

2020년 3/4분기

전자산업 인적자원개발위원회(ISC) 이슈리포트

■ 4차 산업혁명 시대 범분야 광융합산업의 미래와 인력양성



전자산업 인적자원개발위원회
(대표기관 : 한국전자정보통신산업진흥회)

● ● ● 목 차 ● ● ●

4차 산업혁명 시대 범분야 광융합산업의 미래와 인력양성

I. 개 요	1
II. 광융합산업의 미래	5
1. 4차산업시대의 신성장 동력, 광융합기술	5
2. 광융합산업의 특징과 중요성	5
III. 광융합산업 동향	8
1. 세계시장 동향	8
2. 국내시장 동향	11
IV. 광융합산업 인력 실태	14
V. 시사점 및 제언	27

- ☐ 본 보고서에 있는 내용을 인용 또는 전재하고자 할 경우 반드시 출처를 명기하여 주시기 바라며, 보고서 내용에 대한 문의는 아래의 연락처로 주시기 바랍니다.
- ☐ 전자산업 인적자원개발위원회 사무국
- 이준영 차장 (jylee@gokea.org), 이심원 대리 (sim1@gokea.org)
 - 작성자 : 한국광산업진흥회 박정선 부장

요 약

■ 4차 산업혁명 시대 범분야 광융합산업의 미래와 인력양성

- (개요) 전통적으로 렌즈, 사진기 등의 광학기기류 중심으로 전개되어 온 광산업은 1960년대 레이저의 발명 이후, 광원을 이용한 다양한 응용분야의 개척을 통하여 정보통신, 전자, 의료 등 첨단기술의 발전을 견인함
- (광융합산업의 미래) 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 광산업은 타 산업과의 결합을 통하여 새로운 제품과 서비스를 창출하는 신성장동력으로, 범산업적으로 이용될 수 있기 때문에 산업융합의 핵심으로 대두됨
- (광융합산업의 특징) 광융합산업은 범산업적(Cross-Cutting Industry)으로 이용될 수 있다는 점을 비롯하여 고부가가치를 창출하고, 기술주기가 짧고, 다품종 소량생산에 적합한 특징을 지니고 있음. 이에 업체간 협력에 의해 시너지를 극대화시킬 수 있어 기동성 있는 벤처와 중소기업의 역할이 매우 중요함
- (세계시장 동향) 광융합산업은 연 평균 7%씩 성장이 전망되며, 특히 광의료 등의 첨단제조분야의 경우 고성장이 전망됨. 이에 따라 글로벌 기업들은 중소 광기업을 인수하여 광융합산업 관련 신사업에 진출하고 있음
- (국내시장 동향) 국내시장의 경우 연평균 4.3%의 성장률을 보이며, 성장세가 점차 둔화되고 수출과 수입 모두 감소하는 추세임. 정부는 광융합기술 종합발전계획을 시행하고 관련법률을 제정하는 등 광융합산업에 대한 지원을 확대하려는 움직임을 보이고 있음
- (인력실태) 국내 광융합산업 기업의 대부분은 연구개발인력이 부족하다고 응답하였음(설문 참여기업의 약 72%) 연구개발인력 부족의 원인으로는 인건비 부담과 해당직무 전공자 및 전문가의 공급 미달등이 꼽혔으며, 특히 광정밀분야의 경우 인력수급이 매우 어려운 상황이었음
- (시사점 및 제언) 국내 광융합산업 내수시장의 한계직면으로 지속적 성장을 위한 수출기업 지원 필요, 광융합산업 연구개발인력 수급을 위한 전문기술 인력 양성기관의 설립과 효과적 지원사업 집중지원 필요

I

개요

□ 전통 광산업

- (정의) 광산업이란, 광기술을 중심으로 한 광통신, 광계측, 광정보 등의 산업 분야이며, 빛을 이용한 모든 산업 분야를 포함
 - 광(光)기술 : (자연광 포함) 다양한 성질의 빛을 생성/제어/활용하는 기술
 - 빛을 특정 에너지와 운동 입자로 보는 포톤(photon, 광자)의 성질을 활용하므로 기술적인 용어로 광자 기술 즉, 포토닉스(Photonics)라 부르기도 함

[그림 1] 광산업·광기술의 개념



* 출처 : 자체 재구성

- (광산업의 역사) 전통적으로 광산업은 광학 및 광원(조명기기) 분야에 국한되어 20세기 중반까지 렌즈, 망원경, 사진기 등 광학기기류 중심으로 전개됨
 - 1960년대 레이저가 발명된 이후 광전자, 초정밀 계측, 의료기기 등으로 확장, 빛을 생성·제어·활용하여 기존 제품의 기능을 향상함으로써 정보통신, 전자, 의료 등 주력산업의 발전을 견인

- 이후 반도체 레이저, LED 등 세기와 파장대가 조절되는 광원이 개발되고, 이러한 광원의 특성에 맞는 응용분야의 개척이 이루어지면서 광산업이 비약적으로 발전됨

[그림 2] 광산업·광기술의 발전과정



- 60년대 빛 생성기술(LED, 레이저)에서 시작 ⇒ 80년대 이후 빛의 제어·활용 기술개발로 산업화
- 90년대 광섬유 기반의 광통신 산업 본격화 ⇒ 2천년대 들어 LED, 태양광 산업 등으로 확대 중
- 최근 들어 레이저 응용, 적외선 광학렌즈, 광센서 등 新유망 분야 부각

* 출처 : 광기반 융복합신산업(안선영,신용진), 물리학과 첨단기술 APRIL 2015

□ 4차 산업혁명 시대의 광융합산업

- (정의) 에너지, 파동성, 입자성 등 빛의 성질을 제어, 활용하는 광기술과 타분야 기술간 융복합으로 성능 고도화 및 신제품,서비스를 개발하는 산업
- 광융합산업은 他분야 기술과 결합하여 제품의 부가가치를 획기적으로 높이거나, 新제품·서비스를 창출하는 산업으로서 4차 산업시대 유망분야로서 부각되고 있음

□ 광융합기술 주요 분야 (광융합산업 8대분야 요약)

[표 1] 광융합산업 8대분야 요약

분 류	설 명	주요 제품
광소재·부품	· 고효율·고품질·특수기능을 구현하는 차세대 소재·소자·부품	· μ LED, 자외선LED · 광섬유레이저
광정밀	· 고감도·초소형·초정밀 계측, 제조 기술 개발로 지능화 기능	· 모션, 압력감지센서 · 레이저 미세가공기
광통신	· 언제 어디서나 연결 가능한 초고속·대용량 정보통신 사회 구현	· 5G 트랜시버 · 광무선통신(Li-Fi)
광영상정보	· 실감영상, 대용량 정보저장 및 터치정보 인지 등 스마트 입출력 기능	· 홀로그램 디스플레이 · 광픽업 디스크
광결상정보	· 휴대용·이동형 광학기기 및 안면인식 등 보안기술 스마트화	· 열화상 카메라 · 3D 스캐너
광융합조명	· 인간중심 지능형·절전형·감성형 및 동식물 생장 특수기능	· 스마트 조명 · 특수작물생장 조명
광의료·바이오	· 특수파장을 이용한 친환경·비침습·레이저 치료 등 스마트 헬스케어	· 체내이식 광치료기 · 광촉매 미세먼지분해기
광에너지	· 고효율·소형·독립형 광 에너지 발생 및 전환을 통해 에너지 이용	· 광전극 수소전지 · 우주선탄양전지

* 출처: 광융합기술 종합발전계획(2019.12), 관계부처 합동

[그림 3] 광융합기술을 통한 부가가치 창출



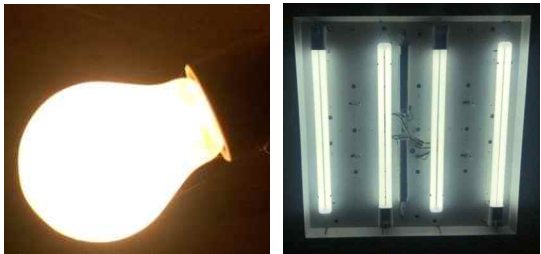
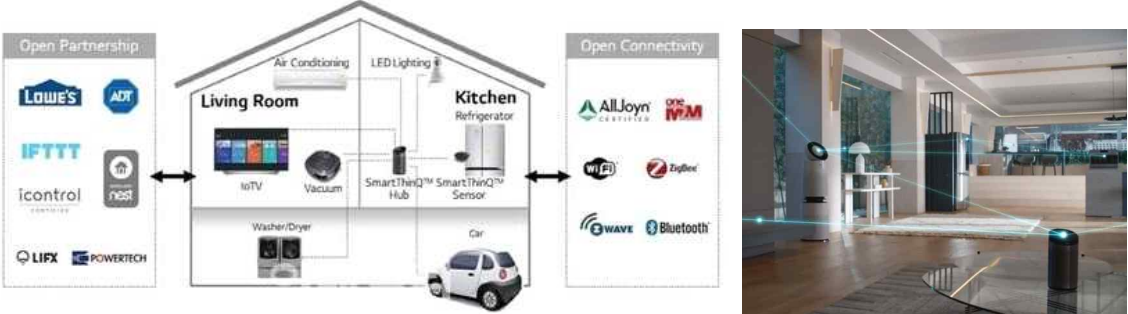
* 출처: 광융합기술 종합발전계획(2019.12), 관계부처 합동

