

인천시 빛공해 관리정책 비전 및 목표를 제시하는
인천광역시 빛공해 방지 계획(안) 요지

❖ 과도한 조명을 법령에 근거하여 효과적으로 관리하고 쾌적하고 건강한 조명환경을 조성하기 위해 빛공해 관리정책 비전 및 목표를 제시하는 시 중기계획수립(2018~2022년) 운영

비전 및 목표

비전	안전하고 쾌적한 조명환경 조성
목표	'22년까지 빛공해 30% 저감(목표 초과율 43.2%) [지표: 14년 빛공해 실태조사(61.7% 기준) 초과율 기준]

관련근거

- 인공조명에 의한 빛공해방지법 제9조제1항 (조명환경관리구역지정)

현황

- 옥외조명시설 빛방사 실태 (인천시)
 - 2014년 실태조사 결과 300개 지점 중 약 62% 허용기준 초과
 - 광고조명 27% 기준초과 (부평역 등 주요 상업시설 4개 지역)
- 관리대상 조명기구 현황

분야별	합계	공간조명	광고조명	장식조명
수 량	500,249	160,705개	312,995	26,549개

- 관리대상 시설별 관리기관 및 부서

구분	환경부	국토교통부		행정자치부
적용대상	옥외조명	도로조명	공원조명	광고물조명
인천시 담당부서	환경정책과	도로과	공원녹지과	도시경관과

그동안 추진사항

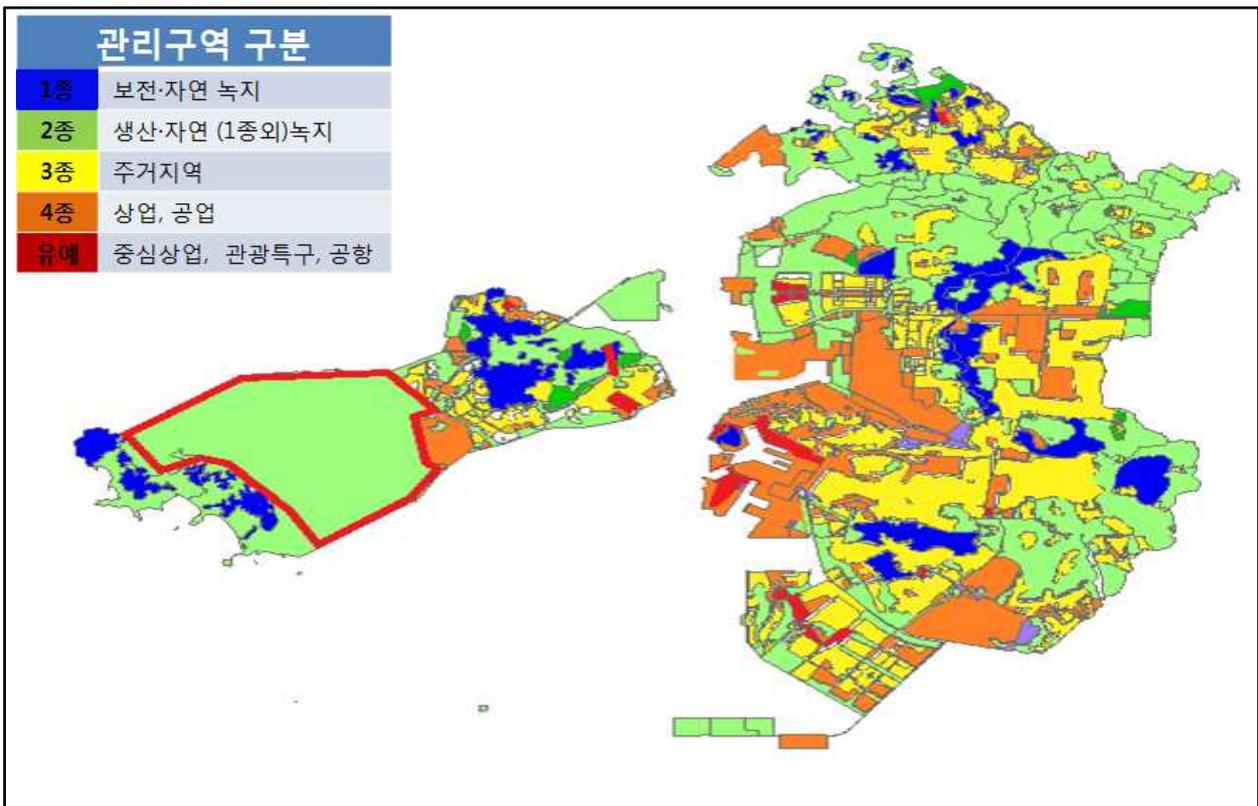
- 좋은 빛 환경 조성 시범사업 (2013~ 2016)
 - 좋은빛 조성 시범사업 (강화·남동·보안·가로등 교체 : 423개/7.3억)

- 빛환경 개선 시범사업 (부평공원 등기구 개선 : 311개/2.3억)
- 빛공해 영향평가 및 실태조사 (2014)
- 빛공해 방지조례 및 빛공해방지지역위원회 구성 (2015)
- 빛공해 측정장비 확보 (2016)
- 빛공해 저감 컨설팅 (2015 ~)
- 빛공해방지지역위원회 개최 : 2017. 11. 8.

- 빛공해방지계획(안) 및 조명환경관리구역지정(안) 심의 의결
(조명환경관리구역지정시행 2019.1.1.이후 조건부 원안가결)

□ 추진계획

- 조명환경관리구역 지정 고시
 - 지정구역 : 인천광역시 전체 (강화·옹진 제외)
 - 시 행 일 : 2019. 1. 1. (기존시설 : 5년간 유예)
 - 내 용
 - 관리구역내 대상 조명시설 빛방사 허용기준 준수
 - ▶ 미준수 : 행정처분(개선명령) 및 과태료 부과 (구청)



○ 빛공해방지지역위원회 운영 (수시)

- 구 성 : 8인 (당연직 3, 위촉직 5)
- 역 할 : 심의
 - 조명환경관리구역 지정 변경, 빛환경 관리계획 수립 등

○ 빛공해 인벤토리 구축

- 시 기 : 조명환경관리구역 고시일 ~ 계속
- 방 법 : 영상물 기록 및 인허가, 시공자료 활용
- 활 용
 - 5년간 적용 유예시설 관리 및 비정상(무허가 등) 시설 분리

○ 빛공해 방지 홍보

- 빛공해방지법 및 조명환경관리구역 지정 관련 리플렛 배포
- 빛공해 유발시설 가이드라인 제작 배포 (업무편람)
 - 빛공해 방지를 위한 가로등·광고조명·보안등·장식조명 설치 관리

○ 빛공해 방지 교육 실시

- 공공부문 업무연찬 및 교육 (매년 1회 이상)
 - 시 관련부서(도로, 녹지, 도시경관) 및 군·구 담당자
- 민간부문 교육 (매년 1회 이상)
 - 광고물 사업자 (광고물 협회 등)

인천광역시 빛공해방지계획(안)

(2018~2022)

2017. 12.

 인천광역시

환경정책과

목 차

I. 수립배경 및 목적

- 1. 수립배경 1
- 2. 계획의 개요 2

II. 빛공해 관리여건 및 현황

- 1. 빛공해 관리여건 4
- 2. 빛공해 유발시설 현황 9
- 3. 빛공해 현황 및 문제점 11

III. 목표 및 추진방향 13

IV. 빛공해 관리제도 도입 준비

- 1. 좋은 빛 환경조성 시범사업 14
- 2. 빛공해 영향평가 및 실태조사 16
- 3. 빛공해관리지역위원회 구성 17
- 4. 빛공해 측정장비 확보 18
- 5. 빛공해 저감 컨설팅 20

V. 빛공해 방지대책(안)

- 1. 피해 유형별 관리체계 21
- 2. 빛공해 관리 여건 22
- 3. 조명환경관리구역 지정 및 관리계획 23
- 4. 빛공해 유발시설별 개선대책 32

VI. 조명환경 개선 추진계획(안)

- 1. 저비용 고효율 가로등 운용 38
- 2. 안심 보안등 운용 40
- 3. 은은한 광고조명 41
- 4. 아름다운 장식조명 42

VII. 홍보 및 교육

- 1. 빛공해 방지 홍보 43
- 2. 빛공해 방지 교육 44

VIII. 소요비용 및 투자계획 45

- 붙임 1. 빛공해 영향평가 요약문 1부 47
- 2. 조명환경관리구역 적용 유예지역 내역 1부. 51

인천광역시 빛공해 방지 계획(안)(2018~2022)

- 인공조명에 의한 빛공해가 심각한 사회문제로 대두되어 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 과 「인천광역시 빛공해 방지조례」 시행
- 과도한 조명을 법령에 근거하여 효과적으로 관리하고 쾌적하고 건강한 조명환경을 조성하기 위해 빛공해 관리정책 비전 및 목표를 제시하는 시중기계획수립(2018~2022년) 운영

I. 수립 배경 및 목적

1. 수립 배경

과도한 인공조명에 의한 빛공해가 심각한 사회문제로 대두

- 무분별한 조명기구의 사용 등으로 인한 수면방해, 생태계 교란 등의 빛공해로 인한 피해가 심각
- 최근 국민들의 삶의 질에 대한 의식이 확대되면서 빛과 관련된 건강과 환경의 관심이 높아짐
 - 빛공해 관리 법률의 제정 필요성에 국민의 65%가 동의('10년, 시민인식조사)

「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 과 「인천광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례」 가 시행 되었으나 법 이행 기반 미비

- 빛공해 관리대상시설 확대, 조명환경관리구역 지정 및 빛방사허용 기준 재설정, 조명기구설치관리 기준 운영 등 다양한 이행 시책 도입 필요

시민의 행복과 삶의 질 향상에 기여하는 빛공해 관리정책 추진

- 친환경적 조명 설치·관리를 통하여 **인체와 생태계에 무해한 쾌적한 조명환경 조성**

□ 계획의 성격

- 2022년까지 빛공해 관리정책 비전 및 목표를 제시하는 중기 계획
 - 시민생활 공감정책으로서 체감 가능한 구체적 실천계획
- 국가(환경부) “빛공해 방지 종합계획”을 고려하여 인천광역시 빛공해 방지를 위해 수립하는 중기계획

□ 계획의 목적

- 인공조명을 친환경적으로 설치·관리하여 시민이 행복하고 자연생태계 영향을 최소화하는 빛 환경 구현
- 에너지 절약형 조명기구 설치하여 온실가스 감축, 지구 온난화 방지 기여

□ 계획의 범위

- 공간적 범위: 인천광역시 전역
 - 시간적 범위: 2018년~2022년(5개년)
 - ※ 「빛공해방지법」 제5조 및 같은 법 시행규칙 제2조에 따라 5년마다 시빛공해방지계획 수립·시행
 - 내용적 범위
 - 빛공해의 현황 및 향후 전망에 관한 사항
 - 빛공해방지계획의 목표 및 기본방향
 - 빛공해 방지를 위한 분야별·단계별 대책
 - 빛공해에 관한 교육·홍보 대책
 - 빛공해방지계획의 군·구별 시행 방안
 - 빛공해방지계획의 시행에 드는 비용의 산정 및 재원 조달방안
- * 근거법규 「빛공해 방지법시행규칙」 제2조 제2항
「인천광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례」

< 「빛공해 방지법」 골자 >

- ◇ (목적·효과) 과도한 사용으로 공해(公害)를 일으키는 조명기구를 관리하여 국민 건강생태계 보호, 에너지 절약 및 밤하늘 보호 등
- ◇ (법률 구조) 법률 총 5장 18조
- ◇ (주요 내용)
 - 적용 대상: 공간조명(가로등·보안등·공원등), 광고조명(「옥외광고물 등 관리법」 허가대상), 장식조명(건축물·교량·조형물 등)
 - 조명환경관리구역: 시장은 용도지역·토지이용현황 등을 고려하여 제1종부터 제4종까지 조명환경관리구역을 지정할 수 있음
 - 빛방사허용기준: 조명의 밝기와 영역(조도)을 관리하기 위한 허용기준을 적용대상·관리구역별로 차등 적용
 - 경과 조치: 조명환경관리구역으로 지정되기 전에 설치된 조명기구에 대해 5년간 유예기간 부여

< 「인천광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례」 골자 >

- ◇ (목적·효과) 「빛공해 방지법」에서 위임된 사항과 필요한 사항을 규정
- ◇ (구조) 조례 총 15조
- ◇ (주요 내용)
 - 적용 대상 추가: 옥외 체육 공간, 공동주택단지
 - 지역위원회 구성: 7명 이상 11명 이내
 - 조명환경관리구역의 지정: 군수·구청장, 지역주민의 의견을 들은 후 위원회의 심의를 거쳐 고시
 - 빛방사허용기준 강화: 광고물 등의 표시가 금지되는 지역 및 장소 등 취약지역에는 빛방사 허용기준을 강화할 수 있음
 - 시행규칙 제정: 운영에 관한 세부사항

Ⅱ. 빛공해 관리 여건 및 현황

1 빛공해 관리 여건

□ 사회·문화적 여건

○ 야간 이용시설 급증

- 1998년 심야영업 규제시간 철폐와 라이프스타일 변화로 야간 시설(문화관광, 스포츠·레저 및 공공) 이용 활발

< 야간 문화관광자원의 종료시간대 분포(서울시) >

시간대	18시	19시	20시	21시	22시	23시	0시	1시	2시	3시	4시	5시	6시	계
전체 (개수)	78	26	28	110	335	90	43	11	29	75	5	2	43	875
전체(%)	8.9	3.0	3.2	12.6	38.3	10.3	4.9	1.3	3.3	8.6	0.6	0.2	1.9	100
누적(%)	8.9	11.9	15.1	27.7	66.0	76.3	81.2	82.5	85.8	94.4	95.0	95.2	100	

※ 자료 출처: 서울시정개발연구원 2004

○ 빛공해에 대한 국민 의식 증대

- 빛공해 관리 법률 필요성에 서울 및 6개광역시 시민 65% 찬성

* 찬성이유로는 눈이 부심에 대한 불쾌함 44.6%, 에너지 낭비 우려가 17.7%, 수면방해 및 신체리듬 변화에 따른 건강문제 염려가 12% (환경부, 2010)

- 인천지역 빛공해 관련 피해민원 급증

* 2012년(11건) → 2013년(72건) → 2014년(261건) → 2015년(269건) → 2016년(550건)

