

## - 목 차 -

제 1 장            일 반 공 통 사 항

제 2 장            배 관 및 배 선 공 사

제 3 장            조 명 공 사

제 4 장            수 변 전 공 사

# 제 1 장 일 반 공 통 사 항

## 1.1 일반사항

### 1.1.1 개 요

본 사업은 “연구 8동 노후 수배전반 교체 공사”에 대한 전기설비를 갖추는데 있으며 이를 위한 현장조사, 공사, 기자재 설치, 시운전, 종합적인 처리시설이 되도록 시행하는 것으로 본 사업과 관련된 주요시설은 다음과 같다.

- 1) 고압 배전설비
- 2) 저압 배전설비
- 3) 건축전기설비
- 4) 위공사에 필요한 배관구배선공사

### 1.1.2 공사의 범위

- 1) 고압배전반 설치공사
- 2) 저압배전반 설치공사
- 3) 조명공사

### 1.1.3 용어의 정의

가. “발주자”라 함은 “한국기계연구원”를 말한다.

나. “시공자”라 함은 “연구 8동 노후 수배전반 교체 공사”를 계약한 계약상대자를 말한다.

다. “담당원”이라 함은 다음 각목에 규정된 자를 말한다.

- 1) 발주자가 지정된 감독자 및 감독 보조원을 말한다. 감독자라 함은 감독책임기술자로서 당해 공사의 공사관리·기술관리 등을 감독하는 자를 말한다. 감독보조원이라 함은 감독자의 대리 또는 감독자의 위임을 받아 감독업무를 보조하는 자를 말한다.

라. “감리자”라 함은 다음 각목에 규정된 자를 말한다.

- 1) 건축법에 의하여 지정된 감리자
- 2) 건설기술관리법에 의하여 지정된 감리자
- 3) 전력기술관리법에 의하여 지정된 감리자

마. “설계도서”라 함은 설계도면, 시방서, 현장설명서 및 질의응답서를 말한다.

바. “지시”라 함은 발주자 측에서 발의하여 담당원이 시공자에 대하여 공사감독의 소관업무에 관한 방침·기준·계획 등을 알려주고 이를 실시하게 하는 것을 말한다.

사. “승인”이라 함은 시공자 측에서 발의한 사항을 담당원이 서면으로 동의하는 것을 말한다.

아. “입회”라 함은 담당원 또는 그가 지정한 대리인이 현장에 참석하여 시공상황을 확인하는

것을 말한다.

#### 1.1.4 담당원의 책무

- 가. 담당원은 건설기술관리법 제 35조에 정하는 바에 따라 감독업무를 수행한다.
- 나. 시공자에 대한 담당원의 지시, 승인 및 협의 또는 검사는 모두 담당원의 권한과 책임으로 간주한다. 이 경우 담당원의 중요한 지시 및 승인은 문서로 한다.
- 다. 담당원은 공사감리자가 관계법령의 규정에 의한 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.

#### 1.1.5 시공자의 책무

- 가. 시공자는 공사계약서, 설계도서 등에 의하여 성실히 시공하되, 담당원의 검사, 지시, 승인 또는 협의 결과에 따라 시행하여야 한다.
- 나. 시공자는 공사 착수전에 설계도서를 면밀히 검토하고, 설계도서의 오류, 누락, 시공불가능 등 검토 결과를 해당공사 착수예정일 15일 전까지 현장대리인의 검토의견서를 첨부하여 발주자에게 통지하고 지시를 받는다.
- 다. 시공자는 공사의 품질에 책임을 진다.
- 라. 시공자는 공사감리자가 관계법령의 규정에 의한 공사감리업무를 원만히 수행할 수 있도록 협력하여야 한다.
- 마. 해당기간에 공사를 할 시에는 반드시 발주처의 승인을 득하여야 한다.

#### 1.1.6 설계도서의 우선 순위

모든 설계도서는 상호 보완하는 것으로 한다. 다만, 설계도서 사이에 모순점이 있는 경우에는 공사계약 일반조건에 규정하는 바에 따른다.

#### 1.1.7 공법 등의 결정

- 가. 설계도서에 지정이 있는 경우를 제외하고 가설공법 등 공사를 완성함에 필요한 수단과 방법에 대하여는 시공자가 결정한다. 다만, 필요한 경우에는 감리자를 통해 담당원과 협의하여 결정한다.
- 나. 건설기술관리법에 의해 신기술로 지정된 공법으로 이 공사에 적합한 경우, 감리자를 통해 담당원과 협의 후 사용할 수 있다.

#### 1.1.8 사전조사 및 검토

시공자는 사전에 설계도서, 현장사정 등에 대해 면밀히 조사, 검토 및 숙지하고 시공계획에 반영하여야 한다. 이 경우 의의가 있는 경우에는 이를 신속히 감리원을 통해 담당원에 보고하고, 다음 1.9 및 1.10에 따라 처리한다.

#### 1.1.9 이의

시공자는 다음과 같은 의의가 생긴 경우에는 신속히 감리자를 통해 담당원에게 보고하고 그 처리방법에 대하여 협의하여 결정한다. 다만, 공사의 성질상 당연히 시공하여야 할 사항은 설계도서에 누락되었다고 할지라도, 발주자와 설계자의 협의된 경우에는 담당원의 지시에 따라 시공하여야 한다.

가. 설계도서의 내용이 명확하지 아니한 경우, 또는 내용에 의문이 생긴 경우

나. 설계도서와 현장의 사정이 일치하지 아니한 경우

다. 예기하지 못한 특별한 사정이 생겨, 설계도서에 제시한 조건을 만족시킬 수 없는 경우

#### 1.1.10 경미한 변경

도급금액의 증감 및 공사기한의 연기를 요하지 아니하는 설계내용의 경미한 변경은 담당원의 지시에 따른다.

#### 1.1.11 관련 법규의 준수

시공자는 공사와 관련된 모든 법령, 조례 및 규칙, 기타 기준 등을 준수하여 공사를 수행하여야 한다.

#### 1.1.12 관공청 등에의 수속

시공상 필요한 관공청 기타에의 수속은 지체없이 처리한다. 이 수속에 소요되는 비용은 시공자 부담으로 한다.

#### 1.1.13 제보고 및 서류양식

가. 시공자는 계약서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 담당원이 지시한 각종 보고를 지정한 기일 내에 지체없이 서류를 구비하여 제출 또는 보고하여야 한다.

나. 시공자가 담당원에게 제출한 서류형식, 내용 등이 계약서에 따로 정하지 않은 경우, 담당원의 지시에 따른다.

#### 1.1.14 관련 및 별도공사

계약 이외의 관계 공사에 대하여는, 공정~~구~~조~~상~~세~~의~~ 시공구분 등에 관하여 당해 공사관계자와 협의하여, 공사 전체의 진척에 지장이 없게 하여야 한다.

#### 1.1.14 자 재

##### 1) 자재의 선정

(1) 기자재에 사용되는 자재는 시방서에 명기되어 있는 것을 사용하여야 하며, 명기되어 있지 않는 것은 감리자의 승인을 득한후 사용하여야 한다.

(2) 자재는 우선적으로 KS 규격품을 사용하며 KS 규격품이 없거나 부득이한 경우에는

전기용품 안전관리법이 규정하고 있는 안전기준에 맞게 생산된 “전” 자 표시품 또는 이와 동등의 최우수품을 사용하여야 한다.

2) 사용자재의 검사

모든 자재는 감리자의 검사 또는 시험을 거친후 사용하여야 한다. 필요에 따라 미리 견본품 또는 제작도나 현장설치도를 제출하여 감리자의 승인을 받아야 한다.

3) 검사 또는 시험에 필요한 비용검사 또는 시험에 직접 필요한 비용은 전부 계약 상대방의 부담으로 한다.

4) 검사 또는 시험후의 조치

검사 또는 시험에 합격한 자재는 지정한 장소에 정돈하여 보관하며, 불합격이 된것은 즉시 밖으로 반출하고 신속히 대체품을 납입하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

5) 관급자재 인수 및 보관

관급자재의 인수는 감리자 입회하에 인수하고 인수후부터 보관 관리하여야 하며, 계약 상대방의 관리소홀로 인한 기능상실, 파손 및 분실사고에 대하여 일체의 책임을 져야 한다.

1.1.15 안전관리

1) 계약상대자는 공사의 시공에 있어서 항상 세심한 주의를 하고 산업안전보건법등을 준수하며, 공중 및 종업원의 안전을 위한 교육을 실시하여야 한다.

