

서울시 빛공해방지계획

2015

I. 서울시 빛공해방지계획

1 | 계획의 개요

계획의 배경 및 목적	3
계획의 기본체계	5
근거법 : 인공조명에 의한 빛공해방지법	10

2 | 빛공해의 현황

국내·외 빛공해 현황 및 관련 제도 검토	21
빛공해의 사회·경제·환경적 관리여건 변화	27
서울의 빛공해 현황	32

3 | 서울의 빛공해방지 기본구상

계획의 수립방향	55
비전 및 목표	58
세부계획수립	59

4 | 서울시 빛공해방지계획

빛공해방지계획의 체계	63
조명용도별 빛공해방지계획	64
조명환경관리구역별 빛공해방지계획	93
야간경관 조명유형별 빛공해방지계획	106

5 | 실행계획

빛공해방지를 위한 분야별·단계별 방지계획	113
법적업무	116
방지업무	122
홍보 및 교육	129
기술개발촉진대책	140
에너지절감 및 이산화탄소 저감방안	146
빛공해 관리운영체계 구축	157
시범사업 대상지 선정 및 개선제시	168
서울시 빛공해방지계획 활용방안	185

그림목차

[그림 1-1] 빗공해방지계획의 체계	7
[그림 1-2] 빗공해방지계획의 성격	8
[그림 1-3] 빗공해의 종류	12
[그림 1-4] 빗공해 관리대상	12
[그림 1-5] 서울시 조명환경관리구역 지정계획(안), 2015.4 기준	14
[그림 1-6] 빗방사허용기준(서울시 빗공해 방지 조례 시행규칙 별표2)	16
[그림 2-1] Michigan지역의 조류충돌 조사대상인 통신타워 및 조명시스템	22
[그림 2-3] US Naval 관측소에서 촬영한 천공 사진 및 관측소 인근 지리정보	23
[그림 2-3] 명동 야간거리 현황	27
[그림 2-4] 동대문일대의 야간거리 현황	27
[그림 2-5] 무질서한 조명간판설치 사례	27
[그림 2-6] 구시장 간판개선	27
[그림 2-7] 부산경찰청 스마트 보안등 '마!라이트'	28
[그림 2-8] 숙명여대 여성안전 귀갓길 노면조명	28
[그림 2-9] 광안대교	29
[그림 2-10] 대하랑 꽃게랑 인도교	29
[그림 2-11] LED 무선 조광 시스템 구성도	29
[그림 2-12] 시스템 네트워크 구성도	29
[그림 2-13] EU의 주요 환경규제 및 목표	30
[그림 2-14] 국외 환경규제 제도 도식안	30
[그림 2-15] 원전하나 줄이기 추진배경	31
[그림 2-16] 측정장비	32
[그림 2-17] 민원해결지점	45
[그림 2-18] 민원지점주변보행로	45
[그림 2-19] 민원지점주변보행로	46
[그림 2-20] 민원지점주변보행로	46
[그림 2-21] 민원처리지점	46
[그림 2-22] 민원처리주변지점	46
[그림 2-23] 민원지점주변보행로	46
[그림 2-24] 민원지점주변보행로	46
[그림 2-25] 민원지점주변보행로	47
[그림 2-26] 민원지점주변보행로	47
[그림 2-27] 민원지점주변보행로	47
[그림 2-28] 민원지점주변보행로	47
[그림 2-29] 동대문구 보안등에 의한 침입광 사례	48
[그림 2-30] 영등포구 보안등에 의한 침입광 사례	48
[그림 2-31] 빗방사 허용 기준치를 초과하는 노원구 광고조명현황	49
[그림 2-32] 빗방사 허용 기준치를 초과하는 광진구 광고조명현황	49
[그림 2-33] 동대문구 광원노출 등 잘못된 조명에 의한 빗공해 발생현황	49

[그림 2-33] 동대문구 광원노출 등 잘못된 조명에 의한 빛공해 발생현황	49
[그림 2-34] 송파구 광원노출 등 잘못된 조명에 의한 빛공해 발생현황	49
[그림 2-35] 광혼란을 유발시키는 점멸방식의 자체발광형 광고조명	49
[그림 2-36] 전력소비량이 높은 면발광식 광고조명	49
[그림 2-37] 중구 장식조명 현황	50
[그림 2-38] 동대문구 장식조명현황	50
[그림 2-39] 동대문구 장안동	50
[그림 2-40] 강북구 수유동	50
[그림 2-41] 주거지 침입광 발생 사례	50
[그림 2-42] 현장조사 주거지 침입광 조사	50
[그림 3-1] 계획수립 방향	57
[그림 4-1] 빛공해방지계획의 체계	63
[그림 4-2] 차광막 및 차광필터 설치	69
[그림 4-3] 차광막 및 차광필터 설치	69
[그림 4-4] 차광필름 설치	69
[그림 4-5] 액세서리 설치	76
[그림 4-6] 액세서리 설치	76
[그림 4-7] 차광필름 설치	76
[그림 4-8] 소등을 통한 침입광 제어	82
[그림 4-9] 광색 및 점멸 제어	83
[그림 4-10] 조명기구 밝기 제어	83
[그림 4-11] 액세서리 설치	83
[그림 4-12] 액세서리 설치	89
[그림 4-13] 조사방향 제어	90
[그림 4-14] 적절한 배광사용	90
[그림 4-15] 액세서리 설치	91
[그림 4-16] 생태보전지역	94
[그림 4-17] 국립공원지역	94
[그림 4-18] 제1종 조명환경관리구역(안)	94
[그림 4-19] 제1종 조명환경관리구역 이미지	96
[그림 4-20] 자연녹지 - 여의도한강시민공원	97
[그림 4-21] 생산녹지 - 도봉구 무수골	97
[그림 4-22] 제2종 조명환경관리구역(안)	97
[그림 4-23] 제2종 조명환경관리구역 이미지	99
[그림 4-24] 전용주거지(강북구)	100
[그림 4-25] 전용주거지(동대문구 청량리)	100
[그림 4-26] 제3종 조명환경관리구역(안)	100
[그림 4-27] 제3종 조명환경관리구역 이미지	102
[그림 4-28] 종합무역센터주변(일반상업지역)	103

[그림 4-29] 종합무역센터주변(일반상업지역)	103
[그림 4-30] 제4종 조명환경관리구역(안)	103
[그림 4-31] 제4종 조명환경관리구역 이미지	105
[그림 5-1] 빗공해방지를 위한 분야별 · 단계별 방지대책	113
[그림 5-2] 빗공해 환경영향 측정	116
[그림 5-3] 서울시 장식조명	122
[그림 5-4] 주택가 빗환경 개선 사례	124
[그림 5-5] 가로등 LED조명 개선 사례	125
[그림 5-6] 노원구 대명프라자 간판개선 사례	126
[그림 5-7] 서울시 광화문주변 동영상 광고물	127
[그림 5-8] 빗공해 홍보 및 교육 목표	129
[그림 5-9] 빗공해 방지 교육을 위한 이해관계자별 중점사항	130
[그림 5-10] 빗공해 관련 실내 및 실외 교육예시	133
[그림 5-11] 빗공해 안내서 예시	137
[그림 5-12] KS인증마크	142
[그림 5-13] KC인증마크	142
[그림 5-14] 고효율기자재인증마크	142
[그림 5-15] 환경마크	143
[그림 5-16] 녹색인증마크	143
[그림 5-17] FSA인증마크	143
[그림 5-18] 서울우수공공디자인	143
[그림 5-19] 가로등 개선 전 (NH 350W)	146
[그림 5-20] 가로등 개선 후(CMH250W)	146
[그림 5-21] 보안등 및 공원등 개선 전 (NH 350W)	147
[그림 5-22] 보안등 및 공원등 개선 후(LED 50W)	147
[그림 5-23] 장식조명 개선 전 (NH 150W)	147
[그림 5-24] 장식조명 개선 후(LED 24W)	147
[그림 5-25] 형광등 내조형 간판	148
[그림 5-26] LED 채널레터형 간판	148
[그림 5-27] 개선사업 후 현장사진	149
[그림 5-28] 휘도분석 화면	149
[그림 5-29] 개선사업 후 현장사진	149
[그림 5-30] 휘도분석 화면	149
[그림 5-31] 개선사업 후 현장사진	150
[그림 5-32] 휘도분석 화면	150
[그림 5-33] 개선사업 후 현장사진	150
[그림 5-34] 휘도분석 화면	150
[그림 5-35] 개선사업 후 현장사진	151
[그림 5-36] 휘도분석 화면	151
[그림 5-37] 개선사업 후 현장사진	151

[그림 5-38] 휘도분석 화면	151
[그림 5-39] 개선사업 후 현장사진	152
[그림 5-40] 휘도분석 화면	152
[그림 5-41] 개선사업 후 현장사진	152
[그림 5-42] 휘도분석 화면	152
[그림 5-43] 개선사업 후 현장사진	153
[그림 5-44] 휘도분석 화면	153
[그림 5-45] 개선사업 후 현장사진	153
[그림 5-46] 휘도분석 화면	153
[그림 5-47] 송파구 보안등 개선사업지역	154
[그림 5-48] 영등포구 보안등 개선사업지역	154
[그림 5-49] 개선 전 보행로(한밭수목원)	155
[그림 5-50] 개선 후 보행로(한밭수목원)	155
[그림 5-51] 연도별 좋은빛위원회 심의신청 건수	157
[그림 5-52] 좋은빛위원회 유형별 심의건수	157
[그림 5-53] 좋은빛위원회 운영목표	158
[그림 5-54] 서울디자인위원회 조직도	158
[그림 5-55] 디자인위원회 운영절차	159
[그림 5-56] 서울시 좋은빛위원회 심의운영 방안	160
[그림 5-57] 좋은빛심의 조명설치 허가 프로세스(개선안)	161
[그림 5-58] 시공 후 심의결과 평가 예시(빛환경 측정 사례)	161
[그림 5-59] 빗공해 관련 담당부서 및 담당자 배치(안)	166
[그림 5-60] 빗공해 업무매뉴얼	166
[그림 5-61] 빗공해 전담부서 업무처리 프로세스	166
[그림 5-62] 강북지역 시범사업대상지 주간현황	171
[그림 5-63] 강남지역 시범사업대상지 주간현황	172
[그림 5-64] 신당동 시범대상지역 야간현황(2015.3)	173
[그림 5-65] 영등포동 시범대상지역 야간현황	173
[그림 5-66] 시범사업대상지 지역 단면(중구)	175
[그림 5-67] 대로 조명개선연출 예시이미지	177
[그림 5-68] 소로 조명개선연출 예시이미지	177
[그림 5-69] 광고조명 개선연출 예시이미지	179
[그림 5-70] 시범사업대상지 지역 단면(영등포)	180

표목차

[표 1-1] 빛공해 방지를 위한 조명기구의 설치·관리 권고기준(환경부)	11
[표 1-2] 조명환경관리구역	14
[표 2-1] 지자체 빛공해 방지 조례 시행 현황	24
[표 2-2] 빛공해 방지 조례	26
[표 2-3] 공간조명 현황조사 내용	36
[표 2-4] 광고조명 현황조사 내용	39
[표 2-5] 장식조명 빛공해 현황	41
[표 2-6] 빛공해 피해 민원분석 현황(기준 : 2015.1.1)	43
[표 2-7] 연도별 빛공해 민원건수	43
[표 2-8] 조명 유형별 빛공해 민원건수	44
[표 2-9] 피해유형별 빛공해 민원건수	44
[표 2-10] 빛공해 민원해결 현황 분석	44
[표 3-1] 조명용도별 빛공해 방지대책	59
[표 3-2] 중점과제1 빛환경 특성을 고려한 빛공해 방지계획	59
[표 3-3] 중점과제2 체계적이고 지속가능한 분야별 방지계획	60
[표 3-4] 중점과제3 쾌적하고 안전한 미래상 구현을 위한 관리운영체계 확립	60
[표 4-1] 조명기구 법적 정의	64
[표 4-2] 빛공해 발생에 따른 조명용도와 피해유형	65
[표 4-3] 가로등 적용범위	66
[표 4-4] 가로등 현황분석 및 계획방향 도출	66
[표 4-5] 가로등 빛공해 방지대책 종합	67
[표 4-6] 조명기구 배광 검토	68
[표 4-7] 조명환경관리구역별 최대허용 상향광 등급	68
[표 4-8] 기존 도로조명 개선 시 공사 순서도	70
[표 4-9] 조명기구 배광 검토	70
[표 4-10] 조명환경관리구역별 최대허용 상향광 등급	70
[표 4-11] 주거지 연직면 조도계산 영역	71
[표 4-12] 신규 도로조명 설치 시 공사 순서도	71
[표 4-13] 가로등 민원발생시 처리 절차	72
[표 4-14] 보안등 및 공원등 적용범위	73
[표 4-15] 보안등 및 공원등 현황분석 및 계획방향 도출	73
[표 4-16] 보안등·공원등 빛공해 방지대책 종합	74
[표 4-17] 조명기구 배광 검토	75
[표 4-18] 조명환경관리구역별 최대허용 상향광 등급	75
[표 4-19] 조명기구 배광 검토	77
[표 4-20] 조명환경관리구역별 최대허용 상향광 등급	77
[표 4-21] 보안등·공원등 민원발생시 처리 절차	78
[표 4-22] 보안등 및 공원등 적용범위	79

[표 4-23] 광고조명 현황분석 및 계획방향 도출	80
[표 4-24] 광고조명 빛공해 방지대책 종합	80
[표 4-25] 광고조명의 유형과 빛공해 방지를 위한 권장방식	81
[표 4-26] 광고조명의 교체유도 방식과 이유	82
[표 4-27] 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물의 빛방사허용기준	82
[표 4-28] 그 밖의 광고조명 빛방사허용기준	82
[표 4-29] 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물의 빛방사허용기준	84
[표 4-30] 그 밖의 광고조명 빛방사허용기준	84
[표 4-31] 광고조명의 유형과 빛공해 방지를 위한 권장방식	85
[표 4-32] 광고조명 민원발생시 처리 절차	86
[표 4-33] 보안등 및 공원등 적용범위	87
[표 4-34] 장식조명 현황분석 및 계획방향 도출	87
[표 4-35] 장식조명 빛공해 방지대책 종합	88
[표 4-36] 장식조명 빛방사허용기준	89
[표 4-37] 장식조명 빛방사허용기준	91
[표 4-38] 장식조명 민원발생시 처리 절차	92
[표 4-39] 구역별 빛공해방지계획	93
[표 4-40] 조명환경 관리구역별 기준	93
[표 4-41] 제1종 조명환경관리구역 빛공해방지계획	95
[표 4-42] 제2종 조명환경관리구역 빛공해방지계획	98
[표 4-43] 제3종 조명환경관리구역 빛공해방지계획	101
[표 4-44] 제4종 조명환경관리구역 형성기준	104
[표 4-45] 조명환경관리구역별 야간경관 가이드라인 요소	106
[표 4-46] 제1종 조명환경관리구역	107
[표 4-47] 제2종 조명환경관리구역	108
[표 4-48] 제3종 조명환경관리구역	109
[표 4-49] 제4종 조명환경관리구역	110
[표 5-1] 단계별 사업추진 시기 및 소요예산(안)	114
[표 5-2] 빛공해영향평가 단계별 사업추진 및 소요예산(안)	116
[표 5-3] 시·도 빛공해방지계획 내용	118
[표 5-4] 빛공해방지계획 단계별 사업추진 및 소요예산(안)	118
[표 5-5] 빛환경 관리계획 주요내용	119
[표 5-6] 빛환경관리계획 단계별 사업추진 및 소요예산(안)	119
[표 5-7] 빛공해 측정 기관의 선정	120
[표 5-8] 이행결과 보고서 주요 내용	121
[표 5-9] 보고, 자료제출 요구 및 감사 단계별 사업추진 및 소요예산(안)	121
[표 5-10] 서울시 장식조명 개선지원단 선발기준 및 역할	122
[표 5-11] 장식조명 개선지원단 단계별 사업추진 및 소요예산(안)	123

[표 5-12] 보안등 단계별 개선 사업비	124
[표 5-13] 가로등 1회 개선 시 100개 기준 예상 사업비	125
[표 5-14] LED가로등 단계별 개선사업비	125
[표 5-15] 광고간판 개선 단계별 개선사업비	126
[표 5-16] 단계별 개선사업비	127
[표 5-17] 단계별 개선사업비	128
[표 5-18] 공공부문 빗공해 방지교육 프로그램의 사업추진 시기 및 소요예산	131
[표 5-19] 민간부문 빗공해 방지교육 프로그램의 사업추진 시기 및 소요예산	132
[표 5-20] 시민부문 빗공해 방지교육 프로그램의 사업추진 시기 및 소요예산	134
[표 5-21] 빗공해 온라인 홍보 사업추진 시기 및 소요예산	136
[표 5-22] 빗공해 오프라인 홍보 사업추진 시기 및 소요예산	137
[표 5-23] 빗공해 홍보안내서 제작 및 배포 사업추진 시기 및 소요예산	138
[표 5-24] 빗공해 연구인력 양성	140
[표 5-25] 빗공해 교육 프로그램 위원회	140
[표 5-26] 시민을 위한 빗공해교육 활성화 사업의 주요내용	141
[표 5-27] 에너지 및 안전관련 인증제도	142
[표 5-28] 친환경 인증제도	143
[표 5-29] 좋은빛 인증대상 조명기구	144
[표 5-30] 좋은빛 인증제 신청절차	144
[표 5-31] 시범사업대상 업무구분	145
[표 5-32] 지역별 DB 구축 내용	145
[표 5-33] 가로등 개선전후 전력비교	146
[표 5-34] 가로등 개선전후 전력비교	147
[표 5-35] 장식조명 개선전후 전력비교	147
[표 5-36] 광고조명 개선전후 전력비교	148
[표 5-37] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(현릉로)	149
[표 5-38] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(강남대로)	149
[표 5-39] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(디지털로)	150
[표 5-40] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(가마산로)	150
[표 5-41] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(상도로)	151
[표 5-42] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(서오릉로)	151
[표 5-43] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(성북로)	152
[표 5-44] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(삼선교로)	152
[표 5-45] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(동남로)	153
[표 5-46] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(강남대로)	153
[표 5-47] 대전광역시 한밭수목원 좋은빛환경개선사업 범위	154
[표 5-48] 개선전후 공원등기구 상향광속비 비교	155
[표 5-49] 개선전후 공원등기구 에너지사용량 탄소발생량 비교	155
[표 5-50] 좋은빛위원회 심의대상 시설(제13조제2항 관련)	158
[표 5-51] 심의신청 제출자료 및 내용	159

[표 5-52] 조명유형별 심의기준(안)	160
[표 5-53] 광고물 빛공해 심의 운영방안	161
[표 5-54] 자치구별 빛공해관련 공통적 문제점	162
[표 5-55] 강서구청 빛공해 민원처리 관련의견	163
[표 5-56] 금천구청 빛공해 민원처리 관련의견	163
[표 5-57] 도봉구청 빛공해 민원처리 관련의견	164
[표 5-58] 성동구청 빛공해 민원처리 관련의견	164
[표 5-59] 송파구청 빛공해 민원처리 관련의견	164
[표 5-60] 양천구청 빛공해 민원처리 관련의견	165
[표 5-61] 종로구청 빛공해 민원처리 관련의견	165
[표 5-62] 현 조명관련 담당부서	166
[표 5-63] 빛공해관리실태 평가의 주요내용	167
[표 5-64] 시범사업대상지역 사업규모	168
[표 5-65] 시범사업대상 업무구분	168
[표 5-66] 시범사업대상지 선정방법	169
[표 5-67] 자치구별 빛방사허용기준 초과비율	169
[표 5-68] 빛공해 피해관련 민원현황(2009~2014년 상반기 자료)	170
[표 5-69] 강북지역 시범사업지역(중구)	171
[표 5-70] 강남지역 시범사업지역(영등포구)	172
[표 5-71] 채널레터형 색상별 광효율 기준	174
[표 5-72] 중구 시범사업대상지역	175
[표 5-73] 강북지역 시범사업지역(중구)	175
[표 5-74] 중구 시범사업지역 자동차도로의 공간조명 적용기준	176
[표 5-75] 중구 시범사업지역 보행자도로의 공간조명 적용기준	177
[표 5-76] 중구 시범사업지역 장식조명 적용기준	178
[표 5-77] 중구 시범사업지역 광고조명 적용기준	178
[표 5-78] 영등포구 시범사업대상지역	179
[표 5-79] 강남지역 시범사업지역(영등포구)	179
[표 5-80] 영등포구 시범사업지역 자동차도로의 공간조명 적용기준	180
[표 5-81] 영등포구 시범사업지역 보행자도로의 공간조명 적용기준	181
[표 5-82] 영등포구 시범사업지역 광고조명 적용기준	181
[표 5-83] 중구 시범사업지역 장식조명 적용기준	182
[표 5-84] 신당동 예산안	183
[표 5-85] 영등포 예산안	184

용어정리(가나다순)

가 로 등 (Street light, 街路燈)	『도로법』 제2조 제1항 제1호에 따른 도로를 조명하는 조명기구
광 속 (Luminous flux, 光束)	광원에서 단위시간 당 전파되는 가시광선의 양을 표준분광시감효율과 최대시감도에 따라 평가한 것으로 단위는 루멘(lm)을 사용
광 도 (Luminous intensity, 光度)	점광원에서 주어진 방향의 미소 입체각 내로 나오는 광속을 그 입체각으로 나눈 값으로 단위는 칸델라(cd)를 사용
광 고 조 명 (Outdoor lighting for advertisements, 廣告照明)	『옥외광고물 등 관리법』 제3조에 따른 허가대상 옥외광고물에 설치되거나 광고를 목적으로 그 옥외광고물을 비추는 발광기구 및 부속장치
글 레 어 (Glare)	시야 내에 높은 휘도나 큰 휘도대비가 주어지는 경우에 발생하는 시지각적 장애현상으로 사물의 시각적 인지능력 저하를 일으키는 불능글레어와 심리적인 불편함 및 불쾌감을 주는 불쾌글레어로 구분
구조물 설치 조명방식 (Structure installation method)	도로상 또는 도로 가까이에 구축된 구축물에 직접 조명기구를 설치하여 조명하는 방식
공 원 등 (Park lighting, 公園燈)	『도시공원 및 녹지등에 관한 법률』제2조 제1호에 따른 공원녹지를 조명하는 조명기구
건축물 조명 (Structure lighting, 建築物 照明)	건축물 외관에 설치하는 조명
도로 조명 (Roadway lighting, 道路照明)	운전자나 보행자의 안전을 위해 설치되는 조명으로 가로등, 보안등 등이 포함됨
도로 조명 등급 (Road lighting classes, 道路照明等級)	도로의 종류, 교통의 종류와 자동차 교통량에 따라 적합한 도로조명의 수준을 분류한 것
마 주 보 기 배 열 (Opposite lighting, 兩側排列)	조명기구를 도로의 양쪽에 서로 마주보도록 배열하는 방법
미디어파사드 장식조명 (Media Facade)	건축물과 조명이 일체화된 방식으로 LED조명, 빔 프로젝트 등을 이용하여 밝기, 색상을 조절하고 빛의 움직임을 가능케 하는 조명방식을 가진 장치
보 안 등 (Security lighting, 保安燈)	『보행안전 및 편의증진에 관한 법률』제2조 제1호에 따른 보행자길을 조명하는 조명기구
빛 공 해 (Light pollution, 光公害)	인공조명의 부적절한 사용으로 인한 과도한 빛 또는 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되는 빛이 국민의 건강하고 쾌적한 생활을 방해하거나 환경에 피해를 주는 상태
산 란 광 (Sky glow, 散亂光)	옥외에 설치된 인공조명에서 방사되어 기체분자, 연무질, 입자상 물질 등 대기 구성물질을 통과한 가시광선 및 비가시광선의 산란으로 인해 관측 방향의 밤하늘이 밝아지는 현상
상 향 광 (Uplight, 上向光)	조명기구를 설계상의 정상 상태로 설치했을 때, 조명기구 광중심을 통과하는 수평선을 포함한 위쪽 방향으로 방출되는 빛
색 온 도 (Color temperature, 色溫度)	광원의 색온도는 흑체(Black Body)를 달구었을 때 방사되는 빛의 색상으로서 단위는 K(켈빈)을 사용

세미컷오프형 조명기구 (Semi cut off lights)	빛공해방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준」에 따른 컷오프 분류중 조명기구 배광 분포상의 수직각 80°에서 1000lm당 200cd이하, 수직각 90°에서 1000lm당 50cd이하인 조명기구
연 색 성 (Color rendering, 演色性)	사물의 색과 특정 조명에서의 경우 어느 정도 유사한가를 나타낸 수치
옥 외 광 고 물 (Outdoor advertisement, 屋外廣告物)	공중에게 항상 또는 일정 기간 계속 노출되어 공중이 자유로이 통행하는 장소에서 볼 수 있는 것(대통령령으로 정하는 교통시설 또는 교통수단에 표시되는 것을 포함한다)으로서 간판·입간판·현수막·벽보·전단과 그 밖에 이와 유사한 광고물
임 계 치 증 분 (Threshold increment, 臨界値増分)	도로조명에 따른 불능 글레어의 규제 정도를 나타내는 수치
장 식 조 명 (Decorative illumination, 裝飾照明)	「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행령」 제2조 3호에 따라 건축물, 조형물 또는 자연환경 등을 장식할 목적으로 그 외관에 설치되거나 외관을 비추는 발광기구 및 부속장치
전 광 류 광 고 물 (Electric sign, 電光類 光顧物)	「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행령」 제2조제2호에 따른 조명기구 중 「옥외광고물등 관리법 시행령」 제4조12호 가목에서 규정하는 전광류(발광다이오드, 액정표시장치등 전자식 발광(發光) 또는 화면변환의 특성을 이용하여 표시내용이 수시로 변화하는 문자 또는 모양을 나타내는 것을 말한다.)조명기구
조 도 (Illuminance, 照度)	주어진 면상의 점을 포함하는 미소면 요소에 입사하는 광속을 그 미소면 요소의 면적으로 나눈 값으로 단위는 렉스(lx) 또는 lm/m ² 를 사용
중 앙 배 열 (Median lighting)	조명기구를 도로의 중앙에 배열하는 방법
지 그 재 그 배 열 (Staggered lighting)	조명기구를 도로의 양쪽에 서로 엇갈리게 배열하는 방법
침 입 광 (Light trespass, 侵入光)	옥외에 설치된 인공조명으로부터 빛이 새어나와 조명 영역을 벗어나 조명으로부터 보호되어야 할 영역을 침범하는 빛을 의미
컷오프형 조명기구 (Cut off lights)	「빛공해방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준」에 따른 컷오프 분류중 조명기구 배광 분포상의 수직각 80°에서 1000lm당 100cd이하, 수직각 90°에서 1000lm당 25cd이하인 조명기구
폴 조 명 방 식 (Pole lighting)	폴에 조명기구를 설치하고, 도로를 따라서 폴을 배치하여 조명하는 방식
폴 컷오프형 조명기구 (Full cut off lights)	「빛공해방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준」에 따른 컷오프 분류중 조명기구 배광 분포상의 수직각 80°에서 1000lm당 100cd이하, 수직각 90°에서 1000lm당 0cd 이하인 조명기구
하이마스트 조명방식 (High-mast lighting)	높은 마스트에 조명기구를 설치하고, 적은 개수로 넓은 범위를 조명하는 방식
편 측 배 열 (One sided lighting)	조명기구를 도로의 한쪽에 배열하는 방법
휘 도 (Luminance, 輝度)	발광면, 수광면 또는 빛의 전파 경로의 단면상에 주어진 점 및 주어진 방향에 대해 주어진 점을 포함한 미소면 요소를 통과하고 주어진 방향을 포함한 미소 입체각으로 나눈 값으로 단위는 cd/m ² 를 사용

제1장

계획의 개요

계획의 배경 및 목적

배경

중앙정부, 체계적인 도시 빛 관리를 위한 수단 구축

인공조명에 의한 빛공해 방지법
(2012.2.1. 제정, 2013.2.2. 시행
환경부 생활환경과)
제2장 빛공해방지계획의 수립 등
제4조 빛공해방지계획의 수립 등
제5조 시·도 빛공해방지계획의
수립 등

2012년 환경부는 『인공조명에 의한 빛공해 방지법』(이하 빛공해 방지법)을 제정, 2013년부터 시행함으로써 인공조명으로부터 발생하는 과도한 빛 방사 등에 대해 관리하고자 하였다.

빛공해 방지법 제4조에서 환경부는 빛공해방지계획을 5년마다 수립·시행하고, 동법 제5조에서 시·도 빛공해방지계획을 수립하여 공고토록 하였다. 환경부는 빛공해 방지법을 통해 시·도에서 조명환경관리구역을 지정하여 관리하고, 조명환경관리구역에서 허용되는 빛방사 허용기준을 제시하여 이를 준수하도록 규정함으로써 중앙정부에서도 체계적으로 인공조명을 관리할 수 있는 근거가 마련되었다.

환경부 빛공해 방지 종합계획을 고려한 서울시의 빛공해방지계획 수립 필요

서울시 빛공해 환경영향평가 및
측정·조사 기술용역
(2014.3, 환경부/서울시)
- 서울시 빛공해환경영향평가 및
측정·조사
- 용도지역별 총광속 산출 및
지도화
- 빛공해 영향분석 및 저감방안
분석
- 빛공해환경영향평가 결과 활용
방안

서울시는 무절제한 조명사용에 의한 빛공해가 증가되었으며, 최근 빛공해 관련 민원도 급격히 증가하는 추세를 보이고 있다. 서울시는 2014년 “서울시 빛공해 환경영향평가 및 측정·조사 기술용역”에서 25개 자치구를 대상으로 319개소에 대한 조명용도별 측정결과, 조사대상의 약 41%가 빛공해 방지법에 의한 빛방사 허용기준을 초과한 것으로 나타났다. 이에 서울시는 빛공해를 소음, 악취 등 3대 시민생활불편 요인으로써 빛공해를 대표적인 공해 중 하나로 규정하고 이를 개선하기 위한 정책을 추진하고 있다.

2014년 환경부는 빛공해 방지법에 의거한 안전하고 쾌적한 조명환경 조성을 위한 “빛공해 방지 종합계획(2014~2018)”을 수립하여 2018년까지 빛공해를 50% 저감하기 위한 목표를 갖고 중점분야 및 추진과제를 제시하였다.¹⁾ 환경부 빛공해방지계획에 따라 서울시의 인공조명에 의한 빛공해 방지를 위한 종합적인 기본계획을 마련하여 다음 재정부 시까지 서울시에서 활용할 수 있도록 한다.

서울시, 2010년부터 빛공해 방지 조례를 제정하여 관리

서울특별시 빛공해 방지 및 도시조명관리 조례
(2010.7.15. 제정/시행, 서울시
공공디자인과)

서울시는 2010년 「서울특별시 빛공해 방지 및 도시조명관리 조례」를 제정, 모든 옥외조명에 대한 법적 관리방안을 마련, 시행함으로써 빛공해를 방지하고 서울시의 도시조명을 체계적으로 관리하고자 하였다. 당시 서울시는 빛공해 방지 및 에너지 절약을 위한 시책 강구를 위해 도시조명관리계획을 수립토록 하였으며, 좋은빛위원회를 구성하고 심의대상에 대한 시설 규모를 규정하여 도시 빛 관리를 체계화하였다. 특히 당시 조례에서는 미디어파사드의 점등 및 소등시간을 제한하여 급속히 증가하는 미디어파사드에 대한 관리기준을 규정하였으며, 건축물, 교량, 구조물 등 인공조명 전반에 걸쳐 계획, 설치기준 등에 대한 관리의 근거를 마련하였다.

1) 환경부 보도자료, 빛공해방지 종합계획(2014~2018) 수립·시행, 2014.5.14

목적

빛공해 방지를 위한 종합적 기본방향 제시

빛공해 방지법에서는 빛의 관리대상 및 관리기준을 규정하고 있으므로 빛공해방지 계획은 관리대상 및 관리기준 적용을 위한 원칙 및 기본방향을 제시할 필요가 있다. 빛공해방지계획에서 제시하는 관리기준의 기본방향을 반영하여 추후 수립되는 “빛 환경 관리계획”에서는 조명환경관리구역 내에서도 지역별 차별화된 구체적 관리지침을 제시할 수 있도록 한다.

빛공해 방지를 위한 분야별·단계별 대책 마련

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

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 인지하고 민원 대응을 포함한 법적 업무를 시행할 수 있도록 업무매뉴얼을 제작할 필요가 있다. 또한 시민을 대상으로 빛공해란 무엇이며 시민의 건강에 연관되는 중요한 요인 중 하나임을 인식하고 대응할 수 있도록 빛공해에 대한 홍보방안을 마련해야 한다.

계획의 기본체계

계획의 범위

공간적 범위

본 계획은 서울시 전역을 대상으로 현재 지정·고시 예정인 조명환경관리구역에 대한 빛공해를 방지하기 위한 계획으로서 공간적 범위는 서울시 전역(605km²)을 대상으로 한다.

시간적 범위

본 계획은 빛공해 방지법에 의거 5년마다 빛공해방지계획을 수립하여야 하는 계획으로서, 기준연도는 2015년, 목표연도는 2020년으로 설정하여 수립하였다.

내용적 범위

서울시 빛공해 방지를 위한 목표 및 기본방향 설정

국내·외 빛공해 관련 제도 검토 및 빛공해의 사회·경제·환경적 관리여건 변화를 살펴보고, 서울의 빛공해 현황분석을 토대로 향후 빛공해 발생에 대한 전망을 통해 서울시 빛공해 방지를 위한 계획의 목표, 기본방향, 세부실행전략을 설정한다.

서울시 빛공해방지계획 수립

빛공해 방지를 위한 목표 및 기본방향을 토대로 서울시의 조명용도별, 조명환경관리구역별, 야간경관의 6개 유형별 빛공해방지계획을 수립한다. 조명용도는 공간조명, 장식조명, 광고조명을 대상으로 하며, 조명환경관리구역은 현재 서울시에서 추진코자 하는 1종~4종을 대상으로 한다. 야간경관의 6개 유형에 대해서는 빛공해방지계획에서 법적 관리기준에 대한 사항만 언급하며, 실행력을 확보하기 위한 구체적인 설계기준 및 디자인 방향은 “서울시 야간경관계획 재정비”에서 제시하도록 한다.

원활한 계획 시행을 위하여 시행에 드는 비용의 산정 및 중·단기적 실행방안 및 전략을 도출하고, 빛공해에 관련한 교육·홍보 방안을 마련하여 민간, 공공 영역에서의 빛공해방지 예방을 지원한다.

분야별·단계별 빛공해 방지대책 마련

조명용도별, 조명환경관리구역별로 수립된 빛공해방지계획의 실행력을 확보하기 위해 계획목표연도인 2020년을 기준으로 5년간 법적 업무, 방지대책 업무, 교육·홍보업무로 구분하여 단계별 빛공해 방지대책을 마련한다.

빛공해 방지대책의 실천을 위한 실행방안 제시

좋은빛위원회의 심의운영개선 방안 및 빛공해 업무 전담부서 신설을 위한 행정조직 개선방안, 시범사업 대상지 선정 및 개선방안 등을 통해 빛공해방지대책의 구체적이고 실효성 있는 방안을 제시한다.

계획의 성격

법정계획

빛공해방지계획은 2012년 2월 제정된 빛공해방지법에 근거한 ‘법정계획’으로서, 빛공해 방지법 및 시행령에서 정한 관리대상 및 관리기준에 대한 빛공해 방지대책은 법적 집행력을 갖게 된다.

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

인공조명에 의한 빛공해 방지법
제16조 빛공해환경영향평가
시·도지사는 환경부령으로 정하는 바에 따라 관할 지역의 빛환경이 주변지역에 미치는 환경상 영향을 3년마다 1회 이상 평가하고 그 결과를 환경부장관에게 보고하여야 한다.

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 시행한다.

또한 빛공해 방지법 시행령 제5조에서는 조명환경관리구역 지정에 따라 구역별 빛환경을 친환경적으로 관리하기 위한 계획을 수립하도록 하고 있다. 빛환경 관리계획은 조명환경관리구역별 빛환경 관리의 목표 및 기본방향, 관리방안, 기술적·재정적 지원 방안 등을 포함하여 수립하여야 한다.

서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례
(2014.7.17. 전부개정/시행, 서울시 도시관리과)
제5조 빛공해방지계획의 수립
제12조 야간경관계획 및 야간경관가이드라인
시장은 옥외 조명기구로부터 발산되는 눈부심, 침입광 등 빛공해를 방지하고 좋은빛을 형성하기 위하여 야간경관계획 및 야간경관가이드라인을 수립하여야 한다.

또한 서울시는 2014년 7월 「서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례」(이하 빛공해 방지 조례)를 전부 개정하면서, 제5조 빛공해방지계획의 수립 시 빛공해 방지법 시행규칙에서 규정하는 빛공해방지계획 내용을 포함, 도시조명의 에너지 절감 및 이산화탄소 저감에 관한 사항, 야간경관계획 및 야간경관가이드라인 수립에 관한 사항을 적용토록 하였다. 또한 조례 12조에서 야간경관계획 및 야간경관가이드라인을 좋은빛을 형성하기 위해 수립하도록 규정하고 있다.

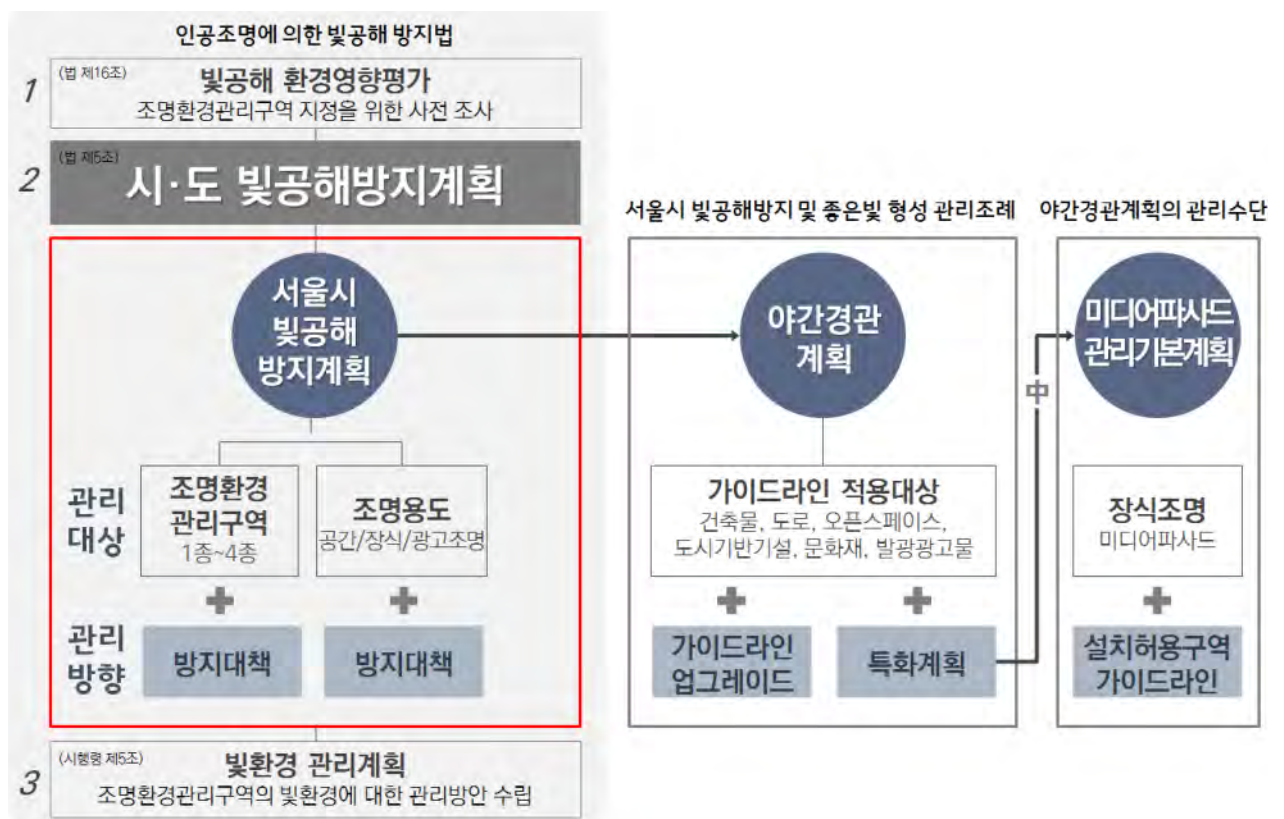
「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙」

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 자원 조달방안
7. 그 밖에 빛공해 방지를 위하여 필요한 사항

따라서 빛공해방지계획은 빛공해 방지법을 근거로 수립되며, 서울시 빛공해 방지 조례에 의거하여 빛공해방지계획의 일환으로 야간경관계획을 수립하고 좋은빛 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.



[그림 1-1] 빛공해방지계획의 체계

도시 빛 관리를 위한 원칙을 제시하는 종합계획

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

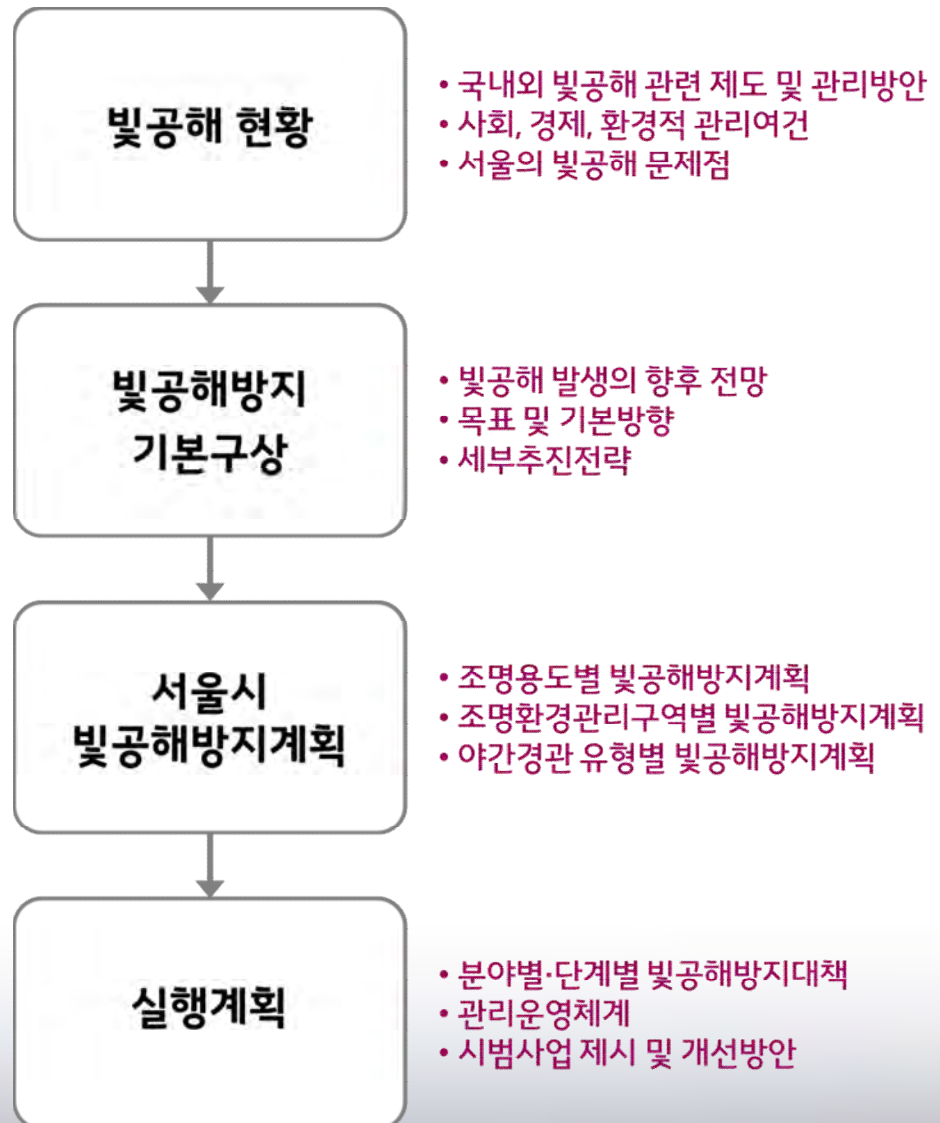
앞서 2014년 빛공해 환경영향평가를 통해 법적 관리대상에 대한 현황 평가를 하였고 이는 조명환경관리구역의 지정·해제 시 근거로 활용된다. 빛공해방지계획은 이러한 관리대상의 현황 평가를 반영하여 법적 관리기준의 적용을 위한 원칙을 제시하고 빛공해 방지를 위한 실행력을 확보한다. 또한 지구단위계획 등 도시계획 관련 분야에서도 빛공해방지계획을 활용하여 정비사업 및 도시개발사업 등에 적용될 필요가 있다. 빛공해방지계획 다음 단계로 수립예정인 빛환경 관리계획은 빛공해방지계획에서 제시한 원칙을 반영하여 조명환경관리구역별로 차별화된 구체적 관리지침을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

빛공해방지계획은 서울의 도시 빛에 대한 부정적 요소인 빛공해를 방지하기 위한 기본계획으로써 종합적 관리방향을 제시하고, 향후 서울의 도시 빛에 대한 지역별 특성을 반영한 구체적 관리지침은 빛환경 관리계획에서 수립토록 하여 계획간 차별성을 도모한다.



[그림 1-2] 빛공해방지계획의 성격

계획의 틀



근거법 : 인공조명에 의한 빛공해방지법

인공조명에 의한 빛공해방지법

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

인공조명에 의한 빛공해방지법의 목적

- 인공조명으로부터 발생하는 과도한 빛 방사 등으로 인한 국민 건강 또는 환경에 대한 위해(危害) 방지
- 인공조명을 환경친화적으로 관리하여 모든 국민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있는 근간 마련

인공조명에 의한 빛공해방지법의 주요내용

- 빛공해방지계획의 수립
- 제1종~제4종의 조명환경관리구역 지정
- 빛방사 허용기준 제시
- 빛공해환경영향평가 시행
- 빛환경 관리계획의 수립
- 조명기구의 설치·관리 기준 제시
- 빛공해방지위원회의 설치 및 운영

빛공해 방지 조례 및 시행규칙

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 전부개정에 따라 2015년 4월 16일 전부개정 하였다.

좋은빛위원회 심의대상 시설(조례 별표)

빛공해 방지 조례에서는 조명계획 수립 시 위원회의 심의를 받아야 하는 대상으로 건축물, 공동주택, 구조물, 도로부속시설물, 주요시설, 미술작품, 미디어파사드 장식조명의 규모에 대해 규정하고 있다.

조명계획수립 기준(시행규칙 별표 1)

빛공해 방지 조례에서는 야간경관계획 및 야간경관가이드라인에서 정하는 옥외 조명기구로부터 발산되는 눈부심, 침입광 등 빛공해를 방지하고 좋은빛을 형성하기 위한 조명계획수립 기준을 제시하고 있다. 조명계획수립 기준에는 서울시 조명환경관리구역 및 조명용도별 기준, 미디어파사드의 허용기준 및 설치허용구역에 대한 사항 등을 포함하고 있다.

빛공해 방지를 위한 조명기구의 설치·관리 권고기준

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 참고기준으로 활용되도록 하였다.

2015년 5월 현재 가로등, 보안등 및 공원등, 광고조명에 대한 설치·관리 기준이 마련되어 설치기준 및 유지관리 방안 등 기술적인 기준을 제시하고 있으며, 장식조명에 대한 기준은 마련 중에 있다.

[표 1-1] 빛공해 방지를 위한 조명기구의 설치·관리 권고기준(환경부)

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 개선 방안을 제시하여 빛공해 문제를 저감할 수 있도록 함

빛공해 공정시험기준

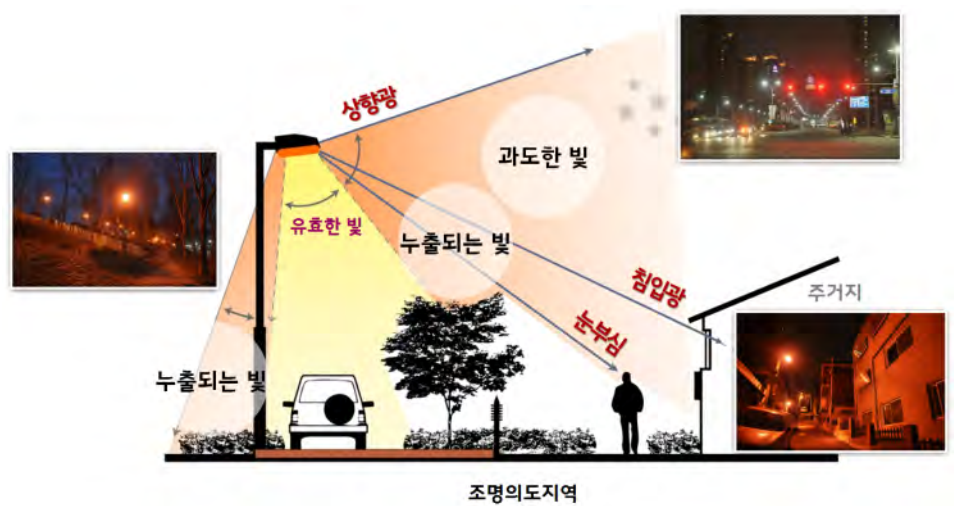
빛공해 공정시험기준은 빛공해 방지법 시행령 제2조에서 정하는 조명기구에 대한 빛방사허용기준 측정에 대하여 규정하고, 주거지 연직면 조도 측정방법, 장식조명 및 광고조명의 측정지점 및 시간, 측정방법 등에 대해 규정하고 있다.

법·조례에 의한 빛공해 관리대상

조명용도

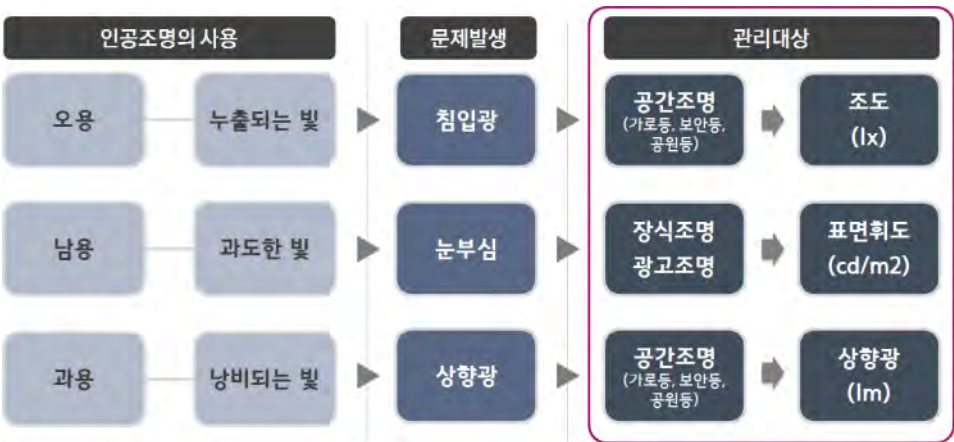
빛공해 방지법 제2조 1항에서는 빛공해를 인공조명의 부적절한 사용으로 인해 **과도한 빛** 또는 비추고자 하는 조명영역 밖으로 **누출되는 빛**이 국민의 건강하고 쾌적한 생활을 방해하거나 피해를 주는 상태로 정의하고 있다.

결국 빛의 유효범위를 벗어나는 과도한 빛과 누출되는 빛은 **상향광**, **침입광**, **눈부심**을 발생시키고 이들은 대표적 빛공해의 유형으로 분류된다.



[그림 1-3] 빛공해의 종류

또한 빛공해 방지법 시행령 제2조에서 조명기구의 범위를 규정하고, 서울시 빛공해 방지 조례 제3조에서 조명기구의 범위를 공간조명, 광고조명, 장식조명을 분류하고 이들을 관리대상으로 규정하고 있다. 이들 조명기구는 침입광, 눈부심, 상향광의 문제를 발생시키며 이를 관리하기 위하여 조도 및 표면휘도, 상향광의 관리를 통해 빛공해를 방지하여야 한다.



