



광학과 기술

OPTICAL SCIENCE & TECHNOLOGY

[세계 빛의 해 (YL) 2015 특집] 한국광학회 분과 소개

- 한국광학회 광기술 분과
- 한국광학회 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과
- 한국광학회 양자전자 분과
- 한국광학회 바이오포토닉스 분과
- 한국광학회 디스플레이 분과
- 한국광학회 양자광학 및 양자정보 분과
- 한국광학회 리소그래피 분과



한국광학회 분과 소개

제27회 한국광학회 정기총회 및 2016년도 동계학술발표회

OptoWin 2016 광산업전시회

일 시: 2016년 1월 20일(수)~22일(금)
장 소: 대전컨벤션센터
주 최: 한국광학회
후 원: KRIS 한국표준과학연구원  미래창조과학부
Ministry of Science, ICT and Future Planning

 LG이노텍

논문접수: 2015년 10월 19일(월) ~ 11월 30일(월)

사전등록: 2015년 11월 20일(금) ~ 12월 23일(수)

 **한국의 광 학 회**
Optical Society of Korea





표지설명
한국광학회 분과 소개

회 장 : 정윤철(한국과학기술원)
 차기회장 : 이상배(한국과학기술연구원)
 부 회 장 : 김철민(대구경북과학기술원)
 이병호(서울대학교)
 이윤우(한국표준과학연구원)
 정영주(광주과학기술원)
 한재원(연세대학교)

편집위원회

편집위원장 김광준(한국전자통신연구원)
 편집간사 김대근(단국대학교)
 김정호(경희대학교)
 편집위원 김법민(고려대학교)
 김태현(SK텔레콤)
 김학린(경북대학교)
 이광조(경희대학교)
 이상원(한국표준과학연구원)
 임동성(피큐브㈜)
 임선도(한국표준과학연구원)
 정환석(한국전자통신연구원)
 최수봉(인천대학교)

발행인 정 윤 철
 인쇄인 김 성 배
 발행소 한국광학회

우) 04157
 서울특별시 마포구 독막로 320번지
 태영데시앙 1610호
 한국광학회
 Tel. 02-3452-6560 Fax. 02-3452-6563
 E-mail : osk@osk.or.kr
 Web : www.osk.or.kr
 인쇄 도서출판 씨아이알
 Tel. 02-2275-8603 Fax. 02-2265-9394

2015년 10월 26일 인쇄
 2015년 10월 30일 발행

Contents

광학과 기술 Optical Science & Technology October 2015 19권 4호

회장이 보내는 편지 02

초대석 04

세계 빛의 해 (IYL) 2015 특집 ■ 한국광학회 분과 소개

한국광학회 광기술 분과 박성찬 06

한국광학회 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과 한준구 09

한국광학회 양자전자 분과 문한섭 12

한국광학회 바이오포토닉스 분과 김동현, 김철홍 15

한국광학회 디스플레이 분과
 디스플레이 분과 및 디스플레이 연구 동향 소개 최윤석, 김학린, 고재현 19

한국광학회 양자광학 및 양자정보 분과 이진형 24

한국광학회 리소그래피 분과 한재원 26

산업체 소개

글로벌광통신(주) 28

한국광학회지 하이라이트 논문 소개

협대역 고반사 파장 필터 구현을 위한 폴리머 광도파로 에포다이즈드 격자 30

광 스캐닝 홀로그래피를 이용한 양안식 3차원 홀로그래픽 영상 시스템 31

학회소식 32

국내외 학술회의 일정 33

신규 회원 명단 34

한국광학회 후원사 명단 35

회장이 보내는 편지 ●●●

세월은 유수와 같다더니 제가 한국광학회 회장의 임기를 시작한지도 벌써 8개월이 되어 갑니다. 회장 임기를 시작하면서 회원 여러분과 많은 의견을 교환하겠다고 다짐을 했었으나 주변에 계신 몇몇 분이나 함께 일하고 있는 집행부 임원들을 제외하고는 학회의 현안이나 발전방향에 대하여 논의하는 기회를 갖는 것이 쉽지 않은 것 같습니다. 이러한 문제점을 조금이나마 해소하기 위한 노력의 일환으로 앞으로는 회장이 "광학과 기술"에 정기적으로 기고를 하기로 하였습니다. 이러한 기고를 통해 현재 집행부가 계획 또는 추진하고 있는 사항들에 대하여 회원 여러분께 좀 더 구체적으로 알려드리고 함께 지혜를 모으는 계기로 삼고자 합니다. 제 임기 이후에도 이러한 회장의 기고가 계속되어 한국광학회의 새로운 전통으로 자리 잡기를 기대하면서 회원 여러분께 첫 번째 편지를 보내드립니다.



정윤철
한국광학회 제23대 회장

저는 평소 학회 운영에 아주 관심이 많은 사람은 아니었습니다. 아마 대부분의 회원 여러분께서도 마찬가지로 학회 운영에 대하여 많은 관심이 있지는 않으실 것으로 짐작됩니다. 사실 학회라는 것이 논문 발표나 학술대회 참가 등을 위해 우리 모두에게 꼭 필요한 조직이기는 하지만, 이미 수많은 국내외 학회들이 존재하여 필요할 때는 언제나 선별하여 참여할 수 있기 때문에 대부분의 회원들에게는 학회의 운영에 대하여 크게 관심을 가질 이유가 없는 것이 당연하다고 생각합니다. 그러나, 저는 한국광학회 회장으로서의 업무를 시작하면서 어떻게 우리 학회를 운영하고 발전시키는 것이 적합한 것인가에 대하여 어쩔 수 없이(?) 많은 생각을 하게 되었습니다.

현재 세계적인 규모로 운영을 하고 있는 학술단체들은 대부분 미국에 기반을 둔 조직들입니다. 미국의 국력이 차지하는 비중을 고려할 때 어찌 보면 이는 당연한 결과라고 생각합니다. 따라서, 미국에 기반을 둔 세계적 규모의 학술단체가 우리 한국광학회의 발전모델이 될 수는 없을 것입니다. 또한, 이와 같은 세계적 규모의 학술단체들은 이제 너무 많은 예산과 직원을 필요로 하는 거대한 공룡이 되어 더 이상 회원 위주("member driven")의 조직이 아니라 조직을 위해 회원들이 자원봉사를 하는 대형 이벤트 회사 같다는 생각이 들 때가 종종 있습니다. 그렇다면 우리 한국광학회는 어떻게 운영을 해야 하고 또 앞으로 어떤 모습으로 발전해야 할까요? 제 개인적인 소견으로는 장기적인 관점에서도 세계적 규모의 외국 학술단체들처럼 대규모 전시회 운영 등을 통해 규모를 키우는 것보다는 회원들의 헌신적인 참여가 중심이 되는 원래 의미대로의 순수한 학술단체로서 운영되며 발전할 수 있는 방안을 모색하는 것이 옳다고 생각합니다.

1989년 10월 20일에 창립된 우리 한국광학회는 지난 26년동안 비약적인 발전을 해왔습니다. 그럼에도 불구하고 한국광학회는 아직 사무국 직원이 4명에 불과한 그야말로 회원 여러분의 헌신적인 자원봉사로 유지되는 작은 조직입니다. 이렇게 작은 조직으로 현재 국/영문 학술지와 "광학과 기술"을 발간하고 있으며, 동/하계 학술대회를 개최하고 8건의 분과 학술행사들을 지원하고 있습니다. 이렇다 보니 지난 수년간 과중



한 업무로 인하여 사무국 직원들의 갑작스러운 이직이 계속되는 등 많은 문제점이 있었습니다. 그렇다고 현재 수입을 고려할 때 사무국의 대폭적인 확대를 당장 추진할 수는 없는 실정입니다. 따라서, 우리 한국광학회는 회원 여러분의 헌신적인 자원봉사 없이는 운영될 수 없습니다. 그러나, 그렇지 않아도 바쁜 본연의 업무 중에 이미 많은 시간을 할애하여 학회 업무에 봉사하고 있는 집행부 임원들에게도 더 이상의 희생을 강요하는 것은 쉬운 일이 아닙니다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여 우리 한국광학회에서는 최근 저널 논문접수시스템 및 학술행사 등록/논문접수시스템을 새로 구축하여 많은 부분을 자동화함으로써 각 분과의 학술 활동을 지속적으로 지원하는 동시에 사무국 업무를 경감시키고자 노력하고 있습니다. 다행히 최근 사무국이 안정적으로 운영되고 있으니 이번 시스템이 구축되면 당분간은 큰 문제 없이 학회가 운영될 수 있을 것으로 판단됩니다. 그러나, 장기적으로 볼 때 원활하고 발전적인 학회 운영을 위해서는 회원 여러분의 보다 적극적인 참여와 안정적인 수입확보가 필수적입니다.

회원 여러분의 적극적인 참여를 유도하기 위해서는 각 분과의 활동을 더욱 활성화하고, 국내 광학분야 학술 및 산업의 발전을 위한 각종 위원회를 더 많이 구성하여 운영할 필요가 있을 것으로 생각합니다. 그러나, 이와 같은 활동들을 예산/행정적으로 적극 지원하는 것이 현실적으로 쉽지 않다는 문제점이 있습니다. 또한, 학회의 안정적인 수입확보를 위해서는 현재 회비납부방식 개선, 학술지 국제화 및 인터넷화, 학술회의 참여 인원 확대에 관한 방안 등을 모색하고 있으나 여러 가지 문제들이 얹혀있어 하루 아침에 해결될 수 있는 내용들은 아니라고 판단됩니다. 이에 회원 여러분께 이러한 문제점들의 해결을 위한 지혜를 구하고자 합니다. 좋은 의견이 있으시면 언제든지 학회 사무국(osk@osk.or.kr)으로 알려주십시오. 모쪼록 우리 한국광학회가 회원 여러분께 더 많은 도움을 드릴 수 있는 보다 유익한 학술단체로 발전할 수 있도록 회원 여러분의 적극적인 참여와 의견 개진을 부탁드립니다.

초대석 ●●●

한국광학회는 1989년 10월 20일에 창립되어 26년의 역사를 쌓아 올리고 있습니다. 이 기간 동안에 우리나라 광학계는 양적인 면에서도 질적인 면에서도 눈부신 발전을 이루었습니다. 2015년 10월 현재 한국광학회는 이제 학생 회원 2,632명을 포함하여 전체 회원이 5,181명에 이르는 큰 조직이 되었습니다.

한국광학회가 관심을 갖는 광학의 분야는 대단히 넓으며 계속 확장되고 있습니다. 세월이 흐름에 따라 새로 각광을 받는 분야들이 나타납니다. 이러한 전문 분야별 학회 활동을 효율적으로 하기 위해 한국광학회에서는 세칙을 통해 분과 제도를 두고 있습니다. 알차게 활동하는 분과가 많아질수록 한국광학회가 발전하는 것이며 우리나라 광학계가 성장하는 것이라고 말할 수 있습니다.

각 분과에서는 매년 활동 계획을 세우고 관련 분야 국내외 학술발표회와 워크숍 개최를 통해 학술 교류를 증진하며 회원간의 친목을 다지는 다양한 활동을 합니다. 우수한 학술활동에 대한 상장을 하기도 하고 학계와 산업계를 연결하는 가교 역할도 하며 어렵게 느껴지는 내용을 일반인에게 쉽게 풀어 설명하여 과학 지식을 확산시키는 봉사도 합니다.

분과회의 설치 및 해산은 이사회의 의결을 거쳐 총회의 승인을 얻어야 합니다. 1990년대 초반에 광과학 분과, 광기술 분과, 양자전자 분과, 그리고 포토닉스(광자기술)분과 정도가 활동을 하고 있었지만 곧 디지털홀로그래피 및 정보과학 분과가 합류했습니다. 2000년도에는 바이오포토닉스 분과가 생겼고 2005년도에는 디스플레이 분과가, 2010년에는 양자광학 및 양자정보 분과가, 그리고 2013년도에는 리소그래피 분과가 결성되었습니다.

이제 분과의 수가 늘어 9개 나 됩니다. 신입회원은 물론 기존 회원도 각 분과별 특성을 파악하기 쉽지 않게 된 면도 있습니다. 이에 마침 세계 빛의 해를 맞이한 기념으로 각 분과를 소개하는 특집을 마련하였습니다. 이 특집을 통해 각 분과에 대한 서로의 이해를 높여서 분과 활동이 더욱 활발해져 앞으로 한국광학회와 회원 여러분이 더욱 발전하는데 도움이 되기를 바랍니다. 한국광학회 회원이면 누구나 1개 이상의 분과에서 활동할 수 있습니다.

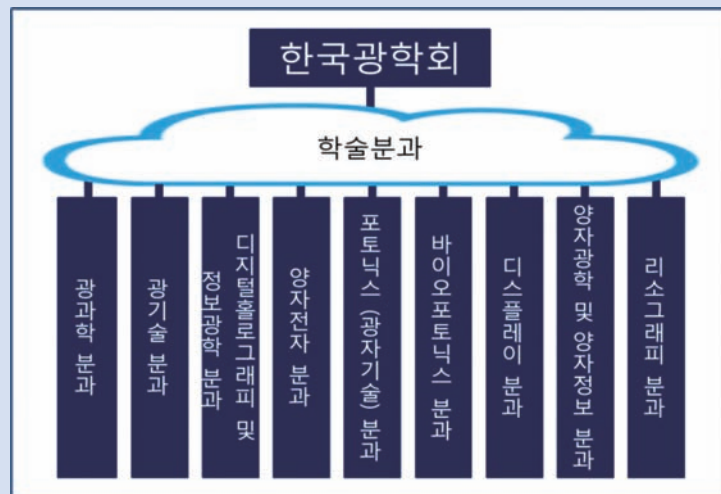


그림 1. 한국광학회 분과 구성

세계 빛의 해 (IYL) 2015 특집 ■

한국광학회 분과 소개

한국광학회 광기술 분과

박성찬

06

한국광학회 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과

한준구

09

한국광학회 양자전자 분과

문한섭

12

한국광학회 바이오포토닉스 분과

김동현, 김철홍

15

한국광학회 디스플레이 분과

디스플레이 분과 및 디스플레이 연구 동향 소개

최윤석, 김학린, 고재현

19

한국광학회 양자광학 및 양자정보 분과

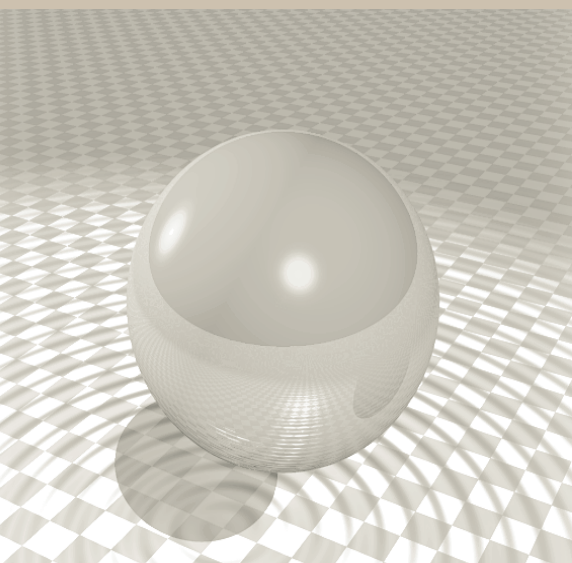
이진형

24

한국광학회 리소그래피 분과

한재원

26



한국광학회 광기술 분과

세계 빛의 해 (IYL) 2015 특집 ■ 한국광학회 분과 소개

한국광학회 광기술 분과

박성찬*

1. 광기술분과 소개

한국광학회 내에 현재 총 9개의 분과가 구성되어 활동하고 있으며, 그중에서도 본 광기술분과는 산업체, 연구소, 대학 등에서 광기술 분야의 연구, 개발, 생산 등에 종사하시는 회원 여러분의 적극적인 활동과 국내 광학산업의 발전으로 내실을 다지면서 양적인 성장을 거듭해왔습니다. 광기술 분과에서 다루는 분야는 아래의 표와 같이 광학의 기초이론에서 출발하여 현재 산업기술에서 요구하는 인력 및 기술 수요를 충족시키고 이를 발전시키는 방향으로 노력해왔습니다.