- 에너지·파동성·입자성 등 빛의 성질을 제어·활용하는 광기술과 他분야 기술 간 융·복합으로 성능 고도화 및 新제품·서비스 개발

□ 전통 광산업과 4차 산업혁명 시대의 광융합산업의 비교

- (전통 광기술) 기존 기능의 대체, 수동적 역할 (형광등→LED조명)
- (융합 광기술) 신기능의 구현, 능동적 역할 (LED+카메라+AI→머신비전)

[표 2] 전통 광기술과 융합광기술의 비교

전통 광 기 술				
	백열등·형광등		⇒	LED조명
				
	카메라		⇒	핸드폰 카메라 / 액션 캠
↓				
융 합 광 기 술	스마트 홈 (광센서+카메라+LED조명+5G+광통신시스템+광융합제품)			
	자료 : LG전자			

* 출처 : LG전자 자료 기반 자체 재구성

II

광융합산업의 미래

1. 4차 산업시대의 신성장동력, 광융합기술

□ 광융합기술은 미래 신산업 창출의 핵심원동력

- 전통 “광(光)기술”은 빛을 생성·제어·활용하여 기존 제품의 기능을 향상함으로써 정보통신, 전자, 의료 등 주력산업의 발전을 견인
 - * '18년 광산업 규모는 79.2조원, 국내 총 생산의 약 5% 차지
- 4차 산업혁명 시대 “광(光)융합 기술”은 他분야 기술과 결합하여 제품의 부가가치를 획기적으로 높이거나, 新제품·서비스를 창출

[표 3] 광융합기술의 新시장 분야

미래자동차	광의료기기	디지털 홀로그램
		
■ 센서 네트워크, 스마트 램프, 객체·상황인식 카메라 등 ⇨ 자율주행 기능 구현	■ 초분광 카메라, 체내 이식형 LED 캡슐, 다중파장 레이저 등 ⇨ 최소침습 진단 및 치료	■ 마이크로 LED, 지능형 이미징 카메라, 초고속 광통신 등 ⇨ 초실감 가상증강현실

* 출처: 광융합기술 종합발전계획(2019.12), 관계부처 합동

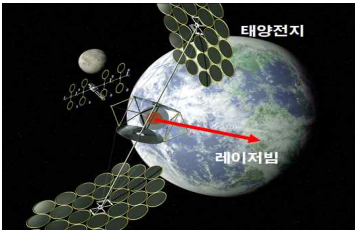
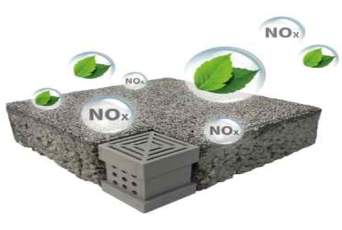
2. 광융합산업의 특징과 중요성

□ 범용분야로서의 광융합산업 (범산업, Cross-Cutting Industry)

- 광융합산업이 차세대기술로 각광받고 있는 가장 큰 특징은 그 범용성에 있음
- 광산업은 물리학, 광학, 화학 등 다양한 자연과학 분야와 전자공학, 기계공학, 재료공학, 화학공학 등의 응용기술 분야에 원천적으로 기반을 두고 있어 그 응용분야 또한 매우 다양함

- 혁신기술의 등장으로 IT-제조-서비스 업종 간 경계가 허물어지면서 산업융합이 4차 산업혁명의 핵심으로 대두 됨
- 광융합산업의 발전 없이는 미래정보화 사회의 실현이 불가능할 정도로 다양한 분야에서 이용되고 있기에 그 중요성이 매우 높음

[표 4] 산업융합을 통해 범산업적으로 이용되는 광기술의 예시

[광 + 스마트공장] 기계로 제품 조립부터 품질검사까지 수행  · 광정밀, 광통신 등	[광 + 미래자동차] 자동차가 상황을 인지·통신하여 자율주행  · 광정밀, 광결상정보 등	[광 + 드론] 일상생활, 재해현장에서도 가능한 운송수단  · 광결상정보, 광통신 등
[광 + 바이오헬스] 빛을 이용한 안전하고 간편한 건강관리  · 광의료바이오, 광정밀 등	[광 + 스마트시티] 편리하게 연결되는 도시환경 구축  · 광융합조명, 광에너지 등	[광 + 스마트팜] 도시 농장을 통한 안정적인 식재료 공급  · 광소재부품, 광융합조명 등
[광 + 에너지신산업] 새로운 청정 에너지 생산 전환  · 광에너지, 광통신 등	[광 + 환경] 빛으로 유해물질을 제거한 깨끗한 환경  · 광소재부품, 광정밀 등	[광 + 국방·안전] 실시간 원격 정찰을 통한 사고 예방  · 광통신, 광결상정보 등

* 출처: 광융합기술 종합발전계획(2019.12), 관계부처 합동

□ 고부가가치 창출 산업

- 광융합기술은 타 분야 기술과 결합하여 제품의 부가가치를 획기적으로 높이거나 신제품과 서비스를 창출하는 핵심 원동력
 - 입출력감각기(눈)으로서의 광기술의 부가가치는 무한함
 - 광융합기술은 첨단정밀산업과 복합적으로 결합되는 경우 그 파급효과가 매우 높음
 - 자율주행차의 라이다(LIDAR), 스마트제조용 고출력 레이저(Laser), 차세대 디스플레이의 마이크로LED, 뷰티케어용 LED마스크, 스마트팜용 LED 등이 광융합기술을 활용하여 부가가치를 창출한 사례

□ 짧은 기술 주기, 다품종 소량 생산에 적합

- 광산업은 타산업에 비하여 기술주기가 짧아 새로운 기술의 창출이 끊임없이 요구되며, 단기간 내에 기술축적이 불가능한 산업으로 장기적인 계획과 투자가 요구됨
 - 정부는 2019년 12월 「광융합기술 종합발전계획」을 통하여 광융합 8대기술분야선정 및 중장기 R&D 로드맵 수립을 통하여 중장기적으로 광융합산업을 육성할 계획을 발표
- 또한 범용 제품의 대량생산보다는 기술적, 산업적인 수요에 적합한 주문형 생산방식이 필요하며 업체 간 연계와 협력에 의해 시너지를 극대화 시킬 수 있기 때문에 기동성 있는 벤처, 중소기업의 역할이 중요함

Ⅲ 광융합산업 동향

1. 세계시장 동향

- (시장규모) 2018년에는 약 5,564억불, 2023년에는 7,804억불 규모로 연평균 7% 성장 전망 (Markets&Markets, '19)
- (비중) 광통신 분야가 '22년 23.1%로 가장 큰 비중을 차지, 광영상정보(16.7%), 스마트조명(15.4%) 분야 순
- (고성장분야) 광의료(치료·진단 기기, 헬스케어 등)와 첨단제조 분야(측정·지능화 비전 등)가 연평균 10% 이상 고성장 전망
- (기업동향) 글로벌기업 중심으로 고부가가치 분야로 이동 활발
 - (기존 광기업) LED, 레이저 등 광원 기업들은 수직 계열화 또는 협력사 연계 플랫폼 구축 등을 통해 사업분야 확장
 - * 글로벌 LED 기업(獨오스람, 美GE, 日니치아 등)은 기존 조명 중심에서 마이크로 LED, UV LED, 태양광 등으로 사업 분야 확장
 - (신규 진출기업) 다수의 IT 기업들이 광 기업의 인수 및 배타적 계약 체결 등을 통해 광융합 기술을 활용한 신사업 진출
 - * 美애플, 美페이스북은 마이크로 LED 개발기업 인수, 美인텔은 광센서·LiDAR 기업과의 동맹으로 자율주행차 사업 진출 등

[표 5] 글로벌 기업의 광기업 인수 사례

	
애플은 2014년 마이크로LED 스타트업 럭스뷰를 인수하여 독자적인 디스플레이 기술을 개발 중임	인텔은 자율주행 기술개발을 위하여 2017년 모빌아이(카메라,라이더)를 인수하였음

