



뛰어난 기술력으로 국가공인 **혁신 시제품**으로 인정받은

낮은 가로등 사업 제안서

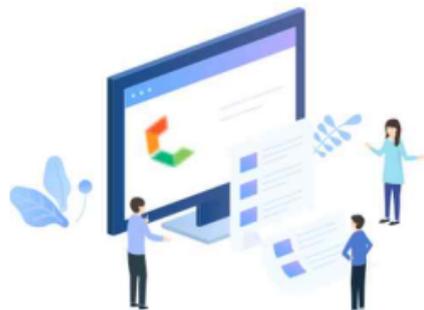
Proposed Date : 2022.01 | Scale : None scale



한국건설기술연구원(KICT) 도로연구소와 공동개발

Contents

1. 낮은 가로등이란?
2. 낮은 가로등 장점
3. 낮은 가로등 특화 기술
4. 등주형 전통 가로등 비교
5. 낮은 가로등 사양
6. 조명 성능
7. 제안이 필요한 도로
8. 국내/외 주요 설치 사례
9. 낮은 가로등 제도적 기준 및 근거



1. 낮은 가로등이란?

기존 전통 가로등 방식과 차별화된
도로조명 기술 필요

풀대 가로등의 고정관념에서
벗어난 약천후에 보다
최적화된 낮은 가로등 적용

- 도로 노면 모양을 따라 점등된 불빛이 시야에 들어오므로 멀리서도 도로 모양을 쉽게 인지 하여 통행을 안전하게 이끔
- 기존 가로등 대비 차선과 근접한 위치에서 조명이 점등되므로 비 오는 약천후에도 차선의 인지성이 뛰어나

Energy 절감 극대화 필요

도로조명 기준에 적합하면서
에너지 절감을 최대화 할 수 있는
낮은 가로등 적용

- Pole 에 설치되어 높은 곳에서 도로를 향해 방사되는 전통 가로등 대비 가까운 거리에서 도로기준에 적합한 최적의 조도와 소비전력을 갖추었기 때문에 에너지 절감 극대화

빛 공해 문제에서 자유로운
도로 조명 필요

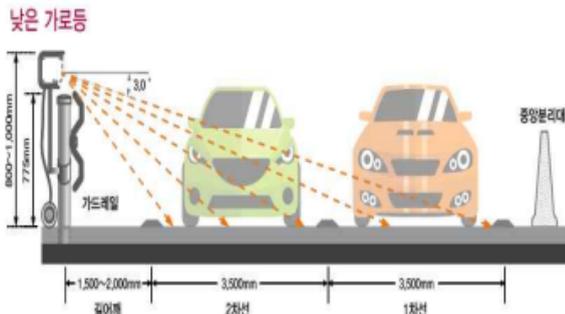
동식물 생장과 도로 사용자의
눈부심을 방지할 수 있는
낮은 가로등 적용

- 도로 노면에서 1m 공간에만 조명이 형성되고, 꼭 필요한 구간에만 빛이 들어오도록 배광 설계가 되어 있음
- 도로 주변의 동,식물, 시설에 전혀 피해가 없음.

유지관리, 비용 최소화 필요

도로봉쇄 없이 안전하고, 쉽게
유지관리를 할 수 있는
낮은 가로등 적용

- 도로봉쇄 후 고소 장비를 통한 위험천만한 유지보수, 관리가 필요없이 가드레일 접근으로만 조명기구 유지보수,관리가 가능
- 다수의 조명기구가 불량이 날 때까지 기다렸다가 한꺼번에 교체하지 않고, 즉각적인 대응 가능.



낮은 위치에 설치하는 차세대 도로조명 솔루션

Low Position Installation Street Lighting Solution

2. 낮은 가로등의 장점



3. 낮은 가로등 특화 기술



상향광 없는 배광 기술 적용

운전자의 눈부심 없이 도로 조명 기준을 만족.
운전자 눈 높이보다 아래인 1m에서 상향광 없이
도로 전체를 균일하게 밝힐 수 있는 특수 배광기술 적용



