

LHCS 31 70 50 : 2020

터널조명설비

2020년 12월 9일 제정

<http://www.kosc.re.kr>



국토교통부



한국토지주택공사

LH 전문시방서 제정 또는 개정에 따른 경과 조치

「LH 전문시방서(LHCS ; LH Construction Specification)」는 국가건설기준(KCS ; Korea Construction Specification)을 기본으로 작성한 종합적인 시방기준으로서, 단위공사 설계 시 해당 공사의 특성과 여건 등에 맞게 공사시방서를 작성하는데 활용하기 위한 전문시방서이므로 관계법상 구속력과 계약도서로서의 효력이 없습니다.

이 시방기준 발간 시점에 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있으며, 이 시방 기준으로 공사시방서 작성 시 반드시 최신 시방기준 등을 확인 후 작성하시기 바랍니다.

전문시방서 제·개정 연혁

- 이 시방기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 LH 전문시방서와 국가건설기준(표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 LH 전문시방서를 중심으로 KCS 내용 및 체계에 맞게 통합 정비하여 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

전문시방서	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
LH 전문시방서	• LH 전문시방서 제정	제정 (2012.6)
LHCS 31 70 50 : 2020	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12)

제 정 : 2020년 12월 9일
심 의 : 중앙건설기술심의위원회
소관부서 : 국토교통부 토지정책과
관련단체 : 한국토지주택공사

개 정 :
자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회
작성기관 : 한국토지주택공사

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	3
1.6 운전, 보관, 취급	3
2. 자재	3
2.1 배관	3
2.2 배선	4
2.3 터널등기구와 램프	4
3. 시공	13
3.1 설치일반	13
3.2 배관	13
3.3 배선	13
3.4 등기구 설치	14
3.5 점.소등장치 설치	14
3.6 접지	14
3.7 현장품질관리	14
3.8 발주자 교육	15
3.9 완성품 관리	15

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 적용범위

(1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다.)에서 발주하는 공사로서, 터널조명설비공사에 적용한다.

1.1.2 시공한계

(1) 시공한계는 LHCS 31 70 40 도로조명설비 의 1.1.2 시공한계에 따른다.

1.2 참고기준

1.2.1 관련 법규

(1) KCS 31 70 50 (1.2.1)을 따른다.

1.2.2 관련 기준

(1) 관련 기준은 KCS 31 70 50 (1.2.2, 1.2.3)을 따르며, 추가사항은 다음과 같다.

- KCS 31 70 50 터널조명설비공사
- LHCS 14 20 10 일반 콘크리트
- LHCS 31 65 10 05 배관
- LHCS 31 65 20 05 배선
- LHCS 31 80 20 접지설비
- LHCS 31 70 40 도로조명설비
- 도로안전시설 설치 및 관리지침(도로터널조명 편)(산업통상자원부)
- 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정 (해당 품목에 한함)(산업통상자원부)
- KS C 3703 터널조명기준
- KS B 0802 금속재료 인장시험방법
- KS C 4504 교류전자개폐기
- KS C 7621 안정기 내장형 램프
- KS C 7651 컨버터 내장형 LED램프의 안전 및 성능요구사항
- KS C 7716 LED 터널등기구
- KS C 7801 무전극 형광램프-성능
- KS C 7802 무전극 형광램프-안전
- KS D 0201 용융 아연도금 시험방법
- KS D 2331 다이캐스팅용 알루미늄합금 잉곳
- KS D 3536 기계구조용 스테인리스강 강관
- KS D 3595 일반배관용 스테인리스강관
- KS D 3698 냉간압연 스테인리스 강관 및 강대
- KS D 6006 다이캐스팅 알루미늄합금

- KS D 6008 알루미늄 합금주물
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 조
- KS D 8308 용융 아연도금
- KS L 2002 강화유리
- KS M 6020 유성도료

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

- (1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 05 제출물 관리에 따라 제출한다.
- (2) 조명기구 디자인 풀(Pool)을 적용하는 조명기구는 품목별로 디자인 선정을 위한 견본품을 제출하여야 한다.
- (3) 터널조명등기구의 제품자료는 계약 후 LH의 승인을 받은 후 제작하여야 한다.

1.4.1 자재 제품자료

(1) 제작도면

- ① 분전함(제어함) 제작도
- ② 조명기구 제작도
 - 가. 외형도(기구의 재질, 치수, 형태 등)
 - 나. 램프종류
 - 다. 안정기 제원(재질, 치수, 형태 등)
 - 라. 전선종류 및 규격
 - 마. 콘덴서 규격
 - 바. 등기구의 배광곡선
- ③ 점.소등장치
 - 가. 점.소등장치 규격, 결선도, 구성품 배치도 등
 - 나. 점.소등장치 외함, 구성품의 재질, 치수, 형태 등

(2) 제작시방서

(3) 인증서

- ① 전기용품 안전인증서 사본
- ② 고효율에너지기자재 인증서 사본

(4) 자재 승인 또는 신고 제품은 LHCS 10 10 05 35 전기공사 일반 부록 3 “승인 및 신고자재목록”과 같다

1.4.2 시공상세도면

- (1) 등기구배치도 및 고정방법
- (2) 전원 인입 관로도
- (3) 분전함(제어함) 위치도

1.4.3 견본

- (1) 조명기구, 램프, 안정기 종류별 1조

1.4.4 시험성적서

- (1) KS표시품이 아닌 경우에는 KS에 준하여 품질점검 전문기관의 시험성적서를 제출한다.

