

C  
O  
D  
E

세종시공공임대형지식산업센터

전  
기

—  
일  
반

시  
방  
서

# 세종시 공공임대형 지식산업센터 실시설계

- 일반시방서 -  
(전기)

2023. 11.



# 목 차

제 1 장	일	반	사	항	-----	2						
제 2 장	자	재	일	반	-----	4						
제 3 장	시	공	일	반	-----	5						
제 4 장	배	관	배	선	설	비	공	사	-----	9		
제 5 장	기	기	취	부	공	사	-----	19				
제 6 장	옥	내	조	명	기	구	설	비	공	사	-----	21
제 7 장	접	지	설	비	공	사	-----	23				
제 8 장	피	뢰	설	비	공	사	-----	25				
제 9 장	수	변	전	설	비	공	사	-----	29			
제 10 장	동	력	설	비	공	사	-----	32				
제 11 장	옥	외	전	기	공	사	-----	36				

주식회사 신한티이씨

전기전문설계업1종:제검기시흥-1-11호

전 화 : 02)857-0110

대표이사 : 정 진 산

건축전기설비기술사(07181010091G) 박형석

# 제1장 일 반 사 항

## 1. 적용범위

본 지방서는 “세종시 지식산업센터 신축공사” 에서 시행하는 전기공사 전반에 관한 일반적인 공통사항으로 시공상 지켜야 할 기술적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.

## 2 기 준

### 2.1 관련법규

- (1) 건축관련 법규 : 건축법령, 건설산업기본법령, 건설기술진흥법령, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
- (2) 전기관련 법규 : 전기사업법령, 전기공사법령, 전력기술관리법령
- (3) 전기통신 및 정보통신 관련 법규 : 전기통신기본법령, 전파법령, 유선방송관리법령, 정보통신공사법령
- (4) 소방관련 법규 : 소방기본법령, 소방시설공사법령, 화재예방, 소방시설설치·유지에 관한 법령
- (5) 산업안전 관련 법규 : 산업안전보건법령, 산업안전보건기준에 관한 규칙
- (6) 기타 본 공사와 관련한 법령

### 2.2 관련기준

- (1) 전기설비기술기준(산업통상자원부)
- (2) 전기통신의 기술기준에 관한 규칙(과학기술정보통신부)
- (3) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(과학기술정보통신부)
- (4) 한국산업표준(산업통상자원부)
- (5) 화재안전기준(소방청)

### 2.3 기타사항

- (1) 설계도서의 내용이 관계법령과 상충되는 경우는 법령에 따라야 한다.
- (2) 설계도서 또는 관계법령에 명시되지 않은 사항은 발주자 또는 감리자와 협의하여야 한다.

## 3. 경미한 변경

- (1) 공사 진행 중 현장의 마감상태, 작업 상태 등으로 인하여 기기 및 자재의 설치위치가 변경되거나 공법을 변경하는 등 경미한 변경이 필요한 경우 시행한다.
- (2) 건축전기설비 설계자 의견 청취 후 감리자와 협의하여 시공하여야 한다.

## 4. 관공서 등의 수속

- (1) 시공자는 공사의 진행에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출 서류를 준비하여야 한다.
- (2) 시공자의 수속은 기한 내에 수행하여야 한다.

## 5. 제출물

- (1) 준공검사가 끝난 후 다음의 관계 도면 및 서류 등은 발주자 또는 감리자에 제출하여야 하고, 이를 확인 및 승인을 받은 후 공사의 인계 및 인수절차를 마쳐야 한다.
  - ① 준공검사 필증
  - ② 준공도서
  - ③ 준공사진
  - ④ 허가 관련서류 및 검사필증
  - ⑤ 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증
  - ⑥ 각 설비별 주요자재 목록
  - ⑦ 각 설비별 자재 취급설명서
  - ⑧ 기기에 부착된 공구류 및 예비품
  - ⑨ 기타 준공서류
- (2) 제출물에 대한 추가적인 사항은 공사시방서 등에 따른다.

## 6. 공사기록 서류

- (1) 공사와 관련한 협의 및 지시사항에 대해서는 그것들의 경과 내용을 기록하고, 정리 및 보관하여야 한다.
- (2) 시험·검사에 대해서는 기록을 하고 정리 및 보관하여야 한다.
- (3) 공사공정의 주요부분 등에서 매입·은폐 등으로 확인이 불가능한 부분은 사진 또는 영상물로 찍어 정리 보관하여야 한다.
- (4) 감리자의 지시가 있는 경우 기록물(영상·사진 포함)을 제출하여야 한다.
- (5) 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관하여야 한다.
- (6) 모든 기록물(영상·사진 포함)은 정리하여 색인 후 준공서류의 일부로 제출하여야 한다.

## 7. 안전보건

- (1) 모든 공사는 산업재해 예방을 위해 관련법령 및 부속기준을 준수하여 시공 중 재해 발생을 방지하여야 한다.
- (2) 시공자는 공사현장의 안전 및 보건을 유지하기 위하여 안전보건에 관한 관리체제 및 규정을 작성하여야 한다.
- (3) 발주자 또는 시공자는 공사비용에 산업안전보건관리비를 책정하여야 한다. 다만, 산업안전보건관리비는 해당 건설사업장에 근무하는 근로자의 산업재해 및 건강장해 예방을 위한 목적으로만 사용하여야 한다.

## 제2장 자 재 일 반

### 1. 일반사항

- (1) 사용자재는 신제품으로 하여야 한다. 다만, 가설용 자재와 특별히 지정된 것은 제외한다.
- (2) 사용자재는 KS 표시품을 사용하여야 한다. 다만, KS 표시품이 없는 경우는 발주자 또는 감리자의 승인을 받은 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 설계도서 및 공사시방서 등에서 자재의 품질을 명시하지 않은 경우, 발주자 또는 감리자의 품질 확인을 받아 선정하여야 한다.
- (4) 기기는 원칙적으로 제조자·제조번호·제조년월일·정격 및 성능 등을 명기한 명판을 부착하여야 한다.
- (5) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

### 2. 자재 관리

- (1) 공사용 자재가 검사 및 시험에 합격한 경우는 공사시방서 등에 따라 감리자가 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.
- (2) 자재관리의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

### 3. 자재 품질관리

- (1) 공사용 자재의 시험과 검사방법은 관계법령 및 한국산업표준에 따르며, 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.
- (2) 공사시방서 등에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 실시한다. 다만, KS 표시품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사 등에 의해 감리자가 인정하거나 경미한 사항에 대해서는 생략할 수 있다.
- (3) 시험은 시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 결과를 감리자에게 제출하여야 한다.
- (4) 품질검사는 각종 시방서에 명시된 사항, 필요한 단계 또는 감리자가 지정한 공정에도 달한 경우 검사를 받아야 한다.
- (5) 자재품질관리의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

### 4. 발생자재의 처리 및 뒷정리

- (1) 시공 중 발생 자재 중 인도하도록 지정된 것은 지정된 장소에 정돈하고 관련서류를 감리자에게 제출하여야 한다.
- (2) 시공을 하는 도중에 장애물의 처리에 대해서는 발주자 또는 감리자와 협의하여야 한다.
- (3) 공사 완료 시 가설물 등은 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 하여야 한다.
- (4) 자재 처리의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

## 제3장 시 공 일 반

### 1. 일반사항

#### 1.1 사전 평가

- (1) 설치 또는 사용할 때의 적합성
- (2) 보호조치에 대한 적합성·기계적 강도 및 내구성
- (3) 전선 또는 배관의 굴곡과 접속
- (4) 전기적 절연
- (5) 정상상태와 비정상적 상태에서의 열적 영향
- (6) 정격·크기·전압·전류용량 및 특정한 용도에 따른 분류
- (7) 사용 중 또는 기기와 접촉 시 인체보호 조건

#### 1.2 일반조건

- (1) 배선은 설치 완료 시 단락·지락 상태 없이 완전하여야 한다.
- (2) 전기기기는 사용이 가능하다고 확인된 환경에 만 설치하여야 한다. 다만, 가스·연기·증기·고온 환경·기타의 원인으로 전선 또는 기기를 열화 시킬 우려가 있는 경우에 이를 보강하는 공법으로 하여야 한다.
- (3) 전기기기는 각각의 특성에 따라 정확하고 기능적인 방법으로 다음과 같이 시공하여야 한다.
  - ① 박스류·배선경로·캐비닛 및 기기 케이스 등에서 사용되지 않는 개구부는 효과적인 방법으로 폐쇄하여야 한다.
  - ② 지중함(맨홀·핸드홀 등)은 전선 또는 기기의 설치나 유지관리를 할 경우 작업자가 쉽고 안전하게 접근할 수 있도록 하여야 한다.
  - ③ 버스 바·배선단자·애자 및 기타 전기기기의 내부 부품은 손상되지 않아야 하고, 도료·충전재 및 잔여물 등 이물질에 오염되지 않아야 한다.
- (4) 접속
  - ① 압축단자·압축접속기·납땀 등을 사용하는 전기적 접속 시 사용이 가능한 전선의 재질을 확인하여야 한다.
  - ② 서로 다른 금속으로 된 전선의 접속은 단자나 접속기를 사용하여야 한다.
- (5) 충전부분의 보호(저압인 경우)
  - ① 특별안전전압(50 V) 이상에서 운전되는 전기기기의 충전부분은 우발적으로 접촉되는 것을 방지하기 위해 승인된 외함을 사용하거나, 기타의 방법으로 보호해야 한다. 다만, 공사시방서 등에서 다르게 규정한 것은 제외한다.
  - ② 전기기기가 물리적 손상을 입기 쉬운 장소에 설치된 경우 손상을 견딜 수 있는 강도의 외함이나 보호 장치를 하여야 한다.
  - ③ 노출된 충전부분이 있는 보호구역과 실의 입구에는 경고표지를 눈에 잘 띄게 설치하여 일반인의 출입을 방지하여야 한다.
- (6) 전기적 제한구역

- ① 출입을 제한하는 구역의 전기시설은 자물쇠와 열쇠 기타 방법으로 허가된 전기기술자만이 출입할 수 있도록 하여야 한다.
- ② 옥외에 설치하는 위험한 전기설비는 허가된 전기기술자 이외의 출입을 제한하는 시설을 하여야 한다. 다만, 위험성 여부는 감리자와 협의한다.

## 2. 작업준비

- (1) 공사는 설계도서에서 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘하도록 하고, 설계도서·공정표·시공계획서·제작도 및 시공 상세도 등에 따라 발주자 또는 감리자와 협의하여 진행하여야 한다.
- (2) 복수의 공종이 중복되어 시공되는 경우, 구조적안전·에너지절약 및 환경성 등 조건을 검토하여 작업순서를 정한다.
- (3) 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.
- (4) 손상방지
  - ① 전기설비를 구조물에 고정시키는 경우 배관 등에 과다한 변위가 발생하지 않아야 하고, 구조물의 접속부에 손상이 없도록 하여야 한다. 다만, 손상의 우려가 있는 경우 해당 감리자와 협의 하여야 한다.
  - ② 내진 및 방진장치를 설치한 기기가 다른 기기에 연결되는 경우의 접속부에는 충분한 유연성을 확보하여야 한다.

## 3. 공정표 및 시공계획서

### 3.1 공정표

- (1) 공사의 착공 전에 공정표를 작성하고 감리자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 공정표에 변경이 발생한 경우는 즉시 변경공정표를 작성하여 감리자의 승인을 받아야 한다.
- (3) 별도로 계약 한 공사에 대한 합의가 필요할 때는 발주자 또는 감리자와 협의하여야 한다.

### 3.2 시공계획서

- (1) 착공 전에 공사 계획을 종합 정리하여 작성하고, 감리자에게 제출하여야 한다.
- (2) 공정별로 기기, 자재 및 공법 등을 구체적으로 기록하여 발주자 또는 감리자의 승인을 받아야 한다.

### 3.3 보고서

- (1) 공정표 및 시공계획서에 의한 공사에 관한 진척사항·작업내용·자재의 반입·사용·기후조건 등 기타 감리자가 필요하다고 지시한 사항에 대해서 보고서를 제출하여야 한다.

## 4. 정리 및 사고방지

- (1) 정리·정돈
  - ① 공사 현장내로 반입된 제반자재 및 기계기구 등의 정리정돈·점검·정비 및 청소를 철저히 하여야 한다.



- ② 현장은 청결하게 유지하여야 한다.
- (2) 재해 및 공해방지
  - ① 시공자는 공사 현장의 재해방지를 하여야 한다.
  - ② 시공자는 공사현장 주변에 공해 및 재해가 미치지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 조치 및 보호
  - ① 공사현장에서 안전사고·재해 또는 공해가 발생하거나 발생의 우려가 있는 경우에는 우선 필요한 조치를 신속히 취하고 그 경위를 발주자와 감리자에게 보고하여야 한다.
  - ② 공사현장 주변에 대해서 보호를 필요로 할 때는 발주자 또는 감리자와 협의하여 공사 진행 중이라도 즉시 보강하여야 한다.
  - ③ 시공 시 기존부분·시공완료부분 및 자재 등이 오염이나 손상될 우려가 있는 경우는 적절한 방법으로 보호하여야 한다.

## 5. 시운전 및 유지관리 교육

- (1) 시운전이 요구되는 기기·장비는 일정기간 이상 시운전하여 이상 유무를 확인하여야 한다. 다만, 시운전 기간은 공사시방서에 따른다.
- (2) 유지관리에 필요한 사항은 충분한 교육을 시행하고 운전절차에 대한 상세한 사항을 서류로 제공하여야 한다.

## 6. 시공상세도면 작성

- (1) 시공자는 시공에 필요한 상세도면을 작성하여 시공도면으로 활용하여야 한다.
- (2) 시공상세도면은 실시설계도서에 포함된 각종 도면 외에 시공자가 설계도서에 표시된 내용을 구체적으로 구현하기 위한 시공방법을 검토하여 도면으로 작성하여야 한다.
- (3) 기본사항
  - ① 다른 분야(건축부분·기계설비 등)의 시공상세도면과 상호 유기적으로 연계되어야 한다.
  - ② 설계도서에 대한 시공 상의 문제점을 해결하고, 합리적이고 능률적이며 견실한 시공이 되도록 하여야 한다.
  - ③ 시공자가 작성한 시공상세도면은 발주자 및 감리자의 승인으로 확정하여야 한다.
- (4) 다른 공종과 겹치는 경우
  - ① 다른 분야와 전기설비공사가 서로 겹치는 경우, 해당분야의 기준에도 부합되어야 한다. 다만, 간섭을 고려한 도면을 작성하여야 한다.
  - ② 다른 분야의 시공업체도 도면작성에 서로 협력하여야 한다.

## 7. 준공검사

- (1) 시험 및 검사
  - ① 공사의 완료 전까지 설계도서·공사시방서 등에서 시험 및 검사를 필요로 하는 자재

는 해당 기준의 시험 및 검사를 완료하고 합격하여야 한다.

