

발 간 등 록 번 호

54-6280000-100005-12

# 인천광역시 빛공해 환경영향평가 종합보고서

2024



인천광역시  
Incheon Metropolitan City



# 제 출 문

인천광역시장 귀하

본 보고서를 『인천광역시 빛공해 환경영향평가 용역  
(2024)』에 대한 종합보고서로 제출합니다.

2024년 12월

수행기관: (주)덕영엔지니어링

대표이사: 김 만 덕





# 【 목 차 】

<b>제1장</b>	<b>빛공해환경영향평가 현황 및 연구 사례</b>	<b>1</b>
1.1	과업의 요약	3
1.2	국내외 빛공해 환경영향평가 기법 및 운영사례 분석	7
1.3	빛공해에 의한 인체 및 생태계 영향에 대한 국외 연구 사례 조사 및 분석	37
1.4	빛공해 평가 정성적, 정량적 기준 및 평가 방법 제시	47
<b>제2장</b>	<b>지역환경 및 빛공해 현황조사</b>	<b>49</b>
2.1	자치군·구별 자연 및 생활환경 현황	51
2.2	토지이용 현황 및 지역개발 계획	61
2.3	조명기구 설치·관리 및 빛공해 현황	66
<b>제3장</b>	<b>빛공해 환경영향평가</b>	<b>81</b>
3.1	표준지 선정	83
3.2	빛환경 조사·측정	96
<b>제4장</b>	<b>빛공해 영향분석 및 저감방안</b>	<b>211</b>
4.1	빛공해 영향분석과 저감방안	213
4.2	자치군·구별 빛환경 조사 결과 종합 분석	225
4.3	2021년/2024년 빛공해 환경영향평가 결과 비교 및 변화 추이 분석	230
4.4	빛공해 저감 및 대응 방안 사례조사 및 제시	252
<b>제5장</b>	<b>빛공해 환경영향평가 결과 활용방안 및 통계화</b>	<b>265</b>
5.1	조명환경관리구역 적정성 검토	267
5.2	측정분석자료 도면	302
5.3	측정분석자료 데이터베이스화	303

<b>제6장</b>	<b>결론 및 정책 제언 .....</b>	<b>313</b>
6.1	용역의 결론 .....	315
6.2	좋은 빛환경 형성을 위한 정책적 제언 및 대안 제시 .....	320
6.3	군·구별 빛환경 개선의 방향 및 개선점 제시 .....	349
6.4	빛공해 법적관리를 위한 관리 체계 구축 .....	354

<b>제7장</b>	<b>부록 .....</b>	<b>359</b>
7.1	보고회 .....	361
7.2	인천광역시 용도지역 현황 .....	365
7.2	용어 해설 .....	370
7.3	참고 문헌 .....	373

# 01

## 빛공해환경영향평가 현황 및 연구 사례

1.1 과업의 요약

1.2 국내외 빛공해 환경영향평가 기법 및  
운영 사례 분석

1.3 빛공해에 의한 인체 및 생태계 영향에  
대한 국외 연구사례 조사 및 분석

1.4 빛공해 평가 정성적, 정략적 기준  
및 평가방법 제시 등



# 제1장 빛공해환경영향평가 현황 및 연구사례

## 1.1 과업의 요약

### 1.1.1 과업의 개요

#### 가. 과업명

- 인천광역시 빛공해 환경영향평가 용역(2024)

#### 나. 과업의 근거

- 2020년 05월 27일 일부 개정된 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」에 근거(법 제9조, 제16조에 근거)하여 과업을 수행

#### 다. 과업의 배경 및 목적

- 잘못된 조명 설치와 무분별한 야간의 인공조명 사용으로 인체건강 유해 가능성 및 생태계 교란 등 빛공해 문제점 대두
- 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」에 근거하여 지정한 조명환경관리구역의 적정성을 검토하기 위하여 빛공해 환경영향평가 조사(2021년)를 실시함
- 인공조명에 의한 빛공해 방지법에 의한 매 3년마다 1회 이상 빛공해 환경영향평가를 실시하도록 규정함
- 인천광역시 빛환경을 측정·조사하여 조명환경관리구역(제1종~제4종)에 따른 빛방사허용기준 적정 여부 판단하고, 빛공해 영향분석 및 저감방안, 데이터 구축 및 분석을 통한 실효성 있는 정책을 마련하기 위함

### 1.1.2 과업의 내용

#### 가. 과업의 기간

- 2024년 04월 23일 ~ 2024년 12월 18일

#### 나. 과업의 범위

- 공간적 범위 : 인천광역시 전역 (10개 자치군·구 포함)
- 시간적 범위 : 빛공해 환경영향평가는 2024년 용역 기간을 기준으로 함
- 내용적 범위
  - 빛공해 환경영향평가 현황 및 연구사례
  - 지역환경 및 빛공해 현황 조사
  - 빛공해 환경영향평가
  - 빛공해 영향분석 및 저감방안
  - 빛공해 환경영향평가 결과 활용방안 및 통계화
  - 결론 및 정책 제안

## 다. 과업의 내용

〈표 1.1.2-1〉 과업의 내용

구 분	내 용	
빛공해 환경영향평가 현황 및 연구사례	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국내외 빛공해환경영향평가 기법 및 운영사례 분석</li> <li>○ 빛공해에 의한 인체 및 생태 영향에 대한 국외 연구사례 조사 및 분석</li> <li>○ 빛공해 평가 정성적, 정량적 기준 및 평가방법 제시 등</li> </ul>	
지역환경 및 빛공해 현황 조사	자치군·구별 자연 및 생활환경 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 거주자 및 유동인구 조사·분석</li> <li>○ 야간교통량과 빛환경 분석</li> <li>○ 농경지 현황 및 생산량 조사</li> <li>○ 동식물 서식 현황</li> <li>○ 천체관측 시설, 철새 도래지 등 기타 빛공해 관련 지역 환경 현황 조사</li> </ul>
	토지이용 현황 및 지역개발 계획	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자치군·구별 용도지역 현황</li> <li>○ 지역개발 현황</li> </ul>
	조명기구 설치·관리 및 빛공해 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인천광역시 빛공해 민원 유형 및 처리 현황</li> <li>○ 용도지역별, 생물보호구역, 조명방식별 빛공해 현황</li> </ul>
빛공해 환경영향평가	표준지 선정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 측정 대상 : 장식조명(경관조명 포함), 공간조명, 광고조명 일체</li> <li>○ 대표 지역 : 인천 전 지역 표준지 300개소 이상을 선정</li> <li>○ 기존 표준지와 신규 표준지의 선정 사유는 명확하게 제시</li> <li>○ 용도지역별, 조명기구별(종류, 방식, 광원 등) 휘도 및 조도 측정</li> <li>○ 표준지별 측정값 도식화</li> </ul>
	빛환경 조사·측정	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛환경 정량적, 정성적 실태조사 분석</li> <li>○ 빛환경 현황의 구체적 수량 및 내용 조사</li> <li>○ 측정분석자료 데이터베이스화</li> <li>○ 빛공해 공정시험기준(국립환경과학원 고시 제2023-80호)에 따라 측정</li> <li>○ 공간조명 표준지에서의 측정지점은 ‘주거지 연직면 조도’ 측정이 가능한 지점과 공간조명 관련 민원 발생지점을 중심 으로 선정</li> <li>○ 광고조명은 빛공해방지법 적용 대상인 허가 대상 옥외광고 물뿐만 아니라 조명을 설치한 옥외광고물 전체를 측정대상 으로 고려</li> <li>○ 장식조명은 해당 표준지의 주요 중심 건축물, 민원이 발생 하는 공동주택의 장식조명 등을 고려</li> </ul>

## 〈표 계속〉 과업의 내용

구 분	내 용
빛공해 영향분석 및 저감방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛공해 영향분석과 저감방안 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 동물·식물, 경관 등 자연환경에 미치는 영향 및 저감방안</li> <li>- 주민의 주거, 안전, 건강 등 생활환경에 미치는 영향 및 저감방안</li> <li>- 인공조명이 농림수산업의 영위에 미치는 영향</li> <li>- 천체관측에 미치는 영향 및 저감방안</li> </ul> </li> <li>○ 자치군·구별 빛환경 조사결과 종합 분석 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빛방사허용기준 초과 현황 및 초과율을 전체 지역, 조명환경관리구역과 조명 유형별로 구분하여 정리</li> </ul> </li> <li>○ 이전(2021년) 빛공해 환경영향평가 결과와 비교하여 빛공해 추이 변화 및 개선 여부 제시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전체/권역(자치군·구별)/표준지(신규 제외)별 구분하여 정리</li> </ul> </li> <li>○ 빛공해 저감 및 대응 방안 사례 조사 및 제시</li> </ul>
빛공해 환경영향평가 결과 활용방안 및 통계화	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조명환경관리구역 적정성 검토 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현 조명환경관리구역 적정성 검토</li> <li>- 조명환경관리구역 관리 및 관련 제도 홍보 활성화 방안 등 연구</li> </ul> </li> <li>○ 측정분석자료 도면(지도화)</li> <li>○ 측정분석자료 데이터베이스화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 한국환경공단 ‘좋은 빛 정보관리시스템’에 입력하여 DB 관리</li> </ul> </li> </ul>
결론 및 정책 제안	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 용역의 결론</li> <li>○ 좋은 빛환경 형성을 위한 정책적 제안 및 대안 제시 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빛공해 억제를 위한 향후 도시개발 및 토지이용 방안</li> <li>- 지역별, 조명유형별 빛공해 방지를 위한 우선순위 등</li> <li>- 환경부 제3차 빛공해 방지 종합계획(2024~2028) 반영 등</li> <li>- 좋은 빛환경 형성을 위한 예산 수립 반영 등</li> </ul> </li> <li>○ 군·구별 빛환경 개선의 방향 및 개선점 제시</li> </ul>

## 라. 과업의 수행 절차

- 과업 수행 절차는 기초자료 조사, 표준지 선정 및 측정·조사, 빛환경 분석, 분석자료 활용으로 구분하여 총 4단계로 진행하였음

## 〈표 1.1.2-2〉 과업 수행 절차

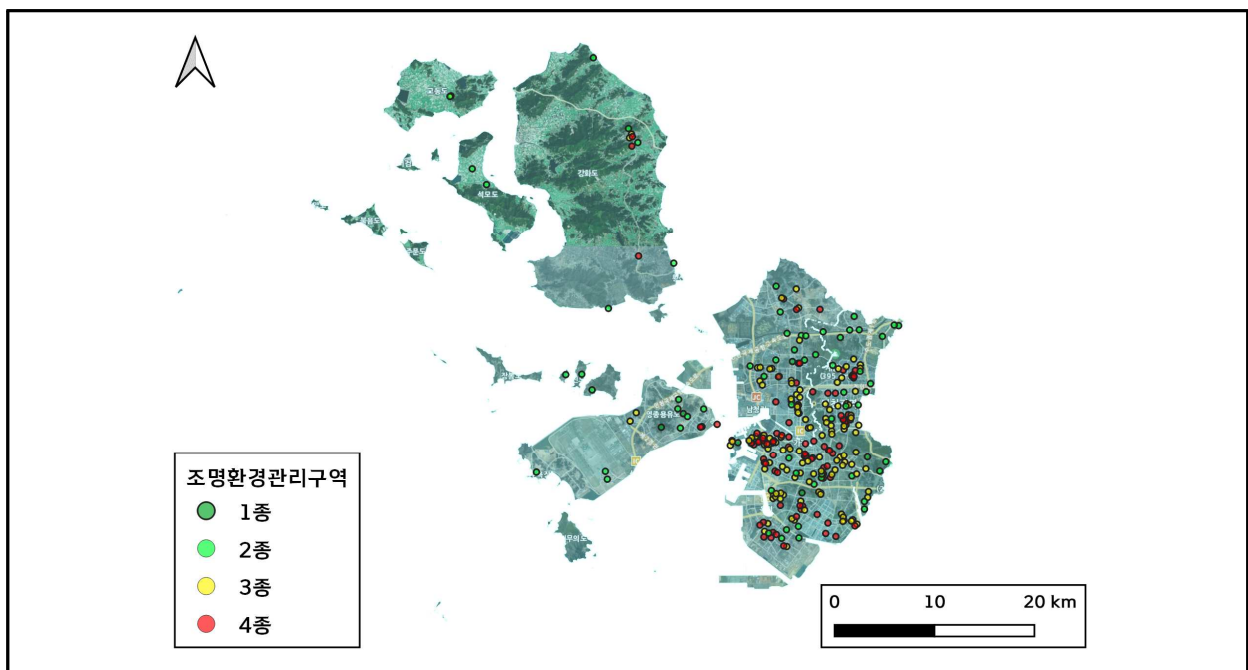
구 분	내 용
1단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기초자료 조사</li> <li>○ 인천광역시 10개 군·구별 지역환경현황조사</li> <li>○ 빛공해 환경영향평가 수행범위 및 대상 설정</li> </ul>
2단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 표준지 선정 및 측정·조사</li> <li>○ 인천광역시 10개 군·구별 대표 표준지 설정 및 빛환경 조사</li> </ul>
3단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛환경 분석</li> <li>○ 휘도, 조도 분석을 통한 빛환경 분석 실시</li> </ul>
4단계	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 분석자료 활용</li> <li>○ 빛환경 분석자료를 통한 빛공해 저감방안 마련</li> <li>○ 빛공해 환경영향평가 활용 방안 및 통계화</li> </ul>

### 마. 측정 개요

- 인천광역시 10개 자치군·구 내 표준지 300개소를 선정하여 측정하였음

#### 〈표 1.1.2-3〉 측정 개요

구 분	내 용
측정 대상	○ 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」 2조 및 「인천광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례」에 따른 공간조명, 광고조명, 장식조명
측정 규모	○ 표준지 300개소 (측정개수 약 3,000개 내외)
측정 기준	○ 「빛공해 환경영향평가 작성 가이드라인, 2023, 환경부」 준용
측정 지역 선정 기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 이전 빛공해 환경영향평가지 빛방사허용기준 초과 표준지</li> <li>○ 자치군·구별 용도지역 비율 고려</li> <li>○ 빛공해 관련 민원 발생지역</li> <li>○ 신규 개발행위허가지역</li> <li>○ 빛공해 발생우려 지역</li> <li>○ 신규 경관지역 및 관광지역</li> </ul>
측정 방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛공해 공정시험기준(「환경분야 시험·검사 등에 관한 법률」 제6조에 의거)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주거지 연직면 조도 기준 측정 방법</li> <li>- 광고조명의 발광표면 휘도 기준 측정 방법(광고조명, 전광류)</li> <li>- 장식조명의 발광표면 휘도 기준 측정 방법</li> </ul> </li> <li>○ 「빛공해와 통풍방해로 인한 농작물 피해 배상 기준(‘16.9)」에 의거               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농작물 생육에 영향을 미치는 수직면, 수평면 조도 측정방법</li> </ul> </li> </ul>



(그림 1.1.2-1) 인천광역시 빛공해 환경영향평가 용역(2024) 측정 표준지



## 1.2 국내외 빛공해 환경영향평가 기법 및 운영 사례 분석

### 1.2.1 국내 빛공해 환경영향평가

#### 가. 국내 빛공해 관리 방안 마련을 위한 기법 및 운영 사례

- 인공조명에 의한 빛공해란 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 제2조 제1항에 따르면 “인공조명의 부적절한 사용으로 인한 과도한 빛 또는 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되는 빛이 국민의 건강하고 쾌적한 생활을 방해하거나 환경에 피해를 주는 상태”라고 정의하고 있음
- 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」의 제정과 함께 과도한 조명사용을 제한하고, 인공조명으로 인한 생태계 및 산업, 국민건강, 심리적 피해를 최소화하기 위한 정책과 조사가 이루어지고 있음
- 환경부는 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 제4조제1항에 따른 “제3차 빛공해 방지 종합계획(2024~2028)”을 수립하여 빛 환경을 친환경적으로 관리하기 위한 기본 방향을 제시하고 있으며, 관계 행정기관의 장은 계획의 시행에 필요한 조치를 하여야 하고, 지자체의 장은 이 계획에 따라 시·도 빛공해 방지계획을 수립·시행하고 있음
- 빛공해에 대한 위험 파악과 정책 수립의 근거를 마련하기 위한 감시체계로서 2014년 3월부터 ‘좋은빛 정보센터(<https://goodlight.or.kr>)’웹사이트가 개설되어 운영되고 있으며, 이는 빛공해에 대한 정보 전달과 함께 빛공해 간편 측정 서비스 및 민원 정보와 빛공해 지도를 공개하는 등 다양한 기능을 제공하여, 빛공해에 대한 국민들의 관심을 높이고 실질적인 정보를 제공함으로써 국민과의 양방향 소통을 이끌어내기 위해 노력하고 있음
- 우리나라는 고도의 경제성장과 인구 증가로 인해 급속한 도시화가 진행되었으며, 이는 인구 밀집과 야간활동 증가를 야기, 상업지역 뿐만 아니라 거주지역, 도로변의 가로등, 광고 간판 등의 인공조명이 매우 빠른 속도로 설치되는 추세임
- 또한, 미항공우주국(NASA)의 국제 우주정거장(ISS: international Space Station)에서 촬영한 사진들은 서울을 비롯한 주변 도시들이 세계 주요 21개 도시 중 밤이 밝은 편에 속함
- 야간활동 증가, 과도한 조명(광고조명, 장식조명 및 공간조명 등) 사용 등으로 인한 수면 방해, 농작물 피해 등 빛공해 관련 민원이 지속적으로 증가하는 추세임
- 빛공해의 주원인은 필요 이상의 빛을 사용하는 것을 말하며, 필요 이상의 빛이 조명영역 밖으로 누출되어 누군가의 영역(특히 개인적인 영역)으로 들어갔을 때 빛공해가 발생함
- 따라서, 필요한 빛은 충분히 제공하면서 사람이나 동·식물에 해를 끼치지 않도록 쾌적한 빛환경을 만드는 것과 빛공해 평가의 필요성이 점차적으로 증대되고 있음
- 빛공해 관리방안 마련을 위한 실태조사 연구들의 주요 조사 항목은 용도지역별, 조명환경관리 구역별, 조명기구별 등이 있으며 이를 바탕으로 빛공해의 조사 대상, 측정지점, 평가 항목 등 평가 방법론적 한계점 및 적용성을 연구함

- 환경부에서 처음으로 빛공해 실태를 조사한 「빛공해 관리방안 마련을 위한 실태조사(2009)」에서는 국제조명위원회(CIE)에서 제시한 것처럼 조사 대상 지역을 4개 종류의 환경 구역으로 분류하고, 조사대상물의 표면 휘도 값을 기준으로 평가함

〈표 1.2.1-1〉 표면 평균 휘도의 상한값

조명 기술 요소	환경 구역			
	E1	E2	E3	E4
건물표면의 휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	0	5	10	25
간판의 휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	50	400	800	1000

자료: 빛공해 관리방안 마련을 위한 실태조사(2009)

- 「빛공해 관리방안 마련을 위한 실태조사(2009)」에서 건물유형별 빛공해 실태(서비스상가, 복합쇼핑 건물, 미디어파사드 건축물, 주택가), 특수지역의 빛공해 실태(해안지역, 자연경관지역), 발광광고물의 빛공해 실태(전광판, 간판광고조명), 루미나리에에 의한 빛공해 실태, 조명기구 형태에 따른 빛공해 실태를 조사함

〈표 1.2.1-2〉 빛공해 실태 요약

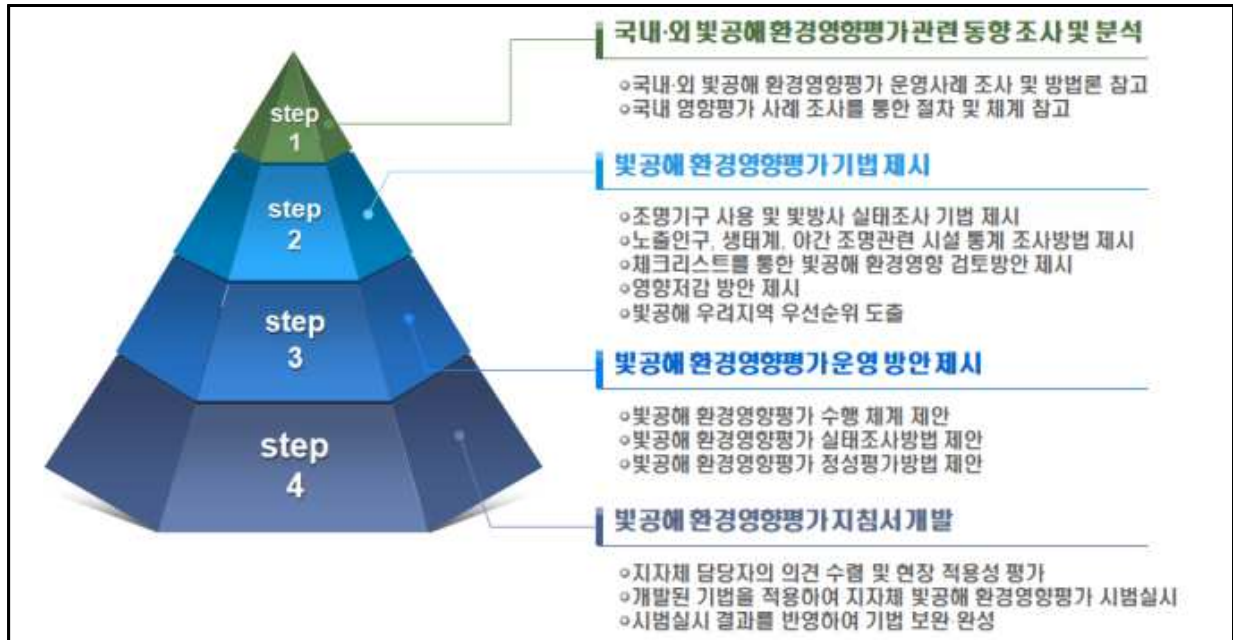
유형	조사 대상	조사 결과 (결론)	시사점
서비스상가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서울 광진구</li> <li>○ 경기도 안산</li> <li>○ 부산 서면</li> <li>○ 수원 영통</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실내조명과 옥외조명이 혼합되어 설치된 서비스 상가는 CIE 기준값 대비 최고 7배 정도 초과</li> <li>○ 다양한 조명기구를 상가간판으로 사용하여 건물의 정체성 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고휘도 및 현란한 색채로 인하여 시각 공해 가능성 충분</li> <li>○ 조명구역 설정 주거 인접지에 서비스 상가 설치 금지 필요</li> </ul>
복합쇼핑	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 청계5가~6가 사이</li> <li>○ 약 1.2km에 위치한 4개 건물</li> <li>○ 동대문 지역 내 대형패션 쇼핑물 4개 건물</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조사 대상 8개 건물 모두 CIE 기준값을 초과하는 표면이 있음</li> <li>○ 특히 건물표면에 투광조명을 상향으로 설치한 경우 기준값 크게 초과</li> <li>○ LED 면 조명을 이용한 건물은 기준값 만족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전체적으로 건물표면 휘도 하향 필요</li> <li>○ 상향투광조명 억제 필요</li> </ul>
미디어파사드	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서울시에 소재하고 있는 미디어파사드 건물 5개</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조사 대상 5개 건물 중 평균 표면 휘도 측면에서 1개 건물만 CIE 기준값 초과</li> <li>○ 최대 표면 휘도 측면에서는 5개 건물 모두 CIE 기준값 초과</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ LED의 출력을 조정함으로써 충분히 빛공해 방지 가능 제시</li> </ul>
주택가	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서울특별시 종로구에 위치한 북촌지역</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Non-cutoff형 보안등의 경우 조사 대상 중 30%의 창면에 침입광 발생</li> <li>○ 가로등의 경우 6m의 설치 높이에 따른 조사 대상 중 17%의 창면에 침입광 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Full-cutoff형 보안등 설치 필요</li> <li>○ 주거지역의 가로등 높이 낮출 필요</li> </ul>

〈표 계속〉 빛공해 실태 요약

유형	조사 대상	조사 결과 (결론)	시사점
해안 지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 광안리해수욕장</li> <li>○ 마린시티</li> <li>○ 해운대해수욕장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주상복합건물의 상부 조명이 마치 호텔을 연상하고 CIE 기준값 초과</li> <li>○ 지상의 건물 조명이 바다에 반사된 휘도 값은 CIE 기준값을 초과하고 색채 현란</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주상복합 상부 조명 휘도 하향 조정필요</li> <li>○ 해안에 면한 저층부는 색채 및 휘도 하향 조정 필요</li> </ul>
자연 경관 지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유달산권</li> <li>○ 고하도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유달산의 야간조명값은 일반 주거지역이나 상업지역의 표면 휘도에 해당하는 고휘도</li> <li>○ 고하도는 약 1.6km 떨어진 지점에서 측정해도 교외 주거지역에 해당하는 높은 휘도 값</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자연경관지역은 야간 조명의 최소화에 대한 인식 필요</li> <li>○ 밤의 어두움이 나타내는 고유의 아름다움에 대한 인식 필요</li> </ul>
전광판	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 서울시 중구와 종로구에 있는 8개의 대형옥외 전광판</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조사 대상 중 1개 전광판은 CIE기준값의 최대 4.7배에 해당하는 고휘도로 운전자 및 보행자에게 불쾌감 유발</li> <li>○ 조사 대상 8개중 나머지 3개는 대체적으로 CIE(1,000cd/m<sup>2</sup>)기준 충족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기준초과 전광판에 대해서는 행동 지도로 휘도 조절 필요</li> <li>○ 전광판의 설치 위치, 광고 표출 시간, 최대값 등에 대한 기준필요</li> </ul>
간판 광고 조명	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 옥외광고물 과다 사용 지역 (서울 광진구, 경기도 안산, 부산서면)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 네온사인간판, 채널레터 사인간판, 전면간판, 직접 노출조명방식 간판, 직접 바조명방식 간판 등에 따라 값 큰 차이 발생</li> <li>○ 현수막간판의 노출광원 부분(3,000cd/m<sup>2</sup>)과 노출 광원 외의 부분(1,406cd/m<sup>2</sup>) 모두 높은 휘도값</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각 조명구역별로 사용가능한 간판 종류 제시 가능</li> <li>○ 노출광원은 간판광고에서 금지조치 필요</li> </ul>
루미 나리에	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 목포시 중심에 설치되어 있는 빛의 거리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛의 거리 최대 휘도값 500-700cd/m<sup>2</sup>로 고 휘도값</li> <li>○ 영업이 종료된 이후에도 주변 건물 표면 최대18cd/m<sup>2</sup>이상의 높은 휘도 값</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 루미나리에는 단기간의 축제 형식으로 가설시설임을 인식 필요</li> <li>○ 장기간 밝은 빛이 노출되는 주변 상가 거주자에게 악영향 홍보 필요</li> </ul>
조명 기구 형태 (주유소)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Non-cutoff, Full-cutoff, cutoff 조명기구를 사용한 주유소</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Non-cutoff 조명기구의 경우 주유소 바닥(기준값 2배), 기둥(3배), 천장(10배)이 CIE 기준값을 상회하는 휘도값</li> <li>○ Full-cutoff 조명기구는 캐노피 천장, 기둥, 바닥 등 모든 부분에서 기준값을 충족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 갓이 설치된 조명기구를 사용하면 수평 및 상향 광속을 제어할 수 있어 빛공해를 쉽게 방지 가능 입증</li> </ul>

자료 : 빛공해 관리방안 마련을 위한 실태조사(2009)

- 또한, 「빛공해 환경영향평가 기법개발 연구(2013)」에서는 각 시·도에서 빛공해 환경영향평가를 수행할 때 발생할 수 있는 문제들을 최소화하고 보다 효율적이고 객관적인 영향평가를 위해 빛공해 환경영향평가 기법을 개발함



(그림 1.2.1-1) 빛공해 환경영향평가 기법개발 연구(2013) 과업의 목표와 범위

- 국립환경과학원은 “광고조명의 침입광에 의한 빛공해 관리방안 연구(I), 2017, 국립환경과학원”을 통해 상업/주거지 혼재지역에서의 주거지 연직면에 직접적으로 침입광을 유발하는 광고조명을 중심으로 주택 침입광의 실태를 조사하였으며, 이후 “광고조명의 침입광에 의한 빛공해 관리방안 연구(II), 2018, 국립환경과학원”를 통해 단독 및 복합 광고조명의 주택 침입광 영향범위를 조사하여 분포도 작성 및 기여도 분석을 통해 주택 침입광의 원인 분석 및 개선 시 예측방법을 제시하였음
- 환경부는 “인공조명에 의한 빛공해 감시체계 구축 기술개발, 2017, 환경부”를 통해 빛공해 감시체계 기법 표준화를 위한 정보수집 및 평가 항목을 선정하고, 모바일 앱을 통한 빛공해 측정 표준화 기술을 개발하여 빛공해 통합관리 시스템 DB 지속 구축, 데이터 지도화 연구를 진행하였음

## 나. 국내 빛공해 환경영향평가 실시 현황

- 현재 빛공해 환경영향평가를 실시하고 있는 시·도는 인천광역시, 광주광역시, 경상북도로 조사됨

〈표 1.2.1-3〉 지자체별 빛공해환경영향평가 실시 현황

지자체	용역명	완료년도	수행 중인 지자체
서울특별시	서울시 빛공해 환경영향평가 및 측정조사 기술 용역 서울시 빛공해 환경영향평가	2013, 2017, 2020, 2023	-
경기도	경기도 빛공해 환경영향평가 용역	2014, 2020, 2023	-
인천광역시	인천지역 빛공해 환경영향평가	2021	○
울산광역시	울산광역시 빛공해환경영향평가	2015, 2019, 2023	-
광주광역시	광주광역시 빛공해 환경영향평가	2014, 2018, 2021	○
대구광역시	대구광역시 빛공해환경영향평가 및 빛환경관리계획 수립 용역	2016, 2020, 2023	-
부산광역시	부산광역시 빛공해 환경영향평가 용역	2015, 2020, 2023	-
대전광역시	대전 빛공해환경영향평가 대전광역시 빛공해 환경영향평가	2016, 2020, 2023	-
충청북도	빛공해 환경영향평가 연구	2019, 2022	-
충청남도	빛공해 환경영향평가 연구	2018, 2022	-
전라남도	전라남도 인공조명에 의한 빛공해환경영향평가	2017, 2021	-
전라북도	전라북도 인공조명에 의한 빛공해 환경영향평가 용역	2019, 2022	-
경상남도	경상남도 인공조명에 의한 빛공해 환경영향평가 및 측정조사 용역	2016, 2020, 2022	-
경상북도	경상북도 빛공해 환경영향평가 및 측정조사 용역	2018, 2019, 2021	○
강원도	강원도 인공조명에 의한 빛공해 환경영향평가	2018, 2021	-
세종 특별자치시	세종특별자치시 빛공해 환경영향평가 및 측정·조사	2017, 2019, 2022	-
제주 특별자치도	제주특별자치도 빛공해 환경영향평가 용역	2017, 2021	-

자료 : 2024년 현행화 기준

### 1.2.2 국외 빛공해 환경영향평가

#### 가. 미국

- 미국에서는 1972년 애리조나주를 시작으로 연방정부 차원이 아닌 각 주나 지방자치단체 차원에서 빛공해 대책을 실시하고 있으며, 현재 뉴멕시코, 코네티컷, 콜로라도 등 100개가 넘는 도시가 참여하고 있음
- 각 주별로 지역 실정에 맞게 빛공해 대책을 세우고 있으며, 예를 들어 코네티컷주에서는 ‘에너지 효율을 극대화하고 빛공해 눈부심과 새는 빛을 관리하는 것’을 목적으로, 메인주에서는 ‘눈부심과 새는 빛을 최소화하는 것’을 목적으로 함
- 관리구역 구분법 : 각주별로 실정에 따라 ‘조닝(Zoning) 제도’의 구성과 운용 실태를 달리하고 있는데, 대부분 국제조명위원회(CIE)에서 제시하고 있는 환경 구역과 비슷한 lighting zone 방식을 채택하고 있음
- 평가 항목 : 애리조나주의 경우, 옥외조명의 와트(W)에 따라 전등갯을 씌우도록 규제하고 있으며, 캘리포니아주의 경우, lighting zone에 따라 조도와 조명 시간을 제한하고, 조명 갯을 씌우는 방법, 사용 램프의 규정 등을 통한 기술적 규정과 에너지 저감 대책까지 규제하고 있음

〈표 1.2.2-1〉 관리구역에 따른 구성과 운용실태

지역	주변 환경	적용 지역	Zone의 상향	Zone의 하향
LZ1	어두운 환경	국립공원, 여가 지역, 야생 보호지역	LZ2, LZ3 안에 존재하는 경우, LZ2, LZ3로 설계 가능	해당 사항 없음
LZ2	낮은 휘도 지역	2000U.S.C 두년의 교외 지역	LZ2 안에 존재하는 특별구역은 LZ2, LZ4로 설계 가능	LZ2 지역의 특별지역이나 정부 시설 공원의 경우 LZ1으로 설계 가능
LZ3	중간 휘도 지역	2000U.S.C 두년의 도시 지역	LZ3의 야간활동이 활발한 지역은 LZ4로 설계 가능	LZ3 지역의 특별구역 및 정부 시설 공원은 LZ1, LZ2로 설계 가능
LZ4	높은 휘도 지역	없음	해당 사항 없음	해당 사항 없음

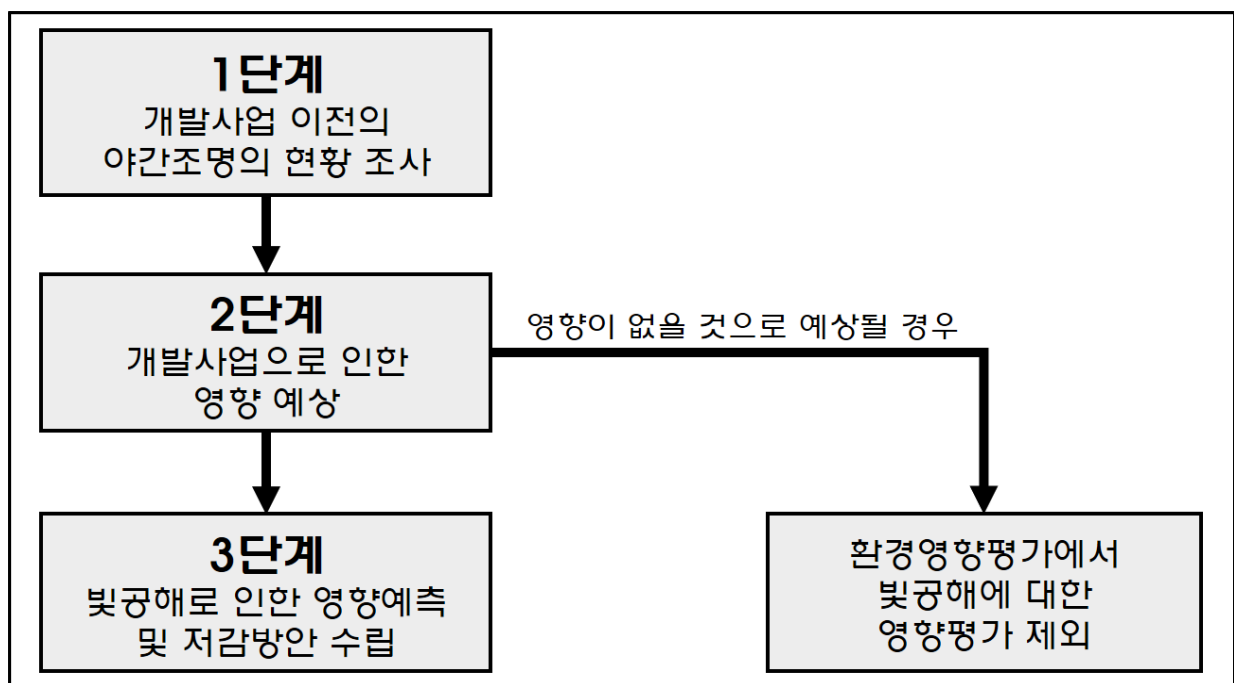
#### 나. 호주

- 호주에서는 호주규격협회(Australia Standards)에 의해 'Control of the obtrusive effects of Outdoor Lighting(AS4282-1997)'에 야간조명관리를 위한 가이드라인을 제정함
- 이 기준은 법 규정은 아니며, 각 지방단체나 시에서 이를 채택하면 이 가이드라인을 따르도록 하는 방식
- 관리구역 구분법 : 호주는 야간조명관리구역을 지정하도록 하고 있으며, 관리구역은 주거지역, 중심지역, 공업지역 세 가지로 분류됨

- 평가 항목 : 주거지역에서의 침입광(light trespass)으로 인한 주거환경에 미치는 피해규제와 함께 산란광(Skyglow)으로 인한 영향은 규제 대상임

#### 다. 영국

- 영국에서는 2005년에 인공조명에 관한 위법사항에 대한 조례가 ‘The Clean Neighbourhoods and Environment Act 2005’에 포함되었으며, 이 조례는 조명의 사용 용도를 구분하여 규제함
- 조명의 사용 용도 구분법 : 영국의 ‘인공조명에 관한 위법사항에 대한조례’에서는 관리지역을 조명의 사용 용도로서 구분하고 있음. 사용 용도는 가정의 안전을 위한 조명, 상업적 안전을 위한 조명, 건강 생활과 스포츠 시설을 위한 조명, 가정에서 장식을 위한 조명, 빌딩의 외관 조명과 경관조명, 그리고 레이저쇼/스카이빔/라이트아트로 목적에 따라 분류됨
- 평가 항목 : 각용도 별로 조명의 세기, 시간, 종류 등의 준수사항을 포괄적으로 제시하고 있으며, 기술적인 부분은 국제조명위원회(CIE)와 영국의 조명공학학회(ILE)의 기준을 준수하고 있음
- 특이 사항 : 영국의 조례는 사회적 공해인 눈부심 발생이나 침입광을 발생시킨 자를 처벌 할 수 있는 규정을 두고 있음. 사회적 공해를 발생하는 불빛에 관해 해당 지방자치단체에 이의제기가 가능하며, 민원이 제기되면 해당 부서는 시정명령을 내릴 수가 있고, 시정명령에 대한 불이행으로 인해 빛공해가 지속되는 경우 법원에 공소 가능하며, 벌금을 부과하도록 하여 처벌함
- 또한, 영국의 환경영향평가에서는 빛공해에 관한 항목을 독립적으로 평가하고 있으며, 개발 사업에 따른 야간 조명의 증가로 인한 빛공해의 환경적 영향을 검토하도록 요구하고 있음



(그림 1.2.2-1) 영국의 환경영향평가 절차도

## 라. 일본

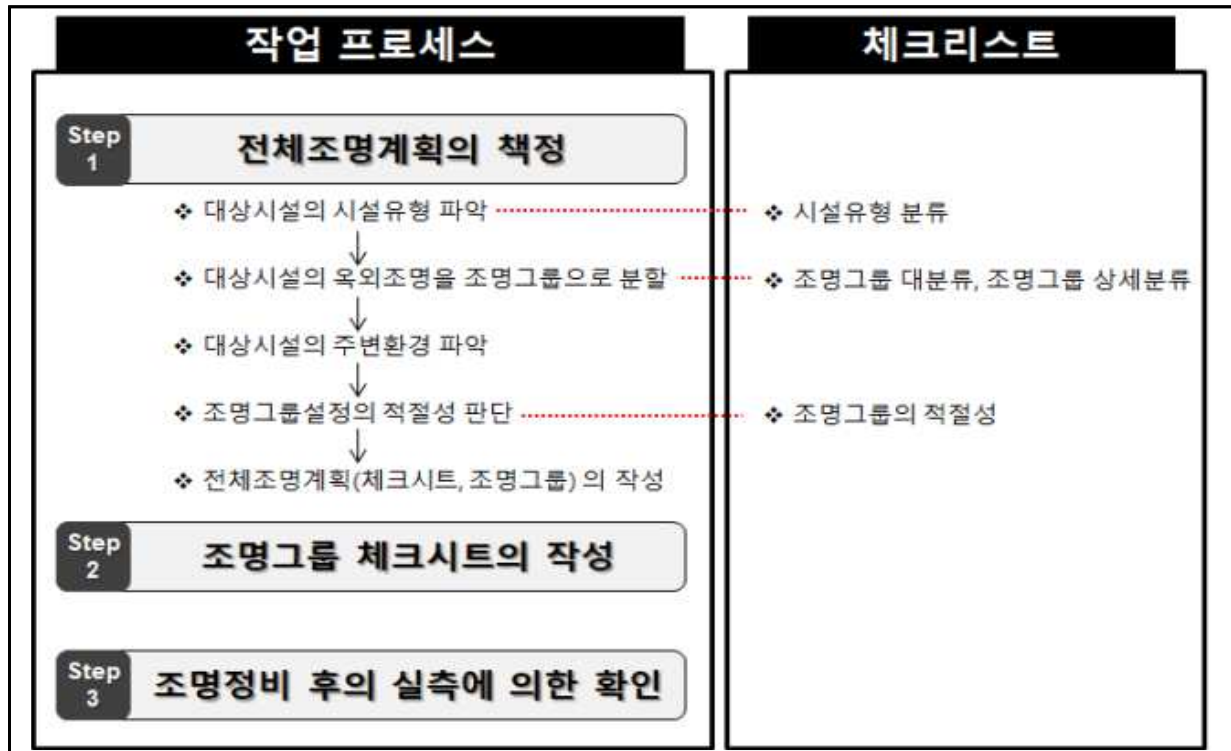
- 1972년 오카야마 천체물리관측 협력 회의가 만들어지면서 빛공해에 대한 관심이 부각되기 시작하였으며, 오카야마현의 비세이초에서 아름다운 밤하늘을 지키는 비세이초 광해방지조례가 1989년에 제정되면서 일본 최초로 빛공해 관련제도 설립
- 이후 각 지역에서 빛공해 관련 조례들이 제정되었고, 중앙정부 차원에서 1998년 빛공해 대책 가이드라인이 만들어짐. 이 가이드라인은 빛공해 영향 대상을 동·식물에 대한 영향과 인간 생활의 영향으로 나누고, 누출 광의 억제, 높은 파장대의 빛 억제, 점등 시간의 검토 등으로 빛공해를 관리하고 있음
- 관리구역 구분법 : ‘빛공해 대책 가이드라인’에서 구분한 관리구역은 국제조명위원회(CIE)의 기준을 따라 4단계의 조명환경구역으로 분류되어 있음

### 〈표 1.2.2-2〉 일본의 빛공해 대책 가이드라인에서 구분한 조명환경분류

조명환경의 분류	조명환경 키워드	적용 지역
조명환경 I	‘안전’한 조명환경	자연공원, 마을 지역, 전원
조명환경 II	‘안심’스런 조명환경	마을 지역, 시골, 교외형 주택지
조명환경 III	‘평안’한 조명환경	지방 도시, 대도시 주변 시가지
조명환경 IV	‘즐거움’의 조명환경	도시중심부, 번화가·상점가, 도시간선도로변

- 평가항목 : 일본의 ‘빛공해 대책 가이드라인’에서는 가로조명기구의 경우 에너지 절약을 고려하기 위해 종합효율을 규제하고 있습니다. 종합효율이란 가로조명기구의 효율을 그 설치 목적에 알맞은 조명률, 램프효율, 점등 장치의 효율 등에 의해 종합적으로 평가하는 것을 말함. 또한 공간조명기구를 ‘안심’스런 조명기구(옥외조명기기)와 ‘즐거움’의 조명기구(조명환경Ⅲ, Ⅳ에서 규제하는 조명기구)로 분류하여 규제하고 있음





(그림 1.2.2-2) 일본 '빛공해 대책 가이드라인'의 작업 프로세스

#### 마. 이탈리아

- 이탈리아의 야간조명관리제도는 EU의 빛공해 방지법의 모태가 된 제도로 롬바디(Lombardy) 주정부에서 제정한 법을 기초로 하고 있음
- 2007년을 기준으로 이탈리아의 13개 주에서 빛공해 방지법을 채택하였으며, 이는 이탈리아 전체 인구의 2/3가 되는 지역에 해당하는 규모
- 관리구역 구분법 : 이탈리아는 야간 조명 관리구역을 지정하여 규제하지 않고 전체적으로 야간 조명을 관리하고 있음. 이는 야간 조명의 경우 확산 범위가 넓어서 특정 지역을 분류하여 규제하는 것을 크게 빛공해 방지에 도움이 되지 않을 것으로 판단했기 때문임
- 평가 항목 : 야간의 과도한 조명의 사용을 금지하고, 조명 조절 장치를 사용하여 시간별로 제어하여 운영하도록 하고 있음. 안전을 위한 조명의 경우는 최소 조명 기준을 두어 최소 조명 기준을 만족하도록 하며, 안전을 위한 조명이 아닐 경우, 야간 조명에 의해  $1\text{cd}/\text{m}^2$ 가 넘지 않도록 규제하고 있음. 조명의 조사각은 수평면에서  $45^\circ$  이내로 조사되도록 하고, 건축물이나 기념물은 하향 배광을 하도록 하며, 상향 배광을 하게 될 경우 배광 범위가 시설물의 면적을 벗어나지 않도록 규제하고 있음. 또한 '매년 야외활동을 위한 조명 설치의 증가는 2%를 넘을 수 없음,' '매년 야외활동을 위한 조명시설이 소비하는 전력 소비의 증가율은 1.5%를 넘을 수 없음'이란 항목을 적용



(그림 1.2.2-3) 유럽지역의 야간 항공촬영 사진

자료: 좋은빛정보센터([www.goodlight.or.kr](http://www.goodlight.or.kr))

#### 바. 스페인

- 스페인의 빛공해 방지법은 각주별로 조례를 정해 규제하고 있음. 무르시아주 정부는 빛공해 방지법으로 인해 공공조명 비용이 50% 절감될 것으로 예상하며, 빛공해방지법을 위반할 경우 30유로의 벌금을 부과하는 규정이 있음
- 평가 항목 : 무르시아자치공동체의 빛공해 방지법안의 경우, 상향조명을 규제하고 있는데, 상향조명은 20%만을 허용하고 있음. 또한 특별한 역사적 조형물 조명을 제외한 광고, 레저, 문화 등의 부문에서는 수평면 위로 LED, 레이저, 프로젝터의 사용을 제한하고 있음. 또한, 해변과 해안에서는 안전 및 긴급사항을 제외한 조명을 금지하고 있으며, 생태계 보존지역과 천문학 지역에 영향을 미칠 수 있는 지역에서는 조명기구의 설치를 금하고 있음. 그리고 조류 서식지를 포함한 자연보호지역과 천문대 지역의 경우 직·간접조명을 금지함

## 사. 슬로베니아

- 슬로베니아는 2007년 9월 빛공해 관련 법령을 발효하였으며, 이에 따라 학교와 관공서 같은 생산 시설, 업무시설, 기관 등은 면적 당 소비전력량을 제한하고, 문화재는 평균 휘도가  $1\text{cd}/\text{m}^2$ 을 초과하지 않도록 제한하고 있음. 광고물은 면적 당 소비전력을 제한하고 있으며 주거지는 시간을 구분하여 허용 조도를 제한하고 있음

〈표 1.2.2-3〉 광고물의 최대 허용 소비전력 (슬로베니아)

광고물의 표면적	최대 허용 소비전력
18.5m <sup>2</sup> 이상	18.5W/m <sup>2</sup>
12.5m <sup>2</sup> ~ 18.5m <sup>2</sup>	27W/m <sup>2</sup>
3.5m <sup>2</sup> ~ 12.5m <sup>2</sup>	35W/m <sup>2</sup>
2.0m <sup>2</sup> ~ 3.5m <sup>2</sup>	60W/m <sup>2</sup>
2m <sup>2</sup> 이하	80W/m <sup>2</sup>

〈표 1.2.2-4〉 주거지의 허용 조도 (슬로베니아)

조정면과 창문 사이의 간격	아침 ~ 24시 (lx)	24시 ~ 아침 (lx)
3m 미만	25	5
3m ~ 10m	10	2
10m ~ 20m	5	1
20m 미만	2	0.2

자료 : 좋은빛정보센터([www.goodlight.or.kr](http://www.goodlight.or.kr))

## 아. 체코

- 체코 공화국은 2002년 세계 최초로 ‘빛공해 금지법’을 도입함
- 체코 법은 빛공해를 “인위적인 조명에 의한 모든 형태의 빛이 해당 조명 지역 밖으로 퍼지는 경우, 특히 지평선보다 위로 향하게 발산되는 경우”로 정의하고 있으며, 법에 따라 야외 불빛은 필요한 방향으로만 비추고, 하늘 방향은 빛이 새어 나가지 않게 가리개를 설치해야 함

**자. 프랑스**

- 프랑스 환경법전 제L583-1조는 인공 빛의 발산이 야기하는 인명, 환경에 미치는 위험, 과도한 장애를 방지하거나 예방하고, 에너지 소비를 제한하기 위한 목적에서 인공 빛의 발산을 축소하기 위한 규정이 공공 치안, 국방 및 취약한 시설이나 건조물의 안전의 목적을 저해하지 않는 범위 내에서 몇몇 조명시설의 운영자나 사용자에게 부과될 수 있음을 규정함으로써 빛공해 방지를 위한 법적 규율의 근거를 제시하고 있음
- 해당 법률을 통해 규제되는 해당 조명시설에 대해서는 총발광량, 조명 사용 유형, 설치 지역 및 가동되는 장비에 따라 국사원(Conseil d'Etat) 데크레(décret)로서 지정되도록 함
- 특이 사항: 프랑스의 빛공해방지 법제는 조명시설이 설치된 지역의 특성을 고려하기 위해 국토 전체를 몇 유형의 지역으로 나누고 제약의 강도를 조절함

**차. 벨기에**

- 3가지 지방 법의 〈FLAMISH지방〉 조례를 통해 조명 장치의 최소 최대 사용량을 규제하고 있고, 조명 세기에 있어 상업조명이 공공이익을 위한 것보다 밝을 수 없도록 정함. 또한, 해당 조례를 통해 타인 소유지에 조명을 설치할 수 없도록 하였고, 주변 빛에 피해를 입으면 항의할 권리가 주어짐

### 1.2.3 빛공해 환경영향평가의 기법 및 기준 개발

- 「국외의 빛공해 관리체계와 평가기법, 안소현(2016)」에 따르면 그동안 여러 협·단체 및 기관에서 빛공해를 진단·평가할 수 있는 기법과 기준을 개발하여 발표하였음

〈표 1.2.3-1〉 빛공해방지 규정의 형태와 내용

국가	규정 형태	시행 연도	적용 범위	주요 내용	적용 대상	기대효과
미국 (아리조나주 프래그스태프)	조례	1958	시	서치라이트 금지	서치라이트	천문관측대 주변 밤하늘 보호
미국 (아리조나주 프래그스태프)	법률	1989/201 1	시	lumen/acre	도로조명	천문관측대 주변 밤하늘 보호
스위스 (루체른)	조명 콘셉	2008	시	조명 레벨 23시 소등 색온도 3000K	파사드조명 상업조명 도로조명	양질의 조명설계 환경보호 에너지 절감
독일 (베를린)	법령	2010	시	광도 저하 온백색광 파사드 조명 0시 소등	도로조명 파사드조명	양질의 조명설계 환경보호 탄소배출 저감
캐나다 (앨버타주 캘거리)	조례	2002/200 8	시	사용 전력 감축 하향 조사	도로조명	에너지 절감 글레어 저감 밤하늘 보호
이탈리아 (롬바르디아주)	법	2000	주	폴키프 조명기구 휘도<1cd/m <sup>2</sup> 0시 이후 30% 조광	도로조명 파사드조명	천문관측대 주변 밤하늘 보호 에너지 절감
스페인 (카나리아 제도 라팔마)	법령	1988	주	폴키프 조명기구 청색광 함유<15%	옥외조명	천문관측대 주변 밤하늘 보호
스페인 (인달루시아)	법령	2007	주	조명구역설정 조명구역(E1)에서 상향광속률(ULR)<1 %	도로조명	환경보호 및 경관보호 천문관측대 주변 밤하늘보호
이탈리아 (알토아디제주)	법	2011	주	폴키프 조명기구 0:00 ~ 06:00 조광 휘도<2cd/m <sup>2</sup> 색온도<4000K	도로조명 파사드조명 스포츠조명	환경보호 및 경관보호 에너지 절감
슬로베니아	법령	2007	국가	상향광 0% 전력사용<50kWh/주민	도로조명 파사드조명	밤하늘 보호 에너지 절감
프랑스	법령	2012	국가	01:00 ~ 06:00 소등	광고조명	에너지 절감 탄소배출 저감

## 〈표 계속〉 빛공해방지 규정의 형태와 내용

국가	규정 형태	시행 연도	적용 범위	주요 내용	적용 대상	기대효과
프랑스	법령	2013	국가	01:00 소등 사무공간 사용종료 후 1시간 이내 소등	파사드조명 사무공간조명	에너지 절감 탄소배출 저감
독일	권장안	1993	지역별	거주지 창면 조도<1lx 글레이 방지	공공조명 이외의 조명	장해광 저감

자료 : 국외의 빛공해 관리체제와 평가기법, 2016, 한국조명·전기설비학회

- 침입광 평가는 모든 나라에서 동일한 방식을 취하며, 거주 공간에서의 수면 방해 방지를 위한 조치이므로, 창면으로 들어오는 빛의 세기를 제한하는 방식을 취함
- 독일의 경우 1980년대 침입광에 대한 민원이 증가되는 상황에서 바이에른주 환경부가 뮌헨대학 의학광학연구소에 연구 조사를 의뢰하였으며, 그 외의 연구 결과를 종합하여 주거지(낮은 밝기의 빛환경구역)에서의 창면 조도의 허용 최대치를 3lx(밤 10시 이전)/1lx(밤 10시 이후)로 결정함
- 미국의 경우에는 거주지 창문이 아니라 사유지 경계선의 수직면조도가 기준으로 제시되며, 대지가 딸린 개인주택이 많고 사유재산 개념이 강하기 때문임
- 슬로베니아의 평가 기준에서 특이한 점은 조명설치 지점과의 거리에 따라 탄력성 있는 허용치가 제시된 점이며, 규정에 공공조명도 포함된 것은 공공조명의 설치 지점이 변경될 수 없는 상황에 유연히 대처할 수 있도록 하기 위한 설정으로 여겨짐

## 〈표 1.2.3-2〉 해외 침입광의 평가 기준

평가 기준	제안 및 규정 주체	구역별·시간별 최대허용치					
주거지 창면의 수직면 조도 (lx)	국제조명위원회 (CIE)			E1	E2	E3	E4
		소등 전		2	5	10	25
		소등 후		0	1	2	5
	독일			요양지	주거지	준주거지	상업지
		06시~20시		1	3	5	15
		22시~06시		1	1	1	5
	ILP (영국)	환경구역	E0	E1	E2	E3	E4
		소등전	0	2	5	10	25
		소등후	0	0	1	2	5
	한국			조명환경관리구역			
		일몰 후 60분 ~일출 전 60분	제1종	제2종	제3종	제4종	
10			25				

〈표 계속〉 해외 침입광의 평가 기준

평가 기준	제안 및 규정 주체	구역별·시간별 최대허용치					
사유지 경계선의 수직면조도 (lx)	IESNA/IDA (MLO)	조명구역	LZ0	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
		허용치	0.5	0.1	3.0	8.0	15.0
거주지 창유리면과 수직되는 방향의조도 (lx)	슬로베니아	조명설치지점과 창면 사이의 거리		3M미만	3M~10M	10M~20 M	20M 이상
		점등후~24시		25	10	5	2
		24시~아침		5	2	1	0.2

자료 : 국외의 빛공해 관리체제와 평가기법, 2016, 한국조명·전기설비학회

- 글레어의 발생 요인은 글레어 유발 광원 주변의 휘도, 글레어 유발 광원의 발광 휘도, 글레어 유발 광원의 크기이며, 이 세 요소가 조합되어 불쾌 글레어를 유발
- 국제조명위원회가 채택한 호주 표준(AS4282)의 근거는, 주변이 밝은 구역(E3)에서 피험자의 50%가 불쾌감이 느껴진다고 평가한 휘도값( $1,000\text{cd}/\text{m}^2$ )임
- 독일의 경우 좀 더 복잡한 평가 방식을 채택하였으며, 글레어 유발 광원의 크기와 피해자 시야 내의 입사 입체각( $Q_s$ )을 산출하도록 하고, 입사 입체각과 유발 광원의 발광 휘도에 의해 산출되는 지수 K를 평가 기준으로 제시함
- 독일의 글레어 평가기법은 현실에 쉽게 적용하기에는 어려움이 있으므로, 네덜란드 조명학회는 발광 면의 크기별 발광 휘도 허용치 규정을 추가함으로써, 광도값 제한만으로는 부족한 부분을 보완하는 평가기법을 발표

〈표 1.2.3-3〉 해외 글레어의 평가 기준

평가 기준	제안 및 규정 주체	구역별·시간별 최대허용치					
시야 내 조명기구의 광도	국제조명위원회 (CIE)	등급	E0	E1	E2	E3	E4
		소등전	0cd	2,500cd	7,500cd	10,000cd	25,000cd
		소등후	0cd	0cd	500cd	1,000cd	2,500cd
비율지수 K	독일			요양지	주거지	준주거지	상업지
		06시~20시		32	96	160	제한없음
		20시~22시		32	64	160	제한없음
		22시~06시		32	32	32	160

## 〈표 계속〉 해외 글레어의 평가 기준

평가 기준	제안 및 규정 주체	구역별·시간별 최대허용치					
조명기구의 광도 + 발광 면의 평균 휘도	NSW (네덜란드)	조명구역		E1	E2	E3	E4
		광도		500cd	500cd	600cd/ 2,500cd	5,000cd
		발광 면의 평균 휘도	표면넓이 <0.5m <sup>2</sup>	60cd/m <sup>2</sup>	500cd/m <sup>2</sup>	1,000cd/ m <sup>2</sup>	1,200cd/ m <sup>2</sup>
			표면넓이 ≥0.5m <sup>2</sup>	50cd/m <sup>2</sup>	400cd/m <sup>2</sup>	800cd/m <sup>2</sup>	1,000cd/ m <sup>2</sup>
시야 내 조명기구의 광도	ILP (영국)	환경 구역	E0	E1	E2	E3	E4
		소등 전	0cd/m <sup>2</sup>	2,500cd	7,500cd	10,000cd	25,000cd
		소등 후	0cd/m <sup>2</sup>	0cd	500cd	1,000cd	2,500cd

자료 : 국외의 빛공해 관리체제와 평가기법, 2016, 한국조명·전기설비학회

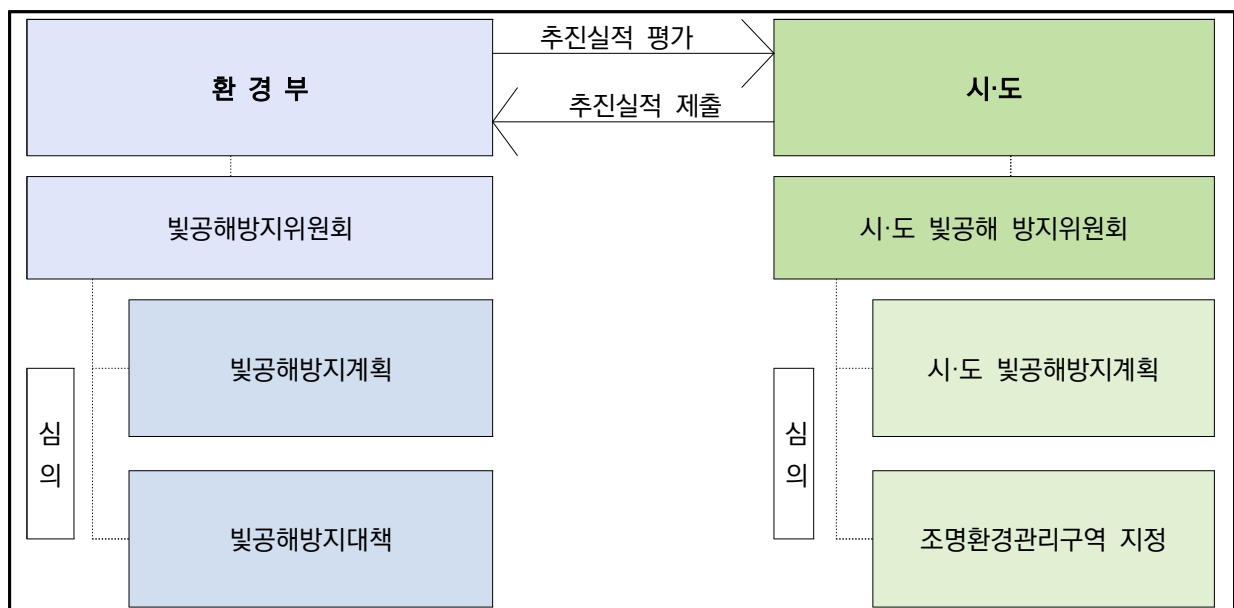
- 2009년 유럽연합은 도로조명에 대해 ULOR(Upward Light Output Ratio)의 제한치를 제시하였으나(EC No. 245), ULOR은 램프광속 중에서 상향광이 차지하는 비율이므로, 상향광을 제한하기에는 합당하지 않음
- 여러 국가에서 차용한 평가 방식은 ULR(Upward Light Ratio)이며, ULR은 기구 출력 광속 중에서 상향광이 차지하는 비율임
- 북미조명학회는 2007년 기존의 컷오프 분류시스템을 대체하는 LCS(옥외조명기구 분류시스템)을 제시함
- 프랑스 조명학회가 제안한 UFR(Upward Flux Ratio)는 반사광을 포함한 상향광의 비율을 산출하는 방식이며, 합리적인 상향광 평가 방식이기는 하지만 유효조명영역의 반사율뿐만 아니라 주변 영역의 반사율도 알아야 산출이 가능하다는 어려움이 있음
- 일본환경청의 가이드라인에 소개된 상향광 평가는 상향 광속과 유효 이용 광속의 비를 평가 기준으로 하며, 누설광 저감과 상향광 저감을 동시에 담보할 수 있으며, 간단하면서도 합리적인 평가 방식으로 여겨짐



### 1.2.4 빛공해 관련 국내·외 기관의 운영 현황

#### 가. 국내 빛공해 관련기관 및 운영 현황

- 우리나라에서는 2012년 2월에 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」이 제정된 후 2020년 5월에 일부 개정되어 시행되고 있으며, 제9조에 따라 시·도지사가 빛공해가 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역을 1종부터 4종으로 구분하여 조명환경관리구역으로 구분하여 관리함
- 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」의 주요 내용으로는 빛공해 방지계획의 수립, 조명환경관리 구역의 지정, 빛공해 관련조사·연구 등이 있으며, 내용은 아래와 같음
- 환경부장관은 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 빛공해 방지를 위한 계획을 5년마다 수립하여 시행해야 하며, 주요 내용으로는 ① 빛공해 방지를 위한 분야별·단계별 대책, ② 빛공해 방지를 위한 관련 기술의 개발 촉진대책, ③ 빛공해로 인한 영향평가에 관한 사항, ④ 빛공해에 관한 교육·홍보 대책, ⑤ 빛공해 방지 사업 추진에 소요되는 비용의 산정 및 재원 조달방안, ⑥ 그 밖에 빛공해 방지를 위하여 필요한 사항이 있음
- 또한 각 시·도지사는 빛공해 방지를 위한 ‘시·도 빛공해 방지계획’을 수립·시행하며, ‘빛공해 방지 위원회’를 구성함
- 시·도지사는 빛공해가 발생할 우려가 있는 지역을 조명환경관리구역으로 지정할 수 있으며 지정된 구역은 제1종부터 제4종까지로 구분하여 빛방사허용기준의 적용을 받게 됨
- 시·도지사는 환경부령으로 정하는 바에 따라 관할 지역의 빛환경이 주변 지역에 미치는 환경상 영향을 3년마다 1회 이상 평가하고 그 결과를 환경부장관에게 보고하여야 함
- 환경부장관은 빛방사허용기준 준수 여부를 전문적으로 검사하기 위하여 검사기관(이하 “빛공해 검사기관”이라 한다)을 지정관리 할 수 있음



(그림 1.2.4-1) 빛공해 방지위원회 구성

○ 빛공해와 관련된 국내기관 운영 현황은 아래와 같음

〈표 1.2.4-1〉 빛공해 관련 국내기관 운영 현황

기 관 명	내 용
환경부 (생활환경과, 생활환경연구과)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 법령의 제정 및 관련 예산의 수립/설치·관리 권고기준 고시</li> <li>○ 인공조명에 의한 빛공해 방지법</li> <li>○ 인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령</li> <li>○ 인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행</li> </ul>
국립환경과학원	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛공해공정시험기준</li> <li>○ 빛공해 측정기기 성능 기준 마련</li> </ul>
한국환경공단	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛공해 실태조사 및 기반구축</li> <li>○ 지자체 빛공해 저감 컨설팅</li> <li>○ 간편측정서비스 운영</li> <li>○ 빛공해 종합정보포털인 좋은빛 정보센터(<a href="http://www.goodlight.or.kr">www.goodlight.or.kr</a>) 운영</li> </ul>
지방자치단체	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛공해 관련 조례 제정 및 시행</li> <li>○ 빛공해환경영향평가의 수행 및 조명환경관리구역의 지정</li> </ul>

〈표 1.2.4-2〉 조명환경관리구역 구분

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

〈표 1.2.4-3〉 빛공해 환경영향평가 절차

단 계	내 용
1단계 (지역환경조사)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조명환경(발생원) 조사</li> <li>○ 자연·생활환경(수용체) 조사</li> <li>○ 지역계획 및 관련 법규 조사</li> </ul>
2단계 (영향평가)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 구역별 환경영향 검토</li> <li>○ 구역별 영향 저감 방안</li> <li>○ 구역별 우선순위 도출</li> </ul>
3단계 (활용계획)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조명환경관리구역 지정 방안</li> <li>○ 평가 결과의 데이터베이스</li> <li>○ 평가 결과의 도면(지도)화</li> </ul>

〈표 1.2.4-4〉 빛공해 관련 조례를 운영중인 지자체 현황

지 자 체	관련 자치법규
서울특별시	서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례 [시행 2023.07.24.] [서울특별시 조례 제8862호, 2023.07.24., 타법개정]
	서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례 시행규칙 [시행 2023.12.29.] [서울특별시 규칙 제4606호, 2023.12.29., 일부개정]
부산광역시	부산광역시 빛공해 방지 조례 [시행 2024.05.22.] [부산광역시 조례 제7282호, 2024.05.22., 일부개정]
	부산광역시 해운대구 도시조명관리 및 빛공해 방지 조례 [시행 2024.07.01.] [부산광역시해운대구조례 제1695호, 2024.7.1., 제정]
대구광역시	대구광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2022.07.22.] [대구광역시 조례 제5794호, 2022.07.22., 일부개정]
인천광역시	인천광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2023.07.14.] [인천광역시 조례 제7071호, 2023.07.14., 일부개정]
광주광역시	광주광역시 빛공해 방지 조례 [시행 2023.09.25.] [광주광역시 조례 제6256호, 2023.09.25., 일부개정]
대전광역시	대전광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2019.01.01.] [대전광역시 조례 제5182호, 2018.12.28., 일부개정]
울산광역시	울산광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2022.12.01.] [울산광역시 조례 제2646호, 2022.12.01., 일부개정]
경기도	경기도 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2023.07.18.] [경기도 조례 제7667호, 2023.07.18., 일부개정]
충청남도	충청남도 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2023.08.10.] [충청남도 조례 제5476호, 2023.08.10., 일부개정]
충청북도	충청북도 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2018.12.28.] [충청북도 조례 제4214호, 2018.12.28., 일부개정]
전라북도	전라북도 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2017.12.1.] [전라북도 조례 제4487호, 2017.12.01., 일부개정]
경상북도	경상북도 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2023.01.02.] [경상북도 조례 제4793호, 2023.01.02., 일부개정]
세종특별자치시	세종특별자치시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2021.07.15.] [세종특별자치시 조례 제1714호, 2021.07.15., 일부개정]
전라남도	전라남도 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2021.09.30.] [전라남도 조례 제5394호, 2021.09.30., 일부개정]
	신안군 빛공해 방지 및 생명의 빛 촉진 조례 [시행 2011.04.20.] [전라남도신안군조례 제1734호, 2011.04.20., 제정]
경상남도	경상남도 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2016.12.29.] [경상남도 조례 제4267호, 2016.12.29., 일부개정]
제주특별자치도	제주특별자치도 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례 [시행 2022.11.23.] [제주특별자치도 조례 제3239호, 2022.11.23., 일부개정]

자료 : 국가법령정보센터, 24년 9월 기준

## 나. 빛공해 관련기관 및 운영 현황

- 국제적으로 빛공해에 대해 규제하고 있는 주요 관련기관으로는 국제조명위원회(CIE), 북미조명학회(IESNA), 국제다크스카이협회(IDA), 영국조명기술자협회(ILE) 등이 있음

### 1) 국제조명위원회(CIE : Commission International de l'Eclairage)

- 국제조명위원회(CIE)는 조명과 색채에 대한 국제적인 표준을 제정하는 단체로서 빛공해의 기준을 제시하기 위하여 빛공해 측면에서 지역의 밝기에 따라 조명환경구역을 E0, E1, E2, E3, E4의 5 지역으로 분류하고 있으며, 보행자 보도의 사용 상황에 따라 수평면 및 연직면 조도의 권장 조도를 제시함

〈표 1.2.4-5〉 국제조명위원회(CIE)의 환경구역의 분류 (2017)

조명구역	조명환경	예 시
E0	자연 상태로 어두운	UNESCO 보호구역, Dark Sky 공원(IDA지정), 주요 광학 천문대
E1	어두운	비교적 인적이 드문 시골 지역
E2	낮은 밝기	드물게 사람이 살고 있는 시골 지역
E3	중간 밝기	사람이 많이 살고 있는 시골지역 및 도심 주거지
E4	높은 밝기	변화가, 도심부 및 상업지구
비고	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1) 도시 개발 수준에 관계없이 주요 광학 천문대 반경 100km 이내에 위치한 지역은 E0나 E1에 대한 권장사항을 따라야 함</li> <li>○ 2) 도시 개발 수준에 관계없이 운영 중인 도시 광학 천문대의 30km 이내와 주요광학 천문대의 100km~300km 사이에 위치한 지역은 E2의 권고사항을 따라야 함</li> </ul>	

〈표 1.2.4-6〉 보행자를 위한 보도의 권장조도

장소의 분류		권장 조도(lx)	
사용 상황	주위의 밝기	수평면 조도	연직면 조도
야간 사용 많음	밝음	20	4
	중간	15	3
	어둠	10	2
야간사용 보통	밝음	10	2
	중간	7.5	1.5
	어둠	5	1
야간사용 적음	밝음	7.5	1.5
	중간	5	1
	어둠	3	-

자료 : 외국의 빛공해 현황 및 사례 조사·분석(2009)

- 국제조명위원회는 옥외조명 설비에 따른 장애와 규제 가이드 및 국제조명 어휘 등 국제 표준을 구성하여 조명 기술적 요소를 규정하였음

〈표 1.2.4-7〉 국제조명위원회(CIE) 빛공해 규제 대상 및 평가 기준

번호	빛공해 규제 대상	평가 기준 및 적용
1	침입광	주거지 창문 연직면 조도
2	글레어	불편을 주는 방향에서의 광도
3	교통시스템 이용자에게 미치는 장애	임계치 증분의 증가율
4	산란광	조명설비의 상향광속비
5	과도한 조명	수직표면의 평균 휘도

〈표 1.2.4-8〉 국제조명위원회(CIE) 주거지 연직면 조도값(최대값) (2017)

구분	조명 조건	권장 조도 (lx, 최대값)				
		E0	E1	E2	E3	E4
연직면 조도	소등 전	N/A	2	5	10	25
	소등 후	N/A	< 0.1*	1	2	5

\* 공공(도로)에 설치된 조명인 경우 최대 1lx

〈표 1.2.4-9〉 국제조명위원회(CIE) 휘도 기준 (2017)

구분	조명 조건	권장휘도 (cd/m <sup>2</sup> , 최대값)				
		E0	E1	E2	E3	E4
건물 외관 휘도	설계 평균 조도와 $\pi$ 로 나눈 반사도의 결과	< 0.1	< 0.1	5	10	25
표지판 휘도	설계 평균 조도와 $\pi$ 로 나눈 반사도의 결과 또는 자체 발광 표지판은 평균 휘도	< 0.1	50	400	800	1,000

\* E0 및 E1 지역은 소등시간 후 0가 됨

\* 표지판에 대한 수치는 교통정리 목적의 표지판은 예외 대상

〈표 1.2.4-10〉 국제조명위원회(CIE) 상향광속비 기준 (2017)

구분	UFR (Upward Flux Ratio)				
	E0	E1	E2	E3	E4
상향광속비	0	0	2.5	5	15

〈표 1.2.4-11〉 국제조명위원회(CIE) 광도 기준 (2017)

구분	조명 조건	조명기구 그룹 (투여면적 $A_p$ , m <sup>2</sup> )					
		$0 < A_p \leq 0.002$	$0.002 < A_p \leq 0.01$	$0.01 < A_p \leq 0.03$	$0.03 < A_p \leq 0.13$	$0.13 < A_p \leq 0.50$	$0.5 < A_p$
조명 기구에서 방출되는 최대광도	EO						
	소등시간 이전	0	0	0	0	0	0
	소등시간 이후	0	0	0	0	0	0
	E1						
	소등시간 이전	$0.29 \cdot d$	$0.63 \cdot d$	$1.3 \cdot d$	$2.5 \cdot d$	$5.1 \cdot d$	2,500
	소등시간 이후	0	0	0	0	0	0
	E2						
	소등시간 이전	$0.57 \cdot d$	$1.3 \cdot d$	$2.5 \cdot d$	$5.0 \cdot d$	$10 \cdot d$	7,500
	소등시간 이후	$0.29 \cdot d$	$0.63 \cdot d$	$1.3 \cdot d$	$2.5 \cdot d$	$5.1 \cdot d$	500
	E3						
	소등시간 이전	$0.86 \cdot d$	$1.9 \cdot d$	$3.8 \cdot d$	$7.5 \cdot d$	$15 \cdot d$	10,000
	소등시간 이후	$0.29 \cdot d$	$0.63 \cdot d$	$1.3 \cdot d$	$2.5 \cdot d$	$5.1 \cdot d$	1,000
	E4						
	소등시간 이전	$1.4 \cdot d$	$3.1 \cdot d$	$6.3 \cdot d$	$13 \cdot d$	$26 \cdot d$	25,000
	소등시간 이후	$0.29 \cdot d$	$0.63 \cdot d$	$1.3 \cdot d$	$2.5 \cdot d$	$5.1 \cdot d$	2,500

\* d : 관측자와 글래어 광원간의 거리(m)

\*  $A_p$  : 관찰자 위치에서 보이는 광원의 표면

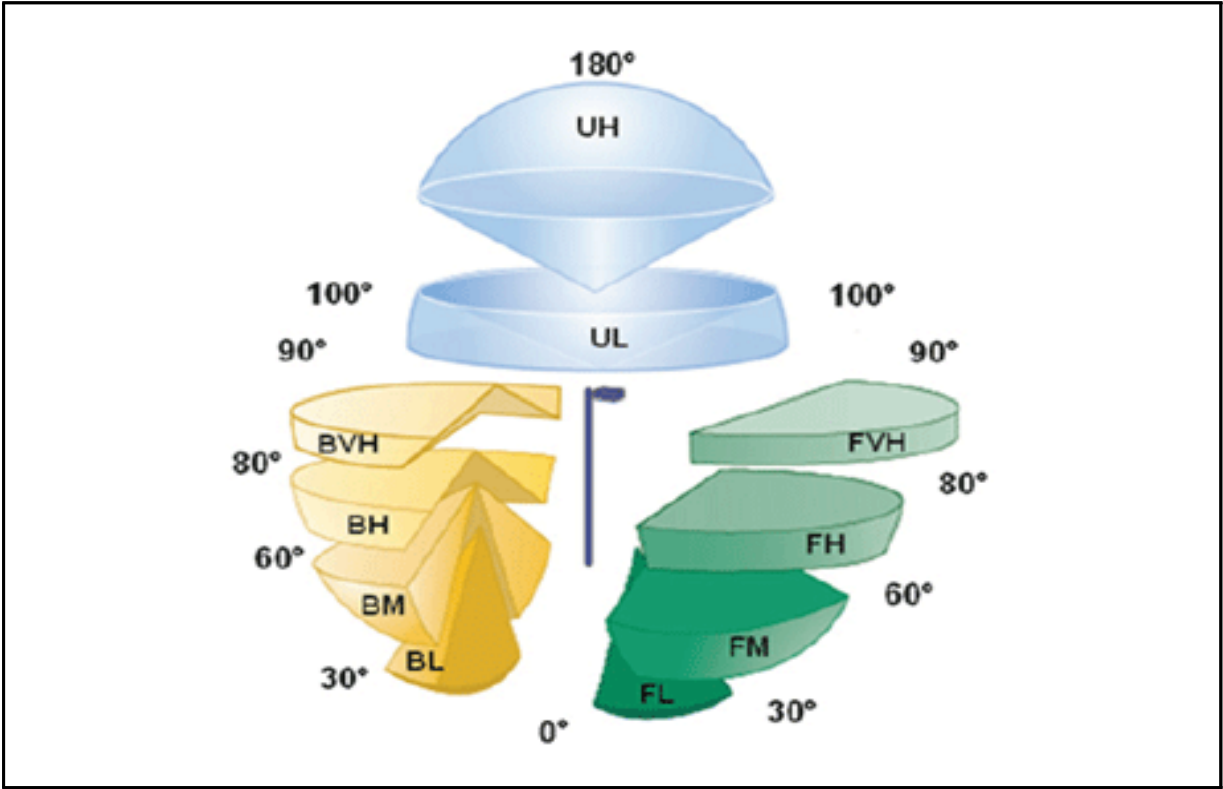
\* 광도 0cd는 지정된 방향에서 완전히 차단된 조명기구로만 실현될 수 있음

〈표 1.2.4-12〉 국제조명위원회(CIE) 조명기구의 최대 광도 (2017)

구분	조명 조건	광도 (cd, 최대값)				
		E0	E1	E2	E3	E4
광도	소등 전	0	2,500	7,500	10,000	25,000
	소등 후	0	0	500	1,000	2,500

## 2) 북미조명학회(IESNA: Illuminating Engineering Society of North America)

- 북미조명학회(IESNA)는 조명기구 평가 등급인 BUG 등급을 적용시켜 옥외조명의 상향광을 관리하고 있으며, BUG 등급은 아래 그림과 같이 조명기구의 빛의 방향에 따라 후사광(Backlight), 상향광(Uplight), 전사광(Forwardlight)으로 구분하여 10개의 구간으로 분류되고 이들 각 구간의 최대 광속값에 따라 하향광 등급(B), 상향광 등급(U), 글래어 등급(G)의 BUG 등급이 결정됨



(그림 1.2.4-2) 북미조명학회조명기구 평가등급(BUG등급)

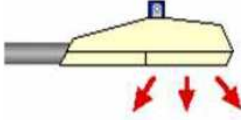
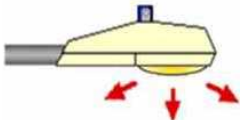
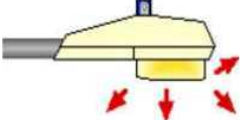

○ IESNA에서는 빛공해를 감소시키기 위한 규제 사항으로 점등 시간제한, 전등갓 씌우기, 상향 조명을 제한하기 위한 조명설계를 제시하고 있음. 이후 IESNA TM-15-07에서 조명기구를 제한하기 위한 조명설계를 제시하고 있음

〈표 1.2.4-13〉 국제조명위원회(CIE)와 북미조명학회(IESNA)에서 제한하는 Lighting Zone

지역	환경 지역의 밝기	적용의 예
E1	어두운 지역	국립공원이나 보호구역
E2	낮은 휘도 분포 지역	농어촌 공업지역이나 주거지역
E3	중간 정도의 휘도 분포 지역	교외 공업지역이나 주거지역
E4	높은 휘도 분포 지역	도시 중심과 상업지역

- 또한, 빛공해를 방지하기 위한 방법으로 IESNA-RP-33-99에서 조명기구 컷오프 분류(Cutoff Classification)를 사용하여 조명기구를 조명구역별로 컷오프 방식의 분류체계를 제한하여 사용할 것을 제안하고 있음

〈표 1.2.4-14〉 북미조명학회(IESNA)의 조명기구의 컷오프 방식 분류

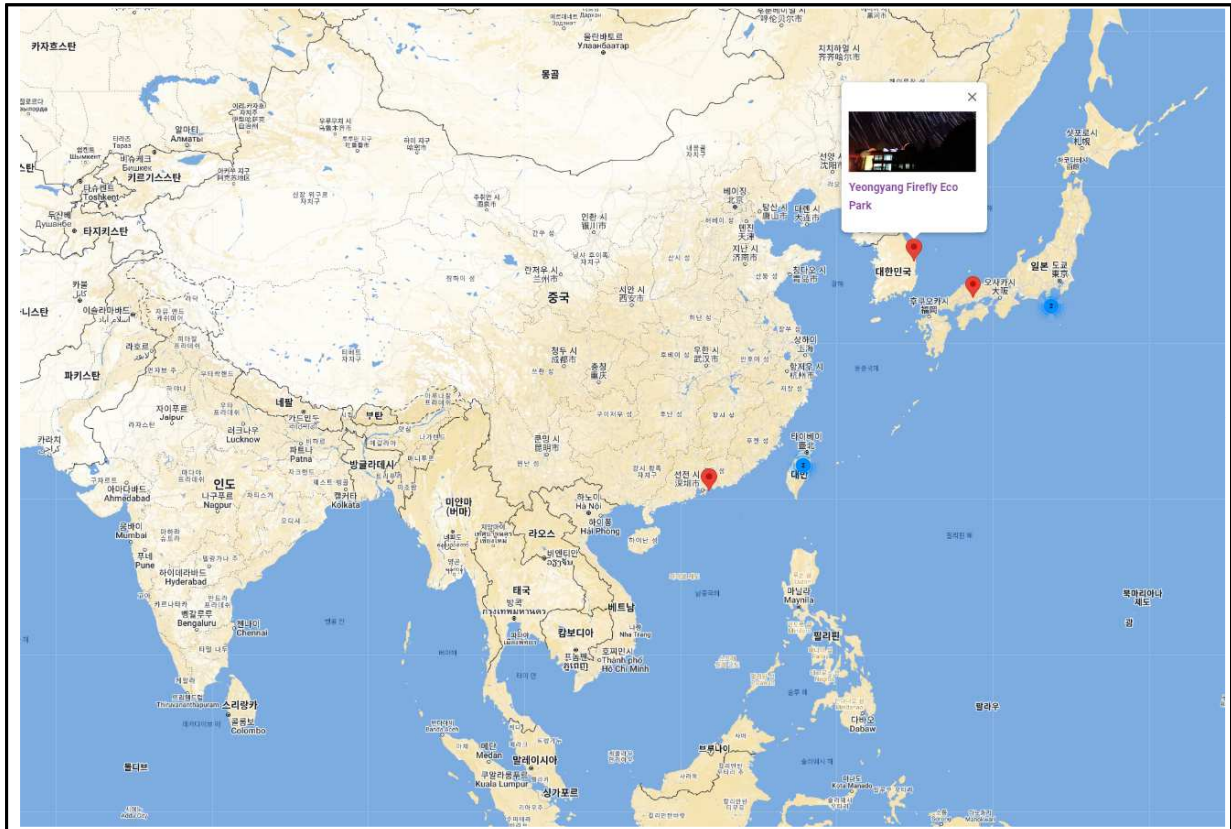
항목	Full-cutoff	Cutoff	Semi-cutoff	Non-Cutoff
사진				
정의	수직각 90° 이상에서 광도가 0 cd, 80~90° 사이에서 100cd(1%)를 넘지 않는 조명기구	90° 이상에서 25cd(2.5%)를 넘지 않는 조명기구	90° 이상에서 50cd(5%)를 넘지 않는 조명기구	수직각 90° 이상에서 광도 제한 없는 조명기구
수직각 80° ~ 90°	100	100	200	제한 없음
수직각 90° <	0	25	50	제한 없음

주) 각 값들은 광원의 총 광속 중 1000lm 광도값(cd)으로 계산

### 3) 국제다크스카이협회(IDA : International Dark-Sky Association)

- 국제다크스카이협회(IDA)는 천문학자인 David Crawford와 아마추어 천문학자인 Tim Hunter가 1988년에 설립한 미국 기반의 비영리단체
- IDA는 빛공해를 줄임으로써 밤하늘의 별을 볼 수 있고, 환경에 대한 영향을 줄이고 에너지를 절약하는 데에 목적을 두고 있는 dark-sky 운동을 주도하고 있음. 이를 위해 불필요한 곳의 상향조명·과잉 조명을 방지하도록 함
  - \* 밤하늘 보전지역 프로그램(International Dark Sky Places Program)
    - : 밤하늘이 우수한 지역을 발굴하여 인증·홍보하는 프로그램
- IDA는 과도한 야간 인공조명이 인간의 건강과 생태계, 기후변화에 대한 부정적인 영향을 확인하고 홍보하는 활동을 함





(그림 1.2.4-3) 밤하늘 보전지역(International Dark Sky Places Program) 지도

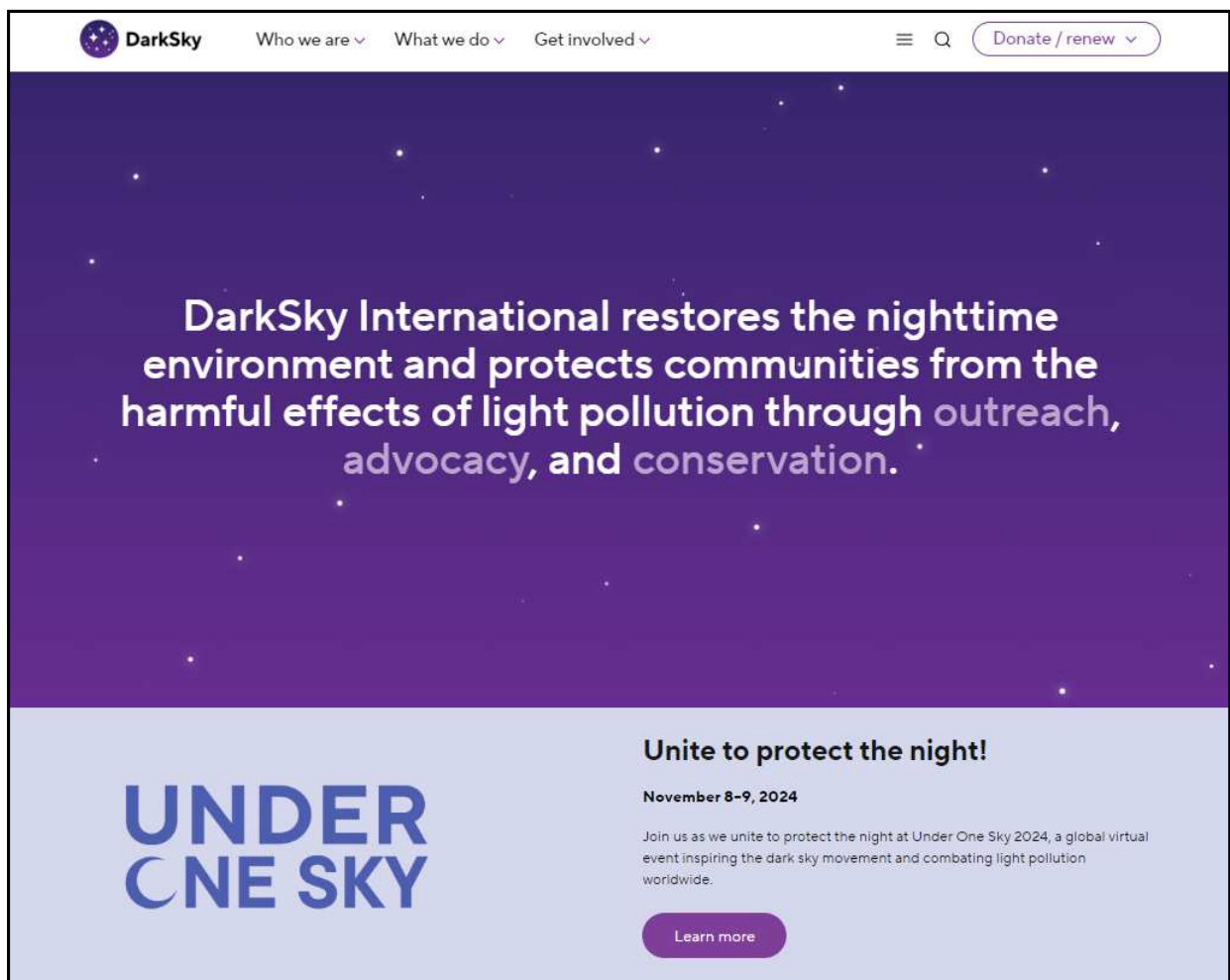
- IDA에서 인증한 국내 밤하늘 보호지역은 경상북도 영양군 일대가 있으며, 2015년 10월 아시아 최초로 ‘영양 국제 밤하늘 보호 공원’으로 지정되었음
- 관리구역 구분법 : IDA는 조명구역을 5단계로 구분하여 빛공해 방지를 위한 규제를 하고 있음

〈표 1.2.4-15〉 국제다크스카이협회(IDA)의 조광 구역 설정

구 분	조명구역	내 용
LZ0	인공조명의 금지	동·식물의 생식 주기 및 자연환경에 심각한 악영향을 주는 지역
LZ1	낮은 밝기의 조명	동·식물에 악영향을 줄 가능성이 있고, 거주민이 어두운 환경에 적응된 지역
LZ2	중간 밝기의 조명	거주민이 중간 정도 밝기에 적응된 지역 / 보안, 보호, 편의 조명이 필요한 곳에만 설치
LZ3	중간보다 밝은 조명	거주민이 중간보다 밝은 밝기에 적응된 지역 / 보안, 보호, 편의 조명이 대부분 필요한 지역
LZ4	높은 밝기의 전반조명	거주민이 높은 밝기에 적응된 지역 / 보안, 보호, 편의 조명이 항상 필요한 지역

자료: 빛공해 환경영향평가 기법개발 연구(2013, 세종대학교 산학협력단)

- IDA의 옥외조명설계 규정은 Lighting Zone에 적용하는 빛공해 방지의 방법을 제시하고 있으며, IESNA의 조명기구 평가분류를 통하여 후사광 등급은 B0~B4까지, 상향광 등급은 U0~U4까지 클레어의 등급은 G0~G4까지 나누어서 각 지역별로 규제하고 있음
- IDA는 북미조명공학회와 공동으로 빛공해를 방지하기 위한 옥외조명조례모델(MOLO: Model Outdoor Lighting Ordinance)을 개발함
- MOLO에서는 각 지방자치단체가 지역의 특성에 맞도록 옥외조명의 밝기를 제한하기 위하여 5단계의 조명구역을 설정하고 있음. 또한, BUG 등급을 도입하여 과도한 조명을 방지하고, 간편한 현장 조사 시간을 편성하는 방안 등을 제시하고 있으며 소프트웨어를 이용한 SLG(Sky glow, Light trespass Glare) 평가법 또한 제한하고 있음
- IDA에서 제안한 Lighting Zone의 기준은 국제조명 위원회(CIE)가 제시한 지역구분을 바탕으로 전등의 종류 및 전등갯 기준, 빛의 세기, 소등시간을 제안하였으며, 전등의 종류는 칼라사용, 일반전등, 장식, 주거지로 용도에 따라 종류를 나누고, E1A~E4까지 지역에 따라 사용 가능한 전등과 전등갯의 유무를 규정하고 있음



(그림 1.2.4-4) IDA(International Dark-Sky Association) 홈페이지

〈표 1.2.4-16〉 전등 종류 및 전등갯 기준(IDA 제안)

Lighting Zone					
용도 및 전등 종류	E4	E3	E2	E1	E1A
class 1 lighting(칼라사용)					
광원이 2,000 lumens 이상	F	F	F	F	F
광원이 2,000 lumens 미만(2)	A(1)	A(1)	A(1)	F	F
class 2 lighting(일반전등)					
광원이 2,000 lumens 이상	F	F	F	F	F
광원이 2,000 lumens 미만(2)	A(1)	A(1)	A(1)	F	F
class 3 lighting(장식)					
광원이 2,000 lumens 이상	F	F	X	X	X
광원이 2,000 lumens 미만(2)	A(1)	A(1)	F	F	F
주거지(모든 종류)(4)광					
광원이 2,000 lumens 이상	F	F	F	F	F
광원이 2,000 lumens 미만(2)	A(1)	A(1)	A(5)	A(5)	F

- A : 모든 종류의 전등이 가능  
(전등갯은 필수는 아니나, 추천함. 스포츠 조명이나 투광기의 경우는 45° 이상으로 비출 수 없음)
  - F : 오직 완전히 전등갯을 켜는 것만이 허용
  - X : 허용 안함
- 주 1) 조명이 주거지거나 공공도로에서 보일 경우, 투광조명이나 스포츠 조명은 45도 이상 각을 높이면 안됨  
 2) 예외(추수감사절부터 1월 15일까지 저전력의 장식조명은 모든 구역에서 허용  
 3) class3의 조명은 오후11시(혹은 영업시간 후)부터 일출 때까지 소등  
 4) 주거지는 모든 종류의 주거용도를 말함(단독, 2호 연립), 공동주택의 경우 class 1,2,3을 적용  
 5) 개인 주거지에 설치된 조명은 다른 주거지에 직접 비치지 않도록 충분히 전등갯으로 가려주어야 한다.
- 자료: 외국의 빛공해 현황 및 사례 조사·분석(2009)

#### 4) LoNNe(Loss of the Night Network)

- LoNNe(Loss of the Night Network)은 EU 기금으로 운영되는 COST 프로그램의 일부로서 빛공해로 인한 생태, 문화·사회·경제적 영향, 인간 건강 등을 연구하는 조직

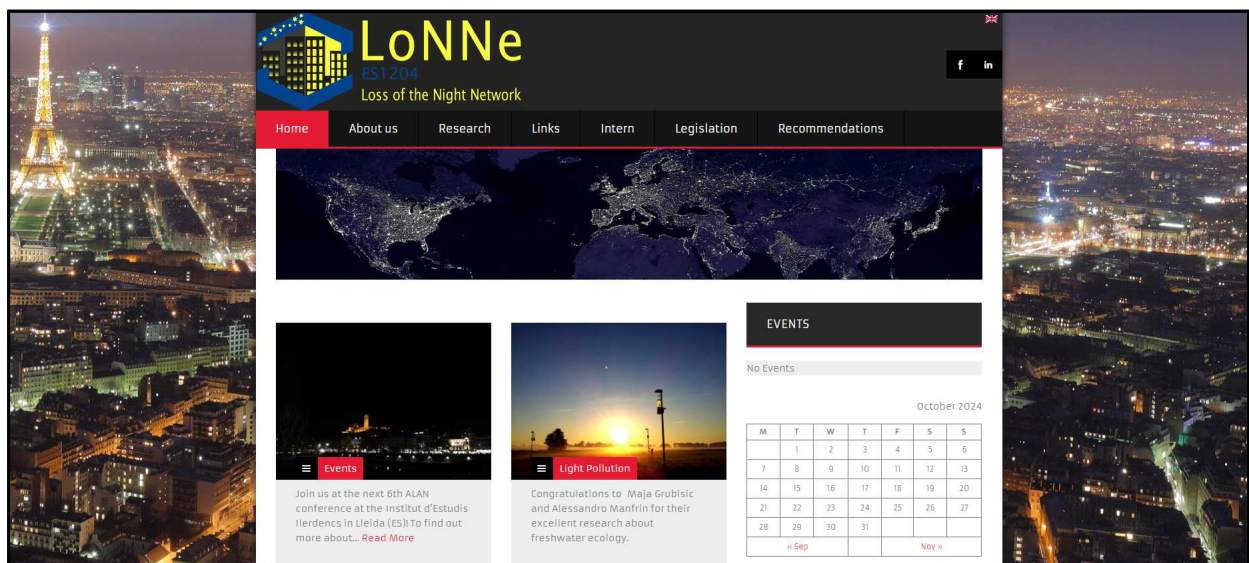
\* COST(European Cooperation in Science and Technology)는 연구자들이 유럽에서 학제 간 연구 네트워크를 구축할 수 있게 하는 EU 기금 프로그램

##### 가) LoNNe의 목표

- 산발적으로 추진된 국가 단위의 연구 프로젝트 결과물의 이전
- 야간 인공조명의 다각적인 측면 연구
- 미래의 학제 간 연구 촉진
- 빛공해에 관계된 모든 이해관계자 간의 소통

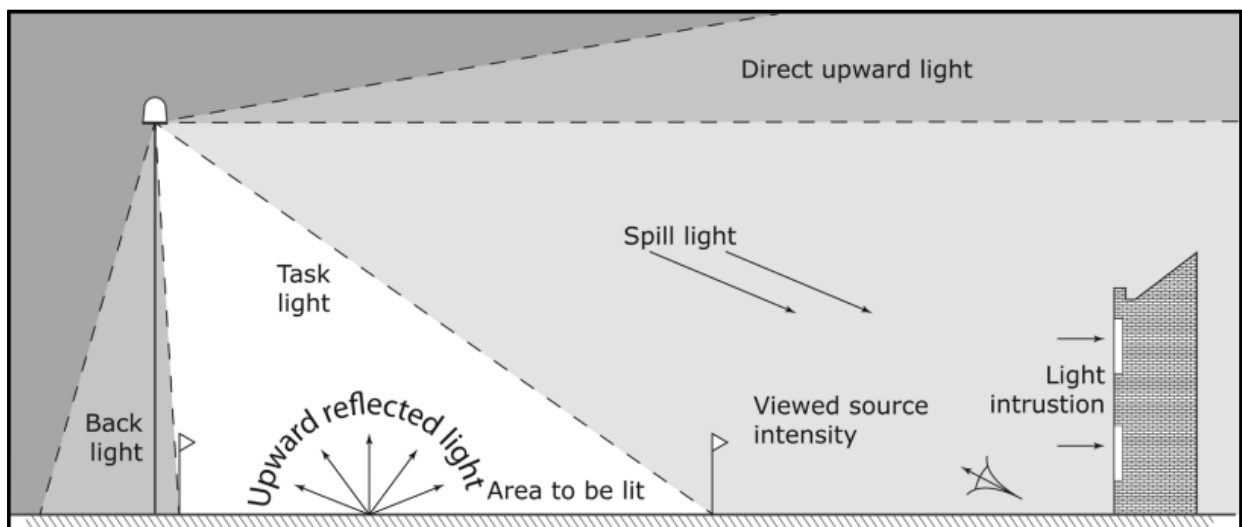
## 나) LoNNe의 주요 내용

- ALAN 관련 주제를 다루는 전문가그룹으로써 LoNNe의 위상
- 유럽에서의 ALAN 관련 최신 기술 및 정보 보급
- 빛공해의 개념 규정
- ALAN이 빛공해로 변질되는 지역에서 사례 발굴
- 정책 결정자를 위한 표준 절차의 규정
- 빛공해의 정량화
- 연구 결과를 기반으로 한 이해관계자와의 소통
- ALAN의 영향과 조명의 지속가능성에 대한 대중적 관심의 유도



(그림 1.2.4-5) LoNNe(Loss of the Night Network) 홈페이지

## 5) 영국조명전문가협회(ILP : Institution of Lighting Professionals)



(그림 1.2.4-6) GN 01/21에서 정의한 침입광 유형

- ILP는 빛공해의 감소를 위하여 조명환경구역을 분류하였음. 조명환경구역별로 빛공해 감소를 위해 조도, 휘도 등의 값을 제시하고 있음. 또한 옥외조명 가이드라인을 제안하여 조명설계 시 적용하여 옥외조명으로 인한 빛공해를 감소시키도록 함
- ILP의 관리구역은 국제조명위원회(CIE)와 동일하게 분류하여 관리하고 있음
- CIE150 지침을 영국의 특성에 맞도록 수정한 규정에 대하여 평가항목별로 구분하여 소등시간 전·후로 나누어 제시하고 있음(GN01 2011)

〈표 1.2.4-17〉 Obtrusive light Limitations of exterior lighting installations

지 역	ULR <sup>1)</sup> (%)	Light trespass of window surfaces, Ev(lx)		Brightness of lighting l (candelas)		Average values of building facade luminance (cd/m <sup>2</sup> )
		Pre-curfew	Post-curfew	Pre-curfew	Post-curfew	
E0	0	0	0	0	0	0.1
E1	0	2	0(1)	2	1	0.1
E2	2.5	5	1	2,500	500	5
E3	5.0	10	2	7,500	1,000	10
E4	15.0	25	5	25,000	2,500	25

주1) ULR(Upward Light Ratio) : Maximum values of upward light ration of luminaires

주2) The values apply to both pre-and post-curfew, except that in Zones 0 and 1 the values shall be zero post-curfew.

