



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

2016년 2월

석사학위 논문

광주 LED 조명산업 발전을 위한
전략과제 도출 연구

조선대학교 대학원

창의공학디자인융합학과

정 현 도

광주 LED 조명산업 발전을 위한 전략과제 도출 연구

Strategy Analysis for the Development of
Gwangju LED Industry

2016년 2월 25일

조선대학교 대학원

창의공학디자인융합학과

정 현 도

광주 LED 조명산업 발전을 위한 전략과제 도출 연구

Strategy Analysis for the Development of
Gwangju LED Industry

지도교수 이 진 렬

이 논문을 디자인학석사학위 신청 논문으로 제출함

2015년 10월

조선대학교 대학원

창의공학디자인융합학과

정 현 도

정현도의 석사학위논문을 인준함

위원장 조선대학교 교수 김 명 주 ㉠

위 원 조선대학교 교수 김 병 욱 ㉠

위 원 조선대학교 교수 이 진 렬 ㉠

2015년 11월

조선대학교 대학원

목 차

ABSTRACT

01 서 론

1절	연구의 배경	2
2절	연구의 목적	3
3절	연구의 구성 및 방법	4

02 LED 산업에 대한 고찰

1절	LED 산업 동향 고찰	7
2절	LED 시스템의 개념과 유형	11
3절	LED 소재의 장·단점 고찰	13
	1. LED 소재의 장점	13
	2. LED 소재의 단점	15
4절	LED 산업 응용분야 고찰	17
5절	LED 산업의 향후 기술전망 고찰	21

03 광주 LED산업 현황 분석

1절	광주 LED산업 현황	25
	1. 광주 광산업의 전반 현황	25
2절	광주 LED산업 혁신자원 현황	27
	1. (재)광주테크노파크	27
	2. 한국광기술원	27
	3. 한국광산업진흥회	28
	4. 광주산업단지 혁신클러스터추진단	28
	5. 광기술인력교육센터	28
	6. 고등광기술연구소	29
	7. 한국전자통신연구원 광통신연구센터	29
	8. LED/LC패키징시험생산 기술센터	29

04 광주 LED조명산업 발전을 위한 전략과제 도출

1절	광주 LED산업의 기회·위협요인 분석	32
	1. LED산업의 기회·위협요인 분석	32
	2. 광주 LED산업의 강·약점 분석	37
	3. 광주 LED산업의 SWOT 분석	39
2절	광주 LED조명산업 발전을 위한 전략과제 도출	44
	1. 기반구축 및 시범사업	48
	2. 기술개발 및 R&D사업	51
	3. 기업지원 및 마케팅	57

05 결론

1절	연구의 결과	63
2절	연구의 시사점	65
3절	한계점 및 향후 연구방향	66

참고문헌
부 록

표 목 차

<표 2-1> 세계 LED 시장의 현황 및 전망	7
<표 2-2> 국내 LED 시장의 현황 및 전망	9
<표 2-3> LED 조명 응용분야	17
<표 2-4> LED 모듈 광원 패키징 기술 개발 현황	21
<표 2-5> LED 응용 제품 기술발전 전망	22
<표 4-1> 광주 LED조명산업의 기회와 위협요인 분석결과	34
<표 4-2> 대기업 LED조명산업 진출 현황	36
<표 4-3> 광주 광산업 관련 주요 분야별 기업체수 현황	38
<표 4-4> 광주 LED조명산업의 강점과 약점 요인 분석결과	39
<표 4-5> 광주 LED조명산업의 SWOT분석을 통한 전략방향 도출	40
<표 4-6> SWOT분석을 통해 도출된 광주의 LED조명산업의 발전 전략	43
<표 4-7> 전략과제 도출을 위한 인터뷰 실시내용	45
<표 4-8> 인터뷰 내용을 바탕으로 도출한 14개 전략과제	46
<표 4-9> 14개 전략과제의 성격과 추진 주체	47
<표 4-10> LED테마파크의 구성영역	50
<표 4-11> 광주 LED조명산업 발전을 위한 14개 전략과제 종합	60

그림 목 차

<그림 1-1> 연구구성 및 방법에 관한 다이어그램	5
<그림 2-1> 주요정책과 IT 산업관련 주요내용	10
<그림 2-2> LED 모듈시스템의 체계	12
<그림 2-3> LED의 장·단점	16
<그림 2-4> LED조명 응용분야의 예- 농수산업, 환경분야	18
<그림 2-5> LED조명 응용분야의 예- 가전, 가구, 디스플레이분야	18
<그림 2-6> LED조명 응용분야의 예- 스마트 조명분야	19
<그림 2-7> LED조명 응용분야의 예- 의료, 게임, 스트리트퍼니처분야	19
<그림 2-8> 반도체조명 기술트리	20
<그림 2-9> 광통신 시장규모 및 홈 네트워크 융합분야	23
<그림 2-10> 레이저 시장규모 및 가공특성 비교	23
<그림 3-1> 광주 지역 혁신자원 분포도	30
<그림 4-1> LED조명의 분야별 기술성 및 상징성	33

ABSTRACT

Strategy Analysis for the Development of Gwangju LED Industry

Jeong, Hyun-Do

Advisor : Prof. Lee. Jin-ryeol

School of Design and Creative Engineering,
Graduate School of Chosun University

A study was investigated to propose a direction to maintain the growth of the LED industry in Gwangju, the central city for photonics industry. Based on a general view of the LED industry, the study analyzed the present LED industry of Gwangju.

The current condition analysis has its basis on the SWOT analysis' opportunity, threat, strength, and weakness. Each SO, WO, ST, WT analysis drew 4 strategic ways to Gwangju's LED industry development. For the current condition analysis 4 strategic directions were selected: specified high-end LED industry, build organic network consortium base of LED-related facilities within the region, specify LED industry as a sector, absorbing design/art sector into enlarging premium design/art lighting/foster product development base.

Based on the selected strategy direction, 14 detailed strategic analysis have been deducted through regional industry development road-map and professional opinion astringent. Deducted strategic analysis have been divided into 3 types: base construction and model industry, technology development and R&D, business support and marketing. Propulsion outline and direction were suggested by experts' in-depth interview.

Strategic analysis for the LED industry development based on Gwangju LED current condition analysis and experts' opinion drew a direction in which the facilities and professions should apply in the future. Such task allowed local

autonomous entity such as Gwangju to establish strategies for the industry development. Also, as an important source for deducting specified analysis, the strategic analysis will provide an academic as well as practical insight to develop Gwangju LED industry.

Keywords : photonics industry, Reagional industry development, LED industry strategy, SWOT analysis, Strategy analysis

제 1 장 서 론

제 1절 연구의 배경

제 2절 연구의 목적

제 3절 연구의 구성 및 방법

제 1 장 서 론

제 1절 / 연구의 배경

광주 지역 LED산업체의 매출규모는 2015년 기준으로 약 6조원에 이를 만큼 성장하였으며, 향후에도 지속적으로 발전할 것으로 전망된다. 지역 내에서도 한국광산업진흥회, 한국광기술원, 고등광기술연구소 등 광산업 진흥기관 및 연구기관의 인프라가 구축되어 있으며, 2015년 현재 320개의 순수 LED산업체가 운영되고 있고, 2차 LED 연계업체까지 포함하면 808개의 업체 수에 이를 만큼 양적 팽창이 이루어지고 있는 상황이다.

지난 20여년간 광주는 국가정책사업으로 광산업을 성공적으로 추진하고 발전시킴으로써, 아시아 최대 광산업 메카로의 도약을 하고 있다. 또한 전국 최초로 LED 시범도시 추진 및 문화중심도시조성사업과 연계한 다양한 LED기반 문화예술사업의 추진 등으로 광주의 성장동력이 되어 온 것이 사실이다.¹⁾

아울러 최근 LED산업은 예술작품, 생활용품, 공업제품, 기계, 의료기기 등 다양한 분야로의 제품 개발이 이루어지면서 과거 소재와 LED칩 생산이 주류를 이루던 산업구조에서 생활재 및 소비재 용품의 제품 생산과 판매로 LED산업이 구조적으로 변하고 있다고 할 수 있다.

그러나 LED산업분야에서의 시대적 트렌드 변화와 광주내의 다양한 기반시설에도 불구하고 향후 LED 및 LED조명산업은 대기업 위주로 시장이 재편될 가능성이 높아 광주의 광산업은 대기업의 LED조명 비즈니스의 가속화에 따라 급속하게 위축 될 가능성이 야기되고 있는 실정이다.

따라서 광주의 광산업은 지역 내의 중소기업 및 그 동안 구축해온 기술력 등 하드웨어적 인프라의 활용을 극대화하면서 LED산업 시장에서 경쟁력을 가질 수 있는 새로운 형태의 LED산업 발전 전략이 절실히 요구되고 있다.

1) (재)광주테크노파크, 광주 지역산업발전 로드맵(RIRM), 2011

제 2절 / 연구의 목적

광주의 광산업은 대기업과의 경쟁에서 경쟁력을 가질 수 있는 새로운 LED산업 발전 ROLE 모델의 발굴을 필요로 하며, 전략적인 LED산업발전 정책이 요구되고 있는 실정이다.

본 연구는 LED산업의 기반을 바탕으로 광주 LED조명산업의 지속적인 성장과 발전을 위한 방향을 모색해 보는데 의의가 있다고 할 수 있다. 현재 광주에는 다수의 LED 산업체와 한국광산업진흥회, 한국광기술원과 같은 인적, 물적 인프라가 잘 갖추어졌다고 할 수 있으나, 최근 국내 대기업의 LED 산업진출과 관내 LED기업들의 영세성으로 인하여 지속적인 발전이 이루어지지 않고 있는 실정이다. 따라서 광주 LED조명산업의 발전을 위해 광주 지역내 LED산업의 현황을 분석하고, LED조명산업과 관련된 전문가들의 의견을 종합하여 향후 LED조명산업 발전을 위한 전략적 과제 도출 및 거시적인 접근과 방향성을 제시할 필요가 있다.

광주 LED산업의 현황분석과 유관기관들의 전문가 의견수렴을 토대로 LED 조명산업의 발전을 위한 전략과제를 도출하는 것은 향후 지역내 기관과 전문가들이 나아가야 할 방향성을 제시함으로써 역량을 집결할 수 있으며, 광주시 등과 같은 지방자치단체에서도 지역산업발전을 위한 전략수립과 세부 수행과제들의 도출에 있어서 유용한 자료를 제공해 줄 수 있을 것으로 판단된다.

미래의 LED산업은 조명분야를 넘어서 유비쿼터스, IoT기술, 스마트기술 등과 같은 연관 기술들과의 융합을 통해 다양한 분야로 확대 될 것으로 예상된다. 광주의 LED산업도 이와 흐름을 같이 할 것으로 예상되나, 이를 위해서는 근본적으로 근간산업인 LED조명산업의 발전이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 세 가지의 연구 과제를 수행하고자 한다. 첫째, 광주 LED산업의 현황 분석을 통해 지역내 LED산업의 강·약점을 살펴보고 이를 바탕으로 둘째, 광주 LED 조명산업의 발전을 위한 전문가들의 의견 수렴 과정을 통하여 셋째, 광주 LED 조명산업의 발전을 위한 전략과제를 도출하고 이의 실천방안을 제안하고자 한다. 이를 위해 산업현황조사를 통해 SWOT분석을 실시하고, 분석 결과를 토대로 관련 전문가를 대상으로 심층 인터뷰를 수행하며, 인터뷰 결과를 바탕으로 광주 LED조명산업 발전을 위한 전략과제를 제안하고자 한다.

제 3절 / 연구의 구성 및 방법

본 연구는 광주 LED조명산업의 산업현황분석을 통한 SWOT분석을 실시하고 전문가 의견수렴 과정을 진행하였다. 이에 LED조명산업의 핵심 전략과제를 도출함에 목적이 있다. 이를 위하여 총 5장으로 구분하여 연구를 진행하였다.

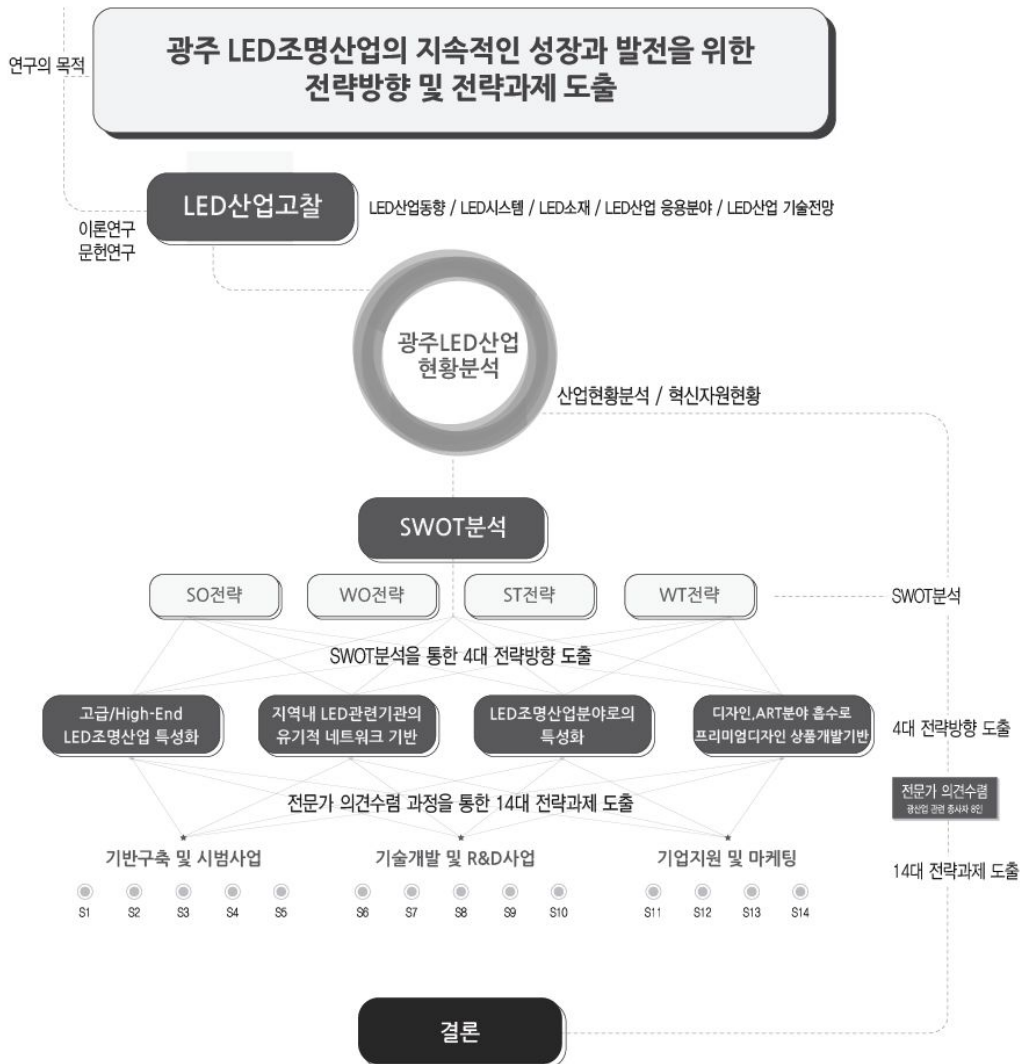
제 1장 서론에서는 본 연구의 배경과 연구의 목적을 기술하고 전체적인 연구의 구성과 방법을 제시하였다.

제 2장 LED산업에 대한 고찰 단계에서는 LED산업의 전반적인 동향 및 LED 시스템의 개념과 유형을 구분하였으며, LED소재의 장·단점에 대한 이론적 고찰을 진행하였다. 또한 LED산업 응용분야 및 향후 기술전망 고찰을 통해 LED산업 현황에 대한 이해를 돕고자 하였다.

제 3장 광주 LED산업 현황분석에서는 선행연구와 논문자료를 바탕으로 지역 내 LED산업 현황 및 LED산업 혁신자원 현황을 분석하여 광주 LED산업에 대한 전반적인 이해를 수행하였다.

제 4장 광주 LED 조명산업 발전을 위한 전략과제 도출에서는 광주 LED산업의 산업적 기회와 위협요인 및 강·약점에 대한 SWOT분석을 실시함으로써 각각 SO전략, WO전략, ST전략, WT전략을 도출하였다. SO전략으로는 지방자치단체의 강력한 지원을 바탕으로 고급/High-End LED조명분야의 세계시장 선점 및 다양한 산업군으로의 확산, WO전략으로는 지역 내 연구소-진흥기관-기업-교육기관의 유기적 네트워크 컨소시엄 구축 및 공동연구/디자인 상품 개발로 High-End 시장 공략, ST전략으로는 대량생산(mass production) 및 저가격(low price)을 추구하는 대기업과 차별화 할 수 있는 LED 조명산업분야로의 특성화 추진, WT전략으로는 낮은 생산 코스트 경쟁력을 극복할 수 있도록 디자인, ART 분야를 LED조명산업분야에 적극적으로 흡수하여 프리미엄 디자인/아트 조명 및 상품개발기반 조성을 제시하였다. 제시된 4개의 전략방향에 전문가 의견을 수렴하여 광주 LED조명산업 발전을 위한 14개 전략과제를 도출하여 제안하였다.

제 5장에서는 본 연구의 결론과 시사점을 제시하고 연구의 한계점과 향후 연구 방향을 제시하였다.



[그림 1-1] 연구구성 및 방법에 관한 다이어그램

제 2 장

LED산업에 대한 고찰

제 1절 LED 산업 동향 고찰

제 2절 LED 시스템의 개념과 유형

제 3절 LED 소재의 장·단점 고찰

1. LED 소재의 장점
2. LED 소재의 단점

제 4절 LED 산업 응용분야 고찰

제 5절 LED 산업의 향후 기술전망 고찰

제 2 장 LED산업에 대한 고찰

제 1절 / LED 산업 동향 고찰

국제적인 에너지자원의 수요와 공급의 불안정과 소비절감, 환경보호 등을 위해 국가적으로 녹색뉴딜사업과 저탄소 녹색성장을 추진하고 있으며, 신재생에너지, 그린에너지 확대 보급, 공공기관 광(LED)조명기기 교체사업, LED조명보급사업 등이 시행되고 있는 추세이다.²⁾

[표 2-1] 세계 LED시장의 현황 및 전망(단위 : 억불)

구 분		2007	2010	2012	2015	2020	CAGR(%)
세계LED시장		164	343	694	1,147	2,650	23.9
광소자		45	82	156	230	439	19.2
조명	소계	9	46	120	290	1,015	43.8
	실내조명	-	-	19	110	765	58.7
	실외조명	-	11.5	31	73	250	36.1
	대체형조명	9	34.5	70	107	-	증가후감소
LED 응용	소계	110	215	418	627	1,196	14.1
	LCD BLU	-	92	268	380	558	86.8('10 - '14) 8.1('15 - '20)
	Mobile appliance	68	56	48	45	30	-4.7
	자동차	21	23	36	70	213	19.5
	의료환경(UV)	-	0.6	1.5	7.5	210	56.9
	농수산	-	7	20	55	100	30.5
	기타	21	37	45	70	85	6.6

※ 출처 : Strategies Unlimited (2010), Yole development (2009), 삼성증권(2011), 한국광기술원 신성장동력추진단 보고서(2008), Freedonia 2009

2) 전기영, 김유곤, LED광원 산업의 시장현황 및 전망, KEIT Issue Report. 2015.05, 15(5) 39-48

LED조명기기의 경우 LED산업의 시장규모 측면 등의 이유로 현재는 고가인 편이나 매년 지속적으로 성능은 향상되는 반면 가격은 낮아지는 추세이다.