서 광기술 분과는 앞으로 더욱 노력할 것입니다.

새로운 광학 아이디어와 나노기술이 접목된 첨단 광기술, 기존의 광기술과 IoT가 접목된 융합형 광기술, 기존의 광기술과 바이오와 의료기술이 결합된 바이오 광학 및 의광학, 대형 LCD BLU 기술 및 광학부품, 디스플레이 광학, LED 조명광학, 망원경에 적용되는 대구경 광학계 기술, 그리고 자동차용 광학기기(HUD, Head Lamp) 등의 분야가 새로운 기대를 받을 것으로 예상합니다. 이러한 분야에 대한 국내의 연구를 활성화 시키고, 관련된 고급 광학기술 인력의 양성을 위해 광기술분과는 역할을 다하고자 합니다.

2. 광기술분과의 활동과 목표

최근 한국광학산업은 가격경쟁력을 앞세운 중국과 고급 광학기술로 대변되는 일본을 극복해야하는 어려운 상황에 처해 있습니다. 이러한 현실적인 문제에 대응하고 국내 광기술의 발전과 산업기술 수요를 만족시키기 위해

3. 광기술 워크샵 개최

한국광학회의 분과 중 가장 먼저 시작한 광기술 워크샵은 최근에 가장 이슈가 되고 있는 분야(기술)를 선정하고, 해당 분야의 최고 전문가를 초청하여 연구동향 및 결과를 청취하고 토론하는 마당입니다. 더불어 학계 및 연구

표 1. 광기술 관련 연구 분야

세부분야	분야별 관련 기술			
기하광학	광학계 설계 및 제작	광학계 성능평가	조명광학	미소광학
박막광학	박막 제작 및 평가	X-선 다층박막	광학물질	
파동광학	간섭계	회절광소자	리소그래피	Radiometry
광학기기	디지털 카메라 및 폰 카메라용 렌즈, 자동차용 광학기기(HUD, Head Lamp)		현미경	대구경 망원경
기 타	Adaptive Optics	사진광학	안광학	

* 광기술 분과 위원장

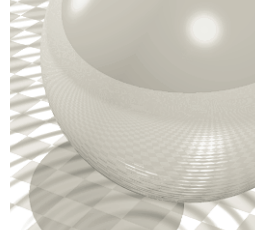


표 2. 최근 10년간 (2006 - 2015년) 개최된 광기술 워크샵 일정.

년도	개최횟수	일시	장소	조직 위원장	논문 발표수	초청논문 발표수	총논문 발표수
2006	제16회	2006년 5월 25, 26일	청주대학교 대천수련원	황보창권	x	12	12
2007	제17회	2007년 5월 16~18일	제주연수원	황보창권	x	17	17
2008	제18회	2008년 5월 29, 30일	천안상록리조트	정해빈	x	11	11
2009	제19회	2009년 6월 24~26일	제주연수원	정진호	15	19	34
2010	제20회	2010년 5월 19~20일	청주대학교 대천수련원	이윤우	18	12	30
2011	제21회	2011년 5월 18~20일	제주연수원	이윤우	26	16	42
2012	제22회	2012년 4월 12~13일	서울 코엑스	이윤우	26	11	37
2013	제23회	2013년 5월 23~24일	청주대학교 대천수련원	이종웅	25	10	35
2014	제24회	2014년 4월 23~25일	제주연수원	이종웅	24	14	38
2015	제25회	2015년 5월 20~22일	청주대학교 대천수련원	박성찬	21	16	37

소와 산업계가 함께 모여 현재 및 미래의 광기술 현황을 논의하고 기술정보를 상호 교환하여 새로운 발전방향을 모색하는 공동의 장으로서의 역할을 매년 5월에 정기적으로 수행해 오고 있습니다. 다음의 표는 최근 10년간 (2006 - 2015년) 광기술 워크샵에서 발표된 논문과 참여한 회원 수를 정리한 내용입니다.

올해인 2015년에는 제 25회 광기술 워크샵을 5월 20일 ~ 22일 간에 충남 보령시의 청주대학교 대천수련원에서 개최하였습니다. 대구경 광학계, 신 개념 광학 설계, 자동차용 광학계 및 최신 광학기술 동향을 특집으로 마련하였고, 첨단광학 소재인 Calcium fluoride 연구 개발동향에

관한 특강을 그린광학과 Nikon Glass에서 하였으며, 산업체의 신제품을 소개할 수 있는 시간을 만들었습니다. 특히 산업계, 연구소, 학계의 전문가들을 연사로 초청하여 워크샵에 참여하신 분들에게 많은 도움이 되었던 것으로 확신합니다.

내년 제 26회 광기술 워크샵은 4월 말에 제주에서 개최될 예정이며, 광학회 회원님들께서 많은 관심을 부탁드립니다. 역대 광기술 워크샵 관련한 상세한 자료는 본과 간사에 문의하시거나 광기술분과 자료실을 참조하십시오.



사진 1. 2015년 5월에 개최된 제 25회 광기술 워크샵 기념사진.

한국광학회 광기술 분과

4. 광기술 혁신상 후원

광기술분과에서 후원하는 포상기금으로 운영하는 ‘광기술혁신상’ 수상자를 매년 선정하여 포상을 하고 있습니다. ‘광기술혁신상’은 본 학회의 회원으로서 최근 5년 이내에 본 학회 학술지 (한국광학회지, Journal of the Optical Society of Korea 등) 및 광기술분과 관련 국내·외 SCI 학술지에 가장 창의성(originality)이 우수한 논문을 발표한 분이거나 한국 광산업 발전에 기여도가 큰 분에게 수여합니다.

선정된 수상자에게는 상장과 상금을 한국광학회 총회 및 동계학술발표회 개최식장에서 수여하게 됩니다. 2015년 제 3회 광기술 혁신상은 10월 5일부터 10월 30일까지 후보자에 대한 추천을 받으니 이에 광학회 회원 여러분의 관심과 후보자에 대한 적극적인 추천을 부탁드립니다. 기타 자세한 내용은 본 학회의 홈페이지(www.osk.or.kr)에 게시되어 있는 ‘광기술혁신상’ 포상규정을 참고하시기 바랍니다.

■ 후보자 추천시 제출서류

- (1) 추천서 (서식 #1)
- (2) 최근 5년 이내에 발표한 심사 대상 논문 1편 및 내용 요약서 (서식 #2), 또는 공적조서 (서식 #3)
- (3) 이력서 (임의 서식)
- (4) 연구논문 및 학술 활동 실적 (임의 서식)
- (5) 기타 포상심의위원회에서 참고할 수 있는 자료 (임의 서식)

■ 추천자격: 한국광학회 회원

5. 광기술분과 담당 위원 명단

본 분과의 위원장은 단국대학교 박성찬 교수가 2년의 임기로 선임되어 2016년까지 담당할 예정입니다. 그 외에 조현주 학술간사, 김학용 총무간사, 한창호 사업간사, 총 3분의 간사님들이 활동하고 있으며, 광기술 분과 및 기타 문의사항이 있으시면 아래의 간사에게 연락을 주시면 감사하겠습니다.

표 3. 2015년 광기술분과 위원장 및 간사 명단

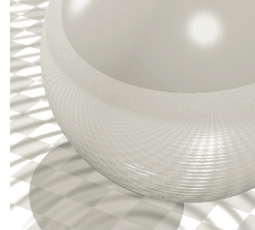
직명	성명 / 소속	e-mail
분과위원장	박성찬 단국대학교	scpark@dankook.ac.kr
총무 간사	김학용 한국표준과학연구원	hkihm@kriss.re.kr
학술 간사	조현주 대덕대학교	hjcho@ddc.ac.kr
사업 간사	한창호 인하대학교	webmaster@otec.inha.ac.kr

약력



박성찬

- 1997. 3 - 현재
단국대학교 물리학과 교수
- 2003. 3 - 2004. 2
Univ. of Arizona, Optical Sciences Center 방문 교수
- 1991. 2 - 1997. 2
(주) LG전자 책임연구원
- 1994. 8 - 1995. 7
Univ. of Arizona, Optical Sciences Center Postdoc.
- 1988. 3 - 1991. 2
KAIST 물리학과 이학박사
- 1986. 3 - 1988. 2
KAIST 물리학과 이학석사
- 1982. 3 - 1986. 2
서울대학교 자연대학 물리학과 이학사



세계 빛의 해 (IYL) 2015 특집 ■ 한국광학회 분과 소개

한국광학회 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과

한준구*

1. 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과 소개

한국광학회 내에 현재 총 9개의 분과가 구성되어 활동하고 있으며, 그 중에서도 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과는 광학과 정보 이론을 기반으로 광신호 처리 및 3차원 디스플레이 산업에서 요구하는 기술 분야를 다루고 있습니다. 대학, 연구소 및 산업체 회원 여러분의 적극적인 활동과 국내 광학 및 디스플레이 산업의 발전으로 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과는 1999년 광정보처리 분과가 구성된 이후 꾸준히 성장을 거듭해왔고 현재 산업기술에서 요구하는 인력 및 기술 수요를 충족시키기 위하여 노력해왔습니다.

2. 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과의 범위와 활동

다양한 정보를 광학적으로 인식, 분류, 저장, 처리하는 광정보처리 기술은 광학의 중요한 연구 분야중 하나로서 우리나라가 연구의 양적 및 질적인 측면에서 선진국과의 비교하여 우위를 차지할 수 있는 경쟁력이 있는 분야라고 여겨집니다. 특히 우리나라 디스플레이 산업의 비약적인 발전으로 광정보처리 기술 중

디지털홀로그래피 응용 분야에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 정보광학을 적용한 광학 소자, 시스템 및 계측 분야에 대한 연구가 뜨거운 관심을 받고 있습니다. <표 1>은 광학기술 측면과 응용분야 측면에서 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과의 연구 분야를 보여주고 있습니다.

3. 광정보처리기술 및 3차원 디스플레이 위 크샵 개최

표 1. 디지털홀로그래피 및 정보광학 관련 연구 분야

분과	분류기준	세부 항목
디지털홀로그래피 및 정보광학	광학기술 측면	디지털홀로그래피
		광학설계
		회절광학
		나노광학
		변환광학
	응용분야 측면	광전자부품
		광학 계측
		광학 센서
		3차원 영상
		광메모리

* 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과 간사

기술 및 산업적인 측면에서 광정보처리 기술에 대한 연구는 이제 한국광학회 소속 연구자들만의 관심사가 아니라 한국정보디스플레이학회, 한국통신학회를 포함한 다른 학회들 소속의 연구자들에게도 관심을 받는 분야가 되었습니다. 예를 들어 한국방송공학회에서는 2010년부터 올해까지 6회째 홀로그래피 심층기술 워크숍을 개최하고 있으며, 한국정보디스플레이학회가 주최하여 올해 15회 개최되는 IMID(international meeting on information display)학회에서도 3차원디스플레이에 대한 서브커미티가 조직되어 있습니다. 따라서 향후 디지털홀로그래피 및

특히 이번 제 5회 워크숍은 충북대학교 김남 교수가 의장을 맡고 일본측은 고베 대학교의 오사무 마토바 교수가 공동 의장을 맡아 9월 17일부터 19일까지 3일간 성황리에 개최되었습니다. 학회 기간 동안 디지털 홀로그래피를 비롯한 3차원 디스플레이와 정보광학



10 | OPTICAL SCIENCE AND TECHNOLOGY October 2015

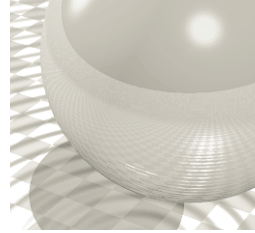


표 2. 2015년 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과 위원장 및 간사 명단

직명	성명 / 소속	e-mail
분과위원장	강훈중 전자부품연구원	hoonjongkang@keti.re.kr
간사	최희진 세종대학교	hjchoi@sejong.ac.kr
간사	한준구 경북대학교	jhahn@knu.ac.kr

기반의 최신 연구에 대한 4편의 기조연설, 26편의 초청논문과 36편의 포스터 논문 등이 발표되었고, 그중 한국측 초청논문이 13편 일본측 초청논문이 13편으로 양국의 연구자들의 참여가 균형을 이루는 것이 이 공동 워크샵이 가지는 큰 장점이라고 평가됩니다. 이 워크샵을 통하여 매년 한·일 양국의 광학 분야 연구자들이 한자리에 모여 서로간의 이해를 높이고 친목을 도모하는 자리를 가지고 있습니다.

최근 디지털홀로그래피를 비롯한 3차원 디스플레이에 대한 산업이 빠르게 성장하고 있고 정보광학을 적용한 응용분야가 넓어지고 있으므로 향후 학교, 연구소 및 산업체에서 관련 연구에 종사하는 분들의 참여가 더욱 늘어날 것으로 기대합니다.

5. 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과 담당 위원 명단

디지털홀로그래피 및 정보광학 분과는 1999년 손정영 교수가 분과 위원장을 맡은 후 조두진 교수, 백운식 교수, 길상근 교수, 이병호 교수, 이석 박사, 김태근 교수가 위원장으로 기여를 하였습니다.

2014년부터는 전자부품연구원의 강훈중 박사가 본 분과의 위원장으로 수고하고 있으며, 세종대학교 최희진 교수와 경북대학교 한준구 교수가 간사로 활동하고 있습니다. 디지털홀로그래피 및 정보광학 분과와 관련하여 기술적인 도움이나 분과 활동에 대해 문의사항이 있으신 분은 연락주시면 적극 대응하겠습니다.

약력



한준구

- 2011. 3 - 현재
경북대학교 전자공학부 교수
- 2009. 5 - 2011. 2
Duke University Post Doc.
- 2005. 3 - 2009. 2
서울대학교 공과대학 전자컴퓨터공학부 공학박사
- 1999. 3 - 2004. 9
LG전선 주임연구원
- 1997. 3 - 1999. 2
서울대학교 자연대학 물리학과 이학석사
- 1993. 3 - 1997. 2
서울대학교 자연대학 물리학과 이학사

세계 빛의 해 (IYL) 2015 특집 ■ 한국광학회 분과 소개

한국광학회 양자전자 분과

문한섭*

1. 설립 취지

한국광학회 양자전자분과는 광학 및 양자전자 관련 분야를 전공하는 회원의 친목과 학술 교류를 목적으로 활동을 시작하여, 첨단 레이저 개발과 레이저 응용 분야에 종사하는 광학회원들 및 산업체 회원들이 활발하게 활동하는 분과이다. 1960년에 처음으로 레이저가 개발된 이후, 레이저는 광통신, 다양한 산업적 응용 및 의료 기기 등 현대 과학기술의 발전에 직접적인 기여를 하고 있다. 이런 이유로 전기가 20세기 인류 발전의 가장 큰 기술 및 경제적인 동력이라면 광학은 21세기 가장 주요한 인류의 성장 동력이 되고 있다. 첨단 레이저 개발분야의 연구주제로는 펄스 레이저, 고출력레이저, 반도체 레이저, 광섬유레이저, 테라헤르츠 레이저 등이 있고, 레이저 응용 분야에서는 양자광학, 바이오 이미징, 분광학, 비선형광학, 반도체 미세 가공, 의료 등과 같은 응용분야가 있다.