- 한국환경조명학회에서 개최한 ‘지속 가능한 조명 및 빛공해’ 국제 컨퍼런스(SLLP 2014)에서 제시한 CIE와 ILP의 조명환경구역별 상향광 비율 및 조도, 휘도 제한기준은 아래와 표와 같음

〈표 1.2.4-18〉 Obtrusive light Limitations of exterior lighting installations by CIE/ILP

Environmental Zone	Sky Glow ULR [Max %]	Light Intrusion into windows Ev [lux]		Building Luminance Pre-curfew
		Pre-curfew	Post-curfew	Average L [cd/m <sup>2</sup> ]
Zone E0	0	0	0	0
Zone E1	0	2	0	0
Zone E2	2.5	5	1	5
Zone E3	5	10	2	10
Zone E4	15	25	5	25

주1) ULR(Upward Light Ratio) : Maximum values of upward light ration of luminaires  
SLLP2014 1st International Conference on Sustainable Lighting and Light Pollution

- 이처럼 ILP는 분류된 조명환경구역에 따라 옥외조명설치 시 창안으로 들어오는 조도, 조명기구의 광도, 건물의 휘도 등의 제안값을 제안하고 있음
- 창안으로 들어오는 조도와 조명기구의 광도는 소등 전·후로 나누어 권장값을 제시하고 있으며, 건물의 휘도는 소등 전의 권장값을 제시함. 상향조명을 피하려고 건물표면 휘도를 제한하여 보행자의 시야에 자극을 주지 않도록 설계하고, 방사 각도를 제한하여 글레어를 최소화할 수 있도록 제안하고 있음

## 1.3 빛공해에 의한 인체 및 생태계 영향에 대한 국외 연구사례 조사 및 분석

### 1.3.1 동·식물, 곤충 등 자연환경에 미치는 영향

#### 가. 빛감수성과 생물활동과의 관계

- 인공조명에 의해 발생하는 과도한 빛은 동·식물의 성장 능력을 떨어뜨리고, 이동성 상실 및 생존 능력 저하를 발생하는 등 직·간접적인 피해를 유발하고 있음
- 또한 농작물이나 나무 등에 발생하는 곤충들은 대부분 주광성이므로 불빛을 향하여 이동하거나 날기 때문에 불빛이 없는 곳에 비하여 피해받는 것으로 조사되었음
- 식물의 경우 광주기성(photoperiodism)과 관련 있는 화아형성을 비롯한 성장발육에 영향을 미치게 되며, 단일식물은 화아형성이 지연되거나 아예 안 되는 경우도 발생하며, 장일식물은 화아형성에 지나치게 촉진되어 장애를 받는 경우가 발생함
- 따라서, 인공조명의 부적절한 사용 또는 비추고자 하는 구조물 및 대상물 밖으로 누출되는 빛이 낮과 같은 시간을 연장해주어 동식물에 환경영향을 끼칠 수 있음

〈표 1.3.1-1〉 동식물별 반응 파장범위

분류	곤충	어류	식물
파장 범위	300 ~ 450nm	450 ~ 500nm	380 ~ 830nm

자료 : 조명계획과 설계, 2014, 오성보

〈표 1.3.1-2〉 빛감수성과 생물활동과의 관계

빛 감수성과 생물활동과의 관계	빛에 대한 반응	영향을 받는 분류군	문제발생 사례
(반응 빠름) 동물의 이동에 영향을 준다	광원으로 향하게 반응	곤충류, 어류	- 해충의 유인 - 희소종의 유살
	이동 방향을 결정하는데 작용	곤충류, 조류, 양서류, 파충류	- 바다거북이의 산란 장애 - 반딧불이 소실
(반응 느림) 동식물의 생식·육성에 영향을 준다	생식활동이 조도의 영향을 받음	곤충류, 조류 가축·가금	- 야행성 조류 소실 - 가축·가금의 생리불순 - 식물연쇄혼란
	생육이 조도의 영향을 받음	야생식물·녹화수, 농작물	- 벼, 시금치 육성 장애 - 귀중종(희귀종) 소실 - 홍염·낙엽지연

자료 : 조명과 빛공해, 2014, 기문당



## 나. 동식물에 미치는 영향

- 미국의 과학 저널인 TheScientist에서는 빛공해로 인하여 동식물에 미치는 영향을 설명한 인포그래픽을 (그림 1.2.1-1)와 같이 제시하였음
- 총 5가지로 구분되어 동식물 생태계에 악영향을 미치는 영향을 미칠 수 있음



번호	내용
①	고층 건물의 야간 조명은 이동하는 새들을 유인시켜 방향을 잃고 치명적인 충돌로 지쳐 죽을 수도 있음
②	가로등, 투광등 등은 야간에 다양한 곤충들을 끌어들이며, 포식자(박쥐 등)들은 집단의 먹잇감을 이용하기 위해 도심지로 유입됨
③	야간 조명은 야행성 꽃가루 매개자들을 쫓아내므로, 빛을 발광하는 지역의 식물이 열매를 맺는 능력이 감소함
④	야간 인공조명은 낮은 광도에서도 광합성이 가능한 미생물의 비중을 높일 수 있음
⑤	인공적으로 빛을 발하는 밤은 동물의 순환 리듬을 교란시켜 몸의 내부 시계에 의해 엄격히 통제되는 수면, 노획, 짝짓기, 이주와 같은 활동 시기를 변화시킬 수 있음

자료 : Infographic: Light Pollution THreatens Species, 2018, TheScientist

(그림 1.3.1-1) 빛공해가 동식물에 미치는 영향



**다. 공원 내 야생동물에 미치는 영향**

- “덕유산국립공원 빛공해 현황 및 빛공해가 공원 생태계에 미치는 잠재적 영향 분석, 2020, 한국환경생태학회지” 논문에서 빛공해가 덕유산국립공원 내 서식하고 있는 야생생물 종에게 미치는 잠재적 영향에 대해 연구하였음
- 법정 보호종 중 무산쇠족제비와 삵 등의 야행성 포식자는 빛공해로 인해 피식자에게 발각되어 사냥 성공률을 낮춰 개체수가 감소할 가능성이 크며, 하늘다람쥐 등 야행성 소형 포유류는 빛공해에 취약한 것으로 연구되었음
- 담비, 새호리기, 황조롱이 등 주행성 포식자는 빛공해 지역에서 활동 시간이 증가하는 것으로 조사되었으나, 이로 인한 종 개체수에 미치는 영향은 확실치 않음
- 현재 시행되고 있는 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」은 도시 지역 야간 조명 규제를 위해 제정된 법으로 야생동식물보다 인간 건강을 보호하는데 초점을 맞추고 있으므로, 생태계 보호를 위한 야간 조명 규제가 필요함

**라. 도심지역 곤충에 미치는 영향**

- “도심지 열대야 및 빛공해에 의한 매미 울음 영향, 2016, 한국환경생태학회지” 논문에서 도심지 열대야 및 빛공해가 매미 울음에 미치는 영향에 대해서 연구하였음
- 여름철 야간의 매미 울음 소리는 인간에게 불쾌감, 불면증, 학습방해 등을 유발하여 사회적 문제로 여겨지고 있음
- 분석 결과를 야간으로 한정해 보았을 때, 말매미는 야간의 온도가 높을 때 우는 반면, 참매미의 경우 기상요인과의 상관관계를 나타내지 않으며, 조명이 있는 지역에서만 야간에 울고 있어 빛공해가 원인으로 연구되었음

**마. 조류에 미치는 영향**

- “빛공해 및 환경요인에 의한 박새의 새벽 Song 시작시간 영향연구, 2014, 한국환경생태학회지” 논문에서 빛공해가 박새의 새벽 울음 시간에 미치는 영향에 대해서 연구하였음
- 빛공해 지역과 자연지역을 대상으로 박새의 새벽 울음 시작시간을 분석한 결과 빛공해 지역이 자연 지역보다 먼저 울음을 시작하는 경향이 뚜렷하였음

**바. 식물에 미치는 영향**

- 일조시간은 식물의 생육 및 성장에 크게 영향을 받는 것으로 조사되었고, 야간 조명은 식물의 일조시간을 늘리는 역할을 하며, 일조시간에 받는 영향에 따라 단일식물, 장일식물, 중성식물로 구분되는 것으로 조사되었음
- 단일식물이란 낮이 짧고 밤의 길이가 일정 시간보다 길어지면 개화하는 식물로서 낮시간이 12시간보다 짧아지면 개화하며, 벼·옥수수·콩·담배·코스모스·국화·나팔꽃 등과 같은 식물이 단일식물에 해당하는 것으로 조사되었음

- 장일식물이란 일반적으로 하루 일조시간이 일정 시간(12~14시간) 이상 되지 않으면 개화하지 않는 식물을 말하며, 개화를 위해서 밤의 길이가 임계기 이하로 짧아지는 것이 필수적으로 시금치, 누에콩, 상추 등과 같은 식물이 장일식물에 해당하는 것으로 조사되었음
- 중성식물이란 일조시간의 길이와 관계없이 개화하는 식물을 말하며, 강낭콩, 고추, 토마토, 당근, 샐러리 등과 같은 식물이 중성식물에 해당하는 것으로 조사되었음

〈표 1.3.1-3〉 일조시간에 따른 식물 구분

구분	필요 일조시간	대표 작물
단일식물	12시간 이하	벼, 옥수수, 콩, 담배, 코스모스, 국화, 나팔꽃 등
장일식물	12 ~ 14시간 이상	시금치, 누에콩, 상추 등
중성식물	관계없음	강낭콩, 고추, 토마토, 당근, 샐러리 등

#### 사. 야간 조명이 어류에 미치는 영향

- 어류는 활동 시간대에 따라 주간에 활동하는 주행성 어류, 야간에 활동하는 야행성 어류, 활동 시간대에 영향을 받지 않는 주야형 어류로 구분되는 것으로 조사되었으며, 이중 주행성 어류와 야행성 어류 활동에 영향을 주는 것으로 조사되었음
- 빛공해가 어류에 미치는 영향에 대한 연구결과에 따르면, 빛공해는 어류의 먹이 활동 방해, 포식자의 공격에 더 취약하고, 짝짓기 행동에 방해받아 번식 성공률이 감소하며, 생체리듬이 교란되어 수면 시간이 감소하는 것으로 조사되었음

〈표 1.3.1-4〉 야간조명이 어류에 미치는 영향

미치는 영향	출처
먹이 찾기 능력 감소	Scientific Reports
포식자에 공격에 취약함	Journal of Animal Ecology
짝짓기 행동에 방해를 받아 번식 성공률 감소	Marine Ecology Progress Series
생체리듬이 교란되어 수면시간 감소	Journal of Experimental Biology

### 1.3.2 농림수산업에 미치는 영향

#### 가. 야간 조도에 따른 품종별 벼 생산량 변화

- 벼는 일조시간이 길어지면 생육에 악영향을 받는 단일식물로서, 야간 조명에 의한 빛공해로 인해 출수의 차이가 달라지며, 야간 불빛이 강할 경우 출수 지연에 의한 등숙 불량 등으로 인하여 재배 수량에 악영향을 주게 됨
- “야간조도에 따른 벼 품종별 생육 및 수량 반응, 2002, 한국작물학회지”연구결과에 따르면 야간 조도 2.0lx가 초과할 경우 벼 생산량이 감소하는 것으로 조사되었음

〈표 1.3.2-1〉 야간조도에 따른 품종별 벼 생산량

품종명	숙기	야간 조도별 수량(kg/10a)				
		2.0lx 이하	2.1 ~ 4.0	4.1 ~ 6.0	6.1 ~ 10.0	10.1 ~ 20.0
흑진주벼	조생종	381(100)	366(96)	358(92)	350(92)	343(90)
화성벼	중생종	526(100)	504(96)	483(92)	455(87)	433(82)
일품벼	중만생종	647(100)	618(96)	601(93)	544(84)	513(79)

자료 : 야간조도에 따른 벼 품종별 생육 및 수량 반응, 2002, 한국작물학회지



(그림 1.3.2-1) 야간 불빛 밝기에 따른 벼의 출수 차이

### 나. 단일재배로 인한 차광효과가 농작물에 미치는 영향

- 단일재배란 개화기를 조절할 목적으로 자연광을 차폐하여 원예 식물 등을 인공적으로 만든 단일 조건하에서 재배하는 방법으로 조사되었음

#### 1) 차광을 이용한 오이 재배 연구결과

- “하절기 오이 온실재배 시 차광 및 보광 효과, 2023, 생물환경조절학회지” 논문에서 일조시간이 오이 생육에 미치는 영향에 대해 연구하였음
- 본 연구에서 온실재배를 통해 저온 단일 조건을 형성시켜 오이 생육에 관한 연구를 진행한 결과, 50% 차광 처리를 진행하였을 경우 오이의 생육을 유의하게 향상시켰음



(그림 1.3.2-2) 차광을 이용한 오이 재배

### 다. 장일 재배로 인한 보광 효과가 농작물에 미치는 영향

- 장일 재배란 일조시간이 짧은 겨울에 야간에 전등이나 다른 인공광선을 이용하여 일조시간을 증가시켜 일조시간을 증가시켜 재배하는 방법으로 조사되었음

#### 1) 인공조명을 이용한 파프리카 재배 연구 결과

- “LED를 이용한 국내 여름 재배 파프리카의 군락 내 보광 효과, 2023, 강원대학교” 논문에서 야간 LED 보광이 파프리카 생육에 미치는 영향에 대해 연구하였음
- 본 연구에서 LED조명을 이용한 야간시간 보광 시 여름철, 겨울철 모두 파프리카 재배 수량이 증가한 것으로 조사되었음

#### 2) 인공조명을 이용한 양파재배 연구 결과

- “양파재배 시 보광 정도에 따른 pyruvic acid와 당 함량, 2008, 생물환경조절학회지” 논문에서 인공조명을 이용한 보광처리가 양파의 매운맛을 판단하는 pyruvic acid와 단맛을 판단하는 당 함량의 미치는 영향에 대해 연구하였음
- 본 연구에서 인공조명을 이용한 보광처리가 양파의 생육을 유의하게 향상시켰으며, pyruvic acid 함량을 낮춰 매운맛을 줄이고, 당 함량을 높여 단맛을 증가시키는 것으로 조사되었음

### 1.3.3 천체관측에 미치는 영향

#### 가. 산란광이 천체관측에 미치는 영향

- 산란광은 빛이 입자와 상호 작용하여 다른 방향으로 퍼지는 현상을 이야기하며, 천체관측에 악 영향을 미치는 대표적인 원인으로 조사되었음
- 2021년 미국 천문학 협회(American Astronomical Society)의 연구에 따르면, 산란광은 천체 밝기를 최대 90%까지 감소시키는 것으로 조사되었음
- 2022년 유럽 천문학 협회(European Astronomical Society)의 연구에 따르면, 산란광은 천체 형태를 최대 10%까지 왜곡시킬 수 있는 것으로 조사되었음
- 2023년 국제천문연맹(International Astronomical Union)의 연구에 따르면, 산란광은 관측할 수 있는 천체의 수를 최대 50%까지 감소시키는 것으로 조사되었음

#### 나. IDSP(International Dark Sky Places)프로그램

- IDSP(International Dark Sky Places)는 전 세계에서 자연적으로 어두운 하늘 위치를 인정하고 보호하기 위해 IDA(International Dark-Sky Association)에서 개발한 프로그램이며, 빛공해가 없고 별 관측과 과학 관측에 이상적인 뛰어난 야간 경관을 보존하는 프로그램으로 조사됨
- IDSP에서 지정한 Dark Sky Places의 유형은 Dark Sky Sanctuary, Dark Sky Reserve, Dark Sky Park, Dark Sky Community, Urban Night Sky Place 등이 있는 것으로 조사되었음
- IDSP를 지정되어 있는 보호지역은 아마추어 및 전문 천문학자들이 최소한의 간섭으로 우주를 관측할 수 있는 기회를 제공하는 것으로 조사되었으며, 경상북도 영양군에 위치한 반딧불이 생태공원이 Dark Sky Park로 지정된 것으로 조사되었음



(그림 1.3.3-1)경상북도 영양군 반딧불이 생태공원

〈표 1.3.3-1〉 Dark Sky Places 유형

구분	지정 구역
Dark Sky Sanctuary (국제 밤하늘 보호구역)	과학적, 자연적 또는 교육적 가치, 문화유산 및 대중의 즐거움을 위해 보호되는 별이 빛나는 밤과 야간 환경의 예외적이거나 탁월한 특성이 있는 지역
Dark Sky Reserve (국제 밤하늘 보호구역)	과학적, 자연적 또는 교육적 가치, 문화유산 및 대중의 즐거움을 위해 보호되는 별이 빛나는 밤과 야행성 환경의 탁월하거나 뛰어난 품질을 보유한 지역
Dark Sky Park (국제 밤하늘 공원)	과학적, 자연적 또는 교육적 가치, 문화유산 및 대중의 즐거움을 위해 보호되는 별이 빛나는 밤과 야행성 환경의 탁월하거나 뛰어난 품질을 보유한 공원지역
Dark Sky Community (국제 밤하늘 공동체)	고품질 실외 조명 조례, 밤하늘 교육, 어둠에 대한 시민 지원의 시행 및 시행을 통해 밤하늘 보존에 특별한 헌신을 보여준 소도시, 지방자치단체 또는 기타 법적으로 조직된 커뮤니티 지역
Urban Night Sky (도시의 밤하늘 장소)	도시공원, 열린 공간, 관측 장소 또는 대규모 도시 환경 근처 또는 주변으로 둘러싸인 기타 유사한 건물로, 계획 및 설계가 중요한 인공 조명 속에서 진정한 야간 경험을 적극적으로 장려하는 지역

자료 : Dark Sky International(<https://darksky.org>)

#### 다. Globe at Night 국제 시민 과학 캠페인

- 2006년부터 진행되고 있는 Globe at Night 국제 시민 과학 캠페인은 밤하늘의 어둠을 측정하고 관찰하는 데 참여하는 전 세계의 일반 시민들을 포함한 봉사자들을 대상으로 함
- 이 캠페인은 빛 오염의 정도를 측정하여 지구의 어둠을 보존하고 천문학적인 관측을 촉진하는 것을 목표로 함
- 참가자들은 간단한 작업을 통해 특정 날짜와 위치에서의 하늘의 밝기를 측정하고 이러한 데이터를 전 세계적으로 수집함
- 이렇게 수집된 데이터는 빛 오염의 정도를 지도에 나타내어 시민들과 정부 당국에게 정보를 제공하고, 더 어두운 하늘을 유지하기 위한 노력을 촉진하며 지난 17년 동안 180개 국가의 사람들이 약 270,000개의 측정을 제공하였음
- Globe at Night는 연중 12개월 동안 관측지를 수집하고 이 대규모 측정은 전 세계 밤하늘의 변화에 대한 포괄적 정보를 제공함

### 1.3.4 인체에 미치는 영향

- 인공조명의 과도한 사용으로 인한 빛공해는 현대 사회의 주요 환경 문제 중 하나로 대두되고 있으며 빛공해가 인체 건강에 미치는 다양한 영향에 대해 조사하였음

#### 가. 수면 장애

##### 1) 멜라토닌 분비 억제

- 인공조명에 의한 야간 빛 노출은 수면 호르몬인 멜라토닌의 분비를 억제하며 멜라토닌은 생체 리듬을 조절하고 자연스러운 수면을 유도하는 중요한 호르몬입니다. 밤에 인공조명에 노출되면 멜라토닌 분비가 중단되어 수면 장애를 일으킴

##### 2) 수면의 질과 양 감소

- 연구에 따르면, 야간 인공조명의 10단위 증가( $nW/[cm^2 \text{ sr}]$ )는 하루 수면 시간을 약 5.59분 감소시키고, 불충분한 수면(7시간 미만)을 보고할 확률을 13.77% 증가시킴. 또한 빛공해는 수면 주기 사이의 전환을 방해하여 수면의 질을 저하시키고 잦은 각성을 유발할 수 있음

##### 3) 일주기 리듬 교란

- 청색광은 체내 시계를 교란시켜 일주기 리듬을 방해하며 이는 수면-각성 주기를 혼란스럽게 만들어 정상적인 수면 패턴을 방해함

##### 4) 암 발생 위험 증가

- 장기간의 빛공해 노출은 유방암, 전립선암, 대장암의 발병 위험을 높일 수 있음. 한 연구에서는 빛공해가 심한 지역에 거주하는 사람들의 이러한 암 발병률이 73% 이상 높아진다고 보고되었음

#### 나. 정신 건강 문제

##### 1) 우울증과 불안장애

- 빛공해로 인한 수면 부족은 우울증과 불안장애의 위험을 크게 증가시킴. 연구에 따르면 수면 장애가 있는 사람들은 그렇지 않은 사람들에 비해 우울증을 경험할 확률이 2배, 불안장애를 경험할 확률이 17배나 높은 것으로 나타남. 수면의 질 저하는 우울한 기분, 부정적 정서, 불안감을 증가시키는 것과 밀접한 관련이 있음

##### 2) 기분 장애

- 야간 인공조명에 과도하게 노출된 청소년들은 양극성 장애나 특정 공포증과 같은 기분 장애를 진단받을 가능성이 더 높음. 수면의 질 저하는 감정 조절 능력을 떨어뜨려 기분 변화와 과민 반응을 유발할 수 있음



**3) 스트레스 증가**

- 빛공해로 인한 수면 부족은 스트레스 호르몬인 코티솔의 분비를 증가시키며 이는 만성적인 스트레스 상태를 유발하여 정신 건강에 부정적인 영향을 미칩니다

**4) 인지 기능 저하**

- 수면 부족은 집중력, 기억력, 학습 능력 등의 인지 기능을 저하시키며 이는 학업이나 직장에서의 수행 능력 저하로 이어질 수 있으며, 이로 인한 스트레스와 자존감 하락은 정신 건강에 부정적인 영향을 미칩

**5) 정신병적 증상 악화**

- 수면 장애는 정신병적 증상의 발생 및 악화와 관련이 있으며 특히 조현병 환자의 경우, 수면의 질 저하는 증상의 심각도와 입원 가능성을 높이는 것으로 나타남

**6) 정서 조절 능력 저하**

- 수면 부족은 감정을 조절하는 능력을 저하시키며 이는 대인관계 문제나 사회적 고립으로 이어질 수 있고, 결과적으로 정신 건강에 부정적인 영향을 미칩

**다. 눈 건강 악화****1) 망막 손상**

- 과도한 인공조명, 특히 청색광에 장기간 노출되면 망막 세포에 손상을 줄 수 있으며 이는 광수용체 세포의 사멸을 초래하여 망막변성을 유발할 수 있음. 특히 고강도의 LED 조명이나 디지털 기기 화면에서 방출되는 청색광은 망막 내 집광 면적이 작아 부분적으로 빛이 집중될 경우 망막 시세포 손상을 유발할 수 있음

**2) 황반변성 위험 증가**

- 최근 연구에 따르면, 밤 시간 인공조명 노출이 심한 지역에 거주하는 경우 황반변성 발생 위험이 크게 증가하는 것으로 나타났으며 빛공해 노출 정도가 가장 높은 구간에 거주하는 경우, 황반변성 발생 위험이 2.17배 높았음

**3) 안구건조증**

- 과도한 인공조명 노출은 눈물 분비를 감소시키고 눈물의 증발을 촉진하여 안구건조증을 유발할 수 있음

**4) 백내장 위험 증가**

- 산화 스트레스는 백내장 발생의 중요한 요인으로 알려져 있으며 과도한 빛 노출은 수정체 세포의 산화 스트레스를 증가시켜 백내장 발생 위험을 높일 수 있음



## 1.4 빛공해 평가 정성적, 정량적 기준 및 평가 방법 제시 등

### 1.4.1 정성적 평가 기준

- 정성적 실태조사 기준은 용도지역, 거주 형태, 인구, 교통량, 특수시설, 자연환경, 농작물 등을 조사하여 빛방사허용기준 초과 여부에 따른 연관성을 분석하는 방법으로 평가 항목별 조사 내용은 다음 표와 같음

〈표 1.4.1-1〉 평가 항목별 조사 내용

평가 항목	내용
용도지역	해당지역 특성 파악
거주 형태	주거형태에 따른 빛공해 발생 유형
인구, 교통량	지역별 유동인구 야간 교통량 분석
특수시설	천체관측시설, 공항 및 항구 등 특수지역
자연환경	멸종위기 야생 동·식물 현황
농작물	야간 조명으로 인한 농작물 피해 유무

### 1.4.2 정량적 평가 기준

- 정량적 실태조사 기준은 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙」 제6조제1항에 따른 빛 방사허용기준 및 대상 조명 범위의 적정성을 검토하는 평가 방법으로 조명 유형에 따른 평가 기준은 다음 표와 같음

〈표 1.4.1-2〉 조명환경구역별 빛방사허용기준 기준값

구분	기준값	조명환경구역별				단위
		제1종	제2종	제3종	제4종	
공간	최대값	10	10	10	25	lx(lm/m²)
광고(최대)	최대값	50	400	800	1000	cd/m²
장식	평균값	5	5	15	25	cd/m²
	최대값	20	60	180	300	cd/m²

자료 : 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙」 [별표 1] 빛방사허용기준, 〈시행 2023. 11. 17〉

빈 페이지

## 지역환경현황 조사

2.1 자치군·구별 자연 및 생활환경 현황

2.2 토지이용 현황 및 지역개발 계획

2.3 조명기구 설치·관리 및 빛공해 현황

2.4 자치군·구별 종합 분석



## 제2장 지역환경 현황 조사

### 2.1 자치군·구별 자연 및 생활환경 현황

#### 2.1.1 행정 구역 현황

- 인천광역시의 행정 구역은 2군 8구 1읍 19면 135행정동으로 구성되는 것으로 조사됨

〈표 2.1.1-1〉 인천광역시 행정 구역 현황

구 분	행 정 구 역
강화군	강화읍, 선원면, 불은면, 길상면, 화도면, 양도면, 내가면, 하점면, 양사면, 송해면, 교동면, 삼산면, 서도면
옹진군	북도면, 연평면, 백령면, 대청면, 덕적면, 자월면, 영흥면
중구	신포동, 연안동, 신흥동, 도원동, 울목동, 동인천동, 개항동, 영종동, 영종1동, 운서동, 용유동
동구	만석동, 화수1·화평동, 화수2동, 송현1·2동, 송현3동, 송림1동, 송림2동, 송림3·5동, 송림4동, 송림6동, 금창동
미추홀구	송의1·3동, 송의2동, 송의4동, 용현1·4동, 용현2동, 용현3동, 용현5동, 학익1동, 학익2동, 도화1동, 도화2·3동, 주안1동, 주안2동, 주안3동, 주안4동, 주안5동, 주안6동, 주안7동, 주안8동, 관교동, 문학동
연수구	옥련1동, 옥련2동, 선학동, 연수1동, 연수2동, 연수3동, 청학동, 동춘1동, 동춘2동, 동춘3동, 송도1동, 송도2동, 송도3동, 송도4동, 송도5동
남동구	구월1동, 구월2동, 구월3동, 구월4동, 간석1동, 간석2동, 간석3동, 간석4동, 만수1동, 만수2동, 만수3동, 만수4동, 만수5동, 만수6동, 장수서창동, 서창2동, 남촌도림동, 논현1동, 논현2동, 논현고잔동
부평구	부평1동, 부평2동, 부평3동, 부평4동, 부평5동, 부평6동, 산곡1동, 산곡2동, 산곡3동, 산곡4동, 청천1동, 청천2동, 갈산1동, 갈산2동, 삼산1동, 삼산2동, 부개1동, 부개2동, 부개3동, 일신동, 십정1동, 십정2동
계양구	효성1동, 효성2동, 계산1동, 계산2동, 계산3동, 계산4동, 작전1동, 작전2동, 작전·서운동, 계양1동, 계양2동, 계양3동
서구	검암경서동, 연희동, 청라1동, 청라2동, 청라3동, 가정1동, 가정2동, 가정3동, 신현원창동, 석남1동, 석남2동, 석남3동, 가좌1동, 가좌2동, 가좌3동, 가좌4동, 김단동, 불로대곡동, 원당동, 당하동, 오류왕길동, 마전동, 아라동

자료 : 인천광역시 행정구역 현황, 2024, 인천광역시

### 2.1.2 거주자 및 유동인구 조사·분석

#### 가. 거주자 조사·분석

- 인천광역시의 세대 수는 총 1,322,632세대이며 인구수는 총 3,039,163명, 인구밀도는 2,850명/km<sup>2</sup>이며, 면적은 1,066.47km<sup>2</sup>로 조사되었음
- 군·구별 조사·분석한 결과 세대 수는 서구(248,741세대, 18.9%), 남동구(226,763세대, 17.1%), 부평구(217,924세대, 16.5%) 순으로 많고, 인구수는 서구(601,178명), 남동구(517,473명), 부평구(503,419명) 순으로 많으며, 인구밀도는 미추홀구(16,771명/km<sup>2</sup>), 부평구(15,732명/km<sup>2</sup>), 남동구(9,007명/km<sup>2</sup>) 순으로 나타났으며, 면적은 강화군(411.42km<sup>2</sup>), 옹진군(172.95km<sup>2</sup>) 순으로 나타나는 것으로 조사되었음

〈표 2.1.2-1〉 군·구별 세대 및 인구

구 분	세대수(세대)	세대당인구	총인구(명)	인구밀도(명/km <sup>2</sup> )	면적(km <sup>2</sup> )
인천광역시	1,322,632	2.30	3,039,163	2,850	1,066.47
강화군	35,114	2.01	70,671	172	411.42
옹진군	12,423	1.68	20,907	121	172.95
중구	75,960	2.07	157,050	1,119	140.37
동구	27,618	2.17	59,889	8,318	7.20
미추홀구	194,841	2.14	416,412	16,771	24.83
연수구	156,047	2.56	400,052	7,120	55.19
남동구	226,763	2.28	517,473	9,007	57.45
부평구	217,924	2.31	503,419	15,732	32.00
계양구	127,201	2.30	292,112	6,410	45.57
서구	248,741	2.42	601,178	5,074	118.49

자료 : 제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시

#### 나. 인구 추이 분석

- 인천광역시의 인구수 변화 추이를 살펴본 결과, 최근 5년(2017년~2022년)간의 통계자료에 따르면 인천광역시의 인구수는 아래 표와 같이 조사되었음

〈표 2.1.2-2〉 인천광역시 인구 추이

년도	인구수	증감률(%)
2018	3,022,511	-
2019	3,029,285	0.22
2020	3,010,476	-0.62
2021	3,014,739	0.14
2022	3,039,163	0.81

자료 : 제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시

### 다. 유동인구 조사·분석

- 인천광역시의 최근 5년(2017~2022년)간의 인구이동 통계자료에 따르면 2020년까지 전입 인구 수 대비 전출 인구수가 더 높은 것으로 조사되었으며, 순 이동 인구수는 감소 추세를 보이다 2021년부터 증가한 것으로 조사되었음
- 2022년도 기준 순 이동은 28,101명 전입이며, 서구(105,257명), 미추홀구(57,506명), 남동구(51,950명) 순으로 전입 인구수가 많은 것으로 조사되었음

〈표 2.1.2-3〉 인천광역시 인구이동

년도	전입(명)	전출(명)	순 이동(명)
2018	433,639	433,706	-67
2019	420,014	422,351	-2,337
2020	444,556	460,304	-15,748
2021	433,137	421,714	11,423
2022	395,140	367,039	28,101

자료 : 제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시

〈표 2.1.2-4〉 군·구별 인구이동

(단위 : 명)

구 분	총 전입	총 전출	순 이동	군·구 내	군·구간		시·도간 이동	
					전입	전출	전입	전출
인천광역시	395,140	367,039	28,101	123,107	116,812	116,812	155,221	127,120
강화군	7,140	6,282	858	1,743	1,761	1,368	3,636	3,171
옹진군	3,254	2,841	413	108	1,069	904	2,077	1,829
중구	31,093	21,525	9,568	6,540	11,321	6,808	13,232	8,177
동구	7,755	9,570	-1,815	2,818	3,546	5,110	1,391	1,642
미추홀구	57,506	56,415	1,091	19,759	20,749	20,368	16,998	16,288
연수구	43,535	47,477	-3,942	14,185	11,135	14,600	18,215	18,692
남동구	51,950	62,308	-10,358	17,934	15,920	23,879	18,096	20,495
부평구	61,728	57,460	4,268	19,937	17,449	17,047	24,342	20,476
계양구	25,922	31,406	-5,484	8,185	7,009	11,768	10,728	11,453
서 구	105,257	71,755	33,502	31,898	26,853	14,960	46,506	24,897

자료 : 제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시

### 2.1.3 야간교통량과 빛환경 분석

#### 가. 교통량 현황

##### 1) 주야율

- 전체 도로의 주간 12시·24시간 교통량 및 주야율은 「2023년 통계연보, 2023, 교통량정보제공 시스템」을 조사한 결과 평균 주야율은 76.7%로 조사되었음

〈표 2.1.3-1〉 전체 도로의 주간 12시간·24시간 교통량 및 주야율

구분	주간 12시간 교통량(대/일)	24시간 교통량(대/일)	주야율(%)
승용차	9,013	11,681	77.2
버스	240	310	77.4
화물차	3,055	4,060	75.2
계	12,308	16,051	76.7

자료 : 2023년 도로 교통량 통계연보, 2024, 국토교통부

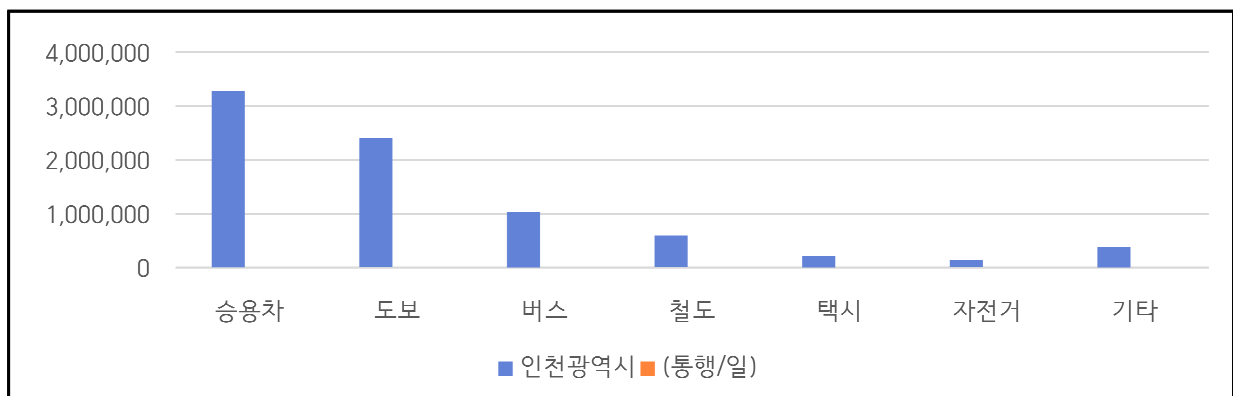
##### 2) 교통수단별 일평균 통행량

- 인천광역시의 교통수단별 일평균 통행량은 「2022 국가통계연보(국내편), 2023, 국가교통DB」를 조사한 결과 승용차(40.8%), 도보(29.9%), 버스(12.9%), 철도(7.3%), 택시(2.7%), 자전거(1.7%) 등 순으로 차지하는 것으로 조사되었음

〈표 2.1.3-2〉 인천광역시 교통수단별 일평균 통행량

구분	전체	승용차	도보	버스	철도	택시	자전거	기타
인천광역시 (통행/일)	8,035,188	3,274,664	2,402,708	1,033,989	590,511	219,743	133,017	380,566
구성비(%)	100.0%	40.8%	29.9%	12.9%	7.3%	2.7%	1.7%	4.7%

자료 : 2022 국가통계연보(국내편), 2023, 국가교통DB



(그림 2.1.3-1) 인천광역시 교통수단별 일평균 통행량



### 3) 도로별 일일 최대 야간 교통량 현황

- 「인천광역시 도로 교통량 정보(2022년 하반기), 2023, 인천광역시」 조사 결과 인천광역시 10개 자치군·구별 일일 최대 야간 교통량이 높은 지역을 조사하였음

〈표 2.1.3-3〉 도로별 일일 최대 야간 교통량 현황

자치군·구	도로명	시점명	종점명	일일 최대 야간 교통량
연수구	경원로	105호고가교남측	원인제역삼거리	11,533
연수구	경원로	동막역3번출구	풍림2차아파트	9,890
연수구	경원로	선학지하차도	문학경기장 입구	9,333
부평구	길주로	뉴서울아파트삼거리	부개대동A3	8,810
서구	경명로	빈정내사거리	신세계장례식장	7,562
남동구	남동로	남동고가로	전재울사거리	7,240
남동구	일반국도 42호선	장수사거리	장수초등학교	7,058

자료 : 2022 인천광역시 도로 교통량 통계 기준, 2023, 인천광역시

## 2.1.4 농경지 현황 및 생산량 조사

### 가. 조사의 개요

- 농경지 현황 및 생산량 조사 분석의 자료 출처는 다음의 〈표 2.1.4-1〉과 같음

〈표 2.1.4-1〉 농경지 현황 및 생산량 조사 출처

구 분	출 처
경지 및 재배 면적 쌀 생산량	○ 통계청( <a href="http://kostat.go.kr">http://kostat.go.kr</a> ) ○ 2023년 경지 면적조사 결과, 통계청 ○ 2023년 쌀 생산량 조사 결과, 통계청
농경지 현황	○ 2023년 경지 면적조사 결과, 통계청

### 나. 농경지 현황

#### 1) 인천광역시의 경지 면적(논·밭의 면적)

- 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」 기준에 따르면 인천광역시의 논 면적은 12,288ha이며, 밭 면적은 5,211ha로 파악됨

#### 2) 농림지역 현황

- 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」 기준으로 인천광역시 농림지역의 면적을 살펴보면 260.71천㎡를 차지하며, 강화군은 면적 240.9천㎡(92.4%), 옹진군은 면적 13.69천㎡(5.3%), 서구는 6.12천㎡(2.3%)를 차지하고 있는 것으로 조사됨

〈표 2.1.4-2〉 농림지역 현황

(단위 : 천㎡)

구분	인천광역시	강화군	옹진군	서구
면적	260.71	240.90	13.69	6.12
비율	100.0	92.4	5.3	2.3

자료 : 제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시

**다. 쌀 재배면적 및 생산량**

- 2023년 통계청에 따르면 인천광역시의 경작 가능한 논·밭의 면적은 168.16km<sup>2</sup>(논 117.99km<sup>2</sup>, 밭 50.17km<sup>2</sup>)로 점점 감소하는 추세이며, 택지개발·도로 건설 등이 경작면적 감소에 영향을 미치는 가장 큰 원인으로 조사되었음
- 국내 2023년 기준, 전국의 쌀 재배면적은 7,080km<sup>2</sup>이며, 전국 총 생산량은 3,702천톤으로 전년도와 비교하여 재배면적 2.7%, 총 생산량 1.6%가 감소한 것으로 조사되었음

〈표 2.1.4-3〉 연도별 전국 쌀 재배면적 및 생산량

연도	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
재배면적(km <sup>2</sup> )	7,547	7,376	7,298	7,264	7,324	7,270	7,080
10a당 생산량(kg)	527	524	513	483	530	518	523
총 생산량(천톤)	3,972	3,868	3,744	3,507	3,882	3,764	3,702

자료 : 2023년 쌀 생산량 조사 결과, 2023, 통계청

- 인천광역시의 쌀 재배 면적 및 생산량은 2023년 기준, 재배 면적이 111.41km<sup>2</sup>, 생산량이 55,898톤이었으며, 전년도인 2022년보다 재배면적 및 생산량이 감소한 것으로 조사되었음

〈표 2.1.4-4〉 인천광역시 쌀 재배면적 및 생산량

재배면적(km <sup>2</sup> )			생산량(톤)		
2022년	2023년	증감률	2022년	2023년	증감률
113,31	111,41	-1.7	56,176	55,898	-0.5

자료 : 2023년 쌀 생산량 조사 결과, 2023, 통계청

### 2.1.5 동·식물 서식 현황

#### 가. 자연환경보전지역 지정현황

##### 1) 조사의 개요

- 자연환경보전지역 지정현황 조사 및 분석의 자료 출처는 다음의 <표 2.1.5-1>과 같음

**<표 2.1.5-1> 자연환경 보전지역 지정 현황 자료 출처**

구 분	출 처
식생 관련 일반 현황	○ 2020년 산림기본통계, 2021, 산림청
생태·경관보전지역 지정 현황	○ 생태·경관보전지역 지정 현황, 2023, 환경부
습지보호지역 및 람사르습지 지정현황	○ 습지보호지역 지정 및 람사르습지 등록현황, 2023, 환경부
자연공원 지정현황	○ 자연공원 지정현황, 2023, 환경부
천연기념물 지정현황	○ 국가유산포털 홈페이지( <a href="https://www.heritage.go.kr">https://www.heritage.go.kr</a> )

##### 2) 식생 관련 일반 현황

- 인천광역시의 산림면적은 「2020년 산림기본통계, 2021, 산림청」 전체 면적 106,523ha 중 39,373ha(37.0%)로 전국 산림면적 6,298,134ha의 0.6%를 차지함
- 구·군별 산림면적 순위는 강화군 17,712ha(45.0%), 옹진군 11,407ha(29.0%), 서구 3,079ha(7.8%), 남동구 1,261ha(3.2%), 계양구 1,146ha(2.9%) 등 순으로 차지하고 있는 것으로 조사되었음
- 임상별 면적의 경우 혼효림이 14,766ha(37.5%)로 가장 많으며, 활엽수 10,396ha(26.4%), 침엽수 9,892ha(25.1%), 무림목지 4,309ha(10.9%) 순으로 차지하고 있는 것으로 조사되었음

##### 3) 생태·경관보전지역 지정 현황

- 생태경관·보전지역은 「생태·경관보전지역 지정 현황, 2023, 환경부」에 의거하며 인천광역시에서 지정된 생태경관·보전지역은 확인되지 않았음

##### 4) 습지보호지역 및 람사르습지 지정 현황

- 인천광역시의 습지보호지역 및 람사르습지는 「습지보호지역 지정 및 람사르습지 등록 현황, 2023, 환경부」에 따라 습지보호지역 2개소, 람사르습지 2개소가 지정되어 있는 것으로 조사되었음

**<표 2.1.5-2> 습지보호지역 지정 현황**

지역명	위치	특징	지정일자 (람사르등록)	면적(km <sup>2</sup> )
옹진 장봉도 갯벌	인천 옹진군 장봉리 일대	희귀철새 도래, 서식 및 생물다양성 우수	2003.12.31	68.4
송도갯벌	인천 연수구 송도동 일원	저어새, 검은머리갈매기 등 동아시아 철새이동경로	2009.12.31 (14.07.10)	6.11

자료 : 습지보호지역 지정 및 람사르습지 등록현황, 2023, 환경부

〈표 2.1.5-3〉 랍사르습지 지정 현황

지역명	위치	지정일자(람사르등록)	면적(km <sup>2</sup> )
강화 매화마름 군락지	인천 강화군 길상면 초지리	2008.10.13	0.003
송도갯벌	인천 연수구 송도	2014.07.10	6.11

자료 : 습지보호지역 지정 및 랍사르습지 등록현황, 2023, 환경부

## 5) 자연공원 지정 현황

- 인천광역시 내 자연공원으로 지정된 곳은 확인되지 않았음

## 6) 천연기념물 지정 현황

- 인천광역시 내 문화재청에서 지정하는 천연기념물의 경우 총 15개소로 조사되었음

〈표 2.1.5-4〉 천연기념물 지정현황

명칭	소재지	관리단체	지정일
옹진 대청도 동백나무 자생북한지	인천 옹진군 백령면 대청리 43-1	옹진군	1962.12.07
강화 갑곶리 탕자나무	인천 강화군 강화읍 갑곶리 1016	강화군	1962.12.07
강화 사기리 탕자나무	인천 강화군 화도면 사기리 135-10	강화군	1962.12.07
강화 불음도 은행나무	인천 강화군 서도면 불음도리 산186	강화군	1982.11.09
인천 신현동 회화나무	인천 서구 신현동 131-7	인천 서구	1982.11.09
옹진 신도 노랑부리백로와 괭이갈매기 번식지	인천 옹진군 북도면 장봉리 신도 전역	옹진군	1988.08.23
옹진 백령도 진촌리 맨틀포획암 분포지	인천 옹진군 백령면 진촌리 154-2	옹진군	1997.12.30
옹진 백령도 사곶 사빈	인천 옹진군 백령면 진촌리 413-2	옹진군	1997.12.30
옹진 백령도 남포리 콩돌해안	인천 옹진군 백령면 남포리 해안일대	옹진군	1997.12.30
옹진 백령도 두무진	인천 옹진군 백령면 연화리 255-1 등	옹진군	1997.12.30
강화 갯벌 및 저어새 번식지	인천 강화군 서도면 말도리 산89	강화군	2000.07.06
강화 참성단 소사나무	인천 강화군 화도면 문산리 산55	강화군	2009.09.16
옹진 소청도 선캄브리아 스트로마톨라이트와 분바위	인천 옹진군 대청면 소청리 산55-3 등	옹진군	2009.11.10
옹진 백령도 남포리 습곡구조	인천 옹진군 백령면 남포리 산282-1 등	옹진군	2009.11.10
인천 장수동 은행나무	인천 남동구 장수동 63-6 등	인천 남동구	2021.02.08

자료 : 국가유산포털(<https://www.heritage.go.kr/>)

## 나. 야생 동·식물 서식 현황

### 1) 조사의 개요

- 야생 동·식물 자료 출처는 다음의 <표 2.1.5-5>과 같음

**<표 2.1.5-5> 야생 동·식물 서식 현황 조사 출처**

구 분	출 처
야생 동·식물	○ 2023 환경백서, 2023, 인천광역시 ○ 인천광역시( <a href="https://www.incheon.go.kr/">https://www.incheon.go.kr/</a> )

### 2) 야생생물보호구역

- 인천광역시 내 야생생물보호구역은 총 3개소이며, 강화군 마니산의 면적은 0.26km<sup>2</sup>, 영종도 백운산의 면적은 0.20km<sup>2</sup>를 차지하고 있는 것으로 조사되었음

**<표 2.1.5-6> 야생생물 보호구역 지정 현황**

구분	위치	면적(km <sup>2</sup> )	지정일자 (지정기관)
강화군 마니산	강화군 화도면 상방리 산58	0.10	2002.2.5. (강화군)
	강화군 화도면 사기리 산58	0.16	
영종도 백운산	중구 운남동 산101 외 1필지	0.11	2000.12.28. (중구청)
	중구 운남동 산121-13 외 8필지	0.09	

자료 : 2023 환경백서, 2023, 인천광역시

- 인천광역시 내 보호야생생물은 식물 6종, 포유류 1종, 조류 5종, 양서·파충류 3종, 어류 2종, 곤충류 7종으로 총 24종의 보호야생생물로 지정하여 보호하고 있음(인천광역시 고시 제2006-123호)

**<표 2.1.5-7> 보호야생생물 지정 현황**

구분	종수	종명
식물	6	끈끈이주걱, 붉노랑상사화, 이삭귀개, 통발, 꾸지뽕나무, 갯방풍
포유류	1	멧밭쥐
조류	5	바위종다리, 오색딱다구리, 빼꾸기, 곤줄박이, 해오라기
양서·파충류	3	아무르산개구리, 도롱뇽, 줄장지뱀
어류	2	버들치, 쌀미꾸리
곤충류	7	늦털매미, 대모잠자리, 톱사슴벌레, 늦반딧불이, 큰주홍부전나비, 사슴풍뎡이, 아이누길앞잡이

자료 : 2023 환경백서, 2023, 인천광역시

- 인천광역시 내 멸종위기 야생동·식물은 멸종위기 야생생물 I급 8종, 멸종위기 야생생물 II급 28종으로 총 36종이 지정되어 있음

〈표 2.1.5-8〉 멸종위기 야생 동·식물 현황

구분	멸종위기 야생생물	
	I 급	II 급
식물	-	노랑붓꽃, 대청부채, 매화마름
포유류		물범, 삵
조류	넓적부리도요, 노랑부리백로, 노랑부리저어새, 두루미, 매, 저어새, 청다리도요사촌	개리, 검은머리갈매기, 검은머리물떼새, 검은목두루미, 말뚝가리, 쇠황조롱이, 수리부엉이, 알락꼬리마도요, 갯빛개구리매, 참매, 큰고니, 큰기러기, 흑두루미
양서·파충류	구렁이	금개구리, 맹꽁이, 표범장지뱀
곤충류	-	꼬마잠자리, 닳두늪길앞잡이, 물장군, 소똥구리, 쌍꼬리부전나비, 애기뿔소똥구리, 왕은범표범나비
계	8종	28종

자료 : 2023 환경백서, 2023, 인천광역시

## 다. 천체 관측 시설 현황

### 1) 조사의 개요

- 천체 관측 시설 현황 조사 및 분석의 자료 출처는 다음의 〈표 2.1.2-9〉과 같음

〈표 2.1.5-9〉 천체 관측 시설 조사 출처

구분	출처
천체 관측 시설	○ 한국천문연구원 천문우주지식정보( <a href="https://astro.kasi.re.kr/">https://astro.kasi.re.kr/</a> )

### 2) 천체 관측 시설 현황

- 한국천문연구원 천문우주지식정보(<https://astro.kasi.re.kr/>)를 조사하여 인천광역시 내 천문대 설치 현황을 파악한 결과, 천체 관측 시설은 총 4곳인 것으로 확인되었음
- 천체 관측 시설의 용도지역으로는 인천학생과학관 주거지역, 선학별빛도서관 자연녹지지역, 자월도 달빛바람 천문공원 및 강화전문과학관은 계획관리지역에 위치하고 있는 것으로 조사되었음

〈표 2.1.5-10〉 인천광역시 천체 관측 시설 현황

명칭	위치	시민 관측 가능 여부	용도지역
인천학생과학관	중구 영종대로 277번길 74-10	가능	주거지역
선학별빛도서관	연수구 넘말로 30	가능	자연녹지지역
자월도 달빛바람 천문공원	옹진군 자월면 자월리 1521-1	가능	계획관리지역
강화전문과학관	강화군 하점면 강화서로 915-1	가능	계획관리지역

자료 : 한국천문연구원 천문우주지식정보(<https://astro.kasi.re.kr/>)

## 2.2 토지이용 현황 및 지역개발 계획

### 2.2.1 용도지역 현황

- 전국 용도지역 면적 106,565천km<sup>2</sup>이며 도시지역 17,590천km<sup>2</sup>(16.5%), 관리지역 27,326천km<sup>2</sup>(25.6%), 농림지역 49,252천km<sup>2</sup>(46.2%), 자연환경보전지역 11,871천km<sup>2</sup>(11.1%)이 지정되어 있는 것으로 조사됨

〈표 2.2.1-1〉 전국 용도지역 현황

(단위 : 천km<sup>2</sup>)

구분	전체 면적	도시지역	관리지역	농림지역	자연환경보전지역
면적(천km <sup>2</sup> )	106,565	17,590	27,326	49,252	11,871
구성비(%)	100.0	16.5	25.6	46.2	11.1

자료 : 2023년 도시계획현황, 2024, 한국국토정보공사

- 2023년 기준으로 인천광역시 용도지역 면적 1,089.24km<sup>2</sup> 중 도시지역 면적이 512.82km<sup>2</sup>(47.5%), 비도시지역 면적이 576.42km<sup>2</sup>(52.5%)로 조사되었음
- 구·군별 도시지역의 최대 면적은 강화군(175.12km<sup>2</sup>), 중구(141.70km<sup>2</sup>), 서구(112.05km<sup>2</sup>) 순으로 조사되었으며, 비도시지역의 최대 면적은 강화군(393.34km<sup>2</sup>), 옹진군(163.42km<sup>2</sup>), 서구(19.66km<sup>2</sup>) 순으로 조사되었음
- 인천광역시의 구·군 중 옹진군을 제외한 중구, 동구, 미추홀구, 연수구, 남동구, 부평구, 계양구, 서구는 지정된 자연환경보전지역이 없는 것으로 조사되었음

〈표 2.2.1-2〉 인천광역시 용도지역 현황

(단위 : km<sup>2</sup>)

구 분	합계	도시지역						비도시지역			
		소계	주거지역	상업지역	공업지역	녹지지역	미지정지역	소계	관리지역	농림지역	자연환경보전지역
인천광역시	1098.53	521.88	123.61	24.37	66.11	296.42	11.37	576.65	421.97	260.77	0.05
강화군	410.64	17.31	1.95	0.20	0.54	14.56	0.06	393.33	302.81	240.96	0.00
옹진군	171.02	7.60	0.01	0.00	3.94	0.00	3.65	163.42	111.80	13.69	0.05
중구	141.38	141.38	12.37	5.98	13.24	109.63	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00
동구	7.84	7.84	2.40	0.46	4.14	0.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미추홀구	24.64	24.64	14.60	3.22	2.40	4.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
연수구	74.22	74.22	23.05	4.89	7.84	31.13	7.32	0.00	0.00	0.00	0.00
남동구	56.99	56.99	16.16	2.01	10.30	28.45	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
부평구	31.83	31.83	13.96	1.92	3.72	12.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
계양구	47.72	47.72	11.65	0.84	1.41	33.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
서구	132.26	112.36	27.46	4.85	18.58	61.35	0.11	19.90	7.36	6.12	0.00

자료 : 제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시

### 2.2.2 용도지구 현황

- 2023년 기준으로 전국 용도지구 2,483.72km<sup>2</sup> 중 취락지구 면적은 717.81km<sup>2</sup>(28.7%), 경관지구 면적은 600.42km<sup>2</sup>(24.2%), 개발진흥지구 면적은 575.83km<sup>2</sup>(23.2%), 보호지구 면적은 251.49km<sup>2</sup>(10.1%) 등의 순으로 조사되었음

〈표 2.2.2-1〉 전국 용도지구 현황

(단위 : km<sup>2</sup>)

구 분	합계	취락 지구	경관 지구	개발진흥 지구	보호 지구	고도 지구	방화 지구	특정용도 제한지구	방재 지구	복합용도 지구	조례로정 하는지구
면적(km <sup>2</sup> )	2,483.72	717.81	600.42	575.83	251.49	226.56	100.40	3.58	5.34	0.08	2.19
구성비(%)	100.00	28.7	24.2	23.2	10.1	9.1	4.0	0.4	0.2	0.0	0.1

자료 : 2023년 도시계획현황, 2024, 한국국토정보공사

- 인천광역시 용도지구의 면적은 전국 용도지구 면적 2,483.72km<sup>2</sup> 중 52.08km<sup>2</sup>(2.1%)로 조사됨
- 인천광역시 용도지구별 면적 현황은 보호지구 면적 33.07km<sup>2</sup>(63.4%), 방화지구 면적 7.44km<sup>2</sup>(14.3%), 취락지구 면적 4.09km<sup>2</sup>(7.9%), 경관지구 면적 2.80km<sup>2</sup>(5.4%), 개발진흥지구 면적 2.43km<sup>2</sup>(4.7%) 등의 순으로 조사되었음
- 인천광역시 용도지구 면적은 계양구(30.11km<sup>2</sup>), 중구(7.58km<sup>2</sup>), 강화군(3.81km<sup>2</sup>), 미추홀구(3.07km<sup>2</sup>), 옹진군(2.49km<sup>2</sup>) 등의 순으로 높은 것으로 조사되었으며, 동구(0.33km<sup>2</sup>), 서구(0.48km<sup>2</sup>), 연수구(0.81km<sup>2</sup>), 남동구(1.45km<sup>2</sup>), 부평구(1.96km<sup>2</sup>) 등 순으로 용도지역 면적이 작게 지정된 것으로 조사되었음

〈표 2.2.2-2〉 인천광역시 용도지구 현황

(단위 : km<sup>2</sup>)

구 분	합계	경관 지구	고도 지구	방화 지구	방재 지구	보호 지구	취락 지구	개발진 흥지구	특정용 도제한 지구	복합 용도 지구	조례로 정하는 지구
인천광역시	52.08	2.80	1.71	7.44	-	33.07	4.09	2.43	-	0.01	0.54
강화군	3.81	-	-	-	-	0.04	1.71	2.07	-	-	-
옹진군	2.49	-	-	-	-	-	2.12	0.36	-	-	-
중구	7.58	0.64	0.85	2.35	-	3.20	-	-	-	-	0.54
동구	0.33	0.08	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-
미추홀구	3.07	0.38	0.55	2.13	-	-	-	-	-	0.01	-
연수구	0.81	0.43	0.30	0.08	-	-	-	-	-	-	-
남동구	1.45	0.04	-	1.34	-	-	0.07	-	-	-	-
부평구	1.96	0.21	-	1.28	-	0.47	-	-	-	-	-
계양구	30.11	0.65	-	-	-	29.36	0.09	-	-	-	-
서구	0.48	0.37	-	-	-	-	0.11	-	-	-	-

자료 : 2023년 도시계획현황, 2024, 한국국토정보공사



### 2.2.3 지목별 현황

- 전국 지목별 토지는 전체 면적 100,449.36km<sup>2</sup> 중 임야 면적 63,369.78km<sup>2</sup>(63.0%), 답 면적 10,938.02km<sup>2</sup>(10.9%), 전 면적 7,474.84km<sup>2</sup>(7.4%) 등의 순으로 조사되었음

〈표 2.2.3-1〉 전국 지목별 토지 현황

(단위 : km<sup>2</sup> / %)

구분		합계	전	답	임야	대	도로	하천	기타
전국	면적	100,449.36	7,474.84	10,938.02	63,369.78	3,382.64	3,479.65	2,867.93	8,936.50
	구성비	100.0	7.4	10.9	63.0	3.4	3.5	2.9	8.9
인천광역시	면적	1,067.10	77.36	153.64	386.14	117.88	86.27	8.24	237.57
	구성비	100.0	7.2	14.4	36.2	11.0	8.1	0.8	22.3

자료 : 지적통계연보, 2024, 국토교통부

- 인천광역시 지목별 토지는 총면적 1,067.10km<sup>2</sup> 중 임야 면적 386.14km<sup>2</sup>(36.2%), 답 면적 153.64km<sup>2</sup>(14.4%), 대 면적 117.88km<sup>2</sup>(11.0%), 도로 면적 86.27km<sup>2</sup>(8.1%), 전 면적 77.36km<sup>2</sup>(7.2%), 하천 8.24km<sup>2</sup>(0.8%) 등의 순으로 조사되었음
- 인천광역시 지목별 토지 면적은 강화군(411.40km<sup>2</sup>), 옹진군(172.94km<sup>2</sup>), 중구(140.38km<sup>2</sup>), 서구(119.06km<sup>2</sup>), 남동구(57.45km<sup>2</sup>), 연수구(56.19km<sup>2</sup>) 등의 순으로 나타나는 것으로 조사되었음

〈표 2.2.3-2〉 인천광역시 지목별 토지 현황

(단위 : km<sup>2</sup>)

구분	합계	전	답	임야	대	도로	하천	기타
인천광역시	1,067.10	77.36	153.64	386.14	117.88	86.27	8.24	237.57
강화군	411.40	38.51	118.61	176.03	18.43	18.01	2.88	38.94
옹진군	172.94	15.53	12.62	121.00	4.54	4.01	0.08	15.17
중구	140.38	4.38	4.74	30.19	14.12	14.09	0.04	72.81
동구	7.25	0.00	-	0.07	1.83	1.14	0.00	4.21
남구	24.84	0.19	0.04	1.71	11.05	5.10	0.01	6.73
연수구	56.19	0.71	0.25	3.81	16.71	9.31	0.05	25.36
남동구	57.45	5.45	0.82	10.14	12.16	9.29	1.55	18.05
부평구	32.01	0.51	0.60	7.12	10.46	4.60	0.08	8.63
계양구	45.57	5.39	8.52	11.12	7.18	5.31	0.69	7.36
서구	119.06	6.69	7.44	24.95	21.40	15.41	2.86	40.31

주) 기타 : 과수원, 목장용지, 광천지, 염전, 공장용지, 학교용지, 주차장, 주유소용지, 창고용지, 철도용지, 제방, 구거, 유지, 양어장, 수도용지, 공원, 체육용지, 유원지, 종교용지, 사적지, 묘지, 잡종지

자료 : 지적통계연보, 2024, 국토교통부

## 2.2.4 기타 토지 현황

### 가. 관광특구 현황

- 인천광역시 「관광진흥법」 제2조에 따라 2024년 5월 기준으로 인천광역시 내 관광특구는 총 1개소가 지정되어 있으며, 총면적은 3.0km<sup>2</sup>로 조사되었음

〈표 2.2.4-1〉 인천광역시 관광특구 현황

특구명	지정 지역(소재지)	면적(km <sup>2</sup> )	지정일자	비고
월미	중구 신포동·연안동·신흥동·북성동·동인천동 일원	3.0	2001.06.26	-

자료 : 관광특구 지정현황, 2024, 문화체육관광부

〈표 2.2.4-2〉 월미관광특구 주요 관광자원

특구명	지정일	주요 관광자원
월미관광특구	2001.6.26	차이나 타운, 인천아트플랫폼, 인천개항장 근대건축 전시관, 인천개항박물관, 짜장면 박물관, 월미도, 월미공원, 월미전망대, 한국이민사박물관, 연안부두 뱃놀이 회무침거리, 인천종합어시장

### 나. 택지개발 사업지구 지정지구 현황

- 2024년 기준 인천광역시 내 택지개발 사업 지정지구는 총 3개소, 전체 면적 2,386천m<sup>2</sup>이 지정되어 있으며, 「택지개발촉진법」, 「공공주택특별법」, 「민간임대주택법」, 「도시개발법」, 「산업입지법」에 근거하고 있음

〈표 2.2.4-3〉 인천광역시 택지개발 사업지구 현황(지구지정)

군·구	지구 명	면적(m <sup>2</sup> )	근거법	사업 시행 기간
미추홀구	인천 미추홀구 제물포역 북측 도심 공공주택 복합지구	99,260.9	공공주택 특별법	2022.02.09.~
부평구	인천 부평구 굴포천역 남측 도심 공공주택 복합지구	86,133.3	공공주택 특별법	-
남동구	인천 구월2 공공주택지구	2,200,586.0	공공주택 특별법	2023.10.30.~

자료 : 택지정보시스템(<https://www.jigu.go.kr/>)

### 다. 택지개발 사업지구 실시계획 지구 현황

- 2024년 기준 인천광역시 내 실시계획 단계에 있는 택지개발 사업지구는 총 21개소 조사되었으며, 이 중 2025년 이내 준공 예정된 사업지구는 총 13개소가 지정되어 있으며, 「공공주택 특별법」, 「도시개발법」, 「택지개발촉진법」, 「민간임대주택법」에 근거하고 있음

〈표 2.2.4-4〉 인천광역시 택지개발 사업지구 현황(실시계획)

구·군	지구 명	면적(㎡)	근거법	사업시행 기간
미추홀구	용현 학익 1블록 도시개발사업	1,546,747.0	도시개발법	2009.06.15.~ 2024.12.31
남동구	인천 논현2지구 택지개발사업	2,547,005.3	택지개발촉진법	2000.03.31.~ 2024.12.31
서구	인천 가정2 공공주택지구	262,342.9	공공주택특별법	2018.07.02.~ 2024.12.31
서구	인천 검단지구 택지개발지구	11,105,908.4	택지개발촉진법	2009.02.06.~ 2026.12
서구	인천 검암역세권 공공주택지구	810,310.6	공공주택특별법	2019.09.27.~ 2024.12.31
연수구	인천경제자유구역 송도국제도시 송도국제화복합단지	1,416,713.6	경제자유구역법	2008~2026
연수구	인천경제자유구역 송도국제도시 송도랜드마크시티(6·8공구)	5,795,243.5	경제자유구역법	2008.01.04.~ 2024.12.31
연수구	인천경제자유구역 송도국제도시 첨단산업클러스터C	12,454,155.0	경제자유구역법	2003.08.11.~203 0.12.31
중구	인천경제자유구역 영종국제도시 미단시티 조성사업	2,713,186.2	경제자유구역법	2003.8~ 2025.06.30
중구	인천경제자유구역 영종국제도시 영종하늘도시	19,300,049.1	경제자유구역법	2003.08.11.~ 2024.12.31
서구	인천경제자유구역 청라국제도시	17,804,756.8	경제자유구역법	2003.08.11.~ 2024.12.31
계양구	인천계양 테크노밸리 공공주택지구	3,333,409.0	공공주택특별법	2019.10.15.~ 2026.12.31
강화군	효성 도시개발구역	439,922.0	도시개발법	2014.02.24.~ 2025.12.31

자료 : 택지정보시스템(<https://www.jigu.go.kr/>)

## 2.3 조명기구 설치·관리 및 빛공해 현황

### 2.3.1 공간조명 설치 현황

- 공간조명은 가로등, 보안등, 공원등 등으로 구분되어 있으며 10개 자치군·구별 공간조명 설치 현황을 조사하였음

〈표 2.3.1-1〉 공간조명 개요

구분	내용
공간조명	가. 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」 제2조제1호가목부터 다목에 해당하는 공간 · 「도로법」 제2조제1호에 따른 도로 · 「보행안전 및 편의증진에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 보행자길 · 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률」 제2조제1호에 따른 공원녹지 나. 옥외 체육 공간 다. 「건축법」 제2조제2항에 따른 공동주택단지

자료 : 「인천광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례」 제3조 [인천광역시조례 제7275호, 2024. 6. 10., 일부개정]

#### 가. 가로등 설치 현황

- 인천광역시 가로등 설치 현황 조사결과 LED 가로등이 112,889개로 가장 많이 설치되어 있는 것으로 조사되었으며, CDM 13,016개, MH 4,423개, NH 2,094개 등의 순으로 확인되었음

〈표 2.3.1-2〉 인천광역시 가로등 설치 현황

구분	LED	MH	NH	CDM	무전극	기타	계
인천광역시	112,889	4,423	2,094	13,016	68	1,149	133,639
강화군	6,648	1	11	32	27	12	6,731
옹진군	2,479	-	-	-	-	-	2,479
중구	14,766	-	1,700	5,762	-	187	22,415
동구	2,684	-	-	83	-	-	2,767
미추홀구	7,812	-	-	1,387	-	-	9,199
연수구	22,722	-	-	86	-	-	22,808
남동구	19,063	-	-	1,170	-	-	20,233
부평구	5,916	-	15	970	-	28	6,929
계양구	6,846	-	190	824	41	95	7,996
서구	23,953	4,422	178	2,702	-	827	32,082

## 나. 보안등 설치 현황

- 인천광역시 보안등 설치 현황 조사결과 LED 가로등이 55,732개로 가장 많이 설치되어 있는 것으로 조사되었으며, CDM 3,698개, NH 2,566개, MH 463개 등의 순으로 확인되었음

〈표 2.3.1-3〉 인천광역시 보안등 설치 현황

구분	LED	MH	NH	CDM	무전극	기타	계
인천광역시	55,732	463	2,566	3,698	503	-	62,962
강화군	8,793	38	1,818	2,022	30	-	12,701
옹진군	3,270	-	-	-	-	-	3,270
중구	5,236	-	-	-	-	-	5,236
동구	2,840	-	-	123	-	-	2,963
미추홀구	10,244	-	-	-	-	-	10,244
연수구	2,171	-	-	-	-	-	2,171
남동구	7,370	-	-	444	-	-	7,814
부평구	6,265	-	692	-	-	-	6,957
계양구	3,222	4	56	108	51	-	3,441
서구	6,321	421	-	1,001	422	-	8,165

## 다. 공원등 설치 현황

- 인천광역시 공원등 설치 현황 조사결과 LED 가로등이 15,517개로 가장 많이 설치되어 있는 것으로 조사되었으며, CDM 4,114개, 기타 339개, MH 167개 등이 확인되었음

〈표 2.3.1-4〉 인천광역시 공원등 설치 현황

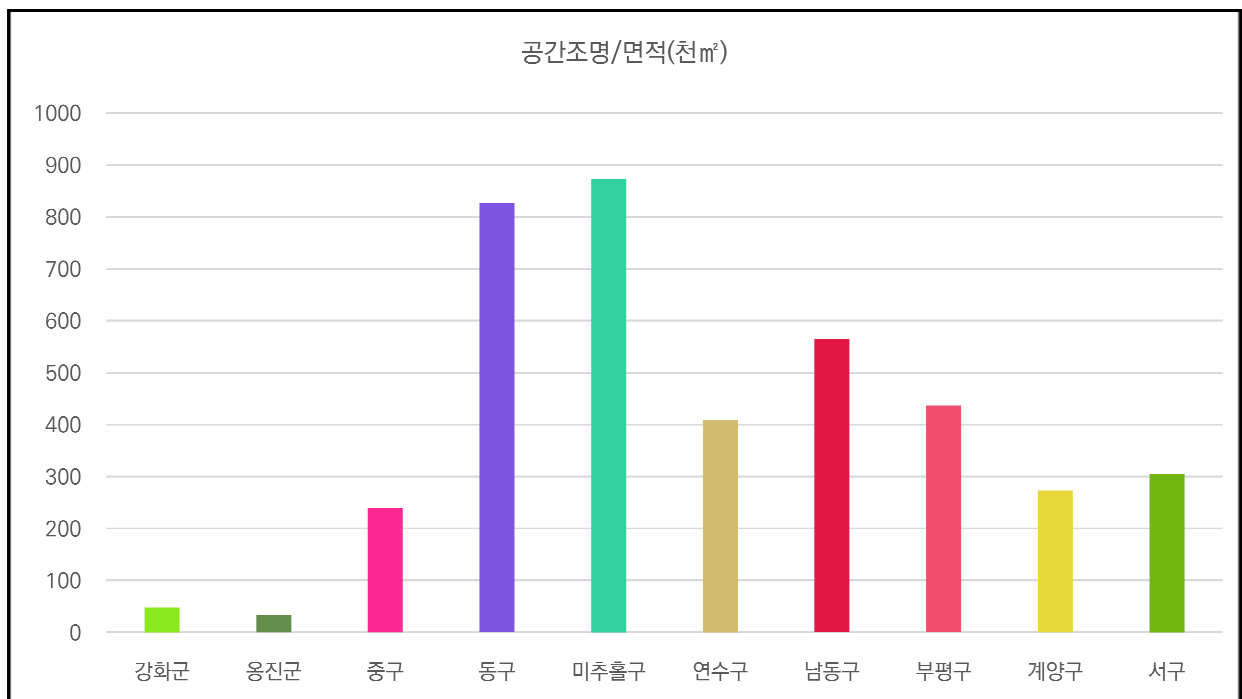
구분	LED	MH	NH	CDM	무전극	기타	계
인천광역시	15,517	167	93	4,114	84	339	20,314
강화군	274	-	-	-	-	-	274
옹진군	-	-	-	-	-	-	-
중구	1,916	49	93	3,806	-	339	6,203
동구	570	-	-	179	-	-	749
미추홀구	2,052	18	-	-	-	-	2,070
연수구	5,340	-	-	-	-	-	5,340
남동구	4,097	-	-	-	-	-	4,097
부평구	-	-	-	-	-	-	-
계양구	1,268	100	-	129	84	-	1,581
서구	-	-	-	-	-	-	-

### 라. 공간조명/면적 현황

- 인천광역시 10개 자치군·구별 공간조명 대비 면적 비교 분석 결과, 인천광역시 전체 비율은 197.46(개/천㎡)이며 미추홀구 873.09(개/천㎡), 동구 826.40(개/천㎡), 남동구 564.03(개/천㎡) 등 순으로 분석되었음

〈표 2.3.1-5〉 군·구별 공간조명/면적 현황

구분	면적(천㎡)	공간조명(개)	공간조명(개)/면적(천㎡)
인천광역시	1,098.53	216,915	197.46
강화군	410.64	19,706	47.99
옹진군	171.02	5,749	33.62
중구	141.38	33,854	239.45
동구	7.84	6,479	826.40
미추홀구	24.64	21,513	873.09
연수구	74.22	30,319	408.50
남동구	56.99	32,144	564.03
부평구	31.83	13,886	436.26
계양구	47.72	13,018	272.80
서구	132.26	40,247	304.30



(그림 2.3.1-1) 군·구별 공간조명/면적 현황

### 2.3.2 광고조명 설치 현황

○ 광고조명은 허가대상 옥외광고물에 해당되며 10개 자치군·구별 공간조명 설치 현황을 조사하였음

〈표 2.3.2-1〉 광고조명 개요

구분	내용
광고조명	「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」 제2조제2호에 따른 광고조명 · 「옥외광고물 등의 관리와 옥외광고산업 진흥에 관한 법률」 제3조에 따라 허가를 받아야 하는 옥외광고물에 설치되거나 광고를 목적으로 그 옥외 광고물을 비추는 발광기구 및 부속장치

자료 : 「인천광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례」 제3조 [인천광역시조례 제7275호, 2024. 6. 10., 일부개정]

〈표 2.3.2-2〉 옥외 광고물의 분류

구분	내용
벽면 이용 간판	가. 문자·도형 등을 목재·아크릴·금속재·디지털 디스플레이 등을 이용하여 판이나 입체형으로 제작·설치하여 건물·시설물·점포·영업소 등의 벽면, 유리벽의 바깥쪽, 옥상난간 등에 길게 붙이거나 표시하는 것 나. 문자·도형 등을 도료, 색상이 표시된 천·종이·비닐·테이프 등을 이용하여 건물·시설물·점포·영업소 등의 벽면, 유리벽의 바깥쪽, 옥상난간 등에 길게 표시하는 것 다. 주유소 또는 가스충전소의 주유기 또는 충전기시설의 차양면(遮陽面)에 상호·정유사 등의 명칭을 표시하거나 상호를 매다는 방식으로 표시하는 광고물 라. 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 수소연료공급시설(이하 “수소연료공급시설”이라 한다) 또는 같은 법 시행령 제18조의5제1항에 따른 충전시설(이하 “환경친화적 자동차의 충전시설”이라 한다)의 차양면에 문자·도형 등을 표시하거나 문자·도형 등을 매다는 방식으로 표시하는 광고물
돌출간판	문자·도형 등을 표시한 목재·아크릴·금속재 등의 판이나 이용업소·미용업소의 표지등(標識燈)을 건물의 벽면에 튀어나오게 붙이는 광고물
공연간판	공연·영화를 알리기 위한 문자·그림 등을 목재·아크릴·금속재·디지털 디스플레이 등의 판에 표시하거나 실물의 모형 등을 제작하여 해당 공연 건물의 벽면에 표시하는 광고물
옥상간판	건물의 옥상에 따로 삼각형·사각형 또는 원형 등의 게시시설을 설치하여 문자·도형 등을 표시하거나 승강기탑·계단탑·망루·장식탑·옥탑 등 건물의 옥상 구조물에 문자·도형 등을 직접 표시하는 광고물

## 〈표 계속〉 옥외 광고물의 분류

구분	내용
지주 이용 간판	가. 문자·도형 등을 표시한 목재·아크릴·금속재·디지털 디스플레이 등의 판을 지면에 따로 설치한 지주에 붙이는 광고물 나. 문자·도형 등을 따로 설치한 삼각기둥·사각기둥·원기둥 등의 게시시설 기둥면에 직접 표시하는 광고물 다. 군사시설, 철도의 주요 경계시설, 공사 현장 등을 가리기 위하여 지주 형태로 설치한 시설물에 문자·도형 등을 표시하는 광고물
현수막	천·종이·비닐 등에 문자·도형 등을 표시하여 건물 등의 벽면, 지주, 게시시설 또는 그 밖의 시설물 등에 매달아 표시하는 광고물
애드벌룬	비닐 등을 사용한 기구에 문자·도형 등을 표시하여 건물의 옥상 또는 지면에 설치하거나 공중에 띄우는 광고물
벽보	종이·비닐 등에 문자·그림 등을 표시하여 지정게시판·지정벽보판 또는 그 밖의 시설물 등에 붙이는 광고물
전단	종이·비닐 등에 문자·그림 등을 표시하여 옥외에서 배부하는 광고물
공공시설물 이용 광고물	공공의 목적을 위하여 설치하는 인공구조물 또는 편익시설물에 표시하는 광고물
교통시설 이용 광고물	제2조제1항제1호 각 목의 교통시설에 문자·도형 등을 표시하거나 목재·아크릴·금속재·디지털 디스플레이 등의 게시시설을 설치하여 표시하는 광고물
교통수단 이용 광고물	제2조제1항제2호 각 목의 교통수단 외부에 문자·도형 등을 아크릴·금속재·디지털 디스플레이 등의 판에 표시하여 붙이거나 직접 도로로 표시하는 광고물
선전탑	도로 등의 일정한 장소에 광고탑을 설치하여 탑면에 문자·도형 등을 표시하는 광고물
아치광고물	도로 등의 일정한 장소에 문틀형 또는 반원형 등의 게시시설을 설치하여 문자·도형 등을 표시하는 광고물
창문 이용 광고물	가. 문자·도형 등을 목재·아크릴·금속재·디지털 디스플레이 등을 이용하여 판이나 입체형으로 제작·설치하여 건물·시설물·점포·영업소 등의 유리벽의 안쪽, 창문, 출입문에 붙이거나 표시하는 광고물 나. 문자·도형 등을 도로, 천·종이·비닐·테이프 등을 이용하여 건물·시설물·점포·영업소 등의 유리벽의 안쪽, 창문, 출입문에 표시하는 것
특정광고물	그 밖에 이 조 각 호의 분류에 해당하지 아니하는 광고물로서 법 제7조의2제1항에 따른 옥외광고정책위원회(이하 “정책위원회”라 한다)의 심의를 거쳐 행정안전부장관이 정하여 고시한 광고물

자료 : 「옥외광고물 등의 관리와 옥외광고산업 진흥에 관한 법률 시행령」 제33조대통령령 제34600호, 2024. 6. 25., 일부개정



〈표 2.3.2-3〉 허가대상 옥외광고물 현황(벽면이용간판~교통수단)

군·구	총계	벽면 이용 간판	돌출 간판	공연 간판	지주 이용 간판	애드 별론	공공 시설물 이용 광고물	교통시설 이용 광고물	교통 수단
강화군	180	48	31	0	96	0	0	0	5
옹진군	23	8	2	0	11	1	1	0	0
중구	5,043	1,383	2,819	0	595	39	62	2	143
동구	930	265	460	0	119	0	63	23	0
미추홀구	10,581	1,726	7,839	3	632	54	34	6	287
연수구	5,879	2,031	2,898	0	538	14	253	0	145
남동구	17,450	8,045	8,101	1	697	20	286	2	298
부평구	2,874	722	1,880	0	229	0	5	0	38
계양구	1,284	190	955	0	95	0	1	0	43
서구	674	260	159	0	175	0	1	2	77
합계	44,918	14,678	25,144	4	3,187	128	706	35	1,036

〈표 2.3.2-4〉 허가대상 옥외광고물 현황(선전탑~벽면이용 현수막)

군·구	총계	선전탑	아치 광고물	전기 이용 광고물	특정 광고물	옥상 간판	현수막 게시틀	벽면이용 현수막
강화군	0	0	0	0	0	0	0	0
옹진군	11	0	0	11	0	0	0	0
중구	1	1	0	0	0	0	0	0
동구	0	0	0	0	0	0	0	0
미추홀구	8	5	0	3	0	0	0	0
연수구	1	1	0	0	0	0	0	0
남동구	13	8	0	5	0	0	0	0
부평구	60	0	0	5	0	44	10	1
계양구	0	0	0	0	0	0	0	0
서구	0	0	0	0	0	0	0	0
합계	94	15	0	24	0	44	10	1

〈표 2.3.2-5〉 신고대상 옥외광고물 현황(벽면이용간판~입간판)

군·구	총계	벽면 이용 간판	돌출 간판	공연 간판	지주 이용 간판	입간판
강화군	258	180	37	0	41	0
옹진군	50	22	2	0	26	0
중구	3,506	2,527	817	9	151	2
동구	1,639	1,371	243	5	20	0
미추홀구	6,550	4,916	1,614	15	0	5
연수구	8,834	6,575	1,970	0	287	2
남동구	4,263	3,660	537	0	51	15
부평구	3,046	2,330	655	0	61	0
계양구	1,334	1,032	288	0	14	0
서구	6,157	4,911	1,137	0	102	7
합계	35,637	27,524	7,300	29	753	31

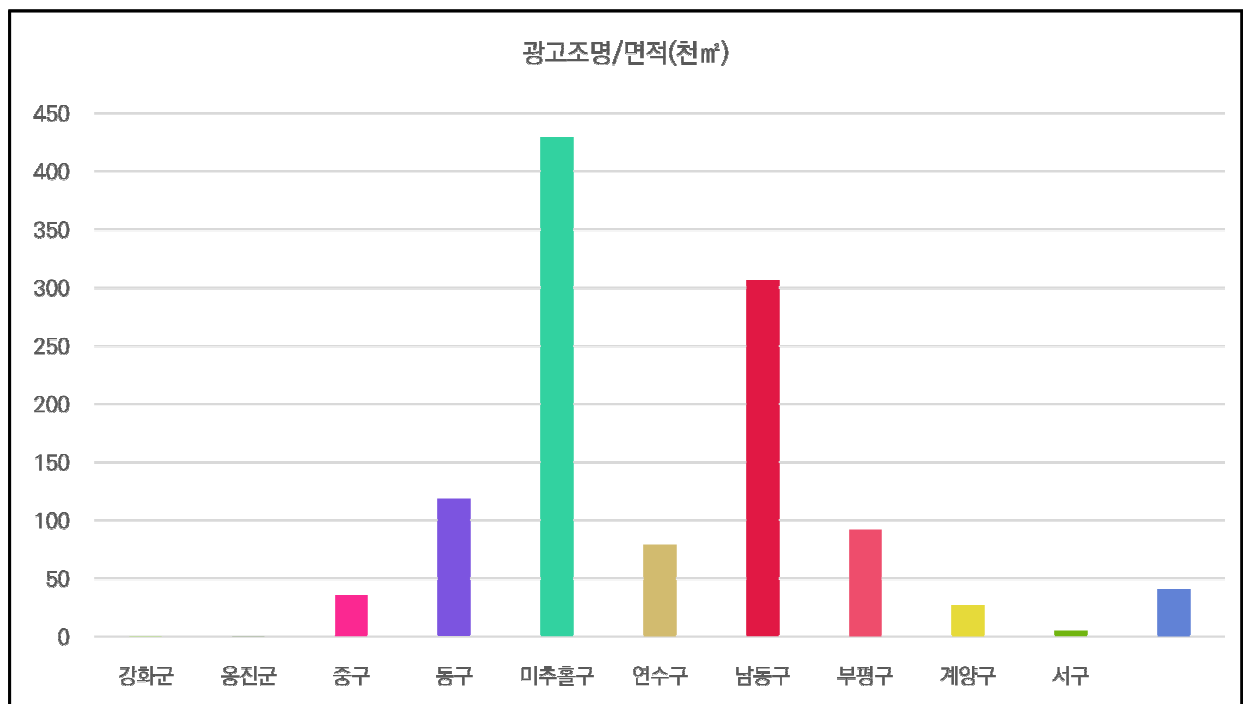
〈표 2.3.2-6〉 신고대상 옥외광고물 현황(현수막~현수막 게시틀)

군·구	총계	현수막	교통수단 이용 광고물	벽보	전단	현수막 게시틀
강화군	485	484	1	0	0	0
옹진군	95	95	0	0	0	0
중구	16	0	16	0	0	0
동구	1	1	0	0	0	0
미추홀구	8,734	3,762	19	3,776	1,177	0
연수구	36,666	32,130	10	4,404	122	0
남동구	4,620	0	31	3,774	815	0
부평구	13	7	1	0	0	5
계양구	974	827	3	144	0	0
서구	456	455	1	0	0	0
합계	52,060	37,761	82	12,098	2,114	5

- 인천광역시 10개 자치군·구별 광고조명 대비 면적 비교 분석 결과, 인천광역시 전체 비율은 40.97(개/천㎡)이며 미추홀구 429.75(개/천㎡), 남동구 306.42(개/천㎡), 동구 118.62(개/천㎡) 등 순으로 분석되었음

〈표 2.3.2-7〉 군·구별 광고조명/면적 현황

구분	면적(천㎡)	광고조명(개)	광고조명(개)/면적(천㎡)
인천광역시	1,098.53	45,012	40.97
강화군	410.64	180	0.44
옹진군	171.02	34	0.20
중구	141.38	5,044	35.68
동구	7.84	930	118.62
미추홀구	24.64	10,589	429.75
연수구	74.22	5,880	79.22
남동구	56.99	17,463	306.42
부평구	31.83	2,934	92.18
계양구	47.72	1,284	26.91
서구	132.26	674	5.10



(그림 2.3.2-1) 군·구별 광고조명/면적 현황

### 2.3.3 인천광역시 빗공해 민원 유형 및 처리 현황

- 2022~2023년 인천광역시에 접수된 빗공해 민원 유형 및 처리현황을 분석하였음
- 2022년 빗공해 민원 523건 중 미추홀구 142건, 남동구 106건, 부평구 71건 등 순으로 빗공해 민원이 발생하였음

〈표 2.3.3-1〉 2022년 군·구별 빗공해 민원 현황

군·구	발생	비율
강화군	28	5.4%
옹진군	0	0.0%
중구	34	6.5%
동구	3	0.6%
미추홀구	142	27.2%
연수구	10	1.9%
남동구	106	20.3%
부평구	71	13.6%
계양구	62	11.9%
서구	67	12.8%
인천광역시	523	100.0%

- 2023년 빗공해 민원 354건 중 서구 94건, 계양구 65건, 부평구 62건 등 순으로 빗공해 민원이 발생하였음

〈표 2.3.3-2〉 2023년 군·구별 빗공해 민원 현황

군·구	발생	비율
강화군	50	14.1%
옹진군	0	0.0%
중구	0	0.0%
동구	0	0.0%
미추홀구	30	8.5%
연수구	12	3.4%
남동구	41	11.6%
부평구	62	17.5%
계양구	65	18.4%
서구	94	26.6%
인천광역시	354	100.0%

### 2.3.4 용도지역별, 생물보호구역, 조명방식별 빛공해 현황

#### 가. 용도지역별 빛공해 민원 발생 현황

##### 1) 2022년 빛공해 민원 발생 현황

- 2022년 빛공해 민원 523건 중 주소지 파악이 가능한 444건 분석 결과 제2종일반주거지역 143건, 상업지역 81건, 준주거지역 75건 등 순으로 빛공해 민원이 발생하였음

〈표 2.3.4-1〉 2022년 용도지역별 빛공해 민원 현황

용도지역	발생	비율
계획관리지역	23	5.2%
농림지역	1	0.2%
보전관리지역	0	0.0%
생산녹지지역	1	0.2%
일반공업지역	4	0.9%
일반상업지역	81	18.2%
자연녹지지역	24	5.4%
제1종일반주거지역	32	7.2%
제2종일반주거지역	143	32.2%
제3종일반주거지역	45	10.1%
준공업지역	8	1.8%
준주거지역	75	16.9%
중심상업지역	7	1.6%
총계	444	100.0%

- 2022년 조명환경관리구역별 빛공해 발생 현황은 제3종 295건, 제4종 100건, 제2종 49건, 제1종 3건 순으로 분석되었음

〈표 2.3.4-2〉 2022년 조명환경관리구역별 빛공해 민원 현황

조명환경관리구역별	발생	비율
제1종	0	0.0%
제2종	49	11.0%
제3종	295	66.4%
제4종	100	22.5%
미지정	0	0.0%
총계	444	100.0%

## 2) 2023년 빗공해 민원 발생 현황

- 2023년 빗공해 민원 354건 중 주소지 파악이 가능한 340건 분석 결과 일반상업지역 88건, 제2종일반주거지역 143건 상업지역 81건, 준주거지역 75건 등 순으로 빗공해 민원이 발생하였음

〈표 2.3.4-3〉 2023년 용도지역별 빗공해 민원 현황

용도지역	발생	비율
계획관리지역	35	10.3%
농림지역	3	0.9%
보전관리지역	3	0.9%
생산녹지지역	1	0.3%
일반공업지역	2	0.6%
일반상업지역	88	25.9%
자연녹지지역	21	6.2%
제1종일반주거지역	16	4.7%
제2종일반주거지역	78	22.9%
제3종일반주거지역	44	12.9%
준공업지역	8	2.4%
준주거지역	41	12.1%
총계	340	100.0%

- 2023년 조명환경관리구역별 빗공해 발생 현황은 제3종 179건, 제4종 98건, 제2종 60건, 제1종 3건 순으로 분석되었음

〈표 2.3.4-4〉 2023년 조명환경관리구역별 빗공해 민원 현황

조명환경관리구역별	발생	비율
제1종	3	0.9%
제2종	60	17.6%
제3종	179	52.6%
제4종	98	28.8%
미지정	0	0.0%
총계	340	100.0%

### 나. 생물보호구역별 빛공해 현황

- 생물보호구역별 빛공해 현황을 분석한 결과 공간조명 3건, 광고조명 2건 순으로 분석되었음

〈표 2.3.4-5〉 생물보호구역별 빛공해 현황

구분	발생	표준지명
공간조명	3	운남동 생산녹지, 중산동 생산녹지, 장미공원
광고조명	2	운남동 1 및 운남동 2 야생생물보호구역
장식조명	-	-
기타	-	-
총계	5	-

### 다. 조명방식별 빛공해 민원 발생 현황

- 2022년 조명방식별 빛공해 민원 발생 현황을 분석하였음
- 조명방식별 빛공해 민원 발생 분석 결과 광고조명 286건, 공간조명 136건, 기타 조명 61건, 장식조명 40건 순으로 분석되었음

〈표 2.3.4-6〉 2022년 조명방식별 빛공해 민원 현황

구분	발생	비율
공간조명	136	26.0%
광고조명	286	54.7%
장식조명	40	7.6%
기타	61	11.7%
총계	523	100.0%

- 2023년 조명방식별 빛공해 민원 발생 현황을 분석하였음
- 조명방식별 빛공해 민원 발생 분석 결과 광고조명 132건, 기타 조명 90건, 장식조명 73건, 공간조명 59건 순으로 분석되었음

〈표 2.3.4-7〉 2023년 조명방식별 빛공해 민원 현황

구분	발생	비율
공간조명	59	16.7%
광고조명	132	37.3%
장식조명	73	20.6%
기타	90	25.4%
총계	354	100.0%

## 2.4 자치구·군별 종합 분석

### 2.4.1 강화군

- 강화군은 인천광역시에 위치한 411.42km<sup>2</sup> 면적의 섬으로, 70,671명이 거주하는 저밀도 지역이며, 경기육괴에 속한 결정편암과 화강편마암으로 구성되어 있고, 남쪽의 마니산(469m)과 해안의 넓은 갯벌, 습지보호지역, 람사르습지 등 생태적 가치가 높은 지역을 다수 보유하고 있어 자연환경이 잘 보존되어 있으며, 농업과 관광이 주요 산업인 지역

### 2.4.2 옹진군

- 옹진군은 서해안에 위치한 172.95km<sup>2</sup> 면적의 도서지역으로, 20,907명의 주민이 거주하는 저밀도 지역이며, 백령도, 연평도 등 다양한 섬들로 구성되어 있고, 면적의 70%가 산림으로 이루어져 있어 자연경관이 아름답고 철새들의 주요 경유지일 뿐만 아니라, 다수의 습지보호지역과 천연기념물 지정지가 있으며, 공간조명(33.62개/km<sup>2</sup>)과 광고조명(0.20개/km<sup>2</sup>) 밀도가 극히 낮아 자연 생태계가 양호하게 유지되고 있는 지역

### 2.4.3 중구

- 중구는 157,050명의 인구가 거주하는 140.37km<sup>2</sup> 규모의 지역으로, 인천국제공항과 인천항이 위치한 교통의 요충지이며, 월미관광특구와 영종하늘도시를 포함하고 있고, 인천항 개항 이후 원도심을 이루었던 역사적 배경을 가지고 있으며, 현재는 영종도 지역의 경제자유구역 개발과 함께 신도시 개발이 진행 중인 곳으로, 관광 및 서비스업이 발달했고 공간조명(239.45개/km<sup>2</sup>)과 광고조명(35.68개/km<sup>2</sup>) 밀도가 높은 특징의 지역

### 2.4.4 동구

- 동구는 인천에서 가장 작은 면적(7.20km<sup>2</sup>)에 59,889명이 거주하는 높은 인구밀도(8,318명/km<sup>2</sup>) 지역으로, 근대 문물을 받아들인 요충지이자 3.1운동의 물결이 퍼져나간 역사적 배경을 가지고 있으며, 과거 어항으로 번성하였고 현재는 문화 공간이 늘어나고 있으며, 공간조명(826.40개/km<sup>2</sup>)과 광고조명(118.62개/km<sup>2</sup>) 밀도가 매우 높아 도시 특성이 뚜렷한 지역

### 2.4.5 미추홀구

- 미추홀구는 인천에서 가장 높은 인구밀도(16,771명/km<sup>2</sup>)를 가진 지역으로, 24.83km<sup>2</sup>의 면적에 416,412명이 거주하며, 과거 곡창지대로 유명했던 역사적 배경을 가지고 있고, 현재는 도시 확장과 함께 대규모 택지 개발이 이루어지고 있으며, 문학산과 계양산에 산성이 남아있고 다양한 무형유산이 존재하는 문화유산을 보유하고 있으면서도, 공간조명(873.09개/km<sup>2</sup>)과 광고조명(429.75개/km<sup>2</sup>) 밀도가 매우 높아 도시화가 집중된 특징이 나타나는 지역



#### 2.4.6 연수구

- 연수구는 인구 400,052명이 55.19km<sup>2</sup>의 면적에 거주하여 인구밀도가 7,120명/km<sup>2</sup>이며, 북쪽을 가로지르는 문학산 줄기와 대규모 아파트 단지가 있고, 송도국제도시가 위치해 첨단 산업과 국제 비즈니스 중심지로 급속히 발전하고 있으며, 송도갯벌이 습지보호지역 및 람사르습지로 지정된 특수 지역을 포함하고, 공간조명 밀도는 408.50개/km<sup>2</sup>, 광고조명 밀도는 79.22개/km<sup>2</sup>인 지역

#### 2.4.7 남동구

- 남동구는 인구 517,473명이 57.45km<sup>2</sup>의 면적에 거주하여 인구밀도가 9,007명/km<sup>2</sup>이며, 인천광역시청 소재지로 발전하였고, 남동인더스파크 같은 산업단지가 위치해 제조업이 발달했을 뿐만 아니라 소래포구로 인해 어업과 관광업도 발달하였으며, 공간조명 밀도는 564.03개/km<sup>2</sup>, 광고조명 밀도는 306.42개/km<sup>2</sup>인 지역

#### 2.4.8 부평구

- 부평구는 32.00km<sup>2</sup>의 면적에 인구 503,419명이 거주하여 인구밀도가 15,732명/km<sup>2</sup>로, 과거 교통의 요지였으며 현재는 대규모 아파트 단지가 조성되어 있고 서울과의 교통이 편리하여 주거 선호도가 높으며, 주거, 상업, 공업 지역이 고루 분포되어 있고, 공간조명 밀도는 436.26개/km<sup>2</sup>, 광고조명 밀도는 92.18개/km<sup>2</sup>인 지역

#### 2.4.9 계양구

- 계양구는 서울특별시에 직접 접경하는 자치구로, 인구 292,112명이 45.57km<sup>2</sup>의 면적에 거주하여 인구밀도가 6,410명/km<sup>2</sup>이며, 주거지역으로 많이 개발되었고 경인아라뱃길로 인해 지역이 나뉘었으며, 주거지역과 녹지 지역이 균형을 이루고 있고, 공간조명 밀도는 272.80개/km<sup>2</sup>, 광고조명 밀도는 26.91개/km<sup>2</sup>인 지역

#### 2.4.10 서구

- 서구는 인구 601,178명이 118.49km<sup>2</sup>의 넓은 면적에 거주하여 인구밀도가 5,074명/km<sup>2</sup>이며, 청라 국제도시가 위치해 새로운 도시개발이 활발히 진행 중이고, 다양한 경관을 보여주는 지역으로 재개발과 농업 지역이 공존하며 공업단지도 많이 분포해 있고, 공간조명 밀도는 304.30개/km<sup>2</sup>, 광고조명 밀도는 5.10개/km<sup>2</sup>인 지역

빈 페이지

03

## 빛공해 환경영향평가

3.1 표준지 선정

3.2 빛환경 조사·측정



## 제3장 빛공해 환경영향평가

### 3.1 표준지 선정

#### 3.1.1 표준지 선정 개요

- 인천광역시 빛공해 환경영향평가 용역(2024) 표준지 선정 시 표준지 선정 방안의 연속성을 반영하기 위해 2021년 제1차 인천광역시 빛공해 환경영향평가 표준지 유형을 반영하고, 군·구별 표준지 배분 방안을 수립하였음
- 빛공해 영향을 측정하기 위해 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 상의 용도지역 및 용도지구 등을 기준으로 토지이용현황이나 주변 환경, 기타 자연적·사회적 조건이 일반적으로 유사하다고 인정되는 일단의 토지 중에서 선정된 군·구 대표성 있는 빛공해 측정지역

#### 3.1.2 표준지 배분

- 인천광역시 전 지역 표준지 300개소를 선정하여 측정·조사를 진행하였음
- 전체 표준지 300개소 중 자치군·구별 최소 측정 표준지 10개소 배분
- 최소 측정 표준지 100개소를 제외한 나머지 200개소에 대해 자치군·구별 인구 및 면적을 반영하여 표준지를 배분하였음

〈표 3.1.2-1〉 군·구별 표준지 반영 비율

구분	내용	비율
인구 수	군·구별 인구수 반영	30%
도시지역 면적	군·구별 주거지역, 상업지역, 공업지역 면적 반영	70%

〈표 3.1.2-2〉 군·구별 인구 비율 및 도시지역 면적 비율

군·구	인구 비율		도시지역 면적 비율	
	인구	인구 비율	면적(km <sup>2</sup> )	비율
강화군	69,803	2.4%	1	0.8%
옹진군	20,342	0.7%	4	4.2%
중구	152,931	5.2%	21	22.8%
동구	61,486	2.1%	5	4.9%
미추홀구	407,464	13.8%	6	6.0%
연수구	385,955	13.1%	13	13.6%
남동구	506,181	17.2%	12	13.3%
부평구	486,765	16.5%	6	6.0%
계양구	295,696	10.1%	2	2.4%
서구	555,380	18.9%	24	25.9%

〈표 3.1.2-3〉 군·구별 표준지 배분 결과

군·구	표준지 반영 갯수	인구 반영	도시지역 면적 반영	총계 <sup>1)</sup>
		70%	30%	
강화군	4	3	1	14
옹진군	4	1	3	14
중구	21	7	14	31
동구	6	3	3	16
미추홀구	23	20	3	33
연수구	26	18	8	36
남동구	32	24	8	42
부평구	27	23	4	37
계양구	15	14	1	25
서구	42	27	15	52
합계	200	140	60	300

주 1) 총계는 인구 및 도시지역 면적 비율을 반영한 표준지 개수에 최소 측정 표준지 10개소를 합한 값

### 3.1.3 표준지 선정

#### 가. 기존/신규 표준지 선정 비율

- 총 표준지 측정대상지의 70%는 이전 빛공해 환경영향평가서에서 선정된 표준지 중 빛방사허용 기준을 초과한 표준지를 중심으로 선정하고, 30%는 신규 개발 행위 허가 지역, 빛공해 발생지역 또는 우려가 있는 곳을 위주로 선정하여 빛공해 변화 추이를 분석하였음

〈표 3.1.3-1〉 기존/ 신규 표준지 선정 비율

구분	개소	비율
기존	210	70%
신규	90	30%
합계	300	100%

## 나. 표준지 선정 유형

- 기존 측정대상지 선정 시에도 인천광역시 특색에 맞는 대표 경관 지역, 관광지역, 주거 밀집 지역 등을 포함하되 용도지역 비율과 빛공해 관련 민원 발생지역 분포 등을 고려하여 측정지점을 선정 하였음
- 표준지 선정 유형은 교량, 신규 조명환경관리구역 편입지역, 농경지 현황, 대표 거리 및 상업지역, 대표공원, 대표 관광지, 보호지역, 빛공해 발생 우려 지역, 야간 경관 대표 지역, 행안부 생활안전 지도 위험 지역, 신규 개발지역, 주거지 밀집 지역, 천체관측 시설, 군·구별 우선 개선 지역으로 구분하였음

〈표 3.1.3-2〉 표준지 선정 유형

표준지 선정 유형	내용
교량	교량에 설치되어 있는 장식조명 측정 표준지
신규 조명환경관리구역 편입 지역	2022년 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시」에 따라 신규 편입된 용도지역(중심상업지역, 공업지역(산업단지 포함)) 측정 표준지
농경지 현황	농작물 피해 민원 발생지역 및 농작물 피해 발생 예상지역 측정 표준지
대표 거리 및 상업지역	유동 인구가 많은 대표 거리 및 대표 상업지역 측정 표준지
대표공원	공원등이 설치되어 있는 공원 측정 표준지
대표 관광지	인천광역시를 대표하는 주요 관광 명소 측정 표준지
보호지역	습지보호지역, 야생생물보호지역 등 보호지역 측정 표준지
빛공해 발생 우려 지역	빛공해 발생 비율이 가장 높은 제3종 조명환경관리구역의 광고조명 측정 표준지
야간경관 대표 지역	조명, 건축물, 자연경관을 활용한 야간경관 대표 지역 측정 표준지
행안부 생활안전지도 위험 지역	행안부생활안전지도에서 범죄 발생 빈도가 높은 지역 측정 표준지
신규 개발 지역	새로운 도시개발이나 인프라를 구축한 지역 측정 표준지
주거지 밀집 지역	특정 지역 내에 주택이 집중적으로 분포된 지역 측정 표준지
천체관측 시설	천체관측 시설 인근 지역 측정 표준지
군·구별 우선 개선 지역	2021년 인천광역시 빛공해환경영향평가 결과에 따라 선정된 군·구 우선 개선 지역 측정 표준지

## 다. 표준지 선정 사유

- 표준지 선정 사유를 표준지 선정 유형별로 정리하였음

〈표 3.1.3-3〉 표준지 선정 사유

표준지 선정 유형	내용
교량	교량에 설치된 장식조명이 주변 환경에 미치는 영향을 평가하고, 야간 경관과 빛공해 사이의 균형을 분석하기 위해 선정되었습니다. 이를 통해 교량 조명의 적절성과 개선 방안을 도출
신규 조명환경관리구역 편입지역	2022년 새롭게 조명환경관리구역으로 지정된 중심상업지역과 공업지역의 빛공해 현황을 파악하고, 관리 정책의 효과성을 평가하기 위해 선정
농경지 현황	인공조명이 농작물의 생육에 미치는 영향을 평가하고, 실제 민원이 발생한 지역과 잠재적 피해 예상 지역의 빛공해 수준을 측정하기 위해 선정
대표 거리 및 상업지역	유동 인구가 많은 대표적인 거리와 상업지역의 조명 현황과 빛공해 수준을 파악하여, 도시의 활력과 빛공해 관리 사이의 균형을 평가하기 위해 선정
대표공원	공원에 설치된 조명이 이용자의 안전과 편의, 그리고 공원 생태계에 미치는 영향을 종합적으로 평가하기 위해 선정
대표 관광지	인천광역시를 대표하는 주요 관광 명소의 야간 조명이 관광객의 경험과 주변 환경에 미치는 영향을 평가하기 위해 선정
보호지역	습지보호지역, 야생생물보호지역 등 생태적으로 민감한 지역에서의 빛공해 영향을 평가하고, 보호 대책의 효과성을 검증하기 위해 선정
빛공해 발생 우려 지역	빛공해 발생 비율이 가장 높은 제3종 조명환경관리구역의 광고조명을 중점적으로 평가하여, 문제의 심각성과 개선 필요성을 파악하기 위해 선정
야간경관 대표 지역	조명, 건축물, 자연경관을 활용한 야간경관 대표 지역의 빛공해 수준을 측정하여, 도시의 매력도 향상과 빛공해 관리 사이의 균형을 평가하기 위해 선정
행안부 생활안전지도 위험 지역	범죄 발생 빈도가 높은 지역의 조명 현황을 평가하여, 안전 확보를 위한 조명과 빛공해 관리 사이의 균형을 찾기 위해 선정
신규 개발지역	새로운 도시 개발이나 인프라를 구축한 지역의 빛공해 현황을 평가하여, 개발에 따른 빛공해 영향을 분석하고 향후 개발 지침에 반영하기 위해 선정
주거지 밀집 지역	주택이 집중적으로 분포된 지역의 빛공해 수준을 측정하여, 주거 환경의 질과 주민 건강에 미치는 영향을 평가하기 위해 선정
천체관측 시설	천체관측 시설 인근 지역의 빛공해 수준을 측정하여, 인공조명이 천체 관측에 미치는 영향을 평가하고 개선 방안을 도출하기 위해 선정
군·구별 우선 개선 지역	2021년 인천광역시 빛공해환경영향평가 결과에 따라 선정된 군·구 우선 개선 지역의 현재 상태를 평가하여, 개선 조치의 효과성을 검증하고 추가적인 대책 수립의 필요성을 판단하기 위해 선정

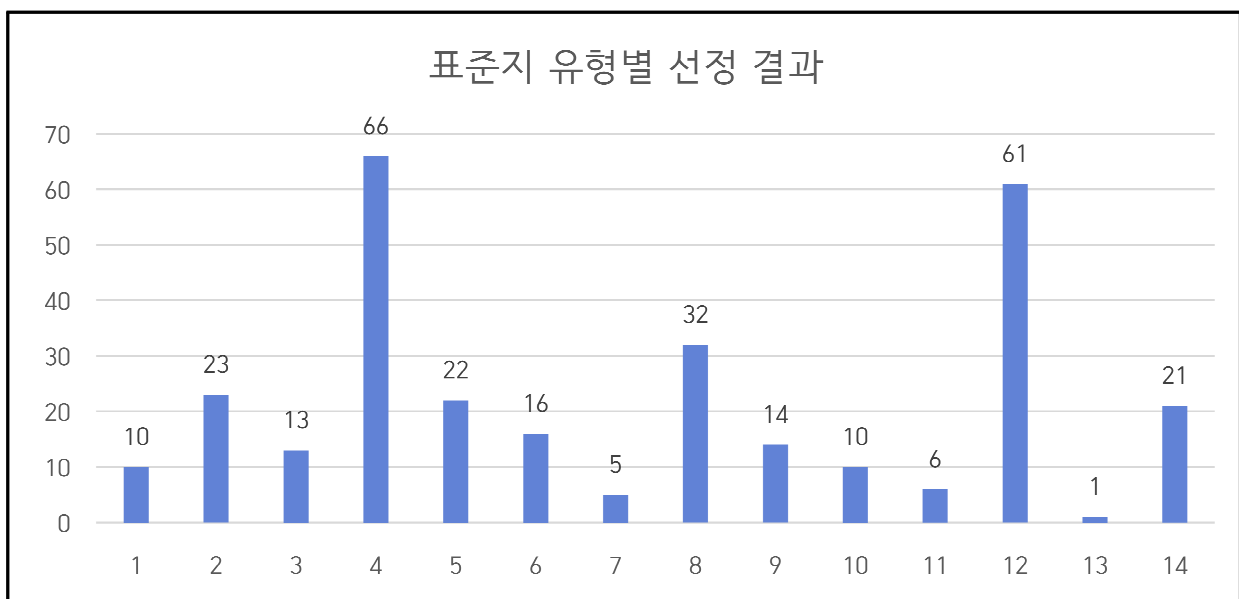


## 라. 표준지 선정 유형별 선정 결과

- 총 표준지 300개소 중 선정 유형을 고려하여 표준지를 선정하였음
- 표준지 유형별 측정 결과에 따라 저감방안을 수립

〈표 3.1.3-4〉 표준지 유형별 선정 결과

구분	선정 유형	개수	비율
1	교량	10	3.3%
2	신규 조명환경관리구역 편입지역	23	7.7%
3	농경지 현황	13	4.3%
4	대표 거리 및 상업지역	66	22.0%
5	대표공원	22	7.3%
6	대표 관광지	16	5.3%
7	보호지역	5	1.7%
8	빗공해 발생 우려 지역	32	10.7%
9	야간 경관 대표 지역	14	4.7%
10	행안부 생활안전지도 위험 지역	10	3.3%
11	신규 개발지역	6	2.0%
12	주거지 밀집 지역	61	20.3%
13	천체관측 시설	1	0.3%
14	군·구별 우선 개선 지역	21	7.0%
-	합계	300	100.0%



(그림 3.1.3-1) 표준지 유형별 선정 결과

## 1) 교량

- 인천광역시 자치군·구에 설치되어 있는 교량 중 장식조명이 설치되어 있는 표준지 10개소를 선정

〈표 3.1.3-5〉 교량

구분	군·구	표준지	개수
1	강화군	강화초지대교	1
2	옹진군	영흥대교	1
3	미추홀구	관교여중사거리 육교	1
4	연수구	송도국제교(송도1교), 컨벤시아교(송도2교)	2
5	남동구	소래초등학교 육교	1
6	부평구	인천삼산보도육교	1
7	계양구	공촌천	0
8	서구	시천교	3
인천광역시		-	10

## 2) 신규 조명환경관리구역 편입 지역

- 2022년 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시」에 따라 신규 편입된 용도지역(중심 상업지역, 공업지역(산업단지 포함)) 표준지 23개소를 선정

〈표 3.1.3-6〉 신규 조명환경관리구역 편입 지역 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	강화군	남산리 준공업	1
2	중구	인하대병원사거리	1
3	동구	송현삼거리, 석수로-삼화제분인천공장, 송미로23번길(풍림부동산옆), 화도진로	4
4	미추홀구	인천터미널 롯데백화점, 주안국가산단역, 미추홀구 일반공업, 용현동 준공업, 도화동 준공업	5
5	연수구	먼우금사거리, 센트럴로, 인천타워대로, 컨벤시아대로, 송도국제대로, 해돋이로	6
6	남동구	고잔동 일반공업, 고잔동 준공업, 간석동 준공업	3
7	부평구	청천동 일반공업, 십정동 일반공업	2
8	서구	가좌동 나트륨	1
인천광역시		-	23

### 3) 농경지 현황

- 빛공해가 농작물에 미치는 영향을 조사하기 위해 농림지역, 자연녹지지역, 생산녹지지역 내 표준지 13개소를 선정

〈표 3.1.3-7〉 농경지 현황 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	강화군	강화군 농경지 1, 강화군 농경지 2	2
2	남동구	남동구 농경지 1, 남동구 농경지 2	2
3	계양구	계양구 농경지 1, 계양구 농경지 2, 계양구 농경지 4, 계양구 농경지 6, 계양구 농경지 7	5
4	서구	서구 농경지 1, 서구 농경지 2, 서구 농경지 3, 서구 농경지 4	4
인천광역시		-	13

### 4) 대표 거리 및 상업지역

- 인천광역시 자치군·구별 상업시설에 다량 분포된 대표 거리 및 상업지역 표준지 66개소를 선정

〈표 3.1.3-8〉 대표 거리 및 상업지역 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	강화군	길상리 상업지역, 강화군청앞, 대룡안길 상업지역	3
2	옹진군	에너지파크공원, 영흥도버스터미널, 내리-상업지역,	3
3	중구	그레이스호텔, 금산식당	2
4	동구	배다리헌책방거리, 배다리전통의거리, 송림오거리, 송림동	4
5	미추홀구	주안1동, 인하대후문, 엘리웨이, 2030 문화의 거리, 학인법조타운 먹거리촌, 석바위 특색음식거리, 주안동, 용현동, 문학경기장입구, SR원룸, 럭셔리G모텔, 용현동 근린상업	12
6	연수구	송도꽃게거리, 동막역사거리, 선학역 일대, 앵고개로, 청명로	15
7	남동구	만수동, 구월로데오음식문화거리, 소래포구신도로횃집타운, 간석오거리, 문예회관사거리, 모아텍, 장수사거리, 예술회관역, 간석오거리역, 인천논현역, 남동인더스파크역	11
8	부평구	부평역, 굴포먹거리타운, 부평문화의거리, 해물탕거리, 백마장 사거리, 십정동, 시장로12번길, 부개대동A3, 부평시장역, 창천동 준공업	10
9	계양구	계산동 1, 작전동, 계산동 2, 계양문화로, 작전역, 계양구청	6
10	서구	루원음식문화의거리, 검단먹거리타운, 가정삼거리, 중봉대로, 거북로, 석남고가교입구사거리, 북향로-상업지역, 서곶로-상업지역, 청마로-상업지역, 고산후로-상업지역	10
인천광역시		-	66

## 5) 대표공원

- 인천광역시 자치군·구별 공원이 설치되어 있는 대표공원 표준지 22개소를 선정

〈표 3.1.3-9〉 대표공원 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	강화군	용흥궁공원, 북산역사공원	2
2	옹진군	선재남시공원	1
3	중구	월미공원,	1
4	미추홀구	수봉공원, 중앙공원, 미추홀공원	3
5	연수구	해돋이공원, 옥련공원	2
6	남동구	제2호체육광장, 물빛공원, 인천수목원	3
7	부평구	분수공원, 갈산근린공원, 부영공원, 신트리공원	4
8	계양구	어린이교통공원	1
9	서구	청라호수공원, 드림파크주민체육공원, 경서근린공원, 서곶근린공원 축구장, 신석체육공원	5
인천광역시		-	22

## 6) 대표 관광지

- 인천광역시를 대표하는 주요 관광 명소 및 관광특구 표준지 16개소를 선정

〈표 3.1.3-10〉 대표 관광 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	강화군	동막해변, 강화풍물시장	2
2	중구	인천국제공항, 차이나타운, 제1국제업무단지, 개항동 차이나타운, 송월동 동화마을	5
3	동구	배다리성냥마을	1
4	미추홀구	주안역, 제물포 아트 프리마켓	2
5	연수구	옥련재래시장	1
6	남동구	소래습지생태공원	1
7	부평구	평리단길, 청리단길	2
8	계양구	아라마루휴게소	1
9	서구	아시아드경기장	1
인천광역시		-	16

## 7) 보호지역

- 인천광역시 내 지정된 야생생물 보호구역 철새도래지 인근 표준지 5개소를 선정

〈표 3.1.3-11〉 보호지역 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	중구	운남동 1 야생생물보호구역, 운남동 2 야생생물보호구역, 운남동 생산녹지, 중산동 생산녹지	4
2	연수구	장미공원	1
인천광역시		-	5

## 8) 빛공해 발생 우려 지역

- 빛공해 발생 비율이 가장 높은 제3종 조명환경관리구역의 광고조명 측정 표준지 총 32개소 선정

〈표 3.1.3-12〉 빛공해 발생 우려 지역 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	연수구	옥련동삼성아파트 맞은편, GS25옥련풍림점, 독배로, 청량로, 먼우금로, 봉재산로, 용담로	7
2	남동구	돈키호테, Math&Language, 만수로-주거지역 1, 백범로-주거지역, 담방로-주거지역, 하촌로-주거지역,	6
3	부평구	신명스카이홈, 산곡동 159-50, 부흥로 광고조명 민원지, 어반코티지, 서희스타힐스부평센트럴, 화랑북로-주거지역, 마장로-주거지역, 경원대로-주거지역, 육동로-주거지역, 동수북로-주거지역	10
4	계양구	스캔들 룸클럽	1
5	서구	소피아모텔, 이엔치과의원, 승학로-주거지역, 원당대로-주거지역1, 완정로-주거지역, 원당대로-주거지역2, 원적로-주거지역, 원창로-주거지역	8
인천광역시		-	32

