

녹색성장을 위한 LED조명 발전방안

주대영*

산업연구원 연구위원

jody@kiet.re.kr

I. LED조명 시대 진입

매년 겨울밤이면 형형색색 조명들이 청계천을 수놓아 서울을 더욱 빛나게 하고 있다. 또한 몇 년 전부터 서울의 교통신호등이 밝은 빛으로 바뀌었다. 그런데 앞으로 서울 명동의 빌딩에서 유기농채소 공장이 들어서고, 지하공간에서 화훼농장이 들어선다면 믿어질까 의심스럽다. 하지만 이는 이미 현실로 다가오고 있다.

100년 전에 살았던 사람이 타임머신을 타고 현재로 온다면, 백열전구를 보고 굉장한 친근감을 느낄 것이다. 이는 백열등이 100년 전이나 지금이나 별다른 변화가 없었기 때문이다. 하지만 앞으로 5년 후면 백열등이 사라지고, 10년 후면 형광등이 사라지게 된다. 적어도 법적으로 이들 조명을 사용하지 못하도록 강제 퇴출시킬 계획이기 때문이다. 이유는

* 저자 경력 및 최근 연구:

- 산업연구원 연구위원
- LED산업 경쟁력조사(KIET, 2005)
- 신성장동력으로 급부상하는 반도체(LED)조명(KIET, 2004)

백열등의 경우 전기소모율이 너무 높기 때문에 CO₂ 감소를 위해 세계 각국이 단계적으로 생산을 줄이고 있다. 형광등은 내부에 수은이 함유되어 있어 반환경적 조명으로 낙인 찍혀있다. 형광등을 대신할 값싼 조명이 등장하면 당장 사라질 운명이다. 이러한 모든 과제를 해결해 주고 있는 새로운 조명이 바로 발광다이오드(LED : Light Emitting Diode) 조명이다. 기존의 조명을 완전히 대체할 것으로 예상되기 때문에 세계 각국 정부는 녹색성장의 중심산업으로 육성정책을 펴고 있다. LED는 반도체의 일종으로서 화합물 반도체의 특성을 이용해 전기신호를 보내면 빛을 발산하기 때문에, 이를 통해 다양한 용도로 활용되고 있다.

LED종류는 방출하는 빛의 종류에 따라 가시광선 LED(Visible LED), 적외선 LED(Infra Red LED), 자외선 LED(Ultra Violet LED)로 구분한다. 가시광선 LED는 전체 LED시장의 90%를 차지하고 있으며, 적색, 녹색, 청색, 백색 LED 등이 있다. 적외선 LED는 리모콘, 적외선 통신(Infrared Data Association) 등에 사용되고 있다. 자외선 LED는 살균, 피부 치료 등 생물 및 의료 분야에 사용되고 있다. 그 중에서 LED는 조명으로 사용하는 경우 백열등이나 형광등에 비해 저전력, 장수명, 무수은(無Ag) 등의 장점이 있어, 녹색성장의 중심으로 부각하고 있다. LED는 공급전력의 90%를 빛으로 변환할 수 있기 때문에, 10% 밖에 변환할 수 없는 백열전구와 비교하여 에너지 효율이 매우 높고, 수명도 10배 이상 길다. 이로 인해 국제사회에서도 LED조명의 보급 확대와 함께 백열전구 퇴출이 최대 이슈로 등장했다. 2007년 6월 독일 하일리겐담에서 개최된 G8 정상회담의 결의사항(IEA 권고사항)에도 백열전구의 퇴출이 포함되어 있다. 이미 EU, 일본 등은 2012년까지, 호주는 2013년까지 퇴출 완료를 선언했으며, 한국도 2013년까지 생산을 중단하겠다고 선언했다. 이는 백열전구를 LED조명으로 대체하여 에너지절약과 기후변화에 능동적으로 대응하기 위한 정부의 강력한 수요관리 의지를 보여준 것으로 평가된다. 더욱이 형광등과 LCD TV의 백라이트(CCFL)에는 환경규제 물질인 수은이 포함되어 있어, 미국, 호주, 유럽 등에서는 폐기처리할 때에 위험물질로 분류하여 철저한 감시를 하고 있다. 대체로 세계 각국은 형광등을 2020년까지 퇴출 완료할 목표로 LED조명의 저가격화를 서두르고 있다.