특화된 렌즈 기반의 낮은 가로등 기술 적용

반사판을 이용한 타사 낮은 가로등 대비 당사의 낮은 가로등은
특화된 광학설계를 통하여 낮은 가로등 부문의 독보적인 광학 렌즈 기술
보유

4. 등주형 전통 가로등 비교

특징 비교

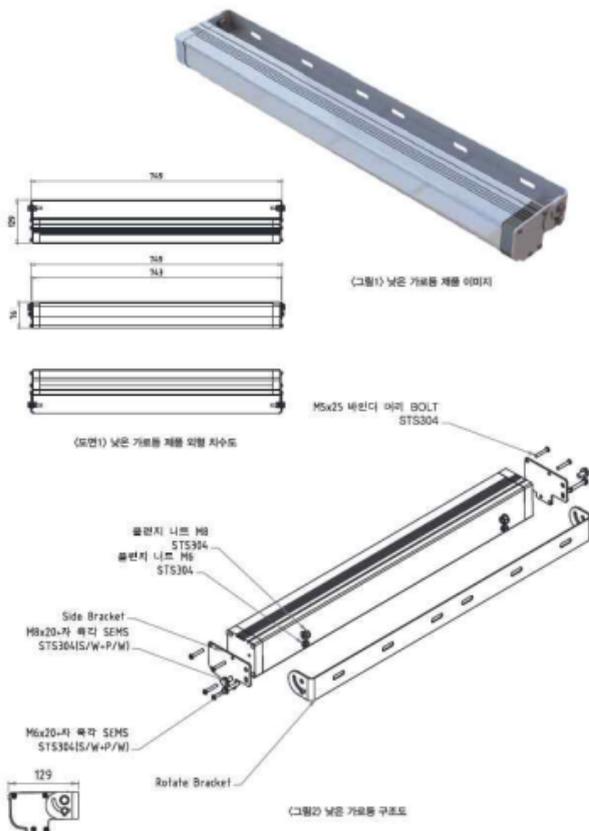
구분	등주형 전통 가로등	낮은 가로등	기능성 / 경제성 분석
조명기능	도로와 도로 주변이 같이 밝음 →도로와 도로 밖 구분 없음	도로 노면만 밝게 보임 →조명으로 도로 명확하게 구분	균제도가 탁월하게 좋고, 우천시 시인성이 좋으므로 성능과 기능성이 우수하여 도로조명 본연의 목적에 더욱 알맞은 차세대 조명방식
	운전 중 차내 조도 수시로 변경	운전 중 차내 조도 항상 일정	
	우천 시 차선 잘 안보임	우천 시 차선 구분 용이	
환경	누설 광으로 생태계 영향	생태계 교란 최소화	전통 가로등에서 이미 문제로 대두된 누설광 없고, 빛 공해가 없으므로 환경적인 측면에서도 우수
	별이 잘 안보임	Dark Sky 회복	
	등주로 인한 주변 경관 방해	열린 시(視) 공간 조성	
	일상적인 조명, 빛 공해	특이하고 차별화된 조명	
사용성	무게에 대한 부담(교량)	무게 부담 적음	도로조명 계획없이 신설된 도로나 안전하중에 문제가 되는 교량의 경우 무게 부담없는 낮은가로등을 설치하는 것이 비용적인 측면 유리
	유지관리 비용 ↑, 위험 ↑	간단하고 안전한 유지관리	조명기구에 접근이 쉽고, 도로봉쇄없이 유지보수가 가능하여 설치 후 유지보수비용에 따른 비용적인 측면 우수
	도로차단에 의한 간접비용이 필요하며, 안전 사고등에 항상 노출	도로차단 없이 유지보수가 매우 편리, 항상 빠른 유지보수, 점검이 가능	
	유지보수, 제품 교체 수리에 따른 공사비 매우 높음	유지보수, 제품교체에 따른 공사비 낮음	도로봉쇄에 따른 시민들 민원 최소화, 신호수 및 안전차량, 작업기간 단축으로 인한 비용 절감 우수. 유지보수를 위한 전반적인 비용이 등주형 전통 가로등 대비 현저히 낮음
	유지보수를 위하여 분기 또는 전체 점검, 교체시기를 기다려야 하며, 빠른 보수 불가능하여 불편 발생	유지보수 및 점검이 자유로워 민원발생 여지 없이 빠른 대응이 가능	

5. 낮은 가로등 사양



혁신조달 종합포털
혁신시제품

식별번호 : 23976216



구분	편도 2차선	편도 3차선
치수	749mm * 76mm * 129mm	
무게	3.6Kg (기본브라켓 포함)	
타입	Lens Type	
재질	Aluminum Body / Poly Carbonate Cover PMMA Lens / Silicone Rubber	
방수등급	IP 66	
수명	5만시간 이상	
광효율	115 lm/W 이상	
입력전압	210~240V / 50~60 Hz	
색온도	White 5,000K	
연색성	75 Ra 이상	
적용대상	M3	
설치간격	8m	6m
설치높이	0.8m ~ 1m	0.8 ~ 1m
소비전력	20W (M3 도로 기준) 도로 조명 등급에 따라 전력 조절하여 사용 (M1: 40W ~ M5: 9W)	