2) 공사중에는 소요의 인원을 배치하고 현장내의 정리, 정돈 및 보안에 노력하여야 한다.

3) 위험한 설비에 근접하여 공사를 시공하는 경우는 미리 보안상 필요한 조치, 긴급시의응급 조치 및 연락방법등에 대해 담당원과 협의하고 이것을 엄수하지 않으면 안된다.

4) 화약, 가솔린등의 위험물을 사용하는 경우에는 보관 및 취급에 대해 관계법령이 정한 바에 따르고 만전의 방책을 강구하여야 한다.

5) 화약류를 사용하여 공사를 시공할 경우는 미리 감리자를 통해 담당원에게 사용계획을 제출하여야 한다.

6) 공사현장에 일반의 출입을 금지할 필요가 있을 경우에는 담당원의 승인을 얻어 그구역에 적당한 방책을 만듬과 동시에 출입 금지의 표시를 한다.

7) 호우, 해일 및 태풍시등 피해의 우려가 있을때는 계약상대자는 주야의 구별없이 소요의 인원을 현장에 대기시키고 응급조치에 대한 준비를 하여야 한다.

8) 공사현장의 질서를 유지시키고 화재, 도난등의 사고방지에 필요한 조치를 강구하여야 한다.

9) 공사 중 기존시설 파손 또는 인명사고 발생 시 모든 민.형사상의책임은 계약상대자가 진다.

10) 한국기계연구원 안전관리 과업지시서(붙임자료) 참조

1.1.16 공사 착공 서류 제출

계약 상대방자는 공사 착공시 다음 사항을 담당원에게 제출하여야 한다.

1) 현장 기술자 지정신고서(현장대리인, 안전관리담당자)

2) 전력 시설물 공사 예정 공정표

- 3) 자재관리 검사계획표
- 4) 공사도급 계약서 사본 및 내역서
- 5) 현장기술자 경력사항 확인서 및 자격증 사본
- 6) 안전관리 계획서
- 7) 작업인원 및 장비 투입 계획서
- 8) 종합 공정 추진 계획서
- 9) 기타 발주자기 지정한 사항

#### 1.1.17 시공 계획서

- 1) 계약 상대방은 공사 착공전 시공 계획서를 제출하여 담당원에게 제출하여야 하며, 현장 조직표, 공사 세부 공정표, 주요공정의 시공절차 및 방법, 시공일정, 주용장비 동원계획, 주요자재 및 인력투입계획, 안전대책 및 환경대책등을 포함한다.
- 2) 시공 계획서는 공사 착공제와 별도로 주요공정에 대하여 실제 공사착수 전에 제출하여야 하며, 공사중 시공계획서에 중요한 내용이 발생할 경우에는 그때마다 변경시공 계획서를 제출하여 승인을 받아야 한다.

#### 1.1.17 시공도면(SHop Drawing)

- 1) 계약 상대방은 계약 후 1개월 이내에 현지조건, 타 공사와의 구조물 및 설비를 파악하여 본 설계도서와 시방서, 타 계약자 설계도서를 기본으로 다음과 같은 공정별 시공상세도 및 제작도 3부를 제출하여 승인을 득한후 시공 및 제작에 착수하여야 한다.
- 2) 시공 상세도 및 제작도에 지시된 수정 및 보완사항에 따른 추가공사에 대한 배상은 인정할수 없으며 제출된 도면의 수정, 보완 요구사항으로 기인한 공기연장 및 손해에 대하여는 계약상 대자가 책임진다.
- 3) 다음과 같은 공정을 대상으로 시공 상세도를 작성하여야 하고, 상세 항목은 특별시방서에 따른다.
  - ① 시설물의 시공 상세도
  - ② 매물시설물의 처리도
  - ③ 주요 기기설치도
  - ④ 규격, 치수 등이 불명확하여 시공에 어려움이 예상되는 부위의 각종 상세도면

#### 1.1.18 공사검사

- 1) 공사의 완성검사, 일부완성검사, 기성부분검사등은 현장대리인과 안전관리자의 입회하에 검사를 받아야 한다.
- 2) 계약 상대방은 검사에 필요한 자료의 제출, 측량 기타에 대하여 담당원의 지시에 따라야 한다.

#### 1.1.19 사진제출

계약상대자는 제작착수전, 제작중, 제작완료시의 사진을 촬영하고 공사진행 사항에 대한 사진을 찍어 보관하며 담당원의 요구시 잘 정리된 기록사진을 제출하여야 한다.

#### 1.1.20 기기의 기능유지

계약상대자는 제작품에 대한 현장설치 완료후 종합시운전개시까지 기기의 기능유지에 필요한 조치를 강구하여야 한다.

#### 1.1.20 시공의 점검 및 입회

공사시공에 있어서 시설후 용이하게 점검할 수 없는 전기공작물 및 시공은 담당원의 점검 또는 입회를 받아야 한다.

#### 1.1.21 공사 현장의 관리

계약상대자는 공사에 관하여 아래 사항들을 관리하여야 한다.

- 1) 계약상대자는 현장대리인을 공사현장에 상주시켜, 공사에 관한 일체의 사항을 담당처리하게 하여야 하며, 사전에 현장대리인의 성명, 경력 및 권한을 담당원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2) 노동법 기타 관계규칙에 따라 공사장의 관리를 행하며, 공사장내의 노무자, 기타의 출입을 감독하고 풍기, 위생 및 화재 기타 사고방지에 대해 주의를 하여야 한다.
- 3) 공사장내에서는 항상 모든 자재의 정리 및 장내 청소를 하여야 한다.

#### 1.1.22 공사보고

공사의 진행, 노무자의 취업, 자재의 반출입 및 일기등의 상황을 표시하는 일보, 주보, 월보 또는 기타의 보고서를 담당원의 지시에 따라 제출하여야 한다.

#### 1.1.23 시설의 검사 및 시험

- 1) 공사가 완료됐을 시는 담당원의 입회하에 각 설비의 기능과 기타에 대해서 검사 및 시험을 실시한다.
- 2) 관할 관공서의 검사, 시험을 필요로 하는 것은 그에 합격하여야 한다.  
또, 일반전기공작물은 전기안전공사의 사용전검사 및 전력회사의 검사를 받아야 한다.
- 3) 위의 각 검사, 시험 및 조사에 직접 필요한 비용은 계약상대자의 부담으로 하며, 시험결과를 담당원에게 제출하여야 한다.

#### 1.1.24 운 반

기자재의 운반은 신중히 하여 내용물에 손상을 주지않도록 하고 운반중에 노면 혹은 제삼자에 손상을 준 경우, 또는 옥내 반입시에 구조물등에 손상을 준 경우는 모두 계약상대자의 책임으로 복구하여야 한다.

#### 1.1.25 물품의 표식 및 색인

- 1) 계약상대자는 본 제품의 공장 제작과정에서 당 보은군의 제품임을 식별할 수 있는 표식을 하여야 한다.
- 2) 설비의 색인 명판은 금속판에 새겨서 파악하기 쉽고 구별하기 쉬운 위치에 고정시킨다.

#### 1.2 하도급

계약상대자는 당 공단과 계약한 모든 사항에 대하여 하도급을 할수없다. 다만 전문성을 띤 성질의 것으로서 하도급이 유리하다고 판단되거나, 부득이한 경우에는 사전에 검토 가능한 서류를 제출하여 승인을 받아야 한다. 또한 하도급자가 실시한 공사에 대한 모든 책임은 계약상대자가 진다.

#### 1.3 설계변경 및 시공변경

- 1) 현장의 여건 변동등 기 설계분과 현저하게 상이할 경우는 담당원에게 보고하여 설계 변경할수 있다.
- 2) 현장의 마무리등 기구의 설치위치 및 공법상의 경미한 변경은 담당원 지시에 따라 물량 증감 없이 시공변경 처리할수 있다.

#### 1.4 종합 시운전

- 1) 종합 시운전 기간은 공사 기간에 포함하며, 준공전에 시행하고 시운전등에 필요한 재료, 인원 기타 필요로 하는 가설재등을 공급하여야 하며, 신속하고 원활하게 운전이 실시될 수 있도록 하여야 한다. 이에 소요되는 모든 비용은 계약 상대자의 부담으로 한다.
- 2) 종합시운전은 부하상태에서의 시운전으로서 본 설비와 관련된 타설비와의 종합적인 시운전을 포함하여 총괄적인 기능을 이룰수 있게 하여야 한다.
- 3) 시운전 20일 전에 시운전 계획서를 제출하여 담당원의 승인을 받아 시행하여야 한다.

