

# 시 방 서

연구3동 플라즈마 실험실 리모델링 공사

－ 전 기 －

2023. 03.

# 목 차

## I . 일반시방서

### 1. 일반사항

### 2. 기술기준

2-1) 배관공사 공통사항

2-2) 금속관공사

2-3) 합성수지관공사

2-4) 가요전선관공사

2-5) 배선공사

2-6) 케이블공사

2-7) 조명설비공사

2-8) 배선기구공사

2-9) 분전반설비공사

# I . 일반시방서

## 1. 일반사항

### ◎ 적용범위

본 시방서는 연구3동 플라즈마실험실 리모델링 전기공사에서 행하는 전기 설비와 기타 부속시설 공사와 관련하여 원활한 전력공급을 위한 일반적인 기술기준을 규정하여 본 공사에 적용하며, 공사 도급계약서, 특기 시방서 및 도면에 별도로 명기되어 있지 아니한 사항은 본 시방서에 준한다.

### ◎ 관련법규

모든 공사는 다음에 열거하는 관계법령 및 규정에 위배됨이 없이 시공하여야 한다.

- 1) 전기사업법, 동 시행령 및 시행규칙
- 2) 전기공사업법, 동 시행령 시행규칙
- 3) 전기설비 기술 기준 및 판단기준
- 4) 전력기술관리법, 동 시행령 및 시행규칙
- 5) 한국전기설비규정(KEC)
- 6) 전기용품 안전관리법
- 7) 한국 전력 공사 전기공급규정
- 8) 소방기본법, 동 시행령 및 시행규칙, 소방시설공사업법, 동 시행령 및 시행규칙
- 9) 소방시설설치유지 및 안전관리에 관한법률, 동 시행령 및 시행규칙
- 10) 화재안전기준 및 위험물 안전관리법
- 11) 전기통신법, 동 시행령 및 시행규칙
- 12) 전기통신 공사업법, 동 시행령 및 시행규칙
- 13) 정보통신부 관계규정
- 14) 환경보존법, 동 시행령 및 시행규칙
- 15) 관계 시, 도의 조례
- 16) 기타 관계 법령

### ◎ 법규의 우선 순위

법규의 우선 순위는 설계도서에 명기된 것 중 불확실한 부분과 상호 중복된 사항은 아래 적용 순위에 의해 우선 적용하며 기타는 감독원의 유권해석에 따르고 공사 기간 중 법령이 개정된 경우 개정된 법령에 따라 시공하여야 한다.

- 1) 관계 제 법령 및 법규
- 2) 특기시방서, 자재시방서
- 3) 일반시방서
- 4) 공사도급 계약서의 기술부문 계약조건

### ◎ 용어의 정의

- 1) 설계도서 : “설계도서”라 함은 도면, 시방서, 공사비 예산서 및 기타 관계서류를 말한다.
- 2) 감독원 : “감독원”이라 함은 공사도급 계약서에 명시한 공사 발주자가 본 공사를 위하여 임명하는 관계 직원 및 공사 감리자를 말한다.
- 3) 시공관리책임자 : “시공관리책임자”라 함은 감독원의 승인을 득한 자로서 공사 현장 관리와 공사 진행에 관련된 제반업무를 처리할 수 있는 권한과 능력을 갖춘 수급자 측의 현장책임자를 말한다.

- 4) 전기공사 기술자 : “전기공사 기술자”라 함은 전기공사업법에 규정된 전기 기술자를 말한다.
- 5) 강전류 공사 : “강전류 공사”라 함은 전력을 공급하기 위하여 시설되어지는 각종 전력장치, 배선 기구 및 배관, 배선의 시설을 말한다.

## ◎ 공사의 시행

수급자는 다음에 열거된 사항에 의해 공사를 시행하여야 한다.

