

서울창업허브 별관 리모델링 공사

전 기 시 방 서

2016. 7.

발주자: 서울시 도시기반시설본부
설계자: (주)제이유건축사사무소 / 이진욱건축사사무소

서울창업허브 별관 리모델링 공사

제목 | 전기시방서

날짜 | 2016. 07

(주) 하 이 플 랜

주식회사 하 이 플 랜

설계업등록 : 제 E-6-1119 호

서울.강남구 논현로 32길 5 3층(도곡동, 신광빌딩)

- 목 차 -

01000	일반공통사항	1
02000	배관공사	17
03000	배선공사	51
04000	배선기구공사	61
05000	조명설비공사	69
06000	수변전설비공사	80
07000	동력설비공사	95
08000	분전반공사	111
09000	접지공사	118
10000	태양광설비공사	122
11000	기타공사	130

01000 일반 공통 사항

01010 목 적

본 시방서는 전기 공사 전반에 대한 일반적인 공통사항으로서 시공 상 지켜야 할 기술적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.

01020 적용범위

1. 이 시방서는 옥내배선, 구내전선로, 조명, 동력, 수변전, 예비전원, 방재설비, 중앙감시제어설비 공사 등 전반적인 전기설비에 관한 표준을 나타내는 것이다.
2. 이 시방에 기재된 이외의 건축 및 기계설비에 관한 사항은 건설교통부제정 "건축공사 표준시방서"와 "건축설비공사 표준시방서(기계부문)"에 따른다.
3. 이 시방은 내용중 선택적 사항으로서 그 지정이 구체적으로 필요한 것은 특기(특별)시방에서 정하도록 한다.
4. 본 시방에 수록된 사항은 각 공종에 해당되는 사항만 구분 적용한다.
5. 이 시방은 전력기술관리법에 의한 설계, 감리, 설계감리부분에 적용하며, 특기시방서 및 설계 도서가 우선을 갖고 그 곳에 명기되지 않는 사항에 대하여 적용한다.

01030 용어의 정의

이 시방에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

1. "계약서" 라 함은 공사도급계약서와 계약조건 등 계약 약관과 설계서, 설계도, 시방서 (현장설 명서 및 현장설명서에 대한 질의 답변서를 포함한다.) 등 설계도서 그리고 기타 이것을 보충 하는 서류를 말한다.
2. "시방서"라 함은 일반(표준)시방서, 특기(특별)시방서로 분류하며, "일반(표준)시방서"라 함은 공사 시행과정에서 계약자가 준수하여야 할 각 공정별 기술적 기준을 공사기능별 로 일반적 인 사항을 규정한 서류를 말하고, "특기(특별)시방서" 라 함은 당해 공사에 있어서 특히 주의 해야 할 사항과 일반시방서에 명기되지 않는 사항 또는 설계상 해석의 차이가 발생할 우려가 있는 사항 등을 규정한 서류를 말한다.
3. "발주자" 라 함은 전력기술관리법 제2조 제1호 규정에 의한 전력시설물 공사를 하기 위하여 설계업자, 전기공사업자, 감리업자에게 전기공사 도급계약 및 용역을 발주하는 자를 말한다.
4. "감독원(업무담당자)" 이라 함은 공사수행에 따른 업무연락 및 문제점 파악, 민원해결, 용지보 상지원 기타 필요한 업무를 수행하게 하기 위하여 발주자가 지정한 소속직원을 말한다.
5. "수급인(시공자, 공사업자)" 라 함은 전기공사업법 제2조 제3호의 규정에 의한 전기공사업자 를 말한다.
6. "현장대리인(현장기술관리인)" 이라 함은 건설공사 도급계약조건 제7조(현장 대리인) 및 건설 업법 제33조(건설기술자의 배치), 전기사업법 제19조(책임전기기술자의 현장배치), 그 밖의 관 계법규에 의거하여 수급자가 지정하는 책임시공기술자로서 그 현장의 공사 관리 및 기술관리 그 밖의 공사업무를 시행하는 현장원을 말한다.
7. "감리" 라 함은 전력시설물공사에 대하여 발주자의 위탁을 받은 감리업체가 설계도서, 기타 관계서류의 내용대로 시공되는지의 여부를 확인하고, 품질, 시공안전 및 공정관리 등에 대한 기술지도를 하며, 관계법령에 따라 발주자의 권한을 대행하는 것을 말한다.
8. "감리원" 이라 함은 한국전력기술인협회에서 발급하는 감리원 자격수첩을 취득한 자로써 감

리원 교육훈련을 이수하고 감리업무를 수행하는 자를 말한다.

(전력시설물 공사감리 업무수행지침 1.3.5, 1.3.6, 1.3.7, 1.3.8, 1.3.9 참고)

9. "지시" 라 함은 발주자 측에서 발의하여 감독원(업무담당자)이 시공자에 대하여 공사감독의 소관업무에 관한 방침, 기준, 계획 등을 일러주고 실시하게 하는 것을 말한다.
10. "승인" 이라 함은 시공자측에서 발의한 사항을 감독원이 서면으로 동의하는 것을 말한다. (감리원도 동일하다)
11. "입회" 라 함은 감독원 또는 그가 지정하는 대리인이 현장에 임석(臨席)하여 시공사항을 확인하는 것을 말한다.
12. "지급자재" 라 함은 발주자측에서 공급하는 사급자재, 차관도입자재, 기자재, 기타 제작물 등을 말한다.
13. "도급자재" 라 함은 시공자(공사업자)가 공급하는 자재를 말한다.

01040 공사 책임

1 발주자(감독원)의 임무

- 1) 공사감독원(업무담당자)은 발주자측 관련제반 규정 및 전력기술관리법에 의한 전력시설물 공사감리 업무수행지침에 따라 업무를 수행 확인 한다.
- 2) 공사감독원은 공사업자에게 착공계 제출전 설계도서(설계서), 시방서, 내역서 등을 충분히 검토, 확인하도록 하고 또한 감리업자가 선정된 후에도 감리원에게 해당공사 시행전에 설계도서 등의 검토, 확인을 하도록 해야 한다.

2. 수급인(시공자, 공사업자)의 의무

1) 입찰서 작성

입찰참가자는 입찰하기 전에 설계도서에 명시된 내용을 숙지하고, 필요자재, 작업 범위와 성격, 필요 편의시설, 현장과 주위상황, 접근방법 등 공사의 수행에 영향을 미치는 조건에 대한 조사를 시행하고 그 결과가 반영된 입찰서를 제출하여야 한다.

2) 현장확인 및 설계도서의 검토

(1) 수급인은 공사착공과 동시에 설계서의 내용과 현장을 확인하여 이상유무를 즉시 발주자에게 보고하여야 한다. 특히 설계상의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상유무를 확인하여 그 결과를 발주자에게 보고하여야 한다.

(2) 수급인은 설계도서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 검토의견서를 발주자에게 제출하고 발주자의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.

가) 설계도서에 따라 시공할 시 하자 발생이 우려되는 경우

나) 지방자치단체 공사계약일반조건 제19조 및 "1.8.1 설계변경사유"에서 규정된 설계변경사유 및 계약기간 연장사유 외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 있는 경우

(3) 수급인은 공사 착수 전에 계약문서를 면밀히 검토한 후 공사 착수일로부터 30일 이내에 검토 결과서를 서면으로 발주자 대리인을 경유하여 발주자에게 제출하여야 하며, 미제출시 계약 내용에 이견이 없는 것으로 본다. 계약문서의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 조치를 하여야 한다.

(4) 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시를 내리기 전에 임의로 수행한 공사에 대하여는 공사 기성량으로 인정하지 않는다. 또한 수급인이 임의로 시행한 공사에 대하여 공사감독자의 원상복구나 시정지시가 있는 경우 수급인은 수급인의 부담으로 즉시 이를 이행하여야 한다.

3) 법령의 준수

(1) 수급인은 공사와 관계되는 법률, 시행령, 시행규칙, 훈령 및 예규 등을 항상 숙지하고, 이를 준수하여야 한다.

(2) 수급인은 자신이나 그의 고용인이 상기의 법률, 시행령과 시행규칙, 훈령 및 예규를 위반함으로써 발생하는 여하한 민원이나 책임문제가 야기되었을 경우에는 일체의 책임을 진다.

4) 타 수급인의 작업

(1) 수급인은 전 계약 기간 동안 타 수급인의 작업이 본 공사에 미치는 영향을 확인하고 대책을 수립해야 할 책임이 있다.

(2) 수급인은 타 수급인과 계속 연락을 취하여야 하며, 타 공사로 인한 본 공사 영향을 최소화하는 방법으로 공사 일정계획을 수립한다.

5) 현장조건 조사

(1) 수급인은 착공계 제출과 동시에 다음 사항을 현장조사를 통하여 확인하여야 한다.

가) 수급인은 공사 현장을 조사하고 토질조사 보고서를 검토하여 현장의 자연 조건과 위치, 모든 일반적 조건 특히 교통여건, 현장진입, 공사지장물, 자재의 취급 및 보관, 인력, 급수, 전력, 도로의 이용가능성, 현장의 불확실한 기후 또는 유사한 자연조건, 지반의 형태와 조건, 작업초기부터 전 공사기간에 필요한 공사용 기기와 장비설비의 성능 그리고 본 계약하에서 작업량과 공사비에 영향을 줄 수 있는 기타 다른 여건들을 확인하여야 한다.

나) 수급인은 공사시행 지역내 위치한 지장물(유틸리티시설)에 대하여 공사 착공 즉시 조사 확인하여 발주자 또는 발주자 대리인에게 보고하고 각 시설별 관리주체와 협의될 수 있도록 조치하여야 하며, 협의 결과를 토대로 지장물에 대하여 공사 시행 및 관리가 될 수 있도록 한다.

6) 책임한계

(1) 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급계약을 체결한 자의 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.

(2) 공사목적물을 발주자에 인도하기 전에 발생한 공사목적물의 파손, 오염, 분실, 변형 등으로 인한 피해나 시공자 등이 제3자에게 끼친 손해에 대하여는 수급인이 교체, 원상복구, 손해배상 등 일체의 책임을 진다.

(3) 수급인이 발주자에게 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야만 그 효력이 발생한다.

7) 현장대리인 등의 현장상주

수급인이 지정·배치한 현장대리인, 현장요원, 안전관리자, 품질관리 전담자 또는 품질관리자는 해당기간 동안 현장에 상주하여야 한다.

8) 타 사업자와 인터페이스

타 사업자 및 시공사와 지급자재 수량 확정, 물품 인도절차 및 시기 등에 대하여 수시로 협의하여 제작구매 설치에 차질이 없도록 하여야 한다.

3. 감리원의 의무

1) 감리원은 감리계약서에 규정된 업무를 성실히 수행하여야 하며, 업무 수행상 취득한 내용에 대해서는 기밀을 유지하여야 한다.

2) 감리원이 수행해야 할 범위는 전력기술관리법 제12조, 제14조와 동시행령 제23조 및 시행규칙 제22조의 규정에 의하여 성실히 수행해야 한다.

- 3) 감리원은 계획서, 설계도면, 시방서, 공사비내역서, 기술계산서, 공사계약의 계약내용과 당해공사의 조사설계보고서 등의 내용을 완전히 숙지하여야 함은 물론 창의력을 발휘하여 새로운 방향의 공법개선 및 예산절감을 기하도록 노력하여야 한다.
- 4) 감리원은 설계도서등에 대하여 공사계약문서 상호간의 모순되는 사항, 현장실정과 부합여부 등 현장시공을 주안으로 하여 공사 착공전에 검토하여야 하며 검토내용에는 다음 내용이 포함되어야 한다.
 - (1) 현장여건에 부합 여부
 - (2) 시공의 실제가능 여부
 - (3) 타 사업 또는 타 공정과의 상호 부합여부
 - (4) 설계도면, 시방서, 기술계산서, 산출내역서 등의 내용에 대한 상호일치 여부
 - (5) 설계도서의 누락, 오류 등 불명확한 부분의 존재여부
 - (6) 산출내역서상의 수량과 계약수량과의 일치여부
 - (7) 시공시 예상문제점 등
- 5) 감리원은 공사착공전 설계도면, 시방서 등의 검토결과 불합리한 부분, 착오, 불명확하거나 의문사항이 있을 시는 그 내용과 의견을 발주자에게 보고하여야 한다. 또한 공사업자에게도 공사착공전 설계도서 및 산출내역서 등을 검토하도록 하여 검토 결과를 보고받아야 한다.

01050 관련 법규 및 규정

1. 본 공사에 적용되는 주요 법 령 규칙 및 기타 기준등은 아래와 같으며, 본 공사에 적용 가능한 범위내에서는 본 공사의 시방서 일부를 구성하고 있는 것으로 본다. 또한 이들 법령 규칙 및 그 밖의 기준 등은 본 공사 계약일 현재 최근간에 유효한 것으로서 본 시방서의 내용을 적용한다.
 - 1) 전기사업법, 전력기술관리법, 전기공사법 및 관계 령 규칙, 전기설비기술 기준
 - 2) 산업자원부 추천 내선규정, 배전규정
 - 3) 전기통신기본법, 전기통신설비 기술기준에 관한 규칙
 - 4) 소방법, 소방기술기준에 관한 규칙
 - 5) 산업안전보건법 및 관계 령 규칙
 - 6) 항공법 및 관계 령 규칙
 - 7) 한국전력공사의 전기공급규정
 - 8) 전기용품안전관리법 및 관계 령 규칙
 - 9) 건축법, 건설기술관리법, 건설업법 및 관계 령 규칙
 - 10) 기타 본 공사와 관련된 관계 법규 령 규칙 고시 명령 조례 등과 위에서 언급한 관계법과 유관되는 제반 법령 등
2. 본 공사에 대한 설계도서가 관계 법규와 상이할 경우에는 관계 법규에 따라 시공하여야 한다.
3. 본 공사에 관계 법규 및 설계도서에 명시되지 아니한 사항은 감리원과 협의하여 감독원(업무담당자)에게 보고 후 시행한다.

01060 대관업무의 수행

1. 수급인(시공자, 공사업자)는 공사착공과 동시 공사에 필요한 관계관서(한전, 한국전기안전공사, 지자체, 소방서 등)의 수속 (허가, 신고, 검사 등)을 발주자측을 대행하여 필하여야 하며, 상기 수속에 필요한 제경비는 계약서에 특별히 지정한 것을 제외하고는 수급자 부담으로 한다.

(단, 실납부금은 발주자측에서 지불함.)

2. 수급인(시공자, 공사업자)는 전기수용신청을 하여야 하며 신청시기는 저압인 경우는 착공후 30일 이내, 특고압 수전의 경우는 감독원(감리원)과 협의한 시기와 전기사업법 시행규칙 제 21조에 의한 시기로 한다.
3. 수급인(시공자, 공사업자)는 계약서에 특별히 지정한 것을 제외하고는 전기사업법 제45조 제1항에 의거 자가용 전기설비에 대한 전기안전관리담당자를 선임하여 안전관리 업무를 성실히 수행 하여야 한다. (단, 전기안전관리 담당자의 선임기간은 동 설비의 인도 시점까지 한다.)

01070 설계도서 우선순위

1. 공사 계약문서의 적용상 우선순위

특별히 계약에 명기되어 있지 않을 경우의 공사계약문서의 적용상 우선순위는 다음과 같다.

- 1) 계약서
- 2) 계약특수조건 및 일반조건
- 3) 특기(특별)시방서
- 4) 설계도면
- 5) 일반시방서 또는 표준시방서
- 6) 산출내역서
- 7) 승인된 시공도면
- 8) 관계법령 유권해석
- 9) 감리원의 지시사항

2. 설계도서 적용시 고려사항

- 1) 설계도면 및 시방서의 어느 한쪽에 기재되어 있는 것은 그 양쪽에 기재되어 있는 사항과 완전히 동일하게 다룬다.
- 2) 숫자로 나타낸 치수는 도면상 축척으로 잰 치수보다 우선한다.
- 3) 특기(특별)시방서는 당해공사에 한하여 일반시방서에 우선하여 적용한다.
- 4) 특기(특별)시방서 및 도면에 기재되지 않은 사항은 일반시방서에 의한다.
- 5) 상기 각항 이외의 사항에 대해 공사계약문서 상호간에 차이와 문제가 있을 때는 감리원의 의견을 참조하여 발주자가 최종적으로 결정한다.

01080 설계변경

1. 설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자에서 승인하였을 경우에 한하여 한다.

설계변경에 관하여는 지방자치단체 공사계약 일반조건의 규정에 따른다.

- 1) 법규 우선준수"에 따라 설계도서의 내용이 관련법규 및 조례와 상이하여 설계도서대로 이행할 수 없을 경우
- 2) 설계서와 지급자재구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우
- 3) 기타 이 시방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생하였을 경우

2. 변경요청서류

- 1) 서류의 규격은 법령에 의해 지정된 양식 또는 발주자의 지정양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하되, 표지는 A4 용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4 크기로 정리하여 제출한다.
- 2) 제출 서류에는 다음과 같은 정보가 포함되어야 한다.
 - 가. 프로젝트 명 (공사 명)

- 나. 일자
- 다. 수신처
- 라. 발신처
- 마. 하수급인, 제조업자 및 공급업자의 이름
- 바. 제출 서류의 종류
- 사. 제출 목적 및 개요
- 아. 관련 시방서 번호 및 제목
- 자. 관련 도면 번호 및 제목
- 차. 문서번호
- 카. 책임자(현장대리인 또는 현장소장)의 서명 또는 날인

3. 경미한 변경

공사 시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등의 경미한 변경을 감리원 및 감독원(업무담당 자)과 협의하여 변경시공 할 수 있다.

01090 정 산

정산에 관해서는 감리원과 감독원에게 충분히 이해되도록 한 후에 감독원이 정산을 인정한 경우 설계서의 해당단가를 기준으로 하여 실제시공(제작)된 목적물의 정확한 수량으로 정산 할 수 있다.

01100 현장공사관리

1. 일반

- 1) 공사현장은 언제나 기기 및 재료 등을 깨끗하게 정리하고 청소하며 화재, 도난, 그밖의 사고 방지를 철저히 한다.
- 2) 공사관계자 및 제 3자에게 피해가 미치지 않도록 안전, 위생관리 및 공해방지를 한다.
- 3) 오염되기 쉽거나 손상될 염려가 있는 기기, 재료 및 기성부분의 설비는 안전한 방법으로 보호한다.
- 4) 공사장내에서 발생하는 재료 및 물품 등은 모두 감독원(감리원)이 지정하는 현장내의 장소에 정리 보관하고, 불필요하다고 인정하는 것은 즉시 공사장 밖으로 반출한다. 해체 및 발생재료의 처분 또는 재사용에 대하여는 감독원(감리원)의 지시에 따른다.
- 5) 공사가 끝났을 때에는 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 한다.

2. 가설물 관리

- 1) 현장관리 운영상 필요한 현장사무소, 작업장, 창고 및 화장실 등은 수급자 부담으로 설치할 수 있다. 설치장소는 공사 진행에 장애를 주지 않는 곳으로 감독원(업무담당자)의 승인을 받는다.
- 2) 휘발유, 신나 등과 같은 인화성 물질은 격리된 저장소에 보관하며, 화기를 사용하는 장소, 인화성 재료의 저장소등은 건축법, 소방법 또는 관계 법규에 따라 방화구조로 하거나 불연재료를 사용하고 소화기를 비치한다.
- 3) 공사용 비계 및 발판 등을 설치할 때에는 견고하고 안전하게 설치하며 항상 그 위치보존에 주위한다.
- 4) 공사용수 및 전력은 특기시방서에 명기하지 않는 한 감독원(감리원)과 협의하여 수속 절차를 밟아 시설한다.

- 5) 모든 가설물은 사용후 공사업자 부담으로 철거하여야 하며, 주위는 청결히 원상 복구하여야 한다.
- 6) 가설물이 사용중에 있다해도 공사진행상 장애가 될 경우에는 감독원(감리원)과 협의하여 이전 또는 철거하여야 한다.
- 7) 각종설비 제작에 필요한 동력, 전열, 용접 등에 사용된 전기요금은 계약사항에 특별히 명기가 없는 한 공사업자가 부담하여야 한다.
- 8) 가설건물의 설치기준은 건축시방에 준한다.

01110 자재관리

1. 일 반

- 1) 가설공사용 재료 또는 특기(특별)시방에서 정하는 바를 제외한 모든 기기 및 재료는 신제품으로써 전기용품안전관리법, 한국산업규격(KS), 공산품 품질관리법, 그 밖의 준용기준에 적합한 표준품 이상으로 한다.
- 2) 도면 및 시방서에 기기 및 재료의 품질이 명시되지 않는 경우에는 그 밖의 제반설비와 균형을 고려하여 감리원(감독원)의 승인을 받아 선정한다.
- 3) 기기 또는 장치에는 제작회사, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능등을 명시한 명판을 부착하되 전기용품안전관리법, KS, 공산품 품질관리법, 그밖의 준용기준에 적합한 것으로 한다.
- 4) 자재반입은 공정표를 검토하여 적정한 시기에 반입되어 공사가 지연되는 일이 없도록 한다.

2. 자재 및 설비의 선정

- 1) 본 공사에 필요한 도급자재 및 설비는 중소기업 제품을 우선해서 선정하여야 하며 정부 권장제품으로 시공을 원칙으로 한다.
 - (1) "중소기업제품 구매 촉진 및 판로지원에 관한 법률시행령 제11조"에 의거 고시품목
 - (2) 녹색건설자재(친환경건축자재)
 - (3) 기술개발제품(6종)

유형(6종)	설 명
EPC (성능인증제품)	「중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관한 법률」제 15조 1항에 따라 성능인증을 받은 제품
우수조달물품	「조달사업에 관한 법률 시행령」제18조제1항에 따라 우수조달물품으로 지정된 제품
NEP	「산업기술혁신 촉진법」제16조제1항에 따라 신제품으로 인증된 제품
GS	「소프트웨어산업 진흥법」제13조제1항에 따라 품질인증을 받은 우수SW
NET	지경부·환경부·국토부 장관이 인증한 신기술을 이용하여 제조한 제품으로, 관계 중앙행정기관의 장이 상용화단계에서 성능확인 을 마친 제품
구매조건부 신제품개발사업	「중소기업 기술혁신 촉진법」제9조에 따른 구매조건부 신제품개발사업(공공부문)을 통해 기술개발에 성공한 제품

- (4) 여성기업제품 : 「여성기업지원에 관한 법률」제2조 및 동법 시행령 제2조에 따라, 여성이 소유하거나 경영하는 기업제품
 - (5) 사회적기업제품 : 취약계층에게 사회서비스 또는 일자리를 제공하여 지역주민의 삶의 질을 높이는 등의 사회적 목적을 추구하면서 재화 및 서비스의 생산·판매 등 영업활동을 수행하는 기업으로 고용노동부장관의 인증을 받은 기업제품
- 2) 다만, 시공 및 설비기능에 품질저하와 기능 수행상에 어려움이 있을 경우에는 발주자와 협의하여 01110-1-1 기준의 기타 제품(설비)으로 대신할 수 있다.

3. 기기 및 재료의 관리

- 1) 공사현장에 반입된 검수자재 및 시험합격 재료는 감리원(감독원)이 지시하는 장소에 정리하여 보관하고, 불합격된 자재는 시공자로 하여금 지체없이 공사현장 밖으로 반출한다.
 - 2) 자재 관리시 자재의 특성을 감안하여 변형, 부식, 파손 등 보관에 주의하여야 하며, 위험물 인화성 자재는 방화안전대책(소화기 설치 등)을 강구한다.
 - 3) 관류(강관, 동관, PVC관 등)는 규격별로 분리 보관하고, 관내에 이물질이 들어가지 않도록 하며 시공시 이상여부를 확인한다.
 - 4) 모든 기기 및 재료는 현장 반입전에 감리원(감독원)에서 보고하여야 하며, 품질 및 수량에 대한 검수를 받아야 한다. 반입시 파괴된 자재는 다시 반출하여 완전품이 된 후 재반입하고 검수를 받아야 한다. 다만 경미한 고장이나 손괴된 부분이 있는 경우로서 현장에서 보수가 용이한 경우에는 감리원(감독원)의 승인을 얻어 현장에서 보수 할 수 있다. 또한 운반중 도금이 벗겨지거나 벗겨진 경우에는 현장 도착전후 재도장하여 부식을 방지하며, 기능의 저하나 수명단축이 발생치 않도록 유의하고 현장보관중 손괴가 발생치 아니하도록 수급자 책임하에 철저히 보관한다.
4. 시험 및 검사
- 1) 현장에 투입하는 기기 및 재료의 시험 및 검사의 방법은 관계법규, KS, 그밖의 준용기준, 전기설비검사 업무처리지침(한국전기안전공사) 등의 규정에 따른다.
 - 2) 주요 기기 및 재료는 감리원(감독원)의 입회하에 공장시험을 실시하고, 시험성적서를 제출하여야 한다.
 - 3) 공정중 특기(특별)시방에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 기기, 재료, 시공에 대한 시험 및 검사를 행한다. 다만, KS에 의한 규격품과 공인기관의 시험성적서 또는 검사 증 등에 의하여 인정된 것 또는 감리원(감독원)이 승인하는 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.
 - 4) 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여 한다.
5. 절연저항
- 저압전로의 절연저항을 전선 상호간, 전선과 대지간, 개폐기 또는 과전류 차단기로 구분될 수 있는 전로마다 1MΩ 이상이어야 한다.

01120 시공관리

1. 일반사항

- 1) 모든 공사는 도면 및 시방에 명시되어 있는 제반설비가 충분하고 만족스러운 기능을 발휘 하도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도 등에 따라 확실하게 시공한다. 다만, 명되지 되지 않은 사항은 감리원(감독원)과 협의하여 처리한다.
- 2) 모든 설비는 모든 극한 상태를 극복하여 만족스럽게 운영되어야 하며, 적절히 보호될 수 있도록 시공되어야 한다.
- 3) 케이블의 연결, 종단처리 등과 방송설비의 연결, 소방설비 기기의 연결, 통신설비의 연결, 각종 조작제어설비의 연결, TV 공청설비의 연결, CCTV 설비의 연결 등 특수설비의 시공은 전문기술자에 의하여 시공되어야 하며, 해당 분야에 전문기술자격 제도가 있는 경우는 면허자격자에 의하여 시공되어야 한다.

2. 착공서류

1) 착공신고서 제출

수급인은 공사에 관한 계약을 체결하였을 때에는 계약체결일로부터 7일 이내에 착공하고 착공신고서를 제출하여야 한다. 다만, 발주자가 착공시기를 별도로 지정하는 경우에는 이

에 따라야 한다.

2) 공정표 및 시공계획서

수급인은 공사 착공시에 다음 사항을 감리원(감독원)에게 검토를 받은 후 제출하여야 한다. 시공계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.

- (1) 착공계
- (2) 시공체제 (운영조직, 인원구성 등)
- (3) 현장대리인계, 현장대리인 이력서, 현장대리인 자격증 사본, 안전관리 담당자
- (4) 계약내역서
- (5) 예정공정표
- (6) 시공방법 (공사시행의 순서, 방법, 특수공법 등)
- (7) 사용자재 (자재수립 계획서)
- (8) 인력동원계획
- (9) 품질관리계획
- (10) 안전관리계획서 (유해위험 방지대책)
- (11) 환경대책

3) 수급인은 착공에 앞서 시공계획서 등을 제출하고 감리원(감독원)의 승인을 받는다. 공정표에 변경이 생긴 경우에는 변경공정표를 지체없이 제출하여 감리원(감독원)의 승인을 받는다.

4) 필요에 따라 각 공사의 세부공정표 및 세부시공계획서를 작성하여 감리원(감독원)의 승인을 받는다.

5) 기타사항은 전력시설물 공사감리 업무수행지침 2.5에 따른다.

3. 제작도 및 시공도

1) 수급인은 기기제작 및 시공상 필요한 도면 또는 견본을 제시하여 감리원(감독원)의 승인을 받는다.

2) 수급인은 감리원(감독원)이 필요하다고 인정하여 시공도(Shop Drawing)를 요구하는 경우에는 시공도를 작성하여 감리원(감독원)의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다. 제출시기 및 부수 등은 감리원(감독원)의 지시에 따른다.

4. 공사보고

1) 공사에 관한 상황, 작업내용, 자재의 반입 및 반출, 기후조건 그 밖의 필요한 사항을 기재한 공사보고서를 감리원(감독원)에게 제출하여야 한다.

01130 품질관리

1. 수급인은 자체 품질경영계획을 수립하여 운영하여야 하며, 계약 후 30일 이내에 '품질경영계획서'를 발주자에게 제출하여 승인을 득한 후 품질 관련 업무를 수행하여야 한다. 또한 '품질경영계획서'의 변경 시는 처음 제출한 때와 동일한 절차에 따라 발주자에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

2. 발주자는 시공자의 품질경영계획의 유효성을 판단하기 위한 품질심사(년 1회 또는 검사결과 그 대상물이 계약조건과 합치되지 아니하는 중요사항이 발견되고 이것이 수급자의 과실로 발주자가 필요하다고 판단하여 재 시행하는 경우), 현장품질점검 및 검사를 수행할 권리를 가지며, 이 경우 소요되는 제반비용(국내외 출장 포함)에 대하여는 계약금에 포함된 것으로 하고, 수급인이 부담하여야 한다. 동시에 수급인은 품질수검에 만전을 기하고, 품질수검 결과 조치요구 사항에 대하여는 이를 이행하여야 한다.

3. 수급인의 대표자(또는 대리인) 및 품질경영 책임자는 계약 후 30일 이내에 발주자 품질경영

조직의 대표(발주자 설계관리팀)와 품질보증 및 품질관리업무 이행에 대하여 품질조정회의를 시행하여야 하며, 회의록은 수급자와 발주자 쌍방이 서명, 날인하고, 이는 계약서의 일부로 적용한다.

4. 본 사업에 참여하는 수급자의 품질조직 인력에 대하여는 전문 품질관련기관(등)에서 품질에 관한 교육을 이수케 하여야 하며, 교육이수 증빙결과는 유지 관리되어야 한다. 또한 발주자 혹은 발주자 대리인의 제출 요구 시 이에 응하여야 한다.
5. 계약자의 자격요건은 ISO9001 인증업체로서 전기공사업 법에 의한 전기공사업 면허를 소지한 업체이어야 한다.

01140 안전보건 관리

1. 모든 공사는 산업안전보건법, 산업안전보보건법 시행령에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하고 산업재해 발생의 방지에 노력하여야 한다.
2. 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리 체제를 구성하여야 하며, 건설기술관리법 제26조의 2에 의하여 안전 보건관리계획서를 작성하고 감리원(감독원)에게 제출하여 승인을 얻어야 한다. 안전수칙 에 따라 작업전 재해방지에 필요한 주의를 교육 등으로 충분히 주지시키고 항상 안전관리에 유의하여야 한다.

1) 안전담당자

수급인은 다음의 작업시에는 “산업안전보건법 제15조제1항”의 규정에 의한 안전담당자를 지정하여 상주시켜 당해 직무와 관련한 안전·보건상의 업무를 수행하도록 하여야 한다.

- (1) 폭발성, 발화성 및 인화성 물질의 취급작업
- (2) 밀폐장소, 습한 장소에서의 용접작업
- (3) 산소결핍 장소에서의 작업
- (4) 높이 5m 이상에서의 조립, 해체
- (5) 가스용접장치 또는 아크용접장치를 사용하는 용접, 용단 또는 가열작업
- (6) 옥상물탱크, 공동구 작업
- (7) 물체 투하작업
- (8) 승강기 설치 및 정비작업
- (9) 보일러실 전기설비작업
- (10) 특별고압변전실 수전 작업
- (11) 케이블헤드 결선작업
- (12) 고압선 부근에서 실시하는 작업
- (13) 각종 전기기기 시운전 및 결선작업
- (14) 정전 및 활선작업
- (15) 전기 및 통신 맨홀, 핸드홀에서의 작업
- (16) 기타 “산업안전보건법시행령 제11조제1항”에 규정한 작업

2) 건설재해예방전문기관의 지도

수급인은 “산업안전보건법 제30조제4항”에 따라 공사금액(지급자재 포함) 3억원 이상 100억 미만의 공사는 착공 14일 이내에 건설재해예방전문기관과 기술지도계약을 체결하여야 한다.

3) 기록유지

수급인은 안전점검 및 검사에 관한 사항, 안전에 관한 행사 및 안전보건교육에 관한 사항, 기타 안전보건에 관한 사항에 대한 이행결과와 조치내용을 안전일지에 기록하여 유지하여야

한다.

3. 하도급 공사계약을 체결할 때에 노동부장관이 정하는 바에 의하여 산업재해예방을 위한 표준 안전관리비를 공사금액에 계상하여야 한다. 계상된 안전관리비는 공사현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리에 사용하며, 다른 목적으로 사용하여서는 아니 된다.
4. 인적, 물적사고가 발생하였을 시는 즉시 감리원(감독원)에게 보고하고, 민형사상의 모든 책임은 공사업자(수급자)가 지며 모든 경비도 수급인 부담으로 해결 또는 종결하여야 한다.
5. 수급인은 공사진행에 있어서 부근 거주자 및 통행자에게 소음, 진동, 교통장애 및 분진 등으로 생명, 신체 및 재산에 대한 피해, 불편이 없도록 주의하여 시공하여야 한다.
6. 수급인이 고용하는 시공 종사자가 신체적, 정신적 및 기능적으로 부적당한 행위가 있을 때에는 감리원(감독원)이 즉시 그의 교체를 요구할 수 있으며, 불안정한 자의 현장투입을 금하여야 한다.
7. 안전관리책임자가 장기 출장할 때에는 후임자를 선정하고, 감리원(감독원)에게 승인을 얻어야 한다.
8. 수급인은 전선, 전력케이블을 지하매설 시에는 굴착공사 착수전 상하수도, 도시가스, 통신 및 전력케이블등의 지장물에 대해 위치, 용량, 상태 등을 파악하여 재해가 발생되지 않도록 보안 대책을 수립후 공사를 착수하여야 한다.
9. 작업현장에 출입하는 사람은 필히 적절한 안전장구 및 보호구를 착용하도록 하여야 한다.
10. 모든 작업도구 및 공기구는 사전에 점검하여 견고한 것만을 사용하도록 한다.
11. 야간 작업시에는 충분한 조명을 하여야 한다.
12. 작업전, 작업중 음주행위를 금하고, 함부로 큰소리로 담소하거나 모닥불을 피우는 일이 없도록 하여야 한다.
13. 모든 중량물은 감리원(감독원)이 입회한 후 시공책임자의 책임으로 안전하게 운반하여야 한다.
14. 휴전작업 및 위험작업시는 감시자를 배치하여 근접되지 않도록 하여야 하며, 감리원(감독원)이 입회하여 시공책임자의 지시에 따라 안전하게 작업이 완료되도록 하여야 한다.
15. 전선로의 휴전 및 정전작업시는 필히 정전여부를 점검하고 접지 후 작업하여야 한다. 공사장에 시설하는 임시전기설비는 보행과 차량통행 및 작업에 지장이 없도록 하여야 하고, 저압선이라도 충전부가 노출되지 않도록 시설하여야 한다. 또한 장시간 사용할 때는 "전기설비기술기준"에 적합하도록 시설하여야 한다.
16. 공사에 필요한 자재의 적재가 무너지지 않도록 안전하게 하여야 한다.
17. 용접장소 부근은 인화물질 등의 유무를 파악하고 안전조치를 취한후 용접불꽃으로 인한 화재위험이 없도록 하여야 한다.
18. 수급인은 주위 민원발생 우려가 있는 건축물 또는 구조물이 있을 경우에는 시공전 소정의 검사를 한 후 그 부분의 모든 곳을 촬영하여 민원 발생전에 즉시 해결하도록 한다.
19. 수급인은 안전관리법 등 모든 규정에 의하여 교통안전표지물 또는 산업안전표지물을 설치하여 안전사고를 예방하여야 한다. 또한 공사안내판을 필히 설치하여야 한다.
20. 수급인은 모든 공정에 있어서 전기설비와 건물을 접지하고, 낙뢰로부터 보호하는 시설을 한다.
21. 전기용접기의 접지시 가스파이프나 전선관에 접지시키지 말아야 한다.
22. 전기용접기의 케이블은 접속부가 없도록 하여야 한다. 작업자가 작업장을 떠날 때는 1차 전원을 절체하고 용접기 전선을 분리하여야 한다.
23. 전기기계기구를 부착 시에는 구조적 강도가 충분하도록 시공하여야 한다.

01150 준 공

1. 예비준공검사

- 1) 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.
- 2) 수급인은 공사의 예비준공검사자에게 품질시험·검사총괄표를 제시하여야 한다.
- 3) 발주자는 예비준공검사 결과 기준에 적합하지 않은 미비사항이 있을 경우 이에 대한 시정조치를 수급인에게 요구할 수 있으며, 수급인은 이의 시정조치를 완료한 후에 준공검사원을 제출하여야 하며, 예비준공검사 지적사항 및 조치내용을 기록하여 준공검사 시 준공검사자에게 제시하여야 한다.

2. 시설물 인계·인수

- 1) 수급인은 당해 공사의 예비 준공검사(부분준공, 발주자의 필요에 의한 기성부분 포함)를 실시한 후 시설물의 인계·인수를 위한 계획을 수립하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.
- 2) 수급인이 준공시설물을 인계하기 위하여 제출한 인계·인수서는 공사감독자가 이를 검토하고, 확인하여야 한다.
- 3) 발주자와 수급인과의 시설물 인계·인수를 위하여 공사감독자는 입회인이 된다.
- 4) 공사감독자는 시설물 인계·인수에 대한 발주자의 지시사항이 있을 경우 이에 대한 현황 파악 및 필요대책 등 의견을 제시하여 수급인이 이를 수행하도록 조치하여야 한다.
- 5) 수급인은 인계·인수서에 준공검사 결과를 포함하여야 한다.

3. 준공검사 내용

발주자가 시행하는 준공검사 시에 아래 사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.

- 1) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
- 2) 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검
- 3) 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
- 4) 사업승인 조건사항 이행상태
- 5) 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
- 6) 제출물 및 공무행정서류 처리상태
- 7) 인·허가 완료상태
- 8) 입주에 따른 부대시설 공사 진행상태
- 9) 준공 전 청소 이행상태
- 10) 기타 계약문서에 명시된 사항

4. 보수예비품

- 1) 수급인은 하자발생시 사용할 보수예비품을 보유 (발주자에게 제공)하여야 한다.
- 2) 제공하여야 할 보수예비품은 계약서에 명시한 바에 따른다. 달리 명시된 바가 없는 경우, 공사감독자와 협의에 따른다.

5. 운전 및 유지관리 시범교육

- 1) 수급인은 발주자에게 공사목적물인 장비 또는 설비시스템의 시동, 가동중지, 제어, 조정, 문제점의 발견, 비상시 운전 및 안전유지, 윤활유 및 연료의 주입, 소음·진동의 조절, 청소, 손질, 보수, 서비스를 요청하는 방법 및 유지관리지침을 보는 방법 등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.
- 2) 교육 대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 각 절의 시방에 따른다.
- 3) 교육장소 및 일시는 발주자와 협의하여 정한다.

6. 준공서류

- 1) 종류 및 내용

- (1) 설계도면
 - 가. 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)
 - 나. 공사현장에서 설계변경한 부분의 설계도면 원도
 - (2) 시공상세도면' 공사사진
 - (3) 신고 및 인·허가 신청서류"에 의하여 발급받은 신고 및 인·허가 필증 원본
 - (4) 신공법의 시공 또는 실패사례 보고서
 - (7) 측정, 시험 및 검사보고서
 - (8) 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)
 - (9) 시설물 유지관리 지침서
 - a. 제1편
공사감독자, 수급인, 하수급인 및 주요 기기 납품업자의 이름, 주소, 전화번호 등 명부
 - b. 제2편
계통별, 시방서별로 분류된 운전 및 유지관리 지침서와 항목별 하수급인 및 납품업자 이름, 주소, 전화번호, 그리고 다음에 열거한 사항
 - 주요설계기준
 - 기기목록
 - 부품목록
 - 운전지침서
 - 기기 및 계통에 대한 유지관리 지침서(이 내용에는 비상조치지침, 잔여부속목록, 각종 보증서 사본, 배선도, 점검주기, 점검절차, 시공제작도면, 자재자료와 이와 유사한 자료가 포함되어야 한다.)
 - 청소방법, 재료 및 유해한 약품에 대한 특별주의사항 등을 포함한 특수마무리에 대한 보수지침서
 - c. 제3편
다음 사항을 포함한 공사문서 및 확인서
 - 시공상세도면 및 제품자료
 - 보고서
 - 확인서
 - 제품보증서의 원본 또는 사본
- 2) 제출부수 및 시기 : "준공검사원"에 따른다.