1.4.5 보고서

- (1) 절연저항 측정보고서
- (2) 접지저항 측정보고서

1.4.6 준공서류

- (1) 사용설명서
 - ① 분전함(제어함)

1.5 품질보증**1.5.1 견본시공**

- (1) 수급인은 등기구 설치 전에 시험시공을 실시하여 감독자의 확인을 받아야 한다.
- (2) 시험 시공 장소는 감독자와 협의한다.

1.5.2 공사전 협의

- (1) 수급인은 관계기관 및 관련공사 관계자와 다음 사항에 대하여 협의하여야 한다.
- (2) 관계기관 협의
 - ① 터널등기구 배치관계
 - ② 예비관로 시설관계
 - ③ 광원의 종류
- (3) 관련 공종 협의
 - ① 소방 관련 관로 위치
- (4) 타공정과의 협력작업
 - ① 수급인은 등기구 설치시 등기구 설치 위치의 콘크리트공사 수급인과 협의한다.
 - ② 점·소등장치 설치위치 등과 관련하여 관련공사 수급인과 협의한다.

1.6 운전, 보관, 취급

- (1) 조명기구 운반시 충격이 가해지지 않도록 기구단위별로 포장하여 반입하여야 한다.

2. 자재**2.1 배관**

- (1) 배관의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.
- (2) 배관은 LHCS 31 65 10 05 배관에 따른다.

2.2 배선

- (1) 배선의 종류 및 크기는 설계도면에 따른다.
- (2) 배선은 LHCS 31 65 20 05 배선에 따른다.

2.3 터널등기구와 램프

2.3.1 터널등기구(형광등기구)

(1) 몸체

- ① 등기구 몸체는 설계도면에 따른다.
- ② 등기구 제작시 본체 및 뚜껑은 스테인리스 스틸 프레스 금형으로 가공해야 한다.
- ③ 등기구 부착용 브라켓(취부금구)은 두께 4.5 mm 용융아연도금(도금부착량 450 g/m² 이상) 처리된 제품이어야 한다.
- ④ 등기구 몸체와 브라켓을 결합할 때에는 방습과 방진이 되도록 외부에는 몸체와의 연결 부위에 패킹을 끼우고 내부에는 실리콘으로 처리하여야 한다.
- ⑤ 등기구 본체와 뚜껑 접착부위는 부식이 되지 않는 실리콘 스폰지를 사용하여야 한다.
- ⑥ 등기구는 전면 개폐가 원활하고 뚜껑을 닫았을 때 완전 밀착되어 방습, 방진이 되도록 제작한다.

(2) 반사판

- ① 반사판은 고순도 알루미늄 제품으로 반사율이 85 % 이상인 고조도 반사각으로 제작하여야 한다.

(3) 전면유리

- ① 전면유리는 투명 강화유리 4 mm를 사용하여야 한다.
- ② 등기구의 뚜껑에 강화유리 부착은 실리콘으로 완전히 밀착하여 방습과 방진이 이루어지도록 하고 유리 고정부품을 설치하여 진동에 탈락되지 않아야 한다.

(4) 전소켓

- ① 형광등 소켓은 스크류 형식을 하여 진동에 의해 램프가 탈락되지 않아야 한다.
- ② 소켓을 내열성 제품이어야 한다.

(5) 전선

- ① 리드선은 F-FR-8 2.0 mm²/5 C를 사용하며 색상으로 구분되어야 한다.
- ② 리드선 인출구는 전선을 인출 후에도 방습, 방진이 될 수 있도록 방수형 콘넥터를 사용하여야 한다.
- ③ 리드선 인출 길이는 2.0 m 이상이어야 한다.

(6) 볼트, 너트 기타 부품

- ① 입력단자는 20 A 10P 단자를 사용하며 전선 결합은 전선끝단에 U자형 고리를 장착하여 볼트조임 형식으로 결합하여야 한다.
- ② 등기구 내부의 부착물 지지용 볼트, 스크류는 스테인리스 스틸 또는 황동으로 제작하여

야 한다.

③ 리등기구 개폐용 고리 및 경첩은 스테인리스 스틸(STS 316, 1.5 mm) 재질이어야 한다.

(7) 조명기구 제작

① 입조명기구는 제작전 제작도를 작성하여 감독자의 승인을 득하여 제작하여야 한다.

② 입제작된 조명기구는 시방서 및 감독자가 요구하는 각종 성능, 기능시험을 필하여야 한다.

(8) 램프

① 형광램프의 규격은 설계도면에 따른다

(9) 형광등용 안정기

① 안정기 규격은 설계도면에 따른다.

