

# 한국광기술원 인력양성사업

신철호 · 김하남 · 손준혁 · 유승오 · 송상빈 <한국광기술원>

## 1 개요

### 1.1 한국광기술원 개요

한국광기술원은 산업기술혁신촉진법에 의거 2001년 개원한 전문생산기술연구소로 국내 LED산업정책을 기획, 주도하고 국내 최고 LED 기술력(전문연구인력, 시설·장비 인프라, R&D결과물, 특허, 노하우 등)을 확보하고 있는 국내 유일한 LED 종합전문연구지원기관으로 에피-칩-패키지-조명제품/시스템-시험인증-실증까지 종합적 지원 역량을 활용하여 세계 최고 수준 소자 개발 및 LED조명, LED융합제품 개발을 선도하고 있다.

한국광기술원의 조직은 원장, 1총괄본부, 1실, 5본부, 3부, 14센터, 8팀으로 구성되어 있으며, 근로자수는 약 250여명으로 연구원 122명(박사 73명, 석사 49명), 사업수행인력 100명, 사업지원인력 25명으로 구성되어 있다. 기술원내 인프라는 장비 914대(구축비 : 1,189억 원/1천만 원 이상 장비), 시설(클린룸)은 약 5,129m<sup>2</sup>(17개 실험실 구축)를 보유하고 있다. 특히 LED 및 조명 관련 인프라는 국내 최고수준으로 관련 연구원이 60명 정도 연구 및 시험·인증·실증을 수행하고 있다.

### 1.2 인력양성의 개념

인력개발(Human Resources Development)이란 조직 내 인적 자원의 확충을 위한 활동이다. HRD는 개인, 집단, 팀, 조직, 지역사회, 국가, 나아가 인류 전체를 위해 개인개발, 경력개발, 조직개발과 같은 다양한 학습과 수행 개선 활동을 통해 일과 전문성을 신장하고 발전시키는 활동으로 정의할 수 있다.

### 1.3 한국광기술원 인력양성사업

한국광기술원은 기술개발뿐만 아니라 중소/벤처기업의 애로기술 해결지원, 연구 장비 및 신뢰성 시험·인증 지원, 기술사업화 지원, 창업지원 및 인력양성 등 토달지원 솔루션을 구축하여 중소/벤처기업을 지

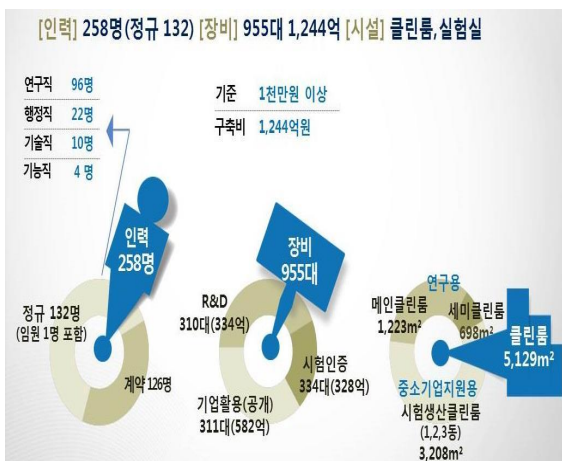


그림 1. 한국광기술원 인프라

원하고 있다.

사업의 목표는 국내 최고 광(LED)산업 R&D 선도형 인재육성에 있으며, 추진방향은 ①수요중심 R&D교육기반강화, ②R&D혁신주도형 교육과정 운영, ③창의·융합주도형 인재확보이다

이 중 현업에 종사하는 R&D전문 인력을 대상으로 실험·실습 중심의 교육을 지향하고 이를 위해 광산업 분야 기술을 개발하는 내부 연구원들이 직접 기술 개발 산출물을 활용한 교육훈련 및 컨설팅을 진행하면 재직근로자들이 빠르게 현업에 적용할 수 있을 것으로 판단하여 인력양성사업을 진행하고 있다.

