

한강공원 독섬권역 특화사업 기본 및 실시설계용역

# 공 사 시 방 서

( 전 기 )

2009. 4.

 서울특별시한강사업본부

# 전기설비 공사

## 목 차

1-1 총 칙 .....	1-2
1-2 옥외 지중전선로 공사 .....	1-8
1-3 금속관 공사 .....	1-11
1-4 합성수지관 배관공사 .....	1-13
1-5 금속덕트 공사 .....	1-14
1-6 박스 및 커버, 지지금구류 .....	1-16
1-7 배선공사 .....	1-18
1-8 조명설비 공사 .....	1-23

## 1-1. 총 칙

### 1. 일반사항

#### 1.1 적용범위

##### 1.1.1 적용

이 지방서는 서울특별시 한강사업본부에서 발주하는 한강공원 뚝섬권역 특화사업 전기공사에 적용한다.

##### 1.1.2 적용순서

1) 설계도서간에 상호 모순이 있을 경우에는 적용순서는 다음과 같다.

- 가) 공사지방서
- 나) 설계도면
- 다) 설계내역서

2) 이 공사지방서의 총칙 이외의 지방간에 상호 모순이 있는 경우에는 총칙 이외의 지방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

##### 1.1.3 법규 우선 준수

공사사업자는 이 공사지방서에 전기공사법 및 전기설비기술기준 내선규정도 불구하고 “이 절에서 정하는 바에 따른다”라고 별도로 명시되어 있지 않는 한 이 공사지방서를 포함한 설계도서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호 모순될 경우는 대한민국 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

##### 1.1.4 적용법규 및 제규정

1) 공사에 적용되는 주요 법·령·규칙 및 기준 등은 다음과 같다.

- 가) 전기사업법, 전기공사법 및 관계령·규칙·전기설비기술기준
- 나) 대한전기협회 발행 내선규정, 배전규정
- 다) 정보통신기본법, 정보통신설비의 기술기준에 관한 규칙
- 라) 소방법, 소방기술기준에 관한 규칙 및 관계령·기준
- 마) 산업안전보건법 및 관계령·규칙
- 바) 한국전력공사의 전기공급규정
- 사) 전기용품안전관리법 및 관계령·규칙
- 아) 도로의 구조·시설 기준에 관한 규칙
- 자) 건축법 및 관련령·규칙·기준
- 차) 도로설계편람
- 카) 한국산업규격(KS)
- 타) 근로기준법 및 관련규정
- 파) 서울시 특수계약 조건

2) 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의 시행한다.

##### 1.1.5 감독원 및 업무담당자의 경유

공사사업자 및 현장대리인이 발주청에 통지 또는 제출하는 서류는 건설공사 감독원 또는 업무담당자를 경유하여야 한다.

## 1.2 용어의 정의

### 1.2.1 발주청

이 공사시방서에서 “발주청”이라 함은 사업을 종합관리하는 서울특별시 한강사업본부를 말한다.

### 1.2.2 공사업자

이 공사시방서에서 “공사업자”라 함은 계약에 의거 당해공사를 수행하는 전기공사업 면허를 소지한자로서 전기공사업자를 말하며 수급자 및 하수급자 모두를 포함한다.

### 1.2.3 현장대리인

이 공사시방서에서 “현장대리인”이라 함은 공사계약 일반조건 제14조의 “현장대리인”을 말하며 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임있게 시행할 수 있는 권한을 가진 책임전 기기술자를 말한다.

### 1.2.4 현장근로자

이 공사시방서에서 “현장근로자”라 함은 공사계약 일반조건 제15조의 “공사현장근로자”를 말하며, 당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 공사업자가 지정 또는 고용하여 현장 시공을 담당하게한 건설기술자를 말한다.

## 1.3 공사업자의 책무

### 1.3.1 설계도서 검토

- 1) 공사업자는 공사착수전에 설계도서를 면밀히 검토하고 설계도서의 오류, 누락 등으로 인하여 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.
- 2) 설계도서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 당해공사 착수에정일 15일전까지 현장 대리인의 검토의견서를 첨부하여 감리원에게 기술검토를 요청하고 감리원의 해석 또는 지시를 받은 후 공사를 시행하여야 한다.
  - 가) “1.6.1 설계변경사유”에 명시한 사유가 있는 경우
  - 나) “1-1-2 계획 및 관리”에 따라 협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 경우
  - 다) 설계도서와 같이 시공하는 것이 불가능한 사항이 있는 경우
  - 라) 공사기한 연기를 필요로 하는 사항이 있는 경우
  - 마) 기타 공사업자가 지급 받을 권리가 있다고 생각되는 추가비용이 있는 경우
  - 바) 기타 하자발생이 우려되는 사항이 있는 경우
- 3) 공사업자가 감리원에 통지하지 아니하거나 감리원의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 기성량으로 인정하지 않는다. 또 공사업자가 임의로 시공한 공사에 대하여 감리원의 원상복구나 시정지시가 있을 때는 공사업자의 부담으로 즉시 재시공하여야한다.

### 1.3.2 책임한계

- 1) 공사업자는 계약서 및 공사시방서에 정하는 바에 따라 신의와 성실의 원칙에 입각하여 정하여진 시간 내에 목적물을 시공 인도하여야 한다.
- 2) 공사업자는 감독원으로부터 재시공, 공사중지 기타 필요한 조치를 명령 또는 지시 받은

때에는 특별한 사유가 없는 한 이에 응해야 한다.

- 3) 공사업자는 현장대리인 등 공사업자가 당해공사를 위하여 임명, 지정, 고용한자 및 공사업자와 납품계약 또는 하도급계약을 체결한자의 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.
- 4) 공사목적물을 발주청에 인도하기 전에 발생한 공사목적물의 파손, 오염, 분실, 변형 등으로 인한 피해나 공사업자 등에 제3자에게 끼친 손해에 대하여는 공사업자가 교체 원상 복구 손해배상 등 일체의 책임을 진다.
- 5) 공사업자가 발주청 및 감독청에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의제기는 서면으로 하여야만 그 효력이 발생한다.
- 6) 공사업자는 관련법규, 고시, 절차서 등 제반규정을 이행하여야 한다.

### 1.3.3 공사완성의 의무

공사업자는 공사계약 내용에 따라 공사를 성실히 시행하여야 하며 설계도면 및 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 공사시공상 필요시 감독원과 협의를 한 후 시공하여야 하며 공사시행에 있어 시공하기 곤란한 사안에 대하여는 감독원에게 기술검토를 요청하고 감독원의 지시내용에 따라 시공하여야 한다.

### 1.3.4 현장대리인 등의 현장상주

- 1) 공사업자는 당해 공사에 해당하는 기술자격소지자를 현장대리인으로 임명하여 현장에 상주시켜 당해 공사의 현장관리 및 안전관리 등 일체의 업무를 수행토록 요청하고 감리원의 지시내용에 따라 시공하여야 한다.
- 2) 공사업자가 지정 배치한 현장대리인, 현장기술자, 안전관리자, 품질관리자 등의 상주여부 및 인원수 등에 대하여는 감리단 및 발주청과 협의하여 정한다.
- 3) 현장대리인은 공사 중 현장에 상주, 작업원을 지휘하고 당일의 작업 및 작업인원 현황을 현장감독원에게 보고하여야 하며 허락없이 현장을 이탈하여서는 안 된다.

### 1.3.5 공사업자의 불완전한 시공

공사를 임의로 지연 또는 공사를 소홀히 한다고 판단될 때는 감리원은 재시공 지시와 공사의 전부 또는 일부를 중지시킬 수 있으며, 감리원의 결정에 따라 공사의 내용 및 방법의 변경 또는 타절 준공할 수 있다.

### 1.3.6 사고 및 재해방지

시공 중에 발생하는 모든 사고는 민, 형사상은 물론 손해배상까지 공사업자가 책임을 져야 하며, 이를 방지하기 위하여 공사업자는 고용인(현장 상주자 포함)에게 작업 전에 필요한 안전관리 수칙을 숙지하도록 충분한 교육을 하고, 항상 주의를 환기시킬 것이며, 공사중에 기기가 손상될 우려가 있을 때는 필요한 모든 예방책을 강구하여야 한다.

### 1.3.7 공사장 관리

공사장의 관리는 산업안전보건법, 근로안전관리규정, 보건관리규정 및 산재보험법 기타 관련 법규에 따라 빠짐없이 행하고 아래 각 항을 지킨다.

- 1) 노무자 기타 출입감시, 풍기 및 위생단속
- 2) 화재, 도난, 소음방지, 위험물 및 그 위치표시 기타 사고방지에 대한 단속
- 3) 인접건물, 시설물 및 수목 기타의 손상 등에 대한 보호시설
- 4) 시공재료 및 시공설비의 정리와 관리, 현장내외의 청소

5) 주변도로의 정비, 교통정리, 교통안전관리 및 보호시설

### 1.3.8 쟁의 발생시

본 공사를 시공함에 있어서 쟁의가 있을 시에는 상호 협의하여 결정한다.