○ 무절제한 조명 사용에 의한 빛공해 증가

- 환경부 실태조사 결과, 전체의 45% 지점이 국제조명위원회(CIE) 기준치를 초과(환경부, 2012)

*서울이 세계 주요 21개 도시 중 가장 밝은 도시로 평가(환경부, 2012)

< 인천광역시 빛방사 허용기준 실태조사 결과 >

- ◇ 측정기간: 2014. 4 ~10
- ◇ 측정지점: 300지점(1종15, 2종 1, 3종 100, 4종 184개소)
- ◇ 빛 방사 실태: 인천지역 평균 62% 초과
 - 공간조명(70%↑), 광고조명(59%↑), 장식조명(73%↑)
 - 공간조명(70%↑), 광고조명(59%↑), 장식조명(73%↑)

구 분	1 종	2 종	3 종	4 종
공간조명	93.3 %	100 %	75 %	35.7 %
장식조명	-	-	75 %	72.7 %
광고조명	-	-	32.9 %	58.5 %

- * 빛 방사 실태조사
 - 실태조사(300개 지점): 한국환경공단
 - 영향평가 용역 : 인천녹색환경지원센터(조용현 교수)

□ 경제 · 기술적 여건

○ 과도한 조명으로 인한 비용 증가

- 적절한 밝기와 조명영역 관리를 통해 건축물 조명의 경우 37.5%, 가로등의 경우 46.5%의 전력소비 절감 가능(환경부, 2012)
- 미국은 과도한 조명으로 낭비되는 에너지 비용이 매년 10억 달러(에너지시민연대, 2011)
- 상향광 억제 시 야간 옥외조명 사용 전력량의 약 18%, 연간 전력소비량의 0.2% 절감이 가능(일본 환경성, 1998)

○ 다양한 조명기술의 발전

- 램프의 소형화로 빛공해를 저감하는 새로운 개념의 광학적 배광 구현이 가능
- 세계 12개 도시 LED 가로등 시범 적용 결과, 기존 조명방식에 비해 최대 85.0% 에너지절감 효과(한국에너지신문, 2012)
- 국내 전체 가로등을 150W LED 가로등으로 교체 시 연간 총 전력사용량의 약 45.8% 절감 가능(산업통산자원부, 2004)

□ 해외 동향

○ 조명기구 관리방식

- 조명구역 및 용도를 분류하여 휘도 및 조도를 제한

일본	CIE* 기준에 따라 4가지 조명구역으로 나누어 휘도·조도 관리
미국 캘리포니아	옥외조명 설치 시 4가지 환경으로 나누어 휘도 및 조도 제한
영국	CIE와 ILE**의 기준에 따라 용도별로 6가지를 분류하여 관리

* CIE (Commission Internationale de l' Eclairage) - 국제조명위원회

** ILE (Institution of Lighting Engineers) - 조명공학학회

- 누출광을 억제하고 점등시간을 제한하여 에너지 효율을 높임

서울	2006년 광해대책 가이드라인을 개발하여 세는 빛과 점등시간 관리
미국 캘리포니아	구역별로 조명시간을 제한하고, 조명 갖을 사용 및 사용램프를 규정

○ 이산화탄소(CO2) 저감, 에너지 절감 요구 증가

- 조명의 전력소비량은 전세계 전력량의 19%이며, 탄소배출량은 전체 배출량의 6%(1,900MtCO2/년)를 차지(IEA, 2006)
- 2030년 전세계 조명에너지 사용량이 현재 대비 80% 이상 증가 예상
- 우리나라는 2009년 기준 중국, 미국, 인도 등에 이어 세계 9위의 에너지 연소에 의한 CO2 배출국으로 전 세계 배출량의 1.8% 차지

< 각국의 1인당 CO₂ 배출량 > (단위: tCO₂)

년도	한국	호주	프랑스	이태리	일본	멕시코	영국	미국
2000년	8.96	17.58	6.21	7.48	9.33	3.52	8.89	20.18
2005년	9.72	18.95	6.17	7.80	9.55	3.75	8.84	19.50
2006년	9.87	18.90	6.00	7.78	9.43	3.79	8.80	19.02
2007년	10.12	18.30	5.86	7.43	9.72	3.95	8.54	19.10
2008년	10.31	18.48	5.74	7.18	9.02	3.83	8.32	18.38

※ 자료출처: IEA, 「CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2010 Edition」

- 인천광역시 온실가스 배출량

(단위: 천톤CO₂eq)

구분	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
총 배출량 (국가+인천)	39,941	42,058	46,363	50,719	57,061	61,765	64,370	68,220	69,794
인천시 관리	12,343	12,238	13,659	13,219	13,935	13,491	13,742	13,747	14,181

※ 자료출처: 지자체 온실가스 인벤토리 통계, 2015.12 한국환경공단

○ 빛공해와 암발생 관련성에 대한 국제적 연구결과 발표

- 2007년 WHO 산하 국제암연구기구(IARC)에서는 빛공해를 발암물질로 볼 수 있다고 인정

* ‘야간교대 근무’ 를 2급 발암요인(IARC 2A: Probable Carcinogen to Humans)으로 정식 채택

< 빛공해와 암관련성 관련 국제동향 >

- ◇ (이스라엘) 조사결과 야간에 과도한 빛에 노출된 지역의 여성들의 유방암 발생 비율이 73% 높게 나타남
- ◇ (덴마크) 최근 판례에서 20~30년간 일주일에 최소 1일 정도 야간근무를 했던 여성 승무원들의 유방암 발병에 야간근무에서 노출된 인공조명이 영향을 줬다고 인정해 직업병으로 인정

□ 국내동향

○ 시범사업 및 빛공해 관리 가이드라인 마련

서울	주택가 보안등 개량 사업 및 좋은빛 환경조성 시범사업 진행
경기도	‘인공빛공해 관리계획 및 야간경관 디자인 가이드라인’ 개발 및 배포

○ 관련 법 이행을 위한 빛공해 방지 조례 제정

- 「빛공해 방지조례」 제정: 서울 및 광역시 전체, 경기, 제주
- 조명환경관리구역 지정 : 서울특별시(시행 2015. 8.10)
광주광역시(시행 2016. 9.15)

○ 지자체 업무 추진방식

- 경관 + 빛공해 업무 병행 구조: 서울특별시(경관관리 위주)
- 경관 + 빛공해 업무 분리 구조: 서울특별시의외 지자체

2

빛공해 유발시설 현황

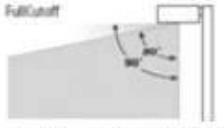
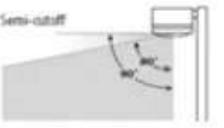
□ 옥외 조명기구 관리 현황

○ 옥외조명기구(약 1,200만개) 중 공공기관이 관리하는
공간조명이 약 90%, 중대형 광고 및 장식 조명이 약 10% 차지

○ 적용대상 시설별 관리기관 및 부서

구 분	환 경 부	국토교통부		행정자치부
적 용 대 상	옥외조명	도로조명	공원조명	광고물 조명
근 거 법	인공조명에 의한 빛공해 방지법 (2013.2.2 시행)	도로안전시설 설치 및 관리 지침 (조 명 시 설 편) (2012.11)	도시공원 녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침 (2012.8.10 재발령)	옥외광고물 등 관 리법 (2011.9.30 시행)
관 리 방 법	- 빛방사허용기준 - 조명환경관리구 역 지정(시도지사) - 빛공해환경영향 평가 (시도지사)	- 도로조명등급별 평균노면휘도 - 지역별 수평면 조도 연직면조도	- 도시공원 특성을 고려 적정한 조도 유지 - 산책로에 유도 등, 보행등 설치	- 조명의 밝기, 색, 위치 크기 규제 - 광고물 관리 및 디자인 심의
인 천 시 담 당 부 서	환경정책과	도로과	공원녹지과	도시경관과

□ 옥외 조명기구 등기구 분류

항목	Full-cutoff	Cutoff	Semi-cutoff	Non-cutoff
사진				
정의	수직각 90° 이상에서 발생하는 광도가 0cd, 80° - 90° 사이에서 100cd(1%)를 넘지 않는 조명기구	90° 이상에서 25[cd](2.5%)를 넘지 않는 조명기구	90° 이상에서 50[cd](5%)를 넘지 않는 조명기구	수직각 90° 이상에서 광도 제한 없는 조명기구
수직각 80°	100	100	200	제한없음
수직각 90°	0	25	50	제한없음

*각 값들은 광원의 총 광속 중 1000lm 광도값[cd]으로 계산

□ 관리대상 조명기구 현황

○ 공간조명: 가로등, 보안등, 공원등

- 가로등

구분	가로등기구(개)								선로 (km)
	계	나트륨 램프	메탈 램프	CDM 램프	CPO 램프	무전극 램프	LED 램프	기타 램프	
합계	83,763	33,058	11,936	25,172	3,211	433	8,277	1,676	2,044.171

- 보안등: 56,027개

- 공원등: 20,915개

(넌컷오프형 12,280개, 세미컷오프형 4,678개, 컷오프형 3,957개)

○ 광고조명: 옥외광고물

합 계	적 법	불 법		
		소 계	요건구비	요건불비
312,995	183,361	129,634	41,806	87,828

○ 장식조명: 교량, 숙박시설 및 위락시설, 연면적이 2천제곱미터

이상이거나 5층 이상 건축물

- 교 량: 175개(일반 교량 146개, 고가교 29개)

- 숙박업소: 1,322개소

- 위락업소: 1,063개소

- 연면적이 2천제곱미터 이상이거나 5층 이상 건축물

구분	대상 건축물(동)						
	계	근린생활시설	공장	공동주택	업무시설	숙박시설	기타
합계	23,989	3,138	2,185	14,094	874	517	3,132

□ 옥외조명시설의 빛방사 실태

- 국내 빛공해 실태조사 결과(국립환경과학원, 2012) 옥외조명기구의 약 27%가 빛방사허용기준(시행규칙 제6조) 초과
- 우리시의 경우 부평역 등 주요 상업시설 4개 지역 조사결과 광고조명의 27%가 빛방사허용기준을 초과, 2014년 실시한 실태조사(빛공해 피해 우심지역 선별 측정) 결과 총 300개 지점 중 약 62%가 빛방사허용기준 초과
- 시설별(권역) 빛방사 허용기준 초과율

1) 공간조명		1종	2종	3종	4종
남구, 남동구	측정 지점수	9	-	-	7
	초과 지점수	9	-	-	2
동구, 서구	측정 지점수	2	-	2	-
	초과 지점수	2	-	2	-
부평구, 계양구	측정 지점수	4	1	-	4
	초과 지점수	3	1	-	1
중구, 연수구	측정 지점수	-	-	8	3
	초과 지점수	-	-	6	2
계	측정 지점수	15	1	10	14
	초과 지점수	14	1	8	5
허용 기준 초과율(%)		93.3%	100%	80%	35.7%

2) 장식조명		1종	2종	3종	4종
남구, 남동구	측정 지점수	-	-	3	7
	초과 지점수	-	-	3	5
동구, 서구	측정 지점수	-	-	4	-
	초과 지점수	-	-	3	-
부평구, 계양구	측정 지점수	-	-	1	1
	초과 지점수	-	-	0	1
중구, 연수구	측정 지점수	-	-	4	3
	초과 지점수	-	-	3	2
계	측정 지점수	-	-	12	11
	초과 지점수	-	-	9	8
허용 기준 초과율(%)		-	-	75%	72.7%

3) 광고조명		1종	2종	3종	4종
남구, 남동구	측정 지점수	-	-	26	29
	초과 지점수	-	-	13	15
동구, 서구	측정 지점수	-	-	15	21
	초과 지점수	-	-	9	16
부평구,계양구	측정 지점수	-	-	22	41
	초과 지점수	-	-	15	29
중구, 연수구	측정 지점수	-	-	19	68
	초과 지점수	-	-	13	42
계	측정 지점수	-	-	82	159
	초과 지점수	-	-	50	93
허용 기준 초과율(%)		-	-	61%	58.5%

* (붙임1) 빛공해 영향평가 요약문 1부

□ 옥외조명시설의 빛공해 민원 발생 현황(최근 4년간)

구분	수면방해	농수산피해	생활불편	눈부심	기타	총계
2016년	454	22	58	16	0	550
2015년	195	34	35	4	1	269
2014년	155	72	8	21	5	261
2013년	34	9	27	2		72
2012년	5		4	2		11

- 민원처리(행정제도) 유형: 등기구 개선 49%, 점등시간 조정 22%, 조명등 교체 17%, 기타 12%(적법시설 등)

IV. 빛공해 관리제도 도입 준비

1 좋은 빛 환경 조성 시범사업

□ 시범사업 추진 현황

연도	주요사업	사업내역
2013	좋은빛 조성 시범사업 (보조사업)	- 대상시설: 강화군 보안등 교체 - 규 모: 243개소 교체 - 사 업 비: 3.3억 원
2014		- 대상시설: 남동구 가로등 교체 - 규 모: 등주 및 등기구 80개소 - 사 업 비: 3억 원
2015		- 대상시설: 강화군 보안등 교체 - 규 모: 100개소 교체 - 사 업 비: 1억 원(특별교부금)
2016	빛환경개선 시범사업(유치)	- 대상시설: 부평공원(113,123㎡) - 규 모: 공원등 311개 등기구 개선 - 사 업 비: 2.3억원

□ 사업 개요

- 근거: 「빛공해방지법」 제3조(국가 등의 책무)
- 지원규모: 국고보조 50~30%
- 사업내용: 빛 공해를 유발하는 등기구를 컷오프(Cut Off)형으로 교체

□ 기대효과

- 침입광이 심각한 공공조명(보안등) 개선으로 거주지의 빛공해 방지
- 노후 등기구를 고효율 친환경 등으로 교체함에 따라 에너지절감
- 빛공해 관리의 필요성에 대한 공감대 형성 및 자발적 제도이행
- 사업성과: 상향 광속비 개선

설치 일자	지역	설치 개수	기존 조명		교체 조명	
			제품명	상향광속비	제품명	상향광속비
2013. 3~ 2014. 5	남동구	80	고압나트륨 400W	3.6	CDM 150W	0.8