## 9) 야간경관 대표 지역

- 인천광역시 내 조명, 건축물, 자연경관을 활용한 야간경관 대표 지역 측정 표준지 14개소 선정

〈표 3.1.3-13〉 신규 조명환경관리구역 편입 지역 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	중구	월미도선착장, 개항장 문화지구, 차이나타운 2, 월미테마파크, 마이랜드	5
2	연수구	인천타워대로, 게일브릿지, 스트롤링가든 브릿지, 송도트리플스트리트	4
3	남동구	중앙공원(인천문화예술회관 일원), 소래포구 어시장,	2
4	계양구	경인아라뱃길(수향원, 수향루), 아라마루 전망대	2
5	서구	청라호수공원 주변 공동주택	1
인천광역시		-	14

## 10) 행안부생활안전지도 위험 지역

- 제1차 인천광역시 빛공해 환경영향평가에서 측정한 행안부생활안전지도에서 범죄 발생 빈도가 높은 지역 측정 표준지 10개소 선정

〈표 3.1.3-14〉 행안부 생활안전지도 위험 지역 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	중구	중앙동3가	1
2	동구	셋골로	1
3	미추홀구	독배로, 용현동	2
4	남동구	선수촌공원로,	1
5	부평구	경원대로,	1
6	계양구	도두리로, 조정마을 버스정류장	2
7	서구	칠천왕로, 석남로 110번길	2
인천광역시		-	10

## 11) 신규 개발 지역

- 새로운 도시 개발이나 인프라를 구축한 지역 측정 표준지 6개소 선정

〈표 3.1.3-15〉 신규 개발 지역 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	중구	영종하늘도시 1	1
2	남동구	논현남로-주거지역	1
3	계양구	계산종합의료단지	1
4	서구	청라한울로-주거지역, 청라한내로-주거지역, 옥빛로-주거지역	3
인천광역시		-	6

## 12) 주거지 밀집 지역

- 특정 지역 내에 주택이 집중적으로 분포된 지역 측정 표준지 61개소 선정

〈표 3.1.3-16〉 주거지 밀집 지역 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	강화군	신문리 일대, 대룡리 주거지역, 석모리 주거지역	3
2	옹진군	선재도, 내리-주거지역, 선재리-주거지역, 덕적북로, 북리, 서포리, 신도, 시도, 모도	9
3	중구	송월동, 운북동 나트룸, 동인천역 일대, 도원역 일대, 경동, 눈들로 전용주거지역, 백년도 전용주거지역,	7
4	동구	화평동 LED, 송현동 LED, 송림동 LED, 금곡동 LED, 금곡로 (104, 108, 110, 112, 114번길)	5
5	미추홀구	주안동 LED, 바른디자인, 보배반점 인천도화점, 조이아로마테라피, 시민공원역 일대, 미추홀대로	6
6	연수구	토마토모델, 선학역 일대, 연수역 일대, 송도역 일대,	4
7	남동구	호구포로, 간석동, 남동대로, 우성, 필타운, 소래포구역 일대, 인천남동고등학교 일대, 서창남순환로 전용주거지역, 서창남순환로2 전용주거지역, 선수촌공원로 전용주거지역	10
8	부평구	경인로811번길 민원지, 청아빌라, 고려아파트, 부개초등학교 일대, 청천동2 준공업	5
9	계양구	계산동 나트룸, 계산역 일대, 임학역 일대	3
10	서구	석남동 LED, 정다운빌라, 가재울역 일대, 가정중앙시장역 일대, 청라한내로 전용주거지역, 청라한울로 전용주거지역, 경서동 생산녹지, 가경주로-주거지역, 고래울로-주거지역	9
인천광역시		-	61

## 13) 천체관측 시설

- 천체관측 시설 인근 지역 측정 표준지 1개소 선정

〈표 3.1.3-17〉 천체관측 시설 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	서구	인천어린이천문대	1
인천광역시		-	1

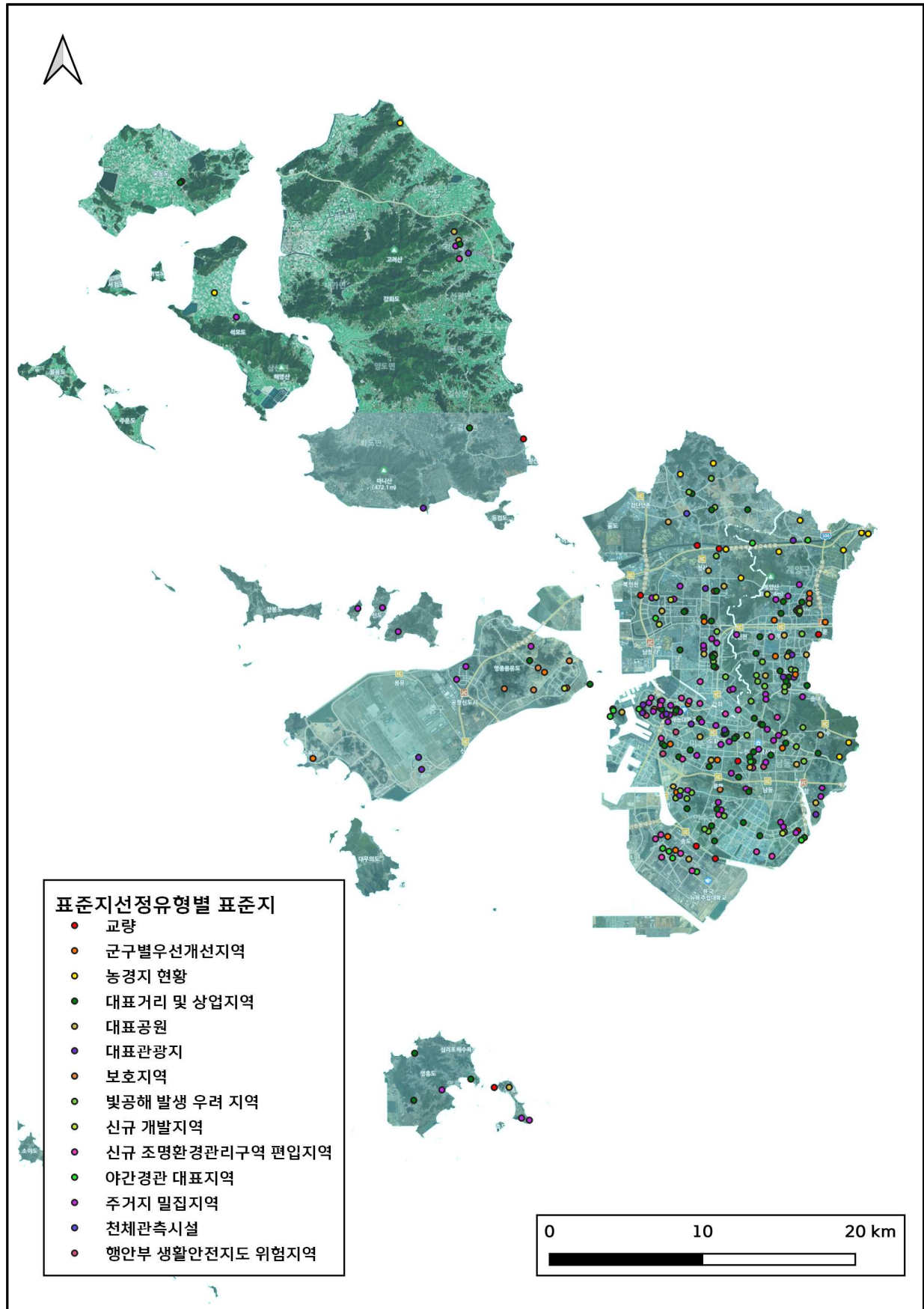
## 14) 군·구별 우선 개선 지역

- 2021년 인천광역시 빛공해 환경영향평가 결과에 따라 선정된 군·구 우선 개선 지역 측정 표준지 21개소 선정

〈표 3.1.3-18〉 군·구별 우선 개선 지역 표준지

구분	군·구	표준지	개수
1	중구	동인천삼치거리, 을왕리해수욕장, 영종종합건재, 영종웰메이드시티	4
2	동구	봉수대로	1
3	미추홀구	주안동 나트륨, 용현동 LED	2
4	연수구	송도동, 유진메디타워, 선학프라자, NC큐브	4
5	남동구	동신빌리지	1
6	부평구	길주로, 부흥초등학교 일대	2
7	계양구	용종음식문화시범거리, 다이아 요가 인천계양점, 계양장례식장	3
8	서구	커널웨이, 옷우물로, 심곡동, 시티프라디움 상가	4
인천광역시		-	21





(그림 3.1.3-2) 표준지 유형별 표준지 선정 결과

## 3.2 빛환경 조사·측정

### 3.2.1 현황측정 및 조사개요

#### 가. 조사개요



##### 1) 측정 배경 및 목적

- 조도 및 휘도 측정에 앞서 현장 조사(현장방문, 로드맵활용 등)을 실시하고, 2회 이상의 현장 조사 시기를 정하여 측정·조사를 실시함
- 인천광역시 자치군·구 10개의 빛환경을 측정·조사하여 빛환경이 주변 지역에 미치는 환경상 영향 평가, 관리구역 지정(변경) 및 빛환경 관리계획을 수립하기 위해 빛공해 조사를 실시함

#### 나. 측정장비

- 공간조명에 의한 빛공해 측정은 주거지 침입광의 경우 조도계를 사용하여 주거지 연직면 조도를 측정하였고, 주거지 침입광이 아닌 공원등 및 가로등에 의한 빛공해 피해는 바닥면(수평면) 조도를 측정함  
광고조명과 장식조명의 눈부심에 의한 빛공해 피해 정도는 휘도계를 사용하여 발광표면 휘도를 측정

〈표 3.2.1-1〉 조도계 및 휘도계 제원

측정기기	제원		사진
조도계	Overrange Display	3~4 Significant-digit LCD	
	Measuring Range	0.01~299,900 Lux	
	Relative spectral reponsivity	Within 6%(f1)	
	Measurement speed	2 times/sec	
	Operating Conditions	-10℃~40℃/85% RH	
휘도계	Sensor/resolution	CMOS, Canon APS-C	
	Exposure time	30s~1/1,000s	
	Luminance image resolution	Single measurement : 1:4,000	
	Dynamic resolution	HDRmeasurement:1:30,000	
	Calibration uncertainty	2.5%	

## 다. 측정 방법

### 1) 공간조명

#### 가) 주거지 (주거지 연직면 조도) 측정 방법

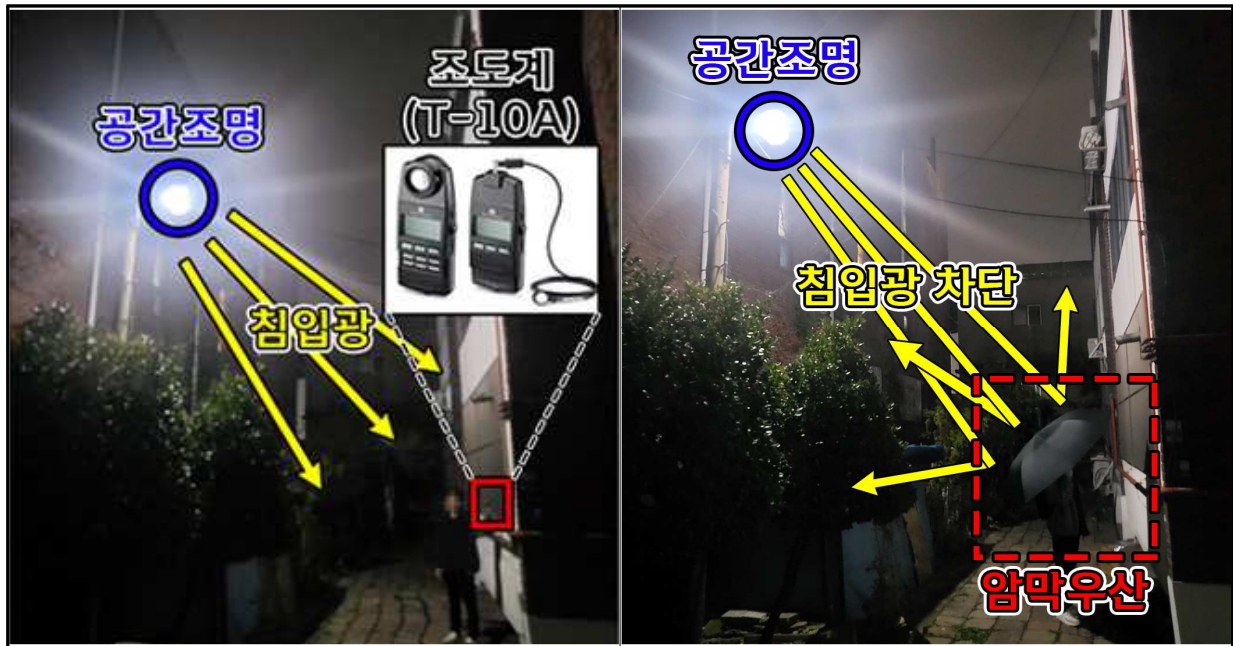
##### (1) 측정 지점 및 영역

- 주거지 연직면 조도란 해당 조명기구로부터 방사되는 빛이 「건축법 시행령」 제3조의4에 따른 단독주택 또는 공동주택의 창면을 비출 때 그 창면에서의 연직면(鉛直面) 조도를 말함
- 이 경우 측정 대상 창면이 해당 조명기구가 설치된 조명환경관리구역 바깥에 위치할 때는 조명기구가 설치된 조명환경관리구역의 빛방사허용기준을 적용
- 옥외 측정을 원칙으로 하며, 피해가 예상되는 적절한 측정 시각에 연직면 조도가 높을 것으로 예상되는 측정지점을 창문 밖 창면에 선정하여 측정함

##### (2) 측정 방법 및 분석 절차

- 조도계는 주택 창면 외부 측정 면에 밀착하여 조도 측정 방향을 주택 창면 바깥쪽 연직면 방향으로 향하도록 함
- 측정자는 가급적 반사광의 영향을 최소화할 수 있는 검은색 계통의 옷을 입고 조도계는 측정자 몸으로부터 0.5m 이상 떨어져야 하며, 대상 조명이 일상적인 가동상태에서 정상적으로 가동시켜 측정하여야 함
- 배경 조도는 측정 조도의 측정점과 동일한 장소 및 시간대에 측정함을 원칙으로 함
- 안개가 끼거나 비, 눈 등이 오는 경우에는 측정이 불가하며, 차량 불빛 등 일시적인 광원에 의한 빛 영향이 있는 경우에도 측정이 불가함
- 광원 점등 이후 일정 시간 경과 후 정상 상태에서 측정을 하며, 조도의 측정은 대상조명이 일상적인 작동상태에서 정상적으로 가동시켜 측정
- 측정기기 정확도 및 측정환경에 의한 오차를 고려하여 조도 측정 허용오차에 따른 조도 보정값을 대상 조도에 곱하여 평가 조도를 산출

$$\text{평가조도} = \text{대상조도} \times 0.9(\text{보정값})$$



(그림 3.2.1-1) 장식 및 광고조명 측정지점

## 2) 장식 및 광고조명

### 가) 측정 지점

- 측정지점 선정에 있어, 장식조명 설치 높이를 고려해 측정자가 측정점에서 측정대상물 중심을 바라보는 직선과 장식조명 발광표면 법선이 이루는 각이 45도 이하가 되는 지점 중 빛공해 피해가 예상되는 지점으로 하며 광원의 설치환경을 고려해 측정대상물 중심을 바라보는 직선과 장식조명 발광표면 법선이 이루는 각이 45도 이하인 지점을 선정하기 어려우면 45도와 가까운 각을 이루는 지점 중 빛공해 피해가 예상되는 지점을 측정점으로 선정함
- 장애물(가로수 등) 때문에 차광이 예상되면 장애물 옆이나 밖으로 떨어진 지점 중 차광 영향이 적은 지점을 선정함
- 휘도계의 측정 방향은 대상 조명을 향하도록 해야 하며, 휘도계는 반드시 측정 위치에 지지장치(삼각대 등)를 설치하여 사용해야 함

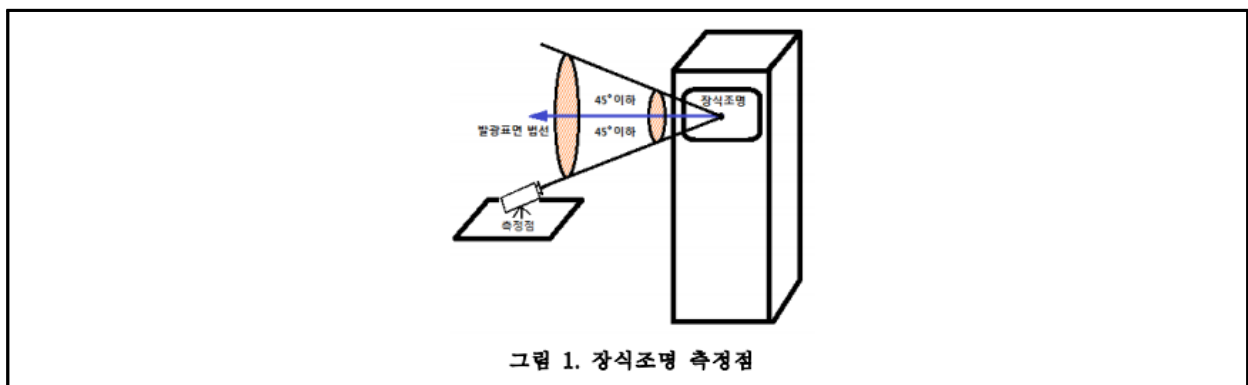


그림 1. 장식조명 측정점

〈그림 3.2.1-2〉 장식 및 광고조명 측정지점

## 나) 측정 방법 및 절차

- 발광 부위가 선조명, 면조명 또는 점조명 형태(빛공해 유발지점에서 관측했을 때 점 형태로 장식된 조명)로 외부에 직접적으로 노출된 장식조명의 휘도 측정 영역은 발광 부위 전체로 함
- 장식조명을 구성하는 광원 간 빛 간섭 발생(줄무늬 등)시 자동초점 조절 후 수동초점 조절로 간섭을 제거함
- 분석데이터 선정은 빛이 과다노출 되지 않은 데이터 중 셔터속도가 가장 긴 데이터로 하거나 이와 관련한 자동 선정 기능이 있는 경우 그 선정에 의한 데이터로 함
- 측정 휘도는 분석데이터 중 가장 밝은 것으로 예상되는 2지점 이상의 분석 영역 선정·분석하여 그 중 가장 큰 값으로 함
- 측정 휘도에 측정기기 정확도 및 측정환경에 의한 오차를 고려하여 아래 수식과 같이 휘도 측정 허용오차에 따른 휘도 보정 값을 곱하여 평가 휘도를 산출

$$\text{평가휘도} = \text{측정휘도} \times 0.9(\text{보정값})$$

## 라. 분석 방법

### 1) 빛방사허용기준 초과율

- 전체 측정한 조명 수 대비 조명환경관리구역별 빛방사허용기준을 초과하는 조명 수를 나타낸 지표로써, 해당 구역이나 해당 조명을 측정 후 관리가 필요한 조명 수를 판단하기 위해 분석을 수행함

$$\text{초과율}(\%) = \frac{\text{빛방사허용기준 초과 조명 개수}}{\text{전체 측정 조명 개수}} \times 100$$

### 2) 빛방사허용기준 초과 배수

- 조명환경관리구역별 빛방사허용기준 대비 초과율을 확인하기 위한 지표임
- 일반적으로 빛방사허용기준 대비 초과율이 높을수록 빛공해 피해 정도가 높다고 판단할 수 있으나, 각 표준지별 기준을 초과한 조명으로 인한 직접적인 피해 정도는 확인하기 어려워 보조 지표로 활용함

$$\text{초과배수} = \frac{\text{분석값}}{\text{기준값}} \times 100$$

〈표 3.2.1-2〉 조명환경구역별 빛방사허용기준 기준값

구분	기준값	조명환경구역별				단위
		제1종	제2종	제3종	제4종	
공간	최대값	10	10	10	25	lx(lm/m <sup>2</sup> )
광고(최대)	최대값	50	400	800	1000	cd/m <sup>2</sup>
장식	평균값	5	5	15	25	cd/m <sup>2</sup>
	최대값	20	60	180	300	cd/m <sup>2</sup>

자료 : 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙」 [별표 1] 빛방사허용기준, 〈시행 2023. 11. 17〉

### 3) 빛방사허용기준 미적용 대상

- 주거지 연직면 조도와 발광표면 휘도 외 빛방사허용기준을 적용할 수 없는 대상에 대하여 “빛공해 환경영향평가서 작성 가이드라인, 2023, 환경부”에 제시되어 있는 측정 방법을 적용하여 측정을 진행하였음

#### 가) 농경지, 산림, 하천 수변 부

- 농경지, 산림, 하천 수변 부 등의 지역에서 빛방사허용기준 측정 대상인 주거지 연직면 조도와 발광표면 휘도를 측정할 대상이 위치하지 않는 경우 수평면 조도와 수직면 조도를 측정함

#### 나) 농작물

- 농작물의 경우 야간 조도 2lux를 기준으로 농작물 생육 영향 여부를 결정하는데 2lux를 초과하는 경우 조도의 크기에 따라 농작물 수확량이 감소하는 것으로 조사되었으며 “빛공해와 통풍방해로 인한 농작물 피해 배상 기준, 2016, 환경부”를 참고하여 농작물이 위치한 농경지와 연결하거나 인접한 표준지에서 수평면 조도와 수직면 조도를 측정하여 야간 조도 2lux 초과 여부를 제시하였음

〈표 3.2.1-3〉 빛방사허용기준 미적용 대상 측정 방법

구분	측정 방법	기준값
농경지, 산림, 하천 수변부	도시지역/비도시지역 중 빛방사허용기준 측정 대상인 ‘주거지 연직면 조도’와 ‘발광표면 휘도’를 측정할 대상이 위치하지 않는 농경지나 산림, 하천 수변부 등에서는 수평면 조도(바닥면 조도)와 수직면 조도(체육시설이나 공원 등의 조명이 있을 경우)를 측정	기준값 없음
농작물	농림수산업에 미치는 영향은 ‘중앙환경분쟁조정위원회’에서 제정한 “빛공해와 통풍방해로 인한 농작물 피해 배상 기준, 2016, 환경부”를 참고하여 농경지와 연결하거나 인접한 표준지에서 측정한 수평면 조도와 수직면 조도의 2lux(농작물 생육에 영향을 미치는 조도) 초과 여부를 조사·제시	2lux

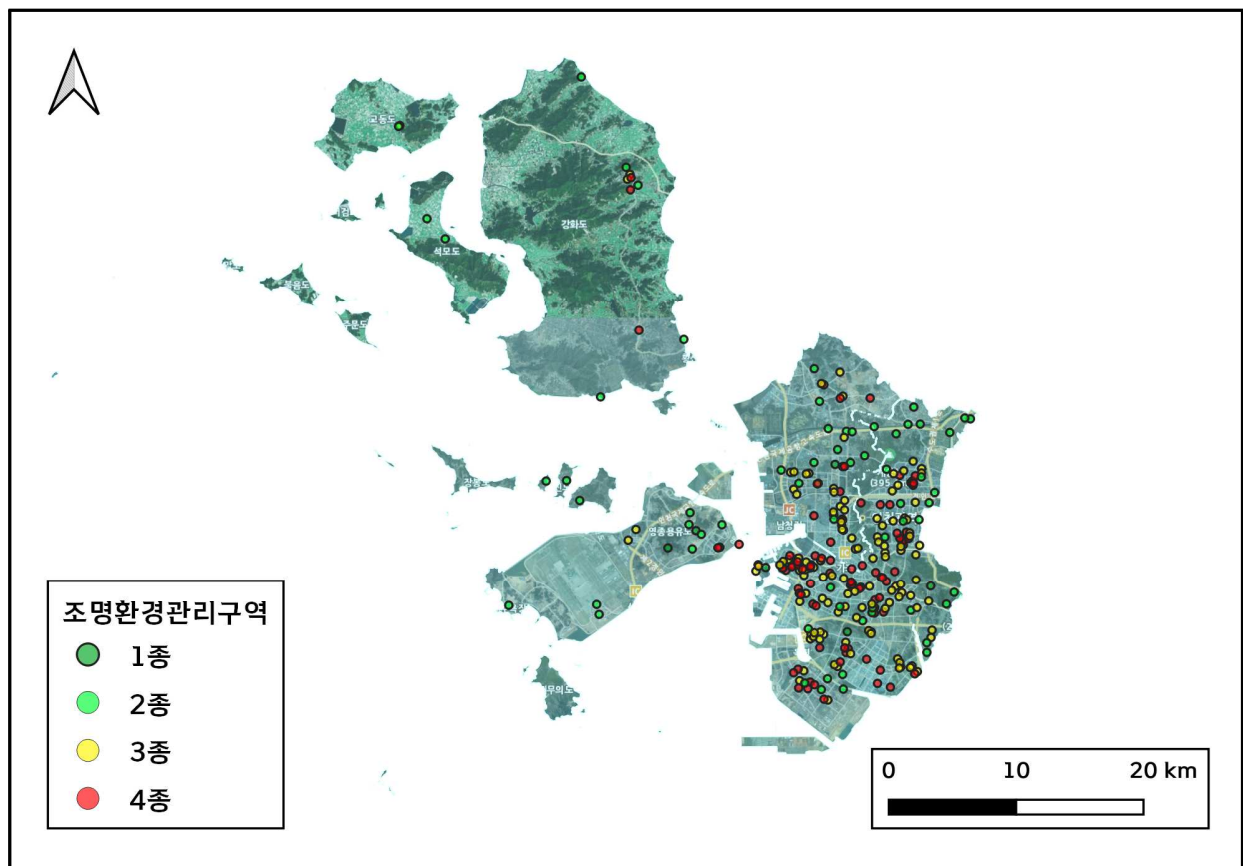
자료 : 빛공해환경영향평가서 작성 가이드라인, 2023, 환경부

## 3.2.2 군·구별 빛공해 측정 결과

## 3.2.2.1 군·구별 표준지 목록

〈표 3.2.2-1〉 조명환경관리구역별 표준지 개수

시군	총계	조명환경관리구역별			
		제1종	제2종	제3종	제4종
합계	300	5	5	72	117
강화군	14	—	—	7	3
옹진군	14	—	—	14	—
중구	31	2	2	6	5
동구	16	—	—	—	7
미추홀구	33	—	—	4	13
연수구	36	1	1	6	17
남동구	42	1	1	6	22
부평구	37	—	—	5	18
계양구	25	—	—	11	8
서구	52	1	1	13	24



(그림 3.2.2-1) 조명환경관리구역별 표준지 선정 결과



## 3.2.2.2 강화군 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-1) 강화군 표준지



## 2) 표준지 현황

○ 강화군의 표준지는 총 14개소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.2.2-2〉 강화군 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
01-01	대표거리 및 상업지역	길상리 상업지역	일반상업	제4종
01-02	대표관광지	동막해변	계획관리	제2종
01-03	대표공원	용흥궁공원	제1종일반주거	제3종
01-04	교량	강화초지대교	계획관리	제2종
01-05	주거지 밀집지역	신문리 일대	제2종일반주거	제3종
01-06	대표관광지	강화풍물시장	생산녹지	제2종
01-07	대표거리 및 상업지역	강화군청앞	일반상업	제4종
01-08	주거지 밀집지역	대룡리 주거지역	제1종일반주거	제3종
01-09	신규 조명환경관리구역 편입지역	남산리 준공업	준공업	제4종
01-10	대표공원	북산역사공원	자연녹지(2종)	제2종
01-11	농경지 현황	강화군 농경지 1	농림지역	제2종
01-12	농경지 현황	강화군 농경지 2	농림지역	제2종
01-13	주거지 밀집지역	석모리 주거지역	계획관리	제2종
01-14	대표거리 및 상업지역	대룡안길 상업지역	일반상업	제4종

### 3) 조명유형별 측정결과

- 강화군 빛공해 측정 시 공간조명 47개 지점, 광고조명 47개 지점, 장식조명 1개 지점을 측정하였음

〈표 3.2.2-3〉 강화군 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
공간	47	6	12.77%	0.67
광고	47	36	76.60%	1.95
장식	1	1	100.00%	2.59
계	95	43	45.26%	1.64

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 강화군의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 47개의 측정 조명 중에서 제2종, 제3종, 제4종 빛방사허용기준(10lx, 25lx)을 초과하는 개수는 6개로 12.77%가 허용기준을 초과하였다.

〈표 3.2.2-4〉 강화군 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	용흥궁공원	3종	16	0	0.0%	0.00
2	신문리 일대	3종	5	1	20.0%	0.48
3	대룡리 주거지역	3종	4	0	0.0%	0.57
4	남산리 준공업	4종	4	0	0.0%	0.22
5	북산역사공원	2종	12	0	0.0%	0.00
6	강화군 농경지 1	2종	1	1	100.0%	7.29
7	강화군 농경지 2	2종	2	1	50.0%	6.19
8	석모리 주거지역	2종	3	3	100.0%	1.73
계			47	6	12.77%	1.60

**나) 광고조명 빗공해 현황**

- 강화군의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 강화군 측정 광고조명 47개 측정 결과 최소 휘도 60.35(cd/m²), 최대 휘도 2,222.1(cd/m²) 평균 휘도 1,093.79(cd/m²)로 분석됨

**〈표 3.2.2-5〉 강화군 광고조명의 현황 및 휘도 분포**

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	길상리 상업지역	일반상업	8	60.35	2,187.00	1,087.12
2	동막해변	계획관리	6	369.99	1,030.50	759.66
3	강화풍물시장	생산녹지	6	361.89	2,208.60	1,266.89
4	강화군청앞	일반상업	19	192.15	2,021.40	1,160.29
5	대룡안길 상업지역	일반상업	8	85.80	2,222.10	1,063.27
계			47	60.35	2,222.1	1,093.79

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빗공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빗방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 47개의 측정 조명 중에서 빗방사허용기준을 초과하는 개수는 36개로 76.6%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 1.95로 나타남

**〈표 3.2.2-6〉 강화군 광고조명 초과율/초과 배수**

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	길상리 상업지역	4종	8	5	62.5%	1.21
2	동막해변	2종	6	6	100.0%	2.11
3	강화풍물시장	2종	6	6	100.0%	3.52
4	강화군청앞	4종	19	14	73.7%	1.29
5	대룡안길 상업지역	2종	8	5	62.5%	2.95
계			47	36	76.6%	1.95

**다) 장식조명 빛공해 현황**

- 강화군의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 강화군 장식조명 1개 측정 결과 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 1개로 100.0%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 1.59로 나타남

**〈표 3.2.2-7〉 강화군 장식조명 초과율/초과 배수**

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	강화군청앞	4종	1	1	100.0%	2.59
계			1	1	100.0%	2.59

**5) 조명환경관리구역별 측정 결과**

- 강화군의 조명환경관리구역별 측정 결과는 4종 62.5%, 2종 57.9%, 3종 4.0% 순으로 나타남

**〈표 3.2.2-8〉 강화군 조명환경관리구역별 측정 결과**

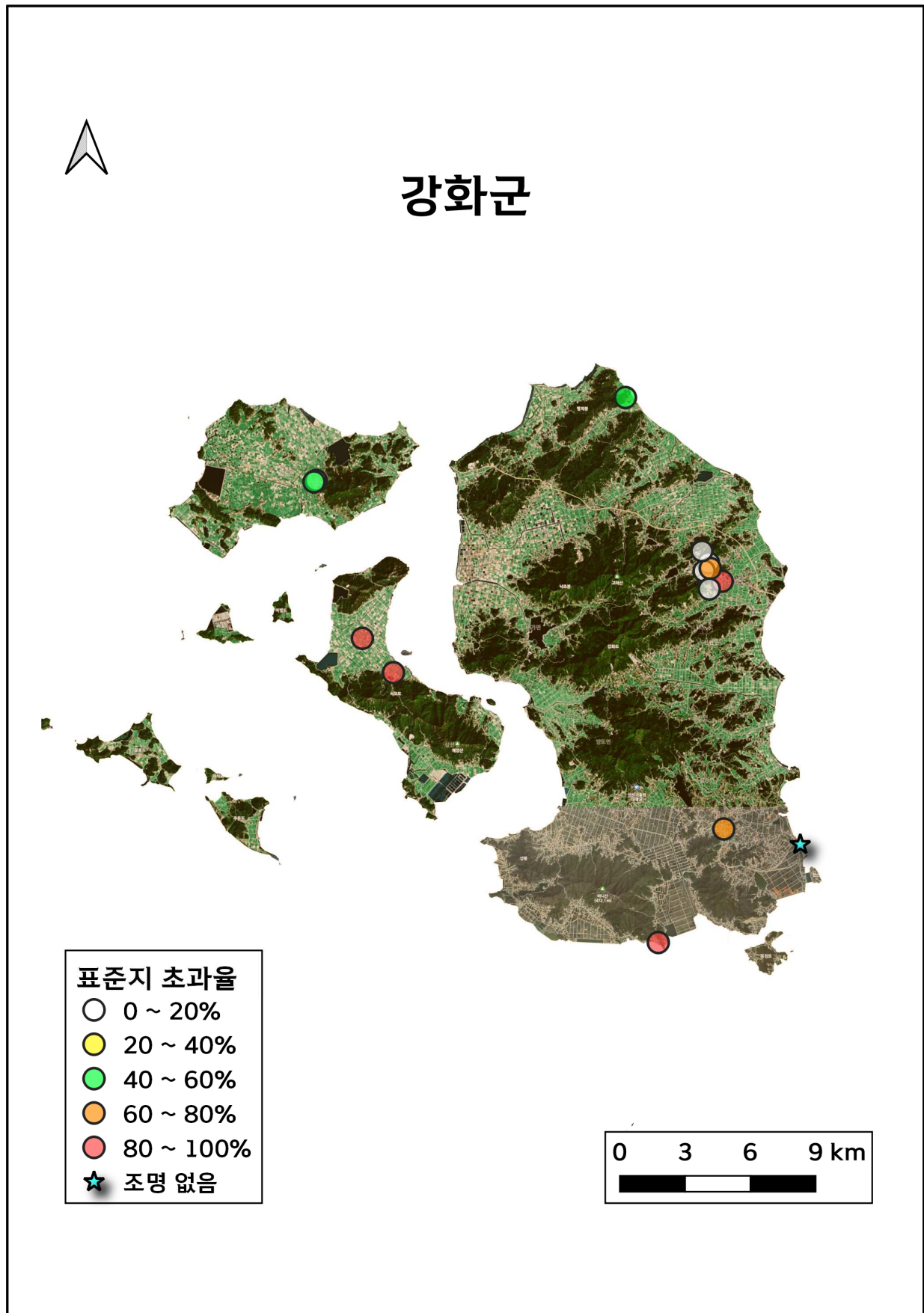
구분	측정	초과	초과율
1종	-	-	-
2종	38	22	57.9%
3종	25	1	4.0%
4종	32	20	62.5%
합계	95	43	45.3%

## 6) 강화군 빗공해 종합 결과

- 강화군 빗공해 측정 결과, 총 95개 지점 중 43개 지점이 초과하여 초과율 45.3%로 나타나며, 평균 초과 배수 1.64배로 나타남

〈표 3.2.2-9〉 강화군 빗공해 종합 결과

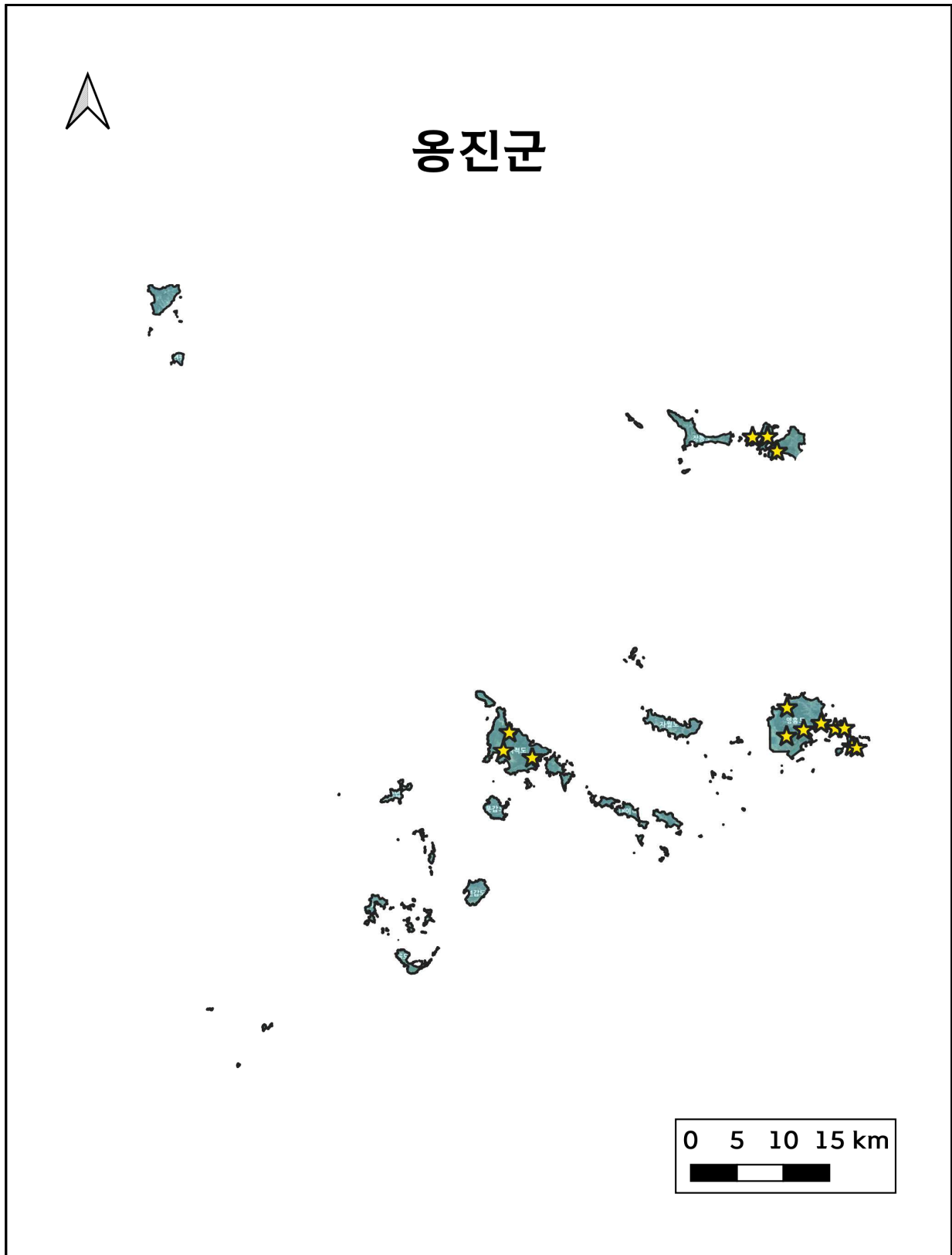
표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균 초과 배수
01-01	길상리 상업지역	4종	8	5	62.5%	1.21
01-02	동막해변	2종	6	6	100.0%	2.11
01-03	용흥궁공원	3종	16	0	0.0%	0.00
01-04	강화초지대교	2종	0	0	0.0%	0.00
01-05	신문리 일대	3종	5	1	20.0%	0.48
01-06	강화풍물시장	2종	6	6	100.0%	3.52
01-07	강화군청앞	4종	20	15	75.0%	1.35
01-08	대룡리 주거지역	3종	4	0	0.0%	0.57
01-09	남산리 준공업	4종	4	0	0.0%	0.22
01-10	북산역사공원	2종	12	0	0.0%	0.00
01-11	강화군 농경지 1	2종	1	1	100.0%	7.29
01-12	강화군 농경지 2	2종	2	1	50.0%	6.19
01-13	석모리 주거지역	2종	3	3	100.0%	1.73
01-14	대룡안길 상업지역	2종	8	5	62.5%	2.95
계			95	43	45.3%	1.64



(그림 3.3.2-2) 강화군 빛공해 종합 결과

## 3.2.2.3 용진군 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-3) 용진군 표준지

## 2) 표준지 현황

- 용진군의 표준지는 총 14개소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.2.2-10〉 용진군 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
02-01	대표공원	선재낙시공원	계획관리	제2종
02-02	대표거리 및 상업지역	에너지파크 공원	계획관리	제2종
02-03	대표거리 및 상업지역	영흥도버스터미널	계획관리	제2종
02-04	주거지 밀집지역	선재도	계획관리	제2종
02-05	교량	영흥대교	계획관리	제2종
02-06	대표거리 및 상업지역	내라-상업지역	계획관리	제2종
02-07	주거지 밀집지역	내라-주거지역	계획관리	제2종
02-08	주거지 밀집지역	선재리-주거 지역	계획관리	제2종
02-09	주거지 밀집지역	덕적북로	계획관리	제2종
02-10	주거지 밀집지역	북리	계획관리	제2종
02-11	주거지 밀집지역	서포리	계획관리	제2종
02-12	주거지 밀집지역	신도	계획관리	제2종
02-13	주거지 밀집지역	시도	계획관리	제2종
02-14	주거지 밀집지역	모도	계획관리	제2종



### 3) 조명유형별 측정결과

- 용진군 빛공해 측정 시 공간조명 29개 지점, 광고조명 32개 지점, 장식조명 2개 지점을 측정하였음

〈표 3.2.2-11〉 용진군 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	29	8	27.59%	0.85
광고	32	31	96.88%	3.30
장식	2	2	100.00%	69.37
계	63	41	65.08%	4.27

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 용진군의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준 과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 29개의 측정 조명 중에서 제2종 빛방사허용기준(10lx)을 초과하는 개수는 8개로 27.59%가 허용기준을 초과하였다.

〈표 3.2.2-12〉 용진군 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	내리-주거지역	2종	4	0	0.0%	0.20
2	선재리-주거지역	2종	10	2	20.0%	0.97
3	신도	2종	6	3	50.0%	0.80
4	시도	2종	5	2	40.0%	1.00
5	모도	2종	4	1	25.0%	1.11
계			29	8	27.59%	0.85

## 나) 광고조명 빛공해 현황

- 용진군의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 용진군 측정 광고조명 32개 측정 결과 최소 휘도 318.2(cd/m<sup>2</sup>), 최대 휘도 2,268.0(cd/m<sup>2</sup>) 평균 휘도 1,093.79(cd/m<sup>2</sup>)로 분석됨

〈표 3.2.2-13〉 용진군 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	선재남시공원	계획관리	1	928.80	928.80	928.80
2	에너지파크공원	계획관리	4	562.68	1,911.60	1,100.59
3	영흥도버스터미널	계획관리	10	318.15	2,040.30	909.63
4	선재도	계획관리	8	661.32	2,268.00	1,204.36
5	내리-상업지역	계획관리	9	672.75	2,195.10	1,551.35
계			32	318.2	2,268.0	1,188.3

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 32개의 측정 조명 중에서 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 31개로 96.9%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 3.30로 나타남

〈표 3.2.2-14〉 용진군 광고조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	선재남시공원	2종	1	1	100.0%	2.58
2	에너지파크공원	2종	4	4	100.0%	3.06
3	영흥도버스터미널	2종	10	9	90.0%	2.53
4	선재도	2종	8	8	100.0%	3.35
5	내리-상업지역	2종	9	9	100.0%	4.31
계			32	31	96.9%	3.30

**다) 장식조명 빛공해 현황**

- 용진군의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 용진군 장식조명 2개 측정 결과 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 2개로 100.0%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 69.37로 나타남

**〈표 3.2.2-15〉 용진군 장식조명 초과율/초과 배수**

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	영흥대교	2종	1	1	100.0%	12.28
2	내리-상업지역	2종	1	1	100.0%	126.47
계			1	1	100.0%	69.37

**5) 조명환경관리구역별 측정 결과**

- 용진군의 조명환경관리구역별 측정 결과는 2종 65.1%로 나타남

**〈표 3.2.2-16〉 용진군 조명환경관리구역별 측정 결과**

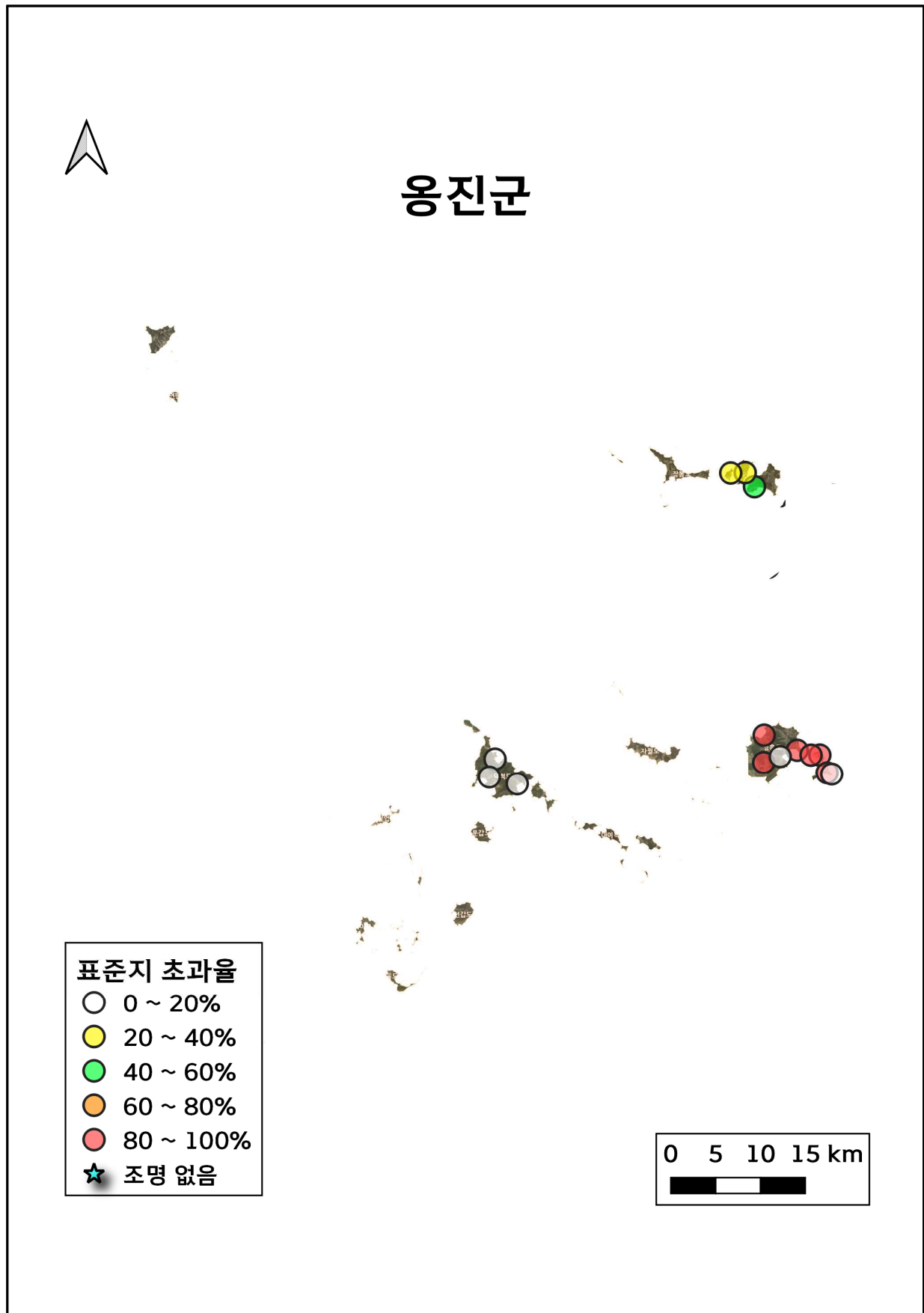
구분	측정	초과	초과율
1종	-	-	-
2종	63	41	65.1%
3종	-	-	-
4종	-	-	-
합계	63	41	65.1%

## 6) 용진군 빛공해 종합 결과

- 용진군 빛공해 측정 결과, 총 63개 지점 중 41개 지점이 초과하여 초과율 65.1%로 나타나며, 평균 초과 배수 4.27배로 나타남

〈표 3.2.2-17〉 용진군 빛공해 종합 결과

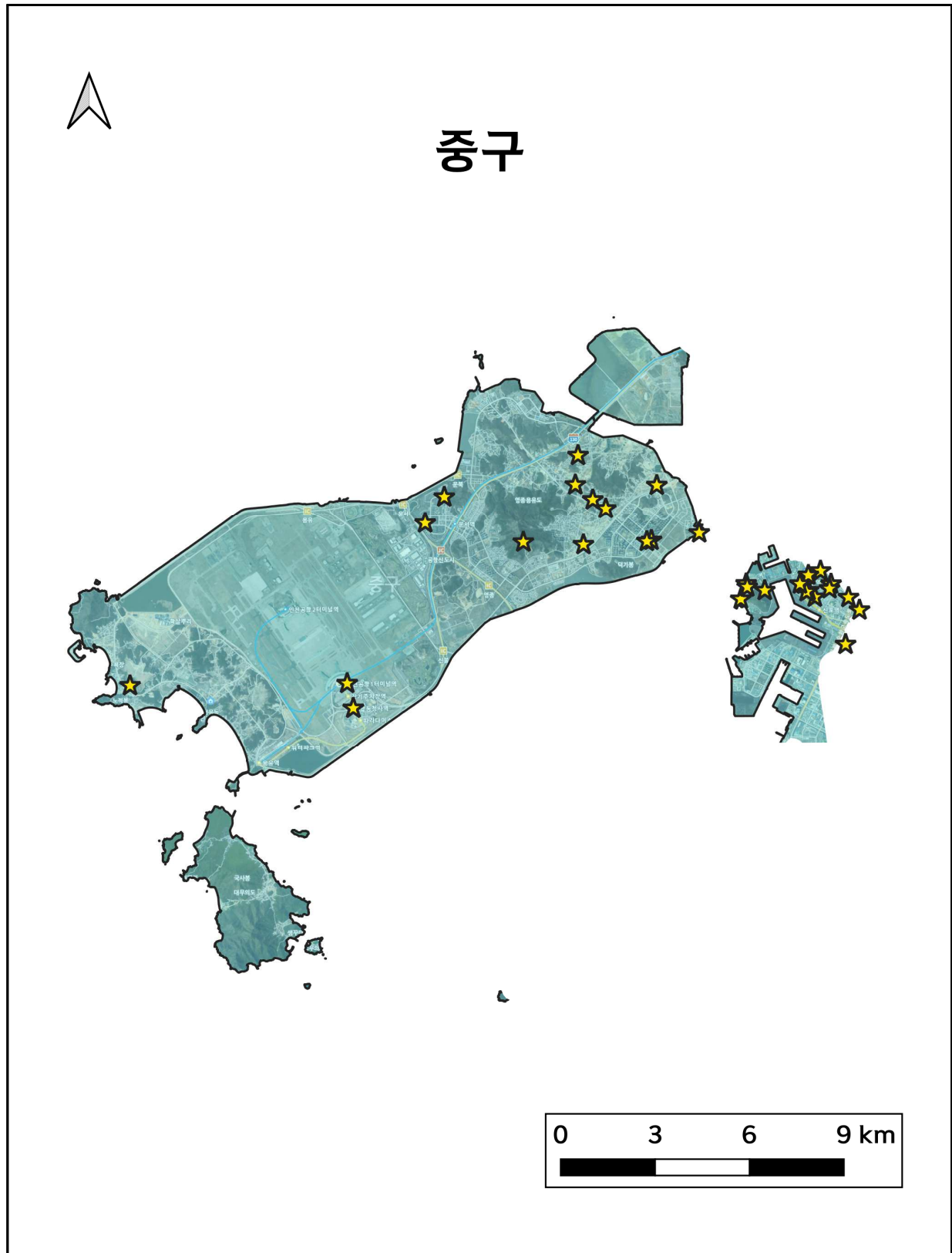
표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균 초과 배수
02-01	선재낙시공원	2종	1	1	100.0%	2.58
02-02	에너지파크공원	2종	4	4	100.0%	3.06
02-03	영흥도버스터미널	2종	10	9	90.0%	2.53
02-04	선재도	2종	8	8	100.0%	3.35
02-05	영흥대교	2종	1	1	100.0%	12.28
02-06	내리-상업지역	2종	10	10	100.0%	16.53
02-07	내리-주거지역	2종	4	0	0.0%	0.20
02-08	선재리-주거지역	2종	10	2	20.0%	0.97
02-09	덕적북로	2종	0	0	0.0%	0.00
02-10	북리	2종	0	0	0.0%	0.00
02-11	서포리	2종	0	0	0.0%	0.00
02-12	신도	2종	6	3	50.0%	0.80
02-13	시도	2종	5	2	40.0%	1.00
02-14	모도	2종	4	1	25.0%	1.11
계			63	41	65.1%	4.27



(그림 3.3.2-4) 용진군 빛공해 종합 결과

## 3.2.2.4 중구 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-5) 중구 표준지

## 2) 표준지 현황

○ 중구의 표준지는 총 31개소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.2.2-18〉 중구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
03-01	대표관광지	인천국제공항	자연녹지(2종)	제2종
03-02	대표관광지	차이나타운	제2종일반주거	제3종
03-03	군구별우선개선지역	동인천삼치거리	일반상업	제4종
03-04	야간경관 대표지역	월미도선착장	일반상업	제4종
03-05	군구별우선개선지역	을왕리해수욕장	자연녹지(2종)	제2종
03-06	행안부 생활안전지도 위험지역	중앙동3가	일반상업	제4종
03-07	주거지 밀집지역	송월동	제2종일반주거	제3종
03-08	대표관광지	제1국제업무단지	자연녹지(2종)	제2종
03-09	보호지역	운남동 1 야생생물보호구역	보전녹지	제1종
03-10	보호지역	운남동 2 야생생물보호구역	보전녹지	제1종
03-11	주거지 밀집지역	운북동 나트룸	자연녹지(2종)	제2종
03-12	대표거리 및 상업지역	그레이스호텔	일반상업	제4종
03-13	군구별우선개선지역	영종종합건재	자연녹지(2종)	제2종
03-14	대표거리 및 상업지역	금산식당	자연녹지(2종)	제2종
03-15	군구별우선개선지역	영종웰메이드시티	중심상업	제4종

〈표 계속〉 중구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
03-16	야간경관 대표지역	개항장 문화지구	일반상업	제4종
03-17	주거지 밀집지역	동인천역 일대	일반상업	제4종
03-18	주거지 밀집지역	도원역 일대	제2종일반주거	제3종
03-19	대표관광지	개항동 차이나타운	일반상업	제4종
03-20	대표관광지	송월동 동화마을	제2종일반주거	제3종
03-21	신규 조명환경관리구역 편입지역	인하대병원사거리	준공업	제4종
03-22	주거지 밀집지역	경동	준주거	제3종
03-23	주거지 밀집지역	눈들로 전용주거지역	제1종전용주거	제3종
03-24	주거지 밀집지역	백년도 전용주거지역	제1종전용주거	제3종
03-25	보호지역	운남동 생산녹지	생산녹지	제2종
03-26	보호지역	중산동 생산녹지	생산녹지	제2종
03-27	신규 개발지역	영종하늘도시 1	중심상업	제4종
03-28	대표공원	월미공원	보전녹지	제1종
03-29	야간경관 대표지역	차이나타운 2	제2종일반주거	제3종
03-30	야간경관 대표지역	월미테마파크	일반상업	제4종
03-31	야간경관 대표지역	마이랜드	일반상업	제4종



### 3) 조명유형별 측정결과

- 중구 빛공해 측정 시 공간조명 71개 지점, 광고조명 121개 지점, 장식조명 14개 지점을 측정하였음

〈표 3.2.2-19〉 중구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	71	17	23.94%	1.36
광고	121	76	62.81%	2.22
장식	14	14	100.00%	38.57
계	206	107	51.94%	4.72

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 중구의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준 과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 71개의 측정 조명 중에서 제1~4종 빛방사허용기준(10lx, 25lx)을 초과하는 개수는 17개로 23.94%가 허용기준을 초과하였다.

〈표 3.2.2-20〉 중구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	송월동	3종	12	7	58.3%	1.25
2	운북동 나트룸	2종	1	0	0.0%	0.46
3	동인천역 일대	4종	13	0	0.0%	0.21
4	도원역 일대	3종	10	7	70.0%	3.81
5	경동	3종	10	3	30.0%	1.13
6	눈들로 전용주거지역	3종	2	0	0.0%	0.41
7	백년도 전용주거지역	3종	1	0	0.0%	0.31
8	운남동 생산녹지	2종	1	0	0.0%	0.50
9	중산동 생산녹지	2종	1	0	0.0%	0.16
10	월미공원	1종	20	0	0.0%	0.00
계			71	17	23.94%	1.36

## 나) 광고조명 빛공해 현황

- 중구의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 중구 측정 광고조명 121개 측정 결과 최소 휘도 45.39(cd/m²), 최대 휘도 7432.2(cd/m²) 평균 휘도 1516.75(cd/m²)로 분석됨

〈표 3.2.2-21〉 중구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	차이나타운	제2종일반주거	6	361.17	5,957.10	2,630.90
2	동인천삼치거리	일반상업	11	205.92	5,495.40	1,843.65
3	월미도선착장	일반상업	7	518.67	2,027.70	1,152.81
4	을왕리해수욕장	자연녹지(2종)	1	664.74	664.74	664.74
5	중앙동3가	일반상업	18	162.27	3,205.80	1,258.86
6	제1국제업무단지	자연녹지(2종)	1	912.60	912.60	912.60
7	운남동 1 야생생물보호구역	보전녹지	1	490.86	490.86	490.86
8	운남동 2 야생생물보호구역	보전녹지	1	1603.80	1,603.80	1,603.80
9	그레이스호텔	일반상업	4	170.55	1,620.00	768.83
10	영종종합건재	자연녹지(2종)	1	45.39	45.39	45.39
11	금산식당	자연녹지(2종)	1	603.99	603.99	603.99
12	영종웰메이드시티	중심상업	11	437.40	3,150.00	1,216.42
13	개항장 문화지구	일반상업	7	874.17	3,080.70	1,917.81
14	개항동 차이나타운	일반상업	14	295.29	4,187.70	1,569.69
15	송월동 동화마을	제2종일반주거	3	478.62	1,395.90	874.77
16	인하대병원사거리	준공업	4	557.01	1,584.00	986.33
17	영종하늘도시 1	중심상업	5	387.18	5,301.90	2,560.07
18	차이나타운 2	제2종일반주거	12	445.77	2,151.00	1,242.61
19	월미테마파크	일반상업	2	7432.20	7,432.20	7,432.20
20	마이랜드	일반상업	11	587.43	1,838.70	1,037.12
계			121	45.39	7,432.2	1,516.75

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준 과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 121개의 측정 조명 중에서 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 76개로 62.81%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 0.63로 나타남

〈표 3.2.2-22〉 중구 광고조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	차이나타운	3종	6	5	83.3%	3.65
2	동인천삼치거리	4종	11	5	45.5%	2.05
3	월미도선착장	4종	7	4	57.1%	1.28
4	을왕리해수욕장	2종	1	1	100.0%	1.85
5	중앙동3가	4종	18	10	55.6%	1.40
6	제1국제업무단지	2종	1	1	100.0%	2.54
7	운남동 1 야생생물보호구역	1종	1	1	100.0%	10.91
8	운남동 2 야생생물보호구역	1종	1	1	100.0%	35.64
9	그레이스호텔	4종	4	1	25.0%	0.85
10	영종종합건재	2종	1	0	0.0%	0.13
11	금산식당	2종	1	1	100.0%	1.68
12	영종웰메이드시티	4종	11	4	36.4%	1.35
13	개항장 문화지구	4종	7	6	85.7%	2.13
14	개항동 차이나타운	4종	14	8	57.1%	1.74
15	송월동 동화마을	3종	3	2	66.7%	1.21
16	인하대병원사거리	4종	4	2	50.0%	1.10
17	영종하늘도시 1	4종	5	3	60.0%	2.84
18	차이나타운 2	3종	12	11	91.7%	1.73
19	월미테마파크	3종	2	2	100.0%	10.32
20	마이랜드	3종	11	8	72.7%	1.44
계			121	76	62.81%	2.22

**다) 장식조명 빛공해 현황**

- 중구의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 중구 장식조명 14개 측정 결과 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 14개로 100.0%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 38.57로 나타남

**〈표 3.2.2-23〉 중구 장식조명 초과율/초과 배수**

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	인천국제공항	2종	1	1	100.0%	4.88
2	월미테마파크	3종	5	5	100.0%	70.02
3	마이랜드	3종	8	8	100.0%	23.12
계			14	14	100.00%	38.57

**5) 조명환경관리구역별 측정 결과**

- 중구의 조명환경관리구역별 측정 결과는 3종 70.7%, 2종 50.0%, 4종 45.7%, 1종 9.1%로 나타남

**〈표 3.2.2-24〉 중구 조명환경관리구역별 측정 결과**

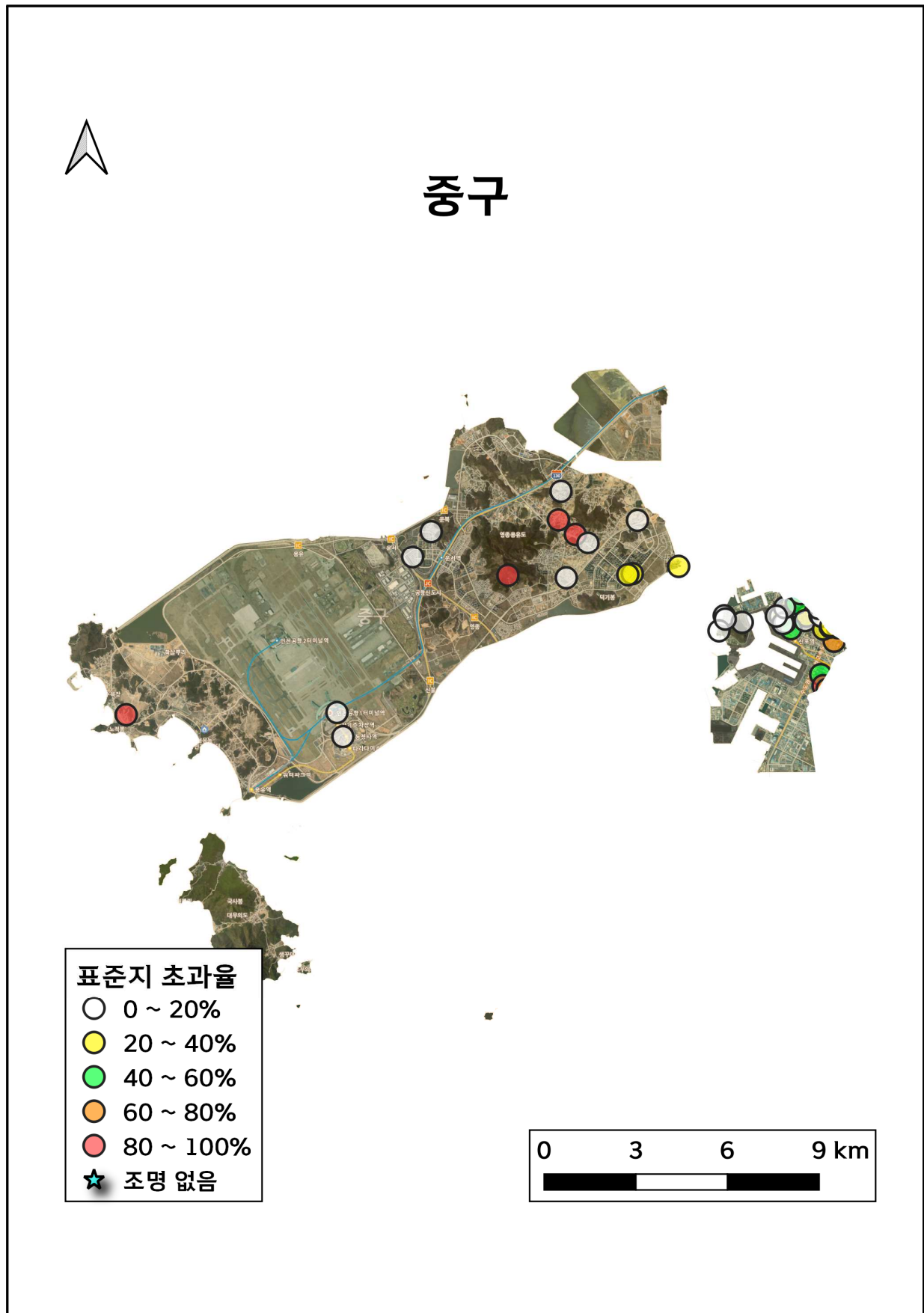
구분	측정	초과	초과율
1종	22	2	9.1%
2종	8	4	50.0%
3종	82	58	70.7%
4종	94	43	45.7%
합계	206	107	51.9%

## 6) 중구 빗공해 종합 결과

- 중구 빗공해 측정 결과, 총 206개 지점 중 107개 지점이 초과하여 초과율 51.9%로 나타나며, 평균 초과 배수 4.72배로 나타남

〈표 3.2.2-25〉 중구 빗공해 종합 결과

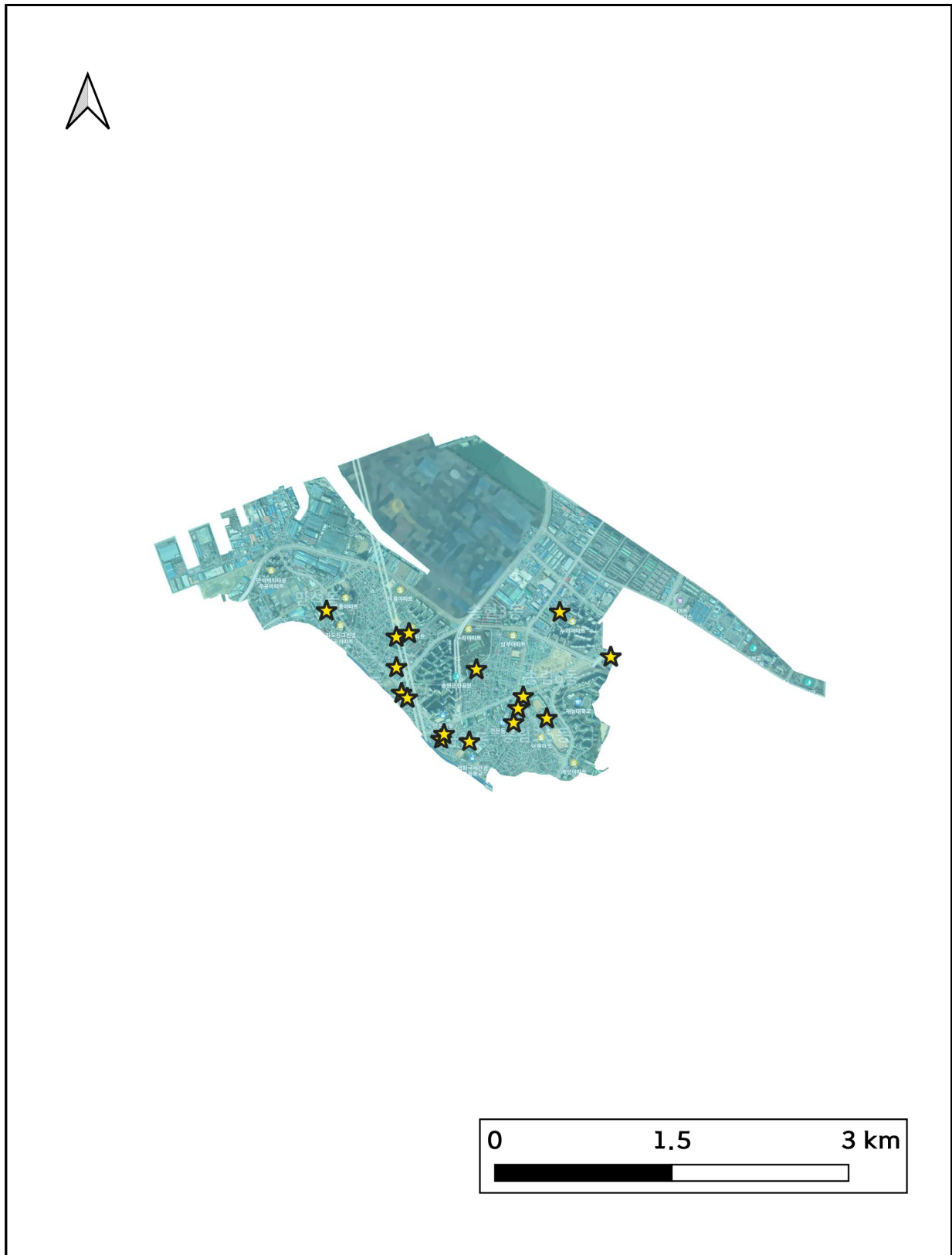
표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
03-01	인천국제공항	2종	1	1	100.0%	4.88
03-02	차이나타운	3종	6	5	83.3%	3.65
03-03	동인천삼치거리	4종	11	5	45.5%	2.05
03-04	월미도선착장	4종	7	4	57.1%	1.28
03-05	을왕리해수욕장	2종	1	1	100.0%	1.85
03-06	중앙동3가	4종	18	10	55.6%	1.40
03-07	송월동	3종	12	7	58.3%	1.25
03-08	제1국제업무단지	2종	1	1	100.0%	2.54
03-09	운남동 1 야생생물보호구역	1종	1	1	100.0%	10.91
03-10	운남동 2 야생생물보호구역	1종	1	1	100.0%	35.64
03-11	운북동 나트룸	2종	1	0	0.0%	0.46
03-12	그레이스호텔	4종	4	1	25.0%	0.85
03-13	영종종합건재	2종	1	0	0.0%	0.13
03-14	금산식당	2종	1	1	100.0%	1.68
03-15	영종웰메이드시티	4종	11	4	36.4%	1.35
03-16	개항장 문화지구	4종	7	6	85.7%	2.13
03-17	동인천역 일대	4종	13	0	0.0%	0.21
03-18	도원역 일대	3종	10	7	70.0%	3.81
03-19	개항동 차이나타운	4종	14	8	57.1%	1.74
03-20	송월동 동화마을	3종	3	2	66.7%	1.21
03-21	인하대병원사거리	4종	4	2	50.0%	1.10
03-22	경동	3종	10	3	30.0%	1.13
03-23	눈들로 전용주거지역	3종	2	0	0.0%	0.41
03-24	백년도 전용주거지역	3종	1	0	0.0%	0.31
03-25	운남동 생산녹지	2종	1	0	0.0%	0.50
03-26	중산동 생산녹지	2종	1	0	0.0%	0.16
03-27	영종하늘도시 1	4종	5	3	60.0%	2.84
03-28	월미공원	1종	20	0	0.0%	0.00
03-29	차이나타운 2	3종	12	11	91.7%	1.73
03-30	월미테마파크	3종	7	7	100.0%	52.96
03-31	마이랜드	3종	19	16	84.2%	10.57
계			206	107	51.9%	4.72



(그림 3.3.2-6) 중구 빛공해 종합 결과

## 3.2.2.5 동구 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-7) 동구 표준지

## 2) 표준지 현황

- 동구의 표준지는 총 16개소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.2.2-26〉 동구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
04-01	신규 조명환경관리구역 편입지역	송현삼거리	중심상업	제4종
04-02	대표거리 및 상업지역	배다리헌책방거리	제2종일반주거	제3종
04-03	대표거리 및 상업지역	배다리전통의거리	일반상업	제4종
04-04	대표거리 및 상업지역	송림오거리	일반상업	제4종
04-05	주거지 밀집지역	화평동 LED	제3종일반주거	제3종
04-06	주거지 밀집지역	송현동 LED	제3종일반주거	제3종
04-07	주거지 밀집지역	송림동 LED	제2종일반주거	제3종
04-08	주거지 밀집지역	금곡동 LED	제2종일반주거	제3종
04-09	주거지 밀집지역	금곡로 104, 108, 110, 112, 114번길	제2종일반주거	제3종
04-10	신규 조명환경관리구역 편입지역	석수로-삼화제분인천공장	준공업	제4종
04-11	신규 조명환경관리구역 편입지역	송미로23번길(풍림부동산옆)	준공업	제4종
04-12	행안부 생활안전지도 위험지역	샛골로	일반상업	제4종
04-13	대표관광지	배다리성냥마을	일반상업	제4종
04-14	군구별우선개선지역	봉수대로	준주거	제3종
04-15	대표거리 및 상업지역	송림동	일반상업	제4종
04-16	신규 조명환경관리구역 편입지역	화도진로	일반상업	제4종



### 3) 조명유형별 측정 결과

- 동구 빛공해 측정 시 공간조명 134개 지점, 광고조명 48개 지점, 장식조명 1개 지점을 측정하였음

〈표 3.2.2-27〉 동구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
공간	134	11	8.21%	0.48
광고	48	19	39.58%	1.32
장식	1	1	100.00%	7.79
계	183	31	16.94%	0.77

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 동구의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 134개의 측정 조명 중에서 제3종, 제4종 빛방사허용기준(10lx, 25lx)을 초과하는 개수는 11로 8.21%가 허용기준을 초과하였다.

〈표 3.2.2-28〉 동구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	배다리헌책방거리	3종	10	3	30.0%	0.99
2	배다리전통의거리	4종	10	0	0.0%	0.16
3	화평동 LED	3종	13	0	0.0%	0.39
4	송현동 LED	3종	10	2	20.0%	0.45
5	송림동 LED	3종	22	0	0.0%	0.00
6	금곡동 LED	3종	10	3	30.0%	1.16
7	석수로-삼화제분인천공장	4종	11	2	18.2%	0.56
8	송미로23번길(풍림부동산옆)	4종	13	0	0.0%	0.16
9	셋골로	4종	3	0	0.0%	0.57
10	봉수대로	3종	20	1	5.0%	0.40
11	화도진로	4종	12	0	0.0%	0.25
계			134	11	8.21%	0.48

## 나) 광고조명 빛공해 현황

- 동구의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 동구 측정 광고조명 48개 측정 결과 최소 휘도 256.32(cd/m<sup>2</sup>), 최대 휘도 5,125.5(cd/m<sup>2</sup>) 평균 휘도 1,093.79(cd/m<sup>2</sup>)로 분석됨

〈표 3.2.2-29〉 동구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	송현삼거리	중심상업	10	292.95	5,125.50	1,296.68
2	송림오거리	일반상업	12	431.10	3,116.70	1,050.23
3	금곡로 104, 108, 110, 112, 114번길	제2종일반주거	7	304.83	1,747.80	962.81
4	배다리성냥마을	일반상업	9	466.20	4,420.80	1,453.20
5	송림동	일반상업	10	256.32	1,758.60	983.74
계			48	256.32	5,125.5	1,150.53

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 48개의 측정 조명 중에서 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 19개로 39.58%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 1.32 로 나타남

〈표 3.2.2-30〉 동구 광고조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	송현삼거리	4종	10	3	30.0%	1.44
2	송림오거리	4종	12	3	25.0%	1.17
3	금곡로 104, 108, 110, 112, 114번길	3종	7	4	57.1%	1.34
4	배다리성냥마을	4종	9	4	44.4%	1.61
5	송림동	4종	10	5	50.0%	1.09
계			48	19	39.58%	1.32

**다) 장식조명 빛공해 현황**

- 동구의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 동구 장식조명 1개 측정 결과 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 1개로 100.0%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 7.79로 나타남

**〈표 3.2.2-31〉 동구 장식조명 초과율/초과 배수**

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	송림오거리	4종	1	1	100.0%	7.79
계			1	1	100.0%	7.79

**5) 조명환경관리구역별 측정 결과**

- 동구의 조명환경관리구역별 측정 결과는 4종 19.8%, 3종 14.1% 순으로 나타남

**〈표 3.2.2-32〉 동구 조명환경관리구역별 측정 결과**

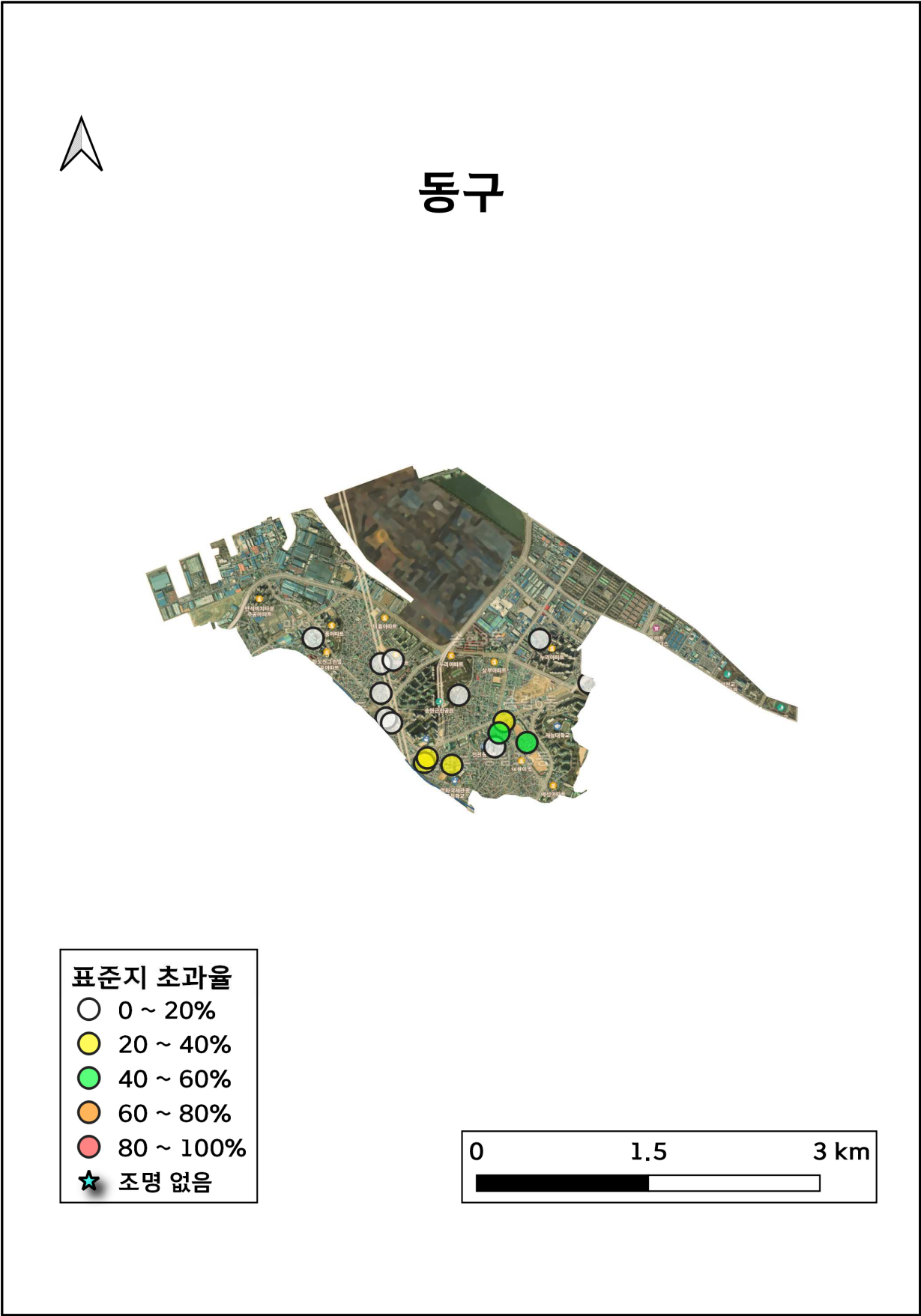
구분	측정	초과	초과율
1종	-	-	-
2종	-	-	-
3종	92	13	14.1%
4종	91	18	19.8%
합계	183	31	16.9%

## 6) 동구 빛공해 종합 결과

- 동구 빛공해 측정 결과, 총 183개 지점 중 31개 지점이 초과하여 초과율 16.9%로 나타나며, 평균 초과 배수 0.77배로 나타남

〈표 3.2.2-33〉 동구 빛공해 종합 결과

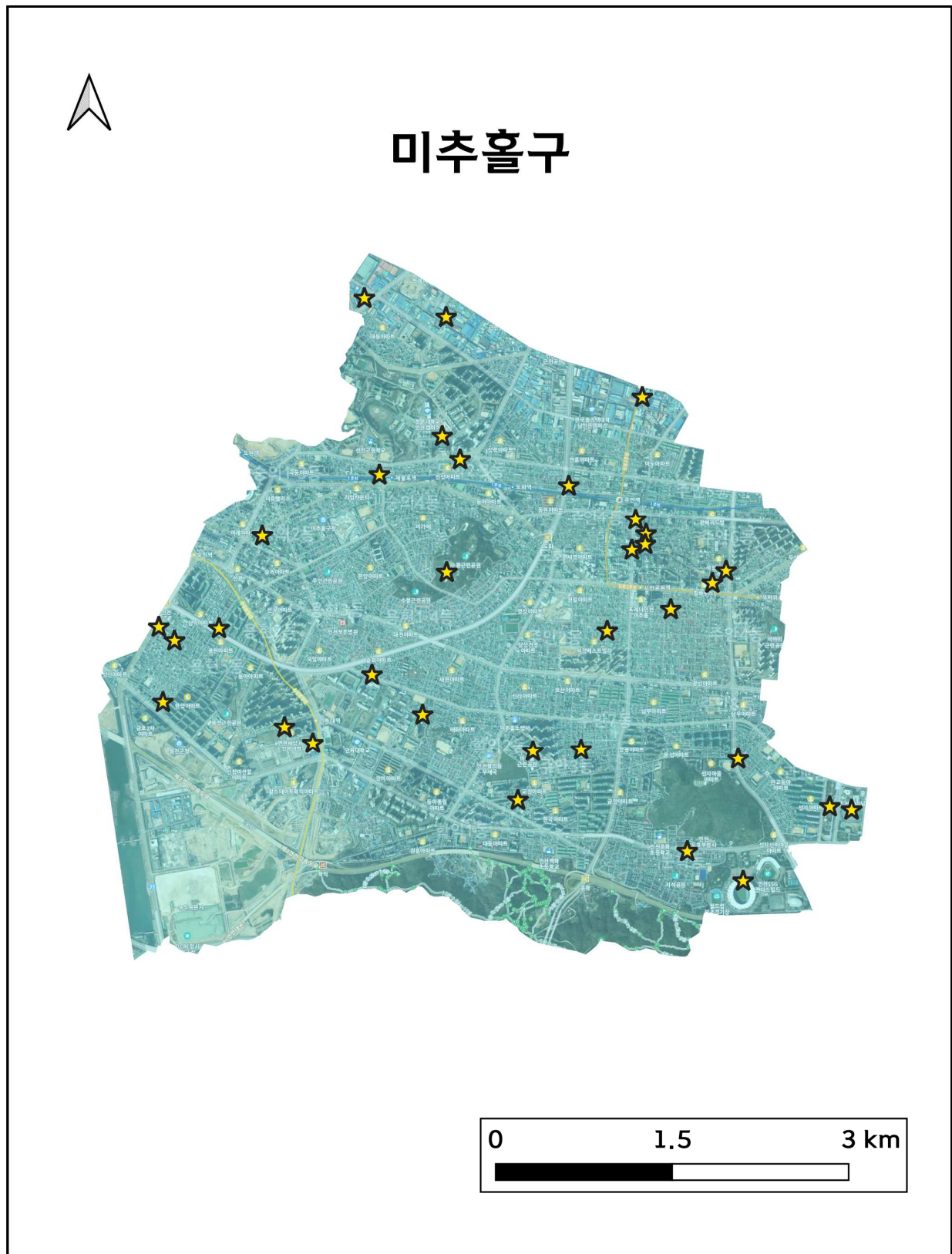
표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균 초과 배수
04-01	송현삼거리	4종	10	3	30.0%	1.44
04-02	배다리헌책방거리	3종	10	3	30.0%	0.99
04-03	배다리전통의거리	4종	10	0	0.0%	0.16
04-04	송림오거리	4종	13	4	30.8%	1.68
04-05	화평동 LED	3종	13	0	0.0%	0.39
04-06	송현동 LED	3종	10	2	20.0%	0.45
04-07	송림동 LED	3종	22	0	0.0%	0.00
04-08	금곡동 LED	3종	10	3	30.0%	1.16
04-09	금곡로 104, 108, 110, 112, 114번길	3종	7	4	57.1%	1.34
04-10	석수로-삼화제분인천공장	4종	11	2	18.2%	0.56
04-11	송미로23번길(풍림부동산옆)	4종	13	0	0.0%	0.16
04-12	샛골로	4종	3	0	0.0%	0.57
04-13	배다리성냥마을	4종	9	4	44.4%	1.61
04-14	봉수대로	3종	20	1	5.0%	0.40
04-15	송림동	4종	10	5	50.0%	1.09
04-16	화도진로	4종	12	0	0.0%	0.25
계			183	31	16.9%	0.77



(그림 3.3.2-8) 동구 빛공해 종합 결과

## 3.2.2.6 미추홀구 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-9) 미추홀구 표준지

## 2) 표준지 현황

○ 미추홀구의 표준지는 총 33개소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.2.2-34〉 미추홀구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
05-01	대표거리 및 상업지역	주안1동	일반상업	제4종
05-02	대표거리 및 상업지역	인하대후문	제2종일반주거	제3종
05-03	대표거리 및 상업지역	엘리웨이	일반상업	제4종
05-04	대표거리 및 상업지역	2030 문화의 거리	일반상업	제4종
05-05	대표거리 및 상업지역	학인법조타운 먹거리촌	준주거	제3종
05-06	대표거리 및 상업지역	석바위 특색음식거리	일반상업	제4종
05-07	행안부 생활안전지도 위험지역	독배로	일반상업	제4종
05-08	행안부 생활안전지도 위험지역	용현동	준주거	제3종
05-09	대표거리 및 상업지역	주안동	일반상업	제4종
05-10	대표거리 및 상업지역	용현동	일반상업	제4종
05-11	대표거리 및 상업지역	문학경기장입구	자연녹지(2종)	제2종
05-12	주거지 밀집지역	주안동 LED	제2종일반주거	제3종
05-13	군구별우선개선지역	주안동 나트룸	제3종일반주거	제3종
05-14	군구별우선개선지역	용현동 LED	준주거	제3종
05-15	주거지 밀집지역	바른디자인	제2종일반주거	제3종
05-16	주거지 밀집지역	보배반점 인천도화점	제2종일반주거	제3종
05-17	주거지 밀집지역	조이아로마테라피	제2종일반주거	제3종
05-18	대표거리 및 상업지역	SR원룸	일반상업	제4종

〈표 계속〉 미추홀구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
05-19	대표거리 및 상업지역	럭셔리G모텔	일반상업	제4종
05-20	교량	관교여중사거리 육교	제2종일반주거	제3종
05-21	주거지 밀집지역	시민공원역 일대	제2종일반주거	제3종
05-22	대표관광지	주안역	일반상업	제4종
05-23	대표관광지	제물포 아트 프리마켓	제2종일반주거	제3종
05-24	신규 조명환경관리구역 편입지역	인천터미널 롯데백화점	중심상업	제4종
05-25	신규 조명환경관리구역 편입지역	주안국가산단역	일반공업	제4종
05-26	대표거리 및 상업지역	용현동 근린상업	근린상업	제4종
05-27	신규 조명환경관리구역 편입지역	미추홀구 일반공업	일반공업	제4종
05-28	신규 조명환경관리구역 편입지역	용현동 준공업	준공업	제4종
05-29	신규 조명환경관리구역 편입지역	도화동 준공업	준공업	제4종
05-30	대표공원	수봉공원	자연녹지(2종)	제2종
05-31	주거지 밀집지역	미추홀대로	제2종일반주거	제3종
05-32	대표공원	중앙공원	자연녹지(2종)	제2종
05-33	대표공원	미추홀공원	자연녹지(2종)	제2종



### 3) 조명유형별 측정 결과

- 미추홀구 빛공해 측정 시 공간조명 114개 지점, 광고조명 215개 지점, 장식조명 42개 지점을 측정하였음

〈표 3.2.2-35〉 미추홀구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
공간	114	36	31.58%	1.83
광고	215	130	60.47%	1.30
장식	42	41	97.62%	15.94
계	371	207	55.80%	3.35

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 미추홀구의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 114개의 측정 조명 중에서 제2종, 제3종 빛방사허용기준(10lx, 25lx)을 초과하는 개수는 36개로 31.58%가 허용기준을 초과하였다.

〈표 3.2.2-36〉 미추홀구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	주안동 LED	3종	12	10	83.3%	1.88
2	주안동 나트륨	3종	12	8	66.7%	1.91
3	용현동 LED	3종	12	5	41.7%	1.17
4	바른디자인	3종	10	8	80.0%	3.06
5	시민공원역 일대	3종	12	5	41.7%	1.32
6	수봉공원	2종	10	0	0.0%	0.00
7	중앙공원	2종	20	0	0.0%	0.00
8	미추홀공원	2종	26	0	0.0%	0.00
계			114	36	31.58%	1.83

## 나) 광고조명 빛공해 현황

- 미추홀구의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 미추홀구 측정 광고조명 215개 측정 결과 최소 휘도 72.2(cd/m<sup>2</sup>), 최대 휘도 2136.6(cd/m<sup>2</sup>)  
평균 휘도 1026.25 (cd/m<sup>2</sup>)로 분석됨

〈표 3.2.2-37〉 미추홀구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	주안1동	일반상업	11	319.59	1,833.30	1,007.08
2	인하대후문	제2종일반주거	9	191.16	1,807.20	956.02
3	엘리웨이	일반상업	18	324.00	2,069.10	1,272.08
4	2030 문화의 거리	일반상업	10	427.41	1,628.10	981.90
5	학인법조타운 먹거리촌	준주거	10	258.21	2,105.10	1,108.89
6	석바위 특색음식거리	일반상업	8	168.66	2,121.30	923.56
7	독배로	일반상업	8	360.27	1,781.10	956.77
8	용현동	준주거	11	131.04	2,113.20	858.40
9	주안동	일반상업	16	96.21	2,136.60	1,202.89
10	용현동	일반상업	10	474.30	1,816.20	1,150.67
11	문학경기장입구	자연녹지(2종)	7	444.69	1,911.60	1,268.86
12	보배반점 인천도화점	제2종일반주거	8	363.33	2,103.30	998.90
13	조이아로마테라피	제2종일반주거	17	72.20	2,080.80	875.28
14	SR원룸	일반상업	10	482.49	1,639.80	1,064.13
15	럭셔리G호텔	일반상업	1	762.84	762.84	762.84
16	관교여중사거리 육교	제2종일반주거	4	288.00	969.30	640.67
17	주안역	일반상업	9	489.60	1,776.60	1,123.70
18	제물포 아트 프리마켓	제2종일반주거	9	353.88	1,291.50	711.23
19	인천터미널 롯데백화점	중심상업	1	618.21	618.21	618.21
20	주안국가산단역	일반공업	4	131.31	812.79	475.72
21	용현동 근린상업	근린상업	26	277.56	2,042.10	1,166.38
22	용현동 준공업	준공업	1	403.29	403.29	403.29
23	도화동 준공업	준공업	1	167.85	167.85	167.85
24	미추홀대로	제2종일반주거	6	446.04	2,070.00	1,044.23
계			215	72.2	2,136.6	1,026.25

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준 과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 215개의 측정 조명 중에서 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 130개로 60.47%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 1.30로 나타남

〈표 3.2.2-38〉 미추홀구 광고조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	주안1동	4종	11	5	45.5%	1.12
2	인하대후문	3종	9	6	66.7%	1.33
3	엘리웨이	4종	18	13	72.2%	1.41
4	2030 문화의 거리	4종	10	5	50.0%	1.09
5	학인법조타운 먹거리촌	3종	10	8	80.0%	1.54
6	석바위 특색음식거리	4종	8	3	37.5%	1.03
7	독배로	4종	8	4	50.0%	1.06
8	용현동	3종	11	4	36.4%	1.19
9	주안동	4종	16	10	62.5%	1.34
10	용현동	4종	10	7	70.0%	1.28
11	문학경기장입구	2종	7	7	100.0%	3.52
12	보배반점 인천도화점	3종	8	5	62.5%	1.39
13	조이아로마테라피	3종	17	11	64.7%	1.22
14	SR원룸	4종	10	6	60.0%	1.18
15	럭셔리G모텔	4종	1	0	0.0%	0.85
16	관교여중사거리 육교	3종	4	2	50.0%	0.89
17	주안역	4종	9	7	77.8%	1.25
18	제물포 아트 프리마켓	3종	9	4	44.4%	0.99
19	인천터미널 롯데백화점	4종	1	0	0.0%	0.69
20	주안국가산단역	4종	4	0	0.0%	0.53
21	용현동 근린상업	4종	26	18	69.2%	1.30
22	용현동 준공업	4종	1	0	0.0%	0.45
23	도화동 준공업	4종	1	0	0.0%	0.19
24	미추홀대로	3종	6	5	83.3%	1.45
계			215	130	60.47%	1.30

### 다) 장식조명 빛공해 현황

- 미추홀구의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 미추홀구 장식조명 42개 측정 결과 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 38개로 90.48%가 허용 기준을 초과하였으며 초과 배수는 14.73로 나타남

〈표 3.2.2-39〉 미추홀구 장식조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	주안동	4종	8	8	100.0%	3.11
2	용현동	4종	7	7	100.0%	4.82
3	문학경기장입구	2종	2	2	100.0%	44.99
4	조이아로마테라피	3종	1	1	100.0%	26.10
5	SR원룸	4종	3	3	100.0%	9.58
6	럭셔리G모텔	4종	3	3	100.0%	3.88
7	주안역	4종	2	2	100.0%	13.66
8	제물포 아트 프리마켓	3종	1	1	100.0%	23.23
9	용현동 근린상업	4종	4	3	75.0%	5.98
10	용현동 준공업	4종	5	5	100.0%	5.05
11	수봉공원	2종	6	6	100.0%	59.10
계			42	38	90.48%	14.73

### 5) 조명환경관리구역별 측정 결과

- 미추홀구의 조명환경관리구역별 측정 결과는 4종 65.7%, 3종 61.9%, 2종 21.1% 순으로 나타남

〈표 3.2.2-40〉 미추홀구 조명환경관리구역별 측정 결과

구분	측정	초과	초과율
1종	-	-	-
2종	71	15	21.1%
3종	134	83	61.9%
4종	166	109	65.7%
합계	371	207	55.8%

### 6) 미추홀구 빗공해 종합 결과

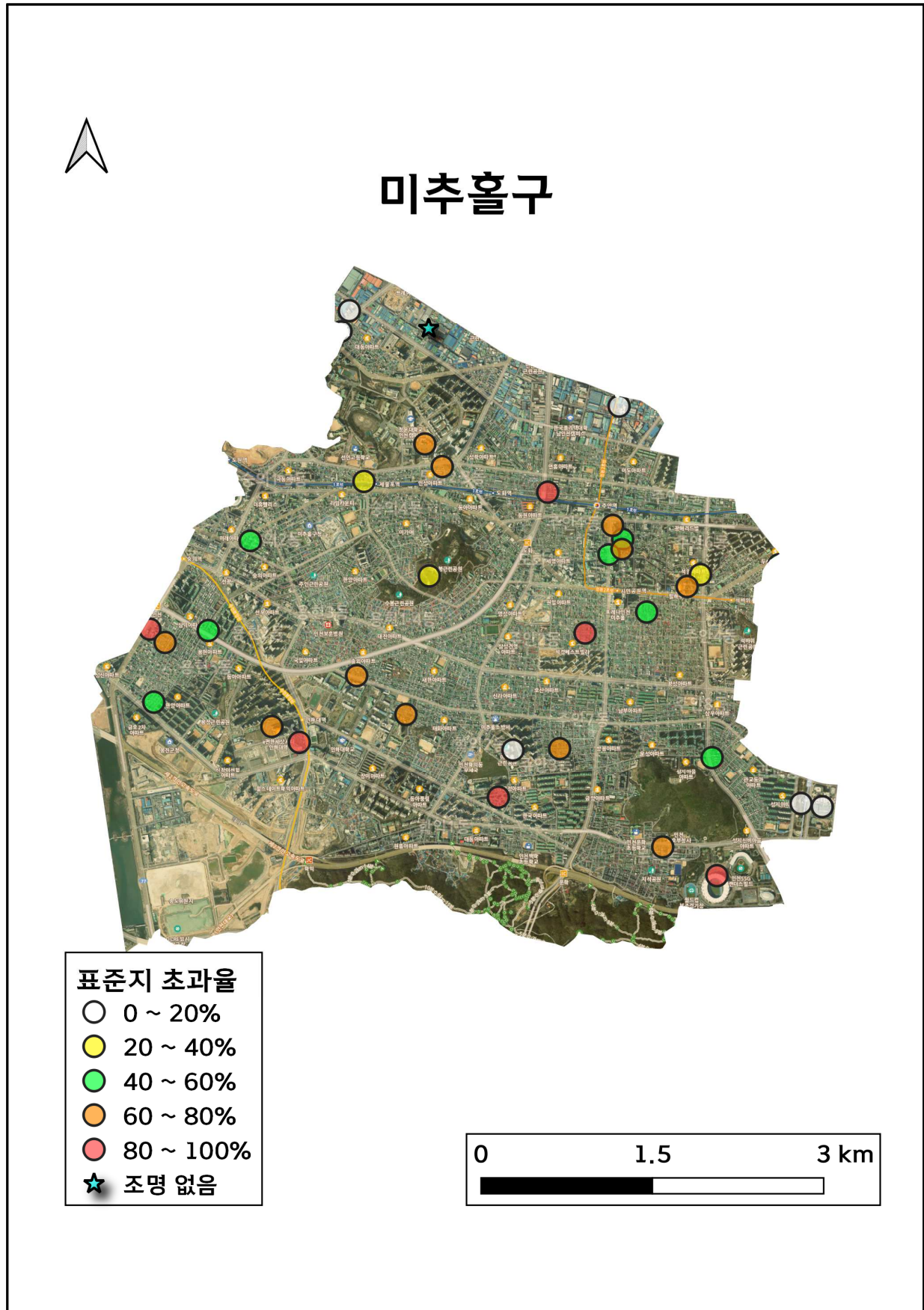
- 미추홀구 빗공해 측정 결과, 총 371개 지점 중 207개 지점이 초과하여 초과율 55.8%로 나타나며, 평균 초과 배수 3.35배로 나타남

〈표 3.2.2-41〉 미추홀구 빗공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
05-01	주안1동	4종	11	5	45.5%	1.12
05-02	인하대후문	3종	9	6	66.7%	1.33
05-03	엘리웨이	4종	18	13	72.2%	1.41
05-04	2030 문화의 거리	4종	10	5	50.0%	1.09
05-05	학인법조타운 먹거리촌	3종	10	8	80.0%	1.54
05-06	석바위 특색음식거리	4종	8	3	37.5%	1.03
05-07	독배로	4종	8	4	50.0%	1.06
05-08	용현동	3종	11	4	36.4%	1.19
05-09	주안동	4종	24	18	75.0%	1.93
05-10	용현동	4종	17	14	82.4%	2.74
05-11	문학경기장입구	2종	9	9	100.0%	12.74
05-12	주안동 LED	3종	12	10	83.3%	1.88
05-13	주안동 나트룸	3종	12	8	66.7%	1.91
05-14	용현동 LED	3종	12	5	41.7%	1.17
05-15	바른디자인	3종	10	8	80.0%	3.06
05-16	보배반점 인천도화점	3종	8	5	62.5%	1.39
05-17	조이아로마테라피	3종	18	12	66.7%	2.60

〈표 계속〉 미추홀구 빛공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
05-18	SR원룸	4종	13	9	69.2%	3.12
05-19	럭셔리G모텔	4종	4	3	75.0%	3.12
05-20	관교여중사거리 육교	3종	4	2	50.0%	0.89
05-21	시민공원역 일대	3종	12	5	41.7%	1.32
05-22	주안역	4종	11	9	81.8%	3.51
05-23	제물포 아트 프리마켓	3종	10	5	50.0%	3.21
05-24	인천터미널 롯데백화점	4종	1	0	0.0%	0.69
05-25	주안국가산단역	4종	4	0	0.0%	0.53
05-26	용현동 근린상업	4종	30	21	70.0%	1.92
05-27	미추홀구 일반공업	4종	0	0	0.0%	0.00
05-28	용현동 준공업	4종	6	5	83.3%	4.28
05-29	도화동 준공업	4종	1	0	0.0%	0.19
05-30	수봉공원	2종	16	6	37.5%	32.24
05-31	미추홀대로	3종	6	5	83.3%	1.45
05-32	중앙공원	2종	20	0	0.0%	0.00
05-33	미추홀공원	2종	26	0	0.0%	0.00
계			371	207	55.8%	3.35



(그림 3.3.2-10) 미추홀구 빛공해 종합 결과

## 3.2.2.7 연수구 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-11) 연수구 표준지



## 2) 표준지 현황

○ 연수구의 표준지는 총 33개소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.2.2-42〉 연수구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
06-01	군구별우선개선지역	송도동	준주거	제4종
06-02	대표거리 및 상업지역	송도꽃게거리	준주거	제4종
06-03	대표거리 및 상업지역	동막역사거리	자연녹지(2종)	제2종
06-04	보호지역	장미공원	보전녹지	제1종
06-05	빗공해 발생 우려 지역	옥련동삼성아파트 맞은편	제3종일반주거	제3종
06-06	주거지 밀집지역	토마토호텔	중심상업	제4종
06-07	군구별우선개선지역	유진메디타워	제3종일반주거	제3종
06-08	빗공해 발생 우려 지역	GS25옥련풍림점	제2종일반주거	제3종
06-09	군구별우선개선지역	선학프라자	제2종일반주거	제3종
06-10	교량	송도국제교(송도1교)	자연녹지(2종)	제2종
06-11	교량	컨벤시아교(송도2교)	자연녹지(2종)	제2종
06-12	주거지 밀집지역	선학역 일대	제1종일반주거	제3종
06-13	주거지 밀집지역	연수역 일대	제2종일반주거	제3종
06-14	주거지 밀집지역	송도역 일대	제2종일반주거	제3종
06-15	군구별우선개선지역	NC큐브	제3종일반주거	제3종
06-16	대표관광지	옥련재래시장	제3종일반주거	제3종
06-17	신규 조명환경관리구역 편입지역	먼우금사거리	중심상업	제4종

〈표 계속〉 연수구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
06-18	대표거리 및 상업지역	선학역 일대	제2종일반주거	제3종
06-19	대표공원	해돋이공원	자연녹지(2종)	제2종
06-20	대표공원	옥련공원	자연녹지(2종)	제2종
06-21	빛공해 발생 우려 지역	독배로	제2종일반주거	제3종
06-22	빛공해 발생 우려 지역	청량로	제2종일반주거	제3종
06-23	빛공해 발생 우려 지역	먼우금로	제2종일반주거	제3종
06-24	빛공해 발생 우려 지역	봉재산로	제1종일반주거	제3종
06-25	빛공해 발생 우려 지역	용담로	제2종일반주거	제3종
06-26	야간경관 대표지역	인천타워대로	준주거	제3종
06-27	야간경관 대표지역	게일브릿지	일반상업	제4종
06-28	야간경관 대표지역	스트롤링가든 브릿지	자연녹지(2종)	제2종
06-29	야간경관 대표지역	송도트리플스트리트	준주거	제3종
06-30	신규 조명환경관리구역 편입지역	센트럴로	중심상업	제4종
06-31	신규 조명환경관리구역 편입지역	인천타워대로	중심상업	제4종
06-32	신규 조명환경관리구역 편입지역	컨벤시아대로	중심상업	제4종
06-33	신규 조명환경관리구역 편입지역	송도국제대로	중심상업	제4종

### 3) 조명유형별 측정결과

- 연수구 빛공해 측정 시 공간조명 53개 지점, 광고조명 339개 지점, 장식조명 20개 지점을 측정하였음

〈표 3.2.2-43〉 연수구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	53	6	11.32%	1.83
광고	339	216	63.72%	1.30
장식	20	14	70.00%	15.94
계	412	236	57.28%	1.75

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 연수구의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준 과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 53개의 측정 조명 중에서 제1종, 제3종 빛방사허용기준(10lx)을 초과하는 개수는 6개로 11.32%가 허용기준을 초과하였다.