(2) 준공검사

① 시공자는 각종 설비의 외관 및 정돈상태·각종 설비의 동작시험·준공서류의 준비·각종 설비의 용량 및 성능 확인·정상적인 동작상태 및 주위환경에 따른 영향 등을 감리자 입회 아래 확인하여 준공검사를 받아야 한다.

(3) 준공검사 상세사항은 전문시방서 및 공사시방서에 따른다.

## 제4장 배 관 배 선 설 비 공 사

### 1. 공통사항

#### 1.1 전선 일반

- (1) 저압 배선은 절연전선 및 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 버스덕트공사(KEC 232.61)로 시설하거나 트롤리 공법으로 시설하는 경우 나도체를 사용할 수 있다.

#### 1.2 사용 전선

- (1) 배선에 사용하는 절연전선 및 케이블은 시설 장소에 적합한 것으로 한다.
- (2) 전선의 종류는 설계도 및 공사시방서에 따르며 색상은 아래와 같다

구 분	전 압 측	접 지 측	중 성 선
단 상 2 선 식	흑 색 . 적 색	녹 색	-
단 상 3 선 식	흑 색 . 적 색	녹 색	백 색
3 상 4 선 식	흑색, 적색, 청색	녹 색	백 색
직 류	-청색 . +적색	-	-

#### 1.3 금속관공사(KEC 232.12)

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속관 및 부속품
  - ① 금속관공사(KEC 232.12)에 사용하는 배관·박스 및 부속품은 해당 KS 표준품을 사용하여야 한다.
  - ② 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 매끈한 것을 사용하여야 한다.
- (3) 금속관공사(KEC 232.12) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.4 합성수지관공사(KEC 232.11)

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 합성수지관 및 부속품
  - ① 배관·박스 및 부속품 등은 해당 KS 표준품을 사용하여야 한다.
  - ② 배관·박스 및 부속품은 합성수지 제품이어야 한다. 다만, 대형 폴박스·콘크리트 내에 시설하는 박스 및 방폭형은 예외로 한다.
- (3) 합성수지관공사(KEC 232.11) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.5 금속제가요전선관공사(KEC 232.13)

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속제가요전선관 및 부속품 등은 해당 KS 표준품을 사용하여야 한다.
- (3) 금속제가요전선관 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.6 금속덕트공사(KEC 232.31)

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.

- (2) 금속덕트 내면은 전선의 피복을 손상시키는 돌출물이 없어야 하고, 내면 및 외면에는 산화방지를 위하여 아연도금 등으로 피복되어야 한다.
- (3) 금속덕트 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.7 버스덕트공사(KEC 232.61)

- (1) 버스덕트공사(KEC 232.61)에 의하여 시설하는 도체는 띠 모양·관 모양·둥근 막대모양의 구리 또는 띠 모양의 알루미늄을 사용하여야 하며, 도체지지물은 절연성·난연성 및 내수성이 있는 견고한 것으로 하여야 한다.
- (2) 덕트 종류는 피더·익스팬션·탭 붙이·트랜스포지션·플러그인 버스덕트 등이며, 그 최대 폭에 따라 규정의 값 이상의 두께인 철판 또는 알루미늄 판으로서 견고하게 제작되어야 한다.
- (3) 버스덕트 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.8 케이블 또는 케이블트레이 공사(KEC 232.41)

- (1) 사용 전선은 전기설비기술기준 등에 따른다.
- (2) 케이블트레이공사(KEC 232.41)의 트레이는 사다리형·편칭형·통풍채널형·바닥밀폐형 등을 사용하여야 한다.
- (3) 케이블트레이공사 사용하는 전선은 전기설비기술기준 등에 따르고, 전선을 사용하는 경우 배관에 넣어야 하며, 케이블트레이 내에서 전선을 접속하는 경우에는 전선 접속 부분에 사람이 접근할 수 있어야 한다.
- (4) 케이블트레이는 포설된 전선을 지지하는 강도를 가져야 하며, 지지대는 케이블트레이 자체하중과 포설된 전선의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- (5) 케이블트레이는 전선의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없어야 하며, 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 재료이어야 한다.
- (6) 비금속재 케이블 트레이 재료는 난연 성능이 있어야 한다.
- (7) 케이블 및 케이블트레이 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.9 금속몰드공사(KEC 232.22)

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속몰드 및 부속품은 황동 및 구리 등으로 견고하게 제작된 것으로서 내면을 매끈하게 한 것으로 하여야 한다.
- (3) 금속몰드공사(KEC 232.22) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.10 합성수지몰드공사(KEC 232.21)

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 합성수지몰드는 직선형으로서 끝부분을 몰드의 축 방향에 대하여 직각으로 절단하고 충분히 모서리를 다듬어야 한다.
- (3) 합성수지몰드공사(KEC 232.21) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.11 플로어덕트공사(KEC 232.32)

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 금속제의 플로어덕트·박스 및 부속품은 강판으로 제작되고, 아연도금 등으로 피복한 것으로, 전선을 인입 또는 교체할 때 피복이 손상되지 않도록 단구를 매끈하게 하여야 한다.

- (3) 절연전선을 하나의 플로어덕트 내에 넣을 경우, 크기는 전선의 피복 절연물을 포함한 단면적의 총합계가 덕트 내 단면적의 일정 점유율이하가 되도록 하여야 한다.
- (4) 플로어덕트공사(KEC 232.32) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.12 셀룰러덕트공사(KEC 232.33)

- (1) 사용전선은 전기설비기술기준에 따른다.
- (2) 셀룰러덕트 및 부속품의 재료는 강판으로 하고, 끝부분 및 내면은 전선의 피복을 손상하지 아니하도록 매끈하게 하여야 하며, 내면과 외면에는 녹을 방지하기 위하여 도금 또는 도장을 하여야 한다.
- (3) 셀룰러덕트공사(KEC 232.33) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.13 라이팅덕트공사(KEC 232.20)

- (1) 사용 장소 및 정격전류에 따른 재료를 사용하여야 한다.
- (2) 부속품은 전기설비기술기준에 따른 라이팅덕트에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- (3) 라이팅덕트공사(KEC 232.20) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.14 플로어덕트공사(KEC 232.32)

- (1) 전선은 케이블을 사용한다. 다만, 액세스플로어 내부에 배관·몰드 및 덕트 등을 사용하여 보호하는 경우에는 예외로 한다.
- (2) 액세스플로어 하부는 전선의 피복을 손상하지 않도록 매끈하여야 한다.
- (3) 플로어덕트공사(KEC 232.32) 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

## 2. 시공 공통사항

### 2.1 전선의 접속

- (1) 전선의 접속은 전선로의 전기저항이 증가하거나, 절연저항 및 인장강도가 감소하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 전선의 접속을 위하여 절연물을 제거할 때에는 전선의 심선이 손상을 받지 않도록 하여야 한다.
- (3) 전선의 접속 시 전선의 절연강도보다 높아지는 방법으로 절연을 확보하여야 한다.
- (4) 전선의 접속은 반드시 점검이 용이한 장소에서 시행되어야 한다.

### 2.2 전선과 기구단자 접속

- (1) 전선을 나사로 고정할 때, 그 부분이 진동 등으로 헐거워질 우려가 있는 경우에는 이중너트·스프링와셔 및 나사이완 방지기구가 있는 것 등을 사용하여야 한다.
- (2) 연선은 터미널러그를 부착하거나 소선이 흩어지지 않도록 심선의 선단에 납땀을 하여야 한다.

### 2.3 배선의 이격

- (1) 저압배선과 다른 저압배선(관등회로의 배선 등)이 접근 또는 교차하는 경우에는 이격하여 시설하여야 한다.
- (2) 저압배선과 다른 약전류 전선 및 광섬유케이블 등이 접근 또는 교차하는 경우에는 이격하여 시설하여야 한다.
- (3) 이격거리 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

## 2.4 전선 상별표시

- (1) 배선은 전체 시설이 통일되도록 변압기단자로 부터 부하 전원 단까지 상별로 같은 색으로 배선하여야 한다.
- (2) 표시 색상은 공사시방서에 따른다.

## 2.5 고온으로 부터 보호

- (1) 저압 배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 이격하여 설치하여야 한다.
- (2) 이격거리는 공사시방서에 따른다.

## 2.6 국부적 집중하중 처리

- (1) 수직배선 시의 상부 끝부분 및 수평배선시의 양단 등에는 집중하중이 걸리므로 이것을 분산시키거나 견딜 수 있는 공법으로 하여야 한다.
- (2) 집중 하중으로 도체 및 절연체에 손상이 발생하거나 기능 감소가 발생하지 않도록 하여야 한다.

## 2.7 부식방지

- (1) 모든 금속제 배선통로 및 그 부속이 시공과정에서 도금 또는 부식방지 마감에 손상을 입은 경우에는 부식방지 처리를 하여야 한다.
- (2) 마감색이 손상을 입은 경우 손상 전과 동일하게 복원하여야 한다. 다만, 부분도장 시 색상의 차이로 미관상 문제가 발생할 때에는 시공자 부담으로 전체를 재 도장하여야 한다.
- (3) 녹막이 도장의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

## 2.8 공사 간 간섭

- (1) 전선관 등을 건축물에 설치할 경우, 건축물의 구조적 강도를 감소시키지 않고, 건축물의 마감과 미관을 해치지 않도록 하여야 한다.
- (2) 건축물에는 필요이상의 구멍이나 틈을 내지 않아야 한다.
- (3) 굵은 관이 건축물을 관통되거나 구조물에 매입되지 않도록 하여야 한다.
- (4) 전선관이 방수층을 통과하지 않도록 시설하며, 부득이한 경우는 방수처리 공법으로 하여야 한다.
- (5) 상세사항은 공사시방서에 따른다.

## 3. 금속관공사(KEC 232.12)

- (1) 금속관 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 하고, 교류회로에서 1회로 전선은 전부를 동일한 관내에 배선하여야 한다.
- (2) 금속관은 직접 지중에 매입하여서는 안 된다. 다만, 후강전선관을 사용하고, 방수·부식 방지조치 또는 콘크리트로 감싸는 등의 방호조치를 하는 경우는 예외로 한다.
- (3) 금속관은 전선을 인입할 때까지 배관 내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 않도록 적당한 예방조치를 하고, 전선의 인입 직전에 적당한 방법으로 청소를 하여야 한다.
- (4) 연결과 지지
  - ① 금속관 상호 간, 금속관과 박스 간 등 이에 유사한 것과의 접속은 전기적·기계적으로 완전하게 접속하여야 한다.

- ② 금속관 상호 간 연결은 같은 재질의 커플링으로 접속하여야 한다. 다만, 전기적 연속성이 이루어는 경우 예외로 한다.
- ③ 금속관·박스 등은 확실한 공법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지하여야 한다.
- (5) 박스(풀박스·접속함 등) 시공
  - ① 박스는 건축구조물에 은폐시켜서는 안 된다. 다만, 점검이 가능 한 경우는 예외로 한다.
  - ② 박스 설치 위치는 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있는 곳으로 하여야 한다.
- (6) 배관 끝에서 전선 보호
  - ① 배관의 끝부분에는 부싱을 사용하여야 한다.
  - ② 옥외 수직배관의 상단에는 엔트런스캡을 사용하고, 수평배관의 말단에는 터미널캡 또는 엔트런스캡을 사용하여야 한다.
- (7) 접지
  - ① 금속관은 본딩을 하여 접지의 연속성을 부여하여야 한다.
  - ② 금속제 함·박스 등에 절연성 도장이 된 경우, 도장을 완전히 벗겨내고 접지공사를 하여야 하고, 완료 후 재도장하여야 한다. 다만, 전기적 연속성이 유지되는 경우에는 예외로 한다.

#### 4. 합성수지관공사(KEC 232.11)

- (1) 합성수지관 내부에서는 전선에 접속점이 없도록 하여야 한다.
- (2) 배관
  - ① 햇빛에 노출되거나 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 없는 곳에 시설하여야 한다. 다만, 방호되는 공법을 사용하는 경우에는 예외로 한다.
  - ② 관의 끝부분은 매끈하게 처리하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없어야 한다.
- (3) 연결 및 지지
  - ① 합성수지관 상호 간 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 확실한 공법으로 하여야 한다.
  - ② 합성수지제 가요전선관 상호 간은 직접 접속하지 않아야 한다.
- (4) 풀박스 및 접속함의 부착은 이 기준 금속관공사(KEC 232.12)에 따른다.
- (5) 관의 끝부분에서 전선의 보호는 이 기준 금속관공사(KEC 232.12)에 따른다.
- (6) 접지는 이 기준 금속관공사(KEC 232.12)에 따른다.

#### 5. 금속제가요전선관공사(KEC 232.13)

- (1) 전선관 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 한다.
- (2) 배관
  - ① 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설해서는 안 된다. 다만, 방호되는 공법으로 하는 경우에는 예외로 한다.
  - ② 금속제가요전선관 및 부속품의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 하여야 한다.

(3) 시공

- ① 금속제가요전선관 및 부속품은 기계적·전기적으로 완전하게 연결하고 또한 확실한 공법으로 지지하여야 한다.
- ② 금속제가요전선관을 금속관 등과 연결하는 경우에는 적당한 연결 장치를 사용하여 접속하여야 한다. 다만, 전기적 연속성을 유지하는 경우 예외로 한다.

(4) 박스류의 설치는 이 기준 금속관공사(KEC 232.12)에 따른다.

(5) 관의 끝부분에서 전선의 보호는 이 기준 금속관공사(KEC 232.12)에 따른다.

(6) 접지는 이 기준 금속관공사(KEC 232.12)에 따른다.

## 6. 금속덕트공사(KEC 232.31)

(1) 전선

- ① 금속덕트 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 한다. 다만, 쉽게 점검할 수 있는 경우에는 예외로 한다.
- ② 교류회로 1회로 전선 전부를 동일 덕트에 넣어야 한다.
- ③ 덕트 내 포설 전선은 가능한 중첩되지 않도록 하고, 구분 별로 지지하여야 하며, 통풍을 고려한 공간을 확보하여야 한다.

(2) 시공

- ① 덕트 상호간은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- ② 덕트 커버는 쉽게 열리지 않도록 시설하고, 금속덕트 내부에는 먼지가 침입하지 않도록 하여야 한다.
- ③ 금속덕트를 콘크리트 바닥에 매설하는 경우, 물이 고이지 않도록 시설하여야 한다.
- ④ 금속덕트 내부에서 전선을 외부로 인출하는 부분은 관통 부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설하여야 한다.

(3) 금속덕트가 방화구획을 관통하는 경우에는 덕트가 통과하는 부분의 내부를 불연성의 자재로 방화구획 하여야 한다.