[그림 1-4] 빛공해 관리대상

인공조명 세부 적용대상(빛공해방지법 시행령 제2조)

구 분	근거 법령	세부대상
공간 조명	「도로법」 제2조제1항 제1호에 따른 도로	고속국도, 일반국도, 특별시도·광역시도, 지방도, 시도, 군도, 구도
	「보행안전 및 편의증진에 관한 법률」 제2조 제1호에 따른 보행자길	1. 「도로교통법」 제2조 제10호에 따른 보도 2. 「도로교통법」 제2조 제11호에 따른 길가장자리구역 3. 「도로교통법」 제2조 제12호에 따른 횡단보도 4. 「자연공원법」 제2조 제5호에 따른 공원구역 및 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제2조 제3호에 따른 도시공원 안에서 보행자의 통행에 제공되는 장소 5. 「항만법」 제2조 제5호 라목에 따른 항만친수시설 중 보행자의 통행에 제공되는 장소 6. 지하보도, 육교, 그 밖의 도로횡단시설 7. 그 밖에 골목길 등 불특정 다수의 보행자 통로
	「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제2조 제1호에 따른 공원녹지	1. 도시공원, 녹지, 유원지, 공공공지 및 저수지 2. 나무, 잔디, 꽃, 지피식물 등의 식생이 자라는 공간 3. 그 밖에 국토교통부령으로 정하는 공간 또는 시설
광고 조명	옥외광고물 등 관리법 시행령 제4조(허가 대상 광고물 및 게시시설)	1. 가로형간판 가. 한 변의 길이가 10미터 이상인 것 나. 건물의 4층 이상 층의 옆 벽면 또는 뒷벽면에 설치하는 광고물 2. 돌출간판 가. 윗부분까지의 높이가 지면으로부터 5미터 미만인 것 나. 한 면의 면적이 1제곱미터 미만인 것 3. 공연간판 4. 옥상간판 5. 지주 이용 간판 가. 윗부분까지의 높이가 지면으로부터 4미터 이상인 것 6. 애드벌룬 7. 공공시설물 이용 광고물 8. 교통시설 이용 광고물 9. 교통수단 이용 광고물 10. 선전탑 11. 아치광고물 12. 전기를 이용하는 광고물 가. 광원(光源)이 직접 노출되어 표시되는 네온류(유리관 내부에 수은·네온·아르곤 등의 기체를 집어넣어 문자 또는 모양을 나타내는 것을 말한다. 이하 같다) 광고물 또는 전광류(발광다이오드, 액정표시장치 등 전자식 발광(發光) 또는 화면변환의 특성을 이용하여 표시내용이 수시로 변화하는 문자 또는 모양을 나타내는 것을 말한다. 이하 같다) 광고물 나. 빛이 점멸하거나 동영상 변화가 있는 네온류 및 전광류 광고물
장식 조명	건축법 제2조 제1항 제2호 건축법 시행령 제3조의 5 서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례 [별표] 좋은빛위원회 심의 대상 시설	1. 건축물 중 연면적이 2천제곱미터 이상이거나 5층 이상인 것 2. 숙박시설 및 위락시설 3. 건축물(연면적 2,000㎡ 이상 또는 5층 이상의 건축물, 공청사) 4. 공동주택(20세대 이상의 공동주택) 5. 구조물(교량, 고가차도, 육교 등 콘크리트구조물 및 강철구조물 등) 6. 도로부속 시설물(가로등, 보안등, 공원등 등) 7. 주유시설(주유소 및 석유판매소, 액화석유가스 충전소 등) 8. 미술품 「문화예술진흥법」 제9조에 따른 미술품 중 외부공간에 설치하는 미술품, 「서울특별시 동상기념바조형물의 건립 및 관리기준 등에 관한 조례」에 의한 심의대상 9. 미디어파사드 장식조명 미디어파사드 장식조명 및 콘텐츠(신설, 개량 등)

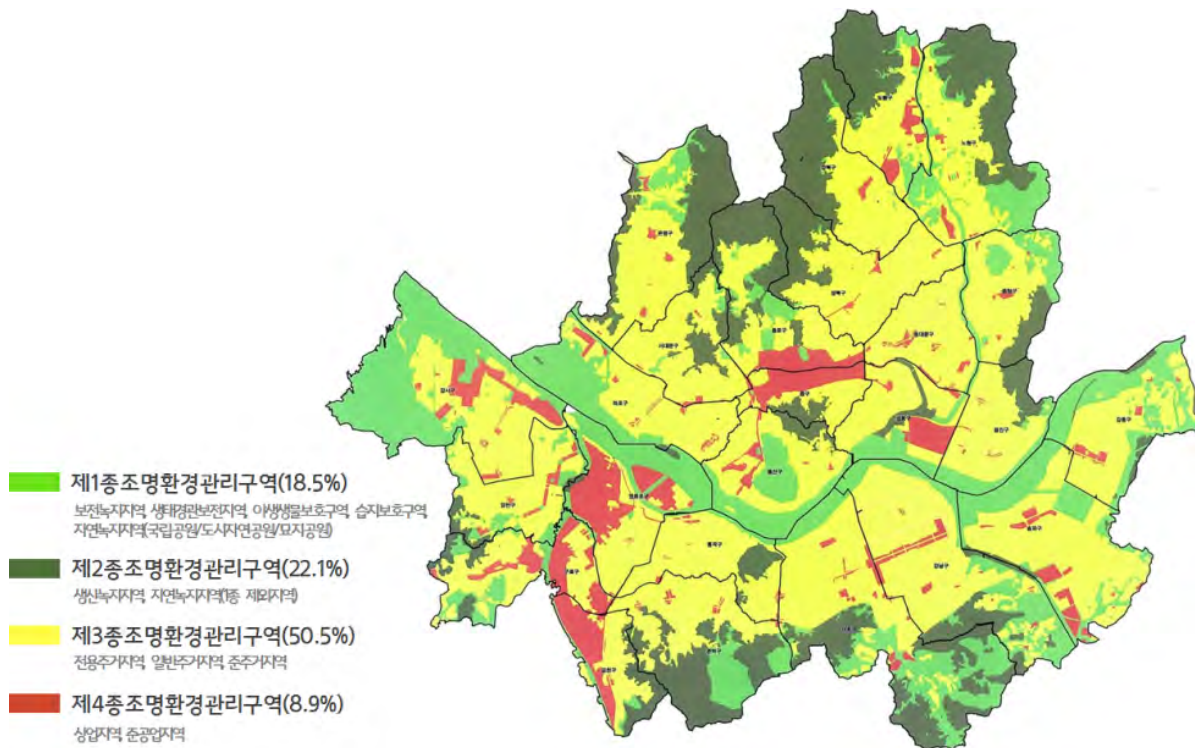
조명환경관리구역

조명환경관리구역은 빛공해 방지법 제9조, 서울시 빛공해 방지 조례 제8조에 의거하여 지정하며, 지역의 특성을 고려한 차등적 관리를 목적으로 시·도는 관할지역 중 빛공해 발생우려가 높은 지역에 대해 제1종~제4종까지 용도지역, 토지이용현황 등을 고려하여 조명환경관리구역을 지정할 수 있다.

서울시도 서울시 전역을 대상으로 제1종~제4종을 현재 수립 중에 있으며, 조명환경관리구역별로 각 조명용도에 대한 빛공해방지계획을 수립한다.

[표 1-2] 조명환경관리구역

구 분	내 용
제1종 조명환경관리구역	과도한 인공조명이 자연환경에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역
제2종 조명환경관리구역	과도한 인공조명이 농림수산업의 영위 및 동물·식물의 생장에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역
제3종 조명환경관리구역	국민의 안전과 편의를 위하여 인공조명이 필요한 구역으로서 과도한 인공조명이 국민의 주거생활에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역
제4종 조명환경관리구역	상업활동을 위하여 일정 수준 이상의 인공조명이 필요한 구역으로서 과도한 인공조명이 국민의 쾌적하고 건강한 생활에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역



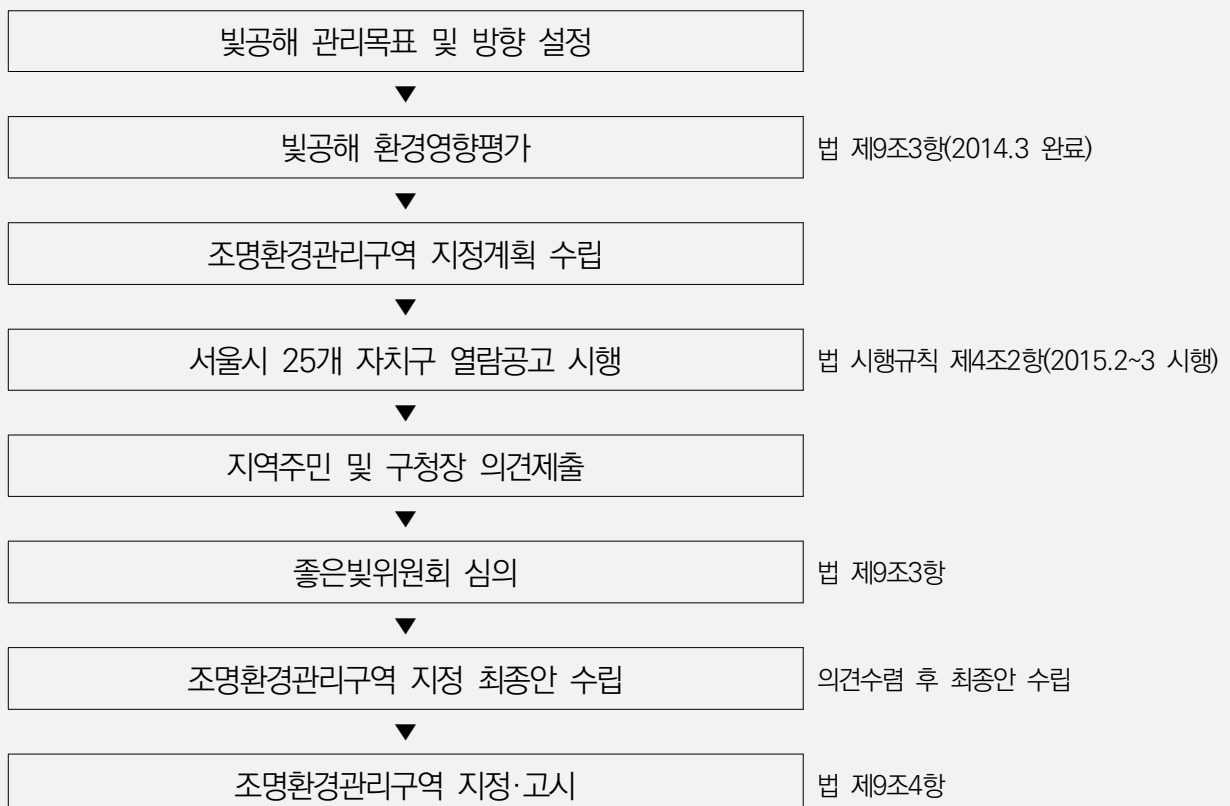
[그림 1-5] 서울시 조명환경관리구역 지정계획(안), 2015.4 기준

서울시 조명환경관리구역 지정계획(안)(2015.4 기준)

- 지정위치 : 서울특별시 전역 (25개 자치구)
- 지정자 : 서울특별시장
- 지정대상 : 옥외 인공조명 (빛공해방지법 시행령 제2조)
 - 공간조명 : 가로등, 보안등, 공원등
 - 장식조명 : 건축물, 교량, 호텔 등에 설치되어 있는 장식조명
 - * 건축물 5층 이상이거나 연면적 2,000㎡ 이상의 건축물 등
 - 광고조명 : 전체 광고물 중 허가대상
 - * 전광류 등 동영상 간판, 돌출간판, 10m이상 가로형 간판 등
- 지정면적 : 605.96km²

조명환경관리구역	용도지역 등 이용현황	면적(km ²)	비율(%)
합계	서울시 전역	605.96	100
제1종	보전녹지지역, 자연녹지 (국립공원, 도시자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역, 묘지공원)	112.19	18.5
제2종	생산녹지, 자연녹지(1종 제외지역)	134.02	22.1
제3종	전용주거, 일반주거, 준주거지역	306.28	50.5
제4종	상업지역, 준공업지역	53.47	8.9

- 지정절차



법·조례에 의한 빛공해 관리기준

빛공해방지법에서는 조명환경관리구역에서 허용되는 빛방사허용기준을 에너지 절약과 기술의 발전을 고려하여 정하도록 하고 있으며, 시행규칙 제6조에서 빛방사허용기준에 대해 규정하고 있다.

또한 서울시 빛공해 방지 조례 시행규칙 제4조에서 조명환경관리구역에 대한 빛방사허용기준을 제시하고 있으며, 조명환경관리구역 중별 200m 이내의 인접지역과 서울시장이 필요하다고 인정하는 지역에 대한 빛방사허용기준, 조명기구에 대한 상향광 등급, 발광표면휘도 등은 좋은빛위원회의 심의를 거쳐 조정할 수 있도록 규정하고 있다.

빛방사허용기준은 조명환경관리구역별 조명용도의 빛방사허용기준을 차등 적용토록 규정하여 빛방사허용기준이 빛공해 방지를 위한 관리기준이 되고, 빛공해방지계획은 이를 근거로 수립되어야 한다.

측정대상	공간조명 동영상변화가 있는 광고조명		공간조명				장식조명						
측정기준	연직면조도(lx)		상향광 등급(U등급)				발광표면휘도(cd/㎡), 최대				발광표면휘도(cd/㎡), 평균		
측정시간	해진 후 60분~ 해뜨기전 60분						해진 후 60분~ 해뜨기전 60분				해진 후 60분~ 해뜨기전 60분		
	10	25	U0	U1	U2	U3	20	60	180	300	5	15	25
제1종													
제2종													
제3종													
제4종													

측정대상	일반광고조명				점멸 또는 동영상변화가 있는 광고조명							
측정기준	발광표면휘도(cd/㎡), 최대				발광표면휘도(cd/㎡), 평균							
측정시간	해진 후 60분~ 해뜨기 전 60분				해진 후 60분~24:00				24:00~해뜨기 전 60분			
	50	400	800	1,000	400	800	1,000	1,500	50	400	800	1,000
제1종												
제2종												
제3종												
제4종												

[그림 1-6] 빛방사허용기준(서울시 빛공해 방지 조례 시행규칙 별표2)

빛방사허용기준 등(서울시 빛공해 방지 조례 시행규칙 제4조 관련 별표2)

○ 빛방사허용기준 등

1. 영 제2조제1호의 조명기구

구분 측정기준	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
			제1종	제2종	제3종	제4종	
주거지 연직면 조도	해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	최대값	10 이하			25 이하	lx (lm/m²)

2. 영 제2조제2호의 조명기구

가. 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물

구분 측정기준	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
			제1종	제2종	제3종	제4종	
주거지 연직면 조도	해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	최대값	10 이하			25 이하	lx (lm/m²)
발광표면 휘도	해진 후 60분 ~ 24:00	평균값	400 이하	800 이하	1000 이하	1500 이하	cd/m²
	24:00 ~ 해뜨기 전 60분		50 이하	400 이하	800 이하	1000 이하	

나. 그 밖의 조명기구

구분 측정기준	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
			제1종	제2종	제3종	제4종	
발광표면 휘도	해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	최대값	50 이하	400 이하	800 이하	1000 이하	cd/m²

3. 영 제2조제3호의 조명기구

구분 측정기준	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
			제1종	제2종	제3종	제4종	
발광표면 휘도	해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	평균값	5 이하		15 이하	25 이하	cd/m²
		최대값	20 이하	60 이하	180 이하	300 이하	

○ 조명기구에 대한 상향광 등급(공간조명 적용)

구 분	조명환경관리구역			
	제1종	제2종	제3종	제4종
최대 허용 상향광 등급(U등급)	U0	U1	U2	U3

상향광 등급(U등급)의 선정

조명기구의 수직각 90° ~100° 사이 상향광속 및 수직각 100° 이상에 대한 상향광속을 계산하여 아래 표의 기준을 모두 만족하는 상향광 등급을 선정한다.



[상향광 등급의 구분]

상향광 등급(U등급)별 최대 광속

수직각별 광속 구분	상향광 등급별 최대 광속 [lm]			
	U0	U1	U2	U3
수직각 100° 이상의 상향광 (UH)	0	10	50	500
수직각 90°~100°의 상향광 (UL)	0	10	50	500

※ 단, 조명등기구 상향광 등급 U4, U5 등을 적용시 별도의 관련기준에 따른다.

제2장

빛공해의 현황

국내·외 빛공해 현황 및 관련 제도 검토

빛공해 현황

국내 빛공해 현황

국내의 경우 인공조명의 과도한 사용에 따른 환경문제가 사회적으로 문제되고 있다. 인공조명에 의한 침입광이 발생하여 수면방해 등 시민건강에 영향을 주고 있으며, 동·식물에도 위해(危害)를 끼치고 있다.

옥외 인공조명시설의 빛공해 실태

대형 전광판에 대한 현황조사 및 측정실태 조사¹⁾에서 전국 12개 지역의 총 150개소 중 자정이전 기준으로 36개소, 자정 이후 기준으로는 65개가 휘도기준치를 초과하였다. 주유소, 종교시설, 옥외체육시설 조명에 대한 빛공해 실태조사²⁾에서는 노컷 오프 조명이 설치된 주유소의 98%, 종교시설의 65%, 옥외체육시설의 88%가 관련 기준을 초과하는 것으로 나타나 빛공해 유발가능성을 보여주었다.

국립환경과학원이 국내 6개 도시 79개 조사지점의 침입광 실태조사에서는 침입광이 최소 0.1 lx에서 최대 99.1 lx 까지 나타났으며, 이 중 15개 지점에서는 허용기준치인 10 lx를 초과하는 것으로 조사되었다. 특히 좁은 골목길 10개 지점에 설치된 가로등에서 발생하는 침입광의 경우 평균 28.6 lx로 전체 침입광 평균인 5.6 lx 보다 약 5배 가량 높게 발생하였다. 이는 10개 지점 골목길에 설치된 가로등과 주택 사이의 거리가 평균 6.5m로 타 지역 평균 18.4m 보다 가까워 주변의 주택을 더 밝게 비추기 때문인 것으로 분석되었다.³⁾

옥외 인공조명의 다양한 조명시설에 의해 빛방사 허용기준치를 초과하는 것으로 나타났다. 주거지는 주택가 인근에 위치한 가로등 및 보안등 광원이 침입광을 유발하고 있었다.

빛공해에 의한 국민의 피해

과도한 인공조명에 대한 불편함을 시민들이 인식하고 있다. 2014년 서울시 빛공해 발생유형을 보면 전체 1,571건 중 보안등이 1,392건으로 침입광에 의한 수면장애에 대한 민원이 전체 민원의 90% 이상을 차지하고 있었다.

국내 연구진에 따르면 빛공해와 수면의 양과 질에 대해 연구⁴⁾에서 빛공해가 심해짐에 따라 야간수면의 양과 질이 현저히 저하되는 것으로 나타났다. 동일한 젊은 성인 남성 연구군 23명을 대상으로 수면에 대한 빛의 인지기능에 대한 영향을 분석한 결과 5 lx ~ 10 lx의 빛이 있는 방에서 수면이 빛이 전혀 없는 방에서의 수면보다 뇌활성도를 저하시키고 조도가 높을 시 더 뚜렷해진다는 결과를 확인할 수 있었다.

1) 오빈 외, 대형 전광판 광고조명에 대한 빛공해 실태조사, 한국조명전기설비학회 학술대회, 2015. 5

2) 임창규 외, 주유소, 종교시설, 옥외체육시설 조명에 대한 빛공해 실태조사, 한국조명전기설비학회 학술대회, 2014. 5

3) 환경부, 국내 6개 도시 광침입 실태조사 결과 발표 보도자료, 2014. 4. 2

4) 고려대학병원, “밤에는 밝은 빛도 공해” 고려대학교병원뉴스, 2014. 5. 27

과도한 빛 등에 의한 환경에 위해(危害)

환경부의 빗공해에 의한 생태계 피해연구⁵⁾에 따르면 지방자치단체의 민원사례 중 고속도로변 가로등 및 보안등으로 인한 농작물 피해 민원이 157건이 발생하였다. 가로등의 누출광에 의한 피해로 도로주변 농작물이 수확량 감소 등의 사례가 발생하면서 피해를 입고 있는 등 식물, 특히 농작물의 경우는 수확량 감소 등에 생산 활동에 직접적인 피해가 발생되고 있다.

곤충의 경우는 국내연구에 따르면 인공조명 설치조건과 파장에 따라 유인되는 곤충이 달랐는데, 밝은 불빛일 경우에 많은 곤충류가 유인되었으며, UV-A근자외선영역의 파장이 많이 방출될수록 곤충의 유인율이 높게 나타났다.⁶⁾ 매미의 경우 밝은 인공조명에 의해 밤을 낮으로 인식하여 소음공해를 일으키는 등 생태계의 연쇄적인 변화를 일으키고 있다. 이렇듯 식물, 곤충 등 생태계 전반적으로 피해가 발생하고 있는 현실이다.

국외 빚공해 현황

국외에서는 선진국을 중심으로 빙공해 피해에 대한 문제를 인식하고 있었다. 인공조명이 유발하는 산란광에 의한 밤하늘 관측에 의한 피해, 인공조명에 의한 조류 및 생태계 피해 등을 발견하고 빙공해를 최소화하기 위해 많은 노력을 기울여 왔으며, 국외 빙공해 피해현황과 빙공해 대응 노력 등은 중요한 사례가 되고 있다.

타워에 설치된 조명으로 인한 조류의 피해⁷⁾

미국에서는 매년 수백만의 새들이 통신타워와 충돌하여 죽어가고 있다. 이에 따라 미시간지역을 중심으로 새들이 가장영향을 많이 받는 조명시스템과 빌딩의 높이에 대하여 조사하였다. 각각의 조명시스템이 부착된 24개의 빌딩을 20일 동안 조사한 결과 타워에 부딪혀 죽은 개체 수는 총 203마리로 나타났다. 이중 132마리는 빌딩의 높이가 305m이상이고, 붉은색 빛이 지속적으로 빛나는 조명시스템이 설치되어 있는 빌딩에 충돌하여 피해를 입은 것으로 조사되었다.



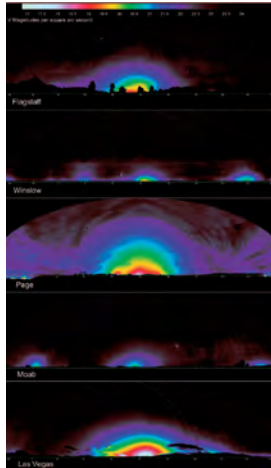
[그림 2-1] Michigan지역의
조류총돌 조사대상인 통신타워
및 조명시스템

5) 환경부, 야간인공조명에 의한 생태계 피해 연구(p.116.), 2011

6) 환경부, 야간인공조명에 의한 생태계 피해 연구(p.98.), 2011

7) Joelle Gehring외 3인, Communication towers, lights, and birds: successful methods of reducing the frequency of avian collisions. *Ecological Applications*, March, Vol. 19, No. 2 : 505-514, 2009. 3

실외 인공조명에 의한 도시의 스카이글로우 발생⁸⁾



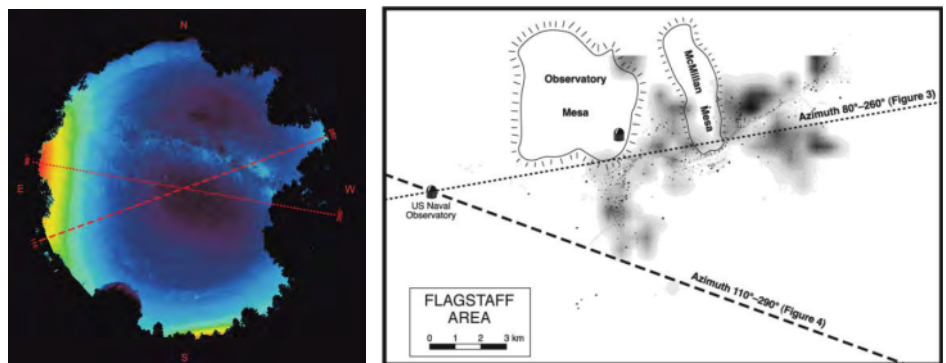
[그림 2-2] 5개 도시에서 관찰된 인공조명에 의한 스카이글로우

미국 남서방향 5개의 도시(라스베가스, 플레그스태프, 를 선택하여 8~67km의 거리로부터 관측된 스카이글로우를 실외조명기구와 연관시켜 분석하였다. 사용된 데이터는 극궤도위성에서 제공되는 적외선 데이터를 활용하여 스카이글로우 모델로 사용하였다. 아리조나 플레그스태프 도시와 대조한 결과 실외조명은 컷오프등을 활용한 플레그스태프 도시는 타도시보다 스카이글로우가 평균적으로 42~88% 낮게 나타난 것으로 분석되었다.

산란광에 의한 밤하늘 관측피해

인공조명이 천체 관측소에 얼마나 영향을 미치는지 연구⁹⁾에서는 US Naval 관측소는 인접한 플레그스태프(Flagstaff)시에서 나오는 인공조명 광원에 의한 천공면의 밝기를 분석하기 위하여 대상 지역의 조명설치 정보를 중심으로 컴퓨터 프로그램을 사용하여 스카이 글로우 레벨을 계산하고 도해적으로 표현하였다.

산업의 발전에 따라 야간활동의 증가에 따른 조명사용도 증가하였다. 하지만 위성을 활용한 천공 사진에서 확인하듯이 인공조명의 무분별한 사용이 천공으로 산란되어 천체관측에 악영향을 미치는 것으로 나타났다.



[그림 2-2] US Naval 관측소에서 촬영한 천공 사진 및 관측소 인근 지리정보
(우측그림에서 어두운 부분은 주거지역에서 빛이 발산되는 지역을 나타냄)

8) DM Duriscoe MA외 2인, "The relation of outdoor lighting characteristics to sky glow from distant cities", Lighting Res. Technol. 2014; Vol 46: 35-49, 2014. 9
9) CHRISTIAN B. LUGINBUHL외 5인, From the Ground Up II: Sky Glow and Near-Ground Artificial Light Propagation in Flagstaff, Arizona, PUBLICATIONS OF THE ASTRONOMICAL SOCIETY OF THE PACIFIC, 121:204-212, 2009. 2

빛공해 관련 제도 및 관리방안

국내

인공조명에 의한 빛공해 방지법이 제정되어 2013년 2월에 시행되기 전까지 빛공해를 체계적으로 관리하기 위한 법제도적 장치가 없었으며, 『도로법』, 『옥외광고물 등 관리법』 등에서 조명시설에 대한 일부 규정만을 제시하고 있었다.

빛공해방지법이 시행되었으나 조명환경관리구역의 지정은 서울시를 제외하고는 지정된 곳이 없어 현재로서는 체계적 관리에는 한계가 있다.

지자체 빛공해 방지 조례 시행

빛공해 방지법에 의거하여 서울시를 비롯한 대부분의 지자체에서 빛공해 방기관련 조례를 시행하고 있다.

광주광역시에서는 특히 천문관측시설의 주변지역이나 철새도래지 등 생태계보호를 위해 빛방사 허용기준을 강화할 필요가 있다고 인정되는 지역에서는 허용기준을 강화 적용 할 수 있다고 명시하고 있다. 한편 부산광역시 해운대구는 자치구 조례에 의해 해운대구의 조명환경관리지역을 6종까지 구분하여 지정할 수 있도록 하고 있다.

[표 2-1] 지자체 빛공해 방지 조례 시행 현황

구 분	조례명	주요내용
경기도	경기도 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2014.9.24.]	경기도 빛공해 조례는 2013년 8월 처음 시행되었으며, 빛공해를 방지하여 도민이 쾌적한 환경에서 생활할 수 있도록 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙에서 위임된 사항을 규정
부산광역시	부산광역시 빛공해 방지 조례 [시행 2014.8.1.]	부산광역시 빛공해 방지 조례는 2013년 5월에 제정되었으며, 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」, 같은 법 시행령 및 시행규칙에서 위임된 사항과 빛공해를 방지하는데 필요한 사항을 규정
대구광역시	대구광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2014.9.5.]	모든 시민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있게 함을 목적
대전광역시	대전광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지조례 [시행 2014.4.18.]	빛공해를 방지 하는데 필요한 사항을 규정
광주광역시	광주광역시 빛공해 방지에 관한 조례 [시행 2014.3.1.]	천문관측시설 주변이나 철새도래지 등 생태계보호를 위해 빛방사허용기준을 강화할 필요가 있다고 인정되는 지역은 빛방사허용기준을 강화하여 적용가능
울산광역시	울산광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2014.5.1.]	조명환경관리구역 지정 시, 구역별 빛공해 관련 민원발생 현황, 관광특구의 지정 현황 및 그 밖에 시장이 필요하다고 인정하는 사항을 고려하여 지정
세종특별자치시	세종특별자치시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2013.9.30.]	시장은 빛공해 방지에 기여한 공적이 현저한 기관·단체 또는 개인에게 「세종특별자치시 포상 조례」에 따라 포상
부산 해운대구	부산광역시 해운대구 도시조명관리 및 빛공해 방지 조례 [시행 2011.5.6.]	해운대구의 조명환경관리지역은 6종까지 구분하여 지정
신안군	신안군 빛공해 방지 및 생명의 빛 촉진 조례 [시행 2011.4.20.]	빛 환경을 적정하게 관리함으로써 과다한 빛 방사로 인한 생태계 피해 예방 및 빛의 현명한 이용과 아름다운 밤하늘의 별을 볼 수 있는 지역으로 가꾸어 나감은 물론 군민이 건강하고 쾌적한 환경에서 건강하게 생활할 수 있게 함을 목적

국외

미국

미국은 빛공해 방지와 관련한 연방 차원의 법제가 마련되어있지 않고, 주로 주법이나 조례 차원에서 빛공해를 규제·관리하고 있는 것으로 확인된다. 이는 빛공해가 다른 유형의 환경오염과는 달리, 광역적인 특성보다는 지역적인 특성을 띠고 있음에서 비롯된 결과이다. 아리조나주 프래그스태프시의 경우, 등기구의 조명환경관리구역(Lighting Zone)에 대하여 3종까지로 구분하여 조명기구의 형태 및 사용되는 램프의 광효율에 따라 조명환경관리구역에 사용할 수 있는 조명기구를 분류하였으며, 조명영역별로 21시에서 23시까지 소등시간이 정해져 있다. 캘리포니아주에선 조명기구가 적용되는 장소에 따라 조명환경구역별 에너지량에 차이를 두었다.

일본

일본에서는 국가 차원에서 빛공해를 규제하는 것이 아니라, 지방자치 단체 차원에서 빛공해를 규제·관리하고 있다. 일본은 빛공해에 대하여 법적으로 강력한 규제를 하지는 않지만, 빛공해에 대한 인식을 1990년대부터 가지고 있었다. 1988년에 전국의 일반시민이 참여하는 ‘전국 밤하늘 계속 관찰(全國星空繼續觀察)’을 개최하여 빛공해와 대기오염 문제에 관심을 가지도록 하였으며, 1998년, “광해대책가이드라인”을 제정하였고, 2006년에는 “광해대책가이드라인”을 개정·공표하였다. 가이드라인에서는 조명환경의 유형을 적용지역별로 조명환경Ⅰ~조명환경Ⅳ로 구분하고 연직면 조도와 가로조명기구의 상향광속률 등을 포함한다. 지방자치단체에서는 지역에 따라 광해방지요례를 정하고 있는 곳이 있으며, 옥외광고물조례라는 형식으로 규제하고 있는 곳도 있다.

슬로베니아

슬로베니아의 빛공해 규제법은 국가 차원에서 제정된 최초의 법령으로 2007년 9월 22일 발효되었으며, 휘도의 규제뿐만 아니라 수평 위로 비추는 빛을 0%로 엄격히 제한 한다. 또한 주민 1인당 전력소비량의 제한을 두어 인구수에 따라 지역별로 공공영역에서의 연간 전력소비량을 제한하여 빛공해를 규제하는 등 다른 국가보다도 엄격한 빛공해를 규제·관리하고 있다.

영국

영국은 빛공해와 관련된 법령을 제정하였다. 옥외조명이 소음, 악취처럼 1990년 발효된 환경보호법에서 규정하는 법적 불쾌(Statutory Nuisance)에 포함되며, 새 법령 ‘The Clean Neighborhoods and Environment Act 2005’는 건강을 해치거나 불쾌감을 주는 옥외조명을 범죄적 공격으로 취급하고 있다.

또한, 영국조명기술자협회(ILE)에서는 ‘침입광 감소를 위한 가이드라인’을 수립하였다. 빛공해의 감소를 위해 환경지역을 국제조명위원회(CIE)와 동일하게 분류하였으며, 옥외조명설치시 창안으로 들어오는 빛에 대하여 소등 전과 소등 후의 조도값을 제시하였고, 건물표면에 대한 적정 휘도값을 적용하도록 제시하고 있다.

종합정리

국내

국내에는 2012년 『인공조명에 의한 빛공해 방지법』이 제정되었으나 전국적으로 관리조례를 운영하는 곳은 10곳에 불과하며, 또한 조명환경관리구역 지정 역시 서울시를 제외하고는 지정된 곳이 없어 빛방사허용기준을 초과하더라도 당장 개선할 수 없는 상황이다.

국외

미국, 일본, 슬로베니아 등에서 빛공해 방지를 위한 관련법령 및 조례 등은 빛공해 방지라는 목적은 같으나 구체적인 규제 내용에는 차이가 있다.

[표 2-2] 빛공해 방지 조례

구 분		관련규정	관리방안	비 고
한국	법령	인공조명에 의한 빛공해 방지법 지자체별 빛공해 관련 조례	- 조명환경관리구역별 빛방사허용기준 적용 - 환경부, 조명용도별 설치·관리 권고기준 마련	지자체에서 빛공해 관련 조례 통해 관리
미국	아리조나주	아리조나주 조례 (49-1101 ~1109) FLAGSTAFF CITY CODE Division 10-50.70	- 각 조명영역별로 사용조명기구에 따라 면적당 최대 광속량을 제한함 - 침입광에 대하여 조사각도 및 차단막등을 활용할 수 있도록 기구사양 제시	주법이나 조례차원의 빛공해 규제 및 관리
	캘리포니아주	BUILDING ENERGY EFFICIENCY STANDARDS (2013)	조명이 적용되는 장소 및 조명영역 별 면적당 에너지량에 제한을 둠	
	가이드라인	환경성, 광해대책가이드라인 제정(1998), 광해대책가이드라인 개정·공표(2006)	- 국가차원이 아닌 지방자치단체 차원에서 빛공해를 규제·관리 - 구속력이 없는 다양한 장치로 빛공해 방지 유인	지방자치단체 차원에서의 빛공해 규제
일본	조례	타카야마촌의 아름다운 밤하늘 지키기조례(1998) 비세이정 광해방지조례(1989)	- 천체관측이 양호한지역의 빛환경 보존 - 투광기 사용금지지역 지정	
	법령	빛공해 규제법(2007)	공공영역에서의 연간 전력소비량을 제한	
슬로베니아	법령	빛공해 규제법(2007)	공공영역에서의 연간 전력소비량을 제한	국가차원의 단일법으로 빛공해를 규제
영국	법령	The Clean Neighborhoods and Environment Act (2005)	건강을 해치거나 불쾌감을 주는 옥외조명을 범 죄적 공격으로 취급	법령으로 규제
	가이드라인	침입광 감소를 위한 가이드라인	국제조명위원회(CIE)와 동일하게 분류	

빛공해의 사회·경제·환경적 관리여건 변화

사회적 관리여건의 변화

여가시간의 증대로 인한 야간의 도시문화 활성화

세계화, 정보화와 심야산업의 발달로 야간에도 쇼핑 등 다양한 활동을 하는 인구가 늘어나면서 야간 문화활동에 대한 관심이 증대하고 있다.

미국, 일본 등 선진국의 경우 일찍이 야간의 도시문화 활성화, 도시환경의 향상, 도시 이미지 정립 등을 위한 야간경관관련 정책 조성에 노력을 기울이고 있으며, 국내에서도 이러한 시대적 흐름과 연계하여 아름다운 야간경관연출과 주민들에게 볼거리 및 휴식공간 제공 등 야간시간대 이용 활성화 및 경쾌한 도시 이미지를 제고하기 위한 야간경관 조성사업들을 수행하고 있다.



[그림 2-3] 명동 야간거리 현황
(출처 : 아시아경제,

<http://www.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2014122517374846745>)



[그림 2-4] 동대문일대의 야간거리 현황
(출처 : 한국관광공사,

<http://kto.visitkorea.or.kr/kor.kto>)

무분별한 조명광고 설치의 증가

야간의 도시문화가 점차 활성화되면서 도시민들의 유입을 유도하기 위하여 발광광고물의 설치가 증가하였다. 무분별하게 설치된 광고물은 경쟁적으로 높은 휘도와 현란한 색채의 사용으로 도시미관을 훼손하고 있다. 불법광고물의 경우 규제할 법적 근거가 없으며, 또한 허가대상 광고물의 경우도 광고물 허가 시 빛공해에 대한 고려 및 관리방안은 전무한 실정이다.



[그림 2-5] 무질서한 조명간판설치 사례
(출처 : 대가원시보,
<http://www.epochtimes.co.kr>)



[그림 2-6] 구시장 간판개선
(출처 : 금산구청,
<http://www.geumsan.go.kr>)

야간의 안전성 확보에 필수적인 조명

조명은 야간의 도시문화 활성화에 기여할 수 있는 주요 콘텐츠이기는 하나, 그 기본은 안전성 확보이다. 따라서 조명은 안전한 보행환경 조성과 범죄예방을 위한 기본 가치를 충족시킬 수 있어야 한다.

지자체에서는 야간 시민 안전을 고려하여 조명을 통한 다양한 방법으로 안전성 확보에 노력하고 있다. 조명을 통하여 보행자 도로, 골목길, 공공장소 등은 진입로 부분이 잘 식별 될 수 있도록 해야 한다.

또한 각 지역의 특수성을 고려하여 조명을 환경에 맞추어 설치하면서, 빛공해를 유발하지 않는 체계적인 조명연출계획이 필요하다.



[그림 2-7] 부산경찰청 스마트 보안등 '마라이트'
(출처 : 부산경찰트위터 페이스북)



[그림 2-8] 숙명여대 여성안전 귀갓길 노면조명
(출처 : 위키트리 <http://www.wikitree.co.kr/>)

경제적 관리여건의 변화

조명환경의 관광자원화

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

충남 태안군의 경우도 안면도 백사장항과 남면 드르니항을 연결하는 인도교 경관조명을 통해 야간 볼거리를 마련하여 태안의 대표 관광명소로 인기를 끌고 있다.



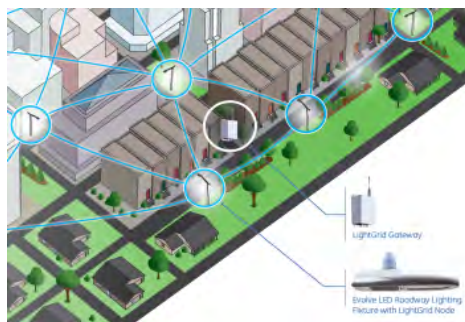
[그림 2-9] 광안대교(2014. 8 촬영)



[그림 2-10] 대하랑 꽃게랑 인도교(2014. 3 촬영)

LED 조명기술로 인한 에너지절감

LED광원은 기존 광원대비 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, 실내조명 등의 조명기구들은 에너지절약형 고효율조명기구로 온실가스 배출 감소는 물론 전력소비량도 줄어 전기요금 절감 효과를 기대할 수 있다.



[그림 2-11] LED 무선 조광 시스템 구성도
(출처: GE lighting wireless intelligence)



[그림 2-12] 시스템 네트워크 구성도
(출처: Cooper lighting Outdoor Wireless Control and Monitoring System)

환경적 관리여건의 변화

조명사용의 철저한 환경규제 실시

조명제품 중 상당수가 유해물질인 수은, 납 등을 포함하고 있으며, 특히 형광램프 및 방전램프 등에 많은 수은이 포함되어 있어 환경규제 적용을 받을 처지에 놓였다.

특히 상대적으로 조명 기술력이 높은 유럽, 북미 등의 선진국에서는 자국의 산업보호 및 조명시장의 독점적 지위를 강화하기 위해 각종 환경규제를 제도화 하거나, 제도의 도입을 심각히 고려하고 있다. 따라서 국가적 차원에서 친환경적인 조명제품에 대한 새로운 인식 및 정책에 과감한 투자를 통하여 세계 환경정책에 발맞춤 하도록 지원 할 필요가 있다.



[그림 2-13] EU의 주요 환경규제 및 목표
(출처: IT문화원
http://www.ith.kr/col/organ/_it_2.html)



[그림 2-14] 국외 환경규제 제도 도식안
(출처: Hello DD,
<http://www.hellodd.com/news/article.html?no=27567>)

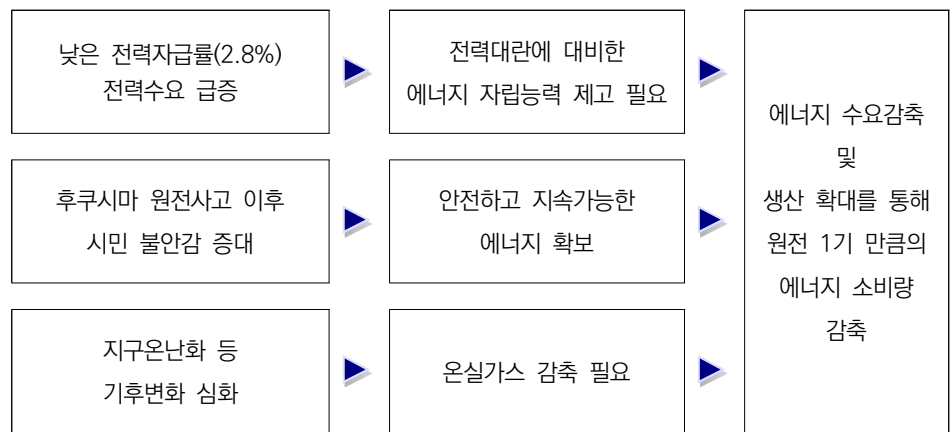
세계 각국의 에너지감축을 위한 노력

유럽의 경우 2009년부터 에너지소비가 많은 백열등의 사용을 금지하고, 2012년 전 후로는 세계 각국 정부가 백열등 사용을 금지하는 등 에너지감축에 노력하고 있다. 프랑스의 경우 2013년부터 조명 사용에 대한 새로운 법령제정으로 새벽 1시부터 7시 사이 상점들의 조명 사용을 일체 금지하고, 근무자가 퇴근한 사무실은 한 시간 이내로 소등시켜야 한다는 의무조항을 적용하였다. 프랑스는 새로운 정책을 통하여 탄소 배출을 감소하고 인공조명에 대한 부정적인 영향을 완화하고자 노력하고 있다.

슬로베니아의 경우, 주민 1인당 전력소비량의 제한을 두어 인구수에 따라 지역별로 공공영역에서의 과도조명을 규제하여 에너지감축에 노력하고 있는 등 공공영역에서의 연간 전력소비량을 제한하여 빛공해 및 에너지 감축을 위한 노력을 하고 있다. 선진국에서부터 시작된 에너지감축 노력은 이제 전 세계로 확산되었으며, 국내에서도 장기적인 에너지관련 정책을 마련하고 탄소배출은 감소 및 신재생에너지에 투자 등의 노력이 필요하다.

에너지수요 감축을 위한 서울시와 시민들의 노력

서울시에서는 에너지 위기와 기후 변화에 선제적으로 대응하기 위해서 에너지 수요 감축과 신재생 에너지 생산을 위한 종합대책을 추진하고 있으며, 그 중 하나가 원전 하나 줄이기 사업이다. 주요 내용으로는 2014년까지 최소한 원전 1기 (1GW급)에서 생산되는 전력량을 절감하고, 장기적으로 2020년까지 전력자급률 20% 달성을 목표로 하고 있다. 에너지수요 감축이라는 목표로 시민 의견 수렴과 정보공개 등의 과정을 통하여 시민과 함께 노력하고 있다.



[그림 2-15] 원전하나 줄이기 추진배경(출처 : <http://energy.seoul.go.kr/energy/int/int02.jsp>)

종합정리

안전하고 쾌적한 야간환경 조성을 위한 사회적 관리여건 마련

야간시간대의 이용률 증가에 대비하여 안전하고 쾌적한 활동을 위한 안전성 확보와 무분별한 경쟁적 조명연출을 관리할 수 있는 체계적 관리방안을 제시하도록 한다.

조명연출의 기본가치인 야간의 안전성 확보를 간과하지 않는 범위 내에서 도시민들의 야간활동 영위를 위한 조명환경 연출을 지향한다.

에너지 절감형, 새로운 수익창출 자원으로서의 경제적 관리여건 마련

기존 비효율적 조명기구를 대체할 수 있는 광원을 활용한 개선방안으로 에너지를 절감할 수 있도록 하고, 새로운 수익창출 자원으로 부각되고 있는 야간명소화 작업을 통해 경제적 기대효과에 부응할 수 있도록 한다.

체계적 조명사용 규제를 통한 환경적 관리여건 마련

이용을 위한 조명사용 규제는 물론 체계적 관리가 용이한 친환경적 관리방안을 제시하도록 한다.

기술의 발달, 시대적 변화를 고려하고 미래환경에 대처할 수 있는 환경적 관리방안을 마련하도록 한다.

서울의 빛공해 현황

조명용도별 빛공해 현장조사

개요 및 목적

서울시의 빛공해 발생 실태를 분석하기 위해 현장조사를 실시하였다. 서울의 빛 환경을 조성하고 있는 주요 조명요소를 분석하여 문제점 및 해결방안을 마련하고자 한다. 빛환경 저해요인과 빛공해 피해유형을 분석하여 민원발생의 실제적인 현황을 고찰하고자 한다.

조사대상

조사지역은 빛공해 민원발생지역 및 빛공해 피해가 예상되는 지점이며, 빛공해 방지법에서 구분하는 공간조명, 장식조명, 광고조명에 대하여 조사를 실시하였다.

조사일시

기간 : 2014.10.01 ~ 2014.11.30. 시간 : 20:00 ~ 23:00

조사방법

빛공해 공정시험기준에 의거한 빛환경영향평가의 야간 광학 측정기를 사용하여 주거지 창면 연직면 조도, 광고물 발광표면 휘도, 장식조명 발광표면휘도가 빛방사허용기준에 적합한지 측정분석하였다.

측정장비

연직면조도를 측정하기 위해 빛공해공정시험기준에 제시된 AA급이상의 조도계를 사용하고, 최대휘도 및 평균휘도측정을 위하여 면휘도계와 점휘도를 이용하였다.

[조도계]



모델명 : CL-500A



모델명 : T-10MA

[점휘도계]



모델명 : CS-100a

[면휘도계]



모델명 : LMK

〈면휘도계〉

LMK mobile advanced system (LMK mobile 4세대 모델)

Colorimetric measuring data

Glare evaluation & Ti-value

LMK mobile portable camera

해상도 : 2592(H) × 1728(V); 14 bit digital

초점거리 : 18 - 50mm; 65° × 45°(f = 18mm)

조리개 : F4 - F11(calibrated) in 1/3 steps

소프트웨어 : LMK LAB Soft; Windows 2000/XP/Vista7

〈점휘도계〉

CS-100a

측정각 : 1°

측정방식 : 비접촉 측정

측정특징 : 미소면 측정

통신방식 : RS-232C에 의한 쌍방향 통신

내장기능 : 색차계 기능이 내장

그 외기능 : 사용자 임의 교정과 오차 관리 가능

[그림 2-16] 측정장비

빛공해 공정시험기준(환경부고시 제2013-48호)

환경부장관은 환경오염물질, 환경오염상태, 유해성 등의 측정·분석·평가 등의 통일성 및 정확성을 기하기 위하여 환경오염공정시험기준을 정하여 고시하여야 하며, 환경부는 2013년 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조의 규정에 의하여 인공조명에 의한 빛공해를 측정함에 있어서 측정의 정확성 및 통일성을 유지하기 위해 필요한 제반사항에 대하여 제정하였다.

해당 공정시험기준에서는 빛공해 분석기기 및 기구, 주거지 연직면 조도 측정방법, 장식조명의 발광표면 휘도 측정방법, 일반 광고조명의 발광표면 휘도 측정방법, 점멸·동영상 전광류 광고물의 발광표면 휘도 측정방법에 대한 기준을 제시하였다.

〈분석기기 및 기구〉

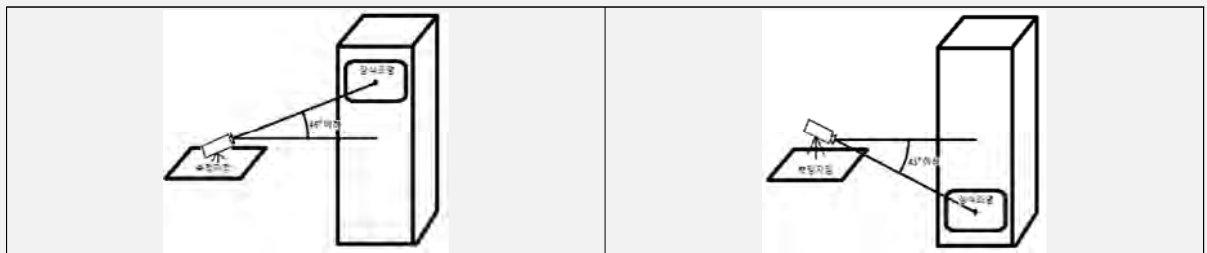
- 조도계는 주거지 연직면 조도기준을 측정하는 데 사용되는 측정기기로 KS C 1601(조도계)규격의 정밀급 및 일반형 AA급 조도계 규격에 적합한 것 또는 동등이상의 규격에 적합한 것으로 국가 또는 국가에서 지정하는 기관에서 검정을 필한 것이어야 한다.
- 휘도계는 발광표면의 휘도를 측정하는 데 사용되는 측정기기로 CIE 표준광원 A에 대하여 측정 오차가 표시값의 $\pm 3\%$ 이내 이어야 하며 점휘도계와 면휘도계로 구분된다. 점휘도계의 측정범위는 $2,500\text{cd}/\text{m}^2$ 까지 측정할 수 있거나 동등이상이어야 하며, 측정각은 최소 $\frac{1}{3}^\circ$ 까지 측정할 수 있어야 한다. 면휘도계의 측정범위는 $2,500\text{cd}/\text{m}^2$ 까지 측정할 수 있거나 동등이상이어야 한다.

〈주거지 연직면 조도 측정방법〉

- 측정지점의 선정 및 측정 : 옥외측정을 원칙으로 하며, 피해가 예상되는 적절한 측정시간에 연직면 조도가 높을 것으로 예상되는 2지점 이상의 측정지점을 창문 밖 창면에 선정·측정하여 그 중 가장 높은 조도를 측정조도로 한다.
- 배경조도의 측정은 측정조도의 측정지점과 동일한 장소 및 시간대에 측정함을 원칙으로하며, 대상조도의 소등 상태에서 측정하여야 한다.
- 평가조도의 산출 : 평가조도 = 대상조도(측정조도-배경조도) $\times$ 0.9(조도 보정값)

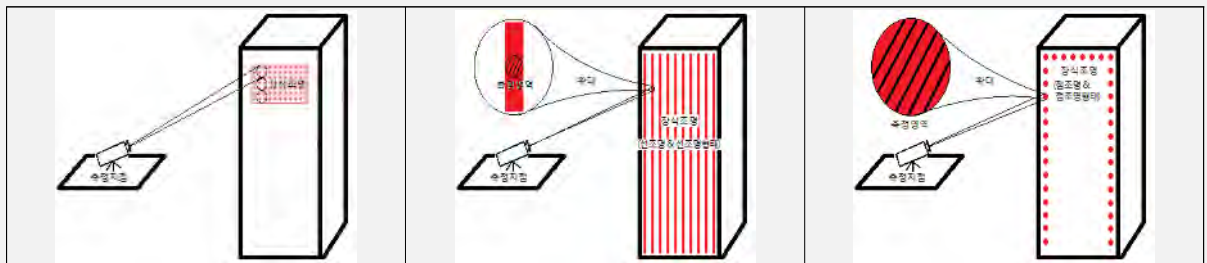
〈장식조명의 발광표면 휘도 측정방법〉

- 측정지점은 장식조명 설치높이를 고려하여 측정자가 측정지점에서 측정대상물 중심을 바라보는 직선과 수평면이 이루는 각이 45° 이하가 되는 지점 중 빛공해 피해가 예상되는 지점으로 한다.
- 장애물(가로수 등)로 인한 차광이 예상되는 경우 장애물 옆 또는 밖으로 떨어진 지점 중 차광 영향이 적은 지점으로 한다.



장식조명 측정지점

- 장식면 전체를 균일하게 비추는 장식조명(장식면 최소 휘도 대비 최대 휘도 비가 50 이하)은 장식면 전체를 측정영역으로 한다.
- 발광부위가 면, 선, 점조명 형태로 외부에 노출된 장식조명은 발광면 전체를 측정영역으로 선정한다.

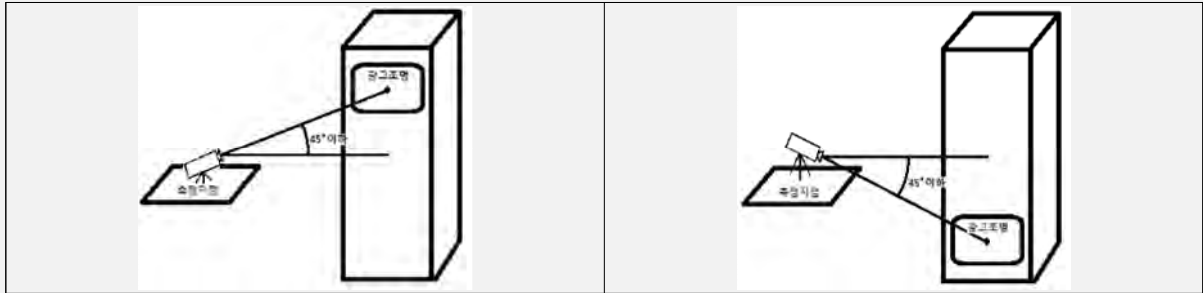


장식조명 측정영역

- 면휘도계의 조리개는 F4로 하고 셔터속도는 1/4000초, 1/3200초, 1/2500초, ...등과 같이 세분화하여 빛이 과다노출(Overflow)되는 시점까지 순차적으로 측정한다.
- 빛이 면휘도계에 과다 노출되어 측정오차가 커지는 것을 방지하기 위하여 사전에 대략적인 장식조명 휘도를 예비조사하여 중성필터(Neutral Density Filter)를 사용한다.
- 측정자료의 분석 : 평가휘도 = 측정휘도 × 0.9(휘도 보정값)

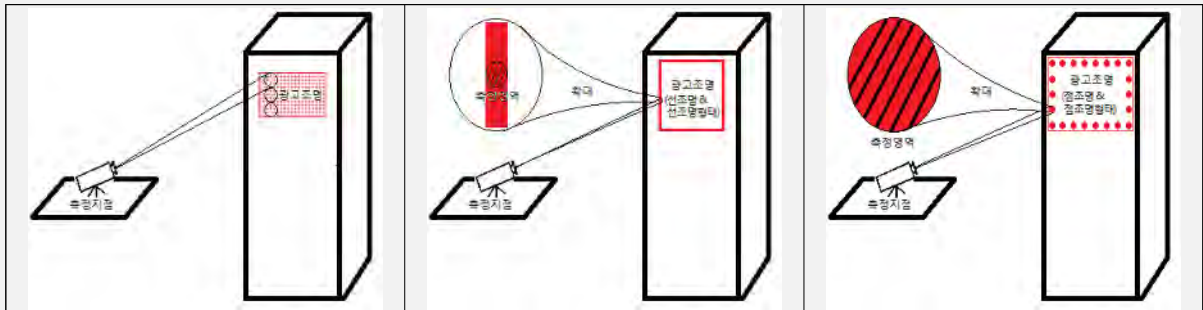
〈일반 광고조명의 발광표면 휘도〉

- 측정지점은 장식조명 설치높이를 고려하여 측정자가 측정지점에서 측정대상물 중심을 바라보는 직선과 수평면이 이루는 각이 45° 이하가 되는 지점 중 빛공해 피해가 예상되는 지점으로 한다.
- 장애물(가로수 등)로 인한 차광이 예상되는 경우 장애물 옆 또는 밖으로 떨어진 지점 중 차광 영향이 적은 지점으로 한다.