- 1) 공사 착공 전 공사계획서를 발주자가 임명한 감독원에게 제출하고 그 진행 과정을 예정 공정표에 의해 주기적으로 공사 진행, 완료, 예정공정 등을 시공관리 책임자가 서면 보고한다.
- 2) 공사 시행 전 관계설비의 계통 및 수반되는 법규를 숙지 후 시공하여야 한다.
- 3) 공사 진행 중 감독원이 공사의 부실 또는 부당하다고 인정할 때에는 감독원의 지시에 의해 즉시 적절한 조치를 취하여야 한다.
- 4) 감독원은 기술 및 기능공중 기능 미달 또는 작업환경 저해로 본 공사에 지장이 있다고 인정된 자는 교체하도록 지시할 수 있다.
- 5) 공사 현장에는 제반공사에 필요한 기술자들을 상주케 하고 그중 감독원의 승인을 득한자를 시공관리 책임자로 지정하여 각종 업무를 담당하게 한다.
- 6) 설계도서 및 시방서에 명시되지 않는 사항일지라도 시공상, 구조상 외관상 당연히 필요하다고 인정되는 경우 또는 법령에 규제되는 사항은 감독원의 지시에 따라 보완 시공하여야 한다.
- 7) 전력수전은 준공일을 기하여 모든 기계, 기구류 등이 정상 운전할 수 있는 범위 내에서 수전하여야 한다.
- 8) 설계도서에 명시된 모든 주요 기자재는 공인 기관의 시험을 필하고 시험 성적서 원본을 감독원에게 제출하여야 한다.
- 9) 모든 자재는 KSC 또는 KSC IEC 표시품을 사용하며 KSC 또는 KSC IEC 표시품이 없을시에는 전기사업법에 의한 형식 승인품 또는 공산품 품질 관리법에 의하여 품질검사에 합격한 표시품을 사용하되 감독원의 승인을 받아야 한다.
- 10) 완제품이 아닌 제작품의 기자재는 제작 전 아래 열거된 제작도를 3부 제출하여 감독원의 승인을 얻어 제작하며 감독원의 요구에 따라 제작과정 검수를 필하여야 한다. 단, 감독원이 불필요하다고 판단할 경우 제작과정 검수를 생략할 수 있다.
  - (1) 계통도, 기능설명도, 결선도
  - (2) 평면도, 입면도, 기기배열도, 상세도
  - (3) 사용재료 일람표, 재료성능도, 시험기기 일람표
- 11) 시공 후 매몰되거나 은폐되어 검사가 불가능하거나 곤란한 부분을 시공할 경우에는 매몰되거나 은폐되기 전에 감독원의 검사를 받아야 하며 필요한 부분은 사진 촬영을 해두어야 한다.
- 12) 본 공사에 사용하고 하는 모든 자재는 현장 반입 전에 견본을 감독원에게 제출하여 승인을 득한 후 사용하며 견본 제출이 곤란할 경우에는 카다로그 및 제작도를 제출하여 승인을 받을 수 있다.
- 13) 공사 진행 중 시설물을 파괴, 손괴 및 손상시켰을 시는 감독원의 지시에 따라 즉시 복구 또는 재시공하여야 하며 경비는 수급자 부담으로 한다.
- 14) 공사 준공 시 칼라로 된 공사 진행 사진첩(사진크기 : 120×90), 제 시험성적서, 제측정표(절연, 접지저항, 전기계측정도)를 작성하여 감독원에게 제출하여야 한다.
- 15) 현장의 안전관리는 관계법규에 의하여 아래 사항을 포함한다.
  - (1) 화재, 도난, 소음방지, 위험물 및 그 위치표시 기타 사고 방지에 대한 단속
  - (2) 시공자재 및 시공 설비의 정리와 관리, 현장 내외의 청소 및 주변도로의 정비
  - (3) 현장 내에서 화재 또는 위험이 수반되는 작업 시에는 작업내용에 대한 서면 보고 후 승인을 득하여 시공한다.
  - (4) 기타 감독원의 지시 사항
  - (5) 표준안전관리비사용내역서, 사진, 증빙서류 등을 작성하여 비치하고 감독원의 요구 시 제출하여야 한다.
- 16) 본 공사 수행을 위하여 건축 및 기계설비 공사 등 타 관련공사와 협의를 요할 경우는 사전에 감독원

및 관련업체와 협의하여 공사 진행에 차질이 없도록 하여야 한다.

- 17) 본 공사를 위한 현장사무소 및 창고 등 필요한 가설물을 설치할 경우 설치장소, 방법 등 제반사항은 감독원의 지시에 따른다.
  - 18) 도면에 표시된 것은 본 공사에 대한 일반적 범위 정도를 표현한 것이므로 수급자는 시공 전에 건축 (구조포함), 기계설비 및 기타 관계도면 등을 충분히 검토하여 조명기구 각종 아웃트레트 및 기타 각종 전기 기기 등을 시공 설치하여야 하며 감독원이 필요하다고 요구되는 경우 현장 내에 시공도 작성 요원을 상주시켜 시공도를 작성하여 감독원의 승인을 득한 후 시공하도록 한다.
  - 19) 안전관리 및 재해방지
    - (1) 착공 전 안전관리 책임자를 선임하고 안전 및 재해방지에 만전을 기하여야 한다. (안전교육일지 작성제출)
    - (2) 수급자는 공사 중 발생한 안전 및 재해사공에 대하여 모든 책임을 지며 당 공사에 손해를 입혔을 경우에는 즉시 변상하여야 한다.
  - 20) 수급자는 본 공사에 관하여 취득한 일체의 권한과 의무를 제3자에게 양도하거나 인계할 수 없으며 수급자는 공사 시공 과정에서 발생하는 기술상의 모든 책임을 지고 공사 준공 후 하자 보증기간 내에 수급자가 제작 또는 시공한 기기 및 자재의 시공 불량 사항이 발견될 때에는 수급자 부담으로 완전하게 개수한다.
  - 21) 수급자는 감독원의 지시에 따라 다음 서류를 제출한다.
    - (1) 공사 착공계 및 예정 공정표 (주간, 월간, 연간 세부공정)
    - (2) 공사 계약내역서
    - (3) 시공관리 책임자 지정통지서
    - (4) 공사일지 (일일 및 월별) : 공사의 시공방법, 감독원의 협의사항 공사투입 인원현황 및 지시사항 등이 수록되어야 한다.
    - (5) 공사 준공계 및 준공 검사원
    - (6) 공사 준공사진첩 및 각종 계측서류
    - (7) 제작도 : 공사기간중 제작도가 요구된 모든 기자재의 제작도
    - (8) 약전 선번 대장
    - (9) 기타 공사에 소요된 서류 중 감독원이 필요하다고 인정 한 것.
  - 22) 준공도면
    - (1) 준공도의 원도는 양질의 트레이싱 페이퍼를 사용하고 기재하는 문자, 축적 및 범례 등은 설계도서 에 준한다.
    - (2) 준공도에는 모든 설계변경사항을 명확하고 알기 쉽게 기재하여야 한다.
    - (3) 제작 승인도는 준공도로 대체 한다
    - (4) 준공도는 청사진 3부를 제출하여야 한다.  
단, 감독원의 요구 시 원도 및 청사진 수량을 변경할 수 있다.
- 상기사항은 (1-5공사의 진행) 천재지변 등을 제외한 자연 상태에서의 불이행 및 불성실 시공으로 공사 품질의 저하에 따른 공사비 감액 등이 발생시 수급자는 감독원의 임의 처리에 어떠한 이의를 제기할 수 없다.

