대경권 정보보호 클러스터(경북) 조성
전기공사

-전기 시방서-

제 1장 총 칙

1-1 공사개요

1. 공 사 명 : 대경권 정보보호 클러스터(경북) 조성 전기공사

2. 대지위치 : 포항시 남구 지곡로 394,포항테크노파크 제1벤처동 1층 104호~107호,104-1호

3. 공사내용 : 전력간선설비(분전반 3면 철거 후 재설치, 계량기함 2면 철거),
전등설비(LED 조명기구 145개, 바리솔 조명 포함), 전열설비(콘센트 35개), 냉난방기 전원설비

4. 공사기간 : 35일

5. 완공년도 : 2026.

6. 사용호실 :

구 분	면 적		비 고
	㎡	평	
104호	64.60	20	오피스공간(개방형 6석 및 폐쇄형 2석)
104-1호	68.76	21	오픈 회의실(2실) 및 휴게공간
105호	66.61	20	소규모 오피스(2실)
106호, 107호	133.22	40	로봇 보안 제품 시연 공간 및 테스트베드 활용 공간
합 계	**333.19**	**101**	-

1-2 일반사항(공사 수행 조건)

1. 적용범위

가. 이 시방서는 재단법인 포항테크노파크(이하 "발주기관")가 발주하는 「대경권 정보보호 클러스터(경북) 조성 전기공사」에 적용한다.

나. 이 시방서에 정하지 않은 사항은 관계 법령, 한국전기설비규정(KEC), 한국산업표준(KS) 및 국가건설기준(KCS)에 따른다.

다. 이 시방서 중 본 공사의 설계도서에 해당 공종이 없는 장·절은 해당 공종을 시공하는 경우에 한하여 적용한다.

라. 1-8(전기공사 일반사항)의 내용과 1-1부터 1-7까지의 내용이 서로 다른 경우에는 1-1부터 1-7까지의 내용을 우선 적용한다.

2. 용어의 정의

가. "감독관"이란 발주기관이 지정하여 이 공사의 공사관리 및 기술관리를 감독하는 자를 말한다.

나. "감리원"이란 「전력기술관리법」에 따라 이 공사의 공사감리를 수행하기 위하여 배치된 자를 말한다.

다. "시공자"란 발주기관과 공사계약을 체결한 수급인과 그 하수급인을 말하며, 각 장·절의 "수급자", "도급자"를 포함한다.

라. "현장대리인"이란 「전기공사업법」에 따라 시공자가 공사현장에 배치한 전기공사기술자로서 공사 전반을 책임지고 관리하는 자를 말한다.

마. "설계도서"란 설계도면, 시방서, 공사내역서, 현장설명서 및 질의응답서를 말한다.

3. 설계도서의 해석

가. 설계도서는 상호 보완의 효력을 가지며, 내용이 서로 다르거나 모호한 경우에는 「지방자치단체 공사계약 일반조건」에서 정한 바에 따르고, 정한 바가 없으면 감독관 및 감리원의 해석에 따른다.

나. 시공자는 설계도서의 내용이 명확하지 않거나 현장 여건과 다른 경우 시공 전에 감리원에게 보고하고 그 지시에 따른다.

4. 경미한 변경 및 설계변경

가. 설계도서에 명기되지 않은 사항이라도 기기·재료의 설치 위치, 설치방법 등의 경미한 변경은 감리원의 지시에 따른다.

나. 설계변경 및 그에 따른 계약금액 조정은 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 및 「지방자치단체 공사계약 일반조건」에 따른다.

5. 공사기간 및 작업조건

가. 공사기간은 착공일부터 35일로 하며, 공사기간의 연장은 계약 관계 법령에서 정한 사유에 한한다.

나. 이 공사는 입주기업이 업무 중인 건축물(포항테크노파크 제1벤처동)에서 시행되므로, 시공자는 입주기업과 이용자의 업무 및 통행에 지장이 최소화되도록 공정을 계획한다.

다. 소음·진동·분진이 발생하는 작업(철거, 절단, 타공 등)은 작업 일정과 저감 방법을 감독관과 사전에 협의한 후 시행한다.

라. 공용부(복도, 엘리베이터, 화장실, 주차장 등)의 사용과 자재 반출입 경로·시간은 감독관 및 건물 관리부서와 협의하여 정한다.

마. 정전이 필요한 작업은 1-8의 1.8(정전 작업)에 따라 일시와 방법을 감독관 및 건물 관리부서와 사전에 협의한다.

6. 관련공사 및 별도공사

가. 건축(기계설비 포함), 정보통신, 소방공사은(는) 별도 발주한다. 시공자는 별도공사 시공자와 공정, 시공 범위 및 접속 부위를 협의·조정하여 전체 공사에 지장이 없도록 한다.

나. 별도공사와의 간섭으로 공정 조정이 필요한 경우 감독관에게 보고하고 그 지시에 따른다.

7. 관공서 등의 수속

가. 시공에 필요한 관공서 및 관계기관의 수속은 시공자가 지체 없이 처리하며, 이에 드는 비용은 시공자가 부담한다.

1-3 시공관리

1. 현장대리인 및 기술인 배치

가. 시공자는 「전기공사업법」에 따른 자격을 갖춘 전기공사기술자를 현장대리인으로 배치하고, 착공 시 기술인 배치현황과 자격 증빙서류를 감독관에게 제출한다.

나. 현장대리인은 관계 법령에서 정한 경우를 제외하고 공사기간 중 현장에 상주하며, 감독관의 승인 없이 현장을 이탈하지 않는다.

다. 감독관은 현장대리인 또는 기술인이 업무 수행에 부적당하다고 인정하는 경우 교체를 요구할 수 있으며, 시공자는 정당한 사유가 없으면 이에 따른다.

2. 착공 시 제출서류

가. 시공자는 착공신고서와 함께 공사예정공정표, 시공계획서(인력·장비·자재 반입·품질관리·안전관리·환경관리 계획 포함), 현장대리인계 및 기술인 배치현황, 안전관리계획, 그 밖에 감독관이 요구하는 서류를 제출한다.

3. 공정관리

가. 시공자는 승인받은 공정표에 따라 공사를 진행하며, 공정을 변경하는 경우 변경공정표를 제출하여 감리원의 검토와 감독관의 승인을 받는다.

나. 공정이 지연되거나 지연될 우려가 있는 경우 지체 없이 그 원인과 만회대책을 감리원 및 감독관에게 보고한다.

4. 공사 협의 및 조정

가. 공종 간 선·후 시공, 상호 간섭사항 등은 시공자, 관련 공종 시공자, 하수급인 및 별도공사 시공자가 참석하는 공종회의를 개최하여 조정하고, 그 결과를 감리원 및 감독관에게 보고한다.

5. 시공상세도

가. 시공자는 관계 법령과 각 장·절에서 정한 바에 따라 시공상세도를 작성하여 감리원의 승인을 받은 후 시공한다.

나. 감리원의 승인 없이 설계도서와 다르게 시공한 부분은 시공자의 부담으로 재시공한다.

6. 자재관리

가. 재료는 신품으로서 한국산업표준(KS) 인증제품 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것을 사용하며, KS 인증제품이 없는 경우 감리원의 승인을 받는다.

나. 「전기용품 및 생활용품 안전관리법」에 따른 안전인증 등의 대상 제품은 해당 인증을 받은 제품을 사용한다.

다. 자재는 반입할 때마다 감리원의 검수를 받으며, 불합격품은 즉시 현장 밖으로 반출한다.

라. 감리원이 필요하다고 인정하는 재료는 공인시험기관에서 시험을 하고 그 성적서를 제출한다.

마. 마감면에 노출되는 기구(조명기구, 스위치, 콘센트 등)는 견본 또는 제품자료를 제출하여 승인을 받으며, 승인된 견본은 준공 시까지 보관한다.

7. 검측 및 입회

가. 은폐되거나 시공 후 확인이 곤란한 부분은 감리원의 검측 또는 입회를 받은 후 다음 공정을 진행한다.

나. 검측을 받지 않고 은폐한 부분은 감리원이 요구하는 경우 시공자의 부담으로 해체·확인한 후 복구한다.

8. 공사기록 및 사진

가. 시공자는 공사일지(작업내용, 투입 인력·장비, 자재 반입, 기상 등)를 작성·비치하고 감리원 또는 감독관이 요구하면 제출한다.

나. 착공 전, 시공 중, 준공 후의 주요 공정 사진을 촬영하여 공종별로 정리·제출하며, 은폐되는 부위는 반드시 촬영한다.

9. 준공 및 인도

가. 시공자는 공사 완료 후 자체 점검을 거쳐 준공신고서와 함께 준공도면(변경 시공 부분 반영), 공사사진, 자재 품질증명서, 시험성적서, 폐기물 처리 증빙, 그 밖에 계약서에서 정한 서류를 제출한다.

나. 준공검사에서 지적된 사항은 감독관이 정한 기한 내에 보완한다.

다. 시공자는 준공 후 시설물을 발주기관에 인계하고, 제품 취급설명서, 보증서 등 사용·유지관리에 필요한 자료를 제공한다.

1-4 현장관리

1. 일반사항

가. 공사현장의 관리는 시공자의 책임 하에 자주적으로 시행하며, 1-7의 관계 법령을 준수한다.

2. 현장 출입 및 질서

가. 시공자는 작업자 명단을 관리하고, 공사 관계자 외의 출입을 통제한다.

나. 작업자는 지정된 작업구역과 통로만 이용하며, 입주기업의 업무공간에 무단으로 출입하지 않는다.

다. 현장 내 음주, 지정장소 외 흡연, 소란 행위를 금지한다.

3. 기존 시설 및 공용부 보양

가. 착공 전 기존 시설의 상태를 사진으로 기록하여 감독관에게 제출한다.

나. 공사구역 외의 바닥, 벽, 엘리베이터, 출입문 등 자재 반출입 경로는 착공 전에 보양한다.

다. 공사 중 기존 시설이 손상된 경우 즉시 감독관에게 보고하고 시공자의 부담으로 원상복구한다.

4. 정리정돈 및 청소

가. 작업 종료 시마다 자재와 공구를 정리하고 청소하며, 공용부가 오염된 경우 즉시 청소한다.

나. 공사 완료 후 준공청소를 하여 감독관의 확인을 받는다.

5. 소음·분진 관리

가. 공사구역은 칸막이, 비닐 등으로 차단하여 분진이 인접 공간으로 확산되지 않도록 한다.

나. 절단·타공 작업은 집진장치를 사용하는 등 분진 비산 방지 조치를 한다.

6. 건설폐기물 처리

가. 공사 중 발생하는 폐기물은 「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」에 따라 성상별로 분리 보관하고, 허가받은 처리업체를 통하여 처리한다.

나. 폐기물은 공용부에 장시간 적치하지 않으며, 처리 증빙서류를 준공 시 제출한다.

다. 발주기관에 인도하도록 지정한 철거재는 목록과 함께 감독관에게 인도한다.

7. 민원 처리

가. 공사로 인한 민원은 시공자가 신속히 대처하여 해결하고 그 결과를 감독관에게 보고하며, 이에 드는 비용은 시공자가 부담한다.

1-5 안전관리

1. 일반사항

가. 시공자는 「산업안전보건법」, 「중대재해 처벌 등에 관한 법률」 등 관계 법령에 따른 안전보건 조치를 이행하며, 공사현장의 안전관리에 책임을 진다.

나. 시공자는 착공 전에 공종별 위험요인과 대책을 포함한 안전관리계획을 수립하여 감독관에게 제출한다.

2. 안전교육 및 보호구

가. 시공자는 작업자의 건설업 기초안전보건교육 이수 여부를 확인하고, 관계 법령에 따른 안전보건교육과 작업 전 안전점검회의를 실시하여 그 기록을 유지한다.

나. 작업자는 안전모 등 작업에 적합한 보호구를 착용한다.

3. 작업별 안전조치

가. 사다리, 말비계, 이동식 비계 등을 사용하는 경우 전도·추락 방지 조치를 한다.

나. 전동공구는 누전차단기가 설치된 전원에 연결하여 사용하고, 임시 전기배선은 피복 손상이 없도록 관리한다.

다. 기존 전기배선, 설비배관 등이 있는 부위를 철거하거나 타공하는 경우 사전에 차단 여부를 확인한다.

라. 작업구역에는 안전표지를 설치하고 관계자 외 출입을 금지한다.

마. 충전부 근접 작업 및 정전 작업 시에는 차단기 개방, 검전, 잠금장치 및 표지 설치 등 감전 예방 조치를 한다.

4. 화재 예방

가. 용접·용단 등 화재위험작업은 사전에 감독관의 승인을 받고, 관계 법령에 따라 화재감시자를 배치하며, 불티 비산 방지 조치를 하고 소화기를 비치한다.

나. 인화성 물질은 지정된 장소에 보관하고 "화기엄금" 표지와 소화기를 비치한다.

다. 작업으로 기존 소방설비(감지기 등)를 일시 보양하거나 정지하는 경우 건물 관리부서와 협의하고, 작업 후 즉시 원상태로 복구한다.

5. 산업안전보건관리비

가. 계약에 계상된 산업안전보건관리비는「건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준」에 따라 사용하고, 그 사용내역을 감독관에게 제출한다.

6. 사고 발생 시 조치

가. 사고가 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우 즉시 응급조치를 하고 감독관에게 보고하며, 관계 법령에 따른 신고 등 필요한 조치를 한다.

나. 시공자는 사고의 원인과 재발방지대책을 감독관에게 제출한다.

1-6 손해배상 및 계약

1. 계약문서

가. 이 공사의 계약문서는 계약서, 설계서,「지방자치단체 공사계약 일반조건」, 공사계약 특수조건 및 산출내역서 등으로 구성되며, 상호 보완의 효력을 가진다.

나. 계약금액의 조정, 지체상금, 계약보증, 하자보수보증, 대가 지급 등 계약에 관한 사항은「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」, 같은 법 시행령·시행규칙 및「지방자치단체 공사계약 일반조건」에 따른다.

2. 손해배상

가. 시공자는 공사 시행 중 시공자 또는 하수급인의 고의나 과실로 발주기관, 입주기업 또는 제3자에게 손해를 입힌 경우 이를 배상한다.

나. 기존 건축물, 시설물, 비품 등을 훼손한 경우 시공자의 부담으로 원상복구하거나 배상한다.

다. 공사로 인하여 제3자와 분쟁이 발생한 경우 시공자가 책임지고 해결한다.

라. 공사 중 발생한 안전사고에 대한 민사상·형사상 책임은 관계 법령에 따른다.

3. 하자담보책임

가. 시공자는 계약서 및 관계 법령에서 정한 하자담보책임기간 동안 발생한 하자를 보수한다.

나. 감독관의 승인 없이 설계도서와 다르게 시공한 부분에서 발생한 하자는 하자담보책임기간과 관계없이 시공자가 보수한다.

4. 하도급

가. 공사의 하도급은「전기공사업법」및「하도급거래 공정화에 관한 법률」에 따르며, 하도급을 하는 경우 관계 법령에 따라 발주기관에 통보하거나 승인을 받는다.

5. 보험

가. 시공자는 관계 법령 및 계약조건에서 정한 보험(산업재해보상보험, 고용보험 등)에 가입한다.

6. 감사 및 검사 협조

가. 시공자는 발주기관 및 관계기관이 시행하는 감사와 검사에 협조하고, 그에 따른 시정 지시를 이행한다.

1-7 관련 법령

1. 준수 법령 및 기준

시공자는 이 공사를 수행할 때 다음의 법령 및 기준을 준수하며, 법령 등이 개정된 경우에는 개정된 법령 등을 적용한다.

가. 계약 :「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」및 같은 법 시행령·시행규칙,「지방자치단체 공사계약 일반조건」

나. 전기·시공 :「전기공사업법」,「전력기술관리법」,「전기사업법」,「전기안전관리법」,「건설기술 진흥법」

다. 안전·보건 :「산업안전보건법」,「중대재해 처벌 등에 관한 법률」,「건설업 산업안전보건관리비 계상 및 사용기준」

라. 화재·소방 :「화재의 예방 및 안전관리에 관한 법률」,「소방시설 설치 및 관리에 관한 법률」

마. 환경 :「건설폐기물의 재활용촉진에 관한 법률」,「폐기물관리법」,「소음·진동관리법」,「대기환경보전법」,「석면안전관리법」

바. 노무·하도급 :「근로기준법」,「건설근로자의 고용개선 등에 관한 법률」,「하도급거래 공정화에 관한 법률」

사. 기술기준 : 한국전기설비규정(KEC), 「전기설비기술기준」, 한국산업표준(KS), 국가건설기준(KCS)

1-8 전기공사 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 재단법인 포항테크노파크(이하 "발주기관")가 발주하는 「대경권 정보보호 클러스터(경북) 조성 전기공사」에 적용한다. 이 시방서 중 본 공사의 설계도서에 해당 공종이 없는 장·절(제2장 옥외공사, 제3장 수변전설비공사, 제4장 예비전원설비공사, 제6장 1.3 옥외등주공사, 제7장 동력설비공사, 제8장 피뢰설비공사 등)은 해당 공종을 시공하는 경우에 한하여 적용하며, 이 시방서에 정하지 않은 사항은 관계 법령, 한국전기설비규정(KEC) 및 국가건설기준(KCS)에 따른다.

1.2 관공서 및 기타 수속

관련 법령, 조례 및 기준에 근거하여 관련되는 공사 시공 상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 기한 내에 수행한다.

1.3 관계법규 및 제규정

1.3.1 공사에 적용되는 주요 법, 령, 규칙, 기준 등은 아래와 같다.

(1) 건축법, 건설산업기본법, 건설기술 진흥법 및 령, 규칙, 기준
(2) 전기사업법, 전기안전관리법, 전기공사업법, 전력기술관리법 및 령, 규칙, 기준
(3) 한국전기설비규정(KEC)
(4) 전기통신기본법, 전파법, 방송법, 정보통신공사업법 및 령, 규칙, 기준
(5) 소방시설 설치 및 관리에 관한 법률, 화재의 예방 및 안전관리에 관한 법률 및 령, 규칙, 기준
(6) 산업안전보건법, 중대재해 처벌 등에 관한 법률 및 령, 규칙, 기준
(7) 항공안전법 및 령, 규칙(해당 시)
(8) 한국전력공사 전기공급약관
(9) 산업표준화법에 의한 한국산업표준(KS)
(10) 국토교통부 제정 건축전기설비 설계기준
(11) 지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 및 지방자치단체 공사계약 일반조건
(12) 기타 본 공사와 관련한 관련 법령, 규칙, 고시, 명령, 조례 및 기준

1.3.2 설계도서와 관계법규가 다른 경우는 관계법규에 따라 시공한다.