[표 6] 광산업 세계시장 주요 동향

구 분	세계 시장 동향 (주요 동향)
광통신	- 통신사업자 중심의 데이터센터 구축에서 클라우드 데이터센터 증설 급증 - 네트워크 장비 및 광통신 부품의 고도화가 요구로 매년 지속적인 투자 추세 - 데이터센터용 100기가 및 400기가 광통신 부품 시장의 급성장에 따라 Ethernet 부문의 시장 성장세도 '13년 이후 꾸준히 증가 - 데이터센터용 광통신 모듈의 성장세도 두드러지며, 광섬유 시장도 연평균 4.3%씩 성장 - 수요공급자간 Value chain의 급변으로 업체간 M&A 가속화 - 한국, 미국에서 5G 이동통신 서비스망 도입으로 관련시장 큰폭의 증가
광융합조명	- 조명, 자동차, 사이니지 順 시장 점유, 최근 5년간 연평균 성장률은 지속 증가 - 조명 시장은 '12년부터 제조 가격의 안정화로 매년 성장하고 있으며, 스마트 조명 수요 증가로 시장 급성장 전망 - 자외선, 적외선 등의 특수파장과 마이크로LED 신시장이 확대될 전망 - 마이크로LED는 스마트워치, 대형TV, 자동차 등의 주요 시장분야를 중심으로 성장 중 - 자외선과 적외선 LED는 가전, 보안, 환경 등의 시장에서 급성장 중
광의료·바이오	광기술과 융합된 치료/진단 장비(OCT와 레이저치료기)와 LED 마스크 등의 미용, 헬스케어 기술 및 제품 활성화
광정밀	레이저 시장은 Telecommunication(19.3%) > Industrial 15.7%, Semiconductor & Electronics 13.6%, Commercial 12.8%, Aerospace & Defence 10.3%, Automotive 8.1%, Medical 8.1%, Research, 7.8%, 기타 4.3% 順으로 성장
광소재·부품	- 의료진단 장비 성능 향상, 항공우주산업분야 연구 증가 및 가전제품의 반도체 소비 증가에 따른 글로벌 광학소재 시장 성장 전망 - 열 영상(Thermal Image)을 활용한 다양한 IT융합(에너지절약, 자동차, 교통, 안전, 보안 등)시장 급성장 예상 - LED 성장 정체로 형광체 시장 성장세 둔화, 고품위 디스플레이 수요증가로 양자점 및 고품질 형광체 시장의 점진적 확대 - 스마트폰에 듀얼/트리플/펜타카메라 채택으로 카메라 렌즈 및 관련 소재 시장의 수요 증가
광영상정보	- LED 공급과잉 심화 및 OLED 수요 정체로 성장세 둔화 - (LCD) 성숙시장으로 인해 수요 정체인 상황에서 중국 정부의 자국 산업 육성책에 따라 LCD 투자가 급속히 확대되면서 공급 과잉 상황이며, 중국의 LCD 생산 확대로 공급과잉 및 패널 가격 하락 지속 * 글로벌 LCD 가격(\$): [55인치 TV] ('15)301 → ('16)206 → ('17)199 → ('18)176 - (OLED) 중소형 중심으로 성장하던 OLED는 아이폰X의 판매부진, 중국 스마트폰 시장의 성장정체 등으로 성장세 둔화 * 중국 스마트폰 시장 성장률 : ('15)2% → ('16)11% → ('17)△4%
광결상정보	- 카메라는 스마트폰 혁신의 중심이며, 3D 센싱 및 듀얼카메라는 보편화 됨. - 블랙박스 카메라, HMD 시장 증가 - 블랙박스 카메라는 한국과 대만이 시장 선도 5G 도입으로 인공지능 AP(어플리케이션 프로세서)가 발전하면 카메라의 활용 가치는 더욱 높아질 것으로 전망
광에너지	- ESS와의 결합, 하이브리드 발전, 신흥국가들의 재생에너지 확대가 시장 견인 - 소규모 분산형 발전소 시장의 지속적 증가 추세로 연평균 8% 이상 성장 - 건물 지붕, 수상, 영농 태양광 등 제한된 면적에 고출력 모듈 기술 적용되고 있으며, 향후 Solar Car, Solar Road로 확대 추세

* 출처 : 한국광산업진흥회, 2019 국내외 광산업 현황 및 2020 전망 보고서

○ 주요국 정책 동향

[표 7] 광산업 국가별 주요 정책 동향

구분	정책 동향
미국	• 광 분야 산·학·연 협의회인 NPI(National Photonics Initiative) 설립('13), 광산업의 혁신적 융합분야 7개 선정·투자 주도 * ①안보 및 국가 보안, ②건강관리 및 의료, ③통신 및 정보기술, ④에너지, ⑤첨단 제조, ⑥양자 과학 및 기술, ⑦교육 및 인력 양성 • 14개 주력기술 중 집적광학(Integrated Photonics) 선정('16), 국방부가 설립한 집적광학센터에서 광기술을 이용한 생산공정 혁신연구
EU	• EU는 'Horizon 2020' 정책의 주요분야로 광융합분야 선정·R&D에 7,500만 유로 투자('18~'20), '21~'27 광기술 전략 로드맵 마련('19.3) * ①정보통신, ②산업생산·품질, ③생명과학·건강, ④미래조명, 전자·디스플레이, ⑤안전, 측정·센서, ⑥부품·시스템의 디자인·생산, ⑦연구·교육, ⑧농식품, ⑨자동차·수송
독일	• 독일은 'Agenda Photonik 2020'을 수립하여 R&D에 300억 유로 투자 계획 실행('10~), 6대 중점 투자분야* 조정('16) * 광 연결, 소비자 포토닉스, 인간-기계 제품, 광 헬스케어, 광 모빌리티, 광 정보통신
일본	• '제5기 과학기술기본계획('16~'20)'에서 '광·양자를 활용한 Society 5.0 실현화 기술 R&D계획('18~'22) 수립, '18년 프로그램체계 구성('18.8) * ①레이저 가공(CPS형 레이저가공기 시스템, 공간광제어기술, 포토닉결정레이저), ②광·양자통신(양자암호기술, 양자시큐어클라우드기술), ③광전자정보처리
중국	• 「제13차 국과과학기술 혁신계획('16~'20)」에 따라 현대 산업기술 중점 분야인 '차세대 IT기술 및 첨단제조기술'로 광융합 기술 개발 추진 * 광전자 부품, 광대역통신·네트워크, 광전자 제조, 레이저 제조, 공업용 광센서 등

* 출처 : 산업통상자원부, 광융합기술 종합발전계획, 2019.12

2. 국내산업 동향

□ (시장) ‘18년 국내시장은 약 675억불, 세계시장 비중은 약 12.1%로 최근 성장세가 둔화

* 연평균 성장률 : 최근 10년 9.7% → 최근 5년 4.3%

○ (수출) 중국산 저가 경쟁 심화*, 제조 기술력 추월 등의 영향으로 최근 5년간 지속 감소(연평균 △9%)하여 ‘18년 249억불 기록

* LED 조명(12W 기준)의 가격은 중국산이 국내산의 약 40% 수준

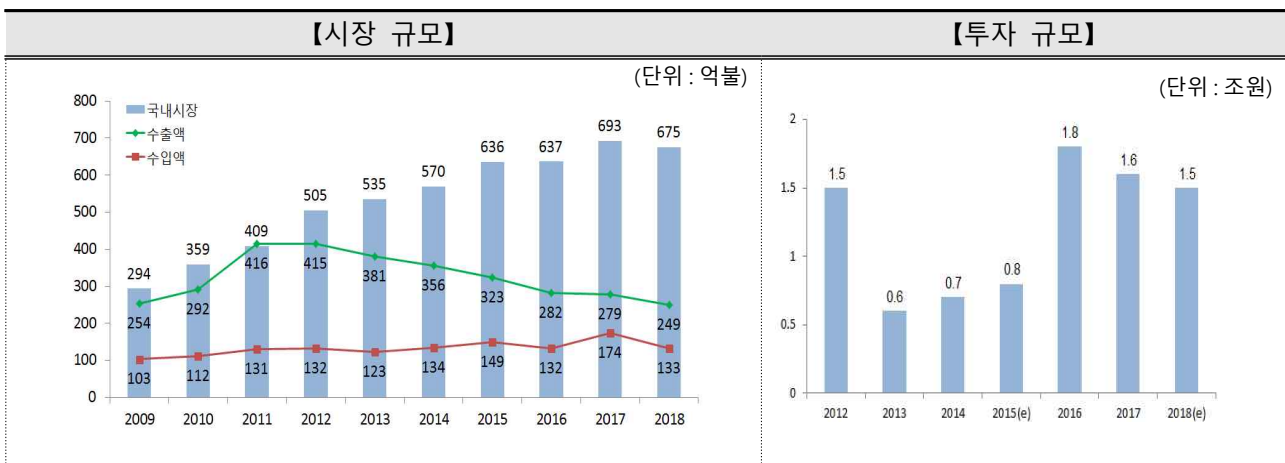
○ (수입) ‘18년 수입액은 133억불로 ’ 11년과 비슷한 수준으로 수입 비중은 감소 추세이나, 일부 수입 의존도가 높은 품목도 존재*

