일 반 시 방 서

[전 기]

강동수도사업소 청사 전기실 수배전반 교체공사

2013. 03.

서울특별시 강동수도사업소

목 차

제 1 장 일반 공통 사항

제 2 장 옥내 배관배선 공 사

제 3 장 접지공사

제 1 장 일반공통사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 강동수도사업소 청사 전기실 수배전반 교체공사 전반에 대한 일반적인 공통사항 및 시공상 지켜야 할 기술적인 사항을 규정함을 목적으로 한다.

1.2 용어의 정의

이 시방에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(1) '감독원' 이라 함은 계약서, 설계도서 및 시방서 등에 정해져 있는 범위 내에서 감독업무를 수행하는 자를 말한다.

(2) 현장대리인(현장기술관리인)' 이라 함은 건설공사 도급계약조건 제 7조(현장대리인) 및 건설업법 제 33조(건설기술자의 배치), 전기사업법 제 19조(책임전기기술자의 현장배치), 그 밖의 관계법규에 의거하여 수급자가 지정하는 책임시공기술자로서 그 현장의 공사관리 및 기술관리, 그 밖의 공사업무를 시행하는 현장원을 말한다.

1.3 관공서의 수속

모든 공사는 관계 법규, 전기설비기술기준 등을 준수하여 시공하고, 공사시공에 필요한 관공서, 한전, 전기안전공사 등 그밖의 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속은 모두 감독관의 확인을 받아 지체없이 행하며, 시공과 준공에 있어서 지장이 없도록 하여야 한다.

1.4 경미한 변경

공사 시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등의 경미한 변경은 감독관과 협의하여 시공한다.

1.5 관계 법규 및 제 규정

본 공사에 적용되는 주요 법·령·규칙 및 기타 기준등은 아래와 같으며, 본 공사에 적용 가능한 범위 내에서는 본 공사의 시방서 일부를 구성하고 있는 것으로 본다. 또한 이들 법·령·규칙 및 그 밖의 기준 등은 본 공사 계약일 현재 최근간에 유효한 것으로 본 시방서의 내용을 우선한다.

가) 건축법, 관계 령·규칙
나) 전기사업법, 전기공사업법 및 관계 령·규칙, 전기설비기술기준
다) 대한전기협회 발행 내선규정, 배전규정
라) 한국산업규격(KS)
마) 소방법 및 관계 령, 기술기준에 관한 규칙, 기준

바) 산업안전보건법 및 관계 령·규칙
사) 한국전력공사의 전기공급약관
아) 전기용품안전관리법 및 관계 령·규칙
자) 기타 관계법령

2 공사현장 관리

2.1 일반사항

(1) 공사 현장은 언제나 기기 및 재료 등을 깨끗하게 정리하고 청소하며, 화재, 도난, 그 밖의 사고방지에 최선을 다한다.
(2) 공사가 끝났을 때에는 가설물 등을 신속하게 철거하고, 청소 및 뒷정리를 한다.
(3) 도급자는 착공과 동시에 감독관의 승인을 받아 현장사무실을 설치하고 감독관이 업무 수행을 할 수 있도록 비품등을 조치한다.
(4) 모든 가설물은 사용 후 수급자 부담으로 철거하여야 하며, 주위는 청결히 원상 복구하여야 한다.
(5) 가설물이 사용중에 있다해도 공사진행상 장해가 될 경우에는 이전 또는 철거하여야 한다.

3 기기 및 재료

3.1 일반사항

(1) 시방서에서 정하는 바를 제외한 모든 기기 및 재료는 신품으로써 전기용품 안전관리법, 한국산업규격(KS), 공산품 품질관리법, 그 밖의 준용기준에 적합한 표준품 이상으로 한다.
(2) 도면 및 시방서에 기기 및 재료의 품질이 명시되지 않는 경우에는 그 밖의 제반설비와의 균형을 고려하여 감독관의 승인을 받아 선정한다.
(3) 기기 또는 장치에는 제작회사, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능등을 명시한 명판을 부착하되 전기용품 안전관리법, KS, 공산품 품질관리법, 그 밖의 준용기준에 적합한 것으로 한다.
(4) 자재반입은 공정표를 검토하여 적정한 시기에 반입되어 공사가 지연되는 일이 없도록 한다.
(5) 공사현장에 반입된 검수자재 및 시험합격 재료는 감독관이 지시하는 장소에 정리하여 보관 하고, 불합격된 자재는 시공자로 하여금 지체없이 공사현장 밖으로 반출한다.
(6) 자재 관리는 자재의 특성을 감안하여 변형, 부식, 파손 등 보관에 주의하여야 하며, 위험물 인화성 자재는 방화 안전대책을 강구한다.
(7) 전선관류(강관, 동관, PVC관 등)는 규격별로 분리 보관하고, 관내에 이물질이 들어가지 않도록 하며, 시공시 이상 여부를 확인한다.
(8) 모든 기기 및 재료는 현장 반입전에 감독관에게 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 경우로써 현장에서의 보수가 용이한 경우에는 감독관의 승인을 얻어 현장에서 보수할 수 있다. 또한 운반중 도금이 벗겨진 경우에는

현장도착 전,후 재도장하여 부식을 방지하며, 기능의 저하나 수명 단축이 발생치 않도록 유의하고, 현장 보관 중 손괴가 발생치 아니하도록 수급자 책임하에 철저히 보관한다.