### 1.4 국가인적자원개발 컨소시엄사업

국가인적자원개발 컨소시엄사업은 대기업에 비해 상대적으로 직업능력개발이 어려운 중소기업 재직근로자의 훈련 활성화를 위해 2001년부터 추진되었으며, 중소기업 재직근로자의 직업훈련 참여 확대와 우수 인력공급, 신성장동력분야 등 전략산업의 인력육성, 지역별 직업 훈련기반 조성 등을 위한 공동훈련사업이며, 기업 임직원에게는 능력개발의 기회를 제공하고 기업 사업주에게는 안정적인 인력관리와 생산성 향상을 제고하기 위한 사업이다.

기업체와 교육생은 일체의 비용을 부담하지 않고, 일반 재직자 교육과정과 달리 환급절차가 필요 없다. 그리고 기업체가 원하는 교육을 받을 수 있으며, 다양한 교육과정으로 실무에 활용할 수 있는 창조적 기술 개발을 할 수 있도록 지원하고 있다.

## 2. 인력양성사업의 차별성 및 방향

### 2.1 정부지원의 필요성

국내 LED관련 기업은 약700여개이며 그중 90% 이상이 중소기업이며 전반적으로 R&D 역량 수준이 높지 않은 상황으로 LED 기업의 역량강화를 위한 인

력양성은 물론 기술사업화, 기술지원 등의 정부지원 사업이 집중적으로 지원될 필요가 있다.

표 1. 2013년 LED 산업분야별 기업분포

(단위 : 개사, %)

구 분	2013 LED기업분포현황			
	전체		중소기업 비중	
	총기업수	분야별 비중	중소기업	점유율
계	694	100	658	94.8
광원	63	9.1	50	7.2
조명	494	71.2	477	68.7
응용/융합	137	19.7	131	18.9

\* 출처 : 한국광산업진흥회 2014.05

기업특성조사 결과, 특히 LED산업분야 기업들은 R&D 역량이 타산업에 비해 낮은 상황으로 기업들의 기술개발 역량 증진지원을 위한 연구개발 투자 및 지원 확대, 연구개발 인력교육, 애로기술지원 확대, 연구개발 장비 지원 및 활용, 연구개발 기획 지원 등의 사업 수요가 높으며, 이에 대한 사업 전개가 필요한 상황이다.

따라서 R&D 전문 인력 교육 지원을 통해 기업들의 기술개발 역량 증진을 지원하여야 하며, 실습 위주의 교육을 통해 교육 내용의 실제 적용 가능성을 높여야 한다. 또한 산업수요에 기반한 체계적인 지원을 통해 LED 산업이 향후 경제 성장을 이끌어 나갈 수 있는 역량을 갖추어 나갈 수 있도록 체계적인 지원이 필요하다.

### 2.2 인력양성 추진 방향

한국광기술원은 이러한 직업능력개발사업의 외부 환경 및 정부정책 변화에 따라 인적자원 개발을 위한 교육훈련의 계획을 재정립하여 수요자 중심의 직업능력개발체제를 구축하는 등 산업수요 변화에 적절하게 대응하고, 고비용의 훈련구조를 개선하여 한국광기술원의 자립기반 역량 강화 및 안정적 조직운영 기반을

## 특집 : LED 관련 인력양성사업 소개

구축하며, 고품질 훈련프로그램의 공급을 통하여 훈련기관간 경쟁에서 선도적 역할을 수행하고 있다.

R&D 전문 인력 확보가 절실한 LED분야 중소기업은 자체적으로 전문 인력 확충하는데 한계가 있으며, 독자적으로 R&D 인력양성을 위한 고가의 시설·장비 및 체계적인 교육훈련 프로그램 등을 갖추기 힘든 실정으로 중견기업, 강소기업으로 성장하는데 필수적인 핵심 R&D인력의 수급에 애로를 겪고 있다.