## 1.4 공사기한 연기

### 1.4.1 연기요청 일수

공사업자가 “공사계약 일반조건 제26조 제1항”에 따라 계약기간 (공사기한) 연장을 발주청에 요청할 수 있는 일수는 “1-1-3 제출물 1.2 공사 예정공정표”상의 주공정이 해당 연기사유로 인하여 불가피하게 지연된 일수를 초과할 수 없으며 개통일정계획을 감안하여 발주청과 협의하여 정한다.

### 1.4.2 제출

공사기한 연기요청시의 제출서류 부수 및 시기 등은 “1-1-4 공무행정서류 1.6.2 공사기한 연기원”에 따른다.

## 1.5 설계변경

1.5.1 “공사계약 일반조건 제19조 (설계변경 등에 따름) - 생략

## 1.6 기성량의 조정

공사의 검사결과 기성량 부족 및 부적합시공 부분에 대하여는 기성량을 조정하여 공사금액을 지불할 수 있다.

## 1.7 용어의 해석

이 공사시방서에 사용된 용어의 해석은 아래 우선순위에 따라서 그에 명시된 용어정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.

1.7.1 계약서류 (이 공사시방서를 포함한다.)

1.7.2 전기사업법, 전기공사업법 및 전력기술관리법 동시행령 및 시행규칙

1.7.3 전기설비기술기준 및 내선규정

1.7.4 건설기술관리법 동시행령 및 동시행규칙

1.7.5 기타건설관련법규

1.7.6 공사종류별 용어사전

1.7.7 국어사전

## 1.8 전기설비의 기본요건

### 1.8.1 기기의 시험, 시설

#### 1) 시험

기기류의 적정성 판정에서는 다음과 같은 검토사항을 평가해야 한다.

가) 시험 시설의 적정성 및 이 시방서의 내용에 부합 여부.

나) 다른 기기를 집어 넣거나 보호되도록 설계된 부분에 관한 보호조치의 타당성이 포

합된 기계적 강도 및 내구성.

- 다) 전선의 구부림 가공 및 접속작업을 위한 공간 확보.
- 라) 정상 사용상태 및 사용중에 발생할 수 있는 이상한 상태에서의 열 영향.
- 마) 아크가 시험 대상물에 미치는 영향.
- 바) 유형, 크기, 전압, 전류용량, 특정 용도에 따른 분류.
- 사) 기기류를 사용하거나 또는 기기류에 접촉할 가능성이 있는 사람에 대한 안전보호에 도움이 되는 요소.
- 아) 필요한 경우 기술표준원 또는 지정시험기관에 시험을 의뢰하여 적합 판정을 받을 수 있다.

2) 시설 및 사용

등록되거나 또는 인정증이 첨부된 기기류는, 등록증이나 인정증에 첨부된 지시서에 의하여 시공한다.

1.8.2 전압 및 주파수

이 지방서에서 전압 및 주파수란 회로의 표준전압과 표준주파수를 말한다. 표준 전압 및 표준주파수의 유지해야 할 기준은 기술상 부득이한 경우를 제외하고 다음표에 의한다.

표준전압	유지하여야 할 전압
110 볼트	110 볼트의 상하로 6 볼트 이내
200 볼트	200 볼트의 상하로 12 볼트 이내
220 볼트	220 볼트의 상하로 13 볼트 이내
380 볼트	380 볼트의 상하로 38 볼트 이내

  

표준주파수	유지하여야 할 주파수
60 헤르츠	60 헤르츠 상하로 0.2 헤르츠

1.8.3 도전체

전류를 흐르게하기 위한 도체는 이 지방서에서 예외로 규정하지 않는 한 동선으로 한다. 도전체에 대하여 별도의 규정이 없는 경우에 동선에는 이 지방서에서 정해진 재료 및 굵기를 적용한다.

1.8.4 절연체의 안전 유지

배선은 계통이 완성된 경우 단락이나 지락이 되지 않도록 시공한다.

1.8.5 배선방법

이 지방서는 적절하다고 인정되는 배선방법에만 규정되고 있다. 이와 같이 인정되는 배선방법은 모든 건조물 시공에 적용할 수 있다.

1.8.6 차단정격

사고 단계에서 전류를 차단하는 기기는, 그 기기의 선로 단자에서 이용될 수 있는 공칭전압 및 전류에 대하여 충분한 차단정격을 유지한다.

1.8.7 회로의 임피던스

과전류 보호기, 전 임피던스 요소기기의 내단락정격, 기타 보호되어야 할 회로특성은 과전류보호기가 회로의 요소기기에 심한 손상을 주지 않고 사고를 제거할 수 있도록 선정·조정한다.

1.8.8 열화작용

조작환경에서 사용을 확인할 수 없는 경우, 도체 또는 기기에 열화작용을 미치는 가스, 연

기, 증기, 유체, 기타의 열화작용에 노출되는 습기가 있는 장소 및 물기가 있는 장소 또는 과도한 온도에 노출된 장소에는 도체 또는 기기를 배치해서는 안 된다.

#### 1.8.9 시공방법

전기 기기류는 안전하고 성실한 방법으로 시공한다.

##### 1) 미사용 개구부

박스류, 배선로, 캐비닛, 장비케이스, 하우징 등 사용하지 않는 개구부는 효과적으로 밀폐한다.

##### 2) 지중함

지중의 격납장치내의 전선류는 설치나 유지관리를 하기 위하여 작업원이 항상 안전하게 출입할 수 있어야 한다.

##### 3) 전기기기 및 접속부의 상태 보존

버스바, 배선단자, 애자 기타 마감면을 포함한 전기기기의 내부는 도료, 세제, 연마제 같은 이물질로 오염되어서도 안 된다.

#### 1.8.10 기기의 설치 및 냉각

##### 1) 설치

전기장비는 부착면에 견고하게 고정한다.

##### 2) 냉각

전기장비류중 노출면의 냉각을 자연환기 및 대류 원리에 의존하는 것은, 노출면상의 실내공기 유통이 벽면 또는 인접된 기기에 의하여 방해되지 않도록 설치한다. 바닥설치용 기기는, 최상단의 면과 인접하는 면사이에 상승 난기류를 확산시키는 공간을 만든다.

#### 1.8.11 전기적 접속

동과 알루미늄의 특성이 다르므로, 압축단자, 압축커넥터 또는 납땀된 플러그 등의 기구는 접속재료로서의 적합성 검증을 거쳐 적절히 접속하여 사용한다. 다른 두종류 금속의 도체가 이용 목적 및 조건에 적합한 검증을 받지 않은 경우 다른 두종류 금속간(동과 알루미늄, 동과 동피복 알루미늄)의 물리적 결선은 단자 또는 접속 커넥터를 혼합 사용한다.

#### 1.8.12 전기기기의 작업공간(공칭전압 600V이하)

전기기기의 운전보수를 신속하고 안전하게 가동하기 위한 모든 전기기기 주변에 충분한 출입공간과 작업공간이 있어야 한다.

#### 1.8.13 충전부의 보호(공칭전압 600V이하)

##### 1) 충전부의 접촉사고 대책

이 시방서에 별도로 규정되는 경우를 제외하고 50V이상의 전압에서 동작하는 전기기기의 충전부는 승인된 외함을 사용하던가 기타 방호대책을 취해야 한다.

##### 2) 물리적 손상의 방지

전기기기가 물리적인 손상을 받을 염려가 있는 장소에서는, 손상을 방지할 수 있는 강도의 합이나 보호장치를 두어야 한다.

##### 3) 경계표시

노출 충전부를 수용하는 방이나 기타 방호시책 장소에서의 입구는 눈에 잘 띄게 일반인의 출입을 경고하는 경계표시를 한다.

#### 1.8.14 아크 발생부

통상 운전시에 아크, 불꽃, 용해금속을 발생시키는 전기기기 부품은 밀폐하거나 가연성 물질로부터 격리해야 한다.

1.8.15 궤도 전선으로부터의 전동, 동력 공급

전동 및 동력용 회로는 대지를 귀로로 하는 트롤리 전선이 있는 설비에 연결해서는 안 된다.

1.8.16 표시

제작회사명, 상표 기타 제조회사를 확인할 수 있는 다른 표시 등이 모든 전기기기 위에 부착되어 있어야 한다. 전압, 전류, 와트 수 기타 본 규정에서 명시한 다른 정격도 표시해 두어야 한다. 표시는 주어진 환경에 대해 내구성이 있어야 한다.

1.8.17 단로장치의 표시

전동기 및 소형전기기기 기타 인입선, 간선 또는 전원의 분기회로에 대해서, 이 규정에 규정된 각 단로 장치는, 이용 목적이 명확한 장소에 배치되는 경우를 제외하고 그 이용목적을 명확히 표시해야 한다.

