

서울시 조명관리정책

서울시 도시빛정책과 박진화, 정상모, 이원준
서울시립대학교 윤재량

1. 조명관리정책의 도입배경

1) 정책의 필요성

① 야간경관 특화

1988년도 서울올림픽 행사에 서울을 방문하는 국,내외 관광객 등에게 불거리 등을 제공하고자 한강교량, 문화재, 랜드마크적 시설물을 대상으로 야간경관 사업 등 “도시의 빛 관리사업”이 시작되었고 현재까지 계속 업그레이드 함으로써 아름답고 쾌적한 빛 환경을 만드는 등 서울의 빛을 관리하여 왔다.

② 빛공해 방지

지나치게 밝은 인공조명이나 야간조명 등으로 인한 빛공해가 새로운 서울시의 환경 문제로 떠오르고 있다. 빛공해는 인간 생체리듬을 깨트리고 생태계에 혼란을 주는 등의 문제를 일으키고 있으며, 전문가들은 세계적으로 가장 빠르게 확산되는 공해 중 하나로 빛공해를 지적하고 있다.

이에 서울시는 2009년부터 빛공해의 피해가 심각함을 인식하고 제도 정비와 국민들에게 빛공해의 폐해를 알리기 위하여 홍보활동을 하였다. 국회에서 의원들을 설득하였고, 환경부와 긴밀히 업무를 협의하여 추진하였으며, 전국 지방자치단체를 방문하여 빛공해에 대한 공청회, 세미나, 컨퍼런스에서 40여 차례 발표하였다. 서울시는 정부의 인공조명법 제정하기 전에 2011년에 “서울특별시 빛공해 방지 및 도시조명 관리 조례”를 제정하여 과도한 조명에 의한 빛공해로부터 시민을 보호하고

시민의 쾌적한 생활환경을 위하여 지속적으로 노력해 왔다. 2010년 10월 환경부의 설문조사 결과 ‘과도한 인공조명이 환경오염이 될 수 있다’라고 생각하는 시민은 64.1%, ‘이를 관리하기 위한 법률, 제도 마련이 필요하다’는 응답이 64.9%로 높게 나타남에 따라 2012년에 “생활의 질 향상” 욕구 증가와 과도한 빛에 의한 교통사고 발생, 생태환경의 영향, 난잡한 광고물 등에 의한 도시미관의 저해 등을 방지하고자 “인공조명에 의한 빛공해 방지법”이 제정되었다.

특히 최근인 2014년 2월에는 “인공조명으로 인한 빛공해 수인한도 및 배상액 산정 기준”을 신설하여 빛공해에 대한 구체적인 기준과 제재방안을 마련하는 등 정부에서도 적극적인 빛공해 방지 대책을 마련하고 있다.

이에 따라 2012년 2월 당시 서울시에서 “서울의 밤 『빛공해 해소』 종합대책”을 세운 바 있다. 또한, 서울시의 빛공해 민원처리 현황을 보면 2009년 330여건 대비 2013년에는 약 700여 건으로 2배이상 증가하는 등 빛공해와 관련하여 시민들의 삶의 질 향상 욕구가 꾸준히 증가하여 빛공해 방지에 대한 대책이 필요한 것을 알 수 있었다.

③ 전기에너지 절약

정부의 “에너지이용 합리화 기본계획” (2008.12)은 2020년까지 2007년 대비 에너지 효율 11.3% 개선목표를 계획하고 있는데, 에너지 절약과 관련한 정부의 의지와 필요성이 증대되면서, 조명과 관련한 전력소비 절약이 요구되어, 지식경제부는 2012년 1월 “가로등 운영에 관한 가이드라인”을 제정, 배포하였다.

그 주요내용은 ‘주변 밝기에 따른 점소등 실시 및 통행량에 따른 밝기 조절’과 ‘지능형 통합관제시스템 설치 및 지능형 디밍시스템 설치’이다.

서울시에서는 계획을 살펴보면, 2012년 5월 『원전하나줄이기』종합대책을 세웠는데, 이 대책의 10대 핵심사업 중 하나가 “스마트 조명 및 LED 보급의 획기적 확대”이다. 이를 위한 사업의 내용은 “IT를 접목한 옥외조명 일괄제어시스템”을 구축하여 스마트 조명도시를 구축하는 것과 공공과 민간분야에서 780만여개의 등을 LED로 교체하는 사업이다.

또한 서울시의 “LED 도로조명 개선 중장기 계획” (2012)은 2단계에 걸쳐 도로조명을 100% LED 조명으로 교체하는 계획이다.

표 1. LED 도로조명 개선 중장기 계획

구분	계	1단계(5년)	2단계(5년)	비 고
추진기간	10년	2011-2015	2016-2020	
추진목표	100%	50%	50%	
대상수량	177,180 등	88,590 등	88,590 등	기 설치분 제외
소요예산	1,395억 원	864억 원	531억 원	

위의 계획들을 종합하면, 전기에너지 절감으로 귀결되는데, 가로등, 보안등, 민간간판 등이 LED로 교체되면, 메탈등 같은 기존의 일반등에서는 할 수 없었던 디밍(Dimming)이 가능해 지므로 이로 인하여 추가로 전기에너지 소비를 절감할 수 있게 된다.

이에 따라 조명용 전기에너지를 절약하고, 빛공해 방지, 공공조명 운영관리비 절감, 부가 편익 등을 위한 방안을 강구하게 된 것이다.¹⁾

2) 정책수행시기

인공조명에 의한 빛공해 방지계획의 근거가 되는 빛공해 방지법은 인공조명으로부터 발생하는 빛공해를 방지하기 위하여 2012년 2월 1일 제정되었으며, 빛공해 방지법과 동법 시행령은 2013년 2월 2일부터 시행되었다.

인공조명에 의한 빛공해 방지법의 목적은 인공조명으로부터 발생하는 과도한 빛 방사 등으로 인한 국민 건강 또는 환경에 대한 위해(危害) 방지이며, 인공조명을 환경친화적으로 관리하여 모든 국민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있는 공간을 마련하기 위함이다.

서울시는 빛공해 방지법 제정 전인 2010년 7월 15일 「서울특별시 빛공해 방지 및 도시조명관리 조례」를 제정, 시행하였으며, 2012년 빛공해 방지법 제정 이후 2014년 7월 17일 「서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례」로 전부개정, 시행하고 있다. 빛공해 방지 조례 시행규칙은 2011년 1월 27일 처음 제정, 시행하였으며, 이후 빛공해 방지 조례 전부개정이 2015년 4월 16일 이루어졌다.

환경부는 조명기구의 설치·관리 기준 등에 필요한 사항을 정하여 고시하고 있다. 조명용도별 설치 및 관리 기준을 규정함으로써, 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되는 빛에 의해 발생하는 에너지 비효율과 시각적 불편함을 방지할 수 있는 참고

1) 2014, 『스마트조명도시 서울』 구축 타당성조사 및 기본계획 수립 용역 요약보고서

기준으로 활용되도록 하였다.

현재 가로등, 보안등 및 공원등, 광고조명에 대한 설치·관리 기준이 마련되어 설치 기준 빛 유지관리 방안 등 기술적인 기준을 제시하고 있다.²⁾

표 2. 국내 빛공해 방지를 위한 조명기구의 설치·관리 권고기준

고 시	시 행	목 적
빛공해 방지를 위한 광고조명 설치·관리 권고기준 (환경부고시 제2014-212호)	2014.11.28	광고조명의 효율적 설치·관리 등에 관한 사항을 정하여 불필요한 빛에 의한 에너지 비효율과 시각적 불편함을 방지할 수 있는 참고기준으로 활용될 수 있도록 함
빛공해 방지를 위한 가로등 설치·관리 권고기준 (환경부고시 제2014-211호)	2014.11.28	가로등의 효율적 설치 및 관리에 의하여 야간 도로 이용자 및 보행자의 통행 안전성을 확보함과 동시에, 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되는 빛에 의해 발생하는 에너지 비효율과 시각적 불편함을 방지할 수 있는 참고기준으로 활용될 수 있도록 함
빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준 (환경부고시 제2013-606호)	2013.12.31	보안등 및 공원등의 설치 및 관리 기준을 규정함으로써, 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되는 빛에 의해 발생하는 에너지 비효율과 시각적 불편함을 방지할 수 있는 참고기준으로 활용될 수 있도록 함
빛공해 방지를 위한 장식조명 설치·관리 권고기준	수립중	장식조명의 기구 종류 및 적용방식에 따라 조명환경관리구역 별로 개선방안을 제시하고 주변 환경에 따른 광원의 노출 등 밝기 제한과 조명방향 등 설치 개선방안을 제시하여 빛공해 문제를 저감할 수 있도록 함

