

임시총회 식순

사회자 : 총무담당 실무이사 김승환

제 1 부

- 개 회
- 국민의례
- 개 회 사

회 장 김 정 구

제 2 부 : 임시총회

- 감사패 수여
- 제85회 정기총회 회의록 인준
- 회무보고
- 제24대 회장선거 보고
- 차기회장 인사
- 기 타
- 폐 회

총회 의장

실무이사장

선거관리위원회 위원장

총회의장

제 3 부 : 평의원회

- 편집위원 인준

한 국 물 리 학 회 회 보 차 례

응집물질, 응용, 통계, 반도체물리학분과 편

| | |
|---|-----|
| 2009 한국물리학회 봄학술논문발표회 및 제85회 정기총회 전체 일정표 | i |
| 구두발표 일정표 | ii |
| 등록 및 발표장 안내 | vi |
| 대전컨벤션센터 발표장 안내도 | vii |
| 2009 한국물리학회상 수상자 | ix |
| 구두발표논문 시간표 | 1 |
| 포스터발표논문 시간표 | 25 |
| 구두발표논문 초록 | 61 |
| 포스터발표논문 초록 | 127 |
| 발표자 색인 | 275 |

2009 한국물리학회 봄학술논문발표회 및 제85회 정기총회 전체 일정표

대전컨벤션센터, 2009.4.23(목)-24(금)

구두 발표

| | 101-102 | 103-104 | 105-106 | 107-108 | 204 | 205 | 206-207-208 | 209-210-211 | 201 | 202 | 301 |
|-------------|--|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------|-----------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|
| 4.23 | | | | | | | | | | | |
| 10:30 | [DG1]응집 (자성) | [EG1]응용 (나노구조응용) | [KG1]반도체 (IV-IV) | [BF1]입자 (string) | [DF1]응집 (graphene) | | | | | | |
| 12:30 | [A1] 산학세션(LED) 장소 301호 ➡ | | | [BG1]입자 (string) | [DF2]응집 (graphene) | [IG1]광학 | [FG1]통계 | | | | [A1]산학연 특별세션 (LED) |
| 14:30 | [DF3]응집/[EF1]응용/[KF1]반도체 (박막태양전지) 장소 301호 ➡ | | | [BI1]입자 (LHC) | [HG1]플라스마 | [LG1]천체 | [FG2]통계 | | [A2]방사광 과 응용 특별세션 I | [A3] 중이온 가속기 특별세션 I | [DF3]/[EF1]/[KF1] (박막태양전지) |
| 16:30 | [DF4]응집 (Oxide) | [EF2]응용 (메타물질) | [KF2]반도체 (TCO) | [BG2]입자 | [HI1]플라스마 | [LS1]천체/ 천체분과총회 | [CG1]핵 | | | | [A4] 정책포럼 (에너지) |
| 17:30 | 응집분과총회 [18:10-] | | | | | [LT1]천체 | | [A5] 신진교수세션 | | | |
| 18:30 | [DT1]응집 (단결정 및 박막) | | [KT1]반도체 (광특성) | | | | | | | [A6]/[LS2] 대중강연 (천문의해 기념) | 정기총회 |
| 19:30 | [18:40-] | | | | | | | | 평의원 리셉션 | [A7] 대중강연 (LHC) | |
| 4.24 | | | | | | | | | | | |
| 09:30 | [DG2]응집 (나노) | [EF3]응용 (의학물리) | [KG2]반도체 (III-V) | [BF2]입자 (Reno) | [DG3]응집 (표면) | [LG2]천체 | [FI1]통계 (Bio) | [HG2]플라 스마/총회 | | | |
| 11:30 | [DG4]응집 (초전도) | [EG2]응용 (나노구조계 산) | [W]여성세션 | 입자분과 운영위원회 [11:10-] | [GG1]교육 | [LF1]천체 [11:10-] | [JG1]원자 | | [A8]방사광 과 응용 특별세션 II | [A9] 중이온 가속기 특별세션 II | [A10] Yao 교수 특별강연 |
| 13:30 | [DF5]응집 (spintorque) | [DF6]응집 (유기) | [KF3]반도체 (반도체나노선) | [BG3]입자 | | | 핵분과총회 | [A11] KIAS 특별세션 | | | [A12] 물리학 외도 특별세션 [13:00-] |
| 15:30 | [DF7]응집 (newphysics :자성) | [EG3]응용 (photonics) | [KG3]반도체 (II-VI) | [BG4]입자 | [GG2]교육 | [DF8]응집 (파장한계) | [CG2]핵 | | | | |

포스터 발표

| 세션 | 분과명 | 발표번호 |
|-------------------------------------|---------------|-------------------------|
| Session P1 [4.23(목) 12:30-14:15] | 응집물질물리학분과회 | Dp-I-001 ~ Dp-I-074 |
| | 통계물리학분과회 | Fp-I-001 ~ Fp-I-027 |
| | 플라스마물리학분과회 | Hp-I-001 ~ Hp-I-102 |
| Session P2 [4.23(목) 16:30-18:15] | 응집물질물리학분과회 | Dp-II-075 ~ Dp-II-174 |
| | 광학 및 양자전자학분과회 | Ip-II-001 ~ Ip-II-059 |
| | 반도체물리학분과회 | Kp-II-001 ~ Kp-II-045 |
| Session P3 [4.24(금) 09:30-11:15] | 입자물리학분과회 | Bp-III-001 ~ Bp-III-041 |
| | 원자핵물리학분과회 | Cp-III-001 ~ Cp-III-044 |
| | 응집물질물리학분과회 | Dp-III-175 ~ Dp-III-223 |
| | 응용물리학분과회 | Ep-III-001 ~ Ep-III-048 |
| | 천체물리학분과회 | Lp-III-001 ~ Lp-III-013 |
| Session P4 [4.24(금) 13:30-15:15] | 응용물리학분과회 | Ep-IV-049 ~ Ep-IV-147 |
| | 물리교육분과회 | Gp-IV-001 ~ Gp-IV-012 |
| | 원자 및 분자물리학분과회 | Jp-IV-001 ~ Jp-IV-022 |
| | 반도체물리학분과회 | Kp-IV-046 ~ Kp-IV-118 |

2009. 4. 23. 목

| 101-102호 | | 103-104호 | | 105-106호 | | 107-108호 | 201호 | 202호 | 204호 | 205호 | 206-207-208호 | 209-210-211호 | 301호 |
|-------------|------------------------------|----------------------|--|----------------|--|-------------------------|-------------|-----------------------|----------------------------|----------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|
| 10:30-10:45 | D-01(초) KOBAYASHI Kensuke | E-01 LIU Chunli | | K-01(초) 문봉진 | | BF-01 김영만 | | | DF-01(초) 홍병희 | | | | |
| 10:45-11:00 | | E-02 KIM Tae Chul | | K-02(초) 이수연 | | | | | | | | | |
| 11:00-11:15 | D-02 여순목 | E-03 이현휘 | | K-03 김대희 | | BF-02 신상진 | | | DF-02(초) CHAE Seung Jin | | | | |
| 11:15-11:30 | D-03 박정환 | | | | | | | | | | | | |
| 11:30-11:45 | D-04 이창희 | ROH Jong Wook | | K-04 백경철 | | BF-03 이성재 | | | DF-03(초) 황진용 | | | | |
| 11:45-12:00 | D-05 RAMANA E.Venkata | HAM Jinhee | | K-05 김상근 | | | | | | | | | |
| 12:00-12:15 | | | | | | | | | DF-04(초) 장기주 | | | | |
| 12:15-12:30 | | | | | | | | | | | | | |
| 12:30-12:45 | | | | | | B-01 김형찬 | | | DF-05(초) 손영우 | I-01 최수봉 | F-01 민병준 | | A-01 권호기 |
| 12:45-13:00 | | | | | | | | | | I-02 PARK Doojae | | | |
| 13:00-13:15 | | | | | | B-02 김경규 | | | DF-06(초) 안종렬 | I-03 윤진우 | F-02 KIM Yong Woon | | A-02 박승남 |
| 13:15-13:30 | | | | | | B-03 김효중 | | | | I-04 김현오 | | | |
| 13:30-13:45 | | | | | | B-04 김낙우 | | | DF-07(초) 이후중 | I-05 김상범 | F-03 JOO Keehyoung | | A-03 심종인 |
| 13:45-14:00 | | | | | | | | | | | | I-06 이상배 | |
| 14:00-14:15 | | | | | | B-05 박천수 | | | DF-08(초) 정원식 | I-07 노광동 | F-04 하미순 | | A-04 김태훈 |
| 14:15-14:30 | | | | | | B-06 권오갑 | | | | | | I-08 김동익 | |
| 14:30-14:45 | | | | | | BF-01 HAGIWARA Kaoru | A-05 강정수 | A-10 JOHNSTON Karl | H-01 이우창 | L-01 LEE Jae-Weon | F-05 NOH Jae Dong | | EF-01 안병태 |
| 14:45-15:00 | | | | | | | | | | | | | |
| 15:00-15:15 | | | | | | BF-02 최수용 | A-06 노도영 | A-11 정순찬 | H-02 정진일 | L-02 김홍서 | F-06 LEE Hyun Keun | | EF-02 NIKI Shigeru |
| 15:15-15:30 | | | | | | | | | | | | | |

| 101-102호 | | 103-104호 | | 105-106호 | | 107-108호 | | 201호 | | 202호 | | 204호 | | 205호 | | 206-207-208호 | | 209-210-211호 | | 301호 | |
|-------------|-------------------------|---|--|----------------------|--|-----------------|--|------------------------|-----------------------|----------------------|--|----------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------|--|
| 09:30-09:45 | D-06(초) ONO Teruo | EF-08 이충희 | | K-06(초) 강훈수 | | BF-04 이재승 | | | | | | D-12 남호현 | L-05 김수아 | | FI-01 이경진 | | H-06 CHOI ChanKyoo | | | | |
| 09:45-10:00 | | | | | | BF-05 전은주 | | | | | | D-13 박수현 | | | | | | | | | |
| 10:00-10:15 | D-07 김정구 | EF-09 김수용 | | K-07 김태충 | | BF-06 마경주 | | | | | | D-14 한승우 | L-06 이정재 | | FI-02 홍석철 | | H-07 황용석 | | | | |
| 10:15-10:30 | D-08 정승일 | | | K-08 KIM Junggho | | | | | | | | D-15 윤태영 | L-07 조일성 | | | | | | | | |
| 10:30-10:45 | D-09 오황유 | EF-10 SUH Minah | | K-09 CHUNG Jae-Ho | | BF-07 김성현 | | | | | | D-16 이한기 | L-08 박재형 | | FI-03 YOSHIKAWA K. | | H-08 PARK Hyeon | | | | |
| 10:45-11:00 | D-10 김 건 | | | K-10 LEE Hyun-lae | | B-12 오영도 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11:00-11:15 | D-11 김경락 | EF-11 ITO Mikiko | | K-11 이철호 | | 입지물리분과 운영위원회 | | | | | | | | LF-01 NAM Jiwoo | | | | 플라스마분과 총회 | | | |
| 11:15-11:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11:30-11:45 | D-17(초) PAULIUS Lisa | E-06(초) KWON Young-Kyun | | W-01 최순자 | | | | A-16 TANAKA Hitoshi | A-20 DURANTE Marco | | | G-01 김영미 | LF-02 NAM Jiwoo | | J-01(초) 문종철 | | | | A-24 YAO Takafumi | | |
| 11:45-12:00 | | E-07 JEON Jong-Myeong E-08 KIM Ji-Hoon | | | | | | | A-17 NAM S. H. | | | G-02 전종술 | A-21 김용균 | | | LF-03 이 직 | | J-02(초) CHOI Jai-Min | | | |
| 12:00-12:15 | D-18(초) HAN S. W. | E-09 PARK Sora | | | | | | A-18 김은산 | | A-22 박제근 | | | | LF-04 SHIN B. K | | | | J-03 유대혁 | | | |
| 12:15-12:30 | | | | | | | | E-10 KANG sungjin | | A-19 YOON Moohyun | | | | | | J-04 이창협 | | | | J-05 방정호 | |
| 12:30-12:45 | D-19 최한용 | E-20 YOO Jaeun | | | | | | | | A-23 CHOI Seonho | | | | | | | | J-06 노태근 | | | |
| 12:45-13:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13:00-13:15 | D-21 문창연 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | A-35 송해룡 | |
| 13:15-13:30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|--|--|--|--|--|--------------------------------|-----------------------------|-------------|
| 13:30-13:45 | DF-14(초) 최석봉 | DF-17(초) 장 진 | KF-05(초) CHEN Zhanghai | B-13(초) 남진우 | | | | | | 원자핵물리분과 총회 | A-25 MURAYAMA Hitoshi | A-36 김창현 |
| 13:45-14:00 | | | | | | | | | | | | |
| 14:00-14:15 | DF-15(초) 이경진 | DF-18(초) 이광희 | KF-06(초) CHOI Heon-jin | B-14(초) 이 직 | | | | | | | A-26 이수웅 | A-37 이명수 |
| 14:15-14:30 | | | | | | | | | | | | |
| 14:30-14:45 | DF-16(초) 박승영 | DF-19(초) 이창희 | KF-07(초) YI Gyu-Chul | B-15 박일홍 | | | | | | | | |
| 14:45-15:00 | | | | | | | | | | | | |
| 15:00-15:15 | | DF-20(초) 문윤섭 | KF-08(초) 김주진 | B-16 CHOI Suyong | | | | | | | | |
| 15:15-15:30 | | | | | | | | | | | | |
| 15:30-15:45 | DF-21(초) BURNS Clement | E-11 LEE Chang-Lyoul | K-12(초) 김경국 | B-18(초) TRETYAK V.I. | | | | | | C-07 LEE Hee-Jung | | |
| 15:45-16:00 | | | | | | | | | | | | |
| 16:00-16:15 | DF-22(초) LEE Seongsu | E-12 김효정 | K-13(초) KIM Yong-Sung | B-19(초) JI Chueng-Ryong | | | | | | C-08 김현철 | | |
| 16:15-16:30 | | | | | | | | | | | | |
| 16:30-16:45 | DF-23(초) LEE Kwan-Woo | E-13 남호현 | K-14 한상욱 | B-20 권영준 | | | | | | C-09 LEE Manwoo | | |
| 16:45-17:00 | | | | | | | | | | | | |
| 17:00-17:15 | DF-24(초) 이종수 | | K-15 관창하 | B-21 함승우 | | | | | | C-10 WANG Taofeng | | |
| 17:15-17:30 | | | | | | | | | | C-11 RAHMAN Md. Shakilur | | |
| 17:30-17:45 | | | K-16 KWON Bong-Joon | B-22 YU Chaehyun | | | | | | C-12 SKOY Vadim R. | | |
| 17:45-18:00 | | | | | | | | | | | | |

등록 및 발표장 안내

1. 초록집 배부

발표논문의 초록집은 등록하신 분에게 배포합니다. 사전등록을 하신 경우 별도의 창구에서 초록집과 명찰을 수령하게 됩니다.

2. 등록비 및 회비

| 구 분 | | 금 액 | 구 분 | | 금 액 |
|-----|---------|----------|------------------|--------|----------|
| 등록비 | 평의원·정회원 | 80,000원 | 구독료 (평의원·정회원) | 1종류 구독 | 70,000원 |
| | 학생회원 | 50,000원 | | 2종류 구독 | 110,000원 |
| | 비회원 일반 | 150,000원 | | 3종류 구독 | 150,000원 |
| | 비회원 학생 | 70,000원 | 구독료 (학생회원) | 1종류 구독 | 35,000원 |
| 회 비 | 평의원 | 70,000원 | | 2종류 구독 | 55,000원 |
| | 정회원 | 40,000원 | | 3종류 구독 | 75,000원 |
| | 학생회원 | 20,000원 | 입회비 | 신입회원 | 10,000원 |

3. 발표장

| 분과명 | 구두발표장 | 포스터발표장 | 학회 주관 행사 |
|--------------|--------------------------------------|--------------|---|
| 입자물리학분과 | 107-108호 | 포스터 (전시홀) | 정기총회(평의원회): 301호 평의원 리셉션: 201호 대중강연(천문의 해 기념): 202호 대중강연(LHC): 202호 산학연 특별세션(LED): 301호 신진교수 세션: 209-210-211호 정책포럼: 301호 방사광과 응용 특별세션 I, II: 201호 중이온가속기의 비전 특별세션 I, II: 202호 KIAS 특별세션: 209-210-211호 Yao 교수 특별강연: 301호 물리학의 외도 특별세션: 301호 |
| 원자핵물리학분과 | 206-207-208호 | | |
| 응집물질물리학분과 | 101-102호, 103-104호, 204호, 205호, 301호 | | |
| 응용물리학분과 | 103-104호, 301호 | | |
| 통계물리학분과 | 206-207-208호 | | |
| 물리교육분과 | 204호 | | |
| 플라스마물리학분과 | 204호, 209-210-211호 | | |
| 광학 및 양자전자학분과 | 205호 | | |
| 원자 및 분자물리학분과 | 206-207-208호 | | |
| 반도체물리학분과 | 105-106호, 301호 | | |
| 천체물리학분과 | 205호 | | |

4. 포스터 발표

회원들이 시간적 여유를 가지고 포스터를 관람할 수 있도록 포스터는 지정된 포스터 세션 시작 30분 전에 미리 부착하여야 합니다. 또한, 포스터 세션 시작 후 1시간 동안은 공동저자 중 최소한 1명이 자리를 지키도록 의무화되어 있습니다. 그 시간 동안에는 자신의 포스터 앞에서 회원들의 질문에 답할 수 있도록 해주시기 바랍니다.

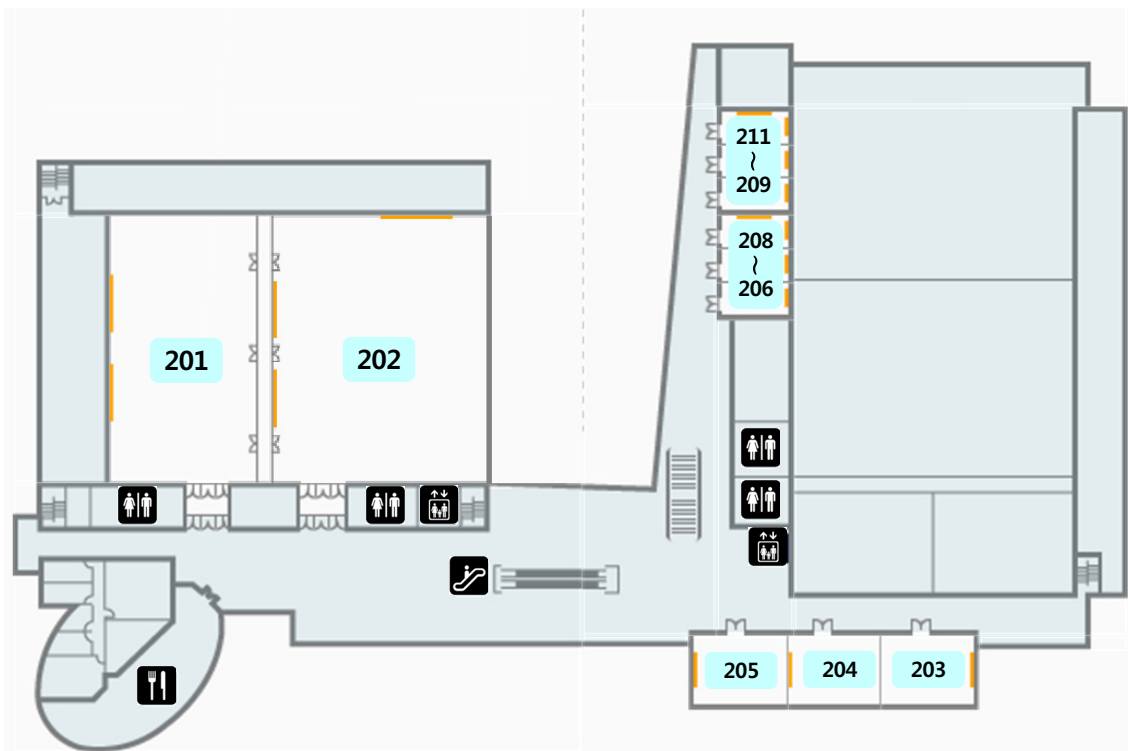
- 우수발표상 포스터부문에 후보로 선정되신 회원은 특히 자리를 지켜 주시기 바랍니다. 우수발표상에 선정이 되더라도 자리에 없는 경우 수상이 취소됩니다.
- 다음 발표자를 위하여 발표가 종료된 후 1시간 이내에 포스터를 수거하여 주실 것도 부탁드립니다.

5. 우수발표상 후보 논문은 초록집에 *로 표시되어 있습니다.

1층



2층



2009 한국물리학회상 수상자

한국물리학회상 학술상 수상자



박배호 박사
건국대학교 물리학과 부교수

학력 및 경력

| | |
|----------------|--------------------------|
| 1993.2 | 서울대학교 물리학과 졸업 |
| 1995.2 | 서울대학교 물리학과 이학석사 |
| 1999.2 | 서울대학교 물리학과 이학박사 |
| 1999.11-2001.8 | 미국 로스알라모스 국립연구소, 박사후 연구원 |
| 2001.9-2006.8 | 건국대학교 조교수 |
| 2006.9-현재 | 건국대학교 부교수 |
| 2005-2008 | 한국물리학회 부실무이사 |
| 2007-2008 | 한국물리올림피아드 행사위원장 |

최근 주요 논문

2007 A low-temperature-grown oxide diode as a new switch element for high-density, non-volatile memories, Adv. Mater. **19**, 73

Two series oxide resistors applicable to high speed and high density nonvolatile memory, Adv. Mater. **19**, 3919

2005 Conductivity switching characteristics and reset currents in NiO films, Appl. Phys. Lett. **86**, 093059

Electrode dependence of resistance switching in polycrystalline NiO films, Appl. Phys. Lett. **87**, 263507

2004 Reproducible resistance switching in polycrystalline NiO films, Appl. Phys. Lett. **85**, 5655

수상업적

박배호 박사는 서울대학교 물리학과에서 박사과정을 보내는 동안 지도교수인 노태원 교수의 지도 아래 강유전체 메모리에 적용할 수 있는 강유전체 박막을 개발하고 물성을 분석하는 연구를 진행하였다. 이 과정에서 강유전체 박막이 가지던 신뢰성 문제를 해결할 수 있는 방법을 제시하고 새로운 강유전체 물질을 개발하였는데, 이 결과를 바탕으로 1999년에 본인이 제1저자로 Nature지에 논문을 게재하였고 이 논문은 지금까지 1,013번 인용되어 국내 저자들이 게재한 논문 중 가장 많이 인용된 논문의 하나로 인정받고 있다. 1999년부터 2001년까지 미국의 로스알라모스 국립연구소에서 박사후 연구원으로 근무하면서 비선형 유전체 박막을 개발하는 연구를 진행하였고, 이 과정에서 2001년에 본인이 제1저자로 Applied Physics Letters지에 게재한 논문은 현재 118번 인용되었다. 2001년부터 현재까지 건국대학교에 근무하면서 저항 변화 메모리에 적용할 수 있는 전도성 전이 박막을 개발하고 물성을 분석하는 연구를 진행하였고, 이 과정에서 2004년에 본인이 교신저자로 Applied Physics Letters지에 게재한 논문은 비교적 최근에 게재된 논문임에도 불구하고 현재 151번 인용되고 있다. 지금까지 h-index는 16을 기록하여 16편의 논문이 16번 이상 인용된 것으로 확인되고 있다. 2008년까지 물리학회 활동에도 적극적으로 참여하여 2005년부터 2008년까지 부실무이사, 2007년부터 2008년까지 한국물리올림피아드 행사위원장으로 한국 물리학계의 발전을 위해 봉사하였다.

한국물리학회상 학술상 수상자



박재훈 박사

포항공과대학교 물리학과 교수

학력 및 경력

| | |
|----------------|-------------------------|
| 1985.2 | 서울대학교 물리학과 졸업 |
| 1987.2 | 서울대학교 물리학과 이학석사 |
| 1994.4 | 미국 미시간대학교 물리학과 이학박사 |
| 1994.2-1996.2 | 미국 AT&T 벨연구소 박사후 연구원 |
| 1996.4-1999.5 | 미국 브루크해븐 국립연구소 선임연구원 |
| 1999.5-현재 | 포항공과대학교 물리학과 조교수, 부교수 |
| 2007.9-현재 | 포항공과대학교 홍덕 젊은 석좌교수 |
| 2007.1-2008.12 | 한국물리학회 섭외이사, 국제교류위원회 간사 |
| 2008.1-현재 | 한국 방사광이용자 협의회 재무이사 |

최근 주요 논문

- 2003 "Ferromagnetism induced by clustered Co in Co-doped anatase TiO₂ thin films", Phys. Rev. Lett. **90**, 017401
 "Prominent Quasi-particle Peak in the photoemission spectrum of the metallic phase of V₂O₃", Phys. Rev. Lett. **90**, 186403
- 2004 "Ultra-large-scale syntheses of monodisperse nanocrystals", Nature Mater. **3**, 891
- 2005 "Spin-orbit-lattice coupling and magnetostriction of strained La_{0.7}Ca_{0.3}MnO₃ films", Phys. Rev. B **72**, R060405
- 2006 "Orbital and Bonding Anisotropy in a Half-Filled GaFeO₃ Magnetoelectric Ferrimagnet", Phys. Rev. Lett. **96**, 047205
- 2007 "Ferroelectricity Driven by Y d⁰-ness with Rehybridization in YMnO₃", Phys. Rev. Lett. **98**, 217601
- 2008 "Novel J_{eff}=1/2 Mott State Induced by Relativistic Spin-Orbit Coupling in Sr₂IrO₄", Phys. Rev. Lett. **101**, 076402
 "Formation of pancakelike Ising domains and giant magnetic coercivity in ferromagnetic LuFe₂O₄", Phys. Rev. Lett. **101**, 137203

수상업적

박재훈 박사는 고체물리 실험을 연구하는 학자로 방사광을 이용 신물질에서의 물리적 현상 및 물성을 연구하여 왔다. 지난 20년간의 연구 활동을 통하여 Nature 1편, Nat. Mater 1편, PRL 18편 등을 비롯하여 총 84편의 논문을 출간하였으며, 이들에 대한 총 인용지수는 이미 3,000회 (H-index = 27)를 넘고 있다. 1996년-1999년에는 미국 브루크해븐 국립연구소에서 연구원으로 재직하면서 연 X-선 빔라인을 건설하고 자기 신물질 연구를 수행하였으며, 1999년 포항공대 부임 이후 2003년까지 포항방사광가속기 내 자기 분광 빔라인 2A 건설에 주도적인 역할을 하면서 연 X-선 부분의 연구 역량을 세계적 수준으로 향상시키는 데에 일조를 하였다. 특히 초보 수준에 있던 연 X-선 흡수 분광실험 및 자기 이등방성 분광실험을 국내에 정착시킴으로서 국내 많은 연구자들이 미시적 물성 분석에 있어 최고 수준의 실험 결과를 얻을 수 있게 함으로서 기초 학문 및 산업계 R&D 발전에 중요한 기여를 한 것으로 평가받고 있다. 2003년 이후 2A 빔라인의 완공과 함께 이를 이용, 보다 활발한 연구 활동을 하였으며, 자성반도체, 거대자기저항 물질, 다강체, 강상관계 물질 등을 포함 다양한 신물질들에 대한 미시적 물성 연구를 수행하여 10편의 PRL을 포함하여 총 45편의 SCI 논문을 출간하였다. 또한 APS March Meeting 포함 다수의 저명 국제 학회에서 초청 강연을 하는 등 이 분야에서 선도적인 연구자로서 자리매김하였다. 이와 같은 우수한 연구 활동으로 2007년에는 포항공과대학교 홍덕 젊은 석좌교수로 임명되기도 하였다. 또한 박재훈 박사는 2004년 국제물리올림피아드 조직위원, 2005년 세계물리의 해 기념 아인슈타인 빛의 축제 준비위원, 2006년 방사광가속기 관련 국제학술대회 SRI-2006 프로그램 위원, 2007년 제10회 Asia-Pacific Physics Conference 조직 위원, 2007-2008년 한국물리학회 실무이사, 2009년 한국물리학회 국제교류위원회 위원, 2008-2009년 한국 방사광 이용자 협의회 실무이사, Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy 2009 Conference (BNL May 20-22, 2009) 국제자문위 멤버 등 활발한 대내외 활동을 함으로서 물리학계 및 방사광 Society의 발전을 위해 주도적인 역할을 수행해가고 있다.

한국물리학회상 논문상 수상자



노승정 박사

단국대학교 자연과학대학 응용물리학과 교수

학력 및 경력

| | |
|-----------|-----------------------------|
| 1979 | 서울대학교 공과대학 원자핵공학 공학사 |
| 1981 | 서울대학교 대학원 핵융합플라즈마 공학석사 |
| 1988 | Auburn University 물리학과 이학박사 |
| 1981-1983 | 한국전력 고리원자력 |
| 1989-1993 | 현대전자 반도체연구소 |
| 1993-1994 | 원광대학교 자연과학대학 반도체학과 |
| 1994-현재 | 단국대학교 자연과학대학 응용물리학과 |

최근 발표논문

- 2008 "A CW K-Klystron of 700 MHz and 1 MW for Proton Engineering Frontier Project", J. Korean Phys. Soc. **52**, 761
- 2007 "Optical quenching of NiO/Ni coated ZnO nanowires", APL **91**, 012102
- 2006 "Nonlinear optical transitions of GaAs/AlGaAs asymmetric double-well structures", APL **89**, 032114
- 2004 "Effects of oxygen-plasma treatment in La_{0.7}Ca_{0.3}MnO_{3-d} thin films", Mat. Res. Bull. **39**, 2119
- 2003 "Transport of ions and electrons through microscopically inhomogeneous passive films: Bond percolation effects", J. Electrochem. Soc. **150**, B574

수상업적

노승정 교수는 미시적비균질고체에서의 전하수송해석으로 1988년 박사학위를 취득한 후, 1년간 박사후연구원으로 원자상태의 산소가 인공위성의 박막금속배선에 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 1989년부터 4년간 현대전자 반도체연구소에서 DRAM, SRAM, TFT 개발에 참여하여 모델링 및 시뮬레이션, 단위공정, 제조 공정 등을 두루 수행하였으며, 이후 1년간 원광대학교 반도체학과에 근무하였다. 1994년부터 지금까지 단국대학교 자연과학대학 응용물리학과에 재직하면서 반도체, 플라즈마, 입자가속기와 관련된 강의를 담당하고 이와 관련된 연구를 수행하고 있다.

주요 연구결과로는 약 100편의 논문, 200편의 학술회의 발표, 15권의 저서 그리고 10개의 등록특허가 있으며, 한국물리학회 우수포스터발표상 3회, 한국가속기 및 플라즈마 연구협회 우수포스터발표상 3회, 마르퀴즈후즈후 등재(2008, 2009) 등이 있다.

2008년부터는 교육과학기술부 우수연구센터(ERC)인 핵융합로공학선행연구센터의 세부연구책임자로 참여하여 응집물질내에서의 삼중수소 거동분석에 대한 연구를 수행하고 있으며, 이외에도 다수의 연구과제에 참여하고 있다. 한국물리학회 정회원, 한국진공학회 정회원, 한국가속기 및 플라즈마 연구협회 정회원(부회장)으로 학회활동을 하고 있으며, 교육과학기술부 자체평가위원, 국가핵융합에너지연구협의회 위원, 강원도 플라즈마국제협력위원회 위원 등으로 활동하고 있다.

한국물리학회상 논문상 수상자



최치규 박사

제주대학교 자연과학대학 물리학과 교수

학력 및 경력

| | |
|---------------|---------------------|
| 1972 | 영남대학교 물리학과 이학사 |
| 1976 | 영남대학교 대학원 물리학과 이학석사 |
| 1991 | 경상대학교 대학원 물리학과 이학박사 |
| 1982.4-현재 | 제주대학교 물리학과 교수 |
| 1990.3-1991.2 | 한국전자통신연구원 초빙연구원 |
| 1993.1-1993.2 | 일본 OSAKA 대학 초빙 교수 |
| 1995.3-1997.2 | 제주대학교 기초학연구소장 |
| 1999.3-2001.2 | 제주대학교 자연과학대학장 |
| 2007.11-현재 | 제주대학교 교무처장 |
| 2005.3-현재 | 일문과학기술재단 이사 |
| 2007.9-현재 | 한국진공학회 회장 |

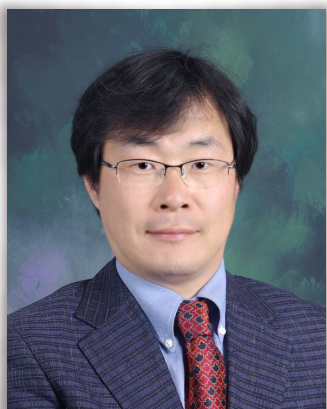
최근 발표논문 (SCI 논문)

| | |
|------|--|
| 2008 | "Electrical Characterization of Low-k Films with nano-pore structure prepared with DMDMOS/O ₂ precursors", Surface & Coating Technology 202 , 5688 외 10편 |
| 2007 | "Influence of thermal treatment of low dielectric constant SiOC(-H) films using TES/O ₂ deposited by PECVD", Applied Surface Science 253 , 8788 외 11편 |
| 2006 | "Investigation of low dielectric carbon-doped silicon oxide films prepared by PECVD using methyltrimethoxysilane precursor", Thin Solid Films 506-507 , 50 외 16편 |
| 2005 | "Growth and characterization of EDTA-added TGS crystal", J. of Crystal Growth 285 , 358 외 6편 |
| 2004 | "Diffusion in a two-dimensional anisotropic web map by extrinsic noise applied to the intrinsically perturbed quantity", Physical Review E 69 , 017202 외 15편 |
| 2003 | "Chemical Structure Evolution of SiOCH Films with Low Dielectric Constant during PECVD and Post-annealing", J. of The Electrochemical Society, 150 , F206 외 11편 |

수상업적

최치규 교수는 "Epitaxial Growth of Titanium Silicide at Ti/Si(111) Interface and It's Formation Kinetics" 논문으로 1991년 박사학위를 취득하고, 제주대학교 물리학과에서 근무하면서 TiSi₂, TiN, SiOC(-H) 등 반도체소자에 적용되는 상호연결물질, barrier 박막과 저 유전상수 박막에 대한 결합구조, 전자구조, 전기적 특성 그리고 표면 및 계면 특성 등에 대하여 연구를 수행하였다. 1994년부터 G7과제인 "차세대 반도체 선행기술"의 배선분야에 4년간 3.0 이하의 저유전율 물질 개발에 대한 연구가 처음으로 시작된 이후 2001년에는 나노박막재료 연구실이 국가지정연구실로 선정되어 nano-pore 구조를 갖는 저유전 박막형성과 공정기술 및 장비를 개발하였다. 2001년부터 2006년까지 수행해온 국가지정연구실 사업의 연구결과는 양질의 nano-pore 구조를 갖는 SiOC(-H) 박막을 형성할 수 있는 새로운 "UV-Source assisted PECVD 장비 및 공정개발"과 Low-k 박막의 화학적, 열적, 기계적, 전기적 등의 특성을 규명한 100여 편의 논문을 국제저명 학술지에 게재하였고, 106편의 논문을 국제학술회의에서 발표하였다. 또한 개발된 기술은 산업체에 4건의 기술이전과 특허는 4건이 등록되었다. 2004년도에는 The 5th International Symposium on Pulsed Power and Plasma Application과 12th Seoul International Symposium on the Physics of Semiconductors and Application 국제학술회의에서 최우수 논문상을 수상하였다. 그리고 주관기관인 Magnachip과 협동으로 system IC 2010 사업에 참여하여 "70 nm급 후공정 집적기술개발" 과제에서 "70 nm급 Cu/Low-k Chip"을 개발하였다. 현재는 nano-pore 구조를 갖는 SiOC(-H) 박막을 저유전 층간절연막으로 사용된 Cu/Ru/TaN/SiOC(-H)/Si(100) 구조에 대한 전하수송현상과 Si-O-C(-H) 결합구조에서 Si-O₂와 Si-CH₃ 이온의 분극현상과 계면특성 등을 dc-electric-field-induced second-harmonic (EFISH) interferometry에 의하여 연구를 하고 있다.

한국물리학회상 논문상 수상자



홍우표 박사

대구가톨릭대학교 공과대학 전자공학과 교수

학력 및 경력

| | |
|-----------|--|
| 1986 | University of Wisconsin at Madison 물리학과 이학사 |
| 1989 | University of California at San Diego 물리학과 이학석사 |
| 1993 | University of California at Los Angeles 물리학과 이학박사 |
| 1995-2005 | 대구가톨릭대학교 물리학과 교수 |
| 2006-현재 | 대구가톨릭대학교 전자공학과 교수 |
| 2003-2004 | University of British Columbia 물리학과 방문 연구교수 |

최근 발표논문

- | | |
|------|---|
| 2008 | <p>"On generation of coherent structures induced by modulational instability in linearly coupled cubic-quintic Ginzburg-Landau equations", Optics Communications 281, 6112</p> <p>"Strain fields in arbitrary shaped quantum wires", Phys. Lett. A372, 4076</p> <p>"Finite Element Analysis of Strain Effects on Cuboidal CdTe/ZnTe Quantum Dots by using the Eight-band Strained $k \cdot p$ Hamiltonian", J. Korean Phys. Soc. 3, 3431 외 7편</p> |
| 2007 | <p>"Two-component spatial holographic solitons supported by cross-phase modulation", Physica Scripta 76, 470</p> <p>"Modulational Instability of Optical Beam in Photovoltaic Photorefractive media", J. Korean Phys. Soc. 51, 1921 외 14편</p> |
| 2006 | <p>"Well-width Dependence of the Threshold Current Density of Type-II GaAsSb/GaAs Quantum Well Lasers", J. Korean Phys. Soc. 48, 166</p> <p>"Effect of the Random Field on the Dynamics of Pulsating, Erupting, and Creeping Solitons in the Cubic-Quintic Complex Ginzburg-Landau Equation", Zeit. für Naturforsch. 61A, 615 외 5편</p> |

수상업적

천체입자물리학 분야에서 박사학위를 받은 홍우표 교수는 최근 광자전자공학 및 비선형광학 영역에서 연구를 진행하고 있다. 광섬유 레이저 및 광자스위칭 시스템을 기술하는 다수의 비선형동역학 방정식들에서 존재하는 결맞는 구조들에 대한 특이성을 이론 및 수치해석적인 방법을 통해서 이해하고 이를 응용하는 연구를 진행하였다. 복잡하게 확장되거나 결합된 긴즈부르크-란다우 동역학방정식들에서 변조불안정성에 의하여 비선형 영역에서 발생하는 공간 및 시간 솔리톤들의 제한된 성질을 이해하는 연구를 진행하여 광소자개발을 위한 제한된 파라미터 영역을 규명하였다. 더불어, 광학격자에 속박된 보즈-아인슈타인 응집 물질에서 발생하는 공간솔리톤의 거동 연구를 진행하고 있으며, 두 응집물질 사이의 선형적 결합에 의한, 새로운 형태의 응집 현상을 섭동이론 및 수치 해석적 방법으로 규명하였다. 또한, 광전자공학 분야와 관련하여 양자점 및 양자선 광소자 개발을 위한 수치 모델링을 진행하고 있다. 유한요소법을 도입하여 스트레인이 인가된 다양한 형태의 양자선 및 양자점에 대한 현실적인 수치모델링을 개발하여 실험과 비교하는 연구를 활발하게 시작하고 있다.

한국물리학회상 장려상 수상자



박상운 박사

동경공업대학교 전기전자공학과 박사후연구원

학력 및 경력

- 1994-1999 한국외국어대학교 물리학과 이학사
- 1999-2001 한국외국어대학교 물리학과 이학석사
- 2001-2008 한양대학교 물리학과 이학박사
- 2008-현재 동경공업대학교 전기전자공학과 박사후연구원

최근 발표논문

- 2009 High speed magneto-optical valve: Rapid control of the optical transmittance of aqueous solutions by magnetically induced self-assembly of superparamagnetic particle chains 등 2편
- 2008 Controlled magnetic nanofiber hydrogels by clustering ferritin 등 7편
- 2007 Realization of room-temperature ferromagnetism and of improved carrier mobility in Mn-doped ZnO film by oxygen deficiency, introduced by hydrogen and heat treatments 등 6편

수상업적

박상운 박사는 강자성특성을 가지고 있는 산화물박막의 자기특성과 전하수송특성을 연구하였으며, 현재는 자기 나노입자를 이용하여, 자기신호와 광신호를 통한 실시간 암진단 센서를 연구하고 있다.

한국물리학회상 젊은물리학자상 수상자



문순재 박사

BK21 프런티어 물리 인력양성사업단

학력 및 경력

1999.3-2003.2 서울대학교 물리학과 학사 졸업
2003.3-2009.2 서울대학교 물리천문학부 박사 졸업
2009.3-현재 BK21 프런티어 물리 인력양성 사업단
연구원

최근 발표논문

- 2008 “Dimensionality-controlled insulator-metal transition and correlated metallic state in 5d transition metal oxides $Sr_{n+1}Ir_nO_{3n+1}$ ($n=1, 2$, and ∞)”
- “Orbital-driven electronic structure changes and the resulting optical anisotropy of the quasi-two-dimensional spin gap compound $La_4Ru_2O_{10}$ ”. 외 3편
- 2007 “Extended Drude model analysis on multi-band $Ca_{2-x}Sr_xRuO_4$ compounds”. 외 2편
- 2006 “Electronic structures of layered perovskite Sr_2MO_4 ($M=Ru, Rh$, and Ir)”. 외 3편

수상업적

문순재 박사는 4d/5d 오비탈을 가지는 전이금속산화물의 전자구조에 대한 분광학적인 연구를 주도적으로 수행하였다. 최근 제1저자로 Physical Review Letters에 발표한 5d 이리듐 산화물의 전자구조에 대한 연구는 스핀-오빗 결합과 전자상호작용에 의해 5d 전이금속산화물에서 모트전이가 일어날 수 있음을 보여준 결과이다. 본 연구결과는 Nature Publishing Group에 의해 우수 연구결과로 선정되어 이에 대한 소개 논문이 Nature Asia Materials의 Highlight에 게재되었다.

한국물리학회상 우수여성대학원생상 수상자



권효천

고려대학교 물리학과

학력 및 경력

2005 경원대학교 물리학과 이학사
2007 고려대학교 물리학과 이학석사
2009-현재 고려대학교 물리학과 이학박사 수료

최근 발표논문

- 2007 Effect of water intercalation on VOx layers in dodecylamine-intercalated vanadium oxide nanotubes, PHYSICAL REVIEW B **76**, 045434
- Enhanced electroluminescence in polymer-nanotube composites, APPLIED PHYSICS LETTERS **91**, 023110
- 2008 Photoinduced reentrant insulator-metal-insulator transitions in vanadium oxide nanotubes APPLIED PHYSICS LETTERS **93**, 043105
- Structure and Magnetism in Dodecylamine-Intercalated Vanadium Oxide Gels, J. Korean Phys. Soc. **53**, 3493
- 2009 Coexisting structural phases in a two-dimensional vanadium oxide/surfactant nanostructure, Current Applied Physics **9**, 691, 2009 5월 게재 확정

수상업적

바나듐 산화물 나노튜브 전자스핀들의 상호작용은 Electron Spin Resonance (ESR) 실험을 통해 대부분의 전이금속 산화물처럼 바나듐 산화물도 전하-스핀-궤도 자유도 (charge-spin-orbital degree of freedom)가 복잡하게 상호 관련되어 있음을 연구하였다. 또한 바나듐 산화물 나노튜브에 대한 광전류 연구로부터 절연체-금속-절연체 상전이 현상을 새로이 발견하였고 현재 이 나노튜브계의 전기적 구조에서 유기사슬 층과 은 나노구조에 속박된 지질막이고, 전이금속산화물인 바나듐 산화물 층은 강자성 반도체 나노튜브로서 혹은 전기적 절연체에 의해 격리된 전도층, 즉 양자 우물 (quantum well)로 간주하여, 바나듐 산화물 나노튜브와 composites의 전기적인 특성과 자기적인 특성에 대한 연구를 하고 있다.

한국물리학회상 우수물리교사상 수상자



남준희 교사

상문고등학교 교사

학력 및 경력

| | |
|----------------|--------------------|
| 1978 | 성균관대학교 이공대학 물리학과 졸 |
| 1978.3-1979.8 | 태성고등학교(용인시) 교사 |
| 1979.9-1981.12 | 군복무 |
| 1982.2-현재 | 상문고등학교(서울시) 교사 |

수상업적

남준희 교사는 탐구·실험 중심의 과학교육의 활성화에 기여하고 있다. 자체 수업용 교재인 "물리실험 자료집", "물리 I, II - 재미있는 물리, 즐거운 물리"를 개발하여 학생들에게 제공하고, "누드교과서 물리2" 및 논술교재 지성술 5권 "환경과 과학"의 감수 및 집필 등 꾸준히 연구하는 교사의 모범을 보여 왔다. 진공방전 실험장치, 온도와 압력관계 실험장치 등 다양한 실험 기자재를 개발, 실제 실험 수업에도 활용하고 있으며, '이론과 실험을 병행한 과학수업'이 되어야 한다는 이론을 가지고 교내 과학과 교사들을 설득 이해시켜 "교수학습방법 개선"을 이룩하였다. 이런 노력의 결과로, 대부분의 학생들이 기피하는 물리Ⅱ 교과를 상문고에서는 약 40%에 이르는 학생들이 물리Ⅱ를 선택하는 등 물리교육 발전에 공헌하고 있습니다.

"과학캠프 - 과학 탐구실험반, 과학 심화실험반", "과학테마캠프 및 대학탐방" 등의 다양한 과학프로그램을 계획·실행하고 있으며, "물리 심화 실험반"을 운영하면서 학생들이 흥미를 갖고 전람회, 경시대회 등에 출전할 수 있도록 지도하여 개교 이래 최대의 수상실적을 거두었다.

또한 "서울특별시교육청"의 "과학 실험실 현대화 사업"에도 적극적으로 활동하여 4개 교과 과학실험실의 현대화 사업이 완료되어 과학 실험 수업 활성화의 기초가 마련되었다.

학생들의 과학교육 지도뿐 아니라 본인의 발전을 위해서도 노력하고 있어 "영재교육 자료개발 연구회"를 결성하여 세미나를 개최하였으며, "MBL을 이용한 물리실험 및 개선, 개발을 위한 물리교사 모임" 등을 통하여 물리교사 간 서로의 정보를 교환, 공유하고 있다.

한국물리학회상 우수물리교사상 수상자



황영태 교사

경남과학고등학교 교사

학력 및 경력

| | |
|-----------|-------------------------------|
| 1986 | 경상대학교 과학교육과 물리전공 졸업 |
| 2005 | 경상대학교 교육학과 물리전공 석사 졸업 |
| 2007 | 경상대학교 과학교육과 박사과정 수료 |
| 1988-2002 | 김해건설공고, 삼천포공고, 진양고, 명신고등학교 근무 |
| 2002-현재 | 경남과학고등학교 근무(교사 및 교육연구부장) |
| 2002-2009 | 경상남도 영재교육원(강사 및 담임교사) |
| 2001-2009 | 경상남도 물리교과교육연구회 (연구위원) |
| 2001-2009 | 경상남도 영재교과교육연구회 (교재 집필위원) |

수상업적

황영태 교사는 학생들의 탐구능력과 창의적인 문제해결 능력을 신장하기 위해 편성, 운용한 경남과학고 영재학급 운영주무(부장) 및 지도교사로 활동하고 있다. 수평 및 수직가속도계 간이장치(2005), CD회절 실험장치(2005), 캠코더를 이용한 스펙트럼 관찰장치(2005) 등 물리실험 기자재 개발 및 물리 동영상 학습자료를 제작하여 수업에 활용하고 있으며, 2004년부터 물리동아리(Neo Physics) 지도교사로서 경시대회나 올림피아드뿐만 아니라 고급물리 실험활동과 물리 시연활동, 축제전시활동까지 병행 운용하면서 2006년 전국과학전람회 대통령상을 수상하는 등 많은 수상자들을 배출하였다. 또한 경남물리교과연구회 연구위원, 전국 및 경상남도단위 학력평가, 탐구대회 출제위원, 전국 및 경상남도단위 강연 활동 등 학교에서 뿐 아니라 외부에서도 다양한 연구 활동을 하고 있다.

2002년부터 경남교육청 ‘경남과학영재교육원’, 물리강사 및 담임교사를 맡고 있으며, 2005년부터 2008년까지 경남영재교육연구회 집필위원으로 ‘중등과학(물리) 영재교육프로그램’을 개발하는 등 우수 과학 영재 발굴에 최선을 다하고 있다.

한국물리학회상 백천물리학상 수상자



이상민 박사

서울대학교 물리천문학부 교수

학력 및 경력

1990-1994 서울대학교 물리학과 학사
1994-1998 Princeton University 석박사
1998-2002 고등과학원(KIAS) 연구원
2002-2002 성균관대학교 BK 연구조교수
2002-2004 CERN(유럽입자물리연구소) 연구원
2004-2005 Imperial College London 연구원
2005-현재 서울대학교 물리천문학부 조교수

최근 발표논문

- 2008 "A Nonperturbative Test of M2-Brane Theory", JHEP 0811:058.
- "N=5,6 Superconformal Chern-Simons Theories and M2-branes on Orbifolds", JHEP 0809:002.
- "N=4 Superconformal Chern-Simons Theories with Hyper and Twisted Hyper Multiplets", JHEP 0807:091.
- "Near Horizon Analysis of Extremal AdS(5) BlackHoles", JHEP 0805:002.
- "M2-brane Probe Dynamics and Toric Duality", Nucl. Phys. B797:340-370.
- 2007 "Toric AdS4/CFT3 duals and M-theory Crystals", JHEP 0705:004.
- "Super conformal Field Theories from M-theory Crystal Lattices", Phys. Rev. D75:101901.

수상업적

이상민 교수는 끈이론의 "브레인"(brane)을 기술하는 장론 및 중력 이론의 대수적, 기하학적 성질을 주로 연구하고 있다. Princeton대학 박사과정 학생이었던 1997년에는 끈이론 내에서 비가환 기하학이 구현되는 방식을 연구해 비가환 4차원 구면을 최초로 발견하였다. 이듬해 아직 연구 초기 단계에 있던 AdS/CFT 대응관계를 이용해 강한 상호작용을 하는 장론의 상관함수를 중력 이론을 통해 최초로 계산함으로써 이후 초끈이론 전역으로 확산된 AdS/CFT 연구의 선례를 남겼다. 박사학위를 마치고 전문연구요원(병역특례) 근무를 위해 귀국해 고등과학원에서 연구원 생활을 시작했다. 계속해서 비가환 기하학과 초끈이론의 관계를 규명하는 한편 평면파 배경에서의 끈이론의 산란행렬 계산 등에도 기여했다. 이후 CERN과 Imperial College London에서 근무하면서 관련 연구를 계속하는 한편, Sasaki-Einstein 기하학 등 새로운 도구를 습득해 향후 연구 범위 확장의 기초를 다졌다. 최근에는 끈이론의 비섭동론적 기초로 알려진 M-이론의 AdS/CFT 대응관계, 그 중에서도 M2-브레인을 기술하는 등각 장론에 관한 연구를 활발히 진행하고 있다. 2006년에는 M2-브레인 연구에 관한 독자적인 방법론인 "브레인-크리스탈" 모형을 발명해 서로 다른 배경하에서의 M2-브레인 이론 사이의 관계를 밝혀내었다. 2008년에는 초대칭이 많은 새로운 Chern-Simons 장론을 대량으로 구축하였으며, 이들과 오비폴드 배경하에 있는 M2-브레인과의 관계를 설명하였다.

한국물리학회상 봄비물리학상 수상자



이흥석 박사

Leibniz-IFW Dresden 박사후연구원

학력 및 경력

1994 - 2000 연세대학교 물리학과 이학사
2000 - 2002 연세대학교 물리학과 이학석사
2003 - 2007 연세대학교 물리학과 이학박사

2002 - 2003 하이닉스 반도체 연구원
2007 - 현재 Leibniz-IFW Dresden 박사후연구원

최근 발표논문

- 2009 "Micro-photoluminescence spectroscopy of single CdTe/ZnTe quantum dots grown on Si (001) substrates", Nanotechnology **20**, 075705
- "Wavelength tunable triggered single-photon source from a single CdTe quantum dot on silicon substrate", Nano Lett. **9**, 304
- 2008 "Surface and optical property modifications of self-assembled CdTe/ZnTe quantum dots due to thermal treatment", J. Mater. Res. **23**, 1315
- "The effects of the ZnTe capping layer thickness on the optical and electronic properties in CdTe/ZnTe quantum dots", Appl. Phys. Lett. **92**, 052108
- 2007 "Formation and optical properties of CdTe/ZnTe nanostructures with different CdTe thicknesses grown on Si (100) substrates", J. Appl. Phys. **102**, 103507
- "Dimensional transition of $\text{Cd}_x\text{Zn}_{1-x}\text{Te}$ nanostructures grown on ZnTe layers", Appl. Phys. Lett. **90**, 181909

수상업적

이흥석 박사는 연세대학교 화합물 반도체 연구실에서 분자 선속 에피 성장법과 원자 층 교대 성장법으로 GaAs와 Si 기판위에 성장한 CdTe와 CdZnTe 양자점의 크기와 밀도를 조절하는 연구 및 3차원적 구속효과의 향상을 위한 여러 가지 구조와 차세대 메모리 응용에 관한 연구로 석/박사학위를 받았다. 주요 내용으로는 양자점의 소자 응용 시 양자점의 크기가 불규칙적이고 그 밀도가 균일하지 않아 기대 이하의 온도 안전성을 갖고 있는 단점을 보완하기 위해 양자점을 성장 후 열처리를 이용하여 양자점의 균일도를 향상시켰고, 나노다공성 알루미늄 마스크를 사용하여 양자점의 밀도를 조절할 수 있었다. 그리고 양자우물(혹은 양자점)과 양자점이 결합된 구조 연구는 얇은 장벽층으로 양자우물(혹은 양자점)의 캐리어들이 양자점으로 터널링되어 양자점의 캐리어 수집과 열적 안정성을 향상시킬 수 있어 레이저 응용 시 높은 열적 안정성을 기대한다. 또한 Si 기판위에 성장한 CdTe와 CdZnTe 양자점 연구는 화합물반도체 소자 응용 시 보통 GaAs 기판을 사용하는데 Si 기판을 사용하여 양자점 소자 응용의 산업화를 한걸음 나아갈 수 있었다.

현재 박사졸업 후 독일 Leibniz-IFW Dresden 연구소에서 박사후연구원으로 Si 기판위에 성장한 CdTe와 CdZnTe 단일 양자점의 광학적 특성과 구조적 특성을 연구하고 여러 가지 제조공정을 이용해서 II-IV와 III-V 화합물 반도체의 선택적 단일 양자점 성장 및 열처리 과정을 통한 양자점의 에너지 밴드를 선택적으로 조절하여 나노전자소자 및 나노광소자 응용을 위한 양자점의 위치 및 에너지 밴드 제어 기술의 향상을 위해 연구 중이다. 지금까지 연구결과를 토대로 SCI 논문 31편과 국내 학회 발표 17회와 국제 학회 발표 18회를 했으며, 미국물리학회에서 우수논문(Virtual Journal of Nanoscale Science & Technology)으로 9편이 선정되었다.

한국물리학회상 용봉상 수상자



전건상 박사

서울대학교 물리천문학부 기금조교수

학력 및 경력

| | |
|-----------|---|
| 1994-1998 | 서울대학교 물리학과, 이학박사 |
| 1998-1998 | 서울대학교 이론물리학 연구소, 연구원 |
| 1998-1999 | University of Washington, Research Associate |
| 1999-2000 | 서울대학교 이론물리학 연구소, 연구원 |
| 2000-2002 | 서울대학교 복합다체계 물성연구센터, 연구원 |
| 2002-2002 | 성균관대학교 기초과학연구소, 선임연구원 |
| 2002-2005 | Pennsylvania State University, Postdoctoral Scholar |
| 2005-현재 | 서울대학교 물리천문학부, 기금조교수 |
| 2006-현재 | KIAS associate member |

최근 발표논문

- 2009 "Theory of magnetic eld-induced metaelectric critical end point in BiMn_2O_5 ", Phys. Rev. B **79**, 104437
- "Lattice vibrations of a single-wall boron nitride nanotube", Phys. Rev. B **79**, 085424
- 2008 "Cellular Dynamical Mean-Field Theory for the One-Dimensional Ionic Hubbard Model", J. Korean Phys. Soc. **53**, 1006
- 2007 "Composite fermion solid and liquid states in two component quantum dots", Phys. Rev. B **75**, 165302
- 2006 "Competition between composite-fermion-crystal and liquid orders at $\nu = 1/5$ ", Phys. Rev. B **73**, 155323
- 2005 "Microscopic verification of topological electron-vortex binding in the lowest-Landau-level crystal state", Phys. Rev. Lett. **94**, 016809

수상업적

전건상 박사는 중시계와 양자결맞음 현상의 연구를 통하여 1998년 서울대학교에서 박사학위를 받았다. 통계역학적 방법을 통하여 다양한 응집물질계에서의 상전이와 동역학 등의 흥미로운 현상들을 연구하여 SCI 학술지에 총 58편의 논문을 발표하였다. 전통적인 해석적 방법과 수치적 접근 방법을 병행, 상호 보완함으로써, 초전도 배열이 보이는 다양한 상전이와 동역학적 특성을 규명하였다. 특히, 수직으로 자기마당이 걸린 사다리 모양의 초전도 배열에서 구동력이 없는 경우에도 확률적 공명이 가능하다는 것을 이론적으로 규명하여 결맞음 공명의 좋은 예로 알려져 있다. 강한 상호작용으로 인하여 건드림 이론으로 잘 기술되지 않는 페르미온 계에서의 금속-절연체 상전이에 대한 연구를 수행하였다. 동적 평균마당 어림 이론을 수치적 되틀맞춤무리 방법을 이용하여 구현함으로써, 전자-포논 상호작용과 전자-전자 상호작용이 동시에 존재하는 허버드-홀시타인 모형을 연구하여 절대영도의 상그림을 최초로 하여 현재 이 분야 연구의 기본 바탕으로 인용되고 있다. 높은 자기마당 하에서 나타나는 대표적인 양자 유체로 알려져 있는 양자홀 효과 계에서 전자-준입자의 분수통계 현상을 미시적 계산으로 입증하는 연구 성과를 거두었으며, 파동함수를 사용하는 미시적 계산을 양자 고체와 양자점으로 확장하여 연구하였다. 탄성 이론에서 예측되었으나 기존의 제일원리 계산 등으로 얻을 수 없었던 휨 모드가 탄소 나노튜브에서 존재함을 미시적 모형을 도입하여 이론적으로 보였으며, 두 종류의 원자로 구성되는 붕소-질소 나노튜브와 같이 긴범위 쿨롱 상호작용이 있는 경우에도 휨 모드가 존재함을 규명하였다.

한국물리학회상 응용상 수상자



김민철

경희대학교 물리학과 박사과정

학력 및 경력

1997-2005 경희대학교 전자정보학부 공학사
2005-2007 경희대학교 물리학과 이학석사
2007-현재 경희대학교 물리학과 박사과정

최근 발표논문

- 2009 "Nonvolatile memories using deep traps formed in Al_2O_3 by metal ion implantation", Appl. Phys. Lett. **94**, 112110 외 1편
- 2008 "Nonvolatile memories of Ge nano dots self-assembled by depositing ultra-small-amount Ge on SiO_2 at room temperature", Appl. Phys. Lett. **92**, 093124 외 1편
- 2007 "Anomalous light-induced enhancement of photoluminescence from Si nanocrystals fabricated by thermal oxidation of amorphous Si", Appl. Phys. Lett. **91**, 033111 외 4편
- 2006 "Optical characterization of Ge quantum dots grown by rapid thermal chemical vapor deposition", J. Korean Phys. Soc. **48**, 1342

수상업적

현재 경희대학교 물리학과 최석호 교수님 지도하에 있는 나노구조 및 디스플레이 연구실에서 차세대 비휘발성 메모리의 한 분야인 NFGM (Nano-Floating Gate Memory)에 관한 연구를 주도적으로 수행하고 있다. 현재 대학원 과정 동안 유명 국제학술지에 첫 번째 저자로서 5편의 논문 및 공동 저자로서 5편의 논문을 발표하였으며 비휘발성메모리와 관련된 3편의 특허를 출원 중에 있다.

최근 연구 결과 중 제 1저자로서 Applied Physics Letters에 발표한 " Al_2O_3 내에 금속 이온 도핑에 의해 형성된 불순물 트랩을 이용한 비휘발성 메모리"를 내용으로 하는 연구는 과거 질화물 트랩을 이용한 메모리 소자의 경우 결함준위 에너지와 농도의 제어가 불가능했던 단점을 절연 매트릭스 내에 금속 이온 도핑을 통하여 인위적으로 에너지밴드 갭 내에 불순물준위를 형성하고, 이렇게 형성된 불순물 준위를 전하 저장 준위로 활용하는 비휘발성 메모리를 제작함으로써 메모리 향상 및 현재 대두되어지고 있는 SiO_2 를 대체할 새로운 물질 연구로서 이는 앞으로 연구되어질 차세대 비휘발성 메모리 개발에 큰 기여를 할 수 있다고 생각되어진다.

한국물리학회상 용문상 수상자



황준석

충북대학교 물리학과 박사과정

학력 및 경력

- 2004.2 충북대학교 자연과학대학 물리학과 이학사
- 2006.2 충북대학교 대학원 물리학과 이학석사
- 2006.3-현재 충북대학교 대학원 물리학과 박사과정

최근 발표논문

- 2006 "Enhanced optical properties of InGaN MQWs with InGaN underlying layers," J. Crystal Growth **287**, 558
- 2007 "Direct comparison of optical characteristics of InGaN-based laser diode structures grown on pendeo-epitaxial GaN and sapphire substrates," Appl. Phys. Lett. **90**, 131908
- "Comparative investigation of InGaN quantum well laser diode structures grown on freestanding GaN and sapphire substrates," J. Appl. Phys. **102**, 013508
- 2008 "Quantum dot-based protein micro- and nanoarrays for detection of prostate cancer biomarkers," Proteomics **8**, 1809[IF: 5.735]
- "Measurement of optical loss variation on thickness of InGaN optical confinement layers of blue-violet-emitting laser diodes", J. Appl. Phys. **103**, 103101

수상업적

학부 3년 과정부터 충북대학교 물리학과 광전자 반도체 연구실에 들어가 화합물리 반도체 분야의 연구를 시작하여 'InAs 양자점 VCSEL 구조에서 Al 산화층에 의한 intermixing 효과와 열처리온도에 따른 광학적 특성 연구'로 학부 졸업 논문과 JKPS에 논문이 게재되었다. 대학원 진학 후 본격적으로 질화물 반도체의 다양한 광특성에 관한 연구를 수행하였는데, 삼성종합기술원과의 '질화물 반도체 레이저 다이오드개발'에 대한 산학 연구를 주도적으로 수행하여 'In_xGa_{1-x}N/In_yGa_{1-y}N 다중양자우물 레이저 다이오드 구조의 기판 변화에 따른 광학적·구조적 특성'에 대한 연구로 석사 학위를 취득하였고, 석사과정 중의 일부 결과들은 APL과 JAP 논문에 제1저자로 게재되기도 하였다. 박사과정 중 프랑스 Grenoble의 CNRS Institut Neel(Le Si Dang's Group)에 장기 파견 학생으로 발탁되어 반도체 나노와이어를 주제로 한국-프랑스 간 공동연구를 주도적으로 수행하고 있다. 현재까지 국제논문 12편의 출간과 국제학술대회 12회 발표 등의 연구실적을 갖추고 있다.

구두발표논문 시간표

[A1] 산학연 특별세션 (학회·반도체물리학과회 공동 세션)

장 소 : 301호

4월 23일(목) 12:30 - 14:30

좌 장: 김현탁(ETRI)

- A-01[12:30-13:00] Current status and its application of highly efficient LED: KWON Ho Ki(Advanced Technology Lab, LED Business Division, LG Innotek)
- A-02[13:00-13:30] LED Standardization Activities to Bridge Quality Assurance for Manufacturers and Consumers: PARK Seung-Nam, PARK Seongchong, LEE Dong-Hoon, KIM Yong-Wan(Division of Physical Metrology, Korea Research Institute of Standard and Science)
- A-03[13:30-14:00] Internal quantum efficiency in InGaN-based light emitting diodes: SHIM Jong-In(Department of Electrical Engineering & Computer Science, Hanyang University)
- A-04[14:00-14:30] Lifetime Prediction Method of Light Emitting Diode: KIM Taehoon(Samsung Electro-Mechanics)

[A2] 방사광과 응용 특별세션 I

장 소 : 201호

4월 23일(목) 14:30 - 16:30

좌 장: 김봉수(포항가속기연)

- A-05[14:30-14:54] 연 x선 방사광 분광법을 이용한 자성 전이금속 화합물의 전자구조 연구: 강 정수(가톨릭대)
- A-06[14:54-15:18] Coarsening of a spinodally decomposed miscut Si(111): NOH Do Young, KIM Yongsam, HWANG Jaesung(Brain Korea 21 Program, Gwangju Institute of Science and Technology)
- A-07[15:18-15:42] Toward Single-Macromolecule 3D Imaging with Bright, Short-Pulse X-ray Lasers: SONG Changyong, PARK J., IHM Y., KOHMURA Y., YABASHI M., NAGASONO M., ISHIKAWA T.(RIKEN SPring-8 Center, Japan)
- A-08[15:42-16:06] Probing Reaction Dynamics with Ultrafast X-ray Diffraction and Imaging Transition States and Nuclear Wavefunctions with Femtosecond Single Molecule Diffraction: IHEE Hyotcherl(Center for Time-Resolved Diffraction, Department of Chemistry, KAIST)
- A-09[16:06-16:30] 한국의 신약개발 경쟁력:크리스탈지노믹스의 혁신 신약 발굴 경쟁력: 조 증명(크리스탈지노믹스(주))

[A3] 중이온 가속기의 비전 특별세션 I

장 소 : 202호

4월 23일(목) 14:30 - 16:30

좌 장: 김용균(한양대)

- A-10[14:30-15:00] Solid state physics at ISOLDE: using radioactive ion beams to study materials: JOHNSTON Karl(ISOLDE solid state physics coordinator, CERN, Switzerland)
- A-11[15:00-15:30] KoRIA에 거는 기대: 정 순찬(일본 고에너지가속기개발연구기구 소립자원자핵연구소 (KEK-IPNS))
- A-12[15:30-16:00] 중이온가속기를 이용한 생의학 연구 및 실용화: 김 종원(국립암센터)
- A-13[16:00-16:30] 핵의 이해 및 활용을 위한 RIB 시설: 박 세환, 이 영욱(한국원자력연구원), 김 용균(한양대)

[A4] 정책포럼: 에너지

장 소 : 301호

4월 23일(목) 16:30 - 18:30

좌 장: 조무현(포스텍)

- A-27 태양광 산업 및 기술 개발 동향: 김 동환(고려대)
 - A-28 LED의 현황과 전망: 김 기호(LED 보급협회)
 - A-29 수소 에너지 - 현황과 전망: 김 종원(에너지기술연)
 - A-30 핵융합에너지 연구개발의 현황과 전망: 황 용석(서울대)
- [패널토론: 김 성일(과기연), 권 진혁(영남대), 김 해진(KBSI), 최 원호(KAIST)]

[A5] 신진교수 세션

장 소 : 209-210-211호

4월 23일(목) 17:30 - 19:30

좌 장: 홍석륜(세종대)

- [17:30-17:50] 인사말 및 학회 역할 소개: 이영백 회장, 정세영 총무담당 실무이사
 A-31[17:50-18:30] 한국연구재단과 한국의 기초 연구: 정 윤희(포스텍 물리학과)
 A-32[18:30-18:50] 연구과제 신청 및 수행 경험에 대한 짧은 이야기: 박 배호(건국대 물리학과)
 A-33[18:50-19:10] 핵입자물리 분야의 최근 연구동향 소개: 원 은일(고려대 물리학과)
 A-34[19:10-19:30] 광섬유를 이용한 느린빛 발생과 응용: 송 광용(중앙대 물리학과)

[A6]/[LS2] '천문의 해' 기념 및 '청소년과 교사를 위한 월례 물리학 강연회'

(학회·천체물리학분과회 공동 세션)

장 소 : 202호

4월 23일(목) 18:30 - 19:30

좌 장: 김상표(군산대)

- LS-03[18:30-19:30] Giant Magellan Telescope: 박 석재(천문연구원)

[A7] 입자물리 대중강연: LHC - 21세기 과학혁명을 꿈꾼다

장 소 : 202호

4월 23일(목) 19:30 - 20:50

좌 장: 전응진(KIAS)

- A-14[19:30-20:10] 쿼크, 우주 그리고 LHC: 최 수용(성균관대)
 A-15[20:10-20:50] 신의 입자를 찾아서: 이 종필(고등과학원)

[A8] 방사광과 응용 특별세션 II

장 소 : 201호

4월 24일(금) 11:30 - 13:30

좌 장: 남상훈(포항가속기연)

- A-16[11:30-11:55] X-ray Free-Electron Laser (XFEL) Project in Japan: TANAKA Hitoshi(SCSS Test Accelerator Group, Beam Dynamics Team, Accelerator Construction Group, XFEL Project Head Office, RIKEN, Japan)
 A-17[11:55-12:20] Major Upgrade Activity of the PLS in PAL: PLS-II: NAM S. H. on behalf of the PAL staff(Pohang Accelerator Laboratory (PAL), Pohang University of Science and Technology (POSTECH))
 A-18[12:20-12:45] Lattice Design of 3 GeV Storage Ring for PLS-II: 김 은산(경북대)
 A-19[12:45-13:10] PAL-FEL: A 0.1 nm SASE FEL at Pohang Accelerator Laboratory: YOON Moohyun(POSTECH for the PAL-FEL Task Force Team)

[A9] 중이온 가속기의 비전 특별세션 II

장 소 : 202호

4월 24일(금) 11:30 - 13:30

좌 장: 최선호(서울대)

- A-20[11:30-12:00] Biophysics of Heavy Ions: DURANTE Marco(GSI, Director of the Biophysics Department and Technical University of Darmstadt, Germany)
 A-21[12:00-12:30] 미래에너지원을 위한 동위원소 중이온 가속기 활용: 김 용균(한양대), 이 영욱(한국원자력연구원)
 A-22[12:30-13:00] 중이온가속기를 이용한 응집물질 연구 가능성: 중성자와 뮤온: 박 제근(성균관대 물리학과)
 A-23[13:00-13:30] Basic Science with RI Accelerator in Korea: CHOI Seonho(Seoul National University)

[A10] Yao 교수 특별강연(학회·반도체물리학분과회 공동 세션)

장 소 : 301호

4월 24일(금) 11:30 - 12:30**좌 장: 홍순구(충남대)**

A-24[11:30-12:30] A Brief Review of My Researches in Semiconductor Thin Films: To Young Scientists in Korean Physical Society:
YAO Takafumi(Center for Interdisciplinary Research, Tohoku University, JAPAN)

[W] 여성 세션

장 소 : 105-106호

4월 24일(금) 11:30 - 12:30**좌 장: 홍순구(충남대)**

W-01[11:30-12:30] 한국사회에서 남성과 여성의 동반성장: 최순자(인하대)

[A11] KIAS 특별세션

장 소 : 209-210-211호

4월 24일(금) 13:30 - 15:30**좌 장: 김재완(KIAS)**

A-25[13:30-14:10] Quantum Universe: MURAYAMA Hitoshi(Director, Institute for the Physics and Mathematics of the Universe, University of Tokyo)

A-26[14:10-14:50] 끈이론 -- 21세기 중력물리학의 최전선: 이 수중(서울대)

[A12] 물리학의 외도 특별세션

장 소 : 301호

4월 24일(금) 13:00 - 14:35**좌 장: 박성균(부산대)**

[13:00-13:05] Opening Remarks: 물리학회 회장단

A-35[13:05-13:35] 송 해룡(성균관대학교)

A-36[13:35-14:05] 김 창현(유미특허법인)

A-37[14:05-14:35] 이 명수(한국학의학연구원)

[BF1] Focus Session: String

장 소 : 107-108호

4월 23일(목) 10:30 - 12:30

좌 장: 김낙우(경희대)

- BF-01[10:30-11:10] Holographic Deuteron and Nuclear Matter: KIM, Youngman(APCTP), LEE, Sangmin(SNU), YI, Piljin(KIAS)
 BF-02[11:10-11:50] Quantum liquids from gravity dual: 신 상진(한양대)
 BF-03[11:50-12:30] Recent Developments in M2-brane Physics: 이 성재(KIAS)

[BG1] General Session: String

장 소 : 107-108호

4월 23일(목) 12:30 - 14:30

좌 장: 김윤배(성균관대)

- B-01[12:30-12:50] Construction of a Scalar Field theory in twist-deformed κ -Minkowski spacetime: 김 형찬(충주대), 이 영원(대전대), 임 채호(전북대), 이 재형(연세대)
 B-02[12:50-13:10] Magnetohydrodynamics From Dyonic Black Holes: 김 경규, 허 진(고등과학원)
 B-03[13:10-13:30] Supersymmetric Baryonic Branes in $AdS_4 \times CP^3$: 김 효중, 김 낙우(경희대)
 B-04[13:30-13:50] The Spectrum Of Baryons In AdS/QCD : 김 낙우, 박 민형(경희대)
 B-05[13:50-14:10] Spin 3/2 Baryons, Meson-Baryon Couplings and Nucleon to Delta Form Factors in AdS/QCD : PARK Cheonsoo, AHN Hyo Chul, HONG Deog Ki(Department of Physics, Pusan National University), SIWACH Sanjay(Department of Physics, Banaras Hindu University)
 B-06[14:10-14:30] Coupling between M2-branes and Form-fields: 권 오갑, 김 윤배, NAKAJIMA Hiroaki, TOLLA Driba(성균관대)

[BI1] International Session: LHC 1 (KPS-JPS Joint Session)

장 소 : 107-108호

4월 23일(목) 14:30 - 16:30

좌 장: 최성렬(전북대)

- BI-01[14:30-15:10] Physics at the LHC: HAGIWARA Kaoru(KEK, Japan)
 BI-02[15:10-15:50] Status of the CMS Experiment: CHOI Suyong(SKKU, Department of Physics)
 BI-03[15:50-16:30] The status of the ATLAS experiment: TOMOTO Makoto(Nagoya University, Japan)

[BG2] General Session: LHC 2·현상론

장 소 : 107-108호

4월 23일(목) 16:30 - 18:30

좌 장: 최수용(성균관대)

- B-07[16:30-17:10] Complementarity of the LHC and the ILC: CHOI Seong Youl(Chonbuk National University)
 B-08[17:10-17:30] Higgs Phenomenology of Scalar Sequestering: KIM Hyung Do, KIM Ji-Hun(서울대)
 B-09[17:30-17:50] Search for Randall-Sundrum Graviton using the channel, $G^* \rightarrow ZZ \rightarrow \mu^+ \mu^- \mu^+ \mu^-$ at $\sqrt{s}=10$ TeV at CMS experiment: CHUNG Jin Hyuk, PARK H.K., KIM G.N., SON D.C.(경북대)
 B-10[17:50-18:10] Study of ECAL/HCAL Energy Loss Implementation for Muon at Fast Simulation in CMS Experiment: 박 차원, 최 영일, 유 인태, 최 수용(성균관대, 물리학과)
 B-11[18:10-18:30] Position containment correction study in CMS EM calorimetry: 공 대정, 김 동희, 김 지은, 장 성현(경북대), BEAUCERON Stephanie(CERN)

[BF2] Focus Session: Reno

장 소 : 107-108호

4월 24일(금) 09:30 - 11:10

좌 장: 김영덕(세종대)

- BF-04[09:30-09:50] RENO Liquid Scintillator: 이 재승, 김 수봉, 박 강순, 박 정식, 최 선호(서울대), 김 우영, 스테판 사뮤엘, 서 준석, 김 안드레이(경북대), 박 인곤(경상대), 박 명렬(동신대), 안 정근, 이 효상(부산대), 권 은향, 김 동현, 박 차원, 백 승록, 유 인태, 최 영일(성균관대), 강 윤구, 김 영덕, 마 경주, 전 은주(세종대), 김 선희, 김 성현, 김 병찬, 김

- 재물, 주 경광, 임 인택, 장 지승, 정 인식(전남대), 김 현수(전북대), 오 영도(포항공대), N. Danilov, YU Krylov, G. Novikova, E. Yanovich(INR/IPCE)
- BF-05[09:50-10:10] Software for Event Reconstruction and Data Analysis: 전 은주(세종대), 김 우영, 사무엘 스테파난, 서 준석, 안드레이 김(경북대), 박 인곤(경상대), 박 명렬(동신대), 안 정근, 이 효상(부산대), 김 수봉, 박 강순, 박 정식, 이 재승, 최 선호(서울대), 권 은향, 김 동현, 박 차원, 백 승록, 유 인태, 최 영일(성균관대), 강 운구, 김 영덕, 마 경주(세종대), 김 선희, 김 성현, 김 병찬, 김 재물, 주 경광, 임 인택, 장 지승, 정 인식(전남대), 김 현수(전북대), 오 영도(포항공대), N. Danilov, YU. Krylov, G. Novikova, E. Yanovich(INR/IPCE)
- BF-06[10:10-10:30] RENO High Voltage System and PMT Test: 마 경주(세종대), 김 우영, 사무엘 스테파난, 서 준석, 김 안드레이(경북대), 박 인곤(경상대), 박 명렬(동신대), 안 정근, 이 효상(부산대), 김 수봉, 박 강순, 박 정식, 이 재승, 최 선호(서울대), 권 은향, 김 동현, 박 차원, 백 승록, 유 인태, 최 영일(성균관대), 강 운구, 김 영덕, 전 은주(세종대), 김 선희, 김 성현, 김 재물, 김 병찬, 주 경광, 임 인택, 장 지승, 정 인식(전남대), 김 현수(전북대), 오 영도(포항공대), N. Danilov, YU Krylov, G. Novikova, E. Yanovich(INR/IPCE)
- BF-07[10:30-10:50] RENO 지하검출시설 중 터널공사의 완료보고: 김 성현, 김 선희, 김 병찬, 김 재물, 임 인택, 장 지승, 정 인식, 주 경광(전남대), 김 우영, 사무엘 스테파난, 서 준석, 김 안드레이(경북대), 박 인곤(경상대), 박 명렬(동신대), 안 정근, 이 효상(부산대), 김 수봉, 박 강순, 박 정식, 이 재승, 최 선호(서울대), 권 은향, 김 동현, 박 차원, 백 승록, 유 인태, 최 영일(성균관대), 강 운구, 김 영덕, 마 경주, 전 은주(세종대), 김 현수(전북대), 오 영도(포항공과대학 물리학과), N. Danilov, YU. Krylov, G. Novikova, E. Yanovich(INR/IPCE)
- B-12[10:50-11:10] RENO 실험의 데이터 획득 시스템 현황: 김 우영, 사무엘 스테파난, 서 준석, 김 안드레이(경북대), 박 인곤(경상대), 박 명렬(동신대), 안 정근, 이 효상(부산대), 김 수봉, 박 강순, 박 정식, 이 재승, 최 선호(서울대), 권 은향, 김 동현, 박 차원, 백 승록, 유 인태, 최 영일(성균관대), 강 운구, 김 영덕, 마 경주, 전 은주(세종대), 김 선희, 김 성현, 김 병찬, 김 재물, 주 경광, 임 인택, 장 지승, 정 인식(전남대), 김 현수(전북대), 오 영도(포항공대), DANILOV N., KRYLOV YU, NOVIKOVA G., YANOVICH E.(INR/IPCE)

입자물리학분과 운영위원회

장 소 : 107-108호

4월 24일(금) 11:10 - 12:00

좌 장: 김선기(서울대)

[BG3] General Session: 입자 실험

장 소 : 107-108호

4월 24일(금) 13:30 - 15:30

좌 장: 유인태(성균관대)

- B-13(초)[13:30-14:00] Status of Internatoinal JEM-EUSO Experiment for Observation of Extremely High-Energy Cosmic Rays: 남 신우, 정 애라, 박 일홍, 남 지우, 박 재형, 전 진아, 양 종만(이화여대)
- B-14(초)[14:00-14:30] 극소형 MEMS 우주망원경 탑재체 개발 및 탑재: 이 직, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일홍, 박 재형, 서 정은, 전 진아, 정 수민(이화여대), 박 용선, 유 형준, 김 민수, 김 용권, 유 병욱, 이 경진, 진 주영(서울대), 이 창환(부산대), GARIPOV G., KHRENOV B., KLIMOV P.(Moscow State University)
- B-15[14:30-14:50] 실리콘 광증배관의 제작과 특성 테스트: 박 일홍, 남 신우, 이 혜영, 이 직(이화여대)
- B-16[14:50-15:10] Using Four-vectors in Multivariate Analyses: CHOI Suyong, LEE Byunghoon(Sungkyunkwan University, Department of Physics)
- B-17[15:10-15:30] Development of Electromagnetic Calorimeter Trigger System at Super KEKB Factory: CHEON B.G., UNNO Y., KIM T.Y., KIM S.H., LEE I.S.(Hanyang Univ, Dept of Physics), KIM S.K., LEE M.J., RYU S.(Seoul National Univ., Dept of Physics)

[BG4] General Session: 입자 현상론

장 소 : 107-108호

4월 24일(금) 15:30 - 17:30

좌 장: 이강영(건국대)

- B-18(초)[15:30-16:00] Experimental searches for charge non-conservation and disappearance of matter: TRETYAK V.I.(Institute for Nuclear Research, Ukraine; Dep. of Physics and Astronomy, Seoul National University)
- B-19(초)[16:00-16:30] Light-Front Dynamic Constraints in Particle Physics: JI Chueng-Ryong(Department of Physics, North Carolina State University, USA)

- B-20[16:30-16:50] Radiative and Electroweak Penguin decays of B mesons from Belle: 권 영준(연세대), 김 선기(서울대), 천 병구(한양대), 원 은일(고려대), 최 영일(성균관대), 김 홍주, 박 환배, 박 향규, 김 귀년(경북대), 조 일성(연세대), 김 현욱(경북대), 박 차원(성균관대)
- B-21[16:50-17:10] Higgs bosons of a supersymmetric E(6) model at the Large Hadron Collider: 함 승우(KAIST, 물리학과), 임 종원, 유 은중, 오 선근(건국대, 물리학과)
- B-22[17:10-17:30] Optimal spin quantization axes for dileptons with large transverse momentum: LEE Jungil, YU Chaehyun(Korea University), BRAATEN Eric, KANG Daekyoung(Ohio State University)

[CG1] General Session

장 소 : 206-207-208호

4월 23일(목) 16:30 - 18:15

좌 장: 이희정(충북대)

- C-01[16:30-16:50] Application of 2.45GHz ECR Ion Source with Van de Graaff accelerator: 이 효상, 이 병섭(한국기초과학지원연구원), 박 진용, 안 정근(부산대), 원 미숙, 김 종필, 윤 장희(한국기초과학지원연구원)
- C-02[16:50-17:10] A FOrward CALorimeter for the PHENIX experiment: 권 영일, 강 주환, 김 수현, 복 정수, 범 지현(연세대), 심 광숙, 심 현하, 주 은아, 홍 병식(고려대), 문 혜진, 주 관식(명지대), 남 신우, 박 일홍, 이 남희, 이 직, 이 혜영, 한 인식(이화여대), 김 은주, 이 순례(전북대)
- C-03[17:10-17:30] The Current Status of the Compact Linear Accelerator by using 28GHz ECR Ion Source: 이 병섭, 이 효상, 박 진용(한국기초과학지원연구원 부산센터), 안 정근(부산대), 원 미숙, 배 종성, 방 정규(한국기초과학지원연구원 부산센터)
- C-04[17:30-17:45] 상대론적 중이온가속기의 피닉스 검출기를 위한 NCC센서 제작 및 성능테스트: 문 혜진, 주 관식(명지대), 강 주환, 권 영일(연세대), 심 광숙, 홍 병식(고려대), 박 일홍, 이 직(이화여대), 김 은주(전북대), 한 인식(이화여대), 전 상준, 박 진훈, 김 은(명지대), 복 정수(연세대), 이 혜영, 이 남희(이화여대), 이 순례(전북대)
- C-05[17:45-18:00] Analysis of the signal and noise due to the direct x-ray absorption in CMOS detectors: HAN JongChul, YUN Seungman(School of Mechanical Engineering, Pusan National University), CUNNINGHAM Ian(Research Labs, Roberts Research Institute, Canada), ACHTERKIRCHEN Thorsten(Rad-icon Imaging Corp., USA), KIM HoKyung(School of Mechanical Engineering, Pusan National University)
- C-06[18:00-18:15] Production and scaled elliptic flow of light fragments in Ru+Ru collisions at 0.4 and 1.528 AGeV: 유 민상, 강 태임, 홍 병식, 심 광숙(고려대)

원자핵물리학분과 총회

장 소 : 206-207-208호

4월 24일(금) 13:30 - 14:00

[CG2] General Session

장 소 : 206-207-208호

4월 24일(금) 15:30 - 17:15

좌 장: 권영일(연세대)

- C-07[15:30-15:50] Chiral phase transition in skyrmion matter at finite density and temperature: LEE Hee-Jung(충북대), PARK Byun-Yoon(충남대), VENTO Vicente(University de Valencia, Spain)
- C-08[15:50-16:10] Magnetic susceptibility of the QCD vacuum: 김 현철(인하대)
- C-09[16:10-16:30] Development of 4 π BGO g-detector at Pohang Neutron Facility: LEE Manwoo, WANG Taofeng(Kyungpook National Univ.), SKOY Vadim R.(Kyungpook National Univ.; Joint Institute for Nuclear Research, Dubna), KIM Kwangsoo, KIM Kyung Sook(Kyungpook National Univ.), OH Youngdo(POSTECH), KIM Guinyun(Kyungpook National Univ.)
- C-10[16:30-16:45] Measurements of Maxwellian Averaged Neutron Capture Cross Sections for $^{56,57}\text{Fe}$: WANG Taofeng, LEE Manwoo, KIM Kyung sook, KIM Kwangsoo, KIM Guinyun(Kyungpook National Univ.), OH Youngdo(Pohang Accelerator Laboratory, POSTECH), RO Tae-Ik, KANG Yeong-Rok, KIM Kwon-Jung, JUNG Hoon(Dong-A Univ.), IGASHIRA Masayuki, KATABUCHI Tatsuya, KAMADA So, TAJIKA Michihide(Research Laboratory for Nuclear Reactors, Tokyo Institute of Technology, Japan)
- C-11[16:45-17:00] Measurement of Some Isomeric Yield Ratios by Photoneuclear Reactions in ^{nat}In , ^{nat}Sn , and ^{197}Au with Bremsstrahlung Beam: RAHMAN Md. Shakilur, KIM Kyung Sook(Kyungpook National University), OH Youngdo(Pohang Accelerator Laboratory, Pohang University of Science and Technology), LEE Manwoo, KIM Guinyun(Kyungpook National University), LEE Hee-Seock, CHO Moo-Hyun, KO In Soo, NAMKUNG Won(Pohang Accelerator Laboratory, Pohang University of Science and Technology), RO Tae-Ik(Dong-A Univ.)
- C-12[17:00-17:15] Test of T-Invariance in (n,g) Reactions with Multicrystal Scintillation Detector: SKOY Vadim R.(Kyungpook National University; Joint Institute for Nuclear Research, Dubna), KIM Guinyun, LEE Manwoo, KIM Kyung Sook(Kyungpook National Univ.)

[DG1] General Session: 자성

장 소 : 101-102호

4월 23일(목) 10:30 - 12:00

좌 장: 박제근(성균관대)

- D-01(초)[10:30-11:00] Large Positive Magnetoresistive Effect Induced by the Space-Charge Effect in Silicon: KOBAYASHI Kensuke (Institute for Chemical Research, Kyoto University, Japan)
- D-02[11:00-11:15] Concurrent magnetic and metal-insulator transitions in $\text{Eu}_{1-x}\text{Sm}_x\text{B}_6$ single crystals: YEO sunmog(원자력 연구원), BUNDER J. E, LIN Hsiu-Hau(National Tsing-Hua University), JUNG Myung-Hwa, LEE Sung-Ik(서강대)
- D-03[11:15-11:30] Doping Effects of Multiferroic Hexagonal Manganites $(\text{Lu}, \text{Y})\text{MnO}_3$: JUNGHWAN Park, MISUN Kang, KWANG-HYUN Jang, JE-GEUN Park(Sungkyunkwan University, Department of Physics), SEONGSU Lee, CHANGHEE Lee(KAERI, Neutron Science Division)
- D-04[11:30-11:45] 곡면형 대면적 증성자 2차원 검출기에 기반한 증성자 회절장치 개발: 이 창희, 문 명국, 천 종규, 김 신애(한국원자력연구원), YUKIO Noda, ISHIKAWA Yoshihisa, HIROYUKI Kimura, MASASHI Watanabe(IMRAM, Tohoku University)
- D-05[11:45-12:00] Physical Properties Of Doped SrRuO_3 Thin Films: RAMANA E. Venkata, KIM J., LEE B. W., JUNG C. U.(Department of Physics, Hankuk University of Foreign Studies), PARK H. W.(Department of Physics, Hankuk University of Foreign Studies, School of Materials Science and Engineering, College of Engineering, Seoul National University), KIM M.(School of Materials Science and Engineering, College of Engineering, Seoul National University)

[DF1] Focus Session: Graphene Topical Session I

장 소 : 204호

4월 23일(목) 10:30 - 12:30

좌 장: 최재우(경희대)

- DF-01(초)[10:30-11:00] Synthesis and Applications of Large-Scale Graphene Films: HONG Byung Hee(Department of Chemistry and SKKU Advanced Institute of Nanotechnology)
- DF-02(초)[11:00-11:30] Synthesis of Large-Area Graphene Layers on Nickel film by Chemical Vapor Deposition: CHAE Seung Jin, GÜNEŞ Fethullah(Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology), HAN Gang Hee, KIM Eun Sung(Department of Physics, Sungkyunkwan University), PRIBAT Didier(Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces, CNRS UMR 7647, Ecole Polytechnique, France), LEE Young Hee(Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology, Department of Physics, Sungkyunkwan University)
- DF-03(초)[11:30-12:00] Spin characteristics in graphene: HWANG Chanyong(Korea Research Institute of Standards and Science)
- DF-04(초)[12:00-12:30] Control of the electronic structure of graphene: CHANG Kee Joo(Department of Physics, Korea Advanced Institute of Science and Technology)

[DF2] Focus Session: Graphene Topical Session II

장 소 : 204호

4월 23일(목) 12:30 - 14:30

좌 장: 염한웅(연세대)

- DF-05(초)[12:30-13:00] Signature of substrates in electronic energy bands of epitaxial graphene on silicon carbide: 손 영우(고등과학원)
- DF-06(초)[13:00-13:30] Electronic structure of epitaxial graphene: AHN Joung Real(Department of Physics, Sungkyunkwan University)
- DF-07(초)[13:30-14:00] Quantum-Hall Edge States in Graphene: KI Dong-Keun, LEE Hu-Jong(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology, National Center for Nanomaterials Technology)
- DF-08(초)[14:00-14:30] Raman imaging spectroscopy of graphene: 정 현식, 윤 두희, 문 헤림(서강대), 손 영우(KIAS), 박 배호(건국대)

[DF3]/[EF1]/[KF1] Focus Session: 박막태양전지 (응집물질물리학분과회·반도체물리학분과회·응용물리학분과회 공동 세션)

장 소 : 301호

4월 23일(목) 14:30 - 16:30

좌 장: 김동욱(이화여대)

- EF-01[14:30-15:10] 무기화합물 박막태양전지 기술동향: 안 병태(KAIST 신소재공학과, 과학재단 고효율 무기박막태양전지연구센터)

- EF-02[15:10-15:50] Current status and future prospect of CIGS solar cell technology: NIKI Shigeru, ISHIZUKA Syogo, SAKURAI Kei-ichiro, MATSUBARA Koji, SHIBATA Hajime, KOMAKI Hironori, KAMIKAWA-SHIMIZU Yukiko, YAMADA Akimasa(Research Center for Photovoltaics, AIST, Japan), NAKANISHI Hisayuki(Tokyo University of Science, Japan), TERADA Norio(Kagoshima University, Japan), SAKURAI T., AKIMOTO K.(Tsukuba University, Japan)
- EF-03[15:50-16:10] III-V 고효율 화합물 반도체 태양전지 및 집광시스템 기술개발 동향: 김 성일(나노과학연구본부, KIST)
- EF-04[16:10-16:30] CuInGaSe₂(CIGS) 박막형 태양전지: 최 인환(중앙대)

[DF4] Focus Session: Oxide Multilayers and Interfaces

장 소 : 101-102호

4월 23일(목) 16:30 - 18:10

좌 장: 이기봉(포항공대)

- DF-09(초)[16:30-16:50] Mechanism of Carrier Generation in LaAlO₃-SrTiO₃ Interface: SON Won-joon, HAN Seungwu(Department of Physics, Ewha Womans University)
- DF-10(초)[16:50-17:10] Charge Transfer and Transport in SrTiO₃/(Sr_{0.88}La_{0.12})TiO₃ Superlattices: CHOI Euiyoung, VU Ong Phuong, LEE Jaichan(School of Advanced Materials Science and Engineering, Sung Kyun Kwan University)
- DF-11(초)[17:10-17:30] Nano-scale Control of The Atomic Structure at The Interface between Two Oxide Insulators for Quasi-Two-Dimensional Electron Gases: 송 종현(충남대)
- DF-12(초)[17:30-17:50] Intriguing Physical Properties of Oxide Superlattices Investigated by Optical Spectroscopy: NOH Tae Won (ReCOE & FPRD, Dept. of Physics and Astronomy, Seoul Nat'l Univ.)
- DF-13(초)[17:50-18:10] Electronic and Magnetic Structures of Oxide Interfaces Probed by Resonant Soft X-ray Scattering: LEE Ki Bong(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology)

응집물질물리학과회 분과총회

장 소 : 101-102호

4월 23일(목) 18:10 - 18:40

[DT1] Tutorial Session: 단결정 및 박막시료 준비와 구조 분석

장 소 : 101-102호

4월 23일(목) 18:40 - 20:00

좌 장: 박제근(성균관대)·안재석(부산대)

- DT-01[18:40-19:20] 단결정 성장 및 기초 물성 측정: 허 남정(인하대)
- DT-02[19:20-19:40] Epitaxial Growth of Thin Films with Exotic Physical Properties and Their Applications: 송 종현(충남대)
- DT-03[19:40-20:00] 엑스선 및 중성자 회절을 이용한 응집물질의 장거리 및 단거리 질서 분석: 정 일경(부산대)

[DG2] General Session: 나노

장 소 : 101-102호

4월 24일(금) 09:30 - 11:15

좌 장: 김주진(전북대)

- D-06(초)[09:30-10:00] Current-induced domain wall motion in perpendicularly magnetized Co/Ni nano-wires: ONO Teruo(Institute for Chemical Research, Kyoto University, Japan)
- D-07[10:00-10:15] Alignment of Nanoparticles by Nanoindentation on PMMA using Atomic Force Microscopy: KHIM Zheong G., SHIN Chae-Ho, JEON In-Su, JEON Seung-Hee(서울대)
- D-08[10:15-10:30] Field Emission Performances of Planar Type CNT Field Emitters Fabricated by an Advanced Filtration-Contact Transfer Method: JUNG SEUNG IL, CHEN GUOHAI, SHIN DONG HOON, KIM KWANG SUB, LEE CHEOL JIN(Korea University, School of Electrical Engineering)
- D-09[10:30-10:45] Temperature Dependent Carrier Mobility and Concentration of a ZnO Nanowire with Metal Electrodes: OH Hwangyou(Department of Physics and Institute of Physics and Chemistry, Chonbuk National University & Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University), KIM Ju-Jin(Department of Physics and

Institute of Physics and Chemistry, Chonbuk National University), LEE Jeong-O(Advanced Material Division, Korea Research Institute of Chemical Engineering), KIM Sang Sub(Department of Materials Science and Engineering, Inha University), CHOI Heon-Jin(Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University)

- D-10[10:45-11:00] Ultrathin (2×2) Gd Nanowires Encapsulated in Carbon Nanotubes: First-Principles Calculations: PARQ Jae-Hyeon, YU Jaegun(Department of Physics and Astronomy, Center for Strongly Correlated Materials, Seoul National University), KIM Gunn(Department of Physics & Astronomy and FPRD, Seoul National University)
- D-11[11:00-11:15] Test of the local reality in the continuous weak measurement limit: 김 경락, 강 기천(전남대)

[DG3] General Session: 표면

장 소 : 204호

4월 24일(금) 09:30 - 10:45

좌 장: 윤태영(과기원)

- D-12[09:30-09:45] First-principles study of microscopic properties of the Nb-antisite in LiNbO_3 : Comparison to phenomenological polaron theory: NAHM Ho Hyun(Pusan National University, Center of Excellency for Developing Physics Researchers), PARK Chul Hong(Pusan National University, Department of Physics Education, Research Center for Dielectric and Advanced Matter Physics)
- D-13[09:45-10:00] Selective growth of perovskite oxides on $\text{SrTiO}_3(001)$ by control of surface reconstructions: PHARK SOO-HYON (Department of Physics, Ewha Womans University), CHANG YOUNG JUN, NOH TAE WON(ReCOE & FPRD, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University)
- D-14[10:00-10:15] Conducting states at the interface of TTF and TCNQ organic crystals: 손 원준, 한 승우(이화여대)
- D-15[10:15-10:30] Single-molecule study of the neuronal exocytosis mechanism: 윤 태영(KAIST, 물리학과 및 바이오 융합 연구소), 배 우리(KAIST, 물리학과)
- D-16[10:30-10:45] The Study of Full Length Synaptotagmin 1 Using Single Vesicle Fusion Assay System: 이 한기(KAIST, 자연과학 연구소), 이 태선, 윤 태영(KAIST, 물리학과)

[DG4] General Session: 초전도

장 소 : 101-102호

4월 24일(금) 11:30 - 13:15

좌 장: 조병기(광주과기원)

- D-17(초)[11:30-12:00] Defect Induced Changes in the Vortex Phase Diagram of YBCO Single Crystals: PAULIUS Lisa(Department of Physics, Western Michigan University, U.S.A.)
- D-18(초)[12:00-12:30] Magnetic-Field-Induced Unconventional Phase transition: Ferromagnetism to Superconducting: HAN S. W., LEE J. D., YAMADA-TAKAMURA Y., BUSSOLOTTI F., FRIEDLEIN R., NOH J.-P., IWASAKI H.(School of Materials Science & Research Center for Integrated Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology), SAKAMOTO K.(Graduate School of Advanced Integration Science, Chiba University), OKUDA T.(Synchrotron Radiation Laboratory, Institute for Solid State Physics(SRL-ISSP), The University of Tokyo)
- D-19[12:30-12:45] Pairing dynamics for d -wave cuprate superconductors: gap function from angle-resolved photo-emission spectroscopy: CHOI Han-Yong, YUN Jae Hyun(Department of Physics, SungKyunKwan University)
- D-20[12:45-13:00] FEM Analysis of Current and Field distributions of a Current Carrying Superconductor in a Perpendicular Magnetic Field: YOO Jaeun, KWAK Kisung, JUNG Yehyun, LEE SangMoo, RHEE Joonkyu, HAN KookWon, NGUYEN Dung, LEE HyoYeon, LEE SeongHwan, YOUM Dojun(KAIST, Physics Department)
- D-21[13:00-13:15] Comparative study on the physical properties of various iron pnictides from density-functional calculations: MOON Chang-Youn, PARK Se Young, CHOI Hyoung Joon(Department of Physics and IPAP, Yonsei University)

[DF5] Focus Session: Spin Transfer Torque

장 소 : 101-102호

4월 24일(금) 13:30 - 15:10

좌 장: 정명화(서강대)

- DF-14(초)[13:30-14:10] Universality at Criticality Transition with Dimensionality Crossover to One Dimension: 최 석봉, 김 갑진, 이 재철, 안 성민, 이 강수(서울대), 신 경호(한국과학기술연구원), 서 순애, 이 장원, 조 영진(삼성종합기술원), 이 현우(포스텍 물리학과)

- DF-15(초)[14:10-14:40] Current-Induced Control of Spin-Wave Attenuation: LEE Kyung-Jin, SEO Soo-Man(Korea University, Dept. of Mater. Sci. & Eng.), YANG Hyunsoo(National University of Singapore, Dept. of Elec. and Comp. Eng.), ONO Teruo(Kyoto University, Institute for Chemical Research)
- DF-16(초)[14:40-15:10] Perpendicular Spin Torques in Asymmetric MgO-based Magnetic Tunnel Junctions: OH Se-Chung(Semiconductor R&D Center, Samsung Electronics Co., Ltd.), PARK Seung-young(Nano Material Research Team, Korea Basic Science Institute), MANCHON Aurélien(SPINTEC, URA 2512 CEA/CNRS, CEA/Grenoble), LEE Jang-Eun(Semiconductor R&D Center, Samsung Electronics Co., Ltd.), JO Younghun(Nano Material Research Team, Korea Basic Science Institute), NAM Kyung-Tae(Semiconductor R&D Center, Samsung Electronics Co., Ltd.), KONG Yo-Chan(Department of Materials Science and Engineering, Korea University), DIENY Bernard(SPINTEC, URA 2512 CEA/CNRS, CEA/Grenoble), LEE Kyung-Jin(Department of Materials Science and Engineering, Korea University)

[DF6] Focus Session: Physics and Applications of Organic Semiconductors 장 소 : 103-104호

4월 24일(금) 13:30 - 15:30

좌 장: 윤춘섭(과기원)

- DF-17(초)[13:30-14:00] Physics and Manufacturing Technology of Organic Thin-Film Transistor: 장 진(경희대)
- DF-18(초)[14:00-14:30] High Efficiency Polymer Solar Cells with Internal Quantum Efficiency Approaching 100%: 이 광희(광주과학기술원, 신소재공학과)
- DF-19(초)[14:30-15:00] 유기반도체에서의 전하수송 특성 (Charge carrier transport properties in organic semiconductors): 이 창희(서울대)
- DF-20(초)[15:00-15:30] Charge Injection in Organic Light Emitting Diodes: 윤 춘섭, 윤 흥기(KAIST 물리학과)

[DF7] Focus Session: New Materials and New Physics

장 소 : 101-102호

4월 24일(금) 15:30 - 17:30

좌 장: 이금원(고려대)

- DF-21(초)[15:30-16:00] Using Inelastic X-ray Scattering to Study Highly Correlated Systems: BURNS Clement(Department of Physics, Western Michigan University, U.S.A.)
- DF-22(초)[16:00-16:30] Neutron Scattering Studies of Multiferroic Single Crystal BiFeO₃: LEE Seongsu(KAERI, Neutron Science Division), TAEKJIB Choi, Y. J. Choi(Rutgers, Department of Physics and Astronomy, USA), RATCLIFF II W(NIST, Center for Neutron Research, USA), V Kiryukhin, CHEONG SANG-WOOK(Rutgers, Department of Physics and Astronomy, USA)
- DF-23(초)[16:30-17:00] Compensated Half Metallicity in Double Perovskites: LEE Kwan-Woo(Department of Display and Semiconductor Physics, Korea University)
- DF-24(초)[17:00-17:30] High Thermoelectric Figure of Merit of n-type In₄Se_{3.5} Crystals and Peierls Distortion: 이 종수, 이 규형, 조 은 석, 이 상목, 김 상일(삼성종합기술원), 심 지훈(포항공대, 화학과), 권 용성(성균관대, 물리학과)

[DF8] Focus Session: 파장한계광학연구센터 소개

장 소 : 205호

4월 24일(금) 15:30 - 17:10

좌 장: 김대식(서울대)

- DF-25(초)[15:30-15:50] Terahertz Nanogap Plasmonics: Giant Field Enhancement: 김 대식(서울대)
- DF-26(초)[15:50-16:10] Application of Optical Nonlinearity to Photonic Logic Processors: 박 남규(서울대)
- DF-27(초)[16:10-16:30] Threshold-free Cerenkov Radiation from one-dimensional cut-through slits: 박 건식, 소 진규, 원 종효, 박 승호, 장 규하, 김 대식(서울대)
- DF-28(초)[16:30-16:50] Surface wave band structures of perfect metals with periodic rods: KEE Chul-Sik(Advanced Photonics Research Institute, GIST)
- DF-29(초)[16:50-17:10] Femtosecond measurements of carrier relaxation and phonon oscillations in Graphene layers: 이 기주(충남대)

[EG1] General Session: 나노구조 응용

장 소 : 103-104호

4월 23일(목) 10:30 - 12:00

좌 장: 정창욱(외국어대)

- E-01[10:30-10:50] Abnormal Resistive Memory Switching Behaviors of NiO Thin Film Memory Devices: LIU Chunli(Department of Physics, Hankuk University of Foreign Studies), CHAE Seungchul, LEE Jaesung, NOH Taewon(Department of Physics, Seoul National University), JUNG ChangUk(Department of Physics, Hankuk University of Foreign Studies)
- E-02[10:50-11:10] Nano-Structure formation on the galvanized steel surface by ion bombardment: KIM Tae Chul(POSCO Technical Research Laboratories, Automotive Steel Products Research Group)
- E-03[11:10-11:30] Effect of AlN nucleation layer thickness on the electrical resistivity of GaN layer: 이 현희(포항공속기연구소, 빔라인부), 이 민수(경북대)
- E-04[11:30-11:45] Thermal Conductivities of Single-Crystalline Bi Nanowires Grown by a Stress-induced Method: ROH Jong Wook(Yonsei University, Department of Materials Science and Engineering), HIPPALGAONKAR Kdear(University of California, Berkeley, Department of Mechanical Engineering), HAM Jin Hee(Yonsei University, Department of Materials Science and Engineering), CHEN Renkun(University of California, Berkeley, Department of Mechanical Engineering), LEE Seunghyun(Yonsei University, Department of Materials Science and Engineering), HOCHBAUM Allon, YANG Peidong(University of California, Berkeley, Department of Chemistry), MAJUMDAR Arun(University of California, Berkeley, Department of Mechanical Engineering), KIM Woochul(Yonsei University, School of Mechanical Engineering), LEE Wooyoung(Yonsei University, Department of Materials Science and Engineering)
- E-05[11:45-12:00] Novel Single-crystalline Bismuth Telluride Nanowires for High-efficiency Thermoelectric Devices: HAM Jinhee(Yonsei University, Department of Materials Science and Engineering), SHIM Wooyoung(Northwestern University, Department of Materials Science and Engineering), KIM Do Hyun(Seoul National University, Department of Materials Science and Engineering), LEE Seunghyun, ROH Jongwook, SOHN Sung Woo(Yonsei University, Department of Materials Science and Engineering), OH Kyu Hwan(Seoul National University, Department of Materials Science and Engineering), VOORHEES Peter W.(Northwestern University, Department of Materials Science and Engineering), LEE Wooyoung(Yonsei University, Department of Materials Science and Engineering)

[EF1]/[DF3]/[KF1] Focus Session: 박막태양전지 (응용물리학분과회·응집물질물리학분과회·반도체 물리학분과회 공동 세션)

장 소 : 301호

4월 23일(목) 14:30 - 16:30

좌 장: 김동욱(이화여대)

- EF-01[14:30-15:10] 무기화합물 박막태양전지 기술동향: 안 병태(KAIST 신소재공학과, 과학재단 고효율 무기박막태양전지연구센터)
- EF-02[15:10-15:50] Current status and future prospect of CIGS solar cell technology: NIKI Shigeru, ISHIZUKA Syogo, SAKURAI Kei-ichiro, MATSUBARA Koji, SHIBATA Hajime, KOMAKI Hironori, KAMIKAWA-SHIMIZU Yukiko, YAMADA Akimasa(Research Center for Photovoltaics, AIST, Japan), NAKANISHI Hisayuki(Tokyo University of Science, Japan), TERADA Norio(Kagoshima University, Japan), SAKURAI T., AKIMOTO K.(Tsukuba University, Japan)
- EF-03[15:50-16:10] III-V 고효율 화합물 반도체 태양전지 및 집광시스템 기술개발 동향: 김 성일(나노과학연구본부, KIST)
- EF-04[16:10-16:30] CuInGaSe₂(CIGS) 박막형 태양전지: 최 인환(중앙대)

[EF2] Focus Session: 메타물질

장 소 : 103-104호

4월 23일(목) 16:30 - 18:20

좌 장: 우정원(이화여대)

- EF-05[16:30-17:10] Negative Sound Velocity: LEE Sam Hyeon(Dept. of Physics, Yonsei University), PARK Choon Mahn(AEE Center, Anyang University), SEO Yong Moon, WANG Zhi Guo(Dept. of Physics, Myongji University), KIM Chul Koo(Dept. of Physics, Yonsei University)

EF-06[17:10-17:40] Reversing Sound in Acoustic Metamaterials: 박 춘만(안양대), 이 삼현(연세대), 서 용문(명지대), 김 철구(연세대)
 EF-07[17:40-18:20] Theory of Electromagnetic Metamaterials: 신 종화(한국과학기술원, 물리학과)

[EF3] Focus Session: 의학물리

장 소 : 103-104호

4월 24일(금) 09:30 - 11:20

좌 장: 이금원(고려대)

EF-08[09:30-10:05] 뇌과학 연구와 기능적 자기공명영상영상 기술 동향: 이 충희(한국과학기술정보연구원)
 EF-09[10:05-10:35] 뇌과학의 물리학적 연구방법: 김 수용(한국과학기술원 물리학과), 김 경식(부경대), 김 석원(울산대)
 EF-10[10:35-11:05] Optical Imaging Cerebral Hemodynamic Response as Surrogate Signals for Neuronal Activity: SUH Minah (Department of Biological Science, Sungkyunkwan University)
 EF-11[11:05-11:20] Performance of the Optimized Four-Layer DOI PET Detector with a Relative Offset Configuration: ITO Mikiko (Dept. of Physics, Korea U.), LEE Jae Sung, KWON Sun Il, YOON Hyun Suk(Dept. of Nuclear Medicine, Seoul National U.), HONG Byungsik, LEE Kyong Sei(Dept. of Physics, Korea U.), LEE Seok Jae(Dept. of Biomedical Engineering, Seonam U.), RHEE June Tak(Dept. of Physics, Konkuk U.), SIM Kwang-Souk(Dept. of Physics, Korea U.), HONG Seong Jong(Dept. of Radiologic Science, Eulji U.)

[EG2] General Session: 나노구조 계산

장 소 : 103-104호

4월 24일(금) 11:30 - 13:00

좌 장: 한승우(이화여대)

E-06(초)[11:30-12:00] Ethylene Oxides as Hydrogen Storage Material with Pockets in the Electronic Binding Energy Distribution: KWON Young-Kyun(Department of Physics and Research Insitute for Basic Sciences, Kyung Hee University)
 E-07[12:00-12:15] Ab Initio Calculations of the Electronic Structure of the Tantalum: JEON Jong-Myeong, KANG Sung Jin, KIM Miyoung(서울대), KWON Young-Kyun(경희대)
 E-08[12:15-12:30] *Ab Initio* Study on Electronic Properties of Interfaces between Metal and an Highly Electron Withdrawing Molecule for OLED Applications: KIM Ji-Hoon, PARK Yongsup, KWON Young-Kyun(Department of Physics and Research Institute for Basic Sciences, Kyung Hee University)
 E-09[12:30-12:45] A Theoretical Study on the Structural and Electronic Properties of Various Fullerene Structures : Density Functional Approach: PARK Sora, AHN Jeung Sun(Department of Physics, Kyung Hee University), KWON Young-Kyun(Department of Physics and Research Institute for Basic Sciences, Kyung Hee University)
 E-10[12:45-13:00] Structural and Electronic Properties of Iron Silicides on Si substrate: Ab Initio Study: JEON jongmyeong, KIM miyoung(School of Materials Science & Engineering, Seoul National University), KWON young kyun(Department of Physics and Research Institute for Basic Sciences, Kyung Hee University), KANG sungjin(School of Materials Science & Engineering, Seoul National University)

[EG3] General Session: Photonics

장 소 : 103-104호

4월 24일(금) 15:30 - 16:45

좌 장: 조규만(서강대)

E-11[15:30-15:50] Pump and Probe Study of Phosphorescent Dye Blended Polymer Photovoltaic Devices: LEE Chang-Lyoul, SUH Duk-Il, BYEON Clare Chisu, KIM Bok Hyeon(Advanced Photonics Research Institute, Gwangju Institute of Science and Technology), XUDONG YANG, NEIL Greenham(Cavendish Laboratory, University of Cambridge)
 E-12[15:50-16:10] The effect of Al electrode on distribution of regioregular poly(3-hexylthiophene) crystals and device performance in bulk-heterojunction polymer photovoltaic cells: 김 효정, 김 장주(서울대), 이 현휘(포항공속기연구소, 빔라인부)
 E-13[16:10-16:30] Structural Bistability around N impurity in anatase TiO₂: NAHM Ho-Hyun(Pusan National University, Center of Excellency for Developing Physics Researchers), PARK Chul-Hong(Pusan National University, Department of Physics Education, Research Center for Dielectric and Advanced Matter Physics)
 E-14[16:30-16:45] Localized Surface Plasmon Resonance Properties of Gold Nano Particles with Different Shape: 김 주영, 조 규만(서강대), 이 경석(한국과학기술연구원 박막재료연구센터)

[FG1] General Session

장 소 : 206-207-208호

4월 23일(목) 12:30 - 14:10

좌 장: 국형태(경원대)

- F-01[12:30-12:55] Waiting Time Dynamics of Priority-Queue Model: 민 병준, 고 광일, 김 인묵(고려대)
- F-02[12:55-13:20] Why like charges attract? A novel attraction mechanism by polyions: YI Juyeon(Pusan Nat'l Univ., Department of Physics), PINCUS Philip(Univ. of California at Santa Barbara, Materials Research Laboratory), KIM Yong Woon(KIAS, School of Physics)
- F-03[13:20-13:45] All-atom chain-building by optimizing MODELLER energy function using conformational space annealing: JOO Keehyoung(School of Computational Sciences, Korea Institute for Advanced Study), LEE Jinwoo(Department of Mathematics, Kwangwoon University), SEO Joo-Hyun(School of Chemical and Biological Engineering, Seoul National University), LEE Kyoungrim(Department of Bioinformatics and Life Science, Soongsil University), KIM Byung-Gee(School of Chemical and Biological Engineering, Seoul National University), LEE Jooyoung(School of Computational Sciences, Korea Institute for Advanced Study)
- F-04[13:45-14:10] Critical behavior of Ising model on annealed scale-free networks: LEE Sang Hoon, HA Meesoon(Department of Physics, KAIST), NOH Jae Dong(Department of Physics, University of Seoul), PARK Hyunggyu(School of Physics, KIAS), JEONG Hawoong(Department of Physics, KAIST)

[FG2] General Session

장 소 : 206-207-208호

4월 23일(목) 14:30 - 16:00

좌 장: 박형규(KIAS)

- F-05[14:30-15:00] Diffusion of a Directed Polymer in Disordered Media: NOH Jae Dong(University of Seoul, Dept. of Physics)
- F-06[15:00-15:30] Anti-Phase Synchronization of Two Non-Identical Pendulums: LEE Hyun Keun, YI Il Gu, KIM Beom Jun(성균관대)
- F-07[15:30-16:00] Magnetoresistance for Flexible Conducting Polymers: UM Jaegon, YI Juyeon(Department of Physics, Pusan National University), KIM Beom Jun(BK21 Physics Research Division, Departments of Physics and Institute of Basic Science, Sungkyunkwan University)

[FG2] General Session: 용봉상 수상기념 강연

장 소 : 206-207-208호

4월 23일(목) 16:00 - 16:30

좌 장: 박형규(KIAS)

- F-08[16:00-16:30] 용봉상 수상기념 강연: 전 건상(서울대)

[FI1] International Session: Bio Focus Session

장 소 : 206-207-208호

4월 24일(금) 09:30 - 11:00

좌 장: 이경진(고려대)

- FI-01[09:30-10:00] Memory and harmony in populations of microglia: LEE Kyoung Jin(Korea University)
- FI-02[10:00-10:30] Cisplatin fastens chromatin fibers efficiently under physiological salt conditions: HONG Seok-Cheol(Department of Physics, Korea University)
- FI-03[10:30-11:00] Large Discrete Transition of Giant DNA: Physical and Biological Significance: YOSHIKAWA K.(Dept. Physics, Kyoto Univ., Japan)

[GG1] General Session

장 소 : 204호

4월 24일(금) 11:30 - 12:30

좌 장: 이봉우(단국대)

- G-01[11:30-11:50] 0.5차 더하기를 적용한 과학수사 체험학교가 과학교육의 학습동기 및 과학적 태도에 미치는 영향: 김 영미(고려대)
- G-02[11:50-12:10] 가변 전-자기력을 이용한 사이클로트론 재현 연구: 전 종술, 박 영우, 박 창인, 김 병혁, 한 상욱(전북대)
- G-03[12:10-12:30] 전류와 관련한 교육과정에서 검토해야 할 사항: 김 중복(한국교원대)

[GG2] General Session

장 소 : 204호

4월 24일(금) 15:30 - 16:50

좌 장: 김중복(교원대)

- G-04[15:30-15:50] 과학 영재의 국제경진대회 활동에서 창의성의 사회적 측면 분석-국제 청소년 물리 토너먼트(IYPT) 사례를 중심으로: 최 재혁(전남대)
- G-05[15:50-16:10] 예비교사들을 위한 비판적 탐구토론 수업 사례: 이 봉우, 임 명선(단국대)
- G-06[16:10-16:30] 과학영재학교에서의 물리 교육과정과 운영 사례: 김 경대(KAIST)
- G-07[16:30-16:50] 시각화와 모의실험을 활용한 현대물리 강의: 정 기수(경상대)

G

[HG1] General Session: Frontiers of Plasma and Beam Physics in Korea Session 장 소 : 204호

4월 23일(목) 14:30 - 16:10

좌 장: 나용수(서울대)

- H-01[14:30-14:50] Collective scattering system for transport study on NSTX: 이 우창(포항공대), SMITH D. R.(Princeton Plasma Physics Laboratory), 박 현거, 조 무현, 남궁 원(포항공대), DOMIER C. W., LUHMANN, JR. N. C.(University of California at Davis)
- H-02[14:50-15:10] An introduction to the RAPID device: 정 진일, 서 동철, 이 규동, 남 용운, 고 원하, 이 종하(국가핵융합연구소), 최 명철(한국기초과학지원연구원)
- H-03[15:10-15:30] Research on x-ray lasers pumped by 10-Hz Ti:Sapphire laser system at APRI: 김 형택, 김 철민, JANULEWICZ, K., 김 이중, 최 일우, 성 재희, 유 태준, 이 성구(광주과학기술원, 펨토과학기술연구센터 및 고등광기술연구소), TUMMLER, J., NICKELS, P. V.(Max Born Institute, Berlin, Germany), MOCEK, T.(Institute of Physics, PALS center, Department of x-ray lasers, Prague, Czech), 이 종민(광주과학기술원, 펨토과학기술연구센터 및 고등광기술 연구소)
- H-04[15:30-15:50] 포항방사광가속기의 성능향상을 위한 고주파 시스템 설계 연구: 손 영욱, 박 인수, 전 명환, 유 인하(포스텍, 포항 가속기연구소)
- H-05[15:50-16:10] 펄스 DC 마그네트론 스퍼터링 소스에서 펄스 주파수와 duty cycle에 따른 기판 이온 전류와 플라스마 밀도의 변화: 인 정환, 나 병근, 서 상훈, 장 홍영(한국과학기술원), 한 전건(성균관대)

[HI1] International Session

장 소 : 204호

4월 23일(목) 16:30 - 18:30

좌 장: 유광일(핵융합연)

- HI-01[16:30-17:00] Neo-Classical Tearing Modes in Tokamaks: HENDER T C(EURATOM/UKAEA Fusion Association, Culham Science Centre, UK)
- HI-02[17:00-17:30] Resistive Wall Mode Stabilization Research on NSTX and implications for KSTAR: SABBAGH S. A.(Department of Applied Physics and Applied Mathematics, Columbia University, U.S.A.)
- HI-03[17:30-18:00] GeV-Class Electron Beam Generation From Laser-Plasma Channels in the Self-guiding Regime: HAFZ Nasr, JEONG T. M., LEE S. K., CHOI I. W., PAE K. H., LEE J.(Advanced Photonics Research Institute, GIST)
- HI-04[18:00-18:30] Kinetics of active species in N₂ and N₂-O₂ afterglows: RICARD André(LAPLACE - Univ. Paul Sabatier, Toulouse, France)

[HG2] General Session: KPS/DPP Town Meeting Session

장 소 : 209-210-211호

4월 24일(금) 09:30 - 11:00

좌 장: 권면(핵융합연)

- H-06[09:30-10:00] Impact of KSTAR and ITER on the Progress for Fusion Energy Science and Academic Alliance: CHOI ChanKyo(School of Nuclear Engineering, Purdue University, U.S.A.)
- H-07[10:00-10:30] 주요 사업 최신 연구 현황 - CARFRE, PLS, PEFP, KSTAR, APRI 등: 황 용석(서울대), 남 상훈(포항가속기연구소)
- H-08[10:30-11:00] How to Promote University Program for Big Sciences like Fusion?: PARK Hyeon(Department of Physics, POSTECH)

플라스마물리학분과 총회

장 소 : 209-210-211호

4월 24일(금) 11:00 - 11:30

[IG1] General Session

장 소 : 205호

4월 23일(목) 12:30 - 14:30

좌 장: 차용호(광주과기원)

- I-01[12:30-12:45] High-Power Terahertz Pulse Generation in Phenolic Configurationally-Locked Polyene Single Crystal: 최 수봉, 박 두재, 이 황운, 최 선영(Division of Energy Systems Research, Ajou University), 김 필주, 서 지연, 권 오필 (Department of Molecular Science and Technology, Ajou University), 안 영환, 이 상민(Division of Energy Systems Research, Ajou University)
- I-02[12:45-13:00] Terahertz Near-field Enhancement in Narrow Rectangular Apertures on Metal Films: AHN Yeong Hwan, CHOI Soo Bong, PARK Doojae(아주대), SOHN Ik Boo, KANG Chul, JEONG Mun Seok(광주과학기술원 고등광기술 연구소), ROTEMUND Fabian(아주대), KIM Dai Sik(서울대)
- I-03[13:00-13:15] 전단펄스 주입을 이용한 유도 브릴루앙 산란과의 파형복원에서 전단펄스 에너지와 지연시간 사이의 상관관계에 대한 연구: 윤 진우(광주과학기술원, 고등광기술연구소), 신 재성, 공 홍진(KAIST, 물리학과), 이 종민(광주과학기술원, 고등광기술연구소)
- I-04[13:15-13:30] High-Visibility Three-Photon NOON States: 김 현오, 박 희수, 최 상경(한국표준과학연구원)
- I-05[13:30-13:45] Designing one-dimensional nonlinear photonic crystals with material dispersion for second harmonic generation: 김 상범, 김 기홍(아주대 에너지시스템학부), 임 한조(아주대 전자공학과), ROTERMUND Fabian(아주대 에너지시스템학부)
- I-06[13:45-14:00] 광자결정 광섬유의 제작과 응용: 이 상배(KIST 광기술연구실)
- I-07[14:00-14:15] Optical design for illumination system in a G-line stepper: ROH Kwangdong, KIM Moonseok, YEO Junyeob(서울대), WEI Changhyun, KIM Junyoung(OFT), KIM Jaisoon(서울대)
- I-08[14:15-14:30] High Speed and Precision Autofocusing System for Direct Laser Lithography: 김 동익, 이 혁교, 송 재봉, 이 윤유 (한국표준과학연구원 우주광학센터)

[JG1] General Session

장 소 : 206-207-208호

4월 24일(금) 11:30 - 13:30

좌 장: 박종대(배재대)

- J-01(초)[11:30-12:00] Ultracold bosonic and fermionic atoms in an optical lattice: 문 종철(한국표준과학연구원)
- J-02(초)[12:00-12:30] Quantum Walks with Single Neutral Atoms in 1D Optical Lattices: CHOI Jai-Min, FORSTER Leonid, KARSKI Michal, ALT Wolfgang, WIDERA Artur, MESCHEDE Dieter(Institute for Applied Physics, University of Bonn)
- J-03[12:30-12:42] 2nd stage MOT of Yb atoms using 556 nm laser for an optical lattice clock: YU Dai Hyuk, PARK Chang Yong, LEE Won-Kyu, KIM Eok Bong, LEE Sun Kyung(Korea Research Institute of Standards and Science)
- J-04[12:42-12:54] Quantum Interface with Photon and Surface Plasmon Polariton: LEE Changhyoup(Department of Physics, Hanyang University), TAME Mark, BALLESTER Daniel, PATERNOSTRO Mauro, KIM Myungshik(School of Mathematics and Physics, Queen's University, United Kingdom), LEE Jinhyoung(Department of Physics, Hanyang University)
- J-05[12:54-13:06] A genuine quantum operation for traveling salesman problem (TSP): BANG Jeongho, YOO Seokwon, LEE Jinhyoung(Department of Physics, Hanyang University)
- J-06[13:06-13:18] 반사실 양자암호: 노 태곤(한국전자통신연구원 차세대광소자팀)
- J-07[13:18-13:30] Quasiprobabilities and Nonclassicality: RYU Junghee, LIM James, LEE Jinhyoung(Department of Physics, Hanyang University)

[KG1] General Session: IV-IV, 혼정 및 기타

장 소 : 105-106호

4월 23일(목) 10:30 - 12:15

좌 장: 김동욱(이화여대)

- K-01(초)[10:30-11:00] The in-situ study of growth rate on silicon oxidations via ambient pressure XPS: 문 봉진(한양대)
 K-02(초)[11:00-11:30] Temperature dependence of the memory switching and the threshold switching of $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ in a phase-change memory: 이 수연, 정 두석, 정 중현, 김 원목, 정 병기(한국과학기술연구원 박막재료연구실)
 K-03[11:30-11:45] Study of Trimethylaluminium on Hydroxide-terminated Si (001) Surface for Al_2O_3 Thin Film: 김 대희, 김 대현, 서 화일, 김 영철(한국기술교육대)
 K-04[11:45-12:00] 산소농도 증가에 따른 유전률 변화: 이 봉주, 이 상준, 남 영환, 백 경철(조선대)
 K-05[12:00-12:15] 가상 공간의 감광제 안에 3차원 마이크로/나노 채널 형성 연구 : 반도체 리소그래피 공정의 바이오/나노 MEMS 응용: 김 상곤, 오 혜근, 정 영대, 안 일신(한양대)

[A1] 산학연 특별세션: LED (학회·반도체물리학분과회 공동 세션)

장 소: 301호

4월 23일(목) 12:30 - 14:30

좌 장: 한일기(과기연)

- A-01[12:30-13:00] Current status and its application of highly efficient LED: KWON Ho Ki(LG Innotek)
 A-02[13:00-13:30] LED Standardization Activities to Bridge Quality Assurance for Manufacturers and Consumers: PARK Seung-Nam, PARK Seongchong, LEE Dong-Hoon, KIM Yong-Wan(한국표준과학연구원)
 A-03[13:30-14:00] Internal quantum efficiency in InGaN-based light emitting diodes: SHIM Jong-In(한양대)
 A-04[14:00-14:30] Lifetime Prediction Method of Light Emitting Diode: KIM Taehoon(Samsung Electro-Mechanics)

[KF1]/[EF1]/[DF3] Focus Session: 박막태양전지 (반도체물리학분과회·응용물리학분과회·응집물질물리학분과회 공동 세션)

장 소 : 301호

4월 23일(목) 14:30 - 16:30

좌 장: 김동욱(이화여대)

- EF-01[14:30-15:10] 무기화합물 박막태양전지 기술동향: 안 병태(KAIST 신소재공학과, 과학재단 고효율 무기박막태양전지연구센터)
 EF-02[15:10-15:50] Current status and future prospect of CIGS solar cell technology: NIKI Shigeru, ISHIZUKA Syogo, SAKURAI Kei-ichiro, MATSUBARA Koji, SHIBATA Hajime, KOMAKI Hironori, KAMIKAWA-SHIMIZU Yukiko, YAMADA Akimasa(Research Center for Photovoltaics, AIST, Japan), NAKANISHI Hisayuki(Tokyo University of Science, Japan), TERADA Norio(Kagoshima University, Japan), SAKURAI T., AKIMOTO K.(Tsukuba University, Japan)
 EF-03[15:50-16:10] III-V 고효율 화합물 반도체 태양전지 및 집광시스템 기술개발 동향: 김 성일(나노과학연구본부, KIST)
 EF-04[16:10-16:30] CuInGaSe_2 (CIGS) 박막형 태양전지: 최 인환(중앙대)

[KF2] Focus Session: Transparent Semiconducting Oxides

장 소 : 105-106호

4월 23일(목) 16:30 - 18:30

좌 장: 양우철(동국대)

- KF-01(초)[16:30-17:00] Zn 기반 산화물 트랜지스터의 개발 현황과 향후 전망: 정 재경(인하대)
 KF-02(초)[17:00-17:30] Structure, defects, and doping in Zn-based oxide semiconductors: LEE Woo-Jin, CHOI Eun-Ae, BANG Junhyuk, RYU Byungki, CHANG Kee Joo(KAIST)
 KF-03(초)[17:30-18:00] 산화물 반도체와 투명 TFT: 황 치선(ETRI)
 KF-04(초)[18:00-18:30] Oxide TFT for Active Matrix Display: 김 태상(삼성종합기술원)

[KT1] Tutorial Session: 반도체 광특성 분석 및 응용**장 소 : 105-106호****4월 23일(목) 18:30 - 20:00****좌 장: 임현식(동국대)**

KT-01(초)[18:30-19:15] Time-resolved spectroscopy of semiconductor nanostructures: 김 광석(Dept. of Physics Education, Research Center for Dielectric and Advanced Matter Physics, Pusan National University)

KT-02(초)[19:15-20:00] Nanoparticle assemblies; Optical and Biomedical Applications: LEE Jaebeom(Department of Nanomedical Engineering, Pusan National University)

[KG2] General Session: III-V**장 소 : 105-106호****4월 24일(금) 09:30 - 11:15****좌 장: 김종수(영남대)**

K-06(초)[09:30-10:00] 반도체 양자우물구조의 바이엑시톤 전이선을 이용한 단일광자 수준의 전광스위칭 소자 개발: 강 훈수, 박 영호(광주과학기술원 고등광기술연구소), 김 종수(영남대), 손 익부, 정 문석, 변 지수(광주과학기술원 고등광기술연구소)

K-07[10:00-10:15] InAs의 온도에 따른 광특성 연구: 김 태중, 공 태호, 정 용우, 차 영훈, 강 유진, 김 승, 김 영동(경희대)

K-08[10:15-10:30] Ultrafast Gain and Phase Recovery Dynamics of Quantum-Dot Semiconductor Optical Amplifiers: KIM Jungho(경희대)

K-09[10:30-10:45] Antiferromagnetic Interlayer Exchange Coupling in $\text{Ga}_{1-x}\text{Mn}_x\text{As}/\text{GaAs}$ Diluted Ferromagnetic Semiconductor Multilayers: CHUNG Jae-Ho, CHUNG Sun Jae, LEE Sanghoon(고려대), KIRBY B. J., BORCHERS J. A. (National Institute of Standards and Technology), CHO Y. J., LIU X., FURDYNA J. K.(University of Notre Dame, USA)

K-10[10:45-11:00] Growth and Self-separation of Polar, Semi-polar and Non-polar GaN by Using Evaporable Buffer Layer: LEE Hyun-Jae, HA Jun-Seok, FUJI Katsushi, LEE Seogwoo, CHO Meoung-Whan, GOTO Takenari, YAO Takafumi(Tohoku University, JAPAN), KIM Chinkyu(경희대), HONG Soon-Ku(충남대), CHANG Jiho(한국해양대)

K-11[11:00-11:15] GaN/ $\text{In}_{1-x}\text{Ga}_x\text{N}/\text{GaN}/\text{ZnO}$ nanoarchitecture light emitting diode microarrays: 이 철호, 유 진경, 홍 영준, 김 용진, 조 정희(포항공대), 전 성관, 백 종협(한국광기술원), 이 규철(서울대)

[A10] Takafumi Yao 교수 특별강연 (학회·반도체물리학분과회 공동 세션)**장 소 : 301호****4월 24일(금) 11:30 - 12:30****좌 장: 홍순구(충남대)**

A-24[11:30-12:30] A Brief Review of My Researches in Semiconductor Thin Films: To Young Scientists in Korean Physical Society: YAO Takafumi(Center for Interdisciplinary Research, Tohoku University, Japan)

[KF3] Focus Session: Semiconductor Nanowires**장 소 : 105-106호****4월 24일(금) 13:30 - 15:20****좌 장: 김남미(송실대)**

KF-05(초)[13:30-14:00] Polaritons in a ZnO Nano-rod: CHEN Zhanghai, SUN Liaoxin, DONG Hongxing, LING Yanjing, REN Qijun, BAI Lihui, ZHOU Weihang, SHEN Xuechu(Fudan University, China)