(9) 본공사에 사용되는 전선 및 케이블은 상별 색상구분 시공하여 준공 후 유지관리가 용이하도록 한다.

3.2 시험 및 검사

(1) 현장에 투입하는 기기 및 재료의 시험 및 검사의 방법은 관계 법규, KS, 그 밖의 준용기준, 전기설비검사 업무처리지침(한국전기안전공사)등의 규정에 따른다.

(2) 주요 기기 및 재료는 감독관의 입회하에 공장시험을 실시하고, 시험성적서를 제출하여야 한다.

(3) 공정중 시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 기기, 재료, 시공에 대한 시험 및 검사를한다. 다만, KS에 의한 규격품과 공인기관의 시험성적서 또는 검사증 등에 의하여 인정된 것 또는 감독관이 승인하는 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

(4) 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

3.3 관급자재

관급자재는 감독관 입회하에 검수하고 인도된 관급자재의 관리책임이 있으며, 인도 후 발생하는 관급자재의 부족 및 손상을 입혔을 때는 수급자가 책임진다.

가. 특고압 수배전반

4 시 공

4.1 공정표 및 시공계획서

(1) 수급자는 공사 착공시에 다음 사항을 감독관에게 검토를 받은 후 제출하여야 한다.

가. 착공계

나. 현장대리인계, 현장대리인 자격증 사본

다. 계약내역서

라. 예정공정표

마. 안전관리 계획서

(2) 수급자는 착공에 앞서 시공 계획서 등을 제출하고 감독관의 승인을 받는다.
공정표에 변경이 생긴 경우에는 변경공정표를 지체없이 제출하여 감독관의 승인을 받는다.

(3) 필요에 따라 각 공사의 세부공정표 및 세부시공계획서를 작성하여 감독관의 승인을 받는다.

4.2 제작도 및 시공도

(1) 수급자는 기기 제작 및 시공 상 필요한 도면 또는 견본을 제시하여 감독관의 승인을 받는다.

(2) 감독관이 필요하다고 인정하여 시공도를 요구하는 경우에는 시공도를 작성하여 감독관의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다. 제출 시기 및 부수 등은 감독관의 지시에 따른다.

4.3 공사보고

(1) 공사에 관한 상황, 작업내용, 자재의 반입 및 반출, 기후 조건 그 밖의 필요한 사항을 기재한 공사보고서를 제출하여 감독관의 승인을 받는다.

(2) 수급자는 감독관이 공사 진행상 필요한 모든 서류상의 요구가 있을 경우에는 그 지시에 따라야 한다.

4.4 별도 발주 공사와의 관계

(1) 공사진행상 관계되는 별도 발주 공사와의 협의가 필요한 때에는 감독관의 입회하에 해당 공사 관계자와 협의하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다

4.5 공사 사진

(1) 공사완공 후 용이하게 공사 점검을 할 수 없는 설비, 감독관이 부재중에 시공된 설비, 감독관이 필요하다고 인정하는 설비는 천연색 사진을 촬영하여 사진첩 등에 설명을 기입하여 정리하고 감독관에게 제출한다.

(2) 시공 중 촬영하는 경우에는 공사의 집행 과정과 질을 판별하기 용이하도록 촬영한다.

(3) 촬영된 사진은 공정 순서대로 사진첩 등에 설명을 기입하여 정리하고, 감독관에게 제출한다. 제출 부수, 시기 및 기타 필요한 사항은 감독관의 지시에 따른다.

4.6 시공검사 및 입회

(1) 공정중 시방에 명시되었거나, 필요한 단계에서 반드시 시공에 대한 시험 및 검사를 행한다.

(2) 시공 후에 매몰 또는 은폐되어 검사가 불가능하거나 곤란한 공사 부분은 감독관의 입회하에 시공 한다. 또한 감독관의 검사가 사정상 어려울 경우에는 사진을 촬영하여 보관한다.

4.7 유지보수 관리를 위한 표시

(1) 각종 분전반, 배전반, 단자반, 접속함 등에는 도면에 명기된 해당 기기의 기호를 표시하여야 하며, 도면에 기기 기호가 없는 경우에는 감독관의 승인을 얻어 기기 기호를 표시한다.