2) 2015, 서울시 빛공해방지계획

표 3. 관리대상 인공조명의 구분

구분	근거 법령	관리대상
공간 조명	「도로법」 제2조제1항 제1호에 따른 도로	가로등
	「보행안전 및 편의증진에 관한 법률」 제2조 제1호에 따른 보행자길	보안등
	「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제2조 제1호에 따른 공원녹지	공원등
장식 조명	건축법 제2조 제1항 제2호 건축법 시행령 제3조의 5 서울특별시 빗공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례 [별표] 좋은빛위원회 심의 대상 시설	장식조명
광고 조명	옥외광고물 등 관리법 시행령 제4조(허가 대상 광고물 및 게시시설)	광고조명

3) 정책의 중요성

도시빛 정책의 중요한 내용은 조명에 대한 원격 감시와 제어이다. 필요시 조명을 점등·소등하며, 조도를 조절함으로써 전기절약과 빗공해를 방지할 수 있기 때문이다. 이러한 면에서 조명에 대한 감시, 제어 세부내용들을 정리하면 아래와 같다.

표 4. 조명에 대한 감시, 제어 세부내용

구분	감시·제어요소			비고	
	점·소등	디밍	상태감시		
공공조명	가로등	○	○	○	시민안전 고려
	보안등	○	○	○	
	공원등	○	○	○	24시간 점등
	터널등	○	○	○	
	지하차도 등	○	○	○	
	경관조명	○	○	○	미적감각을 고려한 특수조명
민간조명	점등간판	○	○	×	향후확정

전 공공조명에 대하여 점·소등, 디밍제어와 조명기구 상태를 감시토록 하였는데 이는 이러한 기능이 제어 가능하도록 한다는 것을 의미하여, 스마트조명 시스템을 수십년 사용한다고 볼 때, 시대적 상황이나 환경의 변화 등에 따라 기능을 사용하

거나 사용을 중지할 수 있도록 한다는 것이다.

민간 사유재산인 간판에 대하여 원격 점·소등, 디밍제어는 관련법, 규정 등이 준비 중이므로 향후 관련법 보완과 LED 간판으로 교체 후에 전기절약, 빗공해 방지 차원에서 원격제어가 적용될 수 있을 것이다.

서울시에서 작성한 “『스마트조명도시 서울』 구축사업 단축방안 검토”에 의하면, 도시빛 정책은 “기존 방전등 광원을 LED 개선사업 및 디밍기능 내장”을 선결조건으로 하고 있으며, 이는 현실적으로 LED 조명이 개별 원격 감시·제어가 가능하기 때문이다.³⁾

2. 조명관리정책의 목표

1) 빗공해 방지를 위한 기본방안 수립

서울시 전역에 보안등이 약 225,000 등이 있다. 서울시의 빗공해 민원처리 현황을 보면 2009 ~ 2013.6 동안 총 3,141건의 빗공해 관련 민원이 있었는데 2009년 337건에 비해 2013년에는 약 720여 건으로 약 213%가 증가되었으며, 민원을 제기하지 않은 시민들도 있다고 볼 수 있으므로 실제로 시민들이 느끼는 빗공해는 상당히 크다고 할 수 있다.

공공조명(가로등, 보안등, 경관조명 등)의 경우는 서울시의 “빗공해 심의”에서 승인된 조명을 설치하는 것에 비해 민간의 간판은 66.8%가 미신고/미승인 간판으로 상업적 광고효과를 위해 경쟁적으로 밝게, 크게, 많이 설치하여 도시미관을 저해하거나 빗공해를 유발하고 있는 실정이다.

위와 같은 공공조명이나 민간조명에 의한 빗공해를 어떻게 제어하고 관리하여 빗공해를 줄일 것인가가 정책 고려사항이라 할 수 있겠다.⁴⁾

① 빗공해 방지를 위한 종합적 기본방향 제시

빗공해 방지법에서는 빛의 관리대상 및 관리 기준을 규정하고 있으므로 빗공해방지 계획은 관리대상 및 관리기준 적용을 위한 원칙 및 기본방향을 제시하게 되어있다.

3) 2014, 『스마트조명도시 서울』 구축 타당성조사 및 기본계획 수립 용역 요약보고서

4) 2014, 『스마트조명도시 서울』 구축 타당성조사 및 기본계획 수립 용역 요약보고서

빛공해방지계획에서 제시하는 관리기준의 기본방향을 반영하여 추후 수립되는 “빛환경 관리계획”에서는 조명환경관리구역 내에서 지역별 차별화된 구체적인 관리지침을 제시할 수 있도록 하였다.

② 빛공해 방지를 위한 분야별·단계별 대책 마련

빛공해 방지를 위해 법적 관리기준을 바탕으로 조명용도별, 조명환경관리구역별 방지대책 마련을 통해 체계적 관리방안을 구축하고, 5개년을 목표로 단계별 방지대책을 마련하여 서울시의 도시빛 정책 추진의 근거가 될 수 있도록 하였다.

③ 빛공해에 관한 교육·홍보 대책 마련

빛공해 방지법 시행규칙 제2조에서는 빛공해방지계획의 내용으로 빛공해에 관한 교육·홍보대책을 마련토록 하고 있다. 이에 서울시 및 자치구 담당자들이 새로운 분야인 빛공해에 대해 인식하고 민원 대응을 포함한 법적 업무를 시행할 수 있도록 업무매뉴얼을 마련하였다. 또한 시민을 대상으로 빛공해란 무엇이며 시민의 건강에 연관되는 중요한 요인 중 하나임을 인식하고 대응할 수 있도록 빛공해에 대한 홍보 방안을 마련하도록 하였다.⁵⁾

2) 빛공해 방지를 위한 종합계획 수립

빛공해 방지계획은 2012년 2월에 제정된 빛공해 방지법에 근거한 ‘법정계획’으로서, 빛공해 방지법 및 시행령에서 정한 관리대상 및 관리기준에 대한 법적 집행력을 갖게 된다.

빛공해 방지법에서는 빛 계획을 총 3단계로 구분하여 현황 평가, 기본계획 수립, 관리계획 수립으로 구성하고 있다. 빛공해 방지계획은 여기서 두 번째 단계인 기본계획 수립에 해당하는 계획으로, 법적 관리대상인 조명환경관리구역별, 조명용도별로 법적 관리기준인 빛방사 허용기준을 반영하여 빛공해 방지대책을 수립하는 계획이다.

2014년 시행한 “서울시 빛공해 환경영향평가 및 측정·조사 기술용역” (이하 빛공해 환경영향평가)은 빛공해 방지법 제16조에 의거한 현황 평가에 해당하는 사항으로 조명환경관리구역 지정을 위한 사전조사를 시행하였다.

또한, 빛공해 방지법 시행령 제5조에서는 조명환경관리구역 지정에 따라 구역별 빛

5) 2015, 서울시 빛공해방지계획

환경을 친환경적으로 관리하기 위한 계획을 수립하도록 하고 있다. 빛환경 관리계획은 조명환경관리구역별 빛환경 관리의 목표 및 기본방향, 관리방안, 기술적·재정적 지원 방안 등을 포함하여 수립하여야 한다.

