

KRACS 47 30 40

전력공사

2025년 03월 28일(Rev.5)

<http://www.krnetwork.or.kr>

철도건설공사 전문시방서 제·개정 연혁

- 이 기준은 기존의 철도건설공사 전문시방서를 중심으로 해당 부분을 통합 정비하여 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

[illegible]

목 차

1. 배전선로 공사	1
1.1 수변전설비	1
1.2 가공선로 공사	4
1.3 지중선로 공사	7
1.4 저압공사	18
 2. 건축전기설비공사	22
2.1 옥내배선공사	22
2.2 조명설비 공사	36
2.3 소방설비공사	40
2.4 피뢰설비 공사	44

전력공사

1. 배전선로 공사

1.1 수변전설비

1.1.1 전력수전 및 공급

- (1) 수전실에서 전력을 수전 받기 전 다음 사항을 완료하여야 한다.
 - ① 배전선로 안전점검
 - ② 수변전설비 사용전 검사
 - ③ 수전절차서 작성
 - ④ 배전선로 계통운용 지침서 제작
 - ⑤ 배전선로 계통운용에 관한 전기안전규칙 작성
 - ⑥ 기타 감독자가 필요하다고 요구하는 사항
- (2) 배전계통의 수전절차(임시포함) 및 전기안전점검절차 등을 공단의 관련부서(필요시 변전 분야) 및 배전반 생산자 등과 협의하여 작성하여야 한다.
- (3) 수전과 관련하여 공단관련부서와 감리단장에게 수전일을 명기하여 공문으로 통보하여야 한다.
- (4) 공사계획 신고수리업무(인허가) 처리방법
 - ① 공사계획신고의 대상
수전실 및 전기실 차단기 및 배전선로 등 전기사업법 시행규칙 제28조 별표5 관련사항
 - ② 신고시기
전기설비의 효율적인 안전관리를 위하여 본 공사의 전기설비의 전기공사(배관공사 포함) 개시 전에 감독자의 승인을 득한 후 신고를 하여야 한다.
- (5) 신고수리업무 행정처리절차
 - ① 신고수리부서 : 전기안전공사지사 및 지점, 출장소의 기술부서
- (6) 공사계획 신고서류 접수 방법
공사계획의 신고 또는 변경신고의 경우(전기사업법 시행규칙 별지 제26호 서식의 공사계획신고(변경신고)서에 다음의 첨부서류를 접수 전 발주처 감독자의 검토, 승인을 득한 후 제출하여야 한다.
 - ① 공사계획서
 - ② 전기설비의 종류에 따라 규칙 별표8제2호의 규정에 의한 사항을 기재한 서류 및 기술자료
 - ③ 주요설비의 배치평면도(수전설비와 전기실에 대한 평면도)
 - ④ 수용설비 단선결선도 및 배선계통도
 - ⑤ 고압 및 특별고압 배전설비 계통도

전력공사

- ⑥ 배선계통도(간선계통이 말단분전반까지 표시된 계통도(전선굵기, 종류, 배선방법, 선로명칭 등 필요사항 표기))
 - ⑦ 공사공정표
 - ⑧ 기술시방서
 - ⑨ 변경이유서 및 변경내용을 기재한 서류
- (7) 단, 사업실시계획 기 승인건에 대해서는 공사계획신고를 생략한다.(철도건설법 제11조)
- (8) 공사계획 변경 시 전기사업법 시행규칙 제29조 별표8 관련사항은 필히 산업통상자원부장관 또는 시·도지사에게 변경 신고하여야 한다.
- (9) 사용전 검사 범위
- ① 수전실 배전반 및 인입선로
 - ② 역간 배전선로
 - ③ 전기실 등 전기공급설비 전체
 - ④ 인허가 사용전 검사 신청 서류 제출 전 관할 한전 및 안전공사와 충분한 협의를 하여야 하며, 협의내용을 감독자에게 검토, 승인을 득한 후 인허가 서류를 제출하여야 한다.
- (10) 한전 및 안전공사 등 유관 기관에 각종 공사 관련서류를 제출 전에는 충분한 협의를 하여야 하며 협의내용을 반영한 관련서류는 감독자에게 검토 및 승인을 득한 후 제출하여야 한다.

1.2 가공선로 공사

1.2.1 지지물 공사

- (1) 가공선로는 가급적 철도부지 내에 설치되는 전철주에 병가하여 시설하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 단독 지지물을 설치하는 경우 콘크리트주의 사용을 원칙으로 하고 필요에 따라서 강관주 또는 철주, 철탑을 사용할 수 있다.
- (3) 전주(콘크리트주, 강관주)는 특별한 이유가 없는 한 수직으로 건주한다.
- (4) 전주의 건주방향은 다음에 의한다.
 - ① 선로변 건주 시에는 하부 발판목이 선로와 병행하는 방향이고 전주번호표가 선로에서 잘 보이도록 한다.
 - ② 선로 이외의 장소에서는 순시시 잘 볼 수 있는 방향에 전주번호표가 오도록 건주한다.
- (5) A종 콘크리트 및 강관주의 표준 근입은 다음 표1-1에 의한다. 단, 지반이 견고하여 전주 기초의 강도가 안전율 2.0 이상일 때는 예외로 하며 지반이 연약하여 기초강도가 부족할 때에는 근입을 증가시킬 수 있다.

[표1-1] 표준 근입

전주길이 [m]	표 준 근 입 [m]	
	700kg	700kg초과 1,000kg 이하
8	1.4	
10	1.7	
12	2.0	
14	2.4	※2.7
16	2.5 이상	※2.8 이상

※ 논, 기타 지반이 연약한 곳에 시설할 때 적용

- (6) B종 콘크리트 주 및 철주는 기초 강도의 안전율을 2.0 이상으로 하여야 한다.
- (7) 지반이 약한 장소는 전주 침하를 방지하기 위하여 바닥에 자갈 또는 돌 등을 깔아야 한다.
- (8) 하천, 해안 등에서 물로 씻겨갈 우려가 있는 장소 또는 경사면, 모래땅으로서 지반이 붕괴될 우려가 있는 장소는 호안 또는 석축 등으로 전주 주위를 견고하게 하여야 한다.

1.2.2 가공전선 공사

- (1) 연선구간은 다음사항을 고려하여 결정하되 전선의 블록통과 횟수는 15회 이하로 함을 원칙으로 한다.
 - ① 전선드럼 및 플러그 설치공사 입지조건 및 연선 선로 길이
 - ② 연선장력과 블록 통과 횟수

- ③ 수평각도가 큰 개소에서 전선에 미치는 영향
 - ④ 연선구간 양측 지지물의 강도 및 가지선 설치 조건
 - ⑤ 인원 장비 공구 수량과 기동력 및 연선 소요시간
- (2) 드럼장 설치는 원칙적으로 선하에서 벗어나서는 안되며 전선 및 연선 장비의 수송과 작업의 필요한 넓이, 타 공작물에 의한 작업의 곤란성 등을 고려하여 선정하여야 한다.
- (3) 연선구간 내에서는 항상 연락이 확실하고 신속하게 되도록 통신설비를 하여야 하며 전기적인 유도가 예상되는 개소에서는 유선전화설비로 위험방지조치를 하여야 한다.
- (4) 연선구간의 양쪽 지지물에는 충분한 강도를 가지는 가지선을 설치하여야 한다.
- (5) 가지선용 와이어로프의 강도는 가지선에 가해지는 상정하중에 대하여 안전율 2.5 이상의 것으로 턴버클을 삽입하여 항상 필요한 장력을 갖도록 조종할 수 있어야 하고, 턴버클의 안전율은 3 이상의 것을 사용하며 작업원 이외의 사람이 손대지 못하도록 적절한 방호조치를 하여야 한다.
- (6) 기설 및 신설하는 배전선에는 유도방지대책을 취하여야 하며 각종 기계 기구에도 접지장치를 하여야 한다.
- (7) 단선작업을 위한 접지걸이 설치 시 접지선은 동연선을 사용하고 알루미늄선이나 철선을 사용해서는 안되며 작업용 고정 접지의 추후 철거는 작업책임자를 정하여 담당하게 하여야 한다.
- (8) 단선작업을 위한 접지걸이 설치 시 접지선의 설치는 접지선측에 먼저 접지선을 연결하고 전선측을 나중에 연결하며 철거는 이와 반대의 순으로 하고 접지선과 충전부가 접촉할 우려가 있는 경우에는 접지선을 적당히 고정시켜 충분한 이격거리를 확보하여야 한다.
- (9) 전선드럼의 운반 취급 시에는 다음 사항에 주의를 기울여야 한다.
- ① 드럼 운반시 운반차량 위에서 구르지 않도록 하고 드럼을 눕혀 두어서는 안된다.
 - ② 드럼을 굴러서 운반할 때에는 드럼에 표시한 화살표 방향으로 굴린다.
 - ③ 드럼의 적상하는 적정 장비를 사용하여 신중히 하여야 하며 굴러 떨어뜨리는 일이 없도록 한다.
- (10) 가선용 블록은 그 강도가 하중에 대하여 3이상의 안전율을 갖고 직경이 600mm 이상의 것이라야 하며 가선용 블록 취부 시는 다음 사항에 주의를 기울여 시행하여야 한다.
- ① 블록은 흠이 마모 손상된 것이나 회전 불량분을 사용해서는 안된다.
 - ② 인상개소로서 전선이 부상할 우려가 있는 경우는 인상용 블록을 사용하여야 한다.
- (11) 전선의 가접속은 연선 장력에 대하여 안전한 강도를 가지고 블록을 통과하는데 지장이 없도록 고무테이프 등을 감아야 한다.
- (12) 가접속으로 인하여 전선의 손상이나 소선이 풀리는 등의 결함을 주어서는 안되며 가접속은 장력이 가해지지 않는 상태에서 행해져야 한다.

전력공사

- (13) 전선 접속시 슬리브 및 클램프류 내면에 이물질이 있으면 접촉저항을 증가시켜 발열 및 사고의 원인이 되므로 전선에 삽입하기 전에 내부를 깨끗이 청소하고 이물질 부착방지용 테이프는 사전에 제거하지 말고 전선접속시 제거하도록 한다.
- (14) 전선을 절단할 때에는 절단부 부근을 바인드선으로 묶어 알루미늄소선의 이완을 방지한다.
- (15) 전선의 접속부는 금속 브러시로 잘 닦아 알루미늄 산화피막을 제거하고 제조일로부터 오래 경과된 전선을 사용할 때에는 내층의 알루미늄 소선도 조심하여 산화피막을 제거하여야 한다.
- (16) 알루미늄 슬리브를 전선 한쪽에 밀어 넣고 강심 슬리브에 강심선을 삽입한다.
- (17) 전선 압축 접속시 강심슬리브 중앙에서 알루미늄슬리브가 삽입될 길이를 나타나도록 촬영하여야 한다.(알루미늄 슬리브의 압축 후 늘어나는 길이 기준은 7~12%이다.)
- (18) 알루미늄슬리브를 전선에 표시된 위치까지 정확히 삽입하여야 하며 슬리브가 중심에서 좌우로 편위될 경우 접촉저항 증가로 인한 발열 및 기계적 강도 저하로 사고 유발의 직접적인 원인이 되므로 주의하여야 한다.
- (19) 충전제는 강심과 알루미늄 사이의 공극에 빗물 등으로 인한 산화 및 동파를 방지하기 위한 것이므로 압축 후 슬리브 양단으로 충전제가 스며 나올 정도로 충분한 양을 주입한다.
- (20) 압축 시 다이스의 조합불량, 전선의 수평 유지 불안정, 겹치는 길이의 부적정 등으로 인한 슬리브의 구부러짐이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (21) 압축이 끝나면 슬리브를 육안으로 주의 깊게 관찰하여 굽힘, 흠, 균열 등 압축상태의 적정 여부를 조사하고 늘어난 길이를 측정하여 기록한다.
- (22) 늘어난 길이가 현저하게 부족할 경우에는 원인을 조사하고 강도 부족의 염려가 있을 때에는 접속을 다시 한다.
- (23) 정확한 압축 상태의 확인 및 기록보존을 위하여 간이 게이지를 삽입한 상태에서 자를 대고 사진을 촬영한다.
- (24) 전선의 접속은 내장주 점퍼 부분에서 시행하고 경간 내에 조인트 슬리브가 있어서는 안된다.
- (25) 애자의 금구류는 설치 전에 청결하게 닦고 파손 변형 부식 등의 손상 유무를 점검하여 불량품은 사용하지 않아야 하며 애자는 인상 작업 시 접촉 등으로 인한 손상이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (26) 배전선로는 전차선로 지지물이 있을 경우에는 전철주에 첨가하여 편출형 장주로 시공하고 전차선로 지지물이 없을 경우에는 고압배전선로용 단독주를 창출형 장주로 시공하며 현장 여건이 부적절할 때에는 감독자와 협의하여 변경할 수 있다.
- (27) 내장주의 인류클램프에는 절연안전카바를 씌우고 점퍼선은 상향으로 시공하는 것이 원칙이며 현장여건이 부적절할 때는 감독자와 협의하여 변경할 수 있고 이 공사의 장주 형태는 개소

별 명세표에 의하여 시공하되 아래 조건에 적합하도록 감독자와 협의하여 결정하여야 한다.

- ① 편출형 내장주 : 전선을 15° 초과 30° 미만을 수평각도주에 또는 가공선 직선접속개소
- ② 편출형 직선주 : 전선을 15°미만의 수평각도주에 가선 시
- ③ 편출형 각도주 : 전선을 10°에서 15° 범위의 수평각도주에 가선 시
- ④ 편출형 인류주 : 전선을 인류 시(고압기중개폐기와 접속 또는 케이블헤드용 인하선과 접속개소)

1.3 지중선로 공사

1.3.1 전력케이블 신설

(1) 일반사항

- ① 케이블은 특기한 것을 제외하고 아래 표1-2에 의하며 그 종류 및 심선수, 굵기는 특기에 의한다.

[표1-2] 케이블 규격 및 명칭

KS 번호	규격 및 명칭
KS C IEC 60502-2	정격전압 1~30kV 압출 절연 전력케이블 및 그 부속품 - 제2부 : 케이블(6kV 및 30kV)
KS C IEC 60502-1	정격전압 1~30kV 압출 절연 전력케이블 및 그 부속품 - 제1부 : 케이블(1kV 및 3kV)
KS C 3341	저독성 난연 폴리에틸렌 절연전선
KS C IEC 61138	접지 및 단락설비용 케이블

- ② 허용 구부림의 곡률반경은 다음 표1-3 이상으로 하여야 한다. 또한 반대측으로부터 구부리는 경우에 일단 직선상으로 뻗다가 서서히 반대측으로 구부리며 급격히 구부리지 아니하도록 하여야 한다.

[표1-3] 허용곡률반경 (R)

케이블 종류	단 심		다 심	비 고
	비분할도체	분할도체		
차폐가 없는 것	8D	12D	6D	
차폐가 있는 것	10D	12D	8D	장대개장케이블 포함

- ③ 지중케이블과 가공전선과의 접속으로 지상에 노출하는 케이블을 사람이 접촉할 우려가 있는 개소에 시설하는 경우에는 이 부분의 케이블은 강관 등에 넣어 적당한 방호방법을 강구한다.
- ④ 케이블의 접속부에 있어서 케이블 상호의 차폐층을 전기적으로 접속하는 경우에는 케이블의 차폐층과 동등 이상의 전류용량을 가지게 하여야 한다.
- ⑤ 케이블 공사 완료 후 케이블 양단의 상순에 틀림이 없는지 확인한다.
- ⑥ 케이블 매설깊이는 차도와 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 경우에는 1.0[m] 이상 기타개소는 0.6[m] 이상으로 하되, 현장 여건상 0.6[m]를 시공할 수 없는 경우에는 보강 방안을 수립하여야 한다.

전력공사

- ⑦ 본 공사구간에 대한 정확한 현장실사 후 개소별 시공방안(인력시공 또는 기계화시공)을 선정하여 케이블 포설을 시행하여야 한다.
- ⑧ 단말처리 및 직선접속개소에는 KS 규격에 맞는 접속재를 사용하여 절연저항이 양호하여야 하며 이상전압에도 안전하도록 시공한다.
- ⑨ 케이블 접속에 있어서 워터트리현상의 발생을 방지하기 위하여 도체 내부에 수분이 들어가지 아니하도록 철저히 확인하여야 하며 작업 중에 수분이 침입하는 것을 방지하기 위하여 다음 사항에 유의한다.
 - 가. 우천공사는 피한다.
 - 나. 작업자의 땀이 침입하지 않도록 한다.
 - 다. 맨홀 내 등에서 맨홀 내측 벽면에 결로된 물방울이 침입하지 않도록 한다.
 - 라. 케이블을 절단하는 경우는 접속이나 단말 처리를 바로 이행하는 경우를 제외하고 꼭 비닐캡을 덮은 후 자기 용착 테이프로 감싸 습기가 침입하지 않도록 처리한다.
- ⑩ 되메우기시에 지표면 아래 30cm에 케이블 보호판을 부설하여야 하며 아스콘 또는 토양층의 지표면 형태에 따라 지중선로 표시기 또는 표지주를 설치하여야 한다.
- ⑪ 케이블 트로프나 케이블 트레이에 포설되는 케이블은 삼각 배치가 되도록 포설하여야 하며 교량은 1.5m, 토공 2m, 터널 3m마다 고정할 수 있도록 묶어야 한다.
- ⑫ 22.9kV 다중접지방식의 경우는 양단접지를 6.6kV △계통의 경우는 편단접지를 시행하여 통합접지에 연결하여야 하며 케이블 시스 전위가 100[V] 이하가 되도록 한다. 다만, 통합 접지와 연결이 곤란한 개소는 단독접지 한다.
- ⑬ 케이블 접속시 3상 중 1개소에 접속자 명찰을 취부하여야 한다.
- ⑭ 접속자 명찰은 피복연동선 1mm 또는 케이블 타이를 사용하여 정면으로 부착한다.
- ⑮ 규격은 다음과 같으며, 명찰로 인해 케이블이 손상되지 않도록 모서리를 가공하여야 한다.
 - 가. 크기 : 90×50mm
 - 나. 사용재질 : 아크릴판(0.5T) 또는 스테인레스판
 - 다. 표기방법 : 음각인쇄
- ⑯ 접속점에는 접속점 위치 표시찰을 부착하여 육안으로 쉽게 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- ⑰ 역간의 케이블 포설은 관로(전선관, 트로프 등)를 이용하여 케이블을 포설하며, 구체적인 방법은 도면에 의한다.
- ⑱ 맨홀 내에서는 케이블을 설치한 타 분야와 협의하고 이중케이블간의 이격거리를 충분히 확보하여 엉키지 않도록 시공하여야 한다.