#### 1.5 준공도서

- 1) 계약 상대자는 제작 및 공사완료까지 유지 관리상 필요한 준공도면(As Built Drawing) 및 기타 관련 서류 일체를 준공전 45일 이전에 담당원 제출하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 시공 상세 도면 및 시공 도면등과 다르게 시공한 부분은 준공도면에 필히 명시 하여(배선 경로의 변경, 각종 기계기구장치등의 위치 변경, 수구위치의 변경, 기계기구의 사양 변경등 포함) 준공후 유지보수 및 확장시 이용할수 있도록 하여야 한다.

##### 3) 제출 서류

###### ① 준공도면

- 축소도면(A3) ----- 3부(접어서 A4로 제본)
- USB ----- 1식



② 준공 사진첩(칼라사진) ----- 2부

③ 준공 내역서(A4) -----2부

④ 시험 성적서

- 원본(성적서 표준 규격) -----1부

- 사본(A4) -----2부

⑤ 기자재 구매서류 -----2부

⑥ 대관업무 인,허가 서류일체

- 원 본( 서류 표준규격 ) -----1부

- 사 본(A4) -----2부

⑦ 시운전 결과 보고서(A4) -----2부

⑧ 운전 및 유지 보수 지침서(A4) ----- 2부

각종 기기장치의 제작도, 카다록, 결선도, 제품의 운영관리를 위한 운전지침, 제작자의 주소와 전화번호, 필요한 보수 부품의 구입처, 하자보수기간, 각종 기기의 시험성적서등 유지보수에 필요한 자료를 담당원에게 준공서류와 함께 제출 하여야 한다.

⑨ 기타 준공관련 서류 등

#### 1.6 하자 보증

본 공사의 하자 보증 기간(2년)중 발생하는 모든 보수공사는 계약 상대방이 책임을 져야하며, 또한 준공 후라도 감사 지적사항 발생시 이를 보완 수정하여야 한다.

## 제 2 장 배 관 및 배 선 공 사

### 1. 배 관 공 사

#### 1.1. 매입배관 및 은폐배관

- 1) (28C) 이상 전선관의 굴곡개소에는 노멀 밴드를 사용하여야 하며 (28C) 미만의 전선관을 구부릴 경우에는 구부리는 곡률반경이 전선관 직경의 6배 이상이 되도록 하여야 한다.
- 2) 철근콘크리트 슬래브 내에 전선관이 매입될 경우에는 슬래브 두께의 1/3 이상을 전선관이 점유하지 아니하게 하여야 하며 전선관의 호칭 관경이 36mm 이상인 것은 설치할 수 없다.

#### 1.2. 노출 배관

- 1) 노출관로는 금속관 사용을 원칙으로 하며 각종 지지용 금구 및 부속자재도 금속제를 사용토록한다.
- 2) 전기실 등은 금속관 노출배관으로 한다.
- 3) 저압의 옥내, 옥측 배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 15cm 이상 이격한다.
- 4) 노출 관로는 행거, 새들, 클램프 등을 사용하여 1.5m 이내마다 구조물 등에 고정시켜야한다.

#### 1.3. 폴박스, 조인트박스, 플로어박스

- 1) 박스는 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유공간이 있는 장소에 설치한다.
- 2) 전선관의 굴곡개소가 3개소를 초과 또는 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치한다.
- 3) 현장조건으로 부득이 커버를 접속함의 하부에 설치할 경우에는 접속함 내에 전선이 아래 쪽으로 늘어져 커버를 취부 하기 곤란하게 되는 것을방지하기 위하여 십자 (+) 로 보강재를 설치 하여야 한다.
- 4) 중형(500mm)이상의 폴박스는 내부에 앵글 등으로 보강한 제품을 설치하여야 한다.

#### 1.4. 금속체의 녹 방지

- 1) 전기 기자재는 아래에 열거한 부분을 제외하고 부식을 방지 또는 부식이 우려되는 개소에 대하여 도장하여야 한다.
  - 가) 매설되는 것
  - 나) 은폐되는 부분으로 손상되지 않은 도금면
  - 다) 노출되는 부분의 아연도금 이외의 도금면 및 아연부착량  $300\text{g}/\text{m}^2$  이상의 아연도금
  - 라) 알루미늄, 스테인리스 스틸, 동, 합성 수지제 등으로서 별도의 도장이 필요 없는 부분
  - 마) 특별히 외장적 표면 마감처리를 한 면
- 2) 도장의 바탕 만들기 방법은 피 도장물의 스케일, 먼지, 기름 등의 불순물을 완전히 제거한 후 철제면의 경우에는 와이어브러쉬, 샌드페이퍼등으로 속 벗기기를 하여야 한다.
- 3) 도장은 바탕 만들기를 한 후 광명단 1회, 철제도장 2회 도장하여야 한다.

### 1.5. 아울렛박스, 스위치박스

- 1) 금속관과 박스의 접속은 로크너트를 사용하며, 내 충격성 비닐 전선관은 부상을 사용 연결하여야 한다.
- 2) 매입 연용 스위치, 콘센트 등을 취부 하기 위한 스위치 박스는 K.S 표시품(KSC 8414)의 “커버없는 스위치박스” 를 사용하여야 한다. 다만, 마감 시멘트 몰타르, 콘크리트, 블록조 등 벽체에 매입되는 것은 “커버 있는 스위치박스” 를 사용하여야 하며 박스 커버는 두께 1.6mm 이상의 강판제 이어야 한다.
- 3) 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감재료 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 묻히지 않도록 유의하여야 한다.
- 4) 콘크리트에 매입되는 아울렛박스는 두께 2.0mm 의 강판을 프레스 가공 또는 동등 이상이어야 한다.
- 5) 박스 내는 배선이외의 모든 불순물(시멘트조각, 테이프, 전선조각등)을 제거하고 불필요한 구멍은 적당한 방법으로 메워야 한다.

## 2. 배 선 공 사

- 2.1. 배선은 분전반 단자로부터 부하 전원단까지 동일한 색으로 배선한다.  
색상은 ke& iec에서 규정하는 색상으로 한다.
- 2.2. 배관내 사용하는 절연전선, 케이블 및 켈 타이어 케이블은 시설장소에 적합한 피복을 갖는 것으로 하며, 전선지름 4.0mm를 초과할 경우에는 연선으로 한다.
- 2.3. 직경 4.0mm 이상의 전선을 각종 스위치 또는 기기에 연결할 때에는 압축단자를 사용하여야 하며 전선 상호간을 접속할 경우에는 해당 규격의 전선 커넥터 또는 접속재를 사용하여 전기적, 기계적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- 2.4. 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일관내에 넣는 것을 원칙으로 한다.
- 2.5. 천장 속의 옥내배선으로 부터 분기하여 천장 부착 조명기구에 접속하는 배선은 가요 전선관 배선 또는 CABLE 배선으로 하여야 하며 옥내배선의 분기점으로부터 조명기구 전원 인입구까지의 거리는 50cm 이내로 하는 것을 원칙으로 한다.
- 2.6. 배전반, 분전반의 회로별 전선은 각 회로별 식별번호를 부착하여야 하며, 공사후 유지보수를 위하여 준공도(분전반 결선도)상에 표기하여 제출하여야 한다.

## 3. 케이블 공사

### 3.1 시설방법

- 1) 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 장소에는 케이블을 시설하지 않는다. 다만, 그 부분의 케이블을 금속관, 가스관, 합성수지관 등에 넣는 등 적당한 방호방법을 강구할 경우에는 예외로 한다.
- 2) 마루바닥, 천장 등에 직접 매입하지 않는다. 다만, 케이블을 충분한 굵기의 금속관, 가스관, 합성수지관 등에 넣어 시설하는 경우에는 예외로 한다.

- 3) 방호에 사용하는 금속관, 파스관, 합성수지관 등의 끝부분을 매끈하게 하는 등 케이블의 인입이나 교체시에 피복이 손상되지 않도록 한다.
- 4) 케이블을 금속제의 박스 등에 삽입하는 경우에는 고무부싱, 케이블 접속기 등을 사용하여 케이블의 손상을 방지한다.
- 5) 케이블을 수용장소의 구내에 매설하는 경우에는 직접 매설식 또는 관로식으로 시설한다.
- 6) 케이블 설치용 배관의 굵기는 설계 도면에 따르고, 케이블 인출시 전선관의 양단은 손상을 입지 아니하도록 처리한 후 부싱 또는 캡을 끼워서 케이블을 보호한다.
- 7) 케이블 규격이 큰 단심 케이블을 동상으로 여러 개 설치시 전자적 평형을 고려하여 시설한다.