② 분진, 습기에 의한 손상을 막도록 몰드형 구조로 제작되어야 한다(안정기 PCB 밑면도 완전히 몰딩되어야 한다.)

2.3.2 터널용 합성수지 고압등기구(100 W-250 W)

(1) 몸체

① 등기구 몸체는 합성수지를 사출 성형 가공한 제품으로 접속부분이 없이 금형에 의한 일체 성형품이어야 한다.

② 등기구 몸체는 설계도면에 따른다.

③ 등기구 부착용 달대의 규격은 설계도면에 따르며, 아연 도금한 철판이어야 한다.

④ 힌지 및 뚜껑 고정고리는 STS 1.2t 이상의 판과 봉을 조합하여 사용하여야 한다.

⑤ 등기구는 벽체에 견고하게 취부할 수 있는 구조이어야 하며, 방수, 방진, 방충구조이어야 한다.

(2) 반사판

① 반사판은 0.5 mm 이상의 고순도 엠보싱 반사판을 사용한다.

② 램프에서 발생하는 고온의 열로 인한 변색 또는 반사 효율의 저하가 없어야 한다.

(3) 안정기

① 안정기 취부 위치는 칸막이를 설치하여 열의 전도를 차단하여야 한다.

② 몸체와의 부착은 볼트로써 견고하게 하여야 한다.

③ 내부에는 4 P 15 A 단자대를 설치하여 보수성이 용이하도록 하여야 한다.

(4) 전면유리

① 전면유리는 투명 강화유리로 5 mm 이상을 사용하여야 하며, 투과율이 좋은 것이어야 한다.

② 내열 강화유리로써 요철면이 없어야 한다.

③ 장기간 사용시에도 외적인 영향이나 램프 열에 의한 변색, 변형 등이 없어야 한다.

④ 전면유리에는 LH 마크를 색인하여야 한다.

(5) 힌지 및 뚜껑 고정고리

① 재질은 스테인리스 STS 304를 사용하여야 하며, 쉽게 열리고 닫히는 구조이어야 한다.

(6) 패키징

- ① 등기구 본체와 뚜껑 접촉 가스켓은 2중 실리콘 패킹을 사용하여 완전 밀폐 방수되어야 한다.
 - ② 램프의 발열에 의한 변색, 변형이 없어야 한다.
 - ③ 방수, 방진 및 방충의 역할을 충분히 수행할 수 있어야 한다.
- (7) 소켓
- ① KS C 8302의 제품으로 E-26, E-39의 특성에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로서 자기제 소켓을 사용하여야 한다.
 - ② 소켓은 내열성 제품이어야 한다.
- (8) 전선
- ① 리드선은 VCT 케이블 3/C×2.0㎟를 사용하며 접지단자가 내장된 형태로 한다.
 - ② 리드선 출구는 플라스틱 방수형 콘넥터로 고정하여야 하며 리드선 외부 노출길이는 2.0 m 이상이어야 한다.
 - ③ 등기구 내부 연결전선은 (실리콘 석면전선) 2㎟ 이상의 전선을 사용하여야 한다.
- (9) 볼트, 너트 기타부품
- ① 등기구 내·외부 각종 부착물 지지용 인서트(너트)는 황동제 또는 STS 304로 하며 합성수지 성형시 일체형으로 삽입되어야 한다.
 - ② 등기구 내부 부착물 지지용 볼트, 너트 스크류는 스테인리스 또는 황동제로 하여야 한다.
- (10) 마 감
- ① 등기구 본체의 표면 색상은 회색(80680)을 표준으로 하되 감독자와 협의한다.
- (11) 조명기구 제작
- ① 조명기구는 제작 전 제작도를 작성하여 감독자의 승인을 득하여 제작하여야 한다.
 - ② 제작된 조명기구는 시방서 및 검수원이 요구하는 각종성능, 기능시험을 필하여야 한다.
 - ③ 제작된 조명기구는 운반시 손상이 없도록 각 제품별로 포장하여야 한다.
- (12) 고압나트륨 램프(100 W-250 W)
- ① 등구는 한국산업표준(KS C 7610)에 의거 제작된 KS 표시품이어야 한다.
 - ② 등구 베이스는 E-39 규격으로 제작되어야 한다.
 - ③ 유리구의 형상은 B.BT형으로서 터널조명기구로 적합한 크기이어야 한다.
- (13) 고압나트륨 안정기 (220 V/100 W, 220 V/250 W)
- ① 안정기는 한국산업표준(KS C 8108)에 의거 제작된 KS표시품 이어야 하며, 램프특성에 적합한 진상용 고역률로 제작되어야 한다.
 - ② 안정기는 코일부와 점등부(이그ナイ터)가 분리되어 유지관리시 고장부위 판별이 용이하여야 한다.
 - ③ 안정기는 터널등기구에 내장하여 고정시킬 수 있는 걸고리 취부와 접지 단자를 부착하여야 한다.