(2) 각종 배선이 공동구, 피트에 설치된 것은 전압, 상별, 간선 또는 분, 배전반의 회로번호, 부하명(분전반 또는 제어반 명 등)을 명기하여 공동구, 피트 등의 개구부나 입구, 매 20m이내 간격마다 표시하고 부하단에도 표시하여야 한다.

(3) 각종 간선에는 상별을 변압기로부터 일괄되게 표시하여야 하며, 전선 가닥수가 5개 이상의 경우에는 전선을 찾기 용이하도록 전선번호를 양단 및 풀박스, 연결박스 등이나 단자함내에 설치하여야 한다.

4.8 준공도면

(1) 수급자는 공사 시공중 도면 등과 다르게 시공한 부분은 즉시 현장 보관 도면에 기재하여 (배선경로의 변경, 각종 기계기구 장치 등의 위치 변경, 수구 위치의 변경, 등 실제 시공한

전체공사를 말한다.) 준공시 준공도면을 작성하는데 이용하여야 한다.

(2) 수급자는 공사 준공검사를 필하기 전에 수정을 요하는 사항을 수정한 후 감독관이 지시하는 기일 내에 수정을 요하는 사항이 완전히 수정 여부를 확인 받아 완전하다고 인정되는 경우 준공도면과 준공서류를 함께 감독관에게 제출한다.

5 안전보건 관리

(1) 모든 공사는 산업안전보건법에 적용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수하여야 하고, 산업재해 발생의 방지에 노력하여야 한다.

(2) 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 산업안전보건관리 체제를 구성하여야 하며, 산업안전 보건관리 규정을 작성하고 감독관에게 제출하여 승인을 얻어야 한다. 안전수칙에 따라 작업전 재해 방지에 필요한 주의를 교육 등으로 충분히 주지시키고 항상 안전관리에 유의하여야 한다.

(3) 안전관리비는 공사 현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리에 사용하며, 다른 목적으로 사용하여서는 아니된다.

(4) 인적, 물적 사고가 발생하였을 시는 즉시 감독관에게 보고하고, 민, 형사상의 모든 책임은 수급자가 지며, 모든 경비도 수급자 부담으로 해결 또는 종결하여야 한다.

(5) 수급자가 고용하는 시공 종사자가 신체적, 정신적 및 기능적으로 부적당하다고 판단될 경우 감독관은 즉시 그의 교체를 요구할 수 있으며, 부적당한 자의 현장투입을 금하여야 한다.

(6) 안전관리 책임자가 출장할 때에는 후임자를 선정하고, 감독관에게 승인을 얻어야 한다.

(7) 수급자는 전선, 전력케이블을 지하 매설시에는 굴착공사 착수전 통신 및 전력케이블 등의 지장물에 대해 위치, 용량, 상태 등을 파악하여 재해가 발생하지 않도록 보호대책을 수립 후 공사를 착수하여야 한다.

(8) 작업현장에 출입하는 사람은 적절한 안전장구 및 보호구를 착용하도록 하여야 한다.

(9) 야간 작업시에는 충분한 조명을 하여야 한다.

(10) 휴전작업 및 위험 작업시는 감시자를 배치하여 근접되지 않도록 하여야 하며, 감독관의 입회하에 시공 책임자의 지시에 따라 안전하게 작업이 완료되도록 하여야 한다.

(11) 공사장에 시설하는 임시 전기설비는 보행과 차량통행 및 작업에 지장이 없도록 하여야 하고, 저압선이라도 충전부가 노출되지 않도록 시설하여야 한다. 또한 장시간 사용할 때는 “전기설비기술기준”에 적합하도록 시설하여야 한다.

(12) 공사에 필요한 자재의 적재는 무너지지 않도록 안전하게 하여야 한다.

(13) 수급자는 안전관리법 등 모든 규정에 의하여 교통안전표지물 또는 산업안전표지물을 설치하여 안전사고를 예방하여야 한다.

(14) 전기기계기구를 부착 시에는 구조적 강도가 충분하도록 시공하여야 한다.

6 완성검사 및 공사인도

6.1 관공서의 검사

공사가 완료되었을 때에는 관공서, 전기안전공사 사용전필증, 소방필증 등의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

가. 절연저항 측정

나. 조도측정

다. 접지저항 측정 등

6.2 공사준공 관련 자료

(1) 공사가 완료되었을 때에는 각종 기기장치의 제작도, 카다록, 결선도, 제품의 운영관리를 위한 운전지침, 제작자의 주소와 전화번호, 필요한 보수 부품의 구입처, 하자보수기간, 각종기기의 시험성적서 등 유지보수에 필요한 자료를 감독관에게 준공서류와 함께 제출하여야 한다. 제출 부수는 감독관의 지시에 따른다

(2) 수급자가 설치한 각종 기기에 부속되어 있는 공구류 및 유지보수시 필요한 특수공구 등은 명세와 함께 현품을 감독관에게 인계하여야 한다. 기기와 함께 납품된 예비품 및 단순하자 보수용 부품의 경우도 같다.