## 1-2. 옥외 지중전선로 공사

### 2.1 시공기준

2.1.1 지중전선로의 시설방식

- 1) 지중전선로는 전선에 케이블을 사용하고, 시설방식은 관로식, 암거식 또는 직접매설 방식에 의하며 시공방법은 설계도면에 따른다.
- 2) 지중전선로를 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 견고하게 시공하여 차량, 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 스며들지 아니하는 관 또는 암거를 사용하여야 한다.
- 3) 지중전선로를 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우에는 다음 각 호에 의한다.
  - 가) 매설 깊이는 다음 표에 의한다.

시 설 장 소	매 설 깊 이 (m)
차량, 기타 중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소	1.2 이상
기타 장소	0.6 이상

나) 케이블은 다음에 해당하는 경우를 제외하고는 콘크리트제의 견고한 트로프 (Troughs)나 기타 견고한 관에 넣어서 시설한다.

- (1) 저압 또는 고압의 케이블을 차량 기타의 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 케이블의 상부를 견고한 관 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우
  - (2) 케이블에 CD케이블 또는 외피를 가지는 케이블을 사용하여 시설하는 경우
  - (3) 케이블에 파이프형 압력케이블을 사용하고, 또한 케이블의 상부를 견고한 관 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우
- 4) 지중전선로의 매설개소에는 필요에 따라 매설깊이, 전선로 방향 등을 지상에서 쉽게 확인할 수 있도록 표주(標柱) 등으로 표시하여야 하며, 매설위치를 준공도면에 정확히 표시하여 공사감독자에게 제출한다.
  - 5) 지중전선로의 설치경로는 설치전 지반의 연약 정도, 부등침하 요인 여부, 지중의 수압정

도, 상시 흡습(흡수)정도, 주위의 위험물 배관 또는 유도장해 피해물 유무, 발열체 유무 등의 설치여건을 확실히 파악한 후 이들에 대한 대책을 충분히 강구하여야 하며, 우천시(특히, 홍수) 표토가 손실되지 아니할 장소를 택하여 설치하여야 한다.

- 6) 케이블의 외장 또는 절연물을 용해시키는 화학물질을 취급하는 장소에 케이블을 매설할 때에는(철제전선관 배선 시에는 철제부식제, 합성수지관의 경우는 합성수지관 용해제) 케이블 설치 주위 및 지상으로부터 이들이 침입되지 않도록 하거나 이에 대한 대책을 충분히 한 후 시설하도록 하여야 한다.
- 7) 관 상호의 접속은 불가하며, 입상 부분 등의 굴곡개소에서 연결이 불가피할 경우에는 충분한 방수조치를 하여야 한다.
- 8) 전선관과 맨홀과의 연결 부분은 물이 스며들지 않도록 방수조치를 하여야 한다.
- 9) 관·암거 기타 지중전선을 넣는 방호 장치의 금속제 부분, 금속제의 접속함 및 케이블 피복에 사용하는 금속체에는 접지공사를 한다. 다만, 이것에 방식조치를 시행한 부분에 대해서는 예외로 한다.
- 10) 매설관로는 지정깊이로 터파기한 후 하반부를 견고히 다지고 관로의 하단100mm 상단 100mm에 고운 흙으로 되메우기를 하여야 한다.
- 11) 전선관 매설 위치 표시를 위하여 전선관 상부에 위험 테이프(두께 0.23mm, 폭 400mm)를 매설하여야 하며, 위험 테이프의 매설 깊이는 지표면에서 300mm 하단에 설치하여야 한다.
- 12) 배관과 케이블이 관통하는 부위에는 누수가 되지 않도록 실링컴파운드를 사용하여 밀실하게 충전하여야 한다.

#### 2.1.2 맨홀의 시설

- 1) 전력맨홀 규격은 설계도면에 따르고 케이블의 인출, 구부림 등에 부적합할 때에는 공사감독자의 지시에 따라 가로, 세로를 조정 시설할 수 있다.
- 2) 맨홀 내 물의 배수를 위하여 하수관에 연결하고자 할 때에는 어떠한 경우도 역류되는 현상이 없도록 하여야 한다.
- 3) 지중함은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 쉽게 스며들지 아니하는 구조이어야 한다.
- 4) 지중함의 내부 마감은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법(방수처리)으로 시공하여야 하며, 침입한 물이 용이하게 배수되거나 그 안에 고인 물을 제어할 수 있는 구조이어야 한다.
- 5) 폭발성 또는 연소성 가스가 침입할 우려가 있는 곳에 시설하는 지중함으로서 그 크기가 1m<sup>3</sup> 이상인 것에는 통풍장치 기타 가스를 방산하기 위한 적당한 장치를 시설한다.
- 6) 지중함의 뚜껑은 시설자 이외의 사람이 쉽게 열 수 없도록 시설한다.
- 7) 지중함의 설치위치 변경은 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다
- 8) 지중함 내에 설치되는 모든 철제류(부라켓, 행거, 후크, 앵커용 자재 등)는 부식 방지 마감처리(도금 등)가 된 제품이거나 부식이 되지 아니하는 제품을 사용하여야 하며, 지중함 벽에 매입 설치되는 앵커류는 물의 침입이 방지 되도록 방수 층 위에 설치하거나 적절한 조치 후 시설하여야 한다.
- 9) 지중함 내에서 케이블의 차폐 층이나 금속류를 접지 하여야 하는 경우에는 적절한 접지

장치를 지중함의 바닥 또는 지중함 외에 시설하여 차폐층과 모든 비충전 도체의 접지가 용이하도록 하여야 한다. 접지장치는 점검 또는 시험이 용이하도록 설치하고 매설 위치를 표시하여야 한다.

### 2.1.3 이격 거리

#### 1) 지중 전선과 지중 약전류 전선의 접근, 교차

가) 지중 약전류 전선과 저압 또는 고압의 지중전선에 있어서는 30cm 초과, 지중약전류 전선과 특별고압 지중 전선에 있어서는 60cm 초과 이격하여 시공하여야 한다.

나) 제1항 규정 이하의 이격거리로 시공하고자 할 경우에는 내선규정 820-7의 규정에 의하여 시공하여야 한다.

### 2.1.4 흙파기 및 뒤메우기

1) 흙파기 및 뒤메우기는 건설부제정 건축공사 표준시방서의 토공사의 규정에 따라 시공한다.

2) 케이블을 지중에 직매할 경우에는 돌 등의 돌출물이 케이블의 외피에 손상을 주지 않도록 모래 등으로 매설(케이블의 상, 하, 측면)한 후 원래의 지반토로 뒤메우기 한다.

### 2.1.5 지중 케이블의 부설 및 접지

1) 관내에 케이블을 부설하는 경우는 인입하기에 앞서 관내를 충분히 청소하고 케이블을 손상하지 않도록 관단을 보호한 후 조심스럽게 인입한다.

2) 케이블은 인입구, 인출구 가까이의 맨홀, 핸드홀 내에서 여유를 갖게 한다.

3) 케이블의 인입구 또는 인출구에서 물이 옥내에 침입하지 않도록 충분히 유의하여 방수 처리를 행한다.

4) 지중전선의 중간 접속은 가능한 피하며, 지중전선 상호를 접속하는 경우에는 내선규정 820-4(지중전선 상호의 접속)의 규정에 따라 시설한다. 또한, 지중전선과 가공전선 등과의 접속은 내선규정 820-10(지중전선과 가공전선 등과의 접속)의 규정에 따라 시설한다.

5) 지중전선이 지중 약전류전선 또는 지중 광섬유케이블 등과 접근 또는 교체하는 경우에 상호의 이격 거리가 저압 또는 고압의 지중전선에 있어서는 30cm 이하, 특별고압 지중전선에 있어서는 60cm 이하인 때에는 지중전선과 지중약전류 전선 또는 지중 광섬유케이블과의 사이에 견고한 내화성의 격벽을 시설하거나 지중 전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 해당 관이 지중 약전류전선 또는 지중 광섬유 케이블과 직접 접촉하지 않도록 하여야 한다.

6) 관, 압거 기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제부분, 금속제의 접속함 및 케이블 피복에 사용하는 금속체에는 제3종 접지공사를 하여야 한다. 다만, 이들에 방식 조치를 시행한 부분에 대하여는 그러하지 아니하다.

7) 지중전선로는 지중 약전류전선로에 대하여 누설전류 또는 유도작용에 의하여 통신상의 장애를 미치지 않도록 지중 약전류전선로에서 충분히 이격하거나 또는 기타 적당한 방법으로 시설하여야 한다.

8) 지중전선과 가공전선 등과의 접속에 의하여 지상에 노출하는 지중전선은 다음 각 호에 적합하게 시설한다.