〈표 3.2.2-44〉 연수구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	장미공원	1종	20	0	0.0%	0.00
2	연수역 일대	3종	10	4	40.0%	1.55
3	송도역 일대	3종	10	2	20.0%	0.95
4	해돋이공원	2종	13	0	0.0%	0.00
계			53	6	11.32%	1.25

## 나) 광고조명 빛공해 현황

- 연수구의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 연수구 측정 광고조명 339개 측정 결과 최소 휘도 103.32(cd/m²), 최대 휘도 2508.3(cd/m²) 평균 휘도 1120.20(cd/m²)로 분석됨

〈표 3.2.2-45〉 연수구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	송도동	준주거	18	204.66	2,383.20	1,311.69
2	송도꽃게거리	준주거	14	324.27	1,770.30	815.77
3	동막역사거리	자연녹지(2종)	1	564.66	564.66	564.66
4	옥련동삼성아파트 맞은편	제3종일반주거	10	771.93	2,160.90	1,311.77
5	토마토모텔	중심상업	7	594.90	1,872.00	1,375.33
6	유진메디타워	제3종일반주거	9	425.25	1,917.00	1,223.26
7	GS25옥련풍림점	제2종일반주거	9	341.91	2,187.90	1,017.71
8	선학프라자	제2종일반주거	8	241.74	2,112.30	1,039.88
9	선학역 일대	제1종일반주거	7	316.53	2,508.30	1,017.27
10	NC큐브	제3종일반주거	11	366.66	1,974.60	1,075.86
11	옥련재래시장	제3종일반주거	10	493.65	2,335.50	987.69
12	먼우금사거리	중심상업	12	142.02	2,439.90	1,374.66
13	선학역 일대	제2종일반주거	17	332.01	2,063.70	1,192.11
14	독배로	제2종일반주거	7	354.33	999.90	683.40
15	청량로	제2종일반주거	12	336.24	2,307.60	857.99
16	먼우금로	제2종일반주거	6	319.14	2,365.20	953.13
17	봉재산로	제1종일반주거	12	181.62	2,239.20	1,200.76
18	용담로	제2종일반주거	16	114.48	2,300.40	1,068.37
19	송도트리플스트리트	준주거	32	224.19	2,268.00	1,237.50
20	센트럴로	중심상업	10	596.70	2,248.20	1,512.09
21	인천타워대로	중심상업	11	217.17	2,007.00	1,188.92
22	컨벤시아대로	중심상업	10	106.20	2,260.80	1,344.96
23	송도국제대로	중심상업	30	103.32	1,961.10	934.45
24	해돋이로	중심상업	12	408.60	2,114.10	1,317.66
25	앵고개로	일반상업	40	165.78	2,268.90	994.27
26	청명로	일반상업	8	585.18	2,154.60	1,269.70
계			339	103.32	2,508.3	1,120.20

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빗공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빗방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 339개의 측정 조명 중에서 빗방사허용기준을 초과하는 개수는 216개로 63.72%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 1.40로 나타남

〈표 3.2.2-46〉 연수구 광고조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	송도동	4종	18	13	72.2%	1.46
2	송도꽃계거리	4종	14	4	28.6%	0.91
3	동막역사거리	2종	1	1	100.0%	1.57
4	옥련동삼성아파트 맞은편	3종	10	10	100.0%	1.82
5	토마토호텔	4종	7	6	85.7%	1.53
6	유진메디타워	3종	9	7	77.8%	1.70
7	GS25옥련풍림점	3종	9	5	55.6%	1.41
8	선학프라자	3종	8	5	62.5%	1.44
9	선학역 일대	3종	7	4	57.1%	1.41
10	NC큐브	3종	11	7	63.6%	1.49
11	옥련재래시장	3종	10	7	70.0%	1.37
12	먼우금사거리	4종	12	8	66.7%	1.53
13	선학역 일대	3종	17	15	88.2%	1.66
14	독배로	3종	7	3	42.9%	0.95
15	청량로	3종	12	5	41.7%	1.19
16	먼우금로	3종	6	3	50.0%	1.32
17	봉재산로	3종	12	8	66.7%	1.67
18	용담로	3종	16	12	75.0%	1.48
19	송도트리플스트리트	3종	32	23	71.9%	1.72
20	센트럴로	4종	10	9	90.0%	1.68
21	인천타워대로	4종	11	7	63.6%	1.32
22	컨벤시아대로	4종	10	7	70.0%	1.49
23	송도국제대로	4종	30	15	50.0%	1.04
24	해돋이로	4종	12	8	66.7%	1.46
25	앵고개로	4종	40	18	45.0%	1.10
26	청명로	4종	8	6	75.0%	1.41
계			339	216	63.72%	1.40

### 다) 장식조명 빛공해 현황

- 연수구의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 연수구 장식조명 20개 측정 결과 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 14개로 70.00%가 허용 기준을 초과하였으며 초과 배수는 8.12로 나타남

〈표 3.2.2-47〉 연수구 장식조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	송도국제교(송도1교)	2종	2	2	100.0%	32.82
2	컨벤시아교(송도2교)	2종	1	1	100.0%	6.08
3	NC큐브	3종	1	1	100.0%	9.40
4	선학역 일대	3종	1	1	100.0%	1.30
5	봉재산로	3종	1	1	100.0%	8.71
6	용담로	3종	1	1	100.0%	3.70
7	인천타워대로	3종	4	2	50.0%	6.64
8	제일브릿지	4종	1	0	0.0%	0.07
9	스트롤링가든 브릿지	2종	3	3	100.0%	10.42
10	송도트리플스트리트	3종	1	0	0.0%	0.00
11	앵고개로	4종	2	0	0.0%	0.71
12	청명로	4종	2	2	100.0%	4.12
계			20	14	70.00%	8.12

### 5) 조명환경관리구역별 측정 결과

- 연수구의 조명환경관리구역별 측정 결과는 3종 64.6%, 4종 58.2%, 2종 35.0% 순으로 나타남

〈표 3.2.2-48〉 연수구 조명환경관리구역별 측정 결과

구분	측정	초과	초과율
1종	20	0	0.0%
2종	20	7	35.0%
3종	195	126	64.6%
4종	177	103	58.2%
합계	412	236	57.3%

### 6) 연수구 빗공해 종합 결과

- 연수구 빗공해 측정 결과, 총 412개 지점 중 236개 지점이 초과하여 초과율 57.3%로 나타나며, 평균 초과 배수 1.75배로 나타남

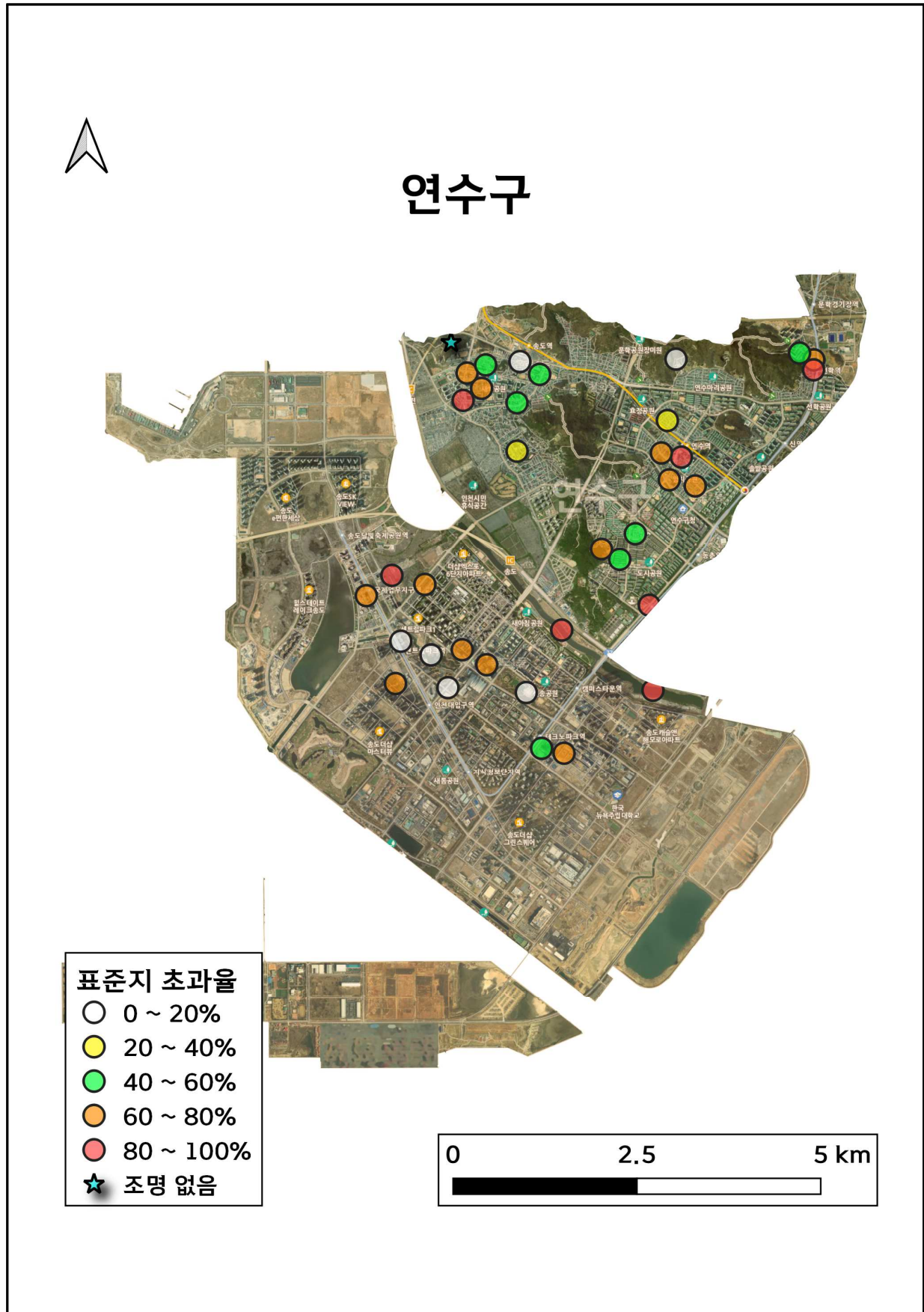
〈표 3.2.2-49〉 연수구 빗공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
06-01	송도동	4종	18	13	72.2%	1.46
06-02	송도꽃게거리	4종	14	4	28.6%	0.91
06-03	동막역사거리	2종	1	1	100.0%	1.57
06-04	장미공원	1종	20	0	0.0%	0.00
06-05	옥련동삼성아파트 맞은편	3종	10	10	100.0%	1.82
06-06	토마토모텔	4종	7	6	85.7%	1.53
06-07	유진메디타워	3종	9	7	77.8%	1.70
06-08	GS25옥련풍림점	3종	9	5	55.6%	1.41
06-09	선학프라자	3종	8	5	62.5%	1.44
06-10	송도국제교(송도1교)	2종	2	2	100.0%	32.82
06-11	컨벤시아교(송도2교)	2종	1	1	100.0%	6.08
06-12	선학역 일대	3종	7	4	57.1%	1.41
06-13	연수역 일대	3종	10	4	40.0%	1.55
06-14	송도역 일대	3종	10	2	20.0%	0.95
06-15	NC큐브	3종	12	8	66.7%	2.15
06-16	옥련재래시장	3종	10	7	70.0%	1.37
06-17	먼우금사거리	4종	12	8	66.7%	1.53

〈표 계속〉 연수구 빛공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
06-18	선학역 일대	3종	18	16	88.9%	1.64
06-19	해돋이공원	2종	13	0	0.0%	0.00
06-20	옥련공원	2종	0	0	0.0%	0.00
06-21	독배로	3종	7	3	42.9%	0.95
06-22	청량로	3종	12	5	41.7%	1.19
06-23	먼우금로	3종	6	3	50.0%	1.32
06-24	봉재산로	3종	13	9	69.2%	2.21
06-25	용담로	3종	17	13	76.5%	1.61
06-26	인천타워대로	3종	4	2	50.0%	6.64
06-27	게일브릿지	4종	1	0	0.0%	0.07
06-28	스트롤링가든 브릿지	2종	3	3	100.0%	10.42
06-29	송도트리플스트리트	3종	33	23	69.7%	1.69
06-30	센트럴로	4종	10	9	90.0%	1.68
06-31	인천타워대로	4종	11	7	63.6%	1.32
06-32	컨벤시아대로	4종	10	7	70.0%	1.49
06-33	송도국제대로	4종	30	15	50.0%	1.04
06-34	해돋이로	4종	12	8	66.7%	1.46
06-35	앵고개로	4종	42	18	42.9%	1.09
06-36	청명로	4종	10	8	80.0%	1.95
계			412	236	57.3%	1.75

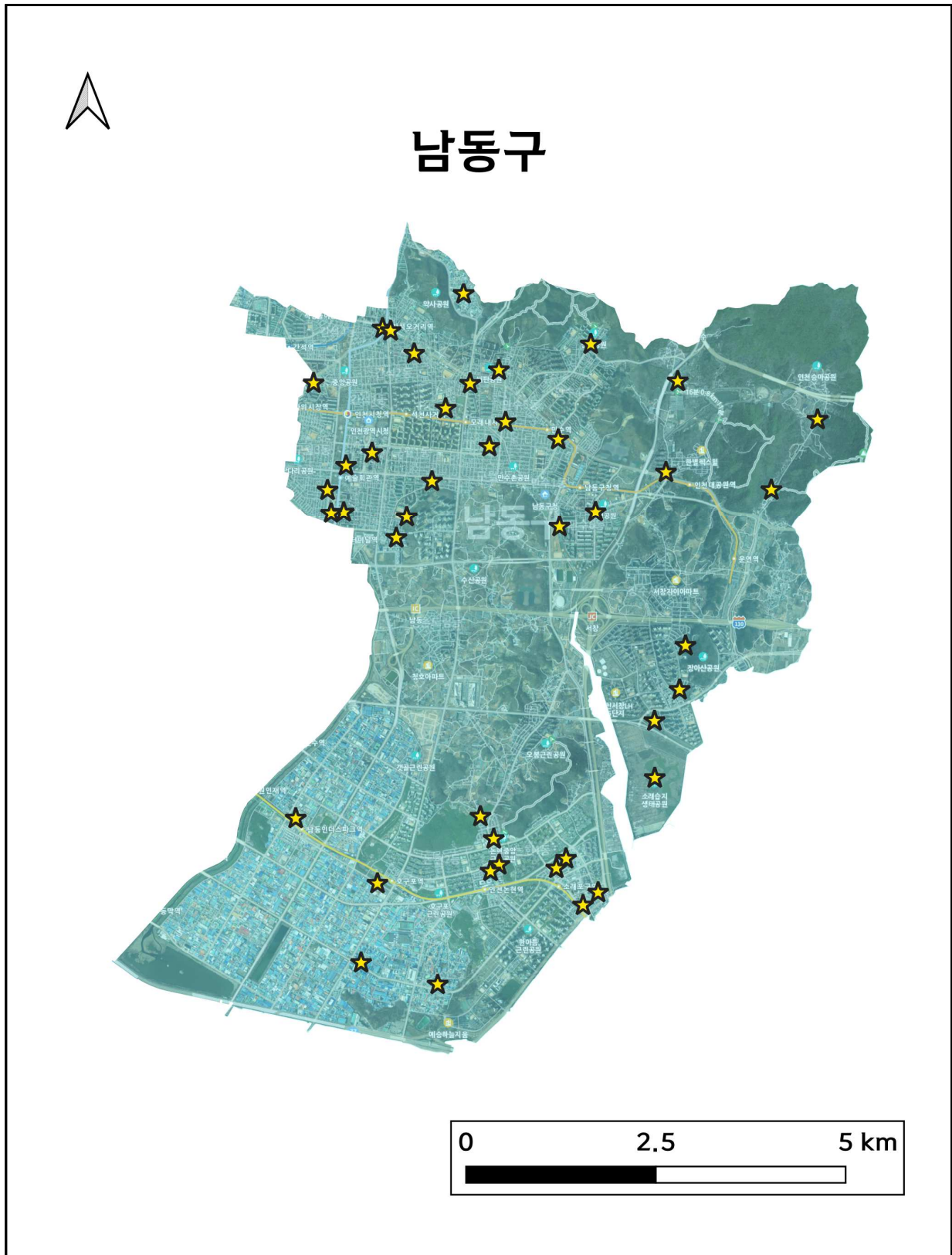




(그림 3.3.2-12) 연수구 빗공해 종합 결과

## 3.2.2.8 남동구 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-13) 남동구 표준지

## 2) 표준지 현황

○ 남동구의 표준지는 총 42소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.3.8-1〉 남동구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
07-01	대표거리 및 상업지역	만수동	준주거	제3종
07-02	대표거리 및 상업지역	구월로테오음식문화거리	일반상업	제4종
07-03	대표거리 및 상업지역	소래포구신도로횃집타운	준주거	제3종
07-04	대표거리 및 상업지역	간석오거리	일반상업	제4종
07-05	대표거리 및 상업지역	문예회관사거리	일반상업	제4종
07-06	주거지 밀집지역	호구포로	제2종일반주거	제3종
07-07	행안부 생활안전지도 위험지역	선수촌공원로	일반상업	제4종
07-08	주거지 밀집지역	간석동	일반상업	제4종
07-09	주거지 밀집지역	남동대로	일반상업	제4종
07-10	대표거리 및 상업지역	모아텍	제2종일반주거	제3종
07-11	대표거리 및 상업지역	장수사거리	제1종일반주거	제3종
07-12	대표공원	제2호체육광장	자연녹지(2종)	제2종
07-13	주거지 밀집지역	우성	제2종일반주거	제3종
07-14	주거지 밀집지역	필타운	제1종일반주거	제3종
07-15	군구별우선개선지역	동신빌리지	제2종일반주거	제3종
07-16	빛공해 발생 우려 지역	돈키호테	제1종일반주거	제3종
07-17	빛공해 발생 우려 지역	Math&Language	제2종일반주거	제3종
07-18	야간경관 대표지역	중앙공원(인천문화예술회관 일원)	자연녹지(2종)	제2종
07-19	야간경관 대표지역	소래포구 어시장	일반상업	제4종
07-20	교량	소래초등학교 육교	제1종일반주거	제3종
07-21	주거지 밀집지역	소래포구역 일대	제1종일반주거	제3종
07-22	주거지 밀집지역	인천남동고등학교 일대	제1종일반주거	제3종
07-23	대표관광지	소래습지생태공원	자연녹지(2종)	제2종
07-24	대표거리 및 상업지역	예술회관역	준주거	제3종

〈표 계속〉 남동구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
07-25	대표거리 및 상업지역	간석오거리역	일반상업	제4종
07-26	대표거리 및 상업지역	인천논현역	일반상업	제4종
07-27	주거지 밀집지역	서창남순환로 전용주거지역	제1종전용주거	제3종
07-28	주거지 밀집지역	서창남순환로2 전용주거지역	제1종전용주거	제3종
07-29	주거지 밀집지역	선수촌공원로 전용주거지역	제2종전용주거	제3종
07-30	신규 조명환경관리구역 편입지역	고잔동 일반공업	일반공업	제4종
07-31	신규 조명환경관리구역 편입지역	고잔동 준공업	준공업	제4종
07-32	신규 조명환경관리구역 편입지역	간석동 준공업	준공업	제4종
07-33	대표공원	물빛공원	자연녹지(2종)	제2종
07-34	농경지 현황	남동구 농경지 1	자연녹지(2종)	제2종
07-35	농경지 현황	남동구 농경지 2	자연녹지(2종)	제2종
07-36	빛공해 발생 우려 지역	만수로-주거지역 1	제2종일반주거	제3종
07-37	대표공원	인천수목원	보전녹지	제1종
07-38	빛공해 발생 우려 지역	백범로-주거지역	준주거	제3종
07-39	빛공해 발생 우려 지역	담방로-주거지역	제2종일반주거	제3종
07-40	빛공해 발생 우려 지역	하촌로-주거지역	제2종일반주거	제3종
07-41	신규 개발지역	논현남로-주거지역	제1종일반주거	제3종
07-42	대표거리 및 상업지역	남동인더스파크역	일반상업	제4종

### 3) 조명유형별 측정결과

- 남동구 빛공해 측정 시 공간조명 198개 지점, 광고조명 285개 지점, 장식조명 3개 지점을 측정하였음

〈표 3.2.2-50〉 남동구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	198	16	8.08%	1.83
광고	285	182	63.86%	1.30
장식	3	3	100.00%	14.74
계	486	201	41.36%	1.31

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 남동구의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 198개의 측정 조명 중에서 제1종, 제2종, 제3종, 제4종 빛방사허용기준(10lx, 25lx)을 초과하는 개수는 16개로 8.08%가 허용기준을 초과하였다.

〈표 3.2.2-51〉 남동구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	호구포로	3종	12	5	41.7%	1.57
2	제2호체육광장	2종	20	0	0.0%	0.00
3	우성	3종	10	1	10.0%	0.55
4	필타운	3종	10	2	20.0%	0.97
5	동신빌리지	3종	7	6	85.7%	3.88
6	중앙공원(인천문화예술회관 일원)	2종	24	0	0.0%	0.00
7	소래포구역 일대	3종	12	0	0.0%	0.41
8	인천남동고등학교 일대	3종	11	1	9.1%	0.51

〈표 계속〉 남구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
9	소래습지생태공원	2종	22	0	0.0%	0.00
10	서창남순환로 전용주거지역	3종	12	0	0.0%	0.34
11	서창남순환로2 전용주거지역	3종	8	0	0.0%	0.37
12	선수촌공원로 전용주거지역	3종	9	1	11.1%	0.61
13	고잔동 일반공업	4종	1	0	0.0%	0.07
14	물빛공원	2종	20	0	0.0%	0.00
15	남동구 농경지 2	2종	2	0	0.0%	0.48
16	인천수목원	1종	18	0	0.0%	0.00
계			198	16	8.08%	0.91

## 나) 광고조명 빛공해 현황

- 남동구의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 남동구 측정 광고조명 285개 측정 결과 최소 휘도 19.68(cd/m<sup>2</sup>), 최대 휘도 2,476.8(cd/m<sup>2</sup>) 평균 휘도 1,111.08 (cd/m<sup>2</sup>)로 분석됨

〈표 3.2.2-52〉 남동구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	만수동	준주거	16	196.38	2,271.60	1,133.17
2	구월로데오음식문화거리	일반상업	13	91.17	1,764.90	846.10
3	소래포구신도로횡집타운	준주거	19	157.68	2,268.90	1,128.60
4	간석오거리	일반상업	10	412.74	2,416.50	1,009.57
5	문예회관사거리	일반상업	9	393.30	2,242.80	1,358.50
6	선수촌공원로	일반상업	18	287.01	2,214.90	1,160.38
7	간석동	일반상업	14	90.90	1,840.50	763.84

〈표 계속〉 남동구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
8	남동대로	일반상업	10	565.56	1,805.40	930.98
9	모아텍	제2종일반주거	6	554.67	2,257.20	1,032.24
10	장수사거리	제1종일반주거	8	507.51	2,229.30	1,349.31
11	돈키호테	제1종일반주거	17	247.59	2,339.10	897.52
12	Math&Language	제2종일반주거	5	485.91	2,274.30	1,263.92
13	소래포구 어시장	일반상업	17	241.74	2,190.60	1,096.04
14	예술회관역	준주거	17	471.15	2,322.90	1,284.70
15	간석오거리역	일반상업	12	225.09	2,421.00	1,453.73
16	인천논현역	일반상업	14	686.88	2,476.80	1,517.08
17	고잔동 준공업	준공업	4	19.68	207.72	141.45
18	만수로-주거지역 1	제2종일반주거	7	626.85	1,707.30	1,086.67
19	백범로-주거지역	준주거	5	655.29	2,404.80	1,444.70
20	담방로-주거지역	제2종일반주거	20	282.15	2,260.80	1,075.86
21	하춘로-주거지역	제2종일반주거	18	260.19	2,234.70	1,177.88
22	논현남로-주거지역	제1종일반주거	14	285.66	2,062.80	947.66
23	남동인더스파크역	일반상업	12	313.56	2,358.00	1,147.25
계			285	19.68	2,476.8	1,111.08

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 285개의 측정 조명 중에서 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 82개로 63.86%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 1.40로 나타남

〈표 3.2.2-53〉 남동구 광고조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	만수동	3종	16	12	75.0%	1.57
2	구월로데오음식문화거리	4종	13	5	38.5%	0.94
3	소래포구신도로횃집타운	3종	19	14	73.7%	1.57
4	간석오거리	4종	10	6	60.0%	1.12
5	문예회관사거리	4종	9	6	66.7%	1.51
6	선수촌공원로	4종	18	10	55.6%	1.29
7	간석동	4종	14	6	42.9%	0.85
8	남동대로	4종	10	4	40.0%	1.03
9	모아텍	3종	6	4	66.7%	1.43
10	장수사거리	3종	8	7	87.5%	1.87
11	돈키호테	3종	17	11	64.7%	1.25
12	Math&Language	3종	5	3	60.0%	1.76
13	소래포구 어시장	4종	17	10	58.8%	1.22
14	예술회관역	3종	17	14	82.4%	1.78
15	간석오거리역	4종	12	8	66.7%	1.62
16	인천논현역	4종	14	12	85.7%	1.69
17	고잔동 준공업	4종	4	0	0.0%	0.16
18	만수로-주거지역 1	3종	7	4	57.1%	1.51
19	백범로-주거지역	3종	5	4	80.0%	2.01
20	담방로-주거지역	3종	20	13	65.0%	1.49
21	하춘로-주거지역	3종	18	14	77.8%	1.64
22	논현남로-주거지역	3종	14	9	64.3%	1.32
23	남동인더스파크역	4종	12	6	50.0%	1.27
계			285	182	63.86%	1.40



**다) 장식조명 빛공해 현황**

- 남동구의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 남동구 장식조명 3개 측정 결과 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 3개로 100.0%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 4.90로 나타남

**〈표 3.2.2-54〉 남동구 장식조명 초과율/초과 배수**

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	소래초등학교 육교	3종	2	2	100.0%	4.47
2	예술회관역	3종	1	1	100.0%	5.75
계			3	3	100.00%	4.90

**5) 조명환경관리구역별 측정 결과**

- 남동구의 조명환경관리구역별 측정 결과는 4종 54.5%, 3종 52.0% 순으로 나타남

**〈표 3.2.2-55〉 남동구 조명환경관리구역별 측정 결과**

구분	측정	초과	초과율
1종	18	0	0.0%
2종	88	0	0.0%
3종	246	128	52.0%
4종	134	73	54.5%
합계	486	201	41.4%

## 6) 남동구 빛공해 종합 결과

- 남동구 빛공해 측정 결과, 총 486개 지점 중 201개 지점이 초과하여 초과율 41.4%로 나타나며, 평균 초과 배수 1.31배로 나타남

〈표 3.2.2-56〉 남동구 빛공해 종합 결과

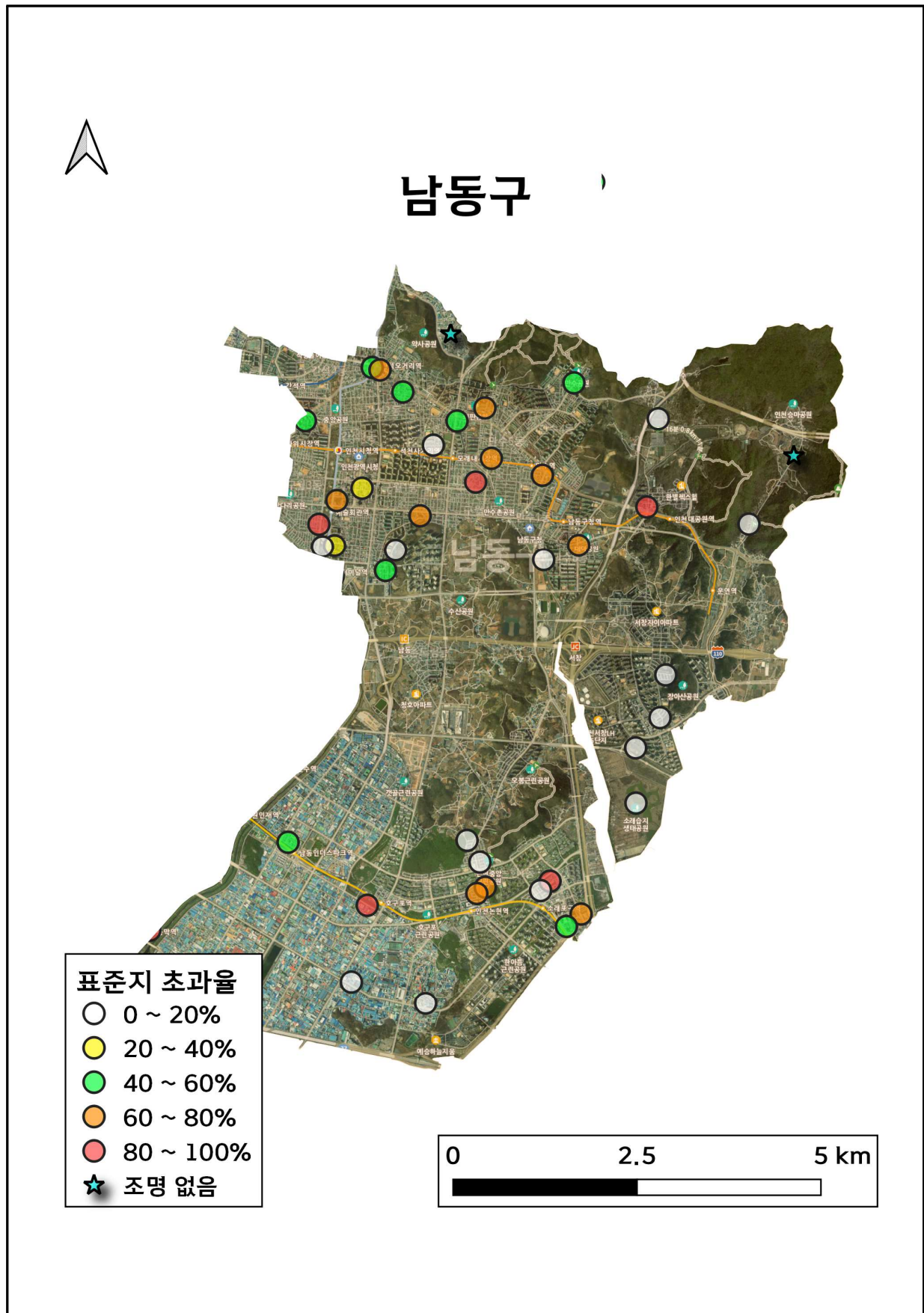
표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
07-01	만수동	3종	16	12	75.0%	1.57
07-02	구월로데오음식문화거리	4종	13	5	38.5%	0.94
07-03	소래포구신도로횃집타운	3종	19	14	73.7%	1.57
07-04	간석오거리	4종	10	6	60.0%	1.12
07-05	문예회관사거리	4종	9	6	66.7%	1.51
07-06	호구포로	3종	12	5	41.7%	1.57
07-07	선수촌공원로	4종	18	10	55.6%	1.29
07-08	간석동	4종	14	6	42.9%	0.85
07-09	남동대로	4종	10	4	40.0%	1.03
07-10	모아텍	3종	6	4	66.7%	1.43
07-11	장수사거리	3종	8	7	87.5%	1.87
07-12	제2호체육광장	2종	20	0	0.0%	0.00
07-13	우성	3종	10	1	10.0%	0.55
07-14	필타운	3종	10	2	20.0%	0.97
07-15	동신빌리지	3종	7	6	85.7%	3.88
07-16	돈키호테	3종	17	11	64.7%	1.25
07-17	Math&Language	3종	5	3	60.0%	1.76
07-18	중앙공원(인천문화예술회관 일원)	2종	24	0	0.0%	0.00
07-19	소래포구 어시장	4종	17	10	58.8%	1.22
07-20	소래초등학교 육교	3종	2	2	100.0%	4.47
07-21	소래포구역 일대	3종	12	0	0.0%	0.41
07-22	인천남동고등학교 일대	3종	11	1	9.1%	0.51
07-23	소래습지생태공원	2종	22	0	0.0%	0.00
07-24	예술회관역	3종	18	15	83.3%	2.00
07-25	간석오거리역	4종	12	8	66.7%	1.62
07-26	인천논현역	4종	14	12	85.7%	1.69
07-27	서창남순환로 전용주거지역	3종	12	0	0.0%	0.34

〈표 계속〉 남동구 빗공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
07-09	남동대로	4종	10	4	40.0%	1.03
07-10	모아택	3종	6	4	66.7%	1.43
07-11	장수사거리	3종	8	7	87.5%	1.87
07-12	제2호체육광장	2종	20	0	0.0%	0.00
07-13	우성	3종	10	1	10.0%	0.55
07-14	필타운	3종	10	2	20.0%	0.97
07-15	동신빌리지	3종	7	6	85.7%	3.88
07-16	돈키호테	3종	17	11	64.7%	1.25
07-17	Math&Language	3종	5	3	60.0%	1.76
07-18	중앙공원(인천문화예술회 관 일원)	2종	24	0	0.0%	0.00
07-19	소래포구 어시장	4종	17	10	58.8%	1.22
07-20	소래초등학교 육교	3종	2	2	100.0%	4.47
07-21	소래포구역 일대	3종	12	0	0.0%	0.41
07-22	인천남동고등학교 일대	3종	11	1	9.1%	0.51
07-23	소래습지생태공원	2종	22	0	0.0%	0.00
07-24	예술회관역	3종	18	15	83.3%	2.00
07-25	간석오거리역	4종	12	8	66.7%	1.62
07-26	인천논현역	4종	14	12	85.7%	1.69
07-27	서창남순환로 전용주거지역	3종	12	0	0.0%	0.34

〈표 계속〉 남동구 빛공해 종합 결과

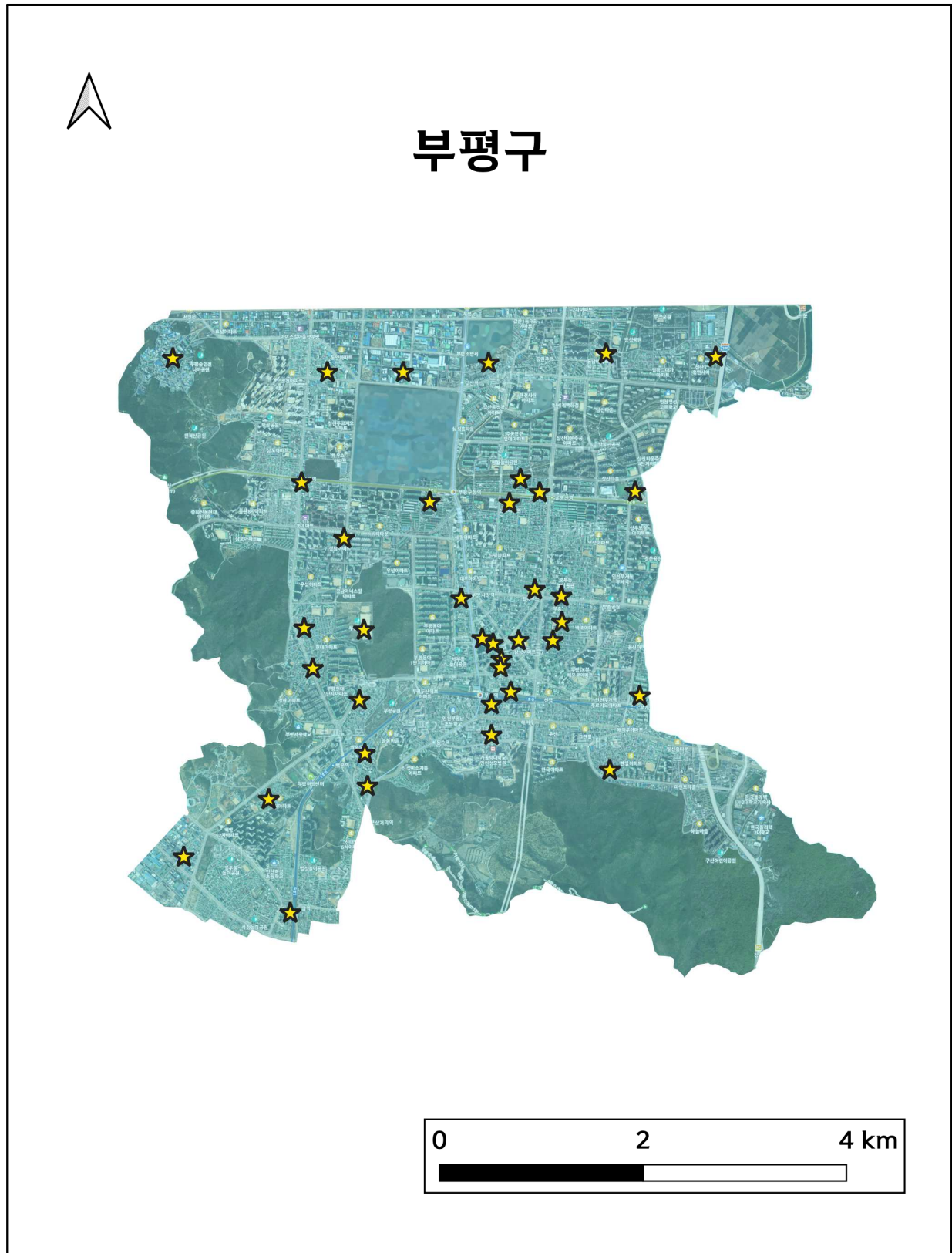
표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
07-28	서창남순환로2 전용주거지역	3종	8	0	0.0%	0.37
07-29	선수촌공원로 전용주거지역	3종	9	1	11.1%	0.61
07-30	고잔동 일반공업	4종	1	0	0.0%	0.07
07-31	고잔동 준공업	4종	4	0	0.0%	0.16
07-32	간석동 준공업	4종	0	0	0.0%	0.00
07-33	물빛공원	2종	20	0	0.0%	0.00
07-34	남동구 농경지 1	2종	0	0	0.0%	0.00
07-35	남동구 농경지 2	2종	2	0	0.0%	0.48
07-36	만수로-주거지역 1	3종	7	4	57.1%	1.51
07-37	인천수목원	1종	18	0	0.0%	0.00
07-38	백범로-주거지역	3종	5	4	80.0%	2.01
07-39	담방로-주거지역	3종	20	13	65.0%	1.49
07-40	하촌로-주거지역	3종	18	14	77.8%	1.64
07-41	논현남로-주거지역	3종	14	9	64.3%	1.32
07-42	남동인더스파크역	4종	12	6	50.0%	1.27
계			486	201	41.4%	1.31



(그림 3.3.2-14) 남동구 빗공해 종합 결과

## 3.2.2.9 부평구 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-15) 부평구 표준지

## 2) 표준지 현황

- 부평구의 표준지는 총 37개소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.2.2-57〉 부평구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
08-01	대표거리 및 상업지역	부평역	일반상업	제4종
08-02	대표거리 및 상업지역	굴포먹거리타운	제1종일반주거	제3종
08-03	대표거리 및 상업지역	부평문화의거리	일반상업	제4종
08-04	대표거리 및 상업지역	해물탕거리	일반상업	제4종
08-05	대표거리 및 상업지역	백마장 사거리	제2종일반주거	제3종
08-06	행안부 생활안전지도 위험지역	경원대로	일반상업	제4종
08-07	군구별우선개선지역	길주로	제2종일반주거	제3종
08-08	대표거리 및 상업지역	십정동	일반상업	제4종
08-09	대표거리 및 상업지역	시장로12번길	일반상업	제4종
08-10	대표거리 및 상업지역	부개대동A3	제3종일반주거	제3종
08-11	대표공원	분수공원	자연녹지(2종)	제2종
08-12	빛공해 발생 우려 지역	신명스카이홈	일반상업	제4종
08-13	빛공해 발생 우려 지역	산곡동 159-50	제3종일반주거	제3종
08-14	빛공해 발생 우려 지역	부흥로 광고조명 민원지	제2종일반주거	제3종
08-15	빛공해 발생 우려 지역	어반코티지	제2종일반주거	제3종
08-16	빛공해 발생 우려 지역	서히스타힐스부평센트럴	제1종일반주거	제3종
08-17	주거지 밀집지역	경인로811번길 민원지	준주거	제3종
08-18	주거지 밀집지역	청아빌라	제2종일반주거	제3종

〈표 계속〉 부평구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
08-19	주거지 밀집지역	고려아파트	일반상업	제4종
08-20	교량	인천삼산보도육교	자연녹지(2종)	제2종
08-21	군구별우선개선지역	부흥초등학교 일대	제2종일반주거	제3종
08-22	주거지 밀집지역	부개초등학교 일대	제3종일반주거	제3종
08-23	대표관광지	평리단길	일반상업	제4종
08-24	대표관광지	청리단길	제3종일반주거	제3종
08-25	대표거리 및 상업지역	부평시장역	일반상업	제4종
08-26	신규 조명환경관리구역 편입지역	청천동 일반공업	일반공업	제4종
08-27	신규 조명환경관리구역 편입지역	십정동 일반공업	일반공업	제4종
08-28	대표거리 및 상업지역	창천동 준공업	준공업	제4종
08-29	주거지 밀집지역	청천동2 준공업	준공업	제4종
08-30	대표공원	갈산근린공원	자연녹지(2종)	제2종
08-31	대표공원	부영공원	자연녹지(2종)	제2종
08-32	대표공원	신트리공원	자연녹지(2종)	제2종
08-33	빛공해 발생 우려 지역	화랑북로-주거지역	제2종일반주거	제3종
08-34	빛공해 발생 우려 지역	마장로-주거지역	제2종일반주거	제3종
08-35	빛공해 발생 우려 지역	경원대로-주거지역	준주거	제3종
08-36	빛공해 발생 우려 지역	육동로-주거지역	준주거	제3종
08-37	빛공해 발생 우려 지역	동수북로-주거지역	준주거	제3종



### 3) 조명유형별 측정결과

- 부평구 빛공해 측정 시 공간조명 150개 지점, 광고조명 242개 지점, 장식조명 16개 지점을 측정하였음

〈표 3.3.9-1〉 부평구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	150	27	18.00%	1.83
광고	242	146	60.33%	1.30
장식	16	15	93.75%	14.74
계	408	188	46.08%	2.17

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 부평구의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 150개의 측정 조명 중에서 제2종, 제3종, 제4종 빛방사허용기준(10lx, 25lx)을 초과하는 개수는 27개로 18.00%가 허용기준을 초과하였다.

〈표 3.2.2-58〉 부평구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	분수공원	2종	20	0	0.0%	0.00
2	청아빌라	3종	22	6	27.3%	0.87
3	고려아파트	4종	9	3	33.3%	1.64
4	부흥초등학교 일대	3종	12	10	83.3%	2.02
5	부개초등학교 일대	3종	10	6	60.0%	2.90
6	청천동 일반공업	4종	5	1	20.0%	0.27
7	청천동2 준공업	4종	10	1	10.0%	0.37
8	갈산근린공원	2종	20	0	0.0%	0.00
9	부영공원	2종	22	0	0.0%	0.00
10	신타리공원	2종	20	0	0.0%	0.00
계			150	27	18.00%	1.36

## 나) 광고조명 빛공해 현황

- 부평구의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 부평구 측정 광고조명 242개 측정 결과 최소 휘도 98.91(cd/m<sup>2</sup>), 최대 휘도 24,66.00(cd/m<sup>2</sup>)  
평균 휘도 1,056.24 (cd/m<sup>2</sup>)로 분석됨

〈표 3.2.2-59〉 부평구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	부평역	일반상업	12	452.52	1,557.00	906.39
2	굴포먹거리타운	제1종일반주거	3	482.85	1,092.60	834.15
3	부평문화의거리	일반상업	10	125.46	1,686.60	969.14
4	해물탕거리	일반상업	7	402.30	1,597.50	868.08
5	백마장 사거리	제2종일반주거	15	267.57	2,038.50	927.45
6	경원대로	일반상업	12	207.90	2,108.70	1,201.32
7	길주로	제2종일반주거	11	98.91	2,339.10	1,085.80
8	십정동	일반상업	7	577.80	2,174.40	1,240.03
9	시장로12번길	일반상업	4	708.30	1,548.00	1,027.51
10	부개대동A3	제3종일반주거	13	376.11	2,421.90	985.60
11	신명스카이홈	일반상업	8	386.37	1,267.20	803.41
12	산곡동 159-50	제3종일반주거	6	161.64	2,261.70	1,247.94
13	부흥로 광고조명 민원지	제2종일반주거	13	345.60	2,247.30	1,194.88
14	어반코티지	제2종일반주거	14	200.61	2,001.60	853.41
15	서희스타힐스부평센트럴	제1종일반주거	7	699.30	2,385.00	1,453.76
16	평리단길	일반상업	9	304.20	1,937.70	1,161.60
17	청리단길	제3종일반주거	10	441.00	2,347.20	1,327.32
18	부평시장역	일반상업	7	256.50	1,890.90	985.24
19	십정동 일반공업	일반공업	5	515.70	1,681.20	1,087.36
20	창천동 준공업	준공업	11	349.20	2,466.00	1,387.55
21	화랑북로-주거지역	제2종일반주거	4	623.70	1,611.00	1,184.85
22	마장로-주거지역	제2종일반주거	9	197.55	1,290.60	576.08
23	경원대로-주거지역	준주거	5	253.53	2,367.90	1,057.27
24	육동로-주거지역	준주거	19	148.05	2,337.30	1,008.24
25	동수북로-주거지역	준주거	21	284.40	2,073.60	1,110.70
계			242	98.91	2,466.00	1,056.24

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준 과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 242개의 측정 조명 중에서 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 146개로 60.33%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 1.35로 나타남

〈표 3.2.2-60〉 부평구 광고조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	부평역	4종	12	4	33.3%	1.01
2	굴포먹거리타운	3종	3	2	66.7%	1.16
3	부평문화의거리	4종	10	7	70.0%	1.08
4	해물탕거리	4종	7	2	28.6%	0.96
5	백마장 사거리	3종	15	9	60.0%	1.29
6	경원대로	4종	12	7	58.3%	1.33
7	길주로	3종	11	8	72.7%	1.51
8	십정동	4종	7	5	71.4%	1.38
9	시장로12번길	4종	4	2	50.0%	1.14
10	부개대동A3	3종	13	6	46.2%	1.37
11	신명스카이홈	4종	8	3	37.5%	0.89
12	산곡동 159-50	3종	6	4	66.7%	1.73
13	부흥로 광고조명 민원지	3종	13	10	76.9%	1.66
14	어반코티지	3종	14	8	57.1%	1.19
15	서희스타힐스부평센트럴	3종	7	6	85.7%	2.02
16	평리단길	4종	9	7	77.8%	1.29
17	청리단길	3종	10	7	70.0%	1.84
18	부평시장역	4종	7	3	42.9%	1.09
19	십정동 일반공업	4종	5	3	60.0%	1.21
20	창천동 준공업	4종	11	7	63.6%	1.54
21	화랑북로-주거지역	3종	4	3	75.0%	1.65
22	마장로-주거지역	3종	9	3	33.3%	0.80
23	경원대로-주거지역	3종	5	4	80.0%	1.47
24	육동로-주거지역	3종	19	12	63.2%	1.40
25	동수북로-주거지역	3종	21	14	66.7%	1.54
계			242	146	60.33%	1.35

### 다) 장식조명 빛공해 현황

- 부평구의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 부평구 장식조명 16개 측정 결과 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 15개로 100.0%가 허용 기준을 초과하였으며 초과 배수는 18.00로 나타남

〈표 3.2.2-61〉 부평구 장식조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	부평문화의거리	4종	1	1	100.0%	6.00
2	해물탕거리	4종	1	1	100.0%	26.50
3	시장로12번길	4종	1	1	100.0%	11.94
4	신명스카이홈	4종	1	1	100.0%	6.85
5	산곡동 159-50	3종	1	1	100.0%	2.25
6	인천삼산보도육교	2종	8	7	87.5%	24.37
7	창천동 준공업	4종	2	2	100.0%	17.75
8	마장로-주거지역	3종	1	1	100.0%	4.05
계			16	15	93.75%	18.00

### 5) 조명환경관리구역별 측정 결과

- 부평구의 조명환경관리구역별 측정 결과는 3종 61.2%, 4종 50.0% 순으로 나타남

〈표 3.2.2-62〉 부평구 조명환경관리구역별 측정 결과

구분	측정	초과	초과율
1종	-	-	-
2종	90	7	7.8%
3종	196	120	61.2%
4종	122	61	50.0%
합계	408	188	46.1%

## 6) 부평구 빗공해 종합 결과

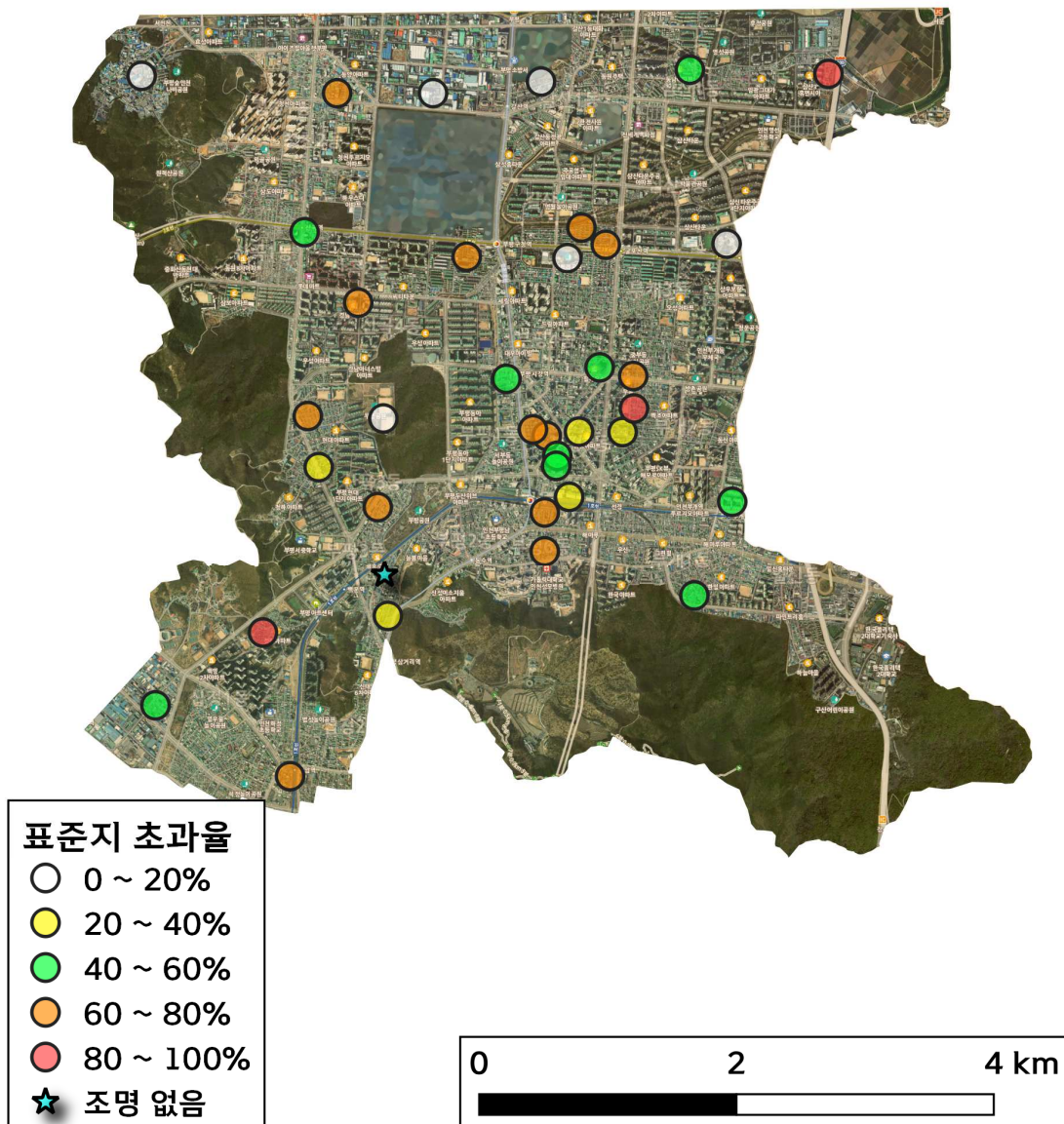
- 부평구 빗공해 측정 결과, 총 408개 지점 중 188개 지점이 초과하여 초과율 46.1%로 나타나며, 평균 초과 배수 2.17배로 나타남

〈표 3.2.2-63〉 부평구 빗공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
08-01	부평역	4종	12	4	33.3%	1.01
08-02	굴포먹거리타운	3종	3	2	66.7%	1.16
08-03	부평문화의거리	4종	11	8	72.7%	1.52
08-04	해물탕거리	4종	8	3	37.5%	4.16
08-05	백마장 사거리	3종	15	9	60.0%	1.29
08-06	경원대로	4종	12	7	58.3%	1.33
08-07	길주로	3종	11	8	72.7%	1.51
08-08	십정동	4종	7	5	71.4%	1.38
08-09	시장로12번길	4종	5	3	60.0%	3.30
08-10	부개대동A3	3종	13	6	46.2%	1.37
08-11	분수공원	2종	20	0	0.0%	0.00
08-12	신명스카이홈	4종	9	4	44.4%	1.55
08-13	산곡동 159-50	3종	7	5	71.4%	1.81
08-14	부흥로 광고조명 민원지	3종	13	10	76.9%	1.66
08-15	어반코티지	3종	14	8	57.1%	1.19
08-16	서희스타힐스부평센터럴	3종	7	6	85.7%	2.02
08-17	경인로811번길 민원지	3종	0	0	0.0%	0.00
08-18	청아빌라	3종	22	6	27.3%	0.87
08-19	고려아파트	4종	9	3	33.3%	1.64
08-20	인천삼산보도육교	2종	8	7	87.5%	24.37
08-21	부흥초등학교 일대	3종	12	10	83.3%	2.02
08-22	부개초등학교 일대	3종	10	6	60.0%	2.90
08-23	평리단길	4종	9	7	77.8%	1.29
08-24	청리단길	3종	10	7	70.0%	1.84
08-25	부평시장역	4종	7	3	42.9%	1.09
08-26	창천동 일반공업	4종	5	1	20.0%	0.27
08-27	십정동 일반공업	4종	5	3	60.0%	1.21
08-28	창천동 준공업	4종	13	9	69.2%	4.04
08-29	창천동2 준공업	4종	10	1	10.0%	0.37
08-30	갈산근린공원	2종	20	0	0.0%	0.00
08-31	부영공원	2종	22	0	0.0%	0.00
08-32	신트리공원	2종	20	0	0.0%	0.00
08-33	화랑북로-주거지역	3종	4	3	75.0%	1.65
08-34	마장로-주거지역	3종	10	4	40.0%	1.12
08-35	경원대로-주거지역	3종	5	4	80.0%	1.47
08-36	육동로-주거지역	3종	19	12	63.2%	1.40
08-37	동수북로-주거지역	3종	21	14	66.7%	1.54
계			408	188	46.1%	2.17



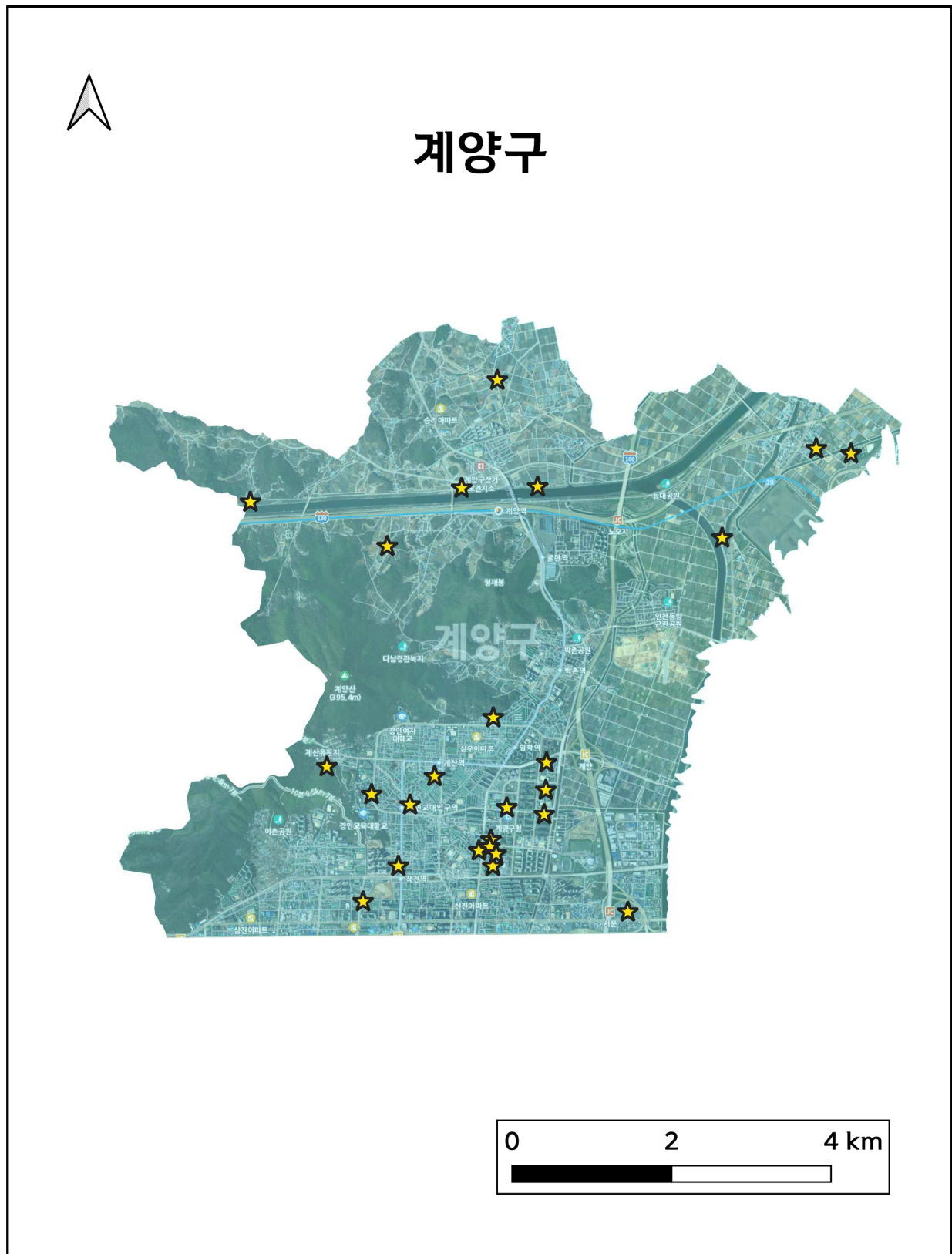
## 부평구



(그림 3.3.2-16) 부평구 빛공해 종합 결과

## 3.2.2.10 계양구 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-17) 계양구 표준지

## 2) 표준지 현황

○ 계양구의 표준지는 총 25개소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.2.2-64〉 계양구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
09-01	대표거리 및 상업지역	계산동 1	일반상업	제4종
09-02	대표거리 및 상업지역	작전동	제3종일반주거	제3종
09-03	군구별우선개선지역	용종음식문화시범거리	제1종일반주거	제3종
09-04	행안부 생활안전지도 위험지역	도두리로	일반상업	제4종
09-05	행안부 생활안전지도 위험지역	초정마을 버스정류장	제3종일반주거	제3종
09-06	대표거리 및 상업지역	계산동 2	일반상업	제4종
09-07	대표거리 및 상업지역	계양문화로	일반상업	제4종
09-08	신규 개발지역	계산종합의료단지	자연녹지(2종)	제2종
09-09	주거지 밀집지역	계산동 나트룸	제2종일반주거	제3종
09-10	빛공해 발생 우려 지역	스캔들 룸클럽	일반상업	제4종
09-11	군구별우선개선지역	다이아 요가 인천계양점	제3종일반주거	제3종
09-12	군구별우선개선지역	계양장례식장	자연녹지(2종)	제2종
09-13	야간경관 대표지역	경인아라뱃길(수향원, 수향루)	자연녹지(2종)	제2종
09-14	주거지 밀집지역	계산역 일대	제2종일반주거	제3종
09-15	주거지 밀집지역	임학역 일대	제1종일반주거	제3종
09-16	대표관광지	아라마루휴게소	자연녹지(2종)	제2종
09-17	대표거리 및 상업지역	작전역	준주거	제3종
09-18	대표거리 및 상업지역	계양구청	일반상업	제4종
09-19	대표공원	어린이교통공원	자연녹지(2종)	제2종
09-20	야간경관 대표지역	아라마루 전망대	자연녹지(2종)	제2종
09-21	농경지 현황	계양구 농경지 1	자연녹지(2종)	제2종
09-22	농경지 현황	계양구 농경지 2	자연녹지(2종)	제2종
09-23	농경지 현황	계양구 농경지 4	자연녹지(2종)	제2종
09-24	농경지 현황	계양구 농경지 6	자연녹지(2종)	제2종
09-25	농경지 현황	계양구 농경지 7	자연녹지(2종)	제2종



### 3) 조명유형별 측정결과

○ 계양구 빛공해 측정 시 공간조명 61개 지점, 광고조명 144개 지점, 장식조명 12개 지점을 측정하였음

〈표 3.2.2-65〉 계양구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
공간	61	24	39.34%	1.83
광고	144	96	66.67%	1.30
장식	12	3	25.00%	15.94
계	217	123	56.68%	1.84

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 계양구의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 61개의 측정 조명 중에서 제2종, 제3종 빛방사허용기준(10lx)을 초과하는 개수는 24개로 39.34%가 허용기준을 초과하였다.

〈표 3.2.2-66〉 계양구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	계산동 나트륨	3종	11	3	27.3%	3.95
2	계산역 일대	3종	11	7	63.6%	1.34
3	임학역 일대	3종	6	3	50.0%	1.40
4	어린이교통공원	2종	22	0	0.0%	0.00
5	계양구 농경지 1	2종	3	3	100.0%	19.75
6	계양구 농경지 2	2종	3	3	100.0%	10.04
7	계양구 농경지 4	2종	2	2	100.0%	25.22
8	계양구 농경지 6	2종	2	2	100.0%	9.02
9	계양구 농경지 7	2종	1	1	100.0%	31.61
계			61	24	39.34%	6.57

## 나) 광고조명 빛공해 현황

- 계양구의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 계양구 측정 광고조명 144개 측정 결과 최소 휘도 50.08(cd/m<sup>2</sup>), 최대 휘도 2448(cd/m<sup>2</sup>) 평균 휘도 1176.36(cd/m<sup>2</sup>)로 분석됨

〈표 3.2.2-67〉 계양구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	계산동 1	일반상업	20	218.16	2,262.60	1,221.82
2	작전동	제3종일반주거	14	149.49	2,345.40	1,235.92
3	용종음식문화시범거리	제1종일반주거	8	507.60	1,658.70	1,072.62
4	도두리로	일반상업	15	50.08	2,357.10	1,109.29
5	초정마을 버스정류장	제3종일반주거	10	366.84	2,227.50	1,204.05
6	계산동 2	일반상업	22	320.94	2,206.80	909.23
7	계산종합의료단지	자연녹지(2종)	6	240.75	1,300.50	878.96
8	스캔들 룸클럽	일반상업	5	404.01	2,199.60	1,153.39
9	다이아 요가 인천계양점	제3종일반주거	11	580.59	2,148.30	1,329.16
10	계양장례식장	자연녹지(2종)	4	502.65	1,800.00	942.32
11	아라마루휴게소	자연녹지(2종)	1	1738.80	1,738.80	1,738.80
12	작전역	준주거	9	800.55	2,428.20	1,717.58
13	계양구청	일반상업	19	61.29	2,448.00	1,250.79
계			144	50.08	2,448.00	1,176.36

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빗공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빗방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 47개의 측정 조명 중에서 빗방사허용기준을 초과하는 개수는 36개로 76.6%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 1.95로 나타남

〈표 3.2.2-68〉 계양구 광고조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	계산동 1	4종	20	12	60.0%	1.36
2	작전동	3종	14	11	78.6%	1.72
3	용종음식문화시범거리	3종	8	5	62.5%	1.49
4	도두리로	4종	15	10	66.7%	1.23
5	초정마을 버스정류장	3종	10	7	70.0%	1.67
6	계산동 2	4종	22	9	40.9%	1.01
7	계산종합의료단지	2종	6	5	83.3%	2.44
8	스캔들 룸클럽	4종	5	3	60.0%	1.28
9	다이아 요가 인천계양점	3종	11	9	81.8%	1.85
10	계양장례식장	2종	4	4	100.0%	2.62
11	아라마루휴게소	2종	1	1	100.0%	4.83
12	작전역	3종	9	9	100.0%	2.39
13	계양구청	4종	19	11	57.9%	1.39
계			144	96	66.67%	1.56

#### 다) 장식조명 빛공해 현황

- 계양구의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 계양구 장식조명 12개 측정 결과 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 3개로 25.0%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 3.92로 나타남

〈표 3.2.2-69〉 계양구 장식조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	계양장레식장	2종	3	3	100.0%	13.53
2	경인아라뱃길(수향원, 수향루)	2종	2	0	0.0%	0.75
3	아라마루휴게소	2종	7	0	0.0%	0.70
계			12	3	25.00%	3.92

#### 5) 조명환경관리구역별 측정 결과

- 계양구의 조명환경관리구역별 측정 결과는 3종 67.5%, 4종 55.6%, 2종 42.9% 순으로 나타남

〈표 3.2.2-70〉 계양구 조명환경관리구역별 측정 결과

구분	측정	초과	초과율
1종	-	-	-
2종	56	24	42.9%
3종	80	54	67.5%
4종	81	45	55.6%
합계	217	123	56.7%

## 6) 계양구 빗공해 종합 결과

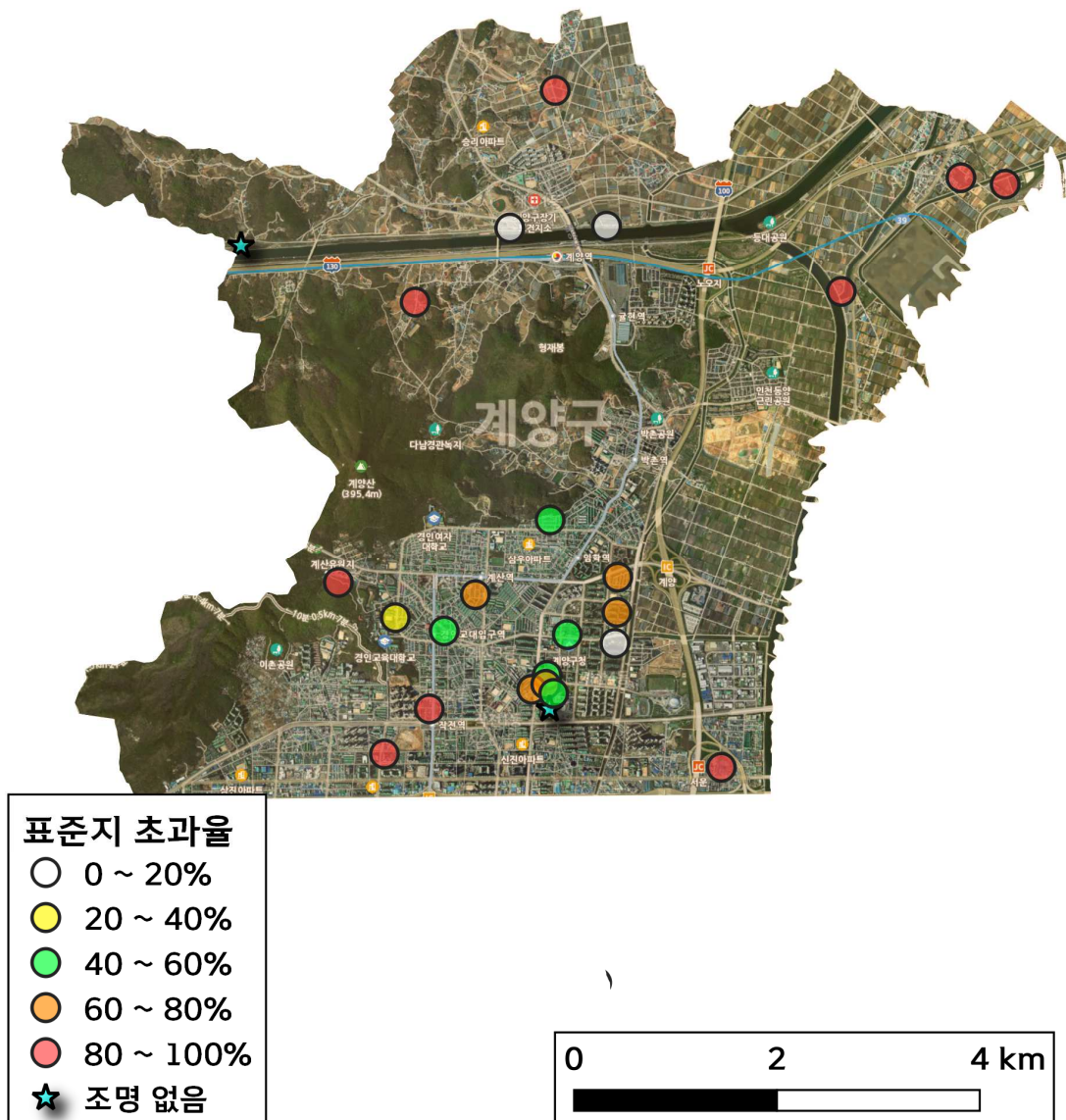
- 계양구 빗공해 측정 결과, 총 217개 지점 중 123개 지점이 초과하여 초과율 56.7%로 나타나며, 평균 초과 배수 3.83배로 나타남

〈표 3.2.2-71〉 계양구 빗공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균 초과 배수
09-01	계산동 1	4종	20	12	60.0%	1.36
09-02	작전동	3종	14	11	78.6%	1.72
09-03	용중음식문화시범거리	3종	8	5	62.5%	1.49
09-04	도두리로	4종	15	10	66.7%	1.23
09-05	초정마을 버스정류장	3종	10	7	70.0%	1.67
09-06	계산동 2	4종	22	9	40.9%	1.01
09-07	계양문화로	4종	0	0	0.0%	0.00
09-08	계산종합의료단지	2종	6	5	83.3%	2.44
09-09	계산동 나트륨	3종	11	3	27.3%	3.95
09-10	스캔들 룸클럽	4종	5	3	60.0%	1.28
09-11	다이아 요가 인천계양점	3종	11	9	81.8%	1.85
09-12	계양장례식장	2종	7	7	100.0%	7.30
09-13	경인아라뱃길(수향원, 수향루)	2종	2	0	0.0%	0.75
09-14	계산역 일대	3종	11	7	63.6%	1.34
09-15	임학역 일대	3종	6	3	50.0%	1.40
09-16	아라마루휴게소	2종	8	1	12.5%	1.22
09-17	작전역	3종	9	9	100.0%	2.39
09-18	계양구청	4종	19	11	57.9%	1.39
09-19	어린이교통공원	2종	22	0	0.0%	0.00
09-20	아라마루 전망대	2종	0	0	0.0%	0.00
09-21	계양구 농경지 1	2종	3	3	100.0%	19.75
09-22	계양구 농경지 2	2종	3	3	100.0%	10.04
09-23	계양구 농경지 4	2종	2	2	100.0%	25.22
09-24	계양구 농경지 6	2종	2	2	100.0%	9.02
09-25	계양구 농경지 7	2종	1	1	100.0%	31.61
계			217	123	56.7%	1.84



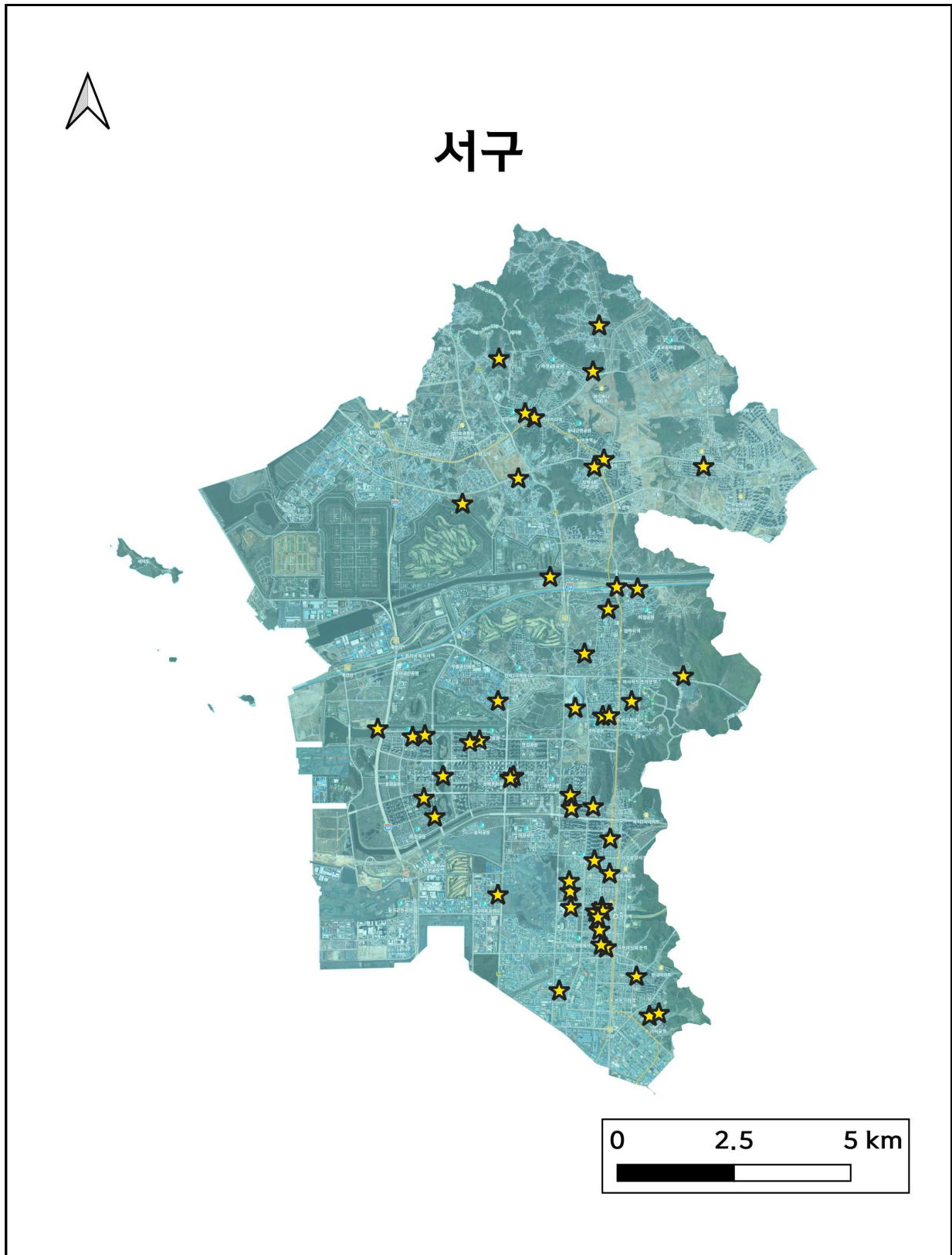
## 계양구



(그림 3.3.2-18) 계양구 빛공해 종합 결과

## 3.2.2.11 서구 빛공해 측정 결과

## 1) 표준지 선정 지도



(그림 3.3.2-19) 서구 표준지

## 2) 표준지 현황

○ 서구의 표준지는 총 52개소를 선정하여 측정 진행하였음

〈표 3.2.2-72〉 서구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
10-01	군구별우선개선지역	커널웨이	자연녹지(2종)	제2종
10-02	대표거리 및 상업지역	루원음식문화의거리	일반상업	제4종
10-03	대표거리 및 상업지역	검단먹거리타운	일반상업	제4종
10-04	행안부 생활안전지도 위험지역	칠천왕로	일반상업	제4종
10-05	행안부 생활안전지도 위험지역	석남로 110번길	제2종일반주거	제3종
10-06	군구별우선개선지역	옷우물로	일반상업	제4종
10-07	군구별우선개선지역	심곡동	일반상업	제4종
10-08	대표거리 및 상업지역	가정삼거리	제2종일반주거	제3종
10-09	교량	공촌천	자연녹지(2종)	제2종
10-10	천체관측시설	인천어린이천문대	자연녹지(2종)	제2종
10-11	대표공원	청라호수공원	자연녹지(2종)	제2종
10-12	신규 조명환경관리구역 편입지역	가좌동 나트룸	일반공업	제4종
10-13	주거지 밀집지역	석남동 LED	제2종일반주거	제3종
10-14	빛공해 발생 우려 지역	소피아모텔	일반상업	제4종
10-15	주거지 밀집지역	정다운빌라	제2종일반주거	제3종
10-16	군구별우선개선지역	시티프라디움 상가	제3종일반주거	제3종
10-17	빛공해 발생 우려 지역	이엔치과의원	제2종일반주거	제3종



〈표 계속〉 서구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
10-18	대표거리 및 상업지역	중봉대로	일반상업	제4종
10-19	교량	시천교	자연녹지(2종)	제2종
10-20	교량	백석대교	자연녹지(2종)	제2종
10-21	주거지 밀집지역	가재울역 일대	제1종일반주거	제3종
10-22	주거지 밀집지역	가정중앙시장역 일대	제1종일반주거	제3종
10-23	대표관광지	아시아드경기장	보전녹지	제1종
10-24	대표거리 및 상업지역	거북로	제1종일반주거	제3종
10-25	대표거리 및 상업지역	석남고가교입구사거리	제2종일반주거	제3종
10-26	주거지 밀집지역	청라한대로 전용주거지역	제1종전용주거	제3종
10-27	주거지 밀집지역	청라한울로 전용주거지역	제1종전용주거	제3종
10-28	주거지 밀집지역	경서동 생산녹지	생산녹지	제2종
10-29	야간경관 대표지역	청라호수공원 주변 공동주택	제3종일반주거	제3종
10-30	대표공원	드림파크주민체육공원	계획관리	제2종
10-31	대표공원	경서근린공원	자연녹지(2종)	제2종
10-32	대표공원	서곶근린공원 축구장	자연녹지(2종)	제2종
10-33	대표공원	신석체육공원	자연녹지(2종)	제2종
10-34	농경지 현황	서구 농경지 1	농림지역	제2종
10-35	농경지 현황	서구 농경지 2	생산녹지	제2종
10-36	농경지 현황	서구 농경지 3	자연녹지(2종)	제2종
10-37	농경지 현황	서구 농경지 4	자연녹지(2종)	제2종

〈표 계속〉 서구 표준지 현황

표준지번호	표준지 선정 구분	표준지명	용도지역	구역
10-38	빛공해 발생 우려 지역	승학로-주거지역	제2종일반주거	제3종
10-39	빛공해 발생 우려 지역	원당대로-주거지역1	준주거	제3종
10-40	빛공해 발생 우려 지역	완정로-주거지역	준주거	제3종
10-41	빛공해 발생 우려 지역	원당대로-주거지역2	준주거	제3종
10-42	빛공해 발생 우려 지역	원적로-주거지역	제2종일반주거	제3종
10-43	신규 개발지역	청라한울로-주거지역	제1종전용주거	제3종
10-44	신규 개발지역	청라한내로-주거지역	제1종전용주거	제3종
10-45	신규 개발지역	옥빛로-주거지역	제1종일반주거	제3종
10-46	대표거리 및 상업지역	북항로-상업지역	일반상업	제4종
10-47	대표거리 및 상업지역	서곶로-상업지역	일반상업	제4종
10-48	대표거리 및 상업지역	청마로-상업지역	일반상업	제4종
10-49	대표거리 및 상업지역	고산후로-상업지역	일반상업	제4종
10-50	빛공해 발생 우려 지역	원창로-주거지역	제1종일반주거	제3종
10-51	주거지 밀집지역	가경주로-주거지역	제1종일반주거	제3종
10-52	주거지 밀집지역	고래울로-주거지역	제1종일반주거	제3종

### 3) 조명유형별 측정결과

- 서구 빛공해 측정 시 공간조명 136개 지점, 광고조명 326개 지점, 장식조명 47개 지점을 측정하였음

〈표 3.2.2-73〉 서구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	186	29	15.59%	1.83
광고	326	225	69.02%	1.30
장식	47	42	89.36%	14.74
계	559	296	52.95%	2.97

### 4) 조명유형별 측정결과

#### 가) 공간조명 빛공해 현황

- 서구의 표준지별 공간조명의 빛공해 현황을 분석하였음
- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 186개의 측정 조명 중에서 제1종, 제2종, 제3종, 제4종 빛방사허용기준(10lx, 25lx)을 초과하는 개수는 29개로 15.59%가 허용기준을 초과하였음

〈표 3.2.2-74〉 서구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	석남로 110번길	3종	20	3	15.0%	0.39
2	석남동 LED	3종	10	1	10.0%	0.62
3	정다운빌라	3종	10	0	0.0%	0.30
4	가재울역 일대	3종	10	5	50.0%	1.12
5	가정중앙시장역 일대	3종	10	3	30.0%	1.15
6	아시아드경기장	1종	18	0	0.0%	0.00
7	청라한대로 전용주거지역	3종	8	1	12.5%	0.59
8	청라한울로 전용주거지역	3종	8	3	37.5%	2.27
9	청라호수공원 주변 공동주택	3종	1	0	0.0%	0.00

〈표 계속〉 서구 공간조명 현황 및 초과율/초과 배수

번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
10	경서근린공원	2종	14	0	0.0%	0.00
11	서곶근린공원 축구장	2종	12	0	0.0%	0.00
12	신석체육공원	2종	20	0	0.0%	0.00
13	서구 농경지 1	2종	1	0	0.0%	0.00
14	서구 농경지 2	2종	2	2	100.0%	5.64
15	서구 농경지 3	2종	1	1	100.0%	4.26
16	청라한울로-주거지역	3종	9	4	44.4%	2.54
17	청라한내로-주거지역	3종	8	1	12.5%	0.50
18	가정주로-주거지역	3종	10	4	40.0%	0.86
19	고래울로-주거지역	3종	14	1	7.1%	0.45
계			186	29	15.59%	1.00

## 나) 광고조명 빛공해 현황

- 부평구의 표준지 광고조명의 현황 및 휘도 분포는 다음 표와 같음
- 부평구 측정 광고조명 326개 측정 결과 최소 휘도 80.00(cd/m<sup>2</sup>), 최대 휘도 2502.00(cd/m<sup>2</sup>)  
평균 휘도 1178.86 (cd/m<sup>2</sup>)로 분석됨

〈표 3.2.2-75〉 서구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
1	커널웨이	자연녹지(2종)	25	429.12	2,472.30	1,240.30
2	루원음식문화의거리	일반상업	7	801.54	1,934.10	1,213.65
3	검단먹거리타운	일반상업	10	496.08	2,210.40	1,265.34
4	칠천왕로	일반상업	9	361.53	2,122.20	1,459.32
5	웃우물로	일반상업	8	243.45	1,180.80	759.11
6	심곡동	일반상업	16	228.60	2,466.90	1,134.40

〈표 계속〉 서구 광고조명의 현황 및 휘도 분포

순번	표준지명	용도지역	측정개수	최소 휘도	최대 휘도	평균 휘도
7	가정삼거리	제2종일반주거	9	281.79	2,135.70	1,239.75
8	인천어린이천문대	자연녹지(2종)	10	142.38	1,751.40	755.34
9	소피아모텔	일반상업	9	241.20	2,502.00	993.60
10	시티프라다움 상가	제3종일반주거	10	323.91	1,838.70	1,142.10
11	이엔치과의원	제2종일반주거	11	211.68	1,844.10	890.13
12	중봉대로	일반상업	17	197.46	2,413.80	1,267.73
13	거북로	제1종일반주거	12	124.92	1,416.60	698.96
14	석남고가교입구사거리	제2종일반주거	8	223.47	2,093.40	1,011.56
15	청라호수공원 주변 공동주택	제3종일반주거	6	319.41	1,999.80	1,235.93
16	승학로-주거지역	제2종일반주거	26	347.76	2,439.90	1,104.91
17	원당대로-주거지역1	준주거	17	345.51	2,177.10	1,056.38
18	완정로-주거지역	준주거	16	328.86	2,269.80	1,002.09
19	원당대로-주거지역2	준주거	3	1332.90	1,792.80	1,621.80
20	원적로-주거지역	제2종일반주거	21	309.60	2,327.40	1,397.40
21	옥빛로-주거지역	제1종일반주거	16	80.00	2,455.20	1,379.17
22	북향로-상업지역	일반상업	9	753.93	1,997.10	1,479.27
23	서곶로-상업지역	일반상업	10	626.94	2,062.80	1,325.67
24	청마로-상업지역	일반상업	14	709.47	2,452.50	1,659.06
25	고산후로-상업지역	일반상업	14	144.72	2,351.70	1,101.70
26	원창로-주거지역	제1종일반주거	13	284.67	2,352.60	1,251.09
계			326	80.00	2,502.00	1,178.86

- 표준지의 측정 결과를 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 [별표1] 빛방사허용기준 과 비교한 결과는 다음 표와 같음
- 326개의 측정 조명 중에서 빛방사허용기준을 초과하는 개수는 225개로 69.02%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 2.02로 나타남

〈표 3.2.2-76〉 서구 광고조명 초과율/초과 배수

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	커널웨이	2종	25	25	100.0%	7.95
2	루원음식문화의거리	4종	7	4	57.1%	1.35
3	검단먹거리타운	4종	10	7	70.0%	1.41
4	칠천왕로	4종	9	7	77.8%	1.62
5	옷우물로	4종	8	2	25.0%	0.84
6	심곡동	4종	16	8	50.0%	1.26
7	가정삼거리	3종	9	6	66.7%	1.72
8	인천어린이천문대	2종	10	6	60.0%	2.10
9	소피아모텔	4종	9	4	44.4%	1.10
10	시티프라디움 상가	3종	10	7	70.0%	1.59
11	이엔치과의원	3종	11	6	54.5%	1.24
12	중봉대로	4종	17	12	70.6%	1.41
13	거북로	3종	12	6	50.0%	0.97
14	석남고교교입구사거리	3종	8	4	50.0%	1.40
15	청라호수공원 주변 공동주택	3종	6	5	83.3%	1.72
16	승학로-주거지역	3종	26	17	65.4%	1.53
17	원당대로-주거지역1	3종	17	13	76.5%	1.47
18	완정로-주거지역	3종	16	9	56.3%	1.39
19	원당대로-주거지역2	3종	3	3	100.0%	2.25
20	원적로-주거지역	3종	21	16	76.2%	1.94
21	옥빛로-주거지역	3종	16	12	75.0%	1.92
22	북향로-상업지역	4종	9	8	88.9%	1.64
23	서곶로-상업지역	4종	10	7	70.0%	1.47
24	청마로-상업지역	4종	14	12	85.7%	1.84
25	고산후로-상업지역	4종	14	8	57.1%	1.22
26	원창로-주거지역	3종	13	11	84.6%	1.74
계			326	225	69.02%	2.02

**다) 장식조명 빗공해 현황**

- 서구의 표준지 장식조명의 현황 및 초과율 초과 배수는 다음 표와 같음
- 서구 장식조명 47개 측정 결과 빗방사허용기준을 초과하는 개수는 42개로 89.36%가 허용기준을 초과하였으며 초과 배수는 14.80로 나타남

**〈표 3.2.2-77〉 서구 장식조명 초과율/초과 배수**

순번	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1	커널웨이	2종	1	1	100.0%	16.71
2	검단먹거리타운	4종	1	1	100.0%	2.92
3	칠천왕로	4종	3	3	100.0%	2.26
4	웃우물로	4종	7	7	100.0%	7.48
5	심곡동	4종	6	6	100.0%	4.03
6	공촌천	2종	2	2	100.0%	71.20
7	청라호수공원	2종	10	10	100.0%	30.15
8	소피아모텔	4종	3	0	0.0%	0.74
9	시천교	2종	1	1	100.0%	57.83
10	백석대교	2종	1	1	100.0%	36.16
11	거북로	3종	4	4	100.0%	7.03
12	청라호수공원 주변 공동주택	3종	2	0	0.0%	0.49
13	승학로-주거지역	3종	1	1	100.0%	1.27
14	원당대로-주거지역1	3종	1	1	100.0%	2.15
15	서곶로-상업지역	4종	1	1	100.0%	2.39
16	원창로-주거지역	3종	3	3	100.0%	5.85
계			47	42	89.36%	14.80

### 5) 조명환경관리구역별 측정 결과

- 서구의 조명환경관리구역별 측정 결과는 4종 67.4%, 3종 50.5%, 2종 49.5% 순으로 나타남

〈표 3.2.2-78〉 서구 조명환경관리구역별 측정 결과

구분	측정	초과	초과율
1종	18	0	0.0%
2종	100	49	49.5%
3종	297	150	50.5%
4종	144	97	67.4%
합계	559	296	53.0%

### 6) 서구 빛공해 종합 결과

- 서구 빛공해 측정 결과, 총 559개 지점 중 296개 지점이 초과하여 초과율 53.0%로 나타나며, 평균 초과 배수 2.97배로 나타남

〈표 3.2.2-79〉 서구 빛공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균 초과 배수
10-01	커널웨이	2종	26	26	100.0%	8.29
10-02	루원음식문화의거리	4종	7	4	57.1%	1.35
10-03	검단먹거리타운	4종	11	8	72.7%	1.54
10-04	칠천왕로	4종	12	10	83.3%	1.78
10-05	석남로 110번길	3종	20	3	15.0%	0.39
10-06	옷우물로	4종	15	9	60.0%	3.94
10-07	심곡동	4종	22	14	63.6%	2.01
10-08	가정삼거리	3종	9	6	66.7%	1.72
10-09	공촌천	2종	2	2	100.0%	71.20
10-10	인천어린이천문대	2종	10	6	60.0%	2.10
10-11	청라호수공원	2종	10	10	100.0%	30.15
10-12	가좌동 나트룸	4종	0	0	0.0%	0.00
10-13	석남동 LED	3종	10	1	10.0%	0.62
10-14	소피아모텔	4종	12	4	33.3%	1.01
10-15	정다운빌라	3종	10	0	0.0%	0.30
10-16	시티프라디움 상가	3종	10	7	70.0%	1.59
10-17	이엔치과의원	3종	11	6	54.5%	1.24

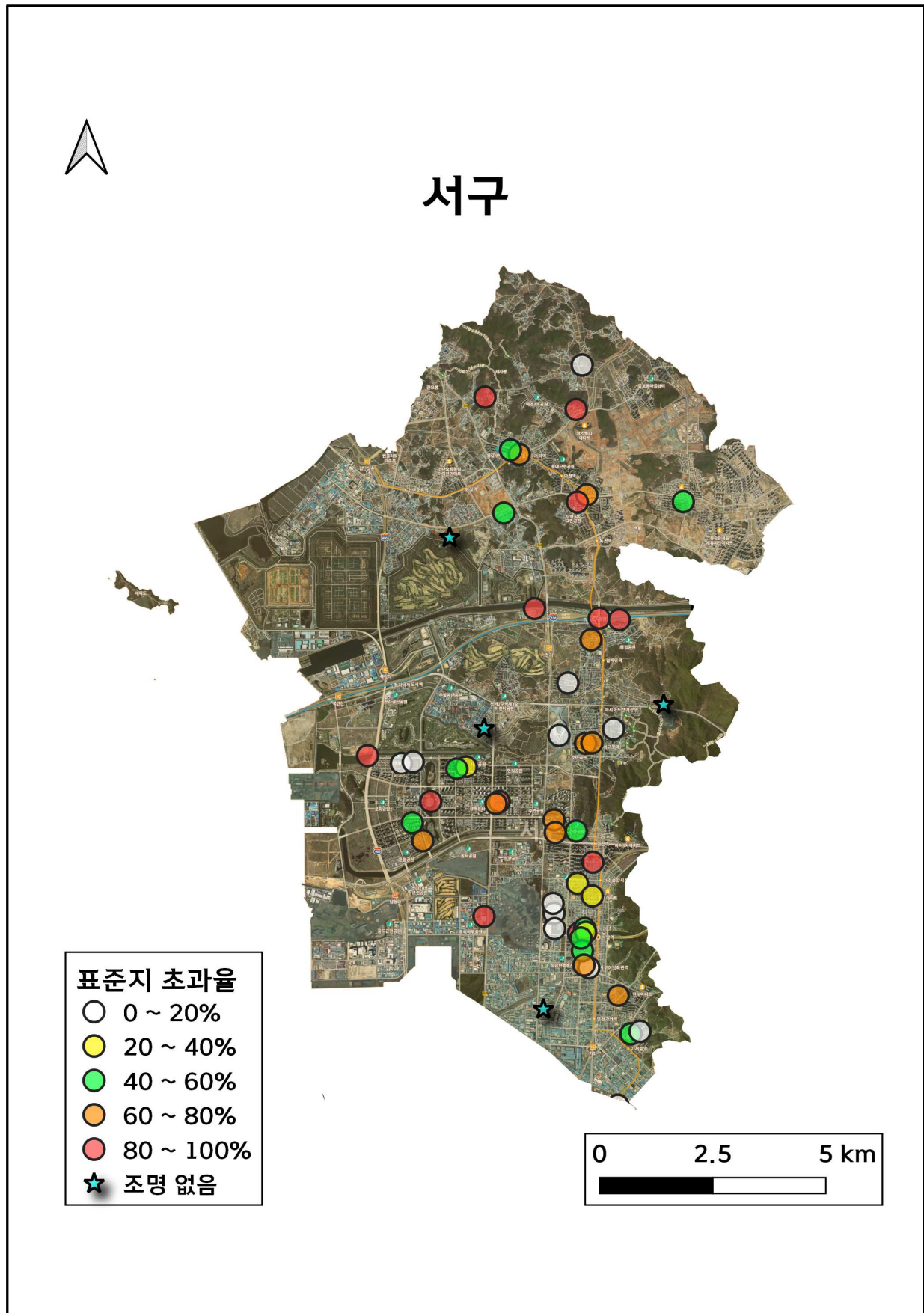


〈표 계속〉 서구 빗공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균 초과 배수
10-18	중봉대로	4종	17	12	70.6%	1.41
10-19	시천교	2종	1	1	100.0%	57.83
10-20	백석대교	2종	1	1	100.0%	36.16
10-21	가재울역 일대	3종	10	5	50.0%	1.12
10-22	가정중앙시장역 일대	3종	10	3	30.0%	1.15
10-23	아시아드경기장	1종	18	0	0.0%	0.00
10-24	거북로	3종	16	10	62.5%	2.49
10-25	석남고가교입구사거리	3종	8	4	50.0%	1.40
10-26	청라한대로 전용주거지역	3종	8	1	12.5%	0.59
10-27	청라한울로 전용주거지역	3종	8	3	37.5%	2.27
10-28	경서동 생산녹지	2종	0	0	0.0%	0.00
10-29	청라호수공원 주변 공동주택	3종	9	5	55.6%	1.25
10-30	드림파크주민체육공원	2종	0	0	0.0%	0.00
10-31	경서근린공원	2종	14	0	0.0%	0.00
10-32	서곶근린공원 축구장	2종	12	0	0.0%	0.00
10-33	신석체육공원	2종	20	0	0.0%	0.00
10-34	서구 농경지 1	2종	1	0	0.0%	0.00
10-35	서구 농경지 2	2종	2	2	100.0%	5.64
10-36	서구 농경지 3	2종	1	1	100.0%	4.26

〈표 계속〉 서구 빛공해 종합 결과

표준지 번호	표준지명	조명환경 관리구역	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균 초과 배수
10-37	서구 농경지 4	2종	0	0	0.0%	0.00
10-38	승학로-주거지역	3종	27	18	66.7%	1.52
10-39	원당대로-주거지역1	3종	18	14	77.8%	1.51
10-40	완정로-주거지역	3종	16	9	56.3%	1.39
10-41	원당대로-주거지역2	3종	3	3	100.0%	2.25
10-42	원적로-주거지역	3종	21	16	76.2%	1.94
10-43	청라한울로-주거지역	3종	9	4	44.4%	2.54
10-44	청라한내로-주거지역	3종	8	1	12.5%	0.50
10-45	옥빛로-주거지역	3종	16	12	75.0%	1.92
10-46	북향로-상업지역	4종	9	8	88.9%	1.64
10-47	서곶로-상업지역	4종	11	8	72.7%	1.56
10-48	청마로-상업지역	4종	14	12	85.7%	1.84
10-49	고산후로-상업지역	4종	14	8	57.1%	1.22
10-50	원창로-주거지역	3종	16	14	87.5%	2.51
10-51	가경주로-주거지역	3종	10	4	40.0%	0.86
10-52	고래울로-주거지역	3종	14	1	7.1%	0.45
계			559	296	53.0%	2.97



(그림 3.3.2-19) 서구 빛공해 종합 결과

### 3.2.3 표준지 유형별 측정 결과

#### 3.2.3.1 교량

○ 교량 표준지 10개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.2.3-1〉 교량 표준지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	강화군	강화초지대교	0	0	0.0%	0.00
2	용진군	영흥대교	1	1	100.0%	12.28
3	미추홀구	관교여중사거리 육교	4	2	50.0%	0.89
4	연수구	송도국제교(송도1교)	2	2	100.0%	32.82
5	연수구	컨벤시아교(송도2교)	1	1	100.0%	6.08
6	남동구	소래초등학교 육교	2	2	100.0%	4.47
7	부평구	인천삼산보도육교	8	7	87.5%	24.37
8	서구	공촌천	2	2	100.0%	71.20
9	서구	시천교	1	1	100.0%	57.83
10	서구	백석대교	1	1	100.0%	36.16
계			22	19	86.36%	23.99



(그림 3.2.3-1) 영흥대교

## 3.2.3.2 신규 조명환경관리구역 편입지역

○ 신규 조명환경관리구역 편입지역 표준지 23개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-1〉 신규 조명환경관리구역 표준지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	강화군	남산리 준공업	4	0	0.0%	0.22
2	중구	인하대병원사거리	4	2	50.0%	1.10
3	동구	송현삼거리	10	3	30.0%	1.44
4	동구	석수로-삼화제분인천공장	11	2	18.2%	0.56
5	동구	송미로23번길 (풍림부동산옆)	13	0	0.0%	0.16
6	동구	화도진로	12	0	0.0%	0.25
7	미추홀구	인천터미널 롯데백화점	1	0	0.0%	0.69
8	미추홀구	주안국가산단역	4	0	0.0%	0.53
9	미추홀구	미추홀구 일반공업	0	0	0.0%	0.00
10	미추홀구	용현동 준공업	6	5	83.3%	4.28
11	미추홀구	도화동 준공업	1	0	0.0%	0.19
12	연수구	면우금사거리	12	8	66.7%	1.53
13	연수구	센트럴로	10	9	90.0%	1.68
14	연수구	인천타워대로	11	7	63.6%	1.32
15	연수구	컨벤시아대로	10	7	70.0%	1.49
16	연수구	송도국제대로	30	15	50.0%	1.04
17	연수구	해돋이로	12	8	66.7%	1.46
18	남동구	고잔동 일반공업	1	0	0.0%	0.07
19	남동구	고잔동 준공업	4	0	0.0%	0.16
20	남동구	간석동 준공업	0	0	0.0%	0.00
21	부평구	청천동 일반공업	5	1	20.0%	0.27
22	부평구	십정동 일반공업	5	3	60.0%	1.21
23	서구	가좌동 나트륨	0	0	0.0%	0.00
계			166	70	42.17%	1.09

## 3.2.3.3 농경지 현황

○ 농경지 현황 13개소 표준지 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-2〉 농경지 표준지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	강화군	강화군 농경지 1	1	1	100.0%	7.29
2	강화군	강화군 농경지 2	2	1	50.0%	6.19
3	남동구	남동구 농경지 1	0	0	0.0%	0.00
4	남동구	남동구 농경지 2	2	0	0.0%	0.48
5	계양구	계양구 농경지 1	3	3	100.0%	19.75
6	계양구	계양구 농경지 2	3	3	100.0%	10.04
7	계양구	계양구 농경지 4	2	2	100.0%	25.22
8	계양구	계양구 농경지 6	2	2	100.0%	9.02
9	계양구	계양구 농경지 7	1	1	100.0%	31.61
10	서구	서구 농경지 1	1	0	0.0%	0.00
11	서구	서구 농경지 2	2	2	100.0%	5.64
12	서구	서구 농경지 3	1	1	100.0%	4.26
13	서구	서구 농경지 4	0	0	0.0%	0.00
계			20	16	80.00%	11.28



(그림 3.2.3-2) 농경지 표준지

## 3.2.3.4 대표 거리 및 상업지역

○ 대표 거리 및 상업지역 표준지 66개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-3〉 대표 거리 및 상업지역 표준지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	강화군	길상리 상업지역	8	5	62.5%	1.21
2	강화군	강화군청앞	20	15	75.0%	1.35
3	강화군	대룡안길 상업지역	8	5	62.5%	2.95
4	용진군	에너지파크공원	4	4	100.0%	3.06
5	용진군	영흥도버스터미널	10	9	90.0%	2.53
6	용진군	내리-상업지역	10	10	100.0%	16.53
7	중구	그레이스호텔	4	1	25.0%	0.85
8	중구	금산식당	1	1	100.0%	1.68
9	동구	배다리헌책방거리	10	3	30.0%	0.99
10	동구	배다리전통의거리	10	0	0.0%	0.16
11	동구	송림오거리	13	4	30.8%	1.68
12	동구	송림동	10	5	50.0%	1.09
13	미추홀구	주안1동	11	5	45.5%	1.12
14	미추홀구	인하대후문	9	6	66.7%	1.33
15	미추홀구	엘리웨이	18	13	72.2%	1.41
16	미추홀구	2030 문화의 거리	10	5	50.0%	1.09
17	미추홀구	학인법조타운 먹거리촌	10	8	80.0%	1.54
18	미추홀구	석바위 특색음식거리	8	3	37.5%	1.03
19	미추홀구	주안동	24	18	75.0%	1.93
20	미추홀구	용현동	17	14	82.4%	2.74
21	미추홀구	문학경기장입구	9	9	100.0%	12.74
22	미추홀구	SR원룸	13	9	69.2%	3.12

〈표 계속〉 대표 거리 및 상업지역 표준지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
23	미추홀구	럭셔리G모텔	4	3	75.0%	3.12
24	미추홀구	용현동 근린상업	30	21	70.0%	1.92
25	연수구	송도꽃게거리	14	4	28.6%	0.91
26	연수구	동막역사거리	1	1	100.0%	1.57
27	연수구	선학역 일대	18	16	88.9%	1.64
28	연수구	앵고개로	42	18	42.9%	1.09
29	연수구	청명로	10	8	80.0%	1.95
30	남동구	만수동	16	12	75.0%	1.57
31	남동구	구월로테오음식문화거리	13	5	38.5%	0.94
32	남동구	소래포구신도로횃집타운	19	14	73.7%	1.57
33	남동구	간석오거리	10	6	60.0%	1.12
34	남동구	문예회관사거리	9	6	66.7%	1.51
35	남동구	모아텍	6	4	66.7%	1.43
36	남동구	장수사거리	8	7	87.5%	1.87
37	남동구	예술회관역	18	15	83.3%	2.00
38	남동구	간석오거리역	12	8	66.7%	1.62
39	남동구	인천논현역	14	12	85.7%	1.69
40	남동구	남동인더스파크역	12	6	50.0%	1.27
41	부평구	부평역	12	4	33.3%	1.01
42	부평구	굴포먹거리타운	3	2	66.7%	1.16
43	부평구	부평문화의거리	11	8	72.7%	1.52
44	부평구	해물탕거리	8	3	37.5%	4.16
45	부평구	백마장 사거리	15	9	60.0%	1.29
46	부평구	십정동	7	5	71.4%	1.38



〈표 계속〉 대표 거리 및 상업지역 표준지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
47	부평구	시장로12번길	5	3	60.0%	3.30
48	부평구	부개대동A3	13	6	46.2%	1.37
49	부평구	부평시장역	7	3	42.9%	1.09
50	부평구	창천동 준공업	13	9	69.2%	4.04
51	계양구	계산동 1	20	12	60.0%	1.36
52	계양구	작전동	14	11	78.6%	1.72
53	계양구	계산동 2	22	9	40.9%	1.01
54	계양구	계양문화로	0	0	0.0%	0.00
55	계양구	작전역	9	9	100.0%	2.39
56	계양구	계양구청	19	11	57.9%	1.39
57	서구	루원음식문화의거리	7	4	57.1%	1.35
58	서구	검단먹거리타운	11	8	72.7%	1.54
59	서구	가정삼거리	9	6	66.7%	1.72
60	서구	중봉대로	17	12	70.6%	1.41
61	서구	거북로	16	10	62.5%	2.49
62	서구	석남고가교입구사거리	8	4	50.0%	1.40
63	서구	북향로-상업지역	9	8	88.9%	1.64
64	서구	서곶로-상업지역	11	8	72.7%	1.56
65	서구	청마로-상업지역	14	12	85.7%	1.84
66	서구	고산후로-상업지역	14	8	57.1%	1.22
계			787	502	63.79%	1.95

## 3.2.3.5 대표공원

○ 대표공원 표준지 22개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-4〉 대표공원 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 배수	초과율	초과 배수
1	강화군	용흥궁공원	16	0	0.0%	0.00
2	강화군	북산역사공원	12	0	0.0%	0.00
3	옹진군	선재납시공원	1	1	100.0%	2.58
4	중구	월미공원	20	0	0.0%	0.00
5	미추홀구	수봉공원	16	6	37.5%	32.24
6	미추홀구	중앙공원	20	0	0.0%	0.00
7	미추홀구	미추홀공원	26	0	0.0%	0.00
8	연수구	해돋이공원	13	0	0.0%	0.00
9	연수구	옥련공원	0	0	0.0%	0.00
10	남동구	제2호체육광장	20	0	0.0%	0.00
11	남동구	물빛공원	20	0	0.0%	0.00
12	남동구	인천수목원	18	0	0.0%	0.00
13	부평구	분수공원	20	0	0.0%	0.00
14	부평구	갈산근린공원	20	0	0.0%	0.00
15	부평구	부영공원	22	0	0.0%	0.00
16	부평구	신타리공원	20	0	0.0%	0.00
17	계양구	어린이교통공원	22	0	0.0%	0.00
18	서구	청라호수공원	10	10	100.0%	30.15
19	서구	드림파크주민체육공원	0	0	0.0%	0.00
20	서구	경서근린공원	14	0	0.0%	0.00
21	서구	서곶근린공원 축구장	12	0	0.0%	0.00
22	서구	신석체육공원	20	0	0.0%	0.00
계			342	17	4.97%	2.40

## 3.2.3.6 대표 관광지

○ 대표 관광 표준지 16개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-5〉 대표 관광지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	강화군	동막해변	6	6	100.0%	2.11
2	강화군	강화풍물시장	6	6	100.0%	3.52
3	중구	인천국제공항	1	1	100.0%	4.88
4	중구	차이나타운	6	5	83.3%	3.65
5	중구	제1국제업무단지	1	1	100.0%	2.54
6	중구	개항동 차이나타운	14	8	57.1%	1.74
7	중구	송월동 동화마을	3	2	66.7%	1.21
8	동구	배다리성냥마을	9	4	44.4%	1.61
9	미추홀구	주안역	11	9	81.8%	3.51
10	미추홀구	제물포 아트 프리마켓	10	5	50.0%	3.21
11	연수구	옥련재래시장	10	7	70.0%	1.37
12	남동구	소래습지생태공원	22	0	0.0%	0.00
13	부평구	평리단길	9	7	77.8%	1.29
14	부평구	청리단길	10	7	70.0%	1.84
15	계양구	아라마루휴게소	8	1	12.5%	1.22
16	서구	아시아드경기장	18	0	0.0%	0.00
계			144	69	47.92%	1.60

## 3.2.3.7 보호지역

○ 보호지역 표준지 5개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-6〉 보호지역 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	중구	운남동 1 야생생물보호구역	1	1	100.0%	10.91
2	중구	운남동 2 야생생물보호구역	1	1	100.0%	35.64
3	중구	운남동 생산녹지	1	0	0.0%	0.50
4	중구	중산동 생산녹지	1	0	0.0%	0.16
5	연수구	장미공원	20	0	0.0%	0.00
계			24	2	8.33%	1.97

## 3.2.3.8 빛공해 발생 우려 지역

○ 빛공해 발생 우려 지역 표준지 32개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-7〉 빛공해 발생 우려 지역 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	연수구	옥련동삼성아파트 맞은편	10	10	100.0%	1.82
2	연수구	GS25옥련풍림점	9	5	55.6%	1.41
3	연수구	독배로	7	3	42.9%	0.95
4	연수구	청량로	12	5	41.7%	1.19
5	연수구	먼우금로	6	3	50.0%	1.32
6	연수구	봉채산로	13	9	69.2%	2.21
7	연수구	용담로	17	13	76.5%	1.61
8	남동구	돈키호테	17	11	64.7%	1.25
9	남동구	Math&Language	5	3	60.0%	1.76
10	남동구	만수로-주거지역 1	7	4	57.1%	1.51
11	남동구	백범로-주거지역	5	4	80.0%	2.01
12	남동구	담방로-주거지역	20	13	65.0%	1.49

〈표 계속〉 빗공해 발생 우려 지역 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
13	남동구	하촌로-주거지역	18	14	77.8%	1.64
14	부평구	신명스카이홈	9	4	44.4%	1.55
15	부평구	산곡동 159-50	7	5	71.4%	1.81
16	부평구	부흥로 광고조명 민원지	13	10	76.9%	1.66
17	부평구	어반코티지	14	8	57.1%	1.19
18	부평구	서희스타힐스부평센트럴	7	6	85.7%	2.02
19	부평구	화랑북로-주거지역	4	3	75.0%	1.65
20	부평구	마장로-주거지역	10	4	40.0%	1.12
21	부평구	경원대로-주거지역	5	4	80.0%	1.47
22	부평구	육동로-주거지역	19	12	63.2%	1.40
23	부평구	동수북로-주거지역	21	14	66.7%	1.54
24	계양구	스캔들 룸클럽	5	3	60.0%	1.28
25	서구	소피아모텔	12	4	33.3%	1.01
26	서구	이엔치과의원	11	6	54.5%	1.24
27	서구	승학로-주거지역	27	18	66.7%	1.52
28	서구	원당대로-주거지역1	18	14	77.8%	1.51
29	서구	완정로-주거지역	16	9	56.3%	1.39
30	서구	원당대로-주거지역2	3	3	100.0%	2.25
31	서구	원적로-주거지역	21	16	76.2%	1.94
32	서구	원창로-주거지역	16	14	87.5%	2.51
계			384	254	66.15%	1.56

## 3.2.3.9 야간 경관 대표 지역

○ 야간 경관 대표 지역 표준지 14개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-8〉 야간 경관 대표 지역 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	중구	월미도선착장	7	4	57.1%	1.28
2	중구	개항장 문화지구	7	6	85.7%	2.13
3	중구	차이나타운 2	12	11	91.7%	1.73
4	중구	월미테마파크	7	7	100.0%	52.96
5	중구	마이랜드	19	16	84.2%	10.57
6	연수구	인천타워대로	4	2	50.0%	6.64
7	연수구	게일브릿지	1	0	0.0%	0.07
8	연수구	스트롤링가든 브릿지	3	3	100.0%	10.42
9	연수구	송도트리플스트리트	33	23	69.7%	1.69
10	남동구	중앙공원(인천문화예술회 관 일원)	24	0	0.0%	0.00
11	남동구	소래포구 어시장	17	10	58.8%	1.22
12	계양구	경인아라뱃길(수향원, 수향루)	2	0	0.0%	0.75
13	계양구	아라마루 전망대	0	0	0.0%	0.00
14	서구	청라호수공원 주변 공동주택	9	5	55.6%	1.25
계			145	87	60.00%	5.26