KF-06(초)[14:00-14:20] Growth and characterization of IV semiconductor nanowires: CHOI Heon-Jin(연세대)

KF-07(초)[14:20-14:40] Selective growth of ZnO-based nanostructures and their light emitting device applications: YI Gyu-Chul(서울대)

KF-08(초)[14:40-15:00] Electrical property modification of 1 dimensional semiconducting nanostructures by contact barrier engineering: 정 두원, 오 황유, 김 효숙, 김 주진(전북대)

KF-09(초)[15:00-15:20] Hybrid single-nanowire photonic structures: PARK Hong-Gyu(고려대)

[KG3] General Session: II-VI

장 소 : 105-106호

4월 24일(금) 15:30 - 17:55

좌 장: 이상녕(한국해양대)

- K-12(초)[15:30-15:50] ZnO 기반 LED의 개발 및 현황: 김 경국(한국산업기술대)
- K-13(초)[15:50-16:10] Origin of n-Type Doping in Pure O-deficient ZnO: KIM Yong-Sung(Korea Research Institute of Standards and Science), PARK C. H.(부산대)
- K-14[16:10-16:25] Ferromagnetic Properties of Fe-doped ZnO films Synthesized by RF Magnetron Sputtering: SEO Soo Young, KWAK Chang Ha, KIM Seon Hyo(POSTECH, Materials Science and Engineering), PARK Sun Hong(RIST, New Materials & Components Research Center), HAN Sang Wook(전북대)
- K-15[16:25-16:40] Surface roughness effect of ZnO nanorods grown on various films by MOCVD: 꺾 창하, 서 수영, 김 선효(포항공대), 박 창인, 김 병혁, 한 상욱(전북대), 박 순홍(포항산업과학연구원)
- K-16[16:40-16:55] Optical properties and carrier dynamics of polarity controlled ZnO films grown on (0001) Al₂O₃ by Cr-compound intermediate layers: KWON Bong-Joon(KAIST), SUN Yuanping, HWANG Jun Seok, CHUNG Jean Soo(충북대), CHO Yong-Hoon(KAIST), PARK Jin-Sub, YAO Takafumi(Tohoku University, Japan)
- K-17[16:55-17:10] Position-controlled ZnO/ZnMgO coaxial nanotube heterostructures: 유 진경, 홍 영준, 정 혜성, 김 용진, 이 철호(포항공대), 이 규철(서울대)
- K-18[17:10-17:25] Influence of substrate temperature on the properties of BeZnO alloy films: PARK Dae-Sung, KIM Jung-Hyun, YU Ji-Hyun(전북대), JEONG Tae-Su(전북대 Semiconductor Physics Research Center), YOUN Chang-Joo(전북대)
- K-19[17:25-17:40] Effects of deposition temperature on the crystallinity of Ga-doped ZnO thin films on glass substrates prepared by sputtering method: PARK Yu Jin, HAN Seong Hoon, KIM Hyuk Nyun(LG Display, Paju Analytical Technology Team), SHIN Hyun Ho(LG Display, Department of Advanced Technology)
- K-20[17:40-17:55] Sub-picosecond All-Optical Phase Modulator Based on Exciton Spin in CdSe Nanocrystals: 김 광석, 김 지훈, RAJESH Sharma(부산대), 제 구출(안양대)

K

[LG1] General Session: Dark Matter and Gravitation

장 소 : 205호

4월 23일(목) 14:30 - 16:10

좌 장: 이정재(대진대)

- L-01[14:30-14:55] Supermassive black holes and Scalar field dark matter: LEE Jae-Weon(Jungwon University), LIM Sooil(SNU), KIM Hyeong-Chan(Chungjoo Univ.), LEE Jungjai(Daejin Univ.)
- L-02[14:55-15:20] Dark Matter candidates; the soliton/Skyrmeon perspectives: 김 홍서(한국천문연구원, 국제천체물리센터)
- L-03[15:20-15:45] Generalized Vaidya Spacetime in Lovelock Gravity and Thermodynamics on Apparent Horizon: CAO Li-Ming(APCTP)
- L-04[15:45-16:10] The tunneling transition between the degenerate vacua in curved spacetime: LEE Wonwoo, LEE Bum-Hoon(Sogang University), LEE Chul H., OH Changheon(Hanyang University)

[LS1] Special Session: Early Universe and Gravitational Waves

장 소 : 205호

4월 23일(목) 16:30 - 17:20

좌 장: 김상표(군산대)

- LS-01[16:30-16:55] 이화여대 초기우주과학기술연구소에 대한 소개: 안 창림(이화여대 물리학과)
- LS-02[16:55-17:20] Korean Participation in LIGO Project: 이 형목(서울대 물리천문학부)

천체물리학분과 총회

장 소 : 205호

4월 23일(목) 17:20 - 17:30

좌 장: 김상표(군산대)

[LT1] Tutorial Session

장 소 : 205호

4월 23일(목) 17:30 - 18:20

좌 장: 김상표(군산대)

- LT-01[17:30-18:20] LIGO 중력과 검출 실험: 강 궁원(한국과학기술정보연구원(KISTI))

[LS2]/[A6] Special Session: '천문의 해' 기념 및 '청소년과 교사를 위한 월례 물리학 강연회'
(학회·천체물리학분과회 공동 세션)

장 소 : 202호

4월 23일(목) 18:30 - 19:30

좌 장: 김상표(군산대)

- LS-03[18:30-19:30] Giant Magellan Telescope: 박 석재(천문연구원)

[LG2] General Session: Gravitation and Detection

장 소 : 205호

4월 24일(금) 09:30 - 10:50

좌 장: 이원우(서강대)

- L-05[09:30-09:50] Dynamics and perturbations of the multi-field inflationary Universe: 김 수아(한국천문연구원)
- L-06[09:50-10:10] Generalized (Anti)-de-Sitter black string: 이 정재, 이 영원(대진대), 강 궁원(KISTI), 김 형찬(충주대)
- L-07[10:10-10:30] New simulation method in GZK region: 조 일성, 권 영준, 조 우람(연세대), 류 동수, 노 순영, 김 지희(충남대), 강 혜성, 임 진희(부산대), 남 신우, 박 일홍, 양 종만, 임 선인(이화여대), 천 병구, 김 항배, 김 지현, 신 복균, 조 은정(한양대)
- L-08[10:30-10:50] 고충대기 극한 방전현상 관측을 위한 극소형 MEMS 우주망원경(MTEL: MEMS space Telescope for Extreme Lightening): 박 재형, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일홍, 서 정은, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민, 정 애라(이화여대), 박 용선, 유 형준, 김 민수, 김 용권, 유 병욱, 진 주영(서울대), KHRENOV B., GARISOV G., KLIMOV P.(Moscow State University, Department of Physics)

[LF1] Focus Session: Detection and Observation

장 소 : 205호

4월 24일(금) 11:10 - 12:30

좌 장: 박일홍(이화여대)

- LF-01[11:10-11:30] Ultra Fast Flash Observatory to Observe the Prompt Photons from Gamma Ray Bursts: NAM Jiwoo(Department of Physics and Research Center for MEMS Space Telescope, Ewha Womans University), BOGGS S.(SSL, University of California at Berkeley), GARIPOV G.(D. V. Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of Moscow State University), GROSSAN Bruce(BCCP, University of California at Berkeley), JEON J. A.(Department of Physics and Research Center for MEMS Space Telescope, Ewha Womans University), JIN J. Y.(School of Electrical Engineering and Computer Science, Seoul National University), JUNG A. R., KIM J. E.(Department of Physics and Research Center for MEMS Space Telescope, Ewha Womans University), KIM M., KIM Y. K.(School of Electrical Engineering and Computer Science, Seoul National University), KLIMOV P., KHRENOV B.(D. V. Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of Moscow State University), LEE C.-H.(Department of Physics, Pusan National University), LEE J., NA G. W., NAM S., PARK I. H., PARK J. H.(Department of Physics and Research Center for MEMS Space Telescope, Ewha Womans University), PARK Y.-S.(School of Physics and Astronomy, Seoul National University), SMOOT G. F.(BCCP, University of California at Berkeley), SUH J. E.(Department of Physics and Research Center for MEMS Space Telescope, Ewha Womans University), YOO B.-W.(School of Electrical Engineering and Computer Science, Seoul National University)
- LF-02[11:30-11:50] Measurements of Relative Abundance of High-Energy Cosmic-Ray Nuclei in the TeV/nucleon Region: NAM Jiwoo(Department of Physics and Research Center for MEMS Space Telescope, Ewha Womans University), GANEL O., LEE M. H.(Institute for Physical Science and Technology, University of Maryland), NA G. W., NAM S., PARK I. H.(Department of Physics and Research Center for MEMS Space Telescope, Ewha Womans University), SEO E. S.(Institute for Physical Science and Technology, and Department of Physics, University of Maryland)
- LF-03[11:50-12:10] Design and Fabrication of a pinhole camera for TUS: 이 직, 김 지은, 나 고운, 박 일홍, 정 애라(이화여대), GARIPOV G., KLIMOV P., KHRENOV B., PRYHIDKO D.(Moscow State University, SINP), INOUE N. (Saitama University, Department of Physics)
- LF-04[12:10-12:30] The Telescope Calibration of Fluorescence Detectors at Telescope Array Experiment: SHIN B. K., CHO E. J., KIM J. H., KIM H.B., CHEON B.G.(Hanyang Univ., Dept. of Physics), IKEDA D., TOKUNO H., FUKUSHIMA M.(ICRR, Univ. of Tokyo), TSUNESADA Y.(Tokyo Inst. of Technology)

L

포스터발표논문 시간표

4월 23일(목) 12:30 - 14:15

- Dp-I-001 Thomas Precession, Aharonov-Casher Phase, And Generalized Motive Force: 최 태승, 류 지연(서울여대)
- Dp-I-002 Nanometer Scale Investigation of highly Sorted (>99%) Metallic and Semiconducting Single-Walled Carbon Nano Tubes (SWNTs) by Using an Atomic Force Microscope combined with a Confocal Raman Microscopy: 차 호석(ANT Co.), 조 영석(국민대)
- Dp-I-003 Lattice vibrations of a single-wall boron nitride nanotube: JEON Gun Sang(Seoul National University), MAHAN Gerald D.(Pennsylvania State University)
- Dp-I-004 Electrical Conductivity of Transparent Conductive Film Dependent on The Carbon Nanotubes: KIM Sun Kug, PARK Sang Min, CHOI Ji Hoon, NOH Jin Woo, JANG Dong Kyu, HUANG Wei, KOIZHAIGANOVA Raushan, LEE Cheol Jin(School of Electrical Engineering, Korea University)
- Dp-I-005* Investigation of Structural Characteristics of Ultra Long - Carbon Nanotubes (UL-CNT): JEON Eun-Kyoung(Chonbuk National University, Physics), SO Hye-Mi(Korea Research Institute of Chemical Technology, NanoBio Fusion Research Center), AHN Chi Won(National NanoFab Center), KIM Ju-Jin(Chonbuk National University, Physics), CHANG Hyunju, LEE Jeong-O(Korea Research Institute of Chemical Technology, NanoBio Fusion Research Center)
- Dp-I-006* Thermal analysis and Impedance study of Squaric acid ($H_2C_4O_4$): KWEON Jin Jung, OH In Hwan, LEE Cheol Eui(Korea University, Department of Physics), LEE Kwang-Sei(Inje University, Department of Nano Systems Engineering)
- Dp-I-007* Conductivity of proton-irradiated KH_2PO_4 : KWEON Jin Jung, OH In Hwan, LEE Cheol Eui(Korea University, Department of Physics)
- Dp-I-008* 분산제의 종류에 따른 탄소나노튜브 네트워크 소자의 전기적 특성 변화 측정: 권 향명, 정 희성, 권 봉준, 안 영환, 이 순일, 박 지용(아주대)
- Dp-I-009* 정전기력현미경법을 이용한 금속전극-탄소나노튜브 간 접촉저항 변화 측정: 정 희성, 권 봉준, 권 향명, 안 영환, 이 순일, 박 지용(아주대)
- Dp-I-010* 촉매층과 기판에 따른 산화아연(ZnO) 나노선의 성장 형태 연구: 권 봉준, 정 희성, 권 향명, 안 영환, 이 순일, 박 지용(아주대)
- Dp-I-011 Synthesis of Ga-based nanowires with and without catalyst by thermal CVD method: 정 창희, 황 지현, M. H. KWON(University of Incheon, Physics Department)
- Dp-I-012 Enhanced surface area of multiwalled carbon nanotubes by short-term microwave treatment: TAEHYUNG Kim, EUNJU Ra(BK21 Physics Division, Department of Physics, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites, Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology, Sungkyunkwan University), SUNGJIN kim(New Business Development Team, Hyosung, R&D Business Lab.), YOUNGHEE Lee(BK21 Physics Division, Department of Physics, Energy Science, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites, Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology, Sungkyunkwan University)
- Dp-I-013 The electronic structure of Ge/Si core/shell nanowires: PARK Ji-Sang, RYU Byunki, CHANG Kee Joo(Department of Physics, KAIST), MOON Chang-Youn(Department of Physics and IPAP, Yonsei University)
- Dp-I-014 Synthesis Of Thin Graphite Layers By Chemical Vapor Deposition On Poly-Ni Substrate: CHAE Seung Jin, GUNES Fethullah(Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology, Sungkyunkwan University), KIM Ki Kang, KIM Eun Sung, HAN Gang Hee(Department of Physics, Sungkyunkwan University), KIM Soo Min(Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology, Sungkyunkwan University), PRIBAT Didier(Laboratoire de Physique des Interfaces et des Couches Minces, CNRS UMR 7647, Ecole Polytechnique, F-91128 Palaiseau cedex, France), LEE Young Hee(Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology, Department of Physics, Energy Science, Sungkyunkwan University)
- Dp-I-015 Semiconducting behavior of graphite oxide: JIN Meihua, JEONG Hae-Kyung(성균관대), YU Woo Jong, BAE Dong Jae, KANG Bo Ram, LEE Young Hee(성균관대)
- Dp-I-016* Raman scattering and photoluminescence imaging of laterally overgrown GaN: 송 지선, 김 진흥, 노 희석(전북대), 정 문석(고등광기술연구소), 주 진우, 이 인환(전북대)
- Dp-I-017* Ca-decorated 3D graphitic systems for high-capacity hydrogen-storage media: 김 규봉, 지 승훈(포항공대 물리학과), 임 석호, 박 노정(단국대 응용물리학과)
- Dp-I-018 Thermal stability of transparent conducting films composed of single walled carbon nanotube: BAE Jung Jun(BK21 Physics Division, Department of Physics, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites, Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology, Sungkyunkwan University), YOON Seon Mi(Display DeVice & Processing Lab and Analytical Engineering Center, Samsung Advanced Institute of Technology), KIM Ki Kang, LEE Young Hee(BK21 Physics Division,

Department of Physics, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites, Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology, Sungkyunkwan University)

- Dp-I-019 Four-Terminal Quantum-Hall Resistances in Bipolar Graphene Devices: KI Dong-Keun(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology), LEE Hu-Jong(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology, National Center for Nanomaterials Technology)
- Dp-I-020* Realization of nonvolatile bistable switching in electron beam direct written NiO nanostructures: 장 아람, 김 근수, 양 형우, 강 대준(성균관대), SAIFULLAH MSM(Institute of Materials Research and Engineering, Agency for Science Technology and Research, Siingapore)
- Dp-I-021* High quality single crystalline Nickel Oxide (NiO) nanowires synthesized by vapor-phase transport process: 장 아람, 이 수옥(성균관대), 양 민호, 차 승남(삼성종합기술원), 강 대준(성균관대)
- Dp-I-022 Structural Stability and Variable Dielectric Constant in Poly Sodium 4-Styrenesulfonate Intercalated Graphite Oxide: JEONG Hae-Kyung, JIN Meihua(성균관대), AN Kay Hyeok(Material & Development, Jeonju Machinery Research Center), LEE Young Hee(성균관대)
- Dp-I-023 일차원 나노 전기역학계에서의 강한 상호작용의 효과: 이 항모(숭실대), 안 강현(충남대)
- Dp-I-024 Hydrothermal Synthesis Of Decylamine-intercalated Vanadium Oxide Nanotubes: LEE Cheol Eui, SHIM Eui-Taek, KWON Hyocheon, LEE Kyo Won(Department of Physics, Korea University)
- Dp-I-025* Coherent G-mode Phonon Generation in Graphene Films: KIM Ji-Hee, KIM Chang-Seop, YEE Ki-Ju(Chungnam National University, Department of Physics), KIM Keun Soo, HONG Byung Hee(Sungkyunkwan University Advanced Institute of Nanotechnology, Center for nanostructured Composites, Department of Chemistry)
- Dp-I-026* Coulomb Blockade in an Antidot Molecule in the Integer Quantum Hall Regime: LEE Woo-Ram, SIM Heung-Sun(KAIST, Department of Physics)
- Dp-I-027 Directly Fabricated Fibers from Carbon Nanotube Forest: LEE Il Ha, HAN Gang Hee, CHAE Seung Jin, BAE Jung Jun, KIM Eun Sung, KIM Soo Min, JUNG Hae-Kyung, LEE Young Hee(Department of Physics, Department of Energy Science, SKKU Advanced Institute of Nanotechnology, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites)
- Dp-I-028* Optical and electrical properties of ZnO/PMMA composite film: LEE cheol eui, LEE su cheol, LEE eunmo(Korea University, Department of Physics)
- Dp-I-029 HFCVD법으로 성장된 UNCD의 특성 연구: 조 혜민, 윤 지혜, 박 홍준, 이 재열(동아대)
- Dp-I-030 *Ab initio* Study of quantum conductance in Doped Si/Ge Core-Shell Nanowires: LEE Hyungjun, CHOI Hyoung Joon(Department of Physics and IPAP, Yonsei University)
- Dp-I-031* Pulsed Laser Deposition 방법으로 증착한Gd₂Zr₂O₇/YSZ 박막의 물리적 특성과 열전도성: 정 고은(부산대), 배 종성(한국기초과학지원연구원 부산센터), 양 호순(부산대)
- Dp-I-032* Energy interaction between exciton and trap energy levels in CdSe QDs using time resolved spectroscopy: 김 상민(부산대), 홍 경수(한국기초과학지원연구원 부산센터), 양 호순(부산대)
- Dp-I-033 분자량에 따른 탄소나노튜브와 가스분자의 흡착특성 차이: 신 병욱, 김 상훈, 이 성엽(경북대), 김 제한(포항가속기연구소), 강 준태, 박 선미, 김 홍정, 이 진능, 손 명락, 공 소저, 이 의완, 이 형락(경북대)
- Dp-I-034 Crystal growth of Ce³⁺ doped Ln₃Ga₂Al₃O₁₂ (Ln = Y, Tb, Gd, Eu, Sm) garnets by solvothermal process: 문 병기, 정 홍채, 박 진영, G. Seeta Rama Raju, 정 중현(부경대), 김 중환, 최 혜영(동의대)
- Dp-I-035 Intense green emission under UV excitation in GdAlO₃ with co-doping Tb³⁺ and Bi³⁺ ions: 문 병기, 박 진영, 정 홍채, G. Seeta Rama Raju, 정 중현, R. Bala Krishnaiah(부경대), 김 중환(동의대)
- Dp-I-036 표면 음파를 이용한 전류 표준소자의 제작: 서 민기(부산대), 김 남, 김 소라, 우 병철, 김 진희(한국표준과학연구원), 정 윤철(부산대)
- Dp-I-037 Hydrogenation effects On Memory Properties of Si Nanocrystals: LEE Taeha, YOON Jonghwan(강원대)
- Dp-I-038* Reversible Metal-SemiconductorTransition of ssDNA-DecoratedSingle-Walled Carbon Nanotubes: CHA Moon-Hyun, IHM Jisoon, KIM Gunn, JUNG Seungwon, CHA Misun, LEE Junghoon(서울대)
- Dp-I-039* Ab-initio study of hydrogen storage on hydroxyl group-Ca complex: NGUYEN Manh Cuong, CHA Moon-hyun, CHOI keunsu, KIM youngkuk, LEE yealee, BEA Jaehyun, IHM Jisoon(Seoul Naional University)
- Dp-I-040 Superconducting Proximity Effect in Graphene-Superconductor Junctions: JAE-HYUN Choi, DONGCHAN Jeong, SANGHYUN Jo, DONGKEUN Ki, GILHO Lee, SEUNG-GEOL Nam, HU-JONG Lee(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology)
- Dp-I-041* Optical Characteristics of Hybrid Nanoparticles of MEH-PPV with Au: 김 미숙, 박 동혁, 조 은혜, 주 진수(고려대)
- Dp-I-042 백금 나노 촉매 제조를 위한 양성자빔 조사 조건 연구: 김 현욱, 정 명환, 김 계령(한국원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단), 채 근석, 민 명기((주) 삼성 SDI), 이 영부(한국기초과학연구지원연구원), 이 민용(한국원자력의학원)
- Dp-I-043 Quantum-Hall Effect in a Hybrid Junction of Mono- and Bi-layer Graphene: NAM Seung-Geol, KI Dong-Keun, LEE

Hu-Jong(1Department of Physics, Pohang University of Science and Technology)

- Dp-I-044 Fabrication of Carbon nanotubes Field-Effect Transistor Using Inkjet Printing Technique: LEE Dae Sik, LIM Seong Chu, KIM Ki Kang(Department of Physics, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites), LEE Young Hee(Department of Physics, Department of Energy Science, SKKU Advanced Institute of Nanotechnology, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites)
- Dp-I-045 CoMoCAT 단일벽 탄소 나노 튜브에서 결맞은 격자 진동에 대한 연구: 한 혜선, 한 현택, 임 용식(건국대, 전자정보), 김 지희, 이 기주(충남대, 물리), J. Kono(Rice, ECE)
- Dp-I-046* Nonperturbative method for equilibrium and nonequilibrium dynamics in quantum dot: KIM seongjin(부산대), HWANG Sun-Yong(고려대), UM Jaegon, YI Juyeon(부산대)
- Dp-I-047* Magnetic transport properties of Ni-decorated SWNT-FETs: 노 영섭, 장 현주, 이 정오(한국화학연구원), 김 주진(전북대)
- Dp-I-048* Metal-inserted Porphyrins for Hydrogen Storage: RYOU Junga, HONG Suklyun(Department of Physics and Institute of Fundamental Physics, Sejong University), KIM Gunn(Department of Physics & Astronomy and FPRD, Seoul National University)
- Dp-I-049* Fabrication and Structural Properties of Nickel Oxide Films Prepared as Various Sputtering Conditions: SHIN Hyemin, LEE Sang-hwa, CHOI Soobin, KIM Euikwoun, KIM Jae-yong(Hanyang University, Department of Physics)
- Dp-I-050 Confinement Effect in Si/Ge Nanowire Superlattices: First-principles Study: KIM Min-Kook, CHOI Hyoung Joon(Department of Physics and IPAP, Yonsei University)
- Dp-I-051* Reduction-Controlled Viologen in Bisolvent as an Environmentally Stable n-Type Dopant for Carbon Nanotubes: KIM Soo Min, JANG Jin Ho, KIM Ki Kang, PARK Hyeon Ki, BAE Jung Jun, YU Woo Jong, LEE Il Ha, KIM Gunn, LOC Duong Dinh, LEE Young Hee Lee(BK21 Physics Division, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites)
- Dp-I-052* Phonon-electron interaction of individual single-wall carbon nanotube between metal electrodes: LEE Yun-Hi, NOH Ji-young, LEE JongHee, KIM Yunjoong(Korea Univ., Nano Device Physic Laboratory)
- Dp-I-053* First-principles study of boron impurities in MgO: HAN Jinhee, CHOI Hyoung Joon(Department of Physics and IPAP, Yonsei University)
- Dp-I-054* 그래핀 소자의 제작과 구조적, 전기적물성에 관한 연구: 이 윤희, 김 윤중, 노 지영, 이 종희(고려대)
- Dp-I-055* 그래핀에서 전자와 포논의 상호 작용에 관한 연구: 이 윤희, 이 종희, 노 지영, 김 윤중(고려대)
- Dp-I-056* Electron Beam Induced Current Measurement in Individual Carbon Nanotube Devices: 박 재구(Ajou University, Division of Energy Systems Research.), 박 경호(Korea Advanced Nano Fab Center), 박 지용, 이 순일, 안 영환(Ajou University, Division of Energy Systems Research.)
- Dp-I-057* Enhanced Terahertz electromagnetic interference shielding using carbon nanotube films fabricated by filtration method: 문 진영, 박 두재, 임 종혁, 이 상민, 이 순일, 안 영환(Ajou University, Division of Energy System Research)
- Dp-I-058 Interfacial Structure and Binding Strength Related to Carbon nanotube Reinforced Metal Nanocomposites: SUNG Dongchul(Department of Physics and Institute of Fundamental Physics, Sejong University and CNNC, Sungkyunkwan University), PARK Noejung(Department of Applied Physics, Dankook University), KIM Gunn(Department of Physics, Seoul National University), HONG Suklyun(Department of Physics and Institute of Fundamental Physics, Sejong University)
- Dp-I-059* 실리콘 나노선의 전자수송 특성 연구: 조 환웅, 현 영훈, NISHAD GOPAL Deshpande, 이 성재, 이 영백(한양대), 백 인복, 양 종현, 안 창근, 성 건용(한국전자통신연구원 바이오센서팀)
- Dp-I-060 금속산화물 나노입자의 광학적 및 전기적 특성연구: 김 선필, 이 동욱, 김 은규, 김 영호(한양대)
- Dp-I-061* Long Time Growth of Vertically Aligned Carbon Nanotubes without Assistance of Oxidant: KIM Sang Yong, NGUYEN Tuan Hong, LEE Soonil, KOH Ken Ha(Division of Energy Systems Research, Ajou University)
- Dp-I-062* Effect of interference on the intensity of Raman spectrum of single layer graphene on SiO₂/Si: YOON DUHEE, MOON HYERIM(Department of Physics, Sogang University), SON YOUNG-WOO(Korea Institute for Advanced Study), CHOI JIN SIK, PARK BAE HO(Department of Physics, Konkuk University), CHA YOUNG HOON, KIM YOUNG DONG(Department of Physics, Kyung Hee University), CHEONG HYEONSIK(Department of Physics, Sogang University)
- Dp-I-063* 온도에 따른 그래핀의 라만 스펙트럼 변화 연구: 문 혜림, 윤 두희, 정 현식(서강대)
- Dp-I-064 Controlling Thickness of Graphene Sheet by O₂ Plasma Treatment: KIM Eunsung, HAN Ganghee(BK21 Physics division, Department of Physics, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites(CNNC), Sungkyunkwan University), CHAE Seungjin(BK21 Physics division, Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology(SAINT), Center for Nanotubes and Nanostructured Composites(CNNC), Sungkyunkwan University), GÜNEŞ Fethullah(BK21 Physics division, Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology(SAINT), Center for Nanotubes and Nanostructured Composites(CNNC), Sungkyunkwan University), LEE Younghee(BK21 Physics division, Department of Physics, Sungkyunkwan Advanced Institute of Nanotechnology(SAINT), Center for Nanotubes and Nanostructured Composites(CNNC), Sungkyunkwan University)
- Dp-I-065 Stability of rodlike polyelectrolytes: YEE Dong-yun(Pusan National University), GO Dong-wook(Korea University), YI

Juyeon(Pusan National University)

- Dp-I-066* In situ study of the formation of membrane proteins in lipid bilayers by x-ray reflectivity: LEE hyunwon, SONG sanghoon, CHA won suk, CHOI ahreum, JUNG kwanghwan, KIM hyunjung(서강대)
- Dp-I-067 Stiffness enhancement of polymeric materials through an ion beam implantation: YEO Sunmog, KIM Bom-sok, LEE Jae-Sang, PARK Jae-Won(KAERI)
- Dp-I-068* Anisotropic Charge Transport in Single Crystal Organic Semiconductor: tetramethyltetraselenafulvalene(TMTSF): KIM Ja-Yeon, YUN Mira, LEE Injae(Chonbuk National University)
- Dp-I-069* 유기반도체 tetramethyltetraselenafulvalene(TMTSF)의 요오드 도핑에 의한 광특성 변화: 이 인제, 윤 미라(전북대)
- Dp-I-070* Electrical Conduction in Proton-Irradiated Highly Oriented Prolytic Graphite: KIM Minseok, KIM Jinsoo, LEE Kyu Won, LEE Cheol Eui(Department of Physics, Korea University)
- Dp-I-071* Effects of gamma ray irradiation on a fullerene derivative: LEE cheol eui, HONG Won Seon, KIM Min Seok, KIM Namkyoon, LEE Kyu Won(Korea university, Department of Physics)
- Dp-I-072 AMOLED backplane 제작을 위한 유기박막 증착: 최 범호, 김 영미, 유 하나(한국생산기술연구원)
- Dp-I-073* Amorphous Carbazole-Dithienylcyclopentadieneone Copolymer for Organic Thin-Film Transistors: KANG Evan(KAIST, Center for Supersolid & Quantum Matter Research and Department of Physics), CHO Shinuk, COATES Nelson, HEEGER Alan(Center for Polymers and Organic Solids, University of California, Santa Barbara), KIM Eunseong(KAIST, Center for Supersolid & Quantum Matter Research and Department of Physics)
- Dp-I-074 Influence Of Centrifugation On The Functionalized Single-Walled Carbon Nanotube Suspension: LEE Jung-Ah(한국과학기술연구원/고려대, 물리학과), LEE Byung Chul, LEE Sang-Myung(한국과학기술연구원), PAEK Kyeong-Kap(대진대), JU Byeong-Kwon, LEE Yun-Hi(고려대), SHIN Hyun Joon(한국과학기술연구원)

■SESSION P1■

통계물리학분과회 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 23일(목) 12:30 - 14:15

- Fp-I-001* Characteristics of Phase Transitions in K-Satisfiability (K-SAT) Problem: LEE Sang Hoon, HA Meesoon, JEON Chanil, JEONG Hawoong(Department of Physics, KAIST)
- Fp-I-002 Energy Gap In A Hard-core Boson Hubbard Model: 박 태영, 이 용철, 김 종현, 민 혜선, 이 지우(명지대)
- Fp-I-003 Application of Wang-Landau sampling to a protein model using SMMP: KWAK Wooseop(Chosun University)
- Fp-I-004 Optimization of consensus time by combining the voter and the majority voter models on scale-free networks: KWAK Wooseop(Chosun University), YANG Jae-Suk, KIM In-mook(Korea University)
- Fp-I-005 Kinetics of Irreversible $A+A \rightarrow 0$ and $A+B \rightarrow 0$ Reactions on Weighted Complex Networks: KIM Yup, KWON Sungchul, CHOI Woosik(경희대)
- Fp-I-006 Absorbing Transition In Lotka-Volterra Model For Prey-predator Interactions: KIM yup, YOOK Soon-Hyung, KWON Sungchul, HAN Beom Hee(경희대)
- Fp-I-007 Scaling relations in absorbing phase transitions with a conserved field in one dimension: LEE Sang Bub, LEE Sang-Gui(Department of Physics, Kyungpook National University)
- Fp-I-008 Restricted height model with conserved noise: 김 대호, 김 진민(숭실대 물리학과)
- Fp-I-009 Influence of Quenched Disorder on Growth by a Restricted Solid-On-Solid Model: LEE Sang Bub, LEE Changhan(Department of Physics, Kyungpook National University)
- Fp-I-010 Interface Roughening On Complex Networks: KIM Yup, YOOK Soon-Hyung, KIM jung hwa(경희대)
- Fp-I-011* Non-monotonic wave dispersion in one-dimensional spiral track of cardiac cells: KIM Tae Yun, KWON Okyu, LEE Kyoung J.(Center for Cell Dynamics and Dept. Physics Korea Univ.)
- Fp-I-012 Single Cell Motility of Pure Cultured Microglia and Behaviors: 이 경진, 양 태석, 박 진성(고려대)
- Fp-I-013 The Effect Of The Degree Correlation On The Sampled Networks: 윤 여광, 이 성민, 육 순형, 김 엽(경희대)
- Fp-I-014* Correlations of herding models in real financial markets: 안 상현, 김 수용(한국과학기술원 물리학과), 김 경식(부경대)
- Fp-I-015 Phase Transition of Active Rotators in Complex Networks: SON Seung-Woo, JEONG Hawoong(KAIST, Department of Physics), HONG Hyunsuk(Chonbuk National University, Department of Physics)
- Fp-I-016* Structural Phase Transition in Evolving Networks: KIM Sang-Woo, NOH Jae Dong(University of Seoul, Dept. of Physics)
- Fp-I-017* Task Execution Time Distribution in Queueing Process Model: KIM Mina, KIM Sang-Woo, NOH Jae Dong(University of Seoul, Dept. of Physics)
- Fp-I-018 Agent-based approach for revitalization strategy of knowledge ecosystem: YANG Jae-Suk(Department of Physics, Korea

Univ.), CHAE Seungbyung(Center of Complex Systems, Samsung Economic Research Institute), KWAK Wooseop (Department of Physics, Chosun Univ.), KIM Sun-Bin(Public Policy Research Department, Samsung Economic Research Institute), KIM In-mook(Department of Physics, Korea Univ.)

- Fp-I-019* Bursting Dynamics Of In-Vitro Neural Networks And Their Stimulation Driven Learning: 최 준호, 김 준환, 이 경진(고려대 세포동력학센터)
- Fp-I-020 Measuring complexity based on modularity and integration in financial market: OH Gabjin(Pohang Mathematics Institutue (PMI)), KIM Seunghwan(POSTECH), EOM Cheoljun(Pusan university)
- Fp-I-021 생체시계 시교차상해의 일주기성 칼슘 진동에 대한 성질 규명: 홍 진희, 정 병하, 이 경진(고려대)
- Fp-I-022 Similarity local attachment elucidates clustering and modularity in complex networks: EOM Young-Ho, JEONG Hawoong(KAIST, 물리학과)
- Fp-I-023* Single-molecule Investigations on the DNA Condensation by Yeast Smc2/4 Proteins: 홍 석철, 현 주용, 박 진성(고려대), 이 남경(세종대), 이 경진(고려대), STRAY James(Applied Biosystems Inc.)
- Fp-I-024* The Polymer Barrier Crossing Problem using Path Integral Hyperdynamics: JAEHO Shin(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology), MAHENDRA Khandkar, TAPIO Aala-Nissilä(Department of Applied Physics, COMP Center of Excellence, Helsinki University of Technology), WOKYUNG Sung(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology)
- Fp-I-025 Determination of NMR Structures using Global Optimization Technique: 이 진혁(고등과학원, 계산과학부), 이 진우(광운대, 수학과), 이 주영(고등과학원, 계산과학부)
- Fp-I-026 Ligand Binding Site Prediction Using High-Accuracy Protein 3D models: OH Mina, JOO Keehyoung, LEE Jooyoung(School of Computational Sciences, Korea Institute for Advanced Study)
- Fp-I-027 Partition Function Zeros of Two-Dimensional Lattice Homopolymers: 이 주련, 이 재환(숭실대)

■SESSION P1■

플라스마물리학분과회 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 23일(목) 12:30 - 14:15

- Hp-I-001 Microwave System Design for PLS-II Linac: 황 운하, 박 성주, 김 승환, 박 용정, 김 경렬, 남 상훈, 박 종도(포항가속기연구소)
- Hp-I-002 PEFP DTL Thermal Tuning and Resonance Frequency Control: KIM Kyung Ryul, PARK Jun, KIM Hyung Gyun, KIM Hee Seob, HWANG Woon Ha, YOON Chong Chul, CHO En Byul(POSTECH, PAL), KWON Hyeok Jung, KIM Hang Sung, CHO Yong Sub(KAERI, PEFP)
- Hp-I-003 PLS-II 저장링 전자석 전원 장치시스템설계: 김 성철, 서 재학, 하 기만, 박 기현, 박 종도, 김 경렬, 남 상훈(포항가속기연구소)
- Hp-I-004 PLS-II 선형가속기 3GeV 성능 향상을 위한 마이크로웨이브 시스템 설계: 박 성수, 김 상희, 김 성철, 황 운하, 김 승환, 박 용정, 손 윤규, 박 성주(포항가속기연구소)
- Hp-I-005 PLS-II 전자총의 200 kV 펄스 모듈레이터 시스템설계: 손 윤규, 박 성주, 김 경렬, 남 상훈(포항가속기연구소)
- Hp-I-006 PLS-II 선형가속기 전자석전원장치: 김 성철, 하 기만, 박 종도, 김 경렬(포항가속기연구소)
- Hp-I-007 PLS-II 선형가속기 진공시스템: 김 승환, 박 용정, 박 성수, 김 상희, 김 성철, 황 운하, 박 성주, 김 형균, 김 창균, 김 경렬(포항가속기연구소)
- Hp-I-008 Accelerator Gradient Test for PLS-II Linac: 황 운하, 박 성주, 김 승환, 박 용정, 손 윤규, 박 성수, 김 성철, 박 종도, 김 경렬, 남 상훈(포항가속기연구소)
- Hp-I-009 포항가속기연구소의 고출력 고주파 시스템의 현황 및 성능향상: 전 명환, 정 맹효, 박 인수, 유 인하, 손 영욱, 박 홍집, 김 형균, 박 종도(포항가속기연구소)
- Hp-I-010 PLS-II 선형가속기 진단장치: 김 성철, 김 도태, 박 성주, 박 종도, 김 경렬(포항가속기연구소)
- Hp-I-011 PLS-II용 Machine Protection System 설계: 박 병률, 박 종도, 김 경렬(포항공대)
- Hp-I-012 Photon-beam-position-monitor in PLS: 김 창범, 김 승남, 이 채순, 윤 종철(포항가속기연구소)
- Hp-I-013 암치료용 양성자/탄소이온 싱크로트론 Main Ring 전자석 물리설계: 서 형석, 정 영규, 강 홍식(포항공대)
- Hp-I-014 An X-ray Diffraction and X-ray Absorption Fine Structure Beamline (10B KIST-PAL Beamline) at the Pohang Light Source: 이 익재, 윤 영덕, 김 효윤, 이 채순, 서 인덕, 이 월우(포항가속기연구소), 채 근화(한국과학기술연구원)
- Hp-I-015 PLS-II Front end 성능 업그레이드: 김 승남, 김 명진, 김 희섭, 류 춘길, 이 채순, 서 인덕, 김 봉수(포항가속기연구소)
- Hp-I-016 X-선 미세회절 빔라인의 시운전: 길 계환, 임 준, 안 석진, 나 은혜, 최 효진(포항공대)
- Hp-I-017 PLSII의 전자석개발 Status: 김 동연, 박 기현, 이 홍기, 한 홍식, 정 영규, 서 형석(포항공대)

- Hp-I-018 PLS-II Linac Temperature Control System for Beam Energy Stabilization: 김 형균, 김 경렬, 황 운하, 김 성철, 박 준, 김 승환, 박 용정, 김 창균(포항공대)
- Hp-I-019 PLS SR RF Cavity HOM Suppression Scheme by Using Water Temperature Control: 김 형균, 김 경렬, 박 인수, 손 영욱, 박 준, 전 명환, 유 인하, 박 홍집, 김 창균(포항공대)
- Hp-I-020 Magnetic Field Measurement of PLS MPW10 wiggler: 박 기현, 김 동언, 서 형석, 이 흥기, 정 영규, 한 홍식, 김 경렬(포항가속기연구소)
- Hp-I-021 PLS II 용 저장링 거더 설계: 이 흥기, 김 승남, 김 동언, 김 경렬(포항공대)
- Hp-I-022 포항방사광가속기 성능향상을 위한 저장링 저출력고주파장치의 개념 설계: 유 인하, 박 인수, 전 명환, 정 맹효, 박 홍집, 손 영욱, 김 형균, 박 병률(포항가속기연구소)
- Hp-I-023 ATF2 상호 작용점 영역을 위한 나노미터 분해능을 가지는 Beam Position Monitor: 허 애영, 김 은산, 김 형석, 손 동철(경북대)
- Hp-I-024 Emittance Measurement of fs-THz Linac at PAL: 임 창목(POSTECH), 김 창범, 강 홍식(PAL), 고 인수(POSTECH)
- Hp-I-025 Low Power Test of 1.6 Cell Photocathode RF Gun: 문 성익, 홍 주호, 남 대웅, 박 용운, 조 무현, 고 인수, 남궁 원(포항공대), 박 성주, 김 창범(포항 가속기 연구소)
- Hp-I-026 Developement of A Three-Dimensional Particle-In-Cell Laser-Plasma Simulation Code for Clusters: PAE K. H., CHOI I. W.(Advanced Photonics Research Institute), HAHN S. J.(Department of Physics, Chung-Ang university), LEE J.(Advanced Photonics Research Institute)
- Hp-I-027 A study of energy spread effect for electron diffraction experiment: PARC Yong Woon, KO In Soo(Department of Physics, POSTECH)
- Hp-I-028 study on the design of storage ring with symmetric QBA lattices: 채 문식(포항공대)
- Hp-I-029 Influence of Foil Thickness and Shape of a Laser Pulse on Generation of a Relativistic Electron Mirror by Interaction of an Ultra-intense Laser Pulse with a Thin Film: NAM In hyuk, SUK Hyyong(광주과학기술원, 광과학학제학부), V. KULAGIN Victor(광주과학기술원, 고등광기술연구소)
- Hp-I-030 Preliminary Results on Laser-driven Electron Acceleration at KAERI: PARK Seong Hee, LEE Kitae, YEA Kwon-hae, LEE Yong Woo, CHA Yong-Ho, MUN Jungho(KAERI), LEE Ji Young(Hannam University), AHN Pil Dong, LEE Byung Cheol, JEONG Young Uk(KAERI)
- Hp-I-031 Beam Commissioning of L-band Intense Electron Linac: 김 상훈, 양 해룡(포항공대), 장 성덕, 손 윤규(포항가속기연구소), 오 종석(국가핵융합연구소), 조 무현, 남궁 원(포항공대)
- Hp-I-032 Chaotic electron motion in a two frequency wiggler Free-electron laser: NAM Soon-Kwon(Department of Physics, Kangwon National University), KIM Ki-Bum(Cyclotron Research Institute, Kangwon National University)
- Hp-I-033 100 TW 극초단 고출력 레이저를 이용한 고에너지 양성자 가속: 최 일우, 김 철민, 유 태준, 성 재희, 이 성구, 정 태문, HAFZ Nasr, 김 이종, 배 기홍, 이 종민(광주과학기술원 고등광기술연구소 및 펨토과학기술연구소)
- Hp-I-034 Beam shape control by using the magnetic quadrupole triplet at the proton beam test facility of the 20 MeV PEPF proton linac: 홍 인석, 윤 상필, 장 지호, 권 혁중, 조 용섭(원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단)
- Hp-I-035 Electron Emission From Ferroelectric Cathode Under The Application Of High Voltage Pulses: SEO Minsu(High Energy-Density Technology Directorate, Agency for Defense Development), HONG Kimin(Department of Physics, Chungnam National University)
- Hp-I-036 Fabrication and RF Test of C-band Standing-wave Accelerating Column: 양 해룡, 김 상훈, 문 성익, 길 영미(포항공대), 박 용정, 김 승환, 박 성주(포항가속기연구소), 오 종석(국가핵융합연구소), 조 무현, 남궁 원(포항공대)
- Hp-I-037 PEPF 100MeV 빔라인에서 옥토폴 마그넷을 적용한 빔의 균일도 향상 연구: 이 화련, 장 지호, 홍 인석, 박 범식, 조 용섭(한국원자력연구원 양성자사업단)
- Hp-I-038 PEPF 고속 반복 싱크로트론에서의 가속 전산모사 연구: 장 지호, 조 용섭(양성자사업단/한국원자력연구원), 이 용영(BNL)
- Hp-I-039 PEPF 빔라인용 빔분배 전자석 개발: 박 범식, 조 용섭, 김 한성, 권 혁중, 장 지호(원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단), SHI Cai-tu, ZHU Yingshun(Institute of High Energy Physics Chinese Academy of Sciences)
- Hp-I-040 PEPF 2GeV 양성자 고속 반복 싱크로트론의 페라이트 가속공동 설계 기초 연구: 조 용섭, 장 지호(한국원자력연구원, 양성자기반공학기술개발사업단)
- Hp-I-041 Niobium Prototyping for the PEPF Low-beta Superconducting RF Cavity: KIM Han-Sung, SUN An, ZHANG Liping, TANG Yazhe, LI Ying-min, KWON Hyeok-Jung, CHO Yong-Sub(한국원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단)
- Hp-I-042 Beam Emittance Measurement of the PEPF Proton Injector and Its Data Processing Method: KWON Hyeok-Jung, KIM Han-Sung, KIM Dae-Il, JANG Ji-Ho, HONG In-Seok, CHO Yong-Sub(한국원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단)
- Hp-I-043 Operation characteristics of a capillary plasma source for laser-plasma acceleration: SUK Hyyong, KIM MinSeok(광주과학기술원, 광과학기술학제학부), JANG HyoJae(광주과학기술원, 고등광기술연구소), JANG DongGyu(광주과학기술원, 광과학기술학제학부)

- Hp-I-044 Discharge Characteristics of a PIG Ion Source With Various Magnetic Configurations: JUHN June-Woo, KIM Jin-Hyun, HWANG Yong-Seok(Seoul National University)
- Hp-I-045 Study on the electromagnetic transmittance through small hole with a helical wire: 박 승호, 소 진규, 박 건식(서울대)
- Hp-I-046 Ion Acceleration via the Interaction of Femtosecond High-power Laser with Dual-layer Thinfilim Target: 정 상영, 황 석원, 이 해준(부산대)
- Hp-I-047 Design Criteria of a High Voltage Spark Gap Switch for Pulsed Power: RAHAMAN H., HEO H., PARK S. S., NAM S. H.(Pohang Accelerator Laboratory)
- Hp-I-048 고대조비 레이저 펄스 발생을 위한 플라즈마 거울의 원리 및 동작 특성: 김 이종, 최 일우, JANULEWICZ Karol, 김 형택, 성 재희, 이 성구, 유 태준, 윤 혁, 이 종민(광주과학기술원, 펠토과학기술연구원 및 고등광기술연구소)
- Hp-I-049 비평형 플라즈마에 의한 굴절률변화: 이 봉주, 서 성현, 백 경철(조선대)
- Hp-I-050* Experimental Study on hundreds of MW at X-band for Relativistic Backward Wave Oscillator (RBWO): 민 선홍, 정 희천, 박 건식(서울대), 안 지환, 이 상훈, 윤 영중(연세대), 김 준연, 최 준호, 소 준호(국방과학연구소)
- Hp-I-051* Transmission of Terahertz Wave Through a Single Subwavelength Circular Hole: 권 오준, 박 승호, 서 민아, 박 건식, 김 대식(서울대)
- Hp-I-052* Analysis of a High Repetition Rate Pulser System Using a Microplasma Spark Gap Switch: NAM Jong Woo(Hankuk Academy of Foreign Studies), RAHAMAN H., NAM S. H.(Pohang Accelerator Laboratory)
- Hp-I-053 Low Power Test of Photocathode RF Gun: 홍 주호, 문 성익, 남 대웅, 박 용운, 고 인수(포항공대, 물리학과), 박 성주, 김 창범(포항가속기)
- Hp-I-054 A New Design of a Magnetic Bottle Photoelectron Spectrometer using the Dynamic Bias: KIM Kyung Taec, LEE Jongmin(Advanced Photonics Research Institute and Center for Femto-Atto Science and Technology, GIST)
- Hp-I-055 대기중의 ion trap 내에서 macro particle motion의 특성연구를 위한 전산모사 및 실험: 최 명철(한국기초과학지원연구원)
- Hp-I-056 Isentropic Exponents for Ions and Electrons in a Partially Ionized Plasma: WOO Hyun-Jong, CHUNG Kyu-Sun(Dept. of Electrical Engineering, Hanyang University), LEE Myoung-Jae, LHO Taihyeop(Dept. of Physics, Hanyang University)
- Hp-I-057* Parametric study of groundless corona streamer propagation: 김 단비, 정 희수, 권 보미, 최 원호(KAIST, 물리학과)
- Hp-I-058* TiO₂ 촉매 입자와 대기압 플라즈마의 상호작용을 통한 미생물 포자의 불활성화 메커니즘 연구: 정 희수, 김 단비, 권 보미, 최 원호(KAIST, 물리학과)
- Hp-I-059 Ar 형성기체를 사용한 상압 마이크로 플라즈마jet의 특성 연구: 박 혜선, 김 선자, 정 태훈, 배 세환(동아대)
- Hp-I-060 Effect of deposition parameters on structure of ZnO films deposited by a DC Arc Plasmatron: LEE Heon Ju, PENKOV Oleksiy V., PLAKSIN V. Yu., MANSUR Rakib, JOA Sang Beom(제주대)
- Hp-I-061 상압 마이크로 jet을 이용한 박테리아 사멸의 주요인자에 관한 연구: 김 선자, 박 혜선, 정 태훈, 배 세환(동아대)
- Hp-I-062* 대기압 제트 플라즈마를 이용한 암세포(SK HEP1)및 정상세포(THLE-2)처리 후세포괴사의 비교: 권 보미(KAIST, 물리학과), 김 대연(KAIST, 기계공학과), 김 단비, 정 희수, 최 원호(KAIST, 물리학과), 신 현정(KAIST, 기계공학과)
- Hp-I-063 Nonlinear Evolution of Beam-Plasma Interaction in the Two-Dimensional Simulation: RHEE Tongnyeol(POSTECH, Dept. of PHYSICS), YI Sumin(NFRI), RHA Kicheol, DOKGO Kyunghwan, RYU Chang-Mo(POSTECH, Dept. of PHYSICS)
- Hp-I-064 Stabilization of The Relativistic Weibel Instability: KHANG Helen, RYU Chang-mo, YOON Peter(POSTECH)
- Hp-I-065 Obliquely Propagating Solitary Kinetic Alfven Waves: 유 창모, 우 민호(포항공대)
- Hp-I-066* 사이레인 플라즈마에서 발생하는 실리콘 기반 나노입자 및 플라즈마의 in-situ 진단: 채 길병(KAIST 물리학과), 선 창래(ITER Korea), 정 진욱(한양대), 최 원호(KAIST 물리학과)
- Hp-I-067 Particle simulation of low energy neutral beam generation in high density plasma: PARK Seung-hoon(Department of Physics, KAIST), YOO Suk Jae(Applied Technology Research Division, National Fusion Research Institute), CHANG Choong-Seock(Department of Physics, KAIST; Courant Institute, New York University)
- Hp-I-068* 이중탐침을 이용한 홀 추력기 플라즈마 특성 분석: 서 미희, 이 종섭, 최 원호(KAIST 물리학과), 선 종호, 강 성민, 김 연호(썬트렉 아이)
- Hp-I-069* 원통형 홀 추력기의 내부 플라즈마 관찰 및 효율 분석을 통한 성능 향상: 이 종섭, 서 미희(한국과학기술원, 물리학과), 선 종호, 강 성민, 김 연호, 최 원호(썬트렉아이)
- Hp-I-070* Excitation Transfer between Ar and N₂ in a Pulse-modulated ICP Discharge: 강 남준, 오 수기(아주대)
- Hp-I-071 Ar Ion Implantation into Polyimides by ECR Ion Beams: 김 선영, 이 우창, 장 재호, 조 무현, 남궁 원(포항공대)
- Hp-I-072* Measurement of Energy Distribution of Hyperthermal Neutral Beams (HNB) generated with an ECR Plasma Source: 김 성봉(포항공대), 김 대철, 유 석재(국가 핵융합 연구소), 조 무현, 남궁 원(포항공대)
- Hp-I-073 펄스코로나방전에서 전압특성에 따른 악취제거 효율: HYE-RAN kim(한양대)
- Hp-I-074* 초 대면적 플라즈마 공간분포 진단에 활용 가능한 토모그래피 진단법과 광방출 분광법 비교 분석: 박 호용, 이 승현, 최 원호(KAIST 물리학과)
- Hp-I-075 Small Scale Apparatus for On-Board Reformation of Diesel Fuel: LEE Heon Ju, PLAKSIN V. Yu., PENKOV O. V., JOA

Sang Beom, MANSUR R. M.(wpwneogkrry)

- Hp-I-076 Effects of Xe Content in AC-PDP with Hump-shape Electrode: 이 해준, 송 인철, 옥 정우, 박 정후, 이 호준(부산대)
- Hp-I-077 N₂-Ar 유도 결합 플라스마의 Ar분율에 따른 특성 연구: 송 민아, 박 재민, 이 해란, 정 태훈(동아대)
- Hp-I-078* Optical Diagnostics on Capillary Z-pinch Argon Plasma: 박 병재, 도 희진(포항공대), 김 동수(VMT), 조 무현, 남궁 원(포항공대)
- Hp-I-079* Development of EUV Light Source Using Capillary Z-pinch Discharge System: 박 병재, 도 희진, 조 무현, 남궁 원(포항공대), 김 동수, 황 병천, 안 병남, 황 정진, 이 동근(VMT)
- Hp-I-080* Pellet Injection Effects on Fueling and Plasma Profile Control in the KSTAR Tokamak: KIM Ki Min, HAN Hyunsun, NA Yong-Su, HONG Sang Hee(Department of Nuclear Engineering, Seoul National University)
- Hp-I-081 선적분 정보의 3차원 재구성 방법을 이용한 KSTAR 영상 정보의 분석 및 진단 데이터와의 비교: 남 용운, 정 진일(국가핵융합연구소)
- Hp-I-082 차세대 X-선 영상결정분광기용 8분할 영상검출기의 개발: 천 종규, 문 명국, 박 태원, 전 영규, 이 창희(한국원자력연구원), 남 옥원(한국천문연구원), 이 상곤, 박 준교(국가핵융합연구소)
- Hp-I-083 KSTAR 마이크로파 반사계 설계: 서 성현, 이 규동(국가핵융합연구소)
- Hp-I-084 Mirnov coils and halo current monitors for KSTAR: 박 준교, 이 상곤, 가 은미(국가핵융합연구소)
- Hp-I-085 Calibration of KSTAR edge Thomson polychromator system: LEE Jongha, OH Seungtae(국가핵융합연구소(NFRI))
- Hp-I-086 Analysis of the Helium behavior due to AC loss at the KSTAR superconducting coils: LEE Hyun Jung, PARK Y. M., PARK H. T., CHANG Y. B., KWAG S. W., YANG H. L(National Fusion Research Institute)
- Hp-I-087 Electron cyclotron resonance heating in a linear magnetized device: LEE KYU DONG, CHUNG JINIL, SEO DONGCHEOL, NAM YONGUN(National Fusion Research Institute)
- Hp-I-088 The KSTAR CES diagnostics and instrumental contribution: KO Won-Ha(National Fusion Research Institute)
- Hp-I-089* KSTAR 초기 플라스마의 전자 밀도 프로파일 추정: 김 민우, 남 윤범, 박 현거(포항공대), 남 용운(국가핵융합연구소)
- Hp-I-090* Temporal behavior of the measured electron temperature profile Based on Electron Cyclotron Emission (ECE) on KSTAR*: 최 민준, 박 현거(포항공대), 강 지성(서울대), 정 승호(한국원자력연구원), 남 용운, 서 성현(국가핵융합연구소)
- Hp-I-091* Feasibility of Resonant Magnetic Perturbation Applied to the KSTAR Tokamak: KIM Doohyun, HAN Hyunsun, KIM Ki Min, HONG Sang Hee(Department of Nuclear Engineering, Seoul National University)
- Hp-I-092 FPGA를 이용한 고속 가간섭 영상진단장치구현을 위한 통합제어장치 및 프로그램 개발: 최 명철(한국기초과학지원연구원), 정 진일(국가핵융합연구소)
- Hp-I-093 LSC Code Simulation Study of 5 GHz LH-wave for KSTAR: 박 승일, 도 희진, 조 무현, 남궁 원(포항공대), 배 영순(국가핵융합연구소)
- Hp-I-094 토카막 시스템에서 간략화 된 gyro-kinetic code: 서 장훈(한국과학기술원 물리학과), 구 승희(Coulant Institute), 고 세훈(한국과학기술원 물리학과), 장 충석(한국과학기술원 물리학과 & Coulant Institute)
- Hp-I-095* Phillips-Tikhonov 정규화 방법을 이용한 국지적 3차원 토로이달 플라스마 토모그래피: 이 승현(KAIST, 물리학과), 김 정희(ITER), 최 원호(KAIST, 물리학과)
- Hp-I-096* 솔레노이드를 부분적으로 이용한 Spherical torus(ST)의 초기 방전 연구: 성 충기, 박 영석, 이 현영, 강 지성, 황 용석(서울대)
- Hp-I-097 Study of Impurity Distribution in ITER Plasma (Steady State Case): ZHU L. P., KANG H., LEE W., PARK H.(POSTECH, Department of Physics)
- Hp-I-098 ITER 축소형 컨버터의 개발: 박 기원, 허 해성, 박 재안(포스콘, 기술연구소), 오 종석, 최 정완(국가핵융합연구소, ITER한국사업단)
- Hp-I-099* 삼중수소 거동해석을 위한 시료 장착부 설계 및 기초실험: 노 승정, 이 석관, 이 두형, 이 주호, 최 민식, 전 재하, 정 보현, 홍 진석, 김 희수, 현 준원(단국대), 고 승국(울산대)
- Hp-I-100 A Blanket Concept Design Tool For DEMO and Fusion Reactor: LEE Young-Seok, LEE Dong-Su, YEOM Jun-Ho, OH Sang-Jun, HAN Jung-Hoon(National Fusion Research Institute)
- Hp-I-101* 플라스마 - 물질간 상호작용 연구를 위한 간단한 선형장치 설계 및 제작: 장 시원, 이 승현, 최 원호(KAIST 물리학과)
- Hp-I-102 Investigation of Plasma Heated by Expanding Sheath near the Target: CHOE Jae-Myung, KIM Gon-Ho(Seoul National University)

4월 23일(목) 16:30 - 18:15

- Dp-II-075 Electronic structures and Magnetic properties of Cr_2S_3 : 최 홍철, 이 지은, 민 병일(포항공대), 강 정수(카톨릭대)
- Dp-II-076 NMR Study on ^{69}Ga and ^{71}Ga Nuclei in Ga_2O_3 : Cr^{3+} Single Crystal: 염 태호(청주대), 임 애란(전주대)
- Dp-II-077 Lead Tungstate 단결정에서 Mn^{2+} 상자성 불순물 이온에 대한 초미세 구조연구: YEOM Tae Ho, LEE Soo Hyung(청주대), KOBAYASHI Masaaki(KEK High Energy Accelerator Research Organization, Japan)
- Dp-II-078* Magnetic Phase Diagram of Multiferroic $\text{Mn}_{1-x}\text{Co}_x\text{WO}_4$ Studied by Neutron Diffraction and Vibrating Sample Magnetometry: SONG Young-Sang, CHUNG Jae-Ho(Department of Physics, Korea University), PARK Sungil, CHOI Yong-Nam(HANARO Center, KAERI)
- Dp-II-079 발표 취소
- Dp-II-081 페로브스카이트 망간 산화물 $\text{Sr}(\text{Mn}_{1-x}\text{Ru}_x)\text{O}_3$ 의 방사광 분광 연구: 김 대현, 이 현진, 강 정수(가톨릭대), 이 지은, 민 병일(포항공대), 이 한길, 김 재영(포항가속기연구소)
- Dp-II-082 The LDA+U Effect on the Electronic Structure and Magnetism of Bulk, Monolayer, and Linear Chain of Iron: LANDGE Kalpana, BIALEK Beata, LEE Jae Il(Inha University, Department of Physics)
- Dp-II-083 Cr_2S_3 단결정에 대한 자기저항 연구: 이 경동, 허 남정(인하대)
- Dp-II-084* Spin-down Electron Dominant Transport and Anisotropy Magnetoresistance in Single Crystalline $\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x\text{Si}$ Nanowire: LEE Sunghun, IN Juneho(Dept. of Chemistry, KAIST), KIM Jinhee(Center for Nanoscience and Quantum Metrology, KRISS), KIM Bongsoo(Dept. of Chemistry, KAIST)
- Dp-II-085 Effects of Sr and Ba doping to ferromagnetic insulating system: $\text{La}_2\text{MnNiO}_6$: KIM Bongjae, CHOI Hong Chul, KIM Beom Hyun, LEE Jieun(Physics, POSTECH), KANG J.-S.(Physics, The Catholic University of Korea), MIN B. I.(Physics, POSTECH)
- Dp-II-086 Ferroelectricity in Ferrimagnetic Spinel $(\text{Co,Mn})_3\text{O}_4$: KOO Tae-Yeong(Pohang Accelerator Laboratory), KANG Sun-Hee, KIM Il-Won(Ulsan University), JEONG Yoon Hee(Pohang University of Science and Technology)
- Dp-II-087 면심입방 구조에서의 Co의 자기변형: 이 선철, 윤 원석, 홍 순철(울산대)
- Dp-II-088 $\text{Au}(001)$ 와 $\text{Ag}(001)$ 표면 위의 Co 단층의 궤도질서: 김 태은, 윤 원석(울산대), 윤 석주(경상대), 홍 순철(울산대)
- Dp-II-089* First-Principles Calculations on Magnetocrystalline Anisotropy of a Zinc-Blende $\text{CrTe}(001)$ Surface: YUN Won Seok, HONG Soon Cheol(Department of Physics, University of Ulsan), LEE Jae Il(Department of Physics, Inha University)
- Dp-II-090 Magnetic Properties of Thiol Capped Gold Nanoparticles: YOON Sungwon, HAN Kyung Hoon, SUH Byoung Jin(Department of Physics, The Catholic University of Korea), JANG Zeehoon(Department of Physics, Kookmin University), KIM Ju Hee, JUNG Duk-Young(Department of Chemistry, Sungkyunkwan University)
- Dp-II-091 $\text{Er}_{1-x}\text{Tm}_x\text{Fe}_2\text{O}_4$ 의 물리적 특성에 관한 연구: 김 재영, 이 보화(한국외국어대)
- Dp-II-092* Optical and magnetic properties of Mn-doped ZnO nanorods synthesized via sol-gel technique: LEE Cheol Eui, PARK Jun Kue, KWEON Hyochon, LEE Kyu Won(Department of Physics, Korea university)
- Dp-II-093 Electronic Structures and Magnetic Properties of AFeO_2 ($A = \text{K, Rb}$): 김 민재, 최 홍철, 김 범현, 민 병일(포항공대)
- Dp-II-094* Origin of Oxygen Vacancy Induced Ferromagnetism in Undoped Rutile TiO_2 : KIM Dongyoo, HONG Jisang(Department of Physics, Pukyong National University)
- Dp-II-095* Spin reorientation transition by Au adlayer on body-centered cubic $\text{Ni}(001)$ film: YANG Jeonghwa(Department of Physics, Pukyong National University), KIM Dongyoo(Department of Physic, Pukyong National University), HONG Jisang(Department of Physics, Pukyong National University)
- Dp-II-096 Theoretical study on various spin configurations of bulk manganese: YANG Heok(KAIST, Department of Chemistry), LEE Young joo(RIST, New Material &Components Research Division), LEE Eok kyun(KAIST, Department of Chemistry)
- Dp-II-097 스핀넬 FeCr_2S_4 에 Al이 치환된 자기적 성질에 관한 연구: 김 철성, 김 삼진(국민대), 이 보화(한국외국어대), 김 진모(국민대)
- Dp-II-098 Theoretical model study of boron-doped austenitic steel: YANG Heok(KAIST, Department of Chemistry), LEE Young Joo(RIST, New Material & Components Research Division), LEE Eok kyun(KAIST, Department of Chemistry)
- Dp-II-099 Magneto-crystalline anisotropy and magnetostriction of the $\text{Fe}_{1-x}\text{Si}_x$ alloys: A first-principles study: DORJ Odkhue, YUN Won Seok, HONG Soon Cheol(Department of Physics, University of Ulsan)
- Dp-II-100 Theoretical study on the stacking fault energy in high manganese steel: YANG Heok(KAIST, Department of Chemistry), LEE Young Joo(RIST, New Material &Components Research Division), LEE Eok kyun(KAIST, Department of Chemistry)
- Dp-II-101 Effect of Co doping on the magnetic and ferroelectric properties in MnWO_4 : YAN Li Qin, CHUN Sae Hwan(Department of Physics and Astronomy, Seoul National University), CHUNG J.-H.(Department of Physics, Korea University, S. Korea), KIM Sung Baek(Department of Physics, POSTECH), KIM Kee Hoon(Department of Physics and Astronomy, Seoul National

University)

- Dp-II-102 Fe가 치환된 NiGa_2S_4 의 결정학적 및 자기적 특성: 김 철성, 김 삼진, 심 인보, 명 보라(국민대)
- Dp-II-103 Study on the hydrogen position in the controllable ferromagnetic ZnCoO : LEE Seunghun(Departament of Nano Fusion Technology, Pusan National University, Miryang 627-706, Korea), KIM Su Jae(RCDAMP, Pusan National University), CHO Yongchan(BK21 Team of Nano Fusion Technology, College of Nano Science and Nanotechnology, Pusan National University), KUROIWA Yoshihiro(Department of Physical Science, Hiroshima University, Japn), JEONG Se-Young(Departament of Nano Fusion Technology, Pusan National University)
- Dp-II-104* STRUCTURAL AND MAGNETIC PROPERTIES OF RNi_2Mn (R=Tb, Dy, Ho AND Er): KIM Young-soo, PARK Junghwan, ALEXANDER Pirogov, PARK Je-Geun(Department of Physics, Sungkyunkwan University)
- Dp-II-105* Spin Injection through MgO Tunnel Barrier in an InAs 2 DEG Semiconductor: SHIM Seong Hoon, CHANG Joonyeon(Center for Spintronics Research, Korea Institute of Science and Technology), PARK Young Ju, HICKEY Mark(Francis Bitter Magnet Laboratory, MIT, USA), HAN Suk-Hee(Center for Spintronics Research, Korea Institute of Science and Technology), MOODERA J.S.(Francis Bitter Magnet Laboratory, MIT, USA), LEE Yun-Hee(National Research Laboratory for Nano Device Physics, Department of Physics, Korea University)
- Dp-II-106* Negative Tunneling Magnetoresistance in Ferromagnet/Half-metal junctions: KIM Kyung Yeon, CHOI Hyoung Joon(Department of Physics and IPAP, Yonsei University)
- Dp-II-107 The NMR study on the temperature dependence of the spin fluctuation in MnCr_2O_4 : 윤 동영, 이 순철, 오 윤석, 김 기훈(한국과학기술원)
- Dp-II-108 인가 전압에 의해 조절 가능한 $\text{Fe}_{80}\text{Co}_{20}$ 층의 수직 자기 이방성에 관한 연구: 하 승석, 이 석목, 유 천열(인하대), SHIOTA Yoichi, MARUYAMA Takuto, NOZAKI Takayuki, SUZUKI Yoshishige(Department of Materials Engineering Science, Osaka University, Japan)
- Dp-II-109 Investigation on the change of ionic valence and magnetic structure between the water-quenched and checkerboard patterned $\text{Co}_0.6\text{Fe}_0.9\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$ using NMR and XAS experiment: JUNG Hyunok, LEE Soonchil(KAIST, Physics), LEE H. J., KIM D. H., KANG J. -S.(Catholic University of Korea, Physics), ZHANG C. L., CHEONG S.-W.(Rutgers University, Physics)
- Dp-II-110* Electronic Structures of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{MnNiO}_6$ using XAS and MCD: 이 지은, 김 봉재, 김 범현, 민 병일(POSTECH 물리학과), 이 현진, 김 대현, 강 정수(가톨릭대), 이 한길, 김 재영(포항가속기연구소)
- Dp-II-111 Magnetic domain wall propagation behavior in wavy ferromagnetic nanowire: 박 홍광, 심 제호, 이 상혁, 주하나 데데, 전 수형, 김 동현(충북대)
- Dp-II-112 Role of the A-site ions in the magnetic interaction for perovskite $\text{Se}_{1-x}\text{Te}_x\text{CuO}_3$ systems: 김 범현, 민 병일(포항공대 물리학과)
- Dp-II-113 NiFe/FeMn/CoFe 3층 구조에서의 강자성 공명 연구: 최 혁철(인하대), 김 기연(한국원자력연구소, 하나로이용기술개발부), 심 제호(충북대), 유 천열(인하대), 이 정수(한국원자력연구소, 하나로이용기술개발부), 김 동현(충북대)
- Dp-II-114* Temperature Dependent EXAFS Study Of CuI Powder: JEONG Eun-Suk(Institute of Fusion Science, Institute of Science Education and Division of Science Education, Chonbuk National University), PARK Jung-Hwan, LEE Sanghyun, PARK Je-Geun(Department of Physics, Sungkunkwan University), HAN Sang-Wook(Institute of Fusion Science, Institute of Science Education and Division of Science Education, Chonbuk National University)
- Dp-II-115 펄스 레이저 증착법으로 제작된 $\text{NiFe/Cr}_{2-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$ 이층박막에서의 교환바이어스와 보자력: DHO Joonghoe, KI Sanghoon, LI Jian, JUNG Dong-gyu(경북대)
- Dp-II-116 Disorder induced modification of phase diagram in frustrated one-dimensional magnetic chain compound $\text{Ca}_3\text{Co}_{2-x}\text{Rh}_x\text{O}_6$: 박 헤림, 장 태환, 이 효진, 구 태영, 홍 건표(포항공대), 강 정수(카톨릭대), 정 윤희(포항공대)
- Dp-II-117 Cr_5S_6 단결정의 자기저항 연구: 이 승민, 허 남정(인하대)
- Dp-II-118 희박자성반도체 $\text{Sn}_{0.995}\text{Fe}_{0.005}\text{O}_2$ 물질의 포스바우어 연구: 이 용혜, 현 성욱, 홍 종수, 고 태준, 김 삼진, 심 인보, 김 철성(국민대)
- Dp-II-119 리튬이온의 결핍에 따른 LiFePO_4 물질의 결정학적 및 Mössbauer 분광 연구: 이 인규, 박 일진, 홍 순천, 이 찬혁, 김 우철, 심 인보, 김 철성*(국민대)
- Dp-II-120 초록 중복 삭제
- Dp-II-121 초록 중복 삭제
- Dp-II-122 Single Crystal Structure Investigation on LiH_2PO_4 by Neutron Diffraction at 300K: OH In-Hwan(Department of Physics, Korea University), LEE Kwang-Sei(Department of Nano System Engineering, Inje University), MEVEN Martin(Technische Universitaet Muenchen, FRM II), HEGER Genot(Insitut fuer Kristallographie, RWTH Aachen), LEE Cheol Eui(Department of Physics, Korea University)
- Dp-II-123 Growth and characterization of $\text{K}_{0.5}\text{Bi}_{4.5}\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ thin films: KIM Sang Su, DO Dalhyun, KIM Jin Won, KIM Tae Gyu, KIM Ga Hyun, KIM Won Jeong(Changwon National University, Department of Physics), SONG Tae Kwon(Changwon National

- University, Department of Ceramic Science and EngineeringPhysics)
- Dp-II-124 Ferroelectric properties of $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{4.5}\text{Ti}_4\text{O}_{15}$ thin films prepared by using chemical solution deposition: KIM Sang Su, KIM Jin Won, DO Dalhyun, KIM Tae Gyu, KIM Ga Hyun(Changwon National University, Department of Physics), SONG Tae Kwon(Changwon National University, Department of Ceramic Science and Engineering), KIM Won Jeong(Changwon National University, Department of Physics)
- Dp-II-125* Phase transitions and spectral properties of the one-dimensional Hubbard model in the presence of staggered potential: GO Ara, JEON Gun Sang(Department of Physics and Astronomy, Seoul National University)
- Dp-II-126 Photo-Assisted Switching of Electrical Oscillation in VO_2 : LEE yong wook(ETRI, Pukyong National University), KIM Bong-Jun, CHOI Sungyoul, SEO Gi Wan, KIM Hyun-Tak(ETRI)
- Dp-II-127 Structural Investigation of Boron-environment in $\text{GeO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-V}_2\text{O}_5$ Glasses: 김 영훈(명지대), 차 유정(영남대), 강 재필, 서 용문, 최 덕, 송 승기(명지대), 김 전하, 한 옥희(한국기초과학지원연구원 대구센터)
- Dp-II-128 Influence of impurities on the critical dynamics in the iso/nonisomorphic K_2SnCl_6 systems observed by NQR and XRD: 김 영훈, 서 용문, 최 덕, 송 승기(명지대)
- Dp-II-129 Dielectric Properties of $(1-x)\text{BaTiO}_3\text{-(x)K}_{1-y}\text{Na}_y\text{NbO}_3$ Ferroelectric Composites: 최 병춘, 전 병익, 김 셋별, LI Guojie, 문 병기, 정 중현(부경대), 김 동진, 장 민수(부산대)
- Dp-II-130* Effect of Forming Gas Annealing on LaMnO_3 Epitaxial Thin Films: CHOI Woo Seok(ReCOE &FPRD, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University), MARTON Z.(Materials Science and Technology Division, Oak Ridge National Laboratory, USA), JANG Seung Yup, MOON Soon Jae, JEON Byung Cheol, SHIN Jong Hoon, NOH Tae Won(ReCOE &FPRD, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University), MYUNG-WHIN Kim(Department of Physics, Chonbuk National University), LEE Ho Nyung(Materials Science and Technology Division, Oak Ridge National Laboratory, USA), LEE Yoon Sang(Department of Physics, Soongsil University)
- Dp-II-131 Large electric field induced strain properties in $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na,K})_{0.5}\text{TiO}_3$ -based ceramics: 안 창원, 배 종성, 신 민섭, 정 의덕(한국기초과학지원연구원, 부산센터 & 하이테크부품소재연구지원센터), ALI HUSSAIN, 이 재신, 이 해준, 김 일원(울산대)
- Dp-II-132 Effects of (Na,K)-excess in Ferroelectric $(\text{Na}_{0.5}\text{K}_{0.5})(\text{Nb}_{0.8}\text{Ta}_{0.2})\text{O}_3$ Thin Film Derived from Chemical Solution Deposition: 이 선영(울산대), 안 창원(한국기초과학지원연구원, 하이테크부품소재연구지원센터), 이 해준(울산대), 황 학인, 조 남규(전자부품연구원, 융합부품연구본부), 김 진수(부경대), 김 일원(울산대)
- Dp-II-133 Ferroelectric properties of Mn substituted $\text{Na}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{NbO}_3$ thin films fabricated by RF magnetron sputtering: 김 주성, 이 해준(울산대), 황 학인, 김 태형(전자부품연구원, 융합부품연구본부), 배 세환(동아대), 김 일원(울산대)
- Dp-II-134* 비납계 강유전체 $\text{BaTi}_{1-x}\text{Zr}_x\text{O}_3$ 를 중성자 PDF로 국소구조 분석: 박 창열, 정 일경(부산대)
- Dp-II-135 Enhanced Ferroelectric Properties of $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.78}\text{K}_{0.22})_{0.5}\text{TiO}_3$ Thin Films: 원 성식(울산대), 안 창원, 정 의덕(한국기초과학지원연구원, 부산센터&하이테크부품소재연구지원센터), 김 일원(울산대)
- Dp-II-136 초록 증복 사계
- Dp-II-137 Dielectric and Piezoelectric Properties of the lead-free $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na,K})_{0.5}\text{TiO}_3$ - BiAlO_3 Ceramics System: ULLAH Aman(울산대), 안 창원(한국기초과학지원연구원, 부산센터 & 하이테크부품소재연구지원센터), 황 학인, 김 태형(전자부품연구원, 융합부품연구본부), 이 재신, 김 일원(울산대)
- Dp-II-138 Enhanced Piezoelectric Properties of $\text{Bi}_{0.5}(\text{Na}_{0.78}\text{K}_{0.22})_{0.5}(\text{Ti}_{1-x}\text{Hf}_x)\text{O}_3$ Ceramics: HUSSAIN Ali(울산대), 안 창원(한국기초과학지원연구원, 부산센터 & 하이테크부품소재연구지원센터), 이 재신, 김 일원(울산대)
- Dp-II-139 Li Doped Effect and Ferroelectric Properties in $\text{Zn}_{1-x}\text{Li}_x\text{O}$ Thin Films: 석 해진, 이 해준, 이 선영(울산대), 안 창원(한국기초과학지원연구원, 부산센터 & 하이테크부품소재연구지원센터), 김 일원(울산대)
- Dp-II-140 Spin-phonon coupling in ferromagnetic insulator $\text{Lu}_2\text{V}_2\text{O}_7$: MOON S. J., CHOI W. S., NOH T. W.(ReCOE, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University), LEE Y. S.(Department of Physics, Soongsil University), AKIMITSU J.(Department of Physics and Mathematics, Aoyama-Gakuin University, Japan)
- Dp-II-141* Magnetoelectric property of multilayer ceramic capacitor: LIM Soonho(Department of Physics and Astronomy, Seoul National University), NAM Joong-Hee(Korea Institute of Ceramic Engineering and Technology), KHIM Seung Hyun, KIM Kee Hoon(Department of Physics and Astronomy, Seoul National University)
- Dp-II-142* $\text{Bi}(\text{Me})\text{O}_3$ 의 치환에 따른 $(1-x)\text{PbZrO}_3\text{-xPbTiO}_3$ 세라믹 재료의 압전특성 및 큐리온도 변화: 송 태권, 이 성찬, 이 명환, 정 연수, 조 종호, 김 명호(창원대)
- Dp-II-143 Terahertz Time-domain Spectroscopy of Dielectrics and Semiconductors: HONG Tae Yoon, LEE Cheol Hyeok, CHOI Kyujin, KIM Minho, HA Taewoo, HEO Seung Jin, PARK Byung Cheol, KIM Jae Hoon(Department of Physics, Yonsei University)
- Dp-II-144 Structural, electric, and optical properties of heteroepitaxial VO_2/TO_2 bilayer grown on Al_2O_3 : JAIN Li, SANGHOON Ki, DONG-GYU Jung, JOONGHOE DHO(Kyungpook National University)
- Dp-II-145 Multiferroic Properties of $(x) \text{Ni}_{0.5}\text{Zn}_{0.25}\text{Cu}_{0.25}\text{Fe}_2\text{O}_4 + (1-x) \text{PZT}$ Composites: KANAMADI C. M, KIM Jin Soo, YANG

Hyun Kyoung, MOON Byung Kee, CHOI Byung Chun, JEONG Jung Hyun(Pukyong National University)

- Dp-II-146* Temperature dependence of Surface State of Sr_2RuO_4 : KIM Chul, PARK Seung Ryong, LEEM C. S., SONG D. J., KIM Y. K., JUNG W. S.(Institute of Physics and Applied Physics, Yonsei University), YOSHIDA Y.(Advanced Industrial Science and Technology), KIM C.(Institute of Physics and Applied Physics, Yonsei University)
- Dp-II-147 $\text{Cr}(0.1\sim 0.3\text{Mol}\%)$: SrZrO_3 박막표면에서의 위치의존성 전자구조변화: 조 수연, 박 원구, 민 철희, 오 세정(서울대)
- Dp-II-148* Investigation of Electronic Structure and Spin-Orbit Coupling in $5d$ Double Perovskite using Optical Spectroscopy: JEON Byung Chul, MOON Soon Jae, CHOI Woo Seok, NOH Tae Won(ReCOE & FPRD, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University), LEE Yun Sang(Department of Physics Soongsil University), WON Choong Jae(Department of Physics Inha University)
- Dp-II-149* Leakage Current and Ferroelectric Properties of Zn and Mn Co-doped BiFeO_3 Thin Films: 송 태권, 이 명환, 이 성찬, 정 연수, 조 종호, 김 명환, 김 상수(창원대)
- Dp-II-150* Investigation of Novel Mott State in $5d$ Transition Metal Oxides $\text{Ca}_x\text{Sr}_{1-x}\text{IrO}_3$ ($x = 0, 0.5$, and 1) Thin Films on Perovskite Substrates: JANG Seung Yup, MOON Soon Jae, JEON Byung Chul, NOH Tae Won(ReCOE & FPRD, Department of Physics and Astronomy, Seoul National University)
- Dp-II-151* 열전능력 물질 PbPdO_2 에 대한 제안: 김 수현, 이 규준, 최 창호, 추 성민, 최 기영(서강대), 허 남정(인하대), 정 명화, 이 성 익(서강대)
- Dp-II-152* Effects of annealing gas on ferroelectric polarization properties of $(\text{Na},\text{K})\text{NbO}_3$ thin films: 이 해준(울산대), 황 학인, 조 남규(전자부품연구원), 배 세환(동아대), 김 일원(울산대)
- Dp-II-153 Instabilities in integral equations for two-dimensional vortex liquids in high-temperature superconductors: PARK Hyunjoon, YEO Joonhyun(건국대)
- Dp-II-154 $(\text{Ru},\text{Nb})\text{Sr}_2(\text{Gd},\text{Nd},\text{Ce})_2\text{Cu}_2\text{O}_z$ 계의 초전도 특성: 이 호근, 배 수민(강원대)
- Dp-II-155 $(\text{Ru},\text{Cu})(\text{Sr},\text{Ba},\text{Eu})_2(\text{Eu},\text{Ce})_2\text{Cu}_2\text{O}_z$ 계의 합성 및 초전도 특성: 이 호근, 이 재민(강원대)
- Dp-II-156* Growth of Co-doped SrFe_2As_2 Superconducting Thin Films by PLD Technique: JUNG Soon-Gil, CHOI Eun-Mi, LEE Nam-Hoon, KANG Won Nam, LEE Chan-Ik, KWON Young Seung(BK21 Physics Division and Department of Physics, Sungkyunkwan University)
- Dp-II-157* Spin density wave instability and pseudogap formation in EuFe_2As_2 : SHIN JONG HOON, MOON SOON JAE(ReCOE & FPRD, Dept. of Physics and Astronomy, Seoul Nat'l Univ.), KIM JOO YOUNG(Department of Materials Science and Engineering, GIST), KHIM SEUNG HYUN(CSCMR & FPRD, School of Physics and Astronomy, Seoul National University), CHOI WOO SEOK, JEON BYOUNG CHUL(ReCOE & FPRD, Dept. of Physics and Astronomy, Seoul Nat'l Univ.), LEE YOON SANG(Department of Physics, Soongsil University), CHO BEONG KI(Department of Materials Science and Engineering, GIST), KIM KEE HOON(CSCMR & FPRD, School of Physics and Astronomy, Seoul National University), NOH TAE WON(ReCOE & FPRD, Dept. of Physics and Astronomy, Seoul Nat'l Univ.)
- Dp-II-158 Comparative Temperature Dependencies of Upper Critical Field and Anisotropy ratio of $\text{SmFeAsO}_{0.85}$ and $\text{SmFeAsO}_{0.8}\text{F}_{0.2}$ Single Crystals: LEE Hyun-Sook, PARK Jae-Hyun, LEE Jae-Yeap(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology), KIM Ju-Young(Materials Science and Engineering, Gwangju Institute of Science and Technology), BARTKOWIAK Marek(Hochfeld-Magnetlabor Dresden (HLD), Forschungszentrum Dresden-Rossendorf), KIM Jun Sung(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology), CHO B. K.(Materials Science and Engineering, Gwangju Institute of Science and Technology), JUNG Chang-Uk(Department of Physics, Hankuk University of Foreign Studies), LEE Hu-Jong(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology)
- Dp-II-159 강자성체/초전도체/강자성체에서 떠돌이 자기장이 스핀 스위치 현상에 미치는 영향: 황 태중(영남대), 오 상준(국가핵융합연구소), 김 동호(영남대)
- Dp-II-160* A comparative study of the dendritic avalanche in MgB_2 thin films synthesized by PLD and HPCVD methods: LEE Jae-Yeap, LEE Hu-Jong(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology), LEE Sung-Ik(Department of Physics, Sogang University), ZHUANG C. G., WANG Y. G., FENG Q. R., GAN Z. Z.(School of Physics, Peking University), XI X. X.(Department of Physics, Department of Materials Science and Engineering and Materials Research, The Pennsylvania State University), CHOI Eun-Mi(Sungkyunkwan University), CHO Jae-Hun, JO Young-Hun(Korea Basic Science Institute)
- Dp-II-161 Fluctuation Conductivity In $\text{SmFeAsO}_{0.85}$ And $\text{SmFeAsO}_{0.8}\text{F}_{0.2}$ Single Crystals: PARK Jae-Hyun, LEE Hyun-Sook, LEE Jae-Yeap(POSTECH, 물리학과), KIM Ju-Young, CHO B.K.(광주과학기술원, 신소재공학과), JUNG Chang-Uk(한국외대, 물리학과), LEE Hu-Jong(POSTECH, 물리학과)
- Dp-II-162* 유기전도체 $(\text{TMTSF})_2\text{BrO}_4$ 의 전자기적 물성: 정 옥희, 고 성곤(순천대)
- Dp-II-163* 초전도 에너지 틈에서 극-점마디(polar point node)와 적도-점마디(equator point node)의 비교: 정 현희, 김 희상(숭실대)
- Dp-II-164* Raman scattering spectroscopy of $\text{Re}_{1+x}\text{Ba}_{2-x}\text{Cu}_3\text{O}_y$ ($\text{Re} = \text{Gd}, \text{Sm}$) coated conductors: KIM G., LEE J. H., JEONG A. R.,

- JO W.(Department of Physics, Ewha Womans University), TSUKADA A., HAMMOND R. H., BEASLEY M. R.(Department of Materials science, Stanford University, USA), SHIN G. M., YOO S. I.(School of Materials Science and Engineering, Seoul National University), PARK D. Y., CHEONG H.(Department of Physics, Sogang University)
- Dp-II-165* Semiclassical Theory Of Magnetoresistance And Hall Coefficient In Iron Arsenides AFe_2As_2 (A=Ca, Sr, Ba): OH Hyungju, PARK Se Young, MOON Chang-Youn, CHOI Hyoung Joon(Department of Physics and IPAP, Yonsei University)
- Dp-II-166* Optical Absorption Properties Of Iron Arsenides AFe_2As_2 (A=Ca, Sr, Ba): A First-principles Study: PARK Se Young, MOON Chang-Youn, CHOI Hyoung Joon(Department of Physics and IPAP, Yonsei University)
- Dp-II-167 Depinning Mechanism of Josephson Vortex Chains in Naturally Stacked High-Tc Josephson Junctions: 이 길호, 진 용덕, 이 후종(포항공대)
- Dp-II-168 A comparison between magnetic critical phase diagrams for flux pinning characteristics of iron-based $\text{SmFeAsO}_{0.85}$ and cuprate $\text{SmBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ high-Tc superconductors: AHMAD Dawood(부산대)
- Dp-II-169* Electronic structure of FeTe revealed by angle resolved photoemission spectroscopy: 김 용관, 김 철, 임 춘식, 박 승룡, 송 동준, 정 원식, 최 성균, 고 윤영, 김 창영(연세대)
- Dp-II-170* Scanning tunneling microscopy and spectroscopy (STM/S) study of Co - doped SrFe_2As_2 and its parent material: PARK Jewook, CHAR Kookrin(MDPL, Dept of Physic & Astronomy, Seoul National University), KHIM Seunghyun, KIM Kee Hoon(FPRD, Dept of Physic & Astronomy, Seoul National University)
- Dp-II-171 Angle-resolved Photoemission Studies on Graphite Intercalation Compounds: 임 춘식, 박 승룡, 김 철, 송 동준, 김 용관(연세대), 김 준성(포항공대), 김 창영(연세대)
- Dp-II-172* Angle Resolved Photoelectron Spectroscopy measurements on superconducting $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ single crystals: 김 창영, 최 성균, 박 승룡, 송 동준, 임 춘식, 김 철, 김 용관, 정 원식, 고 윤영, 한 가람, 정 원식, 최 환영(연세대), 허 남정, 송 기명(인하대), EISAKI Hiroshi, YOSHIDA Yoshiyuki(Advanced Industrial Science and Technology)
- Dp-II-173* Electronic structure and superconducting gap of electron doped cuprate: 김 창영, 송 동준, 박 승룡, 최 성균, 임 춘식, 김 철, 김 용관(연세대), EISAKI Hiroshi(Advanced Industrial Science and Technology), 정 원식(연세대), YOSHIDA Yoshiyuki(Advanced Industrial Science and Technology)
- Dp-II-174* 에너지 틈이 n-차 함수의 형태로 사라지는 점-마디와 선-마디를 갖는 초전도체들의 상태밀도와 비열: 하 정희, 김 희상(숭실대)

■SESSION P2■

광학 및 양자전자학분과회 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 23일(목) 16:30 - 18:15

- Ip-II-001* Implementation Of The Direct Locking Method For Frequency Metrology Using A Femtosecond Laser: LUU Tran Trung, LEE Jae Hwan, NAM Chang Hee(Department of Physics, KAIST), YU Tae Jun(Advanced Photonics Research Institute, GIST), KIM Eok Bong, LEE Won Kyu, PARK Chang Yong(Korea Research Institute of Standard and Science)
- Ip-II-002 Mode conversion in metamaterials: 유 대중, 김 기홍(아주대 에너지시스템학부), 이 동훈(경희대 우주과학과)
- Ip-II-003 Trace map approach to the calculation of the transmittance in quasiperiodic dielectric multilayers: 조 영권, 김 기홍(아주대 에너지시스템학부)
- Ip-II-004 Interplay between disorder and nonlinearity in the propagation of waves in one-dimensional nonlinear random media: Fixed input case: NGUYEN Ba Phi, 김 기홍(아주대 에너지시스템학부), 임 한조(아주대 전자공학과)
- Ip-II-005 Wave propagation and localization in short-range correlated one-dimensional random media: 이 광진, 김 기홍(아주대 에너지시스템학부)
- Ip-II-006 Influence of nonlinearity and surface plasmon excitations on the Goos-Hanchen shift: PHUNG Duy Khuong, 김 기홍(아주대 에너지시스템학부), 임 한조(아주대 전자공학과), ROTERMUND Fabian(아주대 에너지시스템학부)
- Ip-II-007 Photoluminescence Properties of $\text{NaCaPO}_4:\text{Eu}^{2+}$ and $\text{KSrPO}_4:\text{Eu}^{2+}$ Phosphors for UV-based White LEDs: JEONG Junho, JAYASIMHADRI M., LEE Ho-Sueb, JANG Kiwan(Changwon National University, Department of Physics), YI Soung-Soo(Silla University, Department of Photonics), JEONG Jung Hyun(Pukyong National University, Department of Physics)
- Ip-II-008* A Novel Green Tb^{3+} Doped NaCaPO_4 Phosphor for White Light Emitting Diodes: RATNAM B.V., YOON Jaeho, JAYASIMHADRI M., LEE Ho-Sueb, JANG Kiwan(Changwon National University, Department of Physics), YI Soung-Soo(Silla University, Department of Photonics), JEONG Jung Hyun(Pukyong National University, Department of Physics), KIM Changdae(Mokpo National University, Department of Physics)
- Ip-II-009 착색시간에 따른 플라스틱 착색렌즈의 광학적 특성 변화: 최 은정, 서 원, 주 영준, 정 주현, 양 계탁(건양대)

P2

포
스
터
세
션

- Ip-II-010* Characteristics of High-order Harmonics from a Segmented Gas Medium in a Two-color Laser Field: PARK Seung Beom, LEE Gae Hwang(Dept. of Physics and Coherent X-Ray Research Center, KAIST), KIM I jong(Advanced Photonics Research Institute, GIST), KIM Tae Keun, NAM Chang Hee(Dept. of Physics and Coherent X-Ray Research Center, KAIST)
- Ip-II-011 레이저 변위 광센서를 이용한 변위 측정 장치의 제작 및 평가: 최 은정(건양대)
- Ip-II-012 AC 자기장에 의한 자기광학 매질에서의 Faraday 회전각 측정: 한 예슬, 이 재란, 김 석원(울산대, 물리학과)
- Ip-II-013* Electric Field Control of Berry Phase in an Optical Interferometer: 우 제흔, 강 보영, 최 은영, 우 정원(이화여대)
- Ip-II-014 Experimental Study Of Terahertz Radiation Patten In Large-area Photoconductive Antenna: LEE Kanghee, YI Minwoo, AHN Jaewook(Department of Physics, KAIST)
- Ip-II-015 Improved fluorescence properties of Eu^{3+} ions in YPO_4 phosphors by Li^+ -doping: YI Soung Soo, BALAKRISHNAIAH R., KIM Sung Hoon(신라대), JANG Kiwan, LEE Ho Sueb, JEONG Jung Hyun(창원대)
- Ip-II-016 근축광선 수식을 이용한 적외선 연속 줌 광학계 설계: 서 병혁, 고 정휘, 김 세진, 김 기현, 김 지현, 김 광호, 김 진모, 윤 성로(국민대), 박 상영(삼성탈레스)
- Ip-II-017 Gradient Index Intraocular Lens의 광학적 성능 분석 및 설계: 김 세진, 고 정휘(국민대), 임 현선(극동정보대학 안경광학과), 김 봉환(춘해보건대학 안경광학과), 서 병혁, 김 광호, 윤 성로(국민대)
- Ip-II-018 투척용 관측 카메라 설계: 김 광호, 윤 성로, 고 정휘, 김 세진, 김 기현, 김 지현, 서 병혁, 윤 경환, 신 원진(국민대)
- Ip-II-019 Electron-Beam법으로 제작한 이산화티탄 다층 박막의 광활성 특성: 한 성홍, 편 민욱, 이 우경, 최 현욱, 오 주희, 권 영상, 김 의정(울산대), 김 승환, 주 종현(IHL)
- Ip-II-020 Multimode Slab Waveguide on the D-shaped Photonic Crystal Fiber: KIM Hyun-Joo, KWON Oh-Jang, HAN Young-Geun(Department of Physics, Hanyang University)
- Ip-II-021 Enhancement of Temperature Sensitivity of Surface Long-Period Fiber Gratings with Metal Envelope: KWON Oh-Jang, KIM Hyun-Joo, HAN Young-Geun(Hanyang Univ.)
- Ip-II-022 마스크리스 노광기술 광학계의 마이크로프리즘 어레이에 관한 연구: 정 광진, 황보 창권(인하대)
- Ip-II-023* LSPR 센서를 이용한 바이오 물질 측정 시스템제작: 최 우엽, YUAN heng, 엄 세혁(경북대), 엄 년식(한국생명공학연구원), 강 신원(경북대)
- Ip-II-024* Bayer 타입 칼라 CMOS 영상센서의 변조전달함수 측정: 최 지성(부산대 물리교육전공), 문 한섭(부산대 물리학과), 이 윤우, 양 호순, 이 희윤, 홍 성목(한국표준과학연구원, 우주광학센터)
- Ip-II-025* Preliminary Optical Performance Analysis of GMT Secondary Mirror: 정 나련(금오공대), 문 일권(한국표준과학연구원), 김 영수(한국천문연구원)
- Ip-II-026* LGP(Light Guide Plate)를 이용한 LED 조명 시스템의 광학적 특성 분석: 강 성구, 김 재범, 송 상빈(한국광기술원), 정 창섭, 안 치호(전남대), 심 상현(전북과학대)
- Ip-II-027* 경사업사 증착방법의 복합구조를 이용한 선편광 방향변환기의 광학적, 구조적 특성: 박 용준, SOBAHAN KMA., 황보 창권(인하대)
- Ip-II-028* VPSS 방식으로 제작된 LED 의 광특성 평가: 김 재범, 강 성구, 김 재필, 김 영우(한국광기술원 LED모듈팀), 전 성란(한국광기술원 LED 소자팀), 최 연조((주)플러스텍), 정 창섭(전남대)
- Ip-II-029* LED Downlight lamp 의 Color 불균일 특성 개선을 위한 광학구조: 김 재범, 강 성구, 김 재필, 김 영우(한국광기술원 LED 모듈팀), 심 상현(전북과학대), 정 창섭(전남대)
- Ip-II-030* Elliptic-Hollow Core Photonic Bandgap Fiber: 김 길환, 황 규진, 조 태용(KIST), 이 관일, 이 상배(KIST 광기술연구실)
- Ip-II-031* Experimental demonstration of reflection minimization at 2D photonic crystal interfaces via antireflection structures: 김 튼튼, 이 성구, 김 명우, 김 재은, 박 해용(KAIST)
- Ip-II-032* Observation of Low Cross Talk for Intersections of Metallic Waveguides: 김 성한, 이 옥재, 김 갑중, 김 재은, 박 해용(KAIST)
- Ip-II-033 Fluorescence characteristics of hemicyanine dyes in mesoporous materials with different inner-wall properties: SHIM Tae Kyu, KIM Doseok, JEONG Nak Cheon, YOON Kyung Byung(서강대)
- Ip-II-034 Wavefront Reconstruction of 100 TW Ti:sapphire Laser using Phase Retrieval Method: JEONG Tae Moon, LEE Jongmin(GIST, Center for Femto-Atto Science and Technology & Advanced Photonics Research Institute)
- Ip-II-035 티타늄 사파이어 재생 증폭기에서 선행펄스 억제: 이 창원, 유 태준, 이 성구, 성 재희, 진 유용, 이 종민(광주과학기술원, 고등광기술연구소)
- Ip-II-036* 고온 동작 양자점 제작 및 Charge Pumping: 엄 영제, 정 윤철(부산대), 김 남(한국표준과학연구소)
- Ip-II-037 Characterization of an Arbitrary Ultrafast Pulse by Using Optical Kerr Gating Technique.: 김 지훈, 김 광석(부산대)
- Ip-II-038 비선형 전도 영역에서 전자 간섭계: 여 인아, 정 윤철(부산대), 김 남(한국표준과학연구소)
- Ip-II-039 Directional emissions of a microcavity laser: 김 명운, 이 창환, 김 철민(서강대)
- Ip-II-040 Pre-pulse에 의한 펄스초 레이저 펄스 측정 왜곡 효과 분석: 유 태준, 이 성구, 성 재희, 정 태문, 이 종민(광주과학기술원,

고등광기술연구소, 펨토평학기술연구센터)

- Ip-II-041 Continuous wave operation of an elliptical micro-cavity laser: 이 창환, 김 명운, 조 진항, 김 철민(서강대)
- Ip-II-042 Study on the generation of a preplasma for a triple layer target to enhance hot electron generation: 이 지영(한남대), 이 기태, 박 성희, 차 용호, 정 영욱(KAREI, 양자광학연구부), 조 재홍(한남대)
- Ip-II-043 다단 증폭시스템을 가진 100 TW Ti:sapphire 레이저의 증폭된 자발방출 펄스 특성: 이 성구, 유 태준, 성 재희, 정 태문, 진 유용, 이 종민(광주과학기술원, 고등광기술연구소 & 펨토평학기술연구센터)
- Ip-II-044 Zero Modes and Limitation of Effective Potential Analogy in Two-Dimensional Microcavities: 조 진항, 김 인보, 임 승환, 김 철민(서강대)
- Ip-II-045 KLF 레이저 초단펄스 입력부용 3단 직렬 BBO 펄스 처핑 광매개증폭계에 관한 연구: 김 영원, 홍 성기, 임 창환(한국원자력연구원)
- Ip-II-046 고온 동작 Quantum Point Contact 제작: 박 정준, 정 윤철(부산대), 김 남(한국표준과학연구소)
- Ip-II-047* 펌프 빔 크기와 Yb:YAG 박막 두께에 따른 매질의 온도 분포 특성 연구: 양 정문, 김 한글, 김 현수(조선대)
- Ip-II-048* 1064nm 파장으로 발진하는 Yb 첨가 광섬유 레이저용 Fiber Bragg Grating 제작: 김 한글, 양 정문, 김 현수(조선대), 한 수욱, 임 영은(한국광기술원)
- Ip-II-049 10-Hz 100-TW Ti:sapphire 레이저 증폭기에서의 열 수차 분석: 성 재희, 정 태문, 이 성구, 유 태준, 이 종민(광주과학기술원, 고등광기술연구소&펨토평학기술연구센터)
- Ip-II-050 두 파장 디지털 홀로그래피를 이용한 물체의 형상 및 굴절률 측정: 김 선, 조 형준, 유 영훈(제주대 물리학과), 신 상훈(AP&Tec), 이 혁수(KTGF)
- Ip-II-051 The Role of NaCl in Triple Helix DNA Formation: 이 자은, 김 수용(KAIST, 물리학과), 김 석원(울산대, 물리학과)
- Ip-II-052 A study of time-resolved characteristics of cyan fluorescence protein using a confocal microscope based on TCSPC(time-correlated single photon counting technique): 이 순혁, 김 수용(KAIST, 물리학과), 김 석원(울산대, 물리학과)
- Ip-II-053 공초점 형광 현미경 시스템 구성과 대장암 세포의 관찰: 김 정민, BHUIYA Md. Anwarul Kabir, 이 재란, 손 정진, 김 석원(울산대, 물리학과)
- Ip-II-054 Fluctuation correlation spectroscopy에 의한 단일 분자의 특성 관찰: BHUIYA Md. Anwarul Kabir, 이 재란, 김 정민, 손 정진, 김 석원(울산대, 물리학과)
- Ip-II-055 Tailoring roll-off profile of depth range with single slit-based diffraction pattern: 마 혜준, 최 은서(조선대)
- Ip-II-056 Light guide panel based on single LED and scattering: 마 혜준, 최 영희, 최 은서, 신 용진(조선대)
- Ip-II-057 조절을 고려한 정밀모형안에서 새로운 수정체의 설계 및 분석: 강 은경, 황보 창권(인하대), 박 성찬(단국대)
- Ip-II-058 Development of the CARS microspectroscopy system: 최 대식, 오 명규, 엄 태중, 이 용훈, 강 훈수, 고 도경(광주과학기술원 고등광기술연구소)
- Ip-II-059 Photoluminescence Properties of Er³⁺-doped YPO₄ phosphors: YI Soung Soo, BALAKRISHNAIAH R., YI Soung Soo, KIM Dong Woo, KIM Sung Hoon(신라대), JANG Kiwan, LEE Ho Sueb(창원대), JEONG Jung Hyun(부경대)

■SESSION P2■

반도체물리학과회 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 23일(목) 16:30 - 18:15

- Kp-II-001* Suppressor Effect in Electroplated Cu Thin Film: SEO Jung-Hye, LEE Youn-Seoung(Hanbat National University, Department of Information Communication Engineering), RYU Young-Ho, HONG KiMin(Chungnam National University, Department of Physics), KANG Sung-Kyu, RHA Sa-Kyun(Hanbat National University, Department of Materials Engineering), JEON Y.(Jeonju University, Division of Electrical and Electronic Engineering)
- Kp-II-002* Effects of Accelerator on the Cu metallization by Electrochemical Plating: KANG Sung-kyu, RHA Sa-Kyun(Hanbat National University, Department of Materials Engineering), SEO Jung-Hye, LEE Youn-Seoung(Hanbat National University, Department of Information Communication Engineering), RYU Young-Ho, HONG Kimin(Chungnam National University, Department of Physics), YUN Young-Ho, KIM Gi-Chun(K. C. Tech Co., LTD.)
- Kp-II-003 Photocurrent Spectra of SiGe/Si Multilayer Grown by Using RPCVD: KIM Taek Sung, YANG Ha Yong, JEONG Mi Ra, MUN Nan Ju, KIL Yeon-Ho, JEONG Tae Soo, KANG Sukil, SHIM Kyu-Hwan(Chonbuk National University), KIM Sang Hoon(Electronics &Telecommunications Research Institute)
- Kp-II-004 Synthesis And Photoluminescence Properties Of Si And Ge Nanocrystals Formed By The Ion Deposition Method: 한 문섭, 고 창훈, 정 기영, 장 승훈(서울시립대)
- Kp-II-005 ESD Study of Zener Diode: JEONG M.R., CHOI S.S., YANG H.D., SHIM K.H.(Semiconductor Physics Research Center, School of Semiconductor and Chemical Engineering, Chonbuk National University)

- Kp-II-006* Highly Flexible a-Si:H Circuit on Ultra-Thin metal foil: LEE Won Gyu, CHEON Jun Hyuk, CHOI Jae Won, LIM Tae Hoon, JANG Jin(Department of Information Display and Advanced Display Research Center.)
- Kp-II-007* SiO₂/Si₃N₄/SiO₂ 터널 절연막을 이용한 WSi₂ 나노부유게이트메모리 소자의 전기적 특성 연구: 서 기봉, 이 동욱, 김 은규 (한양대), 유 희욱, 조 원주(광운대)
- Kp-II-008* Adsorption and reaction of TEMAHF precursor with OH-terminated Si (001) : A first principles study: 김 대현, 김 대희, 서 화일, 김 영철(한국기술교육대)
- Kp-II-009* Quantum-mechanical narrow channel effects in Si nanowire-channel MOSFETs fabricated with patterned ultra-narrow [100] and [110] Si nanowires: HYUN You Mee, KIM Deuk Young(Department of Semiconductor Science, Dongguk University), LEE Sejoon(Quantum-functional Semiconductor Research Center, Dongguk University), TOSHIRO Hiramoto(Institute of Industrial Science, University of Tokyo)
- Kp-II-010 Germanium MSM Photodetector Fabrication and Electrical Characteristics: YANG H.Y., KIM T.S., JEONG M.R., PARK B.K., OH M.Y., CHOI C.J., SHIM K.H.(Semiconductor Physics Research Center, School of Semiconductor and Chemical Engineering, Chonbuk National University)
- Kp-II-011* Ge 층을 증착한 Si 기판에서의 Ge Nanowire에 대한 특성 연구: 정 재훈, 김 유리, 윤 현식, 김 정혁, 송 만석, 김 용(동아대), GAO Qing, TAN H. Hoe, JAGADISH Chennupeti(The Australian National University)
- Kp-II-012 Comparative Study of Memory Characteristics in BESOI and SIMOX Cap-less Memory Cells: KIM Tae-Hyun, KIM Seong-Je, OH Jung-Mi, LEE Choong-Hyun, CHOI Ki-Ryoung, ENOMOTO Hirofumi, SHIM Tae-Hun, PARK Jea-Gun(Nano-SOI Process Laboratory, Hanyang University)
- Kp-II-013 Effects of Al buffer layer on synthesis of vertically aligned CNTs using AP-PECVD system on Si substrate: CHOI BumHo, YOO Hana, KIM Young Mi(National Center for Nanoprocess and Equipments, Korea Institute of Industrial Technology), KIM Won Seok(DMS Co. Ltd.,)
- Kp-II-014* Impact of Single Wall Carbon Nanotubes in Organic Solar Cells and Enhancement of Device Performance: KIM Kyung Min, OH Sang Hoon, MOUJOURD Abderrafia, LEE Keun Woo, HEO Kon Yi, KIM Hyun Jae(연세대)
- Kp-II-015 Annealing effects on the plasmon resonance of Ag nanoparticles for SERS application: 김 호종, 송 재호, 동 염균, 안 병준, 김 한중, 김 영유(공주대), 김 상훈, 하 동한(한국표준과학연구원, 나노양자표준연구단), 송 정훈(공주대)
- Kp-II-016 The effect of thermal annealing on high-k nonvolatile memory using La₂O₃ charge trapping layer: KIM Dong Hak, LIM Daeyoung(Kyung Hee University)
- Kp-II-017* Field-driven ionic migration and rectification behaviors of Pt/TiO₂/Pt planar junctions: KIM Haeri(Ewha Womans University, Department of Physics), LEE Sungjoo, CHA Dongjae, SHIN Seongmo(Hanyang University, Department of Applied Physics), PHARK Soo-Hyon, KIM Dong-Wook(Ewha Womans University, Department of Physics)
- Kp-II-018* GW Calculations Of The Charge-transition Levels Of Oxygen-vacancy In HfO₂: CHOI Eun-ae, CHANG Kee Joo(KAIST)
- Kp-II-019 Defect-chalcopyrite 화합물 반도체 FeIn₂Se₄의 광학적 특성 연구: 황 영훈, 최 정용, 조 성래(울산대)
- Kp-II-020* 배리어 엔지니어링 다층 터널층을 이용한 TiSi₂ 나노 부유게이트 메모리 소자의 특성연구: 한 승중, 이 동욱, 서 기봉, 김 은규(한양대 물리학과), 오 준석, 조 원주(광운대 전자재료공학과)
- Kp-II-021 Structure and optoelectrical properties CuGaSe₂ layers: 이 상열, 홍 광준(조선대)
- Kp-II-022* 스프레이를 이용한 CuInS₂ 태양전지 박막 제조: 이 동엽, 류 혜선, 김 준호(인천대)
- Kp-II-023 Photoluminescence properties for CuInS₂ layers post-annealed in the Cu, In, and Se ambient: 홍 광준(조선대)
- Kp-II-024 액상기반의 Cu₂ZnSnS₄ 태양전지 박막제조: 류 혜선, 이 동엽, 김 준호(인천대)
- Kp-II-025 Ga/(In+Ga) 조성비에 따른 Cu(In,Ga)Se₂ 박막의 특성 조사: 이 성호((재)대구테크노파크 나노부품실용화센터), 박 순용, 이 은우, 전 찬욱(영남대), 조 성우, 허 광수((재)대구테크노파크 나노부품실용화센터)
- Kp-II-026 Photoluminescence for ZnIn₂Se₄ Thin Film by Hot Wall Epitaxy: 유 상하, 홍 광준(조선대)
- Kp-II-027* 비휘발성 메모리 소자를 위한 Al₂O₃ 나노 입자부유 게이트 커패시터의 전기적 특성: 이 동욱, 김 선필, 서 기봉, 한 승중, 김 은규, 김 영호(한양대)
- Kp-II-028 Electrical and optical properties for ZnIn₂S₄ epilayers: 홍 광준(조선대)
- Kp-II-029 Photoluminescence properties for ZnIn₂S₄ epilayers: 홍 광준, 김 혜정, 박 미옥(조선대)
- Kp-II-030* 나노로드 전극 집합형 CdSe QD/Polymer Hybrid Solar Cell 제작: 박 진욱, 김 영선, 김 규진(경북대), 강 원석, 김 재호(아주대), 강 신원(경북대)
- Kp-II-031 Characterization of Hybrid Structure with GaN and ZnCoO Semiconductors: KIM Jae-Hoon, SONG Hooyoung, KIM Eun Kyu(Quantum-Function Spinics Lab. and Department of Physics, Hanyang University)
- Kp-II-032 Ge-doped SbTe 박막의 광학적 특성 연구: 박 준우, 이 호선(경희대), 이 현석, 정 병기(한국과학기술연구원)
- Kp-II-033 Effects of Baffle Size on Pressure Distribution in Vacuum Chamber During Dynamic Gas Flow: KHAN Wakil, HONG K.S., LEE K.C., KIM J.T., SHIN Y.H., HONG S.S.(Vacuum Technology Center, KRISS)
- Kp-II-034 Dependence of photocurrent energy for the AgInS₂ epilayers: 홍 광준(조선대)

- Kp-II-035 Operation characteristics of a-InGaZnO₄ thin-film transistors using various metallic electrodes: LEE Kwang Bae, LEE Kyung Haeng(Department of Applied Physics & Electronics, Sangji University), KIM Baek Ki(Department of Information and Communication Engineering, Kangnung-Wonju National University), AHN Jeung Sun(Department of Physics, Kyung Hee University)
- Kp-II-036* Formation of deep traps in the band gap of Al₂O₃ by metal doping and nonvolatile memory application: 김 민철, 홍 승휘, 김 혜룡, 최 석호(경희대 국제캠퍼스 응용물리 전공), 김 성, ELLIMAN R. G.(호주국립대), RUSSO S. P.(호주 RMIT 대학 응용물리학과)
- Kp-II-037 Formation of Thermally Stable Er-Germanide with W Capping Layer: MUN Nanju, PARK Dae-sung, JEONG Mira, JEONG Myungil, CHOI Cheljong(전북대)
- Kp-II-038 산화알루미늄을 게이트 산화막으로 사용하는 SANOS 플래시 기억 소자의 기억 시간의 감소의 원인: 정 재훈, 유 주형, 김 태환(한양대)
- Kp-II-039 산화알루미늄을 포함한 터널링 산화막을 가진 SANOS 비휘발성 기억 소자의 쓰기 동작 속도 향상: 김 현우, 김 동훈, 유 주형, 김 태환(한양대), 김 석구, 엄 재철(하이닉스 반도체 연구소)
- Kp-II-040* 멀티 사이클러 PCR 챔버 제작: 강 태욱, 공 대영, 장 성재, 조 영우, 정 상훈, 이 종현(경북대)
- Kp-II-041 Growth and Photocurrent properties on the Splitting of the Valence Band of ZnIn₂Se₄ Thin Film: 홍 광준(조선대)
- Kp-II-042 Design and Evaluation of a 2D Array PIN Photodiode Bump Bonded to Readout IC for the Low Energy X-ray Detector: HWANG, IN-HO, JUNG, JIN-SEOK(Korea Orthopedics and Rehabilitation Engineering Center), CHOI, JUNG-HWAN(Korea Fire Equipment Inspection Corporation), PARK, SU-KANG(Korea Electric Testing Institute)
- Kp-II-043* 정공 이동도가 우수한 유기박막층을 이용한 유기광전변환소자 효율향상에 관한 연구: 남 지선(경희대 국제캠퍼스 응용물리 전공), 유 재웅(KIST 광전자재료연구센터), 조 민주, 최 동훈(고려대 화학과), 최 석호(경희대 국제캠퍼스 응용물리 전공)
- Kp-II-044* Bipolar resistive switching characteristics of Pt/SrTiO₃ Schottky junctions: GWON Minji(Ewha Womans University, Department of Physics), LEE Sungjoo(Hanyang University, Department of Applied Physics), PHARK Soo-Hyon, KIM Dong-Wook(Ewha Womans University, Department of Physics)
- Kp-II-045* The phase change properties for oxygen incorporated Ge₂Sb₂Te₅: 장 문형, 박 승중, 임 동혁, 박 성진, 조 만호, 손 현철, 고 대홍(연세대)

4월 24일(금) 09:30 - 11:15

- Bp-III-001* Vortex like Soliton Solutions in $N=6$ superconformal Chern-Simons-matter theory: 김 윤배, 고 경춘(성균관대), 김 찬주(이화여대), 권 오갑, NAKAJIMA Hiroaki(성균관대)
- Bp-III-002* Charmless Hadronic B^0 decays to $\pi^+ \pi^- K^+ \pi^-$ final states: 경 성현, 조 일성, 권 영준(연세대)
- Bp-III-003* Development of cryogenic detector for the measurement of neutrinoless double beta decay using CaMoO_4 crystal: 이 상준, 김 선기, 김 승천, 명 성숙, 이 주희, 최 정훈(서울대), 김 용함, 이 민규(한국표준과학연구원), 김 홍주, 소 중호(경북대), 김 영덕, 강 운구, 이 정일(세종대)
- Bp-III-004 발표 취소
- Bp-III-005 A double beta decay experiment using CaMoO_4 crystal: 이 정일, 김 영덕, 강 운구(세종대), 김 선기, 방 형찬, 명 성숙, 김 승천, 최 정훈, 이 주희, 류 수, 이 상준, 이 현수(서울대), 김 홍주, 소 중호(경북대), 권 영준, 황 명진(연세대), 한 인식(이화여대)
- Bp-III-006 Three-algebra for supermembrane and two-algebra for superstring: LEE kANGHOON(연세대), PARK Jeong-Hyuck(서강대)
- Bp-III-007* Semiclassical Strings in $\text{AdS}(3) \times S^2$: GWAK Bogeun(Department of Physics, Sogang University), LEE Bum-Hoon(Center for Quantum Spacetime (CQUeST), Sogang University), PANIGRAHI Kamal L.(Department of Physics, Indian Institute of Technology Guwahati, India), PARK Chanyong(National Institute for Mathematical Sciences)
- Bp-III-008 Pair production of Majorana neutrinos with transition magnetic moments in ultra high energy hadron collision: 팽 원기, 고 영문, 이 현규, 윤 용성(한양대)
- Bp-III-009 Reno Data Taking and Analysis Using a Mockup Detector: 백 승록(성균관대), 김 우영, 사무엘 스테파난, 서 준석, 김 안드레이(경북대), 박 인곤(경상대), 박 명렬(동신대), 안 정근, 이 효상(부산대), 김 수봉, 박 강순, 박 정식, 이 재승, 최 선호(서울대), 권 은향, 김 동현, 박 차원, 유 인태, 최 영일(성균관대), 강 운구, 김 영덕, 마 경주, 전 은주(세종대), 김 선희, 김 성현, 김 병찬, 김 재률, 주 경광, 임 인택, 장 지승, 정 인석(전남대), 김 현수(전북대), 오 영도(포항공대), N. Danilov, YU Krylov, G. Novikova, E. Yanovich(INR/IPCE)
- Bp-III-010* A Search for $X^0(214)$ at Belle: HYUN H.J., KAH D.H., KIM H.J., KIM H.O., PARK H., PARK H.K.(Kyungpook National University, Department of Physics), CHEON B.G.(Hanyang University), CHOI S.K.(Gyeongsang National University), CHOI Y.I.(Sungkyunkwan University), JO I.S., KANG J.H.(Yonsei University), KIM S.K.(Seoul National University), KWON Y.J.(Yonsei University), PARK C.W.(Sungkyunkwan University), PARK K.S.(Seoul National University), UNNO Y.(Hanyang University), WON E.I.(Korea University)
- Bp-III-011 The effect of alignment on muon reconstruction in CMS experiment: 서 현관, 최 수용, 최 영일(성균관대)
- Bp-III-012 Status of Long Baseline Neutrino Oscillation Experiment OPERA: 윤 천실, 송 진섭, 박 인곤, 박 병도, 김 지현(경상대), 김 성현(전남대)
- Bp-III-013 Update for Wprime to Electron and Neutrino Search using $\sim 3\text{fb}^{-1}$ of data at CDF: 김 지은, 양 유철, 김 동희, 공 대정, 장 성현, 칸 아틸, 서 준석(경북대), 김 수봉, 이 재승, 이 영장, 문 창성, 정 지은(서울대), 유 인태, 임 규빈(성균관대), 주 경광(전남대), 김 현수(전북대), 오 영도(포항공대), 전 은주(세종대), 조 기현, 김 현우, 정 민호(KISTI 고에너지물리연구팀)
- Bp-III-014 QCD Background Estimation with Data Driven Method for W Search in the Decay Mode to Electron and Neutrino at CMS: 김 지은, 장 성현, 공 대정, 김 동희(경북대), HOEPFNER Kerstin(RWTH Aachen), MALBERTI Martina(MIB Milano)
- Bp-III-015* 24개 다중 간극 저항 판 검출기에 관한 연구: 서 지원(전국대), 김 도원(강릉대), 오 선근(전국대), 김 진숙(강릉대), CHATZIFOTIADOU Despina, WILLAMS Crispin(CERN)
- Bp-III-016 The Status Report on CDF Data Processing: 정 민호, 조 기현, 김 현우(KISTI, 고에너지물리연구팀), 김 동희, 양 유철, 서 준석, 공 대정, 김 지은, 장 성현, 칸 아틸(경북대, 물리 및 에너지학부), 김 수봉, 이 재승, 이 영장, 문 창성, 정 지은(서울대, 물리학부), 유 인태, 임 규빈(성균관대, 물리학과), 주 경광(전남대, 물리학과), 김 현수(전북대, 물리학과), 오 영도(포항공대, 물리학과), 전 은주(세종대, 물리학과)
- Bp-III-017 High Energy Physics based on FKPL (France-Korea Particle Physics Laboratory): 조 기현(KISTI, 고에너지물리연구팀), 황 순욱(KISTI, 차세대연구환경개발실)
- Bp-III-018 Offline Data Quality Monitoring in CMS RPC Commissioning: 김 재호, 김 재률(전남대), 이 성은(성균관대), RAFFAELLO Trentadue(Universita degli Studi di Bari), OCAMPO Alberto(Universidad de los Andes-), CARRILLO Camilo(Universidad de los Andes)
- Bp-III-019* Gd Loaded Liquid Scintillator R&D: 박 정식, 김 수봉, 박 강순, 이 재승, 최 선호(서울대), 김 우영, 사무엘 스테파난, 서 준석, 김 안드레이(경북대), 박 인곤(경상대), 박 명렬(동신대), 안 정근, 이 효상(부산대), 권 은향, 김 동현, 박 차원, 백 승록, 유 인태, 최 영일(성균관대), 강 운구, 김 영덕, 마 경주, 전 은주(세종대), 김 선희, 김 성현, 김 병찬, 김 재률, 주 경광,

임 인택, 장 지승, 정 인식(전남대), 김 현수(전북대), 오 영도(포항공대), N Danilov, YU Krylov, G Novikova, E Yanovich(INR/IPCE)

- Bp-III-020* The Performance of Scintillator-based Electromagnetic calorimeter using Test Beam: KHAN Adil, KIM DongHee, KONG DaeJung, KIM Jieun(경북대), TAKESHITA Tooru(Shin-Su University), KAWAGOE Kiyotomo, UOZUMI Satoru(Kobe University), KOTERA Katsushige, NISHIYAMA Miho(Shin-Su University), SEFKOW Felix, KAPLAN Alexander(DESY)
- Bp-III-021 A Full 3-dimensional Simulation Study of a Pixel Sensor Based on SOI Technology: HONG Eugene, WON Eunil, PARK Guntae(Korea University), LIPTON Ron(Fermilab)
- Bp-III-022 Study of Lepton-Flavor-Violating Decays $B^0 \rightarrow l^+ \tau^-$: SOHN Youngsoo(Yonsei University, Institute of Physics and Applied Physics)
- Bp-III-023* Measurement of Masses and Natural Widths of Σ_{cc} Baryons: LEE Soohyung, WON Eunil, KO Byeongrok(Korea University)
- Bp-III-024 Transition Probabilities of Cosmic Neutrinos and CP Violation: 이 상혁, 남 승택, 김 시연(중앙대)
- Bp-III-025* 다선비례검출기(Multi-Wire Proportional Chamber Detector)의 우주선 뮤온 검출 신호: 이 지훈, 신 혜림, 박 현정, 신 재철, 이 필수, 김 시연(중앙대)
- Bp-III-026* Study of $B \rightarrow B$ decays to final states containing same-sign lepton-pair: 권 영준, 선 옥수, 조 일성, 경 성현(연세대)
- Bp-III-027 실리콘 광증배소자 SIPM의 제작과 테스트: 이 혜영, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 박 일홍, 박 재형, 이 직(이화여대)
- Bp-III-028* Mockup Detector Performance Using Radioactive Sources: 정 인식, 김 선희, 김 성현, 김 병찬, 김 재률, 주 경광, 임 인택, 장 지승(전남대), 김 현수(전북대), 김 우영, 사무엘 스테파난, 서 준석, 김 안드레이(경북대), 박 인곤(경상대), 박 명렬(동신대), 안 정근, 이 효상(부산대), 김 수봉, 박 강순, 박 정식, 이 재승, 최 선호(서울대), 오 영도(포항공대), 권 은향, 김 동현, 박 차원, 백 승록, 유 인태, 최 영일(성균관대), 강 운구, 김 영덕, 마 경주, 전 은주(세종대)
- Bp-III-029* Charm production in Bottomonium Decays: LEE Jungil, CHUNG Hee Sok, KIM taewon(Korea University)
- Bp-III-030 Development of muon reconstruction validation software for CMS experiment: 고 정환, 유 인태, 최 수용(성균관대)
- Bp-III-031 A study on afterpulse of 3inch Photomultiplier tube: 강 운구, 김 영덕, 이 정일(세종대 물리), 김 선기, 명 성숙, 김 승천, 최 정훈, 이 주희, 류 수, 이 상준(서울대 물리), 김 홍주, 소 중호(경북대 물리), 한 인식(이화여대 물리), 권 영준(연세대 물리)
- Bp-III-032* performance of CMS Muon Detectors: 조 영권, 권 정택, 고 정환, 유 인태, 이 성은, 이 종석, 최 영일, 최 수용(성균관대)
- Bp-III-033* Solar Neutrino Measurement At Super-Kamiokande III: 양 병수, 김 수봉(서울대), 최 영일(성균관대), 김 재률, 임 인택, 장 지승(전남대)
- Bp-III-034 Background Study for Wprime to Electron and Neutino Search at CMS: 장 성현, 공 대정, 김 지은, 김 동희(경북대 물리학과), MALBERTI Martina(MIB Milano), HOEPFNER Kerstin(RWTH Aachen)
- Bp-III-035* 저항 판 검출기의 연구개발: 서 지원(건국대), 김 도원(강릉대), 오 선근(건국대), 김 진숙(강릉대), CHATZIFOTIADOU Despina, WILLAMS Crispin(CERN)
- Bp-III-036* GEANT4 를 이용한 반도체 검출기 시뮬레이션: 권 정택, 고 정환, 유 인태, 조 영권, 하 경호, 최 수용(성균관대)
- Bp-III-037 Cosmic induced background study in RENO experiment: 오 영도(포항공대), 김 우영, 사무엘 스테파난, 서 준석, 김 안드레이(경북대), 박 인곤(경상대), 박 명렬(동신대), 안 정근(부산대), 김 수봉, 박 강순, 박 정식, 이 재승, 최 선호(서울대), 권 은향, 김 동현, 박 차원, 백 승록, 유 인태, 최 영일(성균관대), 강 운구, 김 영덕, 마 경주, 전 은주(세종대), 김 선희, 김 성현, 김 병찬, 김 재률, 주 경광, 임 인택, 장 지승, 정 인식(전남대), 김 현수(전북대), DANILOV N., KRYLOV Yu, NOVIKOVA G., YANOVICH E.(INR/IPCE)
- Bp-III-038* A Study of Purely Leptonic Decays $B^+ \rightarrow l^+ \nu$: 최 경산, 권 영준, 조 일성, 경 성현(연세대)
- Bp-III-039 Simulation Study of Radiation-Hard Detectors: 하 경호, 권 정택, 조 영권, 유 인태, 최 수용(성균관대)
- Bp-III-040 Neutron Measurement with CERBERUS in J-PARC E14: 고 재우, 우 종관, 김 용주(제주대), 이 효상, 안 정근, 백 광운(부산대), 임 계엽(KEK), 김 은주(전북대), 정 명신, 강 서곤, 김 유상(서울시립대)
- Bp-III-041* Investigation of Channeling Effect in CsI(Tl) Crystal for WIMP Search: 고 은별, 김 선기, 김 승천, 명 성숙, 이 상준, 이 주희, 최 정훈(서울대), 김 홍주, 소 중호(경북대), 강 운구, 김 영덕, 이 정일(세종대)

■SESSION P3■

원자핵물리학과회 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 24일(금) 09:30 - 11:15

- Cp-III-001 Test Measurements of Magnetic-Resistant Fine-mesh R7761-70 Photomultipliers in Magnetic Field at MC50 Cyclotron: A. Ni, 김 우영, V. Kuznetsov, A. Kim, 장 주영, 도 호석, 이 상훈(경북대), 김 유석, 양 태건, 한 준용(원자력 의학원)
- Cp-III-002 Elliptic flow 측정에 있어서의 Jet에 의한 Non-flow 효과: 최 민규, 박 인규, 강 서곤, 박 상남, 박 진우, 김 현용, 류 건모

- (서울시립대), 심 광숙, 홍 병식, 문 동호, 김 현철, 김 지현, 이 한범(고려대), 장 성현(경북대), 김 재호(전남대)
- Cp-III-003* Particle level comparison of Jet algorithms with pp events at 14TeV: HYUN-YONG KIM, INKYU PARK, SEOKON KANG, MINKYOO CHOI, SANGNAM PARK, GUNMO RYU(Department of Physics, University of Seoul)
- Cp-III-004* Rcp measurement with the muons decayed from light mesons produced in Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}}=200$ GeV: 복 정수, 강 주환, 권 영일, 최 인제, 임 상훈, 범 지현(연세대)
- Cp-III-005 Rotational Energy term in the Empirical Formula for the Yrast Energies of Odd Multipole States: HA Eunja(숭실대)
- Cp-III-006 발표 취소
- Cp-III-007 Measurement of Jet shape at LHC and study of Jet fragmentation function: 강 서곤, 박 인규, 박 진우, 박 상남, 최 민규, 김 현용, 류 건모(서울시립대), 홍 병식, 심 광숙, 문 동호, 김 현철, 김 지현, 이 한범(고려대), 김 재호(전남대), 장 성현(경북대)
- Cp-III-008 Monte Carlo Study on the Radiation Trapping of 81-keV Gamma Rays by ^{133}Cs Nuclei in Cesium Halides: 이 주한(중앙대), 전 일동(한국과학기술학술원), 이 춘식(중앙대)
- Cp-III-009* 픽셀화된 섬광체 검출기를 사용한 즉발감마분포 측정으로 치료양성자 빔의 선량결점 확인방법 연구: 김 도균, 임 희중(서울대), 김 종원(국립암센터)
- Cp-III-010* 중성자 카메라 용 플라스틱 섬광 검출기의 위치 민감도와 중성자-감마선 분리에 관한 연구: 정 효순, 이 주한, 권 영관, 이 춘식(중앙대)
- Cp-III-011 양면 실리콘 스트립 센서를 이용한 이미징: 김 현욱, 가 동하, 현 효정, 김 영임, 배 재범, 강 희동, 김 홍주, 박 환배(경북대)
- Cp-III-012 하나로 냉중성자용 DC-TOF 신호처리부 개발: 남 옥원(한국천문연구원), 문 명국, 소 지용, 최 영현, 이 창희(한국원자력연구원), 소 지용(경북대), 박 제근(성균관대)
- Cp-III-013 Multi-Channel DAQ system for GEM Detectors used in Field Network Based on FPGA and USB2.0 Technology: KIM Il Gon, HA Sung Yong, ZHANG Yuxin, LEE Jung-Du, CHOO Moon Sik(Changwon National University, Physics)
- Cp-III-014* Performance of a 256-pixelated CdZnTe detector as an absorber of Compton camera: 조 화연, 정 인일, 이 주한, 최 영완, 이 춘식(중앙대)
- Cp-III-015* 디지털 신호 파형 분석법을 이용한 BaF_2 검출기의 시간분해능 향상 연구: 조 화연, 이 주한, 이 춘식(중앙대 물리학과)
- Cp-III-016* PIN 다이오드 센서의 전기적 특성변화와 신호대잡음비 측정실험: 배 재범, 가 동하, 강 희동, 김 영임, 김 홍주, 김 현욱, 박 환배, 현 효정(경북대)
- Cp-III-017* Prototype development of the Silicon Pixel Array Sensor for Imaging: KAH DongHa, BAE J. B., HYUN H. J., KANG H. D., KIM H. J., KIM H. O., KIM Y. I., PARK H(Kyungpook National University, department of Physics), TSUBOYAMA T.(HIGH ENERGY ACCELERATOR RESEARCH ORGANIZATION, KEK)
- Cp-III-018 Test of Readout Electronics with VATA and Silicon Strip Sensor: HYUN H.J., KAH D.H., KIM H.J., KIM H.O., PARK H.(Kyungpook National University, Department of Physics), TSUBOYAMA T.(KEK)
- Cp-III-019 Development of Semiconductor Radiation Detectors for an Indoor Radon Measurement: KIM Han Soo, PARK Se-Hwan, HA Jang Ho(Korea Atomic Energy Research Institute), CHO Seung Yeon, KIM Do Hyun, KIM Sun Hong(Yonsei University)
- Cp-III-020* AC-Coupled 양면 실리콘 스트립 센서의 설계와 제작: 가 동하, 강 희동, 김 영임, 김 홍주, 김 현욱, 박 환배, 배 재범, 현 효정(경북대)
- Cp-III-021 A Study for Radiation Dosimetry of $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$ Using Luminescence: HONG Duk-Geun, YOON Myung-He(Kangwon National University, Department of Physics)
- Cp-III-022* Construction, Simulation and Test of Current-Mode Scintillation-Fiber Detector for Measuring Neutron-Beam Profile: 김 총, 홍 병식, HU Rongjiang, 조 미희, 이 경세, 박 성근, 심 광숙(고려대)
- Cp-III-023 가스전자증폭기(GEM)용 검출기의 foil 제작 및 그 특성: 안 봉재, 하 영자, 박 성태, 한 창희(창원대물리학과), 정 기영, 차 경순(뉴플렉스)
- Cp-III-024 중성자 단결정 실험을 위한 대형 곡면형 2차원 검출기 개발: 문 명국, 천 종규, 이 창희(한국원자력연구원)
- Cp-III-025* Position Sensitive Radiation Detectors with the Delay-line Electrode: JEONG MANHEE, KIM KIHYUN, HAMMIG MARK, WEHE DAVID(University of Michigan, Dept. of Nuclear Engineering & Rad. Sci.), LEE WONHO(Korea University, Dept. of Radiologic Science)
- Cp-III-026* Image characteristics of high-resolution volumetric tomosynthesis with a self-masking filter: 오 지은, 최 성일, 조 효성, 조 희문, 이 소영, 박 연욱, 이 성주, 홍 대기, 이 민식, 양 용주(연세대)
- Cp-III-027 800 keV부터 1 MeV사이의 중성자에 의한 W-nat의 전 단면적 측정: 김 기동, 최 한우, 김 준곤, 박 중현, 우 형주(한국지질자원원), 김 용균(한양대, 원자력공학과)
- Cp-III-028 Neutron Resonance Parameter Measurements of Gadolinium Isotopes: KANG YEONG-ROK, RO TAE-IK(Department of Physics, Dong-A University), KIM GUINYUN(Department of Physics, Kyungpook National University), R.C BLOCK, Y.