또한, 서울시는 2014년 7월 「서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례」를 전부 개정하면서, 빛공해 방지법 시행규칙에서 규정하는 빛공해 방지계획 내용을 포함, 도시조명의 에너지 절감 및 이산화탄소 저감에 관한 사항, 야간경관계획 및 야간경관가이드라인 수립에 관한 사항을 적용토록 하였다.⁶⁾

「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙」
제2조(시·도 빛공해방지계획의 수립 등)
② 시·도 빛공해방지계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 빛공해의 현황 및 향후 전망에 관한 사항
2. 시·도 빛공해방지계획의 목표 및 기본방향
3. 빛공해 방지를 위한 분야별·단계별 대책
4. 빛공해에 관한 교육·홍보 대책
5. 관할 시·군·구(자치구의 구를 말한다. 이하 같다)별 시·도 빛공해방지계획의 시행 방안
6. 시·도 빛공해방지계획의 시행에 드는 비용의 산정 및 재원 조달방안
7. 그 밖에 빛공해 방지를 위하여 필요한 사항

6) 2015, 서울시 빛공해방지계획

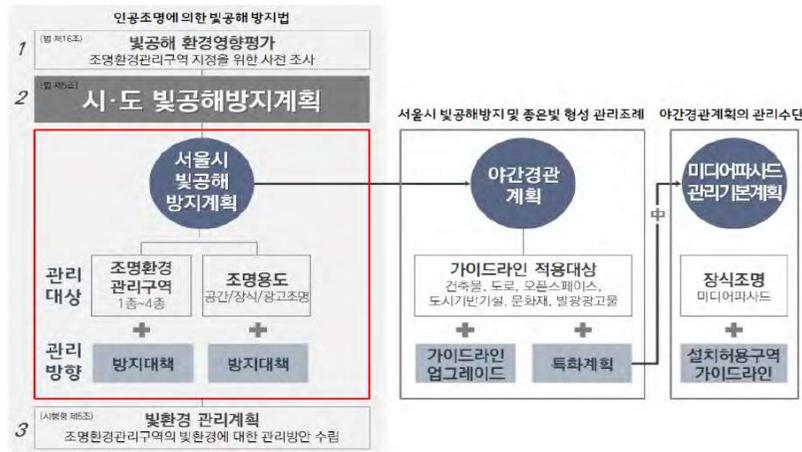


그림 1. 서울시 빛공해방지계획의 체계

따라서 빛공해 방지계획은 빛공해 방지법을 근거로 수립되며, 서울시 빛공해 방지 조례에 의거한 것이다. 빛공해 방지계획의 일환으로 야간경관계획을 수립하고 좋은 빛 형성을 위해 야간경관가이드라인을 동시에 수립한다. 또한 야간경관계획은 특화계획을 포함하며, 특화계획의 일환으로 미디어파사드를 계획할 수 있다. 이에 야간경관계획의 관리수단으로서 미디어파사드 장식조명 관리기본계획을 수립하여 미디어파사드를 관리하는 내용을 포함하여 서울시 빛공해방지계획을 수립한다.

빛공해 방지법에서는 빛의 관리대상 및 관리기준에 대해 제시하고 있다. 빛공해 방지계획은 이러한 빛의 관리대상 및 관리기준의 적용을 위한 원칙 및 기본방향을 제시하는 계획으로 도시 빛 관리를 위한 ‘종합계획’의 성격을 지닌다.⁷⁾

앞서 2014년 빛공해 환경영향평가를 통해 법적 관리대상에 대한 현황 평가를 하였고 이는 조명환경관리구역의 지정·해제 시 근거로 활용된다. 빛공해 방지계획은 이러한 관리대상의 현황 평가를 반영하여 법적 관리기준의 적용을 위한 원칙을 제시하고 빛공해 방지를 위한 실행력을 확보한다. 또한 지구단위계획 등 도시계획 관련 분야에서도 빛공해 방지계획을 활용하여 정비사업 및 도시개발사업 등에 적용될 필요가 있다. 빛공해 방지계획 다음 단계로 수립예정인 빛환경 관리계획은 빛공해 방지계획에서 제시한 원칙을 반영하여 조명환경관리구역별로 차별화된 구체적 관리지침을 제시하는 계획이 되어야 하며, 이 계획은 향후 조명환경관리구역에 대한 조명계획 시 가이드라인으로 활용된다.

7) 2016, 서울시 빛환경관리계획



그림 2. 서울시 빛공해 방지계획의 성격

빛공해 방지계획은 서울의 도시 빛에 대한 부정적 요소인 빛공해를 방지하기 위한 기본계획으로서 종합적 관리방향을 제시하고, 향후 서울의 도시 빛에 대한 지역별 특성을 반영한 구체적 관리지침은 빛환경 관리계획에서 수립토록 하여 계획간 차별성을 도모한다.⁸⁾

3) 전기에너지 절약방안 마련

서울시에서 사용하는 전력량은 4,690만 MWh/년이다. 이는 전국 전력사용량의 10.3%인데, 이중 가로등, 보안등 등 공공분야 조명과 민간간판에서 소비하는 전력량은 110만 MWh/년으로 서울시 전체 전력사용량의 약 2.3%를 차지하며 이는 고리 1호기 원자력발전소 연간 전력생산량의 약 24%이다. 공공옥외조명의 대다수인 가로등과 보안등은 한번 점등되면 도로의 교통량 다소(多少)에 관계없이, 보행인의 유무에 관계없이 소등시까지 같은 밝기로 점등되고 있어 심야시간대에 전기절약의 여지가 많이 있는 상황이다.

민간간판은 일평균 약 6.2시간 점등하는 중에 주간시간대에 평균 약 1.3시간을 점등하고 있어 약 20%의 전기절약 여지가 있다.

8) 2015, 서울시 빛공해방지계획

이렇게 전력사용량을 절감할 수 있는 분야와 조명에 대하여 대책과 절감방안을 수립함이 본 정책의 두 번째 목적이다.

4) 다른 정책과의 관련

전기절약 부문에서는 2013년 산업통상자원부의 “2013년 공공기관 LED조명 보급 사업 추진계획(안)”에서 2020년까지 공공기관의 조명을 LED로 교체하여 공공부문의 에너지효율 향상을 도모하고 있으며, 이를 위해 공공기관 에너지 이용합리화 추진에 관한 규정과 LED조명 20/60 보급계획에 따라 공공기관 LED조명 교체를 지원하고 있다. 2012년에 “가로등의 효율적 관리를 통한 에너지 절약”을 위하여 “가로등 운영에 관한 가이드라인”을 배포하고 이를 위해 지능형 통합관제시스템이나 지능형 디밍시스템 도입을 유도하고 있다.

서울시의 에너지 절약 대책으로는 2012년 5월 “『원전하나줄이기』 종합대책”, “서울광원 LED조명 보급 활성화 계획” (2013.2), “LED조명 도로조명 개선 중장기 계획” 등 여러 계획이 추진되고 있으며 가로등의 LED교체는 다음 표와 같이 계획이 추진중이다.⁹⁾

표 5. 서울시 연도별 가로등 LED조명 교체계획

단계	구분	추진내용					
		연도	2011	2012	2013	2014	2015
1단계	연도						
	대상 등수	450		2,820	35,000	50,320	88,590
2단계	연도	2016	2017	2018	2019	2020	합계
	대상 등수	18,000	18,000	18,000	18,000	16,590	88,590

서울시는 빚공해 뿐만 아니라 좋은 빛을 포함하여 서울의 빛을 종합적으로 관리할 수 있도록 2014년 7월 빚공해 방지 조례를 전부 개정하여 서울시 빚공해방지계획을 수립할 수 있는 근거를 마련하고, 조례 제5조에서는 빚공해방지계획 수립 시 야간경관계획 및 야간경관가이드라인 수립에 관한 사항을 적용토록 하였다.

서울시는 2000년 야간경관 기본계획 수립을 시작으로 2002년, 2009년 지속적인 야간경관 개선 선진화 작업을 통해 아름답고 쾌적한 서울의 야간환경 구성에 힘써왔다.

9) 2014, 『스마트조명도시 서울』 구축 타당성조사 및 기본계획 수립 용역 요약보고서

서울시 도시의 기능이 확대되고 문화 중심의 시대로 접어들면서 야간의 문화 또한, 삶의 한 일부이자 여가활동으로 인지되면서 야간경관에 대한 시민들의 관심도 높아졌다. 이에 따라 정책부서 역시 도시관리, 관광진흥, 도시디자인 등 실질적으로 야간문화에 대한 진흥과 경관에 대한 개선을 실행할 수 있는 부서들이 신설되면서 도시문화의 질을 높이고, 시민들의 삶의 질을 한층 상승시키는데 이바지하고자 하고 있다.

그러나 공공과 민간이 생각하는 가치와 기준이 다르기 때문에 야간경관 연출에 대한 이견이 발생하고, 주변과 이질적인 야간경관연출이나 빚공해 현상들이 발생하면서 서울의 야간환경을 체계적으로 관리할 수 있는 계획의 필요성이 대두되었다.