### 3.2.3.10 행안부 생활안전지도 위험 지역

○ 행안부 생활안전지도 위험 지역 10개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-9〉 행안부 생활안전지도 위험 지역 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	중구	중앙동3가	18	10	55.6%	1.40
2	동구	샛골로	3	0	0.0%	0.57
3	미추홀구	독배로	8	4	50.0%	1.06
4	미추홀구	용현동	11	4	36.4%	1.19
5	남동구	선수촌공원로	18	10	55.6%	1.29
6	부평구	경원대로	12	7	58.3%	1.33
7	계양구	도두리로	15	10	66.7%	1.23
8	계양구	초정마을 버스정류장	10	7	70.0%	1.67
9	서구	칠천왕로	12	10	83.3%	1.78
10	서구	석남로 110번길	20	3	15.0%	0.39
계			127	65	51.18%	1.20

### 3.2.3.11 신규 개발 지역

○ 신규 개발 지역 6개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-10〉 신규 개발 지역 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	중구	영종하늘도시 1	5	3	60.0%	2.84
2	남동구	논현남로-주거지역	14	9	64.3%	1.32
3	계양구	계산종합의료단지	6	5	83.3%	2.44
4	서구	청라한울로-주거지역	9	4	44.4%	2.54
5	서구	청라한내로-주거지역	8	1	12.5%	0.50
6	서구	옥빛로-주거지역	16	12	75.0%	1.92
계			58	34	58.62%	1.81

## 3.2.3.12 주거지 밀집 지역

○ 주거지 밀집 지역 61개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-11〉 주거지 밀집 지역 표준지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	강화군	신문리 일대	5	1	20.0%	0.48
2	강화군	대릉리 주거지역	4	0	0.0%	0.57
3	강화군	석모리 주거지역	3	3	100.0%	1.73
4	용진군	선재도	8	8	100.0%	3.35
5	용진군	내리-주거지역	4	0	0.0%	0.20
6	용진군	선재리-주거지역	10	2	20.0%	0.97
7	중구	덕적북로	0	0	0.0%	0.00
8	중구	북리	0	0	0.0%	0.00
9	동구	서포리	0	0	0.0%	0.00
10	동구	신도	6	3	50.0%	0.80
11	동구	시도	5	2	40.0%	1.00
12	동구	모도	4	1	25.0%	1.11
13	미추홀구	송월동	12	7	58.3%	1.25
14	미추홀구	운북동 나트룸	1	0	0.0%	0.46
15	미추홀구	동인천역 일대	13	0	0.0%	0.21
16	미추홀구	도원역 일대	10	7	70.0%	3.81
17	미추홀구	경동	10	3	30.0%	1.13
18	미추홀구	눈들로 전용주거지역	2	0	0.0%	0.41
19	미추홀구	백년도 전용주거지역	1	0	0.0%	0.31
20	미추홀구	화평동 LED	13	0	0.0%	0.39



〈표 계속〉 주거지 밀집 지역 표준지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
21	미추홀구	송현동 LED	10	2	20.0%	0.45
22	미추홀구	송림동 LED	22	0	0.0%	0.00
23	미추홀구	금곡동 LED	10	3	30.0%	1.16
24	미추홀구	금곡로 104, 108, 110, 112, 114번길	7	4	57.1%	1.34
25	연수구	주안동 LED	12	10	83.3%	1.88
26	연수구	바른디자인	10	8	80.0%	3.06
27	연수구	보배반점 인천도화점	8	5	62.5%	1.39
28	연수구	조이아로마테라피	18	12	66.7%	2.60
29	연수구	시민공원역 일대	12	5	41.7%	1.32
30	남동구	미추홀대로	6	5	83.3%	1.45
31	남동구	토마토모텔	7	6	85.7%	1.53
32	남동구	선학역 일대	7	4	57.1%	1.41
33	남동구	연수역 일대	10	4	40.0%	1.55
34	남동구	송도역 일대	10	2	20.0%	0.95
35	남동구	호구포로	12	5	41.7%	1.57
36	남동구	간석동	14	6	42.9%	0.85
37	남동구	남동대로	10	4	40.0%	1.03
38	남동구	우성	10	1	10.0%	0.55
39	남동구	필타운	10	2	20.0%	0.97
40	남동구	소래포구역 일대	12	0	0.0%	0.41
41	부평구	인천남동고등학교 일대	11	1	9.1%	0.51

〈표 계속〉 주거지 밀집 지역 표준지 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
42	부평구	서창남순환로 전용주거지역	12	0	0.0%	0.34
43	부평구	서창남순환로2 전용주거지역	8	0	0.0%	0.37
44	부평구	선수촌공원로 전용주거지역	9	1	11.1%	0.61
45	부평구	경인로811번길 민원지	0	0	0.0%	0.00
46	부평구	청아빌라	22	6	27.3%	0.87
47	부평구	고려아파트	9	3	33.3%	1.64
48	부평구	부개초등학교 일대	10	6	60.0%	2.90
49	부평구	청천동2 준공업	10	1	10.0%	0.37
50	부평구	계산동 나트륨	11	3	27.3%	3.95
51	계양구	계산역 일대	11	7	63.6%	1.34
52	계양구	임학역 일대	6	3	50.0%	1.40
53	계양구	석남동 LED	10	1	10.0%	0.62
54	계양구	정다운빌라	10	0	0.0%	0.30
55	계양구	가재울역 일대	10	5	50.0%	1.12
56	계양구	가정중앙시장역 일대	10	3	30.0%	1.15
57	서구	청라한대로 전용주거지역	8	1	12.5%	0.59
58	서구	청라한울로 전용주거지역	8	3	37.5%	2.27
59	서구	경서동 생산녹지	0	0	0.0%	0.00
60	서구	가경주로-주거지역	10	4	40.0%	0.86
61	서구	고래울로-주거지역	14	1	7.1%	0.45
계			527	174	33.02%	1.18

### 3.2.3.13 천체관측 시설

○ 천체관측 시설 1개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-12〉 천체관측 시설 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	서구	인천어린이천문대	10	6	60.0%	2.10
계			10	6	60.0%	2.10

### 3.2.3.14 군·구별 우선 개선 지역

○ 군·구별 우선 개선 지역 표준지 21개소 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 3.4.2-13〉 군·구별 우선 개선 지역 측정 결과

구분	군·구	표준지명	측정개수	초과 개수	초과율	초과 배수
1	중구	동인천삼치거리	11	5	45.5%	2.05
2	중구	을왕리해수욕장	1	1	100.0%	1.85
3	중구	영종종합건재	1	0	0.0%	0.13
4	중구	영종웰메이드시티	11	4	36.4%	1.35
5	동구	봉수대로	20	1	5.0%	0.40
6	미추홀구	주안동 나트룸	12	8	66.7%	1.91
7	미추홀구	용현동 LED	12	5	41.7%	1.17
8	연수구	송도동	18	13	72.2%	1.46
9	연수구	유진메디타워	9	7	77.8%	1.70
10	연수구	선학프라자	8	5	62.5%	1.44
11	연수구	NC큐브	12	8	66.7%	2.15
12	남동구	동신빌리지	7	6	85.7%	3.88
13	부평구	길주로	11	8	72.7%	1.51
14	부평구	부흥초등학교 일대	12	10	83.3%	2.02
15	계양구	용종음식문화시범거리	8	5	62.5%	1.49
16	계양구	다이아 요가 인천계양점	11	9	81.8%	1.85
17	계양구	계양장례식장	7	7	100.0%	7.30
18	서구	커널웨이	26	26	100.0%	8.29
19	서구	웃우물로	15	9	60.0%	3.94
20	서구	심곡동	22	14	63.6%	2.01
21	서구	시티프라디움 상가	10	7	70.0%	1.59
계			244	158	64.75%	2.66

빈 페이지

## 04

# 빛공해 영향분석 및 저감방안

4.1 빛공해 영향분석과 저감방안

4.2 자치군·구별 빛환경조사결과 종합 분석

4.3 2021년/2024년 빛공해 환경영향평  
가 결과 비교 및 변화 추이 분석

4.4 빛공해 저감 및 대응방안 사례조사



## 제4장 빛공해 영향분석 및 저감방안

### 4.1 빛공해 영향분석과 저감방안

#### 4.1.1 동물·식물, 경관 등 자연환경에 미치는 영향 및 저감방안

##### 가. 동물에 미치는 영향

##### 1) 조명 파장별 동물에 대한 작용

- 가시광선이 가축에 작용하는 경로는 눈의 망막을 수용기로 하여 시신경을 경유하는 경로와 망막을 경유하지 않는 경로가 있음(조명과 빛공해, 2014)
- 광선의 파장별 동물에 대한 작용은 가시광선 영역에서 빨간색은 성선을 자극하는 작용이 있고, 청색은 시각에 대한 작용이 있음

〈표 4.1.1-1〉 광선의 파장별 동물에 대한 작용

구 분	파장(nm)	생체에 대한 주요작용	가축의 반응부위
적외선	2,500 이하	○ ○전자 스펙트럼을 함유한 열 작용	○ ○피부, 체내, 심부
가시광선	620(빨강) 580 ~ 510(황색 ~ 녹색) 460(청색)	○ ○성선자극 작용 ○ ○명암주기에 의한 생체내 리듬의 규제 등 ○ ○시각에 대한 작용	○ ○눈, 시상하부 ○ ○눈, 시상하부 ○ ○눈
자외선	290 ~ 300  290이하	○ ○화학적 작용(비타민 D 합성) ○ ○화학적 작용(담즙색소 분해) ○ ○화학적 작용(피부 홍반외)	○ ○피부 ○ ○피부 ○ ○피부

##### 2) 동물과 주광성의 관계

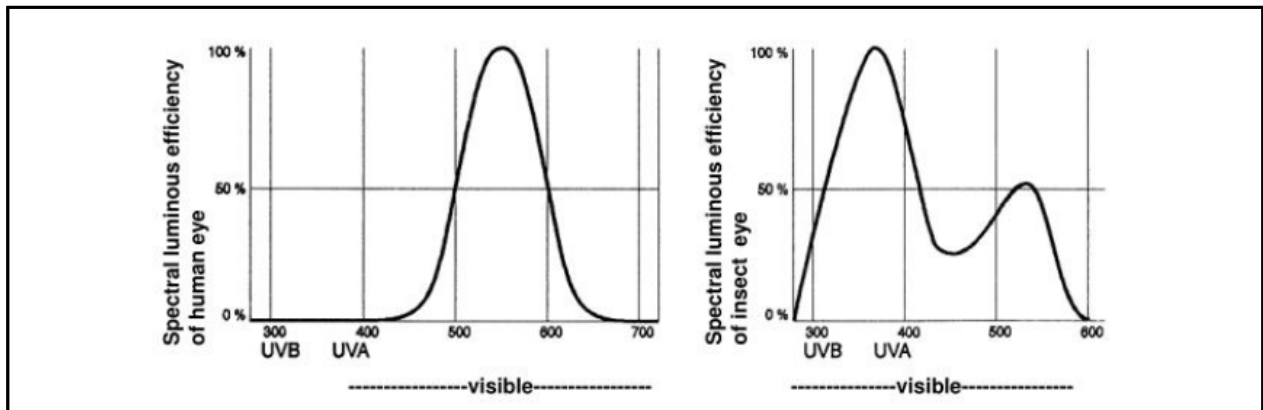
- 빛의 자극에 대하여 방향성이 있는 반응을 보이는데 이처럼 빛의 자극에 대하여 빛의 방향으로 이동하는 경우를 주광성이라고 함
- 동물과 주광성의 반응은 동물종에 따라 상이하게 나타나며 동물종이 반응하는 주광성은 다음 표와 같음

〈표 4.1.1-2〉 광선의 파장별 시감도

분류	곤충	어류	식물
파장범위(nm)	300~450	450~500	380~830

### 3) 곤충류

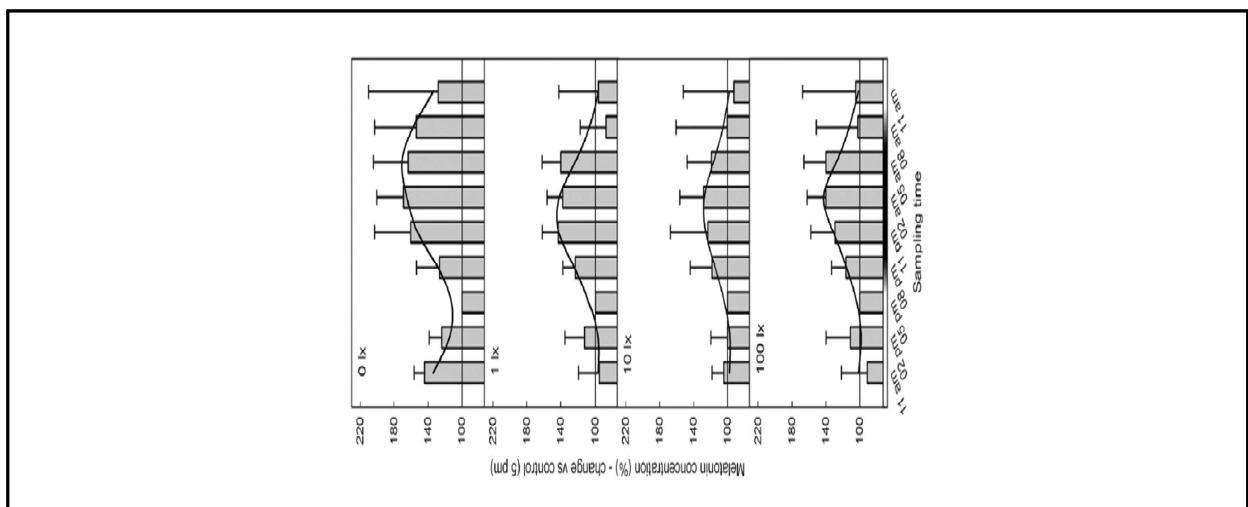
- 곤충은 사람보다 짧은 파장에서도 감도가 있으며, 자외선 영역에 최대감도를 가지고 있으므로, 이러한 파장에 의해 곤충이 유인되는 현상이 발생 될 수 있음
- 주로 야간에 행동하는 곤충의 경우 야간에 빛을 받으면 복안이 명순응 되어 야간활동을 저하시킬 수 있음
- 이러한 경우 광원으로는 시감도 곡선에 따라 가시광선 내 장파장인 황색 계열(590~620nm)의 등 사용이 적합함



(그림 4.1.1-1) 인간과 곤충의 시감도 곡선 비교

### 4) 어류

- 어류 중 빛에 대하여 적극적인 반응을 하는 어류가 많이 존재하며, 이러한 주광성을 나타내는 어류는 인공불빛에 의해 그 근처를 맴돌며 이동하지 않아 다른 육식성 어종의 먹이가 되는 현상이 발생하는 것으로 알려져 있음
- 해외에서는 농어의 경우 야간에서 일정 조도에 노출될 경우 멜라토닌 생산이 저하된다는 연구 결과가 있음(Anika Bruning et al., 2015)



(그림 4.1.1-2) 시간-조도별 농어의 멜라토닌 생성농도



## 5) 파충류

- 파충류는 인공조명과 관계에 대한 연구가 많이 이루어지지 않았으나, 잘 알려진 현상으로는 플로리다에서 부화한 바다거북이 바다로 가지 않고 밝은 조명이 있는 해변으로 몰려오는 사례가 보고되었음(Mortimer, 1999)
- 야간조명으로 인하여 포식활동이 연장되거나 증가하는 긍정적인 반응을 보이기도 하나, 반대로 포식위험이 증가하고 사냥성공률이 낮아지는 부정적인 현상도 동반되고 있음(Perry and Fisher, 2006)

## 6) 양서류

- 양서류의 번식 습성은 야간 조명에 의해 영향을 받게 되는데, 특정 개구리 종 암컷은 어두운 환경에서 짝짓기를 하다 까다롭게 상대를 고르는 것으로 연구 됨(Rand et al., 1997)
- 지속적으로 야간 조명에 노출되어 광주기성을 잃어버린 두꺼비는 정자생성이 반으로 줄어들게 되고 이는 수정을 감소로 이어져 개체군에까지 영향을 미치게 됨(Biswas et al., 1978)

## 7) 조류

- 철새의 경우 야간에 이동을 하면서 건물 등에서 나오는 빛에 의해 방향을 잃거나 빛 주변을 맴돌다가 죽는 사례가 존재함
- 참새류의 경우 깜빡이는 푸른색에서 녹색에 이르는 단색 등에 의한 방향성 영향은 없으나, 노란색이나 붉은색 계통의 조명에서는 방향성을 상실하는 것으로 알려짐(Wiltschko and Wiltschko, 2002)

## 8) 포유류

- 박쥐는 대표적인 야행성 동물이며, 야간조명으로 인한 박쥐의 서식이 영향을 받은 가장 극명한 경우는 스위스 산악지대에 서식하던 박쥐가 산간마을에 가로등이 도입된 후 급격하게 개체 수가 감소한 사례가 존재함(Arlettaz et al., 2000)
- 야간 조명은 야행성 포유류에게 영향을 미치게 됨
  - 야행성 동물의 시신경이 어둠에 적응하는 것을 방해
  - 시신경에 따라 야생성 동물은 강한 불빛에 포화시 일시적인 시력 방해 발생됨

## 나. 식물에 미치는 영향

### 1) 빛공해로 인한 일장 변화

- 낮 시간의 길이를 일장(日長)이라 하며, 광주기성과 관련 있는 식물의 화아형성을 비롯한 생장 발육에 크게 영향을 미쳐 일장이 너무 길면 어떤 식물은 너무 어린 시기에 화아형성이 이루어지고, 어떤 식물은 화아형성이 지연되거나 아예 안되는 경우가 발생됨

### 2) 식물과 광합성의 관계

- 식물의 빛에 대한 반응은 파장에 민감하다는 사실이 알려졌으며, Hunt(1844, 1854)는 스펙트럼의 붉은색(장파장) 부분이 개화와 관련이 있고 파란색(단파장)은 ‘탄산의 분해’(광합성)와 관련되고 종자의 발아를 유도했다는 것을 확인함
- 식물의 생육에 영향을 미치는 가시광선의 파장대역은 5개 영역으로 구분되며, 광합성에 유효하게 작용하는 것은 400~700nm이지만, 생리적으로 유효한 것은 근자외선 (300~400nm)과 원적색광 (700~800nm)이 더해진 파장 영역임

### 3) 야간 조명과 가로수와의 관계

- 도로변 가로수의 경우 가로등이나 주변 인공조명에 의한 영향을 많이 받게 되며, 인공조명에 노출된 수목은 그렇지 않은 수목에 비해 가을의 단풍 시기가 지연되고 수명이 짧아지는 현상이 나타남
- 이러한 현상은 가로수의 수종에 따라 영향에 차이가 있는 것으로 나타남

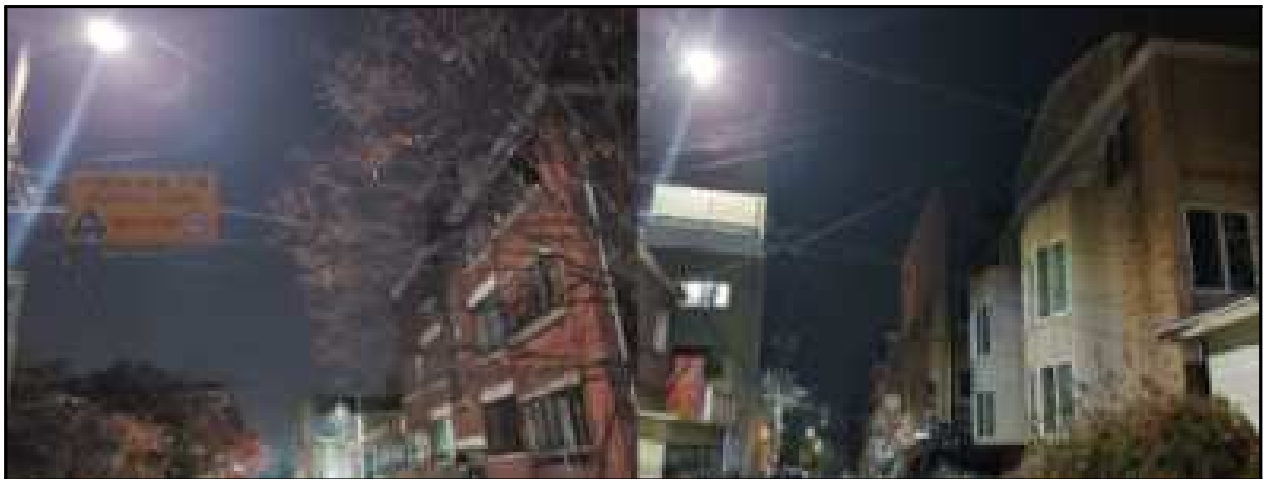
〈표 4.1.1-3〉 야간조명과 수종별 낙엽시기

구 분	수 종
수관 잎이 영향을 받아 늦겨울까지 많은 잎을 남기는 것	플라타너스, 아까시나무
수관 잎이 영향을 받지만, 시간이 지나면 주위에서 탈락 해 나가는 것	벽오동
가지 끝 부분에만 잎이 남는 것	단풍나무
낙엽 지연 현상에 영향이 없는 것	느티나무, 은행나무

### 4.1.2 주민의 주거, 안전, 건강 등 생활환경에 미치는 영향 및 저감방안

#### 가. 주민의 주거에 미치는 영향

- 과도한 불빛은 불쾌 glare를 유발 및 일시적으로 시각적 성능을 감소시켜 보행자 및 운전자의 안전에 영향을 미치게 됨. 또한, 인공조명으로 인한 주민 주거에 미치는 영향으로는 침입광에 의한 눈부심과 이로 인한 수면방해가 있으며, 빛공해로 인한 수면방해는 주민 생활환경에 영향을 미쳐 생체리듬의 불균형과 눈부심으로 인한 스트레스 및 이로 인한 민원발생으로 이어지고 있음. 또한, 주민들은 빛공해를 방지하기 위해 자체적으로 커튼, 필름, 가림막 등을 설치하고 있음



(그림 4.1.2-1) 눈부심으로 인한 주민 자발적 가림막 설치 사례

- 상권이 앞에 형성되어 있는 주택지는 공간조명과 더불어 인근 상가에서 나오는 광고조명 및 불빛에 의해 빛공해가 발생되어 수면방해가 발생하고 있으며, 마당이 없는 빌라의 경우 보안등과의 거리가 짧아 2층 창문으로 전사광 및 후사광이 침입광으로 발생 되어 수면 방해를 일으키고 있음



(그림 4.1.2-2) 보안등-창문간 이격거리(사례, 좌), 주택지인근 상가(사례, 우)

## 나. 주민의 안전에 미치는 영향



(그림 4.1.2-3) 조명을 활용한 분위기 개선(사례, 좌), 산책로·통행로 조명 연결 설치(사례, 우)

- 한편, 잘못 설계되거나 과도한 조명은 종종 불쾌 glare를 유발시켜 보행자 및 운전자의 안전에 위협을 끼치기도 하는데, 이는 자동차 전조등을 바라보는 것과 같이 순간적으로 시신경 기능을 저하시키게 되어 눈의 순응 장애 및 색상 인식 저하, 대비인식 능력의 감소가 발생되어 순간적인 상황에 반응하지 못해 안전을 위협할 수 있어 사고가 발생할 우려가 있음



(그림 4.1.2-4) 버스정류장 광고판에 의한 시야방해

- 또한, 환경에 따라 높이 및 각도가 잘못 설계된 경우에는 상하좌우로 불필요한 곳에 조명이 비추게 되고 이는 에너지 과다로 연결되며 광원이 그대로 노출되어 운전자나 보행자들에게 눈부심 피해를 발생하기도 하며, 광원의 밝기는 너무 밝고 사각지대는 너무 어둡게 되면 안전성 문제로까지 연결될 우려가 있음



(그림 4.1.2-5) 미추홀구 사례

- 공간조명, 광고 및 장식조명은 주민 주거 및 생활을 위한 조명기구임과 동시에 도시 미관 및 범죄예방의 수단으로도 이용되므로, 주위 경관과의 조화를 고려하여야 하며 빛공해 저감으로 해당 지점이 범죄에 노출되지 않도록 주의하여야 함

### 4.1.3 농림수산업의 영위에 미치는 영향

#### 가. 농업에 미치는 영향

- 전 세계적으로 특정 화분매개 곤충들의 개체 수가 감소하고 있음. 이와 같은 개체 수 감소에는 농업 강화와 침투 외래종과 같은 다양한 원인들이 관여하고 있음
- 네이처에서 Eva Knop과 공동연구원들은 이와 같은 주장에 대해서 스위스에서 현장 실험을 수행하였음. 저자들은 야간에 목초지에 인공 광원을 비춰준 후에, 야행성 및 주행성 식물과 화분매개 곤충 간의 상호작용과 그에 따른 화분 매개 결과를 조사하였음
- 인공 광원이 조사되는 곳에서는 화분매개 곤충이 식물에 접근하는 확률이 62%까지 감소하였으며, 열매가 맺힐 확률은 13%까지 감소한다는 사실을 확인하였음. 저자들은 주행성 및 야행성 네트워크 조합 구조는 야행성 화분매개 곤충을 교란시키는 나쁜 영향력을 미치며, 이러한 조건들이 주간 화분매개 곤충의 역할에도 나쁜 영향을 끼친다는 사실을 확인하였음(nature; Volume 548 Number 7666, 2017)
- 야간 조명에 의해 벼의 출수 차이도 달라지게 되는데, 야간 불빛이 강할 경우 출수 지연에 의해 등숙 불량 등으로 인하여 수량에 영향을 주게 됨

#### 나. 임업에 미치는 영향

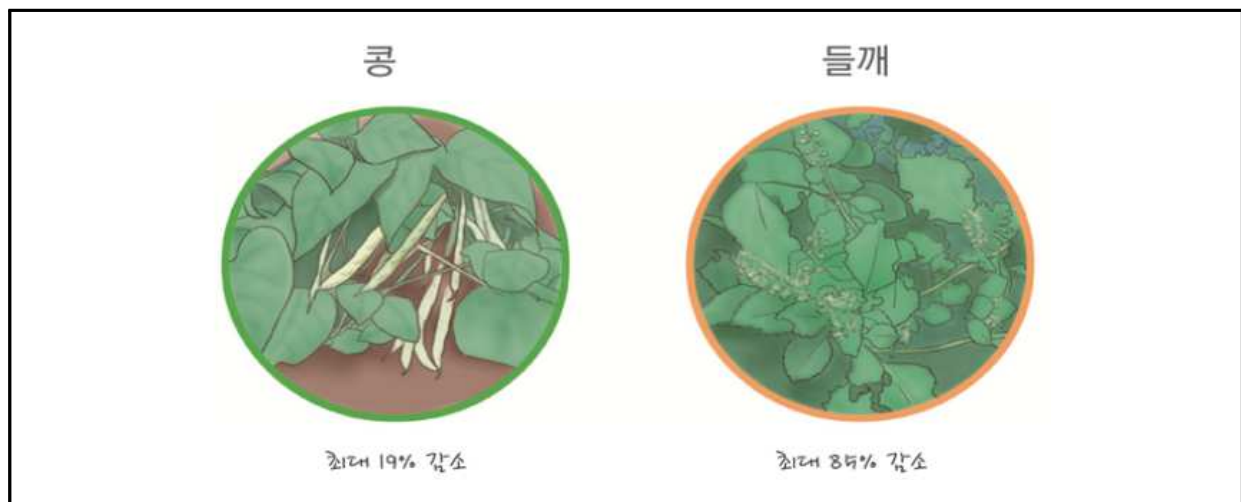
- 야간의 인공조명에 의해 발생하는 빛공해에 의한 수목의 생리적인 반응과 잎 미세구조의 통합된 이해는 생태계 건강에 악영향을 미치는 원인 규명을 위해서 중요함
- 이들 효과를 규명하기 위해서, 야간 조명이 소나무의 광합성, 엽록소 형광, 잎의 미세구조에 영향을 미치는지 조사하였음. 실험은 대조 구(0lx)를 위해 13h/11h(낮/밤)의 광주기와 야간의 인공 빛 처리 구(10lx, 25lx, 50lx, 100lx, 200lx)를 위해 가로등의 일반적인 타입인 고압나트륨램프를 이용하여 13h/11h(자연광/인공광)의 광주기로 설정하여 수행함
- 처리구별로 낮 동안의 광합성률은 대조 구와 야간의 인공 빛 처리 사이에 통계학적으로 유의성이 없었음. 야간의 인공 빛이 광합성 능력에 영향을 미치는지 알아보기로 새벽 2시에 광합성을 측정한 결과, 대조 구를 포함하여 인공 빛 처리 구 모두에서 광합성을 하지 않는 것으로 나타남
- 기공 구조에 있어서는 인공 빛 처리가 강할수록 기공 주변의 표피세포의 팽창과 물결패턴이 관찰되었음. 대조 구와 비교해서 엽록체 미세구조의 변화는 야간의 인공 빛에 의해서 전분 축적의 증가, 틸라코이드의 붕괴 및 엽록체당 플라스토글로불리(Plastoglobuli)의 증가가 나타남
- 결론적으로, 야간의 인공 빛 노출이 소나무의 광합성 능력에는 영향을 주지 않았지만, 기공 구조와 엽록체 내 미세구조의 변화를 초래함(야간의 인공적인 빛 노출이 소나무의 광합성과 잎의 미세구조에 미치는 영향, 2014)



## 다. 빛공해에 의한 농작물 배상사례

### 1) 군포시 부곡동

- 콩과 들깨를 재배하는 농민이 철도역의 야간 조명으로 들깨와 콩의 수확량이 각각 85%, 19% 감소됐으며 한국철도시설공단과 한국철도공사를 상대로 400만원의 피해 배상을 요구하였음
- 환경분쟁조정위원회는 철도역 야간 인공조명이 농작물의 생육 및 수량에 영향을 미쳤을 것으로 판단하고 해당 농민에게 77만 250원을 배상하도록 결정했음
- 이는 국내에서 인공조명에 의한 빛공해로 농작물이 피해를 받았다고 인정한 행정기관의 첫 번째 결정임(경향신문, 2015)



[자료] 성찬용·김영재 (2020) '한국환경생태학회지'

(그림 4.1.3-1) 빛공해로 인한 작물의 수확량 감소율 (군포시 소재 농작지)

- 조도가 20lx일 때, 빛의 영향을 많이 받는 '들깨'는 98%의 수확량이 감소하고, 빛의 영향을 적게 받는 '벼'는 21%의 수확량이 감소하여 약 4.6배의 차이를 보이게 됨
- 20 lx는 가로등 높이 10m, 250W 나트륨 램프(도로변에 설치하는 일반적인 가로등을 상정)를 설치했을 경우, 가로등으로부터 후방 약 4m 정도임

〈표 4.1.3-1〉 작물에 따른 수확량 감소율 및 가치하락율

구분	품종/파성	수확량 감소율(%) [2.1~20.0 lx]	가치하락율(%)
벼	조생종, 중생종, 중만생종	4 ~ 21%	3.2 ~ 17.7
참깨	분지형, 무분지형	8 ~ 40%	5.4 ~ 14.4
들깨	종실용, 엽실겸용	33 ~ 98%	4.9 ~ 37.5
콩	중만생종, 조생종(꽃콩)	1 ~ 43%	5.3 ~ 45.0
보리	파성(Ⅰ), 파성(Ⅲ), 파성(Ⅳ)	5 ~ 38%	4.6 ~ 21.7

자료 : 중앙환경분쟁조정위원회

## 2) 경상북도

- 경상북도 소재의 경작지에서 농작물(들깨, 콩)을 재배하는 농민들이 인근 도로의 가로등으로 인하여 농작물 피해를 입었다며 지방국토관리청을 상대로 420만원의 피해 배상을 요구하였음
- 환경분쟁조정위원회는 야간 조도 측정 결과 2.1lx를 초과하여 작물(들깨, 콩)을 재배하는 기간 중에 야간조명(가로등)에 의해 개화가 지연되고, 이로 인해 생육과 수확량 감소 및 상품가치 하락 등에 영향을 준다고 판단하여 해당 농민에게 54만 9,170원을 배상하도록 결정했음
- 중만생종인 콩은 2.1~4.0lx일 경우 수량이 19%, 2.1~6.0lx일 경우 38%, 6.1~10.0lx일 경우 수량은 43%가 감소될 수 있음
- 불빛의 영향이 가장 큰 작물인 들깨는 2.1~4.0lx에서 43%, 4.1~6.0lx에서 85%, 6.1lx 이상에서는 98%로 거의 수확을 할 수 없을 정도가 됨

〈표 4.1.3-2〉 야간조명에 따른 개화지연일수

품종	야간조도별 개화지연일수(일)			
	2.0lx 이하	2.1~4.0	4.1~6.0	6.1~10.0
황금콩	7월 20일 개화	5	11	16
아름들깨	9월 5일 개화	4	16	28

주) 조명기간 및 시간 : 파종후부터 성숙기 까지, 일몰후부터 일출전 까지 매일 조명

자료 : 1) 농촌진흥청 작물시험장, 농업과학기술 연구개발 2001년도 시험연구보고서(작물환경·생명공학편)

2) 야간조명이 참깨와 들깨의 생육 및 수확에 미치는 영향, 한국농림기상학회지(2002)

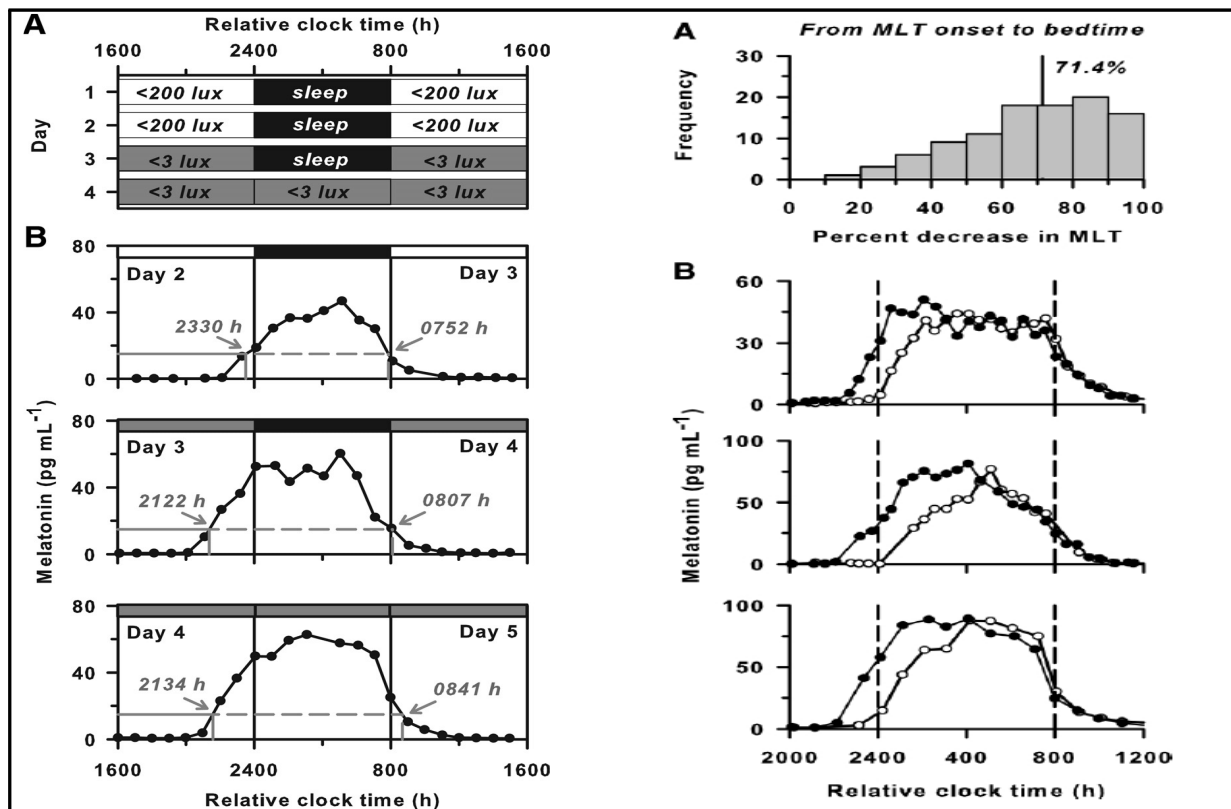
## 3) 세종특별시

- 세종특별시 소재의 경작지(논)에서 농작물(벼)를 재배하는 농민이 도로 교량의 인공조명으로 인해 약 600평 중 300평에서 벼의 가출수가 안되어 생산량 감소 피해를 입었다며 세종시에 위치한 건설청을 상대로 234만원의 피해 배상을 요구하였음
- 환경분쟁조정위원회는 인공조명에 의한 피해에 따라 농작물 수확량 감소 등의 피해가 발생할 수 있다고 판단하여 농민에게 27만 8,680원을 배상하도록 결정하였음



## 라. 야간활동 증가에 따른 주민 건강에 미치는 영향

- 야간활동 증가에 따라 근로자를 야간에 인공조명에 노출시키면 교대근무 및 야간 근로로 인해 수면시간이 단축되고 일사량 구조, 수면주기, 사회생활 및 식사 시간에 지장을 초래하며 특히, 단파장의 파란색 불빛과 같은 밝은 불빛은 수면을 유도하는 멜라토닌 분비를 저하시켜 불면증을 일으키고 생체리듬을 흐트린다고 보고됨. 반복적인 생체리듬의 교란은 정서적 불안을 야기하며, 심한 우울증, 두통 등의 병적 질환을 일으킬 수 있고, 신진대사와 내분비계의 변화로 고혈압, 신경장애, 당뇨병 등을 유발할 수 있음
- 한 연구에서는 건강한 성인이 취침 전 8시간 동안 200lx 가량의 빛(일반 가정의 조명수준)에 노출될 경우 취침 전 3lx의 어두운 곳에 있었던 대조군에서 보다 멜라토닌 농도도 감소하고 멜라토닌 생산시간도 90%가량 단축시킨다는 보고가 있음(Gooley, 2011)
- (그림 4.7-7)의 좌측은 200lx의 조명에 노출될 경우 멜라토닌의 분비 시간이 늦어진다는 것을 나타내는 그래프이며, 우측은 200lx의 조명에 노출될 경우 3lx의 조명에 노출되는 경우에 비하여 평균 71.4%의 멜라토닌이 감소된다는 것을 나타냄



(그림 4.1.3-2) 조명 노출에 따른 멜라토닌 분비

자료 : J Joshua et al., Exposure to Room Light before Bedtime Suppresses Melatonin Onset and Shortens Melatonin Duration in Humans, The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 2011

#### 마. 야간 조명에 의한 암 발병 위험성

- 과도한 조명으로부터의 노출은 유방암, 전립선암, 자궁내막암, 난소암, 직장암, 피부암, 피호지킨림프종, 심혈관 질환, 생식, 자궁내막증, 위장 및 소화 문제, 당뇨병, 비만, 우울증, 수면 박탈, 인지장애가 유발된다는 연구결과가 있음

#### 4.1.4 천체관측에 미치는 영향 및 저감방안

##### 가. 스카이글로우 현상

- 스카이글로우란 조명기구에 의한 상향광과 지면 및 건조물의 반사광 등이 대기 중의 수증기나 안개에 의해 산란·확산·굴절되면서 하늘이 전체적으로 밝아지고 뿌옇게 보이는 현상임
- 이러한 현상은 밤하늘의 전체적인 밝기를 밝게 하여 일반인과 천문학자에게 별을 관측할 수 없게 만듦
- 주로 상향배광인 조명기구에서 발생되며 이는 천체관측뿐만 아니라 조류의 이동 경로를 방해하기도 하며, 위치에 따라 낮은 지역에서의 상향배광은 눈부심을 유발하므로 조명의 조사 각도 조절, 악세사리 장작을 통해 대상물 외로 누광이 발생하지 않도록 하는 것이 중요함



(그림 4.1.4-1) 스카이글로우 현상으로 인한 천체관측의 어려움(예시)

## 4.2 자치군·구별 빛환경 조사 결과 종합 분석

- 인천광역시 빛공해 환경영향평가를 위하여 인천광역시 내 군·구별 총 300개소, 3000지점의 표준지를 선정하여 빛공해 측정을 실시하였음
- 2024년 인천광역시 빛공해 환경영향평가 결과, 초과율은 49.1%, 초과 배수는 2.39배로 조사됨

〈표 4.2-1〉 제2차 인천광역시 빛공해 환경영향평가 결과

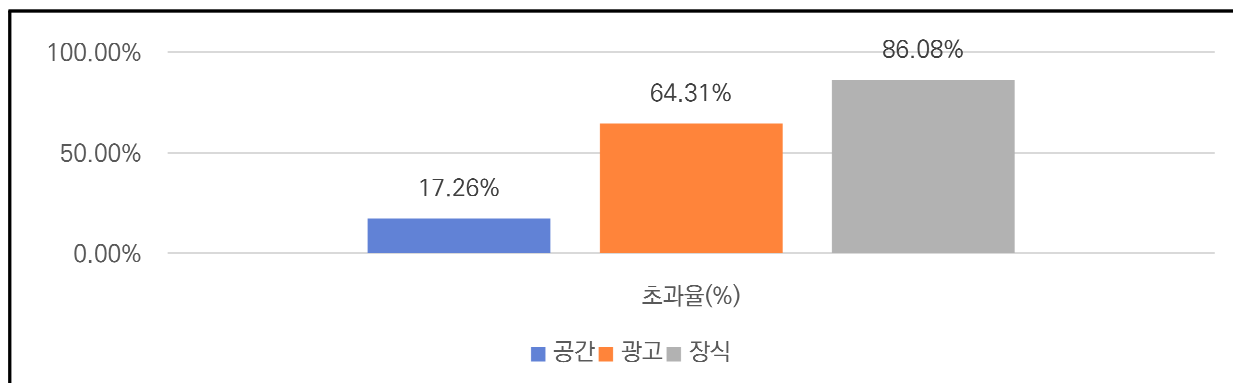
구 분	측정 결과				
	표준지 수	측정 조명수	초과 조명수	초과율	초과 배수
제2차 평가	○ 300	○ 3,000	○ 1,473	○ 49.1%	○ 2.39

### 4.2.1 조명유형별 빛공해 환경영향평가 결과

- 인천광역시 조명유형별 빛공해 현황을 분석한 결과, 공간조명 1,043개의 초과율은 17.26%, 초과 배수는 1.08배, 광고조명 1,157개의 초과율은 64.31%, 초과 배수는 1.61배, 장식조명 158개의 초과율은 86.08%, 초과 배수는 16.25배로 나타남

〈표 4.2.1-1〉 인천광역시 조명유형별 빛공해 현황

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균 초과 배수
공간	1,043	180	17.26%	1.08
광고	1,799	1,157	64.31%	1.61
장식	158	136	86.08%	16.25
계	3,000	1,473	49.10%	2.39



(그림 4.2.1-1) 인천광역시 조명유형별 빛공해 현황

### 4.2.2 용도지역별 빛공해 환경영향평가 결과

#### 가. 용도지역별 빛공해 현황

- 인천광역시 용도지역별 빛공해 현황을 분석한 결과는 다음과 표와 같음

〈표 4.2.2-1〉 인천광역시 용도지역별 빛공해 현황

용도지역	측정개수	초과개수	초과율
보전녹지	78	2	2.6%
자연녹지(2종)	440	104	23.6%
생산녹지	10	8	80.0%
농림지역	4	2	50.0%
계획관리	72	50	69.4%
제1종전용주거	56	9	16.1%
제2종전용주거	9	1	11.1%
제1종일반주거	230	110	47.8%
제2종일반주거	606	328	54.1%
제3종일반주거	170	105	61.8%
준주거	281	173	61.6%
일반공업	15	4	26.7%
준공업	66	19	28.8%
중심상업	117	68	58.1%
일반상업	816	469	57.5%
근린상업	30	21	70.0%
합계	3,000	1,473	49.1%

## 나. 용도지역별 빛공해 분석

- 용도지역별 빛공해 현황 중 인천광역시 전체 초과율 49.10%보다 높은 초과율을 보인 유형의 초과율 상승 원인 분석을 진행 하였음

### 1) 생산녹지, 농림지역

- 생산녹지지역과 농림지역의 빛방사허용기준 초과율은 각각 80.0%와 50.0%로 나타났으며 이는 환경부가 2023년에 발표한 「빛공해 환경영향평가서 작성 가이드라인」에서 제시한 농작물에 영향을 미치는 기준인 2lux를 초과하는 수준입니다. 따라서 해당 지역의 농작물은 빛공해로 인한 영향을 받을 가능성이 높은 것으로 평가됨

### 2) 계획관리지역

- 계획관리지역의 빛공해 초과율은 69.4%로 나타났으며 계획관리지역은 제2종 조명환경관리구역으로 지정되어 엄격한 빛방사허용기준이 적용되고 있는 실정이나 다른 지역과 유사한 광고조명이 설치되어 있음에도 불구하고, 이 엄격한 기준으로 인해 초과율이 상대적으로 높게 나타난 것으로 평가됨

### 3) 제2종 일반주거, 제3종 일반주거, 준주거지역

- 제2종 일반주거, 제3종 일반주거, 준주거지역의 빛방사허용기준 초과율은 각각 54.1%, 61.8%, 61.6%로 나타났으며 이는 주로 주거지역 내 상업시설에 설치된 광고조명이 제3종 조명환경관리구역의 빛방사허용기준을 초과하여 발생한 것으로 평가됨

### 4) 중심상업, 일반상업, 근린상업

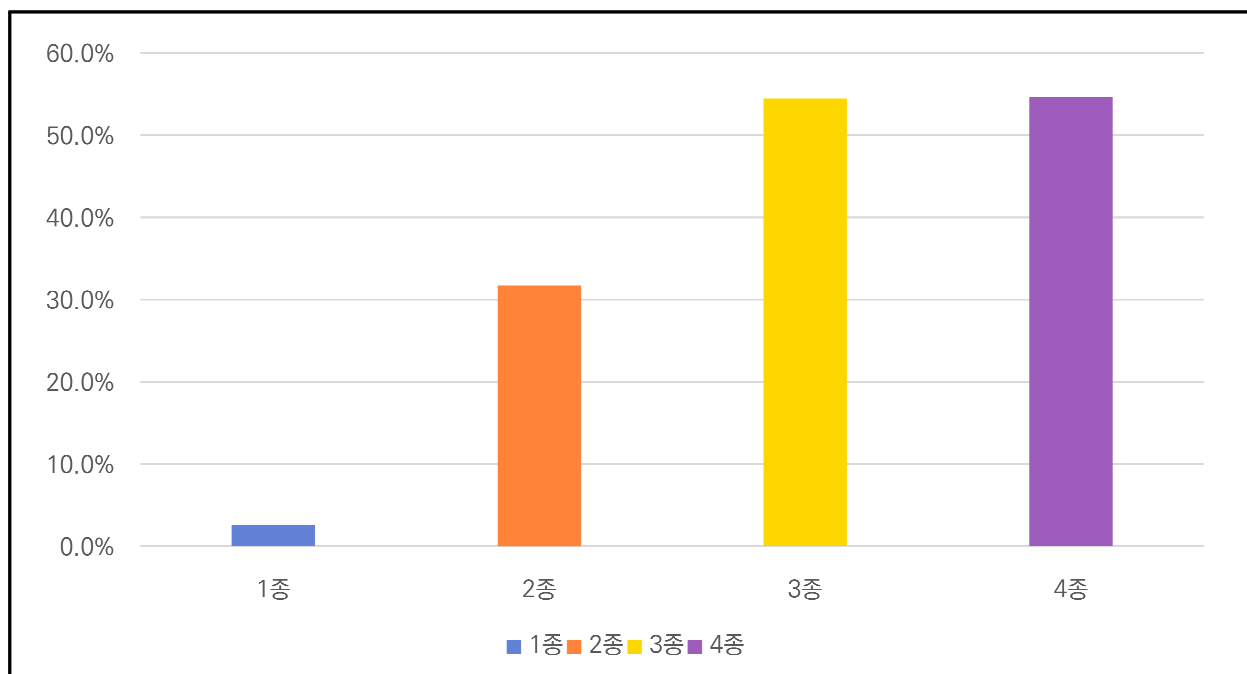
- 중심상업, 일반상업, 근린상업지역의 빛방사허용기준 초과율은 각각 58.1%, 57.5%, 70.0%로 나타났으며 이는 상업지역에 설치된 광고조명 및 장식조명이 홍보를 위해 과도하게 설치되어 있으며 대부분의 조명이 빛방사허용기준을 만족하지 않아 초과율이 높게 나온 것으로 평가됨

### 4.2.3 조명환경관리구역별 빛공해 환경영향평가

- 인천광역시 조명환경관리구역별 빛공해 현황을 분석한 결과는 다음과 표와 같음
- 분석 결과 1종 조명환경관리구역 초과율 2.6%, 초과 배수 2.27, 2종 조명환경관리구역 31.7%, 초과 배수 9.97, 3종 조명환경관리구역 초과율 54.4%, 초과 배수 1.93, 4종 조명환경관리구역 초과율 54.7%, 초과 배수 1.49로 나타남

〈표 4.2.3-1〉 인천광역시 조명환경관리구역별 빛공해 현황

구 분	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
1종	78	2	2.6%	2.27
2종	534	169	31.7%	9.97
3종	1,347	733	54.4%	1.93
4종	1,041	569	54.7%	1.49
계	3,000	1,473	49.1%	2.39



(그림 4.2.3-1) 인천광역시 조명환경관리구역별 빛공해 현황

#### 4.2.4. 인천광역시 군·구별 빛공해 결과

○ 2024년 인천광역시 빛공해 환경영향평가 결과는 초과율 49.10%, 초과배수 2.39로 나타남

〈표 4.2.4-1〉 인천광역시 군·구별 빛공해 현황

번호	군·구	표준지 개수	측정개수	초과 개수	초과율(%)	초과 배수
계	10개 군·구	300	3,000	1,473	49.10%	2.39
1	강화군	14	95	43	45.26%	1.64
2	옹진군	14	63	41	65.08%	4.27
3	중구	31	206	107	51.94%	4.72
4	동구	16	183	31	16.94%	0.77
5	미추홀구	33	371	207	55.80%	3.35
6	연수구	36	412	236	57.28%	1.75
7	남동구	42	486	201	41.36%	1.31
8	부평구	37	408	188	46.08%	2.17
9	계양구	25	217	123	56.68%	1.84
10	서구	52	559	296	52.95%	2.97

### 4.3 2021년/2024년 빛공해 환경영향평가 결과 비교 및 변화 추이 분석

#### 4.3.1 측정지 전체결과 비교 및 변화 추이 분석

- 인천광역시는 ‘2021년 빛공해 환경영향평가’를 수행하였으며 빛공해 변화 추이를 분석하기 위해 ‘인천광역시 빛공해 환경영향평가(2024) 용역’ 실시 결과와 비교하여 향후 인천광역시 내 조명 환경관리구역별 조명유형별 관리 시 중점 되어야 할 사항을 도출하고자 함
- 비교추이를 위해 ‘2021년 인천광역시 빛공해 환경영향평가(2024) 용역’에 선정된 표준지의 약 70%를 ‘인천광역시 빛공해 환경영향평가(2024) 용역’에 반영하였으나, 표준지별 측정 조명 수와 측정 조명 유형 등이 동일하지 않은 점으로 명확한 비교가 어려움
- 따라서, ‘2021년 빛공해 환경영향평가’시 주요 지표로 사용된 초과율을 비교하여 인천광역시 빛 공해 변화추이를 분석하였음

#### 가. 자치군·구별 결과 비교

- 인천광역시 10개 자치군·구별 빛공해 환경영향평가 변화 추이 분석 결과 동구 초과율 16.0% 감소, 미추홀구 초과율 11.3% 감소 등 순으로 변화 추이가 크게 변화하였음

〈표 4.3.1-1〉 인천광역시 빛공해 환경영향평가 결과 변화 추이

번호	군·구	2021년			2024년			증감률
		측정개수	초과 개수	초과율	측정개수	초과 개수	초과율	
계	10개 군·구	3,321	1,528	46.0%	3,000	1,473	49.1%	3.10%
1	강화군	106	43	40.6%	95	43	45.3%	4.7%
2	옹진군	40	21	52.5%	63	41	65.1%	12.6%
3	중구	337	184	54.6%	206	107	51.9%	-2.7%
4	동구	298	98	32.9%	183	31	16.9%	-16.0%
5	미추홀구	535	238	44.5%	371	207	55.8%	11.3%
6	연수구	330	161	48.8%	412	236	57.3%	8.5%
7	남동구	492	225	45.7%	486	201	41.4%	-4.3%
8	부평구	448	200	44.6%	408	188	46.1%	1.5%
9	계양구	368	181	49.2%	217	123	56.7%	7.5%
10	서구	367	177	48.2%	559	296	52.9%	4.7%



### 나. 용도지역별 빛공해 환경영향평가 결과 비교

- 2021/2024년 용도지역별 빛공해 환경영향평가 결과 비교 결과 주거지역 및 공업지역, 상업지역의 빛방사허용기준 초과율이 증가한 것으로 나타남

〈표 4.3.1-2〉 용도지역별 빛공해 환경영향평가 결과 변화 추이

용도지역	2021			2024		
	측정개수	초과 개수	초과율	측정개수	초과 개수	초과율
보전녹지	5	5	100.0%	78	2	2.6%
보전관리	3	3	100.0%	0	0	0.0%
자연환경보전	0	0	0.0%	0	0	0.0%
자연녹지(1종)	2	2	100.0%	0	0	0.0%
자연녹지(2종)	114	80	70.2%	440	104	23.6%
생산녹지	15	4	26.7%	10	8	80.0%
농림	0	0	0.0%	4	2	50.0%
생산관리	0	0	0.0%	0	0	0.0%
계획관리	60	35	58.3%	72	50	69.4%
제1종전용주거	57	16	28.1%	56	9	16.1%
제2종전용주거	16	4	25.0%	9	1	11.1%
제1종일반주거	147	52	35.4%	230	110	47.8%
제2종일반주거	644	295	45.8%	606	328	54.1%
제3종일반주거	267	141	52.8%	170	105	61.8%
준주거	229	123	53.7%	281	173	61.6%
전용공업	2	0	0.0%	0	0	0.0%
일반공업	70	10	14.3%	15	4	26.7%
준공업	125	21	16.8%	66	19	28.8%
중심상업	183	77	42.1%	117	68	58.1%
일반상업	1318	633	48.0%	816	469	57.5%
근린상업	58	21	36.2%	30	21	70.0%
유통상업	6	2	33.3%	0	0	0.0%
합계	3321	1524	45.9%	3000	1473	49.1%

### 4.3.2. 자치군·구별 결과 비교 및 변화 추이 분석

#### 가. 강화군

- 2024년 빛공해 환경영향평가 강화군 측정 표준지 14개소 중 기존 표준지 9개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가와 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-1〉 강화군 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
길상리 상업지역	09-01	01-01	16	10	62.5%	8	5	62.5%
동막해변	09-05	01-02	12	11	91.7%	6	6	100.0%
용흥공공원	09-12	01-03	0	0	-	16	0	0.0%
강화초지대교	09-20	01-04	2	2	100.0%	0	0	0.0%
신문리 일대	09-21	01-05	8	2	25.0%	5	1	20.0%
강화풍물시장	09-22	01-06	4	2	50.0%	6	6	100.0%
강화군청앞	09-24	01-07	23	10	43.5%	20	15	75.0%
대룡리 주거지역	09-27	01-08	8	1	12.5%	4	0	0.0%
남산리 준공업	09-30	01-09	7	1	14.3%	4	0	0.0%
합계			80	39	48.8%	69	33	47.8%

#### 나. 용진군

- 2024년 빛공해 환경영향평가 용진군 측정 표준지 14개소 중 기존 표준지 5개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가와 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-2〉 용진군 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
선재남시공원	10-10	02-01	1	1	100.0%	1	1	100.0%
에너지파크공원	10-12	02-02	2	0	0.0%	4	4	100.0%
영흥도버스터미널	10-22	02-03	7	5	71.4%	10	9	90.0%
선재도	10-23	02-04	9	7	77.8%	8	8	100.0%
영흥대교	10-32	02-05	2	0	0.0%	1	1	100.0%
합계			21	13	61.9%	24	23	95.8%

## 다. 중구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 중구 측정 표준지 31개소 중 기존 표준지 26개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가와 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-3〉 중구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
인천국제공항	01-01	03-01	4	2	50.0%	1	1	100.0%
차이나타운	01-02	03-02	16	9	56.3%	6	5	83.3%
동인천삼치거리	01-04	03-03	14	13	92.9%	11	5	45.5%
월미도선착장	01-05	03-04	21	12	57.1%	7	4	57.1%
을왕리해수욕장	01-06	03-05	14	12	85.7%	1	1	100.0%
중앙동3가	01-07	03-06	12	1	8.3%	18	10	55.6%
송월동	01-08	03-07	10	5	50.0%	12	7	58.3%
제1국제업무단지	01-09	03-08	6	2	33.3%	1	1	100.0%
운남동 1 야생생물보호구역	01-11	03-09	1	1	100.0%	1	1	100.0%
운남동 2 야생생물보호구역	01-12	03-10	2	2	100.0%	1	1	100.0%
운북동 나트룹	01-20	03-11	8	3	37.5%	1	0	0.0%
그레이스호텔	01-24	03-12	23	12	52.2%	4	1	25.0%
영종종합건재	01-25	03-13	13	11	84.6%	1	0	0.0%
금산식당	01-26	03-14	4	4	100.0%	1	1	100.0%
영종웰메이드시티	01-27	03-15	45	37	82.2%	11	4	36.4%
개항장 문화지구	01-28	03-16	4	1	25.0%	7	6	85.7%
동인천역 일대	01-30	03-17	10	3	30.0%	13	0	0.0%
도원역 일대	01-31	03-18	10	6	60.0%	10	7	70.0%
개항동 차이나타운	01-32	03-19	10	6	60.0%	14	8	57.1%
송월동 동화마을	01-33	03-20	10	6	60.0%	3	2	66.7%
인하대병원사거리	01-34	03-21	15	5	33.3%	4	2	50.0%
경동	01-35	03-22	10	4	40.0%	10	3	30.0%
눈들로 전용주거지역	01-36	03-23	10	2	20.0%	2	0	0.0%
백년도 전용주거지역	01-37	03-24	11	3	27.3%	1	0	0.0%
운남동 생산녹지	01-43	03-25	5	2	40.0%	1	0	0.0%
중산동 생산녹지	01-44	03-26	1	0	0.0%	1	0	0.0%
합계			289	164	56.7%	143	70	49.0%

## 라. 동구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 동구 측정 표준지 16개소 중 기존 표준지 15개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가과 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-4〉 동구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
송현삼거리	02-01	04-01	23	7	30.4%	10	3	30.0%
배다리현책방거리	02-03	04-02	10	5	50.0%	10	3	30.0%
배다리전통의거리	02-04	04-03	16	2	12.5%	10	0	0.0%
송림오거리	02-05	04-04	15	3	20.0%	13	4	30.8%
화평동 LED	02-14	04-05	10	4	40.0%	13	0	0.0%
송현동 LED	02-15	04-06	11	0	0.0%	10	2	20.0%
송림동 LED	02-16	04-07	10	5	50.0%	22	0	0.0%
금곡동 LED	02-17	04-08	10	4	40.0%	10	3	30.0%
금곡로 104, 108, 110, 112, 114번길	02-18	04-09	10	2	20.0%	7	4	57.1%
석수로-삼화제분인천 공장	02-20	04-10	10	0	0.0%	11	2	18.2%
송미로23번길(풍림부 동산옆)	02-21	04-11	11	2	18.2%	13	0	0.0%
샛골로	02-06	04-12	7	3	42.9%	3	0	0.0%
배다리성냥마을	02-29	04-13	10	5	50.0%	9	4	44.4%
봉수대로	02-31	04-14	10	10	100.0%	20	1	5.0%
송림동	02-07	04-15	10	3	30.0%	10	5	50.0%
합계			173	55	31.8%	171	31	18.1%

## 마. 미추홀구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 미추홀구 측정 표준지 33개소 중 기존 표준지 29개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가과 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-5〉 미추홀구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
주안1동	03-01	05-01	26	15	57.7%	11	5	45.5%
인하대후문	03-02	05-02	23	16	69.6%	9	6	66.7%
엘리웨이	03-03	05-03	45	27	60.0%	18	13	72.2%
2030 문화의 거리	03-04	05-04	25	15	60.0%	10	5	50.0%
학인법조타운 먹거리촌	03-05	05-05	14	7	50.0%	10	8	80.0%
석바위 특색음식거리	03-06	05-06	29	4	13.8%	8	3	37.5%
독배로	03-07	05-07	31	9	29.0%	8	4	50.0%
용현동	03-08	05-08	16	4	25.0%	11	4	36.4%
주안동	03-09	05-09	17	11	64.7%	24	18	75.0%
용현동	03-10	05-10	16	10	62.5%	17	14	82.4%
문학경기장입구	03-11	05-11	4	4	100.0%	9	9	100.0%
주안동 LED	03-20	05-12	10	2	20.0%	12	10	83.3%
주안동 나트룸	03-21	05-13	10	7	70.0%	12	8	66.7%
용현동 LED	03-22	05-14	10	7	70.0%	12	5	41.7%
바른디자인	03-23	05-15	10	1	10.0%	10	8	80.0%
보배반점 인천도화점	03-24	05-16	24	13	54.2%	8	5	62.5%
조아아로마테라피	03-25	05-17	28	16	57.1%	18	12	66.7%
SR원룸	03-26	05-18	8	3	37.5%	13	9	69.2%
럭셔리G호텔	03-27	05-19	6	4	66.7%	4	3	75.0%
관교여중사거리 육교	03-28	05-20	2	0	0.0%	4	2	50.0%
시민공원역 일대	03-29	05-21	10	2	20.0%	12	5	41.7%
주안역	03-30	05-22	32	10	31.3%	11	9	81.8%
제물포 아트 프리마켓	03-31	05-23	27	16	59.3%	10	5	50.0%
인천터미널 롯데백화점	03-33	05-24	33	10	30.3%	1	0	0.0%
주안국가산단역	03-34	05-25	12	2	16.7%	4	0	0.0%
용현동 근린상업	03-35	05-26	53	21	39.6%	30	21	70.0%
미추홀구 일반공업	03-36	05-27	5	0	0.0%	0	0	0.0%
용현동 준공업	03-37	05-28	5	1	20.0%	6	5	83.3%
도화동 준공업	03-38	05-29	4	1	25.0%	1	0	0.0%
합계			535	238	44.5%	303	196	64.7%

## 바. 연수구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 연수구 측정 표준지 36개소 중 기존 표준지 18개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가와 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-6〉 연수구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
송도동	04-02	06-01	22	19	86.4%	18	13	72.2%
송도꽃게거리	04-03	06-02	14	9	64.3%	14	4	28.6%
동막역사거리	04-10	06-03	2	2	100.0%	1	1	100.0%
장미공원	04-13	06-04	1	1	100.0%	20	0	0.0%
옥련동삼성아파트 맞은편	04-19	06-05	19	8	42.1%	10	10	100.0%
토마토모텔	04-20	06-06	29	9	31.0%	7	6	85.7%
유진메디타워	04-21	06-07	8	7	87.5%	9	7	77.8%
GS25옥련풍림점	04-22	06-08	25	12	48.0%	9	5	55.6%
선학프라자	04-23	06-09	9	8	88.9%	8	5	62.5%
송도국제교(송도1교)	04-26	06-10	2	1	50.0%	2	2	100.0%
컨벤시아교(송도2교)	04-27	06-11	2	2	100.0%	1	1	100.0%
선학역 일대	04-29	06-12	10	3	30.0%	7	4	57.1%
연수역 일대	04-30	06-13	11	6	54.5%	10	4	40.0%
송도역 일대	04-31	06-14	10	3	30.0%	10	2	20.0%
NC큐브	04-32	06-15	21	15	71.4%	12	8	66.7%
옥련재래시장	04-33	06-16	22	8	36.4%	10	7	70.0%
만우금사거리	04-34	06-17	39	14	35.9%	12	8	66.7%
선학역 일대	04-35	06-18	26	11	42.3%	18	16	88.9%
합계			272	138	50.7%	178	103	57.9%

## 사. 남동구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 연수구 측정 표준지 42개소 중 기존 표준지 32개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가와 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-7〉 남동구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
만수동	05-02	07-01	22	13	59.1%	16	12	75.0%
구월로데오음식문화거리	05-03	07-02	76	53	69.7%	13	5	38.5%
소래포구신도로횡집타운	05-04	07-03	28	15	53.6%	19	14	73.7%
간석오거리	05-06	07-04	32	15	46.9%	10	6	60.0%
문예회관사거리	05-07	07-05	38	20	52.6%	9	6	66.7%
호구포로	05-08	07-06	10	2	20.0%	12	5	41.7%
선수촌공원로	05-09	07-07	20	8	40.0%	18	10	55.6%
간석동	05-10	07-08	8	5	62.5%	14	6	42.9%
남동대로	05-11	07-09	31	12	38.7%	10	4	40.0%
모아텍	05-12	07-10	7	1	14.3%	6	4	66.7%
장수사거리	05-13	07-11	1	1	100.0%	8	7	87.5%
제2호체육광장	05-17	07-12	1	0	0.0%	20	0	0.0%
우성	05-20	07-13	10	4	40.0%	10	1	10.0%
필타운	05-21	07-14	10	4	40.0%	10	2	20.0%
동신빌리지	05-22	07-15	10	7	70.0%	7	6	85.7%
돈키호테	05-23	07-16	3	2	66.7%	17	11	64.7%
Math&Language	05-24	07-17	18	6	33.3%	5	3	60.0%

〈표 계속〉 남동구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
중앙공원(인천문화예술회관 일원)	05-26	07-18	3	1	33.3%	24	0	0.0%
소래포구 어시장	05-27	07-19	14	5	35.7%	17	10	58.8%
소래초등학교 육교	05-29	07-20	2	1	50.0%	2	2	100.0%
소래포구역 일대	05-30	07-21	10	3	30.0%	12	0	0.0%
인천남동고등학교 일대	05-31	07-22	10	4	40.0%	11	1	9.1%
소래습지생태공원	05-33	07-23	0	0	-	22	0	0.0%
예술화관역	05-34	07-24	18	9	50.0%	18	15	83.3%
간석오거리역	05-35	07-25	11	6	54.5%	12	8	66.7%
인천논현역	05-36	07-26	41	14	34.1%	14	12	85.7%
서창남순환로 전용주거지역	05-37	07-27	10	3	30.0%	12	0	0.0%
서창남순환로2 전용주거지역	05-38	07-28	8	1	12.5%	8	0	0.0%
선수촌공원로 전용주거지역	05-39	07-29	10	4	40.0%	9	1	11.1%
고잔동 일반공업	05-40	07-30	6	0	0.0%	1	0	0.0%
고잔동 준공업	05-42	07-31	7	0	0.0%	4	0	0.0%
간석동 준공업	05-43	07-32	8	0	0.0%	0	0	0.0%
합계			483	219	45.3%	370	151	40.8%



### 아. 부평구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 부평구 측정 표준지 37개소 중 기존 표준지 29개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가와 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-8〉 부평구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
부평역	06-01	08-01	22	9	40.9%	12	4	33.3%
굴포먹거리타운	06-02	08-02	3	2	66.7%	3	2	66.7%
부평문화의거리	06-03	08-03	33	20	60.6%	11	8	72.7%
해물탕거리	06-04	08-04	23	12	52.2%	8	3	37.5%
백마장 사거리	06-05	08-05	21	5	23.8%	15	9	60.0%
경원대로	06-06	08-06	46	25	54.3%	12	7	58.3%
길주로	06-07	08-07	14	10	71.4%	11	8	72.7%
십정동	06-08	08-08	10	2	20.0%	7	5	71.4%
시장로12번길	06-09	08-09	16	9	56.3%	5	3	60.0%
부개대동A3	06-10	08-10	15	8	53.3%	13	6	46.2%
분수공원	06-13	08-11	1	1	100.0%	20	0	0.0%
신명스카이홈	06-18	08-12	26	9	34.6%	9	4	44.4%
산곡동 159-50	06-19	08-13	4	4	100.0%	7	5	71.4%
부흥로 광고조명 민원지	06-20	08-14	17	7	41.2%	13	10	76.9%
어반코티지	06-21	08-15	19	9	47.4%	14	8	57.1%
서희스타힐스부평센 트럴	06-22	08-16	1	0	0.0%	7	6	85.7%
경인로811번길 민원지	06-23	08-17	10	2	20.0%	0	0	0.0%
청아빌라	06-24	08-18	10	4	40.0%	22	6	27.3%
고려아파트	06-25	08-19	10	0	0.0%	9	3	33.3%
인천삼산보도육교	06-26	08-20	2	2	100.0%	8	7	87.5%
부흥초등학교 일대	06-27	08-21	10	8	80.0%	12	10	83.3%
부개초등학교 일대	06-28	08-22	10	3	30.0%	10	6	60.0%
평리단길	06-30	08-23	22	9	40.9%	9	7	77.8%
청리단길	06-31	08-24	38	23	60.5%	10	7	70.0%
부평시장역	06-32	08-25	27	11	40.7%	7	3	42.9%
청천동 일반공업	06-33	08-26	10	0	0.0%	5	1	20.0%
십정동 일반공업	06-34	08-27	2	0	0.0%	5	3	60.0%
창천동 준공업	06-35	08-28	21	6	28.6%	13	9	69.2%
청천동2 준공업	06-36	08-29	5	0	0.0%	10	1	10.0%
합계			448	200	44.6%	287	151	52.6%

## 자. 계양구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 계양구 측정 표준지 25개소 중 기존 표준지 18개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가와 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-9〉 계양구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
계산동 1	07-01	09-01	52	31	59.6%	20	12	60.0%
작전동	07-02	09-02	12	7	58.3%	14	11	78.6%
용종음식문화시범거리	07-04	09-03	7	5	71.4%	8	5	62.5%
도두리로	07-05	09-04	16	8	50.0%	15	10	66.7%
조정마을 버스정류장	07-06	09-05	10	5	50.0%	10	7	70.0%
계산동 2	07-07	09-06	19	11	57.9%	22	9	40.9%
계양문화로	07-08	09-07	29	21	72.4%	0	0	0.0%
계산종합의료단지	07-15	09-08	1	1	100.0%	6	5	83.3%
계산동 나트룸	07-18	09-09	10	2	20.0%	11	3	27.3%
스캔들 룸클럽	07-20	09-10	13	8	61.5%	5	3	60.0%
다이아 요가 인천계양점	07-23	09-11	22	18	81.8%	11	9	81.8%
계양장례식장	07-25	09-12	13	12	92.3%	7	7	100.0%
경인아라뱃길 (수향원, 수향루)	07-29	09-13	2	0	0.0%	2	0	0.0%
계산역 일대	07-31	09-14	10	1	10.0%	11	7	63.6%
임학역 일대	07-32	09-15	10	2	20.0%	6	3	50.0%
아라마루휴게소	07-33	09-16	5	1	20.0%	8	1	12.5%
작전역	07-35	09-17	26	12	46.2%	9	9	100.0%
계양구청	07-36	09-18	37	13	35.1%	19	11	57.9%
합계			294	158	53.7%	184	112	60.9%

## 차. 서구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 서구 측정 표준지 52개소 중 기존 표준지 29개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가와 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-10〉 서구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024		
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율
커널웨이	08-01	10-01	13	11	84.6%	26	26	100.0%
루원음식문화의거리	08-03	10-02	19	11	57.9%	7	4	57.1%
검단먹거리타운	08-04	10-03	29	15	51.7%	11	8	72.7%
칠천왕로	08-07	10-04	21	8	38.1%	12	10	83.3%
석남로 110번길	08-08	10-05	10	4	40.0%	20	3	15.0%
옷우물로	08-09	10-06	6	5	83.3%	15	9	60.0%
심곡동	08-10	10-07	23	18	78.3%	22	14	63.6%
가정삼거리	08-11	10-08	29	14	48.3%	9	6	66.7%
공촌천	08-12	10-09	2	2	100.0%	2	2	100.0%
인천여린이천문대	08-13	10-10	2	2	100.0%	10	6	60.0%
청라호수공원	08-15	10-11	2	2	100.0%	10	10	100.0%
가좌동 나트룸	08-20	10-12	6	0	0.0%	0	0	0.0%
석남동 LED	08-21	10-13	10	2	20.0%	10	1	10.0%
소피아모텔	08-24	10-14	9	3	33.3%	12	4	33.3%
정다운벨라	08-25	10-15	10	5	50.0%	10	0	0.0%
시티프라디움 상가	08-27	10-16	10	9	90.0%	10	7	70.0%
이엔치과의원	08-29	10-17	16	10	62.5%	11	6	54.5%
중봉대로	08-31	10-18	2	0	0.0%	17	12	70.6%
시천교	08-32	10-19	2	0	0.0%	1	1	100.0%
백석대교	08-33	10-20	2	0	0.0%	1	1	100.0%
가재울역 일대	08-34	10-21	10	5	50.0%	10	5	50.0%
가정중앙시장역 일대	08-35	10-22	10	3	30.0%	10	3	30.0%
아시아드경기장	08-36	10-23	1	1	100.0%	18	0	0.0%
거북로	08-38	10-24	26	12	46.2%	16	10	62.5%
석남고가교입구사거리	08-39	10-25	33	19	57.6%	8	4	50.0%
청라한대로 전용주거지역	08-40	10-26	8	2	25.0%	8	1	12.5%
청라한울로 전용주거지역	08-42	10-27	10	5	50.0%	8	3	37.5%
경서동 생산녹지	08-48	10-28	5	0	0.0%	0	0	0.0%
청라호수공원 주변 공동주택	08-55	10-29	8	2	25.0%	9	5	55.6%
합계			334	170	50.9%	303	161	53.1%

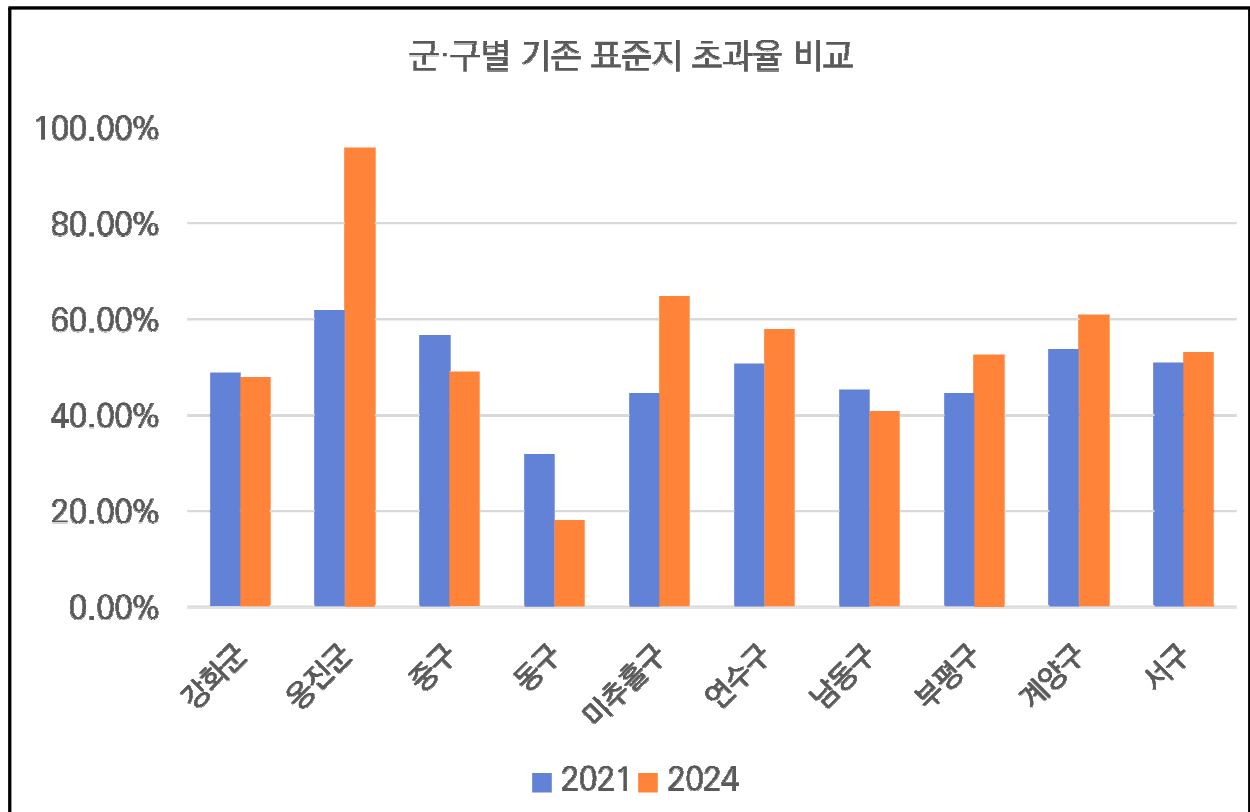
### 4.3.3 표준지별 결과 비교 및 변화 추이 분석

#### 가. 측정 결과 비교

- 2024년 빛공해 환경영향평가 인천광역시 측정 표준지 300개소 중 기존 표준지 210개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가와 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-11〉 인천광역시 기존 표준지 측정 결과 비교

군·구	2021			2024			증감률
	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율	
인천광역시	2,929	1,394	47.6%	2,032	1,031	50.7%	3.1%
강화군	80	39	48.8%	69	33	47.8%	-1.0%
옹진군	21	13	61.9%	24	23	95.8%	33.9%
중구	289	164	56.7%	143	70	49.0%	-7.7%
동구	173	55	31.8%	171	31	18.1%	-13.7%
미추홀구	535	238	44.5%	303	196	64.7%	20.2%
연수구	272	138	50.7%	178	103	57.9%	7.2%
남동구	483	219	45.3%	370	151	40.8%	-4.5%
부평구	448	200	44.6%	287	151	52.6%	8.0%
계양구	294	158	53.7%	184	112	60.9%	7.2%
서구	334	170	50.9%	303	161	53.1%	2.2%



(그림 4.3.3-1) 군·구별 기존 표준지 초과율 비교

#### 나. 측정 결과 분석

- 기존 표준지에 대한 빛방사허용기준 초과율 변동률은 용진군 33.9%, 미추홀구 20.2%, 동구 - 13.9% 순으로 나타남
- 용진군의 빛공해 초과율이 2021년 52.5%에서 2024년 65.1%로 12.6% 증가한 것은, 측정 표본 수가 충분하지 않아 대표성이 부족한 상태에서 편향된 분석 결과가 도출되어 나타난 현상으로 평가됨
- 동구의 빛공해 초과율이 2021년 32.9%에서 2024년 16.9%로 16.0% 감소한 것은, 송현동과 화수동 등 여러 지역에서 노후 공공조명 시설을 에너지 효율이 높은 LED 조명으로 교체하고, 조도의 방향성과 밝기를 조정하며, 조명환경관리구역을 운영하여 빛방사허용기준을 준수하도록 관리한 결과로 평가됨
- 미추홀구의 빛공해 초과율이 2021년 44.5%에서 2024년 64.7%로 20.2% 증가한 것은, 광고조명(간판)의 노후화로 인해 빛방사허용기준을 초과하는 조명이 증가했고, LED로 전환되지 않은 지역에서 초과율이 더 높게 나타난 결과로 평가됩니다.
- 연수구, 부평구, 계양구, 서구의 빛공해 초과율 소폭 증가는 대규모 도시 개발과 지속적인 인구 유입으로 인한 도시 확장에 따른 결과로 이로 인해 광고조명과 장식조명이 증가했으며, 특히 서구와 연수구의 급격한 인구 증가로 이러한 경향이 더욱 두드러진 것으로 평가됨

## 다. 자치군·구별 신규 표준지 결과 비교

## 1) 강화군

- 2024년 빛공해 환경영향평가 강화군 측정 표준지 14개소 중 신규 표준지 5개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-12〉 강화군 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
북산역사공원	01-10	12	0	0.0%
강화군 농경지 1	01-11	1	1	100.0%
강화군 농경지 2	01-12	2	1	50.0%
석모리 주거지역	01-13	3	3	100.0%
대룡안길 상업지역	01-14	8	5	62.5%
합계		26	10	38.46%

## 2) 용진군

- 2024년 빛공해 환경영향평가 용진군 측정 표준지 14개소 중 신규 표준지 9개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-13〉 용진군 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
내리-상업지역	02-06	10	10	100.0%
내리-주거지역	02-07	4	0	0.0%
선재리-주거지역	02-08	10	2	20.0%
덕적북로	02-09	0	0	0.0%
북리	02-10	0	0	0.0%
서포리	02-11	0	0	0.0%
신도	02-12	6	3	50.0%
시도	02-13	5	2	40.0%
모도	02-14	4	1	25.0%
합계		39	18	46.15%

### 3) 중구

- 2024년 빗공해 환경영향평가 중구 측정 표준지 31개소 중 신규 표준지 5개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-14〉 중구 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
영종하늘도시 1	03-27	5	3	60.0%
월미공원	03-28	20	0	0.0%
차이나타운 2	03-29	12	11	91.7%
월미테마파크	03-30	7	7	100.0%
마이랜드	03-31	19	16	84.2%
합계		63	37	58.73%

### 4) 동구

- 2024년 빗공해 환경영향평가 동구 측정 표준지 16개소 중 신규 표준지 1개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-15〉 동구 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
화도진로	04-16	12	0	0.0%
합계		12	0	0.0%

### 5) 미추홀구

- 2024년 빗공해 환경영향평가 미추홀구 측정 표준지 33개소 중 신규 표준지 4개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-16〉 미추홀구 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
수봉공원	05-30	16	6	37.5%
미추홀대로	05-31	6	5	83.3%
중앙공원	05-32	20	0	0.0%
미추홀공원	05-33	26	0	0.0%
합계		68	11	16.18%

## 6) 연수구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 연수구 측정 표준지 36개소 중 신규 표준지 18개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-17〉 연수구 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
해돋이공원	06-19	13	0	0.0%
옥련공원	06-20	0	0	0.0%
독배로	06-21	7	3	42.9%
청량로	06-22	12	5	41.7%
먼우금로	06-23	6	3	50.0%
봉재산로	06-24	13	9	69.2%
용담로	06-25	17	13	76.5%
인천타워대로	06-26	4	2	50.0%
개일브릿지	06-27	1	0	0.0%
스트롤링가든 브릿지	06-28	3	3	100.0%
송도트리플스트리트	06-29	33	23	69.7%
센트럴로	06-30	10	9	90.0%
인천타워대로	06-31	11	7	63.6%
컨벤시아대로	06-32	10	7	70.0%
송도국제대로	06-33	30	15	50.0%
해돋이로	06-34	12	8	66.7%
앵고개로	06-35	42	18	42.9%
청명로	06-36	10	8	80.0%
합계		234	133	56.84%



## 7) 남동구

- 2024년 빗공해 환경영향평가 연수구 측정 표준지 42개소 중 신규 표준지 10개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-18〉 남동구 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
물빛공원	07-33	20	0	0.0%
남동구 농경지 1	07-34	0	0	0.0%
남동구 농경지 2	07-35	2	0	0.0%
만수로-주거지역 1	07-36	7	4	57.1%
인천수목원	07-37	18	0	0.0%
백범로-주거지역	07-38	5	4	80.0%
담방로-주거지역	07-39	20	13	65.0%
하촌로-주거지역	07-40	18	14	77.8%
논현남로-주거지역	07-41	14	9	64.3%
남동인더스파크역	07-42	12	6	50.0%
합계		116	50	43.10%

## 8) 부평구

- 2024년 빗공해 환경영향평가 부평구 측정 표준지 37개소 중 신규 표준지 8개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-19〉 부평구 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
갈산근린공원	08-30	20	0	0.0%
부영공원	08-31	22	0	0.0%
신트리공원	08-32	20	0	0.0%
화랑북로-주거지역	08-33	4	3	75.0%
마장로-주거지역	08-34	10	4	40.0%
경원대로-주거지역	08-35	5	4	80.0%
육동로-주거지역	08-36	19	12	63.2%
동수북로-주거지역	08-37	21	14	66.7%
논현남로-주거지역	07-41	14	9	64.3%
남동인더스파크역	07-42	12	6	50.0%
합계		147	52	35.37%

## 9) 계양구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 계양구 측정 표준지 25개소 중 신규 표준지 7개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-20〉 계양구 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
어린이교통공원	09-19	22	0	0.0%
아라마루 전망대	09-20	0	0	0.0%
계양구 농경지 1	09-21	3	3	100.0%
계양구 농경지 2	09-22	3	3	100.0%
계양구 농경지 4	09-23	2	2	100.0%
계양구 농경지 6	09-24	2	2	100.0%
계양구 농경지 7	09-25	1	1	100.0%
합계		33	11	33.33%

## 10) 서구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 서구 측정 표준지 52개소 중 신규 표준지 23개소의 측정 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-21〉 서구 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
드림파크주민체육공원	10-30	0	0	0.0%
경서근린공원	10-31	14	0	0.0%
서곶근린공원 축구장	10-32	12	0	0.0%
신석체육공원	10-33	20	0	0.0%
서구 농경지 1	10-34	1	0	0.0%
서구 농경지 2	10-35	2	2	100.0%
서구 농경지 3	10-36	1	1	100.0%
서구 농경지 4	10-37	0	0	0.0%
승학로-주거지역	10-38	27	18	66.7%
원당대로-주거지역1	10-39	18	14	77.8%
완정로-주거지역	10-40	16	9	56.3%

〈표 계속〉 서구 신규 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호	측정	초과	초과율
원당대로-주거지역2	10-41	3	3	100.0%
원적로-주거지역	10-42	21	16	76.2%
청라한울로-주거지역	10-43	9	4	44.4%
청라한내로-주거지역	10-44	8	1	12.5%
옥빛로-주거지역	10-45	16	12	75.0%
북향로-상업지역	10-46	9	8	88.9%
서곶로-상업지역	10-47	11	8	72.7%
청마로-상업지역	10-48	14	12	85.7%
고산후로-상업지역	10-49	14	8	57.1%
원창로-주거지역	10-50	16	14	87.5%
가경주로-주거지역	10-51	10	4	40.0%
고래울로-주거지역	10-52	14	1	7.1%
합계		256	135	52.73%

## 11) 인천광역시

- 2024년 빛공해 환경영향평가 인천광역시 측정 표준지 300개소 중 신규 표준지 90개소의 측정 결과를 2021년도 빛공해 환경영향평가과 비교한 결과는 다음 표와 같음

〈표 4.3.2-22〉 인천광역시 신규 표준지 측정 결과 비교

군·구	측정	초과	초과율
인천광역시	994	457	46.0%
강화군	26	10	38.46%
옹진군	39	18	46.15%
중구	63	37	58.73%
동구	12	0	0.0%
미추홀구	68	11	16.18%
연수구	234	133	56.84%
남동구	116	50	43.10%
부평구	147	52	35.37%
계양구	33	11	33.33%
서구	256	135	52.73%

#### 4.3.4 자치군·구별 빛방사허용기준 상향/감소에 따른 원인 분석

- 자치군·구별 빛방사허용기준 초과율 변동이 큰 용진군, 동구, 미추홀구의 상향/감소에 따른 원인을 분석하였음

##### 1) 용진군

- 2024년 빛공해 환경영향평가 용진군 기존 표준지 5개소 중 ‘에너지파크공원’ 표준지의 초과율이 상향된 것으로 나타남

〈표 4.3.4-1〉 용진군 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024			증감률
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율	
에너지파크공원	10-12	02-02	2	0	0.0%	4	4	100.0%	100.0%

##### 가) 에너지파크공원 표준지

- 에너지파크공원 표준지의 경우 광고조명 측정을 진행하였으며 2021년 당시 측정한 광고조명 2개소의 사업장 교체 및 소등으로 인해 다른 광고조명 4개소 측정을 진행하였고 4개소 모두 초과한 것으로 분석됨

〈표 4.3.4-2〉 에너지파크공원 표준지 측정 결과

구분	용도지역	조명환경관리구역	빛방사 허용기준	평가 휘도	초과 여부
광고조명	계획관리	2종	400cd/m <sup>2</sup>	562.68cd/m <sup>2</sup>	초과
				1,911.6cd/m <sup>2</sup>	초과
				1,340.1cd/m <sup>2</sup>	초과
				1,114.2cd/m <sup>2</sup>	초과

## 2) 동구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 동구 기존 표준지 15개소 중 ‘화평동 LED’, ‘송림동 LED’, ‘봉수대로’ 표준지의 초과율이 하향된 것으로 나타남
- 동구의 해당 표준지들에서 공간조명 측정 표준지 인대 초과율이 하향된 주요 원인은 LED 조명 교체, 조명 기구 개선, 차광장치 설치, 스마트 조명 시스템 도입, 빛공해 관리 강화, 그리고 주민 인식 개선 등의 요인이 복합적으로 작용한 결과로 추정됨

〈표 4.3.4-3〉 동구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024			증감률
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율	
화평동 LED	02-14	04-05	10	4	40.0%	13	0	0.0%	-40.0%
송림동 LED	02-16	04-07	10	5	50.0%	22	0	0.0%	-50.0%
봉수대로	02-31	04-14	10	10	100.0%	20	1	5.0%	-95.0%

## 3) 미추홀구

- 2024년 빛공해 환경영향평가 미추홀구 기존 표준지 29개소 중 ‘학인법조타운 먹거리촌’, ‘주안동 LED’, ‘바른디자인’, ‘SR원룸’, ‘관교여중사거리 육교’, ‘주안역’, ‘용현동 근린상업’, ‘용현동 준공업’ 표준지의 초과율이 상향된 것으로 나타남
- 도시 개발, 상업 활동 증가, LED 조명 확산, 안전 정책 강화, 측정 기준 변경, 지역 특성 변화, 그리고 빛공해 관리 소홀 등 다양한 요인들이 복합적으로 작용하여 해당 표준지들의 빛공해 초과율이 상향된 것으로 추정됨

〈표 4.3.4-4〉 미추홀구 기존 표준지 측정 결과 비교

표준지명	표준지 번호		2021			2024			증감률
	2021	2024	측정	초과	초과율	측정	초과	초과율	
학인법조타운 먹거리촌	03-05	05-05	14	7	50.0%	10	8	80.0%	30.0%
주안동 LED	03-20	05-12	10	2	20.0%	12	10	83.3%	63.3%
바른디자인	03-23	05-15	10	1	10.0%	10	8	80.0%	70.0%
SR원룸	03-26	05-18	8	3	37.5%	13	9	69.2%	31.7%
관교여중사거리 육교	03-28	05-20	2	0	0.0%	4	2	50.0%	50.0%
주안역	03-30	05-22	32	10	31.3%	11	9	81.8%	50.5%
용현동 근린상업	03-35	05-26	53	21	39.6%	30	21	70.0%	30.4%
용현동 준공업	03-37	05-28	5	1	20.0%	6	5	83.3%	63.3%

## 4.4 빛공해 저감 및 대응방안 사례조사

### 4.4.1 공간조명 빛공해 저감방안

#### 가. 가로등

- 공간별 특성에 맞는 색온도를 선택하여 적용함



(그림 4.4.1-1) 가로등의 색온도를 동일하게 적용한 개선 사례

- LED 조명을 설치함

- 기존 고압나트륨등(HPS)이나 메탈할라이드(MH)는 빛이 퍼져나가는 방향인 배광분포를 조절하기 어려워 침입광이 발생할 수 있으나, LED조명은 LED모듈의 각도, 렌즈의 광학 구조를 통해 원하는 배광분포 쉽게 구현할 수 있어 침입광 발생을 방지할 수 있음. 또한, LED는 수명이 길고, 기존 조명과 비교하면 효율이 1.4배에서 2배 이상 높아 빛공해 저감과 동시에 에너지 절감효과를 가져올 수 있음



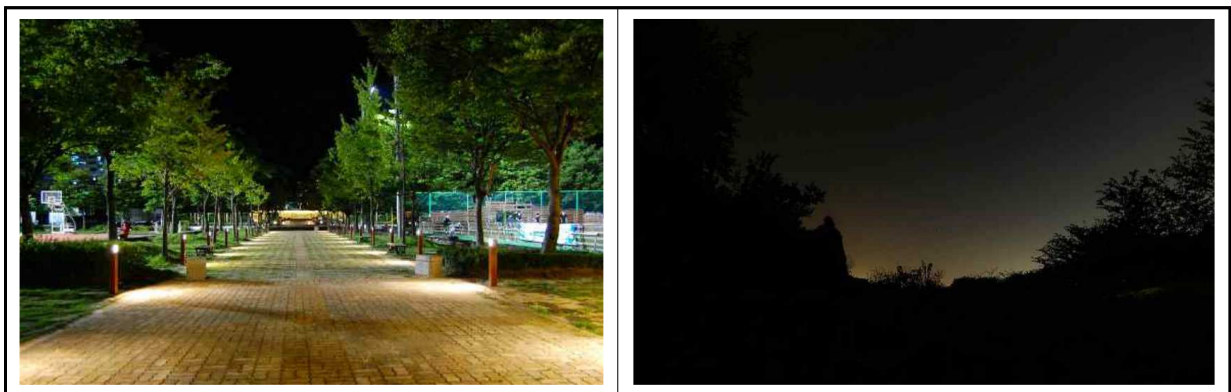
(그림 4.4.1-2) 가로등의 LED 조명 교체 전후 사례

- 설치된 가로등에 의하여 주거지 연직면 조도기준을 초과하는 값이 확인되는 경우에는 설치높이 및 설치방향의 조정, 경사각의 조정, 조명기구 글로브 또는 렌즈 등에 대한 도색, 차광판 설치 등의 조치를 취함
  - 대부분의 침입광의 경우, 공간조명기구 정면 방향보다 후면 방향으로 더 많은 빛이 입사됨. 따라서 빛방사허용기준을 초과한 지역에 설치된 공간조명기구 헤드에는 후사광을 차단하는 페인트를 도포하거나 차광장치(차광막, 차광필터, 실드 및 루버 등)를 설치하여 빛공해를 줄이게 할 수 있음
  - LED 가로등의 경우, 액세서리 형태로 기본 배광에는 영향을 주지 않으면서 후사광을 차단할 수 있는 형태 등의 제품들도 개발되어 있음
- 도로 교통에 큰 영향을 주지 않는 범위 내에서 소비전력 및 빛공해 발생을 줄이기 위해 감광 등의 조절방법을 통하여 조명의 밝기를 조절할 수 있음. 조절 대상과 밝기의 정도, 조절방법 등은 ‘도로안전시설 설치 및 관리지침-조명시설편’을 따름
  - 디밍(Dimming) 장치를 이용하여 통행량 및 주변 밝기 변화에 따른 야간시간대 조도 레벨을 조절함(도로균제도 면에서 격등제보다 유리함)
  - 격등제란, 에너지를 절약하기 위하여 형광등, 가로등 따위를 하나씩 걸러서 켜는 제도를 말함
- 조명기구에 대한 기록은 향후 시설의 유지관리에 중요한 자료가 되므로, 설치가 완료된 직후에 선정된 가로등에 대한 성능 데이터와 함께 빛공해 관련 항목(상향광 등급, 조도계산 결과, 컷오프 분류 등급)을 기록함
  - 설치 후 민원이 발생하거나 빛공해 발생이 확인되는 구역에 대해서는 산란광이나 침입광, 글레어 등의 발생 여부를 확인하고 측정하여 측정값 및 사후조치에 의한 개선 결과를 기록해야 함

## 나. 보안등 및 공원등

- 빛공해 방지기준 부합 여부 및 상향광 발생 정도를 확인하기 위하여, KS규격(KS C 8010 및 KS C 7658)에 명시된 배광 측정 방법에 의해 얻어진 보안등 및 공원등의 공인시험기관 배광 측정데이터를 적용하여 조도계산 및 상향광 등급, 컷오프 분류를 실시함
- 보안등 및 공원등의 상향광에 의해 발생하는 산란광을 방지하기 위하여, 조명환경관리구역별로 상향광 등급(U등급)을 갖는 조명기구를 사용함. 상향광 등급의 선정은 「빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준(환경부고시 제2017-262호, 2017. 12. 26., 일부개정)」의 부록 1을 따름
- 조명기구로부터의 침입광 발생을 방지하기 위하여, 실제 적용하려는 보안등 및 공원등의 설치 위치와 주변 건물 창문 위치에 따라 창면에 대한 연직면 조도계산을 실시하고, 창문에서의 연직면 조도 최대값이 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙 별표 1의 제1호(표1)」의 빛방사허용기준을 만족하여야 함. 이 조도계산 시에 보수율\*은 적용하지 않음(보수율 1.0 적용)

- 글레어 방지를 위하여 측정된 조명기구의 배광특성이 컷오프형 분류 이상인 조명기구를 사용함
- 보안등 및 공원등의 설치방법은 등주에 시설하는 방식을 기본으로 하며, 필요시 전주 등의 구조물에 부착하는 등 다른 방식을 적용할 수 있음. 경사각을 주어 설치할 때는 예정된 경사각을 적용하여 조도를 계산하여야 함. 경사각 적용으로 산란광 및 글레어의 발생이 예상되는 경우에는 이를 제어할 수 있는 별도의 장치를 부착하여야 함
- 공간별 특성에 맞는 색온도를 선택하여 적용함
- LED 조명을 설치함
  - 기존 고압나트륨등(HPS)이나 메탈할라이드(MH)는 빛이 퍼져나가는 방향인 배광분포를 조절하기 어려워 침입광이 발생할 수 있으나, LED 조명은 LED 모듈의 각도, 렌즈의 광학 구조를 통해 원하는 배광분포 쉽게 구현할 수 있어 침입광 발생을 방지할 수 있음. 또한, LED는 수명이 길고, 기존 조명보다 효율이 1.4배에서 2배 이상 높아 빛공해 저감과 동시에 에너지 절감 효과를 가져올 수 있음
- 설치 높이 및 설치 방향, 경사각을 조정하며, 차광장치를 설치함
- 공원등의 경우, 공원 이용객이 적은 심야(23시~04시)에 소등 및 디밍 제어 시스템을 도입하여 운영함

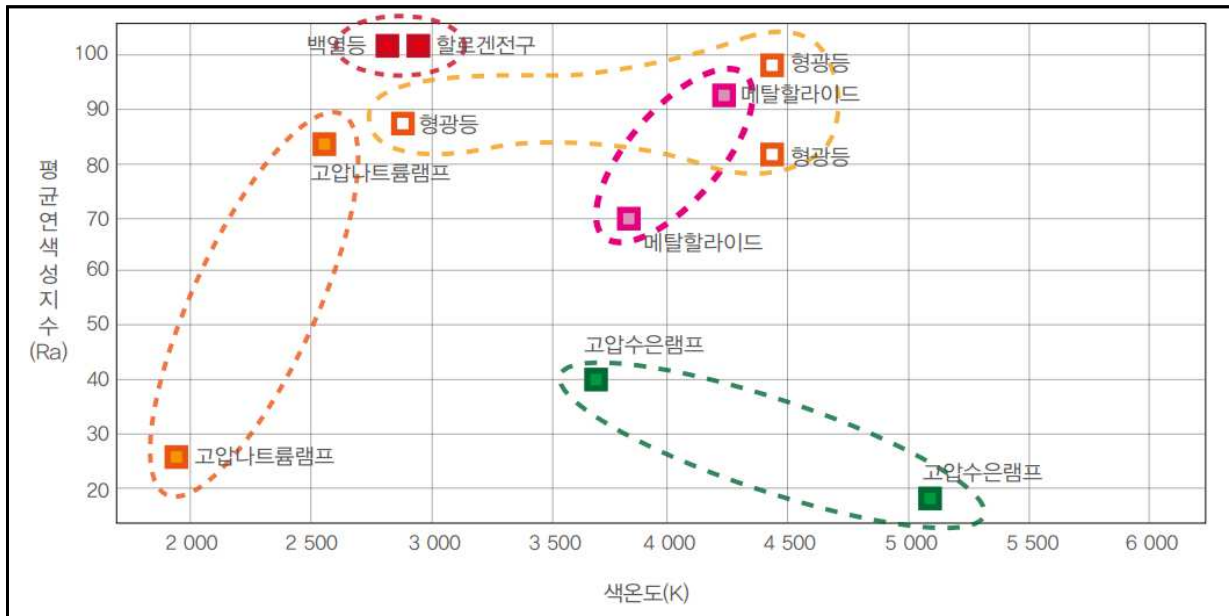


(그림 4.4.1-3) 소등 및 디밍 제어 시스템 적용 사례 (좌측:소등전, 우측:소등 후)

#### 다. 연색성

- 조명환경관리구역별 주변상황에 어울리는 색온도의 광원을 사용하며, 따뜻한 느낌의 빛환경을 조성할 때는 대략 4,000K 이하의 광원을 사용
- 색을 충실하게 재현하여 자연스러운 색으로 보일 수 있도록 연색성을 나타내는 평균연색성 지수는 70Ra 이상을 권장함

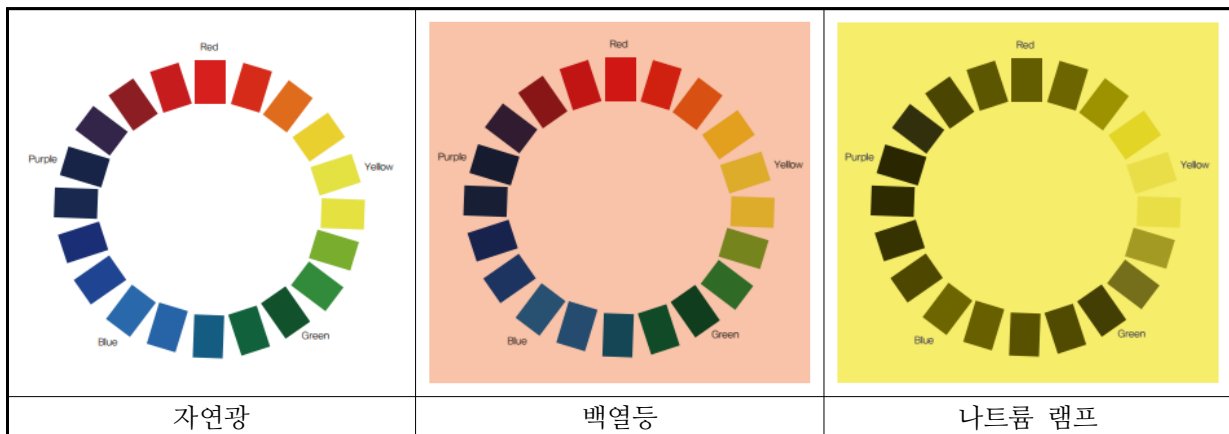




(그림 4.4.1-4) 광원의 연색성과 상관색온도 구분

## ○ 연색성에 의한 가시성의 차이

- 자연광 : 연색성을 평가하는 기준이 되는 빛으로 연색성이 좋은 빛의 상태(Ra=100)
- 백열등 : 색온도가 3,000K 정도로 낮으므로 붉은 계열의 빛으로 발광되게 보임
- 나트륨 램프 : 노란 빛으로 발광하므로 노란색 계열 이외에는 거의 무채색으로 보임



(그림 4.4.1-5) 연색성에 의한 가시성의 차이

## 4.4.2 광고조명 빛공해 저감방안

- 기준을 만족하는 조명방식 및 조명기구를 선택하여 설치함
- 설치단계에서 효율성 확보 및 빛공해 방지를 위해서 휘도 기준, 측정 및 평가기준을 확인하고, 이를 만족하는 조명방식과 조명기구를 선정하도록 함
- 주거지역이나 타 건축물 등에 빛공해를 일으킬 수 있는 방향으로의 설치를 지양함

- 침입광이나 산란광, 글레어가 발생하지 않도록 조사 대상과 조사 각도를 분명하게 정하여 목표물 밖으로 빛이 누출되지 않도록 설치해야 함
- 자체발광형 조명방식의 사용은 지양함
- 할로형과 채널레터형의 조명방식 사용을 권장함
- 채널레터형에서 발생할 수 있는 발광표면 휘도기준을 낮추는 방안으로 시트지를 적용하면 다른 색상과 휘도 수준의 균형이 맞춰져 현재 발생하는 문제점을 감소시킬 수 있음
- 할로형의 경우, 벽면의 재질과 반사율을 고려하여 설치해야 함



(그림 4.4.2-1) 조명방식 개선 전후 사례 (좌측:개선 전, 우측: 개선 후)

- 외조형 조명방식에서는 상향 조사를 금지함
- 외조형 조명방식은 광고물의 위쪽에 조명기구를 설치하여 하향으로 광고물을 조명하도록 설치하며, 광원이 보행자와 운전자의 시야에 직접적으로 보이지 않도록 설치함
- 환경적으로 민감한 장소에는 누출광을 제어할 수 있는 시스템을 설치하거나 제어할 수 있는 차광판을 설치함
- 고효율 광원을 사용하거나 디밍 등을 통해 밝기를 조절함. 또한, 기존 설치된 조명보다 낮은 정격 출력의 램프를 사용하도록 함
- 필요 이상의 조명에 의해서 에너지 낭비가 발생하지 않도록 함
- 등기구 사용기한이 경과되었거나 빛공해 문제가 발생하는 광고조명 교체 시에는 램프를 교체하거나 조명기구의 수를 줄여 광고면의 사용전력을 하향조절하거나 디밍 컨트롤 장치를 이용하여 기준에 충족하도록 함
- 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물은 휘도 기준을 초과할 가능성이 있는 광원의 사용은 자제하고, 백라이트를 낮추어 휘도 기준을 만족할 수 있도록 함
- 점멸 조명의 경우, 빛방사허용기준을 초과하지 않더라도 해당 점멸 조명에 대한 민원이 제기된다면 조명기구가 점멸하지 않도록 제어부를 조절하고, 조절 후에도 휘도 측정을 재수행하여 허용기준을 초과하는지에 대한 분석을 수행하도록 함

- 동영상 변화가 있는 조명의 경우, 빛방사허용기준을 초과하지 않는다고 해도 색 변화 주기를 길게 조절하거나 색 변화를 금지하도록 함. 또한, 빛방사허용기준을 초과하지 않았지만, 해당 광고물에 대한 민원이 제시된다면 동영상 상영 횟수와 상영시간을 줄이도록 함
- 광고조명은 영업시간을 고려하여 시간대별 소등을 관리하고 광량을 조절하여 주변 환경에 피해를 방지함
- 광고면의 색상을 조정하도록 함
- 광고물 허가 심의에 포함되지 않은 광고물과 조명은 제거함
- 광고물 허가심의 항목에 조명사용 전기용량과 사용 광원을 표기하도록 함
- 빛방사허용기준 측정에 따라 사후 준공제도를 검토하도록 함
- 조명기구의 표면이 더러워지면 발산하는 빛의 산란이 증가하여 배광분포가 바뀔 수 있으므로, 광고조명기구의 반사판, 유리 덮개는 주기적으로 청소하도록 함
- 광고조명 설비의 작동 점검 시 설비가 제 위치에 설치되어 있어 목표 방향으로 조사되는지 확인해야 함
- 완공된 설비는 야간에 검사하고 문제가 있을 시에는 조사 방향, 조사각 등을 재조정해야 함