-혁신제품 구매 면책관련 사항

<조달사업에 관한 법률 제27조(혁신제품의 공공구매 지원) 제4항>

혁신제품을 구매한 수용기관의 구매 책임자는 고의나 중대한 과실이 입증되지 아니하면 그 제품의 구매로 생긴 손실에 대하여 책임을 지지 아니한다.

6. 조명성능

2차선 도로 조명성능 테스트 결과



- 도로폭 9m 기준 (3.5m x 2차선 + 길어깨 2m)
- 램프 설치간격 8m, 설치 높이 1m 기준

Distinction	평균 노면 휘도 (cd/m ²)	종합균제도 (U0)	차선축균제도 (U1)
Data	1.16	0.4	0.71
비고	M3	M1	M1

표 5 - 운전자에 대한 도로 조명의 조도 기준

도로 조명 등급	포장도로 등급별 평균 노면 조도 E _{avg} (최소 허용치) lx			조도 균제도(최소 허용치)	
	R1	R2&R3	R4	종합 조도 균제도 (U ₀)/E _{avg} /E _{max}	차선축 조도 균제도 (U ₁)/E _{avg} /E _{max}
M1	20	29	25	0.4	0.7
M2	15	22	19	0.4	0.7
M3	10	14	13	0.4	0.5
M4	8	11	9	0.4	-
M5	5	7	6	0.4	-

3차선 도로 조명성능 테스트 결과



- 도로폭 12.5m 기준 (3.5m x 3차선 + 길어깨 2m)
- 램프 설치간격 8m, 설치 높이 1.05m 기준

Distinction	평균 노면 휘도 (cd/m ²)	종합균제도 (U0)	차선축균제도 (U1)
Data	1.27	0.41	0.72
비고	M3	M1	M1

표 6 - 운전자에 대한 도로 조명의 휘도 기준

도로 조명 등급	노면(최소 허용치) 마름				임계치 중분 T _l (%) (최대 허용치)
	평균 노면 휘도 L _{avg} (cd/m ²)	종합 균제도 U ₀ (L _{avg} /L _{max})	차선축 균제도 U ₁ (L _{avg} /L _{max})	꽃음 U ₂ (L _{avg} /L _{avg})	
M1	2.00	0.40	0.70	0.15	10
M2	1.50	0.40	0.70	0.15	10
M3	1.00	0.40	0.60	0.15	15
M4	0.75	0.40	0.60	0.15	15
M5	0.50	0.35	0.40	0.15	15

비고 LED 가로등의 설치 목적에 따라 D.1과 같이 적용한다.

7. 제안이 필요한 도로

1. 도로 곡선 주행 구간

- 고속도로, 국도 등 주요 도로의 코너 부
- 차선 모양의 변화로 헤드라이트 조명의 사각 지대 발생
- 도로 조명 설치가 가장 효과적인 안전 장치임
- 특히, 국도/지방도/군도의 코너 구간 → 최소 조명 필요

5. 빛 공해 방지 필요 지역

- 빛 공해 민원이 발생한 주택가 근접 도로
- 농경지, 친 환경 보존 지역 등 빛 공해 예방 필요 지역
- 명승지, 유적지 등 주변 환경에 조화로운 조명이 필요한 지역

2. 램프 구간

- 차선의 변화가 심하고 입체적인 도로
- 주로 1차선 도로로 유지 관리 시 애로 사항 발생 (유지 보수 장비에 의한 차로 봉쇄로 사회적 손실 발생)
- 도로 조명 설치가 가장 효과적인 안전 장치임

6. 도심 고가 도로

- 내부 순환도로 등 주요 도시의 도심 고가형 도로
- 주변 아파트 등 주택가의 빛 공해 민원 급증
- 고가형 도로의 특성 상 무계에 대한 부담
- 도로 안전 관리 검사 시 가로등 등주로 인한 검사 지체 문제 발생

3. 사고 다발 구간 발생 우려 구간

- 도로 선형이 특이하거나 복잡하고 구분이 필요한 구간
- 안개 상습 지역, 침수 피해 다발 구간 등 악천후 피해 다발 구간
- 악천후 대응 기능을 구비한 낮은 가로등 운영이 가장 효과