2008년 수립된 “서울시 야간경관기본계획”은 『경관법』에 의거한 특정경관계획의 하나로 수립된 계획이다. 그러나 2012년 『인공조명에 의한 빚공해 방지법』(이하 빚공해 방지법)이 제정되면서 제도적 여건변화를 반영하여 2008년 야간경관 기본계획의 재정비가 필요하게 되었다. 따라서 서울의 6개 조명 유형별 실태조사를 토대로 여건변화를 반영하여 서울시 야간경관계획의 목표, 기본방향을 설정한 바 있다.

서울시 빚공해 방지계획에서는 ‘도시적 매력과 다양한 문화가 조화된 다채로운 서울의 빛’을 기본방향으로 야간경관계획 및 미디어파사드 관리기본계획을 수립하는 세부계획을 제시하였다. 서울시 야간경관은 빚공해 방지를 기본으로 서울의 밤을 안전하고 쾌적한 빛으로 관리함과 동시에 좋은 빛으로의 유도·형성을 위해 서울의 빛을 다채롭게 연출하여 야경의 아름다움과 관광특화를 도모하도록 하였다. 또한, 서울만의 특색있는 야간경관 특화계획을 수립하여 서울의 야간문화가 관광특화 요소로서 자리매김할 수 있도록 노력하고 있다.

3. 조명관리정책의 시행 내용

LED 조명은 기존 생산 방법과는 완전히 다른 새로운 산업의 출현과 전통산업 구조의 격변을 주도하고 있으며, 일종의 반도체로서 IT기술과의 결합을 통해 전통조명을 빠르게 대체하면서 LED 기반의 디지털 조명시스템, 스마트 조명(smart lighting), 인간중심 조명(human centric lighting) 등으로 응용 분야를 넓혀 나가고 있다.¹⁰⁾

10) 2016, 서울시 빚환경관리계획

세계 조명시장에서 응용분야별 LED 조명의 성장성은 현재까지는 경관조명이 가장 큰 편이다. 옥외조명의 경우, 2010년까지 HID 램프의 비중이 80%에 달하고 있으나, 2020년에는 30% 이하로 줄어들고, 대신 LED 조명이 70% 이상의 점유율을 차지할 것으로 예상된다.

1) 서울시 주요 빛환경 개선 사업 사례

구 분	공공시설			민간시설	
	문화재 (31개소)	한강교량 (27개소)	공공시설물 (96개소)	건축물 (302개소)	미디어파사드 (50개소)
주요 시설	한양도성 5대 궁궐 명동성당	반포대교 한강대교 원효대교	서울남산타워, 세종문화회관, 한국은행본점	종로타워 삼성E사옥 LG강남타워	서울스퀘어 세종문화회관 한화갤러리아

※ 경관조명 현황 : 총 506개소

① 서울시 종로구 보안등 개선 사업(2015)

종로구 소재 이화 벽화마을은 주택가 창문으로 보안등으로부터 빛이 직접 조사되어 수면장애 등의 민원이 연평균 약 80건 발생하고 있었다. 이에 종로구는 골목길 안전 확보가 취약하고 에너지 낭비 또한 유발하고 있었던 기존의 확산형 보안등을 LED 보안등으로 교체하는 빛환경 개선사업을 추진하였다.

개선사업의 시행 후 전체적인 미관 및 균제도, 연색성 등 골목의 조명환경이 크게 개선되었으며, 후사광 및 전사광의 효과적인 차단을 위한 가림막 또한 추가적으로 설치하여 침입광과 글래어 등 빛공해의 발생도 크게 감소하였다.

② 서울시 송파구 보안등 개선 사업(2013)

서울시는 안전이 취약한 어두운 골목길, 보안등의 노후로 인해 에너지 낭비가 심한 곳, 주택 창문으로 빛이 과도하게 침입하는 곳, 초등학교, 중학교 등 학교 주변과 재래시장 인근 등을 조명환경 개선 및 보안등의 교체 대상지로 선정하였다.

기존 고압나트륨 램프 보안등(100W) 총 6,382개를 컷오프형 LED 보안등(50W)으로 교체하고 이중 30개 동을 선정하여 효과 분석을 수행한 결과, 개선 사업이 수행된 전 지역에서 창문으로 침입하는 빛의 양이 감소했고, 도로 노면의 밝기는 기존보다 3배 이상 밝아져 어두웠던 주택가의 조명환경이 크게 개선되었다.

③ 서울시 강북구 우이천 보안등 개선 사업(2012)

서울시 강북구 우이천 산책로 3km(쌍한교~월계2교) 구간에 기존 고압나트륨램프 및 메탈할라이드램프 조명기구 202개를 LED 조명기구 교체로 시간대별 3단계 밝기조정 시스템을 통해 에너지를 최대 50%까지 절감했으며, 조명 색상도 백색으로 개선해 밝고 고른 빛을 분포 하도록 조성했다(시간대별 4단계 밝기조정 시스템 구성으로 에너지절감 최대 50% 효과). 조명이 산책로 공간을 벗어나 비추지 않도록 하여 빛공해와 에너지 낭비 요소를 저감하였다.

< 시간대별 4단계 밝기조정 시스템 >
 1단계 : 22시까지 100% → 2단계 : 22시 이후 75% → 3단계 : 0시부터 50%



④ 서울시 도봉구 광고조명 개선 사업(2014)

서울시 도봉구는 2009년부터 지속적인 간판 개선 사업으로 도시미관을 정비해 왔으며, 소피아 호텔 사거리부터 쌍문역 1,4번 출구에 이르는 구간에 위치한 88개 업소를 대상으로 광고물 개선 사업을 완료하였다. 교체 방식은 기존 형광등을 사용한 내조형 방식 광고물에서 LED를 적용한 채널레터형 방식을 적용하여 75% 이상의 에너지 절감을 달성하였다.

2) 공공조명 운영 현황

① 가로등 점소등 시스템 - 남산

서울시의 가로등 점·소등을 위해 142MHz의 전파를 송출하고, 가로등 분전함은 이 전파신호를 수신하여 분전함 내 스위치를 on/off하여 점·소등한다.

남산의 가로등 통제소에서 송출한 전파는 야산, 건물 등에 의해 전파방해를 받으므로 서울시내 높은 지역 6개소에 전파중계소를 설치하여 운영 중이다.

가로등 통제소에서 점·소등 제어신호 송출 후, 각 자치구의 공공조명 담당자는 실제 가로등이 점·소등 되었는지, 고장 등으로 인하여 일부 가로등이 계속 점등 또는 소등 상태인지를 확인할 수가 없어서, 원격에서 이를 확인하기 위하여 2006-2008년경부터 각 자치구별로 원격감시장치를 설치하기 시작하여 현재는 서울시 전체 6,840개의 분전함 중 20개 자치구에서 2,358개의 분전함을 감시하고 있으며, 7,611개 가로등 개별등의 상태도 감시하고 있다.

② 보안등 점소등 시스템

보안등의 설치위치는 대다수가 보안등주, 한전전주 또는 인근의 건물벽의 세 가지 장소에 설치되어 있으며, 전력공급 방식은 각 등의 인근의 한전 전주로부터 개별전원을 공급받도록 시설되어 있다.¹¹⁾

보안등은 주로 전자식 점멸방식으로 점·소등 하는데, 가로등 통제소 무선전파에 의하지 않고 개별 점·소등하는 이유는 전력공급방식이 개별 전원이므로 매 등마다 무선수신기를 설치되어야 하는 경제적 이유로 보다 저가인 개별 점멸방식을 선택한 것이며 추정되며, 전자식 점멸방식은 타이머에 의해 계절변화에 따른 일출, 일몰시각을 고려하여 일자별 점·소등 시간이 조절된다.

③ 터널·지하차도 등 점소등 시스템

터널 및 지하차도등은 차량 출입시 광량변화에 따른 운전자의 시각순응을 위하여 터널내부의 위치를 입구접속구, 입구부, 기본부, 출구부, 출구접속부 등 5-6 종류로 구분하여 조도를 달리한다.

특히, 입구부와 출구부는 터널 외부의 밝기에 대비하여 큰 변화를 주지않기 위해 옥외조도센서에 의해 조명을 부분적으로 점·소등하여 조도를 조절하고 있다.

④ 공원등 점소등 시스템

11) 2014, 『스마트조명도시 서울』 구축 타당성조사 및 기본계획 수립 용역 요약보고서

공원등의 점·소등은 남산 가로등 통제소의 무선전파에 의한 방식과 보안등 같은 전자식 점멸기에 의한 점·소등을 하고 있으며, 대규모 공원은 관리실에서 전원공급 및 점·소등을 하고 있다.

