목 차

제1장 총 칙 ····· 1- 1
제1절 공사일반 ····· 1- 1
제2절 관리 및 행정 ····· 1- 7
2-1 공사관리 및 조정 ····· 1- 7
2-2 공무행정 및 제출물 ····· 1- 13
제3절 자재관리 ····· 1- 25
제4절 품질관리 ····· 1- 28
제5절 안전보건 및 환경관리 ····· 1- 32
제6절 가시설공사 ····· 1- 43
제7절 안전관리수칙 ····· 1- 49
제8절 준공 ····· 1- 52

제2장 기계공사 ····· 2- 1
제1절 일반공통사항 ····· 2- 1
제2절 배관공사 ····· 2- 19
제3절 도장, 방청 및 방식공사 ····· 2- 41
제4절 오수처리장 설비공사 ····· 2- 54
4-1 일반사항 ····· 2- 54
4-2 모노레일 호이스트 ····· 2- 56
4-3 슬러지 저장탱크 ····· 2- 61
4-4 교반용 송풍기 ····· 2- 66

제3장 제어계측공사 ····· 3- 1
제1절 계장설비공사 ····· 3- 1
1-1 일반 공통사항 ····· 3- 1
1-2 기본 전기 요구사항 ····· 3- 8
1-3 제어설비 ····· 3- 14
1-4 계측기기 ····· 3- 24
1-5 무정전 전원장치 ····· 3- 31
1-6 전선관 및 함 ····· 3- 39
1-7 케이블 트레이 ····· 3- 48
1-8 전선 및 케이블 ····· 3- 52
1-9 접지 ····· 3- 58

제1장 총 칙

제1절 공사일반

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 서울대공원이 발주하는 서울대공원 오수처리장 시설개선공사중 기계설비공사에 적용한다. 본 설비와 함께 공급하는 유지관리용 표준 공구류와 예비품을 포함한다.

1.1.1 공사의 위치

경기도 과천시 막계동 159-1, 청계산 자연공원 내(서울대공원)

1.2 적용순서

1.2.1 설계도서간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

(1) 현장설명서 및 질의응답서
(2) 공사시방서
(3) 설계도면
(4) 물량내역서

1.2.2 본 시방서의 총칙과 총칙이외의 시방내용간에 상호모순이 있을 경우에는 총칙이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

1.2.3 시방서 및 도면의 상호보완

시방서와 도면은 상호 보완 해석되며 한쪽에 요구된 사항은 양쪽에다 요구된 것으로 간주한다.

1.2.4 시방서와 도면과의 불일치

시방서의 내용과 도면이 상이한 경우 시방을 우선으로 한다.

1.3 관련시방

다음시방은 산업설비의 각절에 명시되어있는 해당절의 일부를 구성하 고 있는 것으로 본다.

(1) 건축기계설비공사 표준시방서
(2) 건축전기설비공사 표준시방서
(3) 건축공사 표준시방서
(4) 도로공사 표준시방서
(5) 도로교 표준시방서
(6) 도시철도(지하철편)공사 표준시방서
(7) 조경공사 표준시방서
(8) 콘크리트 표준시방서
(9) 터널공사 표준시방서

(10) 토목공사 일반표준시방서
(11) 하천공사 일반표준시방서

1.4 참조규격

다음규격은 산업설비의 각절에 명시되어있는 해당절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.
(1) 한국산업규격(KS)
(2) 독일산업규격(DIN)
(3) 미국공업표준협회(ANSI)
(4) 미국기술자학회(ASME)
(5) 미국방화협회(NFPA)
(6) 미국재료시험협회(ASTM)
(7) 일본공업규격(JIS)

1.5 용어의 정의

1.5.1 설계서
이 시방서에서 “설계서”라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제2조 제4호”의 “설계서”를 말한다.
1.5.2 발주자
이 시방서에서 “발주자”라 함은 “건설산업기본법 제2조 제7호”의 “발주자”를 말한다.
1.5.3 공사감독자
이 시방서에서 “공사감독자”라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제2조 제3호”의 “현장감독자”를 말하며 “감리원”을 포함한다.
1.5.4 수급인
이 시방서에서 “수급인”이라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제2조 제2호”의 “계약상대자”를 말한다.
1.5.5 현장대리인
이 시방서에서 “현장대리인”이라 함은 “지방자치단체공사계약일반조건 제14조” 의 “공사현장 대리인”으로서, 공사에 관한 전반적인 관리 및 공사업무를 책임 있게 시행할 수 있는 권한을 가진 건설기술자(책임전기기술자 및 통신기술자를 포함한다)를 말한다.
1.5.6 현장요원
이 시방서에서 “현장요원”이라 함은 당해 공사에 상당한 기술과 경험이 있는 자로서 수급인이 지정 또는 고용하여 현장시공을 담당하게 한 건설기술자를 말한다.
1.5.7 제작자
당해 공사와 관련한 관급 기기를 제작하는 자 혹은 단체를 말한다.
1.5.8 공급자
당해 공사와 관련한 관급 기기를 납품하는 자 혹은 단체를 말한다.
1.5.9 승인

이 시방서에서 “승인”이라 함은 수급인으로부터 제출 등의 방법으로 요청 받은 어떤 사항에 대하여 공사감독자가 그 권한 범위 내에서 서면으로 동의한 것을 말한다.

1.5.10 지시

이 시방서에서 “지시”라 함은 공사감독자가 수급인에 대하여 그 권한의 범위 내에서 필요한 사항을 지시하여 실시토록 하는 것을 말한다.

1.5.11 검사

이 시방서에서 “검사”라 함은 공사계약문서에 나타난 시공등의 단계 및 납품된 공사재료에 대해서 완성품의 품질을 확보하기 위해 수급인의 확인검사에 근거하여 검사자가 기성부분 또는 완성품위 품질, 규격, 수량 등을 확인하는 것을 말한다. 그리고 이 경우에는 수급인이 실시한 확인결과 중 대표가 되는 부분을 추출하여 확인 또는 시험할 수 있다.

1.5.12 확인

이 시방서에서 “확인”이라 함은 공사를 공사계약문서대로 실시하고 있는지의 여부 또는 지시, 조정, 승인, 검사이후 실행한 결과에 대하여 공사감독자가 원래의 의도와 규정대로 시행되었는지를 확인하는 것을 말한다.

1.5.13 경미한 변경

공사 시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등 구조물의 목적이나 안전에 영향이 가지 않는 경미한 변경은 공사감독자와 협의하여 시공한다.

1.5.14 특기

“특기”라 함은 설계도 또는 공사시방서에 기재된 사항을 말한다.

1.5.15 관경 및 구경

관의 호칭경을 “관경”(구경)이라 하며, 호칭경이 없을 경우에는 관의 외경을 칭한다.

1.5.16 합격

“합격”이라는 것은 재질, 수치, 형식, 구조, 기능 및 시험에 관하여 지시한 규격, 규정, 방법 및 시방을 만족하는 것을 말한다.

1.5.17 적합

“적합” 이라는 것은 표시한 규격, 규정, 방법 및 시방과 그 항목중의 어느 쪽이든 상이한 점이 있지만 실질적으로 합격과 차이가 없다고 인정되어지는 범위의 것을 말한다.

1.5.18 준한다 또는 준용한다

“준한다” 또는 “준용한다”는 재질, 수치, 형성, 구조, 기능, 시공 및 시험에 대해서 이제까지 정해진 규격, 규정, 방법 및 시방은 없지만 그 사항에 최대한의 유사한 기타규격, 규정, 방법 및 시방을 지시하는 경우를 말한다.

1.5.19 표준

“표준”이라는 것은 어떤 사항에 대해서 근거되어야 할 경우에 쓰여진다. 예)....는 그 두께 2㎜를 표준으로 한다.

1.5.20 이상, 이하 및 이내

예)

① 50㎜ “이상”이라는 것은 50㎜ 및 그것을 초과하는 수치를 말한다.
② 50㎜ “이하”라는 것은 50㎜ 및 그 미만의 수치를 말한다.
③ 압력 0.6㎏f/㎠ “이내”라는 것은 0.6㎏f/㎠ 및 그 미만의 압력을 말한다.

1.5.21 적어도

예) 두께는 “적어도” 2㎜라는 것은 어떠한 경우에도 이것보다 얇게 해서는 되지 아니하는 두께를 말한다. 이것보다 두껍게 하는 경우에 있어 그것의 합리적인 요구는 공사 시방서 에 명기하는 것으로 한다.

1.5.22 초과하다

예) 50㎜를 “초과”하는 길이라는 것은 50㎜ 보다 더 길고 50㎜를 포함하지 않는다.

1.5.23 미만

예) 50㎜ “미만”의 폭이라는 것은 50㎜를 포함하지 않는다.

1.5.24 내지

5“내지” 10, 5~10이라는 것은 5부터 10까지의 것으로 5 및 10을 포함한다.

1.6 이의(異義)

도면과 시방서와의 내용이 서로 다를 때, 설계도서에 명기하지 않은 사항이 있을 때, 관련공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 공사감독자와 협의한다.

1.7 협의

(1) 설계도서에 의한 것으로 판정이 곤란하거나 불가능할 경우 공사감독자와 협의한다.
(2) 공사감독자의 협의 결과는 필요에 따라 설계변경을 행한다.

1.8 용어의 해석

이 시방서에 사용된 용어의 해석은 아래 우선 순위에 따라서, 그에 명시된 용어정의 또는 사용된 의미에 준하여 해석한다.

(1) 계약문서(이 시방서를 포함한다.)
(2) 건설기술관리법, 동 시행령 및 동 시행규칙
(3) 기타 건설관련법규
(4) 한국산업규격
(5) 공사종류별 용어사전
(6) 국어사전

1.9 관공서 및 기타수속

관계가 있는 법령, 조례 및 규칙에 근거하여 공사 시공 상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 지체없이 수행한다.

1.10 별도 계약과의 조정

별도 계약의 관계공사에 대해서는 당해 공사의 관계자와 협의하고, 공사진행에 지장이 없어야 한다.

1.11 법규 우선준수

수급인은 본 시방서를 포함한 설계서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호 모순 될 경우(건설공사 중에 관련법규가 변경되고 변경된 규정에 따라야 할 경우를 포함한다)는 대한민국 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

1.12 수급인의 책무

1.12.1 착공계제출

수급인은 공사 착공 전에 설계서에 명시된 내용을 숙지하고, 지표조건, 수문 기상학적조건, 필요편의시설, 현장과 주위상황, 접근방법 등 공사의 수행에 영향을 미치는 조건에 대한조사를 시행하고 그 결과가 반영된 착공계를 제출하여야 한다.

1.12.2 현장확인 및 설계서의 검토

(1) 수급인은 공사 착공과 동시에 설계서의 내용과 현장을 확인하여 이상유무를 즉시 발주자에게 보고하여야 한다. 특히 주요 구조물과 설비의 설치공법, 구조해설과 설비 운전조건, 철근배근 및 수량 등을 검토하여 설계상의 누락, 오류, 구조적 안전성 등의 이상유무를 확인하여 그 결과를 발주자에게 보고하여야 한다.

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

① 하자 발생이 우려되는 경우

② 지방자치단체공사계약일반조건 제19조 및 “1.7.1 설계변경사유“에서 규정된 설계 변경사유 및 계약기간 연장사유외에 설계변경사유 및 공사기한 연기사유가 있는 경우

1.12.3 수급인이 발주자에게 통지하지 아니하거나 발주자의 해석 또는 지시 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.

1.12.4 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 여하한 민원이나 책임문제가 야기되었을 경우에는 일체의 책임을 진다.

1.13 새로운 기술・공법에 의한 설계변경

1.13.1 새로운 기술・공법에 의한 설계변경을 요청하고자 할 때에는 최소한 다음의 자료를 첨부하여야 한다.

(1) 전체공사 개요, 당초공법과 새로운 기술・공법내용을 비교한 장단점

(2) 새로운 기술・공법 내용에 따른 구조적 안전성검토서, 세부시공계획, 세부공정계획, 품질관리계획, 안전관리계획, 자재사용계획

(3) 당초 공법과 새로운 기술·공법 내용의 세부공사비 내역비교
(4) 새로운 기술·공법 내용의 사용으로 인한 공사의 유지관리 및 운영비용 등에 미치는 영향의 예측
(5) 수급인이 새로운 기술·공법을 사용할 수 있음을 증명할 수 있는 서류
(6) 기타 새로운 기술·공법 내용의 사용을 판단하는데 필요한 자료 및 지방자치단체공사계약 일반조건 제22조 제1항에 규정된 서류

1.13.2 새로운 기술·공법 내용의 사용이 승인되면 수급인은 이러한 새로운 기술·공법 내용을 충분히 이용할 수 있도록 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있는 권리를 당해 공사에 한하여 발주자에게 인정하여야 하며, 필요한 자료를 복사 또는 배포할 수 있도록 당해 공사와 관련된 제3자에게도 승낙하여야 한다.

1.13.3 발주자는 당해 공사와 관련하여 사용을 승인한 새로운 기술·공법 내용을 수급인과 별도의 합의 없이 타 공사에 사용할 수 없다.

1.14 설계변경

1.14.1 설계변경 사유

(1) 설계변경은 다음에 해당하는 경우로서 발주자가 승인하는 경우에 한하여 시행한다.
(2) 설계서의 내용이 관련법규 및 조례와 달라서 설계서대로 이행할 수 없을 경우
(3) 사용자의 안전을 위하여 부득이한 경우
(4) 수급인이 발주자에게 설계변경을 요청하였을 경우
(5) 설계서와 지급자재 구입계약서의 내용이 일치하지 아니하는 경우
(6) 기타 이 시방서에서 명시된 설계변경 사유가 발생할 경우

1.14.2 변경요청서류

설계변경 요청에 필요한 제출서류, 부수 및 시기 등은 본 시방서 “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.15.1 설계변경승인 요청”에 따른다.

1.15 공사기한 연기

1.15.1 연기요청일수

수급인이 지방자치단체공사계약 일반조건 제32조 제1항에 따라 계약기간(공사기간연장을 발주자에게 요청할 수 있는 일수는 해당 연기사유로 인하여 주공정이 불가피하게 지연되는 일수를 초과할 수 없으며, 발주자와 협의하여 정한다.

1.15.2 제출

공사기한 연기 요청시의 제출서류, 부수 및 시기 등은 본 시방서 “1-2-2 공무행정 및 제출물 1.15.2 공사기한 연기원”에 따른다.

1.16 기성량 의 조정

발주자가 지정한 검사원이 검사한 결과, 기성량 부족 및 부적합 시공부분에 대해서는 기성량을 조정하여 공사금액을 지불 할 수 있다.

제2절 관리 및 행정

2-1 공사관리 및 조정

1.일반사항

1.1 현장대리인 등의 현장상주

수급인이 해당공사를 위하여 지정·배치한 현장대리인, 현장요원, 안전관리자, 품질관리전담자, 시험사, 시공 상세 도면작성자 등은 현장에 상주하여야 한다. 다만, 당해 공사의 전부 또는 일부가 발주자 측의 사유로 인하여 착공이 지연되는 기간동안의 현장상주 여부 및 그 인원수 등에 대하여 발주자의 승인을 받았을 경우에는 그러하지 아니하다.

1.2 공사감독자의 업무

1.2.1 공사감독자는 계약된 공사의 수행과 품질의 확보 및 향상을 위하여 수급인, 현장대리인, 현장요원, 수급인이 당해 공사를 위하여 지정하거나 고용한자 및 수급인과 하도급계약을 체결한 자에 대하여 관련법규 및 검사 등을 행한다.

1.2.2 공사감독자가 수급인에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.

1.2.3 공사감독자가 발행한 업무지시는 문서와 동일한 효력을 갖는다.

1.2.4 공사감독자가 발행한 업무지시서에 대하여는 수급인이 이를 조치하고 그 결과를 서면으로 보고하여야 한다. 발주자는 조치결과가 미흡하다고 판단되는 경우에 필요한 추가조치를 취할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.5 공사감독자 경유

수급인 및 현장대리인이 발주자에게 통지 또는 제출하는 서류는 공사감독자를 경유하여야 한다.

1.3 공사수행

1.3.1 수급인은 계약문서에 위배됨이 없이 공사를 이행하여야 하며, 이에 따른 발주자의 시정요구 또는 이행촉구지시가 있을 때에는 즉시 이에 따라야한다. 또한, 계약문서에 정해진 것에 대하여는 발주자의 승인, 검사 또는 확인 등을 받아야 한다.

1.3.2 수급인은 설계서에 명시되지 않은 사항이라도 구조상 또는 외관상 당연히 시공을 필요로 하는 부분은 반드시 이를 이행하여야 한다.

1.3.3 발주자는 관련법령 및 계약문서에 의하여 자재 등의 품질 및 시공이 적정하지 못하다고 인정되는 경우에는 재시공 등의 지시를 할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.3.4 수급인은 건설공사와 관련하여 정부 또는 발주자가 시행하는 감사. 검사 수감 및 이에 따른 시정 지시를 즉시 이행하여야 하며, 발주자의 특별한 과실이 없는 한 이를 이유로 공사기한의 연기나 추가 공사비를 요구할 수 없다.

1.3.5 수급인은 공사 현장의 이용효율 및 작업효율 증대, 품질향상, 안전사고 및 환경・공해예방, 보건・위생 등을 위하여 공사용 자재, 기계기구, 잔재 및 굴착토사의 정리・점검・정비・청소 등을 행하여 현장 내를 청결하게 유지하여야 한다.

1.3.6 수급인은 “지방자치단체공사계약일반조건 제54조 제1항”에 따라 공사를 일시 정지한 경우 또는 “1.6 동절기 공사”에 따라 공사를 중단한 경우에는 공사 중단으로 인하여 공사목적물의 품질이 저하되지 않도록 공사중단부분, 공사물 및 가설재 등을 보호하거나 정비하여야 한다.

1.3.7 건설 목적물인 모든 구조물과 시설물은 사용자, 특히 아동 또는 노약자가 사용하거나 활동 중에 찔림, 긁힘, 눌림, 찢김, 베임, 걱임, 미끄러짐, 떨어짐 및 끼임 등의 위해가 발생되지 않도록 시공 되여야 한다.

1.4 책임한계

1.4.1 수급인은 현장대리인 등 수급인이 당해 공사를 위하여 임명・지정・고용한 자 및 수급인과 납품계약 또는 하도급계약을 체결한 자의 해당 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 책임을 진다.

1.4.2 수급인이 제3자에게 끼친 손해에 대하여는 수급인이 손해배상 등 책임을 진다.

1.4.3 수급인은 수급인이 보관하고 있는 지급자재를 잃어버리거나 손괴한 때에 발주자가 정한 기한 내에 변상 또는 원상 복구하여야 한다.

1.4.4 수급인이 발주자에 대하여 행하는 보고, 통지, 요청, 문제점 또는 이의 제기는 서면으로 하여야 한다.

1.5 응급조치

수급인은 시공기간 중 재해방지를 위하여 필요하다고 인정할 경우에는 사전에 공사감독자의 의견을 들어 필요한 조치를 취하여야 하며, 시급을 요하는 사항이 발생하여 사전에 공사감독자의 의견을 들을 수 없을 경우에는 응급조치를 먼저 시행할 수 있으나 이때에는 관련사항의 긴급성과 응급조치 사항에 대하여 사후보고를 하여야 한다.

1.6 동절기 공사

1.6.1 동절기 공사중단기간에는 물을 사용하는 공사와 기온저하로 인하여 시공품질 확보가 어려운 공사는 중단하여야 한다. 다만, 다음 1.6.2~3의 경우에는 그러하지 아니하다.

1.6.2 수급인이 부득이한 사유가 있어 공사를 계속하여야 할 경우에는 동절기공사로 인하여 시공품질의 저하 및 안전사고 등의 발생을 충분히 예방할 수 있도록 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이때 수급인은 추가되는 비용을 발주자에게 청구할 수 없으며, 이 기간동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 진다.

1.6.3 발주자로부터 공사를 계속하라는 지시가 있는 경우에 수급인은 지체없이 동절기공사 시행방안을 수립하여 발주자의 승인을 받은 후에 공사를 계속하여야 한다. 이때 수급인은 이 기

간동안의 공사시행이 원인이 되어 발생하는 공사물의 잘못, 재시공 및 하자보수에 대한 책임을 져야 한다.

1.6.4 위 1.6.1의 동절기 공사중단기간은 발주자가 확인한다.

1.7 하도급

1.7.1 하수급인의 선정

수급인이 공사일부를 하도급 하는 경우에는 공사를 시행하기에 적합한 기술 및 능력을 가진 자를 하수급인으로 선정하여야 한다.

1.7.2 하도급 시행계획서 등

(1) 수급인은 하도급을 시행하기 전에 하도급 시행계획서를 발주자에게 제출하여야 한다. 또한, 해당공사 착수예정일 30일전까지 하도급 계약을 체결하여야 한다.

(2) 하도급 시행계획서에는 다음 사항이 포함되어야 한다.(별지 제19호 서식 참조)

① 하도급 예정업종

② 하도급 계획(예상)금액 및 하도급 비율

③ 하도급계약 예정일

④ 하도급 승인 신청서

⑤ 하도급 사유서

⑥ 하수급인 의 건설업면허증 및 수첩사본

⑦ 하수급(예정)인의 관련공사 실적증명

(3) 하도급에 관한 제출서류, 부수 및 시기 : 공사착공 후 15일 이내와 계획 변경 시 1부

1.7.3 하수급인에의 주지

수급인은 발주자의 지시, 승인, 협의로 결정된 사항 및 안전의 확보에 관련한 사항에 대하여 하수급인 에게 철저히 주지 시켜야 한다.

1.7.4 불공정 건설행위 신고센터 안내판 설치

수급인은 수급인 및 공사감독자 사무실 입구에 “불공정 건설행위 신고센터 안내”를 알리는 안내판을 설치하여야 한다.

1.8 지중 발굴물 등

수급인은 당해 건설공사장 안의 지상 및 지하에 있는 물건, 시설물, 구조물 문화재 등을 발주자의 승인 없이 임의로 철거, 운반, 처분 또는 사용하여서는 안된다.

1.9 관련기준 등의 비치

1.9.1 수급인은 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적정한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장시험실에 아래의 관련기준 등을 상시 비치하여야한다.

(1) 공사와 관련한 계약문서 사본일체

(2) 관련 지급자재 구입계약서 및 시방서

(3) 계약 및 건설관련법규 및 조례

(4) 관련 한국산업규격(KS)
(5) 건설교통부 관련공사 표준시방서
(6) 적격심사서류 및 부대입찰심사서류
(7) 기타 "제1장 총칙"의 각 절에 명시되어 있는 서류

1.10 공사협의 및 조정

1.10.1 협의 및 조정

수급인은 당해 공사와 관련된 다른 공사의 수급인 들과 상호간의 마찰을 방지하고, 전체 공사가 계획대로 완성될 수 있도록 관련공사와의 접속부위의 적합성, 공사한계, 시공순서, 공사 착수시기, 공사 진행속도, 공사준비, 공사물 보호 및 가설시설 등의 적합성에 대하여 모든 공사의 관련자들과 면밀히 협의·조정하여 공사전체의 진행에 지장이 없도록 협력하고 최선의 방안을 도출한 후에 공사를 시행하여야 한다.

1.11 협의 및 조정에 따른 설계변경

수급인은 당초 공사와 연관된 다른 공사의 상호간 마찰방지를 위한 협의 및 조정결과가 아래와 같은 경우에는 발주자에게 설계변경을 요청할 수 있다.

(1) 지하구조물 공사의 우선 순위상 불가피한 선·후 시공에 따라 기초 저면의 안전성저하를 방지하기 위하여 설계변경이 불가피한 경우
(2) 오배수관, 공동구, 전화 및 전선관로, 급수관, 가스관 등이 교차되어 매설심도가 변경되어 설계변경이 불가피한 경우

1.12 협의 및 조정 소홀에 대한 수급인의 책임

수급인은 공사상호간의 협의 및 조정을 소홀히 함으로써 발생한 재시공 또는 수정·보완공사에 대하여 책임을 진다.

1.13 종합공정관리에의 협조

수급인은 착공부터 준공까지 건축, 토목, 기계, 전기, 통신, 조경공사는 물론 급배수, 도시가스, 전기 통신관로 등 관련공사 전체의 원활한 추진을 위하여 공사감독자가 행하는 종합공정관리계획의 수립 및 운영에 적극 협조하여야 한다.

1.14 시공전 협의

1.14.1 전체진행회의

(1) 각 공사의 특수사항 및 사전협의사항 등을 협의 및 조정하기 위하여 당해 공사의 모든 관련자(각 공사의 수급인, 지급자재 공급자 등)가 참석하는 공사 전체진행회의를 매월1회 이상 정기적으로 개최하여야 한다.
(2) 최초 전체진행회의

공사 착공일로부터 1개월 이내에 최초전체진행회의를 개최하여 회의를 진행할 진행자를 선출

하고, 각각의 책임한계를 검토하고 업무분담에 관한 조직을 편성하며, 회의장소, 일시, 참석범위, 월 개최횟수 등을 정한다. 최초 회의 개최일자 등은 수급인과 공사감독자가 협의하여 정한다.

(3) 협의 및 조정사항

① 각공사간 공동작업지역, 관련공사의 공사시기 및 공사순서, 운반 및 출입로, 부지활용, 임시가설물과 시설, 작업시간, 장애물 및 위험물, 공사장보안 및 관리 공사에 관한 현재상황과 추후 요구되는 사항

② 공사지연에 따른 요인분석 및 촉진방안에 관한 사항

③ 공사기한 연기 또는 공사촉진을 위하여 필요한 공정계획서의 수정여부 등 공사진행에 관계되는 사항

④ 설계변경 및 공사기한 변경에 관한 사항

⑤ 회의 참석범위, 개최횟수 및 개최일자 변경에 관한 사항

⑥ 각공사간 또는 지급자재 납품자간의 시공한계에 관한 사항

⑦ 관련기관과의 협의 및 업무추진에 관한 사항

⑧ 공사장 주변에 거주하는 주민과의 협의에 관한 사항

(4) 회의자료 배포

협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 자는 회의개최 전에 협의 및 조정이 필요한 사항과 이에 관한 의견 및 관련공사의 추진계획 등의 자료를 준비하여 회의 참석자에게 배포한다.

(5) 회의록

회의안건 제시자는 각 공사진행회의 후 3일 이내에 회의록을 작성하여 관련당사자 및 공사감독자의 서명을 받아 비치하고, 그 사본을 회의 참석자 및 관련자에게 회의 내용을 통보한다.

1.14.2 작업착수회의

(1) 회의개최

수급인은 공사에 포함되어 있는 공종별 공사 착수 전에 관련 공종의 협의 및 조정을 위하여 작업착수회의를 개최하여야 하며, 회의개최 전에 발주자에게 회의 개최일자를 통보하여야 한다.

(2) 협의 및 조정사항

현장대리인, 현장요원, 공사의 하수급인, 제작자, 관련지급자재 공급자가 참여하여 관련 공종별 공사를 위한 준비, 공사진행방법 또는 이에 관련된 작업에 대하여 상호 협의・조정하여야 한다.

(3) 회의록

수급인은 회의 종료 후에 주요내용, 결정사항 및 조치사항에 대한 회의록을 작성, 관련당사자의 날인을 받아 비치하여야 하며, 회의록 사본을 공사감독자에게 배포하여야 한다.

(4) 관련 제출물의 수정・보완

수급인은 작업착수회의 결과 관련제출물 내용의 수정・보완이 필요할 경우에 즉시 시공계획서를 수정・보완하여 제출한다.

1.14.3 공사진행 제한

전체진행회의 및 작업착수 회의에서 공사방법 등이 확실히 결정되기 전에는 공사를 착수 또는 진행할 수 없으며, 이로 인하여 공정 지연이 우려될 경우에는 발주자의 조정방안(지시로 볼 수 없다)에 따른다. 이 때 공사의 조정방안으로 인하여 발생하는 문제에 대하여 발주자는 책임을

지지 아니한다.

1.15 측량경계점 유지

수급인은 측량경계점의 망실방지를 위하여 경계표지석, 인조점 및 보조점을 설치하여야 한다. 또한, 경계점의 완전 망실을 대비하여 도근점과 경계점을 도면화하고 계속적으로 확인, 유지하여야 한다.

1.16 검사 불합격시 조치사항

1.16.1 준공검사 결과 불합격으로 인정될 때에는 발주자는 검사결과 불합격내역을 수급인에게 통보하여 수급인으로 하여금 재시공하도록 지시할 수 있다. 이 경우 수급인은 재시공하여야 하고, 그 후 공사 감독자의 확인을 받아 재 검사원을 제출하여야 한다.

1.16.2 재시공에 소요된 기간은 수급인의 귀책사유로 간주한다.

2-2 공무행정 및 제출물

1. 일반사항

1.1 비치 및 제출

1.1.1 수급인은 공사의 진행을 위하여 공무행정에 관한 서류를 사실과 그 증빙자료에 의거하여 작성하여야 한다.

1.1.2 수급인은 공무행정서류 중 상시비치를 필요로 하는 서류는 건설공사 중에 발주자가 수시로 열람할 수 있도록 현장사무소 또는 현장시험실에 항상 비치하여야 한다.

1.1.3 수급인은 공무행정서류 중 제출을 요하는 서류를 지정된 제출시기에 지정된 부수를 발주자에게 제출하여야 한다.

1.2 제출절차 등

1.2.1 작성 및 확인

(1) 수급인이 제출하는 각 제출물은 설계서의 내용 및 현장조건에 대하여 검토한 결과를 반영하여 작성하여야 하며, 또한 타 수급인, 자재 공급자(지급자재 공급자를 포함된다), 작업자, 관련기관과 협의 ,조정한 내용을 포함하여 작성하여야 한다.

(2) 수급인은 각 제출물 에 대하여 계약문서와의 일치여부를 확인을 한 후, 제출물 에 서명 또는 날인하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

(3) 수급인은 이 시방서에 명시되어있는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용(작성을 위한 자료수집·정리 및 전문가에 대한 자문 등에 소요되는 비용을 포함한다.)에 대하여 발주자에게 추가로 청구 할 수 있다.

1.2.2 규격 등

(1) 서류의 규격은 정부 또는 발주자의 지정양식을 제외하고는 수급인이 내용의 성격에 따라 임의로 정하여 작성하며, 표지는 A4용지에 세로로 작성하고 내용물은 A4크기로 정리·상철하여 제출한다.

(2) 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며, 비치 서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

1.2.3 추가요구 및 변경

공사감독자는 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물의 제출 부수의 추가, 제출시기의 변경 또는 본 시방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출과 기록유지를 요구할 수 있으며, 수급인 은 이에 따라야 한다.

1.2.4 내용변경

수급인은 모든 제출물에 대하여 그것의 주요한 내용의 변경을 수반하는 사유가 발생되었을 경우에는 지체없이 관련되는 제출물을 재 작성하여 제출하여야 한다.

1.2.5 미제출시의 제한

이 시방서가 정한 제출물을 공사감독자에게 제출하지 않고 사는 공사 감독자의 승인 또는 확인을 받을 수 없으며, 해당 공사를 진행할 수 없다.

1.2.6 공사 관련자에의 전파교육

수급인은 공사감독자가 확인한 제출물에 대하여 필요한 사항은 작업자등 공사관련자 에게 전파교육을 시행하여 공사 시행상의 오류를 방지하여야 한다.

1.3 착공서류

1.3.1 착공신고서제출

수급인은 공사에 관한 계약을 체결하였을 때에는 계약 체결일 로부터 7일 이내에 착공하고 착공신고서 를 제출하여야 한다 다만, 발주자가 착공시기를 별도로 지정하는 경우에는 이에 따라야 한다.

1.3.2 제출서류

(1) 착공신고서 : “별지 제1호 서식” 참조

(2) 현장기술자 지정신고서 : 양식 “별지 제2호 서식” 참조

(3) 현장기술자 경력증명서(한국건설기술인협회 발급) 및 자격증 사본

(4) 도급내역서

(5) 착공전사진

단지 전체의 상태, 지형 및 준공 후 보존되어야할 시설물 등을 알아 볼 수 있고, 촬영한 연월일을 확인할 수 있도록 촬영한다.

(6) 손해보험증서 사본

1.3.3 제출시기 및 부수

공사 착공시 각 2부

1.4 공사예정 공정표

1.4.1 PERT/CPM 공정표

(1) 수급인은 공사예정공정표를 PERT/CPM 방식으로 작성하여 제출하여야 한다.

(2) 수급인이 제출하는 공사예정공정표에는 다음 사항이 명시되거나 첨부되어야 한다.

① 공종별 및 공종내 주요공정단계별(activity) 착수지점, 완료시점

② 공종별 및 공종내 주요공정단계별 선・후・ 동시시행 등의 연관관계

③ 주공정선(critical path) 또는 주공정 공사의 목록

④ 주간 공정률표

⑤ 기성검사원 제출일정계획

⑥ 주요 제출믈 제출일정계획 : 시공계획서, 시공상세도면 및 견본

⑦ 옥외 가설물 설치 및 철거일정계획

⑧ 사용자재옥내운반 일정계획 : 건축, 기계, 전기 및 통신공사에 한함

⑨ 기타 이 시방서 각장 및 절에 명시되어있는 사항

1.4.2 제출시기 및 부수

(1) 제출시기 : 착공일

(2) 제출부수 : 2부

1.5 공사계획서류

1.5.1 제출서류

(1) 지급자재 수급요청서

수급인은 공사에 사용할 지급자재의 적기반입을 위하여 자재의 품명, 규격, 수량, 사용예정일 및 반입요청일 등을 포함한 지급자재 수급요청서를 공사예정공정표에 부합되도록 작성하여 제출하여야 한다.

(2) 공종별 인력 및 장비 투입계획서

수급인은 공사예정표에 부합되도록 공사를 위하여 투입할 공종별 기능인력 수, 소요장비의 규격 및 수량에 대한 계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

(3) 현장기술자 조직표

수급인은 수급인 본사의 해당 현장 담당원 조직표 및 현장기술자 조직표를 함께 제출하여야 한다.

1.5.2 제출시기 및 부수

공사 착공 후 15일 이내와 계획변경 시 각 1부.

1.6 제출물

1.6.1 제작도서

(1) 주요 장비류(보일러, 압력용기류, 펌프류, 자동제어기기류 등)의 제작도면 및 시방서를 착공한 후 1개월 이내에 발주자에게 제출하여 승인을 득하고 제작(과정) 및 완성검사를 받아야 한다. 단, 자동제어기기류는 제작 및 완성검사를 생략한다.(제출부수 : 3부)

(2) 제출된 제작도서에 대해 공사감독자의 수정요구가 있을 경우에는 승인을 받기까지 제작도서의 수정본을 제출하여야 한다.

(3) 제출된 제작도서에 대해 공사감독자의 승인을 얻었다 해도 수급인의 책임이 면제되는 것은 아니다.

(4) 제작도서 및 견본을 요구하는 공사는 공사감독자의 승인을 얻은 후에야 작업을 시작할 수 있다.

1.6.2 각종 신고 및 인·허가

(1) 급수공사 시행에 따른 급수공과금은 발주자가 부담한다.

(2) 소방설비공사는 소방법에 의거 소방설비공사업 등록을 필한 자가 시행하여야 하고, 착공 전에 소방 감리자의 확인을 거쳐 관계 관공서에 시공신고를 필한 후 시공에 임하여야 한다.

(3) 수급인은 계약된 준공일까지 관계기관의 제반 인·허가필증을 받아 발주자에게 제출하여야 한다.

(4) 신고 및 인·허가 종류 : “별표 1”의 해당사항에 따른다.

1.7 시공계획서

1.7.1 시공계획서제출

수급인은 각 절의 공사에 대한 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 확인을 받은 후 공사에 착수하여야 한다.

1.7.2 작성방법

수급인은 아래계획서에 아래 사항을 포함하여 작성하여야 한다.

(1) 공사개요

(2) 시공관리체제

(3) 세부공정표(자재, 인력 및 장비계획을 포함한다.)

(4) 사용재료 및 시공결과의 품질

(5) 공정단계별 시공법 및 시공계획

(6) 품질관리계획 : 품질관리조직, 관리목표 및 실시방법, 목표미달 시 조치방안 등

(7) 안전관리계획 및 환경관리계획

(8) 환경오염대책

(9) 타 공사, 관계기관, 주변 주거민 및 계약공사의 타 공종과의 협의한 결과 조정이 이루어지지 않은 사항

(10) 적합한 시공을 위하여 설계서의 조정 및 변경이 필요한 사항

(11) 기타 이 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

1.7.3 제출대상공사

제출대상공사의 종류는 이 시방서 각 절에 따른다.

1.7.4 제출시기 및 부수

(1) 제출시기 : 각 공종 공사 착수7일 전까지

(2) 부수 : 1부

1.7.5 수급인은 시공계획서가 변경될 때에 변경시공계획서를 작성하여 공사 감독자의 승인을 받아야 한다.

1.8 시공상세도면

1.8.1 제출 및 승인

(1) 수급인(하수급인, 자재나 제품의 제작자 및 공급자를 포함한다.)은 설계서 및 현장조건과의 적합성 여부를 확인하여 공사 수행상의 잘못 또는 부분공사의 누락을 예방하고, 타공사 수급인, 지급자재 공급자, 관련기관 및 주변에 거주하는 주민과의 마찰로 인한 공사의 지연을 예방하기 위하여 시공상세도면을 작성하여야 한다.

(2) 수급인은 작성한 시공상세도면에 대하여 공사감독자의 승인을 받은 후에 당해 공사를 착수하여야 한다.

(3) 수급인은 공사감독자의 확인을 받은 시공상세도면을 공사에 사용하여야 한다.

1.8.2 작성방법

시공상세도면은 설계서(공사시방서, 설계도면, 현장설명서 및 물량내역서)의 요구사항을 종합하

여 작성하여야 하며, 부위별 재료명과 시공 또는 설치방법 및 마감상태를 명확히 표기하여야 하고, 정확한 치수 및 축척을 명시하여야 한다.

1.8.3 제출대상

시공상세도면을 제출하여야 하는 대상 및 그것에 포함되어야 할 내용은 이시방서 각 절에 따른다.

1.8.4 제출시기 및 부수

(1) 제출시기 : 각 공종공사 착수 7일전까지

(2) 부수 : 2부 (청사진 또는 복사물)

1.9 제품자료

1.9.1 승인요청

공사용 자재(재료, 부재, 제품 및 설비 기기를 포함한다. 이하 본 시방서 에서 같다)의 사용 또는 설치 전에 설계서의 요구조건 및 품질기준에의 적합성을 확인하고, 자재선정을 위한 검토나 자재의 품질보증을 위하여 공급원 승인요청 서류를 제출하여 공사감독자의 승인을 받은 후 사용 또는 설치하여야 한다.

1.9.2 제출대상자재

제출대상자재의 종류는 이 시방서의 각 절의 해당시방에 따른다.

1.9.3 작성방법

(1) 자재개요(모델명, 제작자 명, 연락처)

(2) 당해 자재가 설계서 에 명시한 기준 등에 적합한 품질임을 나타내는 다음과 같은 증빙서류 중 하나

① 품질전문기관이 최근 발급한 최신규격 시험성적서. 다만, 발주자 등 공공기관 사업장에서 공사감독자의 서명·날인을 받아 시험 의뢰하여 발급 받은 시험성적서 에 한한다.