< 좋은빛 환경 조성사업 개요 >

- ◇ (사업목적) 「빛공해방지법」 시행초기 빛공해저감, 에너지 절약 효과 검증 및 홍보
- ◇ (주요대상) 빛공해저감 사업추진 의지가 강한 지방자치단체 선정
- ◇ (사업기간) 2013~2017년 (「빛공해방지법」에 따른 빛방사허용기준 유예기간)

<보안등 침입광 개선>



<공원등 상향광 개선>



<광고조명 휘도 개선>



□ 영향평가 용역 개요

- 목적: 빛공해방지계획 수립을 위한 인천지역 실태
- 용역기간: 2014. 4 ~ 12
- 사업비: 비 예산 (1억 원 규모 센타 예산 및 한국환경공단 업무지원)
- 수행
 - 실태조사: 한국환경공단
 - 영향평가: 인천녹색환경지원센터(조용현 교수)
- 영향평가를 위한 실태조사 지원
 - 지원기관: 한국환경공단
 - 규모: 300개 지점 측정
 - 지원방식: 업무협약방식

□ 영향평가 결과

- 빛 방사 실태: **인천지역 평균 62% 초과**

구 분	1 종	2 종	3 종	4 종
공간조명	93.3 %	100 %	75 %	35.7 %
장식조명	-	-	75 %	72.7 %
광고조명	-	-	32.9 %	58.5 %

< 빛공해 실태조사 사업개요 >

- ◆ (목적) 인천AG 성공적 개최 지원을 위한 빛공해 실태조사
- ◆ (근거) 2010. 2. 7 「인천광역시·한국환경공단 환경협약」
- ◆ (주체) 인천광역시(환경복지국) 한국환경공단(기후대기본부)
- ◆ (시기) 2014. 6. 1~12.31
- ◆ (협력분야) 인천AG 숙소, 경기장 주변 등 400지점 빛영향 측정

□ 『빛공해방지지역위원회』 개요

- 법적 근거: 「빛공해방지조례」 제5조
 - 지역 빛공해방지종합계획 수립 및 시행 등에 관한 사항을 심의
- 주요 심의사항: 「빛공해방지조례」 제6조에 의한 주요 사항 심의
- 구 성: 위원장 포함 11인 이내(당연직 3인, 외부 전문가 4~8인)

□ 『빛공해방지지역위원회』 구성

- 1단계(2016년): 기본구성
 - 규모: 7명(내부 3, 외부 전문가 4)
 - 당연직: 3인(환경녹지국장(위원장), 도시경관과장, 환경정책과장)
 - 외부전문가 위촉(안)

(빛공해 정책)	국립환경과학원 수석연구원	구진희
(빛공해 조사)	한국환경공단 생활환경팀장	조경호
(옥외광고)	(사단법인)인천옥외광고협회장	노유태
(빛공해영향평가)	인하전문대학 교수	조용현
- 2단계: 추가구성
 - 총원 11명 범위내, 운영과정에서 수시 위촉

〈 빛공해방지지역위원회 토의·자문 사항 〉

- ◆ (목적) 인천AG 성공적 개최 지원을 위한 빛공해 실태조사
- ◆ (근거) 2010. 2. 7 「인천광역시·한국환경공단 환경협약」
- ◆ (주체) 인천광역시(환경녹지국) 한국환경공단(기후대기본부)
- ◆ (시기) 2014. 6. 1~12.31
- ◆ (협력분야) 인천AG 숙소, 경기장 주변 등 400지점 빛영향측정

□ 개 요

- (근거) 빛공해 관리제도 도입에 따른 측정장비 확보
 - (법령 시행) 「인공조명에 의한 빛 공해 방지법」 시행('13.2.2)
 - (조례 제정 공포) 빛공해 방지 조례 시행(2015.1.12.)
 - 인공조명에 의한 빛공해관리 지침(환경부 2011. 2)
 - 「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조 및 빛공해 공정시험기준
- 확보 대상 측정기기 : 조도계 , 점 휘도계, 면 휘도계
- 사업비 (2015년 예산) 60,000천원 ⇒ 2016년 명시이월

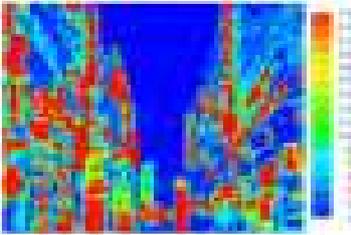
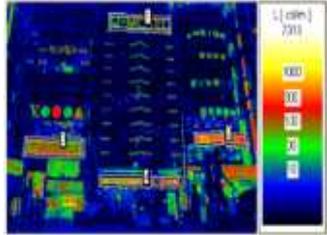
□ 빛공해 측정장비 운용조건 검토

- 측정장비 운영기준
 - 형식승인: 비대상(규정불비(형식승인 대상기기로 미 지정 됨))
 - 정도검사: 비대상(규정불비(형식승인 대상기기로 미 지정되어야 함))
- 빛공해 공정시험기준(ES 11000)에 적합
 - 측정기기 조도계 , 점 휘도계, 면 휘도계

□ 빛공해 측정장비 확보

- 측정기기 확보: 환경분쟁(글레어지수) 측정가능 장비
- 추진사항
 - 2016. 11. 24. : 빛공해 측정장비 구입 (50,707천원)
 - 구입내역 : 측정장비 5식 (휘도계 2, 조도계 3)
 - 장비운영 : 인천시 보건환경연구원

〈 휘도계, 조도계 시장조사 〉

분류	포인트 휘도계 (CS-100A)	대면휘도계 A (ProMetric-1400)	대면휘도계 B (LMK Mobile advanced)
측정 기기			
측정 이미지			
공통점	<ul style="list-style-type: none"> ○ 측정이 신속함 ○ 즉각적인 휘도값 파악 가능 ○ 측정자에 따른 오차범위가 큼 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 선·면조명 등의 휘도분포 파악이 쉬움 ○ 다양한 조명방식에 대한 원하는 부분의 측정값을 얻을 수 있음 ○ 휘도값을 즉각적으로 확인 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 다양한 조명방식에 대한 휘도 파악가능 ○ 다양한 측정값 (휘도, 조도, 색온도) 분석 가능
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 제한적 휘도분포 알아보기 쉬움 ○ 휘도 제한범위 선정가능 ○ 다양한 조명방식에 대한 휘도 파악 어려움 	
차이점	<ul style="list-style-type: none"> ○ 평균 휘도에 대한 분석의 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 휴대가 불편 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 휴대가 용이하고 분석이 빠름 -일반 사진기와 같은 원리로 측정
예상 (견적) 가격	2,130만원		4,000만원 (눈부심 측정용 어안렌즈 포함)

※ 조도계는 품목이 다양하며 정밀급 140만원 견적가 형성

※ 조명 대상물 표면의 평균휘도 측정을 위해 대면휘도계 사용

- 포인트 휘도계는 평균휘도 분석이 곤란하고 오차가 큼

사업개요

- 컨설팅 주체: 한국환경공단(생활환경팀)
- 신청대상: 지자체 및 사업주 요청시설, 민원발생지의 조명시설
- 추진기간: '15. 5월 ~ 2016년
- 주요 내용
 - 컨설팅 계획수립 및 일정통보, 현장실태조사
 - 측정을 통한 피해 파악 및 발생원에 대한 조사·분석
 - 빛공해 저감방안 제시 등 컨설팅 보고서 작성 및 제공

 활용(기대효과)

- 민원 조명시설의 빛 방사량을 측정하여 객관적 평가 가능
- 조명환경관리구역 지정 시 발생이 예상되는 시설을 조기 확인 및 사전조치 가능

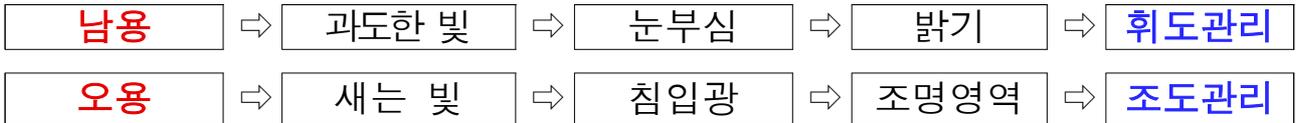
 운영실적

구분	기존 광고시설 실태조사	민원유발시설 컨설팅	비고
2015년	27건	7건	
2016년	31건		

V. 빛공해 방지 대책(안)

1 피해 유형별 관리체계

□ 관리기준 분류



※ 용어 정의

표시	정 의	측정 장비	단위
조도	대상 장소의 밝기	조도계	럭스(lx)
휘도	광원의 외관상 위면적당 밝기	면휘도계, 점휘도계	cd/m ²

□ 피해 유형 분류

빛 공 해 발생유형	조명용도	관리대상	주요 피해 유형
침입광	공간조명	가로등	전사광, 후사광 등에 의한 도로변 주거지 침입광
		보안·공원등, (공동주택단지내 시설 포함)	주거지 창면과의 이격거리에 따른 침입광
		옥외체육공간	인근 주거지역과 상업지역으로 향하는 침입광
과도한 밝기	광고조명	옥외광고물	조명유형에 따른 피해, 과도한 조명사용
	장식조명	건축·시설물 등	과도한 조명사용, 잘못된 설치

□ 법률적 여건

- 「빛공해 방지법」은 총 5장 18조 규제법 형식으로 조명환경관리구역을 지정하여 주역내에서는 빛방사 허용기준을 준수토록 규제
 - 조명환경관리구역 지정 이전 설치시설은 5년간 적용 유예
- 주민 불이익 조항 처분 군·구 위임 (2016.1.27.법개정)

□ 행정적 여건

- 공공시설 대부분은 “시설관리자↔불이익처분자” 동일(구청장)함
 - 규제법 실효성 확보 의문제기 사례 발생
- 시설 관리를 담당하는 기관(부서) 분산되어 실행체계 유지 곤란
- 빛공해 전문인력 확보 미흡

□ 기술적 여건

- 조명시설 설치전에 사전 검사제 또는 시뮬레이션 제도 확보하여 시행착오 최소화
- 공간조명의 등기구 개별 설계·제작방식 도입

□ 사회적 여건

- 영업 홍보용 시설은 과다 경쟁으로 인한 민원 다발 여건

우리시 대응 상황

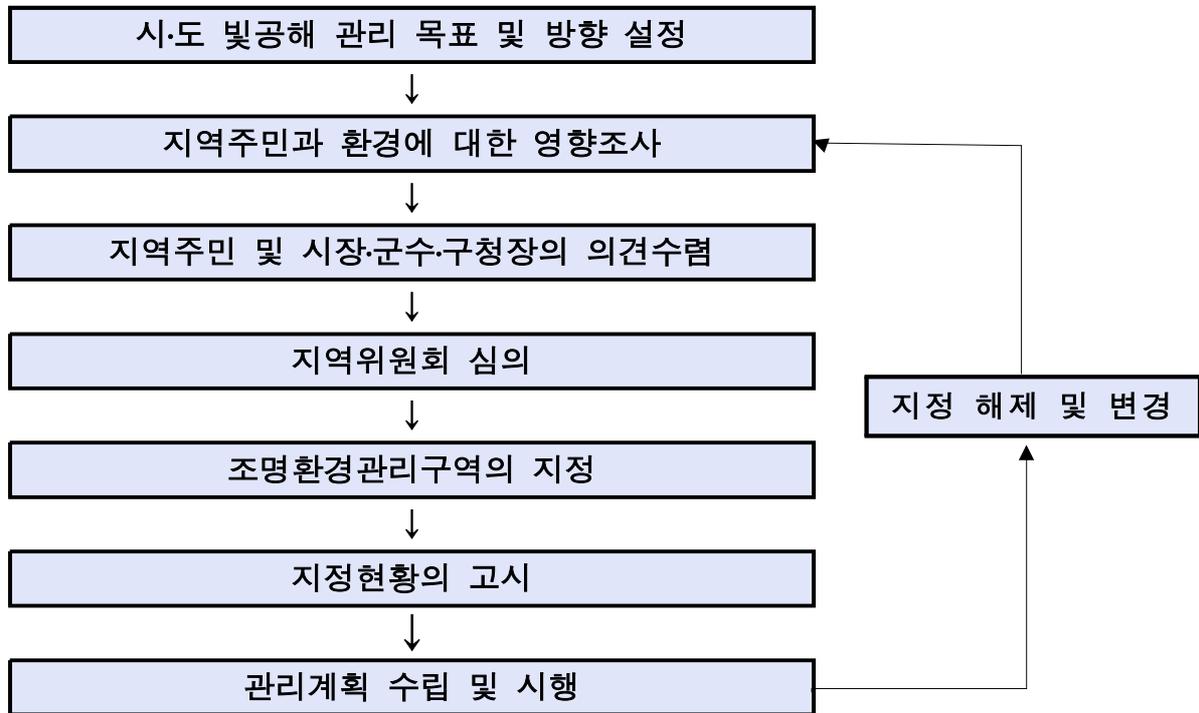
- ◆ 2014년 빛공해 실태조사 후 「빛공해방지조례」 제정 시행(2015.1.12.)
- ◆ 후속, 조명환경관리구역 지정 연기
- ◆ 법률개정(2016. 7. 28.시행)으로 조명환경관리구역 지정 재 추진

□ 조명환경관리구역 지정(안) 검토

< 조명환경관리구역 개요 >

◇ (법적근거) 「빛공해 방지법」 제9조 제1항 시도지사는 빛공해가 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역을 제1종부터 제4종까지 구분하여 조명환경관리구역으로 지정할 수 있음

◇ (지정절차)



◇ (구역구분) 보호대상에 따라 제1종부터 제4종까지 구분·지정

구 분	범 위	주요지역
제1종	인공조명이 자연환경에 악영향을 미치는 구역	계양산, 문학산
제2종	인공조명이 농림수산업의 영위 및 동·식물의 성장에 악영향을 미치는 구역	도시공원, 임야
제3종	인공조명이 국민의 주거생활에 악영향을 미치는 구역	주거지역
제4종	상업활동을 위하여 일정 수준 이상의 인공조명이 필요한 구역 등	공업지역 및 상업지역