광고조명 측정지점

- 면조명, 선조명, 점조명의 광고물 성격에 맞도록 측정한다.

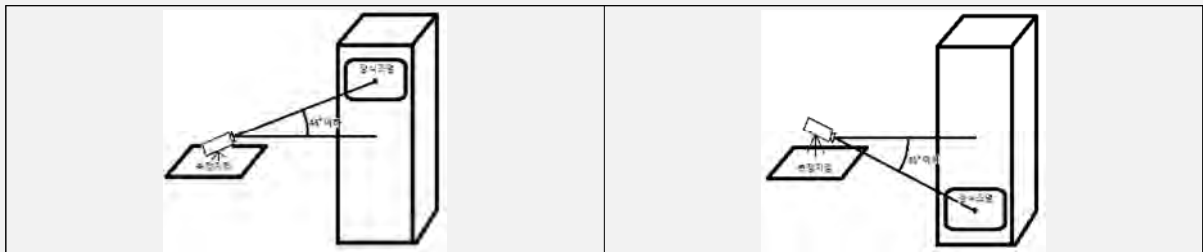


광고조명 측정영역

- 평가휘도 = 측정휘도 × 0.9(휘도 보정값)

〈점멸·동영상 전광류 광고물의 발광표면 휘도〉

- 측정지점은 장식조명 설치높이를 고려하여 측정자가 측정지점에서 측정대상물 중심을 바라보는 직선과 수평면이 이루는 각이 45° 이하가 되는 지점 중 빛공해 피해가 예상되는 지점으로 한다.
- 장애물(가로수 등)로 인한 차광이 예상되는 경우 장애물 옆 또는 밖으로 떨어진 지점 중 차광 영향이 적은 지점으로 한다.



점멸·동영상의 측정지점

- 일상적으로 작동되는 점멸·동영상 전광류 광고물 밝기상태에서 발광표면 휘도를 측정·평가 한다. 단, 도형발생기를 이용하여 백색신호 재생이 어렵다고 판단되거나 측정·평가결과가 점멸·동영상 전광류 광고물 발광표면 휘도 기준값을 초과 할 경우 점멸·동영상 전광류 광고물 설치 현장에서 실시간으로 점멸·동영상이 재생중인 전광류 광고물의 발광표면 휘도를 재측정하여 휘도를 평가한다.
- 평가휘도 = 측정휘도 × 0.9(휘도 보정값)

빛공해 공정시험기준 측정방법 요약표

내 용	선정기준	비 고
주거지 창면 연직면 조도 측정	① 옥외측정을 원칙으로 하며, 피해가 예상되는 적절한 측정시각에 연직면 조도가 높을 것으로 예상되는 2지점 이상의 측정지점을 창문 밖 창면에 선정·측정하여 그 중 가장 높은 조도를 측정조도로 한다. ② 배경조도는 측정조도의 측정점과 동일한 장소 및 시간대에 측정함을 원칙으로 하며, 대상조명의 소등 상태에서 측정하여야 한다. 단, 대상조명 소등이 어렵다고 인정되는 경우에는 검은색 및 붉은색 계열의 2중천으로 구성된 암막천 등을 이용하여 대상조명의 빛 차단 후 배경조도를 측정할 수 있다.	측정자는 가급적 반사광의 영향을 최소화할 수 있는 검은색 계통의 옷을 입고 조도계는 측정자 몸으로부터 0.5 m 이상 떨어져야 한다.
일반 광고조명 발광표면 휘도 측정	① 광고조명 설치높이를 고려하여 측정자가 측정지점에서 측정대상물 중심을 바라보는 직선과 수평면이 이루는 각이 45° 이하가 되는 지점 중 빛공해 피해가 예상되는 지점으로 한다. ② 장애물(가로수 등)로 인한 차광이 예상되는 경우 장애물 옆 또는 밖으로 떨어진 지점 중 차광 영향이 적은 지점으로 한다.	면휘도계의 조리개는 F4로 하고 셔터속도는 세분화하여 빛이 과다노출(Overflow) 되는 시점까지 순차적으로 측정하되, 위의 노출시간 설정이 없을 경우 가장 인접한 노출시간으로 한다.
장식조명 발광표면 휘도 측정	① 장식조명 설치높이를 고려하여 측정자가 측정지점에서 측정대상물 중심을 바라보는 직선과 수평면이 이루는 각이 45.이하가 되는 지점 중 빛공해 피해가 예상되는 지점으로 한다. ② 장애물(가로수 등)로 인한 차광이 예상되는 경우 장애물 옆 또는 밖으로 떨어진 지점 중 차광 영향이 적은 지점으로 한다.	장식면 전체를 균일하게 비추는 장식조명(장식면 최소 휘도 대비 최대 휘도 비가 50 이하)은 장식면 전체를 측정영역으로 한다.

공간조명 현황조사

공간조명의 빛공해 실태를 알아보기 위하여 서울시 민원발생현황을 참고로 하여, 실제 민원발생지점 주변 지역의 현황을 조사하였다. 조사결과 주거지 창면에 대한 연직면 조도의 경우 빛공해 침입광 기준인 10 lx를 모두 초과하는 것으로 나타났다. 보안등의 경우 주거지 창문면과 인접하여 설치되어 있는 경우 침입광을 유발하고 있으며, 가로등 역시 주거지 인접한 도로에 설치된 가로등의 누광되는 빛에 의하여 침입광을 유발하고 있었다.

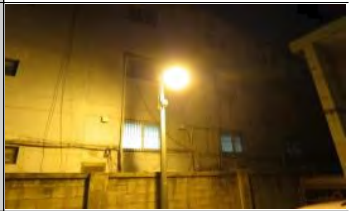
공원등의 경우 직접적인 침입광을 유발하고 있지는 않으나 공원의 전반 권장조도기준인 6-10-15(최저-표준-최고)lx과 대비하여 조사된 공원의 수평면 조도가 최고 14.5lx ~ 81.5lx로 최대 5배 이상의 차이를 보이고 있었으며, 기준대비 과도한 조명을 사용하는 것을 확인할 수 있었다.

[표 2-3] 공간조명 현황조사 내용

등기구 유형	지역	광원종류	피해 유형	허용기준 (연직면조도)	최대조도	이미지
보안등	강북구 미아동	NH	침입광	10lx	14.2lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	
보안등	강북구 수유동	NH	침입광	10lx	13.5lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	
보안등	도봉구 방학동	NH	침입광	10lx	31.7lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	
보안등	용산구 관내	NH	침입광	10lx	42.1lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	
보안등	성동구 마장동	NH	침입광	10lx	16.8lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	

서울의 빛공해 현황

[표 2-3] 공간조명 현황조사 내용(계속)

등기구 유형	지역	광원종류	피해 유형	허용기준 (연직면조도)	최대조도	이미지
보안등	양천구 목동	MH	침입광	10lx	14.5lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	
보안등	성동구 마장동	NH	침입광	10lx	39lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	
보안등	관악구 서림동	MH	침입광	10lx	16.5lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	
보안등	영등포구 신길동	MH	침입광	10lx	27.7lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	
가로등	강북구 미아동	MH	침입광	10lx	12.8lx (주거지 창면에 대한 연직면조도)	
공원등	용마산 수평면	LED	생태계영향	-	81.5lx (수평면조도)	
공원등	사가정 공원	수은등	생태계영향	-	71.4lx (수평면조도)	

[표 2-3] 공간조명 현황조사 내용(계속)

등기구 유형	지역	광원종류	피해 유형	허용기준 (연직면조도)	최대조도	이미지
공원등	중랑천	NH	생태계영향	-	43.2lx (수평면조도)	
공원등	북악산	NH	생태계영향	-	14.5lx (수평면조도)	
공원등	우이천	NH	생태계영향	-	28.1lx (수평면조도)	
공원등	도봉산	NH	생태계영향	-	15.2lx (수평면조도)	

광고조명 현황조사

광고조명은 내조형, 외조형, 채널레터형, 자체발광형 광고물에 대하여 조사를 실시하였다. 신시가지일수록 채널레터형조명을 주로 사용하고 있었으며, 구시가지일수록 네온사인과 내조형 광고조명이 사용되고 있었다. 측정된 데이터 분석 시, 외조형 조명이 가장 높은 휘도 분포를 가지는데, 이는 광원이 노출되어 분석영역에 포함되어 있기 때문으로 분석되었다. 자체발광형의 조명이 가장 낮은 휘도분포를 보이거나 현란한 움직임 및 광색에 의해 광혼란을 유발시킬 수 있었다.

[표 2-4] 광고조명 현황조사 내용

광고조명 유형	지역	광원종류	피해 유형	허용기준 (최대발광표면휘도)	최대 휘도	이미지
내조형	수유역 주변상가	FL	밝기	1000cd/m ²	471.2cd/m ²	
내조형	수유역 주변상가	FL	밝기	1000cd/m ²	517cd/m ²	
내조형	수유역 주변상가	FL	밝기	1000cd/m ²	928.5cd/m ²	
내조형	경희대 주변상가	FL	밝기	800cd/m ²	596cd/m ²	
내조형	종량구청 사거리	FL	밝기	800cd/m ²	259.8cd/m ²	
채널레터형	수유역 주변상가	LED	밝기	1000cd/m ²	39cd/m ²	
채널레터형	성신여대입구역	LED	밝기	1000cd/m ²	782.4cd/m ²	
채널레터형	한성대 입구역	LED	밝기	800cd/m ²	568.8cd/m ²	
채널레터형	한성대 입구역	LED	밝기	800cd/m ²	708.2cd/m ²	
채널레터형	노원구 문화의 거리	LED	밝기	1000cd/m ²	389.8cd/m ²	
외조형	노원구 문화의 거리	할로겐	밝기	1000cd/m ²	2,055cd/m ²	
외조형	노원구 문화의 거리	LED	밝기	1000cd/m ²	2,226cd/m ²	
외조형	상봉역 상가주변	LED	밝기	1000cd/m ²	3,111cd/m ²	
외조형	강북구청 상가주변	LED	밝기	1000cd/m ²	159cd/m ²	

[표 2-4] 광고조명 현황조사 내용(계속)

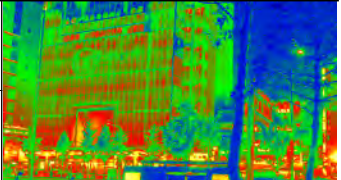
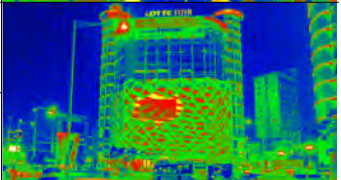
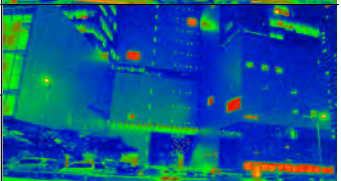
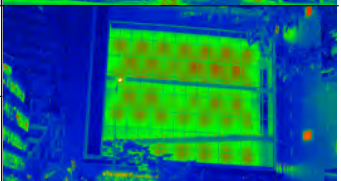
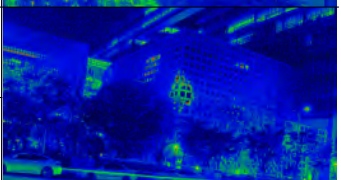
광고조명 유형	지역	광원종류	피해 유형	허용기준 (최대발광표면휘도)	최대휘도	이미지
자체 발광형	수유역 주변상가	NEON	밝기	1000 cd/m ²	189 cd/m ²	
자체 발광형	수유역 주변상가	NEON	밝기	1000 cd/m ²	272.3 cd/m ²	
자체 발광형	수유역 주변상가	NEON	밝기	1000 cd/m ²	322.3 cd/m ²	
자체 발광형	수유역 주변상가	NEON	밝기	1000 cd/m ²	131.8 cd/m ²	
할로형	강남역 주변상가	LED	밝기	1000 cd/m ²	698 cd/m ²	
할로형	강남역 주변상가	LED	밝기	1000 cd/m ²	238 cd/m ²	

장식조명 현황조사

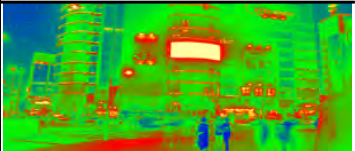
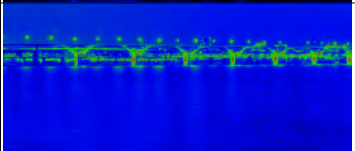
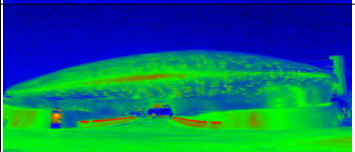
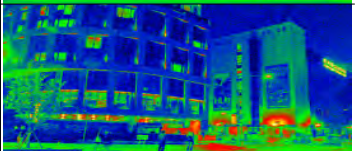
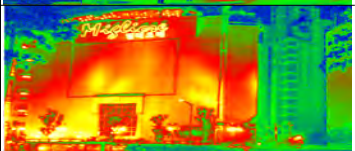
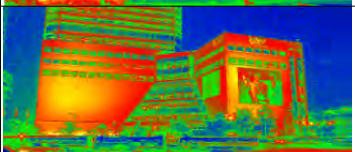
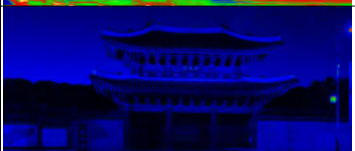
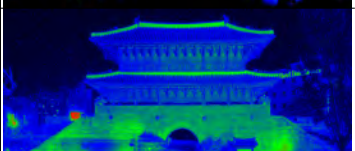
장식조명의 빛공해 현황실태조사

장식조명이 설치된 지역(문화재, 미디어파사드, 건축물 경관조명 등)을 조사하고 이에 대한 휘도측정을 실시하였다. 문화재는 중구지역에 밀집되어 있었으며, 동대문쇼핑센터, 마포구 상암동, 강남역 주변에 미디어파사드 및 건축물 장식조명이 밀집되어 있는 지역을 대상으로 현황조사 실태조사를 하였다. 일부 건축물의 장식조명과 미디어파사드의 평균휘도가 빛공해 허용기준의 평균휘도를 초과하는 것으로 나타났다.

[표 2-5] 장식조명 빛공해 현황

사용장소	지역	연출방식	피해유형	허용기준	측정휘도	이미지
건축물	동대문 쇼핑센터	면발광	밝기	최대휘도 300cd/m ²	46.2cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	4.93cd/m ²	
건축물	동대문 쇼핑센터	미디어파사드	밝기	최대휘도 300cd/m ²	48.3cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	5.2cd/m ²	
건축물	마포구 상암동	미디어파사드	밝기	최대휘도 300cd/m ²	129.3cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	41.8cd/m ²	
건축물	마포구 상암동	미디어파사드	밝기	최대휘도 300cd/m ²	25cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	4.8cd/m ²	
건축물	마포구 상암동	미디어파사드	밝기	최대휘도 300cd/m ²	251cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	15cd/m ²	
건축물	마포구 상암동	미디어파사드	밝기	최대휘도 300cd/m ²	389.7cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	77.9cd/m ²	

[표 2-5] 장식조명 빛공해 현황(계속)

사용장소	지역	연출방식	피해유형	허용기준	측정휘도	이미지
건축물	동대문 쇼핑센터	라인조명	밝기	최대휘도 300cd/m ²	268cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	71.3cd/m ²	
교량	망원 지구	직접투광	밝기	최대휘도 60cd/m ²	88.8cd/m ²	
				평균휘도 5cd/m ²	4.5cd/m ²	
교량	잠원 지구	직접투광	밝기	최대휘도 60cd/m ²	54.37cd/m ²	
				평균휘도 5cd/m ²	4.65cd/m ²	
건축물	동대문 쇼핑센터	면발광	밝기	최대휘도 300cd/m ²	251cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	3.96cd/m ²	
건축물	동대문 쇼핑센터	발광	밝기	최대휘도 300cd/m ²	201.1cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	8.2cd/m ²	
건축물	동대문 쇼핑센터	직접투광	밝기	최대휘도 300cd/m ²	372.5cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	50.1cd/m ²	
건축물	동대문 쇼핑센터	직접투광	밝기	최대휘도 300cd/m ²	64.5cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	29.5cd/m ²	
문화재	창경궁	직접투광	밝기	최대휘도 180cd/m ²	10.45cd/m ²	
				평균휘도 15cd/m ²	0.73cd/m ²	
문화재	광화문역	직접투광	밝기	최대휘도 300cd/m ²	16.47cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	1.18cd/m ²	
문화재	동대문	직접투광	밝기	최대휘도 300cd/m ²	54.4cd/m ²	
				평균휘도 25cd/m ²	8.2cd/m ²	

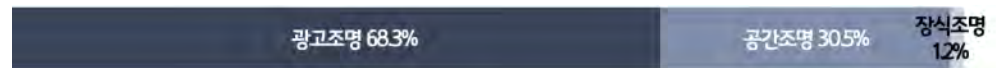
서울시 빛공해 발생민원 현황

빛공해 민원의 유형 분류

빛공해 피해 민원분석 결과를 토대로 조명용도별 유형 분류

자료명 : 서울시 조명시설 통계
및 민원현황 보고(서울시)
자료기준 : 2010년 ~ 2014년

서울시에 설치된 광고조명, 공간조명 및 장식조명은 총 1,971,043개로 가로등 339,945개, 보안등 225,292개, 공원등 34,403개, 광고조명 1,346,890개, 장식조명 24,513개소가 설치되어 있다. 전체 조명 중 광고조명이 약 68%로 조사된 유형 중 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 공간조명이 약 31%, 장식조명이 약 1% 정도를 차지하고 있다.

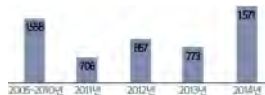


[표 2-6] 빛공해 피해 민원분석 현황(기준 : 2015.1.1)

구 분	계	공간조명			광고조명	장식조명
		가로등	보안등	공원등		
수량(개)	1,971,043	339,945	225,292	34,403	1,346,890 (허가분 92,000개소)	24,513
비율(%)	100	17.3	11.5	1.7	68.3	1.2

빛공해 민원분석

빛공해 민원



빛공해 민원은 2013년 한차례 감소하였으나 2011년부터 지속적으로 증가하고 있다. 2010년 이전 수치부터 2014년까지 총 5,470건의 민원이 발생하였다.

[표 2-7] 연도별 빛공해 민원건수

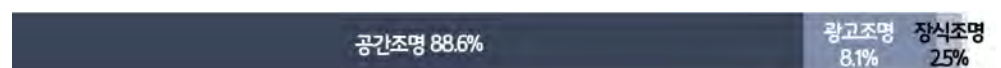
(단위: 건수)

구 분	계	2014년	2013년	2012년	2011년	2010년 이전
민원건수	5,470	1,571	773	857	706	1,558

발생유형 분석

조명 유형별 민원건수로는 보안등, 광고조명, 전광판, 장식조명에 대한 민원들이 나타났다. 2013년 기준 조명 유형별 보안등에 대한 민원이 가장 많이 발생하였으며, 2014년 역시 90%이상 보안등에 대한 민원이 1,392건 발생하였다.

야간시간대의 안전성 확보를 위한 보안등이 제대로 된 역할을 하지 못해 발생하는 민원인 것으로 예측할 수 있다.



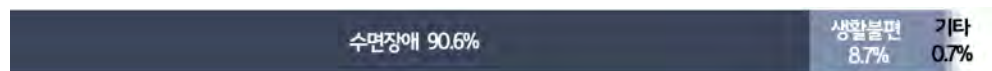
[표 2-8] 조명 유형별 빛공해 민원건수

(단위: 건수)

대상조명	계	보안등	광고조명	전광판	장식조명	기타
건수(13년)	773	625	124	5	14	5
건수(14년)	1,571	1,392	123	5	39	12

피해유형 분석

피해유형으로는 수면장애, 생활불편, 운전자 눈부심으로 나뉘는데 2013년에는 피해 유형 중 수면장애가 전체 민원 건수에 70%에 해당되는 547건의 민원이 발생하였으며, 2014년에는 2013년에 비해 훨씬 큰 수치인 90% 이상에 해당하는 1,424건의 민원이 발생하였다. 일상적인 생활 영위를 위한 주택가 주변에 빛공해 발생으로 수면에 큰 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.



[표 2-9] 피해유형별 빛공해 민원건수

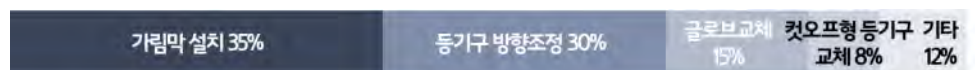
(단위: 건수)

구 분	계	수면장애	생활불편	운전자눈부심	기 타
건수(13년)	773	547	186	33	7
건수(14년)	1,571	1,424	136	4	7

민원해결현황 분석

빛공해 민원해결을 위한 조치로는 기타사항을 제외하고 가림막설치, 등기구 방향조정, 글로브교체, 컷오프형 등기구교체 등으로 나타났는데 이중 가림막설치(1,537건), 등기구 방향조정(1,302건)이 가장 높은 개선방법으로 나타났다.

기타 개선방법으로는 저용량 광원교체, 철거 및 도색, 운영시간 조정 등에 의한 방법으로 민원을 해결한 것으로 나타났다.



[표 2-10] 빛공해 민원해결 현황 분석

(단위: 건수)

구분	가림막설치	등기구 방향조정	글로브교체	컷오프형 등기구 교체	기타
건수	1,537건	1,302건	640건	328건	534건
비율(%)	35%	30%	15%	8%	12%

서울시 주거지역 빛공해 피해분석

주택가 주변 인공조명으로 인한 침입광에 대해 시민들이 불편함을 호소하고 있으며, 서울시 빛공해 민원 중 주거지 침입광에 의한 민원이 가장 많았다. 이에 민원이 발생하는 주거지역에 대한 좀 더 세밀한 분석이 필요하여, 주거지역 민원발생지를 중심으로 2014년 11월부터 2014년 12월까지 실태조사를 실시하였다.

민원발생 주거지역 실태조사

실태 조사내용은 빛공해 민원대응 현황파악과 대응방안을 조사하였다. 빛공해 민원이 발생한 지역은 해당 장소뿐 아니라 주변 지역이 동일한 조명환경에 의한 빛공해 피해를 받고 있었으며, 그에 대한 해결로 은박코팅 등의 단순한 대응만을 실시하여 근본적인 해결책을 마련하지 못하고 있는 실정이다.

글러브 은박코팅

2014년도 민원 발생지 대상중 하나인 동대문구 신이문로 주거지역의 경우 창면 맞은편에 설치된 조명기구로 인하여 빛공해 민원이 발생하였으며, 민원처리를 위하여 자치구에선 가해 조명기구에서 창면으로 조사되는 투과면을 은박으로 코팅하였다. 개선 후 침입광 차광효과를 알아보기 위하여 창면 연직면 조도측정결과 연직면 조도가 최대 8.5 lx로 주거지역 빛공해 조도기준 10 lx 이하로 측정되었다. 하지만 인근 주거지역의 연직면조도 측정결과 29.7 lx가 나오는 등 빛공해 조도기준을 초과하는 것으로 확인되었다.



[그림 2-17] 민원해결지점(2014.11.촬영)



[그림 2-18] 민원지점주변보행로(2014.11.촬영)

영등포구 신봉로 주거지역 민원발생지의 보안등에 은박코팅 처리하여 빛공해 피해를 해결하고 있었으며, 창면의 연직면 조도측정 결과 9.0 lx로 주거지역 빛공해 조도기준 10 lx 이하로 측정되었다. 인근 보안등의 경우 은박코팅이 처리가 되지 않았으며, 주변 창문의 연직면 조도측정결과 33.7 lx로 빛공해 조도기준의 3배 이상의 조도가 측정되었다. 다른 지점의 창문면 연직면 조도 역시 23.5 lx로 나타나 침입광이 발생하는 것을 확인할 수 있었다.



[그림 2-19] 민원지점주변보행로(2014.11.촬영)



[그림 2-20] 민원지점주변보행로(2014.11.촬영)

등기구 교체

관악구 남현동 주거지역의 경우, 빛공해 피해 민원지점의 보안등이 LED등기구로 교체되어 있었으며, 창문의 연직면 조도측정 결과 9.5 lx로 주거지역 연직면 조도기준 10 lx 이하로 측정되었다. 하지만 보안등기구 교체가 되지 않은 주거지는 여전히 확산형 보안등에 의해 연직면 조도가 13.4 lx에서 16.7 lx로 주거지 연직면 침입광 기준 이상으로 빛공해가 발생하고 있었다.



[그림 2-21] 민원처리지점(2014.11.촬영)



[그림 2-22] 민원처리주변지점(2014.11.촬영)

영등포구 여의대방로 주거지역은 도로변에 보안등이 전신주에 설치되어 있으며, 민원이 발생한 지점의 창문의 연직면 조도측정 결과 8.0 lx로 주거지역 연직면 조도기준 10 lx 이하로 측정되었다. 하지만 등기구 교체가 된 지점을 제외한 나머지 지점의 창문면 연직면 조도는 21.4 lx에서 42.4 lx까지 빛방사 조도기준보다 2~4배 이상 높게 측정되었다.



[그림 2-23] 민원지점주변보행로(2014.11.촬영)



[그림 2-24] 민원지점주변보행로(2014.11.촬영)

자체적인 대응

중랑구 면목동 주거지역은 도로변 보안등이 전신주에 설치되어 있으며, 등기구 교체가 된 지점을 제외한 나머지 지점의 창문면 연직면 조도는 6.7 lx에서 27 lx까지 분포되며, 빛방사 조도기준 보다 2~3배 이상 높게 측정되었다. 민간차원에서 대책으로 가늘고 긴 대를 줄로 엮은 발이나 커튼 등을 활용하여 조명 빛을 차단시키고 있다.



[그림 2-25]민원지점주변보행로(2013.11.촬영)



[그림 2-26] 민원지점주변보행로(2013.11.촬영)

차광판 설치

차광판설치사례 중 기존에 설치된 가로등 맞은편의 아파트에 침입광이 발생하여 전면부 차광판 설치로 차단을 시킨 사례가 있다. 이를 통해 민원은 해결하였으나, 차광판의 각도와 재질을 고려하지 않고 적용함으로써 차광판 반사에 의한 많은 후사광이 발생되었다. 이러한 사항은 별도의 추가 검토가 필요할 것으로 사료된다.



[그림 2-27] 민원지점주변보행로
(출처: 침입광 관리방안 연구보고서中)



[그림 2-28] 민원지점주변보행로(2015.2.촬영)

문제점 도출

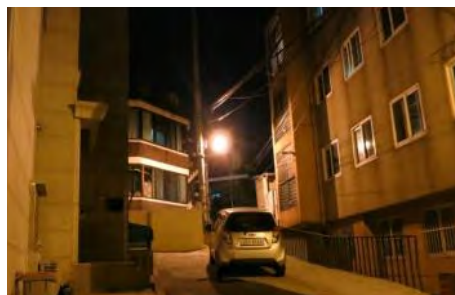
공간조명의 현황 및 문제점

공간조명은 보안등, 가로등, 공원등에 의한 빛공해 피해가 발생하고 있으며 민원분석 결과, 보안등에 의한 민원발생이 2014년에는 90%이상에 해당하는 1424건의 민원이 발생하는 등 가로등, 공원등에 비하여 훨씬 많은 비율을 차지하고 있다. 보안등에 의한 주된 피해원인은 침입광에 의한 수면방해로 보안등이 인접한 주거지에 부정적인 영향을 미치는 것을 확인 할 수 있었다. 반면 공원등, 가로등의 경우 주변에 인접한 주거지역이 없기 때문에 보안등에 비해 피해정도가 낮게 나타났다.

침입광 발생

조사된 내용에 따르면 보안등의 경우 전신주 또는 벽에 부착되는 경우가 대부분이며 이에 따라 주변 창문에 빛이 누광되는 문제가 빈번히 발생한다.

공원등의 경우 공원 인근 주택가가 있는 경우 침입광 피해가 발생하고 있으며, 광원은 세미컷오프 또는 전반확산형조명이 주로 원인이 되었다.



[그림 2-29] 동대문구 보안등에 의한 침입광 사례
(2013.10.촬영)



[그림 2-30] 영등포구 보안등에 의한 침입광 사례
(2014.12.촬영)

개선대책 미흡

민원이 발생하는 지점에 일부 보안등에 대해서만 차단막 등의 조치로 일부만 개선이 되어있으나, 민원발생지 주변으로는 동일한 조명환경의 인공조명에 의한 침입광이 발생하고 있다.

관리방안 부재

앞서 살펴 본 빛공해 민원현황 분석결과, 보안등에 의한 주거지 침입광에 대한 민원이 가장 높게 나타나고 있으며, 빛공해 민원대응매뉴얼 및 조명환경관리구역별 주거지 침입광 기준을 준수할 수 있는 관리방안 마련이 필요하다.

광고조명의 현황 및 문제점

과도한 빛의 경쟁

광고조명의 경우 공원등이나 보안등, 주택지역 가로등에 비해 상가의 홍보 및 이미지 부각이라는 특정 목적을 지니고 있기 때문에 빛의 밝기 및 연출 등 심과도한 빛 경쟁이 연출되고 있는 실정이다.



[그림 2-31] 빛방사 허용 기준치를 초과하는
노원구 광고조명현황 (2014.12.촬영)



[그림 2-32] 빛방사 허용 기준치를 초과하는
광진구 광고조명현황 (2014.12.촬영)

잘못된 조명방식 및 설치방법에 의한 빛공해 발생

자체발광형 조명방식에 의한 빛공해 발생 및 광원이 그대로 노출되어 운전자와 보행자 등에 시각적인 눈부심을 유발하고 있다.



[그림 2-33] 동대문구 광원노출 등 잘못된 조명에
의한 빛공해 발생현황 (2013.10.촬영)



[그림 2-34] 송파구 광원노출 등 잘못된 조명에
의한 빛공해 발생현황(2014.12.촬영)



[그림 2-35] 광혼란을 유발시키는 점멸방식의
자체발광형 광고조명(2014.12.촬영)



[그림 2-36] 전력소비량이 높은 면발광식
광고조명 (2014.12.촬영)

장식조명의 현황 및 문제점

기준치 이상의 과도한 조명

기준치 이상의 휘도로 인한 불쾌 glare 발생 및 광혼란이 발생하거나 잘못된 투광, 직접 발광시키는 등의 문제가 발생되고 있다.



[그림 2-37] 충주 장식조명 현황(2014.10.촬영)



[그림 2-38] 동대문구 장식조명현황(2014.9.촬영)

현란한 색채 및 점멸, 움직임

주위경관과 전혀 어울리지 않는 어색하고 현란한 경관조명으로 도시경관의 질을 낮추고 빛공해를 발생할 우려가 있다.



[그림 2-39] 동대문구 장안동(2014.10.촬영)



[그림 2-40] 강북구 수유동(2014.10.촬영)



[그림 2-41] 주거지 침입광 발생 사례
(2014.10.촬영)



[그림 2-42] 현장조사 주거지 침입광 조사
(2014.10.촬영)

공간조명



보안등으로 인한 피해 사진 (중랑구)



보안등으로 인한 피해 사진 (동대문구 전농동)



가로등으로 인한 침입광 피해사진 (강북구 미아동)



공원등으로 인한 생태계 피해사진(노원구 당고개지구 공원)

장식조명

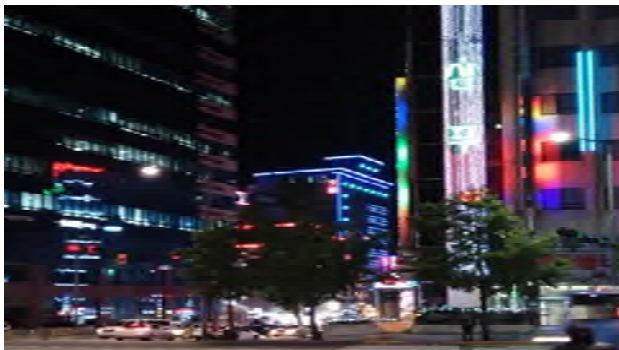


장식조명에 의한 피해사진(동대문구 장안동)

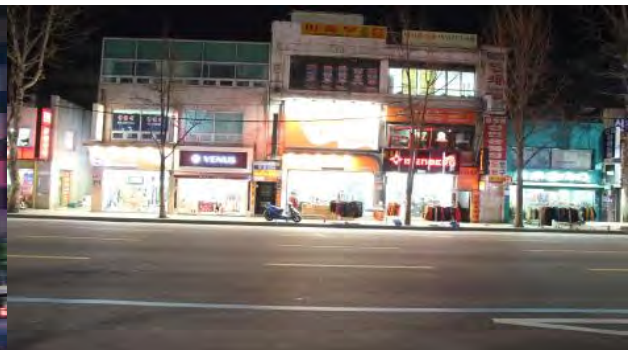


장식조명에 의한 피해사진(한양도성)

광고조명



광고조명에 의한 피해사진(강북구 번동)



광고조명에 의한 피해사진(중구 신당동)

제3장

서울의 빛공해방지 기본구상

서울시 빛공해방지계획의 목표 및 전략 제시

계획의 수립방향

빛공해 여건분석의 종합

기존 빛환경 관련 분야의 한계

관리법규 및 관련기준의 부재

빛공해 방지와 관련된 직접적인 법령인 빛공해 방지법이 신설되기 전에는 「도로법」, 「경관법」, 「옥외광고물 등 관리법」 등의 법령을 기본으로 빛공해 방지를 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 관리하고 있으나 좋은빛 관리의 목적이 아닌, 빛을 형성하는 계획에 초점이 맞추어져 빛환경을 관리할 수 있는 수단으로는 미흡하였다. 또한, 국내에서는 처음으로 2010년 서울시에서 빛공해 조례를 제정·공포 하였지만, 조례를 통한 실천적 빛공해 관리에는 많은 한계와 빛공해를 환경문제로 인식하고 이를 체계적으로 관리할 수 있는 수단은 미흡한 실정이다.

빛공해에 대한 인식 부족

빛공해가 수면 및 인지기능 저하, 눈의 피로를 높이는 등 시민들의 생활에 악영향을 미치고 있으나 국민의 대다수가 ‘빛공해 방지법’에 대해 이해도가 낮고, 건강에 미치는 영향 보다는 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.

유지관리에 대한 대책 미흡

빛공해 방지법 등 관련제도가 시행되면서부터 빛공해에 대한 시민들의 관심과 민원이 증가할 것으로 예상되나 자치구의 경우 빛공해 관리대상 조명별 담당부서가 상이하여 빛공해 민원처리에 혼란을 초래하고 있다.

반복적으로 민원이 발생하고 있는 주거지의 경우, 민원발생 원인이 확산형 보행등에 의한 침입광, 좁은 골목길에 부적절한 위치선정과 같은 공통적인 문제가 발생되고 있음에도 불구하고 이를 근본적으로 해결할 수 있는 여건확보가 어려운 실정이다. 또한, 민원처리에 있어 부족한 예산과 정책지원의 어려움 등으로 인해 전담부서설치와 전문인력 배치가 이루어지지 않아 근본적인 빛공해 방지대책이 수립되는데 한계가 있다.

빛공해에 대한 여건변화

제도적 변화

국외 선진국에서는 이미 빛공해를 환경문제로 인식하고 각 국의 실정에 맞는 법령, 조례, 지침 등을 통해 빛공해를 관리하고 있다. 국내에서도 빛공해를 환경문제로 인식하고 2013년 빛공해 방지법이 실행됨에 따라 자치시, 도에서 빛공해 관련 조례를 제정하여 제도적인 틀을 마련하고 있다.

빛공해 방지법에서는 빛공해방지계획의 수립 등을 규정하고 있으며 빛공해에 대한 규제의 필요성 유무와 정도는 지역적 차이에 따라 다를 수 있으므로 서울시의 빛환경 특성을 고려한 빛공해방지계획의 수립이 필요하다.

관리의 변화

빛공해 관련 민원을 체계적으로 관리할 수 있도록 빛공해 관리대상별 관리기준 마련과 관리체계를 강화하고 빛공해 민원 매뉴얼을 작성하는 등 관리의 변화가 요구된다.

또한 빛공해 방지법의 원활한 적용을 위해서는 그에 따른 관리방안 마련이 선제되어야 하기 때문에 조명용도별, 조명환경관리구역별 빛공해 방지대책을 수립하도록 한다.

공간조명, 광고조명, 장식조명 등 별개의 관리매뉴얼이 아닌 각 조명용도별 특성에 맞도록 빛공해방지대책을 수립하여야 한다. 공간조명의 경우, 가로등, 보안등, 공원등으로 세분화하고, 광고조명은 광고물 빛공해 방지대책을 별도로 마련한다. 장식조명은 그간 눈부심 발생, 도시경관을 훼손하는 문제를 최소화하기 위한 ‘좋은빛위원회’의 조명심의 절차 외에 빛공해 방지에 대한 교육 및 홍보대책을 마련하고 별도의 야간경관 체크리스트를 작성하도록 한다.

계획수립의 방향

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 한다. 또한, 조명환경관리구역 내 인공조명관리를 위해 조명용도별, 조명유형별 빛공해 방지를 위해 기본적인 고려사항을 제시하여 기존조명기구의 개선 및 신규설치, 유지관리에 반영할 수 있는 방안을 마련한다.

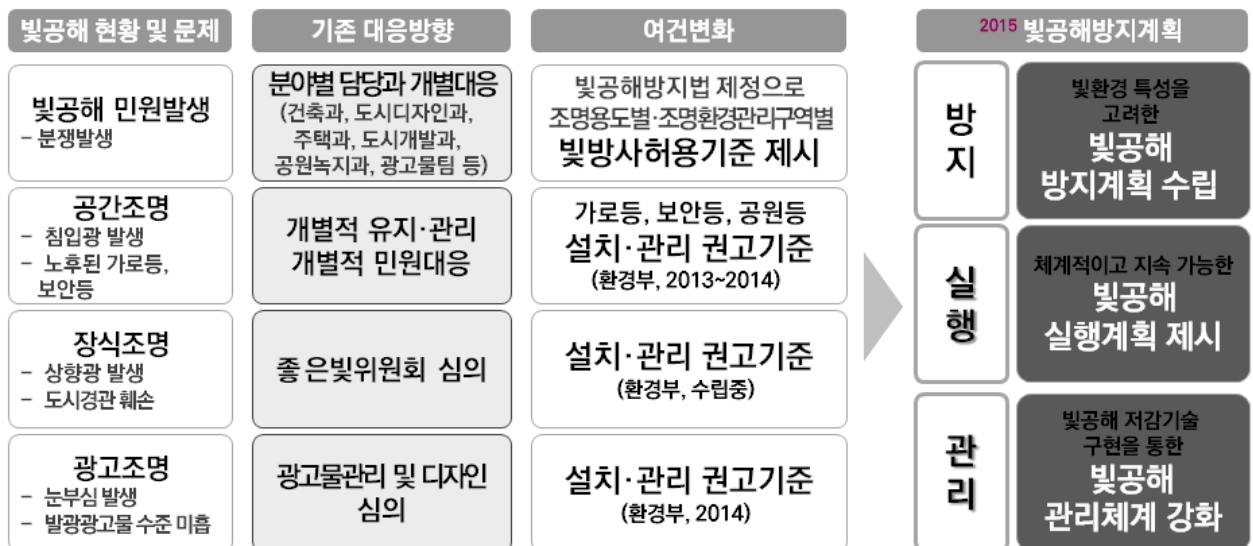
체계적이고 지속 가능한 빛공해 실행계획 제시

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 법적 업무 실행을 위한 행정 담당자 대상 업무매뉴얼을 제시한다.

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

빛공해 저감기술 구현을 통한 관리체계 강화

조명산업 선진화를 통한 빛공해 저감기술 구현과 객관적 빛공해 심의기준 수립을 통한 빛공해 관리운영 체계를 확립하도록 한다. 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 한다.



[그림 3-1] 계획수립 방향

비전 및 목표

빛공해방지계획 비전

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 시행하고 있다. 서울시의 도시빛 정책 비전 및 목표를 반영함으로써 계획의 기초를 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 다음과 같이 설정한다.

“밤이 편안하고 절제되며, 매력있는 빛의 도시 서울”

빛공해방지계획 목표

서울시의 2015년 빛방사 허용기준 초과율은 41%로 밤이 편안하고 절제되며 매력있는 빛의 도시 서울을 조성하기 위하여 2020년까지 빛공해 0%를 목표로 사업을 추진하도록 한다.

“2020년까지 빛공해 0% 목표”

중점추진과제

서울시 빛공해방지계획의 목표 달성을 위하여 2015년 준비단계부터 2020년 사업 마무리 단계시점까지 총 3개의 중점 추진과제를 설정하였다.

첫째, 빛공해 없는 서울을 구현해 내기 위한 빛공해 방지계획 수립을 위해 4장에서는 조명환경관리구역별, 조명용도별, 조명유형별로 구분하여 빛공해 방지계획을 제시하도록 한다.

둘째, 체계적이고 효율적인 빛공해 방지와 실현가능 계획추진을 위해 5장에서는 법적업무, 방지업무, 홍보 및 교육 분야로 구분하여 방지계획을 제시하도록 한다.

셋째, 빛공해 방지의 성공적이고 지속적인 관리운영 체계 수립을 위해 빛공해 저감 기술구현은 물론 빛공해 시범사업 대상지 지정을 통한 서울시 좋은빛 환경을 구현하는 등 다양한 관리운영 방안을 제시하도록 한다.

밤이 편안하고 절제되며, 매력있는 빛의 도시 서울

1

빛환경 특성을 고려한 조명환경관리구역별, 조명용도별, 조명유형별 **빛공해 방지계획** 수립

2

빛공해 방지를 위한 체계적이고 지속가능한 **분야별 방지계획** 제시

3

서울시의 쾌적하고 안전한 야간의 미래상 구현을 위한 **관리운영체계** 확립

세부계획수립

중점과제 1 | 빛환경 특성을 고려한 빛공해 방지계획

인공조명의 원인인 과도한 빛과 새는 빛을 중심으로 법적관리대상인 장식조명, 광고조명, 공간조명의 관리방안을 마련하도록 한다. 각 조명에 대해 기존 조명의 방지대책, 신규 조명 설치 시 방지대책, 유지 및 관리를 구분하여 주요 방지대책을 제시한다.

[표 3-1] 조명용도별 빛공해 방지대책

구 분	주요대책
기존조명	배광, 점등시간, 조명기구, 시간 등
신규조명	기구선정, 시뮬레이션, 빛공해측정 등
관리(유지 및 관리)	점검, 민원대응 등

공간조명, 장식조명, 광고조명의 누출광으로 인한 빛공해를 방지하고 꼭 필요한 곳으로만 빛을 표현하기 위한 빛공해 방지대책을 수립하도록 한다. 또한 각 조명용도별 주변의 과도한 빛 경쟁을 최소화하여 함께 낮추는 좋은 빛으로 에너지 절감에 기여할 수 있는 적절한 배광 및 광원의 조명설치와 관리기준을 제시하도록 한다.

조명환경관리구역별 빛공해방지계획에서는 제1종 ~ 제4종 조명환경관리구역에 대해 빛공해를 방지하고 도시조명을 적절하게 관리하기 위한 빛공해방지계획의 목표 및 방향 등을 제시한다.

또한, 야간경관 조명유형별 야간경관 가이드라인 요소별로 지켜야 할 사항을 제시하여 지속적으로 빛공해를 줄여나가 빛공해 없는 서울을 구현할 수 있도록 한다.

[표 3-2] 중점과제1 빛환경 특성을 고려한 빛공해 방지계획

1	조명용도별 빛공해방지계획
2	조명환경관리구역별 빛공해방지계획
3	야간경관 조명유형별 빛공해방지계획

중점과제 2 | 체계적이고 지속가능한 분야별 방지계획

빛공해 방지를 위해 지속가능한 분야별, 단계별 방지계획은 법적업무, 방지업무, 교육 및 홍보업무로 구분하여 단계별로 추진계획을 제시한다.

빛공해 방지를 위해 뒷받침되어야 할 법적업무와 관리체계 강화를 위하여 빛공해 영향평가, 빛공해 방지계획, 빛환경 관리계획 등을 수립하도록 한다. 서울시 빛환경의 체계적 관리를 위해 빛공해 영향평가 시 데이터 등을 확보하고 신규 환경영향평가 시 지속적인 데이터베이스 구축을 통해 서울시만의 빛공해 DB를 구축하여 빛환경관리계획과 빛공해 방지계획을 수립하는데 기본 자료로 활용할 수 있도록 한다.

지속적인 빛공해 방지를 위한 빛공해 개선지원단을 발족하고 다양한 주체를 대상으로 맞춤형 빛공해 방지를 위한 교육 및 홍보로 지속적인 빛공해 관리가 될 수 있도록 대상별 홍보 및 교육을 추진하도록 한다.

[표 3-3] 중점과제2 체계적이고 지속가능한 분야별 방지계획

1	법적업무: 빛공해 영향평가, 빛공해 방지계획, 빛환경 관리계획 등
2	방지업무: 장식조명, 공간조명, 광고조명 등에 대한 방지사업 등
3	교육 및 홍보업무: 업무매뉴얼, 대상별 맞춤형 교육 및 홍보체계 확립

중점과제 3 | 쾌적하고 안전한 미래상 구현을 위한 관리운영체계 확립

빛공해를 전문적이고 체계적으로 관리하기 위한 조명산업 선진화 및 빛공해 저감 기술방안 구현을 위한 중점과제로 시민들의 편안하고 안전한 환경에 방해되지 않는 좋은빛을 선별하여 인증제도를 실시하고 장기적으로 빛공해 없는 도시 인프라 구축을 위한 제도로 활용될 수 있도록 좋은빛 인증체계를 구축하도록 한다. 그리고 실제 환경에서의 빛공해 저감을 테스트하고 그 효과를 검증할 수 있는 실증단지(test bed) 운영을 통해 빛공해 방지를 위한 구매기준 강화 및 고품질 제품 선정제도 도입을 추진하고 효과적인 빛공해 방지계획이 적용될 수 있도록 데이터베이스 구축과 온오프라인 활용방안에 대해 제시하도록 한다. 또한 실무에 필요한 효율적이고 체계적인 빛공해 관리를 위한 업무매뉴얼을 제시하여 활용도록 한다.

[표 3-4] 중점과제3 쾌적하고 안전한 미래상 구현을 위한 관리운영체계 확립

1	기술개발 촉진대책
2	에너지절감 및 이산화탄소 저감
3	빛환경 관리운영체계 구축
4	업무매뉴얼

제4장

서울시 빛공해방지계획

서울시 조명용도별·조명환경관리구역별 기본원칙·방향 제시

빛공해방지계획의 체계

서울시 빛공해방지계획의 비전으로 “밤이 편안하고 절제되며, 매력있는 빛의 도시 서울”을 제시하였으며, 빛공해 없는 서울을 구현하기 위하여 조명용도별 방지계획 수립, 조명환경관리구역별 서울의 빛으로 유도하기 위해 조명환경관리구역별 방지계획 수립, 조명유형별 빛공해 방지계획 수립을 제시하였다.

각 세부계획은 관리대상 및 법적 관리요소, 계획적 관리요소에 대해서 빛공해방지계획을 수립하도록 한다.



[그림 4-1] 빛공해방지계획의 체계

조명용도별 빛공해방지계획

빛공해 관리대상 조명기구¹⁰⁾의 용도에 따라 공간조명, 광고조명, 장식조명으로 구분할 수 있으며, 관리대상의 주요피해유형을 검토하여 조명용도별 빛공해 방지대책을 제시한다.

관리대상

관리대상은 조명환경관리구역 내 인공조명으로 공간조명은 가로등, 보행등, 공원등이 해당되고, 『옥외광고물 등 관리법』 제3조에 따라 허가를 받아야 하는 옥외광고물에 해당하는 광고조명, 건축물, 시설물, 조형물 또는 자연환경 등을 장식할 목적으로 설치된 장식조명을 대상으로 한다.

[표 4-1] 조명기구 법적 정의

구분	근거법령	인공조명관리대상
공간조명	「도로법」 제2조제1항 제1호에 따른 도로	 가로등
	「보행안전 및 편의증진에 관한 법률」제2조 제1호에 따른 보행자길	 보행등
	「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」제2조 제1호에 따른 공원녹지	 공원등
광고조명	「옥외광고물 등 관리법」제3조에 따라 허가를 받아야 하는 옥외광고물	 광고 조명
장식조명	가.「건축법」 제2조 제1항 제2호에 따른 건축물 중 연면적이 2천제곱미터 이상이거나 5층 이상인 것 나. 「건축법 시행령」 제3조의5에 따른 숙박시설 및 위락시설, 다. 교량, 라. 그 밖에 해당 시·도의 조례로 정하는 것	 장식 조명

10) “조명기구”란 공간을 밝게 하거나 광고, 장식 등을 위하여 설치된 발광기구 및 부속장치로서 대통령령으로 정하는 것(법 제2조 제2항)

조명용도별 빗공해 발생 피해유형

조명용도별 빗공해는 『인공조명에 의한 빗공해 방지법』 제2조 정의에 따라, 인공조명의 부적절한 사용으로 인한 과도한 빛 발생과 누출되는 빛으로 인한 침입광 등에 의해 빗공해가 발생되며, 조명 용도별 피해유형을 정리하면 다음과 같다.

[표 4-2] 빗공해 발생에 따른 조명용도와 피해유형

빗공해 발생유형	조명용도	인공조명관리대상	주요피해유형
침입광	공간조명	가로등	전사광, 후사광등에 의한 도로변 주거지 침입광
		보안등	- 주거지 창면과의 이격거리에 따른 침입광 - 조명배광에 따른 침입광
		공원등	- 주거지 창면과의 이격거리에 따른 침입광 - 조명배광에 따른 침입광
과도한 밝기	장식조명	건축물, 시설물, 조형물 또는 자연환경 등의 장식조명	- 과도한 조명사용 - 잘못된 설치
	광고조명	허가를 받아야 하는 옥외광고물	- 조명유형에 따른 피해 - 과도한 조명사용

가로등 빛공해 방지대책

목적과 범위

목적

야간의 도로이용자를 위한 조명영역 기준을 만족하고, 조명대상 이외로 누출되는 빛으로 인한 에너지 비효율과 침입광 발생 등에 의한 피해를 방지할 수 있는 대책수립을 목적으로 한다.

적용범위

[표 4-3] 가로등 적용범위

구분	세부대상
「도로법」 제2조제1항 제1호에 따른 도로	고속국도, 일반국도, 특별시도·광역시도, 지방도, 시도,군도, 구도

현황분석 및 계획방향 도출

침입광 발생에 의한 가로등 개선방향은 전사광과 후사광 방지를 위한 차단막 설치나 차단 코팅을 설치하여 개선하도록 한다.

노후화된 가로등의 개선을 통하여 필요이상의 에너지 낭비 문제점을 개선하고 지속 가능한 운영 및 관리방안을 마련하도록 한다.

[표 4-4] 가로등 현황분석 및 계획방향 도출

문제점	개선방향 및 전략
침입광 발생	전사광·후사광 방지를 위한 차단막 및 차단코팅 설치
필요이상의 에너지 낭비	비효율적인 노후된 가로등의 개선 필요
관리방안 부재	도로 가로등에 의한 빛공해 피해 관리방안 마련

가로등 빛공해 방지대책

가로등 빛공해방지대책은 기존 가로등 개선을 위해 배광, 점등시간, 조명기구, 피해 주거지에 대한 방지대책내용을 제시하고, 신규 설치되는 조명은 시뮬레이션과 빛공해 측정에 대한 내용을 제시한다.

유지관리에 필요한 사항은 민원대응방법과 점검에 대한 내용을 포함한다.

[표 4-5] 가로등 빛공해 방지대책 종합

구분	방지대책 내용
기존조명	(조사 및 측정) 개선 대상 가로등의 문제점 조사 및 침입광 발생이 예상되는 지점의 빛공해 측정 (조명기구 교체) 안전성 확보 및 빛공해 방지를 고려하여 주변 환경에 적합한 조명기구로 교체 (액세서리 설치) 차광막 및 차광코팅 설치 (조사각도) 높이 및 조사각도 조절 (주거지 창면 광차단) 침입광 발생되는 창면 차광코팅 시공 (밝기제어) 디머(Dimmer)설치 등을 통한 밝기제어 (측정) 도로가로등 개선 시 개선 전·후 측정 후 결과 보고
신규조명	(설치대상지 조사) 신규가로등 설치 대상지의 침입광 예상지역 등 조사 (조명기구 선정) 빛공해 방지기준 부합 여부 및 상향광 발생정도를 확인하여 조명기구를 선정 (설치방법 선정) 가로등 설치위치와 주변 창문의 위치 등을 검토하여 조명기구 설치방법 선정 (시뮬레이션) 도로 가로등 신규 설치 시 사전 도로광학성능 검토 및 연직면 조도시뮬레이션을 통한 허용기준 만족여부 검토 (측정) 도로조명 개선 시 설치 후 도로광학성능 검토 빛환경영향 검토
관리 (유지 및 관리)	(민원대응) 침입광 발생 및 관련된 민원이 발생시 연직면 조도 측정 실시 (점검) 도로주변 주거지 침입광 피해 예상지역의 수시점검 (측정 및 기록) 조명기구에 대한 기록을 통해 가로등 성능 데이터 및 빛공해 관련항목을 기록

기 존 기존조명 개선

개선 전

조사 및 측정

가로등의 전사광 및 후사광에 의해 발생하는 침입광 등의 여부를 확인하여 적합한 개선방안을 제안한다. 측정은 빛공해 공정시험기준의 연직면 측정방법을 기준으로 측정하고 문제점을 확인한다. 조명기구에 대한 데이터는 향후 시설관리에 도움이 되므로 노후가로등의 교체시에는 개선공사 전 측정을 통하여 기존 가로등의 성능 데이터 및 빛공해 관련 항목 등을 기록·보존해야한다.

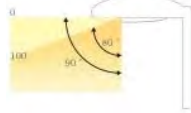
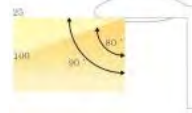
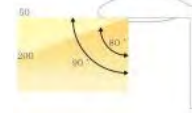
개선방법

조명기구의 교체

조명기구의 배광 및 상향광 등급 등을 검토하여 주거지에 침입광 발생이 없도록 한다. 『인공조명에 의한 빛공해 방지법』 시행규칙 빛방사허용기준의 주거지 연직면 조도기준을 만족시킬 수 있도록 검토하며, 도로조명의 경우 도로주행의 안전성을 고려하여 도로상 노면의 밝기가 저하되거나 얼룩이 생기지 않도록 유의하여 조명기구를 선정 교체한다.