② “산업표준화법”에 의한 한국 산업규격 표시품 임을 나타내는 서류

③ 관계법령에 의하여 품질검사를 받았거나 품질을 인증 받은 자재임을 나타내는 서류

④ 위 ①내지 ③에 해당되지 않는 자재는 자재·제품제작자가 작성한 품질 관련 기술자료

(3) 자재제작자의 시공 또는 설치시방서

(4) 설계서 및 현장여건이 제품설치 등에 적합함을 나타내는 서류, 적합하지 않을 경우는 자재의 설치 등을 위하여 필요한 설계서 및 현장여건의 조정 요구사항

(5) 기타 이 시방서 각 절에 명시 되어있는 사항

(6) 시공 상세 도면에는 설계서 대로 시공하기 위하여 발주자와 협의 및 조정하여야 할 조건과 타 수급인, 지급자재 공급자. 관련기관 및 주변 거주주민과의 시공전 협의·조정이 이루어지지 않은 사항이 있을 경우에는 이를 명시하여야 한다. 단, 그 내용을 “1.7 시공계획서”에 명시되었을 경우에는 생략한다.

1.9.4 제출시기 및 부수

자재의 사용 또는 설치 15일 전까지 2부를 제출한다. 다만, 해당공사의 착공전에 품질시험·검사가 필요하다고 본 시방서의 각 절별 “1. 일반사항”에 명시되어있는 경우에는 그 시험·검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 한다.

1.9.5 증빙서류 사본

증빙서류가 사본일 경우는 현장대리인의 원본대조필 서명・날인이 있어야 한다.

1.10 견본

1.10.1 제출 및 비치

(1) 수급인은 공사용 자재에 대하여 설계서에 명시한 기준에 적합한 자재의 견본을 제출, 발주자의 확인을 받은 후 선정하여야 한다.

(2) 선정된 자재의 견본은 반입되는 자재의 검수기준으로 활용할 수 있도록 공사감독자 사무실 또는 수급인 사무실에 준공 시까지 비치하여야 한다. 다만, 비치가 불필요하다고 인정되는 견본에 대해서는 공사감독자와 협의하여 비치기간을 단축하거나 생략할 수 있다.

1.10.2 제출대상 자재

제출대상 자재의 종류는 이 시방서 각 절의 해당 시방에 따른다.

1.10.3 포함사항

(1) 자재의 견본

(2) 해당 시방번호 및 품질기준

(3) 납품소요기간

(4) 기타 이 시방서의 각 절에 명시되어있는 사항

1.10.4 제출시기 및 부수

자재의 사용 설치15일 전까지 견본을 제출한다. 다만, 이 시방서 공사별 일반사항의 품질시험기준에 명시된 자재로서 위 “1.9.3 작성 방법 (2) ④“에 해당하는 자재일 경우에는 그 자재의 시험・검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 한다.

1.11 공사사진

1.11.1 비치 및 제출

수급인은 공사시공 중 매몰되어 나타나지 않는 부분 또는 준공 후 해체되는 가설물 등에 대하여 수시로 부분 또는 전경을 분명히 나타내는 천연색사진(규격 9㎝×12㎝)을 정리한 사진첩을 상시 현장에 비치하여야 하며, 준공시 본 시방서 “제1장 제7절 준공 1.6 준공서류”에 의거 발주자에게 제출하여야 한다.

1.11.2 촬영방법

수급인은 공사시공 중 매몰되는 주요부위에 대해서 기술적 판단자료로 활용할 수 있도록 시공상태가 분명히 나타나게 주요부위의 상세 및 주변을 포함한 전경을 촬영하여야 한다.

1.11.3 대상부위

사진촬영 대상부위는 이 시방서의 절별 “1. 일반사항”의 해당 시방에 따른다.

1.12 신고 및 인허가 신청서류

1.12.1 대행

수급인은 계약이행을 위하여 필요한 관계기관 신고 및 인・허가에 관련한 설계도서작성, 신청서

류제출, 관계기관과의 협의 및 착공, 준공에 필요한 수속업무를 발주자를 대신하여 수행하여야 한다.

1.12.2 제출

신청서에 수급인 또는 설치자 란 이 있을 경우에는 수급인 대표가 기록, 날인하고 신청란은 필요시 발주자 장의 직인, 날인을 받은 후 관계기관에 신청하고 신청 및 인·허가필증을 교부 받아 발주자에게 제출하여야 한다.

1.12.3 소요경비 부담

사용자 부담금(가스공과금, 전기수용가 분담 공사비 등)은 발주자가 별도로 납부하며(설계에 반영할 수 있음), 사용자 부담금을 제외한 신고 및 인·허가 신청에 소요되는 경비(인지대, 검사수수료, 기타)는 수급인이 부담한다.

1.13 공사일지

1.13.1 작성방법

공사일지는 양식 “별지 제3호 서식”에 따라 작성하여야 한다.

1.13.2 제출시기 및 부수

매일(공휴일을 포함한다) 18:00 전까지 1부 제출

1.14 현황보고

1.14.1 월별보고

(1) 제출서류

① 월별 공정률 및 수행공사금액

② 인력 장비 및 자재현황

③ 계약사항의 변경 및 계약금액의 조정내용

④ 공사진행상황을 나타내는 천연색사진

(2) 제출시기 및 부수

익월 3일까지 1부 제출

1.14.2 공정현황보고

(1) 제출서류 : “별지 제4호 서식”에 따른다.

(2) 제출시기 및 부수 : 격주 1회 1부 제출

1.15 기성검사원 및 준공검사원

1.15.1 검사원 제출

수급인은 공사비를 청구하기 위하여 해당공사의 기성부분 또는 준공검사를 받고자 할 때에는 기성검사원 또는 준공검사원을 발주자에게 제출하여야 한다.

1.15.2 기성검사원

(1) 제출서류

① 기성검사원 : 양식 “별지 제5호 서식” 참조

② 기성부분 총괄내역서 : 양식 “별지 제6호 서식” 참조
③ 공사비 세부내역 : 양식 “별지 제7호 서식” 참조
④ 품질시험·검사총괄 성과표 : 양식 “건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식” 참조

(2) 제출시기 및 부수

기성검사 요청시 각 2부

(3) 기성검사원 제출 시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

① 안전관리비 사용내역
② 공사일지
③ 시공확인 결과에 관한 기록
④ 현장점검 지적사항 조치완료 여부
⑤ 관련 공무행정서류 기록 및 비치에 관한 사항

1.15.3 준공검사원

(1) 제출서류

① 준공검사원 : 양식 “별지 제8호 서식” 참조
② 준공부분 총괄내역서 : 양식 “별지 제6호 서식” 참조
③ 공사비 세부내역 : 양식 “별지 제7호 서식” 참조
④ 공사 기록부 : 양식 “별지 제20호 서식” 참조
⑤ 설비공사 완료 확인서
⑥ 품질시험·검사성과 총괄표 : 양식 “건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식” 참조
⑦ 안전점검에 관한 종합보고서
⑧ “제1장 제7절 준공 1.6 준공서류”에 명시된 서류

(2) 제출시기 및 부수

준공검사 요청 시, 각2부 제출. 단 공사기록부는 3부, “제1장 제7절 준공 1.6 준공서류”에 명시된 서류 중 당해 공사의 준공부분에 대한 도면을 3부

(3) 준공계 제출 시 수급인이 공사감독자의 확인을 받아야 하는 사항

① 안전관리비 사용내역
② 공사일지
③ 시공확인 결과에 관한 기록
④ 현장점검 지적사항 조치완료 여부
⑤ 준공 예비점검 지적사항 조치완료 여부

(4) 미준공 시

계약상 준공 예정일에 미준공 확인서 1부 제출

1.16 설계변경 요청

1.16.1 설계변경승인 요청

(1) 제출서류

① 변경요청공문

② 변경 사유서

③ 변경 총괄표, 내역서 및 산출근거

④ 변경설계도면

⑤ 계산서(구조, 설비, 토질) 및 공사시방서(새로운 기술·공법인 경우에 한함)

⑥ 기타 관련증빙자료 (관련사진 등)

(2) 제출서류

설계변경 여건보고 시에 각 3부 제출

1.16.2 공사기한 연기원

(1) 제출서류

① 공사기한 연기원 : 양식 "별지 제9호 서식" 참조

② 연기사유 및 연기사유로 인한 주공정 지연일 산출근거

③ 공사중단 사실확인서 및 증빙서류 (공사중단으로 인한 공사기한 연기원 제출 시)

④ 기타 관련증빙자료

(2) 제출시기 및 부수

공사기한 연기요청시 각 2부 제출

(3) 전기 및 통신공사의 경우 제출서류 : 동의서

1.17 품질시험·검사 및 자재관련서류

1.17.1 사급자재 관련서류

(1) 자재선정검토 요청서 : "별지 제10호 서식"참조

① 공사용 자재 (지급자재를 제외한다.) 선정을 위하여 제출하며, 이 요청서에는 해당제품에 대한 "1.9 제품 자료" 및 "1.10 견본"을 첨부하여야 한다.

② 제출시기 및 부수

수급인은 자재의 사용 15일전까지 2부 제출한다. 다만, 이 시방서 각 절에 품질시험기준에 명시된 자재일 경우에는 그 자재의 시험·검사에 소요되는 기간을 추가로 감안하여 제출하여야 한다.

(2) 품질시험·검사대상 : 양식 "건설기술관리법 시행규칙 별지 제39호 서식"참조

수급인은 공사용 자재(지급자재를 제외한다.)에 대한 품질시험·검사결과에 대하여 시험사 및 현장대리인이 날인하고, 공사감독자의 확인을 받아 상시 비치하여야 한다.

(3) 품목별 시험·검사작업일지

품목별시험·검사작업일지를 작성, 시험사 및 현장대리인이 날인하고 공사감독자의 확인을 받아 비치하여야 한다.

(4) 품질검사·검사성과 총괄표 : "건설기술관리법시행규칙 별지 제39호 서식"참조

기성검사원, 준공검사원에 첨부하여 제출하고, 예비준공검사 신청 시 제출한다.

(5) 주요자재 검수부 : "별지 제11호 서식"

공사용 주요자재(지급자재를 제외한다) 반입 시마다 승인된 제출자료 및 견본과 일치하는지 여부를 확인한 후, 품질시험·검사를 실시하고, 그 결과를 품목별로 종합 기록하여 비치한다.

(6) 품질검사 전문기관 의뢰시험대장 : “별지 제12호 서식” 참조
품질검사 전문기관에 의뢰 시험하여 발급 받은 시험성과표 원본을 첨부하여 공사감독자의 확인 후 상시 비치하여야 한다.

1.7.2 지급자재 관련서류

(1) 지급자재 수급요청서
“1.5 공사계획서류”에 따른다.

(2) 지급자재 수급 변경요청서
별지 “제13호 서식”에 따라서 작성하여 제출한다.

(3) 지급자재 수불부 : “별지 제14호 서식”에 따라서 지급자재 품목별 인수, 출고, 재고의 상태를 상시 기록하여 비치한다.

1.18 하도급 관련서류

1.18.1 일부하도급 승인신청 및 통지서

(1) 승인신청서류
① 하도급 승인 신청서
② 하도급 사유서
③ 하도급 예정금액
④ 하수급인(예정)의 면허증 및 면허수첩 사본
⑤ 하수급인(예정)의 관련공사 시공실적

(2) 통지서류
① 하도급계약 통지서 (건설산업기본법시행규칙 별지 제23호 서식에 따른다.)
② 하도급 계약서
③ 공사내역서
④ 예정공정표
⑤ 하도급 대금지급 보증서 사본
⑥ 하도급 계약이행 보증서 사본
⑦ 하수급인 건설기술자 자격증 또는 건설기술 경력증 사본(건설기술인 협회 발급)
⑧ 하수급인 건설기술자 경력증명서(건설기술인 협회 발급)
⑨ 하도급 대금 직접지급 동의서
⑩ 건설공사 시공관리대장

1.18.2 시기

(1) 승인신청시기 : 공사의 일부 하도급 계약을 체결하기 전

(2) 통지시기 : 전문공사의 하도급계약체결, 변경 또는 해제한 날부터 30일 이내

1.18.3 전문공사 하도급 통지

(1) 통지서류
① 하도급계약통지서
② 하도급계약서

③ 하도급 공사내역서(원・하도급내역 대비표 표함)
④ 예정공정표
⑤ 전문건설업 면허(등록)수첩 사본
⑥ 하수급인 건설기술자 자격증 또는 건설기술 경력증 사본(건설기술인 협회발급)
⑦ 하수급인 건설기술자 경력증명서(건설기술인 협회발급)
⑧ 하도급대금지급보증서 사본
⑨ 하도급계약이행보증서 사본
⑩ 하도급대금 직접지급 동의서
⑪ 건설공사 시공관리대장

(2) 통지시기

하도급 계약을 체결, 변경 또는 해제한 날로부터 30일 이내

(3) 부수

각 2부 통지

1.18.4 월별 하도급 대금 및 노임 현금지급 명세표 : 양식“별지 제15호 서식” 참조

발주자가 기성금액을 지급한 달의 다음달10일 까지 1부 제출하고, 관련계산서, 세금계산서, 입금표, 계좌이체 영수증 사본 등은 공사감독자가 확인 할 수 있도록 상시 비치한다.

1.18.5 건설공사 시공관리대장 : 양식 “별지 제16호 서식”참조

수급인, 하 수급인, 전문건설업자의 관리 책임 하에 시공에 사실상 참여한 건설업자 등과 이들이 시공할 공사의 종류, 공사기간 및 공사대금 을 기재하여 상시 비치한다.

1.19 안전관리서류

1.19.1 안전일지

수급인이 자세한 사항을 기록하여 상시 비치하여야 한다.

1.19.2 안전점검표 : 양식 “별표 2”와 “별표 3”참조

수급인은 월1회, 기성검사원 제출 시 및 준공검사원 제출 시에 안전점검표에 의거하여 안전점검을 시행하고, 그 결과를 공사감독자가 확인할 수 있도록 상시 비치하여야 한다.

1.19.3 정기안전점검 결과

수급인이 안전전문기관에 의뢰하여 정기안전점검을 시행하였을 경우에는 점검결과 사본 1부를 발주자에게 제출하여야 한다.

1.19.4 안전관리비 사용내역 및 집행영수증

수급인은 안전관리비 항목별 세부사용 내역 및 집행영수증 사본을 기성검사원 및 준공검사원 제출 시 1부를 발주자에게 제출하여야 한다.

1.19.5 안전점검에 관한 종합보고서

수급인은 건설공사를 준공한 때에는 안전점검에 관한 종합보고서를 작성하여 본 시방서 “제1장 제7절 준공 1.7 준공도서 사본작성 및 제출”에 따라 발주자에게 제출하여야 한다.

1.20 준공서류

1.20.1 제출서류

(1) 준공서류의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “제1장 제7절 준공 1.6 준공서류”에 따른다.

(2) 준공도서 사본의 종류, 내용, 제출시기 및 부수는 “제1장 제7절 준공 1.6 준공도서 사본 작성 및 제출”에 따른다.

제3절 자재관리

1. 일반사항

1.1 적용기준

1.1.1 사용자재

수급인은 공사에 사용하는 자재 중에서 이 시방서를 포함한 설계서에 품질 기준이 명시되어 있는 품목은 그 품질기준에 적합한 신품(가설시설물용 자재를 제외한다)을 사용하여야 한다. 다만, 해당 설계서에 품질기준이 명시되어 있지 않은 품목은 아래 순서에 따라 적합한 자재를 사용한다.

(1) 다음 각 호의 1에 적합한 자재(이하 이 시방서에서 “한국산업규격에 적합한 제품 등”이라 한다)를 우선 사용한다.

① 서울특별시 녹색구매기준(예규 제693호)

② “산업표준화법”에 의한 한국산업규격 표시품(이하 ″KS 표시품″이라 한다)

③ “건설기술관리법 제25조”에 의한 품질검사전문기관(건축, 토목, 기계설비, 조경의 경우) 또는 공인시험기관(전기설비, 통신설비의 경우)에서 “산업표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것

④ “환경기술개발및지원에관한법률 제20조”에 의한 환경표지(환경마크) 표시제품으로 “산업표준화법”에 의한 한국산업규격에 따라 품질시험을 실시하여 KS 표시품과 동등 이상의 성능이 있다고 확인한 것.

(2) 전기설비, 통신설비에 사용하는 자재로서 (1)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 “전기용품기술기준”에 의한 형식승인품을 사용한다.

(3) 사용자재 중 소화, 가스등 관공서 및 관련기관에서 형식승인, 검정 및 검인을 요구하는 것은 그에 합격한 것을 사용한다.

(4) 위 (1)항, (2)항 및 (3)항에 적합한 자재가 없을 경우에는 다른 것과 균형이 유지되는 것으로서 품질 및 성능이 우수한 시중제품을 사용하여야 한다.

1.1.2 사용제한

품질시험을 시행한 결과 불합격률이 높다고 인정되는 생산업체의 자재에 대하여 발주자는 수급인에 사용제한을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.1.3 자재선정 및 사용

수급인은 공사에 사용할 예정인 자재(지급자재를 제외한다)에 대하여 “제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물 1.7.1 (1)자재선정검토 요청서(‘제1장 총칙 2-2공무행정 및 제출물 1.9 제품자료’ 및 ‘동1.10 견본’을 포함한다)”를 제출하여 공사감독자에게 품질, 색상, 무늬, 질감 등 설계서와 의 적합성을 확인 받는 것 중에서 임의대로 선정, 사용한다.

1.1.4 단일규격자재 사용

수급인은 하자발생시의 교체 및 유지관리의 용이성을 감안하여 단일 제조업체의 단일규격의 자재를 사용하여야 한다.

1.2 사급자재

1.2.1 반입시기

수급인은 공사에 사용할 예정인 자재(지급자재를 포함한다)로서 “1.1.3 자재선정 및 사용”에 적합한 자재는 당해 공사의 진행에 지장이 없도록 공사예정표 상의 사용예정일 이전에 현장에 반입하여야 한다.

1.2.2 품질보증대상 건설자재・부재등(건설기술관리법 제24조의2)

수급인은 다음 각호의 1에 해당하는 건설자재・부재에 대하여는 국・공립 시험기관, 국가공인시험기관 또는 품질검사전문기관이 작성한 시험성적서 등 품질보증에 관한 자료를 제출하거나 품질시험 또는 검사 등에 의한 확인을 받아야 한다.

(1) 레디믹스 콘크리트

(2) 아스팔트 콘크리트

(3) 바다모래

(4) 철근

(5) H형강

(6) 부순돌

(7) 당해 건설공사의 계약에 품질보증의 이행이 명시되어있는 자재, 부재

1.3 지급자재관리

1.3.1 자재지급(변경)요청서

“제1장 총칙 2-2공무행정 및 제출물 1.5 공사계획서류” 에 따른다.

1.3.2 검사 및 확인

(1) 수급인은 반입 시 (자재가 설치도인 경우는 설치 완료 시)에 다음의 사항에 대하여 검사 및 확인을 시행하며, 그 결과 문제점이나 이의가 있을 경우에는 그 내용을 공사감독자에게 보고하고, 그 조치에 따라야 한다.

① 납품서

② 품질, 규격, 성능 및 수량 등

③ 설계서와의 적격여부 및 제품자료・견본과의 일치여부

④ 납품기일

⑤ 시험 성과표 또는 품질검사확인서(관리시험 또는 검사를 필하여 납품 되는 품목)

1.3.3 지급자재의 품질 등

발주자가 공급하는 지급자재와 지급에서 사급으로 변경된 자재 및 사급에서 지급으로 변경된 자재의 품질, 규격 및 납품방법 등은 발주자가 별도로 정한 것 이외에는 당해 자재의 “지급자재 구매시방서”에 따른다.

1.3.4 전환된 자재의 수령

수급인은 다른 곳에서 전환된 지급자재에 대하여 품질상의 특별한 하자가 없는 한 이를 수령하여야 한다.

1.4 자재의 보관, 운반, 취급

1.4.1 품질변화방지

(1) 반입자재는 그 품질과 공사의 적합성이 보장되도록 보관하여야한다.
수급인은 자재를 보관하거나 반출할 때는 자재가 손상되지 않도록 하여야 한다.

(2) 보관된 자재는 보관 전에 승인을 받았을지라도 공사 투입 전에 다시 검사할 수 있는 위치에 보관하여야 한다.

(3) 자재는 준공 전후를 막론하고 변질, 손상, 오염, 뒤틀림, 변색 등 품질에 영향을 주는 일체의 변화가 생기지 않도록 보관, 운반, 취급하여야 한다.

1.4.2 화기위험자재의 분리보관

수급인은 화기위험이 있는 자재를 다른 자재와 분리하여 보관하고 화재 예방대책을 수립하여 취급한다.

1.4.3 공사 중 품질시험자재의 분리보관

건설공사 중 자재 중에 “제1장 총칙 제4절 품질관리 1.3.1 품질시험기준(1)”이 정한 빈도에 따라 사용도중 품질시험 검사가 종료될 때까지, 기 반입 시험에 합격되어 사용중인 자재와 섞이지 않도록 분리하여 보관하여야 한다.

1.4.4 지급자재의 관리 책임

(1) 수급인은 지급자재의 인수 출고 및 재고상태를 지급자재관리부에 기록하고 상시 비치하여야 하며, 이에 대한보관 및 관리의 책임을 진다.

(2) 수급인은 지급자재를 적정하게 보관하여 사용하여야 한다.

제4절 품질관리

1.일반사항

1.1 적용범위

수급인은 건설공사의 시공 및 공사에 사용하는 자재에 대한 품질관리는 이 절에서 정하는바에 따라 성실하게 수행하여야 한다. 다만, 전기공사 및 통신 공사에 대한 품질관리에는 이 절의 “1.2 품질관리계획”, “1.3 품질시험・검사”, “1.4 현장시험실” 및 “1.5 품질시험・검사의뢰”는 적용하지 않는다.

1.2 품질관리계획

1.2.1 계획수립 및 제출

(1) 수급인은 건설공사의 품질 확보를 위하여 “건설기술관리법 제24조 제2항의 품질보증계획 또는 “건설기술관리법시행령 제41조 제2항”의 품질시험계획을 수립하고, 발주자에게 제출하여 확인을 받아야 하고, 이에 따라 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

(2) 품질보증계획 또는 품질시험계획에는 품질관리비 사용내역서(예정)를 첨부하여야 한다.

(3) 발주자는 수급인이 제출한 품질관리계획 또는 품질시험계획에 대한 내용을 검토하여 보완하여야 할 사항이 있는 경우 수급인에게 이를 보완하도록 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.2.2 계획수립 대상공사 의 범위

(1) 품질보증계획을 수집하여야 하는 건설공사는 다음과 같다.

① 총공사비가 500억원 이상인 전면 책임감리 대상 건설공사(지급자재비 포함)

② 바닥면적의 합계가 3만㎡ 이상인 다중이용 건축물 건설공사

(2) 총공사비가 2억원 이상인 전문공사는 품질시험계획을 수립하여야 한다.

(3) (1)항의 규정에도 불구하고 다음 각 호의 1에 해당하는 공사는 품질보증계획을 수립하지 아니한다.

① 조경식재 공사

② 가설물 설치공사

③ 철거공사

1.2.3 계획의 내용

(1) 품질보증 계획은 KS A 9001에 따른다. 다만, 발주자가 필요하지 않다고 별도로 통보한 사항은 그러하지 아니하다.

(2) 품질 시험계획은 “별지 제17호 서식”에 따라 작성하여야 한다.

(3) 첨부서류 : 품질관리비 사용내역서(계획)

1.2.4 제출시기 및 부수 : 공사 착공 전 및 계획 변경 시 1부

1.2.5 계획이행 확인

(1) 수급인은 품질보증계획 또는 품질시험계획에 따라 건설공사의 품질관리를 이행하여야 하며, 발주자는 시공 및 사용재료에 대한 품질관리 업무의 적정성 확인을 연1회 이상 할 수 있다. 이 경우 수급인은 품질관리 적정성 확인에 입회하여야 한다.

(2) 발주자는 품질관리 적정성 확인결과 시정이 필요하다고 인정하는 경우에는 수급인에게 이의 시정을 요구할 수 있으며, 시정을 요구받은 수급인은 지체없이 이를 시정한 후 그 결과를 발주자에게 통보하여야 한다.

1.2.6 품질관리비 사용

(1) 수급인은 품질관리비를 당해 목적에만 사용하여야 하며, 발주자는 이의 사용에 관하여 지도·감독을 할 수 있다. 품질관리비 사용기준은 "건설기술관리법시행규칙 제19조, 별표12"를 적용한다.

(2) 품질관리비는 공사감독자가 확인한 시험성적서 등의 품질관리활동 실적에 따라서 정산한다.

1.3 품질시험·검사

1.3.1 품질시험기준

(1) 수급인은 "건설기술관리법 제24조 제2항", "동법 시행령 제42조 제2항 및 제3항", "동법 시행규칙 제15조의 4 제1항에 의거하여 품질시험 및 검사를 실시하여야 한다.

(2) 수급인은 구조물의 안전에 중요한 영향을 미치는 시험종목의 품질시험·검사를 실시 할 때에는 공사감독자에게 입회를 요청하여 공사감독자 입회 하에 품질시험 검사를 시행하여야 한다.

(3) 수급인이 아래의 각 항 중 하나에 해당하는 자재를 구매하여 공사에 사용할 수 있음에도 불구하고 그러하지 아니한 자재를 사용하기 위하여 실시하는 품질시험 및 검사에 소요되는 비용의 지급 또는 공사기한의 연장을 발주자에게 추가로 청구할 수 없다.

① 품질전문기관이 발급한 시험성적서를 제출하여 품질을 인정받을 수 있는 자재. 다만, 발급한 날로부터 3개월이 경과되지 않았고, 공공기관의 사업장에서 공사감독자의 서명 날인을 받아 시험 의뢰하여 발급 받은 시험성적서 에 한한다.

② 한국산업규격 표시품

③ 주택건설촉진법 등 관계법령에 따라 품질검사를 받았거나 품질인증을 받은 자재

(4) 설계변경 등에 따라 (3)항에 명시되지 않은 자재를 사용할 경우에는 별도의 시험을 추가로 시행하여 당해 공사설계서에 규정된 품질성능을 확인하여야한다. 수급인 사유로 인하여 설계변경 하는 경우, 이에 따른 품질시험·검사비용은 수급인 부담으로 한다.

1.3.2 시험장소

(1) 품질시험 중 건설공사현장에서 실시함이 적정한 시험은 현장시험을 실시 하여야한다.

(2) 현장시험실에서 시행할 수 없는 자재품질시험은 품질검사 전문기관(국·공립시험기관 또는 건설부장관이 지정한자)에 의뢰하여 시행한다.

(3) 현장시험실 또는 품질검사전문기관에 의뢰하여 시험하는 것이 부적합한 자재는 제조공장에서 품질시험·검사를 시행할 수 있다. 이 때에는 공사 감독자를 입회시켜 직접 확인케 하여야한다.

1.3.3 결과기록

(1) 수급인은 품질시험·검사대상 및 품목별시험·검사작업일지에 품질시험·검사의 결과를 기재하여 공사감독자의 확인을 받고 비치하여야 한다.

(2) 수급인은 품질시험 또는 검사를 완료한때에 품질시험·검사성과 총괄표를 작성하고, 당해 공사에 대한 기성검사원, 준공검사원 제출 시 또는 예비준공검사 신청시 발주자에게 이를 제출하여야 한다.

(3) 품질시험·검사대장, 품목별 시험작업일지 및 품질시험·검사 총괄표의 서식, 제출시기 및 부수 등은 "제1장 총칙2-2공무행정 및 제출 물 1.17.1 사급자재 관련서류"에 따른다.

1.3.4 불합격 자재의 장외반출 등

(1) 수급인은 품질시험 및 검사결과가 설계서의 기준에 부적합한 경우(이하 본 시방서에서 "불합격"이라 한다) 에는 시험작업일지에 그 내용을 기재한 후 즉시 공사감독자에 보고하고, 불합격된 자재를 지체없이 장외로 반출하여야 한다.

(2) 수급인은 불합격되어 장외 반출된 자재에 대하여는"별지 제18호 서식"에 의거 불합격 자재 조치표를 작성하여 비치하여야 한다.

(3) 공사현장에 반입된 검수자재 또는 시험합격재료는 공사현장 밖으로 반출해서는 아니 된다.

1.3.5 재시험

(1) 수급인이 사용할 자재가 품질시험 및 검사에 불합격된 경우에는 시험결과의 확인 등을 이유로 동일자재에 대하여 반복하여 시험을 요구할 수 없다.

(2) 품질시험 및 검사에 불합격된 경우 수급인은 조속히 동일자재가 아닌 자재를 선정하여 재품질시험을 시행하여야하며, 이에 따른 추가비용은 수급인 이 부담 하여야한다.

1.4 현장시험실

1.4.1 인력·장비기준

"1.3품질시험·검사"의 품질시험·검사를 실시하기 위하여 수급인 은 "건설기술관리법 시행규칙 제15조의 4 제2항 별표10"에 따라 자격요건을 갖춘 시험·검사요원을 현장에 적정배치하고, 시험실의 규모를 정하여야 하며, 시험·검사장비를 설치하여야한다. 다만, 현장여건을 고려하여 품질시험·검사를 실시하지 아니하는 경우에는 발주자의 별도 지시에 따른다.

1.4.2 비치서류

현장시험실에는 품질시험·검사 관련서류를 비치하고 상시 기록·유지하여야 한다. 관련서류의 양식 등은 "제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물 1.17품질시험·검사 및 자재관련 서류"에 따른다.

1.5 품질시험·검사의뢰

1.5.1 의뢰절차

(1) 의뢰인은 품질검사 전문기관에 시험·검사를 의뢰하고자 할 때에 미리 발주자에게 통보하여 확인을 받아야 하며, 품질시험 및 검사를 의뢰하기 위하여 시료를 채취한 때에는 발주자의 봉인을 받아야 한다.

(2) 품질검사전문기관에 시험을 의뢰한 경우에 공사감독자는 필요에 따라 품질시험에 입회할 수

있다.

(3) 현장여건 및 시료의 변질가능성 등을 감안하여 시료채취 후 15일 이내에 시험을 의뢰하여야 한다.

1.6 견본시공

1.6.1 견본시공

(1) 수급인은 해당공사 착수 전에 견본시공을 시행하여야 한다. 시범시공을 하여야 하는 공사의 종류는 각 절의 해당 시방에 따른다.

(2) 수급인은 견본 시공과정 및 결과의 시공품질수준에 대하여 공사감독자의 검사확인을 받은 후에 본 공사를 시행하여야 하며, 견본시공의 내용은 본 공사의 품질을 평가하는 기준으로 적용한다.

1.7 품질의식교육

수급인은 현장종사직원 및 기능공의 견실 시공 의식을 고취하기 위한 현장 정기교육을 실시하여야 하며. 교육내용 및 참석자를 기록한 교육관리 문서를 작성하여 보관하여야 한다.

제5절 안전・보건 및 환경관리

1.일반사항

1.1 안전・보건 및 환경관리 일반

1.1.1 적용범위

건설공사의 안전・보건 및 환경관리에 대하여 적용한다.

1.1.2 관리 및 보상의 책임

(1) 수급인은 공사장 내의 수급인측 직원 및 작업인원 등의 통제, 안전, 보안, 위생 및 인사사고에 대하여 안전대책을 수립・시행하고, 사고 발생 시는 즉시 필요한 모든 조치를 취해야하며, 이의 미흡 또는 잘못으로 인한 인적 및 물적 피해손실에 대한 처리와 보상 등 일체의 책임을 부담해야 한다.

(2) 수급인은 공사의 수행으로 인하여 인접한 주민은 물론 통행인과 제 공작물, 농작물 및 가축・양어 류에 피해를 주지 않도록 필요한 조치를 하여야 하며, 이들에게 손해를 가하였을 경우에는 이를 원상 복구하거나 보상을 하여야 한다.

1.1.3 안전관리계획

(1) 수급인은 “건설기술관리법 제26조의 2”에 의하여 안전관리계획을 수립하여 발주자에게 제출하고 이 계획에 따라 성실하게 안전관리를 수행하여야 한다.

(2) 수급인은 공사장 내에서 사용하는 화기, 폭발물 등에 대하여 관할기관의 인허가를 얻어야 한다.

(3) 안전관리계획은 “건설기술관리법 시행령 제46조의 3”에 따라 작성한다.

(4) 안전관리계획 제출시기 및 부수 : 공사착공 전 및 계획변경 시, 1부

(5) 발주자는 수급인이 제출한 안전관리계획에 보완하여야 할 사항이 있는 경우에는 보완을 요구할 수 있으며, 수급인은 이에 따라야 한다.

1.1.4 출입자 통제 등

수급인은 공사안전 및 보안유지를 위하여 공사장에 관련자 외의 사람이 출입하거나 불필요한 사진을 촬영하는 것을 통제하여야 한다.

1.1.5 건설재해예방전문기관의 지도

수급인은 “산업안전보건법 제30조 제4항”에 따라 공사금액(지급자재비 포함) 3억 이상 100억 미만의 공사는 착공 14일 이내에 건설재해예방 전문기관과 기술지도계약을 체결하여야 한다.

1.1.6 안전한 작업환경 조성

수급인은 안전한 작업환경을 조성하기 위하여 다음 사항을 준수하여야 한다.

(1) 작업개시 전 작업장 안전에 대한 교육실시

(2) 안전관리자 순찰활동 강화

(3) 개인보호구 착용여부 확인

(4) 물체 투하시 감시인 배치

(5) 취중인자 또는 허약자 작업금지
(6) 응급처치용 구급품의 확보
(7) 비상구(탈출구)에 물건적치 금지
(8) 현장 정리정돈

1.1.7 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.

1.2 안전관리자 등

1.2.1 안전관리자

안전관리자의 직무 등은 아래와 같다.

(1) 안전교육계획의 수립 및 실시
(2) 공사장 순회점검
(3) 해빙기, 우기, 태풍기 및 건조기를 대비한 안전점검 및 조치
(4) 기타 “산업안전보건법시행령 제13조”에 규정한 직무 등

1.2.2 안전담당자

(1) 안전담당자는 다음의 직무를 수행하며, 필요시 즉시 작업을 중단하고 적절한 조치를 취하여야한다.
① 유해・위험기구 및 설비에 대한 자체검사
② 안전시설 환경 등의 점검 및 조치
③ 안전한 작업방법의 결정 및 지휘감독
④ 복장 및 보호구의 착용상황 감시
⑤ 작업개시 전에 작업내용, 순서, 방법 및 위험요인을 작업자에게 충분히 주지시키고 2인 이상의 작업조 편성
⑥ 안전보호조치 사전강구 및 작업중 자세 불안자의 자세교정
⑦ 기타 “산업안전보건법시행령 제11조 제2항” 및 “동 제3항”에 규정한 업무

(2) 수급인은 다음의 작업 시에는 “산업안전보건법 제14조 제1항”의 규정에 의한 안전담당자를 지정, 상주시켜 당해 직무와 관련한 안전・보건상의 업무를 수행하도록 하여야 한다.
① 1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업
② 보일러(소형보일러 및 다음 각 호에 정하는 보일러는 제외한다.)의 설치 및 취급작업
가. 전열면적이 14㎡ 이하인 온수보일러
나. 전열면적이 3㎡ 이하인 증기보일러
다. 전열면적이 30㎡ 이하인 관류보일러
라. 몸통반지름이 750㎡ 이하이고 그 길이가 1,300㎜ 이하인 증기보일러
③ 게이지 압력 1kg/㎠ 이상으로 사용하는 압력용기의 설치 및 취급 작업
④ 건설용 리프트, 윈치작업
⑤ 중장비 사용작업

⑥ 발파작업
⑦ 폭발성, 발화성 및 인화성 물질의 취급작업
⑧ 밀폐장소, 습한 장소에서의 용접작업
⑨ 지보공 및 비계조립 해체 및 변경작업
⑩ 산소결핍 장소에서의 작업
⑪ 높이 5m 이상에서의 조립, 해체
⑫ 가스용접장치 또는 아크용접장치를 사용하는 용접, 용단 또는 가열 작업
⑬ 목재가공용 기계를 사용하는 작업
⑭ 옥상물탱크, 공동구작업
⑮ 물체투하작업
⑯ 승강기 설치 및 정비작업
⑰ 보일러실 전기설비작업
⑱ 기타 "산업안전보건법시행령 제11조 제1항"에 규정한 작업

(3) 기타 관련법 또는 현장여건상 안전관리를 위하여 필요한 경우

1.2.3 화재예방관리자

수급인은 화재예방관리자를 임명하여 소화기 안전핀 부착 및 내용물 충전과 소방사, 소방수비치 상태를 점검·유지하고 기타 화재예방에 관한 업무를 이행하도록 하여야 한다.

1.3 안전조치

수급인은 공사중 안전사고의 사전 예방을 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

1.3.1 "산업안전보건법"에 의한 안전조치: [표 1]에 따른다.

[표 1] 산업안전보건법에 의한 안전조치

구 분	적 용
· 소화설비(소화기, 소화사, 방화용수 등)	· 소화설비 필요장소
· 경보 또는 연락용 설비장치	· 발파작업, 화재위험, 낙반, 출수위험 등이 있는 작업
· 살수	· 분진의 확산장비 및 시계확보를 위해 필요한 장소
· 통기 및 환기설비	· 옥내용접작업 · 밀폐된 장소에의 작업 · 먼지, 연기, 가스의 축적방지가 요구되는 작업
· 각종 안전장치	· 안전관리자 등 착용
· 안전리본, 흉장, 각종스티커, 무재해 기록판 등	· 공사감독자와 합의하여 필요시
· 기타	· 기타 관계법령에 의해 요구되는 사항

1.3.2 가설공사

(1) 낙하물 방지 안전망 설치

(2) 위험부위 안전표지판 및 안전난간, 접근방지책 설치

(3) 비계다리 등 가설통로에 안전난간 및 미끄럼방지 시설설치

(4) 고소에서 물체 투하시 감시인 배치

(5) 강우・강풍 시 외부 가설공사 금지

(6) 발코니 등 외팔보 (cantilever)부위 동바리 존치기간 준수(상부 3개층 타설 완료 후 제거)

1.3.3 전기사고 예방대책

(1) 주요 시설물 일반인 출입금지

(2) 위험부위 안전표지판 및 안전난간, 접근방지책 설치

(3) 전기용량 초과 사용금지

(4) 옥외분전함의 덮개 및 빗물받이 차양설치

(5) 가설전선 침수방지 및 차량통과부위 절연피복 보호조치

(6) 고압선 통과부위 위험표지판 및 경고 안내문 설치

(7) 분전함의 철제 외함에 접지시설 조치

1.3.4 화재예방 대책

(1) 공동구, 지하피트, 변전실 등 지하시설물 점검

① 전기 무단사용 금지

② 페인트 등 인화성물질 및 위험물방지

③ 하자보수용 자재보관 및 대기실 사용

④ 각종 공사용 자재방치

(2) 현장사무실, 창고, 숙소에 소방기구비치

1.3.5 안전・보건장구 사용

수급인은 다음 각종의 작업 시에는 [표 2]에 지정된 안전・보건장구를 사용하여야 한다.