(4) 덕트의 굴곡 및 분기 개소에는 돌기물이 없어야 하며, 덕트 내부에 설치되는 전선이나 케이블의 소요 곡률 반경을 확보하여야 한다.

(5) 금속덕트는 접지공사를 하여야 한다.

## 7. 버스덕트공사(KEC 232.61)

(1) 사용 제한

- ① 버스덕트 공사는 옥내의 건조한 장소로서 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에 한하여 시설하여야 한다.
- ② 옥외용 버스덕트를 사용하는 경우, 옥측 또는 옥외에 시설 할 수 있다.

(2) 도체의 접속

- ① 도체 접속은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하고, 버스덕트 내부 도체의 상호의 접속은 볼트 조임 또는 이와 동등이상의 성능을 가지는 방법에 따라야 한다.



- ② 도체는 버스덕트 내부에서 비 흡습성의 절연물로 견고하게 지지하고, 극간 또는 덕트 내면과 접촉될 우려가 없도록 하여야 한다.

(3) 시공

- ① 버스덕트를 구조물에 부착하는 경우, 덕트 지지점간 거리는 일정한 간격으로 견고하게 지지하여야 한다.
- ② 버스덕트 상호 간은 기계적·전기적으로 완전하게 연결하여야 한다.
- ③ 버스덕트가 바닥 또는 벽을 관통하는 경우, 관통부분에서 버스덕트 접속부를 만들지 않아야 한다.

- (4) 버스덕트는 접지공사를 하여야 한다.

## 8. 금속몰드공사(KEC 232.22)

- (1) 금속몰드 내부에서는 전선을 접속하지 않는다. 다만, 2종 금속제 몰드를 사용하는 경우로 전선의 분기·접속점의 쉬운 점검·외부로 인출하는 관통 부분에서 전선이 손상될 우려가 없을 때는 예외로 한다.

- (2) 금속몰드 및 부속품은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하고 건축구조물 등에 적당한 공법으로 지지하여야 한다.

(3) 시공

- ① 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 시설하여야 한다.
- ② 전선이 금속몰드공사(KEC 232.22)에서 애자사용공사로 옮겨지는 부분은 부싱 등으로 보호하여야 한다.
- ③ 금속몰드와 박스 등의 부속품과 접속하는 경우는 부싱을 사용한다. 다만, 부속품이 부싱을 필요로 하지 않는 구조의 것은 예외로 한다.
- ④ 금속몰드가 금속관 및 금속제 가요전선관 등과 연결하는 경우에는 기계적·전기적으로 완전하게 접속한다.

## 9. 합성수지몰드공사(KEC 232.21)

(1) 전선

- ① 합성수지몰드 내부에서는 전선을 접속하지 않아야 한다. 다만, 합성수지제 접속함을 사용하는 경우에는 예외로 한다.

- ② 합성수지몰드 상호 간 및 합성수지몰드와 박스 등 부속품과는 전선이 노출되지 않도록 접속하여야 한다.

(2) 연결 및 지지

- ① 합성수지몰드 및 부속품 상호 접속은 틈이 없도록 하여야 한다.

- ② 합성수지몰드의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상되지 않도록 하여야 한다.

## 10. 플로어덕트공사(KEC 232.32)

### (1) 전선

- ① 전선의 접속은 접속함 내에서 하여야 한다.
- ② 플로어덕트를 셀룰러덕트와 조합하여 사용할 때, 접속점을 쉽게 점검할 수 있을 경우는 해당 덕트 내에서 전선의 접속을 할 수 있다.
- ③ 교류 회로에서 1 회로의 전선 전부는 동일 덕트 내에 배선하여야 한다.

### (2) 시공

- ① 덕트 상호 간·덕트와 박스 또는 인출구와의 접속은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- ② 덕트·박스 등 부속품은 물이 고이는 부분이 없도록 시설하여야 한다.
- ③ 박스·인출구는 바닥면에서 돌출하지 않아야 하고, 물이 스며들지 않도록 밀봉 할 수 있어야 하며, 덕트의 끝부분은 막아야 한다.
- ④ 접속함 사이의 덕트는 일직선 상으로 설치하여야 한다.

### (3) 플로어덕트는 접지공사를 하여야 한다.

## 11. 셀룰러덕트공사(KEC 232.33)

### (1) 전선

- ① 셀룰러덕트 내부에서 전선을 접속하지 않는다. 다만, 전선을 분기하는 경우로, 접속점을 쉽게 점검할 수 있을 경우는 예외로 한다
- ② 교류 회로에서 1 회로의 전선 전부는 동일 덕트 내에 배선하여야 한다.

### (2) 시공

- ① 셀룰러덕트 상호 간·덕트와 건축구조물의 금속구조체·부속품 및 덕트에 접속하는 금속체 등은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하고, 덕트 및 부속품은 물이 고일 수 없도록 하여야 한다.
- ② 덕트에 설치한 전선 인출구는 바닥면에서 돌출하지 않아야 하고, 물이 스며들지 않도록 밀봉 할 수 있어야 하며, 덕트의 끝부분은 막아야 한다.
- ③ 셀룰러덕트 내부의 전선을 외부로 인출하는 부분은 금속관·합성수지관·금속제가요 전선관·플로어덕트 또는 케이블공사로 하여야 한다.
- ④ 셀룰러덕트의 관통부분에서 전선이 손상할 우려가 없도록 시설하고, 셀룰러덕트와 다른 배선 공법 사이를 접속하는 경우는 접속 부분을 쉽게 점검할 수 있도록 하여야 한다.

### (3) 셀룰러덕트는 접지공사를 하여야 한다.

## 12. 라이팅덕트 공사(KEC 232.20)

### (1) 라이팅덕트 및 부속품은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.

### (2) 라이팅덕트는 자중 이외에 덕트에 설치되는 기계·기구를 지지 할 수 있도록 건축구조물 등에 적당한 공법으로 지지하여야 한다.

(3) 시공

- ① 건축구조물에 견고하게 시공하고, 건축구조물을 관통하지 않아야 한다.
  - ② 접속부분은 금속관·합성수지관·금속제가요전선관·금속몰드·합성수지몰드 또는 케이블 공사로 하여야 한다.
  - ③ 라이팅덕트 상호 간 및 도체 상호 간은 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
  - ④ 건축구조물에 시공하는 경우, 라이팅덕트 지지는 덕트 개개마다 2개소 이상으로 하여야 한다.
  - ⑤ 개구부는 아래 방향으로 시공하여야 한다. 다만, 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없고, 덕트 내부에 먼지가 들어가지 않는 경우는 측면으로 향하게 할 수 있다.
  - ⑥ 라이팅덕트의 끝부분은 막아야 한다.
  - ⑦ 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 경우는 해당회로는 누전차단기(인체감전보호 용)를 시설하여야 한다.
- (4) 라이팅덕트의 금속제부분(도체 제외)에는 접지공사를 하여야 한다. 다만, 총 길이가 짧은 경우 공사시방서에 따른다.

**13. 플로어덕트공사(KEC 232.32)**

(1) 전선

- ① 액세스플로어 내부에서 전선을 접속하지 않는다. 다만, 내부에 배관·몰드·덕트 등을 이용하여 해당 공법에 맞는 경우는 예외로 한다
- ② 교류 회로에서 1 회로의 전선 전부는 동일한 구획 내에 배선하여야 한다.
- ③ 전선 시공 시 유지·보수 및 관리 등을 고려하고, 섞이거나 꼬이게 하지 않아야 된다.
- ④ 전선은 가능한 한 중첩을 피하여 시공하고, 통풍 등을 고려한 공간이 있어야 한다.
- ⑤ 전선 시공 시 회로별 식별이 용이 하도록 표시를 하여야 한다.
- ⑥ 액세스플로어 내부에서 강전류 전선과 약전류 전선이 교차하는 경우는 직교 및 교차금구 등으로 시공하여야 한다.

(2) 시공

- ① 액세스플로어 내부에서 전선의 이동을 막기 위해 적당한 공법으로 지지하여야 한다.
- ② 분기점에서 장력이 가하여지지 않도록 시공하여야 한다.

- (3) 액세스플로어 내부에서 약전류 전선이 유도장애 피해를 받을 우려가 있는 경우, 금속제 격벽을 시공하고 접지공사를 하여야 한다.

## 14. 케이블 및 케이블트레이 공사(KEC 232.41)

### 14.1 케이블 공사

#### (1) 시공

- ① 케이블 시공 후 중량물의 압력 및 기계적 충격을 받을 우려가 있는 경우는 이에 대한 방호 공법으로 하여야 한다.
- ② 케이블은 구조물(바닥·벽·천장·기둥 등)에 직접 매입하지 않아야 한다. 다만, 케이블을 충분한 굵기의 배관에 넣어 시설하는 경우는 예외로 한다.
- ③ 배관 사용 공법에서 전선관 양단은 케이블이 손상을 입지 아니하도록 처리하여야 한다.
- ④ 단심케이블을 같은 상으로 여러 개 설치하는 경우는 전자적 평형을 고려하여 시설하여야 한다.

#### (2) 케이블의 지지

- ① 케이블 지지는 해당 케이블에 적합한 공법을 사용하여 케이블이 손상하지 않도록 고정하여야 한다.
- ② 케이블트레이는 케이블 중량에 충분히 견디는 구조로 견고하게 시설하고, 케이블을 시설하는 경우 지지점간의 거리는 케이블이 이동하지 않도록 하여야 한다.
- ③ 습기가 있는 장소에서 케이블을 고정할 때는 케이블 고정용 철물과 및 고정하는 건축구조물 등이 부식하여 케이블이 떨어지지 않도록 하여야 한다.

#### (3) 케이블 접속

- ① 케이블 접속 시 도체 및 피복물이 손상되지 않도록 하여야 한다.
- ② 케이블 접속은 캐비닛·아웃렛박스 또는 접속함 등의 내부에서 하여야 한다.
- ③ 케이블을 기구 단자와 접속하는 경우는 캐비닛 및 아웃렛박스 등의 내부에서 하여야 한다.
- ④ 전선은 접속 전에 불순물을 제거하여야 하며, 구리선과 알루미늄 전선 상호 간을 접속할 경우 전용 압착슬리브를 사용하여 이종 금속 간 부식방지를 하여야 한다.
- ⑤ 케이블 접속의 예외 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### (4) 배관 등 케이블을 보호하는 장치의 금속제부분은 접지공사를 하여야 한다.

### 14.2 케이블트레이 시공

#### (1) 시공

- ① 케이블트레이를 현장 가공하는 경우는 용접 등 열가공은 되도록 피하며, 기계적·전기적으로 완전한 공법으로 결합하여야 한다.
- ② 케이블트레이 상호 간 접속은 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서 접속 하지 않아야 하고, 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입 인출하고, 접지공사를 하여야 한다.
- ③ 케이블트레이 배선 시 강전용과 약전용은 별도로 하고, 상·하단으로 포설 시 용도(고압·저압·제어용·통신용 등)별로 구분하여야 한다.

- ④ 같은 트레이에 다른 전압(저압·고압·특별고압 등)의 케이블을 시설하여서는 안 된다.
  - ⑤ 케이블트레이는 굴곡 개소에서 케이블이 압력을 받지 않는 공법으로 지지하여야 한다.
  - ⑥ 케이블트레이는 접지공사를 하여야 한다.
  - ⑦ 트레이 공용 사용·특수 공법 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.
- (2) 케이블트레이에 포설하는 케이블은 용도와 회로를 구분할 수 있는 표시를 하여야 한다.

## 제5장 기 기 취 부 공 사

### 1. 배선기구(KEC 234.3)

#### 1.1 스위치 시공(KEC 234.6)

- (1) 스위치 설치 높이는 일반적으로 바닥에서 중심까지 1.2 m를 기준으로 한다.
- (2) 조명기구에 직접 스위치를 다는 경우는 무게 중심부를 고려하고 조작 시 조명기구가 움직이지 않는 위치로 하여야 한다.
- (3) 스위치는 쉽게 조작 할 수 있는 위치로서 출입구 부근의 실내의 문 열림 쪽 또는 대상 기기의 주변에 쉽게 확인되는 위치에 시설되어야 한다.
- (4) 스위치 용 배관 공사는 사전에 건축도면을 확인하여 문의 개폐방향·장애물·배관 및 점멸기 설치 가능여부 등을 확인하여야 한다.
- (5) 특별한 요구가 없다면 스위치는 바닥 마감 면에 대하여 수직으로 설치하여야 한다.
- (6) 스위치는 조작 시 안전하고 움직임이 발생되지 않아야 한다.
- (7) 스위치는 박스나사 2개 이상을 사용하여 견고히 부착하여야 한다.
- (8) 매입 형 스위치는 건축 마감 면에 밀착되도록 설치하여야 한다.
- (9) 스위치 시공 시 지지물로 고이지 않아야 하고, 기구용 박스가 깊이 매입된 경우는 연장박스 등을 설치하여 부착하여야 한다.
- (10) 스위치는 회로의 비 접지 측에 시설하여야 한다.
- (11) 스위치의 높이·위치·마감·특별한 사항 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.2 콘센트 시공(KEC 234.5)

- (1) 일반형 콘센트 설치 높이는 바닥에서 기구 중심까지 30 cm를 기준으로 한다.
- (2) 콘센트는 사용자가 찾기 쉽고 사용이 용이한 위치로서 가구나 기계기구 등이 가리거나 은폐 될 우려가 없는 장소에 시공하여야 한다.
- (3) 동일한 전원 방식으로 같은 목적에 사용되는 콘센트는 같은 삽입방식의 플러그를 끼워 사용할 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 콘센트 용 배관 공사 시작 전에 건축도면을 확인하여 대상 부하 종류·마감·장애물·위험물 존재 등을 확인하여야 한다.
- (5) 특별한 요구가 없다면, 1개의 박스에는 1개의 콘센트(1 개의 프레임에 다수 설치시는 1개로 봄)를 설치하여야 한다.
- (6) 콘센트는 플러그를 끼우고 뺄 때 움직이지 않도록 시공하여야 한다.
- (7) 매입 형 콘센트 플레이트는 건축 마감 면에 밀착되도록 설치하여야 한다.
- (8) 콘센트 시공 시 지지물로 고이지 않아야 하고, 기구용 박스가 깊이 매입된 경우는 연장박스 등을 설치하여 부착하여야 한다.
- (9) 콘센트의 높이·위치·마감·특별한 사항 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

## 2. 저압 분전반

### 2.1 재료 및 부품

- (1) 분전반은 구조가 튼튼하고, 견고하게 조립되고 내구성이 있어야하고, 기기 등을 배치하고 견고하게 부착하여 조작이 안전해야하며, 배선 접속·조작·교환 등이 용이하여야 한다.
- (2) 도어 개폐 시 충전부가 노출되지 않는 구조로 하여야 한다.