○ 관리구역별 특성 및 개선방안

조명환경 관리구역 종별구분	현황 및 빛 환경 특성	개선방안
제 1 종	· 거주자 및 유동인구 적음, 야간교통량 영향 적음 · 동·식물 서식 및 철새도래지 등의 자연환경보호 필요 · 최소한의 빛환경만 필요	- 조명 설치 시 배광제어 및 상향광 억제 등을 고려하여 조명환경을 형성
제 2 종	· 거주자 및 유동인구 적음, 야간교통량 영향 적음 · 농경활동을 위한 최소한의 빛환경만 필요	
제 3 종	· 거주자 많음, 야간교통량 영향 보통 · 공간조명의 영향이 많으며, 일부 상업지역이 존재 · 빛방사 허용기준 초과율(3종기준): 보안등 약 70%, 광고 40%	- 주거장소 침입광 방지
제 4 종	· 유동인구 많음, 야간교통량 영향 많음 · 빛방사 허용기준 초과율(4종기준) : 광고 30%, 장식 69%	- 상업활동을 고려하여 편리하고 쾌적한 공간을 형성

□ 조명환경관리구역 지정 방침

○ 지정 방안: 단계별 확대 지정

- 1단계: 도시지역 위주 지정
- 2단계: 농작물 등 생물피해 분야 및 문화재 분야 확대

○ 지정방식: 도시지역 포괄지정, 특정지역 적용 유예방식 도입

(초안) 적용 유예지역: 중심상업, 공항지구, 관광특구, 비연륙도서
(의견수렴 결과) 적용 유예지역: 산업단지 추가

○ 빛방사허용기준 적용 방안

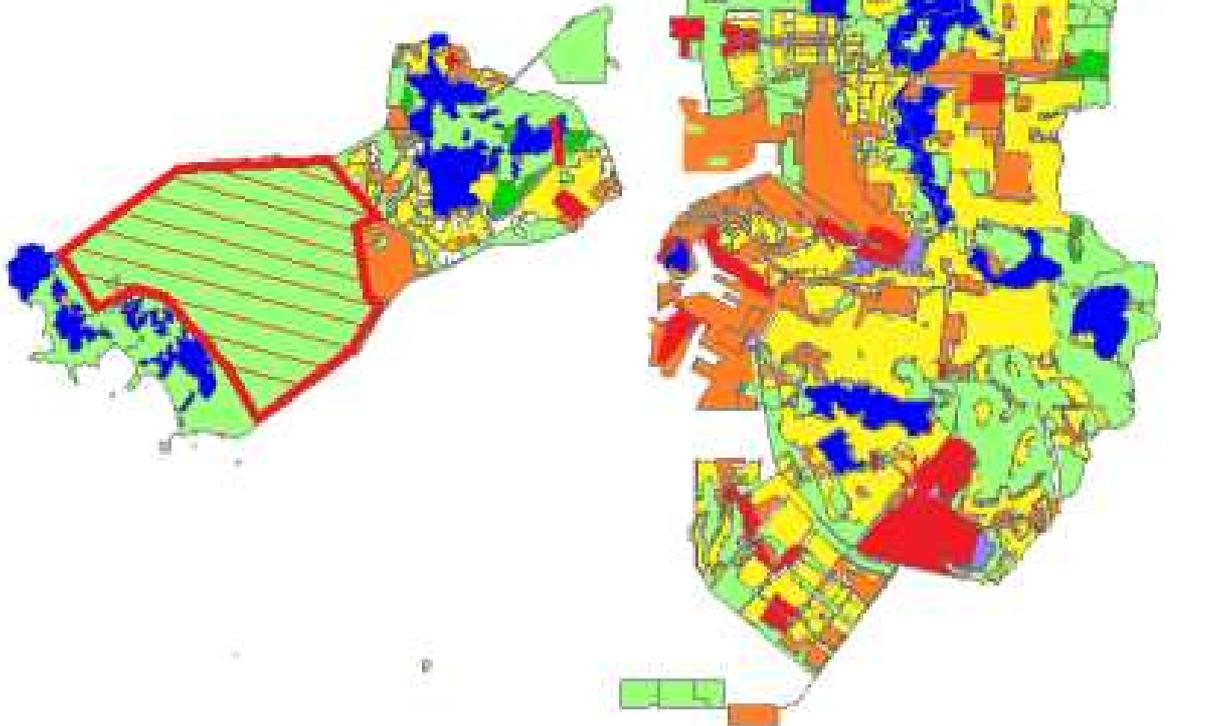
- 1단계: 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 제6조에 따른 빛방사허용기준 준용
- 2단계: 취약시설에 대한 빛방사허용기준 강화기준 도입 검토

□ 조명환경관리구역 지정(안)

지정(안) 작성 ⇒ 군·구 의견수렴 ⇒ 빛공해방지위원회 심의 ⇒ 고시

- 지정권자: 인천광역시
- 지정대상: 공간조명, 광고조명, 장식조명
- 관리구역: 인천광역시 전역(강화 응진 제외) 468.281km²
 - 적용 유예지역: 공항지구, 중심상업지구, 관광특구, 산업단지, 비연육도서
 - 규모 : 42,445 km²
 - 유예기간: 무기한 설정, 운영과정에서 위원회 심의를 거쳐 유예 해제

조명환경관리구역	
제1종	보전·자연 녹지
제2종	생산·자연(1종 외) 녹지
제3종	주거지역
제4종	상업·공업 지역
유예지역	중심상업, 관광특구, 산단, 공항, 도서지역



○ 관리구역지정 세부 현황

- 종별 관리구역 규모

조명환경 관리구역	용도지역 ¹⁾ . 지구 지정 현황	면적(m ²)	비고
합 계		468,281,081	
제1종	소계	54,997,746	면적비율 11.7%
	보전녹지	46,853,149	
	묘지공원	2,407,694	부평, 영종, 검단, 검단택지
	도시자연공원	5,736,903	왕산공원, 무의공원, 검단중앙공원
제2종	소계	216,446,861	면적비율 46.2%
	생산녹지	4,525,015	
	자연녹지	211,921,846	
제3종	주거지역	114,332,427	면적비율 24.5%
제4종	소계	82,504,047	면적비율 17.6%
	상업	23,284,057	
	공업	59,219,990	38.759

- 적용 유예지역 현황

(단위: m²)

합계	공항지구	중심 상업지구	관광특구	산업단지	비연육도서
42,445,014	5,462,000 (자연녹지)	4,594,683 (상업지역)	3,000,898 (상업지역)	18,631,000 (공업지역)	합계 10,756,433 - 무(소)의도 10,281,428 - 직약도 65,256 - 세어도 409,749

* (붙임2)적용 유예지역 세부 내역서 1부.

1) 도시지역 용도별 현황(m²)

지역	합계	육상부					해면부		
		합계면적	주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	합계면적	공업지역	녹지지역
합 계	468,281,081	467,859,620	114,332,427	23,284,057	59,132,615	271,110,521	421,461	87,375	334,086
중 구	140,835,024	140,835,024	12,233,127	5,930,399	13,137,153	109,534,345			
동 구	7,608,131	7,186,670	2,402,227	456,185	3,754,759	573,499	421,461	87,375	334,086
남 구	24,644,025	24,644,025	14,379,088	3,200,456	2,646,750	4,417,731			
연수구	49,231,206	49,231,206	20,032,700	4,816,040	3,388,521	20,993,945			
남동구	57,104,770	57,104,770	15,891,305	1,994,386	10,115,576	29,103,503			
부평구	31,987,758	31,987,758	14,374,732	1,918,831	5,182,472	10,511,723			
계양구	45,550,111	45,550,111	9,053,399	644,266	1,628,687	34,223,759			
서 구	111,320,056	111,320,056	25,965,849	4,323,494	19,278,697	61,752,016			

□ 조명환경관리구역 관리계획

○ 행정 집행체계 구성

- 유관기관 권한 분담
 - 시 : 제도정비 및 시책 추진, 군·구 관리 지원
 - 경제청 군·구 조명환경관리구역내 시설의 당해업무 적용
- 사무위임: 인천광역시 사무위임 조례(경제청, 군·구)

위임사무명	근거법규
「인공조명에 의한 빛공해 방지법」에 따른 다음의 권한 가. 빛 방사 허용기준 준수 의무 나. 빛 방사 허용기준을 초과한 자에 대한 개선명령, 사용중지 또는 사용제한 명령 다. 보고 또는 자료제출명령 및 검사 라. 과태료의 부과징수	「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 제12조제2항 같은 법 제13조 같은 법 제17조제1항 같은 법 제18조제4항

- 유관업무 간 역할

업무별	조치사항	
환경부서(규제업무 집행부서)	- 빛공해 관리대상시설 인벤토리 구축 - 빛방사허용기준 부적합 시설에 대한 조치 · 적법시설: 행정처분 등 불이익처분 · 요건불비 광고물: 인허가(관리) 부서에 철거 또는 양성화 조치 요구 - 조도, 휘도 측정능력(장비) 확보	
인공조명 설치 관련 인허가 및 관리업무	공 통	- 조명환경구역별 빛공해 빛방사허용기준(시행규칙 제6조 제1항) 적합여부 확인 또는 적합 조치의무를 인허가 조건 부여 - 빛공해유발시설별 시설설치 및 운영 권고기준을 인허가 및 설계·관리 기준에 반영 - 유관 단체 및 사업자 교육계획에 빛공해 분야 반영
	광 고 물	- 요건불비 시설 폐쇄(양성화) 요구에 대한 조치
	공공시설 (가로등 등 공원 등)	- 피해 민원에 대한 신속한 해소책 추진 - 빛방사허용기준(시행규칙 제6조제1항) 적합하도록 기존시설 2021년까지 개선 · non-cut off형 등기구 우선 개선
	옥 외 체육시설	- 빛방사허용기준(시행규칙 제6조제1항) 적합하도록 기존시설 2021년까지 개선

○ 조명환경관리구역 지정 준비

- 측정장비 구비: 예산 6,000만원
 - 장비종류: 휘도계 2식(면휘도계, 점휘도계 각1)
조도계 3식(정밀식1, 일반2)
- 담당 인력 확보: 전문인력 1명 확보
 - 빗공해 전문인력: 정원반영(전기7급 1명) 및 인력배치
- 빛 환경 개선사업 유치
 - 사업대상: 부평공원(113,123㎡)
 - 사업비: 235백만 원
 - 사업기간: 2016. 6 ~ 11. 30.
 - 빗공해 개선 방법: 상향광을 유발하는 등기구 311개를 LED 램프로 교체
 - 기대효과: 상향광 제거, 조도 향상, 에너지 절감효과 334kW/일
 - 활용계획: 공원 및 공동주택단지 빛 환경개선 시범 단지로 활용

○ 조명환경관리구역 지정 후속조치

- 빛환경 관리계획 수립
 - 근거: 「인공조명에 의한 빗공해 방지법 시행령」 제5조
 - 대상: 조명환경관리구역의 빛환경을 친환경적 관리 계획
 - 시기: 조명환경관리구역 지정 후
 - 세부내용
 - ① 조명환경관리구역의 빛환경 관리 목표 및 기본방향
 - ② 조명환경관리구역의 현황 및 인공조명에 의한 빗공해 실태
 - ③ 조명환경관리구역의 조명기구에 대한 친환경적 관리방안
 - ④ 조명환경관리구역의 빛환경을 친환경적으로 관리하기 위한 기술적·재정적 지원 방안
- 조치사항
 - 빗공해방지지역위원회의 심의
 - 관리계획의 공유(통보): 환경부, 군수·구청장

1. 제1종 조명환경관리구역 관리

- 목 표: 동·식물의 서식과 생태환경 보존을 위한 조명환경 조성
- 대 상: 녹지지역(자연녹지, 보전녹지, 야생동물보호구역, 공원 등)
- 면 적: 54.997km² (11.7%)
- 주요지역: 계양산, 문학산, 철마산, 왕산, 부평묘지공원 등
- 기본방향: 안전을 지키기 위해 필요한 밝기를 확보(셉테드(CPTED)), 생태환경을 보존하는 조명환경을 형성
- 방지대책

구 분		방 지 대 책
조 명 설 계	조명방법	- 상향광 발생이 없는 배광을 적용 - 액세서리 설치 등으로 하늘이나 주변녹지 등으로 새는 빛에 의한 빛공해 방지
	조명기구	- 산란광에 의한 빛공해를 발생시키지 않도록 조명기구에 대한 상향광 등급을 따름 - 곤충류, 조류 등에 영향을 고려하여 조명기구 및 광원을 사용
	기 타	- 야생생물이나 생태환경 등 주변 환경에 의한 영향을 고려하여, 필요에 따른 시간을 조절하여 점·소등
조 명 노 별	가 로 등	- 주거지 연직면조도 10 lx이하 유지 - 최대허용 상향광 등급 U0 유지
	보 안 등 공 원 등	- 주거지 연직면조도 10 lx이하 유지 - 최대허용 상향광 등급 U0 유지
	광 조 고 명	- 광고조명의 휘도는 최대값 50cd/m ² 이하 유지 (점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물제외)
	장 조 식 명	- 장식조명의 휘도는 평균값 5cd/m ² , 최대값 20cd/m ² 이하 유지
빛 환 경 관 리 계 획 방 향		- 생태환경 보존을 위해 시민의 야간활동과 동·식물의 서식 현황을 고려하여 차등화된 빛방사 허용기준 제시

2. 제2종 조명환경관리구역 관리

- 목 표: 자연녹지와 조화로운 조명환경 조성
- 대 상: 생산녹지·자연녹지지역(제1종 조명환경관리구역 제외)
- 면 적: 216.446km² (46.2%)
- 주요지역: 공원, 하천변, 농경지, 검단지역 임야 등
- 기본방향: 조명대상 이외로 광해가 생기지 않도록 주변환경과의 조화되는 조명환경을 조성하여 빛공해가 없는 밤 환경 형성
- 방지대책