개선방법은 빛공해 방지를 위하여 측정된 조명기구의 배광 특성이 컷오프형 분류 이상인 조명기구를 사용한다. 제1종~제2종 조명환경관리구역에서는 연직각 90°이상 상향광이 없는 풀 컷오프형 등기구를 권장하고, 제3종~제4종 조명환경관리구역에서는 주변상황에 따라 주변환경을 고려하여 배광을 검토하여 개선하도록 한다. 또한 조명기구의 교체가 어려운 경우는 차광막 등을 설치하는 방안으로 개선한다.

[표 4-6] 조명기구 배광 검토

구분		배광구분		
		풀 컷오프 (Full-Cutoff)	컷오프 (Cutoff)	세미 컷오프 (Semi-Cutoff)
배광범위				
광도 (단위 :cd/1000lm)	연직각 90°	0 이하	25 이하	50이하
	연직각 80°	100이하	100 이하	200 이하

[표 4-7] 조명환경관리구역별 최대허용 상향광 등급

구분	조명환경관리구역			
	제1종	제2종	제3종	제4종
최대 허용 상향광 등급	U0	U1	U2	U3

액세서리 설치

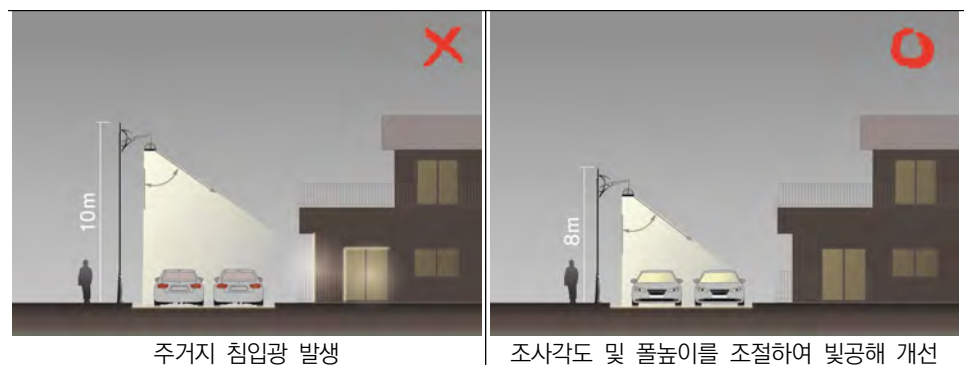
전사광 및 후사광에 의해 침입광을 유발하는 가로등의 경우 차광막 및 차광필터를 설치하여 빛공해를 방지한다.



[그림 4-2] 차광막 및 차광필터 설치

조사각도 및 풀높이 조절

가로등 조사각도 및 풀높이 등을 조절하여 주거지 침입광을 제거한다. 조사각도 조절은 도로노면의 균제도 및 평균휘도 등이 도로조명등급기준에 충족한지 여부를 우선 검토한 후 조치한다.



[그림 4-3] 차광막 및 차광필터 설치

차광필름 사용한 빛공해 방지

차광필름을 사용하여 조명광원에 직접설치 또는 피해발생 창문에 설치하여 빛공해를 방지한다. 가로등에 직접 설치하는 경우는 도로기준에 적합여부를 반드시 확인한다.

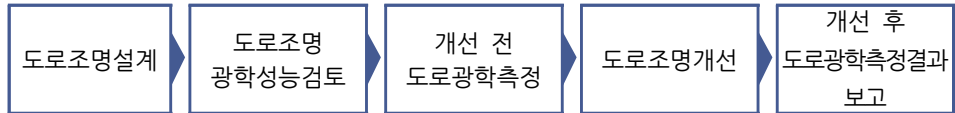


[그림 4-4] 차광필름 설치

개선 후

설치 시, 개선 전·후의 기록은 향후 시설의 유지 관리에 중요한 자료가 되므로, 조명의 측정 및 기록을 하여야 한다.

[표 4-8] 기존 도로조명 개선 시 공사 순서도



신 규 가로등 신규조명 설치

설치 전

설치대상지 조사

가로등의 설치 장소는 차량의 교통 및 보행자 통행의 안전을 위하여 필요하다고 인지되는 장소를 중심으로 하되, 사전에 주변 주거지 및 도로환경 등을 조사한다.

설치방법

조명기구의 선정

조명시설의 설치 계획 단계에서 조명기구 설치 기준(조명기구에 대한 상향광 등급, 빛방사 허용기준)을 확인하여 가로등을 선정한다. 신규설치 시에는 빛공해 방지를 위하여 측정된 조명기구의 배광특성이 컷오프형 분류 이상인 기구를 선정한다. 제1종~제2종 조명환경관리구역에서는 연직각 90°이상 상향광이 없는 풀 컷 오프형 등 기구를 권장하고, 제3종~제4종 조명환경관리구역에서는 주변상황에 따라 배광을 검토하여 설치한다.

[표 4-9] 조명기구 배광 검토

구분		배광구분		
		풀 컷오프 (Full-Cutoff)	컷오프 (Cutoff)	세미 컷오프 (Semi-Cutoff)
배광범위				
광도 (단위 :cd/1000lm)	연직각 90°	0 이하	25 이하	500이하
	연직각 80°	1000이하	100 이하	200 이하

[표 4-10] 조명환경관리구역별 최대허용 상향광 등급

구분	조명환경관리구역			
	제1종	제2종	제3종	제4종
최대 허용 상향광 등급	U0	U1	U2	U3

시뮬레이션 분석

가로등의 빛공해 시뮬레이션 측정은 환경부 가로등 설치·관리 기준의 부록에 제시된 주거지 연직면 조도계산방법을 준용하여 분석한다.

[표 4-11] 주거지 연직면 조도계산 영역(출처 : 빛공해 방지를 위한 가로등 설치·관리 권고기준)

구 분	설치높이	계산영역의 크기	연직면 계산영역의 위치
전사광에 의한 영향*	조명기구 설계상 설치높이 또는 8, 10, 12m (KS C 7658:2011 LED 가로등 및 보안등기구 참고)	길이 (L) × 높이(H)*** (L = 설치높이×2) (H = 설치높이+1)	실제 창면이 위치하는 벽과의 수직거리 지점 또는 보도를 포함하는 조명기구 전방 도로 끝 (바닥면으로부터 1m 높이)
후사광에 의한 영향**			실제 창면이 위치하는 벽과의 수직거리 지점 또는 보도를 포함하는 조명기구 후방 최소 3m

*전사광에 의한 영향을 계산하는 영역은 조명기구 광 중심을 기준으로 전방 도로의 끝 부분에 도로와 수직 방향으로 세워진 가상의 연직면으로 한다. 단, 계산 영역은 바닥면으로부터 높이 1m 떨어진 지점부터 시작되도록 하며, 조명기구의 설치 구역 내에 반지하 공간 등 바닥면과 가까운 위치에 창문이 위치하는 공간이 존재하는 경우에는 바닥면과 동일한 높이부터 계산 영역이 시작되도록 한다.

**후사광에 의한 영향을 계산하는 영역은 조명기구 암의 길이, 등주 위치 및 도로 구조를 고려하여 조명기구 광 중심을 기준으로 후방 최소 1m 지점에 도로와 수직 방향으로 위치하도록 한다.

***조도 계산 영역의 높이는 조명기구 설치높이 보다 1m 높도록 설정한다.

조명기구의 설치

가로등의 설치방법은 등주에 시설하는 방식을 기본으로 하며, 필요시 전신 등 구조물에 부착하는 등 다른 방식을 적용할 수 있다. 설치 시의 경사각도는 원칙적으로 0도가 되도록 한다.(KS A 3701: 2014도로조명기준 - 경사각도는 0°~5°사이로 규정)

설치 후

신규 설치 조명의 유지 보수 관리자는 설계 시부터 관리에 이르기까지 빛공해와 관련된 항목들(침입광, TI)을 확인하고 시공 후 결과를 측정하여 보고한다.

신규 설치 시, 개선 조명기구에 대한 기록은 향후 시설의 유지 관리에 중요한 자료가 되므로, 조명의 측정 및 기록을 하여야 한다.

[표 4-12] 신규 도로조명 설치 시 공사 순서도



관 리 유지 및 관리

유지 및 관리

가로등 유지 보수 관리자는 가로등의 설계 시부터 관리 단계에 이르기까지 빛공해와 관련된 항목의 발생 여부를 확인해야 한다.

침입광 발생과 관련된 민원이 제기되거나 설치 환경이 변화하여 침입광의 발생이 예상되는 경우에는 침입광 발생 지점에 대하여 ‘빛공해 공정시험기준’의 ‘주거지 연직면 조도 측정방법’에 따라 주거지 창면에 대한 연직면 조도 측정을 실시한다. 측정 후 ‘빛방사허용기준’을 적용하여 결과 값에 대한 만족여부를 확인한다.

도로 교통에 큰 영향을 주지 않는 범위 내에서 소비전력 및 빛공해 발생을 줄이기 위해 조광, 타이머 등의 제어기술을 통하여 조명 밝기를 조절할 수 있다. 단, 빛공해 제어 기술이 도로를 이용하는 운전자의 안전에 위해가 될 경우, 민간차원에서의 대책과 지원을 고려한다.

[표 4-13] 가로등 민원발생시 처리 절차



보안등 및 공원등 빛공해 방지대책

목적과 범위

목적

보안등, 공원등이 조명영역 밖으로 누출되는 빛에 의해 발생하는 에너지 비효율과 침입광 발생 등에 피해를 방지할 수 있는 대책으로 활용될 수 있도록 함을 목적으로 한다.

적용범위

[표 4-14] 보안등 및 공원등 적용범위

구분	세부대상
「보행안전 및 편의증진에 관한 법률」제2조제1호에 따른 보행자길	1. 「도로교통법」 제2조제10호에 따른 보도 2. 「도로교통법」 제2조제11호에 따른 길가장자리구역 3. 「도로교통법」 제2조제12호에 따른 횡단보도 4. 「자연공원법」 제2조제5호에 따른 공원구역 및 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」제2조 제3호에 따른 도시공원 안에서 보행자의 통행에 제공되는 장소 5. 「항만법」 제2조제5호 라목에 따른 항만친수시설 중 보행자의 통행에 제공되는 장소 6. 지하보도, 육교, 그 밖의 도로횡단시설 7. 그 밖에 골목길 등 불특정 다수의 보행자 통로
「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」제2조제1호에 따른 공원녹지	1. 도시공원, 녹지, 유원지, 공공공지 및 저수지 2. 나무, 잔디, 꽃, 지피식물 등의 식생이 자라는 공간 3. 그 밖에 국토교통부령으로 정하는 공간 또는 시설

현황분석 및 계획방향 도출

보안등의 침입광 발생에 의한 문제점은 주거지 침입광에 대한 저감방안을 마련하고 개선대책이 미흡한 부분에 있어서는 부분적인 개선이 아닌 지역별 보안등 개선사업 확충과 빛공해 없는 공원을 조성하도록 한다. 지속적이고 효율적인 관리방안을 위해서는 보안등 별도의 침입광 규제방안을 마련하도록 한다.

[표 4-15] 보안등 및 공원등 현황분석 및 계획방향 도출

문제점	개선방향 및 전략
침입광 발생	주거지 침입광에 대한 저감방안 마련
개선대책 미흡	부분적인 개선이 아닌, 지역별 보안등 개선사업 확충 빛공해 없는 공원 조성
관리방안 부재	침입광 규제방안 마련

보안등·공원등 빛공해 방지대책

보안등 및 공원등의 빛공해방지대책은 보안등·공원등의 개선에 있어서는 배광, 점등시간, 조명기구, 피해주거지에 대한 방지대책내용을 제시하고, 신규설치되는 조명은 시뮬레이션과 빛공해측정에 대한 내용을 제시한다. 유지관리에 필요한 사항은 민원대응방법과 점검에 대한 내용을 포함한다.

[표 4-16] 보안등·공원등 빛공해 방지대책 종합

구분	방지대책내용
기존조명	(조사 및 측정) 개선 대상 보안등 및 공원등의 문제점 조사 및 침입광 발생이 예상되는 지점의 빛공해 측정 (조명기구 교체) 안전성 확보 및 빛공해 방지를 고려하여 주변환경에 적합한 조명기구로 교체 (액세서리 설치) 차광막 및 차광코팅 설치 (조사각도) 높이 및 조사각도 조절 (주거지 창면 광차단) 침입광 발생하는 창면 차광코팅 시공 (밝기제어) 디머(Dimmer)설치 등을 통한 밝기제어 (측정) 보안등 및 공원등 개선 시 개선 전·후 측정 후 결과 보고
신규조명	(설치대상지 조사) 신규보안등 및 공원등 설치 대상지의 침입광 예상지역 등 조사 (조명기구 선정) 빛공해 방지기준 부합 여부, 상향광 발생을 확인하고 주변환경의 성격을 고려하여 조명기구를 선정 (설치방법 선정) 공원등의 경우 공원의 성격 및 특성에 맞게 설치하고 보안등은 설치위치와 주변 창문의 위치 등을 검토하여 조명기구 설치방법 선정 (액세서리 설치) 산란광 및 글레어 발생이 예상되는 경우에는 이를 제어할 수 있는 별도의 액세서리를 설치 (시뮬레이션) 보안등 및 공원등 신규 설치 시 사전 연직면 조도시뮬레이션을 통한 허용기준 만족여부 검토 (측정) 설치 후 빛환경 측정을 통한 영향 검토
관리 (유지 및 관리)	(민원대응) 침입광 발생 및 관련된 민원이 발생시 연직면 조도 측정 실시 (점검) 보안등 주거지 침입광 피해 예상지역의 수시점검, 공원등의 누광되는 빛 점검 (측정 및 기록) 조명기구에 대한 기록을 통해 보안등 및 공원등 성능 데이터 및 빛공해 관련항목을 기록

기 존 기존조명 개선

개선 전

조사 및 측정

보안등 및 공원등의 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되는 빛에 의해 발생하는 침입광 등 빛공해 여부를 확인하여 적합한 개선방안을 제안한다.

측정은 빛공해 공정시험기준의 연직면 측정방법을 기준으로 측정하고 문제점을 확인한다. 조명기구에 대한 데이터는 향후 시설관리에 도움이 되므로 노후조명의 교체 시에는 개선공사 전 측정을 통하여 기존 보안등 및 공원등의 성능 데이터 및 빛공해 관련 항목 등을 기록한다.

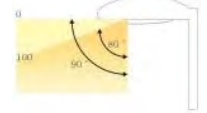
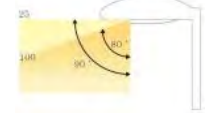
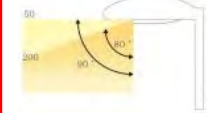
개선방법

조명기구의 교체

보안등 및 공원등의 조명기구 교체 시 배광 및 상향광등급 등을 검토하여 주거지에 침입광 발생이 없도록 한다. 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 시행규칙 빛방사허용기준의 주거지 연직면 조도기준을 만족시킬 수 있도록 검토하며, 보안등 및 공원등의 조도저하로 보행안전성 및 공원의 조도가 저하되지 않도록 유의하여 조명기구를 선정 교체한다.

개선방법은 빛공해 방지를 위하여 측정된 조명기구의 배광특성이 컷오프형 분류 이상인 조명기구를 사용한다. 제1종~제2종 조명환경관리구역에서는 연직각 90°이상 상향광이 없는 풀 컷 오프형 등기구를 권장하고, 제3종~제4종 조명환경관리구역에서는 주변상황에 따라 주변환경을 고려하여 배광을 검토하여 개선도록 한다. 또한 조명기구의 교체가 어려운 경우는 차광막 등을 설치하는 방안으로 개선한다.

[표 4-17] 조명기구 배광 검토

구분		배광구분		
		풀 컷오프 (Full-Cutoff)	컷오프 (Cutoff)	세미 컷오프 (Semi-Cutoff)
배광범위				
광도 (단위 :cd/1000lm)	연직각 90°	0 이하	25 이하	50이하
	연직각 80°	100이하	100 이하	200 이하

[표 4-18] 조명환경관리구역별 최대허용 상향광 등급

문제점	조명환경관리구역			
	제1종	제2종	제3종	제4종
최대 허용 상향광 등급	U0	U1	U2	U3

공간조명 | 보안등 · 공원등

액세서리 설치

전사광 및 후사광에 의해 침입광을 유발하는 보안등 및 공원등의 경우 쉴드 및 루버 등의 액세서리를 설치하여 비추고자 하는 조명영역으로만 조명한다.



[그림 4-5] 액세서리 설치

조사각도 조절

보안등의 조사방향에 의해 침입광이 유발될 때에는 조사각도(aiming)를 조절한다.



[그림 4-6] 액세서리 설치

차광필름 사용한 빛공해 방지

차광필름을 사용하여 조명광원에 직접설치 또는 피해발생 창문에 설치하여 빛공해를 방지한다. 보안등 설치시는 보행로의 조도저하 및 안전성을 고려하여 설치한다.



[그림 4-7] 차광필름 설치

신규 보안등 및 공원등 설치

설치 전

설치대상지 조사

보안등은 어두운 골목길 또는 가로등이 설치되어 있지 않은 도로에 방범 및 도로 이용자의 야간 통행 편의 목적으로 조명기구를 설치하며, 주로 주거지역에 설치를 많이 하기 때문에 주거지 침입광의 직접적인 원인이 되므로 사전에 침입광에 의한 피해 여부를 검토한다. 공원등은 공원녹지를 비추는 조명기구로, 공원의 산책로 및 기타 녹지 내의 산책로 등에 대하여 이용자의 야간 통행 편의 목적으로 설치된 조명기구를 의미한다. 공원등의 경우 비추고자 하는 영역 밖으로 누출되는 빛에 의해 침입광 등 빛공해 피해여부를 검토한다.

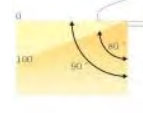
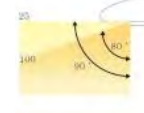
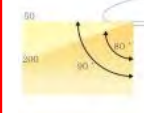
설치방법

조명기구의 선정

조명시설의 설치 계획 단계에서 조명기구 설치 기준(조명기구에 대한 상향광 등급, 빛방사허용기준)을 확인하여 보안등 및 공원등을 선정한다.

빛공해방지를 위하여 측정된 조명기구의 배광특성이 컷오프형 분류 이상인 기구를 권장한다. 제1종~제2종 조명환경관리구역에서는 연직각 90이상 상향광이 없는 풀 컷 오프형 등 기구를 권장하고, 제3종~제4종 조명환경관리구역에서는 주변상황에 따라 주변환경을 고려하여 배광을 검토하여 설치도록 한다. 다만 공원의 조명기구는 상황에 따른 배광을 선택하고 주변경관과 조화되고 효율이 높은 광원을 사용하여야 하며, 주간에는 경관시설의 특성을 갖추면서 동시에 공원별 주제와 특색에 맞도록 선정하여야 한다.

[표 4-19] 조명기구 배광 검토

구분		배광구분		
		풀 컷오프 (Full-Cutoff)	컷오프 (Cutoff)	세미 컷오프 (Semi-Cutoff)
배광범위				
광도 (단위 :cd/1000lm)	연직각 90°	0 이하	25 이하	50이하
	연직각 80°	100이하	100 이하	200 이하

[표 4-20] 조명환경관리구역별 최대허용 상향광 등급

문제점	조명환경관리구역			
	제1종	제2종	제3종	제4종
최대 허용 상향광 등급	U0	U1	U2	U3

액세서리 설치

보안등, 공원등의 신규설치로 인한 산란광, 침입광 및 글레어의 발생이 예상되는 경우는 루버나 쉴드 등의 별도의 장치를 부착하여야 한다.

관 리 유지 및 관리**유지 및 관리**

보안등 및 공원등 유지 보수 관리자는 조명시설의 설계 시부터 관리 단계에 이르기까지 빛공해와 관련된 항목의 발생 여부를 확인해야 한다.

침입광 발생과 관련된 민원이 제기되거나 설치 환경이 변화하여 침입광의 발생이 예상되는 경우에는 침입광 발생 지점에 대하여 ‘빛공해 공정시험기준’의 ‘주거지 연직면 조도 측정방법’에 따라 주거지 창면에 대한 연직면 조도 측정을 실시한다. 측정 후 ‘빛방사허용기준’을 적용하여 결과 값에 대한 만족여부를 확인한다.

[표 4-21] 보안등·공원등 민원발생시 처리 절차



광고조명 빛공해 방지대책

목적과 범위

목적

광고조명이 조명영역 밖으로 누출되는 빛에 의해 발생하는 에너지 비효율과 빛공해 발생 등에 피해를 방지할 수 있는 대책으로 활용될 수 있도록 함을 목적으로 한다.

적용범위

[표 4-22] 보안등 및 공원등 적용범위

구분	세부대상
옥외광고물 등 관리법 시행령 제4조 (허가 대상 광고물 및 게시시설)	1. 가로형간판 가. 한 변의 길이가 10미터 이상인 것 나. 건물의 4층 이상 층의 옆 벽면 또는 뒷벽면에 설치하는 광고물
	2. 돌출간판 가. 윗부분까지의 높이가 지면으로부터 5미터 미만인 것 나. 한 면의 면적이 1제곱미터 미만인 것
	3. 공연간판
	4. 옥상간판
	5. 지주 이용 간판 가. 윗부분까지의 높이가 지면으로부터 4미터 이상인 것
	6. 애드벌룬
	7. 공공시설물 이용 광고물
	8. 교통시설 이용 광고물
	9. 교통수단 이용 광고물
	10. 선전탑
	11. 아치광고물
	12. 전기를 이용하는 광고물 가. 광원(光源)이 직접 노출되어 표시되는 네온류(유리관 내부에 수은·네온·아르곤 등의 기체를 집어넣어 문자 또는 모양을 나타내는 것을 말한다. 이하 같다) 광고물 또는 전광류(발광다이오드, 액정표시장치 등 전자식 발광(發光) 또는 화면변환의 특성을 이용하여 표시내용이 수시로 변화하는 문자 또는 모양을 나타내는 것을 말한다. 이하 같다) 광고물 나. 빛이 점멸하거나 동영상 변화가 있는 네온류 및 전광류 광고물

현황분석 및 계획방향 도출

광고조명의 침입광 발생에 의한 문제점을 개선하기 위해서는 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물의 침입광 발생 저감방안을 마련하도록 한다. 필요이상의 에너지낭비를 개선하기 위해서는 영업 이외의 시간의 경우, 소등을 유도하여 빛공해 발생을 저감하도록 한다. 현재 광고물조명의 경우는 자치구에서 허가를 하고 있다. 앞으로 조명환경관리구역 지정에 따라 조명기구의 관리책임이 있는 자는 조명환경 관리구역별 발광표면 휘도기준에 준수하여 광고조명의 설치 및 관리를 하여야 한다.

광고조명

[표 4-23] 광고조명 현황분석 및 계획방향 도출

문제점	개선방향 및 전략
에너지낭비 및 시각적 불편함 발생	적합한 조명설계 및 기구설치로 휘도기준의 준수
주변환경과 부조화	점·소등 시간의 관리 및 주변환경과 조화
관리방안 부재	자치구별 광고조명 허가시 빛공해여부 관리

광고조명 빛공해 방지대책

[표 4-24] 광고조명 빛공해 방지대책 종합

구분	방지대책내용
기존조명	(조사 및 측정) 개선 대상 광고물의 문제점 조사 및 발광표면 휘도 측정 (조명기구 교체) 조명기구의 내구연한이 경과된 조명기구 교체 시 빛공해기준을 고려한 등기구 선정 교체 (밝기제어) 램프교체 및 조명기구 수량을 줄이거나 디머(Dimmer) 설치를 통하여 밝기를 조절 (조명방식 교체) 빛공해 발생이 적은 채널레터형, 할로형 방식의 광고조명 사용을 권장 (시간제어) 시간대별 소등 및 광량을 조절하여 주거지에 피해를 방지 (측정) 광고조명 개선 후 측정
신규조명	(설치대상지 조사) 신규 광고조명 설치 대상지역의 조명환경관리구역 확인 및 주변환경조사 (조명기구 선정) 옥외광고물 발광표면 휘도기준을 고려하고, 효율성 등을 종합적으로 검토하여 조명기구 선정 (설치방법 선정) 주변환경에 빛으로 인한 피해를 최소화하는 조명유형 선정 (시뮬레이션) 관련기준을 준수하는지 예측 (측정) 조명기구 설치시 개선 전·후 빛환경영향 검토
관리 (유지 및 관리)	(민원대응) 침입광 발생 및 관련된 민원이 발생시 연직면 조도 또는 휘도 측정 실시 (소등시간 관리) 광고조명은 영업시간을 고려하여 시간대별 소등을 관리 (점검) 광고조명설비 작동 점검 시 설비가 제 위치에 설치되어 목표 방향으로 조사되는 지 확인 (측정 및 관리) 야간에 완공된 설비를 검사하고 관련 기준을 만족하는지 확인하고 문제가 있으면 재조정

기 존 기존조명 개선

개선 전

조사 및 측정

옥외광고물의 조사는 해당 조명환경관리구역을 확인하고 공정시험기준에 의거한 발광표면의 최대값 등을 측정한다.

옥외광고물에 대한 발광표면 휘도기준을 초과하는 값이 확인되는 경우는 설치높이 및 설치방향, 조명기구의 조사각의 조정, 광고면 색상조정, 사용전력 감소, 차광판 설치 등의 개선방법을 사용하여 조치를 취한다.

개선방법

조명방식의 교체

조명개선 시 옥외광고물에 대한 발광표면 휘도기준을 준수한다. 광고조명의 유형에는 아래와 같이 구분 할 수 있으며, 광고조명의 유형별 특성을 고려하여 적합한 조명방식을 선정한다. 광고조명 설치 시 용도지역별 특성, 주거지역 등 주변에 빛공해 영향을 줄 수 있는 지 여부를 확인하여 설치한다. 환경적으로 민감한 장소에서는 누출광이 적은 방식을 사용하거나 차광시설을 설치한다.

[표 4-25] 광고조명의 유형과 빛공해 방지를 위한 권장방식

유형	이미지	설명	비고
채널레터형		인디비주얼 레터 사인이라고도 하며 입체 글자/도형에 LED 등의 광원을 내부에 설치하여 글자/도형 자체에서 빛이 나오는 방식이다.	교체유도
내조형		광고물 내부에 광원(형광등, LED 등)이 설치되어 광고물 전면인 확산면(플렉스 원단, 아크릴 등)을 투과한 빛이 방출되어 글자/도형 및 배경면을 포함한 면 전체가 발광하는 방식으로 내부발광형이라고도 한다.	-
외조형		발광하지 않는 소재로 구성된 광고물 외부의 상단이나 하단부에 조명을 설치하여 직접 광고물을 비추는 방식이다.	-
자체발광형		글자나 도형 요소를 LED나 네온관 등의 광원으로 구성하여 광원 자체가 노출되어 발광하는 방식이다.	-
할로형		LED 등의 광원을 입체 글자/도형의 측면 또는 배면에 설치하여 광원이 입체 글자/도형의 배경이 되는 면을 비추어 글자/도형을 실루엣으로 보이게 하는 방식이다.	교체유도

[표 4-26] 광고조명의 교체유도 방식과 이유

교체유도방식	교체이유
채널 레터형	내조형 방식에 비해 적은 소비전력을 가지며, 문자형태로 제작된 확산판 하단에 광원이 설치되어 산란광 및 글레어가 적으며, 휘도대비를 통하여 문자형상을 보여주기 때문에 시인성이 높다. 단, 백색 확산판을 사용하는 채널레터형 광고조명의 경우, 높은 휘도로 인해 눈부심이 유발될 수 있으므로 착색 또는 조광하는 것을 권장한다.
할로형	채널레터형과 유사한 방식이나, 광원을 배면에 설치하여, 직접적인 눈부심이 없으며, 실루엣 형태로 발광하기 때문에 부드러운 분위기를 연출하는데 효과적이다.

조명기구의 교체

등기구 내구연한이 경과되었거나 빛공해 문제가 발생하는 광고조명 교체 시 빛방사 허용기준에 만족하는 조명기구를 교체한다.

[표 4-27] 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물의 빛방사허용기준(『인공조명에 의한 빛공해 방지법』시행규칙)

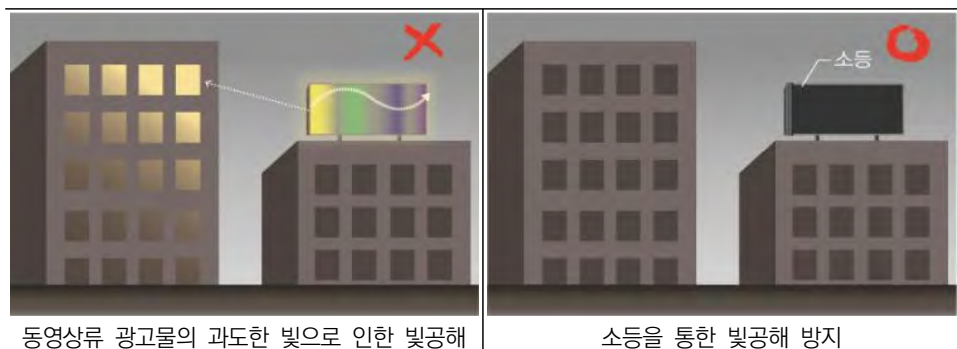
측정기준	구분	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
				제1종	제2종	제3종	제4종	
주거지 연직면 조도		해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	최대값	10 이하				lx (lm/m²)
		해진 후 60분 ~ 24:00 24:00 ~ 해뜨기 전 60분	평균값	400 이하	800 이하	1000 이하	1500 이하	cd/m²

[표 4-28] 그 밖의 광고조명 빛방사허용기준 (『인공조명에 의한 빛공해 방지법』시행규칙)

측정기준	구분	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
				제1종	제2종	제3종	제4종	
발광표면 휘도		해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	최대값	50 이하	400 이하	800 이하	1000 이하	cd/m²

침입광 유발하는 조명 제어

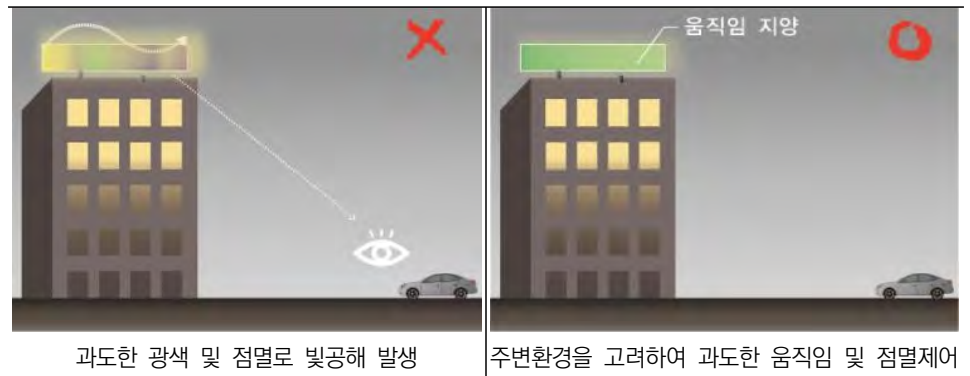
동영상류 광고물의 움직임 및 기준을 초과하는 값이 확인될 경우 조명기구 수를 줄여 광고면의 사용전력을 감소하거나 소등을 통하여 빛공해를 제어한다.



[그림 4-8] 소등을 통한 침입광 제어

광색 점멸의 제한

과도한 밝기 뿐만 아니라 광색 및 점멸의 제한으로 시각적인 불편, 산란광 등을 제어하여 주변 환경과 조화되는 조명환경을 형성한다.



[그림 4-9] 광색 및 점멸 제어

디밍 등을 통한 밝기 조절

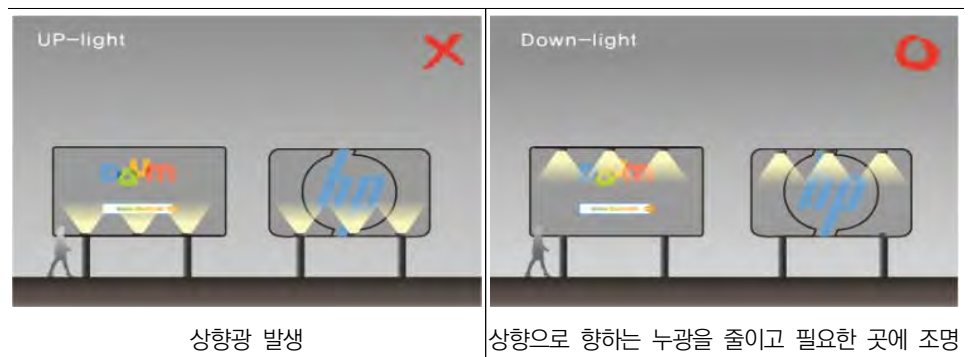
빛방사 기준을 초과하는 값이 확인될 경우 조명기구 수를 줄여 광고면의 사용전력을 감소하거나 디밍 컨트롤 장치를 이용하여 기준에 충족하도록 한다.



[그림 4-10] 조명기구 밝기 제어

조사방향 조절

불필요한 빛에 의한 에너지 비효율 등을 고려하여 조사방향을 조절한다.



[그림 4-11] 액세서리 설치

신규 광고조명 설치

설치 전

신규 광고조명의 설치 대상지를 확인하고, 조명환경관리구역 상 해당지역의 기준에 맞는 조명기구를 선정할 수 있도록 검토한다.

설치방법

조명기구의 선정

옥외광고물 조명에 의한 빛공해를 억제하기 위해서 빛방사허용기준을 확인하고 이에 맞는 조명기구를 선정하도록 한다.

[표 4-29] 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물의 빛방사허용기준(『인공조명에 의한 빛공해 방지법』시행규칙)

측정기준	구분	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
				제1종	제2종	제3종	제4종	
주거지 연직면 조도		해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	최대값	10 이하				lx (lm/m ²)
		해진 후 60분 ~ 24:00 24:00 ~ 해뜨기 전 60분	평균값	400 이하	800 이하	1000 이하	1500 이하	cd/m ²

[표 4-30] 그 밖의 광고조명 빛방사허용기준 (『인공조명에 의한 빛공해 방지법』시행규칙)

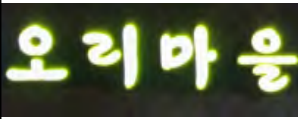
측정기준	구분	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
				제1종	제2종	제3종	제4종	
발광표면 휘도		해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	최대값	50 이하	400 이하	800 이하	1000 이하	cd/m ²

조명방식의 선정

조명방식 선정 시 자체발광형 조명방식 사용은 지양하고, 할로형과 채널레터형의 조명방식을 권장한다. 환경적으로 민감한 장소에서는 누출광을 제어하는데 효율적인 조명기구를 선정하거나 액세서리를 설치한다. 휘도기준을 초과할 가능성이 높은 백색계통의 밝은 색상의 사용은 빛방사 허용기준에 만족하는 수준에서 사용한다.

조명용도별 빛공해방지계획
광고조명

[표 4-31] 광고조명의 유형과 빛공해 방지를 위한 권장방식

유형	이미지	설명	비고
채널레터형		인디비주얼 레터 사인이라고도 하며 입체 글자/도형에 LED 등의 광원을 내부에 설치하여 글자/도형 자체에서 빛이 나오는 방식이다.	권장
내조형		광고물 내부에 광원(형광등, LED 등)이 설치되어 광고물 전면인 확산면(플렉스 원단, 아크릴 등)을 투과한 빛이 방출되어 글자/도형 및 배경면을 포함한 면 전체가 발광하는 방식으로 내부발광형이라고도 한다.	-
외조형		발광하지 않는 소재로 구성된 광고물 외부의 상단이나 하단부에 조명을 설치하여 직접 광고물을 비추는 방식이다.	-
자체발광형		글자나 도형 요소를 LED나 네온관 등의 광원으로 구성하여 광원 자체가 노출되어 발광하는 방식이다.	-
할로형		LED 등의 광원을 입체 글자/도형의 측면 또는 배면에 설치하여 광원이 입체 글자/도형의 배경이 되는 면을 비추어 글자/도형을 실루엣으로 보이게 하는 방식이다.	권장

조명시뮬레이션

광고조명 계획 및 설계, 설치단계에서 조명시뮬레이션 프로그램을 이용하여 빛방사 허용기준에 만족할 수 있도록 한다.

설치방법

자체발광형 조명은 지양하고, 할로형 또는 채널레터형 등을 권장한다. 다만 내조형 및 채널레터형 조명방식에 있어서 휘도기준을 초과할 가능성이 높은 백색계통의 밝은 색상의 사용을 지양한다. 환경적으로 민감한 장소에서는 누출광이 없도록 하고 고효율 광원을 사용한다.

관 리 유지 및 관리

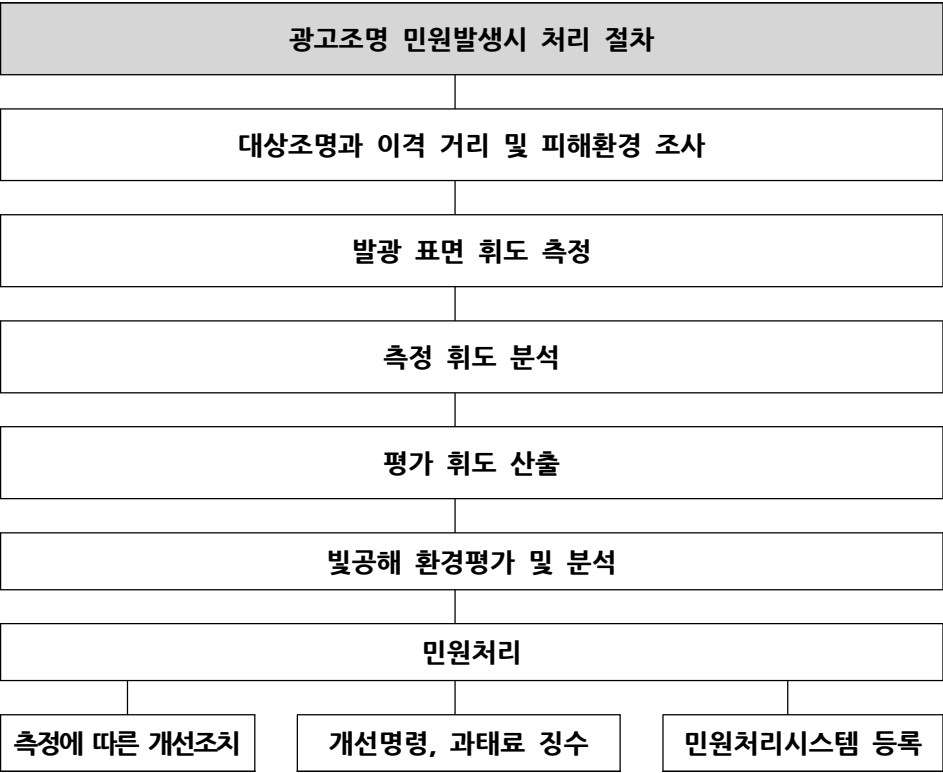
유지 및 관리

광고조명은 영업시간 종료 시 또는 오전 12시 이후 소등하는 것을 원칙으로 한다. 단, 오전 12시 이후에도 영업하는 업소의 광고조명은 영업시간 종료 후 1시간 이내에 소등한다.

광고조명설비의 작동 점검 시 설비가 제 위치에 설치되어 목표방향으로 조사되는지를 확인하여야 한다. 야간에 완공된 설비를 검사하고 관련 기준을 만족하는지 확인하고 문제가 있으면 조사방향을 재조정한다.

광고조명 설치 또는 재설치 후 민원이 발생하거나 빛공해 공정시험 기준치의 초과가 예상되는 경우에는 발생 지점에 대하여 ‘빛공해공정시험기준’에 따라 표면휘도의 측정을 실시하고, 측정 후 만족여부를 확인한다.

[표 4-32] 광고조명 민원발생시 처리 절차



장식조명 빛공해 방지대책

목적과 범위

목적

장식조명이 조명영역 밖으로 누출되는 빛에 의해 발생하는 에너지 비효율과 빛공해 발생 등에 피해를 방지할 수 있는 대책으로 활용될 수 있도록 함을 목적으로 한다.

적용범위

[표 4-33] 보안등 및 공원등 적용범위

구분	세부대상
건축법 제2조제1항제2호 건축법 시행령 제3조의 5 서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛형성 관리조례 [별표] 좋은빛위원회 심의 대상 시설 (제13조제2항 관련)	1. 숙박시설 및 위락시설 2. 건축물(연면적 2,000㎡ 이상 또는 5층 이상의 건축물, 공청사) 3. 공동주택(20세대 이상의 공동주택) 4. 구조물(교량, 고가차도, 육교 등 콘크리트구조물 및 강철구조물 등) 5. 도로부속 시설물(가로등, 보안등, 공원등 등) 6. 주유시설(주유소 및 석유판매소, 액화석유가스 충전소 등) 7. 미술작품 「문화예술진흥법」제9조에 따른 미술작품 중 외부공간에 설치하는 미술작품, 「서울특별시 동상·기념비·조형물의 건립 및 관리기준 등에 관한 조례」에 의한 심의대상 8. 미디어파사드 장식조명 미디어파사드 장식조명 및 콘텐츠 (신설, 개량 등)

현황분석 및 계획방향 도출

[표 4-34] 장식조명 현황분석 및 계획방향 도출

문제점	개선방향 및 전략
기준치 이상의 과도한 조명	빛공해 방지법 시행령에 따른 장식조명 발광표면 휘도 기준 준수
잘못된 조명연출	잘못 사용되고 있는 조명기구 사양 권장조명기구 및 액세서리를 이용한 빛공해 차단방법 제시
관리방안 부재	점등시간 관리를 통한 소등 관리 좋은빛 심의위원회 등 심의를 통한 빛공해 관리 강화방안 마련

장식조명

장식조명 빛공해 방지대책.

[표 4-35] 장식조명 빛공해 방지대책 종합

구분	방지대책내용
기존조명	(조사 및 측정) 개선 대상 장식조명 문제점 조사 및 발광표면 휘도 측정 (조명기구 교체) 조명기구의 내구연한이 경과된 조명기구 교체 시 빛공해기준을 고려한 등기구 선정 교체 (밝기제어) 램프교체 및 조명기구 수량을 줄이거나 밝기를 조절 (조명연출 개선) 현란한 빛의 움직임 및 원색계열의 색상사용 개선 (시간제어) 시간대별 소등 및 광량을 조절하여 주거지 및 주변피해를 방지 (측정) 장식조명 개선 후 측정
신규조명	(설치대상지 조사) 신규 장식조명 설치 대상지역의 조명환경관리구역 확인 및 주변환경조사 (조명기구 선정) 설치 대상의 재질 특성 등을 확인하고 조사방향 및 빛의 세기 등을 고려하여 조명기구 선정 (설치방법 선정) 주변환경에 빛으로 인한 피해를 최소화하도록 설치방법 선정 (시뮬레이션) 관련기준을 준수하는지 예측 (측정) 조명기구 설치 후 빛환경영향 검토
관리 (유지 및 관리)	(민원대응) 민원이 발생시 휘도 측정 실시 (소등시간 관리) 빛공해 피해가 우려되는 장식조명은 시간대별 소등을 관리 (점검) 장식조명의 작동 점검 시 조명시설이 제 위치에 설치되어 관련기준을 만족하는지 확인하고 문제가 있으면 조사각 및 위치 등을 조정 (측정 및 관리) 장식조명 신규설치 및 민원발생시 빛공해공정시험기준에 의거하여 표면휘도를 측정하고 만족여부를 확인하고 관리

기 존 기존조명 개선

개선 전

조사 및 측정

장식조명의 조사는 해당 조명환경관리구역을 확인하고 공정시험기준에 의거한 장식조명 발광표면의 최대값 등을 측정한다.

개선방법

빛공해 공정시험 기준치를 초과하는 장식조명의 경우에는 필터 및 디머(Dimmer)를 설치하여 광량을 감소시켜 기준에 만족하도록 개선한다.

누광되는 빛이나 눈부심이 발생하지 않도록 조명기구의 전등갓 등 액세서리를 적용한다. 건축물, 도시시설물, 문화재 등 장식조명 특성에 맞추어 시간대별 밝기와 소등을 적용한다.

교체 및 설치

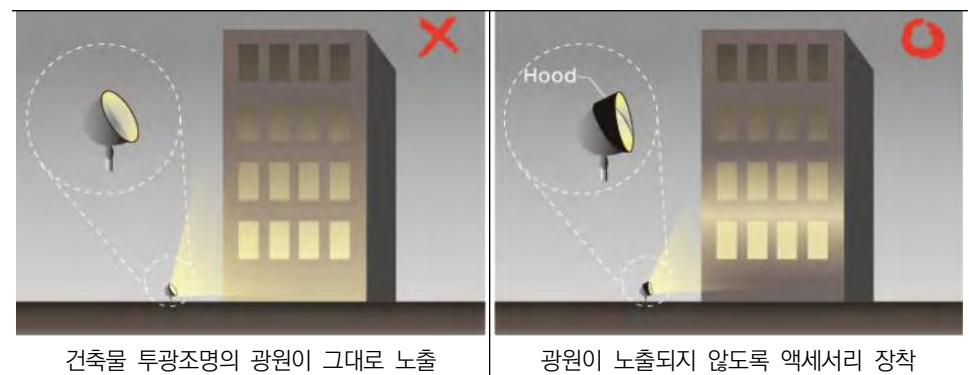
장식조명에 대한 발광표면 휘도기준을 따르고 그에 만족하는 조명방식 및 조명기구를 선정하여 인공조명에 의한 빛공해 방지법의 기준에 만족하도록 한다.

[표 4-36] 장식조명 빛방사허용기준(『인공조명에 의한 빛공해 방지법』시행규칙)

구분 측정기준	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
			제1종	제2종	제3종	제4종	
발광표면 휘도	해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	평균값	5 이하		15이하	25이하	cd/m ²
		최대값	200이하	600이하	1800이하	3000이하	

액세서리 사용

광원을 노출하지 않는 것을 원칙으로 하고 현란한 빛의 움직임 및 원색계열의 색상 사용을 자제한다.

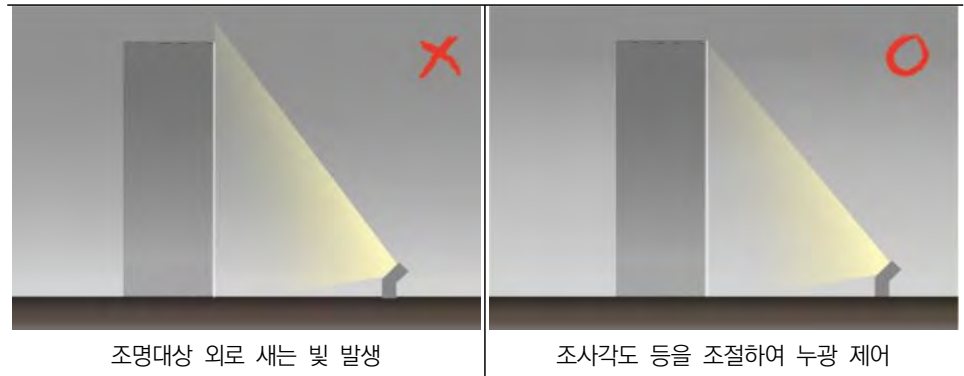


[그림 4-12] 액세서리 설치

장식조명

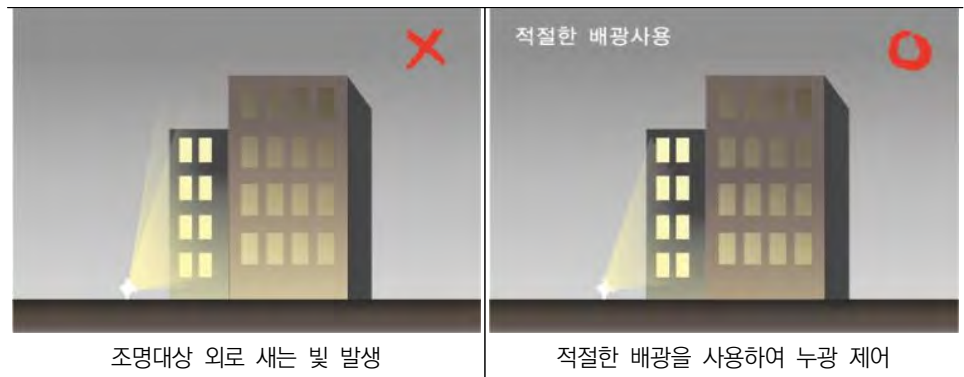
조사대상에 적합한 조명설치

조사방향을 조절하여 조명대상 외로 새는 빛이 없도록 한다. 특히 장식면의 형태나 구조적인 특성을 고려하여 대상의 영역에 맞는 지향각을 가진 조명기구를 선정한다.



[그림 4-13] 조사방향 제어

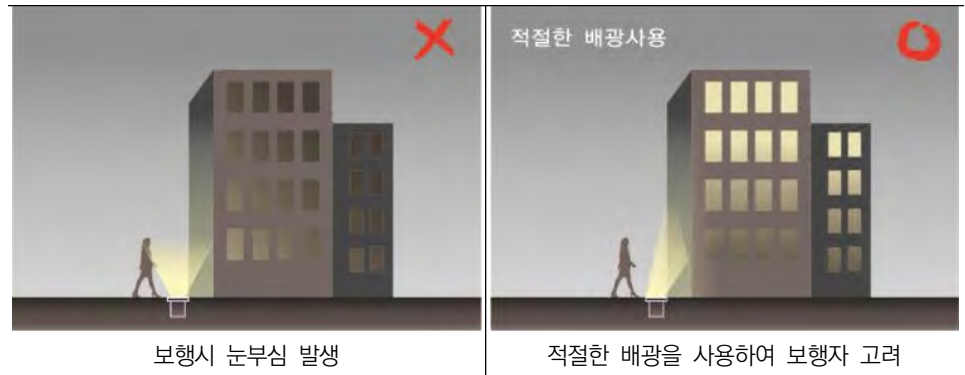
투광조명을 건물에 조명하는 경우 적절한 배광의 조명기구를 사용하여 빛이 장식면의 경계를 벗어나지 않도록 한다.



[그림 4-14] 적절한 배광사용

보행시 눈부심 고려

운전자 및 보행자에게 눈부심을 최소화할 수 있도록 검토하여 장식조명기구를 설치한다. 특히 업라이트 조명과 같이 눈부심 우려가 있는 조명기구의 경우는 반드시 액세서리를 설치하여 보행시 눈부심을 방지한다.



[그림 4-15] 액세스리 설치

신규 신규조명 설치

설치 전

설치대상지 조사

장식조명 설치 시 지역의 특성, 공간 및 문화적 특성을 고려하고 주거지역이나 주변 건축물 등 빛공해를 검토하여 설치한다.

설치 방법

조명기구의 선정

빛방사허용기준의 장식조명의 조명환경관리구역별 발광표면휘도기준을 만족하고, 서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례 시행규칙 제3조에 의거 조명계획수립 기준에 장식조명 조명계획 수립기준을 검토하여 조명기구를 선정한다.

조명기구는 설치대상의 재질 특성 등을 확인하고 조사방향 및 빛의 세기 등을 고려하여 조명기구를 선정한다.

[표 4-37] 장식조명 빛방사허용기준(『인공조명에 의한 빛공해 방지법』시행규칙)

구분 측정기준	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
			제1종	제2종	제3종	제4종	
발광표면 휘도	해진 후 60분	평균값	5 이하		15이하	25이하	cd/m ²
	~ 해뜨기 전 60분	최대값	200이하	600이하	1800이하	3000이하	

설치방법 선정

주변에 빛공해의 피해가 없도록 조사각 및 설치위치에 유의하여 설치방법을 선정한다.

시뮬레이션 분석

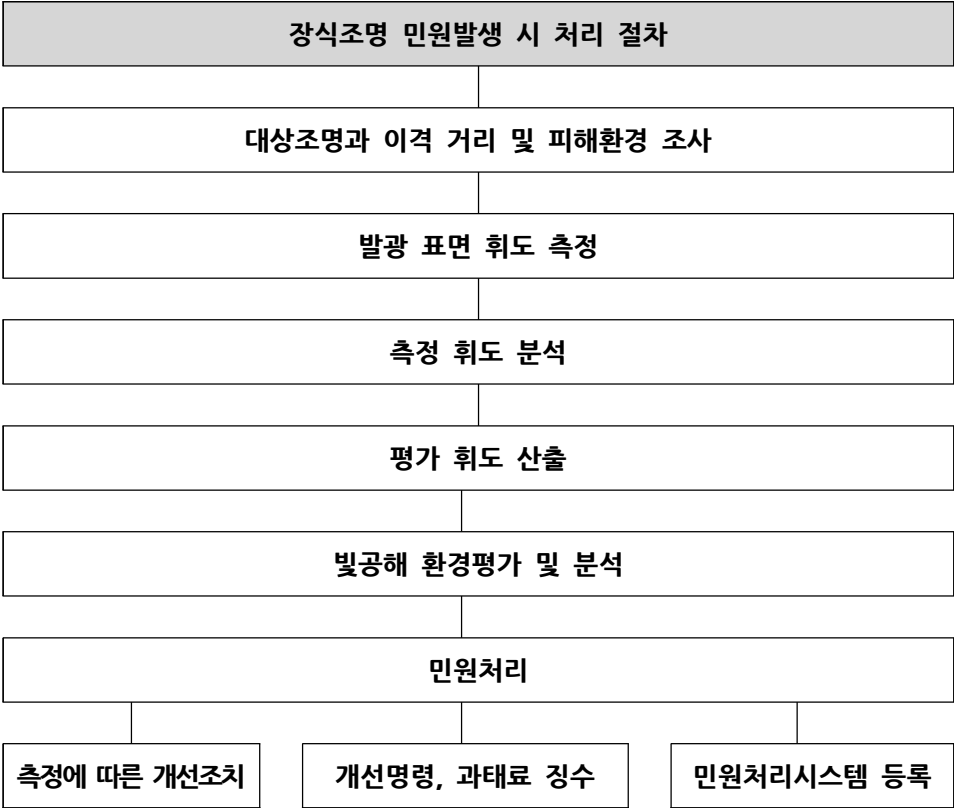
조명기구 설계시에 조명시뮬레이션을 통한 발광표면 휘도기준 초과여부를 확인하고 그에 만족하는 조명기구를 사용하여 적절한 연출효과 등을 검토한다.