* LED소자, 광학소자, 레이저기기, 카메라, 광학 렌즈·필름 등

□ (투자) 대기업 투자 감소*, 기업매출 부진 등의 영향으로 ‘13년에 투자액이 급감하였으며, ‘18년 투자액은 1.5조원으로 ’ 12년 수준

* LED조명의 중소기업 적합업종 지정(‘11), 중소기업자간 경쟁제품 지정(‘13) 등

[표 8] 국내 광산업 시장 규모 성장 및 투자 규모 변화



* 출처 : 한국광산업진흥회

[표 9] 광산업 분야별 국내시장 주요 동향

구 분	국내 시장 동향 (주요 동향)
광통신	5G 이동통신망 도입으로 5G 이동통신 네트워크용 광통신 부품 국내 수요 증가 추세 - 데이터센터용 광통신 부품은 국내 규모가 작아 수요는 적고, 해외 수출 증대 - 해외 데이터센터용 100기가 및 400기가 광통신 부품 시장의 급성장
광융합조명	- LED 광소자는 국내 서울반도체, 삼성전자, LG이노텍, 루멘스가 세계시장의 17% 점유 - 민간 시장 확대로 시장은 확대되었으나, 성능과 가격경쟁력을 동시에 확보한 중국 제품들의 강력한 마케팅으로 국내 기업들의 경쟁력이 약화되어 국내 시장이 잠식될 우려 - 수익성 악화와 시장 확대 지연으로 국내 기업들이 신규 장비 투자를 하지 못해 원가 경쟁력에서 중국과 대만에 비해 열세 가중 - 융합조명은 자동차 전장 조명 모듈 비중이 높으며, 국내 및 해외 시장 수요처 확대 필요 - 청색 위주의 일반조명과 백라이트 시장 성장률이 감소되는 반면, 그 외 파장 LED 산업이 부상 중. 현재 수입위주이나 1-2년 후 내재화 전망 * LG이노텍(자외선, 적색, 적외선), 서울반도체(자외선, 적외선), 광전자(적외선) 등 중심으로 신기능 파장 개발, 일부 양산 중
광의료바이오	개인 맞춤형 의료기기를 통해 생산되는 의료 데이터를 수집·분석하여 개인 맞춤형 진단, 치료를 가능하게 하는 정밀의료 기술이 중요해짐에 따라 AI 기술과의 융합된 생태계로 재편
광정밀	- 레이저는 반도체, 디스플레이, 에너지 분야 활용 증가에 따른 시장 주도, 군사용, 안보용 관련 시장도 확대 추세 - 기술적 성숙도가 필요한 레이저 부품 및 모듈은 현재까지 주로 수입에 의존하고 있어 국내 독자 기술 확보 필요하나 정부지원의 지속적인 지원이 없는 상황임. - 국내 광섬유센서의 시장규모는 큰 폭의 변화 없이 꾸준한 수준 유지 - 상용화 및 수출은 부품단위에서 진행되고 있으나, 센서 시스템 기술은 부족한 상황임. - 예방 안전 분야에 광계측기가 적용이 시작되면서 관련 제품 매출 증가
광소재·부품	- 국내 첨단 카메라 기술에 대한 수요 증가로 적외선 열화상 카메라, 가전제품 응용분야, 감시 응용 분야에 사용되는 광학 렌즈 등의 시장 규모 증가 - 대일 무역역조가 심각한 100대 품목 중에 카메라 렌즈 및 특수 렌즈가 포함되어 가시광 대역 고 굴절 유리, 내방사선 유리 및 적외선 유리 등에 대한 정부차원의 지원 계획 - 형광체 단가 인하 압력으로 국내 경쟁력 저하 및 고부가가치 형광체와 양자점 소재 시장의 점진적 확대
광영상정보	- LED 공급과잉 심화 및 OLED 수요 정체로 성장세 둔화 - (LCD) 성숙시장으로 인해 수요 정체인 상황에서 중국의 자국 산업 육성의지에 따라 급속한 투자 확대로 공급 과잉 상황이며, 패널 가격의 지속적 하락 - (OLED) 중소형 중심으로 성장하였으나, 아이폰X의 판매부진, 중국 스마트폰 시장의 성장정체 등으로 성장세 둔화
광결상정보	5G도입과 더불어 3D센싱 카메라, AR/VR 관련 콘텐츠 시장 확대 - 블랙박스 카메라 시장은 한국이 세계시장을 주도하고 있으며, 후방카메라, 차선이탈방지, AVM용 카메라 등 자동차용 카메라시장 성장 - 자율주행용 카메라 장착 증가로, 블랙박스 카메라 시장은 Before Market 시장으로 전환되고 있으며, After Market 업체들은 해외시장으로 진출에 집중하고 있음.
광에너지	- 중국 기업들의 수출확대로 시장경쟁, 수출단가 하락으로 매출액 감소, 재생에너지 3020 등 정책방향 전환으로 내수 시장 확대 추세 - 동남아시아, 미국 등 해외 시장 확대 방향 및 가격보다 기술 경쟁력으로 우위 선점 필요 * 고효율 단결정(모노크리스탈라인) 패널로 시장 주도 - 새만금, 스마트 팜 등에 태양광을 중심으로 내수시장 성장 예상

* 출처 : 한국광산업진흥회, 2019 국내외 광산업 현황 및 2020 전망 보고서

- (법률제정에 따른 정부 정책) 산업통상자원부는 광융합기술지원법 제정(2018.09.21. 시행)에 따른 광융합기술 종합발전계획(2019.12.)을 발표. 글로벌 강국으로 도약을 위한 정부 지원기반이 마련됨.

○ 법률 주요내용

- 광융합기술 종합발전계획 시행
 - 연구·개발·보급·확산 및 활용 촉진 지원
 - 광융합기술 전문인력 양성 지원
 - 국제협력 및 해외시장 진출 지원
 - 기타 산업육성 관련 사항 전반 지원
- 관련 진행현황
 - 전담기관(한국광산업진흥회)의 광융합산업 생태계 활성화 방안 수립
 - 전담연구소(한국광기술원)의 광융합기술 중장기 R&D 전략 수립
 - 혁신인프라(Data - Network - AI + 정보보호) 및 3대 신산업(바이오헬스, 미래자동차, 시스템 반도체)과 동반성장 전략 및 비전 제시 등

IV 광융합산업 인력 실태

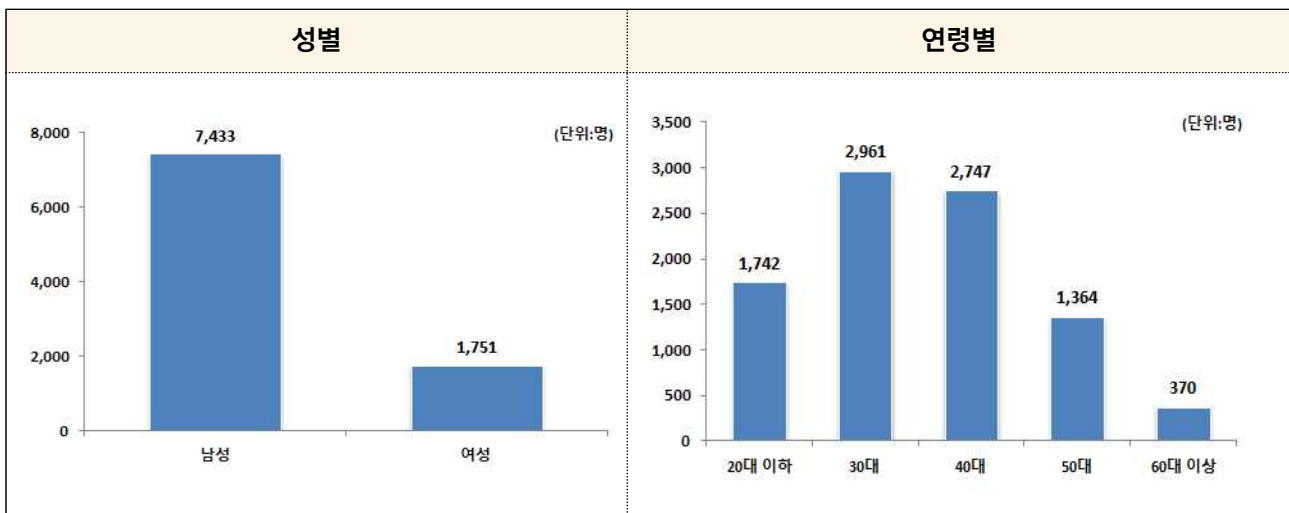
광융합산업 인력 실태 및 동향은 한국광산업진흥회에서 2020년 2월 발표한 「광융합산업 인력수급 및 교육훈련 실태 조사」 결과를 인용한 자료임.

1. 인력현황(2018년말 기준)

□ 전체

- 조사에 참여한 232개 기업의 전체 종사자는 9,184명으로 성별로는 남성 7,433명, 여성 1,751명, 연령별로는 30대 2,961명, 40대 2,747명, 20대 이하 1,742명, 50대 1,364명, 60대 이상 370명 순임

[표 10] 성별/연령별 인력현황 그래프



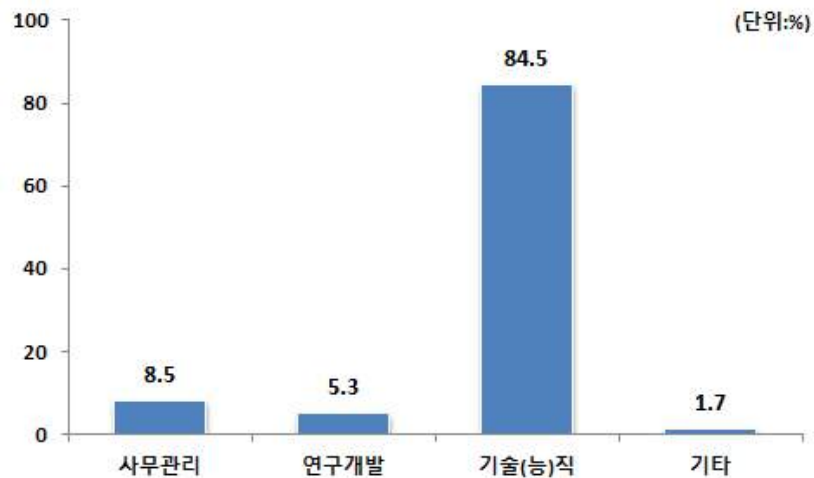
- 전체 종사자 중 남성 비중은 80.9%, 여성 비중은 19.1%로 광융합산업의 종사자의 성별 분포는 남성 중심으로 이뤄졌다고 볼 수 있음. 연령별로는 30대(32.2%)와 40대(29.9%)가 전체 종사자의 62.1%를 차지하고 있으며, 청년층인 20대 이하는 19.0%로 50대 인원 비중(14.9%)보다는 4.1%p 높음