### 3.2 케이블의 지지

- 1) 케이블을 시설하는 경우의 지지는 해당 케이블에 적합한 클리트(cleat) 또는 스테이플 등으로 케이블을 손상할 우려가 없도록 견고하게 고정한다.
- 2) 케이블을 건축구조물의 아래면 또는 옆면에 따라 고정하는 경우에는 전선의 지지점간의 거리를 케이블은 2m (사람이 접촉할 우려가 없는 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6m) 이하, 캡타이어케이블은 1m 이하로 한다.
- 3) 케이블은 은폐배선의 경우에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 않도록 시설한다.
- 4) 케이블트레이 등에 시설할 경우에는 다음에 적합하여야 한다.
  - ① 케이블트레이 등은 케이블 중량에 충분히 견디는 구조로서 또한 견고하게 시설할 것.
  - ② 케이블트레이 등에 케이블을 시설하는 경우의 지지점간의 거리는 케이블이 이동하지 않도록 적당하게 지지할 것.
- 5) 케이블을 건축구조물에 따라서 시설하지 아니하는 경우의 지지점간의 거리는 2m 이하로 하고 2m를 넘는 경우에는 원칙적으로 다음에 의한다.
  - ① 건축구조물 상호간의 간격이 2m를 넘을 경우에는 상호간에 판자 등을 설치한 후 이 판자에 고정하거나 또는 케이블을 조가용선(메신저 와이어)로 조가해야 한다.
  - ② 조가용선(메신저 와이어)에 케이블을 조가하여 시설하는 경우에는 경간을 15m 이하로 하고 또한 다음에 의한다.
    - 가. 조가용선(메신저 와이어)은 지름 3.2mm 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 바인드선으로 조가하고, 또한 지지점간의 거리를 50cm 이하로 할 것.
- 6) 습기가 있는 장소등에 케이블을 고정할 때에는 케이블 고정재, 너트, 볼트, 나사, 와셔

등과 케이블이 고정되는 건축구조물 등이 부식하여 케이블이 노후 화되어 떨어지지 않도록 적절한 조치를 강구한다.

### 3.3 케이블의 굴곡

케이블을 구부리는 경우에는 피복이 손상되지 아니하도록 하고, 그 굴곡부의 곡률반경은 원칙적으로 케이블 완성품 외경의 6배(단심인 것은 8배)이상으로 한다. 단, 응점실, 침실 등에서 비닐시스케이블의 노출배선이 불가피한 경우에는 전선의 피복이 갈라져 터지지 않을 정도로 굴곡시킬 수 있다.

### 3.4 케이블의 접속

1) 케이블을 접속하는 경우에는 도체 및 피복물이 손상되지 않도록 하고 다음의 각호에 적합하여야 한다.

① 케이블 상호의 접속은 캐비닛, 아우트렛박스 또는 접속함 등의 내부에서 하거나 적당한 접속함을 사용하여 접속부분이 노출되지 않도록 한다. 다만, 예폭시계 수지로 몰드한 경우 또는 절연튜브(‘절연튜브’라 함은 접속부분의 케이블 피복과 일체화되어 파괴하지 않고는 해체할 수 없는 것을 말한다.)를 사용하여 충분히 피복하여 보호한 경우는 접속함을 사용하지 않을 수 있다.

② 케이블을 기구단자와 접속하는 경우에는 캐비닛, 아우트렛박스 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.

③ 단자금구가 있는 접속함은 점검할 수 있도록 시설한다.

④ 단면적이 큰 케이블 상호를 접속하는 경우 등에서 ①의 규정에 따르기가 어려울 경우에는 자기접착성 절연테이프 등을 사용하여 충분하게 피복하거나 절연용 플라스틱 튜브 등을 끼워 보호한다.

⑤ 케이블과 절연전선을 접속하는 경우, 옥외에서는 케이블 끝을 아래쪽으로 구부려 피복내에 빗물이 스며들지 않도록 한다.

⑥ 케이블 접속개소는 온도변화에 따른 신축성을 고려하여 소정의 여유길이를 확보한다.

2) 전선은 접속전에 완전히 불순물을 제거한 후 시행하며, 동선과 알루미늄 전선을 접속할 때에는 부식방지를 위하여 전용의 압착 슬래브를 사용하여 완전히 접속한다.

3) 고압 또는 특별고압 케이블의 접속부에는 전기적 차폐층을 설치하며, 접속부 차폐층의 전류용량은 케이블의 차폐층 전류용량과 동등하거나 그 이상으로 한다.

4) 가교폴리에틸렌 절연케이블은 접속시의 수분 침입으로 수트리 현상에 의한 절연파괴 사고방

지를 위하여 우천시, 습기가 많은 경우 등에는 시행하지 아니하며, 주위를 충분히 건조시킨 상태에서 작업자의 땀 등이 침입하거나 물방울 등이 침입하지 않도록 특별히 주의한다.

- 5) 고압 이상의 케이블을 종단처리할 때에는 전기력선의 밀도를 기타의 케이블 부분과 같도록 하기 위하여 반드시 스트레스콘을 설치하며, 접속장치는 반드시 해당 케이블에 적합한 것을 사용한다.

### 3.5 접지

관 기타 케이블을 넣는 방호장치의 금속제부분 및 금속제의 전선접속함은 접지공사를 시행한다.

### 3.6 케이블트레이 배선

#### 3.6.1 시설방법

- 1) 케이블트레이의 현장 가공시 용접 및 열가공은 되도록 피하며, 커넥터, 볼트, 너트, 크램프 등을 사용하여 기계적, 전기적으로 완전하게 결합시킨다.
- 2) 케이블트레이 상호간의 접속은 적절한 커넥터 등을 사용하며, 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서는 접속을 피한다.
- 3) 케이블트레이가 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입 인출하고, 전기적으로 완전하게 접지를 한다.
- 4) 케이블트레이의 방향 전환은 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티이나 크로스를 사용한다. 그리고 폭이 큰 케이블트레이와 작은 케이블트레이의 연결은 레듀샤를 사용한다.
- 5) 케이블트레이가 천장 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 브래킷을 선정한다.
- 6) 케이블트레이는 전력용 및 제어케이블용을 함께 배선하지 못하고, 전력용 케이블트레이에는 제어용 케이블을 함께 배선하지 못하며, 케이블트레이는 상단으로부터 고압, 저압, 제어용 케이블, 통신용으로 구분하여 포설한다. 다만, 전력용 케이블과 제어용케이블 및 통신용 케이블 상호간에 소정의 이격거리를 확보하고 분리벽 등을 설치한 경우에는 공용할 수 있다.
- 7) 케이블이 직접 외적응력을 받아 손상될 염려가 있는 곳에 케이블트레이를 부설할 경우에는 방호커버 설치를 고려한다.
- 8) 케이블트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 케이블트레이의 고정지지만격은 1.0 ~ 2.0m 이내로 한다.
- 9) 수평으로 포설하는 케이블 이외의 케이블은 케이블트레이의 가로대에 견고하게

고정시켜야 한다.

- 10) 저압케이블과 고압 또는 특별고압케이블은 동일 케이블트레이 내에 시설하여서는 아니 된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속 외장케이블인 경우에는 그러하지 아니하다.
- 11) 케이블이 케이블트레이 계통에서 배관이나 굴곡하여 옮겨가는 개소에는 케이블에 압력이 가하여지지 않도록 지지하여야 한다.
- 12) 별도로 방호를 필요로 하는 배선부분에는 필요한 방호력이 있는 불연성의 커버 등을 사용하여야 한다.
- 13) 케이블트레이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등을 관통하는 경우에는 개구부에 연소방지시설이나 그 외 적절한 조치를 취한다.
- 14) 케이블 트레이 접지는 표준시방에 준한다.

3.6.2 동일 케이블트레이에 시설할 수 있는 다심 케이블의 수는 다음에 의하여야 한다.