2.3.3 저압나트륨램프용 터널등기구

- (1) 몸체 및 뚜껑
 - ① 몸체는 FRP제로 두께 4.0 mm 이상의 재질을 사용 한다.
 - ② 몸뚜명커버는 보수시나 램프 교환을 위해 커버를 열었을 때 몸체에서 분리되지 않고 매달려 있는 구조이어야 한다.
 - ③ 몸몸체 내부에는 반사판, 안정기, 단자판, 퓨즈 등이 설치될 수 있도록 하고 몸체 성형시 볼트, 너트류가 부착되어 있어야 한다.
- (2) 반사판
 - ① 두께 0.8 mm 이상의 알루미늄판을 사용한다.
 - ② 눈부심 방지 및 많은 빛의 확산과 난반사 방지를 위하여 반사면을 샌딩 처리 후 전해연마로서 특수 피막처리를 한다.
 - ③ 퓨즈 홀더를 부착하기 위한 퓨즈 구멍과 나사 지지 구멍을 일정한 위치에 만들어 견고하게 지지한다.
- (3) 전면유리
 - ① KS L 2002에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로써 강화 유리 재질로 두께는 5 mm 이상이어야 한다.
 - ② 내열 강화 유리로써 요철면이 없어야 한다.
 - ③ 장기간 사용시에도 외적인 영향이나 램프 열에 의한 변색, 변형 등이 없어야 한다.
- (4) 힌지 및 뚜껑 고정고리
 - ① 재질은 스테인리스 STS 304를 사용하여야 하며, 쉽게 열리고 닫히는 구조이어야 한다.
- (5) 패킹
 - ① 재질은 탄력, 압축, 인장, 내열성이 우수한 특수 실리콘 고무 제품이어야 한다.
 - ② 램프의 발열에 의한 변색, 변형이 없어야 한다.
 - ③ 방수, 방진 및 방충의 역할을 충분히 수행할 수 있어야 한다.
- (6) 소켓
 - ① 소켓은 내열성 제품이어야 한다.
 - ② KSC 7702의 BY-22D에 적합한 재료 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로써 저압나트륨 램프 베이스와 정확히 맞아야 한다.
 - ③ 원통형의 핀형으로 램프의 탈착이 용이하고 스프링을 내장시켜 진동에도 이탈되지 않는 방진형 구조이어야 한다.
- (7) 인출선
 - ① 외부에서 등기구에 전원을 공급하기 위한 인출선은 한국산업표준에 적합한 전선 을 사용한다.
 - ② 인출 부분의 길이는 2m를 원칙으로 하되 등기구 제작 전에 감독자와 별도로 협의 하여야 한다.
- (8) 기구내 전선
 - ① 등기구 내에 사용하는 전선은 한국산업표준에 적합한 제품을 사용한다.
- (9) 퓨즈

- ① 2 A 유리관 퓨즈로서 홀더를 사용하여 연결한다.
 - ② 홀더는 2개로 하여 1개는 예비 퓨즈함으로 사용하고 1개는 이상전원 발생시 전원이 차단될 수 있도록 한다.
- (10) 안정기 덮게판 및 퓨즈 지지판
- ① 재질은 두께 0.8 mm 이상의 알루미늄판을 사용한다.
 - ② 안정기 덮게판 위에 퓨즈 홀더가 부착되도록 한다.
- (11) 볼트, 너트 기타부품
- ① 녹이나 부식 등이 발생하지 않도록 황동제, 스테인리스제 등 부식의 염려가 없는 재질을 사용하여야 한다.
 - ② 브라켓 접속용으로 취부하는 너트는 몸체와 일체형으로 한다.
- (12) 램프
- ① 램프의 용량은 설계도면에 따른다.
 - ② 나트륨 램프는 KS C 7610에 적합한 제품을 사용한다.
 - ③ 유리구의 형상은 터널조명기구로 적합한 크기이어야 한다.
- (13) 저압나트륨램프 안정기
- ① 안정기는 한국산업표준(KS C 8108)에 의거 제작된 KS표시품 이어야 하며, 램프특성에 적합한 진상용 고역률로 제작되어야 한다.
 - ② 안정기는 코일부와 점등부(이그나이터)가 분리되어 유지관리시 고장부위 판별이 용이하여야 한다.
 - ③ 안정기는 터널등기구에 내장하여 고정시킬 수 있는 걸고리 취부와 접지 단자를 부착하여야 한다.

2.3.4 고압방전램프용 터널등기구

- (1) 몸체
- ① 몸체는 알루미늄 다이캐스팅 제품이어야 하며, 표면이 미려하고 변형이나 균열 및 기포 등이 없어야 한다.
 - ② 등기구는 벽체에 견고하게 취부할 수 있는 구조 이어야 하며, 방수, 방진, 방충 구조이어야 한다.
 - ③ 투명커버는 보수시나 램프 교환을 위해 커버를 열었을 때 몸체에서 분리되지 않고 매달려 있는 구조이어야 한다.
 - ④ 등기구 몸체의 두께는 2.0mm 이상이며, 허용 오차범위는 $\pm 10\%$ 이내로 한다.
- (2) 반사판
- ① 두께 0.2 mm 이상의 알루미늄판을 사용한다.
 - ② 램프에서 발생하는 고온의 열로 인한 변색 또는 반사 효율의 저하가 없어야 한다.
- (3) 안정기통
- ① 등기구 위에 설치되는 안정기통은 스테인리스 STS 304 재질을 사용한다.
 - ② 몸체와의 부착은 볼트로써 견고하게 한다.
 - ③ 통 내부에는 4 P 15 A 단자대를 설치하여 보수성이 용이하도록 한다.