## ◎ 기기 및 자재의 시험

- 1) 본 시방서에 명시된 시험품목 중 공인기관 시험품목은 시험 성적서를 첨부하여 현장에 반입하고 제작자 자체 시험 성적서를 제출하여야 한다.
- 2) 공사기간 동안 아래 측정기기를 현장에 비치하여야 한다.
  - (1) 접지저항 측정기
  - (2) 흑크메타
  - (3) 검전기

- (4) 절연저항 측정기
  - (5) 기타 감독원이 필요하다고 인정되는 기기
- 3) 기기 및 기재의 검사 및 기타 세부사항은 관계기관의 적용 지침에 위배됨이 없도록 한다.

## 2. 기술기준

### 2-1. 배관공사 공통사항

- 1) 사용전선관의 재질은 설계도에 의하며 16mm미만의 전선관은 사용하지 않는다.
- 2) 전선관용 부속품은 K.S.C 규격에 적합하여야 하며 별도 지시가 없는 한 박스류에는 박스커버를 사용하여 한다.
- 3) 관의 굽기는 전선 피복을 포함한 단면적의 총계가 관내부 단면적의 32%이하이어야 한다. 단 관의 굴곡이 적어 쉽게 전선을 교체 할 수 있는 경우에는 단면적의 48%이하가 되도록 할 수 있다.
- 4) 콘크리트 구조물 내 매설되는 박스는 4"×4"이상의 것을 사용하여야 하며 해당 배관의 말단의 것에 한하여 4"×2"의 것을 사용할 수 있다.
- 5) 길이 30m 이상의 전선관 또는 3개소를 넘은 직각의 굴곡을 갖거나 합계 270° 이상의 굴곡을 갖는 전선관에는 점검이 용이하고 작업이 편리한 장소에 중간 박스를 설치하여 배선이 용이하도록 하여야 한다.
- 6) 환경 28C 이상의 굴곡 개소는 노말 밴드를 사용한다.
- 7) 관을 조영채위에 부설 할 때는 새들 또는 행가를 사용하고 설치 간격은 새들의 경우 1.0m이내, 행가의 경우 1.5m 이내로 한다. 단, 관끝, 관 상호간의 접속점 및 관과 박스와의 접속점에서는 접속점에 가까운 개소에서 관을 고정한다.
- 8) 전선관 및 부속품은 전기적으로도 완전하게 접속하여야 한다.
- 9) 관과 박스 또는 분전반, 폴박스 등과의 접속은 내. 외면에 록넛트 또는 BOX CONNECTOR를 사용해서 접속부분을 조인다.
- 10) 철근 콘크리트내에 전선관이 매입될 경우 스라브 두께의 1/3 이상을 전선관이 점유하지 않아야 한다.
- 11) 관로는 설비용 배관(급탕, 가스관등)과 300mm이상 격리되어야 한다.
- 12) 배관시 관로에 오물이 침입하지 않도록 하고 콘크리트 타설시 관 끝에 캡등을 사용하여 배관이 막히는 것을 방지하며 형틀 철거 후 도통상황을 신속히 조사하여 통전시 지장을 받지 않도록 한다.
- 13) 관 상호간의 접속은 카프링 또는 나사 없는 카프링을 사용하고 결함을 단단히 한다.
- 14) 노출관로는 천장 또는 벽면에 따라 부설하고 입상 또는 입하 할 때는 파이프 샤프트 또는 기타 벽면에 따라 부설한다.
- 15) 관을 지지하는 철물은 강제로 배관의 수, 배관의 배열 및 이것을 지지하는 개소의 상황에 따른 것으로 하고 미려하게 시공하여야 한다.
- 16) 관을 지지하는 철물은 스라브, 기타 구조물에 견고히 설치한다.
- 17) 금속관 배관 공사의 경우 콘크리트 구조물내의 천장에 매설되는 부분은 콘크리트 박스를 사용하고 기타 장소는 아웃렛트 박스를 사용한다.
- 18) 스위치, 콘센트 및 전등기구등의 설치 위치에는 스위치 박스, 아웃렛트 박스 또는 콘크리트 박스를 사용하고 또한 박스커버를 붙인다.
- 19) 천장 또는 벽매입의 경우 박스를 너무 깊게 매입하지 않도록 하며 박스카바와 마감면이 6mm이상 떨어져졌을 때는 연결박스를 사용한다.

- 20) 박스의 불필요한 구멍은 적당한 방법으로 막아둔다.
- 21) 폴박스의 규격은 사용전선관 및 전선을 충분히 수용할 수 있는 규격품으로 하여야 하고 폴박스의 지지는 4개소 이상으로 견고히 부착하여야 한다. 다만, 도면에 표시된 규격이하의 제품을 사용하여서는 아니된다.
- 22) 많은 중량이 걸리는 등기구, 천장 환 등을 지지하는 개소에는 별도의 보강을 실시한다.
- 23) 습기, 물기가 많은 장소와 옥외로 연결되는 관로는 U형 배관을 지향하며 방습, 방수장치를 보완하여야 한다.
- 24) 관로를 습기 있는 장소에 시설할 경우 연결부의 산화방지처리를 하고 연결박스는 방우형을 사용토록 한다.
- 25) 전선관의 집중배관은 가급적 피하고 전선관 상호의 이격거리는 30mm이상을 유지하며 전선관은 철근에 포박하여 들뜨지 않도록 하여야 한다.
- 26) 전선관등을 건축물에 설치할 때에는 건축물의 구조적 강도를 저하시키지 않도록 주의하여야 하며 건축물마감과 미관을 해치지 아니하도록 유의하여야 하고 현장 여건상 불합리한 부분은 감독원과 협의하여 변경할 수 있다.