### 2.2 외함

- (1) 분전반 외함을 구성하는 각 부분은 견고하게 조립하고, 박스·전면 테두리·도어·보호판 및 커버가 조립된 상태에서 전기적인 연결 작업을 하여야 한다.
- (2) 외함에는 접지단자를 설치하여야 한다.

### 2.3 도전부

- (1) 모선 및 분기도체에 띠 모양 도체를 사용하는 경우는 구리도체를 사용하고, 해당 정격 전류 이상이어야 한다.
- (2) 모선 및 분기도체는 특별한 경우를 제외하고 동일 상을 병렬 도체로 하지 않아야 한다. 다만, 특별한 경우는 설계도서에 따른다.
- (3) 재료·부품·도전부·외함의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 2.4 설치

- (1) 분전반은 개폐기에 쉽게 접근 할 수 있는 장소로서, 안정된 노출장소 또는 층 전기실 (EPS 등)에 시설하여야 한다.
- (2) 충전부가 노출 된 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치하여야 한다.
- (3) 분전반은 건조한 장소에 시설하여야 한다.
- (4) 분전반 설치 장소의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.
- (5) 분전반은 특별한 경우를 제외하고는 철제함으로 한다.
- (6) 분전반을 일반인 노출장소에 설치하는 경우, 반드시 잠금장치를 하여 취급자만 접근 할 수 있도록 하여야 한다.
- (7) 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속 프레임은 접지공사를 하여야 한다.

## 제6장 옥내조명기구설비공사

### 1. 일반사항(KEC 234)

#### 1.1 배치

- (1) 조명기구를 배치하기 전에 부착 장소의 마감방법·재료·구조·설치공법·기계설비 기구(급배기구 등)·소방설비 기구(감지기 등) 등을 검토하여 간섭이 없도록 하여야 한다.
- (2) 조명기구 설치 후 광원의 교체 등의 유지관리 및 주위의 발열체 등을 충분히 검토하여 배치하여야 한다.
- (3) 조명기구 형태 및 외장은 설치 장소의 마감과 조화를 이루도록 하여야 한다.
- (4) 조명기구 배치도와 시공 상세도 등을 작성하여야 한다.
- (5) 조명기구 배치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.2 설치

- (1) 조명기구는 광원의 교체 등 유지관리가 쉽고, 조명기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치하여야 한다.
- (2) 조명기구는 자체 하중에 견딜 수 있고, 부착 장소의 진동 또는 충격에도 추락할 염려가 없도록 안전하게 설치하여야 한다.
- (3) 박스에 직접 부착하는 조명기구는 견고하게 고정하여야 한다.
- (4) 조명기구는 중량물의 부착 강도를 보장할 수 없는 자재에는 직접 부착하지 않아야 한다. 다만, 적절한 보강장치를 한 경우 예외로 한다.
- (5) 물기 및 부식성 장소
  - ① 물기가 있는 장소에 설치되는 조명기구는 배선기구·소켓 및 기타 전기 부품에는 물이 침입하거나 고이지 않는 공법으로 설치하여야 한다.
  - ② 부식성 장소에 설치되는 조명기구는 방식처리 공법으로 하여야 한다.
- (6) 조명기구 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 1.3 배선

- (1) 조명기구와 회로배선을 연결 할 때, 기구 배선용 박스가 조명기구에 밀착되어 설치되는 경우 직접 옥내배선의 연장선을 기구에 연결하고, 기구 배선용 박스가 떨어져있는 경우 박스에서 조명등기구까지 가요성을 갖는 배선공법으로 연결하여야 한다.
- (2) 전선이 개폐기·과전류보호기·점멸기·콘센트·조명기구 등의 조명설비 절연물을 관통하는 경우 심선만으로 관통하지 않도록 하여야 한다.
- (3) 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않는 공법으로 하여야 한다.
- (4) 배선의 상세사항은 공사시방서에 따른다.



## 2. 발광다이오드(LED)조명기구설치공사

### 2.1 구조

- (1) 조명기구는 양질의 재질로 구성되고, 충분한 내구성이 있어야 하며 건축구조물에 견고하게 부착되어야 한다.
- (2) LED 광원 및 소켓을 제외하고 충전부는 사용상태 및 광원을 교환할 때 감전될 우려가 없어야 한다.
- (3) 조명기구에는 환기구를 설치하여야 한다.
- (4) 조명기구의 금속부분이 열화 또는 부식될 우려가 있을 경우는 녹슬지 않도록 방청처리를 하여야 한다.
- (5) 조명기구는 보통의 사용 상태에서 예상되는 진동 및 충격 등에 의해서 광원의 접촉 불량·탈락·헐거워짐 및 파손 등이 생기지 않아야 한다.
- (6) 점등 중 온도상승으로 각 부분에 장애를 일으키거나 광원의 특성 및 수명에 나쁜 영향이 없어야 한다.
- (7) 글로브 및 조명기구 커버는 곤충 및 먼지 등에 의하여 사용상 지장이 없는 구조로 하여야 한다.
- (8) 조명기구 구성상 필요한 모든 부속품은 서로 열 간섭이나 배선의 편리성 등을 고려하여 적절히 이격하여 견고히 부착하여야 한다.

### 2.2 구성

- (1) 조명기구의 배선이 금속을 관통하는 부분은 전선의 피복이 손상되지 않도록 적당한 보호 장치를 사용하여야 한다.
- (2) 조명기구배선에 사용하는 전선은 이 전선이 닿을 우려가 있는 기구 각 부의 정상 사용시의 온도에서 내열성을 갖는 재료를 사용하여야 한다.
- (3) 조명기구 내의 전선은 질서 있게 정리하고 소정의 밴드 등으로 묶어서 조명기구 몸체에 고정시켜 늘어지거나 처지지 않도록 하여야 한다.
- (4) 기구의 배선과 전원 측의 전선과의 접속점은 원칙적으로 전선의 허용 온도차를 30 °C 이하로 하여야 한다.

### 2.3 부속재료

- (1) 조명기구에 사용되는 강판의 두께는 0.5 mm 이상으로 하여야 한다.
- (2) 소켓은 광원을 바르게 설치하는 구조이고, 보통 상태의 진동 및 충격에 의해 광원이 탈락 및 파손 등이 생기지 않아야 한다.

## 제7장 접지설비공사

### 1. 자재일반

#### 1.1 종류

- (1) 접지공사는 공동 또는 용도 별로 구분하여 사용토록 하여야 한다.
- (2) 접지공사는 안전관리용·기준전위 확립용 등 목적에 따라 시공하여야 한다.
- (3) 전기설비용 접지에 대해 규모·형태·대지저항률, 목표 접지저항 값 등을 종합 검토 한 후 시공하여야 한다.
- (4) 접지를 공동 사용하는 경우 대상·규모·형태 등을 종합 검토 한 후 시공하여야 한다

#### 1.2 접지선의 종류

- (1) 접지선 자재는 나동선·절연전선 또는 그 이상의 성능을 가진 전선을 사용하여야 한다.
- (2) 접지도체의 단면적은 해당 기준에 따른다.
- (3) 접지도체 재료·단면적 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

#### 1.3 표시

- (1) 접지도체는 녹색으로 표식을 하여야 한다. 다만, 단독사용·다심전선의 심선사용 등의 경우는 예외로 한다.
- (2) 녹색 이외의 절연 전선을 사용하는 경우는 말단 부 및 일전 구간마다 녹색테이프 등으로 접지선을 표시하여야 한다.

#### 1.4 자재품질관리

- (1) 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출 하여야 한다.
- (2) 현장 보관 시 현장 내의 습기 및 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형·부식 및 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 안전대책을 강구하여야 한다.
- (4) 보관 중인 자재를 보관 장소에서 반출할 경우는 감리자의 승인을 받아야 한다.

### 2. 시공

#### 2.1 접지저항

- (1) 시공 후 접지저항 값은 설계보다 작은 값이 되도록 하여야 한다.
- (2) 접지공사 후 접지 저항 값을 얻을 수 없는 경우, 접지도체 추가·위치조정·공법 변경 등으로 이에 도달하도록 하여야 한다.
- (3) 시공 후 일정기간이 경과하여도 접지저항 값이 유지되어야 하며, 접지 시공 장소를 준공도면에 정확히 표시하여야 한다.

#### 2.2 전기계통 접지

- (1) 특고압 또는 고압 부분에서 저압으로 변환하는 변압기의 저압 측 중성점에는 접지공사를 하여야 한다.
- (2) 계통접지 방법 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 2.3 접지선 시공

- (1) 접지선이 외상을 받을 우려가 있는 경우에는 배관에 넣어 시공하여야 한다. 다만, 금속관을 사용하는 경우, 양단은 본딩 공사를 하여야 한다.
- (2) 접지선은 접지 대상기기로 부터 60 cm 이내의 부분과 지중부분을 제외하고는 배관(금속관·합성수지관 등)에 넣어 보호하여야 한다.
- (3) 접지 대상기기와 접지선 사이의 접속은 전기적·기계적으로 확실하게 하여야 한다.
- (4) 접지선 시공의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 2.4 접지 극

- (1) 접지극은 가급적 습기가 있고 부식될 우려가 적은 장소에 매설 또는 타입(打入)하여야 한다.
- (2) 접지선과 접지 극 사이의 접속은 압축·나사사용 등 기타 확실한 공법에 의하고, 피뢰설비 또는 피뢰기 사이의 접속에 납땜을 해서는 안 된다.
- (3) 금속제 수도관을 접지 극으로 사용
  - ① 접속 지점은 수도관(내경 75 mm 이상) 또는 여기에서 분기된 수도관(내경 75 mm 미만)의 분기점 5 m 이내에서 하여야 한다. 다만, 금속제 수도관과 대지 간 저항값이  $2 \Omega$  이하일 경우 분기점에서 거리는 5 m를 초과할 수 있다.
  - ② 접지선과 금속제 수도관과 접속 부분을 수도계량기 안쪽(수용가 측)에 설치할 경우 수도계량기는 본딩도체로 연결하여야 한다.
  - ③ 접지선과 금속제 수도관과 접속 부분에 사람이 접촉될 우려가 있는 경우, 손상을 방지하기 위하여 방호장치를 시설하여야 한다.
  - ④ 접지선과 금속제 수도관의 접속에 사용하는 접지금구는 접속부에 전기부식이 발생되지 않아야 한다.
- (4) 접지극 시공의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 2.5 옥외부분 접지

- (1) 사람이 접촉될 우려가 있는 경우, 접지 극은 75 cm 이상의 깊이로 매설하고, 접지선은 지표면 위 60 cm 부분까지는 절연전선 또는 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 접지선은 지표면 아래 75 cm 부터 지표면 위 2 m 까지는 합성수지제 전선관(두께 2 mm 미만 제외) 또는 이와 동등 이상의 절연효력 및 강도가 있는 것으로 덮어서 보호하여야 한다.
- (3) 옥외 접지선 보호의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

## 제8장 피뢰설비공사

### 1. 자재일반

#### 1.1 수뢰부시스템

##### 2.1.1 구성

- (1) 수뢰부 구성은 돌침·수평도체·메시도체를 각각 사용하거나 조합하여 사용하여야 한다.
- (2) 수뢰부는 자연적 구성재료를 사용 할 수 있다.
- (3) 수뢰부의 재료·배치 등은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

##### 2.1.2 자연적 구성 재료

###### (1) 금속제 판

- ① 내구성이 있으며, 전기적 연속성(0.2 Ω 이하)이 있어야 한다.
  - ② 금속제 판의 천공을 방지 할 필요가 없거나 금속제판 하부에 있는 물질의 발화를 고려할 필요가 없는 경우, 금속제 판 두께는 0.5 mm 이상이어야 한다. 다만, 천공 시 또는 고온에 대해 문제가 발생하는 경우는 일정한 두께 이상이어야 한다.
  - ③ 금속제 판이 절연재로 피복하지 않은 경우, 수뢰부로 사용 할 수 있다.
- (2) 지봉을 구성하는 금속제 부품(트러스·상호 접속된 철근 등)을 사용 할 수 있다. 다만, 그 상부에 비금속 지봉재로 덮인 경우는 제외한다.
  - (3) 금속제(흙통·장식재·난간 등) 부분은 그 단면적이 규정 값 이상이면 사용 할 수 있다.
  - (4) 금속제 배관 및 탱크로서 일정 두께(2.5 mm<sup>2</sup> 이상)의 재료로 제작된 것은 사용 할 수 있다. 다만, 해당 시설이 천공이 생겨도 위험한 상황이 발생하지 않는 것이어야 한다.
  - (5) 금속제 배관 및 탱크로서 일정 두께(철제 4 mm·구리제 5 mm·알루미늄제 7 mm 이상)의 재료로 제작된 것은 사용 할 수 있다. 다만, 해당 시설이 뇌격에 의한 내부표면 온도 상승이 위험의 원인이 되지 않는 것이어야 한다.

#### 1.2 인하도선시스템

##### 1.2.1 구성

- (1) 인하도선은 다수의 병렬 전류 통로가 구성 되도록 하여야 한다.
- (2) 인하도선 전류통로의 길이는 최단거리가 되도록 하여야 한다.
- (3) 인하도선은 가능한 한 수뢰부 도체 부분에서 직접 연결되도록 하여야 한다.
- (4) 인하도선은 지표면 가까운 부분에 접지시험단자를 시설하여야 한다. 다만, 자연적 구성 부재를 이용하는 경우는 생략한다.
- (5) 인하도선으로 자연적 구성재료를 사용 할 수 있다.
- (6) 인하도선의 재료 및 배치 등은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

##### 1.2.2 독립형 피뢰설비의 인하도선

- (1) 수뢰부가 보호대상물에서 이격된 1개 이상의 지주와 돌침으로 구성된 경우, 인하도선은 각 지주마다 1 조 이상 설치하여야 한다.
- (2) 수뢰부가 보호대상물에서 이격된 1 조 이상의 수평도체로 구성된 경우, 인하도선은 도체의 각 말단마다 1 조 이상을 설치하여야 한다.

- (3) 수뢰부가 보호대상물에서 이격된 도체 망으로 구성된 경우, 인하도선은 각 지지물 마다 1 조 이상을 설치하여야 한다.
- (4) 독립형 피뢰설비의 재료 및 배치 등은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 1.2.3 비독립형 피뢰설비의 인하도선

- (1) 인하도선은 어떤 경우라도 2 조 이상의 인하도선을 설치하여야 한다. 다만, 보호범위 둘레의 평균 간격이 보호레벨에 따른 값 이하가 되도록 배치하여야 한다.
- (2) 인하도선은 지표면으로 부터 일정한 수직거리마다 수평 환상도체로 상호 접속하여야 한다.
- (3) 비독립형 피뢰설비 인하도선의 재료 및 배치 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 1.2.4 자연적 구성 재료

- (1) 금속제 설비로서, 각 부분간의 전기적 연속성은 0.2 Ω이하이며, 단면적이 인하도선으로 규정된 값 이상이어야 한다.
- (2) 건축물 등의 금속 구조체를 사용 할 수 있다.
- (3) 건축물 등의 상호 접속한 강재를 사용 할 수 있다.
- (4) 금속체(정면 부재·측면 레일·금속제 정면 벽의 보조 구조재 등)의 크기가 인하도선에 규정된 값 이상이며 두께가 0.5 mm 이상이며, 수직적인 전기적 연속성이 있고, 금속제 사이 간격이 1 mm 이하로 두 부재의 겹치는 부분이 100 cm<sup>2</sup>이상 경우 사용 할 수 있다.