레이저의 기술의 급격한 발전은 기존의 기술산업의 발전 방향에 큰 영향을 주고 있다. 최근에 기초과학에서 시작된 고출력 광섬유 레이저 및 펄스 레이저, 그리고 초고출력 레이저 등의 연구는 조선산업, 자동차 산업, 의료진단, 원자력 산업, 그리고 방위 산업 등에 응용되어 새로운 융복합 산업으로 발전될 전망이다. 양자전자분과는 대학교, 연구소, 그리고 산업체가 함께 참여하고 있으며, 연구를 통해서 쌓아온 레이저 개발과 응용 연구들을 산업체와 연결하는 고리 역할을 하고 있다. 양자전

자분과는 레이저 개발과 응용 분야에서 국내 전문가 간의 네트워크 형성 및 기술교류를 위해서 매년 “첨단 레이저 및 레이저 응용 워크숍 (Advanced Lasers and Their Applications; ALTA)”을 하고 있다. ALTA 워크숍에서 산업체 세션을 독립적으로 운영하고 있으며, 특히 첨단레이저에 관한 연구와 레이저를 응용한 새로운 분야와의 융합 등, 다양한 분야를 접할 수 있는 계기를 만들고 있다.

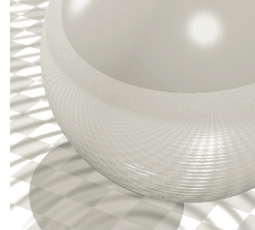
2. 활동 내용

우리나라에서는 1967년에 원자력연구소에서 He-Ne 레이저를 개발한 이후, 다양한 종류의 레이저와 레이저

표 1. 양자전자분과 역대 위원장 명단

년도	성명
1995-1996	이재형(서울대)
1996-2000	공홍진(KAIST)
2000-2001	이용희(KAIST)
2002-2003	한재원(연세대)
2004-2005	남창희(KAIST)
2006-2007	이호성(한국표준과학연구원)
2008-2009	고도경(GIST)
2010-2011	정영욱(한국원자력연구원)
2012	이종훈(영남대)
2013-2014	이상민(아주대)
2015 - 현재	문한섭(부산대)

* 양자전자 분과 위원장



를 이용한 응용연구들이 활발하게 진행되었다. 양자전자 분과는 1989년 한국광학회가 창립되고 6년 후인 1995년에 서울대학교 이재형 교수님을 초대 위원장으로 분과 활동을 시작하였다. 양자전자분과는 지난 22년 동안 활발한 연구와 산업체 연계 활동을 하고 있으며, 이재형 교수님을 비롯하여 지금까지 총 10분의 위원장들께서 양자전자분과의 발전을 위해서 노력하였다. <표 1>

초창기 분과의 주된 학술활동은 광학 및 양자전자 워크숍/학술발표회, 파동 및 레이저 학술발표회에 매년 참

여하는 것이었다. 분과활동에서 큰 변화는 2002년에 시작한 워크숍인 “첨단 레이저 및 레이저 응용 워크숍 (Advanced Lasers and Their Applications; ALTA)” 개최였다. ALTA는 분과의 독자적인 학술교류의 장을 마련하기 위해 매년 개최되고 있고 있다. ALTA는 양자전자분과의 주요 연구분야인 첨단 레이저 개발과 이를 이용한 다양한 학술연구 성과 발표, 그리고 관련 산업계와의 소통의 장으로써 역할을 하고 있다. 특히, ALTA를 통해서 의료용 레이저와 이를 이용한 임상연구에 관한 세션을 함께

표 2. ALTA 개최 현황

회	일시	장소	위원장 간사	기조강연	논문 편수			참석 인원
					초청	포스터	합계	
1	2002.05.16 – 05.18	제주대학교 연수원	한재원, 김대식 이병철, 이종훈	이재형 (서울대) Koichi Toyoda (Science University of Tokyo)	32	20	52	94
2	2003.05.01 – 05.03	제주대학교 연수원	한재원, 김대식 이병철, 이종훈	이종민 (광주과학기술원)	47	32	79	122
3	2004.05.06 – 05.08	제주대학교 연수원	남창희, 고도경 정영욱	한유희 (이오테크닉스)	61	39	101	190
4	2005.05.12 – 05.14	제주대학교 연수원	남창희, 고도경 정영욱	김정묵 (한빛레이저)	41	40	81	135
5	2006.05.11 – 05.13	제주대학교 연수원	이호성, 문한섭 고광훈	한해욱 (포항공대)	38	53	91	200
6	2007.05.03 – 05.05	제주대학교 연수원	이호성, 문한섭 고광훈	H. Daido (APRC, 일본)	37	39	76	149
7	2008.05.01 – 05.03	제주대학교 연수원	고도경, 이기태 최일우	Y. Izawa (ILE, 일본)	36	40	76	133
8	2009.05.07 – 05.09	제주대학교 연수원	고도경, 이기태 최일우	P. Nickles (MBI, 독일)	42	52	94	181
9	2010.05.10 – 05.15	제주서귀포 칼호텔	정영욱, 이상민 차용호	Long-Sheng Ma, (East China Normal University) Ryosuke Kodama, (Osaka University) 정태문 (APRI, GIST)	84	93	177	244
10	2011.05.11 – 05.14	제주서귀포 KAL호텔	정영욱, 이상민 차용호	남창희 (KAIST) Kung (National Tsing Hua University, Taiwan)	64	79	143	233
11	2012.05.17 – 05.19	제주서귀포 KAL 호텔	이종훈, 정태문 염동일	Nikolay A. Vinokurov (KAERI / BINP)	51	61	118	213
12	2013.05.01 – 05.04	제주서귀포 KAL호텔	이상민, 염동일 고광훈	M.Krishnamurthy (Tata Inst. of Fundamental Research, India)	53	77	130	240
13	2014.05.08 – 05.10	제주서귀포 KAL호텔	이상민, 염동일 고광훈	Sargis Ter-Avetisyan (IBS, GIST)	49	97	157	314
14	2015.05.06 – 05.09	제주서귀포 KAL호텔	문한섭, 안재욱 이광걸	이호성 (KRISS)	51	112	163	308

한국광학회 양자전자 분과



사진 1. 1회 ALTA (장소: 제주대학교 연구원)

진행하면서 미래 레이저 산업 분야에 중요한 의료용 레이저 개발과 임상연구의 가교 역할을 하고 있다. 또한 펄스 레이저 및 분광학을 이용한 첨단 화학분야 세션을 매년 함께 진행함으로써 레이저를 이용한 융합 학문적인 발전에 선도적인 역할을 하고 있다. 1회 ALTA가 2002년 5월 16일~18일에 제주도 서귀포 제주대 연구원에서 약 90여명의 참석 인원으로 시작된 이후로 매년 5월에 개최되고 있다. 2010년 제9회 ALTA2010은 국제학회인 The 7th Asia Pacific Laser Symposium(APLS)와 공동 개최를 위해 제주도 서귀포 KAL호텔로 장소를 옮겨서 개최되었다. 올해로 14회를 맞은 ALTA2015에서는 약 300여명의 인원이 참석하는 등, 레이저 분야에 중요한 워크숍으로 자리 잡았다.

아래 사진에 있는 분과 홈페이지 (<http://alta.or.kr>)를 통해서 워크숍 등록 및 초록 제출 등 분과에서 독자적인 워크숍 운영이 이루어지고 있다.

3. 향후 계획



사진 3. ALTA 공식 홈페이지



사진 2. 14회 ALTA (장소: 제주도 서귀포 KAL호텔)

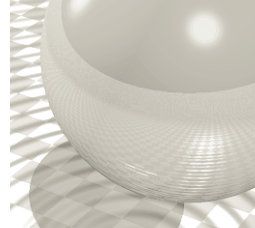
한국광학회 양자전자분과는 첨단 레이저 개발 연구와 레이저를 응용한 산업체와 연계하는 가교 역할을 지속적으로 진행할 계획이다. ALTA는 학계, 연구소, 산업계의 레이저 연구팀들이 공동으로 후원하며 함께 만들어 왔으며, 산업용 레이저 및 레이저 가공 기술, 의료용 레이저 개발 및 임상 응용 기술, 군사용 레이저를 포함한 방위 산업용 기술, 초강력 레이저 및 아토초 광학 기술 등, 차세대 광기술 및 첨단 레이저 분야에서 회원들의 활발한 모임의 장을 만들어 갈 것이다. 2016년에 ALTA는 다시 Asia Pacific Laser Symposium(APLS)와 공동 개최하여 국제적인 교류의 장을 만들 것이다. 특히 ALTA는 양자전자분야를 연구하는 대학원생들이 함께 교류할 수 있도록 모임을 지속적으로 지원할 것이다. ALTA를 통해 미래의 인재들이 다양한 연구 분야에서 견인차 역할을 할 수 있을 것으로 믿는다.

약 력



문한섭

- 2006년 9월 - 현재
부산대학교 물리학과, 교수
- 2001년 4월 - 2006년 8월
한국표준과학연구원, 선임연구원
- 2000년 3월 - 2001년 3월
한국원자력연구원, Postdoctoral Fellow
- 1997년 3월 - 2000년 2월
한국교원대학교 물리교육과, 박사
- 1994년 3월 - 1996년 2월
한국교원대학교 물리교육과, 석사
- 1987년 3월 - 1991년 2월
한국교원대학교 물리교육과, 학사



세계 빛의 해 (IYL) 2015 특집 ■ 한국광학회 분과 소개

한국광학회 바이오포토닉스 분과

김동현*, 김철홍**

1. 바이오포토닉스

고령화, 저출산에 따른 인구구조의 변화와 실질적인 소득수준 향상으로 인하여 사람들은 보다 나은 삶에 대해서 관심을 가지게 된다. 특히, 기대 수명의 연장과 세계적인 고령화 가속화, 웰빙 확산, 중국, 인도 등 후발 공업국의 급성장으로 인하여 의료서비스의 수요는 급속도로 확대되고 있으며, 이에 맞춰서 광을 이용한 차세대 바이오포토닉스 산업 또한 빠른 속도로 성장하고 있다. 광을 이용한 기술은 기존의 방사선 및 초음파를 이용하는 기술에 대비 상대적으로 저렴하고, 안전하며, 분광학적인 특성을 이용하여 진단, 치료, 생명과학 분야에 도입이 되고 있다. 구체적으로 안과 시술, 각종 레이저 시술, 형광을 이용한 암세포 조기 진단, 암 치료, 물질 분석 등의 광 기반 생체 과학 및 의료 기술들은 현재 연구가 활발히 진행 중이거나 상업화가 되어 판매가 진행되고 있다. 과거에는 단순히 렌즈를 이용하여 보고자 하는 샘플의 영상을 확대하는 데 그쳤지만, 현재는 다양한 전자, 통신, 생체 기술과 융합하여 우리 눈에 보이지 않는 부분을 절개하지 않고 진단 할 수 있는 기술이 등장하고, 인체에 무리가 가는 방사능 암 치료제 대신 광을 이용한 안전한 치료 방법이 모색되고 있다. 이러한 기술들은 빛의 파장별 특성에 따른 산란, 흡수, 확산 등을 이용하여 적용하고 있다.

2. 바이오포토닉스 기술

가. 가시광을 이용한 바이오포토닉스 기술

광섬유와 초소형 카메라 기술의 발달로 인하여 인체 내부에 삽입하여 자유자재로 보여줄 수 있는 내시경이 최근 각광받고 발전하고 있다. 초소형 카메라를 내시경 앞단에 장착하여 대장, 식도 등 카메라 영상을 이용하여 인체를 절개하지 않고 진단이 가능하다. 3차원 입체 영상과 높은 해상도의 영상 제공이 가능한 내시경이 개발되고 있으며, 최근에는 형광 기술을 적용한 내시경이 암조직의 조기 진단에 적용되고 있다. 위암, 식도암, 결장암, 대장암 등의 조기 진단에 탁월한 성과를 보여주고 있으며, 아시아 대장암 발병률 1위를 기록하고 있는 대한민국에서는 필수 검사항목이라고 할 수 있다. 아울러 캡슐형 내시경이 개발되어서 국내외적으로 연구가 진행되고 있으며, 차세대 로봇 기술과 융합하여 진단 뿐만 아니라 치료목적으로 연구가 활발히 진행되고 있다.

나. 적외선 및 자외선을 이용한 바이오포토닉스 진단 및 치료 기술

적외선 및 자외선은 주로 피부치료와 외과적인 치료 및 광역학 치료 분야에 적용되고 있다. 피부치료의 경우 아토피, 백반증, 건선증, 경피증, 두피케어, 미용 분야에 적용되고 있으며, 외과적인 치료의 경우 봉황 촉진, 시신경, 녹내장 치료 등에 이용된다. 최근 주목 받는 광선 치료분야는 통증치료, 우울증 치료 등에 이용된다. 대표적

* 바이오포토닉스 분과 위원장, ** 바이오포토닉스 분과 간사

한국광학회 바이오포토닉스 분과

인 의료기기로 체열진단기(Digital infrared thermal imaging), 적외선 조사 치료기 (Infrared radiation therapy device), 광선 치료기 (Intense pulse light) 등이 있다. 체열 진단기의 경우 분자의 활성도나 대사 정도를 인체에서 발생하는 적외선의 변화를 촬영하여 영상으로 보여주는 장치이다. 통증부위나, 생리적, 병리적 변화를 실시간으로 보여줄 수 있다. 적외선 조사 치료기는 원적외선 파장을 사용하여 인체 내에서 흡수시켜 조직 내 혈액 순환을 원활하게 하여 치료효과를 낸다. 광선 치료기의 경우 적외선부터 자외선까지 특정파장의 램프를 이용하여 우울증, 불면증과 같은 정신과적 질환에 이용할 수 있는 기기이다.

다. 근적외선 및 레이저를 이용한 차세대 바이오포토닉스 기술

레이저 기술의 발달에 따라 고성능 레이저들이 출현하여 바이오포토닉스 기술의 범위를 넓혀가고 있다. 특히, 광섬유 레이저, LD (Laser diode), LED (Light emitting diode) 등이 새로운 광학 영상 기기, 광역학 치료(Photo dynamic therapy), 레이저 메스에 적용되고 있다. 대표적인 기술로 광 음향 영상 장치 (Photoacoustic imaging), 광 간섭 단층 장치 (Optical coherence tomography), 확산 광 영상 장치 (Diffuse optical imaging) 등에 관한 연구가 최근 활발히 진행되고 있다. 특히, 본 영상 기술들은 생체 조직 내 침투가 용이한 근적외선 영역의 광을 사용함으로써 비교적 깊은 심부의 영상을 제공할 수 있다. 먼저, 광 음향 영상 장치는 최근 각광 받고 있는 영상 기술로 광 흡수도를 기반으로 생체 내 혈관의 분포, 산소포화도 등의 정보를 실시간으로 제공 가능한 영상 기술이다. 본 기술을 이용하여 암조기 진단 연구, 분자 영상, 수술실 영상, 생체 과학 등 다양하게 연구가 진행되고 있다. 광 간섭 단층 장치는 광산란과 간섭계를 이용하여 생체 내 구조적인 정보를 마이크로 스케일의 고해상도로 실시간 보여 줄 수 있는 기술이다. 현재 상용화된 제품이 안과 질환 진단에 사용되고 있으며, 최근 심혈관 내시경에 적용되어 고해상도 3차원 영상을 실시간으로 제공하고 있다. 확산 광 영상 장치는 빛이 조직 내 투과 시 확산되는 현상을 이용하여 영상화 하는 기술이다. 빛이 확산된 후 투과되어 나오는 빛을 측정함으로써 생체 조직의 상태 정보를

확인하는 것이 가능하다. 본 기술은 환자의 유방암 진단 및 치료 모니터링에 적용되고 있다. 광역학 치료는 광감작제 (Photosensitizer)가 빛과 산소에 의해 발생하는 화학적인 반응을 이용하여 환자에게 고통 없이 암세포만 선택적으로 파괴하는 치료법이다.

3. 주요 바이오포토닉스 기술 산업동향

바이오포토닉스 시장은 연평균 9%의 성장률로 2017년 360억 달러의 시장을 형성할 것으로 기대되고 있다 (출처: <http://www.bioopticsworld.com>). 구체적인 산업 동향은 다음과 같다.