01160 별도 발주공사와의 관계

1. 공사진행상 관계되는 별도 발주공사와의 협의가 필요할 때에는 감리원(감독원)의 입회하에 해당 공사관계자와 협의하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.
2. 특히 건축구조적으로 결함을 발생시킬 우려가 있거나 마감과 관계되는 공사가 본 공사로 인하여 다른 공사업자에게 피해를 유발시켜서는 아니 되며 만약 이러한 상황이 발생이 되었을 때에는 감리원(감독원) 및 다른 공사업자와 충분한 협의를 거쳐 복구되어야 한다.

01170 공사사진

1. 공사 완공후 용이하게 공사점검을 할 수 없는 설비, 감리원(감독원)이 부재중 시공된 설비, 감리원(감독원)이 필요하다고 인정하는 설비는 천연색 사진을 촬영하여 사진첩 등에 설명을 기입하여 정리하고 감리원(감독원)에게 제출한다.

2. 시공중 촬영하는 경우에는 공사의 집행과정과 질을 판별하기 용이하도록 촬영하며, 가능한 매 20% 공정시마다 촬영하고, 시공종별이 바뀔 때마다 촬영한다.
3. 촬영된 사진을 공정순서대로 사진 첩등에 설명을 기입하여 정리하고 감리원(감독원)에게 제출한다. 제출부수, 시기 및 기타 필요한 사항은 감리원(감독원)의 지시에 따른다.

01180 시공검사 및 입회

1. 공정중 특기(특별)시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 시공에 대한 시험 및 검사를 행한다.
2. 시공후에 매물 또는 은폐되어 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원(감독원)의 입회하에 시공한다. 또한 감리원(감독원)의 검사가 사정상 어려울 경우에는 사진을 촬영하여 보관한다.

01190 유지보수관리를 위한 표시

1. 각종 분전반, 배전반, 단자반, 접속함 등에는 도면에 명기된 해당 기기의 기호를 표시하여야 하며, 도면에 기기 기호가 없는 경우에는 감리원(감독원)의 승인을 얻어 기기 기호를 표시한다.
2. 각종 배선이 공동구, 피트에 설치된 것은 전압, 상별, 간선 또는 분배전반의 회로번호, 부하명(부하명, 분전반 또는 제어반명 등)을 명기하여 공동구, 피트 등의 개구부나 입구, 매 20m 이내 간격마다 표시판을 설치한다. 배관에 의한 배선을 풀박스 또는 연결박스 내에서 시행하고 부하단에서도 표시하여야 한다.
3. 각종 간선의 상별은 변압기로부터 일괄되게 표시하여야 하며, 전선가닥수가 5개 이상의 경우에는 전선을 찾기 용이하도록 전선번호를 양단 및 풀박스, 연결박스 등이나 단자함 내에 설치하여야 한다.
4. 이와 같은 각종 기호는 준공도면에 반드시 표시하여야 한다.

01200 준공도면

1. 수급인은 공사 시공중 도면 등과 다르게 시공한 부분은 즉시 현장 보관도면에 기재하여(배선 경로의 변경, 각종 기계기구장치 등의 위치변경, 수구위치의 변경, 기계기구의 특성변경 등 도면 등의 기재사항과 다른 것을 포함하여 실제 시공한 전체 공사를 말한다) 준공시 준공도면을 작성하는 데 이용하여야 한다.
2. 수급인은 공사 준공검사를 필한 후에 도면과 다르게 시공한 부분을 공사업자 부담으로 수정한 후 감리원(감독원)이 지시하는 기일내에 수정을 요하는 사항이 완전히 수정되었는지의 여부를 확인 받아 완전하다고 인정되는 경우 원도와 복사된 청사진을 준공서 류와 함께 감리원(감독원)에게 제출한다. 제출시기 및 제출부수 등은 감리원(감독원)의 지시에 따른다.

01210 타 공정과의 관계

1. 건축공사
 - 1) 건축공사는 건설교통부제정 '건축공사 표준시방서'에 따른다.
 - 2) 건축공사와 연관되는 전기설비공사는 감리원(감독원)의 입회하에 해당 공사 관계자와 협의하여 공사진행에 지장이 없도록 한다.
2. 프리캐스트 콘크리트부재 제작 및 조립공사
 - 1) 이 공사는 부재제조공장에서 제작한 프리캐스트 콘크리트(PC)의 벽판, 바닥 또는 지붕판

등의 부재를 조립하여 구성하는 프리캐스트 콘크리트공사 및 이와 유사한 공사에 적용한다.

2) 이러한 공사에 있어서의 전기배관은 현장보다 공장에서 거의 모든 배관잡업이 이루어지고 있으며 현장에서는 부재 접합부위의 전기배관 연결 작업만을 한다.

3) 프리캐스트 콘크리트 부재제작 및 조립공사와 연관되는 전기배관공사에 있어서는 다음의 사항을 검토하여야 하며, 해당 공사 관계자와 협의하여 공사진행에 지장이 없도록 한다.

(1) PC부재도면과 전기설계도면의 일치여부

(2) 분전반, 전기계량기함, 증폭기 및 분배기함 등의 함류 및 박스의 재질

(3) 부재내에 매입되는 배관의 종류

(4) 전기배관 연결방법

(5) 현장마감방법 등

3. 건축기계설비공사

1) 건축기계설비공사는 건설교통부제정 건축설비공사 표준시방서(기계부문)에 따른다.

2) 건축기계설비공사와 연관되는 전기공사 (전기계장, 전기공조, 전기를 동력으로 하는 기계공사 등 전기설비에 관한 공사)는 감리원(감독원)의 입회하에 해당 공사관계자와 협의하여 공사진행에 지장이 없도록 한다.

01220 책임 하자 보수

1. 준공 후 2년간은 모든 부대장비를 포함한 시스템의 성능 보장 및 하자보수 책임은 공급자에게 있다.

2. 책임 하자 보수기간 중 시스템의 취급, 운전부주의에 의한 것이 아닌 하드웨어의 설계, 설치 등의 하자 및 시스템 자체 결함 발견 시 공급자는 무상으로 수리 또는 교체하여야 한다.

3. 하자 발생 시 공급자는 원인분석 후 운영자에게 서면 통보하여야 한다.

4. 책임 하자 보수기간 동안에 시스템 공급자는 발주자와 합의된 기간에 주기적으로 현장을 방문하여 정기적 검사를 실시하여야 한다.

5. 발주자가 승인하여 납품 완료한 기기일지라도 기본 사양의 성능 발휘에 중대한 차질이 발견되었을 경우 수급자의 책임 및 부담으로 즉시 수리 또는 교환하여야 한다.

6. 수급인은 하자보수 기간 동안에는 문제 제기 시 최대 24시간 이내에 유지보수를 처리할 수 있도록 하여야 한다.

01230 공사기간중 장비비치

공사업자는 공사기간동안 다음 기구 및 장비를 필요시 현장에 비치하여야 한다.

1. 접지저항 측정기 ·절연저항 측정기

2. 흑크메터 ·검전기(고압, 저압)

3. 만능테스터 ·압착기

4. 전기드릴 ·용접기

5. 토오크 렌치 ·카메라

01240 기 타

1. 특허권 사용

공사계약서 또는 시방서에 특기한 것을 제외하고는 특허권을 사용하는 일이 있을 때 에는

모두 공사업자(수급자)가 책임지고 처리한다.

2. 문화재 보호

수급인은 공사시행중 문화재를 발견한 때에는 발주자의 지시에 따라야 한다.

02000 배관 공사

02010 옥내배관 공통사항

1. 일반 사항

1) 관련시방절

관련공사에 대해서는 해당 절에 따르고 이외의 사항은 다음의 해당사항에 따른다.

E02020 "금속관 공사"

E02030 "합성수지관 공사"

E02040 "금속제 가요전선관 공사"

E02050 "플로어덕트 공사"

E02060 "금속덕트 공사"

E02070 "라이팅덕트 공사"

E02080 "케이블 트레이 공사"

E02090 "부스덕트 공사"

E02121 "박스 및 커버"

E02122 "지지금구류"

E02130 "구내 지중전선로 공사"

E03000 "배선공사"

E11020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 내선규정

제 2부 전선로 및 배선 설비의 시설, 제 4부 특수 설비 및 특수 장소의 시설

(2) 국제규격

NEC 300 Wiring Methods

2. 자재

1) 자재 품질관리

(1) 시험

가. KS 표시품 등인 경우는 시험을 생략한다.

나. KS 표시품 등이 아닌 경우는 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.

(2) 반입 자재 검수

가. 수급인은 자재의 현장 반입 전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.

나. 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험성적서의 확인으로 한다.

3. 시공

1) 현장품질관리

(1) 시험 및 검사

(2) 한국산업규격 인증제품이 아닌 것에 대해서는 사용 재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출받아 성능을 확인 받는다.

(3) 시공의 입회 및 검사

가. 옥내배관공사가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고, 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의해서 조사한다.

02020 금속관 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

- E02000 옥내배관공사 공통사항"
- E02121 "E02121 박스 및 커버"
- E02000 "E02122 기타 지지금구류"
- E03000 "배선공사"

E11020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C 8401 강제 전선관
- KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- KS C 8461 노출배관용 부속품(전선관용)
- KS D 8304 전기 아연 도금
- KS D 8308 용융 아연 도금
- KS M 6030 방청도료
- KS M 6020 유성도료

(2) 전기설비기술기준 의 판단기준

제184조 금속관 공사

2. 자재

1) 강제전선관

(1) 전선관 및 부속품

- 가. 금속관배선에 사용하는 금속관, 박스 및 부속품은 KS 해당 규격에 적합한 후강전선관을 사용하여야 한다.
- 나. 관의 끝 부분 및 내면은 전선의 피복이 손상이 가지 않도록 매끈한 것을 사용한다.
- 다. 관의 굽기는 설계도서에 의한다.

(2) 전선

금속관 배선에는 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)을 사용하고, KS 해당 규격에 적합하여야 한다.

3. 시공

1) 시공 기준

(1) 배관

- 가. 금속관은 직접 지중에 매설하여서는 안된다. 다만, 공사상 부득이 하여 후강전선관을 사용하고 이것에 방수, 부식방지 조치로서 주트(황마:黃麻)를 감거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호조치를 하는 경우에는 그렇지 않다.
- 나. 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠

하여 보호한다.

다. 금속관에는 배관 후 전선을 인입할 때까지 관내에 습기 및 이물질 등이 침입하지 않도록 적당한 예방조치를 한다.

(2) 관 및 부속품의 연결과 지지

가. 금속관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하며, 이 경우 조임 등은 확실하게 한다.

나. 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.

- 박스나 캐비닛은 노크아웃의 지름이 금속관의 지름보다 큰 경우는 박스나 캐비닛의 내·외 양측에 링리듀서(Ring Reducer)를 사용한다.

- 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.

다. 금속관에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 조영재 등에 확실하게 지지하여야 한다. 다만, 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

라. 티이, 크로스 등은 덮개가 있는 것이어야 한다.

(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.

가. 관의 끝 부분에는 부싱을 사용한다. 다만, 금속관에서 애자사용배선으로 바뀌는 개소에는 절연부싱, 터미널캡, 엔드 등을 사용한다.

나. 옥외에서 수평배관의 말단에는 터미널 캡 또는 엔트런스 캡을 사용한다.

다. 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트런스 캡을 사용한다.

(4) 콘크리트 매입 배관시의 유의사항

가. 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설 시 움직이지 않도록 한다.

나. 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.

다. 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록(슬래브 중간) 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 끊거나, 철근 받침을 제거하여서는 안된다.

라. 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부속재에 설치할 경우에는 서로의 간격을 최소 25mm 이상으로 분리한다.

마. 전선관을 수평으로 배열할 경우에는 30mm 이상의 이격거리를 주어야 한다.

바. 전선관 양단은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사시 플러그 등으로 막아야 하며, 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 조치하여야 한다.

사. 전선관 공사중 시설물을 파괴 또는 손상시켰을 시는 즉시 공사감독관에게 보고하고, 공사감독관의 지시에 따라 복구 또는 재시공하여야 하며, 이에 소요되는 경비는 시공사

부담으로 한다.

(5) 노출배관

노출배관 시 2m 이내마다 전선관을 고정하여야 한다. 다만, 관과 박스와의 접속점에 서는 300mm 이내에서 전선관을 고정하여 전선관의 하중이 박스에 인가되지 않도록 하여야 한다.

(6) 관의 굴곡

가. 금속관을 구부릴 때 금속관의 단면이 심하게 변형되지 않도록 구부려야 하며, 그 안쪽의 반지름은 관경의 6배 이상으로 한다.

나. 아웃렛 박스 사이 또는 전선 인입구를 가지는 기구사이의 금속관에는 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들지 않는다. 굴곡개소가 많은 경우 또는 관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치한다.

다. 유니버설 엘보(Universal elbow), 티, 크로스 등은 건축구조물에 은폐시켜서는 아니 된다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

(7) 아웃렛 박스류의 설치

가. 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치는 설치장소에 적합한 아웃렛 박스, 콘크리트박스, 스위치박스 등을 설치한다.

나. 박스는 충분한 용적을 가지는 것을 선정하여야 하며, 박스내의 모든 전선을 수용하는데 충분한 공간이 있어야 하고, 박스커버를 덮는데 무리가 없는 크기의 것으로 한다.

다. 아웃렛박스에는 조명기구의 플랜지 등으로 감싸는 경우를 제외하고는 덮개를 부착하고 나사 등으로 견고히 고정한다. 다만, 콘크리트에 매입하는 경우는 콘크리트박스를 사용한다.

라. 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감재료 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 묻히지 않도록 유의하여야 하며, 박스 커버는 건축 마감면에 일치시켜야 한다.

마. 박스에 이미 뚫어진 구멍은 적당한 방법으로 메워야 한다.

(8) 풀박스 및 접속함의 부착

가. 박스는 건축구조물에 은폐시키지 않는다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

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

다. 박스내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다.

라. 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치한다.

(9) 전선

가. 금속관내에서는 전선에 접속이 없도록 한다.

나. 금속관내에서는 전선회선이 분리되지 않도록 한다.

(10) 접지

가. 금속관 배관의 접지공사는 설계도서에 의한다.

나. 접지선으로부터 금속관 배관의 최종단에 이르는 배관 경로 상에는 목재 및 절연재를 삽입하지 않는다. 다만, 불가피하게 시설하는 경우에는 접지본딩 설비 등을 설치하여 접지의 연속성을 부여한다.

다. 금속관과 접지선과의 접속은 접지 크램프를 사용하거나 또는 기타 적당한 방법에 의하여야 한다.

라. 사용전압이 400V이상인 금속관 및 부속품 등은 접지공사를 하여야 한다.

마. 함이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이들을 완전히 벗겨 낸 다음 록너트, 붓싱 또는 접지장치를 부착하여 접지의 연속성을 확보하여야 하며, 부착 후 절연도료를 재 도장하여야 한다.

2) 현장 품질관리

(1) 시공상태 확인

가. 수급인은 아래 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받아야 한다.

나. 시공상태 확인 항목

- 전선관 고정 및 굴곡상태
- 전선관 접속상태
- 관단 처리 및 접지상태

다. 공사감독자 확인을 받는 시기는 아래에 의한다.

- 콘크리트 매입 전선관인 경우 : 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.
- 노출배관인 경우 : 배관공사 완료 후

02030 합성수지관 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

- (1) 02000 "02010 옥내배관공사 공통사항"
- (2) 02000 "02121 박스 및 커버"
- (3) 02000 "02122 기타 지지금구류"
- (4) 03000 "배선공사"
- (5) 10020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C 8431 경질 비닐 전선관
- KS C 8433 커플링(경질 비닐 전선관용)
- KS C 8434 커넥터(경질 비닐 전선관용)
- KS C 8435 새들(경질 비닐 전선관용)
- KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품 통칙
- KS C 8441 노멀밴드(경질 비닐 전선관용)

(2) 전기설비기술기준의 판단기준

- 가. 제183조 합성수지관 공사

2. 자재

1) 합성수지관

(1) 전선관 및 부속품

- 가. 합성수지관 및 부속품 등은 KS 해당 규격에 적합한 경질비닐전선관 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- 나. 합성수지관 박스 및 부속품(관 상호를 접속하는 것 및 관 말단에 접속하는 것에 한하여 리듀서는 제외한다)은 대형 풀박스 및 콘크리트 내에 시설하는 박스를 제외하고는 합성수지 제품이어야 한다. 다만 방폭형의 부속품 중 분진 방폭형 플렉시블 피팅(Flexible fitting)은 예외로 한다.
- 다. 관의 굵기는 설계도서에 의한다.

2) 전선

합성수지관배선에는 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)을 사용하고, 전선은 지름 3.2mm(알루미늄전선은 4.0mm)를 초과하는 경우에는 연선으로 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) 배관

- 가. 합성수지배관은 햇빛에 노출되는 곳, 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 안 된다. 다만, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 예외로 한다.
- 나. 합성수지관 배선의 배관 및 박스는 다음 각 호에 의하여 시설한다.

- 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축재해 방지를 위하여 25~30m 마다 신축장치를 설치한다.
 - 콘크리트 내에 집중배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고 3개 이상의 배관이 한데 묶여서 동일 방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 한 25mm 이상을 서로 이격하여 배관한다.
 - 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 한 철근을 따라가면서 배관하고 벽내에서는 가능한 한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.
 - 벽내 매입박스 등은 콘크리트 타설시에 손상되지 않도록 충분한 강도가 있는 것을 사용한다.
- 다. 합성수지관의 끝 부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없는 것으로 한다.
- (2) 관 및 부속품의 연결과 지지
- 가. 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게, 그리고 건축구조물에 확실하게 지지한다.
- 나. 합성수지관 상호 및 관과 박스와의 접속시에 삽입하는 깊이를 관 바깥 지름의 1.2배 (접착제를 사용할 경우에는 0.8배) 이상으로 하고 또한 삽입접속으로 견고하게 접속한다.
- 다. 다음의 관은 직접 접속하지 않는다.
- 합성수지제 가요전선관 상호
- 라. 합성수지제 가요전선관 또는 CD관을 박스 또는 풀박스 안으로 인입 할 경우에는 물이 박스 또는 풀박스 안으로 새어들어 가지 않도록 한다.
- (3) 관 단에서의 전선의 보호
- 관단에서 전선의 보호는 3.1(금속관 공사 3.1.3 항)의 규정에 따라 시설한다.
- (4) 콘크리트 매입 배관시의 주의사항
- 가. 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설 시 움직이지 않도록 한다.
- 나. 전선관을 콘크리트 슬래브 내에 설치할 때에는 관의 바깥지름이 슬래브 두께의 1/3 이내가 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 공사 감독자의 사전승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
- 다. 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 끊거나, 철근받침을 제거하여서는 안 된다.
- 라. 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부속재에 설치할 경우에는 서로의 간격을 최소 25mm 이상으로 분리한다.
- 마. 전선관을 수평으로 배열한 경우에는 30mm 이상의 이격 거리를 주어야 한다.
- 바. 전선관 양단은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사시 플러그 등으로 막아야 하며, 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 조치하여야 한다.
- (5) 노출배관
- 노출배관 시 1.5m 이내마다 전선관을 고정하여야 한다. 다만, 관과 박스와의 접속점에는 300mm 이내에서 전선관을 고정하여야 한다.
- (6) 아웃렛 박스류의 설치

- 가. 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치에는 아웃렛 박스 또는 이에 상당하는 것을 사용한다.
 - 나. 아웃렛 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정한다.
 - 다. 아웃렛 박스에는 조명기구의 플랜지 등에 직접 접속되는 경우를 제외하고는 덮개를 부착한다.
- (7) 폴박스 및 접속함의 부착
폴박스 및 접속함의 부착은 3.1(금속관 공사 3.1.8 항)의 규정에 따라 시설한다.
- (8) 전선
합성수지관내에는 전선에 접속점이 없도록 한다.
- (9) 접지
합성수지관을 금속제 폴박스에 접속하여 사용하는 경우에는 3.1(금속관 공사 (10)항)의 규정에 따른다.
- 2) 현장 품질관리
- (1) 시공상태 확인
- 가. 수급인은 아래 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받아야 한다.
 - 나. 시공상태 확인 항목
 - 전선관 고정 및 굴곡상태
 - 전선관 접속상태
 - 관 단처리 상태
 - 다. 공사감독자의 확인을 받는 시기는 아래에 의한다.
 - 콘크리트 매입 전선관인 경우 : 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.
 - 노출배관의 경우 : 배관공사 완료 후

02040 금속제 가요전선관 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

1. E02000 "E02010 옥내배관공사 공통사항"
2. E02000 "E02121 박스 및 커버"
3. E02000 "E02122 기타 지지금구류"
4. E03000 "배선공사"
5. E11020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C 8422 금속제 가요 전선관
- KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품

(2) 전기설비 기술기준의 판단기준

- 가. 제186조 가요 전선관 공사

2. 자재

1) 금속제 가요전선관

- (1) 금속제 가요전선관 및 부속품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

가. 이중 천장인 경우 천장 슬래브에 위치한 박스와 등기구와의 연결전선관

- 전선관 : KS C 8422의 금속제 가요 전선관 비방수형, 관경 16mm
- 커플링, 커넥터, 절연붓싱 : KS C 8459의 금속제 가요 전선관용 부속품

나. 기계실, 공조실 등에 설치된 전동기와 금속 전선관 말단 부분의 연결 전선관

- 전선관 : KS C 8422의 금속제 가요 전선관 방수형
- 커플링, 커넥터, 절연붓싱 : KS C 8459의 금속제 가요 전선관용 부속품 (커넥터도 나사조임형의 방수형으로 한다)

(2) 전선

금속제 가요전선관 배선에는 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)을 사용 하고, KS 해당 규격에 적합하여야 한다. 전선은 지름 3.2mm(알루미늄전선은 4.0mm)를 초과하는 경우에는 연선으로 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) 배관

가. 금속제 가요 전선관 배선은 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설하지 않는다. 다만, 적당한 방호장치를 시설하는 경우에는 예외로 한다.

나. 금속제 가요 전선관은 노출장소 또는 점검 가능한 은폐 장소로서 건조한 장소에 사용하는 것(옥내배선의 사용전압이 400V 이상인 경우는 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한한다)에 한하여 사용할 수 있다.

또한 아래의 장소에서도 사용할 수 없다.

- 은폐되어 마감재 또는 장비 등의 해체 없이 점검할 수 없는 장소
- 벽체 내부 및 슬래브 관통부
- 전선관 배관 중도
- 가요전선관 상호 접속
- 부식의 우려가 있는 장소

다. 금속제 가요 전선관을 구부리는 경우의 시설은 다음 각 호에 의한다.

- 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 자유로운 경우에는 곡률 반경을 제2종 금속제 가요 전선관 안지름의 3배 이상으로 한다.
- 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 부자유스럽거나 또는 점검이 불가능할 경우에는 곡률 반지름을 금속제 가요 전선관경의 6배 이상으로 한다.

라. 금속제 가요 전선관을 구부릴 경우의 곡률 반지름은 관 안지름의 6배 이상으로 한다.

마. 금속제 가요 전선관 및 그 부속품의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 한다.

(2) 금속제 가요전선관의 설치

가. 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또 한 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지한다.

나. 금속제 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기로 접속한다.

다. 금속제 가요 전선관을 금속관 배선, 금속몰드 배선 등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 전기적, 기계적으로 완전하게 접속한다.

라. 천장속에 사용하는 가요전선관의 최대 길이는 1.8m를 초과할 수 없다.

(3) 관단에서의 전선의 보호

관단에 있어서 전선의 보호는 3.1(금속관 공사 (3) 항)의 규정에 따라 시설한다.

(4) 아웃렛 박스류의 설치

아웃렛 박스류의 설치는 3.1(금속관 공사 (7) 항)의 규정에 따라 시설한다.

(5) 폴박스 및 접속함의 부착

폴박스 및 접속함의 부착은 3.1(금속관 공사 (8) 항)의 규정에 따라 시설한다.

(6) 전선

금속제 가요전선관 내에는 전선에 접속점이 없도록 한다.

(7) 접지

금속제 가요전선관 및 부속품의 접지는 3.1(금속관 공사 (10) 항)의 규정에 따라 시설한다.

2) 현장품질관리

(1) 시공상태확인

가. 수급인은 전선관 배관공사를 완료한 후 아래항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

나. 시공상태확인항목

- 전선관 굴곡 상태
- 전선관 접속 및 관단 처리상태

02050 금속덕트 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.

- (1) 03000 "배선공사"
- (2) 10020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS D 0201 용융 아연 도금 시험 방법
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- KS D 8304 전기 아연 도금
- KS D 8308 용융 아연 도금

(2) 전기설비 기술기준의 판단기준

제187조 금속덕트 공사

2. 자재

(1) 금속덕트

(2) 재질 및 두께

가. 금속덕트 제작에 사용되는 강판은 KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

- 내면은 전선의 피복을 손상시키는 돌출물이 없어야 한다.
- 내면 및 외면에는 산화방지를 위하여 아연도금 등으로 피복되어야 한다.

나. 금속덕트의 강판 두께는 아래에 따른다.

- 폭 300mm 이하 × 높이 150mm 인 경우는 본체 2.6mm, 커버 1.6mm로 한다.
- 폭 300mm 초과 × 높이 150mm 인 경우는 본체 3.2mm, 커버 1.6mm로 한다.

다. 금속덕트에 넣는 전선의 단면적(절연피복의 단면적을 포함한다)의 합계는 덕트의 내 부단면적의 20%(전광표시장치·출퇴표시등 기타 이와 유사한 장치 또는 제어회로 등의 배선만을 넣는 경우에는 50%) 이하가 되도록 선정한다. 동일 덕트 내에 넣는 전선은 30가닥 이하로 한다

(2) 아연도금

가. 금속덕트 제작 후 KS D 8308에 의하여 용융 아연도금을 실시하여야 한다.

나. 단, 볼트 및 너트는 제작자 자체 규격으로 하되 녹이 슬지 않는 재질을 사용하여야 한다.

(3) 금속덕트의 제작

가. 금속덕트의 굴곡 및 분기 개소에는 돌기물이 없어야 하며, 금속덕트 내부에 설치되는 전선이나 케이블의 소요 굴곡반경을 확보하여야 한다.

나. 금속덕트의 굴곡개소 및 분기 개소는 90°각으로 제작하여서는 안되며, 45°각 이하

또는 원형으로 제작하여 소정의 각도를 얻도록 하여야 한다.

(4) 부속품

가. 수평판넬에 금속덕트를 고정할 때는 12ø 등근머리 볼트 및 너트를 사용하고, KS D 8304 전기아연도금한 제품이어야 한다.

나. 박스 커넥터 및 사이드(Side) 커넥터는 아연도금 등으로 피복한 철제나 알루미늄을 사용한다.

(5) 전선

금속덕트 배선에는 절연전선을 사용하고, KS 해당 규격에 적합하여야 한다.

2) 자재 품질관리

(1) 반입 자재 검수

가. 수급인은 자재 현장 반입 전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.

나. 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) 시설장소의 제한

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

(2) 금속덕트의 부설

가. 금속덕트는 3m(단, 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소로서, 수직으로 설치하는 경우는 6m) 이하의 간격으로 견고하게 지지하여야 한다.

나. 금속덕트의 뚜껑은 쉽게 열리지 않고, 내부에 이물질이 침입하지 않도록 하여야 하며, 금속덕트의 끝 부분은 막아야 한다.

다. 금속덕트를 콘크리트 바닥에 매설하는 경우에는 물이 고일 수 있는 낮은 부분이 없도록 하여야 한다.

라. 금속덕트가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 금속덕트를 관통 부분에서 접속해서는 안 된다.

마. 금속덕트 내의 전선을 외부로 인출하는 부분은 금속덕트의 관통부분에서 전선이 손상 우려가 없도록 시설하고 지지는 다음 각 호에 의하여 시설하여야 한다.

- 금속덕트의 분기점에서 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하여야 한다.

- 전선의 분기점에서 장력이 가하여지지 아니하도록 시설하여야 한다.

- 금속덕트와 금속관 또는 금속제 가요전선관, 플로어덕트, 셸러덕트, 상호는 견고하고 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.

- 금속덕트와 합성수지관 상호는 견고하게 접속하여야 한다.

바. 금속덕트 내에는 접속단자를 설치하거나 조명기구를 직접 부착하거나 방전등용 안정기를 넣는 등, 전선의 피복을 손상할 우려가 있는 것을 시설하지 않아야 한다.

사. 금속덕트 상호간은 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속한다.

아. 금속덕트배선을 수직 또는 경사지게 시설하는 경우에는 전선의 이동을 막기 위하여 전선을 적당한 방법으로 지지한다.

(3) 금속덕트 내의 차폐장치 시설

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

(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) 전선

- 가. 금속덕트 내에서는 전선을 접속하여서는 안된다. 다만, 전선을 분기하는 경우로서, 그 접속점을 용이하게 점검할 수 있는 경우에는 예외로 한다.
- 나. 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.
- 다. 전선류의 배치는 수평배열방식 또는 삼각배열방식 등을 택할 수 있으나 설계도면에 명기된 이격거리를 확보하여야 하며, 이들 이격거리를 확보하기 곤란할 경우에는 소정의 전류감쇄율을 고려하여 전선류의 규격을 변경한다.
- 라. IV전선이나 단심케이블은 각 회로별로 밴드 등에 의하여 묶어서 설치하며, 묶는 재료는 재사용이 가능한 것으로 한다.
- 마. 금속덕트 내의 전선류는 가능한 한 중첩되지 않도록 설비하고 가능한 열별로 전선류의 지지장치를 시설하여 설치하고, 통풍을 고려하여 적절한 공간을 두어야 한다.
- 바. 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.
- 사. 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일 덕트내에 넣는 것을 원칙으로 한다.

(6) 금속덕트의 굴곡 및 분기 개소의 시설

- 가. 금속덕트의 굴곡 및 분기개소에는 돌기물이 없도록 하여야 하며, 덕트 내부에 설치되는 전선이나 케이블의 소요 곡률반경을 확보한다.
- 나. 금속덕트의 굴곡 개소 및 분기 개소는 90°각으로 제작할 수 없으며, 45°각이하 또는 원형으로 제작하여 소정의 각도를 얻도록 한다. 이들 덕트는 제작도를 작성하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 제작한다.

(7) 접지

- 가. 금속덕트는 접지공사를 하여야 한다.

2) 현장 품질관리

(1) 시공상태 확인

- 가. 수급인은 금속덕트 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- 나. 시공상태 확인 항목
 - 금속덕트 고정 및 굴곡상태
 - 금속덕트 지지간격

02060 케이블 트레이 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.

- (1) E02122 "지지금구류"
- (2) E03000 "배선공사"
- (3) E11020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- (1) 한국산업규격(KS)
 - KS C IEC 60364 건축전기설비
 - KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
 - KS D 0201 용융 아연 도금 시험 방법
 - KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
 - KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
 - KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄합금의 양극 산화 피막
 - KS D 8308 용융 아연 도금
- (2) 전력산업기술기준(KEPIC) ECD 3000
- (3) 전기설비 기술기준의 판단기준 제194조의2(케이블 트레이 공사)

2. 자재

1) 케이블 트레이

(1) 케이블트레이는 채널형, 사다리형, 바닥밀폐형, 트러프형을 사용하며 케이블 트레이의 형상, 크기는 설계도서 또는 공사시방서에 의한다.

(2) 재질 및 두께

- 가. 금속제의 것은 적절한 방식처리를 한 것이나 내식성 재료의 것이어야 한다.
- 나. 비 금속제 케이블 트레이는 난연성 재료의 것이어야 한다.
- 다. 강판 두께 및 크기는 설계도면에 의한다.
- 라. 케이블트레이는 포설된 모든 전선을 지지하는 강도를 가지며 안전율은 1.5 이상으로 한다.
- 마. 지지대는 케이블트레이 자체 하중과 포설된 전선의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
- 바. 전선의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈하여야 한다.
- 사. 배선의 방향 및 높이를 변경하는데 필요한 부속재 기타 적당한 기구를 갖춘 것으로 한다.
- 아. 케이블트레이 및 그 부속재의 규격은 전력산업기술기준(KEPIC ECD 3000)을 준용할 수 있다.

(3) 철재 용융아연도금 트레이

- 가. 케이블 트레이 제작 후 KS D 8308에 의하여 용융 아연도금을 실시하여야 한다.
- 나. 단, 볼트 및 너트는 제작자 자체 규격으로 하되 녹이 쓸지 않는 재질을 사용하여야 한다.

(4) 알루미늄 트레이

가. 알루미늄 트레이의 재질은 KS D 6759 알루미늄 합금 압출 형재 A6063 S-T5에 적합한 제품에 KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄의 양극 산화 피막 처리한 제품이어야 한다.

나. 사이드레일(Side Rail)과 링(Rung)의 결합은 용접(Welding), 탭(Tapping), 나사못(Screw), 리벳(Riveting) 및 압축접속으로 하며, 외부압력 및 충격 등으로 인한 결합부위의 풀림 및 뒤틀림이 없도록 하여야 한다.

2) 자재 품질관리

(1) 시험

가. 케이블 트레이 제작에 사용되는 강판의 재질이 KS 표시품일 경우에는 시험을 생략하며, KS 표시품이 아닐 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험 기관의 시험을 실시하여야 한다.

- 케이블 트레이 재질 시험 : 시험 방법 및 시험항목은 KS D 3503에 의하며, 시험수량은 재질 종류별 1건씩 실시한다.

나. 케이블 트레이 용융아연도금 시험은 재질 종류별 1건씩 KS D 0201의 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다. 다만, KS 표시품인 경우에는 시험을 생략한다.

(2) 반입 자재 검수

가. 수급인은 자재 현장 반입 전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.

나. 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) 시설장소의 제한

케이블 트레이 배관은 옥내의 건조한 장소로서 노출장소, 점검 가능한 은폐장 소에 한하여 시설할 수 있다.

(2) 사용전선

케이블 트레이에 사용되는 전선은 연피케이블, 알루미늄피 케이블 등 난연성 케이블, 기타 케이블(적당한 간격으로 연소방지 조치를 하여야 한다) 또는 금속관 혹은 합성수지관 등에 넣은 절연전선을 사용하여야 한다.

(3) 동일 케이블 트레이에 시설할 수 있는 다심케이블의 수는 다음 중 하나에 의하여야 한다.

사다리형 또는 편칭형 케이블 트레이 내에 전력용 또는 전등용 다심케이블을 함께 시설하는 경우의 최대 수는 다음 중 하나에 적합하여야 한다.

모든 케이블의 단면적(공칭단면적을 말한다, 이하 이 조에서 같다) 120mm² 이상인 케이블인 경우에는 이들 케이블의 지름(케이블의 완성품의 바깥 지름을 말한다, 이하 이 조에서 같다)의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭 이하로 하고 단층으로 시설할 것.

모든 케이블 단면적이 120mm² 미만인 케이블인 경우에는 이들 케이블의 단면적의 합계(케이블의 완성품의 단면적의 합계를 말한다. 이하 이 조에서 같다)는 표에 표시하는 최대허용 케이블 점유면적 이하로 할 것.

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내측폭(mm)	150	200	300	400	500
점유면적(mm ²)	4,500	6,000	9,000	12,000	15,000

트레이내측폭(mm)	600	700	800	900	1,000
점유면적(mm ²)	18,000	21,000	24,000	27,000	30,000

- (3) 단면적 120mm² 이상의 케이블을 단면적 120mm² 미만의 케이블과 함께 동일 케이블 트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 120mm² 미만의 케이블들의 단면적의 합계는 표에 표시하는 계산식에 의하여 구한 최대허용 케이블 점유면적 이하로 하여야 하며 단면적 120mm² 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 말 것.

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내측폭(mm)	150	200	300	400	500
점유면적(mm ²)	4,500- (30×sd)	6,000- (30×sd)	9,000- (30×sd)	12,000- (30×sd)	15,000- (30×sd)

트레이내측폭(mm)	600	700	800	900	1,000
점유면적(mm ²)	18,000- (30×sd)	21,000- (30×sd)	24,000- (30×sd)	27,000- (30×sd)	30,000- (30×sd)

* 여기서 sd는 120mm² 이상인 다심케이블의 바깥지름의 합계치를 말한다.

- 2) 내부깊이 150mm 이하의 사다리형 또는 편칭형 케이블 트레이 내에 다심제어용 케이블 또는 다심 신호용 케이블만을 넣는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부단면적의 50% 이하로 하여야 한다. 다만, 내부 깊이가 150mm를 넘는 케이블 트레이의 경우에는 트레이의 내부 단면적의 계산에는 깊이를 150mm로 하여 계산한다.
- 3) 바닥 밀폐형 케이블 트레이 안에 전력용 또는 전등용의 다심 케이블을 시설하는 경우 또는 전력용, 전등용, 제어용 및 통신용의 다심케이블을 함께 시설하는 경우에는 케이블의 최대 수는 다음 중 하나에 적합하여야 한다.
- (1) 모든 케이블이 단면적 120mm² 이상의 케이블인 경우에는 케이블들의 지름의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭의 90% 이하로 하고, 케이블을 단층으로 시설 할 것
- (2) 모든 케이블이 단면적 120mm² 미만의 케이블인 경우에는 케이블들의 단면적의 합계는 표에 표시하는 최대 허용케이블 점유면적 이하로 할 것.

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내측폭(mm)	150	200	300	400	500
점유면적(mm ²)	3,500	4,600	7,100	9,300	11,600

트레이내측폭(mm)	600	700	800	900	1,000
점유면적(mm ²)	13,900	16,300	18,600	20,700	23,300

- (3) 단면적 120mm² 이상의 케이블을 단면적 120mm² 미만의 케이블과 함께 동일 케이블 트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 120mm² 미만의 케이블들의 단면적의 합계는 표에 표시 되는 계산식에 의하여 구한 최대허용 점유면적 이하로 하여야 하며 단면적 120mm² 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 말 것.

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내측폭(mm)	150	200	300	400	500
점유면적(mm ²)	3,500- (25×sd)	4,600- (25×sd)	7,100- (25×sd)	9,300- (25×sd)	11,600- (25×sd)

트레이내측폭(mm)	600	700	800	900	1,000
점유면적(mm ²)	13,900- (25×sd)	16,300- (25×sd)	18,600- (25×sd)	20,700- (25×sd)	23,300- (25×sd)

* 여기서 sd는 120mm² 이상인 다심케이블의 바깥지름의 합계치를 말한다.

- (4) 내부깊이 150mm 이하의 바닥 밀폐형 케이블 트레이에 제어용 또는 신호용 다심케이블만을 시설하는 경우 혹은 제어용 및 신호용 다심 케이블을 함께 시설하는 경우에는 이들 케이블의 단면적의 합계는 그 케이블 트레이의 내부 단면적의 40% 이하로 할 것. 이 경우 내부 깊이가 150mm를 넘는 케이블 트레이 경우에는 트레이의 내부 단면적의 계산에는 깊이를 150mm로 하여 계산할 것.
- (5) 통풍채널형 케이블 트레이 내에 다심 케이블을 시설하는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내측폭이 75mm는 850mm² 이하, 100mm는 1,600mm² 이하, 150mm는 2,450mm² 이하로 할 것.
다만, 다심케이블 1조만을 시설하는 경우에는 케이블 트레이의 내측폭이 75mm는 1,500mm² 이하, 100mm는 2,900mm² 이하, 150mm는 4,500mm² 이하로 할 수 있다.
4. 동일 케이블 트레이 내에 시설할 수 있는 단심 케이블의 수는 다음 중 하나에 의하여야 한다. 단심 케이블 또는 다심 케이블을 조합한 것은 케이블 트레이내에 평탄하게 횡단하도록 배치하여야 한다.
- 1) 사다리형 또는 편칭형 케이블 트레이 내에 단심 케이블을 시설하는 경우에는 단심 케이블의 최대 수는 다음 중 하나에 적합하여야 한다.
모든 케이블의 단면적이 500mm² 이상의 케이블인 경우에는 이들 단심 케이블의 지름의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭 이하가 되도록 할 것.
 - 2) 모든 케이블이 단면적 120mm² 초과 500mm² 미만의 케이블인 경우에는 단심 케이블의 단면적의 합계는 표에 표시하는 최대허용 케이블 점유면적 이하로 할 것.