LED조명의 역사는 겨우 10년이지만, 단번에 세계 시장에 보급시키는 놀라운 성장산업으로 등장하고 있다. 지구 온난화 대책의 일환으로 전통조명의 LED화 교체정책은 엄청난 비즈니스 기회를 몰고 오고 있으며, 조명 업계는 새로운 격동의 시대에 돌입했다.

II. LED조명의 뉴 비즈니스 확대

대기업들이 잇달아 참여하고 있는 LED조명은 아직도 많은 기술혁신이 필요하다. 현재의 LED조명은 발열량이 아직 많고, 입력 전기 대비 밝기를 나타내는 발광효율(lm/W)도 형광등에는 미치지 못하고 있다. 하지만 최근 몇년간 LED 발광효율이 급격히 향상되어, 형광등에 견줄만한 100lm/W에 이르렀다. 이로 인해 LED시장이 갑자기 활발하게 급성장하고 있으며, 응용분야의 새로운 개척이 활기차게 이루어지고 있다.

일본에서는 공공시설의 CO₂ 배출 삭감정책 일환으로 전철역 구내나 플랫폼의 조명, 또는 역명이나 열차의 행선지를 표시하는 안내게시판을 LED로 교체하고 있다. 또한 식당에서는 LED조명을 통해 식사가 맛있게 보이고 따뜻함이 있도록 조명 색깔을 변화시키는 방법을 채택하여 엄청난 매출을 올리고 있다. 호텔에서라도 고객의 취향이나 날씨의 변화에 따라 조명 색깔이 변하는 LED조명을 채택하고 있다. 슈퍼마켓에서는 LED가 형광등보다 발열량이 낮다는 특징을 효과적으로 활용하고 있다. 예를 들어 냉장식품 진열대 조명을 LED로 교체하여 온도상승을 억제하고, 또한 식품내용에 따라 색깔도 변화시키도록 조절하여 커다란 효과를 보고 있다. 한편 외국에서는 LED를 통해 농식품 분야의 고부가가치화에 집중 투자하고 있다. 예를 들어 농산물 재배의 조명용으로 LED를 채택하는 방법을 들 수 있다.

웰빙시대를 맞이하여 유기농 식품이나 기능성 식품의 요구가 높아지면서, 이를 효율적으로 대량생산할 수 있는 LED식물공장을 설립하여 상당한 연구성과를 올리고 있다. 기존의 광원인 고압나트륨 램프나 형광등의 단점을 보완하는 LED조명이 차세대 광원으로 주목 받고 있다. 식물의 성장에 필요한 빛의 파장은 주로 빨강(640~680nm)과 파랑(450~480nm)이며, 광량(光量)이나 조명시간을 조정하여 식물의 성장속도나 형태를 변화시킬 수 있는 것으로 알려져 있다. 최근에는 식물에 다양한 파장의 빛을 쬐어 주면, 함유하는 영양성분도 조절되는 연구가 시도되고 있다. 예를 들어 비타민 C가 많이 함유된 채소를 LED조명을 통해 재배할 수 있다는 것이다.

일본의 경우 PASONA O2가 도심의 오피스빌딩에서 LED조명을 통한 새로운 식물공장 사업을 시작했다. 태양광이 닿지 않는 도쿄도심의 지하에서도 LED조명을 사용해 꽃을 재배하고 있다. 또한 적색·청색·녹색 LED로 식물재배나, 혹은 레이저 다이오드(LD)에 의한 식물 재배도 실시하고 있다. 이처럼 LED조명의 응용분야는 매우 다양하기 때문에 우리도 국민 협력하여 녹색성장의 대표적인 성공적 산업으로 이끌어 나가야 할 것이다.