- 1) 사다리형 또는 동풍 트러프형 케이블 트레이 내에 전력용 또는 전등용 다심 테이블을 함께 시설하는 경우의 최대수는 다음에 적합하여야 한다.
  - ① 모든 케이블이 단면적(공칭단면적을 말한다) 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블인 경우에는 이들 케이블의 지름(케이블 완성품의 바깥지름을 말한다)의 합계는 케이블트레이의 내측폭 이하로 하고 단층으로 시설한다.
  - ② 모든 케이블이 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블인 경우에는 이들 케이블 단면적의 합계(케이블 완성품의 단면적)는 최대허용 케이블 점유면적이하로 한다.
  - ③ 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블을 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블과 동일 케이블 트레이내에 시설하는 경우에는 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블들의 단면적의 합계는 별도 계산식에 의하여 구한 최대허용 케이블 점유면적 이하로 하여야 하며 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 않는다.
- 2) 내부깊이 150mm 이하의 사다리형 또는 동풍트러프형 케이블 트레이 내에 다심제어용 케이블 또는 다심신호용 케이블만을 넣는 경우 혹은 이들 케이블을 함께 넣는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부 단면적의 50% 이하로 하여야 한다. 이 경우 내부깊이가 150mm를 넘는 케이블 트레이의 경우에는 케이블 트레이 내부단면적의 계산에는 깊이를 150mm로 하여 계산한다.
- 3) 바닥밀폐형 케이블트레이 내에 전력용 또는 전등용 다심 케이블을 시설하는 경우 또는 전력용, 전등용, 제어용 및 신호용의 다심 케이블을 함께 시설하는 경우에는 케이블의 최대수는 다음 중 하나에 적합하여야 한다.

- ① 모든 케이블이 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블인 경우에는 케이블의 지름의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭의 90% 이하로 하고 케이블을 단층으로 시설한다.
- ② 모든 케이블의 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블인 경우에는 케이블의 단면적의 합계는 최대허용 케이블 점유면적이하로 한다.
- ③ 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블을 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블과 함께 동일 케이블 트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 100mm<sup>2</sup> 미만의 케이블들의 단면적의 합계는 별도 계산식에 의하여 구한 최대허용 점유면적 이하로 하여야 하며 단면적 100mm<sup>2</sup> 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 않아야 한다.
- 4) 내부깊이는 150mm 이하의 바닥밀폐형 케이블트레이에 제어용 또는 신호용 다심제어용 케이블만을 시설하는 경우 혹은 제어용 및 신호용 다심케이블을 함께 시설하는 경우에는 이들 케이블의 단면적의 합계는 그 케이블트레이의 내부 단면적의 40% 이하로 한다.
- 5) 동풍채널형 케이블트레이 내에 다심케이블을 시설하는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블트레이의 내측 폭이 75mm는 830mm<sup>2</sup> 이하, 100mm는 1,610mm<sup>2</sup>이하, 150mm는 2,452mm<sup>2</sup> 이하로 해야 한다. 다만, 다심케이블 1조만을 시설하는 경우에 케이블 트레이의 내측폭이 75mm는 1,484mm<sup>2</sup>이하, 100mm는 2,903mm<sup>2</sup>이하, 150mm는 4,516mm<sup>2</sup>이하로 할 수 있다.

3.6.3 동일 케이블트레이 내에 시설할 수 있는 단심 케이블의 수는 다음 중 하나에 의하여야 한다. 단심 케이블 또는 단심 케이블을 조합한 것은 케이블트레이 내에 평탄하게 횡단하도록 배치한다.

- 1) 사다리형 또는 통풍트러프형 케이블 트레이 내에 단심 케이블을 시설하는 경우에는 단심 케이블의 최대수는 다음 중 1에 적합하여야 한다.
  - ① 모든 케이블의 단면적 500mm<sup>2</sup> 이상의 케이블인 경우에는 이들 단심 케이블의 지름의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭 이하가 되도록 한다.
  - ② 모든 케이블이 단면적 100mm<sup>2</sup> 초과 500mm<sup>2</sup> 미만의 케이블인 경우에는 단심케이블의 단면적의 합계는 최대허용 케이블의 점유면적 이하로 한다.
  - ③ 단면적 500mm<sup>2</sup> 이상의 단심케이블을 단면적 500mm<sup>2</sup> 미만의 단심 케이블과 함께 동일 케이블트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 500mm<sup>2</sup> 미만의 단심케이블 등의 단면적의 합계는 별도 계산에 의하여 구한 최대허용 케이블 점유면적 이하로 한다.
  - ④ 단면적이 50mm<sup>2</sup> 이상에서 100mm<sup>2</sup> 이하의 케이블이 있는 경우에는 모든 단심 케이블 지름의 합계는 케이블 트레이 내측폭 이하가 되도록 시설한다.
- 2) 75mm, 100mm 또는 150mm쪽의 통풍채널형 케이블트레이 내에 단심 케이블을 시설하는 경우에는 단심 케이블 등의 지름의 합계는 그 채널의 내측폭 이하로 한다.



3.6.4 케이블트레이 내에 시설하는 케이블은 용도와 회로를 구분할 수 있는 선명찰을 설치한다.

#### 4. 금속덕트 공사 (레이스웨이)

##### 4.1. 전선

- 1) 금속덕트 내에서는 전선을 접속하여서는 아니된다
- 2) 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일덕트내에 넣는 것을 원칙으로 한다.
- 3) 설치되는 전선류는 유지, 보수, 관리등을 고려하고, 사고파괴를 저감시키기 위하여 각 회로별로 구분되어야 하고 섞이거나 꼬여서는 안되며 최하단의 전선 등이 상부에 시설되는 전선등에 의하여 압력을 받지 않도록 한다.
- 4) 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.
- 5) HFIX 전선이나 단심케이블은 각 회로별로 벤드등에 의하여 묶어서 설치하며, 묶는 재료는 재사용이 가능한 것으로 한다.
- 6) 덕트내의 전선류는 가능한 중첩되지 않도록 설비하고 가능한 한 열별로 전선류의 지지장치를 시설하여 설치하고, 통풍을 고려하여 적절한 공간을 두어야 한다.
- 7) 덕트내에 설치되는 전선류는 유지, 보수시 각 회로의 판별이 쉽도록 각 굴곡개소 및 수평거리 20m 이내마다 소정의 회로망(번호 또는 기호)을 표시한 꼬리표를 설치한다

##### 4.2. 시설장소의 제한

금속덕트배선은 옥내의 건조한 장소로서 노출장소, 점검 가능한 은폐장소에 한하여 시설할수 있다.

##### 4.3. 시설방법

- 1) 덕트 상호간은 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속한다.
- 2) 금속덕트는 2m (취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 2m)이하의 간격으로 견고하게 지지한다.
- 3) 덕트의 뚜껑은 쉽게 열리지 않도록 시설하고, 금속덕트 내부에는 먼지가 침입하지 않도록 한다. 금속덕트의 끝부분은 막는다.
- 4) 금속덕트를 콘크리트 바닥에 매설하 경우에는 물이 고일 수 있는 낮은 부분이 없도록 시설한다.
- 5) 금속덕트내에는 접속단자를 설치하거나 조명기구를 직접 부착하거나 방전등용 안전기를 넣는 등, 전선의 피복을 손상할 우려가 있는 것을 시설하지 않는다.
- 6) 금속덕트배선을 수직 또는 경사지게 시설하는 경우에는 전선의 이동을 막기 위하여 전선을 적당한 방법으로 지지한다.
- 7) 금속덕트배선이 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 금속덕트를 관통부분에서 접

속하지 않는다.

8) 금속덕트내의 전선을 외부로 인출하는 부분은 금속덕트의 관통부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설하고 또한 지지는 다음 각 호에 의한다.

① 금속덕트의 분기점에서 장력이 가하여지지 않도록 할 것.

② 전선의 분기점에는 장력이 가하여지지 않도록 할 것.

③ 금속덕트와 금속관 또는 금속제가요전선관, 플로어덕트, 셀룰러덕트 상호는 견고하고 전기적으로 완전하게 접속할 것.

④ 금속덕트와 합성수지관 상호는 견고하게 접속할 것.

#### 4.4. 덕트내의 차폐장치 시설

금속덕트가 소방법에 정하는 방화구획을 통과하거나 인접 건축구조물로 연장되는 경우에는 그 방화벽 또는 건축구조물 벽면내 덕트의 내부에는 그 방화벽 또는 건축구조물 벽면내 덕트의 내부에는 불연성의 물질로 차폐한다.