관 리	유지 및 관리
-----	---------

관리

장식조명의 경우, 대체로 기준치를 만족시키나 일부 미디어파사드 및 동적인 움직임이 있는 장식조명에서 빠른 움직임과 색상변화에 의해 광혼란을 일으킬 우려가 있기 때문에, 신규 설치 시 빛공해 심의를 통해 설치 방식에 대한 사전 심의를 시행하도록 한다. 또한, 유지관리를 고려하여 조명등기구를 설치한다.

[표 4-38] 장식조명 민원발생시 처리 절차



조명환경관리구역별 빛공해방지계획

목적

제1종~제4종 조명환경관리구역에 대해 빛공해를 방지하고 도시조명을 적절하게 관리하기 위한 빛공해방지계획을 수립한다.

구역별 현황 및 특성

용도지역, 토지이용현황 등을 고려하여 제1종 ~ 제4종으로 구분되었으며, 조명환경 관리구역별 현황 및 빛환경 특성을 토대로 개선방향을 마련하였다.

[표 4-39] 구역별 빛공해방지계획

조명환경 관리구역	정의	용도/토지이용현황	현황 및 빛환경 특성	개선방향
제1종	빛공해가 자연환경에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 지역	보전녹지/자연녹지지역 (국립공원, 도시자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역, 묘지공원)	- 거주자 및 유동인구 적음, 야간교통량 영향 적음 - 동·식물 서식 및 철새도래지 등의 자연환경보호필요 - 최소한의 빛환경만 필요	동·식물 및 생태계에 부정적인 영향을 미치지 않도록 조명설치시 배광제어 및 상향광 억제 등을 고려하여 조명환경을 형성
제2종	빛공해가 농림수산업의 및 동·식물의 성장에 부정적인 영향을 미치는 지역	생산녹지, 자연녹지(1종 제외지역)	- 거주자 및 유동인구 적음, 야간교통량 영향 적음 - 농경활동을 위한 최소한의 빛환경만 필요	공간조명에 의한 침입광을 방지하여 빛공해로 인한 부정적인 영향을 미치지 않는 안전하고 편안한 조명환경을 형성
제3종	빛공해가 국민의 주거생활에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 지역	전용주거, 일반주거, 준주거지역	- 거주자 많음, 야간교통량 영향 보통 - 공간조명의 영향이 많으며, 일부 상업지역이 존재 - 빛방사 허용기준 초과율(3종기준): 보안등 약 70%, 광고 40%	상업활동을 고려하여 편리하고 쾌적한 공간을 형성하고 빛공해가 없는 조명환경을 형성
제4종	상업활동을 위하여 일정수준 이상의 인공조명이 필요한 구역	상업지역, 공업지역	- 유동인구 많음, 야간교통량 영향 많음 - 빛방사 허용기준 초과율(4종기준): 광고 30%, 장식 69%	

제1종 ~ 제4종 조명환경관리구역별 관리기준

조명환경관리구역의 형성에 있어 조명기준에 관해서는 빛공해방지법 시행규칙, 환경부에서 고시한 빛공해 방지를 위한 조명 설치·관리 권고기준 등을 준수한다.

[표 4-40] 조명환경 관리구역별 기준

구분	침입광			상향광				장식조명 밝기 (최대휘도값 표시)				장식조명 밝기 (평균휘도값 표시)				일반광고조명 밝기 (최대휘도값 표시)			
	연직면조도(lx)			U등급				발광표면휘도(cd/m²)				발광표면휘도(cd/m²)				발광표면휘도(cd/m²)			
	10	25		U0	U1	U2	U3	20	60	180	300	5	15	25		50	400	800	1000
제1종																			
제2종																			
제3종																			
제4종																			

※ 조명환경관리구역별 법적기준을 준수하고, 야간경관가이드라인에 제시된 설계기준을 검토하여 반영한다.

제1종 조명환경관리구역

제1종 조명환경관리구역

목표

- 생태환경 보존을 위한 조명환경 조성

대상

- 보전녹지지역, 자연녹지(국립공원, 도시자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역, 묘지공원)
- 면적 : 112.19km²(18.5%)

계획의 원칙

- 보전녹지, 생태경관보전의 자연환경을 고려하고 필요이상의 조명에 의한 자연환경에 부정적인 영향이 미치지 않도록 조성
- 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되거나 상향광 등 빛공해 없는 조명환경 조성
- 자연환경을 고려한 램프 및 조명기구를 사용하고 고효율, 긴수명의 기구를 사용하여 에너지의 절감 도모



[그림 4-16] 생태보전지역(둔촌동)



[그림 4-17] 국립공원지역(북한산)

(출처: http://parks.seoul.go.kr/park/ecoinfo/s01/s03_view.jsp?picname=1373518039_1235049113_E02_02.jpg)

(출처: http://www.ecodam.com/ecolife/life_restaurant_view.php?bb_s_data=aWR4PTI1NCZzdGFydFBhZ2U9MCMZsaXN0Tm89MTEwJhRhYmxlPSZjb2RlPXRlYm9hcmRlMDNfbGlzdA==%7C%7C)



[그림 4-18] 제1종 조명환경관리구역(안)(출처:서울특별시 조명환경관리구역 지정계획서, 2015.4.기준)

제1종 조명환경관리구역

제1종 조명환경관리구역은 야생동물이나 생태환경 등 주변환경을 고려하고 필요에 따라 시간을 정하여 점멸, 소등하도록 한다. 가로등, 보안등 및 공원등은 주거지 창면의 연직면조도 10lx이하를 유지하고 광고조명의 휘도는 최대값 50cd/m² 이하, 장식조명은 휘도는 평균값 5cd/m², 최대값 20cd/m² 이하를 유지하여 생태환경 보전을 위한 조명환경을 조성하도록 한다.

[표 4-41] 제1종 조명환경관리구역 빛공해방지계획

구역명		제1종 조명환경관리구역
해당 용도지역		보전녹지지역, 생태경관보전지역 등(도봉산, 남산 국립묘지 등)
주요지역		북한산 국립공원, 남산, 밤섬, 국립현충원 등
기본방향		안전을 지키기 위해 필요한 밝기를 확보하면서도, 생태환경을 보존하는 조명환경을 형성한다.
조명 시설 공통	조명 방법	상향광 발생이 없는 배광을 적용 액세서리 설치 등으로 하늘이나 주변녹지 등으로 새는 빛에 의한 빛공해를 방지한다.
	조명 기구	산란광에 의한 빛공해를 발생시키지 않도록 조명기구에 대한 상향광 등급을 따른다. 곤충류, 조류 등에 영향을 고려하여 조명기구 및 광원을 사용한다.
	기타	야생생물이나 생태환경 등 주변환경에 의한 영향을 고려하여, 필요에 따른 시간을 조절하여 점·소등한다.
조명 용도별	가로등	주거지 연직면조도 10 lx이하를 유지하여야 한다. 최대허용상향광등급 U0을 유지하여야 한다.
	보안등 및 공원등	주거지 연직면조도 10 lx이하를 유지하여야 한다. 최대허용상향광등급 U0을 유지하여야 한다.
	광고조명	광고조명의 휘도는 최대값 50cd/m ² 이하를 유지하여야 한다. (점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물제외)
	장식조명	장식조명의 휘도는 평균값 5cd/m ² , 최대값 20cd/m ² 이하를 유지하여야 한다.
빛환경 관리계획 방향		시민의 접근이 용이한 국립공원은 밤섬 등의 생태경관보전지역과는 차등화된 빛방사허용기준을 제시한다.

제1종 조명환경관리구역

조명방법

- 상향광이 없는 배광으로 하고, 배광제어, 차광판 등의 설치 및 빛공해방지 조명 기구를 설치하여 하늘이나 주변으로 누출되는 빛이 없도록 한다.
- 조명기구로 인한 글레어가 없도록 하고 고효율 조명기구를 선정한다.

조명기구

- 주변환경과 조화되는 형태 및 색채를 적용하고, 내구성이 좋은 재질의 기구를 사용한다.
- 보전녹지지역 및 생태경관보전지역 등 생태계에 영향을 최소화 할 수 있도록 유충성, 야생동식물 등에 줄 수 있는 영향을 고려한다.



[그림 4-19] 제1종 조명환경관리구역 이미지

제2종 조명환경관리구역

제2종 조명환경관리구역

목표

- 자연녹지와 조화로운 조명환경 조성

대상

- 생산녹지지역, 자연녹지(제1종 조명환경관리구역 제외)
- 면적 : 134.02km²(22.1%)

계획의 원칙

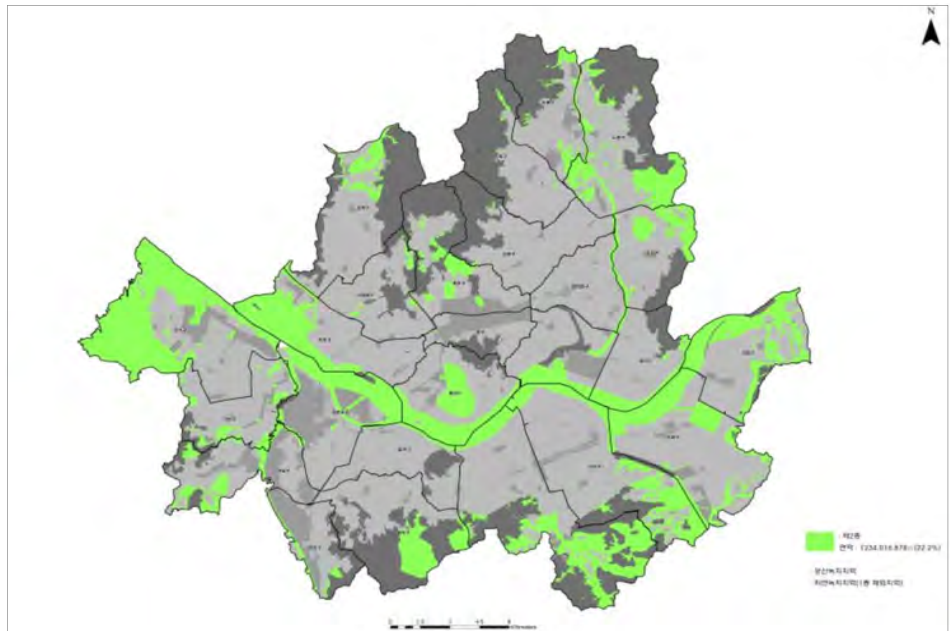
- 필요이상의 과도한 조명 및 조명영역 밖으로 누출되는 빛에 의하여 동·식물의 생장에 부정적인 영향을 미치지 않는 조명환경 형성
- 근린공원 등 안전을 지키기 위한 최소 밝기는 확보하면서 자연녹지 및 생산녹지에 빛공해 피해가 발생되지 않는 것을 보전의 원칙으로 함



[그림 4-20] 자연녹지 - 여의도한강시민공원
(2013.5촬영)



[그림 4-21] 생산녹지 - 도봉구 무수골
(2013.10촬영)



[그림 4-22] 제2종 조명환경관리구역(안)(출처:서울특별시 조명환경관리구역 지정계획서, 2015.4.기준)

제2종 조명환경관리구역

제2종 조명환경관리구역은 침입광 발생 및 상향광을 최소화하여 밤하늘의 별을 볼 수 있는 녹지환경을 조성한다. 가로등, 보안등 및 공원등은 10lx를 유지하고 광고조명의 휘도는 최대값 400cd/m² 이하, 장식조명의 휘도는 평균값 5cd/m², 최대값 60cd/m² 이하를 유지하여 자연녹지와 생산녹지의 조화로운 조명환경을 조성하도록 한다.

[표 4-42] 제2종 조명환경관리구역 빛공해방지계획

구역명		제2종 조명환경관리구역
해당 용도지역		생산녹지·자연녹지지역(근린공원 등)
주요지역		한강, 중랑천, 한강공원, 용산공원, 경복궁 등
기본방향		조명대상 이외로 광해가 생기지 않도록 주변 환경과의 조화되는 조명환경을 조성하여 빛공해가 없는 밤환경을 형성한다.
조명 시설 공통	조명 방법	생산녹지나 자연녹지 등으로 새는 빛을 방지할 수 있는 조명방법을 사용한다.
	조명 기구	주위의 영향을 배려하고 광원을 격렬히 움직이거나, 점멸시키지 않는다. 에너지절약 및 유지관리를 고려한 조명기구를 사용한다.
	기타	에너지절감 및 빛공해를 방지하기 위해 센서 및 시간대별 점·소등 및 광량조절 등을 제어하도록 한다.
조명 용도별	가로등	주거지 연직면조도 10 lx이하를 유지하여야 한다. 최대허용상향광등급 U1을 유지하여야 한다.
	보안등 및 공원등	주거지 연직면조도 10 lx이하를 유지하여야 한다. 최대허용상향광등급 U1을 유지하여야 한다.
	광고조명	광고조명의 휘도는 최대값 400cd/m ² 이하를 유지하여야 한다. (점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물제외)
	장식조명	장식조명의 휘도는 평균값 5cd/m ² , 최대값 60cd/m ² 이하를 유지하여야 한다.
빛환경 관리계획 방향		한강과 중랑천 등 수변지역과 한강공원, 용산공원 등 시민의 접근이 용이한 공원지역, 경복궁 등 역사문화지역의 특성을 반영, 구분하여 차등화된 빛방사허용기준을 제시한다.

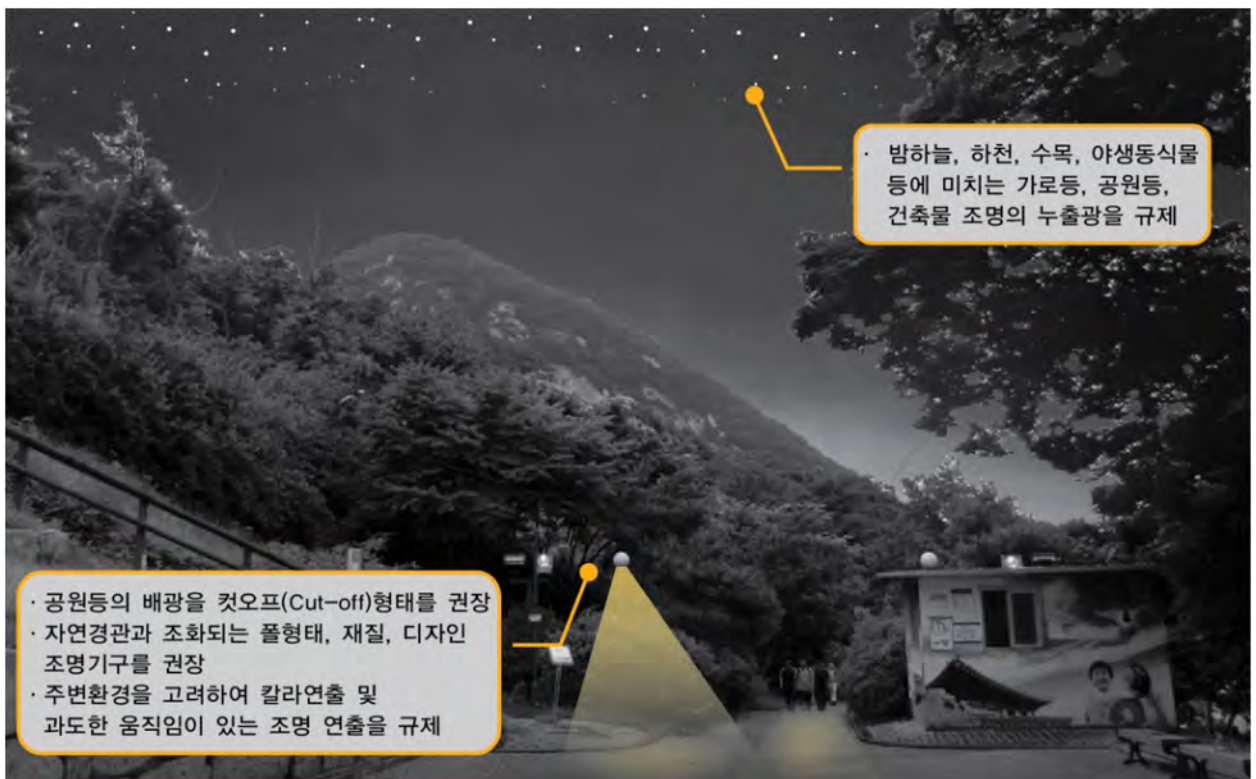
제2종 조명환경관리구역

조명방법

- 상향광이 없는 배광으로 하고, 배광제어, 차광판 등의 설치 및 빛공해방지 조명기구를 설치하여 하늘이나 주변으로 누출되는 빛이 없도록 한다.
- 조명기구로 인한 글레어가 없도록 하고 효율이 좋은 조명기구를 선정한다.
- 공원 등 야간에 이용객들이 많은 지역은 야간 안전성 등을 고려하여 충분한 조도를 확보할 수 있도록 한다.
- 칼라연출 및 과도한 움직임이 있는 조명연출은 지양한다.

조명기구

- 주변환경과 조화되는 형태 및 색채를 적용하고, 내구성이 좋은 재료의 기구를 사용한다.
- 생산녹지 및 근린공원 등은 그 지역의 환경과 공원에 특성을 고려하여 주변과 조화되는 조명기구를 선정한다.



[그림 4-23] 제2종 조명환경관리구역 이미지

제3종 조명환경관리구역

제3종 조명환경관리구역

목표

- 안전하고 쾌적한 주거환경을 위한 조명환경 조성

대상

- 전용주거, 일반주거, 준주거지역
- 면적 : 306.28km²(50.5%)

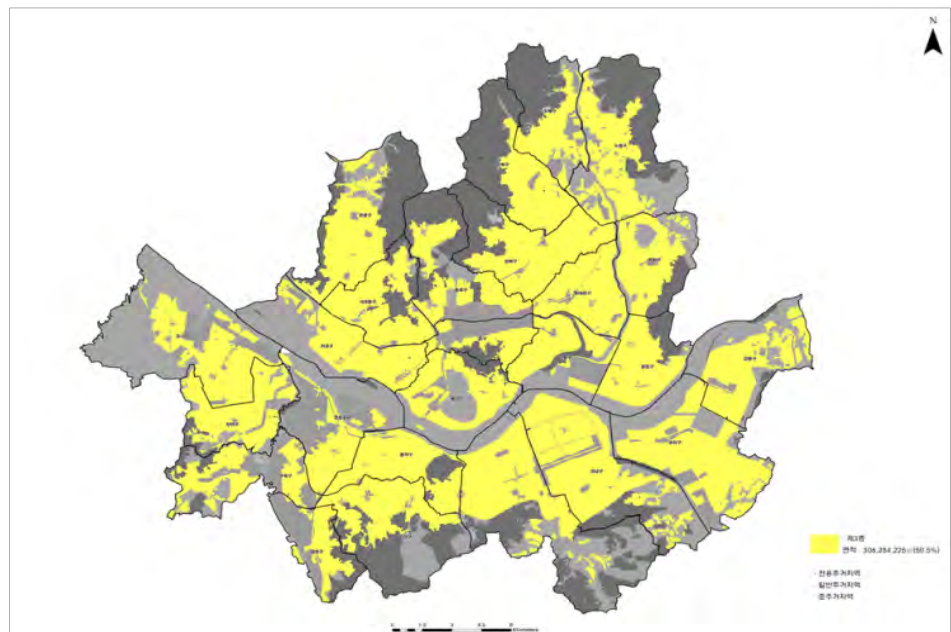
계획의 원칙

- 보안등 및 가로등의 조명영역 밖으로 누출되는 빛에 의한 침입광 등으로 시민의 주거생활에 부정적인 영향을 미치지 않는 조명환경 조성
- 주거지에 있어서는 야간의 안전하고 쾌적하게 생활할 수 있는 환경 조성
- 주거환경의 향상에 도움이 되는 조명기구 및 조명대책 마련



[그림 4-24] 전용주거지(강북구)
(2014. 6 촬영)

[그림 4-25] 전용주거지(동대문구 청량리)
(출처: <http://cafe.daum.net/dotax/Elgq/239167?q=%C7%D0%B1%B3%BE%D5&re=1>)



[그림 4-26] 제3종 조명환경관리구역(안)(출처:서울특별시 조명환경관리구역 지정계획서, 2015.4.기준)

제3종 조명환경관리구역

안전하고 쾌적한 주거환경 조성을 위하여 주거지 및 하늘 등으로 방사되는 빛공해 발생을 방지하고 배광제어, 차광판 등을 설치하도록 한다. 주거지로의 침입광 발생을 최소화시키고, 상향광을 최소화하여 보안등 상부의 침입광이 발생하지 않도록 하며, 주거지의 보행환경을 고려하여 눈부심을 최소화한다. 가로등, 보안등 및 공원등은 10lx를 유지하고 광고조명의 휘도는 최대값 800cd/m² 이하, 장식조명 휘도는 평균 값 15cd/m², 최대값 180cd/m² 이하를 유지하여 주거지역의 조명환경을 조성하도록 한다.

[표 4-43] 제3종 조명환경관리구역 빛공해방지계획

구역명		제3종 조명환경관리구역
해당 용도지역		전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역
주요지역		이태원, 경희궁, 덕수궁, 선릉 등
기본방향		주거지역은 침입광을 방지하여 쾌적한 조명환경을 형성하고, 안전성을 확보한다. 빛방사 허용기준의 제1종~제3종 구역의 10lx, 4종관리구역의 25lx를 준수한다.
조명 시설 공통	조명 방법	주거지 및 하늘 등으로 빛공해 발생을 방지한다. 배광제어, 차광판의 설치 등을 사용한다.
	조명 기구	주변 주거지 환경으로의 영향을 배려하여, 광원을 격렬하게 움직이거나 점멸시키지 않는다. 주택지로의 침입광 기준을 만족시킨다.
	기타	침입광을 없애기 위해 조명의 광량제어, 액세서리(차단판, 루버, 쉴드)등의 사용을 검토한다.
조명 용도별	가로등	주거지 연직면조도 10 lx이하를 유지하여야 한다. 최대허용상향광등급 U2를 유지하여야 한다.
	보안등 및 공원등	주거지 연직면조도 10 lx이하를 유지하여야 한다. 최대허용상향광등급 U2를 유지하여야 한다.
	광고조명	광고조명의 휘도는 최대값 800cd/m ² 이하를 유지하여야 한다. (점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물제외)
	장식조명	장식조명의 휘도는 평균값 15cd/m ² , 최대값 180cd/m ² 이하를 유지하여야 한다.
빛환경 관리계획 방향		전용주거지역, 1~2종일반주거지역, 3종일반주거지역, 준주거지역별 현황을 반영하여 차등화된 빛방사허용기준을 제시한다.

제3종 조명환경관리구역

조명방법

- 보안등은 주거지 내부로 침입광이 발생하지 않도록 배광, 조명기구, 액세서리 등을 고려하여 사용한다.
- 쾌적한 주거환경을 위하여 조명의 광원을 점멸하거나 움직임이 있는 연출을 지양한다.
- 안전성을 고려하여 보행환경에 문제가 없도록 조명기구를 설치 관리 한다.

조명기구

- 조명기구 설치시 주변 창문면과의 거리 및 주택으로의 침입광 발생 등을 예상하여 적정 배광, 광원 등을 사용한다.
- 광원이 직접적으로 노출되는 조명기구는 지양한다.
- 주택가의 광고조명은 휘도기준에 적합하도록 밝기를 관리한다.



[그림 4-27] 제3종 조명환경관리구역 이미지

제4종 조명환경관리구역

제4종 조명환경관리구역

목표

- 매력있는 도심의 활기를 담은 조명환경 조성

대상

- 상업지역, 공업지역
- 면적 : 53.47km²(8.9%)

계획의 원칙

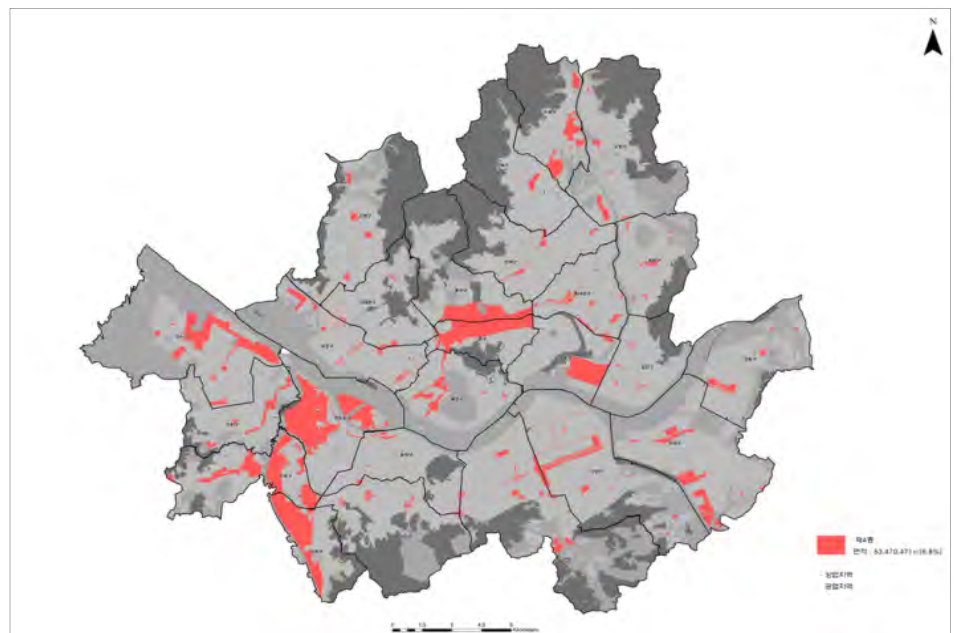
- 상업활동을 위한 일정수준 이상의 조명설치를 통한 질서있고 편리한 조명환경 형성
- 과도한 빛이나 빛공해를 유발하는 조명을 지양하고 상업지역과 공업지역의 특성에 부합하는 조명환경 형성



[그림 4-28] 종합무역센터주변(일반상업지역)
(2014. 1촬영)



[그림 4-29] 종합무역센터주변(일반상업지역)
(2013. 9촬영)



[그림 4-30] 제4종 조명환경관리구역(안) (출처:서울특별시 조명환경관리구역 지정계획서, 2015.4.기준)

제4종 조명환경관리구역

제4종 조명환경관리구역은 상업 및 공업활동을 지원하기 위해 연색성 높고 눈부심 없는 조명기구를 우선적 사용하고 시간대별 이용량을 고려하여 조명광량을 관리하도록 한다. 또한, 오피스 및 건축물의 침입광 발생을 최소화하고, 건축물 장식조명 등의 상향조명방식은 최소화하여 상향광 발생을 낮추도록 하고 보행환경을 고려하여 눈부심을 최소화하도록 한다. 가로등, 보안등 및 공원등은 25lx 이하를 유지하고 광고조명의 휘도는 최대값 1,000cd/m² 이하, 장식조명은 휘도는 평균값 25cd/m², 최대값 300cd/m² 이하를 유지하여 상업 및 공업지역의 활기있고 질서있는 조명환경을 조성하도록 한다.

[표 4-44] 제4종 조명환경관리구역 형성기준

구역명		제4종 조명환경관리구역
해당 용도지역		상업지역, 공업지역
주요지역		청계천변, 테헤란로, 잠실, G밸리 등
기본방향		상업 및 업무환경을 충족하기 위한 활기 있고 질서 있는 조명환경을 형성하고, 과도한 빛의 범람을 방지한다.
조명 시설 공통	조명 방법	활기있고 질서있는 조명환경을 위한 계획적인 조명을 연출한다. 필요에 따라 배광을 선택할 수 있지만 조명연출대상 이외의 새는 빛은 방지한다.
	조명 기구	상업업무지역과 조화되는 빛의 밝기, 형태, 조명기구를 사용한다. 상업활동을 지원하기 위한 연색성이 높고, 눈부심이 없는 조명기구를 권장한다.
	기타	필요이상의 조명을 정리하고, 시간대별 이용량을 고려하여 조명의 점소등 및 시간대별 조명광량을 제어한다.
조명 용도별	가로등	주거지 연직면조도 25lx 이하를 유지하여야 한다. 최대허용상향광등급 U3를 유지하여야 한다.
	보안등 및 공원등	주거지 연직면조도 25lx 이하를 유지하여야 한다. 최대허용상향광등급 U3를 유지하여야 한다.
	광고조명	광고조명의 휘도는 최대값 1,000cd/m ² 이하를 유지하여야 한다. (점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물제외)
	장식조명	장식조명의 휘도는 평균값 25cd/m ² , 최대값 300cd/m ² 이하를 유지하여야 한다.
빛환경 관리계획 방향		준공업지역의 경우 G밸리, 성수동, 주거지역에 면하는 준공업지역 등 지역 특성을 반영하여 상업지역과 차등화된 빛방사허용기준을 제시한다.

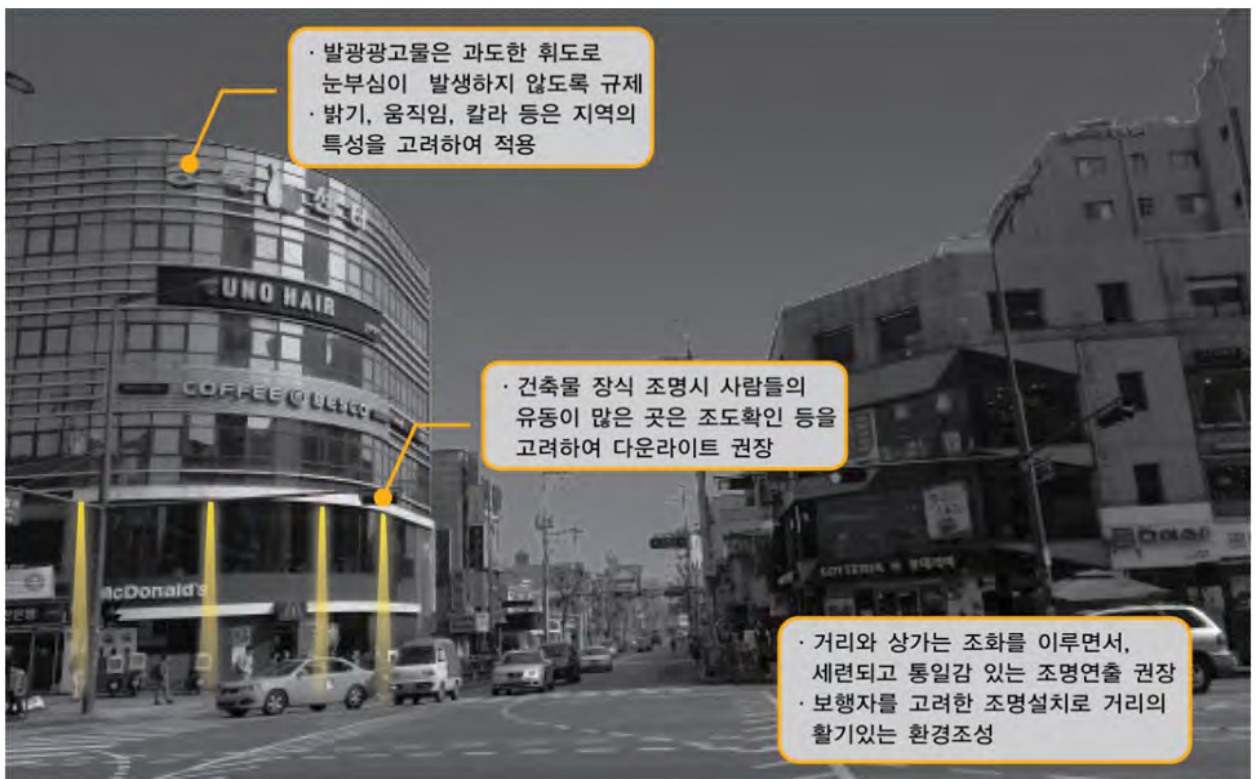
제4종 조명환경관리구역

조명방법

- 건축물의 경우 지역의 환경과 건축물의 특성을 고려하여 빛의 밝기, 움직임, 칼라 등을 사용한다.
- 활기있고 질서있는 조명환경을 위한 계획적인 조명을 연출 위하여 필요에 따라 배광을 선택할 수 있지만 조명연출대상 이외의 세는 빛은 방지한다.
- 상업지역의 특성을 고려하여 보행시 눈부심 등을 고려하여 빛을 연출한다.

조명기구

- 점멸 및 움직임이 있는 광고물 등에 인한 침입광 등에 피해를 고려하여 조명기구를 선정 관리한다.
- 광고조명 및 장식조명은 휘도기준에 적합하도록 밝기를 관리하고 광원이 직접적으로 노출되는 조명기구는 지양한다.



[그림 4-31] 제4종 조명환경관리구역 이미지

야간경관 조명유형별 빗공해방지계획

조명환경관리구역별 야간경관 가이드라인 요소

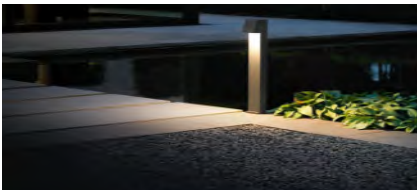
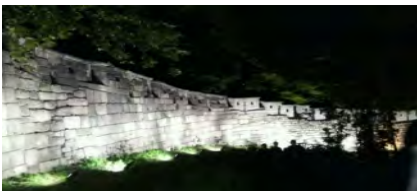
야간경관 조명유형별 빗공해 방지계획에서는 조명환경관리구역별 야간경관 가이드라인 요소를 크게 6개 요소로 구분하여 제시한다. 제1종에서 제4종 조명환경관리구역별 야간경관 가이드라인 요소별로 지켜야 할 사항을 제시하고, 그 구체적인 사례 이미지를 같이 나타낸다.

[표 4-45] 조명환경관리구역별 야간경관 가이드라인 요소

구 분	대 상
건축물 조명	서울시 내 아파트, 연립주택, 다세대주택, 주상복합 등 연면적 2000㎡ 이상 또는 5층 이상의 건축물
도로조명	광로, 대로 , 중소 , 소로 , 보행로 및 자전거도로
오픈스페이스 조명	도시공원, 광장, 녹지, 유원지, 공공공지 등
문화재 및 문화재보호구역 조명	문화재 및 문화재 보호구역
도시기반시설 조명	고가구조물, 교량, 보행시설물, 주유시설, 미술작품
발광광고물	네온류 광고물, 전광류 광고물, 점멸하거나 동영상 변화가 있는 광고물

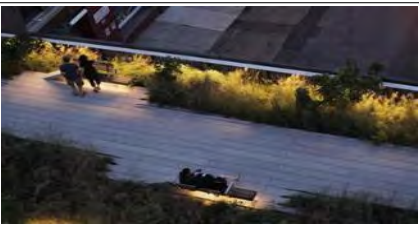
제1종 조명환경관리구역

[표 4-46] 제1종 조명환경관리구역

구 분	연출방식	연출이미지
건축물 조명	• 보전녹지, 자연녹지의 환경에 영향을 최소화하고 간접조명 등을 이용한 최소한의 조명을 연출 • 주변 자연환경에 누광되는 빛이 없도록 적절한 조명을 적용하고 투광기를 사용하는 경우는 업라이트를 지양하고 다운라이트 연출을 권장 • 건축물의 평균휘도는 5 cd/m^2, 최대휘도는 20 cd/m^2 이하를 적용	 낮은 위치의 조명을 사용 주변으로의 누광 제거
도로조명	• 보전녹지, 자연녹지의 누출광되는 빛이 없도록 계획 • 도로교통에 영향을 주지 않는 범위 내에서 밝기를 조절하여 빛공해 발생을 감소 • 수직각 90° 이상으로 최대광속은 0 lm 이하를 만족하도록 권장	 상향광 없고 주변으로 누출광이 없는 도로조명
오픈스페이스 조명	• 보전녹지, 자연녹지의 누광되는 빛이 없도록 계획 • 이용객들의 시간 및 이용률 등을 고려하여 시간대별 조명 및 소등을 실시 • 폴조명은 수직각 90° 이상으로 최대광속은 0 lm 이하를 만족하도록 권장	 지중매설 및 낮은 볼라드 조명
문화재 및 문화재보호구역 조명	• 주변 자연환경에 영향을 최소화하고 간접조명 등을 이용한 최소한의 조명을 연출 • 누광되는 빛이 없도록 적절한 조명을 적용, 문화재 성격에 맞는 역사적인 분위기를 연출할 수 있는 조명연출 • 문화재의 평균휘도는 5 cd/m^2, 최대휘도는 20 cd/m^2 이하를 적용	 문화재 주변으로 조명이 새어나가지 않도록 함
도시기반시설 조명	• 필요한 부분에 최소한의 빛으로 연출 • 발광방식, 직접적인 빛의 노출은 지양 • 도시기반시설의 평균휘도는 5 cd/m^2, 최대휘도는 20 cd/m^2 이하를 적용	 직접적인 빛의 노출 지양
발광광고물	• 발광광고물로 인한 주거지의 침입광이 없도록 설치 • 주변환경과 조화되는 연출방식 적용 • 조명의 움직임, 직접조명방식은 지양 • 점멸 또는 동영상 변화가 없는 일반 광고물의 발광표면 휘도는 최대값이 50 cd/m^2 이하를 적용	 저휘도 조명권장

제2종 조명환경관리구역

[표 4-47] 제2종 조명환경관리구역

구 분	연출방식	연출이미지
건축물 조명	- 건축물의 질감이나 윤곽의 깊이 등을 연출하고, 주변으로 누출광이 없도록 함 - 건축물의 평균휘도는 5 cd/m^2, 최대휘도는 60 cd/m^2 이하를 적용	 상향광 없고 주변으로 누출광이 없는 도로조명
도로조명	- 생산복지 및 자연복지로의 누출되는 빛이 없도록 계획 - 도로교통에 영향을 주지 않는 범위 내에서 밝기를 조절하여 빛공해 발생을 감소 - 수직각 90° 이상으로 최대광속은 10 lm 이하를 만족하도록 권장	 도로의 균제도는 만족하고 상향광 없는 조명사용
오픈스페이스 조명	- 이용객들의 시간 및 이용률 등을 고려하여 시간대별 조명 및 소등을 실시 - 공원의 기능을 발휘할 수 있도록 조명계획을 하여 조명설치 - 풀조명은 수직각 90° 이상으로 최대광속은 10 lm 이하를 만족하도록 권장	 시설물과 일체형되거나 은은한 조명연출
문화재 및 문화재보호구역 조명	- 직접적인 투광방식은 지양하고, 간접조명을 이용한 조명연출 권장 - 문화재의 평균휘도는 5 cd/m^2, 최대휘도는 60 cd/m^2 이하를 적용	 간접조명을 이용한 조명연출
도시기반시설 조명	- 조명연출시 조사각도를 고려하고, 후드 및 루버 등의 액세서리를 이용하여 눈부심 없도록 연출 - 도시기반시설의 평균휘도는 5 cd/m^2, 최대휘도는 60 cd/m^2 이하를 적용	 주변환경과 조화되는 조명연출
발광광고물	- 조명의 움직임, 직접조명방식은 지양 - 광고물 주변 주거지 위치를 고려하여 적용위치 선택 - 점멸 또는 동영상 변화가 없는 일반 광고물의 발광표면 휘도는 최대값이 400 cd/m^2 이하를 적용	 점멸 등 변화가 없는 조명권장

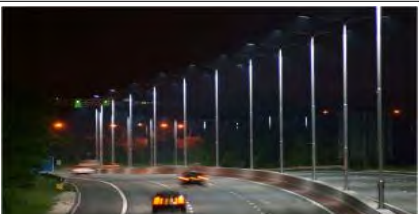
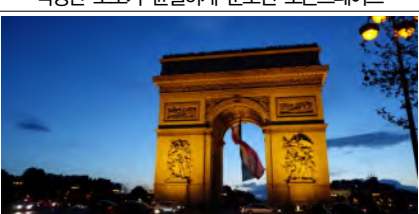
제3종 조명환경관리구역

[표 4-48] 제3종 조명환경관리구역

구 분	연출방식	연출이미지
건축물 조명	• 공동주택의 경우 옥탑부만 과도하게 연출되는 것은 지양 • 움직이거나 현란한 색상의 연출 지양 • 건축물의 평균휘도는 15 cd/m^2, 최대휘도는 180 cd/m^2 이하를 적용	 따뜻한 색온도 연출 및 주변 주거지에 빛공해 고려
도로조명	• 주거지역으로 침입광 발생이 없도록 조명기구 설치시 고려함 • 도로교통에 영향을 주지 않는 범위 내에서 밝기를 조절하여 빛공해 발생을 감소 • 수직각 90° 이상으로 최대광속은 50 lm 이하를 만족 하도록 권장	 가로등·보안등에 의한 침입광 생기지 않도록 설치
오픈스페이스 조명	• 이용객들의 시간 및 이용률 등을 고려하여 시간대별 조명 및 소등을 실시 • 공간의 특성을 고려한 조명계획을 하여 조명설치 • 폴조명은 수직각 90° 이상으로 최대광속은 50 lm 이하를 만족하도록 권장	 조경시설물을 이용한 조명연출
문화재 및 문화재보호구역 조명	• 직접적인 투광방식은 지양하고, 간접조명을 이용한 조명연출 권장 • 전통적인 분위기를 느낄 수 있는 조명연출 • 문화재의 평균휘도는 15 cd/m^2, 최대휘도는 180 cd/m^2 이하를 적용	 전통적인 분위기를 느낄 수 있는 색온도 연출
도시기반시설 조명	• 조명연출시 조사각도를 고려하고, 후드 및 루버 등의 액세서리를 이용하여 눈부심 없도록 연출 • 도시기반시설의 평균휘도는 15 cd/m^2, 최대휘도는 180 cd/m^2 이하를 적용	 교량의 특성을 잘 표현할 수 있는 색상 및 밝기연출
발광광고물	• 주거지 인근에 설치하는 발광광고물은 침입광 발생을 고려하여 위치 및 밝기 등을 선택 • 광고물 밝기를 조절할 수 있는 조광장치 적용권장 • 점멸 또는 동영상 변화가 없는 일반 광고물의 발광표면 휘도는 최대값이 800 cd/m^2 이하를 적용	 주변 주거지 등에 영향이 없는 조명작용

제4종 조명환경관리구역

[표 4-49] 제4종 조명환경관리구역

구 분	연출방식	연출이미지
건축물 조명	• 상업지역 특성에 맞는 칼라 및 조명연출 권장 • 건축물 재질, 형태를 고려한 조명연출 • 투광기 등의 상향조명연출 지양 • 건축물의 평균휘도는 25 cd/m², 최대휘도는 300 cd/m² 이하를 적용	 주변지역과 조화되는 건축물 조명
도로조명	• 도로조명 노면의 균제도 및 밝기를 만족 • 도로교통에 영향을 주지 않는 범위 내에서 밝기를 조절하여 빛공해 발생을 감소 • 수직각 90°이상으로 최대광속은 500 lm이하를 만족도록 권장	 도로특성에 맞는 등기구 및 밝기 적용
오픈스페이스 조명	• KS 조도기준을 만족하고 주변과 조화되는 조명연출 • 조명기구는 운전자 및 보행자에게 눈부심을 주지않도록 고려 • 폴조명은 수직각 90°이상으로 최대광속은 500 lm 이하를 만족도록 권장	 적정한 조도가 균일하게 분포된 오픈스페이스
문화재 및 문화재보호구역 조명	• 직접적인 투광방식은 지양하고, 간접조명을 이용한 조명연출 권장 • 전통적인 분위기를 느낄 수 있는 조명연출방식을 사용하고, 주변지역과 조화되도록 함 • 문화재의 평균휘도는 25 cd/m², 최대휘도는 300 cd/m² 이하를 적용	 연색성과 색온도를 적절하게 선정
도시기반시설 조명	• 조명연출시 조사각도를 고려하고, 후드 및 루버 등의 액세서리를 이용하여 눈부심 없도록 연출 • 광원이 외부에 노출되지 않도록 연출 • 도시기반시설의 평균휘도는 25 cd/m², 최대휘도는 300 cd/m² 이하를 적용	 눈부심을 최소화한 주유시설 조명연출
발광광고물	• 상업지역 및 야간 조도향상이 필요한 지역 등 지역의 특성에 맞도록 조명방식을 사용 • 점멸 또는 동영상 변화가 있는 광고물의 평균값은 1500 cd/m²이하를 적용하고 그 외 일반 광고물의 발광표면 휘도는 최대값이 1000 cd/m² 이하를 적용	 지역별 특성을 고려한 조명연출

제5장

실행계획

빛공해방지를 위한 분야별·단계별 방지대책

분야별·단계별 방지대책

빛공해방지를 위한 단계별대책 및 실현방안은 빛공해방지를 위한 법적업무, 방지업무, 홍보 및 교육으로 구분하여 2020년까지 5개년 추진계획(안)을 제시하여 빛공해 방지대책을 마련하도록 한다.

법적업무

빛공해 방지를 위한 법적업무는 빛공해 영향평가, 빛공해방지계획, 빛환경 관리계획 수립, 보고 및 검사업무가 있으며, 가장 선행되어야할 과제는 빛환경 관리계획 수립으로 야간의 빛을 친환경적으로 관리하기 위해 조명환경 관리구역 지정 후 각 구역별로 적합한 빛환경 관리계획을 수립하도록 한다.

방지업무

빛공해방지를 위해 장식조명, 공간조명, 광고조명으로 구분하여 각 조명유형별로 빛공해방지 매뉴얼을 작성하여 지속적인 관리가 될 수 있도록 한다. 그리고 서울시 빛공해 개선 시범단지 조성을 통해 서울시민들이 직접적으로 체감할 수 있는 공간 조성으로 실천적 빛공해 개선(안)이 될 수 있도록 하여 빛공해 없는 서울시를 실현할 수 있도록 한다.

홍보 및 교육

시민, 공무원, 전문가 등 빛공해 방지를 위한 교육, 홍보 등이 원활한 커뮤니케이션을 통해 지속적인 빛공해 관리가 될 수 있도록 하며 대상별 빛공해 방지 교육, 창구별 빛공해 홍보실행, 누구나 쉽고 용이하게 빛공해에 대해 접근할 수 있는 빛공해 홍보 안내서를 제작하여 배포한다.



[그림 5-1] 빛공해방지를 위한 분야별·단계별 방지대책

빛공해방지를 위한 분야별·단계별 방지대책

[표 5-1] 단계별 사업추진 시기 및 소요예산(안)

사업 구분	사업대상		사업추진 시기						예산 (단위: 백만원)
			준비단계			5개년 추진계획(안)			
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	
법 적 업 무			750						
1	빛공해 영향평가				●			●	350
2	빛공해방지계획							●	200
3	빛환경 관리계획 수립		●						200
4	보고 및 검사 (조명기구 소유자에게 보고, 자료제출 검사)			●	●	●	●	●	-
방 지 업 무			367,800						
1	장식조명								150
1.1	공공부문	서울시 장식조명 개선지원단 발족(1차)		●					50
1.2	공공부문	서울시 장식조명 개선지원단 발족(2차)				●			50
1.3	공공부문	서울시 장식조명 개선지원단 발족(3차)						●	50
2	공간조명								363,600
2.1	공공부문	서울시 내 보안등 30% (약 60,000개)	●						90,000
2.2	공공부문	서울시 내 보안등 70% (약 160,000개)		●	●				240,000
2.3	공공부문	LED가로등 조명개선 사업 (자치구별 1개소, 총 25개소)	●	●	●	●	●	●	33,600
3	광고조명								2,850
3.1	민간부문	자치구별 광고조명 개선사업	●	●	●	●	●	●	2,700
3.2	공공부문	동영상 광고물 관리방안 수립	●						150
4	서울시 빛공해 개선 시범단지 조성								1,200
4.1	공공부문	사업계획 수립 및 예산편성	●						-
4.2	공공부문	시범구역 공모 및 설계		●					100
4.3	민간부문	시범단지 조성(2개소)			●				1.100

빛공해방지를 위한 분야별·단계별 방지대책

[표 5-1](계속) 단계별 사업추진 시기 및 소요예산(안)

사업 구분	사업대상		사업추진 시기						예산 (단위: 백만원)
			준비단계			5개년 추진계획(안)			
			2015	2016	2017	2018	2019	2020	
홍보 및 교육			1122						
1	빛공해 방지 교육 실행내용								660
1.1	공공 부분 (공무원)	빛공해 매뉴얼 및 사례집 제작	●						35
		빛공해 세미나 개최	●	●	●	●	●	●	162
		빛공해 관련 민원 대응방안 교육	●	●	●	●	●	●	30
1.2	민간 부분 (전문가)	민간전문가 초청 빛공해 포럼개최	●	●	●	●	●	●	84
		민간전문가 소양교육		●	●	●	●	●	26
1.3	민간 부분 (일반시민)	빛공해 환경체험 프로그램 개발	●						29
		체험프로그램 운영	●	●	●	●	●	●	120
		빛공해 워크숍개최	●	●	●	●	●	●	18
		지역주민 빛공해 리더양성 교육	●	●	●	●	●	●	66
		빛공해 리더 선진지 견학		●		●		●	90
2	빛공해 방지 홍보 실행내용								402
2.1	민간 부분 (온라인)	빛공해 전문 어플리케이션 제작		●					100
		빛공해 이벤트	●	●	●	●	●	●	36
		메일링 서비스(뉴스레터 등)	●	●	●	●	●	●	108
2.2	민간 부분 (오프라인)	빛공해 방지 아이디어 및 논문 공모전	●	●	●	●	●	●	96
		언론매체(TV, 라디오, 신문 등 신규정책 홍보 시 비정기적으로 시행)	●	●	●	●	●	●	60
		자치구별 빛공해 방지 공동캠페인	●	●	●	●	●	●	2
3	빛공해 홍보안내서 제작 및 배포								60
3.1	공공 및 민간	빛공해 홍보안내서 제작	●		●		●		30
		빛공해 홍보안내서 배포	●	●	●	●	●	●	30

법적업무

빛공해영향평가

환경영향평가 실시

서울시에서는 2014년 3월에 ‘서울시 빛공해 환경영향평가 및 측정·조사 기술용역’을 완료하였으며, 법적근거(인공조명에 의한 빛공해 방지법 제16조)에 따라 시·도지사는 관할 지역의 빛환경이 주변지역에 미치는 환경영향을 3년마다 1회 이상 평가하고 그 결과를 환경부장관에게 보고하여야 함으로 2017년도에 빛공해 환경영향평가를 실시하여야 한다.

환경영향 평가시에는 대표지역에 대한 표본영향평가와 전수조사의 교차 시행방안을 마련하고 기존 영향평가 결과 분석내용을 종합적으로 평가하여 지속적으로 보완하여야 한다.



주거지역 침입광 실태조사(2014. 7 촬영)

상업지역 광고조명, 장식조명 실태조사(2014. 7 촬영)

[그림 5-2] 빛공해 환경영향 측정

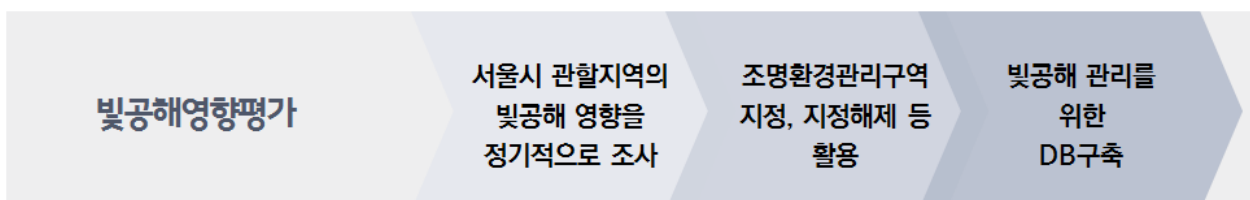
빛공해영향평가는 3년에 1회 평가로 약 3억 5천만원의 예산이 소요된다.

[표 5-2] 빛공해영향평가 단계별 사업추진 및 소요예산(안)

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
빛공해영향평가			○			○	350,000

기대효과

빛공해 영향평가는 시·도지사로 하여금 3년마다 빛공해 영향조사를 실시하도록 의무화되어 있으며, 관할 지역 내의 빛공해 영향을 정기적으로 조사하는 것은 빛공해 방지계획의 수립 및 시행이나 조명환경관리구역의 지정, 지정해제 또는 변경에 있어서 중요한 자료가 될 수 있다. 또한 정기적인 영향평가를 통하여 빛환경 측정 데이터를 구축하고 관리한다면 향후 빛공해 관리에 경비 절감은 물론 시 차원에서 유지 및 관리의 효율성을 기대할 수 있다.



빛공해환경영향평가 개요

- 법적근거 : 인공조명에 의한 빛공해 방지법 제16조 시·도지사는 관할 지역의 빛환경이 주변지역에 미치는 환경영향을 3년마다 1회 이상 평가하고 그 결과를 환경부장관에게 보고하여야 함

인공조명에 의한 빛공해방지법 제4장 보칙 제16조(빛공해환경영향평가)	빛공해환경영향평가 개요	빛공해환경영향평가 항목
시·도지사는 환경부령으로 정하는 바에 따라 관할 지역의 빛환경이 주변지역에 미치는 환경상 영향을 3년마다 1회 이상 평가	1. 법적근거 인공조명에 의한 빛공해방지법 공포안 2. 대상사업 조명환경관리구역(빛공해 방지법 공포안 제9조) 3. 평가주체 시·도지사	1. 지역환경 현황 2. 빛공해 영향분석 3. 기타환경영향평가 필요사항 등

- 평가항목 및 절차(인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙 제10조)

1. 지역환경 현황	자연 및 생활환경 현황
	토지이용 현황 및 지역개발 현황
	조명기구 설치·관리 및 빛공해 현황
2. 빛공해 영향분석	인공조명이 동물·식물, 경관 등 자연환경에 미치는 영향
	인공조명이 주민의 주거, 안전, 건강 등 생활환경에 미치는 영향
	인공조명이 농림수산업의 영위에 미치는 영향
3. 시·도 조례로 정하는 사항	그 밖에 환경영향평가에 필요한 사항
	빛공해 환경영향평가의 절차 등
↓	
시·도지사	빛공해 환경영향평가가 끝난 날부터 30일 이내에 그 결과를 환경부장관에게 보고하여야 함

법적업무

빛공해방지계획 수립

서울시 빛공해방지계획 수립

법적근거(인공조명에 의한 빛공해 방지법 제5조) 및 빛공해방지계획에 따라 관할 지역의 빛공해 방지를 위한 계획을 수립하여야 하며, 계획수립 주기는 환경부장관이 수립·시행하는 빛공해방지계획과 동일하게 5년으로 설정되어 있다. 시·도지사가 시·도 빛공해방지계획을 수립한 경우는 환경부장에게 제출한 후 공고하도록 명기되어 있어, 빛공해방지계획에 대한 내용을 수립하여야 한다.