〈표 1〉 LED조명의 응용가능 분야

	대상별 구분	응용가능 분야
응용 분야별 구분	조명 분야	주택, 사무실, 상점, 의료조명, 비상구유도등, 소방용표지 등
	백라이트 분야	디스플레이 백라이트, 휴대전화, OA/AV 등
	도로 분야	교통신호기, 터널유도등, 가로등, 도로표지판 등
	수송 분야	자동차, 비행기, 철도차량 등
	디스플레이분야	장식용 데코레이션, 건물외벽 디스플레이, 광고보드 등
	농수산 분야	농식품 재배용 조명 부문, 어업 조명 부문 등
종류별 구분	가시광선LED (적색, 녹색, 청색, 백색LED 등)	각종 실내외조명, 휴대폰용, LCD BLU, 자동차조명, 표시소자, 감성조명 등
	적외선LED	리모컨, 적외선 통신(IrDA), 광통신, 검출기(자동개폐기 등), 적외선 사진기, 위조감별, 감정평가, 근육치료, 농산물 건조기, 공기정화, 탈취
	자외선(UV) LED	살균(물, 공기), 피부병치료, 의료용, 섬유·화학 산업, 폐수처리, 탈취, 위폐 감별, 환경 센서 등 생활보건 분야

자료 : 산업연구원

III. 국내 LED산업의 현황과 정책동향

국내 LED칩 산업은 최근 삼성과 LG의 본격 참여로 매우 활발한 생산 활동을 나타내고 있다. 통계청에 의하면, 2007년 LED칩 산업에 속한 기업체는 48개사에 불과한 것으로 나타났다으며, 생산액은 4,734억 원이다. 하지만 LED응용분야인 조명부문을 비롯하여 광고보드사업부문을 합치면, 약 500여개의 업체가 군집되어 있다.

〈표 2〉 한국의 LED칩 업체 현황과 생산액

항목	2005	2006	2007
사업체수 (개)	53	62	48
생산액 (백만 원)	463,191	418,462	473,410

자료 : 통계청

국내 LED칩 산업의 수출은 2008년 현재 약 3억 5,900만 달러로, 지난 2005년부터 연평균 25%씩 증가해 온 것으로 나타났다. 그러나 LED 칩은 대표적인 수입초과 품목으로, 수입의 경우는 2008년 7억 2,700만 달러로 수출규모를 크게 상회하고 있으며, 2005년부터

연평균 10.5%씩 비교적 높은 증가율을 보이고 있다. 이러한 무역수지 역조 개선을 위해서 LED 칩의 경쟁력 제고 노력을 통한 수입대체와 수출산업화의 중요성이 증대되고 있다.

〈표 3〉 한국의 LED칩 수출입 추이

단위 : 백만 달러, %

	2005	2006	2007	2008	증가율(05~08)
수출	184	194	311	359	25.0
수입	539	500	604	727	10.5
수지	-355	-306	-293	-368	-

자료 : KOTIS

국내 LED 조명업계는 LED조명의 부가가치 체인별로 에피와 LED 칩 분야에 삼성전기와 LG이노텍, 에피밸리 등 15여개 업체가 참여하고 있다. 패키징분야는 서울반도체, 일진반도체, 대진DMP 등 80여개 업체가 참여하고, 조명과 같은 응용분야는 중소기업의 참여가 가장 활발한 분야로 남영전구, 아토디스플레이 등 400여개 업체가 있다.

한편 전반적인 LED기술 수준은 일본이 최고이며, 다음이 미국, 유럽, 한국 순으로 나타내고 있다. LED의 제조과정에서 국산제품을 사용하는 국산 채용률은 2007년 기준 50%를 약간 넘는 수준이다.

〈표 4〉 LED의 국가별 기술수준 및 기술격차

	미국		유럽		일본		중국		대만		한국	
	수준	격차	수준	격차	수준	격차	수준	격차	수준	격차	수준	격차
디스플레이	86.1	1.14	83.1	1.40	100.0	0.00	62.8	3.44	75.0	2.30	88.2	1.13
LED 및 광	97.0	0.24	93.2	1.05	100.0	0.00	78.6	3.13	86.2	2.09	89.1	1.70

자료 : 지식경제부, IT기술 경쟁력 조사결과(2009.1)

〈표 5〉 LED의 국산 채용률

품 목	기술수준(%)				국산 채용률(%)		
	2005년	2006년	2007년	증감	2005년	2006년	2007년
TFT-LCD	—	76	79	3	87	85	84
BLU	75	92	96	4	89	89	94
LED	72	75	78	3	—	57	53

자료 : 지식경제부, 국산화실태기술경쟁력분석(2008.1)

정부의 LED육성 정책은 녹색성장전략의 일환으로 강하게 추진되고 있으며, 특히 지역별 거점산업과 LED융합을 도모하기 위한 광역권 LED융합기술 지원센터를 설립하여 전국적으로 확산을 도모하고 있다. 광주를 LED산업 육성의 허브로 하면서, LED응용시장 전망이 밝은 농생명 분야는 전북 전주에, 자동차·가전 등의 산업이 발달한 경북 경산에, 일반조명 분야는 수원에 각각 지역거점 센터를 2009년 2월에 구축하였다. 지역별 거점에서는 LED융합산업을 위한 인력양성, 기술개발, 신뢰성 제고 등 종합적 기업지원 서비스를 제공하고 있다.