DANON, D.P BARRY(Rensselaer Polytechnic Institute)

- Cp-III-029* Development of RE1/1 RPCs for CMS Forward region: 이 한범, 김 현철, 이 현승, 조 성웅, 박 성근, 심 광숙, 이 경세, 홍 병식(고려대)
- Cp-III-030 Introduction to FOCAL, a W-Si sandwich calorimeter for PHENIX upgrade: 범 지현, 강 주환, 권 영일, 김 수현, 복 정수, 박 상훈, 김 현주, 송 명근(연세대), 심 광숙, 심 현하, 홍 병식, 주 은아(고려대), 문 혜진, 주 관식(명지대), 남 신우, 박 일홍, 이 남희, 이 직, 이 혜영, 한 인식(이화여대), 김 은주, 이 순례(전북대)
- Cp-III-031 Silicon sensor R&D and sensor module construction for PHENIX FOCAL: 임 상훈, 권 영일, 강 주환, 복 정수, 김 현주, 송 명근, 범 지현(연세대), 심 광숙, 심 현하, 홍 병식, 주 은아(고려대), 문 혜진, 주 관식(명지대), 남 신우, 박 일홍, 이 남희, 이 직, 이 혜영, 한 인식(이화여대), 김 은주, 이 순례(전북대)
- Cp-III-032 Silicon PAD sensor for PHENIX FOCAL and its test: 송 명근, 권 영일, 강 주환, 범 지현, 김 현주, 임 상훈, 복 정수(연세대), 심 광숙, 심 현하, 홍 병식, 주 은아(고려대), 문 혜진, 주 관식(명지대), 남 신우, 박 일홍, 이 남희, 이 직, 이 혜영, 한 인식(이화여대), 김 은주, 이 순례(전북대)
- Cp-III-033* Photoproduction of $\Lambda(1405)$ and $\Sigma(1385)$ at LEPS/SPring-8: 안 득순(Osaka), 안 정근(부산대), NAKANO Takashi, SUMIHAMA Mizuki(Osaka University)
- Cp-III-034 d-d 반응을 이용한 5 MeV 급 중성자원 설계: 김 기동, 최 한우, 홍 완, 음 철현, 우 형주(한국지질자원연구원), 이 영옥(한국원자력연구소)
- Cp-III-035 Studies of Energy Dependent Iomeric Yield Ratios in the Production of $^{93}\text{Nb}(g,4n)^{89m,g}\text{Nb}$, and $^{nat}\text{Fe}(g,xn1p)^{52m,g}\text{Mn}$ by Photonuclear Reactions: KIM Kyung-Sook, RAHMAN Md. Shakilur(Department of Physics, Kyungpook National University), OH Youngdo(Pohang Accelerator Laboratory, Pohang University of Science and Technology), LEE Manwoo, KIM Guinyun(Department of Physics, Kyungpook National University), LEE Hee-Seock, CHO Moo-Hyun, KO In Soo, NAMKUNG Won(Pohang Accelerator Laboratory, Pohang University of Science and Technology), RO Tae-Ik(Department of Physics, Dong-A University)
- Cp-III-036 Measurement of neutron capture cross-sections of ^{57}Fe in the neutron energy region of below 100 keV: 정 훈, 김 권중, 강 영록, 노 태익(동아대), 김 귀년(경북대), 오 영도, WANG taofeng(포항가속기연구소), M Igashira(Tokyo Tech)
- Cp-III-037* Measurement of neutron capture cross-sections of ^{56}Fe in the neutron energy from 10 to 100 keV: 김 권중, 정 훈, 강 영록, 노 태익(동아대), 김 귀년(경북대), 오 영도(포항가속기연구소), M Igashira(Tokyo Tech)
- Cp-III-038 Sytematic Dirac analyses of proton scatterings from deformed nuclei: SHIM Sugie(Kongju Nat'l Univ. Physics Dept.)
- Cp-III-039 Production cross section of residual radionuclides by proton-induced reactions on natural nickel: KIM Kwangsoo, KHANDAKER M. U., LEE M. W., KIM K. S., KIM G. N.(Kyungpook National University), CHO Y. S., LEE Y. O.(Nuclear Data Evaluation Lab., Korea Atomic Energy Research Institute)
- Cp-III-040 The Study for Proto-neutron Star by using the Relativistic Mean Field Models: 유 충열, 천 명기(숭실대)
- Cp-III-041* Gas Mixture Dependence of the Performance for the Multi-gap Resistive Plate Chambers: JO M., RYU M. S., LEE K. S., HONG B.(Korea University)
- Cp-III-042 보너구 시스템을 이용한 고에너지 중성자 스펙트럼 측정: 김 정호, 박 현서, 최 길웅(한국표준과학연구원)
- Cp-III-043 Preparation for the $\$J/\psi \rightarrow e^+e^- \$$ Measurement in the ALICE Experiment at LHC: PARK WooJin J.(GSI)
- Cp-III-044 천체핵합성에서의 중성미자 과정에: 천 명기(숭실대), 김 경식(한국항공대), 류 충렬, 하 은자(숭실대)

■SESSION P3■

응집물질물리학분과회 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 24일(금) 09:30 - 11:15

- Dp-III-175 Structural and Magnetic Properties of Oxide-Supported Pt Films: 양 난희, 박 진우, 유 병덕(서울시립대), 장 영록(인천대)
- Dp-III-176* Fabrication of Ferroelectric Polarization Domain Patterns by Electron Beam Irradiation: LEE Juwon, KIM Minseon, KANG T.W., YANG Woochul(Quantum Functional Semiconductor Research Center and Department of Physics, Dongguk University), HAN Younghwan, LEE Byungcheol(Quantum Optics Lab., Korea Atomic Energy Research Institute)
- Dp-III-177 The electronic structure of oxygen-vacancy in Si(001)/HfO₂ interface structures: RYU Byungki, CHANG Kee Joo(Department of Physics, KAIST)
- Dp-III-178 Electronic Excitations of the Au-induced Facets Formed on Si(5512) Surface: 신 선영, 김 효상, 엄 상훈, 성 시진, 황 춘규, 정 진욱(Postech, 물리학과)
- Dp-III-179 Formation Of Intercalated Fe Nanocluster On Si(111) 7x7 Surface: 김 효상, 신 선영, 엄 상훈, 성 시진, 정 진욱(POSTECH 물리학과)
- Dp-III-180 STM study of the Formation of Carbon-rich Interface Layer during Graphitization of the 6H-SiC(0001) surface: 김 일유(한

P3

포
스
터
세
션

국표준과학연구원), 조 은진(전남대), 황 찬용, 김 원동(한국표준과학연구원)

- Dp-III-181 Computational Study of Atomic and Electronic Structures of Transition Metal Atoms on MgO/Fe(001) surfaces: 박 진우, 유 병덕(서울시립대), 김 한철(숙명여대)
- Dp-III-182 Angle-resolved Photoemission Study of Au-induced Surface Reconstructions on Si(553): JUNG Won Young, KIM Keun Su, KANG Se Hun, YEOM Han Woong(Institute of Physics and Applied Physics and Center for Atomic Wires and Layers, Yonsei University)
- Dp-III-183* GaInZnO 박막의 전자적 특성: 이 은경, DAHLANG Tahir, 최 은혜, 권 혁란, 손 이슬, 강 희재(충북대), 이 은하, 이 재학, 정 재관, 이 재철(삼성종합기술원)
- Dp-III-184* The Microscopic Mechanism of the Phase Transition on the Si(553)-Au Surface: 신 진성, 양 경득, 염 한웅(연세대)
- Dp-III-185 Growth and Electrical Characterization of Thin ZnO Films electrodeposited on p-Si: LEE JONG DUK, PARK CHANG YOUNG, KIM HYEON SOO, KIM KUN HO, JEONG SOON YOUNG, LEE JEOUNG JU(경상대)
- Dp-III-186* Band Alignment of Atomic Layer Deposited $(\text{ZrO}_2)_x(\text{SiO}_2)_{1-x}$ Gate Dielectrics on Si (100): DAHLANG Tahir, 이 은경, 김 겸 룡, 김 영식, 오 석근, 강 희재(충북대), 박 주철, 허 성, 이 재철(삼성종합기술원)
- Dp-III-187 Pt-Ni 합금의 촉매 활동성: 밀도 범함수 연구: 홍 순철, 권 오룡(울산대)
- Dp-III-188 발표 취소
- Dp-III-189* New approach to electronic structure studies by ARPES in Graphene: 정 원식, 임 춘식, 박 승룡, 김 철, 송 동준, 최 성균, 김 용관, 고 윤영, 경 원식, 한 가람, 김 창영(연세대)
- Dp-III-190* 스핀홀 효과를 위한 산화물 박막 제조: 최 창호, 박 성민, 최 철환, 이 규준, 추 성민, 김 수현, 최 기영, 정 명화, 이 성익, 박 광서(서강대)
- Dp-III-191* Effect of oxygen pressure on ZnO_{1-x} thin film grown by Pulsed Laser Deposition: MIN C.-H., CHO S.-Y., HWANG J.-W., PARK W.-G., OH S.-J.(CSCMR and Department of Physics and Astronomy, Seoul National University)
- Dp-III-192* NbSe₂의 cu doping에 따른 phase diagram 연구: 고 윤영, 김 용관, 박 승룡, 임 춘식, 김 철, 송 동준, 최 성균, 정 원식, 경 원식, 한 가람, 김 창영(연세대)
- Dp-III-193* Convergence test of the FLAPW method with ferromagnetic bcc Fe: SEO Seung-Woo, SONG You Young, KIM In Gee(GIFT, POSTECH), BHADSHIA H.K.D.H.(GIFT, POSTECH and Dept. Materials Science and Metallurgy, Cambridge, UK)
- Dp-III-194* A First-principles Study on Cr₂₃C₆ chromium carbide: SONG You Young, RAHMAN Gul, KIM In Gee(GIFT, POSTECH), BHADSHIA H.K.D.H.(GIFT, POSTECH and Dept. Materials Science and Metallurgy, UK)
- Dp-III-195 Electric Conductivity of Delafossite PdCoO₂ Studied by Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy: NOH Han-Jin, JEONG Jinwon, JEONG Jinhwan, CHO En-Jin(전남대), KIM Hyeong-Do(포항공가속기), KIM Sung Baek, KIM Kyoo, MIN B. I.(포항공대)
- Dp-III-196 Migration of oxygen vacancy in CaO-stabilized cubic-ZrO₂ (CSZ) $\Sigma 5$ (310)/[001] tilt grain boundary: 김 대희, 김 대현, 서 화일, 김 영철(한국기술교육대)
- Dp-III-197 Effect of structural coherence on the vanadium valency in dodecylamine-intercalated vanadium oxide: KWON Hyoecheon, LEE KYU WON, LEE Cheol Eui(Department of Physics, Korea University)
- Dp-III-198* Molecular dynamics study on the structure of amorphous Ge₂Sb₂Te₅: CHO Eunae, HAN Seungwu(Department of Physics, Ewha Womans University), IM Jino, IHM Jisoon(Department of Physics and Astronomy, Seoul National University)
- Dp-III-199* First-principles Study of Graphene Exfoliation from SiC Substrate Using Hydrogen: LEE Bora, HAN Seungwu(Department of Physics, Ewha Womans University), KIM Yong-sung(Korea Research Institute of Standards and Science)
- Dp-III-200* Role of oxygen vacancy in n-type conductivity of InGaO₃(ZnO)_m: LEE Woo-Jin, RYU Byungki, CHANG Kee Joo(한국과학기술원)
- Dp-III-201* First-principles study on electronic properties of charged graphene nanoribbons: JEON Sang Ho, PARK Hae Ho(Department of Physics, Konkuk University), SON Young-Woo(Department of Computational Science of Korea Institute for Advanced Study), HAN Seungwu(Department of Physics, Ewha Womans University)
- Dp-III-202 First-principles molecular dynamics study on the confinement effect for atomic and electronic structure in amorphous Ge₂Sb₂Te₅: IM Jino, PARK Changwon, IHM Jisoon(Department of Physics and astronomy, Seoul National University), CHO Eunae, HAN Seungwu(Department of Physics, Ewha Womans University)
- Dp-III-203* Leakage current characteristics of Bi_{3.15}Nd_{0.85}Ti₃O₁₂ ferroelectric thin films: SHIN R. H., LEE J. H., KIM G., JO W.(Department of Physics, Ewha Womans University), KIM D. H., LEE H. J., KANG J.-S.(Department of Physics, The Catholic University of Korea), KWON O-Jong, PARK Chan(Department of Materials Science and Engineering, Seoul National University)
- Dp-III-204* Supersolid Helium in Partially Blocked Geometry: KIM Duk Young, KWON Sang-II, CHOI Hyounghoon(KAIST, Center for Supersolid & Quantum Matter Research and Department of Physics), KIM Hyounghoon(National Fusion Research Institute),

KIM Eunseong Kim(KAIST, Center for Supersolid & Quantum Matter Research and Department of Physics)

- Dp-III-205* Dynamic Response of Solid ^4He : CHOI Hyoungsoon, KWON Sang-Il, KIM Duk Young, KIM Eunseong(KAIST, Center for Supersolid & Quantum Matter Research and Department of Physics)
- Dp-III-206* Inhomogeneous Superfluidity of Helium-4 Atoms Adsorbed on the Surface of C_{20} : 권 용경, 신 현덕(건국대)
- Dp-III-207* ReRAM으로 응용가능한 Lanthanide 산화물의 전기적 특성: 박 배호, 윤 인성, 강 성웅, 최 진식, 김 진수, 변 익수, 전 상호, 황 인록, 홍 사환, 오 광택, 최 정애, 김 연수, 윤 희선(건국대)
- Dp-III-208* Superfluidity of Small Hydrogen Clusters: 권 용경, 심 수민(건국대)
- Dp-III-209 Electrical properties of the frequency and temperature dependence Sb-doped PZT-60/40 ceramics: 박 종호(진주교육대)
- Dp-III-210 Electrical conductivity of the rare earth doped KMgF_3 and pure KMgF_3 Crystals: 박 종호(진주교육대 과학교육과)
- Dp-III-211 하나로 냉증성자연구시설 건설 현황: 이 창희, 김 영기, 조 영갑, 우 상익, 이 기홍(한국원자력연구원)
- Dp-III-212 Coherent Optical Phonon in Hexagonal Multiferroic LuMnO_3 : JANG Kyeong-Jin, LIM Jongseok, AHN Jaewook(KAIST 물리학과), KIM Jihee, YI Ki-Ju(충남대), AHN Jai Seok(부산대)
- Dp-III-213 Temperature dependent resistivity of Single Crystal Cu: AJMAL Muhammad(Departartment of Nano Fusion Technology, Pusan National University), CHO Yong Chan(BK21 Team of Nano Fusion Technology, College of Nano Science and Nanotechnology, Pusan National University), PARK Sang Eon(MCLab. Co. Ltd., Pusan National University), KIM Won-Kyung, LEE Seunghun, JEONG Se-Young(Departartment of Nano Fusion Technology, Pusan National University)
- Dp-III-214 $x\text{Li}_2\text{O}-(1-x)\text{B}_2\text{O}_3$ 비정질의 결정화 기구 및 열적, 전기적 특성 연구: 이 상민, 최 현우, 송 철호, 김 맥, 김 영훈, 양 용석(부산대)
- Dp-III-215 비정질 유전체 $2\text{LiTaO}_3\text{-SiO}_2$ 의 유전 특성 및 결정화 과정 연구: 김 영훈, 최 현우, 송 철호, 김 맥, 이 상민, 양 용석(부산대)
- Dp-III-216* Electrical properties of compositionally graded PZT thin films: PARK Sungmin, KIM Hyunjun, LI Xiaolong, KWON Hyosang, PARK Doyoung, KIM hyunjung, CHEONG Hyeonsik, PARK Gwangseo, LI XIAOLONG(Department of Physics, Sogang University)
- Dp-III-217* a -axis contribution of the polarization value in (117) and (200) oriented $\text{Bi}_{3.75}\text{La}_{0.25}\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ thin film deposited on $\text{Pt}(111)/\text{Ti}/\text{SiO}_2/\text{Si}$ substrate: HWANG Jihwan, PARK Sungmin, KWON Hyosang, PAK Jaemoom, PARK Doyoung, CHEONG Hyeonsik, PARK Gwangseo(Department of Physics, Sogang university)
- Dp-III-218* Electrical properties of CeO_2 thin films induced by oxygen vacancies and interfacial states: KWON Hyossang, PARK Sungmin, SONG Sanghoon, HWANG Jihwan, PAK Jaemoom, KIM Hyunjung, PARK Gwangseo(Department of Physics, Sogang University)
- Dp-III-219 $2\text{Sr}_{0.6}\text{Nb}_{0.4}\text{TiO}_3\text{-SiO}_2$ 비정질의 열 및 전기 특성 연구: 김 맥, 송 철호, 최 현우, 이 상민, 김 영훈, 진 근영(부산대), 임 영훈(세명대), 양 용석(부산대)
- Dp-III-220 NiO-SrTiO_3 혼합 물질의 저항 전이 특성: PARK BaeHo, KIM Yeon Soo, CHOI JinSik, KIM JinSoo, HWANG InRok, HONG SaHwan, YALISHEV Vadim, OH GwangTaek, CHOI JungAe, YOON InSung, YOON HeeSun(Department of Physics, Konkuk Univ.)
- Dp-III-221 Quantum displacement and spontaneous oscillation of nano-electromechanical systems (NEMS): PARK Hee Chul, AHN Kang-Hun(Department of Physics, Chungnam National University)
- Dp-III-222 Quasi-bound states near quantum point contact: SONG Taegeun, AHN Kang-Hun(Department of Physics, Chungnam National University)
- Dp-III-223 Chemical tuning of iron-pnictides $A\text{Fe}_2\text{As}_2$ ($A = \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}, \text{and Eu}$): KIM Jun Sung(Department of Physics, Pohang University of Science and Technology, Pohang, Korea), KIM S. H., KIM K. H.(CSCMR & FPRD, Dept. of Physics and Astronomy, Seoul National University, Seoul 151-747, Korea), LAW J., KREMER R. K.(Max-Planck-Institut für Festkörperforschung, Germany)

■SESSION P3■

응용물리학과 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 24일(금) 09:30 - 11:15

- Ep-III-001 Fabrication of ordered arrays of double layer nanodots using anodic porous alumina as a template: 노 지연, 김 광섭, 장 윤정, 이 창영, 진 원배(동아대)
- Ep-III-002 Synthesis of Silica Nanowires Using Nickel Thin Films: CHO Hyunji, YOON Jonghwan(강원대)
- Ep-III-003 Growth of Cobalt Silicide Nanocrystals in Silicon Dioxide for Nonvolatile Memory Applications: JANG Yoosung, YOON Jonghwan(강원대)

- Ep-III-004 Optoelectrical Characteristics of Single Strand of Hybrid Multi-Walled Carbon Nanotube Coated with Poly (3-hexylthiophene): 김 기현, 신 지원, 이 용백, 박 동혁, 주 진수(고려대)
- Ep-III-005* Structure and Optical Characteristics of MWCNTs Coated with Light-Emitting Poly 3-hexylthiophene Nanotube: 신 지원, 김 기현, 박 동혁, 주 진수(고려대)
- Ep-III-006* Comparison of Frictional Force on Graphene and Graphite by using Lateral Force Microscopy: LEE Hyunsoo, YONG Hyeondeuk(Faculty of nanotechnology & advanced material engineering, Sejong University), LEE Sangwook(Department of Physics, Konkuk university), SEO Yongho(Faculty of nanotechnology & advanced material engineering, Sejong University)
- Ep-III-007 Ni 박막의 열처리에 의한 Ni 단결정 제작: 김 국진, 윤 용주, 지 승묵, 김 상훈, 하 동한(한국표준과학연구원 나노양자표준 연구단)
- Ep-III-008* DNA Nanostructures Constructed by a Double-Crossover DNA Building Block: 김 소연, 장 재경, 박 성하(성균관대)
- Ep-III-009 CoFe₂O₄ 나노입자의 제작 및 크기에 따른 MRI 조영특성 조사: 홍 관수, 김 영남, 문 혜영, 이 현승(한국기초과학지원연구원, 자기공명영상팀), 이 수형(청주대)
- Ep-III-010* 전하 장벽층과 전하 트랩층이 포함한 유기발광소자의 발광효율 향상 메카니즘: 안 성대, 이 광섭, 추 동철, 김 태환(한양대), 서 지현, 김 영관(홍익대)
- Ep-III-011 플러린를 고분자 정공수송층에 첨가하여 제작한 유기발광소자의 색안정성의 향상에 대한 메카니즘: 양 지성, 추 동철, 김 태환(한양대), 이 석재, 박 정현, 김 영관(홍익대)
- Ep-III-012* Building 3D Latate biosensors using a facile layer-by-layer assembly: 양 형우, 김 동철, 유 상훈, 박 성호, 강 대준(성균관대)
- Ep-III-013* Hydrothermal Synthesis and Photocatalytic Investigations of Orthorhombic MoO₃ Nanowires under UV/visible Light: SHAKIR Imran, SHAHID M, 강 대준(성균관대)
- Ep-III-014* DNA Algorithmic Self-Assembly using Steric Resist Scheme: 신 지훈, 박 성하(성균관대)
- Ep-III-015* Hydrothermal Synthesis of MoO₃ Nanowires and its Application as Lactate Biosensor: SHAKIR Imran, SHAHID M, CHEREVKO Serhiy, 정 찬화, 김 동철, 강 대준(성균관대)
- Ep-III-016* Nanostructures of CuO and Cu₂O by Thermal CVD: RHEN Danielle, 강 대준(성균관대)
- Ep-III-017* X-ray Absorption Fine Structure Study of Ion- implanted TiO₂ Nanoparticles: KIM Byung-Hyuk, JEON Jong-Sul, PARK Chang-In, HAN Sang-Wook(Division of Science Education, Institute of Fusion Science, Institute of Science Education, Chonbuk National University)
- Ep-III-018* CuO Nanostructures from an Electroless Method: RHEN Danielle, KULYK N, SHAHID M, 정 찬화, 강 대준(성균관대)
- Ep-III-019 혼합 전자수송층을 사용하여 제작된 유기발광소자의 발광효율 향상 메카니즘: 서 수열, 방 현성, 추 동철, 김 태환(한양대), 박 정현, 서 지현, 김 영관(홍익대)
- Ep-III-020* Hydrothermal synthesis and photocatalytic study of orthorhombicV₂O₅ nanowires: SHAHID M, PATOLE S, 유 지범, 강 대준(성균관대)
- Ep-III-021* New synthesis route of single crystalline orthorhombic V₂O₅ nanowires from organic vanadium solution: SHAHID M, PATOLE S, 유 지범, RHEN Danielle, 강 대준(성균관대)
- Ep-III-022 Study on the nanoscale carbon particles from the new system designed to obtain photopolymerized C₆₀ cluster by using ultrasonic nebulizer unit: YEO Seung Jun, CHO Dae Hee, PODE Ramchandra, AHN Jeung Sun(경희대)
- Ep-III-023* Synthesis of ZnO nano-dot on SiN_x/Si(001) substrate by RF magnetron sputtering: 선 정호, 강 현철(조선대)
- Ep-III-024* 이온 조사를 통한 NiFe 박막의 자성 특성의 변화 측정: 김 택수, 김 승호, 석 재권, 이 성구(연세대), 신 상원, 송 종한(한국과학기술연구원 특성분석센터), 이 재용(연세대)
- Ep-III-025* 자성 나노선의 이온 조사에 따른 특성변화 연구: 석 재권, 김 택수, 김 승호, 이 성구(연세대), 신 상원, 송 종한(한국과학기술연구원 특성분석센터), 이 재용(연세대)
- Ep-III-026* Thermal treatment of bulk heterojunction photovoltaic cells for enhanced performance: LEE Cheol Eui, KIM Namkyoon, OH In Hwan, LEE Kyuwon(Department of Physics, Korea University)
- Ep-III-027* Production of Suspended Graphene Nanoribbon and Its Application to NEMS: 윤 호열, 정 윤석, 이 정아, 이 상욱(Division of Quantum Phases & Devices, School of Physics, Konkuk University), 김 동철, 서 순애(Samsung Advanced Institute of Technology)
- Ep-III-028* Characterization of CuIn_{1-x}Ga_xSe₂ Nanoparticles Synthesized by Pulsed Laser Ablation: JEONG A. R., JO W.(Department of Physics, Ewha Womans University), KIM C., YOON S.(Department of Physics and Department of Chemistry and Nanosciences, Ewha Womans University)
- Ep-III-029 Raman scattering studies of CuIn_{1-x}Ga_xSe₂ nanoparticles: KIM C., SHIN H. Y., YOON S.(Department of Physics and Department of Chemistry and Nanosciences, Ewha Womans University), JEONG A. R., JO W.(Department of Physics, Ewha Womans University)
- Ep-III-030 Photoluminescence variation of Poly (3-methylthiophene) coated on Au Nanowire through Surface Plasmon Resonance: 박 세희, 박 동혁, 홍 영기, 이 석호(고려대)

- Ep-III-031 Fabrication Of Uniform Metallic Nanowire Arrays Using Anodized Aluminum Oxide: HWANG H.J., KIM C.H., JANG Y.H.(Dept. of Physics, Pusan National University), BHANG S.H., MOON H.B.(Nextron Corporation, Sanhak B/D, Pusan Natinal University), CHO J.H.(RCDAMP, Pusan National University)
- Ep-III-032* Sub 100 nm Pattern Fabrication by Using Hard X-ray Lithography: LEE Su Yong, CHO In Hwa(광주과학기술원, 신소재공학과), KANG Hyon Chol(조선대), KIM Jae Myung(광주과학기술원, 신소재공학과), LEE Su Woong(광주과학기술원, 광과학기술학제학부)
- Ep-III-033* Mechanical Properties of ZnO Nanowires: JUNG Un Seok, YOON Ho Yeol, LEE Jeong Ah, LEE Sang Wook(Division of Quantum Phases & Devices, School of Physics, Konkuk University), LEE Jae Woo, KIM Gyu Tae(School of Electrical engineering, Korea University), KIM Soo In, LEE Chang Woo(Dep. of Nano & Electronic Physics, Kookmin University)
- Ep-III-034* Polygonal DNA Nanotube: 이 준의, 박 성하(성균관대)
- Ep-III-035 Er^{3+} 농도에 따른 YAP:Er 나노형광체의 upconversion 형광특성연구: 김 중환, 최 혜영, 노 현미(동의대), 김 진영, 정 홍채, 문 병기, 정 중현(부경대)
- Ep-III-036 Pump power dependence of upconversion luminescence in $\text{GdAlO}_3\text{:Er}$ nanophosphors: 김 중환, 최 혜영, 노 현미(동의대), 김 진영, 정 홍채, 문 병기, 정 중현(부경대)
- Ep-III-037* Sidewall effect in a stress induced method for growth of Bi nanowires: KIM Hyunsu, HAM Jinhee, LEE Wooyoung(Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University, Seoul, Korea)
- Ep-III-038 The Noise Characteristics of Charge Transport via Localized States in Nanoscale Metal-Molecule-Metal Tunnel Junctions: KIM Youngsang(Department of Applied Physics, Hanyang University), SONG Hyungwook(Department of Materials Science and Engineering, Gwangju Institute of Science and Technology), KIM Dongwoo, JEON Hankyoung, KOO Yohan(Department of Applied Physics, Hanyang University), LEE Takhee(Department of Materials Science and Engineering, Gwangju Institute of Science and Technology), JEONG Heejun(Department of Applied Physics, Hanyang University)
- Ep-III-039 단일 양자우물 안에 삽입된 양자점의 전자적 성질: 유 찬호, 유 주형, 우 준택, 김 태환(한양대)
- Ep-III-040* Structural Properties of ZnO Nanorods Grown in Sea Water at Room Temperature: PARK Chang-In, KIM Byung-Hyuk, HAN Sang-Wook(Institute of Fusion Sciences, Division of Science Education, Chonbuk National University), PARK Soon-Hong(New Materials & Components Research Center, Research Institute of Industrial Science & Technology), KWAK Chang-Ha, SEO Soo-yung, KIM Sun-hyo(Department of Materials Science & Engineering, Pohang University of Science & Technology)
- Ep-III-041* Bi-Te Core/Shell Nanowires Grown by A Stress-induced Method for the Enhanced Thermoelectric Properties: KANG Joohoon, HAM Jinhee, LEE Wooyoung(Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University)
- Ep-III-042 경시변화에 따른 Ag 나노박막의 광학적 특성분석: 이 영림, 김 영도(한양대), 김 원목, 이 택성, 이 경석(한국과학기술연구원 박막재료연구센터)
- Ep-III-043* Pt-Ni bimetallic alloy formed by thermal annealing of Pt/Ni bilayer: 오 세안(광주과학기술원, 광과학기술학제학부), 강 현철(조선대), 이 성표(광주과학기술원, 신소재공학과)
- Ep-III-044* Phase Retrieval Algorithm in Coherent X-ray Diffraction Imaging: CHA Wonsuk, SONG Sanghoon(Department of Physics and Interdisciplinary Program of Integrated Biotechnology, Sogang University), JEONG Nak Cheon, YOON Kyung Byung(Department of Chemistry and Interdisciplinary Program of Integrated Biotechnology, Sogang University), HARDER Ross(Advanced Photon Source, Argonne National Laboratory, USA), ROBINSON Ian K.(Department of Physics and Astronomy, University College London, UK), KIM Hyunjung(Department of Physics and Interdisciplinary Program of Integrated Biotechnology, Sogang University)
- Ep-III-045 Direct synthesis of carbon nanotube yarns by using vertical CVD system: 김 태민, 김 유석, 송 우석, 정 민욱, 장 성원, 최 원철, 박 종윤(BK21 Physics Research Division & Center for Nanotubes and Nanostructured Composites(CNNC), Sungkyunkwan University)
- Ep-III-046 Simultaneous Control of CNTs Structural Parameters via Mo Additive Layer on Fe/Al Catalytic Film: SONG WOOSEOK, ANH NGUYEN TUAN, JUNG DAE SUNG, KIM YOO SEOK, CHOI WON CHEL, JEON CHEOLHO, PARK CHONG-YUN(Department of Physics, BK21 Physics Research Division, Center for Nanotubes and Nanostructured Composites (CNNC), Sungkyunkwan University)
- Ep-III-047* Carbon Nanotubes Dispersed in Various Aqueous Surfactant Solutions: Photoluminescence and Raman Study: PARK June, SEONG Maeng-Je(Chung-Ang University)
- Ep-III-048 근접장 마이크로파 현미경을 이용한 열처리 조건에 따른 Rubrene박막의 단결정 상태 및 전기적 특성 연구: 김 기연, 이 기진, 윤 영운, 김 송희, 김 태동, 이 승호, 이 한주(서강대)

4월 24일(금) 09:30 - 11:15

- Lp-III-001 An Enhancement of Single-Event-Effect Rates of The XILINX Virtex-5 FPGA by The Majority Polling Method: 고 대호(항공우주연구원, 우주응용센터), 박 종오, 이 승현, 이 성세(항공우주연구원, 과학위성팀), 홍 정운((주) 시드코어, 기술팀장)
- Lp-III-002 Study of Cosmic Ray Events Measured by a Prototype Array of Plastic Scintillation Systems: 조 우람, 권 영준, 조 일성, 이 슬기(연세대), 김 보금, 임 선인, 이 윤의, 양 종만, 남 신우(이화여대), 방 형찬(서울대), 천 병구(한양대), 홍 경희, 고 유경, 김 보경, 이 수양, 심 형준(한성대학교), 정 유진, 박 소희(경기북대학교)
- Lp-III-003 Equilibrium Configuration of Neutron Star with Kaon Condensation: KIM Kyungmin, LEE Hyun Kyu(Department of Physics, Hanyang University)
- Lp-III-004* 감마선 폭발 관측을 위한 MEMS 우주 망원경(UFFO:Ultra Fast Flash Observatory)의 광학 특성 연구: 정 수민, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일홍, 박 재형, 서 정은, 이 직, 이 혜영(이화여대), 이 창환(부산대), 전 진아, 정 애라(이화여대), 박 용선, 유 형준, 김 용권, 김 민수, 유 병욱, 진 주영(서울대), GROSSAN Bruce(Space Science Laboratory, UC Berkeley), GEORGE Smoot(Berkeley Center for Cosmological Physics, UC Berkeley), BOGGS Steven(Berkeley Center for Cosmological Physics, UC Berkeley)
- Lp-III-005* 초고에너지 우주선 관측 우주망원경을 위한 MEMS-LIDAR 시스템 개발: 전 진아, 남 신우, 박 일홍, 박 재형, 서 정은(이화여대), 김 용권, 유 병욱, 이 경진, 진 주영(서울대)
- Lp-III-006* Overall Calibration for MTEL(MEMS Telescope for Extreme Lightning): 서 정은, 김 지은, 김 우수, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일홍, 박 재형, 오 세지, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민, 정 애라(이화여대), 박 용선, 유 형준, 김 민수, 김 용권, 유 병욱, 진 주영(서울대), 이 창환(부산대), GARIPOV G., KHRENOV B., KLIMOV P.(Moscow State University, The Department of Physics)
- Lp-III-007* 극소형 MEMS 우주망원경(MTEL) 탑재체와 인공위성 통신 시스템과의 인터페이스 및 논리회로: 정 애라, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일홍, 박 재형, 서 정은, 오 세지, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민(이화여대), 박 용선, 유 형준, 김 민수, 김 용권, 유 병욱, 진 주영(서울대), 이 창환(부산대), KHRENOV B., GARIPOV G., KLIMOV P.(Moscow State University, The Department of Physics)
- Lp-III-008* Readout System of MEMS Telescope for Extreme Lightning: 김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일홍, 박 재형, 서 정은, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민, 정 애라(이화여대), 이 창환(부산대), 김 민수, 김 용권, 유 병욱, 정 주영, 박 용선, 유 형준(서울대), GARIPOV G., KHRENOV B., KLIMOV P.(Moscow State University, The Department of Physics)
- Lp-III-009* 극한 대기 방전현상 관측 MEMS 우주망원경(MEMS space Telescope for Extreme Lightning - MTEL)의 설계, 제작 및 실제 실험을 위한 우주 환경 테스트: 나 고운, 김 지은, 남 신우, 남 지우, 박 일홍, 박 재형, 서 정은, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민, 정 애라(이화여대), 박 용선, 유 형준, 김 민수, 김 용권, 유 병욱, 진 주영(서울대), 이 창환(부산대), KHRENOV B., GARIPOV G., KLIMOV P.(Moscow State University, The Department of Physics)
- Lp-III-010 Low Frequency Monitorings and High Frequency ToO Observations of Transient Compact Sources: KIM Jeong-Sook(경희대), KIM Soon-Wook(한국천문연구원)
- Lp-III-011 A Proposal: e-Science Experiment for Handling Large Data in Radio Astrophysics: KIM Soon-Wook(Korea Astronomy and Space Science Institute)
- Lp-III-012* JEM-EUSO 우주망원경과 초고에너지 우주선의 관측: 정 애라, 남 신우, 박 일홍, 박 재형, 서 정은(이화여대)
- Lp-III-013* 블랙홀-중성자별 쌍성의 병합에서 강착 원반의 형성: 조 희석, 이 창환(부산대)

4월 24일(금) 13:30 - 15:15

- Ep-IV-049* Numerical Estimates of Artificial Magnetic Metamaterials at Microwave Frequencies: LEE Hee-Jo, KIM Hyun, KIM Jikwon, YOOK Jong-Gwan(Yonsei University, Department of Electrical and Electronic Engineering)
- Ep-IV-050* Ferromagnetic Properties of Cu-doped ZnO Thin Films According to the Preparation Temperature: T. W. Eom, Y. S. Lee, V. T. T. Thuy(Quantum Photonic Science Research Center and Department of Physics, Hanyang University), K. W. Kim(Department of Information Display, Sunmoon University), J. H. Kang(Department of Physics, Kookmin University), Y. P. Lee(Quantum Photonic Science Research Center and Department of Physics, Hanyang University)
- Ep-IV-051 Combined Study of Diffracted Magneto-optical Kerr Effect and Micromagnetic Simulations: Y. H. Lu, M. H. Cho(Quantum Photonic Science Research Center and Department of Physics, Hanyang University), J. Y. Rhee(Department of Physics, Sungkyunkwan University), Y. P. Lee(Quantum Photonic Science Research Center and Department of Physics, Hanyang University)
- Ep-IV-052 Structural and Magnetic Properties of Co-doped $\text{Nd}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{MnO}_3$: Y. Ying, N. V. Dai, T. W. Eom, J. S. Park, Y. P. Lee(Quantum Photonic Science Research Center and Department of Physics, Hanyang University)
- Ep-IV-053 $\text{Fe}_x\text{Si}_{1-x}$ 기계적 합금의 자성 및 구조분석: 양 동석, 유 성초(충북대), 김 봉수, 성 현석, 이 신욱, 정 재현, 조 은상(충북대학교)
- Ep-IV-054 발표 취소
- Ep-IV-055 Tabletop Cryogen Free 고온초전도 자석 개발: 손 명환(한국전기연구원 초전도연구센터), 박 해용(창원대), 엄 범용, 김 석호, 심 기덕, 김 호민, 성 기철(한국전기연구원 초전도연구센터)
- Ep-IV-056 Rare-earth Ions-doped Alkaline Earth Sulfides: Synthesis and Properties: 하 명규, 홍 경수, 홍 태은, 정 의덕(한국기초과학지원연구원 부산센터), 양 호순(부산대)
- Ep-IV-057 Studies of dynamical properties in Eu^{3+} -doped fluorophosphates glasses: 하 명규, 홍 경수, 홍 태은, 정 의덕(한국기초과학지원연구원 부산센터), 양 호순(부산대)
- Ep-IV-058 Al_2O_3 의 코팅에 따른 Green 형광체 특성 평가: 한 수진, 서 정현, 이 상목, 손 상호(경북대)
- Ep-IV-059 Optical characteristics of the red phosphor coated with Al_2O_3 for a plasma display panel: 서 정현, 한 수진, 이 상목, 손 상호(경북대)
- Ep-IV-060 Eu^{3+} 이온이 첨가된 PbWO_4 단결정의 사이트 선택 분광학 연구: 장 경혁, 김 은식, 시 량, 교 학빈, 전 병천, 서 효진(부경대)
- Ep-IV-061 Spectroscopic property of Eu^{3+} doped in Y_2BaZnO_5 : 김 은식, 장 경혁, 시 량, 교 학빈, 전 병천, 서 효진(부경대)
- Ep-IV-062 Development of Multi-voxel Chemical Shift Image: HWANG, IN-HO, JUNG, JIN-SEOK(Korea Orthopedics and Rehabilitation Engineering Center), CHOI, JUNG-HWAN(Korea Fire Equipment Inspection Corporation), PARK, SU-KANG(Korea Electric Testing Institute)
- Ep-IV-063 Spontaneous Gamma Oscillations Control the Responsiveness of a Neural Network: PAIK Se-Bum, GLASER Donald(University of California at Berkeley, Department of Physics)
- Ep-IV-064 온도에 따른 블루페이즈의 Kossel diagram 변화: 이 호현, 김 종현(충남대), H. Kikuchi(Kyushu university)
- Ep-IV-065 Luminescence property of Eu^{3+} doped in $\text{Gd}_2\text{BaZnO}_5$: 전 병천, 장 경혁, 김 은식, 시 량, 교 학빈, 서 효진(부경대)
- Ep-IV-066 Spectroscopic characteristics of triple phosphate $\text{Ca}_9\text{Dy}(\text{VO}_4)_7$ for application of white light-emitting diode: SHI Liang, 장 경혁, 김 은식, QIAO xuebin, 전 병천, 서 효진(부경대)
- Ep-IV-067 Tunable red luminescence for Mn^{2+} -doped NaCaPO_4 phosphors: QIAO Xuebin, 장 경혁, 김 은식, SHI Liang, 전 병천, 서 효진(부경대물리학과)
- Ep-IV-068 FBG를 이용한 고분해능 광대역 측정: 김 은, 이 상현, 문 혜진, 오 윤경, 주 관식, ALI Mumtaz, 신 서용, 정 태경(명지대)
- Ep-IV-069 Architectures of single walled carbon nanotubes for high performance electronics: SONG Yoojin, PARK Jaehyun(Division of Industrial Metrology, Korea Research Institute of Standards and Science), LEE Youn-Seoung(Department of Information Communication Engineering, Hanbat National University), HA Jeong Sook(Department of Chemical and Biological Engineering, Korea University), KANG Seong Jun(Division of Industrial Metrology, Korea Research Institute of Standards and Science)
- Ep-IV-070 FE-SEM을 이용한 직경 20 nm 이하의 탄소나노튜브 탐침 제작: 최 진호, 박 병천, 류 현(한국표준과학연구원), 홍 재완(나노포커스(주)), 유 준(충남대)
- Ep-IV-071 틈의 연소온도측정을 통한 열특성 연구: 이 승호(경희대), 신 석균, 구 소현, 김 상우, 박 세영, 배 기욱, 서 윤경(한성과학고 등), 이 혜정(경희대)
- Ep-IV-072 RF 마그네트론법을 이용한 유리 기판에 증착한 AZO/Ag, ITO/Ag 성막조건에 따른 Low E Glass용 박막 특성 연구: 김

충수, 이 정현, 이 상목, 손 상호(경북대)

- Ep-IV-073 Effective Polarization Change of a Polymer Optical Waveguide Mode by Evanescent Light Interaction with Bacteria of E. coli: 조 효성, 안 성호, 김 기현, 이 세복(경원대), 이 한영, 박 순섭(전자부품연구원), 민 준홍, 이 은철, 주 형규(경원대)
- Ep-IV-074* Time-resolved Study for Fluorescence Resonance Energy Transfer (FRET): KIM In-hong, KIM Sangmin, KIM Jihoon, KIM Bumjin(Department of Physics, Pusan National University), GANG Mi Jeong, WOO Han Young(Department of Nanomaterials Engineering, Pusan National University), KYHM Kwangseuk(Department of Physics Education, Pusan National University)
- Ep-IV-075* Oxygen Layers on the Surface of Ti-Zr-Ni Quasicrystals and Hydrogen Absorption: LEE SangHwa, CHOI Soo-bin, SHIN Hye-min, KIM Euikwoun, KIM jae-yong(Department of Physics, Hanyang University), ITO Eisuke(Nanoscience laboratory, RIKEN, Japan), SHINYA Daigo, AEP Patah, AKITO Takasaki(Department of Mechanical Engineering, Shibaura Institute of Technology, Japan)
- Ep-IV-076* Pulsed Laser Deposition법을 이용한 산화물 p-n junction 다이오드 제작: 박 배호, 강 성웅, 최 진식, 김 진수, 변 익수, 전 상호, 홍 사환, 황 인록, 김 연수, 오 광택, 최 정애, 윤 희선, 윤 인성(건국대)
- Ep-IV-077* Optimum single ARC for 37nm line and space pattern: 정 민희, 박 승욱, 오 혜근(한양대)
- Ep-IV-078* Double Patterning by using Resist Reflow Process for 22 nm node: YOU Jee-Hye, OH Hye-Keun(Dept. Applied Physics, Hanyang Univ.)
- Ep-IV-079* Non-uniform Thermal Distribution Caused by Air Flow: 박 상진, 유 지혜, 오 혜근(한양대)
- Ep-IV-080* Pd 두께에 따른 수소센서 박막의 내구성 연구: 진 정모, 이 재동, 정 현식(서강대)
- Ep-IV-081* EUV Lithography를 위한 현상 후 굽기와 레지스트 재흐름 공정을 통한 패턴 거칠기의 비교: 조 인욱, 김 현수, 오 혜근(한양대)
- Ep-IV-082* Photoresist의 합성에 따른 lithography 공정 후 패턴의 표면 거칠기 변화에 대한 전산모사: 김 현수, 조 인욱, 김 은진, 오 혜근(한양대)
- Ep-IV-083 Near-IR Raman study of Anabaena sensory rhodopsin for chromatic adaptation: 박 도영, 정 현식, 김 소영, 정 광환(서강대), 박 준, 성 맹제(중앙대)
- Ep-IV-084 Thermoluminescence of Al_2O_3 Single Crystal Irradiated with Gamma-ray: KIM Taekyu(Jeonju National University of Education, Department of Science Education)
- Ep-IV-085* Transport Characterization of Graphite Planar-type micro-structures fabricated by Focused Ion Beam: VENUGOPAL Gunasekaran(Nano Materials & System Lab, Dept of Mechanical Engineering, Jeju National University), KIM Sang-Jae(Nano Materials & System Lab, Dept of Mechatronics, Jeju National University)
- Ep-IV-086* 산소 플라즈마와 SAM 처리한 기판을 이용한 유기 발광 소자의 특성: 나 수환, 주 현우, 안 희철(홍익대), 이 원재, 김 경환(경원대), 한 원근, 김 태완(홍익대)
- Ep-IV-087* 배면 유기 발광 소자에서 시야각에 따른 발광 스펙트럼 연구: 주 현우, 나 수환, 목 랑균(홍익대), 장 경욱(경원대), 송 민종(광주보건대학 의료공학과), 김 태완(홍익대)
- Ep-IV-088 $Zn_2SiO_4:(Mn,Ca)$ 녹색 형광체의 농도변화에 따른 발광 특성: 이 지영, 유 일(동의대)
- Ep-IV-089* 측벽 경사면과 광자결정이 집적된 고효율의 GaN 발광 다이오드: 이 준희, 안 성모, 김 시한, 김 동욱, 전 현수(서울대)
- Ep-IV-090* AlGaN Membrane Grating Reflector: KIM Jaehoon, KIM Dong-UK, JEON Heonsu(Seoul National University, Department of Physics and Astronomy), CHOI Y.-S.(University of California, Santa Barbara, Materials Department)
- Ep-IV-091* Photonic crystal defect laser fabricated by laser holographic lithography combined with focused ion beam: AHN Sungmo, KIM Sihan, JEON Heonsu(Seoul National University, Department of Physics and Astronomy)
- Ep-IV-092 Impact of the Dielectric Layer Thickness on the Electromagnetic Response of Combined Structure: V. D. Lam, N. T. Tung, J. W. Park, M. H. Cho(Quantum Photonic Science Research Center and Department of Physics, Hanyang University), W. H. Jang(Korea Communication Commission Radio Research Laboratory), Y. P. Lee(Quantum Photonic Science Research Center and Department of Physics, Hanyang University)
- Ep-IV-093* Synthesis and Luminescent Properties Behavior of Nano and Bulk Phosphors by Solid-State Reaction and Planetary Ball Milling: YANG Hyun Kyoung, MOON Byung Kee, CHOI Byung Chun, JEONG Jung Hyun(Pukyong National University), KIM Jung Hwan(Dongguk University)
- Ep-IV-094 Synthesis, luminescence characteristics of Eu^{3+} -doped Gd_2O_3 phosphors by solvothermal method: CHUNG Jong Won, MOON Byung Kee, JEONG Jung Hyun(Pukyong National University), YI Soung Soo(Silla University), JANG Ki-wan, LEE Ho Sueb(Changwon National University)
- Ep-IV-095 Luminescent properties of $LaVO_4:Eu^{3+}$ phosphors at high temperatures: PARK Sung Wook, CHEN Yeqing, MOON Byung Kee, JEONG Jung Hyun(Pukyong National University)
- Ep-IV-096 Luminescent Properties of Phosphors $BaLn_2(MoO_4)_4:Eu^{3+}$ ($Ln=Y, La, Gd$) Synthesized by Sol-gel Method: GUO Chongfeng, YANG Hyun Kyoung, CHOI Byung Chun, JEONG Jung Hyun(Pukyong National University)

- Ep-IV-097* Multiple photonic-band-gap systems consisting of two sol-gel materials: 이 성환, 하 나영(아주대)
- Ep-IV-098* Luminescence Properties of Organic Light-emitting Diodes with Ferromagnetic Electrodes: G. H. Kim, J. S. Park, S. J. Lee(Quantum Photonic Science Research Center and Department of Physics, Hanyang University), B. C. Park(Department of Electrophysics, Kwangwoon University), Y. P. Lee(Quantum Photonic Science Research Center and Department of Physics, Hanyang University)
- Ep-IV-099 LCD 백라이트 내 광학필름의 구성이 반사형 편광판의 휘도상승률 및 광손실에 미치는 영향: 이 병우, 유 미연, 고 재현(한림대)
- Ep-IV-100 감마선분광분석에 의한 잔류농축도 결정: 박 광준, 주 준식, 신 희성, 전 용범, 김 호동(한국원자력연구원)
- Ep-IV-101* Fluorescence Correlation Spectroscopy Used to Study Anomalous Fluorescence in Room-Temperature Ionic Liquid: CHA Seon Cheol, SHIM Tae Kyu, KIM Doseok(서강대)
- Ep-IV-102 C-V Characteristics of Nickel Silicide Nanocrystals Embedded in Silicon Dioxide: JANG Yoosung, YOON Jonghwan(강원대)
- Ep-IV-103* 유기첨가제를 이용한 전기도금 구리배선에 대한 연구: 류 영호, 방 원배, 홍 기민(충남대)
- Ep-IV-104* 전기도금 구리-코발트 합금의 물성: 이 인혁, 홍 기민(충남대)
- Ep-IV-105 BaSO₄ 생성과정에서 활성제 첨가에 따른 발광특성: 김 영국, 손 인호, 김 일홍, 우 종철, 김 성화, 서 강현, 조 현욱(경남대)
- Ep-IV-106* Refractive Index Sensor Based on Fiber-Coupled Photonic Crystal Bandedge Laser: 김 성환, 이 정국, 전 현수(서울대)
- Ep-IV-107* 반도체 배선소재용 전기도금 구리-니켈 합금 박막의 특성 연구: 금 동연, 방 원배, 홍 기민(충남대)
- Ep-IV-108 Low temperature UV-assisted rapid thermal processing of (Ba,Sr)TiO₃ thin films: CHO Kwang-Hwan, KANG Min-Gyu, KANG Chong-Yun(KIST, Thin Film Materials Research Center), LEE YoungPak(Hanyang Univ., q-psi & Dept. of Physics), YOON Seok-Jin(KIST, Thin Film Materials Research Center)
- Ep-IV-109* Development of low temperature laser annealing system suitable for realization of functional TiO₂ nanostructures: 이 수옥(성균관대), 차 승남, 김 종민(삼성종합기술원), 강 대준(성균관대)
- Ep-IV-110 발표 취소
- Ep-IV-111 Cat-CVD법을 이용하여 다양한 제막압력 조건에서 증착된 PTFE(polytetrafluoroethylene) 박막의 소수성 평가에 관한 연구: 조 정연, 차 정욱, 안 정선(경희대), TAKACHI Michihisa, OHDAIRA Keisuke, MATSUMURA Hideki(Japan Advanced Institute of Science and Technology(JAIST))
- Ep-IV-112* Mg-Zn-F 비정질 박막을 이용한 고분자 유기발광 소자의 봉지막 제작: 홍 석민, 김 도억, 이 성엽, 신 병욱, 강 병호, 이 형락, 강 신원(경북대)
- Ep-IV-113 프레스 금형의 교환 시기 예측을 위한 다채널 음향방출 신호분석: 김 동훈, 박 상진, 이 원규(울산대, 기계과), 최 병민, 김 정민, 김 인구, 김 석원(울산대, 물리학과)
- Ep-IV-114* Direct Pattern Transfer and Replication of Inorganic Materials Using Electrohydrodynamic Lithography: 이 수옥, 장 아람(성균관대), 차 승남, 김 종민(삼성종합기술원), 강 대준(성균관대)
- Ep-IV-115* Characteristic evaluation of patterning technique using a stamp method for polymer OLED: LEE Sung-Youp(Department of Nano-Science & Technology, Kyungpook National University), KIM Do-Eok(School of Electrical Engineering and Computer Science, Kyungpook National University), SHIN Byong-Wook(Department of Physics, Kyungpook National University), KANG Byoung-Ho(School of Electrical Engineering and Computer Science, Kyungpook National University), HONG Seok-Min(Department of Sensor and Display Engineering, Kyungpook National University), KANG Shin-Won(School of Electrical Engineering and Computer Science, Kyungpook National University), LEE Hyeong-Rag(Department of Physics, Kyungpook National University)
- Ep-IV-116 열반사율법에 의한 Al₂O₃ 박막의 열전도도 측정: 오 은지, 김 인구, 김 석원(울산대, 물리학과)
- Ep-IV-117 Magnetic Separation of Pthalocynine Nano Particles: 김 동락, 권 선희, 최 연석, 양 형석(한국기초과학지원연구원 고자기장연구팀)
- Ep-IV-118 섬광법에 의한 Sn-3.0Ag-0.5Cu 솔더볼의 열확산도 측정: 김 인구, 오 은지, 김 석원(울산대, 물리학과)
- Ep-IV-119 양성자 가속기를 이용한 *in vivo* 암 치료 시험 장치 개발: 정 명환, 김 현욱(한국원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단), 양 태진(한국원자력의학원 방사선의학연구소 방사선물리공학연구부), 이 유미(경북대), 김 계령(한국원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단)
- Ep-IV-120 선형 증착원 valve control을 이용한 유기물 증착 효율 개선: 최 범호, 김 영미, 유 하나(한국생산기술연구원)
- Ep-IV-121 TOA(Time of Arrival)방식을 이용한 능동형 위치추적 시스템 개발: 정 용섭, 장 훈(인천대), 김 진영(아이.에이치.에스), 강 준희(인천대)
- Ep-IV-122 The effects of electrons on the electro-optical characteristics of FFL: 문 희송(경북대), 손 인호(미래테크노), 손 상호(경북대)
- Ep-IV-123* Hydrogen Gas Sensing Properties in PdO Sputtered Thin Films: KIM Yeon Ju(Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University), LEE Young Taek(NCRC (Nanomaterial National Core Research Center), Yonsei University), LEE Jun Min, LEE Woo Young(Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University)

- Ep-IV-124* Thermoelectric power of an individual single-crystalline PbTe nanowire grown by a vapor transport method: LEE Seung Hyun(Nanomedical National Core Research Center(NCRC), Yonsei University), JANG So Young(Department of Chemistry, Korea University), ROH Jong Wook(Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University), PARK Jeunghee(Department of Chemistry, Korea University), LEE Wooyoung(Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University)
- Ep-IV-125* Highly Sensitive Hydrogen Sensors Based on Pd Nanoparticle-Grafted Single-Walled Carbon Nanotubes: LEE Jun Min, LEE Eunsongyi, KYE Jin Jeon(Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University), JU Seonghwa, JUNG Yeongri, KIM Sung-Jin(Division of Nano Science, Ewha Womans University), LEE Wooyoung(Department of Materials Science and Engineering, Yonsei University)
- Ep-IV-126 Ta/Al/AlOx/Al/Ta 초전도 터널 접합의 설계 및 제작: 윤 호섭, 양 민규, 이 전국(한국과학기술연구원), 박 영식, 박 장현(한국천문연구원), 김 석환(연세대)
- Ep-IV-127* Green-light emission from the NPB layer in OLED devices: TUAN Nguyen Huu(Division of Energy Systems Research, Ajou University), LEE Soonil, KOH Ken Ha(Division of energy systems research, Ajou university)
- Ep-IV-128* Annealing Effects of P3HT/PCBM photoactive layer on Photovoltaic devices: 조 성운, 고 근하, 이 순일(아주대)
- Ep-IV-129* Electrical transport properties of submicron junction in a $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_{10+\delta}$ (Bi-2223) Single Crystal Whisker: SAINI Shrikant, 김 상재(제주대)
- Ep-IV-130 Cooling Effects of Field Emission from Semiconductors: CHUNG Moon S., GEUM Kwan P., KU Ja H., BAE Hae K., JANG Yu J., CHUN Joong P.(Department of Physics, University of Ulsan)
- Ep-IV-131* DBR 다공질규소 표면에 NaCl을 흡착 및 방출시킬 때 반사율 스펙트럼의 변화: 김 한중, HORCHHONG Cheng, 장 재형, 이 기원, 김 영유(공주대)
- Ep-IV-132 Photoluminescent Characteristics of Pulsed laser ablated Europium doped Strontium Silicate Thin Film Phosphors: 배 종성, 김 종필, 윤 장희, 방 정규, 이 병섭, 원 미숙(한국기초과학지원연구원, 부산센터), 박 성균(부산대 물리학과), 정 중현(부경대 물리학과)
- Ep-IV-133 $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{O}$ 박막의 구조와 광학적 전기적 특성: 서 동주, 오 상미, 임 수정, 박 정복, 김 고은, 김 지효, 김 나리(조선대), 김 건희(경상대)
- Ep-IV-134* Entanglement Effects in capillary Waves on liquid polymer films: SONG sanghoon(Sogang, Interdisciplinary Program of Integrated Biotechnology), KIM Hyunjung(Sogang, Department of Physics and Interdisciplinary Program of Integrated Biotechnology), JIANG Zhang, MUKHOPADHYAY Mrinmay K., SINHA Sunil K.(University of California at San Diego, Department of Physics), NARAYANAN Suresh(Argonne National Laboratory, X-ray Science Division), LURIO L. B.(Northern Illinois University, Department of Physics)
- Ep-IV-135* Mg alloy에 대한 표면 특성 연구: YU Jae-Yong, KIM Jin-Hi(Yeungnam University, Department of Electrical Engineering), YUN Jae-Gon, YU Jae-In(Yeungnam University, Department of Physics), KIM Duck-Hee, PARK Chang-Hun, LEE Mi-Kyoung(SEMIYU COMPANY, Department of Researcher), KIM Ki-Hong(Kyungwoon University, Department of Visual Optics)
- Ep-IV-136* AZ91D 합금에 대한 광학 특성 연구: KIM Jin-Hi, YU Jae-Yong(Yeungnam University, Department of Electrical Engineering), YUN Jae-Gon, YU Jae-In(Yeungnam University, Department of Physics), KIM Duck-Hee, PARK Chang-Hun, LEE Mi-Kyoung(SEMIYU Company, Department of Researcher), KIM Ki-Hong(Kyungwoon University, Department of Visual Optics)
- Ep-IV-137 열처리 방식에 따른 Rubrene 박막의 결정 특성 변화 연구: 윤 영운, 김 송희, 김 태동, 이 승호, 김 기연, 이 한주, 이 기진(서강대)
- Ep-IV-138 ITO/CuPc 박막 제작에서 Electric field가 미치는 영향 연구: 김 태동, 김 송희, 윤 영운, 김 기연, 이 승호, 이 기진(서강대)
- Ep-IV-139* Current conduction mechanisms in ZrO_2 thin film due to the existance of traps: SEO YoHan, LEE TaeWon, JEON HanKyung, JEONG HeeJun(Department of Applied Physics, Hanyang University)
- Ep-IV-140 The Enhancement of Electron Injections in Organic Light-Emitting Devices with a Potassium-Aluminum Bilayer Cathode: LEE Hyunbok, JEON Pyung Eun, KIM Hyun Sung, JEONG Kwangho(Yonsei University), YI Yeonjin(Korea Research Institute of Standards and Science)
- Ep-IV-141 Al, Al/LiF 박막의 특성연구: 이 승호, 김 송희, 윤 영운, 김 태동, 이 한주(서강대), 김 기연, 이 기진(서강대물리학과)
- Ep-IV-142 XRR을 이용한 Al_2O_3 박막의 구조특성 분석: 박 재환(한국), 김 창수, 유 병윤(한국표준과학연구원), 오 병성(충남대), 최 용대(목원대)
- Ep-IV-143 Ion Beam Sputter를 이용한 증착조건 변화에 따른 박막의 구조적 특성 변화: 유 병윤, 김 창수(한국 표준과학 연구원), 박 재환(한국), 오 병성(충남대), 최 용대(목원대)
- Ep-IV-144* Optical studies of AlGaAs/GaAs quantum wells by using photoreflectance measurement: YU jae-in, YUN Jae-Gon(Yeungnam University, Department of Physics), KIM Ki-Hong(Kyungwoon University, Department of Visual Optics)

- Ep-IV-145 Pb와 Co이 치환된 BiFeO₃ 박막의 구조적 전기적 특성 변화에 대한 연구: 차 정옥, 안 정선(경희대), 이 광배(상지대)
- Ep-IV-146* Moisture Induced Degradation of Morphology of Alq₃ Thin Film: LEE Young Joo, KO Changhyun, LEE Hyunwon(Department of Physics, Sogang University), YOO Insun, OH Hyoung-yun(LG Display Co., Ltd.), KIM Jinwoo(Department of Materials Science and Engineering, Gwangju Institute of Science and Technology), KIM Hyunjung(Department of Physics, Sogang University)
- Ep-IV-147 액체금냉법에 의해 제작된 비정질 Fe-Cr-Si-B 금속합금의 부식특성: 김 현구, 박 경화, 공 현식(조선대), 명 화남(전남대)

■SESSION P4■

물리교육분과회 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 24일(금) 13:30 - 15:15

- Gp-IV-001* 코일이 연결된 간단한 전기회로에서의 자석의 자유낙하를 통한 전자기 유도 현상: 김 소연, 이 정숙, 채 민, 이 인승, 김 중복(한국교원대)
- Gp-IV-002* 자기장을 이용한 회전달걀의 물리 시범장치 및 교수-학습자료 개발: 김 희목, 지 찬수(강원대)
- Gp-IV-003* Chaos in a model of wind vane: 모 도영(서울대, 물리학과), 배 새벽(KAIST, 과학영재교육연구원)
- Gp-IV-004 초등교사들이 과학수업에서 겪는 어려움과 그 원인 - 전기와 자기 단원을 중심으로: 이 정숙, 김 소연, 이 인승, 채 민, 김 중복(한국교원대)
- Gp-IV-005 Practical Experiment of Magnetic Field Created by a Circular Current-Carrying Coil: KIM Taekyu(Jeonju National University of Education, Department of Science Education)
- Gp-IV-006* 과학자의 연구과정이 가시화된 표면성장에 관한 탐구학습 프로그램 개발: 신 호심, 김 현주(한국교원대)
- Gp-IV-007 나뭇잎 떨림 현상의 수업자료 활용방안 연구: 이 재관, 고 미정, 지 찬수(강원대)
- Gp-IV-008 마이크로중력 환경에서의 실험 영상과 이를 활용한 학습과정이 뉴턴의 운동법칙 이해에 미치는 영향: 채 민, 이 정숙, 김 소연, 김 중복(한국교원대)
- Gp-IV-009* 학교현장에서 적용 가능한 탐구 관련 연구의 실태 조사: 이 인승, 이 정숙, 김 소연, 채 민, 김 중복(한국교원대)
- Gp-IV-010* 단색광을 만들기 위한 물엿필터 개발: 이 훈희, 윤 재선(강릉대)
- Gp-IV-011* “자석 총”에 관한 실험: 허 강, 김 창배(승실대)
- Gp-IV-012 디지털 영상을 이용한 빛의 회절 분석: 박 래창, 김 석원(울산대, 물리학과)

■SESSION P4■

원자 및 분자물리학분과회 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 24일(금) 13:30 - 15:15

- Jp-IV-001 낮은 에너지 전자 충돌에 의한 DNA 손상에서 철 이온의 영향: 박 연수, 노 형아, 조 혁(충남대)
- Jp-IV-002 Linear optics를 이용한 quantum walk의 구현: 이 재학, 이 해웅(KAIST 물리학과)
- Jp-IV-003* 양자 상태의 순수도 측정 방법과 양자 얽힘 측정에 대한 응용: 이 상민, 이 해웅(한국과학기술원, 물리학과)
- Jp-IV-004* Quantum Search On Star-Type Graphs: HO-JOON KIM, JAEHAK LEE, HAI-WOONG LEE(KAIST, Physics)
- Jp-IV-005 반사실 양자 암호 키 분배의 실험적 구현: 조 석범, 노 태곤(한국전자통신연구원 차세대광소자팀)
- Jp-IV-006 Real space product method to time-dependent Schroedinger equation: 변 창우, 이 민호, 최 낙렬(금오공대)
- Jp-IV-007 The effect of 2s2p ¹P Coster-Kronig resonance in the photoionization of the atomic oxygen: 김 대성(경기공업대학), 김 영순(명지대)
- Jp-IV-008 Intense Field Photoionization Studies of Molecules with a Velocity Map Imaging Spectrometer: KANG Kyung Sik, RAWAT Prashant, KIM Kyung Taec, NAM Chang Hee(Dept. of Physics and Coherent X-ray Research Center, KAIST)
- Jp-IV-009 Analytic Control of Strong-Field Two-Photon Absorption in Atomic Cesium Using Spectrally Shaped Laser Pulses: LEE Sangkyung, LIM Jongseok, AHN Jaewook(KAIST, 물리학과)
- Jp-IV-010* 파라핀이 코팅된 Rb 원자 증기 셀에서 비선형광자기효과: 문 한섭, 이 현준, 유 예진, 배 인호(부산대)
- Jp-IV-011* 광학적 도플러 효과를 이용한 광주파수 이동기: 문 한섭, 이 희정(부산대), 김 수경(동원중)
- Jp-IV-012* Rb 원자의 D1선에서 광저장광 재생: 문 한섭, 배 인호(부산대)
- Jp-IV-013* 87Rb 원자의 전이선 종류에 따른 Hanle 신호의 이론적 분석: 문 한섭, 유 예진, 이 현준, 배 인호(부산대)
- Jp-IV-014* 405nm 외부 공진형 반도체 레이저 개발 및 모드 분석: 문 한섭, 김 호중, 배 인호(부산대)
- Jp-IV-015* Increasing the atomic cloud density by LIAD and PGC at Mirror-MOT: 김 중복, 유 훈, 이 경현(한국교원대)
- Jp-IV-016 Dependence of the Absorption Spectra on the Time-of-Flight Distribution of the Atoms: SHIN Seo Ro, NOH

Heung-Ryoul(Department of Physics, Chonnam National University)

- Jp-IV-017* Global Inter-atomic Interaction in Parametrically Excited Cold Atomic System: 문 걸, 김 지현, 김 용희, 허 명선(서울대), 노 흥렬(전남대), 제 원호(서울대)
- Jp-IV-018* 옥타브 스펙트럼과 1 GHz 반복률을 갖는 펄스초 Ti:Sapphire 모드잠금 레이저의 위상 안정화: 윤 두성(고려대물리학과), 윤 태현(고려대)
- Jp-IV-019* 능동 모드록된 외부공진기형 반도체 레이저를 이용한 2.3 GHz 결합 광전 발진기: 이 정민, 윤 태현(고려대)
- Jp-IV-020* 고반복율 이터븀 광섬유 레이저 광주파수 빔 발생 연구: 장 광훈, 윤 태현(고려대)
- Jp-IV-021* Frequency Pulling By Means Of Coherent Population Trapping: 임 신혁, 정 지은, 조 동현(고려대)
- Jp-IV-022 Hidden variable simulation of Deutsch algorithm: YOO Seokwon, LEE Jinhyoung(Department of Physics, Hanyang University)

■SESSION P4■

반도체물리학과회 포스터 발표

장 소: 포스터 발표장

4월 24일(금) 13:30 - 15:15

- Kp-IV-046 Surface photovoltage and contactless electoreflectance spectroscopy characterization of a $\text{In}_{1-x}(\text{Ga}_{1-x}\text{Al}_x)\text{Py}/\text{GaAs}$ Double Heterostructures: 김 기홍, 김 인수, 손 정식(경운대), 배 인호, 고 병수, 조 재필(영남대)
- Kp-IV-047 초록 증폭 삭제
- Kp-IV-048* Optical Properties of Multiple-Stacked InAs/GaAs Quantum Dots: KIM Do Yeob, KIM Tae Hoon, KIM Min Su, KIM Ghun Sik, CHOI Hyun Young, CHO Min Young, JEON Su Min, JEONG Dong Kyun(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing), KIM Jin Soo(Chonbuk National University, Division of Advanced Materials Engineering), KIM Jong Su(Yeungnam University, Department of Physics), SON J. S.(Kyungwoon University, Department of Visual Optics), LEEM J. Y.(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing)
- Kp-IV-049* Analysis of Energy Levels in Double Layered InAs/GaAs Quantum Dots by Using Deep Level Transient Spectroscopy: KIM Jin Soak, KIM Eun Kyu(Department of Physics and Quantum-Function Spinics Laboratory, Hanyang University), KIM Jun Oh, LEE Sang Jun, NOH Sam Kyu(Korea Research Institute of Standards and Science)
- Kp-IV-050 Electrical properties of epitaxial p-type GaAs thin film: CHOI Sungyul, KIM Bong-Jun(IT-Convergence & Components Lab., Electronics and Tele-Communications Research Institute(ETRI)), LEE Yong Wook(School of Electrical and Control Engineering, Pukyong National University), CHOI Jeongyong, KIM Hyun-Tak(IT-Convergence & Components Lab., Electronics and Tele-Communications Research Institute(ETRI))
- Kp-IV-051* Opto-Electronic Properties of the Mg Doped GaAs Grown by Molecular Beam Epitaxy: CHOI Hyun Young, KIM Tae Hoon, KIM Min Su, KIM Do Yeob, KIM Ghun Sik, CHO Min Young, JEON Su Min(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing), KIM Jin Soo(Chonbuk National University, Division of Advanced Materials Engineering), KIM Jong Su(Yeungnam University, Department of Physics), SON J. S.(Kyungwoon University, Department of Visual Optics), LEEM J. Y.(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing)
- Kp-IV-052* Effect of $\text{In}_{0.4}\text{Al}_{0.6}\text{As}$ Buffer Layer on the Optical Properties of InGaAs/InAlAs Multiple Quantum Well Structures: KIM Hee Yeon, RYU Mee-Yi(Department of Physics, Kangwon National University), LIM J.Y., SHIN S.H., KIM S.Y., SONG J.D.(Nano-Science Research Division, Korea Institute of Science and Technology)
- Kp-IV-053* Photoluminescence Studies of GaAs Quantum Dot with Wetting Layer Grown by Droplet Epitaxy: CHOI Hyun Young, KIM Tae Hoon, KIM Min Su, KIM Do Yeob, KIM Ghun Sik, CHO Min Young, JEON Su Min(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing), KIM Jin Soo(Chonbuk National University, Division of Advanced Materials Engineering), KIM Jong Su(Yeungnam University, Department of Physics), SON J. S.(Kyungwoon University, Department of Visual Optics), LEEM J. Y.(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing)
- Kp-IV-054* Optical Properties of $\text{InAs}_x\text{Sb}_{1-x}$ Alloy Films: YOON Jae Jin, BYUN Jun Seok, HWANG Soon Yong, ASPNES David E., KIM Young Dong(Nano-Optical Property Laboratory and Department of Physics, Kyung Hee University), SONG Jin Dong(Center for Spintronics Research, Korea Institute of Science and Technology)
- Kp-IV-055 Mid-/Long-Wavelength Dual-Band Photoresponse in n-B-n InAs/GaSb Superlattice Photodetector: 이 상준, 노 삼규(한국표준과학연구원 나노소재측정센터 양자검출소자 글로벌연구실), 이 규석(한국전자통신연구원 IT 융합부품소재연구소), L. R. Dawson, S. Krishna(ECE Dept., Univ. of New Mexico)
- Kp-IV-056* Analyses on Interfacial Layer and Crystalline Strain in InAs/GaSb Strained-Layer Superlattice: 김 준오, 이 상준, 김 영현,

- 이 승미, 김 창수, 노 삼규(한국표준과학연구원 나노소재측정센터), 신 현욱, 최 정우(경희대), L. R. Dawson, S. Krishna(ECE Dept., Univ. of New Mexico)
- Kp-IV-057 성장온도에 따른 N,P-type GaSb박막 위에 성장된 AlSb/GaSb Superlattice(SL) 층의 광학특성을 통한 Band bending 연구: 이 상태, 신 윤희, 김 문덕(충남대), 고 광만, 오 재응(한양대)
- Kp-IV-058 Capping layer 에 의한 InGaN quantum dots 의 광특성 변화: 손 철구, 김 문덕, 신 윤희, 한 서희, 박 병권, 유 진아(충남대), 김 송강(중부대), 오 재응(한양대)
- Kp-IV-059 Multi-chip LED의 성장과 특성: 안 형수, 전 현수, 김 은주, 한 영훈, 이 아름, 김 경화, 하 홍주, 양 민, 이 삼녕(한국해양대), 조 인성, 이 재학, 시 상기(더리즈(주))
- Kp-IV-060* CrN 를 사용한 GaN 후막의 구조적, 광학적 특성: 장 지호, 주 미연, 정 미나, 조 영지, 김 시영, 구 지은(한국해양대), 하 준석, 이 현재, 박 승환, 박 진섭, YAO Takafumi(Tohoku University, Center for Interdisciplinary Research), TOBA Ryuichi(Dowa Electronics Materials Co. LTD.)
- Kp-IV-061 The simplest signal transmitter using only LED: OH Seungjun, CHANG Jiho(Major of Nano-Semiconductor, KMU), OKAMOTO Kensho(Department of Information Engineering, School of Engineering, Kagawa University, Takamatsu, Japan)
- Kp-IV-062* LED 패키지에서 폴리머 Encapsulant의 굴절률 변화에 따른 LED의 광 특성 효과 연구: 박 시현, 김 경태, 이 현행, 김 재훈, 정 석현(조선대), 권 호기(LG이노텍)
- Kp-IV-063* Laser Lift-Off 와 ZrO_2-SiO_2 DBR 반사막을 이용한 GaN-기반 청색 RC-LED 제작과 측정: 박 시현, 김 재훈, 이 현행(조선대), 김 강호, 이 승재, 백 종협(한국광기술원)
- Kp-IV-064 고효율 GaN 레이저다이오드의 조립 형태에 따른 열특성 분석: 김 재민, 김 승택, 정 훈, 김 종석(한국생산기술연구원), 이 상돈, 서 동식((주)큐에스아이), 이 정훈, 최 윤호, 노 민수(LG전자기술원)
- Kp-IV-065* 3차원 X-선 미세회절을 이용한 LEO GaN 박막의 구조분석: 김 영은, 서 승실, 고 영동, 정 진석(승실대), BARABASH R., ICE G. E.(Oak Ridge National Laboratory)
- Kp-IV-066 In(Ga)N/GaN p-i-n 구조 성장 및 특성 분석: 신 윤희, 김 문덕, 손 철구(충남대 물리학과), 서 정한, 오 재응(한양대), 김 영현(한국표준과학기술원), 김 송강(중부대 정보통신학과)
- Kp-IV-067* Characteristics of InGaN Quantum Well Structures Grown on Porous GaN Buffer Layer: SEOL Beck, KIM Yong-Hwan, LEE Sun-Kyun, CHO Yong-Hoon(KAIST)
- Kp-IV-068* 일차원 나노구조체를 이용하여 성장된 epi-GaN의 초기성장 형태: 이 삼녕, 권 해용, 문 진영, 최 윤정, 신 민정, 안 형수(한국해양대), 하 동한(한국표준과학연구원 전자기술부 나노소재연구단), 박 승환(대구카톨릭대)
- Kp-IV-069* AlN template 상의 Hydride Vapor Phase Epitaxy를 이용한 GaN 성장시 중간층의 역할에 관한 연구: 장 지호, 조 영지, 정 미나, 주 미연, 김 시영, 구 지은(한국해양대), 하 준석, 이 현재, 박 승환, 박 진섭, YAO Takafumi(Tohoku university, Center for Interdisciplinary), TOBA Ryuichi(Dowa Electronics Materials Co. LTD.)
- Kp-IV-070 SiN_x 삽입층을 이용한 a-plane GaN 결정성 향상: 서 용곤(연세대), 박 재현, 서 문석, 윤 형도, 황 성민(전자부품연구원, 그린에너지연구센터), 오 경환(연세대)
- Kp-IV-071 Optical properties and light-extraction simulation of ITO layers on GaN light emitting diodes: DONG Yangu, SONG Jae-Ho, KIM Ho-Jong, AN Byung-Jun, HONG Sa-Yong, RYU Ji-Wook, KANG Man-Il(Kongju Nat'l University, Department of Physics), BAE Deok-Kyu, MOON Young-Boo(TheLEDs Co., Ltd), SONG Jung-Hoon(Kongju Nat'l University, Department of Physics)
- Kp-IV-072 Photocurrent Change and Pump-probe Spectroscopy in InGaN LED under Reverse bias: KIM Chang-seop, KIM Ji-hee, YEE Ki-ju, LEE D(Department of Physics, Chungnam National University), YIM Jeong-soon, KWON Ho-ki(LG Innotek, advanced Technology Lab.), LEE Ho-sang, PARK Joong-seo(EpiValley)
- Kp-IV-073 고효율을 위한 HVPE-LED의 성장과 특성: 안 형수, 김 은주, 전 현수, 한 영훈, 이 아름, 김 경화, 하 홍주, 양 민, 이 삼녕(한국해양대), 김 석환(안동대)
- Kp-IV-074* MOCVD 방법으로 성장된 무극성 GaN 버퍼층의 성장 조건에 따른 특성 분석: 송 후영, 김 은규(한양대), 서 용곤, 황 성민(전자부품연구원 그린에너지연구센터)
- Kp-IV-075 Influence of Carrier Concentration of Mg Doped P-GaN on the Performance of AlGaIn Based Ultraviolet Light-Emitting Diodes: 전 성관, 이 승재, 진 정근, 정 성훈, 이 상현, 황 남, 백 종협(한국광기술원, LED 사업단/LED 소자팀)
- Kp-IV-076 Effect of Flow Modulation on Surface Morphology Evolution of GaN Films Grown by Hydride Vapor Phase Epitaxy: LEE Sanghwa, KIM Chinkyoo(Kyunghee University, Dept. of Physics)
- Kp-IV-077 Optimum activation of acceptors in Mg-doping of a-plane and c-plane GaN grown by metalorganic chemical vapor deposition: SON JiSu(Green-energy Research Center, Korea Electronics Technology Institute, Department of Electronic Engineering, Korea University), LEE SungHo, KIM TaeHyoung, SEO YongGon, HWANG SungMin(Green-energy Research Center, Korea Electronics Technology Institute), KIM TaeGeun(Department of Electronic Engineering, Korea University)
- Kp-IV-078* Pt 촉매를 이용하여 성장시킨 GaN 나노선의 광학적, 전기적 특성: 이 병우, 김 태수, 오 은순(충남대), 심 소정, 오 황유, 최 현진(연세대), 손 병희, 안 영환(아주대), 꺾 호상, 황 준석, LE SI Dang(CNRS, France)

- Kp-IV-079 온도, 가스유량의 비율, carrier 가스의 양에 따른 GaN 나노로드 성장조건 실험: 이 삼녕, 문 진영, 권 해용, 최 윤정, 신 민정, 안 형수(한국해양대), 하 동한(한국표준과학연구원, 전략기술부), 박 승환(대구카톨릭대)
- Kp-IV-080* CdSe 양자점에서 리간드와 실리카 코팅에 의한 광특성 변화: 김 태수, 이 병우, 오 은순, KUMAR Ch. Kiran, 김 의태(충남대)
- Kp-IV-081 수직 Bridgman 방법으로 성장된 CdTe 단결정의 특성 연구: 유 평열(순천대), 최 용대(목원대)
- Kp-IV-082 2MeV 전자 빔의 조사가 PVA-CdS, PVA-CdS-2ME 양자구슬의 물성에 미치는 영향: 유 동선, 김 일곤(창원대 물리학과), 하성용(창원대 나노신소재), 이 정두, 추 문식, 정 재영, 이 은성(창원대 물리학과)
- Kp-IV-083* 전기장 인가에 의한 CdS/CdSe 측면 헤테로 나노벨트의 micro-PL의 발광위치 진동: 김 유리, 정 재훈, 윤 현식, 김 정혁, 송 만석, 김 용(동아대), GAO Qing, TAN H.Hoe, JAGADISH Chennupati(The Australian National University)
- Kp-IV-084* Investigation of Photoluminescence Quenching effect in CdSe/ZnS Quantum Dots-Gold Nanoparticle Composites: JIN Li-Hua, LI Song-Mei, CHO Yong-Hoon(KAIST)
- Kp-IV-085 ZnS 무기EL형광체 발광특성: 전 소연(한국외대 전자물리학과), 김 진영(성균관대), 유 세기(한국외대 전자물리학과)
- Kp-IV-086 Raman and Photoluminescence Study on non-polar ZnO layers Grown by Plasma Assisted Molecular Beam Epitaxy: 안 병준, 송 재호, 동 염균, 김 호중, 이 기원(공주대), 한 석규, 김 정현, 홍 순구(충남대), 송 정훈(공주대)
- Kp-IV-087* Optical Characterization of ZnO Nanowire Embedded Polymer Films: SUH Duk-II, BYEON Clare Chisu, JEONG Mun Seok, KIM Bok Hyeon, LEE Chang-Lyoul(Advanced Photonics Research Institute, Gwangju Institute of Science and Technology)
- Kp-IV-088 Whispering-Gallery-Mode-Like Resonance of Luminescence from a Single Hexagonal ZnO Microdisk: KIM Sung Soo, CHEONG Hyeonsik(Sogang University, Department of Physics), KIM Yong-Jin, YI Gyu-Chul(POSTECH, Department of Materials Science and Engineering)
- Kp-IV-089* 저온습식방법으로 성장시킨 산화아연 나노로드 배열을 통한 GaN기반 청색 발광다이오드의 광 추출효율 향상: 이 강혁, 이 삼동(금오공대), 김 경국(삼성종합기술원), 김 상우(금오공대)
- Kp-IV-090* Effects of Thermal Annealing with Oxygen Plasma of ZnO Buffer Layers in ZnO Thin Films Grown by Plasma-Assisted Molecular Beam Epitaxy: KIM Min Su, KIM Tae Hoon, KIM Do Yeob, KIM Ghun Sik, CHOI Hyun Young, CHO Min Young, JEON Su Min, YIM Kwang Gug, LEEM J. Y.(Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing, Inje University), LEE D. Y.(Lighting Module Research and Development, Samsung Electro-mechanics. Co., Ltd.), LEE Joo In(Nanosurface Group, Korea Research Institute of Standards and Science,), KIM Jin Ha, PARK Sung Dong, KIM Eundo, HWANG Do-Weon(ALPHAPLUS Co., Ltd.)
- Kp-IV-091* Growth of M-plane ZnO Films on Sapphire Substrates by Plasma-Assisted Molecular Beam Epitaxy: KIM Jung-Hyun, HAN Seok Kyu, HONG Soon-Ku(Department of Advanced Materials Engineering, Chungnam National University), LEE Jae Wook, LEE Jeong Yong(Department of Materials Science and Engineering, KAIST), SONG Jung-Hoon(Department of Physics, Kongju National University), YAO Takafumi(Center for Interdisciplinary Research, Tohoku University)
- Kp-IV-092 ZnS-ZnO Thin Films Grown by Pulsed Laser Deposition: 김 원정, 정 준기, 도 달현, 김 진원, 김 상수, 송 태권, 김 명호, 배 동식(창원대)
- Kp-IV-093* Two Step Growth Effects on the Structural and Optical Properties of Zinc Oxide Thin Film Grown on Si (100) Substrate: JEON Su Min, KIM Tae Hoon, KIM Min Su, KIM Do Yeob, KIM Ghun Sik, CHOI Hyun Young, CHO Min Young(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing), KIM Jin Soo(Chonbuk National University, Division of Advanced Materials Engineering), KIM Jong Su(Yeungnam University, Department of Physics), SON J. S.(Kyungwoon University, Department of Visual Optics), LEE Joo In(Korea Research Institute of Standards and Science, Nanosurface Group), LEEM J. Y.(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing)
- Kp-IV-094* Structure and Optical Properties of ZnO Grown on Si (100) by Hydrothermal Method: CHO Min Young, KIM Tae Hoon, KIM Min Su, KIM Do Yeob, KIM Ghun Sik, CHOI Hyun Young, JEON Su Min(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing), KIM Jin Soo(Chonbuk National University, Division of Advanced Materials Engineering), KIM Jong Su(Yeungnam University, Department of Physics), SON J. S.(Kyungwoon University, Department of Visual Optics), LEE Joo In(Korea Research Institute of Standards and Science, Nanosurface Group), LEEM J. Y.(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing)
- Kp-IV-095* RF 마그네트론 스퍼터 증착법에 의해 성장된 ZnO:Cr 박막의 구조적, 전기적 및 자기적 특성 연구: 이 영민, 유 승용, 현 유미, 유 한태, 이 세준, 김 득영(동국대)
- Kp-IV-096* Cu가 첨가된 ZnO 박막의 Fermi 준위에 따른 강자성 특성 연구: 김 창오, 오 형택, 최 석호(경희대 국제캠퍼스 응용물리 전공 및 자연과학융합연구원), 김 성(호주국립대), 손 윤(동국대)
- Kp-IV-097 Structural and Optical Properties of $Mg_xZn_{1-x}O$ films Grown on R-plane Sapphire Substrate by Plasma-Assisted Molecular Beam Epitaxy: HAN Seok Kyu, KIM Jung-Hyun, HONG Soon-Ku(Department of Advanced Materials Engineering,

- Chungnam National University), LEE Jae Wook, LEE Jeong Yong(Department of Materials Science and Engineering, KAIST), SONG Jung-Hoon(Department of Physics, Kongju National University), YAO Takafumi(Center for Interdisciplinary Research, Tohoku University)
- Kp-IV-098* 탄소나노튜브/ZnO 복합구조의 발광 특성 연구: 신 동희, 황 성원, 김 창오, 최 석호(경희대 국제캠퍼스 응용물리 전공), 김 성(호주국립대)
- Kp-IV-099* H_2O_2 에 의한 ZnO 기판의 표면 처리 및 Pt-ZnO 쇼트키 접합 특성연구: 유 승용, 이 영민, 성 준제, 이 연환, 이 세준, 김 득영(동국대)
- Kp-IV-100* 산화아연 나노로드를 이용한 플렉서블 투명 나노발진소자 제작 및 특성평가: 최 민열(금오공대), 최 덕현(삼성종합기술원), 진 미진, 김 인수(금오공대), 김 상협(한국전자통신연구원), 최 재영(삼성종합기술원), 김 상우(금오공대)
- Kp-IV-101* Characteristics of PA-MBE ZnO Layers Grown on Pretreated Si (100) Substrates by Nitrogen Plasma: KIM Min Su, KIM Tae Hoon, KIM Do Yeob, KIM Ghun Sik, CHOI Hyun Young, CHO Min Young, JEON Su Min, LIM Jae Min, LEEM J. Y.(Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing, Inje University), LEE D. Y.(Lighting Module Research and Development, Samsung Electro-mechanics. Co., Ltd.), LEE Joo In(Nanosurface Group, Korea Research Institute of Standards and Science), KIM Jin Ha, PARK Sung Dong, KIM Eundo, HWANG Do-Weon(ALPHAPLUS Co., Ltd.)
- Kp-IV-102 Synthesis and Optical Properties of ZnO Nano Structure by Hydrothermal Process: 김 용환, 정 문석, 변 지수, 임 상엽(Advanced Photonics Research Institute), 조 용훈(KAIST)
- Kp-IV-103* Structural and Optical Properties of ZnO Thin Films with Thermal Annealed ZnO Buffer Layers in Oxygen Plasma: KIM Ghun Sik, KIM Tae Hoon, KIM Min Su, KIM Do Yeob, CHOI Hyun Young, CHO Min Young, JEON Su Min, LEE Sung Hwan(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing), KIM Jin Ha, PARK Sung Dong, KIM Eundo, HWANG Do-Weon(ALPHAPLUS Co., Ltd.), LEE D. Y.(Samsung Electro-mechanics. Co., Ltd., Lighting Module Research and Development), LEE Joo In(Korea Research Institute of Standards and Science, Nanosurface Group), LEEM J. Y.(Inje University, Department of Nano Systems Engineering, Center for Nano Manufacturing)
- Kp-IV-104* Microstructural Characterization of ZnO Films Grown on M-plane Sapphire Substrates by Plasma-assisted Molecular Beam Epitaxy: LEE Jae Wook(KAIST, 신소재공학과), KIM Jung-Hyun, HONG Soon-Ku(충남대), LEE Jeong Yong(KAIST, 신소재공학과)
- Kp-IV-105* Optical porperties of ZnO/ZnMgO multiple quantum well structures grown on ZnO substrates: LI Song-Mei, KWON Bong-Joon, CHO Yong-Hoon(KAIST), PARK Young-Sin(동국대), HAN Myung-Soo, PARK Young-Sik(한국광기술원)
- Kp-IV-106* ZnO/Mg_{0.2}Zn_{0.8}O Coaxial Nanorod Heterostructures for High Performance Electronic Nanodevice Applications: 이 철호, 유 진경, 도 용주(포항공대), 이 규철(서울대)
- Kp-IV-107* 저온 기상성장법으로 성장된 In 도핑된 ZnO 나노막대 특성: 장 지호, 구 지은, 정 미나, 김 광희, 김 시영(한국해양대), 이 원재(동의대), 하 상훈, 조 영래(부산대)
- Kp-IV-108* 열처리가 n-Si 기판 위에 성장시킨 Al 도핑된 ZnO 박막의 미세구조에 미치는 영향: 한 준희, 이 정용(KAIST, 신소재공학과), 노 영수, 김 태환(한양대), 최 원국(한국과학기술연구원, 박막재료연구센터)
- Kp-IV-109* 급속 열처리에 의한 Ga-doped ZnO 박막의 전기적 특성: 김 형준, 김 득영, 성 준제, 조 현철(동국대), 우 용득(우석대), 이 세준(동국대)
- Kp-IV-110* Ga-doped ZnO Thin Films Synthesized Using Aqueous Solution Method: 신 경식, 김 준우, 정 순욱(금오공대), 박 래만(한국전자통신연구원), 김 상우(금오공대)
- Kp-IV-111* 습식공정을 이용하여 제작된 산화아연 나노로드-GaN 이중접합 LED제작 및 EL특성: 이 삼동, 진 미진(금오공대), 이 민수(경북대), 최 재영(삼성종합기술원), 김 상우(금오공대)
- Kp-IV-112* Ferromagnetic behavior of CdMnCrTe quaternary system: UM Youngho, LEE Jooyong, HWANG Younghun(울산대), SHEN Shaoping, FURDYNA Jacek, DOBROWOLSKA M(University of Notre Dame)
- Kp-IV-113* Fluorescence Intermittency and Stability of Single Quantum Dot: ISNAENI Isnaeni, JIN Li-Hua, LI Song-Mei, CHO Yong-Hoon(KAIST)
- Kp-IV-114* Influence of Substrate Temperature on ZnO Film Properties Grown by Atomic Layer Deposition: NOH S. J., LEE D. H., LEE S. K., KWON S. R., CHOI M. S., KIM H. S.(Dankook University, Applied Physics)
- Kp-IV-115 Influence of Gun's tilting angle on Optical properties of AZO for Transparent Conductive Oxide Films: LEEM J. W., LEE H. K, PARK B. D., CHUNG K. S., YU J. S.(Kyunghee University, Department of Electronics and Radio Engineering)
- Kp-IV-116 삼중벽 RTD를 이용한 스핀조절기: 김 남미(숭실대), LI Mingkai, 강 태원(동국대)
- Kp-IV-117* 광 경화 폴리머와 혼합된 양자점을 폴리머 팁 끝에 결합한 기능성 FRET-SNOM 형광팁의 제작 및 특성: 이 규승, ISNAENI Isnaeni, 박 충현, 조 용훈(KAIST)
- Kp-IV-118* Polarization Asymmetry and Modal Gain Saturation in ZnO: 김 광석, 김 범진, 조 채룡(부산대)

구두발표논문 초록

A-01**Current status and its application of highly efficient LED**

KWON Ho Ki

Advanced Technology Lab, LED Business Division, LG Innotek, Seoul, 137-724 Republic of Korea.

Highly efficient LEDs (Light emitting diodes) have emerged to the market and spread their applications to display and lighting. LED has a simple p-n structure, but it requires many scientific breakthroughs to get to the current level. The crystal quality has been improved, the device structure has been redesigned, the light extraction technology has been applied, and the efficient way to remove the heat near the p-n junction has been modified. As a front runner to save our energy consumption, LED needs to be improved and the manufacturing cost should be reduced further. Currently the demand for higher performance has increased in internal quantum efficiency, extraction efficiency, phosphor efficiency, heat management, encapsulant property, and new advanced technology. This talk will present the current status of LED technology briefly and its application. The requirement for improved device performance will be added too.

A

A-02**LED Standardization Activities to Bridge Quality Assurance for Manufacturers and****Consumers**

PARK Seung-Nam, PARK Seongchong, LEE Dong-Hoon, KIM Yong-Wan

Division of Physical Metrology, Korea Research Institute of Standard and Science, Daejeon 305-340, Republic of Korea.

Conventional light sources are being replaced by LED from traffic signals to general lighting applications. Laboratories are competing to enhance the light conversion efficient of LED, while manufactures are competing to improve the luminaire efficacy of the solid state lighting. LED shows peculiar optical characteristics such as monochromaticity, high luminance and directionality, which raises new issues in the photometry and the relevant standard documents for the conventional lighting. Furthermore, the agreement between testing laboratories for quality assurances of the LED products is questioned so that the national and the international standardization bodies is eager to publish the new documents for LED testing. We introduce the recent national and international activities to ensure quality of the LED products. It covers the round robin tests among Korean testing laboratories to an international comparison between the national metrology institutes. The photometry fundamentals underpinning the new standard documents are reviewed as well.

A-03**Internal quantum efficiency in InGaN-based light emitting diodes**

SHIM Jong-In

Department of Electrical Engineering & Computer Science, Hanyang University, Ansan, 426-791, Republic of Korea.

InGaN light emitting diodes (LEDs) have been of great importance in recent years. The application expansion capacity depends on both efficiency and reliability improvement, especially for the areas requiring high brightness LEDs like general lighting. The internal quantum efficiency is the most important physical parameter and it is defined by the product of the current injection efficiency and the radiative efficiency. The non-uniform current spreading induces a localized carrier injection and overheating of the active heterostructure, lowering its injection efficiency. However, there is still lack of understanding of factors limiting the current spreading and its effects on the device characteristics. The radiative efficiency depends on the epitaxial layer quality and is a function of current level. However, experimental methods measuring the radiative efficiency IQE or LEE have not been established yet. In this paper, we present an analysis method of current spreading based on 3-dimensional circuit modeling. It is shown that the electrode pattern is the most effective design parameter for uniform current spreading and the electrostatic discharge (ESD) voltage is closely related to the current crowding. A simple method estimating the internal quantum efficiency just at room temperature is proposed for the first time.

A-04**Lifetime Prediction Method of Light Emitting Diode**

KIM Taehoon

Samsung Electro-Mechanics, 314 Maetan3-Dong, Yeongtong-Gu, Suwon, Gyeonggi-Do 443-743, Korea.

Performance and reliability of light emitting diodes have been continuously increased since the first commercial LED was introduced in the early 1960s. Lifetime of LED has been phenomenally increased recently due to the advancement of both semiconductor and packaging technologies. However, universally accepted lifetime estimation method for high power LED has not been established although standardization activities for the LED as a future lighting source are being progressed domestically and internationally. Considering the extremely fast advancements in high power LED technology, manufacturers are urged to find an efficient and accurate lifetime prediction method to meet the customer's needs in time. In this paper, Accelerated Life Test (ALT) along with other prediction methodologies is reviewed as a possible candidate the lifetime prediction of LED without loss of accuracy and efficiency.

강 정수

가톨릭대학교 물리학과.

페로브스카이트, 이중 페로브스카이트, 스피넬 구조 등을 가진 전이금속 산화물이나 황화물 들은 외부 자기장에 따른 초거대자기저항 (colossal magnetoresistance: CMR) 현상, 온도 변화에 따른 금속-절연체 상전이 (metal-insulator transition), 다강성 (multiferroics), 초전도성 (superconductivity), 전하/오비탈 정렬 (charge/orbital ordering) 등 다양한 전자기적 성질을 보이는데, 이는 스핀, 전하, 포논 간의 상호작용에 의한 것으로 생각되고 있다. 이러한 여러 종류의 경쟁적인 상호작용을 이해하기 위해서는 이들 물질들의 전자구조의 이해가 매우 중요하다. 이 발표에서는 이러한 자성 전이금속 화합물들에 대하여 포항가속기연구소에서 수행한 연구결과를 소개하고자 한다. 광전자 분광 (photoemission spectroscopy: PES), 연 x선 광흡수 분광 (soft x-ray absorption spectroscopy: XAS), 연 x선 원형자기이색성 분광 (soft x-ray magnetic circular dichroism: XMCD), 주사 광전자현미경 (scanning photoelectron microscopy) 등의 실험을 수행하여, 대상물질들의 전자 구조를 연구하고, 이러한 연구 결과를 토대로 이들의 전자 구조가 전자기적 물성에 미치는 영향을 이해하고자 하였다.

NOH Do Young, KIM Yongsam, HWANG Jaesung

Brain Korea 21 Program, Gwangju Institute of Science and Technology, Gwangju, Korea 500-712.

The coarsening kinetics of the stepped-and-terrace structure formed on a vicinal Si(111) surface was investigated by synchrotron x-ray scattering. The time evolution of the groove period below the 7x transition falls onto a universal curve when the annealing time is scaled by a scale factor. Distinctive stages of spinodal decomposition, coarsening, and saturation are identified in the evolution of the groove period. L increases following a power law, $L \sim t^n$ with $n=0.12$ and 0.29 in the initial stage and the late stage of coarsening respectively.

A-07**Toward Single-Macromolecule 3D Imaging with Bright, Short-Pulse X-ray Lasers**

SONG Changyong, PARK J., IHM Y., KOHMURA Y., YABASHI M., NAGASONO M., ISHIKAWA T.

RIKEN SPring-8 Center, Sayo, Hyogo 679-5148, Japan.

The advent of x-ray diffraction microscopy (XDM) in 1999 has evoked stark interest by extending the conventional x-ray crystallography to acquire a structure of a non-crystalline specimen. Without a need for an image forming lens, XDM has the potential to facilitate near atomic resolution imaging from single-macromolecule specimens. Insufficient coherent photon flux, however, from current synchrotron facilities and radiation damage of specimens have delayed its realization. X-ray Free Electron Lasers (XFELs) are currently under avid constructions to deliver unprecedented coherent x-rays with 10^9 times brighter x-rays per pulse and 10^3 times shorter pulse width than the present 3rd generation facilities. These XFELs expect to empower XDM to pave a solid route to near atomic resolution 3D imaging of single macromolecules. This talk will introduce recent x-ray diffractive imaging activities from SPring-8 and APS. A prospect on single-molecule imaging with the Japan XFEL will be discussed by extending the recent progress on imaging unstained single virus. Challenges for both experiment and theory in achieving atomic resolution 3D imaging of single macromolecules will also be introduced.

A-08**Probing Reaction Dynamics with Ultrafast X-ray Diffraction and Imaging Transition States and Nuclear Wavefunctions with Femtosecond Single Molecule Diffraction**

IHEE Hyotcherl

Center for Time-Resolved Diffraction, Department of Chemistry, KAIST, 305-701, Korea.

In this talk, I will summarize the current status and limitations of time-resolved diffraction studies of solution-phase photochemistry using third-generation synchrotrons and discuss various issues related with the future use of XFEL. The importance of gas phase studies will be also briefly mentioned. In addition, a possibility of imaging transition states structures and nuclear wavefunctions with femtosecond single molecule diffraction of a diatomic molecule and a polyatomic molecule is discussed. The idea of single biomolecular imaging experiments using femtosecond X-ray pulses was suggested in the motivation to overcome the X-ray radiation damage problem and to solve the three-dimensional structure of biological macromolecules. Our perspective is different in that we focus on sampling all structural space to reconstruct vibrational wavefunctions by single molecule diffraction of a small molecule whose structure in its global minimum is already well known and even capturing “rarely populated structures” such as transition states. References(1) M. Cammarata et al., *Nature Methods* 2008, 5, 881(2) Lee, J. H. et al., *J. Am.Chem. Soc.* 2008, 130, 5834(3) Kong, Q. et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* 2008, 47, 5550(4) Lee, J. H. et al., *Angew. Chem. Int. Ed.* 2008, 47, 1047(5) Kong, Q. et al., *J. Am.Chem. Soc.* 2007, 129, 13584(6) Kim,T. K. et al., *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 2006, 103, 9410(7) Lee, J. H. et al., *J. Chem. Phys.* 2006, 125, 174504(8) Ihee,H. et al., *Science* 2005, 309, 1223

A-09**한국의 신약개발 경쟁력: 크리스탈지노믹스의 혁신 신약 발굴 경쟁력**

조 중명

크리스탈지노믹스(주).

포스트 게놈시대의 오믹스 기술들에 의해 질환관련 단백질들이 많이 발굴되었고 신약의 연구, 개발에 소요되는 비용 또한 기하급수적으로 증가하였음에도 불구하고 새로이 발굴, 개발되어 FDA허가를 받는 신약의 숫자는 제자리 걸음을 하고 있다. 따라서 대형 다국적 제약, 바이오 기업들은 R&D 전략을 대폭 수정하여 빠르게 신약을 창출할 수 있는 경쟁력 있는 기술들을 찾고 있다. 이와 같은 R&D 환경의 변화에 맞추어 90년대 말부터 시작된 구조 화학 단백질체학은 질환 단백질의 3차 구조를 기반으로 신속하게 선도물질을 발굴할 수 있는 기술로 각광을 받고 있다. 크리스탈지노믹스의 신약 발굴 기술은 고순도의 단백질로부터 3차 구조를 해석하는 기반기술과 함께 *In silico* compound library screening 기술, 특정 단백질 family에 선택적인 Focused compound library 기술 및 SCP-NMR 기술을 활용하여 질환 단백질을 표적으로 하는 고유의 선도 물질을 신속하게 발굴할 수 있다. 발굴된 선도물질의 복합체 구조정보와 Molecular modeling 기술을 활용하여 새로운 물질을 디자인하고 Parallel and combi chem 신기술들을 활용하여 합성하게 되면 약효가 우수하고 선택성이 높은 신약 개발후보를 빠르게 발굴할 수 있다. 자원이 부족하고 교육열이 높은 우리나라는 지식산업이며 녹색산업으로 미래의 모든 산업과 융합하게 될 바이오 산업이 국가의 동력 산업으로 매우 적합하다. 특히 단백질의 3차 구조규명에 필요한 방사광가속기, 고자장 NMR, 슈퍼컴퓨터 및 세계최고의 IT 인프라를 갖추고 있을 뿐만 아니라, 분자생물학, 생화학, 세포생물학, 의약화학, 약학, 독성학, 및 임상분야의 우수 인력들이 있으며, 혁신 신약 개발 후보를 발굴하여 기술 수출을 해본 경험자들이 있으므로 바이오 산업중 부가가치가 가장 높은 혁신 신약 연구개발에 투자의 선택과 집중이 이루어진다면 선진국과 충분히 경쟁할 수 있는 기반을 갖추고 있다고 자부한다.

A-10**Solid state physics at ISOLDE: using radioactive ion beams to study materials**

JOHNSTON Karl

ISOLDE solid state physics coordinator, CERN, 1211 Geneva, Switzerland.

At the ISOLDE facility more than 900 isotopes of 70 elements are produced in beams of high elemental and isotopic purity. This has stimulated an extensive solid state physics programme, which embraces a wide range of techniques and materials. Among the techniques used are those which utilize nuclear properties such as *Perturbed Angular Correlation* (PAC), *Emission channeling* (EC), *Mössbauer spectroscopy* and *b-NMR*. These methods are capable of probing the local environment of the host material and provide important and often unique hyperfine data. In addition to these techniques traditional semiconductor spectroscopies such as *Deep level Transient Spectroscopy* (DLTS), *Photoluminescence* (PL) and *diffusion* gain extra sensitivity and yield chemical information when combined with radioactivity. The materials studied range from semiconductors such as ZnO and CdTe to multiferroics such as RMnO₃ (R = Tb, Dy) and high T_c superconductors. In addition, by exploiting the flexibility of nuclear methods such as PAC an extensive biophysics programme has developed in parallel. In this talk I will detail the recent successes of experiments at ISOLDE, and of the unique advantages that radioactive probes can bring. Results from the previous few years will be presented from the main areas of work: semiconductor physics, multiferroic materials and biophysics.

A-11

KoRIA에 거는 기대

정 순찬

일본 고에너지가속기개발연구기구 소립자원자핵연구소 (KEK-IPNS).

개념 설계 과정에 있는 KoRIA (Korea Radioactive Ion Accelerator)는 세계적인 관심을 받고있다.한국의 경제적인 위상을 생각하면 이 정도의 가속기 시설을 보유하게 되는 것이 때늦은 감이 있지만,급속하게 발전을 거듭하고 있는 방사선 동위원소 빔 가속기 시설의 세계적인 흐름을 감안하면 한국의 위상을 세계적인 수준으로 단번에 올릴 수있는 좋은 기회이기도 하다. 다양하고 강력한 방사선 동위원소 빔을 제공하게 될 KoRIA를 기대하면서, KoRIA가 나아갈 방향에 대해서 간단하게 생각해 보기로 한다.또한, KEK-IPNS가 보유하고 있는 방사선 동위원소 빔 가속실험시설 (TRIAC-Tokai Radioactive Ion Accelerator Complex)에서 행해진 실험결과에 대해서도 간단히 소개한다.

A-12

중이온가속기를 이용한 생의학 연구 및 실용화

김 종원

국립암센터.

중이온 빔은 기존의 전자빔에 의해 생성되는 X선 또는 최근에 각광받는 양성자 빔을 이용한 방사선치료와 비교하여 높은 생물학적 효과로 방사선치료의 또 다른 도구로 인식되고 있다. 일본 NIRS (National Institute of Radiological Science), 독일 GSI 연구소 주도로 치료시설이 건설되고 있고 기업의 경우 벨기에 IBA사가 프랑스 GANIL 연구소 및 지역병원과 연계하여 병원시설로 건설이 진행되고 있다. 이러한 방사선치료는 중이온 빔의 대표적인 의료분야 이용으로 고려될 수 있고 이를 효과적으로 활용하기위한 방사선생물학 연구가 미국 버클리연구소, 일본 NIRS 등지에서 수행되어왔지만 임상 면에서 여전히 많은 연구가 필요하다. 중이온 빔은 우주항공분야에서 필요한 생명공학 또는 물질연구와도 직결되어 현재 가장 적합한 가속기를 보유한 NIRS의 주요연구 분야이다. 중이온 빔의 다른 대표적인 이용은 일본 이화학연구소 등에서 개발한 Multi-tracer 기술로 100 MeV/u 정도의 대전류 이온 빔을 중금속에 입사하여 생성되는 여러 종류의 동위원소를 생명공학연구에 활용하고 있고, 또한 중이온을 식물의 종자 등에 직접 조사하여 DNA의 자연변이를 가속시키는 기술 또한 유용한 응용분야이다. 과학비지니스벨트내 고려되고 있는 동위원소 빔 가속이 가능한 중이온가속기의 경우 핵의학 영상에 적합한 반감기를 가지는 다양한 동위원소를 생성할 수 있어 미지의 영역을 개척할 가능성도 높다. 덧붙여 최근 연구가 수행되고 있는 소형 중이온가속기를 사용한 생의학 용도의 가속기질량분석 시스템에 대하여 간단히 소개하겠다.

A-13**핵의 이해 및 활용을 위한 RIB 시설**박 세환, 이 영욱, 김 용균¹한국원자력연구원, ¹한양대학교

양성자, 중성자와 그 사이의 상호 작용에 의하여 구현되는 핵은 현대 물리학으로 이해하기 어려운 대상 중의 하나인데, 이는 그동안 축적된 실험 데이터가 우주에 안정적으로 존재하는 300 개 미만의 안정 동위원소만을 주로 이용한 한계에 일정 부분 기인한다. RIB (Radioactive Ion Beam) 시설은 우리를 이러한 valley of stability의 한계를 뛰어넘어 극단적으로 양성자와 중성자의 비가 달라지는 영역에 다다르게 함으로써 핵에 대한 근본적 물음에 해답을 줄 것으로 기대되고 있다. RIB를 이용한 연구는 일반적으로 수 keV 이하의 낮은 에너지 빔을 이용하는 원자 물리 연구, 수 MeV/nucleon 이하의 에너지를 가지는 빔을 이용한 천체 물리 연구, 그 이상의 에너지를 가지는 빔을 이용한 핵구조 연구가 이루어진다. 낮은 에너지 빔을 이용한 Ion Trap 법은 불안정 동위 원소의 질량을 측정함으로써 Halo nuclei, Magic Number, Standard Model 검증 연구가 가능하다. 또한 RIB를 이용한 Laser cooling trap에 의하여 Parity Violation, Time reversal violation 측정이 시도되고 있다. RIB 시설은 핵에 대한 이해를 넘어서 핵의 활용에서도 중요한 역할을 하는데, 그 예로 혼합 핵연료, 초장주기, 액체 금속로 등 미래형 원자력 발전과 핵융합로 개발에 필요한 핵자료 생산 및 평가를 들 수 있다. Acknowledgements This work has been carried out under the nuclear R&D program of the Ministry of Education, Science and Technology (MEST) of Korea. We are also partly supported partly by the Basic Research Supporting Program of Korea Research Foundation.

A-14**쿼크, 우주 그리고 LHC**

최 수용

성균관대학교 물리학과

2008년 9월에 가동된 유럽 CERN 연구소의 거대 강입자 가속기 (LHC) 실험에서 21세기 새로운 물리학의 탄생을 기대한다. CERN 연구소는 80년대에 W, Z 입자 등의 발견이 이뤄진 곳으로 전통적으로 입자물리학에서 중요한 역할을 해왔다. LHC 가속기 및 여러 실험 장치들을 통해서 미니 블랙홀, 초대칭 현상 등의 새로운 현상과 입자들을 발견하자 한다. 이러한 현상들이 발견될 것으로 기대하는 이유, 이들의 중요성과 의미, 실험적으로 찾을 수 있는 방법에 대하여 강연한다.

A-15**신의 입자를 찾아서**

이 종필

고등과학원.

탈레스 이래 2600년에 걸친 수수께끼가 이제 막 풀리려고 한다.세상은 과연 무엇으로 만들어졌을까? 지난 40년간 인류가 써 내려간모범답안에서 아직 공개되지 않은 마지막 답안지의 채점결과가 드디어 공개된다.그것은 바로 모든 소립자들에게 질량을 부여하는 신의 입자, 곧 힉스 입자에 관한 이야기이다. 아직까지 발견되지 않은 신의 입자는 과연 존재하는 것일까?스티븐 호킹이 선뜻 100달러 내기를 걸었던 그 문제, 곧 '신의 입자'를 찾아나선 인류의 대장정을 소개한다.

A-16**X-ray Free-Electron Laser (XFEL) Project in Japan**

TANAKA Hitoshi

SCSS test Accelerator Group, Beam Dynamics Team, Accelerator Construction GroupXFEL Project Head Office, RIKEN, Japan.

In this talk, basic concept of the XFEL system, results of proof-of -principle experiments, accelerator system detail, and progress of the XFEL construction will be presented.

A-17**Major Upgrade Activity of the PLS in PAL: PLS-II**

NAM S. H. on behalf of the PAL staff

Pohang Accelerator Laboratory (PAL) Pohang University of Science and Technology (POSTECH) San 31, Hyoja-dong, Nam-ku, Pohang, Kyungbuk 790-784 KOREA Phone +82-54-279-1002, Fax 82-54-279-0999.

The PLS has started its operation with 2.0 GeV operating energy in 1995. The first major upgrade of the PLS had been done from 2000 to 2002, in which operation energy of the PLS was increased from 2.0 GeV to 2.5 GeV. The PAL is pursuing the second upgrade plan, called the PLS-II. The PLS will be upgraded its energy from 2.5 GeV to 3.0 GeV. With the upgrade, it will be possible to construct ten more insertion devices. The brightness of the PLS-II will be more than an order higher compared to the current PLS. In this presentation, details of the PLS-II project will be introduced. * This work was supported by the MEST (Ministry of Education, Science and Technology) and the POSCO (POhang iron and Steel making Company) in Korea.

A**A-18****Lattice Design of 3 GeV Storage Ring for PLS-II**

김 은 산

경북대학교, 물리학과.

We investigate the design of lattice for a low-emittance and high-brilliance intermediate energy synchrotron light source that are being intensively performed in the world. We present the design results of double bend lattices with 24 straight sections that include 12 6.8 m long and 12 3.1 m long in 281 m circumference. It is shown that the emittance of around 5 nm in the lattice can be achieved by allowing nonzero dispersion in the straight sections. The lattices provide high brilliance at the photon energy of ten keV that meets the requirements by synchrotron radiation users, however may require a strong focusing and become sensitive to machine errors. Thus we investigated the dynamic aperture in the lattices with machine errors by a simulation method and achieved optimal tunes for the low-emittances ring. We performed the lattice tunings to restore the optics due to the machine errors in the low-emittance ring. It is shown that the low-emittance lattices at the 3 GeV ring may provide sufficient dynamic apertures by utilizing the harmonic sextupoles in the designed ring that make effectively reduce amplitude-dependent-tune-shift. In result, our designed lattices show a good optimization in terms of emittance, brilliance and effects of insertion devices as a light source for a 3 GeV energy. Results on the design for beam injection scheme and beam injection trackings in the ring are also presented.

A-19**PAL-FEL: A 0.1 nm SASE FEL at Pohang Accelerator Laboratory**

YOON Moohyun

POSTECH for the PAL-FEL Task Force Team.

A next generation synchrotron-radiation source planned at the Pohang Accelerator Laboratory (PAL) is described. It is a linac-based free electron laser to produce an intense X-ray pulse down to a 0.1-nm wavelength with a 100-fs rms pulse length. This will make it possible for pump-probe experiments such as the dynamics studies of the chemical reaction as well as the coherent diffractive imaging, with a peak brilliance approximately ten order of magnitude higher than that of the third generation light source. An in-vacuum undulator of 5.3-mm gap is employed in conjunction with an S-band rf linear accelerator to produce a 10.053-GeV electron beam. If an 1-nC electron beam with a 1.1-mm mrad normalized emittance and a 0.015% relative energy spread passes through the undulator, the output radiation power of ~6 GW is expected in approximately 94-m saturation length. Effect of wakefields on the lasing performance is also considered and shown to be acceptable with the chosen undulator gap.

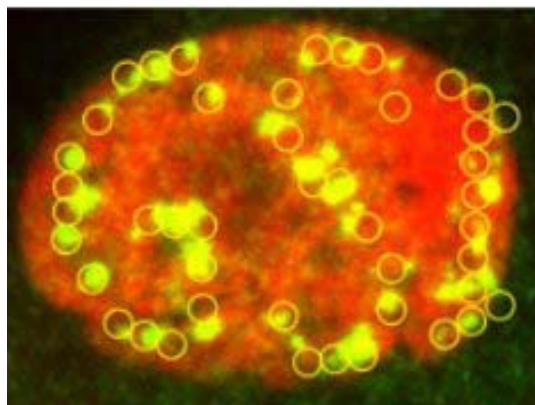
A-20**Biophysics of Heavy Ions**

DURANTE Marco

GSI, Director of the Biophysics Department and Technical University of Darmstadt, Darmstadt, Germany.

The study of biological effects of heavy ions is attracting increasing interest in the scientific community for two main reasons. First, heavy charged particles can be used to treat solid cancers replacing conventional X-rays. Exciting clinical results are flowing from Japan and Germany, and several new hadrontherapy centers are indeed under construction in Asia and Europe. Second, heavy nuclei at high energy represent a major risk for safe human exploration of the Solar system, because they provide substantial fraction of the equivalent dose absorbed by astronauts in space. Therefore, basic studies on the biological effects of heavy ions are urgently needed to tackle these two topics. In Europe, a large research activity is carried out at the

GSI in Darmstadt, where the SIS accelerator can produce heavy ions up to energies of 2 GeV/n, and the future FAIR facility now under construction will push the limit to 45 GeV/n. GSI has pioneered heavy ion therapy in Europe, and is now the main center for space radiation research, supported by the European Space Agency (ESA). Special technological achievements, such as raster scanning and the microbeam (see the figure) are only available at GSI. The current research programs at GSI in the field of clinical radiobiology and space radiation protection will be presented.



A-21

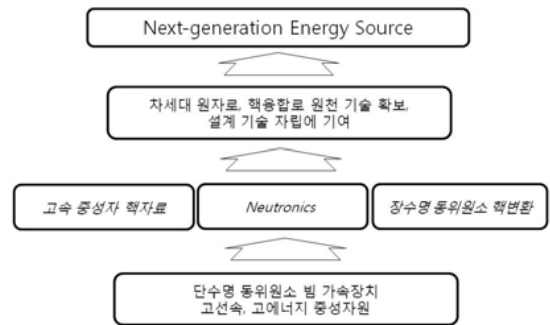
미래에너지원을 위한 동위원소 중이온 가속기 활용

김 용균, 이 영욱¹

한양대학교, ¹한국원자력연구원.

저탄소 녹색성장을 위한 지속가능한 에너지원으로서, 경제적이고 핵확산성이 없으며 폐기물이 감소된 원자로인 Gen-IV 원자로가 개발되고 있으며, 미래의 에너지원인 핵융합로를 개발하기 위한 ITER 계획이 국제 공동 연구로 활발히 추진되고 있다. Gen-IV 원자로에서 Pu의 연소와 장주기 fission product 특성은 중간 생성물인 단수명 핵에 의존하며, “The World 20 Greatest Unsolved Problems” 중 하나인 방사성 폐기물 처리 문제를 해결하기 위해서는 고속중성자 영역 및 단수명핵 관련 정밀도가 개선된 핵자료가 필요하다. 또한 핵융합로와 Gen-IV 원자로 구조재의 건전성을 평가하기 위해서는 20MeV 이상 에너지까지의 neutronics 실험이 필수적이다. 고속중성자가 원자로의 구조재에 입사하면 구성 원자의 위치를 변경시키거나, 동위원소를 생성하고, 수소 또는 헬륨 가스를 생성시킴으로써 물성이 바뀌게 되므로 이러한 실험이 중요한 의미를 갖는다. 동위원소 중이온 가속기는 단수명 핵종빔과 고선속 중성자를 동시에 얻을 수 있는 유일한 시설로서 미래에너지원을 위한 원천기술 확보에 매우 중요한 기여를 할 수 있다. 미래에너지원의 확보를 위한 개발 현황과 함께 앞으로 확보해야 할 실험 자료와 활용방안을 제시하고자 한다.

KoRIA applications to the future energy sources



이러한 실험이 중요한 의미를 갖는다. 동위원소 중이온 가속기는 단수명 핵종빔과 고선속 중성자를 동시에 얻을 수 있는 유일한 시설로서 미래에너지원을 위한 원천기술 확보에 매우 중요한 기여를 할 수 있다. 미래에너지원의 확보를 위한 개발 현황과 함께 앞으로 확보해야 할 실험 자료와 활용방안을 제시하고자 한다.

A-22

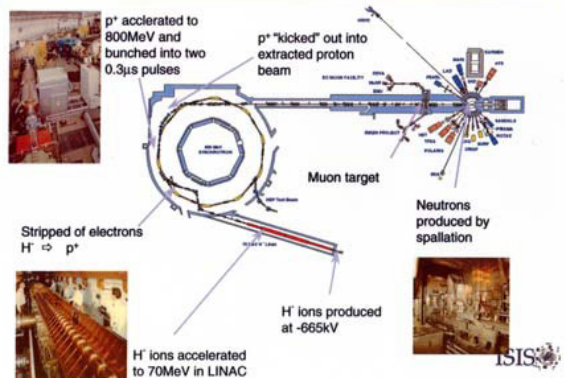
중이온가속기를 이용한 응집물질 연구 가능성: 중성자와 뮤온

박 제근

성균관대 물리학과.

높은 에너지의 양성자를 흑연이나 원자번호가 높은 텅스텐 등의 물질에 조사하면 핵반응에 의해서 파이온과 중성자가 만들어지고, 이런 파이온은 곧 뮤온으로 붕괴된다. 양성자가속기에서 생산되는 이런 중성자와 뮤온은 많은 응집물질 물리학 분야에서 사용되는 매우 중요한 실험도구이다. 양성자가속기의 유용성은 영국 ISIS를 비롯한 선도적인 연구기관에서 이루어진 지난 30여년의 연구를 통하여 이미 검증되었다. 그리고 최근 미국과 일본 등은 건설예산만 우리 돈으로 1조가 넘는 초거대 양성자가속기 기반 중성자연구시설, 소위 핵파쇄 중성자원을 건설하여 운영하고 있다. 본 발표에서는 핵파쇄 중성자원과 뮤온 시설을 사용한 본인의 경험을 중심으로 이런 시설이 어떻게 응집물질 물리학에 활용되는 지를 소개하고자 한다.

Producing neutrons and muons

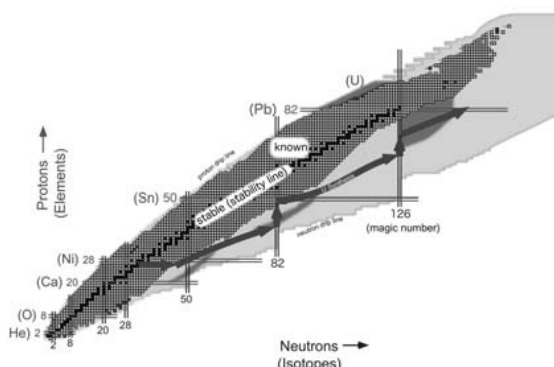


A-23**Basic Science with RI Accelerator in Korea**

CHOI Seonho

Seoul National University.

Recently, Korean government announced a plan to build an RI accelerator in Korea. RI accelerator is a versatile facility which can be used for various purposes. This presentation will cover mainly the use of the RI accelerator in basic science. One of the key questions in physics is the origin of heavy elements and the RI accelerator can give an answer. In addition, it can revolutionize the conventional nuclear model with the production of unstable exotic nuclei. It is believed that these unstable exotic nuclei play an important role during the explosion process of supernova at the end of star's life. A few minor applications to fundamental symmetry research will be briefly mentioned.

**A-24****A Brief Review of My Researches in Semiconductor Thin Films: To Young Scientists in****Korean Physical Society**

YAO Takafumi

Center for Interdisciplinary Research, Tohoku University, Sendai, JAPAN.

I have researched semiconductor physics for almost 40 years. Among the various fields of semiconductor physics my interest has been focused on the application of semiconductor thin films to electronic/optoelectronic devices. Until now, I have studied III-V, II-VI, Nitrides, and Oxides thin films with many colleagues in national laboratory and universities. No matter what and where, I remember that it has been always delightful time for me to study new material, to find out new phenomena, and to consider the mechanisms of unknown phenomena. I had a luck to encounter many excellent Korean colleagues including Prof. CJ Chung (Yeonsei Univ.), Prof. JC Wu (Seoul Nat'l Univ.), Prof. SK Min (Korea Univ.), Prof. TW Kang (Dongkook Univ.), who are my old best friends. They did support my research through fruitful discussion, by co-working, and by sending me their best students. Korean students are very diligence and brilliant, and did many excellent jobs in my laboratory. It was very impressive for me, and I want to appreciate it by the contribution to Korean Physical Society (KPS). Therefore, I was very happy to hear that my wish is accepted by Prof. SB Lee, President of KPS, and his colleagues. In this presentation, I would like to briefly review my researches and episodes during the researches. I hope my talk would be stimulating to young Korean researchers and want to encourage them to achieve a greater goal than ever achieved.

A-25**Quantum Universe**

MURAYAMA Hitoshi

Director, Institute for the Physics and Mathematics of the Universe, University of Tokyo.

What is the Universe made of? How did it come to be? Why do we exist? This kind of fundamental questions about the Universe used to be just philosophy, but are now coming into the realm of quantitative science. The key is in quantum physics of elementary particles that determined the evolution of the Universe when it was very young. I will discuss this amazing connection between the large (the Universe) and the tiny (elementary particles), in the context of current and forthcoming experiments.

A

A-26**끈이론 --- 21세기 중력물리학의 최전선**

이 수종

서울대 교수.

본 강연에서는 자연의 기본힘에 대하여 먼저 소개하고, 그 중 중력의 기존이론인 아인슈타인 일반상대론이 왜 불완전한지 설파하고자 한다. 이를 바탕으로 아인슈타인 이론의 불완전함을 해결한 끈이론을 설명하고 끈이론의 최근 발전과정, 동향 그리고 21세기에 대두되고 있는 중력물리학의 발전 중심에 위치한 끈이론의 전망등에 대하여 소개하고자 한다.

A-27**태양광 산업 및 기술 개발 동향**

김 동환
고려대.

A-28**LED의 현황과 전망**

김 기호
LED 보급협회.

A-29

수소 에너지 - 현황과 전망

김 종원

에너지기술연.

A

A-30

핵융합에너지 연구개발의 현황과 전망

황 용석

서울대.

A-31

한국연구재단과 한국의 기초연구

정 윤희

포항공대 물리학과.

A-32

연구과제 신청 및 수행 경험에 대한 짧은 이야기

박 배호

건국대 물리학과.

A-33

핵입자물리 분야의 최근 연구동향 소개

원 은일

고려대 물리학과.

A

A-34

광섬유를 이용한 그린빛 발생과 응용

송 광용

중앙대 물리학과.

W-01

한국사회에서 남성과 여성의 동반 성장

최 순 자
인하대.

B-01**Construction of a Scalar Field theory in twist-deformed κ -Minkowski spacetime**

김 형찬, 이 영원¹, 임 채호², 이 재형³

충주대학교, 교양학부. ¹대전대학교, 물리학과. ²전북대학교, 물리학과. ³연세대학교, 물리학과.

Using the twist deformation of $U(\mathfrak{gl}(4, \mathbb{R}))$, the linear part of the diffeomorphism, we define a scalar function and construct a free scalar field theory in four-dimensional κ -Minkowski spacetime. The action in momentum space turns out to differ only in integration measure from the commutative theory.

B

B-02**Magnetohydrodynamics From Dyonic Black Holes**

김 경규, 허 진

고등과학원.

In this paper, we derive Magnetohydrodynamics equations from dyonic black brane solution in four dimensional AdS space. Using this construction, we obtained boundary energy-momentum tensor and current which could be related to M2 brane theory. From a symmetry of bulk action, there exist symmetry transformations, S and T transformations. These are realized by exchange between boundary field and current.

B-03**Supersymmetric Baryonic Branes in $AdS_4 \times CP^3$**

김 효중, 김 낙우
경희대학교.

We study the supersymmetric probe branes in $AdS_4 \times CP^3$, which is the dual to the $N=6$ Chern-Simons-matter theory proposed by Aharony, Bergman, Jafferis and Maldacena. From D2-branes wrapped on CP^1 and D6-branes wrapped on CP^3 , we construct the explicit BPS solutions which preserve 1/8 and 1/16 SUSY respectively. The solutions have nonvanishing electric flux on the worldvolume, and we interpret the spikes as bundle of fundamental strings. We also discuss their dual operators in ABJM model.

B-04**The Spectrum Of Baryons In AdS/QCD**

김 낙우, 박 민형
경희대학교.

We revisit the baryon spectrum problem in the hard-wall model of AdS/QCD, which was first addressed by Hong, Inami and Yee in Phys. Lett.B 646, 165-171 (2007). It is required to start with a pair of Dirac spinors in five-dimensions to describe the baryons with both chiralities, but Hong et. al. considered only one type of boundary conditions for the D=5 spinors out of two equally logically viable options. Here we re-analyse the wave equations using perturbation method, and argue that one can correctly reproduce the spectrum splitting behaviour of chirality pairs only if we use the oscillation modes from both types of boundary conditions for D=5 spinor.

B-05**Spin 3/2 Baryons, Meson-Baryon Couplings and Nucleon to Delta Form Factors in****AdS/QCD**

PARK Cheonsoo, AHN Hyo Chul, HONG Deog Ki, SIWACH Sanjay¹

Department of Physics, Pusan National University. ¹*Department of Physics, Banaras Hindu University.*

We discuss the spectra of spin 3/2 baryons (delta resonances) and meson-baryon couplings from AdS/QCD. The holographic description of spin 3/2 baryons in terms of Rarita-Schwinger fields in the bulk is discussed. The pion-nucleon and rho-nucleon transition couplings are evaluated via AdS/QCD. Both pion and rho meson couplings have the same origin in the bulk and hence unified. The numerical values for the meson-baryon transition couplings agree with the values obtained from other methods and the numerical values of some new couplings are predicted. We also compute the nucleon to delta transition form factors using AdS/QCD and compare their numerical values with the lattice QCD results.

B**B-06****Coupling between M2-branes and Form-fields**

권 오갑, 김 윤배, NAKAJIMA Hiroaki, TOLLA Driba

성균관대학교.

In the context of low-energy effective theories of multiple M2-branes, we construct the analogue of Myers terms corresponding to R-coupling to multiple D-branes in type IIA string theory. We also discuss the relation between a cubic term proportional to six-form field and the quartic term of the supersymmetry preserving mass deformation in the world-volume theories of multiple M2-branes.

B-07**Complementarity of the LHC and the ILC**

CHOI Seong Youl

Chonbuk National University, Korea.

The next-generation high-energy facilities, the CERN Large Hadron Collider (LHC) and the prospective e^+e^- International Linear Collider (ILC), are expected to unravel new structures of matter and forces from the electroweak scale to the TeV scale. In this talk we review the complementary role of LHC and ILC in drawing a comprehensive and high-precision picture of the mechanism breaking the electroweak symmetries and generating mass, and the unification of forces, mainly in the frame of supersymmetry.

B-08**Higgs Phenomenology of Scalar Sequestering**

KIM Hyung Do, KIM Ji-Hun

서울대학교.

The light Higgs mass in the MSSM is highly constrained and is predicted to be close to M_Z which causes a tension between the LEP II Higgs mass bound 114 GeV and the natural electroweak symmetry breaking in the MSSM. The usual way to increase the light CP even Higgs mass was to increase the quartic coupling of the up type Higgs. We point out that the light Higgs mass can be increased by reducing the off-diagonal term in the mass matrix when $\tan\beta$ is moderate, which is about 5 to 10. As a result no mixing or a Higgs mixing angle of the opposite sign arises and the branching ratio of Higgs decay is drastically changed. This is possible in scalar sequestering scenario in which μ parameter can be large independently of the electroweak symmetry breaking. We also discuss the same effect in the BMSSM.

B-09**Search for Randall-Sundrum Graviton using the channel, $G^* \rightarrow ZZ \rightarrow \mu^+ \mu^- \mu^+ \mu^-$ at** **$\sqrt{s}=10$ TeV at CMS experiment**

CHUNG Jin Hyuk, PARK H.K., KIM G.N., SON D.C.

경북대학교 고에너지물리연구소.

The CMS detector at LHC will have the first collision with 10 TeV center of mass energy of LHC in August 2009. In this aspect, search on RS graviton with the channel $G^* \rightarrow ZZ \rightarrow 4\mu$ ons has to be studied in this energy scale. For this purpose, we produced MC samples of RS graviton signal, 3 main backgrounds of ZZ, Zbbar and ttbar events using newly updated CMS software. Including first fastsimulation result and the comparison of the signal to CSA07 sample which was validated previously, the sensitivity and significance of the signal in early LHC environment will be discussed in this talk.

B

B-10**Study of ECAL/HCAL Energy Loss Implementation for Muon at Fast Simulation in CMS****Experiment**

박 차원, 최 영일, 유 인태, 최 수용

성균관대, 물리학과.

The LHC(Large Hadron Collider) Experiment is supposed to take data in fall 2009. For the purpose of physics analysis at CMS(Compact Muon Solenoid), we use the Fast Simulation which is a CMSSW(CMS SoftWare)-integrated tool to simulate and reconstruct events with the CMS detector as well as Geant4 based MonteCarlo Simulation(Full Simulation). Even though the performance of Fast Simulation is a good agreement with the one of Full Simulation, we still need a developed Package to realize the Muon Simulated Hits. In current we develop and use this Package, but still there is room for improving in the muon energy Loss at ECAL and HCAL. We explain the algorithm how to implement in the MuonSimHitProducer and show the performances between Fast and Full Simulation.

B-11**Position containment correction study in CMS EM calorimetry**

공 대정, 김 동희, 김 지은, 장 성현, BEAUCERON Stephanie¹

경북대학교, 물리학과, ¹CERN.

The CMS(Compact Muon Solenoid) endcap electromagnetic calorimeter consists of 7,324 lead-tungstate (PbWO₄) crystals. The crystals having the shape of truncated pyramids are grouped in supercrystals(5x5 crystals). The supercrystals are mounted onto D-shaped back plates(Dees) located in high eta region. The energy correction has been applied to each crystal using a test beam with various electron energies during summer 2007. We present position containment correction of crystals using test beam.

B-12**RENO 실험의 데이터 획득 시스템 현황**

김 우영, 샤무엘 스테파난, 서 준석, 김 안드레이, 박 인곤¹, 박 명렬², 안 정근³, 이 효상³, 김 수봉⁴, 박 강순⁴, 박 정식⁴, 이 재승⁴, 최 선호⁴, 권 은향⁵, 김 동현⁵, 박 차원⁵, 백 승록⁵, 유 인태⁵, 최 영일⁵, 강 운구⁶, 김 영덕⁶, 마 경주⁶, 전 은주⁶, 김 선희⁷, 김 성현⁷, 김 병찬⁷, 김 재률⁷, 주 경광⁷, 임 인택⁷, 장 지승⁷, 정 인석⁷, 김 현수⁸, 오 영도⁹, DANILOV N.¹⁰, KRYLOV YU¹⁰, NOVIKOVA G.¹⁰, YANOVICH E.¹⁰

경북대. ¹경상대. ²동신대. ³부산대. ⁴서울대. ⁵성균관대. ⁶세종대. ⁷전남대. ⁸전북대. ⁹포항공대. ¹⁰INR/IPCE.