[표 11] 성별/연령별 인력현황

구분		사원수	전체		성별		연령별				
			합계	평균	남성	여성	20대 이하	30대	40대	50대	60대 이상
전체		232	9,184	40.5	7,433	1,751	1,742	2,961	2,747	1,364	370
권역	수도권	85	3,217	37.8	2,674	543	452	846	992	688	239
	충청권	43	1,484	35.3	1,223	261	332	572	406	174	0
	호남권	69	2,672	39.9	2,111	561	523	945	852	286	66
	영남권	35	1,811	54.9	1,425	386	435	598	497	216	65
사업분야	광통신	28	1,235	44.1	984	251	220	383	356	209	67
	광융합조명	47	1,332	28.3	1,015	317	289	441	426	147	29
	광의료 바이오	3	180	60.0	155	25	41	58	51	30	0
	광정밀	19	881	46.4	750	131	192	323	252	93	21
	광소재.부품	33	1,290	40.3	1,044	246	248	423	392	179	48
	광영상정보	25	1,855	74.2	1,471	384	313	502	523	388	129
	광결상정보	13	409	34.1	355	54	56	126	123	80	24
	광에너지	15	415	29.6	340	75	93	157	107	57	1
	복합	49	1,587	33.8	1,319	268	290	548	517	181	51
기업규모	10인 미만	82	405	5.1	344	61	73	148	161	19	4
	10-50인 미만	98	2,441	25.7	1,954	487	519	883	730	285	24
	50-300인 미만	46	5,457	118.6	4,501	956	951	1,658	1,596	954	298
	300-1,000인 미만	6	881	146.8	634	247	199	272	260	106	44

- 조사에 참여한 232개 기업의 전체 종사자 9,184명의 직종별 분포를 살펴보면 기술(능)직이 7,758명으로 전체 종사자의 84.5%를 차지하고 있으며, 사무관리는 783명(8.5%), 연구개발은 490명(5.3%)의 종사자가 분포하고 있음

[그림 8] 직종별 인력비중



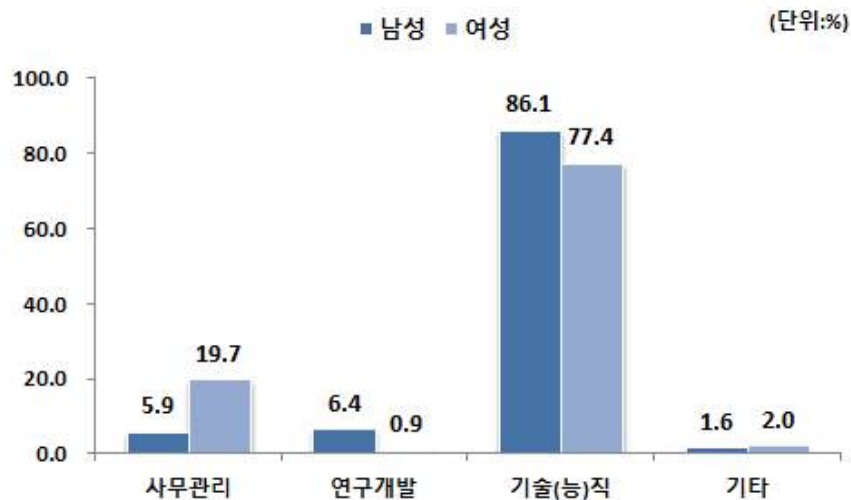
[표 12] 직종별 인력현황 및 비중

구분		사례 수	총원	사무관리		연구개발		기술(능)직		기타	
			합계	합계	비중	합계	비중	합계	비중	합계	비중
전체		232	9,184	783	8.5	490	5.3	7,758	84.5	153	1.7
권역	수도권	85	3,217	286	8.9	185	5.8	2,693	83.7	53	1.6
	충청권	43	1,484	134	9.0	85	5.7	1,262	85.0	3	0.2
	호남권	69	2,672	217	8.1	126	4.7	2,294	85.9	35	1.3
	영남권	35	1,811	146	8.1	94	5.2	1,509	83.3	62	3.4
사업분야	광통신	28	1,235	112	9.1	66	5.3	1,040	84.2	17	1.4
	광융합조명	47	1,332	131	9.8	69	5.2	1,090	81.8	42	3.2
	광의료 바이오	3	180	8	4.4	6	3.3	166	92.2	0	0.0
	광정밀	19	881	73	8.3	44	5.0	752	85.4	12	1.4
	광소재·부품	33	1,290	108	8.4	77	6.0	1,095	84.9	10	0.8
	광영상정보	25	1,855	120	6.5	91	4.9	1,609	86.7	35	1.9
	광결상정보	13	409	44	10.8	27	6.6	325	79.5	13	3.2
	광에너지	15	415	49	11.8	29	7.0	332	80.0	5	1.2
	복합	49	1,587	138	8.7	81	5.1	1,349	85.0	19	1.2
기업규모	10인 미만	82	405	106	26.2	23	5.7	276	68.1	0	0.0
	10-50인 미만	98	2,441	309	12.7	201	8.2	1,926	78.9	5	0.2
	50-300인 미만	46	5,457	320	5.9	237	4.3	4,804	88.0	96	1.8
	300-1,000인 미만	6	881	48	5.4	29	3.3	752	85.4	52	5.9

□ 성별 인력현황

- 조사에 참여한 232개 기업의 전체 종사자 9,184명의 성별 직종분포를 살펴보면 남성/여성 모두 기술(능)직의 비중이 가장 높았고 성별 직종비중의 차이는 남성이 여성보다 8.7%p 높은 것으로 나타났다
- 사무관리 직종은 여성(345명, 19.7%)이 남성(440명, 5.9%)보다 13.8%p 높았으며 연구개발 직종은 남성(476명, 6.4%)이 여성(15명, 0.9%)보다 5.5%p 높게 나타나 성별에 따른 직종분포에는 다소 차이가 있는 것으로 분석되었음

[그림 9] 성별 직종분포



[표 13] 성별 직종분포

(단위: 명, %)

구분		사례 수	총원	사무관리		연구개발		기술(능)직		기타	
			합계	합계	비중	합계	비중	합계	비중	합계	비중
전체		232	9,184	783	8.5	490	5.3	7,758	84.5	153	1.7
성별	남성	232	7,433	440	5.9	476	6.4	6,399	86.1	118	1.6
	여성	232	1,751	345	19.7	15	0.9	1,356	77.4	35	2.0

○ 성별 직종분포의 세부 분석결과는 다음 표를 통해 확인할 수 있음

[표 14] 성별 직종분포(남성)

(단위 : 명, %)

구분		사 예 수	총원	사무관리		연구개발		기술(능)직		기타	
			합계	합계	비중	합계	비중	합계	비중	합계	비중
전체		232	7,433	440	5.9	476	6.4	6,399	86.1	118	1.6
권역	수도권	85	2,674	150	5.6	178	6.7	2,301	86.1	45	1.7
	충청권	43	1,223	72	5.9	83	6.8	1,065	87.1	3	0.2
	호남권	69	2,111	135	6.4	127	6.0	1,826	86.5	23	1.1
	영남권	35	1,425	83	5.8	88	6.2	1,207	84.7	47	3.3
사업분야	광통신	28	984	65	6.6	64	6.5	843	85.7	12	1.2
	광융합조명	47	1,015	71	7.0	66	6.5	848	83.5	30	3.0
	광의료 바이오	3	155	3	1.9	6	3.9	146	94.2	0	0.0
	광정밀	19	750	42	5.6	45	6.0	653	87.1	10	1.3
	광소재.부품	33	1,044	59	5.7	74	7.1	901	86.3	10	1.0
	광영상정보	25	1,471	67	4.6	84	5.7	1,292	87.8	28	1.9
	광결상정보	13	355	24	6.8	27	7.6	291	82.0	13	3.7
	광에너지	15	340	29	8.5	29	8.5	277	81.5	5	1.5
	복합	49	1,319	80	6.1	81	6.1	1,148	87.0	10	0.8
기업규모	10인 미만	82	344	52	15.1	24	7.0	268	77.9	0	0.0
	10-50인 미만	98	1,954	147	7.5	199	10.2	1,603	82.0	5	0.3
	50-300인 미만	46	4,501	207	4.6	227	5.0	3,994	88.7	73	1.6
	300-1,000인 미만	6	634	34	5.4	26	4.1	534	84.2	40	6.3

[표 15] 성별 직종분포(여성)

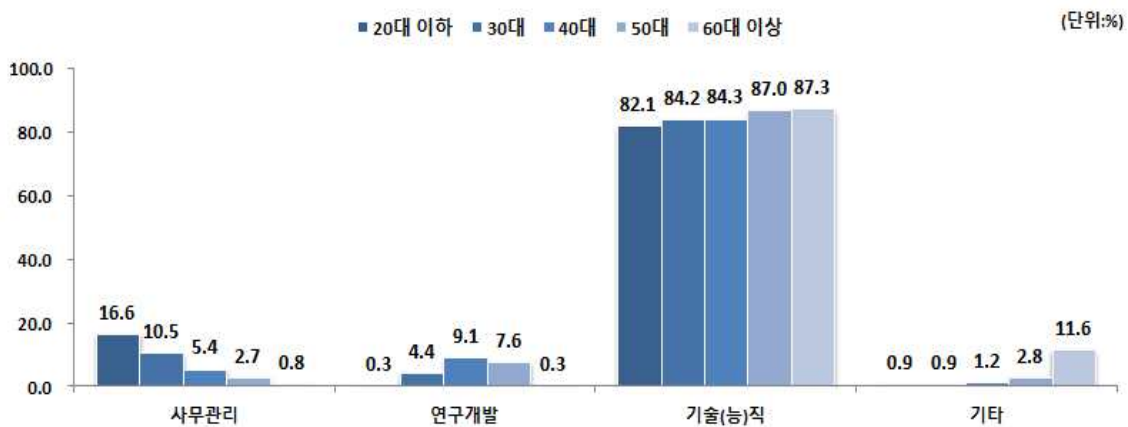
(단위 : 명, %)