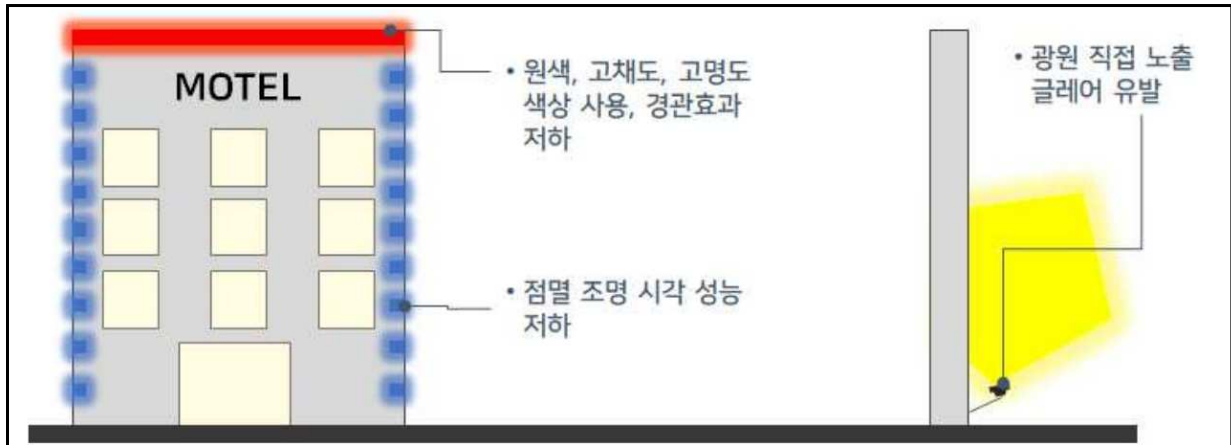
(그림 4.4.2-2) 조명기구 청소 및 안전 점검 사례

#### 4.4.3 장식조명 빛공해 저감방안

- 조명기구의 설치 위치와 높이, 조사방향 및 빛의 세기를 조절하여 빛방사허용기준을 넘지 않도록 설치함
- 장식조명에 대한 발광표면 휘도기준을 따르고 그에 만족하는 조명방식 및 조명기구를 선정하여 인공조명에 의한 빛공해 방지법의 기준에 만족하도록 함
- 장식조명의 색상이 과도하게 변화하거나 ON-OFF가 자주 반복되는 등 이미지의 움직임이 지나쳐서 시각적 불쾌감을 주는 연출방식은 사용하지 않도록 함
- 빛공해 방지와 에너지 절감을 위해 조명기구의 광량을 조절할 수 있는 장치(조광기)의 사용을 권장함
- 건축물이나 교량, 문화재 등에 사용되는 장식조명의 경우, 낮은 색온도의 광원 사용을 권장하며

상향광의 발생을 최소화할 수 있는 기구 배광의 검토가 필요함

- 교량이나 구조물의 경우, 조명을 위한 별도의 구조물을 부착하는 조명방식은 지양함
- 공공시설물에 대한 장식조명의 경우에는 자동제어장치를 사용하여 점등과 소등이 이루어질 수 있도록 운영계획을 수립해야 함
- 건축물의 장식조명의 경우, 원색계열의 색상 사용은 제한하며 옥탑만 강조하는 조명의 사용은 자제해야 함



(그림 4.4.2-3) 장식조명으로 인한 빛공해 피해 유형



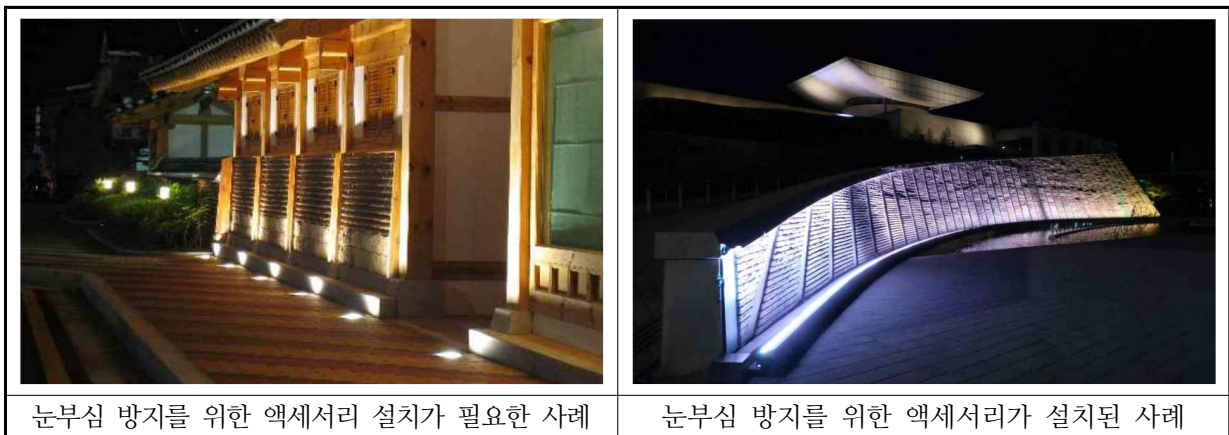
(그림 4.4.2-4) 원색 및 낮은 색온도의 광원을 사용한 장식조명 사례

- 투광조명기구와 외관사이의 거리는 가능한 한 멀고, 대상물 표면에 대한 빛의 입사각이 크도록 설치함
- 조명기구의 부착 가능 위치와 대상물과의 거리가 가까워 설치가 용이하지 않은 경우에는 암 (arm)을 내어 조명기구를 설치하도록 함
- 투광조명을 설치하기 전에 소프트웨어를 이용하여 발광표면 휘도 시뮬레이션을 검토함
- 휘도 시뮬레이션을 수행하지 못한 경우에는 현장에서 설치를 결정하기 이전에 모의시험을 통해 휘도를 사전 측정하여 발광표면 휘도기준의 초과여부를 파악한 후 조명기구 및 연출방식을 결



정하여 설치하도록 함

- 휘도 계산이나 사전측정을 모두 수행하기 어려운 경우, 유사한 투광조명 설치 사례를 참고하여 빛방사허용기준을 준수할 수 있는지 최대한 확인해야 함
- 투광조명기구의 중심축은 반드시 장식조명 대상물 방향으로 투사되도록 설치함
- 광원의 노출 및 누설광이 발생하지 않도록 조사각을 조절함
- 대상물의 형태나 구조로 인해 투광조명의 영역이 제한되는 경우, 영역에 맞는 지향각을 가진 작은 배광의 조명기구를 사용하도록 함
- 주변을 이동하는 보행자와 운전자의 시야에 투광조명기구의 발광표면이 직접적으로 노출되어 글레어가 발생하지 않도록 해야 함
- 차광판을 설치함
- 특히 업라이트 조명과 같이 눈부심 우려가 있는 조명기구의 경우에는 반드시 액세서리를 설치하여 보행 시 눈부심을 방지해야 함



**(그림 4.4.2-5) 눈부심 방지를 위한 액세서리 설치 유무 사례**

- 가급적 배광제어용 광학장치가 있고 광속조절이 되는 조명기구를 설치함
- 조명기구에서 누설광이 발생하거나, 내장된 장치만으로 빛 조절이 충분하지 않을 때는 추가적으로 빛 차단장치를 장착하도록 함
- 옥외에서 스포트라이트나 레이저 등과 같이 지향각이 매우 작고 강한 빛을 투사하는 조명기구는 임시로 사용하는 때 외에는 가급적 시야 범위 내에 들어오지 않도록 설치해야 함
- 발광조명방식의 장식조명을 하고자 하는 경우, 자체발광체 전면에 렌즈, 디퓨저 등을 설치하도록 함
- 설치 이전에 제작된 조명기구를 점등하여 휘도측정을 시행하고 발광표면 휘도기준을 만족하는지 확인함
- 백색 또는 밝은 계열의 표면색을 갖는 조명기구는 발광표면 휘도기준을 초과할 가능성이 크므

- 로 테스트를 시행하여 휘도 기준을 만족하는 기구만 설치하도록 함
- 점멸 변화가 있는 전광류 조명의 경우 휘도 기준을 초과할 가능성이 있는 광원의 사용은 자제하고, 백라이트를 낮추어 휘도 기준을 만족할 수 있도록 함
  - 점멸 조명의 경우, 빛방사허용기준을 초과하지 않더라도 해당 점멸 조명에 대한 민원이 제기된다면 조명기구가 점멸하지 않도록 제어부를 조절하고, 조절 후에도 휘도 측정을 재수행하여 허용기준을 초과하는지에 대하여 분석을 수행하도록 함
  - 점멸조명을 비점멸하도록 조절한 후에도 허용기준을 초과한다면 조광을 통해 방사하는 빛의 양이 빛방사허용기준 이하가 되도록 조절하거나, 조광이 불가능한 조명기구는 조명기구 및 광원을 교체하거나 사용을 금지하여 빛공해를 저감하도록 함
  - 발광표면의 색상을 조정해야 하며, 야간경관을 훼손하는 원색계열의 광색 사용은 자제하도록 함



(그림 4.4.2-6) 원색 및 낮은 색온도의 광원을 사용한 장식조명 사례

- 주거지역에 면한 건축 입면에는 주택 내로 빛의 침입이 발생하지 않도록 미디어파사드 경관조명의 설치를 규제해야 함
- 미디어파사드 설치 시 스크린을 통하여 여과된 이미지를 표현하는 방식을 사용하며, 직접적인 조명방식의 사용은 지양 함
- 미디어파사드는 원색계열의 색상을 지양하며, 조명기구가 노출되지 않도록 설치함
  - 보행자나 운전자에게 불편한 눈부심을 주거나 주변 건축물에 빛공해 피해가 없어야 함



(그림 4.4.2-7) 미디어파사드 눈부심 발생여부에 대한 연출 사례

- 친환경적(고효율, 저용량)이며 에너지절약형 조명기구를 사용해야 함
- 미디어파사드 경관조명의 점등 시간은 일몰 30분 후부터 23시까지로 하며, 한 시간에 30분 운영을 허용하도록 함
- 숙박시설 및 야간 상징성이 필요한 대상물의 경우에는 지자체 및 관리 주체의 별도 규정에 따르도록 함
- 미디어파사드 경관조명의 설치 적합성은 예술작품성이 있어야 하며, 도시 야간경관과 조화롭도록 연출해야 함
- 미디어파사드 연출에 대해서는 심의나 자문위원회를 통하여 표현내용의 적합성과 공공성, 상업성 등을 검토하고 결정하도록 함
- 미디어파사드 연출에 대한 시뮬레이션(표현내용, 점멸주기, 색상, 휘도, 밝기 변화 등)을 통하여 적합성 여부를 검토하여야 함
- 때에 따라 공공기관의 목적으로 활용될 수 있도록 인터넷을 통하여 디지털 경관조명의 콘텐츠를 조정할 수 있는 시스템이 구축되도록 유도하며, 시는 이에 대한 인센티브를 제공하도록 함
- 빛공해 피해가 우려되는 장식조명은 시간대별 소등을 관리하고 광량을 조절하여 주거지 및 주변 환경으로의 피해를 방지함
- 조명환경관리구역별로 운영시간을 검토하여 운영하도록 함
- 조명이 자동으로 점등 및 소등될 수 있도록 자동제어장치를 설치하도록 함



(그림 4.4.2-8) 시간대별 소등 적용 사례 (좌측:소등 적용 전, 우측:소등 적용 후)

- 장식조명 방식별 설계 및 측정 상세 가이드를 만들어 운영하도록 함
- 조명기구를 주기적으로 청소함
- 조명기구의 표면이 더러워지면 발산하는 빛의 산란이 증가하여 배광분포가 바뀔 수 있으므로, 장식조명기구의 반사판, 유리덮개는 주기적으로 청소하도록 함
- 장식조명 설비의 작동 점검 시 설비가 제 위치에 설치되어 있어 목표방향으로 조사되는지 확인해야 함
- 완공된 설비는 야간에 검사하고 문제가 있을 시에는 조사방향, 조사각 등을 재조정해야 함
- 조명기구 무게에 의해 조사방향이 변화할 수 있으므로 조사방향 변화유무를 주기적으로 확인해야 함
- 장식조명의 조사 범위가 효율적인지 주기적으로 확인하고 누출광이 최소화되도록 함
- 조명기구 및 이에 대한 전기적 배선, 단자, 스위치 등의 체결 상태와 파손 여부를 점검하여 누전이나 합선 등에 의한 안전사고 발생을 방지해야 함



#### 4.4.4 미디어파사드 빛공해 저감방안

##### 가. 밝기 및 색온도 조절

- 낮은 색온도의 LED를 사용하여 부드럽고 따뜻한 색조의 빛을 발산
- 색온도는 3,000K 이상 권장
- 야간에는 밝기를 25% 이상 낮추어 운영

##### 나. 조명 방향 및 차단

- 조명을 완전히 차단하거나 컷오프 처리하여 수평선 위로 빛이 새어나가지 않도록 함
- 좁은 각도로 아래쪽을 비추도록 설계하여 도시의 상공 빛남을 제한

##### 다. 크기 및 휘도 제한

- 디스플레이의 크기에 따라 휘도를 제한하며 큰 디스플레이일수록 더 낮은 휘도를 적용
- 야간에는 주간보다 휘도를 크게 낮춤

##### 라. 콘텐츠 관리

- 예술작품 위주의 콘텐츠로 제한하여 무분별한 상업광고를 억제
- 정적인 이미지와 동적인 이미지의 비율을 조절하여 과도한 움직임을 제한

##### 마. 시간대별 운영 관리

- 야간 시간대에 따라 단계적으로 밝기를 낮추고 운영 시간을 제한

##### 바. 주변 환경 고려

- 주거지역, 생태보호구역 등 주변 환경에 따라 차별화된 기준을 적용

##### 사. 사전 심사 제도 도입

- 설치 전 빛방사허용기준 준수 여부를 사전에 확인하고 승인하는 제도를 도입

##### 아. 지속가능한 관리

- 에너지 효율성과 유지보수를 고려한 장기적인 관리 계획을 수립

빈 페이지

## 빛공해환경영향평가 결과 활용방안 및 통계화

5.1 조명환경관리구역 적정성 검토

5.2 측정분석자료 도면

5.3 측정분석자료 데이터 베이스화



## 제5장 빛공해환경영향평가 결과 활용방안 및 통계화

### 5.1 조명환경관리구역 적정성 검토

#### 5.1.1 조명환경관리구역 개요

##### 가. 지정목적

- 인공조명으로부터 발생하는 과도한 빛 방사 등으로 인한 국민 건강 또는 환경에 대한 위해를 방지하기 위해 빛공해가 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역을 조명환경관리구역으로 지정하여 관리하고자 하며, 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 제3장제9조에 따르면 빛공해가 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역을 제1종부터 4종까지 분류하도록 함
- 조명환경관리구역은 자연환경, 농림수산업의 영위, 주거환경, 상업환경에 적절한 조명환경 관리 구역을 지정할 시에는 주거환경, 자연환경 등 제반 사항을 고려하여 과도한 인공조명으로 인한 빛 공해가 발생하지 않고 좋은 빛 환경 형성 및 관리를 위하여 용도지역에 적합하게 지정해야 함

##### 나. 조명환경관리구역 지정절차

- 조명환경관리구역을 지정할 경우, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 용도지역, 토지 이용현황, 그 밖에 환경부령으로 정하는 사항을 고려하여야 함.
- 또한 빛공해환경영향평가를 실시하고 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다) 및 지역주민의 의견을 들은 후 지역위원회의 심의를 받아야 함
- 조명환경관리구역을 지정한 경우에는 지체 없이 환경부장관에게 보고하여야 하며, 해당 지역의 명칭·위치 및 면적, 그 밖에 필요한 사항을 고시하여야 함

##### 다. 조명환경관리구역 지정의 해제·변경 절차

- 시·도지사는 조명환경관리구역의 지정을 해제하거나 변경할 때에는 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 제16조에 따른 빛공해 환경영향평가를 실시하고 시장·군수·구청장 및 지역주민의 의견을 들은 후 빛공해방지지역위원회(이하 “지역위원회”라 한다)의 심의를 받아야 함
- 시·도지사는 조명환경관리구역의 지정을 해제하거나 변경하였을 때에는 지체 없이 환경부장관에게 보고하여야 하며, 해당 지역의 명칭·위치·면적, 해제 또는 변경의 사유 및 그 밖에 필요한 사항을 고시하여야 함
- 환경부장관 또는 시장·군수·구청장은 조명환경관리구역의 지정 목적이 상실되거나 조명환경 관리구역을 변경할 필요가 있는 경우에는 조명환경관리구역의 지정을 해제하거나 변경하여 줄 것을 시·도지사에게 요청할 수 있음
- 시·도지사가 지역주민 등의 의견을 듣는 경우 그 방법에 관하여는 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙」 제4조를 준용하며 이 경우 “조명환경관리구역 지정계획서”는 “조명환경관리구역 지정 해제·변경 계획서”로 봄

### 5.1.2 타지자체 조명환경관리구역 지정현황

- 전국 행정구역별 조명환경 관리구역 지정현황을 분석한 결과 우리나라는 서울특별시, 부산광역시, 대구광역시, 인천광역시, 광주광역시, 대전광역시, 울산광역시, 경기도, 충청북도, 충청남도, 경상남도, 제주특별자치도 총 12곳이 지정되었으며, 지정 면적은 각각 598.4km<sup>2</sup>(98.9%), 832.7km<sup>2</sup>(108.1%), 883.5km<sup>2</sup>(100.0%), 524.7km<sup>2</sup>(49.2%), 501.2km<sup>2</sup>(100.0%), 539.7km<sup>2</sup>(100.0%), 1,071.1km<sup>2</sup>(100.8%), 8,824.0km<sup>2</sup>(86.5%), 199.9km<sup>2</sup>(2.7%), 8,821.1km<sup>2</sup>(107.0%), 4,147.1km<sup>2</sup>(39.3%), 2,034.5km<sup>2</sup>(110.0%)로 나타났음
- 조명환경관리구역으로 지정될 경우 건축주 등 사업자는 빛공해 방지법에 의한 빛방사 허용기준을 준수해야 하며 기준을 초과할 경우 행정처분 등의 제재도 가능해짐

〈표 5.1.2-1〉 국내(시·도별) 조명환경관리구역 지정현황 총괄

구분	행정구역별 현황			면적별 현황	
	전국지자체 (개)	지정지자체 (개)	비율 (%)	지정면적 (km <sup>2</sup> )	지정비율 (%)
총계	229	139	55.5	28,977.9	28.8
서울특별시	25	25	100.0	578.4	100.0
부산광역시	16	16	100.0	832.7	100.0
대구광역시	8	8	100.0	883.5	100.0
인천광역시	10	8	100.0	524.7	100.0
광주광역시	5	5	100.0	501.2	100.0
대전광역시	5	5	100.0	539.7	100.0
울산광역시	5	5	100.0	1,071.1	100.0
세종특별자치시	1	-	-	-	-
경기도	31	31	94.0	8,824.0	100.0
강원도	18	-	-	-	-
충청북도	11	11	100.0	199.9	100.0
충청남도	15	15	100.0	8,821.1	100.0
전라북도	14	-	-	-	-
전라남도	22	-	-	-	-
경상북도	23	-	-	-	-
경상남도	18	8	39.3	4,147.1	39.3
제주특별자치도	2	2	100.0	2,034.5	100.0

〈표 5.1.2-2〉 국내 조명환경관리구역 지정 현황

구분		서울특별시	부산광역시	대구광역시	인천광역시
조명 환경 관리 구역 지정 면적 (km <sup>2</sup> )	1종	111.94	95.16	640.7	74.6
	2종	134.27	503.78	62.2	243.82
	3종	306.28	143.98	162.3	119.23
	4종	25.92	89.74	18.3	87.03
	합계	578.44	832.66	883.5	524.68
고시일		2015년 7월 30일 2016년 6월 30일	2020년 7월 15일	2021년 1월 1일	2022년 12월 30일
조명 환경 관리 구역 지정 대상	1종	보전녹지지역, 자연녹지지역 (국립공원, 도시자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역, 묘지공원)	보전녹지지역, 자연환경보전지역, 자연녹지지역 (생태경관보전지역, 습지보호지역, 공원묘지)	보전녹지지역, 보전관리지역, 자연환경보전지역, 자연녹지지역 (도립공원, 묘지공원, 습지보호지역, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역 등)	보전녹지지역, 자연녹지지역 (도시자연공원, 묘지공원, 자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역)
	2종	생산녹지지역 자연녹지지역 (1종 제외지역)	생산녹지, 자연녹지 (1종 제외지역)	생산녹지, 자연녹지 (1종 제외지역), 농림지역	생산녹지지역, 자연녹지지역 (1종 제외지역)
	3종	주거지역 (전용, 일반, 준주거)	전용주거, 일반주거, 준주거지역	전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역, 공업지역	주거지역 (전용, 일반, 준주거)
	4종	상업지역, 준공업지역	상업지역, 공업지역	상업지역	상업지역 (중심상업지역 포함), 공업지역 (산업단지 포함)
조명환경 관리구역 지정제외		-	-	-	강화군, 옹진군

〈표 계속〉 국내 조명환경관리구역 지정 현황

구분		광주광역시	대전광역시	울산광역시	경기도
조명 환경 관리 구역 지정 면적 (km <sup>2</sup> )	1종	361.90	318.9	379.68	2,000.9
	2종	31.93	128.2	610.90	7,572
	3종	74.78	70.7	67.37	598.7
	4종	32.57	21.9	13.12	207.7
	합계	501.18	539.7	1,071.07	10,379.3
고시일		2016년 9월 15일	2021년 6월 1일	2021년 12월 3일	2024년 10월 22일
조명 환경 관리 구역 지정 대상	1종	보전녹지지역, 자연녹지지역, 보전관리지역	자연환경보전지역, 보전관리지역, 보전녹지지역, 자연녹지지역 (개발제한구역, 국립공원용도지구, 산림보호구역, 습지보호지역, 야생동식물보호지역)	자연환경보전지역, 보전녹지지역, 보전관리지역, 농림지역(보전산지), 자연녹지지역(국립공 원, 묘지공원, 야생생물보호구역, 생태경관보호지역)	보전녹지지역, 보전관리지역, 자연환경보전지역, 자연녹지(국립공원, 도시자연공원, 도립공원, 시군립공원, 묘지공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역, 습지보호구역)
	2종	생산녹지지역, 생산·계획관리지역, 농림지역	자연녹지지역 (1종 제외지역), 농림지역, 생산녹지지역, 생산관리지역, 계획관리지역	자연녹지지역(1종 제외), 생산녹지지역, 도시지역미지정, 계획관리지역, 생산관리지역, 농림지역(1종 제외), 자연환경보전지역(등 역온천원보호지구)	생산녹지지역, 자연녹지지역(1종 제외지역), 농림지역, 관리지역(보전관리를 제외지역)
	3종	전용·일반· 준주거지역	전용주거지역, 제1종일반주거지역, 제2종일반주거지역, 제3종일반주거지역, 준주거지역	전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역	전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역
	4종	중심·일반·근린·유통 상업지역, 전용·일반·준공업지 역	중심상업지역, 일반상업지역, 근린상업지역, 유통상업지역, 전용공업지역, 일반공업지역, 준공업지역	근린상업지역, 일반상업지역, 유통상업지역, 중심상업지역, 일반공업지역, 준공업지역	상업지역, 공업지역
조명환경 관리구역 지정제외		-	-	미포·온산 국가산업단지 일부	-



〈표 계속〉 국내 조명환경관리구역 지정 현황

구분		충청북도(홍덕구)	충청남도	경상남도	제주특별자치도
조명 환경 관리 구역 지정 면적 (km <sup>2</sup> )	1종	73.4	1,871.3	1,777.0	950.3
	2종	95.1	6,673.4	2,066.2	1,018.9
	3종	16.7	135.6	192.5	58.6
	4종	14.7	140.8	111.5	6.7
	합계	199.9	8,821.1	4,147.1	2,034.5
고시일		2021년 12월 24일	2023년 9월 1일	2021년 12월 1일	2022년 3월 25일
조명 환경 관리 구역 지정 대상	1종	자연환경보전지역, 보전녹지지역, 보전관리지역, 농림지역(보전산지), 자연녹지지역 (군립공원, 묘지공원, 야생생물보호구역, 생태경관보호지역)	자연환경보전지역, 보전관리지역, 보전녹지지역 (생태·경관보전지역, 야생생물특별보호구 역, 습지보호지역· 습지주변관리지역 포함)	자연환경보전지역, 보전녹지지역, 보전관리지역, 농림지역(보전산지), 자연녹지지역 (군립공원, 묘지공원, 야생생물보호구역, 생태경관보호지역)	보전녹지지역, 보전관리지역, 자연환경보전지역, 자연녹지지역
	2종	자연녹지지역 (1종 제외지역), 생산녹지지역, 도시지역미지정, 계획관리지역, 생산관리지역, 농림지역(1종제외), 자연환경보전지역	농림지역, 생산관리지역, 계획관리지역, 생산녹지지역, 자연녹지지역	자연녹지지역 (1종 제외지역), 생산녹지지역, 도시지역미지정, 계획관리지역, 생산관리지역, 농림지역(1종제외), 자연환경보전지역	생산녹지, 농림지역, 계획관리지역, 생산관리지역
	3종	전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역	전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역	전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역	전용주거, 일반주거, 준주거지역, 공업지역
	4종	근린상업지역, 일반상업지역, 유통상업지역, 중심상업지역, 일반공업지역, 준공업지역	근린상업지역, 일반상업지역, 유통상업지역, 중심상업지역, 전용공업지역, 일반공업지역, 준공업지역	근린상업지역, 일반상업지역, 유통상업지역, 중심상업지역, 일반공업지역, 준공업지역	상업지역
조명환경 관리구역 지정제외		-	비연륙도서 지역 (육도, 월도, 삼시도, 대난지도 등)	-	용도지역 미지정 일부지역

### 5.1.3 현 조명환경관리구역 지정의 타당성 분석

#### 가. 인천광역시 조명환경관리구역 지정 현황

##### 1) 목적

- 인공조명으로부터 발생하는 과도한 빛방사 등을환경 친화적으로 관리하여 인공조명으로 인한 환경위해를 방지하고 인천 시민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있게 함

##### 2) 지정 대상 : 인공조명(「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행령」 제2조)

- 다음 각 목의 어느 하나를 비추는 공간조명
  - － 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」(이하 “령”이라 한다) 제2조제1호가목부터 다목에 해당하는 공간
  - － 옥외 체육 공간
  - － 「건축법」 제2조제2항에 따른 공동주택단지(단지 내 영향은 제외한다)
- 같은 법 시행령 제2조제2호에 따른 광고조명
- 같은 법 시행령 제2조제3호가목부터 다목에 해당하는 장식조명

##### 3) 조명환경관리구역 지정

- 공간적 범위 : 인천광역시 전역(강화·옹진군 지역 제외)

〈표 5.1.3-1〉 인천광역시 조명환경관리구역 지정현황

조명환경 관리구역	용도지역 및 용도지구	면적(km <sup>2</sup> )	비율(%)
합 계		524.68	100
제1종	보전녹지지역, 자연녹지지역(도시자연공원, 묘지공원, 자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역)	74.6	14.2
제2종	생산녹지지역, 자연녹지지역(제1종 제외지역)	243.82	46.5
제3종	주거지역(전용, 일반, 준주거)	119.23	22.7
제4종	상업지역(중심상업지역 포함). 공업지역(산업단지 포함)	87.03	16.6

- 비고 1. 조명환경관리구역 종별 구분은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조에 따른 용도지역 및 용도지구 지정 결정 내용에 따라 적용된다.
2. 위 가목의 규정에도 불구하고 다음 각 목에 해당하는 지역·지구는 조명환경관리구역으로 보지 아니 한다.
- 가. 인천국제공항지구 : 「공항시설법」 제4조에 의한 공항건설에 관한 기본계획 토지이용계획 부지
  - 나. 관광특구 지역 : 「관광진흥법」 제70조에 의한 “관광특구지역”
  - 다. 기타 지역 : 무의도, 소무의도, 작약도, 세어도

#### 4) 조명환경관리구역 적용 유예지역

- 인천광역시 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시, 2022, 인천광역시」에 따라 인천국제공항지구, 관광특구 지역, 기타 지역이 조명환경관리구역 제외지역으로 지정되어 있음

〈표 5.1.3-2〉 인천광역시 조명환경관리구역 유예지역

구분	면적(km <sup>2</sup> )	용도지역
공항지구	54.03	자연녹지
관광특구	3.00	상업지역
비연육도서 (무의도, 소무의도, 작약도, 세어도)	10.77	-
합계	57.86	-

#### 나. 타 지자체 조명환경관리구역 유예지역

##### 1) 서울특별시 준공업지역 빛방사허용기준

- 서울특별시는 준공업지역의 빛방사허용기준을 제3종과 제4종 사이의 값을 적용하여 별도의 빛방사허용기준을 고시하였음

〈표 5.1.3-3〉 서울특별시 준공업지역 빛방사허용기준

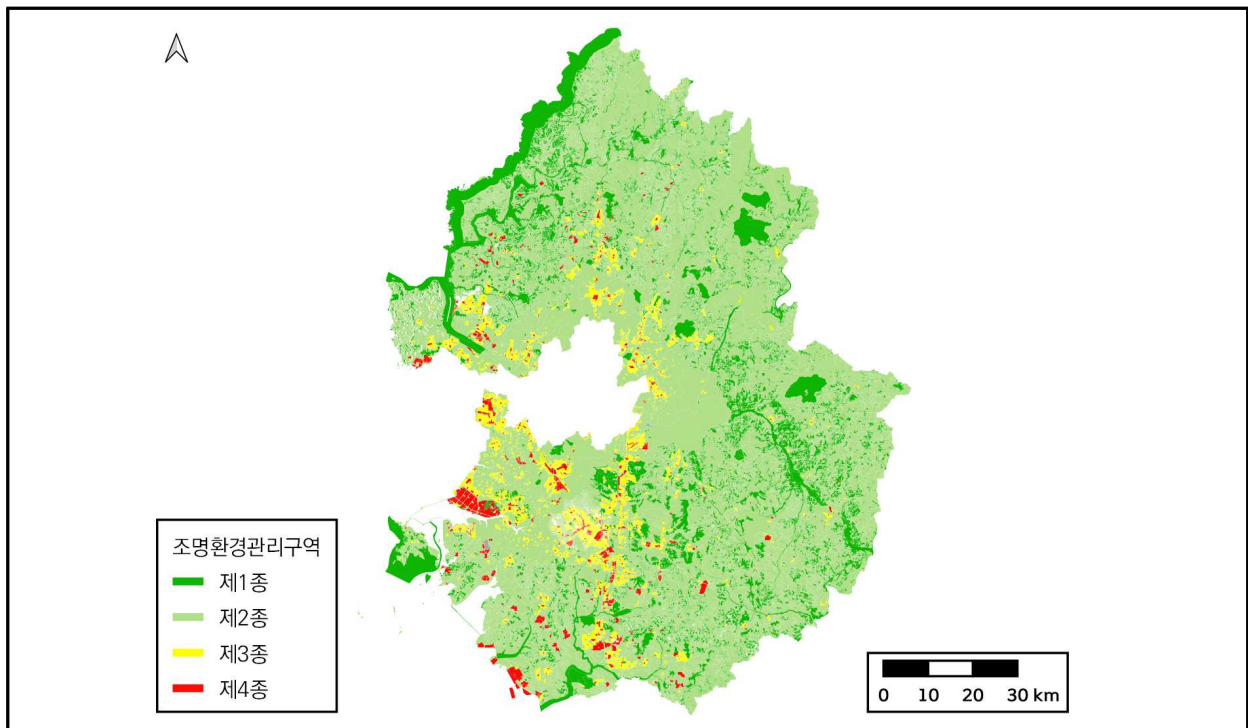
대상조명	측정기준 (단위)	기준값	빛방사허용기준
공간조명, 전광류 광고물	주거지 연직면 조도 (lx)	최대값	15lx
광 고 물	발광표면휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	최대값	900cd/m <sup>2</sup>
전광류 광고물	주거지 연직면 조도 (lx)	최대값	15lx
		최대값(해진 후 60분~24:00)	1,250cd/m <sup>2</sup>
	발광표면휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	최대값(24:00~해뜨기 전 60분)	900cd/m <sup>2</sup>
장식조명	발광표면휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	평균값	20cd/m <sup>2</sup>
		최대값	240cd/m <sup>2</sup>

## 2) 경기도 조명환경관리구역 제외지역

- 경기도는 「경기도 조명환경관리구역 지정 고시, 2024, 경기도」에 따라 「항공시설법」 제2조에 따른 항공시설 부지, 「항만법」 제2조에 따른 항만시설 부지, 「관광진흥법」 제67조에 의한 ‘관광특구지역’을 예외 지역으로 지정하였음

〈표 5.1.3-4〉 경기도 조명환경관리구역 예외 지역 면적

합계	공항시설	항만시설	관광특구	비고
133,225,539m <sup>2</sup>	402,814m <sup>2</sup>	126,162,725m <sup>2</sup>	6,660,000m <sup>2</sup>	전체 면적 대비 1.5%



(그림 5.1.3-1) 경기도 조명환경관리구역 지도

## 3) 울산광역시 조명환경관리구역 제외지역

- 울산광역시는 「울산광역시 조명환경관리구역 지정 고시, 2021, 울산광역시」에 따라 일반공업지역 및 준공업 지역 중 「산업입지 및 개발에 관한 법률」에 따른 국가산업단지(미포, 온산)는 조명환경관리구역 지정 제외하였음

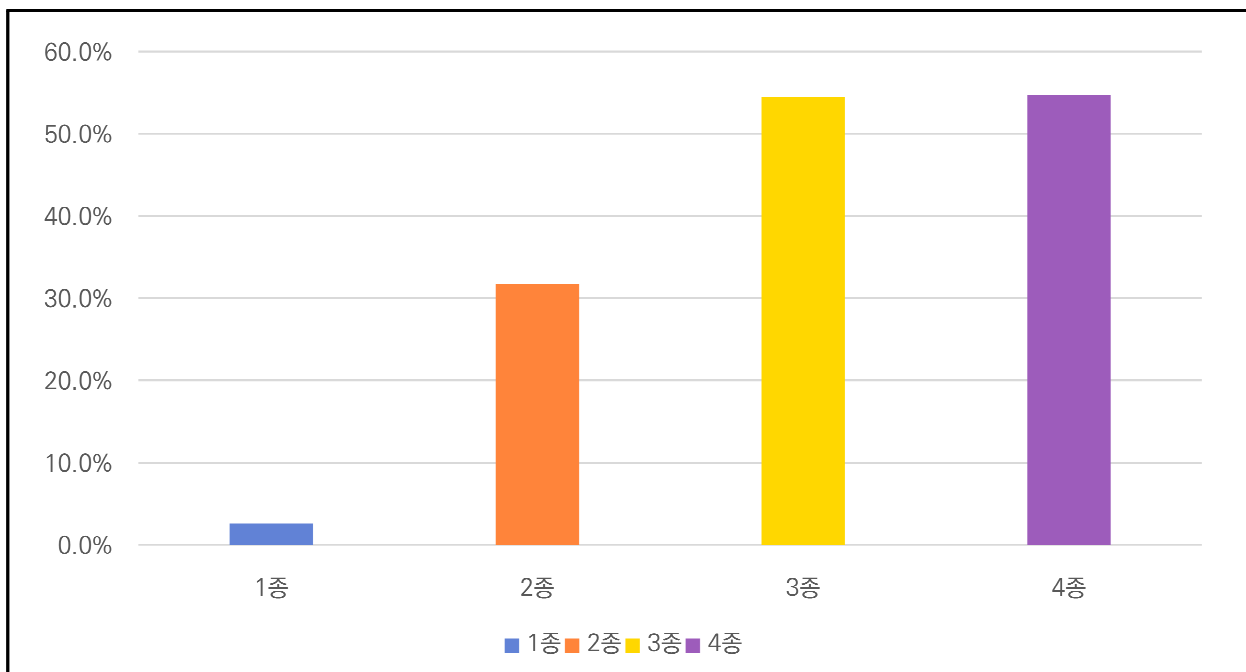
## 나. 조명환경관리구역별 빛공해 환경영향평가 결과

### 1) 조명환경관리구역별 빛공해 환경영향평가 결과

- 인천광역시 조명환경관리구역별 빛공해 현황을 분석한 결과는 다음과 표와 같음
- 분석 결과 1종 조명환경관리구역 초과율 2.6%, 2종 조명환경관리구역 31.7%, 3종 조명환경관리구역 초과율 54.4%, 4종 조명환경관리구역 초과율 54.7% 나타남

〈표 5.1.3-5〉 조명환경관리구역별 빛공해 환경영향평가 결과

구 분	측정개수	초과 개수	초과율(%)
1종	78	2	2.6%
2종	534	169	31.7%
3종	1,347	733	54.4%
4종	1,041	569	54.7%
계	3,000	1,473	49.1%



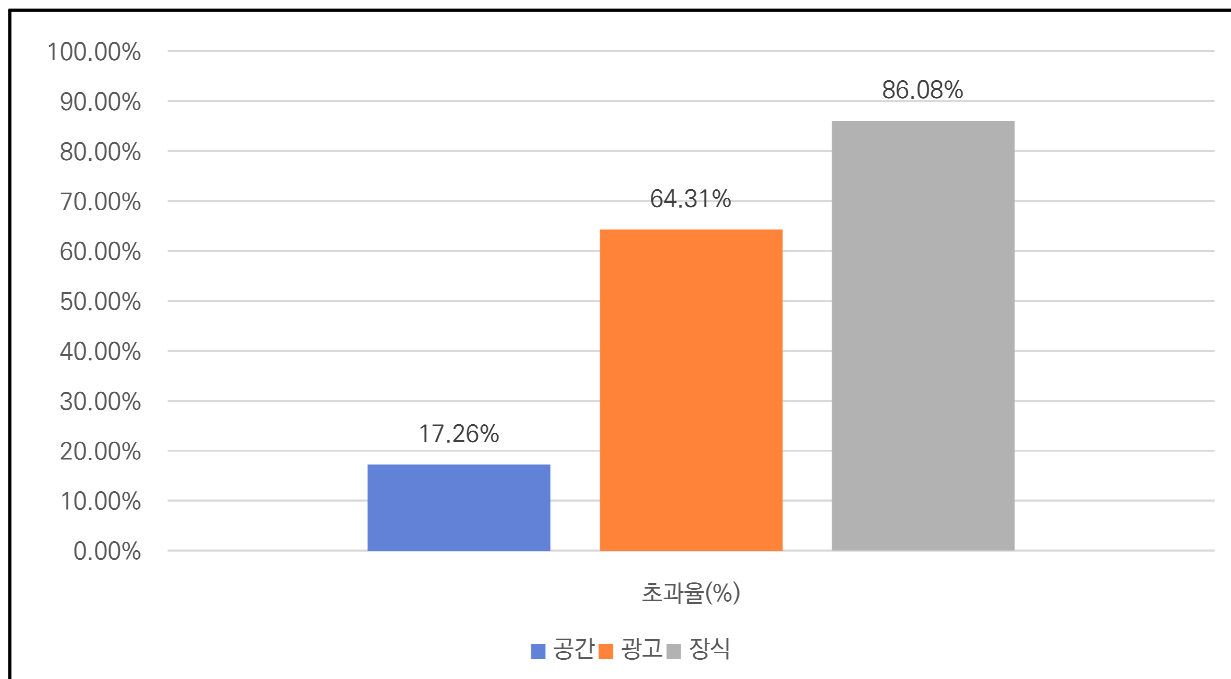
(그림 5.1.3-1) 인천광역시 조명환경관리구역별 빛공해 현황

## 2) 조명유형별 빛공해 환경영향평가 결과

- 인천광역시 조명환경관리구역별 빛공해 현황을 분석한 결과는 다음과 표와 같음
- 분석 결과 공간조명 초과율 17.26%, 광고조명 초과율 64.31%, 장식조명 초과율 86.08로 나타남

〈표 5.1.3-6〉 인천광역시 조명유형별 빛공해 현황

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)
공간	1,043	180	17.26%
광고	1,799	1,157	64.31%
장식	158	136	86.08%
계	3,000	1,473	49.10%



(그림 5.1.3-2) 인천광역시 조명유형별 빛공해 현황

### 3) 조명환경관리구역 및 조명유형별 빛공해 환경영향평가 결과

- 인천광역시 조명환경관리구역에 따른 조명유형별 빛공해 현황 분석 결과 다음 표와 같음
- 공간조명의 경우 1, 2, 4종 조명환경관리구역은 공간조명 전체 초과율 17.26%보다 낮은 것으로 분석되었으며 3종 조명환경관리구역의 경우 공간조명 초과율 29.0%로 공간조명 평균 초과율 보다 높게 나타남
- 광고조명의 경우 1~3종 조명환경관리구역은 광고조명 전체 초과율 64.31%보다 높은 것으로 분석되었으며 4종 조명환경관리구역의 경우 전체 초과율보다 낮게 나타남
- 장식조명의 경우 2, 4종 조명환경관리구역의 경우 장식조명 전체 초과율 86.08%보다 낮게 분석되었으며 3종 조명환경관리구역의 경우 전체 초과율보다 높게 나타남

〈표 5.1.3-7〉 조명환경관리구역 및 조명유형별 빛공해 환경영향평가 결과

조명환경 관리구역	조명유형	측정개수	초과 개수	초과율(%)
1종	공간	76	0	0.0%
	광고	2	2	100.0%
	장식	0	0	0.0%
	합계	78	2	2.6%
2종	공간	371	27	7.3%
	광고	110	100	90.9%
	장식	52	42	80.8%
	합계	534	169	31.7%
3종	공간	504	146	29.0%
	광고	803	552	68.7%
	장식	40	35	87.5%
	합계	1,347	733	54.4%
4종	공간	91	7	7.7%
	광고	884	503	56.9%
	장식	66	59	89.4%
	합계	1,041	569	54.7%
계	합계	3,000	1,473	49.1%

#### 4) 조명환경관리구역 용도지역 재검토

##### 가) 조명환경관리구역 구분

- 조명환경관리구역은 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 제9조제2항에 따라 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 상의 용도지역과 토지이용현황 등을 고려하여 지정되며 제1종부터 제4종까지의 조명환경관리구역은 다음과 같이 구분됨

〈표 5.1.3-8〉 조명환경관리구역 구분

조명환경 관리구역	내용
1종	과도한 인공조명이 자연환경에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역
2종	과도한 인공조명이 농림수산업의 영위 및 동물·식물의 생장에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역
3종	국민의 안전과 편의를 위하여 인공조명이 필요한 구역으로서 과도한 인공조명이 국민의 주거생활에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역
4종	상업활동을 위하여 일정 수준 이상의 인공조명이 필요한 구역으로서 과도한 인공조명이 국민의 쾌적하고 건강한 생활에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역

출처 : 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」 〈시행 2020.5.27.〉

##### 나) 조명환경관리구역 적정성 검토

- 빛공해 환경영향평가 결과, 인천광역시 조명환경관리구역별 빛방사허용기준 초과율은 전체 49.1%인 가운데, 제3종과 제4종 구역에서 각각 54.4%와 54.7%로 더 높게 나타남
- 이에 대해 제3종의 주거지역을 제4종으로 편입시키거나 제4종 구역의 조명환경관리를 해제하는 방안을 검토하였으나 이는 해당 지역의 빛방사허용기준을 맞추기 위한 적절한 조치가 아니라, 단순히 기준을 완화하여 초과율을 낮추려는 방안으로써 바람직하지 않음
- 이번 평가 결과를 토대로 초과율이 높은 지역에 대한 개선 사업을 실시하여, 향후 빛공해 환경영향평가에서 실질적인 초과율 감소를 달성하는 것이 더 적절한 방안이라고 판단됨



## 나. 조명환경관리구역별·용도지역별 빛공해 민원 발생 현황

### 1) 2022년 빛공해 민원 발생 현황

- 2022년 빛공해 민원 523건 중 주소지 파악이 가능한 444건 분석 결과 제2종일반주거지역 143건, 상업지역 81건, 준주거지역 75건 등 순으로 빛공해 민원이 발생하였음

〈표 5.1.3-9〉 2022년 용도지역별 빛공해 민원 현황

용도지역	발생	비율
계획관리지역	23	5.2%
농림지역	1	0.2%
보전관리지역	0	0.0%
생산녹지지역	1	0.2%
일반공업지역	4	0.9%
일반상업지역	81	18.2%
자연녹지지역	24	5.4%
제1종일반주거지역	32	7.2%
제2종일반주거지역	143	32.2%
제3종일반주거지역	45	10.1%
준공업지역	8	1.8%
준주거지역	75	16.9%
중심상업지역	7	1.6%
총계	444	100.0%

- 2022년 조명환경관리구역별 빛공해 발생 현황은 제3종 295건, 제4종 100건, 제2종 49건, 제1종 3건 순으로 분석되었음

〈표 5.1.3-10〉 2022년 조명환경관리구역별 빛공해 민원 현황

조명환경관리구역별	발생	비율
제1종	0	0.0%
제2종	49	11.0%
제3종	295	66.4%
제4종	100	22.5%
총계	444	100.0%

## 2) 2023년 빛공해 민원 발생 현황

- 2023년 빛공해 민원 354건 중 주소지 파악이 가능한 340건 분석 결과 일반상업지역 88건, 제2종일반주거지역 143건 상업지역 81건, 준주거지역 75건 등 순으로 빛공해 민원이 발생하였음

〈표 5.1.3-11〉 2023년 용도지역별 빛공해 민원 현황

용도지역	발생	비율
계획관리지역	35	10.3%
농림지역	3	0.9%
보전관리지역	3	0.9%
생산녹지지역	1	0.3%
일반공업지역	2	0.6%
일반상업지역	88	25.9%
자연녹지지역	21	6.2%
제1종일반주거지역	16	4.7%
제2종일반주거지역	78	22.9%
제3종일반주거지역	44	12.9%
준공업지역	8	2.4%
준주거지역	41	12.1%
총계	340	100.0%

- 2023년 조명환경관리구역별 빛공해 발생 현황은 제3종 179건, 제4종 98건, 제2종 60건, 제1종 3건 순으로 분석되었음

〈표 5.1.3-12〉 2023년 조명환경관리구역별 빛공해 민원 현황

조명환경관리구역별	발생	비율
제1종	3	0.9%
제2종	60	17.6%
제3종	179	52.6%
제4종	98	28.8%
총계	340	100.0%

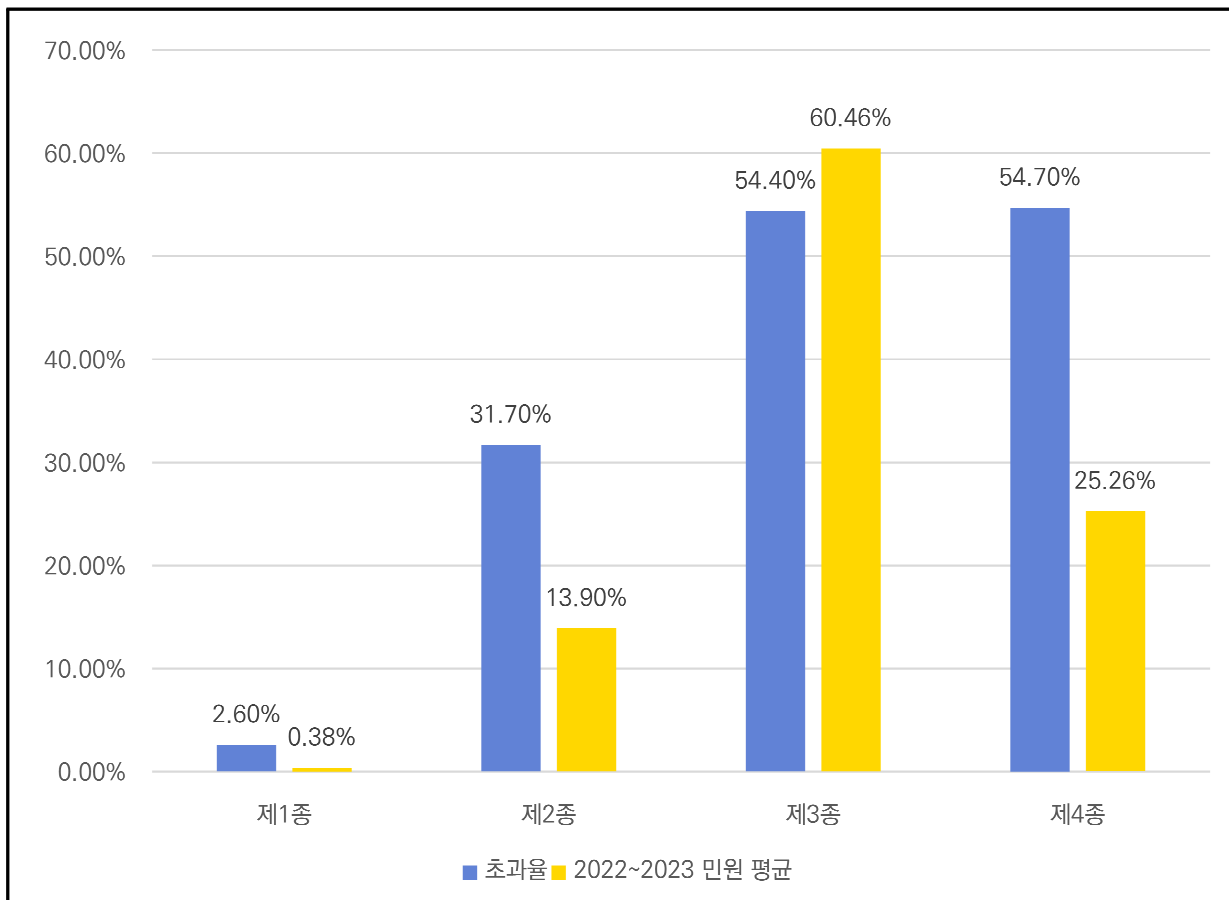
## 다. 빛공해 환경영향평가 초과율 및 민원 발생 비율 분석

### 1) 조명환경관리구역별 초과율 및 민원 발생 비율 분석

○ 조명환경관리구역별 초과율 및 민원 발생 비율 상관관계 분석 결과는 다음 표와 같음

〈표 5.1.3-13〉 조명환경관리구역별 초과율 및 민원 발생 비율

조명환경 관리구역별	초과율	민원 발생 비율		
		2022년	2023년	2022~2023 평균
제1종	2.60%	0.00%	0.90%	0.38%
제2종	31.70%	11.00%	17.60%	13.90%
제3종	54.40%	66.40%	52.60%	60.46%
제4종	54.70%	22.50%	28.80%	25.26%
총계	49.10%	100.00%	100.00%	100.00%



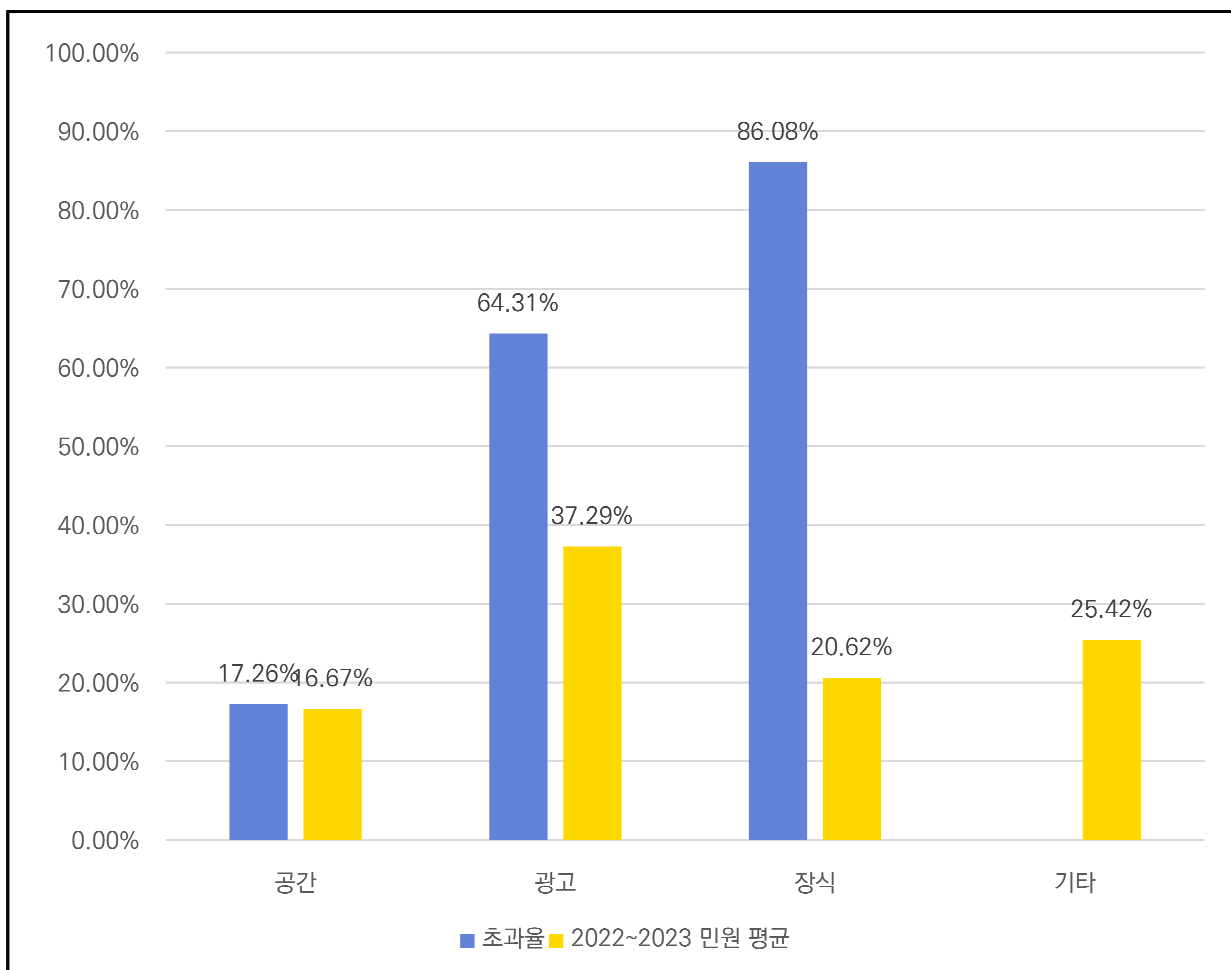
(그림 5.1.3-3) 조명환경관리구역별 초과율 및 민원 현황

## 2) 조명유형별 초과율 및 민원 발생 비율 분석

○ 조명유형별 초과율 및 민원 발생 비율 상관관계 분석 결과는 다음 표와 같음

〈표 5.1.3-14〉 조명유형별 초과율 및 민원 발생 비율

조명환경 관리구역별	초과율	민원 발생 비율		
		2022년	2023년	2022~2023 평균
공간	17.26%	26.00%	16.70%	16.67%
광고	64.31%	54.70%	37.30%	37.29%
장식	86.08%	7.60%	20.60%	20.62%
기타	49.10%	11.70%	25.40%	25.42%
총계	49.10%	100.00%	100.00%	100.00%



(그림 5.1.3-4) 조명유형별 초과율 및 민원 현황

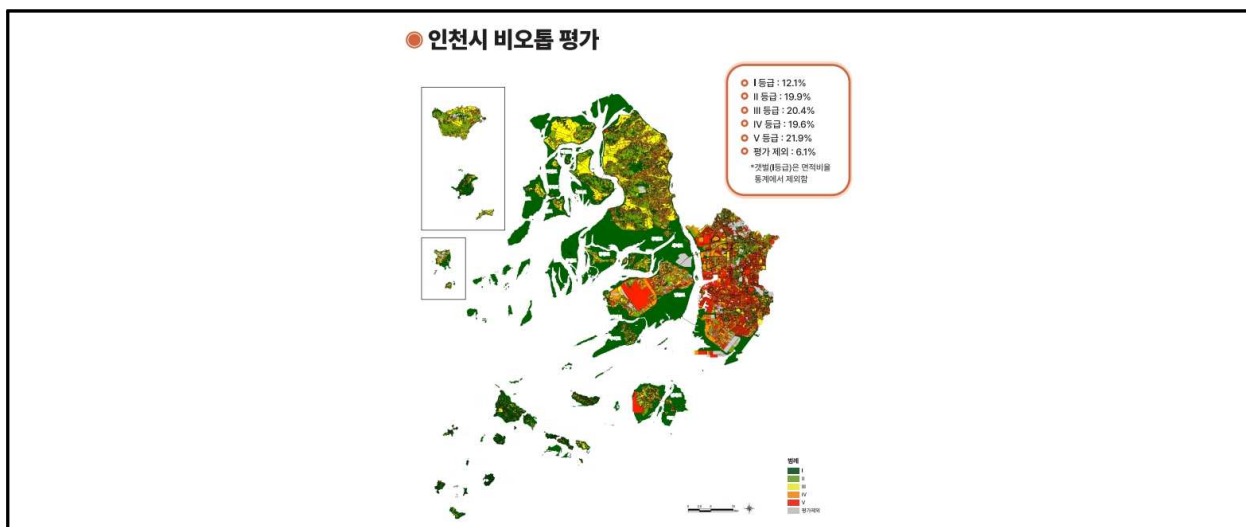
### 5.1.2 비오톱 지도 - 조명환경관리구역 연계방안 검토

#### 가. 인천광역시 비오톱 평가 등급 검토

- 인천광역시는 자연환경의 효율적인 관리와 친환경 도시 건설에 활용하기 위해 「인천광역시 도시생태현황지도, 2024, 인천광역시」를 발표하였으며 생물군집의 서식 공간을 생태적 특성에 따라 유형별로 분류하고 그 가치를 5개 등급으로 평가하였음
- 비오톱 평가는 유형화된 비오톱의 상대적 가치등급을 비교하여 진행되며, 자연지역은 생물종 보호와 자연체험 공간 확보를, 시가화지역은 도시환경 개선을, 도시개발구역은 친환경적 개발과 생태적 토지이용을 목적으로 각각 평가하여 보존 및 복원 지역을 설정함
- 인천광역시의 비오톱 평가 등급에 따른 면적을 분석한 결과, 내륙지역은 제1종부터 제4종까지의 조명환경관리구역으로 지정되어 관리되고 있는 것으로 검토되었음

〈표 5.1.2-1〉 인천광역시 비오톱 평가 등급

구분	비오톱 유형 특성 및 가치
1등급	인간 간섭이 없거나 장기간 안정되고 성숙한 비오톱 자연성이 높아 대체 조성이 불가능하여 절대적인 보존이 필요한 비오톱
2등급	인간 간섭이 다소 있고 훼손에 대한 중간 정도 예민성을 가진 감소추세 비오톱 일정 수준 자연성이 있어 복원 후 생태적 가치 향상의 잠재성이 높으며 조건부 대체가 가능한 비오톱
3등급	인간 간섭이 높고 훼손에 대한 예민성이 낮으며 자연성이 낮아 중·장기간 재생이 필요한 비오톱
4등급	인간 간섭이 매우 높은 비오톱으로 자연으로의 재생 가능성이 낮은 비오톱
5등급	과도한 에너지 이용 및 순환 체계가 단절된 비오톱으로 자연에 의한 재생가능성이 없는 비오톱



(그림 5.1.2-1) 인천광역시 비오톱 지도

### 5.1.3 신규 조명환경관리구역 편입지역 검토

#### 가. 신규 조명환경관리구역 편입지역 측정 개요

- 2022년 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시」에 따라 새롭게 조명환경관리구역에 편입된 중심 상업지역과 공업지역(산업단지 포함)에서 23개의 표준지를 선정하여 빛공해 측정 및 분석을 실시하였음
- 인천광역시의 군·구별 용도지역 현황을 살펴보면, 중심상업지역은 연수구가 1.61km<sup>2</sup>로 가장 넓고, 그 뒤를 이어 서구 1.01km<sup>2</sup>, 중구 0.75km<sup>2</sup> 순으로 지정되어 있음
- 공업지역의 경우, 서구가 18.58km<sup>2</sup>로 가장 큰 면적을 차지하고 있으며, 중구 13.24km<sup>2</sup>, 남동구 10.30km<sup>2</sup> 순으로 지정되어 있는 것으로 조사되었음

〈표 5.1.3-1〉 군·구별 신규 조명환경관리구역 편입지역 지정현황

구분	강화군	옹진군	중구	동구	미추홀구	연수구	남동구	부평구	계양구	서구
중심상업지역(km <sup>2</sup> )	-	-	0.75	0.02	0.10	1.61	-	-	-	1.01
공업지역(km <sup>2</sup> )	0.54	3.94	13.24	4.14	2.40	7.84	10.30	3.72	1.41	18.58

#### 나. 신규 조명환경관리구역 편입지역 측정 결과

- 신규로 지정된 조명환경관리구역에 대한 빛공해 측정 결과, 전체 초과율은 42.17%로 나타남
- 용도지역별로 살펴보면, 공업지역의 초과율은 22.41%로 상대적으로 낮은 반면, 중심상업지역의 초과율은 52.78%로 높게 나타남
- 공업지역의 빛공해 초과율(22.41%)은 인천시 전체 평균(49.1%)보다 낮아 양호한 반면, 중심상업지역의 초과율(52.78%)은 높게 나타나 특히 광고 및 장식조명에 대한 관리와 개선이 필요한 것으로 판단 됨

〈표 5.1.3-2〉 신규 조명환경관리구역 측정 결과

표준지 유형	표준지 개수	측정(개)	초과(개)	초과율(%)
합계	23개소	166	70	42.17
공업지역(산업단지 포함)	14개소	58	13	22.41
중심상업지역	9개소	108	57	52.78

### 5.1.4 조명환경관리구역 예외지역 검토

#### 가. 조명환경관리구역 예외지역 개요

- 인천광역시 2022년 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시」를 통해 강화·옹진군을 제외한 8개 자치군·구를 조명환경관리구역으로 지정하였으며 인천국제공항지구, 관광특구지역, 그리고 일부 기타 지역은 조명환경관리구역에서 제외되어 예외지역으로 지정됨

#### 나. 인천국제공항지구

##### 1) 인천국제공항지구 적정성 검토

- 인천국제공항지구의 면적은 대부분 자연녹지지역으로 지정되어 있으며 조명환경관리구역으로 지정할 경우 제2종 조명환경관리구역으로 지정되어 엄격한 빛방사허용기준이 적용될 것으로 예상됨
- 인천공항에 설치된 조명은 국제민간항공기구(ICAO) 국제공항 조명기준에 따른 조명기준을 적용하고 있으며 해당 조명기준은 높은 조도와 휘도를 요구하는 것으로 조사되었음

〈표 5.1.4-1〉 국제민간항공기구(ICAO) 국제공항 조명기준

구분	내용	조명기준
활주로 가장자리 조명	활주로 양쪽 가장자리를 따라 설치	저강도시스템 : 최소 50 cd/m <sup>2</sup> 고강도 시스템 : 10,000 ~ 20,000 cd/m <sup>2</sup>
활주로 중심선 조명	정밀 접근 활주로에 설치	5,000 ~ 15,000 cd/m <sup>2</sup>
유도로 가장자리 조명	청색으로 항공기의 지상 이동을 안내	10 ~ 50 cd/m <sup>2</sup>
진입등시스템	정밀 접근 활주로 연장선상에 설치되는 고휘도섬광등	1,000 ~ 20,000 cd/m <sup>2</sup>
계류장 조명	승객과 화물의 탑승 및 하역구역을 밝히는 조명	수평면 조도 최소 20lux, 수직면 조도 지상 2m 높이에서 20lux 이상

##### 2) 인천국제공항지구 적정성 검토 결과

- 인천국제공항지구는 24시간 운영되는 국제공항으로, 항공기의 안전한 이착륙과 공항 시설의 원활한 운영을 위해 조명이 필수적인 지역으로, 이 지역이 조명환경관리구역으로 지정될 경우 공항 운영에 필요한 조명사용에 제약이 발생할 수도 있어 조명환경관리구역 예외 지역으로 유지하는 것이 적절하다고 판단됨

## 다. 월미 관광특구

### 1) 월미 관광특구 적정성 검토

- 월미 관광특구는 월미도, 차이나타운, 개항장 등을 포함하는 지역으로, 야간 관광과 엔터테인먼트 활동이 활발하며 이 지역의 화려한 조명과 야간 경관은 관광객 유치에 중요한 역할을 하고 있음
- 이번 빛공해 환경영향평가에서는 월미 관광특구 내 9개 표준지를 선정하여 조사를 실시하였으며 총 76개 측정 지점 중 60개가 기준을 초과하여, 초과율 78.9%로 나타남
- 2022년부터 2023년까지의 조사 결과, 월미 관광특구 내에서는 빛공해와 관련된 민원이 단 한 건도 접수되지 않은 것으로 나타남

〈표 5.1.4-2〉 월미관광특구 측정 결과

구분	표준지 개수	측정(개)	초과(개)	초과율(%)
월미 관광특구	9개소	76	60	78.9

### 2) 월미 관광특구 적정성 검토 결과

- 월미 관광특구를 조명환경관리구역으로 지정해 조명을 규제하는 방안은 상업활동과 관광 산업에 부정적인 영향을 미칠 수 있으며 야간 경제 활성화에도 제약이 될 수 있음
- 월미 관광특구와 같은 특수 지역은 일반적인 조명환경관리구역 지정하기보다는 관광 산업 및 경제 발전을 유지하기 위해 조명환경관리구역 예외지역으로 유지하는 것이 적절하다고 판단됨



(그림 5.1.3-1) 차이나 타운



## 라. 비연륙도서 지역

### 1) 비연륙도서 지역 적정성 검토

- 해안과 접해져 있는 전국 지자체(경기도, 강원도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상북도, 경상남도, 울산광역시, 부산광역시) 조명환경관리구역 지정 현황 조사 결과, 충청남도의 경우 비연륙도서를 조명환경관리구역 예외지역으로 지정하였음

〈표 5.1.4-3〉 비연륙도서 조명환경관리구역 지정 현황

구분	조명환경관리구역 지정 유무	비연륙도서유무	비연륙도서예외 유무
인천광역시	○	○	○
경기도	○	○	X
강원도	X	X	-
충청남도	○	○	○
전라북도	X	○	-
전라남도	X	○	-
경상북도	X	X	-
경상남도	○	○	X
울산광역시	○	X	X
부산광역시	○	○	X

### 2) 무의도 소무의도 지역 적정성 검토

- 무의도와 소무의도는 2017년 10월 무의대교 개통으로 육지와 연결되어 연륙도서로 변경 되었음
- 2021년 빛공해 환경영향평가에서는 무의도를 표준지로 선정하여 2개 지점에서 측정 조사를 시도했으나, 측정 가능한 조명이 없는 것으로 확인되었으며 이러한 결과를 고려하여 이번 빛공해 환경영향평가에서는 무의도와 소무의도를 표준지 선정에서 제외하였음
- 무의도와 소무의도의 용도지역 면적을 조사한 결과, 보전녹지지역과 자연녹지지역으로 지정되

어 있는 것으로 나타났으며 이 지역을 조명환경관리구역으로 지정할 경우, 전체 면적이 제1~2종 조명환경관리구역으로 분류되어 엄격한 빛방사허용기준이 적용됨

### 3) 비연륙도서 지역 적정성 검토 결과

- 비연륙도서는 육지와 연결되지 않은 섬으로 접근성이 제한적인 지역이며, 이러한 지역에 대한 조명환경관리구역 지정을 통해 규제를 시행하기에는 물리적, 행정적 어려움이 있으므로 조명환경관리구역 예외지역으로 유지하는 것이 적절함
- 무의도와 소무의도는 연륙도서로 변경되었음에도 2024년 표준지로 선정되지 않아 데이터가 부족하고, 조명환경관리구역으로 지정 시 제1~2종으로 분류되어 엄격한 빛방사허용기준이 적용될 것이므로, 물리적·행정적 어려움을 고려할 때 조명환경관리구역 예외지역으로 유지하는 것이 적절하며 향후 빛공해 환경영향평가 수행 시 표준지로 선정하여 데이터를 확보하고 조명환경관리구역의 적정성을 재검토하는 것이 필요함

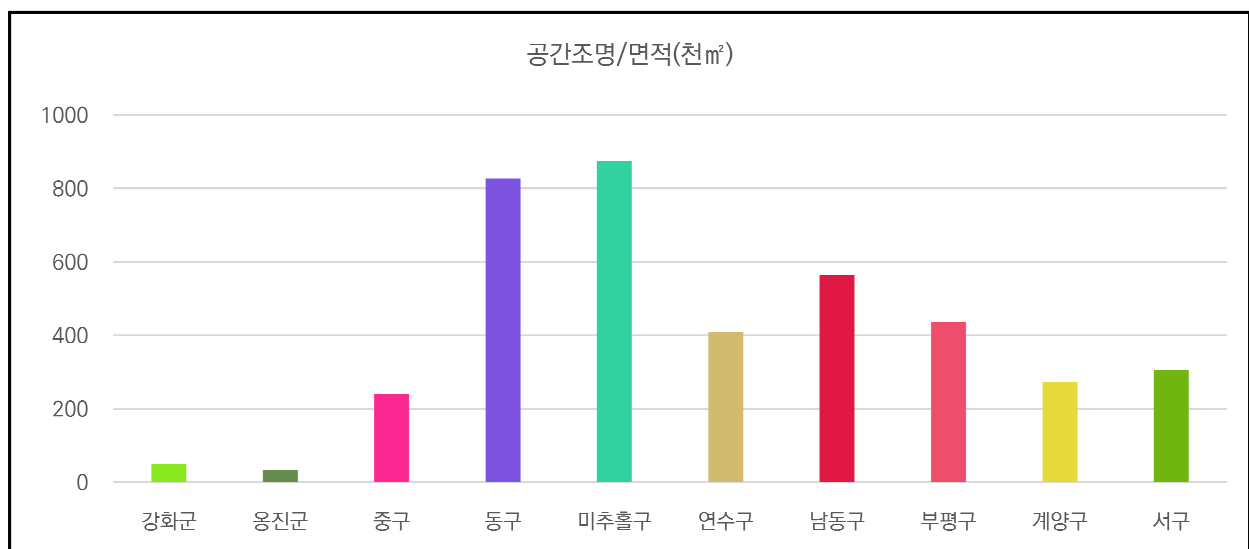
### 5.1.5 강화·옹진군 조명환경관리구역 지정안

#### 가. 공간조명 현황 분석

- 인천광역시 10개 자치군·구별 공간조명대비 면적 비교 분석 결과, 강화군은 47.99(개/천㎡), 옹진군은 33.62(개/천㎡)으로 나타나 인천광역시 전체 비율인 197.46(개/천㎡)보다 현저히 낮은 것으로 분석되었음

〈표 5.1.5-1〉 군·구별 공간조명/면적 현황

구분	면적(천㎡)	공간조명(개)	공간조명(개)/면적(천㎡)
강화군	410.64	19,706	47.99
옹진군	171.02	5,749	33.62
중구	141.38	33,854	239.45
동구	7.84	6,479	826.40
미추홀구	24.64	21,513	873.09
연수구	74.22	30,319	408.50
남동구	56.99	32,144	564.03
부평구	31.83	13,886	436.26
계양구	47.72	13,018	272.80
서구	132.26	40,247	304.30
인천광역시	1,098.53	216,915	197.46



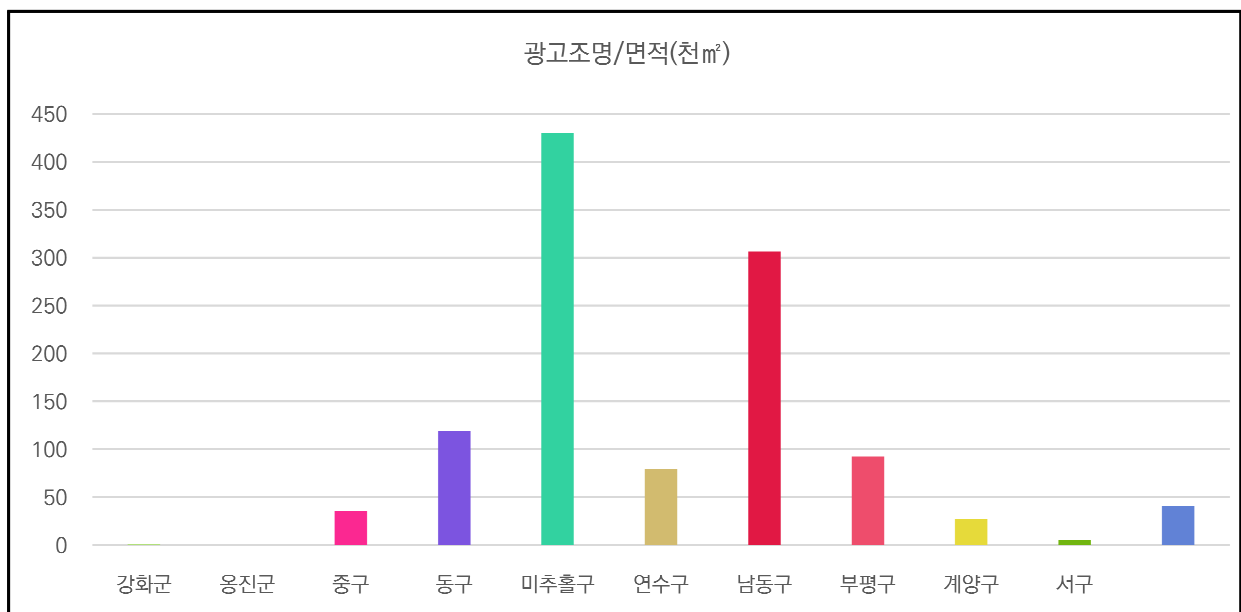
(그림 5.1.5-1) 군·구별 공간조명/면적(천㎡)

### 나. 광고조명 현황 분석

- 인천광역시 10개 자치군·구별 허가 대상 광고조명 대비 면적 비교 분석 결과, 강화군 0.44(개/천㎡), 옹진군 0.20(개/천㎡)으로 나타나 인천광역시 전체 비율 40.97(개/천㎡)보다 현저히 낮은 것으로 분석되었음

〈표 5.1.5-2〉 군·구별 공간조명/면적 현황

구분	면적(천㎡)	광고조명(개)	광고조명(개)/면적(천㎡)
강화군	410.64	180	0.44
옹진군	171.02	34	0.20
중구	141.38	5,044	35.68
동구	7.84	930	118.62
미추홀구	24.64	10,589	429.75
연수구	74.22	5,880	79.22
남동구	56.99	17,463	306.42
부평구	31.83	2,934	92.18
계양구	47.72	1,284	26.91
서구	132.26	674	5.10
인천광역시	1,098.53	45,012	40.97



(그림 5.1.5-2) 군·구별 광고조명/면적(천㎡)

## 다. 빛공해 환경영향평가 결과 및 민원 발생 현황 분석

### 1) 빛공해 환경영향평가 결과

- 2021년과 2024년 인천광역시 빛공해 환경영향평가 결과, 강화군의 빛방사허용기준 초과율은 40.6%에서 45.3%로, 옹진군은 52.5%에서 65.1%로 증가하였음

〈표 5.1.5-3〉 2021/2024 강화·옹진군 빛공해 환경영향평가 결과

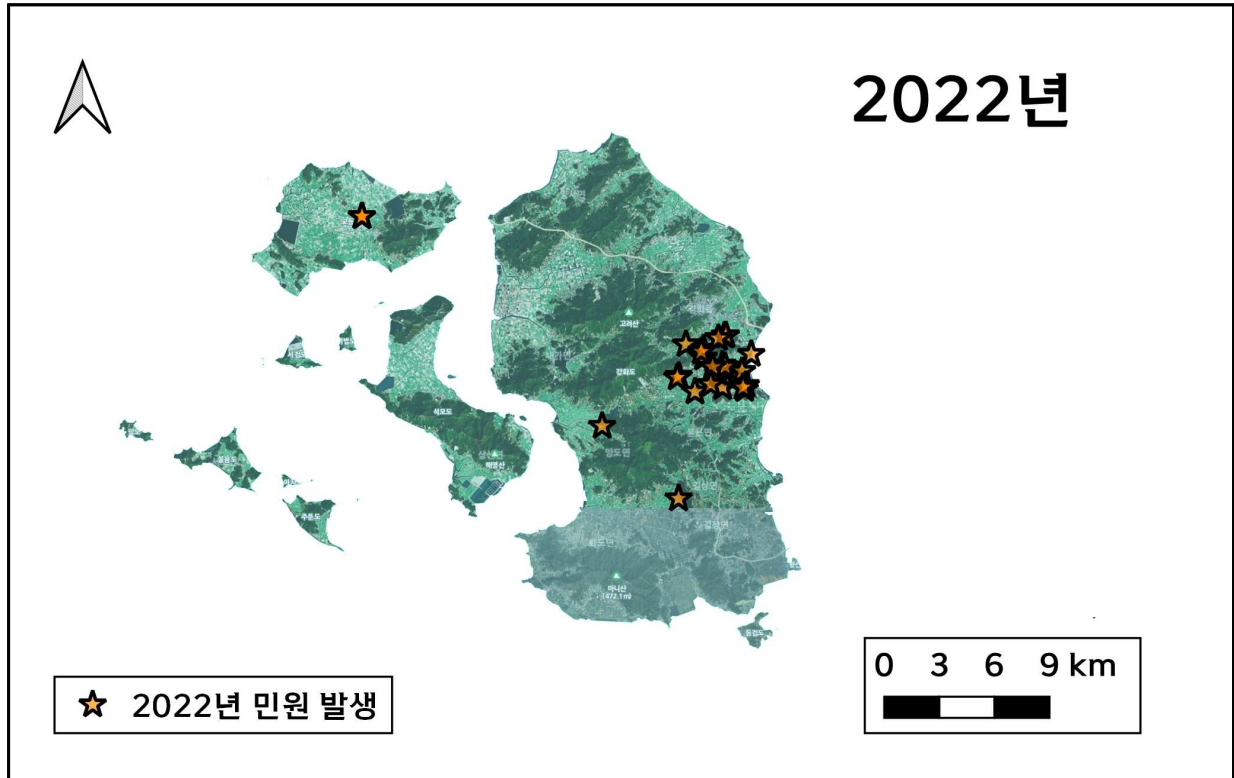
번호	군·구	2021년			2024년		
		측정개수	초과 개수	초과율	측정개수	초과 개수	초과율
1	강화군	106	43	40.6%	95	43	45.3%
2	옹진군	40	21	52.5%	63	41	65.1%

### 2) 강화·옹진군 빛공해 민원 발생 현황

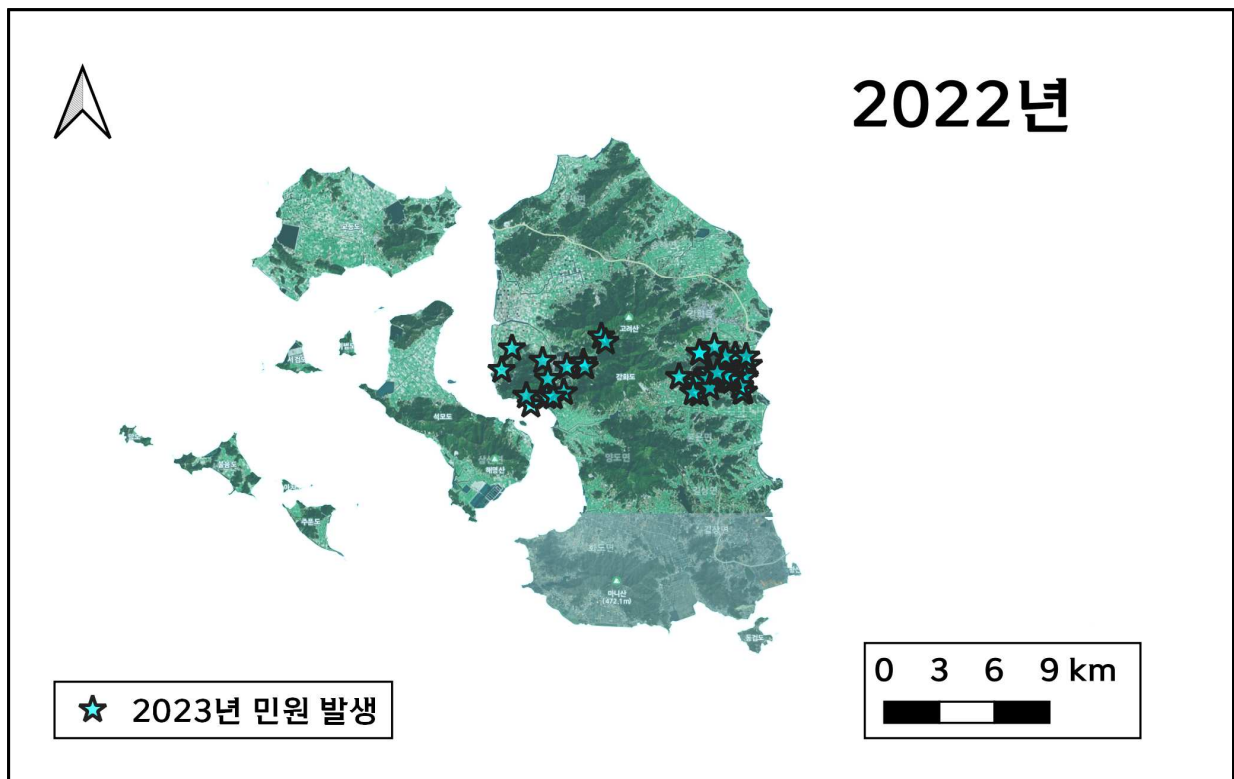
- 인천광역시의 2022~2023년 빛공해 민원 처리 현황 분석 결과, 강화군에서는 2022년 28건, 2023년 50건의 민원이 발생한 반면, 옹진군에서는 동 기간 빛공해 관련 민원이 발생하지 않았음
- 강화군에 접수된 민원은 빛방사허용기준을 적용할 수 있는 주거지 연직면 조도나 발광표면휘도 관련 사항이 아닌, 농작물 피해에 관한 것으로만 분석되었음

〈표 5.1.5-4〉 2022/2023 강화·옹진군 빛공해 민원 발생 현황

번호	군·구	2022	2023
1	강화군	28건	50건
2	옹진군	0건	0건



(그림 5.1.5-5) 2022년 강화군 민원 발생 현황



(그림 5.1.5-6) 2023년 강화군 민원 발생 현황

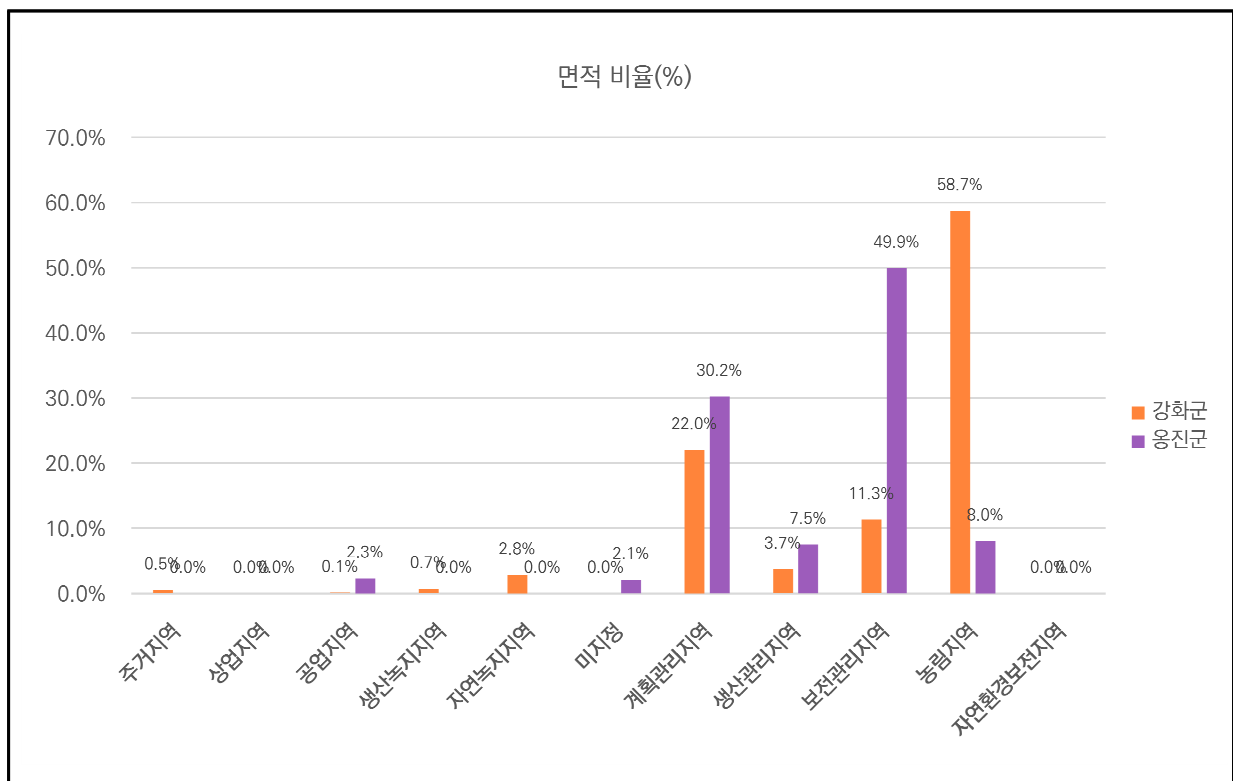
## 라. 지역현황 검토

## 1) 용도지역 현황

- 강화군과 옹진군의 전체 면적은 각각 410.6km<sup>2</sup>와 171.0km<sup>2</sup>이며, 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제36조에 따른 두 지역의 용도지역 현황은 다음 표와 같음

〈표 5.1.5-5〉 강화·옹진군 용도지역 현황

구분	구분	주거 지역	상업 지역	공업 지역	생산 녹지 지역	자연 녹지 지역	미지 정	계획 관리 지역	생산 관리 지역	보전 관리 지역	농림 지역	자연 환경 보전 지역
강화군	면적 (km <sup>2</sup> )	1.95	0.2	0.54	2.96	11.6	0.059	90.52	15.36	46.49	240.96	0
	비율 (%)	0.5%	0.0%	0.1%	0.7%	2.8%	0.0%	22.0%	3.7%	11.3%	58.7%	0.0%
옹진군	면적 (km <sup>2</sup> )	0.01	0	3.94	0	0	3.65	51.57	12.75	85.36	13.69	0.05
	비율 (%)	0.0%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%	0.9%	12.6%	3.1%	20.8%	3.3%	0.0%



(그림 5.1.5-7) 강화·옹진군 용도지역 현황

## 2) 습지보호지역 현황

- 조명환경관리구역의 지정은 「인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙」 제3조에 따라 빛공해 환경영향평가 결과, 생태·경관보전지역 지정 현황, 야생생물 특별보호구역 지정 현황, 습지보호 지역·습지주변관리지역 지정 현황 및 협약등록습지, 그 밖에 시·도 조례를 통해 지정하도록 규정되어 있음
- 강화군의 강화 매화마름 군락지는 람사르 습지로, 옹진군의 장봉도 갯벌은 습지보호지역으로 지정되어 있습니다. 그러나 이 두 지역은 갯벌 특성상 조명 시설이 설치되어 있지 않은 것으로 조사되었음

### 〈표 5.1.5-6〉 '인공조명에 의한 빛공해 방지법' 제3조

조명환경관리구역의 지정은 다음 사항을 고려하여야 한다.

1. 법 제16조에 따른 빛공해환경영향평가 결과
2. 「자연환경 보전법」 제12조제1항에 따른 생태·경관보전지역 지정 현황
3. 「야생생물 보호 및 관리에 관한 법률」 제27조제1항에 따른 야생생물 특별보호구역 지정 현황
4. 「습지보전법」 제8조제1항에 따른 습지보호지역·습지주변관리지역 지정 현황 및 같은 법 제9조제1항에 따른 협약등록습지 통보 현황
5. 그 밖에 조명환경관리구역 지정을 위하여 필요하다고 인정되는 것으로 특별시·광역시·특별자치시·도 또는 특별자치도의 조례

### 〈표 5.1.5-7〉 습지보호지역 지정 현황

구분	지역명	소재지	지정 면적(km <sup>2</sup> )
1	옹진 장봉도갯벌	인천 옹진군 장봉리일대	68.4
2	송도갯벌	인천 연수구 송도동 일원	6.11

출처 : 습지보호지역 지정 및 람사르습지 등록 현황, 2023, 환경부

### 〈표 5.1.5-8〉 람사르습지 지정 현황

구분	지역명	소재지	지정 면적(km <sup>2</sup> )
1	강화 매화마름 군락지	인천 강화군 길상면초지리	0.003
2	송도갯벌	인천 연수구 송도	6.11

출처 : 습지보호지역 지정 및 람사르습지 등록 현황, 2023, 환경부



### 마. 조명환경관리구역 지정 검토

- 강화·옹진군은 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시, 2022, 인천광역시」에 따라 조명환경관리구역으로 지정되어 있지 않으며, 이들 지역의 대부분을 차지하는 관리지역(계획, 생산, 보전), 농림지역, 자연환경보전지역은 인천광역시 조명환경관리구역에 포함되어 있지 않음
- 인천광역시 조명환경관리구역 지정 용도지역 확대를 위해 계획관리지역, 생산관리지역, 보전관리지역, 농림지역, 자연환경보전지역을 조명환경관리구역으로 포함한 타 지자체의 조명환경관리구역 지정 고시 사례를 분석하였음
- 충청북도는 자연환경보전지역, 보전관리지역, 농림지역(보전산지)을 제1종 조명환경관리구역으로, 계획관리지역, 생산관리지역, 농림지역(1종 제외)을 제2종으로 지정한 반면, 대전광역시는 자연환경보전지역과 보전관리지역을 제1종으로, 농림지역, 생산관리지역, 계획관리지역을 제2종 조명환경관리구역으로 지정하고 있음

〈표 5.1.5-9〉 충청북도 조명환경관리구역 지정현황

조명환경 관리구역	용도지역 및 용도지구	면적(km <sup>2</sup> )
합 계		7,404.87
제1종	자연환경보전지역, 보전관리지역, <u>보전관리지역</u> , <u>농림지역(보전산지)</u> , 자연녹지지역(군립공원, 묘지공원, 야생생물보호구역, 생태경관보호구역)	2,221.24
제2종	자연녹지지역(1종 제외), 생산관리지역, 도시지역 미지정, <u>계획관리지역</u> , <u>생산관리지역</u> , <u>농림지역(1종 제외)</u>	4,835.66
제3종	전용주거지역, 일반주거지역, 준주거지역	81.88
제4종	근린상업지역, 일반상업지역, 유통상업지역, 중심상업지역, 일반공업지역, 준공업지역	66.09

〈표 5.1.5-10〉 대전광역시 조명환경관리구역 지정현황

조명환경 관리구역	용도지역 및 용도지구	면적(km <sup>2</sup> )
합 계		539.7
제1종	자연환경보전지역, <u>보전관리지역</u> , 보전관리지역, 자연녹지지역(개발제한구역, 국립공원용도지구, 산림보호구역, 습지보호구역, 야생동식물보호지역에 한함)	318.9
제2종	자연녹지지역(1종 제외지역), <u>농림지역</u> , 생산관리지역, <u>생산관리지역</u> , <u>계획관리지역</u>	128.2
제3종	전용주거지역, 제1종일반주거지역, 제2종일반주거지역, 제3종일반주거지역, 준주거지역	70.7
제4종	중심상업지역, 일반상업지역, 근린상업지역, 유통상업지역, 전용공업지역, 일반공업지역, 준공업지역	21.9

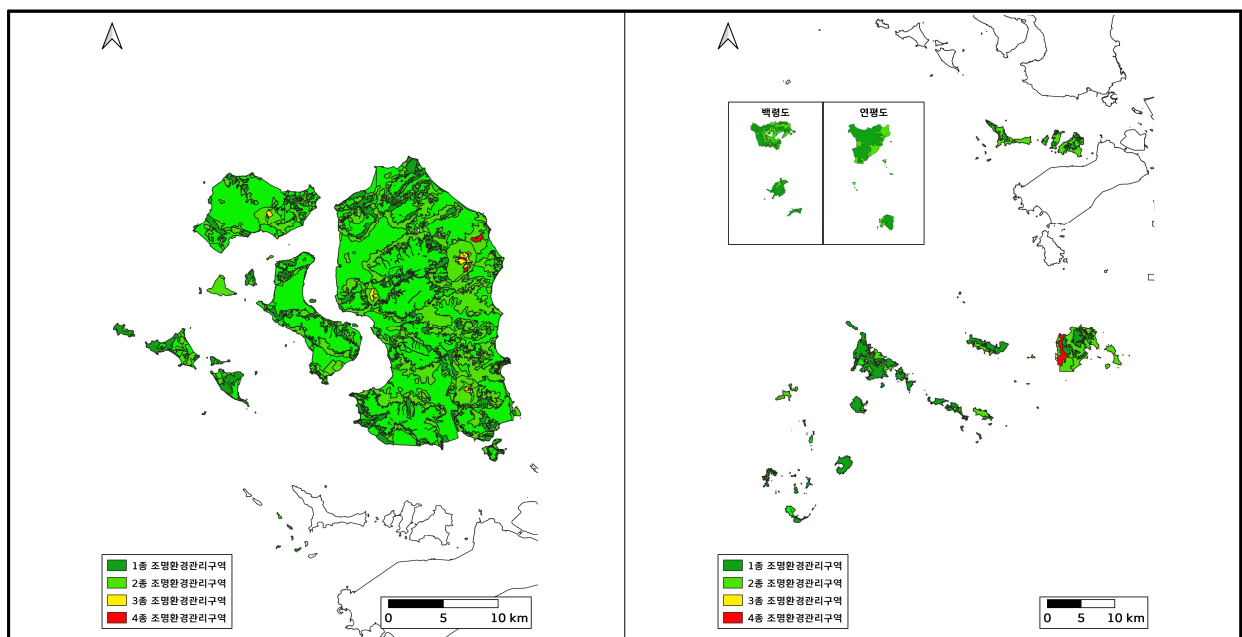
## 바. 조명환경관리구역 지정 안

- 보전관리지역 및 자연환경보전지역 제1종 조명환경관리구역 편입, 농림지역, 계획관리지역, 생산관리지역 제2종 조명환경관리구역으로 지정하여 강화·옹진군을 조명환경관리구역으로 지정할 경우를 검토하였음
- 강화·옹진군의 경우 조명환경관리구역으로 지정 할 경우 전체 면적 대비 강화군 99.3%, 옹진군 97.6%가 제1~2종으로 지정되는 것으로 검토되었음

〈표 5.1.5-11〉 강화·옹진군 조명환경관리구역 지정 안

조명환경 관리구역	용도지역 및 용도지구	강화군 (km <sup>2</sup> )	비율 (%)	옹진군 (km <sup>2</sup> )	비율 (%)
합 계		410.58	100.0	167.37	100.0
제1종	보전녹지지역, 보전관리지역, 자연환경보전지역, 자연녹지지역(도시자연공원, 묘지공원, 자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역)	49.35	12.0	85.41	51.0
제2종	생산녹지지역, 자연녹지지역(제1종 제외지역), 농림지역, 계획관리지역, 생산관리지역	358.54	87.3	78.01	46.6
제3종	주거지역(전용, 일반, 준주거)	1.95	0.5	0.01	0.0
제4종	상업지역(중심상업지역 포함), 공업지역(산업단지 포함)	0.74	0.2	3.94	2.4

비고) 조명환경관리구역별 면적은 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」 기준으로 산출하였음



(그림 5.1.5-7) 강화·옹진군 조명환경관리구역 지정 안

### 5.1.6 조명환경관리구역 용도지역 포함방안

#### 가. 조명환경관리구역 미지정 용도지역 검토

- 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시, 2022, 인천광역시」에 따라 조명환경관리구역으로 지정된 8개 자치군·구 중 계획관리지역, 생산관리지역, 보전관리지역이 포함된 자치군·구의 용도지역 현황을 조사하였음

〈표 5.1.6-1〉 서구 용도지역 현황

구분	구분	합계	주거지역	상업지역	공업지역	보전녹지지역	생산녹지지역	자연녹지지역	미지정	계획관리지역	생산관리지역	보전관리지역	농림지역
서구	면적(km <sup>2</sup> )	132.26	27.46	4.85	18.58	8.17	1.56	51.62	0.11	12.54	0.18	1.05	6.12
	비율(%)	100.0	20.8	3.7	14.0	6.2	1.2	39.0	0.1	9.5	0.1	0.8	4.6

출처 : 제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시

※ 중구, 동구, 미추홀구, 연수구, 남동구, 부평구, 계양구의 경우 계획관리지역, 생산관리지역, 보전관리지역, 농림지역 미포함

#### 나. 조명환경관리구역 용도지역 포함방안

- 타 지자체의 조명환경관리구역 지정 현황을 분석하여, 인천광역시의 조명환경관리구역 확대 방안을 검토하였음
- 조명환경관리구역으로 지정된 8개 자치군·구를 대상으로, 보전관리지역과 자연환경보전지역을 제1종 조명환경관리구역으로, 농림지역, 계획관리지역, 생산관리지역을 제2종 조명환경관리구역으로 지정하는 방안을 검토하였음
- 서구의 포함된 조명환경관리구역 미지정 용도지역을 조명환경관리구역으로 지정할 경우 제1종 1.04km<sup>2</sup> 증가 제2종 18.85km<sup>2</sup>가 증가하는 것으로 분석되었음

〈표 5.1.6-2〉 변경 조명환경관리구역 면적

조명환경관리구역	용도지역 및 용도지구	면적(km <sup>2</sup> )
합 계		509.21
제1종	보전녹지지역, 보전관리지역, 자연환경보전지역, 자연녹지지역(도시자연공원, 묘지공원, 자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역)	70.35
제2종	생산녹지지역, 자연녹지지역(제1종 제외지역), 농림지역, 계획관리지역, 생산관리지역	231.41
제3종	주거지역(전용, 일반, 준주거)	121.65
제4종	상업지역(중심상업지역 포함), 공업지역(산업단지 포함)	85.80

비고) 조명환경관리구역별 면적은 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」 기준으로 산출하였음

### 5.1.7 조명환경관리구역 검토 결과

#### 가. 기존 조명환경관리구역 지정 고시 유지

- 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시, 2022, 인천광역시」에 따른 조명환경관리구역 예외 지역 검토 결과, 기존 조명환경관리구역 지정 고시를 유지하는 방안 제시하고자 함
- 강화·옹진군의 경우 빛방사허용기준을 적용할 수 있는 공간조명 및 광고조명 설치 개수/면적 비율이 다른 군·구에 비해서 현저하게 낮고, 빛공해민원 접수 비율이 낮아 조명환경관리구역으로 지정하지 않고 인천국제공항지구 및 월미관광특구, 비연륙도서의 조명환경관리구역 예외지역으로 유지하는 방안을 검토하였음
- 서구의 미지정 용도지역을 조명환경관리구역으로 포함할 경우 제1종 1.04km<sup>2</sup>, 제2종 18.85km<sup>2</sup>가 증가하더라도 빛공해 저감 효과는 제한적일 수 있으므로, 현재 지정된 조명환경관리구역 내 관리를 통해 실질적인 효과를 얻는 것이 더 효율적인 것으로 검토되었음
- 현재 인천광역시 조명환경관리구역 지정안을 유지하면서 강화·옹진군의 지정을 유예하고, 3년 후 제3차 인천광역시 빛공해 환경영향평가를 실시한 뒤, 그 결과를 바탕으로 강화·옹진군 및 비연륙도서를 포함한 전 지역의 조명환경관리구역 지정 여부를 재검토하는 방안을 제시함

#### 〈표 5.1.6-3〉 기존 조명환경관리구역 지정 고시 유지 방안

조명환경 관리구역	용도지역 및 용도지구	면적(km <sup>2</sup> )
합 계		489.32
제1종	보전녹지지역, 자연녹지지역(도시자연공원, 묘지공원, 자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역)	69.31
제2종	생산녹지지역, 자연녹지지역(제1종 제외지역)	212.56
제3종	주거지역(전용, 일반, 준주거)	121.65
제4종	상업지역(중심상업지역 포함), 공업지역(산업단지 포함)	85.80

※ 해당 지역·지구는 조명환경관리구역으로 보지 아니한다

가. 인천국제공항지구 : 「공항시설법」 제4조에 의한 공항건설에 관한 기본계획 토지이용계획부지

나. 관광특구 지역 : 「관광진흥법」 제70조에 의한 “관광특구지역”

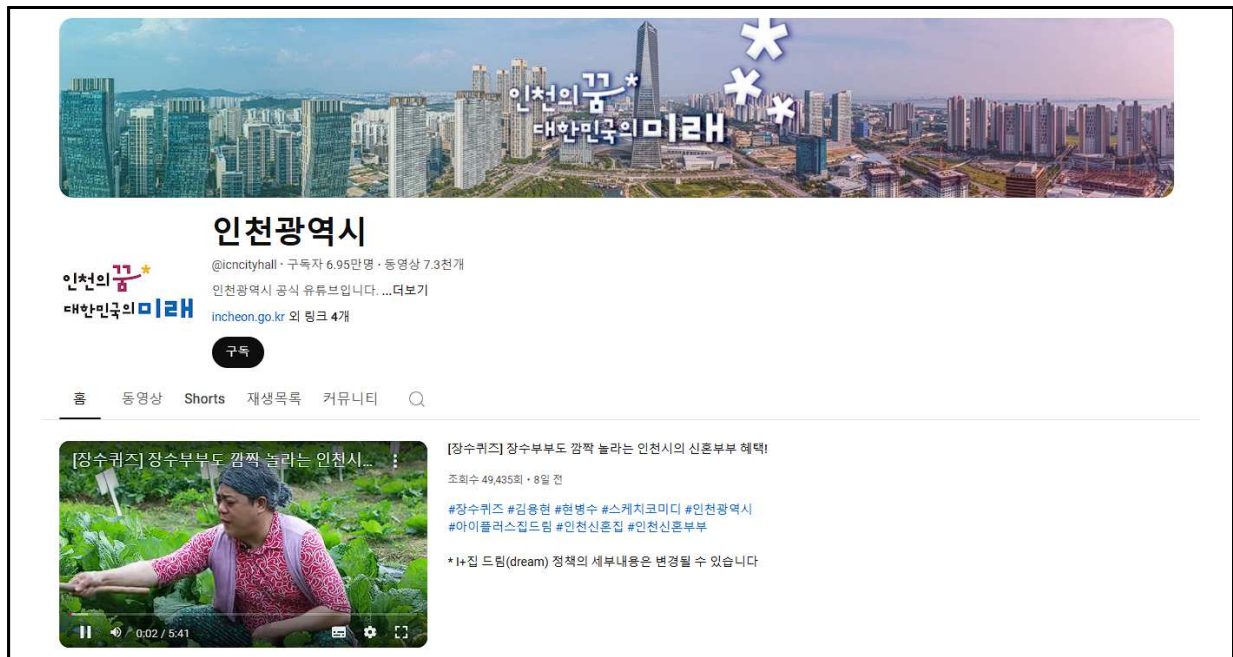
다. 기타 지역 : 무의도, 소무의도, 작약도, 세어도

비고) 조명환경관리구역별 면적은 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」를 기준으로 재산출하였으며, 용도 지역 면적 변경 시 별도의 고시 변경은 필요하지 않음

### 5.1.8 조명환경관리구역 관리 및 관련 제도 홍보 활성화 방안 등 연구

#### 가. 빛공해 홍보를 위한 유튜브 영상 제작

- 현재 인천광역시청에서 운영하고 있는 공식 유튜브 채널을 활용하여 빛공해 심각성과 빛공해 방지를 위한 노력의 필요성을 도민들에게 인식시키고, 빛공해 관련 제도와 관련 정책 홍보에 도움을 주는 빛공해 소개 영상을 제작하여 업로드 하는 방안을 제시함



(그림 5.1.8-1) 인천광역시청 유튜브 홈페이지



(그림 5.1.8-2) 대구광역시 빛공해 홍보영상

## 나. 주민 참여 및 교육 프로그램 운영

### 1) 빛공해에 영향과 중요성에 대한 주민 인식 제고 교육 실시

- 주민들을 대상으로 빛공해의 개념과 영향에 대한 주민들의 이해도를 향상시키고 빛공해 저감을 위한 실천 방안 교육을 실시하여 일상생활에서의 빛공해 저감 실천 독려

〈표 5.1.8-1〉 빛공해에 영향과 중요성에 대한 주민 인식 제고 교육 개요

구분	내용
교육 대상	일반 주민, 학생, 관련 업체 종사자
목적	빛공해의 개념과 영향에 대한 주민들의 이해도 향상 빛공해 저감을 위한 실천 방안 교육 지역사회의 빛공해 문제에 대한 관심 제고
교육 내용	빛공해의 정의와 유형, 빛공해가 미치는 영향 빛공해 현황 및 사례, 빛공해 저감 방안 관련 법규 및 정책
교육 방법	전문가 초청 강연, 시청각 자료를 활용한 설명 야간 현장 답사를 통한 빛공해 체험, 조명 설치/조절 실습
기대 효과	주민들의 빛공해에 대한 이해도 향상 일상생활에서의 빛공해 저감 실천 증가 지역사회의 빛공해 문제 해결을 위한 협력 강화

### 2) 조명 설치 및 사용에 관한 가이드라인 제공

- 빛공해 방지 및 에너지 절약과 안전하고 효율적인 조명 환경 조성을 위한 조명 설치 및 사용에 관한 가이드라인 수립

〈표 5.1.8-2〉 조명 설치 및 사용에 관한 가이드라인

구분	내용
목적	빛공해 방지 및 에너지 절약, 안전하고 효율적인 조명 환경 조성, 주민들의 조명 관련 인식 제고
가이드라인 개발	조명 유형별 설치 기준 마련, 에너지 효율 기준 설정, 빛공해 저감 방안 제시, 스마트 조명 시스템 도입 지침
배포 및 교육	온라인 플랫폼 구축을 통한 가이드라인 전문 및 요약본 게시, 조명 설치 사례 및 우수 사례 공유, 조명 설치 업체 대상 기술 교육 실시, 일반 주민 대상 인식 개선 교육 진행

### 3) 주민 참여형 빛공해 모니터링 프로그램 운영

- 주민 참여형 빛공해 모니터링 프로그램 운영 계획을 수립하여 빛공해에 대한 주민 인식 제고 및 효과적인 빛공해 관리 정책 수립을 위한 기초 자료 확보

〈표 5.1.8-3〉 조명 설치 및 사용에 관한 가이드라인

구분	내용
목적	빛공해에 대한 주민 인식 제고, 지역 내 빛공해 현황 파악 및 데이터 수집, 주민 참여를 통한 지역 사회 환경 개선 의식 고취, 효과적인 빛공해 관리 정책 수립을 위한 기초 자료 확보
주민 모니터링단 모집 및 교육	지역별 주민 모니터링단 모집, 빛공해 개념, 측정 방법, 보고 절차 등에 대한 교육 실시
결과 활용	빛공해 저감 정책 수립에 반영, 지역 언론을 통한 활동 성과 홍보

#### 다. 빛공해 관련 행사 및 이벤트 개최

##### 1) 빛공해 사진전 등 시민 참여형 이벤트 계획

- 빛공해 인식 제고를 위한 시민 참여 이벤트 계획을 수립하였음

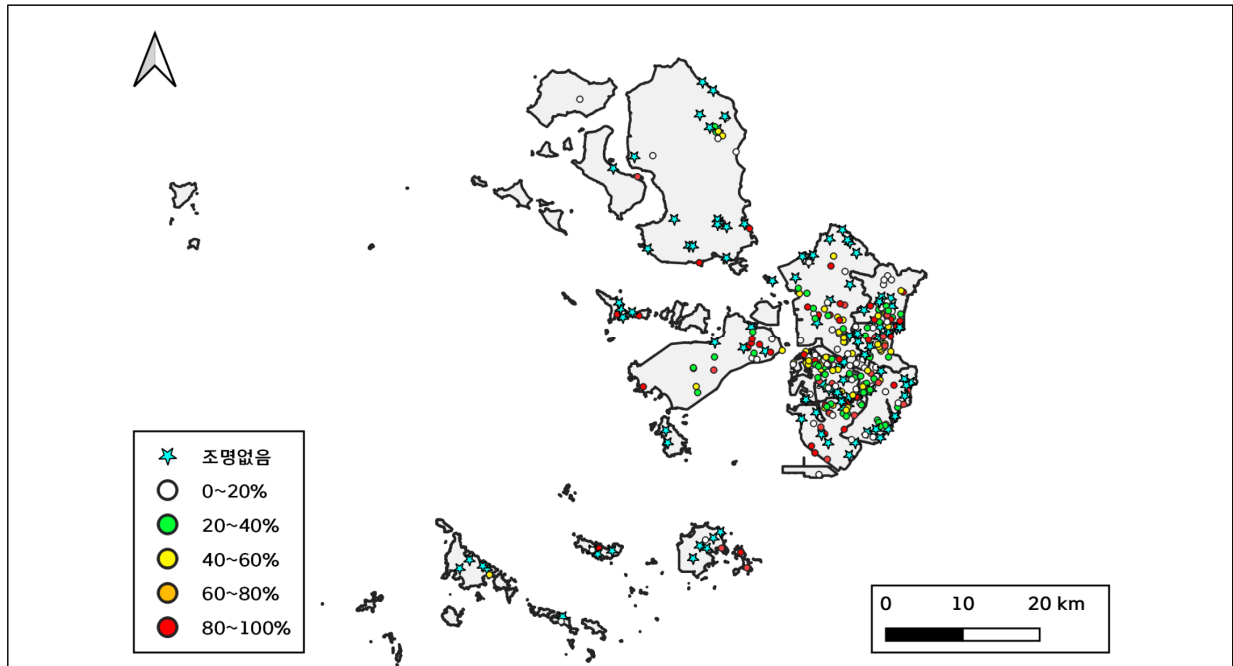
〈표 5.1.8-4〉 빛공해 사진전 등 시민 참여형 이벤트 계획

구분	목적	내용
빛공해 사진전	시민들이 직접 빛공해 현상을 포착하고 공유함으로써 문제 인식 제고	주제 : 과도한 조명, 침입광, 눈부심 등 빛공해 현상
빛공해 개선 아이디어 공모전	시민들의 창의적인 아이디어를 통해 실질적인 빛공해 해결책 모색	빛공해 저감을 위한 혁신적 아이디어 및 실행 방안
빛공해 체험 프로그램 운영	시민들이 직접 빛공해의 영향을 체험하고 이해할 수 있는 기회 제공	빛공해 전문가 강연, 야간 생태계 관찰 활동, 별자리 관측 체험, 빛공해 저감 실천 방법 워크숍