[표 2] 안전・보건장구

적 용 작 업	안전・보건 위생장구
・물체의 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 ・추락, 충돌, 감전의 위험이 있는 작업 ・토석의 낙반, 붕괴위험이 있는 작업 ・기타, 유해, 위험이 있는 작업	・안전모
・감전 우려작업 ・각종물체의 운반, 낙하, 비래의 위험이 있는 작업 ・충격 및 날카로운 물체에 의한 위험이 있는 작업 ・기타유해, 위험이 있는 작업	・안전화(가죽제 및 고무제 발보호용)
・콘크리트 타설작업 ・감전우려 ・기타 장화를 착용해야 하는 작업	・장화(일반용, 절연용)

적 용 작 업	안전·보건 위생장구
· 야간의 작업자 및 신호수 등	· 반사조끼, X반도
· 2미터 이상의 각종 고소작업 - 작업대, 난간설비를 설치할 수 없는 작업 - 각종 비계발판위 작업 - 난간에서 신체를 밖으로 내밀어야 하는 작업	· 안전대(부속물포함)
· 용접작업	· 용접치마, 용접토시, 용접자재
· 근로자의 손이 손상될 우려가 있는 작업 · 아크 및 가스용접, 용접작업	· 일반작업용 면장갑 · 용접용 보호장갑
· 톱밥 등 각종 분진이 발생하는 작업 · 각종해체공사 기계기구의 취급작업	· 방진마스크
· 각종 유해가스 발생장소	· 방독마스크
· 소량의 각종분진이 발생하는 작업장소	· 면 마스크
· 현저히 덮거나 차가운 작업장소 · 고온, 저온물체 또는 유해물을 취급하는 작업장소	· 피부보호구 및 보호의(보호의, 장갑, 신발, 마스크, 세척제, 보호크림, 방열보호구)
· 유해한 광선에 노출되는 작업 · 가스, 증기, 분진 등을 발산하는 작업 · 각종해체기계, 기구의 취급작업	· 안보호구(차광안경, 플라스틱보호안경 등)
· 소음 90dB 이상이 발생하는 취급작업	· 차음보호구(귀마개, 귀덮개)
· 각종 진동기계, 기구의 사용작업(착암기, 전기톱, 연마기, 핸드브레이커, 콘크리트타설용 진동기등)	· 방진장갑

1.4 안전시설

수급자는 다음의 안전시설을 설치하여야 하며, 이외에도 유해위험이 있다고 판단되는 부위에 대해서는 적정한 시설물을 설치하야야 한다.

1.4.1 추락방지용 안전난간 및 미끄럼방지시설

엘리베이터 개구부, 장비 반입구, 발코니난간, 복도난간 차폐막, 계단핸드레일 설치부위 중 위험한곳, 비계다리 등 가설통로, 기타 추락위험이 있는 곳은 본공사 완료 시까지 수평방향 45㎝, 90㎝위치, 수직방향 90㎝ 간격으로 강관(직경 4.86㎜, 두께 2.4㎜) 등으로 추락방지용 안전난간을 설치하여야 한다. 또 눈, 비 등으로 미끄럼이 우려되는 경사부위 에는 미끄럼방지시설을 하여야 한다.

1.4.2 수평개구부 보호덮개

위험한 개구부에는 12㎜합판 또는 동등 이상의 자재를 이용하여 수평 개구부 보호덮개를 설치하여야 한다.

1.4.3 안전대 걸이용 로프

건물외벽(조적, 미장, 도장, 비계공사 등), 경사지붕 등 위험한 장소에서의 공사 시에는 작업자

들이 안전하게 작업할 수 있도록 안전대 걸이용 로프를 사용하여야 한다.

1.4.4 접근금지 방지책

지하구조물 터파기 부위, 맨홀, 집수정, 웅덩이 등의 깊은 터파기 부의, 건설기계류 작업구간 등 출입통제가 필요한 장소에는 눈에 띄는 횡선대를 3열 이상으로 설치하여야 하며 높이는 120㎝ 이상으로 하고 전도를 방지하기 위해 2m마다 강관 (직경 46.5㎜, 두께2.4㎜) 등의 지지대를 설치하여야 한다.

1.4.5 가설동력

(1) 임시수전 설비시설의 이상유무 및 방지책 훼손여부 점검

(2) 분전함의 누전차단기 부착, 전선정리 및 안전표지판 부착

(3) 둥근톱, 전기용접기의 안전 장치류 부착

1.4.6 위험물 저장소

화약, LPG, 산소, 아세틸렌, 유류, 도료 등은 위험물저장소를 설치하여 보관·관리하여야 한다.

1.4.7 안전표지판(노동부 지정규격)

1.4.8 안전표지의 부착

(1) 수급인은 건설현장의 유해 또는 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치의 안내, 기타 안전표시의 고취를 위하여 다음과 같은 안전, 보건표지판을 설치하거나 부착하여야 한다.

구 분		용 도 및 부 착 장 소
금지표시	· 출입금지표시	· 고가탱크 또는 지하유류탱크 중장비 크레인 작업장 부근 · 자재창고 등
경고표시	· 매달린 물체표시 · 감전주의 표시 · 인화성표시표지판	· 크레인 작업장입구 · 임시전력수전 설비 등 · 인화성 물질 보관소 등
기 타	· 안전제일 표지판	· 사설사무소 등
	· 화기금지 표지판	· 자재창고, 유류저장소 등
	· 무재해기록, 안전수칙, 화재예방수칙 등	· 가설사무소 등

(2) 가설 사무소에 부착하는 각종 표지판에 대해서는 건축 및 기계수급인이 동일 사무소를 사용할 경우는 공종별(건축, 기계)로 각각 설치하지 아니할 수 있다.

1.5 안전조치

수급인은 유해 또는 위험한 작업을 필요로 하거나 동력에 의하여 작동하는 기계, 기구 등을 사용할 경우 다음과 같은 방호조치를 하여야 한다.

구 분	안 전 조 치	비 고
· 아세틸렌 및 가스접합 용접장치 등	· 역화방지기	
· 전기 용접기	· 누전차단기	
· 교류아크 용접기 등	· 전격방지기	
· 압력용기	· 압력방출장치	
· 보일러	· 압력방출장치 및 압력제한장치	
· 크레인	· 과부하장치 및 언로드 밸브 등	
· 용접가스 체류로 작업자의 장해우려가 있는 장소	· 환기시설 · 송기마스크	· 펌프실, 보일러실 중간 기계실 : 개소별 급기용 1, 배기용 1 · 공동구 : 환기구마다 배기용 1 · 철재물탱크 : 급기용 1
· 기타	· 관련법 또는 현장여건상 공사감독자가 필요하다고 인정하는 경우 추가 설치가능	

1.6 안전점검

1.6.1 자체안전점검

수급인은 건설공사의 공사기간동안 매일 자체 안전점검을 실시하여야 하며, 우기, 해빙기에는 특별안전점검을 실시하여야 한다.

1.6.2 정기안전점검 및 정밀안전점검

(1) 수급인은 “건설기술관리법 시행령 제46조의 4”의 규정에 의하여 정기 안전점검 및 정밀안전점검을 실시하여야 한다.

(2) 정밀안전점검에 소요되는 비용은 건설공사의 물리적·기능적 결함을 야기한 자의 부담으로

한다.

1.6.3 안전점검에 관한 종합보고서

“제1장 총칙2-2 공무행정 및 제출물 1.19 안전관리서류”에 따른다.

1.7 안전검사

1.7.1 공사 재개 시 안전검사

수급인은 동절기 공사중단 및 기타의 사유로 공사를 중단한 후 일정기간 이 경과하여 공사를 재개할 경우, 다음사항에 대한 안전검사를 시행하고, 그 검사결과에 상응하는 조치를 취한 다음에 공사에 임하여야 한다.

(1) 거푸집의 휨, 손상 및 조립상태

(2) 각종 긴결재, 긴결철물의 고정 및 부식상태

(3) 비계다리, 발판의 손괴, 탈락유무

(4) 콘크리트 타워의 이상유무

(5) 호이스트, 리프트카, 윈치 등 인양기의 케이블 연결 및 접지상태

(6) 공사용 전선, 개폐기, 분전반의 이상유무

(7) 안전보호망의 이상유무

(8) 콘크리트를 타설한 부위의 토사유입여부

1.7.2 구조물 안전검사

공사중 구조물 안전과 관련한 아래와 같은 문제가 발생하였을 때는 즉시 발주자에게 보고하고 전문가의 안전검사 및 자문을 받아 후속공사를 시행하여야 한다. 이의 증빙이나 검사와 관련하여 소요되는 비용은 수급인이 부담한다.

(1) 수급인이 설계서와 상이하다고 생각하는 연약지반 등의 노출

(2) 과도한지하수 용출

(3) 옹벽, 지하구조물의 전도 및 붕괴우려

(4) 주요구조물 콘크리트의 균열 또는 처짐

(5) 동해피해의 발생

(6) 구조물의 과다 및 과소 설계

1.7.3 안전관리상태 점검

발주자는 건설공사의 안전한 수행을 위하여 정기 또는 수시로 수급인의 안전에 관한 제반의 관리상태를 점검 또는 진단하여 미흡하거나 잘못된 사항에 대한 시정 및 해당공사의 일시중단을 요구할 수 있으며 이와 같은 요구가 있을 때에 수급인은 즉시 시정 조치하거나 해당공사를 일시 중단하여야 한다.

1.8 안전보건교육

수급인은 “산업안전보건법 시행규칙 제33조”에 의하여 당해 사업장의 근로자에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

1.9 안전일지

수급인이 자체관리하며, 안전점검, 안전진단, 건설재해전문기관의 지도, 안전검사, 안전보건교육 등에 관한 사항을 기록하여 상시 비치하여야 한다.

1.10 표준안전관리비 등의 사용

1.10.1 표준안전관리비의 사용

(1) 수급인은 하수급인과 공사계약을 체결할 때 산업재해 예방을 위한 표준안전관리비를 공사금액에 계상하여야 한다.

(2) 수급인은 공사의 실행예산을 작성하여야 하며, 이에 따라 안전관리비를 사용하고 그 내역서를 당해 공사현장 내에 비치하여야 한다.

(3) 공사감독자는 수급인과 하수급인의 안전관리비 사용 및 관리에 대하여 공사도중 또는 종료후 안전관리비 사용내역서(노동부고시 “건설공사 표준안전관리비 계상 및 사용기준 별지 제1호 서식”)위 제출을 요구할 수 있으며 수급인과 하수급인은 이에 응하여야 한다.

1.10.2 안전관리비의 사용

(1) 수급인은 건설공사에 사용되는 안전관리비를 [표 3]의 산출기준에 따라 작성・산정하며 정산 시에는 실비정산에 의한다.

[표 3] 건설공사 안전관리비의 항목별 사용내역 및 산출기준

항 목	사 용 내 역	산 출 기 준
안전관리 계획서 작성비	・안전관리계획서 작성에 소요되는 비용 ・안전점검 공정표 작성에 소요되는 비용 ・시공상세도면 작성비용	“엔지니어링기술진흥법 제10조(엔지니어링사업대가의 기준)”에 의함
공사현장의 안전 점검비	・공사현장의 정기안전 점검비용 “건설기술관리법시행령 제46조의4“에 의한 건설안전점검기관에 의한 정기안전점검	관련토목・건축 등 설계기준에 의함
통행안전 및 교통소통 대책비용	・통행안전시설 설치 및 유지 관리비용 ・교통소통 및 교통사고 예방대책비용	관련분야 설계기준에 의함

(2) 수급인은 안전관리비를 동 목적 이외에는 사용할 수 없다.

1.10.3 안전관리비

(1) 증빙서류 비치

수급인은 안전관리비를 노동부 고시 “건설공사표준안전관리비계상및사용기준” 및 “건설기술관

리법시행규칙 제21조의2 제1항"의 각 호에 적합하게 사용하고, 공사감독자 또는 관계인이 필요시 확인할 수 있도록 사용내역서, 사진, 집행영수증, 기타 증빙서류 등을 정리하여 상시 비치하여야 하며, 그 증빙서류의 사본 제출을 요구할 경우 수급인은 이에 따라야 한다.

1.11 환경관리

1.11.1 환경관리계획

환경관리계획에는 다음사항을 포함하여야 한다.

(1) 인근 가옥 등 공작물 피해 대책

(2) 소음, 진동 대책

(3) 분진, 먼지대책

(4) 지반침하 대책

(5) 통행장애대책 : 주차관리, 신호수, 표시등, 교통표지판

(6) 하수로 인한 인근대지, 농작물 피해대책

(7) 악취, 위생대책

(8) 건설 폐자재 대책

(9) 토양오염방지 대책

(10) 기타 민원방지 대책 및 조치방안

1.11.2 분진방지

수급인은 "대기환경보전법 제28조 제1항" 및 "환경청고시87-4(87-4)"에 의거 현장여건에 맞게 비산분진 발생장지 시설을 설치한 후 시・도지사에게 신고하여야 하며, 시설설치에 따른 추가비용은 "제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물 1.16 설계변경 요청"에 따라 공사의 설계변경을 요청할 수 있다.

1.11.3 폐기물처리 및 재활용

수급인은 공사 시행과정에서 발생되는 건설폐기물을 "건설교통부 고시 1997-54" 또는 "환경부 고시 1997-12" 및 건설교통부 제정 "건설폐기물 처리 및 재활용지침"에 적합하고, 종류별(지정폐기물, 일반폐기물), 처리형태별로 분리 수거하여 처리 및 재활용을 촉진하여야 한다. 폐기물의 종류는 다음과 같다.

(1) 지정폐기물 : 폐 벤토나이트 오수, 폐 오수, 고 함수율의 굴삭토, 유류 사용잔재, 아스팔트 유재 등의 잔재, 폐 합성수지, 폐 합성고분자 화합물, 폐타이어, 폐 내화벽돌, 타일위생도기편류, 시멘트 폐액, 기계세척 폐액, 폐 석면, 현장내 소각 잔재물

(2) 일반폐기물 : 폐 콘크리트, 폐 아스콘, 폐 벽돌, 폐 목재, 철골철근편류, 파이프철사, 고철류, 포장골판지, 벽지, 로프, 천연섬유류, 유리편류, 천연고무편류, 가설사무소 등 철거 폐재, 일반 잔토

1.11.4 수급인은 건설폐기물 발생억제를 위하여 자재 포장재의 최소화, 적소에 적정량 운반 및 자재의 정리정돈을 적극 시행하여야한다.

1.11.5 건설현장의 작업자 등에 의한 신문, 빈병, 음식쓰레기 등 생활쓰레기의 발생을 억제하고, 재활용품을 분리수거 및 관리한다.

1.11.6 잔재 등의 매립 및 소각

수급인이 공사와 관련하여 발생된 잔재, 폐기물, 공해물질 및 위험물질을 현장에 매립 또는 소각하고자 할 경우에는 발주자의 승인을 받아야 한다.

1.11.7 위생관리

수급인은 현장의 식당, 숙소 및 작업장 등의 급수, 배수, 음식물보관, 방충 등 위생관리상태를 수시로 점검하여 상시 청결하게 유지관리하여야 한다.

1.11.8 토양오염방지

수급인은 지하수 폐공 처리 불량, 장비용 유류의 유출, 음식물쓰레기 등으로 인한 토양오염을 방지하여야 한다.

1.11.9 식물보호

수급인은 공사착수 전에 공사장 내에 있는 기존 수목의 보호방안을 강구하고, 수목의 손상 또는 수목의 생육을 저해하지 않도록 주의하여야 한다. 공사 중 수목을 손상하였거나 생육에 문제가 생겼을 경우에는 즉시 그에 상응하는 조치를 취하여야한다.

1.11.10 소음・진동

(1) 수급인이 소음・진동 배출시설을 설치하고자 할 때에는 “소음・진동규제법 제9조” 에 의한 신고 또는 인・허가에 대한 승인을 받은 후 설치・운영하여야한다.

(2) 수급인이 건설소음・진동 배출시설을 설치하고자 할 때에는 “소음・진동규제법 제25조 제1항“에 의한 신고 또는 인・허가에 대한 승인을 받은 후 시행할 수 있으며 해당 행정기관의 지시에 따라야 한다.

(3) 생활환경지역 내에서는 공사차량 운행으로 인한 소음의 영향을 저감하기 위하여 차량의 운행속도를 제한하여야 하며, 작업장 내에서는 사용장비의 작업시간 조정, 소음기 설치 등 소음저감대책을 활용하여야 한다.

(4) 발파에 의한 소음・진동의 피해를 방지하기 위하여 폭약의 사용, 1회 사용량, 발파시간조정, 발파공법의 개선 등 소음・진동저감 대책을 활용하여야 한다.

(5) 공사구간 내 방음시설을 설치할 때에는 방음시설 설치지점의 주거환경여건을 사전조사하고, 방음시설 설치 후 방음시설에 대한 성능평가를 실시하여 그 결과를 작성하여 발주자에게 제출하여야 한다.

제6절 가시설공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 이 절에는 다음사항에 관한 요건을 제시한다.

(1) 공사중 사용될 임시공급시설물 및 임시가설시설물과 이후의 철거 및 제거

(2) 임시전기, 임시조명, 임시난방 등 공급시설물의 설치운영에 관한 사항

(3) 가설공용 시공장비의 설치운영에 관한 사항

(4) 임시통제장치, 방호책 및 울타리, 공사 보호공

(5) 현장 임시시설물로서 진입도로 및 주차장, 청소, 표지판 및 임시건물 등

1.2 관련시방절

제1장 제7절 준공 : 최종현장청소

1.3 공사용 가설공급시설

1.3.1 당해 공사의 필요한 시설을 합리적으로 수행할 수 있도록 하기 위해 공인 받은 기존시설에 접속하고, 자재 및 공법은 전문용역업체의 지침서 에 따르거나 전문용역업체에 의뢰한다.

1.3.2 각종시설은 공사시행에 방해되지 않도록 배치하고 필요에 따라 재배치한다.

1.4 임시전기

1.4.1 시공작업에 필요한 전기시설이나 전기는 수급인이 공급하고, 비용을 부담하여야 한다.

1.4.2 임시 배전선로는 명시된 지점이나 기존건물에서 인입하며, 발주자의 사용을 방해해서는 안된다.

1.4.3 기존 배전 용량과 특성은 필요한 대로 보완해야 한다.

1.4.4 임시 동력의 전기설비공사는 부하설비에 적합한 용량의 선정과 지락, 단락보호가 가능한 시설을 하여야 한다.

1.4.5 작업에 필요한 동력출구는 배선과 분전반에 연결하고, 전선은 유연한 것이라야 한다.

1.4.6 편리한 위치에 주 차단기와 과전류 보호장치, 분전스위치, 계량기 등을 설치해야 한다.

1.4.7 시공 중에는 영구적인 배선을 사용해서는 안되며, 불가피한 경우 그 사유, 제거방법, 제거시기에 대하여 공사감독자의 승인을 받고 설치하여야 한다.

1.4.8 동력과 조명에는 단상회로를 설치하고, 적합한 배전기, 배선 및 출구를 갖추어야 한다.

1.4.9 길이 30m 이내의 전선으로 모든 작업장에 배치할 수 있도록 공사할 각층의 적당한 위치에 콘센트를 설치한다.

1.4.10 현장작업량, 현장사무소, 화장실 및 이와 유사한 장소에도 임시배전을 한다.

1.4.11 공사준공 후 임시전기시설의 사용이 불필요하게 될 때에는 공사감독자와 협의 후 임시시

스템을 철거하여야 한다.

1.5 임시조명

1.5.1 작업장의 조명은 20Lux 이상의 조도를 유지하여야 한다.

1.5.2 외부발판과 적치구역의 조명은 일몰 후의 보안을 위해서 10Lux의 조도를 유지하여야 한다.

1.5.3 전원에서 배전반까지의 배선에는 조명용 컨덕터와 램프를 갖추어야 한다.

1.5.4 조명은 유지관리를 철저하게 하고, 일상적인 보수를 하여야 한다.

1.5.5 시공 중에는 건물의 영구적인 조명을 사용해서는 안 된다.

1.5.6 다음과 같은 배전/조도의 단계별로 공사할 각층의 에너지를 절약할 수 있는 개폐회로 스위치를 설치한다.

(1) 전체소등

(2) 작업용 또는 점유용이 아닌 비상등

(3) 높은 조도의 광원사용 및 확보

(4) 낮은 조도의 광원사용 및 확보

(5) 전체점등

1.5.7 공사할 각층의 작업, 시험 또는 검사작업, 안전대책 및 이와 유사한 작업의 조건이나 요구사항에 적합한 단계의 조도 상태가 되도록 조명설비를 지속적으로 유지 관리한다.

1.5.8 현장구내의 보안 및 안전용 가설 조명시설을 적업장 주변 및 이와 유사한 장소에까지 확대한다.

1.5.9 공사 준공 후 임시조명시설 사용이 불필요하게 될 때에는 공사 감독자와 협의 후 조명시설을 철거하여야 한다.

1.6 임시난방

1.6.1 시공작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한대로 난방장치와 열공급을 하고, 그 비용을 부담해야한다.

1.6.2 발주자가 난방비를 지불하는 경우에는 에너지보전 설비를 하고, 별도의 열량계를 설치해서, 사용된 열량에 대한 비용은 발주자로부터 정산 받아야 한다.

1.6.3 임시난방을 위하여 영구적인 기기를 가동하기 전에 기기의 가동을 승인 받고, 거기에 윤활유를 주입하고 여과지에 제자리가 있는지 확인해야 한다. 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품은 수급인이 수행하고, 그 비용을 부담해야 한다.

1.6.4 개별 시방에 달리 명시된 것이 없으면 시공이 진행중인 구역에서 대기 온도는 10℃ 이상으로 유지해야 한다.

1.7 임시냉방

1.7.1 시공작업을 위해 명시된 조건을 유지하기 위해 필요한 대로 냉방장치를 갖추고 비용을 부담해야 한다.

1.7.2 발주자가 냉방비를 지불하는 경우에는 에너지 보전설비를 하고 별도의 열량계를 설치해서,

사용된 열량에 대한 비용은 발주자로부터 정산 받아야 한다.

1.7.3 임시냉방을 위하여 영구적인 기기를 가동하기 전에 기기의 가동을 승인 받고, 기기에 윤활유를 주입하고, 여과지가 제자리에 있는지 확인해야 한다. 운전, 유지관리, 정기적인 필터의 대체 및 소모부품은 수급인이 수행하고, 그 비용을 부담해야 한다.

1.7.4 개별시방에 달리 명시된 것이 없으면 시공이 진행중인 구역에서 실내온도는 25℃ 이하로 유지해야 한다.

1.8 임시환기

1.8.1 재료의 양생, 습기제거, 먼지, 연기, 수증기 또는 가스의 축척방지를 위해 폐쇄된 구역은 환기를 해야 한다.

1.8.2 기존 환기 기기가 있으면 활용할 수 있고, 시공작업을 위해 청정공기를 유지하는데 필요한 임시환풍기로 시설용량을 확장, 보충해야 한다.

1.9 임시전화 및 팩시밀리

1.9.1 현장사무소와 공사감독자 현장사무소까지의 전화시설은 공사착공 준비 시에 설치하고, 유지관리와 비용은 수급인이 부담해야 한다.

1.9.2 공사감독자는 자기 사용 분의 비용을 부담한다.

1.10 임시상수도

1.10.1 시공작업을 위해 필요한 적합한 수질의 급수시설은 공사착공 준비 시에 설치하거나 기존 상수도에 연결하고, 유지관리와 비용은 수급인이 부담해야 한다.

1.10.2 발주자가 용수비를 지불하는 경우에는 수량보전시설을 하고, 별도의 계량기를 설치해서, 발주자로부터 비용을 정산 받아야 한다.

1.10.3 배관을 연장하고 급수전을 두어서 나사로 연결되는 호스로 물을 사용할 수 있게 해야하며, 동결방지를 위해서는 임시단열을 시공해야 한다.

1.11 임시하수시설

1.11.1 기존시설물을 사용할 수 없는 경우에는 공사 착공준비 시에 필요한 하수시설을 하고 유지관리 해야 하며, 현장은 항시 깨끗하고 위생적인 상태로 유지해야 한다.

1.11.2 시공 완료 시에 시설물을 당초와 같거나 더 좋은 상태로 보수해서 반환해야 한다.

1.12 임시현장배수

1.12.1 현장의 바닥 면은 자연배수 되도록 비탈을 두고 땅파기 하는 구역에 물이 유입되지 않게 하고, 필요하면 펌프를 설치해서 운전, 유지 관리해야한다.

1.12.2 현장에 물이 고이거나 흘러내리지 않게 하고, 물막이를 해서 세굴 되지 않게 해야 한다.

1.13 가설공용 시공장비

수급인은 시공계획서 작성 시 타워크레인(tower crane), 자가발전시설, 공사용 양수시설 등의 설치 및 운영에 대한 계획을 작성하여야 하며, 이는 타 공종의 공사수행과 관련된 공정, 장비이동 및 철거를 고려하여야 한다.

1.14 임시 방호책

1.14.1 시공구역에 무단출입을 방지하고, 기존시설물과 인접한 재산이 시공작업으로 손상을 입지 않게 보호할 수 있도록 방호책을 비치해야 한다.

1.14.2 대중의 통행과 기존건물의 출입을 위해서 규제기관이 요구하는 바리케이트와 지붕이 있는 보도를 설치해야 한다.

1.14.3 존치하도록 지정된 수목은 보호하고, 손상된 수목은 대체해야 한다.

1.14.4 삼자의 차량통행, 공급된 재료, 현장 및 구조물 등이 손상되지 않게 보호 해야한다.

1.15 임시울타리

1.15.1 쇠사슬이나 페인트 칠한 목재울타리는 수급인이 필요한 대로 시공해야 한다.

1.15.2 현장주위에는 1.8m 이상의 울타리를 하고, 차량과 사람이 출입할 문을 두어야 하며, 자물쇠를 채울 수 있게 한다.

1.16 외부폐쇄

1.16.1 좋은 작업조건을 유지하고, 제품을 보호하고, 개별 시방서에 명시된 실내온도의 유지와 임시난방을 할 수 있게 하고, 또 사람의 무단출입을 예방할 수 있도록 외부 개구부는 차단해서 임시 폐쇄하여야 한다.

1.16.2 필요한 경우, 임시지붕을 설치해야 한다.

1.17 내부폐쇄

1.17.1 작업구역을 발주자의 점용 구역과 분리하고, 발주자의 점용 구역에 먼지와 습기의 침입을 방지하고, 기존재료와 기기에 손상을 방지 할 수 있도록 임시 내부칸막이와 천장을 해야 한다.

1.17.2 강재의 틀을 하고 보강된 폴리에틸렌, 합판, 석고보드, 막 재료 등은 기존 벽면에 붙여 밀봉되게 해야 한다.

1.17.3 발주자의 점용 구역에서 시선에 노출된 표면에는 페인트칠을 해야 한다.

1.18 임시공사의 보호

1.18.1 임시공사는 보호해야 하며, 개별 시방 절에서 명시된 경우에는 특수 보호공을 해야 한다.

1.18.2 완성된 부분에는 임시로 제거 가능한 보호공을 해야하며, 손상을 방지 할 수 있도록 인접 작업구역에서의 활동을 통제해야 한다.

1.18.3 벽면, 돌출부, 개구부의 턱과 모서리는 보호덮개를 하여야 한다.

1.18.4 마무리된 마루, 계단 및 기타 표면은 통행, 흙먼지, 마모, 손상, 무거운 물체의 이동 등으로 손상되지 않게 질긴 시트를 덮어 보호해야 한다.

1.18.5 방수 또는 지붕 처리된 표면에는 통행이나 저장을 하지 않게 하고, 통행이나 활동이 필요한 경우에는 방수 또는 지붕처리재료 제작자의 지침에 따라 보호해야 한다.

1.18.6 조경구역에서는 통행을 금지해야 한다.

1.19 현장보완

1.19.1 공사착수 후 조속한 시일 내에 현장인원이 아닌 자가 건물 내로 무단 출입하거나 배회하지 못하게 하고, 도난에 대비할 수 있도록 지상 층과 출입이 가능한 곳에 보안시설을 한다.

1.19.2 발주자의 보안계획과 맞추어야 한다.

1.20 공사표지판

1.20.1 수급인은 건설산업기본법 제43조 제1항의 규정에 의하여 건설공사 현황의 표지를 설치하여야 한다.

1.20.2 공사표지판은 공사감독자가 지정하는 크기, 재료, 색상 및 방법으로 제작하여, 공사감독자가 지정한 위치에 설치해야 한다.

1.20.3 현장에는 법규로 요구된 경우를 제외하고, 발주자의 허가 없이 다른 표지판을 설치 할 수 없다.

1.21 공사중 현장청소 및 폐기물 제거

1.21.1 공사구역에는 폐자재, 부스러기 및 쓰레기 등이 없게 유지하고, 현장은 깨끗하고 정연한 상태로 유지해야 한다.

1.21.2 현장에 울타리를 설치하기 전에 부스러기와 쓰레기는 제거해야 한다.

1.21.3 표면마무리를 시작하기 전에 실내구역은 비질하고, 진공청소를 해서 먼지가 일지 않게 청소를 계속해야한다.

1.21.4 매주현장에서 폐자재, 부스러기, 쓰레기 등을 수거해서 제거하고, 현장 밖으로 처리해야한다.

1.21.5 덮개가 없는 슈트는 사용해서는 안되며, 폐쇄된 슈트의 하단에는 뚜껑을 두고 용기 속에 묻히게 해야 한다.

1.21.6 위험하지 않고 비유독성 쓰레기를 처리할 수 있는 용기를 각층에 비치해야 한다.

1.22 공사감독자의 현장사무소

1.22.1 건설기술관리법 시행령 제52조 제4항에 의한 감리원 수가 상주근무할 수 있는 바닥면적이 충분히 확보되어야 하고, 근무자 각각의 책상과 의자가 준비되어야 한다.

1.22.2 냉・난방시설, 조명시설, 전력시설, 보안장치, 환기시설, 등을 해야 하며, 실내는 실내마감설비를 해야한다.

1.22.3 시설공사 구조물에서 10m 이상이어야 한다.

1.22.4 2개 이상의 전화선 및 3개 이상의 전화기와 복식 콘센트 5개 이상을 설치하여야 한다.

1.22.5 회의실, 탁자를 갖춘 상황실, 응접실, 화장실(수세식 또는 오물정화조 설치), 식수대, 옷장, 게시판, 내부칸막이, 안내시설 계도판, 소화기, 등을 갖추어야 한다.

1.23 수급인의 현장사무소

1.23.1 실내마감, 가구 및 냉·난방시설을 갖추고 현장관리직원 및 하도급 직원용 사무실을 설치하여야 한다.

1.23.2 근무인원수를 감안한 책상 및 의자와 공정관리 등에 소요되는 비품을 갖추어야 한다.

1.23.3 공정표 및 기타 자료를 부착할수 있는 상황한과 승인을 받은 견본을 보관할 수 있는 선반을 마련해야 한다.

1.23.4 전기시설, 통신시설, 화재예방시설, 보안시설, 안전방재시설 등을 설치하여야 한다.

1.24 현장 시험실

1.24.1 수급인은 공사의 품질관리에 필요한 각종시험을 할 수 있는 현장시험실을 설치하여야 한다.

1.24.2 수급인은 시험실의 면적은 설계서에 명시된 면적 이상으로 현장시험 및 공사의 품질관리에 필요한 면적을 확보하여야 한다.

1.24.3 수급인은 현장시험에 필요한 시험사무실, 양식함, 시료 보관대, 공시체 양생수조, 시험 작업대 및 시험기기 등을 준비하여야 한다.

1.25 가설시설물의 철거

1.25.1 임시시설물은 준공 전에 현장에서 철거하여야 한다.

1.25.2 기초구체콘크리트 및 지중에 매설물은 30㎝ 이상 깊이까지 제거하여야 한다.

1.25.3 임시공급시설의 설치 또는 사용으로 입은 손상을 청소하고 보수해야 하며, 영구시설물은 명시된 상태로 복구해야 한다.

제7절 안전관리수칙

1.일반사항

1.1 목적

현장요원이 직무를 수행함에 있어 본 수칙을 숙지하여 위해 요인을 사전에 제거하고 현장요원의 안전 및 사고예방에 만전을 기함에 있다.

1.1.1 수급인은 산업안전관리법규(산업안전보건법, 산업재해보상보건법, 산업재해법, 산업재해보상보험법, 근로기준법 등) 및 동 시행령의 제반규정과 의무사항을 준수하여야한다.

1.1.2 현장대리인 및 안전관리자 또는 현장요원이나 공증의 안전에 대하여 보호책임이 있으므로 현장요원이나 공중을 보호하기 위하여 충분한예방을 하여야 한다.

1.1.3 수급인은 안전사고 방지에 관한 일체의 책임을 갖고 있으므로 본 수칙에서 특별히 정하지 않은 사항이라도 안전유지를 위하여 포괄적이고 적극적인 대책을 수립하여야한다.

1.2 현장책임자(현장대리인 및 안전관리자)의 의무

1.2.1 현장책임자는 작업현장에 상주하여 현장요원이 안전하게 작업할 수 있도록 지휘. 감독하여야 한다.

1.2.2 현장책임자는 매일 작업전에 해당작업에 대한 안전을 위하여 다음사항을 주지시켜야 한다.

(1) 작업의 목적과 범위

(2) 각 작업원의 담당직무

(3) 작업의 시행순서와 방법

(4) 작업지시서의 검토

(5) 작업의 난이도와 위험성에 대한 조치 등

1.2.3 현장책임자는 매일 작업 전에 현장요원의 복장, 개인안전장구 및 작업용 공, 기구에 대한 사전점검을 철저히 하고 작업에 임하도록 하여야한다.

1.2.4 현장책임자는 각 작업에 대한 기능보유자를 배치하여야하며 신체적, 정신적으로 불안한 현장요원은 투입하지 않는다.

1.2.5 안전관리자는 완장을 착용하고 호루라기를 휴대하여야 한다.

1.2.6 안전관리자는 당해 공사의 다음사항을 특별히 점검하여야한다.

(1) 가설물 설치 등에 대한 안전성

(2) 작업중단 또는 작업종료 후의상태

(3) 복장 및 장구

1.2.7 현장책임자는 일기예보등 기상상태를 파악하여 우기에는 풍수해 예방개소를 점검하고, 기타 수분을 흡수하여 변질 또는 손상이 예상되는 자재의 방습에 주의하여 재해를 예방하여야 한다. 또한추락 및 붕괴의 위험이 있는 장소에는 위험 표지판을 설치하고 사전에 안전조치를 하여야 한다.

1.2.8 기타 현장요원 및 공중안전에 필요한 모든 조치를 사전에 취하여야한다.

1.3 현장요원의 안전조치

1.3.1 현장요원은 자기자신의 안전에 대한 궁극의 책임이 본인에게 있으므로 본 수칙의 준수는 물론 본수칙에 명기 되지않은 사항이라도 특별한 경우에는 작업책임자와 협의하여 안전에 유의하여야 한다.

1.3.2 현장요원은 안전모, 안전화 등 개인 안전장구를 착용하고 작업현장을 출입하여야하며 모든 작업도구 및 공기구 는 작업 전에 사전 점검하여 완전한 것만을 사용하여야 한다.

1.3.3 현장요원은 작업도중에 음주행위를 절대 금지한다.

1.3.4 현장요원은 현장대리인의 지휘계통에 따라 작업지시를 준수함은 물론 독단적인 행동은 절대 금한다.

1.3.5 현장요원은 작업장을 무단으로 이탈하지말고, 작업중 신호 및 연락은 확실하게 하여야 한다.

1.3.6 현장요원은 작업중 위해 개소 발견 시 즉시 현장책임자에게 보고하고 안전조치를 취해야 한다.

1.3.7 현장요원은 고소 작업시 주의하여야하며 자재 및 공구 등을 떨어뜨리거나 던지지 말아야한다.

1.3.8 현장요원은 현장의 작업전에 주변정리를 한 후 작업에 임해야한다.

1.4 정신자세

1.4.1 “안전우선” “안전수칙준수”를 생활화하여야 한다.

1.4.2 모든작업은 서두르지말고 작업내용과 상황을 판단, 순서에 입각하여진행하여야 한다.

1.4.3 작업중에는 음주, 흡연, 장난이나 농담을 하여서는 안된다.

1.4.4 무단으로 작업장을 떠나지말고 작업중 신호연락은 확실히 하여야한다.

1.4.5 높은 곳에서 작업시는 항상 조심을 하여야하며, 자재를 절대로 떨어뜨리거나 던지지 말아야한다.

1.4.6 모든 현장요원은 안전관리에 대한 자기의 의무를 다하여야 하며, 위해 요소가 발견 될시는 즉시보고 하여야한다.

1.4.7 작업에 모험은 금물이므로 모든작업은 확실, 명료하게 하여야한다.

1.5 계획 및 준비

1.5.1 작업의 계획 및 준비를 충분히하고 작업의 범위와 규모를 파악한후 대책을 세워야 한다.

1.5.2 작업을 분담하였을 경우 업무의 한계 및 책임소재를 분명히 하여야 한다.

1.5.3 작업에 맞는 기능소유자로서 작업량에 맞는 인원을 편성하여야한다.

1.5.4 어려운 작업일수록 시간의 여유를 가지고 작업하여야한다.

1.5.5 작업의 계획은 관련부서와 사전협조를 구하여 안전한 작업이 되도록한다.

1.5.6 안전관리자는 일일 안전점검부를 비치하여 철저히 점검 하여야한다.

1.5.7 돌발사고에 대비하여 구급약품의 준비 및 병원, 의료원 등의 긴급 연락방법에 대한 계획을 수립하여야한다.

1.6 작업시유의사항

1.6.1 현장의 주위환경을 사전 점검하여 위험물 및 작업에 장애를 주는 물건을 제거하고 주변정리를 한 후 작업에 임해야한다.

1.6.2 공사현장에 도착하면 즉시 주변상황을 익혀야 한다.

1.6.3 작업전에 현장책임자로부터 작업내용에 대한 사항을 충분히 전달받아 숙지하여야한다.

1.6.4 작업상황을 세밀히 관찰하여 위험요소 발견시 즉시 안전조치를 취한후 작업에 임하여야 한다.

1.6.5 감전의 위험이 있는 전기기구는 전기기술자 이외에는 절대로 취급해서는 안된다.

1.6.6 어두운 곳에서 작업할때에는 작업에 지장이 없도록 조명등 및 배선을 안전, 견고하게 설치하고 작업에 임해야한다. 또한 휴대용 전등을휴대하여야 한다.

1.6.7 공사현장에서는 반드시 지정된 통로로 통행하여야 한다.

1.6.8 위험하거나 위험성이 있는장소에는 “출입금지”“화기엄금” 등의 안전표지를 설치하고 출입시에는 반드시 안전관리자 및 관계자의 지시에 따라야한다.

1.6.9 공사현장에 시설하는 임시전력설비는 보행 및 관계자의 지시에 따라야 한다.

1.6.10 작업종료 후에는 공사현장의 주변정리 및 화재위험요소 제거 등 안전점검을 하여야한다.

1.6.11 물건을 쌓아 보관할때에는 비상통로를 확보하고 소화장비의 접근이 용이하도록 하여야한다.

1.6.12 최대하중을 고려하여 안전한 장소에 보관하여야 한다.

1.6.13 산, 화공약품, 솔벤트 같은 위험한 물건을 취급 할 때에는 제 규정을 준수하여야 한다.

1.6.14 가연성자재는 별도의 내화구조로 된 방에 보관하여야 한다.

1.6.15 비상시를 대비하여 간이 운반장구를 갖추어야 한다.

1.7 공구사용

1.7.1 지급되는 공구의 상태를 철저히 점검하여 안전한 것만을 사용하며 적당한 대용품을 사용하여서는 안된다

1.7.2 공구는 항상 일정한 장소에 두고, 기계 위나 재료 또는 작업대의 끝부분에 놓지 말아야 한다.

1.7.3 공구는 절대로 던지지 말고 사용 후에는 검사와 정비를 철저히 한 후 일정한 보관함에 보관하여야 한다.

1.7.4 공구 사용시 시설되어있는 시설물에 손상을 주지 않아야 한다.

1.7.5 손이나 공구에 기름등 작업에 유해한 물질을 완전히 없애고 작업을 하여야한다.

제8절 준공

1. 일반사항

1.1 예비준공검사

1.1.1 발주자는 준공예정일 전에 자재, 시공 및 설비기기의 작동상태가 계약문서에 명시된 기준에 적합한지를 확인하는 예비점검을 실시할 수 있다.

1.1.2 수급인은 공사의 예비준공 검사자 에게 “제1장 총칙 2-2공무행정 및 제출물 1.17.1 사급자재 관련서류 (4)”에 따른 품질시험・검사총괄표를 제시하여야 한다.

1.1.3 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 조치사항을 기록하여 준공 검사시 준공 검사자에게 제시하여야 한다.