## 2-2. 금속관 공사(KEC 232.12)

- 1) 전선관은 KS표시품 이어야 한다.
- 2) 각종 박스와 전선관의 접속은 록넛트로 고정하고 전기적, 기계적으로 완전하게 시공하여야 하며 배관은 전선피복을 손상치 않도록 절단한 끝을 리이마 등으로 다듬고 금속제 붓싱을 취부 하여야 한다.
- 3) 배관은 관상호 및 관과 박스 사이에 충분한 굽기의 연동선 본딩을 한다.  
단, 나사식 카프링 으로 접속되는 곳은 생략할 수 있다.
- 4) 본딩선의 굽기는 강전류 회로를 보호하는 과전류 차단기의 정격전류에 따라 <표>에 적합하게 선정하여야 한다.

<표> 과전류 차단기에 따른 본딩선 굽기

퓨어즈, 배선용 차단기의 정격전류	본딩선의 굽기
30 A 이하	2.5mm <sup>2</sup>
50 A 이하	6.0mm <sup>2</sup>
100 A 이하	10mm <sup>2</sup>
200 A 이하	16mm <sup>2</sup>
300 A 이하	25mm <sup>2</sup>
500 A 이하	35mm <sup>2</sup>
600 A 초과	50mm <sup>2</sup>

- 5) 관 및 그 부속품을 노출 부분에 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도장 1회 후 조합 페인트 2회를 칠한다.
- 6) 호칭관경 104mm를 초과하는 전선관은 전기용 이외의 배관재를 사용하되 전선관과 동등이상의 제품이어야 한다.
- 7) 전선관 상호 연결 시 커플링의 풀림이 일어나지 않도록 적정길이의 전선과 나사를 만들고 커플링 연결이 끝난 후 가공된 잔여 나사 부분은 방청 도료로 도포하여야 한다.
- 8) 둘 이상의 노출배관 공사 시 굴곡개소에는 적정크기의 폴 박스를 사용하고 전선관 상호간은 수평으로 배관 되도록 한다.
- 9) 전선관의 가공 및 절단
  - (1) 절단

절단은 쇠톱이나 파이프 커터로 자른다. 절단은 전선관의 긴 방향에 대해서 직각으로 행하며 절단면은 반드시 면다듬을 해서 배선 시 케이블의 피복이 손상되지 않도록 한다.

#### (2) 나사내기

나사내기는 전선관을 바이스로 고정하고 오스타로 행한다. 유효 스크류 내기는 불필요하게 길게 하지 말고 스크류 내기가 끝난 후에 기름걸레로 섯가루 등을 완전히 닦아낼 것.

#### 10) 청소

전선관 배관을 행한 뒤 케이블 입선을 할 때까지 전선관의 말구에는 CAP 등을 씌워 이물질이 들어가지 않도록 조치하고 전선관 내부를 완전히 청소할 것. 또, 전선관 및 지지금구에 도장할 때에는 완전한 도포가 될 수 있도록 섯가루 기름, 용접후의 찌꺼기 등 이물질을 완전히 청소할 것.

### 2-3. 합성수지관공사(KEC 232.11)

- 1) 합성수지관은 내충격성 합성수지관으로서 KS 제품을 사용하여야 한다.
- 2) 내충격성 합성수지관 및 배관부속은 K.S 규격에 준하고 전기용품 안전관리법에 의한 형식 승인제품으로 신품이어야 한다.
- 3) 내충격성 합성수지관 및 배관부속품의 재질은 염화비닐수지 또는 염화비닐을 공중합체로 한 것에 내충격 증진을 위한 재료를 첨가한 재질이어야 한다.
- 4) 합성수지 전선관 상호간의 접속은 카플링을 사용하여야 하며, 전선관 상호 및 배관부속과의 접속은 합성수지용 접착제를 사용 시공 시 이탈방지 및 방수가 되도록 시공하여야 한다.
- 5) 합성수지 전선관의 구부림 부분을 가열할 때 너무 과하게 열을 가해서 타지 않도록 하며, 구부리는 부분을 매끈하게 처리하여야 한다.
- 6) 관 상호 및 관과 박스와의 접속 시에 삽입하는 길이를 관 바깥지름의 1.2배 (접착제를 사용할 경우는 0.8배) 이상으로 하고 또한 삽입 접속으로 견고하게 접속하여야 한다.
- 7) 관을 조영재에 부설할 때는 새들 또는 행가로 하며 온도변화에 따라 신축 등의 영향을 받는 장소에 부설시에는 감독원의 지시에 따른다.
- 8) 관을 콘크리트에 매입할 때는 배관 시와 콘크리트 타설 시의 온도차에 의한 신축을 고려해서 시공한다.
- 9) 관로가 긴 경우에는 적당한 신축 카프링 등을 사용해서 시공한다.
- 10) 합성수지 전선관에 금속제 박스를 사용할 시 금속제 박스는 접지하여야 한다.
  - (1) 사용전압 400V 이하 : 제3종 접지공사
  - (2) 사용전압 400V 이상 : 특별 제3종 접지공사
- 11) 합성수지관 공사는 열적 영향을 받을 우려가 있는 곳이나 기계적 충격 등에 의한 외상을 받기 쉬운 장소는 피하여야 한다. 콘크리트 슬라브 매입 합성수지관 외경은 슬라브 두께의  $\frac{1}{3}$ 이하이어야 하며 콘크리트내에 집중배관이 되지 않도록 한다.
- 12) 관계법규상, 폭연성, 폭발성 등이 있는 장소는 배관재료로의 사용을 피하여야 한다.