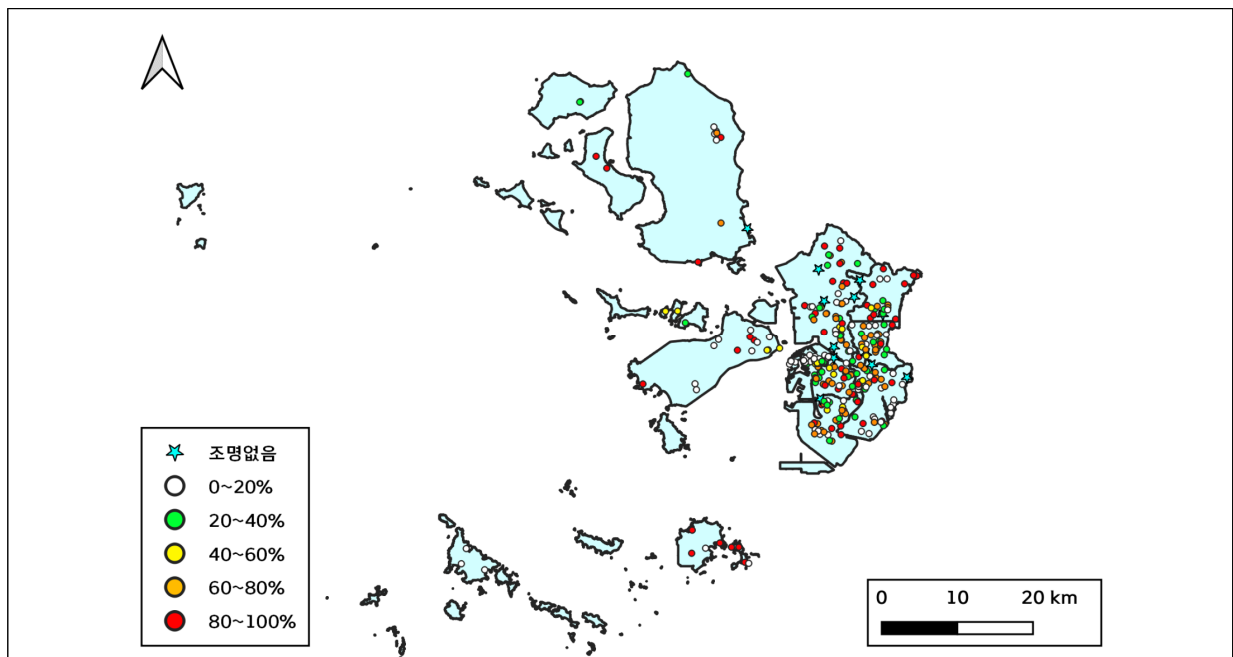
## 5.2 측정분석자료 도면(지도화)

### 5.2.1 측정분석자료 도면화 개요

- 2021/2024 인천광역시 빛공해 환경영향평가 결과 표준지별 초과율 도면화 진행
- 인천광역시 10개 자치군·구별 빛환경 변화 추이를 쉽게 알아보기 위한 비교 자료로 활용
- 2024년 자치군·구별 측정결과 도면은 “3.3 군·구별 휘도 및 조도 측정 결과” 첨부



(그림 5.2.1-1) 2021년 표준지별 빛공해 환경영향평가 결과



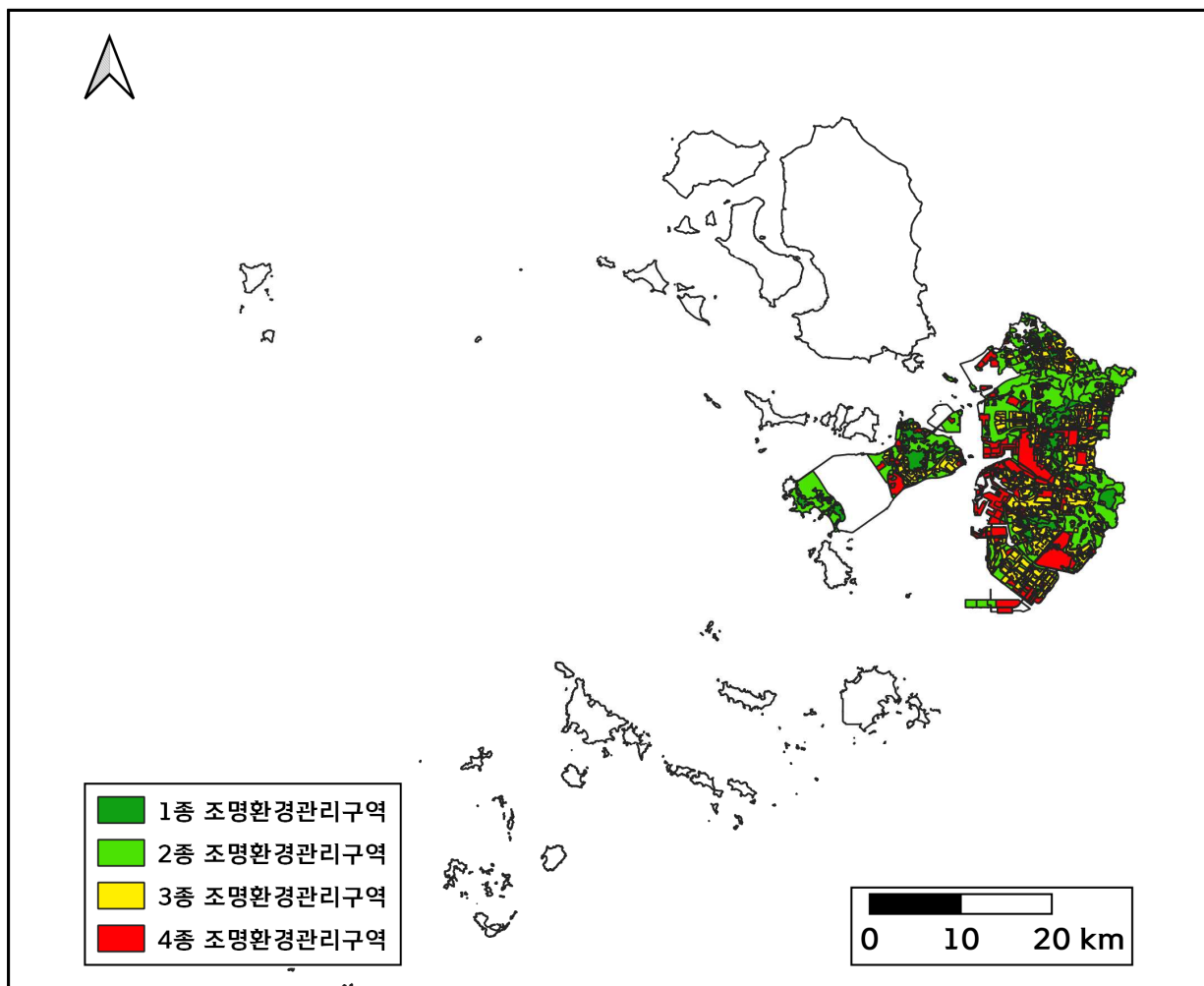
(그림 5.2.1-2) 2024년 표준지별 빛공해 환경영향평가 결과



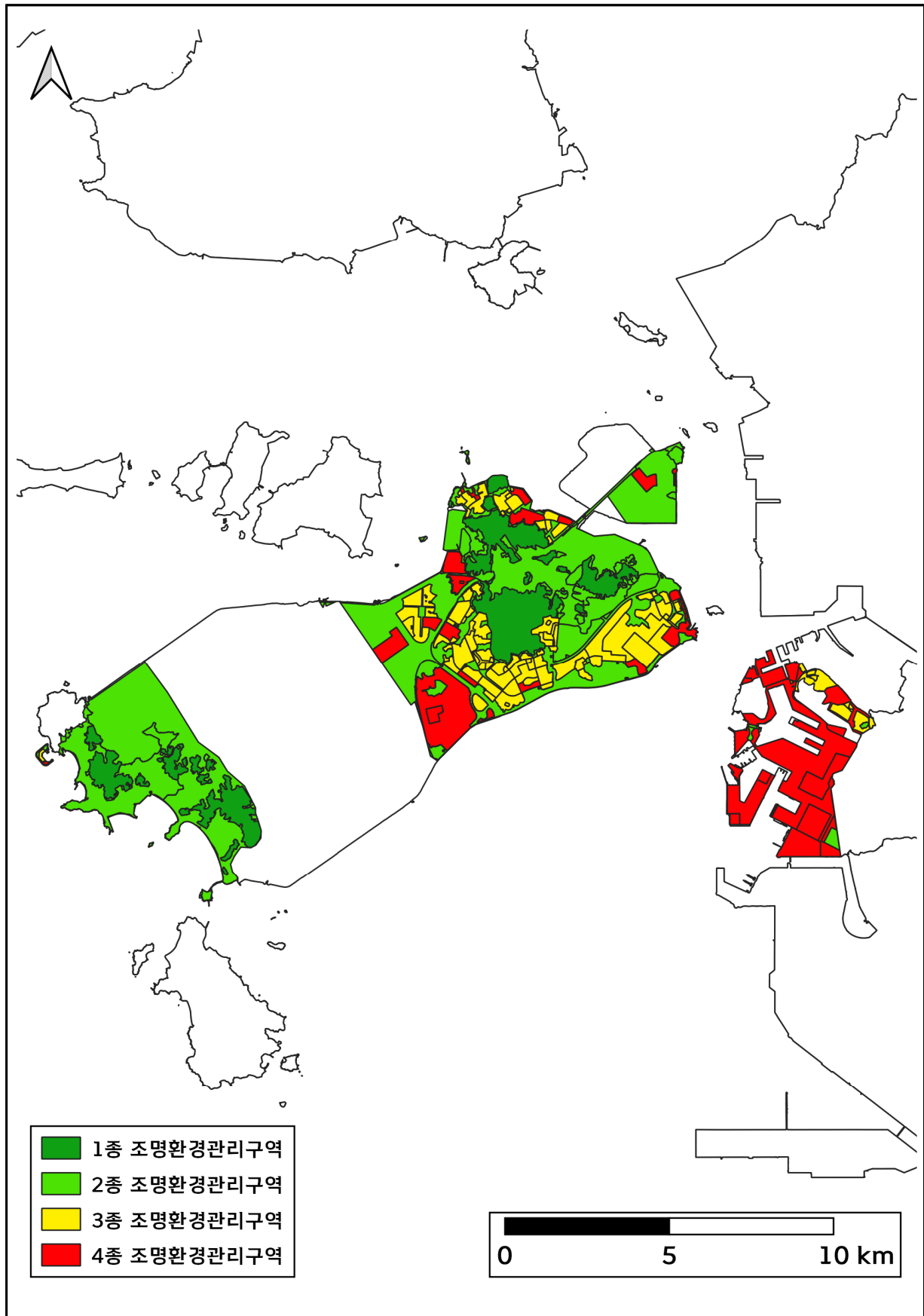


### 5.3.2 지리정보시스템(GIS) 활용

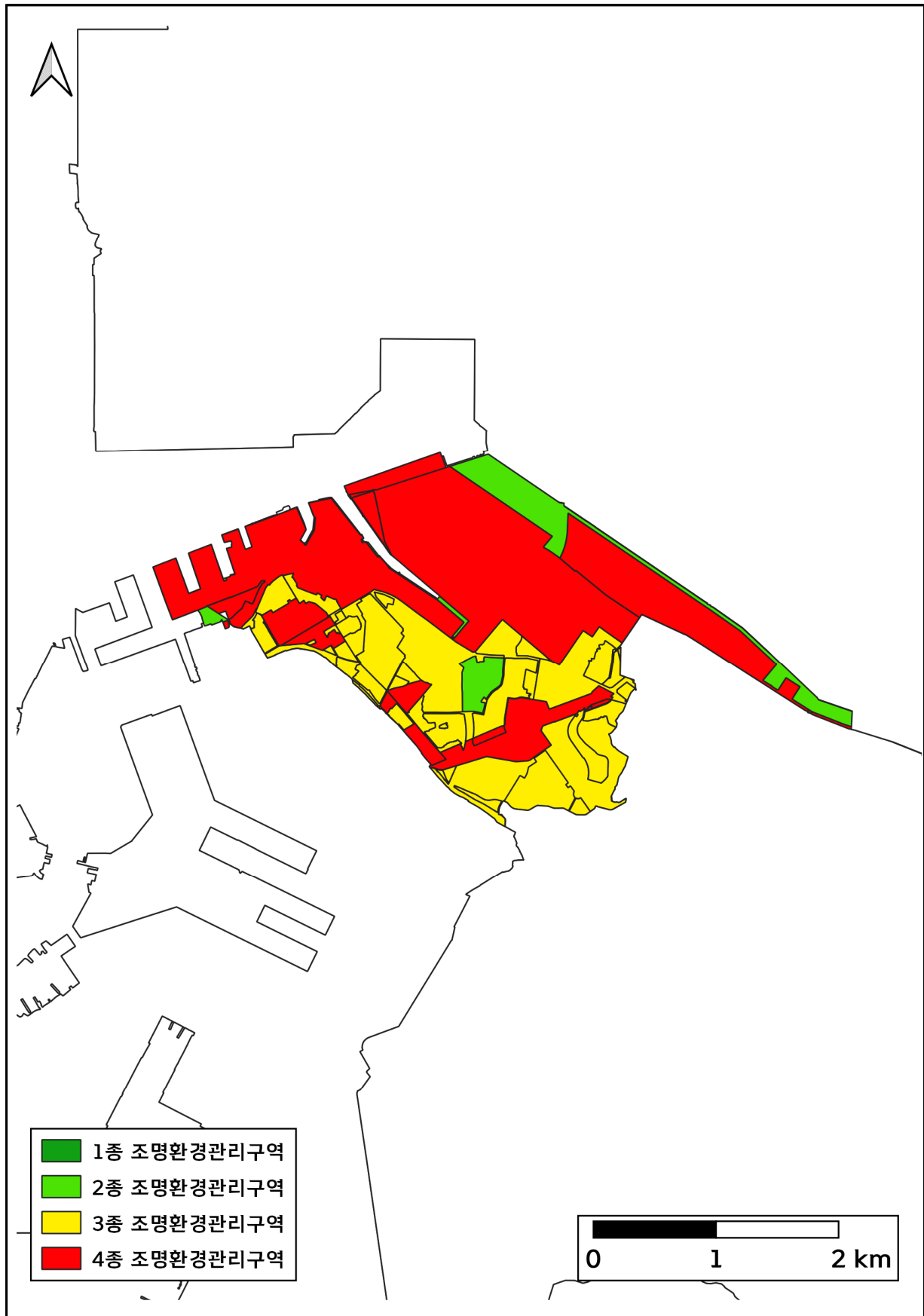
- 지리 정보 체계(Geographic Information System)이란 지역에서 수집한 각종 지리 정보를 수치화하여 컴퓨터에 입력·정보·처리하고, 이를 사용자의 요구에 따라 다양한 방법으로 분석·종합하여 제공하는 정보 처리 시스템으로 대량의 정보 처리 기술, 지도 제작 기술, 원격 탐사 기술 등이 결합된 관리체계임
- 빛공해 방지를 위한 활용방안으로 수집된 빛공해 정보를 GIS 기반의 맵에 구현하는 프로그램으로 문제가 발견되는 지점의 위치와 빛공해 수준을 공간적으로 표현하고 이를 통계·분석하여 문제해결을 위한 의사결정을 지원하는 시스템으로 금회 인천광역시 전역을 이동하면서 야간조명 현황 실태를 측정하고 측정 결과 분석 및 자료구축과 지리정보체계(GIS) 기반의 빛공해 측정자료 지도 및 조명환경관리구역의 지정 및 도면화에 활용토록 함
- 조명환경관리구역 도면도 지리정보체계(GIS)를 활용하여 작성되는바, 향후 다양한 데이터를 지형도, 지적도, 조명환경관리구역도 등 다양한 지도와 연계시켜 분석하고 표현하는데 유리함



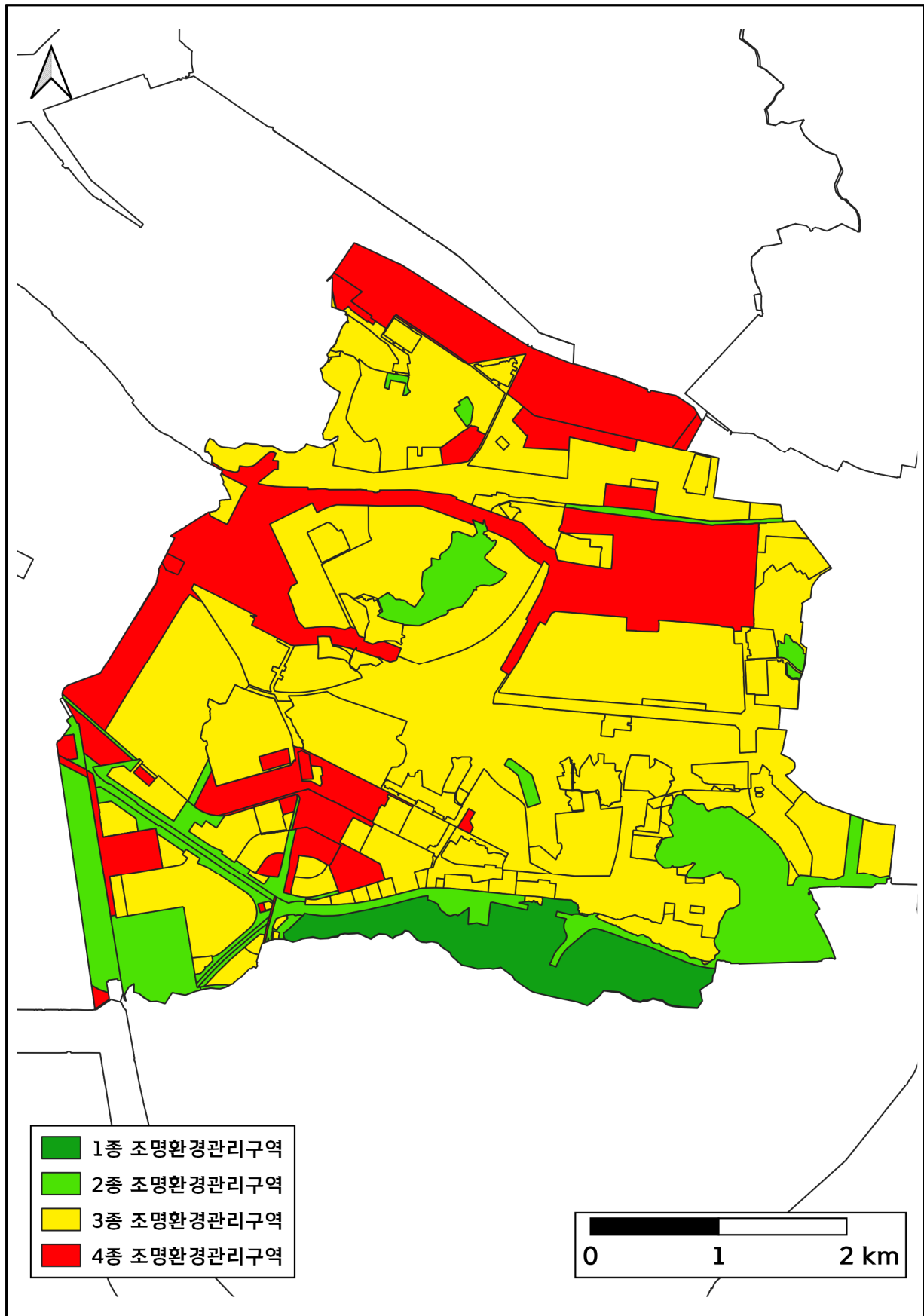
(그림 5.3.2-1) 인천광역시 조명환경관리구역도



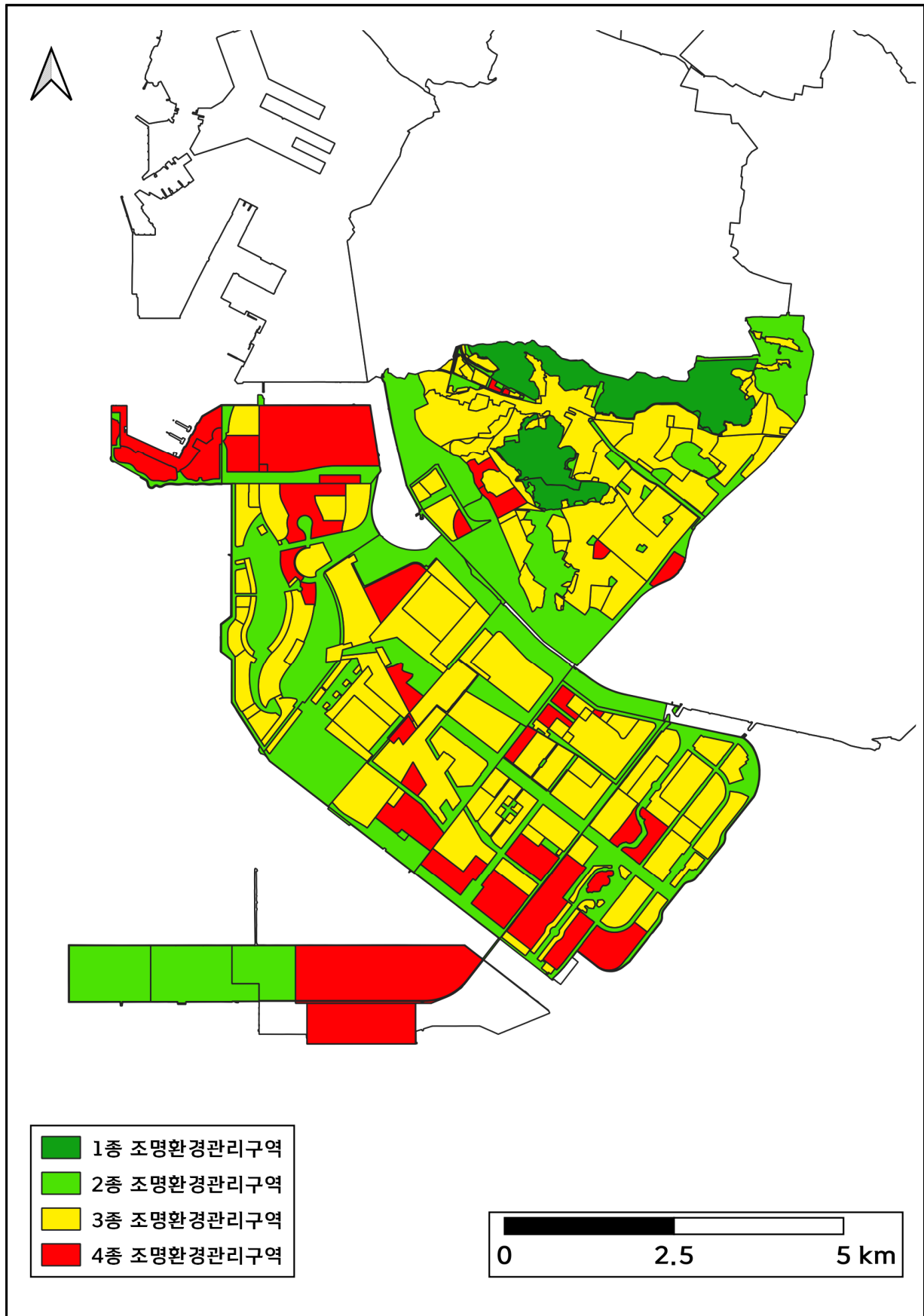
(그림 5.3.2-2) 중구



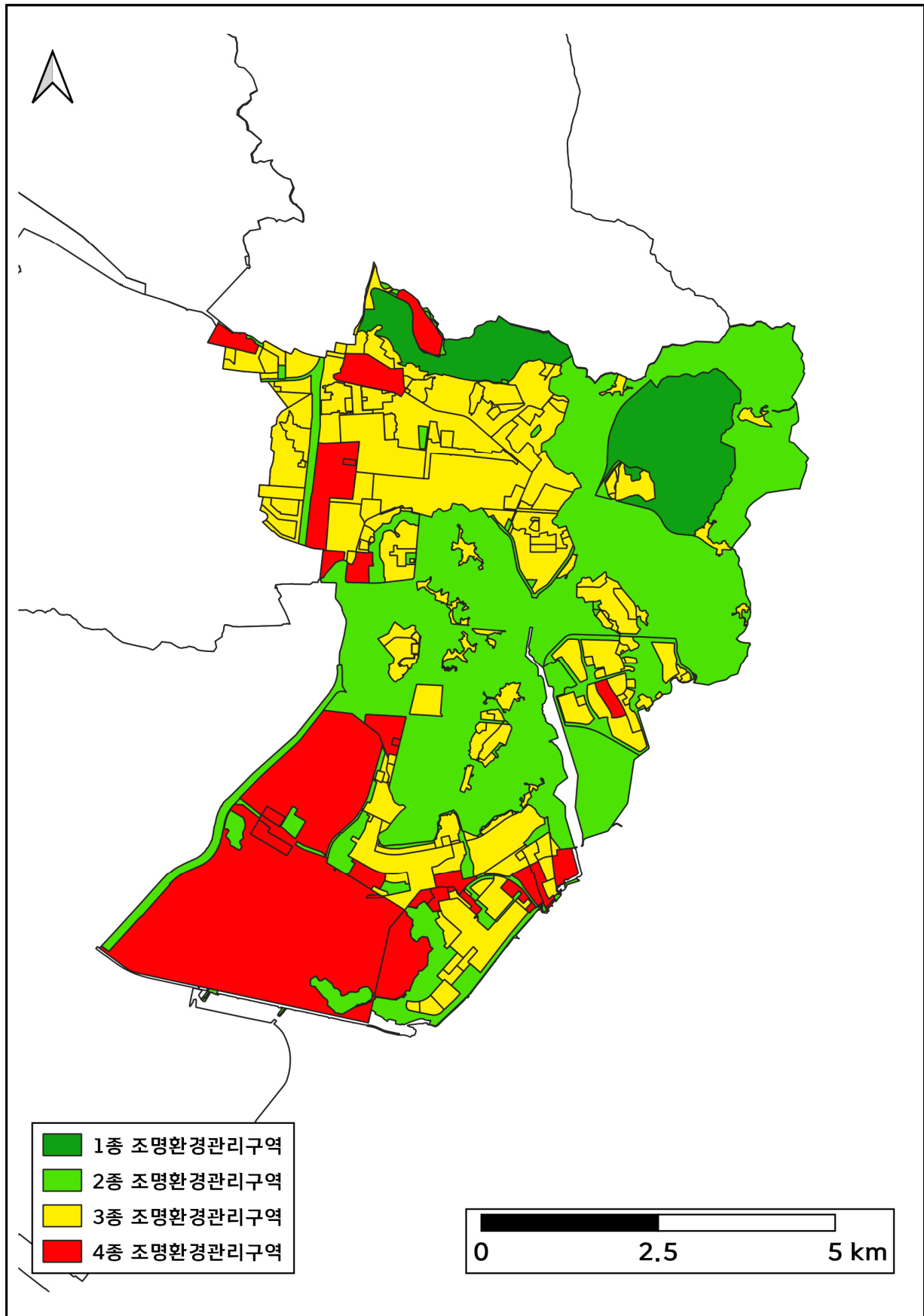
(그림 5.3.2-3) 동구



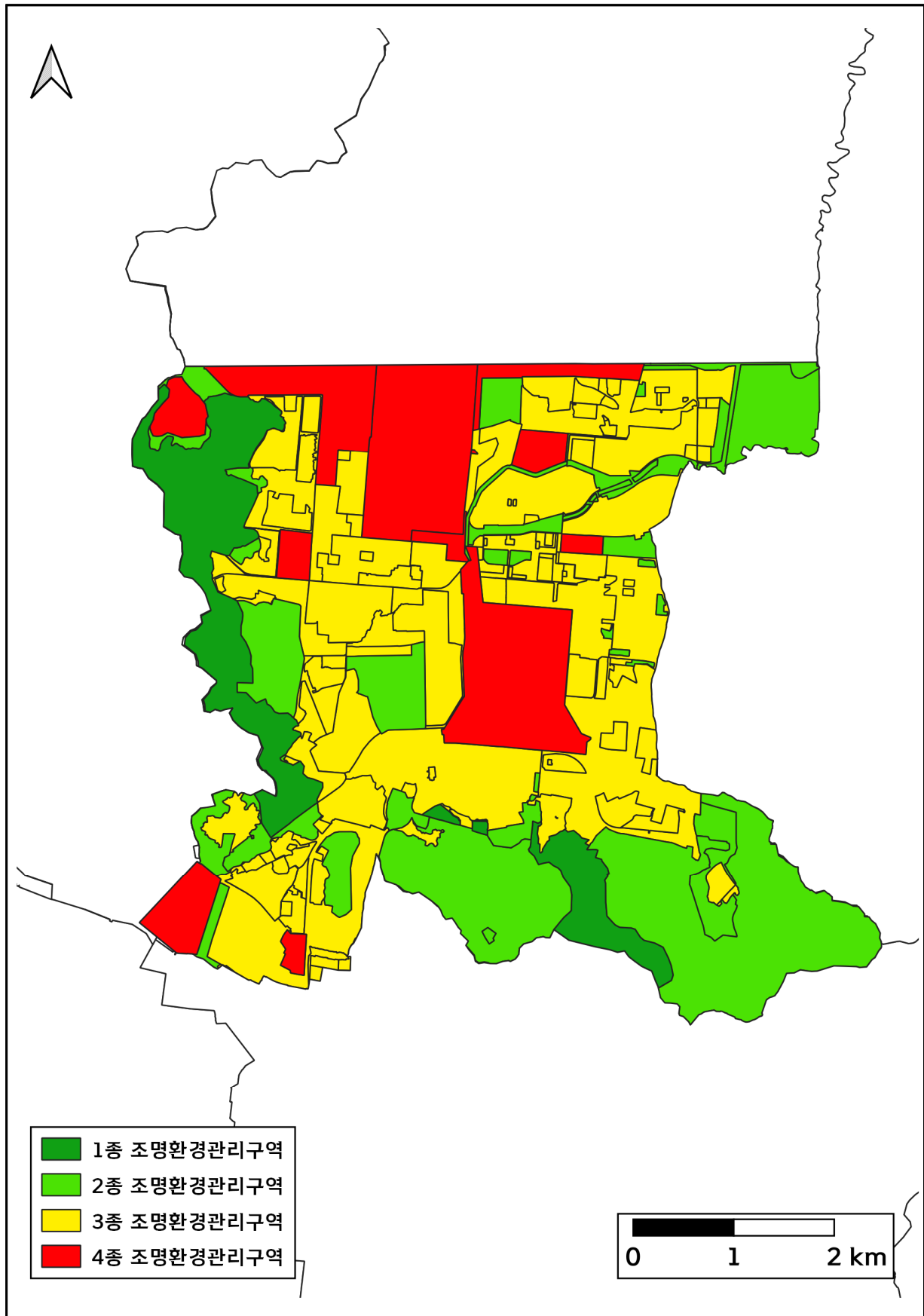
(그림 5.3.2-4) 미추홀구



(그림 5.3.2-5) 연수구

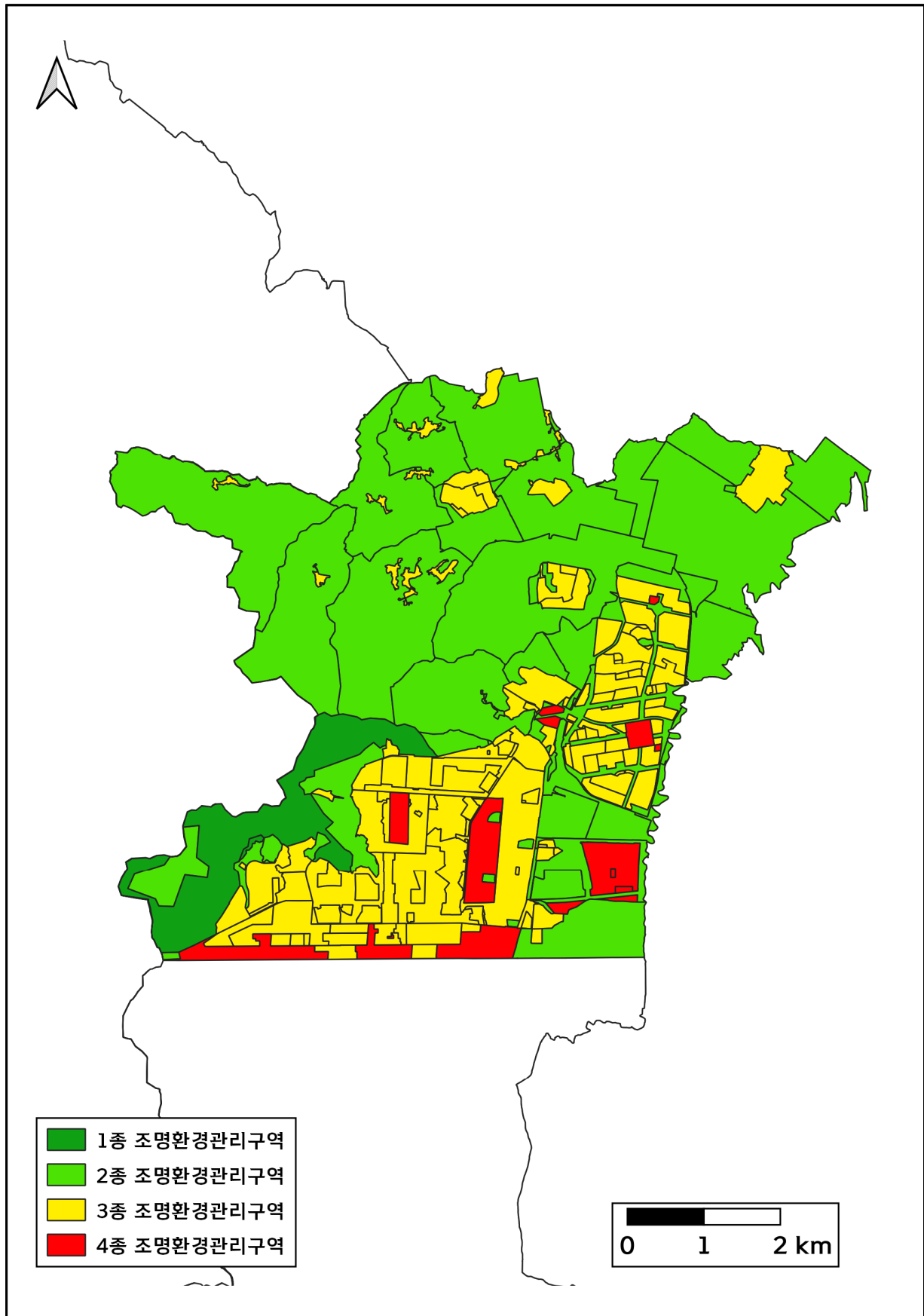


(그림 5.3.2-6) 남동구

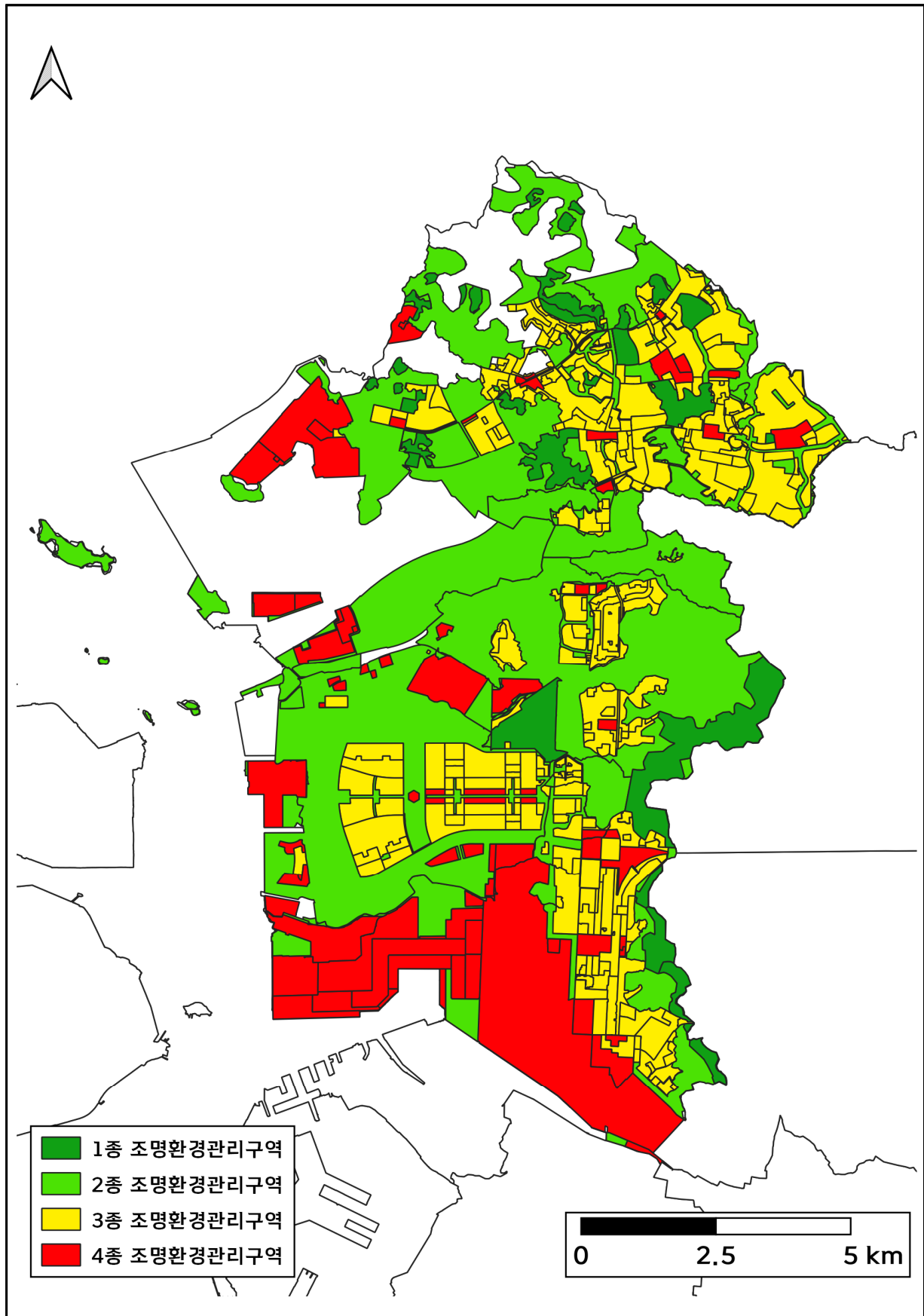


(그림 5.3.2-7) 부평구





(그림 5.3.2-8) 계양구



(그림 5.3.2-9) 서귀

## 결론 및 정책 제안

6.1 용역의 결론

6.2 좋은 빛환경 형성을 위한 정책적  
제안 및 대안 제시

6.3 군·구별 빛환경 개선의 방향 및  
개선점 제시

6.4 빛공해 법적관리를 위한 관리  
체계 구축



## 제6장 결론 및 정책 제안

### 6.1 용역의 결론

#### 6.1.1 빛공해환경영향평가의 결과

- 인천광역시는 2017년 12월 인공조명으로부터 발생하는 과도한 빛방사 등으로 인한 국민 건강 또는 환경에 대한 위해를 방지하고 인공조명을 환경친화적으로 관리하여 인천 시민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있도록 「인천광역시 조명환경관리구역 지정 고시, 2017, 인천광역시」를 통해 조명환경관리구역을 지정하였으며 2022년 12월 제4종의 중심상업지역, 공업지역(산업단지 포함)을 포함하여 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시, 2022, 인천광역시」가 고시되었음
- 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시, 2022, 인천광역시」는 2023년 1월 1일부터 시행하였으며 조명환경관리구역 변경 지정되기 전에 설치된 조명기구가 빛방사허용기준을 초과하는 경우에는 조명환경관리구역이 변경 지정된 날부터 3년 이내에 빛방사허용기준에 적합하도록 하여함
- 조명환경관리구역이 변경 지정된 이후 인천광역시 빛공해 현황을 파악하고 2021년도에 실시한 2021년 인천광역시 빛공해 환경영향평가 이후 빛환경 개선 추이를 파악하고자 2024년 제2차 인천광역시 빛공해 환경영향평가를 실시
- 제1차 빛공해 환경영향평가는 표준지 404개소를 선정하고 총 4,363개의 주거지연직면조도, 발광표면휘도, 기타 조도 등을 측정·평가하였으며 이번 제2차 빛공해 환경영향평가 수행 시 표준지 300개소를 선정하고 총 3,000개의 주거지연직면조도, 발광표면휘도, 기타 조도 등을 측정·평가 하였음
- 제1차 빛공해 환경영향평가 결과 인천광역시 전체 초과율은 45.9%이며 공간조명 29.2%, 광고조명 49.3%, 장식조명 59.8%로 나타났으며 이번 제2차 인천광역시 빛공해 환경영향평가 결과 전체 초과율 49.1%, 공간조명 17.26%, 광고조명 64.31%, 장식조명 86.08%로 나타남
- 조명유형별 초과율은 공간조명 11.9% 감소, 광고조명 15.0% 증가, 장식조명 26.3% 증가하였음

### 6.1.2 조명환경관리구역 적정성 검토 결과

#### 가. 신규 조명환경관리구역 편입지역 검토 결과

- 2022년 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시」에 따라 신규 편입된 용도지역(중심상업지역, 공업지역(산업단지 포함)) 표준지 측정 결과, 초과율은 42.17%로 나타났고 공업지역은 초과율 22.41%, 중심상업지역은 초과율 52.78%로 나타남
- 공업지역의 초과율은 22.41%로 인천광역시 전체 초과율인 49.1%보다 낮아 비교적 양호하게 관리되고 있는 반면, 중심상업지역의 초과율은 52.78%로 높게 나타났고, 특히 중심상업지역에 설치된 광고 및 장식조명에 대한 관리와 개선이 필요한 것으로 분석됨

#### 나. 인천국제공항지구 적정성 검토 결과

- 국제민간항공기구(ICAO) 기준에 따르면 항공 안전을 위해 높은 조도와 휘도를 요구되므로, 용도지역에 따른 제2종 조명환경관리구역으로 지정해 조명 강도를 제한하는 것은 항공 안전 기준과 상충 될 수 있으므로 조명환경관리구역 예외 지역으로 유지하는 것이 적절한 것으로 분석됨

#### 다. 월미 관광특구 적정성 검토 결과

- 월미 관광특구와 같은 특수 지역은 일반적인 조명환경관리구역 지정하기보다는 관광 산업 및 경제 발전을 유지하기 위해 조명환경관리구역 예외지역으로 유지하는 것이 적절한 것으로 분석됨

#### 라. 비연륙도서 지역 적정성 검토 결과

- 비연륙도서는 육지와 연결되지 않은 섬으로 접근성이 제한적인 지역이며, 이러한 지역에 대한 조명환경관리구역 지정을 통해 규제를 시행하기에는 물리적, 행정적 어려움이 있으므로 조명환경관리구역 예외지역으로 유지하는 것이 적절한 것으로 분석됨

#### 마. 강화·옹진군 적정성 검토 결과

- 강화·옹진군의 경우 빛방사허용기준을 적용할 수 있는 공간조명 및 광고조명 설치 개수/면적 비율이 다른 군·구에 비해서 현저하게 낮고, 빚공해 민원 접수 비율이 낮아 조명환경관리구역으로 지정하지 않는 것이 적절한 것으로 분석됨

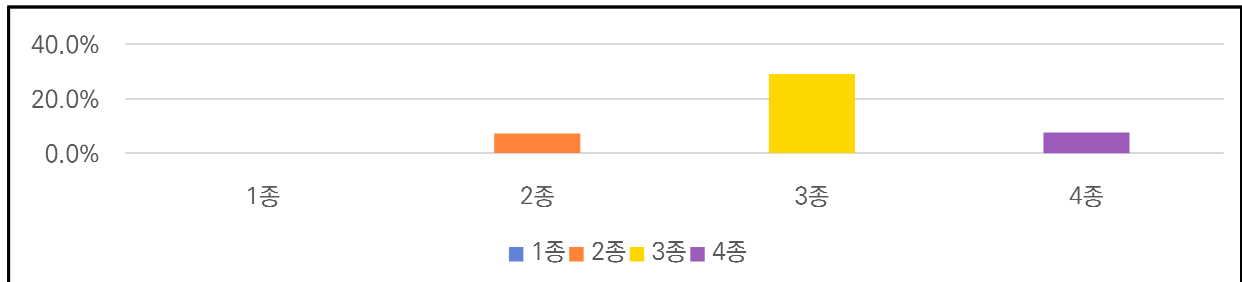
#### 바. 인천광역시 조명환경관리구역 적정성 검토 결과

- 현재 인천광역시 조명환경관리구역 지정안을 유지하면서 강화·옹진군의 지정을 유예하고, 3년 후 제3차 인천광역시 빚공해 환경영향평가를 실시한 뒤, 그 결과를 바탕으로 강화·옹진군 및 비연륙도서를 포함한 전 지역의 조명환경관리구역 지정 여부를 재검토하는 방안을 제시함

## 가. 조명유형별 빛공해 환경영향평가 결과

### 1) 공간조명 빛공해 환경영향평가 결과

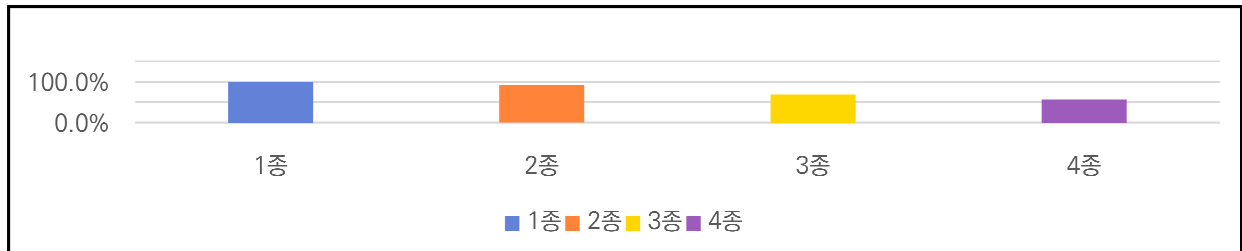
- 인천광역시 공간조명의 빛공해를 분석한 결과 빛방사허용기준 초과율이 17.26%로 나타남
- 조명환경관리구역별 공간조명 빛공해 분석 결과 3종 조명환경관리구역 초과율이 29.0%로 가장 높았으며 4종 7.7%, 2종 7.3% 순으로 나타남



(그림 6.1.1-1) 공간조명 초과율

### 2) 광고조명 빛공해 환경영향평가 결과

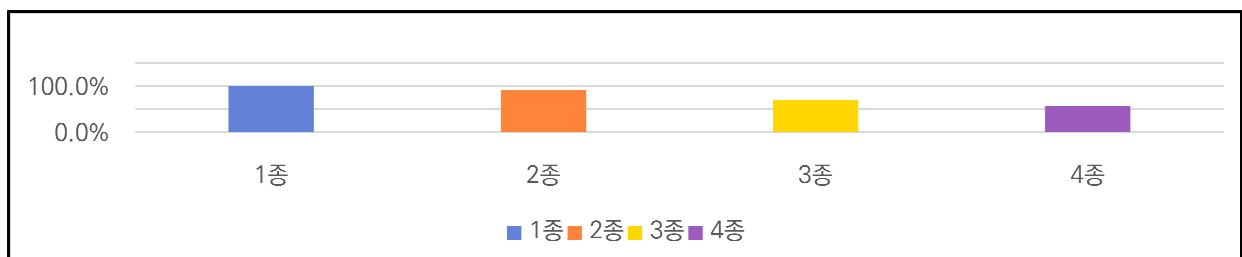
- 인천광역시 광고조명의 빛공해를 분석한 결과 빛방사허용기준 초과율이 64.31%로 나타남
- 조명환경관리구역별 광고조명 빛공해 분석 결과 1종 조명환경관리구역 초과율이 100.0%로 가장 높았으며 2종 90.9%, 3종 68.7%, 4종 56.9% 순으로 나타남



(그림 6.1.1-2) 광고조명 초과율

### 3) 장식조명 빛공해 환경영향평가 결과

- 인천광역시 장식조명의 빛공해를 분석한 결과 빛방사허용기준 초과율이 86.08%로 나타남
- 조명환경관리구역별 장식조명 빛공해 분석 결과 4종 조명환경관리구역 초과율이 89.4%로 가장 높았으며 3종 87.5%, 2종 80.8% 순으로 나타남



(그림 6.1.1-3) 장식조명 초과율

### 6.1.2 조명환경관리구역 검토 결과

- 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시, 2022, 인천광역시」에 따른 조명환경관리구역 예외 지역 검토 결과, 기존 조명환경관리구역 지정 고시를 유지하는 방안 제시하고자 함
- 강화·옹진군의 경우 빔방사허용기준을 적용할 수 있는 공간조명 및 광고조명 설치 개수/면적 비율이 다른 군·구에 비해서 현저하게 낮고, 빔공해 민원 접수 비율이 낮아 조명환경관리구역으로 지정하지 않고 인천국제공항지구 및 월미관광특구, 비연륙도서의 조명환경관리구역 예외지역으로 유지하는 방안을 검토하였음
- 서구의 미지정 용도지역을 조명환경관리구역으로 포함할 경우 제1종 1.04km<sup>2</sup>, 제2종 18.85km<sup>2</sup>가 증가하더라도 빔공해 저감 효과는 제한적일 수 있으므로, 현재 지정된 조명환경관리구역 내 관리를 통해 실질적인 효과를 얻는 것이 더 효율적인 것으로 검토되었음
- 현재 인천광역시 조명환경관리구역 지정안을 유지하면서 강화·옹진군의 지정을 유예하고, 3년 후 제3차 인천광역시 빔공해 환경영향평가를 실시한 뒤, 그 결과를 바탕으로 강화·옹진군 및 비연륙도서를 포함한 전 지역의 조명환경관리구역 지정 여부를 재검토하는 방안을 제시함

〈표 6.1.2-1〉 기존 조명환경관리구역 지정 고시 유지 방안

조명환경 관리구역	용도지역 및 용도지구	면적(km <sup>2</sup> )
합 계		489.32
제1종	보전녹지지역, 자연녹지지역(도시자연공원, 묘지공원, 자연공원, 생태경관보전지역, 야생생물보호구역)	69.31
제2종	생산녹지지역, 자연녹지지역(제1종 제외지역)	212.56
제3종	주거지역(전용, 일반, 준주거)	121.65
제4종	상업지역(중심상업지역 포함), 공업지역(산업단지 포함)	85.80

※ 해당 지역·지구는 조명환경관리구역으로 보지 아니한다

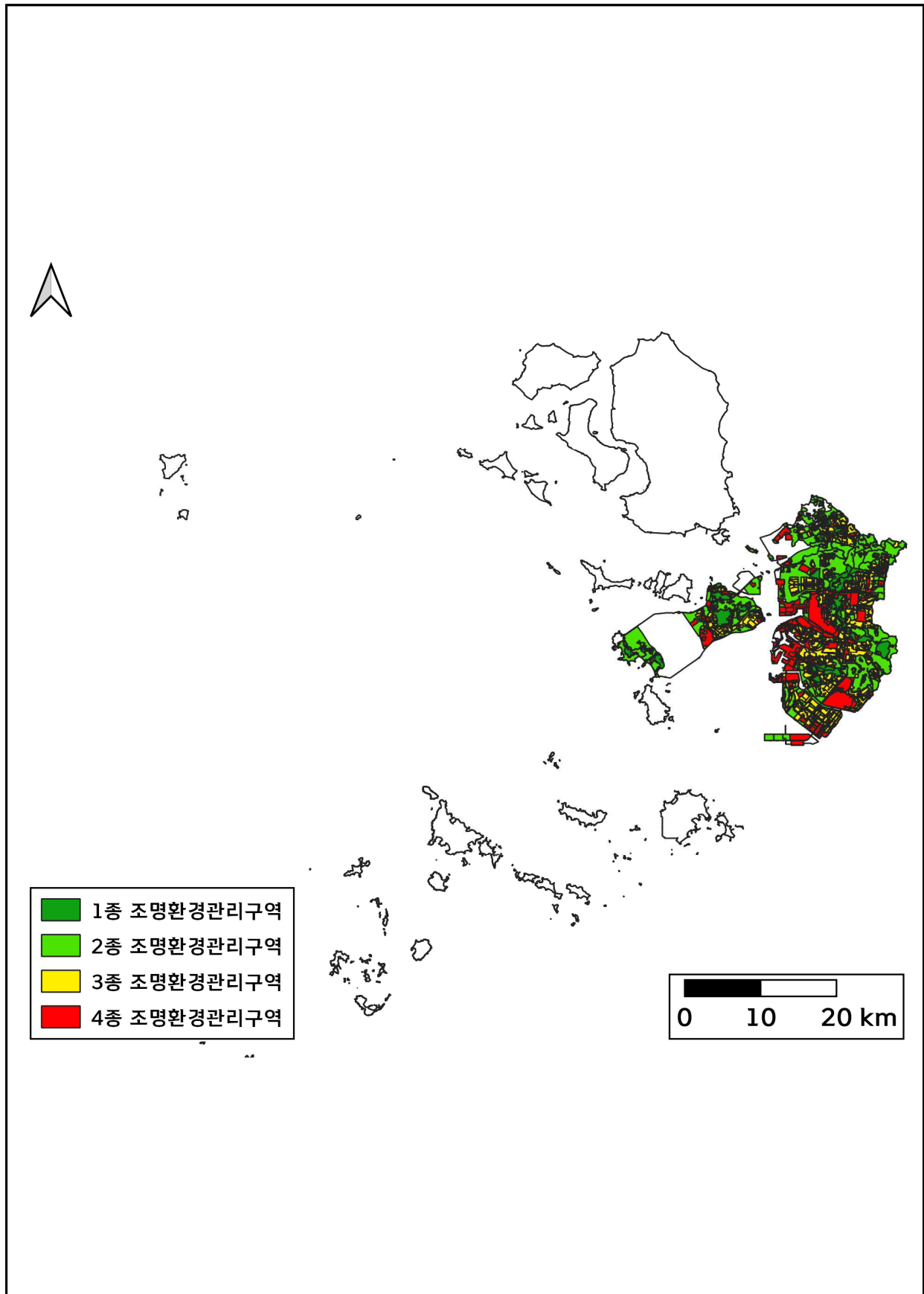
가. 인천국제공항지구 : 「공항시설법」 제4조에 의한 공항건설에 관한 기본계획 토지이용계획부지

나. 관광특구 지역 : 「관광진흥법」 제70조에 의한 “관광특구지역”

다. 기타 지역 : 무의도, 소무의도, 작약도, 세어도

비고) 조명환경관리구역별 면적은 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」를 기준으로 재산출하였으며, 용도 지역 면적 변경 시 별도의 고시 변경은 필요하지 않음





(그림 6.1.2-1) 인천광역시 조명환경관리구역도

## 6.2 좋은 빛환경 형성을 위한 정책적 제안 및 대안 제시

### 6.2.1 빛공해 억제를 위한 향후 도시개발 및 토지이용 방안

#### 가. 도시개발 단계에서 억제

##### 1) 누출광 억제

- 도시개발 시 조명 설계 및 설치 기준을 마련하여 누출광을 억제를 통해 조명의 조사각을 수평면에서 45도 이내로 제한하며 높은 파장대의 빛을 억제하여 생태계에 미치는 영향을 최소화

##### 2) 소등체계 마련

- 또한 점등시간 조절을 통한 시간대별 조명 제어 시스템을 도입하고 조명환경관리구역별 빛방사 허용기준을 만족하도록 개발을 진행하여야 함

##### 3) 친환경 조명기술 도입

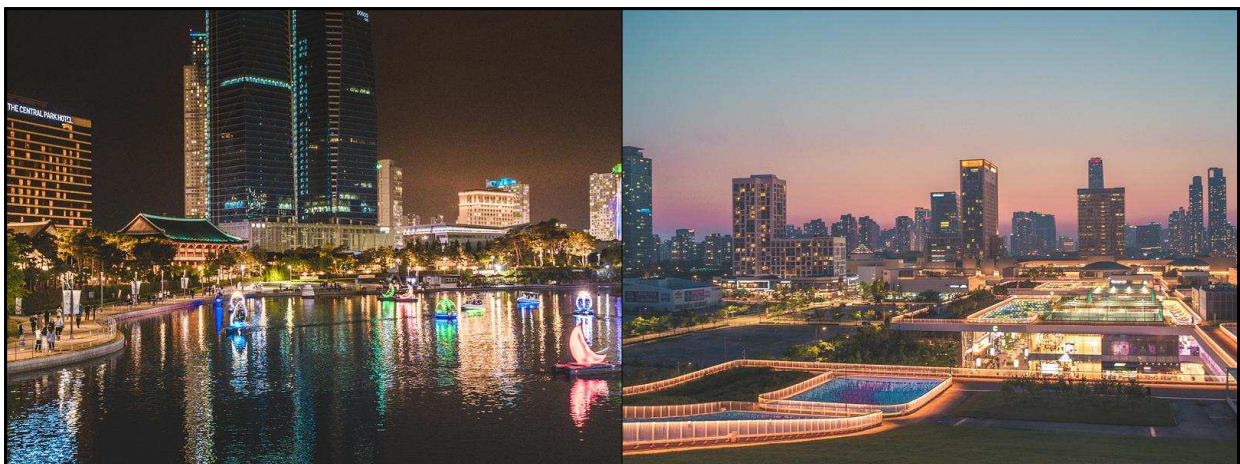
- LED 조명 등 에너지 효율이 높은 조명을 사용하고 조도 센서 및 타이머를 활용한 조명 시스템 구축

#### 나. 토지이용 방안

- 토지이용 시 해당 토지의 용도지역을 고려하여 조명환경관리구역별 빛방사허용기준을 만족하도록 하고 인근 지역의 조명환경관리구역별 빛방사허용기준을 만족하여야 함
- 빛공해에 민감한 지역과 조명이 필요한 지역 사이에 녹지나 완충지대를 조성하여 빛의 확산을 자연스럽게 차단

#### 다. 친환경 빛 주제의 야경 연출

- 개발지역에 인천광역시만의 특화된 경관 요소가 있는 경우 해당 요소를 활용하여 개성 있는 야간경관 명소를 발굴하고 친환경 빛을 주제로 하는 야경 연출
- 인천광역시 경관 가이드라인에 따라 수립된 조명 설치 기준에 적합하도록 연출



(그림 6.2.1-1) 인천광역시 야간 경관 사진

## 6.2.2 지역별, 조명유형별 빛공해 방지를 위한 우선순위 등

### 가. 지역별 빛공해 방지를 위한 우선순위

#### 1) 군·구별 우선 개선 지역 빛공해 환경영향평가 결과

- 2021년 빛공해 환경영향평가 결과에 따라 군·구별 우선 개선 지역 선정하였음
- 총 404개소 표준지 중 빛방사허용기준 초과율이 70% 이상인 지역을 선정하였으며 표준지별 측정 개수가 5개 미만 지역과 강화·웅진군은 제외하였음
- 2024년 빛공해 환경영향평가 수행 시 군·구별 우선 개선 지역 중 21개 지역을 표준지로 선정하였으며 측정 결과 비교 값은 다음 표와 같음
- ‘동인천삼치거리’, ‘영종종합건재’, ‘영종웰메이드시티’, ‘봉수대로’, ‘용현동 LED’ 표준지의 초과율이 크게 감소하였으며 빛공해 환경영향평가 결과에 따른 빛방사허용기준 초과율 49.1%보다 낮게 나타남

〈표 6.2.2-1〉 군·구별 우선 개선 지역 빛공해 환경영향평가 결과

표준지 번호		표준지명	2021			2024			증감률
2024	2021		측정	초과	초과율	측정	초과	초과율	
03-03	01-04	동인천삼치거리	14	13	92.9%	11	5	45.5%	-47.4%
03-05	01-06	을왕리해수욕장	14	12	85.7%	1	1	100.0%	14.3%
03-13	01-25	영종종합건재	13	11	84.6%	1	0	0.0%	-84.6%
03-15	01-27	영종웰메이드시티	45	37	82.2%	11	4	36.4%	-45.8%
04-14	02-31	봉수대로	10	10	100.0%	20	1	5.0%	-95.0%
05-13	03-21	주안동 나트룸	10	7	70.0%	12	8	66.7%	-3.3%
05-14	03-22	용현동 LED	10	7	70.0%	12	5	41.7%	-28.3%
06-01	04-02	송도동	22	19	86.4%	18	13	72.2%	-14.2%
06-07	04-21	유진메디타워	8	7	87.5%	9	7	77.8%	-9.7%
06-09	04-23	선학프라자	9	8	88.9%	8	5	62.5%	-26.4%
06-15	04-32	NC큐브	21	15	71.4%	12	8	66.7%	-4.7%
07-15	05-22	동신빌리지	10	7	70.0%	7	6	85.7%	15.7%
08-07	06-07	길주로	14	10	71.4%	11	8	72.7%	1.3%
08-21	06-27	부흥초등학교 일대	10	8	80.0%	12	10	83.3%	3.3%
09-03	07-04	용종음식문화시범거리	7	5	71.4%	8	5	62.5%	-8.9%
09-11	07-23	다이아 요가 인천계양점	22	18	81.8%	11	9	81.8%	0.0%
09-12	07-25	계양장례식장	13	12	92.3%	7	7	100.0%	7.7%
10-01	08-01	커널웨이	13	11	84.6%	26	26	100.0%	15.4%
10-06	08-09	웃우물로	6	5	83.3%	15	9	60.0%	-23.3%
10-07	08-10	심곡동	23	18	78.3%	22	14	63.6%	-14.7%
10-16	08-27	시티프라디움 상가	10	9	90.0%	10	7	70.0%	-20.0%

## 2) 군·구별 우선 개선 지역 추가 선정

- 2024년 인천광역시 빗공해 환경영향평가 결과에 따라 빗방사허용기준 초과율 50% 이상 및 측정 지점 10개 이상인 지역을 기준으로 신규 빗환경 우선 개선 지역 22개소 선정

〈표 6.2.2-2〉 추가 빗환경 우선 개선 지역 선정(안)

구분	군·구	표준지명	측정	초과	초과율
1	중구	도원역 일대	10	7	70.0%
2		송월동	12	7	58.3%
3		중앙동3가	16	8	50.0%
4	동구	송림동	10	5	50.0%
5	미추홀구	주안동 LED	12	10	83.3%
6		바른디자인	10	8	80.0%
7		엘리웨이	19	14	73.7%
8	연수구	옥련동삼성아파트 맞은편	10	10	100.0%
9		센트럴로	10	9	90.0%
10		청명로	10	8	80.0%
11	남동구	만수동	16	12	75.0%
12		소래포구신도로 횡집타운	19	14	73.7%
13		간석오거리역	12	8	66.7%
14	부평구	부흥로 광고조명 민원지	13	10	76.9%
15		청리단길	10	7	70.0%
16		창천동 준공업	13	9	69.2%
17	계양구	작전역	10	10	100.0%
18		초정마을 버스정류장	10	7	70.0%
19		계산동 1	20	12	60.0%
20	서구	청라호수공원	10	10	100.0%
21		원창로-주거지역	16	14	87.5%
22		칠천왕로	12	10	83.3%

### 3) 군·구별 빛환경 취약지역 선정

- 군·구별 빛환경 취약지역은 2022~2023년 인천광역시 빗공해 민원 처리 현황 자료에 따른 빗공해 민원 발생 지역과 제2차 인천광역시 빗공해 환경영향평가 결과에서 빗방사허용기준 초과율이 높은 지역을 기준으로 선정하였으며 이들 지역은 소재지 주소를 중심으로 반경 1km 범위 내에서 지정하였음
- 조명환경관리구역이 지정되어 있지 않은 강화군과 옹진군을 제외하고, 8개의 자치군·구에서 각각 1개소씩 선정하여 총 8개소를 지정하였음

〈표 6.2.2-3〉 군·구별 빛환경 취약지역

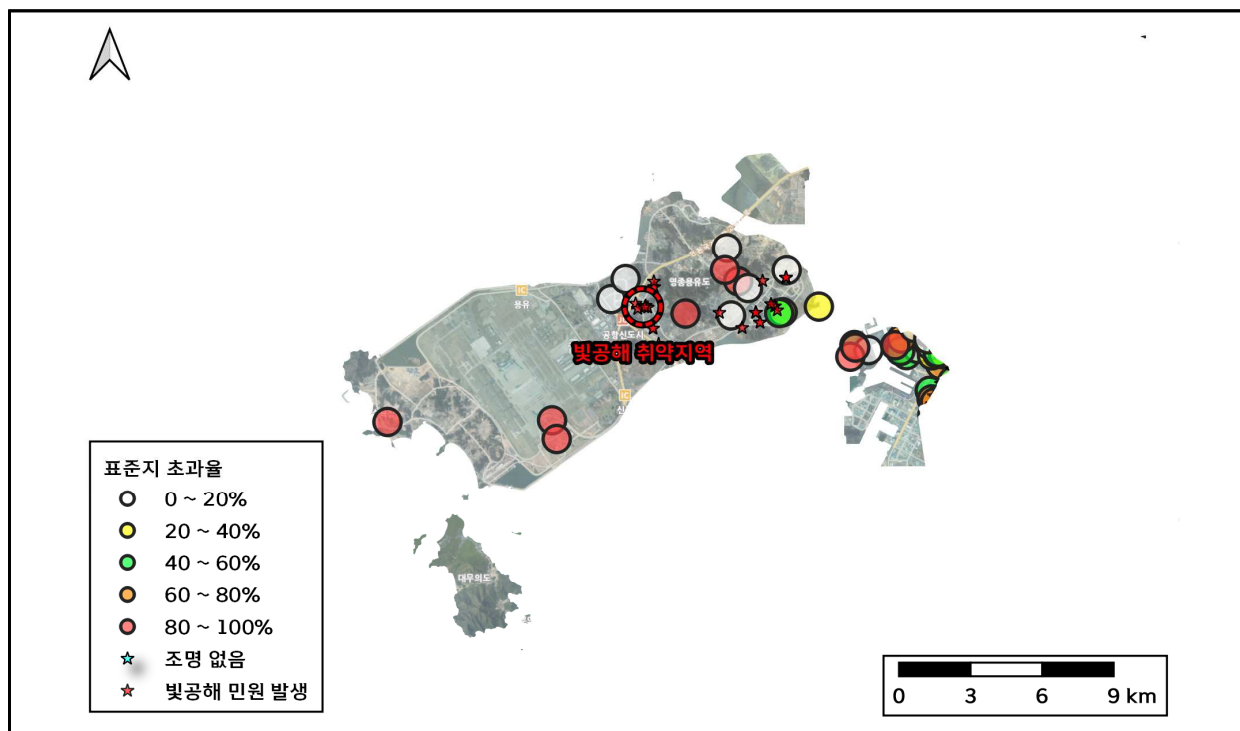
구분	군·구	소재지
1	중구	중구 햇내로131번길 8 일원
2	동구	동구 송림동 59-8 일원
3	미추홀구	미추홀구 용현동 558-29 일원
4	연수구	연수구 연수동 194-2 일원
5	남동구	남동구 만수동 889 일원
6	부평구	부평구 충선로73번길 52 일원
7	계양구	계양구 도두리로 10 일원
8	서구	서구 원창로229번길 39 일원

## 가) 중구

- 중구 빚공해 측정 시 공간조명 71개 지점, 광고조명 121개 지점, 장식조명 14개 지점을 측정하였음
- 빚방사허용기준 초과율은 공간조명 23.94%, 광고조명 62.81%, 장식조명 62.81%로 나타남
- 2022~2023년 중구에 접수된 빚공해 민원은 총 34건으로 조사되었음
- 중구의 빚공해 취약지역은 빚방사허용기준 초과율이 높은 인천국제공항 인근이나 월미 관광특구가 아닌, 전체 민원 34건 중 5건이 발생한 '중구 햇내로 13번길 8' 일원으로 선정

〈표 6.2.2-4〉 중구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	71	17	23.94%	1.36
광고	121	76	62.81%	2.22
장식	14	14	100.00%	38.57
계	206	107	51.94%	4.72



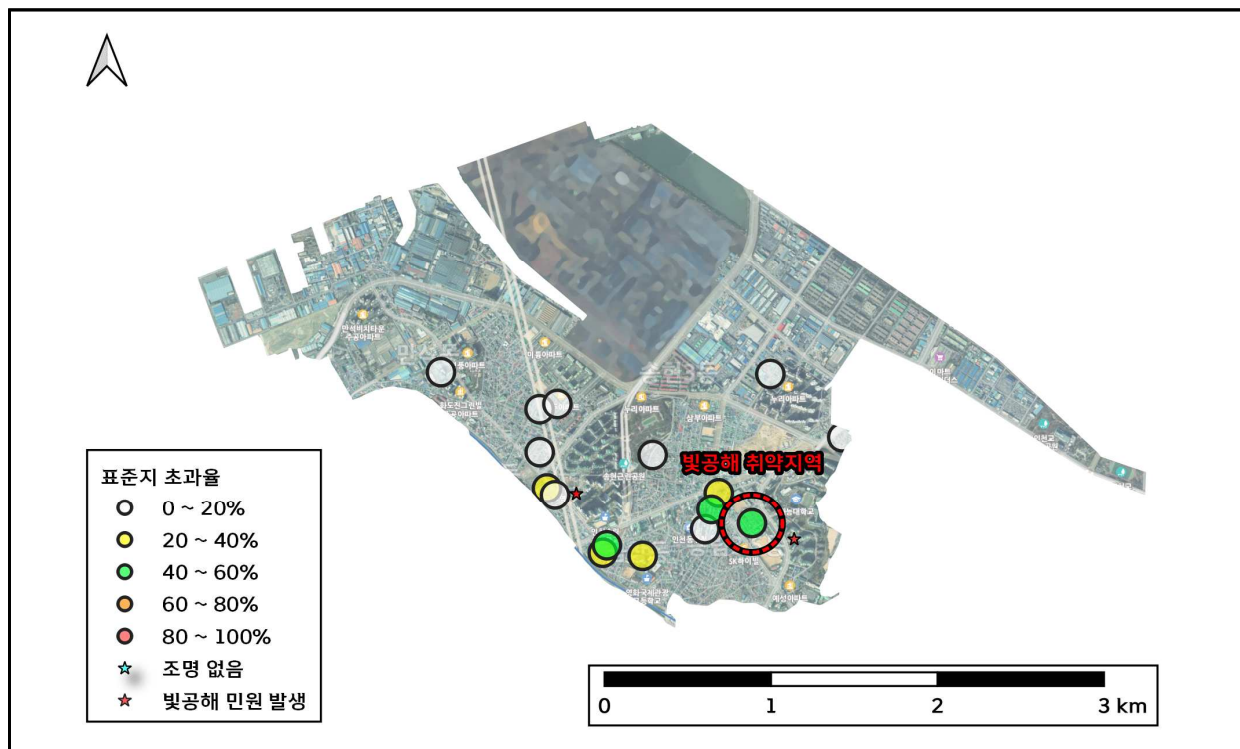
(그림 6.2.2-1) 중구 빚공해 취약지역

## 나) 동구

- 동구 빗공해 측정 시 공간조명 134개 지점, 광고조명 48개 지점, 장식조명 1개 지점을 측정하였음
- 빗방사허용기준 초과율은 공간조명 8.21%, 광고조명 초과율 39.58%, 장식조명 초과율 100.00%로 나타남
- 2022~2023년 동구에 접수된 빗공해 민원은 총 3건으로 조사되었음
- 동구의 빗공해 취약지역은 민원 발생이 적은 점을 고려하여 빗방사허용기준 초과율이 높은 지역을 선정하였으며, 그 결과 초과율 57.1%를 기록한 '동구 송림동 59-8' 일원이 선정되었음

〈표 6.2.2-5〉 동구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
공간	134	11	8.21%	0.48
광고	48	19	39.58%	1.32
장식	1	1	100.00%	7.79
계	183	31	16.94%	0.77



(그림 6.2.2-2) 동구 빗공해 취약지역

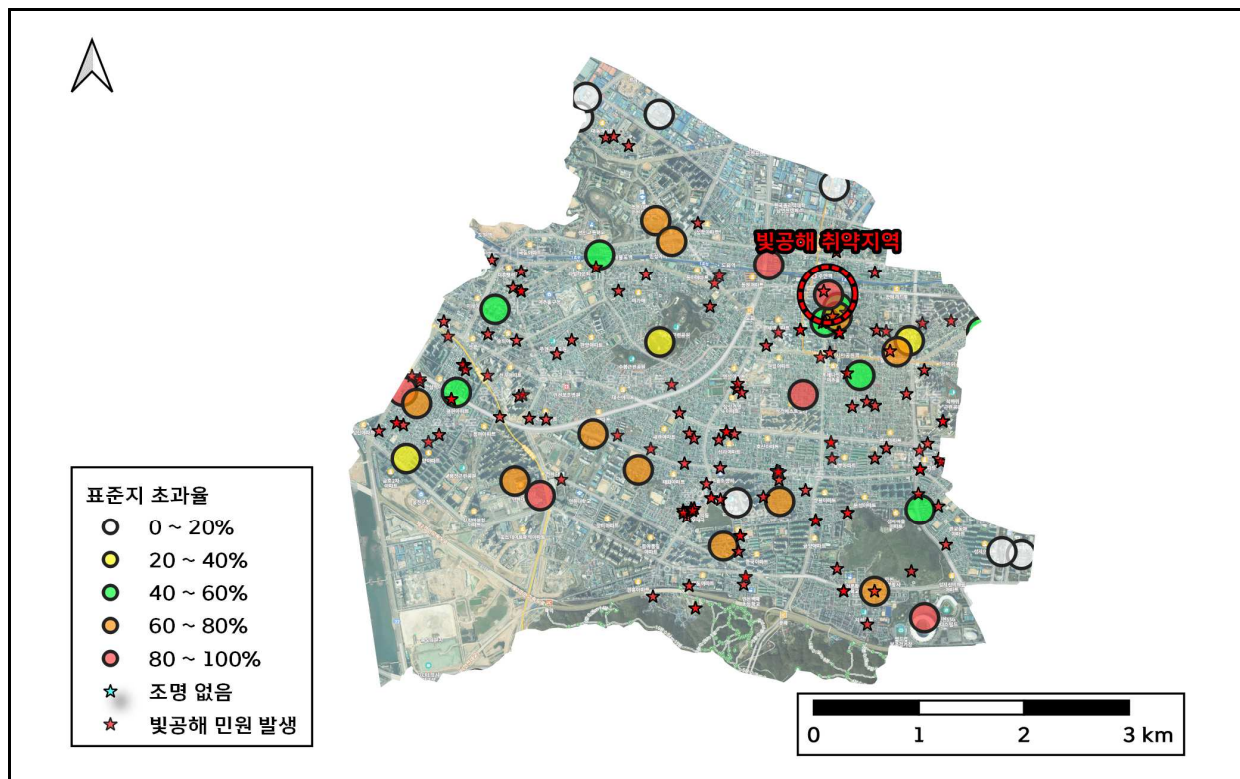


### 다) 미추홀구

- 미추홀구 빛공해 측정 시 공간조명 114개 지점, 광고조명 215개 지점, 장식조명 42개 지점을 측정하였음
- 빛방사허용기준 초과율은 공간조명 31.58%, 광고조명 초과율 60.47%, 장식조명 초과율 97.62%로 나타남
- 2022~2023년 미추홀구에 접수된 빛공해 민원은 총 172건으로 조사되었음
- 미추홀구의 빛공해 취약지역은 빛방사허용기준 초과율 81.8%와 빛공해 민원 4건이 발생한 '미추홀구 용현동 558-29' 일원으로 선정되었음

〈표 6.2.2-6〉 미추홀구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
공간	114	36	31.58%	1.83
광고	215	130	60.47%	1.30
장식	42	41	97.62%	15.94
계	371	207	55.80%	3.35



(그림 6.2.2-3) 미추홀구 빛공해 취약지역

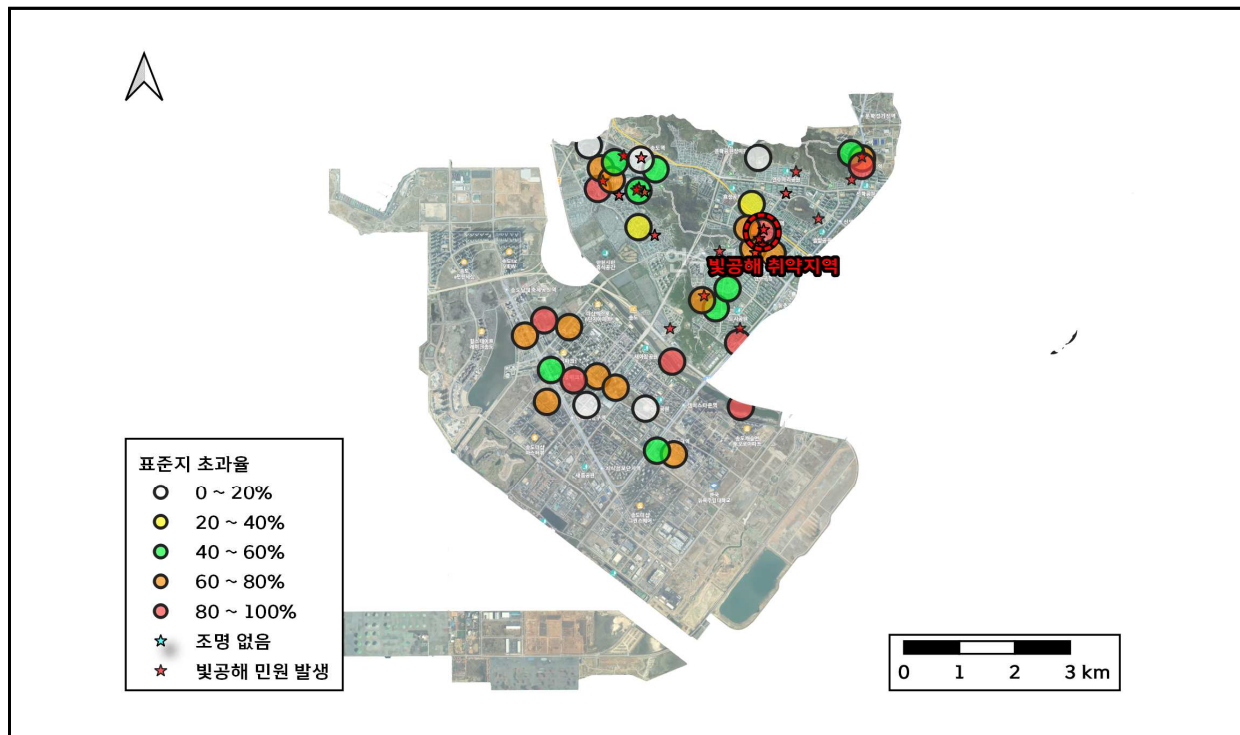


## 라) 연수구

- 연수구 빚공해 측정 시 공간조명 53개 지점, 광고조명 339개 지점, 장식조명 20개 지점을 측정하였음
- 빚방사허용기준 초과율은 공간조명 11.32%, 광고조명 초과율 63.72%, 장식조명 초과율 70.00%로 나타남
- 2022~2023년 연수구에 접수된 빚공해 민원은 총 22건으로 조사되었음
- 연수구의 빚공해 취약지역은 빚방사허용기준 초과율 85.7%와 민원 3건이 발생한 '연수구 194-2' 일원으로 선정되었음

〈표 6.2.2-7〉 연수구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	53	6	11.32%	1.83
광고	339	216	63.72%	1.30
장식	20	14	70.00%	15.94
계	412	236	57.28%	1.75



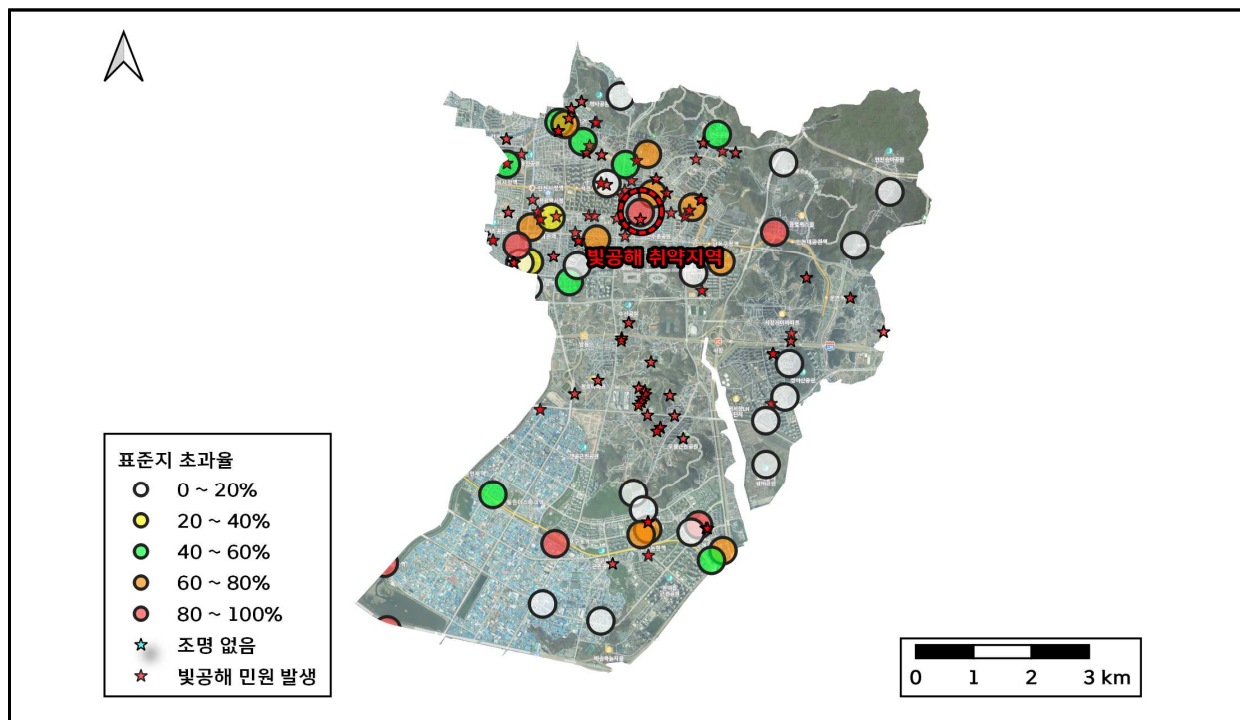
(그림 6.2.2-4) 연수구 빚공해 취약지역

### 마) 남동구

- 남동구 빗공해 측정 시 공간조명 198개 지점, 광고조명 285개 지점, 장식조명 3개 지점을 측정하였음
- 빗방사허용기준 초과율은 공간조명 8.08%, 광고조명 초과율 63.86%, 장식조명 초과율 100.00%로 나타남
- 2022~2023년 남동구에 접수된 빗공해 민원은 총 147건으로 조사되었음
- 남동구의 빗공해 취약지역은 빗방사허용기준 초과율 85.7%와 빗공해 민원 3건이 접수된 '남동구 만수동 889' 일원으로 선정되었음

〈표 6.2.2-8〉 남동구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	198	16	8.08%	1.83
광고	285	182	63.86%	1.30
장식	3	3	100.00%	14.74
계	486	201	41.36%	1.31



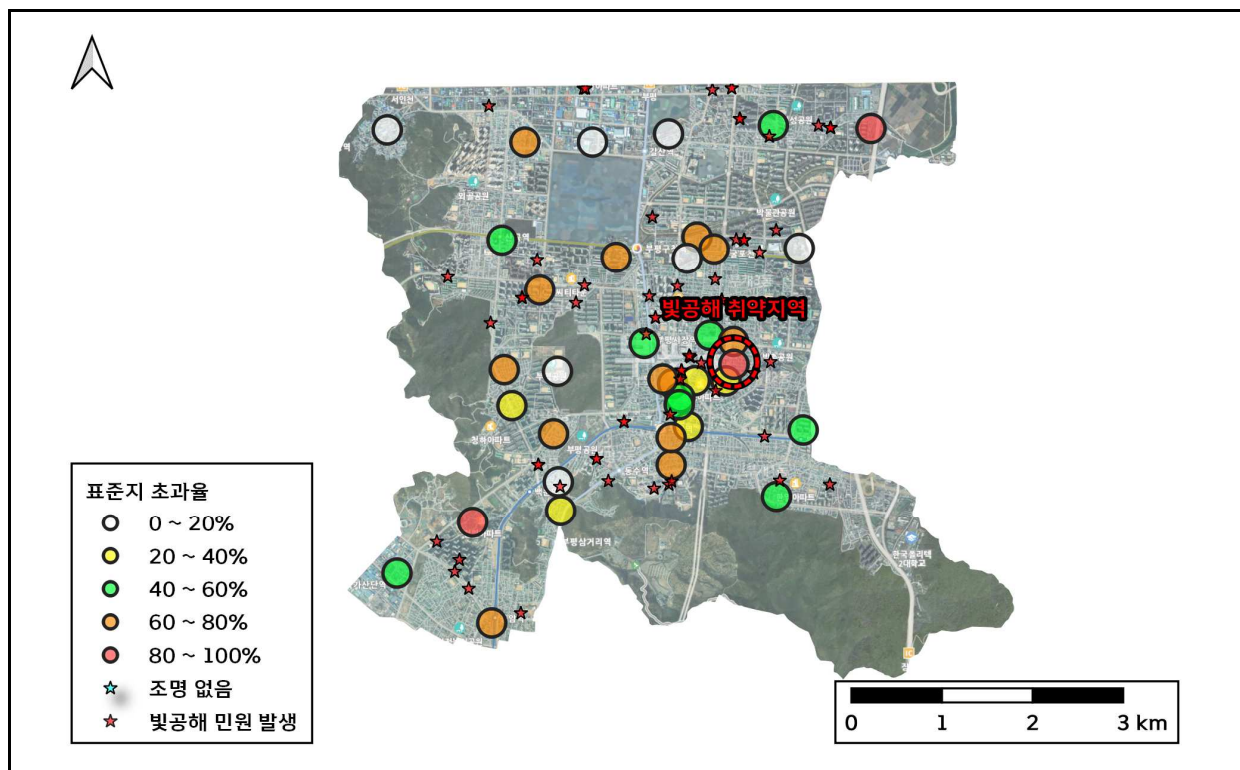
(그림 6.2.2-5) 남동구 빗공해 취약지역

## 바) 부평구

- 부평구 빛공해 측정 시 공간조명 150개 지점, 광고조명 242개 지점, 장식조명 16개 지점을 측정하였음
- 빛방사허용기준 초과율은 공간조명 18.00%, 광고조명 초과율 60.33%, 장식조명 초과율 93.75%로 나타남
- 2022~2023년 부평구에 접수된 빛공해 민원은 총 127건으로 조사되었음
- 부평구의 빛공해 취약지역은 빛방사허용기준 초과율 83.3%를 나타낸 '부평구 충선로73번길 52' 일원으로 선정되었음

〈표 6.2.2-9〉 부평구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	150	27	18.00%	1.83
광고	242	146	60.33%	1.30
장식	16	15	93.75%	14.74
계	408	188	46.08%	2.17



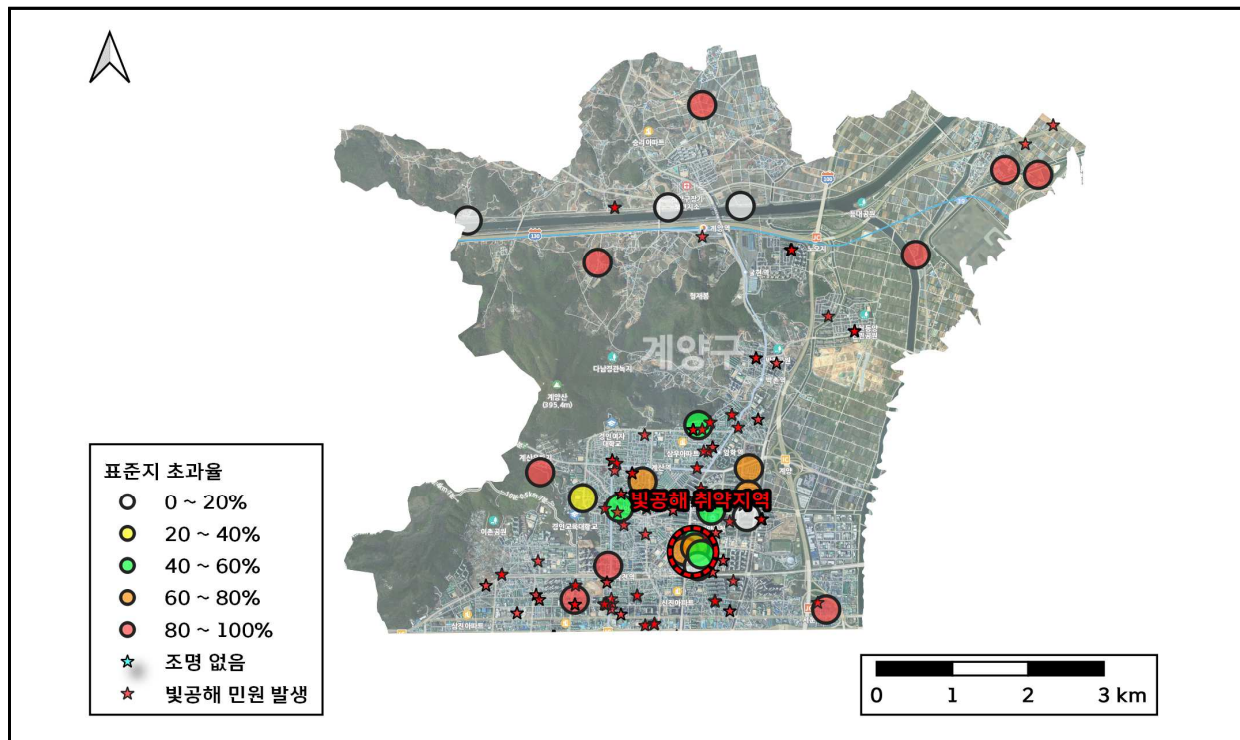
(그림 6.2.2-6) 부평구 빛공해 취약지역

### 사) 계양구

- 계양구 빗공해 측정 시 공간조명 61개 지점, 광고조명 144개 지점, 장식조명 12개 지점을 측정하였음
- 빗방사허용기준 초과율은 공간조명 39.34%, 광고조명 초과율 66.67%, 장식조명 초과율 25.00%로 나타남
- 2022~2023년 계양구에 접수된 빗공해 민원은 총 127건으로 조사되었음
- 계양구의 빗공해 취약지역은 빗방사허용기준 초과율 66.7%와 빗공해 민원 1건이 접수된 '계양구 도두리로 10' 일원으로 선정되었음

〈표 6.2.2-10〉 계양구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과 개수	초과율(%)	평균 초과 배수
공간	61	24	39.34%	1.83
광고	144	96	66.67%	1.30
장식	12	3	25.00%	15.94
계	217	123	56.68%	1.84



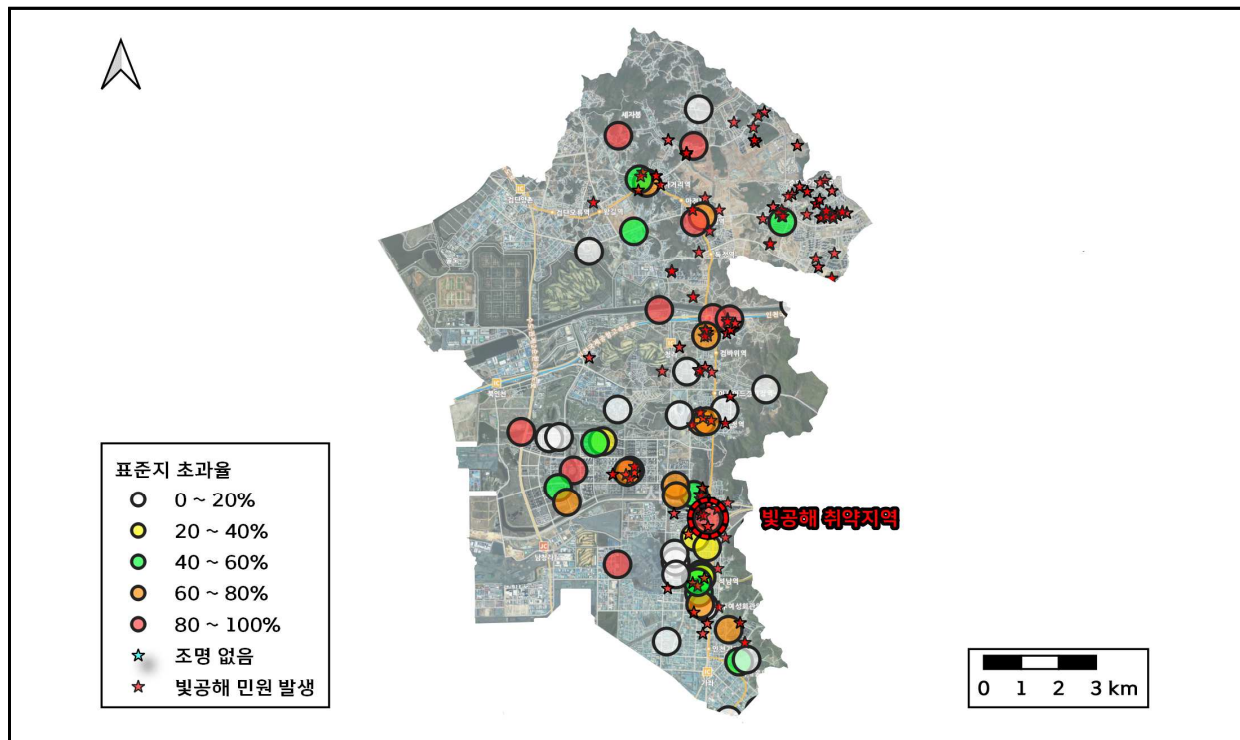
(그림 6.2.2-7) 계양구 빗공해 취약지역

### 아) 서구

- 서구 빚공해 측정 시 공간조명 136개 지점, 광고조명 326개 지점, 장식조명 47개 지점을 측정하였음
- 빚방사허용기준 초과율은 공간조명 15.59%, 광고조명 초과율 69.02%, 장식조명 초과율 89.36%로 나타남
- 2022~2023년 서구에 접수된 빚공해 민원은 총 161건으로 조사되었음
- 서구의 빚공해 취약지역은 빚방사허용기준 초과율 87.5%와 민원 7건이 접수된 '서구 원창로 229번길 39' 일원으로 선정되었음

〈표 6.2.2-11〉 서구 조명유형별 측정 결과

구 분	측정개수	초과개수	초과율(%)	평균초과배수
공간	186	29	15.59%	1.83
광고	326	225	69.02%	1.30
장식	47	42	89.36%	14.74
계	559	296	52.95%	2.97



(그림 6.2.2-8) 서구 빚공해 취약지역

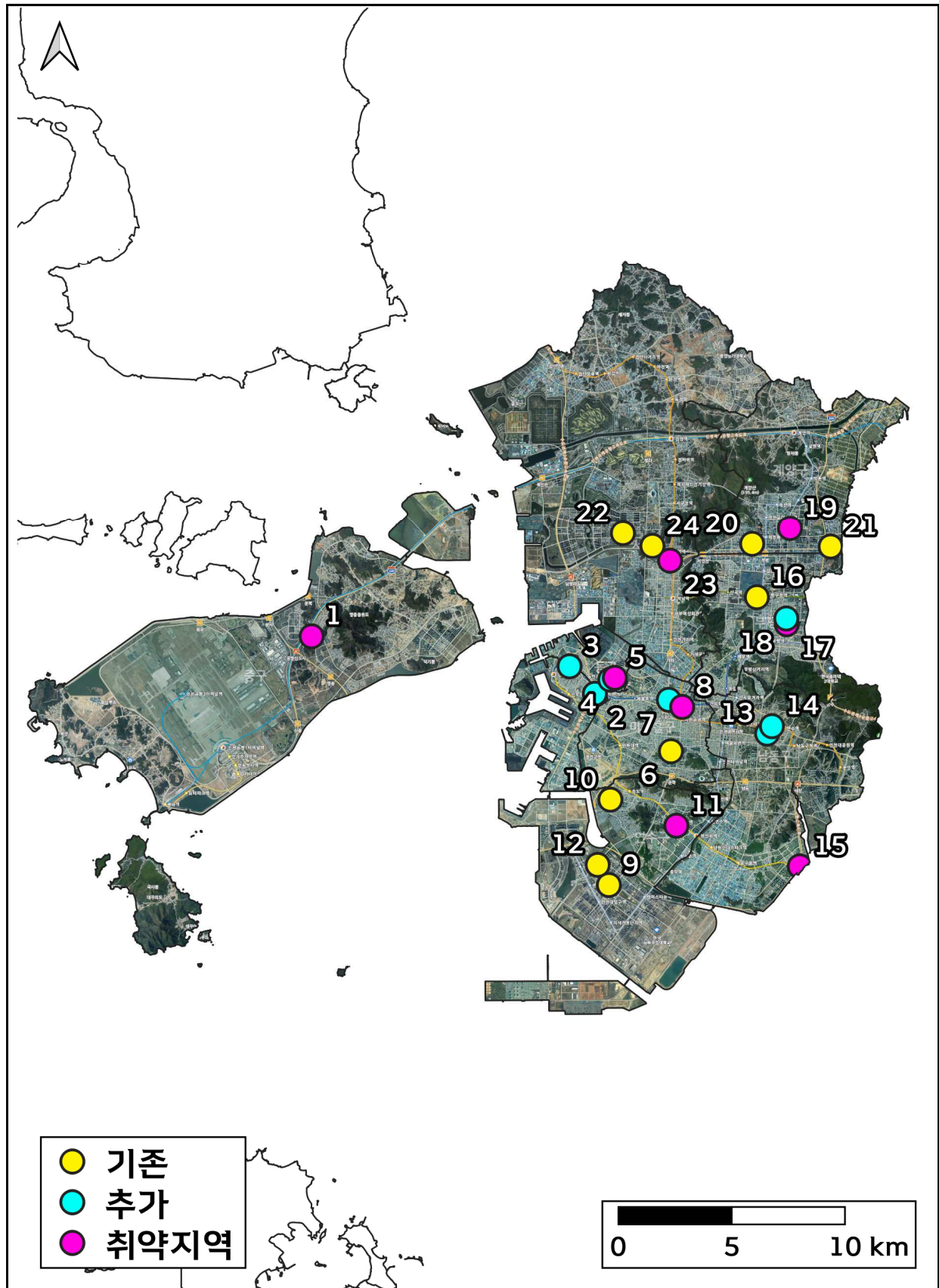
### 3) 2024년 군·구별 우선 개선 지역 선정

- 기존 군·구별 우선 개선 지역에서 개선된 표준지 4개소 제외 후 2024년 인천광역시 빗공해 환경영향평가 결과에 따라 우선 개선이 필요한 지역을 추가하여 군·구별 우선 개선 지역을 선정하였음

〈표 6.2.2-12〉 신규 빗환경 우선 개선 지역 선정

순서	구분	군·구	표준지 대표주소	초과율
1	취약지역	중구	햇내로13번길8 일원	-
2	추가	중구	인천 중구 도원로50번길 16	70.0%
3	추가	중구	인천 중구 송월동1가 4-7	58.3%
4	추가	동구	인천 동구 송림동 59-8	50.0%
5	취약지역	동구	인천 동구 송림동 26	57.1%
6	기존	미추홀구	인천 미추홀구 주안동 1335-14	70.00%
7	추가	미추홀구	인천 미추홀구 주안동 26-92	83.3%
8	취약지역	미추홀구	인천 미추홀구 주안동 141-6	81.8%
9	기존	연수구	인천 연수구 송도동 72	72.2%
10	기존	연수구	인천 연수구 독배로 68	77.8%
11	취약지역	연수구	인천 연수구 연수동 595	85.7%
12	기존	연수구	인천 연수구 아트센터대로 107	66.7%
13	추가	남동구	인천 남동구 모래내로 12	85.7%
14	추가	남동구	인천 남동구 만수동 889	75.0%
15	취약지역	남동구	인천 남동구 포구로 12	75.0%
16	기존	부평구	인천 부평구 길주로508번길 18-11	72.7%
17	취약지역	부평구	인천 부평구 충선로73번길 52	83.3%
18	추가	부평구	인천 부평구 부평동 115-6	76.9%
19	취약지역	계양구	인천 계양구 도두리로 10	66.7%
20	기존	계양구	인천 계양구 새벌로 120	81.8%
21	기존	계양구	인천 계양구 서운동 142-31	100.0%
22	기존	서구	인천 서구 청라동 162-12	100.0%
23	취약지역	서구	인천 서구 원창로229번길 39	87.5%
24	기존	서구	인천 서구 봉오재3로 66 루원시티프라디움	70.0%





(그림 6.2.2-9) 신규 빛환경 우선 개선 지역 선정

#### 4) 주민 체감도 조사계획

##### 가) 목적

- 환경부의 제3차 빛공해 방지 종합계획(2024~2028)에 따라 빛공해 관리 기준이 주민 체감형 지표로 전환될 예정입니다. 이에 발맞춰 인천광역시 주민을 대상으로 한 빛공해 체감도 조사를 향후 사업과제로 제안
- 인천광역시 빛공해 우선 개선지역 및 민원 다발 지역의 주민 체감도를 조사하여 지역 특성에 맞는 맞춤형 빛공해 저감 대책을 수립하고, 빛공해 관리정책의 효과성을 평가하며 개선방안을 도출할 계획을 수립하였음

##### 나) 설문 내용

- 빛공해에 대한 인지도 및 관심도
- 빛공해로 인한 구체적 피해 경험 (수면방해, 눈부심 등)
- 주요 빛공해 원인 (가로등, 광고조명, 장식조명 등)
- 거주지 층수에 따른 빛공해 체감 차이
- 빛공해 관련 민원 제기 경험 및 만족도
- 빛공해 저감을 위한 개선 요구사항
- 조명환경관리구역 지정에 대한 인식 및 의견

##### 다) 설문지 배포 방법

###### (1) 카카오톡 채널 활용

- 인천광역시에서 운영하는 공식 카카오톡 채널을 통한 설문 조사 링크 배포

###### (2) QR 코드 활용

- 주요 공공장소에 QR 코드 포스터 부착하여 오프라인 홍보

###### (3) 현장 방문

- 온라인 설문 참여가 어려운 주민층과 빛공해 취약지역 거주민들을 위해 현장을 직접 방문하여 설문지를 배포

##### 라) 결과 활용 방안

- 지역별 빛공해 체감지도 작성
- 빛공해 저감을 위한 맞춤형 개선 대책 수립
- 조명환경관리구역 지정 및 관리 정책 개선에 반영
- 빛공해 관련 조례 및 규제 개정 시 기초자료로 활용



### 5) 빗공해 리빙랩 사업 제시

- 환경부는 제3차 빗공해 방지 종합계획(2024~2028)에 따라 스마트·고효율 조명기술의 현장 실험실(리빙랩)을 시범 조성할 예정임
- 이 실증단지에서는 AI, ICT, 빅데이터, 센서 등 첨단 기술을 접목한 조명기구와 기술의 개발 및 성능 평가를 수행하게 됩니다. 또한 도심과 비도심 등 지역별 특성에 맞는 빗공해 저감 모델을 도출하는 것을 목표로 하고 있음
- 이를 통해 빗공해 문제에 대한 현장 맞춤형 해결책을 모색하고, 스마트·고효율 조명기술의 사전 성능 검증을 실시할 계획임
- 환경부가 빗공해 리빙랩 사업을 실시할 때, 신규 빗환경 우선 개선 지역 중 빗공해 취약지역을 리빙랩 사업 대상지로 선정하는 것을 제안함 이를 통해 빗공해 문제가 심각한 지역에 대한 맞춤형 해결책을 모색하고, 효과적으로 빗환경을 개선할 수 있음

〈표 6.2.2-13〉 군·구별 빗공해 취약지역

순서	구분	군·구	표준지 대표주소	초과율
1	취약지역	중구	햇내로13번길8 일원	-
2	취약지역	동구	인천 동구 송림동 26	57.1%
3	취약지역	미추홀구	인천 미추홀구 주안동 141-6	81.8%
4	취약지역	연수구	인천 연수구 연수동 595	85.7%
5	취약지역	남동구	인천 남동구 포구로 12	75.0%
6	취약지역	부평구	인천 부평구 충선로73번길 52	83.3%
7	취약지역	계양구	인천 계양구 도두리로 10	66.7%
8	취약지역	서구	인천 서구 원창로229번길 39	87.5%

## 나. 조명유형별 빛공해 방지를 위한 우선순위

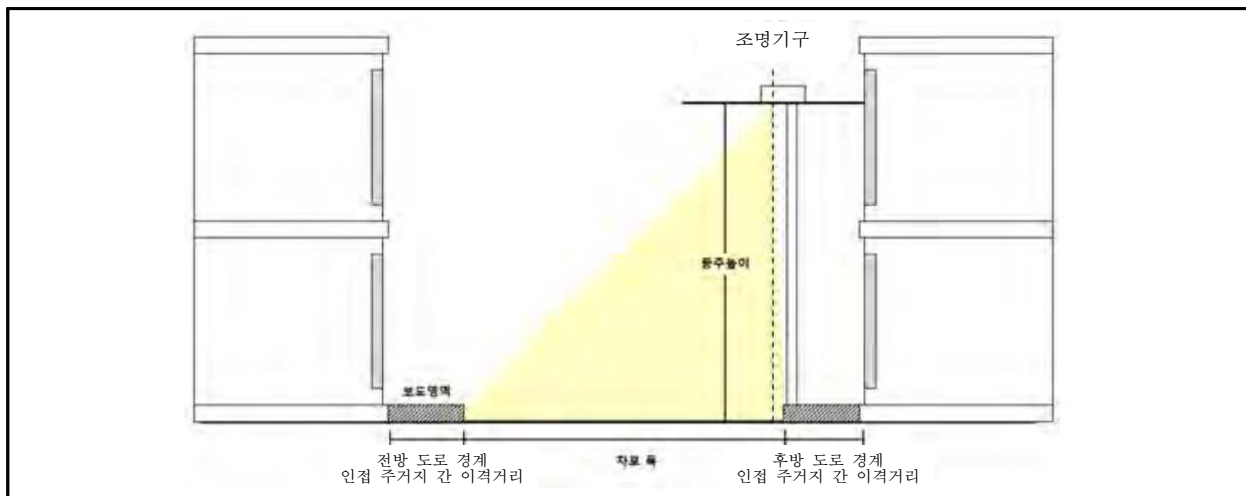
### 1) 공간조명 HFBS코드 적용 방안

#### 가) 조명 설계 및 배치 계획

- 빛공해를 최소화하기 위해 신규 개발 지역에 위치한 시설 내외부의 조명 설계 단계에서 HFBS 코드가 요구하는 사항을 따르면서 조명을 효율적으로 설계해야 함

〈표 6.2.2-14〉 조명 설계 및 배치 계획

구분	내용
조명 각도와 방향 조정	조명이 필요 이상으로 외부로 노출되지 않도록 하향 조명 또는 차단 가리개를 설치하여 빛이 수직으로 아래를 향하게 조정합니다. 이는 빛이 주변 환경에 불필요하게 확산되지 않도록 함
반사광 제한	조명 기구에서 반사된 빛이 외부로 나가지 않도록 비산 방지 덮개를 설치하거나, 불투명 소재로 설계된 조명을 선택하여 빛이 의도하지 않은 방향으로 새어나가는 것을 줄이도록 함
높이 조절	조명 기구의 높이를 최소화하여 불필요한 빛 확산을 방지합니다. 특히 주차장이나 보행로 같은 외부 조명은 필요 최소한의 높이로 설치해야 함



(그림 6.2.2-10) 공간조명의 조명환경 설치 구상도

#### 나) 조명 밝기와 색 온도 조절

- HFBS 코드는 조명 밝기와 색 온도에 관한 기준을 제공하므로, 이를 적절하게 적용하여 빛공해를 줄일 수 있음
- 기능에 맞는 적정 밝기를 설정하여 필요 이상의 과도한 조명을 피해야 하며, 지나치게 밝은 조명은 빛공해를 유발할 수 있으므로 피해야 함
- 조명의 색 온도를 낮춰 빛공해를 줄일 수 있으며, 차가운 청색 계열의 빛은 빛공해를 일으키기 쉬우므로, 3000k 이하의 따뜻한 색의 온도를 사용하도록 적용해야 함

**다) 자동 조명 제어 시스템 도입**

- HFBS코드 일부에서 조명을 자동으로 제어하는 시스템 도입을 권장하여 에너지 효율성과 빛공해 완화를 동시에 달성할 수 있도록 계획해야 함
- 타이머와 센서를 사용하여 시간대별로 필요에 따라 조명이 자동으로 조절되도록 타이머를 설정하거나 사람의 움직임에 반응하여 조명이 켜지고 꺼지게 하는 센서를 설치하여 효율성을 높이도록 계획해야 함
- 시설 내외부의 조도에 따라 자동으로 밝기를 조절하는 조광 시스템을 도입하여 빛공해를 줄이는 동시에 에너지를 절약할 수 있도록 도입 계획을 마련해야 함

**라) 외부 조명 구역의 설계**

- 외부 조명을 구역별로 나누어 빛공해를 효율적으로 관리하도록 하며, 필수 조명 구역과 비필수 구역을 구분하여 주차장, 입구와 같이 보안상 필수적인 조명 구역과, 조명이 필요하지 않은 비필수 구역을 구분하여 조명을 최소화할 수 있도록 해야 함
- 주변의 자연환경이나 주거지에 영향을 줄 수 있는 구역에서는 조명을 최소화하여 설치 계획을 수립하고, 시설 외곽과 주변 환경을 고려하여 주변 구역에 빛이 미치는 영향을 최소화하도록 조명을 조절해야 함

**〈표 6.2.2-15〉 공간조명 설계 체크리스트**

구분		체크항목
1	설계조건	조명설계 시 도로제원 및 설치조건 등 설계에 필요한 정확한 자료를 확보하였는가?
2	공간조명	선정한 조명기구의 정확한 배광 측정데이터(ies파일)를 확보하여 설계에 적용하였는가?
3	조명기준	조명성능에 대한 설계 결과는 해당 도로 및 공간에 주어진 조명 기준을 만족하는가?
4	빛공해방지 기준	조명 설계 결과, 전방 또는 후방에 위치한 건물에 대한 주거지 연직면 조도는 해당 조명환경관리구역의 기준을 만족하는가?
5	상향광속	선정한 조명기구의 상향광속은 해당 조명환경관리구역의 기준을 만족하는가?