가) 케이블은 교통에 지장을 줄 우려가 없는 위치에 시설한다.

나) 케이블은 사람이 접촉될 우려가 있는 곳이나 손상을 받을 우려가 있는 곳에 시설하

는 경우에는 그 부분의 케이블을 금속관, 가스철관, 합성수지관 등에 넣는 등의 방호 방법을 강구하여야 하며, 방호 범위는 최소 지표 상 2m, 지표하 20cm 이상으로 한다.

#### 2.1.6 케이블배선용 배관의 설치

- 1) 배관의 설치는 어느 한쪽 끝으로 기울도록하여 침입된 물이 배수되도록 설치하여야 하며, 옥내로 들어오는 관의 경우 옥외 쪽으로 기울도록 한다. 기울기는 최소 1/1,000이 되도록 하여야 하며 기울기를 확보하기 힘든 경우는 맨홀 또는 핸드홀을 추가로 설치하여 배수되도록 하여야 한다.
- 2) 배관의 연결은 가능한 한 물의 침입이 되지 아니하도록 컴파운드, 누수방지 테이프 등을 이용하여 연결하여야 한다. 합성수지관 연결용의 접착제는 사용하는 합성수지관에 적합한 것을 택하여 사용하여야 하며, 접속 전면에 골고루 칠하도록 하여야 한다. 합성수지관의 연결제는 관의 강도와 같거나 그 이상의 제품을 사용하여야 한다.
- 3) 철제전선관 연결 시 연결 금구는 사용 전선관에 적합한 것을 택하여야 하며, 전선관에 나사를 낼 때에는 전선관의 종합적 강도가 저하되지 않도록 특별히 유의하고, 나사 부분의 부식방지 대책을 철저히 강구하여야 한다.
- 4) 연약 지반으로 배관설치 장소의 위치변경이 발생할 우려가 있는 곳은 가요성 지중 배관으로 시설하고, 변형에 대처할 수 있도록 배관중단의 케이블이 여유가 있도록 시설하여야 한다.

### 1-3. 금속관 공사

#### 3.1 시공 기준

##### 3.1.1 배관

- 1) 금속관은 직접 지중에 매설하여서는 안 된다. 다만, 공사상 부득이 하여 후강전선관을 사용하고 이것에 방수, 방식방지 조치로서 주트(황마:黃麻)를 감거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호조치를 하는 경우에는 그렇지 않다.
- 2) 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하여 보호한다.

##### 3.1.2 관 및 부속품의 연결과 지지

- 1) 금속관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하며, 이 경우 조임 등은 확실하게 한다.
- 2) 금속관과 박스, 그 밖의 이와 유사한 것과는 접속하는 경우로서 틀에 끼우는 방법에 의하지 아니할 때는 다음 각호에 의하며, 박스 또는 캐비닛 접속부분의 양끝은 견고하게 조인다. 다만, 부싱 등으로 견고하게 부착할 경우에는 록너트를 생략할 수 있다.
  - 가) 박스나 캐비닛은 노크아웃의 지름이 금속관의 지름보다 큰 경우는 박스나 캐비닛의 내·외 양측에 링리듀서(Ring Reducer)를 사용한다.
  - 나) 박스나 캐비닛이 에나멜 등의 절연성 도료를 칠한것일 때는 접속부분의 도료를 완전히 제거한 후에 록너트로 조이고 관과 박스 또는 캐비닛과의 전기적 접속을 완전하게 한다. 다만, 본드가 있는 경우는 그러하지 아니한다.
- 3) 금속관에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 조영재 등에

확실하게 지지하여야 한다. 다만, 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

4) 티이, 크로스 등은 덮개가 있는 것이어야 한다.

### 3.1.3 전선관 말단에서 전선의 보호

금속관 배선에 사용하는 금속관의 끝 부분에는 전선의 인입 또는 교체 시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설장소에 따라 다음 각 호에 의하여 시설한다.

- 1) 관의 끝 부분에는 부싱을 사용한다.
- 2) 옥외에서 수평배관의 말단에는 터미널 캡 또는 엔트런스 캡을 사용한다.
- 3) 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트런스 캡을 사용한다.

### 3.1.4 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

- 1) 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설 시 움직이지 않도록 한다.
- 2) 전선관을 콘크리트 슬래브 내에 설치할 때에는 관의 바깥지름이 슬래브 두께의 1/3 이내가 되도록 하여야 하며, 전선관의 호칭 관경이 36mm 이상인 것은 원칙적으로 슬래브 내에 설치할 수 없으나(슬래브 두께가 전선관 외경의 3배 이상인 경우는 제외) 불가피한 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 시공도를 작성한 후 공사감독자의 사전 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
- 3) 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 끊거나, 철근 받침을 제거하여서는 안 된다.
- 4) 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부속재에 설치할 경우에는 서로의 간격을 최소 25mm 이상으로 분리한다.
- 5) 전선관을 수평으로 배열할 경우에는 30mm 이상의 이격거리를 주어야 한다.
- 6) 전선관 양단은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사 시 플러그 등으로 막아야 하며, 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

### 3.1.5 노출배관

노출배관 시 2m 이내마다 전선관을 고정하여야 한다. 다만, 관과 박스와의 접속점에서는 30cm 이내에서 전선관을 고정하여야 한다.

### 3.1.6 관의 굴곡

- 1) 금속관을 구부릴 때 금속관의 단면이 심하게 변형되지 않도록 구부려야 하며, 그 안쪽의 반지름은 관경의 6배 이상으로 한다.
- 2) 아우트렛박스 사이 또는 전선인입구를 가지는 기구사이의 금속관에는 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들지 않는다. 굴곡개소가 많은 경우 또는 관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치한다.
- 3) 유니버설 엘보(Universal elbow), 티, 크로스 등은 건축구조물에 은폐시켜서는 아니 된다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

### 3.1.7 전선

금속관내에는 전선에 접속점이 없도록 한다.

### 3.1.8 접지

- 1) 금속관 배관의 접지공사는 설계도면에 의한다.

- 2) 접지선으로부터 금속관 배관의 최종단에 이르는 배관 경로 상에는 목재 및 절연재를 삽입하지 않는다. 다만, 불가피하게 시설하는 경우에는 접지본딩 설비 등을 설치하여 접지의 연속성을 부여한다.
- 3) 금속관과 접지선과의 접속은 접지크램프를 사용하거나 또는 기타 적당한 방법에 의하여야 한다.
- 4) 사용전압이 400V를 초과하는 경우의 금속관 및 부속품 등은 특별 제3종 접지공사로 하여야 한다. 다만 사람이 접속할 우려가 없는 경우에는 제3종 접지공사로 접지 할 수 있다.
- 5) 함이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이들을 완전히 벗겨낸 다음 록너트, 붓싱 또는 접지장치를 부착하여 접지의 연속성을 확보하여야 하며, 부착 후 절연도료를 재 도장하여야 한다.

## 1-4. 합성수지관 배관공사

### 4.1 시공기준

#### 4.1.1 배관

- 1) 합성수지배관은 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 안 된다. 다만, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 예외로 한다.
- 2) 합성수지관 배선의 배관 및 박스는 다음 각 호에 의하여 시설한다.
  - 가) 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축재해 방지를 위하여 25~30m 마다 신축장치를 설치한다.
  - 나) 콘크리트 내에 집중배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고 3개 이상의 배관이 한데 묶여서 동일 방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 25mm 이상을 서로 이격하여 배관한다.
  - 다) 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 한 철근을 따라가면서 배관하고 벽내에서는 가능한 한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.
- 3) 합성수지관의 끝 부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없는 것으로 한다.

#### 4.1.2 관 및 부속품의 연결과 지지

- 1) 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게, 그리고 구조물에 확실하게 지지한다.
- 2) 합성수지관 상호 및 관과 박스와의 접속시에 삽입하는 깊이를 관 바깥 지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우에는 0.8배) 이상으로 하고 또한 삽입접속으로 견고하게 접속한다.
- 3) 다음의 관은 직접 접속하지 않는다.
  - 가) 합성수지제 가요전선관 상호
  - 나) CD관 상호
  - 다) 경질비닐관과 합성수지제 가요전선관
  - 라) 경질비닐관과 CD관
  - 마) 합성수지제 가요전선관과 CD관

- 4) 합성수지제 가요전선관 또는 CD관을 박스 또는 폴박스 안으로 인입할 경우에는 물이 박스 또는 폴박스 안으로 새어들어 가지 않도록 한다.

#### 4.1.3 관 단에서의 전선의 보호

합성수지관 배선에 사용하는 경질비닐관의 끝 부분에는 전선의 인입 또는 교체 시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설한다.

- 1) 관의 끝 부분에는 부싱을 사용한다.