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내측폭(mm)	150	200	300	400	500
점유면적(mm ²)	4,200	5,600	8,400	11,200	14,000

트레이내측폭(mm)	600	700	800	900	1,000
점유면적(mm ²)	16,800	19,600	22,400	25,200	28,000

- (3) 단면적이 500mm²에서 500mm² 미만의 단심케이블과 함께 동일 케이블트레이내에 시설하는 경우에는 단면적 500mm² 미만의 단심케이블의 단면적의 합계는 표에 표시하는 계산식에 의하여 구한 최대허용 케이블 점유면적 이하로 할 것

[최대허용 케이블 점유면적]

트레이내측폭(mm)	150	200	300	400	500
점유면적(mm ²)	4,200-(28×sd)	5,600-(28×sd)	8,400-(28×sd)	11,200-(28×sd)	14,000-(28×sd)

트레이내측폭(mm)	600	700	800	900	1,000
점유면적(mm ²)	16,800-(28×sd)	19,600-(28×sd)	22,400-(28×sd)	25,200-(28×sd)	28,000-(28×sd)

- * 여기서 sd는 120mm² 이상인 다심케이블의 바깥지름의 합계치를 말한다.
sd는 500mm² 이상인 단심케이블의 바깥지름의 합계를 말한다.

- (4) 단면적 50mm²이상 120mm²이하의 케이블인 경우에는 이들 단심케이블의 지름의 합계는 케이블트레이 내측폭 이하로 할 것
- 2) 75mm , 100mm 또는 150mm 폭의 통풍채널형 케이블트레이 안에 단심케이블을 시설하는 경우에는 단심케이블들의 지름 합계는 그 채널의 내측폭 이하로 할 것

5. 트레이 부설

- 1) 트레이에의 수평부설, 수직부설에 있어서 트레이의 고정지지 간격은 1.0 ~ 2.0m 이내로 하여야 한다.
- 2) 트레이의 현장가공 시 용접 및 열가공은 되도록 피하며, 커넥터, 볼트·너트, 크램프 등을 사용하여 기계적, 전기적으로 완전하게 결합시킨다.
- 3) 트레이가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 관통 부분에서 트레이를 접속해서는 안된다.
- 4) 트레이의 방향 전환은 수평 및 수직엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티이나 크로스를 사용하여야 한다. 그리고 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 레듀사를 사용하여야 한다.
- 5) 트레이는 아연도금 또는 녹이 슬지 않는 볼트·너트로 고정하여야 한다.
- 6) 트레이 몸체간 연결 부분 양쪽에는 접지띠로 연결하여 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.
- 7) 케이블이 직접 외부로부터 손상될 우려가 있는 곳에 트레이를 시설할 경우에는 방호커버를 설치한다.
- 8) 트레이가 천장 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽 자체 브라킷을 선정한다. 이 경우 케이블 트레이의

안전율은 1.5 이상으로 하여야 한다.

- 9) 케이블 트레이는 전력용, 제어케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블 트레이에는 제어용 및 통신용 케이블을 함께 배선하지 못하며, 케이블 트레이는 상단으로부터 고압,저압, 제어용 케이블, 통신용으로 구분한다. 다만, 전력용 케이블과 제어용케이블 및 통신용 케이블 상호간에 소정의 이격거리를 확보하고 분리벽 등을 설치한 경우에는 공용할 수 있다.
 - 10) 케이블 트레이는 배선의 절연이나 외피를 손상할 수 있는 날카로운 모서리, 거친 절단면 혹은 돌기부가 있어서는 안된다.
 - 11) 추가적인 보호가 요구되는 트레이에서 필요한 보호용의 덮개나 외함은 케이블 트레이와 상응한 재질이어야 한다.
 - 12) 행가 및 지지대는 트레이 자체하중과 포설된 케이블 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.
 - 13) 비금속제 케이블 트레이는 난연성 재료의 것이어야 한다.
 - 14) 케이블이 케이블 트레이에서 배관이나 굴곡되어 포설되는 근접개소에는 케이블에 하중이 걸리지 않도록 지지하여야 한다.
 - 15) 교차구에서 기계배관(난방, 급수 및 소화수용 등)과 교차할 경우에 전기공사용 트레이 및 덕트는 기계배관 상부에 설치되어야 한다.
 - 16) 트레이는 교차구 및 기계실 부분 등에서 끊기지 않고 연결되도록 하여야 한다.
 - 17) 트레이 상호간의 접속은 적절한 연결구를 사용하고, 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서는 접속을 피한다.
 - 18) 트레이가 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입·인출하고, 전기적으로 완전하게 접지를 한다.
 - 19) 수평으로 포설하는 케이블 이외의 케이블은 트레이의 가로대에 견고하게 고정시켜야 한다.
 - 20) 저압케이블과 고압 또는 특별고압케이블은 동일 트레이 내에 시설하여서는 아니된다. 다만, 견고한 불연성의 격벽을 시설하는 경우 또는 금속 외장케이블인 경우에는 그러하지 아니한다.
 - 21) 별도로 방호를 필요로 하는 배선부분에는 필요한 방호력이 있는 불연성의 커버 등을 사용하여야 한다.
 - 22) 트레이가 방화구획의 벽, 마루, 천장 등을 관통하는 경우에는 개구부에 연소방지시설이나 그 외 적절한 조치를 취한다.
 - 23) 케이블 트레이 내에서 전선을 접속하는 경우에는 전선 접속부분에 사람이 접근할 수 있고 또한 그 부분이 측면 레일위로 나오지 않도록 하고 그 부분을 절연 처리하여야 한다
 - 24) 케이블 트레이의 크기는 확장성을 감안하여 20% 이상의 여유분을 포함한 규격을 사용하여야 한다.
 - 25) 행거 설치형 케이블 트레이의 달대볼트는 케이블 트레이의 폭에 따라 충분한 강도를 지닌 것으로 설치하여야 한다. 달대볼트 및 앵카볼트의 인발력 기준은 E02122 지지금구류절을 참조한다.
 - 26) 수배전반, MCC, 분전반, 감시제어반 등의 장비를 설치하고 케이블 트레이 및 전선관을 설치 완료 후 수급자는 장비에 이물질이 들어가지 않도록 외함의 구멍을 막아야 한다.
6. 트레이내의 차폐장치 시설

트레이가 소방법이 정하는 방화 구획을 통과하는 경우에는 방화 구획 부분의 트레이 내

부에는 불연성의 물질로 차폐하여야 한다.

7. 완전한 계통의 구성

케이블 트레이의 현장에서의 굴곡과 변경은 케이블 트레이 계통의 전기적 연속성 및 케이블의 지지가 완전하게 유지되도록 하여야 한다.

8. 케이블 트레이의 설치

케이블 트레이의 설치는 케이블을 설치하기 전에 완료하여야 한다.

9. 지지대

지지대는 케이블 트레이 계통에서 전선관이나 다른 외함으로 인입되는 곳에서 케이블에 응력이 걸리지 않도록 한다.

10. 덮개

추가적인 보호가 요구되는 트레이에서 필요한 보호용의 덮개나 외함은 케이블 트레이의 재질과 같은 재질로 하여야 한다.

11. 접지

1) 케이블 트레이는 접지공사를 하여야 한다.

2) 케이블 트레이 상호간과 배전반, 분전반, MCC 및 박스간의 상호간의 본딩, 접지한다.

현장 품질관리

1. 시공상태 확인

1) 수급인은 케이블 트레이 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 공사 감독관의 확인을 받아야 한다.

2) 시공상태 확인 항목

(1) 케이블 트레이 고정 및 굴곡상태

(2) 케이블 트레이 지지간격

02070 박스 및 커버

1. 일반사항

1) 관련시방절

(1) 02000 “배관공사”

(2) 10020 “접지공사”

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

KS C 8436 합성 수지제 박스 및 커버

KS C 8437 경질 비닐 전선관용 부속품 통칙

KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙

KS C 8458 금속제 박스 및 커버

KS M 6030 방청도료

KS M 6020 유성도료

2. 자재

1) 경질비닐제 박스 및 커버

(1) 경질비닐제 박스 및 커버는 KS 해당 규격에 의하여 적합한 것으로 한다.

(2) 경질비닐제 박스 및 커버의 크기는 설계도서에 의한다.

2) 금속제 박스 및 커버

(1) 금속제 박스 및 커버는 KS 해당 규격에 적합한 것으로 한다.

(2) 금속제 박스 및 커버의 크기는 설계도서에 의한다.

3) 아우렛 박스류

(1) 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치에는 아우렛 박스, 콘크리트 박스, 스위치 박스 등을 사용하여야 한다. 다만, 노출된 인하배선의 말단 또는 이와 유사한 경우에는 목대를 사용할 수 있다.

(2) 콘크리트의 천장에 매입하는 경우는 콘크리트 박스를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 박스에 이미 뚫어진 불필요한 구멍은 적절한 방법으로 메워야 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) 공통사항

가. 아웃렛 박스류의 설치

- 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정한다.

- 아웃렛 박스에는 조명기구의 플랜지 등에 직접 접속되는 경우를 제외하고는 덮개를 덮는다.

- 벽식 구조체에 매입되는 각종 박스류 설치는 보강철물을 제작하여 철근 및 거푸집에 견고하게 고정하고 거푸집 해체 후 보강철물이 노출되지 않는 구조로 시공한다.

- 벽 내부에 단열재(두께 30mm 이상)를 설치하는 부분은 연결박스를 설치하여야 한다.

- 옹벽 배관 시 박스 보강철물의 고정을 위하여 박스가 설치되는 쪽의 거푸집이 먼저

설치되도록 관련 수급인과 협의하여야 한다.

- 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.

(2) 배관용 박스

가. 배관용 박스의 설치높이는 설계도서에 따른다.

나. 배관용 박스는 전선관 입출 방향 및 수량에 따라 다음과 같이 사용하여야 한다.

- 천장슬래브 매입전선관 3개까지 입출시 : 콘크리트 8각
- 천장슬래브 매입전선관 4개 이상 입출시 : 콘크리트 4각
- 천장슬래브 매입전선관 2개 동일방향 입출시 : 콘크리트 4각
- 벽체 매입 시 : 아웃렛 4각(말단용은 스위치 1개용)
- 벽체 매입 동일방향 3분기 입출시: 스위치 2개용
- 천장속에 노출시 : 주물제 박스
- 바닥에 매입시 : 콘센트용 박스 (E04020참조)
- 박스커버는 건축 마감 면에 일치시켜야 한다.

(3) 일반용 박스 내에 설치할 수 있는 최대 전선수는 다음표와 같다.

박스의 종류	박스의 크기			허용되는 최대 전선수		
	가로세로 [mm]	깊이 [mm]	체적 [cm ³]	2.5[mm ²]	4[mm ²]	6[mm ²]
일반용 얇은형	92	44	257	6	6	5
일반용 얇은형	102	44	413	10	9	9
일반용 얇은형	119	44	568	15	13	11
중형 4각 깊은형	102	54	511	13	11	10
대형 4각 깊은형	119	54	702	18	17	15
콘크리트용 8각	95	44	248	6	5	5
콘크리트용 8각	95	75	449	11	10	9
콘크리트용 8각	95	100	603	16	14	12
콘크리트용 중형 4각	102	44	403	10	9	8
콘크리트용 중형 4각	102	75	701	18	17	15
콘크리트용 중형 4각	102	100	941	25	22	20
콘크리트용 대형 4각	119	44	555	14	13	11
콘크리트용 대형 4각	119	75	965	26	23	20
콘크리트용 대형 4각	119	100	1,296	35	31	28

(3) 시공허용오차기준

박스에 대한 허용오차는 다음과 같아야 한다.

가. 스위치 박스

- 설치높이 : 설계도서 ± 20mm
- 문틀에서 이격 거리 : 설계도서 ±50mm
- 설치상태 : 수직·수평±2mm

나. 콘센트 박스

- 설치높이 : 설계도서 ±20mm
 - 설치상태 : 수직·수평±2mm
 - 다. 콘센트 박스와 스위치 박스가 수직인 경우 설치상태 : 수직±3mm
 - 라. 콘센트, TV, 전화박스가 복합설치인 경우 설치상태 : 수평±1mm
- (4) 폴박스 및 접속함(Junction Box)
- 가. 재질 및 도장
- 폴박스는 함 150~300mm는 1.4mm, 300~500는 1.6mm, 500mm 초과는 2mm의 두께를 갖는 철판을 사용하여야 한다.
 - 도장은 KS M 6030의 2종에 적합한 방청도료를 사용하여 내·외부에 1회를 칠한 후, KS M 6020의 1급에 적합한 지정색의 유성도료를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.
- 나. 전기와 통신시설이 공용하는 폴박스는 칸막이를 설치하여 배관 배선하여야 한다.
- 다. 폴박스가 500mm×500mm×200mm 이상의 규격으로 사용할 시는 앵글(30mm×30mm×3t)을 보강하여 제작하여야 한다.
- 라. 폴박스 및 접속함의 부착
- 폴박스는 건축구조물에 은폐시키지 않는다. 단, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.
 - 전선의 교체나 접속은 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치한다.
 - 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다. 다만, 공사 상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.
 - 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 폴박스를 설치한다.
- (5) 접지
- 금속제 박스 및 커버, 폴박스, 전선관과 금속제 박스 등에는 접지공사를 하여야 한다.

2) 현장품질관리

(1) 시공상태 확인

- 가. 수급인은 아래 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받아야 한다.
- 나. 시공상태 확인 항목
- 박스 및 커버류의 접지상태
 - 폴박스의 시공상태 및 접지상태
- 다. 공사감독자의 확인을 받는 시기는 아래와 같다.
- 콘크리트 타설 전 박스류의 부착 상태를 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이뤄지도록 한다.

02080 지지금구류

1. 일반사항

1) 관련시방절

- (1) 02000 "배관공사"
- (2) 10020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C 8401 강제 전선관
- KS C 8422 금속제 가요 전선관
- KS C 8435 새들(경질 비닐 전선관용)
- KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
- KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- KS C 8461 노출 배관용 부속품(전선관용)
- KS D 3506 용융 아연 도금 강판 및 강대
- KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 3706 스테인리스 강봉
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출형재
- KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄합금의 양극 산화 피막
- KS D 8304 전기 아연 도금
- KS D 8308 용융 아연 도금
- KS M 6030 방청도료
- KS M 6020 유성도료

2. 자재

1) 종류

(1) 선반 및 지지금구

케이블 트레이 및 각종 덕트류 공사에 사용되는 재료는 모두 용융아연 도금된 것으로 사용한다.

가. 선반을 고정할 때에는 직경 12mm 앵커볼트를 사용한다.

나. 선반의 재질은 일반주철용 압연강재이며, KS 해당 규격에 적합하게 도금된 제품이어야 한다.

다. 4각와셔, 홀다운클램프 및 삼각대 등의 지지금구는 KS 해당 규격에 적합하게 도금된 제품이어야 한다.

(2) 행거

가. 행거에 사용되는 인서트, 앵커로드 및 U찬넬의 규격은 설계도서에 따른다.

나. 인서트 및 앵커로드, U찬넬은 전기아연도금을 한 제품을 사용한다.

(3) 기타

가. 지지 및 고정 밴드(Band)

나. 볼트, 너트 및 와셔

다. 부속품

- 케이블 트레이
박스 커넥터 및 조인트 커넥터의 재질은 용융아연도금 철재나 알루미늄을 사용하며, 크기 및 규격은 설계도서에 의한다.
- 금속덕트
 - * 커버 크램프(Cover Clamp)는 스테인리스 강판 두께1.5mm 이상의 제품을 사용한다.
 - * 수평채널에 덕트를 고정할 때는 12Φ 등근머리 볼트 및 너트를 사용하고, KS D 8304 전기아연 도금한 제품이어야 한다.
 - * 박스 커넥터 및 사이드 커넥터는 아연도금 등으로 피복한 철재나 알루미늄을 사용한다.
- 전선관 및 박스
 - * 박스부착용 철판은 150mm×200mm×2.3t 규격 이상을 사용하여야 한다.
 - * 도장은 KS M 6030의 2종에 적합한 방청도료를 사용하여 내·외부에 1회를 칠하여야 한다.
 - * 철판을 기계용 채널에 고정할 때는 U-볼트 및 너트를 사용하고, 전기아연도금제품을 사용한다.
- 덕트 분기용 박스
 - * 교차구 내 약전용 와이어덕트 분기에 사용하는 박스는 철판두께 1.6mm 이상을 사용하고 크기가 300mm×300mm×300mm 이상은 뚜껑을 설치하며, 앵글(30mm×30mm×3t)로 보강하여야 한다.
 - * 도장은 KS M 6030의 2종에 적합한 방청도료를 사용하여 내·외부에 1회를 칠한 후, KS M 6020의 1급에 적합한 지정색의 유성도료를 사용하여 2회를 칠하여야 한다.

3. 시공

1) 설치방법

(1) 앵커볼트

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

(2) 선반 및 지지금구

- 가. 앵커볼트는 수평거리 2m 마다 수직채널 상하로 2개소 이상, 500mm 간격으로 설치되어야 한다.
- 나. 수직채널은 경사면에 수직으로 설치하고 앵커로드, 4각와셔, 록와셔 및 너트를 1식으로 견고하게 고정되어야 한다.
- 다. 수평채널의 길이에 따른 지지보강은 다음과 같아야 한다.
 - 550mm 이하 : 수직채널에 수평채널을 상하로 스프링 너트로 고정한다.
 - 550mm 초과 650mm 이하 : 수직채널에 수평채널을 상부로 스프링 너트로 고정하고 하부는 삼각대로 보강한다.
 - 650mm 초과 : 수직채널을 양쪽에 설치 고정하고, 통로 쪽에 삼각대로 보강한다.
 - 수평채널 간의 간격을 전력용은 200mm, 약전용은 250mm 및 전화용은 300mm로 하며, 현장여건에 따라 공사감독자와 협의 조정할 수 있다.
 - 사용하지 않은 앵커 구멍은 정교하게 모르타르로 마감하여야 한다.

(3) 행거 및 지지금구

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

(4) 케이블 트레이

- 가. 트레이의 상호간의 접속은 적합한 커넥터를 사용하며, 벽 바닥을 관통하는 위치에는 접속을 피한다.
- 나. 트레이는 홀다운 클램프를 사용하여 고정되어야 한다.
- 다. 트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 트레이의 고정지지 간격은 2m 이내로 하여야 한다.
- 라. 트레이가 폴박스나 덕트와 연결되는 경우는 박스커넥터를 사용하여야 한다.
- 마. 케이블 트레이, 폴박스, 덕트, 행거 등의 설치위치 및 규격은 현장여건에 따라 공사감독자와 협의 조정할 수 있다.

2) 현장품질관리

(1) 시공상태 확인

- 가. 모든 케이블 트레이 및 덕트는 조립식 제품이므로 조립불량 볼트·너트, 지지양카 등 부속품의 누락이 바로 사고발생의 원인이 되므로 철저한 시공을 해야 한다.
 - 볼트·너트 및 스프링와샤가 누락된 부분의 유무
 - 아연도금이 벗겨진 부분의 유무
 - 처짐과 변형된 개소의 유무

(2) 시공상태확인 항목

- 양카볼트 삽입상태
- 배관류 지지상태

02080 구내 지중전선로 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.

- (1) 03000 "배선공사"
- (2) 10020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60085 전기절연재료의 내열성 평가 및 분류
- KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- KS C IEC 60228 절연케이블용 도체
- KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험방법
- KS C IEC 61234 전기절연재료의 수화안정성 시험방법
- KS C IEC 61302 전기절연재료-내트래킹성 및 내침식성 평가방법
- KS C 8401 강제 전선관
- KS C 8431 경질 비닐 전선관
- KS C 8454 합성 수지제 가요 전선관
- KS C 8455 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관
- KS D 6021 상하수도·전기·통신용 맨홀 뚜껑 및 틀
- KS F 4008 콘크리트 전선관
- KS F 4011 철근 콘크리트 케이블 트로프
- KS C 3313 옥외용 비닐 절연 전선(OW)
- KS C 3115 전기 바인드용 주석도금 피아노선
- KS C 3323 0.6/1kV 비닐절연 비닐 시스 케이블(VV)
- KS C 3324 고압 인하용 절연전선
- KS C 3330 제어용 케이블
- KS C 3611 0.6/1kV 가교폴리에틸렌 케이블
- KS C 8422 금속제 가요 전선관
- KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
- KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- KS C 8461 노출 배관용 부속품(전선관용)
- KS D 6759 알루미늄 및 알루미늄합금 압출 형재
- KS D 8301 알루미늄 및 알루미늄합금의 양극 산화 피막
- KS D 8304 전기 아연 도금

KS D 8308 용융 아연 도금

(2) 내선규정

가. 820-2 지중함의 시설

나. 820-7 지중전선과 지중 약전류 전선 또는 지중 광섬유 케이블 등과의 접근, 교차

다. 820-8 지중전선 상호의 접근, 교차

(3) 정보통신부고시 구내 통신선로 등의 설치방법

(4) 한국공업협동조합규격(KEMC)

KEMC 1115 23kV 케이블 종단접속재 및 직선접속재

2. 자재

1) 자재

(1) 규격

지중전선로 공사에 사용되는 자재와 부품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

가. 경질비닐 전선관 : KS C 8431

나. 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관 : KS C 8455

다. 맨홀 뚜껑 : KS D 6021의 회주철 재질, 전기용

(2) 지중전선의 종류

지중전선에는 다음 표와 같은 케이블 사용을 원칙으로 한다.

전압의 종류	케 이 블 의 종 류
저 압	저압용의 연피케이블, 알루미늄피케이블, 클로로프렌 외장케이블, 비닐외장케이블, 폴리에틸렌외장케이블 또는 MI케이블(이들에 보호피복을 한 것을 포함한다)
고 압	고압용의 연피케이블, 알루미늄피케이블, 클로로프렌 외장케이블, 비닐외장케이블, 폴리에틸렌외장케이블 (이들에 보호피복을 한 것을 포함한다) 또는 CD케이블

(3) 지중케이블의 보호재료

가. 고압 및 특별고압 케이블을 지중, 지표 등에 포설하는 각종 케이블을 보호하기 위하여 사용되는 콘크리트 트로프, 콘크리트관, 강제 전선관 또는 견고한 합성수지관을 사용한다.

나. 트로프(Troughs)는 그 질이 치밀하고 흠이 없으며, 설치하였을 때 노출되는 면이 평평하고 걸모양이 좋아야 한다.

2) 자재 품질관리

(1) 시험

가. KS 표시품인 경우는 시험을 생략한다.

나. 아래 제품이 KS 표시품이 아닌 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.

- 경질비닐 전선관 : 시험 방법 및 시험항목은 KS C 8431의 규정에 의하며, 시험수량은 전선관 종류 및 규격별 1건씩 실시한다.

- 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관 : 시험방법 및 시험항목은 KS C 8455에 의하며, 시험수량은 전선관 종류 및 규격별 1건씩 실시한다.

(2) 특별고압인입관로

가. 가공인입관로

- 전주의 입상배관은 강관 또는 입상용 반경관으로 하여야 한다.
- 지중으로 매설되는 배관은 관경이 125Φ 이상은 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관 (FEP), 100Φ 미만은 경질비닐 전선관(VE)을 사용한다.
- 배관의 크기는 설계도서에 따른다.

나. 지중인입관로

- 특별고압 지중인입관로는 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관을 사용한다.
- 배관의 크기는 설계도서에 따른다.

다. 변전실 인입배관

변전실로 인입되는 부분에는 풀박스를 설치한다.

(3) 저압인입관로

가. 가공인입관로

- 전주의 입상배관은 강관 또는 입상용 반경관으로 하여야 한다.
- 지중으로 매설되는 배관은 관경이 100Φ 이상은 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관 (FEP), 100Φ 미만은 경질비닐 전선관(VE)을 사용한다.
- 배관의 크기는 설계도서에 따른다.

나. 지중인입관로

- 저압 지중인입관로는 파상형 경질 폴리에틸렌 전선관을 사용한다.
- 배관의 크기는 설계도서에 따른다.

(4) 반입 자재 검수

- 가. 수급인은 자재 현장 반입 전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.
- 나. 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) 지중전선로의 시설방식

- 가. 지중전선로는 전선에 케이블을 사용하고 또한 관로식, 암거식 또는 직접매설 방식으로 시설한다.
- 나. 지중전선로를 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 견고하게 시공하여 차량, 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 스며들지 아니하는 관 또는 암거를 사용하여야 한다.
- 다. 지중전선로를 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우에는 다음 각 호에 의한다.
 - 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

- 케이블은 다음에 해당하는 경우를 제외하고는 콘크리트제의 견고한 트로프(Troughs) 나 기타 견고한 관에 넣어서 시설한다.
 - * 저압 또는 고압의 케이블을 차량 기타의 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 케이블의 상부를 견고한 판 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우
 - * 케이블에 CD케이블 또는 외피를 가지는 케이블을 사용하여 시설하는 경우
 - * 케이블에 파이프형 압력케이블을 사용하고, 케이블의 상부를 견고한 판 또는 몰

드로 덮어 시설하는 경우

- 라. 지중전선로의 매설개소에는 필요에 따라 매설깊이, 전선로 방향 등을 지상에서 쉽게 확인할 수 있도록 지중선 표시기를 설치하여야 하며, 매설위치를 준공도면에 정확히 표시하여야 한다.
 - 마. 지중전선로의 설치경로는 설치전 지반의 연약 정도, 부등침하 요인 여부, 지중의 수압정도, 상시 흡습(흡수)정도, 주위의 위험물 배관 또는 유도장해 피해물 유무, 발열체 유무 등의 설치여건을 확실히 파악한 후 이들에 대한 대책을 충분히 강구하여야 하며, 우천 시(특히, 홍수) 표토가 손실되지 아니할 장소를 택하여 설치하여야 한다.
 - 바. 케이블의 외장 또는 절연물을 용해시키는 화학물질을 취급하는 장소에 케이블을 매설할 때에는(철제전선관 배선 시에는 철제부식제, 합성수지관의 경우는 합성수지관용해제) 케이블 설치 주위 및 지상으로부터 이들이 침입되지 않도록 하거나 이에 대한 대책을 충분히 한 후 시설하도록 하여야 한다.
 - 사. 관 상호의 접속은 불가하며, 입상 부분 등의 굴곡개소에서 연결이 불가피할 경우에는 충분한 방수조치를 하여야 한다.
 - 아. 전선관과 맨홀과의 연결 부분은 물이 스며들지 않도록 방수조치를 하여야 한다.
 - 자. 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.
 - 차. 매설관로는 지정깊이로 터파기한 후 하반부를 견고히 다지고 관로의 하단 100mm 상당 100mm에 고운 흙으로 되 메우기를 하여야 한다.
 - 카. 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.
 - 타. 배관과 케이블이 관통하는 부위에는 누수가 되지 않도록 실링컴파운드를 사용하여 밀실하게 충전하여야 한다.
 - 파. 고압 또는 특별고압용 지중배관 상부에는 “고압 또는 특별고압 위험” 표시 비닐 시트로 덮은 후 되메우기를 하여야 한다.
- (2) 지중함의 시설
- 가. 전력맨홀 규격은 설계도서에 따르고 케이블의 인출, 구부림 등에 부적합할 때에는 공사감독자의 지시에 따라 가로, 세로를 조정 시설할 수 있다.
 - 나. 맨홀 내 물의 배수를 위하여 하수관에 연결하고자 할 때에는 어떠한 경우도 역류되는 현상이 없도록 하여야 한다.
 - 다. 지중함은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 쉽게 스며들지 아니하는 구조이어야 한다.
 - 라. 지중함의 내부 마감은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법(방수처리)으로 시공 하여야 하며, 침입한 물이 쉽게 배수되거나 그 안에 고인 물을 제거할 수 있는 구조이어야 한다.
 - 마. 폭발성 또는 연소성 가스가 침입할 우려가 있는 곳에 시설하는 지중함으로서 그 크기가 1㎡ 이상인 것에는 통풍장치 기타 가스를 방산하기 위한 적당한 장치를 시설한다.
 - 바. 지중함의 뚜껑은 시설자 이외의 사람이 쉽게 열 수 없도록 시설한다.
 - 사. 지중함의 설치위치 변경은 사전에 공사감독자의 승인을 얻어야 한다
 - 아. 지중함 내에 설치되는 모든 철재류(부라켓, 행거, 후크, 앵커용 자재 등)는 부식 방

지 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.

- 자. 지중함 내에서 케이블의 차폐 층이나 금속류를 접지 하여야 하는 경우에는 적절한 접지장치를 지중함의 바닥 또는 지중함 외에 시설하여 차폐층과 모든 비충전 도체의 접지가 용이하도록 하여야 한다. 접지장치는 점검 또는 시험이 용이하도록 설치하고 매설 위치를 표시하여야 한다.

(3) 이격 거리

가. 지중 전선과 지중 약전류 전선의 접근, 교차

- 지중 약전류 전선과 저압 또는 고압의 지중전선에 있어서는 30cm 초과, 지중 약전류 전선과 특별고압 지중 전선에 있어서는 60cm 초과 이격하여 시공하여야 한다.
- 제1항 규정 이하의 이격거리로 시공하고자 할 경우에는 내선규정 820-7의 규정에 의하여 시공하여야 한다.

(4) 터파기

가. 터파기는 건축공사 전문시방서의 토공사의 규정에 따라 시공한다.

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

다. 지중매설물은 사전에 충분히 조사하여 급수관, 가스관 및 지중배선 등이 터파기 작업시 닿을 우려가 있을 경우에는 이것들이 손상되지 않도록 주의하고 필요에 따라 응급조치를 행하고, 공사감독자와 협의하여 처리한다.

라. 터파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로서 토사가 붕괴하지 않도록 적절한 구배를 주거나 흙막이를 설치한다.

마. 바닥면이 고르도록 터파기를 하고, 지중배관을 위한 터파기는 경사 등을 정확히 유지하고 흙파기를 한 바닥을 잘 다진다.

바. 바닥면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.

사. 터파기를 한 부근에 붕괴 또는 파손의 우려가 있는 기기·설비 등이 있는 경우는 특히 작업에 주의하고 손상을 입혀서는 안 된다.

아. 동절기의 터파기는 바닥 지반의 표면이 동결되지 않도록 한다.

(5) 다지기

가. 잡석, 호박돌 다지기

- 틈막이 및 면 고르기는 틈막이 자갈(쇄석을 포함)로 한다.
- 잡석과 호박돌을 한 켠로 깔되 큰 틈이 없도록 세워서 틈막이 자갈을 충전한 후 램머 및 소일 콤팩터 등으로 밀면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

나. 자갈 다지기

- 자갈의 크기는 45mm 이내의 자갈 또는 부순 돌로 한다.
- 부순 돌은 풀이나 초목뿌리, 목재, 기타 유기물질을 포함하지 않고 흙 및 점토 5% 이하, 모래 30% 정도, 자갈 사용시의 입도 2mm 이상 50mm 이하의 것이 적당히 혼합된 것으로 한다.
- 바닥면에 자갈을 소정의 두께로 깔고 램머 및 소일 콤팩터 등으로 밀 면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

(6) 되메우기 및 잔토처리

- 가. 관의 방식처리 등이 끝난 후에 배관류에 손상을 주지 않도록 한다.
- 나. 매설관로는 지정깊이로 터파기한 후 하반부를 견고히 다지고 관로의 하단 100mm, 상단 100mm에 고운 흙 또는 모래 등으로 관로 보호를 한 후 되메우기를 하여야 한다.
- 다. 되메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사용하고 충분히 다져야 하며 토질에 따라 다짐을 더한다.
- 라. 성토의 재료는 양질의 흙을 사용하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태로 단단히 다진다.
- 마. 되메우기 및 성토에는 동결된 흙을 사용하여서는 안 된다.
- 바. 케이블을 지중에 직매할 경우에는 돌 등의 돌출물이 케이블의 외피에 손상을 주지 않도록 모래 등으로 매설한 후(케이블의 상, 하, 측면) 원래의 지반토로 되메우기 한다.
- 사. 잔토는 공사장내에 지정된 장소가 있는 경우 이외에는 장외로 운반하여 적절히 처리한다.

(7) 지중 케이블의 부설 및 접지

- 가. 관내에 케이블을 부설하는 경우는 인입하기에 앞서 관내를 충분히 청소하고 케이블을 손상하지 않도록 관단을 보호한 후 조심스럽게 인입한다.
- 나. 케이블은 인입구, 인출구 가까이의 맨홀, 핸드홀 내에서 여유를 갖게 한다.
- 다. 케이블의 인입구 또는 인출구에서 물이 옥내에 침입하지 않도록 충분히 유의하여 방수처리를 행한다.
- 라. 지중전선의 중간 접속은 가능한 피하며, 지중전선 상호를 접속하는 경우에는 전기저항을 증가시키지 않도록 하고, 전선의 강도를 20% 이상 감소시키지 않아야 한다. 또한, 절연 등 동등 이상의 절연효력이 있도록 하고, 전기적 부식이 생기지 않도록 한다.
- 마. 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.
- 바. 관, 암거 기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제부분, 금속제의 접속함 및 케이블 피복에 사용하는 금속체에는 접지공사를 한다. 다만, 이들에 방식 조치를 시행한 부분에 대하여는 그러하지 아니하다.
- 사. 지중전선로는 지중 약전류 전선로에 대하여 누설전류 또는 유도작용에 의하여 통신상의 장애를 미치지 않도록 지중 약전류 전선로에서 충분히 이격 하거나 또는 기타 적당한 방법으로 시설하여야 한다.
- 아. 지중전선과 가공전선 등과의 접속에 의하여 지상에 노출되는 지중전선은 다음 각 호에 적합하게 시설한다.
 - 케이블은 교통에 지장을 줄 우려가 없는 위치에 시설한다.
 - 케이블은 사람이 접촉될 우려가 있는 곳이나 손상을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 경우에는 그 부분의 케이블을 금속관, 합성수지관 등에 넣는 등의 방호 방법을 강구하여야 하며, 방호 범위는 최소 지표 상 2m, 지표 하 0.2m 이상으로 한다.

(8) 케이블배선용 배관의 설치

- 가. 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.
- 나. 배관의 연결은 가능한 한 물이 침입되지 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 연결자재는 관의 강도와 같거나 그 이상의 제품을 사용하여야 한다.
- 다. 금속전선관 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.
- 라. 연약 지반으로 배관설치 장소의 위치변경이 발생할 우려가 있는 곳은 가요성 지중 배관으로 시설하고, 변형에 대처할 수 있도록 배관중단의 케이블이 여유가 있도록 시설하여야 한다.

2) 현장 품질관리

(1) 시공상태 확인

- 가. 수급인은 지중전선로의 공사완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
 - 배선상태
 - 전선, 케이블 단말 처리상태
 - 식별 표시상태
- 나. 수급인은 전선관 포설공사 완료 후 아래 항목에 관하여 공사감독자의 확인을 받은 후 되메우기를 실시하여야 한다.
 - 전선관 포설상태
 - 관단 처리상태
- 다. 수급인은 전기위험 테이프 포설 후 공사감독자의 확인을 받은 후 되메우기를 실시하여야 한다.

03000 배선 공사

03010 저압 배선공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

(1) 02000 "배관공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60085 전기절연재료의 내열성 평가 및 분류
- KS C IEC 60167 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법
- KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- KS C IEC 60228 절연케이블용 도체
- KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법
- KS C IEC 61234 전기절연재료의 수화안정성 시험방법
- KS C IEC 61302 전기절연재료-내트래킹성 및 내침식성 평가방법
- KS C 2302 전기 절연용 면 고무 접착테이프
- KS C 2306 전기 절연용 폴리염화비닐 접착테이프
- KS C 2618 압축 단자
- KS C 2620 동선용 압착 단자
- KS C 2621 동선용 나압착 슬리브
- KS C 2624 평형 접속 단자
- KS C 2625 공업용 단자대
- KS C 2810 옥내배선용 전선 접속구 통척
- KS C 3303 고무 코드
- KS C 3317 0.6/1kV 고무 절연 캡타이어 케이블
- KS C 3323 0.6/1kV 비닐 절연 비닐 시스 케이블(VV)
- KS C 3325 전기 기기용 비닐 절연 전선(KIV)
- KS C 3328 450/750V 내열 비닐 절연 전선(HIV)
- KS C 3330 제어용 케이블
- KS C 3611 0.6/1kV 가교 폴리에틸렌 케이블
- KS C 8323 옥내 배선용 전선 접속 공구

(2) 전기용품 안전기준

2. 자재

1) 전선 및 케이블

(1) 일반품질수준

- 가. 배선에 사용하는 전선은 나전선이어서는 안 된다. 다만, 다음 각호에 해당하는 경우에는 예외로 한다.
 - 애자사용배선에 의하여 노출장소에 다음과 같은 전선을 시설하는 경우
 - * 전선의 피복절연물이 부식하는 장소에 시설하는 전선
 - * 전기로의 주변에서 열로 인한 영향을 받는 장소에 시설하는 전기로 용 전선
 - 부스덕트배선에 의하여 시설하는 경우 또는 트롤리선을 시설하는 경우
 - 취급자 이외의 사람이 출입할 수 없도록 설비한 장소에 애자사용배선에 의하여 시설하는 전선
- 나. 배선에 사용하는 절연전선, 케이블 및 캡타이어 케이블은 시설장소에 적합한 피복을 한 것으로 한다.
- 다. 옥내배선에 사용되는 전선은 전기설비 기술기준에서 규정한 저압옥내배선의 사용전선에 의하여, 고압옥내배선은 전기설비 기술기준에서 규정한 고압옥내배선 등의 시설, 특별고압은 전기설비 기술기준에서 규정한 특별고압 옥내전기설비의 시설에 의하여 선정한다.
- 마. 설계도서에 표시된 각종 전선의 규격은 필요한 최소의 규격으로 설계도서에 표시된 규격의 것보다 적은 규격의 전선을 사용할 수 없다. 전선의 종류도 설계도서에 명기된 종류 또는 그 이상의 양호한 특성을 갖고 있는 전선을 사용한다.

(2) KS 전선 및 케이블

배선공사에 사용되는 자재와 부품은 아래 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

- 가. 450/750V 내열 비닐절연전선 : KS C 3328
- 나. 제어용 케이블 : KS C 3330
- 다. 고무코드 : KS C 3303
- 라. 0.6/1kV 가교 폴리에틸렌 케이블(CV) : KS C 3611

(3) 전기용품 안전인증 제품인 전선 및 케이블

- 가. 전선 및 케이블은 전기용품 안전기준에 적합한 제품을 사용한다.
- 나. 절연체에 금속체의 보강층(차폐층)을 갖는 케이블(CVS, CVV-S, CCV-S)은 전기용품 안전기준에 적합한 것을 사용한다.

(4) 부속품

- 가. 옥내 배선용 전선 접속구(Wire Connector)
 - 전선을 분기하거나 리드선을 인출할 때 사용하는 전선 접속구로, KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용한다.
- 나. 케이블 타이
 - 케이블 타이는 케이블 트레이 및 덕트 내의 케이블을 휘더별로 묶어 고정할 때 사용하며, 전선 및 케이블 규격에 적합한 제품을 사용한다.
- 다. 단자대
 - 전선의 접속, 분기 또는 중계를 목적으로 주로 제어기기, 제어반, 배전반 등의 내부에 사용되며, KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용한다.
- 라. 전기절연용 비닐접착 테이프
 - 전선, 케이블 등의 접속부의 절연물로 KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용한다.

다. 절연용 비닐튜브

전선, 케이블 등의 색 구별이 불가능할 경우 사용하며, KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용한다.

바. 동선용 압착단자

전력용 기기 내부 및 기기 상호 배선에 사용하는 연동연선 또는 단선의 전선을 접속하기 위하여 사용하며, KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용한다.

사. 동선용 나압착슬리브

기기용 배선 및 옥내배선에 사용하는 연동연선 및 단선의 전선상호를 접속하기 위해 사용하며, KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용한다.

2) 자재 품질관리

(1) 시험

가. KS 표시품 등인 경우는 시험을 생략한다.

나. 아래 제품이 KS 표시품이 아닌 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.

- HIV 전선 : 시험 방법 및 시험항목은 KS C 3328에 의하며, 시험수량은 규격별 1건씩으로 한다.
- CVW 케이블 : 시험 방법 및 시험항목은 KS C 3330에 의하며, 시험수량은 규격별 1건씩으로 한다.
- CV, EV 케이블 : 시험 방법 및 시험항목은 KS C 3611에 의하며, 시험수량은 규격별 1건씩으로 한다.
- 모든 전선 및 케이블의 시험 방법 및 시험항목은 각 전선 종류별 KS 기준에 의하며 시험수량은 전선 규격별 1건씩으로 한다.

(2) 반입 자재 검수

가. 수급인은 자재 현장 반입 전에 공사감독자의 검수를 받고 반입하여야 한다.