⑤ 경관조명 점소등 시스템

경관조명을 조명으로서의 기능보다 조명 대상물의 예술적 가치를 내보이게 하기 위한 것으로 대다수의 경관조명은 조명제어시스템의 프로그램에 의해 점·소등 또는 색깔 등이 제어되며, 전자식 점멸기를 이용하여 단순 점·소등 하는 경우도 있다. “서울특별시 빛공해 방지 및 도시조명관리 조례 시행규칙”에 “경관조명은 일몰 후 30분 이후에 점등하고 소등은 23시로 한다” 라고 명시하고 있다.¹²⁾

3) 빛환경 개선 신기술 사례

① 가로등 구조 적합형 전·후사광 제어 차광판(2013)

가로등 구조 적합형 전·후사광 제어 차광판은 국내에 설치 비중이 높은 세종로 대형 가로등이 설치된 구간에서 농경지 및 주거지에 침입광이 발생함에 따른 문제를 해결하기 위하여 개발되었다.

그동안 가로등에 의하여 침입광이 발생하는 경우 현장에서 즉석으로 함석관을 재단하여 가로등에 부착하였으나, 도로를 향하는 빛까지도 차단하여 도로조명 품질을 저하시키는 문제를 초래하였다.¹³⁾

이에 ‘조명기구 설치·관리 기준 개발 및 적용 연구’의 일환으로 빛공해 문제(농경지 침입광, 주거지 침입광)를 유발하고 있는 대표적인 가로등(세종로 대형)에 적용할 수 있는 새로운 차광판이 개발되었다. 개발된 차광판은 도로 조건에 맞도록 설계되어 도로조명의 수준은 유지하면서 효율적으로 침입광을 차단할 수 있는 구조를 갖도록 설계/제작되었으며, 도로조명 시뮬레이션 및 실제 적용시의 도로조명, 인근 영역에 대한 측정을 통해 그 성능을 검증하였다.

② 보안등기구용 부착형 차광판(2015)

국립환경과학원에서 개발된 보안등기구용 차광판(4종)은 국내에서 침입광의 피해를 많이 유발하고 있는 대표적인 보안등기구에 부착하는 형태로 설계하였으며, 등기구

12) 2014, 『스마트조명도시 서울』 구축 타당성조사 및 기본계획 수립 용역 요약보고서

13) 2016, 서울시 빛환경관리계획

교체 대비 25~50%의 설치비용(5~10만원)으로 침입광의 저감이 가능하도록 하였다.



그림 3. 보안등기구용 부착형 차광판

개선 방법은 특정 방향의 빛을 차단할 수 있도록 판 형태의 부속장치를 보안등기구에 설치할 수 있도록 한 것이며, 보안등의 유형별로 4종의 각기 다른 형태로 제작되어 범용성을 갖도록 하였다.

개발된 차광판은 후사광에 의한 침입광을 차단하며, 후사광을 약 60% 낮추면서도 도로를 비추는 전사광을 그대로 유지할 수 있도록 하여, 현장 시범적용 결과 8.9~17.9lx로 발생하던 주거지 연직면 조도를 1.1~7.1lx로 감소하는 효과를 달성하였다.

③ 프리즘에 의한 축대칭 배광 구현 공간조명기구(2015)

주거지와 그 인근 영역에 많이 사용되는 Bollard와 Post Top 형태의 LED 조명기구에 적용되는 기술로, LED 광원이 보행자, 거주자의 눈에 직접 보이지 않도록 정교한 링 형태의 프리즘을 광원 외부에 적용하여 기구의 성능은 유지하면서 눈부심을 방지할 수 있도록 한 기술이다.

기존 조명기구의 optic으로 적용되던 프리즘이 단순한 패턴의 반복에 의하여 빛을 제어했다면, Clear Guide 기술은 정밀한 ring 형태를 가진 light guide를 통해 빛을 분산하여 글레이어를 감소시키며 이에 따른 기구의 성능 저하는 없도록 하였다. 조명기구의 배광에 따라 각기 다른 style option을 제공한다.¹⁴⁾

14) 2016, 서울시 빛환경관리계획

4. 조명관리 정책의 효과

1) 경제적 효과

① 조명환경의 관광자원화

지역에서는 조명을 이용하여 주요 관광지에 야간 불거리를 마련하고 야간명소로 활용하여 지역상권을 활성화하고 있다. 부산의 부산항 축제의 경우는 LED 워터보드, 미디어파사드 등 조명을 활용하여 야간에 다양한 불거리로 많은 관람객의 관심을 불러일으켰으며, 총 40만 여명(2015년 부산항축제)의 시민 및 방문객들이 참여하여 지역의 관광자원으로 지역의 경제뿐만 아니라 도시의 이미지 형성에 중요한 역할을 하고 있다.

② LED 조명기술로 인한 에너지 절감

LED 광원은 기존 광원 대비 전력소비가 적어 에너지 절약에 크게 기여하고 있으며, 네온·형광조명으로는 실현이 곤란한 좁은 공간의 설치나 디자인 등이 자유로워 다양한 색상과 형태의 광고물 디자인이 가능하다. LED를 이용한 가로등, 공원등, 실내 조명 등의 조명기구는 에너지 절약형 고효율 조명기구로 온실가스 배출 감소는 물론 전력소비량도 줄어 전기요금 절감 효과를 기대할 수 있다.

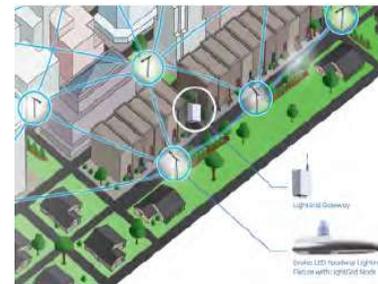


그림 4. LED 무선 조광 시스템 구성도



그림 5. 시스템 네트워크 구성도

2) 환경적 효과

① 인문학적 영향

도시의 밤은 상가지역이나 유흥가와 같이 휘황찬란한 지역이 있는가 하면 고궁이나 문화재 또는 상징적 건축물 같이 아름다움을 나타내 보이게 할 곳이 있고, 주택지역은 잔잔하고 평안한 느낌을 나타내어 이러한 지역들이 조화를 이루는 속에서 도시의 밤의 아름다움이 있다.

그러나, 야간에 잔잔하고 평안하게 조용히 잠들어 있어야 하는 주택가의 밤하늘은 차량불빛과 간판등, 가로등, 보안등 등의 불빛이 엉기어 낮같이 밝고 이로 인해 별빛조차 보이지 않아 『밤의 아름다움』이 사라지고 있다.

이러한 관점에서 보면, 지역별 적절한 조명의 제어는 휘황찬란한 곳과 아름다움을 돋보이게 해야할 곳 그리고 잔잔하고 평온해야 할 지역별로 구분하여 제어함으로써 『밤의 아름다움』을 복원하는 사업이 되고 있다.

② 인체공학적 영향

서울시의 빛공해 민원처리 현황을 보면 2009 ~ 2013.6 동안 총 3,141건의 빛공해 관련 민원이 있었는데 이중 92.9%인 2,918건이 인공조명에 의한 수면 장애나 불빛 밝음을 이유로 민원을 제기하였다. 수면은 야간에 인간의 심신의 피로를 푸는 중요한 생활과정인데 수면장애로 인하여 건전한 생활의 어려움을 겪을 뿐 아니라, 나아가 스트레스로 인한 암도 발생할 수 있다고 하므로 빛공해에 의한 수면장애의 폐해는 크다 할 수 있다.

이러한 관점에서 보면, 스마트 조명 감시·제어시스템은 필요한 곳의 조명은 밝히고 불필요하고 공해를 유발하는 조명은 소등하거나 디밍을 함으로써 인체에 미치는 영향을 최소화하는 기능을 하게 될 것이다.¹⁵⁾

3) 부가적 효과

① 삶의 질 향상

조명제어에 의하여 심야시간에 불요불급한 조명을 디밍 등 시행시 민원의 80%인 인공 빛에 의한 수면장애를 방지 또는 저감함에 따라 시민들의 건강한 생활로 삶의

15) 2015, 서울시 빛공해방지계획

질이 향상될 것이다.