구분		사 예 수	총원	사무관리		연구개발		기술(능)직		기타	
			합계	합계	비중	합계	비중	합계	비중	합계	비중
전체		232	1,751	345	19.7	15	0.9	1,356	77.4	35	2.0
권역	수도권	85	543	136	25.0	7	1.3	392	72.2	8	1.5
	충청권	43	261	63	24.1	2	0.8	196	75.1	0	0.0
	호남권	69	561	83	14.8	0	0.0	466	83.1	12	2.1
	영남권	35	386	63	16.3	6	1.6	302	78.2	15	3.9
사업분야	광통신	28	251	48	19.1	2	0.8	196	78.1	5	2.0
	광융합조명	47	317	60	18.9	3	0.9	242	76.3	12	3.8
	광의료 바이오	3	25	5	20.0	0	0.0	20	80.0	0	0.0
	광정밀	19	131	31	23.7	0	0.0	98	74.8	2	1.5
	광소재.부품	33	246	49	19.9	3	1.2	194	78.9	0	0.0
	광영상정보	25	384	53	13.8	7	1.8	317	82.6	7	1.8
	광결상정보	13	54	20	37.0	0	0.0	34	63.0	0	0.0
	광에너지	15	75	20	26.7	0	0.0	55	73.3	0	0.0
	복합	49	268	59	22.0	0	0.0	200	74.6	9	3.4
기업규모	10인 미만	82	61	54	88.5	0	0.0	7	11.5	0	0.0
	10-50인 미만	98	487	164	33.7	2	0.4	321	65.9	0	0.0
	50-300인 미만	46	956	113	11.8	10	1.0	810	84.7	23	2.4
	300-1,000인 미만	6	247	14	5.7	3	1.2	218	88.3	12	4.9

□ 연령별 인력현황

- 연령별 직종분포를 살펴보면 전 연령대에 걸쳐 기술(능)직이 가장 높았으며, 연령대가 높을수록 기술(능)직이 차지하는 비중이 증가하는 특징이 있음
- 사무관리 직종은 연령대가 낮을수록 차지하는 비중이 높아지는 경향이 있었으며, 연구개발 직종은 40대 9.1%를 중심으로 50대 7.6%, 30대 4.4%였으며 20대 이하의 청년연령대의 비중은 0.3%로 그 비중이 타 연령대에 비해 매우 낮은 것으로 나타남

[그림10] 연령별 직종분포



[표16] 연령별 직종분포

(단위 : 명, %)

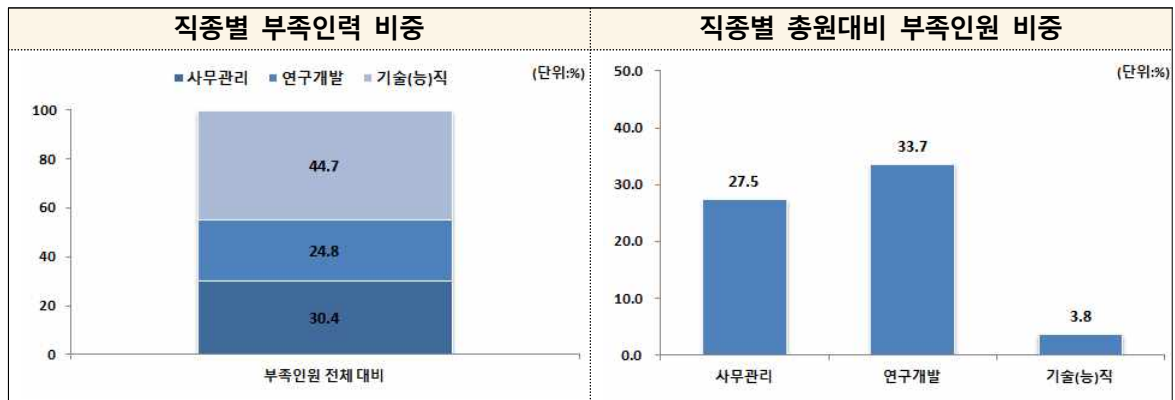
구분		사례 수	총원	사무관리		연구개발		기술(능)직		기타	
			합계	합계	비중	합계	비중	합계	비중	합계	비중
전체		232	9,184	783	8.5	490	5.3	7,758	84.5	153	1.7
연령	20대 이하	232	1,742	289	16.6	6	0.3	1,431	82.1	16	0.9
	30대	232	2,961	312	10.5	130	4.4	2,493	84.2	26	0.9
	40대	232	2,747	149	5.4	251	9.1	2,315	84.3	32	1.2
	50대	232	1,364	37	2.7	103	7.6	1,186	87.0	38	2.8
	60대 이상	232	370	3	0.8	1	0.3	323	87.3	43	11.6

2. 직종별 부족인력(2018년말 기준)

□ 직종별 부족인력

- 조사에 참여한 232개 기업의 직종별 부족인력은 총 664명임.
기술(능)직 부족인원은 297명으로 전체 부족인원의 44.7%에 해당되며, 사무관리는 202명(30.4%), 연구개발은 165명(24.8%)이 부족
- 직종별 총원대비 부족인원 비중은 연구개발이 33.7%로 가장 높았으며, 사무관리 27.5%, 기술(능)직 3.8%수준으로 실질적 수요가 큰 직종은 연구개발 직종임

[그림11] 직종별 부족인력비중 및 총원대비 비중



[표17] 직종별 부족인력 및 비중

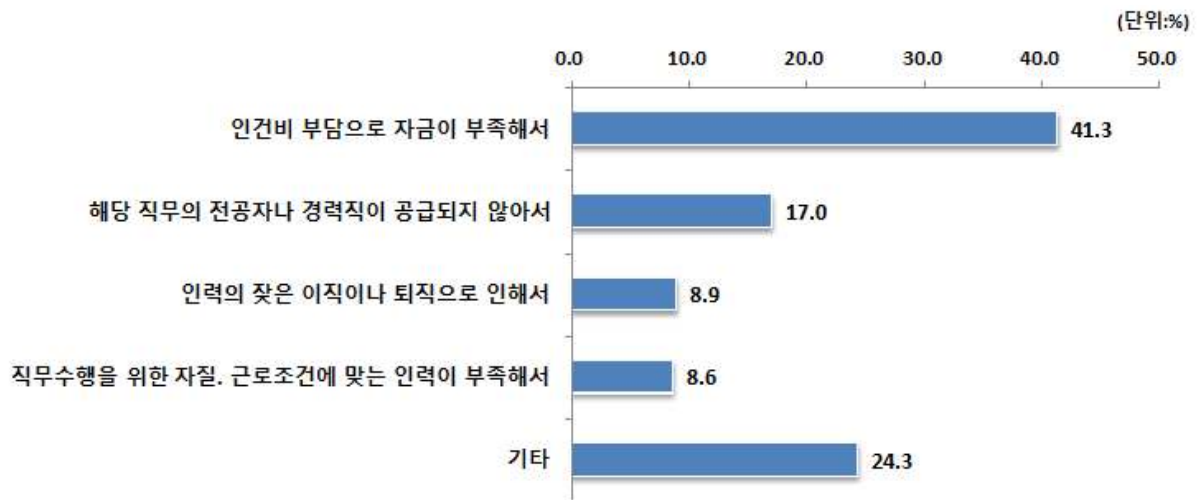
(단위 : 명, %)

구분		사례수	전체		사무관리		연구개발		기술(능)직	
			합계	평균	합계	비중	합계	비중	합계	비중
전체		232	664	2.9	202	30.4	165	24.8	297	44.7
권역	수도권	85	245	2.9	75	30.6	60	24.5	110	44.9
	충청권	43	124	2.9	37	29.8	31	25.0	56	45.2
	호남권	69	198	2.9	58	29.3	51	25.8	89	44.9
	영남권	35	97	2.8	32	33.0	23	23.7	42	43.3
산업분야	광통신	28	69	2.5	23	33.3	18	26.1	28	40.6
	광융합조명	47	156	3.3	48	30.8	42	26.9	66	42.3
	광의료 바이오	3	8	2.7	2	25.0	3	37.5	3	37.5
	광정밀	19	52	2.7	12	23.1	12	23.1	28	53.8
	광소재·부품	33	88	2.7	22	25.0	20	22.7	46	52.3
	광영상정보	25	63	2.5	17	27.0	12	19.0	34	54.0
	광결상정보	13	33	2.5	13	39.4	7	21.2	13	39.4
	광에너지	15	31	2.1	13	41.9	5	16.1	13	41.9
	복합	49	164	3.3	52	31.7	46	28.0	66	40.2
기업규모	10인 미만	82	237	2.9	79	33.3	61	25.7	97	40.9
	10-50인 미만	98	291	3.0	82	28.2	71	24.4	138	47.4
	50-300인 미만	46	122	2.7	38	31.1	30	24.6	54	44.3
	300-1,000인 미만	6	14	2.3	3	21.4	3	21.4	8	57.1

□ 인력 부족이유

- 인력이 부족하다고 응답한 199개 기업을 대상으로 인력 부족에 대한 이유에 대해 조사한 결과에서는 인건비 부담으로 자금이 부족한 이유가 전체 이유의 41.3%를 차지하였으며, 해당 직무의 전공자/경력직이 공급되지 않은 이유가 17.0%로 나타남

[그림 12] 인력 부족이유(전체)



[표 18] 인력 부족이유(전체)