(2) 준비사항

- ① 착수와 동시에 시공 도서를 숙지하고 현장을 실사하여 케이블 재단 길이의 값을 케이블 생산자에게 제공하여 자재수급으로 인하여 공사가 지연되지 않도록 하여야 한다.
- ② 작업 장소까지의 제반자재운반 방법을 조사 및 결정하고 간섭물을 사전확인 조치하여 원활한 작업 진행이 될 수 있도록 한다.
- ③ 작업에 임하기 전 작업내용을 확실히 숙지하고 공사를 위한 제반자재 및 공구기기 등을 확보하여야 한다.

- ④ 작업을 시작하기 전 작업자는 도면, 시방서, 업무프로세스 등 가장 최신본의 공사 관련 자료를 가지고 작업에 임하여야 한다.
- ⑤ 케이블 트레이의 설치사항 및 현장여건에 따라 케이블 포설순서를 결정하고 케이블이 포설 되는 경로에 포설 시 피복에 손상을 줄 수 있는 부분을 확인하고 제거하며 임시 케이블 번호(No.)를 부착하여 포설준비를 한다.
- ⑥ 케이블 포설하기 전 케이블 루트의 계획과 실측을 하여 케이블의 배치에 불리한 모든 요소를 제거하고 시공준비가 완전하도록 확인 및 조사하여야 한다.
- ⑦ 케이블 포설은 계통별로 분류 및 정리를 하여야 하며 시공자는 케이블 포설 전에 케이블 재단계획을 작성하여 감독자의 승인을 얻은 후 작업을 시작하여야 한다.
- ⑧ 케이블을 기계적인 손상이거나 먼지, 물, 기름, 기타 해로운 물질로부터 보호될 수 있도록 포설 하여야 한다.

(3) 작업순서

① 드럼 설치

가. 케이블 드럼의 외관을 조사하여 케이블의 손상을 입힐 수 있는 돌출된 못이나 결박된 끈 혹은 기타 이물질 등을 제거하여 아래 순서를 준용한다.

(가) 준비작업 → 케이블 드럼 설치 → 드럼 JACK-UP → 드럼 커버 제거 → 회전고리 연결 → 케이블 포설 → 케이블 배열 및 정리 → 직선접속 작업 → 단말처리작업 → 케이블 표시 → 전기시험

나. 배치방향은 케이블 경로와 동일한 방향으로 설치한다.

다. 케이블 드럼을 굴릴 때에는 반드시 측면에 표시된 화살표 방향으로 굴려야 한다.

라. 케이블 드럼의 축 구멍에 철제 파이프를 끼우고 드럼을 설치한다.

② 드럼 고정장치 설치

드럼 포설 중 기타 원인으로 인하여 작업 중지를 요할 때 드럼 회전을 정지시킬 수 있는 드럼 고정장치를 설치한다.

③ 본 작업순서 및 방법은 감독자의 승인으로 현장 여건에 따라 변경할 수 있다.

(4) 케이블 포설

- ① 케이블 포설하기 전에 케이블 설치목표표 및 도면을 확인한 후 사이즈와 길이를 신중히 검토하여야 한다.
- ② 케이블 포설시 무리한 힘을 가해서는 안되며 케이블에 최고 허용 인장력 이상을 걸지 말아야 한다.
- ③ 모든 케이블은 절단구역에서 케이블 설치목표표(Cable Schedule)에 나와있는 크기, 유형에 맞게 케이블 길이는 현장에서 직접 실측을 통하여 설계된 길이보다 충분히 여유있게 절단한다.
- ④ 케이블 절단 후에는 케이블 말단을 즉시 자기융착테이프로 봉합하여 습기의 침입을 방지한다.
- ⑤ 케이블 포설 전 반드시 외피의 손상여부를 육안검사하여 절연저항계로 절연저항을 반드시 측정한다.

전력공사

- ⑥ 케이블 포설 시에는 케이블의 중량 및 구배, 굴곡개소, 도체의 장력 등을 충분히 고려하여 포설한다.
- ⑦ 케이블을 묶을 때에는 케이블에 외상을 주지 않도록 주의하고 허용곡률반경을 유지한다.
- ⑧ 수직트레이에 배선되는 케이블은 나일론 혹은 타이벡으로 트레이에 고정시킨다.
- ⑨ 특수케이블의 견인방법에 대해서는 생산자의 추천내용에 따라 수행한다.

(5) 관로인입 및 공동구

- ① 케이블 인입용 와이어 로프는 나일론줄 끝에 연결하여 인입한다.
- ② 인입된 와이어 로프는 끝에 먼지 제거기 등을 취부하여 관내를 청소한다.
- ③ 케이블 인입속도는 케이블 피복 및 심선의 손상이 가지 않도록 일정한 속도를 유지한다.
- ④ 같은 통로를 지나는 케이블이 여러 가닥일 경우 동시에 포설할 수 있다.
- ⑤ 전선관에 케이블을 입선할 시 포설을 용이하게 하기 위하여 승인된 합성 윤활유를 사용할 수 있으며 다른 종류의 기름이나 유성물질 등 케이블 피복에 영향을 주는 것 등은 사용할 수 없다.

(6) 지지

- ① 수직으로 배열된 케이블의 중량은 케이블이 연결된 터미널에 의하여 지지되지 않도록 하여야하며 전선관의 끝, 트레이 안의 고정 장치로 지지해야 한다.

(7) 직선접속 처리

- ① 특별고압 케이블 및 고압케이블 직선접속은 감독자 입회하여 관련 시공교육을 이수한 케이블공이 시공하여야 한다.
- ② 케이블 직선접속부에는 도통시험 및 절연시험을 하고 기록 유지를 하여야 한다.
- ③ 케이블의 접속개소는 도면에 위치를 명기하여야 하며 접속자 명찰을 부착하고 접속 명세서를 감리원에게 제출하여야 한다.
- ④ 케이블 접속은 공동관로 내에 시설함을 원칙으로 하며 이 경우 케이블 접속지점에는 접속 표시를 설치하여야 한다. 다만 공동 관로내 접속이 불가할 경우에는 핸드홀 또는 지상접속함 등을 별도 설치한다.
- ⑤ 전선관에 수용하는 지중케이블 접속은 400m마다 맨홀 상부에 지상함을 설치하여 접속함을 원칙으로 하며 함 내의 케이블에는 케이블 명찰을 부착하여야 한다.

(8) 단말처리

- ① 특별고압 및 고압 케이블 단말처리는 감독자 입회하여 관련 시공교육을 이수한 케이블공이 시공하여야 한다.
- ② 케이블의 단말처리는 관련도면 및 사양서, 제작업체의 단말처리지침에 따라 수행한다.
가. 작업자는 특별고압 및 고압 케이블 제작업체의 단말처리 지침을 완전히 숙지해야 하며 그 요건에 따라 작업을 이행해야 한다.
- ③ 케이블 및 전선의 단말처리 시 납땜 접속은 절대 불가하며 “O”형 압착단자로 연결하는 것을 원칙으로 한다.

- ④ 단말처리 전 케이블 설치 목록표에 따라 포설되었는지의 여부를 확인하기 위하여 케이블 번호 및 케이블 단자 번호를 확인한 후 연결하여야 한다.
- ⑤ 케이블 설치 후 모든 전력케이블은 도면(결선도 및 시공상세도 등)에 따라 결선한다.
- ⑥ 케이블 도체에 적합한 콘넥터와 생산자 카달로그에 규정된 작업공구를 사용하여야 하며 규정된 토크랜치 및 수동압착기로 단말처리한다.
- ⑦ 터미널 블록의 한 터미널에 설치되는 러그는 도면에 따라 단말처리한다.
- ⑧ 단말처리시 케이블은 충분히 여유를 두고 절단하고 여유분은 미관상 보기 좋게 정리한다.
- ⑨ 판넬, 단자박스 등의 인입케이블의 자켓을 벗길 때는 인입지점까지 벗겨서는 안되며 각각의 도체가 식별되도록 한다.

(9) 케이블 식별표 부착

- ① 단자의 상 표시는 설비의 전면에서 보았을 때 좌에서 우로, 위에서 아래로 L1, L2, L3 등으로 표시하는 것을 원칙으로 한다.
- ② 설치된 모든 케이블의 양끝단, 맨홀, 접속함, 접속개소 등에는 케이블 상을 구별할 수 있도록 상표시를 부착하여야 한다.

(10) 지하 포설시 작업

- ① 덕트 뱅크 내의 케이블 포설시 전선관과 케이블 또는 케이블간의 마찰도 케이블 외피의 손상을 방지하기 위하여 윤활유를 사용할 수 있다.
- ② 케이블 포설을 원활하게 하기 위하여 덕트 뱅크 내에 적당한 굵기의 나일론 줄이나 마닐라 로프 등의 안내선을 넣어 케이블을 포설하고 추후 추가될 것을 예상하여 안내선을 넣어둔다.
- ③ 덕트 뱅크와 연결된 맨홀 부위는 케이블 포설시 케이블 외피의 손상과 꺾임을 방지하기 위하여 현장에 알맞은 장치(Roller 등)를 설치하여야 한다.
- ④ 맨홀 내부에 포설된 케이블은 충분한 여유를 주고 다발(회로별)로 묶어 미관상 보기 좋게 정리한다.
- ⑤ 케이블 포설 후 절단할 때는 케이블 정리 시 필요한 길이만큼의 충분한 여유를 주고 절단하여 길이가 짧아지는 일이 없도록 한다.
- ⑥ 케이블 포설 후 트렌치나 맨홀에 불순물, 용접 불씨 등 부식성 액체가 떨어져 케이블의 손상이 우려되는 부분은 보호 커버를 하여 손상을 사전에 방지하여야 한다.
- ⑦ 전력유도방지 취약개소인 기계실 인입, 선로횡단 등 분기점 시공에는 신호, 통신 분야와 사전 협조조치 및 검측 후 케이블 포설을 시공하여야 한다.

(11) 전기시험

① 도통시험

가. 도통시험은 다른 전기시험이 수행되기 전에 수행한다.

나. 도통시험은 전기적 연속성을 확인할 수 있는 벨 시험기나 그 밖의 전기 테스터기로 확인한다.

② 특고케이블 절연저항 시험

가. 케이블 접속 전 도체와 도체사이 도체와 절연 외피의 쉴드 테이프 사이의 절연저항을

DC-5000V 메가로 측정하며 절연저항치는 전기법규 규정치 이상이어야 한다.

③ HI POT 시험

가. 시험방법

(가) HI POT 시험은 특고케이블의 단말처리 후 시행하며 시험 시에는 케이블 양단의 터미널 단자를 단자대에서 분리하여 충분한 절연이격 상태에서 실시한다.

(나) HI POT 시험은 DC 고압 시험기로 실시하며 사용전압은 다음과 같다.

$$DC \text{ 시험전압} = AC \text{ 시험전압} \times 2$$

※ VO 값은 케이블 생산자 사양의 공칭전압이며 과전압시험으로 인하여 케이블의 수명단축이나 절연파괴의 한계점을 결정할 수 있는 중요한 계수이다.

(다) HI POT.TEST를 실시하기 전에 반드시 절연저항계를 사용하여 절연저항측정을 하여야 한다.

(라) 케이블의 절연내력 시험 시 심선과 대지 간에 연속 10분간 인가시켜 시험한다.

나. 시험절차

(가) 시험 전 담당자는 시험에 참여하는 자에게 안전수칙을 주지시키며 세부사항을 다음과 같이 실시한다.

㉠ 돌발 사고나 인명피해방지를 위하여 시험대상 케이블 종단 쪽에 감시자를 배치 하고 직통통화설비를 설치하며 시험과정을 서로 교신토록 한다.

㉡ 시험담당자는 시험장비에 대한 사용설명서를 먼저 숙지하고 시험장비는 안전을 위하여 완전하게 접지시킨다.

㉢ 시험이 진행되는 과정에서 시험전압의 급변이나 단전은 없어야 하며 서서히 전압을 올리거나 내려야 하며 완전히 “0”까지 내린 후 잔류전압 제거를 위하여 케이블을 접지시킨다.

㉣ 시험 중 안전사고방지를 위하여 시험케이블 양단에 제한구역을 설치한다.

㉤ 단심케이블 경우 시험은 도체와 쉴드 사이에 전압을 인가하고 쉴드 쪽은 완전하게 접지하여야 하며 각 상마다 시행되어야 한다.

㉥ 시험 종료 후 고전압이 인가되었던 케이블은 정전사고 방지를 위하여 반드시 접지시켜 충전전압을 제거시킨다.

다. 시험 종료 후 작업

(가) HIPOT 시험 실시 15일 전에 시험계획을 감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(나) 시험을 위하여 임시수정이나 분리시켰던 케이블과 기기들은 시험 종료 후 원상복구 시킨 후 제대로 되었는가를 확인 후 작업을 종료한다.

(12) 케이블 점검

① 도면과 일치여부

가. 케이블 포설 루트 및 규격을 확인하여 도면과 같이 시공되었는가를 확인한다.

② 접속부분 점검

가. 케이블 직선접속 및 단말 처리부분의 접속처리는 적합한 공구를 사용하여 외형상 미려 하고 견고하게 되었는가를 점검하고 사고 시 대지전위상승전압이 430[V] 이하, 상시

유도충전압이 인체 위험개소 600[V]이하, 기기오동작개소 60[V] 이하, 케이블 시스템의 전위상승이 100[V] 이하인가 점검한다.

③ 외관검사

가. 케이블 포설 및 터미널 작업 후 외피손상 및 오물이 없도록 깨끗이 작업되었는가를 검사한다.

④ 절연저항 측정

가. 케이블 단말 부위에 각 상간 및 접지부분의 절연저항이 규정치에 적당한가를 검사한다.

(13) 케이블 관통부 밀폐형 보드 설치

① 설치개소

가. 수전실 및 전기실에서 인출입되는 개소

나. 방화구획으로 되어 있는 부분을 관통하는 개소

② 관통부 밀폐제는 보드와 따로 구성되며 퍼티로 마감 처리한다.

③ 기계적인 강도를 유지할 수 있는 아연도강판을 포함한 구조로 한다.

④ 팽창특성이 있어 공극을 밀폐할 수 있는 구조로 한다.

⑤ 석면이 포함되지 않아야 한다.

⑥ 제품의 명칭 및 종류, 제반 성능 시험 성적서를 감독자에게 제출하여 승인을 받아 사용한다.

⑦ 시공방법

가. 방화보드를 적용개소에 맞도록 절단한다.

나. 방화보드는 볼트를 사용하여 견고하게 부착한다.

다. 방화띠를 케이블과 보드 사이에 2중으로 끼워 넣은 후 일정량의 퍼티를 견고하고 미관을 고려하여 충전한다.

1.3.2 관로신설

(1) 합성수지관 공사

① 경질비닐전선관 및 부속품은 KS 표시품을 사용하여야 한다.

② 관을 가열할 때는 토치 램프를 사용하여야 하며 너무 강하게 열을 가해 타지 않도록 주의한다.

③ 관 상호간의 접속은 반드시 커플링을 사용하여야 하며 관 상호 및 박스와 접속은 합성수지용 접착제를 사용 시공 시 이탈방지 및 방수가 되도록 시공하여야 한다.

④ 관 상호 및 관과 박스와의 접속 시에 삽입하는 길이는 관 바깥지름의 1.2배(접착제를 사용하는 경우에는 0.8배) 이상으로 하고 또한 삽입 접속으로 견고하게 접속하여야 한다.

⑤ 관로가 긴 경우에는 적당한 신축 커플링 등을 사용해서 시공한다.

⑥ 관 이음새 등을 지지하는 경우에는 그 지지점 간의 거리를 1.5m 이하로 하고 최소한 2개소 이상 지지한다.

⑦ 터널 부분의 공사 시공 전 안전 및 공정에 대하여 계획을 수립하여 감독자의 승인을 득한 후 시공하여야 한다.

전력공사

(2) 강제 전선관 공사

- ① 강제 전선관 및 부속품은 KS제품을 사용하여야 한다.
- ② 관 상호간 접속 및 박스와의 접속은 규정된 접속재를 사용하여야 한다.
- ③ 조영재에 따라서 시설하는 경우 새들 및 행거 등으로 견고하게 지지하고 그 지지점간의 거리는 2m이하로 한다.
- ④ 관 길이가 긴 경우 신축 커플링을 사용하여야 한다.
- ⑤ 레일 횡단개소에는 1.0m 이상 깊이로 매설하여 열차의 하중 및 진동에 견디도록 하여야 한다.
- ⑥ 레일 횡단개소에는 케이블 횡단표시를 하여야 한다.
- ⑦ 노출배관에는 10m이내마다 눈에 잘 띄이도록 백색 바탕에 적색 글씨로 "특별고압(또는 고압) 위험" 이라고 표시하여야 한다.

(3) 파상형경질비닐전선관 공사

- ① 파상형경질비닐전선관 및 부속품은 KS 표시품을 사용하여야 한다.
- ② 파상형경질비닐전선관에 고압배전선로 1,2회선 구분용 색띠를 칠하여 유지보수 및 시공이 용이하도록 하여야 한다.
- ③ 파상형경질비닐전선관 상호 접속 시 연결슬리브로 몰딩 처리하여 완전한 방습 및 방수처리 하여야 한다.
- ④ 파상형경질비닐전선관과 이중전선관과의 상호 접속 시 이중 연결관 슬리브로 몰딩 처리하여 완전한 방습 및 방수 처리하여야 한다.
- ⑤ 지중전선로의 매설개소에는 매설깊이, 전선로의 방향 등을 지상에서 쉽게 확인할 수 있도록 표주 등으로 표시하여야 하며 매설위치를 준공도면에 정확히 표시하여야 한다.
- ⑥ 설치 경로의 연약정도, 부등침하 요인 여부, 지중의 수압 정도, 상시 흡습 정도, 주위의 위험물 배관 또는 유도장해 피해물 유무, 발연체 유무 등의 설치여건을 확실히 파악한 후 이들에 대한 대책을 강구하여야 하며, 우천 시 표토가 손상되지 아니하도록 위치를 선정하여야 한다.