1.2 시설물 인계・인수

1.2.1 수급인은 당해 공사의 예비 준공검사(부분준공, 발주자의 필요에 의한 기성부분 포함)를 실시한 후 시설물의 인계・인수를 위한 계획을 수립하여 공사감독자에게 제출하여야 한다.

1.2.2 수급인이 준공시설물을 인계하기 위하여 제출한 인계・인수서는 공사 감독자가 이를 검토하고, 확인하여야 한다.

1.2.3 발주자와 수급인과의 시설물 인계・인수를 위하여 공사감독자는 입회인이 된다.

1.2.4 공사감독자는 시설물인계・인수에 대한 발주자의 지시사항이 있을 경우 이에 대한 현황파악 및 필요대책 등 의견을 제시하여 수급인이 이를 수행하도록 조치하여야 한다.

1.2.5 수급인은 인계・인수서에 준공검사 결과를 포함하여야 한다.

1.3 준공검사 내용

1.3.1 발주자가 시행하는 준공검사 시에 아래사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.

(1) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재 사용여부
(2) 제반 설비 기기의 작동상태 등 기능점검
(3) 지급자재정산, 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 청소이행상태
(10) 기타 계약문서에 명시된 사항

1.4 보수 예비품

1.4.1 수급인은 하자 발생 시 사용할 보수 예비품을 발주자에게 제공할 수 있다.

1.4.2 보수 예비품이 필요한 경우에는 설계 시 공사시방서 각 절에 품목 및 수량을 명시할 수 있으며, 공사의 시공제품과 품명, 모델번호, 제작자가 동일한 것이어야 한다.

1.4.3 수급인은 하자보수책임기간이 만료되면 발주자에게 보수 예비품 잔여량의 반환요청을 할 수 있다.

1.4.4 보수 예비품에 대한 비용은 추가로 청구할 수 없다.

1.5 운전 및 유지관리 시범교육

1.5.1 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 방법등 운전 및 유지관리에 필요한 전반적인 사항에 대하여 시범 및 교육을 시행하여야 한다.

1.5.2 교육대상 장비, 시스템의 종류, 기타 상세한 사항은 각 절의 시방에 따른다.

1.5.3 교육장소 및 일시는 공사와 협의하여 정한다.

1.6 준공서류

1.6.1 종류 및 내용

(1) “공사계약특수조건 제8조 제1항”에 명시되어 있는 설계도면

① 당해 공사의 준공부분에 대한 설계도면(준공도면)

② 공사현장에서 설계 변경한 부분의 설계도면 원도

(2) “제1장 총칙2-2 공무행정 및 제출물 1.8 시공 상세도면”

(3) “제1장 총칙2-2 공무행정 및 제출물 1.11 공사사진”의 공사 사진첩

(4) “제1장 총칙2-2 공무행정 및 제출물 1.12 신고 및 인·허가 신청서류”에 의하여 발급 받은 신고 및 인·허가 필증 원본

(5) 구조 및 용량계산서(설계 변경된 부분에 한한다)

(6) 신공법의 시공 또는 실패사례 보고서

(7) 측정시험 및 검사보고서

(8) 하수급인 목록(상호, 소재지, 대표자, 전화번호, 공사범위, 공사기간 등)

(9) 시설물 유지관리 지침

① 설비 기기 목록

② 설비 기기 제작자 및 설치자, 주소, 전화번호

③ 사용설명서, 운전 및 유지관리지침

④ 설비 기기 보증서

1.6.2 제출부수 및 시기

“제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물 1.15.3 준공검사원”에 따른다.

1.7 준공도서 사본 작성 및 제출

1.7.1 수급인은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법 제2조 제2항”의 1종 및 2종 시설물에 해당되는 시설물을 시공하는 수급인은 아래의 준공도서 사본을 서울대공원에서 제시한 “준공도서 사본작성·관리지침” 에 따라 마이크로필름과 CD-ROM으로 각각 2세트를 작성하여 준공 후 3개월 이내에 발주자에게 각각 1세트씩을 제출하여야 한다.

(1) 준공도면
(2) 준공내역서 및 시방서
(3) 구조계산서
(4) 안전점검에 관한 종합보고서
(5) 유지관리 지원 및 도면(필요시)
(6) 기타 시공상 특기한 사항에 대한 보고서 등

2. 시공

2.1 준공청소

2.1.1 방법

(1) 사용자의 사용상 불필요한 상표를 제거한다.
(2) 오물, 먼지, 녹, 얼룩 등이 없도록 노출 내외 면을 청소한다.
(3) 거울, 창호유리 내외면 및 노출표면에 부착된 이물질이나 보양비닐 등을 제거하고, 노출 광택 면은 윤이 나게 닦는다.
(4) 조명기구의 전등 및 램프 등을 청소한다.
(5) 가구, 기기 및 위생설비는 재료특성에 적합하게 청소한다.
(6) 엘리베이터 등의 기계 및 전기장비의 표면을 깨끗이 닦고 과다한 윤활유 및 이물질을 제거한다.
(7) 지붕, 샤프트, 트랜치, 기계실, 배수로, 맨홀 등 배수시스템의 배수에 지장을 주지 않도록 장애물을 제거하고 청소한다. 지붕, 옥상 피트, 샤프트, 기계실, 설비덕트, 비상계단 등 출입이 제한되거나 감춰져 있는 부분에 있는 쓰레기 및 먼지를 제거한다.
(8) 지붕, 샤프트, 홈통, 오물, 먼지, 녹 등이 없도록 노출내외 면을 청소한다.
(9) 포장면의 찌꺼기, 퇴적물, 얼룩 등을 제거하고 깨끗하게 청소한다.
(10) 조경 지역 등 공사장의 쓰레기, 잔여자재, 폐물, 공사 가설물 및 기타 이물질을 깨끗이 제거하고 지표면을 균등하게 고른다.
(11) 기타 이 시방서 각 절에 명시되어 있는 사항

2.1.2 사용도구 등

제품 자체에 변색, 긁힘, 손상, 변형 등이 발생하지 않도록 제품특성에 적합한 도구 등(손걸레, 마포, 주걱, 칼, 사포, 로프, 규조토, 세척제, 시너, 염산, 왁스 등)을 사용하여야 한다.

2.1.3 청소 후 출입통제

(1) 준공 전 청소 완료 후에는 내부에의 출입을 통제하여야 한다.

(2) 전기설비 또는 난방설비 등의 기능검사에 필요한 최소한의 인원만을 출입토록 하며, 출입시는 슬리퍼 또는 실내화를 착용하게 한다.

(3) 입구에 신발 털이 매트를 설치하고 계단·복도바닥에는 보양 천 또는 비닐을 덮어 보양한다.

[별표 1]

신고 및 인·허가 종류

구 분	종 류	제 출 처	제 출 서 류	제출시기
소방 설비	소방설비 공사 시공신고	관할소방서	1. 소방설비공사 시공신고서 2. 소방설비공사업 면허증 사본 3. 소방설비공사업 면허수첩 4. 책임소방설비기술사 또는 소방설비기사의 국가기술자격수첩 5. 발주자와 수급자 사이의 계약서 사본 6. 수급자와 하도급자 사이의 계약서 사본	착공 시
	소방시설 완공 검사 신청	〃	1. 소방시설 완성검사 신청서 2. 시설도면	공사완료 후
위험물 설치	위험물 설치 허가신청	〃	1. 제조소 등 설치허가 신청서 2. 위험물구조 설비 명세서	설치 전
	위험물 탱크 안전성능시험 신청	관할소방서 또는 위험물 탱크 안전성능시험자	1. 위험물탱크 안전성능시험 신청서 2. 안내도	탱크부분에 배관 기타 부속설비 장치 전
	완공검사신청	관할소방서	1. 제조소등의 완공검사신청서 2. 위치·구조·설비에 대한 완공도면 3. 위험물탱크안전성능시험성적서	설치완료 후
	안전관리자 선임신고	관할소방서	1. 위험물안전관리자선임신고서 2. 국가기술자수첩 3. 위험물 안전관리자 수첩	

구 분	종 류	제 출 처	제 출 서 류	제출시기
토양 오염 유발 시설	설치신고	시・도지사 환경과	1. 토양오염유발시설 설치신고서 2. 유발시설설치명세서 및 도면 3. 토양오염의 원인이 되는 물질별 용량 및 농도에 관한 명세서 4. 토양오염방지조치계획서 5. 유발시설의 주변지형, 피해우려 예상지역 및 측정 예정지역을 표시한도면	관련공사 착수 전
검사 대상 기기 (급탕 탱크는 용접 및 구조 검사만 해당	용접검사신청 (제조업자가 수검)	에너지관리공단	1. 검사대상기기 용접검사 신청서 2. 용접부위도 3. 원자재 검사성적서 사본 4. 설계도면 2부 5. 강도계산서	제작 전
	구조검사신청 (제조업자가 수검)	〃	1. 검사대상기기 구조검사신청서 2. 용접검사증 3. 수관 또는 연관의 원자재검사 성적서 등본	제작 후
	설치검사신청 (수급인이 수검)	〃	1. 검사대상기기 설치검사신청서 2. 용접 및 구조검사신청서 3. 부속설비 배관도	정상가동가능상태
	조정자선임신고	시・구청	1. 검사대상기기조정자선임신고서 2. 자격증 원본 -가스의 경우 : 열관리 및 가스자격증 -유류의 경우 : 열관리 자격증	설치검사 후
전기설치에 대한 검사			전기사업법제34조에의한 전기설비의검사	사용전검사

구 분	종 류	제 출 처	제 출 서 류	제출시기
대기 배출 시설	배출시설의 설치신고	시·구청	1. 대기배출시설 설치신고서 2. 배출시설 및 방지시설 설치 내역서 3. 방지시설의 일반도 4. 연간방지시설 유지관리계획서 (대기배출시설 설치 신고필증을 되돌려 받는다.)	설치 전
	배출시설 가동개시신고	〃	1. 배출시설 및 방지시설의 가동 개시 신고서 2. 대기배출시설 설치 신고필증 (대기배출시설 설치 신고필증을 되돌려 받는다.)	설치 후
	환경관리인 신고	〃	1. 환경관리인 신고서	가동개시 신고서
도시 가스	기술검토신청	한국가스안전공사	1. 기술검토 신청서 2. 시설의 설치계획서 3. 시설기준 및 기술기준에 관한 설명 4. 도면	계약 직후
	공사계획신고	시 또는 구청	1. 공사계획 신고서 2. 공사계획서 3. 공사공정표 4. 기술검토서(가스안전공사 발행) 5. 시공자 등록필증 사본 6. 시공관리자 자격증사본 또는 교육 이수증 사본	공사 개시전 3일 전까지
	시공감리신청	가스안전공사	1. 시공감리 신청서	착공 시

구 분	종 류	제 출 처	제 출 서 류	제출시기
액화석유가스(집단공급시설)	기술검토신청	한국가스안전공사	1. 기술검토 신청서 2. 시설의 설치계획서 3. 시설기준 및 기술기준에 관한 도면 및 그 설명서 4. 가스용품 제조공정도	계약 직후
액화 석유가스(집단 공급 시설)	집단공급사업 허가신청	시·군 구청	1. 액화석유가스의 집단공급사업 허가 신청서 2. 사업계획서 3. 법인의 경우에는 정관 및 법인 등기부등본 4. 기술검토서(가스안전공사발행) 5. 공급시설에 관한 소유권 또는 사용권을 증빙하는 서류	계약 직후
	중간검사신청	가스안전공사	1. 중간검사 신청서	법시행규칙 제30조2
	완성검사신청	가스안전공사	2. 완성검사 신청서	설치 후
	액화석유가스 사용신고	시·군 구청	1. 액화석유가스 사용신고서 2. 사용시설의 위치 및 부근의 상황을 표시하는 도면 3. 안전관리자 자격증사본	사용개시 20일 전까지
폐기물 배출 시설	배출시설의 설치신고	시·군 구청	1. 폐기물 배출시설 설치 신고서 2. 제조 공정도 3. 지정폐기물의 종류, 성상 및 예상 배출량 내역서 4. 지정폐기물 처리시설의 설치내역서 또는 설치계획서	사업개시일로부터 1개월 이내
	배출시설의 사용신고	시·군 구청	1.사용개시 신고서	사업개시일 10일 전까지

[별표 2]

안 전 점 검 표

공사명 :

200 년 월 일 점검자: (인)

구분	점 검 사 항	상태		지적부위
		양호	불량	
일반사항	· 작업전·후 안전교육의 실시(안전관리자)여부 · 안전관리비 적정사용 여부 및 각종 안전관련일지 및 서류 정리상태 · 안전모, 안전벨트(고소작업자)등 보호장비 착용상태 · 위험 개소의 안전표지판 부착여부 · 허약자 및 음주자가 작업하는 사례 · 중기작업구간 등 작업통제가 필요한 구역에 대한 신호수의 위치			
가설공사 및 건설공사	· 호이스트 탑승장 상부 낙하물 방호선반 설치 상태 · 위험지역 출입의 통제여부 · 지하구조물 개구부의 접근방지책 설치 상태 · 맨홀 접근방지책 설치 상태 · 지하 매설관 적정상태 · 매설심도, 선형상태, 배관손상, 보호포 훼손상태, 타 배관과의 이격거리 터파기 시 기존관로 방호조치상태 등 · 용수, 지하수, 외부 유입수 등에 대한 침전물의 청소상태 · 작업장 부근에 고압 전선으로부터 위험 요소의 제거 · 전기용접기에 자동 전격방지장치 부착, 사용여부 · 둥근톱 및 연삭기 보호덮개 및 반발방지장치 사용상태 · 임시 수전설비 관리상태(가설 철재휀스, 시건 장치, 위험표지 부착, 휀스 내 관계자 외 출입상태 등) · 공사장내 가설전기로의 피복상태, 접속상태 및 정리상태 · 임시가설전선 도로에 노출 횡단시 전선보호시설 설치상태 · 임시분전함 설치상태, 시건장치, 안전표지부착상태, 누전차단기 사용상태 (커버나이프스위치 사용할 때 적정 휴즈사용) · 전동기류의사용에 따른 안전장치 설치상태 · 가연성 도료 및 자재의 보관상태(위험물저장소) · 유해 위험 장비류의 안전장치 및 운전상태[호이스트(리프트), 크레인 등] · 건설용 호이스트 출입구 여닫이문 설치상태 · 호이스트 출입구 여닫이 문 설치상태			

[별표 3]

준 공 안 전 점 검 표

공사명 :

200 년 월 일 점검자 (인)

구분	점 검 사 항	이상유무	비고
건축	1. 법면의 면고르기 및 다짐상태, 석축, 옹벽의 구배, 배수공 끝 마무리상태, 배수로의 이상유무는? 2. 각종맨홀 뚜껑은 외적요인으로 탈락, 파손의 우려는? 3. 오수정화조, 지하 저수조, 공동구 등 지하구조물의 누수, 유입여부는? 4. 배수관, 맨홀, 암거, 기타 구조물의 규격은 확실하며 시공상태는? 5. 오수정화조, 지하저수조, 공동구 등 지하구조물의 누수, 유입여부는? 6. 위험부위에 설치된 안전난간, 낙하물 방지망 및 휀스류의 설치상태는?		
기계	1. 시공계획서에 준하여 시공되었는가? 2. 각종시험 및 검사는 합격되었는가? 3. 적정자재를 사용하였는가? 4. 각종배관의 노출부분은 위험방지를 위한 조치가 되었는가? 가. 충격을 받을 위험이 있는 부분 나. 사람의 접촉이 예상되는 부분 다. 가연기구로부터 격리상태 5. 소방시설은 관련법규에 적합하게 설치되었는가? 가. 소화기 나. 옥내소화전 다. 스프링쿨러 라. 옥외소화전 마. 소화용수 바. 송수관 사. 연결살수 아. 유류저장탱크 자. 보일러		
전기	1. 전기설비기준령에 적합하게 시공되었는가? 가. 변전설비 나. 동력설비 다. 간선 라. 배선 마. 접지 바. 엘리베이터 사. 피뢰설비 아. 지중케이블 자. 각종차단기 차. 각종 보호계전기 2. 규격품자재사용 및 소정의 검사 및 시험결과 합격판정 여부는? 3. 제반운전반의 작동상태는 양호한가? 4. 변전실, 기계실은 분리하여 안전구획이 확보되어 있는가? 5. 타시설과 근접하여 시공된 것은 없는가? 6. 절연 및 접지저항은 정상치 인가? 7. 모든 케이블선 및 기기 등은 습기로부터 보호하고 있는가? 8. 각종 기기의 접속 및 조임은 불량한 것이 없는가? 9 소방설비는 완벽하게 시공하였는가? 가. 옥내소화전 표시설비 나. 화재경보설비 다. 자동화재탐지설비 라. 비상경보설비		

[별지 제1호 서식]

착 공 신 고 서

공사감독자경유	
일 시	날 인

공 사 명 :
계 약 금 액 : 일금 원
계 약 년 월 일 : 200 년 월 일
착 공 년 월 일 : 200 년 월 일
준 공 년 월 일 : 200 년 월 일
착공 지연 사유 : 200 년 월 일
첨 부 : 1. 현장기술자 지정신고서
2. 경력증명서 및 자격증사본
(경력증명서 는 건설기술관리법 시행규칙 별지 제14호 서식에 의 한다)
3. 내역서
4. 착공전 사진

년 월 일
수급인 주 소 :
상 호 :
대 표 자 : (인)

귀 하

[별지 제2호 서식]

현장기술자 지정신고서

1.공 사 명 :

2.기술자현황

구 분	현장대리인	안전관리자	시 험 사	품질관리자	시공상세도 작성전담자
성 명					
생년월일					
주 소					
자격종목 및 등급					
자격번호					
자격등록 년 월 일					
경 력 (년, 월)					
사용인감계	(인)	(인)	(인)	(인)	(인)

첨부 : 1. 현장기술자 경력사항 확인서(건설기술관리법시행규칙 별지 제2호 서식 참조)

2. 자격증 사본

[별지 제3호 서식]

공 사 일 지

1. 일반사항

공사명		작성자	현장대리인: (인)	온도	최고	℃
					최저	℃
위 치		확인자	공사감독자: (인)	기상	강우량	㎜
					강설량	㎜

2. 공정현황

가. 총괄

구 분	보 합 (%)			당 해 년 도 (%)			
	총 계	전년까지	당해년도	금일계획	금일실시	대 비	누 계
계							
공종별							

나. 세부내역

공 종	단위	설계량	보합	실 시 량			진 도(%)		
				전일 누계	금일	누계	금일 실시	당해연도 누 계	전체 누계
계									
공종별									

3. 인원현황

구 분	전일누계	금일투입	누계인원	비 고
계				
공 종 별				

4. 장비현황

장 비 명	전일누계	금일사용	누계사용	비 고

5. 주요 자재명

품 명	규 격	설계량	반 입 량			사 용 량		잔 량
			전일누계	금 일	누 계	금일사용	누 계	

6. 주요작업내용

금 일 작 업 내 용	명 일 작 업 내 용

[별지 제4호 서식]

공 정 현 황 보 고

문서번호 :
공 사 명 :
수 신 :

년 월 일부터 년 월 일까지 공사추진 현황을 다음과 같이 보고합니다.

년 월 일
현장대리인 : (인)

(예시)

구분	순번	공 종 별	공정보합	공 정 율		기성율	예정율	주요사항
				금 회	누 계			
직접비	1							
	2							
	3							
	소 계							
간접비	일반경비외 건							
합 계								

* 산업기계설비, 전기설비, 통신설비, 건축, 토목, 조경에 맞게 조정하여 공통으로 사용

[별지 제5호 서식]

제 회 기 성 검 사 원

1. 공 사 명 :
2. 위 치 :
3. 계 약 금 액 : 일금 원
4. 요 청 금 액 : 일금 원 (%)
5. 금회요청금액 : 일금 원
   건축공사 : 원
   기계공사 : 원
   토목공사 : 원

6. 계 약 일 : 년 월 일
7. 착 공 일 : 년 월 일
8. 착공예정일 : 년 월 일
9. 첨부 서류 : 기성부분 총괄내역, 기성공사비내역, 품질시험, 검사성과 총괄표

위 공사의 도급시행에 있어서 공사설계도서, 제 시방서, 품질관리기준 및 약정대로 기성 되었음을 확인하오며, 만약 공사의 시공감독 및 검사에 관하여 하자가 발견된 때에는 즉시 실액 변상 또는 재시공할 것을 서약하고 이에 기성검사원을 제출합니다.

년 월 일

수급인 : (주소)

상 호 :

대표자 : (인)

귀하

[별지 제6호 서식]

총 괄 내 역 서

도 급 액 : 일금 원정
기성 부분액 : 일금 원정
준 공 금 액 : 일금 원정

1. 공종별 준공내역

공 종	도 급 액	기 성 부 분 액			기 성 율 (%)	비 고
		전 회	금 회	누 계		

2. 공구 및 예산과목 구분

공 구	예산과목	도 급 액	기 성 부 분 액			비 고
			전 회	금 회	누 계	

[별지 제7호 서식]

공 사 비 세 부 내 역

구분	규격	단위	단가	설 계 량		기 성 량(준 공 량)					
						수 급 인		공사감독자		검 사 자	
				수량	금 액	수량	금 액	수량	금 액	수량	금 액

[별지 제8호 서식]

준 공 검 사 원

1. 공 사 명 :
2. 위 치 :
3. 계 약 금 액 : 일금 원
4. 요 청 금 액 : 일금 원(%)
5. 계 약 일 : 년 월 일
6. 착 공 일 : 년 월 일
7. 준공 예정 일 : 년 월 일
8. 실제 예정 일 : 년 월 일
9. 첨 부 서 류 : 준공부분 총괄내역, 준공검사비 내역, 품질시험, 검사성과 총괄표, 준공사진, 공사기록부

위공사의 도급시행에 있어서 공사설계도서, 제 시방서, 품질관리 기준 및 약정대로 준공되었음을 확인하오며, 만약 공사의 시공감독 및 검사에 관하여 하자가 발견된 때에는 즉시 실액 보상 또는 재시공할 것을 서약하고, 이에 준공검사원을 제출합니다.

년 월 일

수급인 주 소 :
상 호 :
대 표 자 : (인)

서 울 대 공 원 장 귀 하

[별지 제9호 서식]

준 공 기 한 연 기 원

공사감독자 경유	
일 시	날 인

공 사 명 :

계 약 금 액 : 일 금

계 약 년 월 일 : 년 월 일

착 공 년 월 일 : 년 월 일

준 공 년 월 일 : 년 월 일

연 기 요 청 일 : 년 월 일

연 기 사 유 : 첨 부

상기와 같이 준공기한 연기원을 제출합니다.

년 월 일

수급인 주 소 :

상 호 :

대 표 자 : (인)

서 울 대 공 원 장 귀 하

[별지 제10호 서식]

자 재 선 정 검 토 요 청 서

검토번호 : 호

품 명	규 격	제조회사별	KS 여부	검 토 의 견

첨 부 : 제품자료 및 견본

위 자재에 대하여 검토를 요청합니다.

년 월 일

공 사 명 :

현장대리인 : (인)

서 울 대 공 원 장 귀 하

검 토 서

1. 검토번호 :
2. 품 목 :
3. 검토의견 :

위와 같이 검토한 내용을 통보합니다.

년 월 일

검 토 자 : (인)

[별지 제11호 서식]

주 요 자 재 수 불 부

일자	품명	규격	단위	생산업체	설계량	반입량	불합격량	품질기준	품질확인내용	검수자	비고

[별지 제12호 서식]

품질검사 전문기관 의뢰시험대장

공종	품명	시험구분	시험의뢰인	의뢰기관	의뢰자	시험자	시험결과			확인		비고
							통보일	시험기준	시험성과	현장대리인	공사감독자	

주) 각각에 대하여 품질검사전문기관에서 발급한 시험성과표의 원본을 첨부한다.

[별지 제13호 서식]

지급자재 수급변경 요청서

공사명:

품 명	규 격	단위	수 급 계 획		변 경		변경사유
			수 량	납 기	수 량	납 기	

년 월 일

수급인 업체명 :

현장 대리인 : (인)

서 울 대 공 원 장 귀 하

[별지 제14호 서식]

지 급 자 재 수 불 부

일자	품 명	규격	단위	설계량	반입량	불출량	재고량	확 인		비고
								현장대리인	공사감독자	

[별지 제15호 서식]

( )월 하도급 대금 및 노임 현금지급 명세표

공사명 : 수급인(업체명) :

(단위 : 천원)

하도급공종	하도급업체	하도금액	기성액				수령금액					어음활인료지급여부					대금수령 및 노임 지급확인	
			금회			누계	금회				누계	가산일수(A)	만기일자(B)	초과일수(C)	활인료	지급자	성명	날인
			자재비	인건비	계		일자	현금	어음	계								

주) 1. 직영공사도 공종별로 기록하되 하수급 업체란에 직영으로 기재.
2. 하도급 대금의 수령 및 지급확인은 하수급업체의 대표자 날인 요함.
3. 어음할인료 계산 : 어음발행금액×125%×초과일수 [C=(B-A)-60]/365
4. 기산일자 :목적물 인수일 다음날
5. 목적물 인수일자 : 하수급자 기성검사 요청일자(요청일자가 불명확할 경우는 계산서 또는 세금계산서 발행일자 기준)
6. 하수급업체 대표자 날인을 1장에 모두 받기가 어려울 경우에는 본 명세표를 하도급 건별로 작성·날인을 받아 제출 가능

상기와 같이 하도급대금 및 노임을 지급하였음을 확인합니다.

년 월 일

현장대리인 : (인)

서 울 대 공 원 장 귀 하

[별지 제16호 서식]

건 설 공 사 시 공 관 리 대 장

○ 공사명 :

○ 수급인 :

○ 현장대리인 : (자격증 :)

공 종	하 수 급 인			계약금액	공사기간	계 약 체결일	현장기술자또는현장관리인	비 고
	상 호	대표자	업종 및 면허(등록)번호					

※ ① 공종에는 기초공사·골조공사·설비공사 등으로 기재합니다.
② 현장기술자는 건설기술자 또는 기계기술자가 배치된 경우에는 자격증 및 이름을 기재하고, 기타 자격증이 없는 자가 현장관리인으로 배치된 경우에는 이름만을 기재합니다.

시 공 참 여 자 현 황

구 분	상호 및 대표자	공 종 (세부공종)	계약금액	공사기간	계 약 체결일	현장기술자 또는 현장관리인	비 고
하수급인							
시공참여자							
하수급인							
시공참여자							
하수급인							
시공참여자							

※ 비고란에는 시공참여자의 주민등록번호 등을 기재하여 주십시오.

서 울 대 공 원 장 귀 하

[별지 제17호 서식]

품 질 시 험 계 획

공사명 : 작성일 : 년 월 일

수급인 : 현장대리인 : (인)

1. 시험계획회수

공 종	시험 종목	시험계획물량	시험빈도	계획시험회수	비 고

2. 시험시설 및 인력배치계획

가. 시험시설 (※첨부 : 시험실배치평면도)				
장 비 명	규 격	단 위	수 량	비 고

나. 시험인력			
등 급	품질관리업무수행기간	성 명	비 고
			※기술자격 또는 학·경력사항 기재

[별지 제18호 서식]

품질시험·검사 불합격자재 조치표

○ 반출현황

- 품　　명
- 규　　격
- 수　　량
- 불합격내용
- 반출　일자

장외반출전경사진	

주) 사진 촬영 시는 차량번호를 포함하여 촬영

확인자 : 현장대리인　　(인)

공사감독자　　(인)

[별지 제19호 서식]

하도급 시행계획서

1. 공 사 명 :
2. 계 약 금 액 :
3. 계 약 일 :
4. 착 공 일 :
5. 준공 예정일 :
6. 하도급 공종 및 계약일정

단위 : 천원

전문건설업종	해당공종	도급액	예 상 하도급액	하 도 급 계약예정일	하 도 급 공사기간	비 고
계						비율%

상기와 같이 하도급 시행계획서를 제출합니다.

년 월 일

수급인 주 소 :
상 호 :
성 명 : (인)

서 울 대 공 원 장 귀 하

[별지 제20호 서식]

공 사 기 록 부

공 사 명 : 공사

수 급 인(회사명) :
주 소 :
대 표 자 :

(표 지)

Ⅰ. 사업개요

1. ○ ○ ○ ○ 공사개요

가. 건설규모
- 공사내용 :
- 공사기간 :

나. 공사추진경위
- 건립 방침일 :
- 설계 용역자 :
- 설 계 방 법 :
- 설 계 기 간 :
- 현장 설명일 :
- 입 찰 일 :
- 계 약 일 :
- 공사 착공일 :
- 준공 예정일 :

다. 공사전경사진

*전경사진
 -착공전 사진
 -착공후 사진

라. 배치도

* 배치도부착

마. 준공사진

*전경사진

바. 공사현황

구분	공 사 기 간	수 급 자	도급 공사비	공 사 규 모	비 고

2. 현장기술자 현황

가. 공사감독자

공 종	직 급	성 명	관 리 기 간

* 착공일부터 준공까지 공사감독자 현황기록

나. 수급인의 현장요원

공 종	직 급	성 명	관 리 기 간	자 격 여 부
소 장 현장 대리인 기 계 전 기 통 신 품질 관리자 시공상세도면 작 성 자 안전 관리자 시 험 사				

* 착공에서 준공까지 현장기술자 현황기록

3. 현장여건 현황

가. 천후표 및 일별 기상자료(기상대 기후과 자료 활용)

나. 인력 및 장비투입현황

1) 인력 투입현황

기 능 공	기 계	전 기	통 신	계	비 고

2) 장비 투입현황

명 칭	규 격	단 위	투 입 량	비 고

Ⅱ 공사관리

1. 설계변경 현황

공 종	회 수	설 계 변 경			비 고
		당 초	변 경	사 유	
	1 차 2 차 3 차				
	1 차				

2. 기성현황

회 수	검 사 일	기 성 금 액	기 성 율	검 사 자	
				직종·직급	성 명

3. 하도급 시행현황

공 종	하도급 공사명	전문건설명 (대표)	하수급 업체명 (대표)	전화 번호	하도급액	비율	착수일	완료일

* 현장기술자는 건설기술자 또는 기능계 기술자가 배치된 경우에는 자격증 및 이름을 기재하고 기타 자격증이 없는 자가 현장관리인으로 배치된 경우 이름을 기재
* 시공 관리대장 작성기구는 시공관리대장 원본을 첨부(전, 후면 모두)

4. 공사기한 조정현황

공 종	회 수	공 사 기 간		사 유
		당 초	변 경	
	1차			
	2차			

Ⅲ. 자재품질관리

1. 사급자재사용현황

공종	품명	규격	단위	생산업체	설계량	반입량	불합격	불합격자재 처리내용	비고
									KS여부 기록

2. 지급자재사용현황

공종	품명	규격	단위	생산업체	설계량	반입량	불합격	불합격자재 처리내용	비고
									생산업체연락처기재

Ⅳ. 품질시험관리

1. 시험기구 현황

순위	품 명	규 격	수 량	단 위	비 고

2. 시험계획 및 실시현황

재료명	수량	시험종목	계획 횟수	실시계획 및 실적(월별)							비 고
				1	2	3	·	·	·	12	

3. 품질시험·검사현황

일련번호	공 종	품 목	시험항목	시험내용	시험성과	비 고

* 일일 시험일지 내용을 작성

Ⅴ. 안전관리

1. 안전관리비 사용내용(총괄)

사 용 항 목	사용금액 비율(%)	분기별 사용실적				
		1/4	2/4	3/4	4/4	계
1. 법령에 의거 선임하는 안전관계자의 인건비 및 각종수당에 지급하는 비용	40%이하					
2. 안전시설비등(공사설계내역서 및 건설공사 표준품셈에 명기되어 있는 사항 제외						
3. 개인보호구 및 안전장구 구입비 등						
4. 사업장의 안전진단비 등						
5. 안전본건 교육비 및 행사비용						
6. 근로자의 건강관리비 등						
7. 건설재해예방 기술지도비						
합 계						

* 노동부고시 제1997-42호(건설공사 표준안전관리비 계상 및 사용기준)를 참조하여 작성

2. 재해발생 현황

직 종	성 명	연령	발생일자	발생원인 및 사고경위	치료일수	비 고

* 사망의 경우 치료일수에 “사망”으로 기록

Ⅵ. 건설공사 특기사항

제2장 기 계 공 사

제1절 일반공통사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 “제1장 총칙”에서 위임된 세부사항과 오수처리장 설비공사에 적용되는 일반사항에 대하여 규정한다.

1.2 관련시방 절

(1) 건설교통부 산업설비공사 일반표준시방서
(2) 건설교통부 건축기계설비공사 표준시방서
(3) 서울특별시 건축기계설비공사 전문시방서
(4) 제1장 총칙 제1절 공사일반
(5) 제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물

1.3 참조기준 및 규격

(1) “제1장 총칙 제1절 공사일반1.4 참조규격”에 따른다.
(2) 수급인이 수행하는 각 공정별 설치공사 및 시험은 계약시점을 기준하여 최근에 간행된 규격 및 표준(code and standards) 또는 이와 동등한 규격 및 표준을 적용한다.
(3) 다음 규격은 본 시방서 에 명시되어있는 범위 내에서 본 시방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.
① 오수·분뇨 및 축산폐수의 처리에 관한 법률
② 수도법, 동법 시행령 및 시행규칙
③ 하수도법, 동법 시행령 및 시행규칙
④ 중수도 시설기준 및 유지관리지침
⑤ 환경부고시, 환경부예시
⑥ 상수도 시설기준
⑦ 하수도 시설기준

1.4 지급자재

(1) 발주자가 공급하는 지급자재는 각 공정별 지급자재 항목에 따르며, 세부사항은 발주자와 협의한다.
(2) 수급인은 각 공정별 지급자재를 인수하여 운반, 저장, 설치, 시험 등을 시행한다.

1.5 용어의 정의

(1) “제1장 총칙 제1절 공사일반1.6의 해설”에 따른다.

(2) 기기 및 자재관련 공인규격에 따른다.

(3) 기기 및 자재 제작자의 제품시방서에 따른다.

1.6 제출물

“제1장 총칙의 2-2 공무행정 및 제출물”에 따른다.

1.6.1 시공 상세도면

(1) 수급인은 “제1장 2-2 공무행정 및 제출물”에 명시한 제출물에 다음과 같은 요구조건을 만족하는 시공상세도면을 포함하여 요구된 부수만큼 기일 내에 제출하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

(2) 오수처리장 시설의 시공위치 및 인접시설물과의 공간관계(현장여건을 감안작성)

(3) 지침서, 배관재료, 설치규격, 설치위치, 그리고 삽입물 등을 표시한 오수처리장 관련 시공도면을 제출한다.

각종 재료의 접합과 앵커철물, 개구부 등의 상세도를 포함하며, 배관과 인접구조물 사이의 공유부분과 공간관계를 나타내야 한다.

(4) 기타 공사감독자가 필요하다고 인정하여 요구하는 사항

(5) 제출도면

① 조립도 및 상세 부품도

② 용량계산서 및 성능시험성적서

③ 단면도 및 평면도가 포함된 설치도

(6) 시공 상세도면 명시 요구사항

① 조립도 및 상세 부품도

가. 압력, 온도, 지진계수 및 부식여유 등 설계조건

나. 기기의 설치방향

다. 전체 조립체의 치수

라. 주요부품 명칭, 재질 및 치수

마. 적용규격 및 표준

바. 정하중 및 동하중, 기초볼트의 치수

(7) 시공상세도면의 작성, 취급 및 승인

① 도면은 한국산업규격(KS) 및 관련규격에 따라 작성되어야 한다.

② 모든 원도는 원통에 넣어서 제출하여야 하며, 접어서는 안된다.

③ 발주자의 요청시 디지털 파일의 형태로 제출하여야 한다.

④ 수급인은 발주자가 검토한 내용을 수정 보완하여야 하며, 최종 승인 할 때까지 수정 및 보완절차를 따라야한다.

1.6.2 주요장비 제작도

(1) 주요장비류(스크린, 펌프, 수문, 콘베어 등 기타 공사감독자가 요구하는 장비)는 (2)항의 제

작도면 및 사양서를 작성하고 장비의 제작 15일전, 장비의 설치 3개월 전에 공사감독자의 승인을 득하여야 하며 또한 공사감독자가 지정하는 주요 장비류는 반드시 제작과정 및 완성검사를 받고 현장에 반입하여야 한다

(2) 제작도 및 사양서

① 주요장비 목록표

② 제작공정표

③ 제작시방서

④ 각종계산서 (용량, 효율, 구조, 자재의 강도 등)

⑤ 운전점(선택점) 이 명확히 표시된 성능곡선도

⑥ 데이터시트 : 용량 및 제원 등을 명기

⑦ 제작도면 : 각 부분의 치수, 재질, 무게, 설치공간, 각 부분의 조립방법, 장비반입에 따른 입출구의 최소규격

⑧ 장비기초도면 및 방진시설등 가대의 설치도면

⑨ 설명서 : (시운전방법, 검사, 설치, 보존, 안전 및 취급시 주의사항, 고장원인 및 대책)

1.6.3 제품자료

(1) 수급인은 오수처리장 공사에 소요되는 모든 자재 및 장치류 에 대한 규격이나 성능, 제작자 등에 관한 자료를 보관하고 있어야 하며, 발주자의 요청 시 이를 제출하여야 한다. 또한 제공되는 제품의 자료에는 다음과 같은 사항들이 포함되어야 한다.

① 정격용량

② 정격소비전력

③ 정격전력

④ 제어구성 및 배선계통도

⑤ 안전장치

⑥ 전기적인 특성 및 연결시의 요구사항

(2) 오수처리장 시설의 설비재료와 사용제품에 대한 제조업자의 제품시방서 및 설치지침서, 재료의 품질시험 성과표

(3) “제1장 총칙 제2-2절 공무행정 및 제출물 1.9 제품자료”를 참조한다.

1.6.4 제작자의 자격

본 공사에 공급되는 제품의 제작자는 다음과 같은 요건을 만족해야 하며, 이를 증명할 수 있는 서류를 제출하여야 한다.

(1) 자격요건

① 제조 및 공급실적이 있는 자(필요시)

② 도면 및 문서작성이 가능하며, 설계능력을 보유한 자

③ 국내법 및 국제법 적용 인증을 보유한자

(2) 시공 상세도면 명시 요구사항

① 납품 실적표

② 견본제작도면

③ 공장위치, 면적 및 보유장비 목록
④ 공장등록증 및 제조허가 서류
⑤ 국내법 및 국제규격 인증 서류
⑥ 기타소개서 및 제품 안내서

1.6.5 시공계획서

수급인은 “제1장 총칙2-2 공무행정 및 제출물 1.7 시공계획서”에 따라 시공계획서를 제출하여야 한다.

(1) 제출도서
① 용량계산서 및 성능시험 성적서
② 최대정격 및 최소조건의 유량계산서
③ 기기의 효율 및 성능곡선도

(2) 설치지침서
① 현장설치 시 유의사항
② 현장설치 요령 및 순서
③ 설치허용오차
④ 설치 후 점검사항

(3) 용접 절차서
① 용접조건
② 용접 재료 및 용접방법
③ 허용오차
④ 용접보수 방법
⑤ 용접검사방법 및 절차

(4) 시운전 및 운전지침서
① 운전을 위해 필요한 장비 및 약품, 소모품 등의 목록
② 관련기기 공급조건
③ 배관, 전기, 계장 및 연관 공종과의 예비점검 사항
④ 운전순서 및 절차
⑤ 시운전 중 점검해야할 기계적인 사항들에 대한 점검항목
⑥ 시운전 중 기기성능과 관련하여 기록해야 할 사항

1.6.6 견본

“제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물 1.10 견본” 및 개별시방에 따른다.

1.6.7 품질보증서

(1) “제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물 1.9.3의 (2)”에 따른다.