(3) 수급자는 공사가 준공된 후 감독관이 지정하는 적절한 시기에 건축물의 설치위치, 배선경로, 각종 기기의 조작방법, 조작 상의 주의사항, 조작순서 등 시설물을 운전하는데 필요한 전반전 사항을교육 하여야한다. 교육 안내시간, 시기 등은 감독관의 지시에 따르며, 교육의 정도는 시설물 관리자가 충분히 인정되는 범위내로 한다.

7 기타사항

(1) 전기를 공급받기 위하여 전력회사에 납부하는 고객부담 공사비는 특기하지 않는 한 발주처에서 부담한다.

(2) 수급자(도급자)는 공사 착공과 동시에 공사에 필요한 관계관서(한전, 전기안전공사, 소방관서 등)의 수속(신고, 허가, 검사) 등을 대신하여 필하여야 한다.

(3) 공사계약서 또는 시방서에 특기한 것을 제외하고는 특허권을 사용하는 일이 있을 때에는 모두 수급자가 책임지고 처리한다.

제 2 장 옥내배관배선 공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방은 옥내 배관,배선에 사용되는 배관 및 배선, 기타 부속자재에 관하여 적용한다.

1.2 관계규정

배선은 전기설비기술기준, 내선규정, 정보통신 설비의 기술기준에 준하여 시방서 및 설계도에 따라 시설장소에 적합한 방법으로 배선한다.

1.3 제출물

1.3.1 자재 공급전 제출물

KS 표시품 또는 형식승인품 또는 기타 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 재료(이하 KS표시품 등)인 경우는 그 제품임을 증명하는 증빙서류 사본

1.3.2 시험 성적서

시험을 하도록 되어 있는 품목의 시험 성적서를 자재 반입시 감독원에게 제출하여야 한다.

1.3.3 시공상태 확인서

시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인과 사전 현장점검 후 서명 날인한 시공상태 확인서를 제출하여 승인을 받아야 한다.

1.4 공사기록서류

옥내 배관배선공사의 진행에 따른 일일 작업 현황 기록서류를 작성하여 작업자, 작업내용 등을 완벽하게 파악할 수 있고 사후관리가 가능하도록 기록한다.

1.5 환경 요구사항

습기가 많은 곳 또는 물기가 있는 곳에 사용하는 배선기기류는 각각 방습형등 사용장소에 적합한 것을 설치한다.

1.6 다른 공사와의 협조

옥내 배관배선공사중 공사진행상 관계되는 건축공사, 건축기계설비공사 등의 시공범위를 확인하여야 하며, 해당 공사관계자와 협의하여 공사 진행에 지장이 없도록 한다.

1.7 전선의 상별표시

간선에는 아래와 같이 상의 식별이 용이하도록 색상 절연튜브로 케이블 말단을 표시하여야 한다.

R상: 흑색, S상: 적색, T상: 청색, N상: 백색

1.8 온도가 높은 것으로부터의 보호

저압의 옥내, 옥측배선은 난방용 배관과 같은 열을 발산하는 장치에서 15㎝ 이상 이격한다.

1.9 국부적인 집중하중의 배제

수직전선관 배선시의 상부관단 또는 수직케이블 배선시의 상단, 수평 행거배선시의 양단 등에는 집중하중이 걸리기 쉬우므로 집중하중을 분산시키거나 집중하중에 견딜 수 있는 적절한 조치를 강구하여 도체 및 절연체의 손상이 발생하거나 기능 저하가 발생하지 않도록 한다.

1.10 금속제의 부식(녹)방지

(1) 모든 금속제 배선통로 및 그 부속중 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 정도 등과 같거나 그 이상이 되도록 한다.

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

(4) 녹막이 도장은 시행전 감독원에게 서면 보고하여야 하며, 시행후에 검사를 받아 합격하여야 한다.

1.11 건축물에 대한 유의사항

(1) 배선통로용 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 유도할 것.

(4) 전선관 등을 콘크리트 슬래브내에 설치할 때에는 관의 바깥 지름이 슬래브 두께의 1/3 이내가 되도록 하여야 하며, 전선관의 호칭관경이 36㎜ 이상인 것은 원칙적으로 슬래브내에 설치할 수 없으나(슬래브 두께가 전선관 등 외경의 3배 이상인 경우는 제외한다) 불가피한 경우에는 구조적 결함이 없도록 충분히 검토하여 감독원의 사전 승인을 얻은 후 시공한다.

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

1.12 현장 품질관리

(1) 시험 및 검사

한국산업규격 인증 제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련기관의 시험 성적서 또는 검사증을 제출 받아 성능을 확인 받는다.