(4) 케이블 트레이 및 덕트공사

- ① 케이블 트레이는 케이블 설치경로로 사용하는 사다리형, 채널형 케이블트레이로 도면 및 제작사의 설치 지침에 따라 시행하여야 한다.
- ② 케이블 덕트는 핸드홀에서 수배전설비간 케이블 설치경로에 사용하는 바닥밀폐형으로 도면에 따라 시행하여야 한다.
- ③ 케이블 트레이의 몸체는 KSD 3506(용융 아연 도금 강판 및 강대), 접속볼트, 너트는 KSD 3706(스텐인리스 강봉)의 기준으로 제작한다.
- ④ 케이블 트레이 표면을 내식 처리한 금속으로 열간 압연강(HOT ROLLED STEEL (KSD3503))으로 제작하며 조립 이후 실시하는 ASTM A 123.B 2급 용융아연도금은 평균 아연 도금량이 0.46kg/m^2 (150 OZ/ FZ2) 이상이며 양면의 평균도금의 두께가 0.064mm (2.55mil) 이상이어야 한다.
- ⑤ 케이블 트레이, 덕트 및 부속품을 작업장으로 운반, 설치시는 운반통로를 확인하고 다른 기기 또는 설비와 접촉, 간섭 시는 적절한 보호대책을 강구한 후 취급해야 한다.

- ⑥ 케이블 트레이 및 덕트용 지지 브래킷 설치를 위하여 앵커 포인트를 표시해야 한다.
- ⑦ 케이블 트레이 고정을 위한 기타 금구류를 설치하기 이전에 이들이 도면 및 사양서와 일치하는지 확인한다.
- ⑧ 트레이 면이 거칠거나 끝이 날카롭거나 혹은 어떤 결함이 있는지를 검사해야 하며, 그러한 결함은 케이블 설치 이전에 수정되어야 한다.
- ⑨ 트레이를 현장에서 가공해서는 안 되며 부득이한 경우에 굽힘 및 절단 가공 하였을 경우에는 가공부분이 부식되지 않도록 분체도장에 상응하는 도장을 한 후 설치하여야 한다.
- ⑩ 진동이 있거나 서로 분리할 수 있는 구조물간에 설치되는 트레이는 진동으로 인해 폴립 현상이 일어나지 않아야 하며 구조물간 분리시의 환경에 맞는 구조로 조립되어야 한다.
- ⑪ 트레이 지지 브래킷 시공으로 인하여 기초 벽면 등이 파손되지 않도록 유의하여 시공하여야 한다.
- ⑫ 트레이 상호간은 조인터 셋트로 조립하여야 하며 트레이와 암과의 취부는 탈락되지 않도록 한다.
- ⑬ 케이블 자중 등의 하중에 충분히 견디며 굽힘이나 휨 등의 변형이 없도록 설치하여야 한다.
- ⑭ 트레이 상호간은 그라운드링 점퍼를 사용하여 연결하거나 동등 이상의 성능이 유지되도록 하여야 한다.
- ⑮ 같은 트레이내에 이중전압 케이블을 포설할 시는 케이블 간 격리판을 설치해야 한다.
- ⑯ 케이블 트레이 위에서 배선은 질서 정연하게 부설하고 원칙적으로 수평부에서는 2m 이하, 수직부에서는 1m이하의 간격마다 지지하며 특정한 곳에만 중량이 집중되지 않도록 부설해야 한다.
- ⑰ 케이블 트레이 위에 배선되는 케이블에는 명찰을 붙이고 계통별/종별의 행선 등을 표시해야 한다.
- ⑱ 교량 인하용 케이블 트레이는 설치 전 현장을 확인 후 설치높이를 측정하여 정확하게 시공하여야 한다.
- ⑲ 케이블 트레이 및 덕트는 접지단말 처리를 하여 공동매설지선에 연결하여야 하며 중간에 끊어진 부분 없이 전기적 연결이 되도록 시공하여야 한다.
- ⑳ 수배전설비 특고 케이블 인·입출용 케이블 트레이 및 덕트에 전기 안전표찰을 부착하여야 한다.

(5) 트로프 공사

- ① 적치장에서 최종 설치장소까지는 소운반으로 이송하되 한꺼번에 무리한 수량의 소운반이 되지 않도록 하고 소운반시 파손이나 균열이 생기지 않도록 주의하여야 한다.
- ② 1인 1회 운반수량을 정하여 소운반시 떨어뜨리거나 함부로 던지는 일이 없도록 주의를 하여야 한다.
- ③ 각종 장비를 사용할 시에는 포장상태가 양호하게 유지되도록 하여야하고 무리한 압력이나 충격으로 인한 파손이 되지 않도록 주의하여야 한다.
- ④ 시공자는 자재현장 반입 전에 자재검수를 감독자의 검수(육안검사 및 시험성적서 확인)를 받고 반입하여야 한다.

전력공사

- ⑤ 콘크리트 구조물(Hunch)의 설치면 상태를 확인한 후 요철면과 각종 이물질(철근 등)을 제거하고 바닥면을 평탄하게 정정한 다음 부설 기선에 먹메기를 통해 정확한 선정렬이 되도록 하여야 한다.
- ⑥ 트로프는 트로프간 상호 연결부분이 이격되지 않도록 설치하여야 하며 열과 행이 똑바르게 수평을 유지하여야 하며 뚜껑을 덮었을 때 뚜껑과 몸체 사이에 간격이 없어야 한다.
- ⑦ 트로프는 열차운행에 의한 진동이나 외부의 유동이 없도록 모르터 등을 사용하여 견고하게 설치하여야 한다.
- ⑧ 트로프의 설치 후 몸체 및 뚜껑의 날카로운 부분에 의해 케이블 포설시 손상을 줄 수 있는 이물질 등을 제거하여야 한다.
- ⑨ 굴곡개소에 설치되는 트로프는 케이블의 굴곡반경(1.3.1 전력케이블 신설 [표1-3] 허용굴률반경(R))을 고려하여 트로프를 설치되어야 한다.
- ⑩ 바닥 레벨의 차이로 콘크리트 구조물 또는 철 구조물(앵글)을 설치해야 할 때에는 전력케이블 및 트로프 설치에 이상이 없도록 완만한 경사를 유지해야 하고 제품이 고정될 수 있는 구조를 갖추어야 한다
- ⑪ 트로프 설치 전 교량 등에서는 자갈이 바깥으로 흐트러지지 않도록 하기 위하여 필요개소에 자갈막이 설치하여야 한다..
- ⑫ 시공자는 케이블 트로프 설치공사를 완료한 후 아래 항목에 대하여 감독자의 확인을 받아야 한다.
 - 가. 케이블 트로프의 고정상태
 - 나. 케이블 트로프의 굴곡부분 절단 시공 상태

(6) 지중선로 표지기 설치

- ① 역구내의 지중선로표지기의 설치간격은 5m마다 설치한다.
 - 가. 감독자와 협의하여 설치간격은 조정할 수 있다.
 - 나. 지중선로표지기 설치위치는 지표아래 0.6[m]위치에 설치하도록 한다.

(7) 맨홀신설

- ① 맨홀구조는 철근콘크리트 구조로서 중량물의 압력에 견디고 또한 물이 쉽게 침입하지 아니하는 구조로서 방수처리 하여야 한다.
- ② 맨홀의 위치 및 크기와 구조는 상세 설계도에 의한다.
- ③ 맨홀의 설치간격은 케이블 포설장력이 케이블 허용장력 및 허용축압을 초과하지 않도록 하되 맨홀의 설치수는 가급적 적게 하며 다음 장소에는 원칙적으로 맨홀을 설치한다.
 - 가. 도로의 분기 또는 관로의 허용굴률반경 이상 굴곡 개소
 - 나. 급경사 언덕길의 상, 하
 - 다. 긴 교량의 전, 후
 - 라. 터널 입, 출구부
 - 마. 케이블의 접속, 분기개소
 - 바. 기타 필요한 장소

- ④ 맨홀은 조립식 맨홀 사용을 원칙으로 하되 도심지 등 시설이 곤란한 장소는 현장 타설할 수 있다.
- ⑤ 맨홀은 유입된 물이 전선관 등에 침입되지 않으며 완전 배수가 되는 구조를 기본으로 한다. 배수로 확보가 곤란한 맨홀은 지하수 및 우수 등이 유입되지 않도록 한다.

가. 배수로를 확보할 수 있는 개소

(가) 성토구간

- ㉔ 맨홀과 성토구간 비탈면 사이에 $\phi 100$ 의 배수관을 적용하여 완전 배수가 되도록 한다.
- ㉕ 배수로 인하여 비탈면 유실이 발생하지 않도록 보강조치를 한다.
- ㉖ 배수관 입구에는 설치류 등이 침입할 수 없도록 방지시설을 설치하여야 한다.

(나) 절토구간

- ㉔ 맨암거가 있는 개소에는 맨홀과 맨암거 유공관 사이에 $\phi 100$ 의 배수관을 적용하고 배수를 원활하게 하기 위해 맨홀 바닥 면을 유공관보다 높게 시설한다.
- ㉕ 측구 배수구가 있는 개소에는 맨홀과 절토구간 측구 배수로 사이에 $\phi 100$ 의 배수관을 적용하고 배수를 원활하게 하기 위해 맨홀 바닥 면을 측구 배수로보다 높게 시설한다.

(다) 차량 등 중량물이 통행하는 개소

- ㉔ 공단 핸드홀을 적용하고 $\phi 100$ 의 배수관을 가까운 배수로까지 연결하여 완전 배수토록 한다.

나. 배수로를 확보하기 어려운 개소

(가) 선로변 및 인력이 통행하는 역구내 등은 배수관을 제거하고 맨홀 바닥 면에 물받이를 적용한다.

(나) 차량 등 중량물이 통행하는 역구내 및 도로에는 국가철도공단 핸드홀을 적용하고 배수관은 제거하고 맨홀 바닥 면에 물받이를 적용한다.

- ⑥ 맨홀의 측벽 중간에는 케이블이 하부에 닿지 않도록 “ㄱ”형강을 설치하고 지지하는 서포트 지지용 앵커볼트를 매입시켜 견고하게 설치해야 한다.
- ⑦ 맨홀내에 각 케이블마다 보수점검이 용이하도록 아크릴로 선로명찰을 취부 하여야 한다.
- ⑧ 맨홀내 수분 또는 토사 등의 방호장치(관로구 방수장치) 등을 설치하여야 한다.
- ⑨ 맨홀 등 구조물과 관로와의 접속은 콘크리트(상세도)로 보호함을 원칙으로 한다.
- ⑩ 맨홀은 지표면 100~200mm 이상 노출되도록 한다. 다만, 차량 등 중량물이 통행하는 개소는 지표면과 동일한 높이로 시공한다.

(8) 교량 기초 신설

- ① 빔 및 철재류의 운반 및 하차 시 안전에 유의하고 현장조사를 통해 하차 위치 및 설치개소를 상세히 조사하여 감독자에게 제출하여야 한다.
- ② 시공전 상세 측량 후 철재류 및 빔의 제작 및 구입조건 등을 고려하여 자재를 선정하여야 한다.
- ③ 콘크리트 기초 시공시 신설노반과 교량과의 접합을 고려하고 재료분리가 되지 않도록 시

전력공사

공에 철저를 기하여야 한다.

- ④ 배관 및 기타 금구류 지지시 진동 등을 고려하여 U-Bolt로 지지하고 로킹너트로 견고히 지지하여야 한다.
- ⑤ 빔의 지지는 교량 시점과 종점에 콘크리트 기초를 설치하고 교각 중심부에 기초 앵커를 시공 후 빔을 조립하는 것으로 한다. 단, 사용자재의 규격 및 자재 변경시 감독자에게 승인을 득한 후 변경한다.

1.4 저압공사

1.4.1 저압케이블 공사

- (1) 신설 변압기부터 저압케이블을 신설하되 지중 매설부분은 전선관 상부가 지표면 아래 0.6m (단, 차도 및 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소는 1.0m) 이상 되도록 터파기하여 소정의 전선관에 수용 굴곡이 없도록 포설하고 되메우기 중 지표면하 0.3m에는 소정의 케이블 위험 경고 표시시트를 부설하여야 하며, 지상에는 소정의 케이블 매설표지를 설치하여야 한다.

1.4.2 노출배관 및 트레이공사

- (1) 콘크리트 노출 공사 시는 소정의 용융아연도금 C형 찬넬 등을 사용하여 1.5[m] 간격으로 견고하게 지지하여야 한다.
- (2) 전선관 내부에서는 일체의 접속점이 없도록 시공하여야 한다.
- (3) 터널 내 트레이를 활용하여 케이블을 포설하며 저독성 난연케이블을 포설하여야 한다.
- (4) 터널 내 케이블 트레이를 사용할 때에는 사용조건에 따라 철재 또는 알루미늄 재질의 케이블 트레이를 적용하고 KS C를 만족하는 케이블트레이를 우선적으로 사용하여야 한다.
- (5) 터널 내 케이블 트레이를 시설할 때에는 건축한계에 접촉하여서는 아니 되며, 다른 전선과의 이격거리를 만족하여야 한다.
- (6) 터널 내 케이블 트레이 길이는 3m, 지지대 설치 간격은 2.0m를 원칙으로 하며, 포설되는 케이블의 중량에 따라 트레이의 하중과 처짐을 고려하여 시설하고, 케이블 트레이 규격은 케이블의 지름(케이블의 완성품의 바깥지름을 말한다.)의 합계가 트레이의 내측폭 이하로 적용토록 한다.
- (7) 터널 내 알루미늄 케이블 트레이를 적용 할 때 온도차에 의한 케이블 트레이 휨현상방지를 위하여 선팅창계수를 고려하여 시공한다.
- (8) 터널 내 케이블 트레이 덮개는 열차 풍압, 진동 등에 의하여 탈락되지 않도록 고정하여야 한다.
- (9) 금속제 케이블 트레이는 기계적 및 전기적으로 완전하게 접속하여야 하며 금속제 트레이는 「한국전기설비규정」의 “KEC 211 감전에 대한 보호”와 “KEC 140 접지시스템”에 준하여 접지공사를 하여야 한다.

- (10) 분기선인 배관배선일체형 케이블(가요성알루미늄피케이블)은 트레이에서 접속하여 조명기구(등기구, 콘센트 등)에 전원을 공급하는 자재로 열차진동 등을 감안하여 구조물에 견고히 부착하도록 한다.

1.4.3 터널등 공사

- (1) 등기구 설치 간격 및 위치는 도면에 의하고 설치 후 조도를 측정하여 바닥면 평균조도 5lx 이상이 확보되는지 확인하여야 하며, 열차승객에게 눈부심이 발생하지 않도록 위치를 조정할 수 있다.
- (2) 등기구 터널 벽면과 이격하도록 용융아연도금 채널을 삽입하여 누수에 의한 손상을 방지하고, 앵커를 사용하여 견고히 지지하여야 한다.
- (3) 터널등은 상세도면을 참고하여 전자개폐기에 의해 터널 양쪽입구에서 점멸할 수 있도록 점멸 스위치를 설치하여야 한다.

1.4.4 콘센트 공사

- (1) 콘센트는 구조물 형상에 어울리도록 현장여건에 맞는 재질을 사용하여 미려하게 설치하여야 한다.
- (2) 콘센트박스 등이 터널 벽면과 이격하도록 소정의 용융아연도금 채널을 삽입하여 누수에 의한 손상을 방지하고, 앵커를 사용하여 견고히 지지하여야 한다.
- (3) 콘센트는 단상 콘센트로 터널 내 유지보수 작업 시 지장이 없도록 설치하여야 한다.

1.4.5 터널내 조작함 신설

- (1) 조작함, 스위치박스 등은 터널 벽면과 이격하도록 용융아연도금 채널을 삽입하여 누수에 의한 손상을 방지하고 배선 시공 후 절연을 측정하여 측정기록부를 감독자에게 제출하여야 한다.
- (2) 조작함 내에는 터널등 및 콘센트 전원, 접지선 분기용으로 단자대를 부착하여 압착터미널을 사용하여 전기적으로 안전하게 분기 접속하여야 하며 점멸 스위치용 전선은 중간에 접속점이 없어야 하며 접속함체에는 접지선을 연결하여야 한다.

1.4.6 터널내 탈출구 표지 신설

- (1) 터널 탈출구 표지는 안정적인 기계적, 전기적 강도를 갖고 기본적인 방진·방수기능 및 통상의 온도변화 및 진동, 충격에 견딜수 있는 구조이어야 한다.
- (2) 탈출구 표지는 백색바탕에 녹색문자로 표시하여야 하며 대피통로 접속부에 설치되는 표지는 접속부의 위치를 쉽게 확인 할 수 있도록 녹색바탕에 백색문자로 표시하여야 한다.
- (3) 탈출구 표지는 전원 배선은 전용으로 하고 전원은 축전지와 교류 옥내배선으로 한다. 다만, 비상

전력공사

전원(축전기)은 탈출구 표지는 규정시간 60분 이상 자체적으로 동작할 수 있어야 한다.

- (4) 탈출구 표지는 통행에 지장이 없도록 대피로 지면으로부터 1[m] 이하의 높이에 설치하여야 하며 설치간격은 터널 입·출구 300[m]에서부터 단선터널인 경우 대피로 방향의 벽에 100[m] 이하, 복선터널인 경우 양쪽벽에 지그재그로 50[m]이하의 간격으로 설치하여야 한다.
- (5) 탈출구 표지는 운행열차의 진동이나 풍압에 의해 탈락되지 않도록 견고하게 방법으로 부착한다.