(2) 본 시설공사에 적용되는 모든 자재 및 장치류는 관련규격 및 표준 등에 의거 인증된 제품 또는 동등이상제품 이어야 하며, 수급인은 이를 확인하고 품질보증서를 보관하여야 한다.

(3) 공급자는 다음과 같은 보증서를 기기 및 장비 공급 시 함께 제출하여야 한다.
① 전기 및 전동기 관련 산업안전 보건법의 형식승인서류

② 제품이 한국산업규격을 획득한 경우 표준인증 및 등록서류 사본
③ 무상 사후관리 기간 및 보증서
④ 보증기간 이내에 무상 사후관리에 해당하지 않은 내용
⑤ 사용자 피해보상 안내
⑥ 공급되는 제품의 보수를 위하여 요구되는 부품별 보유 년수
⑦ 공급자와 소비자간의 제품보증 약관

1.6.8 확인서

(1) 수급인은 한국산업규격(KS)상에 본 공사에 소요되는 기기 및 시설 과 관련하여 요구된 제작관련 시험, 검사, 지침서를 작성하여 제출하여야 하며, 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.
① 검사항목 및 해당 표준규격
② 검사방법
③ 허용오차

(2) 제작품의 시험 및 검사항목에 포함되어야 할 기본적인 항목과 판정기준은 다음과 같다.

검사항목		판 정 기 준
재료검사		관련제작도면
외관검사		관련제작도면
치수검사		관련제작도면
전동기검사	특성시험	KS C 4002 / KS C 4201
	온도상승시험	
	내전압시험	
성능검사		관련제작도면
운전상태검사	소음검사	KS A 0701
	진동검사	KS B 0142
도장검사		KS D 9502

1.6.9 품질인증서류

“제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물 1.9.3의 (2)” 또는 “제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물 1.17.1의 (2) 및 (6)”에 따른다.

1.7 공사기록서류

(1) “제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물”에 따른다.

(2) 모든 공사진행 사항은 문서화하여야 한다.

1.8 품질보증

"제1장 총칙 제4절 품질관리"에 따른다

1.8.1 공급자는 공급 기기가 실제적으로 설치 완료되어 시운전을 실시한 날로부터 3년간 품질을 보증해야 한다.

1.8.2 공급자는 품질보증기간동안에 공급 기기에 다음과 같은 사항이 발생 경우 즉각적으로 모든 유지보수를 시행하여야 한다.

(1) 기계의 강도 또는 기능상 발생된 파손 및 운전이상
(2) 일부부품에 국부적이거나 전체적인 부식이 급속도로 발생
(3) 마모로 인한 결함
(4) 밀봉유(sealing oil)의 누출
(5) 결합 및 조립부의 파손
(6) 전기적인 결함
(7) 운전방식에서 발생된 오류
(8) 기계적인 성능 저하
(9) 기타 현장에서 예기치 못한 기계적, 구조적, 성능적 또는 기능적인 결함

1.8.3 품질보증 조건

수급인은 해당 작업에 착수하기 이전에 발주자가 구매제품에 대한 품질에 대하여 확실한 신임과 의지를 가질 수 있도록 다음과 같은 조건들을 만족시켜야 한다.

(1) 설계, 제작 및 시공을 위한 조직도를 작성하여 제출한다.
(2) 조직도상에 용접, 기계가공, 안전 및 품질관리 등과 같은 특별한 기술 및 자격을 요하는 인원들에 대해서는 다음과 같은 부가적인 서류들을 제출한다.

① 용접 및 기계가공
가. 한국산업인력관리공단에서 발행한 자격증 사본
나. 개인별 주요 경력사항
다. 용접공인 경우, 용접품질 시험검사 보고서 사본

② 안전 및 품질관리
가. 한국산업인력관리공단에서 발행한 자격증 사본
나. 개인별 주요 경력사항
다. 품질관리자일 경우, 해당관청 또는 협회에서 발행한 품질관리 종목 인증서와 비파괴검사 자격 등급서 사본

1.8.4 공사 전 협의

시공에 착수하기에 앞서 공사감독자. 수급인. 현장대리인 등이 참석하여 다음과 같은 사항들에 대한 사전 협의를 거쳐야 한다.

(1) 작업계획 및 순서
(2) 투입인원 및 계획
(3) 작업방법
(4) 작업의 위험성 및 그에 대한 대책

(5) 타 공정과 관련된 중장비 이동 및 동원계획

1.9 운반, 보관, 취급

(1) “제1장 총칙 제3절 자재관리 1.4 자재의 보관, 운반, 취급”에 따른다.

(2) 특별한 운반, 보관, 취급이 요구되는 자재에 대해서는 제작자로부터 제출되는 운반, 보관 및 취급설명서에 따른다.

(3) 공장에서 포장한 원래 형태대로 포장목록을 포함하여 제작자 명패를 붙여 현장으로 운반한다.

(4) 날씨 및 공사지연으로부터 기자재는 원상태의 포장상태로 보관하며, 오염이나 습기, 화학 및 기계적인 위험에 대비하고 보호하여야 한다.

(5) 기기 포장을 개방할 때 현장대리인은 반드시 기기 제작자의 포장목록과 실제 포장되어있는 기기의 기기명, 수량 등을 상세히 확인하여야 하며, 예비품 및 특수공구도 항목명 및 수량을 확인 후 재 포장하여 별도로 관리하여야 한다.

(6) 현장입고 검수를 위하여 포장을 개봉한 후 설치 이전까지의 보관기간이 1개월 이상 초과해야 한다면 KS A 1034에 의거하여 기기의 내부와 외부에 적절한 습기 방지 및 방청대책을 마련하여야 한다.

(7) 상기 이외의 사항은 “제1장 총칙 제3절 자재관리 및 공정별 시방”에 따른다.

(8) 수급인은 각 공정별 지급자재를 인수하여 운반, 저장, 설치, 시험 등을 시행한다.

1.9.1 운반

(1) 수급인은 모든 기자재의 운반과정에서 기자재가 손실, 파손되지 않도록 안전하고 견고하게 포장하여야 한다.

(2) 공사 현장까지 기자재를 운반한 후의 모든 포장재는 발주자의 소유가 되며 발주자 지시에 따라 처리하여야 한다.

(3) 수급인의 부적절한 포장으로 인하여 기자재의 손실, 파손 또는 품질의 저하 등이 발생하였을 때의 모든 책임은 수급인에게 있다.

(4) 포장상자는 내용물의 크기와 무게에 비례하여 새 목재로 견고하게 짜 맞추어야 하고, 중고 목재는 사용할 수 없다.

(5) 하차 및 운반 시 로프 및 쇠줄의 사용은 운반물의 하중을 균등히 배분시켜 장비의 비정상적인 변형 또는 비틀림 등이 생기지 않도록 유의하여야 한다.

1.9.2 보관

(1) 하차 후 방수되어 있지 않거나 손상을 입기 쉬운 장비는 공사감독자의 지시에 따라 적절한 방수포를 사용, 저장토록 한다.

(2) 기자재 저장관리는 공사감독자의 지시에 따라 기자재 저장관리 종합계획을 발주자에게 제출하여 승인을 받은 후 시행하고 실적에 따라 정산한다.

(3) 수급인은 발주자 지급자재 및 수급인 지입자재의 하역, 저장 및 관리업무를 수행한다. 발주자 공급기자재는 발주자의 현장하역 작업과 적하목록 및 기타 자재 증빙서류를 확인 후 현장의 일정한 장소에서 수급인에게 인도된다.

(4) 수급인은 모든 포장해체, 탈지, 포장목 해체, 보호덮개, 재 포장의 작업을 수행하며 포장 해

체 시 포장지가 다시 사용될 수 있도록 조심하여 해체하여야 한다. 특히 포장 해체 또는 재포장은 공사감독자의 입회 하에 수행한다.

(5) 수급인은 발주자의 사전 승인 없이 개방형 목재 상자나 종이 등을 사 용할 수 없다.

1.9.3 취급

(1) 예비품은 별도상자에 포장하며 그 품목, 수량 및 일련번호 등이 기술된 예비품 명세서를 동봉하여 해당 기기와 같은 시점에 납품한다.

(2) 공구는 세트별로 상자를 만들어 품목, 수량 및 일련번호 등이 기술된 공구 명세서를 동봉 포장하여야 한다.

(3) 배관류 포장은 반드시 양단에 관마개 또는 적절한 방법으로 찌그러짐이 없도록 보호하여야 하며 이물질 및 습기가 들어가지 않도록 하여야한다.

(4) 포장목록에는 포장된 각 내용물이 목록 및 내용물 각각에 대한 정확한 무게, 포장, 전체무게 및 포장 외부치수 등을 기록한다.

(5) 각 포장물 마다 세부포장목록을 2부씩 넣어야하며 각 포장물의 목록이 기재된 총괄 포장목록 1부를 상하차 서류와 함께 송부하여야 한다.

(6) 포장물에 넣기가 곤란한 경우는 외부에 포장목록의 내용을 외적인 원인에 의해 지워지지 않는 도료로 선명한 글씨로 쓰거나 스텐실로 찍어야 한다.

(7) 모든 외부표지는 글자의 크기가 최소 40㎜로 되게 하고 포장상자의 양면에서 볼 수 있도록 하며 지워지지 않게 표시되어야 한다. 이러한 조건은 관 및 구조물과 같은 포장하지 않는 재료에도 역시 적용한다.

(8) 모든 포장물, 꼬리표 및 포장하지 않은 자재에는 킬로그램 단위로 정미중량, 총중량을 기재하며 미터단위로 외형치수(길이, 폭, 높이, 또는 외경)를 기입하여야 한다.

(9) 모든 포장물 또는 포장하지 않은 자재에 대한 표지는 도료로 기재하거나 스텐실로 찍어야 한다.

(10) 슬링(sling) 위치는 화살표로 포장 상자에 표시한다.

(11) 수송 중 파손의 우려가 있는 물품에 대해서는 포장외면에 취급주의 표시(방수표시 등)를 분명하게 하여야 하고 옥내의 저장품의 구분, 포장상자의 상하구분, 통풍 필요여부 등을 쉽게 알아볼 수 있도록 표시하여야 한다.

1.10 환경요구사항

(1) 각 공정별 시방에 따른다.

(2) 각 공정별 시방에 명시되지 않은 사항은 “제1장 총칙 제5절 안전·보건 및 환경관리”에 따른다.

1.11 현장수량 검측

(1) 제품을 인수할 때 제품의 결함, 수량부족 등을 확인해야 하며 제품 입고 후 3일 이내에 서면으로 확인요청이 없을 경우 설치현장에서 발생한 문제점으로 본다.

1.12 작업의 연속성

“제1장 총칙 및 공정별 시방”에 따른다.

1.13 공정계획

(1) 공정별 시방에 따른다.

(2) 공사공정표에 따른다.

1.14 타 공정과의 협력작업

(1) “제1장 총칙 2-1 관리 및 행정 1.10 공사협의 및 조정”에 따른다.

(2) 제품을 제작, 설치하기 전에 공사감독자의 주관 하에 당해 시설공사에 관련된 사항을 점검한다.

(3) 공급자는 자신이 공급하는 기기를 현장에 설치하기 위하여 어떤 특별한 중장비의 사용이 요구된다면 그 사양 및 요구조건을 제시해야 하며 시공계획서 상에 명시해야 한다.

1.15 법적요구사항

수급인은 관련법규에 명시된 신고, 허가 및 기타 필요한 제반사항을 이행하여야 한다.

1.16 유지관리 장비 및 자재

(1) “제1장 총칙 제3절 자재관리”에 따른다.

(2) 수급인은 시설물의 유지관리를 위하여 하자보수 및 운영유지관리 지침서를 제출하여야 한다.

(3) 공급자는 기기 공급 후 공급된 기기의 유지 관리를 위하여 요구되는 장비·공구 및 자재를 공급해야 한다.

2. 재료

2.1 재료

(1) “제1장 총칙의 3절 자재관리”에 따른다.

(2) 각 공정별 시방에 따른다.

(3) 배관공사는 “본장 제2절”에 따른다.

(4) 도장, 방청 및 방식공사는 “본장 제3절”에 따른다.

2.2 구성품

(1) 각 공정별 시방에 따른다.

(2) 본 공사에 사용되는 주요 자재 및 설비의 상세한 자재 사항은 수급인이 작성, 제출하여 발주자의승인을 받는다.

2.3 장비

(1) 수급인은 공정별 공사에 필요한 장비 등을 사전에 준비하여 공급하여야 한다.

(2) 설치장비

시설물의 설치에 필요한 장비는 시공계획서에 따라 설치착수 이전에 준비되어야 한다.

(3) 시공장비

공사를 위해 필요한 장비는 시공계획서에 따라 시공착수 이전에 준비되어야 한다.

2.4 부속재료

공급된 자재를 조립하고 설치하는데 필요한 부속재료는 시공계획서에 명기된 내용에 따라 설치 전에 준비해야 한다.

2.5 조립허용오차

(1) 시공상세도면에 따른다.

(2) 해당 기기별 시방에 따른다.

(3) 허용공차는 누적공차를 적용하지 않는다.

2.6 자재 품질관리

(1) “제1장 총칙 제3절 자재관리” 및 “제1장 총칙 제4절 품질관리”에 따른다.

(2) 공사감독자의 승인을 받은 검사 및 시험계획에 따라 현장 반입된 검사를 실시한다.

(3) 수급인은 반드시 자재 반입 시 계약사양과 반입자재사양 및 수량이 일치하는지를 확인해야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

(1) 시공계획서에 따른다.

(2) 수급인은 현장자재 반입시점과 설치 착수일자에 대해 공사감독자로부터 사전에 확인을 받아야 한다.

(3) 토목 및 건축의 시공상태 및 장비진입로 등의 사전 보완사항이 발생할 경우 수급인은 공사감독자에게 사전 협의 또는 조치를 요청해야 한다.

(4) 배관공사는 “본장 제2절”에 따른다.

(5) 도장, 방청 및 방식공사는 “본장 제3절”에 따른다.

3.1.1 현장여건 파악

(1) 기자재 설치를 위한 토목, 건축, 시설물의 시공공정을 확인한다.

(2) 설치를 위한 중장비의 적합성 및 설치장소까지의 접근로가 합당한지 검토한다.

(3) 기기의 설치시 장애물을 미리 제거하며, 설치중 손상될 우려가 있는 주변기기에 대한 적정한 보호조치를 한다.

(4) 기기의 설치전 및 후에 연관 공종에 필요한 요구조건들이 마련되어 있는지 확인한다.
(5) 기초의 위치, 치수에 대해서는 배치도 및 기초도와 대조하여 일치하는지 확인한다.
(6) 기초의 위치 및 치수에 대해서는 기기도 및 기초도를 대조하고 현물이 도면과 일치하는지 확인할 것
(7) 기초콘크리트의 일부에 골재의 이상집중이나 이물질 혼입이 없는지를 확인한다.
(8) 기초볼트의 위치 치수에 의해 기초볼트나 설치 라이너(liner) 등이 정상적으로 고정되어 있는지 확인한다.
(9) 앵커박스(anchor box)내에 고형물 잔재 쓰레기 등이 깨끗이 청소되어 있는지를 확인한다.
(10) 기초콘크리트의 양생일수 및 상태가 양호한지 확인한다.
(11) 장비 반입 후의 위치 및 크기와 반입장비의 크기를 확인한다.

3.1.2 설계도서 검토

(1) 수급인은 시공계획서 상에 수록된 배치도, 기초도, 배관도, 전기도, 각종 절차서 등이 시공시점을 기준으로 가장 최근에 승인된 것임을 확인해야 한다.
(2) 수급인은 토목 및 건축의 시공상태, 도면 및 절차, 납품서류간에 모순이 없는지를 사전에 확인한다.
(3) 시공계획서 및 시방서에 따라 시공하여야 하며, 시공계획서나 시방서상에 문제점이 있을 경우 제품공급자와 협의하여 처리한다.
(4) 주요 배관계통 및 탱크류의 동절기 동파방지 대책을 확인하여야 하며, 필요시 적절한 조치를 취한다.
(5) 설계기준검토
① 배관상의 유체가 고형화될 가능성이 있고 적절한 점도를 유지해야하는 경우는 보온시공을 한다.
② 난방이 되는 건물 내부나 동결선 이하로 매설되는 지하배관은 보온시공을 적용하지 않는다.
③ 옥외에 설치된 대형수조는 보온시공(동파가 안될경우)을하지 않는다.
④ 옥외에 설치되는 계기류 및 난방이 되지 않는 옥내에 설치되는 계기류 중에 동파 위험이 예상되는 계기류, 간헐적으로 운전되는 배관 등은 보온시공을 적용하여야 한다.
⑤ 50℃ 이상의 온수가 통과하는 펌프 및 제어발브 부위는 보온시공을 하지 않으며, 토출측 배관상의 체크밸브에 바이패스 배관을 설치한다.
⑥ 30~50℃의 온수가 통과하는 펌프 및 제어발브 부위에는 주배관이 보온되지 않았어도 보온한다.
⑦ 냉수가 흐르는 펌프 및 제어발브 부위는 보온시공을 한다.
⑧ 트랩이 설치된 응축수설비는 보온시공을 한다.
⑨ 간헐적으로 응축수가 회수되는 응축수 회수 공동계통 등 응축수 정체로 인한 동파 위험성이 있는 계통은 보온시공을 한다.

3.2 작업준비

(1) 현장작업준비는 현장대리인의 책임 하에 시행한다.

(2) 기자재 설치에 필요한 부수작업, 발판, 블로킹, 쐐기 및 기타 재료(가설배관 포함)는 수급인이 공급 설치하여야 한다.

(3) 정상적인 현장설치 작업을 수행하기 위해서 토목 및 건축의 시공이 기초도면과 일치하도록 시공되어 있어야 하며, 장비 및 자재의 진입로가 보장되어야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 공통사항

(1) 수급인은 제작 및 설치과정에서 용접 후의 잔존물 또는 기타 이물질이 기기 또는 배관 내에 유입되지 않도록 각별한 조치를 취하여야 하며 이물질이 유입될 가능성이 있는 부분은 방청처리 후 밀봉한다.

(2) 외부의 초벌도장을 제외한 기자재의 선적 및 저장시 기자재의 녹 또는 부식 등을 보호할 목적으로 사용되는 모든 그리스 및 기타 보호도장은 기자재의 현장설치 시 또는 설치 완료 후 수급인이 제거하여야 하며 완전히 제거되지 않은 잔존물로 인한 사고 발생 시 이에 대한 수리는 수급인 부담으로 한다.

3.3.2 주요내용별 시공

(1) 수급인이 수행할 설치공사에는 운반을 위한 장비, 설치, 조립, 정렬, 마감, 세척 이물질 제거, 현장시험, 기타 각 설비의 설치과정에 필요한 모든 작업을 포함한다.

(2) 작업 시 “제1장 총칙 2-2 공무행정 및 제출물 1.8 시공상세도면”에 의해 제출되어 승인된 최신판 시공상세도면에 따라야 하며, 당해 공사에 대한 시공상세도면이 제공되지 않을 경우 공사감독자의 승인을 받은 기자재 제작자의 설치지침서(발주자 또는 제작자가 권장하는 표준을 포함한다)에 따른다.

(3) 수급인은 해당기기 제작자의 최종 변경도면 내용에 일치하도록 설치를 하여야 한다. 수급인 지입자재의 경우도 상기에 준한다.

(4) 설치 및 기초볼트

① 설치는 시공상세도면에 따라서 설치되어야 하며 도면상의 관련배관 및 장비, 기기의 높이를 정확하게 맞게 하고 체결작업과 마감작업도 본 작업에 포함된다.

② 수급인은 지입자재의 설치에 필요한 모든 기초볼트(공급자 공급분은 제외)와 매설자재(embedded material) 및 조임쇠를 공급, 설치하여야 하며, 발주자가 기자재 공급계약에 의해 별도로 공급하는 모든 기초볼트 및 기타 매설자재는 관련도면 및 지침에 따라 정확하게 설치해야 한다.

(5) 수평 및 정렬

① 정렬의 허용오차는 시공계획서에 명시된 허용범위 내에 들어야 한다.

② 회전체의 기계부품은 정확하게 정렬되어 있는지 검사하여야 하며, 기자재 부품이 조립되어 있더라도 필요하면 재 정렬하여야 한다.

③ 전동기와 축정렬 및 배선연결은 전동기의 회전방향 및 진동상태를 검사한 후 시행하여야

한다.

④ 수급인은 관련배관과 연결되어 회전기기의 설치가 완료되면 축정렬 검사를 하여야 한다.

⑤ 검사결과 배열상태가 부적절한 기기는 분해하여 재조정하여야 하고 커플링볼트는 회전방향 및 중심을 확인한 후 설치하며 기자재 제작자가 회전방향을 표시하지 않은 경우 수급인이 이를 확인하여 표시한다.

⑥ 전동기 구동장비가 공장에서 조립되어 설치현장에 납품되는 경우도 위항과 같은 정렬에 관련된 작업을 재확인하여 만족한 조정작업을 수행하여야 한다.

⑦ 모든 배관, 덕트는 연결되는 기기, 장비를 지지물로 이용해서는 안되며, 과도한 하중이 작용하지 않도록 유의하고 별도의 행거 또는 기타의 지지대로 지지하여야 한다.

⑧ 수급인은 회전체 기계가 정상운전 온도에 도달한 후 열간 정렬(hot alignment)의 검사는 회전 기기가 적어도 2시간 이상 정격속도, 온도로 운전된 후 시행하여야 한다.

(6) 용접

① 수급인이 수행하는 모든 용접, 용접검사, 보수용접 등의 절차는 발주자에게 제출되어 승인을 받은 시공상세도면 상의 용접절차서 에 준 한다.

② 수급인은 필요한 모든 품질검사를 득 하여야 한다.

③ 수급인은 용접작업 종료 후 필요한 모든 검사, 보수용접 등을 행하여야 한다.

(7) 단면가공

① 중요한 관의 양단은 대부분 단면가공 되어있다. 가공되지 않은 단면은 그라인더 및 면가공기 등으로 시공상세도면에 지시된 모양(또는 공사감독자가 지시하는 모양)으로 가공한다.

② 용접할 모재 주변의 녹을 제거하고 가공되어 현장에 공급된 단면이라 할지라도 현장 여건에 따라 알맞게 재가공을 하여야한다.

③ 강판이나 형강의 용접단은 선반, 그라인더 또는 수공구로서 도면에 지시된 공차 및 형상으로 단면가공을 하여야 한다. 단, 가공 후 굽힘(bending) 폴더(folding) 등 조정 가공할 경우 이에 대한 변형을 충분히 고려 시공한다.

(8) 모든 용접봉의 선택은 도면에 표시된 사항 또는 공사감독자의 지시에 따라 수행하여야 하고 특히 피복된 용접봉은 지시된 온도 및 습도 하에 보존되어야 하며, 용접봉의 건조는 반드시 공사감독자의 지시에 따르고 건조한 용접봉은 당일에 전량 사용할 수 있도록 세심한 주의를 요한다.

(9) 용접 절차

① 피용접물은 용접변형에 유의하면서 상대위치를 조정하여 정확히 맞춘 다음 용접 클램프(welding clamp), 용접 고정물(welding fixture) 등으로 가고정하고 가용접 또는 가지지물, 와이어 로프(wire rope) 등으로 가고정하고 도면과 대조하여 위치를 확인 한 후 본 용접을 수행하여야 한다.

② 각 용접개소마다 변두리준비(edge preparation), 자세, 용접봉, 비드 (bead)수, 전압, 전류, 아크의 길이(arc length), 용접속도, 또는 가스압력, 팁 크기(tip size) 등의 용접조건들은 정확히 시공상세도면에 지시 된 바에 따르고 지시가 없을 때에는 사전에 충분히 검토하여야 하고 공사감독자의 승인 또는 지시를 받아야 한다.

③ 매 비드 마다 녹, 기름, 도료 및 기타 이물질을 완전히 제거하고 시공 후 슬래그(slag) 등을 깨끗이 제거하여야 한다. 특히 티그(tig) 용접에 의해 가용접 하거나 또는 기타 이와 유사한 작업을 수행한 뒤 장시간 방치할 경우 녹이 발생하지 않도록 유의하여야 하고 최종용접부분과 용접으로 인한 열영향 부분은 방청도장을 하여야 한다.
단 수압시험을 요하는 부분은 시험이 끝날 때까지 도장을 하여서는 안된다.

④ 용접순서 용착법 및 용착량에 세심한 주의를 기울여 잔류응력을 감소하도록 최선을 다하고 다층용접, 가용접 등으로 겹치는 경우 용접봉의 접촉점이 중복되지 않도록 하여야 한다.

⑤ 외기 온도가 10℃ 이하인 경우에는 모재의 온도가 10℃ 이상이 되도록 예열하여야 한다.

⑥ 고압부의 용접에 있어서 예열하는데 요구되는 연료, 도구설정, 가열방법, 가열속도, 예열온도 및 시간 측정 방법 등은 시공상세도면에 따르며, 시공상세도면에 명시되어 있지 않을 경우 공사감독자의 지시에 따른다. 응력 제거를 하기 위한 열처리는 고주파 어닐링장치(induction annealing device)를 사용하여 지정한 방법 및 속도로 소정의 온도까지 냉각시킨 다음 가열코일이나 냉각코일을 제거시켜야 한다.

⑦ 가용접시는 불필요한 외력으로 인한 모재 내부응력의 불균형을 피하도록 유의하고 가용접으로 인하여 원 재질 및 규격의 변화가 없도록 주의하여야 하며, 용접 후 장시간 방치함으로서 녹이 발생하지 않도록 용접부에는 용접한 후 방청도장을 하여야 한다.

⑧ 일체의 용접은 시공한 후 외관검사 또는 비 파괴시험을 실시하여 용접결함이 발견되면 이를 시정하여야 하며 재시공부분은 반드시 재검사를 받아야 한다.

⑨ 용접과정에서 용접봉, 철근 등 이물질이 보일러튜브 또는 배관 내에 들어가지 않도록 방안을 수립하여 시행하여야 한다.

⑩ 상기 이외의 사항은 해당 공정별 시방에 따른다.

3.4 공사간 간섭

시공계획서에 따른다.

3.5 시공허용오차

(1) “제1장 총칙” 및 시공상세도면에 따른다.

(2) 설치 시 허용공차는 시공상세도면 및 각 공정별 시방에 따른다.

(3) 허용공차는 누적공차를 적용하지 않는다.

(4) 공차범위를 벗어나 조정이 곤란한 부분에 대해서는 반드시 제작자 및 공사감독자와 협의한 후에 처리하여야한다.

3.6 보수 및 재시공

현장설치 중 기기의 파손 및 하자로 인하여 일부분의 보수 및 재시공이 요구될 경우에는 다음과 같은 절차에 따른다.

(1) 손상된 기기 및 부위를 안전하게 격리 보호한다.

(2) 공사감독자 및 현장대리인의 입회 하에 손상된 정도를 파악하고 보수 및 재시공 방안을 검

토하며, 만일 공급자와 현장요원이 서로 다를 때는 공급자 측의 기술자를 함께 배석시킨다.

(3) 공급자 또는 현장요원이 보수 및 재시공을 위한 절차서를 작성한다.

(4) 재시공 절차서도 공사감독자의 승인을 받는다.

(5) 공사감독자 및 현장대리인의 입회 하에 절차서에 따른 보수 및 재시공을 수행한다.

(6) 보수 및 재시공 완료 후 기계적으로 요구되는 시험 및 검사를 수행한다.

(7) 보수 및 재시공 후 손상된 부위가 운전 및 성능에 직접적인 영향을 미치는 부위일 경우에는 시운전을 통하여 정상가동여부를 확인한다.

(8) 보수 및 재시공에 요구되는 모든 비용은 기기 설치자가 부담한다.

3.7 현장품질관리

(1) "제1장 총칙 제4절 품질관리"에 따른다.

(2) 수급인은 고도의 품질수준을 유지하기 위해 필요한 모든 검사를 행하여야 하며, 모든 검사결과를 문서화해야 한다.

(3) 특별히 시공상세도면에서 요구되거나 또는 작업의 품질을 보증하기 위해 필요한 기타검사 등이 요구될 때에도 검사결과를 문서화해야 한다.

(4) 다음항목들에 대하여 적용되는 모든 기자재의 항목과 부품은 다음사항을 확인하고 문서화해야 한다.

① 기초(foundation), 받침대(pedestal) 및 지지(support) 시공상세도면 상에 표시된 위치 및 자재외형(치수포함)의 일치여부 검사

② 기초볼트 및 기타 매설물
기자재에 적합한지 검사

③ 설비의 설치높이 및 중심 맞추기
시공상세도면과 일치하는지 검사

④ 기초볼트의 조임

⑤ 용접

⑥ 배관, 지지물 및 부속품의 설치사항

⑦ 보온재의 재질, 규격 및 시공사항

⑧ 도장의 재질, 규격, 색깔 및 시공사항

⑨ 마감재의 혼합, 주입, 처리

⑩ 설치된 기자재의 보호

⑪ 측정기, 교정(calibration)도구 및 장치

⑫ 내 외부 청소(cleaning)

(5) 상기 (4)항 이외에 회전기기에 대해서는 다음항목을 추가로 검사하여야 한다.

① 기기의 기초, 기초볼트 배열, 설치 및 마감작업을 확인하기 위한 1차 정렬 점검(preliminary aligment check)

② 구동체의 회전방향 검사, 외부 배관과의 연결 상태, 설치 후 구동체와 피구동체간의 축 커플링 배열 등

③ 축 커플링의 열간 정렬
④ 베어링, 윤활유계통 청소
⑤ 모든 윤활유배관, 밀봉수 배관 및 관련계통 청소
⑥ 기기 윤활상태
⑦ 핀의 설치상태(installation of doweling)
⑧ 벨트 또는 체인구동장치의 최종 배열 및 장력조정

(6) 상기 (4)항 및 (5)항 이외에 수직 회전기기에 대해서는 다음 항목들이 추가로 검사되어야 한다.
① 모든 컬럼 이음(column joint)의 접촉면 청소
② 기기 기초와의 맞춤 및 마무리 작업
③ 회전자(roter)의 허용오차

(7) 수급인은 전기계통과 장치에 대해 다음 사항을 검사 또는 시험하여야 된다
① 회전검사
② 회로 결선 상태
③ 기능시험
④ 상회전 방향
⑤ 접지상태
⑥ 절연상태
⑦ 회전기기의 진동

(8) 상기 (7)항 이외에도 수급인은 보호계전기 등 중요 전기설비의 시험을 하여야 한다. 조정상태 확인 시에는 공사감독자의 입회 하에 실시하여야 한다.

(9) 수급인이 설치하는 기자재에 대한 모든 윤활유 계통, 유압유 계통, 급수배관 및 관련 계통을 깨끗이 청소해야 한다.

(10) 매설 또는 설치 후 확인 불가능한 부분은 다음 공정 진행 전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.8 제작자의 현장지원

제작자는 자신이 납품한 기기에 대하여 다음과 같은 시기에 현장 기술지원을 하여야 한다.

(1) 기기를 현장 설치할 때
(2) 기기가 분리 납품되어 현장조립이 요구될 때
(3) 시운전 및 운전원을 교육시킬 때

3.9 현장 뒷정리

(1) 수급인은 기자재 설치에 이용하였던 제반 가설자재의 해체작업을 수행하여야 한다.

(2) 모든 청소 작업순서는 세부시공계획서에 따라야 하며, 청소작업으로 인해 금속의 기본 성질을 바꾸거나 수정시켜서는 안되고 외관상 결함이 생겨서는 안된다.

(3) 나사진 홈(hole) 또는 모든 배관 등의 개구부는 압축공기로 청소하여이물질이 남아 있지 않아야 한다

(4) 발주자의 승인을 얻은 후에는 솔벤트나 신너(thinner)등의 대체물도 사용이 가능하다. 모든 나사로 된 기자재 조립의 조임쇠(fastener)는 솔벤트로 청소하여야 하고 또 무거운 백납, 흑연의 혼합물로 코팅되어야 하며 산화방지를 위해 기름을 침투시켜야 한다.

(5) 윤활이 필요한 부분과 윤활유계통에 대해 특별히 청소가 요구되는 부분의 작업방법 및 순서는 발주자의 승인을 얻은 후 행하여야 한다.

3.10 시운전

3.10.1 시운전준비

(1) 공급자는 운전 및 시운전지침서를 작성하여 제출해야 하며, 지침서에 포함되어야 할 내용은 다음과 같다.

① 운전 및 시운전시 유의사항
② 운전 및 시운전요령
③ 고장 발생 시 처리절차와 대책
④ 윤활유종류, 주입개소, 위치 및 주입방법과 기간
⑤ 예비품 교체방법 및 시기
⑥ 예방 정기 점검표
⑦ 기타취급시의 유의사항
⑧ 분해 및 조립순서와 유의사항

3.10.2 시험가동

(1) 오수처리장시설의 처리계통을 점검하고 결함을 시정하기 위하여 준공 30일 전에 제작자, 시공자, 감리자, 운영자(유지관리부서), 발주자 등의 입회 하에 시험가동을 실시해야 하며, 시험가동 시 발견된 문제점은 시운전 전에 시정하고 재시험 가동을 실시한다.

3.10.3 시운전

(1) 시운전시작전 운전 및 유지관리 등의 요령을 관리요원에게 교육시켜야 한다.

(2) 제작자가 작성하고 제출하여 승인된 시운전 지침서에 따라 공사감독자, 현장요원 그리고 공급자 및 제작자 측의 현장기술 지원자가 배석한 가운데 실시한다.

(3) 시운전시 요구되는 전력 및 용수는 발주자가 공급하거나, 계약사항 에 따르며, 그 이외의 모든 사항은 설치자가 부담하여 실시한다.

(4) 시운전은 해당 기기에 요구되는 성능 및 효율이 정확하게 입증될 때까지 실시되어야 하며, 발생되는 추가적인 비용은 설치자가 부담한다.

(5) 시운전 완료 후 현장요원은 시운전과 관련하여 교체되어야 할 모든 부속품들을 교체해야 하며, 시운전 이전의 기기 청결도를 유지할 수 있도록 깨끗이 청소하여야 한다.

(6) 시운전 중 발생된 모든 폐기물은 설치자 부담으로 처리되어야 한다.

(7) 시운전 완료 후 설치자는 외부배관 접속물과 기기의 기초부위에 발생된 이상이 없는지 세심하게 확인해야 한다.

(8) 수급인이 설치하는 기자재의 관련 배관을 포함하는 기계설비의 최종 청소 및 세척은 시운전 기간동안 수급인이 적기에 시행해야 한다.

(9) 시운전기간 중에 시운전일지를 작성, 보관하며 장비별 가동시간, 운전상태 등을 기록하여 공사감독의 확인을 받아야하며 최종에는 발주자에게 제시하여야 한다.

3.11 성능보장 및 보증

(1) 수급인은 공사의 조사. 계획, 설계, 구매, 운송, 시공, 시운전, 성능시험 및 교육에 대하여 책임을 져야한다. 특히 해당법규에 관련된 내용에 정통하여야하며, 이법규에 따라야한다. 공사는 검사, 세척, 관리 및 하자보수가 용이하여야하며, 연속적인 작업과 원활한 운전이 우선적으로 되어야한다.

(2) 수급인은 공급된장비, 자재혹은 그부품이 시방서 및 동등이상 제품과 같다는 것을 보증하여야하고 시운전 평가결과서를 준공시 제출하여야 한다

(3) 보증기간에 대한 계산은 준공일로부터 계산한다.

3.12 실명제 표시

(1) 수급인은 건설공사현장에 건설공사의 내용을 기재한 표지를 내걸어야한다.

(2) 수급인은 공사준공시 석재, 금속등을 사용하여 다음각호의 사항을 표기한 영구표지판을 설치하여야 한다.

① 공사명, 공사기간
② 발주자의 성명
③ 시공자의상호 및 대표자의 성명
④ 설계자의 성명(법인인 경우 상호 및 대표자성명)
⑤ 감리원의 성명(법인인 경우 상호 및 대표자성명)
⑥ 현장에 배치된 건설기술자의 성명과 기술자격종목 및 등급
⑦ 준공검사자의 성명 (공무원인 경우 소속기관 및 직위포함)

3.13 완성품관리

(1) 공사 및 설치가 완료된 모든 기기들은 외부로부터의 충격에 의한 손상을 방지하기 위하여 적절히 보호되어야 한다.

2) 정상가동 이전까지 기기 내부로 이물질 또는 먼지가 침입하지 않도록 모든 개구부들을 막음처리 한다.

(3) 기기의 내부와 외부가 습기에 노출되어 부식이 발생하지 않도록 적절한 방청처리를 한다.

(4) 기기 상에 명판이 정 위치에 부착되어 있는지 확인한다.

(5) 기기 표면의 도장부위가 손상되거나 벗겨진 부위는 없는지 확인하며, 발견된다면, 즉시 부식이 발생되지 않도록 조치한다.

(6) 설비를 가동하지 않을 경우에는 동절기 동파방지를 위해 탱크, 펌프, 배관, 계기류 등의 물을 모두 배수시켜야 한다.

(7) 분실 또는 망실되지 않도록 시설의 잠금장치를 설치하거나 시설관리인을 상주시켜야 한다.

(8) 수급인은 발주자로부터 준공을 인정받을 때까지의 모든 기기 및 설치 시설물에 대한 보호 및 상태를 보전해야할 책임을 지며, 만일 이상이 발생된다면 모든 책임을 진다.

제2절 배관공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

본절은 오수처리장 설계, 제작, 공급 및 시공에 공통적으로 적용한다.

1.2 참조규격

“본편 제1장 총칙 제1절 공사일반 1.4 참조규격”을 적용한다.

1.3 제출물

“본편 제3장 오수처리장 제 1절 일반공통사항 1.6 제출물” 및 “본장 참조규격” 기준에 따른다.

2. 재료

2.1 배관재료

(1) 중수도시설 및 하수처리, 오수처리장공사에 사용되는 배관의 규격 및 사용구분은 다음 표에 의하며 그 외는 “서울특별시 건축기계설비공사 전문시방서 M03000 배관공사 2.1 배관재료”에 따른다.

구분	관종류	명칭	규격	사용구분					비고
				급수	오수	소포	슬러지	공기	
금속관	강관	배관용 탄소강관	KS D 3507	O	O	O	O	O	흑관, 백관
		배관용 타르에폭시도장 강관	KS D 8307	O	O	O	O		
		수도용 경질염화비닐 라이닝 관	KS D 3619	O	O	O	O		흑관, 백관
	스테인리스 강관	일반배관용 스테인리스 강관	KS D 3595	O	O	O	O	O	
		배관용 스테인리스 강관	KS D 3576	O	O	O	O	O	STS 304
비철금속관	플라스틱강관	일반용 경질염화비닐관	KS M 3404		O	O	O	O	허용온도 이하 장소에서 사용
		수도용 내충격성 경질염화비닐관	KS M 3401	O	O	O	O	O	허용온도 이하 장소에서 사용
		내열성 경질염화비닐관	KS M 3414					O	

주 : 플라스틱을 직사광선에서 사용할 때는 경질염화비닐용 도장관을 사용한다.

(2) 중수도시설 및 하수처리, 오수처리장공사의 배관이음쇠의 규격 및 사용구분은 다음 표에 의하며 이외에 “서울특별시 건축기계설비공사전문시방서 M03000 배관공사 2.1 배관재료”에 따른다.