보안등, 공원등 등은 필요한 장소와 필요한 시간에는 조명은 밝게하고 불필요 할 때는 조도를 낮게하며, 고장 등에 의해 점등이 되지 않을 경우 원격에서 신속히 파악하여 신속한 조치가 가능하므로 시민 안전에 기여할 것이다.

② 일자리 창출 등 국가산업 기여도

『스마트조명도시 서울』 사업 시행시 소요되는 재료비, 공사비 등의 비용을 노임 단가로 나누어 본 사업에 의한 소요인수를 계산함으로써 창출될 일자리수를 산정하였다.

표 6. 「스마트 조명도시 서울」 사업에 의한 일자리수 창출효과 산정

구분	소요비용 (백만원)	평균노임단가 (원/일)	소요인수 (인·일)	소요인수 (년·인)
재료비	38,761	184,486	210,103	785
공사비	24,708	184,486	133,929	500
설계감리비	5,203	205,518	25,317	95
유지보수비/년	4,203	184,486	22,782	85
합계	72,875	758,976	392,131	1,465

본 사업의 추진에 따라 약 1,465명의 일자리가 창출될 수 있으며, 유지보수인력은 시스템이 운영되는 한 계속해서 약 85여명의 일자리가 유지될 것이며, 또한 본 사업 추진시 조명관련 설비의 표준화, 기술발전, 대량생산화 등으로 국내 조명제어관련 산업은 급속히 발전 및 성장할 수 있을 것이다.¹⁶⁾

5. 조명관리정책의 장애요소

1) 관리법규 및 관련기준의 부재

빛공해 방지와 관련된 직접적인 법령인 빛공해 방지법이 신설되기 전에는 「도로법」, 「경관법」, 「옥외광고물 등 관리법」 등의 법령을 기본으로 빛공해 방지를

16) 2014, 『스마트조명도시 서울』 구축 타당성조사 및 기본계획 수립 용역 요약보고서

위한 단편적인 내용만으로 관리를 시행하였다. 2012년에 체계적으로 빛공해를 규제·관리하고자 빛공해 방지법이 제정되고 2013년에 시행됨에 따라 법적근거가 마련되었다.

서울시는 2000년 ‘서울시 야간경관 기본계획’, ‘2008년 서울시 야간경관 기본계획’ 등을 통해서 야간경관을 관리하였으나, 좋은빛 관리의 목적이 아닌 빛을 형성하는 계획에 초점이 맞추어져 빛환경을 관리할 수 있는 수단으로는 미흡하였다. 또한, 국내에서는 처음으로 2010년 서울시에서 빛공해 조례를 제정·공포하였지만, 조례를 통한 실천적 빛공해 관리에는 많은 한계와 빛공해를 환경문제로 인식하고 이를 체계적으로 관리할 수 있는 수단은 미흡하였다.

빛공해환경영향평가 결과, 전체조명 평균 41% 조명이 빛방사허용기준 초과하였으며, 그 중 공간조명 68%, 장식조명 70%, 광고조명 30%의 비율을 나타내었다.

특히 서울시는 무분별하게 더 밝게, 더 현란하게 경쟁적으로 설치하는 경향이 나타났는데, 2009년 NASA에서 세계 19도시 항공촬영 결과 서울이 부적절하게 밝다는 것을 나타낸 바 있다.

고효율 광원의 등장으로 누구나 쉽게 화려한 조명을 설치하며 LED 조명 대량 보급으로 인한 무질서한 건축물 장식이 만들어 낸 결과라고 볼 수 있다. 또한, 도심의 화려한 조명은 성공의 상징으로 인식이 되어 조명에 대한 시민의식이 관대해져 에너지지를 아끼고 바르게 사용하기보다 오용, 남용되고 있는 실정이다.

표 7. 옥외조명 현황

(단위 : 개소/등)

구 분	계	공간조명			광고조명	장식조명
		가로등	보안등	공원조명		
수 량	1,320,048	234,663	226,849	34,119	800,000	24,417

표 8. 빛공해 민원처리 현황(서울전체)

구 분	계	2015년	2014년	2013년	2012년	2011년	2010이 전
민원건수	6,686	1,216	1,571	778	857	706	1,558

2) 빛공해에 대한 인식 부족

빛공해가 수면 및 인지기능 저하, 눈의 피로를 높이는 등 시민들의 생활에 악영향을 미치고 있으나 국민의 대다수가 ‘빛공해 방지법’에 대해 잘 알지 못하고, 건강에 미치는 영향보다는 단순 에너지 낭비라는 단편적인 문제로만 인식하고 있다. 따라서, 빛공해 방지에 대한 정보를 제공하고 일상적으로 꼭 필요한 제도라는 인식을 시민들에게 효과적으로 전달하기 위해서는 빛공해에 관한 정보를 누구나 쉽게 접근하고 홍보할 수 있는 다양한 홍보채널의 확보가 필요하다.

표 9. 빛공해 영향 유형

구 분	피해 종류	빛공해 개념도
인 체 영 향	생체리듬 변화, 불면증, 암발생	
생태계영향	동·식물의 번식을 및 성장 저하	
천체관측장애	세계인구의 2/3는 별을 볼 수 없음	
에너지효율	에너지 낭비, 이산화탄소 과다배출	
안전사고발생	눈부심 등 교통 환경 불량	
도시야간경관	밤이 혼란스럽고 정체성 상실	

3) 유지관리에 대한 대책 미흡

빛공해 방지법 등 관련제도가 시행되면서부터 빛공해에 대한 시민들의 관심과 민원이 증가할 것으로 예상되나 자치구의 경우 전담부서 부족 등으로 빛공해 민원처리에 한계를 보일 수 있다.

반복적으로 민원이 발생하고 있는 주거지의 경우, 민원발생 원인이 확산형 보행등에 의한 침입광, 좁은 골목길에 부적절한 위치선정과 같은 공통적인 문제가 발생되고 있어 이에 대한 적극적 대비책이 필요하다.

4) 국내 빛방사허용기준 완화 제정

빛공해 방지를 위해 오랜 기간 주요 선진국 및 국제기관들에서는 오랜 기간 제도 시행을 하고 있고 또한 구역을 4종으로 세부적으로 분류하고 있다.

국내 빛방사허용기준은 빛환경 실태를 감안하여 완화된 기준을 강화할 필요가 있으며, 광원의 발달로 나날이 변모해가는 도심의 빛환경을 고려하고 빛공해를 효율적으로 관리하기 위해 구역지정이 필요하다.

6. 조명관리정책의 장애극복 방법

1) 조명환경관리구역 지정 고시 실행

① 인공조명에 의한 빛공해 방지법 제9조(조명환경관리구역 지정)
 빛공해가 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역이나 구역을 지정, 관리하여 빛공해 해소방안 및 3대 시민생활불편 개선대책을 마련하였다.

② 법률의 실효성 확보하여 빛공해 효율적 관리기반 조성
 빛공해 피해유형과 발생유형을 분석하여 녹지, 주거, 상업지역 등 시민의 생활환경에 적합하게 빛밝기를 차등으로 적용시킨다.

표 10. 빛공해 피해유형

(단위 : 건)

구 분	계	수면방해	생활불편	눈부심	기 타
합 계	3,560	3,045	397	99	19
2015년	1,216	1,074	75	62	5
2014년	1,571	1,424	136	4	7
2013년	773	547	186	33	7

표 11. 빛공해 발생유형

(단위 : 건)

구 분	계	공간조명	광고조명	전광판	장식조명	기 타
합 계	3,560	2,905	420	43	92	60
2015년	1,216	928	173	33	39	43
2014년	1,571	1,392	123	5	39	12
2013년	773	585	124	5	14	5



그림 6. 빛공해 발생유형

③ 서울시 빛공해 방지조례 제정(2010.07) 및 개정(2014.07) 운영

2010년부터 서울전역에 제1종~제6종 조명환경관리구역을 지정하여 운영하고 있으며, 조명용도별 설치기준을 마련해 시행하여 위반했을 경우 행정지도를 실시한다.

그 외에 좋은빛위원회 운영과 좋은빛상 시상, 조명지원제도 운영 등을 통해 빛공해 방지를 유도하고 있으며, 조명환경관리구역 중별 분류방안을 검토하고 세부 지정기준, 중별 경계구역의 처리방안 등을 검토하였다.