[표 5-3] 시·도 빛공해방지계획 내용

구분	주요내용
「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙」 제2조(시·도빛공해방지계획의 수립)	1. 빛공해의 현황 및 향후 전망에 관한 사항 2. 시·도빛공해방지계획 목표 및 기본방향 3. 빛공해 방지를 위한 분야별·단계별 대책 4. 빛공해에 관한 교육·홍보 대책 5. 시·도빛공해방지계획의 시행방안 6. 시·도빛공해방지계획의 시행에 드는 비용의 산정 및 재원조달방안 7. 그 밖에 빛공해 방지를 위하여 필요한 사항

빛공해방지계획은 당 사업이 완료되는 2020년을 목표로 사업비 약 2억원(2014년 예산 기준)이 소요될 것으로 산출되었다.

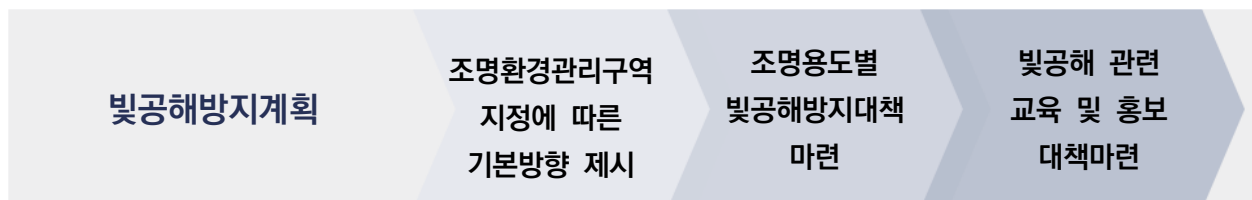
[표 5-4] 빛공해방지계획 단계별 사업추진 및 소요예산(안)

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
빛공해방지계획						○	200,000

기대효과

환경부장관이 수립하는 빛공해방지계획과 연계성을 높이고, 서울시 지역의 특수성이나 사정을 고려하여 서울시 빛공해방지계획을 마련하여 빛공해 방지를 위한 선도적인 위치를 선점하고, 빛공해가 없는 쾌적한 도시 서울의 위상을 정립할 수 있다.

또한 서울시 조명환경관리구역 지정에 따른 구역별 특성을 반영한 기본방향을 제시하고 조명용도별 빛공해 방지를 위한 빛공해 방지대책을 마련할 수 있다.



빛환경관리계획

서울시 빛환경관리계획 수립

조명환경관리구역의 빛환경을 친환경적으로 관리하기 위한 계획으로 서울시 조명환경관리구역 지정 후 제1종 ~ 제4종에 적합한 빛환경관리계획 수립이 필요하다. 빛환경을 친환경적으로 관리하기 위해 기술적, 재정적 관리방안을 수립하는 것으로 주요내용은 아래표와 같다.

[표 5-5] 빛환경 관리계획 주요내용

구분	주요내용
「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」 제5조(관리계획의 수립)	1. 조명환경관리구역의 빛환경 관리 목표 및 기본방향 2. 조명환경관리구역의 현황 및 인공조명에 의한 빛공해 실태 3. 조명환경관리구역의 조명기구에 대한 친환경적 관리방안 4. 조명환경관리구역의 빛환경을 친환경적으로 관리하기 위한 기술적·재정적 지원방안 5. 그 밖에 빛공해 방지를 위하여 필요하다고 인정되는 것으로 해당 시·도의 조례로 정하는 사항

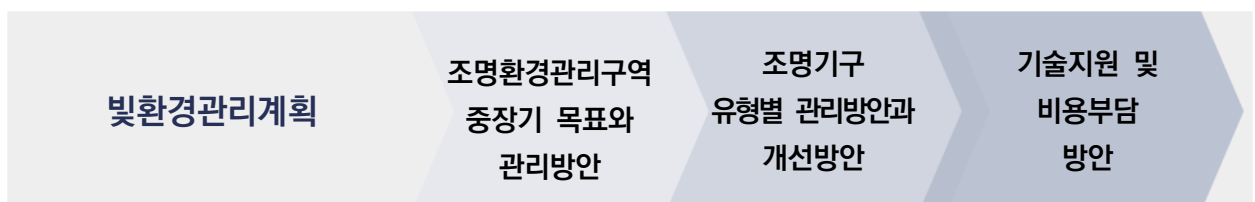
빛환경관리계획은 법적업무 중 가장 선행되어야 할 계획으로 준비단계인 2015년 추진으로 분류하고 사업비는 약 2억원 소요된다.

[표 5-6] 빛환경관리계획 단계별 사업추진 및 소요예산(안)

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
빛환경관리계획	○						200,000

기대효과

조명환경관리구역의 빛공해 현황 및 전망을 토대로 조명환경관리구역의 중장기 관리방향 및 목표를 마련하여 서울시의 도시빛정책 추진을 위한 기술지원 및 비용부담방안을 마련하여 빛공해 관리구역의 빛공해요소를 관리하여 친환경적인 야간경관을 조성 할 수 있다.



법적업무

보고, 자료제출 요구 및 검사

보고, 자료제출 요구 및 검사

조명환경관리구역 내의 빛공해 방지를 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 조명기구의 소유자등에 대하여 ‘빛공해방지법’ 제17조(보고 및 검사)에 의거하여 조명기구의 설치·관리에 관하여 보고하게 하거나 자료를 제출하게 할 수 있으며, 관계 공무원으로 하여금 조명기구가 설치된 장소에 출입하여 시설·장비 등을 검사하게 할 수 있다.

측정업무기관은 『환경분야 시험·검사등에 관한 법률』 제16조 측정대행업에 등록되어있는 기관을 선정하여 진행하도록 되어있으나 라고 명시되어있다. 그러나 현재 이러한 기술능력·시설 및 장비를 갖춘 자에 대한 세부기준은 현재 마련 중에 있어 [표 5-7] 기관 선정 기준을 수립하여 평가기관을 선정하여 진행하도록 하고 측정대행업 세부기준이 마련된 후 3년까지는 현 기준을 적용하도록 한다.

빛공해 측정을 위해서는 시·군·구를 기준으로 한 측정대행업 관련부서에 기술과 시설보유력을 증빙할 수 있는 서류 제출을 통해 별도의 심사를 거쳐 선정하도록 한다. 기술보유력에 있어서는 최근3년 공공기관에서 수행한 관련업무실적(야간경관계획, 야간도로조명측정용역, 빛공해관련 용역)를 제출하도록 하고, 시설보유력은 빛공해 영향평가 실시에 필수적인 장비인 휘도계, 조도계의 보유여부를 증빙할 수 있는 자료를 제출한 기관을 대상으로 한다.

환경분야 시험·검사등에 관한 법률 제16조

인공조명에 의한 빛공해의 측정업무를 대행하는 영업을 하고자 하는 자는 대통령령으로 정하는 기술능력·시설 및 장비를 갖추어 특별시장·광역시장·도지사 또는 특별자치도지사에게 등록하여야 한다.

[표 5-7] 빛공해 측정 기관의 선정

신청 및 처리기관	제출해야 하는 서류		비고
시,군,구 측정대행업 관련부서 시,도 측정대행업 관련부서	기술능력 보유현황 및 이를 증명하는 서류	최근3년 공공기관에서 수행한 관련업무실적(야간경 관계획, 야간도로조명측정용역 , 빛공해관련 용역)	관련 실적업무 5건이상부터 인정 (실적증명서, 계약체결통보서등)
	시설·장비의 보유현황 및 이를 증명하는 서류	1. 휘도계 2. 조도계	빛공해공정시험에서 정하는 장비

법적업무

조명기구의 개선명령 이행결과 보고

법 제13조 따른 개선명령을 이행한 자는 그 이행결과를 지체 없이 시·도지사에게 보고하여야 한다. 법적인 참여유도로 강제성이 있으나 준비단계부터 지속적으로 조명기구 소유자등의 참여를 이끌어 낼 수 있도록 한다. 빛공해 관련 법적 업무절차 및 세부사항 등은 빛환경 업무 매뉴얼을 참조하여 수행도록 한다.

[표 5-8] 이행결과 보고서 주요 내용

조명기구 설치장소		조명기구 설치장소
조명기구 종류		- 공간 조명 : 「빛공해 방지법 시행령」 제2조제1호에 따른 조명기구 - 옥외광고 조명 : 「빛공해 방지법 시행령」 제2조제2호에 따른 조명기구(점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물) - 장식 조명 : 「빛공해 방지법 시행령」 제2조제3호에 따른 조명기구
위반내용		위반내용기재
개선명령일		개선명령 받은 날짜
개선 사항	빛방사허용기준	해당 조명환경관리구역
	개선내용	개선내용 기재
개선이행일		개선이행일 기재

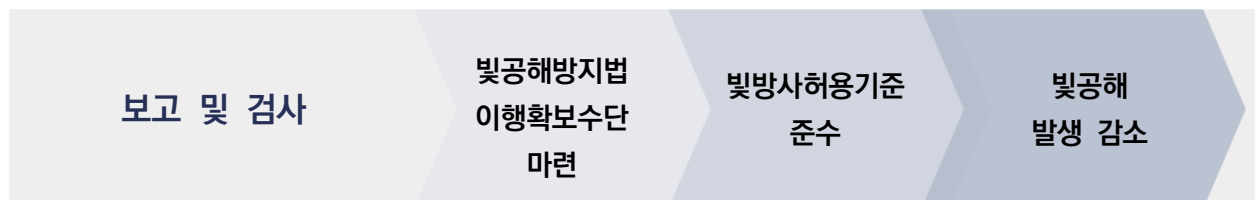


[표 5-9] 보고, 자료제출 요구 및 감사 단계별 사업추진 및 소요예산(안)

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
보고, 자료제출 요구 및 감사		○	○	○	○	○	-

기대효과

빛방사 허용기준의 준수 이행을 확보하기 위한 수단으로 개선명령을 내릴 수 있으며, 개선명령을 받은 자는 이행결과에 대한 보고를 해야 한다. 개선명령을 이행하지 아니하는 경우 또는 이행하였음에도 불구하고 빛방사 허용기준을 초과하는 경우 사용중지 또는 사용제한, 과태료 부과 등을 이행 할 수 있다.

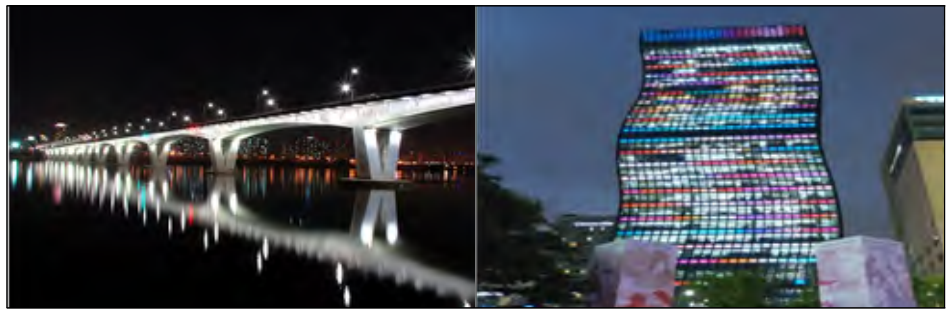


장식조명

서울시 장식조명 개선지원단 발족

서울시 장식조명의 개선을 위한 다양한 분야의 참여를 유도하고 장식조명의 빛공해에 대한 홍보차원에서 장식조명 개선지원단을 발족하도록 한다.

개선지원단은 다양한 계층의 참여유도를 통한 개선지원단을 공모하고, 장식조명의 정기적인 조사를 시행할 수 있도록 한다. 장식조명 설치에 대한 문제점과 개선방안 등 업무에 필요한 DB를 확보하고 장식조명 관리매뉴얼을 구축한다.



[그림 5-3] 서울시 장식조명

서울시 장식조명 개선지원단은 일반시민과 민간전문가를 중심으로 선정하고 개선지원단을 관리할 수 있는 별도의 T/F팀(내부인력을 활용한 겸직형태로 구성)을 구성하여 장식조명에 대한 지속적인 모니터링이 될 수 있도록 한다.

서울시 빛공해 개선을 위한 아이디어 및 개선(안)에 대한 공모선발을 통해 빛공해에 대한 관심과 열의가 있는 일반시민 5인, 민간 전문가 5인 총 10인내외로 구성한다. 선발 이후에는 지원단 발족 이전, 빛공해에 대한 교육을 실시하여 체계적인 모니터링이 진행될 수 있도록 교육·지원하도록 한다. 선정된 지원단 임기는 2년으로 하고 분기별 장식조명의 빛공해 모니터링 내용을 관련 T/F팀과 협의하도록 한다.

[표 5-10] 서울시 장식조명 개선지원단 선발기준 및 역할

구 분	주요내용
대 상	일반시민(5인), 민간전문가(5인)
인 원	10인(각 5인)
선정방법	빛공해 개선을 위한 아이디어 및 개선(안) 공모
임 기	2년
역 할	매 분기별 모니터링 결과를 관련 T/F팀에 보고

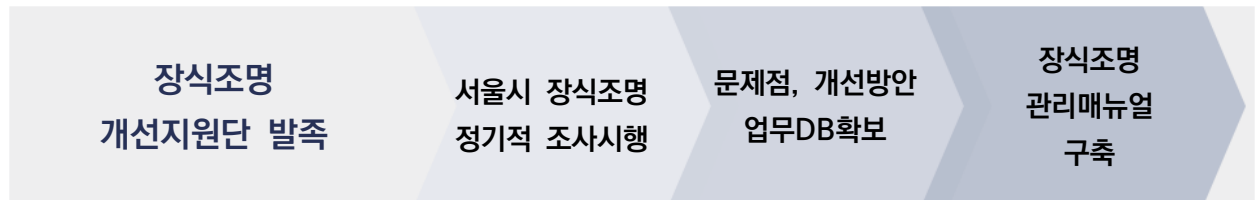
2016년을 시작으로 격년제로 운영하여 조명 트렌드와 변화되는 법과 제도 등을 고려하여 시행하도록 한다. 총 3차를 목표로 시행되며 추정사업비는 약 1.5억원으로 도출되었다.

[표 5-11] 장식조명 개선지원단 단계별 사업추진 및 소요예산(안)

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
개선지원단 발족(1차)		○					50,000
개선지원단 발족(2차)				○			50,000
개선지원단 발족(3차)						○	50,000
합 계							150,000

기대효과

장식조명 관리 매뉴얼을 확보하고 장식조명 빛공해에 대한 대중적 홍보를 확산시킬 수 있다.



공간조명

서울시 주택가 침입광 개선사업

현재 서울시에서 발생하고 있는 빛공해 민원의 약 80%가 주택가 보안등 불빛에서 발생되고 있다. 시민들의 편안한 잠자리 및 환경 개선과 안전하고 쾌적한 주거공간조성을 목적으로 개선되어야 한다. 우선적으로 빛공해가 심하고 어두운 주택가 골목길의 경우 안전사고는 물론 범죄 발생률이 높기 때문에 보안등 개선을 최우선으로 하고, 주거지와 인접한 보안등 및 가로등 교체로 주거환경이 개선되도록 한다.



[그림 5-4] 주택가 빛환경 개선 사례

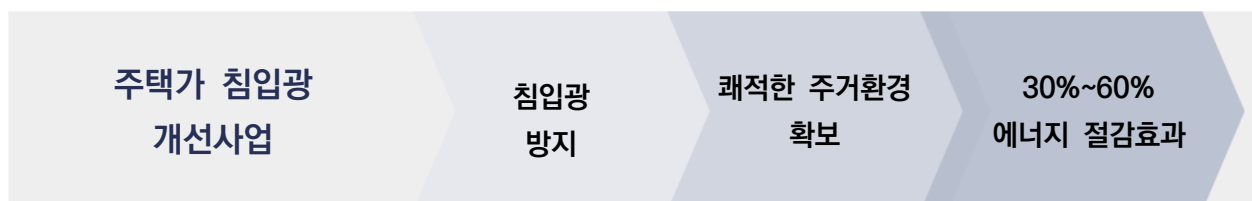
2015년 서울시 내 보안등의 30% 개선사업을 시작으로 2017년까지 서울시 내 모든 보안등 개선작업이 완료될 수 있도록 단계별 추진계획을 수립하고 전면 개선될 예정인 보안등은 약 22만개를 기준으로 약 3,300억원의 사업비가 추정되었다.

[표 5-12] 보안등 단계별 개선 사업비

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
서울시 내 보안등의 30% (60,000개)	↔ 30%						90,000,000
서울시 내 보안등의 70% (160,000개)		↔ 70%					240,000,000
합 계							330,000,000

기대효과

주택가 침입광 개선사업은 관리구역을 조명환경관리구역으로 지정 후 국비30%, 시비30%, 구비40%를 원칙으로 단계별 개선사업을 시행하고 골목길 밝기 2배 상향조정, 빛공해 제로화를 통해 에너지 30~60% 절감이 될 것으로 기대된다.



빛공해방지를 위한 분야별·단계별 방지대책
방지업무

LED 가로등 조명개선 사업

서울시 내 자치구별로 2000년 전·후 설치된 노후 가로등을 중심으로 도시미관 개선을 목적으로 가로등 개선사업을 실시하고 있다.

전사광 및 후사광에 의한 침입광 발생지역을 우선으로 하고, 고용량 가로등을 저용량 LED 가로등으로 교체하도록 한다.



[그림 5-5] 가로등 LED조명 개선 사례

각 자치구별 침입광 발생가로를 중심으로 한 가로 당, 약 100여개의 LED 조명을 개선한다고 가정하였을 때, 한 개의 가로 당 조명 개선 사업비는 약 2.2억원이 소요되며, 2015년을 시작으로 하여 자치구별로 매년 1개 가로를 선정하여 정비시행 시 336억원의 비용이 추산된다.

[표 5-13] 가로등 1회 개선 시 100개 기준 예상 사업비

구분	수량	단가	예산(천원)
LED 90W	100	900	90,000
4M POLE	100	700	70,000
공사비 (자재비 40%적용)	-	-	64,000
합 계			224,000

[표 5-14] LED가로등 단계별 개선사업비

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
자치구별 1개소 (25개구)	←					→	33,600,000 (1가로 당 2.24억원*25개자치구*6개년)
합 계							33,600,000

기대효과

저용량 고효율 LED가로등 교체로 에너지 절감 효과 및 침입광 개선을 통해 쾌적한 주거환경 확보가 가능하며, 노후 가로등 교체로 가로등 주변 빛공해 개선에 기여할 것으로 기대된다.

LED가로등
조명 개선사업

에너지절감
효과

쾌적한 주거환경
확보

가로등 주변
빛공해 개선

광고조명

시민과 함께하는 광고간판 개선사업

기업홍보를 위해 경쟁적으로 현란하고 과도하게 연출되고 있는 광고간판의 빛공해 개선을 위해 관련 민·관 협의체를 구성하여 업주 스스로 개선활동에 참여할 수 있도록 유도한다. 민·관 협의체는 해당지역 점포주, 건물주 등으로 구성된 간판개선 주민위원회를 구성하도록 한다.

개선방안으로 에너지 절약형 LED조명과 타이머 스위치 설치 등을 통해 에너지 절감 및 빛공해를 방지하도록 하고, 지속적인 추진사업으로 불법광고물 및 과도한 조명에 의한 빛공해를 최소화한다. 또한 우수간판 설치업소에 대해서는 인센티브 제공 등 다양한 사업을 통해 광고물 수준을 향상시킨다.



[그림 5-6] 노원구 대명프라자 간판개선 사례

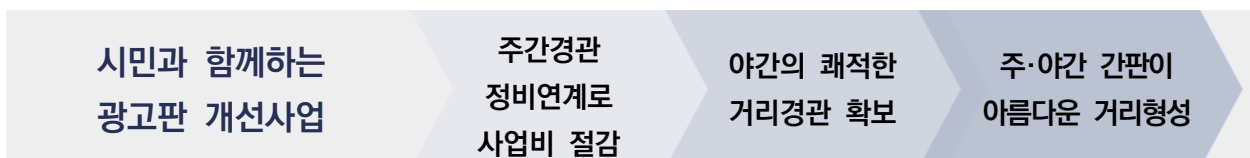
사업은 서울시 “간판이 아름다운 거리 조성” 사업의 일환으로 책정된 사업비를 매칭하되 간판정비사업과 더불어 빛공해 방지를 추가 개선하도록 진행하고, 업소당 제작단가 250만원 기준(시비60%, 자치구비 40%, 2013년도 서울시 공공디자인과 예산 참조) 시비 60%를 지원할 경우, 서울시는 해당 점포에 150만원 지원을 기준으로 매년 3,000개의 점포를 선정할 경우, 매년 45억원의 사업비가 소요되며 2015년부터 2020년까지 6개년도 사업 추진 시 총 270억원의 사업비가 소요된다.

[표 5-15] 광고간판 개선 단계별 개선사업비

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
광고조명 (자치구별 지역 선정)	←──						

기대효과

서울시 추진중인 ‘간판이 아름다운 거리 조성’ 사업과의 연계로 사업비 절감효과 및 정책 방향성을 함께하고, 주야간 간판이 아름다운 거리 형성을 목표로 한다.



방지업무

동영상 광고물(대형전광판 등) 관리방안 수립

대형전광판, 네온류 등 동영상 및 점멸빈도가 높은 광고조명을 대상으로 관리방안을 실행하도록 한다.

다양한 동영상 광고물들이 쏟아져 나오고는 있으나 명확한 광고물의 관리기준이나 매뉴얼이 없기 때문에, 광고물 기준 빛공해 제재 및 개선안 수립이 어려운 실정이다. 이를 해결하기 위해 동영상 광고물의 빛공해 방지를 위한 별도의 관리기준 및 매뉴얼 마련을 시행하도록 한다.



[그림 5-7] 서울시 광화문주변 동영상 광고물

이 사업은 우선 추진사업으로 2016년 민간위탁의 형태로 1.5억원의 사업비를 기준으로 시행하도록 한다.

[표 5-16] 단계별 개선사업비

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
동영상 광고물 관리방안 수립		○					150,000
합 계							150,000

기대효과

광고물의 관리기준이나 매뉴얼이 없기 때문에, 광고물 기준 및 관리방안을 마련하여 업주 스스로 개선활동에 참여할 수 있도록 유도한다.

광고간판
개선사업

광고간판
관리방안
마련

시민과 함께하는
효율적 관리

광고조명
빛공해 개선

방지업무

서울시 빛공해 개선 시범단지 조성

공간, 광고, 장식조명의 빛공해를 통합 개선한 빛공해 개선 표준단지를 조성하여 시민들이 직접 체감할 수 있도록 하고, 우수사례로서 교육 및 홍보의 장으로 구축하도록 한다.

구역은 민간조명(광고조명, 장식조명), 공공조명(가로등, 보안등, 공원등)으로 하고, 제안서 공모 등의 시행으로 시민과 전문가가 참여하여 시범사업구역 선정을 유도하도록 한다. 또한, 서울시와 자치구의 업무 분장을 통해 계획수립 및 유지관리 시행(서울시 : 예산 및 행정지원, 제도개선, 사업종합계획 수립/ 자치구 : 사업시행, 주민참여 유도, 유지관리)으로 민·관, 시·자치구가 함께 하는 계획이 실현되도록 한다. 2015년 사업계획을 수립하고 추정사업비 12억원을 편성하여 2017년에 시범단지 조성이 마무리되도록 단계별 사업을 추진하도록 한다. 세부내용은 본 보고서 시범사업 대상지 선정 및 개선 제시내용을 참고하도록 한다.

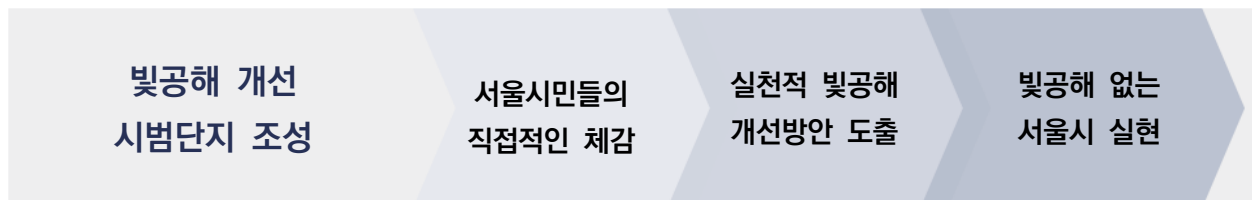
[표 5-17] 단계별 개선사업비

구분	15'	16'	17'	18'	19'	20'	추정사업비(천원)
사업계획수립 및 예산편성	○						0
시범구역 공모 및 설계		○					100,000
시범단지 조성			○				1,100,000
합계							1,200,000

기대효과

간접적인 체험형태보다는 실제로 빛공해 개선 시범단지 조성을 통해 서울 시민들이 직접 참여하여 문제점에 대해 체감하고 빛공해 관리에 적극적으로 참여할 수 있도록 빛공해 개선 시범단지를 조성하도록 한다.

이를 통해 지속적이고 근본적인 빛공해 개선, 빛공해 없는 서울시 야간경관 구현을 기대한다.



홍보 및 교육

빛공해 방지 교육 실행내용

빛공해 방지 교육 추진방향

다양한 이해관계들의 인식개선을 위한 지속적인 교육체계마련

빛공해 방지계획이 원활하게 수행되기 위해서는 빛공해 관리 및 빛공해 개선사업 등 양적인 확대도 중요하지만 시민들의 빛공해에 대한 인식변화도 중요한 요소 중 하나이다. 이를 위해서는 빛공해의 실정 및 빛공해 관리에 관련된 교육 및 홍보를 통하여 빛공해 방지의 필요성을 인식시켜 민간부분에서의 빛공해 방지 사업 확대를 도모하고, 향후 유지관리에 문제가 없도록 기술 인력을 확보한다.

빛공해 홍보 및 교육은 좋은빛 형성을 위한 부정적 인식변화를 우선적으로 해결하고 빛공해 방지 습관, 최신정보의 제공을 통해 자체적으로 빛공해 방지 문화가 정착되도록 하며 시민, 민간부분, 공공부분에서의 자발적 참여를 통한 자체적인 관리체계가 형성될 수 있도록 한다.

시민, 민간부분, 공공부분의 이해관계가 서로 다르기 때문에 그들의 요구와 지식정도 등을 고려하여 교육 및 홍보체계를 수립하여 맞춤형 교육이 될 수 있도록 한다.

빛공해 방지의식 강화 및 홍보

빛공해 방지문화의 정착

빛공해 관련 인력양성

좋은빛 환경 조성사업 실시

[그림 5-8] 빛공해 홍보 및 교육 목표

홍보 및 교육

빛공해 교육대책

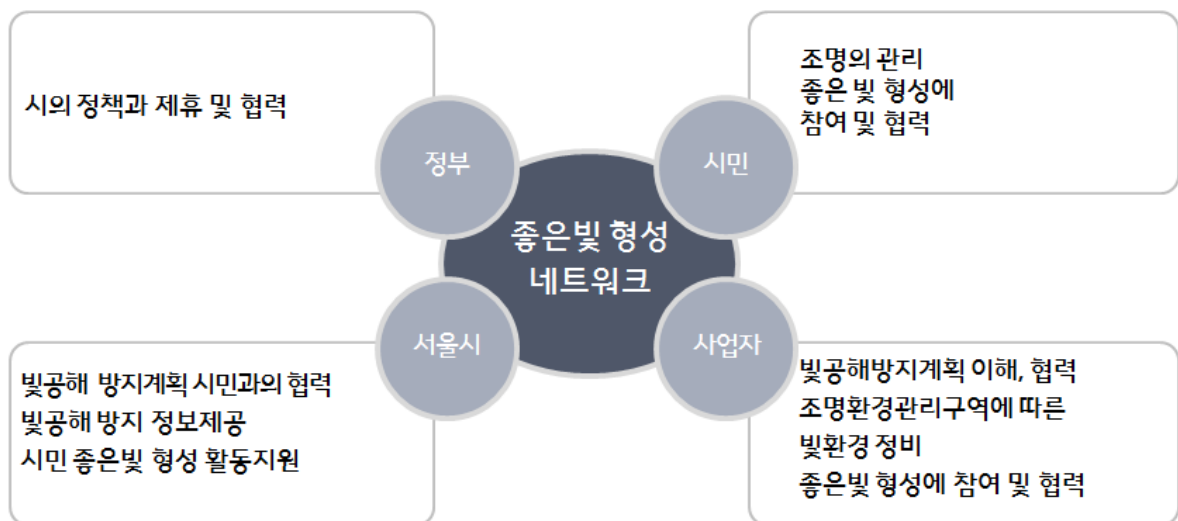
교육대상

빛공해 교육은 빛공해에 대한 정보 및 의식차이가 다르기 때문에, 그 이해관계자에 따라 커리큘럼을 달리해야 한다. 따라서 빛공해 관련 공공부문(공무원 등), 시민(어린이, 청소년, 성인 등), 민간부문(사업장 등)으로 구분하여 교육을 실시한다.

중점사항

서울시 빛공해 현황 및 문제점을 인식시켜 빛공해 개선사업의 타당성 및 효과에 대한 이해도와 참여도를 증진시키고 향후 자발적인 주인의식 형성으로 지속적인 참여를 유도하도록 한다.

- 공공부문의 빛공해 교육은 빛공해에 대한 명확한 판단기준을 확립하여 빛공해에 대한 객관적인 잣대를 댈 수 있는 전문가적 소양을 확립할 수 있도록 한다.
- 민간부문의 빛공해 교육은 서울시 야간환경에 대한 주인의식을 갖도록 하여 안전하고 쾌적한 야간경관 연출의 전도사로서 기본소양을 증진시키는데 집중하도록 한다.
- 시민부문의 빛공해 교육은 빛공해에 대한 알기쉬운 정의와 최신자료를 제공하는 데 집중하고, 자발적인 참여유도를 위한 주민 리더양성교육으로 지속적인 참여를 유도하도록 한다.



[그림 5-9] 빛공해 방지 교육을 위한 이해관계자별 중점사항

홍보 및 교육

공공부문 세부 추진방향

공공부문의 경우, 일반 공무원은 빛공해에 대하여 각 실과에 해당하는 업무를 인식할 수 있도록 정기적인 세미나와 설명회를 개최하도록 한다. 또한 빛공해로 인한 민원발생 시, 이에 대응할 수 있는 서비스교육과 실질적으로 해결할 수 있는 매뉴얼 등을 수립하여 대응할 수 있는 교육을 시행하도록 하고, 서울시청 및 자치구의 조명 관련 부서(광고물관리부서, 공원의 조명전기 업무부서, 도로조명 업무부서)공무원을 대상으로 한 빛공해 관련 교육 프로그램을 운영한다.

빛공해 매뉴얼 및 사례집 제작

공무원의 잦은 인사이동으로 인해 관련 업무의 공백을 방지하기 위하여 빛공해 방지를 위한 매뉴얼과 관련 사례집을 제작하여 누구나 효율적으로 업무를 처리할 수 있도록 한다.

- 매뉴얼 구성내용: 빛공해 개념 및 주요 용어의 설명, 빛공해 민원현황 및 해결 사례, 서울시 빛공해 방지 대책, 빛공해 측정방법, 빛공해 교육 및 홍보대책으로 구성하여 처리해야할 업무에 따라 신속하게 대응할 수 있도록 구성

빛공해 세미나 개최

지속적으로 변경되는 빛공해 방지 대책과 사례 등을 즉각적으로 상호 공유하고 각 자치구별 특성에 따라 나타나는 문제들을 공유할 수 있도록 연 2회 정기적으로 담당 공무원들의 빛공해 관련 세미나를 개최하도록 한다.

- 참석대상: 서울시청 및 자치구의 조명관련 직종(광고물관리부서, 공원의 조명전기 업무부서, 도로조명 업무부서)

빛공해 관련 민원 대응방안 교육

2014년 한해 서울시에 접수된 빛공해 민원은 1,571건으로 2013년 773건에 비해 약 2배 이상 급증하였으며 매년 빛공해 관련 민원은 증가는 추세이며, 그 양상도 복잡하게 나타나고 있다. 이에 빛공해로 인해 발생하는 민원을 신속하고 효율적으로 대처하기 위하여 빛공해 문제에 대해 명확하게 민원인에게 설명하고 이해시킬 수 있도록 빛공해 및 민원인 대응교육을 시행하도록 한다.

- 교육내용 : 빛공해 내용안내 및 빛공해 방지계획 활용방안 교육, 빛환경 점검 및 측정 방법에 대한 내용 전반, 민원대응방안 등

[표 5-18] 공공부문 빛공해 방지교육 프로그램의 사업추진 시기 및 소요예산

프로그램	운영	소요예산(천원)
빛공해 매뉴얼 및 사례집 제작	-	35,000
빛공해 세미나 개최	연 2회	162,000
빛공해 관련 민원 대응방안 교육	분기별 1회 연 4회	30,000

홍보 및 교육

민간부문 세부 추진방향

민간부문은 일반시민과 민간 전문가와 시공전문가 등 정보의 인지 정도가 다르므로 민간부문도 시민과 전문가 부문으로 나누어 교육방향을 설정하도록 한다.

민간부문(전문가)

민간부문 전문가 부문은 빛공해 관련 전문가와 민간부문의 시공전문가로 나누어 그 교육내용을 달리하도록 한다.

서울시에의 최신 빛공해 방지 정보를 가장 빠르게 제공할 수 있는 창구를 마련하여 서로 공유할 수 있도록 하고 조명설치 시 빛공해 심의 시 객관적인 판단과 평가를 할 수 있는 소양교육을 실시하도록 한다. 또한, 서울시 야간경관의 연출가로서 주인의식을 가질 수 있는 소양교육과 더불어, 서울시에 최적화된 좋은빛에 대한 정기적인 세미나 등을 개최하여 서울시와 함께 하는 민간부문 리더로 활약할 수 있도록 지속적인 교류의 창을 마련하도록 한다.

민간전문가 초청 빛공해 포럼

빛공해 및 야간경관 연출에 대한 최신 정보를 제공하고, 관련 전문가 간 교류의 장을 제공하고자 연 1회 정기적으로 빛공해 포럼을 개최하도록 한다.

민간전문가 소양교육

야간경관의 연출가로서 주인의식을 가지고, 서울시에 최적화된 좋은 빛 계획을 위한 소양교육을 실시하도록 하는데 이 교육의 경우, 민간업체나 단체에서 교육 요청 시 진행하도록 하여 연 예산을 1천만원으로 제한하도록 한다.

[표 5-19] 민간부문 빛공해 방지교육 프로그램의 사업추진 시기 및 소요예산

프로그램	운영	소요예산(천원)
민간전문가 초청 빛공해 포럼개최	연 1회	84,000
민간전문가 소양교육(비정기적)	요청시(비정기)	26,000

민간부문(일반시민)

민간부문 시민의 경우, 어린이 및 청소년, 성인을 대상으로 구분하되 연령과 관심사에 따라 구분하도록 한다. 어린이 및 청소년의 경우 학교교육과 연계하여 참여도를 높이기 위하여 청소년활동 인증제와 연계한 체험프로그램으로 기획하도록 한다.

빛공해 환경체험 프로그램 개발

여성가족부의 청소년활동인증제 프로그램으로 개발하여 초·중·고등학생의 참여를 높일 수 있는 환경체험 프로그램으로 개발하도록 한다. 체험프로그램은 관련 전문기관에 의뢰하여 초·중·고등학생 맞춤형 프로그램과 계절별 특화된 프로그램으로 기획될 수 있도록 전문기관에 의뢰하여 진행하도록 한다.

공공부문 단독 진행보다는 민간에서 보유하고 있는 다양한 체험인프라와 프로그램 운영 노하우를 연계하여 교육프로그램의 질적 다양화를 확보하도록 한다. 성인의 경우, 민간과 공공부문의 소통의 장을 마련하여 직접적으로 서울시 빛공해 현장을 몸으로 체득하도록 하여 자발적인 참여를 유도할 수 있는 교육프로그램을 제공하도록 한다.

홍보 및 교육

빛공해 환경체험 프로그램 운영

초·중·고등학생을 대상으로 한 정기적인 프로그램의 경우, 매주 토요일 실시하도록 하여 연 48회를 목표로 하고, 여름방학과 겨울방학을 활용하여 1일 캠프 프로그램으로 진행하도록 한다. 프로그램 진행비용은 참여자들이 일부 납부하게 하도록 한다.

해당 자치구 공무원과 함께하는 빛공해 워크숍 개최

시민들의 참여를 적극 장려하고 주민들이 생활하고 있는 각 자치구의 야간환경이 어떠한지 실제 현장을 방문하고 자치구 담당 공무원들과의 격없는 대화를 통해 빛공해 문제에 대해 논의할 수 있는 워크숍을 분기별로 진행하도록 한다.

지역주민 빛공해 리더양성 교육

자치구 공무원과의 지속적인 교류와 소통을 통해 빛공해 리더를 선출하고 선출된 리더를 양성하기 위한 정기적인 교육프로그램을 운영하도록 한다.

교육은 실내와 실외로 나누어 진행하여 빛공해에 대한 전문적인 지식과 현장에서 실제로 발생되고 있는 빛공해에 대해 몸소 체험할 수 있는 교육이 될 수 있도록 매년 정기적으로 매월 1회, 연 12회 운영하도록 한다.



[그림 5-10] 빛공해 관련 실내 및 실외 교육예시

빛공해 리더 선진지 견학

빛공해 리더로 선정된 시민들 중 우수리더 10여명을 선발하여 연 1회 빛공해 선진지 견학 시행으로 리더로서의 자긍심과 역량을 향상 시키도록 한다.

빛공해 리더의 선진 견학지로는 빛공해 방지법이 제정되어 운영중인 지역을 우선적으로 선정하도록 한다. 추천대상지로는 미국 캘리포니아 새너제이 시와 애리조나 프래그스태프 시로 두 도시 모두 빛공해 관련법과 야간경관계획을 수립하고 있다. 캘리포니아의 경우 사람들의 안전함과 보안의 느낌을 가지는 장소 조성을 목표로 거리, 보행자가로를 중심으로 조명의 색, 조명기구 타입, 폴타입 등의 기준을 제시하고 있고 애리조나는 도시의 요소 및 형태로 구분하여 조명기구와 기준을 제시하고 있다.

프랑스의 경우 파리시와 리옹시를 들 수 있는데 파리는 주요 명소와 기념상징물에 대한 적극적인 조명정책을 실시하고 있고, 리옹은 빛공해 방지 및 야간경관계획 전담부서를 설치하여 야간경관기본계획에서 조명연출 까지 단계적으로 계획을 수립하고 있다. 이외 영국 코번트리와 일본 고베 등도 현 시점에서 빛공해 관련법 및 제도를 제정하여 운영하고 있는 대상지로 선진 견학 대상지로 향후 검토하도록 한다.

빛공해방지를 위한 분야별·단계별 방지대책

홍보 및 교육

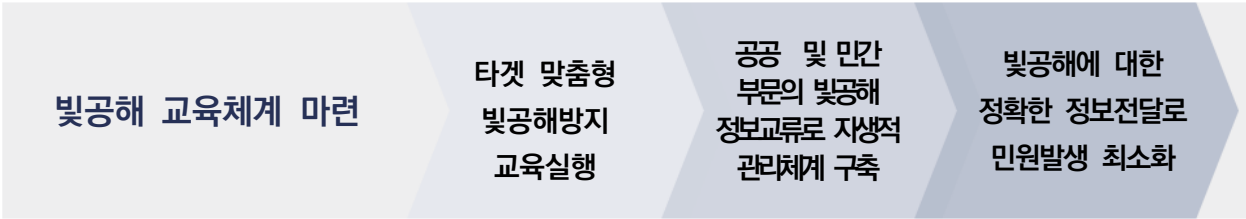
[표 5-20] 시민부문 빛공해 방지교육 프로그램의 사업추진 시기 및 소요예산

프로그램		운영	소요예산(천원)
빛공해 체험프로그램 개발		-	29,000
빛공해 환경 체험프로그램 운영	정기(매주 토)	정기(매주 토) 연 48회	60,000
	비정기(방학기간)	비정기 (방학기간) 연 8회	60,000
해당 자치구 공무원과 함께 하는 빛공해 워크숍개최		분기별 1회 연 4회	18,000
지역주민 빛공해 리더양성 교육		월 1회 연 12회	66,000
빛공해 리더 선진지 견학		연 1회	90,000

전반적으로 서울시의 빛공해 현황에 대해 직시하도록 현장교육을 통해 문제점에 대해 실감할 수 있도록 하고, 빛공해 교육과 더불어 홍보와 연계하여 참여 창구의 문턱을 낮추고 지속적인 참여를 유도할 수 있도록 한다.

기대효과

공공, 민간부문 타겟별 맞춤형 빛공해 방지 교육 실행으로 정확한 정보에 대한 인지로 근원적 빛공해 감소대책 추진과 민원발생 최소화에 기여할 수 있다.



빛공해 교육 현황 분석

1) 민간부문 키즈현대 블로그: 아이들의 눈높이에 맞춘 감성형 빛공해 교육



키즈현대 블로그의 빛공해 현황자료(출처: 현대자동차 기업홈페이지)

다양한 타겟층을 수용할 수 없는 교육자료의 한계성

민간부문의 빛공해 교육 현황자료는 극히 미비한 실정이며 대부분 공공부문에서 빛공해 교육이 이루어지고 있다. 현대자동차는 사회공헌의 일환으로 아이들의 눈높이에 맞춘 인간과 환경의 소통을 위한 자동차, 안전, 환경 부문에서 빛공해로 인한 생태계의 문제에 대해 아이들의 눈높이에서 다루고 있다. 그러나 자료의 양이 미비하며 어린이만을 대상으로 하기 때문에 다양한 이용자들을 대상으로 하기에는 자료의 한계성을 보이고 있다.

2) 공공부문 국립환경과학원 생활환경정보센터: 빛공해에 대한 개략적 교육자료



국립환경과학원 생활정보센터의 빛공해 교육자료

빛공해 방지계획을 실생활에서 직접적으로 응용·적용하기 어려운 이론식 교육

국립환경과학원에서는 대중들의 더 나은 생활환경 개선을 위하여 생활환경정보센터를 구축하고 실내공기질, 실내공기 오염원, 라돈, 소음, 빛공해로 구분하여 대중들에게 정보를 제공하고 있다. 하지만 대중들에게 밀접한 생활공간인 실내에만 교육의 초점이 맞춰져 있어, 빛공해에 대한 자료는 미비한 실정이다. 빛공해에 대한 자료는 빛공해에 대한 정의, 빛공해로 인한 영향, 빛공해 관리 체크리스트로 구분되어있으나, 실질적으로 시민들이 실생활에서 직접 활용할 수 있는 빛공해 방지를 위한 체크리스트나 사례에 대한 정보 등은 제공되고 있지 않아 실생활과 직접적인 연계는 어려운 실정이다.

3) 민간과 공공부문 협업 경기도, 양주시&(주)필룩스의 빛공해 방지 교육프로그램

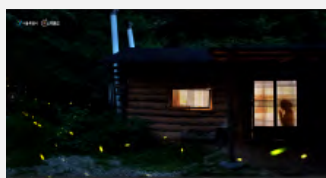


양주시&필룩스조명박물관 빛공해 스토리투어

만족도와 참여도를 높인 사례이기는 하나 실질적인 대책 및 처리방안에 대한 교육미비

2014년 양주시에서는 민간 조명업체인 필룩스가 운영하고 있는 필룩스조명박물관과 연계하여 어린이와 청소년을 대상으로 빛공해 스토리투어를 진행하는 등 빛공해관련 체험프로그램 진행으로 높은 호응을 얻었다. 민간과 공공부문이 협업을 통해 흥미와 관심을 얻기 어려운 교육 주제를 체험과 연계하여 참여자들의 만족도를 높인 사례라 볼 수 있다.

빛공해 홍보 현황 분석



2014년 일반부 사진부문 대상작

빛공해 사진과 UCC 공모전을 통한 전문가 및 민간인들의 참여유도

조명박물관에서는 2005년부터 전문가 및 민간인을 대상으로 빛공해사진&UCC공모전을 진행하였고, 공모전 10주년을 맞이하여 2014년 서울시와 공동으로 공모전을 주최하였다. 대중들의 참여를 유도할 수 있는 공모전의 형태로 일반인들에게 빛공해를 바로 알고 좋은 빛을 추구할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

대중들에게 친근하게 다가갈 수 있는 웹툰을 활용한 홍보



환경보전협회 빛공해 방지 교육 웹툰

공모전을 통해 전문가는 물론 일반인들에게 빛공해에 대해 자연스러운 참여와 관심을 유도하였다면 직접적으로 일반인들에게 홍보를 제공하는 창구로 웹툰과 UCC 등을 들 수 있다. 대부분의 홍보자료는 공공부문에서 제작 및 배포가 이루어지고 있으며, 전문가부터 일반인들까지 알기 쉽고 친근하게 다가가는 것을 목표로 한다.

홍보 및 교육

빛공해 홍보대책

기본방향

시민과 민간부분 사업자에게 유용한 빛공해 관련 정보를 제공하고, 좋은빛 형성에 대한 인식의 고양과 이해, 협력을 얻는 것이 중요하며, 서울시민에 대하여 서울시 빛공해 방지계획이나 시민참여 등 좋은 빛환경 형성에 관한 온라인 및 오프라인을 활용하여 정보를 제공하도록 한다.

온라인 홍보대책

빛공해 전문 어플리케이션 개발

젊은 세대를 중심으로 확산되고 있는 소셜네트워크서비스의 하나로 빛공해 최신 정보 내용 및 사례 등을 실시간으로 나눌 수 있는 스마트폰 어플리케이션 개발을 통해 공공과 민간의 소통으로 적극적인 참여를 유도하도록 한다.

어플리케이션 활용 빛공해 이벤트

서울시 홈페이지 및 어플리케이션을 활용하여 다양한 사이버 이벤트 개최로 정보화 시대에 걸맞는 온라인 홍보 활성화를 통해 젊은 세대의 빛공해 방지 활동 참여 동기를 유발하도록 한다. 정기적인 월 이벤트로 빛공해 퀴즈대회, 빛공해 사례 추적하기 등 경품이벤트로 참여를 유도한다.

메일링 서비스

빛공해 관련 사업자와 빛공해에 지속적인 관심을 표하는 일반인을 대상으로 빛공해 관련 최신 정보 등을 담은 뉴스레터 등을 정기적으로 발송하도록 한다.

[표 5-21] 빛공해 온라인 홍보 사업추진 시기 및 소요예산

프로그램	운영	소요예산(천원)
빛공해 전문 어플리케이션 제작	-	100,000
빛공해 이벤트(정기적 월 1~2회)	월 1회, 연 12회	36,000
메일링 서비스(뉴스레터 등)	월 4회, 연 48회	108,000

오프라인 홍보대책

공모전

일반인과 전문가들의 참신한 아이디어와 좋은빛 사례를 대중적으로 홍보하기 위한 공모전으로 빛공해 방지 UCC 공모전, 빛공해 방지 아이디어 및 논문 공모전, 좋은 빛 사진 공모전 등을 연 1회 개최하도록 한다. 현재, 서울시와 조명박물관이 빛공해 방지 UCC공모와 사진 공모는 진행하고 있기 때문에 지속적인 협력체계를 유지하도록 하며, 신규 빛공해 방지 아이디어 및 논문 공모전을 진행하고, 공모전 시상금은 유사 사례에 준하여 책정하도록 한다.

홍보 및 교육

언론매체를 활용한 홍보

「빛공해 방지를 위한 모범사례와 사업추진 홍보」를 방송사와 협조, 홍보와 빛공해 방지에 대한 인식을 확산하도록 하고, 빛공해 방지의 중요성 알림, 각종 시책과 사업에 대한 보도자료 제공, 기자설명회, 빛공해 관련 저널기고 등을 통해 빛공해 방지 사업을 적극적으로 홍보하도록 한다.

자치구별 빛공해 방지 공동 캠페인

시민 환경단체와 각 자치구별 공동으로 빛공해 환경 개선을 위한 캠페인을 연 1회 시행하여 시민들의 빛공해 문제에 대해 자각할 수 있도록 한다.

[표 5-22] 빛공해 오프라인 홍보 사업추진 시기 및 소요예산

프로그램	운영	소요예산(천원)
빛공해 방지 아이디어 및 논문 공모전	연 1회	96,000
언론매체(TV, 라디오, 신문 등 신규정책 홍보 시 비정기적으로 시행)	비정기	60,000
자치구별 빛공해 방지 공동캠페인	연 1회	2,000

빛공해 홍보안내서 제작 및 배포(시민 및 공무원 대상)

빛공해 방지를 위한 시민들의 자발적 노력과 참여를 위한 홍보자료로 빛공해 관련한 정보를 알기 쉽게 제작하여 일반인 및 공무원 등 수준별 홍보물 제작 및 보급한다.



별이 빛나는 밤하늘, 환경부



빛공해 만화제작



빛공해 포스터, 환경부



인포그래픽

[그림 5-11] 빛공해 안내서 예시

빛공해방지를 위한 분야별·단계별 방지대책

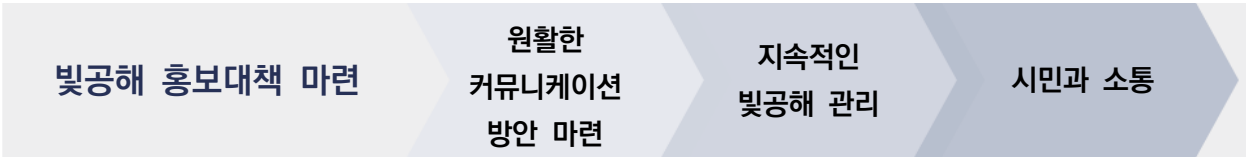
홍보 및 교육

[표 5-23] 빛공해 홍보안내서 제작 및 배포 사업추진 시기 및 소요예산

프로그램	운영	소요예산(천원)
빛공해 홍보안내서 제작	연 1회	30,000
빛공해 홍보안내서 배포	연 2회	30,000

기대효과

다양한 홍보대책을 온라인 실시간 커뮤니케이션 등의 도구를 통하여 시민들과 담당공무원이 대화할 수 있는 창을 마련할 수 있다.



빛공해 홍보안내서(안)

서울시 빛공해 방지제 교육·홍보 안내서

서울특별시

CONTENTS

1. 빛공해의 유형
2. 빛공해의 발생원인
3. 빛공해의 영향
4. 서울시 빛공해 방지제

01 빛공해의 유형

1) 구조물형

상방광
조명기구에서 방출된 광 중에서 직접적으로 각도를 향하여나 비추어 에 반사되어 각도를 향하는 빛

수출되는 빛
조명기구에서 방출된 광 중에서 직접적으로 각도를 향하여나 비추어 에 반사되어 각도를 향하는 빛

수출되는 빛
조명기구에서 방출된 광 중에서 직접적으로 각도를 향하여나 비추어 에 반사되어 각도를 향하는 빛

01 빛공해의 유형

2) 빛공해의 유형

빛공해의 유형	해제사례
구조물형 빛 (Light Cluster)	한 장소에 과도하게 조명이 사용되어 혼란스러움을 유발
눈부심 (Glare)	시야 내에 높은 온도나 큰 휘도차가 있어 눈의 불편을 유발하는 시각적 장애를 일으키는 현상
점진광 (Light Trespass)	육목 설치된 인공조명으로부터 빛이 새어나와 조명 영역을 벗어나 조명으로 활용되지 않는 공간에 불쾌감을 유발
산란광 (Sky Glow)	육목 설치된 인공조명에서 방출되어 가시거리 안으로 흩날리는 빛이 하늘을 밝게 만들어 밤하늘의 별이 보이지 않게 되는 현상
인체에 영향	눈의 피로, 자각적 불편, 사고, 각종 질환 발생, 시민들의 불쾌

01 빛공해의 유형

2) 빛공해의 유형

· 구조물형 빛 (Light Cluster)

한 장소에 과도하게 조명이 사용되어 혼란스러움을 유발하는 현상

01 빛공해의 유형

2) 빛공해의 유형

· 눈부심 (Glare)

시야 내에 높은 온도나 큰 휘도차가 있어 눈의 불편을 유발하는 시각적 장애를 일으키는 현상

01 빛공해의 유형

2) 빛공해의 유형

· 점진광 (Light Trespass)

육목 설치된 인공조명으로부터 빛이 새어나와 조명 영역을 벗어나 조명으로 활용되지 않는 공간에 불쾌감을 유발하는 현상

01 빛공해의 유형

2) 빛공해의 유형

· 산란광 (Sky Glow)

육목 설치된 인공조명에서 방출되어 가시거리 안으로 흩날리는 빛이 하늘을 밝게 만들어 밤하늘의 별이 보이지 않게 되는 현상

01 빛공해의 유형

2) 빛공해의 유형

· 인체에 미치는 영향

02 빛공해 방지법

1) 인공조명에 의한 빛공해 방지법

“인공조명에 의한 빛공해 방지법”

[법률 제11261호, 2012.2.1. 제정] [시행 2013.2.2.]