#### 4.5. 격벽의 설치

같은 덕트내에 저압배선, 약전류배선, 고압배선등의 서로 다른 전압배선등을 설치하거나 유도장애등의 배패를 받을 우려가 있는 배선을 설치하고자 할 때에는 반드시 금속제의 격벽을 상호배선간에 설치하고, 접지공사를 한다.

#### 4.6. 덕트의 굴곡 및 분기 개소의 시설

1) 덕트의 굴곡 및 분기 개소에는 돌기물이 없도록 하여야 하며, 덕트 내부에 설치되는 전선이나 케이블의 소요 굴곡반경(설치되는 최대규격의 전선이나 케이블)을 확보한다.

2) 덕트의 굴곡 개소 및 분기 개소는 90°각으로 제작할 수 없으며, 45°각 이하 또는 원형으로 제작하여 소정의 각도를 얻도록 한다. 이들 덕트는 제작도 작성하여 감리자의 승인을 얻은 후 제작한다.

#### 4.7. 접지

1) 사용전압이 400V 미만인 경우 제3종 접지공사로 한다.

2) 사용전압이 400V 이상인 경우는 특별 제3종 접지공사로 한다.

### 5. 케이블트레이 공사

#### 5.1. 자재 규격

##### 1) CABLE TRAY

KS D3503에 규정된 일반구조용 압연강재 (SS-41) 또는 이와 동등이상의 것으로 두께2.3t 이상의 강재를 사용하여야 한다.

##### 2) U-CHANNEL

KS D3503에 규정된 일반구조용 압연강재 (SS-41) 또는 이와 동등이상의 것으로 두께2.6t 이상의 강재를 사용하여야 한다.

##### 3) FITTINGS

KS D3503에 규정된 일반구조용 압연강재 (SD-41) 또는 이와 동등이상의 것으로 두께

2.0t 이상의 강재를 사용하여야 한다.

4) JOINT CONNECTOR

KS D3503에 규정된 일반구조용 압연강재 (SS-41) 또는 이와 동등이상의 것으로 두께 2.6t 이상의 강재를 사용하여야 한다.

5.2. 구조 형상 및 치수

형상과 구조는 별첨도면과 같으며 규격과 치수는 도면에 기입된 기호에 의한다.

5.3. 가공처리

1) CABLE TRAY

TRAY의 세로단과 가로단은 형성 및 압축 천공한 후 이의 접합을 FITTING WELD으로 하며 전선의 피복등을 손상시킬 수 있는 부분은 제거되어야 한다.

2) U-CHANNEL

단일형은 성형한 후 규정된 길이로 절단하고 이중형을 U-CHANNEL을 서로 맞대어서 용접에 의해 접합하여야 하며, 용융아연도 도금처리를 한 제품을 사용한다.

3) FITTING

절단 절곡 및 천공에 의해 가공한다.

5.4. 도금처리

1) CABEL TRAY, U-CHANNEL, FITTING :KS D3506(용융아연도 도금 강판 및 강대) 규정에 적합하여야 하며 부착량은 400g/m<sup>2</sup> 이상이어야한다.

2) BOLT & NUT, WASHER : KS D8304 1종 1급 규정 이상의 두께에 따라 전기 아연도금처리 한다.

5.5. 설치

- 1) 트레이의 현장 가공시 용접 및 열가공은 되도록 피하며, 커넥터 볼트, 너트, 클램프 등을 사용하여 기계저그 전기적으로 완전하게 결합시킨다.
- 2) 트레이 상호간의 접속은 적절한 커넥터 등을 사용하며, 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서는 접속을 피한다.
- 3) 트레이가 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입 인출하고, 전기적으로 완전하게 접지를 한다.
- 4) 트레이의 방향 전환은 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티이나 크로스를 사용한다. 그리고 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 레듀샤를 사용한다.
- 5) 트레이가 천정 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용된 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 브라킷을 선정한다.
- 6) 케이블 트레이는 전력용 및 제어케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블트레이는 제어용 케이블을 함께 배선하지 못하며, 케이블 트레이는 상단으로부터 고압, 저압, 제어용 케이블, 통신용으로 구분하여 포설한다.
- 7) 케이블이 직접 외적응력을 받아 손상될 우려가 있는 곳에 트레이를 부설할 경우에는 방호커버 설치를 고려한다.

- 8) 트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 트레이의 고정지지간격은 2.0m 이내로 한다.
- 9) 접지
- 사용전압이 400V 미만인 경우 제3종 접지공사로 한다.
  - 사용전압이 400V 이상인 경우는 특별 제3종 접지공사로 한다.
  - 모든 트레이 끝단은 GV25mm<sup>2</sup> 이상으로 해당 배전반(분전반) 접지모선에 연결한다.

## 제 3 장 조 명 설 비 공 사

### 1. 일반 사양

- 1.1. 점등시의 표면온도는 어느 부위에서도 섭씨 40도 이상 상승하여서는 아니 된다. 다만, 설치장소의 특수환경조건에 의하여 부득이한 경우에는 그러지 아니한다.
- 1.2. 조명기구의 조립은 나사접속 또는 용접 등에 의하여야 하며 납땜을 해서는 아니 된다. 다만, 알루미늄의 접합은 나사접속을 하여서는 아니 된다.
- 1.3. 천장 매입형은 가요전선과 CONNECTOR를 전원 인입구에 직접 접속할 수 있는 구조로 제작하여야 한다. 다만, 기구내부에서 전원선을 접속하게 곤란한 구조의 것인 경우에는 기구의 외부에 COVER 있는 OUT LET BOX를 설치하여야 한다.
- 1.4. 기구를 설치한 상태에서 전구, 안정기 등을 교체하기 위하여 분리하여야 하는 GLOBE, LOUVER, 반사판 등은 특수한 공구를 사용하지 않더라도 쉽게 결합이 가능한 구조이어야 하며 이들을 고정하는 자재는 이들 중량의 3배 이상의 장력에 견딜 수 있어야 한다.
- 1.5. 습기가 발생하거나 체류하는 장소(주방 보일러실등)에는 방습형의 조명기구를 사용하여야 하며 옥외에 노출하거나 물을 많이 사용하는 장소(목욕탕등)에는 방우형을 사용하고 먼지가 많이 체류하는 장소에는 방진형을 사용하여야 한다.
- 1.6. 기구는 양질의 재질로 구성되고 충분한 내구성을 가져야 하며 조명재 등에 견고하게 부착될 수 있어야 한다.
- 1.7. 광원 및 소켓을 제외한 충전부는 평상 사용상태 및 램프를 교환할 때 감전될 우려가 없어야 한다.
- 1.8. 평상시의 사용상 해로운 결점이 없어야 한다.
- 1.9. 조명기구를 고정시켰을 때 진동 등으로 헐렁거리지 않아야 한다.
- 1.10. 광원의 위치 조정장치가 있는 경우에는 광원의 이동이 원활하고 동등의 영향을 받지 않도록 사용하여야 한다.

### 2. 내부 배선

- 2.1. 전선의 접속개소는 최소화하고 점검이 가능한 위치에서 단자대를 사용하여 접속해야한다. 다만, 단자대를 사용하는 것이 불합리할 경우 SLEEVE 접속 또는 납땜접속에 의하고 사용전선과 동등이상의 내열성이 있는 가열성 수축TUBE (어떠한 경우에도 전기 절연용 비닐 접착테이프를 사용하여서는 아니 된다.)를 사용하여 절연하여야 한다.
- 2.2. 전선은 발열부에 접촉할 우려가 없도록 하고 점등시 외부에서 배선이 직접 보이거나 그림자가 보여서는 아니 된다.
- 2.3. 조명기구에 사용하는 전선은 HVSF(KS C IEC 60227-3) 와 동등이상의 내열성능이 있는 것을 사용하여야 한다.
- 2.4. 인출선은 외부로부터 장력이 가하여질 경우 내부의 접속부에 직접 힘이 가하여지지 않는 구조 이어야 한다.

### 3. LED 등기구

#### 3.1. 적용범위

이 기준은 LED(Light Emitting Diode)를 광원으로 사용하여 상업용 건축물과 주택용 조명등의 실내조명에 다양하게 적용할 수 있는 LED 조명의 구조 및 재료, 성능 및 시험방법에 대하여 규정한다.

#### 3.2. 제조 및 가공

#### 3.3 광원 : LED

##### 1) 광원의 종류(MODEL) :

- 백색광/ LED METAL or FR-4 PCB에 0.2W 또는 1W~10W PLCC Type LED
- 백색광/ LED METAL or FR-4 PCB에 1W 또는 3W High Power Type LED

2) 색온도 : 2,800K(전구색) / 4,000K(온백색) / 5,000K(주백색) / 6,500K(주광색)

3) Breakdown temperature(파괴주변온도) : 85℃ 이상 이어야한다.