RENO 실험그룹은 중성미자의 진동변환상수 θ_{13} 을 측정하기 위한 검출기를, 2010년 가동을 목표로 영광 원자력 발전소 인근에 건설하고 있다. 검출기를 제작하기 전에 크기가 약 1/10인 축소형 검출기를 제작하여, RENO 본 검출기 제작 및 운전에 필요한 테스트와 검증 연구를 수행하고 있다. 축소형 검출기의 데이터 획득 시스템은 Flash ADC를 기반으로 한 VME시스템을 사용하고, 본 검출기에는 슈퍼 카미오칸데 (Super-K)에서 개발한 QTC(Charge Time Convertor) 칩과 Ethernet을 기반으로 하는 QBEE(QTC Based Electronics with Ethernet)보드를 사용한다. 축소형 검출기의 데이터 획득 시스템 운영 현황 및 QBEE보드의 성능 테스트 결과를 보고하고 본 검출기의 데이터 획득 시스템에 대하여 소개한다.

B-13(초)**Status of Internatoinal JEM-EUSO Experiment for Observation of Extremely High-Energy Cosmic Rays**

남 신우, 정 애라, 박 일흥, 남 지우, 박 재형, 전 진아, 양 종만
이화여자대학교.

JEM-EUSO (Extreme Universe Space Observatory on-board Japanese Experiment Module of International Space Statoin) experiment is the science space mission to measure the flux, angle, identification, and energy of extremely high-energy cosmic rays. It is designed to detect more than 1,000 cosmic-ray events above 7×10^{19} eV during its five years operation using high transmittance optical Fresnel lenses with a diameter of 2.5m, 200k channels of multi-anode photomultiplier tubes, front-end readout, trigger and system electronics. An infrared camera and a LIDAR system will be also used to monitor the earth's atmosphere. Aiming at the launch in 2013-2015 time-frame, the international collaboration has been conducting the phase-A study. We present the status of experiment including the details in trigger electronics and the MEMS-LIDAR system.

B**B-14(초)****극소형 MEMS 우주망원경 탑재체 개발 및 탑재**

이 직, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일흥, 박 재형, 서 정은, 전 진아, 정 수민, 박 용선¹, 유 형준¹, 김 민수², 김 용권², 유 병욱², 이 경건², 진 주영², 이 창환³, GARIPOV G.⁴, KHRENOV B.⁴, KLIMOV P.⁴

이화여자대학교 물리학과. ¹서울대학교 물리천문학부. ²서울대학교 전기공학부. ³부산대학교 물리학
과. ⁴Moscow State University.

초소형 전기기계시스템(MEMS: Micro-Electro-Mechanical Systems) 기술로 제작된 마이크로미터 어레이를 장착한 MEMS 우주망원경은 특유의 광시야각 감시, 목표 확인, 확대 및 고속 추적 기능을 가지며 고층대기에서의 초대형 방전현상과 같이 넓은 영역에서 드물게 임의로 일어나는 섬광현상을 관측하기에 최적이다. 러시아 과학위성 Tatiana-2의 주 탑재체로 선정된 극소형 MEMS 우주망원경 MTEL(MEMS Telescope for Extreme Lightning)은 광시야각 감시와 목표 확인을 위한 트리거망원경, 목표 확대와 고속추적을 위한 확대망원경 및 섬광현상의 분광측정을 위한 분광계로 구성되어 있다. 1년 간의 개발 및 성능 검증 후 MTEL은 위성탑재를 위한 모든 우주인증 시험을 성공적으로 마쳤다. 현재 MTEL은 Tatiana-2 위성에 탑재되어 있으며, 올해 여름에 우주로 발사되어 1-3년간 800km 궤도를 비행하며 지구 대기에서 발생하는 섬광현상을 관측할 예정이다. 본 발표에서는 MTEL 탑재체의 설계, 제작, 성능 측정 및 calibration 결과를 보고하고, 위성탑재를 위한 진동 및 충격, 열, 진공 및 전자기파 적합성 등의 우주인증 시험 결과 또한 보고한다.

B-15**실리콘 광증배관의 제작과 특성 테스트**

박 일흥, 남 신우, 이 혜영, 이 직
이화여자대학교.

단일광자 계수가 가능한 실리콘 광증배관(Silicon Photomultiplier: SiPM)은 최근 의료용, 고에너지실험용, 우주실험용 등 초정밀 측정이 필요한 분야에 궁극적인 광센서로 각광을 받고 있으며, 각국에서 매우 치열한 R&D 경쟁이 진행되고 있다. 본 연구에서 제작한 SiPM의 특성과 이들의 응용에 대하여 발표한다.

B-16**Using Four-vectors in Multivariate Analyses**

CHOI Suyong, LEE Byunghoon

Sungkyunkwan University, Department of Physics.

When we analyze the data, we choose some of many variables in the data in order to separate signal and background. We plot the chosen variable versus calculated output discriminator in some analysis technique to separate the signal and background. We try to find optimal variable list from various combinations of four-vector of particles in the final state. The traditional variables are derived from four-vector of particles. There are couples of deficiencies in traditional optimal analyses. Firstly, optimal variables vary from channel to channel. It is usually necessary to find the optimal variables specific to each channel. Secondly, we don't know if we have a complete list of sensitive variables. We propose to use four-vector of particles in the final state as inputs to multivariate analysis. We tested this method on Higgs Monte Carlo sample produced at Tevatron beam energy. Background we considered are ZZ , $Zb\bar{b}$ and $t\bar{t}$ Monte Carlo sample.

B-17**Development of Electromagnetic Calorimeter Trigger System at Super KEKB Factory**

CHEON B.G., UNNO Y., KIM T.Y., KIM S.H., LEE I.S., KIM S.K.¹, LEE M.J.¹, RYU S.¹

Hanyang Univ, Dept of Physics. ¹Seoul National Univ., Dept of Physics.

The Super KEKB factory project is currently being prepared at KEK in Japan to probe of the Beyond Standard Model physics from B meson and Tau/Charm weak decays with the ultimate goal of the integrated luminosity of 50/μb. In order to reduce the amount of beam backgrounds and enhance the physics oriented events at the online level, a trigger system is indispensable. For this purpose, two kinds of main trigger components, track and energy triggers, are taken into account at 1st level trigger in Super Belle experiment. The energy trigger using CsI(Tl) crystal outputs with 200ns fast shaping time is composed of total energy and cluster counting components which are complementary each other. While the current electromagnetic calorimeter trigger system of Belle experiment at KEKB factory has used analog sum and discriminated signals with several types of hardwired trigger modules, Super Belle calorimeter trigger system operated at much higher beam background environment should have more flexible trigger algorithm. To achieve this goal, we plan to implement the digital process trigger architecture by the digitization of front-end fast analog signals using 12bit dynamic range, 100MHz sampling Flash ADC, and FPGA processes in which various trigger signals are formed through cascading and partitioning design.

B**B-18(초)****Experimental searches for charge non-conservation and disappearance of matter**

TRETYAK V.I.

Institute for Nuclear Research, Kiev, Ukraine;Dep. of Physics and Astronomy, Seoul National University, Seoul, Korea.

Abstract: Summary is given of the current status of experiments searching for electric charge non-conservation (decay of electron, charge non- conserving beta decays) and disappearance of matter constituents (electron, neutron, proton, di- and tri-nucleons). Any of these processes was not observed, but efforts of last years allowed to improve life time limits by few orders of magnitude or to set such limits at the first time.

B-19(초)**Light-Front Dynamic Constraints in Particle Physics**

JI Chueng-Ryong

Department of Physics, North Carolina State University, Raleigh, NC27695-8202, USA.

Light-front dynamics (LFD) provides a unified framework to analyze various experimental measurements such as generalized parton distributions (GPDs) and single spin asymmetries (SSA) at JLab (CEBAF) and DESY (Hermes), B-decays at SLAC (BaBar) and KEK (Belle) as well as quark gluon plasma (QGP) production at BNL (RHIC) and CERN (ALICE), etc. However, it is imperative to take into account the treacherous points such as zero-mode contributions and arc contributions for successful LFD applications to particle physics. We present concrete examples of taking into account the treacherous points to provide useful constraints on the hadron phenomenology and discuss their consequences in particle physics. In particular, we derive general angular conditions which should be satisfied by the light-front helicity amplitudes for any spin system and obtain the light-front parity and time-reversal relations for the light-front helicity amplitudes. We also confirm that a careful adjustment of the fermion content is required to remove both vector and axial anomalies in the standard model of particle physics.

B-20**Radiative and Electroweak Penguin decays of B mesons from Belle**

권 영준, 김 선기¹, 천 병구², 원 은일³, 최 영일⁴, 김 홍주⁵, 박 환배⁵, 박 향규⁵, 김 귀년⁵, 조 일성, 김 현옥⁵, 박 차원⁴
연세대학교 물리학과. ¹ 서울대학교 물리학과. ² 한양대학교 물리학과. ³ 고려대학교 물리학과. ⁴ 성균관대학교 물리학과. ⁵ 경북대학교 물리학과.

Radiative penguin and electroweak penguin decays of B mesons provide very sensitive test for new physics. In this talk, we present recent results in this subject from the Belle experiment. In particular, we will show the results of forward-backward asymmetry and other measurements from $B \rightarrow K^* l^+ l^-$ and time-dependent CP violations in $B \rightarrow X_s \gamma$ decays. We will also discuss other related results such as CKM-suppressed decays $B \rightarrow X_d \gamma$, $\pi l^+ l^-$ along with their implications in the exploration of new physics.

B-21**Higgs bosons of a supersymmetric E(6) model at the Large Hadron Collider**

함 승우, 임 종원¹, 유 은종¹, 오 선근¹

KAIST, 물리학과. ¹건국대, 물리학과.

It is found that CP symmetry may be explicitly broken in the Higgs sector of a supersymmetric E(6) model with two extra neutral gauge bosons at the one-loop level. The phenomenology of the model, the Higgs sector in particular, is studied for a reasonable parameter space of the model, in the presence of explicit CP violation at the one-loop level. At least one of the neutral Higgs bosons of the model might be produced via the WW fusion process at the Large Hadron Collider.

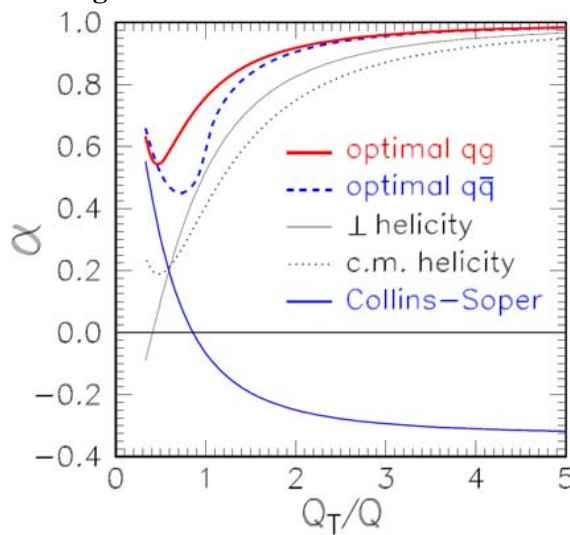
B

B-22**Optimal spin quantization axes for dileptons with large transverse momentum**

LEE Jungil, YU Chaehyun, BRAATEN Eric¹, KANG Daekyoung¹

Korea University. ¹Ohio State University.

The leading-order parton processes that produce a dilepton with large transverse momentum predict that the transverse polarization should increase with the transverse momentum for almost any choice of the quantization axis for the spin of the virtual photon. The rate of approach to complete transverse polarization depends on the choice of spin quantization axis. We propose axes that optimize that rate of approach.



BF-01**Holographic Deuteron and Nuclear Matter**

KIM, Youngman, LEE, Sangmin¹, YI, Piljin²

APCTP. ¹SNU. ²KIAS.

In this talk, we discuss a possibility to have a nucleon and nucleon bound state and its implication on nuclear matter in holographic QCD. We also summarize properties of hadrons in a holographic dense matter.

BF-02**Quantum liquids from gravity dual**

신 상진

한양대학교.

I will present a recent progress in understanding the sQGP and condensed matter physics in gravity dual approach. Most important aspect is the understanding fluid mechanics by determining the transport coefficients from the first principle via Kubo formula. Another aspect is understanding magnetohydrodynamics for strongly coupled system. Here we determine various conductivities from the first principle.

BF-03**Recent Developments in M2-brane Physics**

이 성재

KIAS.

It has been suggested by E. Witten that there should be a certain theory, so called M-theory, that unifies all string theory. There has been however no Lagrangian description of the fundamental excitation, M2-branes, of the M- theory for last 15 years. Recently, there has been significant progresses in understanding the low- energy effective theory on M2-branes in a certain orbifold space. We shortly review the recent developments and see how it has been explored and is to be explored.

B

BF-04**RENO Liquid Scintillator**

이 재승, 김 수봉, 박 강순, 박 정식, 최 선호, 김 우영¹, 스테파난 사뮤엘¹, 서 준석¹, 김 안드레이¹, 박 인곤², 박 명렬³, 안 정근⁴, 이 효상⁴, 권 은향⁵, 김 동현⁵, 박 차원⁵, 백 승록⁵, 유 인태⁵, 최 영일⁵, 강 운구⁶, 김 영덕⁶, 마 경주⁶, 전 은주⁶, 김 선희⁷, 김 성현⁷, 김 병찬⁷, 김 재률⁷, 주 경광⁷, 임 인택⁷, 장 지승⁷, 정 인석⁷, 김 현수⁸, 오 영도⁹, N.

Danilov¹⁰, YU Krylov¹⁰, G. Novikova¹⁰, E. Yanovich¹⁰

서울대학교. ¹ 경북대학교. ² 경상대학교. ³ 동신대학교. ⁴ 부산대학교. ⁵ 성균관대학교. ⁶ 세종대학교. ⁷ 전남대학교. ⁸ 전북대학교. ⁹ 포항공대. ¹⁰ INR/IPCE.

We present the result of liquid scintillator R&D for RENO (Reactor Experiment for Neutrino Oscillation). The Gadolinium loaded liquid Scintillators (GdLS) are made based on LAB (Linear Alkyl Benzene) with PPO and bis-MS as flour and wave length shifter, respectively. We construct mass production system of GdLS for mockup detector. We measure the optical properties of GdLS.

BF-05**Software for Event Reconstruction and Data Analysis**

전 은주, 김 우영¹, 사무엘 스테파난¹, 서 준석¹, 안드레이 김¹, 박 인곤², 박 명렬³, 안 정근⁴, 이 효상⁴, 김 수봉⁵, 박 강순⁵, 박 정식⁵, 이 재승⁵, 최 선호⁵, 권 은향⁶, 김 동현⁶, 박 차원⁶, 백 승록⁶, 유 인태⁶, 최 영일⁶, 강 운구, 김 영덕, 마 경주, 김 선희⁷, 김 성현⁷, 김 병찬⁷, 김 재률⁷, 주 경광⁷, 임 인택⁷, 장 지승⁷, 정 인석⁷, 김 현수⁸, 오 영도⁹, N.

Danilov¹⁰, YU. Krylov¹⁰, G. Novikova¹⁰, E. Yanovich¹⁰

세종대학교. ¹경북대학교. ²경상대학교. ³동신대학교. ⁴부산대학교. ⁵서울대학교. ⁶성균관대학교. ⁷전남대학교. ⁸전북대학교. ⁹포항공과대학교. ¹⁰INR/IPCE.

We have developed the software of the data analysis and event reconstruction for RENO experiment. RAC(Reno Analysis Control) is a collection of software processors that can be applied to both MC simulation and data analysis. The software tools are used to reconstruct those events that taken from the RENO mockup detector, and their results will be presented in this talk.

BF-06**RENO High Voltage System and PMT Test .**

마 경주, 김 우영¹, 사무엘 스테파난¹, 서 준석¹, 김 안드레이¹, 박 인곤², 박 명렬³, 안 정근⁴, 이 효상⁴, 김 수봉⁵, 박 강순⁵, 박 정식⁵, 이 재승⁵, 최 선호⁵, 권 은향⁶, 김 동현⁶, 박 차원⁶, 백 승록⁶, 유 인태⁶, 최 영일⁶, 강 운구, 김 영덕, 전 은주, 김 선희⁷, 김 성현⁷, 김 재률⁷, 김 병찬⁷, 주 경광⁷, 임 인택⁷, 장 지승⁷, 정 인석⁷, 김 현수⁸, 오 영도⁹, N.

Danilov¹⁰, YU Krylov¹⁰, G. Novikova¹⁰, E. Yanovich¹⁰

세종대학교, 물리학과. ¹경북대학교, 물리학과. ²경상대학교, 물리학과. ³동신대학교, 물리학과. ⁴부산대학교, 물리학과. ⁵서울대학교, 물리학과. ⁶성균관대학교, 물리학과. ⁷전남대학교, 물리학과. ⁸전북대학교, 물리학과. ⁹포항공과대학교, 물리학과. ¹⁰INR/IPCE.

RENO(Reactor Experiment for Neutrino Oscillation) will use Hamamatsu R7081 PMT which have single cable and the needed the number of PMT will be 818. For the Mockup detector with 31 channels has been built and successfully tested. RENO High Voltage System designe is ongoing as considering that for the best efficiency of R7081, the regulated HV up to 2 KV should be provided and for the single cable PMT the divice to separate signal from HV is needed. To supply HV to PMT CAEN A1932A power supplier is considering which is High Voltage Positive(Mod.A1932AP) or Negative(Mod. A1932AN) Floating Distributor Power Supply Board for the SY1527 System, is a 48 Channel Board with a maximum ouput voltage of 3kV. The result of the RENO Mockup PMT test and the result of the RENO HV system test will be reported.

BF-07

RENO 지하검출시설 중 터널공사의 완료보고

김 성현, 김 선희, 김 병찬, 김 재률, 임 인택, 장 지승, 정 인석, 주 경광, 김 우영¹, 사뮈엘 스테파난¹, 서 준석¹, 김 안드레이¹, 박 인곤², 박 명렬³, 안 정근⁴, 이 효상⁴, 김 수봉⁵, 박 강순⁵, 박 정 식⁵, 이 재승⁵, 최 선희⁵, 권 은향⁶, 김 동현⁶, 박 차원⁶, 백 승록⁶, 유 인태⁶, 최 영일⁶, 강 운구⁷, 김 영덕⁷, 마 경주⁷, 전 은주⁷, 김 현 수⁸, 오 영도⁹, N. Danilov¹⁰, YU. Krylov¹⁰, G. Novikova¹⁰, E. Yanovich¹⁰

전남대학교, 물리학과. ¹경북대학교, 물리학과. ²경상대학교, 물리학과. ³동신대학교, 대학원 방사선학과. ⁴부산대학교, 물리학과. ⁵서울대학교, 물리천문학과. ⁶성균관대학교 물리학과. ⁷세종대학교 물리학과. ⁸전북대학교 물리학과. ⁹포항공과대학교 물리학과. ¹⁰INR/IPCE.

RENO실험은 영광원자력발전소에서 방출되는 중성미자를 이용하여 아직도 미측정된 중성미자 진동변환 상수(theta 13)를 측정하기 위해, 2대의 동일한 검출기를 원자로 중심에서부터 근거리(약 290m), 원거리(약 1.4km) 지하에 설치하고 있는 중이다. 이 지하검출시설을 위한 터널 공사가 2009년 2월에 완료되었고, 두 대의 검출기는 2009년 말까지 설치 완료될 예정이다. 이 발표에서는 지하검출시설 구축의 일환으로 진행되었던 터널공사에 대해 보고하고자 하며, 첨부사진은 완성된 터널의 모습이다.



BI-01

Physics at the LHC

HAGIWARA Kaoru
KEK, Japan.

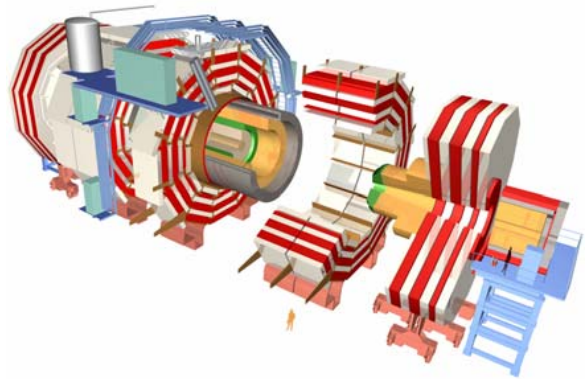
In this talk, I would like to explain why I am very much looking forward to the experiments to be performed at the LHC from this fall, and how I wish to contribute to this historic event of fundamental science.

BI-02**Status of the CMS Experiment**

CHOI Suyong

SKKU, Department of Physics.

The TeV energy scale is expected to hold the key to many of the open questions in the particle physics, namely, the origin of mass and the nature of dark matter. The Compact Muon Solenoid (CMS) detector is one of the experiments at the Large Hadron Collider (LHC) at CERN, which was designed to provide a path towards answering these questions. It is expected to discover the Higgs boson and dark matter candidate particles. Current status of the experiment and its prospects are reviewed.

**BI-03****The status of the ATLAS experiment**

TOMOTO Makoto

Nagoya University, Japan.

The world highest energy frontier experiment, LHC at CERN, start colliding protons in this fall 2009. In this experiment, we expect to directly discover the last missing particle of the Standard Model (SM) of particle physics, the Higgs boson, and particles beyond the SM such as supersymmetric particles. ATLAS, one of the general purpose experiments at LHC, has been in a very good shape and ready for data taking. We have already taken several global data including cosmic rays and particles during a recent single proton beam circulation. We present the prospects of the ATLAS physics, the status of the ATLAS detector, and the schedule for a couple of coming years. We also mention the activities of the ATLAS-Japan team.

C-01**Application of 2.45GHz ECR Ion Source with Van de Graaff accelerator**

이 효상, 이 병섭, 박 진용¹, 안 정근¹, 원 미숙, 김 종필, 윤 장희

한국기초과학지원연구원. ¹부산대학교.

중이온 가속기용 이온원으로 가장 활발히 연구되고 있는 ECRIS(Electron Cyclotron Resonance Ion Source)는 마이크로파에 의해 생성되는 플라즈마로의 마이크로 커플링이 전자 사이클로트론 진동수에서 일어나고 생성되는 이온의 이온화 정도가 매우 높다는 장점이 있다. 한국기초과학지원연구원은 28GHz ECRIS(Electron Cyclotron Resonance Ion Source)를 이용한 중이온 입자빔 이용시설을 구축하고 있다. 현재 이온원으로 28GHz ECRIS를 개발하기 전에 영구자석만을 이용하여 Compact한 2.45GHz ECRIS를 개발하였다. 2.45GHz ECRIS의 특징은 보륨타입의 ECR이 생성되도록 제작 되었으며 마이크로웨이브의 입력방식을 안테나 타입으로 제작하였다. 2.45GHz ECRIS의 활용으로는 2.45GHz ECRIS로 부터 생성된 중이온을 Van de Graaff 가속기로 가속하여 ${}^4\text{He} + {}^{12}\text{C} \rightarrow {}^{16}\text{O} + \text{gamma}$ 반응 연구에 사용할 것이다.

C-02**A FOrward CALorimeter for the PHENIX experiment**

권 영일, 강 주환, 김 수현, 복 정수, 범 지현, 심 광숙¹, 심 현하¹, 주 은아¹, 홍 병식¹, 문 혜진², 주 관식², 남 신우³, 박 일흥³, 이 남희³, 이 직³, 이 혜영³, 한 인식⁴, 김 은주⁵, 이 순례⁵

연세대학교 물리학과. ¹고려대학교 물리학과. ²영지대학교 물리학과. ³이화여자대학교 물리학과. ⁴이화여자대학교 과학교육과. ⁵전북대학교 과학교육학부.

The PHENIX experiment at RHIC is undertaking a series of upgrades to enhance its capabilities for the study of Heavy Ion and polarized proton collisions. These upgrades will considerably increase the acceptance of the PHENIX detector to cover essentially 6 units of rapidity. A new FOrward CALorimeter (FOCAL) is being planned to add a commensurate coverage for photons, electrons, and neutral pions in the forward region. Implementing such a calorimeter into PHENIX opens up the possibility of new physics measurements - the most important of which is the gamma-jets final state in pp, dAu, and AuAu collisions. Korean groups are in active participation in this efforts. We will discuss the current status and the future prospect along with introduction to the Korean efforts.

C-03**The Current Status of the Compact Linear Accelerator by using 28GHz ECR Ion Source**

이 병섭, 이 효상, 박 진용, 안 정근¹, 원 미숙, 배 종성, 방 정규

한국기초과학지원연구원 부산센터, ¹부산대학교.

This report is described the developing status of compact linear accelerator of Korea Basic Science Institute. The main capability of of this facility is the production of multiply ionized metnal clustes and the generation more intense beams of highly charged ions. To produce the intense beam of highly charged ions, we will construct an Electron Cyclotron Resonance Ion Source(ECRIS) using 28GHz microwaves. For this ECRIS, The development of a conduction-cooled superconducting magnet is needed in this year. In this paper, we introduce the conceptual design of SC magnet.

C-04**상대론적 중이온가속기의 피닉스 검출기를 위한 NCC센서 제작 및 성능테스트**

문 혜진, 주 관식, 강 주환¹, 권 영일¹, 심 광숙², 홍 병식², 박 일흥³, 이 직³, 김 은주⁴, 한 인식⁵, 전 상준, 박 진훈, 김 은, 북 정수¹, 이 혜영³, 이 남희³, 이 순례⁴

영지대학교 물리학과, ¹연세대학교 물리학과, ²고려대학교 물리학과, ³이화여자대학교 물리학과, ⁴전북대학교 과학교육학부, ⁵이화여자대학교 과학교육과.

피닉스(PHENIX)는 미국 Brookhaven National Laboratory(BNL)내의 상대론적 중이온 충돌기(RHIC)실험에 속하여 강입자 충돌을 통한 우주 초기의 상태에 대해서 연구하기 위한 실험 그룹이다. 피닉스 전체 검출 효율을 기존의 10배 향상 시키는 것을 목적으로 칼로리미터인 NCC(NoseCone Calorimeter)를 제작 및 장착하기로 하였으며, 본 연구에서는 NCC에 사용될 센서의 제작 및 성능테스트를 하였다.NCC는 스트립픽셀 센서와 실리콘 패드 센서로 구성된 실리콘-텅스텐 샘플링 칼로리미터로 피닉스 전체 검출 효율을 증가시키는 동시에 전자기 샤워, 제트의 정확한 구별과 트리거 기능까지 제공할 수 있다. NCC는 RHIC에서 각각 다른 방향으로 가속된 빔 다발이 충돌하는 지점에서 대략 40 cm 거리에 놓아지며 직경 50 cm, 두께는 약 20 cm 이며 두 가지 부분-전자기 칼로리미터, 하드로닉 칼로리미터-으로 디자인 되었다. 특히 전자기 칼로리미터 부분에는 전자기 샤워의 시작 부분과 최대치 부분을 매우 정밀하게 측정할 수 있는 스트립픽셀 센서로 구성된다.각 센서의 특성을 알아보기 위하여 소스테스트와 스위스에 있는 European Organization for Nuclear Research(CERN)에서 전자빔(Electron beam) 테스트를 하였다. 실리콘 스트립픽셀 센서는 스트론튬(Sr-90)으로 소스테스트를 하였고, CERN에서 100 GeV의 전자빔을 사용하여 빔 테스트를 하였다. 두 테스트 결과 스트립픽셀 센서에서 전자의 위치를 2차원으로 검출을 할 수 있었다. 또한 6개의 패드센서를 100 GeV의 전자빔을 사용하여 위치분해능 테스트를 한 결과 각각의 센서 모두 좋은 위치 분해능을 나타내었다. 10 GeV에서 100 GeV까지 전자빔을 10 GeV 단계별로 실험하여 패드센서의 에너지 분해능을 측정하고, Geant4 시뮬레이션을 이용한 에너지 분해능 시뮬레이션 결과와 비교분석 해본 결과 칼로리미터로서의 역할을 충분히 할 수 있음을 확인하였다.

C-05**Analysis of the signal and noise due to the direct x-ray absorption in CMOS detectors**

HAN JongChul, YUN Seungman, CUNNINGHAM Ian¹,

ACHTERKIRCHEN Thorsten², KIM HoKyung

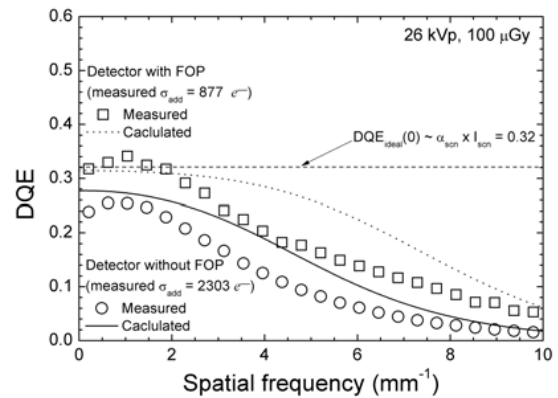
School of Mechanical Engineering, Pusan National University,

Busan 609-735, South Korea. ¹Research Labs, Robarts Research

Institute, 100 Perth Drive, London, Ontario N6A 5D8,

Canada. ²Rad-icon Imaging Corp., 3193 Belick Street, Santa Clara, CA 95054-2404, USA.

We have investigated the effects of direct x-ray absorption noise in phosphor-coupled CMOS detectors. The magnitudes of various image noise sources, such as optical photons, direct x-rays unattenuated from the phosphor screen and scattered x-rays from the scintillator, and additive electronic noise, were measured by proper introduction of FOP (fiber-optic plate) and blackout material. For the analysis of the measurement results, we applied a model describing the signal and noise transfer based on the cascaded linear system approach. The direct x-ray was very critical to the detector noise performance with white noise characteristics in the spatial frequency domain, and which significantly degraded the spatial-frequency-dependent DQE (detective quantum efficiency) at higher frequencies. Although the use of the FOP degrades the detector sensitivity and the MTF (modulation transfer function) performance, it enhances the DQE performance by preventing the direct x-ray photons from the absorption within the photodiode array as shown in the figure. This work was supported by the Korea Research Foundation Grant (KRF-2008-313-D01339) and the Korea Science and Engineering Foundation Grant (R01-2006-000-10233-0) funded by the Korea Government (MEST).

**C-06****Production and scaled elliptic flow of light fragments in Ru+Ru collisions at 0.4 and 1.528 AGeV**

AGeV

유 민상, 강 태임, 홍 병식, 심 광속

고려대학교.

The formation of the hydrogen (p, d, and ³H) and the helium isotopes (³He and ⁴He) in Ru+Ru collisions at 0.4 and 1.528 AGeV has been studied for the most central and semi-central events. For the most central collisions, the rapidity distributions and the production yields of the light fragments were fitted by using the simple thermal blast model formula, and the radial flow velocity and the temperature were extracted at the mid-rapidity. The scaled differential elliptic flows, v_2/n , where n is the number of composite nucleons, of light fragments as a function of the scaled transverse momentum, p_t/n , were compared in semi-central collisions where the maximum flow signal could be expected. The selected impact parameter ranges were 2 ~ 4 fm and 3 ~ 5 fm at 0.4 and 1.528 AGeV, respectively, obtained by applying the sharp-cut-off approximation to the total multiplicity distributions. The correction factors for the v_2 values were 0.384 and 0.292 at 0.4 and 1.528 AGeV, respectively. The observed scaling phenomenon of the elliptic flow for light fragments may imply the nucleon coalescence scenario in heavy-ion collisions at SIS18 energies.

C-07**Chiral phase transition in skyrmion matter at finite density and temperature**LEE Hee-Jung, PARK Byun-Yoon¹, VENTO Vicente²충북대학교 사범대학 물리교육과. ¹충남대학교 자연대학 물리학과. ²University de Valencia, Spain.

The Skyrme model, an effective low energy theory rooted in large N_c QCD, has been applied to the study of dense matter. Matter is described by various crystal structures of skyrmions. When this system is heated, the dominating thermal degrees of freedom are the fluctuating pions. Taking these mechanisms jointly produces a description of the chiral phase transition leading to the conventional phase diagram with critical temperatures and densities in agreement with expected values.

C-08**Magnetic susceptibility of the QCD vacuum**

김 현철

인하대학교, 물리학과.

We present recent works on the magnetic susceptibility of the QCD vacuum, based on the nonlocal chiral quark model from the instanton vacuum. We first consider the magnetic susceptibility in free space, taking into account the $1/N_c$ meson-loop corrections which produces the chiral log behavior. The results are in good agreement with those of QCD sum rules. We also investigate the magnetic susceptibility at finite density. We discuss the features near the critical point.

C-09**Development of 4 π BGO g-detector at Pohang Neutron Facility**

LEE Manwoo, WANG Taofeng, SKOY Vadim R.¹, KIM Kwangsoo, KIM Kyung Sook, OH Youngdo², KIM Guinyun
Department of Physics, Kyungpook National University. ¹*Department of Physics, Kyungpook National University; Joint Institute for Nuclear Research, Dubna.* ²*Department of Physics, Pohang University of Science and Technology.*

At Pohang Neutron Facility a new 4 π BGO gamma detector is building for neutron capture cross sections measurement. The measurement of neutron capture cross-sections is important for nuclear astrophysics to investigate nucleosynthesis, new reactor design, nuclear transmutation of radioactive waste, etc. 8 of 12 BGO crystals in the size of 5x5x7.5 cm³ are connected to the Hamamatsu H7195. The mechanical setup will be 12 m apart from the neutron source. The 100 MHz flash-ADC-based data taking system will measure and store both the arrival time and the pulse shape of the prompt gamma from (n,g) process and background signals. The captured neutron energy in the target is known by the arrival time of the prompt gamma as a normal Time-Of-Flight method. Also in the offline analysis the pulse shape can be used to separate the prompt gamma and the neutron. The detector efficiencies of the prompt gamma-ray from the captured neutron in the different setups are being investigating by the simulation and will be confirmed by the experiment to find the optimized configuration.

C-10**Measurements of Maxwellian Averaged Neutron Capture Cross Sections for ^{56,57}Fe**

WANG Taofeng, LEE Manwoo, KIM Kyung sook, KIM Kwangsoo, KIM Guinyun, OH Youngdo¹, RO Tae-Ik², KANG Yeong-Rok², KIM Kwon-Jung², JUNG Hoon², IGASHIRA Masayuki³, KATABUCHI Tatsuya³, KAMADA So³, TAJIKA Michihide³

Department of Physics, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Republic of Korea. ¹*Pohang Accelerator Laboratory, Pohang University of Science and Technology, Pohang 790-784, Republic of Korea.* ²*Department of Physics, Dong-A University, Busan 604-714, Republic of Korea.* ³*Research Laboratory for Nuclear Reactors, Tokyo Institute of Technology, Tokyo 152-8550, Japan.*

The capture cross sections and capture γ -ray spectra of ^{56,57}Fe in a neutron energy region from 10 to 100 keV have been measured by using pulsed neutrons from the ⁷Li(p,n)⁷Be reaction and a time-of-flight method. The capture γ rays from a iron or standard gold sample were detected with a large anti-Compton NaI(Tl) spectrometer. The capture yield of the iron or gold sample was obtained by applying a pulse-height weighting technique to the corresponding capture γ -ray pulse-height spectrum. The derived capture cross sections from 10 to 100 keV were in good agreement with recent measurements and with the evaluated values of ENDF/B-VII. From these results Maxwellian averaged cross sections were calculated for thermal energies between $kT = 8$ keV and 100 keV, this work provides a reliable basis for quantitative astrophysical analysis.

C-11**Measurement of Some Isomeric Yield Ratios by Photonuclear Reactions in ^{nat}In , ^{nat}Sn , and ^{197}Au with Bremsstrahlung Beam**

RAHMAN Md. Shakilur, KIM Kyung Sook, OH Youngdo¹, LEE Manwoo, KIM Guinyun, LEE Hee-Seock¹, CHO Moo-Hyun¹, KO In Soo¹, NAMKUNG Won¹, RO Tae-Ik²

Department of Physics, Kyungpook National University. ¹Pohang Accelerator Laboratory, Pohang University of Science and Technology. ²Department of Physics, Dong-A University.

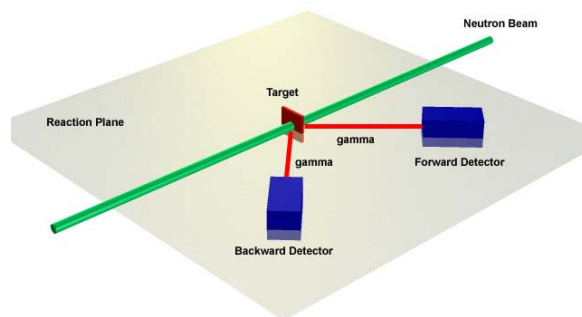
We have measured isomeric ratios of $^{110m,g}\text{In}$, $^{111m,g}\text{In}$, $^{112m,g}\text{In}$, $^{117m,g}\text{In}$, and $^{196m,g}\text{Au}$ via some photonuclear reactions in ^{nat}In , ^{nat}Sn , and ^{197}Au with bremsstrahlung beams. The high purity natural In, natural Sn, and ^{197}Au metallic foils in disc shape were irradiated with uncollimated bremsstrahlung beams of 50-MeV, 60-MeV, and 70-MeV generated from the electron linear accelerator at Pohang Accelerator Laboratory. The induced activities in the irradiated foils were measured by the high-resolution g-ray spectrometric system consisting of a high-purity Germanium detector and a multichannel analyzer. The obtained isomeric yield ratios are presented and discussed in comparing with the corresponding values found in the literature. The relationship between the isomeric yield ratios and the complexity of the photonuclear reactions is discussed.

C-12**Test of T-Invariance in (n,g) Reactions with Multicrystal Scintillation Detector**

SKOY Vadim R., KIM Guinyun¹, LEE Manwoo¹, KIM Kyung Sook¹

Department of Physics, Kyungpook National University; Joint Institute for Nuclear Research, Dubna. ¹Department of Physics, Kyungpook National University.

The research of angular correlations in the neutron capture reactions is important for numerous reasons: obtaining spectroscopy information about nuclear levels, investigation of certain mechanisms of nuclear reactions, test of the fundamental symmetries (space parity, and time reversal invariance). One of the most interesting correlations corresponds to forward-backward asymmetry of g-quanta yield with respect to the direction of neutron beam. If space-conserving, T-violating interaction exists; it may mixes two neighboring p-wave neutron resonances in a way, which shifts zero-crossing point of the forward-backward asymmetry curve. Basically, the only two detectors are necessary for research of forward-backward asymmetry Figure below. However, since forward-backward asymmetry does not depend on azimuthal angle (around neutron beam), one can possible apply more detectors to gain the efficient solid angle. The best condition for investigation of angular correlations is observation of direct g-transition. This means, the scintillation detector must be efficient for g-quanta with energies ~ 10 MeV, hence the material density must be high as well. According to these reasons we have chosen configuration with 12 BGO crystals of $5'5'7.5$ cm³ (front area $5'5$ cm²) with PMT Hamamatsu H7195. Eighth of them are made and tested.



G-01**는 영향**

김 영미

고려대학교 교육대학원 물리교육.

본 연구의 목적은 교육에 0.5차 더하기를 적용하여 향후 기업이나 공공기관 등의 협력 하에 이루어지는 체험학교를 통해 과학교육의 활성화를 이루고자 함이다. 0.5차 더하기를 적용한 과학수사 체험학교가 과학교육의 학습 동기 및 과학적 태도에 미치는 영향을 알아보고 과학교육에 있어 0.5차 더하기의 적합성을 평가해보았다. 학생들이 관심을 갖는 과학수사 체험학교는 학생들에게 과학에 대한 학습동기 및 과학적 태도 향상에 효과적이라고 말할 수 있다. 또한 이공계 기피현상이 심각한 이슈가 되는 현 상황에서 이러한 체험학교의 참여로 인해 과학에 대한 인식이 많이 바뀌어 이과로의 전향도 많았으며, 무엇보다 과학의 유용함이나 흥미가 생겨 과학에 대한 접근이 쉬워졌음을 알 수 있다. 결과적으로 교육부분의 0.5차 더하기가 앞으로도 활성화되어 중·고등학생들이 참여하고 자신의 진로와 과학에 대한 관심이 조금이라도 향상되는 긍정적인 반응을 보인다면 이 새로운 접근법의 가치와 효용을 보여주는 것이라 할 것이다. 그리고 장차 학교나 공공기관들이 과학교육분야 협력기회를 확대한다면 학생들은 과학을 공부해야 되는 동기와 더불어 과학에 대한 적극적인 태도 또한 기를 수 있을 것이다.

G

G-02**가변 전-자기력을 이용한 사이클로트론 재현 연구**

전 종술, 박 영우, 박 창인, 김 병혁, 한 상욱

전북대학교 과학교육학부, 융합과학연구소, 과학교육연구소.

전·자기력을 변화시키면서 액체 속에 녹아 있는 이온의 회전을 이용하여 첨단 과학 설비 중 하나인 사이클로트론 실험 장치의 원리를 재현하였다. 농도가 다른 NaCl 수용액을 이용하여 이온의 회전수에 따른 이온의 회전주기를 측정하였으며, 전기장과 자기장의 변화에 따른 이온의 회전 주기를 관측하였다. 그림 1에서 보는 것과 같이 전·자기력에 의해서 액체속의 이온들은 나선형 모양으로 회전하며 밖으로 운동하였다. 이는 전하가 회전하면, 전하는 바깥쪽 방향으로 전기력 외에 원심력을 받기 때문이다. 이온 농도의 양에 따라 회전 주기가 거의 선형적으로 변화하였으며, 전기장과 자기장의 세기가 커짐에 따라서 회전주기가 반비례하여 감소하였다. 액체 속에서 움직이는 이온은 로렌츠 힘, 원심력 그리고 저항을 받으면서 움직인다. 이온은 처음에 전·자기력과 원심력에 의하여 회전 운동하면서 바깥쪽으로 움직이다가 일정한 반경이상이 되면 원운동하는 것이 관찰되었는데, 이것은 운동 반경이 커지면서 이온이 받는 원심력과 비슷한 세기의 용액의 저항이 작용한 결과로 여겨진다. 본 발표에서는 실험 결과와 응용에 관하여 자세히 논의하겠다.



그림 1. 사이클로트론 원리를 재현한 실험 장치와 실험 사진. 붉은 색선은 흰색 포개개 시간이 지남에 따라서 중앙에서 바깥쪽으로 이동하는 것을 연속 촬영한 것임.

G-03

전류와 관련한 교육과정에서 검토해야 할 사항

김 중복

한국교원대학교, 물리교육학과

본 논문에서는 전류와 관련한 우리나라의 과학 교육 과정 중에서 문제가 되는 부분들을 제기하고 이를 해결하기 위한 방안을 제안하고자 한다. 대표적으로 문제가 되는 부분은 “정전기” 단원이다. 7학년의 정전기 단원은 5학년의 “전기 회로”와 9학년의 “전기”의 사이의 연결 고리이다. 왜 정전기 단원에서 전류 개념이 도입되고 사용되어야 하는가? 왜 정전기 단원의 대전열에 금속이 들어가야 하는가? 일반물리 교육과정에서 쿨롱의 법칙을 가장 먼저 배우는 이유는 무엇인가? 등의 질문에 대하여 논의할 것이다.

G-04

과학 영재의 국제경진대회 활동에서 창의성의 사회적 측면 분석-국제 청소년 물리 토너먼트(IYPT) 사례를 중심으로-

최 재혁

전남대학교, 물리교육과

국제 청소년 물리 토너먼트 대회(IYPT)에 참가한 과학 영재들의 활동을 창의성의 사회적 측면에서 분석한 연구(최재혁, 서정희, 2007)를 바탕으로, 이 대회의 주요 특징을 소개하고자 한다. IYPT 대회를 준비하는 과정에서 주변의 다른 동료 학생들과 교사는 물론 그 과정에서 형성되는 문화와 지속적 상호 작용을 하였다. 또한 대회에서 심사자가 발표, 토론, 평가의 과정에 근거해 평가하는 것 역시 모형에서 새로운 지식을 평가하는 과정과 유사했다. 학생들이 협동하여 문제를 해결하고, 그 결과를 토론으로 거르는 형식은 창의성의 사회적 특성을 잘 반영한 것이라고 볼 수 있다.

G-05**예비교사들을 위한 비판적 탐구토론 수업 사례**

이 봉우, 임 명선

단국대학교, 과학교육과.

최근 과학탐구활동과 토론을 결합한 새로운 유형의 학습방법인 물리탐구토론이 많은 학생들에게 소개되고 있다. 그 중 대표적인 것이 국제청소년물리학자토너먼트(IYPT, International Young Physicists' Tournament)이다. 단국대학교 과학교육과에서는 예비교사들이 스스로 문제를 발견하고 탐구하는 자유탐구활동과 비판적 탐구토론의 과정을 포함한 "과학 탐구의 실제" 교과목을 진행하고 있다. 이번 발표에서는 "과학 탐구의 실제" 교과목의 진행 방법과 평가방법에 대해서 소개하고자 한다. 예비교사들이 탐구주제를 선정하는 과정, 탐구를 수행하는 과정을 통해서 자유탐구를 지도하는 방법에 대한 시사점을 도출하고, 탐구토론의 과정에서 예비교사들이 어떻게 문제점을 발견해 내고 있으며, 토론의 과정에서 논의되는 내용들은 무엇인지 살펴볼 것이다. 또한 물리탐구토론에서 발표팀, 반론팀, 평론팀을 평가하는 기준에 대한 논의가 덧붙여질 것이다.

G

G-06**과학영재학교에서의 물리 교육과정과 운영 사례**

김 경대

KAIST, 한국과학영재학교.

2000년에 제정된 영재교육진흥법에 의해 고등학교 과정 이하의 각급 학교에 다니는 학생 가운데 일반지능, 특수학문 적성, 창의적 사고능력, 예술적 재능, 신체적 재능 등이 뛰어난 학생을 영재 판별기준에 따라 영재교육 대상자로 선정하고 공교육 제도권 내에서 교육할 수 있는 여건이 마련되었다. 개인의 다양한 교육욕구와 사회적 인식의 변화 및 교육여건의 변화에 맞추어 여러 분야에서 재능이 있는 영재들을 교육할 전담 교육기관이 필요하게 되었으며, 고등학교 과정 이하의 각급학교 가운데 일부를 영재학교로 전환하거나 새로 설립·운영할 수 있게 되었다. 이러한 법적 근거에 기초하여 과학 분야에서 뛰어난 재능이 있는 학생들을 선발하고 교육할 수 있는 고등학교 과정의 학교인 과학영재학교의 신규 설립 또는 기존 과학고등학교를 과학영재학교로 지정, 전환하는 것이 가능하게 되었다. 우리나라 최초의 과학영재학교인 한국과학영재학교가 2002년부터 운영되고 있으며 2009년 3월에 KAIST부설로 전환되어 운영되고 있다. 그리고 2008년에 중앙영재교육진흥위원회 심의에 의해 서울과학고등학교가 제2의 과학영재학교로 지정, 전환되어 2009학년도 신입생을 선발하였으며 경기과학고, 대구과학고 등 2개의 영재학교가 추가로 지정되어 과학교과 중심의 교육과정이 운영될 예정이다. 그럼에도 불구하고 공교육 현장에서는 이공계 위기라고 일컬어질 정도의 물리 기피현상이 입시와 더불어 심화되어 왔으며 고등학교 수준에서 물리교과목을 선택하는 학생들이 급격히 줄어들고 있다. 이러한 상황에서도 2003년 이래로 기초 교과로서 물리학의 교육을 중심에 둔 과학영재교육과정을 운영해온 한국과학영재학교의 교육과정 운영과 그 사례에 대해서 중점적으로 살펴보려고 한다. 구체적으로 KAIST부설 한국과학영재학교에서 이뤄지고 있는 다양한 교육의 형태와 물리교육의 사례를 함께 살펴봄으로써, 영재교육의 틀 속에서 전체 교육과정은 어떻게 구성되어 있으며, 세부적으로 물리교육과정은 어떻게 편성되어 운영되는지를 소개한다. 이를 통해서 과학영재교육과 중등교육에서 물리교육과정의 편성과 운영에 대한 시사점에 대하여 논의해 보고자 한다.

정 기수

경상대학교 물리학과.

대학의 현대물리학은 이전의 고전물리학이 어떻게 혁명적으로 변화되었는가를 다루는 중요한 과목이다. 학생들은 이에 대한 이해를 바탕으로 해서 통계역학, 양자역학과 이들과 관련된 최신 물리학을 따라가게 된다. 그러나 고전물리학과 달리 현대물리학에서 다루는 내용들은 그 묘상을 그림 등의 형태로 구체화하기 어렵고, 또한 현실의 경험과 합치되지 않는 점이 많아서 개념의 이해가 쉽지 않다. 본 발표에서 발표자가 대학의 물리 전공과정에서 시각화와 모의실험[1]을 활용해서 현대물리학을 강의한 사례를 소개한다. 현대물리학에서 다루는 대상은 대부분 사람의 감각으로 인지가 거의 불가능한 원자와 같은 미소세계, 기체나 결정과 같은 다체계, 극히 빠른 관성계 등이다. 이들을 적절한 시각화를 통해서 구체적이고 현실적인 형태로 표현해서 개념에 대한 이해에 도움이 된다고 판단된다. 또한 실제실험으로 구현하기 어려운 현대물리에서 다루는 주요 내용에 대해 실제와 유사한 환경과 절차로 모의실험을 행하고, 보고서를 제출하게 하였다. 발표자가 제작한 이러한 교육자료[2]들을 소개하고, 이를 활용하는 방안을 제시한다. [1] 정기수, 물리학과 첨단기술 15(12), 48 (2006) [2] <http://physica.gnu.ac.kr>

H-01

Collective scattering system for transport study on NSTX

이 우창, SMITH D. R.¹, 박 현거, 조 무현, 남궁 원, DOMIER C. W.², LUHMANN, JR. N. C.²

포항공과대학교, 물리학과. ¹Princeton Plasma Physics Laboratory. ²University of California at Davis.

Energy confinement is one of the crucial issues of the magnetically confined plasma and excessive transport occurs across the magnetic field. Radial transport of ion energy is relatively well understood but that of the electrons is remaining as anomalous, greatly exceeding neoclassical prediction. Anomaly of the electron thermal transport is attempted to be explained by an electron gyro-scale turbulence driven by the electron temperature gradient (ETG) instability. 280-GHz collective Thomson scattering system, referred to as high- k scattering system, has been employed to address the electron gyro-scale fluctuations in National Spherical Torus Experiment (NSTX) plasmas. The spatial resolution of the targeting wavenumber is greatly affected by the configuration of the magnetic field since the fluctuation has to satisfy the condition $k \cdot B \sim 0$. The effect of the toroidal field curvature and magnetic shear on the spatial resolution of the scattering system is investigated numerically. An absolute power calibration was performed to get the power response of the detection system.

*Work supported by POSTECH Physics BK21, NFRI, and PPPL (DOE).

H

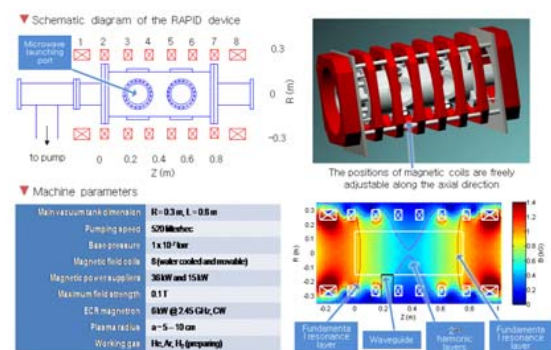
H-02

An introduction to the RAPID device

정 진일, 서 동철, 이 규동, 남 용운, 고 원하, 이 종하, 최 명철¹

국가핵융합연구소. ¹한국기초과학지원연구원.

The Research on Advanced Plasma Imaging and Dynamics (RAPID) device is a newly developed linear electron cyclotron resonance (ECR) plasma source. It has a variety of axial magnetic field profiles provided by eight water-cooled magnetic coils and two DC power supplies. The positions of the magnetic coils are freely adjustable along the axial direction and the power supplies can be operated with many combinations of electrical wiring to the coils. A 6-kW 2.45 GHz magnetron is used to produce steady state ECR plasmas with central magnetic fields of 875 G and/or 437.5 G (2nd harmonic). The cylindrical stainless steel vacuum chamber is 300 mm in diameter and 750 mm in length and has eight radial and ten axial ports including 6- and 8-inch viewing windows for heating and diagnostics. Experimental observation of ECR plasma heating has been recently carried out during the first and second operation periods. The RAPID device is a flexible simulator for the understanding of tokamak edge plasma physics and new diagnostic system development. In this work, we introduce the RAPID device and its research program.



H-03

Research on x-ray lasers pumped by 10-Hz Ti:Sapphire laser system at APRI

김 형택, 김 철민, JANULEWICZ, K., 김 이종, 최 일우, 성 재희, 유 태준, 이 성구, TUMMLER, J.¹, NICKELS, P. V.¹, MOCEK, T.², 이 종민

광주과학기술원, 펄스과학기술연구센터 및 고등광기술연구소. ¹Max Born Institute, Berlin, Germany. ²Institute of Physics, PALS center, Department of x-ray lasers, Prague, Czech.

엑스선 레이저는 짧은 파장과 결맞음성을 가지고 있어 나노 이미징, 초고속 엑스선 분광학 등에 응용할 수 있는 중요한 광원이다. 본 발표에서는 광주과학기술원 고등광기술연구소 극초단 광양자빔 시설을 이용한 엑스선 레이저 개발 연구에 대하여 발표하려 한다. 단일 펄스를 이용한 빗김각 입사 (Grazing Incidence Pumping, GRIP) 엑스선 레이저 개발 및 광학장 이온화(OFI) 엑스선 레이저 개발 연구에 대해 발표할 것이다. 단일 펄스를 이용하여 순은매질에서 발생한 13.9 nm 파장의 GRIP 엑스선 레이저는 기존의 GRIP 엑스선 레이저에 비해 안정적인 출력과 우수한 결맞음성을 가지고 있다. 또한 광학장 이온화 엑스선 레이저 방식을 이용하여 32.8 nm 와 41.8 nm 파장의 엑스선 레이저를 개발하였다. 본 연구진은 고차조화파를 엑스선 레이저 매질에 입사시켜 증폭하는 고차조화파 주입 엑스선 레이저 개발을 활발히 진행하고 있다.

H-04

포항방사광가속기의 성능향상을 위한 고주파 시스템 설계 연구

손 영욱, 박 인수, 전 명환, 유 인하
포스텍, 포항가속기연구소.

다가오는 다음 10여년에 방사광을 이용한 연구성과의 국제적인 경쟁력을 유지하기 위해서 포항방사광가속기의 대대적인 성능향상 과제가 착수되었다. 전자빔의 에너지와 전류는 각각 2.5 GeV, 190 mA에서 3.0 GeV, 400 mA로, 빔에미턴스는 18.1 nm·rad에서 5.8 nm·rad으로 개선된다. 결과 방사광의 휘도는 약 100배 정도 밝아지고 방사광에너지는 5.5 keV에서 8.7 keV 향상된다. 삽입장치는 현재 6개에서 20개로 늘어나 방사광출력은 현재 약 200 kW 보다 약 3.3배 커진다. 이를 실현하기 위해한 고주파 시스템의 성능은 약 4배 정도 확장되어야 하고 높은 전자빔 전류와 작은 크기로 인해서 더 높은 수준의 빔의 안정도가 요구된다. 이를 위한 고주파 시스템의 요구조건, 장치의 구성, 빔 안정도 등 설계에 대한 전반적인 사항을 보고하고 한다.

H-05

펄스 DC 마그네트론 스퍼터링 소스에서 펄스 주파수와 duty cycle에 따른 기판 이온 전류와 플라즈마 밀도의 변화

인 정환, 나 병근, 서 상훈, 장 홍영, 한 전건¹

한국과학기술원, ¹성균관대학교.

펄스 DC 마그네트론 스퍼터링 소스는 여러가지 박막의 증착에 쓰이고 있는데 최근에 그 박막의 특성이 펄스 주파수와 duty cycle에 따라서 변하고 이것이 박막에 대한 이온 충돌 에너지와 관련된다는 보고가 이루어지고 있다. 그와 관련하여서 본 연구에서는 펄스 DC 마그네트론 스퍼터링 소스에서 펄스 주파수와 duty cycle에 따른 기판 이온 전류와 플라즈마 밀도의 변화를 측정하였다. 그 결과 펄스 주파수가 커지고 duty cycle이 작아질수록 단위 파워당 평균 기판이온전류의 크기가 증가하는 것을 확인하였다. 그리고 wave-cutoff probe를 이용한 측정을 통해서 단위 파워당 평균플라즈마 밀도가 기판 이온 전류와 같은 경향을 보이는 것을 확인하였다. 이러한 변화가 나타나는 원인을 off-phase 동안에 타겟 쪽으로의 플라즈마 손실이 감소하는 것과 이온 손실이 가지는 시간 지연 때문으로 생각하였다. 그리고 펄스 플라즈마의 global model에 이러한 두가지 요인을 추가하였는데 실험결과와 같은 경향이 모델의 플라즈마 밀도와 이온 전류 밀도에서 나타났다. 또한 모델에서 계산된 이온 충돌 에너지는 박막 실험 결과에서 나타났던 경향과 일치하였다.

H

H-06

Impact of KSTAR and ITER on the Progress for Fusion Energy Science and Academic

Alliance

CHOI ChanKyoo*

School of Nuclear Engineering, Purdue University, U. S. A..

Toroidal magnetic fusion programs have made significant progress in the first 50 years since the seminal publication of the Lawson criterion in 1957 followed by the pioneering measurements of the electron temperature of 100 eV up to 1 keV and densities in the range of $1-3 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ by Thomson scattering in tokamak T3 in 1969. For example, demonstration of gyro-Bohm confinement by T3 tokamak, neutral beam heating with PLT, high-density Lawson criterion by Alcator C-Mod, high-stability by DIII-D, and bootstrap current for steady-state sustainment by TFTR all made major accomplishment toward more attractive n T values for the fusion ignition mode. The advent of ITER and KSTAR opened up a new era of tokamak fusion plasma engineering for the next 50 years in providing much-needed path to progress for fusion energy science. Success of KSTAR and ITER both is expected to play vital role not only in providing crucial engineering toward the magnetic fusion DEMO plant for commercialization but also in guaranteeing essential foundation for future manpower development through academic alliance like CARFRE (Center for Advance Research in Fusion Reactor Engineering). *On sabbatical leave to CARFRE (Center for Advance Research in Fusion Reactor Engineering) and Department of Nuclear Engineering, Seoul National University.

H-07

주요 사업 최신 연구 현황 –CARFRE, PLS, PEFP, KSTAR, APRI 등

황 용석, 남 상훈¹

서울대학교, ¹포항가속기연구소

국내 플라즈마, 핵융합 및 가속기 관련 주요 대형 연구사업의 최신 연구현황을 보고하고 공동연구, 협력 연구 및 공동 과제 도출 등의 학연 및 국제협력 연구과제 창출에 대한 의견 교환과 대형 연구과제에 대학의 참여 방안, 이를 통한 인력 양성에 대한 현안을 논의한다.

H-08

How to Promote University Program for Big Sciences like Fusion?

PARK Hyeon

Department of Physics, POSTECH.

In previous meeting, we promoted the University center for fusion science program and ERC has been materialized and other possible programs are in progress. We are obligated to report the progress and perspective of the University fusion science program. Also the University programs will likely be tied to the international partners to make the programs directly relevant to the present fusion science research through existing US,JP and EU collaborative programs as well as new ones. This will be a good opportunity to advertize to a broader physics community. In this town meeting, I would suggest two topics can be discussed and need valuable community input.1) Progress of the University fusion science and engineering programs (ERC and next steps)2) Utilization of international collaboration (Theory, Diagnostics, Operation, Engineering, etc.) for the long term University Research Plan based on KSTAR.

HI-01**Neo-Classical Tearing Modes in Tokamaks**

HENDER T C

EURATOM/UKAEA Fusion Association, Culham Science Centre, Abingdon, OX14 3DB, UK..

Neo-Classical Tearing Modes are pressure-driven instabilities which can limit performance in the tokamak. This presentation will explain the physics basis of neo-classical tearing modes and describe our present understanding of the key issues, including how to feedback control them.*Work funded by UK EPSRC and EURATOM. The views and opinions expressed herein do not necessarily reflect those of the European Commission

H

HI-02**Resistive Wall Mode Stabilization Research on NSTX and implications for KSTAR**

SABBAGH S. A.

Department of Applied Physics and Applied Mathematics, Columbia University, New York, NY, U.S.A..

Passive stabilization and active control of global kink/ballooning modes and resistive wall modes (RWM) have been demonstrated on NSTX and research now advances to understanding the stabilization physics and reliably maintaining the high beta plasma for confident extrapolation to ITER and CTF. Active $n=1$ control experiments with an expanded sensor set, combined with low levels of $n=3$ field phased to reduce error fields, reduced resonant field amplification and maintained plasma rotation, exceeded normalized beta = 6, and produced record discharge durations limited by magnet system constraints. Details of RWM active control show the mode being converted to a rotating kink that decays, or saturates leading to tearing modes. RWM active control performance at reduced plasma rotation is in agreement with single-mode RWM theory as computed by the VALEN code. Experimental mode destabilization occurs over a large range of plasma rotation, challenging the notion of a simple scalar critical rotation speed defining marginal stability. Stability calculations including kinetic modifications to ideal theory are applied to marginally stable experimental equilibria. Intermediate rotation levels are less stable, consistent with experimental observations. Trapped ion resonances play a key role in this result. The operational space of KSTAR is examined using similar kink/ballooning and active RWM control analyses, and the planned in-vessel control coil (IVCC) is computed to allow RWM stabilization near the ideal with-wall beta limit. *In collaboration with J.W. Berkery, R.E. Bell, J.M. Bialek, S. Gerhardt, R. Betti, D.A. Gates, B. Hu, O.N. Katsuro-Hopkins, B. LeBlanc, J.E. Menard, J. Manickam, K. Tritz, H.K. Park, J.G. Bak, J. Chung, S.H. Hahn, J.Y. Kim, M. Kwon, G.S. Lee, S.G. Lee, S.W. Yoon, K.-I. You

HI-03**GeV-Class Electron Beam Generation From Laser-Plasma Channels in the Self-guiding****Regime**

HAFZ Nasr, JEONG T. M., LEE S. K., CHOI I. W., PAE K. H., LEE J.

Advanced Photonics Research Institute, GIST.

Laser-plasma produced by ultraintense femtosecond laser pulses is an emerging particle acceleration technology which promises a revolutionary impact in the field of high-energy particle accelerators. In the so-called laser wakefield acceleration scheme, the ponderomotive force of an ultrashort high-intensity laser pulse excites a longitudinal plasma wave or bubble in a way similar to the generation of a wake wave behind a boat as it propagates on the water's surface. Electric fields inside the plasma bubble can be several orders of magnitude higher than those available in conventional RF-based particle accelerator facilities which are limited by material breakdown. Therefore, if an electron bunch is properly phase-locked with the bubble's acceleration field, it can gain relativistic energies within an extremely short distance. In contrary to the emerging trend of using capillary discharges for guiding the laser pulses over long distances in order to achieve GeV electron beam energies, here in this talk, we show results that demonstrate the first generation of stable and reproducible sub-GeV (Fig. 1) and GeV-class electron beams from a few-millimeters long plasma channels produced by self-guided laser pulses in gas jet targets [1]. Supporting simulations show the possibility for achieving higher electron beam energies by minimizing the plasma bubble elongation. In this way, new generation of ultra-compact all-optical multi-GeV electron beam accelerators and their applications in science, medicine and technology will be possible in the future. [1] Nasr A. M. Hafz et al., "Stable generation of GeV-class electron beams from self-guided laser-plasma channels" *Nature Photonics* 2, 571. (2008).

HI-04**Kinetics of active species in N₂ and N₂-O₂ afterglows**

RICARD André

LAPLACE – Univ. Paul Sabatier, Toulouse, France.

The active species densities in afterglows of atmospheric pressure N₂ Dielectric Barrier Discharge (DBD) and Corona Discharge at high flow rates (10 – 100 Slm) are experimentally investigated. A method is proposed for estimation of the densities of N, O atoms, N₂(A), N₂(X,v) metastable molecules via kinetics equations and optical emission spectroscopy (OES) results. Production of N₂(B,v') radiative states is analysed by the N₂, 1st pos. intensity in N₂ and N₂-O₂ afterglows of the Corona discharge. It is deduced that the N₂(B,v'=11) state is mainly populated by the N+N atom recombination along the N₂(⁵Σ_g) weakly attractive curve. The other N₂(B,v'>0) states are also produced by the N+N atom recombination, but via the N₂(A³Σ_u⁺) strongly attractive curve. A strong emission at 1040 nm is attributed to the N₂(B,0-A,0) band, excluding an emission of the forbidden atomic line N(2P→2D), also at 1040 nm. Several excitation transfers N₂(A) + N₂ could produce the N₂(B,0) state, the first one from N₂(A,v'=7) and the second one with N₂(X,v>4). By adding a small O₂ quantity (1-100 ppm) into the N₂ Corona discharge, it is observed a decrease of all the N₂(B,v') populations along the post-discharge, more marked for N₂(B,v'=0). Such a decrease is the result of an enhancement of N and N₂(A) losses with O₂. In conditions investigated in the DBD N₂ afterglow at atmospheric gas pressure and, it is found the following density values: UV-emitting radiative states below 3×10⁸ cm⁻³; nitrogen and oxygen atoms of about ~2×10¹⁵ cm⁻³ and ~10¹¹ cm⁻³, respectively and finally N₂(X,v>4) and N₂(A) metastables of 10¹⁵ cm⁻³ and 10¹³ cm⁻³ in that order.

I-01**High-Power Terahertz Pulse Generation in Phenolic Configurationally-Locked Polyene****Single Crystal**

최 수봉, 박 두재, 이 황운, 최 선영, 김 필주¹, 서 지연¹, 권 오필¹, 안 영환, 이 상민*

Division of Energy Systems Research, Ajou University, Suwon 443-749, Republic of Korea. ¹Department of Molecular Science and Technology, Ajou University, Suwon 443-749, Republic of Korea.

We report efficient terahertz (THz) pulse generation in a newly-developed single organic crystal OH1 (2-(3-(4-hydroxystyryl)-5,5-dimethylcyclohex-2-enylidene)malononitrile). The output characteristics were then compared with those generated in inorganic crystals such as ZnTe and CdZnTe. The THz pulses were coherently detected through electro-optic sampling in a ZnTe crystal. We achieved quasi single-cycle terahertz pulses at 1 kHz with an amplitude of ~10 kV/cm (peak-to-peak) at the central frequency of around 0.8 THz. We believe that such high-power THz source can be effectively used for further investigation of various nonlinear phenomena in the THz regime.

I-02**Terahertz Near-field Enhancement in Narrow Rectangular Apertures on Metal Films**

AHN Yeong Hwan, CHOI Soo Bong, PARK Doojae, SOHN Ik Boo¹, KANG Chul¹, JEONG Mun Seok¹, ROTEMUND Fabian, KIM Dai Sik²

아주대학교 에너지시스템학부. ¹광주과학기술원 고등광기술연구소. ²서울대학교 물리천문학부.

We report huge field accumulations in rectangular aperture arrays on thin metal film by using the shape resonance in THz frequency region. A large far-field transmittance enhancement is observed in the samples of various widths ranging from 10 micron to 1.8 micron which correspond to only an order of $\lambda/100$. Theoretical considerations based on the Kirchhoff's integral formalism reveals that the large far-field transmittance indicates the huge field enhancement in the near-field with a factor of 230 in case of sub-micron-wide rectangular aperture. Transmission measurement through the single rectangular aperture shows that the shape resonance inside the rectangle is mainly responsible for this enhanced transmission and the corresponding field enhancement.

I-03

전단펄스 주입을 이용한 유도 브릴루앙 산란파의 파형복원에서 전단펄스 에너지와 지연시간 사이의 상관관계에 대한 연구

윤 진우, 신 재성¹, 공 홍진¹, 이 종민

광주과학기술원, 고등광기술연구소. ¹KAIST, 물리학과.

일반적으로 유도 브릴루앙 산란(SBS: stimulated Brillouin scattering) 현상에서는 반사파의 펄스 앞단이 잘리는 파형왜곡현상이 나타난다. 이러한 파형왜곡은 펄스 앞단에서 급격한 출력상승을 야기하여 광학소자에 광손상을 일으킬 수 있다. 파형왜곡현상을 보상하기 위한 방법으로서 펌프펄스 입사 전에 전단펄스를 주입하는 방법이 H.J. Kong에 의해 제안되었으며 실험적으로 그 효과가 입증되었다. SBS 반사파의 앞단이 잘리는 현상은 펌프펄스의 앞단이 브릴루앙 격자 형성을 위해 소모되기 때문으로 보인다. 따라서 펌프펄스 입사 전에 전단펄스를 주입해주면 전단펄스에 의해 브릴루앙 격자가 미리 형성되어 펌프펄스의 에너지 소모없이 반사가 이루어지게 되므로 반사파의 파형이 왜곡되지 않는다. 기존 연구에서는 펌프소스로서 7~8ns 펄스폭을 갖는 단일모드 Nd:YAG 레이저를 사용하였고 SBS 매질로서 액체 FC-75를 사용하였는데, 이때 5ns 지연시간, 5mJ 이상의 전단펄스 에너지에 대해서 파형왜곡이 보상되었다(H.J. Kong, Opt. lett. 30, 3401, 2005). 본 연구에서는 지연시간을 다양하게 변화시키면서 각각의 경우에 대해서 요구되는 전단펄스 에너지를 측정하였으며, 그 결과를 이론적으로 분석하였다.

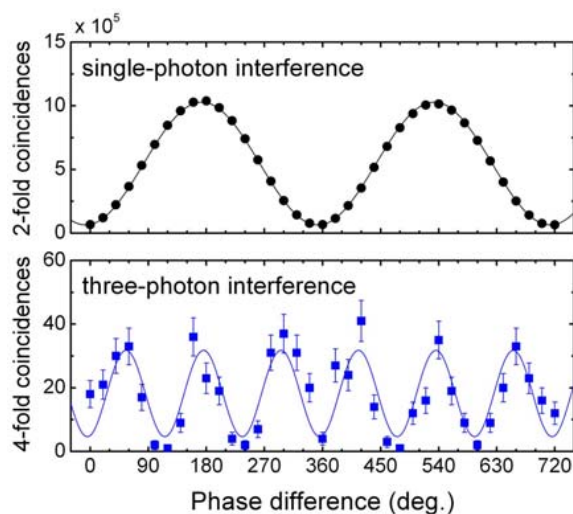
I-04

High-Visibility Three-Photon NOON States

김 현오, 박 희수, 최 상경

한국표준과학연구원.

최근 NOON 상태로 알려진 광자수얽힘상태(photon number entangled state)를 다양한 방법으로 생성 및 측정하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 이는 고전적인 한계를 넘는 분해능의 가능성과 더불어 다중광자 얽힘-상태를 이용한 광자의 de Broglie 파장의 실험적인 검증, 그리고 고전적인 한계를 뛰어넘는 위상정밀 측정 등 다양한 분야에 응용가능성을 갖고 있다. 본 연구에서는 펄스형 레이저를 펌프광으로 이용하는 매개화향변환과정에서 4 개의 구별할 수 없는 광자가 동시에 생성되는 경우를 이용하여 3-광자 NOON 상태를 실험적으로 구현하였다. 광자들을 편광 빔분할기, 파장판 등의 편광소자들을 포함하는 간섭계를 통과시키고, 간섭계에 수반되는 4 개의 광자들 중에서 하나의 광자만을 예고계수기(heralding counter)로 뽑아내는 조건에서 나머지 3 개의 광자가 광자수 얽힘상태로 준비되는 상태를 구현하고, 3-광자 de Broglie 파장측정을 통해 검증하였다. 본 연구에서 구현된 상태는 여러 상태들 중에서 NOON 상태만 선별측정하는 방식을 취하지 않았으며, 우발적인 동시계수와 배경잡음 등을 제거하지 않은 상태에서 70% 이상의 높은 가시도의 간섭무늬를 측정하였다.



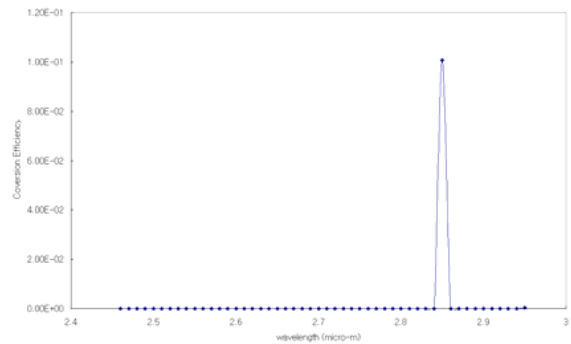
I-05

Designing one-dimensional nonlinear photonic crystals with material dispersion for second harmonic generation

김 상범, 김 기홍, 임 한조¹, ROTERMUND Fabian

아주대 에너지시스템학부, ¹아주대 전자공학과.

A computational study of the second harmonic generation in one-dimensional photonic crystals with quadratic nonlinearity with material dispersion, is presented. The computational approach uses a shooting method to solve wave equations for fundamental field and second harmonic field, and the invariant imbedding method to get the linear transmission spectrum and the group index. The photonic crystal is built with an elementary cell consisting of four sublayers whose thicknesses are varied. By experimenting with the critical parameters (reference wavelength, fundamental field, and thickness ratio of the sublayers relative to each other), a drastically increased forward second harmonic efficiency of about 10 % is obtained as shown in the figure. At the same time, the backward second harmonic efficiency (hence reflected second harmonic field) is greatly suppressed. The accompanying group index shows a very high level at the upper band edge of the first bandgap, to which the second harmonic field is tuned. The fundamental frequency field is tuned around the second peak from the upper edge of the third edge, where the value of the group index is relatively low.



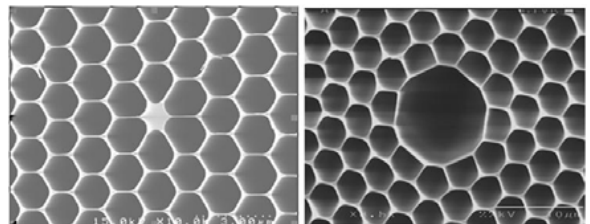
I-06

광자결정 광섬유의 제작과 응용

이 상배

KIST 광기술연구실.

광자결정 광섬유(Photonic Crystal Fiber:PCF)는 길이 방향으로 공기층이 일정한 간격으로 실리카 층과 나란하게 배열되어 있는 구조를 가지고 있으며, 크게 코어가 실리카로 이루어진 구조와 공기구멍으로 이루어진 포토닉 밴드갭 광섬유(photonic bandgap fiber: PBF)로 나눌 수 있다. 코어가 실리카로 이루어진 도파모드형 PCF는 실리카와 공기 구멍이 혼재한 클래딩 영역의 굴절률이 코어보다 낮기 때문에 일반 광섬유와 같은 원리로 빛이 전파된다. 하지만 공기층으로 이루어진 클래딩 영역의 구조를 조절하여 고비선형성 광섬유, 넓은 유효면적의 광섬유, 또는 넓은 전송대역에서 단일모드 특성을 갖는 광섬유 등의 설계가 가능하다. 반면 PBF에서의 빛의 전파는 클래딩의 포토닉 밴드갭내의 주파수를 갖는 빛은 클래딩으로 전파가 되지 못하고 코어에 갇히기 때문에 가능하다. 본 논문에서는 먼저stack-draw 방법을 이용하여 제작한 고비선형PCF, 넓은 유효면적의 PCF, 이중 클래드 구조의 PCF, PBF의 제작방법과 이를 이용한 슈퍼컨티뉴 생성, 광섬유 레이저, 광섬유 센서 등의 특성 및 응용분야를 살펴보고자 한다.



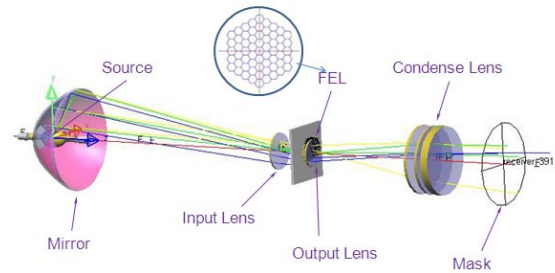
I-07**Optical design for illumination system in a G-line stepper**

ROH Kwangdong, KIM Moonseok, YEO Junyeob, WEI

Changhyun¹, KIM Junyoung¹, KIM Jaisoon

서울대학교, 물리천문학부, ¹OFT.

A stepper which is divided in two main parts – illumination and projection parts - is an essential part of photolithography process that creates millions of microscopic circuit elements on the surface of tiny chips of silicon. The illumination part consists of some optical components such as mirror, lamp, filters, several lenses, and mechanical frame. In this paper, we studied many characteristics for the optical components and designed the illumination system under the condition that exposure area is 170mm and magnification is 4:1 by using G-line source (436nm). In order to reduce uniformity error on a mask, we have modeled an optimized lenses' array and design in advanced technique. Also, we conducted simulation to check the illumination system's function and irradiance uniformity.

**I-08****High Speed and Precision Autofocusing System for Direct Laser Lithography**

김 동익, 이 혁교, 송 재봉, 이 윤유

한국표준과학연구원 우주광학센터.

자동초점기능은 광학현미경을 이용한 비전검사장비나 측정에 있어서 중요한 요소 중 하나이다. 게다가 레이저 미세가공이나 laser lithography는 고속, 고정밀 자동초점기능을 필요로 한다. 본 연구에서는 두 장의 원통형 렌즈를 이용하여 이전에 나온 비점수차 방법을 개선 및 강화한 자동초점 system을 제안하고 이를 구현하였다. 현재 개발된 자동초점 system의 성능은 linear stage를 레이저 거리 간섭계로 추적함으로써 평가하였다. 그 후에 이 자동초점 system을 direct laser lithographic system에 적용하였다. 그 결과 PZT actuator의 구동구간인 100 μm 이내에서 1 μm 급의 해상도를 획득하였고 지름 300 mm의 웨이퍼위에 원형대칭 무늬를 성공적으로 노광할 수 있었다. 현재 개발된 자동초점의 빠르기는 PZT actuator의 최대 구동 속력인 150 Hz 이다.

J-01(초)**Ultracold bosonic and fermionic atoms in an optical lattice**

문 종철

한국표준과학연구원.

A standing wave of a laser beam provides a periodic potential energy, which is called optical lattice. The optical lattice is fully controllable and it offers tunability and dynamical control to experimental system. Systems of ultracold atoms loaded in an optical lattice provide experimental means to realize matter-wave interferometers as well as to model many condensed matter systems, especially Hubbard system. In Bose-Hubbard model, there are two quantum phases: superfluid(SF), Mott insulator(MI). After the quantum phase transition between SF and MI phases using Bose Einstein condensates (BEC) in an optical lattice was demonstrated in 2002, many studies has been followed to understand the MI phase of this system, an important paradigm for the suppression of transport by particle correlation. In this talk, I am going to briefly report three experiments done using BEC in optical lattice; atom parametric amplification in optical lattice, shell structures of the MI phase, and transport properties of the SF and MI phase. Then, the experiment with fermionic atoms in an optical lattice is covered

J

J-02(초)**Quantum Walks with Single Neutral Atoms in 1D Optical Lattices**

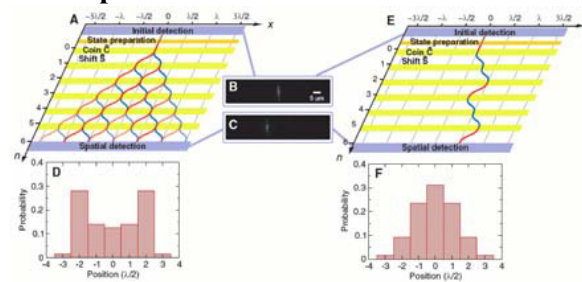
CHOI Jai-Min, FORSTER Leonid, KARSKI Michal, ALT

Wolfgang, WIDERA Artur, MESCHEDE Dieter

Institute for Applied Physics, University of Bonn.

Research efforts have been devoted to realizing a scalable and coherently controllable quantum system starting from single atom in the so-called bottom-up approach. In addition to the investigation of the intriguing quantum mechanical phenomena, our long term vision is to engineer quantum states for quantum information science applications. Here we report an experimental realization of quantum walks [1,2] with single neutral Cs atoms in a state dependent 1D optical lattice. It reveals quantum mechanical wave nature of single particle and it may have applications in quantum

information processing [3] due to the quadratic growth of variance, compared to the linear growth for the classical random walk. We start from doubly polarized single Cs atoms trapped in state dependent 1D optical dipole trap [4]. The state dependent potentials can be used to coherently split atomic wave function after preparing a superposition state of two qubit states using microwave operation [5]. Repetitions of qubit operation and coherent splitting spread out single atomic wave functions over lattices (Fig. A, D). The position of the walker and its state is determined by quantum state tomography based on high resolution fluorescence imaging [6] (Fig. B, C). It enables us to trace the evolution of the partial wave packets and their coherent interference at each different lattice sites. I will discuss the future extension of single atom interference phenomena to more atoms and sketch its application in a deterministic large scale entangled state generation within a periodic atom array [4]. Figure: (D) The expected quantum walk distribution. (F) The expected random walk distribution. References [1] PRA 66, 052319 (2003). [2] Contemp. Phys. 44, 307 (2003). [3] PRA 70, 022314 (2004). [4] PRL 82, 1975 (1999). [5] PRL 91, 010407 (2003). [6] PRL 102, 053001 (2009).



J-03**2nd stage MOT of Yb atoms using 556 nm laser for an optical lattice clock**

YU Dai Hyuk, PARK Chang Yong, LEE Won-Kyu, KIM Eok Bong, LEE Sun Kyung

Korea Research Institute of Standards and Science.

In recent years optical atomic clocks have shown dramatic improvements in stability and accuracy, and have now surpassed the performance of the best microwave standards. In KRISS, we are developing an Yb optical lattice clock to reach an accuracy goal of 10^{-17} . To prepare Yb atoms in an optical lattice, the temperature of atoms should be low enough to be captured in the optical lattice potential. Since the temperature limit in Yb blue -MOT (1S_0 - 1P_1 399 nm) is 20 times higher than that of potential depth of optical lattice (~50 mK depth with 1 W-magic wavelength laser), 2nd stage cooling with the narrow line-width transition (1S_0 - 3P_1 556 nm) is necessary. We developed 20 mW-556 nm light source for the 2nd stage cooling based on solid state (a diode laser, fiber amplifier, and SHG with PPLN). We observed 65 % of Yb atoms in 1st stage blue MOT was transferred to the green MOT. The number of atom in green -MOT was measured about 600,000.

J-04**Quantum Interface with Photon and Surface Plasmon Polariton**

LEE Changhyoup, TAME Mark¹, BALLESTER Daniel¹, PATERNOSTRO Mauro¹, KIM Myungshik¹, LEE Jinhyoung

Department of physics, Hanyang University, Seoul 133-791, Korea. ¹School of Mathematics and physics, Queen's University, Belfast BT7 1NN, United Kingdom.

Quantum communication and quantum computation have so far been studied independently due to the difficulty in finding out a single physical system that can serve for both of them. It seems more natural to use each appropriate quantum system for each information task rather than to find out a single quantum system. In this work, we consider a hybrid system which consists of two or more kinds of quantum systems. In order to realize quantum information processing based on such a hybrid system, it is required to design a quantum interface, which can efficiently interconvert a quantum state between the subsystems of different species. The quantum interface we consider, in particular, employs a surface plasmon polariton (SPP) as a mediator for the interaction between photon and quantum dot(QD), that are adopted for quantum communication and quantum computation, respectively. We call it a SPP-mediated quantum interface. In a previous work, we made the quantum description on the excitation of SPPs by quantum light, and investigated the quantum features on the excitation of SPPs. Subsequently, the interaction between SPPs and QDs, and its controllability are discussed. This work shines a new light on the QIP network with hybrid system.

J-05**A genuine quantum operation for traveling salesman problem (TSP)**

BANG Jeongho, YOO Seokwon, LEE Jinhyoung

Department of Physics, Hanyang University, Seoul 133-791, Korea.

Quantum information processing has a dramatic speedup over its counterpart, classical information processing. Here, quantum algorithms such as Shor's factorization and Grover's database search are at the heart of quantum information processing. It is generally acknowledged that such successful algorithms are enabled by genuine quantum operations or their modules, which may be classified to be of novel quantum nature: Parallelism from quantum superposition and non-locality engaged in quantum entanglement. For instance, Shor's factorization algorithm is equipped with quantum Fourier transformation and Grover's database search algorithm uses the operation module consisting of quantum oracle and average inversion. In this presentation, we propose another quantum operation module, which plays a crucial role in a new quantum algorithm to solve traveling salesman problem (TSP). The operation module includes a quantum oracle, called as cost oracle. The cost oracle encodes the real physical information onto the phases. The proposed operation module is defined by two query operations as it calls cost oracle twice at each iteration. As an example, we design a quantum algorithm to attack TSP. It has the similar mathematical structure to a generalized Grover algorithm, and it is capable of obtaining quadratic speedup.

J

J-06**반사실 양자암호**

노 태곤

한국전자통신연구원 차세대광소자팀.

양자암호, 혹은 양자 암호 키 분배 기술은 양자역학의 근본원리를 이용하여 멀리 떨어진 두 사용자 사이에 절대적인 보안이 유지되는 비밀 암호 키를 분배하는 방법이다. 기존의 양자 키 분배 프로토콜들은 암호 키 정보를 실은 신호입자(Signal Particle)를 양자채널을 통해서 실제로 전송하는 방식으로 암호 키를 분배한다. 본 연구에서는 이러한 기존의 방법들과 완전히 다른 새로운 ‘반사실 양자암호 (Counterfactual Quantum Cryptography)’ 프로토콜을 제안한다. 본 연구에서 제시하는 프로토콜은, 양자역학의 직관에 반하는 가장 놀라운 현상중의 하나인 ‘양자 반사실성 (Quantum Counterfactuality)’을 직접적으로 이용하여, 신호입자가 양자채널을 통해서 실제로 전송되지 않으면서 비밀 암호 키 분배를 할 수 있다. 본 프로토콜은 현재 기술수준에서 구현 가능하며, 또한 가상의 도청자가 신호입자의 전체 양자상태에 접근할 수 있는 가능성을 원천적으로 차단하기 때문에 기존의 양자암호 프로토콜들과 비교해서 많은 장점이 있다.

RYU Junghee, LIM James, LEE Jinhyoung

Department of Physics, Hanyang University.

Bell's theorem indicates all any physical theories of local hidden variables contradict quantum mechanics. No physical expectations made by hidden variables can reproduce all of the quantum phenomena. Nonlocality is the typical example of such remarkable quantum phenomena. Bell's theorem enables us to understand that we can discriminate quantum stuffs from the classical. By "classical" we mean that a given phenomenon can be simulated by some hidden variable theory that assumes the locality principle and the objectivism (or realism). As it is clear that the hidden variable theory is complementary to the quantum theory in making deeper and wider our understanding, it is a natural question to ask if one can further formulate any hidden variable theory so as to judge and determine the classical parts of given physical phenomena. On the other hand, most of the quantum effects have been studied by means of sole of quantum theory. For instance, how much entangled a given state is, and how a quantum state is teleported to a remote place. In this work, we will propose a newly defined mathematical method. For the purpose, we will assume macroscopic reality, a typical criterion of classical physics, such that macroscopic properties are not altered by past nor future observations. We consider two descriptions by a hidden variable theory and a quantum theory. We will define a Wigner-like function by a hidden variable and simply it is probability function. By a quantum theory, we will define one in a similar way and show that such a function has negative component, not allowed for any probabilities. In other words, such a negativity of Wigner function is a signature of quantumness. It is notable that this is a similar behavior on quantum optics.

L-01**Supermassive black holes and Scalar field dark matter**

LEE Jae-Weon, LIM Sooil¹, KIM Hyeong-Chan², LEE Jungjai³

Jungwon University. ¹SNU. ²Chungjoo univ.. ³Daejin univ..

There is a well-known mysterious correlation (M-Sigma relation) between the stellar velocity of a galaxy and the mass of the supermassive black hole at the galaxy's center. We suggest that this relation can be explained if the galactic dark matter halo is in Bose Einstein condensate (Sin, PRD50,3650) or scalar field (Lee & Koh, PRD53,2236). The more massive the black hole is, the more steep the scalar field is at the center and the more compact dark matter halo is. This leads to the correlation. This model also can explain the minimum mass of galaxies (Lee and Lim, arXiv:0812.1342) recently observed as well as many problems of cold dark models such as the cusp problem and missing satellite problem.

L

L-02**Dark Matter candidates; the soliton/Skyrmeon perspectives**

김 홍서

한국천문연구원, 국제천체물리센터.

First, we suggest that the non-topological soliton stars and black holes originally explored by Friedberg, T.D.Lee and Fang in 1969 can play the role of dark matter. That is, close inspection reveals that the critical mass for soliton stars of this type turns out to be of the typical form, $M_c = M_{pl}^2/m$ (with m being the mass of the Higgs scalar field) implying that the configurations are extremely compact and dense mini soliton stars and mini black holes. Next, we propose that the scalar field theory representing the mesons and the Skyrme soliton coupled to Einstein gravity with the choice of static, spherically-symmetric Schwarzschild-type metric admits soliton star/ soliton black hole Solutions as a candidate for dark matter.

L-03**Generalized Vaidya Spacetime in Lovelock Gravity and Thermodynamics on Apparent Horizon**

CAO Li-Ming

APCTP.

We present a kind of generalized Vaidya solutions in a generic Lovelock gravity. This solution generalizes the simple case in Gauss-Bonnet gravity reported recently by some authors. We study the thermodynamics of apparent horizon in this generalized Vaidya spacetime. Treating those terms except for the Einstein tensor as an effective energy-momentum tensor in the gravitational field equations, and using the unified first law in Einstein gravity theory, we obtain an entropy expression for the apparent horizon. We also obtain an energy expression of this spacetime, which coincides with the generalized Misner-Sharp energy proposed by Maeda and Nozawa in Lovelock gravity.

L-04**The tunneling transition between the degenerate vacua in curved spacetime**LEE Wonwoo, LEE Bum-Hoon, LEE Chul H.¹, OH Changheon¹*Sogang University. ¹Hanyang University.*

We study the tunneling transition between the degenerate vacua in curved spacetime. We get $SO(4)$ -symmetric bubble solutions in these background. To get the nontrivial solution corresponding to the tunneling is possible if gravity is taken into account. The numerical solutions as well as the analytic computations are presented. These solutions can be interpreted as instanton solutions in curved spacetime.

L-05**Dynamics and perturbations of the multi-field inflationary Universe**

김 수아

한국천문연구원.

The data from recent observational experiments constrain which cosmological models are well fitted to them. According to their results, as well as the explanation of the evolution of the Universe of cosmological models, inflationary models with quadratic potential and quintessence models with a single field are most promising for early and late stages of the evolution of the inflationary Universe respectively. However, these single-field models have problems, which are the initial condition problems of inflation models and difficulty with quintessence in satisfying observational bounds, as compared to the cosmological constant models. Multi-field theories have been proposed to solve these problems. In the thesis we study these models for uncoupled fields through assisted inflation mechanism using both analytic and numerical methods: Nflation and assisted quintessence models. The Nflation model, one particular multi-field inflation model, has been proposed from particle theories by Dimopoulos et al. (2005), and features large numbers of fields with different masses. We extend their work to include choices of initial conditions and different mass spectra, and explore the predictions for density perturbations including the nongaussianity parameter and the tensor-to-scalar ratio. We test whether they depend on model parameters, and confirm that the numerical results agree with the analytic ones when the latter are available. Further generalisation to the general monomial potentials is considered. We explore the dynamics of assisted quintessence, where several fields are present with the same potential. We provide the assisted quintessence phenomenology with a general algorithm for finding a single-field model which mimics the dynamics of a multi-field quintessence model. All types of potentials will feature assisted behaviour except the inverse power-law one.

L

L-06**Generalized (Anti)-de-Sitter black string**이 정재, 이 영원, 강 궁원¹, 김 형찬²대전대학교. ¹KISTI. ²충주대학교.

We obtain a string-like solution of the Einstein equation with a cosmological constant in (anti)-de Sitter background spacetime. We study general properties of the solution. This solution has in general two different singularities at positive and negative infinities of its one of the coordinates. We investigate static, and time dependant solutions in the negative and positive cosmological constant case respectively by analysing the geodesics and areas.

L-07**New simulation method in GZK region**

조 일성, 권 영준, 조 우람, 류 동수¹, 노 순영¹, 김 지희¹, 강 혜성², 임 진희², 남 신우³, 박 일흥³, 양 종만³, 임 선인³, 천 병구⁴, 김 항배⁴, 김 지현⁴, 신 복균⁴, 조 은정⁴

연세대학교. ¹충남대학교. ²부산대학교. ³이화여자대학교. ⁴한양대학교.

We present a new Monte Carlo Simulation method of air showers in energy of the GZK region. A full and quasi-full Monte Carlo simulation for ultra high energy cosmic ray has been developed in a frame of distributed-parallel processing technique. Various physical quantities in a shower are generated under the methods and stored as a database. To generating an air shower, quantities such as energy, arrival time, angular distribution of individual particles are sampled from the database.

L-08**고층대기 극한 방전현상 관측을 위한 극소형 MEMS 우주망원경(MTEL: MEMS space****Telescope for Extreme Lightning)**

박 재형, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일흥, 서 정은, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민, 정 애라, 박 용선¹, 유 형준¹, 김 민수², 김 용권², 유 병욱², 진 주영², KHRENOV B.³, GARIPOV G.³, KLIMOV P.³

이화여자대학교, 물리학과. ¹서울대학교 물리천문학부. ²서울대학교 전기컴퓨터공학부. ³Moscow State University, Department of Physics.

본 발표에서는 TLEs(Transient Luminous Events)라고 불리는 고층대기 극한방전 현상과 같이 무작위로 발생되고 그 지속시간이 매우 짧은 섬광현상을 관측하기 위한 새로운 개념의 MEMS 우주망원경(MTEL)에 대해서 논의하고자 한다. 제안된 극소형 우주망원경은 초소형 전기기계시스템(MEMS: Micro-Electro-Mechanical Systems) 기술을 이용한 마이크로미러 어레이를 사용함으로써 광시야각 감시, 목표 확인과 확대 및 고속 추적 기능을 동시에 가지고 있다. 러시아 우주국(RSA) 산하기관인 VNIEM은 본 연구 그룹의 MTEL을 Tatiana-2 인공위성의 주 탑재체로 채택하였으며 MTEL이 장착된 Tatiana-2 인공위성은 2009년 중 우주에 발사될 예정이다. 현재 MTEL은 러시아에서 발사대기 중에 있으며, 본 논문에서는 MTEL의 광학계, 신호처리 장치 시스템 및 성능 측정 결과에 대해서 발표하고자 한다.

LF-01**Ultra Fast Flash Observatory to Observe the Prompt Photons from Gamma Ray Bursts**

NAM Jiwoo, BOGGS S.¹, GARIPOV G.², GROSSAN Bruce³, JEON J. A., JIN J. Y.⁴, JUNG A. R., KIM J. E., KIM M.⁴, KIM Y. K.⁴, KLIMOV P.², KHRENOV B.², LEE C.-H.⁵, LEE J., NA G. W., NAM S., PARK I. H., PARK J. H., PARK Y.-S.⁶, SMOOT G. F.³, SUH J. E., YOO B.-W.⁴

Department of Physics and Research Center for MEMS Space Telescope, Ewha Womans University. ¹*SSL, University of California at Berkeley.* ²*D. V. Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics of Moscow State University.* ³*BCCP, University of California at Berkeley.* ⁴*School of Electrical Engineering and Computer Science, Seoul National University.* ⁵*Department of Physics, Pusan National University.* ⁶*School of Physics and Astronomy, Seoul National University.*

UFFO (Ultra Fast Flash Observatory) is an ultra-fast optical/UV telescope which can slew to targets within 1 msec using MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) micromirrors. It is utilized for observations of prompt optical/UV photons from GRBs (Gamma Ray Bursts), permitting the first ever systematic study of optical/UV emission far earlier than 1 msec after trigger. Topics of interest include short vs. long GRB prompt emission, which may have different emission time scales and mechanisms, and potential prompt emission from otherwise "dark" GRBs. We describe a concept and optical designs of the UFFO, and report lap-test results with a prototype telescope.

L

LF-02**Measurements of Relative Abundance of High-Energy Cosmic-Ray Nuclei in the****TeV/nucleon Region**

NAM Jiwoo, GANEL O.¹, LEE M. H.¹, NA G. W., NAM S., PARK I. H., SEO E. S.²

Department of Physics and Research Center for MEMS Space Telescope, Ewha Womans University. ¹*Institute for Physical Science and Technology, University of Maryland.* ²*Institute for Physical Science and Technology, and Department of Physics, University of Maryland.*

We present data for the relative ratio of cosmic-ray nuclei measured in the TeV/nucleon region from the second flight of the Cosmic Ray Energetics And Mass (CREAM) balloon-borne experiment. Energy was determined using a sampling tungsten/scintillating-fiber calorimeter, while charge was identified precisely with a dual-layer silicon charge detector installed for this flight. The data for the primary-to-primary element ratios C/O, Ne/Si, and Mg/Si agree with measurements at lower energies. The source abundance of N/O is found to be $0.08 \pm 0.06 \pm 0.02^{+0.01}_{-0.02}$, assuming an escape parameter of 0.6. The comparison to local galactic abundance is made as a function of first ionization potential.

LF-03**Design and Fabrication of a pinhole camera for TUS**

이 직, 김 지은, 나 고운, 박 일흥, 정 애라, GARIPOV G.¹, KLIMOV P.¹, KHRENOV B.¹, PRYHIDKO D.¹, INOUE N.²
 이화여자대학교 물리학과. ¹Moscow State University SINP. ²Saitama University Department of Physics.

TUS(The Tracking Ultraviolet Set Up) is a space instrument system that observes the UV fluorescence light in the atmosphere caused by UHECR(Ultra High Energy Cosmic Ray). We have designed a pinhole type camera to be installed in TUS. The camera consists of a MAPMT (Multi-Anode PhotoMultiplier Tube), and analog and control electronics. The MAPMT photo-detector, the model R8900-36-03, is custom-made for space operation by Hamamatsu Photonics. It is proposed to be used in a future space experiment called EUSO (Extreme Universe Space Observatory) to observe UHECR, and the pinhole camera will be the test bench for the use of the PMT in space. The camera detects UV flash in the atmosphere, which is the background to the fluorescence light caused by UHECR. Therefore the camera provides TUS and EUSO with the extremely useful information of the background rate and intensity. We will present the design and fabrication of the pinhole camera, and possibly the first result of performance test.

LF-04**The Telescope Calibration of Fluorescence Detectors at Telescope Array Experiment**

SHIN B. K., CHO E. J., KIM J. H., KIM H.B., CHEON B.G., IKEDA D.¹, TOKUNO H.¹, FUKUSHIMA M.¹,
 TSUNESADA Y.²

Hanyang Univ, Dept of Physics. ¹ICRR, Univ. of Tokyo. ²Tokyo Inst. of Technology.

Physics goal of Telescope Array(TA) experiment is to observe ultra high energy cosmic rays with a "hybrid" detection technique using fluorescence light detectors (FDs) and surface particle detectors (SDs). The TA has three stations for FDs where two stations named "Block Rock Mesa(BRM)" and "Long ridge (LR)" have been newly constructed for 24 new detectors (12 each), and the other named "Middle Drum(MD)" with 14 detectors has been migrated from the HiRes experiment. In this report, we describe detector calibrations for the BRM and LR FD stations. The telescope calibration includes mirror reflectances, absolute gains of reference phototubes, "relative gains" in a cluster of 256 tubes, (non-) uniformity of photo-cathode sensitivity of the tubes and transparency of the filters attached to phototubes and camera. The mirror reflectances are measured using a spectrometer, and the absolute gains or uniformities of the tubes are measured seasonally with a well-calibrated standard light sources. The relative gains are hourly monitored during observation by using a Xe flasher and an alpha-ray scintillator pulser (YAP). We discuss the calibration data qualities, and evaluate systematic errors in the air shower reconstructions and the energy determinations using the calibration data.

LS-01**이화여대 초기우주과학기술연구소에 대한 소개**

안 창림

이화여대 물리학과.

올해 이화여대에 설립된 초기우주과학기술연구소(IEU, Institute for the Early Universe)는 "극한우주과학기술을 이용한 우주창조원리의 규명"의 제목을 가진 세계적 연구중심대학(WCU)사업 제2유형 중 하나로 선정되어 현재 사업 첫 해를 진행중입니다. IEU의 초대 소장은 2006년 노벨물리학상 수상자이신 G. Smoot교수로서 이 연구소를 우주과학의 메카로 키우기 위한 사업들을 의욕적으로 펼치고 계십니다. 본 강연에서는 IEU에 참여하고 있는 버클리대학과 이화여대 교수진 및 참여연구진의 소개 및 연구소의 운영방안 등을 간략히 소개한 후 관련학자님들의 적극적인 참여와 지원을 부탁드립니다.

L

LS-02**Korean Participation in LIGO Project**

이 형목

서울대 물리천문학부.

Gravitational Waves are known to exist in Einstein's general relativity but never detected so far. Korean Gravitational Wave Group (KGWG) has been formed to take part in LIGO Science Collaboration (LSC). In this talk, I will summarize the current status activities of KGWG toward the participation of LSC.

LS-03**Giant Magellan Telescope**

박 석재

천문연구원.

거울의 지름이 큰 천체망원경일수록 더 먼 우주를 관측할 수 있다는 것은 삼척동자도 다 아는 사실이다. 선진국의 천문학자들은 이제 지름이 20m가 넘는 초대형 망원경(ELT, Extremely Large Telescope) 건설을 추진하고 있다. 하지만 ELT 건설은 한 나라가 감당할 수가 없어 국제적 협력이 필수조건이다. 현재 추진되고 있는 ELT로는 GMT(Giant Magellan Telescope), TMT(Thirty Meter Telescope), EELT(European Extremely Large Telescope)가 있다. GMT는 미국 주도로 가장 구체적으로 추진되고 있다. 지름 8.4m 반사경 7장을 조합해 지름 25m 주반사경을 만드는데 칠레 안데스산맥에 2018년 완성된다. 미국의 카네기와 스미소니언 등 과학재단과 하버드 등 명문대들이 주축이 돼 추진 중이고 우리나라와 호주가 10% 지분으로 참가하고 있다. 우리나라, 일본, 중국 동부는 계절풍 지대로 천문학적 입장에서는 최악의 기후지대에 속하기 때문에 우리는 해외에 투자할 수밖에 없다. 사막이나 고원 지역이야말로 천문학에는 최적지인 것이다. 일본도 본토에는 1.8m 망원경까지만 배치했고 하와이에 8.2m 망원경을 가진 천문대를 운용하고 있다. 앞에서 거론한 세 ELT 사업 이후 새로운 사업은 적어도 20여 년 간은 없을 것으로 보인다. 따라서 이번 기회를 놓치면 우리나라는 대략 2050년까지 천문학 후진국으로 남을 수밖에 없었다. 우리나라가 GMT에 참가할 수 있었던 것은 모두가 자랑스럽게 생각해도 되는 일이다.

LT-01**LIGO 중력파 검출 실험**

강 궁원

한국과학기술정보연구원(KISTI).

This brief tutorial review includes the definition of gravitational wave, the principle of the LIGO (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) detector, and the current status of the LIGO project.

포스터발표논문 초록

Hp-I-001**Microwave System Design for PLS-II Linac**

황 운하, 박 성주, 김 승환, 박 용정, 김 경렬, 남 상훈, 박 종도
포항가속기연구소.

현재 PLS-I의 선형가속기의 2.5GeV 전자빔 에너지를 PLS-II의 3-GeV로 빔 에너지를 증가하기 위하여 기존 4개의 가속관이 한 모듈로 구성된 도파관 시스템을 2개의 가속관이 한 모듈이 되도록 도파관 시스템을 설계하였다. 또한 3GeV의 빔 에너지를 얻기 위하여 각 가속관의 가속구배가 현재의 약 19MeV/m에서 약 25 MeV/m가 되어야 하며, 또한 7대의 추가된 모듈의 LLRF(Low Level RF) System의 설계가 필요하다. 본 논문에서는 PLS-II용 선형가속기의 도파관 시스템과 가속관 시스템 그리고 LLRF System 에 관한 설계 내용을 기술하고자 한다.

Hp-I-002**PEFP DTL Thermal Tuning and Resonance Frequency Control**

KIM Kyung Ryul, PARK Jun, KIM Hyung Gyun, KIM Hee Seob, HWANG Woon Ha, YOON Chong Chul, CHO En Byul, KWON Hyeok Jung¹, KIM Hang Sung¹, CHO Yong Sub¹

POSTECH, PAL. ¹KAERI, PEPF.

The Proton Engineering Frontier Project (PEFP) is developing a proton linac which accelerator 20 mA proton beams up to 100 MeV. As a front part of 100 MeV machine, the 20 MeV proton accelerator systems were installed and tested at Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI) site. The PEPF accelerator structures such as a drift tube linac (DTL) require a resonance control cooling system (RCCS)-based thermal tuning system to regulate the resonant frequency (rf) of the drift tube (DT) cavity to 350 MHz. We have installed and tested the prototype water pumping skid for resonance frequency control of a DTL21. The temperature control around the operating point has been achieved using two independent PI controllers installed in each loop. The results have been content with design requirements of the RCCS21 that the temperature control test of the pumping skid is available within design range of 27 +/- 6 °C with a precision of less than +/- 0.1 °C to regulate the resonant frequency of drift tube cavities. In addition, achieved so far prove that the operational performance of the temperature controlled-cooling water system is rigorous and effective in case of no rf load conditions. In order to the more stabilized cooling water system performance should be required to minimize the effect of thermal load variations on the rf resonance frequency in the DTL system.

Hp-I-003**PLS-II 저장링 전자석 전원 장치시스템설계**

김 성철, 서 재학, 하 기만, 박 기현, 박 중도, 김 경렬, 남 상훈
포항가속기연구소.

포항 방사광 가속기 성능향상(프로젝트명: PLS-II 성능향상)으로 저장링 전자석 전원 장치 구조, 전원 장치 설치, 교류 전원 설계 및 분배, 제어 시스템 인터페이스, 인터록, 냉각수, 케이블링에 관한 설계를 하였다. 본 논문에서는 전자석 전원 장치의 설계 개념과 주요 기술적인 요소에 대하여 토의하고자 한다.

Hp-I-004**PLS-II 선형가속기 3GeV 성능 향상을 위한 마이크로웨이브 시스템 설계**

박 성수, 김 상희, 김 성철, 황 운하, 김 승환, 박 용정, 손 윤규, 박 성주
포항가속기연구소.

현재 운전중인 2.5 GeV의 선형가속기 injector를 3.0 GeV로 에너지 증강을 위한 성능향상 사업을 수행하고 있다. 선형가속기의 에너지를 3.0 GeV로 증강시키기 위하여 마이크로웨이브 시스템의 설계하였다. 현재 클라이스트론-모듈레이터를 12set에서 19set로 증설할 예정이며 기존의 마이크로웨이브 모듈은 1개의 모듈이 4개의 가속관에 마이크로웨이브를 공급하고 있다. 현재 운전중인 12개의 가속 모듈중에 7개의 모듈을 각각 2개의 가속관으로 나누어서 14개에 모듈로 마이크로웨이브를 공급하고 나머지 4개의 모듈은 4개의 가속관에 마이크로웨이브를 공급할 예정이다. 선형가속기의 에너지 증강사업에서 200 MW의 펄스 모듈레이터와 80 MW의 클라이스트론 14set 새로운 방식으로 설치할 계획이며 기존의 모듈레이터 또한 성능향상을 할 예정이다. 본 논문에서는 마이크로웨이브 증강 방안 및 새로운 방식의 마이크로웨이브 시스템에 대한 설계에 대하여 발표하고자 한다.

Hp-I-005**PLS-II 전자총의 200 kV 펄스 모듈레이터 시스템설계**

손 윤규, 박 성주, 김 경렬, 남 상훈

포항가속기연구소.

포항 방사광 가속기 성능향상(프로젝트명: PLS-II 성능향상)으로 선형가속기 선단에 설치되는 전자총은 듀얼구조로 설계된다. 전자총에 가속 빔 전압을 공급하는 펄스 모듈레이터 시스템을 설계하였다. 운전최대전압 200 kV, 펄스 반복율 10 Hz의 지령충전이 가능한 인버터 전원을 채택하여 안정적으로 빔을 제공하기 위한 제어시스템과 파라메타를 설정하였다. 본 논문에서는 장치의 설계와 전산모사 결과에 대한 내용을 보이고자 한다.

Hp-I-006**PLS-II 선형가속기 전자석전원장치**

김 성철, 하 기만, 박 종도, 김 경렬

포항가속기연구소.

포항방사광가속기의 성능향상을 위한 선형가속기의 전자석전원장치는 선형가속기의 빔 에너지 증강을 위한 방안이 추가로 가속관을 증설하지 않고 가속관의 **gradient**를 증대하여 2.5[GeV]로부터 3.0[GeV]로 빔 에너지를 향상 시키므로 선형가속기 및 빔 전송선의 전자석 및 소용량 전자석전원장치들은 기존의 것들을 재활용한다. 그러나 빔 전송선의 횡 전자석을 위한 대용량 전자석전원장치 3.0[GeV] 빔 에너지에 상응하게 450[A] 용량으로 바뀌어야 한다. 본 논문에서는 PLS-II 선형가속기 및 빔 전송선의 소용량 전자석전원장치에 대하여 설명하고 대용량 전원장치의 제작을 위한 개념 및 설계에 대하여 소개하고자 한다.

Hp-I-007

PLS-II 선형가속기 진공시스템

김 승환, 박 용정, 박 성수, 김 상희, 김 성철, 황 운하, 박 성주, 김 형균, 김 창균, 김 경렬
포항가속기연구소.

PLS-II 선형가속기는 44개의 가속관, 18개의 에너지배가장치, 그리고 약 400미터의 WR284 도파관으로 이루어져 있으며 이러한 가속장치의 내부는 초고주파의 breakdown과 전자의 산란을 예방하기 위하여 초고진공 상태를 유지해야 한다. PLS-II 선형가속기는 PLS 선형가속기의 가속관과 도파관 장치를 상당부분 그대로 사용하면서 가속관의 가속구배를 증가시키기 위하여 각각의 가속관에 공급하는 초고주파의 에너지를 높이도록 하였다. 이것은 한대의 클라이스트론이 4개의 가속관에 초고주파를 공급하던 구조에서 한대의 클라이스트론이 2개의 가속관에 초고주파를 공급하는 구조로 변경하므로서 클라이스트론의 운전 조건을 강화하지 않고 필요한 가속구배를 얻도록 하였다. 클라이스트론 출력창 다음에 이중의 알루미늄 세라믹 윈도우를 설치하여 선형가속기 운전중에도 클라이스트론을 교체할 수 있도록 설계하였다. 각각의 모듈은 갤러리에 있는 Roughing ports를 이용하여 이동식 터보분자펌프로 초기배기를 하고 이온펌프를 이용하여 초고진공을 달성하도록 설계하였다. 선형가속기 운전에 중요한 클라이스트론 출력창과 가속관 주변의 진공도는 냉음극 게이지로 압력을 측정하여 적절한 압력을 초과하면 클라이스트론의 운전을 정지시키도록 안전장치를 채택하였다. 선형가속기 운전에 필요한 장치의 압력은 5×10^{-7} torr 이하이며, 전자총의 압력은 1×10^{-8} torr 이하이다.

Hp-I-008

Accelerator Gradient Test for PLS-II Linac

황 운하, 박 성주, 김 승환, 박 용정, 손 윤규, 박 성수, 김 성철, 박 종도, 김 경렬, 남 상훈
포항가속기연구소.

현재 PLS-I의 선형가속기의 2.5GeV 전자빔 에너지를 PLS-II의 3-GeV로 빔 에너지를 증가하기 위하여 가속관의 가속구배는 약 25 MeV/m가 되어야 한다. 현재 운용중인 가속관의 가속구배는 약 19MeV/m 이다. 현재 운용중인 가속관의 최대 가속구배를 알기 위하여 별도의 가속구배 시험장치를 구성하여 시험하여야 한다. 본 논문에서는 PLS-II용 가속관의 가속구배 시험을 위한 시험장치 구성과 가속구배 시험 결과를 기술하고자 한다.

Hp-I-009**포항가속기연구소의 고출력 고주파 시스템의 현황 및 성능향상**

전 명환, 정 맹효, 박 인수, 유 인하, 손 영욱, 박 홍집, 김 형균, 박 종도
포항가속기연구소.

국내 유일의 방사광 가속기인 포항가속기연구소(PAL)의 저장링에서 방사광을 생성하기 위한 주요 장치로 고주파 시스템이 설치되어 있다. 이는 전자 뭉치(Electron Bunch)가 저장링을 빛의 속도로 돌면서 방사광을 생성할 때 잃어버리는 에너지만큼을 고주파 시스템에서 보충하여 장시간 운전을 수행할 수 있도록 한다. 현재는 2.5GeV/190mA에서 75kW 클라이스트론 4대로 300kW를 공급하고 있으나 이를 3.0GeV/400mA로 성능향상하기 위하여서는 1000kW이상의 고출력 고주파 시스템이 필요하여 이를 설계하고 있다. 본 포스터에서는 포항방사광 가속기 고주파 시스템의 클라이스트론을 위주로 하여 관련 장치의 현황 소개와 성능향상에 필요한 고출력 고주파 시스템의 설계에 관한 연구내용을 기술하고자 한다.

Hp-I-010**PLS-II 선형가속기 진단장치**

김 성철, 김 도태, 박 성주, 박 종도, 김 경렬
포항가속기연구소.

포항가속기의 top-up 운전 및 성능향상에서 선형가속기로 부터 공급되는 전자빔의 품질이 전체 가속기 운전에 직접적으로 영향을 준다. 선형가속기와 빔 전송선의 전자빔에 대한 진단 장치로는 Beam Current Monitor(BCM), Beam Profile Monitor(BPRM), Beam Loss Monitor(BLM), Beam Position Monitor(BPM), Beam Charge Monitor(BCHM) 등이 사용된다. 선형가속기로부터 저장링으로 전자 빔의 입사효율을 향상하기 위하여 선형가속기의 빔과 이를 위한 장치에 대한 정확한 진단 및 제어를 하여야 한다. 본 논문에서는 선형가속기 빔 진단장치의 설명 및 top-up 운전을 위한 선형가속기 빔의 진단에 대하여 설명하고자 한다.

Hp-I-011**PLS-II용 Machine Protection System 설계**

박 병률, 박 종도, 김 경렬

포항공과대학교, 가속기연구소.

본 연구는 포항가속기연구소의 성능향상 사업에 따른 Machine Interlock System(MIS) 개발을 위한 연구이다. 현재 2.5GeV, 200mA로 운전중인 것을 3.0GeV, 400mA로 하는 성능향상 사업이 2009년부터 2011년까지 이루어진다. MIS는 선형가속기, 저장링, 빔라인들의 기기 및 장치들을 감시하고 보호하는 역할을 하는 시스템으로, 선형가속기의 E-gun, Modulator & Klystron, MPS, Vacuum & Gate Valve, LCW 및 가속관과, 저장링의 Injector, Magnet, MPS, Vacuum & Gate Valve, Chamber & Photon Stop, RF, LCW, ID, 빔라인등의 기기 장치들을 감시 및 보호한다. MIS는 Central Control System, Remote Local System 및 Devices & Equipments등 크게 3개 층으로 구분할 수 있다. 기기 장치들을 보호하는 것이 목적이므로 신뢰성 있는 시스템으로 구성이 되어야 한다. 그래서 신뢰성 있는 PLC로 시스템을 구축할 예정이다. Human Machine Interface (HMI)를 개발해서 가속기 운전자들의 운전을 용이하게 하고, 기기 장치들의 상태 변화를 실시간으로 기록되도록 개발할 예정이다.

Hp-I-012**Photon-beam-position-monitor in PLS**

김 창범, 김 승남, 이 채순, 윤 종철

포항가속기연구소.

A photon-beam-position-monitor (PBPM) was installed in a diagnostic beamline of the Pohang Light Source (PLS). We chose blade-type PBPM to remove the current (thermal) effect and designed carefully to remove other error sources by using our previous experience. Newly built PBPM was tested by using a high-power ultraviolet laser and its performance was checked before installation. Measurement results of beam position showed that the current effect was reduced significantly and they also showed good agreement with results from a beam position monitor inside the PLS storage ring.

Hp-I-013**암치료용 양성자/탄소이온 싱크로트론 Main Ring 전자석 물리설계**

서 형석, 정 영규, 강 흥식

포항공과대학교 가속기연구소.

양성자(250 MeV)와 탄소이온(430 MeV/u) 빔을 이용한 암치료용 싱크로트론을 설계 중이다. Main Ring에서 입자 빔을 Control하는데 필요한 2극전자석(1.5 Tesla), 4극전자석(6 Tesla/m), 6극전자석(35 Tesla/m²), Betatron Core 등의 물리설계 과정을 설명한다. 전자석의 제작과 조립에 편리하면서 자기장의 요구조건을 만족시키는 전자석이 되도록 설계한다. FEM 코드를 이용하여 전자석 3D로 자기장을 계산하고, Pole wedge에 bump를 만들어서 자기장 균일도를 높인다. 그리고 전자석 코일의 발열을 해소하기 위한 냉각설계 과정도 설명한다.

Hp-I-014**An X-ray Diffraction and X-ray Absorption Fine Structure Beamline (10B KIST-PAL****Beamline) at the Pohang Light Source**

이 익재, 윤 영덕, 김 효윤, 이 채순, 서 인덕, 이 월우, 채 근화¹

포항가속기연구소. ¹ 한국과학기술연구원.

A new hard X-ray beamline, 10B KIST-PAL, has been designed and constructed at the Pohang Light Source (PLS) in Korea. The beamline, operated by a Pohang Accelerator Laboratory-Korean Institute Science and Technology consortium, is dedicated to X-ray diffraction and X-ray absorption fine structure experiment. X-rays with photon energies from 4.0 keV to 16.0 keV are delivered to the experimental station passing a collimating mirror, a fixed-exit double-crystal Si(111) monochromator and a bent cylindrical mirror. Basic experimental equipments for XAFS measurement, high resolution diffractometry, imaging-plate detector system, and hot stage have been prepared for the station. From our initial commissioning and performance testing of the beamline, we can show that 10B KIST-PAL beamline can perform X-ray diffraction small angle X-ray scattering and XAFS measurements.

Hp-I-015

PLS-II Front end 성능 업그레이드

김 승남, 김 명진, 김 희섭, 류 춘길, 이 채순, 서 인득, 김 봉수
포항가속기연구소.

PLS-II의 front end는 PLS-I에 비해 열 파워가 크게 증가되는 관계로 저장링에서 입사되는 빔을 직접적으로 접촉하게 되는 front end 진공 부품은 열 파워에 대한 준비가 필요하다. 따라서 기존의 제품에 대한 안전성을 검토할 필요가 있으며 특히 beam stopper 및 photon shutter와 같이 빔을 90도 각도로 접촉하는 제품은 빔 입사 각을 갖게 하여 열 파워를 저감시킬 필요가 있다. 또한 빔 사이즈를 조절하는 fixed mask, slit등은 보다 효율적인 냉각 시스템을 도입하여 냉각 효과를 증대시킬 필요가 있으며 한편으로는 수개의 제품을 설치하여 연차적인 파워 저감을 얻을 수 있는 방법도 고려할 수 있다. 본 논문에서는 PLS-II의 전체적인 front end 시스템을 소개하고 각 부품에 대한 개략적인 제품 특성 및 해석 결과를 소개한다.

Hp-I-016

X-선 미세회절 빔라인의 시운전

길 계환, 임 준, 안 석진¹, 나 은혜¹, 최 효진

포항공과대학교, 포항가속기연구소. ¹포항공과대학교, 신소재공학과.

포항방사광가속기의 5C1 빔라인은 2008년도의 개조작업을 거쳐 X-선 미세회절 (X-ray Micro-Diffraction) 실험용 빔라인으로 변경되었으며 최근에 그 시운전이 수행되었다. 빔라인 허치에 신통장치, 이온화상자, 셔터, 4결정 채널 컷 분광기, K-B 거울시스템, 시편이송기 그리고 CCD 검출기 등을 배치하고 방사광에 대하여 정렬작업을 수행한 후, K-B 거울시스템의 수직집속거울과 수평집속거울을 조정하여 수평으로 3 μm 와 수직으로 5 μm 크기의 빔으로 집속하였다. 시편이송기의 수직 상방에 설치된 CCD 검출기를 통하여 Ge 표준시편의 시험 회절영상을 촬영하였다. 시험 회절영상과 미세회절 실험장치의 제어 및 데이터 수집을 수행하는 LabVIEW 프로그램은 시운전을 통하여 그 문제점을 검토/수정하였다. 본 발표에서는 수행된 시운전의 과정 및 결과의 상세를 보고하고 5C1 미세회절 빔라인에서의 미세회절 실험 절차 및 촬영된 회절영상을 소개한다.

Hp-I-017**PLSII의 전자석개발 Status**

김 동언, 박 기현, 이 홍기, 한 홍식, 정 영규, 서 형석
포항공과대학교, 포항가속기연구소.

포항가속기연구소의 제3세대 방사광원인 PLS (Pohang Light Source)는 점점 더 높은성능을 요구하는 유저들의 요구에 대응하기 위하여 주요성능향상을 추진하고 있다. 성능향상의 주요 항목은 전자빔 에너지를 2.5 GeV에서 3.0 GeV 까지 올리는것과 18.9 nm 인 현재의 전자빔 에미턴스를 5nm로 낮추고 지금 10개 까지 삽입장치가 설치 가능한 직선구간을 20개 까지 늘려서 삽입장치 광원의 활용을 높이는 것이다. 추가되는 짧은 직선구간을 위하여 Magnet들 사이의 간격이 작아지고 Magnet들의 세기가 전반적으로 높아졌다. 2극 전자석은 중심자극간극 34mm, 길이 1.8 m, 중심자장 1.4544 T, 중심 Gradient 4.255 T/m 의 복합기능 전자석으로 모두 교체되어야 하면, 2극 전자석은 기존 18 T/m의 강도에서 22T/m 의 세기로 높여 운전하여야 하며, 독립적인 구동을 위하여 코일이 모두 교체되어야 한다. 6극 전자석은 기존의 350 T/m² 의 세기를 550 T/m² 까지 높여서 운전하며 수평/수직 보정전자석, Skeq Quad의 기능을 수행하여야 한다. 이 보고에서는 복합기능전자석, 4극전자석, 6극전자석, 셉텀 및 kicker 전자석의 주요사양과 기초설계에 대해서 기술한다.

Hp-I-018**PLS-II Linac Temperature Control System for Beam Energy Stabilization**

김 형균, 김 경렬, 황 운하, 김 성철, 박 준, 김 승환, 박 용정, 김 창균
포항공과대학교 가속기연구소.

3-GeV 전자 선형가속기의 운전 성능은 가속관의 에너지 증가와 아울러 운전중 가속관 및 에너지 배가장치의 정밀 온도 제어의 안정성에 따라 전자 빔의 안정도에 영향을 미친다. PLS-II 선형가속기의 정상 운전 상태에서 가속관 및 에너지 배가장치의 운전 온도는 45 ± 0.2 °C 범위내에서 운전되어야 하며 이에 따라 정밀온도 제어를 위한 설계는 빔 안정성을 유지하기 위하여 냉각수의 공급 배관계 재 구성과 정밀온도 제어 시스템 및 가속관의 정밀온도 센서등을 설계하고 있다. 본 논문에서는 3-GeV 전자 선형가속기 정밀온도 제어시스템의 배관계 유량분석과 정밀온도 제어 시스템에 관한 설계 내용을 기술하고자 한다.

Hp-I-019**PLS SR RF Cavity HOM Suppression Scheme by Using Water Temperature Control**

김 형균, 김 경렬, 박 인수, 손 영욱, 박 준, 전 명환, 유 인하, 박 홍집, 김 창균
 포항공과대학교 가속기연구소.

저장링의 고주파 장치인 500 MHz 가속 공동기(RF Cavity)는 3 GeV 400 mA를 저장하기 위하여 저장링 #12 Cell 터널 선형부분(straight section)에 6 대로 구성하였다. RF cavity는 외부의 고주파 고출력 장치로부터 에너지를 공급 받아 방사광 방출과 각종 손실로 잃어버린 에너지를 보충하고 전자빔이 안정되게 궤도운동을 하게한다. 따라서 RF cavity는 외부의 고출력 전력과 전자빔의 wake field로 인하여 열부하가 발생하고 이로 인해서 변형을 유발해서 전자빔의 안정성에 영향을 준다. 정밀온도 제어를 통한 냉각수 공급 온도를 (30~60 ± 0.1 $^{\circ}\text{C}$) 일정하게 유지하게 함으로서 빔의 안정도를 유지한다. RF cavity에서 발생하는 고차 모드(HOM)와 빔 불안전성을 제거하기 위하여 각 RF cavity의 온도를 독립적으로 제어 할 수 있도록 설계를 하였다. 본 논문에서는 3 GeV 400 mA용 RF cavity의 정밀온도제어 및 냉각시스템의 배관계 유량분석과 정밀온도제어 시스템 및 원격 운전에 관한 설계 내용을 기술하고자 한다.

Hp-I-020**Magnetic Field Measurement of PLS MPW10 wiggler**

박 기현, 김 동연, 서 형석, 이 홍기, 정 영규, 한 홍식, 김 경렬
 포항가속기연구소.

Pohang Accelerator Laboratory (PAL) is constructing MPW10 for high flux X-ray absorption fine structure beam-line. The MPW10 has a device length of 2.88m with a period of 100 mm, a pole gap distance of 12 mm, and a peak field of 1.8 Tesla. A Hall probe scanning system and flip coil system are used for magnetic field measurement and shimming. The flip coil system is very simple but very precise with fast measurement time. The measurement reproducibility of the integrated field is better than 30 Gcm. the random field error is estimated to be 0.3 %. The measurement systems, procedures and the results of the magnetic field measurement of the MPW10 wiggler are described.

Hp-I-021 PLS II 용 저장링 거더 설계

이 홍기, 김 승남, 김 동연, 김 경렬

포항공과대학교, 포항가속기연구소.

포항가속기연구소에서는 성능향상 사업이 진행중이다. 현재 운전중인 에너지를 3GeV 400 mA 로 운전하기 위하여 각 장치를 설계중이다. 저장링에서 주요 장치 중인 전자석을 정확한 위치에 정렬하기 위하여 거더의 설계가 매우 중요하다. 거더 설계시 고려하여야 할 사항은 구조물의 변형 및 고유주파수를 파악하여 진동을 줄여야 한다. 또한 지반 변형에 대하여 전자석을 일정한 위치에 두기위하여 active girder 시스템을 적용하여 지반변형의 영향을 최소화 한다. Active girder 시스템은 스텝모터를 제어하여 cam mover의 위치를 변경하여 전자석을 원하는 위치에 조절이 가능하며 빠른 시간내에 재 정렬이 가능하다. 본 논문에서는 거더시스템 설계 및 구동장치에 대하여 설명한다.

Hp-I-022 포항방사광가속기 성능향상을 위한 저장링 저출력고주파장치의 개념 설계

유 인하, 박 인수, 전 명환, 정 맹효, 박 홍집, 손 영욱, 김 형균, 박 병률

포항가속기연구소.

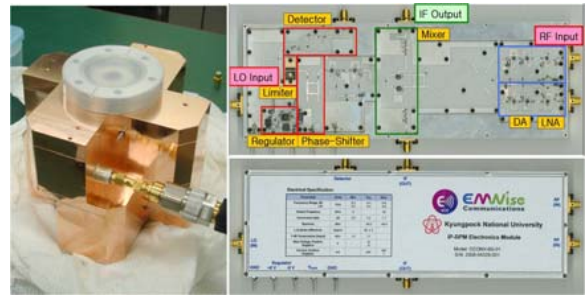
포항방사광가속기의 대규모 성능향상 과제가 2009년 1월부터 착수되었다. 전자빔의 에너지와 전류는 2.5 GeV, 190 mA에서 3.0 GeV, 400 mA로, 빔에미턴스는 18.1 nmm·rad에서 5.8 mn·rad으로 개선할 예정이다. 이를 실현하기 위해 저장링 고주파 장치의 고주파전력은 4배 정도 증강되어야 하며 높은 전자빔 전류와 작은 크기로 인해서 더 높은 수준의 빔의 안정도가 요구된다. 이를 위한 저출력고주파장치의 요구 성능을 만족하는 설계를 진행하고 그 개발 방안을 제시하고자 한다.

Hp-I-023

ATF2 상호 작용점 영역을 위한 나노미터 분해능을 가지는 Beam Position Monitor

허 애영, 김 은산, 김 형석, 손 동철
경북대학교 물리학과.

ATF2 국제 협력은 미래 선형 가속기를 위해 요구되는 나노미터 빔 사이즈를 설명하려고 하고 있다. 35 nm 만큼 작은 크기로 ATF2 빔 라인의 끝에 모인 전자 빔의 위치는 나노미터 분해능으로 측정되어야 한다. 그것을 위해 특별한 IP BPM(상호 작용점 빔 위치 모니터)이 디자인되었다. 이 논문에서 우리는 요구되는 분해능을 제공하는 BPM와 일렉트로닉스 디자인의 특징에 대해 보고한다. 우리는 또한 ATF 빔 라인에 설치된 BPM과 첫 번째 빔 테스트 데이터에서 얻은 결과를 고려한다.



Hp-I-024

Emittance Measurement of fs-THz Linac at PAL

임 창목, 김 창범¹, 강 흥식¹, 고 인수
POSTECH. ¹PAL.

At the Pohang Accelerator Laboratory, a femto-second THz facility was constructed for the experiments using fs-THz radiation. The fs-THz radiation is generated from 60-MeV electron linac which consists of a photocathode RF gun, two accelerating columns, and two magnetic bunch compressor chicanes. We observed optical transition radiation (OTR) before coherent transition radiation (CTR) used for THz radiation generation. Also, we have measured bunch charge, transverse emittance, and beam size until now. We will report the results.

Hp-I-025**Low Power Test of 1.6 Cell Photocathode RF Gun**

문 성익, 홍 주호, 남 대웅, 박 용운, 조 무현, 고 인수, 남궁 원, 박 성주¹, 김 창범¹

포항공과대학교, 물리학과. ¹포항 가속기 연구소.

A BNL GUN-IV type photocathode rf gun has been fabricated to use in fs-THz facility at the Pohang Accelerator Laboratory (PAL). The gun consists of a 1.6-cell cavity with a copper cathode, a solenoid magnet and the beam diagnostic components. An integrated current transformer (ICT) to measure the beam charge without beam dump is located immediately following the solenoid. There is a fluorescent screen to measure and monitor the beam profile and a spectrometer with 60 degree dipole magnet to measure the beam energy and the energy spread. Beam energy, energy spread and beam current of the photocathode rf guns as functions of laser injection phase show good agreement with analytical analysis. 5 MeV beam generation without dark current confirms a successful fabrication of the photocathode rf gun system.

Hp-I-026**Developement of A Three-Dimensional Particle-In-Cell Laser-Plasma Simulation Code for Clusters**

PAE K. H., CHOI I. W., HAHN S. J.¹, LEE J.²

Advanced Photonics Research Institute. ¹*Department of Physics, Chung-Ang university.* ²*Advanced Photonics Research Institute.*

In laser-plasma interaction-based particle acceleration physics, particle-in-cell (PIC) simulation is an essential tool for understanding the underlying physics. We developed a new 3-dimensional relativistic, electromagnetic PIC code, ALPS, for cluster systems. We integrated OpenMP and MPI technologies into ALPS to increase computational efficiency on cluster environments. The algorithms and implementation details of ALPS are discussed. Also, application examples of ALPS including laser-wakefield acceleration and laser-driven proton acceleration are presented.

Hp-I-027**A study of energy spread effect for electron diffraction experiment**

PARC Yong Woon, KO In Soo

Department of Physics, POSTECH.

Electron beam with 2.5 MeV is generated from RF photocathode gun with BNL gun IV type in Pohang Accelerator Laboratory. 100 fs laser pulse is generated by Ti:Sapphire laser system to illuminate Cu photocathode. Energy spread of the electron beam is measured as lower than 0.2% with 23 degree RF phase for oblique laser injection. Beam charge is estimated as low as 1 pC. The chromatic coherence length is calculated as 0.106\AA . The diffraction patterns for Aluminium polycrystalline are studied by numerically with several electron beam energy with finite energy spread. The blurred pattern is quantified to investigate the effect of energy spread to the diffraction pattern. Higher energy electron beam make more sensitive blurring than lower one.

Hp-I-028**study on the design of storage ring with symmetric QBA lattices**

채 문식

포항공과대학교 물리학과.

The storage rings of third generation synchrotron in the early days are mainly designed with FODO cells or DBA, TBA cells. But synchrotrons which are operating or being constructed recently such as Soleil, Diamond, SSRF, ALBA, etc. are designed with nBA cells which consist of a few pairs of DBA cell. The advantage of nBA cell is that they can have various lengths of straight section, especially long straight section in limited circumference. Improving the last study on the design of 3GeV storage ring with DBA lattice, the lattice design of 3GeV storage ring with nBA cells is presented here.