국내 LED산업의 경우, 2006년 국내 LED 업체들 간의 시장경쟁 심화에 따른 가격하락으로 어려움을 겪었으나, 최근 LED 고효율화에 따른 기존 조명교체 시장의 확대 등으로 매출액 및 관련 업체수는 꾸준한 성장세를 보이고 있다.

미국의 경우, 2005년부터 신축 주택 조명의 50% 이상은 고효율 조명을 사용해야 하는 건물 에너지 효율 규격[Title 24]을 적용하여 전기소모량을 연간 180MW 절감하겠다는 정책을 지속적으로 추진해 오고 있다. 일본에서는 제1차 석유파동과 제2차 석유파동 그리고 걸프전쟁 등의 과정을 통하여 에너지소비증가율이 가장 높은 업무·가정부문의 설비에 대하여 고효율 에너지절약 설비로 지정한 제품에 대해서 세제 혜택을 주는 등 LED산업발전에 대한 토양을 마련해 가고 있는 실정이다. 중국의 경우에도 에너지절약 전략으로 2020년까지 조명을 LED로 교체하여 50% 에너지절약을 추진하고 있으며, 그 일환으로 「도시 및 도로조명조례」의 고효율 조명장치의 규격화를 근거로 상당 수 도시들에 대한 LED조명 교체사업을 추진 중이다.³⁾

국내·외 LED시장의 현황은 2015년 현재 국내의 경우, 15조 6천억원 수준에 도달했으며, 해외 시장의 경우, 1천억불 규모에 이른다. LED분야 수출입 현황의 경우, 2008년 이후 휴대폰, LCD BLU用 등의 국내 수요가 공급을 초과해 왔고, 최근 LED 관련 제품에 대한 수출은 꾸준한 증가 추세로서 BLU用 LED 수출(34.4%)이 가장 많고, LED칩(22.7%), LED패키지(21.6%) 순으로 나타나고 있다.

LED가 침투할 수 있는 응용분야는 일반조명, 자동차조명, 디스플레이, 의료/농업조명 등으로 분류할 수 있으며, 2007년 기준 약 156조원의 시장을 형성하여 기존 국가 전략 산업인 반도체 메모리 시장의 약 3배 이상으로 미래 먹거리의 핵심 산업임을 알 수 있다. LED의 최대 응용 시장으로 일반조명을 들 수 있으며, 2000년 이후 건설경기 향상으로 높은 성장을 나타내고 있고 오스람, 필립스, GE, 도시바 등이 세계시장의 70%를 장악하고 있다.

향후 그린에너지와 녹색성장으로 표방되는 21세기의 산업전망은 광(LED)산업의

3) 이슬이, LED/광산업 현황 및 전망, 전기기술 52(9), 통권 12, 2015.09, 2-4

급속한 성장을 이루는 국가 성장동력 중 하나로 자리매김할 것으로 예상할 수 있다. 따라서 LED소자, 제품, 조명 등 다양한 분야의 LED산업이 발전할 수 있을 것으로 예상된다.

[표 2-2] 국내 LED시장의 현황 및 전망(단위 : 억원)

구분		2008	2010	2012	2015	2020	CAGR(%)
국내LED시장		15,605	65,512	198,692	364,685	867,330	39.8
광소자		8,275	23,937	54,600	92,000	197,550	30.3
조명	소계	2,175	9,548	15,600	87,000	355,250	52.9
	실내조명	1,053	6,055	8,988	36,803	79,380	43.0
	실외조명	756	1,897	4,902	38,168	193,060	59.0
	특수조명	366	1,596	1,710	12,029	82,810	57.0
LED 응용	소계	5,155	32,027	128,492	185,685	314,530	40.9
	LCD BLU	3,167	21,098	107,200	152,000	223,200	43.0
	Mobile appliance	1,094	6,640	14,742	16,560	17,780	26.0
	수송기기(조명)	252	203	720	3,500	21,300	45.0
	농수산(조명)	-	80	400	2,750	10,000	50.0
	의료(조명)	-	10	30	375	21,000	89.0
	기타	642	3,996	5,400	10,500	21,250	34.0

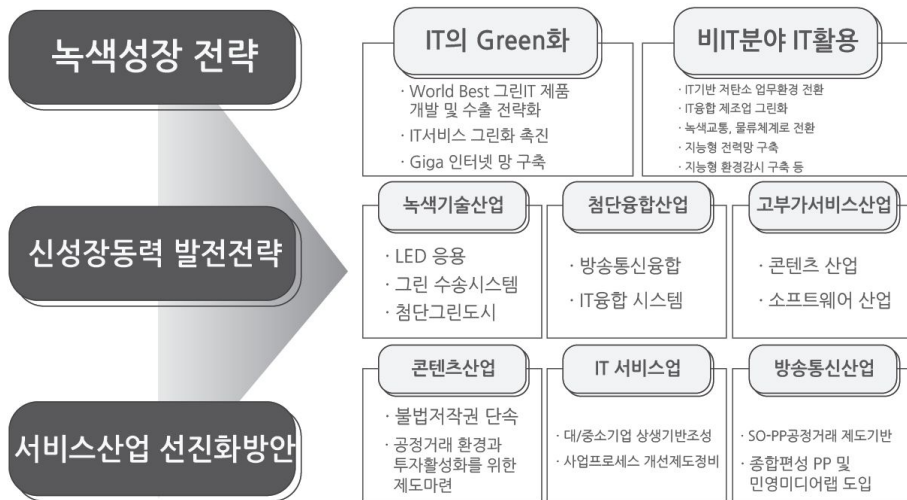
※ 시장 현황 = 생산 - 수출 + 수입, 한국광산업진흥회 LED기업 전수조사(~2010)

※ 향후 전망 : 한국광산업진흥회, 한국광기술원 추정치(2011)

최근 정부시책사업으로 공공기관 및 대형 신도시 개발 시 LED 시범 설치 사업이 진행되고 있으며, 전력사용량이 높은 대형 프랜차이즈사업장의 LED조명 사용유도(주유소, 할인마트 등), LED조명 보급촉진 펀드 조성 등 직접적인 지원사업과 정부지원을 통한 민간 주도의 LED조명 ESCO, CDM 사업 또한 활발히 진행 중에 있다.

아울러 통 조명업체 대부분이 LED조명 사업에 참여하고 있으며, 삼성LED, LG 이노텍, 서울반도체 등 100여 개 관련업체들이 대규모 투자와 연구개발을 통해 사업 확대를 진행 중에 있다.⁴⁾

전 세계적으로는 CO2 배출량을 줄이고 지구온난화를 방지하기 위해 교토의정서에 의해 활발하게 활동하고 있는가 하면 우리나라도 국가적인 시책으로 ‘저탄소 녹색성장’ 기반을 통해 새로운 성장 동력원을 모색하고 있다. 또한 세계적인 시류에 있어 기후변화와 에너지 문제 대응을 위한 녹색시장 성장에 따라 그린 IT 제품 및 서비스를 신성장동력으로 추진하고 있다. IT는 에너지 효율화, 교통/물류 지능화, 자원 소비 최적화, 기후 변화 모니터링 및 예측 등을 통해 저탄소 사회 전환을 촉진시킬 수 있는 가능성이 매우 높은 분야이기 때문이다. 우리나라는 세계적 수준의 IT 인프라와 국민들의 높은 IT 활용 능력으로 IT기반 녹색성장 추진을 위한 최적의 조건을 보유하고 있으며, 정부차원의 IT 추진계획에 맞추어 전략적으로 확대 중에 있다.



[그림 2-1] 주요정책과 IT산업 관련 주요내용⁵⁾

4) 이희동&신아현, LED산업 정책방향:2020년 LED 조명 보급률 60%로 확대, 전기기술 51(8), 통권 599, 2014.08, 40-41

5) 중소기업청, 중소기업 통합기술로드맵, 전략분야 현황분석 자료, 2011

제 2절 / LED 시스템의 개념과 유형

LED산업은 LED광소자와 패키지 및 이를 구성하는 소재부품, 조명 모듈, 전원, 구동회로, S/W 등을 포함하는 것으로, LED의 에너지효율이 '02년 백열전구, '05년 형광등을 능가하면서 반도체조명 시장이 성장하기 시작하였으며, LED의 고효율화가 실현되어 '10년 LED산업의 본격적인 진입이 이루어진 이후, '15년 정착기를 거쳐 '20년에는 완성기로 접어들 전망이다.⁶⁾

LED는 방출하는 빛의 종류에 따라 가시광선 LED, 적외선 LED, 자외선 LED로 구분될 수 있다. 가시광선 LED는 전체 LED 시장의 90~95%를 차지하고 있으며, 백색, 녹색, 청색, 적색 LED 등이 있다. 적외선 LED는 리모컨, 적외선통신(IrDA) 등에 사용되고 있으며, 시장규모는 전체 LED 시장의 5% 수준에 이르고 있다. 자외선 LED는 살균, 피부치료 등 생물보존 분야에 사용되고 있으며, 현재의 시장규모는 2% 미만이나 향후 큰 성장잠재력을 지니고 있다고 할 수 있다.

LED소자는 인간이 시각적으로 인지할 수 있는 380 nm~780 nm 파장의 가시광 영역과 백색 광원의 구현을 위한 자외선(UV) 영역의 광반도체를 말하며, 기술적인 범위는 III-Nitride(질화물) 계와 III-V 계열의 반도체 재료와 LED기판, 에피성장(epitaxial growth), 투명전극, 소자 제조 공정 등으로 분류할 수 있다.

LED광원 모듈은 LED소자를 용도에 맞게 유효광원으로 최적화하는 기술로서, 패키지 크기 최소화 및 제조원가를 낮출 수 있는 공정기술을 필요로 하고 있으며, 제품별로는 1W이하 고휘도 LED와 1W이상 고풍력 LED, 대용량 LED광원 모듈을 위한 멀티칩 어레이 LED로 분류할 수 있다.

반도체조명시스템 분야는 LED광원 모듈을 다양한 분야에서 적용하기 위한 렌즈 및 반사판 등의 광학 기구, 신뢰성 확보를 위한 방열 기구, 효과적인 제어를 위한 구동 및 제어회로 등으로 구분할 수 있다.

6) 오대곤 & 전기영, LED 및 시나리오 기반의 광융합산업, The proceeding of kiee, 63(7), 2014.07, 12-16

LED산업은 반도체광원의 반도체기술(에피성장, 칩공정, 패키지/모듈)을 근간으로 하여 조명기술(광원모듈, 조명기구, 시스템 등)을 이용하여 완성하는 융·복합 산업이라 할 수 있다.



[그림 2-2] LED 모듈시스템의 체계

제 3절 / LED 소재의 장·단점 고찰

LED는 저소비전력, 반영구적 수명, 빠른 응답속도, 안정성, 환경친화성 등의 장점을 지닌 반면 높은 가격과 발열문제, 낮은 연색성(演色性) 등의 단점이 있다. 이를 개선하기 위한 관련 연구가 활발히 이루어지고 있으며, LED소재의 일반적인 장·단점과 구체적인 특징은 다음과 같다.

1 LED 소재의 장점

① 반도체로써 S/W, 센서, 디지털, 조명통신, 스마트 제어 가능

LED의 대표적인 장점중의 하나는 반도체로써 S/W, 센서, 디지털, 조명통신, 스마트 제어 가능하다는 점이다. LED는 주변기기 간의 네트워크와 시스템의 interactive화가 가능하며, 고도화된 기능의 스마트 조명, Intelligent 조명 등으로 진화 추세를 보이고 있다. 또한 가시광선, 자외선, 적외선의 원하는 특정 파장대의 컨트롤이 가능하다는 장점이 있다. 아울러, 다양한 색, 색온도 구현으로 심리 및 생리상태의 제어가 가능하며, 살균, 소독, 식물생장, 해충방제도 가능하다. 해충방제는 첫째로 수은색 등의 낮은 파장대로 유인하여 포집하는 방법과 두 번째로 580~620nm 대역의 빛으로 발산해 쫓아내는 방법이 있으나 후자를 필요로 한다. 또한, Driver IC 및 전원장치, 통신기술의 융합, 조명 콘텐츠의 다양화로 인간과 조명이 상호작용하는 interactive design이 개발 테마로 대두되고 있다.

② 소형, 박형, 경량

LED는 형태의 자유도가 높고 소형화가 가능하여 공간 활용도가 좋다는 장점을 지니고 있다.

③ 매우 적은 소비전력

LED는 전구의 약1/10, 형광등의 약1/2수준으로 전기에너지 절감효과를 얻을 수 있는 저에너지 고효율 소자이며, 기존 가로등의 30%이하 소비전력만으로도

사용할 수 있다. 따라서 400w 메탈할라이드는 150w로 대체 가능하며, 250w 메탈할라이드도 90w로 대체 가능하다.

④ 반영구적 수명

LED는 한번 설치하면 교체나 유지보수가 거의 필요 없으며, 환경적으로 쓰레기 발생이 적다는 장점이 있다.

⑤ 고 발광효율

LED는 저 전류에도 출력이 높아 고출력을 얻을 수 있으며, 휘도가 높아 밝은 낮에도 선명하게 빛을 낼 수 있다.

⑥ 짧은 반응시간

LED는 반응시간이 매우 짧은 특징으로 예열시간이 거의 필요하지 않으며, 빈번한 점멸에 따른 수명 저하가 없는 특징이 있다. 따라서 리모컨이나 근거리 광통신, 전자기기의 표시용 램프 등에 활용 가능하다.

⑦ 높은 내구성

LED칩은 보통 에폭시 플라스틱 수지로 포장을 하여 내구성이 높다. 아울러 온도, 습도 환경에서의 사용이 자유롭고 낮은 온도에서도 변함없는 밝기를 유지하며, 충격이나 외부환경에 강하다. 유리나 필라멘트가 불필요하므로 극한 환경에서도 활용이 가능하다.

⑧ 친환경

LED칩은 친환경성이 높은 소재로서, 우선 탄소 및 수은, 방전가스 등 유해물질 배출이 없어 지구 환경 보호 효과가 크다. 따라서 RoHS의 기준에 대응하는 환경친화적 가로등 개발, 친소비자적인 제품개발이 가능하며, 석유 자원이 한정되어 있는 상황에서 장시간 효율적으로 사용 할 수 있는 새로운 발광원으로 적절한 소자이다.

⑨ 높은 지향성

LED는 원치 않는 방향으로 빛이 산란되는 정도가 낮아 높은 지향성을 보이기 때문에 의류기기, 실험기기 조명 등으로 적합하다고 할 수 있다.

2. LED 소재의 단점

① 고가격

LED는 Cell당 밝기(LED는 휘도)의 한계가 있기 때문에 여러 개를 병렬 또는 직병렬로 사용해야 하는 단점이 있다.

② 낮은 수율

LED의 단점중의 하나로 낮은 수율이 있다.

③ 저전압 동작문제

LED는 저전압으로 작동되기 때문에 가정용전원(220V)으로 직접구동이 힘들다는 단점이 있다.

④ 특허기술의 진입장벽

LED소재에 대하여 Nichia, Toyoda, Gosei 등의 일부 대기업들이 가지고 있는 원천 및 핵심 특허 독점권에 의해 다른 기업들의 시장 참여가 제한을 받아 상용화에 한계점이 발생한다.

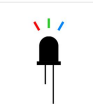
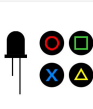

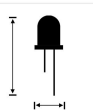

⑤ 강전에 약함

LED는 DC로 구동이 되는데, 이는 강한 정전기 발생 시 회로 이상 현상이 생기거나 신호체계에 있어 전기적 노이즈가 발생할 수 있다.

⑥ 열에 취약함

LED 밝기를 올리려면 동작전류를 높여야 하는데 이 때 정크션(junction)의 온도가 문제가 되기도 한다. 따라서 온도를 낮추기 위한 방열판이나 세라믹베이스의 패키지를 별도로 사용하기도 한다.

다음 그림은 위의 LED소재의 장·단점에 대한 특성들을 종합한 내용이다.