〈표 6〉 국내 LED 융합기술 지원센터 개요

구 분	목 표	기반 산업
광주 광기술원	세계 3위의 광산업 육성 허브	광·LED 전반
수원광고 센터 (나노소재특화센터)	첨단 가전용 LED 광원	가전, 디스플레이
경북 경산센터 (영남대)	지능형 LED-IT 광원시스템	자동차, 휴대폰, 디스플레이
전북센터 (전북대)	LED 광생물 융합 허브	농생명

자료 : 지식경제부 (2009.2)

기술개발 정책분야에서도 100lm/W급 이상의 비질화물계 고효율 LED용 원천기술 개발을 위한 투자를 확대하고 있다. 이는 선진국의 특허를 피해 나노기반 LED칩 물성설계, 내부 양자효율 향상, 신형광체 등의 원천기술을 개발하는 것이다. 또한 저가 및 고효율화 전략을 통해 가격 경쟁력 확보에 주력하고, 효율과 수명에 중대한 영향을 미치는 전원장치, 새로운 방열설계 기술 및 광분배에 대한 핵심기술을 확보할 계획이다.

LED시장 창출을 위해서는 공공건물의 LED조명 우선사용, 교통신호등 및 가로등에 LED교체사업을 확대하고 있다. 또한 고효율 LED조명 사용자에게 대한 설치 장려금을 지원하고 있는데, 전력 절감효과 및 경제성 분석을 통해 설치비용의 15~30%를 지원하고 있다. 정부는 추진과정에서 민관 역할분담을 분명히 하여 진행할 계획이다. 제도 개선 및 LED 표준화 추진에는 민간 전문가 참여를 확대하여, 각종 안전기술기준 등에 대한 전문가 분석을 수행하고, 표준 및 고효율 인증기준 마련에는 민간 전문가업계 의견을 적극 반영할 계획이다. 또한 정부는 공공기관 LED조명 보급 사업을 통해 초기시장을 창출하고, LED기업의 기술개발, 인력양성 등을 지원한다. LED기업의 해외진출을 지원하기 위한 주요국 LED시장 동향 및 LED보급사업 관련 정보를 제공한다.

<표 7> 정부의 주요 LED산업 육성추진 과제

과제	정책	완료	부처
LED 핵심기술개발 투자	R&D	13년	지경부
LED제품에 대한 규격제정 및 고효율인증 추진	제도개선	12년	지경부
LED 관련 법·제도 개선	제도개선	10년	지경부
고효율 LED조명 보급확대	예산사업	12년	지경부
신도시 에너지계획에 LED조명 반영	시장창출	09년	지경부
농어민 LED보급 지원	시장창출	09년	농림부
LED특화 클러스터 조성	시장창출	09년	지경부
LED 홍보강화	기타	09년	지경부

또한 금년 추경예산 중에서 「신성장동력 스마트 프로젝트」를 수행하는데, LED사업을 중요 프로젝트로 계획을 세우고 있다. 정부는 VIP 주재 국무회의(2009.3.24)에서 2009년 추경으로 「신성장동력 스마트 프로젝트」를 추진하기로 의결하였는데, 그 중에서 LED부문은 다음과 같다.

주요 사업은 고효율·친환경 조명인 LED 조명의 성능향상을 위한 고효율 칩 개발 및 의료기기·농생명 LED 등 다양한 응용기술 개발을 추진한다. 특히 LED칩 개발부문은 고효율·고효율 LED 칩 성능향상 기술개발, 110 lm/W급 고효율 LED 칩 상용화 기술개발, RGB(Red, Green, Blue) Full 컬러 감성조명용 LED칩 상용화 기술개발 등이다. LED장비 국산화 기술개발 부문은 MOCVD 에피성장 장비 국산화, 에피레벨 평가장비 국산화 기술개발 등이다. 의료부문은 피부질환 치료기기 기술개발, 수술용·내시경용 LED 조명 시스템 기술 개발 등이고, 농생명 부문은 LED-IT 식물공장 기술개발 등이며, 환경 부문은 CO₂ 절감을 위한 미세조류 양식용 LED조명개발 등이다.