1.4.7 관통형 분기접속재 공사

- (1) 관통형 분기접속재(이하 콘넥터)는 본체 및 부품에는 흠이나 균열이 없어야 하고 표1-4의 적용전선이 용이하게 삽입되어 볼트를 충분히 조였을 때 통전부가 전선의 절연물을 관통하여 도체와 확실히 접속이 가능하여야 하며 전기적, 기계적 특성이 충분한 것이어야 한다.

[표1-4] 콘넥타의 규격

적용전선(mm ²)		수중절연내력 (kV/min)	비 고
간 선	분기선		
6~120	1.5~10	6	

- (2) 콘넥타는 절연본체, 통전부, Shear Head부 볼트, 너트 등의 부품으로 구성되어 전선 상호간을 접속하는데 적합한 구조라야 한다.
- (3) 볼트는 규정토크 범위에서 파단되는 Shear Head를 구비하여야 한다.
- (4) 콘넥타는 접속후 콘넥타 통전부와 전선과의 접촉부위에 수분의 침입이 없어야 하고 분기선 접속부에는 전선 절단면으로의 침수를 방지하고 접촉상태를 양호하게 유지시킬 수 있는 절연캡을 구비하여야 한다.
- (5) 콘넥타의 통전부 부위는 대기, 습기, 유해한 전해질의 침투로부터 접촉면을 보호할 수 있는 적당한 Grease를 도포하여야 하며 비가열형 제품으로 확실한 절연 및 난연 성능이 보장되어야 한다.
- (6) 콘넥타의 통전부는 인장강도 436N/mm²(45kg/mm²) 이상의 기계적 강도를 가지는 동합금으로 하고 부식방지를 위해 5μm 이상 두께의 주석도금을 하여야 한다.
- (7) 콘넥타의 절연본체는 전기적, 기계적, 내후적 특성이 우수한 나일론 6.6 포리아미드계 합성수지 이상의 재질을 사용하여야 하고 흡습으로 인하여 절연특성이 저하되지 않아야 한다.
- (8) 볼트는 784N/mm²(80kg/mm²) 이상의 인장강도를 가져야 하며 볼트와 너트 및 와셔는 부식방지 처리를 하여야 한다.
- (9) 콘넥타의 접속시험은 표1-4의 적용전선을 삽입하고 규정 토크로 조였을 때 콘넥타 안에서 전선의 소선이 흐트러지거나 전선과 콘넥타에 이상이 없어야 한다. 콘넥타의 규정토크는 6N·m이상으로 하여야 한다.
- (10) 토크시험은 (9)항의 접속시험에 의하여 접속된 콘넥타를 토크의 1.2배로 조였을 때 콘넥타의

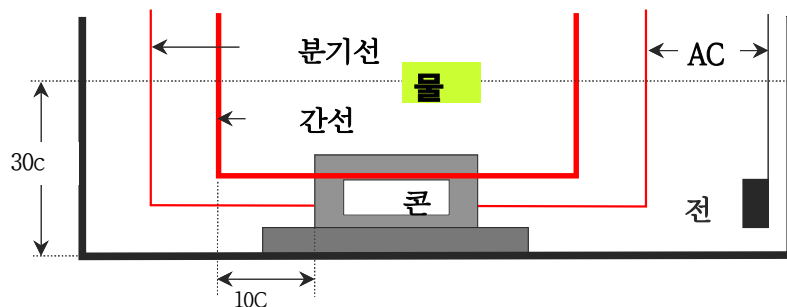
기능을 손상시키는 변형이나 볼트, 너트에 이상이 없어야 한다.

- (11) Shear Head 파단시험은 (9)항의 접속시험에 의하여 접속할 때 규정토크 범위는 6N·m이상에서 파단 되어야 한다.
- (12) 온도상승 시험은 표1-4의 적용전선을 접속하고 최소 토크의 80%로 취부한 콘넥타에 대하여 시험하며, 시험방법은 KSC 2618의 7.8에 따르며 본선, 분기선에 각각 최대적용 전선을 접속한 후 표1-5의 시험전류를 통전하여 시험하였을 때 온도상승치는 적용전선의 상승온도값 이하이어야 한다. 이때 시험전류는 접속된 전선 중 허용전류 값이 작은 것으로 한다.

[표1-5] 케이블의 시험전류

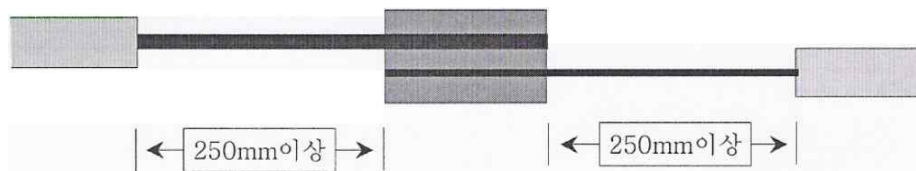
공칭 단면적	시험전류(A)	비고
1.5~50mm ² 1C	22~216	

- (13) 도금시험은 (6)항에 적합하여야 한다.
- (14) 상용주파 수중 내전압시험은 그림1-1과 같이 설치하여 콘넥타를 수중에 30분간 방치하고 표1-4의 상용주파 전압을 인가하였을 때 견디어야 한다.



[그림1-1] 상용주파 수중 내전압시험

- (15) 통전부 인장강도 시험은 KS B 0802(금속재료 인장 시험방법)에 따라 시행하고 7항에 적합하여야 한다.
- (16) 통전부 접속저항 시험은 그림1-2와 같이 접속한 상태에서 양단의 저항을 측정한 값이 접속전 측정한 양측전선의 저항값의 합보다 크지 않아야 하며 측정은 적당한 브리지 또는 전위차계법 등에 의한다.



[그림1-2] 접속저항 시험

전력공사

- (17) IP 보호등급시험은 IP68로서 제1특성숫자 접근 및 외부 분진에 대한 시험과 제2특성숫자 방수에 대한 보호등급에 적합하여야 한다.
- (18) 납품업체는 위 시험항목에 대하여 공인기관시험성적서를 제출하여야 하며 발급일로부터 3년이내(자재공급원 승인요청일 기준)의 것이어야 한다.

2. 건축전기설비공사

2.1 옥내배선공사

2.1.1 공통사항

- (1) 옥내배선에 사용되는 전선은 전기설비기술기준에서 규정한 옥내배선용 전선에 의하여 선정한다.
- (2) 배선에 사용하는 절연전선 및 케이블, 캡타이어 케이블은 시설 장소에 적합한 피복을 갖는 것으로 한다.
- (3) 옥내에 시설하는 저압전선은 다음에 해당하는 경우에만 나전선을 사용한다.
 - ① 애자사용공사에 의하여 노출장소에 다음과 같은 전선을 시설하는 경우
가. 전선의 피복절연물이 부식하는 장소에 시설하는 전선
나. 전기로의 주변에서 열로 인한 영향을 받는 장소에 시설하는 전기로용 전선
다. 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소에 시설하는 전선
 - ② 버스트덕공사의 전선 또는 트롤리선을 시설하는 경우
- (4) 전선의 접속은 전선로의 전기저항이 증가하거나 절연저항 및 인장강도가 감소하지 않도록 시설한다.

2.1.2 금속관공사

- (1) 전선
 - ① 금속관공사에는 절연전선(옥외용비닐절연전선을 제외한다)을 사용하고 전선은 도체 굵기가 10mm²(알루미늄전선은 16mm²)를 초과할 경우에는 연선으로 한다.
 - ② 금속관내에서는 전선의 접속점이 없도록 한다.
 - ③ 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일관내에 넣는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 금속관 및 부속품
 - ① 금속관공사에 사용하는 금속관 및 박스, 부속품은 KS 해당 표준에 적합한 것으로 한다.
 - ② 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 매끈한 것을 사용한다.
 - ③ 관의 굽기는 설계도면에 따른다.
 - ④ 금속관은 직접 지중에 매입하여 배관하여서는 안된다. 다만, 공사상 부득이하여 금속관을 사용하고 이것에 방수, 부식방지조치를 하거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호장치를 하는 경우에는 지중에 매입할 수 있다.

- ⑤ 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하여 보호한다.
- ⑥ 금속관 배관 후 전선을 인입할 때까지 관내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 않도록 적당한 예방조치를 하고 또한 전선인입 직전에 적당한 방법으로 청소를 한다.
- ⑦ 금속관 상호 및 금속관과 박스 그 밖의 이에 유사한 것과의 접속은 견고하게 또한 전기적으로 완전하게 접속한다.
- ⑧ 금속관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하여야 하며 전선 상호간을 전기적, 기계적으로 확실하게 접속하기 위하여 전선관 접속 수나사부분이 전체의 4분의 1 이상이 외부로 노출되지 않아야 한다.
- ⑨ 금속관공사에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것을 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지해야 한다.
- ⑩ 금속관을 구부릴 때 금속관의 단면이 심하게 변형되지 않도록 구부려야 하며 그 안쪽의 반지름은 관경의 6배 이상으로 한다.
- ⑪ 아웃렛박스 사이 또는 전선 인입구를 가지는 기구사이의 금속관에는 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들지 않는다. 굴곡개소가 많은 경우 또는 관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치한다.
- ⑫ 유니버설 엘보, 티, 크로스 등은 건축구조물에 은폐시켜서는 안된다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 하고 티, 크로스 등은 덮개가 있는 것으로 한다.
- ⑬ 금속관공사에 사용하는 금속관의 끝부분에는 전선의 인입 또는 교체시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설장소에 따라 다음 각 호에 의하여 시설한다.
 - 가. 관의 끝부분에는 부싱을 사용한다. 다만, 금속관에서 애자사용공사로 바뀌는 개소에는 절연부싱, 터미널캡, 엔드 등을 사용한다.
 - 나. 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트랜스캡을 사용한다.
 - 다. 옥외에서 수평배관의 말단에는 터미널캡 또는 엔트랜스캡을 사용한다.

(3) 박스류의 설치

- ① 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착 위치에는 설치장소에 적합한 아웃렛박스, 콘크리트 박스, 스위치박스 등을 설치한다.
- ② 박스는 충분한 용적을 가지는 것을 선정하여야 하며 박스내의 모든 전선을 수용하는데 충분한 공간이 있어야 하고 박스커버를 덮는데 무리가 없는 크기의 것으로 한다.
- ③ 아웃렛박스에는 조명기구의 플랜지 등으로 감싸는 경우를 제외하고는 덮개를 부착하고 나사 등으로 견고히 고정한다. 다만, 콘크리트에 매입하는 경우는 콘크리트박스를 사용한다.
- ④ 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감재료 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 묻히지 않도록 주의하여야 하며, 매설깊이는 건축 마감면으로부터 2~3mm 정도가 되도록 시공한다.
- ⑤ 박스에 이미 뚫어진 불필요한 구멍은 적당한 방법으로 메워야 한다.
- ⑥ 풀박스 및 접속함은 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치한다.

전력공사

- ⑦ 박스 안에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다.
- ⑧ 박스의 설치로 인하여 철근 배근위치가 변경 또는 구부러질 경우에는 철근을 보강한다.

(4) 콘크리트매입 배관시의 주의사항

- ① 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 결속선 으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설시 움직이지 않도록 한다.
- ② 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록(슬래브중간) 설치하여야 하며 전선관 설치 시 철근과 철근을 결속한 결속선을 함부로 끊어 버리거나 철근 받침을 제거해서는 안되고 제거된 결속선이나 받침은 즉시 원상 복구한다.
- ③ 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 충분한 조치를 취하며 전선과 양끝은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사 시 플러그 등으로 잘 막아 놓아야 하고 이 플러그 등은 배관의 연장의 필요한 경우 일시적으로 제거할 수 있으나 즉시 재설치하며 필요한 설치 직전 또는 배선 공사를 시작하기 직전에 완전 철거한다.
- ④ 배선의 설치에 배관을 완전히 청소한 후 시행한다.
- ⑤ 철근 배근 후 폴박스에 전선관을 연결하기 위해 절곡할 경우 배근된 철근을 철저히 보호하여야 한다.

(5) 접지

- ① 접지선으로부터 금속관 배관의 최종 끝부분에 이르는 배관 경로상에는 접속부에 목재 및 절연재를 삽입하여 시공하지 않는다. 다만, 불가피하게 시설되는 경우에는 접지 본당설비 등을 설치하여 접지의 연속성을 부여한다.
- ② 함이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이들은 완전히 벗겨낸 다음 록너트, 부싱 또는 접지장치를 부착하여야 하며 부착 후 즉시 절연도료를 재도장한다. 다만, 전기적, 기계적으로 적절한 접지클램프를 사용하여 완전한 접속을 하는 경우에는 예외로 한다.

2.1.3 합성수지관공사

(1) 전선

- ① 합성수지관공사에는 절연전선을 사용하고, 전선은 도체굵기가 10mm(알루미늄전선은 16mm)초과하는 것은 연선으로 한다.
- ② 합성수지관 내에서는 전선에 접속점이 없도록 한다.

(2) 합성수지관 및 부속품

- ① 합성수지관, 박스 및 부속품은 해당 규격에 적합한 것으로 한다.
- ② 합성수지관, 박스 및 부속품(관 상호를 접속하는 것 및 관의 끝부분에 접속하는 것에 한하며 리듀서는 제외한다)은 대형 폴박스 및 콘크리트 내에 시설하는 박스를 제외하고는 합성수지 제품이어야 한다. 단, 방폭형의 부속품 중 분진방폭형 플렉시블 피팅은 예외로 한다.
- ③ 관의 굽기는 설계도면에 따른다.
- ④ 합성수지관공사는 햇빛에 노출되는 곳, 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 없도록 시설하여야 한다. 다만, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 예외로 한다.

- ⑤ 합성수지관의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 한다.
- ⑥ 합성수지관공사의 배관 및 박스는 다음에 의하여 시설한다.
 - 가. 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축재해방지를 위하여 25~30m 마다 신축장치를 설치한다.
 - 나. 콘크리트 내에 집중 배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고 3개 이상의 배관이 한 대 묶여서 동일방향으로 배관되는 일이 없어야 하며 가능한 한 25mm 이상을 서로 이격하여 배관한다.
 - 다. 벽 내 매입박스 등은 콘크리트 타설 시에 손상되지 않도록 충분한 강도가 있는 것을 사용한다.
 - 라. 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 철근을 따라가면서 배관하고 벽 내에서는 가능한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.
- ⑦ 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게 그리고 건축구조물에 확실하게 지지한다.
- ⑧ 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우에는 그 지지점간의 거리를 1.5m 이하로 하고, 또한 그 지지점은 관의 끝부분, 관과 박스와의 접속점 치 관 상호 접속점에서 가까운 곳에 시설한다. 가까운 곳이라 함은 0.3m 정도가 바람직하다.
- ⑨ 합성수지관 상호 및 관과 박스와의 접속 시에 삽입하는 깊이를 관 바깥지름의 1.2배 (접착제를 사용할 경우에는 0.8배) 이상으로 하고 삽입접속으로 견고하게 접속한다.
- ⑩ 합성수지제 가요전선관 상호, 경질비닐전선관과 합성수지제 가요전선관은 직접 접속하지 않는다.
- ⑪ 합성수지제 가요전선관을 박스 또는 폴박스 안으로 인입할 경우에는 물이 박스 또는 폴박스 안으로 새어 들어가지 않도록 한다.
- ⑫ 이중전장(반자 속 포함) 내에는 합성수지관을 시설할 수 없다.(다만, 불연성 마감재를 도포하여 시설할 수 있다.)

(3) 박스류의 설치 등

- ① 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치에는 아웃렛박스 또는 이에 해당하는 것을 사용한다.
- ② 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정한다.
- ③ 아웃렛박스에는 조명기구의 플랜지 등에 직접 접속되는 경우를 제외하고는 덮개를 부착한다.
- ④ 폴박스 및 접속함의 부착은 2.1.2 금속관공사의 해당 규정에 따라 시설한다.
- ⑤ 관의 끝부분에서 전선의 보호는 2.1.2 금속관공사의 해당 규정에 따라 시설한다.
- ⑥ 합성수지관을 금속제 폴박스에 접속하여 사용하는 경우에는 2.1.2 금속관공사의 해당 규정에 따라 시설한다.

2.1.4 금속제 가요전선관공사

(1) 전선

- ① 금속제 가요전선관공사에는 절연전선을 사용하고 전선은 도체굵기가 10mm²(알루미늄전선은 16mm²)초과하는 것은 연선으로 한다.
- ② 가요전선관 안에는 전선에 접속점이 없도록 한다.

전력공사

(2) 금속제가요전선관 및 부속품 등

- ① 금속제가요전선관 및 부속품은 해당 규격에 적합한 것으로 한다.
- ② 관의 굽기는 설계도면에 따른다.
- ③ 금속제 가요전선관공사는 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설하지 않는다. 다만, 적당한 방호장치를 시설하는 경우에는 예외로 한다.
- ④ 1종 금속제 가요전선관은 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소로서 건조한 장소에서 사용하는 것(옥내배선의 사용전압이 400V 이상인 경우는 단거리로 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한정한다)에 한하여 사용할 수 있다.
- ⑤ 금속제 가요전선관 및 그 부속품의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 한다.
- ⑥ 2종 금속제 가요전선관을 구부리는 경우의 시설은 다음 각 호에 의한다.
 - 가. 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 자유로운 경우에는 곡률반경을 2종 금속제 가요전선관 내경의 3배 이상으로 한다.
 - 나. 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 어렵거나 또는 점검이 불가능한 경우에는 곡률반경을 2종 금속제가요전선 관경의 6배 이상으로 한다.
- ⑦ 1종 금속제 가요전선관을 구부릴 경우의 곡률반경은 관 내경의 6배 이상으로 한다.
- ⑧ 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또한 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지한다.
- ⑨ 금속제 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기로 접속한다.
- ⑩ 금속제 가요전선관을 금속관배선, 금속몰드배선 등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 기계적, 전기적으로 완전하게 접속한다.
- ⑪ 아웃렛박스류의 설치, 폴박스 및 접속함의 부착, 관의 끝부분에서 전선의 보호 및 접지는 2.1.2 금속관공사의 해당 규정에 따라 시설한다.