### 2-4. 가요전선관 공사(KEC 232.13)

- 1) FLEXIBLE CONDUIT는 1종 FLEXIBLE CONDUIT를 사용하며 전개된 장소 또는 점검할 수 있는 은폐 장소로서 건조한 장소 이외의 장소에 FLEXIBLE CONDUIT를 사용할 경우에는 2종 FLEXIBLE CONDUIT를 사용하여야 한다.
- 2) 관의 굴곡 반경은 관로외경의 6배 이상으로 관내의 전선이 용이하게 배선이 되도록 한다.

- 3) 관 및 그 부속품의 단구는 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 하여야 한다.
- 4) 관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또한 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다.
- 5) 관상호의 접속은 카플링으로 하여야 한다.
- 6) 가요 전선관을 금속관, 금속몰드 등과 연결할 때는 콘넥타 또는 접속기 등을 사용하고 기계적, 전기적으로 완전히 접속하여야 한다.
- 7) 관을 조영재에 부설할 때는 일반적으로 새들 또는 행거 등을 사용하며 그 간격은 새들의 경우 0.5m 이내, 행가의 경우 1.5m 이내로 한다.  
단, 수직으로 부설할 때는 사람이 닿을 염려가 없을 때 또는 부득이한 경우에는 감독원의 승인을 얻어 2m 이내로 할 수 있다.
- 8) 금속제 가요 전선관에는 금속 전선관의 본딩선과 같은 굵기의 전선을 가요관 내부 또는 외부로 첨부하여 전기적으로 완전하게 접속한다.
- 9) 별도의 표기가 없는 한 금속관에 직접 연결되는 가요 전선관은 금속관의 내경과 동등 이상의 내경의 것을 사용하여야 한다.
- 10) 가요 전선관이 박스에 연결될 경우에는 박스의 KNOCK-OUT에 적합한 규격의 콘넥터를 사용하여야 한다.
- 11) 부식성 가스나 폭발성 가스가 발생할 우려가 있는 장소에서는 사용하지서는 아니 되며 부득이 사용되어야 할 경우가 발생시 방폭형으로 사용하여야 한다.
- 12) 배관의지지

가요 전선관을 새들 등으로 지지하는 경우의 지지점간의 거리는 <표 >에 의한다.

<표> 설치장소별 가요전선관 지지점간의 거리

시설의 구분	지지점간의 거리
조영재의 측면 또는 밑면에 있어서 수평방향으로 시설하는 곳.	1M 이하
사람이 접촉할 우려가 있는 곳	1M 이하
가요전선관 상호 및 가요전선관과 BOX와의 접속장소	접속장소로부터 0.3M 이하
기타의 곳	2 M이하

## 2-5. 배선공사

- 1) 사용도체의 종별과 규격은 설계도에 의한다.
- 2) 전선, 케이블 및 코드선은 특기한 것을 제외하고는 KSC 또는 KSC IEC규격을 사용하여야 한다.
- 3) 배선을 하기 전에 관내를 충분히 청소하고 반드시 붓싱을 채우며 전선의 피복이 손상될 우려가 있는 곳은 사전에 예방하여야 하며 윤활제를 사용할 시는 절연피복에 침해가 없는 것을 사용하여야 한다.
- 4) 교류 회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일관내에 넣어야 하며 다만 동극의 왕복선을 2이상의 관내에 수용하는 경우와 같이 전자적 평형상태에서 시설할 때에 그러하지 아니하여도 한다.
- 5) 전선 접속에 사용되는 테이프, 콘넥터, 단자 및 납땜 등은 규격에 적합하여야 하며 규격이 없을 때는 감독원의 지시에 따른다.

- 6) 전선의 박스 내에 접속은 전선 콘넥터를 사용하여야 하며 난연성 제품을 사용하여야 한다.
- 7) 전선의 접속은 전선의 허용전류에 의하여 접속부분의 온도 상승 값이 접속부 이외의 온도 상승 값을 넘지 않아야 한다.
- 8) 전선의 접속 및 분기에 있어 전선의 강도 (인장하중)를 20% 이상 감소시키지 않아야 한다.
- 9) 심선과 기기의 단말 접속은 압착공구를 사용하여 압착단자로 시공하여야 한다.
- 10) 전선의 접속은 배관 내에서는 피하여야 하며 배관용 박스 및 점검구가 있는 전선 접속용 폴박스 또 기구 내에서만 시행하며 각종 배선은 사고의 확대를 예방하고 점검이 용이하도록 정리하여야 한다.
- 11) 전선에 압착단자 또는 동관단자를 부착하지 아니하는 경우에는 소선이 흩어지지 아니하도록 심선의 선단에 납땜을 시행한다.
- 12) 전선을 1본 밖에 접속할 수 없는 구조의 단자에 2본 이상의 전선을 접속해서는 안된다.
- 13) 비닐 전선등은 피복을 와이어 스트리퍼법이나 연필깎기법으로 벗기며 케이블류 및 옥내 코오드 등은 단벋기기를 하여야 하며 심선을 손상시키지 말아야 한다.
- 14) 배선과 기구선과의 접속은 장력이 걸리지 않고 기구, 기타에 의해 눌림을 받지 않도록 하여야 한다.
- 15) 전선과 기구단자와의 접속이 풀릴 우려가 있는 경우는 아중너트 또는 스프링 와셔를 사용한다.
- 16) 기구의 용량이 전선의 허용전류보다도 적어 부득이 소선을 감선헌 경우에는 기구의 용량이하로 감선헌서는 안된다.
- 17) 기구단자가 누름나사형, 크램프형 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우에는 지름 3.2mm를 초과하는 단선, 단면적 6mm<sup>2</sup>를 초과하는 연선인 경우에는 압착단자 또는 동관단자를 부착한다.
- 18) 전선의 분기는 분기점에 장력이 가해지지 아니하도록 시설하여야 한다.
- 19) 스위치선은 항상 전압선측에 연결되어 점멸하도록 한다.
- 20) 옥내 강전류 전선은 옥내 통신과 아래와 같이 이격설치 하여야 한다.
  - (1) 강전류 전선이 300V 미만일 경우에는 6cm이상
  - (2) 강전류 전선이 300V 이상일 경우에는 15cm이상  
(단, 벽내 또는 용이하게 보이지 아니하는 장소에는 30cm이상)
- 21) 외부의 온도가 50℃ 이상 되는 발열부 배선과는 15cm이상 이격한다.  
단, 시공 여건상 부득이한 경우에는 감독원의 지시에 따라 단열처리를 한다.
- 22) 방화벽을 전선이 관통할 경우에는 전선관에 넣어서 전선관이 벽면보다 돌출되게 하며 그 관내를 내화성 물질로 충전시키고 전선관과 방화벽의 틈새는 몰탈로 채워 마감한다.
- 23) 저압의 옥내 및 옥측 배선의 경우 전선 상호간 및 전선과 대지간의 절연 저항치는 개폐기를 구분할 수 있는 전로마다(500V 메거사용) 측정하여 <표>이어야 한다.