가. 내시경

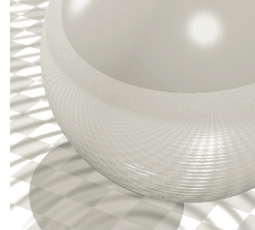
북미 및 유럽 등 선진국의 비율이 66%를 차지하고, 있으며 213년 약 50억 달러에서 2018년 약 60억 달러로 시장이 확대되고 있다. 특히 캡슐내시경의 경우 연평균 12.7%의 성장률을 보이고 있으며, 2018년에는 3.1억 달러의 시장을 형성할 것으로 기대된다 (출처:Endoscopy devices market to 2018, GBI Research).

나. 레이저 치료

레이저 치료 시장은 2013년 54억달러에서 2014년 58억 달러로 성장하였으며, 2019년에는 연평균 6.7%의 성장률로 81억달러로 성장할 것으로 기대된다(출처: Radiotherapy: Technologies and Global Markets 2015, BBC Research).

다. 광학 영상 장치

광학 영상 장치 시장은 2013년 10.6억 달러에서 연평균 10.8%의 성장률을 보일 것으로 예측되고 있으며, 2020년에는 20.2억 달러의 시장이 형성될 것으로 기대되고 있다¹. 광음향 영상 장치의 경우 2012년 6,400만달러에서 2016년 1.2억 달러로 성장할 것으로 기대되며², 광 간섭 단층 영상 장치의 경우 2013년 5억달러에서 2019년 10억달러의 시장으로 성장할 것으로 예측된다³ (출처: 'Global Industry Analysis, Size,



연도	분과명	위원장	간사	분과 활동
1999	시각 및 의광학 분과		고동섭	
2000		원종욱		제1회 시각 및 의광학 Workshop 일시 : 2000년 6월 9일 / 장소 : 목원대학교
2001		윤길원	박승욱	제2회 시각 및 의광학 Workshop 일시 : 2001년 6월 15일 / 장소 : 충남대학교 국제문화회관 1층 국제회의실
2002		고동섭	이병하	제3회 시각 및 의광학 Workshop 일시 : 2002년 6월 7일 / 장소 : 광주과학기술원 정보통신공학과
2003		박승욱	김법민	제4회 시각 및 의광학 Workshop 일시 : 2003년 5월 30일 장소 : 연세대학교 원주캠퍼스 의료기기진흥센터 대강당
2004		남기봉		제5회 시각 및 의광학 Workshop 일시 : 2004년 4월 30일 / 장소: 충북 충주시 수안보 상록호텔 공동개최-2004 대한의용생체공학회 중부지구/생체의용광기술분과 Workshop
2005				제6회 한국광학회 시각 및 의광학 분과 Workshop 일시 : 2005년 5월 19일-20일 장소 : 한국표준과학연구원 공동개최-제15회 한국광학회 광기술 워크샵
2006				
2007	의광학 분과	이병하	김창석	제7회 한국광학회 의광학 분과 Workshop 일시 : 2007년 5월 31일-6월 1일 장소 : 대전광역시 유성구 리베라호텔 그레이스홀
2008		김법민	최은서	제8회 한국광학회 의광학 분과 Workshop 일시 : 2008년 8월 29일 장소 : 연세대학교 원주캠퍼스 첨단의료기기테크노타워 벤처센터
2009				The 4th Asian Pacific Symposium on BioPhotonics 2009 (APBP 2009) 일시 : 2009년 5월 27일-29일 / 장소 : 제주도 신라호텔 학회위원장 : 이병하, 김법민
2010	바이오포토닉스 분과	김덕영	권혁상	BioPhotonics 심포지움 I/II 일시 : 2011년 2월 11일 / 장소 : 서강대학교
2011				대외및국제협력부 : 김법민 정부및부처협력부 : 주재범 신진연구인력지원부 : 이병하 대중강연및홍보부 : 정병조 산업협력부 : 오정환 학술부 : 김동현
2012		오정환	김재관	SPIE BIOS 분과 모임 일시 : 2013년 2월 6일 / 장소 : Moscone Center
2013				SPIE BIOS 분과 모임 일시 : 2013년 2월 3일 / 장소 : Moscone Center
2014		김동현	김철홍	The 2nd SPIE International Conference on Nano-Bio Sensing, Imaging, and Spectroscopy (NBSIS 2015) 일시 : 2015년 2월 25일-27일 / 장소 : 제주 국제컨벤션센터 학회위원장 : 박승한
2015				제1회 Annual Biophotonics Conference (ABC2015) 일시 : 2015년 10월 30일-31일 / 장소 : 고려대학교 유광사홀 학회위원장 : 김법민, 김동현

한국광학회 바이오포토닉스 분과

Share, Growth, Trends and Forecast (2014 – 2020),
²Markets and Markets, “Optical imaging market (2013-2018),
³<http://tematys.fr>).

4. 바이오포토닉스 분과 소사(小史)

바이오포토닉스 분과는 위에 언급한 바와 같은 바이오포토닉스 분야의 발전에 발 맞추어, 1999년 한국광학회의 여섯 번째 분과로 창립되었다. 창립 당시에는 시각 및 의광학 (Vision and Medical Optics) 분과로서, 고동섭 교수(목원대학교)를 간사로 그리고 이듬해인 2000년 원종욱 박사 (㈜원다레이저)를 분과위원장으로 시작되었다. 분과명은 시각 및 의광학 분과에서 2007년 의광학 분과로 바뀌었고 이는 2010년 더욱 다양한 분야를 포함하기 위하여 바이오포토닉스 분과로 변경되게 되었다. 분과 설립 이후 자세한 분과 활동 내역은 앞의 표와 같다.

위의 내용에서 볼 수 있는 바와 같이, 초기 분과 활동으로는 매년 분과 workshop이 개최되었으며, 2009년 APBP (4th Asian Pacific Symposium on BioPhotonics)를 필두로 2014년 NBSIS (2nd SPIE International Conference on Nano-Bio Sensing, Imaging, and Spectroscopy) 등의 국제 학회를 조직하였다. 특히, 2015년 10월에는 제1회 ABC (Annual Biophotonics Conference)가 많은 관련 연구자들의 참석으로 성황리에 개최되어, 본 분과의 저변을 넓히는 계기가 되었다. 본 학회를 통하여 단기적으로는 바이오포토닉스 분과를 중심으로 한 학술 교류를 목표로 하고 있으며 중장기적으로는 본 분과의 연구자들을 주축으로 한 국제학술대회로 발전시킬 희망을 가지고 진행 중인 상황이다. 이러한 교류 및 활동을 통하여, 분과 내 국제적인 학술 역량을 구축하는 한편 국내의 바이오포토닉스 분야 연구의 핵심적인 중심축이 되고자 하며, 나아가 한국광학회 및 타 분과에서 진행되는 여러 가지 관련 활동에도 직/간접적인 역할을 담당할 예정이다.

2015년 현재 바이오포토닉스 분과는 분과위원장: 김동현(연세대학교), 간사: 김철홍(포항공대), 분과위원: 김지현(경북대학교), 안예찬(부경대학교), 김재관(GIST), 정응규(UNIST), 유흥기(한양대학교), 주철민(연세대학교) 교수를 중심으로 많은 활동이 기획 및 진행 중에 있다.

약 력

김동현

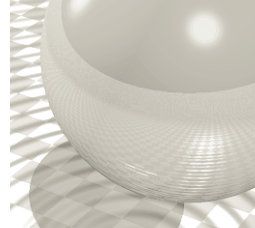


- 1988-1993 서울대학교 전자공학과 학사
- 1993-1995 서울대학교 전자공학과 석사
- 1995-2001 MIT Department of Electrical Engineering Ph.D.
- 2001-2002 Sr. Research Scientist, Corning Inc.
- 2002-2004 Postdoctoral Associate, Department of Chemical and Biomolecular Engineering, Cornell University
- 2004-현재 연세대학교 전기전자공학부 교수
- 2010-2011 University of California at Irvine 방문연구원
- 2014-현재 한국광학회 바이오포토닉스 분과위원장
- 2015-현재 한국광학회 학술이사

김철홍



- Washington University in St. Louis, Ph.D.
- 2010-2013 Biomedical Engineering at the University at Buffalo, the State University of New York 조교수
- 2013-현재 포항공과대학교 창의융합공학과 교수
- 2014-현재 한국광학회 바이오포토닉스 분과 간사



세계 빛의 해 (IYL) 2015 특집 ■ 한국광학회 분과 소개

한국광학회 디스플레이 분과

디스플레이 분과 및 디스플레이 연구 동향 소개

최윤석, 김학린, 고재현*

1. 디스플레이 분과 소개

가. 분과 설립 취지

디스플레이란, 전기적으로 처리되고 저장된 정보를 인간이 시각을 통해 볼 수 있도록 화면으로 구현해 주는 표시장치로써 디스플레이 장치 자체뿐 아니라 장비 및 부품 소재가 차지하는 비중이 높고 전후방 파급효과가 큰 산업이다. 지난 세기만 해도 CRT(cathode ray tube)형의 부피가 크고 화면 확대에 제약이 있는 디스플레이가 주류를 구성했으나 21세기에 접어들면서 [그림 1]과 같이 LCD(liquid crystal display), PDP(plasma display panel),

OLED(organic light emitting diode) 등 평판형 디스플레이가 디스플레이의 주류로 자리잡았다. 아울러 3차원 디스플레이나 플렉서블 디스플레이, 투명 디스플레이와 같은 차세대 디스플레이 기술이 활발히 개발되고 있다. 현재 한국은 세계최고의 양산기술과 규모의 경제를 활용, 글로벌 시장지배력을 확보하고 있으나 중국을 비롯한 후발주자들과의 기술격차가 줄어들고 있고 차세대 분야의 원천 기술의 부족, 부품소재와 장비기술의 기반이 취약한 문제점들이 노정되고 있다.

국내 광산업체의 상당수가 디스플레이산업과 직간접적으로 관련되어 있는 점을 고려, 한국광학회에서는 디스플레이분과를 설립하자는 논의가 진행되었고 디스플레이분과를 통해 광물리, 광기술 및 디스플레이 기술 분야 전문가 사이의 정보 공유 및 시너지 창출을 위해 2005년 디스플레이분과를 설립하게 되었다.

나. 분과 활동 내용

디스플레이 분과는 2005년 한국광학회의 분과로 정식 설립된 이후 분과위원장과 간사를 포함, 산학연의 전문가 약 15명의 분과위원을 기반으로 활동을 지속해 왔다. 분과 회원들의 정례적 미팅에서는 산학연에서 진행되고 있는 최근 연구 동향에 대한 토론과 공유가 이루어졌으며, 분과의 활동 방향과 내용에 대한 토론이 진행되었다.

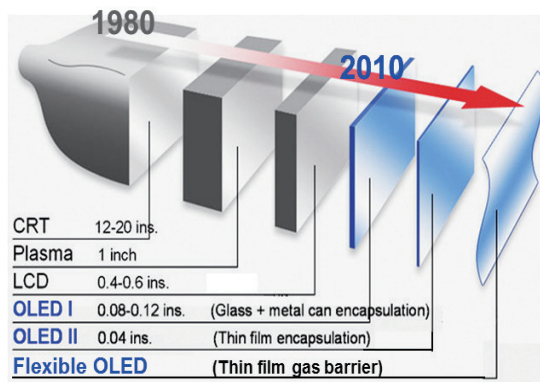


그림 1. 디스플레이 기술의 발전

(출처: Universal Display Technology (Jilin) Co., Ltd.)

* 디스플레이 분과 간사

한국광학회 디스플레이 분과

세션	일시	시간	강좌명	강사 (소속)
기초 이론 과정	7/4 (수)	10:30-12:00	액정물리	유창재(한양대)
		12:00-13:30	점심	
		13:30-15:00	액정광학	최윤석(한밭대)
		15:00-16:00	액정재료	가재원(화학연구원)
		16:00-17:00	액정화학	송동미(Merck)
	7/5 (목)	09:00-09:50	LCD 구동원리	송장근(성균관대)
		10:00-10:50	액정배향	강대승(송실대)
		11:10-12:00	액정광학필름	박문수(LG 화학)
		12:00-14:00	점심	
		14:00-14:50	액정모드 1	박재홍(Samsung)
응용 이론 과정	7/6 (금)	15:00-16:30	액정모드 2	이승희(전북대)
		09:00-09:50	카이럴액정기술	최석원(경희대)
		10:00-10:50	라이오트로픽 액정응용	윤태영(KAIST)
		11:10-12:00	액정렌즈	김학린(경북대)
		12:00-13:30	점심	
		13:30-14:20	3D 기술	정우남(LGD)
		14:30-15:30	투명디스플레이	김재훈(한양대)

그림 2. 액정여름학교의 전형적인 강의 프로그램 (2012년).

디스플레이분과에서 현재 수행되고 가장 중요한 행사는 한국정보디스플레이학회 액정연구회와 공동으로 주최하는 “액정여름학교” 및 “액정토론회” 행사를 개최하는 것이었다. 액정여름학교는 [그림 2]에서 볼 수 있는 것처럼 액정물리 및 액정광학, 그리고 LCD 응용산업과 관련된 주제들에 대해 대학원생과 연구원들을 대상으로 해당 분야 전문가들을 초빙해서 강의를 듣는 행사로써 LCD 분야 연구 입문자들에게 매우 유용한 학술행사이다. 매년 여름 장소를 변경해서 진행되는 액정여름학교에는 약 150 ~ 200여명의 산업체 연구원들과 대학원생들이 참여하며 성황리에 개최되고 있다. 매년 겨울에 개최되고 있는 “액정토론회”는 액정 물리 및 LCD와 관련된 학술적 성과를 발표하는 자리로써 국내외 액정 전문가들의 초청강연 및 연구자들의 일반 발표로 구성된다.

또한, 디스플레이분과는 매년 두 번 개최되는 한국광학회 학술발표회에서 디스플레이 분과 세션을 조직, 디스플레이의 다양한 분야 전문가를 초청해서 초청강연을 조직해 왔으며, 아울러 일반 회원들의 발표도 적극적으로 유도하여 내용이 풍부한 학술행사가 되도록 노력해 왔다. 아울러 한국광학회 영문지 및 국문지에 분과위원이 편집위원으로 참여하면서 분과 회원들의 논문 투고도 적극적으로 유도해 왔으며 그 성과로 투고 편수가 점진적으로 증가하고 있는 추세이다.

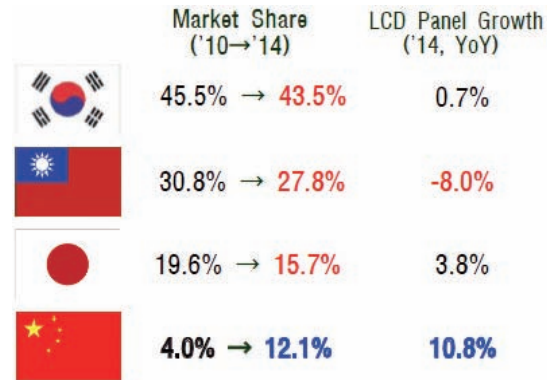


그림 3. LCD 시장 점유율 및 성장률[1]

2. 디스플레이 분야 발전 방향

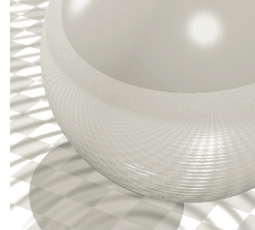
가. 기술 및 산업 발전 동향

우리나라의 디스플레이 산업은 기존 LCD 시장의 성숙 단계로 진입 및 주요 경쟁국(중국, 대만, 일본)의 추격 본격화에 따라, 차세대 기술 및 미래 먹거리 창출을 위한 디스플레이의 혁신 기술이 중요해지고 있는 실정이다. 2014년 기준으로 국가별 LCD 패널의 성장률(YoY, %)은 중국이 10.8, 일본이 3.8, 한국이 0.7, 대만이 -8.0을 기록하고 있으며 세계 LCD 시장에서의 점유율 또한 한국이 2009년 45.8%에서 2014년 39.5%로 줄어든 반면, 중국은 2009년 4.0%에서 2014년 12.7%로 성장하는 등 주변국들과의 경쟁이 심해지고 있다.