1.3.3 설계도서와 관계법규에 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의 시행한다.

1.3.4 이 시방서는 KS표준화 규격인 국제전기표준회의(International Electrotechnical Commission) 규격인 "건축전기설비"(IEC 60364), "피뢰설비시스템"(IEC 62305)과 상호 보완성을 가지며, 특별한 경우 미국화재기준(NFC : National Fire Code)의 "미국전기기준"(NEC : National Electrical Code) 등을 참고할 수 있다.

1.4 공사개요

1.4.1 공사개요는 1-1에 따른다.

1.5 용어의 정의

1.5.1 "감독관"이란 발주기관이 지정하여 이 공사의 계약 이행 및 공사관리를 감독하는 자를 말한다.

1.5.2 "감리원"이란 「전력기술관리법」에 따라 이 공사의 공사감리를 수행하기 위하여 배치된 자를 말한다.

1.5.3 "시공자"란 발주기관과 공사계약을 체결한 수급인과 그 하수급인을 말한다.

1.6 공사기간 및 작업조건

1.6.1 공사기간은 착공일부터 35일로 하며, 공사기간의 연장은 계약 관계 법령에서 정한 사유에 한한다.

1.6.2 이 공사는 입주기업이 업무 중인 건축물(포항테크노파크 제1벤처동)에서 시행되므로, 시공자는 입주기업과 이용자의 업무 및 통행에 지장이 최소화되도록 공정을 계획한다.

1.6.3 소음·진동·분진이 발생하는 작업(타공, 절단, 철거 등)은 작업 일정과 저감 방법을 감리원 및 감독관과 사전에 협의한 후 시행한다.

1.6.4 공용부(복도, 엘리베이터, 화장실 등)의 사용과 자재 반출입 경로·시간은 감독관 및 건물 관리부서와 협의하여 정한다.

1.7 설계변경 및 계약금액 조정

1.7.1 설계변경 및 그에 따른 계약금액의 조정은 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」, 같은 법 시행령 및 「지방자치단체 공사계약 일반조건」에 따른다.

1.7.2 시공자는 설계도서와 현장 여건이 다르거나 설계변경이 필요한 경우 시공 전에 감리원에게 보고하고, 감독관의 승인을 받은 후 시공한다.

1.8 정전 작업

1.8.1 분전반 철거·재설치, 간선 연결 등 정전이 필요한 작업은 정전 범위, 일시, 소요시간 및 복전 절차를 포함한 정전 작업계획서를 작성하여 감리원의 검토와 감독관의 승인을 받는다.

1.8.2 정전 일시는 입주기업의 업무에 지장이 최소화되도록 감독관 및 건물 관리부서와 협의하여 정하고, 사전에 입주기업에 공지한다.

1.8.3 정전 작업 시에는 차단기 개방, 검전, 잠금장치 및 표지 설치 등 안전조치를 하

고, 작업 완료 후 회로별 정상 송전 여부를 확인한다.

1.8.4 기존 회로를 철거하거나 변경하는 경우에는 회로별 부하와 계통을 사전에 확인하여 존치하는 회로에 지장이 없도록 한다.

2. 공사현장관리

2.1 건설관계법규의 준수

모든 공사는 건설관계 법령, 건설공사 기준, 지방 조례 등을 준수하여 시공하고, 공사 시공에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속 등은 시공자 부담으로 수행하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 이의 발생 시에는 서로 합의하에 이행토록 한다.

2.2 정리, 정비 및 청소

공사 현장내의 제반자재, 기계기구 등의 정리정돈, 점검, 정비 및 청소를 철저히 하여, 현장을 청결하게 유지한다.

2.3 사고, 재해 및 공해방지

현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 건설기술 진흥법, 산업안전보건법 등 관계법령에 따라 다음 사항을 준수한다.

2.3.1 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물, 통행인 등 제3자에게 재해가 미치지 않도록 한다.

2.3.2 공사현장내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 노력하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 확인하여야 한다.

2.3.3 공사 중의 소음, 진동, 먼지, 섬광 및 그 이외에 대해서도 적절한 조치를 하고, 공해가 발행하지 않도록 한다.

2.4 응급조치

안전사고, 재해 또는 공해가 발생하거나 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우에는 우선 필요한 조치를 신속히 취하고 그 경위를 발주자(청)과 감리원에게 보고한다.

2.5 보호

2.5.1 인접한 건물 및 설비에 대해서 보호를 필요로 할 때는 발주자(청) 또는 감리원과 협의하여 공사 진행 중이라도 즉시 보강하도록 한다.

2.5.2 기존부분, 시공완료 부분, 미 사용 기기 및 자재 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보호를 한다.

3. 자재

3.1 자재

3.1.1 가설용 및 특별히 지정된 것 이외의 것은 모두 신제품으로 한다.

3.1.2 KS 표시품을 사용해야 한다. 다만, KS 표시품이 없는 경우는 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 받은 후 사용해야 한다.

3.1.3 자재 구매시 국가 및 국가기관에서 인정한 신기술자재, 신공법자재, 정부우수조달등록물품, 환경인증 제품 및 고효율에너지 기자재 인증을 받은 제품을 우선하여 사용한다.

3.1.4 설계도서 및 공사시방서에 자재의 품질이 명시되어지지 않은 경우, 그 품질은 발주자(청)과 감리원에게 동등 이상의 자재인지 여부를 확인받아 선정한다.

3.1.5 기기는 원칙적으로 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한 것으로 한다.

3.2 자재의 관리

검사 및 시험에 합격한 자재는 공사시방서에 따라 감리원이 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 즉시공사장 밖으로 반출해야 한다.

3.3 자재의 시험, 검사

3.3.1 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업표준에 의하며, 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

3.3.2 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 자재 및 시공에 대한 시험 및 검사를 실시한다. 다만, 한국산업표준에 의한 표준품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사 등에 의해 감리원에게 인정되어지는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

3.3.3 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

3.4 지급자재

3.4.1 지급자재의 종류, 수량 및 인도 장소는 전문시방서 또는 공사시방서에 따른다.

3.4.2 지급자재의 인도 시에는 발주자(청) 또는 감리원 입회하에 검수하고, 시공자는 다른 자재와 구분하여 보관한다.

4. 시공

4.1 일반사항

4.1.1 공사는 설계도서에 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서, 제작도, 시공 상세도 등에 따라 발주자(청) 또는 감리원과 협의 하에 철저히 시공한다. 다만, 명문화되지 않은 사항은 발주자(청) 또는 감리원과 협의한다.

4.1.2 2개 이상의 공종을 중복하여 시공하는 경우는 건축설계도서를 기본으로 하여 구조안전성, 에너지절약성, 실내환경성 등을 감안하여 작업순서를 정한다. 다만, 해당 전문분야의 기준에 부합되게 한다.

4.1.3 건축물의 다른 분야 시공자와 협의하여 원만한 시공이 이루어져야 한다.

4.1.4 건축전기설비 기기를 구조물에 고정시키고, 배관 등에 과다한 변위가 발생하지

않도록 구속할 때 원칙적으로 구조물의 접속부에 손상이 발생하지 않도록 방지한다. 특히 '지진시 큰 변위를 발생할 가능성이 있는 방진장치가 설치된 기기' 또는 '본체가 취성재료로 구성된 기기' 등에 대하여 본체나 배관이 손상될 염려가 있을 경우는 접속부에 충분한 유연성을 확보한다.

4.2 신기술, 신공법

국가 및 국가 기관에서 인증을 받은 신기술, 신공법을 우선 채택하여 시공한다.

4.3 공정표

4.3.1 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 감리원의 승인을 받는다.

4.3.2 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 즉시 작성하고 감리원의 승인을 받는다.

4.3.3 별도계약한 공사와의 협의가 필요할 때는 발주자(청) 또는 감리원과 협의하여 조정을 받는다.

4.4 시공계획서

4.4.1 착공에 앞서 공사의 종합계획을 정리하여 작성하고, 감리원에게 제출한다.

4.4.2 공정별로 기기, 자재 및 공법 등을 구체적으로 작성하고 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 받는다.

4.5 제작도, 시공 상세도면 및 견본제출

기기제작 및 시공상 필요한 도면을 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 취급설명서를 제출하여 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 받는다.

4.6 공사보고서

공정표 및 시공계획서에 의한 공사에 관한 진척사항, 작업내용, 자재의 반입, 소비, 기후조건 등 기타 감리원이 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출한다.

4.7 품질시험 및 검사

4.7.1 품질시험은 시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 실시하고, 그 결과를 감리원에게 보고한다.

4.7.2 품질검사는 시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감리원이 지정한 공정에 도달한 경우에는 감리원의 검사를 받는다.

4.7.3 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 시공한다.

4.8 안전보건관리

4.8.1 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하며, 산업재해 발생의 방지에 노력한다.

4.8.2 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하고, 안전보건규정을 작성한다.

4.8.3 발주자(청) 또는 시공자는 표준 안전관리비용을 공사금액에 책정한다. 다만, 책정된 안전관리비용은 공사 현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리 목적에만 사용한다.

4.8.4 시공자는「중대재해 처벌 등에 관한 법률」등 관계 법령에 따른 안전보건 조치를 이행하며, 활선 근접 작업 시에는 절연용 보호구 착용 및 방호 조치를 한다.

4.9 운전 및 유지관리

4.9.1 설비자재는 일정기간 이상 시 운전하여 이상 유무를 확인해야 한다.

4.9.2 운전에 필요한 사항은 충분한 교육을 시행하고 운전절차에 대한 상세한 사항을 서류로 제공해야 한다.

5. 준공검사

5.1 발주자(청)의 검사

공사가 완료 되었을 때에는 공공전문기관 등의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그에 따른 시험 및 검사에 합격해야 한다.

5.2 준공검사

시공자는 감리원 입회 하에 다음의 시험과 확인을 하고 발주자(청), 관공서 및 이에 준하는 공공기관의 준공검사를 받아야 한다.

5.2.1 각종 설비의 외관 및 정돈상태의 확인.

5.2.2 각종 설비의 동작시험.

5.2.3 준공서류의 준비상태

5.2.4 각종 설비가 설계도서에 나타내는 용량 및 성능을 확보하여야 하고, 정상적으로 동작이 가능한지 여부를 확인하고 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 한다.

5.2.5 절연저항 측정, 접지저항 측정, 회로별 극성·결선 확인, 누전차단기 동작시험 및 조명기구 점등 확인 결과를 기록하여 감리원에게 제출한다.

6. 기록

6.1 협의 및 지시사항에 대해서는 그것들의 경과 내용을 기록하고, 정리 보관한다.

6.2 시험 및 검사에 대해서는 기록을 하고, 정리 보관한다.

6.3 공사공정의 주요부분 등에서 매입, 은폐 등으로 준공 시에 확인이 불가능한 부분은 공사현장을 사진 또는 최신의 영상물로 찍어 정리 보관한다.

6.4 감리원의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출한다.

6.5 시공일지, 감리일지는 당일 그 내용을 기록하고 정리 보관한다.

6.6 모든 기록은 정리하여 색인 후 준공서류로 제출한다.

7. 제출물

준공검사 후 시운전을 수행하고, 다음에 표시한 관계 도면 등 서류를 발주자(청) 또는 감리원에 제출하여 이에 대한 확인 및 승인 후 공사를 인계인수한다.

7.1 준공검사 필증

7.2 준공도면
7.3 준공사진
7.4 허가청 등의 허가서류 및 검사필증
7.5 각 설비별 자재 성능시험성적서 및 검사증
7.6 각 설비별 주요자재 목록
7.7 각 설비별 자재 취급설명서
7.8 기기에 부속된 공구류 및 예비품
7.9 기타 준공서류

제 2장　옥외공사(해당 시 적용)

2-1　가설공사

2-2　토공사

1. 시공

1.1 흙 파기

1.1.1 지중매설물은 사전에 충분히 조사하여 급수관, 가스관 및 지중배선 등이 흙 파기 작업 시 닿을 우려가 있을 경우에는 이것들이 손상되지 않도록 주의하고 필요에 따라 응급조치를 행하고, 감리원 및 관계자와 협의하여 처리한다.

1.1.2 흙 파기는 주변의 상황, 토질 및 지하수의 상태 등에 적합한 공법으로서 토사가 붕괴하지 않도록 적절한 경사를 주거나 흙막이를 설치한다.

1.1.3 바닥 면이 고르도록 흙 파기를 하고, 지중배관을 위한 흙 파기는 기울기 등을 정확히 유지하고 흙파기를 한 바닥을 잘 다진다.

1.1.4 바닥 면을 손상케 할 우려가 있는 우수, 침입 수 및 용수에 대해서는 적절한 조치를 강구한다.

1.1.5 흙 파기를 한 부근이 붕괴하거나 배관, 기기 등 설비의 파손의 우려가 되는 경우는 특히 작업에 주의하여 손상을 입혀서는 안된다.

1.1.6 동절기의 흙 파기는 바닥 지반의 표면이 동결되지 않도록 조치한다.

1.1.7 지중에 매설하는 케이블이 조경 식재 지역과 중복되지 않도록 하고, 흙 파기로 인하여 수목의 뿌리를 훼손하지 않도록 하여야 한다.

1.2 다지기

1.2.1 잡석, 호박돌 다지기

(1) 틈 막이 및 면 고르기는 틈막이 자갈(쇄석을 포함)로 한다.

(2) 잡석과 호박돌을 한 켜로 깔되 큰 틈이 없도록 세워서 틈막이 자갈을 충전한 후 램머 및 소일콤팩터 등의 장비로 밑면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

1.2.2 자갈 다지기

(1) 자갈의 크기는 45 mm 이내의 자갈 또는 부순 돌로 한다.

(2) 부문 돌은 풀이나 초목뿌리, 목재, 기타 유기물질을 포함하지 않고 흙 및 점토(5 % 이하), 모래(30 % 정도), 자갈(입도 2 mm 이상 50 mm 이하의 것)이 적당히 혼합된 것으로 한다.

(3) 바닥 면에 자갈을 소정의 두께로 깔고 램머 및 소일콤팩터 등의 장비로 밑면이 흐트러지지 않을 정도로 다진다.

1.2.3 밑창 콘크리트 다지기

(1) 재료는 건축공사표준시방서중 콘크리트공사의 해당 사항에 의한다.

(2) 밑창 콘크리트의 설계기준 강도는 150 kgf/cm²(4.7 MPa) 이상으로 한다.

(3) 밑창 콘크리트의 표면은 소정의 높이에 수평을 유지하고 평평하게 마무리 한다.

1.3 되메우기

1.3.1 녹막이 처리 등이 끝난 배관 류에는 손상을 주지 않도록 한다.

1.3.2 되 메우기 흙에 석재, 벽돌, 목재 및 유기물 등이 섞이지 않은 양질의 흙을 사용하고 충분히 다져야 하며 토질에 따라 더 돋기를 한다.

1.3.3 성토의 재료는 양질의 흙을 사용하고 다짐공구 또는 롤러를 이용하여 균일한 상태로 단단히 다진다.

1.3.4 되 메우기 및 성토에는 동결된 흙을 사용하여서는 안된다.

1.3.5 케이블을 지중에 직매할 경우에는 돌 등의 돌출물이 케이블의 시스에 손상을 주지 않도록 모래 등으로 매설한 후(케이블 상, 하, 측면) 원래의 지반토로 되메우기한다.

1.4 잔토처분

잔토는 공사장 내에 지정된 장소가 있는 경우 이외에는 장외로 운반하여 적당한 방법으로 처리한다.

2-3 구내전선로공사

1. 자재

1.1 지중전선로공사

1.1.1 지중전선의 종류

지중전선에는 케이블 사용을 원칙으로 한다.

1.1.2 지중케이블의 보호재료

(1) 고압 및 특별고압 케이블을 지중, 지표 등에 포설하는 각종 케이블을 보호하기 위하여 철근콘크리트 케이블트로프, 콘크리트 전선관 또는 견고한 합성수지관을 사용한다.

(2) 트로프는 그 질이 치밀하고 해로운 흠이 없으며, 설치하였을 때 노출되는 면이 평평하고 겉모양이 좋아야 한다.

2. 시공

2.1 지중전선로공사

2.1.1 지중전선로의 시설방식

(1) 지중전선로는 전선에 케이블을 사용하고 또한 관로식, 암거식 또는 직접 매설 방

식으로 시설한다.

(2) 지중전선로를 관로식 또는 암거식에 의하여 시설하는 경우에는 차량, 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 스며들지 아니하는 관 또는 암거를 사용한다.

(3) 지중전선로를 직접 매설식에 의하여 시설하는 경우에는 매설깊이는, 차량 및 기타중량물의 압력을 받을 우려가 있는 장소는 1.2 m 이상으로 하고, 기타의 장소는 60 cm 이상으로 한다.

(4) 지중전선로는 다음에 해당하는 경우를 제외하고는 철근콘크리트제 트로프 또는 기타 견고한 관에 넣어서 시설한다.

① 저압 또는 고압의 케이블을 차량 기타의 중량물의 압력을 받을 우려가 없는 장소에 케이블의 상부를 견고한 판 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우

② 케이블에 CD케이블 또는 외피를 가지는 케이블을 사용하여 시설하는 경우

③ 케이블에 파이프형 압력케이블을 사용하고, 케이블의 상부를 견고한 판 또는 몰드로 덮어 시설하는 경우

(5) 지중전선로의 매설개소에는 필요에 따라 매설깊이, 전선로 방향등을 지상에서 쉽게 확인할 수 있도록 30 m 정도마다 매설표지를 하여야 하며, 매설위치를 준공도면에 정확히 표시하여야 한다.

(6) 지중전선로의 설치 경로는 설치 전 지반의 연약정도, 부등침하요인 여부, 지중의 수압정도, 상시 흡습정도, 주위의 위험물 배관 또는 유도장애 피해물 유무, 발열체 유무 등의 설치여건을 확실히 파악한 후 이들에 대한 대책을 충분히 강구하여야 하며, 우천 시 표토가 손실되지 아니할 장소를 택하여 설치한다.