나. 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

(3) 직사광선에 노출되는 케이블은 내광성이 있어야 한다.

3. 시공

1) 작업준비

전선 및 케이블을 전선관 및 케이블 트레이 내부로 입선시 전선관 및 케이블 트레이 내부에 있는 이물질 및 수분을 완전히 제거한 후 입선하여야 한다.

2) 전선 배선

(1) 입상간선의 고정

입상간선은 폴박스 내에 U찬널을 설치하고 고무패킹을 씌워 클램프로 고정하여야 한다.

(2) 전력간선의 말단처리

전력간선의 말단은 반드시 규격에 맞는 동선용 압착단자를 사용하여 고정하여야 한다.

(3) 입선 시 윤활유의 사용

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

(4) 전선의 접속

가. 전선의 접속은 전선로의 전기저항이 증가하거나, 절연저항 및 인장강도가 감소하지 않도록 시행하여야 한다.

- 나. 전선의 접속을 위하여 절연물을 제거할 때에는 전선의 심선이 손상되지 않도록 와이 어 스트리퍼 등으로 제거하여야 한다.
 - 다. 전선의 접속은 반드시 점검이 용이한 장소(정선박스, 기구 내)에서 시행되어야 하며, 점검이 용이하지 아니한 은폐장소, 전선관 내부, 플로어 덕트 내부, 뚜껑이 없는 기타 덕트 내부 등에서 전선 접속은 하여서는 안된다.
 - 라. 전선접속 방법은 내선규정 125-9의 규정에 따르며, 절연은 접속 부분의 절연전선의 절연물과 동등 이상의 절연 효력이 있는 접속기를 사용하는 경우를 제외하고는 접속 부분을 그 부분의 절연전선의 절연물과 동등 이상의 절연 효력이 있도록 절연 테이프 피복 하여야 한다.
 - 마. 전선의 배관 내 입선 시에는 절연물에 손상이 없도록 하고, 동선의 인장강도에 영향을 미치지 않도록 시공하여야 한다.
 - 바. 전선의 박스 내 접속은 전선 접속기를 사용하여야 하며, 난연성 제품을 사용하여야 한다.
 - 사. 전선과 기구의 단자접속은 압착단자를 사용하고 부스바와의 접속 시는 스프링와셔를 사용하여야 한다.
 - 아. 슬리브의 압축과정에서 슬리브 내 공극이 많을 시는 전선가닥으로 충전하여 접속이 완전하도록 압착하여야 한다.
 - 자. 동선용 압착단자와 전선사이의 충전부는 비닐캡으로 씌워야 한다.
 - 차. 이외의 사항에 대하여는 내선규정 125-8의 규정에 따른다.
 - 카. 전선의 접속은 직선접속, 분기접속, 종단접속, 슬리브에 의한 접속 등으로 하며, 접속 부는 절연강도가 높아지도록 적절한 방법으로(접속절연재, 테이프 등) 완전히 절연 확보를 한다. 테이프 등으로 절연하는 경우 자연상태에 방지하면 자연히 벗겨지는 현상이 없는 것으로 한다.
- (5) 전선과 기구 단자와의 접속
- 전선과 전기기계기구 단자와의 접속은 접속이 완전하고, 헐거워질 우려가 없도록 다음의 각호에 적합하여야 한다.
- 가. 전선을 1본 밖에 접속할 수 없는 구조의 단자에 2본 이상의 전선을 접속하여서는 안 된다.
 - 나. 기구 단자가 누름 나사형, 크램프형, 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우에는 지름 3.2mm를 초과하는 단선 또는 단면적 5.5mm²를 초과하는 연선에는 터미널 러그를 부착한다. 다만, 기구의 용량이 30A 이하이고, 이것에 접속하는 전선이 연선일 경우에는 적당히 그 소선을 감선하고 터미널 러그를 생략할 수 있다.
 - 다. 연선에 터미널 러그를 부착하지 아니한 경우에는 소선이 흘러지지 않도록 심선의 선단에 납땜을 한다.
 - 라. 전선을 나사로 고정할 경우로서 그 부분이 진동 등으로 헐거워질 우려가 있는 장소에는 이중너트, 스프링 와셔 및 나사이완 방지기구가 있는 것을 사용한다.
 - 마. 터미널 러그는 압착형 등을 제외하고는 납땜으로 전선을 부착한다.
 - 바. 위 항에서 언급한 이외의 사항에 대해서는 내선규정 400-7의 규정에 따른다.
- (6) 내화보호 배선
- 가. 공사방법
 - 금속관, 2중 금속제 가요전선관 또는 합성수지관에 넣어서 내화 구조로 된 벽, 바닥 등으로 매설되어 있을 것. 다만 불연성 내화성능을 보유한 전기 샤프트(EPS) 등의 구획 내에 설치할 경우(다른 배선과 같이 부설할 경우에는 서로간의 5cm 이상 이격

시키거나 불연성 격벽을 설치한 것에 한함)

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

나. 사용전선

- 450/750V 내열 비닐절연전선
- 알루미늄 피복케이블
- 강대 외장 케이블
- 클로로프렌 외장 케이블
- CD 케이블
- 연피케이블
- 가교 폴리에틸렌(Polyethylene) 절연케이블
- 버스덕트

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

(7) 내열보호배선

가. 공사방법

- 금속관 공사, 가요전선관 공사, 금속덕트 공사 또는 케이블 공사(불연성 덕트에 가설하는것에 한함)에 의하여 가설되어 있을 것. 다만 불연성, 내화성능을 보유한 전기 샤프트(EPS) 등의 구획 내에 설치하는 경우(다른 배선과 같이 부설할 경우에는 상호 간에 15cm 이상 이격시키거나 불연성 격벽을 설치한 것에 한함)에 대해서는 이에 한하지 않는다.

나. 사용전선

- 450/750V 내열 비닐절연전선
- 알루미늄 피복 케이블
- 강대외장 케이블
- 클로로프렌 외장 케이블
- CD 케이블
- 연피 케이블
- 가교 폴리에틸렌(Polyethylene) 절연케이블
- 버스덕트

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

3) 케이블 배선

(1) 본 시방 이외의 사항은 전기설비 기술기준 제213조의 2항 케이블 트레이 공사 및 내선규정 제450절 케이블 배선의 규정에 따라 시공하여야 한다.

(2) 시설 방법

가. 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 장소에는 케이블을 시설하여서는 아니된다. 다만, 그 부분의 케이블을 금속관, 가스관, 합성수지관 등에 넣는 등 적당한 방호 방법을 강구한 경우에는 그러하지 아니하다.

나. 마루바닥, 벽, 천장, 기둥 등에 직접 매입하여서는 안 된다. 다만, 케이블을 충분한 굵기의 금속관, 가스관, 합성수지관 등에 넣어 시설하는 경우에는 예외로 한다.

다. 케이블 트레이 등에 케이블을 배선하는 경우에는 서로 꼬이지 않도록 배선하여야 한다.

라. 케이블 트레이 내에 설치되는 전선류는 유지, 보수시 각 회로를 판별하기 하도록 각 굴곡개소나 수평거리 50m이내마다 소정의 회로명(번호, 또는 기호)을 표시한 꼬

리표를 설치하여야 한다.

- 마. 방호에 사용하는 금속관, 가스관, 합성수지관 등의 끝부분을 매끈하게 하는 등 케이블의 인입이나 교체시에 피복이 손상되지 않도록 한다.
- 바. 케이블을 금속제의 박스 등에 삽입하는 경우에는 고무부싱, 케이블 접속기 등을 사용하여 케이블의 손상을 방지한다.
- 사. 케이블을 수용장소의 구내에 매설하는 경우에는 직접 매설식 또는 관로식으로 시설한다.
- 아. 케이블 설치용 배관의 굵기는 설계도서에 따르고, 케이블 인출시 전선관의 양단은 손상을 입지 아니하도록 처리한 후 부싱 또는 캡을 끼워서 케이블을 보호한다.
- 자. 케이블 사이즈가 큰 단심 케이블을 동상으로 여러 개 설치시 상 배열이 합리적이어야 하며, 간격, 길이 등을 일정하게 한다.

(3) 케이블의 지지

- 가. 케이블을 케이블 트레이 등에 배선할 경우에는 2m 이내마다 케이블 타이로 묶어야 한다.
- 나. 케이블은 은폐배선의 경우에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 않도록 시설한다.
- 다. 습기가 있는 장소 등에 케이블을 고정할 때에는 고정재, 너트, 볼트, 나사, 와셔 등과 케이블이 고정되는 건축구조물 등이 부식하여 케이블이 노후화되어 떨어지지 않도록 적절한 조치를 강구한다.
- 라. 케이블을 시설하는 경우의 지지는 해당 케이블에 적합한 클리트(cleat), 새들, 스테이플 등으로 케이블을 손상할 우려가 없도록 견고하게 고정한다.
- 마. 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 하고 또한 그 피복을 손상하지 않도록 시설한다.
- 바. 트레이 등에 시설하는 경우에는 다음의 각호에 적합하여야 한다.
 - 트레이 등은 케이블 중량에 충분히 견디는 구조로서 또한 견고하게 시설할 것.
 - 트레이 등에 케이블을 시설하는 경우의 지지점간의 거리는 케이블이 이동하지 않도록 적당하게 지지할 것
- 사. 케이블을 건축구조물에 따라서 시설하지 아니하는 경우의 지지점간의 거리는 2m 이하로 하고, 2m를 넘는 경우에는 원칙적으로 다음 각호에 의한다.
 - 건축구조물 상호간의 간격이 2m를 넘을 경우에는 상호간에 판자 등을 고정한 후 이 판자에 고정하거나 또는 케이블을 조가용선(매신저 와이어)으로 조가해야 한다.
 - 조가용선(매신저 와이어)에 케이블을 조가하여 시설하는 경우에는 경간을 15m 이하로 하고 또한 다음에 의할 것
 - * 조가용선(매신저 와이어)은 지름 3.2mm 이상의 아연도철선 또는 이와 동등 이상의 굵기 및 세기의 것으로 또한 케이블의 중량에 충분히 견디는 것일 것.
 - * 케이블에는 장력이 가하여지지 않도록 시설할 것.
 - * 조가할 경우에는 케이블에 적합한 행거 또는 바인드선으로 조가하고, 또한 지지점간의 거리를 50cm 이하로 할 것.

(4) 케이블 굴곡

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

침실 등에서 비닐 시스케이בל의 노출배선이 불가피한 경우에는 전선이 손상되지 않도록 굴곡하여야 한다.

(5) 케이블의 접속

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

- 케이블 상호의 접속은 캐비닛, 아웃렛 박스 또는 접속함 등의 내부에서 하거나 적당한 접속함을 사용하여 접속부분이 노출되지 않도록 한다. 단, 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.
- 케이블을 기구단자와 접속하는 경우에는 캐비닛, 아웃렛 박스, 등의 내부에서 한다. 다만, 벽의 빈 부분, 천장 내부 또는 이들과 유사한 장소에서 기구단자를 견고한 난연성 절연물로 밀폐하고 케이블의 도체 절연물이 건축구조물에서 충분히 이격된 장소에서는 접속할 수 있다.
- 단자금구가 있는 접속함은 점검할 수 있도록 시설한다.
- 단면적이 큰 케이블 상호를 접속하는 경우 등에서 ①의 규정에 따르기 어려운 경우에는 자기접착성 절연테이프 등을 사용하여 충분히 피복하거나 절연용 플라스틱 튜브 등을 끼워 보호한다.
- 케이블과 절연전선을 접속하는 경우, 옥외에서는 케이블 끝을 아래쪽으로 구부려 피복내에 빗물이 스며들지 않도록 한다.
- 케이블 접속개소는 온도변화에 따른 신축성을 고려하여 소정의 여유길이를 확보한다.

나. 가교폴리에틸렌 절연 케이블은 접속시의 수분 침입으로 수트리 현상에 의한 절연파괴 사고 방지를 위하여 우천 시, 습기가 많은 경우 등에는 시행하지 아니하며, 주위를 충분히 건조시킨 상태에서 작업자의 땀 등이 침입하거나 물방울 등이 침입하지 않도록 특별히 주의한다.

다. 저압 케이블의 접속은 동선용 나압착 슬리브 조인트 후 열경화성 수축튜브, 레진 주입키트 또는 자기 수축형 튜브를 사용하여야 한다.

라. 케이블 포설 시 집중하중으로 인하여 트레이 및 케이블이 손상되지 않도록 롤러 등의 포설 기구를 사용하여야 한다.

마. 케이블 포설 시에는 제조업자가 제시하는 허용장력 이하의 힘으로 당겨야한다.

바. 트레이 및 덕트 내 케이블은 간선회로별로 2m 마다 케이블타이로 고정하여야 한다.

사. 공동구내 배관 및 케이블은 직선거리 20m 및 분기 개소마다 용도별로 표찰을 부착하여야 한다.

아. 전선은 접속전에 완전히 불순물을 제거한 후 시행하며, 동선과 알루미늄 전선을 접속할 때에는 부식방지를 위하여 전용의 압착 슬리브를 사용하여 완전히 접속하여야 한다.

자. 고압 또는 특별고압 접속부에는 전기적 차폐층을 설치하며, 접속부 차폐층의 전류용량은 케이블의 차폐층의 전류용량과 동일하거나 그 이상으로 한다.

차. 고압 이상의 케이블을 중단 처리할 때에는 전기력선의 밀도를 기타의 케이블 부분과 같도록 하기 위하여 반드시 스트레스콘을 설치하며, 접속장치는 반드시 해당 케이블에 적합한 것을 사용한다.

(6) 덕트 내 배선

- 가. 금속덕트 내에서는 전선을 접속하지 말아야 한다. 다만, 전선을 분기하는 경우로서 그 접속점을 용이하게 점검할 수 있는 경우에는 그러하지 아니한다.
- 나. 전선류는 유지, 보수, 관리 등을 고려하여, 각 회로별로 구분되도록 섞이거나 꼬이지 않도록 하여야 한다.
- 다. 금속덕트 배선을 수직으로 또는 경사지게 시설하는 경우에는 전선의 이동을 막기 위하여 전선을 적당한 방법으로 고정하여야 한다.
- 마. 덕트 내 배선은 각 회로별로 밴드 등을 이용해 묶어서 설치하여야 한다.
- 바. 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) 접지

- 가. 관 기타 케이블을 넣은 방호장치의 금속제 부분 및 금속제의 전선 접속함은 접지공사를 하여야 한다.

4) 식별 표시

(1) 상별 표시

- 가. 모든 배선은 아래와 같은 색상의 절연튜브로 전체 시설이 통일되도록 변압기 단자로 부터(부스바의 경우도 같으며 저압 수전의 경우는 수전 전력량계 2차측으로 부터) 아웃렛 또는 부하 전원단까지 상별로 같은 색으로 배선한다.
 - 교류의 상별 표시 : A상 : 흑색, B상 : 적색, C상 : 청색, D상 : 백색
 - 직류의 상별 표시 : 정극(P) : 적색, 부극(N) : 백색
- 나. 접지선은 녹색을 사용하여야 한다. 녹색 이외의 전선 사용이 불가피할 경우에는 전선 말단에 녹색 테이프로 표시하여야 한다.

(2) 박스 등에서의 식별 표시

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

(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.

5) 온도가 높은 것으로부터의 보호

저압의 옥내 옥측배선은 굴뚝, 난방관과 같이 열을 발산하는 장치에서 15cm 이상 이격하여 설치한다.

6) 통신선과의 이격거리

옥내 강전류 전선과 통신선과의 이격거리는 다음과 같이 유지하여야 한다.

- (1) 전압 300V 미만 : 6cm 이상(잘 보이지 않는 장소 : 12cm 이상)
- (2) 전압 300V 이상 : 15cm 이상(잘 보이지 않는 장소 : 30cm 이상)
- (3) 강전류 전선이 케이블일 경우에는 접촉되지 않도록 시설
- (4) 저압배선과 다른 전압배선(관동회로의 배선을 포함한다.) 또는 약전류 전선, 광섬유 케이블 등이 접근 또는 교차하는 경우는 이격하여 시설한다.

7) 전선 및 케이블의 인입

전선 및 케이블의 인입 시 사용하는 윤활제는 전선 및 케이블의 피복 절연물에 유해한 물질이어서는 안된다. 유해한 물질 목록은 내선규정 부록 E04010을 참고한다.

8) 전로의 절연 저항

수급인은 전로의 절연 저항이 다음 표의 값 이상이 되도록 시공하여야 한다.

전로의 사용전압의 구분		절연저항치
400V 미만	대지전압(접지식 전로는 전선과 대지간의 전압, 비접지식 전로는 전선간의 전압을 말한다)이 150V 이하인 경우	0.1 MΩ
	대지전압 150V를 초과하고 300V 이하인 경우(전압측 전선과 중성선 또는 대지간의 전압)	0.2 MΩ
	사용전압이 300V를 초과하고 400V 미만의 경우	0.3 MΩ
400V 이상		0.4 MΩ

단, 정전할 수 없는 경우에는 규정된 절연저항값과 동등한 것으로 볼 수 있는 누설전류값에 의하여 절연성능을 확인할 수 있다. 그러나 누설전류계로 측정 하여 1mA를 초과하는 경우는 개폐기로 구분되는 전로마다 500V 절연저항계로 측정하여야 한다.

9) 전선의 색 구별

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

구분	전압측	접지측(중성선)	접지
교류	흑색, 적색, 청색	백색 또는 회색	녹색
직류	청색, 적색		

10) 국부적인 집중하중의 배제

수직전선관 배선시의 상부 관단 또는 수직케이블 배선시의 상단, 수평 행거 배선시의 양단 등에는 집중하중이 걸리기 쉬우므로 이것을 분산시키거나 견딜 수 있는 적절한 조치를 강구하여 도체 및 절연체에 손상이 발생하거나 기능감소가 발생하지 않도록 한다.

11) 금속제의 부식(녹)방지

- (1) 모든 금속제 배선 통로 및 그 부속품 시공과정에서 도금 또는 부식방지 마감에 손상을 입은 경우에는 현장에서 재도장하여 부식을 방지한다. 용접부위, 구멍뚫기 또는 나사를 났으므로 금속체가 노출되는 부위의 경우도 같다. 부식방지용 도장의 성능은 원래의 도금 정도 등과 같거나 그 이상이 되도록 한다.
- (2) 마감색은 손상을 입지 아니한 곳과 같아야 하며, 만약 부분 도장으로 색채가 차이가 나서 미관상 문제가 발생할 때에는 수급인 부담으로 전체를 재도장 한다. 손상 부위의 재도장은 손상을 입은 직후에 시행한다.
- (3) 도금 등이 손상되지 아니한 금속제라 할지라도 수분 등 부식성 가스가 상존하는 장소에 노출되는 금속제는 환경조건에 따른 부식을 방지하기 위하여 녹막이 도장을 2회, 마감 도장 2회를 하여 마감하여야 하며, 대지 또는 습한 바닥에 매설되는 것은 설치전에 아스팔트 컴파운드(부식방지용)를 도장한 후 설치한다.
- (4) 녹막이 도장은 시행전 공사감독자에게 서면 보고하여야 하며, 시행후에 검사를 받아 합격하여야 한다.

12) 건축물에 대한 주의사항

- (1) 전선관 등을 건축물에 설치할 때에는 건축물의 구조적 강도를 감소시키지 않도록 주의하여야 하며, 건축물의 마감과 미관을 해치지 않도록 유의한다.

- (2) 건축물에 과대한 구멍(슬래브를 포함)이나 틈을 내지 말 것.
- (3) 지나치게 굵은 관이 건축물을 관통되지 아니하도록 할 것.
- (4) 전선관 등을 콘크리트 슬래브내에 설치할 때에는 관의 바깥 지름이 슬래브 두께의 1/3 이내가 되도록 하여야 하며, 불가피한 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시공한다.
- (5) 2개 이상의 전선관을 콘크리트 부재 속에 설치한 경우에는 서로의 간격을 25mm 이상으로 한다.
- (6) 전선관은 방수층을 통과하지 않도록 시설하며, 부득이한 경우는 방수처리를 철저히 한다.

13) 현장 품질관리

(1) 시험

가. 절연저항시험

- 수급인은 배선공사를 완료하고 기기의 취부가 끝난 후 전기를 회로에 충전하기 전과 준공검사시에는 회로의 절연저항 시험을 시행한다. 전기의 충전은 모든 불량개소가 적절히 개수된 후에 할 수 있으며, 절연저항 시험결과는 각 분·배전반의 간선 또는 분기회로별 및 기기별로 분류하여 공사감독자에게 서면으로 보고하여야 하며 절연저항 측정시 공사감독자가 입회하도록 한다.
- 절연저항 시험은 500V의 절연저항계로 각 극간 및 충전부와 비충전 금속부 간의 절연저항을 측정하여 3.8 전로의 절연저항의 값 이상이 되도록 한다.

나. 저압회로의 내전압 시험

내전압 시험은 저압 회로와 대지간에 다음의 전압을 1분간 인가하였을 때 이상이 없어야 한다. 또한, 내전압 시험후 충전된 전하는 방전시켜야 한다.

- 100V 이상 150V 이하의 회로에서는 주파수 60Hz, 1,000V 교류전압
- 150V 초과 300V 이하의 회로에서는 주파수 60Hz, 1,500V 교류전압
- 300V를 초과하는 저압회로에서는 주파수 60Hz, 2,000V 교류전압

(2) 시공상태 확인

가. 수급인은 배선공사 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

나. 시공상태 확인 항목

- 배선상태
- 전선, 케이블 단말처리 상태
- 식별표시 상태

04000 배선기구 공사

04010 배선기구 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련된 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

- (1) 02000 “배관공사”
- (2) 03000 “배선공사”

2) 참조규격

다음 규격은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C 8111 배선 기구 시험 방법
- KS C 8305 배선용 꺾음 접속기
- KS C 8309 옥내용 소형 스위치
- KS C 8319 플러시 플레이트
- KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
- KS C 8462 대각형 연용 배선기구의 부착틀

(2) 전기용품 안전관리법

2. 자재

배선기구는 시설장소에 적합한 것을 선정하고, 그 종류 및 용량은 설계도서 또는 공사시방서에 의한다.

1) 콘센트

- (1) 콘센트(전원공급용 접속장치)는 KS 해당 규격에 적합한 정격을 사용하고 설계도면에 지정한 규격으로 한다.
- (2) 콘센트는 전선 접속이 용이한 핀(Pin)형으로 한다.
- (3) 습기가 많은 장소의 콘센트의 경우 플러그를 꽂은 상태에서 커버가 완전히 덮일 수 있는 방적 구조이어야 한다.
- (4) 콘센트는 전부 접지극부 콘센트를 사용할 것. 다만, 접속되는 전기기기가 접지극부 플러그(plug)는 없고, 어스선을 접속하는 방식으로 할 것이 예상되는 경우는 접지용 단자를 붙인 접지극부 콘센트를 사용할 수 있다.

2) 점멸기

- (1) 점멸기는 KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.
- (2) 점멸기는 전선접속이 용이한 핀(Pin)형으로 한다.
- (3) 기타 특기사항은 설계도서에 의한다.

3) 플러시 플레이트

콘센트, 점멸기 등의 각종 플레이트는 KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용하고, 설계도서에 따라 일반형 또는 와이드형을 사용하여야 한다.

3. 시공

1) 설치

(1) 배선기구 부착

- 가. 배선기구는 박스내부를 청소한 후 부착하여야 한다.
- 나. 배선기구는 도배(정배) 및 페인트 마감 후 부착하여야 한다. 단, 경우에 따라 초배 후 플레이트를 제외한 기구만을 테이프로 보호한 후 부착할 수 있다.
- 다. 배선기구 부착 시 벽지는 칼로 정확하게 절단하여야 한다.
- 라. 배선기구류와 전선의 접속 위한 전선의 여유길이는 약 150mm 정도로 둔다.

2) 배선기구 설치

- 가. 점멸기의 설치높이는 공사시방서 또는 설계도서에 의하고, 표기되지 않은 사항은 다음에 의한다.
 - 점멸기의 설치 높이는 바닥에서 점멸기 중심까지 1.2m로 한다.
 - 일반 콘센트의 설치 높이는 바닥에서 콘센트 중심까지 300mm로 한다.
 - 기타 특수용도의 콘센트 등은 그 용도에 적합한 설치 높이로 시설하며, 공사 감독자와 협의한다.
- 나. 모든 점멸기는 비접지측에 시설한다.
- 다. 점멸기 손잡이 위치는 윗쪽 또는 오른쪽으로 되었을 때 점등되도록 한다.
- 라. 점멸기는 조작자가 쉽게 찾을 수 있는 위치로서 주 출입구 부근의 실내 측으로 가능한 한 오른손 조작이 가능한 위치나 조작 대상 기기의 주변으로 조작 대상 기기를 육안으로 볼 수 있는 위치에 시설되어야 하며, 점멸기 전면은 점멸기 조작기에 방해가 되는 기계기구장치 등의 시설을 하지 않는다.
- 마. 점멸기용 배관공사를 시작하기 전에 반드시 최종 건축도면을 확인하여 문의 개폐방향, 장애물의 유무, 배관설비 및 점멸기 설치 가능여부를 확인한다.
- 바. 특별히 도면도서에 요구되고 있지 않는 한 모든 배선기구는 원칙적으로 바닥 마감면에 대하여 수직으로 설치한다.
- 사. 점멸기는 2개 이상의 박스나사 (연용의 것은 1개의 부착들에 조립된 것을 1개로 본다)로 박스 등에 견고히 부착한다.
- 아. 매입으로 설치되는 배선기구는 건축 마감 면으로부터 튀어나와서는 안 된다. 또한 플레이트는 건축 마감면과 밀착되도록 2개 이상의 볼트로 점멸기에 부착한다. 플레이트는 건축마감과 어울리는 것으로 견본에 의하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 결정한다.
- 자. 점멸기 등을 부착하기 위하여 스프링와셔 등의 지지물을 고여서는 안 된다. 점멸기 부착용 박스의 매설깊이는 마감 면으로부터 3mm 이상 매입되지 않도록 유의하며, 마감방법 등에 따라 불가피하게 깊이 매입된 경우에는 소정의 연장박스(Extension Box) 또는 기구용 박스커버를 설치하고 점멸기 등을 부착한다.
- 차. 함에 내장되어 있는 점멸기류는 벽 또는 소정의 지지물에 직경이 6mm 이상인 볼트로 4개소 이상 지지한다. 이들 지지물의 강도는 함 등을 포함한 스위치류의 자중의 3배 이상의 하중에 견딜 수 있는 것으로 어떠한 진동에도 견딜 수 있도록 견고히 설치한다.
- 카. 점멸기 및 기타 점멸기류 내의 각 극간의 조작 시 아크 사고와 같은 사고간섭 등이 발생하지 않도록 충분히 격리되어야 하며, 조작방법, 전압, 예상되는 사고 강도 등에 따라 적절한 아크 제어장치 및 절연 격벽 장치 등을 설치한다.
- 타. 콘센트 및 점멸기는 건축마감 면에 맞도록 설치한다.
- 파. 콘센트류는 사용자가 찾기 쉽고 플러그 등을 삽입하는데 용이한 위치로서 가구나 기

계기구 등에 의하여 가리거나 은폐되어서는 아니된다. 콘센트의 주위에 플러그 삽입시 발생할 수 있는 아크 등에 의하여 피해를 받을 수 있는 위험시설이 없어야 하며, 전압이 틀린 플러그 등을 잘못 끼울 수 없는 구조의 것으로 반드시 접지극이 있는 것이어야 한다.

- 하. 건축물 내에 설치되는 동일목적, 동일 전원방식의 것은 전부 같은 삽입방식의 것으로 같은 종류의 플러그를 끼워 사용할 수 있는 것이어야 한다.
 - 가. 수급인은 콘센트류의 배관공사를 시작하기 전에 반드시 최종건축도면을 확인하여 건축물의 마감방법, 장애물 및 위험물의 존재여부, 콘센트에 삽입하고자하는 대상 부하의 종류와 위치 등을 확인하여 콘센트류의 설치위치를 확인하여야 한다.
 - 나. 도면에서 특별히 요구하고 있지 아니하는 한 1개의 박스에 1개의 콘센트(2구용이나 연용으로 1개의 부착틀에 설치되는 것은 1개로 본다)만을 설치하여야 한다.
 - 다. 모든 콘센트는 플러그를 끼우거나 뽑 때에 움직이지 아니하도록 설치하여야 한다. 모든 기기 장치는 부식하거나 수축되는 것 또는 인화성 재료나 용융되는 재료를 사용할 수 없다.
 - 라. 플레이트는 건축물의 마감면과 밀착되도록 2개 이상의 볼트로 콘센트에 부착하여야 한다. 플레이트는 건축마감과 어울리는 것으로 견본에 의하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 선정하여야 한다.
 - 마. 조명기구 등에 직접 설치되는 점멸, 절체, 전환용 등의 스위치는 기구의 무게 중심부에 위치하거나 조작시 조명기구 등이 요동하지 않는 위치로서 기구에 견고히 부착한다. 조명기구는 사람의 통행에 지장을 주지 않는 높이로서 조작이 용이하도록 설치한다.
 - 바. 모든 점멸기나 점멸기 류는 조작시 안전하여야 하며, 움직임이 발생되지 않도록 한다.
- (3) 배선접속
- 가. 전선의 피복은 스트리퍼 등을 사용하여 충전부위가 노출되지 않도록 적당히 제거하여야 한다.
 - 나. 콘센트 및 점멸기에 전선의 접속은 전선이 핀 내부에 완전히 삽입되도록 하여야 한다.
 - 다. 전선을 핀 내부에 삽입 후 당겨서 접속상태를 확인하여야 한다.
 - 라. 화장실 팬용 배선은 천정 콘크리트 박스에서 결선 하여야 한다.
 - 마. 콘센트의 전원접속은 기구 내에서 분기하지 말고 전선 접속기를 사용하여 기구에 연결하여야 한다.
- (4) 기구설치 높이
- 가. 콘센트, 점멸기의 설치높이는 기구의 중앙을 기준으로 하며, 설계도면에 별도 표기가 없는 경우 콘센트는 바닥에서 0.3m, 스위치는 바닥에서 1.2m 높이에 설치하여야 한다.
 - 나. 콘센트 및 점멸기는 건축 마감 면에 맞도록 설치한다.
- (5) 콘센트 등의 설치
- 가. 콘센트류는 사용자가 찾기 쉽고 플러그 등을 삽입하는데 용이한 위치로서 가구나 기계기구 등에 의하여 가리거나 은폐되어서는 안된다. 콘센트의 주위에 플러그 삽입시 발생할 수 있는 아크 등에 의하여 피해를 받을 수 있는 위험시설이 없어야 하며, 사용 전압이 틀린 플러그 등을 잘못 끼울 수 없는 구조의 것으로 반드시 접지극이 있는 것으로 한다.

- 나. 건축물 내에 설치되는 동일목적, 동일 전원방식의 것은 전부 같은 삽입방식의 것으로 같은 종류의 플러그를 끼워 사용할 수 있는 것으로 한다.
- 다. 수급인은 콘센트류의 배관공사를 시작하기 전에 반드시 최종 건축도면을 확인하여 건축물의 마감방법, 장애물 및 위험물의 존재 여부, 콘센트에 삽입하고자 하는 대상 부하의 종류와 위치 등을 확인하여 콘센트류의 설치 위치를 확인한다.
- 라. 도면에서 특별히 요구하고 있지 않는 한 1개의 박스에 1개의 콘센트(2구용이나 연용으로 1개의 부착틀에 설치되는 것은 1개로 본다)만을 설치한다.
- 마. 모든 콘센트는 플러그를 끼우거나 뽑 때에 움직이지 않도록 설치한다. 모든 기기장치는 부식하거나 수축되는 것 또는 인화상 재료나 용융되는 재료를 사용할 수 없다.
- 바. 매입으로 설치되는 콘센트의 몸체는 건축 마감면에 돌출되지 않아야 한다.
- 사. 콘센트 등을 부착하기 위하여 스프링와셔 등의 지지물을 고여서는 안된다. 콘센트 부착용 박스의 매설깊이는 마감면으로부터 3mm 이상 깊이 매입되지 않도록 주의하여야 하며, 마감방법 등에 따라 불가피하게 깊이 매입된 경우에는 소정의 연장박스 또는 기구용 박스커버를 설치하고 콘센트를 부착한다.

(6) 접지

콘센트는 접지공사를 하여야 한다.

2) 현장품질관리

(1) 성능시험

점멸기, 콘센트는 정격전압을 인가하여 개별시험을 하여야 하며, 점멸기는 불꽃 발생이 심한 경우 신제품으로 교체하여야 한다.

(2) 부착상태 확인

배선기구 부착상태와 플레이트의 수직, 수평여부를 확인 후 수정하여야 한다.

3) 청소

(1) 기기 결선 후 주위 청소를 하여야 한다.

(2) 배선기구 취부 후 배선기구에 묻은 풀 및 이물질을 깨끗이 닦아야 한다.

04020 시스템 박스(바닥슬래브 배관용) 설치 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련된 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

- (1) 02000 "배관공사"
- (2) 03000 "배선공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성 하고 있는 것으로 본다.

- (1) 한국산업규격(KS)
 - KS C IEC 60364 건축전기설비
 - KS C 8111 배선 기구 시험 방법
 - KS C 8305 배선용 꽃음 접속기
 - KS C 8309 옥내용 소형 스위치류
 - KS C 8319 플러시 플레이트
 - KS C 8462 대각형 연용 배선기구의 부착틀
 - KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

2. 자재

배선기구는 시설장소에 적합한 것을 선정하고, 그 종류 및 용량은 설계도서 또는 공사시방서에 의한다.

1) 시스템 박스

(1) 구성품 및 재질

품 명	재 질	두께 (mm)	도 장
뚜껑(Cover Plate)	설계도면에 의함		착색도장
익스텐더(Extender)	냉간 압연 강판	1.6	착색도장
평 판(Plate)	냉간 압연 강판	1.6	착색도장
수평틀	냉간 압연 강판	1.2	착색도장
스페이서(Spacer)	냉간 압연 강판	1.2	착색도장
기초 틀(Base Frame)	냉간 압연 강판	1.6	착색도장
박스	냉간 압연 강판	1.6	착색도장
이중바닥(Separator)	냉간 압연 강판	1.2	착색도장
패널블록(Panel Block)	냉간 압연 강판	1.2	착색도장

3. 시공

1) 시공기준

- (1) 시공순서
 - 가. 박스

- 박스 내에 강전 및 약전 케이블 입선·결선이 용이하도록 이중바닥(Separator) 구조를 갖추어야 한다.
 - 박스의 접합부는 전기스포트용접으로 완전해야하며 박스 및 전선 관로 내의 침수현상을 반드시 제거하여야 한다.
 - 전선관 접속은 금속관배관 사용 시 록너트 및 부싱(Bushing), HI-PVC전선관 사용시 커넥터를 사용하여 접속할 수 있어야 한다.
 - 박스의 전선관은 22mm, 28mm를 접속할 수 있도록 하며, 각각 전선관 14개소를 접속할 수 있어야 한다.
 - 콘크리트 타설 시 움직임이 없도록 견고하게 고정되어야 한다.
- 나. 기초틀(Base Frame) 및 스페이스(Spacer)
- 박스의 배관작업 후 박스와 연결하여 콘크리트 타설 높이에 맞게 조정 설치한다.
 - 콘크리트 타설 시 스페이스 커버(Spacer Cover)를 설치하여 박스 내에 불순물이 유입되지 않도록 스폰지(Sponge)로 밀폐(Sealant) 처리한다.
- 다. 수평틀(Horizontal Frame)
- 2차 몰탈(Mortal) 타설 시 설치한다.
 - 몰탈(Mortal) 높이에 적응할 수 있는 구조로 한다.
- 라. 평 판(Plate) 및 익스텐더(Extender)
- 수평틀(Horizontal Frame)과 연결 접속한다.
 - 평판(Plate)과 익스텐더(Extender)를 연결 접속한 후 익스텐더(Extender) 높이에 몰탈(Mortar) 미장 높이를 맞추어 마감한다.
- 마. 패널 블록(Panels Block) 및 이중바닥(Separator)
- 아스타일 및 카페트 설치 후 케이블 입선 시 케이블 상단이 바닥(Floor) 상부로 10cm 정도 인출될 수 있도록 하여야 하며 입선 후 패널 블록(Panels Block)을 익스텐더(Extender)에 고정시킨다.
 - 박스 내부 청소 후 이중바닥(Separator)을 패널 블록(Panels Block)에 고정하여 이중바닥을 형성시킨다.
- 바. 바닥 뚜껑(Floor Cover Plate)
- 아스타일 및 카페트 작업 후 설치한다.
 - 케이블 가이드(Guide)는 양쪽 2개씩 케이블 4개를 인출할 수 있는 4방향 타입 및 가이드(Guide) 2개를 한쪽으로 하는 2방향 타입의 구조이어야 한다.
 - 바닥 뚜껑(Floor Cover Plate)에는 누수방지용 가스켓(Gasket)를 갖추어야 하며 트위스트 버튼(Twist Button) 방식으로 한 번에 열고 닫을 수 있는 구조이어야 한다.
- (2) 수구(아웃렛)
- 전기용품안전관리법에 의거 형식승인품 및 KS 승인품을 사용한다.
- (3) 배선접속
- 가. 전선의 피복은 스트리퍼 등을 사용하여 충전부위가 노출되지 않도록 적당히 제거하여야 한다.
- 나. 콘센트 및 스위치에 전선의 접속은 전선이 핀 내부에 완전히 삽입되도록 하여야 한다.
- 다. 전선을 핀 내부에 삽입 후 당겨서 접속상태를 확인하여야 한다.
- (4) 접지
- 시스템 박스는 접지공사를 하여야 한다.
- 2) 현장품질관리
- (1) 성능시험

- 시스템 박스 설치 후 제작자 자체 시험 규격에 의하여 성능 시험을 하여야 한다.
- (2) 시공 상태 확인
박스 설치 후 시공상태 확인을 공사감독자에게 시공상태 확인을 받아야 한다.

04030 시스템 박스(Access Floor Type) 설치 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.

- (1) 02000 “배관공사”
- (2) 03000 “배선공사”

2) 참조규격

다음 규격은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- (1) 한국산업규격(KS)
 - KS C IEC 60364 건축전기설비
 - KS C 8111 배선 기구 시험 방법
 - KS C 8305 배선용 꽃음 접속기
 - KS C 8309 옥내용 소형 스위치류
 - KS C 8319 플러시 플레이트
 - KS C 8462 대각형 연용 배선 기구의 부착틀
 - KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

2. 자재

배선기구는 시설장소에 적합한 것을 선정하고, 그 종류 및 용량은 설계도서 또는 공사시방서에 의한다.

1) 시스템 박스

(1) 구성품 및 재질

품 명	재 질	두께 (mm)	도 장
뚜껑(Cover Plate)	설계도면에 의함		착색도장
수평고정 Extender	냉간 압연 강판	1.6	착색도장
수평높이 조정 Clip	냉간 압연 강판	2.0	착색도장
박스	냉간 압연 강판	1.2	착색도장
패널블록(Panel Block)	냉간 압연 강판	1.6	착색도장

3. 시공

1) 시공기준

(1) 시공순서

가. 박스

- 박스 내에 강전 및 약전 케이블 입선 및 결선이 용이하도록 이중바닥(Separator) 구조를 갖추어야 한다.