구분	관종류	명칭	규격	사용구분					비고
				급수	오수	소포	슬러지	공기	
금속관	강관	강재용접식 플랜지	KS B 1503	O	O	O	O	O	공장에서 용접하고 방청처리된 것
		일반배관 및 가스배관용 강재 맞대기용접식 관이음쇠	KS B 1522	O	O	O	O	O	공장에서 용접하고 방청처리된 것
		나사식가단주철재 관이음쇠	KS B 1531	O	O	O	O	O	아연도금, 수지코팅
		나사식 강관재 관이음쇠	KS B 1533	O	O	O	O	O	아연도금, 수지코팅
금속관	스테인리스 강관	일반배관용 스테인리스 강관 프레스식 관이음쇠	KS B 1547	O	O	O	O	O	STS304
		일반배관용 스테인리스 강관 그립식 관이음쇠	KS B 1549	O	O	O	O	O	STS304
비철금속관	플라스틱 관	수도용 경질염화비닐 이음관	KS M 3402	O	O	O	O	O	허용온도 이하 장소에서 사용
		수도용 내충격성 경질염화비닐관 이음쇠		O	O	O			허용온도 이하 장소에서 사용
		내열성경질염화비닐관 이음쇠	KS M 3415					O	

(3) 중수도시설 및 하수처리, 오수처리장공사의 밸브류 규격 및 사용구분은 다음 표에 의한 것 외에 “서울특별시 건축기계설비공사전문시방서 M03000 배관공사 2.1 배관재료”에 따른다.

구분	관종류	명칭	규격	사용구분					비고
				급수	오수	소포	슬러지	공기	
볼밸브	청동제	5kg/㎠ 나사식	KS B 2308	O	O	O		O	구경50㎜이하
		10kg/㎠ 나사식	KS B 2308	O	O	O		O	
	주철제	10kg/㎠ 플랜지형	KS B 2350	O	O	O		O	구경65㎜이상
게이트밸브	청동제	5kg/㎠ 나사식	KS B 2350	O	O	O	O	O	구경50㎜이하
		10kg/㎠ 나사식	KS B 2350	O	O	O	O	O	구경50㎜이하
		10kg/㎠ 플랜지형	KS B 2350	O	O	O	O	O	구경65㎜이상
	주철제	5kg/ 플랜지형나사	KS B 2350	O	O	O	O	O	구경50㎜이하
		10kg/㎠ 플랜지형나사	KS B 2350	O	O	O	O	O	구경65㎜이상
체크밸브	청동제	10kg/㎠ 나사식스윙	KS B 2350	O	O	O		O	구경50㎜이하
	주철제	10kg/㎠ 플랜지형스윙	KS B 2350	O	O	O		O	구경65㎜이상

주 : 1) 버터플라이 밸브는 서울특별시 건축기계설비공사 전문시방서 제3장 배관공사에 따른다.

2) 염화비닐제의 밸브류에 대해서는 제작자 표준품으로 한다.

3) 스테인리스 강재의 밸브류에 대해서는 제작자 표준품으로 한다.

2.2 배관이음쇠

(1) 슬리브형 신축이음

본체는 탄소강 강관 재료의 관을 가공한 것으로서 충분한 신축기능을 가지며 각 부분의 단면이 원형을 유지하고 두께가 균일한 것으로 한다.

(2) 염화비닐제 슬리브형 신축이음

KS M 3402 또는 이것에 준하는 것으로 한다.

(3) 방진이음쇠

방진이음쇠는 보강재를 삽입한 합성고무제, 스테인리스 강재(STS 304) 또는 폴리테트라 플로로 에틸렌 수지 재로서 충분한 내열과 내압강도가 있는 것으로 한다.

(4) 스트레이너

구경50㎜ 이하는 청동제 Y형 나사식으로 하고, 구경65㎜이상은 주철제 Y형으로 또는 U형의 플랜지형으로 한다. 청소구용 플러그는 청동 제로, 여과망은 스테인리스 강재 또는 황동제로 하고, 사용목적에 적합한 크기로 충분한 유효면적을 갖는 것으로 한다.

(5) 슬리브

슬리브는 원칙적으로 관 또는 관보온의 외경보다 40㎜ 정도 큰 사이즈로 한다.

(6) 인서트철물

주철제 및 가단주철제로 하고, 관의 지지에 충분한 강도를 가지며 행거 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 한다.

(7) 행거철물 및 입상관 지지 철물

관경에 적합한 철제품으로 하고 배관의 지지간격에 따른 관, 내용물 및 피복의 전하중을 지지할 수 있는 구조 및 강도가 있어야 한다.

(8) 관 고정철물

관경에 적합한 철제품으로 하고 배관의 신축에 따라 생기는 응력 또는 수격 등으로 인한 진동이 발생하지 않고, 관이 어느 방향으로도 움직이지 않는 강도를 가진 구조로 한다.

(9) 방진지지철물

진동전달을 방지할 필요가 있는 곳에 사용하는 지지철물은 행거철물 및 지지철물에 방진고무 등을 넣어 충분한 방진성과 강도가 있는 구조의 것으로 한다.

2.3 용접공사

(1) 용접기

① 용접기는 KS C 9602에 규정된 것이나 동등이상의 성능을 가진 것을 사용해야 하며, 만일 교류전원이 없는 현장에서는 엔진 구동식이나 KS C 9605에 규정된 직류 아크용접기를 사용한다.

② 교류 아크용접기는 소요규격에 적합한 것이어야 한다.

③ 직류 아크 용접기는 안정된 아크를 발생시키고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조정

할 수 있으며 양호한 용접을 할 수 있어야 한다.

④ 용접기는 충분한 용량을 가지고 적정전류로 안정된 아크를 정상적으로 발생시킬 수 있어야 한다.

⑤ 용접기에는 사고방지를 위한 전격방지장치를 하여야 한다.

(2) 용접봉홀더

KS C 9607에 적합한 것이어야 한다. 불량한 홀더를 사용함으로써, 감전 및 용접봉과의 접촉불량을 유발하여 홀더가 과열되는 일이 있어서는 안된다.

(3) 용접용 케이블

KS C 3321에 적합한 것이어야 하며, 용접기에서 작업자까지의 거리를 가능한 짧게 하여 아크 전압저하를 방지한다.

(4) 용접봉

① 용접봉은 KS규격에 합격한 것이어야 하며 용접조건(강재의 종류, 관 두께 및 종류, 용접자세 등)에 따라 용접에 적합한 양질의 재료를 사용한다.

<용접봉의 사용구분>

구분	접 합 강 재	용 접 봉
1	강관 SS400, SWS400 SMS41	KS D 7004 KS D 7006 중 50㎏ 급중 큰 구속을 받는 부분의 용접에는 저수소계 용접봉
2	SWS490	KS D 7006의 저수소계 중 50㎏급
3	SWS490, SWS490Y SWS520, SWS570	KS D 70066의 저수소계 중 50㎏급 및 53㎏
4	1과 2 또는 1과 3	KS D 7004의 저수소계 또는 2에 표시된 용접물
5	2와 3	3에 표시된 용접봉

② 용접봉은 피복이 벗겨 젓거나 젖어있는 것, 오손, 변질되거나 녹이 슨 것을 사용해서는 안된다.

③ 용접봉은 피복재가 습기를 흡수하면, 용접작업이 곤란해질 뿐 아니라 용착금속 중에 수소함량이 많아져 블로우홀, 피트(Pit), 크랙 등 용접결함이 발생하기 쉬우므로 사용 전에 적당한 시간과 온도로 충분히 건조시켜 사용해야 한다.

<용접봉 건조의 기준>

용접봉의종류	용 접 봉 의 상 태	건조온도	건조시간
연강용 피복 아크 용접봉	개봉 후 12시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	100-150	1시간 이상
저수조계 아크 용접봉	개봉 후 4시간 이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	200-400	1시간 이상

2.4 도장, 방청 및 방식공사

도장, 방청 및 방식공사는 “본편 제10절”에 따른다.

3. 시공

3.1 공통사항

3.1.1 일반 사항

(1) 관은 배관길이를 정확히 측정한 후 관경을 축소시키지 않는 공구를 사용하며 관축에 대하여 직각으로 절단하고 관 내,외면의 덧살 및 거스러미 등이 없도록 다듬질한다.

(2) 관을 잇기 전에 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후 금속칩 및 먼지를 깨끗이 닦아낸다.

(3) 동관의 접합은 용접식으로 하며 강관의 접합방법은 관경 50㎜ 이하는 나사식, 관경 65㎜ 이상은 용접식을 기준으로 한다.

(4) 동관 이음부는 확관하여 용접할 수 없으며 소켓사용을 원칙으로 한다.

(5) 50㎜ 이하의 밸브에는 CM 유니온을 사용하여야 한다. (단, 배관해체가 용이한 곳은 제외)

(6) 구경이 큰 관의 동관 이음 용접은 전용토치를 사용하여 예열을 시행한 후에 용접을 실시하고 가열온도가 800℃ 미만이 되도록 토치의 화염구경 및 가스압력을 적절하게 조절하여 국부과열 및 동관의 재질변화가 발생하지 않도록 하여야 한다.

(7) 이종금속이 접합 및 접촉되는 부분은 별도의 표기가 없더라도 항상 절연을 하여야 한다.

(8) 절연플랜지 및 절연유니온은 피복부 등의 절연재가 손상되지 않도록 하여야 한다.

(9) 모든 배관은 이경관을 접속할 때 붓싱 사용을 금하고 레듀서를 사용하여야 하고, 수평 주관에는 편심레듀서를 사용하여 공기가 정체되지 않도록 시공하여야 한다.

(10) 자동공기밸브 설치 인입쪽에 게이트밸브 및 스트레이너를 설치하여야 한다.

(11) 배관, 연결부위 및 연결된 장비에 응력을 주지 않고 배관이 팽창수축할 수 있도록 시공하여야 한다.

(12) 모든 배관공사는 보온의 설치, 기타 밸브 및 배관 이음쇠에 접근, 보수작업등에 지장이 없도록 여유공간을 두고 배관하여야 한다.

(13) 배관은 질서정연하게 배열하고 공기빼기, 배수 등을 고려하여 기울기를 주어야 하며, 배관상 높은 개소나 낮은 개소에는 공기포켓 또는 배수포켓을 설치한 다음 공기빼기밸브, 배수밸브 등을 설치하며 그 규격 및 배관방법은 설계도면에 의한다.

(14) 밸브는 스템(stem)이 아래로 향하지 않고 위로 또는 수평으로 향하도록 설치하여야 한다.

(15) 급수, 급탕, 냉온수 배관의 주관에는 배관의 청소를 위한 보조관을 설치하는 방안을 고려한다.

3.1.2 배관 준비

(1) 위치의 결정

시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 장래의 보수 및 배관교체 등 기타 관련사항들을 고려한 후, 배관 위치를 정확

히 결정한다.

(2) 배관 피트, 거푸집 및 슬리브의 고정

콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분한 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 소정의 위치에 장착하여 치핑이나 구멍뚫기 공사는 가급적 피하도록 한다.

(3) 지지철물의 고정

① 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 따라 지체없이 소정의 위치에 정확하게 부착되도록 한다.

② 벽체 매립관에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공한다.

3.1.3 관의 절단 및 절단부의 처리

(1) 관의 절단

① 관의 배관 길이를 정확하게 잰 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단시 관경이 축소되거나 도금 또는 도복강재의 칠이 벗겨질 수 있는 절단기기 및 공구류 등은 사용하지 않는다.

② 배수 및 통기용 연관의 지관 등 주관과 일정한 각도를 가지고 접합하는 관 끝은 절단 각도에 주의해서 절단한다.

(2) 절단부위의 처리

모든 관의 절단부위는 줄 및 리이머 등을 사용하여 매끈하게 축선과 직각으로 평면이 되도록 다듬질한다.

3.1.4 용접재료 준비

(1) 끝가공 모양은 재질, 모양 또는 사용방법에 의해 정하는 것으로 한다.

(2) 끝가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 단, 부득이 한 경우는 자동 또는 수동의 열절단 가공으로서도 되지만, 그 경우에는 필히 그라인더로 마무리를 한다. 끝 가공면을 매끈하고 정확하게 마감하고 끝가공면에 부착해 있는 슬래그는 완전히 제거하여야 한다.

(3) 용접재료는 조심스럽게 취급하고 피복재의 벗겨짐, 오손, 변질, 흡습 및 녹이 슨 것을 사용해서는 안된다. 특히 용접봉의 흡습에 조심하여야 한다.

3.1.5 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

(1) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후, 금속칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소한다.

(2) 배관작업을 끝마쳤을 때 또는 일시 배관을 중지할 때에는 배관 끝을 플러그 및 캡 등으로 완전히 막아 이물질이 들어가지 않도록 한다.

(3) 경질 염화비닐 라이닝 강관, 폴리에틸렌 분체라이닝 강관 등의 배관은 직사광선 등에 의해 라이닝이 손상되지 않도록 한다.

(4) 급수, 급탕관 등은 배관을 완료 후 수압시험을 하기 전에 관의 내부를 청소하여야 한다.

(5) 배관을 물세척하는 경우 세척수를 절약하기 위하여 기계적인 세척방법을 활용할 수 있다.

3.2 관의 접합

3.2.1 동종관의 접합

(1) 강관

① 나사 이음

접합용 나사는 KS B 0222에 준한다. 접합할 때의 숫나사부에 사용하는 밀봉테이프, 액상 개스킷 또는 충전 재료 등은 가능한 한 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사용하지 않는다. 라이닝 강관류 및 도복장 강관 등에서는 관단면 또는 이음쇠의 나사단부에 관과 동질재의 방식제를 충분히 바른 후에 나사를 조인다.

② 나사형 배수관 이음쇠 접합

접합 방법은 전항에 준하고, 관단면과 암나사의 안쪽 끝과의 사이에 약간의 틈이 있을 정도로 조심하여 조인다.

③ 플랜지 접합

패킹은 두께 3㎜ 이하의 것을 사용하고 관 내경과 일치하도록 플랜지 사이에 넣고 볼트를 균등하게 조인다. 개스킷의 양면에 소량의 충전제를 균등하게 얇게 바르는 것은 허용되나, 굳은 페인트 및 퍼티 등을 사용해서는 안된다. 라이닝관 및 도복장 강관에 사용하는 플랜지 면은 관 내면에 사용된 재질과 동질의 것으로 피복 또는 도장한다.

④ 기계적 접합

고무링 등의 부품을 소정의 위치에 정확하게 삽입하여 접합한다.

⑤ 무용접 접합 (일명 Grooved Joint)

홈을 형성한 관 또는 이음쇠에 특수 제작된 고무가스켓을 삽입하고, 그 위에 조인트 커버를 덮은 후 볼트, 너트로 조여 접합하되, 유체를 밀봉시키고 이탈방지가 되도록 한다.

(2) 경질 염화비닐 라이닝 강관, 폴리에틸렌 분체 라이닝강관

① 나사 이음

위 (1)의 ①항에 준하되, 이음쇠에는 관끝 방식관 이음쇠를 사용하고 관 끝부분 및 이음쇠 나사부에는 관에 라이닝된 재질과 동질의 방식재를 충분히 도포하거나 기타 방식 조치를 행한 후 접합한다. 또한 외면 피복관의 절단 및 나사내기는 전용 공구로 한다.

② 플랜지 접합

위 (1)의 ③항에 준하되, 경질 염화비닐 라이닝강관의 경우 플랜지를 현장 설치 할 때는 관 끝에 수지코아를 접착하여 접합한다. 단, 이 경우의 플랜지는 나사 접합형을 사용하고 용접 접합용 플랜지를 사용하는 경우는 현장 용접해서는 안된다.

(3) 스테인리스 강관

① 프레스식 접합

이음쇠 내부에 고무링이 정착되어 있는지 확인하고 전용 프레스 공구를 사용하여 시공한다.

② 압축식 접합

관에 너트와 슬리브를 삽입하고 관을 이음매 받이 홈 끝까지 밀어넣은 다음 너트를 손으로 조여 고정하고 다시 스패너로 견고하게 조인다.

③ 드레셔형 스냅 링식 접합

전용공구로 관에 링용 홈을 가공하여 너트, 스냅 링, 와셔 및 고무패킹을 차례로 삽입하고 스냅링을 홈에 끼운 후 너트를 손으로 조인 다음 스패너 또는 파이프 렌치로 견고하게 조인다.

④ 클립식 접합

이음쇠 내부에 고무링, 백업 링 및 삽입링이 장착되어 있는지 확인하고 전용공구로 조인다.

⑤ 확관식 접합

관에 너트를 삽입한 후 관의 끝부분을 확관공구로 확관하고 고무패킹을 이음쇠몸통에 장착한 다음, 관을 이음쇠 몸통에 끼워 너트를 손으로 조인 다음 스패너로 견고하게 조인다.

⑥ 신축 가동식 접합

관에 너트와 O링, 리테이너, 끼움고리, 와셔 및 고무패킹을 삽입하고 너트를 손으로 조인 다음 스패너로 견고하게 조인다.

⑦ 플랜지 접합

관 끝에 관과 같은 재질의 스테인리스 강제인 스톱엔드를 용접한다. 사용하는 개스킷은 4불화에틸렌제, 내열 고무제 또는 스테인리스 강용 석면 개스킷 등 을 사용하며 일반용 석면은 사용하지 않는다.

⑧ 무용접 접합 (일명 Grooved Joint)

3.2.1절 (1)의 ⑤에 따른다.

배수용은 약 25㎜의 깊이로 양을 견고하게 다져 넣은 다음 관받이 홈에 한꺼번에 다져 넣을 수 있는 분량의 용융납을 부어넣어 단단하게 코킹한다. 연 마감면은 관받이의 단면으로부터 3㎜ 이내가 되도록 코킹하고, 코킹이 끝난 후 연 마감 표면은 콜타르를 도포한다.

(4) 연관

① 납땜 접합

한쪽의 관끝을 관 외경과 같은 크기로 확관하고 면처리 한다. 다른 쪽 관끝을 확관부의 경사에 알맞도록 원추형으로 깍아넣고 확관표면을 가볍게 두드려서 틈이 없도록 밀착시킨다. 납땜을 할 부분의 관 외표면을 닦아내고 전면에 용제를 바른 후 용해 납땜을 접합부에 부어넣고 관의 둘레에 균등한 두께가 되도록 마감한 후 서서히 식히면서 용제를 바른 다음 찬물을 뿌려 표면에 오물을 씻어낸다.

② 나팔식 접합

한쪽의 관말을 관경과 같은 크기로 넓히고 면처리 한다. 다른 쪽 관끝의 외부 둘레를 깍아서 용제를 충분히 바르고 끼어 넣은 다음, 접합면 사이에 땜납을 흘려 넣은 후 표면을 광택이 날 때까지 문지른다.

(5) 동관

① 나팔관식 접합

관을 절단하고 덧살을 제거한 후 관끝으로 커플링너트를 끼운다. 확관기를 사용하여 관끝을 나팔형으로 한 다음 이음쇠를 결합하고 너트를 조여서 접합시킨다.

② 용접 접합

가. 삽입되는 관끝의 내, 외면 덧살을 제거하고, 확관된 관이나 관 이음쇠에 접합될 관 외면을

잘 닦아낸 다음 플럭스를 바르고, 조립한 후 용접한다.

나. 조립부의 틈새는 모세관 현상이 잘 이루어질 수 있도록 적정틈새가 유지되도록 한다.

다. 사용하는 용접재에 따라 솔더링(soldering) 이나 브레이징(brazing) 중 적정한 방법을 선택한다.

③ 플랜지 접합

동관용 플랜지의 접합부는 브레이징하여 관과 접속시킨 후 플랜지를 조립하고 볼트, 너트로 견고하게 조인다.

(6) 경질 염화 비닐관

① 티에스(T.S)식 접합

관이나 이음관의 내, 외면을 깨끗하게 청소한 후에 접착제를 균일하게 바르고, 관을 이음관에 한번에 끼워 넣는다. 관을 이음관에 끼워 넣은 다음 일정한 시간을 유지하여 충분히 접착시킨다.

② 고무링 접합

면가공을 한 관의 내, 외면을 청소한 후에 고무링을 소정의 위치에 맞추어 끼워 넣는다. 접합 부분에 칠하는 활제는 고무링에 유해한 것을 사용하지 않는다.

(7) 폴리에틸렌관

① 기계적 접합

청동제 또는 가단 주철제 관이음쇠를 사용하며, 작업방법은 (1)의 4)항에 준한다.

② 맞대기(butt) 접합

관경 Ψ65㎜ 이상의 직관부 또는 플랜지 접합에 사용한다. 맞대기 접합기를 사용하고 면 가공한 다음, 열판을 삽입하여 가열한 후 관을 압착한다.

③ 슬리브 접합

관끝 내면을 면 처리기 등을 사용하여 면 가공한 후 접속 지그를 사용해서 관과 관이음쇠를 가열하여 접합부가 적절히 용융되었는가를 확인한 후 지그를 치우고 관을 관이음쇠에 삽입한다.

(8) 철근 콘크리트관

① 고무링 접합

고무링을 적정의 위치에 바르게 끼워 넣는다. 이 때 소켓 내면과 고무링에 바르는 활제는 고무링에 유해하지 않는 것을 사용한다.

② 시멘트 모르터 접합

가능한 한 본 바탕과 이어지도록 하고 접합하는 관의 양쪽 끝과 칼러에 충분히 흡수시킨 후 칼러의 중앙부에 양쪽 관의 끝부분을 밀착시켜 관 둘레의 틈새가 균일하도록 관을 끼워 넣은 다음 모르터(시멘트 : 모래의 용적비 1 : 1을 양쪽 관끝에서 고르게 밀어 넣고 관내에 흐른 시멘트 물을 제거한다. 마지막으로 칼러 외주 단부에 45°테이퍼가 지게 하여 모르터를 발라 마감한다.

시공 형편에 따라 관의 한쪽 끝에 칼러를 모르터로 접합하여 관받이형으로 하는 경우에는 그 관끝에서 약 10㎜ 남겨 놓고 모르터를 다져 넣는다. 다른 관을 관받이에 끼워넣고 접합

할 때에는 전후 모르터의 접속면이 양 관의 접합점과 일치하지 않도록 주의한다.

(9) 도관

① 압축 조인트 접합

폴리우레탄 수지제 또는 합성 고무제의 압축 조인트를 적정의 위치에 정확히 자리잡도록 밀어 넣는다.

② 시멘트 모르터 접합

밀어넣기 끝부분까지 도달하도록 밀어넣고 주변 틈새가 한쪽으로 몰리지 않도록 고정한다. 되게 반죽한 모르터(시멘트 : 모래의 용적비 1 : 1)를 접합부에 채워넣고, 입구 끝면 주위에 45°의 경사를 주어 모르터를 바른다.

3.2.2 이종관의 접합

이종관의 접합은 다음 장의 표에 따른다.

3.2.3 이중관 헤더 공법

(1) 배관 재료

이 공법에 사용 가능한 관 종류는 관경ψ 6㎜～20㎜ 연질동관, 관경 10㎜～20㎜의 금속강화 가교 폴리에틸렌, 관경ψ10㎜～20㎜ 폴리부틸렌관 등 충분히 가요성이 있는 것으로 한다.

(2) 이중관

이중관은 일반적으로 폴리에틸렌제의 주름관으로 사용하는 이중관의 관경은 내부관의 제작업체가 추천하는 구경으로 한다.

접 속 관 종		적 요
주철관	강 관	각각의 이음을 코킹하여 나사접합 또는 플랜지 접합
	연 관	각각의 이음을 코킹하여 납땜 또는 플랜지 접합
	염화비닐관	각각의 이음을 코킹하여 티에스(T.S)식 또는 고무링 접합
강관	스테인리스 강관	원칙적으로 절연유니온, 절연플랜지에 의한 접합
	동 관	어댑터를 사용하여 강관은 나사 접합, 동관은 용접 접합하고 절연유니온 또는 절연플랜지를 사용하여 접합한다.
	연 관	각각의 이음을 나사 접합 또는 땜납 접합
	염화비닐관	나사형 이음 또는 플랜지 접합
연관	동 관	납땜 접합
	염화비닐관	각각의 이음을 납땜 접합하여 티에스(T.S)식 또는 고무링 접합
동관	스테인리스 강관	동관에 어댑터를 압축 또는 납땜 접합하고 절연 유니온으로 나사접합하거나, 절연플랜지를 이용하여 플랜지접합을 한다.

(3) 공법

이중관은 헤더로부터 급수전 등의 공급선에 가능한 가까운 거리에 설치하고 이중관의 곡률반경은 되도록 크게 하고 굽힘 각도는 90°이상으로 한다. 허용 굽힘개수는 제작업체의 시방에 따라 다르지만 일반적으로 2~3개소 정도로 한다. 콘크리트 슬래브에 매설하는 경우는

하부 철근의 위에 설치하고 상부 철근에 결속한다.

이중관을 콘크리트 슬래브 위에 놓는 경우는 직선부는 1.5m 마다 고정하고 굽힘부의 양끝에도 고정한다. 내부 배관은 한쪽은 헤더에 다른 쪽은 급수전 등 기구에 결속한다.

3.3 용접 접합

3.3.1 공사 준비

(1) 작업에 임하기 전에 기상에 따른 제반 용접안전대책을 확인한다.

(2) 모재의 용접면은 충분히 건조시키고 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 기타 유해한 것은 와이어 브러시 등으로 완전히 제거한다.

(3) 용접봉은 용접자세, 이음모양, 피용접재, 작업능률 등에 적합한 종류 및 지름의 것을 선정한다.

(4) 안전검사품의 보호구를 사용하고 작업자세를 단정히 한다. 용접용 케이블, 홀더, 용접헬멧, 장갑, 보호안경 등은 안전검사품 을 사용한다.

(5) 용접봉의 건조상태를 유지하기 위해 휴대용 건조기를 현장 용접공이 휴대토록 한다.

(6) 조립도구를 부재에 용접할 때에는 용접부분을 될 수 있는 대로 적게 하고, 제거 시에는 이것을 떼어낸 뒤 매끈하게 마무리해야 한다.

(7) 가 용접은 변형, 어긋남 및 기공을 방지하기 위해 용접봉 및 가용접 위치 등을 충분히 고려하여 신중하게 하여야 한다.

(8) 용접 작업 중의 유독가스가 체류할 우려가 있는 곳은 적절한 환기설비를 하는 등 안전대책을 강구하여야 한다.

(9) 용접작업을 할 때에는 누전, 전격(電擊), 아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속, 아크등에 의한 화재 등을 방지할 수 있도록 조치한다.

3.3.2 홈내기 가공

(1) 홈내기 가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 부득이하여 자동 또는 수동으로 열절단 가공시에는 반드시 그라인더 마무리로 면가공을 행한다. 홈내기 면은 매끈하게 마무리하고 홈내기 면에 부착되어 있는 찌꺼기는 완전하게 제거한다.

(2) 접합부분 홈내기 및 용접부 간격의 치수는 다음장의 표와 같다.

(3) 용접작업에는 모재의 베벨각과 루트패스 간격 등에 현저한 오차가 없도록 하여야 한다.

3.3.3 강관용접

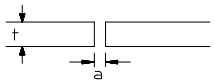
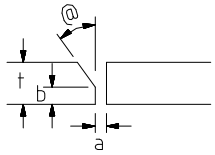
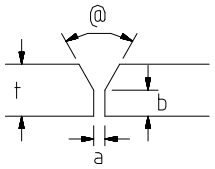
(1) 관의 맞대기 용접은 가용접물을 3~4개소 가용접하거나 클램프를 사용하여 관을 회전시키면서 하향 용접한다. 관을 회전시킬 수 없을 경우에는 밑에서 위로 용접한다. 용접부 원주상에 가용접이 된 경우에는 가 용접 위치에 도달하면 그라인더 등으로 가용접부를 완전하게 갈아낸 후 본 용접을 행한다.

(2) 용접할 때에는 관의 변형을 교정하고, 관 끝에 지나친 구속을 주지 않는 정도로 정확히 고정하여 가용접을 최소한도로 한다.

(3) 비드(bead)의 덧살(excess metal)은 모재면보다 낮아서는 안되며, 높이 여유치는 1~3㎜이어야 한다.

(4) 아아크 용접은 용접부의 수축응력이나 용접변형을 적게 하기 위하여 용접열의 분포가 균등

하게 되도록 용접순서에 유의하여야 한다.

홈내기 형상	t [㎜]	@ [。]	루트간격 a [㎜]	루트면 b [㎜]	강관의 호칭경(φ)
	2.8~4.5	-	1.5	-	125 이하
	5.0	45	1.5	2.0	150 이상
	5.8~7.9	70	1.5	2.0	200 이상

(5) 용접을 시작한 후 한층이 완료되기까지 연속해서 용접한다.

(6) 용접은 각 층마다 슬래그, 스패터 등을 완전히 제거하고 청소한 뒤 실시한다.

(7) 양면 맞대기 용접인 경우에는 한쪽의 용접을 완료한 뒤 반대측을 측정하여 건전한 접층까지 따낸 다음 용접하여야 한다.

(8) 굴곡 개소에 대한 용접은 그 각도에 따라 관 끝을 절단한 뒤 관 끝을 규정된 치수로 다듬질한 다음에 실시한다. 중간에 절관을 사용하는 경우에도 이에 따른다.

(9) 현장 용접은 원칙적으로 한쪽 방향에서부터 차례로 실시한다.

(10) 임시로 가 용접한 뒤에는 즉시 본 용접하는 것을 원칙으로 하고 임시 고정 가용접만을 선행하는 경우에는 연속 3본 이내로 그쳐야 한다.

(11) 용접 후 급격한 냉각을 해서는 안되며, 필요한 경우 후열하여야 한다.

(12) 플랜지 용접은 플랜지면이 관에 직각이 되도록 맞추고 볼트구멍을 일치시켜서 3~4개소가 용접한 후 본 용접을 행한다. 관경ψ65㎜ 이하는 단면 용접하고 관경ψ80㎜ 이상은 양면 용접한다.

(13) 밀어넣기 용접은 배관하기 전에 관의 한 방향에 나사없는 소켓을 용접한 후 다른 관을 소정의 깊이까지 밀어넣고 용접한다.

(14) 용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS B 0845 및 KS B 0816에 따른다.

3.3.4 강재용접

(1) 가공 및 접합

① 용접접합 줄눈의 경사가공은 기계 또는 자동 가스절단기로 설계도에 지시된 대로 시공하여야 한다. 자동 가스절단기로 절단할 때, 표면에 생긴 슬래그나 홈은 완전히 제거해야 한다.

② 필렛 용접의 루트는 1㎜ 이상 두어서는 아니되며, 루트를 1㎜ 이상 두어야 할 경우에는 루

트면을 경사가공하고 홈용접을 해야 한다.

③ 주부재의 홈용접 및 자동용접에 의한 필렛용접의 양단에는 모재와 동질이며, 접합부 줄눈의 경사가공을 모재와 동일하게 한 조각 강재를 사용하여 용접하고, 용접 후에는 이 조각을 제거하고 그 부분을 마무리해야 한다.

④ 가붙임 용접에 균열이 생겼을 경우에는 용접부분을 완전히 깎아내고, 당초대로 재 용접을 해야 한다.

⑤ 주부재에는 뒷댐판(strong back)을 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 부득이 사용할 경우에는 사전에 감독자의 승인을 받아야 한다.

⑥ 홈용접에는 용접표면의 마무리 가공이 규정되어 있는 경우 강판두께의 10~15%의 두께로 덧붙이기 용접을 하고, 응력이 작용하는 방향으로 매끈하게 끝마무리를 해야 한다. 이때 모재를 0.5㎜ 이상 깎아서는 아니된다. 마무리 가공을 지정하지 않은 홈용접에서는 아래표에 지시된 범위내의 덧붙이기는 용접된 대로 두어도 무방하다

〈홈용접의 덧붙임(㎜)〉

비드 폭 (B)	덧붙임 높이 (h)
B 〈 15	h ≦ 3
15≦ B 〈 25	h ≦ 4
B ≦ 25	h ≦ 4/25 B

(2) 본 용접

① 아크를 발생시킬 때는 다른 강재나 용접선 중에서 하여야 한다.

② 아크의 길이는 원칙적으로 용접봉의 지름 이하로 한다.

③ 운봉법은 직선 비이드법이나 위이빙법으로 한다.

④ 용접작업은 용입부족, 슬래그 혼입, 기공, 균열 등 모든 결함이 생기지 않도록 특히 신중하게 하여야 한다.

⑤ 특별히 필요한 경우를 제외하고는 예열은 하지 아니한다. 예열은 필요하다면 소요규정에 따라 수행하여야 한다.

⑥ 용접 패스간의 온도는 되도록 낮게 해야 한다.

⑦ 응력 집중을 피하기 위하여 백 가우징때와 마찬가지로 보강부의 부분을 기계가공, 치핑 해머, 아크 에어 가우징(arc air gouging)에 의해 제거하고, 그라인더로 마무리 가공을 실시한다.

⑧ 본 용접이나 가 붙임 용접에서 지시된 조건에 해당하는 경우에는, 용접선을 따라 양측 5㎝의 범위를 규정된 온도로 예열해야 한다.

⑨ 강재의 제조소 규격에서 지시된 탄소함량이 너무 클 경우에는, 용접재료나 용접방법에 관해서 특별한 배려를 해야 한다.

⑩ 다층용접의 각 층은 다음 층의 용접을 하기 전에 그 표면의 슬래그, 이물질 등을 제거하고 청소를 해야 한다. 용접봉을 바꿀 때나 최종층의 용접이 끝날 때도 같은 방법으로 처리를 해야한다.

⑪ 수동 홈용접에서 이면용접을 할 때에는 완전한 용접부까지 이면파기를 하고, 홈용접을 해야 한다.

⑫ 필렛용접은 부재의 모서리에서 중단하지 않고 돌리기 용접을 해야 한다. 이때 돌리기 용접의 유효길이는 필렛용접 치수의 2배 이상으로 해야 한다.

⑬ 자동 용접에서 수동 용접으로 바꿀 때에는 자동 용접의 비드 끝부분을 50㎜ 이상 깎아내고, 수동 용접을 시작해야 한다.

⑭ 용접 작업에서는 아크 스트라이크(arc strike)가 생기지 않도록 하여야 하고, 아크 스트라이크가 발생한 경우에는 공사감독자의 지시에 따라서 보수를 하여야 한다.

(3) 용접부의 청소

① 용접에 지장이 되는 슬래그는 제거한다.

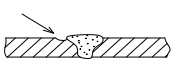
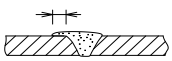
② 용접 중에 균열 등의 결함이 발견된 경우에는 그 부분을 완전히 제거한 다음 용접해야 한다.

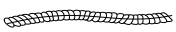
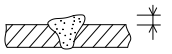
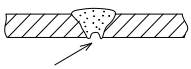
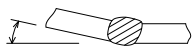
③ 용접중 또는 용접개시 전에 가 용접으로 균열이 발생한 경우는 그 부분을 완전히 제거한 다음 본 용접을 한다.

④ 용접이 완료된 부분의 슬래그는 제거한다. 또한, 용접부 및 주변은 와이어 브러시 등의 적절한 공구로 스패터(spatter)를 제거하는 등 청소를 하여야 한다. 고착된 스패터 중에서 마찰 접합면 이외의 부분은 제거하지 않아도 된다.

(4) 용접결함

<용접부에는 다음과 같은 결함이 없어야 한다>.

항목	결함한도(㎜)		약도	적 요
	기 준 치	최 대 치		
1. 비드크기 불량	2.0 이하	미세한 결함이 없을 것		요철을 포함한 비드(bead)눈의 불량
2. 비드폭 불량	2.5 이하			비드(bead)가 좌우로 여분이 나오는 것
3. 언더컷	틈새깊이 0.5이하, 1개 길이 12 이하, 합계길이 총 용접길이의 8% 이하	틈새깊이 1.0이하, 1개 길이25 이하, 합계길이 총용접길이의 8% 이하		용접끝단에서의 모재와의 틈
4. 오버랩	1.5 이하			끝단에서 모재 또는 용착금속에 겹치어 있는 것

항목	결함한도(㎜)		약도	적 요
	기 준 치	최 대 치		
5. 용접금속이 녹아 들어감	2.0 이하	미세한 결함이 없을 것		내측에 흘러처짐
6. 관단면의 어긋남	1.5 이하			관외경 편심량을 측정할 것
7. 비드의 편심	2.5 이하			비드(bead)의 중심선이 구부러진 것
8. 용접덧살	t12 이하 : 2.0 이하 t13 이상 25 이하 : 2.5 이하 t26 이상 50 이하 : 3.0 이하 t51 이상 : 4.0 이하	과도한 용접덧살이 없을 것		표면의 비드(bead)의 올려진 것 (좌 그림 참조)
9. 용입 부족	깊이 0.5 이하, 1개 길이 12 이하, 합계길이 총용접길이의 4% 이하	깊이 0.5 이하, 1개 길이 25 이하, 합계길이 총용접길이의 4%이하		내면까지 용접이 되지 않은 것
10. 각도 (판용접 후 각도)	5°(11㎜)	8°(18㎜)		용접전에 반대쪽을 붙일 것
11. 크랙	있어서는 않됨	있어서는 않됨		・용착금속부, 열영향부 ・모재와의 접합

(5) 용접결함의 보수

① 시공중에 발생한 불량 용접부의 보수

가. 불량 용접부에 대한 보수의 요령은 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

나. 용접 균열의 범위가 국부적이 아닌 경우나 모재가 균열된 경우에는 감독자에게 보고하여 그 보수방법에 대하여 승인을 얻어야 한다.

다. 용접시공 중에 좋지 않은 상태가 많이 발생한 경우에는 보수 전에 발생원인을 규명하여 재발 방지대책을 세워야 한다.

② 반입검사에 의한 불합격 용접부의 보수

가. 반입검사에서 불합격된 용접부는 외관불량, 치수불량, 내부결함 등 어떤 경우에나 모든 보수를 하고 재검사하여 합격되게 하여야 한다.

나. 불합격된 용접의 보수는 공사감독자와 협의하여야 한다.

다. 동일부위의 보수는 2회 이상 할 수 없으며 만약 2회 이상일 때는 보수부위를 절단하여 재시공하여야 한다.

③ 보수방법

다음장의 표에 따른다.

(6) 용접검사

① 외관검사

가. 용접작업이 완료되면 용접부의 결함 유무를 육안으로 조사한다.
아래 사항이 발생하는 용접은 허용할 수 없으며, 이러한 결함들이 발 생된 경우에는 그 내용을 상세히 기록하고 즉시 보수해야 한다.

나. 균　　열 : 혀용안됨

다. 용입불량 : 허용안됨

라. 용착불량 : 허용안됨

마. 비드불량 (비드불균형) 2.0㎜ 이내

바. 언더컷 초과 : 1.0㎜ 초과하지 못함

라. 오버랩 : 1.0㎜ 초과하지 못함

바. 불필요한 Leg (필릿용접에서의 불필요한 보강)

사. 부족한 목두께와 크레이터(Crater)

아. 너무 높은 보강(Reinforcement)

- 모재두께 12㎜이내　　: 2.0㎜ 이내
- 모재두께 12~50㎜이내 : 2.5㎜ 이내
- 모재두께 50㎜초과　　: 3.0㎜ 이내

자. 표면기공 : 허용안됨

차. 용접물 측면 또는 상부에서 아크 발생

타. 비드 내면의 흘러처짐

- 관경 25A 이하 : 1.0㎜ 이내 또는 외경의 3% 중 작은 것
- 관경 40~80A : 1.5㎜ 이하
- 관경 100A 이상 : 2.0㎜ 이하

No	결함의 종류	보 수 방 법
1	강재의 표면상처로서 그 범위가 확실한 것	용접, 그라인더 마무리, 용접비는 길이 40 ㎜ 이상으로 한다.
2	강재의 표면상처로서 그 범위가 불명확한 것	정이나, 아크 에어 가우징(Arc Air Gou -ging)에 의하여 불량부분을 제거한 후 용접덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
3	강재 끝면의 층상균열	판두께의 1/4정도의 깊이에 가우징을 하고, 용접덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
4	아크 스트라이크	모재표면에 오목부가 생긴 곳은 용접 붙임을 한 후 그라인더 마무리를 한다. 작은 흔적이 있는 정도의 것은 그라인더 마무리만으로 좋다. 용접비드의 크기는 본 표의 1의 경우와 같다.