특히, 국내의 기업들이 기술 및 디자인에서의 차별화, 새로운 응용제품의 개발 등을 통해 가시적인 성과 창출 및 디스플레이 선도국의 지위를 유지하고 있으나, 미래 유망 기술을 위한 전문인력 양성 및 원천 IP 창출 등의 성장 기반이 취약하여 장기적인 산업 경쟁력 약화가 우려되는 시점이다. 특히 중국은 2010년 이후 국가적인 정책지원을 통해 거대한 내수시장을 바탕으로 매년 생산능력을 확대해

구분	2014	2015	2016	2017	2018
연도별 주요 목표(성과)	터치센서(면도일체형) LCD(디지털노공기) 무안경 3D(초고속) Flexible AMOLED	초저가 PDP 영자형 BLU 컬러전자종이	LCD(Cu 잉크) 신축성 Backplane 무안경 3D	유연공정 OLED e-Textile	대형 투명디스플레이 8K UHD OLED TV Deformable 디스플레이

그림 4. 차세대 디스플레이 분야 기술개발의 연차별 목표[5]



가며 기술적 경쟁력까지 확보해 나아감에 따라 우리나라의 가장 큰 위협이 되고 있다. 일본 샤프의 10세대에 이어, 중국의 BOE는 10.5세대 투자 등을 통해 2017년 하반기 LCD 공급을 목표로 하는 등 경쟁이 심화되고 있는 현실이다[2].

LCD, OLED용 장비산업 또한 최근 해외 디스플레이 장비 대기업간 M&A 등으로 인해 국내 기업의 입지가 점차 축소되고 있으며, 중국 정부의 후방산업 강화 정책에 따라 중국 현지 장비업체의 수가 증가하고 있는 실정이다[3].

따라서, 우리나라 디스플레이 산업이 일본의 전철을 밟지 않고 세계 1위 지위를 수성하기 위해서는 차세대 디스플레이의 시장 선점을 위한 산·학·연·관의 적극적인 협력 및 공동투자, 원천기술 개발이 필요하다고 할 수 있다. 최근 산업통상자원부에서는 이러한 미래 디스플레이 연구개발 생태계 조성을 위해 KDRC(Korea Display Research Consortium)사업(정부, 민간 공동투자를 통한 '15~19년 약 280억원 투자)을 추진하는 등 국가경쟁력 강화를 위해 본격적인 지원을 강화하고 있다. 이 사업에서는 디스플레이 산업에 파급효과가 크고 기업들이 적극적으로 투자하기 어려운 혁신적인 소자/공정/소재의 원천기술 중심으로 연구개발을 진행하며 백플레인, OLED, 신개념 디스플레이 소자, 센서, 공정 기술 등 디스플레이 산업을 이끌어갈 차세대 기술들에 대하여 지원을 하게 된다[4].

이러한 발전 전략은 차세대 디스플레이에 대한 미래전략으로 수 년 전부터 제안되어 왔으며, 한국산업기술평가관리원(KEIT)등 많은 기관에서 향후 디스플레이 산업의 발전방안으로 제시된 바 있다(그림 4 참조). 미래 산업을 이끌 디스플레이 혁신기술로 유연한 OLED 디스플레이, Deformable 디스플레이, 컬러 전자종이, 대형 투명 디스플레이 등 형태의 진화가 필요하며 또한, E-textile, 무안경 3D 디스플레이, 8K UD급 TV 등 기능의 진화를 통해 새로운 시장을 창출하는 것이 동시에 필요함을 알 수 있다

나. 디스플레이 분야별 기술적 이슈 및 발전 전망

(1) LCD 분야

올해의 CES, SID, IFA등 디스플레이 전시회에서 디스플레이 업체들은 82인치 10K, 110인치 8K 제품 등 초고해상도를 가진 LCD 제품을 선보였다. 이는 불과 2년 전인 2013년 CES에서 일본의 샤프가 85인치 8K 제품을 처음

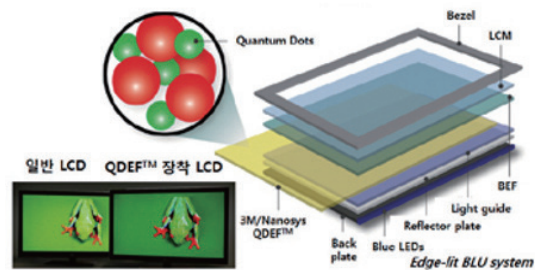


그림 5. QD-LCD 구조 모식도[6]

로 선보인 것을 생각할 때 급속한 발전이다. 이러한 초고해상도 LCD를 구현하기 위해서는 고성능 backplane, 개구율 향상, 고효율화 등 다양한 기술의 발전이 필수적이며, 이들이 빠르게 이루어지고 있다는 증명이라고 할 수 있다. 올해 전시된 제품을 기준으로 할 때 LCD분야에서 당분간 해상도 경쟁과 함께 고품질 화질을 위한 기술 개발이 중점적으로 이루어질 것으로 생각된다.

고품질 화질을 위한 기술은 크게 양자점 기술 및 HDR 기술을 들 수 있다. 올해의 전시회에서도 이들이 적용된 고성능 TV들이 선보여 눈길을 끌었다.

양자점(Quantum Dot) LCD는 100% 색재현율을 구현하기 위한 기술이다. 양자점은 광여기를 통해 빛을 내게 하는 방식(Photoluminescence; PL)과 전기적으로 여기시켜 빛을 내게 하는 전기발광(Electroluminescence; EL)방식이 있는데, PL방식의 경우 LCD의 LED 백라이트(BLU)에 QD를 넣어 LCD의 색순도와 색재현 범위를 크게 개선할 수 있다. 일본의 소니가 2013년 CES에서 85인치 UHD QD-LCD를 발표한 이래 색재현율이 중요한 의료용 디스플레이 및 고품위 디스플레이에 적용하기 위한 연구개발이 활발하게 진행 중이며 최근에는 스마트폰 및 TV에도 적용이 확대되고 있는 추세이다.

또한 '사람의 눈으로 실물을 보는 듯한 영상'을 구현하기 위한 HDR(High Dynamic Range)기술이 적용된 LCD TV들을 최신 전시회에서 각 업체들이 앞다투어 선보이고 있다. HDR은 밝은 것은 더욱 밝게 검은 것은 더욱 검게 표현하는 기술로 디지털카메라와 스마트폰에 이미 적용된 기술이다. HDR 기술은 LCD TV 및 OLED TV에 각각 적용이 가능하며, 일반적으로 밝음을 표시하기 위해서는 LCD 패널이, 어두움을 표시하기 위해서는 OLED가 유리한 것으로 알려져 있다. 올해의 IFA에서도 LG, 삼성 등 국내 업체를 비롯하여 중국, 일본의 여러 업체들이 HDR이 적용

한국광학회 디스플레이 분과



그림 6. HDR 기술이 적용된 화질 개선 사례[7]

된 UHD TV를 선보인 바 있다. 일본 샤프에서는 IGZO 기술을 기반으로 85인치 8K HDR LCD 모니터를 10월말에 발매한다고 하며, 가격은 대략 1,600만엔 정도라고 한다.

이와 함께, 새로운 디스플레이 응용분야 창출을 위하여 curved LCD TV, 투명 LCD 디스플레이 등 미래형 혁신 디스플레이 기술을 포함한 다양한 연구개발이 이루어지고 있으며, 이를 위해서는 획기적인 광효율 개선, 컬러 개선 등의 광학적 기술 설계 요소가 더욱 중요해지고 있는 시점이다.

(2) OLED 분야

OLED 디스플레이 분야는 크게 대면적, 고해상도 AMOLED를 만들어내기 위한 연구와 플렉서블/폴더블/투명 디스플레이 개발을 위한 연구가 진행되고 있다고 할 수 있다. 대면적, 고해상도 제품을 위해서는 소재/재료적 접근 및 고성능 backplane이 필요하며, 화소형성 공정 및 장비기술이 필요하게 된다. 기존의 증착공정 및 잉크젯, 임프린트 등 다양한 차세대 저온 인쇄 공정을 이용한 디스플레이의 개발이 이슈이며, 2015년 SID에서 LG디스플레이는 UHD급의 65인치 curved TV, 삼성디스플레이는 6.9R의 곡률을 갖는 5.59인치 WGXGA YOUM 패널을 선보이



그림 7. 곡면을 갖는 OLED 디스플레이

는 등 높은 기술력을 보여주었다. 이 제품들은 모두 SID 올해의 디스플레이로 선정되는 등 국내 업체들의 OLED 분야 경쟁력이 세계 최고수준임을 확인시켜 주었다.

이외에도 IFA 2015에서는 '111인치 S자 형태의 타일링 OLED', '두께가 5.3mm에 불과한 55인치 양면 OLED', '두께 1mm 이하의 월페이퍼 OLED' 등 다양한 OLED 제품이 소개되었다.

플렉서블/폴더블 디스플레이 개발을 위해서는 일본의 SEL이 플렉서블 AMOLED를 활용하여 2면을 갖는 1축 폴더블 제품 및 3면을 갖는 2축 폴더블 제품을 발표하는 등 상용화된 제품의 개발이 멀지 않았음을 확인할 수 있다. 또한, 원형의 스마트 워치용 plastic OLED, 자동차용 AMOLED 등 다양한 형태의 디스플레이가 연구되고 있다.

한편, OLED의 고효율화를 위해서 다양한 방법의 광추출 기술에 대한 연구도 진행되고 있다. 광추출 기술이란, 다양한 광학적 효과(굴절, 전반사, waveguide)로 인하여 OLED소자 내부에 갇힌 빛을 외부로 추출시키는 방법으로 OLED의 효율을 크게 개선할 수 있어 주목받고 있다. 광추출 기술은 간단한 방법으로도 광효율을 크게(150% 이상) 향상시킬 수 있어 향후 조명소자 등 다양한 응용이 가능하다[8]. 주로 외부형으로 마이크로 렌즈어레이, 내부형으로 광산란층, microcavity 등이 되고 있으며, 다양한 광추출 기술에 대한 장단점을 정리하면 다음과 같다[9]. OLED의 고효율화를 위해서는 기존의 소재 개발과 함께 광학적 최적화 설계가 더욱 중시되고 있는 시점이다.

3. 맺음말

한국광학회의 분과로 2005년 정식 설립된 디스플레이

구분	교 효 율 화	시 각 특 성	파 장 선 택	Process
Micro lens	△	○	○	○
Photonic array	○	×	×	×
무반사기판	○	△	○	×
광산란층	△	○	○	○
저굴절율층	△	○	○	○
Microcavity	△	×	△	△
표면 Plasmon	○	×	×	△
고굴절율기판+산란층	○	○	○	△

그림 8. OLED 조명기술의 최신기술 및 장래전망[9].

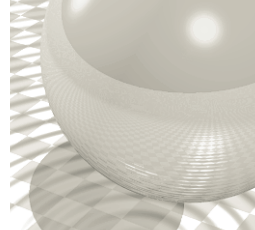


그림 9. OLED 조명기술의 최신기술 및 장래전망[9].

분야는 길지 않은 분과 역사를 가지고 있지만, 국내 산업계에서 디스플레이가 차지하는 비중 및 역할에 고려하였을 때 향후 한국광학회 내에서의 역할 수행이 더욱 증대되리라 기대한다. 향후 디스플레이 발전은 2~3년 전부터 등장하기 시작한 초고해상도 디스플레이 개발에서 더 나아가, HDR 및 wide color gamut 표현 등의 좀 더 자연스러운 화면을 보여주기 위한 고품질 경쟁에 접어들고 있다. 아울러, 사각이 아닌 원형 디스플레이, curved 디스플레이, 플렉서블 디스플레이, 투명 디스플레이 등 다양한 미래 혁신기술들을 선보이고 있는 중이다. 미래에는 차량용 디스플레이, wearable 기기 등과 융합된 stretchable 디스플레이 등의 개발이 기대되며, 특히 이러한 신기술들이 완성도 높은 제품으로 우리에게 다가오기 위해서는 신소재/신소자 개발과 함께 광학적 설계 및 최적화 과정이 반드시 요구된다. 디스플레이 분과에서는 디스플레이 분야에서 활동하고 계시는 다양한 학계 및 산업계 인사를 좀 더 아우르고, 분과 내에서 융합 연구의 시너지가 창출될 수 있도록 한국정보디스플레이 학회 내 다수의 분과 및 기타 연관 학회들과의 공동 학술 행사를 적극적으로 추진하여 외연을 확장할 예정이다.

참고문헌

- [1] ICT Market Outlook, 2016 ICT 컨퍼런스, 2015, 김도환
- [2] '디스플레이 산업동향' Information Display, 2015년 제16권 제3호, 한국정보디스플레이 학회
- [3] PD Issue Report 19호, 2014, 산업기술평가관리원
- [4] KDRC 사업 보도자료, 2015, 산업통상자원부
- [5] 산업기술 R&BD 전략(2014~2018), 2014, 산업기술평가관리원
- [6] 양자점 디스플레이 기술동향 및 전망, KOITA Tech-Issue Paper, 2014, 이창희

- [7] 'HDR 시대 준비하는 TV제조업계', 디지털 데일리, 2015, 이민형
- [8] 'Nanoparticle scattering layer for improving light extraction efficiency of organic light emitting diodes', C.-H. Shin et al., Optics Express, 23, A133 (2015)
- [9] 'OLED 조명기술의 최신기술 및 장래전망', Electronics and Telecommunications Trends, 2013, 유병곤 외
- [10] 'SID 2015를 통해 본 디스플레이 산업동향', 2015, 산업기술평가관리원

약 력

최윤석



- 1999년 서울대학교 전기공학부 학사
- 2001년 서울대학교 전기컴퓨터공학부 석사
- 2006년 서울대학교 전기컴퓨터공학부 박사
- 2006년~2008 한양대학교 차세대디스플레이연구소 전임연구원
- 2008년~2010 Case Western Reserve University, Postdoctoral Scholar
- 2010년~현재 국립 한밭대학교 전자-제어공학과 부교수
- 한국전기전자재료학회 기획위원회 위원 역임
- 현재 한국정보디스플레이학회 LC연구회 위원

김학린



- 1998년 서울대학교 전기공학부 학사
- 2000년 서울대학교 전기컴퓨터공학부 석사
- 2005년 서울대학교 전기컴퓨터공학부 박사
- 2005년~2007 한양대학교 차세대디스플레이연구소 전임연구원
- 2007년~현재 경북대학교 전자공학부 부교수 (현재)
- 현재 한국광학회 디스플레이분과 간사, 한국광학회 홍보지 편집위원, 한국정보디스플레이학회 Journal of Information Display 편집위원

고재현



- 1992년 서울대학교 물리학과 학사
- 1996년 한국과학기술원 물리학과 석사
- 2000년 한국과학기술원 물리학과 박사
- 2000년~2003 일본 University of Tsukuba / Research Associate
- 2003년~2004 삼성코닝 / 연구소 책임 연구원
- 2004년~현재 한림대학교 전자물리학과 교수
- 한국광학회 국문지 편집위원장, 영문지 편집위원, 홍보지 편집위원 역임.
- 현재 한국광학회 디스플레이분과 간사, 한국물리학회 물리학과 첨단기술 편집위원, 한국정보디스플레이학회 Journal of Information Display 편집위원, Journal of Advanced Dielectrics 편집위원

세계 빛의 해 (IYL) 2015 특집 ■ 한국광학회 분과 소개

한국광학회 양자광학 및 양자정보 분과

이진형*

1. 양자광학 및 양자정보 분과 소개

양자광학과 양자정보학은 빛의 양자물리학적 특성을 연구하고 정보처리에 응용하는 분야입니다. 세부 주제는 양자광학, 양자정보, 원자 및 분자분광학, 원자물리를 이용한 정밀측정, 원자광학, 냉각된 원자, 광 격자, BEC, 고분자레이저분광학, 전자기유도투과, 원자 및 분자와 레이저의 상호작용, 반도체레이저주파수 안정화, 단일 광자 생성, 양자 얽힘 등이 있습니다. 양자광학과 양자정보학의 융합은 빛의 양자 기술이라는 새로운 응용 가능성을 제시하고 있습니다. 예를 들어, 단일 광자 생성처럼 극초소 광도의 빛을 통제하고 생성하는 기술은 빛을 가장 효율적으로 사용할 수 있도록 합니다. 광 격자처럼 빛으로 격자 구조를 생성하고 원자(혹은 이온)들을 주기적으로 배열시키고 제어하는 기술은 원자 단위의 논리 회로인 원자 chip 제작을 가능케 합니다. 그 외에도 다양한 양자 기술이 가까운 미래에 실현 및 사용될 것으로 기대합니다.