2.1.5 플로어덕트 공사

(1) 전선

- ① 플로어덕트 공사에는 절연전선을 사용하고 전선은 도체굽기가 10mm²(알루미늄전선은 16mm²)초과하는 것은 연선으로 한다.
- ② 전선의 접속은 접속함 내에서 한다. 단, 셀룰러덕트공사의 셀룰러덕트와 조합하여 사용하는 플로어덕트로서 전선을 분기하는 경우에 있어서 그 접속점을 쉽게 점검할 수 있을 때에는 해당 덕트 내에서 전선의 접속을 시행할 수 있다.
- ③ 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일 관내에 넣는 것을 원칙으로 한다.

(2) 플로어덕트 및 부속품 등

- ① 플로어덕트, 박스 및 부속품은 다음에 적합하여야 한다.
 - 가. 금속제의 플로어덕트, 박스 및 부속품으로서 두께 2mm 이상의 강판으로 견고하게 제작되고 이것에 아연도금 등으로 피복한 것
 - 나. 전선을 인입 또는 교체할 때 그 피복이 손상되지 않도록 단말을 매끈하게 한다.

- ② 절연전선을 동일 플로어덕트내에 넣을 경우 플로어덕트의 크기는 전선의 피복절연물을 포함한 단면적의 총 합계가 플로어덕트내 단면적의 일정 점유율(32%) 이하가 되도록 선정한다.
- ③ 플로어덕트공사의 사용전압은 400V 미만으로 한다.
- ④ 플로어덕트공사는 옥내의 건조한 콘크리트 바닥 내에 매입할 경우에 한하여 시설할 수 있다.
- ⑤ 덕트 상호 및 덕트와 박스 또는 인출구와의 접속은 견고하며 전기적으로 완전하게 접속한다.
- ⑥ 덕트 및 박스 그 밖의 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설한다.
- ⑦ 박스 및 인출구는 바닥면에서 돌출하지 않도록 시설하고 물이 스며들지 않도록 밀봉한다.
- ⑧ 덕트의 끝부분은 막는다.
- ⑨ 접속함 간의 덕트는 일직선상에 시설하는 것을 원칙으로 한다.
- ⑩ 플로어덕트는 접지공사를 시행한다.

2.1.6 금속덕트 공사

(1) 전선

- ① 금속덕트 공사에는 절연전선을 사용한다.
- ② 금속덕트 안에는 전선에 접속점이 없도록 한다. 다만, 전선을 분기하는 경우로서 그 접속점을 용이하게 점검할 수 있는 경우에는 예외로 한다.
- ③ 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일 덕트 내에 넣는 것을 원칙으로 한다.
- ④ 설치되는 전선류는 유지, 보수, 관리 등을 고려하고 사고 파급을 저감시키기 위하여 각 회로별로 구분되어야 하고 섞이거나 꼬여서는 안 되며 최하단의 전선 등이 상부에 시설되는 전선 등에 의하여 압력을 받지 않도록 한다.
- ⑤ 전선류의 배치는 수평배열방식 또는 삼각배열방식 등을 택할 수 있으나 도면에 명기된 이격거리를 확보하여야 하며 이들 이격거리를 확보하기 곤란할 경우에는 소정의 전류 감쇄율을 고려하여 전선류의 규격을 변경한다.
- ⑥ 절연전선이나 단심케이블은 각 회로별로 밴드 등에 의하여 묶어서 설치하며 묶을 재료는 재사용이 가능한 것으로 한다.
- ⑦ 덕트 내의 전선류는 가능한 한 중첩되지 않도록 설치하고 가능한 한 열별로 전선류의 지지장치를 시설하여 설치하고 통풍을 고려하여 적절한 공간을 두어야 한다.
- ⑧ 덕트 내에 설치되는 전선류는 유지 보수 시 각 회로의 판별이 쉽도록 각 굴곡개소 및 수평거리 20m 이하마다 소정의 회로망(번호 또는 기호)을 표시한 꼬리표를 설치한다.

(2) 금속덕트 및 부속품 등

- ① 금속덕트공사에 사용하는 금속덕트는 다음에 적합하여야 한다.
가. 내면은 전선의 피복을 손상시키는 돌출물이 없어야 한다.
나. 내면 및 외면에는 산화방지를 위하여 아연도금 등으로 피복되어야 한다.
- ② 금속덕트에 넣는 전선의 단면적(절연피복의 단면적을 포함한다)의 합계는 덕트의 내부 단면적의 20%(전광표시장치, 출퇴표 시 등 기타 이와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선만을 넣는 경우에는 50%) 이하가 되도록 선정하고 동일 덕트 내에 넣는 전선은 30가닥 이하로 한다.

전력공사

- ③ 금속덕트 공사는 옥내의 건조한 장소로서 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에 한하여 시설할 수 있다.
- ④ 덕트 상호간은 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속한다.
- ⑤ 금속 덕트는 3m(취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 곳에서 수직으로 부착하는 경우에는 6m) 이하의 간격으로 견고하게 지지한다.
- ⑥ 덕트의 뚜껑은 쉽게 열리지 않도록 시설하고 금속덕트 내부에는 먼지가 침입하지 않도록 하며 금속덕트의 끝 부분은 막는다.
- ⑦ 금속 덕트를 콘크리트 바닥에 매설하는 경우에는 물이 고일 수 있는 낮은 부분이 없도록 시설한다.
- ⑧ 금속 덕트 내에는 접속단자를 설치하거나 조명기구를 직접 부착하거나 방전등용 안정기를 넣는 등 전선의 피복을 손상할 우려가 있는 것을 시설하지 않는다.
- ⑨ 금속 덕트공사를 수직 또는 경사지게 시설하는 경우에는 전선의 이동을 막기 위하여 전선을 적당한 방법으로 지지한다.
- ⑩ 금속 덕트공사가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 금속덕트를 관통부분에서 접속하지 않는다.
- ⑪ 금속 덕트 내의 전선을 외부로 인출하는 부분은 금속덕트의 관통부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설하고 또한 지지는 다음에 의한다.
 - 가. 금속 덕트의 분기점에서 장력이 가하여지지 않도록 한다.
 - 나. 전선의 분기점에는 장력이 가하여지지 않도록 한다.
 - 다. 금속 덕트와 금속관 또는 금속제 가요전선관, 플로어덕트, 셀룰러덕트 상호는 견고하고 전기적으로 완전하게 접속한다.
 - 라. 금속 덕트와 합성수지관 상호는 견고하게 접속한다.
- ⑫ 금속 덕트가 방화구획을 관통하거나 인접 건축구조물로 연장되는 경우에는 그 방화벽 또는 건축구조물 벽면에 설치하는 덕트의 내부에는 불연성의 물질로 방화구획하여야 한다.
- ⑬ 같은 덕트내에 저압배선, 약전류배선, 고압배선 등의 서로 다른 전압배선 등을 설치하거나 유도장에 등의 피해를 받을 우려가 있는 배선을 설치하고자 할 때에는 반드시 금속제의 격벽을 상호 배선간에 설치하고 접지공사를 한다.
- ⑭ 덕트의 굴곡 및 분기개소에는 돌기물이 없도록 하여야 하며 덕트 내부에 설치되는 전선이나 케이블의 소요 곡률반경을 확보한다.
- ⑮ 덕트의 굴곡개소 및 분기개소는 90° 각으로 제작하지 않아야 하며 45° 각 이하 또는 원형으로 제작하여 소정의 각도를 얻도록 하고 이들 덕트는 제작도를 작성하여 감독자의 승인을 얻은 후 제작한다.
- ⑯ 금속 덕트는 접지공사를 시행한다.

2.1.7 케이블 공사

(1) 전선

- ① 케이블 공사에 사용되는 전선은 KS C IEC 60502에 적합한 케이블 및 캡타이어 케이블 또는 이와 동등 이상의 것을 사용한다.
- ② 사용 케이블은 설계도면에 따른다.

(2) 시공방법

- ① 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 케이블에는 적당한 방호장치를 하여야 한다.
- ② 마루바닥, 벽, 천장, 기둥 등에 직접 매입하지 않는다. 다만, 케이블을 충분한 굵기의 금속관, 가스관, 합성수지관 등에 넣어 시설하는 경우에는 예외로 한다.
- ③ 방호에 사용하는 금속관, 가스관, 합성수지관 등의 끝 부분을 매끈하게 하는 등 케이블의 인입이나 교체 시에 피복이 손상되지 않도록 한다.
- ④ 케이블을 금속제의 박스 등에 삽입하는 경우에는 고무부싱, 케이블 접속기 등을 사용하여 케이블의 손상을 방지한다.
- ⑤ 케이블 설치용 배관의 굵기는 설계도면에 따르고 케이블 인출 시 전선관의 양단은 손상을 입지 아니하도록 처리한 후 부싱 또는 캡을 끼워서 케이블을 보호한다.
- ⑥ 케이블 규격이 큰 단심 케이블을 동상으로 여러 개 설치 시 전자적 평형을 고려하여 시설한다.
- ⑦ 케이블을 시설하는 경우의 지지는 해당 케이블에 적합한 클리트, 새들, 스테이플 등으로 케이블을 손상할 우려가 없도록 견고하게 고정한다.
- ⑧ 케이블을 건축구조물의 아래면 또는 옆면에 따라 고정하는 경우에는 전선의 지지점간의 거리를 케이블은 2[m](사람이 접촉할 우려가 없는 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6[m]) 이하, 캡타이어케이블은 1[m] 이하로 한다.
- ⑨ 케이블은 은폐배선의 경우에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 않도록 시설한다.
- ⑩ 케이블트레이 등에 케이블을 시설할 때에는 케이블이 이동하지 않도록 일정 간격으로 지지하여야 한다.
- ⑪ 케이블을 건축구조물에 따라서 시설하지 아니하는 경우의 지지점간의 거리는 2[m] 이하로 하고 2[m]를 넘는 경우에는 원칙적으로 다음에 의한다.
 - 가. 건축구조물 상호간의 간격이 2[m]를 넘을 경우에는 상호간에 판자 등을 설치한 후 이 판자에 고정하거나 또는 케이블을 조가용선(메신저 와이어)로 조가 해야 한다.
 - 나. 조가용선에 케이블을 조가 하여 시설하는 경우에는 경간을 15[m] 이하로 하고 또한 다음에 의한다.
 - (가) 조가용선은 지름 3.2[mm] 이상의 아연도철선 또는 이와 동등 이상의 굵기 및 세기의 것으로 또한 케이블의 중량에 충분히 견디는 것일 것
 - (나) 케이블에는 장력이 가하여지지 않도록 시설할 것
 - (다) 조가할 경우에는 케이블에 적합한 행거 또는 바인드 선으로 조가하고, 또한 지지점간의 거리를 50[cm] 이하로 할 것
- ⑫ 습기가 있는 장소 등에 케이블을 고정할 때에는 케이블 고정재, 너트, 볼트, 나사, 와셔 등과 케이블이 고정되는 건축구조물 등이 부식하여 케이블이 노후화되어 떨어지지 않도록 적절한 조치를 강구한다.
- ⑬ 케이블을 구부리는 경우에는 피복이 손상되지 않도록 하고 그 굴곡부의 곡률반경은 원칙적으로 케이블 완성품 외경의 6배(단심인 것은 8배) 이상으로 한다.

- ⑭ 케이블을 접속하는 경우에는 도체 및 피복물이 손상되지 않도록 하고 다음의 각 호에 적합하여야 한다.
- 가. 케이블 상호의 접속은 캐비닛, 아웃렛박스 또는 접속함 등의 내부에서 하거나 적당한 접속함을 사용하여 접속부분이 노출되지 않도록 한다. 다만, 에폭시계 수지로 몰드한 경우 또는 절연튜브(접속부분의 케이블 피복과 일체화되어 파괴하지 않고는 해체할 수 없는 것을 말한다)를 사용하여 충분히 피복하여 보호한 경우는 접속함을 사용하지 않을 수 있다.
 - 나. 케이블을 기구단자와 접속하는 경우에는 캐비닛, 아웃렛박스 등의 내부에서 한다. 다만, 벽의 빈 부분, 천장내부 또는 이들과 유사한 장소에서 기구단자를 견고한 난연성 절연물로 밀폐하고 케이블의 도체 절연물이 건축구조물에서 충분히 이격된 장소에서는 접속할 수 있다.
 - 다. 단자금구가 있는 접속함은 점검할 수 있도록 시설한다.
 - 라. 단면적이 큰 케이블 상호를 접속하는 경우 등에서 가 항의 규정에 따르기가 어려울 경우에는 자기접착성 절연테이프 등을 사용하여 충분하게 피복하거나 절연용 플라스틱 튜브 등을 끼워 보호한다.
 - 마. 케이블과 절연전선을 접속하는 경우 옥외에서는 케이블 끝을 아래쪽으로 구부려 피복 안으로 빗물이 스며들지 않도록 한다.
 - 바. 케이블 접속개소는 온도변화에 따른 신축성을 고려하여 소정의 여유길이를 확보한다.
- ⑮ 전선의 접속은 접속 전에 완전히 불순물을 제거한 후 시행하며 동선과 알루미늄 전선을 접속할 때에는 부식방지를 위하여 전용의 압착 슬리브를 사용하여 완전히 접속한다.
- ⑯ 고압 또는 특별고압 케이블의 접속부에는 전기적 차폐층을 설치하며 접속부 차폐층의 전류용량은 케이블 차폐층 전류용량과 동등하거나 그 이상으로 한다.
- ⑰ 가교폴리에틸렌 절연케이블은 접속 시의 수분 침입으로 수트리 현상에 의한 절연파괴 사고방지를 위하여 우천 시 습기가 많은 경우 등에는 시행하지 아니하며 주위를 충분히 건조시킨 상태에서 작업자의 땀 등이 침입하거나 물방울 등이 침입하지 않도록 특별히 주의한다.
- ⑱ 특별고압 및 고압의 케이블을 종단 처리할 때에는 전기력선의 밀도를 기타의 케이블부분과 같도록 하기 위하여 반드시 스트레스 콘을 설치하며 접속장치는 반드시 해당 케이블에 적합한 것을 사용한다.
- ⑲ 관 기타 케이블을 넣는 방호장치의 금속제부분 및 금속제의 전선 접속함은 접지공사를 시행한다.

2.1.8 케이블트레이 공사

(1) 전선

- ① 케이블 트레이에 절연전선을 사용하는 경우에는 배관을 사용하여야 한다.
- ② 케이블트레이 내에서 전선을 접속하는 경우에는 전선 접속부분에 사람이 접근할 수 있고 또한 그 부분이 옆면 레일 위로 나오지 않도록 절연 처리해야 한다.

- ③ 사용 케이블은 설계도면에 따른다.

(2) 시공방법

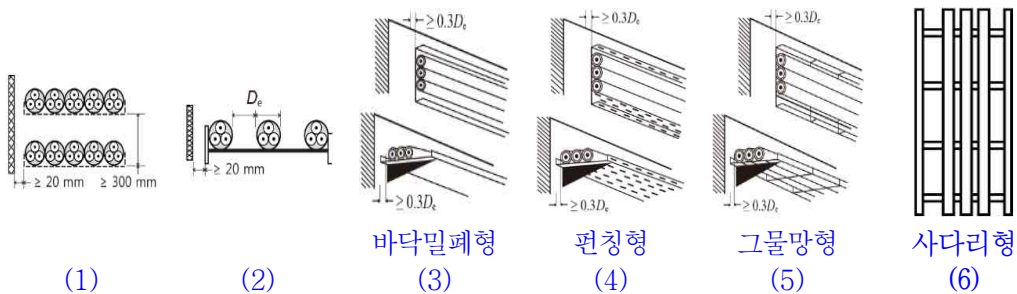
- ① 케이블트레이는 포설된 모든 전선을 지지하는 강도를 가지며 안전율을 1.5 이상으로 한다.
- ② 지지대는 케이블트레이 자체하중과 포설된 전선의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- ③ 전선의 피복 등은 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈하여야 한다.
- ④ 금속제의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 재료의 것으로 한다.
- ⑤ 배선의 방향 및 높이를 변경하는데 필요한 부속재 기타 적당한 기구를 갖춘 것으로 한다.
- ⑥ 비금속재 케이블 트레이는 난연성 재료로 한다.
- ⑦ 케이블트레이 및 그 부속재의 표준은 KS C 8464 또는 전력산업기술기준(KEPIC) ECD 3000을 준용할 수 있다.
- ⑧ 케이블트레이의 현장 가공시 용접 및 열가공은 되도록 피하며 커넥터, 볼트, 너트, 크램프 등을 사용하여 기계적, 전기적으로 완전하게 결합시킨다.
- ⑨ 케이블트레이 상호간의 접속은 적절한 커넥터 등을 사용하며 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서는 접속을 피한다.
- ⑩ 케이블트레이가 벽이나 바닥 등을 관통하는 경우에는 견고하게 인입 인출하고 전기적으로 완전하게 접지를 한다.
- ⑪ 케이블트레이의 방향 전환은 수평 및 수직 엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티이나 크로스를 사용하고 폭이 큰 케이블트레이와 작은 케이블트레이의 연결은 레듀샤를 사용한다.
- ⑫ 케이블트레이가 천장 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 브래킷을 선정한다.
- ⑬ 케이블트레이는 전력용 및 제어케이블용을 함께 배선하지 못하고 전력용 케이블트레이에는 제어용 케이블을 함께 배선하지 못하며 케이블트레이는 상단으로부터 특별고압 또는 고압, 저압, 제어용케이블, 통신용으로 구분하여 포설한다. 다만, 전력용 케이블과 제어용케이블 및 통신용 케이블 상호간에 소정의 이격거리를 확보하고 분리벽 등을 설치한 경우에는 공통할 수 있다.
- ⑭ 케이블이 직접 외적응력을 받아 손상될 염려가 있는 곳에 케이블트레이를 부설할 경우에는 방호커버 설치를 고려한다.
- ⑮ 케이블트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 케이블트레이의 고정 지지간격은 1.0~2.0m 이내로 한다.
- ⑯ 수평으로 포설하는 케이블 이외의 케이블은 케이블트레이의 가로대에 견고하게 고정시켜야 한다.
- ⑰ 저압케이블과 고압 또는 특별고압케이블은 동일 케이블트레이 내에 시설하여서는 안된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속 외장케이블인 경우에는 그러하지 아니하다.
- ⑱ 케이블이 케이블트레이 계통에서 배관이나 굴곡하여 옮겨가는 개소에는 케이블에 압력이 가하여지지 않도록 지지하여야 한다.