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

(3) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.

(4) 시공자는 배선공사를 완료하고 기기의 취부가 끝난 후 전기를 회로에 충전하기전과 준공검사시에는 회로의 절연저항시험을 시행한다. 전기의 충전은 모든 불량개소가 적절히 개수된 후에 할 수 있으며, 절연저항 시험결과는 각 분·배전반의 간선 또는 분기회로별 및 기기별로 분류하여 감독원에게 서면으로 보고하여야 하며 절연저항 측정시 감독원이 입회하도록 한다.

(5) 절연저항시험은 직류 500V의 절연저항계로 각 극간 및 충전부와 비충전금속부간의 절연저항을 측정하여 1㏁ 이상으로 한다.

2. 재 료

2.1 금속관 배선

2.1.1 전 선

금속관배선에는 절연전선(옥외용 비닐절연전선을 제외한다)을 사용하고, KS C 3302의 규격에 적합하여야 한다. 전선은 지름 3.2㎜(알루미늄전선은 4.0㎜)를 초과할 경우에는 연선으로 한다.

2.1.2 금속관 및 부속품

(1) 금속관배선에 사용하는 금속관, 박스 및 부속품은 KS의 규격에 적합한 것으로 한다.

(2) 금속제 및 합성수지제인 것 또는 황동 또는 동으로 견고하게 제작한 것을 사용한다.

(3) 관의 두께는 콘크리트에 매입할 경우는 1.2㎜ 이상, 그밖의 경우는 1㎜ 이상으로 한다. 단, 이음매가 없는 길이 4m 이하의 것을 건조한 노출장소에 시설하는 경우는 0.5㎜ 이상을 사용한다. 관의 굵기는 설계도면에 의한다.

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

(5) 금속관의 굵기는 내선규정 제410절(금속관의 굵기선정)에 준하여 선정하며, 특기가 없는 경우 전선의 피복절연물을 포함한 단면적의 총합계가 관 내단면적의 32% 이하가 되도록 선정한다.

(6) 동일굵기로 8㎟이하에서는 전선의 피복절연물을 포함한 단면적의 총합계가 관 내단면적의 48% 이하가 되도록 선정한다.

2.2 합성수지관 배선

2.2.1 전 선

합성수지관 배선에는 절연전선을 사용하고, KS C 3302의 규격에 적합하여야 한다.

전선은 지름 3.2㎜(알루미늄전선은 4.0㎜)를 초과하는 것은 연선으로 한다.

2.2.2 합성수지관 및 부속품

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

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

(3) 관의 굵기는 설계도면에 의한다.

2.3 금속제가요전선관배선

2.3.1 전 선

금속제가요전선관배선에는 절연전선을 사용하고, KS C 3302의 규격에 적합하여야 한다.

전선은 지름 3.2㎜(알루미늄전선은 4.0㎜)를 초과하는 것은 연선으로 한다.

2.3.2 금속제가요전선관 및 부속품

(1) 금속제가요전선관 및 부속품은 KS C 8422, KS C 8459에 적합한 것으로 한다.

(2) 1종 금속제가요전선관은 두께 0.8㎜ 이상의 것으로 한다. 관의 굵기는 설계도면에 의한다.

2.4 금속덕트배선

2.4.1 반입자재 검수

(1) 수급인은 현장 반입자재에 대하여 감독원의 검수를 받고 반입하여야 한다.

(2) 검수항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

2.4.2 반입자재 검수

(1) 수급인은 자재 현장 반입자재에 대하여 감독원의 검수를 받고 반입하여야 한다.

(2) 검수항목은 규격, 구조 등의 육안검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

2.5 케이블 배선

2.5.1 케이블은 KS 규격에 적합한 제품을 사용한다.

2.6 케이블트레이 배선

2.6.1 관계규정

케이블트레이는 설계도면에 의거하여 KS 규격에 적합하여야 한다.

2.6.2 재질 및 두께

(1) 케이블을 지지하기 위하여 사용하는 금속제 또는 불연성 재료로 제작된 유닛 또는 유닛의 집합체 및 그에 부속하는 부속재 등으로 구성된 견고한 구조물이며, 케이블트레이에 사용되는 강판은

KSD 3503의 SS400 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을 사용하여야 한다.

(2) 강판 두께 및 크기는 설계도면에 의한다.

2.6.3 안전율

(1) 케이블트레이의 안전율은 1.5 이상이어야 한다.

2.6.4 반입 자재 검수

(1) 수급인은 현장 반입자재에 대하여 감독원의 검수를 받고 반입하여야 한다.

(2) 검수항목은 자재의 KS여부, 치수, 구조 등의 육안 검사 및 성능에 대한 시험 성적서 확인으로 한다.