- 박스의 접합부는 전기스포트용접으로 완전해야 한다.
- 나. 수평고정 익스텐더(Extender) 및 수평높이 고정 크립(Clip)
- 규정치수로 액세스 플로어(Access Floor)에 박스가 마운팅(Mounting)되는 구멍(Hole)을 뚫어서 수평고정 익스텐더(Extender)를 고정시킨다.
 - 액세스 플로어(Access Floor)의 박스 취부 구멍(Hole)은 박스가 들어갈 수 있고 외관상 깨끗하게 처리 하여야 한다.
 - 액세스 플로어(Access Floor)의 마운팅(Mounting) 구멍(Hole) 가공은 액세스플로어(Access Floor) 시공업체에서 하여야 한다.
 - 크립(Clip)은 톱니모양의 형태로서 액세스 플로어 패널(Access Floor Panel) 높이에 대응할 수 있도록 상부에서 크립(Clip)을 드라이버로 조정하여 액세스 플로어 패널(Access Floor Panel)과 박스를 고정시킨다.
- 다. 패널블록(Panel Block)
- 케이블 입선 시 케이블의 상단이 바닥(Floor) 상부로 10cm 정도 인출될 수 있도록 하여야 한다.
 - 케이블을 패널블록(Panel Block)에 결선한 후에 고정 4mm 볼트(Bolt)로 박스에 취부한다.
- 라. 바닥 뚜껑(Floor Cover Plate)
- 아스타일 및 카페트 작업 후 설치한다.
 - 케이블 가이드(Guide)는 양쪽 2개씩 케이블 4개를 인출할 수 있는 4방향 타입 및 가이드(Guide) 2개를 한쪽으로 하는 2방향 타입의 구조이어야 한다.
 - 바닥 뚜껑(Floor Cover Plate)에는 누수방지용 가스켓(Gasket)를 갖추어야 하며 트위스트 버튼(Twist Button) 방식으로 한 번에 열고 닫을 수 있는 구조이어야 한다.
- (2) 수구(아웃렛)
- 전기용품안전관리법에 의거 안전인증제품 및 KS 승인품을 사용한다.
- (3) 배선접속
- 가. 전선의 피복은 스트리퍼 등을 사용하여 충전부위가 노출되지 않도록 적당히 제거하여야 한다.
- 나. 콘센트 및 스위치에 전선의 접속은 전선이 핀 내부에 완전히 삽입되도록 하여야 한다.
- 다. 전선을 핀 내부에 삽입 후 당겨서 접속상태를 확인하여야 한다.
- (4) 접지
- 시스템 박스 및 플로어 지지금구는 접지공사를 하여야 한다.
- 2) 현장품질관리
- (1) 성능시험
- 시스템 박스 설치 후 제작자 자체 시험 규격에 의하여 성능 시험을 하여야 한다.
- (2) 시공 상태 확인
- 박스 설치 후 공사감독자에게 시공상태 확인을 받아야 한다.

05000 조명설비 공사

05010 조명설비 공통사항

1. 일반사항

1) -

2) 참조규격

다음 규격은 이 시방서에 명시되어 있는 범위 내에서 이 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

KS C IEC 60364	건축전기설비
KS C IEC 60050-845	조명용어
KS C IEC 60228	절연케이블용 도체
KS C IEC 60332	전기케이블의 난연성 시험
KS C IEC 60811	전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험방법
KS C IEC 61234	전기절연재료의 수화안정성 시험방법
KS C IEC 61302	전기절연재료-내트래킹성 및 내침식성 평가방법
KS C 8000	조명 기구 통칙

(2) 고시

건설교통부 고시 건축물의 에너지 절약 설계기준

(3) 국제규격

NEC 410 Lighting Fixtures

NEC 411 Lighting System's Operating At 30Volts or Less

2. 자재

1) 일반사항

(1) 조명기구의 조립은 나사 또는 용접 등에 의하며, 납땜을 사용할 수 없다. 나사를 이용할 때에는 사용 중 이완되는 일이 없도록 완전하게 조이고 필요 개소에는 너트 또는 복귀방지장치를 하여야 한다.

(2) 조명기구의 몸체 크기는 조명기구 내부 발열과 안전확보에 충분한 크기의 것이어야 하며, 조명기구의 설치 환경조건 및 조명기구 형태를 고려하여 가능한 많은 통풍구를 설치하여야 한다. 통풍구에는 먼지 및 벌레등이 침입하지 않도록 적절한 방호 망을 설치하여야 한다.

(3) 조명기구 전체는 가능한 물질이나 용융되기 쉬운 물질, 변형되기 쉬운 물질 및 변색되기 쉬운 물질을 사용하여 제작하지 않도록 하여야 한다. 특히 이들 물질은 조명기구의 발열체로부터 직접 열이 전도되는 개소나 전구, 안정기 등이 접속되거나 폭발 시 비화할 수 있는 개소에는 사용할 수 없으며, 조명기구의 장식상 필요한 외피로서 통풍이 원활하고 안전한 개소에 한하여 사용할 수 있다.

(4) 조명기구의 모든 배선 및 충전부는 반드시 은폐되어야 하며 점등 시 배선이 점등을 방

해하거나 보여서는 안된다.

- (5) 조명기구 내부에 사용되는 배선류도 조명기구 내부에서 발생할 수 있는 정상시 허용되는 최고온도 및 이상 시 발생될 최고온도(전선이 접속되는 발열체의 표피온도를 말하는 것으로 전구, 소켓, 안정기 등을 포함한다)에 충분히 견딜수 있는것으로 한다. 조명기구와 외부 배선의 연결은 반드시 조명기구내에 설치된 단자에서 시행하여야 한다.
- (6) 조명기구 내에서의 전선 접속은 최소화하여야 하며, 가능한 한 모든 접속은 300V급의 단자대로서 소정의 부하전류를 안전하게 통전 할 수 있고 적절한 절연커버가 있는 곳에서 행하도록 한다. 전선접속은 불연성 재료의 단자대에서 시행하고 단자대를 이용할 수 없는 개소의 전선접속은 슬리브접속, 납땜접속 등의 적절한 접속에 의하고, 내부열에 의하여 벗겨지거나 변형되지 아니하고 특성의 저하가 없는 것으로서 사용전선과 동등이상의 내열성이 있는 튜브 절연체를 끼워 절연하도록 한다.
- (7) 조명기구 내의 배선은 주위온도가 100℃ 이상인 것으로 조명기구 내에서 발생할 수 있는 어떠한 온도상승에서도 그 특성이 변하거나 절연체가 손상을 입지 않는 것으로 한다.
- (8) 조명기구 최종 선정시 건축마감과 관련되는 것은 공사감독자와 사전 협의하여 건축물의 마감과 미적, 기능적 조화를 이루도록 한다.

2) 도장

- (1) 분전반과 조명기구 등의 강제부분은 도금, 도장 그 밖의 방법에 의하여 유효하게 방청처리를 하여야 한다.
- (2) 도장재료의 종류, 도장재료의 품질, 도장방법 등에 대해서는 건설교통부제정 건축공사 표준시방서의 도장공사의 규정에 따른다.
- (3) 철판재는 내·외면에 인산염피막 처리한 후 도막 두께 0.3 μ m 이상으로 정전분체도장을 하고 표면온도 150℃ 이상에서 10분 이상 가열 건조하여야 한다.
- (4) 조명기구의 반사면은 백색계 반사율이 높은 백색계, 외표면은 설계도서 및 공사감독자의 지시가 없을 때에는 제작자의 표준색으로 하고, 조명기구의 마감은 조명기구 내부에서 발생하는 열이나 설치되는 환경조건에 따라 쉽게 변색되거나 벗겨지지 아니하고, 조명기구가 부식하는 경우가 없도록 하여야 하며 마감색은 설치 환경조건에 적합하도록 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) 조명기구의 전압과 점멸

가. 설계도서에서 특별히 요구하고 있지 아니하는 한 모든 등기구의 정격전압은 220V 이어야 한다.

나. 조명용 전등 점멸기 회로는 설계도서에 의한다.

다. 공장, 사무실, 학교, 병원, 상점, 기타 많은 사람이 함께 사용하는 장소(극장의 관객석, 역사의 대실, 주차장, 강당, 기타 유사한 장소 및 자동조명제어 장치가 설치된 장소를 제외한다)에 시설하는 조명용 전등은 부분조명이 가능하도록 조명기구수 6개 이내의 전등군으로 구분하여 전등군마다 점멸이 가능하도록 하되, 창(태양광선이 들

어오는 창에 한한다)과 가장 가까운 전등은 따로 점멸이 가능하도록 한다. 다만, 조명기구 수 6개 이내로 구분한 전등군의 전등 배열이 일렬로 되어 있고, 그 열이 창의 면적과 평행이 되는 경우에 창과 가까운 전등은 예외로 적용할 수 있다.

라. 그 밖의 사항은 전기설비 기술기준에서 규정한 점멸장치와 타임스위치 등의 시설 규정에 따른다.

(2) 조명기구의 배치

가. 수급인은 조명기구를 배치하기 전에 천장의 마감방법과 마감재료, 천장의 구조, 조명기구의 설치방법, 조명기구 설치로 인한 천장의 보강방법과 마감방법, 매입조명기구의 매입위치 조건, 조명기구 매입위치에 기계설비 등의 기타 설비 설치여부, 조명기구 설치후의 전구 교체 등의 유지관리방법, 조명기구 설치위치 주위 발열체 유무와 감지기등 기타 기구의 배치방법과 이들과의 연관성 등을 충분히 검토하여 적절히 배치되도록 하여야 한다.

나. 모든 조명기구는 원칙적으로 건축 실내마감과 조화를 이루어 지도록 한다.

다. 수급인은 조명기구 배치도와 시공 상세도 등을 작성하여 공사감독자의 승인을 받은 후 조명기구를 배치하여야 한다.

(3) 조명기구의 설치

가. 모든 조명기구는 전구의 교체 등 유지관리가 쉽고, 조명기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치하여야 한다.

나. 모든 조명기구는 조명기구 자중의 3배 이상의 하중에 견딜 수 있고, 조명기구 부착면의 진동 또는 충격에도 추락할 염려가 없도록 안전하게 설치되어야 한다.

다. 수구(아웃렛) 박스에 직접 부착하는 조명기구는 박스커버용 나사 2개 이상으로 고정하여야 한다.

라. 모든 조명기구는 천장 마감재인 석고보드 또는 12mm 미만의 합판 등 소정의 부착강도를 보장할 수 없는 장소에 설치하여서는 아니되며, 반드시 천장구조대 등에 견고히 부착한다. 매입 조명기구의 둘레에는 조명기구 설치로 인하여 천장 등이 처지거나 뜨지 않도록 반드시 적절한 보강장치를 한다.

마. 특정장소에서의 설치

- 물기 및 습기가 있는 장소

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

- 부식성 장소

부식성 장소에 설치되는 조명기구는 그러한 장소에 적합한 형식으로 한다.

(4) 배 선

가. 배선은 제3장(옥내 배선공사)의 규정에 따르되, 시설장소에 적합한 방법으로 시설한다.

나. 조명기구와 옥내 배선설비를 연결할 경우, 옥내 배선설비의 박스 등이 조명기구에 직접 밀착하여 설치되는 경우에는 직접 옥내 배선의 연장선을 조명기구 내부로 끌어 들여 연결하고, 이중 천장이나 조명기구와 옥내 배선의 박스가 떨어져 있는 경우에

는 이들 박스로부터 조명기구까지 가요전선관 배선을 설치하며, 박스 뚜껑이나 박스 및 조명기구의 전원 인입구에 박스코넥터를 가요전선관 배선공사 방법에 의하여 시설한 후 전원선과 조명기구 인출선을 조명기구 내부에 설치된 단자에서 연결하여야 한다.

다. 전선이 개폐기, 과전류보호기, 점멸기, 콘센트, 조명기구 등의 조명설비 절연물을 관통하는 경우 심선만으로 관통해서는 아니 된다.

라. 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않도록 유의하며, 보호 붓싱 기타 적당한 보호장치를 하여야 한다.

05020 LED 조명설비

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

- (1) 02000 "배관공사"
- (2) 03000 "배선공사"
- (3) 05000 "05010 조명설비 공통사항"
- (4) 10020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- (1) 한국산업규격(KS)
KS C 7603 등록
ISO 9001,14001 인증

2. LED 조명 기구

1) 구조 일반

등기구는 LED램프용 등기구로서 외관상 미려하고 견고 하게 제작되어야 하고, 배광곡선이 잘 이루어져서 램프의 효율을 최대한 발휘 하도록 하여야 하며, 아울러 LED램프를 잘 보호할 수 있는 구조이어야 한다.

2) 구 조

- (1) 등기구의 몸체는 SECC(전기아연도금강판-부식방지강판) 두께는0.7t이상으로 부식이 없어야 한다
- (2) 확산카바는 1.5t 이상의 내열성 불투명PS로 발열에 의한 변색, 투명도 저하가 없어야 하며, 70% 이상 투과 효율을 가진 것으로 한다.
- (3) 반사판은 알루미늄 특수코팅 판으로 배광효율을 최대한 넓게 처리를 하여 반사효율을 높게 하며, LED램프교체 시 별도의 분리구조를 가지게 하여 교체가 간편하고 발열에 의한 변색 및 변질이 되지 않아야 한다.
- (4) 각종 걸고리 부품은 니켈도금 한다.
- (5) 등기구 카바 교정 크립은 2개이며 원터치로 쉽게 열리고 닫히는 구조로 한다.
- (6) 보수시 등기구 카바를 열었을 때 등기구 몸체 하부가 수직. 수평으로 분리가 되어야 하며 작업성이 용의하게 지지대가 받쳐주도록 되어있는 구조로 되어야 한다.

- (7) LED등기구를 취부 할 때 몸체와 천정에 전기적으로 연결되어 접촉시 전사고가 발생 되는 경우가 없어야 한다.
- (8) LED기구를 취부하는 방법은 등기구 외부의 고정용 볼트를 이용하여 취부하는 구조로 하며, 커버는 원터치식으로 부착 하여야 한다.
- (9) 본체 내부 또는 외부에는 SMPS 전류구동식으로 사용될 수 있는 구조이어야 하며 특히 분리되어 내장 될 수 있는 충분한 공간 확보가 이루어져야 하고, 또한 본체와 SMPS가 접촉부위에 견고하게 체결, 결합되는 구조로 한다.

3) 재질 및 구조

- (1) 커버 및 몸체 : 몸체는 SECC(전기아연도금 강판-부식방지 강판) 두께는 0.7t이상 으로 부식이 없어야 하며, 실용성 있는 구조로 제작되어야 한다. 반사판을 부착 지지할 수 있는 구조 이어야 한다.
- (2) LED : LED램프는 0.2Watt 사용하여야함.
- (3) 확산판 : 확산카바는 1.5t 이상의 내열성 불투명PS로 발열에 의한 변색, 투명도 저하가 없어야 하며, 70% 이상 투과 효율을 가진 것으로 한다.
- (4) 전 선 : 내열 및 절연성이 우수한 전선을 사용함으로써 계절이나 기후 혹은 어떠한 약조건의 장소에서도 사고가 발생하는 일이 없어야 함.
- (5) 볼트류 및 리벳 : LED등기구에 사용되는 제반 볼트류는 장시간에도 내부식성이 강한 스텐레스, 아연도, 알루미늄 금속제를 사용함으로써 쉽게 녹이 나거나 마모되지 않는 제품이어야 한다.

4) 형태

LED등기구의 모든 등기구사양의 외형도는 첨부도면에 따른다.

5) 제조 및 가공

- (1) 등기구의 조립은 나사 또는 용접 등에 의하며 표면이 고루지 않으면 안 된다. 나사를 이용 할 때에는 사용 중 이완되는 일이 없도록 완전하게 조이도록 한다.
- (2) 등기구의 몸체 크기는 등기구 내부 발열과 안전 확보에 충분한 크기의 것이어야 하며, 먼지 및 벌레 등의 침입이 되지 않도록 한다.
- (3) 등기구 전체는 용융되기 쉬운 물질, 변형되기 쉬운 물질 및 변색되기 쉬운 물질을 사용하여 제작하지 않도록 한다.
- (4) 등기구의 모든 배선 및 충전부는 은폐되어야 하며, 점등시 배선이 점등을 방해하거나 보여서는 안 된다.
- (5) 등기구내의 배선은 반드시 등기구내에서 발생할 수 있는 어떠한 온도상승에서도 그 특성이 변하거나 손상을 입지 않는 절연체로 한다.
- (6) 재료의 절단은 정교하고 미려하게 하여야하며 요철 및 날카로운 면을 완전히 제거하여야 한다.
- (7) 용접은 알곤 용접으로 하며 용접 시 뒤틀림, 휨, 용접부위에 돌출등이 없어야하며, 용접부위는 미관을 고려하여 면을 곱게 용접하며 변색이 없도록 용접면을 깨끗이 하며 충분한 강도가 유지되도록 견고하게 작업하여야 한다.

6) 기능 및 성능

LED등기구내부에 이물질이 및 벌레의 침입이 없는 방충구조로 되어있어야 함.

7) 마감 및 외관

- (1) 조명기구의 외 표면은 알루미늄 본래의 성질인 무광택으로 처리하여야 한다.
- (2) 등기구는 미관을 해칠 정도의 변형이 없어야하며, 내.외면에 유해한 흠 또는 갈라진 틈이 있어서는 안된다. 또한 표면은 매끄럽게 끝마무리 하며, 그외의 부식물이

없어야 한다.

(3) 직부형의 LED등기구에는 하우징을 장착하여 취부가 용이하도록 하여야 한다.

8) 방열 설계

(1) 높은 LED의 열을 효율적으로 전달해 주는 PCB구조를 채용하여 열로 인한 제품 손상을 방지하여야 한다.

(2) 항시적 신뢰성을 유지하는 온도 이하 구동이 가능한 방열기구 구조를 채용하여야 한다.

9) 사용환경 온도는 -20°C~40°C에서 정상 구동 하여야 한다.

10) 친환경 웰빙 조명(UV/Pb/Hg없음, CO2 방출이없음, 빛의 열발생이 없음)이어야 한다.

11) 사후관리 및 제품 수명 및 효율성 개선

(1) 열변형에 의한 뒤틀림을 방지하는 구조를 가져야 한다.

(2) FRAME 모서리 부분에 별도의 연결캡을 설치하여 프레임내 회로 기판의 교환을 용이하게 하여야 한다.

(3) 제품의 모서리 부분에 빛샘 방지캡 적용으로 조명의 효율성 향상 및 불량 개선을 해야 한다.

(4) 방열 FRAME 사용으로 LED 수명 단축을 방지하여야 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) LED조명기구의 설치

가. LED조명구의 설치는 기구의 중량, 설치 장소에 적합한 방법으로 시설하여야 한다.

나. LED조명기구는 수직 또는 수평으로 설치면과의 사이에 틈이 생기지 않도록 보기 좋게 설치하여야 한다.

다. LED조명기구를 금속체에 설치하는 경우에는 볼트 또는 나사에 의하든가 후크 볼트를 사용하여야 한다. 다만, 텍스 지지용 바에 올려놓는 경우에는 그러하지 아니한다.

라. 콘크리트, 타일 등에 설치할 때에는 칼블럭, 코킹볼트 등을 보조재로 사용하여야 한다.

마. 건축천장재와 구조에 대하여도 공사의 수급인과 충분한 협의가 이루어지도록 하여야 하며, 합의되지 못한 사항에 대하여 공사감독자의 결정사항에 따른다.

바. 옥측 또는 옥외에 시설하는 LED조명기구는 옥외형의 것을 사용한다.

사. LED조명기구와 기타 설비(급배기구, 스피커, 감지기, 스프링클러헤드 등의 설비를 말한다)를 일렬로 배치하는 경우에는 이들 기타 설비를 설치하는 부착판의 크기, 설치 방법 및 마감방법이 LED조명기구와 조화를 이룰 수 있도록 관련 공사의 수급인과 충분히 협의하여 조화있게 설치한다.

아. LED조명기구를 연접하여 시설하는 경우에는 LED조명기구가 적절히 연결될 수 있으며 LED조명기구에 맞는 소정의 연결금구를 사용하여 연결한다.

자. LED조명기구의 부착방법 등은 각 기구가 같도록 하며, 특별한 경우 이외는 부분적으로 처지거나 직선 배치가 이루어지지 아니하는 경우가 없도록 한다.

(2) 접지

가. LED램프용 안정기의 외함 및 등기구의 금속제 부분에는 접지공사를 시행한다.

나. 전 항의 접지공사는 다음 각 호에 해당될 경우에는 생략할 수 있다.

- 관등회로의 사용전압이 대지전압 150V 이하의 것을 건조한 장소에서 시공할 경우
- 관등회로의 사용전압이 400V 미만의 것을 사람이 쉽게 접촉할 우려가 없는 건조한 장소에서 시설할 경우로서 그 안정기의 외함 및 조명 기구의 금속제부분이 금속제

의 건축구조물과 전기적으로 접속되지 않도록 시설할 경우

- 관등회로의 사용전압이 400V 미만 또는 변압기의 정격2차 단락전류 혹은 회로의 동작전류가 50mA 이하의 것으로 안정기를 외함에 넣고, 이것을 조명기구와 전기적으로 접속되지 않도록 시설할 경우
 - 건조한 장소에 시설하는 목재의 진열창 또는 진열장 속에 안정기의 외함 및 이것과 전기적으로 접속하는 금속제 부분을 사람이 쉽게 접촉되지 않도록 시설할 경우
- 다. LED조명기구에 배선하기 위한 배관설비가 금속체인 경우에는 접지의 연속성을 부여하기 위하여 배관설비와 LED조명기구의 몸체(도체에 한한다)를 견고히 연결시켜야 하며, 접지의 연속성을 부여하기 어려운 경우에는 접지선으로 본딩한다.
- 라. 배관자재가 합성수지제 등의 부도체인 경우에는 관계법령 및 규정에서 예외로 하고 있는 경우를 제외하고는 접지선을 LED조명기구에 직접 연결하여 접지 한다. LED조명기구를 접지해야 하는 경우에는 LED조명기구내에 접지단자를 설치한다.

2) 현장 품질관리

(1) 시험

가. 점등시험

수급인은 LED조명기구 설치를 완료한 후 전체 조명등에 대하여 점등시험을 공사 감독자 입회하에 실시하여야 한다.

- 기구는 설치완료 후 동작시험을 하여 정상적인 작동여부 및 소음 등을 확인하여야 한다.
- 스위치의 점멸순서가 도면과 일치하는지 개별시험을 하여야 한다.
- 기구에 이상이 있을 경우에는 교체한 후 재시험을 하여야 한다

나. 비상조명등 점등시험

- 수급인은 공사감독자의 입회 하에 비상조명등 점등시험을 실시하여야 한다.
- 시험방법은 상용전원의 공급을 중단시킴으로서 비상전원 또는 예비전원에 의해서 비상조명등이 점등하는지 확인한다.

다. 제품시험 및 검사

- 절연저항은 계속 점등하여 기구 각 부의 온도가 거의 일정하게 된 후, 규정값 이상이어야 한다.
- 조명회로의 내전압시험은 분전반의 정격전압 또는 구성기기의 정격 전압에 따른 시험전압에 1분간 견디는 것으로 한다.

(2) 시공상태 확인

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고, 자재, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의해서 조사한다. 필요한 경우에는 시공시 입회 및 검사를 실시한다.

가. 수급인은 LED조명기구 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

나. 시공상태 확인 항목

- LED조명기구 설치 수량 및 간격
- LED조명기구 고정 상태

05060 스테인리스 강판등주

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

- (1) 02000 "배관공사"
- (2) 03000 "배선공사"
- (3) 10020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

- (1) 한국산업규격(KS)
 - KS C IEC 60050-845 조명용어
 - KS C 3304 비닐 코드
 - KS D 3536 기계 구조용 스테인리스 강판
 - KS D 3595 일반 배관용 스테인리스 강판
 - KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대

2. 자재

1) 자재

(1) 스테인리스 강판등주

가. 등주 몸체에 사용하는 재료는 직경 127mm 초과인 경우는 KS D 3595의 스테인리스 304, 직경 127mm 이하인 경우는 KS D 3536의 스테인리스 304, 기초판 (Base Plate) 및 등기구 부분 등과 같이 판재인 경우는 KS D 3698의 스테인리스 304에 적합한 재료 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

나. 기초판(Base Plate)를 제외한 등 주 몸체 두께는 1단 폴(Pole)의 경우 2mm 이상, 2단 폴(Pole)의 경우 하단 2mm 이상, 상단 및 암(Arm) 부분은 1.5mm 이상으로 제작하여야 한다.

다. 기초판(Base Plate) 두께는 6mm 이상을 사용하여야 한다.

(2) 기초 양카 볼트, 너트

가. 양카 볼트, 너트는 스테인리스 재질을 사용하여야 한다.

나. 양카 볼트는 조립, 용접하여 수평이 유지될 수 있도록 하여야 한다.

(3) 등기구 글러브(해당 분에 한함)

가. 등기구의 글러브 재질은 폴리카바나이트(두께 1.5mm~2.5mm, 평균 2mm이상)를 사용하여야 한다.

나. 글러브는 일상의 점·소등 조건하에서 변형, 변색이 없어야 하며 외부 충격에 충분히 견딜 수 있도록 제작되어야 한다.

다. 글러브의 색상은 스테인리스 폴(Pole) 및 주변 경관과 조화될 수 있도록 선정되어야 하므로 공사감독자와 충분히 협의하여 결정하여야 한다.

(4) 등주 인하선

등주 인하선(램프에서 안정기 함까지 내려오는 전선)은 CV케이블 4mm²×2C 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(5) 일반사항

- 가. 가로등, 보안등에 사용하는 옥외 등주의 크기, 외형, 사용조건, 조명기구 설치방법 등은 설계도서 또는 공사시방서에 의한다.
- 나. 등주의 재질은 스테인리스로 내구성이 있는 것을 사용한다.
- 다. 등주에 안정기가 설치되는 경우 안정기함은 쉽게 수분이 침입하지 못하는 높이에 설치한다.
- 라. 등주의 안정기함은 일반인이 쉽게 열지 못하도록 하여야 한다.
- 마. 등주는 일체형이 아닌 경우에 이음 부위는 미려하고 견고하게 제작해야 한다.
- 바. 등주 설치용 앵커볼트와 너트는 용융아연도금 제품을 사용한다.
- 사. 등주는 조명기구를 설치하였을 경우 조화를 이루는 색상으로 하여야 하며, 구조적으로 안전해야 한다.

(6) 기타

- 가. 기타 잡자재는 부식, 변색, 변형이 되지 않는 제품을 사용하여야 한다.
- 나. 등기구 내에 설치되는 전선은 내열전선을 사용하여야 하고 접지 및 혼축 등이 없도록 지지 및 단말 처리를 하여야 한다.

2) 조립

- (1) 스테인리스 파이프 및 기초판(Base Plate) 등의 절단 및 가공은 정교하고 미려하게 하며 날카로운 면을 완전히 제거하여야 한다.
- (2) 알곤 용접 시 뒤틀림, 휨, 용접부위의 돌출 등의 변형이 없도록 하여야 한다.
- (3) 용접부위는 변색이 없도록 하여야 하며, 용접면은 깨끗하여야 한다.
- (4) 암(Arm) 부분의 용접, 볼트 등의 결속 시 기계적 강도가 충분히 유지되어야하고 미관을 해치지 않도록 제작하여야 한다.
- (5) 등기구와 글러브의 결속은 방수 및 방충이 완벽하게 되도록 구성하여야 한다.

3) 구조

- (1) 스테인리스 등주 하단에는 안정기 걸이용 고리를 설치하여야 한다.
- (2) 안정기 카바에는 이탈 방지용 연결 쇠사슬 등을 사용하여 안정기 카바 분실에 대비할 수 있어야 한다.
- (3) 안정기 부착구 부근의 등주 내면에는 접지단자를 설치하여야 한다.

4) 마감

등주의 가공 완료 후 3회 이상 광택처리를 하여 스테인리스 본래의 미려한 외장처리가 되도록 하여야 한다.

5) 자재 품질관리

(1) 시험

- 가. 등주 제작에 사용하는 스테인리스가 KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.
- 나. 등주 제작에 사용하는 스테인리스가 KS 표시품 등이 아닌 경우에는 아래 규정에 따라 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.
 - 스테인리스 재질 시험 : 시험방법은 KS D 3595 및 KS D 3536에 의하며, 시험 수량은 납품 수량이 50본 이하인 경우는 시험을 생략하며, 50본을 초과하는 경우에는 초과수량 400본당 1건씩 실시하여야 한다.

(2) 반입자재 검수

- 가. 스테인리스 강판등주 수급인은 현장 반입 자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.

나. 검수 항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 스테인리스 재질 시험에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) 기초

등주용 기초는 지반침하가 일어나지 않도록 견고하게 설치해야 한다.

가. 등주 기초

- 등주 기초의 크기 및 형상은 설계도서에 따른다.
- 등주 지지용 앵커로드는 4개소 설치하여야 하며 크기는 설계도서에 의한다.
- 앵카는 용융아연도금제로 하여야 한다
- 등주 기초의 크기 및 형상은 설계도서에 따른다.
- 등주 지지용 앵커로드는 4개소 설치하여야 하며 크기는 설계도서에 의한다.
- 앵카는 용융아연도금제로 하여야 한다.

(2) 배관

가. 배관의 연결 시에는 물이 스며들거나 쉽게 이탈되지 않도록 견고하게 시공하여야 한다.

나. 관을 설치할 때는 흙과 같은 이물질이 들어가지 않도록 하고, 되메우기 전에 관통시험을 하여 재 굴착하는 일이 없도록 하여야 한다.

다. 수공(Hand Hole)과 연결할 때에는 케이블 입선 후 물이 관로에 스며들지 않도록 마감처리 하여야 한다.

라. 관로를 1개 이상 설치할 때는 간격을 적당히 유지하여 허용전류가 감소되지 않도록 마감처리 하여야 한다.

마. 도로를 횡단 시에는 반드시 수공을 설치하고 횡단하는 배관 규격과 같은 예비관 1본을 설치하여야 한다.

바. 약전류 전선이나 수도관과 접근할 때는 300mm 이상 거리를 두어 설치하여야 한다.

사. 전선관의 규격은 전선의 입선 및 교체가 용이하도록 전선외경에 대한 단면적의 합이 관의 내단면적에 32% 이내가 되도록 하고 가급적 곡률반경을 크게 한다.

(3) 배선

가. 배선이 관로 내에서 접속되는 일이 없도록 하여야 한다.

나. 수공 또는 접속박스 등에서 전선을 상호 접속할 때는 압착단자 등을 이용하여 구간 점검이 용이하게 하고 충전부가 노출되지 않도록 충분히 절연하여야 한다.

다. 전선의 등주 상부의 여유는 950mm를 기준으로 한다.

라. 주 간선에서 분기하는 안정기 전원용 리드선의 길이는 1m, 굵기는 4mm² 이상으로 한다.

마. 가로등으로 시설하는 방전등에 공급하는 전로의 사용전압이 150V를 넘을 경우에는 전로에 지기가 발생하였을때 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다.

(4) 터파기 및 되메우기

가. 도면에 따라 터파기를 시행한다.

나. 흙 되메우기는 고운 흙으로 관로 바닥에 50mm 이상 두께로 하고 관로 사이와 상단에는 100mm 이상 두께로 채운 후 되 메워야 하며, 토사의 다짐을 철저히 하여 시공 후 지반 침하가 발생치 않도록 하여야 한다.

(5) 접지

가. 접지는 E05020(형광등 조명설비)의 3.1.2 접지를 준용한다.

(6) 등주 설치 방법

- 가. 등주는 정해진 방향에 연직으로 세우도록 한다.
- 나. 조명기구는 정해진 설치 위치, 설치 각도로 견고하게 설치한다.
- 다. 등주는 도로의 선형과 일치되도록 한다.
- 라. 등주의 암은 도로선과 직각 방향으로 설치한다.
- 마. 등주와 등을 설치할 때는 방청보호막(도금, 도장 등)이 벗겨지지 않도록 주의하여 취급하여야 한다.
- 바. 옥외 등주는 설치도서에 따라 수직, 수평, 기울기가 일치해야 한다.
- 사 등주 내부로 빗물이 침입하지 않도록 한다.
- 아. 조명기구 설치에 대비하여 배관의 인입, 안정기 등의 설치시 문제가 없도록 해야 한다.

2) 현장품질관리

(1) 시험

- 가. 접지저항 측정
 - 수급인은 등주 접지공사를 완료한 후 공사감독자의 입회하에 확인을 받아야 한다.
 - 접지저항 측정은 등주마다 실시하여야 한다.
- 나. 누전차단기 동작시험
 - 수급인은 등주 설치공사를 완료한 후 공사감독자 입회하에 등주 내 누전차단기 동작시험을 실시하여야 한다.
 - 누전차단기 동작시험은 누전차단기가 설치된 등주마다 실시하여야 한다
- 다. 시공상태 확인
 - 수급인은 등주 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 입회 하에 시공상태 확인을 받아야 한다.
 - 등주, 조명기구, 양카볼트 설치상태
 - 접지상태
 - 누전차단기 부착상태

06000 수변전설비 공사

06010 수변전설비 공통사항

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련된 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 따른다.

(1) 06020 “전자화 배전반”

2) 납품 자격

각종 수배전반의 제작 및 설치공사는 신뢰성과 보전성을 확보하기 위하여 수배전반 전문 생산업체로서 단일업체에서 제작 납품하여야 한다.

3) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60071 절연협조
- KS C IEC 60129 교류단로기 및 접지개폐기
- KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- KS C IEC 60228 절연케이블용 도체
- KS C IEC 60255 전기릴레이
- KS C IEC 60269 저전압 퓨즈
- KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험방법
- KS C IEC 61010 측정 제어 및 연구실용 전기기기의 안전성
- KS C IEC 61234 전기절연재료의 수화안정성 시험방법
- KS C IEC 61302 전기절연재료 - 내트래킹성 및 내침식성 평가방법
- KS A 3504 안전 표지판
- KS C 1201 전력량계류 통칙
- KS C 1203 전력량계류의 내후 성능
- KS C 1204 전력량·무효 전력량 및 최대 수요전력 표시 장치(분리형)
- KS C 1206 무효 전력량계
- KS C 1207 전력량계(변성기불이 계기)
- KS C 1208 보통 전력량계(단독 계기)
- KS C 2620 동선용 압착 단자
- KS C 4507 큐비클식 고압 수전 설비
- KS C 7702 전구류의 베이스 및 소켓
- KS C 8304 상자 개폐기(저압 회로용)
- KS C 8321 배선용 차단기
- KS C 8401 강제 전선관

- KS C 8422 금속제 가요성 전선관
- KS C 8459 금속제 가요 전선관용 부속품
- KS C 8460 금속제 전선관용 부속품
- KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
- KS D 5530 동 부스바
- KS D 6705 알루미늄 및 알루미늄합금박
- (2) 한국전력 표준규격 및 잠정규격 (ESB, PS)
 - ESB 158 배전반 일반규격
 - ESB 158-680 전자화배전반
- (3) 한국전기공업 협동조합 규격
 - KEMC 1103 배전반의 배선방법
 - KEMC 1104 배전반, 제어반 및 부착기구 색채
 - KEMC 1106 전자화 배전반
 - KEMC 1107 저압전자화배전반
 - KEMC 1108 컨트롤센터
 - KEMC 1120 디지털형 보호계전기
- (4) 국제규격
 - IEEE Std 48 Standard Test Procedures and Requirements for High-Voltage Alternating-Current cable Terminations
 - IEC 517 Gas-Insulated Metal-Enclosed Switchgear for Rated Voltages of 72.5kV and Above
 - NEC 450 Transformers and Transformer Vaults
 - NEC 445 Generators

2. 시공

1) 설계도서 검토

수급인은 설계도서를 검토한 후 제작도면을 작성하여야 하며 설계도서 검토 결과 전기 기기의 용량 산정 등 설계도서의 오류가 있으면 공사감독자와 협의 후 수정한다.

2) 시설 조건

(1) 옥내의 시설

- 가. 기기 주위에는 유지 관리 공간을 고려한다.
- 나. 기기의 중량을 산정하여 바닥강도를 재확인한다.
- 다. 변압기의 발열 등으로 실내온도가 상승될 우려가 있을 경우에는 환기구멍 또는 환기 장치 등을 설치한다. 이때 환기장치 등은 배전반 내에 설치하며 온도감지장치와 연동하여 자동운전 및 수동운전 하는 방식을 채택한다.
- 라. 습기 또는 결로 등에 의한 절연저하의 염려가 있는 경우에는 이를 방지하도록 시설 하여야 하며 습기방지용 스페이스 히터를 설치한다.
- 마. 피트내 케이블의 부설은 전기설비 기술기준 제 213조의 2(케이블 트레이 공사)에 의한다.

(2) 옥외의 시설

- 가. 지반이 주위보다 낮고 배수가 불량한 위치는 피한다. 부득이 설치할 경우에는 배수 설비, 기초의 지반면으로 부터의 높이 등을 검토한다.
- 나. 기기 및 기초의 개산 중량을 구하여 바닥강도를 확인한다.
- 다. 바닥에 케이블 피트를 설치할 경우는 피트의 크기 및 배수를 검토한다.

- 라. 피트의 크기 및 울타리의 문 위치는 배전반내의 기기의 반 출입을 고려한다.
- 라. 전기실 바닥은 5/100 정도의 구배를 두어 배수를 고려한다.
- 마. 기초콘크리트의 설계기준 강도는 180 kgf/cm² 이상으로 한다.
- 바. 옥상에 설치할 경우는 바닥강도 및 방수에 유의한다.

(3) 배선용 피트

- 가. 피트의 형태 및 크기(폭, 깊이)는 부설하려는 케이블 중 최대의 것의 곡률반경 및 가닥수에 의하여 검토한다. 보통은 케이블 단면적의 합계가 피트 단면적의 20% 이하로 한다.
- 나. 피트의 위치는 증·개설시의 작업성, 사고시의 다른 곳으로의 파급 등을 고려하여 결정한다.
- 다. 고압과 저압케이블(제어케이블 포함)을 동일 피트 내에 부설하지 않도록 한다.
- 라. 덮개의 하중은 기기의 반출입을 고려하여 계획한다.
- 마. 피트내 케이블의 부설은 전기설비 기술기준 제213조의 2(케이블 트레이 공사)에 준한다.

(4) 전기실의 시설

가. 시설장소

- 물이 침입하거나 침투할 우려가 없도록 조치를 강구하여 건조한 장소를 선정한다.
- 고온, 다습한 장소에 시설하는 경우에는 적절한 방호장치를 한다.

나. 시설조건

- 기초는 기기의 설치에 충분한 강도를 가져야 한다.
- 전기실은 불연재료로 만들어진 벽, 기둥, 바닥 및 천장으로 구획하고, 창 및 출입구에는 방화문을 설치한다.
- 환기가 가능한 구조로 하고, 쥐 등의 소동물이 출입할 수 없도록 시공한다.
- 빗물의 침입을 방지할 수 있도록 시공한다.
- 기기 등의 보수, 점검 및 교체 등에 지장이 없도록 시공한다.
- 전기실의 조명설비는 비상시에도 완전하게 동작할 수 있도록 시공한다.
- 전기실에는 위험표시를 하고 일반사람이 쉽게 접근할 수 없도록 한다.

3) 현장품질관리

(1) 품질시험

기기의 설치 및 배선완료 후 관련 규격의 규정에 따라 품질시험을 실시하고, 필요시 공사감독자에게 시험 성적서를 제출하고 승인을 받아야 한다.

(2) 입회검사 및 품질시험항목

가. 입회검사

공정 중 다음 표와 같은 단계별 시공에 대한 공사감독자의 입회검사를 실시한다. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부문은 공사감독자의 입회하에 시공한다.

공 정 구 분	입 회 시 기
기초의 위치, 배근 등	콘크리트 타설전
기초볼트의 위치 및 설치	볼트 설치 작업과정
전기실내 매입배관의 부설	콘크리트 타설전
배전반류의 설치	설치작업 과정
전선의 부설	부설작업 과정
방화구획 관통부의 내화처리 및 외벽관통부의 방수처리	처리 과정
전선과 기기접속	접속작업 과정
접지극 매설	접지개소 매설전

나. 품질시험 항목

기기의 설치 및 배치를 완료한 후에는 다음 표에 의한 시험을 실시할 수 있으며, 변압기의 경우 저압회로의 누설전류를 측정한다.

시험항목	시험종류	시 험 방 법
구조시험	구 조	제조자의 규격에 의한 시험방법으로 설계도면에 표시된 구조로 시공되었는지 확인한다.
성능시험	절연저항	특별고압 및 고압회로에서 1,000V 저압회로에서는 500V 절연저항계로 측정하여 다음조건에 맞아야 한다. 특별고압과대지간 : 100MΩ이상 1차(고압측)과 2차(저압측) : 30MΩ이상 1차(고압측)과 대지간 : 30MΩ이상 2차(저압측)과 대지간 : 5MΩ이상 제어회로 일체와 대지간 : 5MΩ이상
	내 전 압	특별고압, 고압 충전부 각각의 상호간 및 대지간에 다음(3)항에 의한 내전압시험을 실시한다.
	계전기특성	다음(4)항에 의한 계전기특성을 시험한다.
	종합동작	제조자의 표준에 의하여 승인된 시퀀스도에 의하여종합동작시험을 실시한다. 또한, 배전계통 전압의 종합 고조파 왜율은 50%이하가 되어야 한다.
	접지저항	접지공사의 조건에 의하여 실시한다.

라. 계전기 특성시험

다음 표에 의한 계전기의 특성시험을 실시한다. 판정기준은 제조자의 표준에 의한다. 수급인은 다음 표에 의하여 제조자의 계전기 특성시험을 한 후 적합 판정을 받아야 하며, 각 보호장치들과 연계하여 적합한 계측기를 선정한다.