 <p>Light source</p>	<p>장점</p> <p>고휘도 밝은 빛에도 선명하게 빛을 낼 수 있음.</p> <p>지향성이 뛰어나다. 원치않는 방향으로 빛이 산란되는 정도가 낮다. 이는 의료기기, 실험기기 조명으로 적합하다.</p> <hr/> <p>단점</p> <p>Cell당 밝기(LED는 휘도)에 한계가 있기 때문에 여러 개를 병렬, 또는 직렬로 사용해야 함.</p> <hr/> <p>분야</p> <p>반도체 광원, 방진용 광원, 특수광원 차세대 디스플레이, 신호로써의 빛(시각적 인지)...</p>
 <p>Control</p>	<p>장점</p> <p>특정 파장대의 컨트롤이 가능하다. 자외선, 가시광선, 근적외선, 중적외선, 원적외선 / 다양한 색, 색온도 구현(심리/생리 제어)</p> <p>정화, 살균, 소독, 생체수술 및 치료, 식물생장, 해충방제 해충방제는 첫째로 수은색 등의 낮은 파장으로 유인하여 모집하는 방법과 두 번째로 580~620nm 대역의 빛으로 발산해 야하는 방법이 있으나 후자를 필요로 함.</p> <hr/> <p>단점</p> <p>광 계속 및 진단</p> <hr/> <p>분야</p> <p>광 의료산업, 농업, 어업 반도체 광 검출기, 광전 변환기 연구용 광계측분야...</p>
 <p>Networking</p>	<p>장점</p> <p>반도체로써 S/W, 센서, 디지털, 조정통신, 스마트 제어 가능 주변기기 간 네트워크화, 시스템의 interactive화가 가능, 고도화된 기능의 스마트 조명, Intelligent 조명으로 진화</p> <p>Interactive design Driver IC 및 전원장치, 통신기술의 융합, 조명 컨텐츠의 다양화로 인간과 조명이 상호작용하는 interactive design이 향후 큰 개발 테마로 대두</p> <hr/> <p>단점</p> <p>강전에 약하다 DC로 구동이 되는데 이는 강한 정전기 발생 시 회로에 이상 현상이 생기거나 신호체계에 있어 전기적 노이즈가 발생할 수 있다.</p> <hr/> <p>분야</p> <p>광통신 시스템, 광통신 부품 유비쿼터스 통신산업, 스마트 홈 시스템, 광 출력 가시광 통신...</p>
 <p>Specification</p>	<p>장점</p> <p>소형, 박형, 경량 형태의 자유도가 높다 소형화가 가능하여 공간 활용도가 좋다</p> <p>내구성이 높다. LED 칩은 보통 에폭시 플라스틱 수지로 포장을 하여 내구성이 높다 온도, 습도 환경에서의 사용이 자유롭고 낮은 온도에서도 변형없는 빛이 유지 충격이나 외부환경에 강함 유리와 필라멘트가 불필요하므로 극한 환경에서도 활용이 가능함</p> <hr/> <p>단점</p> <p>열에 취약하다 LED 밝기를 올리려면 동작전류를 높여야 하는데 이 때 정크션 온도가 문제가 된다. 이 온도를 식히기 위해 방열판이나 세라믹베이스의 패키지를 사용하기도 한다.</p> <hr/> <p>분야</p> <p>Flexible shaped design New size, shape design...</p>
 <p>Eco</p>	<p>장점</p> <p>매우 적은 소비전력 저에너지 효율음, 전구의 약1/10, 형광등의 약1/2 - 전기에너지 절감효과, 기존 가로등의 30% 이하 소비전력</p> <p>반영구적 수명 한번 설치하면 교체나 유지보수가 거의 필요 없으며 쓰레기 발생도 없음</p> <p>친환경적이다. 무수은, 탄소배출이 없다, Not UV, Not infrared / 지구 환경 보호(유해물질 배출 없음), 친소비자적인 산업임(문화 정서적 환경 계몽)</p> <hr/> <p>단점</p> <p>높은 가격대</p> <hr/> <p>분야</p> <p>RoHS의 기준에 대응하는 환경친화적 가로등...</p>

[그림 2-3] LED의 장단점

제 4절 / LED 산업 응용분야 고찰

반도체조명시스템 분야는 LED광원 모듈을 다양한 분야에서 적용하기 위한 렌즈 및 반사판 등의 광학 기구, 신뢰성 확보를 위한 방열 기구, 효과적인 제어를 위한 구동 및 제어회로 등으로 구분할 수 있다. 이와 같은 반도체조명시스템 분야는 미래 반도체조명 사회를 이끌어 나갈 것으로 예상되며, LED의 응용분야를 구분하면 다음과 같다.⁷⁾

- 일반조명 : 실내외조명기기 및 기타 응용 부분
- 대형 TFT LCD TV용 LED BLU 모듈 부분
- 수송기기용 실내외 LED모듈 : 자동차 전조등, 해상용 등명기 등
- 대화면 고해상도 대면적 LED 정보디스플레이 및 사인 모듈
- 모바일 기기용 LED BLU 및 LED 프로젝션 디스플레이
- LED 의료 및 농업용 조명 모듈 및 시스템 개발
- LED를 이용한 에너지 절감형 조명모듈 및 시스템

[표 2-3] LED 조명 응용분야

대분류	소분류	대표사례
일반조명	실내·외 조명분야	MR 16 조명 및 국부조명, 전구 및 탁상조명, 면발광 조명 정원등 및 보도등, 가로등, 다리조명, 경기장조명 및 투광기
	특수 조명분야	의료-농업-환경 조명, 백색가전 조명, 무대 및 연출 조명, 엘리베이터 조명, 해양 분야 조명
수송기기 조명		자동차 및 기차 조명 (독서등, 지시등, 실내등, 전조등) 선박항공조명 (항공장애등, 소형 등명기, 탐조등)
Mobile / LCD BLU		소형 LCE BLU (Mobile Phone, Camera, PMP, Notebook 등) 대형 LCD BLU (모니터, TV 등)
디스플레이		LED 전광판 Sign 조명 (LED Strip, Lighting Bar, Channel Letter)

7) 허만일, LED조명산업의 융복합기술 활성화를 위한 요구사항 및 전략도출 사례연구, 건국대학교, 박사학위논문, 2013

위의 표와 같이 LED의 전통적인 응용분야는 일반조명, 수송기기 조명, Mobile/LCD BLU, 디스플레이장치 조명으로 구분될 수 있으며, LED 조명은 전통적인 응용분야에 덧붙여 주방용품 분야, 게임제품 분야, 야외 경관조명 분야, 레포츠 분야, 패션 의류 분야, 가구 분야, 시계 등 액세서리 분야, 스마트 홈 분야, 의료 분야 등 그 응용의 범위가 실로 방대하다. 따라서 LED는 전통적인 응용분야와 함께 새로운 디자인 대상의 가능성이 매우 높다고 볼 수 있다.



[그림 2-4] LED 조명 응용분야 - 농수산업, 의료, 환경분야



[그림 2-5] LED 조명 응용분야의 예 - 가전, 가구, 디스플레이분야



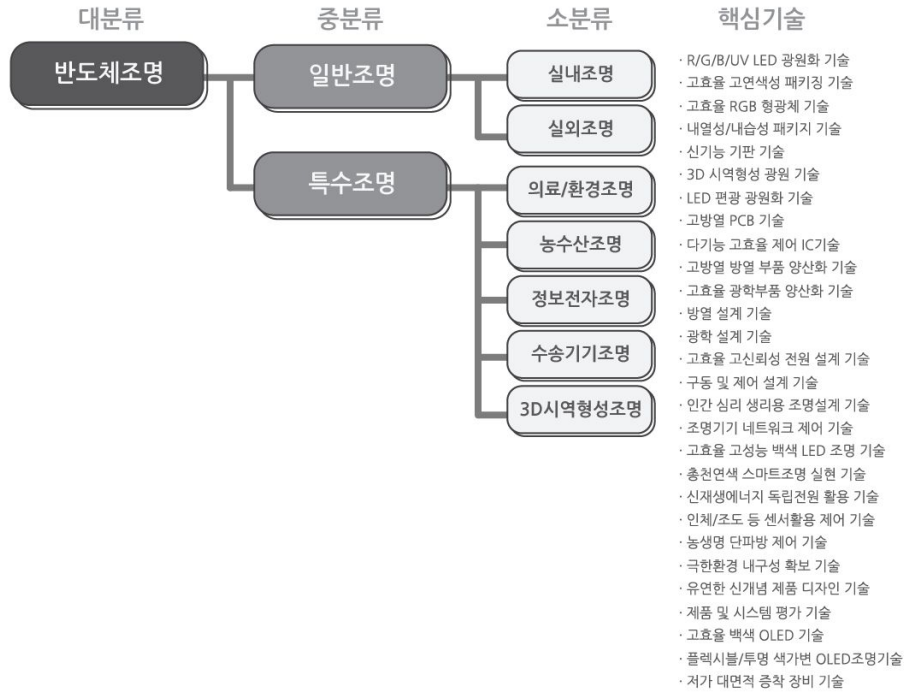
[그림 2-6] LED 조명 응용분야의 예 - 스마트조명 분야



[그림 2-7] LED 조명 응용분야의 예 - 의료, 게임, 스트리트퍼니처 분야

향후 반도체조명은 일반조명과 특수조명분야로 확대 추세를 보일 것이며, 일반 조명의 경우 실내조명과 실외조명 그리고 특수조명분야로 의료/환경조명, 농수 산조명, 정보·전자조명, 수송기기 조명 및 3D시역형성용 조명분야 등으로 확대

될 것으로 보인다. 이와 관련한 기술영역분야도 광원, 패키징, 시역형성, 광학, 제어, 센서활용, 에너지대체 및 디자인분야에 이르기까지 폭넓은 연계관계를 형성할 것으로 보인다.⁸⁾



[그림 2-8] 반도체조명 기술트리⁹⁾

8) 과학기술정책연구원, 미래성장 LED융합사업 실증타당성 분석 용역, 2013

9) (재)광주테크노파크, 광주 지역산업발전 로드맵(RIRM), 2011

제 5절 / LED 산업의 향후 기술전망 고찰

LED광원 모듈 기술의 핵심은 방열설계와 광학설계 기술이며, 공정기술로는 플립칩(flip chip)접합 기술, chip on board(COB) 기술 등이 있다. 현재 단품 패키징 위주의 기술에서 어레이 패키징 기술로 발전하고 있으며, UV LED 기술 개발에 따른 내자외성 패키지 재료 기술도 주요 이슈로 부각되고 있다.¹⁰⁾

향후 고효율 LED 제작을 위해 고전력 인가에 신뢰성이 높은 패키징 재료의 개발도 필수적인 추진과제로 부상하고 있으며,¹¹⁾ 조명용 백색 LED 제작을 위한 형광체 개발에 있어서 색순도 제어를 위한 다양한 재료의 형광체 조합 기술이 개발되고 있는 추세이다.¹²⁾

[표 2-4 LED 모듈 광원 패키징 기술 개발 현황

패키징 기술	연구내용 및 과제	개발주체
방열설계	열 저항을 극소화하기 위한 설계 및 공정기술	일본 니치아, 미국 루미레드, 독일 오스람 등
광학설계기술	배광분포, 지향각, 열 스트레스 완화 등 광학특성 개선을 위한 설계기술	미국 Color Kinetics, 일본 Sony, 에이치비전자 등
플립칩 접합 기술	적출효율 향상을 위한 패키징 기술	대만, 일본 등 중소기업
COB 및 어레이 패키징	고밀도 집적화 달성을 위한 칩 패키징 기술	대만, 일본 등 중소기업
내자외성 패키지 재료	UV LED 에 의한 경화현상을 개선하기 위한 고 신뢰성 재료기술	일본 니치아, 대만 Tekcore 등
형광체 기술	백색 순도의 제어를 위한 RGBOY 다색 컬러 형광체 기술	일본 니치아 한국 화학연구원 등

10) 전기영&김유곤, LED광원 산업의 시장현황 및 전망, Keit PD issue report, 15(5), 2015, 39-48

11) 손경락&김민수, 조명용 고효율 백색 LED와 프레넬 렌즈를 이용한 가시광 통신 성능연구, JKSM, 한국마린엔지니어링학회, 39(1), 2015.01, 63-67

12) 김형진, 고효율 LED광원의 방열시스템 설계 및 평가에 관한 연구, 순천대학교, 박사학위논문, 2015

아울러 미래의 LED시장은 광기반 융합센서네트워크시장의 확대가 가속화될 전망이다이며, 현재 초소형 센서모듈기술부터 대면적 센서시스템까지 다양한 연구가 진행되고 있다.¹³⁾

[표 2-5] LED 응용 제품 기술발전 전망

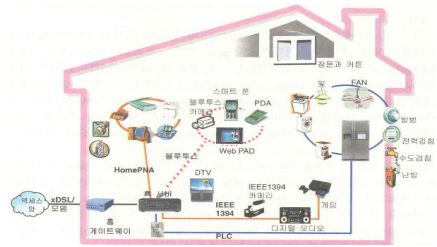
응용제품	연구내용 및 과제	개발주체
LCD BLU	소형액정용 BLU는 기술이 성숙, 중대형 LCD용 BLU는 시제품 생산 완료. 가격절감이 가장 큰 이슈	삼성전기, LG 이노텍, 일본 소니, 독일 오스람, 미국 루미레드 등
디스플레이	대형전광판, 고해상도 전광판, IT 와 연계한 자동제어 시스템, 반도체광원을 이용한 차세대 초소형 프로젝션 개발	뉴टे크놀로지, 대한전광 등, 일본 도시바, 파나소닉, 에이치비전자 등
자동차용 LED	RCL, 계기판 백라이트, 실내등은 이미 개발되어 일부 차량에 채택 중, 전조등은 시제품만 개발	독일 오스람, 일본 고이토, 미국 루미레드, SLC, 금호 HT Autonix, 엘이디라이텍 등
의료/환경용 LED	400 nm 부근의 near UV LED는 위폐감지기 광원으로 판매중, 살균용, 정화용으로 사용하기 위해서는 더 낮은 파장에 더 높은 출력을 요함	일본 니치아, 미쓰비시, 대만 Tekcore 등
모바일프로젝터용 LED	고밀도 집적화 달성을 위한 칩 패키징 기술	일본 소니, 도시바 등
일반조명용 LED	청색 LED와 황색 형광체를 조합한 백색 LED보다 UV LED와 RGB 형광체를 조합한 백색 LED를 조명용으로 개발 중	일본 니치아, 미국 루미레드, 크리 등
경관 조명용 LED	RGB 및 White LED 1 W급 및 3 W 급 LED 를 이용하여 경관 조명, 다리 조명용 투광등을 상용화 했으며, 더 높은 출력, 저가격화가 요구되고 있음	엘이디라이텍, 중부전기, 한국광기술원

광기반 융합홈네트워크시장은 IT환경 및 사회·환경 변화로 인해 통신 분야뿐만 아니라 환경산업, 수송기기, 의료산업 등 산업전반으로 확대 및 활용되고 있다. 광기반 융합그린수송시스템 시장도 활성화되고 있는 추세인데, 사례로 국내 자동차 부품회사인 현대오토넷은 MOST기반의 AV내비게이션시스템을 개발하여 기아자동차 모하비에 첫 적용한 상용제품을 선보인 적이 있다. 또한, 적외선 광학렌즈 및 소재시장도 두드러지고 있는데 군수산업이 발달된 일부업체(미국

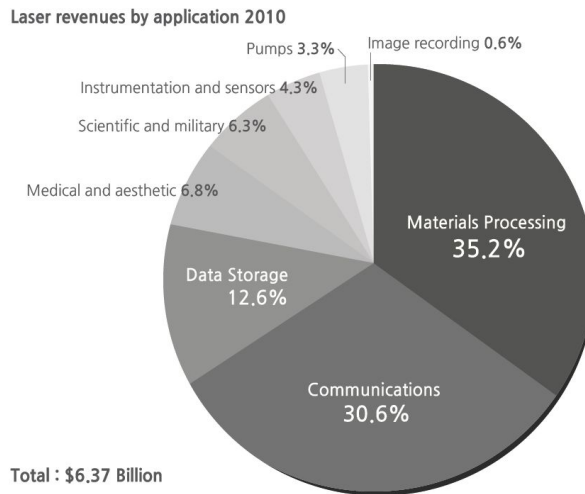
13) 김동영, 융합센서를 이용한 유비쿼터스 조명시스템, 한양대학교, 석사학위논문, 2015

LightPath사, 독일 Umicore사 등)만이 핵심기술 및 노하우를 독점, 이러한 기술을 토대로 민수분야로의 시장 확대를 모색하고 있다.

마지막으로 레이저부문도 활성화될 추세인데 세계 각국이 계측기 및 가공기의 개발에 총력을 기울이고 있으며,¹⁴⁾ 주요 방향은 모듈화, 디지털화, 인공지능화, 네트워크화, 자동화 등이 이에 해당한다.¹⁵⁾



[그림 2-9] 광통신 시장규모 및 홈 네트워크 융합분야



[그림 2-10] 레이저 시장규모

14) 홍성일, 스마트 융합 LED-IT센서 조명제어 시스템, 세명대학교, 박사학위논문, 2015

15) 한국전기산업연구원, LED조명과 IT의 융합 LED-ID기술, 제68호, 2015.05, 7-12

제 3 장

광주 LED산업 현황분석

제 1절 광주 LED산업 현황

1. 광주 광산업의 전반 현황

제 2절 광주 LED산업 혁신자원 현황

1. (재)광주테크노파크
2. 한국광기술원
3. 한국광산업진흥회
4. 광주산업단지 혁신클러스터추진단
5. 광기술인력교육센터
6. 고등광기술연구소
7. 한국전자통신연구원 광통신연구센터
8. LED/LC패키징시험생산 기술센터

제 3 장

광주 LED산업 현황분석

제 1절 / 광주 LED산업 현황

1 광주 광산업의 전반 현황

광주시는 국가균형발전 5개년 계획에 따라 디자인·문화산업, 광산업, 첨단부품·소재산업, 디지털정보가전산업 등 4대 전략산업을 선정, 집중 육성하여 문화중심도시 육성, 첨단산업클러스터 조성, 서남권 중심도시 강화 등의 목표를 달성해 궁극적으로 과학, 산업, 문화 중심도시로서의 성장기반을 조성하고 도약하기 위해 노력해 왔다.¹⁶⁾

전략적으로 광산업을 실현하기 위해 관련분야 기관들의 역량 강화와 네트워크 구축, 혁신기반 조성을 지역혁신의 핵심 추진전략으로 삼고, 이를 통해 기업하기 좋은 환경을 만들어 자립적 지역발전 기반 강화를 모색하고 있다.

특히 광주 첨단지역은 광산업집적화 단지조성으로 한국광기술원을 비롯해 한국광산업진흥회, 고등광기술연구소, 한국전자통신연구원 광통신연구센터, 한국생산기술연구원 광주연구센터 등 기업 지원 연구시설이나 단체가 설립 및 유치되어 운영 중에 있다.

또한 하남공단 및 첨단단지내 기업들 중에 LG이노텍, 에피플러스, 에피밸리, 나이텍스, (주)나노팩, 엘이디라이텍 등이 LED소자 및 조명산업 등에 괄목한 만한 성과를 보여주고 있으며, LED산업과 연계 가능한 태양광모듈 국내 1위 생산업체인 심포니에너지 등이 집적되어 있다.

16) 유동국, 광산업 육성 성과와 향후 발전방향, 이달의 신기술 8, 한국산업기술평가관리원, 2014.05, 72-73,

이들 기관에서는 기업들이 필요로 하는 각종 고가장비를 구축하고, 광산업 관련 인재들을 적극 지원하면서 산·학·연 사업들이 본격화되었으며, 기업들의 집적화가 한층 탄력을 받아온 것이 사실이다. 실제로 과거 추진되었던 광산업기반구축 2단계 사업을 통해, 광산업집적화단지를 조성(7만 8천평)하고 9만 3천평 규모의 LED밸리를 추가 조성하여 이노셈코리아, 동원시스템즈, 에피밸리, 에피플러스, 옵시스테크놀러지, 나이넥스, 대진디엠피, 코셋 등 70여개의 기업들을 유치한 바가 있다.¹⁷⁾

이러한 과정을 거쳐 현재 광주는 반도체 광원과 광통신 부품분야를 선택적으로 집중 투자하고, 광클러스터의 기능을 강화하여 본격적인 양산체제에 들어감으로써 광주지역을 아시아 최고의 광 집적지로 육성하고 있다.