전력공사

- ⑲ 별도로 방호를 필요로 하는 배선 부분에는 불연성의 커버 등을 사용하여야 한다.
- ⑳ 케이블트레이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등을 관통하는 경우에는 개구부에 연소방지 시설이나 그 외 적절한 조치를 취한다.
- ㉑ 케이블트레이는 접지공사를 시행한다.
- ㉒ 케이블트레이 안에 시설하는 케이블은 용도와 회로를 구분할 수 있는 명찰을 설치한다.

(3) 수평 트레이에 다심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.

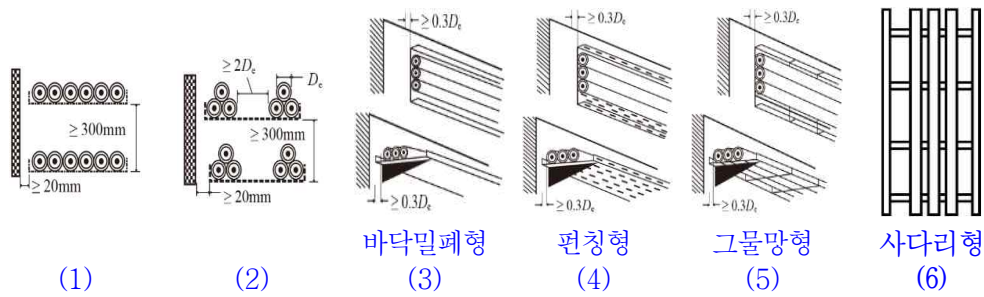
- ① 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 그물망형 케이블트레이 내에 다심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블의 지름(케이블의 완성품의 바깥지름을 말한다. 이하 같다)의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다.
- ② 벽면과의 간격은 20 mm 이상 트레이간 수직간격은 300 mm 이상 이격하여 설치하여야 한다. 단, 이보다 간격이 좁을 경우 저감계수를 적용하여야 한다.
- ③ 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5 -52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.17 또는 B.52.20을 적용한다.



※ 수평트레이의 다심케이블 공사방법

(4) 수평 트레이에 단심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.

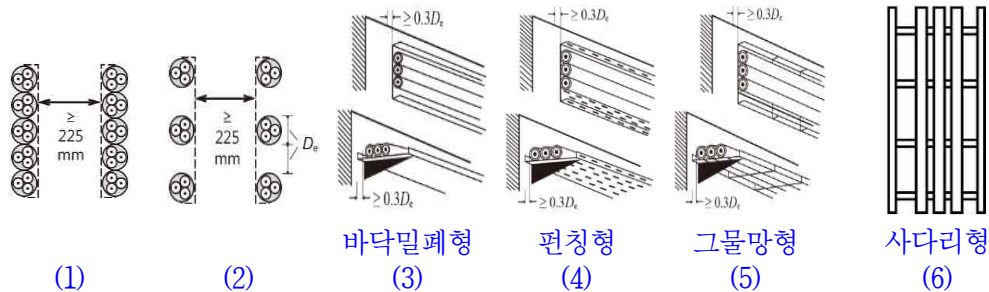
- ① 사다리형, 바닥밀폐형, 편칭형, 그물망형 케이블 트레이 내에 단심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블의 지름의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다. 단, 삼각 포설시에는 묶음단위 사이의 간격은 단심케이블 지름의 2배 이상(이보다 간격이 좁을 경우 저감계수를 적용하여야 한다.) 이격하여 포설하여야 한다.
- ② 벽면과의 간격은 20 mm 이상, 트레이간 수직간격은 300 mm 이상 이격하여 설치하여야 한다. 단, 이보다 간격이 좁을 경우 저감계수를 적용하여야 한다.
- ③ 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5 -52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.17 또는 B.52.21을 적용한다.



※ 수평트레이의 단심케이블 공사방법

(5) 직 트레이에 다심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.

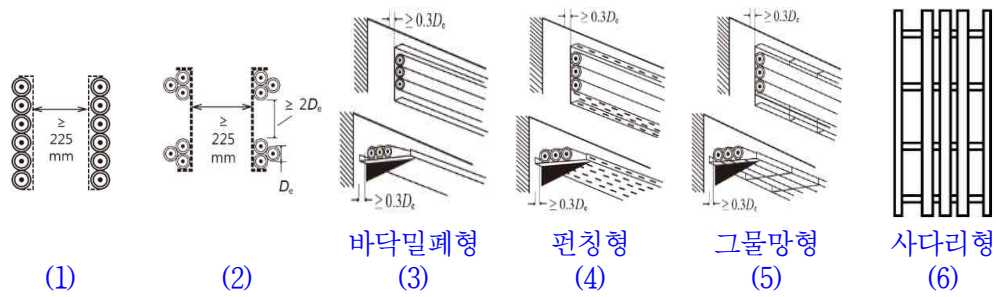
- ① 사다리형, 바닥밀폐형, 펀칭형, 그물망형 케이블트레이 내에 다심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블의 지름의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다.
- ② 벽면과의 간격은 가장 굵은 케이블의 바깥지름의 0.3배 이상 이격하여 설치하여야 한다. 단, 이보다 간격이 좁을 경우 저감계수를 적용하여야 한다.
- ③ 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5 -52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.17 또는 B.52.20을 적용한다.



※ 수직트레이의 다심케이블 공사방법

(6) 수직 트레이에 단심케이블을 포설 시 다음에 적합하여야 한다.

- ① 사다리형, 바닥밀폐형, 펀칭형, 그물망형 케이블 트레이 내에 단심케이블을 포설하는 경우 이들 케이블 지름의 합계는 트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 포설하여야 한다. 단, 삼각포설시에는 묶음단위 사이의 간격은 단심케이블 지름의 2배 이상(이보다 간격이 좁을 경우 저감계수를 적용하여야 한다.) 이격하여 설치하여야 한다.
- ② 벽면과의 간격은 가장 굵은 단심케이블 바깥지름의 0.3배 이상 이격하여 설치하여야 한다. 단, 이보다 간격이 좁을 경우 저감계수를 적용하여야 한다.
- ③ 트레이 설치 및 케이블 허용전류의 저감계수는 KS C IEC 60364-5 -52(전기기기의 선정 및 설치-배선설비) 표 B.52.17 또는 B.52.21을 적용한다.



※ 수직트레이의 단심케이블 공사방법

2.1.9 액세스 플로어 공사

(1) 전선

- ① 액세스 플로어공사에는 케이블을 사용한다. 다만, 액세스 플로어 내부에 배관, 몰드, 덕트 등을 사용하여 보호하는 경우에는 절연전선을 사용할 수 있다.
- ② 액세스 플로어 내에서는 전선을 접속하여서는 안된다. 다만, 액세스 플로어 내부에 배관, 몰드, 덕트 등을 사용하여 해당 공법에 맞는 경우는 예외로 한다.
- ③ 설치되는 전선류는 유지보수 등을 고려하고 사고 시 과급을 저감시키기 위하여 각 회로별로 구분되어야 하고 섞이거나 꼬여서는 안된다.
- ④ 전선류는 가능한 한 중첩되지 않도록 설치하고 통풍 등을 고려하여 적절한 공간을 둔다.
- ⑤ 액세스 플로어내 설치되는 전선류는 유지보수 시 각 회로의 판별이 쉽도록 굴곡개소 및 수평거리 20m 이내마다 표시를 한다.
- ⑥ 액세스 플로어 내에서 강전류 전선과 약전류 전선이 교차할 경우는 직교하도록 하고 교차 금구 등을 사용한다.

(2) 시공방법

- ① 액세스 플로어 하부는 전선의 피복을 손상하지 않도록 매끈해야 한다.
- ② 액세스 플로어 설비의 다른 공사와의 구분은 전문시방서 또는 공사시방서에 따른다.
- ③ 액세스 플로어 내 배선은 바닥이 건조한 장소로서 점검이 가능한 곳이어야 한다. 다만, 냉방으로 인한 결로 등으로 수분이 생길 수 있는 경우는 수분의 제거 또는 경보장치를 설치한다.
- ④ 액세스 플로어 내부의 전선은 전선의 이동을 막기위해 적당한 방법으로 지지한다.
- ⑤ 분기점이 있는 경우 장력이 가하여지지 않도록 시설한다.
- ⑥ 액세스 플로어 내에서 약전류 전선이 강전류 전선에 의하여 유도장애 등의 피해를 받을 우려가 있는 경우는 반드시 금속제 격벽을 설치하고 접지공사를 한다.

2.1.10 저압 분전반 및 배선기구

(1) 분전반의 설치

- ① 분전반은 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 장소로서 노출된 장소, 안정된 장소 등에 시설한다.

다만, 적합한 설치장소가 없을 경우에는 감독자와 협의하여 설치장소를 선정한다.

- ② 노출된 충전부가 있는 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치한다.
- ③ 분전반은 건조한 장소에 시설한다. 단, 환경에 따라 내후성을 채택하여 시설한다.
- ④ 분전반의 설치 높이는 설계도면에 의하고 표기되지 않은 경우에는 바닥에서 함 상단까지 1.8m로 한다.
- ⑤ 분전반은 컷아웃스위치와 같이 상시 충전부를 노출하지 아니하는 구조의 개폐기 또는 배선용 차단기를 설치한 것을 제외하고는 적합한 함 형태로 한다.
- ⑥ 분전반을 이루는 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속프레임은 접지공사의 규정에 따라 접지한다.

(2) 배선기구의 설치

- ① 배선기구의 설치높이는 설계도서에 의하고 표기되지 않은 사항은 다음에 의한다.
가. 스위치의 설치높이는 바닥에서 스위치 중심까지 1.2m로 한다.
나. 일반 콘센트의 설치높이는 바닥에서 콘센트 중심까지 0.3m로 한다.
다. 기타 특수용도의 콘센트 등은 그 용도에 적합한 설치높이로 시설하며 감독자와 협의한다.
- ② 조명기구 등에 직접 설치되는 점멸, 절체, 전환용 등의 스위치는 기구의 무게중심부에 위치 하거나 조작 시 조명기구 등이 요동하지 않는 위치로서 기구에 견고히 부착한다.
- ③ 점멸기는 조작자가 쉽게 찾을 수 있는 위치로서 주 출입구 부근의 실내 측으로 가능한 한 오른손 조작이 가능한 위치나 조작 대상기구의 주변으로 조작대상기구를 육안으로 볼 수 있는 위치에 시설되어야 하며 점멸기 전면은 조작에 방해가 되는 기계기구 장치 등의 시설을 하지 않는다.
- ④ 점멸기용 배관 공사를 시행하기 전에 반드시 최종 건축도면을 확인하여 문의 개폐방향, 장애물의 유무, 배관설비 및 점멸기 설치 가능여부를 확인한다.
- ⑤ 특별히 도면에서 요구되고 있지 아니하는 한 모든 점멸기 및 기타 조작기구는 원칙적으로 바닥 마감 면에 대하여 수직으로 설치한다.
- ⑥ 모든 점멸기나 스위치류는 조작 시 안전하여야 하며 움직임이 발생되지 않도록 한다.
- ⑦ 점멸기는 2개 이상의 박스나사(연용의 것은 1개의 부착틀에 조립된 것을 1개로 본다)로 박스 등에 견고히 부착한다.
- ⑧ 매입으로 설치되는 점멸기는 건축 마감 면보다 튀어나와서는 안되고 플레이트는 건축물의 마감 면과 밀착되도록 2개 이상의 볼트로 점멸기에 부착한다. 플레이트는 건축 마감과 어울리는 것으로 견본에 의하여 감독자의 승인을 얻은 후 결정한다.
- ⑨ 점멸기 등을 부착하기 위하여 스프링와셔 등의 지지물을 고여서는 안되고 점멸기 부착용 박스의 매설깊이는 마감 면으로부터 3mm 이상 깊이 매입되지 않도록 주의하며 마감 방법 등에 따라 불가피하게 깊이 매입된 경우에는 연장박스 또는 기구용 박스커버를 설치하고 점멸기를 부착한다.
- ⑩ 함에 내장되어 있는 스위치류는 벽 또는 소정의 지지물에 직경이 6mm 이상인 볼트로 4개소 이상 지지하고 함 등을 포함한 스위치류의 자중의 3배 이상의 하중에 견딜 수 있는 것으로 어떠한 진동에도 견딜 수 있도록 견고히 설치한다.

전력공사

- ⑪ 점멸기 및 기타 스위치류 내의 각 극간은 조작 시 아크사고와 같은 사고간섭 등이 발생하지 아니하도록 충분히 이격되어야 하며 조작방법, 전압, 예상되는 사고강도 등에 따라 적절한 아크제어장치, 절연격벽장치 등을 설치한다.

(3) 콘센트 등의 설치

- ① 콘센트류는 사용자가 찾기 쉽고 플러그 등을 삽입하는데 용이한 위치로서 가구나 기계 기구 등에 의하여 가리거나 은폐되어서는 안되고 콘센트의 주위에 플러그 삽입 시 발생 할 수 있는 아크 등에 의하여 피해를 받을 수 있는 위험 시설이 없어야 하며 사용전압이 틀린 플러그 등을 잘못 끼울 수 없는 구조의 것으로 반드시 접지극이 있는 것으로 한다.
- ② 건축물 내에 설치되는 동일목적, 동일 전원방식의 것은 전부 같은 삽입방식의 것으로 같은 종류의 플러그를 끼워 사용할 수 있는 것으로 한다.
- ③ 시공자는 콘센트류의 배관 공사를 시작하기 전에 반드시 최종 건축도면을 확인하여 건축물의 마감방법, 장애물 및 위험물의 존재여부, 콘센트에 삽입하고자 하는 대상 부하의 종류와 위치 등을 확인하여 콘센트류의 설치위치를 확인한다.
- ④ 도면에서 특별히 요구하고 있지 아니하는 한 1개의 박스에 1개의 콘센트(2구용이나 연용으로 1개의 부착 틀에 설치되는 것은 1개로 본다)만을 설치한다.
- ⑤ 모든 콘센트는 플러그를 끼우거나 뺄 때에 움직이지 않도록 설치하고 모든 기기장치는 부식하거나 수축되는 것 또는 인화성 재료나 용융되는 재료를 사용할 수 없다.
- ⑥ 매입으로 설치되는 콘센트는 건축 마감 면보다 튀어나와서는 안되고 플레이트는 건축물의 마감 면과 밀착되도록 2개 이상의 볼트로 콘센트에 부착하고 플레이트는 건축마감과 어울리는 것으로 견본에 의하여 감리원의 승인을 얻은 후 선정한다.
- ⑦ 콘센트 등을 부착하기 위하여 스프링와셔 등의 지지물을 고여서는 안되고 콘센트 부착용 박스의 매설깊이는 마감 면으로부터 3mm 이상 깊이 매이되지 않도록 주의하여야 하며 마감방법 등에 따라 불가피하게 깊이 매입된 경우에는 소정의 연장박스 또는 기구용 박스 커버를 설치하고 콘센트를 부착한다.

2.2 조명설비 공사

2.2.1 공통사항

- (1) 조명기구의 조립은 나사 또는 용접 등에 의하여 나사를 이용할 때에는 사용 중 이완되는 일이 없도록 완전하게 조이고 필요개소에는 너트 또는 복귀방지장치를 한다.
- (2) 조명기구의 몸체 크기는 조명기구 내부 발열과 안전확보에 충분한 크기의 것이어야 하며 조명기구의 설치 환경조건 및 조명기구 형태를 고려하여 가능한 많은 통풍구를 설치하고 통풍구에는 먼지 및 벌레 등의 침입이 되지 않도록 적절한 방호망을 설치한다.
- (3) 조명기구 전체는 용융되기 쉬운 물질 및 변형되기 쉬운 물질, 변색되기 쉬운 물질을 사용하지 않는 것을 원칙이고 이들 물질은 등기구의 발열체로부터 직접 열이 전도되는 개소나 전구, 안정기 등이 접속되거나 폭발 시 비화할 수 있는 개소에는 사용할 수 없으며 등기구의 장식상 필요한

외피로서 통풍이 원활하고 안전한 개소에 한하여 사용할 수 있다.

- (4) 조명기구의 모든 배선 및 충전부는 은폐되어야 하며 점등 시 배선이 점등을 방해하거나 보여서는 안된다.
- (5) 조명기구 내부에 사용되는 배선류도 조명기구 내부의 정상 시 허용되는 최고온도 및 이상 시 발생될 최고온도(전선이 접속되는 발열체의 표피온도를 말하는 것으로 전구, 소켓, 안정기 등을 포함한다)에 충분히 견딜 수 있는 것으로 한다. 조명기구와 외부 배선의 연결은 반드시 조명기구 내에 설치된 단자에서 시행한다.
- (6) 조명기구 내의 배선은 조명기구 내에서 발생 가능한 온도상승에서도 그 특성이 변하거나 절연체가 손상을 입지 않는 것으로 한다.
- (7) 조명기구 내에서의 전선 접속은 최소화하여야 하며 가능한 한 모든 접속은 단자대로서 소정의 부하전류를 안전하게 통전할 수 있고 적절한 절연커버가 있는 곳에서 행하도록 한다. 전선 접속은 불연성 단자대에서 시행하고 단자대를 이용할 수 없는 개소의 전선 접속은 슬리브접속, 납땜접속 등의 적절한 접속에 의하고 내부 열에 의하여 벗겨지거나 변형되지 않고 특성의 감소가 없는 것으로서 사용전선과 동등 이상의 내열성이 있는 튜브 절연체를 끼워 절연한다.
- (8) 조명기구 최종 선정 시 건축마감과 관련되는 타 분야 이해관계자와 사전 협의하여 건축물의 마감과 미적, 기능적 조화를 이루도록 한다.
- (9) 조명기구의 강제부분은 도금, 도장 그 밖의 방법에 의하여 유효하게 방청처리를 한다.
- (10) 조명기구의 반사면은 반사율이 높은 백색계, 외표면은 설계도서 및 감독자의 지시가 없을 때에는 제작자의 표준색으로 하고 조명기구의 마감은 조명기구 내부에서 발생하는 열이나 설치되는 환경조건에 따라 쉽게 변색되거나 벗겨지지 아니하고 조명기구가 부식하는 경우가 없도록 하여야 하며 마감색은 설치 환경조건을 고려하도록 한다.
- (11) 조명기구를 배치하기 전 천장의 마감방법과 마감재료, 천장의 구조, 조명기구의 설치방법, 조명기구 설치로 인한 천장의 보강 방법과 마감방법, 매입조명기구의 매입위치 조건, 조명기구 매입 위치에 기계설비 등의 기타 설비 설치여부, 조명기구 설치 후의 전구 교체 등의 유지관리방법, 조명기구 설치위치 주위의 발열체 유무와 감지기 등 기타 기구의 배치방법과 이들과의 연관성 등을 충분히 검토하여 적절히 배치한다.
- (12) 모든 조명기구는 원칙적으로 건축과 인터페이스를 실시하여 건축 실내 마감과 조화가 이루어지도록 하여야 하며 그 결과를 감독자에게 보존하여야 한다.
- (13) 시공자는 조명기구 배치도와 시공 상세도 등을 작성하여 감독자의 승인을 받은 후 조명기구를 배치한다.
- (14) 옥외 조경용 조명기구의 배치로 인하여 수목 생육에 지장을 초래하지 않도록 하여야 한다.
- (15) 조명기구는 광원의 교체 등 유지관리가 쉽고 조명기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치한다.