종 류	시험항목	시험 내용
과전류 계전기	최소동작전류	한시요소 및 순시요소를 정정탭에 설정하여 측정한다.
	동작시간특성	제조자의 표준에 의한 동작시험을 실시한다.
지락과전류 계전기	최소동작전류	정정탭에 설정하여 측정한다.
	동작시간특성	제조자의 표준에 의한 동작시험을 실시한다.
(과부족) 전압 계전기	최소(대)동작전류	정정탭에서 측정한다.
	동작시간특성	과전압 계전기는 정정탭의 120%전압의 동작시간을 측정하고, 부족전압 계전기는 정정탭의 70%전압의 동작시간을 측정한다.
비율차동 계전기	최소동작전류	정정값에서 측정한다.
	동작시간특성	정정값에서 0에서 300%전류까지 급변하였을 때 동작시간을 측정한다.
	비율특성	1차 또는 2차 정정값의 전류값을 일정하게 하였을 때 2차 또는 1차의 동작전류값을 측정한다.
지락과전압 계전기	최소동작전압	정정값에서 측정한다.
	동작시간특성	최소정정값, 최대정정시간, 정정전압의 150%에서 동작시간을 측정한다.
지락방향 계전기	최소동작전류	정정탭에 설정하여 150%전압, 동작위상의 전류로 측정한다.
	최소동작전압	정정탭에 설정하여 150%전압, 동작위상의 전압으로 측정한다.
	동작시간특성	정정탭에 설정하여 150%전압, 130%, 400%전류의 동작시간을 측정한다.
	위상특성	정정탭에 설정하여 150%전압, 1000%전류의 동작위상각을 측정한다.

4) 제조업자 현장지원

(1) 유지관리 교육

가. 수급인은 전기수전 이전 및 이후에 배전반의 수전방식, 회로구성, 유지관리방법, 정전시 응급조치요령 등에 관하여 전기안전관리담당자에게 교육을 실시하여야 한다.

나. 교육 회수는 전기수전 이전, 이후 각각 1회로 총 2회 4시간 동안 실시하며, 교육일자는 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(2) 입회

수급인은 한국전기안전공사 전기사용전검사 및 전기수전 시 입회하여야 한다.

5) 완성품 관리

수급인은 수변전설비의 설치 완료 후 전기위험 표지판을 설치하여야 하며, 설치 위치는 공사감독자의 지시에 따른다.

06020 전자화 배전반

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련된 사항중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당사항에 따른다.

(1) 07010 "수변전설비 공통사항"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 소방법

소방시설설치유지 및 안전관리에 관한 법률

제6장 소방용기계·기구의 형식승인 등

(2) 한국산업규격(KS)

KS C IEC 60364 건축전기설비

KS C IEC 60071 절연협조

KS C IEC 60129 교류단로기 및 접지개폐기

KS C IEC 60197 고체 전기절연재료의 절연저항 측정방법

KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침

KS C IEC 60228 절연케이블용 도체

KS C IEC 60255 전기릴레이

KS C IEC 60265 고압스위치

KS C IEC 60269 저전압 퓨즈

KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험

KS C IEC 60601 의료용 전기기기 Part1

KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관

KS C IEC 60694 고압개폐기기 및 제어기기 공통사항

KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통시험방법

KS C IEC 60919 고전압 직류시스템의 성능

KS C IEC 61010 측정 제어 및 연구실용 전기기기의 안전성

KS C IEC 61234 전기절연재료의 수화안정성 시험방법

KS C IEC 61302 전기절연재료 - 내트래킹성 및 내침식성 평가방법

KS C 1201 전력량계류 통칙

KS C 1203 전력량계의 내후 성능

KS C 1204 전력량·무효 전력량 및 최대 수요전력 표시 장치(분리형)

KS C 1206 무효 전력량계

KS C 1207 전력량계(변성기불이 계기)

KS C 1208 보통 전력량계(단독 계기)

KS C 1211 최대 수요 전력계

KS C 1706 계기용 변성기(표준형 및 일반 계기용)

KS C 4502 단로기

KS C 4507 큐비클식 고압 수전 설비

KS C 4601 고압 지락 계전장치

- KS C 4610 고압 피뢰기
- KS C 4611 고압 교류 차단기
- KS C 4612 고압 전류 제한 퓨즈
- KS C 4613 누전 차단기
- KS C 4802 고압 및 특별고압 진상 커패시터
- KS C 4805 전기 기기용 콘덴서
- KS C 8321 배선용 차단기
- KS A 3504 안전 표지판

(3) 한국전기공업협동조합규격(KEMC)

- KEMC 1106 전자화배전반
- KEMC 1107 저압 전자화배전반
- KEMC 1108 컨트롤 센터
- KEMC 1110 수배전반용 전자식 집중 표시 제어장치
- KEMC 1112 비상전원 절체 개폐기
- KEMC 1115 23kV 케이블 종단접속재 및 직선접속재
- KEMC 1117 특고압 컷 아웃 스위치
- KEMC 1118 전력용 피뢰기
- KEMC 1120 디지털형 보호계전기
- KEMC 1121 특고압 교류 부하 개폐기
- KEMC 1126 고장 구간 자동 개폐기

2. 시공

1) 저압 배전반

(1) 형 식

큐비클은 폐쇄자립형으로 하며 고압 IEC 60298, 저압 IEC 60439에서 규정하는 하기등급 이상의 것이라야 한다.

(2) 구조 및 형식

- 가. 큐비클은 철재 및 전기아연도금강판(EGI강판)의 Frame을 사용한 구조물이어야 한다.
- 나. 운반, 설치, 운전 등의 심한 진동에 충분히 견딜 수 있도록 기계적으로 견고하게 제작하여야 한다.
- 다. 각 큐비클은 천정과 바닥판이 있어야 하고, 바닥판에는 인·출입 Hole이 있어야 하며 보호 Cover를 조립식으로 부착시켜야 한다.
- 라. 재 질 : Steel

재 질	STEEL	비 고
FRAME	3.0mm	EGI 강판
FRONT DOOR	3.8mm	칼콤도어
REAR PLATE	3.8mm	칼콤도어
SIDE PLATE	1.6mm	
TOP PLATE	2.3mm	
CHANNEL BASE	100mm x 50mm x 5mm	

마. 큐비클의 폭이 1,200mm 이상일 때는 2개 이상 양개형으로 도어를 설치하여야 한다.

- 바. 큐비클의 문손잡이는 Push Turn Type 열쇠부이어야 한다.
 - 사. 큐비클 구조는 특고압 및 저압내부에 수용되는 각종 기기들은 설비의 보수, 점검이 용이하도록 설계, 제작하여야 한다.
 - 아. 큐비클은 옥외형의 경우 직사광선으로 인한 온도상승을 방지할 수 있도록 상부판에는 단열재(두께25mm이상)를 설치하여야 한다.
 - 자. 각각의 충전부는 절연거리가 충분하여야 하고, 특고압 부분의 모선은 24kV 절연 공기수축 튜브로 절연하고 기기의 지지물은 충분한 하중을 견딜 수 있도록 하며 정해진 충격전압에 견딜 수 있도록 볼트 연결 부위에 특고압 부츠를 붙여야 하며, 모든 충전부는 오랜 기간 동안에도 절연 저하가 없어야 한다.
 - 차. 특별히 규정하지 않는 한 큐비클의 크기는 계약자의 추천에 의해 감독관의 승인을 받아야 하며, 용이하게 운송하기 위해 적당한 크기로 분리시켜도 좋다.
 - 카. 각 큐비클에는 반내 조명램프 및 제어회로용 배선용 차단기를 설치하여야 한다.
 - 타. 도면함, 공구함 등을 큐비클 내부에 설치하고 DS 조작봉을 각각 1세트씩 기본공구로 납품 하여야 한다.
 - 파. 큐비클 문에도 자물쇠가 있는 손잡이를 시설하고, 3단계의 안전장치를 갖춘 키핸들을 사용 하여 문의 빈번한 개폐에도 손상이 없어야 한다.
 - 하. 도 장
철판의 산화막을 완전히 제거하고 정전분체도장을 하여야 하며 표면이 미려하게 도장되어야 한다.
색상은, 외 부 : 밝은회색 (MUNSELL NO. 5PB 8/1)
 상 부 : 흑 색 (MUNSELL NO. N3.0)
 - 가. 함내의 바닥하부는 천공판을 사용하여 쥐 등이 침입하지 못하도록 한다.
 - 냐. 외 함 - 옥외형의 경우에는 상부 천정판에 흡음, 단열재를 설치한다.
- (3) 모 선
- 가. 재 질 : 98% 이상 도전율을 갖는 전기동으로서 도체의 전류용량은 단락 전류치 이상이어야 한다.
 - 나. 표면 처리 : 도전율을 높이기 위하여 접촉부 전체 주석도금 처리 후 색상 LABEL(TAPE)로상을 구분한다.
R상 : 흑색 S상 : 적색 T상 : 청색 N상 : 백색
- (3) 수배전반은 저압 접속부 및 특고압 접속부 모선의 전로온도를 실시간으로 감지하여 온도변화 및 열화예지 알고리즘을 탑재한 온도추적 및 열감응 기능을 갖춘 수배전반으로 중소기업제품 구매촉진 및 판로지원에 관련 법률시행령 제12조(기술개발제품등에 대한 우선구매)에 의거 신제품 인증을 받고, 조달청 우수제품 인증을 받은 제품으로 생산, 납품하여 최고의 품질을 유지하여야 한다.

(4) 접지 모선

- 접지 모선은 공통접지 모선으로 하는 반면에, 하부는 열반 가능구조로 3x25mm 이상의 Bus를 사용하며, 함의 측판은 반드시 볼트 용접 후 접지를 시공한다.
- (5) 지지 애자
 특별고압 지지애자는 애폭시 성형몰드 애자로 정격전압 24kV를 사용하고 저압용 및 압용은 모선간격, 기계적 강도, 대지간 절연내력이 충분하도록 취부하여야 한다.
- (6) 조 명
 배전반 내부조명은 삼파장형광등을 설치하되 외부에서 문 개폐와 동시에 연동 점멸 되어야한다.
- (7) 명판 및 표시등
 명판은 아크릴에 비닐 코팅하여 백색바탕에 흑색문자가 나타나도록 한다.
 * 반의 명판은 반의 전 후 상부에 Bolt 또는 이와 동등 이상의 방법으로 고정하여야한다.
 * 제조자 명판은 황색명판에 흑색글씨로 제조품의 이력을 기재하여 우측하단에 견고하게 Bolt나 이와 동등이상의 방법으로 고정하여야 한다.
- (8) 변압기의 설치
 변압기에는 인출용 인양고리를 만들며 전기적, 기계적 진동을 흡수하기 위하여 후렉시블 전선으로 연결하여 설치하여야 한다.
- (9) 절연 Plate
 특고압 큐비클에 내장되어 있는 한류형 Power Fuse는 반 내에 설치하고, 각 반의 Arc를 차단하기 위하여 절연 칸막이를 설치하여야 한다.
- (10) Safety Board
 각 반 내부에는 감전의 위험으로부터 보호되도록 보호 COVER를 설치하여야한다.
- (11) 상 표 시 (R상 : 흑색 S상 : 적색 T상 : 청색 N상 : 백색 접지 : 녹색)
- (12) 배 선
 조작배선은 PVC Duct를 사용하여 미려하게 하고 압착단자를 부착하고 기호가 표기된 마킹캡을 사용하여 유지관리에 편하도록 하고 제어회로는 600V급 비닐절연전선(KIV)으로 2.5sq 이상의 동연선을 사용하여야 한다. 큐비클과 기기간 모든 접속은 터미널블록에서 한다. 전선은 터미널에서 접속, 분리되며 하나의 터미널에 3선 이상의 리이드선을 접속시키지 않는다.

2) 전동기 제어반

(1) 납품자격

모터제어반은 공인된 기관에서 인증한 성능 인증서(제15-651호)을 받은 제품으로 생산,납품하여 최고의 품질을 유지하여야 한다.

(2) 모터 제어반 정격

가. 상 수 : 3상 4선

나. 정격전압 : 380-220V

다. 정격 주파수 : 60Hz

라. 정격 모선전류 : MAIN 차단기 정격전류 이상

마. 정격 조작전압 : AC 220V

(3) 구조 및 형식

가. 구 조

- 큐비클은 철재 및 철판은 FRAME을 사용한 구조물이어야 한다.
- 운반, 설치, 운전 등의 심한 진동에 충분히 견딜 수 있도록 기계적으로 견고하게 제작하여야 한다.
- 각 큐비클은 천장과 바닥판이 있어야 하며 천장 및 바닥판에는 인,출입 Hole이 있어야 하며 모선은 아크릴 보호 Cover를 조립식으로 부착시켜야 한다.
- 각 UNIT는 POWER 전원 1차가 인출시 인출 CLIP에 의하여 분리되어야 한다

나. 철판 두께

- FRAME : 2.3mm
- FRONT DOOR : 1.6mm
- REAR DOOR : 1.6mm
- SIDE PLATE : 1.6mm
- TOP PLATE : 1.6mm
- 기 타 : 1.0mm

다. 수평모선의 위치는 CABLE 인입 및 인출이 상부일 경우는 하부모선으로 하며, CABLE 인입 및 인출이 하부일 경우는 상부 모선으로 한다.

라. 큐비클에는 운반시 이용할 수 있는 Hanger Bolt를 상부에 취부되어야 하며 문손잡이는 열쇄부이어야 한다.

(4) 도 장

철판의 산화막을 완전히 제거하고 정전분체도장을 하여야 하며 표면이 미려하게 도장되어야 한다.

외 부 : 밝은회색 (MUNSELL NO. 5PB 8/1)

(5) 모선 및 배선

가. 모 선

- 재 질 : 98% 이상 도전율을 갖는 전기동으로서 도체의 전류용량은 단락 전류치 이상이 어야 한다.
- 표면 처리 : 도전율을 높이기 위하여 접촉부 은도금 또는 전체석도금 처리 후 수축 Tube로 상을 구분한다.
- R상 : 흑색 S상 : 적색 T상 : 청색 N상 : 백색

나. 반내배선

- 제어용 배선에 사용하는 전선은 600V비닐 절연전선(KIV CABLE)을 사용하며 접지선을 위한 모든 전선은 단말에 백색 TUBE에 흑색문자가 표기된 HOT MARKER를 사용하여 구분한다.
- 배선용 전선의 굵기 및 피복의 색 구분
 - AC 제어회로 : 2.5mm 황색
 - CT부 회로 : 4.0mm 흑색
 - 전압부 회로 : 2.5mm 적색
 - 접지회로 : 6.0mm 녹색

(6) 접지 모선

접지 모선은 공통접지 모선으로 하는 반면에, 하부는 열반 가능구조로 3Tx25mm 이상의 Bus를 사용한다.

3) 분전반

(1) 분전반 일반

- 가. 분전반은 성능인증 및 조달청 우수제품으로 생산하여 최고의 품질을 유지하여야 한다.
- 나. ISO 9001 및 ISO9002 시리즈 인증 업체로써, 하자 책임한계의 신속성과 동일성을 기하기 위하여 한 업체에서 일괄제작 납품하여야 한다
- 다. 분전반은 특이한 것을 제외하고는 KS C 8320에 적합하여야 하며, 전기방식, 개폐기의 종류, 용량 등이 표시된 제작시방을 감리원에게 제출하여 승인을 받는다.

(2) 분전반의 재료 및 부품

- 가. 분전반은 구조가 튼튼하고, 각 부는 쉽게 헐거워지지 않도록 견고하게 조립되고 내구성이 있어야 한다.
- 나. 분전반은 내판에 과전류차단기, 개폐기 등을 배치하고 견고하게 부착하며, 투명한 난연성 폴리카보네이트 보호판 등에 의해 주모선 충전부가 직접 노출되지 않도록 하고 조작성이 안전한 구조로 하여야 한다.
- 다. 주모선과 분기 모선의 접속은 볼트 체결방식이 아닌 전기전도성과 접속력이 우수하고 공인기관(KERI)에서 전 부하 온도상승 시험 및 2시간이상 진동시험에 합격한 제품의 속결 체결형 소켓에 의하여 체결 되어야하며 상구분용 페인트를 BUS-BAR에 각각 각인하여 칠하고, 72°C온도 초과시 변색되는 불가역 백색온도 페인트로 BUS-BAR에 각인하여 칠하여야 한다. 주모선 및 분기모선의 전도성 부스바에는 일체의 절연 및 비닐소재의 튜브를 사용하여서 열 방산을 강제로 막아서는 안 된다. 225AF이하의 주모선에는 홀 타공을 하여 볼트 체결로 분기회로를 연결하여서는 안 된다.
- 마. 분전반 내에 취부되는 재료와 부품은 다음 표와 같은 KS 제품을 사용하여야하며, KS 제품이 없는 품목 또는 KS 적용 이외의 제품에 대하여는 감리원에게 제작사양을 제출하여 승인을 받는다.

KS 번호	규 격 명 칭
KS C 1201	전력량계류 통칙
KS C 1202	보통 전력량계 (II형 단독 계기)
KS C 1207	전력량계 (변성기붙이 계기)
KS C 1208	보통 전력량계 (단독 계기)
KS C 4613	누전차단기
KS C 8321	배선용 차단기

- 바. 분전반 내 배선용 공간은 배선이 지장이 없는 충분한 크기를 갖는 것으로 시설한다.
- 사. 문을 연 상태에서 주모선의 충전부는 노출되지 않는 구조로 한다.
- 아. 충전부의 간격은 다음에 의한다.
 - 충전부와 비충전 금속체와의 간격 및 이극 충전부와의 간격은 공간, 연면 공히 10mm 이상으로 한다.
 - 제어회로 등의 충전부는 KS C 0704에 의한다.
 - 분전반 내 연결도체 상호간은 속결 체결형 소켓에 의하여 체결되어야하며 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.

(3) 구조

- 가. 분전반의 크기는 설계도면에 따르며 외함 재질은 일반 철판 및 스텐레스 외의 컬러

강판 소재의

채택으로 부식 방지와 환경친화적이고 외관이 미려하며, 가볍고 견고하게 제작하여야 한다.

- 나. 도어 손잡이를 누른 후 돌출부분을 돌려서 걸고리가 풀리는 방식으로 타이트하게 닫을 수 있어야 하며, 부식이 생기지 않는 제품이어야 한다.
- 다. 스프링 힌지 채택으로 쉬운 착탈과 도어 흔들림을 방지할 수 있어야 한다
- 라. 손잡이는 분리형 잠금장치를 겸용할 수 있는 구조이어야 한다.
- 마. 컬러강판 도어 코너부분은 크롬 도금 및 소재로 용접부분이 없이 제작하며, 틀어짐 및 휘청거림이 없어야 한다.
- 바. 보호판은 분리용이 및 내부가 육안으로 관측될 수 있도록 난연성 폴리카보네이트 재질이어야 한다.
- 사. 도장은 정전분체 도장으로 하여야 한다.
- 아. 외함과 속판사이에는 진도 4.0 이하에서 수직, 수평진동파로 인한 기계적인 결함이 생기지 않도록 면진 할 수 있는 내진구조로 제작하고 전기압착접속부분의 이완을 막는 내진형 구조로 되어야 한다.

(4) 외 함

- 가. 분전반은 특이한 것을 제외하고 KS C 8320의 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- 나. 외함에는 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.
- 다. 보호판에는 저압배선용 차단기 또는 누전 차단기의 회로 구분을 위하여 명판을 꼽을 수 있는 구조로 만들어야 한다.
- 라. 외함의 외부 도장색상은 밝은회색(MUNSELL NO. 5PB 8/1)으로 40 μ m 이상의 두께로 도장하여야 한다.
- 마. 분전반의 크기는 설계도면에 따른다.
- 바. 외함의 박스에 사용하는 강판의 두께는 정면의 면적에 따라 다음 표에서 제시한 값 이상으로 한다.

정 면 의 면 적 (cm^2)	강 판 의 두 께 (호 칭) mm
1,000 이하	1.0 (0.8)
1,000을 초과 2,000이하	1.2 (1.0)
2,000을 초과 하는 것	1.6 (1.2)

(주) 접어 구부림, 리브 가공 등으로 보강한 것 또는 스테인리스강 등을 사용하는 경우는 ()의 값을 적용하여도 좋다.

(5) 도전부

- 가. 도전부(모선 및 분기도체)는 BUS-BAR 를 사용하여야 하며 주석도금하여 사용한다.
- 나. 모선 및 분기도체의 정격전류에 대한 전류밀도는 KS C 8320의 규정에 따른다.
- 다. 모선 및 분기도체는 병렬도체로 하여서는 안되며, 병렬도체로 사용하는 경우 정격전류가 400(A)를 넘는 경우에 한하며, 병렬도체는 동일 굵기, 동일 길이의 것으로 한다. 단, 3선 이상의 도체를 접속하여 사용할 수 없다.
- 라. 분기도체(중성선용은 제외)를 모선에 연결할 때에는 각 상모선의 순서대로 부하평형이 되도록 연결 하여야 한다. 다만, 설계도면에 별도로 표기한 경우는 예외로 한다.

(6) 저압 배선용차단기

저압 배선용차단기는 KS C 8321에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(7) 누전차단기

가. 누전차단기는 KS C 4613에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로서 지락보호 및 과전류 보호 겸용을 사용하여야 한다.

나. 정격전류는 설계도면에 의하며 정격 감도전류는 30mA(고감도형), 동작시간은 0.03초 이내(고속형)의 것을 사용하여야 한다.

(8) 전자개폐기

전자개폐기는 KS C 4504에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(9) 단자대

분전반 하단에 부하 용량에 적합한 중성단자 및 접지단자를 설치하여야 한다.

3. 자재사양

1) 저압 C.T (Current Transformer)

- (1) 형 식 : Epoxy TYPE
- (2) 정 격 전 압 : 1150V
- (3) 정격1차전류 : 도면참조
- (4) 정격2차전류 : 5A
- (5) 정 격 부 담 : 15VA
- (6) 오 차 : 1.0 Class

2) 저압 P.T (Potential Transformer)

- (1) 형 식 : Epoxy TYPE
- (2) 전 압 : 380/110V
- (3) 정 격 부 담 : 50VA
- (4) 오 차 : 1.0 Class

3) A.C.B (Air Circuit Breaker)

- (1) 형 식 : Draw-out Type
- (2) 정 격 전 압 : AC 600V
- (3) 정격 주파수 : 60Hz
- (4) 극 수 : 4 Pole
- (5) 정 격 전 류 : 도면참조
- (6) 동 작 : 차단시간-40ms 이하, 투입시간-70ms 이하
- (7) 투입조작방식 : 전동 Charge형

4) E.L.D (Earth Leakage Detector)

- (1) 형 식 : DIGITAL TYPE
- (2) 정격 전원 전압 : AC 110/220V 공용
- (3) TAP RANGE : 0.2-0.5-1A(3단)

- (4) 동작 전류치 : 53-75%
- (5) 사용 구분 : 10회로

5) Z.C.T (Zero Phase Sequence Current Transformer)

- (1) 형 식 : Round Type
- (2) 정격 사양 : 200mA/100mV

6) Condenser

- (1) 형 식 : 진상용
- (2) 정격 전압 : 3P 600V
- (3) 용 량 : 도면참조
- (4) 주 파 수 : 60Hz

7) M.C.C.B (Molded Case Circuit Breaker)

- (1) 형 식 : 도면참조
- (2) 정격 전류 : 30, 50, 60, 100, 225, 400, 600, 800AT
- (3) 극 성 : 2극, 3극, 4극
- (4) 정격 전압 : AC 600V, DC 250V
- (5) 트립 방식 : 완전전자식 또는 열동전자식

8) 디지털복합계측기

- (1) 정격전압, 전류 : 110 또는 190v, 5a
- (2) 입력 부담 : PT-0.1VA, CT-1VA 이하
- (3) 과부하내량
 - 가. 전류회로 : 정격전류 ×2 (3시간) 인가시 이상없음
 - 나. 전류회로 : 정격전류 ×20 (2초간) 인가시 이상없음
 - 다. 전압회로 : 정격전압 ×1.15(3시간) 인가시 이상없음
- (4) 제어전원 : DC 110V(±10%)
- (5) 표시기능(계전기) : OCR, OCGR, OVR, OVGR, UVR, SGR
- (6) 표시기능(계측기) ; V, A, KW, K조, KVA고, PF, F, Vo

9) 디지털계측기

- (1) 사양
 - 가. 제어전원 : AC 100~240V (±10%) Free Voltage
 - 나. 정격전압 : AC 85~600V 선간 전압 기준(PT 비 설정 1.0~5000.0)
 - 다. 정격전류 : CT 5A
 - 라. 주 파 수 : 50/60Hz
 - 마. 사용온도 : -20°C~60°C
 - 바. 사용습도 : 0~80% (결로가 없는 상태)
 - 사. 소비전력 : 5VA 이하(AC 220V이하)
 - 야. 보관온도 : -25°C ~ 80°C
 - 자. 외형치수 : 96mm × 길이125mm
 - 차. 단위무게 : 0.6 Kg

카. 케이싱재질:NORYL SEI GFN2

(2) 주 요 기 능

가. 계측기능 : 3상 전압, 3상 전류, 3상 전력, 3상 불평율, 3상 무효전력, 3상 피상전력, 3상유효전력, 주

파수, 역률(%),부하율 시간표시 등의 계측표시 기능.

나. 통신기능 : RS-485통신

10) 전자식보호계전기 (E.O.C.R)

(1) 전류정정범위 : 60A

(2) 적용부하전압 : 600V AC, 60HZ

(3) 조작전원 : 190 ~ 260V AC

(4) 보호기능 : 과전류, 결상보호기능, 지락

(5) 보조접점 : 2접점, 250VAC/3A

2. 현장 품질관리

(1) 시험

가. 기구 동작시험

아래 종류의 기구 동작시험을 공사감독자 입회 하에 실시하여야 한다.

- 각종 보호 계전기 동작 및 부저 동작 시험

(2) 시공상태 확인

가. 수급인은 배전반 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

나. 시공상태 확인 항목

- 배전반 이격거리 및 설치상태

- 시험성적서의 기기와 실제 설치된 기기의 일련번호 일치 상태

07000 동력 설비 공사

07010 저압동력설비공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 의한다.

- (1) 02000 "배관공사"
- (2) 03000 "배선공사"
- (3) 10020 "접지공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60034 회전기기
- KS C IEC 60228 절연케이블용 도체
- KS C IEC 60255 전기릴레이
- KS C IEC 60265 고압스위치
- KS C IEC 60269 저전압 퓨즈
- KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 60694 고압 개폐기기 및 제어기기 공통사항
- KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험방법
- KS C IEC 61010 측정 제어 및 연구실용 전기기기의 안전성
- KS C IEC 61020 전기기기의 사용을 위한 전기기계식 개폐기
- KS C IEC 61800 가변속 전력구동 시스템
- KS C 3325 전기 기기용 비닐절연전선(KIV)
- KS C 4202 일반용 저압 3상 유도전동기
- KS C 4204 일반용 단상 유도 전동기
- KS C 4504 교류 전자개폐기
- KS C 4801 저압 진상 콘덴서
- KS C 8304 상자개폐기(저압 회로용)
- KS C 8321 배선용 차단기
- KS D 5530 동부스바

(2) 한국전기공업협동조합규격(KEMC)

- KEMC 1108 컨트롤 센터(Motor Control Center)
- KEMC 1112 비상전원 절체 스위치

2. 자재

1) 동력제어반

(1) 일반구조

- 가. 함을 구성하는 재료는 설계도서에서 정한 규격을 사용하여야 하며, 정해진 규격이 없는 것은 제조자의 규격에 의하되 안전, 시공 및 유지보수 등을 고려하여 적절한 성능과 기능을 가진 것을 사용한다. 함체는 외부배선의 접속 및 배선에 지장이 없도록 충분한 크기로 한다.
- 나. 충전부와 비충전 금속체 사이 및 다른 극의 충전부 사이의 이격거리(주회로 충전부의 절연거리)는 공간 및 연면 10mm 이상(300V를 초과하는 선간전압인 경우 연면거리는 20mm 이상)으로 한다.
- 다. 함내의 장치는 기기류 및 배선을 단위장치로 구성하여 집합적으로 조립 구성 하여도 된다. 반면의 기기배치 및 배선은 조작, 검사, 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 구성한다.
- 라. 함체의 문을 열었을 때 충전부가 노출되면 안된다. 문의 바깥면에 있는 누름버튼 등 감전될 수 있는 부분은 감전방지 처리를 한다. 반내의 습기방지를 위하여 적절한 습기방지를 한다.
- 마. 외함의 문에 설치된 배선은 충분한 가요성이 있어야 하고 손상을 받지 않도록 구성한다. 문 및 외함은 접지의 연속성을 유지할 수 있도록 가요접지시설을 한다. 케이블이 인입 및 인출되는 개소는 케이블 브래킷을 견고하게 설치하여 케이블 설치에 지장이 없도록 한다.
- 바. 문짝이 설치된 것은 보수 점검을 위한 적절한 조명설비를 한다.
- 사. 반 내에 시설하는 기구 및 전선은 쉽게 점검할 수 있도록 시설한다.
- 아. 반 내에 시설하는 각종 기자재는 반 내에 적합한 것으로 내열성이 우수하고 폭발성이 없는 것을 사용하고 구조재는 철제형강으로 한다.
- 자. 충전부 또는 배선은 노출되지 않아야 하며, 문 및 외함의 어느 부분을 만져도 감전의 위험성이 없어야 한다.
- 차. 함 내부에 쥐 등의 소동물과 곤충이 침입 할 수 없도록 적절한 방호조치를 취하여야 한다.
- 카. 함내 면의 기기 배치 및 배선은 조작, 검사, 점검이 편리하도록 정돈된 상태로 구성한다.

(2) 외함

- 가. 외함을 구성하는 각부의 강판 두께는 1.6mm 이상으로 하고 견고하게 제작한다. 다만, 외함의 문에 조작용 기구를 취부 하는 경우에는 필요에 따라 강판으로 보강한다.
- 나. 문의 손잡이는 비철금속제로 한다.
- 다. 문의 안쪽에는 결선도를 보관할 수 있는 도면 보관대를 두어야 한다.
- 라. 부하명칭 및 전동기 출력을 기재한 부하명칭판을 전류계 부근에 설치하여야 한다.
- 마. 외함에는 접지단자를 설치한다.
- 바. 외함 내부에 콘덴서 등의 기기가 설치되는 경우에는 절연물이 새거나 폭발사고에 대처할 수 있는 별개의 실을 두어 설치하고 폭발물이 배선 등에 튀지 않도록 하며, 함체내의 온도 상승을 막기위해 적절한 환기설비를 하여야 한다.
- 사. 함내에 내장된 기기에 의해 적절한 환기 장치를 설치해야 한다.
- 아. 문의 폭이 800mm를 초과하는 경우 양쪽으로 열 수 있는 구조로 한다.
- 자. 외함 내부에는 전압계, 전류계 등의 계측기 및 주 개폐기, 배선용차단기, 자동 및 수

동 절체 스위치, 전자개폐기, 기동장치, 과부하계전기, 예비전동기의 교대 운전용 자동절체스위치 등의 스위치류와 표시등 등 설계도면에 명시된 기기가 시설되어야 하며 필요한 배선을 질서 있게 시설한다.

- 차. 함체 내의 자체 배선은 전용의 배선통로를 설치하고, 배선은 유지보수를 위하여 색별표시를 하거나 번호를 표시하여 배선 찾기가 용이하도록 한다. 배선 통로는 사고 파급이 방지될 수 있는 구조와 방법으로 설치한다.
- 카. 함체 내에는 배관설비나 배선방법에 따라 외부에서 인입 되거나 인출되는 전선을 연결하기 쉽게 상부나 하단의 적정 개소에 절연 단자대를 설치하고 전선을 연결한다.
- 타. 반이 여러 개의 단위장치로 조립되는 경우에는 개별 단위장치의 사고가 다른 단위장치 또는 전체의 사고로 확대되지 않도록 단위장치와 단자함 사이, 단위장치와 콘덴서 등의 사이에 적절한 철제 격벽을 설치한다.
- 파. 함내 주요기구는 두께 1.6mm 이상의 강판으로 된 취부판이나 두께 1.6mm 이상의 경량형강 또는 두께 3mm 이상의 평형강으로 된 취부대에 견고하게 부착한다.
- 하. 문의 끝부분은 L 또는 C자의 굴곡된 형태로 가공하고 굴곡부는 용접가공을 한다.
- 가. 양쪽으로 열 수 있는 문의 경우 오른쪽 문을 먼저 열 수 있는 구조로 한다.
- 나. 문의 상부에 함의 명칭을 표시한다.
- 다. 외함은 함내 기기의 방열을 고려한다.

(3) 문 및 시건장치

후면에 각각 문을 만들고 시건장치를 설치하여야 한다.

(4) 도전부

가. 주회로의 도체

- 모선은 도전율 96% 이상의 KS D 5530 규격에 적합한 주석 또는 은도금 처리한 전기동을 사용하며, 전기용량은 주 부하기기의 정격전류 이상의 전류를 흘릴 수 있어야 한다.
- 도체를 병렬로 하여 사용하는 경우에는 모선의 전류용량이 400A를 초과하는 경우에만 하고, 각 도체는 동일 길이, 동일 굵기의 것을 사용한다. 이 때 3본 이상의 도체를 병렬로 접속하면 안된다. 각 도체의 단자부 및 분기점에서는 전기적으로 완전하게 접속한다. 각 도체는 모선의 전류용량의 60% 이상에 대응할 수 있는 굵기로 한다.
- 각 도체의 단자부 및 분기점에서는 전기적으로 완전하게 접속한다.
- 각 도체는 모선의 전류용량의 60% 이상에 대응할 수 있는 굵기로 한다.

나. 전선피복의 색상

- 일반회로는 황색으로 하고, 접지선은 녹색으로 한다. 주회로에 특수한 전선을 사용할 경우 흑색으로 하여도 좋으나 라벨 또는 절연 수축 튜브로 표시를 한다.
- 제어회로에 특수한 전선을 사용한 경우 다른 색을 사용하여도 좋으나 라벨 또는 절연 수축 튜브로 제어회로임을 표시한다.
- 주회로는 다음과 같은 색으로 구분한다.
 - * 교류 A상 : 흑색
 - * 교류 B상 : 적색
 - * 교류 C상 : 청색
 - * 교류 접지측 : 백색 또는 회색
 - * 중성선 : 백색 또는 회색
 - * 접지선 : 녹색
 - * 직류 : (정극 : 적색), (부극 : 청색)

- 다. 도전체 접속부는 다음과 같이 접속하여야 하며, 전자접촉기 등의 Y-Δ 절체 회로, 굵기 4mm² 이하 콘덴서회로, 제어회로 등은 압착단자로 전선을 2본 접속하여도 된다.
- 동대 상호간 및 동대 터미널간의 접속은 나사 또는 리벳 접속으로 하여 사용 중 불안전이 없어야 한다.
 - 압착단자는 원칙적으로 전선 1본씩 접속한다.
 - 기구의 단자에 적합한 굵기 및 개수의 압착단자를 사용하여 전선을 접속한다.
 - 절연피복이 없는 터미널은 절연 캡 또는 절연용 덮개를 둔다.
- 라. 동력부하용 접지 단자는 부하별로 두어야 한다. 접지모선과 접지선이 접속 가능하고 쉽게 점검할 수 있도록 볼트 및 너트, 부착 연결 단자 또는 전선 접속 연결단자를 두어야 한다.
- 마. 함 후면 상부 또는 하부에는 인입 및 인출용 전선 및 제어배선을 접속하기 위하여 단자대를 설치하고, 회로 명을 표시하여 플라스틱 덮개를 부착한다.
- 바. 각종 접속은 늘어짐이 없도록 하고 필요한 경우 2중 너트로 완전히 체결한다.
- 사. 외부 배선과 접속하는 단자 또는 단자 근처에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 단자부호를 표시한다.

(5) 제어회로 배선

- 가. 제어회로의 전선은 KS 해당 규격에 적합한 것으로 하고, 굵기는 1.5mm² 이상으로 한다. 전자회로 및 통신회로용 함 내 배선은 제조자의 표준 규격으로 하여도 된다.
- 나. 계기용 변성기의 2차측 회로의 굵기는 원칙적으로 2.5mm² 이상으로 한다.
- 다. 제어회로용 변압기는 절연변압기로 한다.
- 라. 배선의 분기는 반드시 단자에서 한다.
- 마. 제어회로의 양극에는 퓨즈를 두고 정격전류는 10A로 한다. 전자회로용은 제조자의 표준에 의한다. 다음의 극에는 퓨즈를 생략할 수 있다.
- 주회로의 배선용차단기 등의 정격전류가 15A 이하로, 그 단위장치의 제어회로 등의 배선용차단기 등의 2차측에 접속하는 경우 한 극 또는 양 극.
 - 제어회로 등이 1선 접지된 경우 접지측 극.
 - 제어회로 등에 사용하는 변압기의 2차측의 한 극.
 - 제어회로 등에 접속되는 표시등 및 신호등의 한 극 또는 양 극.
 - 직류 제어회로 등의 부극
- 바. 전원 표시등은 간선 한 계통에 하나씩 설치하고 퓨즈를 설치한다. 퓨즈는 한극에만 설치한다.
- 사. 배선의 단자 접속에는 덕트 배선방식 또는 묶음 배선방식으로 하고 회로 명판을 부착한다.

(6) 구성품

본 구성품의 시방은 자재의 형식 또는 정격에 관하여 언급하였으며, 각각의 배전반 구성품의 수량은 설계도면에 의한다.

가. 저압 배선용 차단기

- KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- 형식 : 표준형 또는 도면에 표기된 형
- 정격전압 : 설계도서 참조
- 정격전류 : 설계도서 참조

나. 전자개폐기

- KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

- 형식 : 표준형 또는 도면에 표기된 형
- 정격전압 : 440V
- 용량 : 설계도서 참조
- 보조 접점 등 : 도면과 요구 기능에 의한다.

다. 변류기(CT)

- 형 식 : 몰드 타입
- 정격1차전류 : 설계도서 참조
- 정격2차전류 : 설계도서 참조
- 오차 계급 : 1.0급

라. 역율보상용 콘덴서

- KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- 콘덴서는 방전저항 부착형을 사용하여야 한다.
- 콘덴서는 각 단위 장치별로 후면에 격벽(철판 1.6mm)을 설치하고 부설하여야 한다.

마. 지시계기(VM, AM, kWM)

- KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.
- 형식 : 광각도형
- 오차계급 : 1.5급
- 취부방식 : 매입형

마. 표시등은 다음에 의한다.

- 전구는 KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.
- 광원은 전구, 네온램프 또는 발광다이오드로 한다.
- 색상은 아래에 의한다.
- 투입 : 적, 차단 : 청, 고장 : 황

바. 예비품으로 전구, 퓨즈류는 함체마다 현재 시설수의 약 20% 정도로 확보되어 있어야 한다.

사. 프로그래머블 컨트롤러는 다음에 의한다.

- 제어방식은 축적 프로그램 방식으로 한다.
- 정전 시 메모리 보호가 가능한 것으로 한다.
- 내부 이상, 전지 이상 등을 표시할 수 있어야 한다.

(7) 표시

다음의 사항을 표시한 명판을 제어반의 외함에 설치한다.

- 가. 명칭
- 나. 정격전압
- 다. 제어회로의 정격전압
- 라. 제작자 명
- 마. 제작 년 월 일

2) 전동기

(1) 일반사항

- 가. 고효율 전동기를 채용하여야 하며 부하 특성을 고려하여 적정용량의 전동기를 설치한다.
- 나. 전동기에는 용량에 따라 역율개선용 진상콘덴서를 설치하여야 하며, 콘덴서 부설용량 기준은 설계도면에 따른다.
- 다. 전동기의 용량에 따라 적절한 기동방식을 채택하여야 하며, KS 해당 규격에 적합하

여야 한다.

(2) 3상 유도전동기의 기동장치

- 가. 정격출력이 수전용 변압기용량(KVA)의 1/10을 초과하는 3상 유도전동기(2대 이상을 동시에 기동하는 것은 그 합계 출력)는 기동장치를 사용하여 기동전류를 억제한다. 다만, 기동장치의 설치가 기술적으로 곤란한 경우로서 다른 것에 지장을 초래하지 않도록 하는 경우에는 예외로 한다.
- 나. 전항의 기동장치 중 Y-Δ 기동기를 사용하는 경우에는 기동기와 전동기간의 배선은 해당 전동기 분기회로 배선의 60% 이상의 허용전류를 가지는 전선을 사용한다.
- 다. 일반적인 경우에는 다음의 출력정격을 기준한다
 - 11KW미만은 직입기동
 - 11KW이상은 Y-Δ 기동 및 기타 기동방식
 - 55KW이상은 소프트기동 방식

(3) 인버터(Inverter)

가. 일반사항

- 인버터는 가변전압 가변주파수 전원 공급이 가능한 전력변환기이며 유도전동기의 가변속 구동에 이용한다.
- 공기조화용 팬 및 순환펌프용 전동기에는 인버터를 설치하는 것이 바람직하다.