이에 국내 LED산업정책 기획 주도, 국내 최고 LED기술력(전문 인력, R&D 결과물, 특허, 노하우 등) 확보, 국내 최고의 시설·장비 인프라 보유 등 국내 유일 LED종합전문연구지원기관으로서 갖추고 있는 역량을 기반으로 최고의 R&D전문인력교육훈련 프로그램을 기업들에게 제공함으로써 LED산업 및 전·후방산업의 고용안정 및 일자리 창출을 견인하고, 다양한 기업지원시스템 연계 활용, 네트워크 활성화 도모, 대·중소기업간 상생과 동반성장의 환경을 조성해야 한다. 마지막으로 LED산업분야 기술혁신을 선도할 고급인재양성을 통해 LED산업계 기술 경쟁력 향상 및 국가산업 경쟁력 제고에 기여할 수 있도록 추진해야 한다.

### 2.3 한국광기술원의 차별성

LED분야는 정부에서 전략적으로 육성하고 있는 신성장동력분야로서 한국광기술원의 주력 분야이기도 하며, 연구개발 직종의 지속적인 교육 수요가 발생하고 있는 실정이다.

LED분야의 국가인적자원개발 컨소시엄사업 운영 기관으로 한국조명연구원, 한국산업기술대학교 2곳이 사업을 수행하고 있다.

기존의 운영기관에서 수행중인 교육훈련들은 대부분 현장기술기능직 근로자를 대상으로 하며 주요교육 훈련 내용이 조명분야로 구성되어, 주로 사업범용적

인 프로그램 교육 위주로 진행되고 있다.

그러나 한국광기술원이 추진하는 교육훈련과정은 LED 종합연구지원기관인 한국광기술원에서 중점적으로 추진하고 있는 핵심 요소·공정기술개발 내용을 접목하여 R&D실무경험이 많은 내부 전문 강사가 직접 실험·실습교육 중심으로 운영하며 R&D역량 강화를 위한 핵심 기술을 주요 내용으로 진행이 되고 있다. 특히 각 기업의 신제품/신기술개발인력 및 기술 혁신 리더에 대한 역량을 향상시키는 과정으로 타 기관의 교육과정과 차별성을 가지고 있다.

### 2.4 수요조사를 반영한 교육훈련 과정

LED전문기술에 대하여 이론과 실험실습을 병행함으로써 학습효과를 극대화하고 기초기술에서 고급기술까지의 총18개 과정 36회 교육을 2016년도에 진행할 계획이다.

수요조사와 설문조사를 통한 능력별, 수준별 맞춤형 실무 교육과정을 운영함으로써 교육에 대한 기업 수요를 충족시켜 맞춤형 교육 형태로 정예 인원을 교육함으로써 현업에 활용할 수 있는 실험 실습을 병행하여 진행하고 있다.

표 2. 교육훈련분야 수요조사 결과

구분		①직업기초 능력	②기초기술 교육	③전문직무 기술교육	전체
종합	구성비	4.7%	23.6%	71.7%	100%
	응답자수	6	30	91	127
*협약 기업	구성비	3.8%	22.6%	73.6%	100%
	응답자수	4	24	78	106
비협약 기업	구성비	9.5%	28.6%	61.9%	100%
	응답자수	2	6	13	21

(\*협약기업 : 국가인적자원개발 컨소시엄사업 참여기업)

표 3. 훈련기관 선정에 관한 수요조사 결과

구분		①	②	③	④	⑤	⑥	전체
		기관 의지	프로그램	강사	기간	참가 비용	접근성	
종합	구성비	1.6%	83.5%	3.1%	3.1%	5.6%	3.1%	100%
	응답자수	2	106	4	4	7	4	127
협약 기업	구성비	1.9%	82.1%	2.8%	2.8%	6.6%	3.8%	100%
	응답자수	2	87	3	3	7	4	106
비협약 기업	구성비	0%	90.4%	4.8%	4.8%	0%	0%	100%
	응답자수	0	19	1	1	0	0	21