전력공사

- (16) 조명기구는 조명기구 자기 무게의 3배 이상의 하중에 견딜 수 있고 조명기구 부착면의 진동 또는 충격에도 추락할 염려가 없도록 완전하게 설치한다.
- (17) 박스에 직접 부착하는 조명기구는 나사 2개 이상으로 고정한다.
- (18) 모든 조명기구는 천장 마감재와 같이 중량물의 부착 강도를 보장할 수 없는 자재에는 직접 부착할 수 없으며 반드시 천장 구조재 등에 견고히 부착한다. 다만, 매입 조명기구의 주변에는 조명기구 설치로 인하여 천장 등이 처지거나 뜨지 않도록 반드시 적절한 보강장치를 한다.
- (19) 물기 및 습기가 있는 장소에 설치되는 조명기구는 배선기구, 소켓 기타 전기 부품에는 물이 침입하거나 모이지 않도록 설치한다.
- (20) 부식성 장소에 설치되는 조명기구는 그러한 장소에 적합한 재질을 사용하여야 한다.
- (21) 회로 배선설비의 박스 등이 조명기구에 직접 밀착하여 설치되는 경우에는 직접 옥내배선의 연장선을 조명기구 내부에서 연결하고 이중천정이나 조명기구와 배선설비의 박스가 떨어져 있는 경우에는 이들 박스로부터 조명등기구까지 가요전선관 배선이나 케이블 배선으로 하며 박스 뚜껑이나 박스 및 등기구의 전원 인입구에 박스 커넥터를 가요전선관 배선공사에 의하여 시설한 후 전원선과 조명기구 인출선을 조명기구 내부에 설치된 단자에서 연결한다.
- (22) 전선이 개폐기, 과전류보호기, 점멸기, 콘센트, 조명기구 등의 조명설비 절연물을 관통하는 경우 심선만으로 관통해서는 안된다.
- (23) 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않도록 주의하며 적당한 보호장치를 한다.
- (24) 조명기구는 시공시점에 설계도서보다 고효율 등의 것이 나올 경우에는 최신자재를 적용하여 시공에 반영하여야 한다.
- (25) 정거장내 조명등기구 취부 시 여객이 통행하는데 지장이 없도록 돌출부위를 최소화하여야 한다.
- (26) 승강장내 또는 역구내 조명용 지지물 시공 시 차량과의 안전거리 확보여부를 확인하여야 한다.

2.2.2 LED 조명기구

(1) 자재

- ① LED 조명기구는 양질의 재질로 구성되고 충분한 내구성이 있어야 하며 건축구조물에 견고하게 부착한다.
- ② LED 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용상태 및 광원을 교환할 때 감전될 우려가 없어야 한다.
- ③ LED 조명기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청 처리한다.
- ④ 보통의 사용 상태에 있어서 예상되는 진동, 충격 등에 의해서 광원의 접촉불량, 탈락 또는 각 부의 느슨해짐, 파손 등이 생기지 않는 구조로 한다.

- ⑤ 점등 중의 온도상승으로 각 부에 장애를 일으키거나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
- ⑥ 글로브 및 조명커버는 기구 내부에 침입한 곤충, 먼지 등에 의한 사용상 지장이 없는 구조로 한다.
- ⑦ 조명기구 구성상 필요한 모든 부속품은 서로 열 간섭이나 배선의 편리성 등을 고려하여 적절히 이격하여 견고히 부착한다.
- ⑧ 기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복을 손상시킬 염려가 없도록 적당한 보호 장치를 사용한다.
- ⑨ 기구배선에 사용하는 전선은 이 전선이 닿을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용 시의 온도에 따라서 내열성을 갖는 재료를 사용한다.
- ⑩ 조명기구 내의 전선은 정연히 정리하고 소정의 밴드 등으로 묶어서 조명기구 몸체에 고정시켜 늘어지거나 처지지 않도록 한다.
- ⑪ 기구의 배선과 전원 쪽의 전선과의 접속점은 원칙적으로 전선의 허용온도차가 30°C 이하로 한다.
- ⑫ 조명기구에 사용되는 강판의 공칭 두께는 0.5mm 이상으로 한다.
- ⑬ 소켓은 광원을 바르게 설치하는 구조이어야 하며 예상되는 진동, 충격에 의해서 광원의 탈락 또는 파손 등이 생기지 않는 구조로 한다.
- ⑭ 옥외용 기구는 설치장소에 따라 방습, 방우, 방수형 등을 사용하고 내후성을 가진 재료를 사용한다.
- ⑮ 습기가 있는 곳에 설치하는 기구는 고무패킹 등으로 내부에 습기가 들어가지 않는 구조로 한다.

(2) 시공

- ① 조명기구 내에서 하는 배선의 상호 접속은 조명기구 내에 충분한 공간이 있는 경우에 한하여 배선을 1분기 이내로 하고 그 이상은 조인트박스 또는 아웃렛 박스를 사용한다.
- ② 조명기구를 연결하여 시설하는 배선은 절연전선 또는 케이블로 하고 기구 내에는 배선지지 장치 등을 설치하여 인버터에 직접 접속하여 장력이 전달되지 않아야 한다.
- ③ 조명기구와 기타설비(급배기구, 스피커, 감지기, 스크린클러헤드 등의 설비를 말한다)를 같이 일렬로 배치하는 경우에는 이들 기타 설비를 설치하는 부착판의 크기 및 설치방법, 마감방법 이 조명기구와 조화를 이룰 수 있도록 관련 공사의 시공자와 충분히 협의하여 조화 있게 설치한다.
- ④ 건축 천장재와 구조에 대하여도 관련 공사의 시공자와 충분한 협의가 이루어지도록 하여야 하며 합의되지 못한 사항은 감독자의 결정에 따른다.
- ⑤ 지하역사 승강장에 설치되는 조명기구는 불가피한 사유가 없는 한 내부 결로에 따른 피해가 없도록 역사 내 공조 설비가 가동 된 후 설치하도록 한다.
- ⑥ 조명기구를 연결하여 시설하는 경우에는 조명기구가 적절히 연결될 수 있으며 조명기구에 맞는 소정의 연결금구를 사용하여 연결한다.
- ⑦ 조명기구의 부착 방법 등은 각 기구가 같도록 하며 특별한 경우 이외는 부분적으로 처지거나 직선 배치가 이루어지지 아니하는 경우가 없도록 한다.
- ⑧ LED 조명을 시설한 후에는 시방대로 성능이 발휘되는지 사후검사를 한 후 감독자에게 보고하여야 한다.

2.2.3 비상조명등 설치공사

화재발생시 정전에 의한 자동 점등으로 피난을 용이하게 하기 위하여 다음과 같이 비상조명등을 시설한다.

- (1) 전선은 1.5mm이상의 내열전선(HFIX) 또는 동등 이상의 내열성을 가진 전선을 사용하고 내화 구조로 된 주요 구조부에 매설하거나 동등 이상의 내열효과가 있는 것으로 보호한다.
- (2) 조도는 비상조명등이 설치된 장소의 각 부분의 바닥에서 1[lx]이상이 되도록 한다.
- (3) 비상전원은 해당 조명등을 60분 이상 유효하게 점등 시킬 수 있는 것으로 하며 상용전원이 정전된 경우 자동적으로 비상전원으로 전환되도록 한다.
- (4) 비상조명등의 형식승인 및 제품검사의 기술기준(소방청고시)에 따라 소방검정을 득한 제품을 사용하여야 한다.

2.2.4 옥외등주공사

(1) 자재

- ① 등주의 재질은 내구성이 있는 것을 사용하고 재질은 설계도서에 의한다.
- ② 등주에 안정기가 설치되는 경우 안정기함은 쉽게 수분이 침입하지 못하는 높이에 설치한다.
- ③ 등주의 안정기함은 일반인이 쉽게 열지 못하도록 하여야 한다.
- ④ 옥외 조명기구의 방수등급 및 글레어 정도는 설계도서에 의한다.
- ⑤ 옥외 조명등용 개폐기는 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 곳에 설치한다.
- ⑥ 등주는 일체형이 아닌 경우 이음부위는 미관을 고려하여 견고하게 제작해야 한다.
- ⑦ 등주 설치용 앵커볼트와 너트는 용융아연도금 제품을 사용한다.
- ⑧ 등주는 조명기구를 설치하였을 경우 조화를 이루는 색상으로 하여야 하며 구조적으로 안전해야 한다.

(2) 시공

- ① 옥외등주는 설치도면에 따라 수직, 수평, 기울기가 일치해야 한다.
- ② 등주용 기초는 지반침하가 일어나지 않도록 견고하게 설치해야 한다.
- ③ 등주 내부로 빗물이 침입하지 않도록 한다.
- ④ 조명기구 설치에 대비하여 배관의 인입, 안정기 등의 설치 시 문제가 없도록 해야 한다.
- ⑤ 접지는 등주별 단독접지하고 회로별 연접하여야 한다. 다만, 통합접지와 연결이 가능한 개소에는 통합접지에 연결한다.

2.3 소방설비공사

2.3.1 자동화재탐지설비

(1) 수신기

- ① 음향기구는 음양 및 음색이 다른 기기의 음향과 구분되도록 한다.
- ② 감지기 및 중계기, 발신기의 경계구역을 표시하고, 화재·가스·전기 등에 대한 종합방재반 설치시는 수신기의 작동과 연동으로 감지기 및 중계기, 발신기의 작동 경계구역을 표시할 수 있어야 한다.
- ③ 하나의 경계구역은 하나의 표시등 또는 하나의 문자로 표시한다.
- ④ 사람이 상시 근무하는 장소에 설치하고 그 장소에는 경계구역 일람도를 비치한다.
- ⑤ 수신기 조작스위치 높이는 바닥으로부터 0.8[m] 이상 1.5[m] 이하로 한다.
- ⑥ 한 개의 소방대상물에 수신기를 2개 이상 설치하는 경우에는 수신기를 상호 간 연동하여 화재발생 상황을 각 수신기마다 확인할 수 있도록 설치하여야 한다.

(2) 중계기

- ① 수신기에서 전원을 공급받지 않는 경우 전원 입력측 배선에는 과전류차단기(MCCB)를 설치하고 전원의 정전 시 즉시 수신기에 표시할 수 있어야 한다.
- ② 상용전원, 예비전원 시험을 할 수 있어야 한다.
- ③ 수신기와 감지기 사이에 수신기에서 직접 감지기의 도통시험을 실시하지 않는 경우 설치한다.
- ④ 조작 및 점검이 편리하고 화재 및 침수 등의 재해로 인한 피해를 받을 우려가 없는 장소에 설치한다.

(3) 감지기

- ① 열감지기는 정온식 스포트형, 정온식 감지형, 차동식 스포트형, 차동식 분포형(공기관식, 열전대식, 열반도체식), 보상식 스포트형 등을 사용한다.
- ② 연기감지기는 광전식, 이온화식을 사용한다.
- ③ 복합형 감지기는 열 복합형, 연기 복합형, 열·연기 복합형 감지기를 사용한다.
- ④ 특수감지기는 불꽃 감지기, 아날로그 감지기, 다신호식 감지기, 광전식 분리형 감지기를 사용한다.
- ⑤ 자동화재탐지설비 감지기는 부착 높이에 적당한 종류를 설치한다.
- ⑥ 지하층, 무창층과 같이 환기가 잘되지 않는 곳, 실내 용적이 적은 곳 또는 높이가 낮은 장소에서 화재 이외의 열, 연기 및 먼지로 인해 비화재보를 발생할 우려가 있는 장소에는 복합형 또는 축적형 감지기 등을 시설한다.
- ⑦ 계단, 경사로, 복도, 엘리베이터, 권상기실, 파이프덕트, 고천정(15m 이상 20m 미만) 장소에는 연기식 감지기를 설치한다.
- ⑧ 높이 20m 이상의 장소에는 아날로그 감지기, 불꽃 감지기, 광전식 분리형 감지기를 설치한다.

(4) 발신기

- ① 배선은 충분한 전류용량을 갖고 접속이 정확해야 하며 부품의 부착은 견고하게 한다.

전력공사

- ② 이송도중 충격에 장애를 받지 않고 사람에게서 위해를 줄 우려가 없도록 한다.
- ③ 내구성이 있어야 하며 부식에 대비한 내식가공 또는 녹방지 처리를 한다.
- ④ 조작이 쉬운 장소이어야 하고 높이는 바닥으로부터 0.8[m] 이상 1.5[m] 이하로 한다.
- ⑤ 발신기는 각 부분으로부터 수평거리 25[m] 이내에 설치한다.

(5) 배선

- ① 전원회로의 배선은 「옥내소화전설비의 화재안전기술기준(NFTC 102)」 2.7.2의 표 “2.7.2 배선에 사용되는 전선의 종류 및 공사방법” 중 “(1) 내화배선”에 따르고, 그 밖의 배선(감지기 상호간 또는 감지기로부터 수신기에 이르는 감지기회로의 배선을 제외한다)은 “(1) 내화배선” 또는 “(2) 내열배선”에 따라 설치하여야 한다.
- ② 디지털감지기 등에 사용되는 데이터 배선은 배관을 구분 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- ③ 내화배선의 경우 공사방법은 금속관, 2중 금속제 가요전선관, 합성수지관을 사용하여 내화구조의 벽, 바닥에 25mm이상 깊이로 매설한다. 다만, 내화성능의 배선 전용실 배선용 샤프트, 피트, 덕트에 설치하거나 이와 같은 곳에서 다른 설비 배관과 공통되는 경우 15cm 이상 이격하거나 최대 배선 외경의 1.5배 이상 불연성 격벽을 설치하면 노출 시공할 수 있다.
- ④ 내열배선인 경우 공사방법은 금속관, 금속제 가요전선관, 금속덕트 또는 케이블 공법(불연덕트 사용 시)을 사용한다. 다만, 내화성능의 배선전용실, 배선용 샤프트, 피트, 덕트 등에 시설하거나, 이와 같은 곳에서 다른 설비 배선과 공통되는 경우 1.5cm 이상 이격하거나 최대배선 외경의 1.5배 이상 불연성 격벽을 설치하면 노출 시공할 수 있다.

2.3.2 유도등 및 유도표지설비

- (1) 유도등의 종류는 피난구유도등(대형, 중형, 소형) 및 통로 유도등을 사용한다.
- (2) 유도표지의 종류는 피난구 축광유도표지(대형, 중형, 소형), 통로 축광유도표지를 사용한다.
- (3) 통로유도등은 백색바탕에 녹색으로 피난방향을 표시한 등으로 한다. 다만, 계단 설치 시 방향 표시를 하지 않을 수 있다.
- (4) 바닥에 설치하는 통로유도등은 통행에 의해 파괴되지 않는 강도로 한다.
- (5) 유도등 전원 배선은 전용으로 하고 전원은 축전지와 교류 옥내배선으로 한다. 다만, 비상전원(축전지)은 유도등을 규정시간 이상 동작할 수 있어야 한다.
- (6) 피난구 유도등은 피난구 바닥으로부터 1.5[m] 이상의 높이에 출입구에 인접하도록 설치하고 30[m] 거리에서 문자와 색체를 쉽게 식별 가능해야 한다.
- (7) 통로유도등은 통행에 지장이 없도록 하고 바닥으로부터 1[m] 이하의 높이에 설치하며, 통로 유도등은 직하에서 0.5[m] 떨어진 지점에서 1[lx] 이상으로 한다.
- (8) 유도표지는 쉽게 떨어지지 않는 방법으로 부착한다.

2.3.3 비상콘센트 설비

(1) 비상콘센트설비의 구조 및 기능은 다음의 사항에 적합하게 한다.