나. 기본기능

제어방식은 정현파 펄스폭변조 방식으로 하고, 인버터의 출력전압의 종합 고조파 왜율은 5% 이하로 한다.

입력의 역율은 표준 적용 전동기에 의한 정격출력시 0.8 이상으로 한다.

입력회로에는 고조파잡음 저감용 영상리액터 및 콘덴서를 설치하는 것이 바람직하다. 부하의 특성에 알맞게 가·감속 시간을 조정할 수 있는 것이 바람직하다.

부하에서 단락이 발생할 경우 자기보호 기능을 가진 것으로 한다.

3) 자재 품질관리

(1) 전동기 제어반 시험

가. 시험은 KEMC 1108의 9(시험)항 중 인도시험 항목에 관해서 제작자 자체 시험을 실시하여야 한다.

나. 인도시험 항목은 구조검사, 시퀀스 시험, 상용주파 내전압 시험으로 한다.

(2) 내장기기 시험

가. 아래 자재가 KS 표시품, 안전인증 제품 또는 기타 관계 법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 재료인 경우는 시험을 생략하고, KS 표시품 등이 아닌 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.

- 전자개폐기 : 시험항목 및 방법은 KS C 4504에 따르며, 시험수량은 규격별 1개씩 시험을 실시하여야 한다.
- 배선용차단기 : 시험항목 및 방법은 KS C 8321에 따르며, 시험수량은 규격별 1개씩 시험을 실시하여야 한다.

(3) 자재 검수

가. 수급인은 전동기 제어반 제작완료 후 공사감독자의 공장 검사를 받고 합격 한 후에 현장에 반입하여야 한다.

나. 공장검사 항목은 내장기기 시험성적서 확인, 시험성적서와 기기의 대조 및 전동기 제어반의 인도시험 항목에 관하여 시험을 실시 확인한다.

3. 시공

1) 일반동력설비의 배선

(1) 배선

- 가. 전동기 등의 진동기기 접속개소의 0.5~1.5m의 배선에는 금속제 가요전선관으로 하고 습기진 장소, 물이 튀길 수 있는 장소 등에는 방수형 등 사용장소에 적절한 가요전선관을 사용한다.
- 나. 수중전동기에 접속하는 케이블은 물기가 있는 장소에서 접속하지 않는다.
- 다. 전동기의 발열에 영향을 받는 장소에서 전동기와 배선의 접속 부분에 절연테이프 처리를 행할 경우에는 전동기의 절연등급을 고려하여 절연등급에 상응한 내열성능을 가진 절연테이프를 사용한다.
- 라. 금속제의 각종 반을 넣는 함 및 이를 지지하는 금속프레임 또는 구조물은 접지공사를 시행한다.
- 마. 전동기는 베어링의 급유, 슬립링의 점검, 브러시 교체 등의 보수점검이 용이하도록 시설하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 수중 전동기 등 기타 부득이한 것은 예외로 한다.
- 바. 옥내에 시설하는 경우에는 습기가 많은 장소 또는 수분이 있는 장소 및 주위온도가 40°C를 초과하는 장소 등을 피하여 견고하게 설치하고, 옥외에 노출하여 시설하는 경우에는 옥외형 콘덴서를 사용한다.
- 사. 천장 선풍기는 천장에 앵커볼트 등으로 진동이 없도록 설치하며, 조작스위치는 벽면에 설치한다.

(2) 기기류의 시설

가. 동력제어반의 시설

- 동력반, 전동기 등의 설치 위치는 시공상세도에 의하며, 배관공사를 시작하기 전에 각종 기기의 정확한 설치 위치 및 전원 등의 연결지점을 정확히 판단한 후 배관, 배선공사 등을 시행하여야 한다.
- 동력제어반은 건조한 장소에 시설하며, 전기회로를 쉽게 조작할 수 있는 장소, 안전한 장소에 시설한다.
- 대지전압이 150V를 넘는 회로에 콘센트를 설치하는 경우에는 접지극이 있는 것으로 한다.

(3) 전동기 및 부하의 시설

- 가. 전동기 1대 마다 전용의 분기회로를 시설한다.
- 나. 진상용콘덴서는 개개의 전동기에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 인버터를 설치하는 경우에는 콘덴서 설비를 생략할 수 있다.
- 다. 전열기의 과열 부분에 부착하는 모든 기기는 내열구조이며, 배선은 내열전선을 사용한다.

(4) 전동기 제어반 이격거리

전동기 제어반 금속함 주위와의 보유거리 또는 조영물이나 기타의 것과의 이격 거리는 아래에 따른다.

가. 앞면 : 1.5m 이상

나. 뒷면 : 문의 폭이 제일 큰 쪽의 문폭에 0.3m를 가산한 값 이상으로 하여야 하며, 어떠한 경우라도 1.2m 이상으로 하여야 한다.

다. 옆면 : 0.6m 이상

(5) 접지

접지공사는 지락전류 및 대지 누설전류를 열적, 열·기계적 및 전기적·기계적 스트레스의 위험이 없도록 흘러 보낼 수 있도록 하여야 한다.

2) 현장 품질관리

(1) 기구 동작시험

아래 종류의 기구 동작시험을 공사감독자 입회 하에 실시하여야 한다.

가. 단상 전동기 기동시험

나. 3상 전동기 정 역회전 시험

(2) 시공상태 확인

가. 수급인은 제어반 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

나. 시공상태 확인 항목

- 제어반 이격거리 및 설치 상태

- 제어반 내의 배선 상태

07020 승강기설비공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 절의 공사와 관련된 사항은 아래의 해당절에 따른다.

- (1) 01000 전기설비공사 일반
- (2) 02000 배관공사
- (3) 03000 배선공사
- (4) 10000 피뢰 접지공사

2) 참조규격

다음 규준은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

KS B 6830 승용 엘리베이터와 승강로의 치수

KS B 6831 승강기의 검사표준

KS C 3609 엘리베이터용 케이블

KS C 4002 회전 전기 기계 통칙

KS D 3514 와이어 로프

KS D 3701 스프링 강재

KS B HD360S2 일반적으로 사용하는 엘리베이터용 원형 고무절연케이블

KS B ISO 4190-1 승객용 엘리베이터 설비

KS B ISO 4190-2 화물용 엘리베이터

KS B ISO 4190-6 엘리베이터 계획 및 선정

KS B ISO DTS 22559 엘리베이터 세계공통 안전요건

- 제1부 : 엘리베이터의 세계공통 필수 안전요건

2. 자재

1) 승강기

(1) 일반사항

가. 승강기는 설계도서에 따라 시설장소에 적합한 방법으로 시설한다.

나. 승강기의 종류, 용량, 속도, 제어방식, 승강행정거리, 승강기 내부 및 도어치수, 승강로 등은 해당 건축물의 용도에 알맞게 선정되어야 하며 승강기 제작자는 상세한 설명서를 제시한다.

다. 승강기 설치 및 설계도서상 불명확한 부분 중 기술적으로 필요한 사항은 국립기술표준원장이 고시한 승강기 검사기준, KS 해당 규격 등을 참고하여 공사감독자와 협의한다.

(2) 구조 및 배선

가. 승강기는 설계도서에 따라 기능이 안전하게 발휘하도록 시공상세도에 의하여 설치하여야 하며, 승강기 제조 및 관리에 관한 기준에 의한 형식승인 제품을 사용한다.

나. 전동기는 승강기용으로 제작된 것으로서 적은 기동전류로 큰 회전력을 얻을 수 있고 빈번한 기동에도 충분히 견딜 수 있어야 한다.

다. 승강기용 기계실내에 시설한 제어반의 단자로부터 승강체의 접속함에 이르는 전선에는 사용전압이 400V 미만의 경우에 있어서는 엘리베이터용 케이블을 사용할 수 있다.

- 라. 온도상승이 60°C 이상으로 되는 저항기류에 접속하는 전선은 내열성의 전선을 사용한다. 다만, 온도상승의 우려가 있는 부분의 피복을 벗겨서 내열성의 절연물로 피복할 때 또는 소형애관류를 삽입하여 처리할 경우에 옥내 절연전선을 사용할 수 있다.
- 마. 주 전동기회로에서 분기하는 회로에는 과전류차단기를 시설 한다.

2) 기계실내 기기

(1) 권상기

자재와 규격은 공사시방서에 의한다,

(2) 공용 받침대

자재와 규격은 공사시방서에 의한다,

(3) 지지빔

자재와 규격은 공사시방서에 의한다,

(4) 제동장치

자재와 규격은 공사시방서에 의한다,

(5) 제어반

제어반은 철제자립형으로 승강기 감시반과 연결 가능한 구조로서 아래와 같다.

가. 제어반(또는 외함)은 형강제의 틀에 두께 1.6mm 이상의 강판제를 사용하여 유지관리가 편리하도록 한다.

나. 제어반에는 배선용 차단기, 전류계 및 표시등 기타 필요한 기구를 설치한다.

다. 제어반에는 승강기의 안전 운전에 필요한 전자접촉기, 계전기 등을 설치한다.

라. 제어반에는 온도 감지기를 설치하여 기계실 내의 온도가 30°C 이상일 경우 환풍기가 자동으로 동작하도록 한다.

마. 승강로에서 제어반과 제어기기의 연결은 케이블 배선 또는 금속전선관과 금속덕트를 사용한다.

바. 승강기 실내조명 자동점멸장치 설치

승강기가 3분 이상 정지되어 있을 경우 승강기내 조명등이 자동 소등되고 승강장 호출버튼 동작과 동시에 점등될 수 있어야 한다. 다만, 승강기가 고장상태로서 정지중일 때는 소등되지 않고 점등상태로 유지되어야 한다.

사. 인버터식 승강기는 순시전압 변동으로 인하여 운전이 지장이 없어야 한다.

(6) 자동착상장치

승강기는 전압의 변동 5% 이내, 주파수 변동 1% 이내, 기계실 온도 -20°C ~ 40°C 때 적재 하중의 범위 내에서 정확히 자동 착상하는 장치를 갖추어야 한다.

3) 승강로

(1) 레일

가. 승강기용으로 제작된 T형 레일로 한다.

나. 승강기용 레일의 단위중량 및 품질은 공사시방서에 의한다.

다. 레일은 피트 바닥에서 승강로 상부 슬래브 밑까지 설치한다.

라. 레일 브래킷 재료는 공사시방서에 의하고, 승강로 벽 또는 빔에 레일의 중심이 일치하도록 2.5m 간격으로 견고하게 설치한다.

(2) 주 로프

가. 주로프는 KS 해당규격에 적합한 제품으로 한다.

나. 기계실 바닥의 권상로프 관통부분은 54mm 이상의 홀을 설치하여 콘크리트를 타설하고 로프가 직접 관통하는 부위를 제외한 관통부위 상부는 고무판으로 덮어서 기계실 소음이 승강로에 전달되지 않도록 한다.

(3) 균형추

추철제 블록 또는 특수 콘크리트 블록으로 하며, 각 블록은 용이하게 분해 조립할 수 있도록 하고 일정한 프레임에 적재하는 구조로 한다.

(4) 승강기 및 균형추 가이드슈

승강기 및 균형추 가이드슈는 슬라이드 받침대의 탄성(스프링 또는 탄성고무)에 의하여 레일면으로부터 이탈하지 않도록 하고 접촉 압력을 용이하게 조정할 수 있어야 하며, 진동에 의해 레일로부터 이탈되지 않는 구조로 한다.

4) 승강장

(1) 승강장 출입문

승강장 출입문은 중앙개폐 구조를 원칙으로하고, 도어행거 기타 부속기구를 견고하게 고정한다.

(2) 삼방틀

삼방틀의 폭과 두께 및 사용자재는 공사시방서에 의한다.

(3) 문턱

문턱은 승강장 바닥에 볼트로 견고하게 고정한다.

(4) 위치 표시기 및 호출버튼

가. 카바 플레이트의 상하 고정나사 머리부분은 전면판과 일치되도록 한다.

나. 호출버튼은 파손이 쉽지 않고 화기에 강한 것으로 한다.

다. 비상용 표시는 각층 호출버튼 상부에 설치한다.

라. 장애인용인 경우 호출버튼용 커버플레이트에는 안내표지를 설치하고 점자표시는 버튼에 양각한다.

(5) 도어 인터록 스위치

각 출입문마다 1조씩 설치하며 운전중 승강장 출입문이 외부에서 열릴 수 없도록 하는 인터록과 스위치가 함께 작동하도록 한다.

5) 승강기

(1) 승강시 대틀

바닥 프레임은 형강제로 하고 승강기 프레임과 승강기 바닥 사이는 방진구조로 하여야 하며, 바닥 전면의 두께, 재료 등은 공사시방서에 의한다.

(2) 승강기 내실

가. 승강기 내부 천정은 400×600mm 이상 크기의 비상 출입구를 설치하며 바깥쪽에서만 열릴 수 있는 구조로 하고, 비상구 출구가 열렸을 때는 승강기가 운전되지 않도록 한다.

나. 용도, 적재하중, 최대정원을 표시한다.

다. 승강기용 안전수칙을 부착한다.

라. 승강기 운행시 발생하는 소음이 승강기 내부로 전달되지 않도록 승강기 내실 외측에 흡음재를 설치한다.

(3) 승강기내 설비

승강기내 설비는 공사시방서에 의한다.

(4) 운전조작반

승강기 운전조작반의 커버 플레이트는 승강기의 내면과 조화있게 설치하고 내부에는 다음의 것 등을 설치하여야 하며, 표기는 한글을 원칙으로 한다.

가. 비상정지 스위치

나. 비상호출 버튼

- 다. 맹인 식별 점자표시
- 라. 승강기 조작용 버튼
- 마. 비상용 승강기인 경우 소방용 스위치 및 표시등
- 바. 잠금장치가 없는 조작함 내부에 다음의 스위치류를 설치한다.
 - 전원 스위치
 - 비상정지 스위치
 - 수동운전 선택스위치
 - 출입문 개폐정지 스위치
 - 설비제어 스위치(조명, 환 등)

(5) 카의 출입문

- 가. 전동 자동 개폐장치에 의하여 원활하게 개폐될 수 있어야 한다.
- 나. 중앙개폐식의 문이 닫혀지는 부분에는 완충물을 설치한다.
- 다. 문에 끼임방지 장치를 한면에 설치하고 또한 광전식 센서를 승강기 출입문 상·하부에 설치하여 문이 닫힐 때 인체 등이 닿거나 센서의 빛을 차단하면 즉시 반전하여 열려야 한다.
- 라. 승강기 및 승강장 출입문이 승강기 운행시 발생하는 소음이 승강기 내부로 전달되지 않도록 흡음재를 설치한다.

(6) 승강기 외부설비

- 가. 승강기 위에는 점검 및 보수관리에 지장이 없도록 작업공간 등을 견고하게 설치한다.
- 나. 비상용 승강기에 있어서는 승강기 위의 각 전기장치에 물이 침투하는 것을 방지하는 장치 및 물빠기 구멍 등을 설치한다.

6) 안전장치

(1) 기계실 부분

- 가. 조속기(Governor)
 - 속도가 비정상적으로 증가하면 자동적으로 권상기의 전원을 차단하고 하강시에는 조속기 로프를 승강기 하부에 장착된 비상정지 장치를 작동시키도록 한다.
- 나. 수동조작핸들
 - 정전 등으로 승강기가 중간층에서 정지시, 기계실에서 수동핸들 조작으로 정지층의 레벨을 맞출 수 있어야 한다. 또한 정지층에 정확히 도착하였는지를 기계실에서 확인할 수 있도록 로프에 표시하여야 하며, 도르래(주, 보조, 조속기 도르래), 권상기 및 로프에는 사람의 손, 물건이 끼지 않도록 보호망을 설치하여야 하며, 진동에 의해 주 로프가 벗어나지 않도록 한다.
- 다. 역결상 검출장치
 - 오결선 등으로 권상기가 역회전하거나 운전중 단선 또는 단락 등의 사고를 예방할 수 있도록 한다.
- 라. 경보발생장치
 - 승강기의 각종 안전장치 고장시에는 승강기 감시반 고장발생 표시 및 프린터로 고장내용이 출력되어야 하며, 컴퓨터에 연결된 외부 스피커와 경비실(또는 관리실)에 설치된 경보벨을 동작하도록 하여 고장을 즉시 발견할 수 있도록 한다.
- 마. 전자제동장치
 - 조속기와 연동된 전기적 안전장치로서 승강기의 속도가 정격속도의 130%를 초과시에는 권상기 내부의 전동기 입력을 차단 제동장치를 작동시켜 승강기를 정지시켜야

- 한다.
- 바. 화재 관제 운전기능
비상용 승강기는 화재신호시 피난층으로 복귀하여 문을 열고 대기하는 것을 원칙으로 한다.
- 사. 도어스위치 감지기능
도어스위치 고장시 이를 감지하고 운영을 정지시킨다.
- (2) 승강로 부분
- 가. 리밋 스위치
승강기가 최상층 및 최하층을 초과하여 승강하지 않도록 자동적으로 동작하고 그 방향으로의 운전을 감속 정지시켜야 한다.
- 나. 최종단 정지스위치
전기개폐기를 승강행정의 상하 최종단에 설치하여 승강기가 현저하게 초과 승강하였을 경우 자동적으로 정지시켜야 한다.
- 다. 완충기
승강로 피트 바닥에 설치하여 승강기 낙하시에 충격을 완화하는 장치로 KS 해당 규격에 적합한 승강기 및 균형추용을 각각 1개 이상 설치한다.
- 라. 피트정지 스위치
승강로 피트에 설치하여 보수점검 및 검사시 피트 내부에 들어간 사람을 보호하기 위하여 작업중 승강기가 움직이는 것을 방지하여야 한다.
- (3) 승강로 몸체부분
- 가. 비상 구출구
승강기 상부에 설치하여 외부에서 구출하는 기능으로 구출구가 열렸을 때 승강기가 운전되지 않도록 안전스위치 회로를 구성한다.
- 나. 비상 정지스위치
비상시 승강기 내에서 정지시킬 수 있는 기능으로 일반이용자가 조작할 수 없도록 키로 조작하거나 잠금장치가 있는 조작함 내에 설치한다.
- 다. 비상호출버튼 및 인터폰(외부통화장치)
비상시에 버튼을 눌러 관리실, 승강기 기계실, 승강기 감시반의 인터폰과 통화할 수 있어야 한다.
- 라. 강제(비상) 정지장치
조속기에 연동된 승강기 하부에 장착되어 있는 기계적 안전장치로서 승강기의 속도가 140%를 초과시에 자동적으로 작동하여 레일을 꼭 쥐어서 승강기를 정지시켜야 한다.
- 마. 과부하 방지장치
적재 하중 초과시 부저가 울리고 도어가 닫히지 않도록 장치한다.
- 바. 출입문 안전장치(문개폐 안전장치)
- 출입문 닫힘 도중 승강장이나 승강기내 열림버튼을 누르거나 물체가 출입문에 끼었을 경우(완전히 닫혀지지 않는 경우 포함)에는 출입문이 다시 열려야 하며, 3초 이상 경과 후 닫히도록 한다.
 - 승강기가 운행중이거나 착상 위치 이외의 위치에서는 출입문이 열리지 않도록 한다.
 - 비상용 승강기에 있어서는 비상호출 운전중에도 출입문 안전장치의 동작이 원활하여야 한다.
- 사. 경보발생장치

승강기의 각종 안전장치 고장시 경보발생 또는 자동음성 안내방송과 함께 고장을 즉시 발견할 수 있도록 한다.

(4) 승강장 부분

가. 출입문 잠금스위치

승강기에 승강장 출입문 또는 승강기 출입문중 어느 한 출입문이라도 개방되었을 경우 승강기가 운행되지 않도록 한다.

나. 출입문 열쇠

출입문 상부에 위치하여 승강장 밖에서 출입문을 열 수 있게 하는 장치로서 정전 또는 비상시 승강기내의 승객을 구출할 수 있도록 한다.

다. 비상복귀 스위치

비상용 승강기를 피난층으로 강제로 복귀시키는 스위치를 설치한다.

7) 승강기 감시반

(1) 승강기 감시반은 설계도서에 규정한 성능이 보장될 수 있는 범위 내에서 공사감독자와 협의하여 정한다.

(2) 승강기의 감시항목은 최소한 다음사항을 포함하여야 한다.

가. 운전상태(상행, 하행, 층표시, 운전 중 고장, 점검, 기준층 복귀 등)

나. 운행고장 및 경보기능

(3) 승강기 제어항목은 최소한 다음사항을 포함하여야 한다.

가. 운전제어(홀짝수층 운전, 기준층 복귀)기능이 프로그램화되고, 변경 가능하여야 한다.

나. 개별 또는 승강기 전체를 일괄 제어할 수 있어야 한다.

다. 비상용 승강기는 소방관제운전이 가능하고, 일반용 승강기는 일반관제 운전이 가능하여야 한다.

3. 시 공

1) 승강기의 시설

(1) 일반사항

가. 승강기의 설치 및 시운전시 안전 확보에 최우선을 두어야 하며, 시공상세도, 안전관리계획서 등을 공사감독자에게 제출하고 완전한 기능이 발휘되도록 시공한다.

나. 공사 진행상 관계되는 건축공사와 협의가 필요한 때에는 공사감독자의 입회하에 해당 공사관계자와 협의한 후 시공한다.

(2) 배선시공

가. 승강로내에 시설하는 배선(승강로에 고정하여 시설하는 전선 및 승강로에서 승강기에 이르는 부분의 전선을 말한다) 및 승강기용 기계실내에 시설하는 전선은 합성 수지관 배선, 금속관 배선, 금속제 가요 전선관 배선, 금속 몰드 배선, 플로어 덕트 배선, 금속 덕트 배선, 부수덕트 배선 또는 케이블 배선(전선에 기름 등이 묻어 전선이 손상을 받을 우려가 있는 곳에서는 고무 피복의 케이블은 사용하지 아니할 것)에 의하여 시설한다.

나. 승강로내의 배선은 기계적 손상을 받지 않도록 구조체에 견고하게 부착한다.

다. 접속함 속의 전선과 이동 케이블 심선과의 접속은 단자반 또는 적당한 접속기를 사용하여 접속하여야 한다.

라. 이동 케이블의 이동 부분은 접속점을 만들지 않아야 한다.

마. 이동 케이블은 자중으로 인하여 국부적으로 손상되지 않도록 적당한 절연성의 지지물로 견고하게 지지하고 승강체의 운행에 의한 진동이나 다른 기기구조물과의 접촉

으로 인하여 손상을 받지 않도록 시설한다. 다만, 보강을 위하여 금속선으로 튼튼하게 짜여진 이동 케이블을 지지하는 경우 및 보강심선이 있는 케이블을 그 심선으로 지지하는 경우의 지지물은 절연성을 요하지 않는다.

2) 기계실의 시설

(1) 기계실

- 가. 전기배관, 플로어 덕트, 풀박스 등은 기계실의 바닥면보다 돌출되지 않도록 한다.
- 나. 승강기 기계실의 바닥면의 로프 등의 관통구에는 바닥으로부터 50mm정도의 턱을 만들어야 한다.
- 다. 기계실의 각 기기의 배치는 상호간격, 기계와 기둥 또는 벽까지의 수평거리를 300mm 이상 확보하여 보수 등의 작업에 지장이 없도록 한다.
- 라. 기계실 바닥에 양중구가 있는 경우 추락의 위험을 막을 수 있도록 덮개를 설치한다.

(2) 조속기

- 가. 조속기의 설치 수평계를 사용하여 수평을 확인 후 앵커볼트와 용접으로 조속기 지지대를 고정한다.
- 나. 조속기 지지대의 홀에 앵커볼트를 고정 후 용접한다.
- 다. 조속기 설치 후 반드시 모르타르 마감처리를 하고, 마감시 조속기 지지대 표면보다 5mm 정도 낮게 마감한다.

(3) 기기설치

- 가. 전동기, 권상기, 조속기, 제어반 등은 지진 기타의 진동에 의하여 이동, 넘어지지 않도록 견고하게 설치한다.
- 나. 권상기와 기계대 취부 사이에 취부되는 방진고무는 권상기의 형식과 엘리베이터의 적용 인승에 따라 구분하여 적용한다.

3) 승강로의 시설

(1) 앵커볼트 작업

- 가. 앵커볼트에는 플러그, 와셔, 스프링와셔, 너트를 사용한다.
- 나. 구멍뚫기는 수평이 되도록 하고, 사용 앵커볼트의 규격에 따라 구멍의 깊이를 조정한다.
- 다. 구멍뚫기 작업시 벽내부의 건축물(철근 등) 부위에 이상여부를 확인하여 작업한다.
- 라. 앵커볼트 설치 후 움직임이 없어야 한다.

(2) 레일 설치

- 가. 레일 브래킷은 진동에 대해서도 견딜 수 있도록 견고하게 설치한다.
- 나. 앵커볼트의 평와셔와 레일 브래킷은 2개소이상 점용접한다.
- 다. 레일 설치 후 승강로 벽의 불필요한 물질을 제거한다.
- 라. 레일과 레일 접합부 면의 이물질을 제거한다.
- 마. 가이드 레일의 각단 설치시 상부와 하부의 규정치수를 반드시 확인한다.
- 바 가이드 레일의 연결시 그 이음매 부분은 상면과 측면의 단차가 없어야 한다.
- 사. 로프간의 꼬임 및 뒤틀림이 없어야 한다.
- 아. 레일은 진동에 대해서도 견딜 수 있도록 견고하게 설치하고, 레일의 윤활을 위한 급유장치를 시설한다.

(3) 완충기 설치

- 가. 피트내 방수작업이 완료 후 작업한다.
- 나. 완충기는 파손되지 않도록 하고, 완충기 채널을 설치하여 이물질을 제거한다.

4) 승강장의 시설

(1) 승강장 실(sill)설치

- 가. 건축의 바닥마감재를 검토하여 각층의 바닥 마감선을 확인 후 플레이트를 설치한다.
- 나. 바닥 마감선에 맞추어 실턱의 전후위치와 높이 등을 정확하게 설치한다.
- 다. 실의 설치 후 파손을 방지하기 위하여 보양을 한다.

(2) 삼방틀 설치

- 가. 건물벽의 철근 또는 용접 앵커에 삼방틀 보강재를 용접하여 고정한다.
- 나. 용접 고정시 휨 발생을 고려하여 연결용 철근을 U자로 구부려 의장면에 손상을 입히지 않도록 한다.
- 다. 용접으로 도장면에 손상이 없도록 한다.

(3) 승강장 도어 조립

- 가. 승강장 실 및 도어 레일을 깨끗이 하고, 도어와 실 홈은 평행이 되도록 하고, 도어슈는 실홈에 삽입되어야 한다.
- 나. 설치전 도어 적재시 손상이 가지 않도록 하고, 설치 후 의장면을 보호하도록 한다.

5) 현장 품질관리

(1) 시운전

- 가. 제조자의 규격에 의한 지속 및 고속 시운전 시험을 공사감독자의 입회하에 실시하고 그 결과를 기록하고 보존한다.
- 나. 고속 시운전 시험시 기기의 이상 소음, 이상 진동, 승차감, 안전장치의 동작, 승강기 내의 각종 장치의 동작상태를 확인하고 그 결과를 기록 보존한다.

(2) 인터폰 등 통신장치 시험

- 가. 승강기와 관리실과의 인터폰 동작상태를 시험하고 그 결과를 기록 보존한다.
- 나. 승강기와 승강기 감시반과의 통신장치의 동작상태를 시험하고 그 결과를 기록 보존한다.
- 다. 승강기 감시반의 동작상태를 시험하고 그 결과를 기록 보존한다.

(3) 비상운전시험

- 가. 승강기가 화재신호에 의해 피난층으로 복귀후 문을 열고 대기하는지 확인하고 결과를 기록 보존한다.
- 나. 비상용 승강기는 소방운전 스위치에 의해 동작되는지 확인하고 결과를 기록 보존한다.

08000 분전반 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 의한다.

- (1) 02000 “배관공사”
- (2) 03000 “배선공사”
- (3) 10020 “접지공사”

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60085 전기절연재료의 내열성 평가 및 분류
- KS C IEC 60216 전기절연재료의 내열성 결정지침
- KS C IEC 60228 절연케이블용 도체
- KS C IEC 60269 저전압 퓨즈
- KS C IEC 60332 전기케이블의 난연성 시험
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 60811 전기케이블의 절연체 및 시스 재료의 공통 시험방법
- KS C IEC 61234 전기절연재료의 수화안정성 시험방법
- KS C IEC 61302 전기절연재료-내트래킹성 및 내침식성 평가방법
- KS C 0704 제어 기기의 절연 거리, 절연 저항 및 내전압
- KS C 1201 전력량계류 통칙
- KS C 1202 보통 전력량계(Ⅱ형 단독 계기)
- KS C 1203 전력량계류의 내후 성능
- KS C 1207 전력량계(변성기붙이 계기)
- KS C 1208 보통 전력량계(단독 계기)
- KS C 1706 계기용 변성기(표준형 및 일반 계기용)
- KS C 4504 교류 전자 개폐기
- KS C 4613 누전 차단기
- KS C 8321 배선용 차단기
- KS C 8326 주택용 분전반

(2) 내선규정

제150절, 제151절, 제155절, 제160절

(3) 배선규정

125·8절, 125·9절, 125·10절

(4) 국제규격

NEC 384 Switchboards and Panelboards

2. 자재

1) 분전반

(1) 분전반 일반

분전반은 배전방식, 개폐기의 종별, 용량 등이 표시된 제작시방서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받는다.

(2) 분전반의 재료 및 부품

가. 분전반은 구조가 튼튼하고, 각 부는 쉽게 헐거워지지 않도록 견고하게 조립되고 내구성이 있어야 한다. 분전반은 기판에 과전류차단기, 개폐기 등을 배치하고 견고하게 부착하여 보호판 등에 의해 조작이 안전한 구조로 하여야 한다. 또한, 배선의 접속, 개폐기의 조작, 퓨즈의 교환 등이 용이한 것이어야 한다.

나. 분전반 내에 취부되는 재료와 부품은 KS 제품을 사용하여야 하며, KS 제품이 없는 품목 또는 KS 적용 이외의 제품에 대하여는 공사감독자에게 제작사양을 제출하여 승인을 받는다.

다. 분전반 내 배선용 공간은 배선이 지장이 없는 충분한 크기를 갖는 것으로 시설한다.

라. 문을 열은 상태에 있어서 충전부는 노출되지 않는 구조로 한다.

마. 충전부의 간격은 다음에 의한다.

- 충전부와 비충전 금속체와의 간격 및 이극 충전부와의 간격은 공간, 연면 공히 10mm 이상으로 한다. 다만, 300V를 초과하는 상간전압이 가하여지는 연면 거리에 대하여는 20mm 이상으로 한다.
- 제어회로 등의 충전부는 KS C 0704에 의한다.
- 분전반 내 연결도체 상호간은 볼트 너트 조임 또는 동등 이상의 성능으로 하여 전기적으로 완전하게 접속하여야 한다.

(3) 구조

가. 분전반의 크기 및 재질은 설계도서에 따른다.

나. 손잡이 및 나사는 녹이 생기지 않는 제품이어야 한다.

다. 손잡이는 분리형 잠금장치를 겸용할 수 있는 구조이어야 한다.

라. 보호판은 분리가 용이하도록 “ㄷ”자형 손잡이를 부착하여야 한다.

마. 문짝 뒷면에는 분전반 결선도와 회로별 부하명을 적은 선번장을 부착하여야 한다.

바. 도장은 소부도장이나 정전분체 도장으로 하여야 한다.

(4) 외함

가. 외함에는 분전반의 정격전류에 따라 적절한 굵기의 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치하여야 한다.

나. 보호판에는 저압배선용 차단기 또는 누전 차단기의 회로 구분을 위하여 명판을 끼울 수 있는 구조로 만들어야 한다.

다. 분전반에는 아래에 적합한 명판을 상부에 부착하여야 한다.

- 회로명칭 : 설계도면에 의하며 명기되지 않는 한 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- 명판재질 : 투명 아크릴판에 흑색 문자 조각

라. 분전반 외함 강판 부분은 방청 처리를 하여야 한다.

마. 분전반 강판문의 색상은 공사감독자의 지시에 따른다.

바. 분전반의 크기는 설계도서에 따른다.

사. 손잡이 및 나사는 녹이 생기지 않는 제품을 사용하여야 함.

아. 외함의 박스, 전면 태, 도어, 커버 및 보호판에 사용하는 강판의 두께는 정면의 면적에 따라 다음 표에서 제시한 값 이상으로 하고, 또한 유효한 방청처리를 한다.

정 면 의 면 적 (cm^2)	강 판 의 두 께 (호 칭) mm
1,000이하	1.0 (0.8)
1,000을 초과 3,000이하	1.2 (1.0)
2,000을 초과 하는 것	1.6 (1.2)

(주) 접어 구부림, 리브 가공 등으로 보강한 것 또는 스테인리스강 등을 사용하는 경우는 ()의 값을 적용하여도 좋다.

자. 도면에 별도 표기가 없는 한 분전반의 폭은 500mm 이상, 깊이 150mm 이상, 높이 1,700mm 이하로 한다.

차. 분전반 외함을 구성하는 각 부분은 견고하게 조립한다.

카. 외함을 구성하는 금속판의 박스, 전면태, 도어, 보호판 및 커버는 조립된 상태에서 상호간에 전기적으로 연결되도록 한다.

(5) 도전부

가. 도전부(모선 및 분기도체)는 띠모양 동도체를 사용하여야 한다.

나. 모선 및 분기 도체에 띠모양 도체를 사용하는 경우는 도전율 96% 이상인 동을 사용하고, 모선 및 분기 도체의 정격전류 이상이어야 한다.

다. 모선 및 분기도체는 병렬도체로 하지 않는 것을 원칙으로 하되, 병렬도체로 사용하는 경우 정격전류가 400A를 넘는 경우에 한하며, 병렬도체는 동일 굵기, 동일 길이의 것으로 한다. 다만, 3선 이상의 도체를 병렬접속하여 사용할 수 없다.

라. 분기도체(중성선용은 제외)를 모선에 연결할 때에는 각 상모선의 순서대로 부 하평형이 되도록 연결하여야 한다. 다만, 설계도면에 별도로 표기한 경우는 예외로 한다.

(6) 저압 배선용차단기

저압 배선용차단기는 KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 하며 주차단기로 설치되는 것은 수직설치를 원칙으로 하고 분기 차단기로 설치되는 것은 100AF 이하는 수평설치, 225AF 이상은 수직설치를 원칙으로 한다. 다만 수평설치용으로 제작된 것이나 적절한 방호조치를 하는 경우에는 그러하지 아니하다.

(7) 누전차단기

가. 누전차단기는 KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것으로서 지락보호 및 과전류 보호 검용을 사용하여야 한다.

나. 정격전류는 설계도서에 의하며 물기있는 장소이외의 장소에 인체의 감전보호를 목적으로 하는 경우, 정격감도전류는 30mA(고감도형), 동작시간은 0.03초 이내(고속형)의 것을 사용하는 것을 원칙으로 한다.

(8) 전자개폐기

전자개폐기는 KS 해당 규격에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(9) 단자대

분전반 하단에 부하 용량에 적합한 중성단자대 및 접지단자대를 사용하여야 하며, 단자대는 접속되는 전선(모선)규격에 적합하여야 하고, 중성단자대는 중성선을 필요로 하는 분기 회로수와 예비(통상 20%이상) 회로 접속에 필요한 적절한 수의 단자를 갖고 있는 절연방식이어야 하며, 단자에는 분기회로 번호를 표기하여야 한다. 다만, 단자대가

- 아닌 동대를 사용할 경우에는 접지선이 접속되는 바닥에 표기하여야 한다.
- (10) 전등 및 전기기기 분기회로용 분전반 내에는 주개폐기를 제외한 분기회로용 과전류 보호장치가 42개 이하(접지 및 중성선 개폐극은 제외한다) 이어야 하며 주 개폐기도 2조 이하하여야 한다.
- (11) 1개의 분전반 내에는 2개 이상의 다른 전원(변압기뱅크가 다르거나 용도·특성이 다른 전원을 말한다)이 공급되어서는 안된다.
- (12) 조립
- 가. 충전부와 비충전 금속체와의 간격 및 이극 충전부와의 간격은 KS C 8320의 규정에 적합하여야 한다.
- 나. 분전반내의 배선용 공간은 배선이 지장이 없는 충분한 크기를 갖는 것으로 내선규정 155-6(함)의 2항 규정에 따라 시설하여야 한다.
- (13) 분전반 내에 사용전원이 다른 분기회로가 혼재하는 경우는 격판을 설치하고, 분기 회로를 쉽게 식별할 수 있게 하기 위하여 그 회로의 과전류 차단기 가까운 곳에 그 전원을 표시한다.
- 2) 계량기 함
- 계량기 함은 함내에 설치하는 계량기(CT,필요 시 이를 포함한다)의 설치가 용이하고 전선(또는 케이블)의 입·출 및 설치·연결이 쉽고 통풍이 되는 구조이어야 한다. 계량기 함은 함을 설치하는 장소의 기후조건 및 설치조건에 맞는 것이어야 한다.
- (1) PVC 계량기 함
- 가. 계량기 함 및 커버의 크기와 모양은 설계도서에 따른다.
- 나. 함의 두께는 6mm 이상으로 하며 하중에 의한 변형이 없도록 만들어야 한다.
- 다. 함 커버는 한전봉인(PVC CAP으로 막을 수 있는 구조) 구조로 통풍구를 만들어야 한다.
- 라. 검침 창(100×100×3t)은 투명아크릴로 전면에서 끼우는 구조이어야 한다.
- (2) 철제 계량기 함
- 가. 계량기 함 및 커버의 크기와 모양은 설계도서에 따른다.
- 나. 함 커버는 한전봉인 구조로 하여야 한다.
- 다. 검침 창(100×100×3t)은 투명아크릴로 전면에서 끼우는 구조이어야 한다.
- 라. 도장은 소부 도장이나 정전분체 도장으로 하여야 한다.
- 마. 계량기 함에는 접지공사를 하여야 한다.
- (3) 계량기
- 계량기는 KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.
- 3) 자재 품질관리
- (1) 시험
- 가. KS 표시품 등인 경우에는 시험을 생략한다.
- 나. KS 표시품 등이 아닌 경우에는 아래 규정에 의하여 공인시험기관의 시험을 실시하여야 한다.
- 저압 배선용차단기 : 시험항목 및 방법은 KS C 8321에 의하며, 시험수량은 규격별 1개씩으로 한다.
 - 누전차단기 : 시험항목 및 방법은 KS C 4613에 의하며, 시험수량은 규격별로 1개씩으로 한다.
 - 전자개폐기 : 시험항목 및 방법은 KS C 4504에 의하며, 시험수량은 규격별 1개씩으로 한다.

(2) 반입자재 검수

가. 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.

나. 검수 항목은 자재의 KS 여부, 치수, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험성적서 확인으로 한다.

3. 시공

1) 시공기준

(1) 분전반 설치

설치장소는 설계도면에 의하며 명기하지 않는 한 다음 각 호의 장소에 설치한다.

가. 분전반은 개폐기를 쉽게 확인하여 개폐할 수 있는 장소, 안전한 장소 등에 시설한다. 다만, 적합한 설치장소가 없을 경우에는 공사감독자와 협의하여 설치장소를 선정한다.

나. 분전반 내 전선 또는 케이블 접속 시 수직하중을 받는 경우 전선 또는 케이블 지지용 기구를 부착하여 전선을 지지하여야 한다.

다. 분전반의 설치높이는 공사 시방서와 설계도면에 의하고, 표시되지 않은 경우에는 바닥에서 함 상단까지 1.8m이하로 한다.

라. 분전반은 건조한 장소에 설치한다. 다만, 설치 환경이 열악한 경우 당해 장소에 적합한 것을 채택하여 시설한다.

마. 노출된 충전부가 있는 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치한다.

바. 분전반 윗 부분에는 급 배수관, 각종 냉각수관 등과 인화성 가스관, 발열관 등을 설치할 수 없다. 다만 각종 위험요소로부터 전기시설을 보호 할 수 있는 방호시설을 설치하는 경우에는 그러하지 아니 한다.