No	결함의 종류	보 수 방 법
5	가붙임 용접	용접비드는 정 또는 아크 에어스커핑법으로 제거한다. 모재에 언더컷이 있을때는 용접 덧붙임, 그라인더 마무리를 한다.
6	용접 균열	균열부분을 완전히 제거하고 발생원인을 규명하여 그것에 따른 재용접을 한다.
7	용접비드 표면의 피트 오우버랩	아크에어하우징으로 그 부분을 제거하고 재 용접을한다. 용접비드의 최소길이는 40㎜로한다.
8	용접비드 표면의 요철	그라인더 마무리를 한다.
9	언더컷	비드 용접한 후 그라인더 마무리를 한다. 용접비드의 길이는 40㎜ 이상으로 한다.
10	스터드 용접의 결함	해머 타격검사로 파손된 용접부는 완전히 제거하고 모재면을 정리한 다음 재 용접한다. 언더컷 덧붙임 부족에 대한 피복용에 의한 보수용접은 피함이 좋다.

② 비파괴검사 등 : 용접의 품질과 검사기준은 KS규격의 기준에 따르며, 실시여부 및 검사빈도는 해당시방서 각 절의 요구에 따른다.

가. 액체침투 탐상검사(PT)

이 방법은 흠이나 용접부 표면 등의 균열이나 모재의 열영향을 부분에 대한 균열들의 결함을 찾아내는 방법으로 권장된다. 방사선투검사가 불가한 개소에는 액체침투 탐상검사를 하며 KS B 0816(침투탐상 시험 방법 및 결함 지시 모양의 등급분류)의 검사방법을 적용하되 판정기준은 시험부위의 어떠한 결함에 대해서도 보수 후 재시험을 실시한다.

나. 자분탐상검사 (MT)

이 방법의 이용은 액체침투검사와 같은 원리이지만 모재의 표면에는 관찰되지 않은 얕은 균열도 검출될 수 있으며, 모재가 얇은 경우에는 용접의 표면 또는 모재의 앞·뒷면까지도 검사할 수 있으며, KS D 0213(철강재료의 자분탐상 시험 방법 및 결함자분 모양의 등급분류)의 검사방법을 적용하되 판정기준은 시험부위의 어떠한 결함에 대해서도 보수 후 재시험을 실시한다.

다. 초음파 탐상검사 (UT)

초음파 탐상검사는 모재의 열 영향을 받는 부분의 균열이나 박층조직 등의 용접물 결함을 찾아내는 방법으로 추천되어지며 이 방법은 필릿용접과 두께 10㎜ 이상 맞대기 용접 그리고 방사선이 투과하기 어려운 두꺼운 부분의 검사에도 허용되어진다. 방사선투과검사의 효과가 너무 낮거나, 불가능 할 때는 초음파 탐상검사를 이용해야 한다.

라. 방사선투과검사 (RT : γ-Ray)

보통 두께의 모든 맞대기 용접은 우선 방사선 투과검사를 거쳐야 한다. 이 방법의 결과는 다른 방법으로 나타난 것보다 쉽게 인정받고 기록된다. 기공, 용착불량, 슬래그 혼입, 용입부족, 투과방법으로의 균열같은 결함을 발견한다. 방사선 투과검사가 요구되는 용접부 중 방사선투과검사 검사가 불가능 할 때에는 사전에 발주자 공사감독자와 협의 후 초음파 탐상검사(UT) 작업을 수행하여야 한다.

(7) 시험의 범위

① 시험의 범위는 시공 상세도면에 따른다. 모든 용접부위는 용접 후 즉시, 그리고 제반규정에 일치하지 않아 보수해야 할 경우에는 우선 100% 육안검사를 실시한다. 다음 단계의 검사는 방사선 투과검사나 용접절차서에 승인된 다른 방법에 의해 실시한다.

② 용접부의 기본적인 검사범위

배관용접부의 비파괴검사 범위를 다음과 같이 적용하여 산출한다.

가. 모든 맞대기 용접부 : 100% 방사선투과검사

나. 필릿 및 소켓 용접부 : 액체침투 탐상검사 또는 자분 탐상검사

다. 방사선 투과검사가 불가한 용접부 : 100% 초음파 탐상검사

라. 페라이트 저합금강으로 Cr, Mo, Ni, V 그리고 W 등의 함유량이3%이상

마. 방사선 투과검사법에 의한 용접이음부의 분류 및 판독에서 나타난 모든 결함과 방사선에 의해 판독된 결함이나, 불량 부분 등은 재시공을 하여야 한다. 검사규정은 KS B 0845(강용접부의 방사선투과시험 방법 및 투과사진의 등급 분류 방법)의 2급 이상 및 동자부 고시 제1992-41호, 42호(집단에너지 시설의 시설기준 및 열공급 시설의 검사기준-열수송 시설의 사용전 검사)의 기준에 만족하여야 합격으로 한다.

(8) 초음파탐상검사의 합격기준

육안검사와 함께 초음파 탐상검사를 받아야 하는 용접부위는 ASME Boiler Code Section Ⅷ, Ansi B31.1, Aws D1.1 등의 요구조건을 충족시키면 합격할 수 있다. 불연속적인 용접과 균열발생, 용착 불량과 용입 불량이 발견된 모든 경우는 상관없이 불합격이다.

(9) 재시공

모든 용접불량부위는 최초의 용접과 같은 방법에 의하여 재검사를 받아야 한다.

3.3.5 스테인리스 강관

(1) 용접 시공

원칙적으로 TIG 용접으로 맞대기 용접한다. 용접봉을 사용할 경우 STS 304일 때는 KS D 7026의 308L을 STS 316일 때는 316L을 사용한다.

(2) 용접사의 자격

용접사는 원칙적으로 KS B 0885에서 규정하는 자격을 갖는 자로서 현장에서 공사감독자의 입회하여 합격자로 한다.

(3) 용접부의 검사

용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요할 경우는 KS D 0237에 따른다.

3.4 지지 및 고정

(1) 층간 변위 및 수평 방향의 가속도에 응력을 검토하고, 필요할 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토한다. 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진동이 발생하지 않도록 행거 또는 지지철물을 써서 적절한 간격으로 지지 고정한다.

지지 간격은 다음 표에 따른다.

동관 및 스테인리스 강관의 밴드, 지지 철물류는 관과 직접 닿지 않도록 관과의 사이에 고

무 등 적절한 절연재를 사용한다.

배관	구 분			간 격
수직관	주 철 관	직 관		1개에 1개소
		이형관	2 개	어느 쪽이든 1개소
			3 개	중앙부에 1개소
	강 관			각층에 1개소 이상
	연관, 경질염화비닐관, 동관 및 스테인리스 강관			
수평배관	주 철 관	직 관		1개에 1개소
		이형관		1개에 1개소
	강관		관경 20㎜ 이하	1.8m 이내
			관경 25~40㎜	2.0m 이내
			관경 50~80㎜	3.0m 이내
			관경 100~150㎜	4.0m 이내
			관경 200㎜이상	5.0m 이내
	연관 (길이 0.5m초과시)		배관이 변형될 염려가 있는 곳에는 두께 0.4㎜ 이상의 아연도 철판으로 반원형 받침대를 만들어 1.5m 이내마다 지지한다.	
수평배관	동 관		관경 20㎜ 이하	1.0m 이내
			관경 25 ~ 40㎜	1.5m 이내
			관경 50㎜	2.0m 이내
			관경 65 ~ 100㎜	2.5m 이내
			관경 125㎜ 이상	3.0m 이내
	경질 염화비닐관		관경 16㎜ 이하	0.75m 이내
			관경 20~40㎜	1.0m 이내
			관경 50㎜	1.2m 이내
			관경 65~125㎜	1.5m 이내
			관경 150㎜ 이상	2.0m 이내
	스테인리스 관		관경 20㎜ 이하	1.0m 이내
			관경 25~40㎜	1.5m 이내
			관경 50㎜	2.0m 이내
			관경 65~100㎜	2.5m 이내
			관경 125㎜ 이상	3.0m 이내

(2) 수직관의 하단부는 관의 총중량에 의하여 하단부 곡관의 처짐 또는 곡관의 자중에 의하여 수직관의 하단이 이완되어 밑으로 내려가지 않도록 지지철물 및 콘크리트의 받침대로 고정한다.

3.5 액면 제어장치의 설치

(1) 액면 제어장치는 탱크의 유입구 및 유출구 등 오동작이 발생할 수 있는 장소를 피해서 설치한다.

(2) 액면 제어장치를 파동 및 액류에 의해 오동작이 발생할 수 있는 장소에 설치할 경우에는 보호관 등을 사용하여 그 영향을 받지 않도록 한다.

(3) 전극식 액면 제어장치는 오동작을 피하기 위해 각각의 전극을 적당한 간격으로 유지하거나 스페이서 등을 설치한다.

(4) 플로트식 액면 제어장치는 오동작을 피하기 위해 각각의 플로트를 적당한 간격으로 유지시킨다.

(5) 플로트식 액면 제어장치는 펌프흡입구와 간격을 주어 설치한다.

(6) 액면 제어장치와 전선케이블과의 접속점은 탱크위 등 물에 잠길 염려가 없는 곳으로 한다.

3.6 배관의 변위 흡수장치

(1) 신축이음부를 통과하는 배관 등은 쌍방의 건물에 생기는 최대 상대변위량을 흡수할 수 있는 배관의 휨성질 을 이용하던가 변위 흡수관 이음쇠를 사용한다.

(2) 지반의 형상이 불안정하고 건축물과 지반 사이에 변위가 생길 우려가 있는 건축물 인입부의 배관 등에는 변위 흡수 조치를 행한다.

3.7 벽, 바닥 및 지붕의 관통

3.7.1 슬리브

벽, 바닥 등을 관통하는 배관을 위하여는 관통부에 거푸집 또는 슬리브를 매설한다. 슬리브는 일반강관 또는 동등 이상의 강도와 내식성을 가진 것으로 한다. 거푸집 또는 슬리브를 매설하고자 할 때에는 콘크리트를 타설할 때에 이동이나 변형이 없도록 거푸집, 슬리브의 모양 그리고 치수에 적합하도록 충분히 보강한다. 방수층, 물로 씻을 필요가 있는 바닥, 보, 내진벽 또는 외벽 등을 관통하는 부분은 각각 그곳에 알맞는 슬리브를 사용한다.

(1) 방수층의 관통부

방수층에 잘 밀착하는 구조로 하며, 원칙적으로 지수판이 붙은 슬리브로 한다.

(2) 물 세척이 요구되는 바닥 관통부

슬리브는 강관을 사용하고, 위쪽을 마감면으로부터 30㎜ 이상 올린다.

(3) 기둥, 내진벽 및 외벽 관통부

구조체의 강도에 지장이 없는 모양과 치수로 한다.

3.7.2 관 관통부위의 틈새

노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화 구획 등은 법규에 적합한 불연 재료로 채워 넣는다. 관의 신축을 고려할 경우에는 공사시방서에 의한다.

3.7.3 외벽 및 지붕 등의 관통

지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤파운드, 납 또는 기타 수밀성

이 있는 재료로 막는다.

3.7.4 관좌금

보온하지 않은 배관이 천장, 바닥 및 벽을 관통하는 경우에 보이는 부분에는 관좌금을 설치한다.

3.8 시험 및 검사

(1) 각 배관은 배관의 일부 또는 전체 배관 완료 후 수압시험 및 만수시험 등을 한다. 결로방지 및 보온피복을 하는 배관, 은폐배관 또는 매설되어지는 배관들은 매설 및 매설 전에 시험을 끝내고 사진을 제출한다.

(2) 각 시험의 기준치는 다음 표와 같다.

시 험 방 법		수 압 · 만 수 시 험						기압시험
최 소압력 / 최소유지 시간(min)		1.72MPa(17.5 kg_f/cm^2)	최 고 사용 압 력의 2배	설계도서에 기재된 펌프 양정의 2배	가압송수장치의 최고 사용압력의 1.5배	29.4kPa (3mAq)	만수	34.3kPa (0.35kg_f/cm^2)
계 통		60	60	60	60	30	30	15
증 기			○*1					
고 온 수			○*2					
냉 온 수 냉 각 수			○*3 ○*3					
기 름 *4								
냉 매 *5								
급수·급탕	직결 고가수조이하 양수관	○	○*6	○*6				
배수	건물내 오수, 잡배수관 택지배수관 건물내 빗물 배수관 배수펌프 토출관			○*6		○-- ○--	---- ○*7 ----	---○ ---○
통 기						○--	----	---○

시 험 방 법		수 압 · 만 수 시 험						기압시험
최 소압력 최소유지 시간(min)		1.72MPa(17.5 kgf/㎠)	최 고 사용 압 력의 2배	설계도서에 기재된 펌프 양정의 2배	가압송수장치의 최고 사용압력의 1.5배	29.4kPa (3mAq)	만수	34.3kPa (0.35kgf/㎠)
소화	물용소화관 연결송수 연결살수설비	○*9 ○*9			○*8			
비 고		1) 압력은 배관의 최저부에서 측정한 것으로 한다. 2) 수도법의 규정이 있을 때는 이에 준한다. *1 최소 0.2MPa(2kgf/㎠)로 한다. *2 최소 1.72MPa(17.5kgf/㎠)로 한다. 질소 가스시험의 경우는 최고 압력의 1.5배로 한다. *3 최소 0.98MPa(10kgf/㎠)로 한다. *4 위험물 규제에 관한 시행령, 동규칙 및 지방조례에 근거하여 소정의 시험에 합격한 것으로 한다. *5 고압가스취급법에 근거하여 냉동보안규칙에 정하는 누수 시험을 행한다. *6 최소 0.74MPa(7.5kgf/㎠)로 한다. *7 시험수두는 시험구간내의 최하부의 관밑으로부터 최상부의 관끝까지의 수두로 한다. *8 연결송수관에 연결하는 계통은 *9에 따른다. *9 소방펌프, 자동차펌프의 최고 사용압력의 1.5배 이상						

주 : ○----○어느 쪽이든 ○표시에 해당하는 시험으로 한다.

제3절 도장, 방청 및 방식공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 요약

이 절은 기기류, 덕트, 배관, 지지철물, 보온용 피복 및 금속제 재료 등의 방청, 방식과 마감 도장에 적용한다.

1.1.2 주요내용

(1) 도장면의 정리작업

(2) 도장의 종별

(3) 방청 및 방식

(4) 도장시공

1.2 관련시방절

이 절의 공사에 관련된 사항은 아래 해당절에 따른다.

(1) 본편 기계장비류 설치공사

(2) 본편 제8**절** 배관공사

(3) 본편 제9**절** 덕트설비공사

1.3 참조규격

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

1.3.1 한국산업규격

(1) KS A 5101 표준체

(2) KS D 0201 용융 아연도금 시험 방법

(3) KS D 0229 용융 알루미늄 도금 시험 방법

(4) KS D 8302 니켈 및 니켈-크롬 도금

(5) KS D 8304 전기 아연 도금

(6) KS D 8308 용융 아연 도금

(7) KS D 8309 용융 알루미늄 도금

(8) KS D 8320 알루미늄 용사

(9) KS D 8321 알루미늄 용사 제품 시험 방법

(10) KS D 8322 아연 용사

(11) KS D 8323 아연 용사 제품 시험 방법

(12) KS D 9517 니켈 도금 및 니켈크롬 도금 작업 표준

(13) KS D 9518 아연 용사 작업 표준
(14) KS D 9521 용융 아연 도금 작업 표준
(15) KS D 9523 알루미늄 용사 작업 표준
(16) KS D 9524 용융 알루미늄 도금 작업 표준
(17) KS M 2611 공업용 휘발유
(18) KS M 5301 래커계 하지 도료
(19) KS M 5304 염화비닐 수지 바니시
(20) KS M 5305 염화비닐 수지 에나멜
(21) KS M 5307 타르 에폭시 수지 도료
(22) KS M 5310 합성 수지 에멀션 페인트(외부용)
(23) KS M 5311 광명단 조합 페인트
(24) KS M 5312 조합 페인트
(25) KS M 5320 합성 수지 에멀션 페인트(내부용)
(26) KS M 5323 크롬산 아연 방청 페인트
(27) KS M 5325 아연말 프라이머
(28) KS M 5326 니트로 셀룰로오스 래커
(29) KS M 5335 알루미늄 페인트
(30) KS M 5337 에칭 프라이머
(31) KS M 5424 광명단 크롬산 아연 방청 페인트
(32) KS M 5712 합성 수지 에멀션 퍼티
(33) KS M 5966 아마 보일유
(34) KS M 5967 연산 칼슘 방청 페인트

1.4 제출물

"본편 제3장 오수처리장 제1절 일반공통사항 1.6 제출물"에 따른다.

1.4.1 자재공급전 제출물

시공자는 다음의 사항을 자재공급전에 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(1) 제품자료 : 이 절의 공사에 필요한 재료에 대한 기술자료등의 카탈로그를 제출하여야 한다.
(2) 견본 : 도장공사에 마감색 배합에 필요한 재료의 견본 또는 견본책을 제출하여야 한다.

1.4.2 시공상태확인서

해당공사의 공사시방서 시공상태확인 규정에 의하여 시공상태 확인을 받도록 되어 있는 항목에 대하여 현장대리인의 사전 현장점검후 서명날인한 시공상태확인서를 제출하여야 한다.

1.5 운반, 저장 및 취급

가연성 도료는 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 한다. 반입한 도료 및 사용중인 도료는 현장내에서 공사감독자가 승인하는 창고에 보관하고 창고내와 그 주변에서의 화기사용을 엄금한다.

2. 재료

2.1 일반사항

(1) 도장은 원칙적으로 조합되어진 도료를 그대로 사용한다. 단, 바탕면의 상태, 흡수성, 온, 습도 조건 등에 따라서 도장에 알맞도록 조정할 수 있다.

(2) 도장 공정의 방치 시간은 도료의 종류, 기후조건에 따라서 적절하게 정하여 시공한다.

(3) 도장 재료는 한국산업규격의 제정이 있는 것에 대하여는 KS 표시품으로서 상표 등의 표시가 있는 것을 공사 현장에 반입한다.

(4) 마감의 색배합은 견본 또는 도장견본책을 제시하여 공사감독자 승인을 받는다.

(5) 상수(上水)에 접하거나 접촉할 수 있는 기기, 탱크 및 관류 등에 사용하는 방청, 방식 및 마감 도장용 재료는 수질에 악영향을 미치지 않으며 보건위생상 무해한 것으로 한다.

2.2 도장재료

도장재료는 다음 표에 따른다.

재료명	규 격			용도	비 고
	번호	명 칭	종별		
방청페인트	KS M 5311	광명단 조합페인트	1종	철재부	옥내외 철재부의 납계(鉛系) 방청페인트
	KS M 5325	아연말 프라이머	1종		
			2종		
	KS M 5323	크롬산 아연 방청페인트	1종		
			2종		
	KS M 5424	광명단 크롬산 아연 방청페인트	1종		
			2종		
	KS M 5967	연산 칼슘 방청 페인트		아연 도금면 철재부	옥내,외용 아연도금면 용의 방청페인트
	-	아스팔트 페인트		특수장	방수성, 방식성이 있고, 매설관 등에 사용한다.
	KS M 5307	타르 에폭시 수지 도료		침투부	내수, 내염수성이 대단히 강함
방청페인트	KS M 5301	래커계 하지도료		철재부	래커 에나멜 도장의 초벌칠용
조합페인트	KS M 5312	조합 페인트	1급	철재부 목재부	내부, 옥외의 재벌칠, 정벌칠용
합성수지 에나멜 페인트	KS M 5320	합성수지 에멀션페인트(내부용)		콘크리트, 모르터, 플라스터	광택없는 마감, 초벌칠, 정벌용
	KS M 5310	합성수지 에멀션 페인트(외부용)			광택있는 마감초벌칠, 정벌칠용
래커 도료	KS M 5326	니트로 셀룰로오스 래커		철재부 목재부	건조성, 정벌칠, 분무, 마감용
	KS M 5301	래커계 하지도료			래커 에나멜 도장의 재벌칠용
		래커 서페이서			래커 에나멜 도장의 재벌칠용

재료명	규 격			용도	비 고
	번호	명 칭	종별		
염화비닐 수지도료	KS M 5304	염화비닐 수지 바니시		철재부, 콘크리트, 모르터, 플라스터	내산, 내알칼리, 내약품 및 내수성이 있고, 투명하게 정벌칠
염화비닐 수지도료	KS M 5305	염화비닐 수지 에나멜	1종	옥내철재부, 콘크리트, 모르터, 플라스터	내산, 내알칼리, 내약품 및 내수성이 있고, 재벌칠, 정벌칠
			2종	옥외철재부	
알루미늄 페인트	KS M 5335	알루미늄 페인트	3종	철재부	옥내, 옥외의 일반도료, 내열성 있음
금속 전처 리 도료	KS M 5337	에칭 프라이머	1종	금속면 화학처리	도장전의 전처리도료
수용성 도료	-	아크릴 수지도료		철재부	용제의 함유율은 10% 이하로 한다.
	-	메라민 수지도료			
	-	에폭시, 메라민 수지 도료			
	-	알키드 수지도료			
분체도료	-		-	철재부	일반용
	-		-		
	-		-		
합성 눈메꿈	KS A 5101(표준체) 250메시를 통과하는 중정석가루, 규석가루, 기타 가루 등을 혼합한 안료에 알키드 또는 에멀션수지 등을 배합한 눈메꿈재			눈 메꿈	바탕용, 유성 또는 수성
보일유	KS M 5966	아마 보일유		일반 페인트 엷게하는 용도	외부용 엷게하는 액
오일퍼티	-	오일 퍼티		구멍 메꿈	철재부의 구멍 메꿈
합성수지 에멜션퍼티	KS M 5712	합성수지 에멀션 퍼티	내수성	콘크리트, 모르터, 플라스터	구멍 메꿈용으로 옥내에서 사용한다.
미네랄 스프리트	KS M 2611	공업용 휘발유		일반페인트를 엷게 하는 액	유성 페인트용을 조정시키는 것
내열도료	상온 건조에 의한, 300℃온도에서 변질, 변색하지 않는 도료			특수장소, 내열성을 필요로 하는 금속부	
규소수지 알루미늄 가루봉공제	규격 없음			철재부	알루미늄 용사를 바탕으로 하는 경우의 보호 피복용

3. 시 공

3.1 도장면 정리작업

3.1.1 철재면

철재면의 바탕준비는 다음 표에 따른다.

공 정	종별			방치시간 (h)
	1종 A* (화학피막처리)	1종 B* (블라스트)	2종** (동력, 수작업)	
오염, 부착물 제거	오염, 부착물을 스크레이퍼, 와이어브러시 등으로 제거			규격없음
기름(油)제거	녹제거가 블라스트의 경우에는 용제분무, 녹제거가 산세척의 경우에는 약알칼리성 액가열후 뜨거운 물 또는 트리클로로에틸렌으로 세척		용제분무	규격없음
녹 떨어내기	산세척에 의해 검은산성피막, 녹을 제거	블라스트에 의해 검은 산성피막, 녹을 제거	디스크샌더, 와이어호일 등의 동력공구를 사용하여 스크레이퍼, 와이어브러시 및 연마지 등의 수공구를 병행하여 녹을 제거.	즉시 다음 공정을 시작한다.
화학피막처리	인산염 화학 피막처리 후, 물세척한 다음 건조	규격없음	규격없음	즉시 다음 공정을 시작한다.

주 : 1) * 1종 A, 1종 B : 각종 반(盤)류, 보일러 및 온풍난방기(외장강판), 냉동기(외장강판), 공기조화기, 송출구, 흡입구 및 팬튜브방열기, 기타 이와 유사한 것.

2) ** 2종 : 상기 이외의 것

3.1.2 비철금속면

아연 도금면, 동 합금면 및 경금속면의 바탕준비는 다음 표에 따른다.

공 정	종별			방치시간 (h)
	1 종 A (화학피막처리)	1 종 B (에칭프라이머)	2 종 (탈지[脫脂])	
오물, 부착물 제거	오염, 부착물을 와이어브러시, 연마포 등으로 제거, 청소를 한다			규격없음
유지(油脂) 제거	약알칼리성액 가열처리 후 더운물세척 또는 트리클로로 에틸렌으로 세척	용제분무		규격없음
화학 피막처리	인산염화학 피막처리 또는 크롬염화학 피막처리후 물세척한 후 건조	규격없음	규격없음	즉시 다음 공정을 시작한다.
에칭 프라이머 도료	규격없음	에칭프라머(KS M 5337)의 1종에 의한 솔도장 또는 스프레이 도장	규격없음	2 이상 3 이하

주 : 표면처리 아연도 강판의 경우는 화학피막처리를 생략할 수 있다.

3.1.3 콘크리트, 모르터 또는 플라스터면

플라스터면의 바탕준비는 다음 표에 따른다.

공 정	재 료, 기 타	처리내용
건조	규격없음	바탕을 충분히 건조시킨다.
오염 및 부착물 제거	규격없음	바탕이 상하지 않도록 제거
요철부 메우기	시멘트계 바탕조정도료・합성수지 에멀션퍼티	균열부, 요철부를 메운다.
연마지	연마지 #100~180	요철부를 메운 자리 등이 건조된 후 표면을 매끈하게 연마한다.

주 : 합성수지 에멀션퍼티는 외부 및 물기 있는 부분 등에 사용하여서는 안된다.

3.1.4 유리직물 및 면포면(보온표면)

바탕을 충분히 건조시키고 오물 및 부착물 등을 솔 및 걸레 등으로 제거한다.

3.2 도장의 종별

각 도장부분의 도장 및 도장회수 등은 다음 표에 따른다.

도 장 부 분			도료의 종별	도 장 회 수			비고
기기 및 부재		상태		초벌	재벌	정벌	
지지용 철물 (도금을 한 것은 제외)		노출	조합페인트 또는알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
		은폐	방청페인트	1	-	1	
보온 외장	면 포	노출	조합페인트	1	1	1	초벌칠은 합성 구멍메꿈재
		은폐	합성구멍메꿈재	1	-	1	
	유리직물	노출	합성수지 에멀션페인트	1	1	1	초벌칠은 합성 구멍 메꿈재
			염화비닐 수지 에나멜	1	1	1	초벌칠은 합성 구멍 메꿈재
	아연도 철판	노출	조합페인트	1	1	1	초벌칠은 연산칼슘방청페인트
보온하는 금속 바탕		-	방청페인트	2	-	1	도금부위는 제외
아연도강관 및 이음부속의 용도표지		노출	조합페인트	1	1	1	은폐부위는 나사부분만 방청페인트 1회칠, 초벌칠은 연산칼슘방청페인트
흑강관 및 이음부속의 용도 표지		노출	조합페인트 또는 알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
		은폐	방청페인트	1	-	1	수지코팅을 실시한 부속은 제외
금속제 전선관		노출	조합페인트	-	1	1	은폐부에서는 나사부분에 방청페인트 1회칠
배기통 및 연도		-	알루미늄페인트 또는 내열성도료	1	1	1	아연도철판 일때에는 초벌칠은 제외
펌프류*		-	조합페인트 또는 래커에나멜	2	1	1	조합페인트의 초벌칠은 방청페인트
탱크류**		-	조합페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
제어반류*		노출	아미노알키드 수지도료, 아크릴수지 도료	1	1	1	설치 전 도장할 때
		내면, 뒷면	아미노알키드 수지도료, 아크릴수지도료	1	-	-	

도 장 부 분		도료의 종별	도 장 회 수			비고
기기 및 부재	상태		초벌	재벌	정벌	
가스보일러 및온수가열기 등	-	래커 도료	1	1	1	
보일러 및 온풍난방기(외장 강판)	-	래커 또는 아미노알키드 수지 도료	1	1	1	
옥내소화전함 및 기타 함	외면	조합페인트 또는 래커에나멜	2	1	1	
	내면 및 은폐	방청페인트	1	-	1	
냉동기*	-	조합페인트 또는 래커에나멜	2	1	1	조합페인트의 초벌칠은 방청페인트
냉동기(외장강판)	-	아크릴래커 또는 아미노알키드 수지도료	1	1	1	
공기조화기, 공기정화장치 (외장강판) 및 송풍기	-		1	1	1	
냉각탑(외장강판 및 송풍기)	-	조합페인트 또는 아크릴 래커에나멜	2	1	1	조합페인트의 초벌칠은 방청페인트
송출구 및 흡입구	-	아크릴래커 또는 아미노알키드수지 도료	1	1	1	
주철제 방열기	-	알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
팬튜브 방열기 및 팬컨벡터 (외장강판)	-	래커 또는 아미노알키드 수지	1	1	1	
덕 트 (아연도철판 강재)	노출	조합페인트	-	1	1	초벌칠은 연산칼슘 방청페인트
	내면	무광페인트	-	1	1	실내로부터 보이는 범위내의 초벌칠 연산칼슘 방청페인트를 칠한다.
덕 트 (강판재)	노출	조합페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	내면	방청페인트	1	-	1	

주 : 1) * 공사감독자의 승인을 얻은 제작업체의 표준도장에 준할 수 있다.

2) ** 탱크류의 내면처리는 각 장의 해당 항에 의한다.

3.3 방청 및 방식

3.3.1 전처리

방청 및 방식처리를 시행하는 금속표면은 산세척(酸洗滌), 샌드 블라스트, 그릿 블라스트 또는 쇼트 블라스트 등에 의한 전처리를 한다. 전처리 후 즉시 다음 공정을 이행한다.

3.3.2 도금

(1) 용융 아연도금

① KS D 8308에 따르며, 품질은 2종 35로 한다.

② KS D 9521에 따른다.

③ 시험 및 검사는 KS D 0201에 따라 행한다.

(2) 용융 알루미늄 도금

① KS D 8309에 따른다.

② 도금작업은 KS D 9524에 따른다.

③ 시험 방법은 KS D 0229에 따라 행한다.

(3) 전기 아연도금

KS D 8304에 따라 전기 아연도금을 시행하고 크로메이트 처리를 할 때는 1종 A 1급 이상 또는 2종 1급 이상으로 한다.

(4) 니켈크롬 도금

① KS D 8302에 의한, 철강 바탕의 것은 동-니켈도금 1급 이상, 동 및 동합금 바탕의 것은 니켈도금 1급 이상, 아연도금 바탕의 것은 동-니켈 크롬 도금 1급 이상으로 한다.

② 도금작업은 KS D 9517에 따른다.

3.3.3 금속 용사(金屬 溶射)

(1) 아연 용사

① KS D 8322에 의한, 용사로 사용하는 것은 아연 용사 200(기호 ZS 200) 이상으로 하고, 도장용 바탕으로 사용하는 것은 아연 용사 40(기호 ZS 40) 이상으로 한다.

② 용사 작업은 KS D 9518에 따른다.

③ 시험 및 검사는 KS D 8323에 따라 행한다.

(2) 알루미늄 용사

① KS D 8320에 의한, 방식을 목적으로 용사로 사용하는 것은 알루미늄 용사 200(기호 AS 200) 이상으로 하고, 도장용 바탕으로 사용하는 것은 알루미늄 용사 80(기호 AS 80) 이상으로 한다.

② 용사작업은 KS D 9523에 따른다.

③ 시험 및 검사는 KS D 8321에 따라 행한다.

(3) 보호 피복도장

금속 용사를 초벌로 하는 경우는 보호 피복도장은 다음 표에 따른다.

초벌의 종류	처 리	도 장 의 종 별	도 장 회 수			비고
			초벌	재벌	마감	
아연용사	방식도장	염화비닐수지 바니스 또는 염화비닐수지 에나멜	1	-	1	초벌은 에칭 프라이머
알루미늄 용사	내열방식의 봉공(封孔)처리	규소수지 알루미늄가루 봉공제	1	-	1	상온건조

3.3.4 라이닝

(1) 에폭시수지 라이닝

① 시공은 바탕을 깨끗이 한 후 라이닝재를 도포하고 가열하여 완전히 경화시킨다. 가열이 어려운 모양 및 크기의 것은 상온에서 경화한다.

② 라이닝재의 도장회수는 고가수조 및 저수조 등의 경우 3회 이상, 두께는 0.4㎜ 이상으로 한다.

③ 시험 및 검사는 내열시험, 두께시험 및 핀홀검사 등으로 한다.

(2) 글라스라이닝

① 라이닝재는 규산 55% 이상, 붕산 10% 이하의 유리성분을 갖는 것으로서 인체에 유해한 중금속을 함유하지 않아야 한다.

② 시공은 돌출부를 둥글게 다듬은 다음 전처리를 실시하여 유약을 바르고 880℃ 이상의 고온에서 소성한다.

③ 시험 및 검사는 떼어내기, 뒤틀림시험, 내약품시험 및 핀홀검사 등으로 한다.

(3) 기타의 라이닝

페놀계 수지라이닝, 폴리에스텔계 수지라이닝, 고무라이닝 및 시멘트라이닝 등의 재료, 시공법 및 시험 방법 등은 각 제작업체의 표준에 따르며 상세한 것은 공사시방서 에 따른다.

3.3.5 고농도 아연분말도료에 의한 방청 및 방식

(1) 무기질 아연분말 도료

도료는 첨가안료의 80% 이상을 금속아연분말로 하고 여기에 무기질계 결착제(結着劑)를 전색제(展色劑)로서 배합한 것으로 하며 시공은 전처리 후 3회 칠 이상으로 한다.

(2) 유기질 아연분말 도료

도료는 첨가안료의 80% 이상을 금속아연분말로 하고 여기에 유기질계 결착제를 전색제로서 배합한 것으로 하며, 전처리 후 3회칠 이상으로 한다.

(3) 전색체는 인체에 유해한 성분을 함유하지 않은 것이어야 한다.

3.3.6 분체도장에 의한 방청 및 방식

(1) 방청 및 방식을 목적으로 특히 두꺼운 도막을 입혀야 하는 분체도장은 나일론수지 염화비닐수지 및 본절 2.2 도장재료의 분체도료에 의하며, 그 도장방법 및 시험 방법 등은 전문업자의 표준에 의하여 행하고, 도막두께 등 세부사항은 공사시방서에 따른다. 단, 화학처리는 탈산 후 적어도 인산철 또는 인산아연처리로 한다.

(2) 옥외에 노출 설치하는 탱크류 등의 외면은 에폭시수지 분체 도장에 의한 방청 처리를 해서는 안된다.

(3) 분체 도료는 인체에 유해한 성분이 섞여 있지 않아야 한다.

3.3.7 매설관의 보호 및 보양

외면수지 라이닝 강관을 제외한 매설배관의 보호, 보양의 사용구분은 다음 표에 따른다.

매설장소	관 종 류	사용구분		
		방식용 폴리염화비닐 접착테이프	광유계 방식테이프	부틸계 방식테이프
매 설	주 철 관 강관(백, 흑) 외면수지라이닝강관 스테인리스 강관 연 관	규격없음 규격없음 규격없음 규격없음 규격없음	○* ○ ○** ○* ○*	○* ○ ○** ○* ○*
콘크리트 및 경량콘크리트	강관(백, 흑) 외면수지라이닝강관 스테인리스 강관 동 관 연 관	○ ○** ○ ○ ○	규격없음 규격없음 규격없음 규격없음 규격없음	규격없음 규격없음 규격없음 규격없음 규격없음

주 : 1) * 필요한 경우

2) ** 이음쇠 등 접합부에서 피복재가 떨어진 부분

3.3.8 매설배관의 방식 시공

매설배관의 방식시공은 다음에 따른다.

(1) 오염 및 부착물 등을 제거하고 방식용 프라이머를 바른다.

(2) 광유계 방식테이프를 사용할 때는 반겹치기 1회 감기를 한 후 방식용 폴리 염화비닐 접착테이프를 반 겹치기 1회 감기로 한다. 이음쇠부분 등 테이프를 감기 어려운 곳은 이형부 충전용 메스틱재로 굴곡부위를 메워서 테이프 감기를 용이하게 한다.

(3) 부틸계 방식테이프를 사용할 경우는 반겹치기 1회 감기로 하고, 이음쇠부 등은 (2)항에 준하여 행한다.

(4) 콘크리트에 매설되어지는 배관은 방식용 폴리염화비닐 접착테이프를 반겹치기 1회 감기로 한다.

3.4 도장시공

3.4.1 도장범위

각종 기기부재 중에서 다음 부분을 제외하고 전체 도장을 한다.

(1) 매설되는 것(방식도장은 제외)

(2) 아연도금 이외의 도장 마감면

(3) 아연도금 및 수지 코팅한 것으로서 은폐되는 부분
(4) 특수 의장으로 표면 마감 처리한 면
(5) 알루미늄, 스테인리스 강, 동 등 필요가 인정되지 않는 면

3.4.2 도장방법

(1) 솔 도장은 도장에 적합한 솔을 사용하고, 솔의 방향은 올바르게 한쪽방향으로 칠한다.
(2) 분무도장은 도장용 스프레이 건을 사용하고 캔의 종류, 구경 및 공기압은 사용한 도료의 성질에 따라 적절한 것을 선택하고 얼룩이 없도록 정확한 방법으로 칠한다.
(3) 롤러브러시 도장은 롤러브러시를 사용하고 모퉁이 및 구석 등은 솔 또는 전용롤러를 사용해 면이 균일하게 되도록 칠한다. 연마지는 면의 상태에 의해 생략할 수 있다.
(4) 에어레스 분무도장은 압축기로부터 도료에 압력을 넣어 분무한다.
(5) 열처리도장은 열처리 건조로, 분무용 압축기 및 분무용 부스 등이 설비되어진 공장에서 도장하고 열처리한다.
(6) 분체 도장은 열처리로, 분체 도장부스 및 정전 도장기 회수장치 등이 설비되어진 분체 도장 공장에서 도장하고 열처리한다.

3.4.3 방청도장

배관, 기기, 지지철물 및 기타 철재면에 대한 1회의 방청칠은 가공 공장에서 가공 직후에 실시하고, 조립 후 도장이 곤란한 부분은 조립하기 전에 2회의 방청칠을 실시한다. 2회 도장은 공사현장에서 부착물을 제거한 후 1회 도막의 불완전한 부분을 보수 도장한 후 전체 도장을 실시한다.

3.4.4 도장시공의 유의사항

(1) 색의 얼룩, 칠의 떨어짐, 몰림, 거품, 주름 및 솔자국 등의 결점이 없도록전체 면을 균일하게 칠한다.
(2) 도장부분의 주변을 오염 및 손상되지 않도록 주의하고 필요에 따라 적절한 보호조치를 한다.
(3) 도장장소의 온습도 및 환기 등 도장의 건조조건에 주의하고 도료의 종류와 건조조건에 따라 적합하게 정한다.
(4) 도장을 하는 환경은 환기를 잘하여 용제에 의한 중독을 방지한다.
(5) 도장 시에는 화기 및 전기스파크에 인한 인화에 주의하고 화재 및 폭발 등의 발생을 방지한다.
(6) 도장장소의 기온이5℃ 이하, 습도가 85% 이상 또는 환기가 충분하지 않고 결로가 있는 등 도료의 건조에 적당치 못한 장소에서는 원칙적으로 칠을 하지 않아야 한다. 부득이 칠을 할 경우는 가온(加溫) 및 환기 등의 보양을 행한다.
(7) 외부 도장은 강우의 우려가 있는 장소 및 강풍 시에는 원칙적으로 작업을 하지 않아야 한다.

3.5 표시

기기, 덕트 및 배관 등의 보수 점검에 필요한 장소에는 명판, 문자 및 배관표지색 등으로 표시한다. 흐름방향 표지, 문자 및 배관표지색 등에 대해서는 견본을 제시하여 승인을 받아야 한다.

(1) 기기

열원기기, 공조기, 펌프 및 탱크 등 설비기기류는 보기 쉬운 위치에 명칭 및 용도 등을 표시한다.