- ④ 안정기통은 안정기에서 발생하는 열을 밖으로 방출 시킬 수 있는 통풍구를 설치한다.
- (4) 전면투명커버
- ① 투명 커버는 두께 3 mm 의 내열성 특수경질 유리재질로 된 제품이어야 한다.
 - ② 유리 전면에는 특수 성형으로 된 무늬를 넣어서 빛을 확산시킬 수 있도록 한다.
 - ③ 장기간 사용 시에도 외적인 영향이나 램프 열에 의한 변색, 변형 등이 없어야 한다.
- (5) 크립
- ① 재질은 스테인리스 STS 304를 사용하여야 하며, 쉽게 열리고 닫히는 구조이어야 한다.
- (6) 소켓
- ① KSC 8302의 E-39의 특성에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로써 자기제 소켓을 사용한다.
 - ② 소켓 뒷편의 단자 연결 부위는 리드선을 접속 후 절연형 실리콘 콤파운드를 발라서 고전압에 의한 단자간의 전기 접촉이 이루어지지 않도록 한다.
- (7) 전선
- ① 등기구 내에 사용하는 전선은 한국산업표준에 적합하여야 하며 등기구 내부 연결전선은 (실리콘 석면전선) 2 mm² 이상의 전선을 사용한다.
 - ② 몸체를 관통하는 부분은 전선의 피복 손상이 없도록 절연 패킹 또는 튜브를 사용한다.
- (8) 볼트, 너트 기타부품
- ① 녹이나 부식 등이 발생하지 않도록 황동제, 스테인리스제 등 부식의 염려가 없는 재질을 사용한다.
- (9) 램프
- ① 램프의 용량은 설계도면에 따른다.
 - ② 메탈헬라이드 램프는 KS C 7607에 적합한 제품을 사용한다.
 - ③ 유리구의 형상은 터널조명기구로 적합한 크기이어야 한다.
- (10) 메탈헬라이드램프 안정기
- ① 안정기는 한국산업표준(KS C 8109)에 의거 제작된 KS표시품 이어야 하며, 램프특성에 적합한 진상용 고역률로 제작되어야 한다.
 - ② 안정기는 코일부와 점등부(이그나이터)가 분리되어 유지관리시 고장부위 판별이 용이 하여야 한다.
 - ③ 안정기는 터널등기구에 내장하여 고정시킬 수 있는 걸고리 취부와 접지 단자를 부착하여야 한다.
 - ④ 고효율 메탈헬라이드 램프는 안정기와 특성이 같은 동일회사 제품으로 고효율에너지기 자재 인증제품을 사용한다.
- (11) 도장
- 등기구의 도장은 습기 및 이물질을 완전 제거하고 지정색 분체도장을 한다.

2.3.5 무전극램프용 터널등기구

(1) 몸체

- ① 몸체의 재질은 스테인리스 스틸(STS 316)로 제작한다.

- ② 스테인리스강관을 사용한 무용접의 프레스성형 가공하여 등기구 표면이 미려하게 제작되어야 한다.
 - ③ 몸체의 측면을 곡면 형태로 제작하여 조도저하의 원인이 되는 먼지가 부착되지 않는 구조로 제작한다.
 - ④ 터널조명으로서 뛰어난 광학성능으로 노면, 벽, 천정에 적절한 배광특성을 살릴 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
 - ⑤ 등기구는 벽체에 견고하게 부착할 수 있는 구조이어야 하고, 방수, 방진, 방충 구조로 제작한다.
 - ⑥ 램프를 제외하고 충전부는 사용상태 및 램프를 교환할 때, 감전될 우려가 없어야 한다. 사용 상태에서 램프를 쉽게 교환할 수 있는 구조이어야 한다.
 - ⑦ 보통 사용 상태에 있어서 예상되는 진동, 충격 등에 의해서 램프의 접촉 불량, 단락 또는 각부의 느슨해짐, 파손 등이 생기지 않는 구조이어야 한다.
 - ⑧ 점등 중의 온도 상승으로 각부에 장애를 일으키거나 램프의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
 - ⑨ 몸체와 뚜껑의 탈착은 특수한 크립에 의한 것으로서 쉽고 안전하게 개폐할 수 있어야 하고 열고 닫기가 용이하여야 한다.
- (2) 반사판
- ① 두께 0.5 mm 이상의 고순도 알루미늄 재질의 반사판을 사용한다.
 - ② 램프에서 발생하는 고온의 열로 인한 변색, 또는 반사 효율의 저하가 없어야 한다.
 - ③ 반사면은 광의 확산성이 우수하며 기구 효율을 75 % 이상 유지할 수 있는 것으로 한다.
- (3) 전면투명커버
- ① 전면유리는 두께 4 mm의 강화유리를 사용한다.
 - ② 밀폐형의 전면에 설치되는 등기구의 전면유리는 양호한 투과율을 갖고 있는 것으로 청소가 쉽고 교체가 용이하고 안전하며 유리제품은 기포, 흠 등이 없는 것으로 설치하여야 한다.
 - ③ 장기간 사용할 때에도 외적인 영향이나 램프 열에 의한 변색, 변형 등이 없어야 한다.
- (4) 크립
- ① 힌지 및 뚜껑 고정고리는 스테인리스 STS 304 재질로 두께 1.2 mm 이상의 판과 봉을 사용하여 몸체와 뚜껑에 압착접합 고정 프레스하는 방식으로 방진, 방수의 친밀성을 유지하는 구조로 한다.
- (5) 패킹
- ① 몸체와 유리 사이에 부착하는 패킹은 특수 내열성 실리콘 패킹을 사용하여야 한다.
 - ② 램프의 발열에 의한 변색, 변형이 없어야 한다.
 - ③ 방수, 방진 및 방충의 역할을 충분히 수행할 수 있어야 한다
- (6) 소켓
- ① KSC 8302의 E-39 의 특성에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로써 자기제 소켓을 사용하여야 한다.