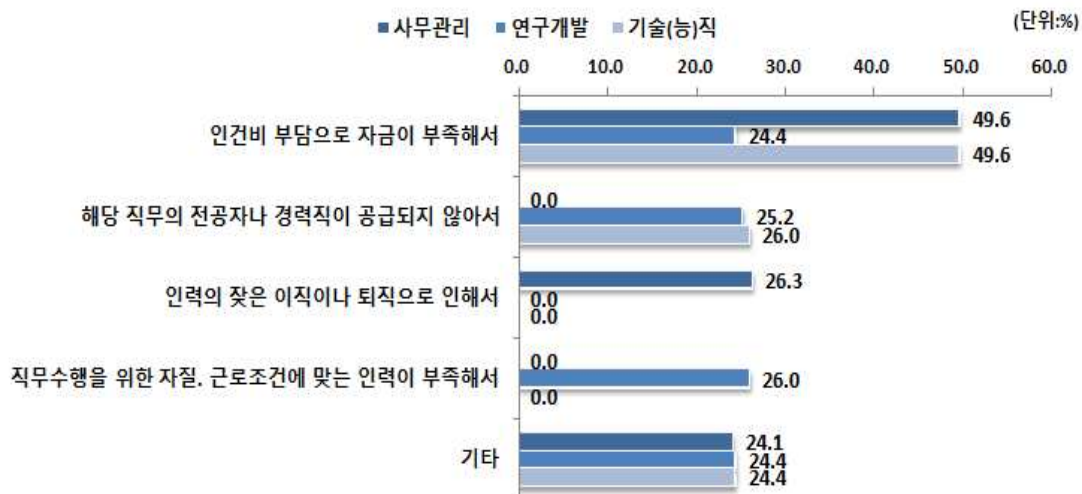
(단위 : %)

구분		사례 수	① 인력의 잦은 이직 및 퇴직	② 인건비 부담으로 자금이 부족	③ 직무수행 자질/근로조건에 맞는 인력 부족	④ 해당 직무 전공자나 경력직이 공급되지 않아서	⑤기타
전체		199	8.9	41.3	8.6	17.0	24.3
권역	수도권	72	9.0	40.3	9.0	16.7	25.0
	충청권	37	8.0	40.0	8.0	16.0	28.0
	호남권	60	7.5	44.2	8.3	17.5	22.5
	영남권	30	12.5	39.3	8.9	17.9	21.4
사업분야	광통신	23	11.6	41.9	7.0	18.6	20.9
	광융합조명	41	6.6	39.6	12.1	18.7	23.1
	광의료 바이오	3	0.0	42.9	0.0	14.3	42.9
	광정밀	17	6.9	34.5	6.9	20.7	31.0
	광소재·부품	27	5.7	41.5	5.7	13.2	34.0
	광영상정보	21	11.4	51.4	5.7	14.3	17.1
	광결상정보	10	13.6	50.0	4.5	4.5	27.3
	광에너지	12	31.3	43.8	6.3	18.8	0.0
	복합	45	7.1	38.4	11.1	19.2	24.2
기업규모	10인 미만	71	10.5	39.9	9.1	17.5	23.1
	10-50인 미만	83	6.4	49.1	9.4	15.8	19.3
	50-300인 미만	39	11.0	27.4	6.8	17.8	37.0
	300-1,000인 미만	6	12.5	25.0	0.0	25.0	37.5

□ 직종별 인력 부족이유

- 직종별 인력 부족이유에 대한 이유를 세부적으로 분석한 결과, 인건비 부담으로 자금이 부족한 이유는 사무관리(49.6%)와 기술(능)직(49.6%)에서 높은 비중을 차지함
- 연구개발 직종에 대해서는 인건비 부담으로 자금이 부족해서(24.4%), 해당 직무의 전공자와 경력직이 공급되지 않아서(25.2%), 자질과 근로조건에 맞는 인력이 부족해서(26.0%)등 다양하게 분포
- 사무관리 직종은 타 직종과 달리 인력의 잦은 이직이나 퇴직으로 인해서(26.3%)에 대한 부족 이유의 비중이 높게 나타남

[그림 13] 직종별 인력 부족이유(전체)



[표 19] 직종별 인력 부족이유(전체)

(단위 : 개사, %)

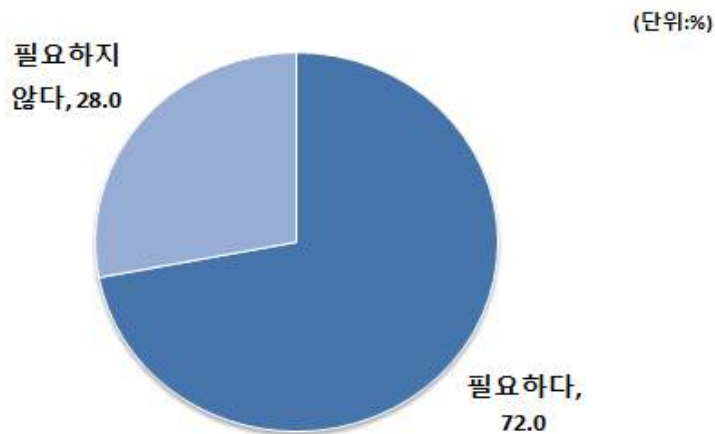
구분		사례 수	① 인력의 잦은 이직 및 퇴직		② 인건비 부담으로 자금이 부족		③ 직무수행 자질/근로조건에 맞는 인력 부족		④ 해당 직무 전공자나 경력직이 공급되지 않아서		⑤기타	
			응답	비중	응답	비중	응답	비중	응답	비중	응답	비중
직종	사무관리	133	35	26.3	66	49.6	0	0.0	0	0.0	32	24.1
	연구개발	131	0	0.0	32	24.4	34	26.0	33	25.2	32	24.4
	기술(능)직	131	0	0.0	65	49.6	0	0.0	34	26.0	32	24.4

3. 전문인력(연구인력) 필요도 및 구인 애로사항

□ 전문인력(연구인력) 필요여부

- 조사참여기업 중 72.0%에 해당하는 167개 기업이 필요하다고 응답하였으며, 기업규모가 작을수록 전문연구인력의 필요정도가 높아지는 경향이 있음

[그림 14] 전문인력(연구인력) 필요여부



[표 20] 전문인력(연구인력) 필요여부

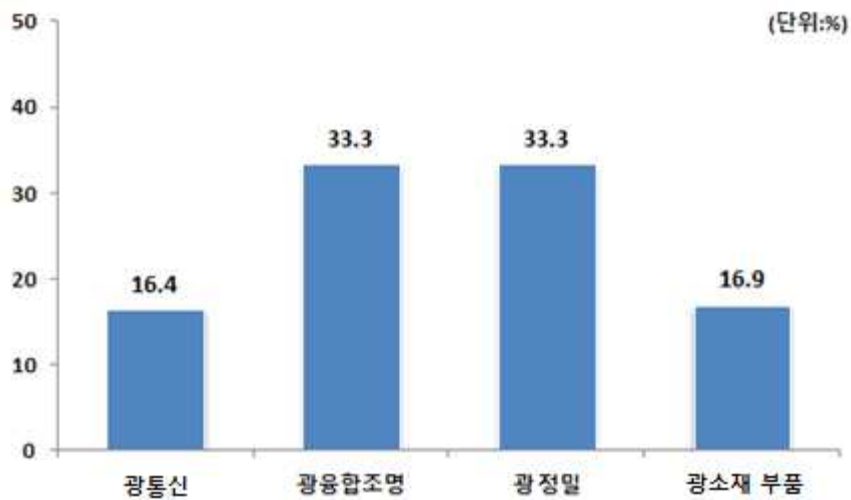
(단위 : 개사, %)

구분		사례수	필요하다		필요하지 않다	
			응답	비중	응답	비중
전체		232	167	72.0	65	28.0
권역	수도권	85	61	71.8	24	28.2
	충청권	43	30	69.8	13	30.2
	호남권	69	50	72.5	19	27.5
	영남권	35	26	74.3	9	25.7
사업분야	광통신	28	22	78.6	6	21.4
	광융합조명	47	36	76.6	11	23.4
	광의료 바이오	3	2	66.7	1	33.3
	광정밀	19	11	57.9	8	42.1
	광소재, 부품	33	20	60.6	13	39.4
	광영상정보	25	16	64.0	9	36.0
	광결상정보	13	10	76.9	3	23.1
	광에너지	15	12	80.0	3	20.0
	복합	49	38	77.6	11	22.4
	기타	10	6	60.0	4	40.0
기업규모	10인 미만	82	63	76.8	19	23.2
	10-50인 미만	98	70	71.4	28	28.6
	50-300인 미만	46	31	67.4	15	32.6
	300-1,000인 미만	6	3	50.0	3	50.0

□ 전문인력(연구인력) 필요분야

- 전문연구인력의 필요하다고 응답한 167개 기업 대상으로 조사한 결과, 광융합 8대 분야 중 수요가 높은 순은 광정밀(33.3%), 광융합 조명(33.3%), 광부품(16.9%), 광통신(16.4%)분야 순

[그림 15] 전문인력(연구인력) 필요분야



[표 21] 전문인력(연구인력) 필요분야

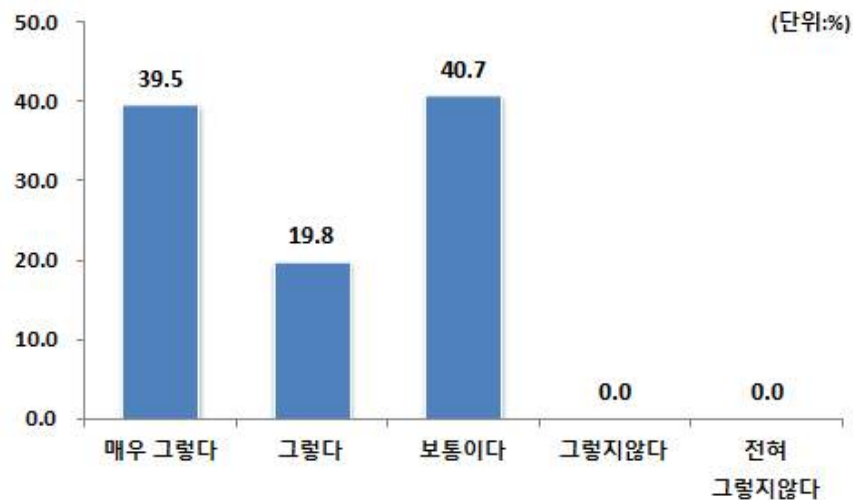
(단위 : %)