#### 3.4 구동부

##### 1) 개 요

백열전구 및 할로겐 대체용 LED램프(LED MR16-8W, LED BULB, LED Compact, LED PAR38)와 LED Down light는 내부에 AC/DC 변환회로를 포함하고 있어 추가적인 AC/DC 변환기 없이 실내의 AC전원에 직접 연결하여 동작할 수 있도록 한다.

LED MR16, 면조명은 별도의 안정기 및 LED조명 전용구동장치에 연결하여 동작할 수 있도록 한다.

##### 2) 동작 및 보관 온도 범위 (Operating / Storage Temp. Range)

동작 온도 : -20℃ ~ 45℃ 습도 : 60% ± 10% RH

##### 3) 전기적 특성

입력 특성

AC 입력 전압

- 동작 입력 전압 : 220Vac
- 허용 입력 전압 범위 : 200 ~ 240Vac

AC 입력 주파수

- 동작 입력 주파수 : 50/60 Hz
- 역율 : 최대 부하 시 90% 이상 이어야 한다. (5W 이하는 0.85 이상)  
(THD 만족 조건, KS규격)

#### 3.5 방열부

가) 구 성 : AL 다이캐스팅 또는 AL 압출

나) 특 성 : 자연공랭방식 TYPE.

#### 3.6 광유도부

가) 재질 : AL 반사판 or PC(광학용) or PMMA (광학용)

나) 특징 : Lens 및 반사판을 이용한 광각조정(40° /60° /70~100° /120° )

#### 4. 제품의 기능과 성능 및 특성

4.1 유해전파가 없어야 하며 친환경제품여야 한다.

4.2 원하는 방향으로 조사를 위한 광유도부 사용으로 광 에너지의 효율적 사용이 가능해야 하며 눈부심의 원인이 직접 생기지 않도록 해야 한다.

4.3 전원 공급 부 교체만으로 제품 재사용 가능해야 하며 충격에 강하고 파손 위험이 낮아야 한다.

#### 5. 마감 및 외관

램프의 외관은 균일하고 비틀림, 사용상 해로운 흠, 균열 등이 없어야 한다.

#### 6. 검사 및 시험

##### 6.1 검사

- 시료채취 방법은 랜덤 샘플링 방법에 따른다.

##### 6.2 시험

##### 1) 절연 저항 및 내전압 시험

가) LED 램프를 상대 습도 95%의 캐비닛 속에 48시간 동안 둔다. 이때 내부 공기의 온도는 20℃에서 30℃ 사이에 편리한 온도를 선택하고, 1℃범위로 유지한다.

나) 절연 저항은 500V의 직류 전압으로 1분간 인가하여 충전부와 비충전부 사이를 500V 절연저항계로 측정한다.

다) 내전압은 절연 저항 시험 직후 위에 측정 부위에 시험 전압 1,500 Vrms를 1분간 인가하였을 때 견뎌야 한다.

##### 2) 서지보호 시험

LED램프에 정격 입력 전방을 가하여 램프를 점등한 상태에서 아래 표와 같은 충격파 전압을 LED램프의 입력부 한 끝과 외곽 사이에 전압극성의 정부(+, -)를 각각 3회 반복하여 시험하며, 시험 종료 후 램프는 정상점등 하여야 한다.

측정 부위 전압 파형	입력 단자와 한 끝과 외곽 사이
무부하 전압 침투값	2,500V±3%
파두 길이	1.2μs ± 30%
파미 길이	50μs ± 20

##### 3) 내구성 시험(본 시험은 순서대로 진행한다)

가) 온도 사이클 시험

LED램프를 정격 전압으로 점등한 상태에서 주위 온도 -25℃에서 1시간 이상 점등 후 온도 80℃로 올려 1시간 점등을 주기로 5회 연속하여 실행한다.(온도 변화율 : 1℃/min)

나) 개폐 반복 시험

- 저온 개폐 시험 : 램프를 주위 온도를 -25℃로 유지한 상태에서 1시간 동안 미점등 상태로 유지한 후 10초 ON, 20초 OFF의 주기로 1,500회 반복한다.
- 고온 개폐 시험 : 램프를 주위 온도 60℃로 유지한 상태에서 1시간 동안 미점등 상태로 유지한 후 10초 ON, 20초 OFF의 주기로 1,500회 반복한다.

다) 작동 시험

- 이어서 주위 온도  $80 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 정격 전압으로 360시간 동작시킬 때 정상으로 점등되어야 한다.(램프가 부정등되면 안됨)

라) 검사

- 실내 상온으로 식히고 3분 ON, 2분 OFF의 주기로 15분간 정상 점등하여야 하고, 시험 동안 구조물의 균열이나 파손이 없어야 한다.

### 6.3 포장 및 표시

1) 포장

계약자는 운송 중 외상 또는 부식이 발생하지 않도록 충분히 포장하여야 하며, 부적절한 포장으로 인하여 제품의 손실, 파손, 또는 품질의 저하 등이 발생하지 않도록 한다.

2) 표시

제품명, 제조회사, 주소, 연락처 등을 제품 포장박스의 적정한 자리에 육안으로 식별이 가능한 크기로 표기하여야 한다.



## 제 4 장 수변전설비공사

### 1. 일반사항

#### 1.1 관련시방

수변전설비공사와 관련된 사항에 대해서는 이 장에서 제시된 것을 제외하고 다음사항에 따른다.

##### 1.1.1 배관 및 배선

제5장(옥내배선공사)의 해당사항에 따른다.

##### 1.1.2 접지

11-4(접지설비공사)의 해당사항에 따른다.

### 2. 자재 및 구조 등

수배전반 관련은 관급공사.

---

# 한국기계연구원

## 안전관리 과업지시서

---

1. “갑”에서 발주한 작업과 관련하여 “을”은 안전사고가 발생하지 않도록 노력하며, 안전법령과 연구원 안전보건관리규정 등 지시사항을 준수하고 관리자의 지시에 따른다.
2. “을”은 근로자에 대하여 산업재해보상보험을 가입하고 근로자에게 안전교육과 작업에 필요한 안전보호구를 지급하여 착용하도록 한다.
3. “을”은 작업 전 [붙임 1]의 안전관리계획서(안전작업 서약서, 위험성평가 등)를 작성하여 작업 시 발생 할 수 있는 위험요소에 대하여 감속대책을 수립하여야 하며, 위험요소에 대하여 근로자에게 안전교육을 실시한다.
4. “을”이 작성한 안전관리계획서에 대하여 “갑”의 발주부서에 작업 전에 제출하여 확인을 받으며, 보완이 필요한 경우 재요청할 수 있다.
5. “을”은 작업 중 위험한 상황을 인지 시에는 “갑”에게 작업중지를 요청할 수 있으며, 안전사고 발생 시 즉시 “갑”에게 보고한다.
6. “을”은 작업장을 항상 청결하게 유지하고 안전사고 및 화재예방 등을 위한 안전담당자를 지정하고, 안전관리에 최우선으로 하여야 한다.
7. “을”은 중량물 취급 등 위험한 작업 시에는 반드시 현장 작업지휘자를 배치한다.
8. “갑”은 도급사업과 관련된 안전 및 보건에 관한 정보를 “을”에게 제공하며, 작업시작 전까지 미제공시 “을”은 정보 제공을 요청할 수 있다.
9. “갑”은 「수급업체 선정 가이드라인」에 따라 [붙임 2]와 같이 수급업체 선정 및 안전능력 평가를 시행하며, 평가 항목별 필요한 자료는 “을”이 제공하고 결과에 따라 보완을 요청할 수 있다.
10. “을”은 제반 규정 불이행시는 사유서를 제출하며, 지속적인 규정 불이행시에는 정문 출입통제 등의 조치에 이의를 제기하지 않는다.

[붙임 1]



# 안 전 관 리 계 획 서

(작업명 : )

20 . 0. 0.