(7) 케이블의 외장 또는 절연물을 용해시키는 화학물질(철제전선관 배선시에는 철제부식제, 합성수지관의 경우는 합성수지관 용해제)을 취급하는 장소에 케이블을 매설할 때에는 케이블 설치주위 및 지상으로부터 이들이 침입되지 아니하도록 하거나 이에 대한 대책을 충분히 한 후 시설하도록 한다.

(8) 고압 또는 특별고압용 지중배관 상부에는 위험표시(고압 또는 특별고압 위험)용 비닐시트로 덮은 후 되메우기를 하여야 한다.

2.1.2 맨홀의 시설

(1) 맨홀은 견고하고 차량 기타 중량물의 압력에 견디고 또한 물기가 쉽게 스며들지 않는 구조로 한다.

(2) 맨홀의 내부마감은 지하수 침입이 용이하지 아니한 방법(방수처리)으로 시공 하여야 하며, 만약에 침입한 물은 용이하게 배수되거나 그 안에 고인물을 제거할 수 있는 구조로 한다.

(3) 폭발성 또는 연소성가스가 침입할 우려가 있는 곳에 시설하는 맨홀로서 그 내부의 부피가 1㎥ 이상인 것에는 통풍장치 기타 가스를 방산하기 위한 적당한 장치

를 시설한다.

(4) 맨홀의 뚜껑은 설치자 및 관리자 이외의 사람이 쉽게 열 수 없도록 한다.

(5) 맨홀의 배수를 위하여 하수관에 연결하고자 할 때에는 어떠한 경우도 역수 되는 현상이 없도록 조치하고, 하수의 침입이 없도록 대책을 강구한다. 맨홀의 배수를 하수관에 연결하고자 할 때에는 감리원의 승인을 얻어야 한다.

(6) 맨홀의 설치위치 변경은 사전에 감리원의 승인을 얻어야 한다.

(7) 맨홀 내에 설치되는 모든 철제류(브래킷, 행거, 후크, 앵커용 자재 등)는 부식방지 마감(도금 등)처리가 된 제품이거나 부식이 되지 않는 제품을 사용하여야 하며, 맨홀 벽에 매입 설치되는 앵커류는 물의 침입이 방지되도록 방수층 위에 설치하거나 적절한 조치 후 시설한다.

(8) 맨홀 내에서 케이블의 차폐층이나 금속류를 접지하여야 하는 경우에는 적절한 접지장치를 맨홀의 바닥 또는 맨홀 외에 시설하여 차폐층과 모든 비충전도체의 접지가 용이하도록 한다. 접지장치는 점검 또는 시험이 용이하도록 설치하고 매설위치를 표시한다.

2.1.3 터파기 및 되메우기

케이블을 지중에 직매할 경우에는 돌 등의 돌출물이 케이블의 시스에 손상을 주지 않도록 모래 등으로 매설한 후(케이블의 상, 하, 측면) 원래의 지반토로 되메우기 한다.

(1) 케이블을 지중에 직매할 경우에는 설치장소(차도·인도 등)에 따라 깊이를 정하여야 한다.

(2) 되 메우기는 돌 등의 돌출물이 케이블의 시스에 손상을 주지 않도록 케이블의 상·하·측면부에는 모래로 채운 후 원래의 지반토로 하여야 한다.

(3) 토공사의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.1.4 지중케이블의 포설 및 접지

(1) 관내에 케이블을 포설하는 경우는 인입하기에 앞서 관내를 충분히 청소하고 케이블을 손상하지 않도록 관 단을 보호한 후 조심스럽게 인입한다.

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

(3) 케이블의 인입구 또는 인출구에서 물이 옥내에 침입하지 않도록 충분히 유의하여 방수처리를 실시한다.

(4) 지중전선의 중간접속은 가능한 피해야 하며 부득이 한 경우 다음에 의한다.

① 지중전선 상호를 접속하는 경우에는 접속으로 인해 전기저항이 증가되지 않아야 한다.

② 접속부에서 절연은 전선과 같거나 그 이상의 절연효력이 있도록 하고, 전기적 부식이 생기지 않도록 한다.

③ 고압 및 특고압케이블의 중간접속은 피하는 것을 원칙으로 한다.

(5) 지중 전선이 지중 약전류전선 또는 지중 광섬유케이블 등과 접근 또는 교체하는 경우에 상호의 이격거리를 저압 또는 고압의 지중전선에 있어서는 30 cm 이상, 특별고압지중전선에 있어서는 60 cm 이상으로 한다. 다만, 이들 전선 사이에 견고한 내화성능을 가진 격벽을 시설하거나 전선을 견고한 불연성 또는 난연성의 관에 넣어 해당 관이 이들 전선과 직접 접촉하지 않도록 하는 경우는 예외로 한다.

(6) 관, 암거 기타 지중전선을 넣은 방호장치의 금속제부분, 금속제의 접속함 및 케이블 피복에 사용하는 금속체에는 접지공사를 한다. 다만, 이것의 방식조치를 시행한 부분에 대하여는 예외로 한다.

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

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

① 케이블은 교통에 지장을 줄 우려가 없는 위치에 시설한다.

② 케이블은 사람이 접촉될 우려가 있는 곳이나 손상을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 경우에는 그 부분의 케이블을 금속관, 가스관, 합성수지관 등에 넣는 등의 기계적인 보호방법을 강구하여야 한다. 다만, 방호범위는 최소 지표 위 2 m, 지표아래 20 cm 이상으로 한다.

2.1.5 케이블배선용 배관의 설치

(1) 배관의 설치는 어느 한쪽 단으로 기울도록 하여 침입된 물이 배수되도록 설치하여야 하며, 옥내로 들어오는 관의 경우 옥외 쪽으로 기울도록 하며, 기울기는 최소 1/1,000이 되도록 한다. 다만, 기울기를 확보하기 힘든 경우는 맨홀 또는 핸드홀을 추가로 설치하여 배수가 되도록 한다.

(2) 배관의 연결은 가능한 한 물의 침입이 되지 아니하도록 컴파운드, 누수방지 테이프 등을 이용하여 연결하며, 합성수지관 연결용의 접착제는 사용하는 합성수지관에 적합한 것을 사용하여 접속 전면에 골고루 칠하도록 한다. 다만, 합성수지관의 연결재료는 관의 강도와 같거나 그 이상의 제품을 사용한다.

(3) 금속전선관 연결 시 연결금구는 사용전선관에 적합한 것을 택하여야 하며, 전선관에 나사를 낼 때에는 전선관의 종합적 강도가 감소되지 않도록 특별히 주의하고, 나사 부분에는 녹막이 대책을 철저히 강구한다.

(4) 연약 지반인 경우로서 배관의 설치 위치가 변경될 우려가 있는 곳은 가요성 지중배관으로 시설하고, 변경에 대처할 수 있도록 배관종단 부분의 케이블은 여유가 있도록 시설한다.

제 3장　수변전설비공사(해당 시 적용)

3-1　시공

1.1 시설조건

1.1.1 옥내의 시설

(1) 기기 주위에는 유지관리 공간을 확인하여야 한다.

(2) 기기의 중량을 산정하여 바닥강도를 확인하여야 한다.

(3) 변압기의 발열 등으로 실온이 상승될 우려가 있을 경우에는 환기구 또는 환기팬 등을 설치하여야 한다.

(4) 습기 또는 결로 등에 의한 절연저하의 우려가 있는 경우에는 적절한 공법으로 하여야 한다.

(5) 전기실에는 물 배관·증기관·덕트(환기용 제외) 등을 시설하거나 통과시켜서는 안 된다.

(6) 옥내 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

1.1.2 옥외의 시설

(1) 지반이 주위보다 낮고, 배수가 불량한 위치는 피한다.

(2) 기기 및 기초의 개략적인 중량을 구하여 바닥강도를 확인하여야 한다.

(3) 바닥에 케이블 트렌치를 설치할 경우는 트렌치의 크기 및 배수를 검토하여야 한다.

(4) 문 위치는 배전반의 반입 및 반출을 고려하여야 한다.

(5) 전기설비를 설치하는 바닥은 물이 체류하지 않도록 배수용 구배를 설치하여야 한다.

(6) 옥상에 설치할 경우는 바닥강도 및 방수 등의 문제가 없어야 한다.

(7) 옥외 시공에서 기초·트렌치 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

1.2 전기실의 시설

1.2.1 시설장소

(1) 건조한 장소를 선정하고, 물이 침입하거나 침투할 우려가 없도록 조치를 강구하여야 한다.

(2) 고온 다습한 장소에 시설하는 경우에는 환기설비 및 냉방장치 설치를 검토하여야 한다.

1.2.2 시설조건

(1) 기초는 기기의 설치에 충분한 강도를 가져야 한다.

(2) 전기실은 불연 재료로 만들어진 벽·기둥·바닥 및 천장으로 구획하고, 창문 및 출

입구는 방화문으로 설치하여야 한다.

(3) 환기가 가능한 구조로 하고, 소동물이 침입할 수 없도록 시공하여야 한다.

(4) 전기실은 침수 방지 구조로 하고, 바닥면이 예상 침수높이 이상이 되도록 설치하여야 한다.

(5) 기기 등의 보수, 점검 및 교체 등에 지장이 없도록 시공하여야 한다.

(6) 전기실은 비상조명설비를 시설하여야 한다.

(7) 전기실에는 위험표시를 하고 일반 사람이 쉽게 접근할 수 없도록 하여야 한다.

(8) 전기실 시공에 대한 상세사항은 공사시방서에 따른다.

1.3 배전반의 시설

1.3.1 시설조건

(1) 베이스용 형강은 윗면이 수평이 되도록 조정하고, 기초볼트로 바닥면에 고정시켜야 한다.

(2) 배전반은 베이스 위에 설치하고, 볼트로 고정하여야 한다.

(3) 옥외형 배전반은 침수가 되지 않도록 하고, 배전반의 중량을 안전하게 지지할 수 있는 기초 위에 설치하여야 한다.

(4) 배전반의 설치는 작업공간을 확보하기 위하여 반입구보다 먼 쪽부터 설치한다. 다만, 수량이 많은 경우 오차를 줄이기 위하여 중앙 부분부터 설치할 수 있다.

(5) 배치를 완료한 후 배전반과 베이스 사이 및 배전반과 배전반 사이에 레벨을 조정하고, 오차는 공사시방서에 따른다.

(6) 배전반 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

1.3.2 변압기 시공

(1) 변압기는 견고하게 설치하고, 바닥에 수평이 되도록 고정하여야 한다.

(2) 변압기와 버스 바의 접속은 변압기의 진동이 버스 바에 전달되지 않도록 가요도체를 사용하여야 한다.

(3) 콘크리트 기초 작업이 끝나고 변압기 기초 대를 설치할 때는 출력단자(중앙부 단자)를 기준으로 중심을 잡은 다음 설치하여야 한다.

(4) 변압기 시공의 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

1.4 현장품질관리

1.4.1 구조검사

(1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.

(2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

1.4.2 동작시험 및 검사

(1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

1.4.3 종합 동작시험 및 시운전

(1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.

(3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

1.4.4 기타

(1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.

(2) 모든 시험결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

(3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

제 4장 예비전원설비공사(해당 시 적용)

4-1 자가발전설비공사

1. 시공

1.1 설치

1.1.1 기기 설치

(1) 자가발전설비는 수평으로 밀림·전도(넘어짐) 등의 사고를 방지할 수 있도록 안전하게 설치하여야 한다.

(2) 설비의 하중에 대하여 충분한 강도가 있어야 하고, 지내력이 있는 바닥 또는 지반면에 설치한다.

(3) 장비설치 시 적합한 기초볼트를 설치하여야 하며, 기초 볼트는 장비 안전에 충분한 강도로 하여야 한다.

1.1.2 발전기 및 원동기

(1) 받침판은 콘크리트 기초위에 수평 및 중심선 등 위치를 잡고 조립하여 설치한다.

(2) 발전기 및 원동기의 수평·중심선·입출력축 부의 휨 등에 대해서 적절한 보정을 하여야 한다.

(3) 발전기 및 원동기의 조립·설치 완료 후 부대설비를 설치하고, 축 중심 등을 조정하여야 하고, 받침판 수평을 확인한 후 기초 볼트로 견고하게 고정하여야 한다.

(4) 발전기 및 원동기는 소동물의 침입을 방지하도록 하여야 한다.

(5) 발전기 및 원동기 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

1.1.3 배전반

(1) 배전반은 KCS 31 60 10의 2.4 에 따른다.

(2) 발전기 및 원동기 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

1.2 배선

(1) 배선은 원동기 등에서 발생하는 열에 대해 영향을 받지 않도록 고온부에서 일정거리를 이격한다. 다만, 내열성이 있는 전선을 사용할 수 있다.

(2) 충전부에 혼촉 할 수 없도록 보호하여야 한다.

(3) 배선 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

4-2 정지형전원설비 시공

1. (직류전원장치) 시공

1.1 시공

(1) 직류전원장치는 기초 및 설치대 등과 앵커볼트로 확실히 고정하고, 구조물에 견

고하게 지지하여야 한다.

(2) 직류전원장치는 보수점검이 편리하도록 시설하여야 한다.

(3) 국부적인 온도상승이 되거나 직사광을 피하도록 시설하여야 한다.

(4) 장치의 발열량이 이상온도 상승을 일으키면 환기설비 및 공조설비 등을 시설하여야 한다.

(5) 지진 시 수평이동 및 전도 사고를 방지할 수 있도록 내진 시공을 하여야 한다.

1.2 기기 설치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2. 배선

1.1 케이블 배선

(1) 케이블 배선은 계통별로 질서 있게 배열한다.

(2) 제어회로 등의 기기단자 등과의 접속은 커넥터를 사용하여야 한다.

1.2 콘크리트를 관통하는 전기실 바닥 개구부·바닥 관통 부 및 배관의 끝단은 습기·먼지 등을 최소화하여야 한다.

1.3 배선 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

4-3 회전형무정전전원설비 시공

1. 시공

(1) 이 기준 3.1.1 에 따른다.

(2) 회전형무정전전원설비의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2. 배선

(1) 이 기준 3.1.2 에 따른다.

(2) 회전형무정전전원장치 배선의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

4-4 현장품질관리

1. 구조검사

(1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.

(2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

2. 동작시험 및 검사

(1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3. 종합동작시험 및 시운전

(1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.

(3) 정해진 결과가 되지 않는 경우, 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

4. 기타

(1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.

(2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

(3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

4-5 태양광발전설비

1 재료

(1) 태양광발전설비는 태양전지 어레이·파워컨디셔너·계통연계 보호장치·접속함 등의 전부 또는 일부에 의해 구성되는 것으로 한다.

(2) 태양광발전설비 구성 형태는 계통 연계형·독립형·하이브리드형 등으로 한다.

(3) 계통연계형에 있어서는 최대전력추종제어 기능이 있는 것으로 한다.

(4) 공칭출력은 표준 태양전지어레이 출력으로 하여야 한다.

2 구성

(1) 태양전지 모듈 및 어레이

① 태양전지 모듈은 태양 그림자에 의한 효율의 감소를 보상하는 기능이 있는 것으로 하여야 한다.

② 태양전지 모듈의 프레임은 경량의 특수 알루미늄 재질을 사용하고, 밀봉 처리하여 습기 침투를 방지하여야 한다.

③ 태양전지 어레이는 연중 태양의 빛을 최대한 많이 받을 수 있도록 설치 각도를 정하고 가능한 태양전지 모듈 어레이 온도를 낮추도록 하여야 한다.

④ 태양전지 모듈 및 어레이의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(2) 접속함

① 직류 입력회로는 역전류방지 다이오드를 설치하여야 한다.

② 태양전지 직렬 어레이 군별로 스위치형 퓨즈를 분리 설치하여야 한다.

③ 입력부 전원 차단장치를 설치하여야 한다.

④ 태양전지 각 어레이군의 전압과 전류를 선택 표시할 수 있어야 한다.

⑤ 접속함은 내부 과열을 피할 수 있어야 하고, 방열판은 다이오드에서 발생된 열이 접속부분으로 전달되지 않도록 충분한 크기를 유지하거나, 별도의 분전반에

설치하여야 한다.

⑥ 뇌 서지 보호용 서지보호장치(SPD)를 설치하여야 한다.

⑦ 접속함의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(3) 파워컨디셔너

① 파워컨디셔너는 필터 및 인버터 등의 요소에 의해 구성된 것으로 하여야 한다.

② 인버터의 입력전압 범위를 넓게 하여 정상 운전 중 구름 및 기타 장애물에 의해 순간적인 그늘이 발생 시에도 인버터가 정지되지 않도록 하여야 한다.

③ 태양전지출력의 감시 등에 의해 자동운전이 가능하여야 한다.

④ 운전·계측·이상상태 및 시스템 설정 등을 표시할 수 있는 표시장치가 있어야 한다.

⑤ 파워컨디셔너의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(4) 계통연계제어반

① 계통연계제어반은 설비의 고장 또는 전력계통 사고 시에 사고의 제거 및 사고범위의 최소화 등을 행하기 위한 계통연계 보호기능을 보유하여야 한다.

② 계통연계제어반의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3 부속재료

(1) 상태 및 고장 표시

① 상태 표시는 태양전지 출력전압·태양전지 출력전류·인버터 출력전압·인버터 출력전류·인버터 출력전력·인버터 출력전력량 등을 나타내어야 한다.

② 고장 표시는 배선용차단기 트립·연계보호장치 동작·인버터 고장·인버터 내 보호장치 동작 등을 나타내어야 한다.

③ 상태 및 고장표시의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

(2) 명판 표시

① 태양전지모듈에는 공칭최대출력·공칭개방전압·공칭단락전류·공칭최대출력 동작전압 및 전류·제조자명·제조일자(연월일)·제조번호·형식·모듈 중량 등을 표시하여야 한다.

② 태양전지어레이 명판에는 태양전지모듈의 종류·태양전지어레이 출력·태양전지어레이 출력전압·태양전지어레이 개방전압·태양전지모듈의 매수·주회로 구성 (직병렬수 등)·제조자명 및 하도급자·제조일자(연월일)·제조번호 등을 표시하여야 한다.

③ 파워컨디셔너 본체에는 최대허용입력전압·정격출력·정격출력전압·정격출력전류·정격주파수·제조자 및 설치자명·제조일자(연월일) 등을 표시하여야 한다.