## 1.3 접지시스템

### 1.3.1 구성

- (1) 접지 저항은 규정 값 이하로 하여야 한다.
- (2) 접지 재료·배치 및 접지저항 값 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 1.3.2 접지극

- (1) 접지극의 종류는 환상접지극·수직 또는 경사접지극·방사형접지극·기초접지극으로서 이를 단일 또는 복합하여 설치하여야 한다.
- (2) 접지극으로 사용하는 재료(저감물질 포함) 또는 공법이 대지에 환경적으로 나쁜 영향을 줄 우려가 있거나 쉽게 부식되어 대지에 흡수되지 않도록 하여야 한다.
- (3) 접지극의 종류 및 물질 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 1.3.3 접지극 형식

- (1) 단 수명의 A형접지극 으로 시설하는 경우 방사상 또는 수직형으로서, 접지극 수는 2 개 이상으로 하여야 한다. 다만, 사람이나 동물에 위험이 미치는 구역은 특별한 조치를 취해야 한다.
- (2) 장 수명의 B형접지극은 환상접지극 또는 자연적 구성(기초)접지극으로 하여야 한다.
- (3) 접지극 형식의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

#### 1.4 자재품질관리

- (1) 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.
- (2) 현장 보관 시 현장 내의 습기 및 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.
- (3) 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형·부식 및 파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 안전대책을 강구하여야 한다.
- (4) 보관 중인 자재를 보관 장소에서 반출할 경우는 감리자의 승인을 받아야 한다.

## 2. 시공

### 2.1 고층건축물

- (1) 고층건축물 또는 구조물은 회전구체법을 적용하였는지 검토하고 시공하여야 한다. 다만, 높이가 60 m이하인 경우는 보호각법을 적용 할 수 있다.
- (2) 대상물이 60 m를 초과하는 경우, 측력뢰에 대한 보호 대상인지를 검토하여야 한다.
- (3) 측뢰에 대한 건축시공자의 협조 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 2.2 서지보호장치(SPD)

- (1) 저압 인입구에는 서지보호장치(SPD)를 설치하여야 한다.
- (2) 서지보호장치(SPD)를 설치하는 경우 서지보호 기준에 따라 설치하여야 한다.
- (3) SPD 설치의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 2.3 돌침부 시공

- (1) 수리부(돌침·피리도체 등)는 대상 건축물 전체의 보호에 필요한 수량 및 위치를 확인하고 시공하여야 한다.
- (2) 돌침을 시공하는 경우, 보호대상물 상부에서 25 cm 이상 돌출하여 시공하여야 한다.
- (3) 자연적 구성부재 수리부인 경우는 건축시공자와 협조하여야 한다.
- (4) 돌침의 시공에 대한 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 2.4 접지극 시공

- (1) 환상접지극은 건축물 외벽에서 이격(1.0 m 이상)하여, 최소 깊이(50 cm로서 이상)를 감안하여 시공하여야 한다.
- (2) 봉상접지극은 최소 깊이(75 cm 이상)를 감안하여 시공하고, 접지극 상호 간은 가능한 균등하게 배치하여야 한다.
- (3) 접지극은 외부 환경의 영향(결빙·건조 등)이 최소가 되도록 시공하여야 한다. 다만, 대지 결빙 상태의 영향을 감안하여 수직전극의 경우 1 m 이상으로 하여야 한다.
- (4) 접지극 시공 시 암반이 노출된 경우에는 2.3.3 (2)의 B형접지극을 선정하여야 하고, 접지저항 값이 큰 경우는 보조 접지극을 추가 설치하여야 한다. 다만, B형접지극의 보조 접지극 자재는 대지환경에 영향이 없어야 한다.
- (5) 접지극의 시공에 대한 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

## 2.5 기초접지극 시공

- (1) 지중에 설치된 상호 접속된 콘크리트의 철근·금속제 구조물이 일정 단면적(철제 80 mm<sup>2</sup>·구리제 50 mm<sup>2</sup>이상)을 갖는 경우, 자연적접지극으로서 사용이 가능하다.
- (2) 지중에 설치된 콘크리트 내부의 철근을 자연적 접지극으로 사용하는 경우, 콘크리트의 강도 유지, 파괴 방지 등에 주의하여 시공하여야 한다.
- (3) 기초접지극 시공 시 건축구조물 시공자와 협조 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

## 2.6 접속

- (1) 피뢰설비(수뢰부·인하도선·접지 등)을 연결 할 때, 예상되는 전기적·기계적인 힘으로부터 도체가 단선 또는 느슨함이 생기지 않도록 고정하여야 한다.
- (2) 도체의 접속 부분은 최소가 되도록 시공하여야 한다. 다만, 접속은 확실한 공법으로 하여야 한다.

## 제9장 수 변 전 설 비 공 사

### 1 옥내 수변전설비공사

- (1) 기기 주위에는 유지관리 공간을 확인하여야 한다.
- (2) 기기의 중량을 산정하여 바닥강도를 확인하여야 한다.
- (3) 변압기의 발열 등으로 실온이 상승될 우려가 있을 경우에는 환기구 또는 환기팬 등을 설치하여야 한다.
- (4) 습기 또는 결로 등에 의한 절연저하의 우려가 있는 경우에는 적절한 공법으로 하여야 한다.
- (5) 전기실에는 물 배관·증기관·덕트(환기용 제외) 등을 시설하거나 통과시켜서는 안된다.
- (6) 옥내 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

### 2 옥외 수변전설비공사

- (1) 지반이 주위보다 낮고, 배수가 불량한 위치는 피한다.
- (2) 기기 및 기초의 개략적인 중량을 구하여 바닥강도를 확인하여야 한다.
- (3) 바닥에 케이블 트렌치를 설치할 경우는 트렌치의 크기 및 배수를 검토하여야 한다.
- (4) 문 위치는 배전반의 반입 및 반출을 고려하여야 한다.
- (5) 전기설비를 설치하는 바닥은 물이 체류하지 않도록 배수용 구배를 설치하여야 한다.
- (6) 옥상에 설치할 경우는 바닥강도 및 방수 등의 문제가 없어야 한다.
- (7) 옥외 시공에서 기초·트렌치 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

### 3. 배선용 트렌치공사

- (1) 트렌치의 형태 및 단면 크기는 부설하려는 케이블 중 최대의 것의 곡률반경 및 가닥수를 검토한다.
- (2) 트렌치의 위치는 증·개설 시의 작업성 및 사고 시의 다른 곳으로의 파급 등을 고려하여 결정하여야 한다.
- (3) 고압과 저압케이블(제어케이블 포함)을 동일 트렌치 내에 부설하지 않아야 한다. 다만, 부득이 한 경우 해당기준에 따라 이격하여야 한다.
- (4) 덮개의 하중은 기기의 반입·반출을 고려하여야 한다.

### 4. 내진 공사

- (1) 건축물에 시설하는 수변전실의 전기설비는 지진으로부터 재해를 입지 않도록 하여야 한다.
- (2) 전기설비가 지진으로 인하여 이동·전도(넘어짐)·낙하하는 경우 수배전반 내부의 구성품이 유동되므로 이로 인한 정전 및 화재 등 피해를 입지 않도록 하여야 한다.
- (3) 내진시공에 대한 상세사항은 공사시방서에 따른다.



## 5 수변전기기 공사

- (1) 전기실에 설치하는 수변전설비는 특성·품질·시공방법 등을 검토하여야 하며, 감리자의 승인을 얻은 후 설치 및 시공하여야 한다.
- (2) 전기실 각종 접지 및 접지저항 값 등은 설계도서에 따른다.
- (3) 기기는 소정의 시험성적표를 제출하여야 한다.
- (4) 전기실 바닥 트렌치·트레이 및 풀박스는 전압 및 회선별로 정리하여 배선하고, 회선 별 표찰을 부착하여야 한다.
- (5) 변압기 등과 같이 진동이 있는 기기와 모선을 접촉할 경우는 기기의 진동이 모선에 전달되지 않도록 가요성 도체 등을 설치하여야 한다.
- (6) 모선 및 기기 접속도체의 접속은 전기적·기계적으로 완전하게 시공하여야 하며, 접속점은 최소한으로 하여야 한다.

## 6. 배전반 시공

- (1) 베이스용 형강은 윗면이 수평이 되도록 조정하고, 기초볼트로 바닥면에 고정시켜야 한다.
- (2) 배전반은 베이스 위에 설치하고, 볼트로 고정하여야 한다.
- (3) 옥외형 배전반은 침수가 되지 않도록 하고, 배전반의 중량을 안전하게 지지할 수 있는 기초 위에 설치하여야 한다.
- (4) 배전반의 설치는 작업공간을 확보하기 위하여 반입구보다 먼 쪽부터 설치한다. 다만, 수량이 많은 경우 오차를 줄이기 위하여 중앙 부분부터 설치할 수 있다.
- (5) 배치를 완료한 후 배전반과 베이스 사이 및 배전반과 배전반 사이에 레벨을 조정하고, 오차는 공사시방서에 따른다.

## 7. 변압기 시공

- (1) 변압기는 견고하게 설치하고, 바닥에 수평이 되도록 고정하여야 한다.
- (2) 변압기와 버스 바의 접속은 변압기의 진동이 버스 바에 전달되지 않도록 가요도체를 사용하여야 한다.
- (3) 콘크리트 기초 작업이 끝나고 변압기 기초 대를 설치할 때는 출력단자(중앙부 단자)를 기준으로 중심을 잡은 다음 설치하여야 한다.

## 8 배선 시공

- (1) 케이블을 케이블트레이 및 트렌치에 배선할 때에는 계통별로 위에서 아래로 정연하게 하여야 한다. 다만, 식별이 어려운 장소에는 표찰을 부착하거나 표기하여야 한다.
- (2) 케이블은 사용 전압(고압·특고압·저압 등) 별로 이격하여 배선하여야 한다.
- (3) 기기단자·단자대 또는 단자함에서의 접속하는 케이블은 단자에 장력이 걸리지 않도록 시공하여야 한다.
- (4) 전선 및 케이블의 양단 끝에는 기기명칭 등을 기입한 표지(mark band)를 부착하여야 한다.

- (5) 건축물·구조물의 관통 시 및 배선방법은 습기·먼지 등이 침입하지 않는 공법으로 하여야 한다.
- (6) 인입배관 및 접지시험 단자함의 누수방지를 위하여 현장여건에 따라 감리자의 승인을 받아 보완공사를 하여야 한다.
- (7) 변압기와 동대와의 접촉에는 가요도체를 사용하거나 가요성능을 갖는 전선으로 접속하여야 한다.
- (8) 배선 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

## 제10장 동 력 설 비 공 사

### 1. 자재일반

#### 1.1 전선일반

- (1) 저압 배선은 절연전선 및 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 고압 배선은 케이블을 사용하여야 한다.
- (3) 버스덕트공사(KEC 232.61)에 따라 시설하거나 트롤리 공법으로 시설하는 경우 나도체를 사용할 수 있다.

#### 1.2 동력제어반

##### (1) 구조

- ① 동력제어반은 안전성·시공성 및 유지보수성 등을 고려하여, 최적의 성능과 기능을 가진 것을 사용하고, 함체는 외부배선의 접속 및 배선에 지장이 없도록 충분한 크기로 하여야 한다.
- ② 저압을 사용하는 충전부는 비 충전부(금속체) 사이 및 다른 극 충전부 사이는 기준 이상으로 이격 하여야 한다.
- ③ 기기 배치 및 배선은 조작·검사 및 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 구성하여야 한다.
- ④ 도어 오픈 시 충전부가 직접 노출되지 않도록 하고, 조작장치는 감전의 위험이 없어야 하며, 반 내부는 습기방지 조치를 하여야 한다.
- ⑤ 도어 내면에 설치된 배선은 충분한 가요성이 있도록 구성하고, 케이블 인입 및 인출 시 케이블 브래킷으로 지지하여야 하며, 외함은 접지공사를 하여야 한다.
- ⑥ 반에 설치하는 각종 기기는 내열성이 우수하고 폭발성이 없는 것을 사용하여야 한다.
- ⑦ 충전부는 노출되지 않아야 하고, 충분히 절연되어 함체의 어느 부분도 감전의 위험성이 없어야 한다.

##### (2) 외함(캐비닛)

- ① 외함을 제작하는 강판 두께는 1.6 mm 이상으로 하고, 도어부분에 조작 기구를 설치하는 경우는 필요 시 보강하여야 한다.
- ② 내부 주요기구에는 철제 설치 판·경량형강 설치대·평강 설치대 등에 설치하여야 한다.
- ③ 도어 상부에 반의 명칭을 표시하고, 안쪽에는 결선도를 둘 수 있는 보관대를 설치하여야 한다.
- ④ 내부 기기의 방열을 고려하고 접지단자를 설치하여야 한다.
- ⑤ 단자대를 설치하여 전선의 인입 또는 인출 시 사용토록 하여야 한다.
- ⑥ 다수의 단위장치로 조립되는 경우 단위장치 마다 금속제 격벽을 설치하여 개별 단위장치의 사고가 다른 단위장치 또는 전체의 사고로 확대되지 않도록 하여야 한다.
- ⑦ 내부에 폭발 가능기기(커패시터 등)를 설치하는 경우 별개로 구획하여야 하고, 만약 폭발 시 잔재물이 다른 기기로 번지지 않도록 하여야 하며, 내부 온도상승 억제를 위해 환기시설을 하여야 한다.

⑧ 외함(캐비넷)의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(3) 도전부

- ① 주회로 도체(모선)의 전류용량은 주 부하의 정격전류이상으로 하고, 도체의 병렬 사용은 용량이 400 A를 초과하는 경우에 한하며, 도체의 단자 부 및 분기점에서는 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- ② 나도체는 부식방지(피복·도장·도금 등) 처리를 하여야 한다.
- ③ 단자대를 설치하여, 전선의 인입 또는 인출 시 사용토록 하여야 한다.
- ④ 모선 병렬사용·피복 색상 및 접속 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(4) 제어회로

- ① 제어회로에는 퓨즈를 설치하여야 한다.
- ② 간선 계통마다 하나 이상 전원표시등을 설치하여야 한다.
- ③ 제어회로용 변압기 설치 시 절연변압기로 하여야 한다.
- ④ 제어회로 배선은 덕트 공사 또는 묶음배선하고 회로명판을 부착하여야 한다.
- ⑤ 제어회로 배선의 분기는 반드시 단자에서 하여야 한다.
- ⑥ 제어회로 굵기 및 보호 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(5) 제어반 단위장치

- ① 제어반 단위장치에는 배선용차단기 또는 누전차단기를 설치하여야 한다.
- ② 표시등 광원은 LED로 하고, 정면에서 쉽게 교환할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- ③ 저압 진상용 커패시터는 전동기에 적합한 것으로 설치하여야 한다.
- ④ 배선용차단기는 부하명칭을 나타내는 명판을 설치하여야 한다.
- ⑤ 차단기·계기 및 PLC 등 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(6) 명칭·정격전압·제작자명·제작 연월일 등을 표시한 명판을 외함에 부착하여야 한다.