또한, 공청회를 실시하여 조명환경관리구역(안)의 시민 및 관계자의 의견 수렴과 빛공해를 해소하여 에너지를 줄일 수 있도록 시민, 점포주들에게 적극 홍보하여 동참을 유도시켰다.



그림 7. 공청회 전경

④ 빛공해 환경영향평가 (2013.08.28 ~ 2014.03.25)

빛공해 환경영향평가는 환경에 영향을 미치는 계획 또는 사업을 수립·시행할 때에 해당 계획과 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 예측·평가하고 환경보전방안 등을 마련하도록 하여 친환경적이고 지속가능한 발전과 건강하고 쾌적한 국민생활을 도모함에 목적을 두고 시행하고 있다.

서울시 영향평가 결과에서는 빛방사허용기준 대비 평균 41%가 초과되어 조명환경 관리구역을 지정하여 제도권 내에서 관리가 시급하다는 것을 알 수 있었다.

표 12. 조명용도별 빛환경 측정 및 분석

조명종류	측정개소	측정등수	허용기준 초과등수	빛방사허용기준 초과비율(%)
공간조명 (가로등, 보안등, 공원등)	114	1,494	911	60.9
광고조명 (광고간판, 전광판)	97	5,049	884	29.0
장식조명 (경관조명)	85	287	209	72.8

공간조명은 주택가 골목길로서 수면장애 등 빛공해 피해가 많았기 때문에 주거지인 점을 감안하여 시민이 체감할 수 있도록 빛공해 방지사업을 우선 시행 중에 있다.

광고조명은 설치 수량이 많아 지속적인 관리가 필요하고, 특히 대형전광판은 운전자와 보행자를 위한 빛공해 관리가 필요하므로 이에 대한 관리를 강화하고 있다.

장식조명은 설치수량이 적고, 밤 11시 이후에는 소등되어 빛공해 피해는 적으나, 관리자의 자발개선을 유도하여야 하며 빛공해와 에너지를 줄이는 방향의 정책을 추진 중이다.

⑤ 조명환경관리구역 단계적 지정 추진(2015.05.07)

단계적 지정을 추진하기 위해 먼저, 조명환경관리구역 지정(안) 열람공고 ('15.2.16~3.16)를 통하여 지역주민, 구청장, 시의회의 의견을 수렴(도봉구 등 5 개구, 시의원 의견제출)하였고, 좋은빛위원회의 심의를 거쳤다.

조명환경관리구역 구역지정 시 여론조사를 진행한 결과, 시민·점포주 모두 구역지정에 찬성하였고, 이해관계단체장 간담회 결과 숙박업소, 전광협회, 음식점 단체장 등 모두 구역지정에 찬성하였다.

그 후에 조명환경관리구역 단계적 지정이 추진되었는데, 1단계인 녹지·주거·상업 지역은 빛공해 시급성을 감안하여 우선 고시하고, 2단계인 공업지역은 토지이용현황을 고려하여 세부적인 빛방사허용기준을 신설 후 고시하였다.

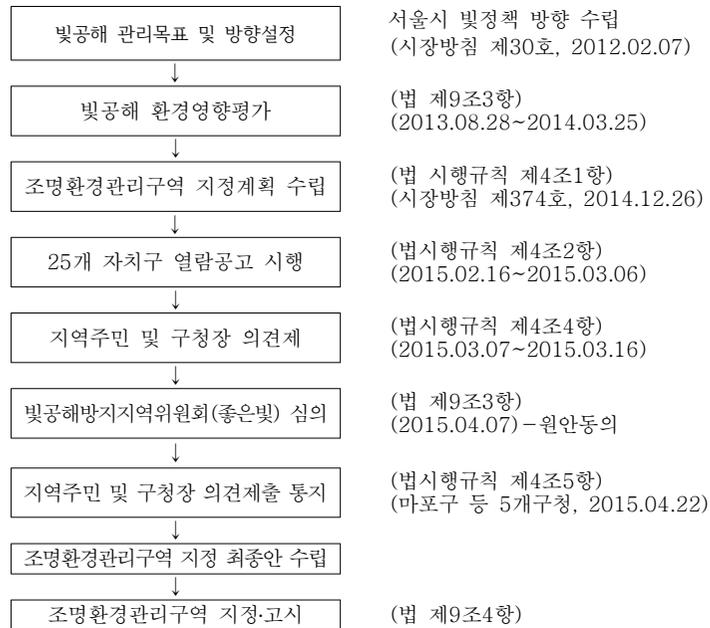


그림 8. 조명환경관리구역 지정절차

지정대상은 인공조명에 의한 빛공해방지법 제9조를 근거로 하여 인공조명(같은법 시행령 제2조)으로 정하였다.

<옥외 인공조명 관리대상>

- ◆ 공간조명 : 가로등, 보안등, 공원등
- ◆ 광고물 : 옥외광고물 중 허가대상(전광류, 돌출간판, 10m이상 가로형 간판 등)
- ◆ 장식조명 : 건축물 5층 또는 연면적 2,000㎡ 이상, 숙박, 위락, 교량 등에 설치된 조명

2015년 07월 30일(시행일 : 2015.08.10.(월))에 녹지·주거·상업지역에 지정되었으며, 용도지역, 토지이용현황 등을 고려하여 제1종~제4종으로 구분하였다.

표 13. 조명환경관리구역 지정현황

조명환경관리구역	지정현황	면적 (km ²)
합 계		605.59
제1종	보전녹지지역, 자연녹지지역(국립공원, 도시자연공원, 생태 경관 보전지역, 야생생물보호구역, 묘지공원)	110.40
제2종	생산녹지지역, 자연녹지지역(1종 제외지역)	124.20
제3종	주거지역(전용, 일반, 준주거)	325.70
제4종	준공업지역	19.99
	상업지역	25.30

표 14. 종별 빛방사허용기준(같은법 시행규칙 제6조1항)

대상조명	측정기준	기준값	조명환경관리구역				
			제1종	제2종	제3종	제4종	
						준공업	상업
공간조명, 전광류 광고물	① 주거지 연직면조도(lx)	최대값	10이하			15이하	25이하
광고물	② 발광표면휘도(cd/m ²)	최대값	50이하	400이하	800이하	900이하	1000이하
전광류 광고물	③ 발광표면휘도(cd/m ²)	평균값(24시 전후)	400/50이하	800/400이하	1000/800이하	1250/900이하	1500/1000이하
장식조명	④ 발광표면휘도(cd/m ²)	평균값	5이하		15이하	20이하	30이하
		최대값	20이하	60이하	180이하	240이하	300이하

※ 조명환경관리구역 지정 전에 설치된 조명기구 5년의 유예기간을 두고 있음

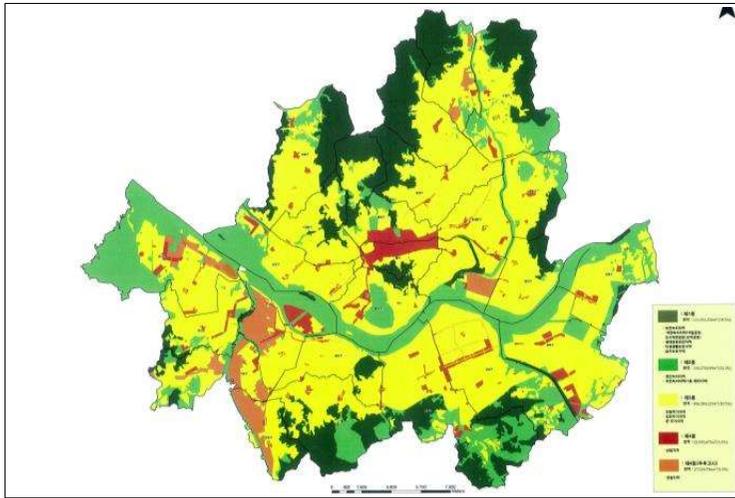


그림 9. 조명환경관리구역 지정 현황도

조명환경관리구역 지정의 정성적 효과로는 빛공해 근절, 시민 안전보행환경 제공, 에너지 절감, 생태계 보호 등이 있으며, 정량적 효과로는 연간 전기에너지가 409,630 MWh(40,261(보안등)+45,799(가로등)+4,207(공원등)+315,056(광고조명)+4,307(장식조명)) 절감되고 연간 석유환산톤 94,215 TOE가 절감된다. 분야별 기대효과는 다음 표와 같다.