인공조명에 의한 빛공해 방지법	인공조명에 의한 빛공해 방지법	인공조명에 의한 빛공해 방지법
이 법은 인공조명으로부터 발생하는 빛공해의 발생을 방지하고, 인공조명의 사용에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.	이 법은 인공조명에 의한 빛공해의 발생을 방지하고, 인공조명의 사용에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.	이 법은 인공조명에 의한 빛공해의 발생을 방지하고, 인공조명의 사용에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

02 빛공해 방지법

2) 빛공해의 발생원인

· 빛공해의 발생원인

빛공해의 발생원인

02 빛공해 방지법

3) 빛공해의 유형

02 빛공해 방지법

4) 빛공해 관리대상 및 관리기준

인공조명의 사용	관리대상	관리기준
남향	과도한 빛	관리기준
오류	새는 빛	관리기준

02 빛공해 방지법

4) 빛공해 관리대상 및 관리기준

구분	관리기준	관리기준
정식조명	관리기준	관리기준
광고조명	관리기준	관리기준
공간조명	관리기준	관리기준

02 빛공해 방지법

4) 빛공해 관리대상 및 관리기준

· 관리기준

관리기준

02 빛공해 방지법

4) 빛공해 관리대상 및 관리기준

· 관리기준

관리기준

02 빛공해 방지법

4) 빛공해 관리대상 및 관리기준

· 관리기준

관리기준

02 빛공해 방지법

4) 빛공해 관리대상 및 관리기준

· 관리기준

관리기준

기술개발촉진대책

빛공해 실무 인력 및 전문 연구 인력 양성

맞춤형 실무진 교육프로그램 개발

빛공해 실무 인력 양성 및 현장인력의 재교육을 위하여 환경 및 조명관련 연구기관과의 협업을 통해 조명의 기초, 빛공해 방지법, 빛공해 측정법, 빛공해 저감법 등에 대한 교육을 실시하도록 한다. 또한 서울시 각 자치구별로 빛공해 담당자를 지정하여 실무자 교육과정을 개설하고 지속적인 교육체계가 확립될 수 있도록 신규, 재교육 과정을 편성하여 인력양성기관에 교육을 의뢰하여 전문적인 교육이 진행될 수 있도록 한다.

[표 5-24] 빛공해 연구인력 양성(출처:빛공해 방지 종합계획, 환경부)

인력 양성	교육기관	교육내용
실무인력	환경관련 연구기관 조명관련 연구기관	빛공해 방지법 및 제도 이해
		조명기초 및 설계법
		빛공해 측정법
고급 전문인력	자격조건을 갖춘 대학 및 연구기관	빛공해 저감 조명설계 이론
		조명기구 광학설계이론
		빛공해 관련 R&D기반 이론

서울시 자치구별 조명관련 담당자 교육

서울시청 및 자치구의 조명관련 직종(광고물관리부서, 공원의 조명전기 업무부서, 도로조명 업무부서) 담당자를 대상으로 빛공해 관련 교육을 실시한다. 자치구별 빛공해 현황 및 특성을 인식시켜 빛공해 관련 사업의 타당성 및 효과에 대한 이해도와 참여도를 증진시켜 효율적인 운영시스템을 마련한다. 특히 보안등에 의한 침입광이 주요 빛공해 원인인 만큼 보안등을 관리하고 있는 관리부서를 주축으로 빛공해 전담부서 구축을 권장한다.

[표 5-25] 빛공해 교육 프로그램 위원회(출처:빛공해 방지 종합계획, 환경부)

빛공해 교육 프로그램 위원회	위원회 구성 : 대학, 연구소, 관련 단체, 정부
	① 교육 커리큘럼 및 학습성과 관리체계 수립
	② 교육기관 지정 및 관리감독
	③ 친환경 조명공학 교육자료 개발
	④ '조명환경평가사' 자격증 제도 도입 및 운영

빛공해 관련 세미나 개최

관련 공무원과 민간 전문가가 함께 할 수 있는 빛공해 관련 세미나를 정기적으로 실시하여 각 부문들의 애로사항과 문제점 등을 서로 교류할 수 있는 장으로 활용한다. 세미나 내용은 빛공해 내용안내 및 빛공해 방지계획, 빛환경 점검 및 측정 방법에 대한 전반적인 내용과 민원 대응방안 등의 내용을 포함하도록 한다.

빛공해 교육 프로그램 개발 및 자격증 제도 도입(환경부)

환경부 내에 빛공해 교육 프로그램위원회를 구성하여 교육 커리큘럼 및 학습성과 관리체계를 수립하고, 교육기관 지정 및 관리를 시행하도록 한다.

기존 교육자료로 활용되던 “조명 기초 및 설계 이론”에 빛공해 저감방법을 포함하는 친환경 조명공학 교육자료를 개발하고, “조명환경 평가사” 자격증 제도를 도입하여 관련 학·협회 및 교육기관과 공동으로 시험과목 및 교육교재 개발, 법적 근거 마련을 위한 관련 법령 개정을 추진하도록 한다.

빛공해 전문인력관리센터 설립

서울시 빛공해 방지를 위한 빛공해 전문인력 관리센터를 설립하여 빛공해 분야의 다양한 전문인력과 예비인력이 상호 정보를 공유하고 역량을 강화할 수 있는 중심 관리센터이자 만남의 장이 될 수 있도록 장기적인 관점에서 온·오프라인으로 개설하도록 한다.

시민을 위한 빛공해교육 활성화

시민이 주체가 되는 다양한 빛공해 교육 프로그램을 개발하고 운영함으로써 주민 중심의 빛공해 방지와 좋은 빛 조성의 거점을 구축한다.

빛공해에 대한 문제점, 개선방안 등의 교육을 통한 주민층 저변을 확대하고 수준을 제고함으로써 빛공해에 대한 인적 인프라를 구축하여 좋은 빛 도시의 역량을 강화하도록 한다.

다양한 빛공해교육을 통해 시민들의 빛공해 학습 기회를 확산하고, 빛공해 방지를 위한 체험 프로그램을 개발하고 운영함으로써 시민 의식을 고양하고, 빛공해를 예방할 수 있는 능력 향상을 목표로 한다.

[표 5-26] 시민을 위한 빛공해교육 활성화 사업의 주요내용

구 분	주요내용
각 자치구별 빛공해방지 교육 거점 확보	- 각 자치구별 주민자치센터, 문화센터 등 빛공해교육 거점을 확보
청소년 대상 빛공해교육 프로그램 개발과 시행	- 찾아가는 좋은빛교실(매년 5개 학교, 1개 반 선정)
강사 및 교수 인력 POOL제 운영 및 지원	- 전문인력 양성 및 주민자치센터 지원프로그램과 연계 - 사업주관 : 자체사업 및 위탁사업

좋은 빛 인증체계 구축

에너지 및 안전관련 인증제도 분석

① KS인증제도

국가가 제정한 한국산업표준(Korean Industrial Standards, 이하 'KS표준')의 보급 확산을 통하여 제품 및 서비스 품질·생산효율·생산기술을 향상시키고, 거래의 단순화·공정화를 기하며, 소비의 합리화를 위하여 국가가 운영하는 인증제도로 LED 조명관련 KS표준화는 2002년 3월 LED 교통신호등으로부터 시작되었으며, 지식경제부 기술표준원은 2008년 12월 LED조명기기에 대한 전기용품 안전기준을 제정 고시하고 있다.



[그림 5-12]
KS인증마크

② KC인증제도

지식경제부 전기용품안전관리법에 의해 시행되는 강제인증 제도로서 인증을 취득한 제품에 한해서 국내에서 제조 또는 판매할 수 있도록 하였다. 전기적 안정성과 전자파 Noise에 대한 안전성 검증을 위해 신청 제품에 대해 안전시험과 전자파 시험을 적용하고 있다.



[그림 5-13]
KC인증마크

③ 고효율기자재인증

고효율에너지기자재 고효율시험기관에서 측정한 에너지소비 효율 및 품질시험결과 전항목을 만족하고 에너지관리공단에서 고효율에너지기자재로 인증받은 제품에 대한 인증제도로 에너지이용합리화법 제 22조 및 제 23조 등에 따라 고효율 에너지기자재의 보급을 활성화하기 위하여 일정기준이상 제품에 대하여 인증하여 주는 효율 보증제도로 96년 12월부터 시행하고 있다.



[그림 5-14]
고효율기자재인증마크

강제성을 내포하고 있는 에너지 및 안전관련 인증제도

안전과 관련된 인증제도이다 보니 강제성을 지니고 있는 것이 특징이며, 대부분 전기, 안전제품 등 실생활에 안전성을 기반으로 하는 제품 등에 부여된다.

[표 5-27] 에너지 및 안전관련 인증제도

구 분	근거법령	목적	인증기관	조명인증기준
KS인증	산업표준화법	품질 및 생산효율 향상	한국표준협회/기술 표준원	역률/ 광효율 / 연색성 / 색온도 / 광속유지율 / 내구성 등 제품의 안전 및 전기·광학적 특성
전기용품안전인증 (KC)	전기용품안전관리법	전기용품 위해 방지	한국산업기술시험원 외 4개소	안전 및 전기성능
고효율에너지 기자재인증	에너지이용합리화법	고효율기기 보급촉진 기술개발/우수제품인증	에너지관리 공단	에너지소비 특성사항(역률/광효율/연색성 등) 일반사항은 KS규정인용



[그림 5-15] 환경마크

[그림 5-16]
녹색인증마크[그림 5-17]
FSA인증마크[그림 5-18]
서울우수공공디자인
인증마크

[표 5-28] 친환경 인증제도

구 분	근거법령	목적	인증기관	조명인증기준
녹색인증	저탄소녹색성장 기본법	녹색성장 정책의 실효성 제고	한국산업기술 진흥원의 7개소	기술우수성, 녹색성 (에너지자원의 절약 등)
환경마크(표지인증)제도	환경기술개발 및 지원에 관한 법률	환경제품을 개발, 생산하도록 유도	환경부	환경오염을 적게 일으키거나 자원을 절약할 수 있는 제품
FSA(Picture Seal of Approval)인증제도	없음	침입광 및 눈부심에 따른 피해예방	IDA	제품정보, 측광데이터
서울우수공공디자인(Seoul Good Public Design)	없음	서울시 공공디자인 방향에 부합되도록 유도 및 장려	서울시	디자인서울 가이드라인, 기능성, 경제성, 환경친화성 등

친환경인증제도

① 녹색인증

민간 투자를 유인하여 녹색성장 정책의 실효성을 제고하기 위해, 유망 녹색기술 및 사업을 명확화 시키기 위한 인증제도로 저탄소 녹색성장 기본법 에 따른 녹색기술 녹색산업의 표준화 및 인증 등 2010년 인증제도에 관련된 규정이 확립되었다.

② 환경마크(표지인증)제도

환경마크제도는 동일 용도의 제품중 생산 및 소비과정에서 오염을 상대적으로 적게 일으키거나 자원을 절약할 수 있는 제품에 환경마크를 표시하여 제품에 대한 정확한 환경정보를 소비자에게 제공하고, 기업으로 하여금 소비자의 선호에 부응하여 환경제품을 개발, 생산하도록 유도하는 제도이다.

③ FSA(Picture Seal of Approval)인증제도

국제다크스카이협회(IDA)에서는 조명기구 제조업체에서 제시한 조명기구의 광도데이터를 기반으로 인증제도를 운영하고 있다. 조명기구 제조업체는 IDA의 홈페이지를 통해 조명기구에 간단한 제품정보와 측광데이터파일을 제출하고, IDA에서는 심사 및 평가를 통해 제품에 대한 FSA인증을 부여한다. 인증을 받은 제품은 IDA의 홈페이지에서 제조사, 광원, 적용 장소 및 조명기구 형태, BUG등급, 색온도 등의 카테고리별로 검색이 가능하도록 되어 있다.

④ 서울우수공공디자인(Seoul Good Public Design)

공공시설물 디자인 계획·제작 등 전 과정에 걸쳐 서울시 공공디자인 방향에 부합되도록 유도 및 장려하는 차원에서 만든 제도로 디자인 서울의 방향에 부합하는 디자인 개발촉진 및 아이디어 창출 및 국내 디자인 업체 육성 및 지원하도록 하였으며, 인증서와 인증마크 사용권한(2년)을 부여하고 있다.

에너지저감, 효율성을 기반으로 제품의 우수한 성능을 평가하는 인증제도

강제성보다는 기기이용의 효율성과 투자대비 우수한 성능을 지닌 제품에 부여하고 있다.

좋은빛 인증체계 구축 방안

위에서 분석한 인증제도의 경우, 시민들의 안전과 직결되는 경우 강제성을 지니고 있다. 빛공해의 경우, 시민들의 편안하고 안전한 환경에 위해되는 것으로 강제성을 지니고 있어야 하며, 쾌적하고 가시성이 높은 환경조성을 위한 기기의 효율성과 우수한 성능을 지니고 있어야 한다.

좋은빛 인증제도는 시민들의 쾌적하고 편안한 빛환경 제공을 위한 강제성과 효율성이 기반이 된 실천체도로 그 체계를 구축해야 한다. 좋은빛 인증제도는 빛공해 없는 서울을 실현하기 위해 빛공해 없는 조명기구를 발굴, 서울시 좋은 빛 추진 방향으로 홍보하고 장기적으로는 빛공해 없는 도시의 인프라를 구축하기 위한 제도로 활용되도록 한다.

신청대상 및 계획

- 선정계획 : 연 2회(3월, 9월 선정공고)
- 신청자격 : 개발주체인 국내업체
- 신청대상 : 시장에 출시된 조명기구 또는 출시 예정인 시제품
- 인증대상 : 국가공인 인증기관에서 배광데이터 및 성능에 대한 검증을 받은 등기구에 한하여 인증제도에 참여할 수 있도록 함

[표 5-29] 좋은빛 인증대상 조명기구

구분	인증대상 조명기구
공간조명	가로등, 보안등, 공원등
장식조명	광고조명기구
광고조명	장식조명기구

신청할 수 없는 기구

분쟁을 유발할 수 있는 소지가 있는 조명기구나 모사품, 서울시 표준형 디자인의 경우 인증대상에서 제외하도록 한다.

- 특허법, 실용신안법, 디자인보호법, 상표법, 저작권법 등 국내의 관련법규에 의한 분쟁이 있거나 분쟁을 유발할 소지가 있는 조명기구
- 다른 상품을 모방한 것으로 보이는 조명기구
- 서울시에서 기 개발한 공공시설물 표준형디자인

신청절차

인증제 신청절차는 좋은빛 심의위원회의 심의 절차와 유사하게 진행하되, 시민들의 의견수렴을 통해 그 대중성과 신뢰성을 확보하도록 한다.

[표 5-30] 좋은빛 인증제 신청절차



조명산업 선진화 방안 및 빗공해 저감 기술방안

1) 공간조명 실증단지(Test Bed) 운영

실제환경에서의 빗공해저감 실증으로 중소기업에게 맞춤형 기술지원을 제공하고 빗공해 방지를 위한 구매기준 강화 및 고품질 제품 선정제도 도입을 추진한다.

실증단지를 통하여 기존 보안등, 공원등, 가로등의 대체 적합성을 판정하고, 공간조명 교체 기준 개발 및 조명제어 등 LED 조명기술을 개발한다. 또한 테스트에 있어 연구기관, 기업, 학교, 수요자와 연계하는 빗공해 조명 기술력 향상에 허브역할을 할 수 있도록 하며, 공간 기구(가로등, 보안등, 공원등)의 빗공해 효과 보고서 및 기술보안 사항 등을 실증하여 기술보안 사항 등을 통보한다.

2) 빗공해 시범단지 조성(강남, 강북 1개소)

강·남북 각 1개소를 선정하고 시범단지구역의 공간조명, 장식조명, 광고조명 개선을 추진하여 지역에 집중하여 모범 개선사례 대상지로 조성한다. 서울시 빗공해 방지 시범사업 대상지 선정의 원활한 사업 추진을 위하여 서울시는 예산 및 행정지원, 제도개선, 사업종합계획을 수립하고, 각 자치구에서는 서울시에서 추진하고 있는 사업을 기본으로 하여 사업을 시행하도록 한다. 또한 추진사업이 지속적으로 진행될 수 있도록 지역주민들의 자발적인 참여를 유도할 수 있도록 하고 유지관리에 힘쓰도록 한다.

[표 5-31] 시범사업대상 업무구분

서울시	자치구
예산 및 행정지원 제도개선 사업종합계획 수립	사업시행 주민참여 유도 유지관리

3) 서울시 지역별 DB구축

2014년 서울시 빗공해 환경영향평가, 실태조사 결과 및 조명환경관리구역 지정 현황 입력 및 민원발생지역 등의 빗공해관련 데이터를 통합하여 관리할 수 있도록 한다. 특히 민원대상지역 등 문제가 발생한 대상지에 대한 데이터를 관리하여 빗공해 기술기반을 강화한다.

[표 5-32] 지역별 DB 구축 내용

구 분	내 용
빗공해환경영향평가 관리	환경영향평가 결과 입력
조명환경관리구역 관리	관리구역 선정 및 관리
빗공해 실태조사 관리	빗공해 측정/조사/분석/자료관리
민원현황 관리	빗공해 민원현황 측정/조사/분석/자료관리

에너지절감 및 이산화탄소 저감방안

에너지절감 및 이산화탄소 저감방안

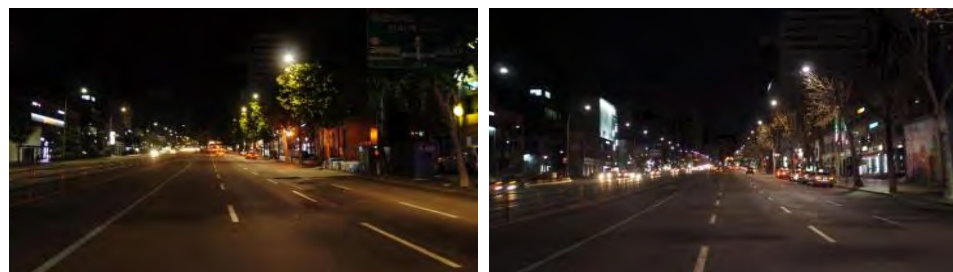
빛공해 방지와 이산화탄소 저감과의 상관관계 조사

빛공해 방지와 이산화탄소 저감과의 상관관계를 분석하기 위하여, 전력사용량을 이산화탄소배출량으로 계산하여 에너지 절감량에 따라 이산화탄소가 얼마나 절감되었는지 분석하였다.

전력이산화탄소배출계수(전력거래소2010년 사용단가기준)
: 0.4705 [Ton Co2 / Mwh]
산출계산 : 사용전력량 × 전력이산화탄소배출계수 [Ton Co2]

가로등 개선 사례

노후된 도로 가로등을 기존 NH 350W에서 CMH 250W로 교체할 시 절감되는 소비전력은 100W이며 탄소배출량은 169.3kg이 감소된다.



[그림 5-19] 가로등 개선 전 (NH 350W)
(2014.9촬영)

[그림 5-20] 가로등 개선 후(CMH250W)
(2014.12촬영)

[표 5-33] 가로등 개선전후 전력비교

구분	나트륨 350W	CMH250W
소비전력(W)	350	250
연간전기사용량(kWh) (일일10시간기준)	1,260	900
연간전기요금(원)** (전력량요금)	108,234	77,310
연간탄소배출량(kg)	592.8	423.5

**가로등(을) 전기요금 산정시

보안등 및 공원등 개선 사례

빛공해 유발하는 확산형 타입의 NH 100W 조명을 LED 50W급 보안등으로 교체할 시 절감되는 소비전력은 50W이며 탄소배출량은 84.7kg이 감소된다.



[그림 5-21] 보안등 및 공원등 개선 전 (NH 350W)
(2014.2촬영)



[그림 5-22] 보안등 및 공원등 개선 후(LED 50W)
(2014.2촬영)

[표 5-34] 가로등 개선전후 전력비교

구 분	NH 100W	LED 50W
소비전력(W)	100	50
연간전기사용량(kWh) (일일10시간기준)	360	180
연간전기요금(원)** (전력량요금)	30,924	15,462
연간탄소배출량(kg)	169.4	84.69

**가로등(을) 전기요금 산정시

장식조명 개선 사례

NH 150W 투광기에서 LED 24W투광기로 교체하여 시공이 될 경우, 절감되는 소비전력은 122.6W이며 탄소배출량은 213.6kg이 감소된다.



[그림 5-23] 장식조명 개선 전 (NH 150W)
(2014.8촬영)



[그림 5-24] 장식조명 개선 후(LED 24W)
(2014.8촬영)

[표 5-35] 장식조명 개선전후 전력비교

구 분	NH 150W	LED 24W
소비전력(W)	150	24
연간전기사용량(kWh) (일일10시간기준)	540	86
연간전기요금(원)** (전력량요금)	155,120	11,737
연간탄소배출량(kg)	254.1	40.5

**주택용(저압)비주거용 전기요금 산정시

광고조명 개선 사례

형광등을 사용하는 내조형 광고조명과 LED를 사용하는 채널레터형 광고조명의 발광면적당 소비전력을 비교시 1m²당 122.6W이며 탄소배출량은 281.9kg이 감소시킬 수 있다.



[그림 5-25] 형광등 내조형 간판
(2013.11촬영)

[그림 5-26] LED 채널레터형 간판
(2014.10촬영)

[표 5-36] 광고조명 개선전후 전력비교

구 분	형광등 광고조명	LED 광고조명
1m2당 소비전력(W)*	225.6	59.2
연간전기사용량(kWh) (일일10시간기준)	812	213
연간전기요금(원)** (전력량요금)	348,104	29,222
연간탄소배출량(kg)	382.1	100.2

* “간판조명 개선을 위한 절감효과 분석 연구” 내용 中
**주택용(저압)비주거용 전기요금

도로부분 빛공해 저감과 에너지절감의 사례

서울시의 도로조명의 경우 지속적으로 도로조명 개선사업을 실시하고 있으며, 이에 대한 사업으로 인하여 최대 34%의 에너지절감 효과를 가진다.

서초구 현릉로 조명개선¹¹⁾

도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 2000K의 NH 350W를 사용하였으나, 가로등 개선 후 6000K의 CMH 250W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-37] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(현릉로)

구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	NH350W	CMH250W
컷오프형 등기구	세미컷오프형	컷오프형



[그림 5-27] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2013.11 촬영)



[그림 5-28] 휘도분석 화면
(출처: 2013.11 촬영)

서초구 강남대로 조명개선¹²⁾

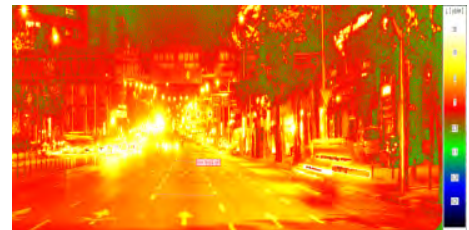
도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 2000K의 NH 350W를 사용하였으나, 가로등 개선 후 6000K의 CMH 250W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-38] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(강남대로)

구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	NH350W	CMH250W
컷오프형 등기구	세미컷오프형	컷오프형



[그림 5-29] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2013.11 촬영)



[그림 5-30] 휘도분석 화면
(출처: 2013.11 촬영)

11) 서울시 현릉로 가로등 개량공사 도로조명 휘도측정 분석보고서, 2013.12

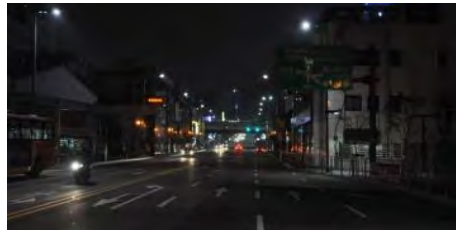
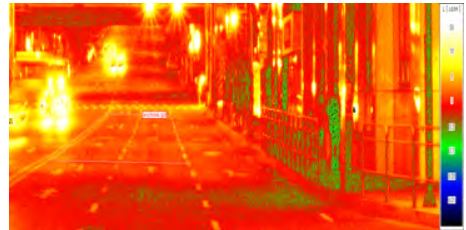
12) 서울시 강남대로 가로등 개량공사 도로조명휘도측정 분석보고서, 2013.11

금천구 디지털로 조명개선¹³⁾

도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 2000K의 NH 250W를 사용하였으나, 가로등 개선후 6000K의 LED 100W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-39] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(디지털로)

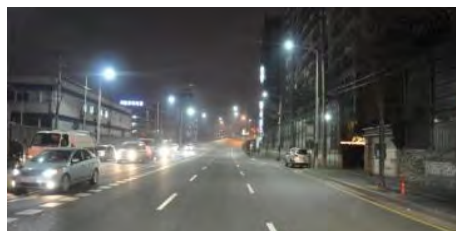
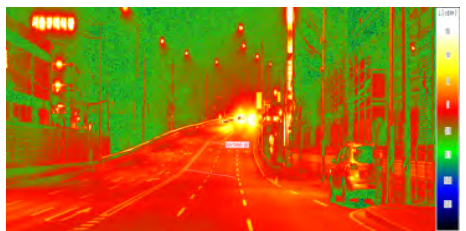
구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	NH250W	LED100W
컷오프형 등기구	세미컷오프	컷오프

[그림 5-31] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2013.12 촬영)[그림 5-32] 휘도분석 화면
(출처: 2013.12 촬영)금천구 가마산로 조명개선¹⁴⁾

도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 6000K의 MH 350W를 사용하였으나, 가로등 개선후 6000K의 LED 120W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-40] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(가마산로)

구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	MH350W	LED120W
컷오프형 등기구	세미컷오프	컷오프

[그림 5-33] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2013.12 촬영)[그림 5-34] 휘도분석 화면
(출처: 2013.12 촬영)

13) 서울시 금천구 디지털로 광원개선공사 도로노면 휘도측정 분석 보고서, 2013.12

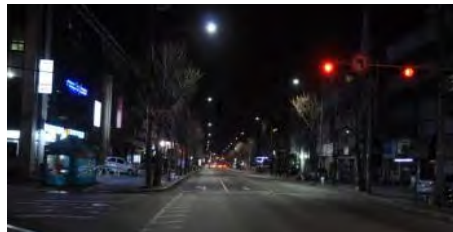
14) 서울시 금천구 가마산로 광원개선공사 도로노면 휘도측정 분석 보고서, 2013.12

동작구 상도로 조명개선¹⁵⁾

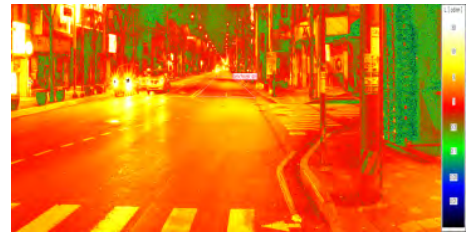
도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 6000K의 MH 350W를 사용하였으나, 가로등 개선후 6000K의 CDM 150W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-41] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(상도로)

구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	MH350W	CDM150W
컷오프형 등기구	세미컷오프	컷오프



[그림 5-35] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2014.02 촬영)



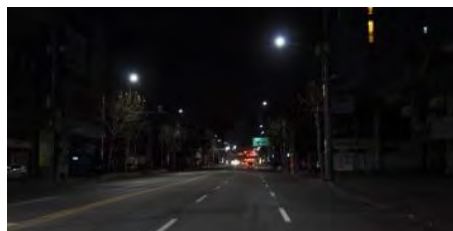
[그림 5-36] 휘도분석 화면
(출처: 2014.02 촬영)

은평구 서오릉로 조명개선¹⁶⁾

도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 6000K의 CDM 350W를 사용하였으나, 가로등 개선후 6000K의 CDM 150W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-42] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(서오릉로)

구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	CDM 250W	CDM 150W
컷오프형 등기구	세미컷오프	컷오프



[그림 5-37] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2014.02 촬영)



[그림 5-38] 휘도분석 화면
(출처: 2014.02 촬영)

15) 서울시 동작구 상도로 외 1개소 도로노면 휘도측정 보고서, 2014.02

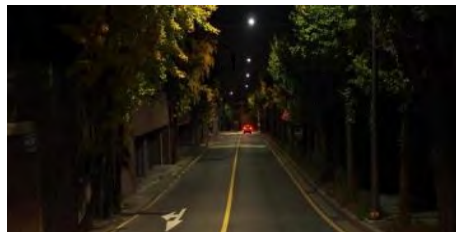
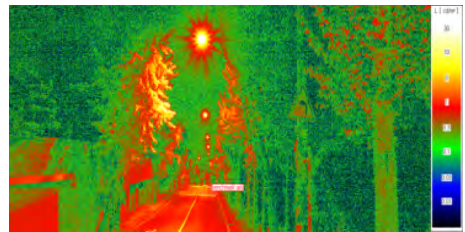
16) 서울시 서오릉로 광원개선공사 도로노면 휘도측정 보고서, 2014.02

성북구 성북로 조명개선¹⁷⁾

도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 6000K의 MH 200W를 사용하였으나, 가로등 개선후 6000K의 CDM 100W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-43] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(성북로)

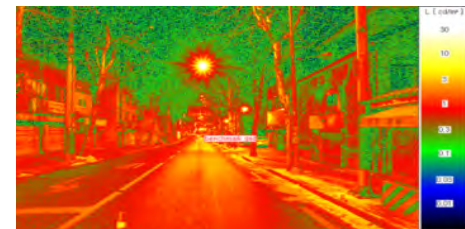
구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	MH 200W	CDM 100W
컷오프형 등기구	세미컷오프	컷오프

[그림 5-39] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2014.11 촬영)[그림 5-40] 휘도분석 화면
(출처: 2014.11 촬영)성북구 삼선교로 조명개선¹⁸⁾

도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 6000K의 MH 200W를 사용하였으나, 가로등 개선후 6000K의 LED 90W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-44] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(삼선교로)

구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	MH 200W	LED 90W
컷오프형 등기구	세미컷오프	컷오프

[그림 5-41] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2014.12촬영)[그림 5-42] 휘도분석 화면
(출처: 2014.12촬영)

17) 서울시 성북로 광원개선공사 도로노면 휘도측정 보고서, 2014.11

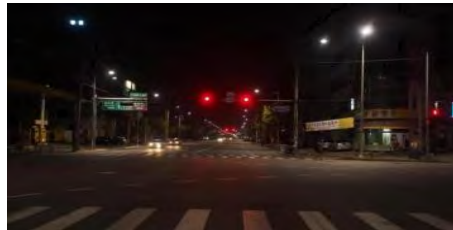
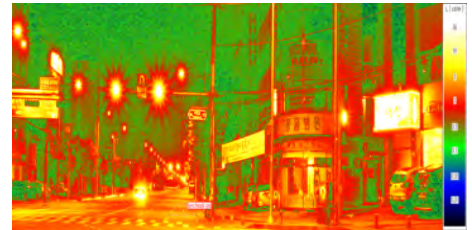
18) 서울시 삼선교로 광원개선공사 도로노면 휘도측정 분석 보고서, 2014.12

송파구 동남로 조명개선¹⁹⁾

도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 6000K의 CDM 250W를 사용하였으나, 가로등 개선후 6000K의 CDM 150W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-45] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(동남로)

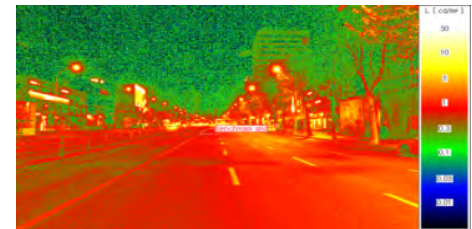
구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	CDM 250W	CDM 150W
컷오프형 등기구	세미컷오프	컷오프

[그림 5-43] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2014.09촬영)[그림 5-44] 휘도분석 화면
(출처: 2014.09촬영)강남구 강남대로 조명개선²⁰⁾

도로조명 개선사업 전 가로등은 색온도 2000K의 NH 350W를 사용하였으나, 가로등 개선후 6000K의 CDM 250W로 교체하여 설치하였다. 등기구 타입은 세미컷오프에서 컷오프로 교체되었다.

[표 5-46] 등기구 교체에 따른 에너지 및 컷오프형태 비교표(강남대로)

구 분	개선전	개선후
사업구간 광원 및 용량	NH350W	CDM250W
컷오프형 등기구	세미컷오프	컷오프

[그림 5-45] 개선사업 후 현장사진
(출처: 2014.12촬영)[그림 5-46] 휘도분석 화면
(출처: 2014.12촬영)

19) 서울시 송파구 동남로 광원개선공사 도로노면 휘도측정 분석 보고서, 2014.09

20) 서울시 강남대로 가로등 개량공사 도로조명 휘도측정 보고서, 2014.12

보안등 부분 빛공해 저감과 에너지절감 사례

주택가 빛환경 개선사업

서울시에서 시행한 ‘주택가 빛환경 개선사업 효과분석 계획’에 따라 서울시에서는 2012년도에 시행한 골목길 보안등 개선 시범사업지역 18개 자치구 30개소를 분석·평가하였다. 이중 송파구는 LED 50W등기구로 개선하였으며 등기구 인근의 창면 연직면조도 측정시 2.1 lx로 빛공해기준을 충족하였다. 또한 개선전의 경우 고압나트륨등기구를 사용하여 약 337,000kW의 에너지소비가 발생하였으나, LED 50W로 등기구 개선후, 약 129,000kW의 에너지소비를 가져 62%의 에너지량을 절감하였다. 영등포구 역시 같은 개선사업을 실시하였으며 개선전 나트륨등의 에너지소비량 대비 약 70%의 절감효과를 갖는 것으로 나타났다.



[그림 5-47] 송파구 보안등 개선사업지역
(출처: 2014.02촬영)



[그림 5-48] 영등포구 보안등 개선사업지역
(출처: 2014.02촬영)

공원등 부분 빛공해 저감과 에너지절감 사례

수목원 공원등 개선사업 개요

대전시 한밭수목원의 빛공해를 고려한 절제된 빛을 통하여 안전하고 편안한 한밭수목원의 특성과 조화되도록 빛공해를 개선한 좋은 빛 환경 조성을 목표로 하였다.

내용 및 범위

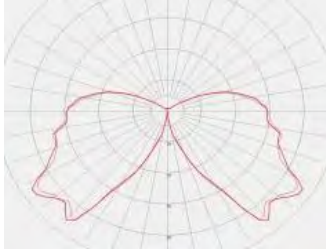
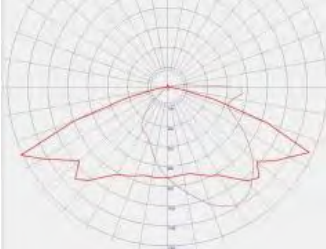
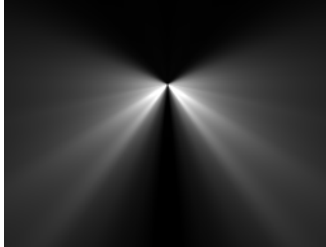
[표 5-47] 대전광역시 한밭수목원 좋은빛환경개선사업 범위

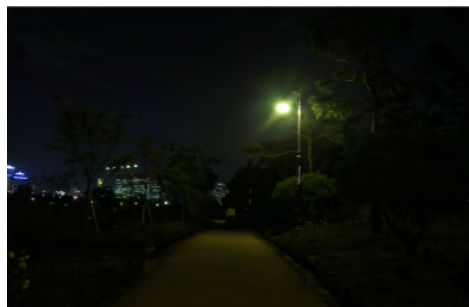
구 분	내 용
위 치	대전광역시 서구 만년동 396번지 둔산대공원 한밭수목원
사업주체	대전광역시
사업기간	2013. 08. ~ 2014. 08
규 모	면적 387,000㎡
용도지역	자연녹지지역
사업내용	한밭수목원 동원 및 서원 빛공해 개선

시행효과

대전광역시의 한밭수목원에선 공원등 조명개선으로 인한 상향광속비는 기존에 과도하게 설치된 공원등조명(MH 175W)을 LED 50W조명으로 교체시 87.5% 감소되는 것으로 분석되었으며, 에너지 소비량과 탄소발생량은 72%감소되는 것으로 분석되었다.

[표 5-48] 개선전후 공원등기구 상향광속비 비교

구분	사용 등기구	LED교체등기구
상향광속비 (상향광속/총광속)	24%	3%
총광속(lm)	7259	4650
상향광속(lm)	1736	162
배광데이터		
렌더이미지		



[그림 5-49] 개선 전 보행로(한밭수목원)
(출처: 2013.08촬영)



[그림 5-50] 개선 후 보행로(한밭수목원)
(출처: 2013.08촬영)

[표 5-49] 개선전후 공원등기구 에너지사용량 탄소발생량 비교

구 분	사용 등기구	LED교체등기구
에너지 사용량	53,900[W/h]	15,400[W/h]
탄소발생량	19.7[t/CO ₂]	5.6[t/CO ₂]

시사점 도출

에너지 및 이산화탄소 저감을 위해서는 적절한 배광의 고효율 조명기구의 교체 및 설치를 통해 저감 할 수 있다.

앞의 사례에서 보듯이 가로등의 경우 기존의 NH 350W를 CMH 250W로 교체하였을 때 소비전력은 100W를 줄일 수 있으며, 연간탄소배출량은 592.8kg에서 423.5kg으로 저감할 수 있다. 최근에는 LED 가로등의 사용으로 기존 350W를 LED 120W로 교체하여 사용 할 수 있으며, 이에 따라 더 많은 에너지 및 이산화탄소의 저감효과를 볼 수 있다.

앞서 개선 사례에서 장식조명의 경우 NH 150W 투광기를 LED 20W로 교체하여 시공될 경우 절감소비전력은 122.6W이며, 연간탄소배출량은 213.6kg 감소할 수 있다. 광고조명의 경우도 조명방식을 교체하여 형광등 조명방식에서 LED 조명방식으로 교체할 경우 1㎡당 소비전력이 122.6W, 연간탄소배출량은 281.9kg 감소할 수 있는 것을 알 수 있다.

LED조명이 상용화되기 전 사용되었던 조명은 크기와 형태가 다양하여, 특정 조명방식에 주로 활용되어 온 반면, LED조명은 부피와 규모가 작은 반도체를 활용하여 다양한 조명방식에 활용되어진다. 또한 대부분의 LED조명기구는 나트륨램프나 메탈할라이드 등 기존램프를 활용한 조명기구보다 광효율이 높다. 신규로 설치될 조명의 경우, 조명의 배광이나 광특성 등을 고려하여 설치한다면, 에너지 절감 및 설치공간의 조명효율을 극대화 할 수 있다.

이러한 LED의 친환경적 특성을 고려하여 일반조명기기를 단계적으로 교체하여야 하며, 조명유형별로 설치환경 등을 고려하여 교체할 경우 전기 에너지의 절감되고 LED 조명 사용을 통한 전기 절전량 저감에 따른 추가적인 효과를 얻을 수 있다.

빛공해 관리운영체계 구축

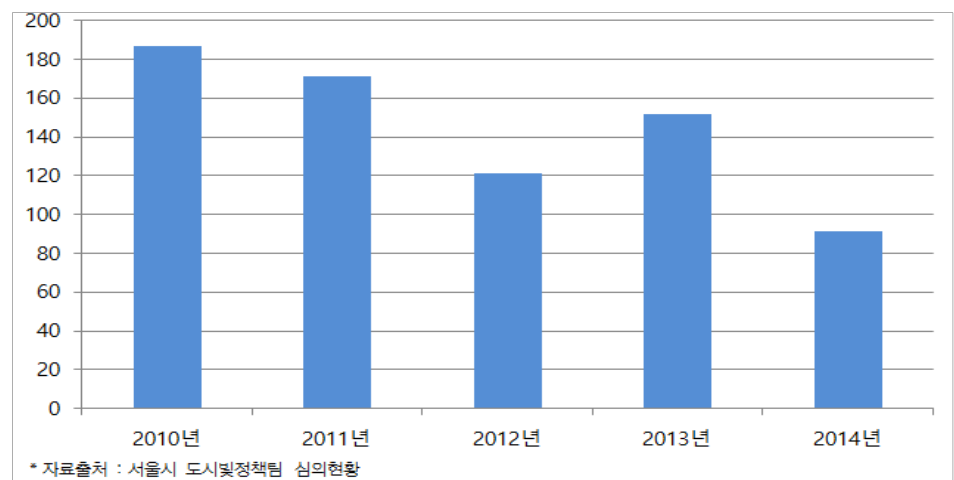
빛공해 관리운영체계 구축

좋은빛위원회 활동사항 분석

지속적인 심의건수의 하락

좋은빛위원회의 활동분석을 위하여 2010년부터 2014년까지의 좋은빛위원회에서 진행했던 전체 심의건수를 분석하였다.

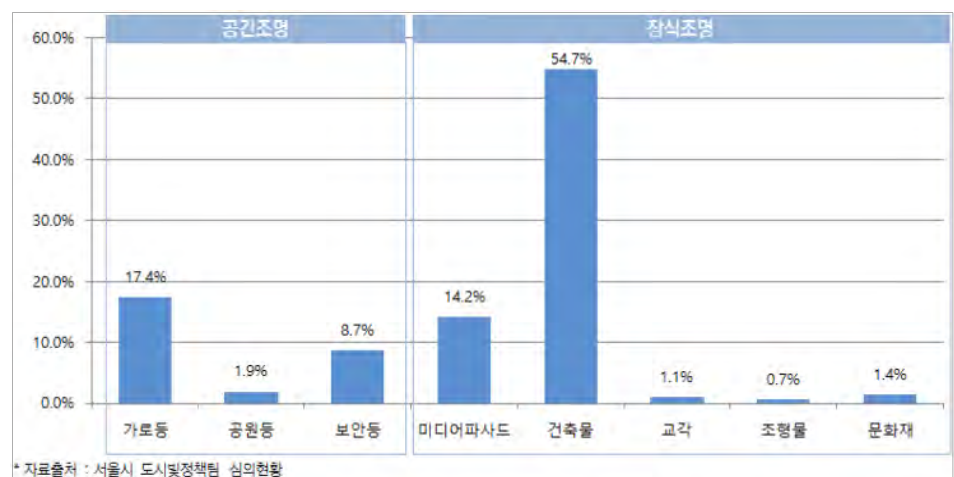
연도별 심의 분석결과, 2010년이 187건으로 가장 많았으며 2011년 171건, 2010년 121건으로 줄어들었으나 2013년 152건으로 다시 증가하는 추세를 보였다.



[그림 5-51] 연도별 좋은빛위원회 심의신청 건수

공간조명은 가로등, 장식조명은 건축물에 집중된 심의건수

심의 유형별로 분석한 결과 전체 심의건수 726건 중 건축물 심의는 397건으로 전체 심의의 54.7%를 차지하고 있고, 그 다음으로는 가로등 126건(17.4%), 미디어 파사드가 103건(14.2%)으로 나타났다.

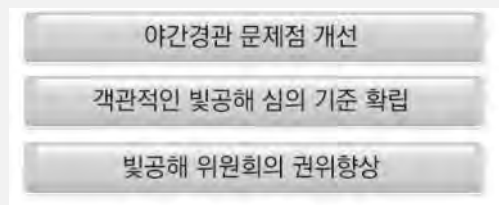


[그림 5-52] 좋은빛위원회 유형별 심의건수

좋은빛위원회 운영목표

좋은빛위원회는 심의 시 빛공해를 사전에 차단할 수 있도록 객관적인 빛공해 심의기준을 확립하여 체계적인 빛공해 관리체계가 형성될 수 있도록 한다.

심의 기준을 확립하기 위해 조명이 설치되는 공간적 특성 및 유형에 따라 건축물, 도로, 오픈스페이스, 문화재, 도시기반시설 등으로 구분하여 공간적 특성, 주변환경과의 조화 등을 고려한 빛공해 방지가 이루어질 수 있도록 한다.

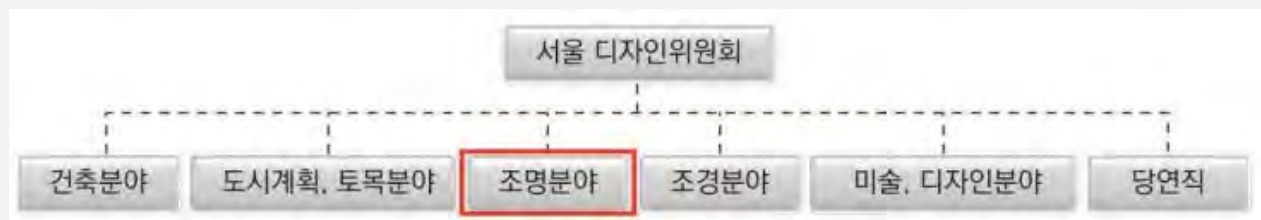


[그림 5-53] 좋은빛위원회 운영목표

좋은빛위원회 운영현황 분석

『서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례 제13조(조명계획 수립 등)』규정에 의거, 일정규모 이상의 시설물에 옥외조명을 설치할 경우 서울시 좋은빛 위원회 심의를 이행하도록 되어 있다.

심의대상 시설은 서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례에서 제시하고 있으며 서울디자인위원회의 제3분과인 조명분야로 매주 화요일 14시에 개최되고 있다.

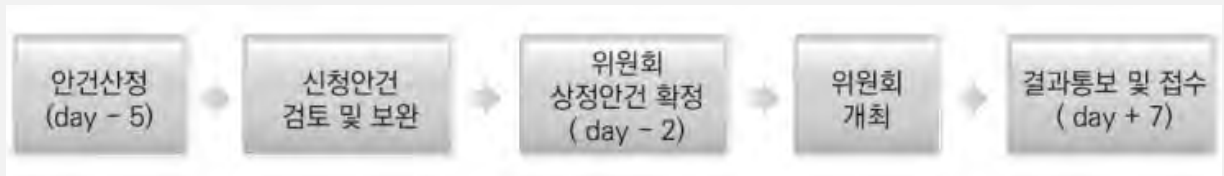


[그림 5-54] 서울디자인위원회 조직도

좋은빛위원회의 심의대상은 건축물, 공동주택 등 총 7개가 해당되며, 안전을 산정하면 약 5일 이내에 신청안건 검토 및 보완을 실시하고 위원회에 안전 상정이 확정되면 위원회가 개최된다. 위원회 개최 이후 약 7일 이내 결과가 도출된다.

[표 5-50] 좋은빛위원회 심의대상 시설(제13조제2항 관련)

구 분	시 설 규 모
1. 건축물	연면적 2,000㎡ 이상 또는 5층 이상의 건축물, 공공청사
2. 공동주택	20세대 이상의 공동주택
3. 구조물	교량, 고가차도, 육교 등 콘크리트구조물 및 강철구조물 등
4. 도로부속 시설물	가로등, 보안등, 공원등 등
5. 주유시설	주유소 및 석유판매소, 액화석유가스 충전소 등
6. 미술작품	「문화예술진흥법」제9조에 따른 미술작품 중 외부공간에 설치하는 미술작품, 「서울특별시 동상·기념비·조형물의 건립 및 관리기준 등에 관한 조례」에 의한 심의대상
7. 미디어파사드 장식조명	미디어파사드 장식조명 및 콘텐츠(신설, 개량 등)



[그림 5-55] 디자인위원회 운영절차

회의진행은 설계자 및 사업기행기관 관계자 5인 이내로 구성되며, 안건별 계획안에 대한 설명 및 위원별 질의, 답변, 설명자 퇴실 후 위원회 의결을 통해 결과가 도출되는 절차를 따른다.

심의주체 및 신청 절차

‘인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령’의 제2조 조명기구의 범위 중 제1호의 조명기구와 제3호의 조명기구는 서울시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례의 심의대상시설에 규정되어 있어 좋은빛위원회의 심의를 거쳐 조명이 설치되나 제2호의 조명기구는 ‘옥외광고물 등 관리법’ 제7조에 의해 광고물관리 및 디자인심의 위원회의 심의를 거치도록 규정되어 있어 심의주체가 다르다.

또한 광고물관리 및 디자인심의위원회는 서울시와 각 자치구별로도 주요 심의 내용들이 다르게 나타난다.

서울시 광고물관리 및 디자인심의위원회는 광고물의 주요 정책 및 자치구에 대한 종합적인 관리조정 등을 위한 시책을 심의하고 있으며, 각 자치구는 관내 광고물의 디자인 개선 및 도시경관과의 조화에 관한 사항 등의 주요사항을 심의하고 있어 통일된 기준 확립에 의한 심의가 필요한 상황이다.

공간조명 및 장식조명은 좋은빛위원회 심의 신청을 위해 일정양식의 신청서와 심의자료를 작성하여 제출하도록 되어있으며 심의 신청자료에 필수적인 내용은 야간 주변환경 분석, 조도, 휘도, 색온도 계획, 조명기구 배치도 및 성능사양서, 제어시스템 운영스케줄 등의 내용이 수록되어있어야 한다.

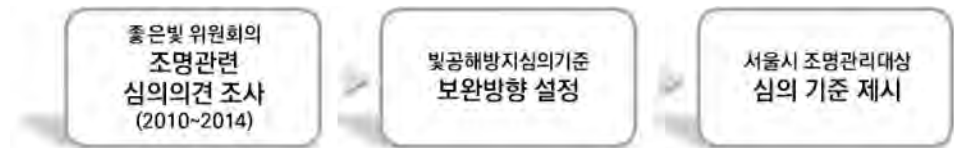
광고물조명은 광고물관리 및 디자인위원회 심의 신청을 위해 신청서와 심의자료를 제출하도록 되어있고, 신청서 내용은 광고물의 규격, 수량 등과 광고물이 설치되는 건축물의 규모, 용도지역 등의 내용이 포함되어 있어야 한다.

[표 5-51] 심의신청 제출자료 및 내용

구 분	제출서류		주요 포함사항
좋은빛 위원회 심의	신청서	서울디자인위원회 심의신청서	사업개요, 대상지위치, 설계자, 공사예정기간 등
	심의 자료	설계설명서 (ppt파일, pdf변환 파일 제출)	야간 주변환경 분석, 조도, 휘도, 색온도 계획, 조명기구 배치도 및 성능 사양 서(종류, 수량, 용도 등), 제어시스템 운용스케줄 등
광고물 관리 및 디자인심의	신청서	옥외광고물 심의신청서	광고주, 광고물 종류 및 수량, 설치위치, 규격, 건물규모 등
	심의 자료	옥외광고물 심의도서	광고물 등의 모양, 규격, 재료, 디자인 등

좋은빛위원회 심의운영 방안

좋은빛위원회의 조명관련 심의의견 등을 조사하여 추진중인 빛공해방지 심의 기준 등을 보완하여 좋은위원회의 심의방향을 설정하도록 한다. 이를 통해 서울시 조명관리대상별 심의 기준을 제시하도록 한다.



[그림 5-56] 서울시 좋은빛위원회 심의운영 방안

조명유형별 심의기준 마련

공간조명

공간조명 중 가로등의 심의 건수는 총 126건으로 전체 대비 17.4%를 차지하며 지속적으로 빛공해 민원이 증가하는 추세이다. 그렇기 때문에 가로등, 보안등, 공원등의 휘도, 조도 등의 빛방사허용기준을 수립하여 빛공해방지대책을 수립해야 한다.

공간조명에 따른 심의기준을 마련하고 도로, 오픈스페이스 등 가이드라인 및 체크리스트를 작성하도록 한다.

장식조명

건축물에 설치된 장식조명에 대한 심의건수는 397건으로 전체 대비 54.7%를 차지한다. 장식조명은 야간경관 형성에 중요한 요소로써 장식조명설치 시 가이드라인 준수 및 체크리스트 작성이 필요하며 특히 빛공해 우려가 있는 숙박시설 및 위락시설의 경쟁적 빛연출을 관리하기 위한 기준마련이 필요하다.

광고조명

상업지역의 광고물에 대한 명확한 광고물 심의 기준마련이 필요하며 이를 위해 심의 시 빛공해관련 전문가를 배석시켜 광고조명 매뉴얼을 마련하고 자치구별로 광고물 허가 시 빛방사 허용기준을 준수할 수 있도록 한다.

[표 5-52] 조명유형별 심의기준(안)

구분	심의현황	방지대책	심의기준
공간 조명	가로등 심의건수 126건 (전체대비 17.4%)	가로등, 보안등, 공원등 빛방사허용기준(휘도, 조도 등) 조명용도별 방지대책	- 도로, 오픈스페이스 등 가이드라인 및 체크리스트
장식 조명	건축물 심의건수 397건수 (전체대비 54.7%) 미디어파사드의 증가	건축물 등 장식조명 빛방사허용기준(휘도) 방지대책	- 미디어파사드 가이드라인 및 체크리스트 - 숙박시설 및 위락시설 등 빛공해 관리대상에 대한 기준마련
광고 조명	광고물심의 (옥외광고물 등 관리법 근거) 광고물 관리 및 디자인심의	심의 시 관련 전문가 배석 필요 (빛공해관련 전문가) 광고조명 매뉴얼 확립	- 광고물 심의 기준 - 자치구 광고물 허가 시 빛방사 허용기준 준수

좋은빛위원회 심의 정비 및 심의 강화방안

광고물 빛공해 관련 심의 운영방안

각 자치구에서 운영하고 있는 광고물관리 및 디자인위원회 심의에서는 광고물의 규격 및 설치위치, 재료, 광고내용 등 주간의 경관만을 고려한 심의항목들로 구성되어 있어 전기를 이용하는 광고물의 빛공해 유발에 관한 내용은 고려되고 있지 않은 실정이다.

따라서 광고물 관련 빛공해 발생 여부에 대한 심의가 필요한 상황이며 광고조명 설치 후 6개월 이내 빛공해 발생에 관한 광학측정을 하도록 규정하고, 규정을 어길 시 개선권고 5년 이후에는 과태료를 부과하는 등 ‘인공조명에 의한 빛공해 방지법’에 의거한 심의가 필요하다.

[표 5-53] 광고물 빛공해 심의 운영방안

구 분	제출서류		주요 포함사항
좋은빛위원회 심의	신청서	서울디자인위원회 심의신청서	광고주, 광고물 종류 및 수량, 설치위치, 규격, 건물규모 등
	심의자료	설계설명서 (ppt파일, pdf변환 파일 제출)	광고물 규격, 조명연출방법, 휘도, 색온도 계획, 점소등 운용스케줄 등

심의강화방안 마련

현재의 좋은빛 심의는 조명에 대한 기본설계 완료 후 심의를 받게 되어있어 설계내용과 시공 후 결과물의 차이가 발생할 시 이에 대한 제재방안과 평가기준이 없어 빛공해 유발 시 위법성에 대한 제재방안이 미비하다. 이러한 위법성에 대한 조치결과를 제시하고 심의를 강화하기 위한 방안 마련이 필요하다.

설계와 시공 후의 허용기준 적합여부를 평가하기 위하여 조명 설치 후 빛방사허용기준의 적합여부 등을 평가하는 절차의 추가방안을 제시하도록 한다.



[그림 5-57] 좋은빛심의 조명설치 허가 프로세스(개선안)



[그림 5-58] 시공 후 심의결과 평가 예시(빛환경 측정 사례) (출처: 2014.05 / 2014.10 촬영)

자치구별 빛공해 관련 민원현황

각 자치구별 빛공해 담당부서의 빛공해 처리 운영 실태에 대한 분석을 위해 2015년 4월 7일부터 20일까지 14일 간 양천구, 금천구, 강서구, 송파구, 도봉구, 종로구, 성동구 7개 자치구에서 의견을 취합하여 분석하였다.