④ 명판(모듈·어레이·본체 등) 표시의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

4-6 전기저장장치(ESS)

1 구성

(1) 축전지를 이용하는 전기저장장치(ESS)는 축전지(Battery)의 감시·제어 및 운영 등을 위한 BMS(Battery Management System), 축전지 충·방전 및 전력변환장치인 PCS(Power Conditioning System), PCS를 제어하면서 상위 시스템 및 타 시스템과 통신을 수행하는 PMS (Power Management System 등으로 구성한다.

(2) 전기저장장치의 설치장소 조건은 해발 1,000 m이하, 주위온도 범위 –20℃~40℃, 상대습도 0~80% 로 한다.

(3) 구성의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

2 축전지시스템

(1) 축전지시스템은 전력을 저장하는 축전지(Battery)·축전지를 감시 및 제어하기 위한 BMS(Battery Management System)·DC 차단기 및 배전반 등으로 구성된다.

(2) 축전지(Battery)

① 축전지(Battery)는 셀(Cell)·모듈(Module)·랙(Rack)·BMS(모듈·랙·시스템 등)로 구성한다.

② 축전지 모듈 은 효율적 크기로 제작하고, 모듈의 적층 및 통합이 용이하도록 구성하여야 하며, 축전지를 추가·교환 및 제거 등이 용이하도록 하여야 한다.

③ 축전지에는 상태를 감시·BMS와 정보교환·자가진단 및 배터리 손상 방지를 위한 안전장치가 구성되어야 한다.

④ 축전지 랙은 수동으로 조작할 수 있는 차단장치를 설치하고, BMS에서 상태 감시할 수 있어야 한다.

⑤ 축전지 보호는 PCS 보호와 협조되어야 한다.

⑥ 축전지는 랙(Rack) 단위로 PCS와 전기적으로 연결 또는 차단하는 장치를 구비하여야 한다.

⑦ 축전지 셀의 상태변화 감지를 위한 센서를 설치하고, BMS를 통해 관리되어야 하며, 감시항목은 충전 및 방전전압(과전압·저전압·최대전압·최소전압·전압차 등)·온도(고온·저온·온도차 등)·충전 및 방전전류·전지충전상태(SOC)·전지수명(SOH) 계산·통신상태·주파수·보호기능 동작상태 등으로 하여야 한다.

⑧ 축전지 랙에는 수동으로 배터리와 PCS를 분리시킬 수 있는 비상정지 장치가 설치되어야 한다.

(3) BMS(Battery Management System)

① 축전지는 단위 구성요소(모듈·랙·시스템 등)별로 BMS를 설치하고, 관리시스템과 통신하여 축전지 진단 및 보호기능(랙 기준)을 수행하여야 한다.

② BMS는 불량 Cell 발생·과충전·과방전·이상온도 발생·차단장치 동작·통신 오류 등 발생 시 자체 및 관리시스템으로 신호를 보내야 한다.

③ BMS는 축전지 전압 불균형 발생 시 축전지 전압을 변동범위 이내로 맞추는 쎌밸런싱(Cell Balancing) 기능이 있어야 한다.

④ BMS는 외부 노이즈에 오작동 되지 않아야 하고, BMS내의 통신은 국제적으로 호환되는 프로토콜을 사용하여야 한다.

⑤ BMS 제어전원은 무정전전원장치로 30 분 이상 공급할 수 있어야 한다.

(4) 축전지시스템의 상세사항은 설계도 및 공사시방서에 따른다.

3 PCS(Power Conditioning System)

(1) PCS 구성은 EMC 필터·DC link 커패시터·인버터·고조파필터(3상 리액터 및 커패시터 등)·승압용 3상 변압기(설계 시)·배터리와 연계 DC케이블·DC차단기·리액터·필터 등으로 구성된다.

(2) PCS 규격

① DC링크 커패시터는 배터리의 출력 DC 전압을 유지할 수 있어야 한다.

② PCS는 IGBT 소자를 이용하고, 배터리 전압범위를 고려하여 제작되어야 한다.

③ 주요 부품은 8 시간 이상 정격운전 후 최고 허용온도는 변압기 및 리액터류는 180 ℃이하·전력용 반도체류는 150 ℃이하·스위치류는 70 ℃ 이하가 되어야 한다.

④ PCS는 현장에서 PCS 운전상태 모니터링·진단 및 제어를 수행하는 표시장치(램프·디스플레이 장치 등)를 전면에 설치하고, ESS의 충전상태·방전상태·대기상태 및 고장상태 등을 알 수 있어야 한다.

⑤ PCS는 비상시 수동으로 정지할 수 있는 비상정지 장치를 전면에 설치하여야 한다.

⑥ PCS는 배터리와 연결하여 정상적인 동작을 수행하도록 하여야 한다.

(3) 성능

① PCS의 충전 및 방전 기능은 정전·정전압(CC-CV)충전, 설정 값에서 정전압 모드(CV-Mode)로 자동 전환 및 정전력(CP) 충전 등으로 하여야 한다.

② 유·무효전력제어를 하여야 한다.

③ 단독운전 검출 기능으로, 계통의 고장이나 작업으로 인한 고립(단독운전)을 방지하여야 한다.

④ PCS시스템의 유지보수를 위하여 고장 발생 시 원인을 분석할 수 있도록 고장 데이터 저장 및 분석하는 기능이 있어야 한다.

⑤ PCS에서 발생된 노이즈는 주변 기기에 영향을 주지 않고, PCS는 외부 노이즈에 대하여 내성이 있어야 한다.

(4) 보호

① PCS는 시스템 보호를 위해, DC 입력 측 과전류 보호·DC 입력 과전압 및 저전압 보호·DC 입력 외부 서지(surge)에 대한 보호기능이 있어야 한다.

② 각 상별 순시 값을 검출하여 AC 출력 측 과전압 및 저전압 보호·AC 과주파수 및 저주파수 보호·AC 출력 과전류 보호를 하여야 한다.

③ 계통 측에서 발생한 과전류 및보호·정상적 제어동작에 의한 과전류 보호·PCS 내부 고장에 의한 과전류로부터 계통 및 PCS 보호를 하여야 한다.

④ 유지 보수를 위해 PCS의 도어를 개방 할 경우 작업자 보호를 위한 충분한 조치를 하여야 한다.

4-7 자재품질관리

(1) 검사 및 시험에 합격한 자재는 정리 및 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출하여야 한다.

(2) 현장 보관 시 현장 내의 습기 및 먼지 등으로 인한 자재의 손상 또는 기능 저하가 유발되지 않도록 조치하여야 한다.

(3) 자재 관리 시 자재의 특성을 감안하여 변형·부식·파손 등 보관에 주의하며, 위험물 인화성 자재는 안전대책을 강구하여야 한다.

(4) 보관 중인 자재를 보관 장소에서 반출할 경우는 감리원의 승인을 받아야 한다.

4-8 시공

1 태양광발전설비 시공

1.1 시공 조건

(1) 태양전지판

① 태양전지판은 그림자가 발생하지 않는 곳으로 방위각은 최대한 남향으로 설치하여야 한다. 다만 건축물의 디자인 등 현장여건에 따라 최대의 일사 효율을 얻을 수 있도록 방위각을 조절하여야 한다.

② 경사각은 지역별로 최대 일사량을 받을 수 있도록 설치하여야 한다.

③ 설치 가능 면적과 발전 효율을 고려하여 최적의 효율을 얻을 수 있도록 설치하여야 한다.

④ 태양전지판은 피뢰설비로 보호하여야 한다.

⑤ 태양전지판 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

(2) 반(panel)

① 수평이동 및 전도(넘어짐) 사고를 방지할 수 있도록 필요한 안전대책을 검토한

다.

② 베이스용 형강은 기초볼트로 바닥면에 고정하여야 한다.

③ 반류에는 고정된 베이스용 형강의 위에 반을 설치하고, 볼트로 고정한다.

④ 패널 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

(3) 지지대

① 지지대는 자중·적재하중·적설·풍압·지진·진동·충격 등에 대하여 안전한 구조의 것으로 하고, 건축물 설치 시 방수 등의 문제가 없도록 하여야 한다.

② 지지대 제작 시 형강 류 및 모든 철재부위(부속 포함)은 용융아연도금 또는 녹방지 처리 되어야 한다. 다만, 스테인리스제 인 경우 예외로 한다.

③ 지지대 조립 시 파손·긁힘·흠집 등의 문제가 발생하지 않도록 한다.

④ 지지대 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

1.2 공사 간 간섭

(1) 직류전원장치

① 직류전원장치는 기초 및 설치대 등에 앵커볼트로 확실히 고정하고, 장치의 형태에 따라 천장 또는 벽 등에 지지하여야 한다.

② 직류전원장치는 보수점검에 편리하도록 시설하여야 한다.

③ 국부적인 온도상승이나 직사광을 피하여 시설하여야 한다.

④ 장치의 발열량을 검토하여 필요 시 환기설비 또는 공조설비를 하여야 한다.

⑤ 지진 시 수평이동 및 전도 등 사고를 방지할 수 있도록 내진시공을 하여야 한다.

⑥ 직류전원장치 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

(2) 파워컨디셔너

① 파워컨디셔너는 보수점검에 편리하도록 시설하여야 한다.

② 국부적인 온도상승이나 직사광을 피하여 시설하여야 한다.

③ 장치의 발열량을 검토하여 필요 시 환기설비 또는 공조설비를 하여야 한다.

④ 배전반 등은 기초 및 설치대 등에 앵커볼트로 확실히 고정하고, 배전반의 형상에 따라 천장 또는 벽 등에 지지하여야 한다.

⑤ 지진 시 수평이동 및 전도 등 사고를 방지할 수 있도록 내진시공을 하여야 한다.

⑥ 파워컨디셔너 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

(3) 태양전지어레이 및 접속함

① 태양전지어레이 및 접속함은 자중·적설·풍압·지진·진동·충격 등에 대하여 안전한 구조이어야 한다.

② 태양전지어레이 및 접속함은 장기간 사용에 충분한 내후성이 있어야 한다.

③ 태양전지모듈은 교체가 용이 한 구조이어야 한다.

④ 모듈은 스테인리스 부속자재(볼트·너트·와셔 등)로 견고하게 조립하고 시공하여야 한다.

⑤ 접속함은 태양전지어레이 가대에 취부하거나 콘트리트 기초 위에 자립식으로 설치하여야 한다.

⑥ 태양전지어레이 및 접속함 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

1.3 배선

(1) 케이블 배선

① 케이블을 트렌치 내에 배선할 경우는 계통 별로 질서 있게 배열하여야 한다.

② 제어회로는 기계적·전기적으로 완전히 접속하여야 한다. 다만, 해당제품 제조자 표준 커넥터는 사용 할 수 있다.

③ 모듈은 극성에 맞도록 결선하여야 한다.

④ 태양전지 군 별로 연결된 출력 선은 위치를 확인할 수 있도록 표시하여야 한다.

⑤ 모듈 및 개폐기 등의 기구에 전선을 접속하는 경우 기계적·전기적으로 완전하게 접속하여야 한다. 다만, 접속점에는 장력이 가해지지 않도록 하여야 한다.

⑥ 케이블 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

(2) 콘크리트 관통

① 콘크리트 부분을 배선이 벽 또는 바닥을 관통하는 경우 관통 부분은 습기 및 먼지 등을 최소화하는 공법으로 하여야 한다.

② 관통 부 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2 전기저장장치(ESS) 시공

2.1 축전지시스템

(1) 시공

① 축전지시스템은 기초 및 설치대 등과 앵커볼트로 확실히 고정하고, 구조물에 견고하게 지지하여야 한다.

② 축전지시스템은 보수점검이 편리하도록 시설하여야 한다.

③ 국부적인 온도상승이 되거나 직사광을 피하도록 시설하여야 한다.

④ 장치의 발열량을 검토하여 이상온도 상승 시 환기설비 또는 공조설비 등을 시설하여야 한다.

⑤ 지진 시 수평이동·전도 사고를 방지할 수 있도록 내진 시공을 하여야 한다.

(2) 기기 설치의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.2 PCS(Power Conditioning System)

(1) 시공

① PCS는 기초 및 설치대 등과 앵커볼트로 확실히 고정하고, 구조물에 견고하게 지지하여야 한다.

② PCS는 보수점검이 편리하도록 시설하여야 한다.

③ 국부적인 온도상승이 되거나 직사광을 피하도록 시설하여야 한다.

④ 장치의 발열량을 검토하여 이상온도 상승 시 환기설비 또는 공조설비 등을 하여야 한다.

⑤ 지진 시 수평이동, 전도 사고를 방지할 수 있도록 내진 시공을 하여야 한다.

(2) 기기 시공의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.3 배선

(1) 케이블 배선

① 케이블 배선은 계통별로 질서 있게 배열한다.

② 제어회로 등의 기기단자 등과의 접속은 커넥터를 사용하여야 다.

(2) 콘크리트를 관통하는 전기실 바닥의 개구부·관통부 및 배관의 끝단은 습기·먼지 등을 최소화하여야 한다.

(3) 배선 재료의 상세사항은 공사시방서에 따른다.

3 현장품질관리

3.1 구조검사(1) 설계도 및 제작도에 표시되어 있는 구조인가를 확인하여야 한다.

(2) 구조에 대한 설명서를 제출하여야 한다.

3.2 동작시험 및 검사(1) 기기에 대하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 개별동작 및 연동동작이 설계도서의 조건에 만족하는지 확인하여야 한다.

3.3 종합동작시험 및 시운전

(1) 기기 마다 신호를 실제 또는 모의 입력하여 요구되는 기능의 동작 시험·검사 및 조정을 실시하여야 한다.

(2) 종합적인 조정은 유기적으로 결합되어 설계도서에 표시되어 있는 기능을 만족시키는 범위로 하여야 한다.

(3) 정해진 결과가 나오지 않는 경우 모의 입출력 등으로 인한 방법으로 조정을 지속하여야 하며, 결과가 만족 한 후에는 미세 조정을 실시하여야 한다.

3.4 기타

(1) 공사시방서에 시험 및 검사에 대해 지정하지 않은 사항은 제작자 자체기준에 의한 시험을 하여야 한다.

(2) 모든 시험 결과는 기록하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

(3) 상세 사항은 공사시방서에 따른다.

제 5장　옥내배선공사

※ 본 공사의 배관은 설계도서에 따라 1종 금속제 가요전선관(노출) 위주로 시공하며, 그 밖의 배선방법(금속관, 합성수지관, 금속덕트, 케이블트레이, 액세스플로어 등)은 해당 시 적용한다.

5-1　자재

1.1 일반 품질수준

1.1.1 배선에 사용하는 절연전선, 케이블 및 캡타이어 케이블은 시설 장소에 적합한 피복을 갖는 것으로 한다.

1.1.2 옥내배선에 사용되는 전선은 한국전기설비규정(KEC)에서 규정한 저압옥내배선의 사용 전선에 의하며, 고압옥내배선용은 한국전기설비규정(KEC)에서 규정한 고압옥내배선 등의 시설, 특별고압은 한국전기설비규정(KEC)에서 규정한 특별고압 옥내전기설비의 시설에 의하여 선정한다.

1.1.3 도면에 표시된 각종 전선의 규격은 필요한 최소의 규격이므로 도면에 표시된 규격의 것보다 작은 규격의 전선을 사용할 수 없다. 전선의 종류도 도면에 명기된 종류 또는 그와 동등 이상의 양호한 특성을 갖고 있는 전선을 사용한다.

1.2 금속관공사

1.2.1 전선

금속관공사에는 절연전선(옥외용비닐절연전선을 제외한다)을 사용하고, 전선은 도체 굵기가 6 ㎟(알루미늄전선은 10 ㎟)를 초과할 경우에는 연선으로 한다.

1.2.2 금속관 및 부속품

(1) 금속관공사에 사용하는 금속관, 박스 및 부속품은 KS 해당 표준에 적합한 것으로 한다.

(2) 관의 끝부분 및 내면은 전선의 피복이 손상되지 아니하도록 매끈한 것을 사용한다.

(3) 관의 굵기는 설계도면에 따른다.

1.3 합성수지관공사

1.3.1 전선

합성수지관공사에는 절연전선을 사용하고, 전선은 도체 굵기가 6 ㎟(알루미늄전선은 10 ㎟)를 초과하는 것은 연선으로 한다.

1.3.2 합성수지관 및 부속품

(1) 합성수지관, 박스 및 부속품 등은 해당 규격에 적합한 것으로 한다.

(2) 합성수지관, 박스 및 부속품(관 상호를 접속하는 것 및 관의 끝부분에 접속하는 것에 한하며 리듀서는 제외한다)은 대형 풀박스 및 콘크리트내에 시설하는 박스를 제외하고는 합성수지 제품이어야 한다. 단, 방폭형의 부속품중 분진방폭형 플렉시블 피팅(flexible fitting)은 예외로 한다.

(3) 관의 굵기는 설계도면에 따른다.

1.4 금속제가요전선관공사

1.4.1 전선

금속제가요전선관공사에는 절연전선을 사용하고, 전선은 도체 굵기가 6 ㎟(알루미늄전선은 10 ㎟)를 초과하는 것은 연선으로 한다.

1.4.2 금속제가요전선관 및 부속품

(1) 금속제가요전선관 및 부속품은 해당 규격에 적합한 것으로 한다.

(2) 관의 굵기는 설계도면에 따른다.

1.5 금속덕트공사

1.5.1 전선

금속덕트공사에는 절연전선을 사용한다.

1.5.2 금속덕트

(1) 금속덕트공사에 사용하는 금속덕트는 다음에 적합하여야 한다.

① 내면은 전선의 피복을 손상시키는 돌출물이 없어야 한다.

② 내면 및 외면에는 산화방지를 위하여 아연도금 등으로 피복되어야 한다.

(2) 금속덕트에 넣는 전선의 단면적(절연피복의 단면적을 포함한다)의 합계는 덕트의 내부단면적의 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.

1.6 케이블공사

1.6.1 케이블공사에 사용되는 전선은 KS C IEC 60502에 적합한 케이블 및 캡타이어케이블 또는 이와 동등이상의 것일 것.

1.6.2 사용 케이블은 설계도면에 따른다.

1.7 케이블트레이공사

1.7.1 케이블트레이는 사다리형, 펀칭형, 통풍채널형, 바닥밀폐형을 사용하며, 케이블트레이의 형상, 크기는 전문시방서, 공사시방서 또는 설계도면에 따른다.

1.7.2 전선

(1) 케이블트레이에는 난연성 케이블을 사용하거나 연소방지조치를 하여야 한다.