Hp-I-029**Influence of Foil Thickness and Shape of a Laser Pulse on Generation of a Relativistic Electron Mirror by Interaction of an Ultra-intense Laser Pulse with a Thin Film.**NAM In hyuk, SUK Hyyong, V. KULAGIN Victor¹광주과학기술원, 광과학대학부. ¹광주과학기술원, 고등광기술연구소.

When an extremely intense laser pulse interacts with a thin film, the electrons in the foil can be accelerated to relativistic high energies with a non-adiabatic process. The relativistic electron mirror produced by this interaction can produce attosecond electron bunches and they can be used for generation of coherent X-ray radiations, which can be used for time resolved physics studies, spectroscopy applications, chemistry, biology, etc. We investigated the influence of different parameters, especially the thickness of the foil target and the shape of the laser pulse with 2-dimensional particle-in-cell (PIC) simulations. The result shows that life time of the REM (relativistic electron mirror) is increased by decreasing the thickness of the target and the rising time of the laser pulse.

Hp-I-030**Preliminary Results on Laser-driven Electron Acceleration at KAERI**PARK Seong Hee, LEE Kitae, YEA Kwon-hae, LEE Yong Woo, CHA Yong-Ho, MUN Jungho, LEE Ji Young¹, AHN Pil Dong, LEE Byung Cheol, JEONG Young UkKAERI. ¹Hannam University.

Generation of quasimonoenergetic electron beams in a self-injected laser-wakefield accelerator is recently investigated at KAERI. Ultrashort intense Ti:sapphire laser developed at KAERI is now operated in two different powers, 10 TW and 30 TW, with pulse duration of 30 fsec. The laser beam was focused on a helium gas jet target using off-axis parabola (OAP) mirror of a focal length of 272 mm. We measured the energy spectrum of electrons generated via laser-plasma interaction. Tens of MeV electrons were observed with a divergence of ~ 10 mrad, but, with quite broad energy spread. By keeping the intensity at a gas target as $\sim 1.3 \times 10^{19}$ W/cm², we also investigated the dependence of electron acceleration on laser beam waist and Rayleigh range.

Hp-I-031**Beam Commissioning of L-band Intense Electron Linac***

김 상훈, 양 해룡, 장 성덕¹, 손 윤규¹, 오 종석², 조 무현, 남궁 원

포항공과대학교 물리학과. ¹포항가속기연구소. ²국가핵융합연구소.

An intense L-band electron linear accelerator is now being commissioned at ACEP (Advanced Center for E-beam Processing), Cheorwon for industrial applications. It is capable of producing 10-MeV electron beams with the 30-kW average beam power. For a high-power capability, we adopted the traveling-wave structure operated with the $2\pi/3$ -mode at 1.3 GHz. The structure is powered by a 25-MW pulsed klystron with 60-kW average RF power. The RF pulse length is 7- μ s while the beam pulse length is 6- μ s due to the filling time in the accelerating structure. The temperature of the accelerating column is kept at $40^\circ\text{C} \pm 0.5^\circ\text{C}$ with 200-l/m cooling water. The accelerating gradient is 4.2 MeV/m at 1.45-A of the beam current which is the fully beam-loaded condition. In this paper, we present details of the accelerator system and commissioning status.

Hp-I-032**Chaotic electron motion in a two frequency wiggler Free-electron laser**

NAM Soon-Kwon, KIM Ki-Bum¹

Department of Physics, Kangwon National University. ¹Cyclotron Research Institute, Kangwon National University.

We investigate the relativistic electron motion in high power free-electron laser with a two frequency wiggler magnetic field. The chaotic electron motion in a two frequency wiggler is examined for the expanded Hamiltonian, and the equations of motion are derived from the Hamiltonian which include two frequency wiggler magnetic field. We find the steady state orbit solutions from the equations of motion, and we analyze the electron trajectories and chaotic electron motion by the numerical simulation.

Hp-I-033**100 TW 극초단 고출력 레이저를 이용한 고에너지 양성자 가속**

최 일우, 김 철민, 유 태준, 성 재희, 이 성구, 정 태문, HAFZ Nasr, 김 이종, 배 기홍, 이 종민
 광주과학기술원 고등광기술연구소 및 펄스과학기술연구센터

극초단 고출력 레이저를 얇은 두께를 가진 표적에 집속할 때 발생하는 양성자는 차세대 소형 양성자 가속기를 개발할 수 있다는 희망으로 활발히 연구되고 있다. 극초단 고출력 레이저를 10^{18} W/cm² 이상의 강도로 표적에 집속하면, 표적의 표면에서 MeV급의 에너지를 가진 고에너지 전자가 발생한다. 이 전자가 표적을 통과해 나갈 때, 거의 정지해 있는 이온과 빠르게 움직이는 전자 사이에는 강한 정전기장이 발생한다. 양성자는 이 강한 정전기장에 의해 이온화되고 가속되어 발생한다. PW급의 출력을 가진 대형 레이저 시스템을 사용하여, 58 MeV의 에너지를 가진 양성자를 발생시킨 결과가 보고되어 있다. 본 논문에서는 광주과학기술원 고등광기술연구소에 구축되어 있는 100 TW급 극초단 고출력 레이저 시스템을 사용하여, 그동안 진행되어온 양성자 가속 연구가 소개된다. 일반적으로 레이저로 가속된 양성자는 에너지 선포이 넓은 연속 스펙트럼을 보이고 있으며, 현재까지 최대 에너지가 4 MeV인 양성자빔을 발생시키는데 성공하였다.

Hp-I-034**Beam shape control by using the magnetic quadrupole triplet at the proton beam test facility of the 20 MeV PEFP proton linac**

홍 인석, 윤 상필, 장 지호, 권 혁중, 조 용섭
 원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단

20MeV proton linear accelerator has been developed and tested by Proton Engineering Frontier Project (PEFP). We have constructed 20MeV proton beam test facility at the end of 20MeV proton linac to check a performance of the proton beam. Recently we obtained the authorization to test an average beam current of up to 1μA from KINS(Korea Institute of Nuclear Safety). The 20MeV proton beam test facility was consisted of faraday-cup, fast current transformer and quadrupole triplet. The initial proton beam accelerated by RFQ and DTL accelerators has generally quite an elliptical and narrow shape though most of users demand broad and circular proton beam. The magnetic quadrupole triplet enable to control the shape of proton beam by magnetic field. We have conducted a preliminary beam test to control the beam shapes of the proton beam by using the magnetic field of the triplets. *This work is supported by MEST of Korea.

Hp-I-035**Electron Emission From Ferroelectric Cathode Under The Application Of High Voltage****Pulses**SEO Minsu, HONG Kimin¹*High Energy-Density Technology Directorate, Agency for Defense Development. ¹Department of Physics, Chungnam National University.*

Experimental results of electron emission from a poled PLZT ferroelectric cathode under the application of high voltage pulse are presented. Self-emission, which is generated in the absence of acceleration electric field, was observed at the rise and fall time of single driving pulse and it always accompanied by the surface flashover. The flashover was initiated at or near the electrode edges and expanded to the ceramic bare surface. It is believed that the source of strong electron emission from the ferroelectric cathode was flashover plasma, and a priming electron for surface flashover initiation was arisen due to field electron emission at triple junction. This field emission would be strongly enhanced with the aid of grain boundary damage. We have measured the electron current and the electron charge density emitted from PLZT ferroelectrics as a function of the factors, such as a driving voltage amplitude, a diode distance, a vacuum pressure, and an amplitude of acceleration electric field. The origin of the strong electron emission and the influence of those key operating parameters were discussed in detail.

Hp-I-036**Fabrication and RF Test of C-band Standing-wave Accelerating Column***양 해룡, 김 상훈, 문 성익, 길 영미, 박 용정¹, 김 승환¹, 박 성주¹, 오 종석², 조 무현, 남궁 원*포항공과대학교, 물리학과. ¹포항가속기연구소. ²국가핵융합연구소.*

A C-band standing-wave accelerator system for a compact industrial X-ray source is now being installed at PAL (Pohang Accelerator Laboratory) for commissioning. It is capable of producing 4-MeV electron beams with 50-mA pulsed beam current. An RF power is supplied from a 5-GHz magnetron with 1.5-MW peak power and 0.08% duty factor. An accelerating column is a bi-periodic structure and operated with the $\pi/2$ -mode standing-waves. It is on-axis coupled with magnetic coupling slots on the side wall. Cavity in the bunching, normal, and coupler cells were designed by using the MWS and Omega3p code. They were also tested with aluminum prototypes before machining of the actual cavities. After brazing of the full cavities in the accelerating column, each cavity was mechanically tuned for the resonant frequency of the accelerating column to be matched to the magnetron. As the result, the resonant frequency of $\pi/2$ -mode is 4999.17 MHz and the coupling coefficient is 0.92 with low-power RF measurements. The field flatness of normal cells is less than 2% with bead test. In this paper, we present detailed results of the low- and high-power RF measurement of the accelerating column. We also present the current status of installation and commissioning of the accelerator system. * Work partly supported by POSTECH Physics BK21 Program

Hp-I-037**PEFP 100MeV 빔라인에서 옥토폴 마그넷을 적용한 빔의 균일도 향상 연구**

이 화련, 장 지호, 홍 인석, 박 범식, 조 용섭

한국원자력연구원 양성자사업단

양성자기반공학기술개발사업단(PEFP)에서는 100MeV의 양성자빔을 이용자에게 제공하기위하여 타겟에서 균일도 90% 이상의 큰면적의 균일한 빔의 가능성 연구를 하고 있다. 옥토폴 마그넷은 빔의 손실을 줄이고 균일한 빔을 만들기 위한 간단한 방법이다. BL103의 100MeV 직선 빔라인에 옥토폴 마그넷을 적용시키기 위해 선형 빔광학을 TRACE 3D로 먼저 계산한 이후에 TURTLE을 사용하여 비선형 빔광학을 계산하였다. BL103라인의 AC마그넷 이후의 길이는 약 17M로 옥토폴 두 개 사이에 사극전자석을 사용하였다. TURTLE에서 빔 균일도는 1D의 히스토그램 그래프를 수학적인 fitting을 통해 정의하였고 계산된 두 옥토폴 마그넷의 유효길이(effective length)는 40cm이며 자장은 각 -4.1kG와 1.0kG이었을 때 외경 30cm 빔의 편평도는 수평, 수직 모두 $\pm 5\%$ 를 만족하였다. *본 연구는 교육과학기술부의 지원을 받았음.

Hp-I-038**PEFP 고속 반복 싱크로트론에서의 가속 전산모사 연구**

장 지호, 조 용섭, 이 용영¹

양성자사업단 / 한국원자력연구원. ¹BNL.

양성자기반공학기술개발사업단에서는 현재 개발 중인 100MeV 양성자 선형가속기의 확장의 일환으로 파쇄 중성자용 고속 반복 싱크로트론(RCS, rapid cycling synchrotron)에 대한 개념 설계를 진행하고 있다. 이 싱크로트론은 450MeV 정도까지의 양성자 빔을 저속 인출하여 의료 및 기초과학 연구용으로 사용할 수 있도록 한 것이 특징이다. 초기에는 입사에너지가 100MeV, 출력에너지가 1GeV로 되어 있으며, 최종적으로는 입사에너지 200MeV, 출력에너지가 2GeV까지 확장 가능하도록 설계 중이다. 이 논문은 1GeV 운영모드에서 양성자 빔의 가속에 대한 전산모사 연구를 정리하였다. 이 계산은 오크리지 국립연구소에서 개발한 ORBIT코드를 사용하였으며, 공간전하 효과를 포함하였다. 입사빔의 위상분포는 균일하며 chopping factor는 57%를 사용하였고 에너지분포는 중심이 100MeV, 표준편차 0.2 MeV인 가우스 분포를 사용하였다. 이극전자석의 자기장을 코사인파 형태로 증가시키고 최초 가속전압이 18.7 kV인 경우에 입사빔 중 99.95%가 버킷에 들어가 가속되는 것을 확인하였다.(본 연구는 교육과학기술부의 지원을 받았음)

Hp-I-039**PEFP 빔라인용 빔분배 전자석 개발**

박 범식, 조 용섭, 김 한성, 권 혁중, 장 지호, SHI Cai-tu¹, ZHU Yingshun¹

원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단, ¹Institute of High Energy Physics Chinese Academy of Sciences.

양성자기반공학기술개발사업단(PEFP)에서는 100MeV 선형가속기로부터 양성자빔을 인출하여 이용자들에게 제공할 예정이다. 이를 위해 20MeV 및 100MeV 양성자빔을 각각 5개씩 설계하였으며 이중 3개씩의 빔라인은 빔분배 전자석을 이용하여 동시에 빔을 제공받는 구조이다. 빔분배 전자석은 20MeV 및 100MeV 빔라인에 동시에 사용할 수 있도록 설계하였고 분배각도는 각각 20°, 0°, -20°이다. 작동 주파수는 20MeV 빔라인에서 15Hz, 100MeV 빔라인에서 7.5Hz이다. 설계시 요구된 전자석의 자극간 높이는 75mm이며 0.1% 이내의 자기장 균일도를 가지는 폭을 빔계적에 대해 $\pm 115\text{mm}$ 가 되도록 하였다. 이러한 요구조건을 만족하는 빔분배 전자석을 중국의 고에너지 물리연구소(IHEP)와 협력하여 설계 및 제작하여 열수력 실험과 함께 DC 전류에 대한 특성실험을 수행하였다. *교육과학기술부의 지원을 받은 연구임*

Hp-I-040**PEFP 2GeV 양성자 고속 반복 싱크로트론의 페라이트 가속공동 설계 기초 연구***

조 용섭, 장 지호

한국원자력연구원, 양성자기반공학기술개발사업단.

양성자기반공학기술개발사업단 (Proton Engineering Frontier Project)에서는 펄스 중성자원 및 고에너지 양성자빔을 이용한 실험에 활용할 수 있는 고속 반복 싱크로트론 (Rapid Cycling Synchrotron)의 개념 설계 연구를 진행하고 있다. 이 고속 반복 싱크로트론은 현재 사업단에서 개발하여 활용되고 있는 100MeV 선형 양성자 가속기를 입사기로 사용하여 최대 인출 에너지 2GeV, 최대 빔 평균 출력 500kW, 최대 반복률 30Hz의 펄스 양성자 빔을 공급할 수 있도록 설계되어지고 있다. 이러한 높은 빔 출력을 얻기 위해서는 양성자에 에너지를 공급하는 가속공동이 매우 중요한 역할을 하며, 원형 가속기의 제한된 구간에 설치하기 위한 설계의 최적화 과정이 필요하다. 본 논문에서는 주파수 가변 페라이트 가속 공동 설계에 필요한 기초 개념에 대해 연구한 결과를 발표한다. *본 연구는 교육과학기술부의 지원을 받았음.

Hp-I-041**Niobium Prototyping for the PEPF Low-beta Superconducting RF Cavity**

KIM Han-Sung, SUN An, ZHANG Liping, TANG Yazhe, LI Ying-min, KWON Hyeok-Jung, CHO Yong-Sub
한국원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단.

A superconducting radio frequency (SRF) cavity with a geometrical beta of 0.42 has been designed to accelerate a proton beam after 100 MeV for an extended project of Proton Engineering Frontier Project (PEFP). The designed cavity shape is an elliptical and the resonant frequency is 700 MHz. In order to confirm the RF and mechanical properties of the cavity, two prototypes of copper cavities have been fabricated and tested. Based on the experiences gained with the copper prototypes, two niobium prototypes have been designed. One is two-cell cavity and the other is five-cell. Both of them are under fabrication. Through the fabrication of the niobium prototype, several issues such as deep drawing, electron beam welding and surface treatment will be addressed. In this paper, the prototyping copper cavities will be introduced and the niobium cavity prototyping status will be presented. *This work was supported by Ministry of Education, Science and Technology of Korea.*

Hp-I-042**Beam Emittance Measurement of the PEPF Proton Injector and Its Data Processing****Method**

KWON Hyeok-Jung, KIM Han-Sung, KIM Dae-Il, JANG Ji-Ho, HONG In-Seok, CHO Yong-Sub
한국원자력연구원 양성자기반공학기술개발사업단.

Proton Engineering Frontier Project (PEFP) 20-MeV proton accelerator has been installed and tested at KAERI site. A LEBT (Low Energy Beam Transport) system was installed between ion source and RFQ to match the beam from the ion source to the RFQ. The beam emittance was measured at the vacuum box of the LEBT to study the beam properties. The Allison type emittance scanner was used to measure the beam density in x-x' phase space. The measured data sets have background noises and bias inevitably. An unbiased elliptical exclusion method was used to process the measured data. In this presentation, the measurement device, measurement results are presented and data processing method is discussed. *This work was supported by Ministry of Education, Science and Technology of Korea.*

Hp-I-043**Operation characteristics of a capillary plasma source for laser-plasma acceleration**

SUK Hyyong, KIM MinSeok, JANG HyoJae¹, JANG DongGyu

광주과학기술원, 광과학기술학제학부, ¹광주과학기술원, 고등광기술연구소.

A gas-filled capillary can be used for laser-plasma acceleration. Compared with a supersonic gas jet, in which the diffraction limits the acceleration distance to a few mm, the capillary plasma source can provide a much longer acceleration distance (up to several centimeters). As a result, the capillary method can produce much higher electron energies. Due to this reason, we developed a capillary plasma source at GIST (Gwangju Institute of Science and Technology). The capillary can vary in length (from 7 mm to 50 mm) and diameter (200~300 μm). We made a high voltage (20~30 kV) circuit to drive the capillary plasma and tested it. In this presentation, we show the operation characteristics and the plan for future experiments.

Hp-I-044**Discharge Characteristics of a PIG Ion Source With Various Magnetic Configurations**

JUHN June-Woo, KIM Jin-Hyun, HWANG Yong-Seok

Seoul National University.

Discharge characteristics were investigated by using a simple PIG ion source with several permanent magnets. In the previous experiment, this PIG ion source emitted much different ion beam currents corresponding to magnetic field structure especially in the lower pressure regime in spite of the same input power. We need to explain this result to clarify the mechanism and apply for getting higher ion beam currents from the lower input power. Discharge inside the PIG ion source with the different magnetic field configurations will be presented.

Hp-I-045**Study on the electromagnetic transmittance through small hole with a helical wire**

박 승호, 소 진규, 박 건식
서울대학교.

Transmission of electromagnetic wave through a subwavelength hole or array holes has been interesting since the extraordinary transmission through subwavelength array holes was explored by Ebbesen *et al.* According to Bethe's theoretical approach, subwavelength hole on the very thin conduction plane is equivalent to electromagnetic dipoles when the electromagnetic waves are incident on the plane. We are interested in enhancing the effect of the magnetic dipole by inserting a helical wire to one hole. To study it, we used the conventional FDTD simulator 'CST Microwave Studio'. The FDTD simulation shows that the transmission through a hole with a helical wire is a few hundreds larger than that through only a hole without it at specific frequency bands. From this study, we realize that the helical wire make the effective cross section of hole to be a few times than the real area of hole at resonant frequencies depending on the turn number and its perimeter.

Hp-I-046**Ion Acceleration via the Interaction of Femtosecond High-power Laser with Dual-layer****Thinfilmm Target**

정 상영, 황 석원, 이 해준
부산대학교, 전자전기공학부.

Laser-driven high-energy charged particle source is very attractive due to the smaller facility size than synchrotron based accelerator. Many researchers have been studied about the ion acceleration based on the interaction of high-power laser with a thin film. The schemes of the acceleration are varied as the thickness or geometry of the films. In this presentation the acceleration from the dual-layer, which consists of two thin of thickness of 100-500 nm and 10-20 nm film, is studied by Particle-in-Cell simulation. For this geometry, the ion is accelerated due to repulsive force between the ion layers. Not only the acceleration but also the radiation from the thin film is calculated.

Hp-I-047**Design Criteria of a High Voltage Spark Gap Switch for Pulsed Power**

RAHAMAN H., HEO H., PARK S. S., NAM S. H.

Pohang Accelerator Laboratory.

High voltage switches have greatly advanced to keep pace with the expanding technology since they are the most critical components particularly in pulsed power applications. For this purpose, we have designed a spark gap filled with SF_6 gas in high pressure range. Since, it is difficult to find the reference data of the high pressure SF_6 gas breakdown strength we have developed an empirical formula. This formula takes into account the field enhancement factor (FEF) of the spark gap geometry and determines the breakdown strength of SF_6 gas. The result showed a very good approximation with several published experimental data in a wide range of pd (pressure times distance) as well as FEF . Subsequently, a spark gap switch is designed and constructed as well as a series of experiments have been undertaken at Pohang Accelerator Laboratory (PAL), Pohang in order to verify the aforementioned novel empirical criterion. We will demonstrate and discuss in detail about the designed geometry along with the experimental set up as well as the breakdown field strength behavior of the spark gap in different SF_6 pressures. The spark gap operates very well up to 9 bars of SF_6 and about 1.2 MV of the self breakdown voltage. The computed breakdown field strength as a function of the operating pressure is in good agreement with the experimental data.

Hp-I-048**고대조비 레이저 펄스 발생을 위한 플라즈마 거울의 원리 및 동작 특성**

김 이종, 최 일우, JANULEWICZ Karol, 김 형택, 성 재희, 이 성구, 유 태준, 윤 혁, 이 종민

광주과학기술원, 펨토과학기술연구센터 및 고등광기술연구소.

고출력 펨토초 레이저 펄스가 레이저 파장에 투명한 거울에 입사할 경우, 시간적으로 거울 표면에 먼저 도달하는 선행 펄스와 pedestal은 거울을 투과하게 된다. 이후 주펄스의 앞단이 거울의 표면에 도달하게 되는데, 이 때 주펄스는 에너지가 높고 펄스폭이 짧기 때문에 거울 표면의 손상 한계를 넘어서게 된다. 이 과정에서 거울 표면은 이온화되고 플라즈마가 발생하게 되는데, 플라즈마 내의 전자 밀도가 입사 레이저 파장에 해당하는 임계 밀도를 넘어설 경우, 주펄스의 나머지 부분은 거울 표면의 플라즈마부터 반사하게 된다. 이처럼 플라즈마 거울을 적용할 경우 레이저 펄스의 선행펄스/pedestal과 주 펄스간의 세기 대조비는 극적으로 향상된다. 본 연구진은 이러한 플라즈마 거울을 활용하여 레이저-플라즈마 상호작용에 필수적인 고대조비 레이저 펄스 발생에 관한 연구를 활발히 수행하고 있다.

Hp-I-049 비평형 플라즈마에 의한 굴절률변화

이 봉주, 서 성현, 백 경철
조선대학교 물리학과

ZrO₂는 가시광선 영역을 포함한 넓은 파장영역(약 0.34~12μm)에서 좋은 광투과율을 가지고 있으며, 내구성이 강한 고 굴절률 물질이다. 또한 ZrO₂는 높은 온도에서도 실리콘의 열적 안정성이 우수하며 비교적 높은 유전상수와 넓은 에너지 밴드 갭(energy band gap)을 가지고 있어서 실리콘 기판에 증착 되었을 때 높은 에너지 장벽을 가지고 있다. 이로 인하여 장래성이 큰 금속-산화물 박막을 형성할 수 있다. 또한 ZrO₂는 높은 용융점, 굴절률, 경도 값을 가지고 있으며 낮은 열용량과 우수한 내식성을 갖고 있어 과학기술 분야에서 많은 주목을 받고 있다. 광학 코팅제를 비롯하여 대면적의 집적회로에서 유전체층, 높은 큐리온도(curie temperature)에서 산화물 초전도체의 버퍼층, 평판 디스플레이에서 활성층의 용도로 각광받고 있다. 또한 티타늄보다 강도가 2~3배 강하고 탄성 및 내식성이 뛰어나 향후 플라스틱을 대체할 것으로 기대되는 첨단 소재이기도 한다. 본 연구는 차세대 게이트, 측정용 유전재료 및 장래성 있는 금속-산화물인 첨단신소재 ZrO₂ 박막에 대한 기초연구로서 RF-sputtering방법을 이용하여 산소유량비에 따른 굴절률을 연구하고자한다.

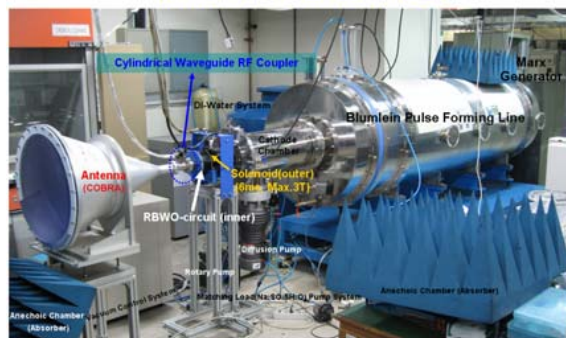
Hp-I-050 Experimental Study on hundreds of MW at X-band for Relativistic Backward Wave Oscillator (RBWO)

민 선홍, 정 회천, 박 건식, 안 지환¹, 이 상훈¹, 윤 영중¹, 김 준연², 최 준호², 소 준호²

서울대학교. ¹연세대학교. ²국방과학연구소.

Relativistic Backward Wave Oscillator (RBWO) of the electromagnetic oscillator is the representative oscillator which can generates high power electromagnetic wave through the interaction with backward wave in slow wave structure and relativistic electron beam. BWO-circuit was designed to generate hundreds MW electromagnetic wave on X-band in this study. A RF coupler is designed and fabricated to measure the power of an electromagnetic wave which is generated in the slow wave structure of a relativistic backward wave oscillator (RBWO) before this wave is radiated through an antenna. To pickup about -63dB of total output power and avoid a RF breakdown in this coupler, a 2mm X 5mm slot is made in a cylindrical waveguide. This coupler is installed before the radiation antenna and the measured value is compared with the power which is measured after the radiation. In the end, the radiation pattern was identified by using of fluorescent lamps.

RF Power 측정 실험 구성



Hp-I-051**Transmission of Terahertz Wave Through a Single Subwavelength Circular Hole**

권 오준, 박 승호, 서 민아, 박 건식, 김 대식
서울대학교

We present first regularized experimental analysis on Bethe's theory especially in terahertz region. 0.1λ to λ sized circular holes are fabricated by micro-photo-etching on aluminium films assumable as perfect conductor in terahertz regime. CW terahertz source is applied to eliminate the surface plasmon characteristic and the frequency-dependent potentials and also metal films without substrate are prepared to get rid of additional substrate effects. Experimental measurements represents that the transmission behavior, in terahertz region, is not significantly affected by the surface plasmon but follows the basic Bethe's diffraction theory until a specific limit about two fifth of the ratio between the size of the hole and the wavelength. Theoretical calculations based on a Finite difference time domain (FDTD) method confirm the experimental works.

Hp-I-052**Analysis of a High Repetition Rate Pulser System Using a Microplasma Spark Gap Switch**

NAM Jong Woo, RAHAMAN H.¹, NAM S. H.¹

Hankuk Academy of Foreign Studies. ¹Pohang Accelerator Laboratory.

Rapid switching by gas discharges in two electrode gap systems (spark gaps) are extensively used with gas pressure and inter electrode gap distance characteristics of about 10 bars and several millimeters, respectively. On the other hand decreasing the gap spacing or employing microplasma type discharge, the switching time decreases so that even with a pressure close to 1 bar a subnanosecond current rise time is feasible. In doing so, the deionization time of the microplasma decreases which forms the pre requisite for the switching of the spark gap at a very high repetition rate. This property can be widely exploited in the pulsed power technology. For the aforementioned purpose, a miniaturized spark gap is developed in coaxial type geometry at Pohang Accelerator Laboratory (PAL), Pohang. The electrical discharges of the spark gap are obtained in SF₆ environment. In the investigation, the pulse repetition rate (PRR) and the related efficiencies are obtained from the time resolved measurements with a high bandwidth oscilloscope. Several related parameters for the spark gap operation such as the charging voltage and current ratings could only be determined through the experiment. It means to design the system several parameters for the spark gap operation need optimization. We will present an analytical approach in this paper to predict the pulse repetition rate as well as the charging efficiency theoretically. A PSPICE simulation has been used to illustrate these facts. The simulated results showed coherence with those obtained from the laboratory experiments. The analytical method will prove to be beneficial in subsequent design of the system.

Hp-I-053**Low Power Test of Photocathode RF Gun**

홍 주호, 문 성익, 남 대웅, 박 용운, 고 인수, 박 성주¹, 김 창범¹

포항공과대학, 물리학과. ¹포항가속기.

The electron sources are required to provide high-brightness electron beams with low emittance. The dipole and quadrupole fields are the dominant sources of the transverse RF emittance growth. We have designed a new 1.6 cell photocathode RF gun that can suppress the dipole and quadrupole fields. In this design, two additional pumping ports are placed at the 90 degree positions with respect to the coupler and the pumping ports. We have fabricated cold test model cavity using aluminum for low power test. The longitudinal accelerating field has been measured as a function of azimuthal angle in the full cell of the cavity using a perturbation method. The multi-pole contribution to the longitudinal field asymmetry is calculated using standard Fourier series techniques. These results compared with the result of 3-D high frequency simulations.

Hp-I-054**A New Design of a Magnetic Bottle Photoelectron Spectrometer using the Dynamic Bias**

KIM Kyung Taec, LEE Jongmin

Advanced Photonics Research Institute and Center for Femto-Atto Science and Technology, GIST, Gwangju 500-712, Korea.

A new design of a magnetic bottle photoelectron spectrometer (MBPES) using the dynamic bias voltage is described. The electron is confined by the time varying bias voltage at both ends of the flight tube. The electron whose energy is just above the bias voltage is detected. In this way, the resolution is mainly determined by the magnetic field ratio between the interaction region and the flight region. The simulation shows that the energy resolution can be less than 30-70meV for the range of 5-100eV. This is great improvement especially for the high energy electron since the general MBPES resolution is about 10meV-1000meV at 1eV-100eV.

Hp-I-055**대기중의 ion trap 내에서 macro particle motion의 특성연구를 위한 전산모사 및 실험**

최 명철

한국기초과학지원연구원.

다양한 분석장치에 사용되고 있는 ion trap은 대부분 300 amu 이하의 질량을 갖는 이온들을 가두고 분석하는 용도로 폭넓게 사용되고 있다. 이러한 ion trap은 고진공의 주변 중성가스와 충돌이 없는 환경에서 이온운동의 다양한 성질을 보여주고 있다. 본 연구에서는 60Hz의 상대적으로 낮은 주파수에 ~3kV 높은 ac voltage를 사용하여 이온을 가둠(trapping)하였고 대기과 같은 주변 가스와의 충돌이 큰 환경에서 micro particle이 갖는 운동에 대하여 전산모사를 하였다. 그리고, 이를 바탕으로 ion trap을 제작하여 이온 운동을 관찰하였다.

Hp-I-056**Isentropic Exponents for Ions and Electrons in a Partially Ionized Plasma**WOO Hyun-Jong, CHUNG Kyu-Sun, LEE Myoung-Jae¹, LHO Taihyeop¹Dept. of Electrical Engineering, Hanyang University. ¹Dept. of Physics, Hanyang University.

Isentropic exponents for ions and electrons were experimentally deduced in high density argon plasma from measurement of the electron temperature, T_e , and ion temperature, T_i , in terms of plasma density, n_p . We assumed that the characteristics of the plasma parameters on the discharge condition were linear, i.e., $n_p \propto I_{dis}$ and $T_e \propto V_{dis}$, where I_{dis} and V_{dis} are discharge current and discharge voltage, respectively. The isentropic exponent of electrons, γ_e , is estimated with an isentropic relation ($P=Cn^\gamma$) to be 1.06, which confirms that the electrons are nearly isothermal ($\gamma_e \sim 1$). In order to determine the isentropic exponent of ions, γ_i , the isentropic relation was modified by including ion heating from electron-ion collisions. The isentropic exponent for ions is deduced from the modified isentropic relations, and ranges between 1.16 - 1.18. Although these values are smaller than typical in mono-atomic gases ($\gamma_i \sim 1.67$), they corroborate the theoretical results of Burm *et al.* [Burm *et al.*, Phys. Plasmas 6, 2628 (1999)], which gave $\gamma_i=1.16$ for ionization degrees from 5 to 80%.

Hp-I-057

Parametric study of groundless corona streamer propagation

김 단비, 정 희수, 권 보미, 최 원호

KAIST, 물리학과

Corona discharge has a long history of applications in static control in semiconductor manufacturing, toxic compound destruction, ozone generation, and recently bio/medical applications of cell attachment/detachment, etc. There are several corona discharge modes known as pulse, streamer, glow, and spark, and each mode has different plasma generation and sustainment mechanism and thus, distinct plasma characteristics, each adapt for certain application. Hence, understanding the corona discharge helps achieving more efficient and successful applications. Many employ AC low frequency corona discharge, and there were a few preliminary study reports about the plasma propagation which needs to be studied further. In this study, groundless/infinite corona was generated in a single pin electrode system in order to exclude the ground effects, and the corona discharge mode was studied for varying experimental conditions. The pin electrode diameter was about 720 μm , and it was placed in a Pyrex tube of 3 mm in radius for helium gas supply. The input frequency was 50 kHz, and the input voltage and gas flow rate was changed. The plasma image was obtained with high time resolution using intensified charge coupled device camera, and over the positive half period, streamer propagation was observed. The propagation velocity was an order of 10^4 m/s. The corona discharge mode for each half period was changed as the input voltage and gas flow rate was varied. For instance, at low input voltages, no streamer was observed, and as the voltage was increased, the number of streamers coming from the electrode was increased. Also, increasing the gas flow rate made the streamer tail lasting longer, even during the negative half period. The streamer propagation distance and velocity were changed for different conditions. Understanding the streamer physics would help to control the corona plasma in a way wanted for various purposes.

Hp-I-058

TiO₂ 촉매 입자와 대기압 플라즈마의 상호작용을 통한 미생물 포자의 불활성화 메커니즘

연구

정 희수, 김 단비, 권 보미, 최 원호

KAIST, 물리학과

최근 음식산업은 물론 의학적, 군사적인 목적으로 대기압 플라즈마를 이용한 미생물의 효과적인 불활성화에 관한 연구가 진행되고 있다. 또한 광촉매로 잘 알려진 금속산화물인 이산화티타늄(TiO₂; extra pure anatase form)은 3.2 eV의 에너지 밴드갭에 해당하는 자외선에 노출되었을 경우 전자-정공쌍(electron-hole pair)을 만들어 내면서 주변의 활성 산소종을 발생시키고, 이를 통해 효과적으로 화학반응이 진행되도록 한다. 본 연구에서는 자외선이 아닌 대기압 플라즈마와 TiO₂ 촉매 입자를 이용하여 자외선과 열 등에 내성이 강한 미생물 포자(Bacterial spore)의 불활성화 시간을 비교해 보았다. 실험 결과, 기존의 플라즈마만을 이용하여 처리한 경우보다 불활성화 D-value가 최대 40%이상 감소됨을 확인할 수 있었다. 이때 플라즈마와 촉매의 반응에서 포자의 불활성화에 지배적인 역할을 하는 요인을 찾기 위해 플라즈마에서 발생하는 자외선과 열에 의한 촉매의 활성화와 그에 따른 미생물 포자의 불활성화 효과를 확인하였다. 또한 플라즈마 발생에 사용된 기체를 달리 하여 플라즈마의 특성을 변화시켜 TiO₂와 플라즈마에 의한 미생물포자의 불활성화 정도를 살펴보았다. 플라즈마/TiO₂에 의한 라디칼 양의 변화를 살펴보기 위해 광방출 분광법을 통한 OH (306 nm)와 O I (777 nm), Ar I (707 nm) 스펙트럼의 세기를 측정해본 결과 TiO₂에 의해 OH와 O I의 스펙트럼 세기가 확실하게 증가함을 확인할 수 있었다. 결론적으로 대기압 플라즈마는 TiO₂를 충분히 활성화시켜 전자-정공쌍을 만들어 냄으로써 공기중의 활성 산소종의 농도를 증가시키는 역할을 한다는 것을 알 수 있다. 따라서 이 방법은 플라즈마의 특성을 변화시키지 않으면서 활성 산소종을 효과적으로 발생시켜 미생물을 불활성화시킬 수 있는 장점을 가지고 있다.

Hp-I-059**Ar 형성기체를 사용한 상압 마이크로 플라즈마jet의 특성 연구**

박 혜선, 김 선자, 정 태훈, 배 세환
 동아대학교, 신소재물리학과.

Non-thermal plasma 를 발생시키는 microplasma jet 에 수십 kHz의 LF power와 13.56 MHz의 RF power를 인가하여 대기압 plasma 를 발생시켰다. 이때 형성기체로는 Ar, Ar+O₂를 각각 사용하였다. Current probe와 voltage probe를 이용하여 I-V 특성곡선을 얻었다. Optical Emission Spectroscopy (OES)를 이용하여 광 방출 특성을 조사하였다. 광 방출 스펙트럼으로부터 전자온도와 중성기체온도를 측정하였다. gas flow rate, 인가전압(혹은 인가전력), O₂ 첨가 비율을 조절해 가면서 플라즈마의 특성을 비교하였다.

Hp-I-060**Effect of deposition parameters on structure of ZnO films deposited by a DC Arc****Plasmatron**

LEE Heon Ju, PENKOV Oleksiy V., PLAKSIN V. Yu., MANSUR Rakib, JOA Sang Beom
 제주대학교, 에너지공학과.

ZnO films are employed in different applications like transparent conductive layers in solar cells, protective coatings and so on. Wide industrial application of the ZnO films requires of development of cheap, effective and scalable technology. In our previous publications the new perspective ZnO deposition technology based DC Arc Plasmatron was described. This technology has several advantages (low cost, high deposition rate, low substrate temperature). Currently, films deposited using this technology has can be used only as protective or insulation coatings because of very high resistance. Applying of plasmatron technology in the microelectronics or solar cell production requires the improvement of electrical properties of the films. This can be achieved by optimisation of deposition parameters, using of doping, or by post-deposition treatment such as annealing, or by combination of mentioned. In the present work we studied effect of the deposition parameters on the structure and properties of ZnO films deposited by DC arc plasmatron. The varied parameters were gas flow rates, precursor composition, substrate temperature and post-deposition annealing temperature. Emulsion of Zn or ZnO powder in water or alcohol solution of zinc acetylacetonate were used as source materials, oxygen was used as working gas and argon was used as cathode protective gas. The plasmatron power was varied in the range of 700-1500 watts. Flow rate of the gases and solvent supply rate were varied in the wide range to optimize the properties of the deposited coatings. After deposition films were annealed in the hydrogen atmosphere in the wide range of temperatures. Structure of coatings was investigated using XRD and SEM. Chemical composition was analyzed using x-ray photoelectron spectroscopy. Sheet conductivity was measured by 4-point probe method. Optical properties of the transparent ZnO-based coatings were studied by the spectroscopy. It was shown that optimization of gas flow rates allow to obtain ZnO films with good stoichiometry. Using of the ethanol solution of zinc acetylacetonate leads to formation of the thin carbon rich layer on the surface. Using of Zn or ZnO powder as precursor doesn't show such behavior. Post deposition annealing in the hydrogen flow allows decreasing the films resistance down to 5 Ω·cm.

Hp-I-061 상압 마이크로 jet을 이용한 박테리아 사멸의 주요인자에 관한 연구

김 선자, 박 혜선, 정 태훈, 배 세환
동아대학교 물리학과.

상압 micro-plasma jet 장치를 제작하여 13.56 MHz RF power 혹은 수십 kHz high voltage 를 pin electrode 에 인가하여 플라즈마를 발생시켰다. 플라즈마 형성가스로는 He, He+O₂ 를 사용하였다. jet 장치의 glass tube 출구 표면에 링접지전극 (grounded ring electrode)을 부착하였을 때와 He 기체에 소량의 산소 기체를 첨가하였을 때, 생체 sample에 생의학적 효과를 야기시키는 reactive species 들인 O, OH, NO_γ 등의 농도가 증가함을 관찰하였다. 대장균 (Escherichia coli)을 배양하여 여러 operational parameter 를 변화시켜 가며 발생시킨 플라즈마를 인가하여 사멸처리하였다. 각 실험마다 plasma 처리를 하지 않은 sample 의 사멸과 plasma plume 없이 동일조건의 gas 만 처리하였을 때의 사멸을 control 로 두어 비교하였다. 생체 sample 의 사멸에 영향을 주는 것으로 알려진 여러 인자들 (plasma plume, UV, 온도, 산소 gas 농도)에 의한 사멸률을 비교하여 더 큰 영향을 주는 인자들을 분석하고, 더 효과적인 살균 조건을 조사하였다.

Hp-I-062 대기압 제트 플라즈마를 이용한 암세포(SK HEP1)및 정상세포(THLE-2)처리 후세포괴사의 비교

권 보미, 김 대연¹, 김 단비, 정 희수, 최 원호, 신 현정¹
KAIST, 물리학과. ¹KAIST, 기계공학과.

낮은 기체온도에도 불구하고 다양한 물리적 및 화학적 반응을 기대할 수 있는 활성종을 발생시키는 대기압 플라즈마는 다양한 방법으로 생물학적 응용분야에 입지를 굳혀가고 있다. 최근 세포를 이용한 실험으로는 RF (Radio frequency)주파수 제트 플라즈마를 조사하여 세포의 괴사나 자살, adhesion property변화시키는 연구가 진행된 바 있다. 본 연구에서 사용한 플라즈마는 50 kHz 전원을 이용하고 헬륨을 공급기체로 하여 대기 중에 발생시킨 반경 180 um의 제트 플라즈마였으며, 기체로 인한 세포의 건조현상을 막기 위하여 0.15 mm의 DPBS (Dulbecco's Phosphate-Buffered Saline)를 샘플에 점적하였으며, 슬라이드글라스 표면과 플라즈마원 사이의 간격을 15 mm로 유지하였다. 암세포(SK HEP1)와 정상세포(THLE-2)의 반응의 차이와 함께 플라즈마의 전압 별 효과와 샘플에서 떨어져 나온 세포를 관찰하기 위하여 live/dead assay (Ethd-1/ Calcein AM)와 apoptosis test(PE active caspase-3 apoptosis kit, BD Pharmingen)를 이용하여 현미경(Carl Zeiss, Axiovert 200M)으로 이미징을 하였다. 플라즈마의 영향권 아래에 들어온 세포영역 중 가운데 부분은 Ethd-1으로 염색되어 괴사한 모습을 보였으며, 그 주변의 세포들은 Calcein AM으로 염색되어 살아 있지만 떨어져 나와 DPBS표면 위에 부유하고 괴사한 세포 주위의 void를 형성하였다. 이 세포들의 viability의 변화를 관찰하기 위해 apoptosis test를 하였으나 염색약에 대한 반응은 없었으며 후에 세포의 자살로 이어지지 않을 것임을 보였다. 또한 플라즈마 처리로 인해 괴사한 주변 세포의 adhesion property의 변화원인과 핵에서의 변화를 관찰하기 위하여 추가로 immunostaining을 통한 세포의 생물학적 변화를 관찰하였다.

Hp-I-063**Nonlinear Evolution of Beam-Plasma Interaction in the Two-Dimensional Simulation**

RHEE Tongnyeol, YI Sumin¹, RHA Kicheol, DOKGO Kyunghwan, RYU Chang-Mo

POSTECH, Dept. of PHYSICS. ¹NFRI.

Recently, it has been shown in a numerical solution of full nonlinear equations and in a PIC simulation of the weak beam plasma interaction in the one-dimensional space that the Landau damping of low k turbulence spectrum which is enhanced by collisionality plays a crucial role for the electron acceleration and suprathermal tail. In this situation, the nonlinear wave-wave coupling brings the inverse cascade of Langmuir waves, resulting in the electron acceleration. Recently, Ziebell et al. (PPCF 2008) have numerically studied in a weakly turbulent regime the beam plasma interaction in 2D. They have concluded that the inverse cascade of 1D is a numerical artifact, and thus that inverse cascade does not occur. Being motivated by this unexpected observation, a particle-in-cell (PIC) simulation of a two-dimensional electron-beam-plasma is carried out. In addition, a set of quasilinear equations is numerically solved for a direct comparison to the simulation results. Through this comparison, it is found that the spectrum of the primary Langmuir wave in PIC simulation is caused by the linear wave-particle interaction. Simulations are run until the nonlinear saturation regime to examine the Langmuir wave inverse cascade and superthermal tail generation. We present the nonlinear evolution of the electron distribution and Langmuir wave spectrum in 2D.

Hp-I-064**Stabilization of The Relativistic Weibel Instability**

KHANG Helen, RYU Chang-mo, YOON Peter

POSTECH.

The relativistic Weibel instability attracts attention as a main mechanism of magnetic generation in the core of galaxies or in the formation of universe. But the Weibel instability is not fully understood in relativistic region. By using an 1D particle-in-cell code, we investigated the physical phenomena when the Weibel instability reached saturation. It was shown that saturation condition related with magnetic bounce frequency did not agree with simulation results in relativistic region.

Hp-I-065**Obliquely Propagating Solitary Kinetic Alfven Waves**

유 창모, 우 민호

포항공과대학교 물리학과.

We analyze obliquely propagating Solitary Kinetic Alfven Wave(SKAW) in low beta dust plasma including ion motion along magnetic field. we have found no compressive solitary wave in any region, but rarefactive solitary wave in super-Alfvenic regime. When velocity of such solitary wave exceeds a critical number, only double layer(DL) can be formed with one side is equilibrium plasma density and the other side is plasma with negative dust particle and ions. For ordinary solitary wave in small dust particle, we have integrated equation rather new way and new kind of approximate solution is found.

Hp-I-066**사이레인 플라즈마에서 발생하는 실리콘 기반 나노입자 및 플라즈마의 in-situ 진단**채 길병, 선 창래¹, 정 진욱², 최 원호KAIST 물리학과. ¹ITER Korea. ²한양대학교 전기제어생체공학부.

반도체 제조 관련 공정 중 약 70%에 이르는 플라즈마 공정에서는 대부분 반응성 기체를 사용하므로 자연적으로 나노입자들이 발생하게 되는데, 이들 입자들은 플라즈마 자체를 오염시키거나 공정 후 반도체 기판 위에 떨어져 기판을 오염시킴으로써 생산수율과 신뢰도를 감소시키므로 제어의 대상이 된다. 이와 동시에 나노 닷, 나노 와이어, 나노 크리스탈 등과 같은 나노 구조체의 합성을 위해 플라즈마를 이용하려는 시도가 최근 활발히 진행되고 있다. 예를 들어 반지름이 5 nm 이하인 미세입자들을 합성하여 양자점 효과를 유도하여 전자소자의 광학적/전기적 성질을 향상시키며 태양전지의 효율을 향상 시키는 데에도 활용되고 있다. 나노입자의 제거 및 합성을 위해서는 플라즈마에서 생성되는 나노입자의 실시간 모니터링이 요구되는데 현존하는 방법들의 대부분은 후공정 측정 방법이거나, 펌프 배출구 설치된 입자측정기에 의해 측정되므로 공정이 실제로 진행되는 동안에 실시간으로 입자들을 모니터링 할 수 없는 단점이 있다. 본 연구팀은 WIPS 탐침을 이용하여 전자온도와 이온밀도를 측정하고, He-Ne 레이저를 이용하여 나노입자에 의한 광감쇠비를 측정한 후 이것을 이용하여 나노입자의 크기와 밀도를 실시간으로 측정하는 진단 법을 개발하였다. 그리고 이것을 사후 측정 방법인 SEM과 TEM을 이용하여 크기를 비교하였다. 실험결과로 오차범위 20 % 이내에서 측정결과가 일치하는 것을 확인하였으며 측정감도가 우수하여 5 nm 크기의 입자부터 진단이 가능하였고 시간 분해능도 20 ms로 다른 광학적인 방법에 비해 뛰어난 것을 확인하였다.

Hp-I-067**Particle simulation of low energy neutral beam generation in high density plasma**

PARK Seung-hoon, YOO Suk Jae¹, CHANG Choong-Seock²

Department of physics, KAIST. ¹Applied Technology Research Division, National Fusion Research Institute. ²Department of physics, KAIST ; Courant Institute, New York University.

A low energy neutral beam, which has an energy of the hyperthermal range (1 ~ 100 eV) is one of candidates of the material processing such as etching, deposition, and so on. The transport characteristics of the hyperthermal neutral beam through high density plasmas is simulated using a particle simulation method which is composed of two different particle modelings such as the molecular dynamics for neutral particle generation and one-dimensional particle-in-cell algorithm with the Monte Carlo collision for charged and neutral particle transports in plasma. In order to generate a high flux hyperthermal neutral beam, a neutralization plate is used to induce a surface neutralization process, i.e. the Auger neutralization process. The neutralization plate is negatively biased to extract and accelerate ions from the plasma sheath. The neutral particle flux and energy distribution on a substrate is discussed as a function of the bias voltage applied to the neutralization plate and operating pressure.

Hp-I-068**이중탐침을 이용한 홀 추력기 플라즈마 특성 분석**

서 미희, 이 중섭, 최 원호, 선 중호¹, 강 성민¹, 김 연호¹

KAIST 물리학과. ¹세트렉 아이.

홀 추력기 플라즈마는 방전채널에서 대형 공간으로 분사되는 형태이므로 전자온도 및 밀도 등의 측정을 위해서는 이중탐침을 유용하게 사용할 수 있다. 본 연구에 사용한 이중탐침은 크기가 같은 두 개의 금속탐침으로 구성되어 추력기 출구로부터 축방향으로 2 cm, 반경반향으로 2 cm 떨어진 곳에 위치시켰다. 양극전압이 250 V, 방전 전류가 0.84 A, Xe 유량이 8 sccm의 방전조건에서 측정한 전자온도는 약 1.8 eV, 이온밀도는 $2.34 \times 10^{11} \text{ cm}^{-3}$ 이었다. 방전전압을 변화시켜가며 실험을 한 결과 전자온도, 이온밀도와 방전전류의 경향성이 유사한 것으로 확인되었다. 또한 같은 위치에서 홀 추력기의 가장 센 자기장이 약 650G일 때 이온밀도는 $2.28 \times 10^{11} \text{ cm}^{-3}$, 그리고 280G일 때 $4.91 \times 10^{11} \text{ cm}^{-3}$ 로 자기장의 세기가 증가함에 따라 이온밀도가 줄어드는 것을 확인하였다. 이것은 자기장이 세지면서 추력기에서 발생한 플라즈마가 가운데로 집중되고, 플룸각도가 감소하는 것을 보여준다. 또, Xe 기체유량과 인가 자기장의 모양을 변화시켜가며 홀 추력기 방전조건에 따른 플라즈마 특성을 살펴보고, Faraday Probe를 통해 얻은 이온 전류밀도 및 플룸각도, 그리고 RPA를 통해 측정한 이온에너지 분포와 비교해 보았다.

Hp-I-069**원통형 홀 추력기의 내부 플라즈마 관찰 및 효율 분석을 통한 성능 향상**

이 종섭, 서 미희, 선 중호¹, 강 성민¹, 김 연호¹, 최 원호¹

한국과학기술원, 물리학과. ¹세트렉아이.

저 전력 원통형 홀 추력기는 기존의 고리(annular) 형태 방전 채널 부분의 길이를 줄여 표면적 대 부피비를 늘이는 방법으로 이미 좋은 결과를 보여주고 있다. 원통형 홀 추력기는 채널 입구 영역에서 반경 방향 자기장으로만 전자를 구속하던 기존의 고리형 홀 추력기와는 달리 양극에 가까운 채널 안쪽 영역에 존재하는 강한 축 방향 자기장에 의한 거울효과 또한 전자를 구속하는데 도움을 주고 있는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 쿼츠로 방전채널을 제작하여 자기장 세기 변화에 따른 홀 추력기 내부 플라즈마의 모양을 관찰하였다. 또한, Faraday Probe와 RPA (Retarding Potential Analyzer), 랑뮈어 탐침을 이용해 측정된 플라즈마 플룸의 분사각도, 이온 빔의 전류밀도 및 이온에너지, 플라즈마 전위를 분석해 실제 측정된 추력값과 비교 분석함으로써,

추력 효율에 미치는 연료, 전압, 전류 각각의 효율을 관찰하여 에너지 손실 메커니즘을 연구하였다. 실험은 방전전압 150 - 300 V 영역에서 일정한 기체유량에 따른 특성과, 일정한 소모전력에 따른 특성을 각각 관찰하였다.

**Hp-I-070****Excitation Transfer between Ar and N₂ in a Pulse-modulated ICP Discharge**

강 남준, 오 수기

아주대학교, 에너지시스템학부.

The excitation transfer between argon atom and nitrogen molecule in a pulse-modulated ICP discharge was investigated. The emission intensities of N₂ second positive system ($C^3\Pi_u - B^3\Pi_g$) and N₂⁺ first negative system ($B^2\Sigma_u^+ - X^2\Sigma_g^+$) were measured with time evolution under argon mixed ratio. From these intensities, the time evolution of vibrational and rotational temperature of N₂(C), N₂⁺(B) and N₂(X) were determined. Using time resolved optical absorption spectroscopy, the variation of argon metastable and radiative state densities were obtained. The correlation between excitation transfer and gas temperatures will be discussed in comparison during duty-on period with duty-off.

Hp-I-071**Ar Ion Implantation into Polyimides by ECR Ion Beams***

김 선영, 이 우창, 장 재호, 조 무현, 남궁 원
포항공과대학교, 물리학과.

Polyimides are very hard and heat resistive materials in industrial applications. It often replaces steel in automobiles and electrical machines, and it is also lighter than metals. By Ar ion implantation, its conductivity would be increased for more applications. The ion beams are extracted from ECR plasmas by the grid extraction electrodes. In this paper, we present the Ar ion beams extracted from the ECR plasmas and the modification of the Polyimides surface resistivity. *Work supported by BK21 Program at POSTECH.

Hp-I-072**Measurement of Energy Distribution of Hyperthermal Neutral Beams (HNB) generated with an ECR Plasma Source**

김 성봉, 김 대철¹, 유 석재¹, 조 무현, 남궁 원
포항공과대학교 물리학과. ¹국가 핵융합 연구소.

We have developed a new Hyperthermal Neutral Beam (HNB) source which is driven by a thin 2.45 GHz-ECR plasma. The HNB is produced through the ion-metal surface neutralization such as the Auger neutralization. The ECR plasma is produced by Argon gas at the working pressure of 0.3 mTorr with the microwave power of 300 W. We measure the energy distribution of the HNB by using a Neutral Particle Analyzer (NPA) as a function of the bias voltage of the neutralization plate which is varied from 0 V to -50 V. We present the status of this new HNB source and the characteristic of the HNB.

Hp-I-073

펄스코로나방전에서 전압특성에 따른 악취제거 효율

HYE-RAN kim
한양대학교 전기공학과.

Using pulsed corona discharge, removal efficiency of anaerobic gases from livestock waste has been measured. With voltage from 1.7kV to 2.5kV, all the standard gases have been removed more effectively. Changing frequency of PCD voltage from 300Hz to 1000Hz, almost all the standard gases have been removed more effectively. While removal rate of amonia was decreased by 6.7%. Overall removal rate is over 70% .

Hp-I-074

초 대면적 플라즈마 공간분포 진단에 활용 가능한 토모그래피 진단법과 광방출 분광법 비교 분석

박 호용, 이 승헌, 최 원호
KAIST 물리학과.

최근 디스플레이 및 태양전지 제조 등 산업에 활용하는 플라즈마가 초대면적화되면서 반드시 고려해야 하는 핵심적인 연구 이슈는 플라즈마에 섭동을 주지 않으며 높은 정확도를 가지고 플라즈마의 공간균일도를 측정하는 것이다. 플라즈마에서 방출되는 방출 스펙트럼을 이용한 광진단법은 측정 시스템의 구성이 비교적 간단하고 플라즈마에 섭동을 주지 않는 장점 때문에 다양한 운전조건 하에서 플라즈마의 특성 진단에 적극 활용할 수 있다. 본 연구에서는 초 대면적 플라즈마에도 적용 가능한 플라즈마 공간분포 진단을 위하여 토모그래피 광진단법과 광방출 분광법을 사용하였다. 파장분해가 되지 않은 방출광의 수집을 통한 공간분포 뿐만 아니라 여기(excitation)온도의 공간분포를 측정하기 위해 본 연구에서는 특정 파장을 선택하여 Band-pass 필터를 투과한 선적분된 방출광 세기를 토모그래피 역산과정을 통해 재구성하여 여기온도의 2차원 분포를 구하였다. 또 다른 방법으로, 플라즈마 방출광 신호를 색지움(achromatic)렌즈와 분광기를 이용하여 파장 별 빛의 세기를 측정하였다. 렌즈로 수광된 플라즈마 방출광의 공간분포는 선적분된 결과이므로 기하행렬을 이용하여 선적분된 방출광을 재구성하였고 이를 통해 높은 정확도를 가진 여기온도의 공간분포를 측정하였다. 이렇게 토모그래피 광진단법으로 측정한 여기온도 분포와 광방출 분광법을 이용하여 측정한 여기온도 분포를 비교 분석하였다.

Hp-I-075**Small Scale Apparatus for On-Board Reforming of Diesel Fuel**

LEE Heon Ju, PLAKSIN V. Yu., PENKOV O. V., JOA Sang Beom, MANSUR R. M.

wpwneogkrny.

An efficient catalytic cleaning of the exhaust gas of diesel vehicles in some cases needs a supply of a reduction reagent. The urea can be used as the said reagent, but at this case an additional liquid tank in the car, and the urea fueling infrastructure on the road. These factors can limit the market of such cars. Another way to feed the catalyst with the reagents is to produce them on-board using the standard fuel. Some part of the fueling flow is going to a reformation system, and after, in a gaseous state containing a carbon monoxide, hydrogen, and light hydrocarbons, the reformed fuel is mixing with exhaust gas and getting to the catalyst. We designed and studied a small scale reformer to organize and maintain a reaction of partial oxidation. It contains a diesel and air supply part, a reforming mixture preparation, reaction initiation part, and the reformation part. An important parameter for the quality of reformation is a fuel atomization on the inlet of the reformer. Unlike our previous works, where we used a spraying, we designed a diesel evaporating system which gives a perfect atomization. The fuel steam is mixing later on with a hot air in a mixing pipe, and then passes through a flame blocking media and get into an initiation chamber, where the sparking plug ignites the oxidation reaction. The main reformation process occurs in the subsequent active part of the device which has 20 or 28 mm in diameter and 100 mm length. It is placed into a thermally insulated pipe to provide conditions for self-sustainability of the reaction. No catalyst was used in the reaction. The reformer used a new organization of gas flow in the active part. Using the labyrinth structure of reformer in the investigation we increased the effective burning surface by turning the flame front. The current design of the diesel fuel reformation system allows using it on the light vehicles. It consumes less than 200 watts without a heat recirculation, it happens in a cold start. At the steady work the power consumption can be even less. The small scale apparatus for on-board reformation of the diesel oil can provide the necessary reagents for the exhaust cleaning catalyst, consuming a reasonable quantity of energy and fuel.

Hp-I-076**Effects of Xe Content in AC-PDP with Hump-shape Electrode**

이 해준, 송 인철, 옥 정우, 박 정후, 이 호준

부산대학교, 전자전기공학과.

PDP(plasma display panel)는 대형 평판 TV로 각광 받고 있다. PDP의 주요 이슈는 효율과 휘도 상승에 있고, 아직 까지도 많은 연구가 진행 중에 있다. 휘도와 효율을 높이는 방법으로는 방전 갭을 증가시키는 방법과 Xenon 함유량을 높이는 방법등이 있다. 하지만, 이 방법들은 방전 전압을 상승시키는 단점을 가진다. 이러한 단점들을 개선하기 위한 것으로 hump-shape 전극 구조가 있고, 실험을 통해서 long gap 구조에 근접한 발광 효율과 낮은 방전전압을 가지는 것으로 검증 되었다. 이 연구에 이어서, 발광 효율 극대화를 위해서는 Xe 함유량이 증가하였을 때의 특성 역시 분석해야 할 필요가 있다. 본 연구에서는 Xenon 함유량 증가에 따른 hump shape 전극 구조의 효과를 알아보기 위해서 3차원 유체 시뮬레이션을 이용하였다. PDP 셀 내부의 여기종 밀도, 전계, 벽 전하, 전압 특성 등을 ITO 전극 구조와 비교 분석하여 발광 효율을 높일 수 있는 최적의 조건을 찾고자 하였다.

Hp-I-077 N₂-Ar 유도 결합 플라즈마의 Ar분율에 따른 특성 연구

송 민아, 박 재민, 이 혜란, 정 태훈
동아대학교 물리학과.

질소-아르곤 혼합 기체 유도 결합 플라즈마에서 아르곤 분율, 기체압력 인가전력에 따른 ICP 방전의 특성 (플라즈마 밀도, 전자온도, 해리도)을 이중탐침과 광 방출 분석을 이용하여 측정하였다. 아르곤과 질소 방전의 탐침 I-V 곡선으로부터 아르곤 및 산소 방전의 전자온도와 플라즈마 밀도를 구하였다. 인가 전력과 아르곤 분율이 증가할수록 전자 밀도와 이온 밀도는 증가했고, 전자 온도는 감소하였다. 광 방출 분석을 통해 질소 분자 및 질소 분자 이온의 first positive system, second positive system, first negative system에서의 peak값을 측정하여 이에 맞는 질소 분자의 rotation 온도와 vibration 온도를 구하였고, 아르곤 분율에 따른 질소분자의 해리도를 구하여 아르곤 분율이 플라즈마에 미치는 영향에 대하여 조사하였다. 측정 결과 질소분자 peak값은 인가 전력의 증가에 따라 증가하였으며, 아르곤 분율의 증가에 따라 약간 감소하였다. 질소 원자와 아르곤 원자에서 방출되는 광 세기의 비교로부터 구한 해리도는 아르곤 분율이 증가할수록 증가하였다. 질소우세 방전 영역에서의 해리도는 인가전력에 비례하였다.

Hp-I-078 Optical Diagnostics on Capillary Z-pinch Argon Plasma*

박 병재, 도 희진, 김 동수¹, 조 무현, 남궁 원
포항공과대학교, 물리학과. ¹VMT.

The Optical Emission Spectroscopy (OES) was used on capillary z-pinch Ar plasmas to measure the excitation temperature and electron density. With the assumption of the local thermodynamic equilibrium (LTE), the excitation temperature in range of 2 ~ 3 eV was measured by the Boltzmann plot. The electron density of about 10^{17} cm^{-3} was obtained from the Stark broadened line profile of Ar II 422.816 nm. The validity of LTE model is shown with the results of the electron temperature and density. To understand the z-pinch plasmas, its dynamics and characteristics were numerically studied using the one-dimensional Lagrangian magnetohydrodynamic (MHD) code. We present the experimental and simulation results of the dependence of different parameters, such as the gas pressure and the charging voltage on the electron temperature and density. The discharge conditions are used as a discharge current rate of 5 A/ns and 1 us pulse width in the Argon gas pressure of 0.4 ~ 1 Torr. * Work supported by BK21 and VMT Co., Ltd.

Hp-I-079**Development of EUV Light Source Using Capillary Z-pinch Discharge System ***

박 병재, 도 희진, 조 무현, 남궁 원, 김 동수¹, 황 병천¹, 안 병남¹, 황 정진¹, 이 동근¹

포항공과대학교, 물리학과. ¹VMT.

Discharge-produced plasmas (DPP) have been widely used for the development of Extreme-Ultraviolet (EUV) light sources because of the (efficient) low cost for the (demanded) throughput, compactness and high power. We constructed a capillary Z-pinch discharge system among several types of DPP light sources. The light of 13.5 nm wavelength from capillary Z-pinch Xe plasmas was measured by X-ray CCD and vacuum monochrometer. To measure the EUV power, we constructed an energy calorimeter. It consists of a Zr/Be filter, Mo/Si mirror, and photodiode. The discharge conditions have a discharge current rate of 3.55 A/ns and 1 us pulse width in the Xe and Ne gas pressures of a few Torr. In this paper, we introduce our EUV light source system and present EUV spectroscopic results. *Work supported by BK21 and VMT Co., Ltd.

Hp-I-080**Pellet Injection Effects on Fueling and Plasma Profile Control in the KSTAR Tokamak**

KIM Ki Min, HAN Hyunsun, NA Yong-Su, HONG Sang Hee

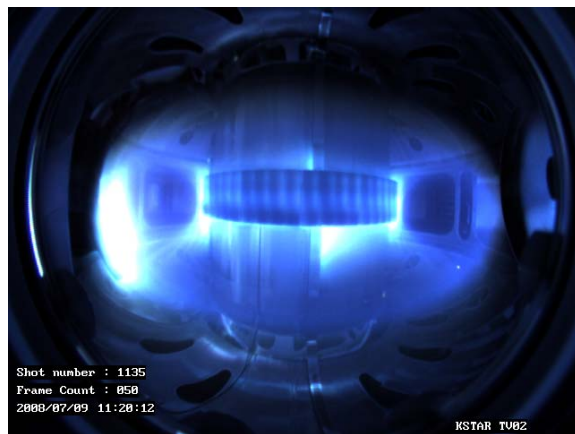
Department of Nuclear Engineering, Seoul National University.

The pellet injection into the tokamak plasma is considered as one of leading candidates for a plasma core fueling and a plasma profile control in tokamak experiments. In this numerical work, a hypothetical injection of hydrogenic pellets into the KSTAR tokamak has been simulated to investigate its influences on the fueling and transport of the core plasma depending on pellet parameters. A neutral gas shielding model and a pellet drift displacement model are used to describe the deposition of pellet mass on core plasma profiles. They are coupled with a 1.5D core transport code to calculate the plasma density and temperature profiles responding to the injection. The simulation results indicate that a HFS (high field side) injection achieves more effective fueling than a LFS (low field side) injection, which is explainable by a deeper pellet penetration in the HFS injection. The average plasma density is found to increase during frequent pellet injections from both HFS and LFS, but the HFS case shows better fueling performance due to the deep penetration of pellets. Increasing pellet size and injection velocity also contributes to enhancing fueling effect. However, raising the NBI heating power seems to reduce the fueling efficiencies, because the pellet mass deposition is shifted toward the edge region in high pressure plasmas. The correlations between fueling characteristics and pellet parameters are discussed in detail.

Hp-I-081**선적분 정보의 3차원 재구성 방법을 이용한 KSTAR 영상 정보의 분석 및 진단 데이터와의 비교**

남 용운, 정 진일
국가핵융합연구소.

Korea Superconducting Tokamak Advanced Research(KSTAR)의 고속 카메라로 측정된 영상 정보는 플라즈마의 상태 및 움직임을 직관적으로 파악하기 위한 매우 중요한 정보로서 플라즈마의 시동 조건 분석 및 이상 징후 포착에 가장 먼저 이용되는 기본적인 진단 정보이다. 하지만 카메라로 측정된 영상 정보는 그 위치가 렌즈의 수차에 의해 왜곡되며 또한 측정 방향에 대해 선적분된 정보이므로 영상 정보를 다른 진단 데이터와 비교하여 분석하기 위해서는 이를 플라즈마 연구에 가장 유용한 폴로이달 단면에서의 좌표값에 따른 정보로 환산해 주는 과정이 필요하다. 본 연구에서는 토로이달 방향의 축대칭을 가정하고 고속 카메라로 측정된 선적분 정보를 3차원 재구성 방법을 이용하여 폴로이달 단면에서의 좌표값에 따른 정보로 환산하였다. 이 과정에서 진공 용기 내부에 반사된 반사광 및 플라즈마와 접촉하는 리미터에서의 강한 방사광을 고려하여 재구성에 따른 오차를 최소화 하였다. 이와 같이 재구성된 영상 정보를 다른 진단 데이터와 비교하여 그 타당성을 검증하였다.

**Hp-I-082****차세대 X-선 영상결정분광기용 8분할 영상검출기의 개발**

천 중규, 문 명국, 박 태원, 전 영규, 이 창희, 남 옥원¹, 이 상곤², 박 준교²

한국원자력연구원, ¹한국천문연구원, ²국가핵융합연구소.

핵융합로 토카막의 플라즈마 지속시간을 늘리기 위해 플라즈마 이온 온도 측정은 필수적이다. X-선 영상결정분광기(X-ray Imaging Crystal Spectrometer)는 플라즈마 이온 온도 측정 장치로서 고온 고밀도의 플라즈마의 거동을 관찰하는 데 유리하다. X-선 영상결정분광기의 핵심 장치로 X-선의 파장을 분해하기 위한 구형으로 구부린 단결정과 X-선 영상검출기가 있다. X-선 영상결정분광기에 사용되는 X-선 영상검출기는 300 x 100 mm²의 유효면적과 전면적에 대해 2 Mcps 이상의 계수능이 필요하다. 대면적의 검출기에서 발생하는 대량의 신호는 하나의 계측장치(Time-to-Digital-Converter)로 약 400 kcps에서 포화되었으며 이 대량의 신호를 효율적으로 처리하기 위해 8분할 영상검출기를 개발하였다. 본 발표에서 8분할 영상 검출기의 개발과정과 실험결과를 보고한다.

Hp-I-083**KSTAR 마이크로파 반사계 설계**

서 성현, 이 규동

국가핵융합연구소.

2009년 캠페인 동안에 KSTAR 토카막에는 Q 밴드(33-50 GHz)와 V 밴드 (50-75 GHz) 두 채널의 Frequency Modulation (FM) 반사계가 설치돼 운영할 예정이다. 반사계의 전체 시스템 설계를 소개하고 각 부분들의 교정 및 특성 측정을 한 결과를 보인다.

Hp-I-084**Mirnov coils and halo current monitors for KSTAR**

박 준교, 이 상곤, 가 은미

국가핵융합연구소.

Mirnov coil (MC) and halo current monitor (HCM), as magnetic diagnostic (MD) sensors, are essential tools for study on the magnetohydrodynamics (MHD) and disruption phenomenon in the magnetic confinement device such as a tokamak. The MC and HCM have been developed for the Korea Superconducting Tokamak Advanced Research (KSTAR). The MC arrays and HCMs will be installed inside the vacuum vessel of the KSTAR machine in order to measure MHD activities and halo current during the disruption in the KSTAR machine during the 2009-2010 campaign. Details of MC and HCM for the KSTAR will be described and experimental results from their performance such as the calibration and the frequency response will be presented. Additionally, some technical issues related to their installations in the KSTAR vacuum vessel will be discussed. * Work supported by the Korea Ministry of Science and Technology under the KSTAR project contract.

Hp-I-085**Calibration of KSTAR edge Thomson polychromator system**

LEE Jongha, OH Seungtae
국가핵융합연구소(NFRI).

Thomson scattering system is most important diagnostic device for measuring electron temperature T_e and electron density profiles in most tokamak machine. The Thomson scattering system on KSTAR is designed to configure 90 degree scattering optics and is developed by international collaboration. Laser beam guiding systems, beam dump systems and digitizing systems are developing at NFRI and high power Nd:YAG laser system is developing at JAEA, and 5 channel polychromator systems are developing at NIFS in Japan. These polychromators have APD detector, interference filters which have 5 different wavelengths and collimating lens systems. In this poster, We will show a calibration process and result of KSTAR edge Thomson polychromators. There are four methods for calibration, first is detector position calibration, second is wavelength and light intensity calibration, third is pulse width calibration and last is voltage out calibration. We use an integration sphere, tungsten lamp and monochromator systems for calibration. The most of polychromators are within the KSTAR specification (measurable temperature range 10eV~1.5keV at plasma edge) except only one, 25th polychromator. This experiment performed at the NIFS in Japan through the Korea-Japan nuclear fusion research collaboration.

Hp-I-086**Analysis of the Helium behavior due to AC loss at the KSTAR superconducting coils**

LEE Hyun Jung, PARK Y. M., PARK H. T., CHANG Y. B., KWAG S. W., YANG H. L
National Fusion Research Institute.

The KSTAR superconducting magnet of the CICC (Cable In-Conduit Conductor) type uses the supercritical helium (4.5 K, 5.5 bar) to keep the superconducting state. The CICC consists of the superconducting strands, stabilizer, and jacket. The supercritical helium flows into the CICC through the void space, which is cooling channel, and the differential pressure between inlet and outlet is holding on 2 bar to maintain the supercritical state of the helium. When the current change at the superconducting coil, the AC loss could be generated among the superconducting strands due to dI/dt and the generated heat is removed by the supercritical helium with a high heat capacity. At the same time, the inversion of the helium flow direction is occurred by rapidly increasing of the helium temperature and momentary changing of the pressure inside the CICC. This phenomenon is occurred all of the PF coils and obviously shows at the PF1~ PF4UL coils. Because the maximum changing of the magnetic field in the PF1~PF4UL coils is located at the helium inlet and outlet of the cooling channel and in the PF5~7UL coils is located at the center of the cooling channel. Therefore the temperature variation at the helium inlet is always measured to have a delay after shot. In the PF1 coil test, it was measured to have a delay of 26 sec. During the first campaign, it was more greatly happened at dipole plasma start up scenario than conventional plasma start up scenario. In this paper, we investigate the thermal-hydraulics of the phenomenon with 1-dimensional thermo-hydraulic code GANDALF.

Hp-I-087**Electron cyclotron resonance heating in a linear magnetized device**

LEE KYU DONG, CHUNG JINIL, SEO DONGCHEOL, NAM YONGUN

National Fusion Research Institute.

Electron cyclotron resonance (ECR) plasmas have been produced in the linear magnetized Research on Advanced Plasma Imaging and Dynamics (RAPID) device using a 2.45 GHz magnetron with a maximum power of 6 kW. The microwave is launched perpendicularly to the axial magnetic field, and the direction of its electric field is perpendicular to that as well. In this presentation, the experimental results are shown in terms of plasma density and temperature at various conditions. In particular, the effect of the different magnetic field configuration on the plasma heating is discussed from the point of view of mode conversion of an X-wave to an electron Bernstein wave (EBW) at the upper hybrid resonance (UHR) layer.

Hp-I-088**Tthe KSTAR CES diagnostics and instrumental contribution**

KO Won-Ha

National Fusion Research Institute.

The ion temperature and rotation velocity profiles will be measured on KSTAR using Charge Exchange Spectroscopy (CES) of spectral lines from the modulated Neutral Beam Injection (NBI). A Czerny-Turner type spectrometer with variable wavelength and a thinned back-illuminated Charge Coupled Device (CCD) that has high quantum efficiency and a high readout speed will be utilized in the KSTAR CES system. The KSTAR CES system will be compared to the spectroscopy systems used in other international tokamaks. The CES system will be reduced instrumental contribution to line broadening, and improved the capability to measure both minimum temperature and rotation speed. The signal to noise ratio of the designed CES system has been computed using simulation code for various conditions.

Hp-I-089**KSTAR 초기 플라즈마의 전자 밀도 프로파일 추정***김 민우, 남 윤범, 박 현거, 남 용운¹포항공과대학교, 물리학과. ¹국가핵융합연구소.

KSTAR 초기 운전 단계에서는 밀리미터파 간섭계를 사용해 플라즈마의 전자 밀도를 측정한다. 간섭계의 전자기파 경로는 KSTAR 운전 중에 거의 일정하게 유지되므로, 토카막 내부 종단면 상의 플라즈마 전자 밀도 프로파일을 가정하면 전자 선밀도 값을 계산할 수 있다. 전자 선밀도 계산값과 측정값을 비교하면 이를 통해 가정한 플라즈마 전자 선밀도 프로파일의 타당성을 가능해 볼 수 있다. 전자기파 경로와 플라즈마의 위치 관계에 따라 동일한 전자 밀도 프로파일을 가진 플라즈마라 하더라도 전자 선밀도 측정값이 달라질 수 있다. 따라서 플라즈마의 위치를 정확히 알기위해 KSTAR에 설치된 카메라로 기록된 영상을 분석해 플라즈마 위치를 측정했다. 본 연구에서는 플라즈마의 중심에서 전자 밀도가 최대가 되는 포물선 형태의 전자 밀도 프로파일을 가정하고 KSTAR 초기 단계 실험 중 1135번째 실험의 데이터와 비교해 포물선 전자 밀도 프로파일의 타당성을 검증했다. 플라즈마가 토카막 중심에 머무르지 않고 토카막 하단으로 하강할 때, 가정한 전자 밀도 프로파일의 전자 밀도 값이 비정상적으로 증가하거나 전자기파 경로와 교차하지 않는 문제가 발생했다. 이를 통해 볼 때, 전자들이 존재하는 영역을 앞서 가정한 전자 밀도 프로파일보다 확대해야 함을 확인할 수 있었다. * Supported by POSTECH, NFRI

Hp-I-090**Temporal behavior of the measured electron temperature profile Based on Electron****Cyclotron Emission (ECE) on KSTAR***최 민준, 박 현거, 강 지성¹, 정 승호², 남 용운³, 서 성현³포항공과대학교, 물리학과. ¹서울대학교, 원자핵공학과. ²한국원자력연구원. ³국가핵융합연구소.

The electron temperature is one of the basic parameters to assess the plasma confinement property. The Electron Cyclotron Emission (ECE) based radiometer has been widely used to measure electron temperature in many tokamaks. Since it has an excellent temporal and spatial resolution, it can be applied to measure even a small variation of the electron temperature in the plasma. The ECE diagnostic system based on heterodyne radiometer technique has been operational on KSTAR to assess the behavior of the electron temperature during the first operation of the plasma. The ECE system consists of 8 channels which span from 74GHz to 88GHz in frequency domain. The standard two point calibration technique (Hot and Cold) has been used to deduce an absolute calibration factor for the electron temperature information. Here, 823.15K and 296.35K calibration sources and large through-put chopper system have been employed for the calibration. An absolute electron temperature profile of the first plasma (Shot 1058) has been estimated assisted by the plasma position information and the radiometer geometry. *This work is supported by POSTECH, KAERI, and NFRI.

Hp-I-091**Feasibility of Resonant Magnetic Perturbation Applied to the KSTAR Tokamak**

KIM Doohyun, HAN Hyunsun, KIM Ki Min, HONG Sang Hee

Department of Nuclear Engineering, Seoul National University.

A numerical simulation is carried out to investigate the magnetic field perturbation excited close to a null point of the KSTAR tokamak for verifying the feasibility of the resonant magnetic perturbation (RMP) technique, which is expected as one of efficient methods for mitigating the damage of edge localized mode(ELM) to the divertor plate. The perturbed magnetic fields can be generated by adding magnetic field fluctuations induced by the In-Vessel Control Coils (IVCCs) to equilibrium magnetic fields. In this numerical work, the induced field configuration is calculated using the Biot-Savart law, and the equilibrium magnetic field configuration is obtainable from the Grad-Shafranov equation for poloidal fields along with an assumed toroidal field inversely proportional to major radius. For visualizing the magnetic field lines under this configuration, a field line tracing code has been newly developed using the 2nd order Runge-Kutta method to describe their poloidal positions as the increment of toroidal angle. From this numerical simulation, it is convinced that stochastic magnetic field lines are formed when the IVCC magnetic fields are generated. This numerical result will be used as basic information for the further study on the effect of RMP on the KSTAR tokamak plasma.

Hp-I-092**FPGA를 이용한 고속 가간섭 영상진단장치구현을 위한 통합제어장치 및 프로그램 개발**최 명철, 정 진일¹*한국기초과학지원연구원. ¹ 국가핵융합연구소.*

플라즈마의 분광학적인 모습의 2D 이미지를 측정하기 위한 새로운 고속 동기 영상측정장치를 개발하여 오고 있다. 짧은 시간에 얻어지는 작은 시간차의 이미지는 간단한 처리를 거쳐 plasma brightness, temperature, and flow field에 관한 정보를 얻을 수 있는 고속동기 통합영상제어장치 및 제어 프로그램을 MCU와 FPGA를 사용하여 제작하였다. 고속의 MCU와 FPGA가 갖는 동기제어장치의 유연성과 Visual C++기반의 고속성능 제어프로그램의 개발로 고속카메라 제어장치의 통합환경을 완성하였다. 개발된 장치의 특성평가를 위한 장치를 이용하여 1mSec 이하의 고속 시간분해능을 얻었다. 현재 구현된 제어 장치와 프로그램을 사용하여 보다 다양한 영상진단장치를 구현하고자 한다.

Hp-I-093 LSC Code Simulation Study of 5 GHz LH-wave for KSTAR*

박 승일, 도 희진, 조 무현, 남궁 원, 배 영순¹

포항공과대학교. ¹국가핵융합연구소.

The 5 GHz Lower Hybrid Current Drive (LHCD) system is under plan for the advanced operation scenario with steady state condition of the KSTAR. The RF source of the LHCD system will be equipped high power klystrons and its prototype of 5 GHz, 500 kW CW klystron was developed by Toshiba Electron Tubes & Devices Co. The klystron prototype has been installed and under test at the test lab in the KSTAR. For the launch of 5 GHz LH wave to the tokamak, a fully active waveguide launcher was designed as a phased array waveguide antenna in collaboration with the Princeton Plasma Physics Laboratory (PPPL). In this paper, the current R&D and design status of the 5 GHz LHCD system is presented. We also present the code simulation on the non-inductive plasma current drive by the lower hybrid wave in KSTAR. The code simulation is performed using the Lower hybrid Simulation Code (LSC). The LSC is a computational model of LHCD in the presence of an electric field. And the code calculates the wave propagation in plasma and the rf-driven current from 1D Fokker-Plank equation. *This work is supported by the National Fusion Research Institute.

Hp-I-094 토카막 시스템에서 간략화 된 gyro-kinetic code

서 장훈, 구 승희¹, 고 세훈, 장 충석²

한국과학기술원 물리학과. ¹Coulant Institute. ²한국과학기술원 물리학과 & Coulant Institute.

Simulation code는 토카막 내부에서 일어나는 여러 복잡한 현상들을 이해하는데 있어서 중요한 연구도구로써 각광을 받아왔다. 특히 ITG mode에 의해 생기는 electrostatic turbulence로 인하여 streamer와 같은 내부 구조가 만들어지고 anomalous transport가 생겨나는 현상을 염두에 두고 여러가지 코드가 개발되어져 왔는데 이러한 simulation에서는 매우 많은 marker particle들을 필요로 하게 되어 delta-f method와 같은 technique들이 사용되어져 왔는데 이는 한편으로 볼 수 있는 물리현상의 범위를 제한하게 되는 단점으로 작용하였다. 근래에 들어 컴퓨터의 성능이 향상됨에 따라 XGC1과 같은 full-f simulation이 가능하게 되었는데 general geometry에서는 여전히 상당히 많은 컴퓨터 자원을 요구함에 따라 작은 규모의 컴퓨터 클러스터 시스템에서 코드를 운용하기 위해 간단한 geometry에서 돌릴수 있도록 코드에 변형을 가하였다. 기존에 알려져 있는 기본적인 profile에 대한 기초 test를 마친후에 추가적으로 momentum input이나 q profile의 변화등의 요소를 추가하여 turbulence와 ITB 생성에 관한 연구를 수행할 예정이다.

Hp-I-095**Phillips-Tikhonov 정규화 방법을 이용한 국지적 3차원 토로이달 플라즈마 토모그래피**이 승헌, 김 정희¹, 최 원호KAIST, 물리학과, ¹ITER.

토모그래피는 핵융합 플라즈마에서 발생하는 선적분된 방출광으로부터 국지적 정보를 구해주는 매우 유용하고 강력한 진단법이다. 토로이달 기하학적 구조에서는 방출광 검출을 위한 배열검출기를 토러스 주위에 공간적으로 분포하는데 제약이 많아서 주로 1차원 및 2차원 토모그래피가 주를 이루었고 3차원 토모그래피는 2차원 토모그래피에 비해 기하행렬의 구성이 매우 복잡하고 계산시간이 많이 요구되어 현재까지 많이 시도되지 않았다. 그러나 Phillips-Tikhonov 방법과 같은 정규화 알고리즘을 이용하면 신뢰도가 높은 토모그래피 재구성이 가능하므로 본 연구에서는 토로이달 플라즈마 진단을 위한 3차원 토모그래피 방법의 타당성을 조사하였다. 각각 16×16 검출기로 구성된 2개의 배열을 tangential 방향으로 둔다는 조건으로 각각의 재구성 면적이 $70 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$ 인 40개의 플로이달 면이 토로이달 방향으로 있다고 하면 재구성 공간균일도는 5 cm 가 된다. 재구성의 성능을 평가하기 위한 phantom은 KSTAR 플라즈마 구조로 $n = 0, 1, 2, 3$ mode가 존재할 때의 평형자속면으로부터 구성하였다. 재구성의 결과, 각 플로이달 재구성면 상의 방출광 분포는 phantom과 비교하여 약 5 - 10 %의 에러 범위 내로 잘 일치하였고, 재구성된 플라즈마의 모양 또한 비슷하였다.

Hp-I-096**솔레노이드를 부분적으로 이용한 Spherical torus(ST)의 초기 방전 연구**

성 충기, 박 영석, 이 현영, 강 지성, 황 용석

서울대학교, 원자핵공학과.

ST(Spherical torus)는 일반적인 토카막에 비하여, 높은 elongation과 플라즈마 전류, β 값을 가진다는 장점을 가지고 있지만, 가운데 솔레노이드 및 토로이달 코일을 필요한 공간이 부족하다는 단점을 가지고 있다. 본 연구에서는 솔레노이드를 양 끝단에 부분적으로 사용하여, ST의 단점을 보완할 수 있는 장치를 설계하는 것을 그 목표로 한다. 초기방전을 중간을 제외한 양 끝단에 설치된 솔레노이드를 통해 일으키고, 이를 통해, 양 끝에 플라즈마를 발생시킨다. 생성된 플라즈마를 적절한 시나리오를 통해 챔버의 중앙으로 이동시켜 합쳐, 챔버 중앙에 ST 플라즈마를 만드는 것이 초기 운전 시나리오이다. 연구의 첫 단계로, 솔레노이드를 중간을 제외한 양 끝단에만 설치한 상황에서 초기 운전 시나리오를 계산코드를 이용하여 찾아보았다.

Hp-I-097

Study of Impurity Distribution in ITER Plasma (Steady State Case)

ZHU L. P., KANG H., LEE W., PARK H.

POSTECH, Department of Physics.

Monitoring impurity behaviors is extremely important to sustain the burning plasma such as ITER. Impurities in burning plasmas consist of two branches: dominant species are from the first wall material such as Carbon (C), Tungsten (W), Iron (Fe) through erosion process; the other species are from externally injected materials for diagnostics and operational purpose. An impurity transport simulation code, Multiple Ionization State Transport (MIST), has been used to study the radial distribution of impurities in various charge states in the standard ITER plasma parameters. Assuming symmetry in all but the radial coordinate (cylindrical geometry), the plasma has been divided into 50 radial zones from the plasma center to the scrape off layer. Radial plasma profiles—electron & ion temperature, electron & ion density, and safety factor for various operating regimes are used in this study. As the first step, study is limited to the steady state case. Here, the impurity profiles including total impurity density, average charge, ionization cooling rate, radiation rate from each zone, radiation flux at outer bound of zone, total power lost for variety possible impurity species.

Hp-I-098

ITER 축소형 컨버터의 개발

박 기원, 허 혜성, 박 재안, 오 종석¹, 최 정완¹

포스콘, 기술연구소. ¹국가핵융합연구소, ITER한국사업단.

핵융합에너지 상용화의 기술적 검증을 위해 국제공동 개발이 추진중인 국제핵융합실험로(ITER: International Thermonuclear Experimental Reactor)프로젝트가 진행 중이다. Tokamak 장치가 요구하는 전류/온도/형상의 플라즈마를 발생시키고, 최적제어를 통해 유지하며, 안전하게 소멸시키기 위해서는 필요한 전력을 공급하는 전원 시스템이 필요하다. 그 중 코일전원장치는 코일에 공급되는 직류전류를 제어하는데 직·병렬 12펄스 사이리스터 컨버터의 조합으로 구성되어 있다. 본 연구에서는 Back-to-back type의 12펄스 사이리스터를 Y+Δ 직렬·병렬 구조로 축소 제작하여 저항부하 시험을 통해서 기본적인 동작을 확인함으로써 전력회로와 DSP제어기의 안정성을 확보하였다. 그리고 Dead time을 갖는 정역전환 특성을 파악하기 위해 3가지 시나리오에 입각해 실험을 진행하였고, 컨버터의 고장 발생시 DC 전류가 연속적으로 흐를 수 있도록 외부 바이패스 회로를 구성하여 동작을 확인하였다.



Hp-I-099**삼중수소 거동해석을 위한 시료 장착부 설계 및 기초실험**

노 승정, 이 석관, 이 두형, 이 주호, 최 민식, 전 재하, 정 보현, 홍 진석, 김 희수, 현 준원, 고 승국¹

단국대학교, 응용물리학과. ¹울산대학교, 물리학과.

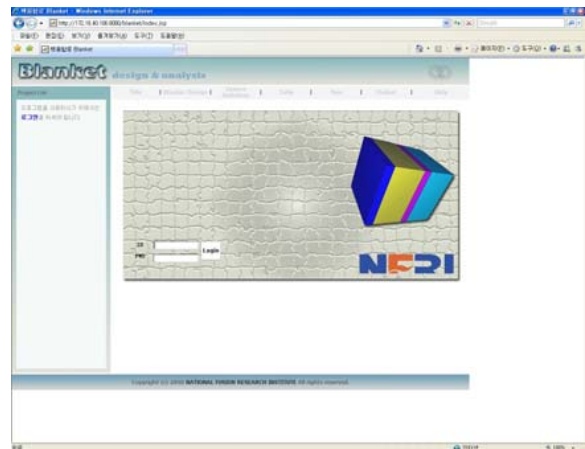
핵융합장치 운용과정에서 손실될 수 있는 삼중수소의 누설 해석은 핵융합장치의 경제성과 안정성 측면에서 매우 중요하다. 주로 D-T 핵융합로의 텅스텐 피복 디버터, LiPb와 이를 이용하는 TBM(Test Blanket Module)의 first wall 재료인 SiC, FLiBe와 접하는 Ni, ferritic steel, Al₂O₃ 와 FeAl 박막재료 등이 삼중수소 누설 거동에 관한 주요 관심 재질이다. 본 연구에서는 삼중수소 거동해석을 위한 예비 실험장치의 개념을 설계하고 기초 실험 수행이 가능한 시제품을 제작중이다. 실험장치는 궁극적으로 $\sim 10^{-9}$ Torr의 극 고진공, RGA(Residual Gas Analyzer)에 의한 정밀 분석, $\sim 1,000$ °C 이상의 고온 가열 기술 등을 요구한다. 이에 대한 기초실험을 수행하였다. "이 논문은 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. R11-2008-072-03004-0)."

Hp-I-100**A Blanket Concept Design Tool For DEMO and Fusion Reactor**

LEE Young-Seok, LEE Dong-Su, YEOM Jun-Ho, OH Sang-Jun, HAN Jung-Hoon

National Fusion Research Institute, Daejeon 305-333, Korea.

A blanket concept design tool is developed on the basis of MCNP code. The one of the most important factors for DEMO and commercial fusion reactor is to design the effective blanket system. The tool with graphical user interface (GUI) GUI design consists of seven parts: TITLE for comment, BLANKET DESIGN for input design parameters, SOURCE for source definitions, TALLY for tallies selections, RUN for execution, OUTPUT for showing various types of results and HELP for instruction. The developed point-and-click interface is easy to use and does not require in-depth experience of MCNP. Once user defined input parameters such as geometry, material and source, the GUI design tool automatically generate a complete input file for the MCNP code execution. This tool can be strongly contributed to the conceptual blanket design study.



Hp-I-101**플라즈마 – 물질간 상호작용 연구를 위한 간단한 선형장치 설계 및 제작**

장 시원, 이 승헌, 최 원호

대전광역시 유성구 구성동 335, KAIST 물리학과.

토카막 경계 플라즈마와 물질과의 상호작용에 대한 연구는 플라즈마 물리학적으로뿐만 아니라 재료, 원자력, 방사선, 열수력학적 측면에서도 매우 중요하고 큰 연구주제가 되고 있다. 이에 대한 기초연구의 수행을 위해 홀(Hall) 타입 플라즈마원과 발생한 이온을 표적물질로 가이드하기 위한 간단한 선형장치를 설계 및 구성하였다. 홀 타입 플라즈마는 외부에서 인가하는 자기장에 의해 자화 및 $\mathbf{E} \times \mathbf{B}$ 로 감금되어 방전을 유지시키는 전자와 비자화되어 방전채널 밖으로 분사되는 이온으로 구성된다. 이들 이온에 적절한 솔레노이드 자기장을 인가하여 자화시킴으로써 표적물질로 가이드할 수 있다. 설계된 장치의 전체 길이는 38cm이며, 코일을 포함한 반지름은 15cm, 실제 플라즈마가 만들어지는 반지름은 7cm이다. 총 8개의 코일을 이용하여 가이드 자기장을 생성한다. 본 발표에서는 이온을 표적까지 가이드 할 수 있는 최적의 자기장의 모양과 세기를 찾기 위해 FEMM 코드를 이용하여 계산한 결과를 발표한다.

Hp-I-102**Investigation of Plasma Heated by Expanding Sheath near the Target**

CHOE Jae-Myung, KIM Gon-Ho

Seoul National University.

Plasma heating by sheath expansion is observed from analysis of the temporal variation of electron energy distribution function during the rise time of pulse on the conducting electrode. When pulse applies to the target, the sheath expands and incident electrons reflect from sheath-plasma boundary with energy, which is similar to Stochastic heating. The heated electrons covers the energy level of several tens eV, which is proportional to the sheath speed. It persists only while sheath expands and enhances the local ionization near the expanding sheath at an early stage of the pulse directly, which cause the anomalous high dose on the target. Compared to the ionization by secondary electrons emitted from the target, local ionization occurs earlier because of a low electron energy and high cross section, and blocks the sheath expansion directly. Experiments are performed in Ar plasma with a pulse voltage of 5kV and pressure of 1~10mTorr and time-transient electron energy distributions processed by Wavelet transform algorithm are analyzed.

Ip-II-001**Implementation Of The Direct Locking Method For Frequency Metrology Using A Femtosecond Laser**

LUU Tran Trung, LEE Jae Hwan, NAM Chang Hee, YU Tae Jun¹, KIM Eok Bong², LEE Won Kyu², PARK Chang Yong²

Department of Physics, KAIST. ¹Advanced Photonics Research Institute, GIST. ²Korea Research Institute of Standard and Science.

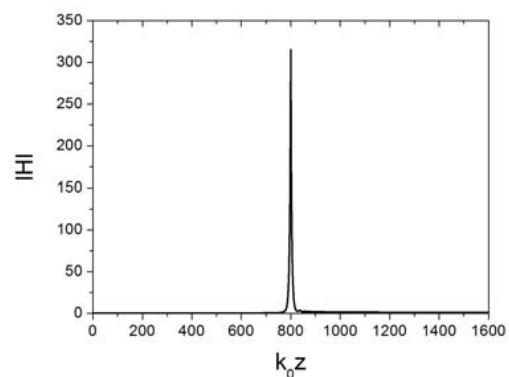
By applying the direct locking method for the stabilization of carrier-envelope phase, the frequency comb of a femtosecond Ti:Sapphire laser was stabilized. The measurement of the Allan deviation showed that femtosecond laser pulses were locked in phase. The beat-frequency jitter measured in an out-of-loop was 17.5 mHz, which is comparable to the values measured using a conventional phase-locked loop method. Also the frequency comb of this laser was introduced to measure the absolute frequency of an acetylene stabilized laser operating at 1.5 μm . The measured frequency uncertainty of about 1.3 kHz was well within the CIPM criterion of 5 kHz, which demonstrates that the direct locking method can be very useful also for the applications to frequency metrology.

Ip-II-002**Mode conversion in metamaterials**

유 대중, 김 기홍, 이 동훈¹

아주대 에너지시스템학부. ¹경희대 우주과학과.

We investigate the mode conversion of transverse electromagnetic waves into longitudinal oscillations occurring in inhomogeneous metamaterials, where the dielectric permittivity ϵ and the magnetic permeability μ change continuously from positive to negative values. Using the invariant imbedding theory of mode conversion developed recently, we calculate the mode conversion coefficient and the electric and magnetic field distributions in a numerically exact manner, for linearly polarized incident plane waves and for various ϵ and μ profiles. We find that strong mode conversion can occur for both s- and p-polarized incident waves. The dependence of mode conversion on polarization is influenced very sensitively by the spatial profiles of ϵ and μ . When ϵ has a smooth variation and μ has an abrupt variation from positive to negative values in the transient region, incident s waves can excite surface waves strongly localized in the resonant region. We find a very strong field enhancement in this case as shown in the figure. We also observe multiple mode conversion peaks when there is a strong asymmetry in the ϵ and μ profiles. We discuss the physical origin and possible applications of these findings.



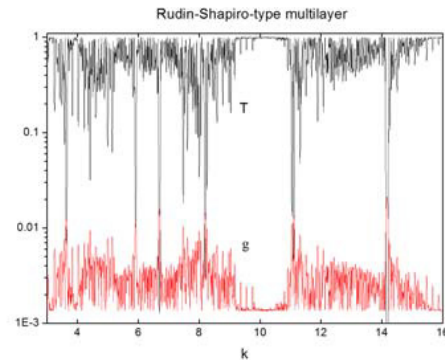
Ip-II-003**Trace map approach to the calculation of the transmittance in quasiperiodic dielectric multilayers**

조 영권, 김 기홍

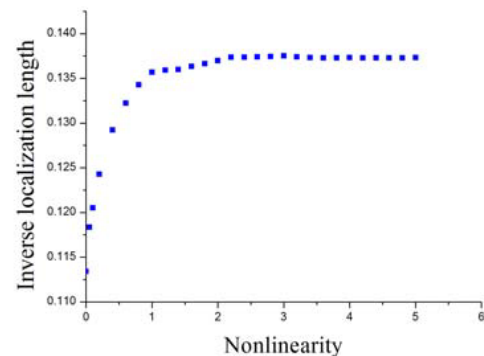
아주대 에너지시스템학부.

Using the trace map and anti-trace map of the transfer matrix, we investigate the transmittance (T) spectrum of electromagnetic waves propagating in quasiperiodic dielectric multilayers. We derive the trace and anti-trace map for several kinds of quasiperiodic multilayers, including generalized versions of the Thue-Morse model and the Rudin-Shapiro model. As the system size increases, chasing the trace of the initial point, which is determined by the optical thickness of the layer and the wavelength, in the dynamical space, we can obtain the transmittance spectrum and the strength of quasiperiodicity as a function of the wavelength. In addition, the

well-known Lyapunov exponent (g) is calculated from the trace and anti-trace of the transfer matrix and used to define the localization length. Comparing this exponent with the transmittance spectrum, we can distinguish between the periodic and quasiperiodic behaviors of the electromagnetic waves in the complicated fluctuating transmittance spectrum. As an example, the figure shows the logarithmic plots of the transmittance and the Lyapunov exponent for the Rudin-Shapiro multilayers as a function of the incident wave number. Within the allowed regions of the spectrum, nearly zero exponent makes the localization length diverge so that the light passes through the medium.

**Ip-II-004****Interplay between disorder and nonlinearity in the propagation of waves in one-dimensional nonlinear random media: Fixed input case**NGUYEN Ba Phi, 김 기홍, 임 한조¹아주대 에너지시스템학부. ¹ 아주대 전자공학과.

The tight-binding Anderson model including the nonlinear effect is used to study the interplay between diagonal disorder and nonlinearity in the propagation of waves in one-dimensional random media for a fixed input problem. The system is described by the time-independent discrete nonlinear Schrödinger equation. We find substantial differences between our results and many previous results obtained for the fixed output case. The Anderson localization is found to be enhanced by nonlinearity and contrary to the fixed output case, the power law decay of the average transmittance is not observed. In the self-focusing case, the localization length initially decreases and then saturates as the strength of nonlinearity increases as illustrated in the figure. We also show that the dependence of the localization length on disorder changes as the energy is changed from the band edge value toward the band center value.

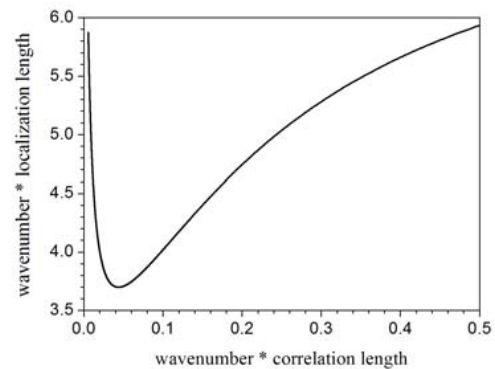


Ip-II-005**Wave propagation and localization in short-range correlated one-dimensional random media**

이 광진, 김 기홍

아주대 에너지시스템학부.

Using the invariant imbedding theory of wave propagation, we develop a new method for exactly calculating various disorder-averaged wave propagation characteristics in one-dimensional random dielectric media with short-range correlated spatial randomness. The disorder effect is introduced by adding a short-range correlated dichotomous random function of the position to the dielectric permittivity. Starting from the invariant imbedding equations for the reflection and transmission coefficients, which are stochastic differential equations with random coefficients, we derive an infinite number of coupled non-random ordinary differential equations using the Shapiro-Loginov formula. We solve these equations numerically using a systematic truncation method and calculate the disorder-averaged reflectance, transmittance and localization length in a numerically exact manner. We find that the transmittance and the localization length depend on the correlation length of the random potential non-monotonically and take the minimum values when the wavelength is of the order of the correlation length as illustrated in the figure.

**Ip-II-006****Influence of nonlinearity and surface plasmon excitations on the Goos-Hanchen shift**PHUNG Duy Khuong, 김 기홍, 임 한조¹, ROTERMUND Fabian아주대 에너지시스템학부. ¹ 아주대 전자공학과.

When surface plasmons are excited at a metal-dielectric interface, the electromagnetic field takes a very large value near the interface. If the dielectric is a nonlinear Kerr medium, then the effect of nonlinearity can be greatly amplified due to the field enhancement. We calculate the Goos-Hanchen shift of p wave beams incident on metal-dielectric multilayer systems in the Otto and Krestchmann configurations in a numerically exact manner, using the invariant imbedding method of wave propagation in nonlinear stratified media. In the linear case, we find that the Goos-Hanchen shift becomes very large at the incident angles where the surface plasmons are excited. As the nonlinearity is turned on, the value of the Goos-Hanchen shift changes rapidly. We find that even a small change of the intensity of the incident wave can cause a huge change of the Goos-Hanchen shift. It is also possible to realize strong optical bistability for small values of the incident intensity. We propose that this phenomenon can be applied to designing precise optical switches operating at small powers.

Ip-II-007**Photoluminescence Properties of $\text{NaCaPO}_4\text{:Eu}^{2+}$ and $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}^{2+}$ Phosphors for UV-****based White LEDs**

JEONG Junho, JAYASIMHADRI M., LEE Ho-Sueb, JANG Kiwan, YI Soung-Soo¹, JEONG Jung Hyun²

Changwon National University, Department of Physics. ¹*Silla University, Department of Photonics.* ²*Pukyong National University, Department of Physics.*

The white light emitting diodes (WLEDs) have been used in display, mobile phone light, and house lighting due to its long lifetime, higher energy efficiency, and environmental friendly characteristics. However, poor color rendering index and narrow visible range occur due to thermal quenching of phosphors. So, it is important for phosphors to withstand higher temperature during the LED action without compromising the luminescence. Recently, ABPO_4 ($A = \text{Li}^+, \text{Na}^{2+}, \text{K}^+, \text{Rb}^+$, $B = \text{Ca}^{2+}, \text{Sr}^{2+}, \text{Ba}^{2+}$) compounds have become important family of luminescent materials due to the excellent thermal stability, the charge stabilization, and the tetrahedral structure of phosphate. Therefore, among them, the photoluminescence properties and temperature dependent luminescence of $\text{NaCaPO}_4\text{:Eu}^{2+}$ and $\text{KSrPO}_4\text{:Eu}^{2+}$ have been investigated according to the difference between stoichiometric and non-stoichiometric methods. This work was financially supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government (KRF-2007-412-J00902).

Ip-II-008**A Novel Green Tb^{3+} Doped NaCaPO_4 Phosphor for White Light Emitting Diodes**

RATNAM B.V., YOON Jaeho, JAYASIMHADRI M., LEE Ho-Sueb, JANG Kiwan, YI Soung-Soo¹, JEONG Jung Hyun², KIM Changdae³

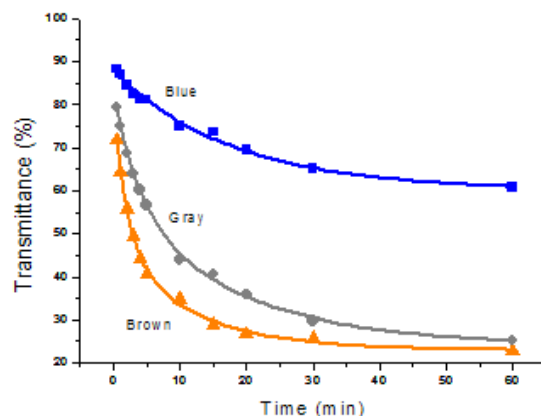
Changwon National University, Department of Physics. ¹*Silla University, Department of Photonics.* ²*Pukyong National University, Department of Physics.* ³*Mokpo National University, Department of Physics.*

A novel green trivalent terbium doped NaCaPO_4 powder phosphors were prepared by conventional solid state reaction method. The phase and structure of the as-prepared samples were characterized by using X-ray diffraction. Scanning electron microscope (SEM), photoluminescence excitation and emission spectra were used to characterize the Tb:NaCaPO_4 phosphors. The excitation spectrum consists of one strong band located in the UV region at 233 nm and assigned as $4f^8-4f^75d$ transition. Few weak excitation bands in the longer wavelength region related to f-f transitions within the Tb^{3+} ($4f^8$) configuration. The characteristic emission spectrum originates from f \rightarrow f transition lines within $4f^8$ electron configuration of Tb^{3+} were measured under the 233 nm excitation. The strongest peak observed at 547 nm corresponding to the $^5D_4 \rightarrow ^7F_5$ transition of Tb^{3+} ions. These results suggest that the $\text{NaCaPO}_4\text{:Tb}^{3+}$ phosphor was a promising green phosphor for ultraviolet (UV-LED) based white LED. This work was financially supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government (KRF-2007-412-J00902).

Ip-II-009**착색시간에 따른 플라스틱 착색렌즈의 광학적 특성 변화**

최 은정, 서 원, 주 영준, 정 주현, 양 계탁
건양대학교

광학용 플라스틱 칼라렌즈는 눈부심 방지, 유해광선 차단, contrast 향상, 안정피로의 개선 등을 목적으로 광학용으로 널리 사용되고 있다. 플라스틱 착색렌즈를 제조할 때, 혼합되는 착색 물질의 비율을 적절히 조합하면 다양한 색조를 연출할 수 있을 뿐만 아니라 착색시간을 조절하면 렌즈의 질기 즉, 가시광선의 투과율 또한 조절할 수 있다. 특히, 현대사회에서는 산업의 다양성 및 전문화로 많은 기능성 광학적 렌즈가 요구되고 있으며, 이와 더불어 보다 정확한 색상과 투과율을 갖는 착색렌즈의 제조가 요구되고 있다. 이러한 취지하에 본 연구에서는 플라스틱 착색렌즈 제조시 보다 정확한 착색렌즈의 투과율 조절을 위한 이론적 바탕을 마련하기 위하여 3가지 대표적인 색상인 Blue, Gray, Brown 에 대하여 착색시간을 동일하게 변화시키면서 염색착색법으로 착색렌즈를 제조한 후, 이를 분광광도계를 사용하여 광학적 특성을 조사한 다음, 시간에 대한 투과율을 최소자승법으로 분석하여 fitting curve를 찾아내었다.

**Ip-II-010****Characteristics of High-order Harmonics from a Segmented Gas Medium in a Two-color****Laser Field**

PARK Seung Beom, LEE Gae Hwang, KIM I jong¹, KIM Tae Keun, NAM Chang Hee

Dept. of Physics and Coherent X-Ray Research Center, KAIST. ¹Advanced Photonics Research Institute, GIST.

Atoms or molecules driven by an intense femtosecond laser field can emit high harmonics in the soft x-ray region. The phase matching conditions set the coherence length of the emitted harmonics which limits the maximum medium length of harmonic generation. In order to overcome the limitation in medium length segmented targets are used to obtain strong harmonic generation in a two-color laser field that consists of a 30-fs laser pulse at 820 nm and its second harmonic. The intensity of the fundamental pulse was about 10^{15} W/cm², and a gas jet of a 0.5 x 15 mm nozzle was used. The characteristics of high harmonics obtained from several segmented targets will be reported.

Ip-II-011**레이저 변위 광센서를 이용한 변위 측정 장치의 제작 및 평가**

최 은정

건양대학교.

산업의 고도화 및 생산 공정의 자동화에 따른 물체의 위치 파악 및 추적 등에 대한 필요성이 매우 요구되고 있다. 기존의 용량형 변위 센서나 와전류 유도형 등을 이용한 측정은 물체와의 근접 영역에서의 측정이 요구될 뿐만 아니라 공간적으로도 차지하는 부피 때문에 그 제한성을 가지고 있었다. 이러한 문제점의 해결책으로 광학적 이론에 근거한 비접촉식 측정이 개발되고 있고, 특히 레이저를 이용할 경우 레이저의 광점을 소형화시킬 수 있다는 점과 원거리에서도 작동될 수 있다는 장점 때문에 이러한 방식의 변위 측정에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 본 연구에서는 비접촉식 변위 측정을 위해 사용될 수 있는 변위 측정 장치를 레이저와 기하광학적 원리에 근거하여 설계 및 제작을 한 후, 이에 대한 평가를 위하여 변위 센서의 출력과 변위와의 관계를 도출하여 실질적인 위치 측정의 적용에 대한 가능성을 검토하였다.

Ip-II-012**AC 자기장에 의한 자기광학 매질에서의 Faraday 회전각 측정**

한 예슬, 이 재란, 김 석원

울산대, 물리학과.

Faraday 효과는 유전체 매질에 빛의 진행 방향으로 자기장이 인가될 때 빛의 편광방향이 회전하는 현상이며, 이 회전각을 측정하여 자기광학 계수를 구할 수 있다. 본 연구에서는 파장이 632.8 nm인 선형편광된 He-Ne 레이저광이 코일이 감겨있는 공심 내에 있는 유전체 매질을 통과하고 입사된 선형편광 방향과 45도를 이루는 검광자를 지나 검출기에 도달하도록 하였다. 유전체 매질로는 BK7, 루비, Nd:glass와 같은 투명한 광학매질을 사용하였고, 지름이 0.5 mm인 에나멜 선을 120번씩 54층을 감아서 교류전류를 인가하여 AC 자기장을 유도하였다. AC 자기장에 의해 Faraday 회전을 겪은 광과 AC 자기장의 영향을 받지 않은 광의 세기를 비교하기 위해 Labview 프로그램을 사용하여 컴퓨터로 데이터를 수집할 수 있도록 Lock-in amplifier(SR5110)를 사용하였다. 본 연구는 AC 자기장의 영향을 받는 자기광학 매질의 Faraday 회전을 정확하게 측정하고, 상급 과정의 대학생들이 Lock-in amplifier를 이용한 컴퓨터 기반의 신호 획득과 data 분석 방법들을 습득시키는데 교육적 가치가 있다.

P2

포
스
터
세
션

Ip-II-013

Electric Field Control of Berry Phase in an Optical Interferometer

우 제흔, 강 보영, 최 은영, 우 정원

이화여자대학교 화학·나노과학부 & 물리학과.

A geometric phase, or a Berry phase, has been identified as a potential means of doing quantum computation. Berry phase may be used to implement conditional phase shifts, and thus any quantum gate. The geometric phase change of light takes place when the polarization of light undergoes a cyclic change. This geometric phase is called Pancharatnam's phase, being one of the Berry topological phases. Light's polarization state is represented by each point on the Poincare sphere, and the geometric phase change of light is equal to the half solid angle subtended at the origin of Poincare sphere. Because light follows the geodesic arc on the Poincare sphere, there is a discontinuous behavior of geometric phase called "phase jump". We built a Mach-Zehnder interferometer, where the polarization state of the sample arm is controlled by applying an electric field in a half-wave plate made of nematic liquid crystal. By applying an electric field, we can change a refractive index of liquid crystal cell, therefore the polarization state of light. Changes in the interference pattern are analyzed in terms of the geometric phase change. The electric field dependence of the interference pattern change exhibits the occurrence of geometric phase jump.

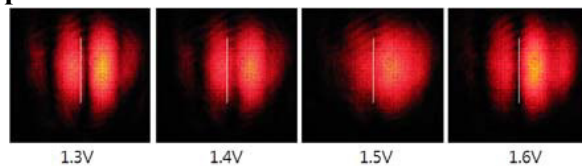


Fig 1. The polarization state of the sample arm is controlled by applying an electric field in a half-wave plate made of nematic liquid crystal. This picture shows the shift of interference pattern according to the applied voltage.

Ip-II-014

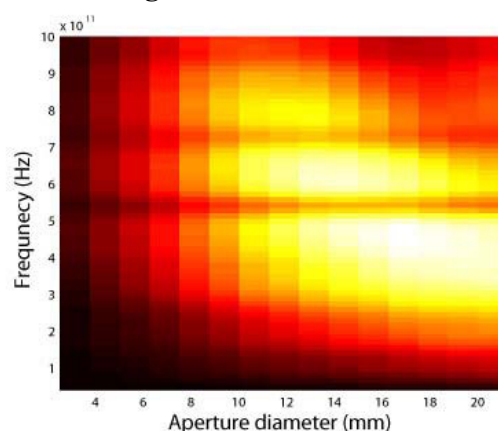
Experimental Study Of Terahertz Radiation Patten In Large-area Photoconductive

Antenna

LEE Kanghee, YI Minwoo, AHN Jaewook

Department of Physics, KAIST, Daejeon 305-701, Korea.

Recently, patterned designs of micro-structured photoconductive antennas are considered for high-power THz emissions. We have experimentally and theoretically studied the spatial distributions of terahertz fields emitted from a micro-structured large-area photoconductive antenna array. Experimental results show the generated terahertz spectrums are greatly altered by the simple geometry of the terahertz beam delivering optics, even at the diffraction-limited foci. Calculated diffraction patterns reveal that the effective radiating aperture size is defined bigger than the geometric pump beam size. From our study, spatio-frequency modulations of THz emitting systems can be achieved using a circular aperture and disk-shaped transmittable materials.



Ip-II-015 Improved fluorescence properties of Eu^{3+} ions in YPO_4 phosphors by Li^+ -doping

YI Soung Soo, BALAKRISHNAIAH R., KIM Sung Hoon¹, JANG Kiwan², LEE Ho Sueb², JEONG Jung Hyun²
신라대학교 전자재료공학과. ¹ 신라대학교 에너지응용화학과. ² 창원대학교 물리학과.

Research interest on lanthanide (Ln)-doped materials is one of the fascinating field among the present scientific community due to their potential applications in the fields of lasers, optical amplifiers, scintillators, phosphors, display devices, etc., due to their characteristic energy level schemes. These materials found wide useful in the development of plasma display panels (PDP), field emission displays (FED) and electro-luminescent panels. Recently, LnPO_4 (Ln = Y, La, Gd, Lu) materials have attracted much attention in PDP applications due to their high thermal and chemical stability and high luminescence efficiency under VUV excitation. Therefore, LnPO_4 -based phosphors are proven to be the promised materials for PDP applications. To obtain desirable luminescence properties, much effort has been made on the control of morphology and structure. Tricolor inorganic luminescence materials are used in PDP to emit red, green and blue light. PDP phosphors emit visible light under VUV excitation. The VUV pump photon is absorbed by the host lattice and the absorbed energy is transferred to the activator. For PDP phosphors, both luminescence efficiency and color purity are most essential. The $\text{YPO}_4:\text{Eu}^{3+}$ phosphor is found to be one of the most familiar red emitting phosphors. Since the red emission, which comes from the $^5\text{D}_0 \rightarrow ^7\text{F}_2$ transition, is hypersensitive to the lattice symmetry of the host crystal and will be relatively strong if the symmetry of the crystal is low, it is possible to tune the intensity of red emission by modifying the neighboring network design around Eu^{3+} ions on introducing other atoms such as Ca, Sr, Ba, Zn, Al, Li, Sc, Bi, La, Gd, etc., into the ortho-phosphate host lattice. In particular, substitution of Li^+ ions into the Y^{3+} sites is found to be one of the well known processes to improve the luminescence properties of many Y^{3+} -based materials. Substitution of Li^+ ions in to the Y^{3+} sites creates the oxygen vacancies and these oxygen vacancies play a vital role in determining the morphology and energy transfer rates and hence improves the emission intensity.

Ip-II-016 근축광선 수식을 이용한 적외선 연속 줌 광학계 설계

서 병혁, 고 정휘, 김 세진, 김 기현, 김 지현, 김 광호, 김 진모, 윤 성로, 박 상영¹
국민대학교 물리학과. ¹ 삼성탈레스.

본 논문에서는 근축광선 수식을 이용하여 $3.7\mu\text{m}\sim 4.8\mu\text{m}$ 중적외선 파장대역에서 20:1의 줌 비를 갖는 연속 줌 광학계를 설계 하였다. 대물부와 접안부를 2개의 얇은 렌즈로 설정한 다음 근축광선 수식을 통하여 대물부의 초점 거리와 접안부의 초점거리를 구하였다. 대물부는 1,4군이 고정된 4군 줌 형태로 하였고 접안부 역시 근축광선 수식을 통해 2개의 렌즈로 분리시켰다. 렌즈모듈을 이용하여 1차량 및 3차 수차를 고려한 최적의 초기 설계치를 구한 후 모듈과 등가를 이루는 실제 두꺼운 렌즈로 변환 하였다. 고차수차 보정을 위한 최적화 과정을 통해 320×240 배열에 $30\mu\text{m}$ Pixel의 적외선 검출기를 사용하는 적외선 탐지장비에 적합한 광학계를 설계 하였다. 성능 평가는 Code V를 이용하여 Spot Diagram, MTF, Field Plot으로 확인하였다.

Ip-II-017**Gradient Index Intraocular Lens의 광학적 성능 분석 및 설계**

김 세진, 고 정휘, 임 현선¹, 김 봉환², 서 병혁, 김 광호, 윤 성로

국민대학교 물리학과, ¹극동정보대학 안경광학과, ²춘해보건대학 안경광학과.

고도의 근시나 백내장 적출시 삽입되어 시력 교정에 사용되는 Intraocular Lens(IOL)의 광학적 성능을 분석하고 그 중에서도 gradient index를 이용하여 무수정체안에서의 최소한의 구면수차(SA)를 갖는 IOL을 설계하였다. 구면수차(SA)는 외과 수술후 시지각의 예민함을 감소시키기때문에 최소화 해야 한다. 무수정체안에 대한 각각의 요소들의 광학 굴절을 분포는 알고리즘을 사용하여 분석하였다. Kooijman 모형안의 수정체 굴절률을 광축을 따라 변하는 굴절률 분포와 수정체 적도 굴절률 분포값으로 표시된 gradient index를 갖는 모형안으로 설계한 후, 광선추적을 통해 상의 질을 분석하였다. pupil 크기 변화에 따른 광학적 성능도 분석하였다. gradient index 변화를 통하여 구면수차(SA) 최소화를 시도하였다.

Ip-II-018**투척용 관측 카메라 설계**

김 광호, 윤 성로, 고 정휘, 김 세진, 김 기현, 김 지현, 서 병혁, 윤 경환, 신 원진

국민대학교 물리학과.

각종 재난 및 대 테러 시 감시 관측용 장비는 크게 빛을 발휘하여 왔다. 하지만 대부분의 감시관측 장비들은 그 크기가 크고 고정식으로 되어 관측 장소, 범위 및 휴대에 한계가 있어 왔다. 최근 이동 및 설치가 용이한 감시 관측 장비의 개발이 이루어지고 있다. 본 연구에서는 투척용 광학계를 소형화 설계하여 80(W) X 80(H)mm의 구형태의 밀면을 갖는 원뿔형 case 안에 세 방향으로 장착될 수 있도록 하였고 각각의 광학계는 120도의 시야각을 통해서 지면을 기준으로 전방위 360도의 관측이 가능하도록 하였다. 본 광학계는 Optical format 1/1.8", 전장 40mm 이하, F/# 2.5 를 이루는 Mega-Pixel Grade로 설계되었으며 field of view는 120도를 이룬다. 따라서 광각에서의 수차보정에 큰 비중을 두어 설계 되었으며 수차보정을 위해서 비구면 렌즈를 사용 하여 고화질의 영상을 제공할 수 있도록 설계 하였다. 특히 왜곡수차와 비점수차를 보정하는데 중점을 두었다. 본 광학계가 장착된 투척용 카메라 모델은 마치 수류탄이나 유탄과 같이 원거리에 투척을 하여 무선 데이터 통신을 통해 영상을 전송받을 수가 있다.

Ip-II-019**Electron-Beam법으로 제작한 이산화티탄 다층 박막의 광활성 특성**한 성홍, 편 민욱, 이 우경, 최 현욱, 오 주희, 권 영상¹, 김 의정¹, 김 승한², 주 종현²울산대학교 물리학과. ¹울산대학교 생명화학공학부. ²IHL.

TiO₂는 가시광선과 근자외선 영역에서 높은 투과성과 굴절률을 가지며, 결정 구조에 따라 광학적 특성이 변한다. 최근에 환경오염을 억제 할 수 있는 물질로 TiO₂가 많이 연구되고 있는데, TiO₂는 오염원 분해능이 우수하고, 물리적 화학적으로 안정하며, 값이 싸고, 불필요한 유해물질을 발생시키지 않기 때문이다. 본 연구에서는 전자빔 증착법을 이용하여 순수 TiO₂ 박막과 TiO₂/SiO₂/TiO₂ 다층박막을 제작하고 광학적, 구조적, 광활성 특성을 비교 하였다. 박막 증착 시 초기 진공도(base pressure)는 6.0×10^{-6} Torr이었고, TiO₂는 TiO₂ 광학박막의 최적화된 산소분압인 5.0×10^{-5} Torr에서 박막을 제작 하였고 SiO₂는 6.0×10^{-5} Torr에서 박막을 제작 하였다. 제작한 박막은 600 °C에서 1시간 동안 열처리하여 UV-VIS 분광광도계, AFM, SEM 이용하여 광학적, 구조적 특성을 분석하였다. 박막의 광활성을 측정하기 위해서 제작된 다층 박막을 메틸렌 블루용액 담근 후, BLB(20W)램프를 사용하여 용액의 흡수율을 측정하였다. 순수 TiO₂ 박막과 TiO₂/SiO₂/TiO₂ 다층박막의 열처리전과 후의 광활성을 보면 열처리 전 순수 TiO₂ 박막과 TiO₂/SiO₂/TiO₂ 다층박막은 모두 비정질이기 때문에 좋지 않은 광활성을 나타내었다. 하지만 열처리 후의 순수 TiO₂ 박막과 TiO₂/SiO₂/TiO₂ 다층박막은 아나타제 상으로 상전이 되면서 좋은 광촉매 활성을 나타낸 것을 관찰 할 수 있으며 TiO₂/SiO₂/TiO₂ 다층박막이 순수 TiO₂ 박막 보다 더 좋은 광활성을 나타낸 것을 볼 수 있었다. 이것은 SiO₂ 층에 의해 TiO₂ 표면 거칠기가 더 거칠어져서 TiO₂/SiO₂/TiO₂ 다층박막이 순수 TiO₂ 박막 보다 더 좋은 광활성을 나타낸 것으로 판단된다. 이것으로 TiO₂의 광활성은 표면 거칠기에 강하게 영향을 받는다는 것을 알 수 있다.

Ip-II-020**Multimode Slab Waveguide on the D-shaped Photonic Crystal Fiber**

KIM Hyun-Joo, KWON Oh-Jang, HAN Young-Geun

Department of Physics, Hanyang University.

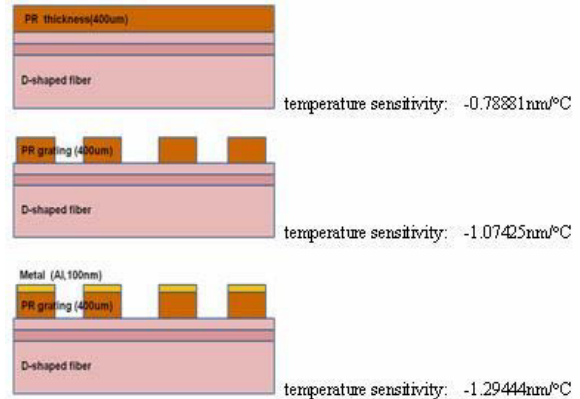
In-fiber devices have a variety of advantages in both optical communications and environmental sensing system including lower insertion loss, smaller dimensions, and higher portability. One type of in-fiber device is based on resonant coupling between the mode in a fiber core and modes in a multimode slab waveguide of higher index. We propose a new type of fiber filter based on the D-shaped photonic crystal fiber (PCF) and multimode slab waveguide. The fabrication method, wavelength sensitivity with the temperature change, and the transmission characteristics of D-shaped PCF depending on change of overlay thickness are experimentally investigated. D-shaped fibers can be fabricated by removing some portions of a cladding region from the core with a polishing technique. If an overlay with a higher effective refractive index than that of a D-shaped fiber is directly contacted with the flat side of a D-shaped fiber, phase matching leads to power transfer from the D-shaped fiber to the overlay, thereby yielding a comb filter. For PCF polishing process, the air holes on the flat surface are covered partially by an UV curable epoxy in order to prevent the infiltration from external materials. Multimode slab waveguide can be placed on the D-shaped PCFs by direct spin coating and the thickness is controlled by change of spin speed. Since the overlay waveguide mode is highly dispersive compared to that of the photonic crystal fiber, the phase matching condition is satisfied only at certain wavelengths. The number of resonance peak increases as the thickness of overlay becomes thicker. The spectrum of the light source transmitted through the D-shaped PCF with multimode slab waveguide exhibit sharp resonance peaks whose central wavelengths are linearly shifted with temperature change. It is expected that our fabrication method is useful for developing various optical devices using photonic crystal fibers such as optical modulators, filters etc.

Ip-II-021**Enhancement of Temperature Sensitivity of Surface Long-Period Fiber Gratings with****Metal Envelope**

KWON Oh-Jang, KIM Hyun-Joo, HAN Young-Geun

Hanyang Univ..

Interests in coupling mechanism of evanescent field in D-shaped fibers have been intensively increased. Since D-shaped fibers have high sensitivity to ambient external perturbation change, they have many applications to versatile devices such as optical polarizers, optical filters, and optical sensors. In this letter we propose a high sensitivity of surface long-period fiber grating fabricated with a D-shaped fiber. And the metal-coated surface long-period fiber grating is proposed for improvement of temperature sensitivity. A Single mode fiber was polished by a powder and the remaining length of the cladding from the core was $\sim 2\ \mu\text{m}$. And Polymer (Az4210) was periodically coated on the surface of the D-shaped fiber to fabricate the surface long-period fiber grating. The thickness and the period of gratings were $2.5\ \mu\text{m}$ and $400\ \mu\text{m}$, respectively. Then the Al-metal was coated on the surface of the polymer grating. Temperature sensitivity of the D-shaped fiber with a polymer laser was $-0.79\text{nm}/^\circ\text{C}$. Temperature sensitivity of the surface long-period fiber grating without and with the Al-metal envelope was $-1.07\text{nm}/^\circ\text{C}$ and $-1.29\text{nm}/^\circ\text{C}$, respectively.

**Ip-II-022****마스크리스 노광기술 광학계의 마이크로프리즘 어레이에 관한 연구**

정 광진, 황보 창권

인하대학교 물리학과.

노광 기술은 반도체 프로세서의 핵심 기술로서 반도체 디바이스의 미세화와 집적화를 주도하는 역할을 담당하고 있다. 하지만 기존의 mask에 광원을 선택적으로 투과 혹은 반사시켜 패턴을 형성시키는 mask방식의 노광 공정으로는 대량생산용으로는 적합하지만, 소량 혹은 주문형 제작에는 효율적이지 않다. 이런 문제점을 해결하기 위한 방안으로 maskless 방식의 노광 기술을 들 수 있다. Maskless 노광 기술은 mask 없이 UV 파장대의 레이저를 직접 주사하여 사용자가 원하는 패턴의 형상을 감광물질에 노광시키는 노광기술이다. 본 연구에서 사용되는 Maskless 노광장치의 구조는 레이저 광원, 광조사광학계, DMD (Digital Micro Mirror Devices), 프로젝션 광학계로 구성된다. 광원으로는 UV 파장대의 레이저를 사용하기 때문에 에너지 밀도가 가우시안 프로파일을 형성하는데 이러한 에너지 밀도를 균일한 에너지로 만들어주기 위해 fly-eye 렌즈와 양면 컨벡스 렌즈를 사용해 광조사광학계를 구성한다. DMD는 광 조사 광학계를 통해 에너지 밀도가 균일해진 빔을 픽셀 단위로 나누어 빔을 분산시켜 주는 장치이다. 프로젝션 광학계는 상의 크기를 늘려주는 제1 프로젝션 광학계와 변화된 상을 photoresist에 조사시켜주는 제2프로젝션 광학계로 구성되어있으며, 광원의 왜곡을 방지시켜주는 텔레센트릭 시스템을 사용하고 있다. 그리고 마스크리스 노광장치는 노광의 편리성을 위해 패턴을 원형으로 변화시켜 주기위해 마이크로 렌즈 어레이나 원형필터를 사용하게 되는데, 어퍼처 어레이와 원형필터의 크기에 따라 광량의 손실이 생기게 된다. 따라서 본 연구의 목적은 DMD에 의해 변조된 광을 넓은 입사부로 입사시키고 반사 또는 전반사로 집광을 이루도록 하여 좁은 출사부로 모두 투과되도록 함으로써, 투과되는 광량을 손실 없이 사용가능할 수 있도록 하는 것이다. 이에 따라 DMD하나의 크기는 $13.68\ \mu\text{m} \times 13.68\ \mu\text{m}$, 제1프로젝션 광학계의 배율은 2.343배인 경우에 대해서 패턴의 지름이 $10\ \mu\text{m}$ 인 원을 만족시키는 마이크로프리즘을 설계하고, 전산시뮬을 해 보았다.

Ip-II-023 LSPR 센서를 이용한 바이오 물질 측정 시스템제작

최 우엽, YUAN heng, 엄 세혁, 엄 년식¹, 강 신원

경북대학교 전자전기컴퓨터학부, ¹한국생명공학연구원.

최근 바이오산업은 전자공학, 화학, 물리학 생물학 등 과학 전반에 걸쳐 융합할 수 있는 미래 지향적 융합 사업이다. 이러한 바이오산업의 발전으로 바이오 물질에 대한 검출과 측정을 할 수 있는 바이오센서에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 기존의 전기, 광학식 바이오센서들은 비교적 높은 정확성을 가지고 있지만 측정 대상 물질의 전처리 과정이 필요하고 분석시간이 길며 센서 제작과 사용에 까다로운 문제점 등이 있었다. 한편 광학적 방법 중 금속 표면의 플라즈몬 공명을 이용한 SPR (Surface Plasmon Resonance) 센서는 실시간 측정이 가능하고 경량화가 가능하지만 측정 장치의 복잡함과 감도가 떨어지는 단점이 있었다. 이러한 SPR 센서의 단점을 보완할 수 있는 LSPR (Localized Surface Plasmon Resonance)센서는 감지막의 초소형화와 측정물질을 다루기 쉬우며 측정물질간의 미세한 상호작용과 굴절률의 변화까지 검출할 수 있는 등의 장점을 가지는 고감도 센서이다. 또한 바이오물질의 실시간 모니터링과 직접화를 통해 휴대용으로 제작이 가능하다.본 연구에서는 위의 장점을 가지는 LSPR 센서를 AAO (Anodic Anodizing Oxide) pore를 이용하여 제작하였고 바이오물질에 따른 센서 시스템의 응답 특성을 평가 하였다. 이러한 특성 평가를 통하여 바이오센서로의 응용 가능성을 확인 수 있었다.

Ip-II-024 Bayer 타입 칼라 CMOS 영상센서의 변조전달함수 측정

최 지성, 문 한섭¹, 이 윤우², 양 호순², 이 회윤², 홍 성목²

부산대학교,물리교육전공. ¹부산대학교,물리학과. ²한국표준과학연구원,우주광학센터.

고성능의 칼라 CMOS(complementary metal-oxide semiconductor) 영상센서의 변조전달함수(modulation transfer function, MTF) 측정장치를 구성하였다. 할로겐 램프로 조명된 칼날 물체를 4배 대물렌즈 역배율로 정렬한 후 CMOS 영상센서에 직접 결상시켜서 MTF를 측정한다. 광원은 RGB 각각의 색 필터를 이용하여 특정 파장의 빛만을 투과시켜 Bayer 타입 칼라 CMOS가 RGB의 색 필터들에 의해서 자연색을 구현하도록 하였다. 대물렌즈의 파장별 MTF는 칼날주사방법을 이용하여 측정한 후 CMOS의 MTF 값을 보정하였다. 측정에 사용한 컬러 CMOS 이미지 센서의 경우 Red pixel과 Blue pixel이 교대로 위치하기 때문에 초기위치가 Red pixel에 위치한다고 할 때 단순히 필터만 바꾸게 되면 Blue에 대한 MTF를 측정할 때 오차요인이 되었다. 또한 Green pixel의 경우 수직한 방향에 대해서 상하 양쪽에 동일한 Green 필터가 위치하여도 영상이 정확하게 해당 픽셀 위에 맺지 않으면 상당한 오차를 유발함을 알 수 있었다. 따라서 센서 자체를 광선의 진행방향의 좌우로 이송시켜서 해당 픽셀에서 최대광량이 형성되도록 구성하였다.