#### 4.1.4 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

- 1) 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설 시 움직이지 않도록 한다.
- 2) 전선관을 콘크리트 슬래브 내에 설치할 때에는 관의 바깥지름이 슬래브 두께의 1/3 이하가 되도록 하여야 하며, 전선관의 호칭관경이 36mm 이상인 것은 원칙적으로 슬래브 내에 설치할 수 없으나(슬래브 두께가 전선관 외경의 3배 이상인 경우는 제외) 불가피할 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 시공도를 작성한 후 공사감독자의 사전승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
- 3) 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치 시 철근과 철근을 결속한 결속선을 끊거나, 철근받침을 제거하여서는 안 된다.
- 4) 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부속재에 설치할 경우에는 서로의 간격을 최소 25mm 이상으로 분리한다.
- 5) 전선관을 수평으로 배열한 경우에는 30mm 이상의 이격 거리를 주어야 한다.
- 6) 전선관 양단은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사 시 플러그 등으로 막아야 하며, 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

#### 4.1.5 노출배관

노출배관 시 1.5m 이내마다 전선관을 고정하여야 한다. 다만, 관과 박스와의 접속점에는 0.3m 이내에서 전선관을 고정하여야 한다.

#### 4.1.6 전선

합성수지관내에는 전선에 접속점이 없도록 한다.

#### 4.1.7 접지

경질비닐전선관에 금속제 박스를 사용할 때의 금속제 박스는 제3종 접지공사를 하여야 한다.

## 1-5. 금속덕트 공사

### 5.1 시공기준

#### 5.1.1 시설장소의 제한

금속덕트 배관은 옥내의 건조한 장소로서 노출장소, 점검 가능한 은폐장소에 한하여 시설할 수 있다.

#### 5.1.2 금속덕트의 부설

- 1) 금속덕트는 3m(단, 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소로서, 수직으로

설치하는 경우는 6m) 이하의 간격으로 견고하게 지지하여야 한다.

- 2) 금속덕트의 뚜껑은 쉽게 열리지 않고, 내부에 먼지가 침입하지 않도록 하여야 하며, 금속덕트의 끝 부분은 막아야 한다.
- 3) 금속덕트를 콘크리트 바닥에 매설하는 경우에는 물이 고일 수 있는 낮은 부분이 없도록 하여야 한다.
- 4) 금속덕트가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 금속덕트를 관통 부분에서 접속해서는 안된다.
- 5) 금속덕트 내의 전선을 외부로 인출하는 부분은 금속덕트의 관통부분에서 전선이 손상 우려가 없도록 시설하고 지지는 다음 각 호에 의하여 시설하여야 한다.
  - 가) 금속덕트의 분기점에서 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하여야 한다.
  - 나) 전선의 분기점에서 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하여야 한다.
- 6) 금속덕트 내에는 접속단자를 설치하거나 조명기구를 직접 부착하거나 방전등용 안정기를 넣는 등, 전선의 피복을 손상할 우려가 있는 것을 시설하지 않는다.
- 7) 금속덕트 상호간은 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속한다.
- 8) 금속덕트의 뚜껑은 쉽게 열리지 않도록 시설하고, 금속덕트 내부에는 먼지가 침입하지 않도록 한다. 금속덕트의 끝 부분은 막는다.

#### 5.1.3 금속덕트 내의 차폐장치 시설

금속덕트가 소방법이 정하는 방화 구획을 통과하는 경우에는 방화 구획 부분의 금속덕트 내·외부에는 불연성의 물질로 차폐하여야 한다.

#### 5.1.4 격벽의 설치

같은 금속덕트 내에 저압배선, 약전류배선, 고압배선 등의 서로 다른 전압 배선 등을 설치하거나 유도 장애의 피해를 받을 우려가 있는 배선을 설치하고자 할 때에는 금속제의 격벽을 상호 배선간에 설치하고, 접지 공사를 시행하여야 한다.

#### 5.1.5 전선

- 1) 금속덕트 내에서는 전선을 접속하여서는 안된다. 다만, 전선을 분기하는 경우로서, 그 접속점을 용이하게 점검할 수 있는 경우에는 예외로 한다.
- 2) 설치되는 전선류는 유지, 보수, 관리 등을 고려하고, 사고 파급을 저감시키기 위해 각 회로별로 구분되어야 하고 섞이거나 꼬여서는 안되며, 최하단의 전선 등이 상부에 시설되는 전선 등에 의하여 압력을 받지 않도록 한다.
- 3) 전선류의 배치는 수평배열방식 또는 삼각배열방식 등을 택할 수 있으나 설계 도면에 명기된 이격거리를 확보하여야 하며, 이들 이격거리를 확보하기 곤란할 경우에는 소정의 전류감쇄율을 고려하여 전선류의 규격을 변경한다.
- 4) IV전선이나 단심케이블은 각 회로별로 밴드 등에 의하여 묶어서 설치하며, 묶는 재료는 재사용이 가능한 것으로 한다.
- 5) 금속덕트 내의 전선류는 가능한 한 중첩되지 않도록 설비하고 가능한 열별로 전선류의 지지장치를 시설하여 설치하고, 통풍을 고려하여 적절한 공간을 두어야 한다.
- 6) 금속덕트 내에 설치되는 전선류는 유지, 보수시 각 회로의 판별이 쉽도록 각 굴곡개소 및 수평거리 20m 이내마다 소정의 회로망(번호 또는 기호)을 표시한 꼬리표를 설치한다.

### 5.1.6 금속덕트의 굴곡 및 분기 개소의 시설

- 1) 금속덕트의 굴곡 및 분기개소에는 돌기물이 없도록 하여야 하며, 덕트 내부에 설치되는 전선이나 케이블의 소요 굴곡반경(설치되는 최대규격의 전선이나 케이블)을 확보한다.
- 2) 금속덕트의 굴곡 개소 및 분기 개소는 90°각으로 제작할 수 없으며, 45°각 이하 또는 원형으로 제작하여 소정의 각도를 얻도록 한다. 이들 덕트는 제작도를 작성하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 제작한다.

### 5.1.7 접지

- 1) 사용전압이 400V 이하인 경우에는 금속덕트에는 제3종 접지공사를 하여야 한다.
- 2) 사용전압이 400V를 초과하는 경우에는 금속덕트에는 특별 제3종 접지공사로 접지한다.
- 3) 강전류회로의 전선과 약전류회로의 약전류전선을 동일 금속 덕트 내에 넣는 경우에 격벽을 설치하고 특별 제3종 접지공사로 접지하여야 한다.

## 1-6. 박스 및 커버, 지지금구류

### 1-6-1 박스 및 커버

#### 6.1 시공기준

##### 6.1.1 공통사항

##### 1) 아우트렛 박스류의 설치

- 가) 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정한다.
- 나) 아우트렛 박스에는 조명기구의 플랜지 등에 직접 접속되는 경우를 제외하고는 덮개를 덮는다.
- 다) 벽식 구조체에 매입되는 각종 박스류 설치시 보강철물을 제작하여 철근 및 거푸집에 견고하게 고정하고 거푸집 해체 후 보강철물이 노출되지 않는 구조로 시공한다.
- 라) 벽 내부에 단열재(두께 30mm 이상)를 설치하는 부분은 연결박스를 설치하여야 한다.
- 마) 옹벽 배관 시 박스 보강철물의 고정을 위하여 박스가 설치되는 쪽의 거푸집이 먼저 설치되도록 관련 수급인과 협의하여야 한다.
- 바) 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감재료 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 묻히지 않도록 유의하여야 하며, 매설깊이는 건축 마감면으로부터 2~3mm 정도 이내가 되도록 시공한다.

##### 6.1.2 배관용 박스

- 1) 배관용 박스의 설치높이는 설계도면에 따른다.
- 2) 배관용 박스는 전선관 입출 방향 및 수량에 따라 다음과 같이 사용하여야 한다.
  - 가) 천장슬래브 매입전선관 3개까지 입출시 : 콘크리트 8각
  - 나) 천장슬래브 매입전선관 4개 이상 입출시 : 콘크리트 4각
  - 다) 천장슬래브 매입전선관 2개 동일방향 입출시 : 콘크리트 4각
  - 라) 벽체 매입 시 : 아우트렛 4각(말단용은 스위치1개용)

- 마) 벽체 매입 동일방향 3분기 입출시: 스위치 2개용
- 바) 박스커버는 건축 마감 면에 일치시켜야 한다.

### 6.1.3 금속제 박스

1) 금속제 1개의 박스 내에 수용할 수 있는 전선 수는 다음 표를 참고한다.