광주지역 반도체조명 관련기업은 에피, 칩 제품을 생산하는 기업 외에 패키징 및 LED모듈/시스템 등 응용제품 생산 기업이 증가하여 첨단단지를 중심으로 집적화하고 있으며, 광주의 대표 산업으로 육성 중에 있다. 아울러 첨단지구에 위치한 LED밸리 단지 등에 반도체 조명관련 업체를 집중 분양하여 반도체조명 분야 국내 유력 단지를 형성 중이며, 수년 전부터 LED 미니클러스터 등을 형성하여 연구 개발 협력 및 시장 창출에 공동 노력 중에 있다.

향후 광주의 반도체조명분야 시장은 지속적인 성장세를 보일 것으로 전망되며, 환경친화성 및 에너지절약이 강조되어 각국이 치열하게 경쟁하고 있는 환경적 기회를 통해 성장속도는 가속화 될 전망이다.¹⁸⁾

17) 오은주, 지역 주도적 산업정책의 추진 가능성 : 광주 광산업의 신산업화 경로창출과 제도적 역량 형성, 대한국토·도시계획학회지 49(5) 통권 207호, 2014.08, 29-50

18) 김봉진, 광주지역 광산업의 현주소와 발전방향, 광주발전연구원, 2013

제 2절 / 광주 LED산업 혁신자원 현황

광주권역 내에는 LED산업발전을 위한 다수의 혁신자원을 보유하고 있다.¹⁹⁾

1. (재)광주테크노파크²⁰⁾

(재)광주테크노파크는 1992년 2월에 설립되어 지역산업진흥과 기업육성 등 지역산업 혁신의 허브역할을 수행하고 있다. 광주산업의 미래를 선도하고 ‘더불어 사는 광주’ 건설을 위해 산업경쟁력 제고 및 미래 신산업 발육을 중심으로 기업의 성공과 일자리창출을 위해 사명을 다하고 있다.

예하 조직으로서 광주전략산업기획단은 지역전략산업 기획·조정 및 평가관리, 광주지역산업 중장기 발전전략 수립 지원, 산업동향/집적현황/혁신자원 조사·분석 및 DB구축 등의 업무를 담당하고 있다. 또한 LED/LD 패키징시험생산기술 지원센터에서는 LED/LD 패키징 제품의 시험생산 시설·장비 구축업무를 추진하고 있다. 이 이외에도 (재)광주테크노파크는 광반도체 관련 제품의 시험생산지원 및 기술지원, 광반도체 산업 네트워크 구축을 통한 산업집적화 추진, 기반시설 장비를 활용한 기업의 시험생산 지원업무를 수행하고 있다.

2. 한국광기술원(첨단단지)²¹⁾

한국광기술원은 국가 성장동력의 하나인 광산업계를 지원하고 선도하기 위하여 가치를 창출할 수 있는 광기술 플랫폼을 구축하고 국내외 기관과 협력하여 산업계가 요구하는 기술개발을 공급함은 물론, 관련기술에 대한 교육과 시험 및 인증업무를 통하여 기업들을 지원하고 있다. 예하 조직으로 반도체광원 시험생산 지원 센터는 제품관련 장비 구축, 기술개발 지원, 시제품제작, 기술지도, 시험 및 분석 등의 업무를 수행하고 있으며, 신조명(반도체조명)산업 기술혁신 센터에서는 LED 조명 시제품 제작에 필요한 장비를 구축하여, 신제품 개발 및 시제품 제작, LED 기술인력 양성, 기술이전 등을 수행하고 있다. 한국광기술원은 산업

19) (주간) 지역경제 동향, 광주광역시 경제과학과, 2015.07

20) <http://gitp.or.kr/index.sko>

21) <http://www.kopti.re.kr/index.sko>

전반을 대상으로 광제품 기술개발 및 시험생산지원, 광제품 시험·계측·인증 및 신뢰성 평가업무 수행, LED산업분야의 창업보육 및 경영 지원업무 등을 수행하고 있다.

3. 한국광산업진흥회(첨단단지)²²⁾

한국광산업진흥회는 광기술의 연구개발과 성과의 보급 및 국제교류 협력 사업을 통하여 광관련 업계의 유대강화와 공동이익을 도모하고, 광산업의 종합적인 발전을 촉진하기 위하여 설립되었다. 주요 업무로는 LED신호/조명시스템 시범구축, 광주광산업 해외마케팅, 해외우수인력 및 기업유치지원, 광산업 정보화 지원 사업 추진, 광정보지원센터 구축을 통한 광 관련 정보 제공 및 전자상거래 지원, 광관련 업체 유대강화와 공동이익 도모, 대정부 정책건의, 광기술 인력교류 및 성과의 보급, 국제교류협력 및 국내외 홍보사업 등을 통한 국내 광산업 육성·진흥 업무를 수행하고 있다.

4. 광주산업단지 혁신클러스터추진단(첨단단지)

광주산업단지 혁신클러스터는 입주기업체 중심의 혁신 주체들간의 협력적 네트워크 활성화와 기술집약적 중소기업 육성 및 선도기업 유치를 통한 세계적인 광산업 클러스터 조성을 목적으로 설립되었다. 주요업무로는 산·학·연 협의체 구성 및 운영, 기업체 애로과제 해결지원, 산·학·연 전문가 Pool(코디네이터) 구성 운영, 지역내 혁신주체간 네트워크 구축 등이 있다.²³⁾

5. 광기술인력교육센터(첨단단지)

광기술인력교육센터는 광산업(LED, 광통신) 관련 현장실무 능력을 겸비한 고급 전문인력 및 현장기술·기능인력 양성을 목적으로 설립되었으며, 주요 업무로는 광산업체 재직자를 대상으로 신기술 및 능력향상 재교육, 광관련 산학연 연계를 통한 핵심 연구개발 인력양성 등이 있다.

22) <http://www.kapid.org/>

23) 윤윤규, 지역산업정책의 고용영향 분석·평가, 한국노동연구원, 2008

6. 고등광기술연구소(첨단단지)²⁴⁾

고등광기술연구소는 광과학과 광기술에 대한 탁월한 교육 및 연구개발을 통하여 학문 발전에 기여하고, 광기술의 민간이전을 통하여 지역경제 및 국가산업발전에 공헌을 목적으로 설립되었다. 주요업무로는 창의적 원천요소기술 개발연구와 실무형 고급전문인력 양성, 선도 기초 기술의 연구개발로 광관련 원천기술 확보, 석·박사급 고급 광기술 인재 양성, 광과학 전문 연구인력 양성, 모험기술의 산학협동연구를 통한 지식기반 벤처기업의 창출, 광주 광산업과 연계하여 첨단산업 단지를 광기술 집약단지로의 육성 등이다.

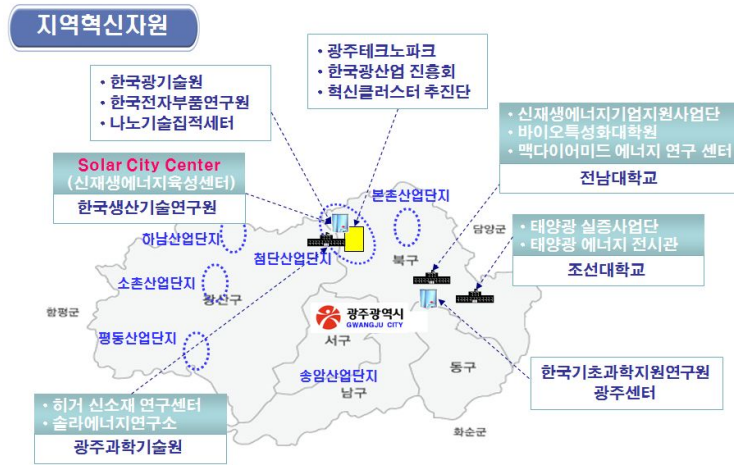
7. 한국전자통신연구원 광통신연구센터(첨단단지)

한국전자통신연구원 광통신연구센터는 국가전략산업으로 추진 중인 광산업 육성 정책을 지원하고 광통신분야의 전문기술을 광산업 집적단지와 연계시켜 산업화를 촉진하기 위하여 설립되었다. 주요업무로는 ETRI 보유기술인 광통신 기술력을 광산업체와 연계한 공동 기술개발, TRI 개발 기술의 산업화 촉진, 광가입자망(FTTH) 서비스개발 및 실험사업 추진 주관기관 업무수행 등이 있다.

8. LED/LC 패키징시험생산 기술지원센터

LED/LD 패키징 시험생산 기술지원센터는 LED/LD패키징 제품의 시험생산과 장비 및 시설 등의 기반구축을 통하여 전문기업을 육성하고 국가산업경쟁력을 제고하여 지역경제 및 국가 광반도체 산업 발전에 기여하기 위한 목적으로 설립되었으며, 주요 업무로는 LED/LD 패키징 제품의 시험생산 시설·장비 구축, 광반도체 관련 제품의 시험생산지원 및 기술지원, 광반도체 산업 네트워크 구축을 통한 산업집적화 추진 등이 있다.

24) <https://apri.gist.ac.kr/>



[그림 3-1] 광주 지역 혁신자원 분포도

전술한 광주지역 내의 혁신자원들은 향후 광주 LED조명산업 발전을 위한 주요 기관으로서 각각 광관련 연구 및 R&D, 광산업 진흥, 제품개발, 교육 등의 다양한 업무를 담당할 것이다.

제 4 장

광주 LED조명산업 발전을 위한 전략과제 도출

제 1절 광주 LED산업 SWOT분석

1. LED산업의 기회위협요인 분석
2. 광주 LED산업의 강·약점 분석
3. 광주 LED산업의 SWOT분석 도출

제 2절 광주 LED조명산업 발전을 위한 전략과제 도출

1. 기반구축 및 시범사업
2. 기술개발 및 R&D사업
3. 기업지원 및 마케팅

제 4 장

광주 LED조명산업 발전을 위한 전략과제 도출

제 1절 / 광주 LED산업 SWOT분석

1. LED산업의 기회·위험요인 분석

세계 광산업 시장은 연 평균 8.6%로 성장하고 있으며, 향후 2020년에는 8,900억 달러의 규모에 이를 것으로 전망된다. 미래 산업은 광산업의 발전 없이는 정보화 사회의 실현이 불가능 할 정도로 가치가 상승하고 중요성은 높아질 것이다. 아울러 반도체조명기술은 개발초기단계로 해외 선진기술과 차이가 비교적 적고 넓은 분야에 파급효과가 매우 큰 산업분야이다.²⁵⁾

LED 반도체 조명산업의 경우, LED 등의 반도체 기술과 IT기술 등과의 융복합화로 지능·감성조명을 구현하기 쉽고, 환경 친화적이며 에너지 절약적인 조명기술 실현이 용이하다. 이에 따라 지난 2010년 형광등 대체를 시작으로 반도체조명사회에 진입하고 점차적으로 대체됨으로서 정착 가능할 것으로 전망된다.

특히 최근 조명시장은 소비자의 감성에 대한 욕구가 증가함에 따라 고급화/High-End화 될 것으로 예상되며, 아직 프리미엄 조명시장의 진입장벽이 낮은 상태로서 영세한 기업이라 하더라도 감성적인 조명 제품에 대한 개발과 연구를 통해 조명시장의 개척과 시장진입이 얼마든지 가능한 상태이다.

아울러 향후 LED 조명시장은 바이오 관련 분야, 광 기술 기반 분야, 수송분야, 통신분야 등과의 융합이 용이하고, 문화 및 관광사업과도 연계가 가능해 파급효과가 증대한 중요한 산업으로 등장하고 부각되고 있다.

일반조명분야는 경관조명, 오피스조명, 도로조명, 주거조명 등 실생활에서 사용

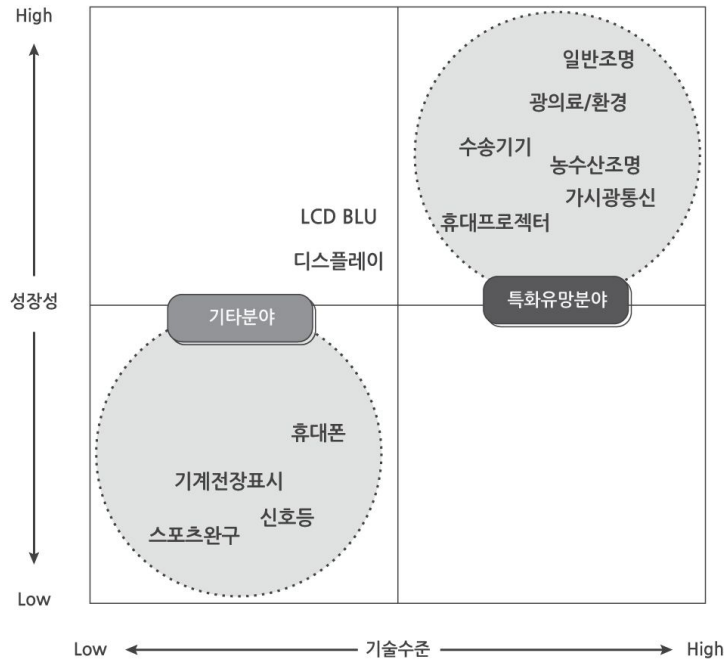
25) 송석균, 고영욱, LED조명산업 동향, 조명·전기설비 28(6), 한국조명·전기설비학회, 2014.11

하는 실내외 조명장치 및 시스템을 취급하는 사업 분야이며, 반도체조명분야 중 시장성이 가장 크고 기술수준이 매우 높은 분야 중에 하나이다.

광의료·환경조명분야는 응용분야가 매우 다양하여 의학, 생명공학 등 인간이 생활에 반드시 필요로 하는 산업 분야로서, 반도체조명을 이용한 살균, 정화, DNA센서, 감성 및 심리 조명 등의 신산업 창출에 적용되고 있다.

농수산조명분야는 환경변화 및 지구온난화에 따른 농수산생산물의 감소와 생태변화를 능동적으로 대처하기 위한 미래사회에 꼭 필요한 신산업으로서, 반도체조명을 이용하여 식물성장, 어류 및 수산물 양식 등이 이에 포함되고 있다.

정보전자조명분야는 IT산업과 연계된 조명분야로서, 조명통신(가시광통신), LED·OLED를 이용한 LCD BLU, 휴대용 프로젝션 디스플레이, IT연계 디스플레이 등 최근 유틸리티 환경과 깊은 연관이 있는 산업으로서 빠른 속도로 성장세를 보이고 있다.



[그림 4-1] LED조명의 분야별 기술성 및 성장성

수송기조명분야는 세계 정상수준의 전방산업을 보유하고 있는 국내 수송기조명 산업을 기반으로 하며, 성장잠재력이 매우 큰 분야로 전조등을 포함한 각종 자동차용램프, 항공기, 철도, 선박 등 각종 수송기기의 실내외등, 장식용 램프 등이 이에 포함된다.²⁶⁾

이외에도 반도체조명 분야에서 전통적인 응용분야인 휴대폰, 신호등, 사인, 문자전광판, 스포츠·완구용 점멸등, 기계장치류 전장표시기 분야 등이 있으며 빠른 발전 속도로 성장하고 있다.

세계적인 흐름에 따라 국가적으로도 에너지절약, 환경친화성 조명산업을 선도하고 국부 창출을 위한 핵심 산업으로 육성하고자 하는 의지를 보이고 있으며, 이에 따라 반도체광원(LED·OLED) 기술을 조명산업에 적용하고 기술혁신으로 조명 패러다임의 변화를 유도하여 에너지절약과 친환경조명산업을 선도하고 있는 추세이다.

광주의 LED조명사업 분야 또한 지역 내의 다른 전략산업과의 융합에 중추적 역할을 담당하는 핵심적인 요소로 발전하고 있다. 나아가 LED·OLED 및 반도체 조명산업에서 디자인, 디지털제어, 문화콘텐츠 등 IT·BT·NT기술을 융합한 고부가가치산업으로 전환하고 있는 추세는 반도체조명시장에서 광주 광산업이 가지는 산업적 기회요소가 뚜렷하다고 할 수 있다.

[표 4-1] 광주 LED조명산업의 기회와 위협요인 분석결과

LED 조명 산업의 기회 (Opportunity)	<ul style="list-style-type: none"> · LED조명제품의 고급화/High-End화 소비자욕구의 증가 · 고급/프리미엄시장의 초기 낮은 진입장벽 · 감성조명/제품욕구의 증가 · LED의 다양한산업군 으로의 확대가능성 · 정부의 강한 LED산업육성의지
LED 조명 산업의 위협 (Threats)	<ul style="list-style-type: none"> · 다수 대기업의 LED산업진출 · LED산업의 성숙화에 따른 경쟁가속화

26) 장낙원, 선박용 LED조명의 최신 동향, 전기·조명설비, 한국 조명·전기설비학회, 29(1), 2015

그러나 반대로 이러한 LED조명산업의 기회요인에도 불구하고 여전히 산업의 위협요인이 존재한다. 최근 국내 대기업들의 LED조명산업 진출 추세가 두드러지게 나타나고 있다. 대기업들의 LED조명산업 진출의 가장 큰 원인은 2012년 실행된 미국과 유럽연합이 전력공급을 안정화하고 전력망의 효율성을 향상시키며, 전력망을 통합시키고자 추진한 스마트그리드 정책의 영향력이 크다. 이에 따라 백열등 대체수단으로 LED조명 수요가 폭발적으로 증가할 것으로 예상되었기 때문이다. 이와 같은 추세는 미국과 유럽연합, 국내뿐만 아니라 일본과 중국 등과 같은 조명분야 선진국에서도 뚜렷하게 나타나고 있다. 우리나라의 경우에도 삼성그룹, LG그룹, SK그룹, 현대그룹, 롯데그룹, 금호그룹, 한솔그룹, 포스코, 신세계, 만도, 삼보, 한성엘컴텍 등 대기업들이 2009년을 기점으로 LED관련 사업 부서를 구성하는 등 LED조명산업분야에 적극적으로 뛰어 들었으며, 최근 화우테크놀러지와 서울반도체 등과 같은 중견기업들도 LED조명시장에 가세하고 있다.