구 분		방 지 대 책
조명시설공통	조명방법	<ul style="list-style-type: none"> - 상향광이 없는 배광으로 하고, 배광제어, 차광판 등을 설치 하여 하늘이나 주변으로 누출되는 빛방지 - 조명기구로 인한 글레어가 없도록 하고 효율이 좋은 조명기구 선정 - 공원 등 야간에 이용객들이 많은 지역은 야간 안전성 등을 고려하여 충분한 조도 확보 - 칼라연출 및 과도한 움직임이 있는 조명연출 사양
	조명기구	<ul style="list-style-type: none"> - 주변 환경과 조화되는 형태 및 색채를 적용하고, 내구성이 좋은 재질의 기구 사용 - 생산녹지 및 근린공원 등은 그 지역의 환경과 공원에 특성을 고려하여 주변과 조화되는 조명기구 선정
	기 타	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지절감 및 빛공해를 방지하기 위해 센서 및 시간대별 점·소등 및 광량조절 등을 제어
조명용도별	가 로 등	<ul style="list-style-type: none"> - 주거지 연직면조도 10 lx이하 유지 - 최대허용 상향광 등급 U1 유지
	보안등 공원등	<ul style="list-style-type: none"> - 주거지 연직면조도 10 lx이하 유지 - 최대허용 상향광 등급 U1 유지
	광고 조명	<ul style="list-style-type: none"> - 광고조명의 휘도는 최대값 400cd/m²이하 유지 (점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물 제외)
	장식 조명	<ul style="list-style-type: none"> - 장식조명의 휘도는 평균값 5cd/m², 최대값 60cd/m²이하 유지
빛 환경 관리 계획	<ul style="list-style-type: none"> - 하천과 공원 특성을 반영 - 생태계 보전과 생산녹지지역의 생산량 감소 방지를 위해 농업지역에 대한 차등화된 빛방사 허용기준 제시 	

3. 제3종 조명환경관리구역 관리

- 목 표: 시민의 안전과 쾌적한 주거환경을 위한 조명환경 조성
- 대 상: 주거지역(전용주거 · 일반주거 · 준주거지역)
- 면 적: 114.332km² (24.5%)
- 주요지역: 신 · 구 도심(대로변 지역)
- 기본방향: 인공조명에 의한 침입광을 방지하여 안전하고 쾌적한 생활을 할 수 있는 조명환경
- 방지대책

구 분		방 지 대 책
조 시 공	명 선 통	
	조 명 방 법	<ul style="list-style-type: none"> - 보안등은 주거지 내부로 침입광이 발생하지 않도록 배광, 조명기구, 액세서리 등을 고려하여 사용 - 쾌적한 주거환경을 위하여 조명의 광원을 점멸하거나 움직임이 있는 연출 지양 - 안전성을 고려하여 보행환경에 문제가 없도록 조명기구를 설치 관리
	조 명 기 구	<ul style="list-style-type: none"> - 조명기구 설치시 주변 창문면과의 거리 및 주택으로의 침입광 발생 등을 예상하여 적정 배광, 광원 등을 사용 - 광원이 직접적으로 노출되는 조명기구는 지양 - 주택가의 광고조명은 휘도기준에 적합하도록 밝기를 관리
	기 타	<ul style="list-style-type: none"> - 침입광을 없애기 위해 조명의 광량제어, 세서리(차단판, 루버, 쉴드) 등 사용 검토
조 용 별	명 도	
	가 로 등	<ul style="list-style-type: none"> - 주거지 연직면조도 10 lx이하 유지 - 최대허용 상향광 등급 U2 유지
	보 안 등 공 원 등	<ul style="list-style-type: none"> - 주거지 연직면조도 10 lx이하 유지 - 최대허용 상향광 등급 U2 유지
	광 조 고 명	<ul style="list-style-type: none"> - 광고조명의 휘도는 최대값 800cd/m²이하 유지 (점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물 제외)
	장 식 조 명	<ul style="list-style-type: none"> - 장식조명의 휘도는 평균값 15cd/m², 최대값 180cd/m²이하 유지
빛 환 경 관 리 계 획 방 향		<ul style="list-style-type: none"> - 전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역별 현황을 반영한 빛방사 허용기준 제시

4. 제4종 조명환경관리구역 관리

- 목 표: 매력 있는 도심의 활기를 담은 조명환경 조성
- 대 상: 공업·상업 지역
- 면 적: 82.504km² (17.6%)
- 주요지역: 11개 산업단지 및 구도심 상업지역(신포동, 간석오거리, 주안역 앞, 부평역 앞 등)
- 기본방향: 빛공해를 유발하는 조명을 지양하고, 일정수준 이상의 조명설치를 통한 질서 있고 편리한 조명환경 형성
- 방지대책

구 분		방 지 대 책
조명 시설 공통	조명방법	<ul style="list-style-type: none"> - 건축물의 경우 지역의 환경과 건축물의 특성을 고려하여 빛의 밝기, 움직임, 칼라 등을 사용 - 활기있고 질서있는 조명환경을 위한 계획적인 조명을 연출 위하여 필요에 따라 배광을 선택할 수 있지만 조명연출대상 이외의 새는 빛은 방지 - 상업지역의 특성을 고려하여 보행 시 눈부심 등을 고려한 빛 연출
	조명기구	<ul style="list-style-type: none"> - 점멸 및 움직임이 있는 광고물 등에 인한 침입광 등에 피해를 고려하여 조명기구를 선정 관리 - 광고조명 및 장식조명은 휘도기준에 적합하도록 밝기를 관리 하고 광원이 직접적으로 노출되는 조명기구는 지양
	기 타	<ul style="list-style-type: none"> - 필요이상의 조명을 정리하고, 시간대별 이용량을 고려하여 조명의 점소등 및 시간대별 조명광량 제어
조 명 용도별	가 로 등	<ul style="list-style-type: none"> - 주거지 연직면조도 25 lx이하 유지 - 최대허용 상향광 등급 U3 유지
	보 안 등 공 원 등	<ul style="list-style-type: none"> - 주거지 연직면조도 25 lx이하 유지 - 최대허용 상향광 등급 U3 유지
	광 조 고 명	<ul style="list-style-type: none"> - 광고조명의 휘도는 최대값 1,000cd/m²이하 유지 (점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물 제외)
	장 조 식 명	<ul style="list-style-type: none"> - 장식조명의 휘도는 평균값 25cd/m², 최대값 300cd/m²이하 유지
빛 환 경 관 리 계 획 방 향		<ul style="list-style-type: none"> - 야간활동이 두드러지는 구도심 상업지역 및 도심지 공업지역의 특성을 반영한 차등화된 빛방사 허용기준 제시

□ 빛공해 인벤토리 구축

- 정의: 빛공해발생원의 개별특성과 현황을 파악하고 빛공해량을 산정하여 목록화하는 과정
- 시기: 조명환경관리구역 고시일~ 지속]
- 구축방법
 - 영상물 기록: 광고물 및 장식조명 집중 설치지역
 - 인허가 및 시공 자료: 가로등, 보안등, 공원등, 교량, 위생업소 등
- 활용계획
 - 빛공해방지계획수립 및 조명환경관리구역 지정과 관리 시 근거자료
 - 고시일 부터 5년간 적용 유예시설 관리 및 비정상(무허가 등) 시설 분리

< 관리대상 조명기구 >

◇ (법적근거)

- 「빛공해 방지법」 제2조 2 “조명기구”란 공간을 밝게 하거나 광고, 장식 등을 위하여 설치된 발광기구 및 부속장치로서 대통령령으로 정하는 것
- 인천광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 제3조

◇ (조명기구의 범위) 비추는 대상에 따라 구분

구분		범위 (비추는 대상)
제1호 (공간 조명)	법 적용 시설	『도로법』 제2조제1항 제1호에 따른 도로
		『보행안전 및 편의증진에 관한 법률』 제2조 제1호에 따른 보행자길
	조례 적용 시설	『도시공원 및 녹지 등에 관한 법률』 제2조 제1호에 따른 공원녹지
		옥외 체육 공간
제2호 (광고조명)	「건축법」 제2조제2항에 따른 공동주택단지(단지 내 영향은 제외한다)	
제3호 (장식조명)	『옥외광고물 등 관리법』 제3조에 따라 허가를 받아야 하는 옥외 광고물을 비추는 발광기구 및 부속장치	
	『건축법』 제2조 제1항 제2호에 따른 건축물 중 연면적이 2천제곱미터 이상이거나 5층 이상인 것	
	『건축법 시행령』 제3조의 4에 따른 숙박시설 및 위락시설 『교량』	

□ 빛공해 유발시설별 관리

1. 가로등 관리

○ 목 적: 야간 도로이용자를 위한 조명영역 피해방지 기준 마련

○ 설치·관리 기준

- 국가표준 KS A 3701(도로조명 기준)
- 도로안전시설 설치 및 관리지침[국토교통부예규 제69호]
- 인천광역시 도로 조명시설의 설치 및 관리에 관한 규정
- 빛공해 방지를 위한 가로등 설치·관리 권고기준(환경부 고시)

○ 적용범위: 고속국도, 일반국도, 광역시도, 지방도, 구도

○ 방지대책

구 분	방 지 대 책	
기 존 설 치 조 명	(조사 및 측정)	가로등에 의한 문제 발생 예상 지점 조사 및 빛공해 측정
	(설치환경 변경)	설치 각도 및 높이 조정
	(기구물 설치)	차광막 및 차광코팅 설치
신 규 설 치 조 명	(조명기구 교체)	해당 도로에 적절한 배광을 가진 조명기구로 교체
	(밝 기 제 어)	조광기(Dimmer) 설치를 통해 제어 시나리오에 따른 가로등 밝기 제어
	(개선 후 측정)	기존 설치 가로등의 빛공해 개선 전·후 측정 결과 보고
	(설치환경 조사)	신규 설치 가로등의 설치환경 사전 조사를 통해 침입광 예상지역 파악
유 지 및 관 리	(조명기구 선정)	설치 예정 지역의 환경(주거지 창문 위치, 농작물 재배 위치 등)을 고려하여 적절한 배광을 가진 조명기구 선정
	(시 물 레 이 션)	선정된 조명기구의 배광파일을 이용하여 설치 환경에 대한 시뮬레이션 진행
	(설치계획 수립)	사전 조사 내용 및 시뮬레이션 결과를 바탕으로 빛공해 방지를 위한 신규 가로등 설치 계획 수립
	(개선 후 측정)	신규 가로등 설치 후 도로조명기준 및 빛공해 기준에 의거한 광학성능 검증 및 빛환경 영향 검토
	(점 검)	가로등에 의해 발생하는 빛공해 피해 정기 및 수시점검
	(민 원 대 응)	빛공해 민원 발생시 '빛방사 허용기준'에 의거하여 연직면 조도 측정실시
	(관 리)	가로등 설치현황과 민원현황을 바탕으로 빛공해 점검 결과 및 민원 대응내용 및 측정결과에 대한 데이터베이스화를 진행하여 지속적이고 체계적으로 관리

2. 보안·공원등(공동주택단지내시설 등) 관리

○ 목 적: 야간 보행자, 공원 이용자를 위한 조명영역 피해방지 기준 마련

○ 기 준

- 국가표준 KS A 3701(도로조명 기준)
- 도시공원 녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침(국토교통부훈령)
- 빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준[환경부고시]
- 주택건설기준 등에 관한 규정[대통령령 제27216호] 및 규칙

○ 적용범위

- 「보행안전 및 편의증진에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 보행자길
- 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제2조 제1호에 따른 공원녹지
- 「주택법」 제2조 제2호에 의한 공동주택 단지

○ 방지대책

구 분	방 지 대 책	
기 존 설 치 조 명	(조사 및 측정)	보안등 및 공원등 문제 발생 예상 지점 조사 및 빛공해 측정
	(설치환경 변경)	설치 각도 및 높이 조정
	(기구물 설치)	차광막 및 차광코팅 설치
	(조명기구 교체)	주변 환경에 피해를 주지 않는 적절한 배광을 가지면서 보행자의 안전을 조명기구로 교체
	(밝기 제어)	Dimmer 설치를 통해 제어 시나리오에 따른 보안등 및 공원등 밝기 제어
	(점·소등 제어)	통행량이 적은 구간에 한하여 동작감지 센서를 이용한 보안등 점·소등 제어
	(개선 후 측정)	기존 설치 보안등 및 공원등의 빛공해 개선 전·후 측정 결과 보고
신 규 설 치 조 명	(설치환경 조사)	신규 설치 보안등 및 공원등의 설치환경 사전 조사를 통해 침입광예상지역 파악
	(조명기구 선정)	설치 예정 지역의 환경(주거지 창문 위치, 식물 자생 위치 등)을 고려하여 적절한 배광을 가진 조명기구 선정, Full Cut off type의 배광을 가진 조명기구 권장
	(시뮬레이션)	선정된 조명기구의 배광파일을 이용하여 설치 환경에 대한 시뮬레이션 진행
	(설치계획 수립)	사전 조사 내용 및 시뮬레이션 결과를 바탕으로 빛공해 방지를 위한 신규 보안등 및 공원등 설치 계획 수립
	(개선 후 측정)	신규 보안등 및 공원등 설치 후 도로조명기준 및 빛공해 기준에 의거한 광학성능 검증 및 빛환경 영향 검토
유 지 및 관 리	(점 검)	보안등 및 공원등에 의해 발생하는 빛공해 피해 정기 및 수시점검
	(민원 대응)	빛공해 민원 발생시 ‘빛방사 허용’기준에 의거하여 연직면 조도 측정 실시
	(관 리)	보안등 및 공원등 설치현황과 민원현황을 바탕으로 빛공해 점검 결과 및 민원 대응 내용, 측정결과에 대한 데이터베이스화를 진행하여 지속적이고 체계적으로 관리

3. 옥외 체육공간 조명등 관리

- 목 적: 옥외 체육시설 이용자를 위한 조명영역 기준 마련
- 기 준: 보안·공원등, 가로등 설치·관리 권고기준
- 적용범위: 「체육시설의 설치·이용에 관한 법률」 제2조에 따른 실외에 설치된 체육시설(야구장, 축구장, 테니스장, 운동장, 종합체육시설 등)
- 방지대책