표 4. 훈련과정 수요조사 결과

훈련 과정	신청 인원	신청 기업
현장 맞춤형 LED 조명 입문	57	31
LED Chip 제조 공정	30	13
MOCVD를 이용한 EPI 성장 기술	27	8
LED 패키지 설계 및 공정 최적화 기술	51	22
UV/IR 관련 PKG기술	55	23
LED용 형광체 조합 및 배치 기술	22	6
조명공간 설계 및 조명 시뮬레이션 기술	39	19
실내실외 LED 조명기구 및 환경설계	40	20
LightTools를 이용한 조명광학 및 응용광학시스템설계	62	32
LED 광학부품의 성능 향상을 위한 방열 분석 및 설계	70	36
LED 조명개발을 위한 PCB배선 및 회로 설계	39	19
LED 조명 성능 평가 및 색채 특성 분석	49	23
LED 조명 설계 및 최적화 기술	69	36
OLED 조명 설계 및 제조 기술	50	24
OLED 컨버터 설계기술	43	20
자동차 LED 조명기술	59	25
시스템 조명기술	64	29
환경 지향형 조명 기구 설계	57	26
LED 기반 광의뢰기기 설계 기술	24	10
LED 모듈 신뢰성 평가 및 고장 해석	62	29
광특성 측정 및 평가 분석	25	10
EMC 기술교육	45	21
LED 조명등기구 품질관리 및 국내인증절차 및 시험방법	64	32
LED 국제 표준 인증 실무능력 향상 기술	27	11
LED 제어 전원 설계 기술	64	30
LED 조명관련 특허 동향 분석 및 특허 명세서 작성 요령	56	24
고속 광네트워크 회로 설계 기술	50	19

위 표 2, 3, 4는 LED관련 기업에게 수요조사를 실시한 결과이며, 기업은 전문기술교육 프로그램 내용을 큰 비중으로 요구하였고 교육프로그램은 LED/OLED조명, 자동차조명, 제품인증 및 성능평가 등의 수요가 많은 것으로 조사되어 이를 바탕으로 교육훈련과정이 설계 되었다.

또한 기업체에서 R&D를 선도하고, 현업에 적용할 수 있는 실질적인 전문기술교육을 중점적으로 진행하고, 대상자별 분류에 의한 과정 개발과 수요조사를 통해 초급부터 고급까지 전체 기술개발인력들이 교육에 참여할 수 있도록 교육로드맵을 만들어 추진하였다.

현업 개발자 및 전문분야의 전문가가 기획한 현장 기술수요를 100% 반영한 교육훈련 과정 운영하고 있고, 교육 시작 전 간단한 사전 테스트를 통해 교육생들의 현재 기술 상태를 파악하여 과정의 난이도와 커리큘럼을 능동적으로 대처하고 교육 마지막 날 사후 테스트와 교육생 만족도 조사 설문을 통해 교육 향상도와 교육실, 강사, 교재만족도 등의 결과를 업체 및 강사에게 전달하고 교육진행에 반영하여 한 단계 업그레이드 된 교육운영시스템을 운영하고 있다.

### 3. 인력양성 전략 및 내용

#### 3.1 특성화 전략

한국광기술원은 LED산업분야 핵심기술의 전문 지식을 갖춘 고급R&D인력 육성하고 산업계가 필요로 하는 실무능력을 겸비한 전문 인력 육성을 특성화 목표로 삼고 있다.

산업계 및 협약기업 연계 맞춤형 교육과정을 개설하고, R&D 직무 적합형 이론교육 및 실습교육 인프라를 구축하여 활용하고 있으며, 기술 분야별 R&D역량을 갖춘 최고의 전문 강사진을 확보하고 다양한 지원프로그램을 연계하여 사후지원을 확대 하고 있다.