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대전선수				
	가로×세로 (mm)	깊이 (mm)	부피 (cm <sup>3</sup> )	1.6 (mm)	2.0 (mm)	5.5 (mm <sup>2</sup> )	8 (mm <sup>2</sup> )	14 (mm <sup>2</sup> )
일반용 얇은형	92	44	257	7	7	6	5	3
일반용 얇은형	102	44	413	12	11	10	8	5
일반용 얇은형	119	44	568	17	15	13	11	7
중형4각 깊은형	102	54	511	15	13	12	10	6
대형4각 깊은형	119	54	702	21	19	17	14	8
콘크리트용 8각	95	44	248	7	6	6	5	3
콘크리트용 8각	95	75	449	13	12	11	9	5
콘크리트용 8각	95	100	603	18	16	14	12	7
콘크리트용 중형 4각	102	44	403	12	11	9	8	4
콘크리트용 중형 4각	102	75	701	21	19	17	14	8
콘크리트용 중형 4각	102	100	941	68	25	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	44	555	16	15	13	11	6
콘크리트용 대형 4각	119	75	965	29	26	23	19	11
콘크리트용 대형 4각	119	100	1,296	39	35	31	26	15

(주) ① 박스 내에서 연결없이 통과하는 전선은 1가닥으로 본다.

② 등기구의 리드선 등과 박스 내의 전선이 연결될 때에는 등기구 등의 리드선은 전선 가닥수로 계산하지 않는다.

### 6.1.4 폴박스 및 접속함(Junction Box)

1) 재질 및 도장

가) 폴박스의 규격은 설계도면에 의하고, 특기없는 폴박스는 합 150~300mm는 1.4mm, 300~500는 1.6mm, 500mm 초과는 2mm의 두께를 갖는 철판을 사용하여야 한다.

나) 도장은 KS M 5311의 2종에 적합한 광명단은 사용하여 내·외부에 1회를 칠한 후, KS M 5312의 1급에 적합한 지정색의 조합페인트를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.

2) 전기와 통신시설이 공용하는 폴박스는 칸막이를 설치하여 배관 배선하여야 한다.

3) 폴박스가 500mm×500mm×200mm 이상의 규격으로 사용할 시는 형강(30mm×30mm×3t)을 보강하여 제작하여야 한다.

4) 폴박스 및 접속함의 부착

가) 폴박스는 구조물에 은폐시키지 않는다. 단, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

나) 전선의 교체나 접속은 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치한다.

다) 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다. 다만, 공사 상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.

라) 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치한다.

#### 6.1.5 접지

금속제 박스 및 커버, 폴박스 등에는 제3종 접지공사를 실시한다.

### 1-6-2 지지금구류

#### 6.2 설치방법

##### 6.2.1 앵커볼트

- 1) 앵커볼트 설치용 구멍뚫기는 앵커볼트의 규격에 적합한 깊이 만큼만을 수직수평이 되도록 하여야 한다.
- 2) 앵커볼트를 설치할 때에는 구조체에 충격을 가하지 않도록 하고, 튼튼하게 고정 시켜야 한다.

##### 6.2.2 래크 및 지지금구

- 1) 앵커볼트는 수평거리 2m 마다 수직찬넬 상하로 2개소 이상, 500mm 간격으로 설치 되어야 한다.
- 2) 수직찬넬은 경사면에 수직으로 설치하고 앵커로드, 4각와셔, 록와셔 및 너트를 1식으로 견고하게 고정되어야 한다.
- 3) 수평찬넬의 길이에 따른 지지보강은 다음과 같아야 한다.
  - 가) 550mm 이하 : 수직찬넬에 수평찬넬을 상하로 스프링 너트로 고정한다.
  - 나) 550mm 초과 650mm 이하 : 수직찬넬에 수평찬넬을 상부로 스프링 너트로 고정하고 하부는 삼각대로 보강한다.
  - 다) 650mm 초과 : 수직찬넬을 양쪽에 설치 고정하고, 통로 쪽에 삼각대로 보강한다.
  - 라) 수평찬넬 간의 간격을 전력용은 200mm, 약전용은 250mm 및 전화용은 300mm로 하며, 현장여건에 따라 공사감독자와 협의 조정할 수 있다.
  - 마) 사용하지 않은 앵커 구멍은 정교하게 모르타르로 마감하여야 한다.

##### 6.2.3 행거 및 지지금구

- 1) 천정에서 U찬넬까지의 길이는 현장여건에 따라 공사감독자와 협의 조정할 수 있다.
- 2) 앵커로드 및 U찬넬의 절단부위는 녹슬지 않도록 아연도료를 칠하여야 한다.

### 1-7. 배선공사

#### 7.1 작업준비

전선 및 케이블을 전선관 및 금속덕트 내부로 입선시 전선관 및 금속덕트 내부에 있는 이물질 및 수분을 완전히 제거한 후 입선 하여야 한다.

#### 7.2 전선 배선

##### 7.2.1 입상간선의 고정

입상간선은 폴박스 내에 U찬넬을 설치하고 고무패킹을 씌워 클램프로 고정하여야 한다.

#### 7.2.2 전력간선의 말단처리

전력간선의 말단은 반드시 규격에 맞는 동선용 압착단자를 사용하여 고정하여야 한다.

#### 7.2.3 입선 시 윤활유의 사용

전선 및 케이블 입선 시 윤활유를 사용하는 경우에는 케이블시스에 유해하지 않아야 하며, 균거나 배관에 들러붙지 않는 구리스나 금속성 물질을 포함하지 않은 백색 왁셀린 등의 제품을 사용하여야 한다.

#### 7.2.4 전선의 시공

- 1) 전선의 접속은 전선로의 전기저항, 절연저항, 인장강도의 저하가 발생하지 아니 하도록 시행하여야 한다.
- 2) 전선의 접속을 위하여 절연물을 제거할 때에는 전선의 심선이 손상되지 않도록 와이어 스트리퍼 등으로 제거하여야 한다.
- 3) 전선의 접속은 반드시 점검이 용이한 장소(정선박스, 기구 내)에서 시행되어야 하며, 점검이 용이하지 아니한 은폐장소, 전선관 내, 플로어 덕트 내, 뚜껑이 없는 기타 덕트 등에서 전선 접속을 하여서는 안 된다.
- 4) 전선접속 방법은 내선규정 125-9의 규정에 따르며, 절연은 접속 부분의 절연 전선의 절연물과 동등 이상의 절연 효력이 있는 접속기를 사용하는 경우를 제외하고는 접속 부분을 그 부분의 절연전선의 절연물과 동등 이상의 절연 효력이 있도록 절연 테이프로 피복 하여야 한다.
- 5) 전선의 배관 내 입선 시에는 절연물에 손상이 없도록 하고, 동선의 인장강도에 영향을 미치지 않도록 시공하여야 한다.
- 6) 전선의 박스 내 접속은 전선 접속기를 사용하여야 하며, 난연성 제품을 사용하여야 한다.
- 7) 전선과 기구의 단자접속은 압착단자를 사용하고 버스바와의 접속 시는 스프링 와셔를 사용하여야 한다.
- 8) 슬리브의 압축과정에서 슬리브 내 공극이 많을 시는 전선가닥으로 충전하여 접속이 완전하도록 압착하여야 한다.
- 9) 동선용 압착단자와 전선사이의 충전부는 비닐캡으로 씌워야 한다.
- 10) 이외의 사항에 대하여는 내선규정 125-8의 규정에 따른다.

#### 7.2.5 전선과 기구 단자와의 접속

- 1) 전선을 1본 밖에 접속할 수 없는 구조의 단자에 2본 이상의 전선을 접속하여서는 안 된다.
- 2) 기구 단자가 누름 나사형, 크래프형, 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우에는 지름 3.2mm를 초과하는 단선 또는 단면적 5.5mm<sup>2</sup>를 초과하는 연선에는 터미널 러그를 부착하여야 한다.
- 3) 연선에 터미널 러그를 부착하지 아니한 경우에는 소선이 흩어지지 않도록 심선의 선단에 납땜을 하여야 한다. 다만, 누름 나사형(와샤가 있는 것에 한함), 그램프형 및 이와 유사한 구조의 단자에 접속하는 경우 또는 전선에 동관을 사용하는 경우에는 그러하지 아니한다.

4) 위 항에서 언급한 이외의 사항에 대해서는 내선규정 400-7의 규정에 따른다.

#### 7.2.6 내화보호 배선

##### 1) 공사방법

가) 금속관, 2중 금속제 가요전선관 또는 합성수지관에 넣어서 내화 구조로 된 벽, 바닥 등으로 매설되어 있을 것. 다만 불연성 내화성능을 보유한 파이프 샤프트(Pipe shaft) 및 피트(Pit) 구획 내에 설치할 경우(다른 배선과 같이 부설할 경우에는 서로간의 5 cm 이상 이격 시키거나 불연성 격벽을 설치한 것에 한함)

나) 매설공사가 곤란한 경우에는 앞의 ①과 동등 이상의 내열효과가 있는 방법에 의해 보호되어 있을 것

##### 2) 사용전선

가) 600V 내열 비닐절연전선

나) 알루미늄 피복케이블

다) 강대 외장 케이블

라) 클로로프렌 외장 케이블

마) CD 케이블

바) 연피케이블

사) 가교 폴리에틸렌(Polyethylene) 절연케이블

아) 버스덕트

3) 내화전선(FR-8), MI케이블 등은 케이블 공사 등에 의하여 시설하여야 한다.