- ② 소켓 뒷편의 단자 연결 부위는 리드선을 접속 후 절연형 실리콘 콤파운드를 발라서 고전압에 의한 단자간의 전기 접촉이 이루어지지 않도록 하여야 한다.
- (7) 전선
- ① 등기구 내에 사용하는 전선은 한국산업표준에 적합한 제품을 사용하며 전선 굵기는 2 mm² 이상을 사용하며, 외부로 인출되는 리드선은 TFR-8 2 mm²×3 c를 사용하며, 접지단자가 내장된 형태로 제작하여야 한다.
- ② 리드선이 몸체를 관통하는 부분은 케이블의 피복 손상이 없도록 방수구조의 케이블 그랜드를 사용하며, 외부 인출 길이는 2 m 이상으로 한다.
- ③ 기구의 배선과 전원 쪽의 전선과의 접속점은 원칙적으로 단자 처리한다.
- ④ 기구에는 접지 단자를 설치한다.
- (8) 볼트, 너트 기타 부품
- ① 등기구 내·외부의 각종 부착물 지지용 인서트(너트)와 볼트, 너트, 스크류는 황동제 또는 STS 304로 제작되어야 한다
- (9) 취부대
- ① 등기구 취부용 브라켓은 두께 3.0 mm의 스테인리스 스틸 재질의 평판을 도면과 같이 가공하여 본 공사에서 요구하는 조명각도가 형성되도록 제작하여야 한다.
- (10) 램프
- ① 램프의 용량은 설계도면에 따른다.
- ② 무전극 램프는 KS C 7801/7802에 적합한 제품을 사용한다.
- ③ 유리구의 형상은 터널조명기구로 적합한 크기이어야 한다.
- (11) 도장
- ① 등기구의 도장은 습기 및 이물질을 완전 제거하고 2회에 걸쳐서 지정색 도장을 한다.

2.3.6 LED 터널등기구

(1) 일반사항

- ① 본 LED터널등기구의 적용범위는 LED램프, 컨버터, 방열판 등 일체를 포함한다.
- ② 기구는 방수, 방진 및 방충구조로 되어야 한다.
- ③ 본 LED터널등기구에서 명시하지 않은 사항은 고효율 에너지기자재 보급촉진에 관한 규정에 따른다.
- ④ 적용되는 모든 부품 및 재료는 취급 또는 동작 중 인체에 유해하거나 장비운용에 영향을 미칠 수 있는 유독성과 부식성 가스를 발생하는 재료는 사용하여서는 안된다.
- ⑤ LED터널등기구는 공인시험기관에서 실시한 배광 측정시험을 통해 생성된 측광파일을 제출하여야 한다.
- ⑥ 제출된 측광파일과 등기구의 광특성은 일치되어야 하며, 필요시 감독원은 도로조명 시뮬레이션을 시행한 관련 자료 일체를 납품업체로부터 제출받을 수 있다.
- ⑦ 등기구 내부에 사용되는 모든 자재는 KS제품 또는 동등 이상의 제품으로 하여야 한다.

(2) 몸체

- ① 두께 3 mm 이상의 알루미늄 주물체를 사용한 일정한 금형 제품이어야 한다.

- ② 램프실은 발열에 의한 램프 특성 변화가 없도록 충분한 공간을 유지하여야 한다.
- ③ 전선이 관통하는 램프실과 등기구 연결실은 고무패킹을 사용하여 방진 및 방충구조로 되어야 한다.

(3) 광원

- ① 기준

표 2.3.6-1

광효율(lm/W)	연색성
95	75

주) 개정전 기준에 따라 고효율기자재 인증을 받은 제품에 대해서는 인증 유효기간까지 종전 기준에 준하여 적용 가능하다.