이와 같은 대기업들의 적극적인 LED조명시장 진출은 광주의 LED조명산업분야에 큰 위협요인으로 작용하고 있다. 광주 LED기업들은 대부분 영세한 구조로서 대기업과 동일선상에서 경쟁하기에는 자금과 물량 등 한계요인이 발생하며 무리가 따른다. 따라서 프리미엄 조명시장으로서 다품종 소량생산의 기회요인과 동시에 대기업 진출에 따른 규모의 경제적 측면과 경쟁가속화의 위협요소가 분명하게 공존하고 있다고 할 수 있다.

[표 4-2] 대기업 LED 조명산업 진출현황

구분	대기업		LED계열사	주요 현황
1	삼성 그룹	삼성전자	삼성LED	<ul style="list-style-type: none"> · 2009년 3월 : 중국 천진 삼성LED 법인설립 · 2009년 4월 : 삼성LED 설립(삼성전자, 삼성전기, 공동 합작법인 설립) · 2009년 5월 : 삼성LED-현대차(현대모비스)간 자동차용 헤드램프 공동개발 개시
2		삼성전기		
3	LG그룹	LG전자	LG전자	· 2009년 LED사업부 구성(유통 중심)
4		LG이노텍	LG이노텍	<ul style="list-style-type: none"> · 2008년 LED마케팅사업부 구성 · 2009년 LED마케팅사업부 확대개편
5		LG필립스 디스플레이	LG필립스 디스플레이	· 2010년 LED BLU자체생산 준비 중, LED조명제품 준비
6		LG CNS	LG CNS	· 2008년 태양광 대외수주 사업에서 LED응용 대외수주 사업으로 개편
7	SK그룹	SK텔레시스	SK텔레시스	· 2009년 LED마케팅 사업개시
8	현대그룹	현대정보통신	현대정보통신	· 2009년 LED사업부 구성
9		현대중공업	현대중공업	· 2009년 LED사업까지 영역 확장
10	롯데그룹	롯데정보통신	롯데정보통신	· 2009년 LED사업부 구성
11	한솔그룹	한솔LCD	한솔LCD	· 2008년 조명사업부 구성
12		크리스탈온	크리스탈온	· 2010년 3월 인수/사이어웨이퍼 생산
13	금호그룹	금호전기	금호전기	· 2006년 LED연구 개시
14		루미마이크로	루미마이크로	· 2009년 인수/LED칩 생산
15		더리즈	더리즈	· 2009년 인수/ 유기금속화학증착장비(MOCVD) 생산
16	포스코	포스텍	포스텍	· 2009년 LED사업부 구성
17	신세계	신세계아이앤씨	신세계아이앤씨	· 2009년 LED사업부 구성
18	삼보	(좌 동)	(좌 동)	· 2009년 LED사업부 구성
19	만도	(좌 동)	(좌 동)	<ul style="list-style-type: none"> · 2008년 LED사업검토 · 2009년 LED사업개시
20	한성엘컴텍	(좌 동)	(좌 동)	· 2008년 LED사업개시
21		루젠텍	루젠텍	· 2010년 3월 : LED전문유통 회사사 설립

2. 광주 LED산업의 강약점 분석

광주의 광산업은 정부와 광주광역시와 광주광역시의 강력한 주도아래 2000년~2003년까지 수행한 「1단계 광산업육성사업」 과 2004년부터 2008년까지 수행하였던 「2단계 광산업육성사업」 으로 광산업에 대한 튼튼한 기반을 다지고 있다. 「1단계 광산업육성사업」 으로 광산업 발전을 위한 산업직접화단지과 클러스터기반조성, 광기술의 자립기반, 광기술 인프라 구축, 중소기업 유치 및 창업을 통한 성장유도 등 광산업 시스템 및 네트워크 구축을 성공적으로 추진하였으며, 이러한 성과로 한국광산업진흥회, 한국광기술원, 고등광기술연구소, 광주테크노파크 발광다이오드(LED) 및 레이저다이오드(LC) 패키징 시험생산기술지원센터 등 4개 기관을 설립하였다. 또한 이 기간 동안 한국생산기술연구원 광주지역본부, 한국전자통신연구원 광통신연구센터, 전자부품연구원 광주분원 등 3개 연구소를 유치, 광기술연구개발과 시험생산지원을 위한 약 800종의 장비도 구축했으며, 이와 함께 광산업직접화단지 3만평 조성 및 임대 분양 완료, 41개 기업체 유치 등의 성과를 나타내었다.²⁷⁾

이와 같은 적극적인 지원과 다년간의 지속적인 노력을 바탕으로 성장한 광주의 LED산업은 미국, 영국, 일본, 대만, 싱가포르 등 광산업 선진국과 국제간 교류협력체계를 구축하고 국내 광산업체가 국제시장에서 표준화된 기술을 인정받을 수 있도록 국가 간 협력 파트너십을 구축하고 있다.²⁸⁾

이러한 광산업육성정책의 성과는 광산업의 위상 변화로 나타났는데, 광주 광산업이 전국의 광산업에서 차지하는 비중은 2003년 이후 지속적인 상승 추세를 보이고 있으며, 사업체수 비중은 2003년 1.62%에서 2008년 2.61%로 그리고 2015년 3.22%까지 증가하였다.

따라서 광주 광산업은 지방자치단체의 강력한 육성지지, 국내 광산업 기반도시의 높은 인지도와 이미지, 관내 한국광기술원 외 다수의 국가수준 연구소 및 진흥기관 등 관련 인프라가 잘 갖추어져 있다. 이러한 광산업 육성지지와 대외적 인지도 및 전문 연구 인프라는 광주 광산업의 강점으로 부각되고 있다.

27) 김승곤, 광주광산업 클러스터의 형성과 발전과정에 관한 연구, 전남대학교, 석사학위논문, 2012

28) 양승학, 2단계 산학협력중심대학육성사업, 한국산업기술평가관리원, 2010

반면 광산업의 강점에도 불구하고 광주의 광산업은 약점을 포함하고 있다. 가장 대표적인 약점으로서 광주 광산업은 뚜렷한 중소기업 위주의 업계구조를 보이고 있으며, 이는 낮은 브랜드가치와 높은 생산코스트에 따른 시장에서의 취약한 가격경쟁력을 지니고 있다는 점이다.²⁹⁾

[표 4-3] 광주 광산업 관련 주요 분야별 기업체수 현황

(단위 : 개, %)

구 분		기업수	비중
광주 전체		113	100.0
업종분류별	광통신	28	24.8
	광원 및 광전소자	48	42.5
	광정밀기기	13	11.5
	광소재	16	14.2
	광정보기기	4	3.5
	광학기기	4	3.5
매출액 규모 (2008년 기준)	5억원 미만	49	43.4
	5~10억원 미만	11	9.7
	10~30억원 미만	27	23.9
	30~50억원 미만	13	11.5
	50~100억원 미만	5	4.4
	100억원 이상	8	7.1
종업원 규모	10인 미만	59	52.2
	10~30인 미만	38	33.6
	30~50인 미만	11	9.7
	50~100인 미만	3	2.7
	100~200인 미만	2	1.8
수출여부 (2008년 기준)	유	39	34.5
	무	74	65.5

자료: 산업연구원 설문조사, 2009.12

29) 박성수, 김채욱, 김태준, 광주지역 광산업 구조와 발전방향, 한국중소기업학회, 2011

2009년 산업연구원에서 조사한 광주 광산업 주요 분야별 기업 현황 조사에 의하면, 종업원 규모별로 종업원 100인 이하의 중소기업이 전체의 90.2%로 높은 비중을 차지하고 있으며, 종업원 30인 이하의 소규모기업은 전체의 85.8%로 역시 높은 수치를 나타내고 있다. 이는 우리 지역의 대표적인 기업인 LG이노텍, 코세미, 라이텍코리아 등을 제외하면 모두 영세한 기업 경영수준을 유지하고 있다는 것을 나타내고 있으며, 매출액 기준으로 50억 이하의 소규모 업체가 전체에서 약 88%를 차지하고 있다.

[표 4-4] 광주 LED조명산업의 강점과 약점 요인 분석결과

광주 LED산업의 강점 (Strength)	광주 LED산업의 약점 (Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> · 지방자치단체의 강력한 육성지지 · 국내 광산업 기반도시의 높은 인지도 · 연구소, 진흥기관 인프라 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · LED산업체의 영세성 · LED산업체의 낮은 브랜드가치 · 높은 생산코스트에 따른 낮은 가격경쟁력

이와 같은 광주 광산업 업체들의 영세성은 향후 브랜드 중심의 시장구조에서 낮은 브랜드가치로 인하여 부가가치를 창출하기에 어려운 구조이며, 낮은 영세성으로 인한 생산투자 미흡으로 높은 생산코스트에 따른 취약한 가격경쟁력 구조를 지니고 있다고 할 수 있다.

3. 광주 LED산업의 SWOT분석 도출

광주 LED산업의 강·약점을 분석한 바와 같이 광주의 LED조명산업은 뚜렷한 산업적 기회와 위협요인이 공존하며, 강점과 약점요인이 명확하게 구분되고 있다. 산업적인 측면에서는 LED산업분야에 대기업의 진출로 인하여 규모의 경제와 가속되는 경쟁 환경이라는 뚜렷한 위협요인이 존재하는 것도 사실이나, 최근 소비자들이 대량생산에 의한 일반 조명보다는 개인의 감성과 니즈에 부합하는 프리미엄급 High-End 제품들에 대한 선호추세가 높아짐에 따라 다품종 소량생산

이 가능한 광주권역내의 LED조명기업들도 여전히 성장잠재력을 지니고 있다고 할 수 있다.

광주 LED산업의 강점 및 약점분석에 있어서 강점요인으로는 지방자치단체의 강력한 육성 의지와 국내 광산업 기반 도시의 높은 인지도, 연구소, 진흥기관 등의 인프라 구축이 있으며, 약점 요인으로는 LED산업체의 영세성, LED산업체의 낮은 브랜드가치, 높은 생산코스트에 따른 낮은 가격경쟁력을 들 수 있다.

[표 4-5] 광주 LED조명산업의 SWOT분석을 통한 전략방향 도출

		광주 LED산업의 강점 (Strength)	광주 LED산업의 약점 (Weakness)
		<ul style="list-style-type: none"> · 지방자치단체의 강력한 육성 의지 · 국내 광산업 기반 도시의 높은 인지도 · 연구소, 진흥기관 인프라구축 	<ul style="list-style-type: none"> · LED산업체의 영세성 · LED산업체의 낮은 브랜드가치 · 높은 생산코스트에 따른 낮은 가격경쟁력
LED 산업의 기회 (Opportunity)	<ul style="list-style-type: none"> · LED조명제품의 고급화/High-End화 소비자욕구의 증가 · 고급/프리미엄시장의 초기 낮은 진입장벽 · 감성조명/제품욕구의 증가 · LED의 다양한산업군으로의 확대가능성 · 정부의 강한 LED산업육성의지 	<p>전략 1 : 지방자치단체의 강력한 지원을 바탕으로 고급/High-End LED조명분야의 세계시장을 선점 및 다양한 산업군으로의 확산</p>	<p>전략 2 : 지역내 연구소-진흥기관-기업-교육기관의 유기적 네트워크 컨소시엄 구축 및 공동연구/디자인상품개발로 high-end 시장을 공략</p>
LED 산업의 위협 (Threats)	<ul style="list-style-type: none"> · 다수 대기업의 LED산업진출 · LED산업의 성숙화에 따른 경쟁가속화 	<p>전략 3 : mass production/low price를 추구하는 대기업과 차별화할 수 있는 Light-Art산업분야로 특성화</p>	<p>전략 4 : 낮은 생산코스트 경쟁력을 극복할 수 있도록 디자인, ART분야를 LED조명산업분야에 적극적으로 흡수하여 프리미엄디자인/아트상품개발기반 조성</p>

이러한 분석결과를 바탕으로 하여 광주 LED 조명산업의 SWOT분석을 수행하였으며 분석결과는 위의 표와 같다.

① 광주 LED조명산업 발전을 위한 SO전략

광주 LED조명산업의 발전을 위한 SO전략은 지방자치단체의 강력한 육성 의지, 국내 광산업 기반도시의 높은 인지도, 연구소, 진흥기관 구축과 잘 정비된 인프라 등의 강점요인을 활용하고, 최근 소비자들의 대량생산에 의한 일반 조명보다는 개인의 감성과 니즈에 부합하는 프리미엄급 High-End 제품들에 대한 선호도가 높아지고 있는 시장기회를 바탕으로 다음과 같은 전략추진방향을 설정할 수 있다.

SO전략 : 지방자치단체의 강력한 지원을 바탕으로 고급/High-End LED조명분야의 세계시장을 선점하고 다양한 산업군으로의 확산

② 광주 LED조명산업 발전을 위한 WO전략

광주 LED조명산업의 발전을 위한 WO전략은 광주 권역내 LED산업체의 영세성, LED산업체의 낮은 브랜드가치, 높은 생산코스트에 따른 낮은 가격경쟁력 등의 약점요인을 LED 조명제품의 고급/High-End화 소비자 욕구의 증가, 프리미엄 시장의 초기 낮은 진입장벽, 감성 제품군에 대한 욕구 증가로 인하여 LED 조명의 다양한 산업군으로의 확대가능성이라는 시장기회를 통해 보완가능하며, 이를 위하여 다음과 같은 전략추진방향을 설정할 수 있다.

WO전략 : 지역내 연구소-진흥기관-기업-교육기관의 유기적 네트워크 컨소시엄 구축 및 공동연구/디자인·상품개발로 High-End 시장 공략

③ 광주 LED조명산업 발전을 위한 ST전략

광주 LED조명산업의 발전을 위한 ST전략은 국내 다수 대기업의 LED산업 진출과 LED산업의 성숙화에 따른 경쟁가속화 등 산업 위협요인에 대하여 지방자치단체의 강력한 육성 의지, 국내 광산업 기반도시의 높은 인지도, 잘 정비된 연구소와 진흥기관 및 인프라 등의 강점요인을 활용하여 위기를 극복할 수 있는 전략이 필요하며, 다음과 같은 전략방향을 설정할 수 있다.

ST전략: 대량생산(mass production) 및 저가격(low price)을 추구하는 대기업과 차별화할 수 있는 LED조명산업 분야로의 특성화

④ 광주 LED조명산업 발전을 위한 WT전략

광주 LED조명산업 발전을 위한 WT전략은 다수 대기업의 LED산업 진출과 LED산업의 성숙화에 따른 경쟁가속화 등의 산업 위협요인과 광주 권역내 LED산업체의 영세성, LED산업체의 낮은 브랜드가치, 높은 생산코스트에 따른 낮은 경쟁력 등의 약점요인을 동시에 타파할 수 있는 전략이 요구되며, 이에 따라 다음과 같은 전략방향을 도출할 수 있다.

WT전략: 낮은 생산코스트 경쟁력을 극복할 수 있도록 디자인, ART분야를 LED조명산업분야에 적극적으로 흡수하여 프리미엄디자인/아트조명 및 상품개발의 기반 조성

지금까지 제시한 광주 LED조명산업의 발전전략 SO, WO, ST, WT를 정리하면 다음 표에 나타난 바와 같다.

[표 4-6] SWOT분석을 통해 도출된 광주 LED조명산업의 발전전략

도출된 전략	내용
전략 1 고급/High-End LED조명산업 특성화	지방자치단체의 강력한 지원을 바탕으로 고급/High-End LED조명분야의 세계시장 선점 및 다양한 산업군으로의 확산
전략 2 지역내 LED관련기관의 유기적 네트워크 컨소시엄 기반구축	지역내 연구소-진흥기관-기업-교육기관의 유기적 네트워크 컨소시엄구축 및 공동연구/디자인·상품개발로 High-end 시장 공략
전략 3 LED 조명산업분야 특성화	mass production/low price를 추구하는 대기업과 차별화할 수 있는 Light-Art산업분야로 특성화
전략 4 디자인, ART분야 흡수로 프리미엄디자인 /아트조명/상품개발기반 조성	낮은 생산코스트 경쟁력을 극복할 수 있도록 디자인, ART분야를 LED조명 산업분야에 적극적으로 흡수하여 프리미엄 디자인/아트조명 및 상품개발기반 조성

제 2절 / 광주 LED 조명산업 발전을 위한 전략과제 도출

본 절에서는 앞선 절에서 분석한 광주 LED조명산업 SWOT분석을 기반으로 나타난 4가지 전략방향의 구체적인 실천과제를 도출하여 광주 LED 조명산업의 발전을 위한 세부 전략과제를 제안하고자 한다.

전략과제의 도출은 SWOT분석을 통해 나타난 전략방향에 대하여 지역산업발전 로드맵의 기반기술개발, 인력양성, 상품화 및 마케팅의 프로세스를 기반으로 전략과제 도출을 위한 초기 가이드라인을 정립하고, LED 및 연관 산업분야의 전문가를 대상으로 본 연구자가 심층인터뷰를 통해 4대 전략을 추진하기 위한 세부 실천과제를 도출하였다. 심층인터뷰는 개방형 질문으로 각 전략방향을 추진하기 위하여 실천할 수 있는 과제와 과제의 추진방향에 대하여 전문가 집단과의 심층적 논의를 통하여 각 전략방향에서 추진할 수 있는 실천과제의 유형을 제시하였다.

인터뷰는 2015년 7월 총 4차례에 걸쳐 진행되었으며, 인터뷰 대상자는 한국광기술원, 한국광산업진흥회, 한국생산기술연구회, 전자부품연구원, 지역내 LED기업 및 디자인기업을 대상으로 전화와 E-메일을 통해 인터뷰를 요청하였다. 이에 인터뷰에 요청한 총 8명의 전문가를 대상으로 인터뷰를 실시하였다. 인터뷰에 응한 대상자는 한국광기술원 종사자 3명, 한국광산업진흥회 종사자 2명, LED기업 종사자 2명, 디자인회사 종사자 1명이었으며, 인터뷰 주제의 선정은 고급/High-End LED 조명산업 특성화, 지역내 LED관련기관의 유기적 네트워크 컨소시엄 기반구축, LED 조명산업분야 특성화, 디자인, ART분야 흡수로 프리미엄 디자인 및 아트조명, 상품개발기반 조성분야에 가장 적절하다고 판단되는 전문가를 대상으로 이루어졌다. 인터뷰의 주제와 추진내용은 다음 표와 같다.