표 15. 분야별 기대효과

분야		지정 전	지정 후
서울의가치	정체성	무계획·무분별의 빛 (나만의 조명)	시민배려 및 절제의 빛 (우리의 조명)
	심미성	혼란스럽고 품격이 낮음	서울의 브랜드가치 세계화 (2016년 루시 서울총회)
	관광성	관광객 상업지역에 집중	관광객 도시전체 분포 (한강, 남산, 시가지 등)
시민의 삶의 질	시민안전	시민 안전보행환경 미흡	주택가 부녀자 안전보행 확보
	수면장애	창가로 불빛이 들어와 수면 장애	필요한 곳만 비취 수면장애 해소
	도로안전	눈부심으로 안전사고 우려	운전자, 보행자 안전 확보
	민원현황	매년 700건 이상 발생	점진적으로 민원 감소 예상
생태계보호	천체관측	세계인구의 2/3는 별을 보지 못함	도심에서 별을 볼 수 있음
	식물생육	웃자람 등 식물생장 악영향	식물생장원활, 녹지공간친환경화
에너지절감	전력절감	전기에너지 과다 낭비	에너지 30~70 절감
	Co2 감소	Co2 과다 배출	CO ₂ 50% 배출 감소

2) 빛환경 특성을 고려한 빛공해 방지계획 수립

빛환경이 가진 특성에 따라 조명환경관리구역별, 조명용도별, 조명유형별 특성에 적합한 빛공해 방지계획을 수립하도록 한다.

조명환경관리구역의 지정은 용도지역, 토지이용현황, 환경부령, 빛공해 환경영향평가, 지역주민 및 자치구의견수렴, 심의를 통하여 제1종부터 제4종으로 구분 지정되며, 서울시의 용도지역별 특성을 반영하여 조명환경관리구역별 빛공해방지계획을 제안하도록 하였다. 또한, 조명환경관리구역 내 인공조명관리를 위해 조명용도별, 조명유형별 빛공해 방지를 위해 기본적인 고려사항을 제시하여 기존조명기구의 개선 및 신규설치, 유지관리에 반영할 수 있는 방안을 마련하였다.

3) 체계적이고 지속 가능한 빛공해 실행계획 제시

빛공해 방지를 위한 체계적이고 지속가능한 계획을 구현하기 위해 법적, 제도적 관리업무는 물론 보다 효율적이고 체계적인 관리를 위해 빛환경과 관련된 업무매뉴얼을 작성·배포하여 조명기구의 소유자·설계자 및 설비·시공업자가 따를 수 있도록

록 법적 업무 실행을 위한 행정 담당자 대상 업무매뉴얼을 제시하도록 하였다.

빛공해에 대한 시민 인식제고 노력을 통한 이미지 개선 및 공무원, 시민, 학생, 사업자를 중심으로 교육을 통하여 빛공해방지계획이 원활하게 수행될 수 있도록 한다.

4) 빛공해 저감기술 구현을 통한 관리체계 강화

조명산업 선진화를 통한 빛공해 저감기술 구현과 객관적 빛공해 심의기준 수립을 통한 빛공해 관리운영 체계를 확립하도록 하였다. 더 나아가 서울시의 쾌적하고 안전한 야간의 미래상 구현을 위한 시범사업 대상지 운영으로 서울시에 적합한 좋은 빛 환경을 추출하여 빛공해 환경을 개선하고 지속적인 관리체계를 마련할 수 있도록 하였다.

서울시의 도시빛 정책은 “시민이 편안한 서울의 밤 만들기”의 비전 하에 공해 없는 빛, 에너지 절약의 빛, 시민 참여의 빛, 좋은(경관) 빛의 목표를 수립하고 정책을 유지하되, 빛공해를 방지하기 위해 빛을 억제할 곳은 억제하여 공해인 빛을 방지하고, 빛이 필요한 곳은 좋은 빛으로 유도·형성할 수 있도록 서울시 빛공해방지계획의 목표 및 기본방향을 “밤이 편안하고 절제되며, 매력있는 빛의 도시 서울”로 설정하였다.¹⁷⁾

① 사물인터넷 적용 스마트조명 시범단지 선정 및 실시설계(1개소)

공공조명과 민간조명(광고조명)을 연결한 통합시스템을 구축하여, 중앙시스템과 조명의 쌍방향 통신으로 밝기를 제어할 수 있다. 그 외 기능으로는 가로등, CCTV, WiFi, 정보서비스(미세먼지, 교통정보, 관광정보, 지역정보 등) 제공이 가능하다.

17) 2015, 서울시 빛공해방지계획

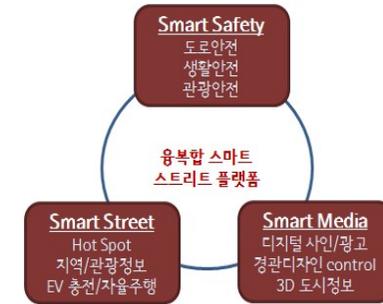


그림 10. 융복합 스마트 스트리트 플랫폼

사물의 움직임과 공간, 계절, 시간, 날씨에 따라 조명색 및 밝기를 조절하고, CCTV · 경관조명 · WiFi · 정보서비스(미세먼지 경고등, 교통, 관광정보 등)로 활용가능하도록 확대진행중이다.

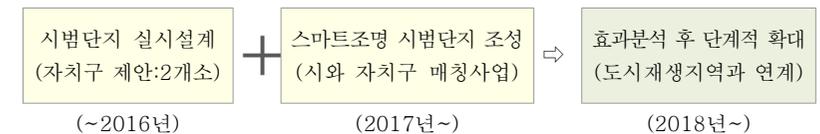


그림 11. 스마트조명도시 추진계획

② 스마트조명 시범단지 조성 시행

시와 자치구간 협력사업으로 사업을 추진·진행하며, 지역주민 협의체를 구성하여 합리적으로 운영한다(협의체: 의사결정/ 시·구: 사업지원 등).

③ 시범사업 효과분석 후 단계적 확대 추진

시민안전(조도개선), 빛공해해소, 에너지절약, 시민편의 등 효과를 분석하여 도시재생활성화지역에 우선적으로 적용 후, 보급을 확대시킨다.

5) 스마트조명 빛공해 제로마을 시범단지 조성 사업 추진

서울시는 빛공해 방지를 위한 빛방사허용기준에 대한 시민들의 부정적인 인식을 없애고자 지역별 역사적·문화적·경제적 특성에 맞는 모범사례 시범단지를 조성하여 좋은빛 형성 및 시민이 체감하는 공감대 확산에 기여하고자 2016년에 빛공해 제로

마을 시범단지 조성사업 추진하였다. 서울시 관내 25개 자치구 대상으로 공모를 실시하여 1개 자치구를 선정하였다.

서대문구 통일로 일대(무악재역~홍제역 구간)의 공공조명(가로등, 보안등, 공원등)과 민간조명(광고조명)에 대하여 스마트조명 시스템을 구축하여 통행량에 따라 사람 통행에 따라 조명의 빛밝기를 조절하여 에너지를 절약하며, 빛공해를 유발하지 않도록 설치함으로써 시민들이 직접 빛공해 해소를 체감하여 서울시의 빛공해 방지 정책에 대한 자발적인 참여를 유도하고 있다.

시범단지내의 사업비는 약 20억으로써 기존 간판개선사업과 병행 추진하여 사업효과를 극대화한다. 시범단지내에 다양한 첨단 기술들(비콘, 공공와이파이 설치 등)을 융합함으로써 세계를 선도하는 스마트조명 시스템의 테스트베드 역할을 할 것이다. 2017년 시범단지를 조성한 후 평가를 걸쳐 지속적으로 시범단지 조성사업을 확대할 예정이다.

표 16. 시범단지 광고조명 개선대상

구간	건물수	업소수	간판수
홍은사거리~홍제삼거리(780m)	58	383	1,149
홍제삼거리~무악재역 3번 출구(520m)	47	217	423
계 홍은사거리 ~ 무악재역 3번 출구	105	600	1,572



표 17. 시범단지 공공조명 개선대상

종류	개선대상
가로등	총 252등(차도 CDM 250W 116등, 보행등 70W 136등)
보안등	총 175등(나트륨 12등, 메탈 29등, CDM 93등, LED 41등)



그림 12. 스마트조명 시스템도