구 분	방 지 대 책	
기 존 설 치 조 명	(조사 및 측정)	옥외체육공간의 조명으로 인한 문제 발생 예상 지점 조사 및 빛공해 측정
	(설치환경 변경)	설치 방향 및 각도 조정
	(기구물 설치)	차광막 및 차광코팅 설치
	(조명기구 교체)	주변환경에 피해를 주지 않는 적절한 배광을 가지면서 체육시설 이용자의 활동에 적절한 조명기구로 교체
	(밝기 제어)	Dimmer 설치를 통해 체육시설 사용에 따른 조명 밝기 제어
	(점·소등 제어)	일·출몰 시간과 체육시설 이용 시간을 고려하여 제어
	(개선 후 측정)	기존 설치 옥외체육공간 조명의 빛공해 개선 전·후 측정 결과 보고
신 규 설 치 조 명	(설치환경 조사)	신규 설치 옥외체육공간 조명의 설치환경 사전 조사를 통해 침입광 및 눈부심 예상지역 파악
	(조명기구 선정)	설치 예정 지역의 환경(조명 설치 위치, 주거지역 및 상업지역 위치, 체육시설 위치 및 면적 등)을 고려하여 적절한 배광을 가진 조명기구 선정
	(시뮬레이션)	선정된 조명기구의 배광파일을 이용하여 설치 환경에 대한 시뮬레이션 진행
	(설치계획 수립)	사전 조사 내용 및 시뮬레이션 결과를 바탕으로 빛공해 방지를 위한 옥외체육공간용 신규 조명 설치 계획 수립
	(개선 후 측정)	신규 조명 설치 후 빛공해 기준에 의거한 광학성능 검증 및 빛환경 영향 검토
유 지 및 관 리	(점 검)	옥외체육공간 조명에 의해 발생하는 빛공해 피해 정기 및 수시점검
	(민원 대응)	빛공해 민원 발생시 ‘빛방사 허용기준’에 의거하여 연직면 조도 측정실시
	(관 리)	옥외체육공간 조명 설치현황과 민원현황을 바탕으로 빛공해 점검 결과 및 민원 대응 내용, 측정결과에 대한 데이터 베이스화를 진행하여 지속적 이고 체계적으로 관리

4. 광고조명 관리

- 기 준: 옥외광고물 등 관리법, 광고조명 설치·관리 권고기준
- 적용범위: 「옥외광고물 등 관리법 시행령」 제4조에 허가대상
광고물 및 게시시설(가로형간판, 돌출간판, 공연간판,
옥상간판, 지주이용간판, 애드벌룬, 공공시설물 ·
교통시설 · 교통수단 이용광고물, 선전탑, 전기를
이용하는 광고물)
- 방지대책

구 분	방 지 대 책	
기 존 설 치 조 명	(조사 및 측정)	광고조명의 문제 발생 예상 지점 조사 및 빛공해 측정
	(조명기구 교체)	주변 환경과의 조화와 보행자에게 미치는 눈부심을 고려한 광고조명으로 교체
	(밝 기 제 어)	광고조명의 램프 수량 및 광원 교체를 이용하거나, Dimmer 설치를 통해 밝기 제어
	(점·소등 제어)	시간대별 제어 시나리오를 통해 광량 조절
	(개선 후 측정)	기존 설치 광고조명의 개선 전·후 측정 결과 보고
신 규 설 치 조 명	(설치환경 조사)	신규 설치 광고조명의 설치 주변환경 사전 조사
	(조명기구 선정)	빛방사 허용기준의 옥외광고물 발광표면 휘도기준을 고려하여, 광효율이 높은 조명기구 선정
	(설치계획 수립)	주변 환경에 대한 사전 조사 내용을 바탕으로 빛공해 방지를 위한 광고조명 설치 계획 수립
	(개선 후 측정)	신규 광고조명 설치 후 빛환경 영향 검토
유 지 및 관 리	(점 검)	광고조명 초기 설치시 발광표면 휘도측정을 의무화하여 빛공해 피해 점검
	(민 원 대 응)	빛공해 민원 발생시 ‘빛방사 허용기준’에 의거하여 발광표면 휘도 및 주거지 연직면 조도 측정 실시
	(관 리)	광고조명 빛공해 점검 결과를 데이터베이스화하여 지속적이고 체계적으로 관리하고, 문제시 되는 조명의 관리 책임자의 경우 해당 광고조명에 대한 조치 후 재측정 의무화

5. 장식조명등 관리

○ 기 준: 환경부 장식조명 설치·관리 권고기준

○ 적용범위

- 「건축법」 제2조제1항제2호에 따른 건축물,

- 「건축법시행령」 제3조의 5에 따른 용도별 건축물

- 「문화예술진흥법」 제9조에 따른 미술작품

(건축물, 숙박시설 및 위락시설, 구조물, 주유시설, 미술작품, 미디어파사드 장식조명 등)

○ 방지대책

구 분	방 지 대 책	
기 존 설 치 조 명	(조사 및 측정)	광고조명의 문제 발생 예상 지점 조사 및 빛공해 측정
	(조명기구 교체)	주변 환경과의 조화와 보행자에게 미치는 눈부심을 고려한 광고조명으로 교체
	(밝기 제어)	광고조명의 램프 수량 및 광원 교체를 이용하거나, Dimmer 설치를 통해 밝기 제어
	(점·소등 제어)	시간대별 제어 시나리오를 통해 광량 조절
	(개선 후 측정)	기존 설치 광고조명의 개선 전·후 측정 결과 보고
신 규 설 치 조 명	(설치환경 조사)	신규 설치 광고조명의 설치 주변환경 사전 조사
	(조명기구 선정)	빛방사 허용기준의 옥외광고물 발광표면 휘도기준을 고려하여 광효율이 높은 조명기구 선정
	(설치계획 수립)	주변 환경에 대한 사전 조사 내용을 바탕으로 빛공해 방지를 위한 광고조명 설치 계획 수립
	(개선 후 측정)	신규 광고조명 설치 후 빛환경 영향 검토
유 지 및 관 리	(점 검)	광고조명 초기 설치 시 발광표면 휘도측정을 의무화하여 빛공해 피해점검
	(민원 대응)	빛공해 민원 발생시 ‘빛방사 허용기준’에 따라 발광표면 휘도 주거지 연직면 조도 측정 실시
	(관 리)	광고조명 빛공해 점검 결과를 데이터베이스화하여 지속적이고 체계적으로 관리하고, 문제시 되는 조명의 관리 책임자의 경우 해당 광고조명에 대한 조치 후 재측정 의무화

VI. 조명환경 개선 추진계획(안)

1 저비용 고효율 가로등 운용

□ 가로등 설치 현황

(2016.1.1.)

구분	가로등 등기구(개)							
	계	나트륨 램프	메탈 램프	CDM 램프	CPO 램프	무전극 램프	LED 램프	기타 램프
합계	100,924	23,048	13,124	39,876	2,038	216	21,504	1,118
경제청(청라)	180			180				
중구	17,447	6,713	356	6,504			3,355	519
동구	2,313	509	80	1,091	122		402	109
남구	5,280	200	86	4,484			510	
연수구	19,706	7,752		6,651	48	50	5,026	179
남동구	18,286	2,725	297	12,989	-		2,275	
부평구	6,325	727	1,272	3,273	882		171	
계양구	5,333	1,179	47	1,480	66	166	2,244	151
서구	20,175	1,164	10,866	2,990	920		4,113	122
강화군	3,302	155	23	51			3,073	
옹진군	2,577	1,924	97	183			335	38

- 등기구 형식 추출조사 결과

- 일반교체 대상시설(Semi-cut off, non-cut off): 41%(41,300개)
- 우선교체 대상시설(non-cut off): 12%(12,110개)

□ 개선사업 개요

- 사업기간: 2016년부터 계속
- 개선대상: 41,378개(cut off 형 등기구 제외)
- 개선방법: 인천광역시 도로 조명시설의 설치 및 관리에 관한 규정
- 설치기준: 빛공해 방지를 위한 가로등 설치·관리 권고기준
- 사업비: (우선교체) 61억원(12,110개 × 50만원)
(일반교체) 207억원(41,378개 × 50만원)
- 재원조달
 - (1안) 시·구 재원사업
 - (2안) ESCO사업(에너지절약전문기업), SPC(금융기관) 등

[개선 사례]

(서울 우이천)



□ 개선효과

- 에너지 절감을 통해 온실가스 감축
- 침입광 개선을 통해 쾌적한 주거환경 확보

2

안심 보안등 운용

□ 보안등 설치 현황(2016.1)

합계	중구	동구	남구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구	강화군	옹진군
56,106	4,548	3,214	9,833	1,948	6,801	8,219	3,944	7,387	7,441	2,771

○ 등기구 형식 추출조사 결과

- 일반교체 대상시설(Semi-cut off, non-cut off): **94.7% (53,132개)**
- 우선교체 대상시설(non-cut off): **78.2% (43,875개)**

개선 전

개선 후



□ 개선사업 개요

- 사업기간: 2016년부터 계속
- 개선대상: 33,480개(LED등 3,304개 제외)
- 개선방법: 자치구별 추진계획 수립 추진
- 설치기준: 환경부 빛공해 방지를 위한 보안등 설치·관리 기준
- 사업비: (우선교체) 132억원(43,875개 × 30만원)
(일반교체) 160억원(53,132개 × 30만원)
- 재원조달
 - (1안) 시·구 재원사업
 - (2안) ESCO사업(에너지절약전문기업), SPC(금융기관) 등

□ 개선효과

- 에너지 절감을 통해 온실가스 감축
- 침입광 개선을 통해 쾌적한 주거환경 확보

3

은은한 광고조명

□ 옥외광고물 현황(2014년)

군구	구 분	합 계	적 법	불 법			비고
				소 계	요건구비	요건불비	
계	총계	309,757	183,361	129,634	41,806	87,828	
	2009년 전수	259,079	144,718	117,599	39,999	77,600	
	추가발생	50,678	38,643	12,035	1,807	10,228	

□ 개선사업 개요

- 사업기간: 2008년부터 간판이 아름다운거리 조성사업 추진
- 개선대상: 빛방사 허용기준 초과시설(59.3%): 183,685개
- 개선방법: “간판이 아름다운거리 조성사업” 연계 추진
- 설치기준: 환경부 빛공해 방지를 위한 광고조명 설치·관리 기준
- 사 업 비: 지자체(시범사업) 3.5억원/년
민간(노후 교체) 2,780억원/5년(183,685개×150만원)
- 재원조달: 공모사업, 자체사업 등

개선 전



개선 후



□ 개선효과

- 무질서한 간판의 정비를 통한 미관개선과 도시이미지 향상
- 아름다운 디자인 간판 설치로 안전하고 아름다운 거리형성

4

아름다운 장식조명

□ 장식조명 관리대상시설 현황

합계	교량	숙박업소	위락업소	연면적2000㎡ 또는 5층 이상
25,486개소	175 (고가 29)	1,322	1,063	23,989

□ 개선사업 개요

- 사업기간: 2007년부터 지속추진
- 개선대상: 빛방사 허용기준 초과시설(숙박,위락 73%, 1,740개)
- 개선방법: 간판개선 시범거리 조성사업 연계 추진
- 설치기준: 환경부 빛공해 방지를 위한 광고조명 설치·관리 기준
- 사업비: 지자체(시범사업) 2억원/년
민간(노후 교체) 87억원/5년(1,740개×500만원)
- 재원조달: 공모사업, 자체사업 등

사례1



사례2



□ 개선효과

- 무질서한 간판의 정비를 통한 미관개선과 도시이미지 향상
- 아름다운 디자인 간판 설치로 안전하고 아름다운 거리형성

VII. 홍보 및 교육

1 빛공해 방지 홍보

빛공해 유발시설 가이드라인 제작 배포 (업무편람)

- 빛공해 방지를 위한 가로등 설치·관리 권고기준
- 빛공해 방지를 위한 광고조명 설치·관리 권고기준
- 빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준
- 빛공해 방지를 위한 장식조명 설치·관리 권고기준

빛공해 시범사업 홍보

- 빛공해 시범사업 현황

연도	주요사업	사업내역
2013	좋은빛 조성 시범사업 (보조사업)	- 대상시설: 강화군 보안등 교체 - 규 모: 243개소 교체 - 사 업 비: 3.3억 원
2014		- 대상시설: 남동구 가로등 교체 - 규 모: 등주 및 등기구 80개소 - 사 업 비: 3억 원
2015		- 대상시설: 강화군 보안등 교체 - 규 모: 100개소 교체 - 사 업 비: 1억 원(특별교부금)
2016	빛환경개선 시범사업 (사업유치)	- 대상시설: 부평공원(113,123㎡) - 규 모: 공원등 346개 등기구 개선 - 사 업 비: 2.3억원

- 방법: 빛공해 개선 선도사업으로 활용

빛공해 저감 시범사업 및 모범단지 공동주택단지 선정

- 빛공해 저감 우수조명시설 설치·운영 단지 선정: 2018~2021년
- 시범사업 결과에 따른 우수 조명환경 조성 매뉴얼 작성·보급

소요예산: 2.8억원/5년간

- 홍보물 제작 2,000만원/년, 우수단지 5,000만원/년

공공부문 업무연찬

- 대상: 가로등·보안등·공원등·체육시설 관리 및 광고물 인허가
- 내용
 - 빛공해방지법 주요 규제내용 및 관련 행정처리 요령
 - 빛공해 민원 대처 요령
 - 빛공해 방지대책과 사례 공유
 - 빛공해 매뉴얼 및 사례집 배부
- 교육: 매년 1회 연찬회 형식

 민간부문 교육

- 대상: 광고물사업자
- 내용
 - 빛공해방지법 시행에 따른 광고물 설치 기준
 - 빛공해 분쟁 대처 요령
 - 빛공해 방지 사례 공유
- 교육: 단체별 교육 실시(매년 1회)

구 분	(사) 인천광역시옥외광고협회	(사) 인천광역시광고사업협회
대표이사	노 윤 태	이 오 균
소재지	인천광역시 계양구 미장로 512번길 13	인천광역시 남구 주안6동 929-12
임원	· 회장: 1인 · 수석부회장: 1인 · 부회장: 4인 이내 · 이사: 15인 이내 · 감사: 3인 이내	· 회장: 1인 · 수석부회장: 1인 · 부회장: 5인 이내 · 이사: 15인 이내(상임이사:1인) · 감사: 2인 이내
회원수	353명	184명
허가일	2009. 11. 23	2008. 10. 28

 소요예산: 0.08억 원 / 5년간

- 교육용 부자재 200만원/년

VIII. 소요비용 및 투자계획

○ 계획기간(5년) 총 소요비용 산정: 3,409억 원[지자체 557억 원(우선사업 191억원), 민간부문 2,852억 원]

* 우선사업: non-cut off형 등기구 교체비용 + 빗공해관리경상비

○ 투자계획(안): 규제방식 도입하여 5년간 노후시설 및 민원발생시설 교체방식으로 시설개선

- 지자체 : 215.3억 원(기존 관리예산수준(203억/5년) + 빗공해관리 경상경비(관리능력 9.4억 원+홍보 2.88))

- 민간부문: 2,852억원(5년 유예기간 노후시설 자율개선방식(별도 투자비용 없음))