[표 4-7] 전략과제 도출을 위한 인터뷰 실시내용

횟수	인터뷰 시기	참석자	인터뷰 주제	장소
1차	2015.7.2	연구자 반도체조명전문가 2명	고급/High-End LED조명산업 특성화	한국광기술원 회의실
2차	2015.7.9	연구자1명 광산업진흥기관 종사자 2명	지역내 LED관련기관의 유기적 네트워크 컨소시움 기반구축	한국광산업진흥 회 회의실
3차	2015.7.17	연구자 1명 LED산업 제품개발자 2명	LED 조명산업분야 특성화	조선대학교 대학원 세미나실
4차	2015.7.20	연구자 1명 광관련 연구소 전임연구원1명 디자인기업 제품개발전문가 1명	디자인, ART분야 흡수로 프리미엄디자인/아트조명 / 상품개발기반 조성	디자인회사 회의실

인터뷰 내용은 유사한 그룹으로 분류하여, 4가지 분야의 전략과제를 도출하였다. 1~4차 인터뷰 결과에 따라 일부 유사한 내용은 전략과제 범주 유형에 따라 유사한 범주로 그룹화 하였다. 인터뷰 결과를 종합하여 광주 LED조명산업의 발전을 위한 14개 과제가 도출되었으며, 도출된 결과는 다음 표와 같다.

[표 4-8] 인터뷰 내용을 바탕으로 도출한 14개 전략과제

4대 광주 LED 조명산업 성장전략	추진과제
<p>전략 1 : 고급/High-End LED조명산업 특성화</p>	<p>과제 1: 고부가가치형 LED조명/패키지/광학/방열/기구설계 기술개발 역량강화 과제 2: 인텔리전트 외장/내장 LED 아트조명상품 및 응용제품 개발역량 강화 과제 3: High-End 감성적 오감체험을 위한 감지센서 및 센서 제어기술개발역량 강화 과제 4: 우수제품 및 작품 세계 일류화지원 프로그램 개발 및 운영</p>
<p>전략 2 : 지역내 LED관련기관의 유기적 네트워크 컨소시움 기반구축</p>	<p>과제 5: 기업연계 기술지원을 위한 차세대 그린LED 조명산업 센터구축 과제 6: 기업지원을 위한 LED조명 TEST-BED 구축 과제 7: 기업-연구소 연계 LED 조명기기 시스템제어 및 연동제어 알고리즘 개발역량 강화 과제 8: 미디어아트 글로벌 네트워크구축 및 공동 디자인/상품개발 추진체계의 구축</p>
<p>전략 3 : Light-Art산업분야로 특성화</p>	<p>과제 9: 미디어아트 선도도시 이미지구축을 위한 LED테마파크조성 과제 10: 미디어아트 선도도시 이미지구축을 위한 미디어아트 타운조성 과제 11: 미디어아트 1인 창조기업육성프로그램 개발 및 운영 과제 12: LED조명 글로벌 비즈니스지원프로그램 개발 및 지원</p>
<p>전략 4 : 디자인, ART분야 흡수로 프리미엄디자인/아트조 명/상품개발기반 조성</p>	<p>과제 13: 프리미엄디자인/상품개발을 위한 차세대 고부가가치 문화콘텐츠디자인개발 역량강화 과제 14: 프리미엄 디자인 정보.지식구축과 연구디자인개발을 위한 광·임베디드디자인 R&D센터 구축</p>

아울러 인터뷰에서 나타난 전문가 의견을 바탕으로 추진과제의 성격과 추진 주체에 대한 분류를 수행하였다. 추진 과제의 성격은 기반구축 및 시범사업, 기술 개발 및 R&D사업, 기업지원 및 마케팅의 3개 영역으로 분류하였으며, 추진 주체는 과제의 특성에 따라 주관기관과 추진기관의 형태로 분류하였다. 분류한 결과는 다음 표와 같다.

[표 4-9] 14개 전략과제의 과제 성격과 추진 주체

전략과제 유형	추진주체		과제 유형
	주관기관	참여기관	
과제 1: 고부가가치형 LED조명/패키지/광학/방열/기구설계 기술개발	LED산업체	한국광기술원	R&D
과제 2: 인텔리전트 외장/내장 LED 아트조명상품 및 응용제품 개발	광주디자인센터	LED산업체 광주예술작가협회 디자인전문회사	R&D
과제 3: High-End 감성적 오감체험을 위한 감지센서 및 센서 제어기술개발	LED산업체	광주디자인센터 전자부품연구원	R&D
과제 4: 우수제품 및 작품 세계 일류화지원 프로그램 개발 및 운영	한국광산업진흥회	LED산업체 중소기업진흥공단	기업지원 &마케팅
과제 5: 차세대 그린LED 조명산업 센터구축	한국광기술원	LED산업체	기반구축
과제 6 : LED조명 TEST-BED 구축	한국광기술원	LED산업체 전자부품연구원 생산기술연구원	기반구축
과제 7: LED 조명기기 시스템 제어 및 연동제어 알고리즘 개발	LED산업체	전자부품연구원	R&D
과제 8: LED조명 글로벌 네트워크구축 및 공동 디자인/상품개발 추진체계의 구축	한국광산업진흥회	LED산업체 광주디자인센터	기업지원 &마케팅
과제 9: 미디어아트 선도도시 이미지구축을 위한 LED테마파크조성	한국광산업진흥회	광주디자인센터 조선대학교 광주예술작가협회 디자인전문회사	시범사업
과제 10 : 미디어아트 선도도시 이미지구축을 위한 LED-ART 타운조성	한국광산업진흥회	조선대학교 광주예술작가협회 광주전남디자인협회 디자인전문회사 광주정보문화산업진흥원	시범사업
과제 11: 미디어아트 1인 창조기업육성프로그램 개발 및 운영	한국광산업진흥회	LED산업체 광주예술작가협회 광주전남디자인협회 광주정보문화산업진흥원	기업지원 &마케팅
과제 12: LED조명 글로벌 비즈니스지원 프로그램 개발 및 지원	한국광산업진흥회	LED산업체	기업지원 &마케팅
과제 13: 프리미엄디자인/상품개발을 위한 차세대 고부가가치 문화콘텐츠디자인	광주디자인센터	조선대학교 디자인전문회사 광주정보문화산업진흥원	R&D
과제 14: 광·임베디드디자인 R&D센터구축	조선대학교	디자인전문회사 LED산업체	기반구축

1 기반구축 및 시범사업

광주 LED조명산업의 발전을 위한 전략분야로서 기반구축 및 시범사업 분야는 차세대 그린LED 조명산업 센터 구축, LED조명 TEST-BED 구축, 광·임베디드 디자인 R&D센터 구축, 미디어아트 선도도시 이미지 구축을 위한 LED테마파크 조성과 미디어아트 타운조성 등을 제안할 수 있다.

1-1. 차세대 그린LED 조명산업 센터 구축

광주 LED조명산업의 발전을 위한 전략으로 기업연계 기술지원을 위한 차세대 그린LED 조명산업 센터 구축이 필요하다. 센터의 주요 역할은 LED 조명 및 융·복합 신규제품 개발, 규격 인증 제품에 대해 현장과 동일한 환경에서 Field Test와 모니터링을 실시하는 등 LED 조명에 대한 상용화와 신뢰성 제고 및 경쟁력 강화를 목적으로 운영될 수 있다.

이를 위해 각 지구별 LED Green House 시범단지를 구축(주거단지, 상업단지 등)하고 LED융합 기술과 제품 실증 및 Field Test 시스템 조성, LED융합 제품 및 조명시스템 상용화 기술, 품질 인증, 호텔, 백화점, 공장 등 조명환경별 LED 조명 보급 확대, LED융합 기술 실증 평가 및 신뢰성 평가기술 개발업무 등을 추진할 수 있다.

1-2. LED 조명 TEST-BED 구축

LED조명은 기존 광원과의 차별화 및 LED의 장점을 이용하여 농업, 의료, 해양, IT 등 다양한 분야로 융합되는 추세이다. 이와 같은 LED의 특·장점을 활용하여 고부가가치 융·복합 시장 창출을 위한 원천기술 개발과 제품 개발 실현 및 각 분야에서 개발된 조명에 대한 효과와 신뢰성을 검증할 수 있는 TEST-BED 구축이 필요한 상황이다. 이러한 TEST-BED를 통하여 LED농업 조명제품의 발광 파장에 대한 농·생물의 광반응 효과 실증, 품질 인증 지원, LED의료용 조명제품의 광치료 효과실증, 품질 인증 지원, 선박용 LED조명의 내압, 내습, 내진 성능 실증 및 선박 설치 제품의 용도별 적합성 실증, 품질 인증 지원, 해양 생물에 대한 광반응 효과 실증 등 다양한 테스트 지원이 가능함으로써 향후 LED조명이 융·복합분야로 확대 발전하는데 크게 기여할 수 있을 것으로 예상된다.

1-3. 광·임베디드디자인 R&D 센터 구축

광주 광산업 분야에서 지금까지 다년간 구축된 기술 중심의 인프라에 발맞추어 상품개발 지원 체계도 동시에 구축되어야 하며, 이를 바탕으로 국내 및 해외시장을 공략하기 위한 새로운 제품군의 개발과 형태, 구조, 재질, 색상, 후가공 등 디자인 개발에 필요한 상품개발 요소의 세계적인 동향과 트렌드를 분석하여 디자인개발을 수행하고 확산시킬 수 있는 연구기반의 체계가 필요하다. 즉, 광(LED)을 기반으로 하는 다양한 제품(의료기기, 디스플레이, 조명제품, 테라피, 수송기기, 디지털가전제품, 환경·공공시설물 등)의 트렌드를 분석하고 상품화 가능한 디자인모델을 개발하여 광산업체에 기술 이전함으로써, 디자인산업과 지역 산업발전을 선도할 필요가 있다.³⁰⁾

광·임베디드 R&D 센터는 지금까지 존재하지 않은 광(LED)이 포함된 제품의 선행디자인(파일럿 디자인)에 관한 연구와 개발을 통해 지적재산권을 확보하고, 광관련 산업체에 기술 이전하여 광산업분야의 디자인개발능력을 확보해 광산업 분야를 활성화 하는 디자인주도 산업발전을 목적으로 한다.

따라서 한국광산업진흥회, 한국광기술원, 생산기술연구원, 전자부품연구원, 광주기반 광산업체, 광주기반 디자인 전문회사 등 지역내 존재하는 혁신자원들과의 컨소시엄, 광 원천기술의 활용을 바탕으로 LED조명 디자인 파일럿 모델 연구 및 개발, 지적재산권 확보, 광산업체와의 공동 연구 및 기술이전 등을 통해 LED 조명산업의 발전을 모색할 수 있다.

광·임베디드 R&D 센터는 LED광원의 감성적 효과분석 및 DB구축, LED광원기반 제품의 세계적 트렌드와 디자인분석, LED광원효과&광원기반제품 트렌드 정보의 확산을 위한 포럼/세미나 개최, 광·임베디드 디자인 전문가 양성, 광·임베디드 디자인트랙 컨소시엄 네트워크 구축, R&D 결과를 바탕으로 한 디자인 개발 및 기업지원 공동연구, 국제디자인공모전, 산·학·연 융합 디자인개발프로젝트, 산·학·연 공동 성과전시회 등을 추진할 수 있다.

30) 신철호, LED응용제품 디자인개발방안, 조선대학교, 석사학위논문, 2010

1-4. 미디어아트 선도도시 이미지 구축을 위한 LED 테마파크 조성

빛을 중심으로 하는 광주의 산업과 문화, 역사적인 측면까지 포함하는 LED 테마파크는 향후 광주의 LED조명산업의 발전을 위한 중요한 구심점 역할을 수행할 수 있을 것으로 기대된다. 테마파크 운영을 위한 인프라조성, 산업실증단지 조성, LED 조명과 관련된 문화시설의 구축과 운영 및 예술 이벤트, 행사 등이 진행 될 수 있는 복합공간으로 구성이 가능하다.³¹⁾

[표 4-10] LED테마파크의 구성영역

영역	세부 내용	비고
인프라	<ul style="list-style-type: none"> · 테마파크 부지조성 · 테마파크 ZONE구성 · 전시, 컨벤션, 운영관 시설물 구축 · 기타 시설물 및 편의시설 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · 시설운영프로그램 개발 · 공원운영프로그램 개발
산업	<ul style="list-style-type: none"> · LED 기술검증 및 실증 단지조성 · LED 제품 비즈니스쇼룸 및 운영 · LED 산업 & 홍보관 구축 및 운영 	<ul style="list-style-type: none"> · LED조명 산업화를 검증 및 전시 · 홍보관 구축 운영
문화	<ul style="list-style-type: none"> · 조명역사관 설립 및 운영 · 빛 전시관 구축 및 운영 · 빛 체험관 구축 및 운영 · 빛 랜드마크 조성 	<ul style="list-style-type: none"> · 콘텐츠&운영 프로그램 개발
예술	<ul style="list-style-type: none"> · 미디어아트 예술촌 및 시범단지 조성 및 운영 · 빛 축제 & 이벤트 프로그램 개발 및 운영 · 미디어아트 조각공원 구축 	<ul style="list-style-type: none"> · 빛 관련 이벤트 및 축제 통합운영

인프라 측면에서는 테마파크 부지조성과 테마파크 ZONE 구성, 전시, 컨벤션, 운영관 시설물 구축 및 기타 시설물, 편의시설 구축을 통해 테마파크의 시스템을 구축하며, 산업지원을 위한 LED기술검증 및 실증 단지 조성, LED제품 비즈

31) 광주발전연구원, 미디어아트 창의도시 광주의 실천과제들, 2014

니스 쇼룸 운영 및 LED산업 & 홍보관 구축 운영을 추진할 수 있다. 문화 영역에서는 조명역사관 설립 및 운영, 빛 전시관 구축, 빛 체험관 운영, 빛 랜드마크 조성 등을 통해 LED 조명관련 문화 인프라를 구축할 수 있다. 예술 영역에서는 미디어아트 예술촌 및 시범단지 조성, 빛 관련 축제 및 행사 프로그램 개발 및 운영, 미디어아트 조각공원 등을 구축하고 기존 빛과 관련된 축제들을 통합하여 운영함으로써 예술 이벤트를 집적화 할 수 있다.

1-5. 미디어아트 선도도시 이미지 구축을 위한 미디어아트 타운조성

미디어아트 선도도시 이미지 구축을 위한 미디어아트 타운조성은 광주 LED산업의 인프라를 확고하게 구축 할 수 있는 계기가 될 수 있다. 초기 시범사업 형태로 진행하여 확장되는 방향으로 진행하는 것이 바람직하며, 이를 위하여 예술가들이 LED조명을 이용한 작품 활동을 추진할 수 있는 시범단지를 조성할 수 있다. 미디어아트 타운을 통해 미디어아트 활동을 장려하고 미디어아트산업 집적단지를 구축함으로써, 미디어아트 타운을 단계적으로 체계화 시키고 구축할 수 있다.

세부 추진 가능 영역으로는 미디어아트 공방 설립 장려와 미디어아트 공방 공동상설전시관 구축, 미디어아트 시범거리 구축 등이 가능하다. 미디어아트 타운조성은 미디어아트의 활성화를 바탕으로 새로운 산업군 형성이 가능하며, 미디어아트 제품의 프리미엄화와 기업생산성 향상, 미디어아트 관광객 유치와 관련된 엔터테인먼트산업 유치 등의 효과들을 기대할 수 있다.

2. 기술개발 및 R&D사업

광주 LED조명산업의 발전을 위한 전략분야로서 기술개발 및 R&D분야는 고부가가치형 LED조명/패키지/광학/방열/기구설계 기술개발, 인텔리전트 외장/내장 LED 아트조명상품 및 응용제품 개발, High-End 감성적 오감체험을 위한 감지센서 및 센서 제어기술개발, LED 조명기기 시스템제어 및 연동제어 알고리즘 개발, 프리미엄디자인/상품개발을 위한 차세대 고부가가치 문화콘텐츠디자인 등을 들 수 있다.

2.1. 고부가가치형 LED조명/패키지/광학/방열/기구설계 기술개발

향후 반도체 조명은 기존 조명시장을 대체하는 일차적인 산업영역 이외에 LED 해양·수산조명, 농·식물용 조명, 의료기기 조명 등 다양한 분야로 발전하며, 이러한 분야의 조명산업은 고부가가치를 창출할 수 있을 것으로 예상된다.

의료기기 분야에 있어서 현대의학은 최근 치료효능을 극대화하기 위해서 맞춤의학, 치료기간 단축, 비용 절감, 환자의 불편 감소 등의 효과를 동시에 확보할 수 있는 방향으로 발전하고 있다.

의료 선진기술은 광선(빛)을 기반으로 하는 레이저/LED 광응용 기술, 광선역학요법(photodynamic therapy) 등 광선치료 기술들의 개발이 요구된다. 1980년대부터 레이저를 이용한 비침습적 치료법으로 의료인에게 조명되고 있는 광의료기술이 최근 들어 지속적으로 각광을 받고 있다. 이는 특정한 파장대의 광(light)을 이용한 광선치료기는 침단의 의료응용 기술로 현재 CO₂, Nd:Yag, xenon arc, light-emitting diode(LED) 등을 광원을 활용하여 다양한 형태의 치료용 레이저 및 IPL 등의 광선조사 시스템이 선진국에서 지속적으로 상품화되고 있다. 예를 들어, 전체 소아의 10%에서 발생하는 아토피피부염의 치료법은 경구 약물요법, 국소용 약물요법, 광선요법(phototherapy)으로 대별될 수 있으며, 현재는 바르는 국소용 약물이 치료의 가장 큰 시장을 이루고 있으나 최근 LED와 LD(laser diode) 등 반도체 소자 기술의 비약적인 발전과 고휘도, 저가격화가 달성됨에 따라 이들 반도체 광원을 이용한 광선요법(phototherapy)을 활용한 시술법이 활발히 연구되고 있다.

LED는 필요 파장을 선별적으로 적용 가능하고 조사강도도 자유롭게 조절할 수 있는 장점을 가지고 있어 환자상태에 따라 조건별 조사가 가능하여 개인별 맞춤형 조사가 가능하고, 조사면의 크기와 면적을 비교적 자유롭게 조정 가능함에 따라 선별적 국부 조사나 전신조사, 위치별 조사강도를 달리 줄 수 있는 기술로도 응용될 수 있어, 치료뿐만 아니라 기술적인 다양한 연구와 실험이 가능한 특성을 지니고 있다. 따라서 광을 활용하여, 환자에 맞는 광응용 특성을 고려한다면 현대의료 치료 방향인 비침습 및 맞춤의학으로 발전가능성이 크다.