양자광학과 양자정보학 분야는 최근 대학을 중심으로

연구소 및 산업체 등에서 종사하는 연구자들이 많아지면서 유익미하게 성장하였습니다. 이에 따라 2010년 한국광학회에 양자광학 및 양자정보 분과가 신설되었습니다. 신설된 지 얼마 되지 않았기에 아직 작은 분과이지만, 양자광학에 기초한 기술의 수요가 커지면서 분과 규모가 커질 것으로 기대됩니다.

2. 분과의 역사와 활동

국내에서 양자광학 분야는 원자 및 분자물리학과 함께 성장하였고, 새천년인 2000년대에 들어서 양자정보학과 융합하면서 급격하게 성장하고 있습니다. 이에 따라, 2010년 한국광학회에 양자광학 및 양자정보 분과가 신설되었고 초대 위원장으로 인하대 물리학과 김기식 교수와 간사로 서울대 물리학과 정현석 교수가 선출되었습니다. 이후 위원장으로 고등과학원 계산학부 김재완 교수, 광주대 보건의료공학과 조영탁 교수가 역임하였고 간사로는 서강대 물리학과 손원민 교수가 역임하였습니다. 현재는 한양대 물리학과 이진형

교수와 한국표준과학 연구원의 박희수 박사가 각각 위원장과 간사로 있습니다.

2012년 노벨 물리학상은 양자물리학적

표 1. 양자광학 및 양자정보 관련 연구 분야

세부 분야	연구 주제 및 내용
양자 결맞음	양자광학, 양자얽힘, 거시 중첩 상태, Bell 측정, 느린 빛
광-물질 상호작용	원자 및 분자의 분광학, CavityQED, 원자 및 분자 광학, BEC, 전자기유도 투과
양자 제어 및 양자 계측	빛을 이용한 정밀측정, 단일광자 생성, 광격자, 원자 시계, 광빔
양자 정보	양자 암호, 양자 통신, 양자 원격 전송, 양자 계산

* 양자광학 및 양자정보 분과위원장

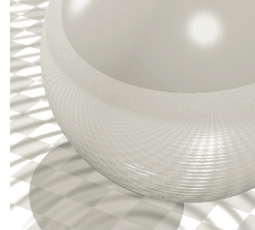


표 2. 역대 위원장 및 간사

기간	위원장	간사	비고
2010. 3 - 2011. 2	김기식	정현석	신설
2011. 3 - 2013. 2	김재완	문한섭	양자정보 겨울 학교
2013. 3 - 2015. 2	조영탁	손원민	
2015. 3 - 현재	이진형	박희수	

정밀 제어와 양자정보학 응용 가능성에 관한 주제로 Haroche 교수와 Wineland 박사가 수상하였습니다. 서울대 제원호 교수가 “단일 양자계의 광학적 제어 및 응용”란 제목으로, 고등과학원의 김재완 교수가 “양자원리와 정보처리”란 제목으로, 또한 칭화대 김기환 교수가 “Physics Nobel Prize in 2012: Dr. Wineland”란 제목으로 노벨 물리학상이 갖는 양자 광학적/양자정보학적 의미와 의의에 대한해설 강연을 한 바 있습니다. 또한 독일 Max Planck 연구소의 G. Rempe 교수가 “Quantum networks”에 대한 총회초청강연을 하였으며 많은 광학 연구자들에게 양자광학 및 양자정보학을 알리는 좋은 계기가 되었습니다. 2013년에는 Oxford 대학의 V. Vedral 교수가 “Quantum Physics in the Macroscopic Domain”란 제목으로 총회초청강연을 하였습니다. 강연 내용은 원자나 전자와 같은 미시 세계뿐 아니라 우리가 일상적으로 경험하는 거시 세계에서도 양자 물리학적 현상이 발생하고 또한 관찰 가능하다는 매우 혁신적인 메시지를 전달하였습니다. 분과 초청 강연에서는 비평형 양자 열역학에 관한 연구 결과를 발표하였습니다. 2014년에는 포항공대의 김윤호 교수가 “Quantum measurement at the Few-Photon Level”란 제목으로 총회초청강연을 하였는데, 극도로 적은 수인 1~3개의 광자를 이용한 양자 측정으로 조정밀 계측의 가능성 및 잠재성에 대해 강연하였으며 많은 관련 연구자에게 새로운 직관을 제시하였습니다. 2015년 세계 빛의 해를 맞이하여 본 분과에서는 “양자광학의 역사”라는 특별한 세션을 준비하였습니다. 광주대 조영탁 교수가 G. Kirchhoff에서부터 R. Glauber까지 이어지는 양자광학의 태동에 대한 특별 강연을 하였고, 인하대 김기식 교수가 빛을 고전 전자기학으로 설명할 수 없는 비고전적 특성에 대한 주제로 강연을 하였습니다. 또한 포항공대 김윤호

표 3. 2012년 이후 연구 주제 및 연도별 구두 발표 논문 수

구두 발표 수	2012년	2013년	2014년	2015년
양자 결맞음	7	4	6	5
광-물질 상호작용	5	8	10	12
양자 제어 및 양자 계측	6	4	8	6
양자 정보	4	12	5	10
합계	22	28	29	33

교수와 한국표준과학연구원의 유대혁 박사가 양자광학실험들과 광시계 발전 및 활용에 대한 주제로 각각 특별 강연을 하였습니다. 이는 새롭게 양자광학 및 양자정보학 분야에 진출하려는 연구자 및 학생들에게 현재 자신이 하고 있는 연구의 배경을 이해할 수 있는 매우 유익한 강연이었습니다.

양자광학 및 양자정보 분과가 학술대회에서 발표한 구두 발표는 <표 3>에서 보는 바와 같이 2010년 신설 초기부터 폭발적이진 않지만 점진적으로 꾸준히 증가하고 있습니다. 포스터 발표 수는 가파르게 증가하고 있는데, 구두 발표 수의 증가 비율이 상대적으로 작은 이유는 포스터 발표를 통해 더 깊이 있는 토론이 가능하도록 유도하기 때문인 것으로 분석됩니다. 꾸준히 학술 발표 논문 수가 증가하는 것을 통해 양자광학 및 양자정보 분과가 지속적으로 발전할 것을 조심스럽게 예측해 봅니다.

양자광학 및 양자정보 분과는 아직 어린 분과라서 워크숍을 개최하고 있지는 않으나, 2016년도부터 양자전자 분과가 개최하고 있는 ALTA 워크숍에 참여할 예정이고 추후 자체적으로 조직할 예정입니다.

3. 양자광학 및 양자정보 분과 담당 위원 명단

양자광학 및 양자정보 분과의 위원장은 한양대학교 이진형 교수로 2015년 선출되어 2017년 2월까지 활동할 예정이고, 간사는 한국표준과학연구원 박희수 박사입니다. 양자광학 및 양자정보 분과에 대한 문의 사항이나 기타 문의사항이 있다면 아래의 간사에게 연락을 주시길 바랍니다.

표 4. 2015년 양자광학 및 양자정보 분과 위원장 및 간사 명단

직명	성명 / 소속	e-mail
분과 위원장	이진형 / 한양대학교	hyoung@hanyang.ac.kr
간사	박희수 한국표준과학연구원	hkih@kriss.re.kr

약 령



이진형

- 2003.9-현재 한양대학교 물리학과 교수
- 2000.3-2003.8 서강대 BK21 연구원, 서울 시립대 양자정보처리 연구단 책임 연구원, 영국 북 아일랜드 Queen's University Belfast 연구원
- 1988.3-2000.2 서강대학교 물리학과 학사, 석사, 박사

세계 빛의 해 (IYL) 2015 특집 ■ 한국광학회 분과 소개

한국광학회 리소그래피 분과

한재원*

1. 설립 취지

60년대 레이저 기술과 80년대 이후의 광통신 관련 기술 등의 발전에 따라, 광학은 기초과학이나 응용기술 뿐만 아니라 산업 분야에까지 그 영역을 넓히며 발전해 왔다. 그리고, 최근에는 나노기술의 많은 세부 영역에서 광학이 핵심기술의 요소로 부상하고 있으며, 관련 산업 응용 분야도 빠르게 확대되고 있다. 특히, 국내 산업계의 기술 수요를 고려할 때, 광을 이용한 나노가공기술, 초정밀 계측 기술이 중요한 이슈로 부각되고 있다. 리소그래피 기술은 반도체 및 디스플레이 산업의 핵심 생산기술이며, 노광장치, 장치의 초정밀 조작 운영, 검사장치 등에 첨단광학기술이 활용되고 있다.

그러나 세계시장에서 광학의 영역이 확장되고 있음에도 불구하고, 광학회의 무관심 속에 이 러한 분야의 국내 연구자들을 광학회로 이끌어 내지 못하고 있었다. 근래에 이르러서는 중국 같은 신흥 개발국에 의해 우리나라의 광학 연구와 관련 산업의 경쟁력이 위협받는 상황에 맞닥뜨리게 되었고, 실제로 광부품과 통신관련 하드웨어를 생산하는 국내 산업의 위상은 빠르게 위축되고 있다.

이러한 상황을 타개하기 위하여, 지난 2012년 광학회 주관으로 동계 학술대회와 병행하여 '차세대 리소그래피 학술대회'를 개최를 시도하였고, 첫해에 200 여명이 등록하면서 학술대회가 성공적으로 마무리 되었다. 이 학술대회의 특징으로는 삼성, 하이닉스, LG 등 대기업과 관련 중소기업 등 많은 기업체 연구원들이 참여하고 있는

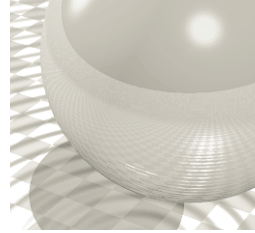
데, 최근 2015년 학술대회의 경우 전체 참여자 중 산업계 종사자가 무려 42% 정도를 차지하고 있다. 이런 점에서 광학회에서 개최하는 학술대회 중 산업계의 참여가 가장 활발하다고 볼 수 있다.

최근 들어, 국내 주요 대학의 공과대학에서 (기존 전자공학과 광통신 분야 제외) 물리 분야에서 광학을 전공한 연구자들을 교수로 채용하는 경우가 흔하게 발생하고 있으며, 이는 광학의 영역확대 관점에서 볼 때 바람직한 현상이다. 리소그래피 분과는 국내 산업계와의 협력과 새로운 연구영역을 확대함으로써, 한국광학회에서 미래 광학분야의 영역을 확대하는데 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대한다.

2. 활동내역

리소그래피 분과는 2012년 광학회 동계학술대회와 병행하여 '차세대 리소그래피 학술대회'를, 2013년 4월에는 독자적으로 학술대회를 개최하여 250명 정도가 등록을 하였다. 그 후 2014년에 광학회의 분과로 등록되었으며, 그간 학술대회 조직위원장으로 활동한 한재원 회원이 분과위원장을 맡았다. 2014년 학술대회는 오혜근 회원을 조직위원장으로 하여 텔피노 리조트에서 개최되었으며, 2015년 학술대회는 이승걸 회원이 조직위원장을 맡아서 코엑스에서 대회를 성공적으로 개최하였다. 아울러, 본 분과에서는 지난 2015년 동계학술

* 리소그래피 분과 위원장



대회에서 ‘차세대 ICT 융합소자 생산 공정기술’ 특별세션을 개최한 바 있다.

3. 향 후 분과활동 계획

리소그래피 분과는 신생분과로 아직 광학회에 완전히 뿌리를 내리지 못하고 있다. 특히, 본 분과에는 광학을 전공하지 않은 기계, 재료, 화공 등 다양한 타 전공 연구자들이 학술회에는 적극 참여하고 있지만, 이 중 많은 수의 참여자들이 광학회 회원으로서 유대감을 충분히 공유하지 못하고 있는 실정이다. 다행히 국내 주요 대기업에서 리소그래피 기술분야를 담당하고 있는 고위급 직원들 중 광학을 전공한 연구원들이 상당 수 포진해 있다. 이러한 우수한 인적자원을 바탕으로 학술회에 참여하고 있는 타 전공 젊은 연구자들과 학생들을 광학회로 유도하고, 다양한 융합 연구 주제를 수용하여 분과의 영역을 확대하기 위해 노력 중이다. 이와 함께, 한국광학회에서도 광학의 저변 확대를 위하여 신생 분과를 키우고, 신생분과가 학회에서 자리를 잡고 성장할 수 있도록 분과활동을 지원하는 프로그램을 운영할 필요가 있다고 생각한다.

약 력



한재원

- 2002-현재
연세대학교 기계공학과 부교수/교수
- 2008 - 2013
전략기술개발 사업 총괄책임자 - 디지털 노광장비
핵심기술 개발
- 1986 - 2002
한국표준과학연구원 책임연구원/그룹장
- 1987 - 1988, 1996 - 1997
미국국립표준연구소 객원연구원
- 1986 KAIST 박사 (물리학)
- 1981 연세대학교 학사 (물리학)

글로벌광통신(주)

2001년 설립된 글로벌광통신(주)는 옥내용과 FTTH 광케이블 분야에서 연간 약 20만km. cable에 이르는 생산시설을 갖춘 광케이블 전문제조업체로 국내는 물론 아시아 최대 규모의 생산량을 자랑하고 있으며 센서용 광케이블, 응급복구 및 특수목적(군용) 광케이블 분야에서도 독보적인 기술력을 확보하고 있다.

글로벌광통신(주)의 주요 주력제품은 옥내용 광케이블(Indoor cable)과 태내 가입자망 광케이블(FTTH cable) 제품이 있다. 옥내용 광케이블은 건물내부에 설치하는 제품으로 Simplex, Duplex, Distribution cable, Breakout cable 등 종류가 다양하고, 세경·경량이면서도 굴곡특성이 우수한 제품특성을 가지고 있다. 현재 국내시장의 50%에 가까운 시장 점유율을 가지고 있으며, 국내를 포함한 전세계 10여개국/80여개 업체에 납품하고 있다. 그리고 태내가입자망 광케이블은 전신주와 전신주, 전신주에서 태내 인입까지를 연결하는 제품으로 Dry core cable, Fig-8 cable, Drop cable 등 다양한 종류의 제품이 있으며, 충격 및 외부 열악한 환경에서 사용이 가능한 제품 특성을 갖고 있다. 이 제품은 국내시장의 40%를 점유하고 있으며, 해외제품인증(UL, GOST 등)을 획득하여 인도네시아, 베트남, 호주, 영국, 프랑스, 미국, 멕시코, 러시아 등 여러 나라에 수출하고 있다.

또한 매년 5%이상의 지속적인 R&D 투자를 통해 광(光)제품 관련 원천기술 확보에 노력하고 있고, 향후 먹거리를 위해 분광분석 시스템, 수질분석 시스템 등과 같은 광응용 제품을 개발하고 사업화에 임하고 있다. 글로벌광통신(주)은 광융합 기술개발을 통해 가치를 창출하는 세계 10대 광분야 선도 기업이라는 비전달성을 위해 사업영역을 광케이블 제품군, 광부품 제품군, 광응용센서



상호 : 글로벌광통신(주) (Global Optical Communication Co., Ltd.)
 주소 : 광주광역시 북구 첨단벤처로 60번길 10(대촌동 959-11)
 전화 : 062-973-6114
 팩스 : 062-973-3325
 대표 : 박 인 철
 홈페이지 : <http://www.goc2001.com>



글로벌광통신(주)

산업체 소개

제품군으로 확장하고, 광케이블 전문제조회사에서 종합 광산업분야 기업으로 성공적으로 변화하고 있다. 창조적인 기술을 통해 고부가가치를 창출하고 최고의 기술로 고객을 만족시키며 편리하고 안전한 세상을 만들자는 목표 아래 끊임없는 연구개발과 새로운 제품을 출시를 통해 매년 지속적으로 20%이상 성장하고 있으며, 나아가 광산업뿐만 아니라 국가경제발전에도 기여하고 있다.