사. 한개의 분전반에는 한가지 전원(1회선의 간선)만 공급하여야 한다. 다만 안전확보가 충분하도록 격벽을 설치하고 사용전압을 쉽게 식별할 수 있도록 그 회로의 과전류 차단기 가까운 곳에 그 사용전압을 표시하는 경우에는 그러하지 아니하다.

아. 주택용 분전반의 구조는 충전부에 직접 접촉할 우려가 없어야 하며, 중간 덮개가 있는 경우에는 착탈이 용이한 구조이어야 한다.

자. 분전반은 컷아웃 스위치와 같이 상시 충전부를 노출하지 아니하는 구조의 개폐기 또는 배선용 차단기를 설치한 것을 제외하고는 적합한 함 형태로 한다.

(2) 부스바와 전선의 지지와 연결

가. 분전반 위의 전선과 부스바

분전반은 물리적 손상을 피하도록 설치하고 제자리에 견고하게 설치하여야 한다. 요구되는 상호접속과 제어배선 이외에 분전반의 수직연결 부위에 있는 단자용 전선은 그 연결부위에 설치한다.

나. 단자

- 분전반의 단자는 접속을 하기 위해 접지된 라인 부스를 지나 닿지 않도록 설치한다.
- 단자는 전선의 접속이 용이하며, 전선 접속에 적합한 규격의 것으로서 안전한 구조의 것이어야 한다.
- 접지용 단자 및 중성단자(단로형은 제외한다)는 압착터미널 러그를 접속할 수 있는 것으로 하고 충전부는 절연캡을 씌울 수 있는 구조이어야 한다.

다. 표시

중성점이 접지된 계통으로부터 공급되는 분전반 위에 대지 고전압을 갖고 있는 상부스바나 전선은 효과적인 방법으로 외부에 표시하여야 한다.

- 라. 최소배선 곡률반경 및 공간
단자에서의 최소전선 곡률반경 및 충분한 배선 공간을 두어야 한다.
- (3) 계량기 함 설치
- 가. 동판 슬리브는 압착과정에서 공극이 생기지 않도록 전선가닥을 완전하게 압착하여야 한다.
- 나. 테이프는 반쪽 이상씩 겹쳐서 2회 이상 감아야 하며 충전부위가 노출되지 않도록 하여야 한다.
- 다. 함 내 배선은 케이블 타이를 이용하여 정리하여야 한다.
- 라. 방수형 계량기 함은 계량기 함 덮개에 고무패킹(두께4mm 이상 일체식)을 사용하여야 한다.
- (4) 시공허용오차기준
분전반 및 계량기함의 수직수평오차 : $\pm 2\text{mm}$ 이내로 한다.
- (5) 결선도 부착
- 가. 공사 준공 후 편리한 유지보수를 위하여 분전반에서 분기되는 전등, 전열회로의 결선도를 비닐 코팅한 상태로 비치하여야 한다.
- 나. 결선도는 전등 및 콘센트의 배치도에 회로별로 차단기의 회로명을 표기하여야 한다.
- (6) 회로구분 표시
배선용 차단기 및 누전 차단기마다 회로명을 표시하여야 한다.
- (7) 접지
분전반을 이루는 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속프레임은 11020 "접지공사"의 규정에 따라 접지한다.
- 2) 현장 품질관리
- (1) 시험
- 가. 일반 회로 및 비상 회로의 시험
수급인은 분전반 설치를 완료한 후 일반조명등, 비상조명등 전열 등의 회로가 설계도면과 같이 결선 되었는지 공사감독자 입회 하에 시험을 실시하여야 한다.
- 나. 누전차단기 동작시험
누전차단기 시험버튼을 눌러 정상적으로 동작되는지 공사감독자 입회 하에 시험을 실시하여야 한다.
- 다. 모든 분전반은 설치 후 간선별, 분기회로별로 부하전류, 절연저항을 측정·기록하고 전선(케이블)과 차단기의 적정여부 검토와 이에 따르는 보완을 실시한다.
- 라. 상간 부하 불평형율은 최소가 되도록 하고 상간 부하 불평형율이 20% 이상인 경우에는 그 이하가 되도록 연결을 조정하여야 한다.
- 마. 두 회로 이상이 같은 전선관에 배선되는 경우에는 적절히 서로 다른 상(전자적 평형 유지)이 되도록 조정하여야 한다.
- (2) 시공상태 확인
- 가. 수급인은 분전반 설치 완료 후 아래 항목에 대하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.
- 나. 시공상태 확인 항목
- 분전반 설치 위치
 - 분전반 고정 상태
 - 내부 결선 상태
 - 명판 부착 상태

- 접지상태
- 청소

분전반 설치작업이 끝난 경우에는 내부에 이물질 등이 없도록 청소하여야 한다.

09000 접지 공사

09010 접지 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 공사와 관련이 있는 사항 중 이 시방서에서 언급된 것 이외의 사항은 다음 시방서의 해당 사항에 의한다.

(1) 02000 "배관공사"

(2) 03000 "배선공사"

2) 참조규격

다음 규격은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

(1) 한국산업규격(KS)

- KS C IEC 60364 건축전기설비
- KS C IEC 60614-1 전기설비용 전선관
- KS C IEC 61024 건축물 등의 뇌보호 시스템
- KS C IEC 61643-12 저압 서지보호장치
- KS C IEC 61663 통신선 뇌보호

(2) 국제규격

- NEC 250 Grounding, Grounding Conductors
- IEEE Std 142 System Grounding
- IEEE Std 80-1996 Draft Guide for Safety in Substation Grounding

2. 자재

1) 자재

(1) 품질수준

- 가. 접지공사의 재료는 E10010 피뢰설비공사 해당 부분에 관한 모든 사항을 준용한다
- 나. 전기를 사용하는 모든 기계기구, 전기기계기구 사고시 충전될 우려가 있는 모든 도체, 피뢰설비, 중성점을 갖고 있는 저압회로의 중성점 등은 반드시 전기설비 기술기준 및 내선규정이 정한 바에 따라 접지한다. 다만, 사용전압이 150V 이하로서 건조한 장소에 시설되거나 사람의 혼축이 거의 불가능한 개소 또는 법이 정하고 있는 불가피한 개소 등과 제반 규정이 인정하는 고속형 누전차단기를 시설하는 경우 등에는 접지공사를 하지 아니할 수 있으나 공사감독자와 협의하여 결정한다.
- 다. 접지공사는 모든 전기공사에 적용되며, 설계도서 또는 공사시방서에 따라 시설장소에 적합하게 시공한다.
- 라. 접지공사는 경우에 따라 NEC, IEEE 등 해당 국제기준의 접지항목에 의할 수 있다.

(2) 접지선

- 가. 접지선은 수전실, 전기실에 시설한 것을 제외하고 KS 해당 규격 또는 이와 동등이상의 절연효력이 있는 전선을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- 나. 접지공사의 접지선에는 다음 각 호의 경우를 제외하고는 녹색전선을 사용 한다.
 - 접지선이 단독으로 배선되어 있어 접지선을 한 눈에 쉽게 식별할 수 있을 경우
 - 다심케이블, 다심캡타이어케이블, 다심코드의 1심선을 접지선으로 사용하는 경우로서 그 심선이 나전선 또는 황록색의 얼룩무늬 모양으로 되어 있는 경우

- 부득이 녹색 또는 황록색 얼룩무늬 모양인 것 이외의 절연전선을 접지선으로 사용할 경우는 말단 및 적당한 개소에 녹색테이프 등으로 접지선임을 표시한다.

다. 접지선의 종류 및 크기는 설계도서에 따른다.

(3) 접지 단자함

가. 외함은 설계도서에 표시된 재질을 사용하며 재질은 두께 1.5mm 이상을 사용하여야 한다.

나. 내부에는 황동 볼트를 사용하여 동대를 고정하여야 한다.

다. 연결부스는 동대를 가공한 일체형으로 25mm×3mm 이상을 사용한다.

라. 단자함 내에는 접지저항 측정을 위한 보조접지극용 단자와 보조접지극을 연결 시켜 놓아야 한다.

마. 접지단자는 KS 해당 규격에 적합한 구조의 것을 사용한다.

(4) 접지극

매설 또는 타입식 접지극으로는 동판, 동봉, 철관, 철봉, 동복강판, 탄소피복강봉 등을 사용하고, 접지극은 다음 각 호의 것을 원칙으로 하며, 이와 동등 이상의 접지 성능이 있는 것으로 한다.

가. 동봉, 동피복 강봉을 사용하는 경우에는 지름 10mm 이상, 길이 1.4m 이상의 것을 사용하여야 한다.

나. 철봉을 사용하는 경우에는 지름 12mm 이상 길이 0.9m 이상의 아연도금 한 것을 사용하여야 한다.

다. 철관을 사용하는 경우에는 외경 25mm 이상 길이 0.9m 이상의 아연도금가스철관 또는 후강전선관 일 것을 사용하여야 한다.

라. 동복강판을 사용하는 경우에는 두께 1.6mm 이상, 길이 0.9m 이상, 면적 250cm²(편면) 이상의 것을 사용하여야 한다.

마. 탄소피복강봉을 사용하는 경우에는 지름 8mm 이상, 길이 0.9m 이상의 것을 사용하여야 한다.

(5) 지중에 매설되어 있는 대지간의 전기저항치가 3Ω 이하를 유지하는 금속제 수도관로는 수도관로 관리자의 승낙을 얻어서 이것을 접지극으로 사용할 수 있다.

(6) 10010 피뢰설비공사의 자연적 접지극은 접지극으로 사용할 수 있다.

2) 자재 품질관리

(1) 반입자재 검수

가. 수급인은 현장 반입자재에 대하여 공사감독자의 검수를 받아야 한다.

나. 검수 항목은 자재의 치수, 구조등의 육안검사로 한다.

3. 시공

1) 시설조건

(1) 전기를 사용하는 모든 전기기계기구는 사고 시 충전될 우려가 있는 도체, 피뢰설비, 중성점을 갖고 있는 저압회로의 중성점 등은 반드시 전기설비 기술기준 및 내선규정이 정한 바에 따라 접지 되어야 한다. 다만, 사용전압이150V 이하로서 건조한 장소에 시설되거나 사람의 혼촉이 거의 불가능한 개소 또는 법이 정하고 있는 불가피한 개소 등과 제반 규정이 인정하는 고속형 누전차단기를 시설하는 경우 등에는 접지공사를 하지 아니할 수도 있으나 공사감독자와 협의하여 결정한다.

(2) 접지공사는 모든 전기공사에 적용되며, 전기설비 기술기준, 내선규정, 배전규정 등에서 규정하고 있는 기준에 적합하게 시공한다. 단 경우에 따라 NEC 250규정의 접지항목을 적용할 수 있다.

- (3) 접지공사에 사용되는 접지선, 접지극은 KS 또는 이와 동등 이상으로 인정되는 것으로 한다.
- (4) 접지공사 시에는 전기설비 기술기준에서 정하고 있는 접지저항치는 최대값 이므로 필요 개소의 접지저항은 이 값보다 항상 적은 값으로 유지될 수 있도록 접지공사를 하여야 한다. 단, NEC 250 규정에 따른 경우 접지공사 종류를 구분할 필요가 없다.
- (5) 접지공사는 공사시방서 및 설계도서에 따라 접지봉을 설치하여도 소정의 접지저항값을 얻을 수 없을 때에는 소정의 접지저항을 얻을 수 있을 때까지 접지봉을 추가로 설치하거나 위치 및 시공 방법을 조정하여 필요한 접지저항값을 얻도록 한다. 접지봉 매설 시 공사감독자가 입회하여야 하며, 정확한 매설위치를 준공도면에 표시하여 제출하여야 한다.
- (6) 제규정이 요구하는 접지저항값은 언제 시험하여도 소정의 저항값 이하를 얻을 수 있어야 하며, 접지극 및 접지모선의 설치 위치는 준공도면에 명확히 표시되어야 하고, 준공 후 측정된 저항값은 공사감독자에게 제출하여야 한다. 또한, 준공 후 하자보수 기간 이내에 소정의 저항값을 얻을 수 없는 경우에는 재시공하여 소정의 저항값을 얻을 수 있도록 하여야 한다.
- (7) 접지와 전기적 접속(본딩)의 목적과 의미는 크게 다르므로 이를 혼용하여 시설하지 않는다. 접지는 이상전류를 대지로 방류하기 위한 의도적인 설비로 항상 전압이 인가되거나 발생할 수 있는 설비를 대상으로 하고, 전기적 접속(본딩)은 평상시 전압이 인가되지 않는 단순 금속체를 낮은 저항으로 서로 연결함을 원칙으로 한다.

2) 접지선의 시설

- (1) 접지공사의 접지선의 굵기 및 시설방법은 내선규정에서 정한 방법에 따르며, 다음의 각호에 적합하게 시설한다.
 - 가. 접지선이 외상을 받을 우려가 있는 경우에는 금속관(가스철관 등을 포함한다), 합성수지관 등에 넣는다. 다만, 피뢰침, 피뢰기용 접지선은 노출 시공을 원칙으로 한다.
 - 나. 접지선은 피접지기계기구에서 600mm 이내의 부분과 지중부분을 제외하고는 금속관, 합성수지관 등에 넣어 외상을 방지한다.
- (2) 특별고압전로 또는 고압전로와 저압전로를 결합하는 변압기의 저압측 중성점에는 접지공사를 시행한다. 다만, 저압전로의 사용전압이 300V 이하의 경우에 있어서 당해 접지공사를 중성점에 시설하기 어려울 경우에는 저압측의 임의의 한개 단자에 시설할 수 있다.
- (3) 전기실 이외에 접지선을 전주, 옥측(屋側) 기타 사람이 접촉될 우려가 있는 장소에 시설하는 접지공사의 접지선은 다음 각 호에 의한다.
 - 가. 접지극은 지하 750mm 이상의 깊이로 매설한다.
 - 나. 접지선은 접지극에서 지표상 600mm 까지의 부분에는 절연전선, 캡타이어 케이블 또는 케이블을 사용한다.(3) 접지선의 지표면하 750mm에서 지표상 2m 까지의 부분에는 합성수지제 전선관(두께 2mm 미만의 합성수지제 전선관 및 합성수지제 가요전선관은 제외한다) 또는 이와 동등 이상의 절연효력 및 강도가 있는 것으로 덮는다.
- (4) 전등전력용, 소세력회로용 및 출퇴근표시등회로용의 접지극 또는 접지선은 피뢰침용의 접지극 및 접지선에서 2m 이상 이격하여 시설한다. 다만, 건축물의 철골 등을 각각의 접지극 및 접지선에 사용하는 경우나 NEC 및 IEEE 기준에 따른 경우 예외로 한다.

3) 접지극의 시설

- (1) 접지극은 가급적 물기가 있는 장소로서 가스, 산 등으로 인하여 부식될 우려가 없는

- 장소를 선정하여 지중에 매설하거나 타입한다.
- (2) 접지선과 접지극은 납땜 기타 확실한 방법에 의하여 접속한다. 다만, 피뢰침, 피뢰기용 접속은 납땜 접속을 하지 않는다.
 - (3) 금속제 수도관로를 접지극으로 사용하는 경우의 공사방법은 다음의 각 호에 적합하게 시설한다.
 - 가. 접지선과 금속제 수도관로와의 접속은 안지름 75mm 이상의 금속제 수도관로의 부분에 또는 여기에서 분기된 안지름 75mm 미만인 금속제 수도관로의 분기점에서 5m 이내의 부분에서 한다. 다만, 금속제 수도관로와 대지간의 전기 저항치가 2Ω 이하일 경우에는 분기점에서의 거리는 5m를 초과할 수 있다.
 - 나. 접지선과 금속제 수도관로와의 접속개소를 수도계량기에서 수도수용가측에 설치할 경우에는 수도계량기를 사이에 두고 견고한 본드선을 부착한다.
 - 다. 접지선과 금속제 수도관로와의 접속개소를 사람이 접촉할 우려가 있는 곳에 설치할 경우는 손상을 방지하기 위하여 방호장치를 시설한다.
 - 다. 접지선과 금속제 수도관로의 접속에 사용하는 접지금구는 접속부가 전기적 부식이 발생되지 않는 것을 사용한다.

4) 접지의 공용

- (1) 동일 장소에 2개소 이상의 접지를 시행하는 경우에는 상호 연결하여 공용한다.
- (2) 여러 개의 접지극을 공용하는 경우에 사용하는 접지선의 공통모선 또는 접지 전용선의 굵기는 공용하는 접지극과 접지를 필요로 하는 개개에 의하여 선정한 굵기 중에서 최대 굵기의 것을 사용한다.
- (3) 접지를 공용하는 경우에는 전위차가 발생하지 않도록 전위차 억제기 등을 설치하여 등전위 본딩을 실시하고, 특수한 경우(예 : 약전, 용접기 등의 접지)에는 별도 접지를 한다.
- (4) 별도 접지는 전기설비 기술기준과 내선 규정 등을 반영하여 실시한다.

5) 현장 품질관리

(1) 시험

- 가. 수급인은 접지공사를 완료한 후 공사감독자 입회 하에 접지저항을 측정하여야 한다.
- 나. 접지저항 측정은 접지장소마다 실시하여야 한다.

(2) 시공상태 확인

- 가. 수급인은 접지극 부설 후 아래의 항목에 대하여 공사감독자 확인을 받은 후 되메우기를 하여야 한다.
- 나. 시공상태 확인 항목
 - 접지극 부설상태
 - 접지극과 접지선 연결상태
 - 되메우기전 접지 저항 측정

10000 태양광설비 공사

10010 일반사항

1. 적용 범위

본 기술규격서는 전기분야 기술규격, 단선도에 포함된 업무와 관련하여 '한국중부발전(주) 본사 사옥 신축공사'에 공급되는 DB증강현실 기반의 M2M태양광 발전설비의 모든 기자재의 설계, 제작, 시험 및 설치에 대하여 적용한다.

2. 적용 법령 및 규격

- 1) 모든 설비는 다음 규격에 따라야 하며 관련규격이 없을 경우에는 최근의 기술적 관례에 따르고 감독관의 승인을 득하여야 한다.
- 2) 제작자는 설계, 제작, 설치, 시험 및 검사에 관하여 지정된 법령 및 규격을 준수할 책임이 있다.

3. 공급 조건

본 규격서에 의한 발전설비의 기자재가 설치될 장소의 주위의 조건을 다음과 같이 정한다.

- 1) 위 치 : 해발 1000m 이하
- 2) 온 도 : -20°C에서 90°C 이하
- 3) 습 도 : 45 ~ 90%
- 4) 풍 속 : 지역별 기본풍속 적용

4. 시험 및 검사

- 1) 태양광 발전설비 중 아래설비는 에너지관리공단 신재생에너지 센터에서 성능 인증된 제품을 사용하여야 하며, 성능 인증제품이 아닌 경우에는 공인기관의 시험성적서로 대체할 수 있다.
 - (1) 태양전지 모듈
 - (2) 계통 연계형 인버터
- 2) 수요자는 시료에 관한 성능은 제작업체의 공인시험기관 시험성적서로 같음할 수 있다.
- 3) 현장 설치 후 관련법규에 의거한 절연상태 및 접지 저항 등을 시험하여 그 결과를 제출하여야 한다.
- 4) 구조물 및 지지대는 구조용 강관 이상 급으로 용융 아연도금 또는 동등이상의 성능을 갖는 도장 처리를 하여야 하며, 적설 및 풍압하중에 지역별로 충분히 견딜 수 있는 구조로 설치되어야 한다. 단) 천재지변은 제외
- 5) 각 부재의 용융 아연도금은 KSD 8308에 의한 KS품으로 한다.
- 6) 제품 출하 전에는 제작 업체의 자체 품질시험을 거쳐서 출고하여야 한다.
- 7) 수요자는 색상, 치수, 부착물 등이 규격에 적합한지 여부를 육안 검사를 하여야 한다.

5. 자재

제작에 사용되는 기자재중 모듈, 인버터는 신재생에너지 센터에서 인증한 인증제품을 사용하여야 한다. 단, 인버터는 해당용량이 없어 인증을 받지 않은 제품을 설치할 경우에는 신·재생에너지 설비인증에관한 규정상의 효율시험 및 보호기능시험이 포함된 시험성적서를 제출하여야 한다

다. 기타 인증대상설비가 아닌 경우에는 제39조의 분야별위원회의 심의를 거쳐 신재생에너지센터 소장이 인정하는 경우 사용할 수 있다.

6. 납품 자격

- 1) 신재생에너지 전문기업으로 전기공사업 및 정보통신공사에 등록된 업체로서 DB증강현실기반의 M2M 태양광발전설비가 적용된 조달우수제품인증이 적용된 제품으로 납품하여야 한다.
- 2) 태양광 발전은 시퀀스에 의한 시스템으로 구동되므로 하자발생에 따른 책임구분 불분명 등 사업수행 효율성과 일관성을 고려 우수제품인증 업체에서 모듈, 태양광 발전 변환기 통합시스템, 모니터링시스템 등을 포함하여 태양광 발전 시스템을 일괄 납품 및 시공하여야 한다.

7. 공급 범위

- 1) 물품의 공급범위는 본 시방서에 명시된 자재의 납품을 원칙으로 하며, 현장 설치가 필요한 경우에는 별도 선택사항으로 구매할 수 있는 구조물 및 모니터링 설비를 구매 할 시 현장설치도 조건으로 납품이 가능하다.
- 2) 태양광 발전에 필요한 간선공사는 모듈에서 접속반까지 한정한다.

3) 공급 기자재

NO	품 명	규 격	단위	비 고
1	태양전지모듈	318Wp	120매	도면 참조 (감독관 승인하에 변경가능)
2	인버터	21kW , 20KW	2대	도면 참조
3	통합접속함	8회로	1면	도면 참조
		7회로	1면	
4	일사량계	경사면	1EA	
5	온도센서	표면	1EA	
6	지지대	태양광 구조물 지지대	1식	도면 참조
7	컴퓨터	CPU 코어2 듀오 DDR2 2GB, HDD 320GB	1대	동등 이상/내역서에 준함
8	모니터	21" TFT LCD	1대	동등 이상/내역서에 준함
9	소프트웨어	모니터링용 (소프트웨어 품질인증제품)	1COPY	
10	M2M서비스	웹메터 기능	1식	
11	프린터	해상도:최고 4800 x 1200	1대	동등 이상/내역서에 준함
12	현황판	벽부형 LCD 47인치	1대	동등 이상/내역서에 준함

8. 제작 공정

- 1) 발주자는 감독관(감리원)을 통하여 제작공정 및 특성시험 등을 확인할 필요가 있다고 판단 될 경우에는 출장시험 및 검사를 요구 할 수 있으며, 계약자는 협조하여야 한다.
- 2) 계약자는 주요부분의 제작공정 및 완성 사진을 촬영하여 규정양식에 의하여 감독관(감리원)에게 제출하여야 한다.

9. 기능 및 성능

- 1) 태양광 발전설비는 발전상황을 감시 및 진단 할 수 있는 기능이 있어야 한다.
 - (1) 태양광 발전 설비의 DC발전, AC발전, 일사량, 온도, 금일발전량, 발전효율 등을 종합적으로 표시
 - (2) 인버터별 동작상태, 금일 가동시간, 가동시작시간, 인버터 효율, 인버터의 입/출력 전력을 감시
 - (3) 회로별 설비용량에 대하여 일사량, 온도 대비 발전전력량을 예측하고 예측전력량 대비 실제 발전전력량 으로부터 설비의 효율 유지정도를 진단하는 회로별 발전 유지율 산출 기능
- 2) 스마트폰 관제기능은 접근이 허가된 관리자만이 접속 가능하여야 하며 다음과 같은 접속 보완기능이 있어야 한다.
 - (1) 전용의 QR코드 인식 소프트웨어 접속
 - (2) 보안서버에 등록된 스마트폰을 통해서만 접속(스마트폰 번호인식)
 - (3) 보안 인증된 스마트폰이 접속 시 별도의 아이디나 패스워드 없이 자동접속

10. 하자 보증

물품납품 완료 후 3년으로 하며, 이는 공인기관에서 발급한 하자보증증권으로 증빙한다.

10020 설치시방서

1. 적용 범위

본 시방서는 태양광발전설비 구매 제작 설치에 적용하며, 시방서에 포함 되지 않은 사항에 대하여는 관련법규에 따른다.

2. 주 변압기반 구획

계약자는 본 제작 설치와 관련된 제반 업무를 수행함에 있어서 다음 각 호에서 정하는바에 따른다.

- 1) 계약서 및 시방서에 명시된 제 역할 및 업무의 수행
- 2) 자재의 저장관리
- 3) 공사 관리 및 안전 관리
- 4) 발주자의 시공자 역할과 관련하여 지시하는 제반 업무
- 5) 발주자에 대한 정기적인 공사수행 보고업무

3. 현장설치 착수

- 1) 계약자는 계약 후 발주자가 지시하는 기간 내에 납품을 완료하여야 하며, 착수 시에 착수 계 및 납품계획서(예정공정표)를 제출하고 감독관(감리원)의 지시를 받아야한다.

- 2) 현장납품 시에는 설계도면, 시방서, 전기기술기준에 관한 규칙, 내선규정, 전기 공급 규정 및 전기 관계법규에 위배됨이 없이 설치하여야 한다.
- 3) 감독관(감리원)은 납품설치 시 전부 또는 일부의 진행이 지연되어 소정기간 내 설치가 완성될 수 없다고 판단될 시에는 공기촉진에 필요한 조치를 계약자에게 지시할 수 있다.
- 4) 계약자는 납품완료시 설치사진, 자재시험성적서 등을 감독관(감리원)에게 제출하여야 한다.
- 5) 계약자는 시행 전 제반 규칙을 이행하고, 전력계통 및 관계설비의 계통을 숙지한 후, 설치시행함은 물론 지상 및 지하의 기존 시설물을 검토해 시설물에 손상이 없도록 하여야 한다. 만약 손상을 주었을 경우 계약자의 부담으로 즉시 원상 복구하여야 한다.

4. 현장의 상태 변경

- 1) 계약자는 계약체결 후 다음 각 호의 사항이 발생할 경우에는 그 상태가 변경되거나 발생되기 전에 감독관(감리원)에게 서면으로 통지하여야 한다.
 - (1) 설계서에 명시된 현장의 상태와 잠재적 자연조건 및 인공적 장애 사항
 - (2) 작업의 성격상 발생할 수 있는 소음 등으로 인한 민원발생 요소
 - (3) 설치 후 원상복구가 불가능한 부분에 대한 사전조치사항
 - (4) 구조물 하중으로 인한 안전상 위해부분
 - (5) 지반붕괴 및 건물하중에 따른 추가적 구조설계
 - (6) 기타
- 2) 감독관(감리원)은 계약자의통지가 있을 때에는 “가”항의 상태를 즉시 검사하여 계약자의 통지가 정당하고, 이로 인한 설계서 내용의 일부를 조정할 필요가 있다고 인정될 시에는 계약자와 협의 하여 조정할 수 있다.

5. 제작 설치의 변경

- 1) 발주자는 필요 시 또는 여건 변동으로 본 설비의 일부 또는 전부에 대하여 변경, 추가 또는 중지를 지시할 수 있으며, 계약자가 변경을 요청하였을 경우 발주자나 설계자가 정하는 사항에 한하여 변경할 수 있다.
- 2) 계약자는 발주자가 승인한 사항에 대하여 재승인 없이는 다시 변경할 수 없다.
- 3) 상기 2.5.1”항의 경우 계약상 변경될 수 있는 사항은 발주자와 계약자가 협의 조정할 수 있다.

6. 임시조치 사항

- 1) 수급자는 설치기간 중 재해방지를 위하여 필요하다고 판단될 시에는 감독관(감리원)과 협의하여 임시의 조치를 취해야 한다.
- 2) 감독관(감리원)은 재해방지 또는 기타 설치과정상 부득이할 때에는 계약자에게 필요한 임시의 조치를 취할 것을 요구할 수 있다.

7. 허가, 면허의 수속 및 법규 준수

계약자는 현장작업 수행을 위하여 취득한 모든 허가, 신고, 검사 등의 원본을 감독원에게 제출하여야 한다.

8. 관계 규정의 해석

본 계약서 및 시방서 상에 정하지 않는 사항은 관련규정을 적용하고 기타 명시되지 않은 사항

은 발주자와 계약자간의 합의에 의한다.

10030 자재사양

1. 태양전지판(Module)

- 1) 태양전지모듈은 신재생에너지센터에서 인증한 인증모델 및 유사한 형태(태양전지의 종류와 크기가 동일한 형태)의 모듈을 사용하여야 하며, 에너지관리공단에서 발급한 인증서 사본을 제출하여야 한다.
- 2) 태양전지모듈은 단결정질 제품을 사용한다.
- 3) 태양전지모듈은 각각의 제품마다 역전류 방지용 다이오드가 부착되어야 한다.
- 4) STC 조건에서 태양전지모듈의 전기적 특성은 다음과 같아야 한다.

전기적 규격	성능	비고
최대출력(Wp)	318Wp 이상	
개방 전압(V)	64.7V	오차범위 ± 3%
단락 전류(A)	6.20A	오차범위 ± 3%
최대 출력 전압(V)	54.7V	오차범위 ± 3%
최대 출력 전류(A)	5.82A	오차범위 ± 3%
효율(%)	19% 이상	

** 상기 태양광모듈은 신소재 개발등 기술발전에 의하여 실제 적용시 변경될 수 있습니다.

(기압 AM1.5, 기온 25 °C, 일사량 1000W/m² 조건 기준)

※ 모듈의 사양은 공급사의 사정에 의해 변경될 수 있으나, 총 설치용량은 변경 전 용량과 동일하거나 그 이상으로 구성되어야 하며, 변경에 대한 사양은 착공 전 공사 감독관의 허가를 득 하여야 한다.

2. QR 통합접속함

1) 구조

- (1) QR통합접속함 외함은 조립형으로 방열 통풍이 잘 되도록 설계하며 전, 후 또는 측면에 Door를 설치 제작 하여야 한다.
- (2) QR통합접속함 외함 Base는 자체하중 이상의 하중에 견딜 수 있고 지게차로 운반할 수 있는 구조로 설계하며 용접을 견고하게 하여야 한다.
- (3) 골조 부위는 조립이 용이하도록 설계하며 주 기둥은 견고하게 제작하여야 한다.
- (4) 옥외형의 경우는 상부로 빗물이 스며들지 않는 방수 구조로 제작하여야 한다.
- (5) QR통합접속함 외함 내에는 관련 규정에 의거 접지설비를 완벽하게 하고 손쉽게 확인할 수 있도록 하여야 한다.
- (6) 모든 충전부는 정해진 충격전압에 견딜 수 있도록 볼트 연결부위를 단단히 조여 오랜 기간 동안에도 볼트 풀림이 없어야 한다.
- (7) 태양광 발전설비는 다수의 태양광 스트링의 회로별 고장진단 할 수 있도록 제작하여야 한다.
- (8) QR 전자태그를 이용하여 스마트폰 접속 보안 및 증강현실 서비스가 가능하도록 모니터링장치 및 QR 코드 스티커를 적용하여 제작하여야 한다.

- (9) 태양광 발전설비의 QR통합접속함 도어부분 및 내부에는 QR 코드 스티커가 부착되어야 한다.
- (10) QR통합접속함 외함은 아연도금 Frame을 사용한 구조물이어야 하고 지지물은 충분한 하중을 견딜 수 있는 구조로 제작하여야 한다.

2) 인버터 규격

(1) 입 력

- 최대 개방전압 : 1000V DC 이하
- 입력전압 : 제작사 사양에 의거

(2) 출 력

- 상 유형 : 3상4선
- 정격 용량 : 21kW
- 출력 전압 : AC 380/220V
- 전압 변동 범위 : 출력전압의 $\pm 10\%$
- 정격출력주파수 계통선 주파수: 60.5Hz \pm 0.2Hz
- 출력주파수 변동률 : 계통선과 동기 운전(60.5Hz \pm 2Hz 범위)
- 효 율 : 0.90 이상
- 과부하량 : 110%이하 연속운전
- 냉각방식 : 강제공냉식

(3) 보호 기능

- 입력 저/과전압 보호기능
- 계통 저/과전압 보호기능
- 저/과 주파수 보호기능
- 출력 과전류 보호기능
- 시스템과열 보호기능
- 단독운전방지 보호기능 (0.5초 이내)

(4) 사용 조건

- 동작온도 : 0 ~ 40°C
- 습도 : 90% 이하, 무결로

3. 구조물

- 1) 구조물의 재질은 용융아연도금 및 동등이상의 성능을 갖는 도장 처리된 파이프형 각관, 도면에 설계된 규격의 구조용 각관, h-beam 또는 철판을 'ㄱ'형상으로 절곡 제작한 자재를 사용하여 제작하여야 하며, 구조물의 내·외부는 부식이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- 2) 구조물의 안정성 확보를 위해 기초 콘크리트 위에 견고히 부착되어야 하며, 천재 지변 또는 발주청이 인정하는 재난이 아닌 어떠한 경우라도 무너지거나 넘어지는 일이 없어야 하며, 부착장치의 탈락이 발생치 않도록 하여야 한다.
- 3) 구조물은 기초 콘크리트 바닥에 앵커 볼트를 이용하여 안전하고 견고하게 고정하여야 한다.

구분 구조물 종류	구조물 주요명칭	구조 형태	부재설명 및 취부형태	연관자재	부재형상	비고
경사 고정형	주기둥 Main Column	직선형	설치장소의 바닥면과 수직으로 설치 Girder로 상호연결	상부 연결재 : Girder 하부 연결재 : 고정앵커	각파이프 또는 □형상 의 철재	풍압기준 전국대상 (30m/s미만, ,40m/s이상)
	거더/빔 Girder /beam	직선형	작은 보(beam)에서 전달되는 하중을 받기 위해 기둥과 기둥 사이에 건너 지른 보(Girder)를 말한다. 철골 구조 등의 주요한 기둥 사이에 건너지른 보를 말한다	상부 연결재 : 펄린 purlin 하부 연결재 : column	각파이프 또는 □형상 의 철재	
	펄린 (Purlin)	직선형	모듈을 고정할 수 있는 하지구조물 을 말함 거더 상부에 위치 한다	모듈고정볼트 하부거더 및 빔(BEAM)	'ㄱ,ㄷ,ㄴ'의 형상 철재	
	사선재, 가새 (Brace)	직선형	brace는 주로 좌·우의 두 기둥과 상 ·하의 보 또는 토대로 짜인 직사각형 벽체 뼈대의 한 편 모서리에서 다른 편 모서리로 빗대어서 건물의 내진 성·내풍성 등을 높여주는 중요한 부 재이다	주기둥 연결 또는 Girder 상호연결	'ㄱ,ㄷ,ㄴ,ㅇ' 의 형상철재	
	Module 취부구조	<ul style="list-style-type: none"> •취부모의 종류 : 결정질모듈의 취부 가능한 구조 •Girder의 경사각과 모듈의 취부 각도가 동일하다, •前, 後 주기둥의 높이를 조정하여 Gider의 경사각 및 모듈경사각 조절 가능 				

4. 태양광발전 모니터링 설비

1) 설계 조건

(1) 스마트폰 관제기능

- 고객 검색 및 접속 기능이 있어야 한다.(다수 고객 관리자 경우)
- 발전설비 종합진단 기능과 계측정보 기능이 있어야 한다.
- 발전설비의 회로별 발전유지율진단, 스트링진단, 인버터효율진단
- 발전량 및 CO2 감축량 등의 DB증강현실 정보를 표시하는 기능

(2) DC발전, AC발전, 일사량, 온도, 금일발전량, 발전효율 등을 종합적으로 표시하는 기능

(3) 인버터별 동작상태, 인버터 효율, 인버터의 입/출력 전력을 감시하는 화면

(4) 금일 일사량과 발전전력을 시간별 그래프로 표시하는 기능

(5) 금일 일사량과 발전전력을 실시간 트렌드를 그래프로 표시하는 기능

(6) 회로별 설비용량에 대하여 일사량, 온도 대비 발전전력량을 예측하고 예측전력량 대비 실제발전 전력량으로부터 설비의 효율 유지정도를 진단하는 회로별 발전유지율 산출 기능

(7) 회로별로 발전 전류를 비교하는 기능

(8) 계측데이터를 저장 및 조회하는 기능

(9) 보고서 화면

- 시간대별 발전 현황 표시, 부하현황 최대값과 최소값 표시, 누적 발전량 표시, 보고서 출력(일보)
 - 일별 발전 현황 표시, 부하현황 최대값과 최소값 표시, 누적 발전량 표시, 보고서 출력(일보)
- 2) 모니터링 설비 세부 규격
- (1) 정격1차전류 : 도면참조
 - CPU 인텔 코어2듀오 이상
 - H.D.D 320GB 이상
 - RAM DDR2 2GB 이상
 - O.D.D DVD/RW 레코더 이상
 - VGA 256MB 이상
 - (2) 모니터
 - LCD모니터, 동등 이상
 - 형태 21" TFT LCD
 - (3) 컬러 프린터
 - 잉크젯프린터
 - 인쇄속도(흑백) : 분당 최대 22매
 - 인쇄속도(컬러) : 분당 최대 15매
 - 해상도 : 최고 4800 x 1200 dpi 인쇄화질
 - (4) 홍보용 현황판
 - TYPE : 벽부형 LCD TYPE
 - 규격 : 47인치(동등 이상)
 - 전원 : 220V
 - 통신 : DVI케이블 또는 RGB케이블

11000 기타 공사

11010 토 공사

1. 일반사항

1) 관련시방절

이 시방서에 명시되지 않은 사항은 건축공사표준 시방서 중 토공사의 해당사항에 따라야 한다.

2. 자재

건축공사표준시방서 중 해당사항에 따른다.

3. 시공

1) 터파기

- (1) 바닥면이 고르도록 터파기를 하고, 지중 배관을 위한 터파기는 기울기 등을 정확히 유지하고, 터파기를 한 바닥은 잘 다진다.
- (2) 바닥면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.
- (3) 동절기의 흙 파기는 바닥지반의 표면이 동결되지 않도록 한다.
- (4) 지중매설물은 사전에 충분히 조사하여 급수관, 가스관 및 지중배선 등이 흠파기 작업 시 닿을 우려가 있을 경우에는 이것들이 손상되지 않도록 주의하고 필요에 따라 응급 조치를 행하고, 공사감독자와 협의하여 처리한다.
- (5) 터파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로서 토사가 붕괴하지 않도록 적절한 경사를 주거나 흠막이를 설치한다.
- (6) 터파기를 한 부근에 붕괴 또는 파손의 우려가 있는 기기·설비 등이 있는 경우는 특히 작업에 주의하고 손상을 입혀서는 안 된다.

2) 다지기

(1) 잡석, 호박돌 다지기

가. 틈 막이 및 면 고르기는 틈 막이 자갈(매석을 포함)로 한다.

나. 잡석과 호박돌을 한 켜로 깔되 큰 틈이 없도록 세워서 틈 막이 자갈을 충전한 후 램머 및 소일콤팩터 등으로 밀면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

(2) 자갈 다지기

가. 자갈의 크기는 45mm이내의 자갈 또는 부순돌로 한다.

나. 부순 돌은 풀이나 초목뿌리, 목재, 기타 유기물질을 포함하지 않고 흙 및 점토 5% 이하, 모래 30%정도, 자갈의 입도 2mm 이상 50mm 이하의 것이 적당히 혼합된 것으로 한다.

다. 바닥면에 자갈을 소정의 두께로 깔고 램머 및 소일콤팩터 등으로 밀면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

(3) 밀창 콘크리트 다지기

가. 재료는 건축공사 표준시방서 중 콘크리트공사의 해당사항에 의한다.

나. 밀창콘크리트의 설계기준 강도는 150 kgf/cm² (4.7MPa) 이상이어야 한다.

다. 밀창 콘크리트의 표면은 소정의 높이에 수평을 유지하고 평평하게 마무리한다.

3) 되 메우기

(1) 관의 방식 처리 등이 끝난 후에 배관류에 손상이 가지 않도록 한다.

(2) 되 메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사용하고

- 충분히 다져야 하며 토질에 따라 다짐을 더한다.
- (3) 성토의 재질은 양질이 흙을 사용하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태를 단단히 다진다.
 - (4) 되 메우기 및 성토에는 동결된 흙을 사용하여서는 안 된다.
- 4) 잔토 처분
- (1) 잔토는 공사장 내에 지정된 장소가 있는 경우 이외에는 장외로 운반하여 적절히 처리한다.