(2) 절연전선을 사용하는 경우에는 배관을 사용한다.

(3) 케이블트레이 내에서 전선을 접속하는 경우에는 전선 접속부분에 사람이 접근할

수 있고 또한 그 부분이 옆면 레일 위로 나오지 않도록 절연 처리해야 한다.

1.7.3 케이블트레이 및 부속품

(1) 케이블트레이는 포설된 모든 전선을 지지하는 강도를 가지며 안전율은 1.5 이상으로 한다.

(2) 지지대는 케이블트레이 자체하중과 포설된 전선의 하중을 충분히 견딜 수 있는 강도를 가져야 한다.

(3) 전선의 피복 등을 손상시킬 돌기 등이 없이 매끈하여야 한다.

(4) 금속재의 것은 적절한 방식처리를 한 것이거나 내식성 재료의 것으로 한다.

(5) 배선의 방향 및 높이를 변경하는데 필요한 부속재 기타 적당한 기구를 갖춘 것으로 한다.

(6) 비금속재 케이블 트레이는 난연성 재료로 한다.

(7) 케이블트레이 및 그 부속재의 표준은 KS C 8464 또는 전력산업기술기준(KEPIC) ECD 3000을 준용할 수 있다.

1.8 액세스플로어공사

1.8.1 전선

(1) 액세스플로어공사에는 케이블을 사용한다. 다만, 액세스플로어 내부에 배관, 몰드, 덕트 등을 사용하여 보호하는 경우에는 절연 전선을 사용할 수 있다.

1.8.2 액세스플로어

(1) 액세스플로어 하부는 전선의 피복을 손상하지 않도록 매끈해야 한다.

1.9 저압 분전반 및 배선기구

1.9.1 분전반 일반

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

1.9.2 분전반의 재료 및 부품

(1) 분전반은 구조가 튼튼하고, 각 부는 쉽게 헐거워지지 않도록 견고하게 조립되고 내구성이 있어야 한다. 분전반은 내부에 과전류차단기, 개폐기 등을 배치하고 견고하게 부착하여 보호판 등에 의해 조작이 안전한 구조로 한다. 또한, 배선의 접속, 개폐기의 조작, 퓨즈의 교환 등이 용이하도록 제작하여야 한다.

(2) 분전반내 설치된 소형 덕트는 배선에 지장이 없는 충분한 크기를 갖는 것으로 시설한다.

(3) 문을 열었을 때 충전부가 노출되지 않는 구조로 한다.

1.9.3 분전반 외함

(1) 분전반 외함을 구성하는 각 부분은 견고하게 조립한다.

(2) 외함을 구성하는 금속판의 박스, 전면테, 도어, 보호판 및 커버는 조립된 상태에

서 상호간에 전기적으로 연결되도록 한다.

(3) 외함에는 분전반의 정격전류에 따라 적합한 굵기의 접지선을 접속할 수 있는 접지단자를 설치한다.

1.9.4 배선기구

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

1.9.5 표시

분전반 내에 사용전원이 다른 분기회로가 혼재하는 경우는 격판을 설치하고, 분기회로를 쉽게 식별할 수 있게 하기 위하여 그 회로의 과전류차단기 가까운 곳에 그 전원을 표시한다.

5-2 시공

2.1 일반 시설조건

2.1.1 전선의 접속

(1) 전선의 접속은 전선로의 전기저항이 증가하거나, 절연저항 및 인장강도가 감소하지 않도록 시행한다.

(2) 전선의 접속을 위하여 절연물을 제거할 때에는 전선의 심선이 손상을 받지 않도록 와이어스트립퍼(wire stripper)등으로 제거한다.

(3) 전선의 접속은 직선접속, 분기접속, 종단접속, 슬리브에 의한 접속 등으로 하며, 접속부의 저항은 전선의 절연강도보다 높아지도록 적절한 방법으로(접속절연재, 테이프 등) 완전히 절연 확보를 한다. 테이프 등으로 절연하는 경우 자연상태에 방치하면 자연히 벗겨지는 현상이 없는 것으로 한다.

(4) 전선의 접속은 반드시 점검이 용이한 장소에서 시행되어야 하며, 점검이 용이하지 아니한 은폐장소, 전선관 내부, 플로어덕트 내부, 뚜껑이 없는 기타 덕트 내부 등에서의 전선접속은 하여서는 안된다.

2.1.2 전선과 기구단자와의 접속

전선과 전기기계기구단자와의 접속은 접촉이 완전하고, 헐거워질 우려가 없도록 다음의 각호에 적합하여야 한다.

(1) 전선을 나사로 고정할 경우로서 그 부분이 진동 등으로 헐거워질 우려가 있는 장소에는 이중너트, 스프링와셔 및 나사이완 방지기구가 있는 것을 사용한다.

(2) 전선을 1본밖에 접속할 수 없는 구조의 단자에 2본 이상의 전선을 접속하지 않는다.

(3) 기구단자가 누름나사형, 크램프형 또는 이와 유사한 구조가 아닌 경우에는 도체

굵기 6 mm²를 초과하는 단선 또는 연선에는 터미널 러그를 부착한다. 다만, 기구의 용량이 30 A 이하이고, 이것에 접속하는 전선이 연선일 경우에는 적당히 그 소선을 감선하고 터미널러그를 생략할 수 있다.

(4) 연선에 터미널러그를 부착하지 아니하는 경우에는 소선이 흩어지지 않도록 심선의 선단에 납땜을 한다.

(5) 터미널러그는 압착형 등을 제외하고는 납땜으로 전선을 부착한다.

2.1.3 배선과 다른 배선 등과의 이격

저압배선과 다른 저압배선(관등회로의 배선을 포함한다) 또는 약전류 전선, 광섬유 케이블 등이 접근 또는 교차하는 경우에는 이격하여 시설한다.

2.1.4 전선의 상별표시

모든 배선은 전체 시설이 통일되도록 변압기단자로부터(버스바의 경우도 같으며 저압수전의 경우는 수전전력량계 2차측으로부터) 수구 또는 부하 전원단까지 상별로 같은 색으로 배선한다.

구 분	전 압 측	접지측 (중성선)	접 지
교 류	갈색,검은색, 회색	파란색	녹색-노란색
직 류	적 색, 청 색		

2.1.5 온도가 높은 것으로부터의 보호

저압의 옥내, 옥측배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 이격하여 설치한다.

2.1.6 국부적인 집중하중의 배제

수직전선관 배선시의 상부 관의 끝부분 또는 수직케이블 배선시의 상단, 수평 행거배선시의 양단 등에는 집중하중이 걸리기 쉬우므로 이것을 분산시키거나 견딜 수 있는 적절한 조치를 강구하여 도체 및 절연체에 손상이 발생하거나 기능 감소가 발생하지 않도록 한다.

2.1.7 금속제의 부식(녹)방지

(1) 모든 금속제 배선통로 및 그 부속 중 시공과정에서 도금 또는 부식방지 마감이 손상을 입은 경우에는 현장에서 재도장하여 부식을 방지한다. 용접부위, 구멍 뚫기 또는 나사를 냄으로서 금속체가 노출되는 부위의 경우도 같다. 부식방지용 도장의 성능은 원래의 도금 정도등과 같거나 그 이상이 되도록 한다.

(2) 마감색은 손상을 입지 아니한 곳과 같아야 하며, 만약 부분도장으로 색채가 차이가 나서 미관상 문제가 발생할 때에는 시공자 부담으로 전체를 재 도장한다. 손상부위의 재 도장은 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 도장 2회, 마감도장 2회를 하여 마감하여야 하며, 대지 또는 습한 바닥에 매설되는 것은 설치 전에 아스팔트 컴파운드(부식방지용)를 도장한 후 설치한다.

(4) 녹막이 도장은 시행 전 감리원에게 서면 보고하여야 하며, 시행 후에 검사를 받아 합격하여야 한다.

2.1.8 건축물에 대한 주의사항

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

(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 바깥지름이 슬래브 두께의 1/3 이내가 되도록 하여야 하며, 불가피한 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 감리원의 사전 승인을 얻은 후 시공한다.

(5) 2개 이상의 전선관을 콘크리트 구조 부재속에 설치한 경우에는 서로의 간격을 25 mm 이상으로 한다.

(6) 전선관은 방수층을 통과하지 않도록 시설하며, 부득이한 경우는 방수처리를 철저히 한다.

2.2 금속관공사

2.2.1 전선

(1) 금속관내에서는 전선에 접속점이 없도록 한다.

(2) 교류회로에서는 1 회로의 전선 전부를 동일관내에 넣는 것을 원칙으로 한다.

2.2.2 배관

(1) 금속관은 직접 지중에 매입하여 배관하여서는 안된다. 다만, 공사상 부득이하여 후강전선관을 사용하고, 이것에 방수, 부식방지조치를 하거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호장치를 하는 경우에는 지중에 매입할 수 있다.

(2) 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분에는 방청도료를 칠하여 보호한다.

(3) 금속관에는 배관 후 전선을 인입할 때까지 관내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 않도록 적당한 예방조치를 하고 또한 전선인입 직전에 적당한 방법으로 청소를 한다.

2.2.3 관 및 부속품의 연결과 지지

(1) 금속관 상호 및 금속관과 박스 그 밖의 이에 유사한 것과의 접속은 견고하게 또한 전기적으로 완전하게 접속한다.

(2) 금속관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하여, 이 경우 전선 상호간을 전기

적, 기계적으로 확실하게 접속하기 위하여 전선관 접속 수나사부분이 전체의 4분의 1 이상이 외부로 노출되지 않아야 한다.

(3) 금속관공사에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지해야 한다.

2.2.4 관의 굴곡

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

(2) 아웃렛박스 사이 또는 전선인입구를 가지는 기구사이의 금속관에는 3개소를 초과하는 직각 또는 직각에 가까운 굴곡개소를 만들지 않는다. 굴곡개소가 많은 경우 또는 관의 길이가 30 m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치한다.

(3) 유니버설 엘보(Universal elbow), 티, 크로스 등은 건축구조물에 은폐시켜서는 안된다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다. 티, 크로스 등은 덮개가 있는 것으로 한다.

2.2.5 아웃렛박스류의 설치

(1) 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치에는 설치장소에 적합한 아우트렛박스, 콘크리트박스, 스위치박스 등을 설치한다.

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

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

(4) 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감재료 등을 충분히 이해하여 벽 마감면으로부터 너무 깊이 묻히지 않도록 주의하여야 하며, 매설깊이는 건축 마감면으로부터 2~3 mm 정도가 되도록 시공한다.

(5) 박스에 이미 뚫어진 불필요한 구멍은 적당한 방법으로 메워야 한다.

2.2.6 풀박스 및 접속함의 부착

(1) 박스는 건축구조물에 은폐시키지 않는다. 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 예외로 한다.

(2) 전선의 교체나 접속을 쉽게 할 수 있도록 주위에 충분한 여유가 있는 장소에 설치한다.

(3) 박스 안에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다.

(4) 전선관의 길이가 30 m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치한다.

(5) 박스의 설치로 인하여 철근 배근위치가 변경 또는 구부러질 경우에는 철근을 보

강한다.

2.2.7 관의 끝부분에 있어서 전선의 보호

금속관공사에 사용하는 금속관의 끝부분에는 전선의 인입 또는 교체시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설 장소에 따라 다음 각 호에 의하여 시설한다.

(1) 관의 끝부분에는 부싱을 사용한다. 다만, 금속관에서 애자사용공사로 바뀌는 개소에는 절연부싱, 터미널캡, 엔드 등을 사용한다.

(2) 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트랜스캡을 사용한다.

(3) 옥외에서 수평배관의 말단에는 터미널캡 또는 엔트랜스캡을 사용한다.

2.2.8 콘크리트매입 배관시의 주의사항

(1) 콘크리트내에 매입되는 배관은 0.8 mm 이상의 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설시 움직이지 않도록 한다.

(2) 전선관은 상부와 하부 철근 중간에 위치하도록(슬래브중간) 설치하여야 하며, 전선관 설치시 철근과 철근을 결속한 결속선을 함부로 끊어 버리거나 철근 받침을 제거해서는 안된다. 제거된 결속선이나 받침은 즉시 원상 복구한다.

(3) 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 충분한 조처를 취하며 전선관 양끝은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사 시 플러그 등으로 잘 막아 놓아야 한다. 이 플러그 등은 배관의 연장 등이 필요한 경우 일시적으로 제거할 수 있으나 즉시 재설치하며 필요한 설치 직전 또는 배선공사를 시작하기 직전에 완전 철거한다.

(4) 배선의 설치는 배관을 완전히 청소한 후 시행한다.

(5) 철근 배근 후 풀박스에 전선관을 연결하기 위해 절곡할 경우 배근된 철근을 철저히 보호하여야 한다.

2.2.9 접지

(1) 접지선으로부터 금속관 배관의 최종 끝부분에 이르는 배관경로상에는 접속부에 목재 및 절연재를 삽입하여 시공하지 않는다. 다만, 불가피하게 시설되는 경우에는 접지본딩설비 등을 설치하여 접지의 연속성을 부여한다.

(2) 함이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이들을 완전히 벗겨낸 다음 록너트, 부싱 또는 접지장치를 부착하여야 하며, 부착후 즉시 절연도료를 재도장한다. 다만, 전기적, 기계적으로 적절한 접지클램프를 사용하여 완전한 접속을 하는 경우에는 예외로 한다.

2.3 합성수지관공사

2.3.1 전선

합성수지관 내에서는 전선에 접속점이 없도록 한다.

2.3.2 배관

(1) 합성수지관공사는 햇빛에 노출되는 곳, 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 없도록 시설하여야 한다. 다만, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 예외로 한다.

(2) 합성수지관의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없는 것으로 한다.

(3) 합성수지관공사의 배관 및 박스는 다음에 의하여 시설한다.

① 이중천장(반자 속 포함) 내에는 시설 할 수 없다.

② 콘크리트 내에 집중 배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고, 3개 이상의 배관이 한대 묶여서 동일방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 한 25 mm 이상을 서로 이격하여 배관한다.

③ 벽 내 매입박스 등은 콘크리트 타설시에 손상되지 않도록 충분한 강도가 있는 것을 사용한다.

④ 콘크리트 내에 매설하는 배관은 가능한 철근을 따라가면서 배관하고 벽 내에서는 가능한 한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.

2.3.3 관 및 부속품의 연결과 지지

(1) 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게, 그리고 건축구조물에 확실하게 지지한다.

(2) 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우에는 그 지지점간의 거리를 1.5 m 이하로 하고, 또한 그 지지점은 관의 끝부분, 관과 박스와의 접속점 및 관상호 접속점에서 가까운 곳에 시설한다. 가까운 곳이라 함은 0.3 m 정도가 바람직하다.

(3) 합성수지관 상호 및 관과 박스와는 접속시에 삽입하는 깊이를 관 바깥지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우에는 0.8배)이상으로 하고, 또한 삽입접속으로 견고하게 접속한다.

(4) 다음의 관은 직접 접속하지 않는다.

① 합성수지제 가요전선관 상호

② 경질비닐전선관과 합성수지제 가요전선관

(5) 합성수지제 가요전선관을 박스 또는 풀박스 안으로 인입할 경우에는 물이 박스 또는 풀박스 안으로 새어 들어가지 않도록 한다.

2.3.4 아웃렛박스류의 설치

(1) 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치에는 아웃렛박스 또는 이에 해당하는 것을 사용한다.

(2) 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정한다.

(3) 아웃렛박스에는 조명기구의 플랜지 등에 직접 접속되는 경우를 제외하고는 덮개를 부착한다.

2.3.5 풀박스 및 접속함의 부착

풀박스 및 접속함의 부착은 3.2(금속관공사)의 해당 규정에 따라 시설한다.

2.3.6 관의 끝부분에서 전선의 보호

관의 끝부분에서 전선의 보호는 3.2(금속관공사)의 해당 규정에 따라 시설한다.

2.3.7 접지

합성수지관을 금속제 풀박스에 접속하여 사용하는 경우에는 3.2(금속관공사)의 해당 규정을 준용한다.

2.4 금속제 가요전선관공사

2.4.1 전선

금속제 가요전선관 내에서는 전선에 접속점이 없도록 한다.

2.4.2 배관

(1) 금속제 가요전선관공사는 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설하지 않는다. 다만, 적당한 방호장치를 시설하는 경우에는 예외로 한다.

(2) 1종 금속제 가요전선관은 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소로서 건조한 장소에서 사용하는 것(옥내배선의 사용전압이 400 V 이상인 경우는 단거리로 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한한다)에 한하여 사용할 수 있다.

(3) 금속제 가요전선관 및 그 부속품의 끝부분은 매끈하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 한다.

(4) 2종 금속제 가요 전선관을 구부리는 경우의 시설은 다음 각 호에 의한다.

① 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 자유로운 경우에는 곡률반경을 2종 금속제 가요 전선관 내경의 3배 이상으로 한다.

② 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 부자유하거나 또는 점검이 불가능할 경우에는 곡률반경을 2종 금속제가요전선 관경의 6배 이상으로 한다.

(5) 1종 금속제 가요 전선관을 구부릴 경우의 곡률반경은 관 내경의 6배 이상으로 한다.

2.4.3 금속제 가요전선관의 설치

(1) 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또한 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지한다.

(2) 금속제 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기로 접속한다.

(3) 금속제 가요전선관을 금속관배선, 금속몰드배선 등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 기계적, 전기적으로 완전하게 접속한다.

2.4.4 아웃렛박스류의 설치

아웃렛박스류의 설치는 3.2(금속관공사)의 해당 규정에 따라 시설한다.

2.4.5 풀박스 및 접속함의 부착

풀박스 및 접속함의 부착은 3.2(금속관공사)의 해당 규정에 따라 시설한다.

2.4.6 관의 끝부분에서 전선의 보호

관의 끝부분에서 전선의 보호는 3.2(금속관공사)의 해당 규정에 따라 시설한다.

2.4.7 접지

금속제 가요 전선관 및 부속품의 접지는 3.2(금속관공사)의 해당 규정에 따라 시설한다.

2.5 금속덕트공사

2.5.1 전선

(1) 금속덕트 안에는 전선에 접속점이 없도록 할 것. 다만, 전선을 분기하는 경우로서, 그 접속점을 용이하게 점검할 수 있는 경우에는 예외로 한다.