특집 : LED 관련 인력양성사업 소개

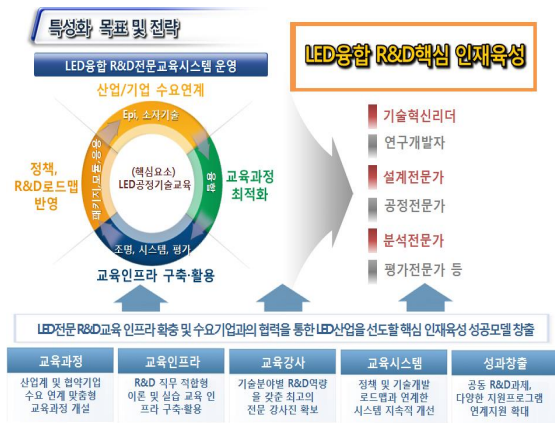


그림 2. 특성화 목표 및 전략

3.2 세부추진계획

먼저 산업계 및 협약기업 연계 맞춤형 교육과정을 개설하여 산업계 및 협약기업별 현장 밀착 수요조사를 실시하여 기업이 필요로 하는 기술 분야별, 수준별 맞춤형 교육과정을 기획·운영한다. 교육과정 만족도 조사(협약기업 임원, 교육수료생) 분석결과에 따른 교육 과정을 개선하여 차기 교육과정에 반영하고자 한다. 협약기업 확대 추진으로 수요자 중심 교육을 운영하고 있다.

R&D전문 인력교육과정에 필요한 기본적인 교육실, 장비 등 인프라를 구축하고 교육과정별 이론/실습/실습교육을 위한 추가적인 인프라 확충을 통해 R&D현장 실무 능력을 향상시키고자 노력하고 있다.

또한 기술 분야별 R&D역량을 갖춘 최고의 전문 강사진을 확보하여 LED전주기 요소·공정·평가기술 분야별 R&D실무경력을 갖춘 내부 우수 전문 강사진을 최대한 활용하고자 한다. 신제품/신기술 교육요구 등 기업수요에 적합한 외부 우수 강사인력 Pool을 구축하여 운영하고 있다.

정책 및 기술개발 로드맵과 연계한 교육시스템을 지속적으로 개선하고자 노력하고 있으며 최근 산업정책 및 기술개발 로드맵을 반영한 교육과정 발굴·운영으로 기업별 R&D추진전략 재탐색·재정립 기회

제공 및 미래 LED산업분야 기술을 선점할 수 있는 핵심인력양성 교육시스템을 실현하고, 기술 분야별 발전 추세에 따른 교육 인프라 업그레이드 추진 및 교육 후 협약기업 중심 활용 가능한 개방형 인프라로 운영하고 있다.

마지막으로 R&D협력, 다양한 지원프로그램을 연계하여 사후 지원을 확대하고자 한다. 교육수료 후 R&D협력, 애로기술해결 및 사업화지원, 시험생산, 시험인증, 인력양성 등 다양한 기업지원프로그램 활용 기회 제공을 위한 수요조사 시행 및 지원 확대를 하여 사후 지원프로그램을 연계한 교육훈련 및 성과관리시스템 구축을 통한 실질적인 성과 창출로 LED 융합 R&D전문 인력양성 성공 모델을 확산하고 있다.

3.3 한국광기술원 LED 교육 과정

표 5. 2016년 교육과정

No	교육명
1	현장 맞춤형 LED 조명 입문
2	LED 패키지 설계 및 공정 최적화 기술
3	LightTools를 이용한 조명 광학계 설계 및 응용 광학 시스템 설계
4	LED 광학 부품의 성능 향상을 위한 방열 분석 및 설계
5	LED 조명 성능 평가 및 색채 특성 분석
6	OLED 조명 설계 및 제조 기술
7	자동차 LED 조명 기술
8	조명시스템 개론 및 기초 제작 실습
9	LED 조명 설계 및 최적화 기술
10	환경 지향형 조명 기구 설계
11	LED 모듈 신뢰성 평가 및 고장 해석
12	LED 조명등기구 품질 관리 및 국내 인증절차 및 시험방법
13	UV/IR LED 패키지 기술
14	OLED 컨버터 설계 기술
15	현장 적용 가능한 EMC 설계 대책 기술
16	LED 제어/전원 설계 기술
17	LED 광원을 이용한 통신 응용 기술
18	LED 조명 관련 특허 동향 분석 및 특허 명세서 작성 요령