3. 시 공

3.1 금속관배선

3.1.1 전 선

(1) 금속관내에서는 전선에 접속점이 없도록 한다.

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

3.1.2 배 관

(1) 금속관은 직접 지중에 매입하여 배관하여서는 안된다. 단, 공사상 부득이하여 후강전선관을 사용하고, 이것에 방수, 부식방지조치로서 주우트(황마)를 감거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호장치를 하는 경우에는 지중에 매입할 수 있다.

(2) 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분(나사내기 및 그밖의 원인으로 금속관이 그 부속품에 시행한 도금, 도료가 벗겨진 경우 등)에는 방청도료를 칠하여 보호한다.

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

3.1.3 관 및 부속품의 연결과 지지

(1) 금속관 상호 및 금속관과 박스 그밖의 이에 유사한 것과의 접속은 다음 각 호에 의하여 견고하게 또한 전기적으로 완전하게 접속한다.

① 금속관 상호는 같은 재질의 커플링으로 접속하며, 이 경우 조임 등은 확실하게 한다.

② 금속관과 박스, 그밖의 이와 유사한 것과를 접속하는 경우로서 틀어 끼우는 방법에 의하지 아니할 때는 록너트 2개를 사용하여 박스 또는 캐비닛 접속부분의 양측을 견고하게 조인다. 단, 부싱(절연부싱은 금속을 주체로 한 것) 등으로 견고하게 부착할 경우에는 록너트를 생략할 수 있다.

(2) 금속관배선에 사용하는 금속관, 박스 기타 이와 유사한 것은 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지한다.

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

3.1.4 풀박스 및 접속함의 부착

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

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

(3) 박스내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다. 단, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.

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

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

3.1.5 관단(管端)에 있어서 전선의 보호

금속관배선에 사용하는 금속관의 끝부분에는 전선의 인입 또는 교체시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설장소에 따라 다음 각 호에 의하여 시설한다.

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

(2) 옥외에서 수직배관의 상단에는 엔트랜스캡을 사용한다.

(3) 옥외에서 수평배관의 말단에는 터미널캡 또는 엔트랜스캡을 사용한다.

3.1.6 콘크리트매입 배관시의 유의사항

(1) 콘크리트내에 매입되는 배관은 0.8㎜ 이상의 결속선을 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 조치를 하며 전선관 양끝은 콘크리트 등의 불순물과 우천시 빗물 등이 유입하지 못하도록 공사시 플러그 등으로 잘 막아 놓아야 한다. 이 플러그 등은 배관의 연장 등이 필요한 경우 일시적으로 제거할 수 있으나 즉시 재설치하며 기구의 설치 직전 또는 배선공사를 시작하기 직전에 완전 철거한다.

(4) 배선의 설치는 배관을 완전히 청소한 후 시행한다.

(5) 슬래브내에 배관을 할 경우에는 직선으로 배관하도록 한다.

(6) 철근 배근후 풀박스에 전선관을 연결하기 위해 절곡할 경우 배근된 철근을 철저히 보호하여야 한다.

3.1.7 접 지

(1) 금속관 배선의 접지는 내선규정410-16(접지) 규정에 따라 시공한다.

(2) 접지선으로부터 금속관 배관의 최종 끝에 이르는 배관경로상에는 목재 및 절연재를 삽입하여 시공하지 않는다. 단, 불가피하게 시설되는 경우에는 접지 본딩설비 등을 설치하여 접지의 연속성을 부여한다.

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

3.1.8 시공상태 확인

(1) 수급인은 아래항목에 대하여 공사 감독자 확인을 받아야 한다.

(2) 시공상태 확인항목

① 전선관 고정 및 굴곡상태 ② 전선관 접속 상태 ③ 관단처리 및 접지상태

(3) 공사 감독자 확인을 받는 시기는 아래에 의한다.

① 콘크리트 매입전선관인 경우 : 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.

② 노출배관인 경우 : 배관공사 완료 후

3.2 합성수지관 배선

3.2.1 전 선

합성수지관내에서는 전선에 접속점이 없도록 한다.

3.2.2 배 관

(1) 합성수지관배선은 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 안된다. 단, 적당한 방호장치를 시설한 경우에는 예외로 한다.

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

(3) 합성수지관배선의 배관 및 박스는 다음 각 호에 의하여 시설한다.

① 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도변화에 의한 신축 재해방지를 위하여 25~30m 마다 신축장치를 설치한다.

② 콘크리트내에 집중 배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고, 3개이상의 배관이 한 대 묶여서 동일방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 한 25㎜ 이상을 서로 이격하여 배관한다.

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

④ 콘크리트내에 매설하는 배관은 가능한 한 철근을 따라가면서 배관하고 벽내에서는 가능한 한 수직배관으로 하며 수평배관을 피하도록 한다.