전로의 사용전압의 구분		절연저항치
400V미만	대지전압 (접지식 전로에 있어서 전선과 대지 사이의 전압 비접지식 전로에 있어서는 전선간의 전압을 말한다)이 150V 이하인 경우	0.1MΩ
	대지전압이 150V를 넘고 300V이하인 경우 (전압측 전선관 중성선 또는 대지간의 절연저항)	0.2MΩ
	사용전압이 300V를 넘고 400V미만인 경우	0.3MΩ
400V이상		0.4MΩ

- 24) 고압이상 회로의 절연저항
  - (1) 절연저항

- 정지기기  $\frac{\text{정격전압}(V)}{\text{정격출력}(KW\text{또는}KVA) + 1000} (M\Omega)\text{이상}$
- 회전기기  $\frac{\text{정격전압}(V) + \frac{1}{3}(\text{매분회전수})}{\text{정격출력}(KW\text{또는}KVA) + 2000} + 0.5(M\Omega)\text{이상}$

(2) 절연내력

절연내력 시험하기 전 절연저항 측정값이 3(M $\Omega$ )이상이어야 한다. <표>의 시험전압을 연속하여 10분 간 견디어야 한다.

<표>

정격전압(KV)	최대전압(KV)	시 험 전 압	
		AC (KV)	DC (KV)
3.3 (비접지식)	3.45	$3.45 \times 1.5 = 5.175\text{이상}$	$3.45 \times 1.5 \times 2 = 10.35$
6.6 (비접지식)	6.9	$6.9 \times 1.5 = 10.35\text{이상}$	$6.9 \times 1.5 \times 2 = 20.7$
22.9 (다중접지방식)	24.2	$24.2 \times 0.92 = 22.264$	$24.2 \times 0.92 \times 2 = 44.52$

25) 저압 케이블의 접속은 직선접속, 분기접속, 종단접속, 슬리브에 의한 접속 등으로 한다.

26) 전선의 색상을 다음과 같이 구분하여 시공한다.

L1-갈색, L2-흑색, L3-회색, 중성선(N)-청색, 접지/보호도체(PE)-녹황교차

## 2-6. 케이블 공사(KEC 232.51)

- 1) 케이블의 종류, 심선수 및 굵기는 설계도에 의한다.
- 2) 케이블을 조영재에 포설할 때에는 케이블에 적합한 새들, 스테플 등으로 그 피복을 손상하지 않도록 조영재에 튼튼하게 부설하고 그 지지점간의 거리는 1.0M이하로 한다.  
단, 조영재의 측면 또는 하면에 시설할 경우 케이블 지지는 2M(도체 단면적이 10mm<sup>2</sup>이상일 때는 1M)이하 한다. 그리고 케이블 상호 및 박스, 기구등과의 접속개소에서는 접속점에 가까운 개소에서 지지한다.
- 3) 케이블은 은폐 배선에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 않도록 시설하여야 하며 장력이 가해지지 않는 곳은 감독원과 협의하여 지지점 없이 배선할 수 있다.
- 4) 케이블을 보에서 보로 띄어서 시설할 경우는 감독원과 협의하여 케이블 받침대를 시설하여 포설하든가 조가선을 시설하여 이에 매단다.
- 5) 케이블이 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 장소에는 케이블을 시설하여서는 아니된다. 다만 케이블을 합성수지관, 강제 전선관 등에 넣어 방호장치를 할 경우에는 그러하지 아니한다.
- 6) 케이블을 콘크리트 등에 직접 매입해서는 안되며 충분한 굵기의 배관에 수용할 경우에는 제외할 수 있다.
- 7) 케이블을 벽, 기둥, 바닥, 천장 등에 매입할 때는 충분한 굵기 이상의 강제 전선관, 합성수지관등에 넣어서 시설한다.
- 8) 케이블을 굴곡할 때는 그 피복이 상하지 않도록 주의하며 그 곡률 반경은 아래와 같이 한다.
  - (1) 금속피복이 없는 고압케이블은 외경의 10배 이상
  - (2) 금속피복이 없는 저압케이블은 외경의 6배 이상
  - (3) 금속피복이 있는 케이블은 외경의 12배 이상
- 9) 케이블의 분기 또는 접속은 분전반, 폴박스, 아웃렛 박스 또는 케이블 전용의 조인트 박스안에서 한다. 그리고 금속피복 케이블과 절연 전선과의 접속에는 케이블헤드를 사용한다. 단 저압 케이블을 옥내 건조한 한 곳에 부설할 때는 감독원의 지시에 따라 테이프만 감을 수 있다.
- 10) 케이블 배선에서 금속관 배선을 시행하는 개소에는 절연붓싱 유니버설, 터미널 캡 등을 사용한다.
- 11) 랙크등에 케이블을 시설하는 경우의 케이블의 지지점간의 거리는 <표>와 같이 케이블이 이탈하지 않

도록 적당하게 지지한다.