아울러 해양·수산조명분야에서도 플랑크톤 육성 조명, 수산 양식용 조명 및 적조 해소용 LED 조명 등 고부가가치창출을 위한 조명기술개발이 필요하며, 농수

산업 분야에서도 식물 육성을 위한 최적 발광파장, 광조사에 대한 식물의 광반응 연구, 식물 육성용 조명시스템 개발 등 다양한 연구 분야가 존재한다. 이를 위해 각 분야의 특성에 맞게 필요한 LED의 쓰임새에 따라 LED조명, 패키지, 광학, 방열, 기구설계 기술개발 등 향후 LED조명산업 발전을 위한 관련분야의 R&D개발이 필요하다고 할 수 있다.³²⁾

2.2. 인텔리전트 외장/내장 LED 아트조명상품 및 응용제품 개발

향후 LED조명은 단순한 조명시장을 넘어 스마트조명의 발전이 가속화될 예정이다. 이러한 시장 상황은 조명뿐만 아니라 인텔리전트, 스마트 외장/내장 아트조명으로서 발전 가능성이 높다고 할 수 있다. 따라서 LED응용 주방제품 및 인테리어제품개발, 건축용 LED 마감재 소재 개발, 실내용 및 실외용 LED융합 마감재의 개발 등이 고부가가치를 창출할 수 있는 대안으로 떠오르고 있다.

이를 위해 LED조명을 응용한 응용제품과 마감재개발에 필요한 기술, 소재, 패턴 등에 대한 연구가 필요하며, 산·학·연 공동 R&D컨소시엄 구축 및 공동연구를 추진할 수 있는 지원체계 구축이 필요하다.

2.3. High-End 감성적 오감체험을 위한 감지센서 및 센서 제어기술개발

사물인터넷(IoT: Internet of Things)은 지능화된 사물들이 인터넷에 연결되어 네트워크를 통해 사람과 사물(물리 또는 가상), 사물과 사물사이에 상호 소통하고 상황인식 기반의 지식이 결합되어 지능적인 서비스를 제공할 수 있는 글로벌 인프라이며, 스마트 디바이스, 클라우드, 빅데이터 기술 등과 융합하여 개방과 공유를 지향하는 초연결사회의 핵심이 될 전망이다³³⁾³⁴⁾.

2020년에 인터넷에 연결되는 사물의 수는 약 260억 개까지 증가할 것으로 전망되며(PC, 태블릿, 스마트폰 제외), 약 3,000억 달러의 시장(서비스, 제품) 창출

32) 최봉만, 고풍력 LED패키지 방열특성 개선효과, 인하대학교, 석사학위논문, 2015

33) 석왕현, 송영근, 고순주, 통신환경 변화에 따른 M2M 산업 생태계 및 파급효과 분석, IT 이슈리포트 2013-7, ETRI, 2013.06

34) 최민석, 하원규, 김수민, 만물지능인터넷 관점으로 본 초연결사회의 상황 진단 및 시나리오, IT 이슈리포트 2013-12, ETRI, 2013.07

과 1.9조 달러의 경제적 파급효과가 기대되며 제조와 헬스케어 분야가 가장 크다.³⁵⁾ IoT기술은 디바이스, 네트워크, 플랫폼, 분석/소셜 비즈니스 및 응용산업 서비스로 구분되며³⁶⁾, 사물에 부착 또는 내장되는 IoT디바이스는 IoT 구현을 위해 서비스 환경과 사물의 형태에 따라 다양한 요구 성능은 물론 향후 10년간 가격 하락, 전원공급 문제의 해결, 더 넓은 연결 등 기술의 성숙이 요구된다.³⁷⁾ 이러한 사물인터넷환경은 반도체조명이 스마트조명으로서 발전할 수 있는 기회를 폭넓게 제공하고 있다. 세계의 스마트 조명 시장은 2014년에 약 223억 6,000만 달러의 매출을 달성하고 있다. 폭발적인 LED 수요 증가와 평균 판매가격(ASP) 하락, 스마트홈 및 빌딩 자동화의 등장, 사물인터넷(IoT)에 힘입어 매출은 2015-2020년간 19.4%의 연평균 복합 성장률(CAGR)로 증가하여 2020년에는 약 600억 달러에 이를 전망이다. Data-enabled Service 부문은 가장 급성장하는 부문이 될 것으로 예측되며, 예측 기간 중에는 53.6%의 CAGR로 성장하여 2020년에는 29억 달러 이상에 이를 전망이다. 지역별로는 아시아태평양 지역이 2014년 81억 7,000만 달러로 선두를 차지했고, 북미가 62억 9,000만 달러로 그 뒤를 이었다. 다만, 한국, 일본 등 아시아태평양 국가가 예측 기간 중에도 이러한 동향을 지속시킬 것으로 보이며, 2015-2020년간 21.26%의 가장 높은 CAGR을 유지할 것으로 보인다.

또한 스마트조명의 발전을 위해서는 센서제어기술의 발전이 중요하다. 센서 및 스마트디바이스 모두가 인터넷 연결을 기반으로 정보를 교환하는 방식과 달리 스마트디바이스와 센서에 내장된 네트워크인터페이스를 이용해서 두 기종간의 직접통신이 가능한 기술은 IoT서비스의 실현을 위한 중요한 기술이다. 이미 우리가 생활 속에서 사용하고 있는 일부 스마트기기는 다양한 네트워킹방식을 지원하므로 이러한 직접적인 소규모네트워킹방식을 가능케 한다. 이와 같은 방식의 센서데이터처리프레임워크를 제공하는 연구는 아직은 초기단계에 있지만 활발히 진행이 되고 있다.³⁸⁾ 워싱턴대학교에서 발표한 ODK Sensor framework

35) The Internet of Things, Worldwide, Gartner, Inc, 2013.11

36) IDC's Worldwide Internet of Things (IoT) Taxonomy, 2013.10

37) 표철식, M2M Technology and Its Standardization Trends, oneM2M 2013 Seoul International Conference, 2013.06

38) 표철식, 강호용, 김내수, 방효찬, IoT(M2M) 기술 동향 및 발전 전망, 한국통신학회지(정보와 통신), 2013.08

는 sensor managing 계층을 두어 외부로부터 유입되는 센서의 정보를 저장하고 관리하는 프레임워크이다. 외부 센서의 정보를 수집 및 관리하여 응용계층에 효율적으로 전달하고 기존의 정보관리 미들웨어와는 다르게 네트워킹계층까지 추상화시켜 스마트기기용 응용서비스 개발시 개발의 편의성을 높이고 소프트웨어적인 오류발생의 확률도 줄일 수 있다.³⁹⁾

광주 LED조명산업의 발전은 이러한 스마트조명의 시대적 흐름과 매우 밀접하게 연관이 있다. 따라서 인간-인간사이 인간-사물사이 정보의 흐름을 매개해주는 센서 및 센서제어기술의 개발이 중요한 과제이며, 향후 이 분야에 대한 기술개발이 지속적으로 이루어 질 필요가 있다.

2.4. LED 조명기기 시스템제어 및 연동제어 알고리즘 개발

IT 컨설팅 기관인 가트너(Gartner)에서 진행되었던 2016년 심포지움/ITxpo에서 기업에 주요할 영향을 미칠 10대 전략 기술 동향을 발표한 바 있는데, 이중 알고리즘 비즈니스가 새롭게 부상하고 있다고 제시한 것을 눈여겨 볼 필요가 있다.⁴⁰⁾

사용자가 한 장소에서 다른 장소로 이동하면 사용자 경험은 물리, 가상 및 전자 환경이 혼합되어 있으며 끊임없이 변동하는 디바이스와 상호 작용 채널들 전반으로 원활하게 이어진다. IoT 센서는 이를 가능하게 하는 중요한 매개수단이 될 것이다. IoT환경내의 모든 사물은 정보를 생산하고 사용하며 전송한다. 이와 같은 사물 정보는 텍스트, 오디오 및 비디오 정보뿐만 아니라 센서나 맥락 정보도 포함한다. 사물 정보는 데이터 소스에서 보낸 데이터를 연결하는 전략과 기술들을 통해 쇄도하는 데이터를 처리한다.⁴¹⁾

이 과정에서 인간-인간사이, 인간-사물사이, 사물-사물사이의 연동과정에서 사람들이 활동하기 편리한 인터랙션 과정이 필요하며, 인간-환경-디바이스간의

39) W. Brunette et al., "Open Data Kit Sensors: A Sensor Integration Framework for Android at the Application-Level," Proc. ACM International Conf. Mobile Syst., Applications, and Services (MobiSys), June 2012

40) <http://www.itnews.or.kr/?p=16226>

41) 양혜진, 지능형 스마트 감성조명 제어 시스템 설계 및 개발, 세명대학교, 석사학위논문, 2015

연동을 원활하게 할 수 있는 S/W 및 S/W적 알고리즘의 개발이 중요한 이슈로 부각되고 있다.

향후 LED조명의 발전방향으로서의 스마트조명분야는 인간적 및 기술적 연동알고리즘 기술발전이 필요하며 광주 LED조명산업발전을 위해 LED조명기기 시스템 제어 및 연동제어 알고리즘 기술개발에 대한 투자와 성과가 중요하게 다루어져야 한다.⁴²⁾

2.5. 프리미엄디자인/상품개발을 위한 차세대 고부가가치 문화콘텐츠디자인

광주 LED조명산업은 대기업의 대거 시장진출로 치열해지는 LED산업분야에서 Mass production/Low cost를 추구하는 대기업의 비즈니스 전략에 대항하기 위하여, 광주의 문화·예술디자인역량과 LED조명산업을 결합하여, 지속적으로 확장되어 가는 High End/Premium Light-Art 조명/제품시장을 선도할 수 있는 산업기반을 보유할 수 있어야 한다. 이를 위해 기술뿐만 아니라 디자인/아트분야를 적극적으로 흡수하여 광산업, 조명산업, 디자인산업, 아트산업이 연계된 프리미엄디자인/아트조명 및 상품개발기반구축이 필요하다.

이에 광주 지역내 예술인단체의 문화원천 소스와의 연계를 도모하고, 관내 디자인 전문회사와 협업을 통하여 공동브랜드 및 제품디자인 연구개발 추진함으로써, 지역산업-디자인산업-문화산업의 동반성장을 추진해야 한다.

따라서 다양한 문화 원형 및 소스와 문화콘텐츠는 프리미엄조명개발을 위한 유효유역활을 할 수 있으며, 이러한 문화원천과 소스들이 제품개발에 응용될 수 있도록 인적자원의 융합, 기술의 융합들이 가능하도록 하는 프로그램의 개발 및 운영이 요구된다고 할 수 있다.

42) 김재훈, 김병섭, 전현민, 강석연, LED조명과 스마트 디바이스의 이미지센서를 이용한 실내 측위 기법, 한국통신학회논문지 40(2), 한국통신학회 2015.02, 390-396.

3. 기업지원 및 마케팅

광주 LED조명산업의 발전을 위한 전략분야로서 기업지원 및 마케팅 분야는 우수제품 및 작품 세계 일류화지원 프로그램 개발과 운영, LED조명 글로벌 네트워크구축 및 공동 디자인/상품개발 추진체계의 구축, 미디어아트 1인 창조기업 육성프로그램 개발 및 운영, LED조명 글로벌 비즈니스지원 프로그램 개발 및 지원 등을 제안할 수 있다.

3-1. 우수제품 및 작품 세계 일류화지원 프로그램 개발 및 운영

우수제품 및 작품들은 글로벌 제품으로 성장하기 위한 지원프로그램이 필요하다. 제품 개발은 시장조사 및 분석, 디자인 콘셉트도출, 디자인개발, 시제품 제작 등 대량생산 전단계의 일괄 지원체계를 구축함으로써 상품화 조기 실현이 가능하도록 프로그램을 운영할 필요가 있다.

또한 완제품이라 하더라도 글로벌경쟁력을 갖추기 위해 관련 기업들을 대상으로 수출상품, 라이프스타일이 짧은 품목, 다품종 소량생산 품목, 지역특화형 명품제품 등을 우선적으로 지원함으로써 체계적인 지원프로그램의 성과를 기대할 수 있다.

아울러 세계 일류상품으로서의 부가가치를 갖추도록 하기 위하여 디자인지원을 강화하는 방법도 모색할 수 있는데, 프로그램을 통해 디자인개발 주관기관을 공모하여 작가-수혜기업-디자인전문기업간 협업을 촉진하고, 제조기업-디자인기업의 동반성장 모색해야 하며, 필요시 지원 대상기업 실무자와 외부 전문가들이 참여한 공동품평회 등의 지원을 통해 경쟁력을 강화할 수 있다.

또한 글로벌 경쟁력 강화를 위해 제품 자체의 개발뿐만 아니라 제품의 패키지·홍보물 등 디자인 선진화 지원으로 시장경쟁력을 강화하여, 산업체의 생산성 향상과 매출증대에 직결될 수 있도록 입체적인 지원이 필요하다.

아울러 해외 시장에서도 통할 수 있는 공동브랜드 개발 및 시장 출시전략, 디자인선진화 지원으로 참여수혜기업의 국내·외 공동마케팅 및 판로확대를 도모하는 것도 바람직하다.

3.2. LED조명 글로벌 네트워크구축 및 공동 디자인/상품개발 추진체계의 구축

LED조명분야의 산업, 기술, 디자인, 예술 등 다양한 기관과의 글로벌 네트워크를 구축하여 컨소시움을 구성함으로써, 선제적 시장 대응, 기업·제품의 경쟁력 강화 및 매출 증대, 전후방산업과의 연계를 통한 강력한 시너지 창출을 추진해야 한다. 구체적으로는 국내·외 기업들과 조명, 소송, 의료기기, Mobile/LCD BLU제품분야 등 R&D컨소시움을 구축하여 공동연구를 추진토록 하고, Mobile/LCD BLU, 디지털가전제품, 디스플레이, 환경·공공시설물분야는 고부가가치 제품개발을 위해 LED기업-디자인회사와의 공동 R&D컨소시움의 구성도 고려할 필요가 있다. 아울러 한국광산업진흥회와 같은 진흥기관에서는 글로벌 마케팅 프로그램을 기획하여 해외전시회 공동관 구성, 무역사절단 파견 등도 추진할 필요가 있다.

3.3. 미디어아트 1인 창조기업육성프로그램 개발 및 운영

향후 광주 LED조명산업의 발전을 위해 고부가가치 창출이 가능한 인력양성이 필요하며, 이를 위해 1인 창조기업육성프로그램 등이 매우 중요한 역할을 차지할 수 있다. 1인 창조기업의 육성은 미디어아트와 관련된 대학의 예비인력에 대한 전문인력양성프로그램 운영을 통해 가능하다. 따라서 광주 지역내 미디어아트 전문가 육성을 위한 캡스톤 교육과정 개발이 필요하며, 보다 근본적으로 미디어아트 전문 인력 양성을 위한 광산업+예술+디자인융합의 다학제적 교육과정 개발 및 운영이 필요하다.

이러한 교육과정이 효과를 거두기 위해서는 산학연계가 매우 중요한데, 이를 위하여 교육과정개발 및 개선을 위한 산학교과운영위원회 구성 및 운영, 산업체와 공동 프로젝트실시 및 제품개발, 현장실무교육을 위한 산업체 현장 실습, 산업체와의 공동 워크숍 추진, 국제공모전에 출품과 수상을 통한 학생들의 디자인능력검증 및 위상확보 노력 및 해외 미디어아트 산업체 단기 연수 등의 교육프로그램도 효과적일 수 있다.

아울러 글로벌 능력을 배양하기 위하여 해외 공모전출품 및 전시회참여를 적극적으로 장려하고, 해외 우수 광·아트 산업체에 대한 연수를 실시함으로써 국제화 감각을 배양시키는 것도 바람직하다.

또한 1인 창조기업육성프로그램, 예비창업자지원 프로그램 등을 통해 미디어아트 전문가를 육성할 수 있는 기반이 구축되어야 한다.

3.4. LED조명 글로벌 비즈니스지원 프로그램 개발 및 지원

현재 삼성, LG, 현대, 포스코, 동부, SK 등 대기업과 약 900여개의 국내 중소기업의 LED조명 산업 진출에 의한 국내 시장 과다 경쟁으로 광주의 영세한 중소기업들의 국내 시장 마케팅 자체의 어려움이 발생하고 있다. 아울러 필립스, 오스람, 삼성 등 조명 및 반도체 거대 브랜드의 공격적인 마케팅과 중소기업의 브랜드 부재로 해외 수출 판로 개척의 어려움이 크다.

이러한 상황에서 최근 광주의 일부 LED조명 업체들은 일본, 러시아, 말레이시아, 칠레, 브라질 등 다양한 해외 국가 진출을 추진하고 활발한 기술 개발 및 비즈니스 활동이 이루어지고 있다. 그러나 유럽, 러시아, 남미 등은 지역적인 온도습도 등 기후의 다양화와 현지인의 문화, 디자인, 습성 등에 대한 면밀한 검토를 통한 맞춤형 LED조명 기술 및 제품 부재로 수출의 어려움을 겪고 있다.⁴³⁾ 따라서 아랍에미리트 두바이, 러시아 등과 같은 주요 교류국가를 대상으로 해외 현지 조명 환경에 적합한 LED조명 제품을 생산하고 판매할 수 있도록 중소기업을 집중 육성하고, 세계 조명 시장을 선도할 수 있는 중소기업 공동 브랜드 창출 등을 통한 LED조명 Global Market 확보 및 국제 위상 재고가 필요한 실정이다.

기업지원 및 마케팅 프로그램으로 국내외 시장개척을 위한 산업전 및 박람회 참가 지원, On/Off-Line 통합브랜드 상설전시관 운영 및 홍보사업, 전용 홈페이지 구축을 통한 제품 홍보 및 매출증대, 정보지 및 e-news letter 발간/개제, 제품 홍보물디자인 선진화 지원, 산업동향분석보고서 발간, 관련업체 제품현황 DB 구축 등을 통해 세계시장으로의 비즈니스를 확대시키기 위한 프로그램 개발 및 지원이 필요하다.

다음 표는 전술한 전략과제들을 유형별로 종합하여 나열한 것이다.