사업구분	소요액(18년~22년)				기투자 (준비사업)	연도별투자계획(시,군,구)						연도별투자계획(민간부문)					
	소계	지자체		민간부문		소계	'18	'19	'20	'21	'22	소계	'18	'19	'20	'21	'22
		우선사업	장기사업														
합계	3,409.3	190.3	367	2,852	8.3	215.3	42.3	43.0	43.6	43.6	45.3	2,852	150	300	453	614	1,335
관리연보 확보	소계	9.4	9.4		1	9.4	1.3	1.3	1.9	1.9	3.6						
	빗공해영향평가	1	1		1	-						-					
	빗공해방지계획				-	1					1	-					
	빗환경관리계획수립				-	-						-					
	인원(1명)	3.5	3.5			3.5	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7						
	장비	4.9	4.9			4.9		0.6	1.2	1.2	1.9						
개선사업	소계	3,397	178	367	2,852	7	203	41	41	41	41	2,852	150	300	453	614	1,535
	가로등개선	268	56	207	5	3	100	20	20	20	20	5	-	-	-	2	3
	보안등개선	292	122	160	10	4	75	15	15	15	15	10				5	5
	광고조명	2,750			2,750		18	4	4	4	4	2,750	150	300	450	600	1,250
	장식조명	87			87		10	2	2	2	2	87			3	7	77
홍보및 교육	소계	2.88	2.88			2.88		0.72	0.72	0.72	0.72	-					
	빗공해홍보물	0.8	0.8			0.8		0.2	0.2	0.2	0.2	-					
	우수공동주택단지관리	2	2			2		0.5	0.5	0.5	0.5	-					
	관계자교육	0.08	0.08			0.08		0.02	0.02	0.02	0.02	-					

○ 사업별 추진 일정

사업구분		기실시	사업기간					
			'16	'17	'18	'19	'20	'21
제도 정비 및 관리 능력 확보	빛공해영향평가	'14년 (실태조사)						
	빛공해방지조례 제정	'15년						
	기관 간 업무분담	'15년						
	측정장비 확보		시		구청	구청	구청	구청
	빛공해방지계획			1차				2차
	조명환경관리구역 지정							
	빛환경관리계획수립							
개선 사업	가로등개선	'13년 시범 (남동구)						
	보안등, 공원등 개선	'14년 시범 (강화)	부평공원 (시범)					
	광고조명							
	장식조명							
홍보 및 교육	빛공해 홍보							
	우수공동주택단지 선정							
	관계자교육							

인천지역 빛공해 환경영향평가(요약문)

I. 연구의 목적 및 필요성

세계 주요 21개 도시 중 서울시는 가장 밝은 도시로 평가되었다. 환경부의 2차례에 걸친 빛공해 실태 조사 결과, 서울의 45%가 국제조명위원회의 광량 기준치를 초과했고, 상가나 복합쇼핑 건물 등의 일부 조명은 고휘도 및 현란한 색채로 기준치의 7배를 초과했다. 게다가 우리가 살고 있는 주택가의 보안등과 가로등이 부적합한 높이나 다른 곳을 비추는 바람에 주택에 침입광이 발생하고 있다. 이를 방지하기 위하여 2013년도에 과도한 인공조명을 빛 공해로 규정하고, 이를 체계적으로 관리하도록 규정한 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 제정 시행되었으나, 지자체와 조명업계는 아직도 빛공해 방지법을 실행에 옮길 준비가 안 되어 있다.

서울시는 최근 ‘2013년도 주택가 빛환경 개선사업’을 완료하고 개선 효과 조사를 마쳤다. 기존에 설치됐던 확산형 고압나트륨가로등(100w) 총 6,382개를 컷오프형 LED보안등(50w)으로 교체하였으며, 개선 후 주거지 창문으로 들어오는 빛의 밝기가 ‘인공조명에 의한 빛공해 방지법’이 규정하는 10럭스 이하로 측정되었다. 친환경 고효율 LED보안등으로 교체 후 안전한 야간 보행환경을 조성하였으며, 서울지역 433여 가구(4인 기준)의 연간 사용 전기량과 맞먹는 에너지 절감효과가 있는 것으로 나타났다.

따라서, 인천광역시 또한 인공조명으로부터 발생하는 과도한 빛방사 등으로 인한 시민 건강 또는 환경에 대한 위해를 방지하고, 사업자가 옥외조명을 설치하기 전 사전심의를 받게 하고 조명설치 가이드라인을 마련하는 등 인공조명을 환경친화적으로 관리할 수 있는 인천지역의 빛공해 방지계획 수립을 위한 기초자료를 마련하기 위한 연구가 필요하다.

II. 연구의 내용 및 범위

가. 인천지역 환경 현황 조사

- ▶ 인천지역의 자연 및 생활 환경, 토지이용 현황 및 지역 개발 계획, 조명기구의 설치·관리 및 빛공해 현황에 관한 인천지역대상 문헌 조사 및 국내외 현황 자료 조사

나. 인공조명사용에 따른 빛공해 영향 분석

- ▶ 국내·외 관련 논문 및 연구 보고서 조사 검토
- ▶ 빛공해 공정시험기준에 준하여 조도 및 휘도 측정
- ▶ 한국환경공단에서 빛공해 정보에 대한 국민들의 알권리 충족과 쾌적한 조명환경 조성을 목적으로 제공되는 ‘좋은 빛 정보센터’의 온라인상 휘도 분석 서비스를 통해 빛공해 예방을 위한 기초자료 확보

- ▶ 인천지역내 임의의 지점을 선정하여 빛방사 측정자료를 통한 조명기구의 빛공해 허용기준 초과지역 실태조사
- ▶ 빛공해 허용 기준 초과에 따른 인공조명사용에 따른 자연환경, 생활환경, 천체관측 등에 미치는 영향 평가

다. 빛공해 방지계획 수립

- ▶ 빛공해 허용기준 초과지역의 빛공해 방지계획 수립을 위한 국내외 제도 및 방지기술 조사
- ▶ 국가관련 부처에서 제시한 조명 가이드라인을 바탕으로 인천시 빛공해 방지를 위한 조명 가이드라인 마련
- ▶ 인천시 빛공해 측정에 대한 기초 자료계획으로써 빛 공해 감소의 방법 및 조례(안)을 구체적으로 제시
- ▶ 향후 환경 영향 평가를 위한 인천시 빛공해 측정 지점 약 300여개 선정하여 기초자료로 제공

Ⅲ. 연구 진행 결과

가. 기본 현황 및 업무 협력

빛공해 실태조사, 영향평가, 조례제정을 위해 인천시와 한국환경공단 그리고 본 연구팀의 업무 분담 사항을 조율하여 원활한 과제 지원을 위한 각각의 업무 계획을 세웠다.

- 인천광역시: 빛방사 측정을 위한 기초 자료 수집
 - 인천시는 인천지역 10개구에 빛방사에 의한 민원 피해 사례를 분석하고 민원발생이 예상되는 우심지역에 대한 군·구의 의견을 취합
 - 각 군·구별 옥외광고 조명물에 대한 기초자료 취합(허가 광고물 현황 및 광고물 유형)
 - 현재 인천시내의 가로등 기구 유형 및 등주 현황 정보 취합
 - 기초실태 자료 및 영향평가 자료를 기초로 인천지역의 특성에 맞는 “인공조명에 의한 빛공해 방지 조례” 제정
- 한국환경공단
 - 취합된 민원 및 우심지역에 대한 빛공해 측정 및 분석
 - 타 지자체의 빛공해 관련 자료 및 빛공해 영향평가 기술자문
- 인하공업전문대
 - 인천AG 경기장 및 숙소 주변지역과 선수 이동경로에 따라 인공조명의 빛공해 지점선정
 - 공공조명인 가로등의 경우 “000로 n개; 한나루로 42개”와 같은 형식으로 거리마다 가로등 개수 등의 자료가 축적되어 있어 각각의 정확한 자료의 확보가 어려워 모든 가로등을 구분할 수는 없으므로 이를 위한 필요 요청자료 선별

- 빛공해 측정을 위한 한국환경공단의 측정 업무 지원
- 한국환경공단의 빛공해 측정 및 분석 자료를 기초로 빛공해환경영향 평가
- 인천지역의 “인공조명에 의한 빛공해 방지 조례” 제정에 필요한 기초 계획

나. 빛공해 측정 촬영 교육

국내에는 환경부와 한국환경공단에서 운영하는 좋은 빛 정보센터에서 빛공해 간편측정 서비스를 운영하고 있다. 빛공해 간편 측정은 인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행에 따라 요구되는 빛 방사량 측정을 위해 개발된 온라인 휘도분석서비스로 고가의 전문적인 휘도 측정 장비를 사용하기 어려운 일반인들에게 온라인 상으로 휘도분석 서비스를 제공하기 위한 서비스이다. 본 연구에서는 좋은 빛 정보센터의 빛공해 간편 측정 서비스를 이용하여 DSLR(디지털 일안 반사식 카메라)를 사용하여 광고조명과 장식조명에 대한 빛공해(휘도)를 측정하고자 한다. 빛공해 간편 측정 자료를 분석하고 있는 신안산대학교의 홍승대 교수를 통해 빛공해 디지털 카메라 측정을 위한 교정 작업을 하였다. 교정 작업이 완료된 후 한국환경공단 빛공해 측정 담당자와 본 연구팀이 홍승대 교수 연구실로 방문하여 빛공해 측정을 위한 카메라 교육을 실시하였다.

다. 측정 지점 선정

인천광역시의 각 지자체별 과도한 조명에 의해 발생한 빛공해의 민원 지역에 대해 자료 조사하였으며, 각 구청의 조명관련 담당자를 통해 향후 빛공해 발생이 예상되는 우심지역에 대한 자료도 취합하였다. 또한 인천시와 한국환경공단의 협약 체결로 아시안게임 경기가 진행되는 동안 외부 유입인원이 증가하고 경기장을 이동하는 선수들에게 지장을 초래할 수 있는 조명시설의 관리를 위해 경기장, 숙소 주변 300여개 인공조명에 대한 빛방사 실태를 측정하기로 하였다. 선정 지점은 밀집된 경기장을 기준으로 구분하여 선정하였다. 추가지점으로 민원 및 우심지역과 인천AG 경기장 일대 선정 지점을 제외한 인천시의 전반적인 빛공해 실태조사를 위해 앞의 두가지 경우 외의 지점을 추가로 선정하였다.

라. 인천광역시 조명기구 기본 현황

인천광역시 조명기구는 공간조명, 장식조명, 광고조명으로 구분하여 현황을 파악하였다. 공가조명은 송도, 영종도, 청라의 세구역의 경제청 지역과 중구, 동구, 남구, 연수구, 남동구, 부평구, 계양구, 서구, 강화군, 옹진군의 10개 군·구로 나뉘어 관리되고 있다. 2013년 12월 기준으로 경제청 구역에서는 가로등기구 약 21천개와 보안등 약 600여개가 있으며, 군·구에서는 가로등 약 62천개와 보안등 약 55천여개가 있다. 장식조명은 일반적으로 문화재나 교량 및 육교, 대형 건축물, 고층 아파트 옥상에 주로 설치되고 있으며, 문화재의 외관을 비추는 장식조명의 사용은 문화재 야간 경과 및 관광활성화를 위한 광고 목적을 위해 사용하는 것으로 빛공해 관리대상에서 제외한다. 광고조명을 쓰는 업종은 주로 일반상가, 숙박업소, 유흥주점 등이 있다. 인천광역시 2013년 옥외광고물은 총 62,730개로 각각의 간판들은 설치허가 기준에 따라 관리되고 있다. 그러나 관리기준에는 조명의 밝기 및 세기에 대한 기준 미흡으로 인해 과도한 광고 경쟁으로 불필요하거나 필요이상으로 화려한 네온사인의 사용으로 빛공해 피해가 야기되고 있다.

마. 빛공해 환경영향 평가

빛공해 환경영향 평가를 위해 조명환경관리구역 구분에 따라 측정된 조명의 빛방사 허용기준치에 대해 초과·만족 상태를 평가하게 되는데 본 연구에서는 “국토의 계획 및 이용에 관한 법률”의 용도지역에 따라 조명환경관리구역을 구분하였다. 구분된 조명환경관리구역에 따라 1종 15개, 2종 1개, 3종 100개, 4종 184개의 지점이 촬영되었다. 공간조명의 빛방사 허용기준 분석결과 허용기준치가 낮은 1, 2, 3종은 대부분이 초과하였으며, 상대적으로 기준치가 높은 4종은 35.7%로 나타났다. 상가와 인접한 주거지의 경우 4종으로 분류 되어 높은 기준치가 적용되었으나 향후 주거지 빛공해 피해 민원 발생이 예상된다. 장식조명은 총 19지점의 측정되었으며 3, 4종에서 측정되었다. 허용 기준치를 초과하는 조명은 대부분 상가건물에 광고를 목적으로 설치된 것으로 나타났다. 최대 발광표면 휘도 측정값의 최소값은 54.13 cd/m^2 으로 광원의 종류가 네온사인이었으며, 최대값은 96874 cd/m^2 으로 광원 종류는 나트륨이었다. 광고조명은 1, 2종 구역에서의 측정지점은 없었으며, 3종 구역 허용 기준 초과율은 32.9%, 4종 구역 초과율은 58.5%로 나타났다. 광고조명 초과 조명은 업종에 상관없이 나타났다.

IV. 연구결과의 활용계획

인천광역시의 야간조명의 반사로 인한 빛공해 피해에 따른 시민 건강 및 생태환경에 미치는 위해를 방지하고 인공조명의 환경친화적 관리 기준의 기초자료로써 활용가능하다. 연구 결과를 통한 인천지역 조명환경관리구역의 지정으로 시·3도의 빛공해 관리를 위한 기초 실태자료로 사용가능하며, 야간경관조명의 설치기준 설정 및 옥외 광고물의 설치 기준의 보완 및 방안을 제시할 수 있다.