(2) 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일 덕트 내에 넣는 것을 원칙으로 한다.

(3) 설치되는 전선류는 유지, 보수, 관리 등을 고려하고, 사고파급을 저감시키기 위하여 각 회로별로 구분되어야 하고 섞이거나 꼬여서는 안되며 최하단의 전선등이 상부에 시설되는 전선등에 의하여 압력을 받지 않도록 한다.

(4) 전선 류의 배치는 수평배열방식 또는 삼각배열방식 등을 택할 수 있으나 도면에 명기된 이격거리를 확보하여야 하며, 이들 이격거리를 확보하기 곤란할 경우에는 소정의 전류감쇄율을 고려하여 전선 류의 규격을 변경한다.

(5) 절연전선이나 단심케이블은 각 회로별로 밴드 등에 의하여 묶어서 설치하며, 묶는 재료는 재사용이 가능한 것으로 한다.

(6) 덕트내의 전선류는 가능한 한 중첩되지 않도록 설비하고 가능한 한 열별로 전선류의 지지장치를 시설하여 설치하고, 통풍을 고려하여 적절한 공간을 두어야 한다.

(7) 덕트내에 설치되는 전선 류는 유지, 보수 시 각 회로의 판별이 쉽도록 각 굴곡개소 및 수평거리 20 m 이하마다 소정의 회로망(번호 또는 기호)을 표시한 꼬리표를 설치한다.

2.5.2 시설장소의 제한

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

2.5.3 시설방법

(1) 덕트 상호간은 견고하고 또한 전기적으로 완전하게 접속한다.

(2) 금속덕트는 3 m(취급자 이외의 자가 출입할 수 없도록 설비한 곳에서 수직으로 부착하는 경우에는 6 m) 이하의 간격으로 견고하게 지지한다.

(3) 덕트의 뚜껑은 쉽게 열리지 않도록 시설하고, 금속덕트 내부에는 먼지가 침입하지 않도록 한다. 금속덕트의 끝부분은 막는다.

(4) 금속덕트를 콘크리트 바닥에 매설하는 경우에는 물이 고일 수 있는 낮은 부분이 없도록 시설한다.

(5) 금속덕트 내에는 접속단자를 설치하거나 조명기구를 직접 부착하거나 방전등용 안정기를 넣는 등, 전선의 피복을 손상할 우려가 있는 것을 시설하지 않는다.

(6) 금속덕트공사를 수직 또는 경사지게 시설하는 경우에는 전선의 이동을 막기 위하여 전선을 적당한 방법으로 지지한다.

(7) 금속덕트공사가 마루 또는 벽을 관통하는 경우에는 금속덕트를 관통부분에서 접속하지 않는다.

(8) 금속덕트 내의 전선을 외부로 인출하는 부분은 금속덕트의 관통부분에서 전선이 손상될 우려가 없도록 시설하고 또한 지지는 다음에 의한다.

① 금속덕트의 분기점에서 장력이 가하여지지 않도록 한다.

② 전선의 분기점에는 장력이 가하여지지 않도록 한다.

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

④ 금속덕트와 합성수지관 상호는 견고하게 접속한다.

2.5.4 덕트 내의 방화구획

금속덕트가 방화구획을 관통하거나 인접 건축구조물로 연장되는 경우에는 그 방화벽 또는 건축구조물 벽면에 설치하는 덕트의 내부에는 불연성의 물질로 방화 구획하여야 한다.

2.5.5 격벽의 설치

같은 덕트 내에 저압배선, 약전류배선, 고압배선 등의 서로 다른 전압배선 등을 설치하거나 유도장애 등의 피해를 받을 우려가 있는 배선을 설치하고자 할 때에는 반드시 금속제의 격벽을 상호배선 간에 설치하고, 접지공사를 한다.

2.5.6 덕트의 굴곡 및 분기 개소의 시설

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

(2) 덕트의 굴곡 개소 및 분기 개소는 90° 각으로 제작하지 않아야 하며, 45° 각 이하 또는 원형으로 제작하여 소정의 각도를 얻도록 한다. 이들 덕트는 제작도를 작성하여 발주자(청) 또는 감리원의 승인을 얻은 후 제작한다.

2.5.7 접지

금속덕트는 접지공사를 시행한다.

2.6 케이블 공사

2.6.1 시설방법

(1) 중량물의 압력 또는 현저한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 곳에 시설하는 케이블에는 적당한 방호장치를 하여야 한다.

(2) 마루바닥・벽・천장・기둥 등에 직접 매입하지 않는다. 다만, 케이블을 충분한 굵기의 금속관・가스관・합성수지관 등에 넣어 시설하는 경우에는 예외로 한다.

(3) 방호에 사용하는 금속관・가스관・합성수지관 등의 끝부분을 매끈하게 하는 등 케이블의 인입이나 교체 시에 피복이 손상되지 않도록 한다.

(4) 케이블을 금속제의 박스 등에 삽입하는 경우에는 고무부싱, 케이블 접속기 등을 사용하여 케이블의 손상을 방지한다.

(5) 케이블을 수용장소의 구내에 매설하는 경우에는 직접 매설식 또는 관로식으로 시설한다.

(6) 케이블 설치용 배관의 굵기는 설계 도면에 따르고, 케이블 인출 시 전선관의 양단은 손상을 입지 아니하도록 처리한 후 부싱 또는 캡을 끼워서 케이블을 보호한다.

(7) 케이블 규격이 큰 단심 케이블을 동상으로 여러 개 설치 시 전자적 평형을 고려하여 시설한다.

2.6.2 케이블의 지지

(1) 케이블을 시설하는 경우의 지지는 해당 케이블에 적합한 클리트(cleat)・새들・스테이플 등으로 케이블을 손상할 우려가 없도록 견고하게 고정한다.

(2) 케이블을 건축구조물의 아래면 또는 옆면에 따라 고정하는 경우에는 전선의 지지점간의 거리를 케이블은 2 m(사람이 접촉할 우려가 없는 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6 m)이하, 캡타이어케이블은 1 m 이하로 한다.

(3) 케이블은 은폐배선의 경우에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 않도록 시설한다.

(4) 케이블트레이 등에 시설할 경우에는 다음에 적합하여야 한다.

① 케이블트레이 등은 케이블 중량에 충분히 견디는 구조로서 또한 견고하게 시설할 것.

② 케이블트레이 등에 케이블을 시설하는 경우의 지지점간의 거리는 케이블이 이동하지 않도록 적당하게 지지할 것.

(5) 케이블을 건축구조물에 따라서 시설하지 아니하는 경우의 지지점간의 거리는 2 m 이하로 하고 2 m를 넘는 경우에는 원칙적으로 다음에 의한다.

① 건축구조물 상호간의 간격이 2 m를 넘을 경우에는 상호간에 판자 등을 설치한 후 이 판자에 고정하거나 또는 케이블을 조가용선(메신저 와이어)로 조가해야 한다.

② 조가용선(메신저 와이어)에 케이블을 조가하여 시설하는 경우에는 경간을 15 m 이하로 하고 또한 다음에 의한다.

가. 조가용선(메신저 와이어)은 지름 3.2 mm 이상의 아연도철선 또는 이와 동등 이상의 굵기 및 세기의 것으로 또한 케이블의 중량에 충분히 견디는 것일 것.

나. 케이블에는 장력이 가하여지지 않도록 시설할 것.

다. 조가할 경우에는 케이블에 적합한 행거 또는 바인드선으로 조가하고, 또한 지지점 간의 거리를 50 cm 이하로 할 것.

(6) 습기가 있는 장소 등에 케이블을 고정할 때에는 케이블 고정재, 너트, 볼트, 나사, 와셔 등과 케이블이 고정되는 건축구조물 등이 부식하여 케이블이 노후화되어 떨어지지 않도록 적절한 조치를 강구한다.

2.6.3 케이블의 굴곡

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

2.6.4 케이블의 접속

(1) 케이블을 접속하는 경우에는 도체 및 피복물이 손상되지 않도록 하고 다음의 각 호에 적합하여야 한다.

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

② 케이블을 기구단자와 접속하는 경우에는 캐비닛, 아웃렛박스 등의 내부에서 한다. 다만, 벽의 빈 부분, 천장내부 또는 이들과 유사한 장소에서 기구단자를 견고한 난연성 절연물로 밀폐하고 케이블의 도체 절연물이 건축구조물에서 충분히 이격된 장소에서는 접속할 수 있다.

③ 단자금구가 있는 접속함은 점검할 수 있도록 시설한다.

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

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

⑥ 케이블 접속개소는 온도변화에 따른 신축성을 고려하여 소정의 여유길이를 확

보한다.

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

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

(4) 가교폴리에틸렌 절연케이블은 접속시의 수분 침입으로 수트리 현상에 의한 절연파괴 사고방지를 위하여 우천시, 습기가 많은 경우 등에는 시행하지 아니하며, 주위를 충분히 건조시킨 상태에서 작업자의 땀 등이 침입하거나 물방울 등이 침입하지 않도록 특별히 주의한다.

(5) 고압 이상의 케이블을 종단 처리할 때에는 전기력선의 밀도를 기타의 케이블부분과 같도록 하기 위하여 반드시 스트레스콘을 설치하며, 접속장치는 반드시 해당 케이블에 적합한 것을 사용한다.

2.6.5 접지

관 기타 케이블을 넣는 방호장치의 금속제부분 및 금속제의 전선 접속함은 접지공사를 시행한다.

2.7 케이블트레이공사

2.7.1 시설방법

(1) 케이블트레이를 현장 가공하는 경우는 용접 등 열가공은 되도록 피하며, 기계적·전기적으로 완전한 공법으로 결합하여야 한다.

(2) 케이블트레이 상호 간 접속은 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서 접속 하지 않아야 하고, 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입 인출하고, 접지공사를 하여야 한다.

(3) 케이블트레이 배선 시 강전용과 약전용은 별도로 하고, 상·하단으로 포설 시 용도(고압·저압·제어용·통신용 등)별로 구분하여야 한다.

(4) 같은 트레이에 다른 전압(저압·고압·특별고압 등)의 케이블을 시설하여서는 안 된다.

(5) 케이블트레이는 굴곡 개소에서 케이블이 압력을 받지 않는 공법으로 지지하여야 한다.

(6) 케이블트레이는 접지공사를 하여야 한다.

(7) 트레이 공용 사용·특수 공법 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

(8) 케이블트레이에 포설하는 케이블은 용도와 회로를 구분할 수 있는 표시를 하여야 한다.

2.7.2 동일 케이블트레이에 시설할 수 있는 다심 케이블의 수량

(1) 사다리형 또는 펀칭형 케이블트레이 내에 전력용 또는 전등용 다심 테이블을 함께 시설하는 경우 혹은 전력용, 전등용, 제어용, 신호용의 다심 테이블을 함께 시설하는 경우의 최대 수량은 다음에 적합하여야 한다.

① 모든 케이블이 단면적(공칭단면적을 말한다) 100 ㎟ 이상의 케이블인 경우에는 이들 케이블의 지름(케이블 완성품의 바깥지름을 말한다)의 합계는 케이블트레이의 내측 폭 이하로 하고 단층으로 시설한다.

② 모든 케이블이 단면적 100 ㎟ 미만의 케이블인 경우에는 이들 케이블 단면적의 합계(케이블 완성품의 단면적)는 최대허용 케이블 점유면적 이하로 한다.

③ 단면적 100 ㎟ 이상의 케이블을 단면적 100 ㎟ 미만의 케이블과 동일 케이블트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 100 ㎟ 미만의 케이블들의 단면적의 합계는 별도 계산식에 의하여 구한 최대허용 케이블 점유면적 이하로 하여야 하며 단면적 100 ㎟ 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 않는다.

(2) 내부깊이 150 mm 이하의 사다리형 또는 펀칭형 케이블트레이 내에 다심제어용 케이블 또는 다심신호용 케이블만을 넣는 경우 혹은 이들 케이블을 함께 넣는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블 트레이의 내부 단면적의 50 % 이하로 하여야 한다. 이 경우 내부깊이가 150 mm를 넘는 케이블 트레이의 경우에는 케이블 트레이 내부단면적의 계산에는 깊이를 150 mm로 하여 계산한다.

(3) 바닥밀폐형 케이블트레이 내에 전력용 또는 전등용 다심 케이블을 시설하는 경우 또는 전력용, 전등용, 제어용 및 신호용의 다심 케이블을 함께 시설하는 경우에는 케이블의 최대 수량은 다음 중 하나에 적합하여야 한다.

① 모든 케이블이 단면적 100 ㎟ 이상의 케이블인 경우에는 케이블의 지름의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭의 90 % 이하로 하고 케이블을 단층으로 시설한다.

② 모든 케이블의 단면적 100 ㎟ 미만의 케이블인 경우에는 케이블의 단면적의 합계는 최대 허용 케이블 점유면적 이하로 한다.

③ 단면적 100 ㎟ 이상의 케이블을 단면적 100 ㎟ 미만의 케이블과 함께 동일 케이블트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 100 ㎟ 미만의 케이블들의 단면적의 합계는 별도 계산식에 의하여 구한 최대 허용 점유면적 이하로 하여야 하며, 단면적 100 ㎟ 이상의 케이블은 단층으로 시설하고 그 위에 다른 케이블을 얹지 말아야 한다.

(4) 내부깊이는 150 mm 이하의 바닥밀폐형 케이블트레이에 제어용 또는 신호용 다심제어용 케이블만을 시설하는 경우 혹은 제어용 및 신호용 다심케이블을 함께 시설하는 경우에는 이들 케이블의 단면적의 합계는 그 케이블트레이의 내부 단면

적의 40 % 이하로 한다.

(5) 동풍채널형 케이블트레이 안에 다심케이블을 시설하는 경우에는 모든 케이블의 단면적의 합계는 케이블트레이의 내측 폭이 75 mm는 850 ㎟ 이하, 100 mm는 1,600 ㎟ 이하, 150 mm는 2,450 ㎟ 이하로 해야 한다. 다만, 다심케이블 1조만을 시설하는 경우에 케이블 트레이의 내측폭이 75 mm는 1,500 ㎟이하, 100 mm는 2,900 ㎟이하, 150 mm는 4,500 ㎟ 이하로 할 수 있다.

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

(1) 사다리형 또는 펀칭형 케이블 트레이 내에 단심 케이블을 시설하는 경우에는 단심 케이블의 최대 수량은 다음 중 1에 적합하여야 한다.

① 모든 케이블의 단면적 500 ㎟이상의 케이블인 경우에는 이들 단심 케이블의 지름의 합계는 케이블 트레이의 내측 폭 이하가 되도록 한다.

② 모든 케이블이 단면적 100 ㎟초과 500 ㎟ 미만의 케이블인 경우에는 단심 케이블의 단면적의 합계는 최대허용 케이블의 점유면적 이하로 한다.

③ 단면적 500 ㎟ 이상의 단심케이블을 단면적 500 ㎟ 미만의 단심 케이블과 함께 동일 케이블트레이 내에 시설하는 경우에는 단면적 500 ㎟ 미만의 단심 케이블 등의 단면적의 합계는 별도 계산에 의하여 구한 최대허용 케이블 점유면적 이하로 한다.

④ 단면적이 50 ㎟이상에서 100 ㎟ 이하의 케이블이 있는 경우에는 모든 단심 케이블 지름의 합계는 케이블 트레이 내측폭 이하가 되도록 시설한다.

(2) 75 mm, 100 mm 또는 150 mm 쪽의 통풍채널형 케이블트레이 안에 단심 케이블을 시설하는 경우에는 단심 케이블 등의 지름의 합계는 그 채널의 내측 폭 이하로 한다.

2.7.4 케이블트레이 안에 시설하는 케이블은 용도와 회로를 구분할 수 있는 선 명찰을 설치한다.

2.8 액세스플로어공사

2.8.1 전선

(1) 액세스플로어 내에서는 전선을 접속하여서는 안된다. 다만, 액세스플로어 내부에 배관・몰드・덕트 등을 사용하여 해당 공법에 맞는 경우는 예외로 한다.

(2) 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일 묶음으로 하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 설치되는 전선류는 유지・보수・관리 등을 고려하고, 사고 시 파급을 저감시키기 위하여 각 회로별로 구분되어야 하고 섞이거나 꼬여서는 안된다.

(4) 전선류는 가능한 한 중첩되지 않도록 설치하고, 통풍 등을 고려하여 적절한 공간

을 둔다.

(5) 액세스플로어내 설치되는 전선 류는 유지・보수 시 각 회로의 판별이 쉽도록 굴곡개소 및 수평거리 20 m 이내마다 표시를 한다.

(6) 액세스플로어내에서 강전류 전선과 약전류 전선이 교차할 경우는 직교 하도록 하고 교차금구 등을 사용한다.

2.8.2 시설장소의 제한

액세스플로어내 배선은 바닥이 건조한 장소로서 점검이 가능한 곳이어야 한다. 다만, 냉방으로 인한 결로 등으로 수분이 생길 수 있는 경우는 수분의 제거 또는 경보장치를 설치한다.

2.8.3 시설방법

(1) 액세스플로어 내부의 전선은 전선의 이동을 막기 위해 적당한 방법으로 지지한다.

(2) 분기점이 있는 경우 장력이 가하여지지 않도록 시설할 것.

2.8.4 격벽의 설치

액세스플로어 내에서 약전류 전선이 강전류 전선에 의하여 유도장애 등의 피해를 받을 우려가 있는 경우는 반드시 금속제 격벽을 설치하고 접지공사를 한다.

2.9 저압 분전반 및 배선기구

2.9.1 분전반의 설치

(1) 분전반은 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 장소로서 노출된 장소, 안정된 장소 등에 시설한다. 다만, 적합한 설치장소가 없을 경우에는 감리원과 협의하여 설치장소를 선정한다.

(2) 노출된 충전부가 있는 분전반은 취급자 이외의 사람이 쉽게 출입할 수 없는 장소에 설치한다.

(3) 분전반은 건조한 장소에 시설한다. 단, 환경에 따라 내후성을 채택하여 시설한다.

(4) 분전반의 설치높이는 공사시방서와 설계도면에 의하고, 표기되지 않은 경우에는 바닥에서 함 상단까지 1.8 m로 한다.

2.9.2 분전반의 시설

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

2.9.3 분전반의 금속프레임 등의 접지

분전반을 이루는 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속 프레임은 11-4(접지설비공사)의 규정에 따라 접지한다.