Ip-II-025**Preliminary Optical Performance Analysis of GMT Secondary Mirror**

정 나련, 문 일권¹, 김 영수²

금오공과대학교 물리학과. ¹한국표준과학연구원. ²한국천문연구원.

Giant Magellan Telescope (GMT)의 부경 (M2)은 1개의 축상 비구면 거울과 6개의 비축 비구면 거울로 구성되며 각 거울은 tip/tilt 의 조정이 가능한 지지구조의 설계가 필수적이다. M2는 중력의 변화에 대하여 광학적인 허용량 이하의 변형을 갖도록 설계되어야 하며 동력적인 성능의 최적화를 위한 경량화 설계가 필수적이다. 중력의 변화와 온도변화에 의한 변형을 유한요소해석 (finite element analysis)을 이용하여 계산하고, 이를 통한 광학적인 성능을 분석하여 초기 설계를 최적화 하였다.

Ip-II-026**LGP(Light Guide Plate)를 이용한 LED 조명 시스템의 광학적 특성 분석**

강 성구, 김 재범, 송 상빈, 정 창섭¹, 안 치호¹, 심 상현²

한국광기술원. ¹전남대학교. ²전북과학대학.

LGP를 이용한 LED 조명장치의 color uniformity 개선을 위해 LGP 하측 면에 특정 방식의 pattern을 삽입 기존 시스템 보다 높은 uniformity 를 구현하였다. uniformity 구현을 위해 감소된 시스템 상측의 intensity of illumination을 보완하기 위해 시스템에 이용되는 reflector 의 광학적 특성에 대하여 LT, LightTools from ORA (optical research associates)를 이용 simulation을 수행하였다. 이 결과를 통해 reflector의 광학적 특성에 따른 시스템의 광학적 특성을 분석하였다.

Ip-II-027**경사입사 증착방법의 복합구조를 이용한 선편광 방향변환기의 광학적, 구조적 특성**

박 용준, SOBAHAN KMA., 황보 창권
 인하대학교 물리학과.

경사입사 증착방법(Glancing Angle deposition)을 이용하여 증착한 박막의 경우 광학적 비등방성이 나타난다. 이러한 박막의 비등방성은 박막의 구조와 밀접한 관계가 있으며, 특히 기판을 회전하며 나선형 구조로 증착한 경우에는 원형 편광된 빛을 좌원편광 빛과 우원편광 된 빛으로 분리시켜 특정 원형편광 성분의 빛만을 반사시키는 광학적 특성을 나타낸다. 또한 지그재그 구조로 증착하는 박막의 경우 박막의 비등방 굴절률과 두께를 조절함에 따라 원편광의 편광 방향을 바꾸어 주는 1/2파장판, 선편광된 빛을 원편광된 빛으로 바꾸어 주는 1/4파장판을 제작할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 GLAD의 증착 방법 중 기판을 지그재그 구조로 증착하고, 회전하며 나선형 구조로 증착하는 두 가지 방법을 이용하여 기판에 수직으로 입사하는 선형 편광된 빛에 대해 특정 파장에서 편광 방향을 바꾸어 주는 선편광 방향변환 필터를 제작하여 광학적, 물리적 특성을 연구하였다. 결론적으로 GLAD방법 중 지그재그와 나선형 구조를 이용하여 TiO₂ 박막의 다공성 미세구조를 조절함으로써 수직 입사하는 선형 편광된 빛을 원하는 임의의 파장에서 편광방향을 바꿀 수 있는 선편광 방향 변환 필터를 설계 및 제작할 수 있었다. 이러한 결과로부터 GLAD(지그재그와 나선형 구조)로 증착한 광학박막은 편광의 방향을 조절하는 광학소자로 응용될 것으로 기대된다.

Ip-II-028**VPSS 방식으로 제작된 LED의 광특성 평가**

김 재범, 강 성구, 김 재필, 김 영우, 전 성란¹, 최 연조², 정 창섭³

한국 광기술원 LED 모듈팀. ¹한국 광기술원 LED 소자팀. ²(주)플러스텍. ³전남대학교 물리학과.

LED 광추출 효율 향상을 위해 sapphire 기판위에 volcano 방식의 패턴을 형성하고, 기존에 적용되고 있는 패턴의 형상과 광특성을 비교분석하였다. 기하광학적 기본개념에서 몬테카를로 방법을 이용한 상용 software를 사용하여 광simulation을 수행하였고, simulation결과와 실험결과를 비교하여 제작된 VPSS LED의 성능이 기존 사용하고 있는 PSS shape에 비해 우수한 광특성 결과를 보여줌을 확인하였다.

Ip-II-029**LED Downlight lamp 의 Color 불균일 특성 개선을 위한 광학구조**

김 재범, 강 성구, 김 재필, 김 영우, 심 상현¹, 정 창섭²

한국광기술원 LED 모듈팀, ¹전북과학대학, ²전남대학교 물리학과.

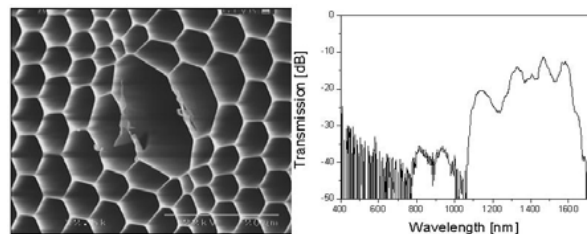
일반 조명제품으로 개발되고 있는 백색 LED 의 경우에 발광구조에 기인한 색불균일 현상이 발생되고 있다. Blue LED + Yellow phosphor 를 사용한 발광 메카니즘이 화학적 반응에 의한 현상으로 광학적 설계와 평가에 어려움을 겪고 있다. Optical Mean Free Path 방법이 사용된 상용 software 를 이용하여 LED 에서 형광체 simulation 을 수행하였고, 이를 기반으로 color uniformity 를 개선할 수 있는 광학구조를 설계하여 color uniformity 를 향상시킬 수 있었다.

Ip-II-030**Elliptic-Hollow Core Photonic Bandgap Fiber**

김 길환, 황 규진¹, 조 태용², 이 관일³, 이 상배³

KIST, 광기술연구실/성균관대학교, ¹KIST, 광기술연구실/고려대학교, ²KIST, 광기술연구실/한양대학교, ³KIST 광기술연구실.

Unlike conventional fibers, the light in the photonic bandgap fibers is confined and guided in the low index core (air) by the surrounding periodic array of air holes (photonic structure). The photonic structure forms a photonic bandgap in the cladding. Frequencies which lie within the photonic band gap are not allowed to propagate within the cladding and are localized at any defect region, in this case the low index fiber core. Here, we present a novel method of fabrication of elliptic hollow core PBGF. Elliptical hollow core can be made by inducing asymmetric temperature condition at the hollow core region. Also, by regulating the negative pressure in the space between the preform cane and jacket, we could change the aspect ratio of the hollow core, to fabricate a PBGF with the required birefringence. Moreover, we show the dependence of the birefringence on the aspect ratio of the hollow elliptical core. We expect that our novel method of control of the shape of the hollow core will be a useful tool for fabricating various kinds of hollow core PBGF and expect that the EC-PBGF will find applications in both optical devices and sensors.

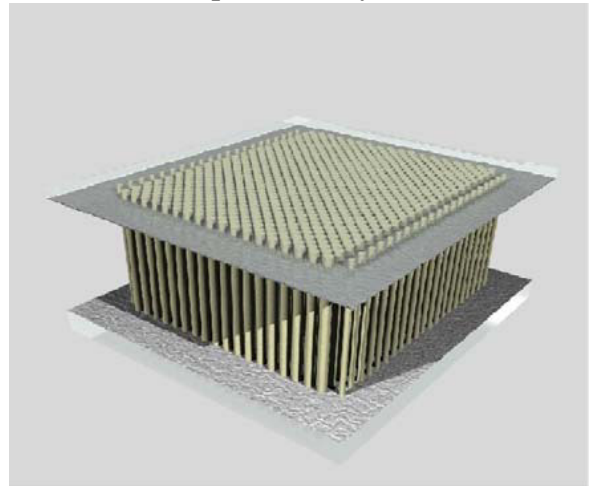


Ip-II-031**Experimental demonstration of reflection minimization at 2D photonic crystal interfaces****via antireflection structures**

김 튼튼, 이 성구, 김 명우, 김 재은, 박 해용

KAIST.

We experimentally confirm that the antireflection structures effectively minimize the unnecessary reflections of self-collimated microwave beams in a two-dimensional square lattice photonic crystal composed of alumina rods. The optimized design parameters for the antireflection structures are obtained from the one-dimensional antireflection coating theory and the finite-difference time-domain simulations. Measurements of the transmittance through the photonic crystal samples with and without the antireflection coating structures agree well with the simulation results. Measured results show that the photonic crystal with an antireflection coating structure yields transmittance of more than 80% of the incident power near the self-collimation frequency, which is more improved transmittance with wider band compared to the case without the antireflection coating structure.

**Ip-II-032****Observation of Low Cross Talk for Intersections of Metallic Waveguides**

김 성한, 이 옥재, 김 갑중, 김 재은, 박 해용

KAIST.

Cross talk for intersections of thin gold waveguides is investigated in the 1550 nm wavelength. The metallic waveguides is the thin gold stripes with 15nm-thick and various widths (1 μ m~10 μ m) embedded in polymer. The cross talk and throughput powers are measured for intersections between the 5 μ m-width waveguide and waveguides with different widths, experimentally. Low cross talk is observed in these waveguides.

P2

포
스
터
세
션

Ip-II-033**Fluorescence characteristics of hemicyanine dyes in mesoporous materials with different inner-wall properties**

SHIM Tae Kyu, KIM Doseok, JEONG Nak Cheon¹, YOON Kyung Byung¹

서강대학교 물리학과. ¹서강대학교 화학과.

We investigated fluorescence characteristics of hemicyanine dye molecules incorporated in various MCM-41 mesoporous materials. Samples with pore sizes of 3 nm and 4 nm were investigated, and each sample was either used as-is or treated with trimethoxy(propyl)silane to change the inner wall from hydrophilic to hydrophobic. Fluorescence anisotropy from these samples revealed the incorporated dye molecules could rotate relatively easily in large channels of MCM-41. On the other hand, increase in the fluorescence decay lifetime of incorporated dye molecules was observed with the decrease of MCM-41 channel size and the change of inner-wall properties from hydrophilic to hydrophobic. This phenomenon was explained by the intramolecular rotational motion of the dye molecule getting more restricted as the channel becomes smaller and more hydrophobic.

Ip-II-034**Wavefront Reconstruction of 100 TW Ti:sapphire Laser using Phase Retrieval Method**

JEONG Tae Moon, LEE Jongmin

GIST, Center for Femto-Atto Science and Technology & Advanced Photonics Research Institute.

Wavefront aberration of an ultrashort high-power laser pulse is important because it, together with intensity profile, determines the quality of the focal spot. In this paper, a wavefront reconstruction method for the 100-TW Ti:sapphire laser system installed in the Advanced Photonics Research Institute (APRI) is introduced. A phase retrieval method based on Gerchberg-Saxton (GS) algorithm is developed and tested for the laser system. The method successfully reconstructs a wavefront aberration of a 100-TW Ti:sapphire laser pulse, and the reconstructed wavefront agreed well with the wavefront aberration measured with a wavefront sensor. The effect of the dynamic range and the intensity noise of a CCD is also investigated when reconstructing a wavefront aberration of an 100-TW Ti:sapphire laser pulse.

Ip-II-035**티타늄 사파이어 재생 증폭기에서 선행펄스 억제**

이 창원, 유 태준, 이 성구, 성 재희, 진 유용, 이 종민
광주과학기술원, 고등광기술연구소.

선행펄스는 고출력 극초단 레이저와 표적물질간의 상호작용을 통한 2차 선원 발생 시에 고려해야 할 매우 중요한 요소이다. 재생증폭기의 경우, 주펄스보다 앞선 펄스들의 일부가 재생증폭기에 새어 들어가 내부에서 round trip을 하는 동안, 주펄스가 재생증폭기에 입사하게 되므로 선행펄스가 쉽게 발생하는 구조를 가지고 있다. 보통의 경우 선행펄스는 주펄스보다 수나노 또는 수백피코초 앞에서 생겨난다. 그런데, 수백피코초 앞에서 생성된 선행펄스의 경우, 주펄스와 겹쳐있기 때문에, 주펄스와 구별이 어려우며, 재생증폭기 이후에 제거하는 것은 거의 불가능하다. 본 연구에서는, 재생증폭기에 발생된 선행펄스들의 생성 원인을 규명하고, 주공진기와 재생증폭기 사이에 Pockels cell을 설치하여, 효과적인 선행펄스 억제 및 제어가 됨을 보인다.

Ip-II-036**고온 동작 양자점 제작 및 Charge Pumping**

엄 영제, 정 윤철, 김 남¹

부산대학교 물리학과, ¹한국표준과학연구원.

양자점을 이용하여 turnstile 방식의 charge pump를 제작하였다. 양자점의 gate를 시간에 따라 규칙적으로 조절하면 한주기당 정수개의 전자를 수송 시킬 수 있으며, 이때 생성된 전류값은 $I = nef$ 로 한주기당 pumping 하는 전자의 개수와 주파수에 비례하게 된다. 따라서 주파수를 알면 수송되는 정확한 전류값을 알 수 있어서 전류 표준 소자 및 single electron source로 사용할 수 있다. 이때 수송되는 전류값의 정확도를 유지하기 위해서는 양자점의 에너지 간격이 작동 온도에 비해 매우 커야한다.

본 연구에서는 mesa etching 방법을 이용, 내부의 에너지 간격이 일반적인 양자점 보다 매우 큰 양자점을 제작하였으며, stability diagram 측정을 통해 양자점의 charging energy와 양자점 내부의 에너지 간격을 측정하였다. 또한 turnstile 방식의 pumping을 통하여 전류표준 소자로서의 동작 여부를 확인하였다. 위의 그림은 mesa etching 방법을 이용하여 제작한 양자점의 개념도이다. 양자점을 이루는 부분만 mesa를 형성하여 소자 전체의 저항을 줄이고 이에 gate를 정렬 양자점을 형성하였다.



P2

포스터세션

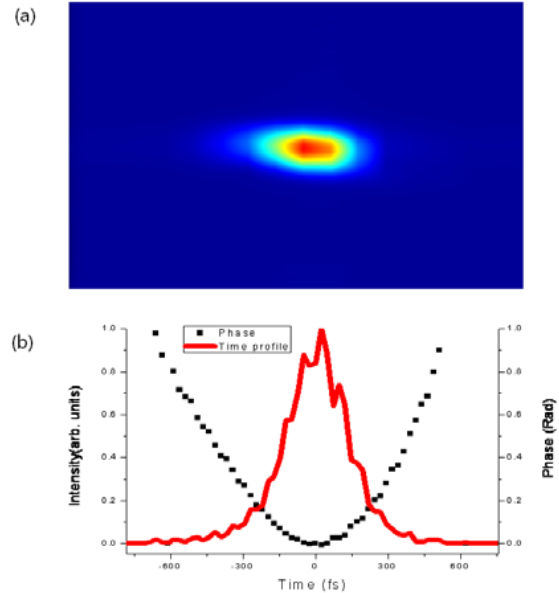
Ip-II-037

Characterization of an Arbitrary Ultrafast Pulse by Using Optical Kerr Gating Technique.

김 지훈, 김 광석¹

부산대학교 물리학과. ¹부산대학교 물리교육학과, 유전체 물성 연구소.

The simultaneous measurement of the intensity $I(t)$ and phase $\Phi(t)$ of an arbitrary ultrafast pulse gives us useful information for ultrafast optical spectroscopy and quantum optics. For that purpose, recently a number of clever techniques have emerged. Among them, the frequency resolved optical gating(FROG) method is a simple and general technique that achieves the full measurement of $I(t)$ and $\Phi(t)$ of an arbitrary ultrafast pulse. FROG involves measuring the spectrum of the signal pulse versus relative delay by using optical kerr gating technique. Fig (a) is experimental FROG trace for a negatively linearly chirped by using sapphire plate. We obtain the phase information from FROG trace by using the fourier transform algorithm. The parabolic phase indicate the ultrafast pulse is negatively linearly chirped in Fig (b). FROG appears to have temporal resolution limited only by the response of the nonlinear medium. We demonstrate FROG technique in sapphire and heavy water.



Ip-II-038

비선형 전도 영역에서 전자 간섭계

여 인아, 정 윤철, 김 남¹

부산대학교, 물리학과. ¹한국표준과학연구원.

폐쇄형 전자 간섭계에서는 시간-역전 대칭성에 의해 전자의 위상을 측정하고자 할 때 위상이 고정되는 phase rigidity 현상이 존재 한다. 이러한 현상은 선형 전도 영역에서 전자의 결맞음이 완벽하게 유지될 때 일어난다. 하지만 비선형 전도 영역에서는 이러한 phase rigidity 현상이 깨질 것으로 예측된다. 따라서 본 연구에서는 비선형 전도 영역에서 phase rigidity 현상 변화와, 전자 위상 유지 여부를 관측하였다. 그림에서와 같이 mesa etching 공정과 금속 게이트 증착법을 사용 전자 간섭계를 제작하였으며, 이를 이용 비선형 영역에서의 전자 간섭현상을 관측하였다. (그림 1) mesa etching 방법을 이용하여 제작한 고온 동작 전자 간섭계



Ip-II-039**Directional emissions of a microcavity laser**

김 명운, 이 창환, 김 철민
 서강대학교 물리학과.

We observe the directional output from a stadium-shaped InGaAsP microcavity laser using continuous wave and pulsed current injection. When the injection current is above the threshold, the laser exhibits a single lasing mode around 1.5 μ m. To observe directional emissions, we measure the far-field emission pattern by rotating a fiber around the microcavity laser. We analyze the measured far-field emission patterns based on the results from the ray dynamical analysis of a stadium-shaped microcavity.

Ip-II-040**Pre-pulse에 의한 펄스 레이저 펄스 측정 왜곡 효과 분석**

유 태준, 이 성구, 성 재희, 정 태문, 이 종민
 광주과학기술원, 고등광기술연구소, 펄스과학기술연구센터.

펄스 레이저 펄스를 측정할 때, 레이저 펄스가 측정할 수 있는 시간 영역 안에서만 존재해야 한다는 것이 한 가지 중요한 전제 조건이다. 실제 레이저 펄스는 수십 ps 또는 ns 영역에서 여러 개의 pre-pulse가 존재할 수 있는데, 펄스 레이저 펄스를 측정하는 광학계의 측정 범위는 고작 수백 fs에서 수 ps 정도이다. 본 발표는 이러한 pre-pulse 효과로 인한 펄스 레이저 펄스의 측정 왜곡 현상을 설명할 것이며, 보다 정확한 펄스의 측정을 위해서 주의해야 할 점들에 대하여 논의한다.

P2

포
스
터
세
션

Ip-II-041**Continuous wave operation of an elliptical micro-cavity laser**

이 창환, 김 명운, 조 진항, 김 철민
서강대학교 물리학과.

We study the characteristics of the continuous wave laser output of an elliptic InGaAsP micro-cavity laser. When the injection current is above the threshold, the laser exhibits regularly spaced spectrum of modes. We measure the mode spacing by using an optical spectrum analyzer and find out the regularly spaced modes are different from whispering gallery modes. In order to find the directions of emissions far-field patterns are measured by rotating a fiber around the micro-cavity laser. We also numerically investigate the modes of the directional emissions which are obtained from the passive mode calculation by using boundary element method as well as active mode calculation based on Schrodinger-Bloch equation.

Ip-II-042**Study on the generation of a preplasma for a triple layer target to enhance hot electron generation**

이 지영, 이 기태¹, 박 성희¹, 차 용호¹, 정 영욱¹, 조 재흥
한남대학교, 물리학과. ¹KAREI, 양자광학연구부.

일반적으로 이온 가속 실험에서 극초단 고에너지 레이저를 사용한다. 이때 사용되는 레이저의 주펄스는 수 nanosecond 앞에 ASE (the amplified spontaneous emission)를 동반한다. 이것은 target면에 주펄스가 도착하기 전에 underdense plasma를 발생시킨다. Preplasma는 레이저 에너지의 흡수를 증가시키고, 그것으로 인하여 빠른 전자의 온도와 가속된 이온의 에너지를 증가시킨다. Preplasma의 최대 밀도가 레이저의 critical 밀도에 가까우면, 가속된 이온 에너지는 preplasma가 없는 경우와 비교하여 충분히 향상된다. 하지만 prepulse가 박막 target에 조사되면 target의 뒷면은 앞면으로부터 shockwave가 진행하기 때문에 왜곡이 생긴다. TNSA 모델에 따라 강한 sheath를 만들기 위해서는 밀도 분포가 급격한 형태로 이동 되어야한다. 그러기 위해서 우리는 triple layer target을 생각하였다. 이것은 금속 박막으로 이루어진 preplasma를 발생시키는 부분, 진공 층 그리고 플라스틱이나 금속 박막으로 이루어져 이온을 발생 시키는 부분으로 이루어져있다. Target의 각 부분의 조건을 달리하여 target에서 발생하는 preplasma를 계산하였다. 우리는 preplasma 계산을 위하여 2-D MULTI code를 사용하였다.

Ip-II-043**다단 증폭시스템을 가진 100 TW Ti:sapphire 레이저의 증폭된 자발방출 펄스 특성**

이 성구, 유 태준, 성 재희, 정 태문, 진 유용, 이 종민

광주과학기술원, 고등광기술연구소 & 펄스과학기술연구센터.

밀도 반전을 이용하는 레이저에서 자발방출 펄스의 발생은 피하기 어려우며, 이득 계수가 큰 시스템의 경우, 자발방출 펄스는 증폭되어 실제 응용 실험에 영향을 주게 된다. 고출력 Ti:sapphire 레이저의 경우, 주공진기에서 발생된 펄스는 펄스확장 후 여러 단계의 증폭 시스템을 통해 ~nJ에서 ~J급으로 증폭되며, 더불어 자발방출 펄스도 함께 증폭이 된다. 본 연구에서는 100 TW Ti:sapphire 레이저 시스템의 레이저 펄스를 고속의 측정 시스템을 이용하여 측정하였으며, 이를 통하여 자발방출 펄스의 증폭 특성 및 레이저 펄스의 스펙트럼이 실제 펄스확장된 레이저 펄스의 시간적인 파형과 다를 수 있음을 보인다.

Ip-II-044**Zero Modes and Limitation of Effective Potential Analogy in Two-Dimensional****Microcavities**

조 진향, 김 인보, 임 승환, 김 철민

서강대학교, 물리학과.

We studied zero modes as one type of quasinormal modes in two-dimensional dielectric microcavities. Zero modes in the microcavities are characterized as the resonances which have quite large leakages and nearly zero inside intensities, so they would affect to broad background band in the density of state. The zero modes in the microcavities are disappeared as that the imaginary part of nkR becomes to negative infinity in the billiard system limit. Also, we verified general existence and the splitting of a degenerate zero mode in slightly deformed cavities with classically chaotic geometries. Finally the effective potential analogy which is a well-known expression to understand the properties of modes in the systems with rotational symmetry could not exactly describe a zero mode.

P2

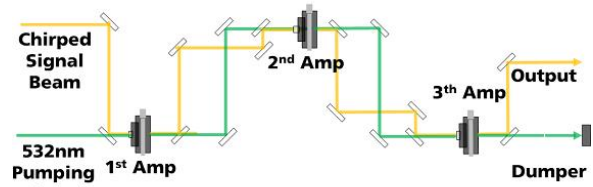
포
스
터
세
션

Ip-II-045**KLF 레이저 초단펄스 입력부용 3단 직렬 BBO 펄스 처핑 광매개증폭계에 관한 연구**

김 영원, 홍 성기, 임 창환
한국원자력연구원.

KLF Laser 3-Stage OPCPA System

KLF (KAERI Laser Facility) 레이저 초단펄스 입력부 개발에 적용 가능한 3단 직렬 BBO 펄스 처핑 광매개증폭계를 구성 하였다. 본 연구의 목적은 펌프광의 효율 제고를 위하여 110mJ 의 532nm 의 펌프광을 첫 증폭단에 사용하고 다음 두 증폭단에 직렬형태로 재사용하는 방법을 제안한다. 펄스당 10nJ 에너지(10Hz@1053nm), 4nm 스펙트럼을 갖는 신호광을 Offner-triplet 형태의 펄스 신장계를 이용 0.3ps 펄스를 2ns까지 신장시킨다. 신호광은 BBO 증폭단내에 펌프광과 시-공간적인 겹침, 편광조절을 통해 증폭되어진다. 첫 번째 증폭단은 길이 12 mm BBO 매질을 사용하여 약 $\sim 10^2$ 의 이득을 얻을 수 있다. 직렬구조를 통해 첫 번째 증폭단을 통과한 펌프광을 두 번째 증폭단 길이 15 mm BBO 매질에 증폭된 신호광과 함께 입사시켜 $\sim 8.5 \times 10^5$ 의 이득을 얻는다. 마지막 증폭단 에서도 같은 방법을 이용하여 KLF 레이저 초단펄스 입력부에 적용 가능한 수십 mJ 의 에너지를 얻을 수 있다.

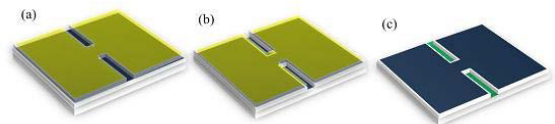
**Ip-II-046****고온동작 Quantum Point Contact 제작**

박 정준, 정 윤철, 김 남¹

부산대학교 물리학과, ¹한국표준과학연구원.

기존의 GaAs/AlGaAs 이종접합구조에 금속게이트를 증착하여 제작하는 평면형 양자소자의 경우 다양한 양자소자를 자유자재로 만들 수 있다는 장점에도 불구하고 1K이상의 온도에서는

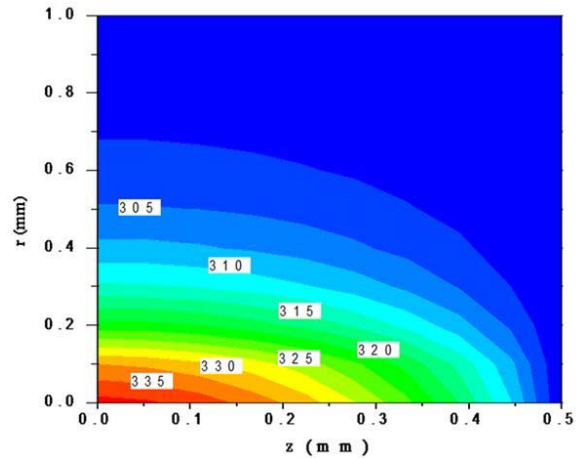
양자현상을 관측하기 힘들다는 단점이 있다. 본 연구에서는 recessed gate 방법과 mesa etching 방법을 이용하여 기존의 metal gate QPC(Quantum Point Contact)보다 에너지간격이 매우 큰 QPC를 제작하였다. 이와같이 제작된 QPC에 대한 전도도 측정을 통해 QPC의 내부 에너지 간격을 측정하였고, 4.2K에서 양자효과를 관측하였다.



Ip-II-047**펌프 빔 크기와 Yb:YAG 박막 두께에 따른 매질의 온도 분포 특성 연구**

양 정문, 김 한글, 김 현수
 조선대학교, 광기술공학과.

박막형 Yb:YAG는 고출력·고품질의 레이저 매질로 사용되어 수 kW 이상 발진할 수 있지만, 높은 문턱값에 따른 문제 해결이 필요하며 이 문제는 펄스 레이저 빔을 Yb:YAG 박막의 작은 영역에 집속하여 해결할 수 있다. 하지만, 극소 영역에서 많은 열을 발산하게 되어 레이저 이득을 감소시키게 된다. 그림은 계산된 Yb:YAG의 온도분포도이며 펄스빔이 입사하는 면의 중심부에 온도 최대점이 있었다. 온도 최대점은 주변보다 온도가 매우 높기 때문에 유도방출 단면적의 감소와 레이저 매질에 응력과 변형을 초래한다. 따라서 고효율, 고품질의 박막형 레이저를 설계하기 위해서는 최대 온도치의 특성을 이해해야 한다. 본 연구에서는 수치적 모델링을 통해 박막형 레이저 구조의 최적 냉각 조건을 위한 레이저 매질의 크기와 펄스 빔 크기에 대한 상관관계를 조사하였다.



<그림. $\phi 10\text{ mm} \times 0.5\text{ mm}$ 박막형 Yb:YAG의 온도 분포도>

Ip-II-048**1064nm 파장으로 발진하는 Yb 첨가 광섬유 레이저용 Fiber Bragg Grating 제작.**

김 한글, 양 정문, 김 현수, 한 수옥¹, 임 영은¹
 조선대학교, 광기술공학과. ¹한국광기술원.

1064nm로 발진하는 Ytterbium이 첨가된 광섬유 레이저는 기존의 Nd:YAG 레이저를 대신할 차세대 레이저로 주목받고 있다. Ytterbium의 방출 스펙트럼은 1060nm를 중심으로 넓은 스펙트럼 영역을 가지고 있기 때문에 1064nm 파장을 반사하는 반사경을 이용하면 1064nm Ytterbium 광섬유 레이저를 만들 수 있다. 광섬유 레이저에서 반사경은 Fiber Bragg Grating이라 불리는 장치를 이용한다. Fiber Bragg Grating은 광섬유 코어에 주기적인 굴절률 변화를 주어서 특정 파장을 반사한다. 본 연구에서는 1064nm ytterbium 광섬유 레이저에 필요한 Fiber Bragg Grating을 제작하고 투과 특성을 분석하였다.

Ip-II-049**10-Hz 100-TW Ti:sapphire 레이저 증폭기에서의 열 수차 분석**

성 재희, 정 태문, 이 성구, 유 태준, 이 종민

광주과학기술원, 고등광기술연구소&펄스광기술연구센터.

10-Hz 100-TW Ti:sapphire 레이저의 Power amplifier에서 높은 출력의 펄핑 빔에 의해 유도되는 파면 수차를 분석하였다. 높은 출력의 녹색 빔에 의해 펄핑되는 Ti:sapphire 증폭기에서는 이득 매질에서 열 수차가 강하게 발생하여 증폭되는 레이저 빔의 파면에 영향을 미치게 된다. 실제 증폭기로부터 나오는 레이저 빔의 파면을 측정하여 Zernike 다항식으로 표현한 후 Zernike 계수를 이용하여 열 렌즈 효과와 비점수차를 분석하였다. 그리고 코마, 구면 수차와 같은 고차 수차를 분석하기 위해 측정된 파면으로부터 계산된 M^2 를 이용하였다.

Ip-II-050**두 파장 디지털 홀로그래피를 이용한 물체의 형상 및 굴절률 측정**

김 선, 조 형준, 유 영훈, 신 상훈¹, 이 혁수²

제주대학교, 물리학과. ¹AP&Tec. ²KTGF.

디지털 홀로그램 기술은 CCD(Charge Coupled Device)와 같은 반도체 기록 장치를 이용하여 실시간으로 측정 대상체의 홀로그램 데이터를 획득하고, 수치적 3차원 영상 재생의 방법으로 측정 대상체의 3차원 데이터를 획득하는 방법이다. 그러나 이러한 디지털 홀로그래피 방법을 이용하여 3차원 영상 데이터를 얻기 위해서는 대상체의 굴절률이나 물체의 3차원 정보를 정확히 알고 있어야 하는 단점이 있다. 이러한 단점을 해결하기 위하여 본 연구에서는 두파장 디지털 홀로그래피 방법을 이용하여 물질의 굴절률과 형상을 동시에 측정하는 연구를 진행하였다. 파장이 다른 두 개의 빛을 이용하여 디지털 홀로그램을 획득할시 물질의 흡수 영역이 두 개의 파장 사이에 있는 경우에는 분석이 매우 어려우나, 흡수영역이 두 개의 파장과는 많이 떨어져있는 경우에는 선형 분석 방법에 의해 물질의 굴절률을 얻을 수 있다. 본 연구에서는 물질의 흡수 파장이 사용된 빛의 파장과는 많이 다른 경우에 한하여 실험을 진행하였다. 실험결과 위상 측정 정밀도가 파장/100 정도가 되면 굴절률의 소수 3자리 까지 정확히 측정 할 수 있었으며, 정확한 3차원 정보도 얻을 수 있었다

Ip-II-051**The Role of NaCl in Triple Helix DNA Formation**이 자은, 김 수용, 김 석원¹KAIST, 물리학과. ¹ 울산대, 물리학과.

Triple helix forming nucleotide (TFO) are of interest because of its therapeutic and biomolecular applications. However, the stable triple helix structure has been restricted to a homopurine or homopyrimidine double strand DNA (dsDNA) because the backbone charge of TFO and dsDNA is negative. It makes the structure of triple helix DNA weak. Because of that triple helix formation requires divalent cations like Mg^{2+} to reduce repulsion between backbone charge. And many study has been performed to stabilize the formation of triple helix DNA. In this work, we add NaCl to investigate Na^+ which is same monovalent ion like K^+ . It has been shown that Na^+ also inhibits triple helix DNA formation.

Ip-II-052**A study of time-resolved characteristics of cyan fluorescence protein using a confocal microscope based on TCSPC(time-correlated single photon counting technique)**이 순혁, 김 수용, 김 석원¹KAIST, 물리학과. ¹ 울산대, 물리학과.

Cyan fluorescence protein is mainly used in the investigation of photo-physical dynamics of valuable proteins by tagging them. Many characteristics have been studied but there were few in time-resolved investigations. In this paper, the time-resolved characteristics of enhanced cyan fluorescent protein (ECFP) have been studied by means of a home-made confocal microscope based on time-correlated single photon counting devices. Photon count rate and histogram analysis according to the intensity of a pulsed laser was made. We investigated a bleaching time and a decay time constant after the excitation. A diffusion time constant according to the concentration was also investigated while it was in solution.

P2

포
스
터
세
션

Ip-II-053**공초점 형광 현미경 시스템 구성과 대장암 세포의 관찰**

김 정민, BHUIYA Md. Anwarul Kabir, 이 재란, 손 정진, 김 석원
 울산대, 물리학과.

공초점현미경은 1980년대에 접어들어 활발한 연구가 시작되었으며 근대 의학에서의 정밀 진단기구의 발달과 산업에서의 기계부품의 소형화에 의해 더욱 세밀한 표면형상 측정과 관찰이 최근 들어 높은 관심을 끌고 있다. 공초점 형광 현미경은 명확한 입체적인 조직영상을 얻을 수 있으며 비파괴적인 방법으로 샘플내부의 스캔도 가능하게 하는 등 여러 장점을 갖고 있다. 본 연구에서는 파장이 488 nm인 Ar-ion 레이저를 사용하고, NA = 1.25이며 배율이 100X인 대물렌즈와 galvano scanner(x, y-axis scan)를 사용하여 레이저 스캔방식의 공초점현미경을 구성한 후, piezo system(z-axis scan)을 추가하여 레이저 빔의 초점을 3차원으로 이동시킴으로써 GFP(green fluorescent protein)를 염색한 대장암 세포에서 반사되어 나오는 507 nm 형광을 PMT를 통하여 전기적인 신호로 변환시켜 컴퓨터에 입력하는 방식으로 샘플에 대한 정보를 얻어 Labview 프로그램을 사용하여 3차원 입체영상을 구현하였다. 본 연구에서는 박제된 대장암 세포를 사용하여 형상을 구현하였지만, 정확한 이미지 구현을 통해 살아있는 생체 세포의 물리적인 특성을 연구하기 위해 독자적인 현미경 장치 구성과 프로그램을 개발할 예정이다.

Ip-II-054**Fluctuation correlation spectroscopy에 의한 단일 분자의 특성 관찰**

BHUIYA Md. Anwarul Kabir, 이 재란, 김 정민, 손 정진, 김 석원
 울산대, 물리학과.

평형 fluctuation 측정에 근거한 fluctuation correlation spectroscopy는 이미 30년 전에 소개된 기술이지만 최근 공초점 현미경의 발달과 함께 크게 각광받고 있다. Fluctuation correlation spectroscopy는 용액 내에 있는 입자의 동적인 특성을 결정하기 위한 방법으로서 최근에 기술적으로 개선된 검출기, 상관기와 같은 기기들과 집속 부피가 $1\ \mu\text{m}^3$ 정도로 작은 현미경 대물렌즈를 이용하여 짧은 시간동안 용액 내에서 발생하는 단일 분자의 운동에 대해 연구할 수 있게 되었다. 본 연구에서는 파장이 632.8 nm인 He-Ne 레이저광원과 대물렌즈(100X / NA 1.25), 이색성 거울(Dichroic Mirror), 645 nm 필터, photon counter를 사용하여 공초점 현미경 장치를 구성하고, 샘플 용액 내에 있는 비드의 동적 특성을 측정하였다. 샘플 용액은 완충액에 $5.26 \times 10^8/\mu\text{l}$ 농도로 크기가 20 nm인 형광 비드를 녹여서 제작하였다. 용액 내에 있는 비드들의 운동을 fluctuation correlation spectroscopy로 분석함으로써 단분자 운동의 특성을 분석하는 장치를 구성하고, 물리화학적 응용을 고찰하였다.

Ip-II-055**Tailoring roll-off profile of depth range with single slit-based diffraction pattern**

마 혜준, 최 은서
조선대학교 물리학과.

We proposed depth enhancement technique with applying single slit in front of detector. The imaging depth in optical coherence tomography is basically given Gaussian beam profile and detector shape. The detector shape of rectangular one performs as window or filter and this effect was translated into sincus function after Fourier transformation (FT). Compared with the effect due to Gaussian beam profile, which is transformed into Gaussian shape after FT, sincus response is significant dropped in roll-off profile of imaging depth. To overcome this problem, depth enhancement by spectral comb method was demonstrated. In tailoring the roll-off profile, FT relation can show simple approach. Rectangular function is transformed sincus function and vice versa. From the relation, the input beam profile is controlled into sincus profile, the roll-off profile is provided as rectangular one with keeping flat response. To make the sincus profile, we applied diffraction effect given by single slit, which is placed before detector. The simulation results show flat roll-off response in imaging depth. Based on the expectations, experimental implementation can give improved imaging depth in OCT

Ip-II-056**Light guide panel based on single LED and scattering**

마 혜준, 최 영희, 최 은서, 신 용진
조선대학교 물리학과.

본 논문에서는 하나의 LED와 레이저로 가공된 3차원 산란체들로 구성된 도광판모델의 성능을 전산모사를 통해서 예측해 보았다. 기존의 도광판에서는 직선바 형태의 광원을 측면에서 입사하거나 여러 개의 LED 광원을 수직으로 입사하도록 하였는데 본 모델에서는 하나의 LED 광원을 이용하되 입사하는 방향을 도광판의 모서리 부분에서 입사하도록 하여 전체 도광판에 휘도가 분포하도록 하였다. 또한 도광판의 휘도분포를 균일하게 하고 전반적인 휘도값을 증가시키기 위해서 표면 산란체를 이용하기보다 도광판 내부에 3차원 산란체를 위치시켜 활용하였다. 산란체의 모델을 개개의 산란체를 이용하기보다는 단순화된 가우시안 산란을 가지는 평판으로 단순화하여 전산모사에서의 효율성을 향상시키고자 하였다. 하나의 LED와 3차원 산란체 모델을 이용함으로써 레이저로 생성할 수 있는 3차원 산란체의 효율성을 증가시키고 그 결과 도광판의 휘도의 균일성을 향상시키고자 하였다. 전산모사 이후에는 실제 Nd-YAG 레이저를 이용하여 산란체를 모델링한 결과에 따라 생성하고 하나의 광원을 이용하여 실험값을 측정하고 전산모사에서 얻은 파라메터들의 유효성을 검증하고자 한다.

P2

포
스
터
세
션

Ip-II-057**조절을 고려한 정밀모형안에서 새로운 수정체의 설계 및 분석**

강 은경, 황보 창권, 박 성찬¹

인하대학교, 물리학과. ¹단국대학교, 전자물리학과.

조절이란 외계의 물체점이 눈 앞 무한거리에서 유한거리로 이동하더라도 상면인 망막 위에 선명한 상을 맺을 수 있도록 수정체의 굴절력을 증가시키는 것을 말한다. 안광학계에서 다양한 거리에서 조절이 일어나는 동안 선명한 상을 얻기 위해 기하학적으로 다양한 변수들이 존재한다. 본 연구에서는 현재까지 알려진 조절이 고려된 수정체에 대한 새로운 분석을 통해, 조절이 포함된 모형안을 제시하고자 한다. Helmholtz의 가설에 따르면 조절이 진행되는 동안, 광축에 수직인 방향의 수정체의 직경은 점차 작아지면서 곡률반경과 두께는 증가하게 된다. 새로운 수정체 모델은 조절이 진행되는 동안의 수정체 내부의 굴절률의 변화는 없었으며, 수정체 전체 부피는 일정하다는 전제 아래 수정체 전면과 후면의 곡률반경과 두께를 계산하였다. 기존의 연구에서의 모형안들은 조절휴지상태를 기본으로 하였으나, 본 연구에서 제안된 수정체를 적용한 모형안은 조절의 단계적 변화에 따른 눈의 광학적 성능을 분석할 수 있다. 또한 최근 연구에서의 측정값과 유사한 변화를 보여 좀 더 실안에 가까운 설계임을 알 수 있다. 성능 분석에 있어서도 눈의 3차 수차들을 고려하여 조절에 따른 광학적 시기능 변화를 예측함에 있어 좀 더 좋은 도구를 제공할 것이다.

Ip-II-058**Development of the CARS microspectroscopy system**

최 대식, 오 명규¹, 엄 태중, 이 용훈, 강 훈수, 고 도경

광주과학기술원 고등광기술연구소. ¹광주 과학기술원 고등광기술연구소.

샘플의 진동에너지를 통하여 분자를 식별 하는 Raman 분광학과 현미경 기술의 조합으로 광학, 화학, 의학, 생물학등 다양한 분야에 많이 사용되고 있다. 본 연구에서는 침투 출력이 높은 펄스 레이저를 사용하여 Raman 신호를 상당히 증가시키는 방법 중 하나인 CARS (Coherent Ant-stokes Raman Scattering) 분광과 현미경을 결합한 시스템을 설계 및 제작하였다. CARS 시스템을 이용하여 샘플의 특정 위치에서 각각의 특정 분자를 확인하고 특성을 나타낼 수 있으며, 우수한 공간 분해능을 가진다. 생물 샘플에서 CARS를 이용하면 세포내부에서 발생하는 특정한 분자의 중요한 생화학적 반응을 진단할 수 있을 것이다.

YI Soung Soo, BALAKRISHNAIAH R., YI Soung Soo, KIM Dong Woo, KIM Sung Hoon¹, JANG Kiwan², LEE Ho Sueb², JEONG Jung Hyun³

신라대학교, 전자재료공학과. ¹ 신라대학교, 에너지응용화학과. ² 창원대학교, 물리학과. ³ 부경대학교, 물리학과.

Spectroscopic investigations of lanthanide (Ln)-doped materials is one of the fascinating field of research among the present scientific community due to their potential applications in the fields of lasers, optical amplifiers, scintillators, phosphors, display devices, etc., due to their characteristic energy level schemes. These materials found wide useful in the development of plasma display panels (PDP), field emission displays (FED) and electro-luminescent panels. Recently, LnPO_4 (Ln = Y, La, Gd, Lu) materials have attracted much attention in PDP applications due to their high thermal and chemical stability and high luminescence efficiency under VUV excitation. Therefore, LnPO_4 -based phosphors are proven to be the promised materials for PDP applications. Lanthanide orthophosphates crystallize in two different crystallographic forms depending on the nature of the rare earth cation. For cation ranging from La to Gd, the orthophosphate has the monazite type with a monoclinic system where as for cation ranging from Tb to Lu and for Y it has the xenotime type with a tetragonal symmetry. Therefore, Yttrium orthophosphate crystallizes with the zircon structure (xenotime type) with a tetragonal symmetry ($a = b = 0.6894$ nm and $c = 0.6027$ nm) and space group $I4_1/amd$. The structure can be described as chains parallel to the c-axis of corner sharing structural units built of YO_8 dodecahedron and a (PO_4) tetrahedron linked together by an edge. These chains are further linked together by edge sharing. The size, morphology and structure are well known to have an impact on the luminescent properties of doped materials. To obtain desirable luminescence properties, much effort has been made on the control of morphology and structure. Tricolor inorganic luminescence materials are used in PDP to emit red, green and blue light. PDP phosphors emit visible light under VUV excitation. The VUV pump photon is absorbed by the host lattice and the absorbed energy is transferred to the activator. For PDP phosphors, both luminescence efficiency and color purity are most essential. The $\text{YPO}_4:\text{Eu}^{3+}$ phosphor is found to be one of the most familiar red emitting phosphors.

Bp-III-001**Vortex like Soliton Solutions in N=6 superconformal Chern-Simons-matter theory**

김 윤배, 고 경춘, 김 찬주¹, 권 오갑, NAKAJIMA Hiroaki

성균관대학교, ¹이화여자대학교.

We study BPS solitons in Aharony-Bergman-Jafferis-Maldacena(ABJM) theory. We rigorously derive the BPS bound in the theory without and with supersymmetric mass deformation. Based on the vortex-like soliton solutions in N=3 case, we obtain the nontrivial solitons with lower numbers of supersymmetries and try to give physical meanings of the solutions in M-theory.

Bp-III-002**Charmless Hadronic B⁰ decays to $\pi^+ \pi^- K^+ \pi^-$ final states**

경 성현, 조 일성, 권 영준

연세대학교, 물리 및 응용물리 사업단.

We present the hadronic charmless B⁰ decays to $\pi^+ \pi^- K^+ \pi^-$ final states including intermediate states such as f₀(980), ρ^0 and K^{*0} . We use a sample of 657×10^6 B \bar{B} pairs produced by KEKB energy asymmetric e⁺e⁻ collider and collected with the state-of-the-art Belle detector. The measured branching fractions and/or their upper limit will be shown. The presentation will include not only results but also analysis procedures.

Bp-III-003 Development of cryogenic detector for the measurement of neutrinoless double beta decay using CaMoO_4 crystal

이 상준, 김 선기, 김 승천, 명 성숙, 이 주희, 최 정훈, 김 용함¹, 이 민규¹, 김 홍주², 소 중호², 김 영덕³, 강 운구³, 이 정일³

서울대학교. ¹한국표준과학연구원. ²경북대학교. ³세종대학교.

Neutrinos are elementary particles that hardly interact with ordinary matter, which makes detection of them extremely difficult. Though it was experimentally proven that neutrinos have nonzero mass, the absolute neutrino mass scale is still not known. In addition, it is also not known if neutrinos are Majorana particles, which means neutrinos and antineutrinos are identical particles. Measurement of neutrinoless double beta decay (DBD) can solve the both problems at the same time. Neutrinoless DBD is a hypothetical case of double beta decay, whose event rate is extremely low. Two energetic electrons are produced as a result of neutrinoless DBD. By measuring the end point of its energy spectrum, the absolute neutrino mass scale can be obtained. KIMS collaboration has developed CaMoO_4 crystal in search of possible neutrinoless DBD of ^{100}Mo inside the crystal. Since cryogenic detection technique guarantees high energy resolution as well as low energy threshold, a cryogenic detector called MMC was employed to measure the decay. The first preliminary experiment carried out last year showed energy resolution of about 6% FWHM for 5.5 MeV alpha particles. The resolution needs to be at least 5 times better to be used in a high mass experiment. There is room for improvement by optimizing the detector. In this talk, newly obtained measurement with higher resolution will be presented and discussed.

Bp-III-005 A double beta decay experiment using CaMoO_4 crystal

이 정일, 김 영덕, 강 운구, 김 선기¹, 방 형찬¹, 명 성숙¹, 김 승천¹, 최 정훈¹, 이 주희¹, 류 수¹, 이 상준¹, 이 현수¹, 김 홍주², 소 중호², 권 영준³, 황 명진³, 한 인식⁴

세종대학교, 물리. ¹서울대학교, 물리. ²경북대학교, 물리. ³연세대학교, 물리. ⁴이화여자대학교, 물리.

We have performed a double beta decay experiment using a CaMoO_4 crystal (256g) with a 4pi active veto detectors made of CsI(Tl) crystals at Yangyang underground laboratory. The present limit of 0 neutrino EC beta+ decay of Mo-92 is 1.9×10^{20} years. For the energy calibration, we have used a Na-22 gamma source. The double beta decay events of Mo-92 can be identified by the coincidence of back-to-back 511keV gammas in CsI(Tl) crystals and e^+ signal in CaMoO_4 crystal. A preliminary comparable best limit from long term data will be presented

Bp-III-006 Three-algebra for supermembrane and two-algebra for superstring

LEE kangHOON, PARK Jeong-Hyuck¹

연세대학교 물리학과. ¹서강대학교 물리학과.

While string or Yang-Mills theories are based on Lie algebra or two-algebra structure, recent studies indicate that M-theory may require a one higher, three-algebra structure. Here we construct a covariant action for a supermembrane in eleven dimensions, which is invariant under global supersymmetry, local fermionic symmetry and worldvolume diffeomorphism. Our action is classically on-shell equivalent to the celebrated Bergshoeff-Sezgin-Townsend action. However, the novelty is that we spell the action genuinely in terms of Nambu three-brackets: All the derivatives appear through Nambu brackets and hence it manifests the three-algebra structure. Further the double dimensional reduction of our action gives straightforwardly to a type IIA string action featuring two-algebra. Applying the same method, we also construct a covariant action for type IIB superstring, leading directly to the IKKT matrix model.

Bp-III-007 Semiclassical Strings in $AdS(3) \times S^2$

GWAK Bogeun, LEE Bum-Hoon¹, PANIGRAHI Kamal L.², PARK Chanyong³

Department of Physics, Sogang University, Seoul 121-742, Korea. ¹*Center for Quantum Spacetime (CQUeST), Sogang University, Seoul 121-742.* ²*Department of Physics, Indian Institute of Technology Guwahati, Guwahati-781 039, India.* ³*National Institute for Mathematical Sciences, 385-16 Doryong-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-340, Korea.*

In this paper, we investigate the semiclassical strings in $AdS_3 \times S^2$, in which the string configuration of AdS_3 is classified to three cases depending on the parameters. Each of these has a different anomalous dimension proportional to $\log S$, $S^{1/3}$ and S , where S is an angular momentum on AdS_3 . Further we generalize the dispersion relations for various string configurations on $AdS_3 \times S^2$.

Bp-III-008**Pair production of Majorana neutrinos with transition magnetic moments in ultra high energy hadron collision**

팡 원기, 고 영문, 이 현규, 윤 용성

한양대학교 물리학과.

The Majorana type neutrino pair production in high energy hadron collision is discussed assuming they have non-vanishing transition magnetic moment. Adopting the Pauli interaction for the photon-neutrino coupling, the neutrino pair production cross section and the angular distribution in the photon channel are calculated and compared with that of the standard model in Z^0 channel. The results are similar to pair production of the Dirac type neutrino in the previous work.

Bp-III-009**Reno Data Taking and Analysis Using a Mockup Detector**

백 승록, 김 우영¹, 사뮤엘 스테파난¹, 서 준석¹, 김 안드레이¹, 박 인곤², 박 명렬³, 안 정근⁴, 이 효상⁴, 김 수봉⁵, 박 강순⁵, 박 정식⁵, 이 재승⁵, 최 선호⁵, 권 은향, 김 동현, 박 차원, 유 인태, 최 영일, 강 운구⁶, 김 영덕⁶, 마 경주⁶, 전 은주⁶, 김 선희⁷, 김 성현⁷, 김 병찬⁷, 김 재률⁷, 주 경광⁷, 임 인택⁷, 장 지승⁷, 정 인석⁷, 김 현수⁸, 오 영도⁹, N.

Danilov¹⁰, YU Krylov¹⁰, G. Novikova¹⁰, E. Yanovich¹⁰

성균관대학교. ¹ 경북대학교. ² 경상대학교. ³ 동신대학교. ⁴ 부산대학교. ⁵ 서울대학교. ⁶ 세종대학교. ⁷ 전남대학교. ⁸ 전북대학교. ⁹ 포항공대. ¹⁰ INR/IPCE.

Mock-Up 검출기는 전남 영광 원자력 발전소 부근에 설치 될 RENO 본 검출기의 모의 테스트를 위하여 1/10(부피대비) 축소형으로 만들어진 검출기이다. 총 31개의 PMT가 장착되어 있으며 8개의 FADC를 사용하여 PMT 신호를 수집한다. RAC Frame Work 이라는 본 검출기와 연동가능한 소프트웨어 분석환경이 제공되고 있으며 이를 이용하여 과제 참여자들은 데이터 분석을 하고 있다. 본문은 이러한 Mock-up 검출기의 Data 취득 방식과 이를 이용한 Analysis에 대한 개괄적인 설명을 포함하고 있다.

Bp-III-010 A Search for $X^0(214)$ at Belle

HYUN H.J., KAH D.H., KIM H.J., KIM H.O., PARK H., PARK H.K., CHEON B.G.¹, CHOI S.K.², CHOI Y.I.³, JO I.S.⁴, KANG J.H.⁴, KIM S.K.⁵, KWON Y.J.⁴, PARK C.W.³, PARK K.S.⁵, UNNO Y.¹, WON E.I.⁶

Kyungpook National University, Department of Physics. ¹Hanyang University. ²Gyeongsang National University. ³Sungkyunkwan University. ⁴Yonsei University. ⁵Seoul National University. ⁶Korea University.

The HyperCP experiment at Fermilab reported an observation of three Σ^+ to $p \mu^+ \mu^-$ decays. The reconstructed mass of the muon pairs in the observed events was measured to be about 214 MeV with mass resolution within the detector resolution of 1 MeV. Thus, decays might be interpreted as a two-body decay, Σ^+ to $p X^0$, X^0 to $\mu^+ \mu^-$. Several theoretical papers were followed to interpret for $X^0(214)$; a pseudo-scalar (sgoldstino) particle with parity-conserving interaction in GMSB model and a light Higgs boson in NMSSM model. A large sample of B meson data at Belle would be of benefit to a search on $X^0(214)$ in b-quark sector. We used background Monte Carlo samples (1750 fb^{-1}), and 605 fb^{-1} data sample collected by the Belle detector in KEKB asymmetric energy e^+e^- collider. We present our progress on a search for the $X^0(214)$ from B^0 decays with the assumption of the pseudo-scalar particle.

Bp-III-011 The effect of alignment on muon reconstruction in CMS experiment

서 현관, 최 수용, 최 영일
성균관대학교

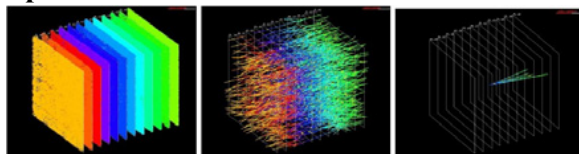
The misalignment during commissioning is monitored via optical-mechanical system in CMS experiment. The outcome of the alignment measurements is stored in the CMS Geometry Database, which can be accessed via so called, global tag. The effect of alignment on muon reconstruction using cosmic ray data, which was taken in 2008, was investigated with the lately updated global tag. The reconstructed variables such as # of tracks, transverse momentum, # of hits on muon chambers and tracker part, etc were compared between before and after applying alignment constants.

Bp-III-012 Status of Long Baseline Neutrino Oscillation Experiment OPERA

윤 천실, 송 진섭, 박 인곤, 박 병도, 김 지현, 김 성현¹

경상대학교, ¹ 전남대학교.

"Direct observation of oscillated ν_τ " is still missing in the experimental results for $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ neutrino oscillation. In order to



detect ν_τ after oscillation from ν_μ , an identification of τ lepton from ν_τ Charged Current interactions is essential. Nuclear emulsion detector is very good tool for this detection due to its μm scale spatial resolution. In order to verify $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ neutrino oscillation in appearance mode, the OPERA experiment is being carried out with use of Nuclear emulsion hybrid method (Nuclear emulsions + Electronic detectors with Muon spectrometer) and a long baseline CNGS (CERN Neutrinos to Gran Sasso) beam ($< E_\nu >= 17 \text{ GeV}$, $L = 730 \text{ km}$). This kind of methodology is possible by developing the full automated scanning system and new off-line analysis "Net Scan" (see Fig), proved by the DONuT experiment for direct observation of Tau Neutrino. The CNGS beam is exposed to the ECC (Emulsion Cloud Chamber) target in LNGS, which is underground laboratory located at Gran Sasso in Italy. In 2008, the CNGS beam ended 3 Nov (so that the LHC could fix itself) after starting 18 Jun. About 500 events of neutrino interactions were observed in the ECC target among 1700 predicted events by Target tracker. Among these events, 2 charm candidates were found. The current status of the OPERA experiment will be presented.

Bp-III-013 Update for Wprime to Electron and Neutrino Search using $\sim 3\text{fb-1}$ of data at CDF

김 지은, 양 유철, 김 동희, 공 대정, 장 성현, 칸 아딜, 서 준석, 김 수봉¹, 이 재승¹, 이 영장¹, 문 창성¹, 정 지은¹, 유 인태², 임 규빈², 주 경광³, 김 현수⁴, 오 영도⁵, 전 은주⁶, 조 기현⁷, 김 현우⁷, 정 민호⁷

경북대학교, 물리및에너지학부. ¹ 서울대학교, 물리학과. ² 성균관대학교, 물리학과. ³ 전남대학교, 물리학과. ⁴ 전북대학교, 물리학과. ⁵ 포항공과대학교, 물리학과. ⁶ 세종대학교, 물리학과. ⁷ KISTI 고에너지물리연구팀.

We present the updated status of search for new charged heavy vector boson, Wprime, decaying to electron-neutrino pair using a data sample corresponding to about 3 fb-1 of integrated luminosity collected by the CDF II detector at Fermilab.

Bp-III-014**QCD Background Estimation with Data Driven Method for W' Search in the Decay Mode to Electron and Neutrino at CMS**

김 지은, 장 성현, 공 대정, 김 동희, HOEPFNER Kerstin¹, MALBERTI Martina²

경북대학교, 물리및에너지학부. ¹RWTH Aachen. ²MIB Milano.

As one of main backgrounds, the QCD background is considered to be prepared for real data at $\sqrt{s}=10$ TeV with data driven method which is by looking at the inversion of isolation .We also determine the start-up HLT (High Level Trigger) and check the electron identifiaion and isolation efficiencies.

Bp-III-015**24개 다중 간극 저항 판 검출기에 관한 연구**

서 지원, 김 도원¹, 오 선근, 김 진숙¹, CHATZIFOTIADOU Despina², WILLAMS Crispin²

건국대학교. ¹강릉대학교. ²CERN.

많은 입자 물리와 핵물리 실험에서 입자를 검출하고 확인하기 위해 다양한 입자 검출기를 사용한다. 그 중에서 저항 판 검출기(Resistive Plate Chamber; RPC)는 입자의 이동 시간을 정밀하게 측정함으로써 입자의 질량을 계산할 수 있도록 하고 그로부터 개개의 입자의 종류를 판별하는 역할을 한다. 더욱이 저항 판 검출기는 좋은 시간 분해능과 높은 효율, 그리고 저렴한 제작 비용 덕분에 가속기 실험과 우주선(宇宙線) 실험에서 현재 폭넓게 사용되고 있다. 현재까지의 저항 판 검출기의 연구개발은 저비용 고효율, 그리고 더 좋은 시간 분해능을 획득하는 것에 주안점을 두어 왔고, 이번 세션에서는 그 일환으로 개발 된 24개의 다중 간극을 갖는 저항 판 검출기(24 gap MRPC)에 대해서 소개하고자 한다. 이 다중 간극 저항 판 검출기는 빔 테스트에서 16 피코초의 시간 분해능을 얻었으며 100 %에 가까운 효율을 얻었다.

Bp-III-016**The Status Report on CDF Data Processing**

정 민호, 조 기현, 김 현우, 김 동희¹, 양 유철¹, 서 준석¹, 공 대정¹, 김 지은¹, 장 성현¹, 칸 아딜¹, 김 수봉², 이 재승², 이 영장², 문 창성², 정 지은², 유 인태³, 임 규빈³, 주 경광⁴, 김 현수⁵, 오 영도⁶, 전 은주⁷

KISTI, 고에너지물리연구팀. ¹경북대, 물리 및 에너지학부. ²서울대, 물리학부. ³성균관대, 물리학과. ⁴전남대, 물리학과. ⁵전북대, 물리학과. ⁶포항공대, 물리학과. ⁷세종대, 물리학과.

We report the current status of CDF data processing. CDF experiment needs many parallel computing resources. To meet requirement of parallelized computing, CDF Analysis Farm (CAF), DCAF (Decentralized CDF Analysis Farm) and CDF Grid farm have been implemented. We have applied and operated a grid based system to the Pacific CAF (KR-KISTI-HEP) and CGCC (CDF Grid Computing Center Grid Computing Center). We present the current status and plan of CDF Grid farms.

Bp-III-017**High Energy Physics based on FKPPL (France-Korea Particle Physics Laboratory)**

조 기현, 황 순욱¹

KISTI, 고에너지물리연구팀. ¹KISTI, 차세대연구환경개발실.

FKPPL (France-Korea Particle Physics Laboratory) is an International Associated Laboratory which provides a framework to develop collaborations between Korean and French laboratories in the fields of particle physics and e-science. The project includes ALICE, CDF, ILC Electronics, ILC Calorimeter, WISDOM (Wide In Silico Docking On Malaria) and Grid Computing. Its goal is to strengthen the existing initiatives and to steer-up new opportunities using cyber infrastructure in France and Korea. We present the current activities on high energy physics at KISTI, Korea and IN2P3, France based on FKPPL.

Bp-III-018**Offline Data Quality Monitoring in CMS RPC Commissioning**

김 재호, 김 재률, 이 성은¹, RAFFAELLO Trentadue², OCAMPO Alberto³, CARRILLO Camilo⁴

전남대학교 물리학과. ¹성균관대학교. ²Universita degli Studi di Bari. ³Universidad de los Andes-. ⁴Universidad de los Andes.

The Offline Data Quality Monitoring has been executed in RPC subdetector commissioning for CMS Muon Detector Performance at LHC. It has important role to analyze the data and give a feedback very soon to commissioning part. We can run the tools which is developed with CMSSW environment for prompt analysis on available data in order to monitor and extract useful information about the status of the RPC subdetector. That is to inform problems and experimental changes required for correct working. The prompt analysis used cosmic data from Global runs last year to get informations on RPC performance. The prompt analysis gives efficiency and noise information, cluster size bunch crossing, number of masked strips as indicators for the status of detector. We will give some informations about the RPC offline data quality monitoring tools of CMS experiment and some result from prompt analysis with cosmic data samples.

Bp-III-019**Gd Loaded Liquid Scintillator R&D**

박 정식, 김 수봉, 박 강순, 이 재승, 최 선호, 김 우영¹, 사무엘 스테파난¹, 서 준석¹, 김 안드레이¹, 박 인곤², 박 명렬³, 안 정근⁴, 이 효상⁴, 권 은향⁵, 김 동현⁵, 박 차원⁵, 백 승록⁵, 유 인태⁵, 최 영일⁵, 강 운구⁶, 김 영덕⁶, 마 경주⁶, 전 은주⁶, 김 선희⁷, 김 성현⁷, 김 병찬⁷, 김 재률⁷, 주 경광⁷, 임 인택⁷, 장 지승⁷, 정 인석⁷, 김 현수⁸, 오 영도⁹, N Danilov¹⁰, YU Krylov¹⁰, G Novikova¹⁰, E Yanovich¹⁰

서울대학교. ¹경북대학교. ²경상대학교. ³동신대학교. ⁴부산대학교. ⁵성균관대학교. ⁶세종대학교. ⁷전남대학교. ⁸전북대학교. ⁹포항공과대학교. ¹⁰INR/IPCE.

We present the R&D result of gadolinium loaded liquid scintillator in the RENO (Reactor Experiment for Neutrino Oscillation). Based on the careful study of chemical production processes and the examination of purity, 700g of gadolinium-CBX powder has been made for 1300L of liquid scintillator in the Mockup detector. EDTA titration and FT-IR method have been used for checking the quality of the powder. A special liquid handling system was constructed to fill the Mockup detector. Currently detailed design of massive production of liquid scintillator for RENO main detector is under way.

Bp-III-020**The Performance of Scintillator-based Electromagnetic calorimeter using Test Beam**

KHAN Adil, KIM DongHee, KONG DaeJung, KIM Jieun, TAKESHITA Tohru¹, KAWAGOE Kiyotomo², UOZUMI Satoru², KOTERA Katsushige¹, NISHIYAMA Miho¹, SEFKOW Felix³, KAPLAN Alexander³

경북대학교, 물리학과. ¹Shin-Su University. ²Kobe University. ³DESY.

The electromagnetic calorimeter is a sampling calorimeter made up of 30 pairs of absorber and scintillator layers. Each scintillator layer consists of 72 strips made with extrusion method. Every layer is made of a tungsten plate with 3.5 mm thickness and scintillator strips of 1 x 4.5 x 3 cm in size. Overall size of the prototype is 18 x 18 x 20cm with total radiation length of $21X_0$. The total number of readout channels are 2160 consisting of longitudinal as well as transverse layers. A small semiconductor photo-sensor called MPPC (Pixel Photon Counter, 1600 pixel) with sensitive region of 1 x 1 mm² is use to capture a signal generated in the scintillator. The electromagnetic calorimeter performance has been studied with test beam with various electron and pion energy during summer 2008 at Fermilab. We present test beam setup, analysis procedure and results on test beam of electromagnetic calorimeter performance.

Bp-III-021**A Full 3-dimensional Simulation Study of a Pixel Sensor Based on SOI Technology.**

HONG Eugene, WON Eunil, PARK Guntae, LIPTON Ron¹

Korea University. ¹Fermilab.

We present a full 3-dimensional simulation study of a pixel sensor based on SOI technology. The doping concentration and its spatial distribution of the sensor are optimized to the target fabrication technology through process simulation. A 3-dimensional device simulation is carried out in order to extract electrical properties of the sensor. A detailed study on diode geometry, sensor biasing, charge collection, and the effect of pinning layers to compensate the backgate effect is reported.

Bp-III-022 Study of Lepton-Flavor-Violating Decays $B^0 \rightarrow l^+ \tau^-$

SOHN Youngsoo

Yonsei University, Institute of Physics and Applied Physics.

We study lepton-flavor-violating B decays $B^0 \rightarrow e^+ \tau^-$ and $B^0 \rightarrow \mu^+ \tau^-$. These modes are forbidden in the Standard Model(SM) by the lepton-flavor conservation law. However, they are predicted to occur in many hypotheses beyond SM such as multi-Higgs-boson extensions, model with leptoquarks, SUSY models, etc. We report a preliminary study of the feature of these decays and suppression of background events in the context of the Belle experiment.

Bp-III-023 Measurement of Masses and Natural Widths of $\Sigma_{\{c\}}$ Baryons

LEE Soohyung, WON Eunil, KO Byeongrok

Korea University.

The measurement of masses and widths of charmed baryons is important since it allows us to accurately test the physics underlying models. Currently, the masses and widths of $\Sigma_{\{c\}}^{++}$ and $\Sigma_{\{c\}}^0$ are measured in several experiments but the width of $\Sigma_{\{c\}}^{++}$ has an upper limit only. We are studying these charmed baryon spectroscopy especially focused on $\Sigma_{\{c\}}^{++}$. The decay modes are $\Sigma_{\{c\}} \rightarrow \Lambda_{\{c\}}^{++} \pi$ and sub-decay mode $\Lambda_{\{c\}}^{++} \rightarrow p K^+ \pi^+$ is chosen first but our study will be performed for other sub-decay modes. In this presentation, the signal Monte Carlo study will be shown.

Bp-III-024**Transition Probabilities of Cosmic Neutrinos and CP Violation**

이 상혁, 남 승택, 김 시연

중앙대학교 자연과학대학 물리학과.

중성미자 맛깔 변환 확률 측정은 PMNS 행렬의 매개 변수를 계산하고, CP 대칭성 붕괴의 정도를 예상할 수 있다. 이 연구에서는 중성미자 진동 패턴이 보이지 않는 천문학적 거리에서 오는 맛깔 변환에 초점을 맞추었다. 중성미자 망원경에서 예상되는 계통오차를 고려할 때, 이런 새로운 실험으로부터 구한 확률이 CP 대칭성 붕괴를 검증할 수 있는지 알아보려 한다. 유니타리티 삼각형의 각 변의 오차가 변환 확률 오차로부터 최소한 전파되도록 하는 독립적 확률들을 가려내고, CP 대칭성 붕괴를 확인하기 위해 망원경 실험에 매우 높은 분해능을 요구한다는 것을 보일 것이다.

Bp-III-025**다선비례검출기(Multi-Wire Proportional Chamber Detector)의 우주선 뮤온 검출 신호**

이 지훈, 신 혜림, 박 현정, 신 재철, 이 필수, 김 시연

중앙대학교 자연과학대학 물리학과.

실험실에서 직접 설계하고 제작한 Multi-Wire Proportional Chamber Detector(다선비례검출기 or MWPC)를 가지고 우주선 뮤온을 검출하는데 성공하였다. 제품화된 Pre-Amp를 사용하지 않고 직접설계한 RC회로를 이용하여 위치를 감지하는(position-sensitive) 신호를 획득하였다. 이 검출기의 설계와 작동원리, 접수한 신호의 분석내용을 발표한다.

Bp-III-026**Study of $B \rightarrow \ell \ell$ decays to final states containing same-sign lepton-pair**

권 영준, 선 옥수, 조 일성, 경 성현
연세대학교, 물리학과.

$B \rightarrow \ell \ell$ meson decays to final states containing a same-sign lepton pair violate lepton number, hence they are strictly forbidden in the minimal Standard Model (SM) where neutrinos exist only as Dirac particles. On the other hand, if there exist neutrinos of Majorana-type, such decays can happen. In this presentation, we describe recent studies of lepton-flavor-violating $B \rightarrow \ell \ell$ decays to $D^0 \rightarrow \ell \ell^+ \ell \ell^+$, $K^0 \rightarrow \ell \ell^+ \ell \ell^+$ and $\pi^0 \rightarrow \ell \ell^+ \ell \ell^+$ final states in the context of the Belle experiment.

Bp-III-027**실리콘 광증배소자 SIPM의 제작과 테스트**

이 혜영, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 박 일흥, 박 재형, 이 직
이화여자대학교.

실리콘 광증배소자(SIPM, Silicon Photomultiplier)는 가이거 모드에서 동작하는 매우 작은 다수의 다이오드 픽셀로 이루어진 광센서로서, 기존의 광증배관(Photomultiplier tubes)과 같이 높은 증폭률(Gain; $\sim 10^6$) 특성을 가지면서도 그 크기는 매우 작고 자기장의 영향을 받지 않는 등 장점이 많다. 보다 낮은 전압에서 작동하는 SiPM 소자를 개발하기 위해 P형 실리콘 기판 위에 형성된 얇은 에피택시 층 안에 매우 강한 전기장이 형성되도록 P-N 접합을 조성하였고, 다양한 크기와 픽셀수를 갖는 센서를 제작하였다. 이 소자의 동작 시뮬레이션과 설계과정, 제작된 센서에 대한 전기적인 특성 및 잡음비율, 성능테스트 결과를 논의한다.

Bp-III-028**Mockup Detector Performance Using Radioactive Sources**

정 인석, 김 선희, 김 성현, 김 병찬, 김 재를, 주 경광, 임 인택, 장 지승, 김 현수¹, 김 우영², 사무엘 스테파난², 서 준석², 김 안드레이², 박 인곤³, 박 명렬⁴, 안 정근⁵, 이 효상⁵, 김 수봉⁶, 박 강순⁶, 박 정식⁶, 이 재승⁶, 최 선호⁶, 오 영도⁷, 권 은향⁸, 김 동현⁸, 박 차원⁸, 백 승록⁸, 유 인태⁸, 최 영일⁸, 강 운구⁹, 김 영덕⁹, 마 경주⁹, 전 은주⁹
 전남대학교. ¹전북대학교. ²경북대학교. ³경상대학교. ⁴동신대학교. ⁵부산대학교. ⁶서울대학교. ⁷포항공대. ⁸성균관대학교. ⁹세종대학교.

RENO 축소형은 영광에 건설될 실제 검출기의 체적대비 약 1/10배의 검출기로 영광 검출기의 설치과정을 재현하고, 검출기의 성능을 테스트하였다. 또한Cs137, Co60, Cf252등의 방사선원을 이용하여 보정작업(calibration)을 하였다

Bp-III-029**Charm production in Bottomonium Decays**

LEE Jungil, CHUNG Hee Sok, KIM taewon

Korea University.

We review NRQCD factorization approach to inclusive charm production in bottomonium decays that are being analyzed by the CLEO Collaboration. At leading order in α_s , inclusive charm production rate in the P-wave spin-triplet bottomonium (χ_{bJ}) decay suffers infrared divergences in the color-singlet model. This problem can be cured by introducing the next-to-leading order QCD corrections to the color-octet spin-triplet channel of the decay within the NRQCD factorization formalism. We also consider the total rate and the invariant mass distribution of the $c\bar{c}$ pair in the process $\Upsilon(nS) \rightarrow c\bar{c} + X$.

Bp-III-030**Development of muon reconstruction validation software for CMS experiment**

고 정환, 유 인태, 최 수용

성균관대학교, 물리학과.

We developed softwares to validate muon reconstruction at CMS experiment. Series of analysis modules are plugged into the standard sequences of CMS monte-carlo simulation and reconstruction. Meaningful plots will be collected at a dedicated web server with release-to-release comparisons.

Bp-III-031**A study on afterpulse of 3inch Photomultiplier tube**

강 운구, 김 영덕, 이 정일, 김 선기¹, 명 성숙¹, 김 승천¹, 최 정훈¹, 이 주희¹, 류 수¹, 이 상준¹, 김 홍주², 소 중호², 한 인식³, 권 영준⁴

세종대학교, 물리. ¹ 서울대학교, 물리. ² 경북대학교, 물리. ³ 이화여자대학교, 물리. ⁴ 연세대학교, 물리.

For a dark matter experiment, afterpulsing in photomultiplier tubes(PMT) could be a very serious problem at low energy signal region. KIMS dark matter search experiment use 3 inch PMTs(Electron Tube-9269QA), and we have studied the afterpulse of this PMT. Using a FADC of 400Mhz, the full pattern of the afterpulse could be saved in a computer and analyzed by offline. We will report the detail characteristics of the afterpulse of the PMT, and discuss about the significance of it to the PMT background in dark matter search experiment.

Bp-III-032**performance of CMS Muon Detectors**

조 영권, 권 정택, 고 정환, 유 인태, 이 성은, 이 종석, 최 영일, 최 수용
성균관대학교.

It is very important to check performance of CMS-Detectors including many sub-detectors before physics-channels are studied. We are studying the performance of CMS muon-detectors. If muon-particles from cosmos pass through the Detectors, they will create electronic signals. Efficiencies and residuals of the various muon detectors will be presented. We have to complete these studies before hadron collisions at the LHC.

Bp-III-033**Solar Neutrino Measurement At Super-Kamiokande III**

양 병수, 김 수봉, 최 영일¹, 김 재률², 임 인택³, 장 지승²

서울대학교, 물리천문학부. ¹성균관대학교, 물리학과. ²전남대학교, 물리학과. ³전남대학교, 물리교육과.

In the SK-III full period of around 2 years, from Aug. 2006 through Aug. 2008, the good solar neutrino data of 298days above 5.0MeV was taken. In this presentation, we present the preliminary SK-III solar neutrino measurement result of the data.

Bp-III-034**Background Study for Wprime to Electron and Neutrino Search at CMS**

장 성현, 공 대정, 김 지은, 김 동희, MALBERTI Martina¹, HOEPFNER Kerstin²

경북대 물리학과. ¹MIB Milano. ²RWTH Aachen.

For the search of W' to electron neutrino signal we understand the background sources which can be detected with one electron and missing energy in final states, including the corresponding Monte Carlo production and the validation.

Bp-III-035**저항 판 검출기의 연구개발**

서 지원, 김 도원¹, 오 선근, 김 진숙¹, CHATZIFOTIADOU Despina², WILLAMS Crispin²

건국대학교. ¹강릉대학교. ²CERN.

다양한 가속기 실험과 우주선 실험에서 폭넓게 사용되고 있는 저항 판 검출기(Resistive Plate Chamber; RPC)는 더 좋은 시간 분해능과 높은 효율을 얻기 위하여 계속적으로 연구개발이 되어왔다. 이번 세션에서는 그 동안 CERN에서 수행했던 다양한 저항 판 검출기들의 주된 특징과 성능에 대해 소개하고자 한다.

Bp-III-036**GEANT4 를 이용한 반도체 검출기 시뮬레이션**

권 정택, 고 정환, 유 인태, 조 영권, 하 경호, 최 수용

성균관대학교 물리학과.

기존의 실리콘 검출기의 단점을 보완할 수 있는 검출기 구조로 소위 3D 실리콘 검출기가 대두 되고 있다. 우리는 검출기의 성능을 최적화하기 위해 고에너지 하전입자와 물질사이의 반응에 관한 물리정보가 들어있는 GEANT4 소프트웨어를 사용하여 device simulator에서 얻은 결과를 바탕으로 GEANT4 로 모의실험을 진행한다. 그 결과로부터 검출기의 효율 및 energy loss 와 신호 시간분포 를 알아낸다.

Bp-III-037**Cosmic induced background study in RENO experiment**

오 영도, 김 우영¹, 사뮤엘 스테파난¹, 서 준석¹, 김 안드레이¹, 박 인곤², 박 명렬³, 안 정근⁴, 김 수봉⁵, 박 강순⁵, 박 정식⁵, 이 재승⁵, 최 선호⁵, 권 은향⁶, 김 동현⁶, 박 차원⁶, 백 승록⁶, 유 인태⁶, 최 영일⁶, 강 운구⁷, 김 영덕⁷, 마 경주⁷, 전 은주⁷, 김 선희⁸, 김 성현⁸, 김 병찬⁸, 김 재률⁸, 주 경광⁸, 임 인택⁸, 장 지승⁸, 정 인석⁸, 김 현수⁹, DANILOV N.¹⁰, KRYLOV Yu¹⁰, NOVIKOVA G.¹⁰, YANOVICH E.¹⁰

포항공대. ¹경북대. ²경상대. ³동신대. ⁴부산대. ⁵서울대. ⁶성균관대. ⁷세종대. ⁸전남대. ⁹전북대. ¹⁰INR/IPCE.

ENO실험은 영광 원자력 발전소에서 방출되는 중성미자를 이용하여 중성미자 진동변환상수를 측정하기 위한 실험이며, 검출기를 지하에 설치한다. 우주선이 암반을 통과하면서 생성되는 중성자는, 중성미자 반응의 주요 배경사건이 된다. Fluka 시뮬레이션 코드를 사용하여 우주선과 중성자에 의한 배경사건의 생성률 및 에너지 분포를 계산하였고, 암반에서 생성된 전자와 광자등의 영향도 계산하였다.

Bp-III-038**A Study of Purely Leptonic Decays $B^+ \rightarrow l^+ \nu$**

최 경산, 권 영준, 조 일성, 경 성현

연세대학교 물리학과.

The purely leptonic $B^+ \rightarrow l^+ \nu$ decays have never been observed. According to the the Standard Model(SM), its branching fraction is expected to be very small. On the other hand, this decay is very sensitive to new physics effects such as charged Higgs or Pati-Salam boson. Therefore, measurement of its branching fraction can be very sensitive tool to search for new physics beyond the SM. We report the study of this decay for signal features and background suppressions in the context of the Belle experiment.

Bp-III-039**Simulation Study of Radiation-Hard Detectors**

하 경호, 권 정택, 조 영권, 유 인태, 최 수용

성균관대학교 물리학과.

We study radiation-hard silicon detectors using the SILVACO DEVICE 3D simulation program. The basic idea is to implement grids of n- and p-type electrode columns passing through the thickness of a silicon substrate. thus reducing the radiation damage by high energy particles. We present preliminary results of simulation study on electric properties of these 3D silicon detectors.

Bp-III-040**Neutron Measurement with CERBERUS in J-PARC E14**

고 재우, 우 종관, 김 용주, 이 효상¹, 안 정근¹, 백 광윤¹, 임 계엽², 김 은주³, 정 명신⁴, 강 서곤⁵, 김 유상⁵

제주대학교 물리학과. ¹부산대학교 물리학과. ²KEK. ³전북대학교 물리교육학과. ⁴서울시립대학교 교양학부. ⁵서울시립대학교 물리학과.

J-PARC E14은 표준모형의 예측하고 있는 갈래비의 진위여부를 검정하고, 나아가서는 직접적인 CP-violation을 나타내는 $K0L \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$ 붕괴현상의 갈래비를 정밀하게 측정하기 위한 실험을 준비 중이다. 이 실험은 중성 빔라인을 사용하여 $K0L \rightarrow \pi^0 \nu \bar{\nu}$ 붕괴에서 최종상태가 파이 중간자와 중성미자 붕괴로부터 나오는 두개의 광자를 측정한다. 중성자 빔라인에는 광자와 중성자가 동시에 존재하기 때문에, 에너지 측정에는 두 개의 입자가 동시에 신호를 남기게 된다. E14 이전에 같은 실험을 KEK-PS E391a에서의 데이터 분석에서 보였듯이 중성자의 경우 원자핵과 반응하면 쉽게 파이온을 만드므로($n+A \rightarrow n+A+\pi^0$) 중요한 배경사상이 된다. 이는 중성자에 대한 정보를 충분히 얻지 못한 것이 주된 이유였다. CERBERUS 여섯 개의 검출기 중에서 첫 번째 모듈은 납과 섬광 검출기를 교대로 배치한 전자기 칼로리미터, 나머지 모듈은 철과 섬광검출기를 교대로 배치한 하드론 칼로리미터로 구성되어 있다. GeV 에너지 영역에 들어가면, 이러한 분리방법이 어려워 지기 때문에 전자기 칼로리미터와 하드론 칼로리미터를 결합한 형태의 칼로리미터를 사용할 예정이다. E-391a에서 사용한 중성자 검출기(CERBERUS)를 이용해서 중성자와 감마선을 구별하는 방법을 설명한다. 또 CERBERUS 우주선 노즐에 따른 데이터 분석 결과를 발표한다.

Bp-III-041**Investigation of Channeling Effect in CsI(Tl) Crystal for WIMP Search**

고 은별, 김 선기, 김 승천, 명 성숙, 이 상준, 이 주희, 최 정훈, 김 홍주¹, 소 중호¹, 강 운구², 김 영덕², 이 정일²

서울대학교, 물리천문학부. ¹경북대학교. ²세종대학교.

Searches for weakly interacting massive particles(WIMPs) are based on the detection of elastic scattering on target nuclei. The Korea Invisible Mass Search(KIMS) experiment has carried out WIMP search with CsI(Tl) crystals. In crystalline materials, such as CsI(Tl) crystal, ions moving parallel to crystallographic axes or planes can suffer the channeling effect, which allows them to penetrate deeply into the crystal. When the recoil enters a channel, the energy losses by the recoil nuclei in the channel are converted into scintillation light with a quenching factor of ~ 1 . It is a very important signature for the detection of WIMP in the low mass WIMP region. In order to investigate the channeling effect of our CsI(Tl) crystal detector, we calculate the neutron energy from a 300mCi Am-Be neutron source using time-to-amplitude convertor(TAC) module. Also, we detect the scattered neutron at certain directions. With these informations we can deduce the direction and energy of recoil ion in the crystal and see its channeling effect when it is recoiled at an axis of CsI(Tl) crystal. Finally, a comparison is made between the result from above and the real axes of crystal by X-ray diffraction method.

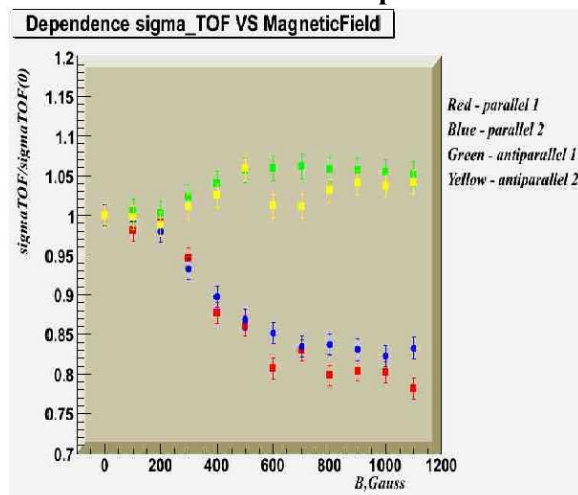
Cp-III-001**Test Measurements of Magnetic-Resistant Fine-mesh R7761-70 Photomultipliers in****Magnetic Field at MC50 Cyclotron**

A. Ni, 김 우영¹, V. Kuznetsov, A. Kim, 장 주영, 도 호석, 이 상

훈, 김 유석², 양 태건², 한 준용²

경북대학교. ¹ 경북대학교, 기초과학연구지원원 대구센터. ² 원자력 의학원.

First study of the timing performance of magnetic-resistant fine-mesh photomultipliers is presented. A new method to measure a time-of-flight (TOF) resolution using proton beam was developed. The TOF resolution of scintillation counter equipped with fine-mesh Hamamatsu R7761-70 photomultipliers was measured and compared with ultra-fast ordinary R2083 photomultipliers. The obtained ratio $\sigma_{\text{TOF R7761}}/\sigma_{\text{TOF R2083}}=1.04\pm0.06$ proves excellent timing performance of fine-mesh photomultipliers. Dependence of the gain and TOF resolution on external magnetic field was measured up to 1100 Gauss. The gain and TOF resolution are not affected. Moreover, with the orientation of magnetic field parallel to the PM longitudinal axes, the TOF resolution becomes ~15% better at 1100 Gauss.

**Cp-III-002****Elliptic flow 측정에 있어서의 Jet에 의한 Non-flow 효과**

최 민규, 박 인규, 강 서곤, 박 상남, 박 진우, 김 현용, 류 건모, 심 광숙¹, 홍 병식¹, 문 동호¹, 김 현철¹, 김 지현¹, 이 한범¹, 장 성현², 김 재호³

서울시립대학교. ¹ 고려대학교. ² 경북대학교. ³ 전남대학교.

CERN(유럽핵과학공동연구소)의 LHC에서는 2009년부터 빔런을 가동하여 2010년에는 Heavy Ion collision 실험을 수행할 예정이며 또한 CMS 국제 공동 연구단에서도 다양한 형태의 중이온 실험들을 준비하고 있다. 필자는 CMS검출기를 통하여 Heavy Ion collision 실험에서 얻어질 Elliptic flow를 측정하려고 한다. LHC에서는 핵자당 충돌 에너지가 5.5TeV에 근접할 것으로 예상되고 RHIC의 200GeV보다 그 값이 매우 높아 Signature of Jet 만 보였던 것과는 달리 Jet이 형성될 것이라 예상하고 그에따른 Elliptic flow에 영향을 미쳐 Non-flow 효과를 보일 것으로 예상하고 있다. 본 발표는 Hydjet simulation을 통해 Heavy Ion Collision에서 나타나는 Jet 형성을 보여주고, Jet을 어떻게 재구성할 수 있는지를 보여주려고 한다.

Cp-III-003**Particle level comparison of Jet algorithms with pp events at 14TeV.**

HYUN-YONG KIM, INKYU PARK, SEOKON KANG, MINKYOO CHOI, SANGNAM PARK, GUNMO RYU

Department of Physics, University of Seoul.

LHC에서 pp충돌을 통해 생성된 jet을 두 개의 서로 다른 jet finder 알고리즘을 통해 재구성하였다. 동일한 pp 충돌을 PYTHIA를 통해 발생시키고, 이를 가지고 일반적으로 쓰이는 Cone 알고리즘과 jet shape를 측정하기 위해 고안된 MGS 알고리즘을 사용하여 jet을 재구성하였다. 이를 통해 jet의 에너지와 jet의 개수, di-jet의 사이 각의 P_t 의존성을 구한다. 이렇게 구해진 것들을 두 알고리즘에서 구해 서로를 비교하고, 계산 시간도 비교 분석해보았다.

Cp-III-004**Rcp measurement with the muons decayed from light mesons produced in Au+Au collisions**

at $\sqrt{SNN}=200$ GeV

복 정수, 강 주환, 권 영일, 최 인제, 임 상훈, 범 지현

연세대학교, 물리학과.

PHENIX has two muon spectrometers in forward and backward rapidity regions. Most of the muons detected in the muon spectrometers are from light meson decays. We will measure the light meson production as a function of centrality and transverse momentum. We will also measure the nuclear modification factor R_{cp} for light mesons at rapidity $1.4 < |\eta| < 1.9$ in Au+Au collisions at 200GeV.

Cp-III-005**Rotational Energy term in the Empirical Formula for the Yrast Energies of Odd Multipole States**

HA Eunja

송실대학교.

In the previous research we found that first term of the empirical formula for the natural parity even multipole states in even-even nuclei can be identified as the rotational energy of nuclei. We show that it can be applied to the natural parity odd multipole states in the same way that we performed in the natural parity even multipole states. When the first term of the empirical formula, $\alpha A^{-\gamma}$, is regarded as the rotational energy, we can better understand the results of previous χ^2 analyses of the excitation energies. We show that the values of α and γ newly obtained by considering the $\alpha A^{-\gamma}$ term as the rotational energy of a rigid rotor are remarkably consistent with those values extracted from the earlier χ^2 analyses.

Cp-III-007**Measurement of Jet shape at LHC and study of Jet fragmentation function**

강 서곤, 박 인규, 박 진우, 박 상남, 최 민규, 김 현용, 류 건모, 홍 병식¹, 심 광숙¹, 문 동호¹, 김 현철¹, 김 지현¹, 이 한범¹, 김 재호², 장 성현³

서울시립대학교. ¹고려대학교. ²전남대학교. ³경북대학교.

Hadron 충돌에서 생성되는 Jet은 QCD 이해에 중요한 역할을 한다. 이러한 이유로 지금까지 Tevatron등과 같은 Hadron 충돌 실험에서는 Jet의 Multiplicity, Di-Jet event 에서 Jet과 Jet의 사이각 또는 Jet의 모양이 Jet의 Pt에 의해 어떻게 달라지는지를 측정해 왔었다. 이 연구에서는 LHC환경에서 좀더 다양한 Jet의 모양을 연구하기 위하여 CMSSW와 PYTHIA를 사용하여 Monte Carlo 계산을 수행 하였다. 특히, PYTHIA에서 Parton의 Fragmentation function을 변형시켜 생성된 Jet의 모양으로 LHC 에너지대에서 생성될 Jet을 이해 하고자 하였다.

Cp-III-008 Monte Carlo Study on the Radiation Trapping of 81-keV Gamma Rays by ^{133}Cs Nuclei in Cesium Halides

이 주한, 전 일동¹, 이 춘식

중앙대학교 자연과학대학, 물리학과. ¹ 한국과학기술학술원.

아이소머(isomer)를 이용한 감마선유도방출(induced gamma emission)에 대한 연구는 화석에너지의 고갈로 맞닥뜨린 현 인류의 에너지 문제를 해결해줄 새로운 대체 에너지원의 개발과 무한한 응용성을 지닌 감마선 레이저 개발에 대한 기대감을 충족시켜줄 수 있는 유일한 방법으로 여겨지고 있다. 감마선 유도방출 연구는 아이소머의 붕괴유도 방법과 다량의 아이소머 확보를 위한 새로운 아이소머 개발 연구로 진행되어 왔는데, 현재 가장 유망한 붕괴유도 방법은 X-ray 유도방식으로서 1989년 텍사스 대학(미국)에서 루마니아, 러시아, 우크라이나 연구진과의 공동연구로 개발되었다. 새로운 아이소머 개발 연구는 장수명 아이소머의 탐색과 아이소머 수명의 인위적 연장연구로 진행이 되어 왔다. 아이소머 수명의 인위적 연장연구는 이론적으로는 10%이상의 변화가 가능하다는 보고가 있었으나, 지금까지 실험적으로 확인된 방법에 따르면 그 효과가 1% 미만으로 매우 미미한 상황이다. 본 연구에서는 다량의 아이소머를 확보하는 방법으로 공명흡수반응에 의한 아이소머의 생성을 제안한다. 첫 번째 들뜬 준위가 준안정상상태(isomeric state)인 안정원소를 이용하여 화합물 표적을 만들고 이 표적에 바닥상태에서 준안정상상태로 전이하기 위해 필요한 에너지의 감마선을 입사시키면 이 감마선의 에너지를 안정원소가 공명흡수반응을 통해 획득함으로써 아이소머가 생성된다. 연속된 공명흡수반응은 입사 감마선이 표적 내에 갇히는 효과를 나타내므로 '방사선 포획(radiation trapping)'이라고 부른다. 표적 내의 아이소머 양은 감마선 포획 시간과 입사감마선에 의한 아이소머의 생성률의 곱으로 결정되는데 아이소머의 생성률은 공명흡수반응율과 표적 및 입사감마선의 양에 의해 이론적으로 계산이 가능한 반면, 감마선 포획시간은 표적의 기하학적 구조에 의존한다. 본 연구에서는 세슘-할로겐화물(Cesium halides)을 표적으로 하고 ^{133}Ba 베타붕괴선원을 입사감마선원으로 구성하여 표적의 기하학적 구조에 따른 ^{133}Cs 아이소머의 감마선 포획시간을 결정하는 연구를 Monte Carlo simulation을 통해서 수행하였으며, 표적 내에서 유지되는 ^{133}Cs 아이소머의 양이 최대가 되는 조건과 이 결과를 검증하기 위한 실험 방법에 대해 소개하고자 한다.

Cp-III-009 픽셀화된 섬광체 검출기를 사용한 즉발감마분포 측정으로 치료양성자 빔의 선량끝점 확인방법 연구

김 도균, 임 희중, 김 종원¹

서울대학교, 물리학과. ¹ 국립암센터.

양성자를 포함한 입자 빔 치료는 선량분포에서 Bragg peak의 존재로 정상세포에 불필요한 선량의 조사를 피할 수 있는 장점이 있으나 이러한 물리적 특성이 장점으로 활용되기 위해서는 선량 끝점이 치료 계획된 위치와 정확히 일치해야 한다. 본 연구에서는 먼저 핀홀카메라 원리를 사용하여 물 팬텀에 대해 측정한 감마분포가 양성자 빔의 에너지 변화에 따른 비거리변화에 민감하게 변하는지를 확인하였다. 납 차폐를 이용한 핀홀카메라의 경우 50 MeV 빔에 대하여 설계하였고 빔 에너지변화에 민감하게 변하는 결과를 얻었으나 200 MeV의 높은 에너지에 필요한 차폐는 실용적이지 못한 것으로 추정된다. 한편 픽셀화된 검출기를 단독으로 사용할 경우에 대한 분석은 진행 중으로 측정 및 몬테카를로 계산결과 등에 대해 논의하였다. 즉발감마 측정장치를 실용화하기 위해서는 1-2분의 비교적 짧은 치료시간동안 고정되어 분포를 측정할 수 있는 픽셀화된 섬광체 검출기의 사용이 반드시 필요할 것으로 판단된다.

Cp-III-010**중성자 카메라 용 플라스틱 섬광 검출기의 위치 민감도와 중성자-감마선 분리에 관한 연구**

정 효순, 이 주한, 권 영관, 이 춘식

중앙대학교, 물리학과.

최근 중성자 모니터링, 방사선 치료, 비파괴 검사 등의 다양한 핵 과학 응용분야에 활용될 목적으로 중성자 영상 시스템에 관한 연구가 확산 되고 있다. 본 연구에서 개발하고 있는 중성자 카메라는 중성자 탄성산란을 이용한 3차원 중성자 영상화 기술을 기반으로 한 장비로써 두 개의 섬광 검출기(산란부 1과 산란부 2)로 구성된다. 섬광검출기는 미국 Bicron사에서 제작한 BC-404 플라스틱 섬광검출기 ($1 \times 1 \times 10 \text{ cm}^3$)를 이용하였고, PMT는 일본 Hamamatsu사의 R3479 ($-1,700\text{V}$)를 사용하였다. 중성자를 영상화 하기 위해서는 무엇보다도 검출기의 위치민감도가 중요하다. 실험적으로 중성자의 검출기 내에서의 반응위치를 결정하는 방법은 중성자의 산란에 의해 생성된 광자가 섬광검출기 내를 진행하면서 발생하는 광량의 감쇠(light attenuation)현상을 이용하는 것으로서 섬광체의 양단에 설치한 PMT를 통해 계측된 광량을 비교하여 각 PMT에 입사된 광자들의 경로를 유추하고 그 유추된 경로의 차이를 가지고 반응위치를 결정하는 것이다. 본 연구에서는 중성자 카메라에 사용된 플라스틱섬광검출기 시스템에 대한 위치민감도를 실험적으로 측정하였고 이를 몬테카를로 전산모사 결과와 비교하였다. 또한 중성자 계측 시 배경오염원으로 작용하여 영상해상도의 저하를 유발하는 감마선에 대한 분리연구도 수행하였다. 본 연구에서는 중성자-감마선 분리를 위해 비행시간법 (Time-Of-Flight, TOF)과 펄스파형분석법을 적용, 비교하였다. TOF에 의한 판별은 두 산란부 사이의 비행시간을 측정, 이 때 생기는 시간분포를 이용하였고, 펄스파형분석법은 중성자와 감마선에 의해 생성되는 각각의 펄스파형의 차이를 이용하였다.

Cp-III-011**양면 실리콘 스트립 센서를 이용한 이미징**

김 현옥, 가 동하, 현 효정, 김 영임, 배 재범, 강 희동, 김 홍주, 박 환배

경북대학교, 물리학과.

2차원 위치정보를 제공하는 DC-Coupled 양면 실리콘 스트립 센서에 readout을 위해 VA1TA_3 ASIC기반의 전자회로보드를 연결함으로써 이미징 검출기를 제작하였다. 실리콘 스트립 센서는 $380\mu\text{m}$ 두께의 N type 양면 폴리싱 작업된 $\langle 100 \rangle$ 웨이퍼에서 만들어졌으며, 한쪽 면에 512 개의 p-type 스트립, 다른쪽 면에 512개의 n-type 스트립을 가지고 있으며, 프로토타입 검출기를 위해 각각에서 64개의 스트립들이 사용되어졌다. 전자회로회로는 센서의 128개의 스트립과 연결된 VA1TA_3의 채널들로부터 trigger된 시그널들을 샘플링함으로써 64×64 픽셀의 이미징 정보를 줄수있도록 제작되어졌다.이번 물리학회에서는 방사선 선원을 이용한 실리콘 이미징 검출기로부터의 이미징 결과들을 발표한다.

Cp-III-012 하나로 냉중성자용 DC-TOF 신호처리부 개발

남 옥원, 문 명국¹, 소 지용¹, 최 영현¹, 이 창희¹, 소 지용², 박 제근³

한국천문연구원, ¹한국원자력연구원, ²경북대학교 물리학과, ³성균관대학교 물리학과.

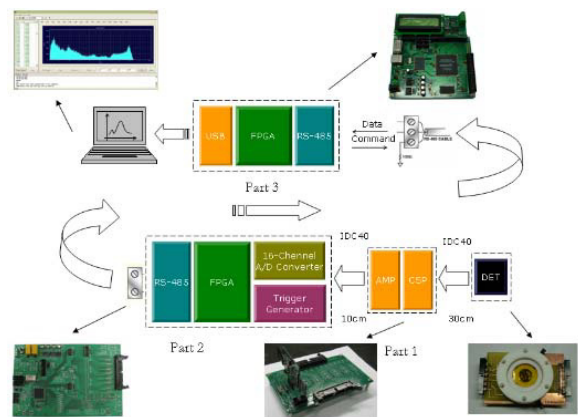
CNRF/KAERI에 설치될 냉중성자용 DC-TOF (Disk Chopper Time of Flight spectrometer)를 위한 신호처리회로를 개발하였다. DC-TOF 장치는 길이 2m인 352개의 PSD(Position Sensitive Detector)를 이용하여 약 220도의 각 (입체 각 2.86 steradian)을 가진 넓은 중성자 빔을 측정할 수 있도록 개발 중에 있다. DC-TOF 신호처리회로는 총 353 PSD의 신호를 원활히 처리하기 위해 32개 PSD로 구성되는 판넬(panel) 단위로 개발되고 있으며, PSD 신호처리회로는 전치증폭기와 신호정형기 및 12 비트 ADC회로로 구성되어 있는 증폭기부, PSD의 위치정보, 비행시간 정보, PSD ID, epoch time 등을 하나의 event data format으로 만들기 위한 PSD 로직회로부, 그리고 생성된 event data를 수집하여 PC로 데이터를 전송하는 DSP(Digital Signal Processing) 부로 구성된다. 총 14바이트로 구성된 중성자 데이터는 TCP/IP 프로토콜을 이용하여 PC로 전송되며, 입사된 중성자의 위치 판독 및 분석은 리눅스환경의 PC에서 이루어 지게된다. 또한 개발된 DC-TOF 신호처리회로의 특성을 구하기 위해 실제 DC-TOF의 규격과 유사한 펄스를 만들어 낼 수 있는 PSD용 전하 시뮬레이터를 자체 개발하였으며, 이를 이용하여 신호처리회로의 특성을 규격화하고사용자용 소프트웨어를 개발하고 있다. 이 발표에서는 DC-TOF 신호처리회로의 전체적인 제원과 규격에 설명하고, 시험 결과에 대해 논의한다.

Cp-III-013 Multi-Channel DAQ system for GEM Detectors used in Field Network Based on FPGA and USB2.0 Technology

KIM Il Gon, HA Sung Yong, ZHANG Yuxin, LEE Jung-Du, CHOO Moon Sik

Changwon National University, Physics.

In our research work, a new data acquisition and analysis system for homemade GEM detectors based on FPGA and USB 2.0 technologies was designed and fabricated. It consists of several parts: Analog Signal Preprocess, Analog-to-Digital Converter, FPGA-based Digital Signal Process and USB2.0 Adapter. RS-485 transceivers were also used so that the system could satisfy the measuring requirement in field networks. It could be used to acquire and analyze the low-level charge pulse signal of GEM detector. The software designed with VC++ could communicate with the hardware board via a USB2.0 channel, manipulate the acquired data from multichannel, and plot them in histogram. Applying the DAQ system, the characteristic of our homemade GEM detectors was tested with the Fe-55 isotope source. The stable energy resolution of a single-GEM detector with Ar:CO₂ (75:25) was obtained as about 29%(%FWHM). Meanwhile, with different front-end processing the system can be used for our GEM detector, as well as for a wide range of custom DAQ applications in virtue of its flexible FPGA design.



P3

포스터
세션

Cp-III-014**Performance of a 256-pixelated CdZnTe detector as an absorber of Compton camera**

조 화연, 정 인일¹, 이 주한, 최 영완¹, 이 춘식

중앙대학교, 물리학과, ¹ 중앙대학교, 전자전기공학부

CdZnTe 검출소자는 감마선의 반응으로 생성된 전하운반자인 전자-홀의 전송과정 중에 발생하는 이온 포획(ion trapping)현상으로 인해 전극에 유도되는 전류의 지연 및 손실이 발생한다. 이 이온포획현상에 의한 전류의 손실은 CdZnTe 검출기의 에너지 분해능의 저하를 일으키는 주된 요인으로서, 검출기로 활용 가능한 CdZnTe 결정성장의 어려움과 더불어 감마선검출효율의 우수성과 상온작동이 가능하다는 점에도 불구하고 감마선 계측기기로서의 적극 활용되지 못하고 있는 실정이며, 또한 컴프턴 카메라의 흡수부 검출기로서 최적의 조건이 되지만 컴프턴 카메라의 영상해상도가 산란부 및 흡수부 검출기의 에너지 분해능에 의존하기 때문에 활용이 제한적이었다. 본 연구진은 최근 eV-products사에서 개발에 성공하여 공급하고 있는 256 pixelated CdZnTe 검출기를 컴프턴 카메라의 흡수부 검출기로 활용하기 위한 연구를 진행 중에 있다. $2.5 \times 2.5 \text{ cm}^2$ 의 유효면적과 두께 5 mm인 CdZnTe 소자의 anode 전극을 256 개의 픽셀로 분할함으로써 1.5 mm의 위치분해능을 나타낸다. 본 검출기에서 인출되는 총 257 개의 신호(256개의 anode 신호와 1개의 cathode 신호)를 처리하기 위해 GM-IDEAS사(미국)의 64 ch. ASIC인 Va64Ta2 chip과 단일 채널의 Hybrid형 신호처리회로를 이용하여 신호처리시스템을 구성하였다. 본 논문에서는 ^{137}Cs 감마선원으로부터 방출되는 662-keV 감마선을 이용하여 획득한 256 pixelated CdZnTe 검출기의 각 픽셀에서의 에너지 스펙트럼과 cathode 신호파형분석에 기초한 반응깊이 및 에너지 보정에 대한 결과를 소개할 것이다.

Cp-III-015**디지털 신호 파형 분석법을 이용한 BaF₂ 검출기의 시간분해능 향상 연구**

조 화연, 이 주한, 이 춘식

중앙대학교, 물리학과

BaF₂ 섬광검출기의 우수한 시간분해능은 비행시간측정법(Time-of-flight method)을 통한 양전자방출단층촬영(PET) 영상의 성능향상 및 고에너지의 에너지 측정, 그리고 아이소머 상태의 수명측정을 통한 핵구조 연구 등에 적극 활용되고 있다. 본 연구진도 ^{22}Na 감마선원에서 방출되는 양전자쌍소멸 감마선을 이용한 측정에서 0.6 ps의 시간분해능을 획득하였다. 그러나 ^{133}Ba 선원을 이용하여 측정한 ^{133}Cs 의 첫 번째 들뜬 준위의 수명측정실험에서 검출기 시간분해능이 2.5 ns로 얻어졌다. 이 결과는 ^{133}Cs 의 첫 번째 들뜬 준위에서 방출되는 감마선의 에너지가 81 keV로 낮기 때문에 BaF₂ 섬광검출기의 낮은 광출력으로 인해 신호처리과정에서 침입한 전기적 잡음의 효과가 크게 작용했기 때문으로 해석된다. 그러므로 낮은 에너지 감마선에 대해서도 우수한 시간분해능을 얻기 위한 새로운 방법이 필요한 실정이다. 디지털 신호 처리 기술의 발달은 감마선 계측에서 가장 중요한 정보인 검출기 내부에서의 반응 에너지, 시간, 그리고 반응 위치 등을 얻기 쉽게 해 주고 있다. 최근 디지털 회로분야의 급성장은 감마선 분광학 분야에서도 디지털 신호처리 기법의 적극적인 활용을 가능하게 하였다. 디지털 신호 처리 과정은 간단한 시스템 구성으로 기존의 아날로그 계측에서 얻을 수 있었던 수준 이상의 에너지, 시간 분해능을 얻을 수 있다는 장점을 가지고 있다. 본 논문에서는 최근 수행한 BaF₂ 섬광검출기에 디지털 신호 처리 기법을 적용하여 낮은 감마선 에너지에 대한 시간분해능 향상연구에 대해 기술하고자 한다. ^{133}Cs 감마선원으로부터 방출되는 356keV 감마선 및 81keV 감마선을 두 대의 섬광 검출기(BaF₂)을 이용하여 감마선-감마선 동시계수 측정을 하였고 섬광 검출기에서 나오는 신호를 디지털 신호로 변환한 데이터에 오프라인에서 디지털 필터 과정을 통해 전기적 잡음을 최소화한 후 이론적으로 계산된 신호와의 chi-square fitting을 통해서 반응에너지 및 반응시간을 도출하였다. 본 방법으로 획득한 시간분해능을 기존의 신호처리 시스템의 결과와 비교해 보았다.

Cp-III-016**PIN 다이오드 센서의 전기적 특성변화와 신호대잡음비 측정실험**

배 재범, 가 동하, 강 희동, 김 영임, 김 홍주, 김 현옥, 박 환배, 현 효정

경북대학교 물리학과

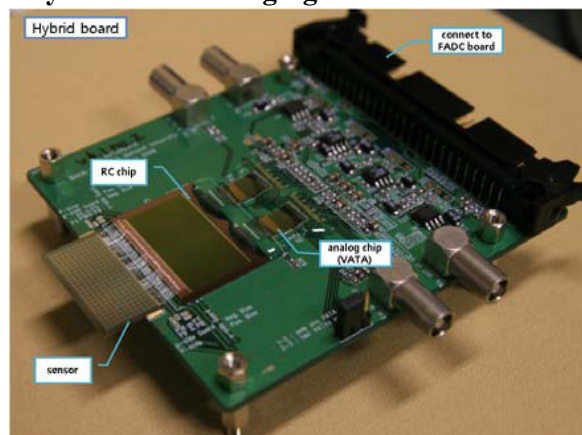
경북대에서 개발한 스트립 센서의 5인치, 6인치 공정에서 나온 1cm x 1cm 크기의 PIN 다이오드 센서의 주파수에 따른 CV 전기적 특성의 변화를 측정하여 최적화된 구동전압을 조사한다. 또한 원자력의료원(KIRAMS)의 양성자빔을 이용한 방사선 손상에 의한 효과와 온도에 따른 변화를 방사선 선원을 사용한 신호대잡음비를 측정하여 비교한다.

Cp-III-017**Prototype development of the Silicon Pixel Array Sensor for Imaging.**

KAH DongHa, BAE J. B., HYUN H. J., KANG H. D., KIM H. J.,
KIM H. O., KIM Y. I., PARK H, TSUBOYAMA T.¹

Kyungpook National University, department of physics. ¹HIGH
ENERGY ACCELERATOR RESEARCH ORGANIZATION, KEK.

We have fabricated the silicon pixel array sensor on high resistivity, <100> oriented, 380 μm -thick, and n-type silicon wafer. The sensor has pixels of 11×22 and each pixel size is $1 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$. The area of the array sensor is about 3.0 cm^2 . The sensor was coupled to the front-end electronics through the RC-chip that has 256 pairs of resistors and capacitors. The analog signals from the sensor are processed by the electronics board with VA1TA_3 ASIC chips from Gamma Medica-Ideas, Norway. The VA1TA_3 consists of 128 channels with charge sensitive pre-amplifier, shaper, and sampling/holding circuits. It is also capable of self-trigger. We present electrical characteristics of the sensor and readout electronics. Various test results of the readout electronics with the pixel array sensor are also presented.



P3

포스터
세션

Cp-III-018**Test of Readout Electronics with VATA and Silicon Strip Sensor**

HYUN H.J., KAH D.H., KIM H.J., KIM H.O., PARK H., TSUBOYAMA T.¹

Kyungpook National University, Department of Physics. ¹*KEK.*

An AC-coupled double-sided silicon microstrip sensor is fabricated at Micron, UK, and has 516 strip channels with a strip pitch of 160 μm . The signal from the sensor is processed with VA1TA_3 ASIC chips from Gamma Medica-Ideas, Norway, as front-end electronics. The VA1TA_3 consists of 128 channels with charge sensitive pre-amplifier, shaper, and sample/hold circuits. It has also self-trigger capability. Analogue signals of all channels are read out serially and passes through amplifiers. The analogue signal is then digitized by a Flash-ADC. We present electrical characteristics of the sensor and detailed readout electronics. Various test results of the readout electronics with the silicon strip sensor are also presented.

Cp-III-019**Development of Semiconductor Radiation Detectors for an Indoor Radon Measurement**

KIM Han Soo, PARK Se-Hwan, HA Jang Ho, CHO Seung Yeon¹, KIM Do Hyun¹, KIM Sun Hong¹

Korea Atomic Energy Research Institute. ¹*Yonsei University.*

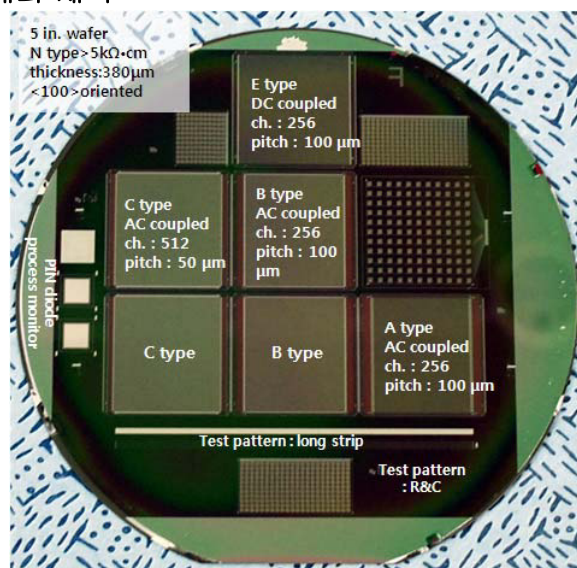
Radon-222, which is a radioactive gas released during a natural decay of thorium and uranium, is the second leading cause of lung cancer. New environmental regulations about radon-222 are being established in Korea. To measure radon in indoor air, a silicon surface barrier and a PIN-type semiconductor radiation detector were designed and fabricated. Fabrication processes of the two detectors are briefly addressed. Leakage currents and alpha responses were measured and compared. Preliminary tests for a radon detection were also measured with a uranium-concentrated soil source. *ACKNOWLEDGMENTS This work has been carried out under the nuclear R&D program of the Ministry of Education, Science and Technology (MEST) and under the Eco-technopia 21 Project of the Ministry of Environment (ME) of Korea. We are also supported by the BK21 program of the Korea Research Foundation (KRF).

Cp-III-020**AC-Coupled 양면 실리콘 스트립 센서의 설계와 제작**

가 동하, 강 희동, 김 영임, 김 홍주, 김 현옥, 박 환배, 배 재범,
현 효정

경북대학교, 물리학과.

DC-형 양면 실리콘 스트립 센서를 개발한 경험을 바탕으로, AC-coupled 양면 스트립 센서를 새롭게 제작하였다. 개발된 양면 실리콘 스트립 센서는, 380마이크로미터 두께의 N-type 양면 폴리싱 작업된, 고저항 <100> 웨이퍼를 기판으로, 14장의 포토마스크를 사용하여 5인치 공정라인을 이용하여 제작되었다. 스트립 센서에는 512개의 스트립 채널이 50마이크로미터 간격으로 배열 되어 있으며, 각각의 채널은 모두 바이어싱 저항과 DC 잡음을 차단하기 위한 커플링 캐패시터 구조를 가지고 있다. 시제품의 디자인과 제작방법, 전기적 특성과 방사선원에 대한 신호 측정 결과를 발표한다.

**Cp-III-021****A Study for Radiation Dosimetry of $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ Using Luminescence**

HONG Duk-Geun, YOON Myung-He

Kangwon National University, Department of Physics.

$\text{Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ has attracted considerable attention in the fields of radiation dosimetry, because this material is not only an extremely sensitive thermoluminescence material, but is well suited to optically stimulated luminescence applications due to a high cross-section for interaction of light. In this research, the thermally and optically stimulated luminescence response to two types of charged particles, beta particle and proton, was investigated for $\text{Al}_2\text{O}_3\text{:C}$ to see whether it is an appropriate personal radiation dosimetric material. A series of experiments relating the radiation dosimetry such as the growth curve for radiation, the minimum detection dose level, the sensitivity change for re-use, the recovery test and linear modulation optically stimulated luminescence are carried out and the results discussed.

Cp-III-022

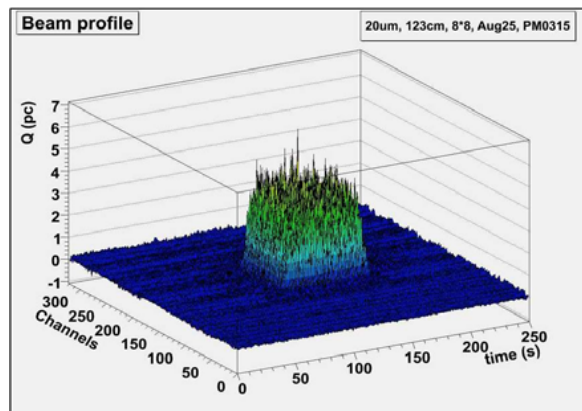
Construction, Simulation and Test of Current-Mode Scintillation-Fiber Detector for

Measuring Neutron-Beam Profile

김 총, 홍 병식, HU Rongjiang, 조 미희, 이 경세, 박 성근, 심 광
속

고려대학교.

We report the recent developments of the scintillation-fiber detector, which employs the current-integration mode, for the precision measurement of the fast-neutron beams delivered by accelerators. The single-clad scintillation fibers with 1-mm thick for each and the current-integration mode electronics have been used to manufacture the detector. The most important recent development for the detector itself is that the layout has been modified to avoid a direct exposure of the electronics to the incident neutron beams in order to enhance the performance. The prototype detector has been tested by using the MC50 cyclotron at the KIRAMS (Korea Institute of Radiological and Medical Sciences). The performance of the prototype detector obtained by the neutron beam will be presented. We also estimated the conversion factor from the beam-profile images to the absorbed dose rates in human-body by the GEANT4 simulation, which is important for the medical application of the current detector. We will also summarize the results from the simulation.



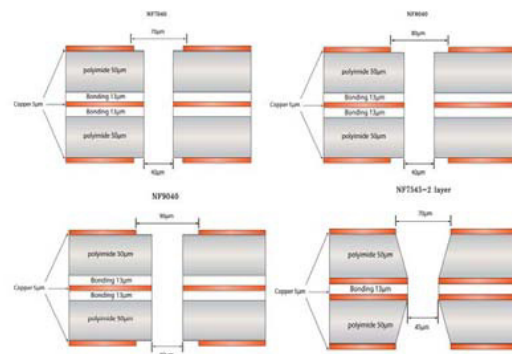
Cp-III-023

가스전자증폭기(GEM)용 검출기의 foil 제작 및 그 특성

안 봉재, 하 영자, 박 성태, 한 창희, 정 기영¹, 차 경순¹

창원대학교, 물리학과. ¹ 뉴플렉스.

제작한 GEM 검출기의 신호이득을 위하여 다양한 구조의 GEM foil의 제작을 시도하였다. 유전체의 양면에 전도성 물질인 구리를 입힌 CCL(Copper Clad Laminate)을 사용하였다. CCL 표면에 다양한 사이즈의 hole 을 만들고 또한, 전자사태 효과에 가장 큰 영향을 줄 수 있는 hole 내부의 구조는 원통형과 이중고깔형을 제작하여, 그 신호이득을 측정하였다. 특히 표면의 구리 홀 직경과 유전체의 간격, 이중고깔의 간격, 유전체의 간격 등 다양 구조를 시도하여[Fig.1], GEM 검출기의 신호이득에 가장 적절한 구조를 찾고자 하였다. 이 신호획득에는 55 Fe 를 사용하였고, Ar 기체에 CO₂ 와 CF₄ 를 각각 혼합하여 사용하였다.



Cp-III-024**중성자 단결정 실험을 위한 대형 곡면형 2차원 검출기 개발**

문 명국, 천 종규, 이 창희

한국원자력연구원.

중성자 단결정 실험은 X-선 실험과 달리 중성자 선속이 상대적으로 낮고 수백 개의 브래그 회절상을 측정해야 되기 때문에 오랜 측정시간은 기본적으로 요구된다. 한국원자력연구원의 하나로의 4축 단결정 회절장치(FCD) 팀은 중성자 단결정 실험장치의 성능을 높이기 위하여 단색기부터 검출부까지 다양한 부품을 교체하였으며 그 결과 초기 장치 수준에 비해 10 배 이상 향상된 장치로 탈바꿈하였다. 최근 개발팀은 넓은 영역의 중성자 회절상을 동시에 측정할 수 곡면형 2차원 검출기를 개발하였다. 개발한 검출기는 수평방향으로는 110도까지 측정할 수 있으며 수직방향으로는 60도까지 측정할 수 있다. 본 발표에서는 곡면형 2차원 검출기 개발과정과 개발에 따른 장치 성능향상의 결과를 논의하고자 한다.

Cp-III-025**Position Sensitive Radiation Detectors with the Delay-line Electrode**JEONG MANHEE, KIM KIHYUN, HAMMIG MARK, WEHE DAVID, LEE WONHO¹

University of Michigan, Dept. of Nuclear Engineering & Rad.

Sci.. ¹Korea University, Dept. of Radiologic Science.

In this paper, we tried to maximize the utilization of the information that characterizes a radiation interaction with a detector medium, but to do so within the constraint of implementing a technology that can be deployed inexpensively and with a sensible readout to a lay-user. Delayed line charge tracking technology can be also applied to advanced material solid state detectors - CZT, Nanocrystal (NC) semiconductor, in order to sense the direction from which radiation emanates, by measuring the centroid position of the carrier clouds that result from particle impact. For possible application of position sensing technique in advanced-material-base detectors, simulation and experiments were performed to probe the potentiality of delayed line charge tracker. Monte Carlo simulation was performed to characterize transport behavior of charged particles within semiconductor material and MAXWELL simulation was performed for silicon detector examples, to evaluate the charge sharing and collection property of the delayed line electrodes. We have also investigated various means by which charge-cloud mapping can be accomplished via simplified detector architectures, in order to enable ubiquitous and economical detector deployment. After investigating, via models and measurements, both amplitude and time-based methods, we established that amplitude-based methods; that is, methods that employ pulse-shape analysis, require relatively complicated detector structures in order to achieve fine position sensing. As discussed in this paper, we completed the fabrication of a proof-of-concept device and used it to demonstrate the validity of the technique.

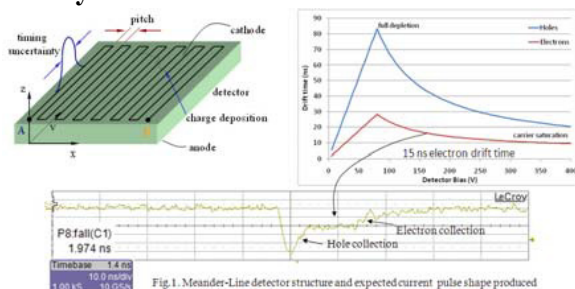


Fig.1. Meander-Line detector structure and expected current pulse shape produced

P3

포스터
세션

Cp-III-026**Image characteristics of high-resolution volumetric tomosynthesis with a self-masking filter**

오 지은, 최 성일, 조 효성, 조 희문, 이 소영, 박 연옥, 이 성주, 홍 대기, 이 민식, 양 용주
연세대학교, 방사선학과.

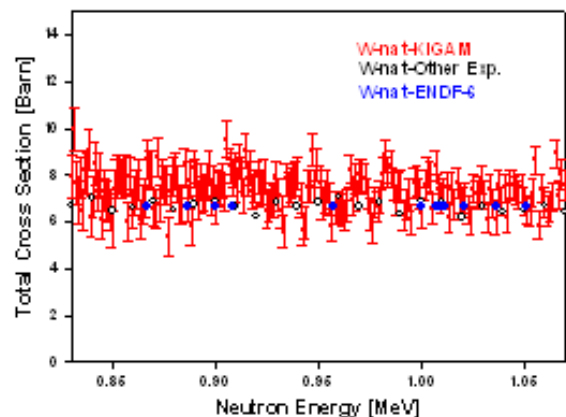
We have investigated the principle of digital x-ray volumetric tomosynthesis and the image characteristics as functions of tomographic parameters such as tomographic angle, tomographic angle step, etc., associated with the image acquisition, by performing simulations with MATLAB[®] 7.0 program. Here 3D high-resolution tomographic images are reconstructed by using a set of 2D x-ray projections, acquired at several different positions of a circular path in a limited solid angle, and the filtered backprojection. A simple and effective tomosynthesis algorithm, the so-called *self-masking filtering*, has been proposed to reduce the tomographic blur, which is inherent in the conventional tomosynthesis based upon the shift-and-add (SAA) method, efficiently. Our simulation results evaluated its effectiveness in terms of the impulse response function and the signal-difference-to-noise ratio (SDNR). The proposed filtering algorithm seems to reduce the tomographic blur dramatically and thus enhance the tomographic image quality efficiently. We expect the simulation results to be useful for the optimal design of a digital X-ray tomosynthesis system for our ongoing application of nondestructive testings (NDT) and medical imagings. More details will be presented in this paper.

Cp-III-027**800 keV부터 1 MeV사이의 중성자에 의한 W-nat의 전 단면적 측정**

김 기동, 최 한우, 김 준곤, 박 중현, 우 형주, 김 용균¹

한국지질자원연구원, ¹한양대, 원자력공학과.

정전형 가속기와 얇은 박막 필름을 이용한 KeV 급 중성자 선원은 중성자 표준장 연구, 중성자생물학 연구, 핵자료 연구 및 평가, 핵융합 반응의 구조 해석 등 많이 이용되어진다. 2008년에는 한국 지질자원연구원에서는 ⁷Li(p,n) 반응을 이용하여 1 MeV이하의 중성자원 및 중성자 비행시간 측정 시스템을 구축하였다. 이 중성자원과 중성자 비행시간 측정 시스템을 이용하여 ^{NAT}W에 대한 중성자 포획 단면적을 800 keV 부터 1 MeV까지 측정하였다. ^{NAT}W에 대한 중성자 전단면적은 ENDF 자료와 실험 값이 1 MeV 근방의 중성자에 대하여 상당한 차이를 보이고 있다. ^{NAT}W 샘플은 goodfellow사에서 제공하였다. 샘플 있을 때와 없을 때 대한 중성자수는 3 inch(지름) x 1cm (두께) plastic 검출기를 이용하여 측정하였으며, monitor 검출기를 두어 샘플이 있을 때와 없을 때의 중성자 발생량을 표준화하였다. ^{NAT}W에 대해 측정된 중성자 투과율을 이용하여 단면적을 계산하고 이를 ENDF data 와 비교하였다.



Cp-III-028**Neutron Resonance Parameter Measurements of Gadolinium Isotopes**KANG YEONG-ROK, RO TAE-IK, KIM GUINYUN¹, R.C BLOCK², Y. DANON², D.P BARRY²*Department of Physics, Dong-A University. ¹Department of Physics, Kyungpook National University. ²Rensselaer Polytechnic Institute.*

Neutron resonance parameters were performed by the time-of-flight technique at the Rensselaer Polytechnic Institute linac facility using metallic Gd isotopes samples. Gd samples were more than 90% enriched gadolinium isotopes 155 ~ 158Gd, 160Gd. The Rensselaer linear accelerator(RPI LINAC) are predominantly performed in the thermal and epithermal energy ranges which encompass energies between ~0.005 eV and ~ 500 eV. The resonance parameter measurements were made at the 25-m flight station with a multiplicity-type capture detector. The time-of-flight method is a powerful technique that is used to determine the energy of a neutron emitted from a pulsed neutron source (such as the RPI LINAC). In this technique, the time that it takes for a neutron to travel a known distance to a neutron detector can be related to the energy of this neutron. In the capture measurement, the samples are placed in the center of a cylindrical 16-segment thallium activated sodium iodide NaI(Tl) detector. Each NaI(Tl) piece is pie shaped and optically separated from each other. All of the NaI(Tl) pieces are housed within an aluminum can with photomultipliers attached to each pie shaped segment. A boron carbide liner (enriched in 10B) separates the NaI(Tl) crystals from the sample. The boron liner is to absorb neutrons that are scattered from the sample and prevent them from reaching the NaI(Tl) crystal, thus reducing any scattering background contribution. The results are compared with evaluated data of ENDF/B-VII

Cp-III-029**Development of RE1/1 RPCs for CMS Forward region**

이 한범, 김 현철, 이 현승, 조 성웅, 박 성근, 심 광숙, 이 경세, 홍 병식

고려대학교.

The CMS collaboration is one of the major detector systems at the LHC at CERN. In addition to various physics topics in high-energy physics, the CMS will also generate the deconfined dense partonic matter, and investigate the detailed properties of the high-density QCD and the quark-gluon plasma (QGP). One of major contributions to the CMS experiment by the Korean group is the forward muon triggering system. In details, we have completed the development and the production of the resistive plate chambers (RPC) in the forward region for the pseudorapidity between 0.9 and 1.6, which is ready to take the first proton beam at the LHC. In addition, we plan to develop and produce the RPCs even for higher eta region up to the pseudorapidity 2.4. The RE1/1 RPCs are the innermost components, which covers the pseudorapidity from 1.5 to 2.4. They will be located in the closest position to the collision vertex, and exposed to the highest dose rate. Therefore, the design of the RE1/1 RPCs requires an extra attention, comparing to other forward RPCs, to overcome such a harsh environment. Furthermore, the RE1/1 RPCs should be compact in size in order to fit in a small space available in the nosecone, and, naturally, the structure becomes very complex. Each RE1/1 RPC is equipped with 4 front-end electronics boards for reading out 128 channels. The flow of the mixed gas to all RE1/1 RPCs is being conceived as the parallel configuration. Since the finalization of the complicated design for the RE1/1 RPCs requires the detailed analysis of the test using the LHC beam, we plan to install 6 RE1/1 prototype RPCs in place before the closure of the CMS detector system in 2009. Eventually, we plan to install total 72 RPCs until 2012. In this presentation, we report the process on the assembly of 6 prototype RE1/1 RPCs and the results of the cosmic muon test.

P3

포
스
터
세
션

Cp-III-030**Introduction to FOCAL, a W-Si sandwich calorimeter for PHENIX upgrade**

범 지현, 강 주환, 권 영일, 김 수현, 복 정수, 박 상훈, 김 현주, 송 명근, 심 광숙¹, 심 현아¹, 홍 병식¹, 주 은아¹, 문 혜진², 주 관식², 남 신우³, 박 일흥³, 이 남희³, 이 직³, 이 혜영³, 한 인식⁴, 김 은주⁵, 이 순례⁵

연세대학교, 물리학과. ¹고려대학교, 물리학과. ²명지대학교, 물리학과. ³이화여자대학교, 물리학과. ⁴이화여자대학교, 과학교육학과. ⁵전북대학교, 과학교육학부.

The PHENIX experiment at RHIC is undertaking a series of upgrades to enhance its capabilities for the study of Heavy Ion and polarized proton collisions. A new FOward CALorimeter (FOCAL) is being planned to add a commensurate coverage for photons, electrons, and neutral pions in the forward region. Korean groups are in active participation in this efforts. We introduce general layout, construction, operation of the detector with focus on the Korean involvement.

Cp-III-031**Silicon sensor R&D and sensor module construction for PHENIX FOCAL.**

임 상훈, 권 영일, 강 주환, 복 정수, 김 현주, 송 명근, 범 지현, 심 광숙¹, 심 현하¹, 홍 병식¹, 주 은아¹, 문 혜진², 주 관식², 남 신우³, 박 일흥³, 이 남희³, 이 직³, 이 혜영³, 한 인식⁴, 김 은주⁵, 이 순례⁵

연세대학교 물리학과. ¹고려대학교 물리학과. ²명지대학교 물리학과. ³이화여자대학교 물리학과. ⁴이화여자대학교 과학교육과. ⁵전북대학교 과학교육학부.

Silicon sensor module production for PHENIX FOCAL and PHENIX FOCAL is a W-Si sandwich sampling calorimeter where silicon layers act as the active sampling layers. Each silicon sensor in silicon layers has size of 6 (cm) x 6 (cm) and is made up of 4x4 pads. Korean groups have contributed for pad structured silicon sensor R&D and produced about 150 sensors for the beam test scheduled in June, 2009. We will report sensor R&D results so far and describe the detailed construction procedures of sensor modules.

Cp-III-032**Silicon PAD sensor for PHENIX FOCAL and its test**

송 명근, 권 영일, 강 주환, 범 지현, 김 현주, 임 상훈, 복 정수, 심 광숙¹, 심 현하¹, 홍 병식¹, 주 은아¹, 문 혜진², 주 관식², 남 신우³, 박 일흥³, 이 남희³, 이 직³, 이 혜영³, 한 인식⁴, 김 은주⁵, 이 순례⁵

연세대학교 물리학과. ¹고려대학교 물리학과. ²명지대학교 물리학과. ³이화여자대학교 물리학과. ⁴이화여자대학교 과학교육학과. ⁵전북대학교 과학교육학부.

A new FOward CALorimeter (FOCAL) is being developed for PHENIXupgrade. The calorimeter measures photons, electrons, and neutralpions in the forward region along with their energies.FOCAL is a W-Si sandwich sampling calorimeter where silicon layers actas the active sampling layers. Each silicon sensor in silicon layershas size of 6 (cm) x6 (cm) and is made up of 4x4 pads. Korean groupsproduced about 150 Silicon sensors for test beam scheduled in June, 2009. Wewill describe the test procedure and result of the produced sensors.

Cp-III-033**Photoproduction of $\Lambda(1405)$ and $\Sigma(1385)$ at LEPS/SPring-8**

안 득순, 안 정근¹, NAKANO Takashi², SUMIHAMA Mizuki²

Osaka University, 부산대학교 물리학과. ¹부산대학교 물리학과. ²Osaka University.