<붙임2>

조명환경관리지역 적용 유예지역 내역서

합계	가. 공항지구	나. 중심상업지역	다. 관광특구	라. 산업단지	마. 비연육도서
42,445,014	5,462,000	4,594,683	3,000,898	18,631,000	소계 10,756,433 - 무(소)의도 10,281,428 - 직약도 65,256 - 세어도 409,749

가. 인천국제공항지구: 수도권신공항건설 촉진법 제4조의3에 의한

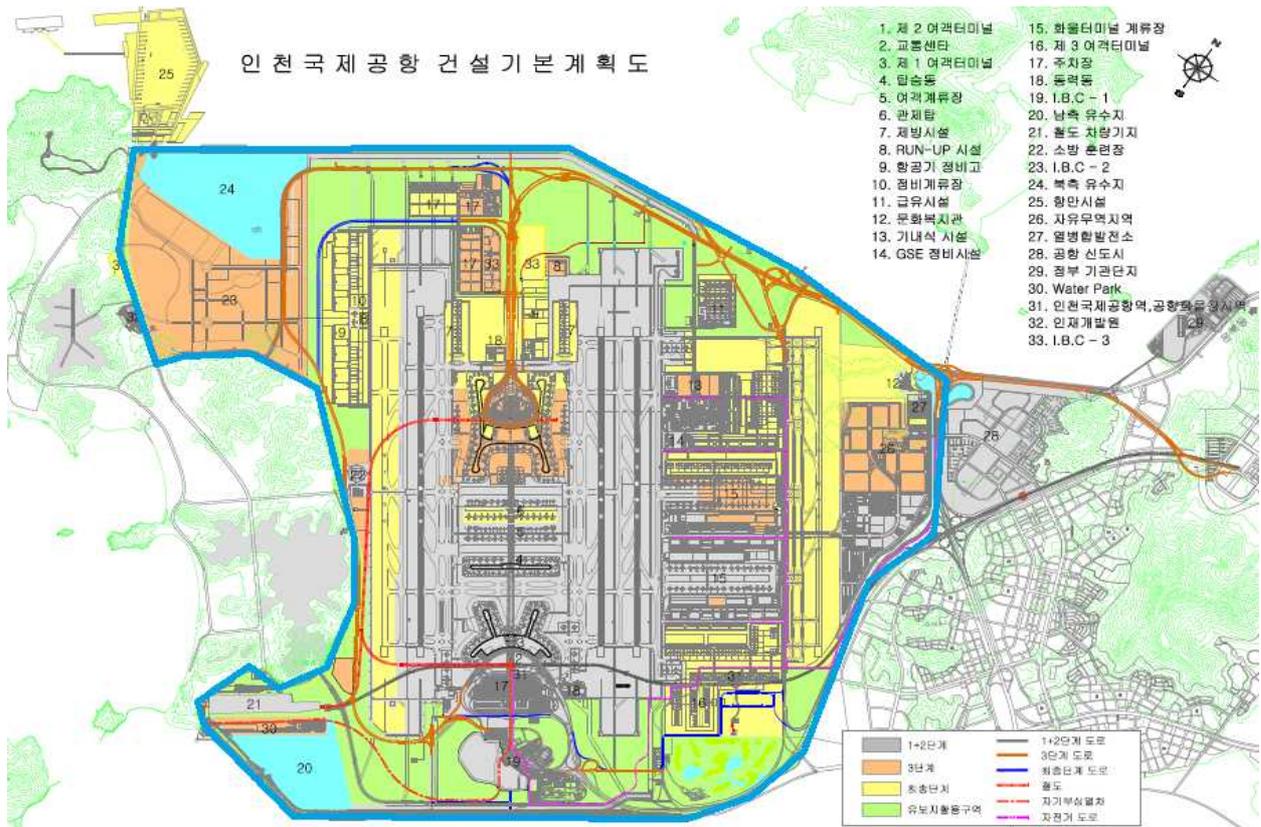
신공항건설에 관한 기본계획 토지이용계획 부지

1) 적용기준: 수도권신공항건설 촉진법 제4조의3에 의한 “신공항건설에 관한 기본계획” 에서 정한 토지이용계획 면적을 적용 함
(국토교통부 고시)

2) 근거: 국토해양부 고시 제2012-966호(토지이용계획)

3) 2016. 6. 20. 현재: 5,462,000㎡

4) 위치도(참고용)

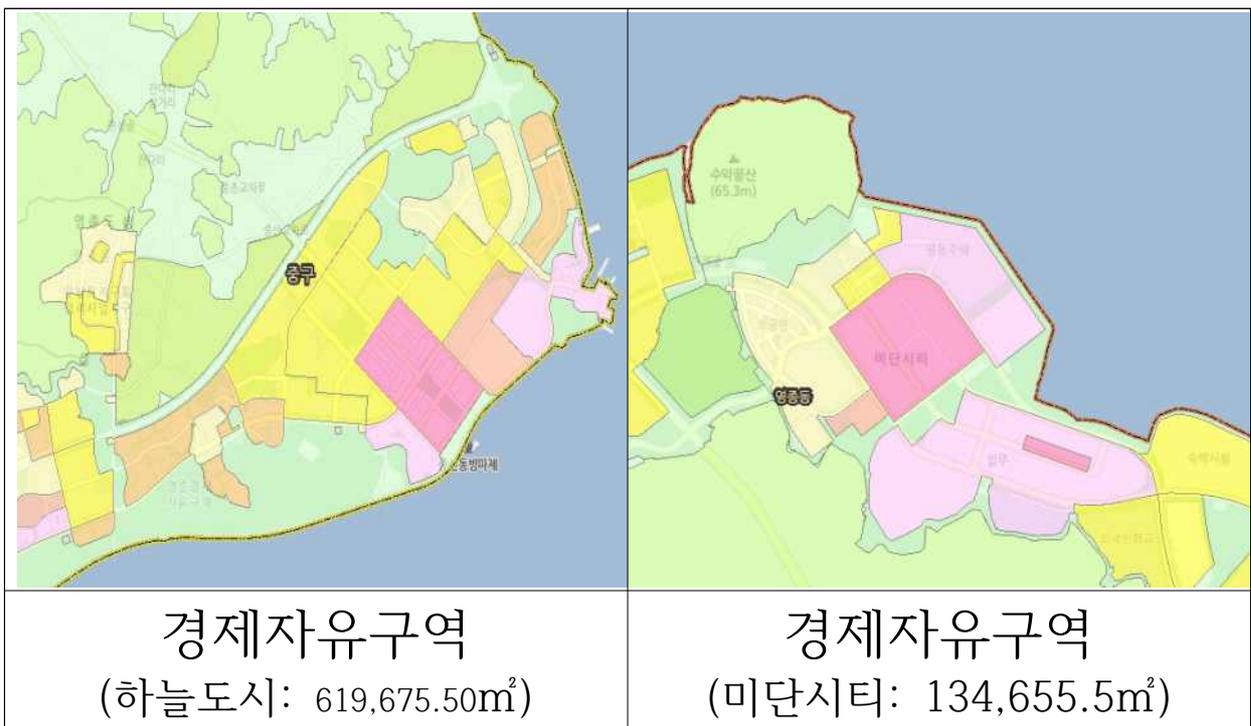


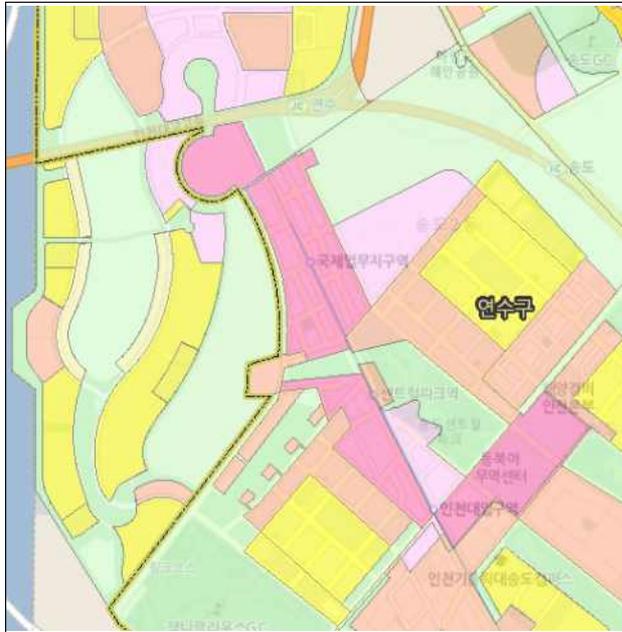
나. 중심상업지역

- 1) 적용기준: 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조에 의한
 “도시지역”의 용도지역 중 “중점상업지역”으로 한다
- 2) 근거: 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」의 용도지역
- 3) 2016. 6. 20 현재: 4,594,683㎡

합계	소계	지역1	지역2	비고
합계	4,594,683	-	-	
중구	754,331	619,675.50	134,655.50	
동구	38,022	38,022		
남구	104,897	104,897		
연수구	2,699,800	165,128	2,534,672	
남동구	-			
부평구	-			
계양구	-			
서구	997,633	665,411	332,222	

4) 위치도(참고용)





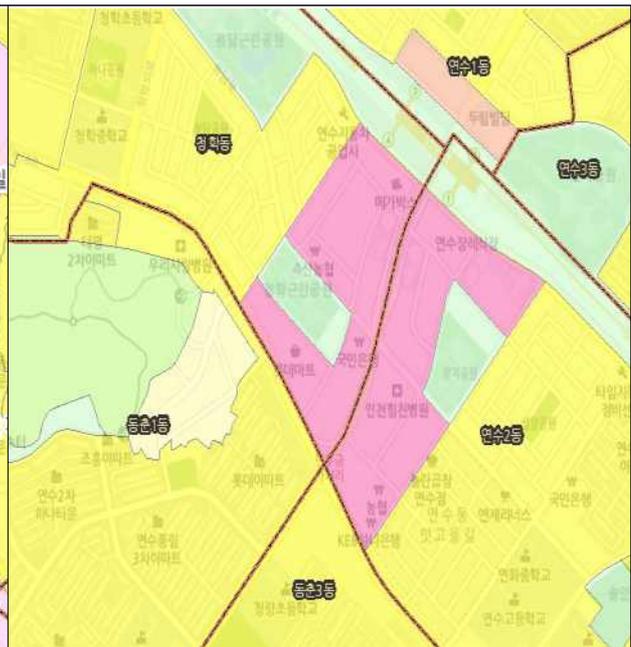
경제자유구역
(송도국제도시: 2,534,672m²)



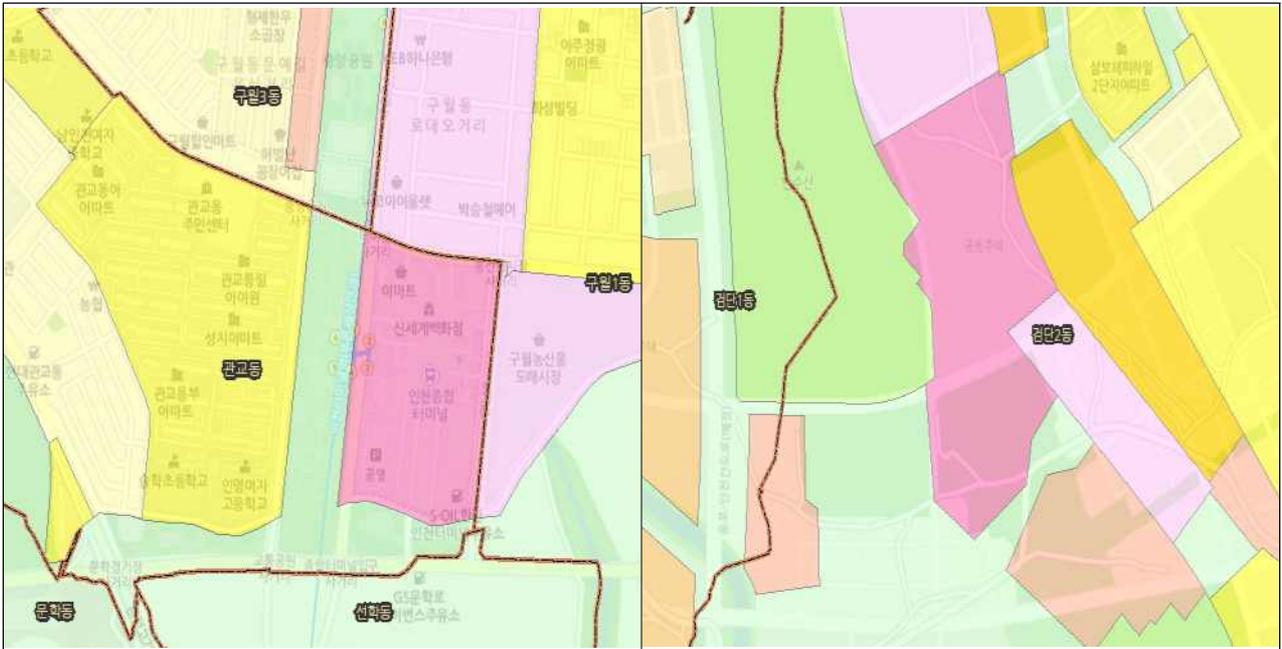
경제자유구역
(청라국제도시: 약 665,411m²)



동구
(동인천역 주변: 38,022m²)



연수구
(청학근린공원 주변: 약165.128 m²)



남구
(인천터미널 주변: 104,897m²)

서구
(검단지구: 332.222m²)

다. 관광특구 지정 지역

- 1) 적용기준: 「관광진흥법」 제67조 규정에 의한 “관광특구지역” 고시지역
- 2) 근거: 월미관광특구 지정(문화관광부 고시 제2001-10호)
- 3) 2016. 6. 20. 현재: 3,000,898 m²
 - 지 역: 인천 중구 신포·연안·신흥·북성·동인천동 일원
 - 면 적: 3,000,898m² (약90만9천평)
- 4) 위치도(참고용)



라. 산업단지 지역

구분	소계	지방 기계	부평	주안	서부	청라1	송도	검단	남동
인천시	18,631	1,486	609	1,177	938	194	2,402	2,251	9,574
남 구	1,885	1,486		399					
연수구	2,402						2402		
남동구	9,574								9,574
부평구	710		609	101					
계양구	0								
서 구	4,060			677	938	194		2,251	

* 미준공지역(IHP, 서운) 제외 산정

- 적용: 산업입지및개발에관한법률 제7조의4에 따른 산업단지(국가,일반, 도시첨단산업단지) 지정의 고시 지역

마. 비연륙도서

- 1) 적용기준: 중구(영종도 제외), 동구, 남구, 연수구, 서구 관할 도서지역
- 2) 근거: 행정구역도
- 3) 2016. 6. 20. 현재: 10,756,433 m²
 - 무(소)의도 10,281,428m²
 - 작약도 65,256m²
 - 세어도 409,749m²