- ① 동작이 확실하고 취급점검이 쉬워야 한다.
- ② 보수 및 부속품의 교체가 쉬워야 한다.
- ③ 부식에 의하여 기계적 기능에 영향을 초래할 우려가 있는 부분은 철, 도금 등으로 유효하게 내식가공을 하거나 녹막이 가공을 하여야 하며 전기적 기능에 영향이 있는 단자 및 나사, 와셔 등은 동(구리) 합금이나 이와 동등 이상의 내식성능에 있는 재질을 사용한다.
- ④ 기기내의 비상전원 공급용 배선은 KS에 의한 450/750[V] 내열비닐절연전선 또는 이와 동등 이상의 내열성을 가진 전선을 사용하며 배선의 접속이 정확하고 확실해야 한다.
- ⑤ 부품의 부착은 기능에 이상을 일으키지 아니하고 쉽게 풀리지 않도록 한다.
- ⑥ 전선 이외의 전류가 흐르는 부분과 가동축 부분의 접촉력이 충분하지 않은 곳에는 접촉부의 접촉 불량을 방지하기 위한 적당한 조치를 한다.
- ⑦ 충전부는 노출되지 않도록 한다.
- ⑧ 비상콘센트설비의 각 접속기마다 배선용 차단기를 설치한다.
- ⑨ 비상콘센트설비의 콘센트, 배선용 차단기 등을 보호하기 위하여 보호함을 설치한다.
- ⑩ 보호함에는 쉽게 개폐할 수 있도록 문을 설치한다.
- ⑪ 보호함은 방청도장을 한 것으로서 두께 1.6[mm] 이상(단, 스테인리스강판의 경우 1.0[mm] 이상)의 강판을 사용한다.
- ⑫ 보호함에는 그 상부에 주전원을 감시하는 적색의 표시등을 설치한다.
- ⑬ 보호함에는 접지단자를 설치한다.
- ⑭ 보호함에는 그 표면에 “비상콘센트”라는 표기를 한다.

(2) 비상콘센트설비에 다음 각 호의 부품을 사용하는 경우 다음에 적합하게 한다.

- ① 표시등의 구조 및 기능에서 전구는 사용전압의 130[%]인 교류전압을 20시간 연속하여 가하는 경우 단선, 현저한 광속변화, 흑화, 전류의 저하 등이 발생하지 않아야 하고 소켓은 접속이 확실하여야 하며 쉽게 전구를 교체할 수 있도록 부착하며 전구에는 적당한 보호커버를 설치한다. 다만, 발광다이오드(LED)를 사용하는 경우에는 예외로 한다.
- ② 단자는 충분한 전류용량을 갖는 것으로 하여야 하며 단자의 접속이 정확하고 확실하게 한다.

(3) 비상콘센트에 전력을 공급하는 회로는 다음의 기준에 따라 설치한다.

- ① 전원회로는 AC 단상 220V로서 그 공급용량은 1.5kVA 이상으로 한다.
- ② 전원회로는 각층에 있어서 2개 이상이 되도록 하고 설치하여야 할 층의 비상콘센트가 1개인 때에는 한 개의 회로로 할 수 있다.
- ③ 전원회로는 주 배전반에서 전용회로로 하고 다른 설비의 회로의 사고에 따른 영향을 받지 않으면 예외로 할 수 있다.
- ④ 전원이 각층의 비상콘센트에 분기되는 경우에는 배선용 차단기를 설치한다.
- ⑤ 콘센트마다 배선용차단기를 설치하여야 하며 충전부는 노출하지 않는다.
- ⑥ 개폐기에는 “비상콘센트”라고 표시한다.

전력공사

- ⑦ 폴박스 등은 방청도장을 한 것으로서, 두께 1.6[mm] 이상의 철판으로 한다.
- ⑧ 하나의 전용회로에 설치하는 비상콘센트는 10개 이하로 하고 전선의 용량은 각 비상콘센트를 합한 용량 이상으로 하며 3개가 넘는 경우에는 3개로 한다.
- (4) 비상콘센트의 플러그 접지형 2극 플러그 접속기를 사용한다.
- (5) 비상콘센트설비에 배선용차단기 용량은 접속기 용량과 같도록 한다.
- (6) 각 층에 있어서 전압별 전원회로는 전용으로 한다.
- (7) 비상콘센트 플러그 접속기의 칼받이 접지극에는 접지공사를 한다.
- (8) 절연저항은 전원부와 외함 사이에 500[V] 절연저항계로 측정 시 20[MΩ] 이상으로 한다.
- (9) 절연내력은 전원부와 외함 사이에 정격전압 150[V] 이하인 경우는 1,000[V], 실효전압 150[V] 이상인 경우는 정격전압에 제곱을 하여 1,000을 더한 실효전압을 가하여 1분 이상 견디도록 한다.

2.4 피뢰설비 공사

2.4.1 일반사항

- (1) 철도역사 및 변전건물 등은 낙뢰로부터 변전기기 및 인명을 보호할 수 있도록 건축물에 피뢰 설비공사에 대해서는 다음사항을 따른다.
- (2) 인용표준
 - ① 한국산업표준(KS)
 - 가. KS C IEC 60364 저압전기설비
 - 나. KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
 - 다. KS C IEC 61138 접지 및 단락 설비용 케이블
 - 라. KS C IEC 61051 전자기기용배리스터
 - 마. KS C IEC 62305-1 피뢰시스템- 제1부 일반원칙
 - 바. KS C IEC 62305-2 피뢰시스템- 제2부 리스크관리
 - 사. KS C IEC 62305-3 피뢰시스템- 제3부 구조물의 물리적손상 및 인명위험
 - 아. KS C IEC 62305-4 피뢰시스템- 제4부 구조물 내부의 전기전자시스템
 - 자. KS C IEC 61643 저압 서지보호장치
 - 차. KS C IEC 61663 통신선 뇌보호
 - 카. KS C 8401 강제전선관
 - 타. KS C 8422 금속제 가요전선관
 - 파. KS C 8431 경질비닐 전선관
 - 하. KS P 8412 컨트롤케이블 시스템
 - ② 한국전기설비규정(KEC)
 - 가. 피뢰시스템(KEC 150)

나. 과전압에 대한 보호(KEC 213)

③ 국제표준

가. NFPA 780 Standard for the Installation of Lightning Protection Systems

2.4.2 자재

피뢰설비는 수뢰부, 인하도선, 접지극 등으로 구성하며 KS 해당 표준에 적합하여야 한다.

(1) 수뢰부

뇌격이 피보호범위 내로 침입할 확률은 수뢰부 시스템을 적절히 설계함으로써 상당히 감소되므로 다음과 같이 해야 한다.

- ① 수뢰부 시스템 구성은 돌침, 수평도체, 메시도체의 개별 또는 이들의 조합으로 한다.
- ② 수뢰부 시스템의 배치는 설계도서 또는 한국산업표준에 적합해야 하며 국가가 인증하는 신기술 공법의 경우에도 이 표준에 의한다.
- ③ 건축물의 다음 자연적 구성 부재 부분은 수뢰부 시스템으로 사용할 수 있다.

가. 다음에 적합한 보호범위를 덮는 금속판을 사용한다.

- (가) 각 부분 사이의 전기적 연속성(0.2Ω 이하)과 내구성이 있는 것
- (나) 천공에 대한 예방조치나 고온 점의 문제를 고려할 필요가 있는 경우 금속판의 두께는 아래 표에 나타난 두께 값 이상인 것
- (다) 판의 천공을 방지하거나 판의 하부에 있는 가연성물질의 발화를 고려할 필요가 없는 경우 금속판 두께는 0.5 mm 이상인 것
- (라) 절연재로 피복하지 않은 것
- (마) 금속판 상부의 비금속 재료를 피 보호 범위에서 제외

나. 지붕을 구성하는 금속제 부품(트러스, 상호 접속된 철근 등)에서 그 상부가 비금속제 지붕재인 경우에 그것을 보호범위에서 제외한다.

다. 흙통, 장식재, 난간 등 금속제 부분의 단면적이 표준 수뢰부 부재로 규정된 값 이상이어야 한다.

라. 두께가 2.5 mm 이상의 재료로 제작된 금속제의 배관과 탱크로 천공이 생긴다하더라도 위험하거나 바람직하지 못한 상황이 발생하지 않는 것이어야 한다.

마. 두께가 철제 4mm, 동(구리)제 5mm, 알루미늄제 7mm로 제작된 일반적인 금속제의 배관이나 탱크로 뇌격점의 내표면 온도상승이 위험의 원인이 되지 않는 것으로 한다.

(2) 인하도선

① 일반사항

위험한 불꽃방전의 발생확률을 감소시키기 위하여 뇌격점과 대지사이의 인하도선은 다음과 같이 설치한다.

가. 인하도선의 사용 재료별 최소치수는 Cu16[mm²], Al25[mm²], Fe50[mm²]으로 하며, 설계도서에 표기된 규격을 우선적으로 적용하여야 한다.

나. 다수의 병렬 전류통로를 형성해야 한다.

다. 전류통로의 길이는 최소로 유지해야 한다.

라. 인하도선은 가능한 한 수뢰부 도체에서 직접 연결되도록 배치하여야 한다.

전력공사

마. 인하도선은 지표면과 가까운 부분에 접지시험단자를 시설한다. 다만, 자연적구성 부재를 이용하는 경우는 생략한다.

② 독립된 피뢰설비의 설치

가. 수뢰부가 이격된 복수의 지주(또는 하나의 지주)상의 돌침으로 구성된 경우 각 지주마다 1조 이상의 인하도선을 설치한다.

나. 수뢰부가 이격된 복수의 수평도선(또는 1조의 도선)으로 되어 있는 경우 도체의 각 말단에 1조 이상의 인하도선을 설치한다.

다. 수뢰부가 도체망인 경우 각 지지물에 1조 이상의 인하도선을 설치한다.

③ 독립되지 않은 피뢰설비의 설치

가. 인하도선은 보호범위의 주위에 상호 평균 간격이 보호레벨에 따른 값 이하가 되도록 배치하며 어떤 경우에도 2조 이상의 인하도선을 설치한다.

나. 인하도선은 지표면 가까이에 수직거리 20m 간격마다 수평 환상도체로 상호접속하여야 한다.

④ 자연적 구성 부재

건축물 등의 다음 부분은 자연적 인하도선으로 보아서 인하도선을 생략할 수 있다.

가. 다음에 적합한 금속제설비

(가) 각 부분간의 전기적 연속성(0.2Ω 이하)이 있는 것

(나) 크기가 표준 인하도선으로 규정된 값 이상인 것

나. 건축물 등의 금속제 구조체

다. 건축물 등의 상호 접속한 강재

라. 다음에 적합한 정면 부재, 측면 레일 및 금속제 정면 벽의 보조 구조재

(가) 크기가 인하도선에 대한 요구사항과 같고 또한 두께가 0.5 mm 이상인 것

(나) 수직방향의 전기적 연속성이 있고, 금속제 부분간의 간격이 1 mm 이하이거나 또는 두 부재의 겹치는 부분이 100cm^2 이상인 것

(3) 접지

① 일반사항

가. 위험한 과전압을 발생시키지 않고 뇌 전류를 대지로 방류하기 위해서는 접지의 형상 및 크기, 접지저항 값이 중요하다. 다만, 일반적으로는 낮은 접지저항을 권장한다.

나. 피뢰설비의 관점에서 구조체를 사용한 통합 단일의 접지가 바람직하며 모든 접지 목적(즉, 피뢰설비, 저압전력시스템, 통신시스템)에도 적합하다.

다. 다른 이유로 해야하는 접지는 등전위본당을 이용해 통합한 한 점에 접속해야 한다.

② 접지단자함

가. 내부에는 황동볼트 또는 스테인레스 제품을 사용한다.

나. 함의 크기 및 설치위치는 설계도서에 따른다.

다. 연결버스는 동대를 가공한 일체형으로 $25\text{mm} \times 3\text{mm}$ 이상으로 한다.

라. 접지단자함 2차에서의 접지선은 나동선을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

③ 접지극

가. 접지극들은 1개 또는 복수의 환상 접지극, 수직(또는 경사) 접지극, 방사형 접지극 또는 기초 접지극을 사용한다.

나. 접지극의 재료나 공법이 대지에 환경적으로 나쁜 영향을 줄 우려가 있거나 쉽게 부식되어 대지에 흡수되는 것은 사용하지 않는다.

다. 단독의 긴 접지도체를 설치하는 것보다 여러 조의 도체를 적당히 배치하는 쪽이 바람직하다.

④ 일반조건에서의 접지설비

접지시스템에서 접지극은 기본적으로 A, B형의 두 종류를 시공에 사용한다.

가. A형 접지극

(가) 이 형은 방사상 또는 수직 접지극으로 구성되며 각 인하도선은 방사상 또는 수직(또는 경사) 접지극으로 구성된 한 개 이상의 독립된 접지극에 접속한다.

(나) 접지극의 수는 최소 두 개 이상이어야 한다.

(다) 이 형태의 접지극의 경우 동물에 위험이 미치는 구역은 특별한 조치를 취해야 한다.

나. B형 접지극

환상 접지극 또는 기초 접지극과 같이 영구적인 접지설비를 말한다.

2.4.3 시공

(1) 시설조건

- ① 역사건물 등의 경우에는 KS C IEC 62305에 따라 가급적 회전구체법을 적용한다. 다만, 보호각 기준시는 건축물 높이, 수뢰부의 배치, 보호레벨 등에 따라 보호각의 기준이 다르다.
- ② 직격뢰와 간접뢰로 인한 내부 전력기기의 영향을 최소화하기 위하여는 서지보호장치(SPD)를 시설하고 이를 보호하는 차단장치를 전단에 설치한다.

(2) 돌침부

- ① 돌침 또는 피뢰도체는 회전구체법 또는 보호각법을 적용하여 건축물 전체의 보호에 필요한 수량 및 위치를 정하여 설치한다.
- ② 돌침을 설치할 경우 건축물의 상부에서 25 cm 이상 돌출시킨다.
- ③ 수뢰부를 지지철물에 고정할 때에는 나사로서 견고히 접속하여야 한다.

(3) 접지극

- ① 외부 환상 접지극은 최소깊이 50 cm로서 벽과 1 m 이상 떨어져 매설한다.
- ② 접지극은 피 보호범위의 외측에 깊이 75cm 이상으로 매설하고 지중에서 상호의 전기적 결합효과가 최소가 되도록 균등하게 배치한다.
- ③ 매설접지극은 시공 중에 검사가 가능하도록 설치한다.
- ④ 접지극의 종류, 매설 깊이는 접지극의 부식, 대지의 건조와 동결의 영향을 최소한으로 억제하여 등가대지저항을 안정시켜야 한다. 다만, 대지가 결빙상태로 있는 경우에 수직전극이 1m이상이면 그 효과를 무시할 수 있다.
- ⑤ 접지극 설치장소가 견고한 암반이 노출된 경우에 B형 접지극으로 설치하고, 보조접지극을

전력공사

설치하여 접지저항을 감소시켜야 한다. 다만, 영구접지극(B형접지극)의 보조접지 자재는 대지 환경에 영향이 없어야 한다.

(4) 자연적 접지극

- ① 상호 접속한 콘크리트의 철근이나 기타 적당한 금속제 지하구조물이 철제80mm², 동제 50mm² 이상인 경우 이들을 접지극으로서 사용할 수 있다.
- ② 콘크리트내의 철근을 접지극으로서 사용하는 경우에 콘크리트의 강도 유지 및 파괴 방지를 위해 상호 접속에 특별히 주의를 해야 한다.
- ③ 접지는 환경오염을 일으킬 수 있는 시공방법이나 화학 첨가물 등을 사용하지 않아야 한다.
- ④ 급수·급탕·난방·가스 등을 공급하기 위하여 건축물에 설치하는 금속배관 및 금속제 설비는 전위가 균등하게 이루어지도록 전기적으로 접속하여야 한다.

(5) 조임 및 접속부

- ① 전기적 응력이나 우발적 기계력에 의해서 도체의 단선이나 느슨함이 생기지 않도록 수뢰부와 인하도선을 견고하게 고정하여야 한다.
- ② 도체의 접속부 수는 최소한으로 하고 접속은 크램프 접속 또는 압축접속, 용융접속의 방법에 의하여 확실하게 하여야 한다.

(6) 현장품질관리

- ① 제품시험 및 검사는 감리원이 필요시 제조자의 규격으로 시행한다.
- ② 시공상태 확인
 - 가. 수급인은 접지극 부설 후 아래의 항목에 대하여 감독자 확인을 받은 후 되메우기를 하여야 한다.
 - (가) 접지극 부설상태
 - (나) 접지극과 접지선 연결상태
 - (다) 되 메우기 전 접지저항 측정
 - 나. 수뢰부 및 수평도체 공사 시 아래 사항에 대하여 감독자의 확인을 받아야 한다.
 - (가) 시공 전 : 수뢰부 및 수평도체 설치 위치
 - (나) 시공 후 : 수뢰부 지지상태, 보호각 적정성, 수뢰부 및 수평도체지지, 신축 보호용 연결 도체사용 여부
- ③ 현장시험 및 검사는 다음을 고려한다.
 - 가. 기기 및 기구의 설치 및 부착검사: 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.
 - 나. 접지저항 측정 및 접속부 검사
 - (가) 피뢰침의 총 접지저항을 확인한다.(가능한 한 건물 구조체와 등전위 접지한다.)
 - (나) 지상 각 접속부분을 검사한다.
 - (다) 지상에 있어서 단선, 용융 기타 손상된 곳이 없는 가를 점검한다.

RECORD HISTORY

- Rev.0('18.04.25) 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 철도건설공사 전문시방서를 체계적이고 효율적인 관리를 위해 코드체계로 제정
- Rev.1('18.12.14) 지중케이블 보호 강화방안 대책수립에 따른 조치(전철처-5400호, '18.09.14.) 방안을 반영한 개정
- Rev.2('21.02.15) 한국전기설비규정(KEC) 시행에 따른 일부 개정(기준심사처-483호, '21.02.09.)
- Rev.3('23.11.27) 관계 법령, 설계기준 등 인용 기준 최신화, 표현방식 변경, 오류사항 수정 등 단순사항 수정(기준심사처-4429호, 2023.11.27.)
- Rev.4('23.12.21) 소방설비공사의 유도등 및 유도표지설비에서 불필요한 용어(객석유도등) 삭제(기준심사처-4846호, 2023.12.19.)
- Rev.5('25.03.28) “전철전력분야 철도건설기준 고도화 용역” 으로 도출된 공단 건설기준 내실 정비 방안(건설기준 및 설계 참고도 상충 사항 통일, 최신 설계 반영, 인용 기준 최신화, 불명확한 사항 수정)에 따른 개정(심사기준처-1192호, 2025.03.27.)

철도건설공사 전문시방서
KRACS 47 30 40

전력공사

발행기관 국가철도공단
34618 대전광역시 동구 중앙로 242 국가철도공단
☎ 1588-7270
<http://www.krnetwork.or.kr>