한국광기술원에서는 표 5와 같이 LED칩에서 패키징, 조명, 실증, 신뢰성에 대한 국내 최고의 인프라를 바탕으로 해당 분야의 실무교육과정을 편성하였으며, 특히 최근 시장 및 기술 이슈에 대한 기업의 수요조사를 반영하여 LED융합(UV/IR LED등), OLED조명 과정을 추가하였다. 표 5는 이러한 주요내용으로 2016년 진행되는 교육과정을 편성하였다.

### 3.4 컨소시엄사업 LED교육 참여방법

재직자를 대상으로 진행되는 컨소시엄사업 LED교육에 참여하는 방법으로는 국가인적자원개발 컨소시엄사업 협약서 2부, 협약기업 일반현황 1부, 사업자등록증 사본을 한국광기술원 기업지원본부 인력양성사업센터로 메일(jhson@kopti.re.kr)이나 팩스(062-605-9249)로 보내면 된다.

가입비 및 교육비는 무료로 진행되며, 한국광기술원은 전략분야 운영기관으로 대기업도 협약이 가능하며, 타 기관과 중복협약이 가능하다.

인력양성 홈페이지(<http://edu.kopti.re.kr>)를 통해 교육담당자 및 연간 교육일정을 확인하고 교육에 참여할 수 있다.

기업 알선을 위한 간담회 등을 실시하였다. 그 결과 수료인원 55명 중 35명의 교육생을 취업에 성공시켰다.

그리고 재직자 대상 교육인 국가인적자원개발 컨소시엄사업의 경우, 2014년도 평균훈련인원 목표치 대비 약 72%의 교육 실적을 올렸고 2015년도에는 평균훈련인원 목표치 대비 약 94%의 교육 실적을 올려 전년도 대비 130%의 성과를 이뤘다. 그리고 협약체결 기업수는 1차년도 65개 기업을 시작으로 2차년도 144개 기업과 협약을 체결하여 총 1,543명의 평균훈련인원을 달성하였다.



그림 3. 교육진행 모습

## 4. 성과 및 파급효과

### 4.1 한국광기술원 교육성과

미취업자를 대상으로 진행한 지역맞춤형 일자리창출 지원사업의 경우, 2014년, 2015년 광기술기반 현장맞춤형 기술인력 양성과정, LED분야 글로벌 인재양성을 위한 현장맞춤형 기술인력 양성과정과 산업용 레이저 기술인력 양성과정을 운영하였고 산업 현장 이해도 제고를 위한 현장 견학 및 전시회 참석 등을 진행하였다. 또한 교육생 취업을 제고를 위한 LED 응용설계사 자격시험을 실시하였고, 교육생 간담회를 통하여 교육생의 애로사항 청취 및 채용예정

### 4.2 인력양성사업의 파급효과

LED산업분야 기업체에 종사하는 재직근로자는 원하는 최적화된 교육과정을 적기에 제공받음으로써 기업의 생산성을 높일수 있다.

또한 다양한 산업체 수요를 접하고 소통할 수 있는 기회를 제공받음으로써 내부 연구원의 기업친화형 마인드를 제고하고 R&D 역량을 강화할 수 있다.