2.9.4 배선기구의 설치

(1) 배선기구의 설치높이는 전문시방서, 공사시방서 또는 설계도서에 의하고, 표기되

지 않은 사항은 다음에 의한다.

① 스위치의 설치높이는 바닥에서 스위치 중심까지 1.2 m로 한다.

② 일반 콘센트의 설치높이는 바닥에서 콘센트 중심까지 0.3 m로 한다.

③ 기타 특수용도의 콘센트 등은 그 용도에 적합한 설치높이로 시설하며, 감리원과 협의한다.

(2) 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 아니하는 높이로서 조작이 용이하도록 설치한다.

(3) 점멸기는 조작자가 쉽게 찾을 수 있는 위치로서 주 출입구 부근의 실내 측으로 가능한 한 오른손 조작이 가능한 위치나 조작 대상기기의 주변으로 조작대상기기를 육안으로 볼 수 있는 위치에 시설되어야 하며, 점멸기 전면은 점멸기 조작에 방해가 되는 기계기구 장치 등의 시설을 하지 않는다.

(4) 점멸기용 배관공사를 시행하기 전에 반드시 최종 건축도면을 확인하여 문의 개폐방향, 장애물의 유무, 배관설비 및 점멸기 설치 가능여부를 확인한다.

(5) 특별히 도면에서 요구되고 있지 아니하는 한 모든 점멸기 및 기타 조작기구는 원칙적으로 바닥 마감 면에 대하여 수직으로 설치한다.

(6) 모든 점멸기나 스위치 류는 조작시 안전하여야 하며, 움직임이 발생되지 않도록 한다.

(7) 점멸기는 2개 이상의 박스나사(연용의 것은 1개의 부착 틀에 조립된 것을 1 개로 본다)로 박스 등에 견고히 부착한다.

(8) 매입으로 설치되는 점멸기는 건축 마감 면보다 튀어 나와서는 안된다. 또한 플레이트는 건축물의 마감 면과 밀착되도록 2개 이상의 볼트로 점멸기에 부착한다. 플레이트는 건축마감과 어울리는 것으로 견본에 의하여 감리원의 승인을 얻은 후 결정한다.

(9) 점멸기 등을 부착하기 위하여 스프링와셔 등의 지지물을 고여서는 안된다. 점멸기 부착용 박스의 매설깊이는 마감 면으로부터 3 mm 이상 깊이 매입되지 않도록 주의하며, 마감방법 등에 따라 불가피하게 깊이 매입된 경우에는 소정의 연장박스 또는 기구용 박스커버를 설치하고 점멸기를 부착한다.

(10) 함에 내장되어 있는 스위치 류는 벽 또는 소정의 지지물에 직경이 6 mm 이상인 볼트로 4개소 이상 지지한다. 함 등을 포함한 스위치류의 자중의 3배 이상의 하중에 견딜수 있는 것으로 어떠한 진동에도 견딜 수 있도록 견고히 설치한다.

(11) 점멸기 및 기타 스위치 류 내의 각 극간은 조작 시 아크 사고와 같은 사고간섭 등이 발생하지 아니하도록 충분히 이격되어야 하며, 조작방법, 전압, 예상되는 사

고강도 등에 따라 적절한 아크제어장치, 절연격벽장치 등을 설치한다.

(12) 모든 점멸기는 전로의 비 접지측에 시설한다.

2.9.5 콘센트 등의 설치

(1) 일반형 콘센트 설치 높이는 바닥에서 기구 중심까지 30 cm를 기준으로 한다.

(2) 콘센트는 사용자가 찾기 쉽고 사용이 용이한 위치로서 가구나 기계기구 등이 가리거나 은폐 될 우려가 없는 장소에 시공하여야 한다.

(3) 동일한 전원 방식으로 같은 목적에 사용되는 콘센트는 같은 삽입방식의 플러그를 끼워 사용할 수 있도록 하여야 한다.

(4) 콘센트 용 배관 공사 시작 전에 건축도면을 확인하여 대상 부하 종류·마감·장애물·위험물 존재 등을 확인하여야 한다.

(5) 특별한 요구가 없다면, 1 개의 박스에는 1 개의 콘센트(1 개의 프레임에 다수 설치시는 1개로 봄)를 설치하여야 한다.

(6) 콘센트는 플러그를 끼우고 뺄 때 움직이지 않도록 시공하여야 한다.

(7) 매입 형 콘센트 플레이트는 건축 마감 면에 밀착되도록 설치하여야 한다.

(8) 콘센트 시공 시 지지물로 고이지 않아야 하고, 기구용 박스가 깊이 매입된 경우는 연장박스 등을 설치하여 부착하여야 한다.

(9) 콘센트의 높이·위치·마감·특별한 사항 등 상세사항은 공사시방서에 따른다.

2.10 현장 품질관리

2.10.1 시험 및 검사

한국산업표준 제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출받아 성능을 확인 받는다.

2.10.2 시공의 입회 및 검사

(1) 각 기계기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고, 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 결여 등을 육안, 손의 감촉 등에 의해서 조사한다. 필요한 경우에는 감리원의 시공의 입회 및 검사를 실시한다.

(2) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.

2.10.3 절연저항시험

(1) 시공자는 배선공사를 완료하고 기기의 취부가 끝난 후 전기를 회로에 충전 하기 전과 준공검사 시에는 회로의 절연저항시험을 시행한다. 전기의 충전은 모든 불량개소가 적절히 개수된 후에 할 수 있으며, 절연저항시험 결과는 각 분・배전반의 간선 또는 분기회로별 및 기기별로 분류하여 감리원에게 서면으로 보고하여야 하며 절연저항측정시 감리원이 입회하도록 한다.

(2) 절연저항시험은 직류 500 V의 절연저항계로 각 극간 및 충전부와 비 충전금속

부 간의 절연저항을 측정하여야 한다.

2.10.4 저압회로 내전압 시험

내전압 시험은 회로와 대지간에 다음의 전압을 1분 간 인가하였을 때 이상이 없어야 한다. 또한, 내전압 시험 후 충전된 전하는 완전히 방전시켜야 한다.

전로의 사용전압 (V)	DC시험전압(V)	절연저항
SELV 및 PELV	250	0.5MΩ
FELV, 500V 이하	500	1.0MΩ
500V 초과	1000	1.0MΩ

※ 특별저압(2차전압이 AC 50V, DC 120V 이하)으로 SELV(비접지회로 구성) 및 PELV (접지회로구성)은 1차와 2차가 전기적으로 절연된 회로 FELV는 1차와 2차가 전기적으로 절연되지 않은 회로

제 6장 조명설비

6-1 시공

1.1 시설조건

1.1.1 조명기구의 점멸시설

(1) 조명가구는 일반적으로 매 등마다(한 개의 조명기구에 3개 이상의 램프가 설치된 경우는 솎음제어가 가능토록) 스위치를 설치한다. 다만, 여러 사람이 함께 사용하는 장소에 시설하는 전반 조명의 제어는 설계도서 및 공사시방서에 의하고, 부분조명이 가능하도록 전등 군으로 구분하여 시설함을 원칙으로 한다.

(2) 기타 사항은 점멸장치와 타임스위치 등의 시설의 규정에 따른다.

1.1.2 조명기구의 배치

(1) 시공자는 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 주위의 발열체 유무와 감지기 등 기타 기구의 배치방법과 이들과의 연관성 등을 충분히 검토하여 적절히 배치한다.

(2) 모든 조명기구는 원칙적으로 건축 실내 마감과 조화를 이루어지도록 한다.

(3) 시공자는 조명기구 배치도와 시공 상세도 등을 작성하여 감리원의 승인을 받은 후 조명기구를 배치한다.

(4) 옥외조경용 조명기구의 배치로 인하여 수목 생육에 지장을 초래하지 않도록 조경용 조명기구와 전선을 설치한다.

1.1.3 조명기구의 설치

(1) 조명기구는 광원의 교체 등 유지관리가 쉽고, 조명기구 몸체의 교체 및 철거가 용이하도록 설치한다.

(2) 조명기구는 조명기구 자기 무게의 3배 이상의 하중에 견딜 수 있고, 조명기구 부착면의 진동 또는 충격에도 추락할 염려가 없도록 완전하게 설치한다.

(3) 박스에 직접 부착하는 조명기구는 나사 2개 이상으로 고정한다.

(4) 모든 조명기구는 천장 마감재와 같이 중량물의 부착 강도를 보장할 수 없는 자재에는 직접 부착 할 수 없으며, 반드시 천장 구조재 등에 견고히 부착한다. 다만, 매입 조명기구의 주변에는 조명기구 설치로 인하여 천장 등이 처지거나 뜨지 않도록 반드시 적절한 보강장치를 한다.

(5) 특정장소에서의 설치

① 물기 및 습기가 있는 장소

물기 및 습기가 있는 장소에 설치되는 조명기구는 배선기구, 소켓 기타 전기 부품에는 물이 침입하거나 모이지 않도록 설치한다.

② 부식성 장소

부식성 장소에 설치되는 조명기구는 그러한 장소에 적합한 형식으로 한다.

1.1.4 배선

(1) 배선은 제5장(옥내배선공사)의 규정에 따르며, 시설장소에 적합한 방법으로 시설한다.

(2) 조명기구를 회로배선설비를 연결하는 경우 회로 배선설비의 박스 등이 조명기구에 직접 밀착하여 설치되는 경우에는 직접 옥내배선의 연장선을 조명기구 내부로 끌어들여 연결하고, 이중천장이나 조명기구와 배선설비의 박스가 떨어져 있는 경우에는 이들 박스로부터 조명등기구까지 가요전선관 배선이나 케이블 배선으로 하며, 박스 뚜껑이나 박스 및 등기구의 전원 인입구에 박스 커넥터를 가요전선관 배선공사에 의하여 시설한 후 전원선과 조명기구 인출선을 조명기구 내부에 설치된 단자에서 연결한다.

(3) 전선이 개폐기, 과전류보호기, 점멸기, 콘센트, 조명기구 등의 조명설비 절연물을 관통하는 경우 심선만으로 관통해서는 안된다.

(4) 전선이 금속부분을 관통하는 경우 전선의 피복이 손상되지 않도록 주의하며, 적당한 보호 장치를 한다.

1.2 발광다이오드(LED) 조명기구

1.2.1 전로의 대지전압

전기를 공급하는 전로의 대지전압은 300 V이하로 하며, LED조명기구는 사람이 접촉될 우려가 없도록 시설한다. 또한, 광원용 전원장치는 회로 배선과 직접 접속하여 시설한다.

1.2.2 배선

(1) 조명기구 내에서 하는 배선의 상호 접속은 조명기구 내에 충분한 공간이 있는 경우에 한하여 배선을 1 분기 이내로 하고, 그 이상은 조인트박스 또는 아우트렛 박스를 사용한다.

(2) 조명기구를 연결하여 시설하는 배선은 절연전선 또는 케이블로 하고, 기구 내에는 배선지지 장치 등을 설치하여 인버터에 직접 접속하여 장력이 전달되지 않아야 한다.

1.2.3 기구의 설치

(1) 조명기구와 기타 설비(급배기구, 스피커, 감지기, 스프링클러헤드 등의 설비를 말한다)를 같이 일렬로 배치하는 경우에는 이들 기타 설비를 설치하는 부착판의 크

기, 설치방법 및 마감방법이 조명기구와 조화를 이룰 수 있도록 관련 공사의 시공자와 충분히 협의하여 조화있게 설치한다.

(2) 건축 천장재와 구조에 대하여도 관련 공사의 시공자와 충분한 협의가 이루어지도록 하여야 하며, 합의되지 못한 사항은 감리원의 결정사항에 따른다.

(3) 조명기구를 연접하여 시설하는 경우에는 조명기구가 적절히 연결될 수 있으며 조명기구에 맞는 소정의 연결금구를 사용하여 연결한다.

(4) 조명기구의 부착 방법 등은 각 기구가 같도록 하며, 특별한 경우 이외는 부분적으로 처지거나 직선 배치가 이루어지지 아니하는 경우가 없도록 한다.

1.3 옥외등주공사(해당 시 적용)

1.3.1 설치공사

(1) 옥외 등주는 설치도면에 따라 수직, 수평, 기울기가 일치해야 한다.

(2) 등주용 기초는 지반침하가 일어나지 않도록 견고하게 설치해야 한다.

(3) 등주 내부로 빗물이 침입하지 않도록 한다.

(4) 조명기구 설치에 대비하여 배관의 인입, 안정기 등의 설치 시 문제가 없도록 해야 한다

1.4 현장품질관리

1.4.1 제품시험 및 검사

(1) 분전반, 기기 및 구성하는 재료중 규격 제품이나 발주자(청) 또는 감리원의 승인제품이 아닌 것에 대해서는 사용자재의 모양, 규격, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험성적서 또는 검사증을 제출받아 성능을 확인 받는다. 필요한 경우에는 입회시험 및 검사를 실시한다.

(2) 절연저항은 계속 점등하여 기구 각 부의 온도가 거의 일정하게 된 후, 규정값 이상이어야 한다.

(3) 조명회로의 내전압시험은 분전반의 정격전압 또는 구성기기의 정격전압에 따른 시험전압에 견디는 것으로 한다.

1.4.2 시공의 입회 및 검사

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

1.5 조명기구 승인 및 설치

1.5.1 조명기구(LED 라인조명, 다운라이트, 스트립라이트, 바리솔 조명 등)는 제품 사양서, KS 또는 고효율에너지기자재 인증서(해당 제품에 한한다), 시험성적서를 제출하고 견본 또는 제품자료로 감리원의 승인을 받은 후 반입한다.

1.5.2 LED 컨버터(SMPS)는 점검 및 교체가 가능한 위치에 설치하고, 발열을 고려하여

단열재 등에 밀착되지 않도록 한다.

1.5.3 바리솔 조명 및 천장 매입형 조명기구는 건축공사의 천장 틀·마감과 위치·치수를 사전에 협의한 후 설치한다.

1.5.4 조명기구 설치 후 회로별 점등 및 점멸 상태를 확인한다.

제 7장　동력설비공사(해당 시 적용)

7-1　시공

1.1 일반동력설비의 배선

1.1.1 배선과 접지

(1) 전동기 접속은 가요 전선관 배선을 한다.

(2) 수중 전동기에 부속하는 케이블은 물기가 있는 장소에서 접속하지 않는다.

(3) 전동기와 배선의 접속부분에 절연 테이프처리를 행할 경우에는 전동기의 절연등급을 고려하여 내열성능을 가진 절연 재료를 사용한다.

(4) 금속제의 함 및 이를 지지하는 금속프레임 또는 구조물은 접지공사를 시행한다.

1.2 기기 류의 시설

1.2.1 동력제어반의 시설

(1) 동력제어반, 전동기 등의 설치 위치는 시공상세도에 의하며, 배관공사를 시작하기 전에 각종 기기의 정확한 설치등의 연결지점을 정확히 판단하여 배관, 배선공사 등을 시행하여 정확히 연결한다.

(2) 동력제어반은 건조한 장소에 시설하며, 개폐기를 쉽게 개폐할 수 있는 장소, 노출된 장소, 안정된 장소에 시설한다.

(3) 대지 전압이 150 V를 넘는 회로에 콘센트를 설치하는 경우는 접지 극이 있는 것을 사용한다.

1.2.2 전동기 및 부하의 시설

(1) 전동기는 베어링의 급유, 슬립링의 점검, 브러시 교체 등의 보수점검이 쉽도록 시설하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 수중전동기 그 밖에 부득이한 것은 예외로 한다.

(2) 전동기는 1대마다 전용의 분기회로로 하는 것을 원칙으로 한다.

(3) 진상용 커패시터는 교류 전동기 각각에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 인버터를 설치한 경우는 커패시터를 생략할 수 있다.

(4) 옥내에 시설하는 경우에는 습기가 많은 장소 또는 수분이 있는 장소 및 주위온도가 40 ℃를 초과하는 장소 등을 피하여 견고하게 설치하고, 옥외에 노출하여 시설하는 경우에는 옥외형 커패시터를 사용한다.

(5) 전열기의 과열부분에 부착하는 모든 기기는 내열구조이어야 하며, 배선은 내열전선을 사용한다.

(6) 천장 설치팬은 천장에 앵커볼트 등으로 진동이 없도록 설치하며, 조작스위치는 벽면에 설치한다.

1.3 현장품질관리

1.3.1 기기의 설치 및 부착검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하고, 재료, 구조, 마무리, 표시, 부품의 부착상태를 육안, 손의 감촉에 의해서 검사하고 결과를 기록한다.

1.3.2 시운전

(1) 제작도면 사전 승인 후 제작하고 시공상세도에 의하여 설치를 완료한 후, 현장에 설치되는 기기에 대하여는 제작자의 성능시험(동작시험)성적서를 제출받아 시운전을 실시하고 결과를 기록 및 보존한다. 이 경우 공인기관 시험이 필요한 단위 기기들은 시험성적서를 제출하게 할 수 있다.

(2) 현장에 설치된 후 정상적인 동작 이상여부를 감리원의 입회하에 입회시험을 실시하고, 결과를 기록 보존하여 유지관리 등에 지장이 없도록 한다.

제 8장　피뢰설비공사(해당 시 적용)

8-1　자재

1.1 일반사항

피뢰설비는 수뢰부, 인하도선, 접지극 등으로 구성된다.

1.2 수뢰부

뇌격이 피보호범위 내로 침입할 확률은 수뢰부 시스템을 적절히 설계함으로써 상당히 감소되므로 다음과 같이 해야 한다.

1.2.1 수뢰부 시스템 구성은 돌침, 수평도체, 메시도체의 개별 또는 이들의 조합으로 한다.

1.2.2 수뢰부 시스템의 배치는 설계도서 또는 한국산업표준에 적합해야 하며, 국가가 인증하는 신기술 공법의 경우에도 이 기준에 의한다.

1.2.3 건축물의 다음 자연적 구성 부재 부분은 수뢰부 시스템으로 사용할 수 있다.

(1) 다음에 적합한 보호범위를 덮는 금속관을 사용한다.

① 각 부분 사이의 전기적 연속성(0.2 Ω 이하)과 내구성이 있는 것.

② 천공에 대한 예방조치나 고온 점의 문제를 고려할 필요가 있는 경우 금속관의 두께는 아래 표에 나타낸 두께 값 이상인 것.

③ 판의 천공을 방지하거나 판의 하부에 있는 가연성물질의 발화를 고려할 필요가 없는 경우 금속판 두께는 0.5 mm 이상인 것.