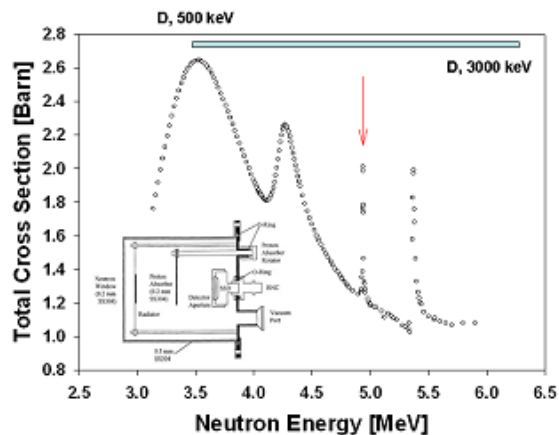
We have measured differential cross sections and the photon beam asymmetry for the $\gamma p \rightarrow K^+ \Lambda(1405)/\Sigma(1385)$ reaction on a Liquid Hydrogen target at $E_\gamma = 1.5\text{-}2.4$ GeV by using a linearly polarized photon beam. Preliminary results will be presented, and the possible reaction mechanisms for the $\Lambda(1405)$ and $\Sigma(1385)$ photoproduction processes will be discussed.

Cp-III-034**d-d 반응을 이용한 5 MeV 급 중성자원 설계**

김 기동, 최 한우, 홍 완, 음 철현, 우 형주, 이 영욱¹

한국지질자원연구원, ¹한국원자력연구소.

-d 반응은 발열반응으로 낮은 에너지의 중양자에서도 고에너지 중성자가 발생한다. Ti-D 박막 표적과 중양자 연속빔을 이용하여 4-5 MeV 중성자를 발생하고, 탄소의 흡수 공명밴드를 이용하여 발생중성자의 에너지를 확인하였다. 이때 검출기로는 2 inch(지름) x 2 inch (길이)를 사용하였으며, PSD법을 이용하여 발생되는 중성자와 감마선을 구별하였다. 운동학을 이용하여 발생되는 중성자 에너지를 계산하여 이를 비교하였다. Ti-D 표적은 프랑스 SODERN 사에서 제공하였다. 또한 중성자 선속을 측정하기 위해서 proton recoil telescope를 설계하였다. proton recoil telescope는 (n,p) 반응과 SSB검출기를 이용하여 설계하였으며, 현재 제작 중에 있다. 본 장치가 완성되면, 3-5 MeV 급 중성자 표준원이 얻어질 것으로 생각된다.

**Cp-III-035****Studies of Energy Dependent Isomeric Yield Ratios in the Production of ⁹³Nb(g,4n)**

^{89m,g}Nb, and ^{nat}Fe(g,xn1p)^{52m,g}Mn by Photoneuclear Reactions

KIM Kyung-Sook, RAHMAN Md. Shakilur, OH Youngdo¹, LEE Manwoo, KIM Guinyun, LEE Hee-Seock¹, CHO Moo-Hyun¹, KO In Soo¹, NAMKUNG Won¹, RO Tae-Ik²

Department of Physics, Kyungpook National University. ¹Pohang Accelerator Laboratory, Pohang University of Science and Technology. ²Department of Physics, Dong-A University.

Activation techniques have been used to measure energy dependent isomeric ratios of ⁹³Nb(g,4n)^{89m,g}Nb, and ^{nat}Fe(g,xn1p)^{52m,g}Mn by photoneuclear reactions. The isomeric ratios of the above reaction products are measured for 50-, 60-, and 70-MeV bremsstrahlung beam generated from electron beam accelerator at Pohang Accelerator Laboratory (PAL). The bremsstrahlung beam is produced by bombarding the accelerated electrons into a thin W target which is optimized by GEANT4 simulation. The activity induced by the irradiation has been determined in a series of gamma spectra measured with high energy resolution gamma spectrometric system consisting of HPGe detector and a multichannel analyzer. The dependence of the isomeric yield ratios on the incident bremsstrahlung energies together with present literature values is discussed.

Cp-III-036**Measurement of neutron capture cross-sections of ^{57}Fe in the neutron energy region of below 100 keV**

정 훈, 김 권중, 강 영록, 노 태익, 김 귀년¹, 오 영도², WANG taofeng², M Igashira³

동아대학교. ¹경북대학교. ²포항 가속기연구소. ³Tokyo Tech.

The Neutron Capture Cross-Section of ^{57}Fe was measured in a neutron energy region of below 100 keV by using the 3MV Pelletron accelerator of Tokyo Institute of Technology. The captured γ -rays of ^{57}Fe and ^{197}Au were detected by large anti-compton NaI(Tl) spectrometer, while a ^6Li -glass detector was used to determine the energy spectrum of the incident neutrons on the samples by a TOF method. The capture yields were obtained by applied pulse-height weighting technique to the corresponding capture γ -ray pulse-height spectra. The neutron capture cross-section were determined relative to the standard capture cross-section of ^{197}Au . The results are compared with the previous measurements and the evaluated data of ENDF/B-VII.

Cp-III-037**Measurement of neutron capture cross-sections of ^{56}Fe in the neutron energy from 10 to 100 keV**

김 권중, 정 훈, 강 영록, 노 태익, 김 귀년¹, 오 영도², M Igashira³

동아대학교. ¹경북대학교. ²포항가속기연구소. ³Tokyo Tech.

The neutron capture cross-sections of ^{56}Fe were measured in the energy region from 10 to 90 keV. Isotopic enrichment of a sample used to experiment was 99%. Thickness of a sample is 0.60mm, weight is 8.9480g. The neutron energy, having a continuous spectrum, was measured by a time-of-flight(TOF) method using a ^6Li -glass scintillation detector. Emitted γ -rays from a captured state of the $^{56}\text{Fe}(n,\gamma)^{57}\text{Fe}$ reaction were detected by an anti-Compton NaI(Tl) spectrometer. The capture yields were obtained by applied pulse-height weighting technique to the corresponding capture γ -ray pulse-height spectra. The results are compared with the previous measurements and the evaluated data of ENDF/B-VII.

Cp-III-038**Sytematic Dirac analyses of proton scatterings from deformed nuclei**

SHIM Sugie

Kongju Nat'l Univ. Physics Dept..

Relativistic Dirac coupled channel calculations of intermediate energy proton inelastic scatterings from axially symmetric deformed nuclei such as ^{12}C , ^{24}Mg , ^{26}Mg , ^{154}Sm , ^{176}Yb are analyzed systematically using optical potential model in relativistic formalism. Vibrational and rotational collective models in coupled channel formalism are used to describe the low lying excited states of deformed nuclei. Scalar and time-like vector potentials in Lorentz covariant form are calculated phenomenologically for each deformed nuclei and compared each other to perform systematic analyses. Also Dirac equations are reduced to second order differential equations to obtain Schroedinger equivalent optical potentials and the results are compared with nonrelativistic calculations. Deormation parameters for the low lying excited states of the deformed nuclei are calculated and analyzed sytematically. Numerov method are employed to solve the Dirac coupled channel calculations using a computer program.

Cp-III-039**Production cross section of residual radionuclides by proton-induced reactions on natural nickel**KIM Kwangsoo, KHANDAKER M. U., LEE M. W., KIM K. S., KIM G. N., CHO Y. S.¹, LEE Y. O.¹*Kyungpook National University. ¹Nuclear Data Evaluation Lab., Korea Atomic Energy Research Institute.*

The $^{\text{nat}}\text{Ni}(p,x)^{57}\text{Ni}$ reaction for the particle beam was investigated for the purpose of monitoring using radionuclide with minimum impurity. A conventional stacked-foil activation technique combined with high purity germanium (HPGe) g-ray spectrometry was used to perform this research. The stacked samples were irradiated with proton energy of 42 MeV in the external beam line of the MC-50 cyclotron at the KIRAMS. Monitor foils of copper and aluminum were used to monitor the beam parameters. Excitation functions for the formation of the $^{55, 56, 57, 58}\text{Co}$ and $^{56, 57}\text{Ni}$ radionuclides through the $^{\text{nat}}\text{Ni}(p,x)$ nuclear processes were measured over the energy range 3-39 MeV with an overall uncertainty of about 16%. Measured data were compared with the available literature data, theoretical calculations by the codes TALYS and ALICE-IPPE, and a good overall agreement among them was found. Integral yields for the investigated radionuclides were also deduced using the measured cross-sections and stopping power of natural titanium for hydrogen nuclei.

Cp-III-040**The Study for Proto-neutron Star by using the Relativistic Mean Field Models**

유 총열, 천 명기
 숭실대학교

After supernovae explosion, a proto-neutron star is made through cooling process at finite temperature. In this work, to describe the proto-neutron star, we extend the relativistic mean field theory to include the finite temperature. All coupling constants used here are fitted to reproduce the nuclear matter properties at saturation density at zero temperature. With those parameters, we calculated the composition profiles of baryons and leptons and also the equation of state for various temperatures. The mass and the radius of a proto-neutron star are also obtained by employing Tolman-Oppenheimer-Volkov equations.

Cp-III-041**Gas Mixture Dependence of the Performance for the Multi-gap Resistive Plate Chambers**

JO M., RYU M. S., LEE K. S., HONG B.
 Korea University.

Nowadays the resistive plate chamber (RPC) is a popular device to detect charged particles in high-energy and nuclear physics experiments. The RPC is useful to trigger muons and to measure the time-of-flight of charged particles with high precision. In particular, the multi-gap configuration of the RPC shows an excellent time resolution and a good rate capability. We have designed and built the four-gap prototype RPCs made of normal glass plates and a strip readout plane. We have demonstrated that the efficiency and the time resolution of these prototype detectors are about >90% and 90 ps, respectively, when we operate the chambers in the avalanche mode. One interesting concern about the operation of the RPC is the optimization of the gas mixture as the characteristics of the RPC depend sensitively on the fraction and species of each gas component. For the previous test, we used the gas mixture of 85% $C_2F_4H_2$, 5% iso- C_4H_{10} and 10% SF_6 . In order to find the optimal condition, we have continued to investigate the performance of the RPC with other gas mixtures. In any case, $C_2F_4H_2$ was the base component of the gas mixtures, and its fraction was varied from 80 to close to 100%. In addition, the fractions of iso- C_4H_{10} and SF_6 were varied within 0~15%. We have observed that the efficiency of the prototype multi-gap RPC was influenced by different $C_2F_4H_2$, iso- C_4H_{10} and SF_6 composition ratios. In this presentation, we summarize the gas mixture dependence of the performance for the multi-gap RPC, and discuss the experimental results in terms of the quenching effect by iso- C_4H_{10} and SF_6 .

P3

포스터
세션

Cp-III-042**보너구 시스템을 이용한 고에너지 중성자 스펙트럼 측정**

김 정호, 박 현서, 최 길웅

한국표준과학연구원.

한국표준과학연구원 지상에서 보너구 시스템을 이용하여 고에너지 중성자 스펙트럼을 측정하였다. 고에너지 중성자 측정을 위해 4개의 금속-폴리에틸렌 다중-보너구를 제작하였으며 열중성자 검출기를 포함하여 총 12개의 검출기를 이용하여 측정하였다. 측정데이터는 MCNPX 몬테카를로 모사실험을 통하여 계산한 반응함수로 언폴딩하여 중성자 에너지 스펙트럼을 구하였다.

Cp-III-043**Preparation for the $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ Measurement in the ALICE Experiment**

at LHC

PARK WooJin J.

GSI.

The quarkonium production in p+p collisions is very interesting in its own right because the details of the production mechanism and hadronization remain an open question. Attempts at a consistent theoretical description of J/ψ production have been made, but it has proven difficult to reproduce both the observed cross sections and polarization. An additional complication is that nearly 30-40 % of the measured J/ψ yield results from feeddown of higher mass states (ψ' , χ_c), reducing the observed polarization with respect to that expected from directly produced J/ψ . In LHC energies, the contribution of the non-prompt J/ψ production from B-hadron decay should also be taken into account. A fundamental understanding of the J/ψ production process is critical to defining the configuration of the produced \bar{c} state since this will have direct implications on the interaction of this state with both cold nuclear matter in proton or deuteron-nucleus collisions and with the high-density partonic matter observed in high-energy heavy-ion collisions. High quality experimental results over wide kinematical and collision energy ranges are required to constrain models and to provide an improved understanding of J/ψ (and other heavy quarkonia) production. We report on the current status of experimental preparations for the $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ measurement in p+p collisions at 10 TeV. The performance of the J/ψ reconstruction with the central barrel detectors in ALICE was studied. The results of studies of combinatorial background in the J/ψ mass range and the effect of bremsstrahlung radiation are presented. The J/ψ mass resolution as well as reconstruction efficiency is also studied applying various cuts. An optimization of the mass cut based on efficiency and background contribution is carefully examined. Finally, expectations for the first year of data taking with ALICE are given.

Cp-III-044 천체핵합성에서의 중성미자 과정에

천 명기, 김 경식¹, 류 충렬, 하 은자

숭실대학교, ¹한국항공대학교.

천체 핵합성에서의 중성미자 과정(Neutrino Process)을 ^{12}C 및 ^{56}Ni 등에 적용시켜 초신성폭발에서의 중성미자에 의한 영향을 계산하였다. 우리가 사용한 모델은 준입자개념에 근거한 Quasi-particle Random Phase Approximation에 근거한다. 보통의 shell model과 비교하여 각 모델의 장단점과 천체핵물리에서의 의미를 밝혔다.

Lp-III-001**An Enhancement of Single-Event-Effect Rates of The XILINX Virtex-5 FPGA by The Majority Polling Method.**

고 대호, 박 종오¹, 이 승현¹, 이 성세¹, 홍 정운²

항공우주연구원, 우주응용센터. ¹항공우주연구원, 과학위성팀. ²(주) 시드코어, 기술팀장.

과학기술위성 3호(STSAT-3) 및, 위성 영상에 고속 데이터 처리에 사용되는 XILINX FPGA XC5VSX50T-1FFG665C 를 이용하여, 서울 원자력 병원에 소재하고 있는 양성자 가속기를 이용하여 Single Event Effect(SEE) 실험을 수행하였다. 또한, 기존의 SEE 테스트와는 다르게, FPGA에 동일한 기능을 하는 구역을 3개로 설정하여, 다수 결정(Majority Polling)에 의한 비교 판단을 할 수 있게 하여 Upset Rates의 감소 추세를 관찰하였다. 이 방법은 추후 TMR Tool을 이용한 Upset Rate의 감소율과 비교할 예정이며, 성공적으로 개선이 이루어지면 위성에 사용되는 부품의 level을 낮추어서 상위 level에서 사용되는 부품의 성능을 구현할 수 있을 것이다.

Lp-III-002**Study of Cosmic Ray Events Measured by a Prototype Array of Plastic Scintillation****Systems**

조 우람, 권 영준, 조 일성, 이 슬기, 김 보금¹, 임 선인¹, 이 윤의¹, 양 종만¹, 남 신우¹, 방 형찬², 천 병구³, 홍 경희⁴, 고 유경⁴, 김 보경⁴, 이 수양⁴, 심 형준⁴, 정 유진⁵, 박 소희⁵

연세대학교 물리학과. ¹이화여자대학교 물리학과. ²서울대학교 물리학과. ³한양대학교 물리학과. ⁴한성과학고등학교. ⁵경기북과학고등학교.

The COREA(COSmic ray REaserch and Education Array) collaboration has installed a prototype array of plastic scintillation systems at Kyeonggibuk Science High School and Hansung Science High School to study cosmic ray events. In each site, three detector stations are installed, where each station consists of four scintillation detectors. High-energy air showers are detected via coincidence technique by using GPS-measured time information. In this presentation, We will report preliminary study of the results. In particular, we show an analysis of periodic structure of air shower events and its correlations with weather.

Lp-III-003**Equilibrium Configuration of Neutron Star with Kaon Condensation**

KIM Kyungmin, LEE Hyun Kyu

Department of Physics, Hanyang University.

We study the effect of kaon condensation for the formation of neutron star using a simplified EOS. We solve the TOV equation and describe properties of this star.

Lp-III-004**감마선 폭발 관측을 위한 MEMS 우주 망원경(UFFO:Ultra Fast Flash Observatory)의 광학 특성 연구**

정 수민, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일흥, 박 재형, 서 정은, 이 직, 이 혜영, 이 창환¹, 전 진아, 정 애라, 박 용선², 유 형준², 김 용권³, 김 민수³, 유 병욱³, 진 주영³, GROSSAN Bruce⁴, GEORGE Smoot⁵, BOGGS Steven⁶
 이화여자대학교, 물리학과. ¹부산대학교, 물리학과. ²서울대학교, 물리천문학부. ³서울대학교, 전기공학부. ⁴Space Science Laboratory, UC Berkeley. ⁵Berkeley Center for Cosmological Physics, UC Berkeley. ⁶Berkeley Center for Cosmological Physics, UC Berkeley.

감마선 폭발 관측을 위한 MEMS(Micro-Electric Mechanical System) 우주 망원경(UFFO: Ultra Fast Flash Observatory)은 MEMS마이크로미러의 빠른 추적능력을 이용한 우주 망원경이다. UFFO는 독자적으로 개발, 제작 성공하여 현 러시아에서 발사 대기중인 MTEL(MEMS Telescope for Extreme Lightning)의 기술을 바탕으로 기존의 우주 망원경에 MEMS마이크로미러를 접목하여 우주에서 일어나는 빠르게 진화하는 천체의 초기 빛을 관측할 수 있는 우주 망원경이 될 것으로 기대한다. 본 연구에서는 UFFO의 실 구현에 앞서 UFFO 초기 품을 이용한 광학 특성 테스트 결과를 소개하고, UFFO 분해능을 보완하기 위한 연구결과들을 논하고자 한다.

Lp-III-005**초고에너지 우주선 관측 우주망원경을 위한 MEMS-LIDAR 시스템 개발**

전 진아, 남 신우, 박 일흥, 박 재형, 서 정은, 김 용권¹, 유 병욱¹, 이 경건¹, 진 주영¹

이화여자대학교, 물리학과. ¹서울대학교, 전기 컴퓨터 공학부.

초고에너지 우주선을 대기 샤워에서 발생하는 근 자외선 섬광을 이용하여 관측하는 우주망원경 실험에서 관측 대기의 상태는 보다 정확한 실험 결과를 얻는데 매우 중요하게 고려되어야 할 환경 요인이다. 대기 상태를 탐지하는 광학 시스템으로서 LIDAR(Light Detection And Ranging)는 지상에서의 대기 관측 용도로 많이 사용되어 왔다. 그러나 초고에너지 우주선 관측과 동시에 우주에서 망원경 시야 내의 대기 상태를 측정하기 위해서는 기존의 LIDAR 시스템과 달리 광범위한 영역을 매우 빠르게 스캔하여 측정할 수 있는 새로운 LIDAR 시스템이 필요하다. 따라서 본 연구 그룹이 제안하는 LIDAR는 400Km 고도에서 지구 궤도를 돌며 대기의 상태를 관측하는 우주용 LIDAR로서 수 ms 이내의 매우 빠른 속도로 회전할 수 있는 MEMS(Micro-Electro-Mechanical Systems) 마이크로미러를 레이저 스캔을 위한 핵심 소자로 장착하여 우주망원경 시야 내의 대기 상태를 빠른 시간에 스캔하고 관측할 수 있도록 하였다. 본 연구 그룹에서는 이미 MEMS 기술을 이용한 마이크로미러를 고층대기 극한 방전현상 관측용 극소형 우주망원경에 적용하여 우주 환경 테스트를 마쳤으며 우주 LIDAR를 위해 적합한 형태로 마이크로미러를 새롭게 설계하여 제작 중에 있다. 이번 발표에서는 우주 LIDAR와 이를 위해 설계하고 제작 중인 마이크로미러를 소개하고자 한다.

Lp-III-006**Overall Calibration for MTEL(MEMS Telescope for Extreme Lightning)**

서 정은, 김 지은, 김 우수, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일흥, 박 재형, 오 세지, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민, 정 애라, 박 용선¹, 유 형준¹, 김 민수², 김 용권², 유 병욱², 진 주영², 이 창환³, GARIPOV G.⁴, KHRENOV B.⁴, KLIMOV P.⁴

이화여자대학교 물리학과. ¹서울대학교 물리천문학부. ²서울대학교 전기컴퓨터공학부. ³부산대학교 물리학과. ⁴Moscow State University, the department of physics..

MTEL(MEMS Telescope for Extreme Lightning)은 극한대기방전현상(TLE, Transient Luminous Events)을 주로 관측하기 위한 위성탑재체로, 2009년 여름 경 러시아의 인공위성 Tatyana-II에 실려 발사될 예정이다. 극한대기방전현상은 발생에서 사멸까지의 시간이 수~수백ms로 매우 짧으며 임의의 장소에서 무작위적으로 발생하는 현상이라, 지금까지 그에 대한 관측이 활발하지 못하였다. MTEL은 약 12도의 광시야각을 갖고 1ms내에 원하는 방향으로 움직일 수 있는 MEMS(Micro-Electro-Mechanical-Systems) 미세거울을 사용하여, 측정 대상의 특성에 맞는 빠른 관측이 가능하다. 본 발표에서는 그 동안 진행된 MTEL의 전체적인 calibration 내용 및 결과에 대해 논의하고자 한다.

Lp-III-007**극소형 MEMS 우주망원경(MTEL) 탑재체와 인공위성 통신 시스템과의 인터페이스 및 논리회로**

정 애라, 김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일흥, 박 재형, 서 정은, 오 세지, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민, 박 용선¹, 유 형준¹, 김 민수², 김 용권², 유 병욱², 진 주영², 이 창환³, KHRENOV B.⁴, GARIPOV G.⁴, KLIMOV P.⁴
 이화여자대학교 물리학과. ¹서울대학교 물리천문학부. ²서울대학교 전기컴퓨터공학부. ³부산대학교 물리학과. ⁴Moscow State University, the department of physics.

고층대기에서 발생하는 극한 대기 방전현상(Transient Luminous Events - TLEs)을 관측하기 위해 고안된 MTEL (MEMS Telescope for Extreme Lightning) 망원경은 러시아 인공위성 Tatiana-2에 탑재되어 2009년 4월에 발사될 예정이다. Tatiana-2 인공위성에는, 인공위성과 탑재체 사이의 통신을 가능하게 하고 연결된 탑재체를 제어하는 인공위성 통신 시스템이 있다. 따라서 MTEL 탑재체에는 인공위성 통신 시스템과의 인터페이스가 필요하며 이를 통해서 시간 정보, 궤도 정보, 일몰과 일출 정보 등을 받는다. 뿐만 아니라 MTEL 망원경이 수집한 데이터는 이 통신 시스템을 통해서 지상으로 전달되고, 지상에서는 MTEL 망원경을 통제하고 제어하는 명령어를 MTEL 망원경으로 전달할 수 있다. 또한 MTEL 망원경의 운용 및 제어 논리회로를 오류 없이 구현하기 위하여 기능별로 세부 블록을 나누어 구현하였으며 이들을 서로 통합하여 목적에 맞게 실행되도록 하였다. 본 발표에서는 MTEL 망원경의 하드웨어 인터페이스와 논리회로의 설계, 제작 및 특성에 대해 논의하고자 한다.

Lp-III-008**Readout System of MEMS Telescope for Extreme Lightning**

김 지은, 나 고운, 남 신우, 남 지우, 박 일흥, 박 재형, 서 정은, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민, 정 애라, 이 창환¹, 김 민수², 김 용권², 유 병욱², 정 주영², 박 용선³, 유 형준³, GARIPOV G.⁴, KHRENOV B.⁴, KLIMOV P.⁴
 이화여자대학교, 물리학과. ¹부산대학교, 물리학과. ²서울대학교, 전기컴퓨터공학부. ³서울대학교, 물리천문학부. ⁴Moscow State University, the department of physics.

MTEL(MEMS Telescope for Extreme Lightning)은 MEMS(Micro-Electro-Mechanical Systems) 기술을 기반으로 만든 마이크로미러를 이용하여 무작위로 임의의 방향에서 발생하고 빠르게 사라지는 극한 대기 방전현상(Transient Luminous Events - TLE)을 관측하기 위한 망원경이다. 이 망원경은 러시아 위성 Tatiana-2 위성에 탑재되어 800km 상공에서 넓은 시야각으로 관찰하다가 TLE가 발생하면 빠르게 이를 추적하여 확대할 수 있다. 검출기로는 다중 채널 광전증배관(MAPMT)을 이용하여 망원경의 초점면을 구성하였고 이것은 게인 제어회로에 의해 광량에 따라 작동전압이 자동으로 조절된다. 망원경 내부의 회로는 크게 5개 부분으로 나뉘는데 아날로그 보드와 디지털 보드는 검출기를 구동하고 데이터의 출력을 전압값으로 변환시키는 역할을 하며, DAQ 보드는 데이터를 수집하고 망원경 전체 시스템을 제어한다. 그리고 MEMS 마이크로미러를 구동하는 제어보드와 위성으로부터 받은 전력으로 망원경 내부에서 필요한 전압을 만드는 파워보드로 구성되었다. 본 발표에서는 망원경을 이루는 회로 각각의 부분에 대한 제작 및 기능에 대해 자세한 소개를 하고자 한다.

Lp-III-009**극한 대기 방전현상 관측 MEMS 우주망원경(MEMS space Telescope for Extreme Lightning - MTEL)의 설계, 제작 및 실제 실험을 위한 우주 환경 테스트**

나 고운, 김 지은, 남 신우, 남 지우, 박 일흥, 박 재형, 서 정은, 이 직, 이 혜영, 전 진아, 정 수민, 정 애라, 박 용선¹, 유 형준¹, 김 민수², 김 용권², 유 병욱², 진 주영², 이 창환³, KHRENOV B.⁴, GARIPOV G.⁴, KLIMOV P.⁴

이화여자대학교, 물리학과. ¹서울대학교, 물리천문학부. ²서울대학교, 전기컴퓨터공학부. ³부산대학교, 물리학
과. ⁴Moscow State University, the Department of Physics.

고층 대기에서 발생하는 극한 대기 방전현상을 관측하기 위해 극소형 MEMS우주망원경(MEMS space Telescope for Extreme Lightning - MTEL)을 설계, 제작 및 테스트하였다. MTEL은 러시아 인공위성 Tatiana-2에 탑재되어 과학적 임무를 수행하기 위하여 무게(4.5 kg), 크기(500 * 140 * 120 mm³)의 제약 조건을 가진다. 또한 인공위성 발사와 우주 환경에서의 기기 동작을 위해 진동 및 충격, 열, 진공 등 우주 환경 조건하에서 성능 검증이 필요하다. 본 발표에서는 제안된 MEMS 우주망원경의 광학계 등 내부 구조와 우주실험을 위한 환경 조건을 만족하기 위한 구조적인 구상과 실제 제작, 제작 후 우주환경 테스트와 그 결과에 대해 논의한다. 기본적인 우주환경 테스트를 통과한 MTEL 우주망원경은 러시아 인공위성 Tatiana-2에 탑재되어 2009년 여름에 발사될 예정이다.

Lp-III-010**Low Frequency Monitorings and High Frequency ToO Observations of Transient Compact Sources**

KIM Jeong-Sook, KIM Soon-Wook¹

경희대학교 및 한국천문연구원. ¹한국천문연구원.

For last two decades, numerous transient compact sources have been discovered. Number of such sources are, however, still much lower than numbers predicted by theories and models. Recently proposed, a few European projects for connected arrays with low frequencies up to hundreds megahertz would be powerful tools to detect the transients. Utilizing a few proposed alert systems for patrols of transients, we propose to observe the transients by adopting the so-called target-of-opportunity observations with radio telescopes, which would provide us the correct moments to catch superluminal motions of outflows ejected from around compact astrophysical sources.

Lp-III-011**A Proposal: e-Science Experiment for Handling Large Data in Radio Astrophysics**

KIM Soon-Wook

Korea Astronomy and Space Science Institute.

In the interstate or intercontinental, simultaneous observations using connected arrays usually produce huge amount of data larger than peta-bytes. At the same time, to determine the continuation of further observation for evolving transient phenomena, real-time, or near real-time data analysis within a day is required. To correlated such large data in such interferometric devices, the data in each stationshould be sent through a high performance network infrastructure with rates up to 100 Gbps or higher. We propose to carry out such high performing data transfer for connected array observations of transient astrophysical radio sources.

Lp-III-012**JEM-EUSO 우주망원경과 초고에너지 우주선의 관측**

정 애라, 남 신우, 박 일흥, 박 재형, 서 정은

이화여자대학교 물리학과.

JEM-EUSO(Extreme Universe Space Observatory on-board Japanese Experiment Module of ISS)는 지름 2.5m짜리 프레넬 광학렌즈와 근자외선검출기로 구성되고 초고에너지 우주선을 관측할 목적으로 국제우주정거장 일본 실험 모듈에 설치될 대형 우주망원경 국제공동연구이다.이 망원경은 ~400km의 고도에서 $\pm 30^\circ$ 의 시야각으로 내려다 보며 지구 대기안에 발생하는 우주선 대기샤워를 포착하여 처음 5년동안 7×10^{19} eV이상의 에너지를 갖는 1000여개의 초고에너지 우주선을 관측하여 그 기원과 전파과정을 연구하게 된다.이 망원경 광학계의 설계와 성능 시뮬레이션, 신호처리 및 트리거 회로를 논의한다.

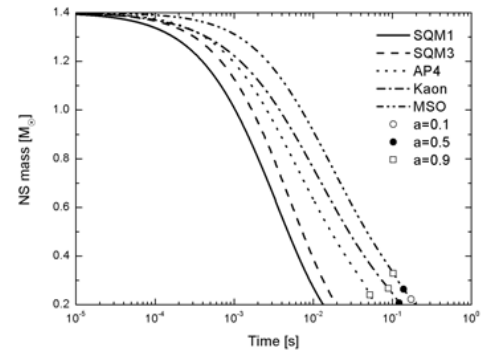
Lp-III-013

블랙홀-중성자별 쌍성의 병합에서 강착 원반의 형성

조 희석, 이 창환

부산대학교 물리학과

블랙홀-중성자별 쌍성의 병합은 중력파 복사와 감마선 폭발의 원인으로 다양한 방법으로 활발히 연구되고 있다. 특히, 블랙홀의 질량이 작은 쌍성의 경우에는 블랙홀의 Innermost Stable Circular Orbit 외부 영역에서 Roche-Lobe Overflow에 의한 안정적이고 지속적인 중성자별의 질량 이동이 가능하다. 이 때, 중성자별에서 블랙홀로 이동하는 미소 질량의 각운동량이 충분히 크면 블랙홀의 ISCO 바깥에 강착 원반(Accretion Disk)을 형성할 수 있고 블랙홀의 초기 스핀이 클수록 더 많은 양의 강착 원반이 형성된다. 이 연구에서는 여러 가지 중성자별 모델을 사용해서 중성자별 상태 함수에 따른 강착 원반의 형성 관계, 블랙홀의 초기 스핀에 따른 강착 원반의 형성 시기 등에 대해서 논의 했다. 그리고 지속 시간이 짧은 감마선 폭발 현상의 원인으로의 가능성을 조사했다.



Gp-IV-001

코일이 연결된 간단한 전기회로에서의 자석의 자유낙하를 통한 전자기 유도 현상

김 소연, 이 정숙, 채 민, 이 인승, 김 중복
한국교원대학교 물리교육과

코일과 LED가 연결된 전기회로에 자석이 코일 내부를 자유낙하 할 때 회로에 유도되는 전류 변화를 MBL과 광검출기를 이용하여 정량적으로 측정하였다. 원통의 종이에 단위 길이당 코일의 감은 횟수를 100번, 200번 그리고 400번으로 달리하고, 자석의 높이를 달리하여 자유낙하 하였을 때 회로의 반응을 분석하였다.

Gp-IV-002

자기장을 이용한 회전달걀의 물리 시범장치 및 교수-학습자료 개발

김(KIM) 희목(Hee Mok), 지(JEE) 찬수(Chan Soo)
강원대학교 과학교육학부

과학관에서 볼 수 있는 크고 복잡한 회전달걀장치는 학습자의 흥미유발을 위한 좋은 장치로 판단된다. 그러나 학습자가 이러한 장치를 주변에서 경험하기 쉽지 않다. 또한 장치를 접하더라도 그에 대한 물리 교수-학습자료로서의 설명이 부족하여 원리를 이해하기 어렵다. Nd자석의 회전은 아고라의 원판현상을 통해 달걀의 역학적 회전을 만들고, 팽이와 같은 운동을 유발하는 과정은 과학관의 회전달걀장치와 그 원리가 흡사하다. 제작한 장치의 에너지 전달과정, 작용하는 힘 등의 물리적 요인들을 창의력 증진을 위한 교수-학습 모델에 따라서 교수-학습자료를 제작하였다. 이 연구를 통하여 학습자가 흥미를 가지고 쉽게 다가설 수 있는 회전달걀장치를 제작해 보았고, 창의력 증진을 위한 물리교수-학습자료를 제안하였다.

Gp-IV-003 Chaos in a model of wind vane

모 도영, 배 새벽¹

서울대, 물리학과. ¹KAIST, 과학영재교육연구원.

A wind vane is an interesting and familiar device designating the direction of wind. In a model of anemoscope with two vanes, we deal with the non-autonomous or time-dependent situations. For specific forms of time-dependent wind, the anemoscope can show chaotic motions, which are investigated in terms of Lyapunov exponent, Poincare section and FFT. In addition, we study the various dependences of Lyapunov exponent on the parameters like the rotational inertia of the anemoscope, the length and height of the vanes, the speed and rotational frequency of the wind, etc.

Gp-IV-004 초등교사들이 과학수업에서 겪는 어려움과 그 원인 - 전기와 자기 단원을 중심으로

이 정숙, 김 소연, 이 인승, 채 민, 김 중복

한국교원대학교 물리교육과.

기초 기본 교육을 담당하고 있는 초등교사의 과학교육에 대한 전문성 신장은 과학교육 내실화의 중요한 기반이라고 할 수 있다. 중등과는 차별화 된 초등교사만이 가질 수 있는 과학교육 전문성은, 초등학교 현장에서 사용할 수 있고 직접적으로 활용 가능한 지식과 경험의 습득이 필요하며 이를 토대로 초등교사는 현장 지도 활동에 직접적인 연계성을 가질 수 있을 것이다. 학생이나 교사의 물리 오개념을 밝힌 기존의 연구들에서 제언하고 있는 오개념 치료를 위한 방안을 현실적으로 구현하기 위해서는, 초등 교사가 지도의 실제에서 겪는 어려움을 해소할 수 있도록 개념적 이해를 도와주어야 할 것이다. 이에 본 연구는 교사들의 어려움을 해소하기 위한 사전 단계로서 교육과정과 교과서에서 제시하는 개념들과 연관된 물리 개념에 대한 상황을 검사지와 실험적 상황으로 교사들의 어려움을 분석하였다. 전기와 자기에 관련된 문제를 해결하는 과정에서 드러나는 어려움을 심층적으로 분석하는 사례연구를 수행하였다.

Gp-IV-005**Practical Experiment of Magnetic Field Created by a Circular Current-Carrying Coil**

KIM Taekyu

Jeonju National University of Education, Department of Science Education.

The actual conditions about the magnetic field of circular coils were performed to make sure of rather preferable experiment. The acrylic frame was designed to easily make circular coil and the experimental tool was set up to conveniently measure the intensity of magnetic field of circular coils. The 0.7mm enamel coated copper wire of 6.0 cm diameter with were wound to be circular coils with 24 turns and the serially connected 5 dry cells were used as power.

Because the needle of compass was rotated nearly to be 90 degree for the circuit without connecting resistance for the all cases of turn of coil or number of dry cell, the experiments in this study were carried out with the various resistance connected circuits. The needle of compass is rotated by the vector sum of the magnetic field intensity of the coil induced by current and the earth. Therefore, the rotated angle of needle of compass are depended on number of dry cell, resistance and coil turns. The rotated angle of needle of compass were measured for the various factors and the magnetic field intensities of coils were evidently shown to be linearly related with these factors based on the result of rotated angles. Also, the measured magnetic fields of circular coils with using magnetic flux meter were compared with the calculated values.

Gp-IV-006**과학자의 연구과정이 가시화된 표면성장에 관한 탐구학습 프로그램 개발**

신 호심, 김 현주

한국교원대학교

본 연구에서는 실질적인 탐구를 경험할 수 있도록 과학자의 연구과정이 가시화된 탐구학습 프로그램을 개발하였다. 프로그램의 개발을 위하여 최근 과학자의 연구 주제 중 표면성장을 탐구학습의 주제로 선택하여 표면성장에 관한 과학자의 연구과정을 분석하였다. 이 과정에서 과학자의 연구형태를 문제해결형과 모델제시형으로 구분하였고, 각 연구형태별로 과학자의 연구과정을 그대로 반영한 탐구학습프로그램을 개발하였으며, 이를 적용하여 학교 현장 적용 가능성 여부를 알아보았다. 과학자의 연구과정이 가시화된 표면성장에 관한 탐구학습 프로그램을 중학교 1, 2학년 9명을 대상으로 2차시씩 모두 5회에 걸쳐 적용하였고, 프로그램의 효과를 알아보기 위하여 수업관찰 및 설문조사를 실시하였다. 조사 결과, 본 프로그램에 대한 학생들의 반응은 매우 긍정적이었고, 실제 과학자의 연구과정을 학습함으로써 기존의 탐구수업이 갖는 문제점을 해결할 수 있음을 확인할 수 있었으며, 표면성장이 탐구학습의 주제로 적합함을 알 수 있었다. 본 프로그램은 논리적 사고력 수준이 형식적 조작기 이상의 중고등학생의 탐구학습에 효과적임이 확인되었으며, 과학자의 연구과정이 가시화된 탐구학습 프로그램의 개발에 사례로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

Gp-IV-007**나뭇잎 떨림 현상의 수업자료 활용방안 연구**

이(LEE) 재관(JaeKwan), 고(KO) 미정(MiJung), 지(JEE) 찬수(ChanSoo)

강원대학교 과학교육학과.

물리 수업시 물리적 원리를 설명하고 나서 자연현상의 예를 제시하는 방식은 용어조차 생소한 학생들에게 물리의 개념적 원리를 이해시키는 데 도움을 주지 못한다. 그러나 일상에서 경험하는 자연현상의 열개를 보고 나서 물리적 원리를 찾는 과정은 물리에 대한 흥미를 높여줄 뿐 만 아니라 창의적 사고를 신장시키는 역할을 할 것이다. 이러한 맥락에서 바람에 의한 나뭇잎 떨림 현상을 다양한 영상기법을 사용하여 물리학적으로 분석하였다. 분석 결과 나뭇잎 진동모드는 탄성력, 관성모멘트, 토오크, 여러 진동의 조합, 공명현상등의 다양한 물리적 개념과 관련된 현상을 관찰할 수 있는 자연 현상이라는 것을 알게 되었다. 따라서 이러한 분석 자료를 학생들에게 교육과정별로 물리 개념을 이해시키는데 도움을 줄 수 있도록 분류하고 수업자료로 활용할 수 있는 방안을 연구하였다.

Gp-IV-008**마이크로중력 환경에서의 실험 영상과 이를 활용한 학습과정이 뉴턴의 운동법칙 이해에 미치는 영향**

미치는 영향

채 민, 이 정숙, 김 소연, 김 중복

한국교원대학교.

마이크로중력 환경인 국제우주정거장에서 수행된 실험 영상을 이용하여 교실에서 활용할 수 있는 활동지를 포함한 학습모듈을 개발하였다. 사용된 우주 실험 영상은 1. 부채로 우주유영, 2. 줄다리기, 3. 스페이스 펜, 4. 붓펜, 5. 물방울 속 무궁화, 6. 무동력 비행접시, 7. 줄줄이컵, 8. 투덜이 비행접시, 9. 질량과 무게, 10. 가속과 중력, 11. 각운동량 보존, 12. 자이로스코프, 13. 여러가지 표면, 14. 큰 물방울, 15. 물방울 속 공기방울 등이며, 본 연구에서는 1, 2, 6, 7, 9번 영상을 활용한 학습모듈과 FCI(Force Concept Inventory)와 함께 별도로 개발된 검사도구를 이용하여 마이크로 중력 환경에서의 실험 영상과 이를 활용한 학습과정이 뉴턴의 운동법칙 이해에 미치는 영향을 연구하였다.

Gp-IV-009**학교현장에서 적용 가능한 탐구 관련 연구의 실태 조사**

이 인승, 이 정숙, 김 소연, 채 민, 김 중복
한국교원대학교

탐구에 대한 강조는 세계적인 추세이며 우리나라 7차 교육과정에서도 강조하고 있다. 학교 과학수업에서 학생들의 탐구능력을 신장시키고자 다방면으로 노력하고 있다. 예비교사와 현직교사들이 생각하는 탐구수업, 교육 전문가들이 말하는 탐구수업, 학생들이 인식하는 탐구수업 등 탐구와 관련된 많은 연구들이 수행되어오고 있다. 이 연구들에서 교사들이 탐구수업에 대한 인식부족과 탐구에 대한 경험부족으로 탐구수업지도에 어려움을 겪고 있음을 지적하고 있다. 이를 해결할 방법으로 탐구수업을 위한 자료의 제작과 보급, 교사연수 프로그램 등을 제언하고 있지만 구체적이고 현장적용 가능한 자료들을 개발하고 적용한 연구들이 많지 않다. 탐구에 대한 과학교육 연구의 많은 관심과 더불어 실제적이고 효용성 있는 연구들이 진행되고 있는지 그 실태를 파악하고자 한다.

Gp-IV-010**단색광을 만들기 위한 물엿필터 개발**

이 훈희, 윤 재선
강릉대학교 물리학과

고등학교에서 수행하고 있는 빛의 파장에 따른 회절, 간섭무늬 실험에서는 빛의 파장을 선택하기 위하여 셀로판지가 사용되고 있다. 그런데 셀로판지는 색필터의 역할을 제대로 하지 못하며, 기존의 광학 필터는 너무 고가품이기 때문에 현장에서 사용하기에 조금 부담스러운 면이 있다. 이에 물엿과 편광판만을 사용하는 연속적인 색필터를 개발하게 되었다. 이 필터로 실험해본 결과 광학필터에 준하는 성능을 가지며, 편광판만을 조작함으로 서 여러 색필터로 사용 가능함을 확인할 수 있었다.

Gp-IV-011 "자석 총"에 관한 실험

허 강, 김 창배

송실대학교 물리학과.

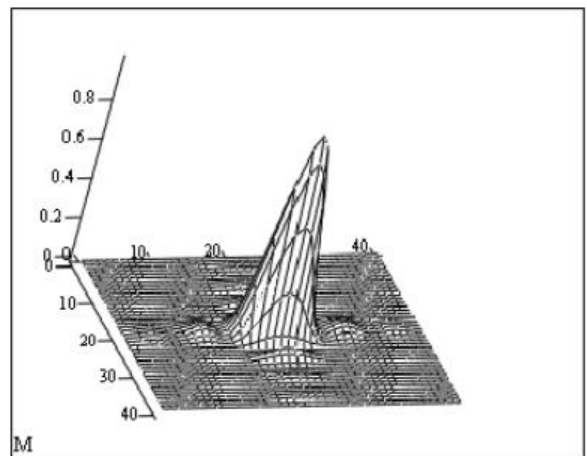
중고등학교 및 대학 일학년 수준의 학생들이 퍼텐셜 에너지, 역학적 에너지 보존, 충돌과 운동량 보존의 개념 및 원리에 관한 이해를 높일 수 있도록, 자석을 활용한 간단한 실험을 한다. 고정되어 있는 자석의 한 쪽 편에는 쇠구슬이 붙어 있고, 그 반대편에는 다른 쇠구슬이 놓여 있다. 이 쇠구슬이 자석 쪽으로 끌려와서 부딪치면 반대편에 붙어 있던 구슬이 튕겨 나가도록 장치하여, 튕겨나가는 쇠구슬의 속력을 측정한다. 이 때, 중요한 것은 튕겨나가는 구슬의 속력이 부딪치는 구슬보다 더 빠르도록 배치하는 것이다. 자기 여력 곡선으로부터 쇠구슬의 자기 모멘트를 결정한 후 퍼텐셜 에너지 우물을 구한다. 에너지 보존 법칙을 사용하여 구한 속력과 측정치를 비교한다. 자석을 여러 개 간격을 두고 배치하여 한 쪽 끝에 있는 자석에 구슬이 부딪친 후, 반대 쪽 끝에서 튕겨 나오는 구슬의 속력을 에너지 우물 함수를 써서 이론적으로 예측해본다.

Gp-IV-012 디지털 영상을 이용한 빛의 회절 분석

박 래창, 김 석원

울산대, 물리학과.

빛의 회절 현상은 물리학의 광학 분야에서 필수적인 내용으로서 고등학교 물리 I 교과서에서 물결파의 회절 실험, 단일 슬릿에 의한 회절 실험, 면도날에 의한 회절 무늬 및 강철 공에 의한 회절 무늬 등으로 소개 되고 있다. 따라서 학생들이 빛의 파동성에 대한 기본 개념과 다양한 현상을 이해하는데 도움이 될 수 있는 많은 실험 자료들의 개발이 절실하게 요구되고 있다. 본 연구에서는 빛의 회절 현상을 자세히 분석하기 위하여 먼저 Mathcad 소프트웨어를 프로그래밍하여 회절 무늬의 이론적 밝기 분포도를 그리고 광 검출기로 측정한 밝기의 실험값과 비교해 보았다. 그리고 디지털 카메라로 회절 무늬를 찍고 Labview 소프트웨어를 프로그래밍하여 CCD로 회절 무늬를 찍어서 두 가지의 회절 무늬를 비교해 보았다. 이러한 방법으로 Mathcad 소프트웨어와 Labview 소프트웨어를 아래 그림처럼 수업 중에 이용한다면 학생들의 회절에 관한 학습에 흥미와 학습효과가 높아 질 것이라 생각된다.



Jp-IV-001**낮은 에너지 전자 충돌에 의한 DNA 손상에서 철 이온의 영향**

박 연수, 노 형아, 조 혁

충남대.

DNA 분자는 방사선 혹은 방사선에 의해 생성된 2차종과 상호작용하여 직접 혹은 간접적인 손상을 받는다. 이러한 손상 중 최근 관심이 있는 것은 생체분자의 이온화 에너지 보다 낮은 에너지를 갖는 전자(주로 20 eV 이하)에 의한 간접적 손상이다. 그러나 실제 생체환경을 고려하면, DNA 분자 주변에 존재하는 다른 생체분자들에 의한 영향을 고려해야 정확한 DNA 간접손상과정을 이해할 수 있다. 본 연구에서는 낮은 에너지 전자(10 eV 이하) 충돌에 의한 DNA 간접손상에서 Fe^{2+} (ferrous ion), Fe^{3+} (ferric ion) 이온이 미치는 영향을 살펴보았다. 이를 위해 철이온이 포함된 pBR322 plasmid DNA를 동결건조 방법으로 박막을 만들어 낮은 에너지 전자(10 eV 이하)와 충돌시켰다. 그리고 agarose gel electrophoresis을 이용하여 그 결과를 분석하였다. 철 이온이 결합된 DNA는 그렇지 않은 DNA에 비해 철 이온 농도(1 ~ 7 mM)가 증가함에 따라 낮은 에너지 전자 충돌에 의한 DNA 손상이 10~30% 정도 증가하는 것을 관찰하였다. Fe^{2+} , Fe^{3+} 이온은 DNA 인산기, 염기 등의 특정 부분과 결합이 가능하다. 결합된 부분은 다른 부분에 비해 dissociative electron attachment (DEA), dissociative electron transfer (DET)을 유발할 가능성이 증가된다. 이러한 DEA, DET 과정을 겪은 DNA는 가닥을 구성하는 당과 인산기의 C-O 결합이 끊어지게 되고, 외가닥 절단, 양가닥 절단과 같은 DNA 손상이 증가하는 것으로 해석하고 있다.

Jp-IV-002**Linear optics를 이용한 quantum walk의 구현**

이 재학, 이 해웅

KAIST 물리학과.

최근 random walk를 양자역학적으로 변형한 quantum walk에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다. Quantum walk는 고전적인 random walk에 비해 다른 특성을 보인다는 것이 밝혀지고 있다. 특히 퍼지는 속도가 매우 빠르기 때문에 random walk를 이용한 algorithm들을 quantum walk를 이용하게 되면 더욱더 빠르게 만들 수 있을 것이라고 예상된다. 이러한 quantum walk를 물리적으로 구현하기 위해 ion trap, optical lattice, cavity QED 등의 다양한 방식들이 제안되었다. 우리는 linear optics를 이용하여 quantum walk를 구현하는 방법을 제안하고자 한다. 1차원 quantum walk의 구현 방법은 적은 수의 장치를 사용하여 매우 간단하게 구현할 수 있는 장점을 가지고 있다. 그리고 또한 1차원을 넘어 general한 graph에서 quantum walk를 구현하는 방법도 제안하고자 한다.

Jp-IV-003**양자 상태의 순수도 측정 방법과 양자 얽힘 측정에 대한 응용**

이 상민, 이 해웅

한국과학기술원, 물리학과.

임의의 양자 상태에 대한 정보는 그 양자 상태에 측정을 가하여 얻을 수 있다. 그러나, 측정은 양자 상태를 교란 시키기 때문에 측정 이후의 상태를 다시 이용할 수 없다. 따라서, 같은 양자 상태가 많을수록 측정을 통해서 그 양자 상태를 보다 정확하게 알 수 있다. 이 포스터에서는 임의의 양자 상태가 충분히 많이 동일하게 준비되어 있다는 가정 하에, 그 양자 상태의 순수도 (purity) 를 비교적 손쉽게 측정 할 수 있는 방법을 제시하였다. 양자 상태의 정보를 알아내는 방법 중 제일 잘 알려져 있는 방법은 그 양자 상태의 모든 정보를 측정하는 양자 상태 토모그래피 (QST : quantum state tomography) 이다. 하지만, QST 는 양자 상태의 차원이 커질수록 그 측정 설비 개수가 차원의 제곱에 비례한다는 단점이 있다. 따라서, 단순히 순수도만 알고 싶은 경우에는 소모적인 실험 방법이다. 반면 이 포스터에서 소개하는 방법은 그 설비의 개수가 차원에 두 배 정도이고, 이용하는 실험 설비도 간단한 유니테리 오퍼레이션 (unitary operation) 이다. 따라서, 모든 양자 시스템에 대하여 적용되어 질 수 있다. 이 방법은 양자 얽힘 측정의 수단으로 응용 될 수 있다. 만약 두 양자 시스템이 양자 얽힘을 가지고 있고 전체 양자 시스템이 순수 상태인 경우, 한 시스템의 양자 상태 순수도를 통해 전체 시스템의 양자 얽힘 정도를 측정할 수 있기 때문이다.

Jp-IV-004**Quantum Search On Star-Type Graphs**

HO-JOON KIM, JAEHAK LEE, HAI-WOONG LEE

KAIST, Physics.

We study a quantum search algorithm on star-shaped graphs. The Hilbert space is consisted of edge states that correspond to a particle being scattered from a vertex to another vertex connected to it. Among the vertices, there are special vertices that reflect the particle with a phase factor $e^{i\phi}$. Other vertices reflect the particle with a phase factor of 1. The purpose of the search is to find such a special vertex with fewer steps than that required by the classical search algorithm. Since the number of edges, that is, the number of states is very large, we need to reduce the dimension of the problem in order to calculate the success probability, which can be accomplished by exploiting the topological symmetry of the graphs. For a one-star graph, our analysis shows that the situation is in close relation to the Grover search algorithm. When there are more stars connected via their centers, analysis becomes more complicated so we calculate the success probability via numerical simulation. We present results of our numerical simulations.

Jp-IV-005**반사실 양자 암호 키 분배의 실험적 구현**

조 석범, 노 태곤

한국전자통신연구원 차세대광소자팀

본 논문은 최근 제안된 ‘반사실 양자 암호 키 분배 (Counterfactual Quantum Key Distribution)’ 프로토콜을 광섬유 간섭계를 이용하여 최초로 실험적으로 구현한 결과를 보고한다. 본 실험에서 구현한 양자 암호 키 분배 시스템의 송신단과 수신단은 50/50 광분할기, 광 스위치, 편광 광분할기, 광학거울 등으로 구성된 마이켈슨(Michelson) 타입 간섭계의 한 쪽 경로만을 공유하고 있으며, 이 공유한 경로가 양자채널이 된다. 송신단은 랜덤하게 선택한 편광상태에 있는 1550 nm 통신파장 대역의 미약한 레이저 광펄스를 생성하여 간섭계에 입사한다. 수신단은 편광 광분할기와 광 스위치를 이용해서 랜덤하게 선택한 편광상태를 측정한다. 즉, 송신단과 수신단에서 각각 랜덤하게 선택한 편광상태가 서로 일치할 경우에만 비밀 암호 비트가 생성될 수 있으며, 상기 비밀 암호 비트 정보를 실은 신호광자의 경로는 송신단 내부에 국한되며 양자채널을 통해서 실제로 전송되지 않는다. 또한 본 실험에서는 파장분할 다중화 기법 및 광섬유 신장기(fiber stretcher)를 이용한 광섬유 간섭계의 위상 제어 및 안정화 기술을 구현하였으며, 1550 nm 파장 대역에서 약 0.04 rad의 위상 안정성을 확보하였다.

Jp-IV-006**Real space product method to time-dependent Schroedinger equation.**

변 창우, 이 민호, 최 낙렬

금오공과대학교

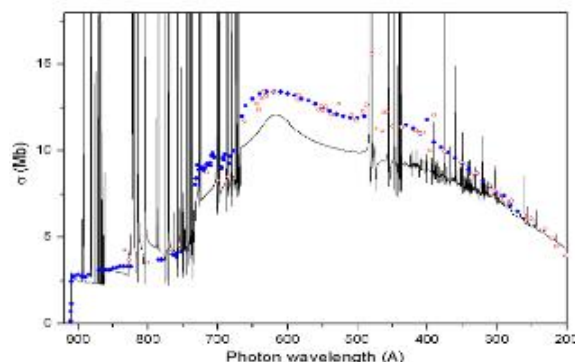
시간 의존 슈뢰딩거 방정식의 해를 구하는 것에는 많은 방법중, basis 로 FEDVR (finite element discretization representation)을 사용한 RSP(Real space product) 방법은 병렬화에 아주 적합하여 사이즈가 큰 시스템을 다룰 수가 있다. 파동함수의 초기 상태가 기저 상태인 경우, 대개 Hamiltonian matrix의 크기가 작은 경우에는 일반적인 대각화 방법을 사용하여 기저 상태를 구한다. 그러나 행렬의 크기가 매우 큰 경우에는 다른 방법을 사용해야 한다. 이 경우 RSP 알고리즘을 이용한 Imaginarytime propagation을 이용하면 비교적 손 쉽게 기저 상태의 파동함수를 구할 수 있다. 이번연구는 수소의 기저 상태를 Imaginarytime propagation 방법으로 구하고, 해석적인 해와 비교 분석한다.

Jp-IV-007**The effect of $2s2p\ ^1P$ Coster-Kronig resonance in the photoionization of the atomic oxygen****oxygen**

김(KIM) 대성(Dae-Soung), 김(KIM) 영순(Young Soon)¹

경기공업대학, ¹영지대학교.

Since the first measurement of the absolute photoionization spectra of atomic oxygen performed by Cairns and Samson in 1965, the experimental and calculational features of the atomic oxygen have been studied for a long time. However, various theoretical calculations and experiments show significant differences among one another. Thus, we want to obtain more accurate theoretical cross sections for oxygen and use these theoretical spectra to classify experimental resonances. In this study, photoionization cross sections of the ground and excited states of oxygen atom are calculated using the eigenchannel R-matrix. The calculation is performed in the energy range from the first to the third ionization threshold of the residual ions. The results are shown in the figure along with the most recent existing experimental results. The broad strong peak around 620 angstrom of photon energy in the experiment is dominated by a $2s2p\ ^1P$ Coster-Kronig resonance in the photoionization processes from the excited 1D and 1S states. Comparison with a recent calculation reveals a discrepancy with the present calculation.



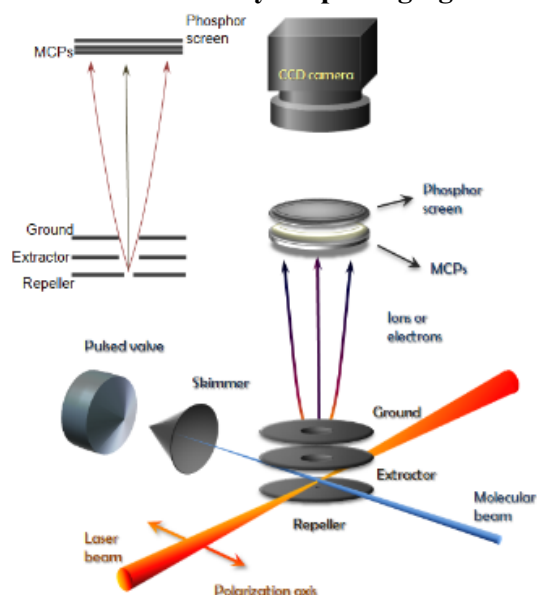
- 1) vacant circle : experiment PRA 31, 1479 (1965)
- 2) full circle : experiment PRA 38, 5578 (1988)
- 3) solid line : present calculation

Jp-IV-008**Intense Field Photoionization Studies of Molecules with a Velocity Map Imaging****Spectrometer**

KANG Kyung Sik, RAWAT Prashant, KIM Kyung Taec, NAM Chang Hee

Dept. of physics and Coherent X-ray Research Center, KAIST.

A velocity map imaging spectrometer (VMIS) has been constructed for angle-resolved photo-ionization studies. The VMIS has been used to investigate photo-ionization of molecules in intense fields using a 1-kHz femtosecond Ti:Sapphire laser operating at 820 nm. A position-sensitive detector (MCP) with a relatively large size (77 mm) has been used in the spectrometer for efficient detection of charged particles. The first results on CO_2 molecule are presented here. The photo-ionization of molecules by CEP-stabilized, intense few cycle (<5 fs) laser pulses will be performed.



Jp-IV-009 Analytic Control of Strong-Field Two-Photon Absorption in Atomic Cesium Using Spectrally Shaped Laser Pulses

LEE Sangkyung, LIM Jongseok, AHN Jaewook
KAIST, 물리학과.

We consider strong-field two-photon transitions in atomic cesium using shaped ultrafast laser fields. The population is transferred from the ground state $6s$ to the excited state $8s$ via a laser field interaction strong enough to induce multiphoton transitions through the intermediate manifold of off-resonant states. To estimate the population of the energy states, we solve the generalized Schrödinger equation. In our experiment, we demonstrate that transform-limited pulse shapes are not optimal for the strong-field two-photon transitions, even in the case when intermediate states are off-resonant as in atomic cesium. It turns out that a shaped pulse with a non-zero chirp rate, either a positive or negative, is more efficient, in the strong-field interaction regime, than an un-shaped pulse with the same energy is. A semiclassical model calculation shows excellent agreements with the investigated phenomenological relationship among the laser detuning, the chirp-rate, and the temporal intensity shape of the laser pulse obtained for the optimal two-photon transition in atomic cesium.

Jp-IV-010 파라핀이 코팅된 Rb 원자 증기 셀에서 비선형광자기효과

문 한섭, 이 현준, 유 예진, 배 인호
부산대학교, 물리학과.

본 연구에서는 비선형 광자기 효과(nonlinear magneto-optical effect; NMOE)를 이용한 자기장 측정에 대한 연구를 수행하였다. NMOE 신호는 초기 위상에 대해 45도 선편광된 빛을 원자와 상호 작용시킨 후 편광빔분리기(polarizing beam splitter)에 의해 서로 수직인 두 편광성분으로 나뉘어져 두 대의 검출기에서 차등신호로 검출된다. NMOE 신호의 기울기는 CPT신호의 선폭 변화를 나타내며, $87\text{Rb } F=2 \rightarrow F'=1$ 전이선에서 레이저의 출력에 따른 신호의 기울기는 비선형적으로 감소하였으며 출력이 큰 영역에서는 거의 일정하다. 파라핀이 코팅된 증기셀에서 NMOE신호는 기울기가 서로 다른 두 신호로 나타났으며, 기울기 값은 레이저의 출력이 $300\mu\text{W}$ 일 때 0.4mV/mG , 6mV/mG 로 측정 되었다. 또한, 증기 셀 주위에 원형고리를 설치하여 시험전류를 의한 NMOE신호의 기울기와 모양 변화를 관측할 예정이다.

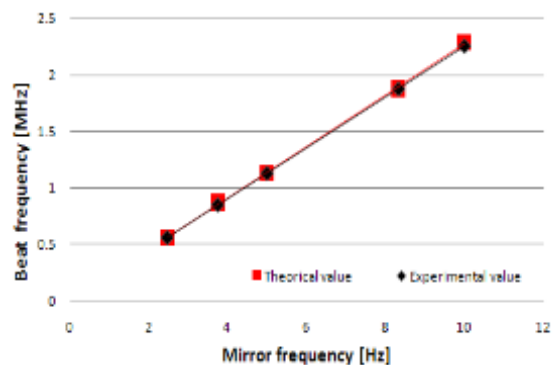
Jp-IV-011

광학적 도플러 효과를 이용한 광주파수 이동기

문 한섭, 이 희정, 김 수경¹

부산대학교, 물리학과, ¹동현중학교.

우리는 선행연구에서 회전거울을 이용해서 쉽게 광학적 도플러 이동현상(optical doppler shift: ODS)을 관찰하였고, 회전거울에 반사된 레이저의 주파수가 도플러 이동에 변하는 현상을 회전 거울의 회전주기에 따라 측정하고 이론과 비교하였다. 레이저의 주파수 이동정도를 측정하기 위해 두 레이저의 맥놀이 주파수를 측정함으로써 도플러 이동 현상을 관찰하였고, 대비를 크게 하기 위해 광섬유를 통해 나온 레이저의 맥놀이 주파수를 앞 실험 결과 값과 비교하였다. 그림은 회전하는 거울의 주파수변화에 따른 맥 놀이 주파수의 변화이다. 거울이 빠르게 회전 할수록 맥놀이 주파수가 선형적으로 증가함을 알 수 있다. 본 연구에서는 공간적으로 연속적인 레이저를 이용하여 한 지점에서 지속적으로 광을 검출하면서 회전거울에서 도플러 이동 현상에 의하여 주파수를 다양하게 변화시킬 수 있는 광주파수 이동기에 대한 연구를 수행하였다. 도플러 효과를 이용한 광주파수 이동기를 효과적으로 활용을 위해 추가로 연속적인 빔을 사용해서 렌즈와 광섬유를 이용하여 나오는 빛들이 연속적인 주파수를 가질 수 있도록 실험을 할 예정이다.



Jp-IV-012

Rb 원자의 D1선에서 광저장과 재생

문 한섭, 배 인호

부산대학교 물리학과.

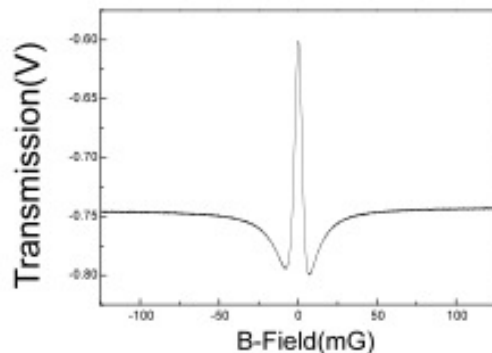
본 연구에서는 완충기체가 포함된 Rb 증기셀에 원자결맞음을 이용하여 빛을 저장하고 일정시간 후에 재생하는 광저장(Light storage) 실험을 수행하였다. 광주입-잠금법으로 두 대의 레이저를 위상잠금 시키고 각각 결합광과 조사광으로 사용하여 Rb 원자의 D1선에서 람다형 (5S1/2-5P1/2) 구도의 전자기 유도 투과 (electromagnetically induced transparency : EIT) 현상을 관측하였다. 전자기 유도 투과의 분산적 성질에 의해서 군속도가 감속되어 조사광 펄스가 공간적으로 압축될 때 결합광 펄스를 일정시간 동안 개폐(switching)하여 펄스를 저장하고 재생하도록 하였다. 전자기 유도 투과의 분산적인 성질이 원자 밀도와 레이저의 출력에 관계되기 때문에, 조사광과 결합광의 출력, 원자의 밀도를 결정하는 증기셀의 온도, 그리고 조사광과 결합광의 폭에 따라서 저장시간과 복구시간의 관계를 재생된 펄스의 신호를 통하여 조사할 예정이다.

Jp-IV-013**87Rb 원자의 전이선 종류에 따른 Hanle 신호의 이론적 분석**

문 한섭, 유 예진, 이 현준, 배 인호

부산대학교, 물리학과.

선행연구에서 87Rb 원자의 D1 선($F_g=1,2 \rightarrow F_e=1,2$) 4가지 종류에 따른 Hanle 신호를 관측하였다. Ne 50 torr 완충기체가 포함된 Rb 원자 증기셀을 사용하여 결맞음 밀도 포획(coherent population trapping : CPT) 현상을 자기장을 변화시키면서 Hanle 신호로 측정하였다. 그림의 투과스펙트럼은 $F_g=2 \rightarrow F_e=1$ 전이선에서의 얻어진 전형적인 Hanle 신호이다. 본 연구에서는 실험에서 얻어진 Hanle 신호를 5준위 원자계를 모델로 이론적으로 분석하였다. 5준위 원자계는 W형과 M형 두 가지 형태로 분석이 가능하며, W형은 여기준위의 자기부준위가 많은 경우에 대한 모델로 사용하였고, M형은 바닥준위의 자기부준위가 많은 경우에 대한 모델로 이론을 분석할 수 있다. 5준위 원자 모형은 실험에서 수행한 편광에 따른 스펙트럼의 분석도 가능할 것으로 예상된다.

**Jp-IV-014****405nm 외부 공진형 반도체 레이저 개발 및 모드 분석**

문 한섭, 김 호중, 배 인호

부산대학교, 물리학과.

본 연구는 중심 파장이 405 nm인 Littrow형의 외부 공진형 반도체 레이저(external cavity diode laser : ECDL)를 개발하고 페브리-페로 간섭계(Fabry - Perot Interferometer)를 투과시켜 레이저의 모드를 분석에 관한 것이다. 외부공진기가 구성되기 전 405 nm 반도체 레이저는 출력이 80 mW이고 다중모드로 발진하였다. 본 연구에서는 405 nm 반도체 레이저와 ECDL로 구성한 후에 출력 특성을 제작된 페브리-페로 간섭계로 분석하였다. 페브리-페로 투과 모드는 자유스펙트럼영역(FSR : free spectral range)과 투과신호의 선평의 비인 예리도로 비교분석 할 수 있기 때문에 405 nm 레이저 모드의 예리도(Finesse)를 측정할 예정이다.

Jp-IV-015**Increasing the atomic cloud density by LIAD and PGC at Mirror-MOT**

김 중복, 유 훈, 이 경현

한국교원대학교.

Recently we have made Mirror MOT for Rb atom in a 10X10X40mm quartz cuvette of which top is covered by both a dielectric coated mirror and an atom chip. But we need higher atomic cloud density in order to trap only by the atom chip (magnetic trap). In this study, two processes, LIAD(Light Induced Atomic Desorption) and PGC(Polarization Gradient Cooling), are operated. For increasing the number of trapped atoms, UV lamps light up the quartz cuvette. And then for cooling below Doppler limit, PGC is operated by using a detuned laser beam. We can confirm these effect by a CCD camera.

Jp-IV-016**Dependence of the Absorption Spectra on the Time-of-Flight Distribution of the Atoms**

SHIN Seo Ro, NOH Heung-Ryoul

Department of Physics, Chonnam National University.

The effect of the time-of-flight distribution of the atoms on the laser spectroscopy signals is investigated. The distribution function, calculated by taking account into the fact that the atoms have chance to interact with laser lights while crossing the laser beam, was used for calculating the linear absorption of a laser beam. We found that the interaction time with the atoms is overestimated when the atoms crossing the laser beam are considered. In addition, we obtained very similar result with the exact one by using the averaged transit time. The calculation method developed in this paper can be used in calculating the signals of various laser spectroscopy such as saturated absorption spectroscopy.

Jp-IV-017**Global Inter-atomic Interaction in Parametrically Excited Cold Atomic System**문 걸, 김 지현, 김 용희, 허 명선, 노 흥렬¹, 제 원호서울대학교 물리학과. ¹ 전남대학교 물리학과.

Magnetic-Optical Trap(MOT) is the many-body system of neutral atoms which has the collective interaction between photons and atoms. In particular, the parametrically excited MOT forming two vibrational atomic clouds shows the interesting and new collective phenomena far from equilibrium, and remarkably displays an ideal mean-field critical dynamics, which is verified by the measured critical exponents. This critical dynamics in our system looks similar to the mean field Ising model but different qualitatively. By comparison of our system with mean field Ising model, we study the inter-atomic interaction between two vibrational clouds, and discuss the mechanism of global inter-atomic interaction between two clouds as well as its role on symmetry breaking phenomena in detail.

Jp-IV-018**옥타브 스펙트럼과 1 GHz 반복률을 갖는 펄스 Ti:Sapphire 모드잠금 레이저의 위상 안정화**윤 두성, 윤 태현¹고려대학교 물리학과. ¹ 고려대학교 물리학과.

위상 안정화된 펄스 모드잠금 레이저의 광주파수 빗(comb)을 이용한 광주파수 빗 직접 분광학 방법이 2001년에 T. H. Yoon 등에 의해 제안되었다. 이 방법은 고분해 레이저 분광학과 동시에 광주파수를 절대 측정할 수 있는 새로운 분광법이다. 본 논문에서는 광주파수 빗 직접 분광학 연구에 필요한 분광기를 제작하기 위해, 1 GHz 반복률을 갖는 펄스 Ti:Sapphire 모드잠금 레이저에서 발진하는 빛의 위상 안정화를 한 연구결과를 발표한다. 이 연구에서 사용한 레이저는 공진기 자체에서 옥타브 스펙트럼이 발진한다. 그러므로 레이저에서 발진하는 빛의 위상을 안정화하기 위해서 기존의 레이저와는 달리 결합 효율이 환경변화에 민감한 광결정 광섬유가 필요없다. 따라서 본 연구에서 사용한 레이저는 장기간의 동작이 가능한 광주파수 빗을 구현할 수 있다. 펄스 모드잠금 레이저에서 발진하는 광주파수 빗 스펙트럼의 n 번째 모드 주파수는 $f_n = f_{ceo} + n \cdot f_{rep}$ (n 은 모드 번호)로 주어진다. 여기서 펄스의 반복률 f_{rep} 는 고속 광검출기를 이용하여 측정한다. 그리고 옵셀 주파수 f_{ceo} 를 $f-2f$ 간섭계를 이용해 검출한다. 이렇게 검출된 f_{rep} 와 f_{ceo} 를 하나의 마이크로파 주파수 기준기의 기준 신호에 위상 고정루프를 사용해서 위상 안정화를 한다. 본 연구에서는 f_{ceo} 와 기준신호간의 위상차를 200 MHz의 대역폭을 갖는 디지털 위상 비교기를 사용해서 검출한다. 음향 광학적 위상변조기로 펄스광을 변조해서 f_{ceo} 를 조정할 수 있으므로, 여기서는 디지털 위상 비교기에서 출력하는 전압신호를 루프필터를 이용해 음향광학적 위상변조기에 되먹임해서 f_{ceo} 를 안정화한다. 그리고 f_{rep} 는 1 GHz이므로 1 GHz의 대역폭을 갖는 더블 발란스 믹서를 이용해 f_{rep} 와 기준신호간의 위상차를 검출한다. f_{rep} 는 펄스 모드잠금 레이저의 공진기 길이에 따라 변한다. 그러므로 공진기 길이를 조절하는 압전소자에 더블 발란스 믹서에서 출력하는 전압신호를 루프필터로 되먹임해서 f_{rep} 를 안정화한다. 본 발표에서는 f_{rep} 와 f_{ceo} 를 기준신호에 위상 안정화한 결과를 발표한다.

Jp-IV-019 능동 모드록된 외부공진기형 반도체 레이저를 이용한 2.3 GHz 결합 광전 발진기

이 정민, 윤 태현
고려대학교, 물리학과.

우리는 852 nm의 파장을 갖는 능동 모드록 된 외부공진기형 반도체 레이저를 이용해 2.3 GHz의 발진 주파수를 갖는 결합 광전 발진기를 제작하였다. 이 결합 광전 발진기는 외부 공진기형 반도체 레이저의 자유분광넓이 2.3 GHz에 해당하는 공진기 길이 6.5 cm인 광학적인 루프와 능동 모드록 된 레이저로부터 얻은 비트 신호를 되먹임하는 RF 루프가 결합되어있다. 외부 주파수 합성기를 사용하지 않고 광전 되먹임 루프에 의해 2.3 GHz의 반복 주파수를 갖도록 레이저를 능동 모드록하고 동시에 RF 영역에서는 2.3 GHz의 전압신호가 자체 발진한다. 되먹임 전압 신호의 위상과 레이저 다이오드의 주입 전류를 변화시킴에 따라 결합 광전 발진기의 발진 주파수가 변하며 위상 대 발진 주파수 그래프에서의 기울기로부터 결합 광전 발진기의 Q값을 알 수 있다. 본 논문의 결합 광전 발진기의 Q값은 60임을 확인하였고 알란편차는 게이트 타임이 1 s일 때 6×10^{-7} 임을 확인하였다.

Jp-IV-020 고반복율 이터븀 광섬유 레이저 광주파수 빔 발생 연구

장 광훈, 윤 태현
고려대학교.

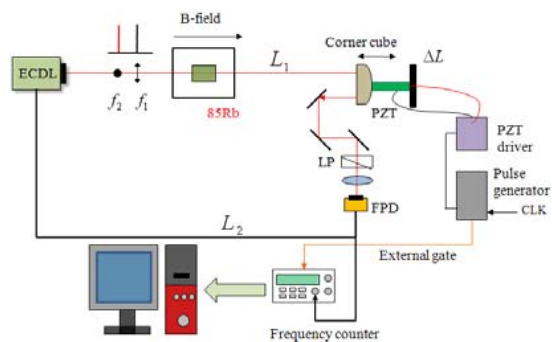
광 주파수영역에서 작동하는 원자시계의 중요한 요소 중 하나인 광주파수 빔은 주로 모드잠금된 펄스초 Ti:sapphire레이저를 이용하여 제작된다. 모드잠금된 펄스초 Ti:sapphire 레이저는 많은 부피를 차지하고 공진기 정렬이 어려워 매우 안정적인 주위환경과 주기적인 재정렬이 요구된다. 모드잠금된 광섬유 레이저 기반의 광주파수 빔 발생 장치는 소형이며 정렬이 쉽고 쉽게 증폭할 수 있어 모드잠금된 펄스초 Ti:sapphire 레이저를 대신하여 고출력 광주파수 빔 발생 장치로 주목받고 있다. 우리는 이터븀 첨가된 광섬유를 이용하여 소형 고반복율 모드잠금된 펄스초 광섬유 레이저 기반의 광주파수 빔을 발생 시키고자 한다. 군속도 분산 보상을 위한 광섬유 브래그 격자(fiber Bragg grating)와 모드잠금을 위한 포화흡수거울을 이터븀 첨가된 광섬유 양단에 부착 및 설치하여 공진기를 구성할 것이다. 전체 공진 길이는 45 cm로 330 MHz 반복율이 예상되며 포화흡수거울에 부착된 압전소자를 이용하여 공진 길이를 조절할 것이다. 공진기 내부의 군속도 분산을 자기유사 펄스가 발생할 수 있도록 1030 nm에서 1060 nm 사이에서 군속도 분산이 4,000 fs² 수준으로 설계하였다.

Jp-IV-021**Frequency Pulling By Means Of Coherent Population Trapping .**

임 신혁, 정 지은, 조 동현

고려대학교 물리학과.

우리는 ECDL의 주입전류를 변조하는 방식을 이용해서 OEO (Optoelectronic oscillator)를 만들었다. 이와 같은 OEO는 외부 섭동에 의해서 상당한 주파수 잡음을 갖는다. 이를 해결하기 위해 루비돔 85 바닥상태 초미세구조와 D1 전이를 이용한 Λ 구도의 CPT를 이용했다. CPT 신호는 마이크로파 주파수 filter 역할과 함께, 매우 큰 dispersion을 갖기 때문에 OEO 전체 loop 길이의 증대를 가져와 주파수 안정화에 기여한다. OEO가 발진하고 있는 동안, 동일한 OEO loop 길이 변화가 발생했을 때, CPT 효과에 의해서 OEO 발진 주파수의 변화정도가 감소하는 것을 관측하였다.

**Jp-IV-022****Hidden variable simulation of Deutsch algorithm**

YOO Seokwon, LEE Jinhyoung

Department of Physics, Hanyang University.

Quantum algorithm is to compute a given task using quantum resources, such as superposition and entanglement, much faster than its counter-part, classical algorithm. Deutsch's algorithm, one of well-known quantum algorithm, can answer the type of a given function, that is balanced or constant, with less queries than any other classical methods. Even though Deutsch's algorithm is a quantum algorithm, it is interesting to ask whether it can be simulated by classical theory, if so, how it works. At the point-view of hidden variable theory, quantum operators are modeled as stochastic operations that change the distribution of hidden variables, those for simulating quantum computation. It is likely that if we allow an arbitrary number of such variables, the classical model can simulate every quantum computation. We ask if this is the case. If so, we further ask how many hidden variables and/or how much classical communication suffices for the classical model to simulate a given quantum algorithm. In this work, we show that a hidden variable theory can in particular simulate Deutsch's algorithm as far as further resources are provided. The classical simulation requires four classical bits and two-bit classical communication whereas two quantum bits and a single quantum communication suffices to the original Deutsch's algorithm. This work will open a new perspective of quantum information science with respect to computation complexity and communication complexity.

발표자 색인

가

| | | | | | |
|------|--|------|------------------------------------|------|--|
| 가 동하 | Cp-III-016 | 고 근하 | Ep-IV-128 | 권 은향 | Bp-III-019, Bp-III-028 |
| 가 동하 | Cp-III-011, Cp-III-020 | 고 대호 | Lp-III-001 | 권 은향 | BF-07 |
| 강 궁원 | LT-01 | 고 도경 | lp-II-058 | 권 정택 | Bp-III-032 |
| 강 궁원 | L-06 | 고 병수 | Kp-IV-046 | 권 정택 | Bp-III-036, Bp-III-039 |
| 강 기천 | D-11 | 고 성곤 | Dp-II-162 | 권 해용 | Kp-IV-068, Kp-IV-079 |
| 강 남준 | Hp-I-070 | 고 세훈 | Hp-I-094 | 권 향명 | Dp-I-010 |
| 강 대준 | Ep-III-012, Ep-III-013, Ep-III-015, Ep-III-016, Ep-III-018, Ep-III-020, Ep-III-021, Ep-IV-109, Ep-IV-114 | 고 승국 | Hp-I-099 | 권 향명 | Dp-I-008, Dp-I-009 |
| 강 대준 | Dp-I-020 | 고 영동 | Kp-IV-065 | 권 혁란 | Dp-III-183 |
| 강 대준 | Dp-I-021 | 고 영문 | Bp-III-008 | 권 혁중 | Hp-I-034, Hp-I-039 |
| 강 병호 | Ep-IV-112 | 고 원하 | H-02 | 권 호기 | Kp-IV-062 |
| 강 보영 | lp-II-013 | 고 유경 | Lp-III-002 | 금 동연 | Ep-IV-107 |
| 강 서곤 | Cp-III-002, Cp-III-007 | 고 윤영 | Dp-III-189 | 길 계환 | Hp-I-016 |
| 강 서곤 | Bp-III-040 | 고 윤영 | Dp-II-172, Dp-III-192 | 길 영미 | Hp-I-036 |
| 강 성구 | lp-II-028 | 고 윤영 | Dp-II-169 | 김 갑중 | lp-II-032 |
| 강 성구 | lp-II-026 | 고 은별 | Bp-III-041 | 김 갑진 | DF-14(초) |
| 강 성구 | lp-II-029 | 고 인수 | Hp-I-053 | 김 강호 | Kp-IV-063 |
| 강 성민 | Hp-I-068 | 고 인수 | Hp-I-025 | 김 건호 | Ep-IV-133 |
| 강 성민 | Hp-I-069 | 고 인수 | Hp-I-024 | 김 겸룡 | Dp-III-186 |
| 강 성웅 | Dp-III-207, Ep-IV-076 | 고 재우 | Bp-III-040 | 김 경국 | Kp-IV-089 |
| 강 신원 | Ep-IV-112 | 고 재현 | Ep-IV-099 | 김 경국 | K-12(초) |
| 강 신원 | lp-II-023, Kp-II-030 | 고 정환 | Bp-III-032 | 김 경규 | B-02 |
| 강 영록 | Cp-III-036, Cp-III-037 | 고 정환 | Bp-III-036 | 김 경대 | G-06 |
| 강 윤구 | B-12, Bp-III-037 | 고 정환 | Bp-III-030 | 김 경락 | D-11 |
| 강 윤구 | BF-04, BF-05, Bp-III-003, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028, Bp-III-041 | 고 정휘 | lp-II-016, lp-II-017, lp-II-018 | 김 경렬 | Hp-I-001, Hp-I-003, Hp-I-005, Hp-I-006, Hp-I-007, Hp-I-008, Hp-I-010, Hp-I-020 |
| 강 윤구 | BF-07 | 고 창훈 | Kp-II-004 | 김 경렬 | Hp-I-018, Hp-I-019 |
| 강 윤구 | Bp-III-005 | 고 태준 | Dp-II-118 | 김 경렬 | Hp-I-011 |
| 강 윤구 | BF-06 | 고 미정 | Gp-IV-007 | 김 경렬 | Hp-I-021 |
| 강 윤구 | Bp-III-031 | 공 대영 | Kp-II-040 | 김 경식 | EF-09, Fp-I-014 |
| 강 원석 | Kp-II-030 | 공 대정 | Bp-III-034 | 김 경식 | Cp-III-044 |
| 강 유진 | K-07 | 공 대정 | Bp-III-016 | 김 경태 | Kp-IV-062 |
| 강 은경 | lp-II-057 | 공 대정 | Bp-III-013, Bp-III-014 | 김 경화 | Kp-IV-059, Kp-IV-073 |
| 강 재필 | Dp-II-127 | 공 대정 | B-11 | 김 경환 | Ep-IV-086 |
| 강 정수 | Dp-II-081 | 공 소저 | Dp-I-033 | 김 계령 | Dp-I-042, Ep-IV-119 |
| 강 정수 | A-05, Dp-II-110 | 공 태호 | K-07 | 김 고은 | Ep-IV-133 |
| 강 정수 | Dp-II-075, Dp-II-116 | 공 현식 | Ep-IV-147 | 김 광석 | Kp-IV-118 |
| 강 주환 | C-02, C-04, Cp-III-031, Cp-III-032 | 공 홍진 | I-03 | 김 광석 | lp-II-037 |
| 강 주환 | Cp-III-004, Cp-III-030 | 곽 창하 | K-15 | 김 광석 | K-20 |
| 강 준태 | Dp-I-033 | 곽 호상 | Kp-IV-078 | 김 광석 | KT-01(초) |
| 강 준희 | Ep-IV-121 | 교 학빈 | Ep-IV-061, Ep-IV-065 | 김 광섭 | Ep-III-001 |
| 강 지성 | Hp-I-090, Hp-I-096 | 구 소현 | Ep-IV-060 | 김 광호 | lp-II-016, lp-II-017, lp-II-018 |
| 강 태욱 | Kp-II-040 | 구 승회 | Ep-IV-071 | 김 광희 | Kp-IV-107 |
| 강 태원 | Kp-IV-116 | 구 지은 | Hp-I-094 | 김 국진 | Ep-III-007 |
| 강 태임 | C-06 | 구 지은 | Kp-IV-069 | 김 권중 | Cp-III-036, Cp-III-037 |
| 강 현철 | Ep-III-023 | 구 태영 | Kp-IV-060, Kp-IV-107 | 김 귀년 | Cp-III-036, Cp-III-037 |
| 강 현철 | Ep-III-043 | 권 보미 | Dp-II-116 | 김 귀년 | B-20 |
| 강 해성 | L-07 | 권 보미 | Hp-I-057, Hp-I-058 | 김 규봉 | Dp-I-017 |
| 강 훈수 | lp-II-058, K-06(초) | 권 봉준 | Hp-I-062 | 김 규진 | Kp-II-030 |
| 강 홍식 | Hp-I-013 | 권 봉준 | Dp-I-010 | 김 근수 | Dp-I-020 |
| 강 홍식 | Hp-I-024 | 권 봉준 | Dp-I-008, Dp-I-009 | 김 기동 | Cp-III-027 |
| 강 회동 | Cp-III-016 | 권 선희 | Ep-IV-117 | 김 기동 | Cp-III-034 |
| 강 회동 | Cp-III-011, Cp-III-020 | 권 영관 | Cp-III-010 | 김 기연 | Ep-III-048 |
| 강 회재 | Dp-III-183, Dp-III-186 | 권 영상 | lp-II-019 | 김 기연 | Ep-IV-137, Ep-IV-138 |
| 경 성현 | Bp-III-038 | 권 영일 | C-02, C-04, Cp-III-031, Cp-III-032 | 김 기연 | Ep-IV-141 |
| 경 성현 | Bp-III-002 | 권 영일 | Cp-III-004, Cp-III-030 | 김 기연 | Dp-II-113 |
| 경 성현 | Bp-III-026 | 권 영준 | L-07 | 김 기현 | Ep-IV-073 |
| 경 원식 | Dp-III-189 | 권 영준 | B-20, Bp-III-038, Lp-III-002 | 김 기현 | Ep-III-004 |
| 경 원식 | Dp-II-172, Dp-III-192 | 권 영준 | Bp-III-005 | 김 기현 | Ep-III-005 |
| 고 경춘 | Bp-III-001 | 권 영준 | Bp-III-002 | 김 기현 | lp-II-016, lp-II-018 |
| 고 광만 | Kp-IV-057 | 권 영준 | Bp-III-026 | 김 기호 | A-28 |
| 고 광일 | F-01 | 권 영준 | Bp-III-031 | 김 기홍 | Kp-IV-046 |
| | | 권 오갑 | B-06, Bp-III-001 | 김 기홍 | I-05, lp-II-002, lp-II-003, lp-II-004, lp-II-005, lp-II-006 |
| | | 권 오룡 | Dp-III-187 | 김 기훈 | Dp-II-107 |
| | | 권 오준 | Hp-I-051 | 김 길환 | lp-II-030 |
| | | 권 오편 | I-01 | 김 나리 | Ep-IV-133 |
| | | 권 용경 | Dp-III-206, Dp-III-208 | 김 낙우 | B-03, B-04 |
| | | 권 용성 | DF-24(초) | 김 남 | lp-II-036, lp-II-038, lp-II-046 |
| | | 권 은향 | B-12, Bp-III-037 | | |
| | | 권 은향 | BF-04, BF-05, Bp-III-009, | | |

김 남 Dp-I-036
 김 남미 Kp-IV-116
 김 단비 Hp-I-057, Hp-I-058
 김 단비 Hp-I-062
 김 대식 DF-27(초), Hp-I-051
 김 대식 DF-25(초)
 김 대연 Hp-I-062
 김 대철 Hp-I-072
 김 대현 Dp-II-081
 김 대현 Dp-II-110
 김 대현 Dp-III-196, K-03, Kp-II-008
 김 대호 Fp-I-008
 김 대희 Dp-III-196, K-03, Kp-II-008
 김 도균 Cp-III-009
 김 도억 Ep-IV-112
 김 도원 Bp-III-015, Bp-III-035
 김 도태 Hp-I-010
 김 동락 Ep-IV-117
 김 동수 Hp-I-078, Hp-I-079
 김 동언 Hp-I-020
 김 동언 Hp-I-017, Hp-I-021
 김 동욱 Ep-IV-089
 김 동의 I-08
 김 동진 Dp-II-129
 김 동철 Ep-III-027
 김 동철 Ep-III-012
 김 동철 Ep-III-015
 김 동현 B-12, Bp-III-037
 김 동현 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 김 동현 BF-07
 김 동현 BF-06
 김 동현 Dp-II-080, Dp-II-111
 김 동현 Dp-II-113
 김 동호 Dp-II-159
 김 동환 A-27
 김 동훈 Ep-IV-113
 김 동훈 Kp-II-039
 김 동희 Bp-III-034
 김 동희 Bp-III-016
 김 동희 Bp-III-013, Bp-III-014
 김 동희 B-11
 김 득영 Kp-IV-095, Kp-IV-099, Kp-IV-109
 김 맥 Dp-III-214, Dp-III-215
 김 맥 Dp-III-219
 김 명우 Ip-II-031
 김 명운 Ip-II-039, Ip-II-041
 김 명진 Hp-I-015
 김 명호 Kp-IV-092
 김 명호 Dp-II-142
 김 명환 Dp-II-149
 김 문덕 Kp-IV-057, Kp-IV-058
 김 문덕 Kp-IV-066
 김 미숙 Dp-I-041
 김 민수 B-14(초)
 김 민수 L-08, Lp-III-006, Lp-III-007
 김 민수 Lp-III-004
 김 민수 Lp-III-008, Lp-III-009
 김 민우 Hp-I-089
 김 민재 Dp-II-093
 김 민철 Kp-II-036
 김 범진 Kp-IV-118
 김 범현 Dp-II-112
 김 범현 Dp-II-093
 김 범현 Dp-II-110
 김 병찬 B-12, Bp-III-037
 김 병찬 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 김 병찬 BF-07

김 병찬 BF-06
 김 병혁 G-02
 김 병혁 K-15
 김 보경 Lp-III-002
 김 보금 Lp-III-002
 김 봉수 Ep-IV-053
 김 봉수 Hp-I-015
 김 봉재 Dp-II-110
 김 봉환 Ip-II-017
 김 삼진 Dp-II-118
 김 삼진 Dp-II-097, Dp-II-102
 김 상곤 K-05
 김 상민 Dp-I-032
 김 상범 I-05
 김 상수 Kp-IV-092
 김 상수 Dp-II-149
 김 상우 Kp-IV-089, Kp-IV-100, Kp-IV-110, Kp-IV-111
 김 상우 Ep-IV-071
 김 상일 DF-24(초)
 김 상재 Ep-IV-129
 김 상협 Kp-IV-100
 김 상훈 Dp-I-033
 김 상훈 Hp-I-031
 김 상훈 Hp-I-036
 김 상훈 Kp-II-015
 김 상훈 Ep-III-007
 김 상희 Hp-I-004, Hp-I-007
 김 셋별 Dp-II-129
 김 석구 Kp-II-039
 김 석원 Ep-IV-113, Ep-IV-116, Ep-IV-118, Gp-IV-012, Ip-II-012, Ip-II-051, Ip-II-052, Ip-II-053, Ip-II-054
 김 석원 EF-09
 김 석호 Ep-IV-055
 김 석환 Kp-IV-073
 김 석환 Ep-IV-126
 김 선 Ip-II-050
 김 선기 Bp-III-003
 김 선기 B-20
 김 선기 Bp-III-005
 김 선기 Bp-III-041
 김 선기 Bp-III-031
 김 선영 Hp-I-071
 김 선자 Hp-I-061
 김 선자 Hp-I-059
 김 선필 Dp-I-060, Kp-II-027
 김 선하 Dp-II-127
 김 선호 K-15
 김 선호 B-12, Bp-III-037
 김 선호 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 김 선호 BF-07
 김 선호 BF-06
 김 성 Kp-II-036, Kp-IV-096, Kp-IV-098
 김 성봉 Hp-I-072
 김 성일 EF-03
 김 성철 Hp-I-003, Hp-I-004, Hp-I-006, Hp-I-007, Hp-I-008, Hp-I-010
 김 성철 Hp-I-018
 김 성한 Ip-II-032
 김 성현 B-12, Bp-III-037
 김 성현 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-012, Bp-III-019, Bp-III-028
 김 성현 BF-07
 김 성현 BF-06
 김 성화 Ep-IV-105

김 성환 Ep-IV-106
 김 세진 Ip-II-016, Ip-II-017, Ip-II-018
 김 소라 Dp-I-036
 김 소연 Ep-III-008
 김 소연 Gp-IV-008, Gp-IV-009
 김 소연 Gp-IV-001, Gp-IV-004
 김 소영 Ep-IV-083
 김 송강 Kp-IV-058
 김 송강 Kp-IV-066
 김 송희 Ep-III-048
 김 송희 Ep-IV-137, Ep-IV-138, Ep-IV-141
 김 수경 Jp-IV-011
 김 수봉 B-12, Bp-III-037
 김 수봉 Bp-III-016
 김 수봉 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 김 수봉 BF-07
 김 수봉 Bp-III-033
 김 수봉 BF-06
 김 수봉 Bp-III-013
 김 수아 L-05
 김 수용 EF-09, Fp-I-014
 김 수용 Ip-II-051, Ip-II-052
 김 수현 Dp-II-151, Dp-III-190
 김 수현 C-02
 김 수현 Cp-III-030
 김 승 K-07
 김 승남 Hp-I-012, Hp-I-015
 김 승남 Hp-I-021
 김 승천 Bp-III-003
 김 승천 Bp-III-005
 김 승천 Bp-III-041
 김 승천 Bp-III-031
 김 승택 Kp-IV-064
 김 승환 Ip-II-019
 김 승호 Ep-III-024, Ep-III-025
 김 승환 Hp-I-001, Hp-I-004, Hp-I-007, Hp-I-008, Hp-I-036
 김 승환 Hp-I-018
 김 시연 Bp-III-024, Bp-III-025
 김 시영 Kp-IV-069
 김 시영 Kp-IV-060, Kp-IV-107
 김 시한 Ep-IV-089
 김 신애 D-04
 김 안드레이 B-12, Bp-III-037
 김 안드레이 BF-04, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 김 안드레이 BF-07
 김 안드레이 BF-06
 김 연수 Dp-III-207, Ep-IV-076
 김 연호 Hp-I-068
 김 연호 Hp-I-069
 김 엽 Fp-I-013
 김 영관 Ep-III-010, Ep-III-019
 김 영관 Ep-III-011
 김 영국 Ep-IV-105
 김 영기 Dp-III-211
 김 영남 Ep-III-009
 김 영덕 B-12, Bp-III-037
 김 영덕 BF-04, BF-05, Bp-III-003, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028, Bp-III-041
 김 영덕 BF-07
 김 영덕 Bp-III-005
 김 영덕 BF-06
 김 영덕 Bp-III-031
 김 영도 Ep-III-042
 김 영동 K-07
 김 영미 G-01

김 영미 Dp-I-072, Ep-IV-120
 김 영선 Kp-II-030
 김 영수 Ip-II-025
 김 영식 Dp-III-186
 김 영우 Ip-II-028
 김 영우 Ip-II-029
 김 영원 Ip-II-045
 김 영유 Ep-IV-131
 김 영유 Kp-II-015
 김 영은 Kp-IV-065
 김 영임 Cp-III-016
 김 영임 Cp-III-011, Cp-III-020
 김 영철 Dp-III-196, K-03, Kp-II-008
 김 영현 Kp-IV-066
 김 영현 Kp-IV-056
 김 영호 Kp-II-027
 김 영호 Dp-I-060
 김 영훈 Dp-II-127, Dp-II-128
 김 영훈 Dp-III-214
 김 영훈 Dp-III-215
 김 영훈 Dp-III-219
 김 용 Kp-II-011
 김 용 Kp-IV-083
 김 용관 Dp-III-189
 김 용관 Dp-II-172, Dp-II-173,
 Dp-III-192
 김 용관 Dp-II-169
 김 용관 Dp-II-171
 김 용권 B-14(초)
 김 용권 L-08, Lp-III-006, Lp-III-007
 김 용권 Lp-III-005
 김 용권 Lp-III-004
 김 용권 Lp-III-008, Lp-III-009
 김 용균 Cp-III-027
 김 용균 A-13, A-21
 김 용주 Bp-III-040
 김 용진 K-11, K-17
 김 용함 Bp-III-003
 김 용환 Kp-IV-102
 김 용희 Jp-IV-017
 김 우수 Lp-III-006
 김 우영 B-12, Bp-III-037
 김 우영 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
 Bp-III-019, Bp-III-028
 김 우영 BF-07
 김 우영 Cp-III-001
 김 우영 BF-06
 김 우철 Dp-II-119
 김 원동 Dp-III-180
 김 원목 Ep-III-042
 김 원목 K-02(초)
 김 원정 Kp-IV-092
 김 유리 Kp-II-011
 김 유리 Kp-IV-083
 김 유상 Bp-III-040
 김 유석 Cp-III-001
 김 유석 Ep-III-045
 김 윤배 B-06, Bp-III-001
 김 윤중 Dp-I-054, Dp-I-055
 김 은 C-04
 김 은 Ep-IV-068
 김 은규 Kp-II-020
 김 은규 Dp-I-060, Kp-II-007, Kp-II-027,
 Kp-IV-074
 김 은산 Hp-I-023
 김 은산 A-18
 김 은식 Ep-IV-061, Ep-IV-065,
 Ep-IV-066
 김 은식 Ep-IV-060
 김 은식 Ep-IV-067

김 은주 C-02, C-04, Cp-III-031,
 Cp-III-032
 김 은주 Bp-III-040
 김 은주 Cp-III-030
 김 은주 Kp-IV-059, Kp-IV-073
 김 은진 Ep-IV-082
 김 의정 Ip-II-019
 김 의태 Kp-IV-080
 김 이종 Hp-I-033
 김 이종 H-03, Hp-I-048
 김 인구 Ep-IV-113, Ep-IV-116,
 Ep-IV-118
 김 인목 F-01
 김 인보 Ip-II-044
 김 인수 Kp-IV-046
 김 인수 Kp-IV-100
 김 일곤 Kp-IV-082
 김 일원 Dp-II-131
 김 일원 Dp-II-132, Dp-II-133,
 Dp-II-135, Dp-II-137,
 Dp-II-138, Dp-II-139, Dp-II-152
 김 일유 Dp-III-180
 김 일홍 Ep-IV-105
 김 장주 E-12
 김 재를 B-12, Bp-III-037
 김 재를 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
 Bp-III-019, Bp-III-028
 김 재를 Bp-III-018
 김 재를 BF-07
 김 재를 BF-06, Bp-III-033
 김 재민 Kp-IV-064
 김 재범 Ip-II-028
 김 재범 Ip-II-026
 김 재범 Ip-II-029
 김 재영 Dp-II-110
 김 재영 Dp-II-081
 김 재영 Dp-II-091
 김 재은 Ip-II-031, Ip-II-032
 김 재필 Ip-II-028
 김 재필 Ip-II-029
 김 재호 Kp-II-030
 김 재호 Cp-III-002, Cp-III-007
 김 재호 Bp-III-018
 김 재훈 Kp-IV-062, Kp-IV-063
 김 정민 Ep-IV-113, Ip-II-053, Ip-II-054
 김 정혁 Kp-II-011
 김 정혁 Kp-IV-083
 김 정현 Kp-IV-086
 김 정호 Cp-III-042
 김 정희 Hp-I-095
 김 제한 Dp-I-033
 김 종민 Ep-IV-109, Ep-IV-114
 김 종석 Kp-IV-064
 김 종수 K-06(초)
 김 종원 A-12, Cp-III-009
 김 종원 A-29
 김 종필 C-01
 김 종필 Ep-IV-132
 김 종현 Fp-I-002
 김 종현 Ep-IV-064
 김 주성 Dp-II-133
 김 주영 E-14
 김 주진 Dp-I-047
 김 주진 KF-08(초)
 김 준곤 Cp-III-027
 김 준성 Dp-II-171
 김 준연 Hp-I-050
 김 준오 Kp-IV-056
 김 준우 Kp-IV-110
 김 준호 Kp-II-022, Kp-II-024

김 준환 Fp-I-019
 김 중복 Gp-IV-008, Gp-IV-009,
 Jp-IV-015
 김 중복 Gp-IV-001, Gp-IV-004
 김 중복 G-03
 김 중환 Ep-III-036
 김 중환 Dp-I-034, Ep-III-035
 김 중환 Dp-I-035
 김 지은 Bp-III-034
 김 지은 Bp-III-016
 김 지은 Bp-III-013, Bp-III-014
 김 지은 B-11
 김 지은 Bp-III-027
 김 지은 B-14(초), LF-03, Lp-III-006,
 Lp-III-007
 김 지은 L-08, Lp-III-004, Lp-III-008,
 Lp-III-009
 김 지현 Bp-III-012
 김 지현 Cp-III-002, Cp-III-007
 김 지현 Ip-II-016, Ip-II-018
 김 지현 Jp-IV-017
 김 지현 L-07
 김 지효 Ep-IV-133
 김 지훈 Ip-II-037
 김 지훈 K-20
 김 지희 Dp-I-045
 김 지희 L-07
 김 진모 Ip-II-016
 김 진모 Dp-II-097
 김 진민 Fp-I-008
 김 진수 Dp-III-207, Ep-IV-076
 김 진수 Dp-II-132
 김 진숙 Bp-III-015, Bp-III-035
 김 진영 Ep-III-036
 김 진영 Ep-III-035
 김 진영 Kp-IV-085
 김 진영 Ep-IV-121
 김 진원 Kp-IV-092
 김 진홍 Dp-I-016
 김 진희 Dp-I-036
 김 찬주 Bp-III-001
 김 창균 Hp-I-007
 김 창균 Hp-I-018, Hp-I-019
 김 창배 Gp-IV-011
 김 창범 Hp-I-025
 김 창범 Hp-I-053
 김 창범 Hp-I-012
 김 창범 Hp-I-024
 김 창수 Ep-IV-142, Ep-IV-143
 김 창수 Kp-IV-056
 김 창영 Dp-III-189
 김 창영 Dp-II-172, Dp-II-173,
 Dp-III-192
 김 창영 Dp-II-169
 김 창영 Dp-II-171
 김 창오 Kp-IV-098
 김 창오 Kp-IV-096
 김 철 Dp-III-189
 김 철 Dp-II-172, Dp-II-173,
 Dp-III-192
 김 철 Dp-II-169
 김 철 Dp-II-171
 김 철구 EF-06
 김 철민 Hp-I-033
 김 철민 H-03
 김 철성 Dp-II-097, Dp-II-102
 김 철성 Dp-II-118
 김 철성 Dp-II-119
 김 총 Cp-III-022
 김 총수 Ep-IV-072

김 칠민 Ip-II-039, Ip-II-041
 김 칠민 Ip-II-044
 김 태동 Ep-III-048
 김 태동 Ep-IV-137, Ep-IV-138, Ep-IV-141
 김 태민 Ep-III-045
 김 태상 KF-04(초)
 김 태수 Kp-IV-078, Kp-IV-080
 김 태완 Ep-IV-087
 김 태완 Ep-IV-086
 김 태은 Dp-II-088
 김 태중 K-07
 김 태형 Dp-II-133, Dp-II-137
 김 태환 Kp-II-038, Kp-II-039
 김 태환 Ep-III-010
 김 태환 Ep-III-039
 김 태환 Ep-III-011, Ep-III-019
 김 태환 Kp-IV-108
 김 택수 Ep-III-024, Ep-III-025
 김 튜튼 Ip-II-031
 김 필주 I-01
 김 한글 Ip-II-047, Ip-II-048
 김 한성 Hp-I-039
 김 한중 Ep-IV-131
 김 한중 Kp-II-015
 김 한철 Dp-III-181
 김 항배 L-07
 김 현오 I-04
 김 현주 Cp-III-031, Cp-III-032
 김 현주 Cp-III-030
 김 현구 Ep-IV-147
 김 현수 B-12, Bp-III-037
 김 현수 Bp-III-016
 김 현수 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 김 현수 BF-07
 김 현수 BF-06, Bp-III-013
 김 현수 Ip-II-047, Ip-II-048
 김 현수 Ep-IV-082
 김 현수 Ep-IV-081
 김 현욱 B-20, Cp-III-016
 김 현욱 Cp-III-011, Cp-III-020
 김 현웅 Cp-III-002, Cp-III-007
 김 현우 Kp-II-039
 김 현우 Bp-III-013
 김 현우 Bp-III-016
 김 현욱 Dp-I-042, Ep-IV-119
 김 현주 Gp-IV-006
 김 현철 Cp-III-002, Cp-III-007, Cp-III-029
 김 현철 C-08
 김 형균 Hp-I-007, Hp-I-009, Hp-I-022
 김 형균 Hp-I-018, Hp-I-019
 김 형석 Hp-I-023
 김 형준 Kp-IV-109
 김 형찬 L-06
 김 형찬 B-01
 김 형택 H-03, Hp-I-048
 김 해룡 Kp-II-036
 김 해정 Kp-II-029
 김 호동 Ep-IV-100
 김 호민 Ep-IV-055
 김 호중 Kp-II-015, Kp-IV-086
 김 호중 Jp-IV-014
 김 홍서 L-02
 김 홍정 Dp-I-033
 김 홍주 Bp-III-003, Bp-III-041
 김 홍주 B-20, Cp-III-016
 김 홍주 Bp-III-005
 김 홍주 Cp-III-011, Cp-III-020

김 홍주 Bp-III-031
 김 효상 Dp-III-179
 김 효상 Dp-III-178
 김 효숙 KF-08(초)
 김 효윤 Hp-I-014
 김 효정 E-12
 김 효중 B-03
 김 회상 Dp-II-163
 김 회상 Dp-II-174
 김 회섭 Hp-I-015
 김 회수 Hp-I-099
 김 대성 Jp-IV-007
 김 영순 Jp-IV-007
 김 희목 Gp-IV-002

나

나 고운 Bp-III-027
 나 고운 B-14(초), LF-03, Lp-III-006, Lp-III-007
 나 고운 L-08, Lp-III-004, Lp-III-008, Lp-III-009
 나 병근 H-05
 나 수환 Ep-IV-087
 나 수환 Ep-IV-086
 나 은혜 Hp-I-016
 남 대응 Hp-I-053
 남 대응 Hp-I-025
 남 상훈 H-07, Hp-I-001, Hp-I-003, Hp-I-005, Hp-I-008
 남 승택 Bp-III-024
 남 신우 B-13(초), B-15, Bp-III-027, L-07
 남 신우 B-14(초), C-02, Cp-III-031, Cp-III-032, Lp-III-002, Lp-III-006, Lp-III-007, Lp-III-012
 남 신우 Cp-III-030, L-08, Lp-III-004, Lp-III-005, Lp-III-008, Lp-III-009
 남 영환 K-04
 남 용운 H-02, Hp-I-081, Hp-I-089, Hp-I-090
 남 옥원 Cp-III-012, Hp-I-082
 남 윤범 Hp-I-089
 남 지선 Kp-II-043
 남 지우 B-13(초)
 남 지우 B-14(초), Lp-III-006, Lp-III-007
 남 지우 L-08, Lp-III-004, Lp-III-008, Lp-III-009
 남궁 원 Hp-I-093
 남궁 원 Hp-I-031, Hp-I-072
 남궁 원 H-01, Hp-I-025, Hp-I-036, Hp-I-071, Hp-I-078, Hp-I-079
 노 민수 Kp-IV-064
 노 삼규 Kp-IV-056
 노 삼규 Kp-IV-055
 노 순영 L-07
 노 승정 Hp-I-099
 노 영섭 Dp-I-047
 노 영수 Kp-IV-108
 노 지연 Ep-III-001
 노 지영 Dp-I-054, Dp-I-055
 노 태곤 J-06, Jp-IV-005
 노 태익 Cp-III-036, Cp-III-037
 노 현익 Ep-III-036
 노 현미 Ep-III-035
 노 형아 Jp-IV-001
 노 홍렬 Jp-IV-017
 노 희석 Dp-I-016

다

도 달현 Kp-IV-092
 도 용주 Kp-IV-106
 도 호석 Cp-III-001
 도 희진 Hp-I-093
 도 희진 Hp-I-078, Hp-I-079
 동 염근 Kp-II-015, Kp-IV-086

라

류 건모 Cp-III-002, Cp-III-007
 류 동수 L-07
 류 수 Bp-III-005
 류 수 Bp-III-031
 류 영호 Ep-IV-103
 류 지연 Dp-I-001
 류 춘길 Hp-I-015
 류 총렬 Cp-III-044
 류 현 Ep-IV-070
 류 해선 Kp-II-022, Kp-II-024

마

마 경주 B-12, Bp-III-037
 마 경주 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 마 경주 BF-07
 마 경주 BF-06
 마 해준 Ip-II-055, Ip-II-056
 명 보라 Dp-II-102
 명 성숙 Bp-III-003
 명 성숙 Bp-III-005
 명 성숙 Bp-III-041
 명 성숙 Bp-III-031
 명 화남 Ep-IV-147
 모 도영 Gp-IV-003
 목 랑균 Ep-IV-087
 문 곁 Jp-IV-017
 문 동호 Cp-III-002, Cp-III-007
 문 명국 Cp-III-012, Cp-III-024, D-04, Hp-I-082
 문 병기 Ep-III-036
 문 병기 Dp-I-034, Ep-III-035
 문 병기 Dp-I-035, Dp-II-129
 문 봉진 K-01(초)
 문 성익 Hp-I-053
 문 성익 Hp-I-025, Hp-I-036
 문 일권 Ip-II-025
 문 종철 J-01(초)
 문 진영 Kp-IV-068, Kp-IV-079
 문 진영 Dp-I-057
 문 창성 Bp-III-016
 문 창성 Bp-III-013
 문 한섭 Jp-IV-012
 문 한섭 Jp-IV-010, Jp-IV-011, Jp-IV-013, Jp-IV-014
 문 한섭 Ip-II-024
 문 해림 DF-08(초)
 문 해림 Dp-I-063
 문 해영 Ep-III-009
 문 해진 C-02, C-04, Cp-III-031, Cp-III-032
 문 해진 Cp-III-030, Ep-IV-068
 문 회송 Ep-IV-122
 민 명기 Dp-I-042
 민 병일 Dp-II-112
 민 병일 Dp-II-081, Dp-II-093

민 병일 Dp-II-075
 민 병일 Dp-II-110
 민 병준 F-01
 민 선홍 Hp-I-050
 민 준홍 Ep-IV-073
 민 철희 Dp-II-147
 민 혜선 Fp-I-002

바

박 강순 B-12, Bp-III-037
 박 강순 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 박 강순 BF-07
 박 강순 BF-06
 박 건식 DF-27(초), Hp-I-045, Hp-I-050, Hp-I-051
 박 경호 Dp-I-056
 박 경화 Ep-IV-147
 박 광서 Dp-III-190
 박 광준 Ep-IV-100
 박 기원 Hp-I-098
 박 기현 Hp-I-003, Hp-I-020
 박 기현 Hp-I-017
 박 남규 DF-26(초)
 박 노정 Dp-I-017
 박 도영 Ep-IV-083
 박 동혁 Dp-I-041, Ep-III-004
 박 동혁 Ep-III-030
 박 동혁 Ep-III-005
 박 두재 Dp-I-057
 박 두재 I-01
 박 래만 Kp-IV-110
 박 래창 Gp-IV-012
 박 명렬 B-12, Bp-III-037
 박 명렬 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 박 명렬 BF-07
 박 명렬 BF-06
 박 미옥 Kp-II-029
 박 민형 B-04
 박 배호 A-32
 박 배호 DF-08(초), Ep-IV-076
 박 배호 Dp-III-207
 박 범식 Hp-I-039
 박 범식 Hp-I-037
 박 병권 Kp-IV-058
 박 병도 Bp-III-012
 박 병률 Hp-I-022
 박 병률 Hp-I-011
 박 병재 Hp-I-078, Hp-I-079
 박 병천 Ep-IV-070
 박 상남 Cp-III-002, Cp-III-007
 박 상영 Ip-II-016
 박 상진 Ep-IV-113
 박 상진 Ep-IV-079
 박 상훈 Cp-III-030
 박 석재 LS-03
 박 선미 Dp-I-033
 박 성균 Ep-IV-132
 박 성근 Cp-III-022, Cp-III-029
 박 성민 Dp-III-190
 박 성수 Hp-I-004, Hp-I-007, Hp-I-008
 박 성주 Hp-I-025
 박 성주 Hp-I-053
 박 성주 Hp-I-001, Hp-I-004, Hp-I-005, Hp-I-007, Hp-I-008, Hp-I-010, Hp-I-036
 박 성진 Kp-II-045

박 성찬 Ip-II-057
 박 성태 Cp-III-023
 박 성하 Ep-III-008
 박 성하 Ep-III-014, Ep-III-034
 박 성호 Ep-III-012
 박 성희 Ip-II-042
 박 세영 Ep-IV-071
 박 세환 A-13
 박 세희 Ep-III-030
 박 소희 Lp-III-002
 박 순섭 Ep-IV-073
 박 순용 Kp-II-025
 박 순홍 K-15
 박 승룡 Dp-III-189
 박 승룡 Dp-II-172, Dp-II-173, Dp-III-192
 박 승룡 Dp-II-169
 박 승룡 Dp-II-171
 박 승욱 Ep-IV-077
 박 승일 Hp-I-093
 박 승중 Kp-II-045
 박 승호 DF-27(초), Hp-I-045, Hp-I-051
 박 승환 Kp-IV-068
 박 승환 Kp-IV-079
 박 승환 Kp-IV-069
 박 승환 Kp-IV-060
 박 시현 Kp-IV-062, Kp-IV-063
 박 연수 Jp-IV-001
 박 연옥 Cp-III-026
 박 영식 Hp-I-096
 박 영식 Ep-IV-126
 박 영우 G-02
 박 영호 K-06(초)
 박 용선 B-14(초), L-08, Lp-III-006, Lp-III-007
 박 용선 Lp-III-004, Lp-III-008, Lp-III-009
 박 용운 Hp-I-053
 박 용운 Hp-I-025
 박 용정 Hp-I-001, Hp-I-004, Hp-I-007, Hp-I-008, Hp-I-036
 박 용정 Hp-I-018
 박 용준 Ip-II-027
 박 원규 Dp-II-147
 박 인곤 B-12, Bp-III-037
 박 인곤 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-012, Bp-III-019, Bp-III-028
 박 인곤 BF-07
 박 인곤 BF-06
 박 인곤 Cp-III-002, Cp-III-007
 박 인수 H-04
 박 인수 Hp-I-009, Hp-I-022
 박 인수 Hp-I-019
 박 일진 Dp-II-119
 박 일흥 B-13(초), B-15, Bp-III-027, L-07
 박 일흥 B-14(초), C-02, C-04, Cp-III-031, Cp-III-032, LF-03, Lp-III-006, Lp-III-007, Lp-III-012
 박 일흥 Cp-III-030, L-08, Lp-III-004, Lp-III-005, Lp-III-008, Lp-III-009
 박 일흥 Ep-IV-126
 박 장현 Dp-I-056
 박 재규 Hp-I-077
 박 재민 Hp-I-098
 박 재안 Kp-IV-070
 박 재현 B-13(초), Bp-III-027
 박 재형 B-14(초), Lp-III-006, Lp-III-007,

Lp-III-012
 L-08, Lp-III-004, Lp-III-005, Lp-III-008, Lp-III-009
 Ep-IV-142, Ep-IV-143
 Ep-IV-133
 B-12, Bp-III-037
 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 BF-07
 BF-06
 Ip-II-046
 Ep-III-019
 Ep-III-011
 Hp-I-076
 A-22
 Cp-III-012
 Hp-I-001, Hp-I-003, Hp-I-006, Hp-I-008, Hp-I-009, Hp-I-010
 Hp-I-011
 Lp-III-001
 Ep-III-045
 Dp-III-209
 Dp-III-210
 Dp-III-186
 Ep-IV-083
 Hp-I-018, Hp-I-019
 Hp-I-082, Hp-I-084
 Kp-II-032
 Cp-III-027
 Dp-I-010
 Dp-I-008, Dp-I-009
 Dp-I-056
 Kp-IV-069
 Kp-IV-060
 Fp-I-023
 Fp-I-012
 Dp-I-034
 Dp-I-035
 C-01
 C-03
 Cp-III-002, Cp-III-007
 Dp-III-181
 Dp-III-175
 Kp-II-030
 C-04
 B-12, Bp-III-037
 B-10
 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
 B-20, BF-07
 BF-06
 Dp-II-134
 G-02
 K-15
 EF-06
 Kp-IV-117
 Fp-I-002
 Hp-I-082
 Ep-IV-055
 Ip-II-031, Ip-II-032
 B-20
 H-01, Hp-I-089, Hp-I-090
 Cp-III-042
 Bp-III-025
 Dp-II-116
 Hp-I-061
 Hp-I-059
 Hp-I-074
 Dp-II-080, Dp-II-111
 Dp-I-029

박 홍집 Hp-I-009, Hp-I-022
박 홍집 Hp-I-019
박 환배 B-20, Cp-III-016
박 환배 Cp-III-011, Cp-III-020
박 회수 I-04
방 원배 Ep-IV-103, Ep-IV-107
방 정규 C-03
방 정규 Ep-IV-132
방 현성 Ep-III-019
방 형찬 Lp-III-002
방 형찬 Bp-III-005
배 기옥 Ep-IV-071
배 기홍 Hp-I-033
배 동식 Kp-IV-092
배 새벽 Gp-IV-003
배 세환 Hp-I-061
배 세환 Dp-II-133, Dp-II-152
배 세환 Hp-I-059
배 수민 Dp-II-154
배 영순 Hp-I-093
배 우리 D-15
배 인호 Jp-IV-012
배 인호 Jp-IV-010, Jp-IV-013, Jp-IV-014
배 인호 Kp-IV-046
배 재범 Cp-III-016
배 재범 Cp-III-011, Cp-III-020
배 종성 Dp-I-031
배 종성 C-03
배 종성 Dp-II-131
배 종성 Ep-IV-132
백 경철 Hp-I-049, K-04
백 광윤 Bp-III-040
백 승록 B-12, Bp-III-037
백 승록 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
백 승록 BF-07
백 승록 BF-06
백 인복 Dp-I-059
백 중협 K-11
백 중협 Kp-IV-063
백 중협 Kp-IV-075
범 지현 C-02, Cp-III-031, Cp-III-032
범 지현 Cp-III-004, Cp-III-030
변 익수 Dp-III-207, Ep-IV-076
변 지수 K-06(초)
변 지수 Kp-IV-102
변 창우 Jp-IV-006
복 정수 C-02, C-04, Cp-III-031, Cp-III-032
복 정수 Cp-III-004, Cp-III-030

사

사무엘 스테파난 Bp-III-019
사무엘 스테파난 BF-05, Bp-III-028
사무엘 스테파난 Bp-III-037
사무엘 스테파난 Bp-III-009
사무엘 스테파난 BF-06
사무엘 스테파난 BF-07
사무엘 스테파난 B-12
서 강현 Ep-IV-105
서 기봉 Kp-II-020
서 기봉 Kp-II-007, Kp-II-027
서 동식 Kp-IV-064
서 동주 Ep-IV-133
서 동철 H-02
서 문석 Kp-IV-070
서 미희 Hp-I-069
서 미희 Hp-I-068

서 민기 Dp-I-036
서 민아 Hp-I-051
서 병혁 Ip-II-016, Ip-II-017, Ip-II-018
서 상훈 H-05
서 성현 Hp-I-083
서 성현 Hp-I-090
서 성현 Hp-I-049
서 수열 Ep-III-019
서 수영 K-15
서 순애 DF-14(초)
서 순애 Ep-III-027
서 승실 Kp-IV-065
서 용곤 Kp-IV-070
서 용곤 Kp-IV-074
서 용문 Dp-II-127, Dp-II-128
서 용문 EF-06
서 원 Ip-II-009
서 윤경 Ep-IV-071
서 인덕 Hp-I-014
서 인덕 Hp-I-015
서 강훈 Hp-I-094
서 재학 Hp-I-003
서 정은 B-14(초), Lp-III-006, Lp-III-007, Lp-III-012
서 정은 L-08, Lp-III-004, Lp-III-005, Lp-III-008, Lp-III-009
서 정한 Kp-IV-066
서 정현 Ep-IV-059
서 정현 Ep-IV-058
서 준석 B-12, Bp-III-037
서 준석 Bp-III-016
서 준석 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028
서 준석 BF-07
서 준석 Bp-III-013
서 준석 BF-06
서 지연 I-01
서 지원 Bp-III-015, Bp-III-035
서 지현 Ep-III-010, Ep-III-019
서 현관 Bp-III-011
서 형석 Hp-I-020
서 형석 Hp-I-013
서 형석 Hp-I-017
서 화일 Dp-III-196, K-03, Kp-II-008
서 효진 Ep-IV-061, Ep-IV-065, Ep-IV-066
서 효진 Ep-IV-060
서 효진 Ep-IV-067
석 재권 Ep-III-024, Ep-III-025
석 해진 Dp-II-139
선 옥수 Bp-III-026
선 정호 Ep-III-023
선 종호 Hp-I-068
선 종호 Hp-I-069
선 창래 Hp-I-066
성 건용 Dp-I-059
성 기철 Ep-IV-055
성 맹제 Ep-IV-083
성 시진 Dp-III-179
성 시진 Dp-III-178
성 연수 Dp-II-142, Dp-II-149
성 재희 Hp-I-033
성 재희 Ip-II-035
성 재희 Ip-II-043
성 재희 Ip-II-049
성 재희 Ip-II-040
성 재희 H-03, Hp-I-048
성 준제 Kp-IV-099, Kp-IV-109
성 충기 Hp-I-096
성 현석 Ep-IV-053

소 준호 Hp-I-050
소 중호 Bp-III-003, Bp-III-041
소 중호 Bp-III-005
소 중호 Bp-III-031
소 지용 Cp-III-012
소 지용 Cp-III-012
소 진규 DF-27(초), Hp-I-045
손 동철 Hp-I-023
손 명락 Dp-I-033
손 명환 Ep-IV-055
손 병희 Kp-IV-078
손 상호 Ep-IV-058, Ep-IV-059, Ep-IV-122
손 상호 Ep-IV-072
손 영우 DF-05(초)
손 영우 DF-08(초)
손 영욱 H-04
손 영욱 Hp-I-009, Hp-I-022
손 영욱 Hp-I-019
손 원준 D-14
손 윤 Kp-IV-096
손 윤규 Hp-I-004, Hp-I-005, Hp-I-008, Hp-I-031
손 이슬 Dp-III-183
손 익부 K-06(초)
손 인호 Ep-IV-105
손 인호 Ep-IV-122
손 정식 Kp-IV-046
손 정진 Ip-II-053, Ip-II-054
손 철구 Kp-IV-058
손 철구 Kp-IV-066
손 현철 Kp-II-045
송 광용 A-34
송 기명 Dp-II-172
송 동준 Dp-III-189
송 동준 Dp-II-172, Dp-II-173, Dp-III-192
송 동준 Dp-II-169
송 동준 Dp-II-171
송 만석 Kp-II-011
송 만석 Kp-IV-083
송 명근 Cp-III-031, Cp-III-032
송 명근 Cp-III-030
송 민아 Hp-I-077
송 민중 Ep-IV-087
송 상빈 Ip-II-026
송 승기 Dp-II-127, Dp-II-128
송 우석 Ep-III-045
송 인철 Hp-I-076
송 재봉 I-08
송 재호 Kp-II-015, Kp-IV-086
송 정훈 Kp-II-015, Kp-IV-086
송 종한 Ep-III-024, Ep-III-025
송 종현 DF-11(초), DT-02
송 지선 Dp-I-016
송 진섭 Bp-III-012
송 철호 Dp-III-214, Dp-III-215
송 철호 Dp-III-219
송 태권 Kp-IV-092
송 태권 Dp-II-142, Dp-II-149
송 후영 Kp-IV-074
스테파난 사무엘 BF-04
시 량 Ep-IV-061, Ep-IV-065
시 량 Ep-IV-060
시 상기 Kp-IV-059
신 경식 Kp-IV-110
신 경호 DF-14(초)
신 동희 Kp-IV-098
신 민섭 Dp-II-131
신 민정 Kp-IV-068, Kp-IV-079

신 병욱 Dp-I-033, Ep-IV-112
 신 복균 L-07
 신 상원 Ep-III-024, Ep-III-025
 신 상진 BF-02
 신 상훈 Ip-II-050
 신 서용 Ep-IV-068
 신 석균 Ep-IV-071
 신 선영 Dp-III-179
 신 선영 Dp-III-178
 신 용진 Ip-II-056
 신 원진 Ip-II-018
 신 윤희 Kp-IV-057, Kp-IV-058
 신 윤희 Kp-IV-066
 신 재성 I-03
 신 재철 Bp-III-025
 신 중화 EF-07
 신 지원 Ep-III-004
 신 지원 Ep-III-005
 신 지훈 Ep-III-014
 신 진성 Dp-III-184
 신 현덕 Dp-III-206
 신 현욱 Kp-IV-056
 신 현정 Hp-I-062
 신 해림 Bp-III-025
 신 호심 Gp-IV-006
 신 회성 Ep-IV-100
 심 광숙 C-06, Cp-III-002, Cp-III-007, Cp-III-022, Cp-III-029
 심 광숙 C-02, C-04, Cp-III-031, Cp-III-032
 심 광숙 Cp-III-030
 심 기덕 Ep-IV-055
 심 상현 Ip-II-026, Ip-II-029
 심 소정 Kp-IV-078
 심 수민 Dp-III-208
 심 인보 Dp-II-118
 심 인보 Dp-II-102
 심 인보 Dp-II-119
 심 제호 Dp-II-080, Dp-II-111
 심 제호 Dp-II-113
 심 지훈 DF-24(초)
 심 현아 Cp-III-030
 심 현하 C-02, Cp-III-031, Cp-III-032
 심 형준 Lp-III-002

아

안 강현 Dp-I-023
 안 득순 Cp-III-033
 안 병남 Hp-I-079
 안 병준 Kp-II-015, Kp-IV-086
 안 병태 EF-01
 안 봉재 Cp-III-023
 안 상현 Fp-I-014
 안 석진 Hp-I-016
 안 성대 Ep-III-010
 안 성모 Ep-IV-089
 안 성민 DF-14(초)
 안 성호 Ep-IV-073
 안 영환 Kp-IV-078
 안 영환 Dp-I-010
 안 영환 Dp-I-008, Dp-I-009
 안 영환 Dp-I-056, Dp-I-057
 안 영환 I-01
 안 일신 K-05
 안 정근 B-12, Bp-III-037
 안 정근 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028, C-01, C-03

안 정근 Bp-III-040, Cp-III-033
 안 정근 BF-07
 안 정근 BF-06
 안 정선 Ep-IV-111
 안 정선 Ep-IV-145
 안 지환 Hp-I-050
 안 창근 Dp-I-059
 안 창림 LS-01
 안 창원 Dp-II-131, Dp-II-137, Dp-II-138, Dp-II-139
 안 창원 Dp-II-135
 안 창원 Dp-II-132
 안 치호 Ip-II-026
 안 형수 Kp-IV-059, Kp-IV-073
 안 형수 Kp-IV-068, Kp-IV-079
 안 희철 Ep-IV-086
 안드레이 김 BF-05
 양 경득 Dp-III-184
 양 계탁 Ip-II-009
 양 난희 Dp-III-175
 양 동석 Ep-IV-053
 양 민 Kp-IV-059, Kp-IV-073
 양 민규 Ep-IV-126
 양 민호 Dp-I-021
 양 병수 Bp-III-033
 양 용석 Dp-III-214, Dp-III-215
 양 용석 Dp-III-219
 양 용주 Cp-III-026
 양 유철 Bp-III-016
 양 유철 Bp-III-013
 양 정문 Ip-II-047, Ip-II-048
 양 중만 B-13(초), L-07
 양 중만 Lp-III-002
 양 중현 Dp-I-059
 양 지성 Ep-III-011
 양 태건 Cp-III-001
 양 태건 Ep-IV-119
 양 태석 Fp-I-012
 양 해룡 Hp-I-031
 양 해룡 Hp-I-036
 양 형석 Ep-IV-117
 양 형우 Ep-III-012
 양 형우 Dp-I-020
 양 호순 Dp-I-031, Dp-I-032, Ep-IV-056, Ep-IV-057
 양 호순 Ip-II-024
 엄 년식 Ip-II-023
 엄 범용 Ep-IV-055
 엄 상훈 Dp-III-179
 엄 상훈 Dp-III-178
 엄 영제 Ip-II-036
 엄 재철 Kp-II-039
 엄 태중 Ip-II-058
 여 인아 Ip-II-038
 엄 세혁 Ip-II-023
 엄 태호 Dp-II-076
 엄 한웅 Dp-III-184
 오 경환 Kp-IV-070
 오 광택 Dp-III-207, Ep-IV-076
 오 명규 Ip-II-058
 오 병성 Ep-IV-142, Ep-IV-143
 오 상미 Ep-IV-133
 오 상준 Dp-II-159
 오 석근 Dp-III-186
 오 선근 B-21
 오 선근 Bp-III-015, Bp-III-035
 오 세안 Ep-III-043
 오 세정 Dp-II-147
 오 세지 Lp-III-006, Lp-III-007
 오 수기 Hp-I-070

오 영도 Cp-III-036
 오 영도 Cp-III-037
 오 영도 BF-07
 오 영도 BF-05, Bp-III-019
 오 영도 BF-06, Bp-III-013
 오 영도 B-12, BF-04, Bp-III-009, Bp-III-028, Bp-III-037
 오 영도 Bp-III-016
 오 윤경 Ep-IV-068
 오 윤석 Dp-II-107
 오 은순 Kp-IV-078, Kp-IV-080
 오 은지 Ep-IV-116, Ep-IV-118
 오 재응 Kp-IV-058
 오 재응 Kp-IV-057
 오 재응 Kp-IV-066
 오 종석 Hp-I-031, Hp-I-036
 오 종석 Hp-I-098
 오 주희 Ip-II-019
 오 준석 Kp-II-020
 오 지은 Cp-III-026
 오 형택 Kp-IV-096
 오 해근 Ep-IV-082
 오 해근 Ep-IV-077, Ep-IV-079, Ep-IV-081
 오 해근 K-05
 오 황유 Kp-IV-078
 오 황유 KF-08(초)
 옥 정우 Hp-I-076
 우 민호 Hp-I-065
 우 병철 Dp-I-036
 우 상익 Dp-III-211
 우 용득 Kp-IV-109
 우 정원 Ip-II-013
 우 제훈 Ip-II-013
 우 종관 Bp-III-040
 우 종철 Ep-IV-105
 우 준택 Ep-III-039
 우 형주 Cp-III-027
 우 형주 Cp-III-034
 원 미숙 C-01
 원 미숙 C-03
 원 미숙 Ep-IV-132
 원 성식 Dp-II-135
 원 은일 A-33
 원 은일 B-20
 원 종호 DF-27(초)
 유 대중 Ip-II-002
 유 동선 Kp-IV-082
 유 미연 Ep-IV-099
 유 민상 C-06
 유 병덕 Dp-III-181
 유 병덕 Dp-III-175
 유 병욱 B-14(초)
 유 병욱 L-08, Lp-III-006, Lp-III-007
 유 병욱 Lp-III-005
 유 병욱 Lp-III-004
 유 병욱 Lp-III-008, Lp-III-009
 유 병윤 Ep-IV-142, Ep-IV-143
 유 상하 Kp-II-026
 유 상훈 Ep-III-012
 유 석재 Hp-I-072
 유 성초 Ep-IV-053
 유 세기 Kp-IV-085
 유 승용 Kp-IV-095, Kp-IV-099
 유 영훈 Ip-II-050
 유 예진 Jp-IV-010, Jp-IV-013
 유 은중 B-21
 유 인태 B-12, Bp-III-037
 유 인태 B-10, Bp-III-016
 유 인태 BF-04, BF-05, Bp-III-009,

Bp-III-019, Bp-III-028,
 Bp-III-032
 유 인태 BF-07, Bp-III-036, Bp-III-039
 유 인태 BF-06, Bp-III-013, Bp-III-030
 유 인하 H-04
 유 인하 Hp-I-009, Hp-I-022
 유 인하 Hp-I-019
 유 일 Ep-IV-088
 유 재웅 Kp-II-043
 유 주형 Kp-II-038, Kp-II-039
 유 주형 Ep-III-039
 유 준 Ep-IV-070
 유 지범 Ep-III-020, Ep-III-021
 유 지혜 Ep-IV-079
 유 진경 K-11, K-17, Kp-IV-106
 유 진아 Kp-IV-058
 유 찬호 Ep-III-039
 유 창모 Hp-I-065
 유 천열 Dp-II-108
 유 천열 Dp-II-113
 유 충열 Cp-III-040
 유 태준 Hp-I-033
 유 태준 Ip-II-035
 유 태준 Ip-II-043
 유 태준 Ip-II-049
 유 태준 Ip-II-040
 유 태준 H-03, Hp-I-048
 유 평열 Kp-IV-081
 유 하나 Dp-I-072, Ep-IV-120
 유 한태 Kp-IV-095
 유 형준 B-14(초), L-08, Lp-III-006,
 Lp-III-007
 유 형준 Lp-III-004, Lp-III-008,
 Lp-III-009
 유 훈 Jp-IV-015
 유 희욱 Kp-II-007
 유 순형 Fp-I-013
 유 경환 Ip-II-018
 유 동영 Dp-II-107
 유 두성 Jp-IV-018
 유 두희 DF-08(초)
 유 두희 Dp-I-063
 유 미라 Dp-I-069
 유 상필 Hp-I-034
 유 석주 Dp-II-088
 유 성로 Ip-II-016, Ip-II-017, Ip-II-018
 유 여광 Fp-I-013
 유 영덕 Hp-I-014
 유 영운 Ep-III-048
 유 영운 Ep-IV-137, Ep-IV-138
 유 영운 Ep-IV-141
 유 영중 Hp-I-050
 유 용성 Bp-III-008
 유 용주 Ep-III-007
 유 원석 Dp-II-088
 유 원석 Dp-II-087
 유 인성 Ep-IV-076
 유 인성 Dp-III-207
 유 장희 C-01
 유 장희 Ep-IV-132
 유 재선 Gp-IV-010
 유 종철 Hp-I-012
 유 지혜 Dp-I-029
 유 진우 I-03
 유 천실 Bp-III-012
 유 춘섭 DF-20(초)
 유 태영 D-16
 유 태영 D-15
 유 태현 Jp-IV-020
 유 태현 Jp-IV-018, Jp-IV-019