특히 협약기업은 LED산업 육성정책 및 최신 기술 개발 로드맵과 연계하여 중점적으로 추진 중인 R&D 분야에 대한 교육과 정보 교류 채널 구축으로 LED 선도 기술 및 융·복합 고급인력 수요에 선제 대응할

## 특집 : LED 관련 인력양성사업 소개

수 있다. 재직근로자의 R&D전문역량 확보에 따른 신제품 개발능력이 향상되고, 신산업 창출 및 기존 사업영역 확대 가능성 제고로 기업 성장 동력을 확충할 수 있다. 마지막으로 교육 후 추가적인 지원프로그램(공동R&D협력, 시험생산, 시험인증, 기술사업화, 인력양성 등)을 활용할 수 있는 기회 제공으로 지속적인 기술혁신 역량 강화 기회를 부여받을 수 있다.

## 5. 결 론

한국광기술원은 국가인적자원개발컨소시엄사업 등 관련 인력양성사업을 통해 협약기업 재직근로자들을 대상으로 교육비용 관련 전액 무료 교육을 실시하고, 협약기업 수요에 따른 맞춤형 직무기술교육을 진행하고 있다.

그동안 진행한 교육은 최근 2년간 약 100여개 기업의 인력을 교육시켜 R&D직무능력을 향상시켰고 한국광기술원의 추가적인 지원프로그램을 활용할 수 있는 기회를 제공하였다.

앞으로 교육실시와 관련된 제반 행정절차는 한국광기술원이 대행하고, 운영기관 훈련과정 개설 시 협약 기업을 우선 대상에 두고 개설할 예정이다. 특히 2016년부터는 협약기업 및 LED관련 중소기업의 기술력 향상으로 인한 글로벌 경쟁력을 확보하고, 전문적이고 체계적인 교육훈련을 통하여 생산성을 향상시킬 수 있도록 적극 지원할 예정이다.

### ◇ 저 자 소개 ◇



#### 신철호(申哲鎬)

1970년 2월 14일생. 1995년 2월 전남대학교 전기공학과 졸업. 2002년 동대학원 졸업(석사). 2009년 한국기술교육대학교 기술경영 졸업(석사). 2011년 한국기술교육대학교 기술경영 졸업(박사). 1995~1996년

LS산전 연구원. 1996~2002년 대우일렉트로닉스 과장. 2002~2005년 LG이노텍 과장. 2005년~현재 한국광기술원 중소기업지원센터장.

이메일 : chshin@kopti.re.kr



#### 김하남(金河南)

1974년 7월 20일생. 1999년 2월 전남대학교 전기공학과 졸업. 2012년 8월 전남대학교 경영전문대학원 기술경영 졸업(석사). 2000~2003년 하이닉스 반도체 연구원. 2003~2005년 LG이노텍 대리. 2005년~현재 한국광기술원 인력양성팀장.

이메일 : hnkim@kopti.re.kr



#### 손준혁(孫竣赫)

1982년 1월 28일생. 2008년 2월 전남대학교 전기공학과 졸업. 2014년 8월 전남대학교 경영전문대학원 재학중. 2013년~현재 한국광기술원 연구원.

이메일 : jhson@kopti.re.kr



#### 유승오(柳承昨)

1987년 8월 12일생. 국가평생교육진흥원 전자공학 졸업. 2015년 8월 전남대학교 경영전문대학원 재학중. 2011년~현재 한국광기술원 연구원.

이메일 : yooso@kopti.re.kr



#### 송상빈(宋相彬)

1969년 10월 1일생. 1994년 2월 전남대학교 전기공학과 졸업. 1997년 2월 동대학원 졸업(석사). 2006년 8월 동대학원 졸업(박사). 2005년~현재 한국광기술원 신조명연구본부 본부장. 2001~2005년 한국항로표지기술협회 시험검사원 부장. 2000~2001년 (주)루멘텍 대표이사. 1997~1998년 LS산전(주) 사원. 본 학회 평의원 및 사업이사.

주요관심분야 : LED/OLED 등 조명 및 응용분야, 자 연광 모사 기술, 색온도 가변 기술 등

이메일 : sbsong@kopti.re.kr