43) 중소기업청, 그린조명 산업 로드맵, 2013

[표 4-11] 광주 LED조명산업 발전을 위한 14개 전략과제 종합

범주	전략과제	세부 추진내용	비고
기반구축 및 시범사업	기업연계 기술지원을 위한 차세대 그린LED 조명산업 센터구축	<ul style="list-style-type: none"> · 각지구별 LED Green House 시범단지 구축(주거단지, 상업단지 등) · LED융합 기술 및 제품 실증/ Field Test 조성 · LED융합 제품 및 조명시스템 상용화기술/품질 인증 · 호텔, 백화점, 공장 등 조명환경별 · LED 조명 보급 확대 · LED융합 기술 실증 평가/신뢰성 평가기술 개발 	
	기업지원을 위한 반도체 조명 TEST-BED 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 실내 광-디자인 TEST-BED실 · 실외 광-디자인 TEST-BED실 · 운송 광-디자인 TEST-BED실 · 환경 및 인체적합성 평가 기술 및 장비 구축 <ul style="list-style-type: none"> - Visual dose 평가 시스템 구축 - Mesopic vision 측정 시스템 구축 - 심리평가 시스템 구축 - 이동형 조도계, 휘도계, 뇌파측정기, 글레어 - 에너지절감 및 광·아트 조명 특성 모니터링 시스템 구축 	
	광·임베디드 디자인R&D 센터구축	<ul style="list-style-type: none"> · LED광원의 감성적 효과분석 및 DB구축 · LED광원기반제품의 세계적 트렌드 및 디자인분석/DB구축 · LED광원효과&광원기반제품트렌드정보의 확산을 위한 포럼/세미나 · 광·임베디드디자인 전문가 양성 · 광·임베디드디자인 트랙컨소시움 네트워크구축 및 공동연구(R&D결과를 바탕으로 한 디자인개발) · 국제디자인공모전 · 산학연 융합 디자인개발프로젝트 · 산학연 공동 성과전시회 	
	미디어아트 선도도시 이미지구축을 위한 LED테마파크조성	<ul style="list-style-type: none"> · 미디어아트 융·복합 그린LED 단지 조성 · 에너지 절감과 환경친화적 시범 단지 조성 · 미디어아트 문화도시 홍보 단지 조성 	
	미디어아트 선도도시 이미지 구축을 위한 LED-ART 타운조성	<ul style="list-style-type: none"> · 미디어아트 타운 조성 및 경관조명 시범보급 	

범주	전략과제	세부 추진내용	비고
기술개발 및 R&D	고부가가치형 LED조명/패키지/광학/방열/기구설계 R&D 지원	· 고부가가치형LED조명/패키지/광학/방열/기구설계 기술개발	
	인텔리전트 외장/내장 LED 아트조명상품 및 응용제품 개발 R&D 지원	· 인텔리전트 외장/내장 LED 아트조명상품 및 응용제품 개발	
	High-End 감성적 오감체험을 위한 감지센서 및 센서 제어기술개발 R&D 지원	· High-End 감성적 오감체험을 위한 감지센서 및 센서 제어기술개발	
	LED 조명기기 시스템 제어 및 연동제어 알고리즘 개발 R&D 지원	· LED 조명기기 시스템 제어 및 연동제어 알고리즘 개발	
	프리미엄디자인/상품개발을 위한 차세대 고부가가치 문화콘텐츠디자인 R&D 지원	· 프리미엄디자인/상품개발을 위한 차세대 고부가가치 문화콘텐츠디자인	
기업지원 및 마케팅	우수제품 및 작품 세계 일류화지원 프로그램 개발 및 운영	· 국내외 인증을 위한 업체지원 - 인증 관련 DB 구축 및 정보제공 - 국내외 인증 취득 지원(시험검사) · 기업체 시장경쟁력 제고를 위한 디자인컨설팅 지원 · 공동브랜드활용 고부가가치 디자인 개발 · 기업맞춤형 포장디자인 개발 지원 · 산업재산권(디자인 등) 출원/등록	
	LED조명 글로벌 네트워크 구축 및 공동 디자인/상품개발 추진체계의 구축	· 조명, 소송, 의료기기, Mobile/LCD블루 제품분야 기업-디자인회사 R&D컨소시움 및 공동연구 · Mobile/LCD블루, 디지털 가전제품, 디스플레이, 환경·공공 시설물 분야 기업-디자인회사 R&D컨소시움	
	미디어아트 1인 창조기업육성프로그램 개발 및 운영	· 차세대 그린 LED LIGHT-아트 응용 제품 1인 창조 기업 창업 프로그램 개발(교육) 및 개발지원	
	LED조명 글로벌 비즈니스지원 프로그램 개발 및 지원	· 국내외 시장개척(산업전·박람회 참가) 지원 · On/Off-Line 통합브랜드 상설전시관 운영 및 홍보사업 - 상설 전시관 운영 (제품 100개, 고가의 제품시 모형전시) - 전용 홈페이지 구축을 통한 제품 홍보 및 매출증대 · 정보지 및 e-news letter 발간/개제 · 제품 홍보물디자인 선진화 지원 · 산업동향분석보고서 발간 · 관련업체 제품현황 DB구축	

제 5 장 결론

- 제 1절 연구의 결과
- 제 2절 연구의 시사점
- 제 3절 한계점 및 향후 연구방향

제 5 장 결론

제 1절 / 연구의 결과

본 연구는 그 동안 광산업의 중심지로 성장해 온 광주 LED조명산업의 기반을 바탕으로 향후 지속적인 발전을 위한 방향을 모색해 보는데 의의가 있다고 할 수 있다.

이를 위하여 광주 LED산업의 현황분석을 통해 기회와 위협요인 및 강·약점을 도출하고 광주 LED조명산업의 발전을 위한 전문가들의 의견을 수렴하여, 광주 LED조명산업의 발전을 위한 전략과제의 도출 및 이의 실천방안을 제안하였다.

LED산업 현황분석을 기반으로 수행한 SWOT분석 결과 4개의 전략방향이 선정되었으며, 그 결과는 다음과 같다.

전략 1 : 고급/High-End LED 조명산업 특성화

전략 2 : 지역내 LED 관련기관의 유기적 네트워크 컨소시움 기반 구축

전략 3 : LED 조명산업분야로의 특성화

전략 4 : 디자인, ART분야 흡수로 프리미엄디자인/아트조명/상품개발기반 조성

위의 4개의 전략방향을 토대로 전문가 의견수렴 과정을 거쳐, 광주 LED 조명산업 발전을 위한 14개의 전략과제를 다음과 같이 도출하였다.

과제 1 : 고부가가치 LED조명/패키지/광학/방열/기구설계 기술개발 역량강화

과제 2 : 인텔리전트 외장/내장 LED 아트조명상품 및 응용제품 개발 역량강화

과제 3 : High-End 감성적 오감체험을 위한 감지센서 및 센서 제어기술 개발 역량강화

- 과제 4 : 우수제품 및 작품 세계 일류화지원 프로그램 개발 및 운영
- 과제 5 : 기업연계 기술지원을 위한 차세대 그린LED 조명산업 센터 구축
- 과제 6 : 기업지원을 위한 LED조명 TEST-BED 구축
- 과제 7 : 기업-연구소 연계 LED 조명기기 시스템제어 및 연동제어 알고리즘 개발역량 강화
- 과제 8 : 미디어아트 글로벌 네트워크 구축 및 공동 디자인/상품개발 추진체계의 구축
- 과제 9 : 미디어아트 선도도시 이미지 구축을 위한 LED 테마파크 조성
- 과제 10 : 미디어아트 선도도시 이미지 구축을 위한 미디어아트 타운 조성
- 과제 11 : 미디어아트 1인 창조기업육성프로그램 개발 및 운영
- 과제 12 : LED조명 글로벌 비즈니스 지원프로그램 개발 및 운영
- 과제 13 : 프리미엄디자인/상품개발을 위한 차세대 고부가가치 문화콘텐츠디자인 개발 역량강화
- 과제 14 : 프리미엄 디자인 정보·지식구축과 연구·디자인개발을 위한 광·임베디드 R&D센터 구축

제 2절 / 연구의 시사점

위의 전략과제들은 향후 대학, 연구소, 광관련 산업체 및 지자체가 협력하여 추진해야 할 과제들로 광주 LED산업 발전을 위한 방향성을 제공해 줄 수 있을 것으로 판단된다. 앞선 4개의 전략방향과 14개의 전략과제는 광주 광산업이 중소기업 위주의 업계구조에서 발생하는 영세성과 낮은 브랜드가치, 높은 생산코스트에 의한 취약한 가격경쟁력 등의 한계를 극복할 수 있는 발전 방향이 될 수 있을 것으로 예상된다.

제 3절 / 한계점 및 향후 연구방향

본 연구에서는 광산업의 현황분석과 전문가 의견수렴 과정을 통해 광주 LED조명산업 발전을 위한 전략과제들을 도출하였다. 본 연구는 기존 현황에 대한 분석과 각 분야의 전문가 의견수렴을 통해 14개의 전략과제를 도출함으로써 광주 LED조명산업의 발전방향을 제시하였다는 점에서 의미가 있으나 몇 가지 한계점을 지니고 있다.

첫째, 전문가의견 수렴과정에 있어서 보다 폭 넓은 분야의 전문가 의견수렴을 수행하지 못하였다는 점이다. 본 연구에서는 지역내 광 관련 연구소와 진흥기관 및 산업체에 소속된 8명의 전문가를 대상으로 의견수렴 과정을 수행하였다. 인터뷰 참여자는 지역내 각 혁신기관의 전문가라고는 하였어도, 더 다양한 분야의 전문가들로부터 의견을 수렴할 필요가 있다. 광 관련 전문가 외에도 경제, 과학 등과 같은 분야의 전문가와 지역 자치단체의 경제 및 행정 담당 전문가들의 의견수렴 과정도 필요하다고 판단된다.

둘째, 본 연구과제에서 제안한 전략과제들은 향후 추진가능성을 염두에 두고 제안하였으나, 현실적으로 이들 사업에 필요한 재원조달의 문제는 다루지 못하였다. 따라서 도출된 전략방향과 각 전략과제에 따른 재원조달 방법에 대한 세부적인 실행방안이 제시될 필요가 있다.

셋째, 본 연구과제에서 제시한 14개의 전략과제들은 각각 의미가 있고 필요한 과제이기는 하나 구체적인 실행계획을 제시하지 못하였다. 물론 제 4장에서 담당기관 및 역할분담 등에 대해서는 논의하였으나, 전략과제들이 구체적으로 실행가능하기 위한 재원조달에서부터 실행 주체, 실행 프로세스, 평가 등 각 영역에 대한 체계적인 실행계획을 마련해야 할 필요성이 있다.

향후 연구에서는 본 연구를 바탕으로 보다 다양하고 폭 넓은 분야의 전문가들의 의견수렴 과정과 재원조달 방안, 지역내 혁신기관의 역할 분담에서부터 실행프로세스에 이르기까지 구체적인 실행계획에 대한 논의가 이루어지기를 바란다.

참고문헌

학위논문

- 김동영, 융합센서를 이용한 유비쿼터스 조명시스템, 한양대학교, 석사학위논문, 2015
- 김승근, 광주 광산업 클러스터의 형성과 발전과정에 관한 연구, 전남대학교, 석사학위논문, 2012
- 김형진, 고출력 LED광원의 방열시스템 설계 및 평가에 관한 연구, 순천대학교, 박사학위논문, 2015
- 신철호, LED응용제품 디자인개발방안, 조선대학교, 석사학위논문, 2010
- 최봉만, 고출력 LED패키지 방열특성 개선효과, 인하대학교, 석사학위논문, 2015
- 허만일, LED조명산업의 융·복합기술 활성화를 위한 요구사항 및 전략도출 사례연구, 건국대학교, 박사학위논문, 2013
- 홍성일, 스마트 융합 LED-IT센서 조명제어 시스템, 세명대학교, 박사학위논문, 2015
- 정종현, 산업클러스터 형성에 관한 연구 : 광주첨단과학산업단지 광산업을 중심으로, 전남대학교, 석사학위논문, 2009
- 임영훈, 한국 광산업(photronics industry) 성장의 지역적 특성, 서울대학교, 박사학위논문, 2010
- 김형균, 공적개발원조(ODA)를 활용한 광주LED기업의 개발도상국 진출확대 방안에 관한 연구, 한성대학교, 석사학위논문, 2012
- 원준식, 국내 LED산업의 조명시장 진출방안에 대한 연구, 경희대학교, 석사학위논문, 2008
- 양승용, LED조명산업 발전 방안에 관한 연구, 호서대학교, 박사학위논문, 2012
- 김용윤, LED조명산업의 성장전략에 관한 연구, 한양대학교, 석사학위논문, 2009
- 김창영, 해외 산업클러스터 성공사례 분석을 통한 광주단지 클러스터 발전방안 연구, 조선대학교, 석사학위논문, 2010
- 박진희, 산업클러스터 정책을 통한 지역산업 활성화에 관한 연구, 건국대학교, 석사학위논문, 2015
- 양혜진, 지능형 스마트 감성조명 제어 시스템 설계 및 개발, 세명대학교 석사학위논문, 2015

정기간행물

- 김재훈, 김병섭, 전현민, 강석연, LED조명과 스마트 디바이스의 이미지센서를 이용한 실내 측위기법, 한국통신학회논문지 40(2), 한국통신학회 2015.2 390-396
- 석왕현, 송영근, 고순주, 통신환경 변화에 따른 M2M 산업 생태계 및 파급효과 분석, IT 이슈리포트 2013-7, ETRI, 2013.06
- 손경락&김민수, 조명용 고효율 백색 LED와 프레넬 렌즈를 이용한 가시광 통신 성능연구, JKSM, 한국마린엔지니어링학회, 39(1), 2015.01, 63-67
- 송석균, 고영욱, LED조명산업 동향, 조명·전기설비 28(6), 한국조명·전기설비학회 2014.11
- 오대근&전기영, LED 및 시나리오 기반의 광·융합산업, The proceeding of kiee, 63(7), 2014.07, 12-16
- 오은주, 지역 주도덕 산업정책의 추진 가능성 : 광주 광산업의 신산업화 경로창출과 제도적 역량 형성, 대한국토·도시계획학회지 49(5) 통권 207호 2014.08, 29-50
- 이솔이, LED/광산업 현황 및 전망, 전기기술 52(9), 통권 12, 2015.09, 2-4
- 이희동, 신아현, LED산업 정책방향:2020년 LED 조명 보급률 60%로 확대, 전기기술 51(8), 통권 599, 2014.08, 40-41
- 장낙원, 선박용 LED 조명의 최신 동향, 전기·조명설비, 한국 조명·전기설비학회, 29(1), 2015
- 전기영, 김유곤, LED광원 산업의 시장현황 및 전망, Keit PD issue report 15(5), 2015.05, 39-48
- 최민석, 하원규, 김수민, 만물지능인터넷 관점으로 본 초연결사회의 상황 진단 및 시나리오, IT 이슈리포트 2013-12, ETRI, 2013.07
- 표철식, 강호용, 김내수, 방효찬, IoT(M2M) 기술 동향 및 발전 전망, 한국통신학회지(정보와 통신), 2013.08
- 한국전기산업연구원, LED조명과 IT의 융합 LED-ID기술, 제68호, 2015.05, 7-12
- W. Brunette et al., "Open Data Kit Sensors: A Sensor Integration Framework for Android at the Application-Level," Proc. ACM International Conf. Mobile Syst., Applications, and Services (MobiSys), June 2012

국내외 단행본

- 과학기술정책연구원, 미래성장 LED융합사업 실증타당성 분석 용역, 2013
- 광주발전연구원, 미디어아트 창의도시 광주의 실천과제들, 2014
- 김봉진, 광주지역 광산업의 현주소와 발전방향, 광주발전연구원, 2013
- 양승학, 2단계 산학협력중심대학육성사업, 한국산업기술평가관리원, 2010
- 윤윤규, 지역산업정책의 고용영향 분석·평가, 한국노동연구원, 2008
- 박성수, 김채옥, 김태준, 광주지역 광산업 구조와 발전방향, 한국중소기업학회, 2011
- 유동국, 광산업 육성 성과와 향후 발전방향, 이달의 신기술 8, 한국산업기술평가관리원, 2014.05, 72-73
- (재)광주테크노파크, 광주 지역산업발전 로드맵(RIRM), 2011
- 중소기업청, 그린조명 산업 로드맵, 2013
- (주간) 지역경제 동향, 광주광역시 경제과학과, 2015.07
- 표철식, M2M Techonolgy and Its Standardization Trends, oneM2M 2013 Seoul International Conference, 2013.06
- IDC's Worldwide Internet of Things (IoT) Taxonomy, 2013.10
- The Internet of Things, Worldwide, Gartner, Inc. 2013.11

웹사이트

- <http://gjtp.or.kr/index.sko>
- <http://www.kopti.re.kr/index.sko>
- <https://apri.gist.ac.kr/>
- <http://www.itnews.or.kr/?p=16226>
- <http://www.kapid.org/?cid=0501>
- <http://www.electimes.com/article.php?aid=14315>

- 국문초록 -

광주 LED 조명산업 발전을 위한 전략과제 도출 연구

Strategy Analysis for the Development of Gwangju LED Industry

본 연구는 광산업의 중심도시로 자리매김 해온 광주 LED조명산업의 지속적인 발전을 위한 방향을 제안하고자 연구되었다. 이를 위해 LED산업에 대한 전반적인 고찰을 바탕으로, 광주 지역의 LED산업 현황분석을 진행하였다.

산업현황분석은 SWOT분석의 기회, 위협, 강점, 약점요인에 기초하여 각각 SO, WO, ST, WT 전략으로 광주 LED조명산업 발전을 위한 4가지 전략방향을 도출하였다. 산업현황분석의 결과로 고급/High-End LED조명산업 특성화, 지역 내 LED관련기관의 유기적 네트워크 컨소시엄 기반구축, LED조명산업 분야로의 특성화, 디자인/ART분야 흡수로 프리미엄 디자인/아트조명/상품개발기반 조성의 4대 전략방향이 선정되었다.

선정된 전략방향을 토대로 지역산업발전 로드맵과 전문가 의견수렴 과정을 통해 14개의 세부 전략과제가 도출되었다. 도출된 전략과제들은 각각 기반구축 및 시범사업, 기술개발 및 R&D, 기업지원 및 마케팅의 3개 유형으로 구분되어졌으며, 전문가 심층 인터뷰를 통해 추진개요와 방향성을 제시하였다.

광주 LED산업의 현황분석과 유관기관들의 전문가 의견을 토대로 LED조명산업의 발전을 위한 전략과제를 도출하는 것은 향후 지역 내 기관과 전문가들이 나아가야 할 방향성을 제시함으로써 역량을 집결할 수 있고, 광주시와 같은 지방자치단체에서도 산업발전을 위한 전략수립과 세부 수행과제의 도출에 있어 유용한 자료로서, 광주 LED산업 발전을 위한 학문적, 실무적 통찰력을 제공해 줄 수 있을 것으로 기대된다.

Keywords : 광산업, 지역산업발전, LED산업전략, SWOT분석, 전략과제