국내최초 원전용 광케이블 국산화 출시

글로벌광통신(주)은 국내최초로 원전용 광케이블의 국산화에 성공하여 현재 이탈리아 프리스미안 등 해외케이블업체가 선점한 수천억원 규모의 원전케이블 시장 진출 가능성이 높아졌다. 60년 수명 원전계측제어시스템(MIMIS) 원자력 광케이블인 “뉴기가(NuGiga) 60”이 체코 국영 검증기관 유제이브이(UJV)로부터 국내뿐만 아니라 미국 제3세대 상업 원전 AP-1000 내환경조건 등 까다로운 검증과정을 모두 통과하였다. 원전용 광케이블은 상업용 광케이블과 달리 RIA(Radiation Induced Attenuation)를 만족하는 내방사성, IEEE1682 난연시험을 모두 거쳐야 현장 적용이 가능하여 원자력이라는 높은 기술적인 진입장벽이 존재한다. 현재 세계 원전은 518기가 가동 중이고 앞으로 중국, 인도, 중동, 동남아 등에 500여기가 추가로 건설 예정이어서 많은 수요가 예상되고 있으며, 글로벌광통신(주)의 신규 주력제품이 될 전망이다.

순수 국산화 기술을 적용한 광학식 수질센서 출시

글로벌광통신(주)는 광케이블 뿐만 아니라 광응용센서 분야에도 연구에 박차를 가하고 있다. 광응용센서 부분에서 최근에 사업화에 성공한 광학식 수질센서가 주목을 받고 있다. 기존 전기화학식 센서의 잦은 유지보수의 단점을 보완할 수 있는 이 제품은 원천

기술인 형광염료합성, 센서막 제조 기술, 센서회로 그리고 모니터링 기술에 이르기까지 개발된 국내 순수기술이 적용되었다.

현재까지 개발된 광학식 수질센서의 종류에는 용존산소센서, pH센서, 탁도센서 등이 있으며 태양광 자가전력공급장치와 CDMA 무선통신 모듈을 탑재한 빈산소수괴(산소부족물덩어리) 모니터링 시스템 등이 있다. 또한 개발된 제품 이외에 상용화된 기존 센서와의 호환도 가능하여 다양한 응용분야를 창출할 수 있을 것으로 기대된다. 이는 기존 전량 해외수입에 의존해 오던 수질센서의 문제점인 높은 가격과 고장 발생시 늦은 사후 관리 문제를 국산화 기술로 구현함으로써 빠른 사후 관리 및 저가격화가 가능하여 수질 관련 분야에 보급화가 가능하다는 데 큰 의미가 있다.

글로벌광통신(주)의 New Challenges

글로벌광통신(주)은 세계 광산업 선도기업이 되기 위한 광케이블, 광부품, 광응용 등 다양한 분야에서 기술개발 및 마케팅 활동을 지속적으로 수행할 계획이다. 우선 기존 주력 제품군인 광케이블 및 광부품 분야에서는 독보적인 기술력을 확보하고, 해외 주요 거점에 법인 및 현지공장 설립을 통해 해외시장 개척활동을 수행할 예정이다. 특히, 인도네시아 INTI사와의 협력을 통해 동남아시아 광통신시장을 공략할 수 있는 기반을 만들었다. 또한 글로벌광통신(주)은 향후 고부가가치가 높은 광응용 분야를 미래 먹거리로 삼아 수질센서, 분광센서 개발에도 공을 들이고 있다. 수질센서의 경우, 국립수산물과학원 남서해수산연구소로부터 연구용역사업을 수탁받아 빈산소수괴모니터링 시스템을 운영중에 있으며, 통영 육지도에도 참다랑어 양식장에 용존산소모니터링 시스템을 가동 중에 있다.

글로벌광통신(주)은 센서기술에 대한 끊임없는 연구개발을 통해 기존제품과 차별화된 제품 및 고객맞춤형 제품을 출시할 예정이며, 이를 통해 국내·외 환경 센서 시장을 개척해 나갈 계획이다.



협대역 고반사 파장 필터 구현을 위한 폴리머 광도파로 에포다이즈드 격자

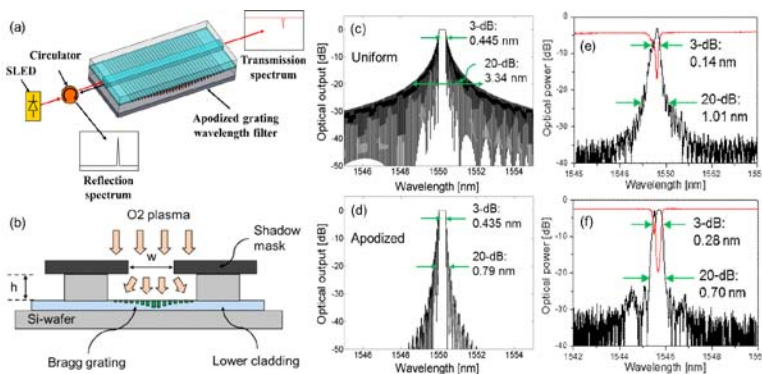
파장 필터는 특정 파장 대역을 선택, 투과시킬 수 있는 광소자로서 파장분할 다중방식 광통신 시스템에서 단일 파장을 선택하거나 분리하기 위한 필수적인 소자이다. 또한, 건물이나 다리와 같은 구조물의 변형 유무를 검사하거나 습도나 온도 등의 외부 환경 변화를 감지하기 위한 센서 그리고 의료용 OCT와 같은 다양한 분야에 적용되고 있다. 이러한 파장 필터를 구현하기 위한 방법으로 박막 구조, 패브리 페로 구조, 그리고 광섬유 격자 구조 등을 이용한 연구가 진행되었다.

폴리머 기반 브래그 격자 파장 필터의 경우 어레이 구조 제작이 용이하며 저가의 제작 공

정 장비를 이용하여 간단한 공정을 통해 제작 가능한 장점이 있다. 또한 폴리머의 높은 열 광학 계수를 이용하여 넓은 파장 가변 범위를 가지는 파장 가변 필터를 구현할 수 있다.

WDM 광통신 시스템에서 제한적인 대역폭을 이용하여 많은 수의 파장 신호를 전송하고 검출하기 위해서는 좁은 통과 대역폭을 가지는 파장 필터가 필요하다. 하지만 균일분포 브래그 격자의 경우 반사율이 증가함에 따라 대역폭이 넓어지는 문제를 지니고 있으며, 이는 WDM 광통신 시스템에서 인접한 채널의 파장 신호로 인한 신호 누화를 발생시키는 원인이 된다. 그러므로 인접한 채널간의 신호 누화를 방지하고 시스템의 성능을 향상시키기 위해서는 파장 필터의 대역폭을 줄이는 것이 필요하다. 이를 위해 파동의 진행방향에 따라 브래그 격자의 반사율이 서서히 변화하는 형태의 에포다이즈드 격자가 필요하다.

본 연구에서는 수직 방향으로 에칭 깊이가 서서히 변화하는 에포다이즈드 격자를 제작하기 위한 간편한 쉐도우 마스크 제작 방법을 제안하고 이를 이용해 높은 반사율과 좁은 대역폭을 가지는 파장 필터를 구현하였다.



Wavelength filters for narrow-bandwidth and high reflectivity by using apodized gratingsabri. Schematic diagram of (a) apodized grating wavelength filters and (b) fabrication for apodized Bragg gratings with shadow mask as side view; Design of Bragg grating with (c) uniform grating and (d) apodized gratings; Measurement results of (e) uniform grating and (f) apodized grating with 18 mm grating length.

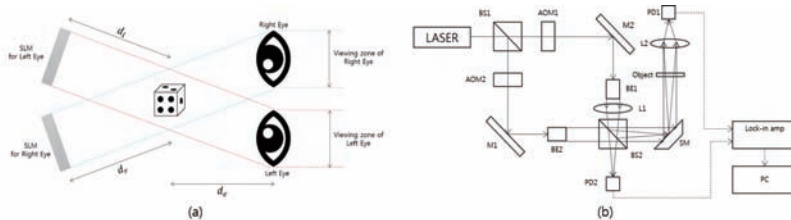
이원준 · 황광호(부산대학교) · 신진수(한국과학기술원)
· 오민철†(부산대학교), 한국광학회지 제26권 제4호,
203-208 (2015).



광 스캐닝 홀로그래피를 이용한 양안식 3차원 홀로그래픽 영상 시스템

양안식 3차원 디스플레이 기술은 사람의 양안 시차를 자극하여 관찰자가 3차원 깊이감을 인지하는 디스플레이 기술이다. 여러 종류의 양안식 3차원 디스플레이 기술 중 양안식 스테레오스코픽(stereoscopic) 디스플레이 기술이 가장 먼저 상용화되었지만 안경을 써야하는 불편함과 수렴-조절 불일치(accommodation-convergence mismatch)의 문제로 장시간 시청할 경우 관찰자가 어지러움을 느끼는 한계점을 가지고 있다. 하지만 홀로그램 기술은 공간상에 빛의 분포를 그대로 재현하여 관찰자가 3차원 깊이감을 인지하는 기술로 앞서 언급한 문제가 발생하지 않는 인간친화적인 기술로 최근 많은 관심을 받고 있다. 한편 광 스캐닝 홀로그래피 기술은 광 헤테로다인 검출 방법과 2차원 스캐닝 방식을 이용하여 실제 물체의 홀로그램 정보를 전기 신호의 형태로 획득하는

기술이다. 광 스캐닝 홀로그래피 기술은 비결맞음 영상 처리 방법과 공간 집광 처리 방법을 이용하여 실제 물체의 홀로그램 정보를 스펙클 잡음 없이 획득할 수 있는 장점을 가지고 있다. 본 논문에서는 광 스캐닝 홀로그래피를 이용한 양안식 3차원 홀로그래픽 영상 시스템을 새롭게 제안하였고 실험을 통하여 구현 가능성을 검증하였다. 그림 (a)는 양안식 3차원 홀로그래픽 영상 시스템을 간략히 나타낸 그림이고 그림 (b)는 광 스캐닝 홀로그래피 시스템을 간략히 나타낸 그림이다. 광 스캐닝 홀로그래피를 이용한 양안식 3차원 홀로그래픽 영상 시스템을 구현하기 위해서는 먼저 그림 (a)와 같이 공간 광 변조기와 공간상에 복원되는 홀로그램 간의 거리(d_r , d_l)와 공간상에 복원되는 홀로그램과 관찰자의 양안 사이의 거리(d_e)등을 결정해야한다. 이를 통하여 홀로그램의 회절각을 결정할 수 있으며 결정된 회절각과 조망 영역의 크기 값을 이용하여 획득하는 홀로그램의 기록 각도를 결정한다. 결정된 홀로그램의 기록 각도 값을 충족하도록 광 스캐닝 홀로그래피를 이용하여 실제 물체의 홀로그램 정보를 전기 신호 형태로 획득한다. 획득한 실제 물체의 홀로그램 정보는 공간 광 변조기 기반의 홀로그램 광학 복원 시스템을 이용하여 광학적인 방법으로 공간상에 복원할 수 있다.



Schematics of the binocular holographic 3D image system(a) and schematics of the optical scanning holography(b) (d_l : distance between SLM for Left Eye and object, d_r : distance between SLM for Right Eye and object, d_e : distance between object and eyes, SLM : spatial light modulator, BS's : beam splitter, AOM's : acousto-optic modulator, M's : mirror, BE's : beam expander, L : lens, SM : scanning mirror, PD's : photo detector, PC : personal computer

김유석(세종대학교) · 김태근†(세종대학교), 한국광학회지 제26권 제5호, 249-254 (2015).

회원동정

서울대학교 이병호 교수, CLEO Pacific Rim Steering Committee Chair 선정



한국광학회 부회장 이병호 교수(서울대학교 전기·정보공학부)가 환태평양 레이저 및 전자광학 학술회의(CLEO Pacific Rim)의 Steering Committee 위원장으로 선출되었다.

이병호 교수는 오는 2016년부터 4년간 CLEO Pacific Rim의 차기 개최지 선정, 학술회의 의장 선정 등 운영 총괄책임을 맡게 된다. 그동안 CLEO Pacific Rim의 Steering Committee 위원장은 일본 학자들이 맡아왔는데, 이병호 교수는 처음으로 비일본인 위원장이 되었다.

카이스트 김정원 교수, 광섬유로 300조분의 1초 오차의 클럭 개발



김정원 교수(카이스트 기계공학과)가 광섬유 광학 기술로 0.1초 동안 3펨토초의 시간 오차(타이밍 지터)를 가지는 클럭 발진기를 개발하였다. 고성능 발진기 기술은 군용 레이더 및 보안 통신 분야와의 연관성 때문에 주요 장비들의 자국 밖 수출이 금지된 경우가 많기 때문에, 순수 국내 기술로

세계 최고 수준의 저잡음 발진기를 개발한 점에서 의의가 있다.

서울대학교 이신두 교수, 고려대학교 박규환 교수, 미국광학회 석학회원(Fellow) 선정



이신두 교수



박규환 교수

서울대학교 전기·정보공학부의 이신두 교수와 고려대학교 이과대학 물리학과 박규환 교수가 최근 (10월 28일) 미국광학회

(The Optical Society, OSA)의 석학회원(Fellow)으로 선정되었다. 99년의 역사를 자랑하는 미국광학회는 100개국에 걸쳐 1만 9천 명 이상의 회원이 활동하고 있다.

이신두 교수의 주요 연구 업적은 '액정의 새로운 전기 광학효과를 발견하고 이를 이용해 다양한 광학소자 개발을 선도'한 것이며 박규환 교수는 '광 솔리톤과 메타물질 연구의 공적'을 인정받았다.

이신두 교수와 박규환 교수는 나란히 광학분야의 최고 학술지로 꼽히는 Optics Express의 부편집장(Associate Editor)으로 활동 중이다.

연세대학교 최현용 교수, 위상절연체 플라즈몬의 초고도 제어 효율 달성



최현용 교수(연세대 전기전자공학과) 연구팀이 초고속 레이저를 통해 위상절연체의 표면 플라즈몬의 초고도 제어효율을 달성하였다. 이번 연구는 위상학적 전자의 집단적 움직임을 초고속 (피코초) 단위로 최초로 제어했다는 점에서도 의의가 깊다. 본 연구는 연세대 안종현 교수, 포스텍

조문호 교수, 미국 Rutgers 대학의 오성식 교수가 공동으로 참여하였으며, 연구결과는 네이처 커뮤니케이션즈 (Nature Communications)에 10월 30일 온라인 게재되었다.