유 혁 Hp-I-048
 유 현식 Kp-II-011
 유 현식 Kp-IV-083
 유 형도 Kp-IV-070
 유 호섭 Ep-IV-126
 유 호열 Ep-III-027
 유 홍기 DF-20(초)
 유 회선 Dp-III-207, Ep-IV-076
 음 철현 Cp-III-034
 이 강수 DF-14(초)
 이 강혁 Kp-IV-089
 이 경건 B-14(초)
 이 경건 Lp-III-005
 이 경동 Dp-II-083
 이 경석 E-14, Ep-III-042
 이 경세 Cp-III-022, Cp-III-029
 이 경진 Fp-I-023
 이 경진 Fp-I-021
 이 경진 Fp-I-012
 이 경진 Fp-I-019
 이 경현 Jp-IV-015
 이 관일 Ip-II-030
 이 광배 Ep-IV-145
 이 광섭 Ep-III-010
 이 광진 Ip-II-005
 이 광희 DF-18(초)
 이 규동 Hp-I-083
 이 규동 H-02
 이 규석 Kp-IV-055
 이 규승 Kp-IV-117
 이 규준 Dp-II-151, Dp-III-190
 이 규철 K-11, K-17, Kp-IV-106
 이 규형 DF-24(초)
 이 기원 Ep-IV-131
 이 기원 Kp-IV-086
 이 기주 Dp-I-045
 이 기주 DF-29(초)
 이 기진 Ep-III-048
 이 기진 Ep-IV-137, Ep-IV-138
 이 기진 Ep-IV-141
 이 기태 Ip-II-042
 이 기홍 Dp-III-211
 이 길호 Dp-II-167
 이 남경 Fp-I-023
 이 남희 C-02, C-04, Cp-III-031,
 Cp-III-032
 이 남희 Cp-III-030
 이 동근 Hp-I-079
 이 동엽 Kp-II-022, Kp-II-024
 이 동욱 Kp-II-020
 이 동욱 Dp-I-060, Kp-II-007, Kp-II-027
 이 동훈 Ip-II-002
 이 두형 Hp-I-099
 이 명환 Dp-II-142, Dp-II-149
 이 민규 Bp-III-003
 이 민수 Kp-IV-111
 이 민수 E-03
 이 민식 Cp-III-026
 이 민용 Dp-I-042
 이 민호 Jp-IV-006
 이 병섭 C-01
 이 병섭 C-03
 이 병섭 Ep-IV-132
 이 병우 Kp-IV-078, Kp-IV-080
 이 병우 Ep-IV-099
 이 보화 Dp-II-091, Dp-II-097
 이 봉우 G-05
 이 봉주 Hp-I-049, K-04
 이 삼녕 Kp-IV-059, Kp-IV-073
 이 삼녕 Kp-IV-068, Kp-IV-079

이 삼동 Kp-IV-089, Kp-IV-111
 이 삼현 EF-06
 이 상근 Hp-I-082, Hp-I-084
 이 상돈 Kp-IV-064
 이 상목 Ep-IV-058, Ep-IV-059
 이 상목 Ep-IV-072
 이 상목 DF-24(초)
 이 상민 Dp-III-214, Dp-III-215
 이 상민 Dp-III-219
 이 상민 Jp-IV-003
 이 상민 Dp-I-057
 이 상민 I-01
 이 상배 I-06, Ip-II-030
 이 상열 Kp-II-021
 이 상욱 Ep-III-027
 이 상준 Bp-III-003
 이 상준 Bp-III-005
 이 상준 Bp-III-041
 이 상준 Bp-III-031
 이 상준 K-04
 이 상준 Kp-IV-056
 이 상준 Kp-IV-055
 이 상태 Kp-IV-057
 이 상현 Kp-IV-075
 이 상혁 Bp-III-024
 이 상혁 Dp-II-080, Dp-II-111
 이 상현 Ep-IV-068
 이 상훈 Cp-III-001
 이 상훈 Hp-I-050
 이 석관 Hp-I-099
 이 석목 Dp-II-108
 이 석재 Ep-III-011
 이 석호 Ep-III-030
 이 선영 Dp-II-132, Dp-II-139
 이 선철 Dp-II-087
 이 성구 Hp-I-033
 이 성구 Ip-II-035
 이 성구 Ip-II-043
 이 성구 Ip-II-049
 이 성구 Ip-II-040
 이 성구 H-03, Hp-I-048
 이 성구 Ep-III-024, Ep-III-025
 이 성구 Ip-II-031
 이 성민 Fp-I-013
 이 성세 Lp-III-001
 이 성엽 Dp-I-033
 이 성엽 Ep-IV-112
 이 성은 Bp-III-018, Bp-III-032
 이 성익 Dp-II-151, Dp-III-190
 이 성재 Dp-I-059
 이 성재 BF-03
 이 성주 Cp-III-026
 이 성찬 Dp-II-142, Dp-II-149
 이 성표 Ep-III-043
 이 성호 Kp-II-025
 이 성환 Ep-IV-097
 이 세복 Ep-IV-073
 이 세준 Kp-IV-095, Kp-IV-099,
 Kp-IV-109
 이 소영 Cp-III-026
 이 수양 Lp-III-002
 이 수연 K-02(초)
 이 수옥 Ep-IV-109, Ep-IV-114
 이 수옥 Dp-I-021
 이 수중 A-26
 이 수형 Ep-III-009
 이 순례 C-02, C-04, Cp-III-031,
 Cp-III-032
 이 순례 Cp-III-030
 이 순일 Dp-I-010, Ep-IV-128

이 순일 Dp-I-008, Dp-I-009
이 순일 Dp-I-057
이 순일 Dp-I-056
이 순철 Dp-II-107
이 순혁 Ip-II-052
이 슬기 Lp-III-002
이 승미 Kp-IV-056
이 승민 Dp-II-117
이 승재 Kp-IV-063
이 승재 Kp-IV-075
이 승현 Hp-I-101
이 승현 Lp-III-001
이 승현 Hp-I-074
이 승현 Hp-I-095
이 승호 Ep-IV-071
이 승호 Ep-III-048
이 승호 Ep-IV-137, Ep-IV-138, Ep-IV-141
이 신옥 Ep-IV-053
이 아름 Kp-IV-059, Kp-IV-073
이 연환 Kp-IV-099
이 영림 Ep-III-042
이 영민 Kp-IV-095, Kp-IV-099
이 영백 Dp-I-059
이 영부 Dp-I-042
이 영욱 Cp-III-034
이 영욱 A-13, A-21
이 영원 L-06
이 영원 B-01
이 영장 Bp-III-016
이 영장 Bp-III-013
이 용백 Ep-III-004
이 용영 Hp-I-038
이 용철 Fp-I-002
이 용혜 Dp-II-118
이 용훈 Ip-II-058
이 우경 Ip-II-019
이 우창 H-01, Hp-I-071
이 옥재 Ip-II-032
이 원규 Ep-IV-113
이 원재 Ep-IV-086
이 원재 Kp-IV-107
이 월우 Hp-I-014
이 유미 Ep-IV-119
이 윤우 Ip-II-024
이 윤유 I-08
이 윤의 Lp-III-002
이 윤희 Dp-I-054, Dp-I-055
이 은경 Dp-III-183, Dp-III-186
이 은성 Kp-IV-082
이 은우 Kp-II-025
이 은철 Ep-IV-073
이 은하 Dp-III-183
이 의완 Dp-I-033
이 익재 Hp-I-014
이 인규 Dp-II-119
이 인승 Gp-IV-009
이 인승 Gp-IV-001, Gp-IV-004
이 인재 Dp-I-069
이 인혁 Ep-IV-104
이 인환 Dp-I-016
이 자은 Ip-II-051
이 장원 DF-14(초)
이 재동 Ep-IV-080
이 재란 Ip-II-012, Ip-II-053, Ip-II-054
이 재민 Dp-II-155
이 재승 B-12, Bp-III-037
이 재승 Bp-III-016
이 재승 BF-04, BF-05, Bp-III-009, Bp-III-019, Bp-III-028

이 재승 BF-07
이 재승 BF-06
이 재승 Bp-III-013
이 재신 Dp-II-131, Dp-II-137, Dp-II-138
이 재열 Dp-I-029
이 재용 Ep-III-024, Ep-III-025
이 재철 Dp-III-183, Dp-III-186
이 재철 DF-14(초)
이 재학 Kp-IV-059
이 재학 Dp-III-183
이 재학 Jp-IV-002
이 재형 B-01
이 재환 Fp-I-027
이 전국 Ep-IV-126
이 정국 Ep-IV-106
이 정두 Kp-IV-082
이 정민 Jp-IV-019
이 정수 Dp-II-113
이 정숙 Gp-IV-008, Gp-IV-009
이 정숙 Gp-IV-001, Gp-IV-004
이 정아 Ep-III-027
이 정오 Dp-I-047
이 정용 Kp-IV-108
이 정일 Bp-III-003, Bp-III-041
이 정일 Bp-III-005
이 정일 Bp-III-031
이 정재 L-06
이 정현 Ep-IV-072
이 정훈 Kp-IV-064
이 종민 Dp-I-033
이 종민 I-03, Ip-II-035
이 종민 Ip-II-043
이 종민 Ip-II-049
이 종민 Ip-II-040
이 종민 H-03, Hp-I-048
이 종석 Bp-III-032
이 종섭 Hp-I-069
이 종섭 Hp-I-068
이 종수 DF-24(초)
이 종필 A-15
이 종하 H-02
이 종현 Kp-II-040
이 종희 Dp-I-054, Dp-I-055
이 주련 Fp-I-027
이 주영 Fp-I-025
이 주한 Cp-III-008
이 주한 Cp-III-010, Cp-III-014
이 주한 Cp-III-015
이 주호 Hp-I-099
이 주호 Bp-III-003
이 주희 Bp-III-005
이 주희 Bp-III-041
이 주희 Bp-III-031
이 준의 Ep-III-034
이 준희 Ep-IV-089
이 지영 Ep-IV-088
이 지영 Ip-II-042
이 지우 Fp-I-002
이 지은 Dp-II-081
이 지은 Dp-II-075
이 지은 Dp-II-110
이 지훈 Bp-III-025
이 직 B-15, Bp-III-027
이 직 B-14(초), C-02, C-04, Cp-III-031, Cp-III-032, LF-03, Lp-III-006, Lp-III-007
이 직 Cp-III-030, L-08, Lp-III-004, Lp-III-008, Lp-III-009
이 진능 Dp-I-033
이 진우 Fp-I-025

이 진혁 Fp-I-025
이 찬혁 Dp-II-119
이 창영 Ep-III-001
이 창원 Ip-II-035
이 창환 B-14(초), Lp-III-006, Lp-III-007, Lp-III-013
이 창환 Lp-III-004, Lp-III-008, Lp-III-009
이 창환 Ip-II-039, Ip-II-041
이 창희 DF-19(초)
이 창희 Cp-III-012, Cp-III-024, D-04, Dp-III-211, Hp-I-082
이 채순 Hp-I-012, Hp-I-014, Hp-I-015
이 철호 K-11, K-17, Kp-IV-106
이 춘식 Cp-III-008
이 춘식 Cp-III-010, Cp-III-014
이 춘식 Cp-III-015
이 충희 EF-08
이 태선 D-16
이 택성 Ep-III-042
이 필수 Bp-III-025
이 한기 D-16
이 한길 Dp-II-110
이 한길 Dp-II-081
이 한범 Cp-III-002, Cp-III-007, Cp-III-029
이 한영 Ep-IV-073
이 한주 Ep-IV-141
이 한주 Ep-III-048
이 한주 Ep-IV-137
이 항모 Dp-I-023
이 해웅 Jp-IV-003
이 해웅 Jp-IV-002
이 해준 Hp-I-076
이 해준 Hp-I-046
이 해준 Dp-II-131, Dp-II-132, Dp-II-133, Dp-II-139, Dp-II-152
이 학교 I-08
이 혁수 Ip-II-050
이 현규 Bp-III-008
이 현석 Kp-II-032
이 현수 Bp-III-005
이 현승 Cp-III-029
이 현승 Ep-III-009
이 현영 Hp-I-096
이 현우 DF-14(초)
이 현재 Kp-IV-069
이 현재 Kp-IV-060
이 현준 Jp-IV-010, Jp-IV-013
이 현진 Dp-II-081
이 현진 Dp-II-110
이 현행 Kp-IV-062, Kp-IV-063
이 현휘 E-03, E-12
이 형락 Ep-IV-112
이 형락 Dp-I-033
이 형목 LS-02
이 해란 Hp-I-077
이 해영 B-15, Bp-III-027
이 해영 C-02, C-04, Cp-III-031, Cp-III-032, Lp-III-006, Lp-III-007
이 해영 Cp-III-030, L-08, Lp-III-004, Lp-III-008, Lp-III-009
이 해영 Ep-IV-071
이 호근 Dp-II-154, Dp-II-155
이 호선 Kp-II-032
이 호준 Hp-I-076
이 호현 Ep-IV-064
이 홍기 Hp-I-020
이 홍기 Hp-I-017, Hp-I-021

이 화련 Hp-I-037
이 황운 I-01
이 회운 Ip-II-024
이 효상 B-12
이 효상 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
Bp-III-019, Bp-III-028
이 효상 Bp-III-040
이 효상 BF-07
이 효상 BF-06
이 효상 C-01
이 효상 C-03
이 효진 Dp-II-116
이 후종 Dp-II-167
이 훈희 Gp-IV-010
이 회정 Jp-IV-011
이 재관 Gp-IV-007
인 정환 H-05
임 계엽 Bp-III-040
임 규빈 Bp-III-016
임 규빈 Bp-III-013
임 동혁 Kp-II-045
임 명선 G-05
임 상엽 Kp-IV-102
임 상훈 Cp-III-031, Cp-III-032
임 상훈 Cp-III-004
임 석호 Dp-I-017
임 선인 L-07
임 선인 Lp-III-002
임 수경 Ep-IV-133
임 승환 Ip-II-044
임 신혁 Jp-IV-021
임 애란 Dp-II-076
임 영은 Ip-II-048
임 영훈 Dp-III-219
임 용식 Dp-I-045
임 인택 B-12, Bp-III-037
임 인택 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
Bp-III-019, Bp-III-028
임 인택 BF-07
임 인택 Bp-III-033
임 인택 BF-06
임 종원 B-21
임 종혁 Dp-I-057
임 준 Hp-I-016
임 진희 L-07
임 창목 Hp-I-024
임 창환 Ip-II-045
임 채호 B-01
임 춘식 Dp-III-189
임 춘식 Dp-II-172, Dp-II-173,
Dp-III-192
임 춘식 Dp-II-169
임 춘식 Dp-II-171
임 한조 I-05, Ip-II-004, Ip-II-006
임 현선 Ip-II-017
임 희중 Cp-III-009

자

장 경욱 Ep-IV-087
장 경혁 Ep-IV-061, Ep-IV-065,
Ep-IV-066
장 경혁 Ep-IV-060
장 경혁 Ep-IV-067
장 광훈 Jp-IV-020
장 규하 DF-27(초)
장 문형 Kp-II-045
장 민수 Dp-II-129
장 성덕 Hp-I-031

장 성원 Ep-III-045
장 성재 Kp-II-040
장 성현 Bp-III-034
장 성현 Bp-III-016
장 성현 Cp-III-002, Cp-III-007
장 성현 Bp-III-013, Bp-III-014
장 성현 B-11
장 승훈 Kp-II-004
장 시원 Hp-I-101
장 아랑 Dp-I-020
장 아랑 Dp-I-021
장 아랑 Ep-IV-114
장 영록 Dp-III-175
장 윤경 Ep-III-001
장 재경 Ep-III-008
장 재형 Ep-IV-131
장 재호 Hp-I-071
장 주영 Cp-III-001
장 지승 B-12, Bp-III-037
장 지승 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
Bp-III-019, Bp-III-028

장 지승 BF-07
장 지승 BF-06, Bp-III-033
장 지호 Hp-I-038
장 지호 Hp-I-034, Hp-I-039
장 지호 Hp-I-037
장 지호 Hp-I-040
장 지호 Kp-IV-069
장 지호 Kp-IV-060, Kp-IV-107
장 진 DF-17(초)
장 총석 Hp-I-094
장 태환 Dp-II-116
장 현주 Dp-I-047
장 홍영 H-05
장 훈 Ep-IV-121
전 건상 F-08
전 명환 H-04
전 명환 Hp-I-009, Hp-I-022
전 명환 Hp-I-019
전 병억 Dp-II-129
전 병천 Ep-IV-061, Ep-IV-065,
Ep-IV-066
전 병천 Ep-IV-060
전 병천 Ep-IV-067

전 상준 C-04
전 상호 Dp-III-207, Ep-IV-076
전 성란 K-11
전 성란 Ip-II-028
전 성란 Kp-IV-075
전 소연 Kp-IV-085
전 수형 Dp-II-080, Dp-II-111
전 영규 Hp-I-082
전 용범 Ep-IV-100
전 은주 B-12, Bp-III-037
전 은주 Bp-III-016
전 은주 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
Bp-III-019, Bp-III-028

전 은주 BF-07
전 은주 BF-06, Bp-III-013
전 일동 Cp-III-008
전 재하 Hp-I-099
전 종술 G-02
전 진아 B-13(초)
전 진아 B-14(초), Lp-III-006, Lp-III-007
전 진아 L-08, Lp-III-004, Lp-III-005,
Lp-III-008, Lp-III-009
전 찬욱 Kp-II-025
전 현수 Ep-IV-089
전 현수 Ep-IV-106
전 현수 Kp-IV-059, Kp-IV-073

정 고은 Dp-I-031
정 광진 Ip-II-022
정 광환 Ep-IV-083
정 기수 G-07
정 기영 Cp-III-023
정 기영 Kp-II-004
정 나련 Ip-II-025
정 두석 K-02(초)
정 두원 KF-08(초)
정 맹효 Hp-I-009, Hp-I-022
정 명신 Bp-III-040
정 명화 Dp-II-151, Dp-III-190
정 명환 Dp-I-042, Ep-IV-119
정 문석 Dp-I-016
정 문석 K-06(초)
정 문석 Kp-IV-102
정 미나 Kp-IV-069
정 미나 Kp-IV-060, Kp-IV-107
정 민욱 Ep-III-045
정 민호 Bp-III-013
정 민호 Bp-III-016
정 민희 Ep-IV-077
정 병기 Kp-II-032
정 병기 K-02(초)
정 병하 Fp-I-021
정 보현 Hp-I-099
정 상영 Hp-I-046
정 상훈 Kp-II-040
정 석현 Kp-IV-062
정 성훈 Kp-IV-075
정 수민 B-14(초), Lp-III-006, Lp-III-007
정 수민 L-08, Lp-III-004, Lp-III-008,
Lp-III-009

정 순욱 Kp-IV-110
정 순찬 A-11
정 승호 Hp-I-090
정 애라 B-13(초)
정 애라 LF-03, Lp-III-006, Lp-III-007,
Lp-III-012

정 애라 L-08, Lp-III-004, Lp-III-008,
Lp-III-009
정 영규 Hp-I-020
정 영규 Hp-I-013
정 영규 Hp-I-017
정 영대 K-05
정 영욱 Ip-II-042
정 옥희 Dp-II-162
정 용섭 Ep-IV-121
정 용우 K-07
정 윤석 Ep-III-027
정 원식 Dp-III-189
정 원식 Dp-II-172, Dp-II-173,
Dp-III-192

정 원식 Dp-II-169
정 유진 Lp-III-002
정 윤철 Ip-II-036, Ip-II-046
정 윤철 Dp-I-036, Ip-II-038
정 윤희 Dp-II-116
정 윤희 A-31
정 의덕 Ep-IV-056, Ep-IV-057
정 의덕 Dp-II-131
정 의덕 Dp-II-135
정 인석 B-12, Bp-III-037
정 인석 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
Bp-III-019, Bp-III-028
정 인석 BF-07
정 인석 BF-06
정 인일 Cp-III-014
정 일경 Dp-II-134
정 일경 DT-03

정 재경 KF-01(초)
 정 재관 Dp-III-183
 정 재영 Kp-IV-082
 정 재현 Ep-IV-053
 정 재훈 Kp-II-011
 정 재훈 Kp-IV-083
 정 재훈 Kp-II-038
 정 주영 Lp-III-008
 정 주현 Ip-II-009
 정 준기 Kp-IV-092
 정 중현 Ep-III-036
 정 중현 Dp-I-034, Ep-III-035
 정 중현 Dp-I-035, Dp-II-129
 정 중현 Ep-IV-132
 정 증현 K-02(초)
 정 지은 Jp-IV-021
 정 지은 Bp-III-016
 정 지은 Bp-III-013
 정 진석 Kp-IV-065
 정 진옥 Hp-I-066
 정 진옥 Dp-III-179
 정 진옥 Dp-III-178
 정 진일 H-02, Hp-I-081, Hp-I-092
 정 찬화 Ep-II-015, Ep-III-018
 정 창섭 Ip-II-026
 정 창섭 Ip-II-028, Ip-II-029
 정 창희 Dp-I-011
 정 태경 Ep-IV-068
 정 태문 Hp-I-033
 정 태문 Ip-II-043
 정 태문 Ip-II-049
 정 태문 Ip-II-040
 정 태훈 Hp-I-061, Hp-I-077
 정 태훈 Hp-I-059
 정 현식 DF-08(초), Ep-IV-080,
 Ep-IV-083
 정 현식 Dp-I-063
 정 현희 Dp-II-163
 정 혜성 K-17
 정 홍채 Ep-III-036
 정 홍채 Dp-I-034, Ep-III-035
 정 홍채 Dp-I-035
 정 화천 Hp-I-050
 정 효순 Cp-III-010
 정 훈 Cp-III-036, Cp-III-037
 정 훈 Kp-IV-064
 정 회성 Dp-I-010
 정 회성 Dp-I-008, Dp-I-009
 정 회수 Hp-I-057, Hp-I-058
 정 회수 Hp-I-062
 제 구출 K-20
 제 원호 Jp-IV-017
 조 규만 E-14
 조 기현 Bp-III-013
 조 기현 Bp-III-016, Bp-III-017
 조 남규 Dp-II-152
 조 남규 Dp-II-132
 조 동현 Jp-IV-021
 조 만호 Kp-II-045
 조 무현 Hp-I-093
 조 무현 Hp-I-031, Hp-I-072
 조 무현 H-01, Hp-I-025, Hp-I-036,
 Hp-I-071, Hp-I-078, Hp-I-079
 조 미희 Cp-III-022
 조 민주 Kp-II-043
 조 석범 Jp-IV-005
 조 성래 Kp-II-019
 조 성우 Kp-II-025
 조 성웅 Cp-III-029
 조 성윤 Ep-IV-128

조 수연 Dp-II-147
 조 영갑 Dp-III-211
 조 영권 Bp-III-032
 조 영권 Bp-III-036, Bp-III-039
 조 영권 Ip-II-003
 조 영래 Kp-IV-107
 조 영석 Dp-I-002
 조 영우 Kp-II-040
 조 영지 Kp-IV-069
 조 영지 Kp-IV-060
 조 영진 DF-14(초)
 조 용섭 Hp-I-038
 조 용섭 Hp-I-034, Hp-I-039
 조 용섭 Hp-I-037
 조 용섭 Hp-I-040
 조 용훈 Kp-IV-117
 조 용훈 Kp-IV-102
 조 우람 L-07
 조 우람 Lp-III-002
 조 원주 Kp-II-020
 조 원주 Kp-II-007
 조 은상 Ep-IV-053
 조 은석 DF-24(초)
 조 은정 L-07
 조 은진 Dp-III-180
 조 은혜 Dp-I-041
 조 인성 Kp-IV-059
 조 인옥 Ep-IV-081, Ep-IV-082
 조 일성 L-07
 조 일성 B-20, Bp-III-038, Lp-III-002
 조 일성 Bp-III-002
 조 일성 Bp-III-026
 조 재필 Kp-IV-046
 조 재홍 Ip-II-042
 조 정연 Ep-IV-111
 조 정희 K-11
 조 중호 Dp-II-142, Dp-II-149
 조 중명 A-09
 조 진항 Ip-II-041
 조 진항 Ip-II-044
 조 채룡 Kp-IV-118
 조 태용 Ip-II-030
 조 혁 Jp-IV-001
 조 현옥 Ep-IV-105
 조 현칠 Kp-IV-109
 조 형준 Ip-II-050
 조 해민 Dp-I-029
 조 화연 Cp-III-014
 조 화연 Cp-III-015
 조 환웅 Dp-I-059
 조 효성 Ep-IV-073
 조 효성 Cp-III-026
 조 회문 Cp-III-026
 조 회석 Lp-III-013
 주 경광 B-12, Bp-III-037
 주 경광 Bp-III-016
 주 경광 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
 Bp-III-019, Bp-III-028
 주 경광 BF-07
 주 경광 BF-06, Bp-III-013
 주 관식 C-02, C-04, Cp-III-031,
 Cp-III-032
 주 관식 Cp-III-030, Ep-IV-068
 주 미연 Kp-IV-069
 주 미연 Kp-IV-060
 주 영준 Ip-II-009
 주 은아 C-02, Cp-III-031, Cp-III-032
 주 은아 Cp-III-030
 주 종현 Ip-II-019
 주 준식 Ep-IV-100

주 진수 Dp-I-041, Ep-III-004
 주 진수 Ep-III-005
 주 진우 Dp-I-016
 주 현우 Ep-IV-087
 주 현우 Ep-IV-086
 주 형규 Ep-IV-073
 주하나 데데 Dp-II-080, Dp-II-111
 지 승묵 Ep-III-007
 지 승훈 Dp-I-017
 지 찬수 Gp-IV-002
 지 찬수 Gp-IV-007
 진 근영 Dp-III-219
 진 미진 Kp-IV-100, Kp-IV-111
 진 용덕 Dp-II-167
 진 원배 Ep-III-001
 진 유용 Ip-II-035
 진 유용 Ip-II-043
 진 정근 Kp-IV-075
 진 정모 Ep-IV-080
 진 주영 B-14(초)
 진 주영 L-08, Lp-III-006, Lp-III-007
 진 주영 Lp-III-005
 진 주영 Lp-III-004
 진 주영 Lp-III-009

차

차 경순 Cp-III-023
 차 승남 Dp-I-021, Ep-IV-109, Ep-IV-114
 차 영훈 K-07
 차 용호 Ip-II-042
 차 유정 Dp-II-127
 차 정옥 Ep-IV-111
 차 정옥 Ep-IV-145
 차 호석 Dp-I-002
 채 근석 Dp-I-042
 채 근화 Hp-I-014
 채 길병 Hp-I-066
 채 문식 Hp-I-028
 채 민 Gp-IV-008, Gp-IV-009
 채 민 Gp-IV-001, Gp-IV-004
 천 명기 Cp-III-040, Cp-III-044
 천 병구 L-07
 천 병구 B-20, Lp-III-002
 천 종규 Cp-III-024, Hp-I-082
 천 종규 D-04
 최 경산 Bp-III-038
 최 기영 Dp-II-151, Dp-III-190
 최 길웅 Cp-III-042
 최 낙렬 Jp-IV-006
 최 대식 Ip-II-058
 최 덕 Dp-II-127, Dp-II-128
 최 덕현 Kp-IV-100
 최 동훈 Kp-II-043
 최 명철 H-02, Hp-I-055, Hp-I-092
 최 민규 Cp-III-002, Cp-III-007
 최 민식 Hp-I-099
 최 민열 Kp-IV-100
 최 민준 Hp-I-090
 최 범호 Dp-I-072, Ep-IV-120
 최 병민 Ep-IV-113
 최 병춘 Dp-II-129
 최 상경 I-04
 최 석봉 DF-14(초)
 최 석호 Kp-II-036, Kp-II-043,
 Kp-IV-098
 최 석호 Kp-IV-096
 최 선영 I-01
 최 선호 B-12, Bp-III-037

최 선희 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
Bp-III-019, Bp-III-028
최 선희 BF-07
최 선희 BF-06
최 성균 Dp-III-189
최 성균 Dp-II-172, Dp-II-173,
Dp-III-192
최 성균 Dp-II-169
최 성일 Cp-III-026
최 수봉 I-01
최 수용 B-10
최 수용 Bp-III-011, Bp-III-032
최 수용 A-14, Bp-III-036, Bp-III-039
최 수용 Bp-III-030
최 순자 W-01
최 연석 Ep-IV-117
최 연조 Ip-II-028
최 영완 Cp-III-014
최 영일 B-12, Bp-III-037
최 영일 B-10
최 영일 BF-04, BF-05, Bp-III-009,
Bp-III-011, Bp-III-019,
Bp-III-028, Bp-III-032
B-20, BF-07
최 영일 BF-06, Bp-III-033
최 영현 Cp-III-012
최 영희 Ip-II-056
최 용대 Ep-IV-142, Ep-IV-143,
Kp-IV-081

최 우엽 Ip-II-023
최 원국 Kp-IV-108
최 원철 Ep-III-045
최 원호 Hp-I-101
최 원호 Hp-I-069
최 원호 Hp-I-066, Hp-I-068, Hp-I-074
최 원호 Hp-I-057, Hp-I-058
최 원호 Hp-I-062, Hp-I-095
최 윤정 Kp-IV-068, Kp-IV-079
최 윤호 Kp-IV-064
최 은서 Ip-II-055, Ip-II-056
최 은영 Ip-II-013
최 은정 Ip-II-009, Ip-II-011
최 은혜 Dp-III-183
최 인제 Cp-III-004
최 인환 EF-04
최 일우 Hp-I-033
최 일우 H-03, Hp-I-048
최 재영 Kp-IV-100, Kp-IV-111
최 재혁 G-04
최 정애 Dp-III-207, Ep-IV-076
최 정완 Hp-I-098
최 정용 Kp-II-019
최 정우 Kp-IV-056
최 정훈 Bp-III-003
최 정훈 Bp-III-005
최 정훈 Bp-III-041
최 정훈 Bp-III-031
최 준호 Fp-I-019
최 준호 Hp-I-050
최 지성 Ip-II-024
최 진식 Dp-III-207, Ep-IV-076
최 진호 Ep-IV-070
최 창호 Dp-II-151, Dp-III-190
최 철환 Dp-III-190
최 태승 Dp-I-001
최 한우 Cp-III-027
최 한우 Cp-III-034
최 현진 Kp-IV-078
최 혁철 Dp-II-113
최 현우 Dp-III-215

최 현우 Dp-III-214
최 현우 Dp-III-219
최 현욱 Ip-II-019
최 혜영 Ep-III-036
최 혜영 Dp-I-034, Ep-III-035
최 홍철 Dp-II-093
최 홍철 Dp-II-075
최 환영 Dp-II-172
최 효진 Hp-I-016
최 동철 Ep-III-010
최 동철 Ep-III-011, Ep-III-019
최 문식 Kp-IV-082
최 성민 Dp-II-151, Dp-III-190

카타파

칸 아딜 Bp-III-016
칸 아딜 Bp-III-013
팽 원기 Bp-III-008
편 민욱 Ip-II-019

하

하 경호 Bp-III-036, Bp-III-039
하 기만 Hp-I-003, Hp-I-006
하 나영 Ep-IV-097
하 동한 Kp-II-015
하 동한 Ep-III-007
하 동한 Kp-IV-068
하 동한 Kp-IV-079
하 명규 Ep-IV-056, Ep-IV-057
하 상훈 Kp-IV-107
하 성용 Kp-IV-082
하 승석 Dp-II-108
하 영자 Cp-III-023
하 은자 Cp-III-044
하 정희 Dp-II-174
하 준석 Kp-IV-069
하 준석 Kp-IV-060
하 홍주 Kp-IV-059, Kp-IV-073
한 가람 Dp-III-189
한 가람 Dp-II-172, Dp-III-192
한 문섭 Kp-II-004
한 상욱 G-02
한 상욱 K-15
한 서희 Kp-IV-058
한 석규 Kp-IV-086
한 성홍 Ip-II-019
한 수욱 Ip-II-048
한 수진 Ep-IV-058, Ep-IV-059
한 승우 D-14
한 승중 Kp-II-020
한 승중 Kp-II-027
한 영훈 Kp-IV-059, Kp-IV-073
한 예술 Ip-II-012
한 옥희 Dp-II-127
한 원근 Ep-IV-086
한 인식 C-02, C-04, Cp-III-031
한 인식 Cp-III-032
한 인식 Cp-III-030
한 인식 Bp-III-005
한 인식 Bp-III-031
한 전건 H-05
한 준용 Cp-III-001
한 준희 Kp-IV-108
한 창희 Cp-III-023
한 현택 Dp-I-045
한 혜선 Dp-I-045

한 홍식 Hp-I-020
한 홍식 Hp-I-017
함 승우 B-21
허 강 Gp-IV-011
허 광수 Kp-II-025
허 남경 Dp-II-083, Dp-II-117, Dp-II-151,
Dp-II-172, DT-01
허 명선 Jp-IV-017
허 성 Dp-III-186
허 애영 Hp-I-023
허 진 B-02
허 혜성 Hp-I-098
현 성욱 Dp-II-118
현 영훈 Dp-I-059
현 유미 Kp-IV-095
현 주용 Fp-I-023
현 준원 Hp-I-099
현 효정 Cp-III-016
현 효정 Cp-III-011, Cp-III-020
홍 건표 Dp-II-116
홍 경수 Dp-I-032
홍 경수 Ep-IV-056, Ep-IV-057
홍 경희 Lp-III-002
홍 관수 Ep-III-009
홍 광준 Kp-II-021, Kp-II-023,
Kp-II-026, Kp-II-028,
Kp-II-029, Kp-II-034, Kp-II-041

홍 기민 Ep-IV-103, Ep-IV-104,
Ep-IV-107
홍 대기 Cp-III-026
홍 병식 C-06, Cp-III-002, Cp-III-007,
Cp-III-022, Cp-III-029
홍 병식 C-02, C-04, Cp-III-031,
Cp-III-032
홍 병식 Cp-III-030
홍 사환 Dp-III-207, Ep-IV-076
홍 석민 Ep-IV-112
홍 석철 Fp-I-023
홍 성기 Ip-II-045
홍 성목 Ip-II-024
홍 순구 Kp-IV-086
홍 순천 Dp-II-119
홍 순철 Dp-II-088
홍 순철 Dp-II-087, Dp-III-187
홍 승휘 Kp-II-036
홍 영기 Ep-III-030
홍 영준 K-11, K-17
홍 완 Cp-III-034
홍 인식 Hp-I-034
홍 인식 Hp-I-037
홍 재완 Ep-IV-070
홍 정운 Lp-III-001
홍 종수 Dp-II-118
홍 주호 Hp-I-053
홍 주호 Hp-I-025
홍 진석 Hp-I-099
홍 진희 Fp-I-021
홍 태은 Ep-IV-056, Ep-IV-057
황 규진 Ip-II-030
황 남 Kp-IV-075
황 명진 Bp-III-005
황 병천 Hp-I-079
황 석원 Hp-I-046
황 성민 Kp-IV-074
황 성민 Kp-IV-070
황 성원 Kp-IV-098
황 순욱 Bp-III-017
황 영훈 Kp-II-019
황 용석 A-30
황 용석 H-07

황 용석 Hp-I-096
 황 운하 Hp-I-001, Hp-I-004, Hp-I-007, Hp-I-008
 황 운하 Hp-I-018
 황 인록 Dp-III-207, Ep-IV-076
 황 정진 Hp-I-079
 황 준석 Kp-IV-078
 황 지현 Dp-I-011
 황 찬용 Dp-III-180
 황 춘규 Dp-III-178
 황 치선 KF-03(초)
 황 태종 Dp-II-159
 황 학인 Dp-II-152
 황 학인 Dp-II-132, Dp-II-133, Dp-II-137
 황보 창권 Ip-II-022, Ip-II-027
 황보 창권 Ip-II-057

A-Z

A. Kim Cp-III-001
 A. Ni Cp-III-001
 ACHTERKIRCHEN Thorsten C-05
 AEP Patah Ep-IV-075
 AHMAD Dawood Dp-II-168
 AHN Chi Won Dp-I-005
 AHN Hyo Chul B-05
 AHN Jaewook Ip-II-014
 AHN Jaewook Dp-III-212
 AHN Jaewook Jp-IV-009
 AHN Jai Seok Dp-III-212
 AHN Jeung Sun Ep-III-022
 AHN Jeung Sun Kp-II-035
 AHN Jeung Sun E-09
 AHN Joung Real DF-06(초)
 AHN Kang-Hun Dp-III-221, Dp-III-222
 AHN Pil Dong Hp-I-030
 AHN Sungmo Ep-IV-091
 AHN Yeong Hwan I-02
 AJMAL Muhammad Dp-III-213
 AKIMITSU J. Dp-II-140
 AKIMOTO K. EF-02
 AKITO Takasaki Ep-IV-075
 ALEXANDER Pirogov Dp-II-104
 ALI HUSSAIN Dp-II-131
 ALI Mumtaz Ep-IV-068
 ALT Wolfgang J-02(초)
 AN Byung-Jun Kp-IV-071
 AN Kay Hyeok Dp-I-022
 ANH NGUYEN TUAN Ep-III-046
 ASPNES David E. Kp-IV-054
 B. C. Park Ep-IV-098
 BAE Deok-Kyu Kp-IV-071
 BAE Dong Jae Dp-I-015
 BAE Hae K. Ep-IV-130
 BAE J. B. Cp-III-017
 BAE Jung Jun Dp-I-051
 BAE Jung Jun Dp-I-018
 BAE Jung Jun Dp-I-027
 BAI Lihui KF-05(초)
 BALAKRISHNAIAH R. Ip-II-015
 BALAKRISHNAIAH R. Ip-II-059
 BALLESTER Daniel J-04
 BANG Jeongho J-05
 BANG Junhyuk KF-02(초)
 BARABASH R. Kp-IV-065
 BARTKOWIAK Marek Dp-II-158
 BEA Jaehyun Dp-I-039
 BEASLEY M. R. Dp-II-164
 BEAUCERON Stephanie B-11

BHADESHIA H.K.D.H. Dp-III-193, Dp-III-194
 BHANG S.H. Ep-III-031
 BHUIYA Md. Anwarul Kabir Ip-II-053, Ip-II-054
 BIALEK Beata Dp-II-082
 BOGGS S. LF-01
 BOGGS Steven Lp-III-004
 BORCHERS J. A. K-09
 BRAATEN Eric B-22
 BUNDER J. E D-02
 BURNS Clement DF-21(초)
 BUSSOLOTI F. D-18(초)
 BYEON Clare Chisu E-11, Kp-IV-087
 BYUN Jun Seok Kp-IV-054
 CAO Li-Ming L-03
 CARRILLO Camilo Bp-III-018
 CHA Dongjae Kp-II-017
 CHA Misun Dp-I-038
 CHA Moon-Hyun Dp-I-038
 CHA Moon-hyun Dp-I-039
 CHA Seon Cheol Ep-IV-101
 CHA won Suk Dp-I-066
 CHA Wonsuk Ep-III-044
 CHA Yong-Ho Hp-I-030
 CHA YOUNG HOON Dp-I-062
 CHAE Seung Jin Dp-I-027
 CHAE Seung Jin DF-02(초)
 CHAE Seung Jin Dp-I-014
 CHAE Seungbyung Fp-I-018
 CHAE Seungchul E-01
 CHAE Seungjin Dp-I-064
 CHANG Choong-Seock Hp-I-067
 CHANG Hyunju Dp-I-005
 CHANG Jiho K-10
 CHANG Jiho Kp-IV-061
 CHANG Joonyeon Dp-II-105
 CHANG Kee Joo Dp-III-200
 CHANG Kee Joo Dp-I-013, Dp-III-177, Kp-II-018
 CHANG Kee Joo DF-04(초)
 CHANG Kee Joo KF-02(초)
 CHANG Y. B. Hp-I-086
 CHANG YOUNG JUN D-13
 CHANGHEE Lee D-03
 CHAR Kookrin Dp-II-170
 CHATZIFOTIADOU Despina Bp-III-015, Bp-III-035
 CHEN GUOHAI D-08
 CHEN Renkun E-04
 CHEN Yeqing Ep-IV-095
 CHEN Zhanghai KF-05(초)
 CHEON B.G. B-17, LF-04
 CHEON B.G. Bp-III-010
 CHEON Jun Hyuk Kp-II-006
 CHEONG H. Dp-II-164
 CHEONG HYEONSIK Dp-I-062
 CHEONG Hyeonsik Dp-III-216, Dp-III-217
 CHEONG Hyeonsik Kp-IV-088
 CHEONG S.-W. Dp-II-109
 CHEONG SANG-WOOK DF-22(초)
 CHEREVKO Serhiy Ep-III-015
 CHO B. K. Dp-II-158
 CHO B.K. Dp-II-161
 CHO BEONG KI Dp-II-157
 CHO Dae Hee Ep-III-022
 CHO E. J. LF-04
 CHO En Byul Hp-I-002
 CHO En-Jin Dp-III-195

CHO Eunae Dp-III-202
 CHO Eunae Dp-III-198
 CHO Hyunji Ep-III-002
 CHO In Hwa Ep-III-032
 CHO J.H. Ep-III-031
 CHO Jae-Hun Dp-II-160
 CHO Kwang-Hwan Ep-IV-108
 CHO Meoung-Whan K-10
 CHO Min Young Kp-IV-090, Kp-IV-101
 CHO Min Young Kp-IV-048, Kp-IV-051, Kp-IV-053, Kp-IV-093, Kp-IV-094, Kp-IV-103
 CHO Moo-Hyun C-11, Cp-III-035
 CHO S.-Y. Dp-III-191
 CHO Seung Yeon Cp-III-019
 CHO Shinuk Dp-I-073
 CHO Y. J. K-09
 CHO Y. S. Cp-III-039
 CHO Yong Chan Dp-III-213
 CHO Yong Sub Hp-I-002
 CHO Yongchan Dp-II-103
 CHO Yong-Hoon K-16
 CHO Yong-Hoon Kp-IV-067, Kp-IV-084, Kp-IV-105, Kp-IV-113
 CHO Yong-Sub Hp-I-041, Hp-I-042
 CHOE Jae-Myung Hp-I-102
 CHOI ahreum Dp-I-066
 CHOI BumHo Kp-II-013
 CHOI Byung Chun Dp-II-145, Ep-IV-093, Ep-IV-096
 CHOI C.J. Kp-II-010
 CHOI ChanKyoo H-06
 CHOI Cheljong Kp-II-037
 CHOI Euiyoung DF-10(초)
 CHOI Eun-ae Kp-II-018
 CHOI Eun-Ae KF-02(초)
 CHOI Eun-Mi Dp-II-156
 CHOI Eun-Mi Dp-II-160
 CHOI Han-Yong D-19
 CHOI Heon-Jin D-09
 CHOI Heon-Jin KF-06(초)
 CHOI Hong Chul Dp-II-085
 CHOI Hyoung Joon D-21
 CHOI Hyoung Joon Dp-I-050, Dp-I-053, Dp-II-106, Dp-II-165, Dp-II-166
 CHOI Hyoung Joon Dp-I-030
 CHOI Hyoungsoon Dp-III-204, Dp-III-205
 CHOI Hyun Young Kp-IV-090, Kp-IV-101
 CHOI Hyun Young Kp-IV-048, Kp-IV-051, Kp-IV-053, Kp-IV-093, Kp-IV-094, Kp-IV-103
 CHOI I. W. Hp-I-026
 CHOI I. W. HI-03
 CHOI Jae Won Kp-II-006
 CHOI Jai-Min J-02(초)
 CHOI Jeongyong Kp-IV-050
 CHOI Ji Hoon Dp-I-004
 CHOI JIN SIK Dp-I-062
 CHOI JinSik Dp-III-220
 CHOI JungAe Dp-III-220
 CHOI keunsu Dp-I-039
 CHOI Ki-Ryoung Kp-II-012
 CHOI Kyujin Dp-II-143
 CHOI M. S. Kp-IV-114
 CHOI S.K. Bp-III-010
 CHOI S.S. Kp-II-005
 CHOI Seong Youl B-07

| | | | | | | |
|------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--|---------------------|------------------------|
| CHOI Seonho | A-23 | G. Novikova | BF-04, BF-05, BF-06, | | | Dp-III-201 |
| CHOI Soo Bong | I-02 | | BF-07, Bp-III-009 | | HAN Seungwu | Dp-III-199 |
| CHOI Soobin | Dp-I-049 | G. Seeta Rama Raju | Dp-I-034 | | HAN Suk-Hee | Dp-II-105 |
| CHOI Soo-bin | Ep-IV-075 | G. Seeta Rama Raju | Dp-I-035 | | HAN Young-Geun | Ip-II-020 |
| CHOI Sungyoul | Dp-II-126 | G. H. Kim | Ep-IV-098 | | HAN Young-Geun | Ip-II-021 |
| CHOI Sungyoul | Kp-IV-050 | GAN Z. Z. | Dp-II-160 | | HAN Younghwan | Dp-III-176 |
| CHOI Suyong | BI-02 | GANEL O. | LF-02 | | HARDER Ross | Ep-III-044 |
| CHOI Suyong | B-16 | GANG Mi Jeong | Ep-IV-074 | | HEEGER Alan | Dp-I-073 |
| CHOI W. S. | Dp-II-140 | GAO Qing | Kp-II-011, Kp-IV-083 | | HEGER Genot | Dp-II-122 |
| CHOI WON CHEL | Ep-III-046 | GARIPOV G | LF-01 | | HENDER T C | HI-01 |
| CHOI Woo Seok | Dp-II-148 | GARIPOV G. | B-14(초) | | HEO H. | Hp-I-047 |
| CHOI Woo Seok | Dp-II-130 | GARIPOV G. | LF-03 | | HEO Kon Yi | Kp-II-014 |
| CHOI WOO SEOK | Dp-II-157 | GARIPOV G. | L-08 | | HEO Seung Jin | Dp-II-143 |
| CHOI Woosik | Fp-I-005 | GARIPOV G. | Lp-III-007, Lp-III-008 | | HICKEY Mark | Dp-II-105 |
| CHOI Y.I. | Bp-III-010 | GARIPOV G. | Lp-III-009 | | HIPPALGAONKAR Kdear | E-04 |
| CHOI Y.-S. | Ep-IV-090 | GARIPOV G. | Lp-III-006 | | HIROYUKI Kimura | D-04 |
| CHOI Yong-Nam | Dp-II-078 | GEORGE Smoot | Lp-III-004 | | HOCHBAUM Allon | E-04 |
| CHOI, JUNG-HWAN | Ep-IV-062, Kp-II-042 | GEUM Kwan P. | Ep-IV-130 | | HOEPFNER Kerstin | Bp-III-014, Bp-III-034 |
| | | GILHO Lee | Dp-I-040 | | HO-JOON KIM | Jp-IV-004 |
| CHOO Moon Sik | Cp-III-013 | GLASER Donald | Ep-IV-063 | | HONG B. | Cp-III-041 |
| CHUN Joong P. | Ep-IV-130 | GO Ara | Dp-II-125 | | HONG Byung Hee | DF-01(초) |
| CHUN Sae Hwan | Dp-II-101 | GO Dong-wook | Dp-I-065 | | HONG Byung Hee | Dp-I-025 |
| CHUNG Hee Sok | Bp-III-029 | GOTO Takenari | K-10 | | HONG Byungsik | EF-11 |
| CHUNG Jae-Ho | Dp-II-078, K-09 | GROSSAN Bruce | LF-01 | | HONG Deog Ki | B-05 |
| CHUNG Jean Soo | K-16 | GROSSAN Bruce | Lp-III-004 | | HONG Duk-Geun | Cp-III-021 |
| CHUNG J-H. | Dp-II-101 | GUNES Fethullah | Dp-I-014 | | HONG Eugene | Bp-III-021 |
| CHUNG Jin Hyuk | B-09 | GUNMO RYU | Cp-III-003 | | HONG Hyunsuk | Fp-I-015 |
| CHUNG JINIL | Hp-I-087 | GUO Chongfeng | Ep-IV-096 | | HONG In-Seok | Hp-I-042 |
| CHUNG Jong Won | Ep-IV-094 | GWAK Bogeun | Bp-III-007 | | HONG Jisang | Dp-II-094, Dp-II-095 |
| CHUNG K. S. | Kp-IV-115 | GWON Minji | Kp-II-044 | | HONG K.S. | Kp-II-033 |
| CHUNG Kyu-Sun | Hp-I-056 | H. Kikuchi | Ep-IV-064 | | HONG KiMin | Kp-II-001 |
| CHUNG Moon S. | Ep-IV-130 | HA Eunja | Cp-III-005 | | HONG Kimin | Kp-II-002 |
| CHUNG Sun Jae | K-09 | HA Jang Ho | Cp-III-019 | | HONG Kimin | Hp-I-035 |
| COATES Nelson | Dp-I-073 | HA Jeong Sook | Ep-IV-069 | | HONG S.S. | Kp-II-033 |
| CUNNINGHAM Ian | C-05 | HA Jun-Seok | K-10 | | HONG SaHwan | Dp-III-220 |
| D.P BARRY | Cp-III-028 | HA Meesoon | F-04, Fp-I-001 | | HONG Sang Hee | Hp-I-080, Hp-I-091 |
| DAHLANG Tahir | Dp-III-183, Dp-III-186 | HA Sung Yong | Cp-III-013 | | HONG Sa-Yong | Kp-IV-071 |
| DANILOV N. | B-12, Bp-III-037 | HA Taewoo | Dp-II-143 | | HONG Seok-Cheol | FI-02 |
| DHO Joonghoe | Dp-II-115 | HAFAZ Nasr | Hp-I-033 | | HONG Seok-Min | Ep-IV-115 |
| DIENY Bernard | DF-16(초) | HAFAZ Nasr | HI-03 | | HONG Seong Jong | EF-11 |
| DO Dalhyun | Dp-II-123, Dp-II-124 | HAGIWARA Kaoru | BI-01 | | HONG Soon Cheol | Dp-II-089, Dp-II-099 |
| DOBROWOLSKA M | Kp-IV-112 | HAHN S. J. | Hp-I-026 | | HONG Soon-Ku | Kp-IV-104 |
| DOKGO Kyunghwan | Hp-I-063 | HAI-WOONG LEE | Jp-IV-004 | | HONG Soon-Ku | K-10 |
| DOMIER C. W. | H-01 | HAM Jin Hee | E-04 | | HONG Soon-Ku | Kp-IV-091, Kp-IV-097 |
| DONG Hongxing | KF-05(초) | HAM Jinhee | Ep-III-041 | | HONG Suklyun | Dp-I-048, Dp-I-058 |
| DONG Yanqun | Kp-IV-071 | HAM Jinhee | Ep-III-037 | | HONG Tae Yoon | Dp-II-143 |
| DONGCHAN Jeong | Dp-I-040 | HAM Jinhee | E-05 | | HONG Won Seon | Dp-I-071 |
| DONG-GYU Jung | Dp-II-144 | HAMMIG MARK | Cp-III-025 | | HORCHHONG Cheng | Ep-IV-131 |
| DONGKEUN Ki | Dp-I-040 | HAMMOND R. H. | Dp-II-164 | | HU Rongjiang | Cp-III-022 |
| DORJ Odkhuu | Dp-II-099 | HAN Beom Hee | Fp-I-006 | | HUANG Wei | Dp-I-004 |
| DURANTE Marco | A-20 | HAN Gang Hee | Dp-I-027 | | HU-JONG Lee | Dp-I-040 |
| E Yanovich | Bp-III-019 | HAN Gang Hee | Dp-I-014 | | HUSSAIN Ali | Dp-II-138 |
| E. Yanovich | BF-04, BF-05, BF-06, | HAN Gang Hee | DF-02(초) | | HWANG Chanyong | DF-03(초) |
| | BF-07, Bp-III-009 | HAN Ganghee | Dp-I-064 | | HWANG Do-Weon | Kp-IV-103 |
| EISAKI Hiroshi | Dp-II-172, Dp-II-173 | HAN Hyunsun | Hp-I-080, Hp-I-091 | | HWANG Do-Weon | |
| ELLIMAN R. G. | Kp-II-036 | HAN Jinhee | Dp-I-053 | | | Kp-IV-090, Kp-IV-101 |
| ENOMOTO Hirofumi | Kp-II-012 | HAN JongChul | C-05 | | HWANG H.J. | Ep-III-031 |
| EOM Cheoljun | Fp-I-020 | HAN Jung-Hoon | Hp-I-100 | | HWANG InRok | Dp-III-220 |
| EOM Young-Ho | Fp-I-022 | HAN KookWon | D-20 | | HWANG J.-W. | Dp-III-191 |
| EUNJU Ra | Dp-I-012 | HAN Kyung Hoon | Dp-II-090 | | HWANG Jaesung | A-06 |
| FENG Q. R. | Dp-II-160 | HAN Myung-Soo | Kp-IV-105 | | HWANG Jihwan | Dp-III-217, Dp-III-218 |
| FORSTER Leonid | J-02(초) | HAN S. W. | D-18(초) | | HWANG Soon Yong | Kp-IV-054 |
| FRIEDLEIN R. | D-18(초) | HAN Sang Wook | K-14 | | HWANG SungMin | Kp-IV-077 |
| FUJI Katsushi | K-10 | HAN Sang-Wook | Ep-III-017 | | HWANG Sun-Yong | Dp-I-046 |
| FUKUSHIMA M. | LF-04 | HAN Sang-Wook | Dp-II-114 | | HWANG Woon Ha | Hp-I-002 |
| FURDYNA J. K. | K-09 | HAN Sang-Wook | Ep-III-040 | | HWANG Yong-Seok | Hp-I-044 |
| FURDYNA Jacek | Kp-IV-112 | HAN Seok Kyu | Kp-IV-091, Kp-IV-097 | | HWANG Younghun | Kp-IV-112 |
| G Novikova | Bp-III-019 | HAN Seong Hoon | K-19 | | HWANG, IN-HO | Ep-IV-062, Kp-II-042 |
| GÜNEŞ Fethullah | Dp-I-064 | HAN Seungwu | Dp-III-202 | | HYE-RAN kim | Hp-I-073 |
| GÜNEŞ Fethullah | DF-02(초) | HAN Seungwu | DF-09(초), Dp-III-198, | | HYUN H. J. | Cp-III-017 |

| | | | | | |
|---------------------|------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| HYUN H.J. | Bp-III-010, Cp-III-018 | JEON In-Su | D-07 | JU Seonghwa | Ep-IV-125 |
| HYUN You Mee | Kp-II-009 | JEON J. A. | LF-01 | JUHN June-Woo | Hp-I-044 |
| HYUN-YONG KIM | Cp-III-003 | JEON jongmyeong | E-10 | JUNG A. R. | LF-01 |
| ICE G. E. | Kp-IV-065 | JEON Jong-Myeong | E-07 | JUNG C. U. | D-05 |
| IGASHIRA Masayuki | C-10 | JEON Jong-Sul | Ep-III-017 | JUNG ChangUk | E-01 |
| IHEE Hyotcherl | A-08 | JEON Pyung Eun | Ep-IV-140 | JUNG Chang-Uk | Dp-II-161 |
| IHM Jisoon | Dp-I-038 | JEON Sang Ho | Dp-III-201 | JUNG Chang-Uk | Dp-II-158 |
| IHM Jisoon | Dp-III-202 | JEON Seung-Hee | D-07 | JUNG DAE SUNG | Ep-III-046 |
| IHM Jisoon | Dp-III-198 | JEON Su Min | Kp-IV-090, Kp-IV-101 | JUNG Dong-gyu | Dp-II-115 |
| IHM Jisoon | Dp-I-039 | JEON Su Min | Kp-IV-048, Kp-IV-051, | JUNG Duk-Young | Dp-II-090 |
| IHM Y. | A-07 | | Kp-IV-053, Kp-IV-093, | JUNG Hae-Kyung | Dp-I-027 |
| IKEDA D. | LF-04 | | Kp-IV-094, Kp-IV-103 | JUNG Hoon | C-10 |
| IM Jino | Dp-III-202 | JEON Y. | Kp-II-001 | JUNG Hyunok | Dp-II-109 |
| IM Jino | Dp-III-198 | JEONG A. R. | Dp-II-164 | JUNG kwanghwan | Dp-I-066 |
| IN Juneho | Dp-II-084 | JEONG A. R. | Ep-III-028, Ep-III-029 | JUNG Myung-Hwa | D-02 |
| INKYU PARK | Cp-III-003 | JEONG Dong Kyun | Kp-IV-048 | JUNG SEUNG IL | D-08 |
| INOUE N. | LF-03 | JEONG Eun-Suk | Dp-II-114 | JUNG Seungwon | Dp-I-038 |
| ISHIKAWA T. | A-07 | JEONG Hae-Kyung | Dp-I-015 | JUNG Soon-Gil | Dp-II-156 |
| ISHIKAWA Yoshihisa | D-04 | JEONG Hae-Kyung | Dp-I-022 | JUNG Un Seok | Ep-III-033 |
| ISHIZUKA Syogo | EF-02 | JEONG Hawoong | F-04, Fp-I-001 | JUNG W. S. | Dp-II-146 |
| ISNAENI Isnaeni | Kp-IV-113, Kp-IV-117 | JEONG Hawoong | Fp-I-022 | JUNG Won Young | Dp-III-182 |
| ITO Eisuke | Ep-IV-075 | JEONG Hawoong | Fp-I-015 | JUNG Yehyun | D-20 |
| ITO Mikiko | EF-11 | JEONG HeeJun | Ep-III-038 | JUNG Yeongri | Ep-IV-125 |
| IWASAKI H. | D-18(奎) | JEONG HeeJun | Ep-IV-139 | JUNG, JIN-SEOK | Ep-IV-062, Kp-II-042 |
| J. Kono | Dp-I-045 | JEONG Jinhwan | Dp-III-195 | JUNGHWAN Park | D-03 |
| J. H. Kang | Ep-IV-050 | JEONG Jinwon | Dp-III-195 | K. W. Kim | Ep-IV-050 |
| J. S. Park | Ep-IV-052 | JEONG Jung Hyun | Ip-II-059 | KAH D.H. | Bp-III-010, Cp-III-018 |
| J. S. Park | Ep-IV-098 | JEONG Jung Hyun | Ip-II-015 | KAH DongHa | Cp-III-017 |
| J. W. Park | Ep-IV-092 | JEONG Jung Hyun | Dp-II-145, | KAMADA So | C-10 |
| J. Y. Rhee | Ep-IV-051 | | Ep-IV-093, Ep-IV-094, | KAMIKAWA-SHIMIZU Yukiko | EF-02 |
| JAEHAK LEE | Jp-IV-004 | | Ep-IV-095, Ep-IV-096 | KANAMADI C. M | Dp-II-145 |
| JAE-HYUN Choi | Dp-I-040 | JEONG Jung Hyun | Ip-II-007, Ip-II-008 | KANG Bo Ram | Dp-I-015 |
| JAEON Shin | Fp-I-024 | JEONG Junho | Ip-II-007 | KANG Byoung-Ho | Ep-IV-115 |
| JAGADISH Chennupati | Kp-IV-083 | JEONG Kwangho | Ep-IV-140 | KANG Chong-Yun | Ep-IV-108 |
| JAGADISH Chennupeti | Kp-II-011 | JEONG M.R. | Kp-II-005, Kp-II-010 | KANG Chul | I-02 |
| JAIN Li | Dp-II-144 | JEONG MANHEE | Cp-III-025 | KANG Daekyoung | B-22 |
| JANG Dong Kyu | Dp-I-004 | JEONG Mi Ra | Kp-II-003 | KANG Evan | Dp-I-073 |
| JANG DongGyu | Hp-I-043 | JEONG Mira | Kp-II-037 | KANG H. | Hp-I-097 |
| JANG HyoJae | Hp-I-043 | JEONG Mun Seok | I-02 | KANG H. D. | Cp-III-017 |
| JANG Ji-Ho | Hp-I-042 | JEONG Mun Seok | Kp-IV-087 | KANG Hyon Chol | Ep-III-032 |
| JANG Jin | Kp-II-006 | JEONG Myungil | Kp-II-037 | KANG J. -S. | Dp-II-109 |
| JANG Jin Ho | Dp-I-051 | JEONG Nak Cheon | Ip-II-033 | KANG J.H. | Bp-III-010 |
| JANG Kiwan | Ip-II-015 | JEONG Nak Cheon | Ep-III-044 | KANG J.-S. | Dp-III-203 |
| JANG Kiwan | Ip-II-059 | JEONG Se-Young | Dp-II-103, Dp-III-213 | KANG J.-S. | Dp-II-085 |
| JANG Kiwan | Ip-II-007, Ip-II-008 | JEONG SOON YOUNG | Dp-III-185 | KANG Joohoon | Ep-III-041 |
| JANG Ki-wan | Ep-IV-094 | JEONG T. M. | HI-03 | KANG Kyung Sik | Jp-IV-008 |
| JANG Kyeong-Jin | Dp-III-212 | JEONG Tae Moon | Ip-II-034 | KANG Man-Il | Kp-IV-071 |
| JANG Seung Yup | Dp-II-130, Dp-II-150 | JEONG Tae Soo | Kp-II-003 | KANG Min-Gyu | Ep-IV-108 |
| JANG So Young | Ep-IV-124 | JEONG Tae-Su | K-18 | KANG Se Hun | Dp-III-182 |
| JANG Y.H. | Ep-III-031 | JEONG Yoon Hee | Dp-II-086 | KANG Seong Jun | Ep-IV-069 |
| JANG Yoosung | Ep-III-003, Ep-IV-102 | JEONG Young Uk | Hp-I-030 | KANG Shin-Won | Ep-IV-115 |
| JANG Yu J. | Ep-IV-130 | Jl Chueng-Ryong | B-19(奎) | KANG Sukil | Kp-II-003 |
| JANG Zeehoon | Dp-II-090 | JIANG Zhang | Ep-IV-134 | KANG Sung Jin | E-07 |
| JANULEWICZ Karol | Hp-I-048 | JIN J. Y. | LF-01 | KANG sungjin | E-10 |
| JANULEWICZ, K. | H-03 | JIN Li-Hua | Kp-IV-084, Kp-IV-113 | KANG Sung-Kyu | Kp-II-001 |
| JAYASIMHADRI M. | Ip-II-007, Ip-II-008 | JIN Meihua | Dp-I-015 | KANG Sung-kyu | Kp-II-002 |
| JE-GEUN Park | D-03 | JIN Meihua | Dp-I-022 | KANG Sun-Hee | Dp-II-086 |
| JEON BYOUNG CHUL | Dp-II-157 | JO I.S. | Bp-III-010 | KANG T.W. | Dp-III-176 |
| JEON Byung Cheol | Dp-II-130 | JO M. | Cp-III-041 | KANG Won Nam | Dp-II-156 |
| JEON Byung Chul | Dp-II-148 | JO W. | Dp-III-203 | KANG Yeong-Rok | C-10 |
| JEON Byung Chul | Dp-II-150 | JO W. | Dp-II-164 | KANG YEONG-ROK | Cp-III-028 |
| JEON Chanil | Fp-I-001 | JO W. | Ep-III-028, Ep-III-029 | KAPLAN Alexander | Bp-III-020 |
| JEON CHEOLHO | Ep-III-046 | JO Younghun | DF-16(奎) | KARSKI Michal | J-02(奎) |
| JEON Eun-Kyoung | Dp-I-005 | JO Young-Hun | Dp-II-160 | KATABUCHI Tatsuya | C-10 |
| JEON Gun Sang | Dp-II-125 | JOA Sang Beom | Hp-I-060 | KAWAGOE Kiyotomo | Bp-III-020 |
| JEON Gun Sang | Dp-I-003 | JOA Sang Beom | Hp-I-075 | KEE Chul-Sik | DF-28(奎) |
| JEON Hankyoung | Ep-III-038 | JOHNSTON Karl | A-10 | KHAN Adil | Bp-III-020 |
| JEON HanKyung | Ep-IV-139 | JOO Keehyoung | F-03, Fp-I-026 | KHAN Wakil | Kp-II-033 |
| JEON Heonsu | Ep-IV-091 | JOONGHOE DHO | Dp-II-144 | KHANDAKER M. U. | Cp-III-039 |
| JEON Heonsu | Ep-IV-090 | JU Byeong-Kwon | Dp-I-074 | KHANG Helen | Hp-I-064 |

| | | | | | |
|-----------------|------------------------|------------------|------------------------|----------------|-----------------------|
| KHIM SEUNG HYUN | Dp-II-157 | KIM Eun Kyu | Kp-II-031 | KIM In-mook | Fp-I-018 |
| KHIM Seung Hyun | Dp-II-141 | KIM Eun Sung | Dp-I-027 | KIM In-mook | Fp-I-004 |
| KHIM Seunghyun | Dp-II-170 | KIM Eun Sung | Dp-I-014 | KIM J. | D-05 |
| KHIM Zheong G. | D-07 | KIM Eun Sung | DF-02(㉔) | KIM J. E. | LF-01 |
| KHRENOV B. | LF-01 | KIM Eundo | Kp-IV-103 | KIM J. H. | LF-04 |
| KHRENOV B. | B-14(㉔) | KIM Eundo | Kp-IV-090, Kp-IV-101 | KIM J.T. | Kp-II-033 |
| KHRENOV B. | LF-03 | KIM Eunseong | Dp-I-073, Dp-III-205 | KIM Jae Hoon | Dp-II-143 |
| KHRENOV B. | L-08 | KIM Eunseong Kim | Dp-III-204 | KIM Jae Myung | Ep-III-032 |
| KHRENOV B. | Lp-III-007, Lp-III-008 | KIM Eunsung | Dp-I-064 | KIM Jaehoon | Ep-IV-090 |
| KHRENOV B. | Lp-III-009 | KIM G. | Dp-III-203 | KIM Jae-Hoon | Kp-II-031 |
| KHRENOV B. | Lp-III-006 | KIM G. | Dp-II-164 | KIM jae-yong | Ep-IV-075 |
| KI Dong-Keun | Dp-I-043 | KIM G. N. | Cp-III-039 | KIM Jae-yong | Dp-I-049 |
| KI Dong-Keun | Dp-I-019 | KIM G.N. | B-09 | KIM Jaisoon | I-07 |
| KI Dong-Keun | DF-07(㉔) | KIM Ga Hyun | Dp-II-123, Dp-II-124 | KIM Ja-Yeon | Dp-I-068 |
| KI Sanghoon | Dp-II-115 | KIM Ghun Sik | Kp-IV-090, Kp-IV-101 | KIM Jeong-Sook | Lp-III-010 |
| KIL Yeon-Ho | Kp-II-003 | KIM Ghun Sik | Kp-IV-048, Kp-IV-051, | KIM Jieun | Bp-III-020 |
| KIM Baek Ki | Kp-II-035 | | Kp-IV-053, Kp-IV-093, | KIM Jihee | Dp-III-212 |
| KIM Beom Hyun | Dp-II-085 | | Kp-IV-094, Kp-IV-103 | KIM Ji-Hee | Dp-I-025 |
| KIM Beom Jun | F-06 | KIM Gi-Chun | Kp-II-002 | KIM Ji-hee | Kp-IV-072 |
| KIM Beom Jun | F-07 | KIM Gon-Ho | Hp-I-102 | KIM Jihoon | Ep-IV-074 |
| KIM Bok Hyeon | E-11, Kp-IV-087 | KIM Guinyun | C-09, C-11, C-12 | KIM Ji-Hoon | E-08 |
| KIM Bom-sok | Dp-I-067 | KIM GUINYUN | Cp-III-028 | KIM Ji-Hun | B-08 |
| KIM Bongjae | Dp-II-085 | KIM Guinyun | Cp-III-035 | KIM Jikwon | Ep-IV-049 |
| KIM Bong-Jun | Dp-II-126 | KIM Guinyun | C-10 | KIM Jin Ha | Kp-IV-103 |
| KIM Bong-Jun | Kp-IV-050 | KIM Gunn | Dp-I-038 | KIM Jin Ha | Kp-IV-090, Kp-IV-101 |
| KIM Bongsoo | Dp-II-084 | KIM Gunn | Dp-I-051 | KIM Jin Soak | Kp-IV-049 |
| KIM Bumjin | Ep-IV-074 | KIM Gunn | D-10, Dp-I-048 | KIM Jin Soo | Kp-IV-048, Kp-IV-051, |
| KIM Byung-Gee | F-03 | KIM Gunn | Dp-I-058 | | Kp-IV-053, Kp-IV-093, |
| KIM Byung-Hyuk | Ep-III-017 | KIM Gyu Tae | Ep-III-033 | | Kp-IV-094 |
| KIM Byung-Hyuk | Ep-III-040 | KIM H. J. | Cp-III-017 | KIM Jin Soo | Dp-II-145 |
| KIM C. | Ep-III-028, Ep-III-029 | KIM H. O. | Cp-III-017 | KIM Jin Won | Dp-II-123, Dp-II-124 |
| KIM C. | Dp-II-146 | KIM H. S. | Kp-IV-114 | KIM Jinhee | Dp-II-084 |
| KIM C.H. | Ep-III-031 | KIM H.B. | LF-04 | KIM Jin-Hi | Ep-IV-135, Ep-IV-136 |
| KIM Changdae | Ip-II-008 | KIM H.J. | Bp-III-010, Cp-III-018 | KIM Jin-Hyun | Hp-I-044 |
| KIM Chang-Seop | Dp-I-025 | KIM H.O. | Bp-III-010, Cp-III-018 | KIM JinSoo | Dp-III-220 |
| KIM Chang-seop | Kp-IV-072 | KIM Haeri | Kp-II-017 | KIM Jinsoo | Dp-I-070 |
| KIM Chinkyo | K-10, Kp-IV-076 | KIM Han Soo | Cp-III-019 | KIM Jinwoo | Ep-IV-146 |
| KIM Chul | Dp-II-146 | KIM Hang Sung | Hp-I-002 | KIM Jong Su | Kp-IV-048, Kp-IV-051, |
| KIM Chul Koo | EF-05 | KIM Han-Sung | Hp-I-041, Hp-I-042 | | Kp-IV-053, Kp-IV-093, |
| KIM D. H. | Dp-II-109 | KIM Hee Seob | Hp-I-002 | | Kp-IV-094 |
| KIM D. H. | Dp-III-203 | KIM Hee Yeon | Kp-IV-052 | KIM JOO YOUNG | Dp-II-157 |
| KIM Dae-Il | Hp-I-042 | KIM Ho-Jong | Kp-IV-071 | KIM Ju Hee | Dp-II-090 |
| KIM Dai Sik | I-02 | KIM HoKyung | C-05 | KIM Ju-Jin | Dp-I-005 |
| KIM Deuk Young | Kp-II-009 | KIM HYEON SOO | Dp-III-185 | KIM Ju-Jin | D-09 |
| KIM Do Hyun | E-05 | KIM Hyeong-Chan | L-01 | KIM Jun Oh | Kp-IV-049 |
| KIM Do Hyun | Cp-III-019 | KIM Hyeong-Do | Dp-III-195 | KIM Jun Sung | Dp-II-158 |
| KIM Do Yeob | Kp-IV-090, Kp-IV-101 | KIM Hyoung Chan | Dp-III-204 | KIM Jun Sung | Dp-III-223 |
| KIM Do Yeob | Kp-IV-048, Kp-IV-051, | KIM Hyuk Nyun | K-19 | KIM jung hwa | Fp-I-010 |
| | Kp-IV-053, Kp-IV-093, | KIM Hyun | Ep-IV-049 | KIM Jung Hwan | Ep-IV-093 |
| | Kp-IV-094, Kp-IV-103 | KIM Hyun Jae | Kp-II-014 | KIM Junggho | K-08 |
| KIM Do-Eok | Ep-IV-115 | KIM Hyun Sung | Ep-IV-140 | KIM Jung-Hyun | Kp-IV-104 |
| KIM Dong Hak | Kp-II-016 | KIM Hyung Do | B-08 | KIM Jung-Hyun | K-18 |
| KIM Dong Woo | Ip-II-059 | KIM Hyung Gyun | Hp-I-002 | KIM Jung-Hyun | Kp-IV-091, Kp-IV-097 |
| KIM DongHee | Bp-III-020 | KIM Hyun-Joo | Ip-II-020 | KIM Junyoung | I-07 |
| KIM Dong-UK | Ep-IV-090 | KIM Hyun-Joo | Ip-II-021 | KIM Ju-Young | Dp-II-161 |
| KIM Dongwoo | Ep-III-038 | KIM Hyunjun | Dp-III-216 | KIM Ju-Young | Dp-II-158 |
| KIM Dong-Wook | Kp-II-017, Kp-II-044 | KIM hyunjung | Dp-I-066 | KIM K. H. | Dp-III-223 |
| KIM Dongyoo | Dp-II-095 | KIM Hyunjung | Ep-III-044 | KIM K. S. | Cp-III-039 |
| KIM Dongyoo | Dp-II-094 | KIM hyunjung | Dp-III-216 | KIM KEE HOON | Dp-II-157 |
| KIM Doohyun | Hp-I-091 | KIM Hyunjung | Dp-III-218 | KIM Kee Hoon | Dp-II-101 |
| KIM Doseok | Ip-II-033 | KIM Hyunjung | Ep-IV-146 | KIM Kee Hoon | Dp-II-141 |
| KIM Doseok | Ep-IV-101 | KIM Hyunjung | Ep-IV-134 | KIM Kee Hoon | Dp-II-170 |
| KIM Duck-Hee | Ep-IV-135 | KIM Hyunsu | Ep-III-037 | KIM Keun Soo | Dp-I-025 |
| KIM Duck-Hee | Ep-IV-136 | KIM Hyun-Tak | Dp-II-126 | KIM Keun Su | Dp-III-182 |
| KIM Duk Young | Dp-III-204, Dp-III-205 | KIM Hyun-Tak | Kp-IV-050 | KIM Ki Kang | Dp-I-051 |
| KIM Eok Bong | Ip-II-001 | KIM I jong | Ip-II-010 | KIM Ki Kang | Dp-I-018 |
| KIM Eok Bong | J-03 | KIM Il Gon | Cp-III-013 | KIM Ki Kang | Dp-I-044 |
| KIM Euikwoun | Ep-IV-075 | KIM Il-Won | Dp-II-086 | KIM Ki Kang | Dp-I-014 |
| KIM Euikwoun | Dp-I-049 | KIM In Gee | Dp-III-193, Dp-III-194 | KIM Ki Min | Hp-I-080, Hp-I-091 |
| KIM Eun Kyu | Kp-IV-049 | KIM In-hong | Ep-IV-074 | KIM Ki-Bum | Hp-I-032 |

| | | | | | |
|----------------|--|-----------------------|--|-------------------|-----------------------------------|
| KIM Ki-Hong | Ep-IV-135, Ep-IV-136, Ep-IV-144 | KIM Sung-Jin | Ep-IV-125 | KOO Yohan | Ep-III-038 |
| KIM KIHYUN | Cp-III-025 | KIM Sun-hyo | Ep-III-040 | KOTERA Katsushige | Bp-III-020 |
| KIM KUN HO | Dp-III-185 | KIM T.S. | Kp-II-010 | KREMER R. K. | Dp-III-223 |
| KIM KWANG SUB | D-08 | KIM T.Y. | B-17 | KRYLOV YU | B-12 |
| KIM Kwangsoo | C-09 | KIM Tae Chul | E-02 | KRYLOV Yu | Bp-III-037 |
| KIM Kwangsoo | C-10 | KIM Tae Gyu | Dp-II-123, Dp-II-124 | KU Ja H. | Ep-IV-130 |
| KIM Kwangsoo | Cp-III-039 | KIM Tae Hoon | Kp-IV-090, Kp-IV-101 | KULYK N | Ep-III-018 |
| KIM Kwon-Jung | C-10 | KIM Tae Hoon | Kp-IV-048, Kp-IV-051, Kp-IV-053, Kp-IV-093, Kp-IV-094, Kp-IV-103 | KUMAR Ch. Kiran | Kp-IV-080 |
| KIM Kyoo | Dp-III-195 | | | KUROIWA Yoshihiro | Dp-II-103 |
| KIM Kyung Min | Kp-II-014 | KIM Tae Keun | lp-II-010 | KWAG S. W. | Hp-I-086 |
| KIM Kyung Ryul | Hp-I-002 | KIM Tae Yun | Fp-I-011 | KWAK Chang Ha | K-14 |
| KIM Kyung Sook | C-09, C-11, C-12 | KIM TaeGeun | Kp-IV-077 | KWAK Chang-Ha | Ep-III-040 |
| KIM Kyung sook | C-10 | KIM Taehoon | A-04 | KWAK Kisung | D-20 |
| KIM Kyung Taec | Hp-I-054 | KIM TaeHyoumg | Kp-IV-077 | KWAK Wooseop | Fp-I-003, Fp-I-004 |
| KIM Kyung Taec | Jp-IV-008 | KIM Tae-Hyun | Kp-II-012 | KWAK Wooseop | Fp-I-018 |
| KIM Kyung Yeon | Dp-II-106 | KIM Taek Sung | Kp-II-003 | KWANG-HYUN Jang | D-03 |
| KIM Kyungmin | Lp-III-003 | KIM Taekyu | Ep-IV-084, Gp-IV-005 | KWEON Hyocheon | Dp-II-092 |
| KIM Kyung-Sook | Cp-III-035 | KIM taewon | Bp-III-029 | KWEON Jin Jung | Dp-I-006, Dp-I-007 |
| KIM M. | LF-01 | KIM Won Jeong | Dp-II-123, Dp-II-124 | KWON Bong-Joon | K-16 |
| KIM M. | D-05 | KIM Won Seok | Kp-II-013 | KWON Bong-Joon | Kp-IV-105 |
| KIM Min Seok | Dp-I-071 | KIM Won-Kyung | Dp-III-213 | KWON Ho Ki | A-01 |
| KIM Min Su | Kp-IV-090, Kp-IV-101 | KIM Woochul | E-04 | KWON Ho-ki | Kp-IV-072 |
| KIM Min Su | Kp-IV-048, Kp-IV-051, Kp-IV-053, Kp-IV-093, Kp-IV-094, Kp-IV-103 | KIM Y. I. | Cp-III-017 | KWON Hyeok Jung | Hp-I-002 |
| | | KIM Y. K. | Dp-II-146 | KWON Hyeok-Jung | Hp-I-041, Hp-I-042 |
| | | KIM Y. K. | LF-01 | KWON Hyocheon | Dp-I-024, Dp-III-197 |
| KIM Mina | Fp-I-017 | KIM Yeon Ju | Ep-IV-123 | KWON Hyosang | Dp-III-216, Dp-III-217 |
| KIM Minho | Dp-II-143 | KIM Yeon Soo | Dp-III-220 | KWON Hyossang | Dp-III-218 |
| KIM Min-Kook | Dp-I-050 | KIM Yong Woon | F-02 | KWON Oh-Jang | lp-II-020 |
| KIM MinSeok | Hp-I-043 | KIM Yong-Hwan | Kp-IV-067 | KWON Oh-Jang | lp-II-021 |
| KIM Minseok | Dp-I-070 | KIM Yong-Jin | Kp-IV-088 | KWON O-Jong | Dp-III-203 |
| KIM Minseon | Dp-III-176 | KIM Yongsam | A-06 | KWON Okyu | Fp-I-011 |
| KIM miyoung | E-10 | KIM Yong-Sung | K-13(奎) | KWON S. R. | Kp-IV-114 |
| KIM Miyoung | E-07 | KIM Yong-sung | Dp-III-199 | KWON Sang-Il | Dp-III-204, Dp-III-205 |
| KIM Moonseok | I-07 | KIM Yong-Wan | A-02 | KWON Sun Il | EF-11 |
| KIM Myungshik | J-04 | KIM YOO SEOK | Ep-III-046 | KWON Sungchul | Fp-I-005 |
| KIM Namkyoon | Ep-III-026 | KIM YOUNG DONG | Dp-I-062 | KWON Sungchul | Fp-I-006 |
| KIM Namkyoon | Dp-I-071 | KIM Young Dong | Kp-IV-054 | KWON Y.J. | Bp-III-010 |
| KIM S. H. | Dp-III-223 | KIM Young Mi | Kp-II-013 | KWON young kyun | E-10 |
| KIM S.H. | B-17 | KIM youngkuk | Dp-I-039 | KWON Young Seung | Dp-II-156 |
| KIM S.K. | B-17 | KIM Youngsang | Ep-III-038 | KWON Young-Kyun | E-07 |
| KIM S.K. | Bp-III-010 | KIM Young-soo | Dp-II-104 | KWON Young-Kyun | E-06(奎) |
| KIM S.Y. | Kp-IV-052 | KIM Yunjoong | Dp-I-052 | KWON Young-Kyun | E-09 |
| KIM Sang Hoon | Kp-II-003 | KIM Yup | Fp-I-005 | KWON Young-Kyun | E-08 |
| KIM Sang -Jae | Ep-IV-085 | KIM yup | Fp-I-006 | KYE Jin Jeon | Ep-IV-125 |
| KIM Sang Su | Dp-II-123, Dp-II-124 | KIM Yup | Fp-I-010 | KYHM Kwangseuk | Ep-IV-074 |
| KIM Sang Sub | D-09 | KIM, Youngman | BF-01 | L. R. Dawson | Kp-IV-055, Kp-IV-056 |
| KIM Sang Yong | Dp-I-061 | KIRBY B. J. | K-09 | LANDGE Kalpana | Dp-II-082 |
| KIM Sangmin | Ep-IV-074 | KLIMOV P. | LF-01 | LAW J. | Dp-III-223 |
| KIM Sang-Woo | Fp-I-016, Fp-I-017 | KLIMOV P. | B-14(奎) | LEE Si Dang | Kp-IV-078 |
| KIM Seon Hyo | K-14 | KLIMOV P. | LF-03 | LEE B. W. | D-05 |
| KIM Seong-Je | Kp-II-012 | KLIMOV P. | L-08 | LEE Bora | Dp-III-199 |
| KIM seongjin | Dp-I-046 | KLIMOV P. | Lp-III-007, Lp-III-008 | LEE Bum-Hoon | Bp-III-007 |
| KIM Seunghwan | Fp-I-020 | KLIMOV P. | Lp-III-009 | LEE Bum-Hoon | L-04 |
| KIM Sihan | Ep-IV-091 | KLIMOV P. | Lp-III-006 | LEE Byung Cheol | Hp-I-030 |
| KIM Soo In | Ep-III-033 | KO Byeongrok | Bp-III-023 | LEE Byung Chul | Dp-I-074 |
| KIM Soo Min | Dp-I-051 | KO Changhyun | Ep-IV-146 | LEE Byungcheol | Dp-III-176 |
| KIM Soo Min | Dp-I-027 | KO In Soo | Hp-I-027 | LEE Byunghoon | B-16 |
| KIM Soo Min | Dp-I-014 | KO In Soo | C-11, Cp-III-035 | LEE C.-H. | LF-01 |
| KIM Soon-Wook | Lp-III-010 | KO Won-Ha | Hp-I-088 | LEE Chang Woo | Ep-III-033 |
| KIM Soon-Wook | Lp-III-011 | KOBAYASHI Kensuke | D-01(奎) | LEE Changhan | Fp-I-009 |
| KIM Su Jae | Dp-II-103 | KOBAYASHI Masaaki | Dp-II-077 | LEE Changhyoup | J-04 |
| KIM Sun Hong | Cp-III-019 | KOH Ken Ha | Dp-I-061 | LEE Chang-Lyoul | E-11, Kp-IV-087 |
| KIM Sun Kug | Dp-I-004 | KOH Ken Ha | Ep-IV-127 | LEE Chan-lk | Dp-II-156 |
| KIM Sun-Bin | Fp-I-018 | KOHMURA Y. | A-07 | LEE Cheol Eui | Dp-I-024, Dp-I-070 |
| KIM Sung Baek | Dp-III-195 | KOIZHAIGANOVA Raushan | Dp-I-004 | LEE Cheol Eui | Dp-II-092 |
| KIM Sung Baek | Dp-II-101 | KOMAKI Hironori | EF-02 | LEE Cheol Eui | Dp-II-122, Dp-III-197, Ep-III-026 |
| KIM Sung Hoon | lp-II-015 | KONG DaeJung | Bp-III-020 | LEE Cheol Eui | Dp-I-006, Dp-I-007 |
| KIM Sung Hoon | lp-II-059 | KONG Yo-Chan | DF-16(奎) | LEE cheol eui | Dp-I-028 |
| KIM Sung Soo | Kp-IV-088 | KOO Tae-Yeong | Dp-II-086 | LEE cheol eui | Dp-I-071 |

| | | | | | |
|-----------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|----------------|-----------------------|
| LEE Cheol Hyeok | Dp-II-143 | LEE Jae-Yeap | Dp-II-158, Dp-II-160 | LEE S. K. | Kp-IV-114 |
| LEE CHEOL JIN | D-08 | LEE Jae-Yeap | Dp-II-161 | LEE Sam Hyeon | EF-05 |
| LEE Cheol Jin | Dp-I-004 | LEE Jaichan | DF-10(초) | LEE Sang Bub | Fp-I-007, Fp-I-009 |
| LEE Choong-Hyun | Kp-II-012 | LEE Jang-Eun | DF-16(초) | LEE Sang Hoon | F-04, Fp-I-001 |
| LEE Chul H. | L-04 | LEE Jeong Ah | Ep-III-033 | LEE Sang Jun | Kp-IV-049 |
| LEE D | Kp-IV-072 | LEE Jeong Yong | Kp-IV-091, Kp-IV-097 | LEE Sang Wook | Ep-III-033 |
| LEE D. H. | Kp-IV-114 | LEE Jeong Yong | Kp-IV-104 | LEE Sang-Gui | Fp-I-007 |
| LEE D. Y. | Kp-IV-101 | LEE Jeong-O | D-09 | LEE Sanghoon | K-09 |
| LEE D. Y. | Kp-IV-090 | LEE Jeong-O | Dp-I-005 | LEE SangHwa | Ep-IV-075 |
| LEE D. Y. | Kp-IV-103 | LEE JEOUNG JU | Dp-III-185 | LEE Sanghwa | Kp-IV-076 |
| LEE Dae Sik | Dp-I-044 | LEE Ji Young | Hp-I-030 | LEE Sang-hwa | Dp-I-049 |
| LEE Dong-Hoon | A-02 | LEE Jieun | Dp-II-085 | LEE Sanghyun | Dp-II-114 |
| LEE Dong-Su | Hp-I-100 | LEE Jinyoung | Jp-IV-022, J-07 | LEE Sangkyung | Jp-IV-009 |
| LEE Eok kyun | Dp-II-096, Dp-II-098, Dp-II-100 | LEE Jinyoung | J-04 | LEE SangMoo | D-20 |
| | | LEE Jinyoung | J-05 | LEE Sang-Myung | Dp-I-074 |
| LEE eunmo | Dp-I-028 | LEE Jinwoo | F-03 | LEE Sangwook | Ep-III-006 |
| LEE Eunsongyi | Ep-IV-125 | LEE JONG DUK | Dp-III-185 | LEE Sejoon | Kp-II-009 |
| LEE Gae Hwang | Ip-II-010 | LEE Jongha | Hp-I-085 | LEE Seogwoo | K-10 |
| LEE H. J. | Dp-II-109 | LEE JongHee | Dp-I-052 | LEE Seok Jae | EF-11 |
| LEE H. J. | Dp-III-203 | LEE Jongmin | Hp-I-054 | LEE SeongHwan | D-20 |
| LEE H. K | Kp-IV-115 | LEE Jongmin | Ip-II-034 | LEE Seongsu | DF-22(초) |
| LEE Hee-Jo | Ep-IV-049 | LEE Joo In | Kp-IV-093, Kp-IV-094, Kp-IV-103 | LEE Seung Hyun | Ep-IV-124 |
| LEE Hee-Jung | C-07 | | | LEE Seunghun | Dp-II-103, Dp-III-213 |
| LEE Hee-Seock | C-11, Cp-III-035 | LEE Joo In | Kp-IV-090, Kp-IV-101 | LEE Seunghyun | E-04, E-05 |
| LEE Heon Ju | Hp-I-060 | LEE Jooyong | Kp-IV-112 | LEE Soo Hyung | Dp-II-077 |
| LEE Heon Ju | Hp-I-075 | LEE Jooyoung | F-03, Fp-I-026 | LEE Soohyung | Bp-III-023 |
| LEE Ho Nyung | Dp-II-130 | LEE Jun Min | Ep-IV-125 | LEE Soonchil | Dp-II-109 |
| LEE Ho Sueb | Ip-II-015 | LEE Jun Min | Ep-IV-123 | LEE Soonil | Dp-I-061 |
| LEE Ho Sueb | Ip-II-059 | LEE Jung-Ah | Dp-I-074 | LEE Soonil | Ep-IV-127 |
| LEE Ho Sueb | Ep-IV-094 | LEE Jung-Du | Cp-III-013 | LEE su cheol | Dp-I-028 |
| LEE Ho-sang | Kp-IV-072 | LEE Jung-hoon | Dp-I-038 | LEE Su Woong | Ep-III-032 |
| LEE Ho-Sueb | Ip-II-007, Ip-II-008 | LEE Jungil | B-22, Bp-III-029 | LEE Su Yong | Ep-III-032 |
| LEE Hu-Jong | Dp-I-043 | LEE Jungjai | L-01 | LEE Sun Kyung | J-03 |
| LEE Hu-Jong | Dp-II-158, Dp-II-160 | LEE Juwon | Dp-III-176 | LEE Sung Hwan | Kp-IV-103 |
| LEE Hu-Jong | DF-07(초), Dp-I-019 | LEE K. S. | Cp-III-041 | LEE SungHo | Kp-IV-077 |
| LEE Hu-Jong | Dp-II-161 | LEE K.C. | Kp-II-033 | LEE Sunghun | Dp-II-084 |
| LEE Hyeong-Rag | Ep-IV-115 | LEE Kanghee | Ip-II-014 | LEE Sung-Ik | D-02 |
| LEE HyoYeon | D-20 | LEE KANGHOON | Bp-III-006 | LEE Sung-Ik | Dp-II-160 |
| LEE Hyun Jung | Hp-I-086 | LEE Keun Woo | Kp-II-014 | LEE Sungjoo | Kp-II-017, Kp-II-044 |
| LEE Hyun Keun | F-06 | LEE Ki Bong | DF-13(초) | LEE Sung-Youp | Ep-IV-115 |
| LEE Hyun Kyu | Lp-III-003 | LEE Kitae | Hp-I-030 | LEE Sun-Kyun | Kp-IV-067 |
| LEE Hyunbok | Ep-IV-140 | LEE Kwang Bae | Kp-II-035 | LEE Taeha | Dp-I-037 |
| LEE Hyungjun | Dp-I-030 | LEE Kwang-Sei | Dp-II-122 | LEE TaeWon | Ep-IV-139 |
| LEE Hyun-Jae | K-10 | LEE Kwang-Sei | Dp-I-006 | LEE Takhee | Ep-III-038 |
| LEE Hyunsoo | Ep-III-006 | LEE Kwan-Woo | DF-23(초) | LEE W. | Hp-I-097 |
| LEE Hyun-Sook | Dp-II-158 | LEE Kyo Won | Dp-I-024 | LEE Won Gyu | Kp-II-006 |
| LEE Hyun-Sook | Dp-II-161 | LEE Kyong Sei | EF-11 | LEE Won Kyu | Ip-II-001 |
| LEE hyunwon | Dp-I-066 | LEE Kyoung J. | Fp-I-011 | LEE WONHO | Cp-III-025 |
| LEE Hyunwon | Ep-IV-146 | LEE Kyoung Jin | FI-01 | LEE Won-Kyu | J-03 |
| LEE I.S. | B-17 | LEE Kyoungrim | F-03 | LEE Wonwoo | L-04 |
| LEE Il Ha | Dp-I-051 | LEE KYU DONG | Hp-I-087 | LEE Woo Young | Ep-IV-123 |
| LEE Il Ha | Dp-I-027 | LEE Kyu Won | Dp-I-070 | LEE Woo-Jin | Dp-III-200 |
| LEE Injae | Dp-I-068 | LEE Kyu Won | Dp-II-092 | LEE Woo-Jin | KF-02(초) |
| LEE J. | Hp-I-026 | LEE KYU WON | Dp-III-197 | LEE Woo-Ram | Dp-I-026 |
| LEE J. | HI-03 | LEE Kyu Won | Dp-I-071 | LEE Wooyoung | Ep-IV-124 |
| LEE J. | LF-01 | LEE Kyung Haeng | Kp-II-035 | LEE Wooyoung | Ep-III-041, Ep-IV-125 |
| LEE J. D. | D-18(초) | LEE Kyung-Jin | DF-16(초) | LEE Wooyoung | Ep-III-037 |
| LEE J. H. | Dp-III-203 | LEE Kyung-Jin | DF-15(초) | LEE Wooyoung | E-04, E-05 |
| LEE J. H. | Dp-II-164 | LEE Kyuwon | Ep-III-026 | LEE Y. O. | Cp-III-039 |
| LEE Jae Hwan | Ip-II-001 | LEE M. H. | LF-02 | LEE Y. S. | Dp-II-140 |
| LEE Jae Il | Dp-II-089 | LEE M. W. | Cp-III-039 | LEE yealee | Dp-I-039 |
| LEE Jae Il | Dp-II-082 | LEE M.J. | B-17 | LEE Yong Woo | Hp-I-030 |
| LEE Jae Sung | EF-11 | LEE Manwoo | | LEE yong wook | Dp-II-126 |
| LEE Jae Woo | Ep-III-033 | | C-09, C-11, C-12, Cp-III-035 | LEE Yong Wook | Kp-IV-050 |
| LEE Jae Wook | Kp-IV-091, Kp-IV-097 | LEE Manwoo | C-10 | LEE Yoon Sang | Dp-II-130 |
| LEE Jae Wook | Kp-IV-104 | LEE Mi-Kyoung | Ep-IV-135 | LEE YOON SANG | Dp-II-157 |
| LEE Jaebeom | KT-02(초) | LEE Mi-Kyoung | Ep-IV-136 | LEE Young Hee | Dp-I-015, Dp-I-022 |
| LEE Jae-Sang | Dp-I-067 | LEE Myoung-Jae | Hp-I-056 | LEE Young Hee | Dp-I-018 |
| LEE Jaesung | E-01 | LEE Nam-Hoon | Dp-II-156 | LEE Young Hee | Dp-I-027 |
| LEE Jae-Weon | L-01 | LEE S. K. | HI-03 | LEE Young Hee | Dp-I-044 |

| | | | | | |
|--------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|
| LEE Young Hee | Dp-I-014 | MIN B. I. | Dp-II-085 | NOH Jae Dong | F-04 |
| LEE Young Hee | DF-02(초) | MIN C.-H. | Dp-III-191 | NOH Jae Dong | F-05, Fp-I-016, Fp-I-017 |
| LEE Young Hee Lee | Dp-I-051 | MINKYOO CHOI | Cp-III-003 | NOH Jin Woo | Dp-I-004 |
| LEE Young Joo | Ep-IV-146 | MISUN Kang | D-03 | NOH Ji-young | Dp-I-052 |
| LEE Young joo | Dp-II-096 | MOCEK, T. | H-03 | NOH S. J. | Kp-IV-114 |
| LEE Young Joo | Dp-II-100 | MOODERA J.S. | Dp-II-105 | NOH Sam Kyu | Kp-IV-049 |
| LEE Young Taek | Ep-IV-123 | MOON Byung Kee | Dp-II-145, | NOH T. W. | Dp-II-140 |
| LEE Younghee | Dp-I-064 | | Ep-IV-093, Ep-IV-094, | NOH TAE WON | D-13 |
| LEE YoungPak | Ep-IV-108 | | Ep-IV-095 | NOH Tae Won | Dp-II-148 |
| LEE Young-Seok | Hp-I-100 | MOON Chang-Youn | D-21 | NOH Tae Won | Dp-II-130, Dp-II-150 |
| LEE Youn-Seoung | Ep-IV-069 | MOON Chang-Youn | Dp-I-013, | NOH Tae Won | DF-12(초) |
| LEE Youn-Seoung | Kp-II-002 | | Dp-II-165, Dp-II-166 | NOH TAE WON | Dp-II-157 |
| LEE Youn-Seoung | Kp-II-001 | MOON H.B. | Ep-III-031 | NOH Taewon | E-01 |
| LEE Yun Sang | Dp-II-148 | MOON HYERIM | Dp-I-062 | NOVIKOVA G. | B-12, Bp-III-037 |
| LEE Yun-Hee | Dp-II-105 | MOON S. J. | Dp-II-140 | NOZAKI Takayuki | Dp-II-108 |
| LEE Yun-Hi | Dp-I-074 | MOON Soon Jae | Dp-II-148 | OCAMPO Alberto | Bp-III-018 |
| LEE Yun-Hi | Dp-I-052 | MOON Soon Jae | Dp-II-130, Dp-II-150 | OH Changheon | L-04 |
| LEE, Sangmin | BF-01 | MOON SOON JAE | Dp-II-157 | OH Gabjin | Fp-I-020 |
| LEEM C. S. | Dp-II-146 | MOON Young-Boo | Kp-IV-071 | OH GwangTaek | Dp-III-220 |
| LEEM J. W. | Kp-IV-115 | MOUJOURD Abderrafia | Kp-II-014 | OH Hwangyou | D-09 |
| LEEM J. Y. | Kp-IV-090, Kp-IV-101 | MUKHOPADHYAY Mrinmay K. | | OH Hye-Keun | Ep-IV-078 |
| LEEM J. Y. | Kp-IV-048, Kp-IV-051, | | Ep-IV-134 | OH Hyoung-yun | Ep-IV-146 |
| | Kp-IV-053, Kp-IV-093, | MUN Jungcho | Hp-I-030 | OH Hyungju | Dp-II-165 |
| | Kp-IV-094, Kp-IV-103 | MUN Nan Ju | Kp-II-003 | OH In Hwan | Ep-III-026 |
| LHO Taihyeop | Hp-I-056 | MUN Nanju | Kp-II-037 | OH In Hwan | Dp-I-006, Dp-I-007 |
| LI Guojie | Dp-II-129 | MURAYAMA Hitoshi | A-25 | OH In-Hwan | Dp-II-122 |
| LI jian | Dp-II-115 | MYUNG-WHIN Kim | Dp-II-130 | OH Jung-Mi | Kp-II-012 |
| LI Mingkai | Kp-IV-116 | N Danilov | Bp-III-019 | OH Kyu Hwan | E-05 |
| LI Song-Mei | Kp-IV-084, Kp-IV-105, | N. Danilov | BF-04, BF-05, BF-06, | OH M.Y. | Kp-II-010 |
| | Kp-IV-113 | | BF-07, Bp-III-009 | OH Mina | Fp-I-026 |
| LI Xiaolong | Dp-III-216 | N. T. Tung | Ep-IV-092 | OH S.-J. | Dp-III-191 |
| LI XIAOLONG | Dp-III-216 | N. V. Dai | Ep-IV-052 | OH Sang Hoon | Kp-II-014 |
| LI Ying-min | Hp-I-041 | NA G. W. | LF-01, LF-02 | OH Sang-Jun | Hp-I-100 |
| LIM Daeyoung | Kp-II-016 | NA Yong-Su | Hp-I-080 | OH Se-Chung | DF-16(초) |
| LIM J.Y. | Kp-IV-052 | NAGASONO M. | A-07 | OH Seungjun | Kp-IV-061 |
| LIM Jae Min | Kp-IV-101 | NAHM Ho Hyun | D-12 | OH Seungtae | Hp-I-085 |
| LIM james | J-07 | NAHM Ho-Hyun | E-13 | OH Youngdo | C-09 |
| LIM Jongseok | Dp-III-212 | NAKAJIMA Hiroaki | B-06, Bp-III-001 | OH Youngdo | C-11, Cp-III-035 |
| LIM Jongseok | Jp-IV-009 | NAKANISHI Hisayuki | EF-02 | OH Youngdo | C-10 |
| LIM Seong Chu | Dp-I-044 | NAKANO Takashi | Cp-III-033 | OHDAIRA Keisuke | Ep-IV-111 |
| LIM Sooil | L-01 | NAM Chang Hee | Ip-II-001 | OKAMOTO Kensho | Kp-IV-061 |
| LIM Soonho | Dp-II-141 | NAM Chang Hee | Ip-II-010 | OKUDA T. | D-18(초) |
| LIM Tae Hoon | Kp-II-006 | NAM Chang Hee | Jp-IV-008 | ONO Teruo | D-06(초) |
| LIN Hsiu-Hau | D-02 | NAM In hyuk | Hp-I-029 | ONO Teruo | DF-15(초) |
| LING Yanjing | KF-05(초) | NAM Jiwoo | LF-01, LF-02 | PAE K. H. | Hp-I-026 |
| LIPTON Ron | Bp-III-021 | NAM Jong Woo | Hp-I-052 | PAE K. H. | HI-03 |
| LIU Chunli | E-01 | NAM Joong-Hee | Dp-II-141 | PAEK Kyeong-Kap | Dp-I-074 |
| LIU X. | K-09 | NAM Kyung-Tae | DF-16(초) | PAIK Se-Bum | Ep-IV-063 |
| LOC Duong Dinh | Dp-I-051 | NAM S. | LF-01, LF-02 | PAK Jaemoom | Dp-III-217 |
| LUHMANN, JR. N. C. | H-01 | NAM S. H. | Hp-I-047, Hp-I-052 | PAK Jaemoon | Dp-III-218 |
| LURIO L. B. | Ep-IV-134 | NAM S. H. | A-17 | PANIGRAHI Kamal L. | Bp-III-007 |
| LUU Tran Trung | Ip-II-001 | the PAL staff | A-17 | PARC Yong Woon | Hp-I-027 |
| M Igashira | Cp-III-036, Cp-III-037 | NAM Seung-Geol | Dp-I-043 | PARK B. D. | Kp-IV-115 |
| M. H. Cho | Ep-IV-051, Ep-IV-092 | NAM Soon-Kwon | Hp-I-032 | PARK B.K. | Kp-II-010 |
| M. H. KWON | Dp-I-011 | NAM YONGUN | Hp-I-087 | PARK BAE HO | Dp-I-062 |
| MAHAN Gerald D. | Dp-I-003 | NAMKUNG Won | C-11, Cp-III-035 | PARK BaeHo | Dp-III-220 |
| MAHENDRA Khandkar | Fp-I-024 | NARAYANAN Suresh | Ep-IV-134 | PARK Byung Cheol | Dp-II-143 |
| MAJUMDAR Arun | E-04 | NEIL Greenham | E-11 | PARK Byun-Yoon | C-07 |
| MALBERTI Martina | Bp-III-014, Bp-III-034 | NGUYEN Ba Phi | Ip-II-004 | PARK C. H. | K-13(초) |
| MANCHON Aurélien | DF-16(초) | NGUYEN Dung | D-20 | PARK C.W. | Bp-III-010 |
| MANSUR R. M. | Hp-I-075 | NGUYEN Manh Cuong | Dp-I-039 | PARK Chan | Dp-III-203 |
| MANSUR Rakib | Hp-I-060 | NGUYEN Tuan Hong | Dp-I-061 | PARK Chang Yong | Ip-II-001 |
| MARTON Z. | Dp-II-130 | NICKELS, P. V. | H-03 | PARK Chang Yong | J-03 |
| MARUYAMA Takuto | Dp-II-108 | NIKI Shigeru | EF-02 | PARK CHANG YOUNG | Dp-III-185 |
| MASASHI Watanabe | D-04 | NISHAD GOPAL Deshpande | Dp-I-059 | PARK Chang-Hun | Ep-IV-135 |
| MATSUBARA Koji | EF-02 | NISHIYAMA Miho | Bp-III-020 | PARK Chang-Hun | Ep-IV-136 |
| MATSUMURA Hideki | Ep-IV-111 | NOH Do Young | A-06 | PARK Chang-In | Ep-III-017 |
| MESCHEDE Dieter | J-02(초) | NOH Han-Jin | Dp-III-195 | PARK Chang-In | Ep-III-040 |
| MEVEN Martin | Dp-II-122 | NOH Heung-Ryoul | Jp-IV-016 | PARK Changwon | Dp-III-202 |
| MIN B. I. | Dp-III-195 | NOH J.-P. | D-18(초) | PARK Chanyong | Bp-III-007 |

| | | | | | |
|------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|-------------------------|
| PARK Cheonsoo | B-05 | PARK Sungmin | Dp-III-216, Dp-III-217, | RYU S. | B-17 |
| PARK CHONG-YUN | Ep-III-046 | | Dp-III-218 | RYU Young-Ho | Kp-II-001, Kp-II-002 |
| PARK Choon Mahn | EF-05 | PARK W.-G. | Dp-III-191 | S. Krishna | Kp-IV-055, Kp-IV-056 |
| PARK Chul Hong | D-12 | PARK Woolin J. | Cp-III-043 | S. J. Lee | Ep-IV-098 |
| PARK Chul-Hong | E-13 | PARK Y. M. | Hp-I-086 | SABBAGH S. A. | HI-02 |
| PARK D. Y. | Dp-II-164 | PARK Y.-S. | LF-01 | SAIFULLAH MSM | Dp-I-020 |
| PARK Dae-sung | Kp-II-037 | PARK Yongsup | E-08 | SAINI Shrikant | Ep-IV-129 |
| PARK Dae-Sung | K-18 | PARK Young Ju | Dp-II-105 | SAKAMOTO K. | D-18(초) |
| PARK Doojae | I-02 | PARK Young-Sik | Kp-IV-105 | SAKURAI Kei-ichiro | EF-02 |
| PARK Doyoung | Dp-III-216, Dp-III-217 | PARK Young-Sin | Kp-IV-105 | SAKURAI T. | EF-02 |
| PARK Guntae | Bp-III-021 | PARK Yu Jin | K-19 | SANGHOON Ki | Dp-II-144 |
| PARK Gwangseo | Dp-III-216, Dp-III-217, | PARK, SU-KANG | Ep-IV-062, Kp-II-042 | SANGHYUN Jo | Dp-I-040 |
| | Dp-III-218 | PARQ Jae-Hyeon | D-10 | SANGNAM PARK | Cp-III-003 |
| PARK H | Cp-III-017 | PATERNOSTRO Mauro | J-04 | SEFKOW Felix | Bp-III-020 |
| PARK H. | Bp-III-010, Cp-III-018 | PATOLE S | Ep-III-020, Ep-III-021 | SEO DONGCHEOL | Hp-I-087 |
| PARK H. | Hp-I-097 | PAULIUS Lisa | D-17(초) | SEO E. S. | LF-02 |
| PARK H. T. | Hp-I-086 | PENKOV O. V. | Hp-I-075 | SEO Gi Wan | Dp-II-126 |
| PARK H. W. | D-05 | PENKOV Oleksiy V. | Hp-I-060 | SEO Joo-Hyun | F-03 |
| PARK H.K. | B-09 | PHARK SOO-HYON | D-13 | SEO Jung-Hye | Kp-II-002 |
| PARK H.K. | Bp-III-010 | PHARK Soo-Hyon | Kp-II-017, Kp-II-044 | SEO Jung-Hye | Kp-II-001 |
| PARK Hae Ho | Dp-III-201 | PHUNG Duy Khuong | Ip-II-006 | SEO Minsu | Hp-I-035 |
| PARK Hee Chul | Dp-III-221 | PINCUS Philip | F-02 | SEO Seung-Woo | Dp-III-193 |
| PARK Hong-Gyu | KF-09(초) | PLAKSIN V. Yu. | Hp-I-060 | SEO Soo Young | K-14 |
| PARK Hyeon | H-08 | PLAKSIN V. Yu. | Hp-I-075 | SEO Soo-Man | DF-15(초) |
| PARK Hyeon Ki | Dp-I-051 | PODE Ramchandra | Ep-III-022 | SEO Soo-yung | Ep-III-040 |
| PARK Hyunggyu | F-04 | PRIBAT Didier | DF-02(초), Dp-I-014 | SEO YoHan | Ep-IV-139 |
| PARK Hyunjoon | Dp-II-153 | PRYHIDKO D. | LF-03 | SEO Yong Moon | EF-05 |
| PARK I. H. | LF-01, LF-02 | QIAO xuebin | Ep-IV-066 | SEO YongGon | Kp-IV-077 |
| PARK J. | A-07 | QIAO Xuebin | Ep-IV-067 | SEO Yongho | Ep-III-006 |
| PARK J. H. | LF-01 | R. Bala Krishnaiah | Dp-I-035 | SEOKON KANG | Cp-III-003 |
| PARK Jaehyun | Ep-IV-069 | R.C BLOCK | Cp-III-028 | SEOL Beck | Kp-IV-067 |
| PARK Jae-Hyun | Dp-II-158 | RAFFAELLO Trentadue | Bp-III-018 | SEONG Maeng-Je | Ep-III-047 |
| PARK Jae-Hyun | Dp-II-161 | RAHAMAN H. | Hp-I-047, Hp-I-052 | SEONGSU Lee | D-03 |
| PARK Jae-Won | Dp-I-067 | RAHMAN Gul | Dp-III-194 | SEUNG-GEOL Nam | Dp-I-040 |
| PARK Jea-Gun | Kp-II-012 | RAHMAN Md. Shakilur | C-11, Cp-III-035 | SHAHID M | Ep-III-013, Ep-III-015, |
| PARK Je-Geun | Dp-II-114 | RAJESH Sharma | K-20 | | Ep-III-018, Ep-III-020, |
| PARK Je-Geun | Dp-II-104 | RAMANA E.Venkata | D-05 | | Ep-III-021 |
| PARK Jeong-Hyuck | Bp-III-006 | RATCLIFF II W | DF-22(초) | SHAKIR Imran | Ep-III-013, Ep-III-015 |
| PARK Jeunghye | Ep-IV-124 | RATNAM B.V. | Ip-II-008 | SHEN Shaoping | Kp-IV-112 |
| PARK Jewook | Dp-II-170 | RAWAT Prashant | Jp-IV-008 | SHEN Xuechu | KF-05(초) |
| PARK Jin-Sub | K-16 | REN Qijun | KF-05(초) | SHI Cai-tu | Hp-I-039 |
| PARK Ji-Sang | Dp-I-013 | RHA Kicheol | Hp-I-063 | SHI Liang | Ep-IV-066 |
| PARK Joong-seo | Kp-IV-072 | RHA Sa-Kyun | Kp-II-001, Kp-II-002 | SHI Liang | Ep-IV-067 |
| PARK Jun | Hp-I-002 | RHEE Joonkyu | D-20 | SHIBATA Hajime | EF-02 |
| PARK Jun Kue | Dp-II-092 | RHEE June Tak | EF-11 | SHIM Eui-Taek | Dp-I-024 |
| PARK June | Ep-III-047 | RHEE Tongnyeol | Hp-I-063 | SHIM Jong-In | A-03 |
| PARK Junghwan | Dp-II-104 | RHEN Danielle | Ep-III-016, Ep-III-018, | SHIM K.H. | Kp-II-005, Kp-II-010 |
| PARK Jung-Hwan | Dp-II-114 | | Ep-III-021 | SHIM Kyu-Hwan | Kp-II-003 |
| PARK K.S. | Bp-III-010 | RICARD André | HI-04 | SHIM Seong Hoon | Dp-II-105 |
| PARK Noejung | Dp-I-058 | RO Tae-Ik | C-11, Cp-III-035 | SHIM Sugie | Cp-III-038 |
| PARK S. S. | Hp-I-047 | RO Tae-Ik | C-10 | SHIM Tae Kyu | Ip-II-033 |
| PARK Sang Eon | Dp-III-213 | RO TAE-IK | Cp-III-028 | SHIM Tae Kyu | Ep-IV-101 |
| PARK Sang Min | Dp-I-004 | ROBINSON Ian K. | Ep-III-044 | SHIM Tae-Hun | Kp-II-012 |
| PARK Se Young | D-21 | ROH Jong Wook | Ep-IV-124 | SHIM Wooyoung | E-05 |
| PARK Se Young | Dp-II-165, Dp-II-166 | ROH Jong Wook | E-04 | SHIN B. K. | LF-04 |
| PARK Se-Hwan | Cp-III-019 | ROH Jongwook | E-05 | SHIN Byong-Wook | Ep-IV-115 |
| PARK Seong Hee | Hp-I-030 | ROH Kwangdong | I-07 | SHIN Chae-Ho | D-07 |
| PARK Seongchong | A-02 | ROTEMUND Fabian | I-02 | SHIN DONG HOON | D-08 |
| PARK Seung Beom | Ip-II-010 | ROTERMUND Fabian | I-05, Ip-II-006 | SHIN G. M. | Dp-II-164 |
| PARK Seung Ryong | Dp-II-146 | RUSSO S. P. | Kp-II-036 | SHIN H. Y. | Ep-III-029 |
| PARK Seung-hoon | Hp-I-067 | RYOU Junga | Dp-I-048 | SHIN Hyemin | Dp-I-049 |
| PARK Seung-Nam | A-02 | RYU Byungki | Dp-III-200 | SHIN Hye-min | Ep-IV-075 |
| PARK Seung-young | DF-16(초) | RYU Byungki | Dp-I-013, Dp-III-177 | SHIN Hyun Ho | K-19 |
| PARK Soon-Hong | Ep-III-040 | RYU Chang-mo | KF-02(초) | SHIN Hyun Joon | Dp-I-074 |
| PARK Sora | E-09 | RYU Chang-Mo | Hp-I-064 | SHIN Jong Hoon | Dp-II-130 |
| PARK Sun Hong | K-14 | RYU Ji-Wook | Hp-I-063 | SHIN JONG HOON | Dp-II-157 |
| PARK Sung Dong | Kp-IV-103 | RYU Junghee | Kp-IV-071 | SHIN R. H. | Dp-III-203 |
| PARK Sung Dong | Kp-IV-090, Kp-IV-101 | RYU M. S. | J-07 | SHIN S.H. | Kp-IV-052 |
| PARK Sung Wook | Ep-IV-095 | RYU Mee-Yi | Cp-III-041 | SHIN Seo Ro | Jp-IV-016 |
| PARK Sungil | Dp-II-078 | | Kp-IV-052 | SHIN Seongmo | Kp-II-017 |

| | | | | | |
|-------------------|---|-----------------------|---------------------------------|--|---|
| SHIN Y.H. | Kp-II-033 | TANG Yazhe | Hp-I-041 | | Ep-IV-093, Ep-IV-096 |
| SHINYA Daigo | Ep-IV-075 | TAPIO Aala-Nissilä | Fp-I-024 | | DF-15(초) |
| SHIOTA Yoichi | Dp-II-108 | TERADA Norio | EF-02 | | Fp-I-018 |
| SIM Heung-Sun | Dp-I-026 | TOBA Ryuichi | Kp-IV-060, Kp-IV-069 | | Fp-I-004 |
| SIM Kwang-Souk | EF-11 | TOKUNO H. | LF-04 | | Dp-II-095 |
| SINHA Sunil K. | Ep-IV-134 | TOLLA Driba | B-06 | | E-04 |
| SIWACH Sanjay | B-05 | TOMOTO Makoto | BI-03 | | Dp-III-176 |
| SKOY Vadim R. | C-09, C-12 | TOSHIRO Hiramoto | Kp-II-009 | | B-12, Bp-III-037 |
| SMITH D. R. | H-01 | TRETYAK V.I. | B-18(초) | | Kp-IV-091, Kp-IV-097 |
| SMOOT G. F. | LF-01 | TSUBOYAMA T. | Cp-III-017 | | A-24 |
| SO Hye-Mi | Dp-I-005 | TSUBOYAMA T. | Cp-III-018 | | K-16 |
| SOBAHAN KMA. | Ip-II-027 | TSUKADA A. | Dp-II-164 | | Kp-IV-069 |
| SOHN Ik Boo | I-02 | TSUNESADA Y. | LF-04 | | K-10 |
| SOHN Sung Woo | E-05 | TUAN Nguyen Huu | Ep-IV-127 | | Kp-IV-060 |
| SOHN Youngsoo | Bp-III-022 | TUMMLER, J. | H-03 | | Hp-I-030 |
| SON D.C. | B-09 | ULLAH Aman | Dp-II-137 | | Dp-I-065 |
| SON J. S. | Kp-IV-048, Kp-IV-051, Kp-IV-053, Kp-IV-093, Kp-IV-094 | UM Jaegon | Dp-I-046 | | Dp-I-025 |
| | | UM Jaegon | F-07 | | Kp-IV-072 |
| | | UM Youngho | Kp-IV-112 | | Dp-II-153 |
| SON JiSu | Kp-IV-077 | UNNO Y. | B-17 | | I-07 |
| SON Seung-Woo | Fp-I-015 | UNNO Y. | Bp-III-010 | | Ep-III-022 |
| SON Won-joon | DF-09(초) | UOZUMI Satoru | Bp-III-020 | | D-02 |
| SON Young-Woo | Dp-III-201 | V Kiryukhin | DF-22(초) | | Dp-I-067 |
| SON YOUNG-WOO | Dp-I-062 | V. Kuznetsov | Cp-III-001 | | Dp-III-182 |
| SONG Changyong | A-07 | V. D. Lam | Ep-IV-092 | | Hp-I-100 |
| SONG D. J. | Dp-II-146 | V. KULAGIN Victor | Hp-I-029 | | Dp-II-077 |
| SONG Hooyoung | Kp-II-031 | V. T. T. Thuy | Ep-IV-050 | | KF-07(초) |
| SONG Hyungwook | Ep-III-038 | VENTO Vicente | C-07 | | Kp-IV-088 |
| SONG J.D. | Kp-IV-052 | VENUGOPAL Gunasekaran | Ep-IV-085 | | F-06 |
| SONG Jae-Ho | Kp-IV-071 | VOORHEES Peter W. | E-05 | | Dp-I-046 |
| SONG Jin Dong | Kp-IV-054 | VU Ong Phuong | DF-10(초) | | F-07 |
| SONG Jung-Hoon | Kp-IV-091, Kp-IV-097 | W. H. Jang | Ep-IV-092 | | Dp-I-065 |
| SONG Jung-Hoon | Kp-IV-071 | WANG taofeng | Cp-III-036 | | F-02 |
| SONG sanghoon | Dp-I-066 | WANG Taofeng | C-09 | | Dp-III-212 |
| SONG Sanghoon | Ep-III-044 | WANG Taofeng | C-10 | | Ip-II-014 |
| SONG Sanghoon | Dp-III-218 | WANG Y. G. | Dp-II-160 | | Ip-II-015 |
| SONG sanghoon | Ep-IV-134 | WANG Zhi Guo | EF-05 | | Ip-II-059, Ip-II-059 |
| SONG Tae Kwon | Dp-II-124 | WEHE DAVID | Cp-III-025 | | Ep-IV-094 |
| SONG Tae Kwon | Dp-II-123 | WEI Changhyun | I-07 | | Ip-II-007, Ip-II-008 |
| SONG Taegeun | Dp-III-222 | WIDERA Artur | J-02(초) | | Hp-I-063 |
| SONG WOOSEOK | Ep-III-046 | WILLAMS Crispin | Bp-III-015, Bp-III-035 | | Ep-IV-140 |
| SONG Yoojin | Ep-IV-069 | WOKYUNG Sung | Fp-I-024 | | BF-01 |
| SONG You Young | | WON Choong Jae | Dp-II-148 | | Kp-IV-072 |
| | Dp-III-193, Dp-III-194 | WON E.I. | Bp-III-010 | | Kp-IV-090 |
| SONG Young-Sang | Dp-II-078 | WON Eunil | Bp-III-021, Bp-III-023 | | Ep-III-006 |
| STRAY James | Fp-I-023 | WOO Han Young | Ep-IV-074 | | LF-01 |
| SUH Byoung Jin | Dp-II-090 | WOO Hyun-Jong | Hp-I-056 | | Kp-II-013 |
| SUH Duk-Il | E-11, Kp-IV-087 | XI X. X. | Dp-II-160 | | Ep-IV-146 |
| SUH J. E. | LF-01 | XUDONG YANG | E-11 | | D-20 |
| SUH Minah | EF-10 | Y. DANON | Cp-III-028 | | Dp-II-164 |
| SUK Hyyong | Hp-I-043 | Y. Ying | Ep-IV-052 | | Jp-IV-022 |
| SUK Hyyong | Hp-I-029 | Y. H. Lu | Ep-IV-051 | | J-05 |
| SUMIHAMA Mizuki | Cp-III-033 | Y. J. Choi | DF-22(초) | | Hp-I-067 |
| SUN An | Hp-I-041 | Y. P. Lee | Ep-IV-050, Ep-IV-051, Ep-IV-092 | | Ep-IV-049 |
| SUN Liaoxin | KF-05(초) | | Ep-IV-092 | | Fp-I-006, Fp-I-010 |
| SUN Yuanping | K-16 | Y. P. Lee | Ep-IV-052 | | Hp-I-002 |
| SUNG Dongchul | Dp-I-058 | Y. P. Lee | Ep-IV-098 | | Dp-I-062 |
| SUNGJIN kim | Dp-I-012 | Y. S. Lee | Ep-IV-050 | | Dp-III-220 |
| SUZUKI Yoshishige | Dp-II-108 | YABASHI M. | A-07 | | Ep-III-033 |
| T. W. Eom | Ep-IV-050 | YALISHEV Vadim | Dp-III-220 | | EF-11 |
| T. W. Eom | Ep-IV-052 | YAMADA Akimasa | EF-02 | | Dp-III-220 |
| TAEHYUNG Kim | Dp-I-012 | YAMADA-TAKAMURA Y. | D-18(초) | | Kp-IV-054 |
| TAEKJIB Choi | DF-22(초) | YAN Li Qin | Dp-II-101 | | Ip-II-008 |
| TAJIKI Michihide | C-10 | YANG H. L | Hp-I-086 | | Dp-I-037, Ep-III-002, Ep-III-003, Ep-IV-102 |
| TAKACHI Michihisa | Ep-IV-111 | YANG H.D. | Kp-II-005 | | |
| TAKESHITA Tohru | Bp-III-020 | YANG H.Y. | Kp-II-010 | | Ip-II-033 |
| TAME Mark | J-04 | YANG Ha Yong | Kp-II-003 | | Ep-III-044 |
| TAN H.Hoe | Kp-IV-083 | YANG Heok | Dp-II-096, Dp-II-098, Dp-II-100 | | A-19 |
| TAN H. Hoe | Kp-II-011 | | Dp-II-145, | | Cp-III-021 |
| TANAKA Hitoshi | A-16 | YANG Hyun Kyoung | | | Hp-I-064 |

| | | | | | |
|-------------------|------------------------|--------------|---------------------------|--------------|-----------------------|
| YOON S. | Ep-III-028, Ep-III-029 | YU Jae-In | Ep-IV-135, Ep-IV-136 | YUN Jae-Gon | Ep-IV-135, Ep-IV-136, |
| YOON Seok-Jin | Ep-IV-108 | YU jae-in | Ep-IV-144 | | Ep-IV-144 |
| YOON Seon Mi | Dp-I-018 | YU Jaejun | D-10 | YUN Mira | Dp-I-068 |
| YOON Sungwon | Dp-II-090 | YU Jae-Yong | Ep-IV-135, Ep-IV-136 | YUN Seungman | C-05 |
| YOSHIDA Y. | Dp-II-146 | YU Ji-Hyun | K-18 | YUN Won Seok | Dp-II-089, Dp-II-099 |
| YOSHIDA Yoshiyuki | Dp-II-172, Dp-II-173 | YU Krylov | BF-04, BF-06, Bp-III-009, | YUN Young-Ho | Kp-II-002 |
| YOSHIKAWA K. | FI-03 | | Bp-III-019 | ZHANG C. L. | Dp-II-109 |
| YOU Jee-Hye | Ep-IV-078 | YU Tae Jun | Ip-II-001 | ZHANG Liping | Hp-I-041 |
| YOUM Dojun | D-20 | YU Woo Jong | Dp-I-015 | ZHANG Yuxin | Cp-III-013 |
| YOUN Chang-Joo | K-18 | YU Woo Jong | Dp-I-051 | ZHOU Weihang | KF-05(초) |
| YOUNGHEE Lee | Dp-I-012 | YU. Krylov | BF-05, BF-07 | ZHU L. P. | Hp-I-097 |
| YU Chaehyun | B-22 | YUAN heng | Ip-II-023 | ZHU Yingshun | Hp-I-039 |
| YU Dai Hyuk | J-03 | YUKIO Noda | D-04 | ZHUANG C. G. | Dp-II-160 |
| YU J. S. | Kp-IV-115 | YUN Jae Hyun | D-19 | | |

한국물리학회 조직명단

이사회

회 장 / 이영백
부회장 / 권재술 김영순 노태원 박상일 박영아 이주열 이철의 정문성
정창섭 조무현 황보창권 강태원(특별부회장)
이 사 / 김건호 김도성 김영태 김정구 김채옥 김형국 남기봉 노삼규
민동필 박승한 박중윤 배세환 손동철 오석근 오세정 우정주
이경수 이공주복 이용희 이인원 임채호 최치규 한창희
감 사 / 고인수 김철성

실무이사회

실무이사장 / 이철의
총무담당실무이사 / 정세영
재무담당실무이사 / 이보하
새물리편집담당실무이사 / 정옥희
JKPS편집담당실무이사 / 김항배
홍보잡지편집담당실무이사 / 윤태현
CAP편집담당실무이사 / 오경환
물리교육담당실무이사 / 오원근
학술담당실무이사 / 조윤희
섭외담당실무이사 / 김동호
사업담당실무이사 / 김주진 임혜인 박인규 김중복 김기원
총무부실무이사 / 홍석륜
재무부실무이사 / 박지용
새물리편집부실무이사 / 고재현
JKPS편집부실무이사 / 홍승훈
홍보잡지편집부실무이사 / 강지훈
CAP편집부실무이사 / 문봉진
물리교육부실무이사 / 김재우
학술부실무이사 / 정중훈
섭외부실무이사 / 정창욱
사업부실무이사 / 한영근 정난주 이창환 이봉우 윤영귀

편집위원회

홍보잡지편집위원회

자 문 위 원 / 이충희 최병두 황정남 김채욱
위 원 장 / 조무현
실 무 이 사 / 윤태현
부실무이사 / 강지훈
위 원 / 김문덕 김미영 김상욱 김용민 김우영 김윤배 김은규 김진교
노흥렬 송태권 신현준 안기석 안상현 염태호 이무희 이인호
정진석 조성래

새물리 편집위원회

위 원 장 / 황보창권
실 무 이 사 / 정옥희
부실무이사 / 고재현
위 원 / 김동락 김삼진 김상열 김재완 김종원 김중복 박건식 박일우
오원근 유세기 이승중 천병구 최원국 E.J. Button

JKPS 편집위원회

위 원 장 / 이주열
실 무 이 사 / 김항배
부실무이사 / 홍승훈
위 원 / 김동희 김주진 박철홍 박혁규 서민아 서병진 성맹제 오경환
윤의준 이형원 조병기 조용훈 조윤희 조준형 천명기 황보창권
황용석 E.J.Button C.J.Wolfe

편집위원회

CAP 편집위원회

위 원 장 / 노태원
실 무 이 사 / 오경환
부실무이사 / 문봉진
위 원 / 김길호 김동환 김용록 김은경 김현구 박병우 우한영 전현수
정명화 정일경 정재준 조성래 최원호

포상위원회

위 원 장 / 최덕인
부위원장 / 박중윤
간 사 / 정세영
위 원 / 김동희 남창희 박혁규 유경화 윤의준 이성의 이철의

성봉물리학상위원회

위 원 장 / 민석기
간 사 / 이철의
위 원 / 송희성 송용진 조성호 최덕인 황정남

백천물리학상위원회

위 원 장 / 민현수
위 원 / 남순건 홍덕기

봄비물리학상위원회

위 원 장 / 이종민
위 원 / 고재귀 심광숙 염태호 유인석 윤종걸

제위원회

물리교육위원회

위 원 장 / 권재술
소위원장 / [기획정책소위원회] 한성홍 [교과/내용소위원회] 박종원
간 사 / 오원근
위 원 / 김성원 김중복 전동렬 최홍수 [기획정책소위원회] 김영동 김진승
나오철 박완규 윤성현 이재봉 정병훈 정진수 지찬수
[교과/내용소위원회] 김영민 김재성 박병윤 임성민 조항숙
한문섭 홍경희

재정위원회

위 원 장 / 박상일
부위원장 / 이충훈 황철주
간 사 / 김주진
위 원 / 남재국 박재근 신응수 오종훈 윤의준 채진석

APCTP 한국위원회

위 원 장 / 이범훈
부위원장 / 박규환
간 사 / 정세영
위 원 / 고병원 김상표 김승환 남순건 민병일 방윤규 이철의 최무영
홍덕기

대외협력위원회

위 원 장 / 박영아
소위원장 / [국제교류소위원회] 권면 [홍보전략소위원회] 신용진
[IUPAP소위원회] 이현규 [AAPPS소위원회] 김승환
간 사 / [국제교류소위원회] 정현식(총괄간사) [홍보전략소위원회] 김동호
[IUPAP소위원회] 이금원 [AAPPS소위원회] 김상표
위 원 / 이철의 [국제교류소위원회] 김귀년 남순건 박배호 박재훈 박형규
염한웅 윤의준 이우영 차국린 [홍보전략소위원회] 강양구 김상연
박방주 이근영 이보화 이은정 정동근 정재승 조호진 한상준
홍승우 [IUPAP소위원회] 남궁원(교문) 국양 남창희 신성철
이승주 이후중 [AAPPS 소위원회] 남궁원 박영아

제위원회

물리올림피아드위원회

위 원 장 / 김성원
부위원장 / 전동렬
자문위원 / 유인석 이성묵
간 사 / 정세영
위 원 / 김경대 김도석 박배호 양우철 양인상 엄종화 윤용성 이철의
최홍수 현승준

여성위원회

위 원 장 / 김영순
부위원장 / 서은경 김혜림
간 사 / 임혜인
위 원 / 권경훈 김현정 양호순 윤진희 이철의 정난주 정옥희 천승현

자격심의회위원회

위 원 장 / 정세영
간 사 / 홍석륜
위 원 / 김일원 김재성 박병주 이진형 임애란

윤리위원회

위 원 장 / 이해웅
간 사 / 정세영
위 원 / 강원 김동언 김재완 노태원 이주열 이철의 조동현 최상경
황보창권

옹어심의위원회

위 원 장 / 이재일
자문위원 / 조성호 박대운 송희성 이준규
간 사 / 유건호
위 원 / 김창대 김항배 여인환 오원근 이공주복 이순칠 이철의 장영록
정옥희 정홍 천병구 홍지상

특별위원회

자문특별위원회

위 원 장 / 권숙일
간 사 / 이철의
위 원 / 김정구 김재옥 민석기 박동수 송희성 안세희 윤세원 이충희
정석종 정중현 최덕인 황정남

기획정책특별위원회

위 원 장 / 최은하
부위원장 / 한문선 김윤배
위 원 / 김영동 김철기 김태근 남철주 박배호 성맹제 윤성현 이보화
이윤상 이철의 정세영

노벨상특별위원회

위 원 장 / 남창희
부위원장 / 김수봉
자문위원 / 조장희 박영우 장기주
간 사 / 염한웅
위 원 / 김은성 신상진 이규철 이영욱 황덕수

남북협력특별위원회

위 원 장 / 유성초
간 사 / 박경완
위 원 / 이성재 차덕준 이주열 김도석 황보창권 연규환

산학연특별위원회

위 원 장 / 이호성
간 사 / 오차환 한일기
위 원 / 고도경 김현택 오병두 정재인 진윤식

특별위원회

지역활성화특별위원회

위 원 장 / 김우영
부위원장 / 서동주 정중현
위 원 / 원혜경 유인권 정진수 조재홍 주경광 차덕준 홍순철

분과회

입 자 물 리 학 분 과 회 위원장 / 김선기
원 자 핵 물 리 학 분 과 회 위원장 / 박병운
응 집 물 질 물 리 학 분 과 회 위원장 / 정윤희
응 용 물 리 학 분 과 회 위원장 / 우정원
통 계 물 리 학 분 과 회 위원장 / 국형태
물 리 교 육 분 과 회 위원장 / 최홍수
플 라 스 마 물 리 학 분 과 회 위원장 / 권 면
광학 및 양자전자학분과회 위원장 / 김진승
원자 및 분자물리학분과회 위원장 / 조동현
반 도 체 물 리 학 분 과 회 위원장 / 노삼규
천 체 물 리 학 분 과 회 위원장 / 김상표

지부

대구·경북지부 지부장 / 김도성
대전·충남지부 지부장 / 이용희
부산·울산·경남지부 지부장 / 정문성
광주·전남지부 지부장 / 정창섭
강 원 지 부 지부장 / 남기봉
전 북 지 부 지부장 / 김상표
충 북 지 부 지부장 / 오석근

한국물리학회 회보 제27권 제1호

| | |
|-----|---|
| 인 쇄 | 2009년 4월 16일 |
| 발 행 | 2009년 4월 23일 |
| 발행인 | 이 영 백 사단법인 한국물리학회 |
| 발행처 | 서울특별시 강남구 역삼동 635-4 Tel. 02-556-4737 (대표전화) Fax. 02-554-1643 homepage: http://www.kps.or.kr e-mail: office@kps.or.kr |
| 인쇄인 | 경희정보인쇄(주) 서울특별시 동대문구 회기동 105-33 Tel. 02-2263-7534 Fax. 031-904-1639 |