3.2.3 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 1.5m 이하로 하고, 또한 그 지지점은 관단, 관과 박스와의 접속점 및 관상호 접속점에서 가까운 곳에 시설한다. 가까운 곳이라 함은 0.3m 정도가 바람직하다.

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

(4) 다음의 관은 직접 접속하지 않는다.

① 합성수지제 가요관 상호

② CD관 상호

③ 경질비닐관과 합성수지제 가요관

④ 경질비닐관과 CD관
⑤ 합성수지제 가요관과 CD관
(5) 합성수지제 가요관 또는 CD관을 박스 또는 풀박스 안으로 인입할 경우에는 물이 박스 또는 풀박스 안으로 새어 들어가지 않도록 한다.

3.2.4 시공상태 확인
(1) 수급인은 아래항목에 대하여 공사 감독자 확인을 받아야 한다.
(2) 시공상태 확인 항목
① 전선관 고정 및 굴곡상태 ② 전선관 접속 상태 ③ 관단처리 및 접지상태
(3) 공사 감독자 확인을 받는 시기는 아래에 의한다.
① 콘크리트 매입전선관인 경우 : 콘크리트 타설 전에 확인을 받은 후 콘크리트 타설이 이루어지도록 하여야 한다.
② 노출배관인 경우 : 배관공사 완료 후

3.3 금속제 가요전선관 배선

3.3.1 금속제 가요전선관의 설치
(1) 금속제 가요전선관 및 그 부속품은 기계적, 전기적으로 완전하게 연결하고 또한 적당한 방법으로 건축구조물 등에 확실하게 지지한다.
(2) 금속제 가요전선관 상호의 접속은 커플링으로 한다.
(3) 금속제 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기(接續器)로 접속한다.
(4) 금속제 가요전선관을 금속관배선, 금속몰드배선 등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 기계적, 전기적으로 완전하게 접속한다.
(5) 금속제 가요전선관을 새들 등으로 지지하는 경우의 지지점간의 거리는 다음 표에 따라야 한다. 단, 공사상 부득이한 경우에는 금속제 가요전선관을 지지하지 않아도 된다.

시 설 의 구 분	지지점간의 거리 [m]
건축구조물의 옆면 또는 아래면에 수평방향으로 시설한 것	1 이하
사람이 접촉될 우려가 있는 것	1 이하
금속제 가요 전선관 상호 및 금속제 가요 전선관과 박스 기구와의 접속개소	접속개소에서 0.3 이하
기 타	2 이하

3.4케이블배선

3.4.1 시설방법
(1) 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받을 우려가 있는 장소에는 케이블을 시설하지 않는다. 단, 그 부분의 케이블을 금속관, 가스관, 합성수지관 등에 넣는 등 적당한 방호방법을 강구할 경우에는 예외로 한다.
(2) 슬라브·벽·천장·기둥 등에 직접 매입하지 않는다. 단, 케이블을 충분한 굵기의

금속관·가스관·합성수지관 등에 넣어 시설하는 경우에는 예외로 한다.

(3) 방호에 사용하는 금속관·가스관·합성수지관 등의 끝부분을 매끈하게 하는등 케이블의 인입이나 교체시에 피복이 손상되지 않도록 한다.

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

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

(6) 케이블 설치용 배관의 굵기는 2.재료의 2.2.3항의 규정에 따르고, 케이블 인출시 전선관의 양단은 손상을 입지 아니하도록 처리한 후 부싱 또는 캡을 끼워서 케이블을 보호한다.

(7) 케이블 사이즈가 큰 단심 케이블을 동상으로 여러 개 설치시 상배열이 합리적이어야 하며, 간격·길이 등을 일정하게 한다.

3.4.2 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 붙이는 경우에는 전선의 지지점간의 거리를 케이블은 2m(사람이 접촉할 우려가 없는 곳에서 수직으로 붙이는 경우에는 6m) 이하, 캡타이어 케이블은 1m 이하로 하고 또한 그 피복을 손상하지 않도록 시설한다.

(3) 케이블(지름 3.2㎜ 이하의 것)을 노출장소에서 건축구조물에 따라 시설할 경우 지지점간의 거리는 다음 표를 참고한다.

시 설 의 구 분	지지점간의 거리 [m]
건축구조물의 옆면 또는 아래면에 수평방향으로 시설하는 것	1 이하
사람이 쉽게 접촉될 우려가 있는 것	1 이하
케이블 상호 및 케이블 박스, 기구와의 접속개소	접속개소에서 0.3 이하
그밖의 장소	2 이하

(4) 케이블은 은폐배선의 경우에 있어서 케이블에 장력이 가하여지지 않도록 시설하는 경우에 한하여 예외로 할 수 있다.

(5) 트레이 등에 시설할 경우에는 다음의 각 호에 적합하여야 한다.