국내의 학술회의 일정

개최 일정	행사명	주관 기관	개최 장소	홈페이지
15/10/28 ~ 15/10/30	Optical Internet Workshop(OIW)	한국광학회	Meson GLAD Jeju	http://osk.or.kr/sub_scientific1.htm
15/10/30 ~ 15/10/31	Annual Biophotonics Conference 2015	한국광학회 바이오포토닉스 분과	서울 고려대학교 의과대학 유광사홀	-
15/12/02 ~ 15/12/04	Photonics Conference 2015	한국광학회 광자기술분과	강원도 휘닉스파크	http://osk.or.kr/sub_scientific1.htm
16/01/20 ~ 16/01/22	제27회 정기총회 및 2016년도 동계학술발표회	한국광학회	대전 대전컨벤션센터	http://osk.or.kr/sub_scientific1.htm
16/02/16 ~ 16/02/18	FTTH Conference 2016	Fibre to the Home Council Europe	Luxexpo, Luxembourg	http://www.ftthconference.eu/
16/02/28 ~ 16/03/02	ODF'16(10th International Conference on Optics- photonics Design & Fabrication)		Weingarten, Germany	http://www.odf16.de/
16/03/20 ~ 16/03/24	OFC2016	OSA	Anaheim Convention Center, Anaheim, California, USA	http://www.ofcconference.org/en-us/home/
16/7/11~ 16/07/13	2016년도 한국광학회 하계 학술발표회	한국광학회	부산 BEXCO	-
16/09/18 ~ 16/09/22	ECOC2016		Dusseldorf, Germany	http://www.ecoc2016.de

신규 회원 명단

■ 정회원(12명)

2015.8-10

성명	소속	성명	소속
신정훈	고등광기술연구소 초강력레이저연구실	송정환	KAIST 물리학과
비슈아 반두 파탁	ibs CoReLS	원기탁	공군사관학교 교수부
박형원	성균관대학교 전자전기공학부	정기현	쓰리엘시스템 부사장
윤혁	기초과학연구원 초강력레이저과학연구단	고영호	ETRI 광무선융합부품연구부
김홍승	대구경북과학기술원 신물질과학전공	정필선	에이스솔루텍 대표
정진만	한국원자력연구원 양자광학	이종훈	한화탈레스 전자광학체계그룹

■ 학생회원(81명)

2015.8-10

성명	소속	성명	소속
정혜민	영남대학교 물리학과	유지희	GIST 의료시스템학과
황찬술	한국과학기술원 바이오및뇌공학과	곽효민	부산대학교 물리학과
황순홍	KAIST 바이오및뇌공학	이우리	인하대학교 정보통신공학부
최성화	동아대학교 전자공학과	김수빈	고려대학교 전자 및 정보 공학과
허준	부산대학교 전자공학과	전영진	고려대학교 ICT 융합공학
박준희	부산대학교 전자공학과	함경도	경북대학교 전자공학부
김안기	부산대학교 전자공학과	신광수	인하대학교 정보통신공학
박영진	부산대학교 전자공학과	김수현	부산대학교 물리학과
석준호	경북대학교 전자공학부	윤정근	서울대학교 양전자광학연구실
칼린 호즈보타	광주과학기술원 물리·광학과	고윤희	연세대학교 기계공학과
황제준	충남대학교 물리학과	문수경	울지대학교 안경광학과
홍성진	연세대학교 응용물리학과	모수연	한양대학교 응용물리학과
황한석	명지대학교 물리학과	장도근	광주과학기술원 물리광학과
김기흥	연세대학교 전기전자공학과	서무정	성균관대학교 정보통신대학
김진훈	포항공과대학교 물리학과	구기원	경희대학교 전자정보대학
신명진	연세대학교 전기전자학과	심동훈	KAIST 전기및전자공학과
김남석	포항공과대학교 양자광학 연구실	장준호	KAIST 전기및전자공학과
김형수	경남대학교 첨단공학과	송우영	한양대학교 물리학과
최순욱	포항공과대학교 물리학과	김수철	연세대학교 기계공학과
박태진	경남대학교 기계공학부	정대성	연세대학교 기계공학과
전우경	경남대학교 기계공학부	최창훈	포항공과대학교 창의IT융합공학과
이성원	경남대학교 첨단공학과	조성희	포항공과대학교 광음향연구실
오지영	명지대학교 물리학과	이승현	포항공과대학교 창의IT융합공학과
최재준	명지대학교 물리학과	전승완	포항공과대학교 창의IT융합공학과
홍정민	광주과학기술원 의료시스템학과	이동현	포항공과대학교 창의IT융합공학과

성명	소속	성명	소속
김성복	인하대학교 3D 정보처리 연구실	박별리	포항공과대학교 창의융합공학과
오경석	광주과학기술원 생체의광학 연구실	박경진	포항공과대학교 시스템생명공학과
황순주	광주과학기술원 의료시스템학과	김지수	포항공과대학교 전자전기공학과
유병민	연세대학교 전기전자	윤진세	POSTECH IBB
강주형	한양대학교 생체공학과	조혁준	카이스트 기계공학과
샤피	광주과학기술원 기전공학과	이정민	연세대학교 기계공학과
오지영	명지대학교 물리학과	김지수	이화여자대학교 광학실험실
최재준	명지대학교 물리학과	김민재	이화여자대학교 광학실험실
연찬미	광주과학기술원 의료시스템학과	이규향	인하대학교 박막광학연구실
한우준	명지대학교 물리학과	이명진	영남대학교 물리학과
우민기	KIST 양자정보연구단	이재욱	영남대학교 물리학과
이용건	광운대학교 전자공학과	이재학	한국과학기술원 물리학과
이창환	서강대학교 물리학과	윤태림	부산대학교 인지메카트로닉스
이지원	대구경북과학기술원 신물질과학전공	신태호	인하대학교 나노반도체공학연구실
한기욱	연세대학교 기계공학부	오상호	원광대학교 정보통신공학과
기봉	광운대학교 전자공학과		

한국광학회 후원사 명단

■ 특별회원

2015. 10 現

회 사 명	우편번호	주 소	HOME PAGE
에드몬드 옵틱스 코리아	150-890	서울시 영등포구 여의도동 44-2번지 태양빌딩 606호	www.edmundoptics.co.kr
(주)L2K 플러스	305-500	대전 유성구 용산동 533-1 미건테크노월드 2-530	www.L2K.kr

회원현황

■ 한국광학회 회원현황

2015. 10 現在

*단위 : 명

연도	구분	정회원(평의원)	학생회원	단체회원	특별회원	계
2015		2,485	2,632	30	34	5,181

◆◆ 특별회원 가입안내 ◆◆

1 가입대상

한국광학회 목적사업에 기여하는 개인, 기업체, 단체

2 연 회 비

- 대 기 업 50만원
- 중소기업 30만원

3 특별회원 가입시 받는 혜택

- 연간 6회 발행되는 국문지(한국광학회지)와 영문지(Journal of the Optical Society of Korea), 학회 주관 국내외 학술발표회 프로그램과 학회정보를 보내 드립니다.
- 한국광학회 홍보지(광학과 기술), 동(하)계 학술발표회 논문집 광고비 및 광학기기 전시회비를 10% 할인해 드립니다.
- 한국광학회 홈페이지 특별회원 리스트에 회사정보를 무료로 등재해 드립니다.
- 한국광학회에서 주최하는 산학연 간담회 초청장을 보내드립니다.

4 가입 방법

- 가입신청서를 작성한 후 e-mail(pdf파일) 및 우편으로 광학회 사무국으로 접수
주소 : (121-815) 서울시 마포구 독막로 320 태영테시앙 1610호
TEL : 02)3452-6560 FAX : 02)3452-6563
E-mail : osk@osk.or.kr
Home Page : <http://www.osk.or.kr>
- 카드를 이용한 회비 납부
카드정보(카드번호와 유효기간)로 사무국에서 수기 결제
- 무통장 입금을 이용한 회비 납부
예 금 주 : (사단)한국광학회 (씨티은행)
계좌번호 : 102-51243-242

JOSK Impact Factor = 1.179

한국광학회 회원님께

안녕하십니까?

SCI/SCIE 저널 목록과 Impact Factor를 발표하는 기관인 Thomson Reuters사에서 2014년도 SCI/SCIE 저널 목록과 저널별 Impact Factor 값을 발표했습니다.

한국광학회의 영문 논문지인 JOSK(Journal of the Optical Society of Korea)의 2014년 Impact Factor는 1.179 로 발표되었습니다.

JOSK는 현재 SCIE 저널이며 한국연구재단 등재지입니다. 또한 Scopus 에도 등재되어 있으며 미국광학회(OSA)의 온라인 논문데이터베이스인 OSA Publishing 을 통해 제 1권 1호부터 모든 논문들을 Open-access 로 제공하고 있습니다. 따라서 전 세계의 모든 연구자들이 누구나 비용을 지불하지 않고 손쉽게 JOSK의 논문들을 볼 수 있습니다.

<https://www.osapublishing.org/JOSK/Issue.cfm>

회원님들께서 큰 관심을 가져주시고 좋은 논문을 투고해 주심과 함께 JOSK 논문들을 많이 참고 및 인용하여 주시면 감사하겠습니다.

회원님의 건승을 기원합니다.

JOSK 편집위원장 신중훈 드림

Piezomotor가 적용된 Kinematic Mirror Mount

PiezoMike Linear Actuator

N-480

- 100N이상의 holding force.
- 0.5", 1", 2"의 optics와 호환.
- 1 μ rad 의 step size.
- 1,000,000,000 steps 이상의 수명.
- Vacuum-compatible versions.



2inch, 1inch optics를 위한
PiezoMike mirror mount



Ultra high vacuum version
PiezoMike mirror mount

Alignment of optical components

Optical components의 안정적인 alignment에
최적화된 mirror mount입니다.

Closed frame, Right or Left hand and open edge 등
optics환경에 맞는 다양한 frame을 제공합니다.

Kinematic mirror mounts with PIShift piezomotors

Stick-slip방식의 PIShift piezo inertia drives는 저렴한 구동 piezomotor drives중의 하나입니다.
PIShift 방식의 PiezoMike linear actuator가 적용된 mirror mount 는 sub-micron step으로 mirror
조절이 가능하며 정지 시 self-locking 기능을 적용하여 발열을 방지하고 에너지를 절약합니다.

N-412

- 20kHz이상의 저소음 고속 구동.
- 5mm/s이상의 속도.
- Sub-micron의 분해능.
- 10N의 holding force.
- 48V_{pp}의 저 전압 구동.



Moving the NanoWorld

www.pi.ws



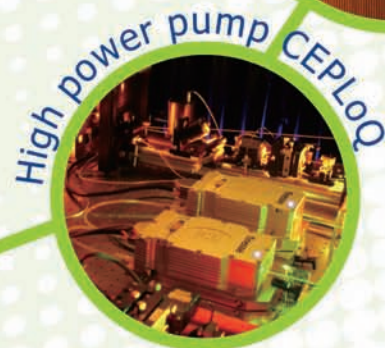
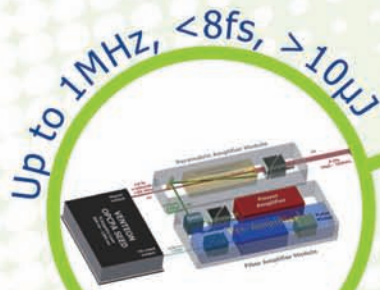
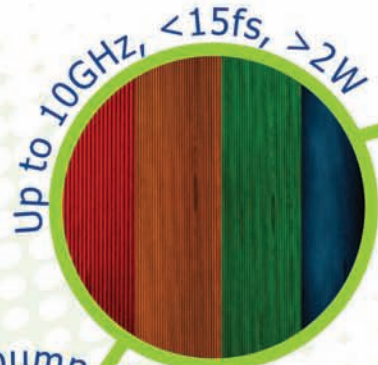
PI

Physik Instrumente Korea

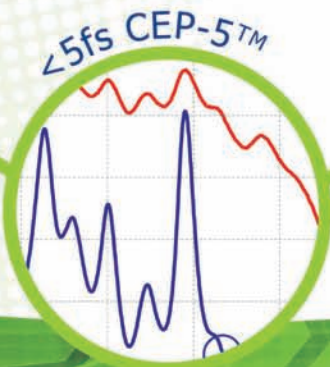
서울시 강동구 천호대로 1111 정우빌딩6층
Tel. 02-475-0060 Fax. 02-475-3663

World Class Solid State and Ultrafast Laser Systems

Aerospace, Industrial & Medical
Fluorescence Imaging
Frequency Combs
Spectroscopy
Microscopy
Ultrafast
OPCPA



400,000 MTBF



www.laserquantum.com

t: +44 161 975 5300

e: info@laserquantum.com





INTERNATIONAL
YEAR OF LIGHT
2015

<http://photoconf.osk.or.kr>

2015 Photonics Conference

December 2(Wed.) ~ 4(Fri.) 2015
Phoenix Park, Pyeongchang, Korea
(강원도 평창 휘닉스 파크)

Paper submission

September 21 (Mon.) ~ November 4 (Wed.), 2015

Pre-registration

September 21 (Mon.) ~ November 16 (Mon.), 2015

Organized by

OSK / Photonics Division
KICS / Optical Communication Division
IEEK / Optical Wave and Quantum Electronics Division
KIEE / Optical Electronics and E. M. Wave Division
IEEE / PS Seoul (Korea) Chapter
SPIE / Korea Chapter



Quantel사의 기술력 I.

Compact Nanosecond Nd:YAG Laser

Q-smart



Q-smart 850
850 mJ, 10 Hz, 6 ns



Q-smart 450
450 mJ, 10 Hz, 6 ns



Q-smart 100
100 mJ, 20 Hz, 10 ns

. Automatic Phase Matching
for Harmonics

. 2년 무상 warranty (optics 포함)

. Flashlamp 1억 shot warranty



Q-touch

사용하기 쉬운
터치 스크린 USB 인터페이스



Power supply

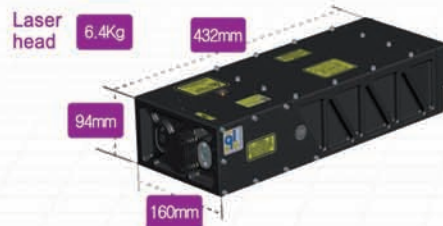
. 100-240VAC, 50-60Hz, Single phase
. Air-cooled
. 이더넷 컨트롤 지원

Quantel사의 기술력 II.



Lamp pumped solid state laser

DRL



Quantel사의 기술력 III.

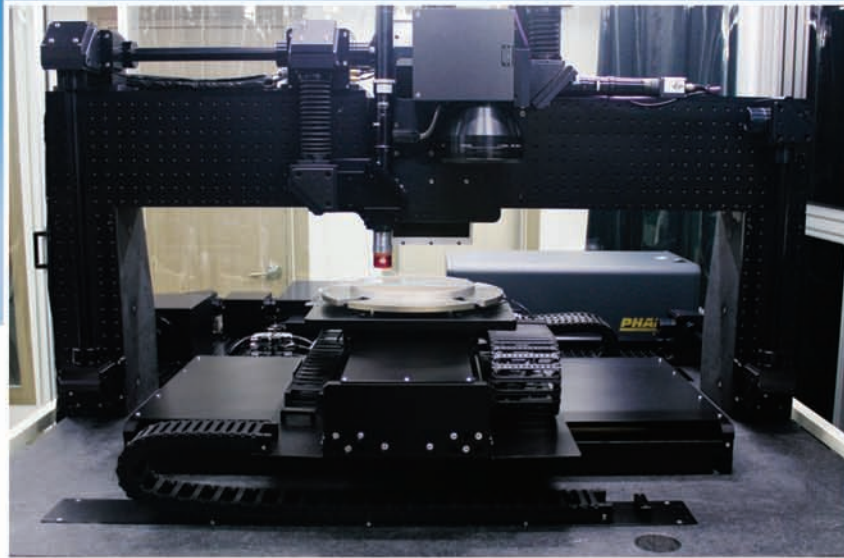
더 많은 앞선 기술력과 노하우를 만나보세요!

www.quantel-laser.com



Femtosecond Laser Micromachining Station

fs Laser 가공 꿈에서 현실로 L2K와 함께



▷ Femtosecond Laser Jobshop

▷ Femtosecond Laser Application Lab



Femtosecond Laser Specifications

Average Power	4W	6W	10W	15W	6W	6W
Pulse Duration Range	230fs ~10ps				190fs ~ 10ps	300fs ~10ps
Max. Pulse Energy	>0.2mJ				1.0mJ	> 2mJ
Repetition Rate	Single pulse -200kHz (Extended to 1MHz)					

Applications

- Micromachining
- Micro-and nano-structuring
- Writing of Bragg gratings and waveguides
- Multi-photon polymerization
- Biomedical applications
- Wafer dicing
- Transparent material processing
- Metal microprocessing

Application Examples