#### 7.2.7 내열보호배선

##### 1) 공사방법

가) 금속관 공사, 가요전선관 공사, 금속덕트 공사 또는 케이블 공사(불연성 덕트에 가설하는 것에 한함)에 의하여 가설되어 있을 것. 다만 불연성, 내화성능을 같은 파이프 샤프트(Pipe shaft) 및 피트(Pit) 구획 내에 설치하는 경우(다른 배선과 같이 부설할 경우에는 상호간에 15cm 이상 이격시키거나 불연성 격벽을 설치한 것에 한함)에 대해서는 이에 한하지 않는다.

##### 2) 사용전선

가) 600V 내열 비닐절연전선

나) 알루미늄 피복 케이블

다) 강대외장 케이블

라) 클로로프렌 외장 케이블

마) CD 케이블

바) 피 케이블

사) 가교 폴리에틸렌(Polyethylene) 절연케이블

아) 버스덕트

3) 내화전선(FR-8), MI케이블 등은 케이블 공사 등에 의하여 시설하여야 한다.

### 7.3 케이블 배선

7.3.1 본 지방 이외의 사항은 전기설비기술기준 제213조의 2항 및 내선규정 제450절의 규정에

따라 시공하여야 한다.

### 7.3.2 시설 방법

- 1) 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 장소에는 케이블을 시설하여서는 아니된다. 다만, 그 부분의 케이블을 금속관, 합성수지관 등에 넣는 등 적당한 보호 방법을 강구한 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2) 마루바닥, 벽, 천정, 기둥 등에 직접 매입하여서는 안 된다. 다만, 케이블을 충분한 굵기의 금속관, 합성수지관 등에 넣어 시설하는 경우에는 그러하지 않다.
- 3) 케이블 트레이 등에 케이블을 배선하는 경우에는 서로 꼬이지 않도록 배선하여야 한다.

### 7.3.3 케이블의 지지

- 1) 케이블을 케이블 트레이 등에 배선할 경우에는 2m 이내마다 케이블 타이로 묶어야 한다.
- 2) 케이블은 은폐배선의 경우에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하는 경우에 한하여 지지하지 아니할 수 있다.
- 3) 습기가 있는 장소에 케이블을 고정할 때에는 케이블 고정재 등이 부식하여 케이블이 노후화 되지 않도록 하여야 한다.

### 7.3.4 케이블 굴곡

케이블을 구부리는 경우에는 피복이 손상되지 않도록 하고, 그 굴곡부의 곡률 반경은 케이블 완성품 외경의 6배(단심인 것은 8배) 이상으로 하여야 한다.

### 7.3.5 케이블의 접속

- 1) 케이블을 접속하는 경우에는 3.2(전선 배선)항의 규정을 따르는 외에 아래 항에 적합하게 시공하여야 한다.
- 2) 가교폴리에틸렌 절연 케이블은 접속시의 수분 침입으로 워터트리(Water Tree) 현상에 의한 절연과파 사고 방지를 위하여 우천 시, 습기가 많은 경우 등에는 시행하지 아니하며 작업자의 땀 등이 침입하거나 물방울 등이 침입하지 아니하도록 특별히 유의하여야 한다.
- 3) 저압 케이블의 접속은 동선용 나압착 슬리브 조인트 후 열경화성 수축튜브, 레진 주입킷 또는 자기 수축형 튜브를 사용하여야 한다.
- 4) 케이블 포설 시 집중하중으로 인하여 트레이 및 케이블이 손상되지 않도록 롤러 등의 포설 기구를 사용하여야 한다.
- 5) 케이블 포설 시에는 제조업자가 제시하는 허용장력 이하의 힘으로 당겨야 한다.
- 6) 트레이 및 덕트 내 케이블은 간선회로별로 2m 마다 케이블타이로 고정하여야 한다.
- 7) 공동구내 배관 및 케이블은 직선거리 20m 및 분기 개소마다 용도별로 표찰을 부착하여야 한다.

### 7.3.6 덕트 내 배선

- 1) 금속덕트 내에서는 전선을 접속하지 말아야 한다. 다만, 전선을 분기하는 경우로서 그 접속점을 용이하게 점검할 수 있는 경우에는 그러하지 아니하다.
- 2) 전선류는 유지, 보수, 관리 등을 고려하여, 각 회로별로 구분되도록 섞이거나 꼬이지 않도록 하여야 한다.
- 3) 금속덕트 배선을 수직으로 또는 경사지게 시설하는 경우에는 전선의 이동을 막기 위하

여 전선을 적당한 방법으로 고정하여야 한다.

- 4) 덕트 내 배선은 각 회로별로 밴드 등을 이용해 묶어서 설치하여야 한다.
- 5) 덕트 내에 설치되는 전선류는 유지·보수시 각 회로를 판별하기 편리하도록 각 굴곡 개소나 수평거리 20m 이내마다 소정의 회로명(번호 또는 기호)을 표시한 꼬리표를 설치하여야 한다.

## 7.4 식별 표시

### 7.4.1 상별 표시

- 1) 각종 간선에는 아래와 같은 색상의 절연튜브로 변압기로부터 부하까지 일괄되게 상별 표시를 하여야 한다.
  - 가) 교류의 상별 표시 : R상 : 흑색, S상 : 적색, T상 : 청색, N상 : 백색
  - 나) 직류의 상별 표시 : 정극(P) : 적색, 부극(N) : 백색
- 2) 접지선은 녹색을 사용하여야 한다. 녹색 이외의 전선 사용이 불가피할 경우에는 전선 말단에 녹색 테이프로 표시하여야 한다.

### 7.4.2 박스 등에서의 식별 표시

전선 가닥수가 5개 이상의 경우에는 전선을 찾기 용이하도록 전선 식별 표시를 풀박스, 연결 박스, 소화전함 등이나 단자함 내에 설치하여야 한다. 단, 분전반에서의 경우와 같이 누전 차단기 등에 회로 번호가 부착되어 있는 경우에는 그러하지 아니하다.

### 7.4.3 공동구, 피트 등에서의 식별 표시

각종 배선이 공동구, 피트에 설치된 것은 전압, 상별, 간선 또는 배전반의 회로번호, 부하명을 명기하여 공동구, 피트 등의 개구부나 입구, 매 20m 이내 간격마다 전선 식별 표시를 하여야 한다. 단, 공동구, 피트 등이 콘크리트벽 등으로 20m 이내로 구분되어진 경우에는 각 구분 구역마다(건물에서는 각 층마다) 전선식별 표시를 하여야 한다.

## 7.5 온도가 높은 것으로부터의 보호

저압의 옥내 배선은 굴뚝, 난방관과 같이 열을 발산하는 장치에서 15cm 이상 이격 시켜야 한다. 다만, 공사 상 부득이한 경우에는 압면, 유리섬유 등을 사용하여 단열처리 하여야 한다.

## 7.6 통신선과의 이격거리

옥내 강전류전선과 통신선과의 이격거리는 다음과 같이 유지하여야 한다.

- 1) 전압 300V 미만 : 6cm 이상(잘보이지 않는 장소 : 12cm 이상)
- 2) 전압 300V 이상 : 15cm 이상(잘보이지 않는 장소 : 30cm 이상)
- 3) 강전류 전선이 케이블일 경우에는 접촉되지 않도록 시설

## 7.7 전선 및 케이블의 인입

전선 및 케이블의 인입 시 사용하는 윤활제는 전선 및 케이블의 피복 절연물에 유해한 물질이어서는 안 된다. 유해한 물질 목록은 내선규정 부록 4-1을 참고한다.

## 7.8 전로의 절연 저항

수급인은 전로의 절연 저항이 1MΩ 이상이 되도록 시공 하여야 한다.

## 7.9 전선의 색구별

전선의 색구별은 다음과 같이 하여 부하평형을 점검할 수 있도록 하고 부분적으로 색구별이 불가능할 경우 절연튜브(흑색, 적색, 청색 등)로 구별하여야 한다.

구 분	전 압 측	접지측(중성선)	접 지
교 류	흑색, 적색, 청색	백색 또는 회색	녹 색
직 류	청색, 적색		

# 1-8. 조명설비 공사

## 8.1 시공

### 8.1.1 등기구의 전압과 점멸

- 1) 설계도면에서 특별히 요구하고 있지 아니하는 한 모든 등기구의 정격전압은 220V 이어야 한다.
- 2) 조명용 전등 스위치 회로는 설계도면에 의한다.