구분		사례수	광통신	광융합조명	광정밀	광소재부품
전체		167	16.4	33.3	33.3	16.9
권역	수도권	61	17.6	32.4	32.4	17.6
	충청권	30	16.7	33.3	33.3	16.7
	호남권	50	15.0	35.0	33.3	16.7
	영남권	26	16.1	32.3	35.5	16.1
기업규모	10인 미만	63	14.5	32.9	35.5	17.1
	10-50인 미만	70	17.4	31.4	32.6	18.6
	50-300인 미만	31	19.4	36.1	30.6	13.9
	300-1,000인 미만	3	0.0	66.7	33.3	0.0

□ 전문인력(연구인력) 구인 시 애로여부 및 애로사항

- 전문연구인력이 필요하다고 응답한 167개 기업을 대상으로 전문연구인력 구인 시 어려움을 겪고 있는 지에 대해 보통이다 40.7%, 매우 그렇다 39.5%, 그렇다 19.8%로 전문연구인력 구인 시 애로사항이 있다는 응답 비중은 59.3%로 조사됨

[그림 16] 전문인력(연구인력) 구인 시 애로여부



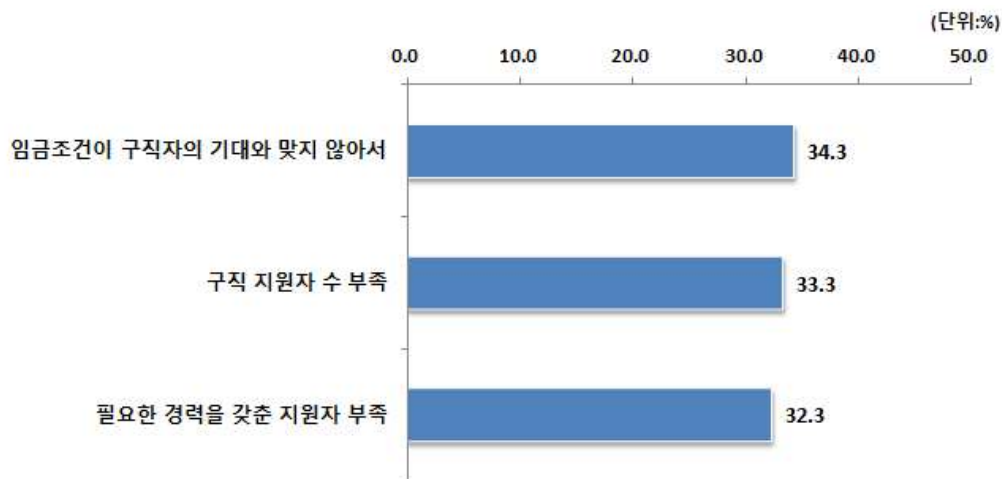
[표 22] 전문인력(연구인력) 구인 시 애로여부

(단위 : %)

구분	사례수	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지않다	전혀 그렇지않다
전체	167	39.5	19.8	40.7	0.0	0.0
권역	수도권	61	39.3	21.3	39.3	0.0
	충청권	30	40.0	20.0	40.0	0.0
	호남권	50	42.0	18.0	40.0	0.0
	영남권	26	34.6	19.2	46.2	0.0
사업분야	광통신	22	31.8	22.7	45.5	0.0
	광융합조명	36	50.0	16.7	33.3	0.0
	광의료 바이오	2	50.0	0.0	50.0	0.0
	광정밀	11	27.3	18.2	54.5	0.0
	광소재·부품	20	35.0	30.0	35.0	0.0
	광영상정보	16	31.3	25.0	43.8	0.0
	광결상정보	10	40.0	30.0	30.0	0.0
	광에너지	12	16.7	25.0	58.3	0.0
	복합	38	50.0	10.5	39.5	0.0
	기타	1	0.0	0.0	100.0	0.0
기업규모	10인 미만	63	39.7	17.5	42.9	0.0
	10-50인 미만	70	47.1	21.4	31.4	0.0
	50-300인 미만	31	25.8	22.6	51.6	0.0
	300-1,000인 미만	3	0.0	0.0	100.0	0.0

- 전문연구인력 구인 시 어려움이 있다고 응답한 99개 기업을 대상으로 기업의 애로사항을 확인한 결과, 임금조건이 구직자의 기대와 맞지 않아서 34.3%, 구직 지원자 수 부족 33.3%, 필요한 경력을 갖춘 지원자 부족 32.3% 등 구인 시 애로사항이 일부 항목에 집중되지 않고 전체적으로 어려움이 있는 것으로 확인됨

[그림 17] 전문인력(연구인력) 구인 시 애로내용



[표 23] 전문인력(연구인력) 구인 시 애로내용

(단위 : %)

구분		사례 수	구직 지원자 수 부족	필요한 경력을 갖춘 지원자 부족	임금조건이 구직자의 기대와 맞지 않아서
전체		99	33.3	32.3	34.3
권역	수도권	37	35.1	29.7	35.1
	충청권	18	33.3	33.3	33.3
	호남권	30	30.0	36.7	33.3
	영남권	14	35.7	28.6	35.7
사업분야	광통신	12	41.7	33.3	25.0
	광융합조명	24	25.0	29.2	45.8
	광의료 바이오	1	0.0	100.0	0.0
	광정밀	5	40.0	20.0	40.0
	광소재·부품	13	46.2	30.8	23.1
	광영상정보	9	44.4	33.3	22.2
	광결상정보	7	42.9	42.9	14.3
	광에너지	5	60.0	20.0	20.0
	복합	23	17.4	34.8	47.8
기업규모	10인 미만	36	30.6	33.3	36.1
	10-50인 미만	48	31.3	35.4	33.3
	50-300인 미만	15	46.7	20.0	33.3
	300-1,000인 미만	0	-	-	-

V

시사점 및 제언

1. 시사점

□ 지속성장기반 마련을 위한 해외시장 개척의 필요성

- 광융합산업 규모는 세계적으로 지속적으로 성장하고 있음에도 불구하고, 국내 시장규모는 점차 감소하고 있음. 내수시장은 언젠가는 한계에 다다를 것이므로 수출에 보다 적극적인 방향성을 가지고 시장 개척에 힘써야 하며, 이를 위한 적극적인 정책적 지원이 필요함
- 광융합산업 수출기업에 대한 지원 강화가 필요
- 현재 코로나19로 인하여 대면으로 진행되는 전시회 등에 참가가 어려운 업체들을 위하여 한국광산업진흥회에서는 ‘비대면 온라인상담종합상담실’ 개최를 통하여 160만불의 수출 성과를 거두었음

[그림 18] ‘비대면온라인상담종합상담실’ 화상수출상담 장면



* 출처: 광산업진흥회

□ 광융합산업 인력양성의 중요성

- 광융합기술은 4차 산업혁명시대의 핵심기반 기술로서 우리나라는 2019년 12월 발표한 ‘광융합기술 종합발전계획’에 따라 글로벌 광융합기술 강국 도약을 목표로 하고 있음. 이를 위해서는 우선적으로 인력양성을 통하여 선도기술의 확보, 수요시장의 창출, 산업생태계의 활성화, 산업지원체계의 구축을 마련하여야 함
- 광융합 전문인력 양성을 위해서는 첫째, 광융합기술 전담기관과 전문연구기관, 대학의 협력 네트워크 구축 필요
- 둘째, 전문인력의 원활한 공급이 이뤄질 수 있는 인프라와 체계적인 인력 양성 교육 확대 필요
- 이를 위해 ISC가 산업계와 교육계를 연결하여 효율적인 인력양성 체계 구축을 위한 징검다리 역할 수행 필요

2. 제언

○ 기술전문인력 양성기관 설립/운영

- 체계적이면서 직무/현장중심 교육을 실질적으로 수행하고, 광융합산업 분야에 적합한 교육훈련프로그램을 개발 및 전문적으로 교육/운영할 수 있는 기관 설립 필요

○ 구직자-기업간 정보교류 확대

- 온라인(웹) 정보교류 외 기업설명회나 취업설명회 등 온/오프라인 상에서 전문인력과 기업 간 교류 증진 확대 필요

○ 효과적 지원사업에 대한 집중

- 광융합산업 중소기업에 대한 인식 개선, 타 산업과 차별적인 경쟁력을 갖추기 위해서는 일자리 환경을 개선 강화사업 필요

■ 참고문헌

1. Photonics market "global forecast to 2023", Markets and markets, 2019
2. 광융합기술 종합발전계획, 산업통상자원부, 2019.12
3. 광융합산업 인력수급 및 교육훈련 실태 조사, 한국광산업진흥회, 2020. 2
4. 2019 국내외 광산업 현황 및 2020 전망 보고서, 한국광산업진흥회, 2019. 12
5. 광산업진흥회, '비대면 수출상담' 지원 해외판로 개척 2020.09.24

(<https://www.jnilbo.com/view/media/view?code=2020092414222085934>)