④ 절연재로 피복하지 않은 것.

⑤ 금속판 상부의 비금속 재료를 피 보호범위에서 제외시킨다.

(2) 지붕을 구성하는 금속제 부품(트러스, 상호 접속된 철근 등)에서 그 상부가 비금속제 지붕재인 경우에 그것을 보호범위에서 제외한다.

(3) 홈통, 장식재, 난간 등 금속제 부분의 단면적이 표준 수뢰부 부재로 규정된 값 이상이어야 한다.

(4) 두께가 2.5 mm 이상의 재료로 제작된 금속제의 배관과 탱크로 천공이 생긴다 하더라도 위험하거나 바람직하지 못한 상황이 발생하지 않는 것이어야 한다.

(5) 두께가 철제 4 mm, 동(구리)제 5 mm, 알루미늄제 7 mm로 제작된 일반적인 금속제의 배관이나 탱크로 뇌격 점의 내표면 온도상승이 위험의 원인이 되지 않는 것으로 한다.

1.3 인하도선

1.3.1 일반사항

위험한 불꽃방전의 발생확률을 감소시키기 위하여 뇌격 점과 대지사이의 인하도선은

다음과 같이 설치한다.

(1) 다수의 병렬 전류통로를 형성해야 한다.

(2) 전류통로의 길이는 최소로 유지해야 한다.

(3) 인하도선은 가능한 한 수뢰부 도체에서 직접 연결되도록 배치하여야 한다.

(4) 인하도선은 지표면과 가까운 부분에 접지시험단자를 시설한다. 다만, 자연적 구성부재를 이용하는 경우는 생략한다.

1.3.2 독립된 피뢰설비의 설치

(1) 수뢰부가 이격된 복수의 지주(또는 하나의 지주)상의 돌침으로 구성된 경우 각 지주마다 1 조 이상의 인하도선을 설치한다.

(2) 수뢰부가 이격된 복수의 수평도선(또는 1 조 의 도선)으로 되어 있는 경우 도체의 각 말단에 1 조 이상의 인하도선을 설치한다.

(3) 수뢰부가 도체망인 경우 각 지지물에 1 조 이상의 인하도선을 설치한다.

1.3.3 독립되지 않은 피뢰설비의 설치

(1) 인하도선은 보호범위의 주위에 상호 평균 간격이 보호레벨에 따른 값 이하가 되도록 배치하며, 어떤 경우도 2조 이상의 인하도선을 설치한다.

(2) 인하도선은 지표면 가까이에 수직거리 20 m 간격마다 수평 환상도체로 상호 접속하여야 한다.

1.3.4 자연적 구성 부재

건축물 등의 다음 부분은 자연적 인하도선으로 보아서 인하도선을 생략할 수 있다.

(1) 다음에 적합한 금속제설비

① 각 부분간의 전기적 연속성(0.2 Ω 이하)이 있는 것.

② 크기가 표준 인하도선으로 규정된 값 이상인 것.

(2) 건축물 등의 금속제 구조체

(3) 건축물 등의 상호 접속한 강재

(4) 다음에 적합한 정면 부재, 측면 레일 및 금속제 정면 벽의 보조 구조재

① 크기가 인하도선에 대한 요구사항과 같고 또한 두께가 0.5 mm 이상인 것

② 수직방향의 전기적 연속성이 있고, 금속제 부분간의 간격이 1 mm 이하이거나 또는 두 부재의 겹치는 부분이 100 ㎟ 이상인 것

1.4 접지

1.4.1 일반사항

(1) 위험한 과전압을 발생시키지 않고 뇌 전류를 대지로 방류하기 위해서는 접지의 형상, 크기 및 접지저항 값이 중요하다. 다만, 일반적으로는 낮은 접지저항을 권장한다.

(2) 피뢰설비의 관점에서 구조체를 사용한 통합 단일의 접지가 바람직하며, 모든 접

지목적(즉, 피뢰설비, 저압전력시스템, 통신시스템)에도 적합하다.

(3) 다른 이유로 해야 하는 접지는 등전위 본딩을 이용해 통합한 한 점에 접속해야 한다.

1.4.2 접지극

(1) 접지극들은 1 개 또는 복수의 환상 접지극, 수직(또는 경사) 접지극, 방사형 접지극 또는 기초 접지극을 사용한다.

(2) 접지극의 재료나 공법이 대지에 환경적으로 나쁜 영향을 줄 우려가 있거나, 쉽게 부식되어 대지에 흡수되는 것은 사용하지 않는다.

(3) 단독의 긴 접지도체를 설치하는 것보다 여러 조의 도체를 적당히 배치하는 쪽이 바람직하다.

1.4.3 일반조건에서의 접지설비

접지시스템에서 접지극은 기본적으로 A, B형의 두 종류를 시공에 사용한다.

(1) A형 접지극

① 이 형은 방사상 또는 수직 접지극으로 구성되며, 각 인하도선은 방사상 또는 수직(또는 경사) 접지극으로 구성된 한 개 이상의 독립된 접지극에 접속한다.

② 접지극의 수는 최소 두 개 이상이어야 한다.

③ 이 형태의 접지극의 경우 사람이나 동물에 위험이 미치는 구역은 특별한 조치를 취해야 한다.

(2) B형 접지극

환상 접지극 또는 기초 접지극과 같이 영구적인 접지설비를 말한다.

8-2 시공

2.1 시설조건

2.1.1 고층 건축물 등의 경우에는 가급적 회전구체법을 적용한다. 다만, 보호각 기준시는 건축물 높이, 수뢰부의 배치, 보호레벨 등에 따라 보호각의 기준이 다르다.

2.1.2 직격뢰와 간접뢰로 인한 내부 전력기기의 영향을 최소화하기 위하여는 서지보호기(SPD)를 시설하고, 이를 보호하는 차단장치를 전단에 설치한다.

2.2 돌침부

2.2.1 돌침 또는 피뢰도체는 회전구체법 또는 보호각법을 적용하여 건축물 전체의 보호에 필요한 수량 및 위치를 정하여 설치한다.

2.2.2 돌침을 설치할 경우 건축물의 상부에서 25 cm 이상 돌출시킨다.

2.3 접지극

2.3.1 외부 환상 접지극은 최소깊이 50 cm 로서 벽과 1 m 이상 떨어져 매설한다.

2.3.2 접지극은 피 보호범위의 외측에 깊이 75 cm 이상으로 매설하고, 지중에서 상호의 전기적 결합 효과가 최소가 되도록 균등하게 배치한다.

2.3.3 매설접지극은 시공 중에 검사가 가능하도록 설치한다.

2.3.4 접지극의 종류, 매설 깊이는 접지극의 부식, 대지의 건조와 동결의 영향을 최소한으로 억제하여 등가대지저항을 안정시켜야 한다. 다만, 대지가 결빙상태로 있는 경우에 수직전극이 1 m 이상이면, 그 효과를 무시할 수 있다.

2.3.5 접지극 설치장소가 견고한 암반이 노출된 경우에 B형 접지극으로 설치하고, 보조접지극을 설치하여 접지저항을 감소시켜야 한다. 다만, 영구접지극(B형 접지극)의 보조접지 자재는 대지 환경에 영향이 없어야 한다.

2.4 자연적 접지극

2.4.1 상호 접속한 콘크리트의 철근이나 기타 적당한 금속제 지하구조물이 철제 80 ㎟, 동제 50 ㎟ 이상인 경우 이들을 접지극으로서 사용할 수 있다.

3.4.2 콘크리트내의 철근을 접지극으로서 사용하는 경우에 콘크리트의 강도 유지 및 파괴 방지를 위해 상호 접속에 특별히 주의를 해야 한다.

2.5 조임 및 접속부

2.5.1 전기적 응력이나 우발적 기계력에 의해서 도체의 단선이나 느슨함이 생기지 않도록 수뢰부와 인하도선을 견고하게 고정하여야 한다.

2.5.2 도체의 접속부 수는 최소한으로 한다. 접속은 땜질, 용접, 압착, 나사조임이나 볼트조임 등의 방법에 의해서 확실하게 하여야 한다.

2.6 현장품질관리

2.6.1 제품시험 및 검사는 감리원이 필요시 제조자의 규격으로 시행한다.

2.6.2 현장시험 및 검사는 다음을 고려한다.

(1) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.

(2) 접지저항 측정 및 접속부 검사

① 피뢰침의 총 접지저항을 확인한다.(가능한 한 건물 구조체와 등전위 접지한다)

② 지상 각 접속부분을 검사한다.

③ 지상에 있어서 단선, 용융 기타 손상된 곳이 없는 가를 점검한다.

제 9장 접지설비공사

9-1 자재

1.1 품질수준

1.1.1 전기를 사용하는 모든 기계기구, 전기기계기구 사고시 충전될 우려가 있는 모든 도체, 피뢰설비, 중성점을 갖고 있는 저압회로의 중성점등은 반드시 한국전기설비규정(KEC)이 정한 바에 따라 접지한다. 다만, 사용전압이 150 V 이하로서 건조한 장소에 시설되거나 사람의 혼촉이 거의 불가능한 개소 또는 법령에 의한 불가피한 개소 등과 관련 규정에서 인정하는 고속형 누전차단기를 시설하는 경우 등에는 접지공사를 하지 아니할 수 있으나 감리원과 협의하여 결정한다.

1.1.2 접지공사는 모든 전기공사에 적용되며, 설계도, 전문시방서 또는 공사시방서에 따라 시설 장소에 적합하게 시공한다.

구 분	적용대상	적용기준	관련 근거	비 고
기초접지극	건물기초, 피뢰접지	$A_c = \frac{I_f}{\sqrt{\left[\frac{TCAP\times10^{-4}}{t_c\times\alpha_r\times\rho_r}\times I_f^2\left(\frac{K_0+K_m}{K_0+T_a}\right)\right]}}$ ※ 세부내용 내용 불일치시 참고	KEC 기술지침서 및 IEEE std80	접지계산서 참조
보호등전위본딩	가스, 소화, 급수배관 등	F-GV 25㎟	KEC 143.3.1 [보호등전위본딩 도체]	설계도면 참조
보호도체(PE)	전기실↔각동간(LM/LM) ↔계량기 ↔세대분전반	선도체 단면적 / 보호도체 S≤16 / S 16<S≤35 / 16 S>35 / S/2	KEC 142.3.2 [보호도체]	각 계산서 참조
	세대분전반↔부하말단			

1.1.3 접지공사에 경우에 따라 NEC, IEEE 등 해당 국제기준의 접지항목에 의할 수 있다.

1.2 접지선

1.2.1 접지선은 수변전실 또는 전기실에 시설한 것을 제외하고 배선용 절연전선 또는 나동선으로 50 ㎟ 굵기 또는 이와 동등이상의 전선 사용을 원칙으로 한다.

1.2.2 접지공사의 접지선에는 다음 각 호의 경우를 제외하고는 녹색 표식을 한다.

(1) 접지선이 단독으로 배선되어 있어 접지선을 한눈에 쉽게 식별할 수 있을 경우

(2) 다심케이블, 다심캡타이어케이블 또는 다심코드의 1 개 의 심선을 접지선으로 사용하는 경우로서 그 심선이 나전선 또는 황록색의 얼룩무늬 모양으로 되어 있는 경우

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

1.3 접지극

1.3.1 매설하거나 타입하는 접지극으로는 철제 및 동(구리)제의 봉, 선 또는 신기술자재를 사용한다. 다만, 접지극은 다음 각 호의 것과 이와 동등 이상의 접지성능이 있는 것으로 한다.

(1) 동봉, 동피복 강봉, 탄소피복 강봉을 사용하는 경우에는 지름 8 mm 이상, 길이 90 cm 이상의 것

(2) 철관을 사용하는 경우는 외경 25 mm 이상, 길이 90 cm 이상의 아연도금가스철관 또는 후강전선관일 것.

(3) 철봉을 사용하는 경우에는 지름 12 mm 이상, 길이 90 cm 이상의 아연도금한 것.

(4) 동복 강판을 사용하는 경우에는 두께 1.6 mm 이상, 길이 90 cm 이상, 면적 250 ㎠ (한쪽 면)이상의 것

1.3.2 지중에 매설되어 있는 수도관이 있으며, 대지간의 전기 저항 값이 규정 값 이하를 유지하는 금속제 수도 관로는 수도 관로 관리자의 승낙을 얻어서 접지극으로 사용할 수 있다.

보호등전위본딩 대상	비 고
① 수도관·가스관 등 외부에서 내부로 인입되는 배관	
② 건축물·구조물의 철근·철골 등 금속보강재	
③ 일상생활에서 접촉이 가능한 금속제 난방배관 및 공조설비 등 계통외도전성부	

9-2 시공

2.1 시설조건

2.1.1 접지공사 시에는 한국전기설비규정(KEC)에서 정하고 있는 접지저항 값은 최대값이므로 필요개소의 접지저항은 이 값보다 항상 적은 값으로 유지될 수 있도록 접지공사를 한다.

2.1.2 접지공사는 설계도, 전문시방서 또는 공사시방서에 따라 접지봉을 설치하여도 소정의 접지 저항 값을 얻을 수 없는 경우는 소정의 접지저항을 얻을 수 을 얻때까지 접지봉을 추가로 설치하거나 위치 및 시공방법을 조정하여 필요한 접지저항 값을 얻도록 한다. 접지봉 매설시 감리원이 입회하여야 하며, 정확한 매설 위치를 준공도면에 표시하여 제출한다.

2.1.3 접지저항값은 언제 시험하여도 소정의 저항 값 이하를 얻을 수 있어야 하며, 접지극 및 접지모선의 설치위치는 준공도면에 명확히 표시되어야 하고, 준공후 측정된 저항값은 감리원에게 제출한다. 다만, 준공 후 하자보수기간 이내에 소정의 저항 값을 얻을 수 없는 경우에는 재시공하여 소정의 저항 값을 얻을 수 있도록 한다.

2.1.4 접지와 전기적 접속(본딩)의 목적과 의미에 따라 시설하고, 접지는 이상전류를 대지로 방류하기 위한 의도적인 설비로 항상 전압이 인가되거나 발생될 수 있는 설비를 대상으로 하며, 전기적 접속(본딩)은 평상시 전압이 인가되지 않는 단순 금속체를 낮은 저항으로 서로 연결하는 것을 원칙으로 한다.

2.2 접지선의 시설

2.2.1 접지선은 다음의 각호에 적합하게 시설한다.

(1) 접지선이 외상을 받을 우려가 있는 경우에는 금속관(가스철관 등을 포함한다), 합성수지관 등에 넣는다. 다만, 피뢰침, 피뢰기용 접지선은 노출 시공을 원칙으로 하고 금속배관 사용 시는 본딩한다.

(2) 접지선은 피 접지기계기구에서 60 cm 이내의 부분과 지중부분을 제외하고는 금속관, 합성수지관등에 넣어 외상을 방지한다.

(3) 접지하는 전기기계기구의 금속제 외함, 배관 등과 접지선과의 접속은 전기적으로나 기계적으로 확실하게 한다.

2.2.2 특별고압전로 또는 고압전로와 저압전로를 결합하는 변압기의 저압 측 중성점에는 접지공사를 시행한다. 다만, 저압전로의 사용전압이 300 V 이하의 경우에 있어서 당해 접지공사를 중성점에 시설하기 어려울 경우는 저압측의 임의의 한 개 단자에 시설할 수 있다.

2.2.3 전기실 이외에 접지선을 전주, 옥측 기타 사람이 접촉될 우려가 있는 장소에 시설하는 접지공사의 접지선은 다음 각 호에 의한다.

(1) 접지극은 지하 75 cm 이상의 깊이로 매설한다.

(2) 접지선은 접지극에서 지표상 60 cm 까지의 부분에는 절연전선, 캡타이어케이블 또는 케이블을 사용한다.

(3) 접지선의 지표면하 75 cm 에서 지표상 2 m 까지의 부분에는 합성수지제 전선관(두께 2 mm 미만의 합성수지제 전선관 및 합성수지제 가요전선관을 제외한다) 또는 이와 동등 이상의 절연효력 및 강도가 있는 것으로 덮는다.

2.2.4 전등전력용, 소세력회로용 및 출퇴근표시등회로용의 접지극 또는 접지선은 피뢰침용의 접지극 및 접지선에서 2 m 이상 이격하여 시설한다. 다만, 건축물의 철골 등을 각각의 접지극 및 접지선에 사용하는 경우나 NEC 및 IEEE 기준에 따를 경우 예외로 한다.

2.3 접지극의 시설

2.3.1 접지극은 가급적 물기가 있는 장소로서 가스, 산 등으로 인하여 부식될 우려가 없는 장소를 선정하여 지중에 매설하거나 타입 한다.

2.3.2 접지선과 접지극은 압축접속, 나사접속 등 기타 확실한 방법에 의하여 접속하고, 피뢰침 및 피뢰기의 접속에서 납땜 접속은 사용 하지 않는다.

2.3.3 금속제 수도 관로를 접지극으로 사용하는 경우의 공사방법은 다음의 각호에 적합하게 시설한다.

(1) 접지선과 금속제 수도 관로와의 접속은 안지름 75 mm 이상의 금속제 수도 관로의 부분에 또는 여기에서 분기된 안지름 75 mm 미만인 금속제 수도관로의 분기점에서 5 m 이내의 부분에서 한다. 다만, 금속제 수도관로와 대지간의 전기저항값이 2 Ω 이하일 경우에는 분기점에서의 거리는 5 m 를 초과할 수 있다.

(2) 접지선과 금속제 수도 관로와의 접속개소를 수도계량기에서 수도 수용가측에 설치할 경우에는 수도계량기를 사이에 두고 견고한 본드 선을 부착한다.

(3) 접지선과 금속제 수도 관로와의 접속개소를 사람이 접촉될 우려가 있는 곳에 설치할 경우는 손상을 방지하기 위하여 방호장치를 시설한다.

(4) 접지선과 금속제 수도관로의 접속에 사용하는 접지금구는 접속부에 전기적 부식이 발생되지 않는 것을 사용한다.

2.4 현장품질관리

2.4.1 현장시험 및 검사는 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.

2.4.2 접지저항 측정 및 접속부 검사

(1) 각 접지공사의 접지저항 값을 측정한다.

(2) 지상 각 접속부분을 검사하고, 기타 손상된 곳이 없는 가를 점검한다.