- ② 초기광속은 100시간 에이징 후 정격광속의 95 %이상으로 하고, 광속유지율은 2,000시간 에이징 후 초기 광속값의 90 %이상으로 한다.
- ③ LED등기구는 -30 ℃와 70 ℃에서 미 점등상태로 각각 1시간동안 방치한 후, 정격전압의 91 %와 106 %에서 각각 점등되어야 한다.
- ④ 입력전력 및 입력전류는 표시값의 ±10 % 이내이어야 한다.
- ⑤ 역률 0.9 이상이어야 한다.

(4) 도장

- ① 등기구의 도장은 습기 및 이물질을 완전 제거하고 2회에 걸쳐서 지정색 도장을 한다.
가. 하자보증기간 : 수급인은 준공검사 완료일로부터 3년간 품질을 보증하여야 한다.

2.3.7 터널점·소등장치

(1) 일반사항

- ① 터널등 자동 제어장치(Tunnel lighting Automatic Regulation System)는 고신뢰성을 갖는 Micro-Processor를 채택하여 다용도의 고도화된 기능과 그의 변경이 용이하도록 설계되어 있어 도로터널의 입구부, 출구부 내부 기본조명 및 접속 도로에 설치된 가로등의 점.소등을 터널 입구의 야외조도(일광조도)에 따라 감응제어는 물론 실시간에 따라 동작하여 온라인 제어로 광역 관리체제를 구축할 수 있도록 설계, 제작되어야 한다.
- ② 야외 휘도의 변화에 따라 맑음회로, 흐림회로, 일출.몰회로, 야간회로 및 심야회로로 5단계이상 제어가 가능한 구조이어야 한다.
- ③ 터널 전력조명 제어시스템과 상호연계 가능하며 전력조명 분석이 구축되게 한다.

(2) 제작 사양

- ① 수광부
 - 가. 규격, 형상 : 수광부 외형도 참조
 - 나. 시각 : 160°±5
 - 다. 구조 : 옥외 방수형
 - 라. 도장, 도장색 : Glove 백색, Bracket 은회색
 - 마. GLOVE 재질 : Glass

② 제어기 외함

가. 함체의 모든 부분은 방수가 되도록 제작하여야 한다.

나. 제어기 외함 두께는 1.6 mm 이상의 KS D 3698 STS중 스테인리스를 사용하여야 한다.

다. 문의 안쪽에는 먼지와 빗물이 침입하지 않도록 가스켓을 부착하여야 한다.

③ 기타 제작 사항

가. 내부 및 유니트는 점검 및 보수가 원활하도록 인출장치를 부착하여야 한다.

나. 내부 유니트와 외부 배선 사이를 연결하는 단자블럭을 설치하여야 하며 단자별 회로명판을 부착 배선연결 및 유지보수가 용이하게 한다.

다. 수용된 기기의 최고 허용온도를 초과하지 않도록 상면 적당한 곳에 통풍구를 설치하고 온도 조절용 FAN을 부착하여야 한다.

라. 내부에는 각 배선 단자마다 삽입식 번호착을 취부하되 지워지지 않는 것으로 하며 각 단자마다 소형 압착 단자를 사용하여 PVC TAPE로 절연처리를 하여야 한다.

마. 외함 전면에 다음 사항을 기재한 표시(명판)가 있어야 한다.

(가) 제조자명(주소 및 전화번호)

(나) 제조년 월 일

㉞ Serial No.

바. 시스템 조작 설명서는 제어기 외함에 부착하여야 한다.

④ 점.소등장치 제작

가. 점.소등장치는 제작된 제작도를 작성하여 감독자의 승인을 득하여 제작하여야 한다.

나. 제작된 점.소등장치는 시방서 및 감독자가 요구하는 각종 성능, 기능시험을 필하여야 한다.

다. 제작된 점.소등장치는 운반시 손상이 없도록 각 제품별로 포장하여야 한다.

3. 시공

3.1 설치일반

(1) 안정기는 정격전압의 것을 사용하고 램프별로 설치하여야 한다.

(2) 조명기구는 부착전에 정격전압을 인가하여 이상이 없는 제품만을 취부하여야 한다.

3.2 배관

(1) 금속관, 박스 등은 터널구조물에

(2) 확실하게 지지하여야 한다.

(3) 배관은 LHCS 31 65 10 05 배관에 따른다.

3.3 배선

(1) 케이블은 안정기 박스 내에서 접속 또는 분기하여야 한다.

- (2) 안정기에서 램프까지의 배선은 F-CV 2.5㎟ × 2 C이어야 한다.
- (3) 배선은 LHCS 31 65 20 05 배선에 따른다.

3.4 등기구 설치

- (1) 등기구의 설치는 수직 또는 수평으로 설치면과의 사이에 틈이 생기지 않도록 보기 좋게 설치한다. 다만, 자동차의 운행을 목적으로 하는 터널의 경우에는 운전자에게 눈부심이 없도록 차량 진행 방향으로 일정 각도를 주어 설치하여야 한다. 이 경우 실제 현장에 샘플을 설치후 운전자에게 눈부심이 없는지 확인 후 시공하여야 한다.
- (2) 기구의 설치는 기구의 중량, 설치 장소에 적합한 방법으로 시설 한다.
- (3) 등기구는 양카볼트, 인서트 등을 사용해서 견고히 설치한다.
- (4) 리드선을 고정시킬 때에는 새들, 칼블럭, 고정볼트 등을 사용하여 리드선의 처짐이 없도록 설치하여야 한다.