각 자치구별 공통적 문제점

전문인력배치 및 빛공해 측정기구 보급 필요

빛공해 관련 법 제정 이후, 공무원은 물론 시민들 또한 빛공해에 대한 관심이 증대되면서 이에 대한 민원은 증가하고 있는 반면 그에 수반되는 관리 매뉴얼이나 관련 장비에 대한 지원은 없는 상황이라 민원처리에 대한 애로사항이 발생되고 있는 것을 알 수 있었다.

빛공해 관련 민원발생 시 실질적으로 현장에서 발생되고 있는 빛공해에 대한 객관적인 데이터분석을 통해 민원대응이 필요하나 측정장비가 구비되어 있지 않고 장비를 갖추고 있다 하더라도 측정장비 사용미숙이나 측정지점 및 대상선정에 어려움을 토로하고 있었다. 이와 마찬가지로 장비를 갖추었다 하더라도 명확한 측정 매뉴얼이나 민원처리 매뉴얼이 없어 업무 추진에 한계를 느끼고 있었다.

빛공해에 대한 문제를 개선해야 하는 사안에 대해서는 다들 공감하고는 있으나 내부에서 전문인력을 배치하여 체계적으로 업무를 할 수 있는 상황이 아니며 기존인력의 재배치나 겸직을 통해 빛공해 문제를 다루고 있기 때문에 업무 과중이나 명확하고 근본적인 민원해결이 어려운 상태로 나타났다.

이를 해결하기 위해 각 자치구별로 해결방안에 대한 의견도 함께 제시하였는데 빛공해 측정장비 부재에 대해서는 예산 및 관리부재로 인해 서울시 차원에서 일괄구입 후 배분하거나 빛공해 측정 전문업체를 위탁계약하여 관리하는 방법에 대한 의견을 제시하였고 빛공해 민원의 체계적 관리 및 해결을 위해 빛공해 매뉴얼에 대한 필요성을 제시하였으며, 기존 대체인력이 아닌 전문적인 지식을 갖춘 빛공해 전문인력을 배치해 줄 것에 대한 의견을 제시하거나 전문적 교육을 시행해 주는 방안에 대한 의견을 제시하였다.

[표 5-54] 자치구별 빛공해관련 공통적 문제점

문제점	제시된 해결방안
빛공해 발생지점의 객관적인 데이터를 확보할 수 있는 빛공해 측정장비 부재	- 서울시 차원에서 측정장비 일괄구입 후 배분 - 빛공해 측정업체 위탁계약
빛공해 관리 매뉴얼 부재	- 다양한 민원처리 사례를 수록한 관리매뉴얼 보급
빛공해 전문인력 부재 (전문지식을 보유하고 있는 전문인력이 아닌 기존 인력이 겸직이나 인원배치로 업무 과중이나 명확한 민원해결이 어려운 상태)	- 전문인력 배치 - 빛공해 처리방안, 빛공해 측정방법 등 관련지식에 대한 전문교육 시행

각 자치구별 빗공해 담당처리부서 의견

강서구청

강서구청은 현재 조명환경관리구역 지정 전 단계로 민원발생시 명확한 기준과 근거가 없어 빗공해에 대해 안내를 하고, 조명의 밝기 조절과 야간시간 소등을 요청하는 형태로 민원을 처리하고 있었다. 공통적 의견을 제외하고 현재 조명환경관리구역 지정 전으로 과도기 시기에 발생하는 민원처리의 경우 민원재발 가능성이 있으므로 기존조명과 신규조명 간 구체적 관리계획과 매뉴얼에 대한 의견을 제시하였다.

[표 5-55] 강서구청 빗공해 민원처리 관련의견

문제점	제시된 해결방안
빗공해 측정장비 부재	- 자치구 예산 사정을 고려하여 측정장비를 서울시에서 일괄 구매 후 자치구에 보급
전문인력 부재	- 조명에 대한 전문지식이 있는 전기직 등의 직원을 배치하고 측정방법을 교육
기존조명의 유예기간(5년) 중 민원처리(민원재발 가능성)	- 기존조명에 대한 구체적인 관리계획 수립
광고조명 허가 시 빗방사허용기준의 안내는 가능하나 기준에 적합한지를 알 수 없음	- 신규 광고조명의 허가 시 빗방사 허용기준 검토 매뉴얼 수립 ※ 장식조명의 경우는 서울시좋은빛위원회 심의 시 조도 및 휘도 시뮬레이션 결과를 검토받고 있음

금천구청

금천구는 현재 빗공해 관련 업무를 도시계획과 도시디자인팀에서 관리하고 있다. 빗공해 측정장비가 없고, 민원처리는 조명시설 관련 소관부서별로 처리하고 있어 업무처리에 어려움이 있었다.

관리부서에 전문인력(전기) 확보와 업무 가이드라인 설정 및 제시가 필요하며, 민간건축물의 장식조명 관리체계 및 부서명확화가 필요하다는 의견을 제시하였다. 또한 조명기구 점검 장비구매에 대한 예산을 요청하였다.

[표 5-56] 금천구청 빗공해 민원처리 관련의견

문제점	제시된 해결방안
빗공해 측정장비 부재	- 자치구 예산 사정을 고려하여 측정장비를 서울시에서 일괄 구매
전문인력 부재	- 조명에 대한 전문지식이 있는 전기직 등의 직원을 배치하고 측정방법을 교육
빗공해 전문담당부서가 아닌 디자인부서에서 빗공해 관련 업무처리	- 빗공해업무관련 전담부서 조성 또는 인력충원

도봉구청

도봉구는 현재 빗공해 관련 업무를 디자인부서에서 관리하고 있으며, 민원발생 시 빗 방사 측정장비가 없어 육안으로 확인하여 업무를 처리하고 있으며, 빗공해 관련 분쟁해결시에도 명확한 업무 매뉴얼이 없어 업무처리에 많은 어려움을 토로하고 있었다.

도봉구 관할내 발생 민원 중 관련법상 관리대상이 아닌 개인주택 내에서 발생하는 빗공해 관련 이웃간 분쟁 발생이 많아 동일한 민원 발생 시 마다 적절한 적용법령이나 민원처리 매뉴얼이 없어 민원처리시 단순 이해와 설득만으로 대응하고 있다. 이를 해결하기 위해 개인이 관리하는 조명(주차장, 현관, 주택내부 조명)에 의해 발생하는 민원처리 방안에 대한 매뉴얼을 요청하였다.

[표 5-57] 도봉구청 빗공해 민원처리 관련의견

문제점	제시된 해결방안
빗공해 측정장비 부재	빗 방사 측정장비 보급 시급
관련법상 분류되지 않는 개인주택 내 조명으로 인한 이웃간 분쟁사항 발생	개인이 관리하는 조명(주차장, 현관, 주택내부 조명)으로 인한 분쟁민원 처리 매뉴얼 제작 필요
빗공해 전문담당부서가 아닌 디자인부서에서 빗공해 관련 업무처리	빗공해업무관련 전담부서 신설 또는 인력충원

성동구청

성동구의 경우 교회 십자가 및 돌출간판(네온) 관련 빗 공해 민원이 자주 발생하고 있으나 측정장비가 없어 빗방사 허용기준치를 넘는지에 대한 명확한 데이터가 없어 민원현장에 출장하여 업소에 조도를 낮추게 하거나 민원 신고자에게 양해를 구하는 수준으로 민원처리를 하고 있어 근본적인 민원처리란 어려운 실정이었다.

이러한 민원을 해결하기 위해 빗공해 측정을 통해 빗방사 허용치를 계측해야 하나 전문적으로 교육을 이수하거나 기기에 대한 이해도가 높은 직원이 관리하는 것이 아니기 때문에 자치구에서는 기구의 보급보다는 관련 기관 위탁계약을 통해 빗공해 데이터를 계측하고 계측된 데이터를 통해 민원을 해결하는 방안을 제시하였다.

[표 5-58] 성동구청 빗공해 민원처리 관련의견

문제점	제시된 해결방안
빗공해 측정장비 부재	- 빗 공해 측정기관을 市에서 선정하여 각 구와 위탁 계약하도록 하고, 측정금액까지 정해주면 측정 후 입금토록 함 - 구(區)에서 빗 공해 민원사항에 대하여 계측기로 측정하는 것은 객관성이 결여되며, 장비 구입 등 예산상 어려움이 있으므로 제3의 기관을 市에서 선정함이 타당하다고 봄 - 측정금액을 공공성의 입장에서 낮게 산정함이 타당 예) 간판안전점검을 서울시 옥외광고협회와 위탁계약 운영

송파구청

송파구 역시 빗공해 측정장비가 구비되어 있지 않고, 구비되어있다 하더라도 측정 전문지식을 갖추고 관련 업무에 전문적인 인력배치로 업무를 추진하고 있는 것이 아니기 때문에 업무 처리에 어려움을 토로하고 있었다. 성동구청과 마찬가지로 주택가에 위치한 교회 십자가에 의한 민원이 많은데, 주택가에 인접해 있는 교회건물에 대한 명확한 측정기준을 수립하여 근본적인 민원 해결이 필요하다는 의견을 제시하였다. 기타사항으로는 적합한 간판 및 조명설치를 위하여 민간설치업자를 대상으로 하는 홍보와 교육에 대한 의견을 제시하였다.

[표 5-59] 송파구청 빗공해 민원처리 관련의견

문제점	제시된 해결방안
빗공해 측정장비 부재	서울시 차원의 빗공해측정 전담기구 설치
5년간 유예기간이 부여되어 있으나, 빗공해민원은 대부분 반복·고질적 민원으로 근본적 해결 어려움	- 측정기준과 법령해석의 명확화 (대로변 상가건물과 배후의 주택사이의 거리가 가까워 빗공해민원발생시 명확한 측정기준 필요) - 빗공해 관리대상 조명 외 조명민원(십자가, 골프연습장 조명, 실내조명, 개인적 민감도에 따른 민원 등)에 대한 명확한 해석이 요구됨
전문인력 부재	- 조명에 대한 전문지식이 있는 전기직 등의 직원을 배치하고 측정방법을 교육
기타 제안사항	- 조명업자 및 간판업자 등 설비업체에 대한 홍보·교육 - 민간인은 조명시설에 대한 지식이 부족하여 설비업체에 전적으로 의지하므로 설비업체에 대한 홍보와 교육 강화 필요

양천구청

타 구청과 마찬가지로 빗공해 측정장비에 대한 명확한 매뉴얼이나 장비사용 방법 미숙으로 관련업무에 적극적으로 대응이 어려우며, 빗공해 대상이 광범위하여 과도한 업무처리로 인한 어려움을 토로하였다. 이를 해결하기 위해 장비사용에 대한 교육실시를 필요로하였고, 체계적이고 근본적인 빗공해 민원처리 업무를 위해 빗공해 관련 전담팀을 신설하거나 전문분야 기술인력 충원에 대한 의견을 제시하였다.

[표 5-60] 양천구청 빗공해 민원처리 관련 의견

문제점	제시된 해결방안
빗공해 측정장비 사용미숙 및 측정지점 및 대상 선정 어려움	- 장비사용 방법 및 측정방법 교육 실시 - 빗공해 측정지점 및 측정대상 선정 방법 교육 실시
빗공해 관련 전담부서 부재	- 빗공해 관련 전담팀 신설 및 총괄 부서 - 빗공해 전문분야 기술인력 확보

종로구청

종로구청의 경우, 타 자치구에 비해 빗공해관련 업무를 단일팀에서 진행하는 것이 아닌 조명유형별로 각 팀별로 구분하여 관리업무를 진행하고 있었다. 공간조명의 경우 도로과, 주택과, 공원녹지과에서 관리하고 있으며, 광고조명의 경우 도시디자인과, 홍보전산과, 장식조명의 경우, 건축과, 문화과에서 담당하고 있었다.

공간조명의 경우, 도로의 노후된 가로등 전구 교체 및 보안등 방향과 밝기조정을 통해 민원을 처리하고 공공주택 보안등은 가로등과 보안등의 조도가 기준이내 임에도 시민들은 빗공해로 인식하고 민원을 신청하는 것으로 나타났다. 공원 가로등은 빗공해 측정장비가 없어 민원발생 시 공원등 관리업체에 공원갓에 빛이 투과할 수 없도록 일부에 도료 등을 도포하여 민원처리를 하고 있고 확산형등기구 건물보안등을 컷오프형으로 전환하는데 있어서 건물주는 미관 및 어두움을 줄 수 있다는 이유로 보안등 설치를 동의하지 않는 문제들이 나타나고 있었다.

광고조명과 관련된 민원처리의 경우 옥외광고물은 합법적인 LED간판에 대하여 조치매뉴얼 및 법규가 없어 영업시간 외 사용자제 정도로만 민원을 처리하고 있다.

장식조명에 있어 문화재 경관조명은 문화재 노후 경관조명 교체 및 측정장비가 없어 디자인 시뮬레이션이나 밝기 측정은 용역업체에서 대행하는 실정이며, 경관조명 신설이 아닌 등기구 노후로 인해 기존의 방전등을 친환경 LED조명으로 교체 시에는 빗공해심의 대상을 하고 있어 비용적인 부담을 안고 있었다.

[표 5-61] 종로구청 빗공해 민원처리 관련 의견

문제점	제시된 해결방안
빗공해 측정장비 부재	- 자치구 예산 사정을 고려하여 측정장비를 서울시에서 일괄 구매 후 자치구에 보급
빗공해 관리 매뉴얼 부재	- 업무 매뉴얼 개발 및 직무능력 향상 교육 시행
빗공해에 대한 시민들의 인식부족	- 서울시 차원의 거시적인 빗공해 기준 등 제정된 법률에 대한 홍보 필요.
문화재경관조명이 노후로 인해 교체할 경우 빗공해심의를 함으로써 비용 부담이 가중	- 문화재경관조명이 노후로 인해 LED조명으로 교체할 경우는 빗공해 심의를 제외함으로써 자치단체 비용부담 완화필요

빛공해 행정조직의 효율적 운영시스템 개편

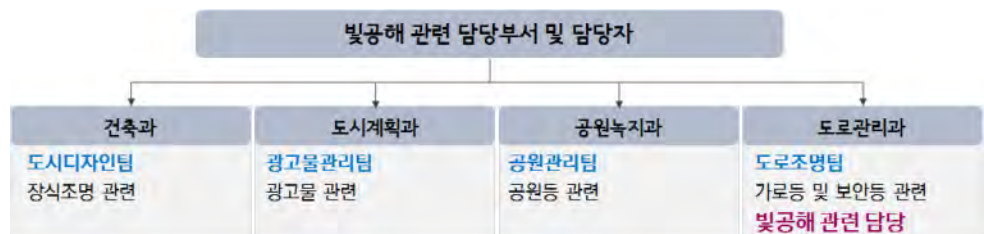
기존 문제점

현재 조명관련 담당부서는 광고물, 공원등, 도로 가로등 등의 조명용도별로 담당부서가 구축되어 있어 빛공해 관련 전담 담당자가 없는 실정이다. 빛공해 관련한 체계적인 운영을 위해서는 행정조직 및 업무와의 연계가 반드시 필요하다.

[표 5-62] 현 조명관련 담당부서

지자체별 조명관련 주요 담당부서		업무내용
건축과	도시디자인팀	경관조명업무, 빛의거리 조성사업 등
도시계획과	광고물관리팀	광고물 심의 및 허가, 간판개선사업, 옥외광고물 관리, 옥외 광고물 관리 및 디자인심의 위원회 운영
공원녹지과	공원관리팀	공원의 조명 전기업무
도로관리과	도로조명팀	가로등 유지관리, 개량업무, 보안등 유지관리, 개량업무, 보안등 민원처리

빛공해는 보안등에 의한 침입광이 주요 빛공해 원인이자, 민원발생을 가장 높기 때문에 보안등을 관리하고 있는 도로조명팀 내에서 빛공해 전담부서를 구축하도록 한다.



[그림 5-59] 빛공해 관련 담당부서 및 담당자 배치(안)

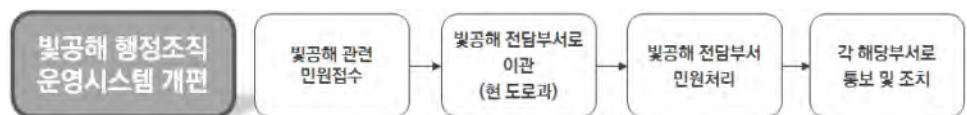
해결방안

빛공해 업무만을 전문적으로 담당하는 인력이 없으므로 빛공해 전담부서를 구축하여 빛공해를 효율적으로 차단하고 지속적이고, 체계적인 운영을 위해서는 행정조직 내 해당업무와의 연계가 필요하다.

빛공해 전담부서는 각 부서별 산발적으로 들어오는 빛공해 관련 민원들을 부서별로 취합하여 빛공해 전담부서로 이관하도록 한다. 이관 후 전담부서에서 민원처리 방안 등을 상세하게 기록·정리하여 각 해당부서로 조치사항을 통보하도록 한다.



[그림 5-60] 빛공해 업무매뉴얼



[그림 5-61] 빛공해 전담부서 업무처리 프로세스

빛공해 전담부서는 민원문제 해결은 물론, 건설도시국 내 경관관련 부서에서 추진하는 각종 계획, 사업에 대한 도시디자인과 업무를 검토하고 절차강화 방안 등을 모색하도록 한다. 또한 효율적이고 체계적인 관리를 위한 빛환경 업무매뉴얼을 작성·배포하여 자치구 빛공해 관련 업무 담당자 대상 교육을 실시하도록 한다.

빛공해관리실태 평가 우수자치구 인센티브 제공

빛공해관리실태 평가를 통하여 빛공해 발생 지도·점검업무에 대한 효율성을 확보할 수 있으며, 우수 사례는 다른 자치구에서 벤치마킹 할 수 있도록 전파하여 모든 자치구의 빛공해 저감 및 빛공해 관리역량을 강화할 수 있다.

서울시에서는 평가결과가 관련업무에 실질적인 도움을 줄 수 있도록 전반적인 문제점을 도출하여 개선·지원하는 방안을 강구한다.

서울시에서는 25개 자치구를 대상으로 연 1회 평가를 하며 통합지도·점검계획, 빛공해 저감실적, 행정처분 등 사후관리의 일련의 과정을 평가한다. 자치구에서 객관적인 자료를 제출받아 평가하되, 빛공해관리 대장 및 개인별 일일업무일지 등을 현지조사를 통하여 평가한다.

최종 평가결과는 발표회를 개최하여 공개함과 동시에 빛공해 감소실적 우수 자치구에는 인센티브를 제공한다.

[표 5-63] 빛공해관리실태 평가의 주요내용

구 분	주요내용
평가대상	서울시 25개 자치구
평가주기	연 1회
평가범위 및 기간	빛공해 저감에 대한 관리, 지도, 점검 업무에 대한 당해 년도 연간실적(1월 ~ 12월)
평가분야	빛공해 저감사례, 지도 및 점검, 민원관리 등

시범사업 대상지 선정 및 개선제시

사업개요

시범사업의 배경

빛공해방지 시범사업 대상지를 선정하여 서울시에 적합한 좋은빛 환경을 추출하여 빛공해 환경을 개선시키고 서울시의 쾌적하고 안전한 야간의 미래상을 보고자 한다.

시범단지 선정기준

서울시 한강을 중심으로 강북지역 1개소와 강남지역 1개소를 대상으로 하며, 사업 규모는 사업대상지당 경관가로범위 500m 내외, 연면적 200,000m² 내외로 하여, 공간조명, 광고조명, 장식조명을 기준으로 가로등 70개소, 보안등 500개소, 장식조명 70개소, 간판 약 600개소를 기준으로 개선하도록 한다.

[표 5-64] 시범사업대상지역 사업규모

구 분		세부범위
지역		강북지역 1개소, 강남지역 1개소
기준범위		경관가로범위 500m내외, 연면적 200,000m ²
사업 대상 및 규모	도로조명	자동차도로(광로, 대로, 중로, 소로), 보행자도로(일반가로, 상점가로, 주택가로)
	건축물조명	공공건축물, 일반건축물, 공동주택, 미디어파사드
	광고조명	일반광고물, 대형전광판
	공공시설물	공원, 광장, 주차장
	도시기반시설	보도육교, 교량 등

관계기관별 업무추진

서울시 빛공해 방지 시범사업대상지 선정의 원활한 사업 추진을 위하여 서울시는 예산 및 행정지원, 제도개선, 사업종합계획을 수립하고, 각 자치구에서는 서울시에서 추진하고 있는 사업을 기본으로 하여 사업을 시행하도록 한다. 또한 추진사업이 지속적으로 진행될 수 있도록 지역주민들의 자발적인 참여를 유도하고 유지관리에 힘쓰도록 한다.

[표 5-65] 시범사업대상 업무구분

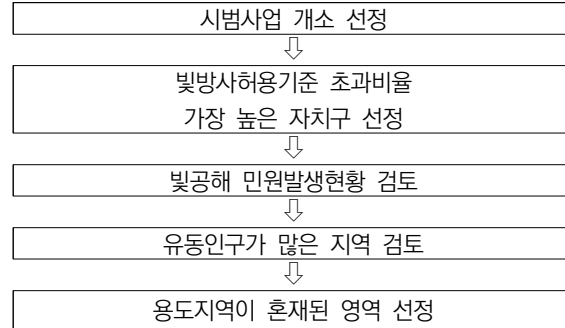
서울시	자치구
예산 및 행정지원	사업시행
제도개선	주민참여 유도
사업종합계획 수립	유지관리

시범사업대상지역 선정방법

선정방법은 서울시 빛공해 환경영향평가에서 나온 자료와 빛공해 민원 및 용도지역 등 관련 자료를 기본으로 하였다.

시범사업 대상지는 빛방사허용기준 초과비율, 민원발생현황 및 유동인구 등을 종합적으로 검토하여 선정하였다.

[표 5-66] 시범사업대상지 선정방법



시범사업대상지역 선정결과

시범사업 해당자치구

해당 자치구를 선정하기 위하여 서울시 빛공해환경영향평가의 자료 중, 자치구별 빛방사허용기준을 분석하였으며, 이를 토대로 강남지역 및 강북지역의 시범사업 자치구를 선정하였다.

검토결과, 강북지역 중에서는 빛방사허용기준 초과비율이 공간조명 81%, 광고조명 54%, 장식조명 57%로 통합 초과비율이 61%로 중구가 가장 높은 것으로 분석되었으며, 강남지역 중에서는 영등포구가 공간조명 80%, 광고조명 41%, 장식조명 100%로 통합 초과비율이 58%로 강남에서 가장 높은 값을 가지는 것으로 분석되었다. 이를 토대로 빛공해방지 시범사업 대상지로 중구와 영등포구를 해당자치구로 선정하였다.

[표 5-67] 자치구별 빛방사허용기준 초과비율

구분	빛방사허용기준 초과비율 (%)				구분	빛방사허용기준 초과비율 (%)			
	공간조명	광고조명	장식조명	통합 초과비율		공간조명	광고조명	장식조명	통합 초과비율
종로구	53	11	64	28	마포구	68	7	17	43
중구	81	54	57	61	양천구	57	40	44	45
용산구	61	25	0	35	강서구	93	41	92	55
성동구	43	23	90	32	구로구	55	28	83	39
성북구	71	14	50	33	금천구	62	36	50	44
동대문구	77	31	100	49	영등포구	80	41	100	58
중랑구	78	12	100	35	동작구	88	47	90	57
광진구	58	22	84	39	관악구	12	33	89	35
노원구	86	22	100	38	서초구	34	34	0	33
강북구	58	10	100	39	강남구	69	18	8	33
도봉구	75	10	88	29	송파구	66	15	85	44
은평구	46	27	55	34	강동구	49	28	86	43
서대문구	60	26	42	38					
평균	68	30	70	41	표준편차	18	12	30	8.9

시범사업대상지

해당 자치구내 시범사업지역은 빛공해 민원이 발생한 행정동 중 빛공해 민원현황이 발생한 동으로 피해가 예상되는 지역을 1차적으로 검토하였고, 빛공해 개선사례로서 총체적인 변화모습을 분석하기 위하여 빛공해 피해예상지역 중 상업지역과 주거지역이 혼합된 지역이며, 유동인구가 많은 지역을 검토하였다.

시범대상지는 시민이 체감하는 빛공해 해소를 위하여 민간조명(장식조명, 광고조명), 공공조명(가로등, 보안등, 공원등) 일체 개선할 수 있는 지역을 기준으로 하였다.

중구에서는 민원현황이 가장 많이 발생한 신당동을 사업대상지로 선정하고, 영등포구에서는 당산1가 지역은 간판조명이 개선사업이 실시되었으며, 도림동과 양평동의 경우는 주택지 위주로 되어있어 상업시설이 혼재된 영등포동으로 선정하였다.

[표 5-68] 빛공해 피해관련 민원현황(2009~2014년 상반기 자료)

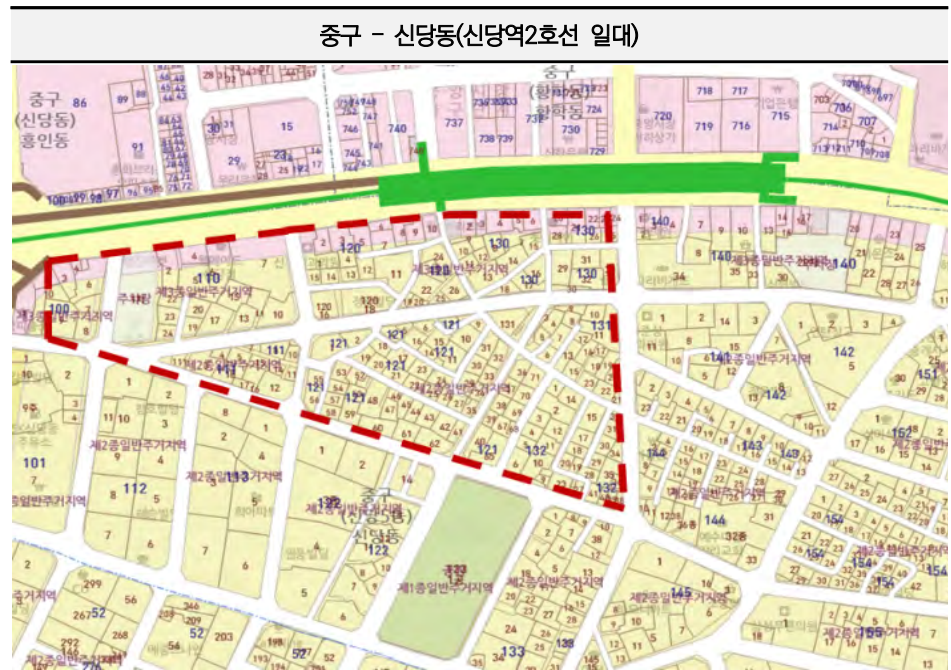
중구		영등포구	
구분	민원합계	구분	민원합계
소공동	0	영등포본동	4
회현동	1	영등포동	4
명동	0	여의동	0
필동	0	당산동1가	10
장충동	3	당산동2가	0
광희동	1	당산동3가	2
을지로동	1	당산동4가	3
신당동	9	당산동5가	0
다산동	0	당산동6가	4
약수동	0	도림동	15
청구동	0	문래동	3
신당5동	3	양평동	12
동화동	0	신길동	7
황학동	1	대림동	4
중림동	5	합계	68
쌍림동	1		
흥인동	1		
남산동	1		
신당6동	1		
만리동	1		
합 계	29		

시범사업대상지역의 특징

중구 - 신당동

중구의 신당동 지역은 중구 지역 중 빗공해 민원발생이 가장 많은 지역이다. 용도지역별로 보았을 때, 상업지역과 주거지역이 접한 지역으로서 상업활동과 주거활동이 혼재되어 있다. 또한 인근에 신당역이 존재하는 역세권으로 주·야간 유동인구가 다수 존재할 것으로 예상된다.

[표 5-69] 강북지역 시범사업지역(중구)



상업가로 : 500m
 사업 면적 : 75,000㎡
 용도지역 : 일반주거지역, 상업지역
 인근 주요교통편 : 전철 (신당역 2호선)

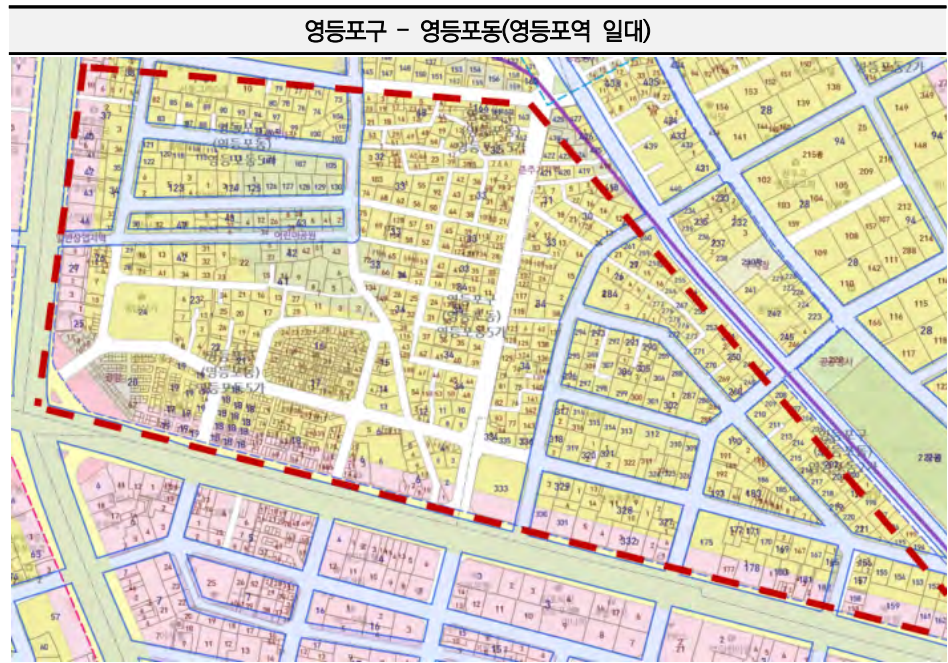


[그림 5-62] 강북지역 시범사업대상지 주간현황
 (출처: <http://map.naver.com>)

영등포구 - 영등포동

영등포의 영등포동 지역은 기차와 전철을 이용할 수 있는 역사가 존재하며, 상업중심지로서 백화점, 업무시설, 유흥시설 등 다양한 시설들이 밀집되어 있다. 이곳 역시 상업지역과 주거지역이 접한 지역이다. 영등포구 내에서 민원발생률이 가장 높지는 않으나, 분석할 수 있는 다양한 시설이 혼재하고 있어 영등포동 지역을 선정하였다.

[표 5-70] 강남지역 시범사업지역(영등포구)



상업가로 : 600m

사업 면적 : 146,000m²

용도지역 : 일반주거지역, 상업지역

인근 주요교통편 : 전철, 기차 (영등포역)



[그림 5-63] 강남지역 시범사업대상지 주간현황

(출처: <http://map.naver.com>)

시범사업대상지역의 문제점

중구 - 신당동

중구의 신당동 지역의 상업가로는 여러형태의 광고조명들이 혼재하여 있으며, 화려하진 않지만 일부 외조형 광고조명의 광원이 직접적으로 눈에 들어와 눈부심이 유발되고 있다. 신당동 주거지역의 경우 주요 거리의 등기구는 컷오프 등기구로 교체되어 있으나, 주거지내 가로의 경우 나트륨램프 또는 메탈할라이드램프를 사용하는 등기구가 전주 또는 벽에 설치되어 있어, 인근 주거지에 침입광 피해가 발생하는 것으로 확인되었다.



[그림 5-64] 신당동 시범대상지역 야간현황(2015.3)
(출처: 2015.03 촬영)

영등포구 - 영등포동

영등포동의 상업가로의 경우, 시장이 위치하고 있어 야간에도 유동인구가 다수 존재하며, 노후된 자체발광형광고조명 및 내조형광고조명이 위치하고 있어 눈부심은 적으나 에너지 낭비 및 광혼란을 유발할 수 있다. 주거지역의 주거생활은 주로 상가2층 또는 상가겸 주거지로 활용하고 있으며, 상가와 주거지가 혼재되어 있다. 2m이내의 골목길이 산재되어 있으며, 좁은 골목길 형태로 인해 보안등이 설치된 지점은 침입광이 발생되고 있었으며, 등간격이 빛이 조사되는 범위이상으로 설치되어 어두운 골목길이 형성되어 있어 지역내에서의 우범화가 우려된다.



[그림 5-65] 영등포동 시범대상지역 야간현황
(출처: 2015.03 촬영)

시범사업지역 조명환경개선 기본방향

공간조명

가로등

등기구의 효율기준은 80lm/W 이상이며, 플컷오프인 등기구를 활용한다. 가로등의 후사광 및 전사광이 도로 이외의 방향으로 누광되지 않도록 하여야 한다. 조명환경은 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」에 따라 주거지 창면의 연직면 조도기준을 만족하여야 한다. 또한 도로를 이용하는 운전자의 야간교통안전에 문제가 없도록 해당 도로의 조명기준을 만족시킬 수 있어야 한다.

보안등 · 공원등

등기구의 효율기준은 80lm/W 이상이며, 플컷오프인 등기구를 활용한다. 단, 범죄발생이 우려되는 지역으로서 전반적으로 밝은 조명환경이 필요한 공간일 경우, 주택가 창면에 침입광이 발생되지 않는 한도내에서 부분적으로 세미컷오프등을 활용하도록 한다. 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」에 따라 주거지 창면의 연직면 조도기준을 만족하여야 한다.

광고조명

광고조명은 채널레터형 또는 할로형 조명방식을 활용하며, 광효율은 광고매체의 다양성을 고려하여 각 색상에 적합한 기준을 만족하여야 한다. 또한 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」에 따라 발광표면의 최대 휘도 등 광학적 조건을 고려하여야 한다.

[표 5-71] 채널레터형 색상별 광효율 기준 (출처 : KSC 7659 : 2013)

구분(색상)	광효율(lm/W)
적색	20
녹색	30
청색	5
백색	50
혼합색	20

장식조명

장식조명은 조사영역 외부로 누광되지 않도록 하며, 광원이 보행자 및 관찰자에게 노출되지 않도록 한다. 기존등기구를 활용하는 조명연출에 대하여 필요시, 등기구에 루버나 후드등 액세서리를 활용하도록 한다. 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」에 따라 발광표면의 최대 및 평균 휘도의 기준을 고려하여야 하며, 과도하거나 빠른 움직임의 연출은 지양하도록 한다.

세부추진 방안

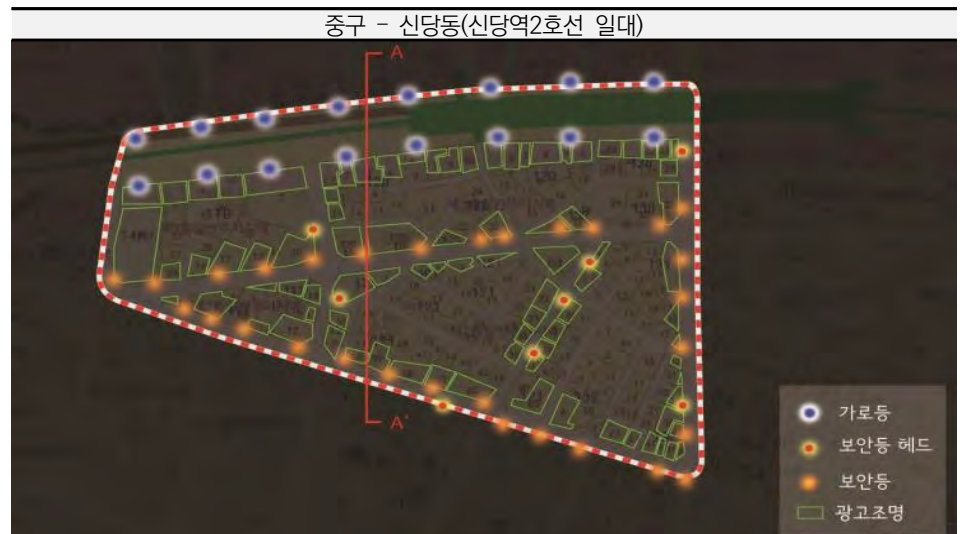
중구 시범사업지역

중구지역의 자동차도로는 대로 폭 25m이상, 소로 폭 12m미만을 기준으로 하였고, 주택가로와 상점가로의 보행자도로, 내조형, 외조형, 자체발광형의 광고조명, 심의가 통과되지 않은 장식조명과 빛공해 피해가 예상되는 장식조명을 기준으로 적용기준을 수립하였다.

[표 5-72] 중구 시범사업대상지역

구 분	세부범위
자동차도로	대로(폭 25m이상), 소로(폭 12m미만)
보행자도로	주택가로, 상점가로
광고조명	내조형, 외조형, 자체발광형 광고조명
장식조명	심의통과가 되지 않은 장식조명 및 빛공해 피해가 예상되는 장식조명

[표 5-73] 강북지역 시범사업지역(중구)



[그림 5-66] 시범사업대상지 지역 단면(중구)

공간조명

자동차 도로의 경우, 사용광원은 CDM, LED를 기준으로 하고 풀컷오프 방식을 적용하도록 한다. 색온도 6500K, 폴 조명방식을 사용하고 창면에 대한 연직면 기준 조도는 상업지역 기준 최대값 25lx 이하로 한다.

소로의 경우, 사용광원은 LED로 하고, 컷오프 방식은 세미컷오프, 컷오프, 풀컷오프를 활용하고 색온도 6500K, 폴 조명방식, 구조물 설치방식으로 설치하도록 한다. 창면에 대한 연직면 기준 조도는 주거지역 기준 최대값 10lx, 상업지역 기준 최대값 25lx이하로 한다.

[표 5-74] 중구 시범사업지역 자동차도로의 공간조명 적용기준

구분	대로	소로
사업대상경관		
사용광원	CDM / LED	LED
컷오프방식	풀컷오프	세미컷오프/컷오프/풀컷오프
색온도	6500K	6500K
설치방식	폴 조명방식	폴 조명방식 / 구조물 설치방식
창면에 대한 연직면 기준 조도	최대값 25lx 이하 (상업지역)	최대값 10lx 이하 (주거지역) 최대값 25lx 이하 (상업지역)
기타	평균노면휘도 : 1.0 cd/m ² 이상 종합균제도 : 0.4 L _{min} /L _{avg} 이상 차선축균제도 : 0.6 L _{min} /L _{max} 이상 TI : 15% 이하	평균노면휘도 : 0.75 cd/m ² 이상 종합균제도 : 0.4 L _{min} /L _{avg} 이상 차선축균제도 : 0.6 L _{min} /L _{max} 이상 TI : 15% 이하

보행자 도로의 경우, 주택지역과 상업지역 모두 LED를 활용하고 색온도는 6500K로 하고 설치방식은 폴 조명방식과 구조물 설치방식을 적용하도록 한다. 컷오프 방식은 주택지역에는 세미컷오프, 컷오프, 풀컷오프 방식을 적용하고 상업지역에는 풀컷오프 방식을 적용한다. 창면에 대한 연직면 기준 조도는 주거지역의 주택지역은 최대값 10lx이하, 상업지역은 최대값 25lx 이하로 하도록 한다.

보행자도로의 수평면 조도는 노면상 평균 조도를 적용하고 연직면 조도는 보도의 중선선상에서 노면으로부터 1.5m높이의 도로측과 직각인 연직면상의 최소 조도를 적용하도록 한다.

[표 5-75] 중구 시범사업지역 보행자도로의 공간조명 적용기준

구분	주택지역	상업지역
사업대상경관		
사용광원	LED	LED
컷오프방식	세미컷오프/컷오프/풀컷오프	풀컷오프
색온도	6500K	6500K
설치방식	폴 조명방식 / 구조물 설치방식	폴 조명방식 / 구조물 설치방식
창면에 대한 연직면 기준 조도	최대값 10lx 이하 (주거지역)	최대값 10lx 이하 (주거지역) 최대값 25lx 이하 (상업지역)
기타	수평면 조도 : 5lx 이상 수직면 조도 : 1lx 이상	수평면 조도 : 20lx 이상 수직면 조도 : 4lx 이상
	- 수평면조도는 보도의 노면상 평균 조도 - 연직면조도는 보도의 중심선상에서 노면으로부터 1.5m 높이의 도로측과 직각인 연직면상의 최소 조도	



[그림 5-67] 대로 조명개선연출 예시이미지



[그림 5-68] 소로 조명개선연출 예시이미지

장식조명

아파트 옥탑조명의 경우, LED를 활용하고 조명방식은 간접조명방식을 적용하고, 조사방향은 조사면의 하부방향을 향하게 한다. 특히 아파트 옥탑조명 설치의 경우, 빛 공해 심의 후 설치 및 연출하도록 제도화한다.

간판 장식조명의 경우, LED를 활용하고 조명방식은 채널레터형, 할로형 방식을 적용하고 채널레터형 색상별 광효율 기준을 적용하여 조명연출을 진행하도록 한다.

[표 5-76] 중구 시범사업지역 장식조명 적용기준

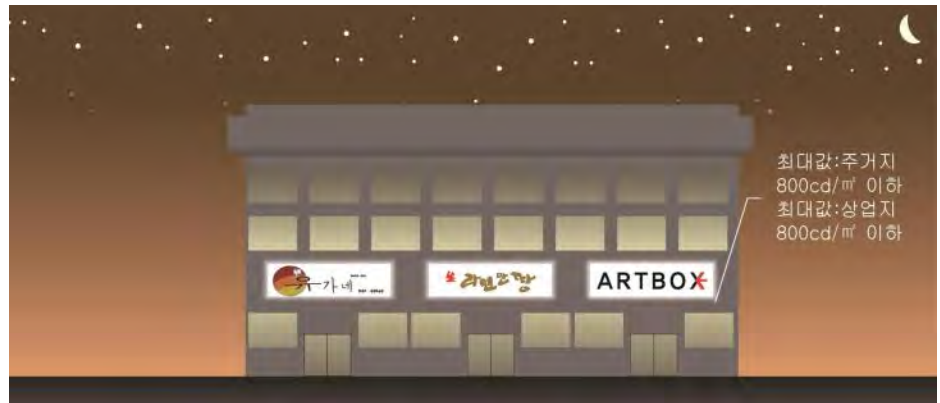
구 분	장식조명
사업대상경관	
사용광원	LED
조명방식	간접조명
조사방향	조사면의 하부방향
발광면 평균휘도	최대값 : 15cd/m ² 이하(주거지역) 최대값 : 25cd/m ² 이하(상업지역)
발광면 최대휘도	최대값 : 180cd/m ² 이하(주거지역) 최대값 : 300cd/m ² 이하(상업지역)
기타	빛공해 심의 후 설치 및 연출

광고조명

광고조명연출 시 주요 사용광원은 LED를 사용하고, 조명방식은 채널레터형과 할로형을 적용한다. 발광면 최대휘도는 주거지역은 최대값 800cd/m² 이하, 상업지역은 최대값 1000cd/m² 이하로 기준하고 채널레터형 조명방식 선정 시 색상별 광효율 기준에 따라 적용하도록 한다.

[표 5-77] 중구 시범사업지역 광고조명 적용기준

구 분	일반광고조명	
사업대상경관		
사용광원	LED	
조명방식	채널레터형, 할로형	
발광면 최대휘도	최대값 : 800cd/m ² 이하(주거지역) 최대값 : 1000cd/m ² 이하(상업지역)	
기타	채널레터형 색상별 광효율 기준 (출처 : KSC 7659 : 2013)	
	구분(색상)	광효율(lm/W)
	적색	20
	녹색	30
	청색	5
	백색	50
	혼합색	20



[그림 5-69] 광고조명 개선연출 예시이미지

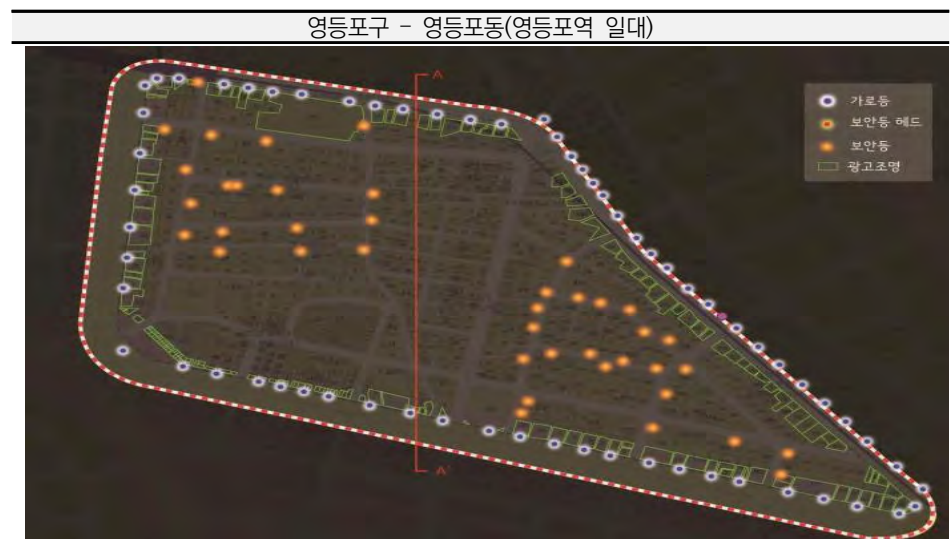
영등포구 시범사업지역

영등포지역의 자동차도로는 중로 폭 12m이상 25m미만을 기준으로 하였고, 주택가 도로와 상점가로의 보행자도로, 내조형, 외조형, 자체발광형의 광고조명, 심의가 통과되지 않은 장식조명과 빛공해 피해가 예상되는 장식조명을 기준으로 적용기준을 수립하였다.

[표 5-78] 영등포구 시범사업대상지역

구 분	세부범위
자동차도로	대로(폭 25m이상), 소로(폭 12m미만)
보행자도로	주택가로, 상점가로
광고조명	내조형, 외조형, 자체발광형 광고조명
장식조명	심의통과가 되지 않은 장식조명 및 빛공해 피해가 예상되는 장식조명

[표 5-79] 강남지역 시범사업지역(영등포구)



상업가로 : 600m, 사업 면적 : 146,000㎡

용도지역 : 일반주거지역, 상업지역, 인근 주요교통편 : 전철, 기차 (영등포역)



[그림 5-70] 시범사업대상지 지역 단면(영등포)

공간조명

자동차 도로의 경우, 사용광원은 LED를 활용하고 풀컷오프 방식을 적용하고 색온도 6500K, 폴 조명방식으로 설치하도록 한다. 창면에 대한 연직면 기준 조도는 상업지역 기준 최대값 25lx이하로 하도록 한다.

[표 5-80] 영등포구 시범사업지역 자동차도로의 공간조명 적용기준

구 분	종로
사업대상경관	
사용광원	LED
컷오프방식	풀컷오프
색온도	6500K
설치방식	폴 조명방식
창면에 대한 연직면 기준 조도	최대값 25lx 이하 (상업지역)
기타	평균노면휘도 : 1.0 cd/m ² 이상 종합균제도 : 0.4 L _{min} /L _{avg} 이상 차선축균제도 : 0.6 L _{min} /L _{max} 이상 TI : 15% 이하

보행자도로의 경우 주택지역과 상업지역 모두 LED 사용을 권장하고 연색성 Ra70 이상, 색온도 6500K, 설치방식은 폴 조명방식, 구조물 설치방식을 적용하도록 한다. 컷 오프 방식에 있어서는 주택지역은 세미컷오프, 컷 오프, 폴 컷오프를 권장하고 상업지역은 폴 컷오프 방식을 적용하도록 한다.

[표 5-81] 영등포구 시범사업지역 보행자도로의 공간조명 적용기준

구 분	주택지역	상업지역
사업대상경관		
사용광원	LED	LED
컷오프방식	세미컷오프/컷오프/폴컷오프	폴컷오프
색온도	6500K	6500K
설치방식	폴 조명방식 / 구조물 설치방식	폴 조명방식 / 구조물 설치방식
창면에 대한 연직면 기준 조도	최대값 10lx 이하 (주거지역)	최대값 10lx 이하 (주거지역) 최대값 25lx 이하 (상업지역)
기타	수평면 조도 : 5lx 이상 수직면 조도 : 1lx 이상 • 수평면조도는 보도의 노면상 평균 조도 • 연직면조도는 보도의 중심선상에서 노면으로부터 1.5m 높이의 도로축과 직각인 연직면상의 최소 조도	

광고조명

광고조명 사용광원은 LED를 적용하고, 조명방식은 채널레터형, 할로형을 적용하도록 한다. 채널레터 적용 시 색상별 광효율 기준에 따라 적용하고 발광면 최대휘도는 주거지역 기준 최대값 800cd/m² 이하, 상업지역 기준 최대값 1000cd/m² 이하를 적용하도록 한다.

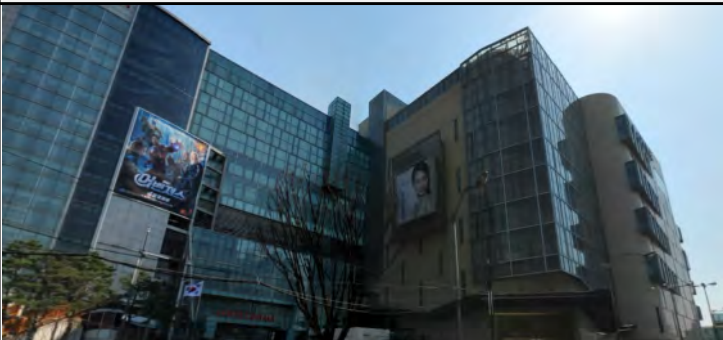
[표 5-82] 영등포구 시범사업지역 광고조명 적용기준

구 분	일반광고조명	
사업대상경관		
사용광원	LED	
조명방식	채널레터형, 할로형	
발광면 최대휘도	최대값 : 800cd/m ² 이하(주거지역) 최대값 : 1000cd/m ² 이하(상업지역)	
기타	채널레터형 색상별 광효율 기준 (출처 : KSC 7659 : 2013)	
	구분(색상)	광효율(lm/W)
	적색	20
	녹색	30
	청색	5
	백색	50
	혼합색	20

장식조명

장식조명 역시, LED광원을 적용하고, 조명방식은 간접조명을 적용하도록 한다. 조사방향은 하부방향으로 오게 하고 빛공해 심의 후 설치 및 연출을 진행할 수 있도록 제도화 한다.

[표 5-83] 중구 시범사업지역 장식조명 적용기준

구 분	장식조명
사업대상경관	
사용광원	LED
조명방식	간접조명
조사방향	조사면의 하부방향
발광면 평균휘도	최대값 : 15cd/m ² 이하(주거지역) 최대값 : 25cd/m ² 이하(상업지역)
발광면 최대휘도	최대값 : 180cd/m ² 이하(주거지역) 최대값 : 300cd/m ² 이하(상업지역)
기타	빛공해 심의 후 설치 및 연출

시범사업 예산(안)

중구 신당동 빙공해방지 시범사업 대상지

- 위치 : 중구 신당동
- 사업내용
 - － 가로등 : 20개소
 - － 광고조명 : 100개소
 - － 보안등 : 30개소, 보안등 헤드교체 : 6개소

[표 5-84] 신당동 예산안

구분	공종	규격	수량	단가(천원)	비용(천원)	비고
자재비	가로등 개선 공사		20	2000	40,000	풀포함
	광고조명 개선공사		100	2,500	250,000	업소당 제작단가 250만원 기준
	보안등 개선공사		30	1,200	36,000	풀포함
	보안등 교체 공사		6	900	5,400	조명기구헤드 교체
공사비 (자재비의 40%)					130,000	
합 계					461,400	

영등포 영등포동 빚공해방지 시범사업 대상지

- 위치 : 영등포 영등포동
- 사업내용
 - 가로등 : 70개소
 - 광고조명 : 100개소
 - 보안등 : 50개소

[표 5-85] 영등포 예산안

구분	공종	규격	수량	단가(천원)	비용(천원)	비고
자재비	가로등 개선 공사		70	2000	140,000	폴포함
	광고조명 개선공사		100	2500	250,000	업소당 제작단가 250만원 기준
	보안등 개선공사		50	1200	60,000	폴포함
공사비 (자재비의 40%)					180,000	
합 계					630,000	

서울시 빗공해방지계획 활용방안

빗공해방지계획 적용

홈페이지 업로드

공간조명, 광고조명, 장식조명의 개선 및 신규 설치, 관리에 있어 에너지 비효율과 침입광 발생 등에 피해를 방지할 수 있는 대책으로 활용할 수 있도록 조명용도별 빗공해방지계획, 조명환경관리구역별 빗공해방지계획을 참고할 수 있도록 서울시 홈페이지에 업로드 한다.

빗공해 환경영향평가 실시

빗공해 방지법에 의거하여 3년마다 1회 이상 실시하는 빗공해 환경영향평가를 실시하고 조명환경관리구역의 지정, 지정해제 또는 변경 등 중요 데이터 활용을 위하여 실시한다.

데이터베이스 구축

빗공해 환경평가 이후, 평가의 결과 및 지속적인 데이터베이스를 구축하고 통합하여 빗공해의 체계적인 관리 및 시스템을 구축한다.

실천방안 구축

홈페이지 업로드

조명환경관리구역 지정관련 자치구에서 필요한 법적업무 시 검토되어야 할 사항을 빗공해 방지법 및 하위법령, 각종 지침과 각 개별법령에서 정한 내용 등 빗공해 업무의 수행과정에 필요한 내용을 홈페이지에 업로드 한다.

방지대책 실천방안 마련

빗공해 법적업무준수, 기술개발촉진대책, 교육 및 홍보방안, 빗공해 없는 서울을 만들기 위한 5개년 추진과제를 2020년까지 실시한다.

관리방안 구축

빛방사 허용기준준수 여부 점검 및 조사

정기검사 또는 조사를 통하여 빛방사 허용기준 만족 여부를 점검 및 조사한다.

민원관리

빗공해 민원처리절차에 따라 민원을 대응하고, 민원처리 후 관리대장 등을 통하여 지속적인 관리를 한다.

자치구 활용 업무매뉴얼

자치구에서 활용할 수 있는 업무매뉴얼에 따른 빗공해 유형별 대처방법, 빗공해 측정, 참고자료 등을 토대로 업무 수행 시 활용도록 하고 주기적으로 업그레이드한다.