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

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

(6) 케이블을 트레이 등에 시설할 경우의 지지점간의 거리는 3m이하로 케이블 타이등으로 견고하게 지지한다.

(7) 습기가 있는 장소 등에 케이블을 고정할 때에는 케이블 고정재, 너트, 볼트, 나사 및 와셔 등과 케이블이 고정되는 건축구물 등이 부식하여 케이블이 노화되어 떨어지지 않도록 적절한 조치를 강구한다.

3.4.3 케이블의 굴곡

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

3.4.4 케이블의 접속

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

① 케이블 상호의 접속은 캐비닛, 아우트렛박스 또는 접속함 등의 내부에서 하거나 적당한 접속함을 사용하여 접속부분이 노출되지 않도록 한다.
단, 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, 아우트렛박스 등의 내부에서 한다.
단, 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 피복 하거나 절연용 플라스틱튜브 등을 끼워 보호한다.

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

(2) 전선은 접속선에 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(water tree)현상에 의한 절연파괴 사고방지를 위하여 우천시 습기가 많은 경우 등에는 시행하지 아니하며, 작업자의 땀 등이 침입하거나 물방울 등이 침입하지 않도록 특별히 유의한다.

3.4.5 접 지

(1) 사용전압이 400V 미만인 경우, 관 기타 케이블을 넣는 방호장치의 금속제부분 및 금속제의 전선접속함은 제3종 접지공사로 접지한다.

(2) 사용전압이 400V 이상인 관과 케이블을 넣는 방호장치의 금속제부분 및 금속제의 전선접속함은 특별 제3종 접지공사로 접지한다. 단, 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 제3종 접지공사로 해도 된다.

제 3 장 접지공사

1. 접지공사

1.1.1 제1종 접지공사, 제3종 접지공사 및 특별 제3종 접지공사의 접지선은 다음의 각 호에 적합하게 시설한다.

(1) 접지선이 외상을 받을 우려가 있는 경우에는 금속관(가스철관 등을 포함한다) 합성수지관 등에 넣는다. 다만, 피뢰기용 접지선은 노출시공을 원칙으로 한다.

(2) 접지선은 피접지 기계기구에서 60㎝ 이내의 부분과 지중부분을 제외하고는 금속관 합성수지관 등에 넣어 외상을 방지한다.

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

1.1.2 전기실 이외의 접지선을 전주, 옥측 기타 사람이 접촉될 우려가 있는 장소에 시설하는 제1종 및 제2종 접지공사의 접지선은 다음 각 호에 의한다.

(1) 접지극은 지하75㎝ 이상의 깊이로 매설한다.

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

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

1.1.3 전등전력용, 소세력 회로용 및 퇴근 표시등 회로용의 접지극 또는 접지선은 피뢰침용의 접지극 및 접지선에서 2m 이상 이격하여 시설한다.

1.1.4 접지극의 시설

(1) 접지극은 가급적 물기가 있는 장소로서 가스, 산 등으로 인하여 부식될 우려가 없는 장소를 선정하여 지중에 매설하거나 타입한다.

(2) 접지선과 접지극은 콘넥터등에 의하여 접속한다.

(3) 금속제 수도관로를 접지극으로 사용하는 경우의 공사방법은 다음의 각 호에 적합하게 시설한다.

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

② 접지선과 금속제 수도관로와의 접속개소를 수도계량기에서 수도 수용가 측에 설치할 경우에는 수도 계량기를 사이에 두고 견고한 본드선을 부착한다.

③ 접지선과 금속제 수도관로와의 접속개소를 사람이 접촉될 우려가 있는 곳에 설치할 경우는 손상을 방지하기 위하여 방호장치를 시설한다.

④ 접지선과 금속제 수도관로의 접속에 사용하는 접지금구는 접속부에 전기적 부식이 발생되지 아니하는 것을 사용한다.

1.1.5 수급인은 접지공사 종류별로 아래의 규정값에 적합하도록 시공하여야 한다.

(1) 제1종 접지공사 : 10Ω 이하

(2) 제2종 접지공사 : 변압기의 고압측 또는 특별고압측 전로의 1선 지락전류의 암페어수로 150(변압기의 고압측전로 또는 사용전압이 35,000V 이하의 특별고압측 전로와 혼촉에 의하여 대지 전압이 150V를 초과하는 경우로서 1초를 넘고 2초 이내에 자동적으로 고압전로 또는 사용전압이 35,000V 이하의 특별 고압전로를 차단하는 장치를 한 경우에는 300, 1초 이내에 자동적으로 고압전로 또는 사용전압이 35,000V 이하의 특별고압전로를 차단하는 장치를 한 경우에는 600)을 나눈값과 같은 Ω수 이하)

(3) 제3종 접지공사 : 100 Ω 이하

(4) 특별 제3종 접지공사 : 10 Ω 이하