3.5 점.소등장치 설치

- (1) 점.소등장치는 옥내에 양카볼트, 인서트 등을 사용해서 견고하게 설치하여야 한다.
- (2) 점.소등장치는 수직 또는 수평으로 설치면과의 사이에 틈이 생기지 않도록 보기 좋게 설치하여야 한다.
- (3) 점.소등장치의 설치는 기구의 중량, 설치 장소에 적합한 방법으로 시설하여야 한다.

3.6 접지

- (1) 접지공사의 대상기기, 종류 및 위치는 설계도면에 따른다.
- (2) 접지공사는 LHCS 31 70 40 도로조명설비의 3.7 접지에 따른다.
- (3) 접지는 LHCS 31 80 20 접지설비에 따른다.

3.7 현장품질관리

3.7.1 시공상태 확인

- (1) 등기구는 시공도의 위치에 정상적으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하여야 한다. 시공상태 확인 항목은 다음과 같다.
 - ① 등기구 설치 수량 및 간격
 - ② 등기구 고정상태
 - ③ 등기구의 수평, 수직상태
 - ④ 등기구 전체의 수평상태
- (2) 점.소등장치
 - ① 점.소등장치 및 수광기 설치상태
 - ② 점.소등장치 및 수광기 고정상태
 - ③ 결선도 및 명판 부착상태

3.7.2 절연저항측정

- (1) 저압전로의 절연저항은 전선 상호간, 전선과 대지간, 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분될

수 있는 전로마다 5 MΩ 이상이어야 한다.

3.7.3 접지저항측정

(1) 접지저항값은 언제 시험하여도 소정의 저항값을 얻을 수 있어야 한다.

3.7.4 점등시험

(1) 수급인은 등기구 설치를 완료한 후 전체 조명등에 대하여 점등시험을 감독자 입회하에 실시한다.

(2) 비상조명등 점등시험

① 수급인은 감독자 입회하에 비상조명등 점등시험을 실시한다.

② 시험방법은 정전을 시켜 발전기에 의해서 비상조명등이 점등하는지 확인한다.

3.8 발주자 교육

(1) 점.소등장치 제조업자는 점.소등장치 설치를 완료한후 감독자 및 터널유지관리 담당자에게 주제어기 사용법, 응급조치 교육, 유지보수 방법 등에 관하여 교육을 실시하여야 한다.

3.9 완성품 관리

(1) 설치를 완료한 시설물은 관리주체에 인계할 때까지 오염 및 훼손이 되지 않도록 적절한 방법으로 보호 및 관리하여야 한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
최한봉	한국토지주택공사	이명구	한국토지주택공사
공인수	한국토지주택공사	신환주	(주)선진엔지니어링종합건축사사무소

자문위원

성명	소속	성명	소속
류호응	한국토지주택공사	이병재	한국토지주택공사
신용철	한국토지주택공사	김세동	두원공과대학교
윤종관	한국토지주택공사		

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
이영호	한국건설기술연구원	김세동	두원공과대학교
구재동	한국건설기술연구원	김수길	효서대학교
김기현	한국건설기술연구원	남기범	한국전기기술인협회
김나은	한국건설기술연구원	박철규	서울주택도시공사
김태송	한국건설기술연구원	신형철	인천국제공항공사
김희석	한국건설기술연구원	신호섭	(주)더힐코리아
류상훈	한국건설기술연구원	왕용필	한국전기산업연구원
소병진	한국건설기술연구원	유홍국	건일파트너스
원훈일	한국건설기술연구원	이복희	인하대학교
이승환	한국건설기술연구원	이봉섭	강원대학교
이용수	한국건설기술연구원	이주철	대한전기협회
이용준	한국건설기술연구원	이준규	(주)중민
주영경	한국건설기술연구원	장성규	(주)하이테크이피시
최봉혁	한국건설기술연구원	정영호	한국교통대학교
허원호	한국건설기술연구원	조병우	석우엔지니어링(주)
		주강필	SK건설(주)
		최옥만	한국토지주택공사
		한석우	국제대학교

중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
권윤경	금양테크(주)	이은숙	한국농어촌공사
김찬문	한국수자원공사	주강필	SK건설(주)
박경윤	LG전자	홍언영	(주)세화
송춘호	인천국제공항공사		

소관부처

성명	소속	성명	소속
정우진	국토교통부 토지정책과	문영훈	국토교통부 토지정책과

(분야별 가나다순)

LHCS 31 70 50 : 2020

터널조명설비

2020년 12월 9일 발행

소관부서 국토교통부 토지정책과

관련단체 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

작성기관 한국토지주택공사
(52852) 경상남도 진주시 충의로 19(충무공동)
☎ 1600-1004(대표)
<https://www.lh.or.kr/>

국가건설기준센터
(10223) 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
☎ 031-910-0444
<http://www.kcsc.re.kr>