업 체 명

# 한국기계연구원 공사(작업) 시 안전관리계획서

① 업체명			
② 주 소			
③ 현장소장		④ 현장소장 연락처	
⑤ 안전관리자		⑥ 안전관리자 연락처	
⑦ 공사(작업)명			
⑧ 공사(작업)종류	<input type="checkbox"/> 일반 <input type="checkbox"/> 기타 (                      )		
	아래의 작업을 수행 시에는 기계연-발주부서에 요청하여 「안전작업허가」 신청 <small>(기계연-전자결재-각종양식-안전/시설)</small> <input type="checkbox"/> 화기작업 <input type="checkbox"/> 밀폐공간작업 <input type="checkbox"/> 정전작업 <input type="checkbox"/> 고소작업 <input type="checkbox"/> 굴착작업 <input type="checkbox"/> 중장비작업		
⑨ 주요 작업 내용			
⑩ 계약기간	20    년    월    일 ~ 20    년    월    일 (총    일)		
⑪ 연구원 출입 작업 기간	20    년    월    일 ~ 20    년    월    일 (총    일)		
⑫ 출입자 명단	(총 명)		
⑬ 사용장비/공구			
⑭ 안전설비			
⑮ 개인보호구			
⑯ 안전교육계획			
⑰ 최근 산업재해 발생 현황	재해현황 :    건    내용 :		
⑱ 별첨 서류	1. 안전작업 서약서                      2. 위험성 평가표		
<div style="text-align: right; margin-right: 100px;">20    년    월    일</div> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">업 체 명 :</div> <div style="text-align: right; margin-right: 100px;">대 표 :</div> <div style="text-align: right;">(인)</div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">한국기계연구원 귀하</div>			

## [별첨 1] 안전작업 서약서

본 업체(회사명 :           (대표자 :           ))는  
한국기계연구원 / ○○○ 공사(작업)을 수행함에 있어 안전관리자를 선임하고 다음  
사항을 반드시 준수할 것을 서약합니다.

- 연구원 안전보건관리규정 및 기타 지시사항을 준수하여 공사(작업)을  
수행하겠음.
- 작업 중 화재, 안전, 환경사고 등이 발생 시 인적 및 물적피해를 책임지겠음.
- 작업완료 후 정리정돈을 완벽하게 할 것이며 제반 규정 불이행시는 사유서  
제출, 정문 출입통제, 대불지급 중지 등 어떠한 조치에도 이의를 제기하지  
않겠으며 아래사항을 준수하겠음.
- ① 인화성물질 주변에서는 용접 · 흡연 기타 화기취급을 금한다.
- ② 흡연은 지정된 장소에서만 하며 담배꽂초는 안전하게 처리한다.
- ③ 전기 및 위험시설물에는 안전수칙과 주의표지를 부착한다.
- ④ 높은 곳에서 작업 시 하층에 보조인원을 두어 보행인의 접근을 막는다.
- ⑤ 작업에 사용되는 기기와 자재는 정리정돈하여 사용한다.
- ⑥ 작업 시에는 2인 이상 작업에 임하게 하고 필요시에는 안전감독자를  
배치한다.
- ⑦ 화기취급(용접 등) 작업 시에는 연구원에 승인 후 소화기를 비치하고  
안전감독자를 배치한다.
- ⑧ 연구원 내에서의 차량운행 최고속도는 시속 30 km로 제한한다.
- ⑨ 연구원 관계자의 승인 없이는 어떠한 기기나 장치도 조작을 금지한다.
- ⑩ 연구원 내에서 발생하는 사고는 지체없이 작업감독자에게 보고한다.
- ⑪ 작업과 관련된 법규 및 연구원 규정을 준수한다.

상기 안전관리 사항을 준수 할 것을 서약 합니다.

20    년    월    일

근로자 대표 성명 :           (서 명)

한국기계연구원 귀하

## [별첨 2] 위험성 평가표 [해당 공사(작업)의 위험성평가 실시]

작업/계약명		연구원 출입 작업 기간	20 . . . ~ 20 . . . (총 일)	발주부서 (담당자)	
업체명	사업장관리(산업재해)번호	사업개시번호	작업금액	업체담당자명(연락처)	
			백만원		

작업/작업 공정	평가 구분	위험요인 (재해 형태)	현재 안전조치	현재 위험도			개선 대책	개선 번호	개선후 위험도		
				빈 도	강 도	위험 도			빈 도	강 도	위험 도
	기계적										
	물질口 환경적										
	인적										
	관리적										

\* 현재 위험도가 “6”이상인 경우 개선 대책 및 세부내용 작성 필요

□ 문제점 개선 관련 세부 내용

No.	관련 사진	개선 요구 사항	개 선 대 책 실 시			비고
			조치 결과	확인일	담당자	
1						
2						
3						
4						

□ 위험성 평가 결과 작업자 안전교육 일지

No.	교육일시	소속	성명	서명	비고
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

## 연구원 수급업체 선정 및 안전능력 평가 결과표

		결재	담당	검토	승인
작업명		평가구분	선정, 안전능력		
평가자	소속                      성명	평가일			
구분	평가 내용		배점	평가결과	
안전보건 관리체계	수급업체의 안전보건방침 적합성 여부		5		
	수급업체의 산업재해예방 활동에 대한 계획 및 이행		10		
	안전관리 추진을 위한 구성원의 역할 및 연락체계도		5		
실행수준	도급작업의 위험성평가 결과에 대한 이해수준 및 자체 유해위험요인 평가수준		5		
	안전점검 및 보호구 착용 계획 및 이행		10		
	안전조치 이행여부 확인(연구원의 지도조언 포함)		10		
	안전·보건교육 계획 및 기록 관리		5		
	유해·위험작업에 대한 안전작업허가 계획 및 이행		10		
운영관리	유해·위험물질 취급 및 기계·기구 설비의 안전성		10		
	비상 상황별 대피 및 피해 최소화 대책의 적합성		10		
	안전·보건을 위한 관리비용 계획 및 사용내역		10		
재해발생	최근 3년간 산업재해 발생 현황		10		
평가 종합 의견			100		



### <적격 수급업체 선정 및 안전능력 평가 세부기준>

구 분	평가 내용	평가결과		
		우수	보통	미흡
안전보건 관리체계	수급업체의 안전보건방침 적합성 여부	5	3	1
	수급업체의 산업재해예방 활동에 대한 계획 및 이행	10	7	4
	안전관리 확보를 위한 구성원의 역할 및 연락체계도	5	3	1
실행수준	도급작업의 위험성평가 결과에 대한 이해수준 및 자체 유해위험요인 평가수준	5	3	1
	안전점검 및 보호구 착용 계획 및 이행	10	7	4
	안전조치 이행여부 확인(연구원의 지도조언 포함)	10	7	4
	안전·보건교육 계획 및 기록 관리	5	3	1
	유해·위험작업에 대한 안전작업허가 계획 및 이행	10	7	4
운영관리	유해·위험물질 취급 및 기계·기구 설비의 안전성	10	7	4
	비상 상황별 대피 및 피해 최소화 대책의 적합성	10	7	4
	안전·보건을 위한 관리비용 계획 및 사용내역	10	7	4
재해발생	최근 3년간 산업재해 발생 현황 - 우수 : 무재해, 보통 : 1건, 미흡 : 2건 이상	10	7	4

<안전보건관리비 계획 및 사용 내역서>

## 안전보건관리비 계획 및 사용 내역서

수급업체명		작업명	
소재지		대표자	
작업금액	원	작업기간	~
안전보건관리비 예산액	원	공정율	%
사 용 금 액			
항 목	예산액	집행액	잔액
계 (비율)	( 원 %)	( 원 %)	( 원 %)
1. 안전관리자 등 인건비 및 각종 업무수당 등	원	원	원
2. 안전시설비 등	원	원	원
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등	원	원	원
4. 안전진단비 등	원	원	원
5. 안전보건교육비 및 행사비 등	원	원	원
6. 근로자 건강관리비 등	원	원	원
7. 중대재해예방 기술지도비	원	원	원
8. 본사사용비	원	원	원

위와 같이 사용내역서를 작성하였습니다.

20    년    월    일

작성자	직책	성명	(서명 또는 인)
확인자	직책	성명	(서명 또는 인)

## 항 목 별 계 획 및 사 용 내 역

항 목	사용일자	계획 및 사용 내역	금 액
1. 안전관리자 등 인건비 및 각 종업무수당 등			
2. 안전시설비 등			
3. 개인보호구 및 안전장구 구입 비 등			
4. 안전진단비 등			
5. 안전보건교육비 및 행사비 등			
6. 근로자 건강관리 비 등			
7. 중대재해예방 기술지도비			
8. 본사 사용비			

※ 주: 사용내역은 항목별 사용일자가 빠른 순서로 작성