### 1.3 기동장치

(1) 선택

- ① 전동기의 사용 빈도, 용량에 따라 기동방식은 직입기동 또는 적절한 장치를 설치하여야 한다.
- ② 진상용 커패시터는 개로 시 잔류전하를 방전시키는 장치를 설치하여야 한다.

(2) 3상 유도전동기 기동장치

- ① 3상 유도전동기 1 대의 정격출력 값이 전기를 공급하는 변압기에 영향을 주거나, 기동 시 다른 부하에 지장을 주는 경우는 기동장치를 사용하여야 한다.
- ② 기동장치 중 Y- $\Delta$  기동기를 사용하는 경우에는 기동기와 전동기간의 배선은 해당 전동기 분기회로 배선의 크기를 조정 할 수 있다.
- ③ 기동장치 미설치 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

## 1.4 인버터(Inverter)

### (1) 구성

- ① 인버터는 가변전압 및 가변주파수로 전원공급이 가능한 변환 장치로서, 유도전동기 속도제어에 사용한다.
- ② 에너지절약 운전이 필요한 공기조화기 팬 및 순환펌프의 전동기에 사용한다.
- ③ 인버터 적용 전동기는 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### (2) 기능

- ① 제어방식은 정현파펄스 진폭변조방식으로 인버터의 출력전압의 종합 고조파왜형율은 일정 값 이하로 하여야 한다.
- ② 전동기의 역률개선장치는 입력 측에 설치하여야 한다.
- ③ 순시정전 시 자동회복 운전기능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- ④ 부하의 특성에 따라 가속·감속시간을 조정할 수 있는 것을 사용하여야 한다.
- ⑤ 이상 상태 발생 시 전동기를 즉시 정지할 수 있어야 한다.
- ⑥ 부하에서 단락이 발생한 경우 자기보호기능을 가져야 한다.
- ⑦ 인버터의 기능 등은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

## 2. 시공

- (1) 전동기와 회로 배선을 연결하는 경우, 가요성을 갖는 공법으로 하여야 한다.
- (2) 수중 전동기로 배선하는 케이블은 물기가 있는 장소에서 접촉하지 않아야 한다.
- (3) 전동기와 회로 배선의 접속부분은 내열 성능을 가진 절연재료를 사용하여야 한다.
- (4) 금속제의 함과 이를 지지하는 금속프레임 또는 구조물은 접지공사를 하여야 한다.

### 2.1 동력제어반 시공

- (1) 동력제어반 및 전동기 등의 설치 위치·기기의 정확한 설치위치·전원공급 등의 연결지점을 정확히 확인하고 나서 배관 및 배선공사를 하여야 한다.
- (2) 동력제어반은 노출된 건조하고 안정된 장소에 조작성이 쉽도록 시설하여야 한다.
- (3) 동력제어반 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

### 2.2 전동기 및 회로 구성

- (1) 전동기 설치의 보수 및 점검이 쉽도록 하여야 한다. 다만, 전기공사에 포함된 경우에 한한다.
- (2) 전동기용 분기회로는 기기별 전용회로로 하여야 한다.
- (3) 전동기를 옥내에 시설하는 경우는 주변이 고온 다습한 곳을 피하여 설치하고, 옥외에 시설하는 경우는 옥외 환경에 알맞은 기기를 사용하여야 한다.
- (4) 회로 구분 및 예외사항 등 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

# 제11장 옥 외 전 기 공 사

## 1. 일반사항

### 1.1 현장검측

- (1) 전로는 대지로부터 절연하여야 한다.
- (2) 전로의 절연저항 및 절연내력은 관련기준에 따른다.

### 1.2 타 공정과의 협력 사항

- (1) 건축물 구내에 시설되는 전기용 지하구조물(맨홀·핸드홀 등)은 기준 이상으로 안전하게 시공하거나 해당하는 공중(건축·토목·구조 등)으로 하여금 시공토록 협의하여야 한다.
- (2) 건축물 구내에 시설되는 전기사업자용 전기설비는 해당하는 전기사업자의 공사기준에 따라야 한다.
- (3) 지하구조물 또는 사업자전기설비는 설계도 및 공사시방서에 따른다.

## 2. 자재일반

### 2.1 가공전선

- (1) 가공전선은 케이블을 사용하는 것을 원칙으로 하여야 한다.
- (2) 저압가공전선의 회로 전압이 400 V 이상인 경우는 인입용 비닐절연전선 또는 다심형 전선을 사용해서는 안 된다.
- (3) 저압가공전선의 회로 전압이 400 V 미만인 경우는 다심형 전선을 사용 할 때, 절연물로 피복되어 있지 않는 도체는 접지공사를 시행 한 중성선이나 접지 측 전선 또는 접지공사를 한 메신저와이어로 사용하여야 한다.
- (4) 고압을 사용하는 케이블을 조가용선에 행거로 매다는 경우는 행거의 간격은 50 cm 이하로 하여 시설하여야 한다.
- (5) 조가용선은 아연도철연선을 사용하되 해당 케이블의 인장하중에 견뎌야 한다.
- (7) 구내에 시설하는 가공전선 지지물은 전주 사용을 원칙으로 한다.
- (8) 가공전선의 지지물로서 사용하는 A종 전주(철주 또는 철근콘크리트주)에는 지선을 설치하여야 한다.
- (9) 지지물의 길이는 사용전압에 따라 선정하여 사용하여야 한다.

### 2.2. 지중전선

- (1) 지중전선공사에는 특별한 경우 이외는 케이블을 사용하여야 한다.
- (2) 케이블을 사용하지 않는 경우는 공사시방서에 따른다.
- (3) 고압 및 특고압 케이블을 지중·지표 등에 포설하는 경우, 케이블 보호를 위해 철근콘크리트 케이블 트로프·콘크리트 전선관·합성수지관 등을 사용하여야 한다.
- (4) 트로프는 재질이 전기공사에 적합하고 케이블에 손상을 줄 수 있는 흠이 없어야 하며, 설치 면이 평평하고 겉모양이 좋아야 한다.
- (5) 보호재료는 설계도 및 공사시방서에 따른다.

### 3. 가공전선로 시공

#### 3.1 지지 및 분기

- (1) 가공전선로의 지지물은 특별한 경우를 제외하고는 다른 가공전선로 사이를 관통하여 시설 하지 않아야 한다.
- (2) 가공전선을 지지물에 시설하는 경우에는 전압의 종류에 따라 애자 등의 절연재로 지지 하여야 한다. 다만, 전선이 케이블인 경우는 제외한다.
- (3) 가공전선의 분기는 분기점에서 전선에 장력이 가하여지지 않도록 시설하여야 한다. 다만, 그 전선의 지지 점에서는 예외로 한다.
- (4) 지지 및 분기의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 3.2 전선 시공

- (1) 가공전선의 동일 회선의 전선 상호간 거리는 규정거리 이상으로 시설하여야 한다.
- (2) 고압가공전선의 강도는 안전율이 기준 이상이 되도록 하여야 한다.
- (3) 저압가공전선과 고압가공전선을 동일 지지물에 시설하는 경우, 저압을 고압의 하부로 하고 별개의 완금에 시설해야 하며, 저압가공전선과 고압가공전선은 이격하여야 한다. 다만, 혼축을 방지하는 시설을 하는 경우에는 예외로 한다.
- (4) 조가용선 및 케이블의 피복에 사용하는 금속 체에는 접지공사를 하여야 한다.
- (5) 이격거리·안전율 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 3.3 지지물 시공

- (1) 가공전선의 지지물에는 해당 취급자가 오르고 내리는데 사용하는 발판 못을 설치하여야 한다.
- (2) 가공전선 지지물의 기초 강도는 주체에 가하여지는 하중에 대하여 안전율 2.0 이상으로 하여야 한다.
- (3) 근가는 원칙으로 전주 1 본에 1 개 이상을 사용하여야 한다.
- (4) 가공전선로의 지지물에는 시공일자 및 길이를 표시하여야 한다.
- (5) 지지물의 안전율·근가 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 3.4 완금 시공

- (1) 완금은 설치하는 전선의 굵기 및 조수에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
- (2) 완금은 원칙으로 1 회선에 1 개 설치하는 것으로 하고 부하 측에 설치하여야 한다. 다만, 전선 인류 주에서는 전선의 장력 반대 측으로 한다.
- (3) 완금은 전선로의 내각이 큰 경우는 전주를 끼고 2 개를 합쳐서 설치하고, 내각이 작은 경우는 양 방향에 대하여 각각 설치하여야 한다.
- (4) 완금은 충분한 굵기의 아연도금 볼트를 사용하여 전주에 설치하고 필요에 따라 암타이로 보강하여야 한다. 다만, 완금에 애자 설치 시 필요에 따라 아연도금 진동방지 금구를 사용하여야 한다.
- (5) 완금의 설치구멍 가공은 녹막이 처리 전에 하여야 한다.
- (6) 특고압 선로의 완금은 접지하여야 하며, 다중 접지계통의 접지선은 중성선에 연결한다.
- (7) 완금의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

## 4. 지중전선로 시공

### 4.1 전선로

- (1) 지중전선로의 전선은 케이블을 사용하고, 공사방법은 관로식·암거식 또는 직접매설방식으로 하여야 한다.
- (2) 지중전선로를 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 차량·기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 스며들지 않도록 배관 또는 암거를 사용하여야 한다.
- (3) 지중전선로를 직접 매설 방식에 의하여 시설하는 경우, 설치장소(차도·인도 등)에 따라 깊이를 달리 하여야 한다.
- (4) 지중전선로는 철근콘크리트제 트로프 또는 기타 견고한 관에 넣어서 시설하여야 한다.
- (5) 지중전선로의 매설 개소에는 필요에 따라 매설깊이·전선로 방향등을 지상에서 쉽게 확인할 수 있도록 매설표지를 하여야 하며, 매설 위치를 준공도면에 정확히 표시하여야 한다.
- (6) 지중전선로의 설치 경로는 설치 전 지반의 연약정도·부등침하요인 여부·지중의 수압정도·상시 흡습정도·주위의 위험물 배관 또는 유도장애·피해물 유무·발열체 유무 등의 설치여건을 확실히 파악한 후 이들에 대한 대책을 충분히 강구하여야 하며, 우천 시 표토가 손실되지 않는 장소에 설치하여야 한다.
- (7) 케이블의 외장 또는 절연물을 용해시킬 우려가 있는 화학물질을 취급하는 장소에 케이블을 매설 시 케이블 설치 주위 및 지상에서 침입 등에 대한 대책을 하여야 한다.
- (8) 고압 또는 특고압용 지중배관 상부에는 위험표시용 비닐시트로 덮은 후 뒤 메우기를 하여야 한다.
- (9) 전선로 보호대책·매설깊이 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

### 4.2 맨홀 시공

- (1) 맨홀은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 쉽게 스며들지 않는 구조로 하여야 한다.
- (2) 맨홀의 내부마감은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법(방수처리)으로 시공 하여야 한다. 다만, 침입한 물은 용이하게 배수되거나 제거할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- (3) 가연성가스가 침입할 우려가 있는 곳에 시설하는 맨홀이 일정크기 이상인 것에는 통풍장치 또는 가스를 방산하기 위한 적당한 장치를 시설한다.
- (4) 맨홀의 뚜껑은 설치자 및 관리자 이외의 사람이 쉽게 열 수 없도록 하여야 한다.
- (5) 맨홀의 배수를 위하여 우수관에 연결하고자 할 때에는 어떠한 경우도 역류가 되지 않아야 한다.
- (6) 맨홀 내에 설치되는 모든 철제 류는 부식방지 마감처리가 된 제품이거나 부식이 되지 않는 제품을 사용하여야 하며, 맨홀 벽에 매입 설치되는 앵커는 물의 침입이 방지되도록 방수층 위에 설치하거나 적절한 조치 후 시설하여야 한다.
- (7) 맨홀 내에서 케이블의 차폐층이나 금속류를 접지하여야 하는 경우에는 적절한 접지설비를 시설하여 차폐층과 모든 비충전도체의 접지를 하여야 한다.
- (8) 맨홀의 크기·뚜껑·마감·변경 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.



#### 4.3 터파기 및 되 메우기

- (1) 케이블을 지중에 직매할 경우에는 설치장소(차도·인도 등)에 따라 깊이를 정하여야 한다.
- (2) 되 메우기는 돌 등의 돌출물이 케이블의 시스에 손상을 주지 않도록 케이블의 상·하·측면부에는 모래로 채운 후 원래의 지반토로 하여야 한다.
- (3) 토공사의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 4.4 지중케이블의 포설

- (1) 배관 내부에 케이블을 포설하는 경우는 인입하기에 앞서 내부를 청소하고 케이블을 손상하지 않도록 하여야 한다.
- (2) 케이블의 인입구 또는 인출구에서 물이 옥내에 침입하지 않도록 방수처리를 하여야 한다.
- (3) 지중전선은 중간접속하지 않아야 한다.
- (4) 배관·암거 기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제 부분, 금속제의 접속함 및 케이블 피복에 사용하는 금속체는 접지공사를 하여야 한다. 다만, 전식방지 설비를 한 경우는 예외로 한다.
- (5) 지중전선과 가공전선이 접속을 위해 지상에 노출하는 경우, 지중전선은 교통에 지장을 줄 우려가 없어야 하며, 사람이 접촉될 우려가 있는 곳이나 손상을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 경우에는 기계적인 보호를 시행하여야 한다.
- (6) 인입·방수처리·중간접속 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

#### 4.5 케이블배선용 배관

- (1) 배관의 설치 시 한쪽 단으로 기울도록 하여 침입된 물이 배수되도록 하여야 한다. 다만, 옥내로 들어오는 관의 경우 옥외 쪽으로 기울도록 하여야 한다.
- (2) 배관의 연결은 가능한 한 물의 침입이 되지 않는 공법으로 연결하여야 한다. 다만, 합성수지관의 연결재료는 관의 강도와 같거나 그 이상의 제품을 사용한다.
- (3) 금속전선관 연결 시 연결금구는 사용전선관에 적합한 것을 사용하고, 전선관에 나사를 낼 때에는 강도가 감소되지 않도록 하여야 하며, 나사는 녹막이 처리를 하여야 한다.
- (4) 연약 지반인 경우로서 배관의 설치 위치가 변경될 우려가 있는 곳은 가요성 지중배관으로 시설하여야 한다.
- (5) 배관의 기울기·물막이 공법 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

C  
O  
D  
E

세종시 공공임대형 지식산업센터

전기

—

특기

시방서

# 세종시 공공임대형 지식산업센터 실시설계

- 특 기 시 방 서 -  
(전기)

2023. 11.