〈표 8〉 신성장동력 스마트 프로젝트의 LED부문 개발과제

LED응용 개발	고효율·고품질 LED 멀티칩 소자개발
	대용량 LED 에피 장비 국산화
	LED 고효율 치료기기 기술 개발
	IT- LED 식물 공장 핵심기술 및 부품 개발

자료 : 기획재정부 (2009.2.25)

IV. 세계 주요 도시의 LED City 추진현황

LED시티 추진사업은 특정도시의 에너지 절감, 환경보호, 유지비 감소, 시계확보와 안정성을 위해 고품질의 광원을 공급하는 것이다. 이를 위해 도시기반 시설 전반에 걸쳐 LED 조명 기술을 접목하고, 평가하고, 향상시키기 위한 지방정부와 산업계의 광범위한 공동체 형성을 추진한다. 이를 위해 각국의 지방정부는 조례를 제정하여 LED 시티화를 촉진시키고 있다. 예를 들어 미국 캘리포니아주의 에너지효율 조례를 보면, 2005년 10월부터 신축 주택 조명의 50% 이상을 고효율 조명을 사용해야 하는 캘리포니아 건물 에너지 효율 규격

[Title 24]을 적용하여 전기소모량을 대폭 절감하겠다는 정책을 추진하고 있다. 이 내용에는 효율이 40lm/W(600 lumens) 조명기구 사용을 의무화 하였으며, 백열등 또는 할로젠 램프는 사용을 금지하고, 형광등 또는 LED만을 한정하였다.

하지만 형광등은 수은이 내장되어 있기 때문에 위험성 폐기물의 불법 처분(Title 22, 2006.2 적용)법에 의해 형광램프를 위험성 폐기물로 취급하고 있으며, 위반시에 1년 징역 또는 100,000달러의 매우 무거운 벌금을 부과하도록 되어 있다.

따라서 LED조명 도시가 되면, 첫째 형광등, 백열전구 등 기존 조명을 에너지 절감이 가능한 LED 조명으로 대체하여 에너지 비용을 절감하는 도시, 둘째 신재생에너지와 결합된 조명기기를 사용하는 에너지 저소비는 물론 지속 가능한 발전 모델을 제시하고 선도하는 도시, 셋째 LED조명 관련 R&D, 실증인증, 제품생산, 시범단지 등 미래 조명사회의 예측이 가능한 기반이 조성된 도시가 되는 것이다.

이미 세계적으로도 각국의 주요 도시에서는 에너지절감을 위해 LED조명사회로 패러다임을 전환하고 있으며, 미국 Austin, 캐나다 토론토 등의 선진도시에서 LED 시티를 선언하고 LED조명 도시 구현을 추진하고 있다. 구체적으로 예를 들어 LED시티 참여도시를 살펴보면, Raleigh (North carolina, USA), Toronto(Ontario, Canada), Ann Arbor (Michigan, USA), Austin(Texas, USA) 등이며, 적용분야는 주차장 조명, 도로조명, 경관조명, 실내조명, 방법조명 등이다. 미국 Raleigh시의 실내주차장 조명 프로젝트를 보면, 미국 조명업체 Cree사와 함께 공공시설(실내주차장)을 대상으로 LED조명 교체 프로젝트를 추진하여 LED조명 설치 및 설치 결과 평가를 실시하였다. 그 결과 실내주차장의 조명은 기존 조명 제품보다 LED 조명제품의 광량이 10% 적었지만, 유지비 40% 감소, 안전성 향상, 시민반응 3배 우수, 투자비 회수 4년, 연간 767,000 달러의 전기에너지가 절감되는 효과를 나타냈다고 한다.