<표> 설치장소별 케이블 지지점간의 거리

시설의 구분	지지점간의 거리
조명재의 측면 또는 하면에서 수평방향으로 시설할 것.	10mm <sup>2</sup> 이상 0.5M 이하
	10mm <sup>2</sup> 이하 1M 이하
사람이 접촉될 우려가 있는 것.	1M 이하
케이블 상호 및 케이블과 박스, 기구와의 접속개소	접속개소에서 0.3M 이하
기타장소	1.5M 이하

- 12) 케이블을 절단하고 작업을 계속하지 않을 경우에는 절단구에 합성 고무 테이프 비닐 테이프 등을 감아 안전하게 처리하여 사고 위험이 없게 한다.
- 13) 단심 케이블을 케이블 트레이에 다조 포설할 경우 동일회로 끼리 케이블 타이로 0.5M 이내로 견고히 포박하여 꼬임이 일어나지 않도록 하여야 한다.
- 14) 인화성, 폭발성 물질이 채류하는 장소에는 케이블 노출 공사를 시행하여서는 아니된다.
- 15) 고압 이상의 케이블을 직선 또는 단말 접속 할 경우 습기를 완전히 제거한 후 접속 처리 하여 우천시에는 접속작업을 피하여야 한다.

## 2-7. 조명설비공사

- 1) 사용 조명 기구류의 형태 및 규격은 설계도에 의한다.
- 2) 조명기구의 램프의 용량 등은 건축 마감재, 실의 용도에 부합되게 감독원과 협의하여 변경할 수 있다.
- 3) 조명기구는 제작승인도 또는 견본품을 제출, 감독의 승인을 득한 후 제작하고 공장검사 후 현장에 반입 하여야 한다.
- 4) 기구는 안전하고 용이하게 내부의 점검, 청소 및 전구를 갈아 끼울 수가 있는 것으로서 먼지, 벌레등이 들어가지 않는 구조로 한다.  
또한 기구는 충분히 발열할 수 있고 연속 사용하더라도 온도상승으로 인한 변질, 균열 때문에 지장이 발생하지 않는 것으로 한다.
- 5) 금속 반사갓은 부식, 변형 등이 없고 반사면은 반사율이 높고 내구력이 있는 것으로 한다.
- 6) 리드선은 0.75mm<sup>2</sup>이상 대형 전구용은 1.25mm<sup>2</sup>이상의 캡타이어 케이블 또는 내열전선을 사용한다.
- 7) 기구 전선에 접합점을 만들어서는 안된다.  
단, 산테리아 같이 불가피한 것은 점검 가능한 개소에서 단자대 슬리브 접속, 납땜등의 방법으로 접속부를 만들어 사용할 수 있다.
- 8) 기구의 설치는 기구의 중량 및 설치장소에 따라 달아매기, 보강, 기타 상세사항은 감독원의 지시에 따른다.
- 9) 콘크리트 타일 등에 설치할 때는 칼블록, 코오킹 볼트 등의 보조물을 사용한다. 또한 습기가 있는 장소에는 납이나 목편을 사용해서는 안된다.
- 10) 할로겐 전구를 사용하는 투광기 또는 옥내 반사형 기구를 설치할 때는 관측이 수평이 되도록 한다.
- 11) 등기구의 조립은 사용 중 이완되는 일이 없도록 완전하게 제작되어야 한다.
- 12) 기구의 충전부는 노출되어서는 아니 되며 구조는 유지보수가 용이한 구조로 하여야 한다.
- 13) 점멸기는 반드시 접지측 혹은 중선선이 아닌 전압선에 연결하여야 한다.
- 14) 조명기구의 전원 공급선은 배관재를 사용하여 직접 조명기구에 접속하고 기구 구조상 곤란할 경우에는 별도의 연결용 박스를 취부 하여 접속하며 감독원의 승인을 득하였을 경우에는 CABLE 배선을 할 수 있다.
- 15) 전선은 발열부에 접촉할 우려가 없도록 하고 인출선은 외부로부터 장력이 가하여질 경우 내부 접속부

에 직접 힘이 가하여지지 아니하는 구조이어야 한다.

16) 본 시방서의 적용을 받는 등기구의 일반적인 사항은 <표>와 같다.

<표>

품목	시험항목	시험항목	시험수량
안정기가 없는 것	제작자 자체시험	점등, 온도상승, 절연저항, 내전압 방수 (방수형)	전체수량의 10% 종별 10개 이하 전량
안정기가 있는 것	제작자 자체시험	점등, 온도상승, 절연저항 (방수형), 입력역율(고역율), 소음(형광등)	