## 목 차

E01000 피뢰설비

E02000 접지설비

E03000 LED 옥외보안등

E03100 LED 옥외보안등주

주식회사 신한티이씨

전기전문설계업1종:제경기시흥-1-11호

전 화 : 02)857-0110

대표이사 : 정 진 산

건축전기설비기술사(07181010091G) 박형석

## E01000 피뢰설비

### 1. 일반사항

#### 1.1. 설비개요

본 시방서는 세종시 공공 임대형 지식산업센터 중 낙뢰보호설비공사에 적용하며 모든 특성과 기능은 본 시방서를 만족하여야 한다.

#### 1.2. 참조규격

KEC 150

IEC 60364(모든 문서), 건축 전기 설비(Electrical installation of buildings)

KS C IEC 62305-1 : 2007 피뢰시스템 제1부 : 6일반원칙 - 선정 및 지침

KS C IEC 62305-2 : 2007 피뢰시스템 제2부 : 리스크관리 - 선정 및 지침

KS C IEC 62305-3 : 2007 피뢰시스템 제3부 : 구조물의 물리적 손상 및 인명위험

IEC 61312 - 1 : 1995 낙뢰의 전자기 임펄스에 대한 보호 - 제1부 일반 통칙

(Protection lightning electro magnetic impulses - Part 1 : General principles)

IEC 61662 : 1995 낙뢰에 대한 손상 위험의 평가

(Assessment of the risk of damage due to lightning)

건교부 고시 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 일부개정령 : 피뢰설비의 설치기준 강화 안 20조

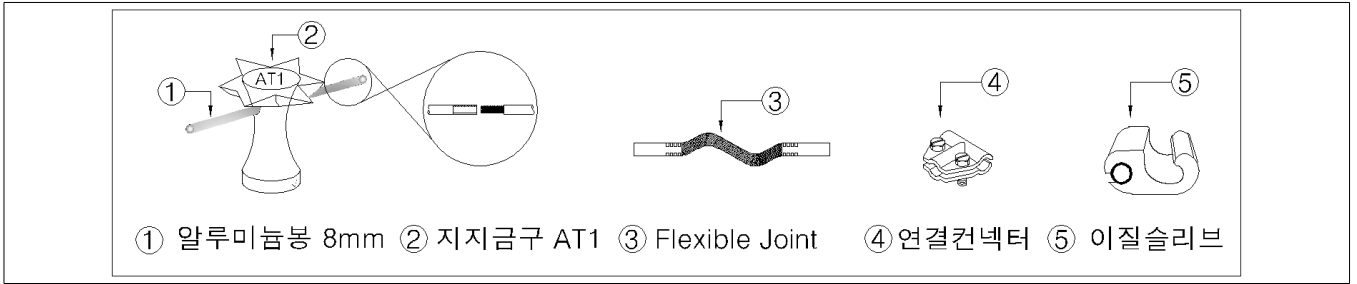
#### 1.3. 낙뢰보호설비 구성

##### 1.3.1. 수뢰부

- (1) 일반 피뢰침 : H: 6m,5m
- (2) 알루미늄 피뢰시스템
  - ① 수평도체 - ALUMINIUM ROD 8mm
  - ② 수평도체 지지금구 - ALUMINIUM
  - ③ Expansion joint (=FLEXIBLE JOINT)
  - ④ 수평도체 연결커넥터 : "-"TYPE, "T"TYPE etc.
  - ⑤ 이질슬리브 : 이종금속 접속부식 방지용

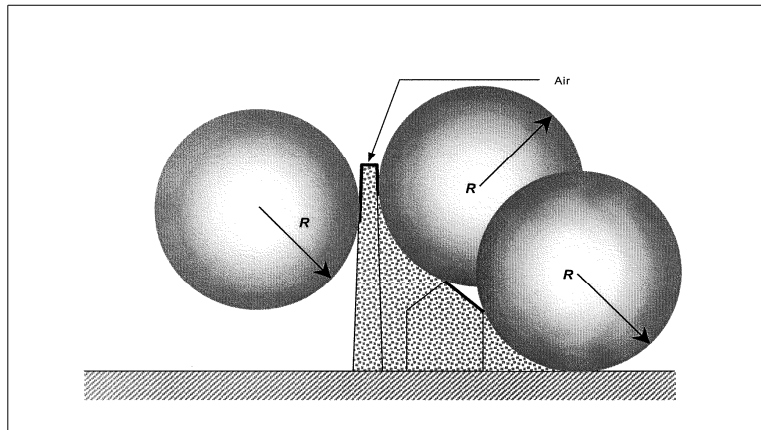
##### (3) 시스템 특성

- ① 이종금속 접촉 부식방지(피뢰시스템 구성물질 일원화)
  - 외관을 고려하여 기존 제품의 부식으로 인한 부담을 알루미늄에 크롬도금을 통해 방지함.
- ② 내구성이 강한 소재 사용하여 제작.
- ③ 설치가 용이한 조립 방식 = BOLT+NUT접속
- ④ 우수한 가격 경쟁력



### 1.3.2. 낙뢰보호설비의 배치

#### 1) 회전구체법 (Rolling sphere)



- 뇌격거리 개념을 도입한 회전구체의 반경.
- 보호등급에 따라 회전구체의 반경을 결정.
- 뇌보호시스템의 수뢰부는 회전구체와 접촉하는 모든 점과 부분에 설치.
- 건축물의 모든 부분에서 검토가 필요함.

보호 등급	R(회전구체의 반경)
I	20m
II	30m
III	45m
IV	60m

< 표. 보호등급에 따른 회전구체의 반경 >

### 1.4. 수뢰부로 인정할 수 있는 “자연구성부재”

- 아래의 해당사항의 구조물은 피뢰시스템의 일부이며, 자연적 구성부재의 수뢰도체로 간주할 수 있다.

#### 1.4.1. 다음의 조건을 만족시키는 보호대상 구조물을 덮는 금속판

- 1) 납땜, 용접, 주름이음, 봉합이음, 나사 조임 등으로 각 부분 사이 전기적 연속성이 견고할 것.
- 2) 금속판의 천공을 방지하거나 판의 하부에 있는 높은 가연성 물질의 발화를 고려할 필요가 없는 경우

금속판의 두께는 아래의 표의 t값 이상일 것

- 3) 천공에 대한 예방조치나 고온점의 문제를 고려할 필요가 있는 경우 금속판의 두께는 아래의 표 t값 이상일 것
- 4) 절연재로 피복하지 말것

피뢰시스템 레벨	재료	두께 t (mm) - a)	두께 t' (mm) - b)
I ~IV	납	-	2.0
	강철 (스테인리스, 아연도금강)	4	0.5
	티타늄	4	0.5
	동	5	0.5
	알루미늄	7	0.65
	아연	-	0.7

a) t는 관통을 방지한다.

b) t'는 단지 관통,고온점 쪼는 발화의 방지가 중요하지 않은 경우의 금속판에 한정된다.

< 표 - 수뢰부시스템용 금속판 또는 금속배관의 최소 두께 >

- 1.4.2. 보호대상 구조물에서 제외할 수 있는 비금속성 지붕마감재 하부의 지붕을 구성하는 금속제부품(트러스, 상호 접속된 철근 등)
- 1.4.3. 단면적이 표준수뢰도체의 규격 이상인 장식재, 난간, 배관, 파라페트의 뚜껑 등 금속부분.

## 1.5. 인하도록선

### 1.5.1. 일반사항

- 피뢰시스템에 흐르는 뇌격전류에 의한 손상확률을 감소시키기 위해서 뇌격점과 대지사이의 인하도록선은 다음과 같이 설치한다.

- 1) 여러 개의 병렬 전류통로를 형성할 것.
- 2) 전류통로의 길이는 최소로 유지할 것.
- 3) 구조물의 도전성 부분에 등전위본딩을 실시할 것.

### 1.5.2. 분리된 피뢰시스템의 배치

- 1) 수뢰부가 금속 또는 서로 접속된 철골이 아닌 별개의 지주(또는 하나의 지주)에 설치된 돌침인 경우 각 지주에는 1조이상의 인하도록선이 필요하다. 지주가 금속이나 상호 접속된 철골인 경우에는 인하도록선을 추가할 필요가 없다. 수뢰부가 수평도선(또는 1조의 도선)인 경우 각 지지하는 구조물에 1조 이상의 인하도록선을 시설한다. 수뢰부가 도체망인 경우 각 지지선 단말에 1조 이상의 인하도록선이 필요하다.

다. 분리되지 않은 피뢰시스템의 배치

- 2) 각 분리되지 않은 피뢰시스템의 경우 2조 이상의 인하도록선이 필요하다. 시공상의 제한이 없으며, 보호대상 구조물의 둘레에 균등한 간격으로 배치하는 것이 바람직하다.

## 2. 낙뢰보호설비 시공

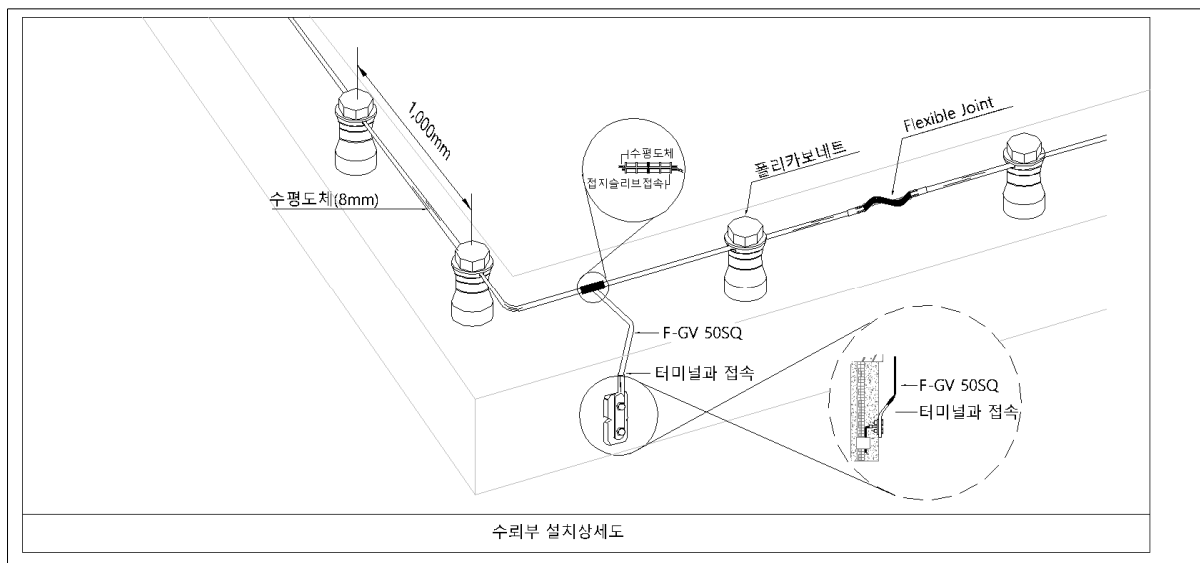
### 2.1. 시설조건

- 2.1.1. 피뢰설비공사는 KS C IEC 62305 기준에 준하여 시공한다.
- 2.1.2. 고층건축물 등의 경우에는 건축물 높이, 수뢰부의 배치, 보호레벨 등에 따라 보호각의 기준이 다르며, 국제전기표준회의 국제규격 IEC 62305 규정에 의하여 시설할 수 있다.

### 2.2. 피뢰침의 설치과정

- 2.2.1. 콘크리트 기초에 맞는 베이스플레이트를 제작한다. 콘크리트 기초의 앵카볼트 간격에 맞추어 베이스플레이트를 제작하여 설치한다.
- 2.2.2. 피뢰침의 준비  
피뢰침은 부품형태로 현장에 운송되므로 현장에서 인하도선과 연결함과 동시에 각각의 구성품을 조립하여 연결한다.
- 2.2.3. 피뢰침 지지대 설치  
피뢰침 지지대는 설치될 현장의 여건을 충분히 고려하여 설계, 제작한 후 설치한다.

### 2.3 피뢰시스템의 설치과정



- 2.3.1. 지지금구를 파라펫트에 부착할 경우에는 콘크리트의 코너가 부서지지 않도록 중앙부에 시설한다.
- 2.3.2. 연결부위는 일체형 조립방식(연결 컨넥터)으로 전기적 연속성을 극대화 시킨다.
- 2.3.3. 나사, 너트, 지지금구 등은 부식되지 않는 재료로 한다.
- 2.3.4. 수뢰부 접속도체간의 직선거리가 20m 이상 되는 경우와 굴곡 개소 등에는 Expansion joint에 의하여 접속하여 수축 이완작용에 의한 처짐 현상을 방지한다.
- 2.3.5. 일반형 돌침의 경우 수뢰부의 기준에 적합한 재질을 사용하여 25cm 이상을 돌출시켜야 한다.



## 2.4. 인하도선

- 2.4.1. 인하도선은 건물 구조체와 연결하여 사용하거나 서지 프로텍터를 사용하는 경우에 연결 시킬 수 있다.
- 2.4.2. 인하도선에서 거리 1.5m 이내에 접근한 전선관, 수도관 빗물받이 홈통, 철관, 철사다리 등의 금속체는 접지한다.
- 2.4.3. 보호 범위와 독립되지 않은 뇌 보호 시스템의 경우에 인하도선은 다음과 같이 설치하여도 된다.
- (1) 벽이 불연성 재료로 된 경우에 인하도선을 벽의 표면이나 내부에 설치하여도 된다.
  - (2) 벽이 가연성 재료로 된 경우에 뇌 전류의 통과에 의한 온도 상승이 벽 재료에 위험을 주지 않는다면 인하도선을 벽면에 설치할 수 있다.
  - (3) 벽이 가연성 재료로 되어 있고 인하도선의 온도 상승이 위험을 주는 경우 보호 범위와의 거리가 항상 0.1 m보다 크도록 인하도선을 설치한다. 금속제로 만들어진 지지 금구는 벽과 접촉하여도 된다.
  - (4) 비고
    - 1) 인하도선이 절연 재료로 피복되었더라도 처마 또는 수직의 홈통 안에 설치하지 않는다.
    - 2) 처마 홈통 안의 습기가 인하도선에 강한 부식을 일으킨다.
    - 3) 인하도선은 문이나 창문과 간격을 두어 설치하도록 한다.