<표 9> 세계 주요 도시의 LED City 추진 사례

<p>□ Raleigh (North carolina, USA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주관 : Cree사와 Raleigh시가 공동 계획 수립 후 적용, 평가(2007.2) ○ 적용분야 : 주차장 조명(24시간 점등, 차량진동으로 수명단축) ○ 주요사업 : 141개의 100W 고압나트륨램프(HPS) 등기구를 LED로 교체 ○ 주요성과 : 40% 에너지 절감, 100% 조명 품질향상, 76% 안정성 향상 <p>□ Toronto(Ontario, Canada)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주관 : 기업합리화 토론토지역협회(TABIA) (2007.7) ○ 적용분야 : 가로등, 경관조명, 실내조명 ○ 주요사업: 토론토 전시관내 16개 LED 가로등, CN Tower 광색변환 LED조명, 44층 큰 도미늄(Palace Pier) 1,300개 4W MR 16 LED램프 ○ 주요성과 : - 도시 16만개 LED 가로등 교체 : 6백만달러 전기료 절감, - CN Tower: 60% 전기료절감, - Palace Pier : 4만 달러/년 전기료절감 <p>□ Ann Arbor (Michigan, USA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주관 : Cree사와 Ann Arbor시(2007.10) ○ 적용분야 : 가로등 ○ 주요사업 : 약 1,000개 이상 LED 가로등 교체(120W→ 56W) ○ 주요성과 : 3.8년 투자비회수, 50% 에너지절감 <p>□ Austin (Texas, USA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 주관 : Austin시와 Austin Energy, Cree사(2007.12) ○ 적용분야 : 투광기, 가로등, 경관조명 ○ 주요사업: 텍사스센터 주차장 47W LED 투광기, Austin Energy본부 LED 가로등 설치 외 2개소 ○ 주요성과 : - 250W 고압방전램프를 LED 교체시 47-90% 에너지 절감, - 5,000개 LED 가로등 교체에 따라 50만 달러/년 절감효과 - 주차장 조명 : 6,795달러/년 에너지 절감, 27,000달러 유지비용 절감 <p>□ 오사카(大阪, 일본)의 銀河都市 大作戰!</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 목적 : 에코에너지 도시 건설 ○ 사업내용 : 銀河都市(Galaxy City) 구축을 통해 <ul style="list-style-type: none"> - 여름밤에는 LED조명의 일루미네이션으로 Cool Spot 연출 - 겨울밤에는 X-mas 전후의 예술적 LED조명 점등으로 관광객 유치 - 대규모 상점가 및 대형빌딩의 적극적 참여로 LED조명 도시 연출 - 공원의 조명도 LED조명으로 교체
--

자료 : 산업연구원 정리

V. 서울특별시의 LED조명산업 육성 방안

서울특별시는 이미 LED조명 도시 조성에 대한 필요성을 인식하고 다양한 분야에서 추진하고 있는 것으로 판단된다. 그러나 여러 정책 중의 일환이기 때문에 중요성이나 필요성을 심각하게 느끼지 못하고 있는 것 같다. 중앙정부의 경우 LED조명은 녹색성장 정책의 주요사업 중심선상에 위치하고 있다. 현 정부는 자원중시 정책을 통해 에너지난을 극복하겠다고 천명한바 있고, LED조명은 에너지 사용부문에서 최대의 절약을 꾀할 수 있는 유망 분야이다. 따라서 서울시에서는 체계적인 LED조명도시 구축을 통해 에너지난 극복 및 친환경사회 건설에 선도적 역할을 해야 할 것이다. 특히 지구온난화 대책의 일환으로 각광받고 있으므로, LED조명의 보급 확대를 위해서는 시장원리의 개념을 도입해서는 안 되고, 강력한 행정부의 개입이 필요하다. 에너지 절약 및 환경보호 정책을 시장원리에 맡긴다는 것은 전혀 진행하지 않겠다는 것이다. 이를 위해 기본적으로 LED제품의 부가가치별 기술 청사진을 통해 개발할 부문과 당장 활용해야 할 부문을 구분하여, 강력한 추진정책과 과감한 투자를 단행해야 할 것이다.

첫째, 서울시 전체 공공기관의 LED조명화 추진을 계획해야 한다. 이는 단계적 청사진에 따라 전통조명을 LED조명으로 교체하는 계획을 수립하여 추진하는 것이다. 우선 2010년까지 서울 자치체의 공관청에 전통조명을 LED조명으로 교체하는 단계적 추진계획서를 수립하도록 한다. 대규모 빌딩 전체의 LED화도 단계적으로 추진하는 청사진을 마련해야 한다. 이러한 초기시장 창출을 통해 LED의 기술혁신과 LED 조명기구의 양산, 가격 저하를 촉진시킬 수 있다.