7. 교량

- 설치 물의 하중에 대한 부담이 있음.
- 교량 안전 검사 장비 운전 시 등주로 인한 검사 비용 및 시간 문제
- 교량 특성 상 안개, 풍압 등 악천후 대응 필요
- 교량 경관 조명 설치 운영에도 용이

4. 보완 필요 도로 터널 진출입 구간

- 가로수, 이정표 등으로 인해 기존 가로등 조명 방해 발생 지역
- LED lamp 변경 과정에서 도로 조명의 보완이 필요한 지역
- 도로 선형 변경으로 가로등 조명의 보완이 필요한 지역
- 터널 진출입구 등 안전을 위하여 조명의 보완이 필요한 지역

8. 차별화된 도로 조명 필요 도로

- 스마트 시티 등 첨단 도로 조명 필요 지역
- 빛 공해 예방, 친 환경 조명, 안전 기능 강화 조명
- 차별화된 문화 콘텐츠 필요 지역
- 기존 경관 복원 및 이색적인 경관 및 체험 제공

8. 국내/외 주요 설치 사례



평택-시흥 고속도로 시화대교



국도46 남양주 호평대교



국도 48 김포



강화 석모대교



강릉 내곡교



캄보디아 시엠립



정동진 피암터널



제2중부 고속도로



베트남 다낭 회전교차로

9. 낮은 가로등 제도적 기준 및 근거

도로 안전시설물 설치 및 관리 지침(국토교통부, 조명 시설편) 연속 조명 방식으로 분류

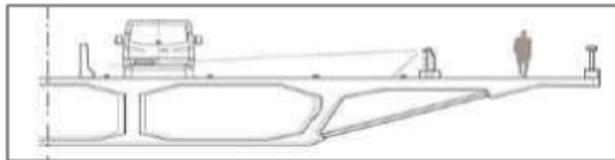
(4.2)

4.2 조명방식

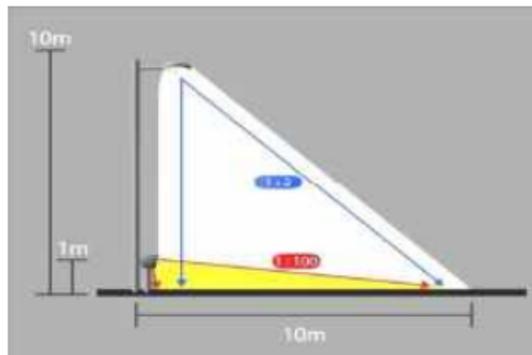
조명방식은 등주 조명방식을 원칙으로 하며, 도로의 구조, 교통 상황 등에 따라 하이마스트 조명방식, **구조물설치 조명방식**, 커티너리 조명방식 등을 사용하거나 등주 조명방식과 병용 할 수 있다.

[설명] 구조물 설치 조명 방식

이 조명방식은 도로상 또는 도로 가까이 구조물이 설치되어 있는 경우 구조물에 직접 조명기구를 설치하여 도로를 조명하는 방식이다. 이 방식의 장점은 등기구를 설치하는 등주 등이 필요하지 않으므로 다른 방식에 비해 설치비가 저렴하며, 유지관리가 용이하다는 것이다. 이 방식 중 조명기구가 낮은 위치에 적용될 경우 빛공해를 해소할 수 있으며, 경관성이 뛰어나다. 또한 교량 구간에 설치될 경우 등주 등을 활용한 조명방식과 달리 풍압의 영향을 거의 받지 않고 안개가 우천 시 시인성 확보에 유리하며 조명기구가 구조물에 선형으로 시설되어 시선유도효과가 뛰어난 장점이 있는 반면 조명기구 대수가 증가하게 되는 단점이 있다.



10. 기존 가로등의 문제점



하향조사 방식의 전통 가로등의 본질적인 문제점

- 광원과 노면 간의 거리차에 의한 에너지 낭비
- 후배광에 의한 농작물 피해 발생 (민원 발생)
- 철새도래지 수면 및 휴식 방해 (철새 이동경로 혼란)
- 도심 주택단지 가로등설치 높이에 따른 빛 공해
- 강우, 안개 발생 시 시인성 확보 어려움
- 유지보수 시 특수 장비 사용 및 교통 흐름 방해
- 최초 설치 공정이 복잡하고, 까다로워 공사비 상승

감사합니다