## 2-8. 배선기구 공사

- 1) 전등 설비에 수반되는 부속기구류 및 콘센트류에 적용하며 형태 및 규격은 설계도에 의한다.
- 2) 배선기구는 수직으로 보기 좋고 튼튼하게 설치한다.
- 3) 단구의 점멸기는 원칙적으로 손끝잡이를 위쪽 또는 오른쪽으로 했을 때 폐로가 되게 설치한다. 다만 3로 스위치는 그러하지 아니한다.
- 4) 점멸기는 벽체 매입형으로 박스 내에 설치하여야 하나 간이 칸막이 등에 시설하는 경우 난연성 절연물을 사용하여 충전부가 노출되지 않는 구조의 경우 박스를 생략할 수 있다.
- 5) 2극 콘센트중 날받이 구멍에 장단이 있는 것은 원칙적으로 정면에서 바라보아 긴 쪽을 왼쪽에 붙이고 접지측으로 한다.
- 6) 3극 콘센트는 수직 날받이 구멍, 4극의 수평 날받이 구멍을 접지측으로 한다.
- 7) 3로 점멸기 또는 4로 점멸기를 사용하여 2개소 이상의 장소에서 전등을 점멸할 때는 전로의 전압측에 각각의 점멸기를 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- 8) 습기가 많은 장소 및 물기가 있는 장소에 설치하는 기기는 내부에 습기, 또는 물기가 들어갈 우려가 없는 구조의 것을 사용한다.
- 9) 콘센트, 스위치 등의 각종 플레이트는 칼라 WIDE TYPE을 사용하고 KS 표시품 중에서도 시중 최고품을 사용하여야 한다.
- 10) 사용되는 모든 콘센트는 접지극부를 사용하여야 한다.
- 11) 배선기구의 설치 완료 후 각 분기회로의 절연저항은 전기설비 기술기준에 정하고 있는 최소의 절연 저항 값 이상이어야 한다.

## 2-9. 분전반 설비공사

- 1) 분전반은 특기한 것을 제외하고는 KSC-8320(분전반 통칙)에 따르며 전기방식 차단기의 종별, 용량, 보호판 규격 외형은 설계도에 의거 제작 승인도를 작성, 감독원의 승인을 득하여 제작하여야 한다.
- 2) 분전반의 외함 구성은 특기 시방서 및 제작 사양서 참조
- 3) 함의 전면판은 내부장치의 점검 수리 시 용이하게 뗄 수 있는 구조로 하고, 항상 내부조작 또는 보수 시 지장이 없는 구조로 한다.

- 4) 방습형 분전반은 습기가 침입되지 아니하게 패킹 등을 설치하고 절연 재료 등은 흡습성이 적은 것을 사용하여야 한다.
- 5) 문에는 견고한 시건장치를 하고 마스터키로 조작하도록 하며 전면 문짝의 이면에 분전반 결선도 (분전반 명치, 정격전압, 전력전류, 제조일자, 회로도, 차단기용량 회로명 기입)를 설치하여야 한다.
- 6) 모선 및 접속 도체는 도전율 99%이상의 동대로 하고 동대의 사용이 곤란한 경우에 한하여 절연전선을 사용하여야 한다.
- 7) 동대는 충분한 전류 용량을 가진 것으로 그 전면 부분을 불연성의 판 등으로 보호하고, 중성모선의 굵기는 전압모선의 굵기와 같게 하여야 한다.
- 8) 주 회로의 도체는 병렬로 사용해서는 안되고 나도체인 경우에는산화방지를 위하여 절연피복 또는 주석은 도금을 하는 것으로 한다.
- 19) 도선 접속부 (모선 접속 도체 및 기타의 도체)의 접속은 스프링와셔를 사용한 나사조임, 용접, 리베트조임 또는 이와 동등이상의 접속효과가 있는 방법으로 하여야 한다.
- 10) 통상사용 상태에서 도어를 열었을 때 충전부가 노출되지 않도록 보호카바를 설치하고 보호카바에는 차단기의 명판 꽃이를 부착한다.
- 11) 단자가 프리그형, 크래프형 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우 6mm<sup>2</sup> 이상의 전선에는 압착단자를 취부하여야 한다.
- 12) 충전부가 비 충전 금속제와의 간격 및 이극 충전부와의 간격은 공히 10mm이상으로 하여야 한다.
- 13) 단자판 (단자대)은 절연체에 취부 한 것으로 하며 분전반의 입력 및 출력단자를 취부 하는 단자 취부판은 패놀수지 성형품 또는 이와 동등이상의 절연물을 사용하여야 한다.
- 14) 비상 조명 회로 및 소방 설비회로의 전원으로 사용하는 분기회로는 그 뜻을 붉은 글씨로 명기하여야 한다.
- 15) 분전반은 1차, 2차측 배선을 원활하게 처리할 수 있도록 충분한 여유 공간을 확보하여야 한다.
- 16) 반내에 제어 회로용 선로가 있을 경우에는 전원 공급선과 제어선을 별도의 배선덕트를 사용하여 처리하도록 한다.
- 17) 한 분전반에 서로 다른 2개 이상의 주간선 회로를 수용할 경우 주 회로별로 격벽을 설치하여야한다.
- 18) 분전반을 구성하는 합의 강판 두께는 <표>와 같은 값 이상으로 하고 스텐레스 재질일 경우 하기 강판 강도 이상의 것을 사용하여야 한다.

<표>

구 성	강판의 두께 (mm)
외함 : 매 입 노 출	ST 2.0이상
	SUS 1.5이상
래 판 및 보호판	ST 1.6이상
전면판 및 DOOR	매 입 : 2.3 (ST)
	노 출 : 1.5 (SUS)

- 19) 본 지방서의 적용을 받는 배선용 차단기, 누전차단기의 일반적인 사항은 <표>과 같고 분전반은 절연저항, 내전압 등을 제작자 자체시험으로 행하여야 한다.

<표>

품 목	시 험 방 법	시 험 과 목	시험수량
배선용 차단기 (MCCB)	자체시험	KSC-8321의 200% 전류 트립시험 125% 전류트립 과부하 시험 온도시험 절연저항 시험 내전압 시험	
누전차단기 (ELB)	자체시험	KSC-4613에 누전트립 동작시험 주위온도 변화에 따른 감도 전류시험 전원전압 변화에 따른 감도 전류시험 과전류 트립 시험 테스트 장치시험 내전압 시험 절연저항 시험	전체수량의 10%