둘째, 초기 교체비용의 부담 경감을 위한 지원을 검토할 필요가 있다. 이용자의 초기 비용 부담을 경감하기 위해, LED조명기구의 저리 리스제도를 도입하는 것을 검토해 볼 수 있다. 공공시설에서 솔선하여 도입하거나 대형쇼핑센터의 계열점포, 교육시설 등에 일괄 도입을 실시하여, 양산화를 통한 원가절감을 촉진할 수도 있을 것이다.

셋째, 에그리포토닉스 (Agriphotonics = Agriculture + Photonics : 농업과 광기술의 융합 의미)산업을 육성해야 한다. 최근 LED조명을 농식품 재배용 광원으로 이용하는 방법이 개발되고 있어, 이의 보급 확산을 위해 대형프로젝트로 추진하는 것이 바람직하다.

넷째, LED의 감성조명 개발이 필요하다. LED를 통한 인간의 감정을 조절할 수 있는 이른바 LED감성조명의 개발을 시급히 추진해야 한다. 적·록·청의 3색 LED에 의한 색상변

화를 즐기는 것으로 위안 효과를 노린 조명이다. 예를 들어 욕실에서 하루의 피로를 감성 조명으로 풀거나, LED조명의 불빛 색상변화로 정신치유를 통해 효과를 기대하는 것이다.

다섯째, LED광원의 의료기기 개발을 강화해야 한다. 백색 LED기술을 기반으로 하는 의료용 광원 시스템 개발에는 무통증 수술 의료기기 개발, 고성능 진단기기 개발 등이 있다. 이는 대학의 공학부와 의학부가 핵심적인 연구기관이 되어 추진하고, 관련하여 연구기관, 민간기업 등과 협력하는 방향으로 진행되어야 한다. 의료용 광원 시스템 개발에서는 최고 수준의 고회도 백색 LED의 제조 기술을 확립하는 것이다. 무통증 수술 의료기기의 개발에서는 연색성이 높은 백색 LED를 활용한 의료기기의 개발을 진행시키는 것이다. 고성능 진단기기의 개발에서는 의학부의 기초적 연구결과를 기초로 하여 진단기구나 시스템의 연구 개발을 필요로 한다.

〈표 10〉 LED기술기반의 의료기기 개발과제 예시

고회도 LED기술기반으로 하는 의료용 광원 시스템개발	LED 제조기술의 연구개발
	백색LED 조명장치의 개발
	LED 응용제품의 개발
	근자외선 LED 살균장치 개발
고회도 LED기술기반의 무통증 수술치료기기 개발	LED 내시경 개발
	정신질환 광치료기 개발
	무통증 수술 네비게이션 시스템 개발
	간장 재생치료법에 의한 유용한 간엽계 간세포 자동분리장치 개발
광기술 기반의 고성능 진단기기 개발	근적외선·초음파 등을 이용하는 고성능 동맥경화 진단 시스템 개발
	고감도 혈관병 진단기기 개발
	고정밀도·고속세포 해석시스템 및 면역진단기기 개발
	유전자 해석DB를 기초한 간암의 개별화 의료시스템 개발

여섯째, 서울 LED조명 디자인 대회를 매년 개최한다. 이는 LED조명의 수요창출과 함께 조명을 통한 건물외벽의 디자인부터 조명트리 등 다양한 응용분야의 데코레이션을 확대 보급하기 위한 콘테스트를 실시하는 것이다. 특히 12월에는 크리스마스, 연말연시의 축제 등에서 가장 잘 어울리는 LED조명 건물을 선정하는 등 이벤트 실시도 추진해 볼만하다. 이를 통해 LED의 중요성과 친환경 및 녹색성장에 얼마나 중요한가를 인식시킬 수 있다.

참고문헌

- “LED Cities, Investing in the Future” , City of Ann Arbor 2008.
- "DOE SSL Research & Development", DOE, USA 2009.1
- "LED lighting Technology : Lessons from the USA", Global Watch Mission Report, 2006
- "LED산업 신성장동력화 발전전략", 지경부 2008
- “반도체조명(LED)의 중요성과 육성전략” , KIET, 2005