## 2.5. 접속

- 2.5.1. 수평도체 상호간 및 수평도체와 접지극의 접속은 다음의 각 호에 적합하여야 한다.
- (1) 각 도체와 관련된 모든 접속은 현장여건에 따라 시공한다.
  - (2) 접속부의 전기저항은 접속된 도체 중 저항이 높은 쪽의 도체 자신의 접속부와 같은 길이의 저항보다는 높아서는 안 된다.
  - (3) 접속부의 인장강도는 접속된 도체 중 약한 쪽의 도체 인장강도에 80% 이상으로 한다.
  - (4) 서로 다른 종류의 금속상호간의 접속할 경우는 접속 부분에 전기적 부식이 생기지 않도록 한다.

## 2.6. 시험 및 검사

- 2.6.1. 제품시험 및 검사는 감리원이 필요시 제조자의 규격으로 시행한다.
- 2.6.2. 현장 시험 및 검사는 다음을 고려한다.
- (1) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사 - 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.
  - (2) 접속부 검사
    - 1) 지상 각 접속부분을 검사한다.
    - 2) 지상에 있어서 간성, 용융 기타 손상된 것이 없는가를 점검한다.

## E02000 접지설비

### 1. 일반사항

#### 1.1. 설비개요

본 시방서는 국립소방병원 건립공사 중 접지공사에 적용하며 모든 특성과 기능은 본 시방서를 만족하여야 한다.

#### 1.2. 참조규격

KEC 140

KS C IEC 60364 건축전기설비

KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관

KS C IEC 62305-3 피뢰시스템 제3부-구조물의 물리적 손상 및 인명위험

KS C 8431 경질 비닐 전선관

KS C 8433 커프링 (경질 비닐 전선관용)

KS C 8436 경질 비닐제 박스 및 커버

내선규정 (한국 전기 산업 협회)

NFPA 미국 방화 연맹 780

NFC 780 Lightning protection

#### 1.3. 접지방식 및 요구접지저항

통합접지 :  $5\Omega$ 이하

### 2. 특기사항

#### 2.1. 사용조건

요구접지저항 : 1.3 항 참조

설치장소 : 국립소방병원 건립공사 현장 내

#### 2.2. 일반접지봉

##### 2.2.1. 일반접지봉

(1) 주요사양

1) 크기 :  $16\phi \times$  길이(1800mm)

##### 2.2.2. 접지시공

(1) 접지선은 도면에 정해진 치수의 나동선을 사용하여 포설하며 압착슬리브 또는 발열용접 접속으로 연결한다.

1) 압착 슬리브

① C형 슬리브나 압착단자를 이용하여 유압식 압축기로 동선이나 금속을 연결하는 방법이다.

- ② 압착 슬리브와 연결 도체 간의 접속은 기계적으로 완전히 일체가 되도록 접속한다.
- ③ 압착 슬리브 접합시 접속할 금속의 표면에 이물질이 존재하거나 산소가 있으면 접속 부위가 쉽게 부식되므로 이물질을 최대한 제거한 후 접속해야 한다.

(2) 발열용접(Exothermic Welding)

- 1) 몰드 예열 : 4-5초
- 2) 몰드 내에 연결할 나동선을 삽입
- 3) HANDLE CLAMP를 이용 몰드를 결합체에 고정
- 4) 몰드 내에 금속디스크(Powder Box에 포함)를 넣음
- 5) 몰드 내에 정량의 Fire Powder를 채움
- 6) Starter Powder(발화용 화약)를 넣고 몰드와 거리를 벌린후 Igniter gun으로 점화(안전주의)
- 7) 몰드 및 결합체의 열을 식힘.
- 8) 몰드와 결합체를 분리.
- 9) 연결 상태 확인.

(3) 포설된 MESH 전극에 일반접지봉(16x1800mm)을 아래와 같이 설치한다.

24Sets(3ea 1set)

- 1) BC선을 연결한 일반봉 16 $\varnothing$  x 1,800mm을 매설한다.
- 2) 주변의 흙으로 되메우기를 한다.
- 3) MESH접지와 인출된 BC선을 압축하여 접한다.

## E03000 LED 옥외보안등

### 1. 적용범위

본 시방서는 공사에 쓰이는 LED 등기구의 일반적인 옥외용(OUTDOOR LIGHTING)에 적용한다.

### 2. 성능

#### 2.1. LED 등기구

- 1) LED 소자를 광원으로 사용한다.
- 2) LED 등기구의 효율은 115 lm/W 이상 이어야 한다.
- 3) LED 등기구의 연색성은 75 Ra 이상 이어야 한다.

##### 2.1.1. SMPS

- 1) SMPS는 형식승인을 득한 제품을 사용한다.
- 2) 역률은 90% 이상이어야 한다.

### 3. 재료

#### 3.1. 알루미늄

- 1) 특성
  - 표면이 미려하여 외장성이 뛰어나야 한다.
  - 내식성이 좋고 사용 환경에 제약이 적으며, 친 환경적이어야 한다.
  - 가공성이 우수하며 열전도가 높아야 한다.
  - 내식성이 양호하여야 한다.

#### 3.2. PC 커버 (POLY CARBONATE)

- 1) 특성
  - 높은 열 변성 온도 특성과 더불어 치수안정성, 자외선 안정성이 뛰어나야 한다.

#### 3.3. LED (light-emitting diode)

- LED는 기존조명 장치의 최상의 대체품으로 광범위하게 사용되어야 한다.
- LED는 절전효과가 뛰어나야 한다.
- 필요 등급의 전압과 전류를 사용하여 작동 시 LED는 최대 40,000시간까지 사용할 수 있어야 한다.
- LED는 비유독성 재질로 만들어져야 한다.

### 4. 특징

#### 4.1. 제작

본 기구는 외함, LED, 전원장치로 구성되며 각각의 구성되어진 부분은 보수가 용이하도록 제작 되어야 한다.

LED는 효율을 높이기 위하여 렌즈를 부착하여 제작하여야 한다.

LED 및 전원변환장치를 보호하는 외함은 부식방지를 위한 알루미늄재질을 사용하여야 한다.

LED 등기구는 방수, 방진 기능이 우수하여야 한다.

LED 등기구는 국가공인 시험기관의 시험을 받아야 한다.

#### 4.2. 전기적 특성

1) 공통사항

-사용전압은 AC 220V 60Hz를 사용한다.

-LED는 광효율과 내구성을 위하여 고효율 LED를 사용하여야 한다.

-사용온도는 -30°C~70°C에서 특성의 변화가 없어야 한다.

2) LED 특성

고효율(115 lm/W 이상) LED를 사용하고, 등기구는 50 W 급으로 제작되어야 한다.

#### 4.3. 특수사항

LED 모듈은 LED에서 발생하는 열을 원활히 발산시킬 수 있는 알루미늄 재질을 사용 하여야 한다.

LED 모듈은 LED에서 발생된 열을 보다 신속하게 외부로 발산하기 위하여 알루미늄 등기구에 부착할 수 있는 구조로 되어 있어야 한다.

전원변환장치(SMPS)는 방수, 방진 기능을 갖추어야 한다.

### 5. 하자보수기간 (LED 등기구)

계약자는 책임하자 보증기간을 1년으로 한다.

### 6. 설치

1) 설치 시에는 현장에서 새로운 부품의 조립이 필요치 않도록 등기구 단일형의 완성품이어야 하며 전원공급부분도 포함되어야 한다.

2) LED 등기구를 구성하는 각 부품들은 외부의 바람 기타 요인에 의한 기계적 충격이나 진동에도 영향을 받지 않도록 견고한 상태로 부착 되어 있도록 설계되어야 한다.

### 7. 유의사항

1) 본 시방서의 세부적인 사항들은 최적의 조건을 위하여 반드시 준수 하여야 한다.

2) 등기구의 점검 및 보수 시에는 반드시 주전원을 차단하여야한다.

3) 상향하고 있는 등기구의 커버는 곤충이나 먼지 혹은 이물질이 퇴적되지 않도록 주기적인 청소가 되어야 한다.

4) 등기구의 전원변환장치(SMPS)는 방수, 방진 기능이 갖추어져야 하며 지정사양 이외의 제품을 사용 시 하자의 원인이 된다.

5) 기타 기술적인 사항은 납품업체에 문의하도록 한다.

## E03100 LED 옥외보안등주

### 1. 일반 사항

#### 1.1. 적용범위

본 시방서는 스테인리스 강관등주에 사용되는 암(Arm), 광원, 조명기구, 부속장치를 부착하여 도로나 공원 등의 조명등을 고정하는 목적으로 사용되는 스테인레스 강관등주에 제작, 납품 등에 대하여 적용한다.

#### 1.2. 인용규격

다음에 나타내는 규격은 스테인리스 강관등주 제작 규격에 인용됨으로써 아래의 규격에 준하여 제작한다. 이러한 인용규격은 그 최신판을 적용한다.

KS D 3536 기계 구조용 스테인리스강 강관

KS D 6008 알루미늄 합금 주물

KS B 1002 육각볼트

KS B 1012 육각너트

#### 1.3. 제작기준 및 재료

##### 1.3.1. 제작기준

본 제품은 시방서 및 설계도면에 의하여 제작하고 도면 또는 시방서에 명기되지 않는 사항은 한국산업표준 및 한국금속공업협동조합에 적합하도록 제작하며 제품 제작 전 제품의 상세사항을 제작도면 및 시방서를 발주자의 승인 후 제작 한다.

##### 1.3.2. 재료

재료는 원칙적으로 표 1에 나타낸 것 또는 이것에 상당하는 것을 사용한다.

표 1

규격	적용 재료의 종류
KS D 3536	STS 304 TKC

##### 1.3.3. 기계적 성질

한국산업규격 KS D 3536 에 의한 인장강도, 연신율 및 항복 강도는 표 2에 따른다.

표 2

종류의 기호	인장 강도(N/mm <sup>2</sup> )	항복 강도(N/mm <sup>2</sup> )	연신율(%)
STS 304 TKC	520 이상	205 이상	35 이상

1.4. 검사 및 시험

1.4.1. 검사

- (1) 검사물의 크기 및 구성방법, 제작 도면에 따른 완제품의 규격
- (2) 시료의 크기 및 채취방법은 표 3에 따른다.

표 3

품 목	검사방식	검사조건
스테인리스 강관등주	체크검사	n=3, c=0

(3) 검사 방법

- ① 아래의 표 4에 따른다.

표 4

구 분	허용오차
등주 높이(바닥판부터 강관등주 상단 끝 기준)	± 3 %
양카 구멍 간격	± 5 mm
두께	± 5 %
기타 규격	± 3 %

② 기계적 성질

물품 납품 시 감독자가 요구할 경우 등주의 재료에 대한 기계적 성질 시험(인장,항복강도, 연신율)에 대하여 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

③ 외관검사 : 외관상 흠집, 기형, 수직도등 검사

④ 구조검사 : 각 취부구 및 체결부위, 체결상태등 검사

1.4.2. 시험 방법

원부자재에 대한 재질시험은 KS 인증 제품에 한하여 제조회사의 성적서로 대체하고, KS 인증이 없는 제품에 한하여 공인기관 시험성적서 또는 수요기관에서 요구하는 시험방법에 따른다.

- (1) 시험에 소요되는 일체의 비용은 계약자가 부담한다.
- (2) 위 물품 외 수요기관이 성능시험을 지정하는 품목이 있는 경우 위항과 동일한 조건으로 시험을 실시한 후 납품하여야 한다.
- (3) 제작완료 후 원칙적으로 감독관 입회하에 시험을 실시하여 합격하여야 한다.
- (4) 입회검사
- (5) 사용재료, 제작공정준수 여부 등 품질 및 공정전반에 걸쳐 필요시 감독관에 의한 중간 입회검사를 실시하며 감독관의 검사에 필요한 자료제출 및 시험의 요청에 응해야 한다.

## 1.5. 운반 및 납품

제작 완료 된 제품은 강관등주 내에 제작업체 식별 표시를 하고, 차량에 적재 가능한 수량으로 포장하여 보관한다.

계약자는 보관 후 납품 지시가 있을 시 차량을 이용하여 제품에 이상이 없도록 지정 장소에 납품 한다.

## 1.6. 제작사항

### 1.6.1. 구조일반

- (1) 강관등주는 지면과 수직이 되도록 본체와 지면은 직각이어야 한다.
- (2) 강관등주의 내.외면에 해로운 결점이 없어야 한다.
- (3) 강관등주의 표면은 매끄럽게 끝마무리 하여야 하며, 녹이 쓸거나 그 외의 부착물이 없어야 한다.
- (4) 풀은 타원이 되거나 모나지 않아야 한다.
- (5) 안정기 부착구 부근의 강관등주 내면에는 적절한 위치에 접지단자를 설치하여야 한다.

### 1.6.2. 마무리

강관등주는 제작 완료 후 표면에 스케일, 녹 등을 제거하여 외관에 흠이 없이 깨끗이 마무리한다.

### 1.6.3. 규격적용 범위

등주 : 강관등주의 본체 및 부속기구(기초판부터 암 연결관 까지)

암 : 등기구 연결구 및 부속기구(등주 삼입부부터 등기구 연결관까지)

## 1.7. 제품의 하자보수기간

강관등주의 하자보수기간은 납품검수일로부터 1년으로 하며, 하자기간 내에 발생하는 모든 부적합 제품은 계약자가 교체하여야한다.

## 2. 특기 사항

### 2.1. 기기구성

강관등주는 기초와 결합되는 베이스판, 베이스, 등주, 암으로 구성되어야 한다.

### 2.2. 가로등 규격

종류 : 공원등

#### 2.2.1. 가로등주

- (1) 형태 : 원1단형
- (2) 규격  
공원등 규격 : 5m 1등용
- (3) 기초볼트 간격  
공원등 : 170x170 mm

### 2.3. 부분별 재질 및 특성

별도 첨부된 도면과 동일하며, 부분별 재질 및 KS규격을 나타낸다.



## 2.4. 기타품목

### 2.4.1. 분체도장

- (1) 표면의 요철이나 날카로운 면을 완벽히 제거한 후 깨끗이 닦아낸다.
- (2) 분체도료로 도장 한다.
- (3) 분체도료 하도 도장 후 열처리
- (4) 분체도장 두께는 50  $\mu\text{m}$  이상이어야 한다.

### 2.4.2. 양카볼트

등주를 지지하기 위한 충분한 강도를 가지는 용융아연도금 된 양카볼트를 제작한다.

## 2.5. 기타 사항

- 2.5.1. 최종 납품은 감독관과 협의하여 납품하며, 기타 명기되지 아니한 사항에 대하여는 발주 청과 협의 발주 청의 지시에 따라 제작하여야 한다.
- 2.5.2. 현장설치공사 및 조립은 가격별도.