### 8.1.2 등기구의 배치

- 1) 수급자는 등기구를 배치하기 전에 천정의 마감방법과 마감재료, 천정의 구조, 등기구의 설치방법, 등기구 설치로 인한 천정의 보강방법과 마감방법, 매입등기구의 매입위치 조건, 등기구 매입위치에 기계설비 등의 기타 설비 설치여부, 등기구 설치후의 전구 교체 등의 유지관리방법, 등기구 설치위치 주위 발열체 유무와 감지기 등 기타 기구의 배치방법과 이들과의 연관성 등을 충분히 검토하여 적정히 배치되도록 하여야 한다.
- 2) 수급자는 등기구 배치도와 설치 상세도 등을 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 등기구를 배치하여야 한다.

### 8.1.3 등기구의 설치

- 1) 모든 등기구는 전구의 교체 등 유지관리가 쉽고, 등기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치하여야 한다.
- 2) 모든 등기구는 등기구 자중의 3배 이상의 하중에 견딜 수 있고, 등기구 부착면의 진동 또는 충격에도 추락할 염려가 없도록 완전하게 설치되어야 한다.
- 3) 박스에 직접 부착하는 등기구는 박스커버용 나사 2개 이상으로 고정하여야 한다.
- 4) 모든 등기구는 천정마감재인 석고보드, 집성보드 또는 12mm 미만의 합판 등 소정의 부착강도를 보장할 수 없는 장소에 설치하여서는 아니되며, 반드시 천정구조대 등에 견고히 부착하여야 한다. 매입 등기구의 둘레에는 등기구 설치로 인하여 천장 등이 처지거나 뜨지 아니하도록 반드시 적절한 보강장치를 하여야 한다.
- 5) 특정장소에서의 설치

가) 물기 및 습기가 있는 장소

물기 및 습기가 있는 장소에 설치되는 조명기구는 배선구획, 소켓 기타 전기부품에 물이 침입하거나 모이지 않도록 설치한다.

나) 부식성 장소

부식성 장소에 설치되는 조명기구는 그러한 장소에 적합한 형식으로 한다.

### 8.1.5 배 선

- 1) 배선은 1-4 “배선공사”의 규정에 따르며, 시설장소에 적합한 방법으로 시설한다.
- 2) 등기구와 배선설비를 연결할 경우, 배선설비의 박스 등이 등기구에 직접 밀착하여 설치되는 경우에는 직접 배선의 연장선을 등기구 내부로 끌어들여 연결하고, 등기구와 배선의 박스가 떨어져 있는 경우에는 이들 박스로부터 등기구까지 가요전선관을 설치하며, 박스 뚜껑이나 박스 및 등기구의 전원 인입구에 박스커넥터를 가요 배관배선 공사에 의하여 시설한 후 전원선과 등기구 인출선을 등기구 내부에 설치된 단자에서 연결하여야 한다.
- 3) 전선이 개폐기, 과전류보호기, 접멀기, 콘센트, 조명기구 등의 조명설비 절연물을 관통하는 경우 심선만으로 관통해서는 아니 된다.
- 4) 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않도록 유의하며, 보호 부싱 기타 적당한 보호장치를 하여야 한다.

## 8.2 고휘도 방전등 설비

### 8.2.1 등기구의 설치

- 1) 기구의 설치는 기구의 중량, 설치 장소에 적합한 방법으로 시설하여야 한다.
- 2) 기구는 수직 또는 수평으로 설치 면과의 사이에 틈이 생기지 않도록 보기 좋게 설치하여야 한다.
- 3) 기구를 금속체에 설치하는 경우에는 볼트 또는 나사에 의하던가 후크 볼트를 사용하여야 한다.
- 4) 콘크리트, 타일 등에 설치할 때에는 칼블럭, 코킹볼트 등을 보조재로 사용하여야 한다.
- 5) 옥외용 기구는 견고하게 설치하는 동시에 안정기, 개폐기 등은 내화성이 있는 함에 넣어 옥내에 설치 하던가 등주(pole)의 하부 또는 부근의 내화성 있는 장소에 빗물이 침입하지 않으며 점검이 용이한 곳에 설치한다.
- 6) 옥외용 조명 기구를 위 방향으로 설치할 때에는 등기구 및 홀더에 지름 3mm 정도의 배수 구멍을 만든다
- 7) 투광기 등을 설치하는 지지물은 철제로 하여 비바람에 견딜 수 있게 견고하게 설치하며, 금속부분은 아연도금을 하거나 녹막이 도료를 칠한다.

### 8.2.2 접지

방전등용 안정기의 외함 및 등기구의 금속제 부분에는 다음과 같이 접지한다.

- 1) 관동회로 사용전압이 고압이며 또한 방전등용 변압기의 정격2차 단락전류 또는 관동회로의 동작전류가 1A가 넘는 경우 제1종접지
- 2) 관동회로의 사용전압이 400V 이상의 저압이고 또한 방전등용 변압기의 2차 단락전류 혹은 관동회로의 동작전류가 1A가 넘는 경우 특별 제3종접지

3) 그 외의 경우는 제3종접지

### 8.3 공원등 주 시공

#### 8.3.1 기초

##### 1) 보안등주 기초

- 가) 보안등주 기초의 크기 및 형상은 설계도면에 따른다.
- 나) 등주 지지용 앵커로드는 4개소 설치하여야 하며 크기는 설계도면에 의한다.
- 다) 접지용 배관은 경질비닐 전선관(VE)을 사용하여야 한다.
- 라) 앵카는 용융아연도금제로 하여야 한다.

##### 2) 가로등주 기초

- 가) 가로등주 기초의 크기 및 형상은 설계도면에 따른다.
- 나) 등주 지지용 앵커로드는 4개소 설치하여야 하며 크기는 설계도면에 의한다.
- 다) 접지용 배관은 경질비닐 전선관(VE)을 사용하여야 한다.
- 라) 앵카는 용융아연도금제로 하여야 한다.

#### 8.3.2 배관

- 1) 배관의 연결 시에는 물이 스며들거나 쉽게 이탈되지 않도록 견고하게 시공하여야 한다.
- 2) 관을 설치할 때는 흙과 같은 이 물질이 들어가지 않도록 하고, 되메우기 전에 관통시험을 하여 재 굴착하는 일이 없도록 하여야 한다.
- 3) 수공(Hand Hole)과 연결할 때에는 케이블 입선 후 물이 관로에 스며들지 않도록 마감처리 하여야 한다.
- 4) 관로를 1개 이상 설치할 때는 간격을 적당히 유지하여 허용전류가 감소되지 않도록 마감처리 하여야 한다.
- 5) 도로를 횡단 시에는 반드시 수공을 설치하고 횡단하는 배관 규격과 같은 예비관 1분을 설치하여야 한다.
- 6) 약전류 전선이나 수도관과 접근할 때는 30cm 이상 거리를 두어 설치하여야 한다.
- 7) 전선관의 규격은 전선의 입선 및 교체가 용이하도록 전선외경에 대한 단면적의 합이 관의 내단면적에 32% 이내가 되도록 하고 가급적 곡률반경을 크게 한다.

#### 8.3.3 배선

- 1) 배선이 관로 내에서 접속되는 일이 없도록 하여야 한다.
- 2) 수공 또는 접속박스 등에서 전선을 상호 접속할 때는 압착단자 등을 이용하여 구간점검이 용이하게 하고 충전부가 노출되지 않도록 충분히 절연하여야 한다.
- 3) 전선의 등주 상부의 여유는 950mm를 기준으로 한다.
- 4) 주 간선에서 분기하는 안정기 전원용 리드선의 길이는 100cm, 굵기는 3.5mm<sup>2</sup> 이상으로 한다

#### 8.3.4 터파기 및 되메우기

- 1) 도면에 따라 터파기를 시행한다.
- 2) 흙 되메우기는 고운 흙으로 관로 바닥에 5cm 이상 두께로 하고 관로 사이와 상단에는 10cm 이상 두께로 채운 후 되 메워야 하며, 토사의 다짐을 철저히 하여 시공 후 지반 침하가 발생치 않도록 하여야 한다.

#### 8.3.5 접지

- 1) 보안등주 및 가로등주는 제3종 접지공사를 하여야 한다.
- 2) 안정기 외함 접지단자에서 등기구 접지단자까지 접지선을 연결하여야 한다.
- 3) 보안등주 및 가로등주의 접지는 등 주 내부에 접지단자를 설치하여 접지하도록 하고 기 초상단 여유 길이는 75cm로 한다.

#### 8.3.6 등주 설치 방법

- 1) 등주는 정해진 방향에 연직으로 세우도록 한다.
- 2) 조명기구는 정해진 설치 위치, 설치 각도로 견고하게 설치한다.
- 3) 등주는 도로의 선형과 일치되도록 한다.
- 4) 등주의 암은 도로선과 직각 방향으로 설치한다.
- 5) 등주와 등을 설치할 때는 방청보호막(도금, 도장 등)이 벗겨지지 않도록 주의하여 취급 하여야 한다.