**마) 유지관리와 정기 점검**

- 설치 후에도 유지관리와 정기 점검을 통해 지속적으로 관리할 필요가 있으며, 시간이 지남에 따라 조명 기구의 위치나 각도가 변할 수 있으므로 주기적으로 점검하여 필요 시 조명을 조정하여 빛이 확산되지 않도록 해야 함
- 빛공해 완화를 위해 적합한 조명 기기로 교체하여 조명 기구의 성능이 저하되거나 주변 환경 변화에 맞지 않게 관리 해야 함

**바) 사후 모니터링 방안**

- 빗공해에 대한 사후 모니터링은 인공조명으로 인한 부정적인 영향을 지속적으로 관찰하고 필요시에 개선하기 위해서 중요한 과정으로 체계적인 모니터링 방안을 제시해야 함

**사) 모니터링 지표 설정**

- 조도(밝기)를 정기적으로 측정하여 빗공해 수준을 파악하고, 적정 조도 범위를 넘지 않도록 유지 및 조도가 필요 이상으로 높은 경우 조정 해야 함
- 색온도를 확인하여 각 조명의 색온도가 사전에 설정한 기준에 부합하는지 점검하고, 청색광이 높은 고온 색상은 빗공해를 유발하기 쉬우므로 낮은 색온도로 유지하는 것이 중요함
- 조명이 비추는 범위를 정기적으로 확인하여 불필요한 방향으로 빛이 확산되는지 모니터링하여 외부로부터의 빛 확산이 제한되도록 관리할 수 있음

**아) 정기적인 현장 점검 및 측정**

- 일정 주기마다 야간에 현장 점검을 수행하여 조명의 방향과 밝기, 색온도가 기준에 부합하는지 확인하고, 이를 통해 각 조명이 적절히 설치되어 있는지, 빛이 불필요하게 주변 환경으로 확산되지 않는지 평가해야 함
- 휴대용 측정 장비를 사용하여 조도의 수치를 기록·비교하여 지속적인 모니터링 데이터를 수집하며 조명 수준의 변화가 있는지 파악하고 개선할 수 있음

**자) 데이터 기반의 사후 분석 및 보고**

- 데이터 기록 및 비교를 통해 특정 기간 동안 측정된 조도와 색온도 데이터를 기록하여 시간에 따른 변화를 분석하고, 이 데이터를 통해 개선이 필요한 지점을 도출하고, 과거 데이터와 비교 시 빗공해가 줄어들었는지 확인할 수 있음
- 측정 데이터와 각 점검 결과를 바탕으로 빗공해 모니터링 보고서를 작성하여 문제점, 개선 요구 사항, 조정 결과 등을 포함하여 지속적인 개선이 이루어질 수 있도록 해야 함

**차) 모니터링 결과에 따른 피드백 및 조정**

- 자동 조명 제어 시스템을 조정하여 빗공해가 높아지는 시기나 구역에서 조명 밝기를 낮추거나 시간대별로 색온도를 조절할 수 있도록 활용함
- 외부로부터의 빛 확산이 확인될 경우, 해당 조명의 각도를 조정하거나 차단가리개 등을 추가하여 빛이 필요한 구역에 비치도록 수정 해야 함
- 특정 구역에서 과도한 조명으로 인해 빗공해가 발생할 시, 해당 조명을 제거하거나 밝기를 줄여 빗공해를 완화함

**카) 주변 환경 및 주민 의견 반영**

- 지역 주민들에게 빛공해로 인한 불편을 느끼는지 설문 조사나 의견 수렴을 통해 피드백을 얻고, 주민이 제기한 빛공해 문제를 반영하여 개선할 수 있는 부분을 파악할 필요가 있음
- 조명 환경에 영향을 줄 수 있는 주변 환경의 변화를 반영하여 주변에 새로운 주거지역이 생기거나 기존 녹지 환경의 변화 시 조명의 밝기와 방향을 조정하여 빛공해를 완화함

**타) 공공기관 및 환경 단체와의 협력**

- 빛공해는 공공기관 및 환경 단체와 협력하여 지역 차원의 모니터링을 추진할 필요가 있음
- 정기적으로 빛공해 데이터를 공유하고 문제 개선을 위해 협의하며, 지역 사회와 함께 빛공해의 문제와 해결 방안에 대한 캠페인과 교육 프로그램을 운영하여 주민들의 인식을 높이고 빛공해 완화 할 수 있는 방안이 필요 할 것으로 요구됨

**파) 공간조명 안전 조도**

- 공간조명 설치 시 안전을 위해 「도로안전시설 설치 및 관리지침」(국토교통부예규)에서 제시하는 조명 등급별 평균 수평면 조도 및 최소 수평면 조도 기준을 충족하도록 설계해야 함

**〈표 6.2.2-16〉 보행자를 위한 도로 조명의 기준**

조명등급	평균수평면조도	최소 수평면 조도	얼굴인식이 필요한 경우의 추가 요구 조건
			최소 수직면조도
P1	15	3.0	5.0
P2	10	2.0	3.0
P3	7.5	1.5	2.5
P4	5.0	1.0	1.5
P5	3.0	0.6	1.0
P6	2.0	0.4	0.6

## 2) 빗공해 사전 심의제

### 가) 빗공해 사전 심의제 추가 방안

- 인천광역시 2023년부터 조명기구 선정·설치 시부터 빗방사허용기준을 준수하도록 관리하여 시민건강 및 환경상의 위해를 예방하기 위한 「빗공해 심의제가」가 2023.7.11.자로 시행됨
- 허가 대상 옥외광고물 담당 부서에서는 허가 안내문 및 허가증 배부 시 빗공해 안내문을 추가로 배부하여, 빗공해 예방을 위한 노력을 진행하고 있음
- 신고대상 광고조명에도 허가대상과 동일한 「빗공해 심의제가」가 도입되어 빗공해 피해를 사전 방지하는 방안 제시

〈표 6.2.2-17〉 조명기구별 협조사항

조명기구	담당부서	조치사항
공간조명	가로등, 보안등, 공원등, 옥외체육공간 담당부서	물품시방서 내 빗방사허용기준 명시
광고조명	허가 대상 옥외광고물 담당부서	허가안내문/허가증 배부 시 빗공해 안내문 추가 배부
장식조명	경관심의 담당부서	경관심의 시 예상 조·휘도값 검토

### 나) 광고조명 제조설치 체크리스트 작성

- 광고물의 소유주는 광고물의 제작 후 광고조명 제조·설치 체크리스트를 요청하여 확인하고, 미비한 사항에 대한 보완을 요구할 수 있음
- 광고물의 제조 업체는 광고물의 제작 후 광고조명 제조 체크리스트를 작성하고, 이를 광고물 소유주에게 제출해 최적의 설치 설계하는 방안을 제시함

〈표 6.2.2-18〉 광고조명 제조 체크리스트

구분		체크항목
1	적용 범위	대상 광고물은 허가 대상 광고물인가?
2	빗방사 허용기준	대상 광고물이 설치된 위치의 조명환경관리구역과 그에 따른 빗방사허용기준을 확인하였는가?
3	조명방식별 빗공해 체크사항	대상 광고물은 조명방식별 빗공해 체크사항(붙임3)에서 권고하는 내용에 따라 제작되었는가?
4	조광	대상 광고물은 조광이 가능하도록 하는 장치를 포함하고 있는가?
5	빗공해 발생의 확인	대상 광고물의 빗공해 발생 여부를 제작 단계에서 확인하였으며, 빗방사허용기준에 부합하는가?

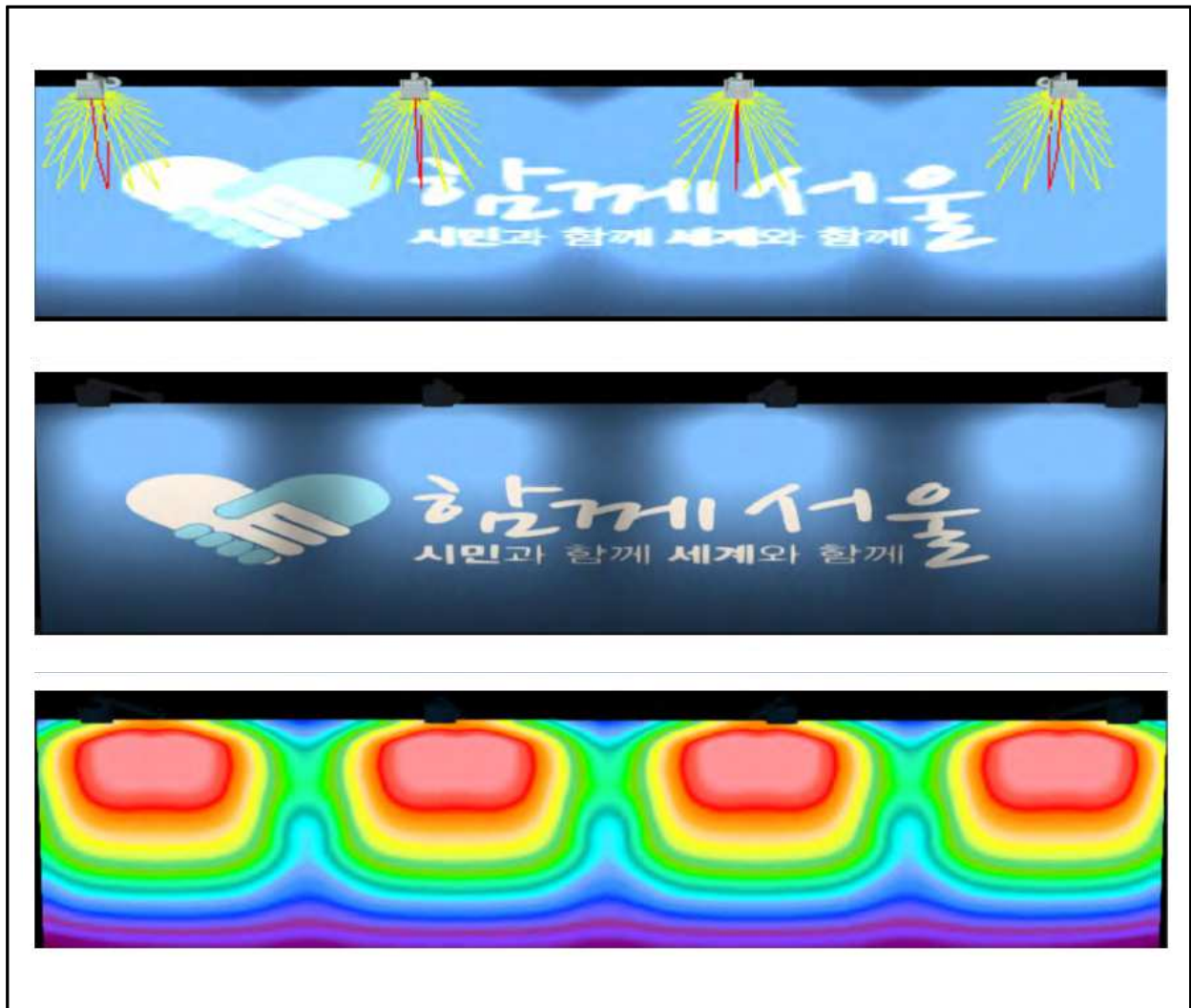
〈표 6.2.2-19〉 광고조명 설치 체크리스트

구분		체크항목	
1	빛방사 허용기준	대상 광고물이 설치된 위치의 조명환경관리구역과 그에 따른 빛방사허용기준을 확인하였는가?	
2	측정	대상 광고물에 대하여 시에서 정한 측정기관 의뢰 또는 빛공해 공정시험기준에서 정한 방법에 의해 자체 측정을 수행하였는가?	
3	측정 결과	○(전광류 광고물 주변에 인접한 주거지가 있는 경우) 대상 광고물은 빛방사허용기준에 따른 조명환경관리구역별 주거지 연직면 조도기준을 만족하는가?	
4	측정 결과	대상 광고물은 빛방사허용기준에 따른 조명환경관리구역별 발광표면 휘도기준을 만족하는가?	
5	주거지 연직면 조도(lx)	기준	측정값
		-	-
6	발광표면 휘도 (cd/m <sup>2</sup> )	기준	측정값
		-	-

### 3) 광고조명 빛방사허용기준 사전 확인

#### 가) 조명 계산 소프트웨어를 이용한 외조형 방식의 휘도 계산

- 외조형 방식의 광고조명은 조명 계산(시뮬레이션) 소프트웨어 등에 의해 발광표면 휘도의 사전 계산이 가능하지만, 실제 사용하는 색상 및 재질 특성(반사율, 투과율 등)이 정확히 일치해야 하고 결과에 대한 신뢰성 있는 검증이 이루어지지 않았다는 점에서 상향광의 발생 여부 및 대략적인 발광표면 휘도를 예측하는 참고용으로 활용되어야 함



(그림 6.2.2-11) 조명 계산 소프트웨어에 의한 외조형 방식 휘도 계산(예시)

#### 나) 사전 휘도 측정

- 광고물 내부에 적용되는 광원과 그 출력이 광고물에 따라 크게 다르지 않다면, 제작 단계에서 휘도 측정을 통해 광고물이 설치된 이후의 발광표면 휘도를 예측할 수 있다. 휘도 사전 측정 시 측정 거리는 5m 이상이 되도록 하고, 휘도계 시야각은 되도록 크게 설정하되 발광되는 영역과 그렇지 않은 영역이 한 측정 시야 내에 위치하지 않도록 해야 함



#### 4) 장식조명 빛방사허용기준의 사전 확인 방법

##### 가) 투광조명 방식

- 투광조명 방식의 장식조명에서 조명 계산 소프트웨어에 의해 발광표면휘도의 사전 계산이 가능하며, 조명 계산은 장식면에 대하여 실제 사용하는 색상 및 재질 특성(반사율, 투과율 등)과 조명기구 지향각, 조사각이 설계안과 정확히 일치하는 조건에서 수행되어야 함
- 이 경우, 빛환경 기준에서의 평균값의 계산은 어려우며, 최대값에 대해서만 계산을 수행하고 심의 시 검토 자료로 제출함
- 조명 계산 소프트웨어에 의한 휘도 계산 시 아래의 사항을 준수해야 함

##### 나) 조명 계산 소프트웨어에 의한 휘도 계산 방법

- 소프트웨어는 발광표면의 최대 및 평균휘도의 산출이 가능하도록 표면 전체에 대한 휘도값 분포를 확인할 수 있는 소프트웨어를 사용해야 함
- 계산 시 적용되는 배광측정파일은 반드시 공인시험기관에 의해 측정된 파일을 사용하고, 이때, 광원 및 배광 등은 실제 설계에 적용하는 조명기구의 것과 일치해야 함
- 휘도 계산 시 표면 반사율의 선정은 휘도값에 매우 큰 영향을 미치는 요소이다. 발광표면의 재질은 반사율 및 색상 등이 설계 대상 건축물의 벽면 재질과 최대한 유사한 특성을 갖도록 해야 함
- 휘도 계산 시 보수율은 조명기구 설치 이후 최대의 성능을 내는 조건을 고려하여 1.0으로 설정함

##### 다) 조명 계산 소프트웨어에 의한 휘도 계산 결과

- 사용조명기구 종류 및 광속, 배광곡선
- 발광표면의 평균휘도
- 발광표면의 최대휘도 및 최대휘도 분포점
- 발광표면의 재질 및 반사율, 보수율
- 조명기구 설치 위치 및 장식면에 대한 입사각

##### 라) 발광조명 방식 및 일부 투광조명 방식

- 장식조명방식이 발광조명이거나, 사전에 발광표면 휘도에 대한 정확한 값을 확인하고자 하는 경우에는 실험조건에서의 측정을 통해 발광표면 휘도를 측정할 수 있음
- 투광조명은 실제 현장과 유사한 설치조건으로 조명기구를 설치한 후 휘도를 측정하며, 발광조명은 설치되는 조명기구의 샘플에 대해 역시 현장과 유사한 설치조건에서 휘도 측정을 실시할 수 있음

### 6.2.3 환경부 제3차 빛공해 방지 종합계획(2024~2028) 반영 등

#### 가. 환경부 제2~3차 빛공해 방지 종합계획 비교

##### 1) 환경부 제2차 빛공해 방지 종합계획(2019~2023)

- 환경부 제2차 빛공해 방지 종합계획(2019~2023)의 목표는 빛방사허용기준 초과율 감소 및 빛공해 방지계획 추진 실적 평가 우수 지자체 50% 이상을 목표로 수립하였음

비전	편안하게 잠드는 밤, 은하수가 보이는 하늘	
목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛방사허용기준 초과율 (2017년 : 45% → 2023년 30%)</li> <li>○ 빛공해 방지계획 추진실적 평가 (2023년까지 우수 비율 50% 이상)</li> </ul>	
추진과제	1. 맞춤형 빛공해 관리대책 추진	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 조명 용도별 맞춤형 관리</li> <li>○ 지역 특성별 맞춤형 관리</li> <li>○ 사전 예방적 빛공해 관리제도 도입</li> </ul>
	2. 빛공해 관리제도 집행역량 강화	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 빛공해 관리제도 효율적 개선</li> <li>○ 지자체 빛공해 관리 이행 지원</li> <li>○ 인력·조직 및 전문성 강화</li> </ul>
	3. 과학적인 빛공해 관리 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 좋은 빛 기술 표준화</li> <li>○ 빛공해 측정망 구축 및 측정기술 개발</li> <li>○ 빛공해 평가 방법론 개발</li> <li>○ 빛공해 국제협력 강화</li> </ul>
	4. 좋은 빛 문화 조성·확산	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 좋은 빛 체감 공간 조성</li> <li>○ 좋은 빛 홍보·교육 강화</li> <li>○ 빛공해 연관 산업 육성 및 일자리 창출</li> </ul>

## 2) 환경부 제3차 빛공해 방지 종합계획(2024~2028)

- 환경부 제3차 빛공해 방지 종합계획(2024~2028)의 목표는 정성적 목표 및 정량적 목표로 구분하여 설정하였으며 편안한 빛환경 조성으로 국민 삶의 질 향상, 빛공해로 인한 시각적 불편함 저감 및 지자체 빛공해 방지계획 추진 실적 평가 우수지자체 60% 이상을 목표로 수립하였음
- 환경부 제2차 빛공해 방지 종합계획(2019~2023)에서 수립한 빛방사허용기준 초과율 감소 목표는 설정하지 않았음

비전	국민이 편안한 빛, 일상을 비추는 빛	
목표	정성적 목표	편안한 빛환경조성으로 국민 삶의 질 향상, 빛공해로 인한 시각적 불편함 저감
	정량적 목표	지자체 빛공해 방지계획 추진 실적 평가 (’28년도까지 우수비율 60% 이상)
전략	1. 국민 일상 비추는 건강한 빛환경조성	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ • <u>빛공해 정책의 국민 체감도 제고</u></li> <li>○ • 현장 중심의 합리적 빛공해 관리</li> <li>○ • 빛공해 피해 없는 야간 환경 조성</li> </ul>
	2. 선제적·효율적 빛공해관리 체계 마련	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ • 사전 예방적 빛공해관리 강화</li> <li>○ • 빛공해관리 기반 고도화·유기적 빛공해관리 협력 추진</li> </ul>
	3. 민간 협력 바탕의 빛환경 정책 추진	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ • 정책·기술 분야 민간 참여 확대</li> <li>○ • 좋은 빛기술 개발 및 빛산업 활성화</li> <li>○ • 좋은 빛기술의 현장 활용 확대</li> </ul>
	4. 좋은빛문화 정착	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ • 맞춤형 교육 강화</li> <li>○ • 국민 참여 활성화·좋은빛우수사례 창출·확산</li> </ul>

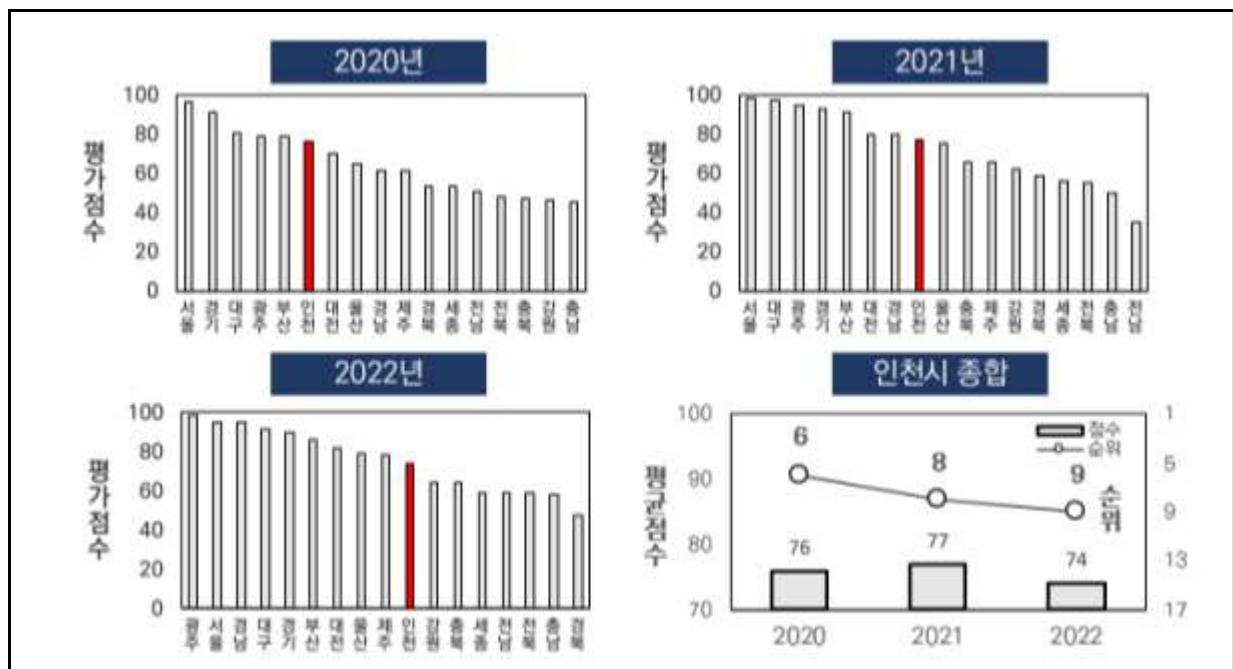
### 나. 인천광역시 빗공해 방지업무 추진 실적 평가 결과

- 인천광역시 빗공해 방지 및 관리계획(2023~2027)에 환경부 제3차 빗공해 방지 종합계획(2024~2028)의 정량적 목표인 지자체 빗공해 방지계획 추진 실적 평가 ‘우수’ 지자체 달성 목표 반영

〈표 6.2.2-20〉 인천광역시 빗공해 방지업무 추진 실적 평가 결과

구분	평가 점수	순위	평가 결과
2019	66	5	미흡
2020	76	6	보통
2021	77	8	보통
2022	77	9	보통

※ 우수(≥ 80점), 보통(70~79점), 미흡(< 70점)



## 다. 빛공해 방지업무 추진실적 평가 기준

○ 시·도 빛공해 방지업무 추진실적 평가표는 다음과 같음

〈표 6.2.2-21〉 방지업무 추진실적 평가 기준표

평가 구분	평가 지표	세부평가지표	추진여부	증빙자료
빛공해 방지를 위한 법정 기준 (20점)	시·도 빛공해방지계획 수립 (10점)	법정기한 준수 (2점)	○/△/×	
		내용의 충실성 (6점) (법정사항, 종합계획 부합성, 빛환경 개선을 위한 세부 계획, 빛환경 개선 목표 설정 등)		
		추진실적 및 제출시기 (2점)		
	빛공해환경영향평가 실시 (8점)	법정기한 준수 및 평가항목의 충실성 (3점)		
		빛공해환경영향평가 평가기간 및 조사지점의 적절성 (3점)		
		빛공해환경영향평가 결과의 활용 (2점) (빛환경 변화를 고려한 조명환경관리구역 변경 계획 수립)		
	빛공해방지지역위원회 기능 (2점)	위원회 구성·운영 (1점) 및 회의 결과 반영 (1점)		
빛공해 방지·개선 (50점)	조명환경관리구역 지정 및 관리 (10점)	조명환경관리구역 지정 (5점) (일부지역 미지정 시 미지정 사유 및 지정계획 제시)		
		조명환경관리구역별 빛환경 개선을 위한 관리계획 수립 및 추진실적 (5점)		
	빛환경 개선 (20점)	빛방사허용기준 초과율이 높은 지역의 빛환경 개선 (10점) (빛방사허용기준 조명 교체 유도, 저감설비 등 지원; 표준지 대상)		
		신규 조명 빛방사허용기준 준수 (10점)		
	빛공해 단속 및 민원처리 (12점)	빛공해 점검·단속 실적 (7점) (빛방사허용기준 초과 조명에 대한 개선명령, 과태료 부과 등; 표준지 이외 지역 포함)		
		민원 처리 및 사후관리 (5점)		
	빛공해 관리 인프라 구축 (8점)	빛공해 예산확보 현황, 집행률, 확보노력 (4점)		
		전담부서, 업무분장 등 담당인력 확보, 관리 인프라 (측정기기 등) 구축 (4점)		
빛공해 방지의 적극성 (30점)	빛공해 방지 정책·사업 추진 (15점)	옥외조명 사전심사제도 등 사전예방적 사업 추진 (5점)		
		자체 빛공해 관리 강화를 위한 정책 수립 및 제도 운영 (10점)		
	빛공해 관리 절차 개선 (9점)	시·도 및 기초지자체 관계 부서간 협의 절차 마련 및 시행 (7점)		
		관계기관 및 산하기관 협력 사업 추진 (2점)		
	빛공해 방지 교육·홍보 (6점)	빛공해 교육 참여 및 지역주민 대상 홍보 (6점)		

**1) 시·도 빛공해 방지계획 수립**

- 환경부의 제3차 빛공해 방지 종합계획(2024~2028) 수립에 발맞춰 인천광역시도 지역 특성을 반영한 자체 빛공해 방지계획을 수립해야 함

**2) 빛공해 환경영향평가**

- 제2차 인천광역시 빛공해 환경영향평가 시행 이후, 법정 기한에 따라 3년마다 정기적으로 빛공해 환경영향평가를 실시해야 함

**3) 빛공해 방지지역 위원회 기능**

- 인천광역시는 빛공해 방지법과 관련 조례에 따라 빛공해방지지역위원회를 구성하고 운영중이며, 이 위원회에서 논의된 중요 사항과 회의 결과를 시의 빛공해 방지 정책에 적극적으로 반영해야 함

**4) 조명환경관리구역 지정 및 관리**

- 인천광역시는 현재 운영 중인 조명환경관리구역에 대해 빛공해 방지법 시행령에 따라 구역별 특성을 고려한 빛환경 관리계획을 수립하여 체계적이고 효율적인 빛공해 관리를 실시해야 함

**5) 빛환경 개선**

- 인천광역시는 제1차 빛공해 환경영향평가 결과에 따른 초과율 높은 표준지가 제2차 빛공해 환경영향평가 결과에 따라 일부 표준지의 초과율이 낮아져 개선된 것으로 나타남

**6) 빛공해 단속 및 민원처리**

- 인천광역시는 각 군·구별로 발생하는 빛공해 관련 민원의 현황을 체계적으로 수집하고 분석하여 데이터베이스를 구축하고 있으며 추가적인 빛공해 단속이 필요한 실정임

**7) 빛공해 관리 인프라 구축**

- 인천광역시는 빛공해 관리를 위해 전담부서를 설치하고 업무를 분장하며, 담당 인력을 확보하고 측정기기 등의 관리 인프라를 구축하여 체계적인 빛공해 관리 체계를 운영

**8) 빛공해 방지 정책·사업 추진**

- 인천광역시는 빛공해 관리를 위해 옥외조명 사전 심의제 도입을 검토 중이며, 조명환경관리구역 확대 지정과 우선 개선지역 선정 등 자체적인 빛공해 관리 강화 정책을 수립하고 제도를 운영하고 있음
- 향후 더욱 체계적이고 효과적인 빛공해 관리를 위해 추가적인 정책 개발과 제도 개선이 필요함

**9) 빛공해 관리 절차 개선**

- 인천광역시는 기초지자체, 한국광기술원, 환경공단 등과 빛공해 방지 협력 네트워크를 구축하여 IoT 기반 실증 사업, 스마트 조명 기술 개발, 지역 맞춤형 리빙랩 운영, 그리고 교육 및 홍보 협력 사업을 추진계획을 수립하여야 됨

**10) 빛공해 방지 교육·홍보**

- 인천광역시 지역주민 대상 홍보 방안 마련이 필요함(세부 홍보 방안은 “5.1.8 조명환경관리구역 관리 및 관련 제도 홍보 활성화 방안 등 연구” 참고)

## 6.3 군·구별 빛환경 개선의 방향 및 개선점 제시

### 6.3.1 생활권 중심의 개선 방향 및 개선점 제시

#### 가. 동인천(중구 내륙, 동구)

##### 1) 개선 방향

- 역사·문화 자원을 활용한 특색 있는 야간경관 조성
- 원도심 재생사업과 연계한 빛환경 개선
- 항구도시의 정체성을 살린 해안 야간경관 조성
- 구도심 활성화를 위한 전략적 빛환경 개선

##### 2) 개선점

- 차이나타운, 동인천역 일대 등 관광지 중심의 조명 개선으로 야간 관광 활성화
- 노후 주거지역의 보안등 LED 교체 및 스마트 조명 시스템 도입
- 월미도, 연안부두 일대 해안 조명 개선으로 해양도시 이미지 강화
- 동인천역 주변 상권의 조명 가이드라인 수립 및 특화거리 조성

#### 나. 남인천(미추홀구, 남동구, 연수구(송도 제외))

##### 1) 개선 방향

- 주거지역과 상업지역의 조화로운 빛환경 조성
- 산업단지의 빛공해 저감을 통한 근로환경 개선
- 주거지역과 상업지역의 빛환경 분리로 주거 만족도 향상
- 공원 및 녹지공간의 생태친화적 야간 조명 설계

##### 2) 개선점

- 주택가 인접 상업지역의 옥외광고물 조명 규제 강화
- 남동공단 등 산업단지 조명 개선으로 에너지 효율성 증대 및 빛공해 감소
- 주안역, 구월동 등 상업지구 빛공해 저감을 위한 옥외광고물 정비
- 소래포구 등 지역 명소의 야간 관광 활성화를 위한 조명 계획 수립

#### 다. 북인천(계양구, 부평구)

##### 1) 개선 방향

- 도시재생사업과 연계한 빛환경 개선
- 지역 특성을 반영한 야간경관 형성
- 역사문화자원을 활용한 테마형 야간경관 조성
- 대중교통 중심의 안전한 보행환경 조성을 위한 조명 개선

**2) 개선점**

- 부평 지하상가 및 문화의 거리 일대 조명 개선으로 지역 상권 활성화
- 계양산 등 자연환경 주변 빛공해 저감을 위한 가이드라인 수립
- 부평 미군기지 공원화 사업과 연계한 역사문화 테마 야간경관 조성
- 계양산 일대 생태 보호를 위한 빛공해 방지 가이드라인 수립

**라. 서인천(서곶, 검단 구분(청라 제외))****1) 개선 방향**

- 신도시 개발에 따른 체계적인 빛환경 관리
- 기존 주거지역과 신규 개발지역의 조화로운 빛환경 조성
- 신도시와 구도심의 조화로운 빛환경 조성
- 산업단지의 기능성과 심미성을 고려한 조명 계획

**2) 개선점**

- 검단신도시 개발 시 친환경 조명 설계 및 스마트 조명 시스템 도입
- 서구 노후 주거지역 가로등 정비 및 LED 교체
- 검단신도시 내 스마트 가로등 시스템 도입으로 에너지 효율 극대화
- 가정역 일대 구도심 상권 활성화를 위한 특화 조명 거리 조성

**마. 도서지역(강화군, 옹진군)****1) 개선 방향**

- 생태계 보호를 위한 빛공해 최소화
- 관광자원을 활용한 특색 있는 야간경관 조성
- 섬 지역의 특성을 살린 친환경 야간경관 조성
- 어촌 마을의 안전과 관광을 고려한 균형 있는 조명 설계

**2) 개선점**

- 해안가 및 생태보호구역 주변 조명 규제 강화
- 강화 고인돌 유적지, 옹진 섬 등 관광지의 친환경 경관조명 설치
- 강화 고인돌, 석모도 등 주요 관광지의 야간 관광 프로그램 개발 및 조명 개선
- 어촌 마을의 안전한 야간 활동을 위한 태양광 LED 보안등 설치



## 바. 경제자유구역(송도, 영종, 청라)

### 1) 개선 방향

- 국제도시 위상에 걸맞은 첨단 빛환경 조성
- 에너지 효율성과 미관을 고려한 스마트 조명 시스템 구축
- 미래지향적이고 혁신적인 스마트 조명 시스템 구축
- 국제업무지구로서의 위상에 맞는 세계적 수준의 야간경관 조성

### 2) 개선점

- 송도 센트럴파크, 영종 운북동 주변 등 랜드마크 지역의 특색 있는 야간경관 연출
- 청라 국제도시 내 스마트 가로등 시스템 도입으로 에너지 절감 및 빛공해 저감
- 송도 컨벤시아, G타워 등 랜드마크 건물의 미디어파사드 활용 야간경관 연출
- 인천국제공항 주변 빛공해 저감을 위한 특별 관리 구역 지정 및 모니터링 강화

## 6.3.2 남동공단, 인천공항, 해안가 관리 방안

### 가. 남동공단 관리 방안

#### 1) 조명 설계 개선 및 설치 지점 강화

##### 가) 하향 조명 사용

- 작업장과 공단 내·외부 조명을 모두 하향 조명으로 변경하여 빛이 위쪽으로 주변으로 퍼지는 것을 방지하게 하고, 조명이 필요한 지역에만 정확히 빛을 비추도록 하여 에너지 낭비와 빛공해를 줄일 수 있게 사용함

##### 나) 조명 가리개 사용

- 도로변이나 주거지 근처에 설치된 조명에는 필수적으로 가리개를 설치해 주민의 불편을 줄일 수 있도록 방지하며, 조명 기구에 차단 가리개, 후드 등을 부착하여 빛이 다른 방향으로 확산되는 것을 차단함

##### 다) 저반사 재질 사용

- 작업 환경 시 조명기구나 광고물에 고 반사율 재질 대신 무광 재질을 사용하여 간접 반사에 의한 눈부심을 줄이도록 함

### 나. 조명 밝기와 색 온도 기준 설정

#### 1) 적정 밝기 설정

- 보안 조명은 필요시 최소한의 밝기로 설정하고 작업장의 조명도 작업 시간 외에는 낮은 밝기로 자동 조정되도록 함
- 공단 내부와 외부의 조도를 각 지역에 설정하여 영향을 최소화 함

## 2) 낮은 색온도 유지

- 주거지 근처 및 공단 외곽의 조명은 빛공해를 유발할 수 있어 따뜻한 색상을 사용하여 눈부심을 줄이며 청색광이 많은 조명은 생태계에 영향을 미치므로 최대한 낮은 색온도를 유지해야 함

### 6.3.3 인천공항 관리 방안

- 대규모 공항에서는 24시간 운영에 따른 조명 사용이 필수적이거나, 빛공해가 발생하지 않도록 체계적인 관리가 필요하며, 인근 주민, 항공 안전 등을 고려한 조명 관리가 중요함

〈표 6.3.3-1〉 인천공항 관리 방안

관리 항목	세부 방안	내용
활주로 및 유도로 조명 최적화	조명 밝기와 방향 조절	활주로와 유도로의 조명은 조종사와 항공기의 안전을 위해 필수적이거나, 필요 이상으로 밝지 않도록 조정함
	필수 구역 외 조도 낮추기	
조명 각도와 방향 조정	하향 조명 사용	비추고, 항공기 및 주민을 위한 최소한의 방향으로 조정하고 주변 환경으로 빛이 확산되지 않도록 조명을 아래로 위치하게 함
	조명 각도 조정으로 불필요한 반사 방지	
자동 조명 제어 시스템 도입	센서와 타이머 기반 자동 제어	야간 및 비행 없는 시간대에 조명을 줄여 불필요한 에너지 낭비와 빛공해를 줄임
	야간 시간대 조도 조절	
정기적 빛공해 모니터링	공항 내외부 조명 상태 정기 점검	정기적인 모니터링을 통해 조명 상태를 점검하고, 빛공해 발생이 확인되면 즉각 개선 조치를 취함

### 6.3.4 해안가 관리 방안

- 해안가에 빛공해가 발생할 경우 야생 생물과 생태계에 심각한 영향을 줄 수 있어 해안가의 빛공해를 줄이기 위한 관리 방안을 마련해야 함
- 빛공해 관리의 핵심은 빛을 필요한 장소와 시간에 적절히 사용하는 것이 중요하므로 관리 방안을 수립하여 해안가에서 빛공해를 줄이고 생태계를 보호해야 함

〈표 6.3.4-1〉 해안가 관리 방안

관리 항목	세부 방안	내용
생태 보호 구역 지정 및 보호 조치	해양 생물 보호 구역 지정	해양 생물의 주요 서식지나 번식 구역을 지정하고 해당 구역에서는 최소한의 조명만 사용하여 생물에 대한 영향을 줄임
	보호 구역 내 불필요한 조명 제한	
주민 및 관광객 교육	빛공해 문제 인식 교육	빛공해의 문제점을 알리고, 야간 관광 시 생태계에 해가 되는 불필요한 조명 사용을 자제하도록 교육함
	야간 관광 조명 가이드 제공	
조도 및 색온도 기준 설정	야간 조도 최소화 (100cd/m <sup>2</sup> 이하)	생태계에 영향을 줄 수 있는 높은 조도와 청색광을 줄여 해양 생물의 생체 리듬을 보호함
정기적 모니터링 및 개선	조명 설치 상태 및 조도 정기 점검	정기적인 빛공해 측정 및 점검을 통해 문제 구역을 파악하고, 필요 시 조명 각도나 밝기 등을 조정하여 환경을 보호
	빛공해 수준에 따른 개선 조치	

## 6.4 빛공해 법적 관리를 위한 관리 체계 구축

### 6.4.1 빛공해 법적 대상 전수조사

- 과도한 조명 사용을 제한하기 위하여 빛공해가 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역에서 허용되는 빛방사허용기준을 정하여 이를 준수하도록 하는 등 빛공해에 대한 체계적인 관리 체계를 마련하기 위해서는 군·구 내 조명등기구 현황 파악이 필요함

### 6.4.2 빛공해 저감 컨설팅 제도 도입

- 빛공해 정책, 기준 등 시민들이 체감할 수 있는 제도 마련이 필요함. 빛공해를 초과할 경우에 대한 대처 및 방지 방안에 대한 이해가 부족하고 단순히 소등에 의한 민원 대체로 진행하는 경우가 대다수임
- 따라서, 빛공해 방지위원회와 연계하여 기준초과 시설 개선 컨설팅 추진을 제안하며 빛공해 검사기관을 활용하여 연간 단위로 빛공해 측정을 시민들에게 제공할 수 있는 제도가 필요함

### 6.4.3 빛공해 관리기반 구축 및 집행역량 강화

- 빛공해 방지 조례 개정 및 운영, 빛공해 환경영향평가 실시, 빛공해 방지
- 계획 수립, 빛공해 개선사업 실시, 빛공해 측정·컨설팅 전문기관 지정 및 운영, 교육 및 홍보, 공모전 개최 및 운영, 민원 처리, 빛공해 방지위원회 구성 및 운영 등을 체계적으로 추진하기 위해서는 빛공해 전문조직 및 인력구성이 필요함.
- 내부적으로 전담반을 구성하여 빛환경을 규정하고 분석하기 위해서는 최소 2명 이상의 전담인력이 필요함. 또한 빛환경 측정은 일몰 후인 야간에 이루어지기 때문에 업무 외 수당을 산정하여 지급하여야 함
- 빛공해를 방지하고 인천광역시 시민의 빛공해 피해를 예방하기 위해서는 빛공해 업무 담당자들의 체계적인 이해가 필요함. 현재 담당자들의 업무 변경, 업무 과다 등에 따라서 정확하고 빠른 업무처리가 어렵기도 함. 따라서 빛공해에 대한 이해도를 높이고 신속하고 정확하게 대응하기 위하여 빛공해 관리 및 대응 사항 등이 포함된 업무 매뉴얼(또는 가이드라인) 및 관련 콘텐츠(동영상)를 제작할 필요가 있음
- 빛공해 관련 계획 수립과 관련 사업 추진, 현황의 문제점 파악 및 개선 등을 위한 개방형 협의체(구성원 : 시민, 전문가, 행정, 학계 등)를 구성해야 함. 시민과 전문가, 행정이 함께 진행하는 워크숍 등을 통하여 인천광역시 빛공해 발생 여부 및 현장에 맞는 빛공해 저감방안을 모색해야 함. 또한 현실성 있는 빛공해 개선 관련 사업 주제를 발굴하여 실행하며 모니터링을 실시해야 함

#### 6.4.4 군·구 담당자 대상 빗공해 민원 처리 매뉴얼

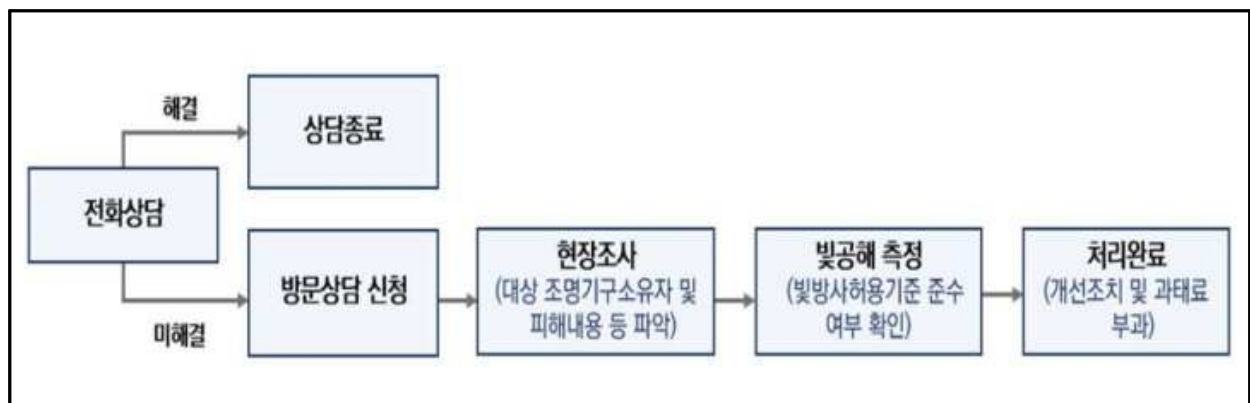
##### 가. 민원 처리 체계 현황

###### 1) 현황 및 여건

- 민원 정보 관리 체계 미비 및 빗공해 민원 업무의 효율성 저하
- 지자체 담당 인력 위주의 대응은 한계가 존재함에 따라 민원 서비스 다각화 등 개선 필요

###### 2) 세부 추진 과제

- 빗공해 민원 DB화 및 빗공해 민원 통합관리 시스템 구축을 통한 민원 이력 관리
- 빗공해 사각화 지도 확대·보급 등 발생원에 대한 사전 정보 제공을 통해 민원 접수 단계의 사전 스크리닝 지원
- 지자체 대상 빗공해 측정 방법 교육 확대



(그림 6.4.4-1) 빗공해 민원 처리 업무 절차

##### 나. 민원 처리 절차

###### 1) 조명에 대한 민원 발생

- 빗공해 민원 접수 시 민원인의 불편사항을 다양한 채널로 접수하고, 위치와 조명 유형 등 상세 내용을 기록한 후 현장 방문 일정을 계획

###### 2) 조명환경관리구역 및 빛방사허용기준 확인

- 빗공해 민원이 접수되면 해당 지역의 조명환경관리구역(제1종~제4종)을 확인하고, 구역별로 규정된 빛방사허용기준을 검토함

###### 3) 조명 설치 정보 확인

- 민원 대상 조명의 설치 일자와 담당 부서를 확인하고, 조명의 사양과 설치 목적을 파악하며, 해당 조명에 대한 기존 민원 이력이 있는지 검토함

###### 4) 야간 빗공해 측정

- 빗공해 측정을 위해 휘도계와 조도계 등 필요한 장비를 준비하여 현장을 방문하고, 정확한 측정을 실시한 후 결과를 기록하고 현장 상황을 사진으로 촬영함

### 5) 빗공해 검사 결과서 작성

- 현장에서 측정한 데이터를 정리하고 분석하여 빗방사허용기준 초과 여부를 판단한 후, 인공 조명에 의한 빗공해 방지법 시행규칙 별지 제6호 서식에 따라 빗공해 검사 결과서를 작성하고 검토함

### 6) 검사결과별 조치사항 결정

- 빗공해 검사 결과에 따라 기준 준수 시에는 민원인에게 결과를 상세히 설명하고, 기준 초과 시에는 개선방안을 수립하며, 조치의 시급성과 중요도를 고려하여 우선순위를 결정

### 7) 조치사항 이행 및 개선 명령

- 빗공해 기준을 초과한 조명에 대해 소유자나 관리자에게 개선 명령을 통지하고, 구체적인 개선 기간과 방법을 안내하며, 필요한 경우 기술적 조언을 제공하여 효과적인 개선이 이루어지도록 지원

### 8) 민원 종결

- 개선 조치 이행을 확인하고 재측정을 통해 기준 준수 여부를 검증한 후, 민원인에게 최종 결과를 통보하고 만족도를 조사하며, 처리 결과를 데이터베이스에 등록하고 환경부 제출 양식에 맞춰 민원 처리 결과를 작성

〈표 6.4.4-1〉 조명 민원 대응 절차

단계	내용
1	조명에 대한 민원 발생
2	조명환경관리구역 및 빗방사허용기준 확인 (조명환경관리구역 예외 지역 : 인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시 가. 인천국제공항지구 : 「공항시설법」 제4조에 의한 공항건설에 관한 기본계획 토지이용계획부지 나. 관광특구 지역 : 「관광진흥법」 제70조에 의한 “관광특구지역” 다. 기타 지역 : 무의도, 소무의도, 작약도, 세어도)
3	조명기구 설치 정보 확인
4	야간 빗공해 측정
5	빗공해 검사결과서 작성
6	검사결과별 조치사항 결정
7	조치사항 이행 및 개선 명령
8	민원 종결

## 다. 민원 유형에 따른 조치방안

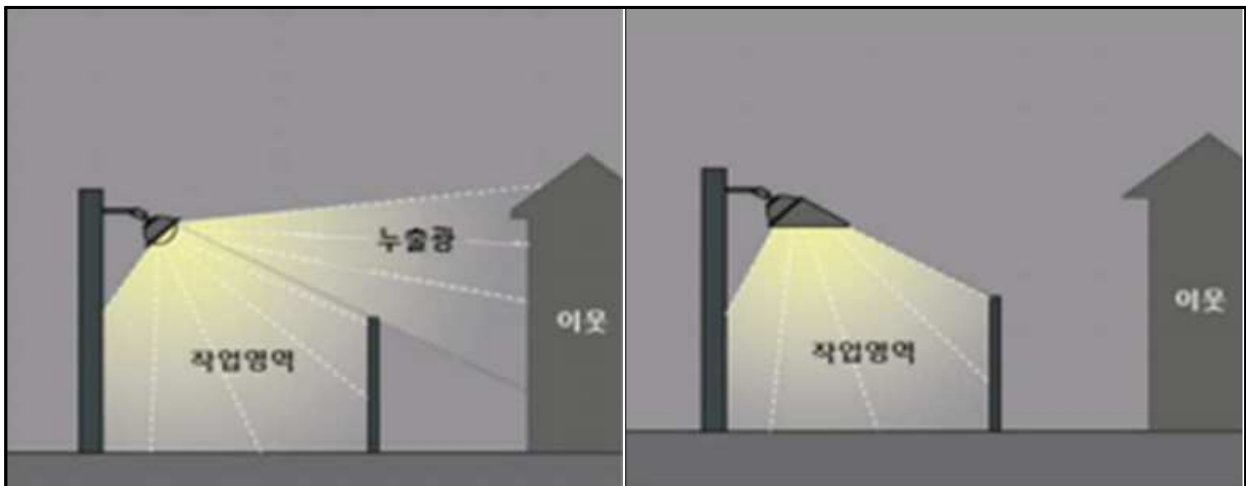
### 1) 공간조명

#### 가) 빛방사허용기준 초과에 따른 조치방안

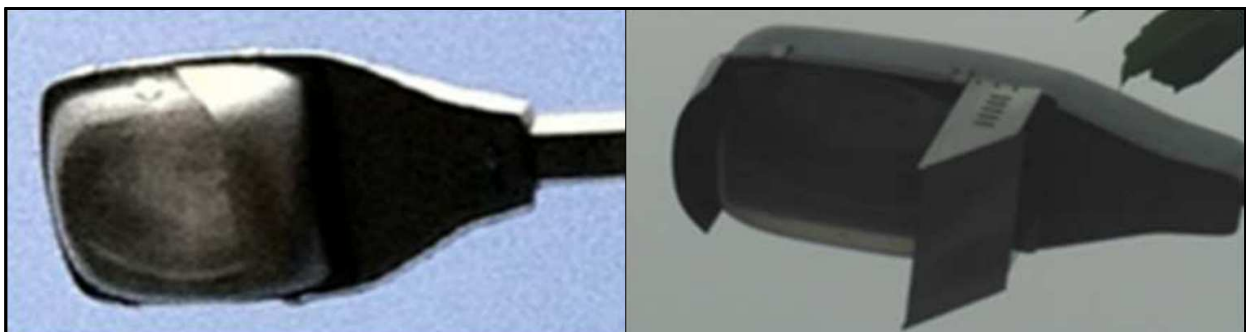
- 설치 높이 및 설치 방향의 조정
- 조명 기구 글로브 및 렌즈 등에 대한 도색
- 낮은 출력 램프로 교체
- 차광판, 가림막 설치

#### 나) 사후 조치방안

- 조치사항을 적용하여 기준 만족 여부 재확인
- 조치 이후에도 불만족 시 조명 기구 교체
- ‘공간조명의 친환경적 관리’에 따라 조명 기구 선정
- 조명 기구 교체 후 주거지 연직면 조도 재측정 실시
- 사후 조치에 의한 개선 여부 및 새로운 문제 발생 여부 점검



(그림 6.4.4-2) 일반적인 투광등(좌) 및 차광판 설치 투광등(우)



(그림 6.4.4-2) 글로브 도색(좌) 및 차광판 설치(우)

## 2) 광고조명 및 장식조명 유지관리 방안

### 가) 점등 및 소등시간 조정

- 광고조명의 경우, 영업시간 종료 시 또는 자정에 소등 원칙
- 장식조명의 경우, 일몰 30분 후에 점등하고 23시 이후 소등 원칙
- 색 변화, 점멸, 영상 등의 연출을 하는 경우 연출 시간은 시간당 20분 이내를 원칙

### 나) 작동점검

- 조명설비가 제 위치에 설치되어 목표 방향으로 조사되는지 확인
- 문제가 있으면 조사 방향, 차광각, 빛 차단장치 등을 재조정하도록 함
- 조광기 또는 운영

### 다) 조명 기구의 반사판, 커버 등을 주기적으로 청소

- 조명 기구의 표면이 더러워지면 발산하는 빛의 산란이 증가하여 배광 분포가 바뀌고 빛공해가 증가할 수 있음

### 라) 교체

- 조명설비를 새것으로 교체해야 하는 경우, 효율이 높고 빛공해 발생이 적은 것으로 교체하도록 함

## 3) 광고조명 및 장식조명 민원에 따른 조치방안

- 발광표면 색상의 조정
- 조광기 적용으로 사용 전력 감소
- 낮은 정격 출격의 램프로 교환
- 사용되는 조명 기구의 수 감소
- 차광판 설치
- 조명 기구 설치 높이 조사 방향의 조정
- 점멸·동영상 영산콘텐츠 제작 시 강한 자극의 높은 채도와 명도 사용 최소화
- 빠른 점멸 반복 또는 급격한 휘도 변화 지양



7.1 보고회

7.2 인천광역시 용도지역 현황

7.3 용어 해설

7.4 참고 문헌



# 제7장 부록

## 7.1 보고회

### 7.1.1 착수보고회

</

## 7.1.2 중간보고회

<div data-bbox="245 356 719 416"> <p>「인천광역시 빙공해 환경영향평가 용역(2024)」 자문의견 검토 및 조치계획</p> </div> <div data-bbox="245 434 362 461"> <p><b>I 용역 개요</b></p> </div> <div data-bbox="245 474 580 542"> <p>○ 용역명 : 인천광역시 빙공해 환경영향평가 용역(2024) ○ 수행기관 : (사)덕영엔지니어링 ○ 수행기간 : 2024.04.23 ~ 2024.12.18, (착수일로부터 240일)</p> </div> <div data-bbox="245 548 362 575"> <p><b>II 회의 개요</b></p> </div> <div data-bbox="245 586 622 631"> <p>○ 일시 : 2024. 09. 25.(수), 15:00 ○ 장소 : 인천지속가능발전협의회 상상발전소 (남동구 미래로 32)</p> </div> <div data-bbox="245 638 402 665"> <p><b>III 주요 자료 내용</b></p> </div> <div data-bbox="245 669 719 992"> <table> <tr> <th>자문의견</th><th>조치계획</th></tr> <tr> <td>① 주식회사 대진기술연구소 / 소장 / 오만석</td><td></td></tr> <tr> <td>○ 조영한관리구역 지정지역 및 미지정 지역 중점 검토하고 야간경관 목적과 특징, 인천 고유특성 등 미지정 선정 사유를 파악하여 측정결과를 연관해서 기존 조영한관리구역의 적정성 검토를 해야 함(예외지역 지속여부 결정이 중요함)</td><td>○ 인천광역시 특성을 고려하여 조영한관리구역 예외지역 지속 여부를 결정하고 구체적인 사유를 제시하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 결과 도출시 조영한관리구역 미지정 사유 구체적 제시 필요</td><td></td></tr> <tr> <td>○ 인천시 특성을 반영한 관공 힐성화를 고려한 표준지 측정이 되어야 하며 다른 빙공해 환경영향평가 용역과 차별적 특성을 제시할 필요가 있음</td><td>○ 인천광역시 특성을 반영한 결과 도출에 노력하겠음</td></tr> <tr> <td>ex) 남동공단(공업지역)은 타지역에 비해 규모가 큰 공업지역으로 조영한관리구역 제시 여부 검토</td><td></td></tr> </table> </div>	자문의견	조치계획	① 주식회사 대진기술연구소 / 소장 / 오만석		○ 조영한관리구역 지정지역 및 미지정 지역 중점 검토하고 야간경관 목적과 특징, 인천 고유특성 등 미지정 선정 사유를 파악하여 측정결과를 연관해서 기존 조영한관리구역의 적정성 검토를 해야 함(예외지역 지속여부 결정이 중요함)	○ 인천광역시 특성을 고려하여 조영한관리구역 예외지역 지속 여부를 결정하고 구체적인 사유를 제시하겠음	○ 결과 도출시 조영한관리구역 미지정 사유 구체적 제시 필요		○ 인천시 특성을 반영한 관공 힐성화를 고려한 표준지 측정이 되어야 하며 다른 빙공해 환경영향평가 용역과 차별적 특성을 제시할 필요가 있음	○ 인천광역시 특성을 반영한 결과 도출에 노력하겠음	ex) 남동공단(공업지역)은 타지역에 비해 규모가 큰 공업지역으로 조영한관리구역 제시 여부 검토		<table> <tr> <th>자문의견</th><th>조치계획</th></tr> <tr> <td>① 주식회사 대진기술연구소 / 소장 / 오만석</td><td></td></tr> <tr> <td>○ 좋은 빙 조영성계 단계부터 적합한 조치(사전관리)를 할수 있는 근거 마련이 필요 ex) HFBS코드 활용 사전적 예방성적 제시 필요 · 장식, 광고조명은 민간책임이나 공간조명은 관공서 책임임 크므로 조치가 반드시 필요함</td><td>○ '빙공해 방지'를 위한 조영기구 설치관리 권고기준 가이드라인, 2021, 환경부,의 '공간조명의 친환경적 관리'와 '조도 계산의 확인' 등과 같은 내용을 참고하여 공간조명에 대한 사전관리 방안을 제시하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 바닷면 수목농작물의 조도 측정 이유를 명확히 설명해야 함</td><td>○ 과업지시서 4페이지 2) 빙환경 조사(측정 - 마) 공간조명 표준지에서의 측정지점은 '주거지'면 식면 조도 측정이 가능한 지점과 공간조명 관련 민원 발생지점을 중심으로 선정'의 이유로 민원이 발생하거나 예상되는 농경지 및 공원을 표준지로 선정하여 동물, 식물, 경관 등 자연환경에 미치는 영향을 분석하기 위해 바닷면 수목농작물의 조도 측정을 실시하겠음</td></tr> <tr> <td></td><td>○ 바닷면 수목농작물 조도 측정은 2023년 환경부에서 발표한 '빙공해 환경영향평가서 작성 가이드라인'에 제시되어 있는 측정 방법 및 분석 방법대로 조사 진행하였으며 착수보고회 당시 설명하였음(착수보고회 자료 17~18p 참고)</td></tr> <tr> <td></td><td>○ HFBS 코드는 공간조영기구의 빙공해 사전 평가받기 때문에 사후 평가의 성과를 갖는 '빙공해 환경영향평가' 용역에서 결과 분석에 활용하기에는 한계가 있음. 정책적 제언에 추후 인천광역시 내의 조영 설계 및 설치 사업시 도입할 필요성이 있음을 제시하겠음</td></tr> </table>	자문의견	조치계획	① 주식회사 대진기술연구소 / 소장 / 오만석		○ 좋은 빙 조영성계 단계부터 적합한 조치(사전관리)를 할수 있는 근거 마련이 필요 ex) HFBS코드 활용 사전적 예방성적 제시 필요 · 장식, 광고조명은 민간책임이나 공간조명은 관공서 책임임 크므로 조치가 반드시 필요함	○ '빙공해 방지'를 위한 조영기구 설치관리 권고기준 가이드라인, 2021, 환경부,의 '공간조명의 친환경적 관리'와 '조도 계산의 확인' 등과 같은 내용을 참고하여 공간조명에 대한 사전관리 방안을 제시하겠음	○ 바닷면 수목농작물의 조도 측정 이유를 명확히 설명해야 함	○ 과업지시서 4페이지 2) 빙환경 조사(측정 - 마) 공간조명 표준지에서의 측정지점은 '주거지'면 식면 조도 측정이 가능한 지점과 공간조명 관련 민원 발생지점을 중심으로 선정'의 이유로 민원이 발생하거나 예상되는 농경지 및 공원을 표준지로 선정하여 동물, 식물, 경관 등 자연환경에 미치는 영향을 분석하기 위해 바닷면 수목농작물의 조도 측정을 실시하겠음		○ 바닷면 수목농작물 조도 측정은 2023년 환경부에서 발표한 '빙공해 환경영향평가서 작성 가이드라인'에 제시되어 있는 측정 방법 및 분석 방법대로 조사 진행하였으며 착수보고회 당시 설명하였음(착수보고회 자료 17~18p 참고)		○ HFBS 코드는 공간조영기구의 빙공해 사전 평가받기 때문에 사후 평가의 성과를 갖는 '빙공해 환경영향평가' 용역에서 결과 분석에 활용하기에는 한계가 있음. 정책적 제언에 추후 인천광역시 내의 조영 설계 및 설치 사업시 도입할 필요성이 있음을 제시하겠음																						
자문의견	조치계획																																														
① 주식회사 대진기술연구소 / 소장 / 오만석																																															
○ 조영한관리구역 지정지역 및 미지정 지역 중점 검토하고 야간경관 목적과 특징, 인천 고유특성 등 미지정 선정 사유를 파악하여 측정결과를 연관해서 기존 조영한관리구역의 적정성 검토를 해야 함(예외지역 지속여부 결정이 중요함)	○ 인천광역시 특성을 고려하여 조영한관리구역 예외지역 지속 여부를 결정하고 구체적인 사유를 제시하겠음																																														
○ 결과 도출시 조영한관리구역 미지정 사유 구체적 제시 필요																																															
○ 인천시 특성을 반영한 관공 힐성화를 고려한 표준지 측정이 되어야 하며 다른 빙공해 환경영향평가 용역과 차별적 특성을 제시할 필요가 있음	○ 인천광역시 특성을 반영한 결과 도출에 노력하겠음																																														
ex) 남동공단(공업지역)은 타지역에 비해 규모가 큰 공업지역으로 조영한관리구역 제시 여부 검토																																															
자문의견	조치계획																																														
① 주식회사 대진기술연구소 / 소장 / 오만석																																															
○ 좋은 빙 조영성계 단계부터 적합한 조치(사전관리)를 할수 있는 근거 마련이 필요 ex) HFBS코드 활용 사전적 예방성적 제시 필요 · 장식, 광고조명은 민간책임이나 공간조명은 관공서 책임임 크므로 조치가 반드시 필요함	○ '빙공해 방지'를 위한 조영기구 설치관리 권고기준 가이드라인, 2021, 환경부,의 '공간조명의 친환경적 관리'와 '조도 계산의 확인' 등과 같은 내용을 참고하여 공간조명에 대한 사전관리 방안을 제시하겠음																																														
○ 바닷면 수목농작물의 조도 측정 이유를 명확히 설명해야 함	○ 과업지시서 4페이지 2) 빙환경 조사(측정 - 마) 공간조명 표준지에서의 측정지점은 '주거지'면 식면 조도 측정이 가능한 지점과 공간조명 관련 민원 발생지점을 중심으로 선정'의 이유로 민원이 발생하거나 예상되는 농경지 및 공원을 표준지로 선정하여 동물, 식물, 경관 등 자연환경에 미치는 영향을 분석하기 위해 바닷면 수목농작물의 조도 측정을 실시하겠음																																														
	○ 바닷면 수목농작물 조도 측정은 2023년 환경부에서 발표한 '빙공해 환경영향평가서 작성 가이드라인'에 제시되어 있는 측정 방법 및 분석 방법대로 조사 진행하였으며 착수보고회 당시 설명하였음(착수보고회 자료 17~18p 참고)																																														
	○ HFBS 코드는 공간조영기구의 빙공해 사전 평가받기 때문에 사후 평가의 성과를 갖는 '빙공해 환경영향평가' 용역에서 결과 분석에 활용하기에는 한계가 있음. 정책적 제언에 추후 인천광역시 내의 조영 설계 및 설치 사업시 도입할 필요성이 있음을 제시하겠음																																														
<table> <tr> <th>자문의견</th><th>조치계획</th></tr> <tr> <td>② 주식회사 다온빌 / 대표 / 하운경</td><td></td></tr> <tr> <td>○ 표준지 선정 및 신규 30% 선정시 1차 지정된 곳 중 문제된 곳과 추가되는 부분 중심으로 정리 필요함</td><td>○ 제 1차 인천광역시 빙공해 환경영향평가 결과에 따른 조도들이 높은 지역에 대한 보완과 개선 후, 분석과 신규 표준지 선정 지역에 대한 데이터를 정리하여 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 활용방안 제시시 환경부 내용 뿐만 아니라 인천(배다, 공항)에 맞는 활용방안 제시 필요함</td><td>○ 인천광역시 지역 특성에 따라 적용 가능한 활용 방안을 제시하여 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 관공지, 조영특화지역의 조영 방향, 가이드라인 제시 필요함</td><td>○ 인천국제공항, 월미관광특구, 계양 아래온 등의 관공지 및 조영특화지역에 대한 가이드라인을 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 광고물 신고 대상을 조정한 내용은 규제 방안을 제시할 것 인지 검토</td><td>○ 신고 대상 옥외광고물 결과값을 통한 규제 방안을 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ HFBS와 같은 사전관리 차원의 방안이 필요함</td><td>○ HFBS코드 적용 방안을 면밀히 검토하고, 인천광역시만의 공간조명의 사전 관리 방안을 추가적으로 고안하여 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>③ 국립환경과학원 / 연구관 / 구진희</td><td></td></tr> <tr> <td>○ 신규 표준지에 따른 빙방사허용기준 조도를 통해 1차 영향평가 결과와 비교하여 원인 분석등을 제시</td><td>○ 신규 표준지의 경우 제 1차 빙공해 환경영향평가 측정 결과가 없어 비교가 불가능하여 제 2차 빙공해 환경영향평가 결과에 따른 원인 분석 등을 제시하여 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 기존 조영한관리구역의 조정(안) 구체적 제시 필요</td><td>○ 제 2차 빙공해 환경영향평가 결과 및 빙공해 민원 발생현황에 따른 조영한관리구역의 조정(안)을 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 인천광역시 위약지역 등에 대한 빙공해 우선 관리구역 제안</td><td>○ 제 2차 빙공해 환경영향평가 결과에 따른 우선 관리구역을 선정하여 최종보고서에 제시하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 사전 자문에서 빙공해 관리 방안 제시 필요 ex) 주택사업시 타부서, 부처간 협의 및 심의</td><td>○ 타지자체에서 시행하고 있는 조영 사전 심의제를 참고하여 사전 심의 제도를 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 좋은 빙 정보센터 자료 업데이트 방안 강구</td><td>○ 좋은 빙 정보센터의 경우 빙공해 환경영향평가 결과 데이터를 업로드 하는 시스템이 없으므로 한국환경공단에서 운영하는 '빙공해 정보시스템'에 측정조사 결과 업로드 예정임</td></tr> </table>	자문의견	조치계획	② 주식회사 다온빌 / 대표 / 하운경		○ 표준지 선정 및 신규 30% 선정시 1차 지정된 곳 중 문제된 곳과 추가되는 부분 중심으로 정리 필요함	○ 제 1차 인천광역시 빙공해 환경영향평가 결과에 따른 조도들이 높은 지역에 대한 보완과 개선 후, 분석과 신규 표준지 선정 지역에 대한 데이터를 정리하여 최종보고서에 수록하겠음	○ 활용방안 제시시 환경부 내용 뿐만 아니라 인천(배다, 공항)에 맞는 활용방안 제시 필요함	○ 인천광역시 지역 특성에 따라 적용 가능한 활용 방안을 제시하여 최종보고서에 수록하겠음	○ 관공지, 조영특화지역의 조영 방향, 가이드라인 제시 필요함	○ 인천국제공항, 월미관광특구, 계양 아래온 등의 관공지 및 조영특화지역에 대한 가이드라인을 최종보고서에 수록하겠음	○ 광고물 신고 대상을 조정한 내용은 규제 방안을 제시할 것 인지 검토	○ 신고 대상 옥외광고물 결과값을 통한 규제 방안을 최종보고서에 수록하겠음	○ HFBS와 같은 사전관리 차원의 방안이 필요함	○ HFBS코드 적용 방안을 면밀히 검토하고, 인천광역시만의 공간조명의 사전 관리 방안을 추가적으로 고안하여 최종보고서에 수록하겠음	③ 국립환경과학원 / 연구관 / 구진희		○ 신규 표준지에 따른 빙방사허용기준 조도를 통해 1차 영향평가 결과와 비교하여 원인 분석등을 제시	○ 신규 표준지의 경우 제 1차 빙공해 환경영향평가 측정 결과가 없어 비교가 불가능하여 제 2차 빙공해 환경영향평가 결과에 따른 원인 분석 등을 제시하여 최종보고서에 수록하겠음	○ 기존 조영한관리구역의 조정(안) 구체적 제시 필요	○ 제 2차 빙공해 환경영향평가 결과 및 빙공해 민원 발생현황에 따른 조영한관리구역의 조정(안)을 최종보고서에 수록하겠음	○ 인천광역시 위약지역 등에 대한 빙공해 우선 관리구역 제안	○ 제 2차 빙공해 환경영향평가 결과에 따른 우선 관리구역을 선정하여 최종보고서에 제시하겠음	○ 사전 자문에서 빙공해 관리 방안 제시 필요 ex) 주택사업시 타부서, 부처간 협의 및 심의	○ 타지자체에서 시행하고 있는 조영 사전 심의제를 참고하여 사전 심의 제도를 최종보고서에 수록하겠음	○ 좋은 빙 정보센터 자료 업데이트 방안 강구	○ 좋은 빙 정보센터의 경우 빙공해 환경영향평가 결과 데이터를 업로드 하는 시스템이 없으므로 한국환경공단에서 운영하는 '빙공해 정보시스템'에 측정조사 결과 업로드 예정임	<table> <tr> <th>자문의견</th><th>조치계획</th></tr> <tr> <td>④ 계양구환경과 / 과장 / 강병일</td><td></td></tr> <tr> <td>○ 동식물, 경관 등 자연환경, 주거, 안전, 건강 등 생활환경, 건물 등 생활환경, 농림수산업에 미치는 영향을 측정조사 결과를 활용하여 관리 방안을 제시 필요함</td><td>○ 동식물, 경관 등 자연환경, 주거, 안전, 건강 등 생활환경, 농림수산업에 미치는 영향을 측정조사 결과를 활용하여 관리 방안을 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 조영유형별(공간, 광고, 장식) 빙방사허용기준을 대부분 초과하는 시설이 존재하는바 초과시설에 대한 관리방안 제시</td><td>○ 빙방사허용기준 초과 조도에 대한 관리 방안 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 신규 설치하는 조영의 경우 빙방사 허용기준을 지속적으로 준수할 수 있는 관리방안 제시</td><td>○ 신규 설치 조도에 대한 관리 방안을 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 빙공해 관련 교육 및 홍보 방안 제시 필요함</td><td>○ 군·구 빙공해 실무 담당자 현장역량강화 연구자료를 최종보고서에 수록하겠음</td></tr> <tr> <td>⑤ (사)조도소프트 / 책임연구원 / 서영석</td><td></td></tr> <tr> <td>○ 빙공해 환경영향평가의 목적은 조영한관리구역 지정 변경, 해제에 있으므로 일반 현황자료를 기반으로 용도지역과 결합하여 지정, 변경, 예외 지역의 근거 기반 마련 필요 · 결과보고서, 조영한관리구역 지점의 당위성 변경안 제시 필요</td><td>○ 제2차 인천광역시 빙공해 환경영향평가 결과 데이터 정리를 통해 조영한관리구역의 타당성을 분석하고 변경안을 제시하겠음</td></tr> <tr> <td>○ 빙방사 기준 미측용 개소에 대하여 환경부 환경영향평가 가이드라인을 참고하여 조도값을 산정할 것 ex) 농작물 수평면도 포함</td><td>○ 빙방사허용기준 미측용 대상의 경우 측정은 '빙공해환경영향평가서 작성 가이드라인' 2021, 환경부,에 제시되어 있는 측정 방법 및 분석 방법대로 조사진행하였으며 가이드라인에 따른 분석방법 및 조도값을 산정하여 최종보고서에 수록하겠음 (착수보고회 자료 17~18p 참고)</td></tr> <tr> <td>○ HFBS 코드의 근거는 환경부 조영기구 설치관리기준을 참고하여 정책적 반영안을 제시할 것</td><td>○ '빙공해 방지'를 위한 조영기구 설치관리 권고기준 가이드라인, 2021, 환경부,의 '공간조명의 친환경적 관리'와 '조도 계산의 확인' 등과 같은 내용을 참고하여 반영안을 제시하겠음</td></tr> </table>	자문의견	조치계획	④ 계양구환경과 / 과장 / 강병일		○ 동식물, 경관 등 자연환경, 주거, 안전, 건강 등 생활환경, 건물 등 생활환경, 농림수산업에 미치는 영향을 측정조사 결과를 활용하여 관리 방안을 제시 필요함	○ 동식물, 경관 등 자연환경, 주거, 안전, 건강 등 생활환경, 농림수산업에 미치는 영향을 측정조사 결과를 활용하여 관리 방안을 최종보고서에 수록하겠음	○ 조영유형별(공간, 광고, 장식) 빙방사허용기준을 대부분 초과하는 시설이 존재하는바 초과시설에 대한 관리방안 제시	○ 빙방사허용기준 초과 조도에 대한 관리 방안 최종보고서에 수록하겠음	○ 신규 설치하는 조영의 경우 빙방사 허용기준을 지속적으로 준수할 수 있는 관리방안 제시	○ 신규 설치 조도에 대한 관리 방안을 최종보고서에 수록하겠음	○ 빙공해 관련 교육 및 홍보 방안 제시 필요함	○ 군·구 빙공해 실무 담당자 현장역량강화 연구자료를 최종보고서에 수록하겠음	⑤ (사)조도소프트 / 책임연구원 / 서영석		○ 빙공해 환경영향평가의 목적은 조영한관리구역 지정 변경, 해제에 있으므로 일반 현황자료를 기반으로 용도지역과 결합하여 지정, 변경, 예외 지역의 근거 기반 마련 필요 · 결과보고서, 조영한관리구역 지점의 당위성 변경안 제시 필요	○ 제2차 인천광역시 빙공해 환경영향평가 결과 데이터 정리를 통해 조영한관리구역의 타당성을 분석하고 변경안을 제시하겠음	○ 빙방사 기준 미측용 개소에 대하여 환경부 환경영향평가 가이드라인을 참고하여 조도값을 산정할 것 ex) 농작물 수평면도 포함	○ 빙방사허용기준 미측용 대상의 경우 측정은 '빙공해환경영향평가서 작성 가이드라인' 2021, 환경부,에 제시되어 있는 측정 방법 및 분석 방법대로 조사진행하였으며 가이드라인에 따른 분석방법 및 조도값을 산정하여 최종보고서에 수록하겠음 (착수보고회 자료 17~18p 참고)	○ HFBS 코드의 근거는 환경부 조영기구 설치관리기준을 참고하여 정책적 반영안을 제시할 것	○ '빙공해 방지'를 위한 조영기구 설치관리 권고기준 가이드라인, 2021, 환경부,의 '공간조명의 친환경적 관리'와 '조도 계산의 확인' 등과 같은 내용을 참고하여 반영안을 제시하겠음
자문의견	조치계획																																														
② 주식회사 다온빌 / 대표 / 하운경																																															
○ 표준지 선정 및 신규 30% 선정시 1차 지정된 곳 중 문제된 곳과 추가되는 부분 중심으로 정리 필요함	○ 제 1차 인천광역시 빙공해 환경영향평가 결과에 따른 조도들이 높은 지역에 대한 보완과 개선 후, 분석과 신규 표준지 선정 지역에 대한 데이터를 정리하여 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ 활용방안 제시시 환경부 내용 뿐만 아니라 인천(배다, 공항)에 맞는 활용방안 제시 필요함	○ 인천광역시 지역 특성에 따라 적용 가능한 활용 방안을 제시하여 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ 관공지, 조영특화지역의 조영 방향, 가이드라인 제시 필요함	○ 인천국제공항, 월미관광특구, 계양 아래온 등의 관공지 및 조영특화지역에 대한 가이드라인을 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ 광고물 신고 대상을 조정한 내용은 규제 방안을 제시할 것 인지 검토	○ 신고 대상 옥외광고물 결과값을 통한 규제 방안을 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ HFBS와 같은 사전관리 차원의 방안이 필요함	○ HFBS코드 적용 방안을 면밀히 검토하고, 인천광역시만의 공간조명의 사전 관리 방안을 추가적으로 고안하여 최종보고서에 수록하겠음																																														
③ 국립환경과학원 / 연구관 / 구진희																																															
○ 신규 표준지에 따른 빙방사허용기준 조도를 통해 1차 영향평가 결과와 비교하여 원인 분석등을 제시	○ 신규 표준지의 경우 제 1차 빙공해 환경영향평가 측정 결과가 없어 비교가 불가능하여 제 2차 빙공해 환경영향평가 결과에 따른 원인 분석 등을 제시하여 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ 기존 조영한관리구역의 조정(안) 구체적 제시 필요	○ 제 2차 빙공해 환경영향평가 결과 및 빙공해 민원 발생현황에 따른 조영한관리구역의 조정(안)을 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ 인천광역시 위약지역 등에 대한 빙공해 우선 관리구역 제안	○ 제 2차 빙공해 환경영향평가 결과에 따른 우선 관리구역을 선정하여 최종보고서에 제시하겠음																																														
○ 사전 자문에서 빙공해 관리 방안 제시 필요 ex) 주택사업시 타부서, 부처간 협의 및 심의	○ 타지자체에서 시행하고 있는 조영 사전 심의제를 참고하여 사전 심의 제도를 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ 좋은 빙 정보센터 자료 업데이트 방안 강구	○ 좋은 빙 정보센터의 경우 빙공해 환경영향평가 결과 데이터를 업로드 하는 시스템이 없으므로 한국환경공단에서 운영하는 '빙공해 정보시스템'에 측정조사 결과 업로드 예정임																																														
자문의견	조치계획																																														
④ 계양구환경과 / 과장 / 강병일																																															
○ 동식물, 경관 등 자연환경, 주거, 안전, 건강 등 생활환경, 건물 등 생활환경, 농림수산업에 미치는 영향을 측정조사 결과를 활용하여 관리 방안을 제시 필요함	○ 동식물, 경관 등 자연환경, 주거, 안전, 건강 등 생활환경, 농림수산업에 미치는 영향을 측정조사 결과를 활용하여 관리 방안을 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ 조영유형별(공간, 광고, 장식) 빙방사허용기준을 대부분 초과하는 시설이 존재하는바 초과시설에 대한 관리방안 제시	○ 빙방사허용기준 초과 조도에 대한 관리 방안 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ 신규 설치하는 조영의 경우 빙방사 허용기준을 지속적으로 준수할 수 있는 관리방안 제시	○ 신규 설치 조도에 대한 관리 방안을 최종보고서에 수록하겠음																																														
○ 빙공해 관련 교육 및 홍보 방안 제시 필요함	○ 군·구 빙공해 실무 담당자 현장역량강화 연구자료를 최종보고서에 수록하겠음																																														
⑤ (사)조도소프트 / 책임연구원 / 서영석																																															
○ 빙공해 환경영향평가의 목적은 조영한관리구역 지정 변경, 해제에 있으므로 일반 현황자료를 기반으로 용도지역과 결합하여 지정, 변경, 예외 지역의 근거 기반 마련 필요 · 결과보고서, 조영한관리구역 지점의 당위성 변경안 제시 필요	○ 제2차 인천광역시 빙공해 환경영향평가 결과 데이터 정리를 통해 조영한관리구역의 타당성을 분석하고 변경안을 제시하겠음																																														
○ 빙방사 기준 미측용 개소에 대하여 환경부 환경영향평가 가이드라인을 참고하여 조도값을 산정할 것 ex) 농작물 수평면도 포함	○ 빙방사허용기준 미측용 대상의 경우 측정은 '빙공해환경영향평가서 작성 가이드라인' 2021, 환경부,에 제시되어 있는 측정 방법 및 분석 방법대로 조사진행하였으며 가이드라인에 따른 분석방법 및 조도값을 산정하여 최종보고서에 수록하겠음 (착수보고회 자료 17~18p 참고)																																														
○ HFBS 코드의 근거는 환경부 조영기구 설치관리기준을 참고하여 정책적 반영안을 제시할 것	○ '빙공해 방지'를 위한 조영기구 설치관리 권고기준 가이드라인, 2021, 환경부,의 '공간조명의 친환경적 관리'와 '조도 계산의 확인' 등과 같은 내용을 참고하여 반영안을 제시하겠음																																														

자문위원	조직원계획
<p>② <b>인하공업전문대학 / 교수 / 감사장</b></p> <p>○ 조영 우원범: 학생지 공강, 광고, 창식에 대한 기본 측정 지 표수 제시</p> <p>○ 조영민: 해외지역, 민원 현황 등을 체크하여 조영민과 기 준지역이 맞는지 지역적 특성을 고려하여 가정보 필요</p> <p>○ 민원 발생이 많은 광고조영 등에 대한 지리 및 지점 방문 등 대면 제시 필요</p> <p>○ 방문이 필요한 공간에 대한 지역별 적정 안전 조도를 제시</p>	<p>○ 조영우원범: 측정 개수용 제시하여 최종보고서에 수록하였음</p> <p>○ 빙방사하용기온 미착용 지역에 대한 측정조사 결과 및 안전관리시 기초 조사자료, 민원 현황을 분석하여 조 영한정관리구역 지정안을 최종보고 서에 수록하였음</p> <p>○ 광고조영에 대한 지점 방문을 제시 하여 최종보고서에 수록하였음</p> <p>○ 빙방자의 안전을 위한 안전 조도를 제시하여 최종보고서에 수록하였음</p>

## N 향후 일정

- 향후 일정 (중간보고회 후 ~ 최종보고회 전)
    - 결과값 분석
    - 영향분석 및 저감방안
    - 결과 활용방안 및 통계화
    - 최종보고회 발표 자료 작성
- 붙임 : 회의사진 1부. 끝

- 5 -

붙임 1 회의 사진



- 6 -

## 7.1.3 최종보고회

「인천광역시 빙공해 환경영향평가 용역(2024)」  
자문의견 검토 및 조치계획

I 용역 개요

- 용역명 : 인천광역시 빙공해 환경영향평가 용역(2024)
- 수행기관 : (사)덕영엔지니어링
- 수행기간 : 2024.04.23 ~ 2024.12.18, (착수일로부터 240일)

II 회의 개요

- 일시 : 2024. 11. 29.(금), 15:00
- 장소 : 인천광역시청 공감회의실

III 주요 자료 내용

자문의견	조치계획
① 주식회사 대진기술연구소 / 소장 / 오만석	○ 의견변영(원인분석 및 측정결과에 따른 조영환경관리구역 검토)
○ 초과를 상승의 원인을 파악하고 개선방안을 마련해야 하며, 이에 따라 조영환경관리구역을 조정하여 실제 피해 측정 결과와 부합하도록 조정 필요	
○ 우선 개선지역 지정은 향후 빙공해 감소와 연관화 연결하여 용역보고서 반영	○ 의견변영(우선개선지정으로 빙상차 초과를 감소 목표 설정)
○ 사전 평가제도의 효과적인 운영을 위해 평가 대상, 방법, 조치 등을 상세히 다른 종합적인 매뉴얼이 필요하며, 인천시민을 위한 특성화 방안도 함께 고려하여야함	○ 의견변영(사전 평가제도를 정책제안에 수록하겠음)
② 인하공업전문대학 / 교수 / 김자영	○ 의견변영
○ 빙공해 관련 측정을 통해 결과지만 제시하는 것보다 각 지역별로 초과율과 미달에 대한 정확한 원인 파악.제시하고 각 용도지역별 적절한 관리방안도 제시할 필요가 있음	○ 의견변영 - 군·구 및 표준지선정 유형별 초과율 원인 분석 결과 제시하겠음

- 1 -

- 2 -

자문의견	조치계획
④ 국립환경과학원 / 연구관 / 구진화	○ 의견변영
○ 환경부 환경공단의 좋은 빙 정보센터에 빙공해 지도구축사업과 연계하여 향후 인천시 지도 업데이트 할 수 있도록 양식(역할) 자료 구비가 필요함 ※ 한국환경공단 생활환경처 - 한국과학기술원 사업 중	
○ 사업 종료 후 재검토를 위한 사업 제안 ※ 환경부 3차 빙공해 종합계획에 따라 주민 재검토 방향 전환으로 재검토조사를 향후 사업과제로 제안 필요	○ 의견변영 - 주민 재검토 조사 설문지 사업들을 정책제안에 반영
○ 강화군 예외지역 지정과 관련하여 단계적으로 조영환경관리구역 지정을 위한 로드맵 마련 필요	○ 의견 미변영 - 강화군 3.4종 면적비율이 1%미만, 최근 2년간 면적발생도 빙공해방지법 관리규정에 해당되지 않아 조영환경관리구역 지정은 유예기간을 두고 추후 빙공해 환경영향평가 시 데이터 수집 확보로 단계적 로드맵 마련 필요
○ 군·구별 우선 개선지역을 고려한 빙공해 리빙랩 구축 운영 제안	○ 의견변영 - 환경부 리빙랩 사업 운영시 군구별 취역지역 우선 선정 제시
⑤ 인천연구원 / 선임연구위원 / 권건오	○ 의견 미변영
○ 강화군도 용도지역 상 도지지역이 많으므로 이 지역도 구역으로 지정해야 할 것으로 보임	○ 의견 미변영 - 강화군 3.4종 면적비율 1%, 미만으로 추후 빙공해 환경영향평가시 데이터 수집 확보후 지정 여부 검토
○ 송도 갯벌 근처에 군사 시설이 위치해 있고 군사 시설에 설치되어 있는 조영을 고려하였는지 설명이 필요함	○ 의견 미변영 - 군사용 조영은 국가 방위를 위한 군사 필수 설치조영으로, 빙공해 관리 제약이 있음
○ 무의도 및 소우의도가 비연속도로 되어 있는데 다리가 연결되어 있는 비연속 도로로 조영환경관리구역 재검토	○ 의견 미변영 - 무의도, 소우의도는 본 용역 표준지 미포함으로, 추후 환경영향평가시 자료수집 후 조영환경관리구역 재검토 정책제안 제시

- 3 -

자문의견	조치계획
② 인하공업전문대학 / 교수 / 김자영	○ 의견 일부변영 - 빙 연출에 관한 사항은 야간경관 계획 등 별도 용역에서 다루야 할 부분으로, 타 정책에 활용 가능한 주요 관공지역 데이터를 구분 제시하였음
○ 빙공해를 관리해야 할 지역과 오히려 빙 연출이 필요한 지역을 구분하여 이에 대한 관리지침 제시가 필요함. 조영 조도에 따른 지역별 조영 관리지도 등을 만들어 관리하는 방안 제시도 좋을 것 같음	
○ 무조건 빙공해에 대한 규제보다는 인천시민의 안전과 도시 쾌적성에 대한 기준이나 조영 연출 가이드라인의 제정이 필요함	○ 의견변영 - 보행자 안전 도로 조영 기준 지침 등 가이드라인 수록 하겠음
③ (사)이노소프트 / 책임연구원 / 서영석	○ 의견 부분변영 - 「인공조명에 의한 빙공해 방지법, 제9조제2항에 따라 조영환경관리구역은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」상의 용도지역 기준으로 지정되므로, 이를 임의 변경할 수 없음 - 실태조사 결과로 조영환경관리구역 지정, 해제, 변경에 근거가 될수 있는 분석결과 제시 필요
○ 조영환경관리구역 초과율이 높은 지역의 구역 변경 제제를 용도지역 범위 외에서도 검토하고, 이에 부합하는 상세한 분석 결과를 제시 해야됨. ※ 예시 용도 변경, 2종-3종, 4종-예외	
○ 실태조사 결과가 조영환경관리구역 지정, 해제, 변경에 근거가 될수 있는 분석결과 제시 필요	
○ 최종보고서 내 착수/중간보고 자문의견 내용에 대해 상세히 기술하여야 함	○ 의견변영
○ 현재 수행중인 정부사업에 용역 결과가 지원될 수 있도록 측정 데이터도 포함하여 제출이 필요함	○ 의견변영

IV 향후 일정

- 향후 일정 (최종보고회 후 ~)

- 준공 및 성과품 준비

붙임 : 회의사진 1부, 끝

붙임 1 회의 사진

- 4 -

## 7.2 인천광역시 용도지역 현황

- 인천광역시 조명환경관리구역 면적 산출에 사용된 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」에 용도지역 및 용도지구 면적 변화 추이를 제시

〈표 7.2-1〉 인천광역시 주거지역 면적 변화추이

구분	용도 지역 총합 계	도시지역									
			주거지역								
			전용주거지역			일반주거지역				준주거 지역	
				제1종 전용	제2종 전용		제1종 일반	제2종 일반	제3종 일반		
2016	1148.20	575.44	117.61	3.09	1.05	2.04	97.61	15.52	41.61	40.47	16.93
2017	1138.44	564.29	119.01	3.09	1.05	2.04	98.73	15.34	42.69	40.70	17.19
2018	1142.16	568.03	119.54	3.11	1.06	2.04	99.39	15.36	43.04	40.98	17.05
2019	1104.54	529.33	120.27	3.12	1.04	2.07	99.84	15.38	43.19	41.27	17.31
2020	1106.30	529.64	121.14	3.12	1.04	2.07	100.29	15.00	43.66	41.62	17.73
2021	1098.53	521.88	123.61	3.08	1.21	1.87	100.01	14.09	42.48	43.44	20.52
강화군	410.64	17.31	1.95	0.00	0.00	0.00	1.92	0.98	0.94	0.00	0.03
옹진군	171.02	7.60	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
중구	141.38	141.38	12.37	2.13	0.40	1.73	9.08	2.37	3.89	2.82	1.16
동구	7.84	7.84	2.40	0.00	0.00	0.00	2.07	0.00	0.88	1.19	0.33
마추홀구	24.64	24.64	14.60	0.00	0.00	0.00	11.24	1.16	7.05	3.04	3.36
연수구	74.22	74.22	23.05	0.00	0.00	0.00	16.08	1.33	5.78	8.98	6.97
남동구	56.99	56.99	16.16	0.17	0.16	0.00	14.03	1.76	5.91	6.35	1.96
부평구	31.83	31.83	13.96	0.00	0.00	0.00	11.95	0.77	5.75	5.43	2.01
계양구	47.72	47.72	11.65	0.00	0.00	0.00	9.80	1.33	4.25	4.22	1.85
서구	132.26	112.36	27.46	0.78	0.65	0.14	23.83	4.39	8.02	11.42	2.85

자료 : 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」

〈표 7.2-2〉 인천광역시 상업지역 면적 변화추이

구분	상업지역				
		중 심	일 반	근 린	유 통
2016	23.40	3.51	18.01	0.84	1.03
2017	23.40	3.51	18.02	0.84	1.03
2018	23.48	3.51	18.08	0.85	1.03
2019	23.70	3.60	18.22	0.69	1.19
2020	23.72	3.59	18.26	0.68	1.19
2021	24.37	3.49	19.52	0.31	1.04
강화군	0.20	0.00	0.20	0.00	0.00
옹진군	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
중 구	5.98	0.75	5.23	0.00	0.00
동 구	0.46	0.02	0.43	0.00	0.00
미추홀구	3.22	0.10	3.09	0.03	0.00
연수구	4.89	1.61	3.12	0.16	0.00
남동구	2.01	0.00	2.01	0.00	0.00
부평구	1.92	0.00	1.92	0.00	0.00
계양구	0.84	0.00	0.84	0.00	0.00
서 구	4.85	1.01	2.68	0.12	1.04

자료 : 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」



〈표 7.2-3〉 인천광역시 공업지역 면적 변화추이

구분	공업지역			
		전 용	일 반	준공업
2016	64.06	3.37	35.70	25.00
2017	64.51	3.97	35.69	24.85
2018	63.98	3.64	35.69	24.65
2019	67.54	3.64	35.76	28.15
2020	67.64	4.06	35.79	27.79
2021	66.11	4.01	34.95	27.15
강화군	0.54	0.00	0.45	0.09
옹진군	3.94	3.94	0.00	0.00
중 구	13.24	0.00	2.05	11.19
동 구	4.14	0.00	3.10	1.04
미추홀구	2.40	0.00	1.50	0.89
연수구	7.84	0.00	0.01	7.82
남동구	10.30	0.07	8.96	1.27
부평구	3.72	0.00	2.13	1.59
계양구	1.41	0.00	0.45	0.96
서 구	18.58	0.00	16.29	2.29

자료 : 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」

〈표 7.2-4〉 인천광역시 녹지지역 및 미지정 지역 면적 변화추이

구분	녹지지역				미지정
		보전	생산	자연	
2016	288.19	46.75	7.49	233.95	82.16
2017	287.85	46.75	7.41	233.69	69.52
2018	287.65	46.64	6.23	234.78	73.39
2019	294.32	51.73	6.23	236.36	23.50
2020	293.65	51.67	6.23	235.75	23.49
2021	296.42	46.65	6.93	242.84	11.37
강화군	14.56	0.00	2.96	11.60	0.06
옹진군	0.00	0.00	0.00	0.00	3.65
중 구	109.63	20.07	1.71	87.85	0.16
동 구	0.83	0.00	0.00	0.83	0.00
미추홀구	4.42	1.25	0.00	3.17	0.00
연수구	31.13	6.33	0.00	24.81	7.32
남동구	28.45	4.61	0.00	23.84	0.07
부평구	12.23	3.26	0.70	8.27	0.00
계양구	33.81	2.96	0.00	30.85	0.00
서 구	61.35	8.17	1.56	51.62	0.11

자료 : 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」

〈표 7.2-5〉 인천광역시 비도시지역 면적 변화추이

구분	비도시지역					
		계획관리지역	생산관리지역	보전관리지역	농림지역	자연환경 보전지역
2016	23.40	154.67	28.68	126.24	263.13	0.05
2017	23.40	155.28	26.99	129.92	261.91	0.05
2018	23.48	155.31	26.98	130.71	261.05	0.05
2019	23.70	154.61	28.06	130.88	261.61	0.05
2020	23.72	154.64	28.30	132.90	260.77	0.05
2021	24.37	154.63	28.29	132.90	260.77	0.05
강화군	0.20	90.52	15.36	46.49	240.96	0.00
옹진군	0.00	51.57	12.75	85.36	13.69	0.05
중구	5.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
동구	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미추홀구	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
연수구	4.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
남동구	2.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
부평구	1.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
계양구	0.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
서구	4.85	12.54	0.18	1.05	6.12	0.00

자료 : 「제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시」

### 7.3 용어 해설

- 빛공해 : ‘인공조명에 의한 빛공해’란 인공조명의 부적절한 사용으로 인한 과도한 빛 또는 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되는 빛이 국민의 건강하고 쾌적한 생활을 방해하거나 환경에 피해를 주는 상태
- 조명기구 : 공간을 밝게 하거나 광고, 장식 등을 위하여 설치된 발광기구 및 부속장치로서 대통령령으로 정하는 것
- 광원 : 자체적으로 발광하는 기계, 기구, 시설 및 기타 물체
- 광반사체 : 빛을 반사하는 특성을 가진 물체
- 반사광 : 광반사체에 입사한 후 반사되어 되돌아오는 빛
- 발광표면 : 조명기구 및 그 조명기구가 광고 또는 장식을 목적으로 비추는 사물의 바깥면. 이 경우 점멸 또는 동영상 변화가 있는 조명의 경우에는 연출주기 동안 발광하는 모든 부위를 말함
- 정상광 : 시간적으로 빛의 밝기가 변동하지 아니하거나 변동폭이 작은 빛
- 점멸광 : 5분 이하의 주기로 점멸하는 빛
- 공간조명 : 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」 제2조제1호에 따라 안전하고 원활한 야간활동을 위하여 특정 공간을 비추는 발광기구 및 부속장치
- 광고조명 : 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」 제2조제2호에 따라 「옥외광고물 등 관리법」 제3조에 따른 허가대상 옥외광고물에 설치되거나 광고를 목적으로 그 옥외광고물을 비추는 발광기구 및 부속장치
- 전광류 광고물 : 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」 제2조제2호에 따른 조명기구 중 발광(發光) 다이오드, 액정표시장치 등 전자식 발광기구 또는 화면변환의 특성을 이용하여 표시내용이 수시로 변하는 문자 또는 모양을 나타내는 조명기구
- 점멸·동영상 전광류 광고물 : 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물
- 일반 광고조명 : 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광류 광고물을 제외한 광고조명
- 장식조명 : 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」 제2조제3호에 따라 건축물, 시설물, 조형물 또는 자연환경 등을 장식할 목적으로 그 외관에 설치되거나 외관을 비추는 발광기구 및 부속장치
- 측정면 : 빛공해 측정 대상이 되는 면을 말하며 휘도의 경우는 발광표면, 조도의 경우는 피조면이 측정면이 됨
- 시야각 : 면휘도계의 렌즈에 따라 일정한 화면 내에 활용할 수 있는 물체 또는 공간 범위의 최대값(각도로 표시)
- 측정각 : 점휘도계의 렌즈에 따라 광전소자(빛 측정 센서)에서 빛을 받아들이는 입체각의 크기

- 광속 : 광원에서 단위시간 당 전파되는 가시광선의 양을 표준분광시감효율과 최대시감도에 따라 평가한 것으로 단위는 루멘(lm)을 사용
- 조도 : 주어진 면상의 점을 포함하는 미소면 요소에 입사하는 광속을 그 미소면 요소의 면적으로 나눈 값으로 단위는 렉스(lx)를 사용
- 측정조도 : 공정시험기준에서 정한 측정방법으로 측정한 조도
- 배경조도 : 측정조도의 측정위치에서 대상조명이 없을 때 이 시험기준에서 정한 측정방법으로 측정한 조도
- 대상조도 : 측정조도에서 배경조도를 뺀 후 얻어진 조도
- 평가조도 : 대상조도를 조도측정 허용오차에 다른 조도 보정값으로 보정한 후 얻어진 조도
- 광도 : 점광원에서 주어진 방향의 미소 입체각 내로 나오는 광속을 그 입체각으로 나눈 값으로 단위는 칸델라(cd)를 사용
- 휘도 : 발광면, 수광면 또는 빛의 전파 경로의 단면상의 주어진 점 및 주어진 방향에 대해 주어진 점을 포함한 미소면 요소를 통하고 주어진 방향을 포함한 미소 입체각 요소 내의 광속을 미소면 요소 면적과 미소 입체각으로 나눈 값으로 단위는  $\text{cd}/\text{m}^2$  을 사용
- 측정휘도 : 공정시험기준에서 정한 측정방법으로 측정한 휘도
- 평가휘도 : 측정휘도를 휘도측정 허용오차에 따른 휘도 보정값으로 보정한 후 얻어진 휘도
- 점휘도계 : 광원 또는 광반사체의 점휘도(측정각  $\frac{1}{3}^\circ$  이하의 영역)를 측정하는 기기로 광고 또는 장식 조명의 발광표면 휘도기준 중 최대값을 측정하는 기기
- 면휘도계 : 광원 또는 광반사체의 면휘도 또는 점휘도를 측정하는 기기로 광고 또는 장식 조명의 발광표면 휘도기준 중 평균값 또는 최대값을 측정하는 기기
- 표준광원 : 특정한 분광 분포, 광도 또는 광속을 가지고 측광, 측색의 표준으로 사용되는 광원
- CIE표준광원 : CIE 표준광원(CIE S 014-2 및 ISO 11664-2)의 일종으로 분포온도 약 2,865 K로 점등한 가스가 들어있는 텅스텐 전구
- 가로등 : 「도로법」 제2조제1항제1호에 따른 도로를 조명하는 조명기구
- 보도등 : 가로등과 함께 도로에 인접한 보도를 조명하는 조명기구
- 보안등 : 보행자길을 비추는 조명기구를 의미하며, 어두운 골목길 또는 가로등이 설치되어 있지 않은 도로에 대한 방범 및 도로 이용자의 야간 통행 편의 목적으로 설치된 조명기구
- 공원등 : 수목등 및 블라드등을 제외한, 공원녹지를 비추는 조명기구를 의미하며, 공원의 산책로 및 기타 녹지 내의 산책로 등에 대하여 이용자의 야간통행 편의 목적으로 설치된 조명기구
- 옥외광고물 : 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 것

- 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 함
- 외조형 : 발광하지 않는 소재로 구성된 광고물 외부의 상단이나 하단부에 조명을 설치하여 직접 광고물을 비추는 방식
- 자체발광형 : 글자나 도형 요소를 LED나 네온관 등의 광원으로 구성하여 광원 자체가 노출되어 발광하는 방식
- 채널레터형 : 인디비주얼 레터 사인이라고도 하며 입체 글자/도형에 LED 등의 광원을 내부에 설치하여 글자/도형 자체에서 빛이 나오는 방식
- HALO형 : LED 등의 광원을 입체 글자/도형의 측면 또는 배면에 설치하여 광원이 입체 글자/도형의 배경이 되는 면을 비추어 글자/도형을 실루엣으로 보이게 하는 방식
- 침입광 : 옥외에 설치된 인공조명으로부터 빛이 새어나와 조명 영역을 벗어나 조명으로부터 보호되어야 할 영역을 침범하는 빛
- 글레어 : 시야 내에 높은 휘도나 큰 휘도대비가 주어지는 경우에 발생하는 시각적 장애 현상으로 사물의 시각적 인지능력 저하를 일으키는 불능글레어와 심리적인 불편함 및 불쾌감을 주는 불쾌글레어로 구분됨
- 상향광 : 조명기구를 설계상의 정상 상태로 설치했을 때, 조명기구 광중심을 통과하는 수평선을 포함한 위쪽 방향으로 방출되는 빛
- 산란광 : 옥외에 설치된 인공조명에서 방사되어 기체분자, 연무질, 입자상 물질 등 대기 구성 물질을 통과한 가시광선 및 비가시광선의 산란으로 인해 관측 방향의 밤하늘이 밝아지는 현상
- 보수율 : 조명시설의 조도를 계산할 때 광원의 사용에 따른 열화, 광원 및 조명 기구의 오손으로 인한 감광을 경제적으로 허용할 수 있는 한도를 각각 M1, M2로 하고, 이들의 곱 M을 보수율 및 유지율이라고 함

## 7.4 참고 문헌

- 「인공조명에 의한 빛공해 방지법」
- 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행령」
- 「인공조명에 의한 빛공해 방지법 시행규칙」
- 「빛공해 공정시험기준」
- 「인천광역시 인공조명에 의한 빛공해 방지 조례」
- 인천광역시 빛공해 방지 및 관리계획, 2023, 인천광역시
- 「인천광역시 조명환경관리구역 변경 지정 고시」
- 「옥외광고물 등의 관리와 옥외광고산업 진흥에 관한 법률 시행령」
- 제3차 빛공해 방지 종합계획(2024~2028), 2023, 환경부
- 빛공해환경영향평가서 작성 가이드라인, 2023, 환경부
- 빛공해 방지를 위한 조명기구 설치·권고기준 가이드라인, 2021, 환경부
- 빛공해 관리방안 마련을 위한 실태조사(2009)
- 광고조명의 침입광에 의한 빛공해 관리방안 연구(I), 2017, 국립환경과학원
- 좋은빛정보센터([www.goodlight.or.kr](http://www.goodlight.or.kr))
- 국외의 빛공해 관리체계와 평가기법, 안소현(2016)
- 국외의 빛공해 관리체계와 평가기법, 2016, 한국조명·전기설비학회
- 외국의 빛공해 현황 및 사례 조사·분석(2009)
- 빛공해 환경영향평가 기법개발 연구(2013, 세종대학교 산학협력단)
- 조명계획과 설계, 2014, 오성보
- Infographic: Light Pollution THreatens Species, 2018, TheScientist
- 덕유산국립공원 빛공해 현황 및 빛공해가 공원 생태계에 미치는 잠재적 영향 분석, 2020, 한국 환경생태학회지
- 도심지 열대야 및 빛공해에 의한 매미 울음 영향, 2016, 한국환경생태학회지
- 빛공해 및 환경요인에 의한 박새의 새벽 Song 시작시간 영향연구, 2014, 한국환경생태학회지
- 야간조도에 따른 벼 품종별 생육 및 수량 반응, 2002, 한국작물학회지
- 하절기 오이 온실재배 시 차광 및 보광 효과, 2023, 생물환경조절학회지
- LED를 이용한 국내 여름 재배 파프리카의 군락 내 보광 효과, 2023, 강원대학교
- 양파재배 시 보광 정도에 따른 pyruvic acid와 당 함량, 2008, 생물환경조절학회지
- 인천광역시 행정구역 현황, 2024, 인천광역시
- 제63회 인천통계연보, 2023, 인천광역시
- 2023년 도로 교통량 통계연보, 2024, 국토교통부

- 2022 국가통계연보(국내편), 2023, 국가교통DB
- 2022 인천광역시 도로 교통량 통계 기준, 2023, 인천광역시
- 2023년 쌀 생산량 조사 결과, 2023, 통계청
- 2020년 산림기본통계, 2021, 산림청
- 습지보호지역 지정 및 람사르습지 등록 현황, 2023, 환경부
- 국가유산포털(<https://www.heritage.go.kr/>)
- 2023 환경백서, 2023, 인천광역시
- 한국천문연구원 천문우주지식정보(<https://astro.kasi.re.kr/>)
- 인천광역시 도시생태현황지도, 2024, 인천광역시
- 2023년 도시계획현황, 2024, 한국국토정보공사
- 지적통계연보, 2024, 국토교통부
- 관광특구 지정현황, 2024, 문화체육관광부
- 택지정보시스템(<https://www.jigu.go.kr/>)