(2) 덕트 및 배관

용도를 나타내는 명칭, 흐름방향을 표시하는 화살표 및 배관표지색 등은 중요한 곳 또는 보기 쉬운 위치에 부착한다.

(3) 밸브류

밸브류의 핸들에 용도, 항시 열음 또는 항시 닫음 등의 명판을 부착한다.

(4) 비상시에 조작하는 밸브류

밸브나 댐퍼 등은 조작, 취급방법 및 주의사항 등을 정확하게 표시하고, 보기 쉬운 위치에 부착한다.

(5) 위험물 및 위험한 장소

보수 점검할 때에 위험한 장소 및 위험물의 취급장소에는 주위를 환기시킬 수 있는 효과적인 표현으로 표시한다.

(6) 법규에 규정되어진 표시

법규 등에서 규정되어져 있는 기기류 및 장치류는 법규에 근거하여 표시한다.

3.6 시험 및 검사

(1) 칠하기 시험

공사감독자는 바니시, 에나멜, 래커, 특수도장 및 옻칠 등으로서 복잡한 공정 또는 고급 마무리 일 때에는 공정, 공법 도장공의 기능도, 빛깔, 광택, 배색 마무리의 정도 및 마무리 면의 상태 등을 검토하기 위하여 칠하기 시험을 할 수 있다.

(2) 검사

각 공종별 도장면의 상태, 도장재료 및 도장방법 등에 대한 검사를 실시한다.

제4절 기자재구매

4-1 일반사항

1. 일반사항

1.1 적용범위

(1) 본 시방서는 서울대공원이 발주하는 서울대공원 오수처리장 시설개선공사중 기계설비공사에 적용한다. 본 설비와 함께 공급하는 유지관리용 표준 공구류와 예비품을 포함한다.

(2) 일반사항은 “본장 제1절 일반공통사항 1. 일반사항”에 따른다.

2. 재료

“본장 제1절 일반공통사항 2 재료”에 따른다.

3. 시공

“본장 제1절 일반공통사항 3 시공”에 따른다.

4. 현장설치 및 검사

수급인은 설치후 모든 장비는 정확한 위치에 설치하고 운전에 영향을 미칠 수 있는 사항에 대하여 설치검사 보고서를 작성, 공사감독자에게 제출하여야 한다. 작동하기 전에 다음의 작업사항을 행하여야 한다.

(1) 모든 포장재, 테이프 및 나무 받침대등의 제거

(2) 주유계 확인 및 유량보충

(3) 회전축의 축간격 및 구동부의 진동방지책 확인

(4) 기기작동에 필요한 전반적인 준비상태 확인

4.1 기초 콘크리트 공사범위

토목, 건축공사에 포함되지 않은 모든 기자재의 기초 콘크리트 작업은 이공사 범위이다. 타공사에 해당되는 기초 콘크리트 상세는 사전에 설치상세도를 작성, 공사감독자에 제출하여야 하며 이의 불성실에 의한 수정, 보완등의 사항은 수급인의 책임이다.

(1) 모든 기초위의 그라우팅은 이 수급인이 수행하여야 하며, 미리 마련된 기초는 약 30mm가량 Chipping 후 압축공기에 의해 깨끗히 청소한 후 신구 콘크리트 접착제를 도포하고 무수축몰타르를 사용하여야 한다.

(2) 기초볼트는 유분등을 완전히 제거하여 기초의 철근에 걸리게 하여야 하며 Base Plate는 관련되는 기준선과 정확히 맞추어 조정하고 Base Plate 두께의 약 ⅔ 높이까지 그라우팅이 되

어 충분히 접착하도록 하여야 하며 반드시 형틀을 사용하여야 한다.

(3) 펌프 등의 Base 내부에도 그라우트 몰탈을 채워야 하며 공극이 생기지 않도록 충분히 주입한다.

4.2 설치검사

기기의 정확한 위치에 높기, 정리, 정돈 후 설치검사 보고서를 작성, 공사감독자 입회하에 확인을 한 후 각종 몰탈작업을 시행하여야 하며, 확인 없이 시행된 기초는 공사감독자의 요구에 따라 재시공하여야 하고, 매몰에 의해 확인이 곤란한 부위는 사진촬영을 하여 사후에라도 확인이 가능해야 한다.

4.3 배관배선 설치범위

수급인은 별도 명시되지 않는한 기계에서 현장반까지의 배관배선은 기계공사로 하고 그 이전(주전원공급)은 전기공사로 한다.

4-2 모노레일 호이스트

1. 일반사항

응집침전 및 생물여과시설 기계실의 유지관리를 위해 설치하며 다음 사양에 의해 설계, 제작, 설치 및 시운전되어야 한다.

기 기 번 호 : M-523
품 명 : 전동식 모노레일 호이스트
형 식 : Mono-Rail Hoist
수 량 : 1대
용 량 : 2.0Ton , L15m
운 전 속 도 :
주 행 : 13m/min(제작자 제시)
권 상 : 7.2m/min(제작자 제시)
수 전 방 식 : Trolley Bar 방식
예 상 동 력 : 약2.4kW
공 급 전 원 : 380V X 3Φ X 60HZ 농형 유도전동기 (전폐형, 고효율전동기)

---

2. 설계 및 구조

2.1 권상 장치(Hoist)

(1) 본 체 부

드럼과 드럼 케이스로 구성되며, 드럼은 주물 제작한다. 드럼직경은 스테인레스 와이어 로프 직경의 20배 이상이며, 드럼의 길이는 전 양정을 1겹으로 감을 있도록 하고, 후크가 소정의 위치에 달했을 때 2바퀴 이상의 여유를 갖도록 제작한다.

(2) 감속 장치

감속장치는 유성치차 및 내치차로서 회전의 균형과 동력 전달점의 등분포로 안정된 회전력이 전달되며, 분해조립이 쉽고 강력한 힘을 전달 할 수 있도록 제작한다.

(3) 전 동 기(Motor)

전폐 농형 유도 3상 전동기로 정격회전이 원활하며 직입 기동식으로 기동 Torque 특성이 강하게 제작한다.

(4) 브레이크(Brake)

브레이크는 하중 보호지지용으로 설치하며, 하중을 안전하게 지상에 내려놓을 수 있도록 하며, 절대로 자연 낙하하지 않도록 한다.

(5) 로드 블록(Load Block)

시브(Sheave), 크로스헤드(Cross Head), 시브 덮게 및 후크로 구성되며 크로스 헤드에는 트

러스트 베어링을 설치 후크를 지지하도록 하여, 하중 부하회전이 가능하도록 되어 있다.

(5) 한계 스위치(Limit S/W)

권상 한계 스위치를 설치하여 레버캠식으로 되어 1단은 제어선을 차단시키며 2단은 주간선을 차단 시킨다.

2.2 주행 장치

권상장치 상단에 설치하며 강력한 힘을 전달 할 수 있는 평치차 가이드 모터를 사용하여 주행시 기동의 충격을 방지하고자 충격흡수기(Soft Starter)를 설치하여 매끄러운 주행을 할 수 있도록 한다. 주행차륜은 하중 및 속도에 대해 충분한 폭과 직경을 가지며, 차륜의 마찰부는 내마모성이 있어야 한다. 차륜베어링은 교환 및 보수점검이 쉬운 구조로 한다.

2.3 지지구조물

(1) 자립식의 포스트 설치 높이는 Ground Level과 기계 높이를 고려하여 유지보수 및 장비 반출입이 충분하도록 고려하여야 하며, Post는 형강 또는 강관제로서 굽힘 및 비틀림 응력을 고려하여 안전하도록 설계되어야 한다.

(2) 바닥은 철판(기초볼트 설치용)과 보강재로 일체형의 용접구조를 만들어야한다.

2.4 급유 장치

(1) 베어링

기어드 모터 및 차륜 등에 사용하는 베어링은 그리이스 윤활로서 수동 급유방식 채용하고 급유가 불가능한 개소의 베어링은 그리이스 봉입형으로 한다.

(2) 치 차

감속기 내의 치차는 유욕조(Oil Bath)식으로 한다.

2.5 다음 부품등에는 보호용 안전덮게를 설치하며 정비 및 점검이 쉬워야 한다.

(1) 상하부 시브 블록(Sheave Block)

(2) 드럼 단부의 강철밧줄 단입부

(3) 커플링

2.6 사용 재료

(1) 치 차

피니언은 단조강 및 SM 45C를 사용하고, 기어는 단조강 또는 주조강으로 충분한 강도를 가지고 맞물림이 원활하여 소음이 적고 내마모성이 크도록 한다.

(2) 축 및 핀류

축 및 핀류는 SM 45C를 사용한다.

(3) 치차 상자

치차 상자는 방진, 밀폐, 가능한 주물 구조로 분해점검이 쉬워야 한다.

2.7 전장품 상세사항

(1) 직류전원 설비

D.C 브레이크용 : 전원용으로 실리콘(Silicon)정류기로 한다.

(2) 전자 제어반

가. 전동기의 가동, 역전, 정지에 필요한 기기의 일체를 구비한 표면 결선으로 하고, 제어반은 스테인레스 강판제로 한다

나. 차단기가 내장된 제어반이 별도로 공급되어야 한다

(3) 배선공사

위의 배선 재료를 사용하여 주회로용 주행 집진장치 설치, 케이블 부설 결선공사등을 현지에서 시공한다. 또한 기내배선은 전부하 시운전에 있어 전압강하 이내에서 전류용량이 충분한 절연전선은 후강판 전선관 및 닥트에 넣어야 한다. 제어선은 계장공사와 통일되게 사용한다.

(4) 주행 집전장치는 트롤리 바(Trolley Bar)로 제작하며 주행 브라켓트 측면에 설치한다.

(5) 지상에서 작업자가 누름단추 및 무선 리모컨을 조작하여, 주행 및 인양운전이 가능해야한다.

(6) 전 원

가. 주 회 로 : 380V × 3ø × 60Hz(AC)

나. 조작회로 : 110V × 1ø × 60Hz(AC)

다. DC 브레이크 회로 : 110V(DC)

라. 부속회로 : 110V × 60Hz × 3ø(AC)

3. 사용재질

큰 기어	특수강 (SM 45C) 이상
축 및 핀	특수강 (SM 45C) 이상
커플링(Coupling)	특수강 (SM 45C) 이상
드럼(Drum)	회 주철 (GC 200) 이상
시브(Sheave)	회 주철 (GC 250) 이상
브레이크 휠(Brake Wheel)	구상 흑연 주철 (GCD 500) 이상
주행 차륜	HSC 2A
호이스트 내장 베어링	Ball Bearing
차륜 베어링	Ball Bearing
후크(Hook)	단조강 (SF 50) 이상
키(Key)	특수강 (SM 45C) 이상
스테인레스 로우프	6 × 29
차륜 피니언	단조강 (SC 480) 이상
차륜 축	특수강 (SM 45C) 이상

4. 표준 부속품

Monorail 및 기초용자재	1 식
급유기구	1 식
트로리바 및 지지구	1 식
와이어 로프(인양용)	1 식
Anchor B/N	1 식

5. 예비품

퓨즈 및 램프	100%
와이어로프(인양용)	1 식
브레이크 라이닝	100%
그리스(18L)	1 통

6. 설 치

(1) 기초설치용 브라켓트, 앙카볼트 등 설치에 필요한 모든 부자재 및 장비, 공구등을 제공하여야 한다.

(2) 각 전기 집전 장치의 설치 및 이에 필요한 부자재, 현장마감을 위한 페인트 등도 이 수급자가 부담하여야 하며 결선작업도 수행하여야 한다.

(3) 모든 기초볼트들은 토목 및 건축의 콘크리트 타설시 구조물 철근에 용접 설치되어야 한다.

(4) 호이스트의 설치 및 검사, 시운전은 본 공사 기자재 구매가격에 포함되어 있다.

7. 특기사항

전동 Hoist I-Beam 및 Support, 점검용 사다리 등의 자재 및 시공은 본 공사 시행으로 한다.

8. 시험 및 검사

(1) 주요 부분조립 검사

① 각 전동기의 전류 측정

② 윤활기능의 점검

③ 주유개소의 유무 점검

(2) 전동기의 검사 - KS C 4202, 4203에 의거 다음 사항을 시험한다.

외형검사, 저항 측정, 무부하시험, 구속시험, 절연내력시험, 절연저항 측정등

(3) 가조립 검사

① 각 부재의 가조립 검사

칫수 검사, 수평도, 직각, 진원도, 여유간격 등

② 호이스트 운전 검사

가. 무부하 운전 검사

나. 정격하중 검사

다. 시험하중 검사

(4) 현장시험 및 검사

① 주요 칫수 검사 및 외관 검사

② 안전장치 작동 확인시험

한계스위치(Limit S/W)

브레이크(Brake)

누름단추(Push Button)

③ 시 운 전

④ 성능시험

⑤ 시험하중시험(110%)

(5) 산업안전관리공단의 설계 및 완성검사를 필한 후 안전검사 필증을 제출하여야한다..

4-3 슬러지 저장탱크

1. 일반사항

농축조 및 생물여과지에서 발생되는 슬러지를 저장후 반출하기 위해 설치하며 다음 사양에 의해 설계, 제작, 및 시운전되어야 한다.

기 기 번 호 : M-603A/B
품 명 : 슬러지 저장탱크
형 식 : 각형 STS사각탱크 (STS PANEL TANK)
수 량 : 2대
유 효 용 량 : 30㎥
규 격 : W2,500mm x L4,500mm x H3,000mm

---

2. 설계 및 구조

STS 판넬 탱크 타입으로서 공사에 따른 공장가공, 현장조립설치 및 용접과 보온공사에 적용한다.

2.1 탱크 몸체(BODY)

(1) 본체는 각형이며, Frame은 스테인레스형강 및 스텐인레스판제로 용접 및 Bolt에 의해 견고하 하여야 하며 용접 휨, 비틀림이 없는 구조로 필요에 따라 리브를 설치하여야 한다.

(2) 본체는 유입, 유출에 대한 노즐이 설치되어야 하고 연결 구조는 스텐레스 Flange로 구성하여야 하며 유입, 유입유출에 대한 노즐 수량 및 Size는 제작전 설계도서를 검토 감독관의 승인을 득한 후 제작되어야 한다.

(3) 탱크의 판넬은 용접 혹은 Bolt연결 구조로서 연결부위는 누수 되지 않아야한다.

(4) 탱크는 오버플로우, 배수구, 환기구 등을 갖추어야 하고 내부의 슬러지가 쉽게 배출되어야 하며, 바닥판넬은 슬러지의 고임현상이 최소화 되도록 하여야 한다. 또한 오버플로우배관과 유입부 사이에는 물의 역류방지가 가능한 공간이 있어야 한다.

(5) 탱크의 통기를 위한 장치로 환기구의 끝에 방충망을 사용하여 벌레 및 곤충이 유입되지않도록한다.

(6) 탱크는 만수시 예상되는 하중에 견딜수 있는 충분한 강도를 갖아야 한다.

2.2 판넬가공

(1) 판넬의 프레스(Press)가공

① 소재 절단 작업시 정 방향으로 절단된것을 사용해야 하며 제품에 충분한 응력에 견딜수 있도록 하여야 한다.

② 소재는 두께 2.0T 이하는 800T, 두께 2.5T - 5.0T 는 1500T PRESSER를 사용한다.

(3) PANEL CORNER BLANKING 가공

PANEL 조립시 사용 위치에 맞게 금형으로 PRESS 하도록 한다.

(4) PANEL SIDE BENDING 가공

두께별로 절곡 SIDE(R감안)를 맞춰 현장 조립시 PANEL간 용접선이 일치토록해야하며 BENDING 작업은 HAMMERING등 타격을 주어서는 안된다.

(5) REINFORCING ANGLE 조립(보강앵글)

판넬 내부를 지지하는 보강재는 열간 압연 스테인레스강 등면 ㄱ 형강(KS D 364)에 규정하는 STS304 재질 및 동등 이상의 품질을 가진 것으로 설치한다.

2.3 보강재 및 ACESSORY 제작

(1) REINFORCING ANGLE의 재단

보강 ANGLE은 수압에 충분한 강도를 가질 수 있는 STS ANGLE을 사용한다.

(2) MANHOLE 및 ACC'Y류 제작

승인된 도면에 의해 제작해야 하며, 설치 이전에 감독관의 승인을 받아야 한다.

2.4 현장 조립 설치

(1) 기초 찬넬(BASE FRAME)

① BASE FRAME은 TANK 만수시의 중량을 충분히 견딜 수 있는 KS D 3503(일반 구조용 압력강재)에 규정하는 SS400 또는 이와 동등이상의 품질을 가진 CHANNEL 및 앵글을 광명단 페인트를 2회 도장하여 방청처리한다.

② 스테인레스 바닥 판넬과 기초 CHANNEL과의 이종 금속 전위부식 및 충격을 방지하기 위하여 STS304 FLAT BAR를 CHANNEL 전체에 정착시켜 탱크 몸체와 바닥 사이에 밀착시킨다.

③ 재료의 두께는 5mm이상의 절연 고무를 또는 동등이상의 품질을 가진것을 사용한다.

(2) PANEL 조립

① 공장 가공된 PANEL은 반드시 SCRATCH의 발생이 없도록 취급해야 한다

② 반입된 PANEL은 ARGON GAS를 이용 TIG 또는 MIG용접을 하도록 하며, 조립순서는 BASE FRAME, 1st, 2nd, 등의 순서로 하며 최종적으로 ROOF PANEL을 조립한다.

③ 본 용접 가접에 앞서 BASE FRAME의 LEVEL CHECKING을 레벨 수준을 측정하여 수평 점검을 하도록 한다

④ 내부보강구조는 수압에 충분히 견딜 수 있는 견고한 구조여야 하며, 반드시 감독관의 승인을 득한다.

⑤ 주 보강재는 탱크 상단 판넬과 하단 판넬을 지지하는 수직 보강재와 측면패널 (가로/세로)를 지지하는 수평보강재가 있으며 ㄱ 형강을 사용한다

⑥ 브라켓트는 판넬과 접촉하는 면에 고정시키기 위한 보강재로 FLAT BAR로써 보강을 시켜야 하며, 용접시 판넬에 손상을 입혀서는 안된다.

(3) 부속품 조립(ACESSORY)

① LADDER는 외부 및 내부 사다리며 KSD 3595(일반 배관용 스테인레스강관)에규정하는 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 기계 구조강관으로 제작한 것으로 물탱크 몸체에 견고하게 부착될 수 있는 구조이어야 한다. 내부사다리는 내부 점검이 용이하게 설치되어야 한다.

② 환기구(AIR VENT)는 먼지 및 해충 등의 이물질이 들어가지 않는 구조이어야 하며, 탱크 내의 잔류하는 염소 가스를 잘 배출할 수 있는 구조와 취부 되어야한다. 재질은 STS304재질 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것이어야 한다.

③ 노즐 배관접속구는 스테인레스 강관(KSD 3576)에 규정하는 STS304재질의 강관을 사용하며 탱크와 접촉하는 이음부는 탱크 바깥쪽을 용접하며 탱크에 취부하는 노즐은 탱크의 용량, 용도, 배관규격에 따라 그 크기와 부착위치가 결정되어야 한다. 접속구경은 플랜지 부착방식이어야 한다.

④ MANHOLE은 탱크 상단부의 위치에 설치하여 내부 확인 및 청소가 용이하도록 제작하며, 이물질 방수 및 해충이 탱크 내부에 들어가는 것을 방지하기 위하여 시건장치를 설치한다.

2.5 보온 마감재 조립

(1) 보온재는 성형 STS PANEL과 동일한 SIZE로 폴리우레탄 또는 이와 동등 이상의품질을 가진것으로 동체표면이 판넬과 같은 모양으로 성형하여 사용하며 보온재 두께는 50mm 표준으로 한다.

(2) 마감재료는 AL(KS D 6701) 표준으로 하며, 외부 JACKET은 PANEL SIZE와 같은 모양으로 하며 CORNER부는 AL JACKET으로 절곡하여 마감한다.

(3) 보온재의 고정은 M4.0규격의 STUD BOLT로써 JACKET 취부 후 BOLT로 고정한다.

2.6 용접(WELDING)

(1) 오스테 나이트계 스테인레스강의 용접은 동질의 용접봉을 사용한다..

(2) STS304,STS316 재질의 용접방법은 TIG용접을 하며 용접봉은 KS D 308-16, KS D 316-16 (용접용 스테인레스 강봉 및 강선)을 사용하며 SEALING에는 99,9% 이상의 AR GAS KS M 1122(아르곤 가스공업용)을 사용한다.

(3) 용접기준 KS D 0513(스테인레스강 용접기술 검정에 대한 시험방법 및 판정기준)에 기준하여 용접한다.

(4) 용접 작업장은 먼지 철분 및 습도가 적고 청결한것이 바람직 하며, 옥외 작업장은 바람박이 비막이를 설치하여야 한다.

(5) 용접 장치를 사용할 때는 어스의 접속상태,기계.기구,게이지류 등의 정확한 작동에 대하여 확인후 작업이 이루어져야 한다.

(6) 모든 용접은 ARGON GAS를 이용한 TIG용접을 한다.

(7) 용접부위 모재는 용접결함을 방지하기 위해 기름,먼지,수분 등을 충분히 제거한다

(8) 가접시에는 CRACK,BLOE HOLE,모재의 조직변화 등의 결함이 생기기 쉬우므로주의한다.

(8) LAG INCLUSION, OVERLAP, 용입불량 등 불량 부분 처리는 모재나 용입금속이 손상하

지 않는 범위 내에서 제거시켜 재 용접한다.

(9) 변형방지 용접에 의한 변형을 방지하기 위해 지그,고정구를 사용한다.

(10) 면이 교차되는 지점의 용접시 보강재 및 강판사이의 결함이 없도록 주의한다.

3. 사용 재질

BODY	STS304이상
BRACKET (3t이상)	STS304이상
SUPPORT ANGLE	STS304이상
MANHOLE	STS304이상
LADDER	STS304이상
BASE CHANNEL	SS400이상
RUBBER(5.0t이상)	STS304이상
유입 NOZZLE(80A)	STS304이상
유출 NOZZLE(80A)	STS304이상
배수 NOZZLE(100A)	STS304이상
OVER FLOW NOZZLE(100A)	STS304이상
AIR INLET (80A)	STS304이상
LEVEL S/W NOZZLE(100A)	STS304이상
기타 NOZZLE	STS304이상
앙카볼트	STS304이상

4. 표준 부속품

앙카볼트	1식
LADDER(내.외부)	1식
기초BASE(Con'c)	1식
기타 필요품	1식

5. 예비품

ROOF PANEL	3 매

6. 시험 및 검사

6.1 재료검사 - 표면상태 및 치수등에 대한 검사

6.2 치수검사 - 설계도면과 제작 및 설치도면의 확인검사 및 각 부재의 치수 표면 상태검사

6.3 용접 및 외관검사 - 설치중 발생한 SLAG제거상태, 청소상태, 작업순서의 적합여부

6.4 취부검사 - 부재의 취부위치 및 용접BEAD 검사

6.5 충수검사 - 충수 완료후 24시간 경과 탱크의 누수상태를 CHECK하여 결함상태 여부 확인

6.5 외관검사(종합검사) - 보온검하 완료후 외부표면 상태 변형 유무를 종합검사

4-4 교반용 송풍기

1. 일반사항

BLOWER는 슬러지저장탱크내 SS의 퇴적 및 오수의 혐기성화를 방지하고 활성오니의 생육에 필요한 공기를 공급하기 위하여 설치하며 다음 사양에 의해 설계, 제작, 및 시운전되어야 한다.

기 기 번 호 : M-604A/B
품 명 : 교반용 송풍기
형 식 : ROOTS BLOWER
수 량 : 2대 (1대예비)
유 효 용 량 : 80A × 3.0㎥/min × 4,000mmAq x 5.5kW
예 상 동 력 : 약5.5kW
공 급 전 원 : 380V X 3Φ X 60HZ (전폐형, 고효율전동기)

---

2. 설계 및 구조

본 BLOWER는 슬러지저장조내의 SS 퇴적 및 오수의 혐기성화를 방지하고 활성오니의 생육에 필요한 공기를 공급하는 목적으로 설치하며 KS(KS규격이 없는 제품은 KS규격에 준함)에 의거 제작된 제품으로서 유도 전동기 또한 KS제품으로 하며 검사기준은 KBS 6-361-87, 6351-86 및 6311-82에 따른다.

2.1 CASING

(1) Casing은 기공(Blow Hole), Pin Hole, 수축공동(Shrinkage Cavity), 수축구멍(Shrinkage Porosity), 편석(Segregation)등이 없는 구상 흑연 주철제로서 충분한 강도와 내구성이 있도록 한다.

(2) 흡입구 및 토출구는 수평으로 한다, 특히 흡입구는 넓은 구조로하여 케이싱 내부를 육안으로 점검 가능하도록 한다.

(3) 축이 관통하는 부분은 축봉장치를 Labyrinth Seal로 하여 공기누설을 방지한다.

2.2 회전자 (Rotor)

(1) 고정밀로 가공하여, 케이싱과의 내부간격을 균일하고도 최소화 되도록 한다.

(2) 소음과 진동, 맥동을 극소화 할 수 있도록 정밀하게 동적평형(Dynamic Balance)을 유지 하도록 한다.

2.3 축면기어상자

Casing 동일한 재질로서 축 지지대와 치차 덮개로 구성되어 윤활 Oil의 Casing 진입방지와 공기속 이물질 및 오일의 섞임 등을 방지하도록 하고 Oil Seal과 Labyrinth Seal을 각각 설치한다.

2.4 회전자 (Rotor)

(1) 고정밀로 가공하여, 케이싱과의 내부간격을 균일하고도 최소화 되도록 한다.

(2) 소음과 진동, 맥동을 극소화 할 수 있도록 정밀하게 동적평형(Dynamic Balance)을 유지 하도록 한다.

2.2 기초공사

(1) 송풍기의 기초는 콘크리트로 하고 기초의 크기는 중량으로서 송풍기 조립 중량의 3-4배가 되도록 하며, 설치면은 지면보다 약 25cm이상 높게 한다.

(2) 수평도는 1m에 1mm이내에 되도록 한다.

(3) 베드가 뒤틀려 송풍기의 공진 또는 이완이 발생하지 않도록 베드의 밑면이 기초와 밀착이 안될 때는 높이 조정편를 넣어서 조정하여야 한다.

2.3 주변배관

(1) 송풍기에 배관 하중 또는 진동의 영향이 미치지 않도록 흡입 또는 토출 배관 도중에 Flexible Connector를 넣어야 한다.

(2) 배관 하중의 영향으로 처짐이나 소음, 진동이 발생할수 있으므로 배관중에 고무판이 부착된 써포트를 설치해야한다.

(3) 배관작업의 불량을 Flexible Connector로 충당 해서는 안된다.

(4) Flexible Connector을 억지로 조립하여 뒤틀리거나 지나치게 당겨지면 쉽게 파손되므로 배관작업을 정확히 하여 자연스럽게 Flexible Connector가 조립 되도록 한다.

(5) 토출측에는 Check Valve를 설치하여 유체의 역류를 막아 송풍기를 보호해야 한다.

(6) 토출측에 안전변을 필히 설치하여 유체가 가연성이나 유독성인 경우 외부로 방출되지 않아야 하며 이때 안전변은 주문 시방에 따라 특수한 안전변을 사용해야 한다.

(7) 설치대기중 물이 들어가는 경우나 녹이 발생하는 경우가 있으니 흡입구, 토출구 및 유면계 등의 점검을 철저히 하며, 수분이나 배관 작업중의 이물질이 들어가지 않도록 주의하며 들어 갔을 경우 안전히 제거하여야 한다.

3. 사용 재질

케이싱	구상 흑연 주철 (GC 250)
회 전 차	구상 흑연 주철 (GC 250)
측면 기어상자	구상 흑연 주철 (GC 250)
축	기계구조용 탄소강 (SM 45C)
치 차	크롬 몰리브덴강 (SCM 21)

4. 표준 부속품

압력계(콕크 포함)	2 조 (흡,토출)
베 어 링	1 조
흡,토출 소음기	1 식
먼지 필터	1 식
V -벨트 및 풀리	1 식
안전변	1 개
안전 덮개	1 개
공통 방진가대	1 식
기타 필요품	1 식
특수 공구	1 식
앙카볼트	1식
소음방지용 덮개	1 식
기타 필요품	1식

5. 예비품

압력계	1 개
먼지 필터	1 식
V-벨트	1 식
윤활유	1통(18ℓ)

6. 시험 및 검사

6.1 재료검사 - 표면상태 및 치수등에 대한 검사

6.2 치수검사 - 설계도면과 제작 및 설치도면의 확인검사 및 각 부재의 치수 표면 상태검사

6.3 용접 및 외관검사 - 설치중 발생한 SLAG제거상태, 청소상태, 작업순서의 적합여부

6.4 취부검사 - 부재의 취부위치 및 용접BEAD 검사

6.5 충수검사 - 충수 완료후 24시간 경과 탱크의 누수상태를 CHECK하여 결함상태 여부 확인

6.5 외관검사(종합검사) - 보온검하 완료후 외부표면 상태 변형 유무를 종합검사

제3장 계측제어공사

제1절 계장설비공사

1-1 일반 공통사항

1. 공통사항

1.1 일반사항

(1) 본 절은 제1편 "총칙"에서 위임된 세부 사항과 산업설비공사에 공통적으로 적용되는 계장설비의 제작, 운반, 인수 및 저장, 설치, 검사, 시운전 등의 일반사항에 대하여 규정한다.

(2) 각 목적물별로는 본 시방을 기준으로 하여 특성에 맞는 상세한 시방을 작성한다.

1.2 적용범위

(1) 수변전설비
(2) 비상전원설비
(3) 발전기
(4) 무정전 전원장치
(5) 직류전원장치
(6) 전선 및 케이블
(7) 전선관 및 접속함
(8) 분전반 및 배선기구
(9) 제어설비
(10) 감시반
(11) 전동기 제어반
(12) 조명설비
(13) 계측기기
(14) 제어밸브
(15) 피뢰침
(16) 접지

1.3 관련시 방절

제 1편 총칙

1.4 참조규격

(1) "제1편 총칙 제1장 공사일반 1.4 참조규격"에 따른다.

(2) 수급인이 수행하는 각 공정별 설치공사 및 시험은 계약시점을 기준하여 최근에 간행된 규격 및 표준 또는 이와 동등한 규격 및 표준을 적용한다.

1.5 지급자재

(1) "제1편 총칙 제3장 자재관리"에 따른다.

(2) 발주자가 공급하는 지급자재는 각 공정별 지급자재 항목에 따르며, 세부사항은 발주자와 협의한다.

(3) 수급인은 각 공정별 지급자재를 인수하여 운반, 저장, 설치, 시험 등을 시행 한다.

1.6 용어의 정의

(1) "제1편 총칙 제1장 공사일반 1.6 용어의 해석"에 따른다.

(2) 기기 및 자재 관련 공인규격에 따른다.

(3) 기기 및 자재 제작자의 제품 사양서 에 따른다.

1.7 시스템 설명

"제1편 총칙 제2장 관리 및 행정 2-2 공무행정 및 제출물 1.7 시공계획서"에 의해 제출되고 확인된 시공계획서에 따른다.

1.8 시스템 허용오차

(1) "제1편 총칙 제2장 관리 및 행정 2-2 공무행정 및 제출물 1.8 시공 상세도면"에 의해 제출되고 승인된 시공계획서에 따른다.

(2) "제1편 총칙 제2장 관리 및 행정 2-2 공무행정 및 제출물 1.6.1 제작도서"에 의해 제출되고 승인된 제작도서에 따른다.

(3) 관련도서 및 각 공정별 공사시방의 시스템 허용오차를 따른다.

(4) 모든 기자재는 도면상에 표시된 위치에 정확하게 설치되어야 한다.

1.9 제출물

수급인은 "제1편 총칙 제2장 관리 및 행정 2-2 공무행정 및 제출물"에 명시한 제출물에 다음과 같은 요구조건을 만족하는 시공 상세도면을 포함하여 요구된 부수만큼 기일 내에 제출하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

1.9.1 제품자료

제작자 및 공급자는 공급되는 제품들에 대하여 다음과 같은 사항들이 포함된 자료를 제출하여야 하며, 하기 외 특기 사항은 각 절에서 명기한다.

① 제작회사, 제조번호 및 제조년월일

② 제품명과 규격

③ 제품용량과 정격 전압 등의 제품 사양

④ 각 절 확인사항과 품질보증 항에 맞는 품질 보증 서류

1.9.2 확인서

제작자 및 공급자는 다음과 같은 사항을 확인할 수 있는 확인서를 함께 제출해야 한다.

① 한국산업규격(KS) 표시인증서
② 전기용품안전관리법 및 공산품품질관리법 형식승인
③ 보증기간이 포함된 보증서
④ 보증기간 이내라 하더라도 유상 서비스에 해당하는 내용
⑤ 소비 또는 사용자 피해보상 안내
⑥ 공급자의 제품에 대하여 보수에 요구되는 부품별 보유 년수
⑦ 공급자와 소비자간의 제품보증약관

1.10 공사기록서류

(1) "제1편 총칙 제2장 관리 및 행정 2-2 공무행정 및 제출물"에 따른다.
(2) 모든 공사진행 사항은 문서화하여야 한다.

1.11 품질보증

1.11.1 보증

(1) 제작자 및 공급자에 의해 설치된 설비는 적정한 작업 절차서로 이루어져야 하며, 규정한 기간 이내에 제작품 또는 시공에 따른 결함 증거가 발생하면 제작자, 공급자 및 수급인은 발주자에게 추가 경비없이 이를 대체하여야 한다.
(2) 공급자는 품질보증기간 동안에 발생하는 제품의 결함 및 성능저하에 대하여 즉각적으로 모든 서비스를 제공해야 한다.

1.11.2 공사전 협의

(1) 타 공사와의 협의
이 시방에 의하여 진행되는 전기공사가 건축 및 기계공사 등과 관련되어 문제가 발생시 공사감독자와 수급인이 함께 협의하여야 한다.
(2) 이의
도면과 시방서와의 내용이 서로 다를 때, 명기되지 않은 사항이 있을 때, 관련공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 공사감독자와 협의하여야 한다.
(3) 경미한 변경
공사시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업 상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등의 경미한 변경은 공사감독자와 협의하여 시공한다.

1.12 운반, 보관, 취급

"제1편 총칙 제3장 자재관리 1.4 자재의 보관, 운반, 취급"에 따른다.

1.13 환경요구사항

"제1편 총칙 제5장 안전 ·보건 및 환경관리"에 따른다.

1.14 현장수량 검측

제품인수시 제품의 결함, 수량부족 등을 확인해야 하며, 제품입고 후 3일 이내에 서면으로 확인요청이 없을 경우 설치현장에서 발생한 문제점으로 본다.

1.15 작업의 연속성

공정별 시방에 따른다.

1.16 공정계획

(1) 공정별 시방에 따른다.

(2) 공사공정표에 따른다.

1.17 타 공정과의 협력작업

(1) "제1편 총칙 제2장 관리 및 행정 2-1 공사관리 및 조정 1.10 공사협의 및조정 "에 따른다.

(2) 제품을 제작, 설치하기 전에 공사감독자의 주관 하에 당해 시설공사에 관련된 사항을 점검한다.

(3) 공급자는 자신이 공급하는 기기를 현장에 설치하기 위하여 어떤 특별한 중장비의 사용이 요구된다면 그 사양 및 요구조건을 제시해야 하며, 시공계획서 상에 명시하여야 한다.

1.18 유지관리 장비 및 자재

(1) "제1편 총칙 제3장 자재관리"에 따른다.

(2) 수급인은 시설물의 유지관리를 위하여 하자보수 및 운영유지관리지침서를 제출하여야 한다.

(3) 공급자는 기기 공급 후 공급된 기기의 유지관리를 위하여 요구되는 장비·공구 및 자재를 공급하여야 한다.

2. 재료

2.1 재료

"제1편 총칙 제3장 자재관리"에 따른다.

2.2 구성품

(1) 각 공정별 시방에 따른다.

(2) 본 공사에 사용되는 주요 자재 및 설비의 상세한 자재 사양은 수급인이 작성, 제출하여 발주자의 승인을 받는다.

2.3 장비

(1) 수급인은 공정별 공사에 필요한 장비 등을 사전에 준비하여 공급하여야 한다.
(2) 시설물의 설치에 필요한 설치장비는 시공계획서에 따라 설치착수 이전에 준비되어야 한다.
(3) 공사를 위해 필요한 시공장비는 시공계획서에 따라 공사착수 이전에 준비되어야 한다.

2.4 마감

공급자재의 마감단계에서 요구되는 내용은 자재공급자 표준에 따른다.

2.5 조립허용오차

(1) 시공상세도면에 따른다.
(2) 해당 기기별 시방에 따른다.
(3) 허용공차는 누적공차를 적용하지 않는다.

2.6 자재품질관리

(1) "제1편 총칙 제3장 자재관리 및 제4장 품질관리"에 따른다.
(2) 공사감독자의 승인을 받은 검사 및 시험 계획에 따라 현장반입 전에 검사를 실시한다.
(3) 수급인은 반드시 자재반입 시 계약사양과 반입자재사양 및 수량이 일치하는지를 확인해야 한다.
(4) 자재검사는 전문지식 및 경험을 갖춘 현장대리인에 의해 검사되어야 한다.

3. 시공

"제1편 총칙 제2장 관리 및 행정 2-1 공사관리 및 조정"에 따른다.

3.1 시공조건확인

3.1.1 현장여건 파악

(1) 토목 및 건축의 시공상태 및 장비진입로 등의 사전 보완사항이 발생할 경우 수급인은 공사감독자에게 사전 협의 또는 조치를 요청해야 한다.
(2) 수급인은 현장 자재반입 시점과 설치 착수일자에 대해 공사감독자로부터 사전에 확인하여야 한다.

3.1.2 설계도서 검토

(1) 수급인은 시공계획서 상에 수록된 배치도 기초도, 배관도, 전기도, 각종절차서 등이 시공시점을 기준으로 가장 최근에 승인된 것임을 확인하여야 한다.
(2) 수급인은 토목 및 건축의 시공상태, 도면 및 절차, 납품서류 간에 모순이 없는지를 사전에 확인하여야 한다.
(3) 서로 다른 계획과 규정 및 규약상의 문제점들은 계약개시 전에 공사감독자에게 서면으로 제시되어야 하고, 계약 후 발생되는 문제점은 공사감독자의 해석에 따른다.

(4) 도면과 시방서의 일부를 변경 하고자 할 경우 수급인은 서면으로 공사감독자에게 제출, 승인을 받아야 한다.

3.2 작업 준비

(1) 현장 작업준비는 현장대리인의 책임 하에 시행한다.

(2) 정상적인 현장설치 작업을 수행하기 위해서 토목 및 건축의 시공이 기초도면과 일치하도록 시공되어 있어야 하며, 장비 및 자재의 진입로가 보장되어야 한다.

3.3 공사간 간섭

시공계획서에 따른다.

3.4 시공허용오차

(1) 시공상세도면에 따른다.

(2) 설치지 허용오차는 시공상세도면 및 각 공정별 시방에 따른다.

3.5 보수 및 재시공

현장설치 중 기기의 파손이나 하자로 인하여 보수 및 재시공이 요구될 경우에는 다음과 같은 절차에 따른다.

(1) 손상된 기기 및 부위를 안전하게 격리 보호한다.

(2) 공사감독자 및 현장대리인의 입회 하에 손상된 정도를 파악하고 보수 및 재시공 방안을 검토하며, 만일 공급자와 현장요원이 서로 다를 때는 공급자 측의 기술자를 함께 배석시킨다.

(3) 공급자 또는 현장요원이 보수 및 재시공을 위한 절차서를 작성한다.

(4) 절차서에 대한 공사감독자의 승인을 받는다.

(5) 공사감독자 및 현장대리인의 입회 하에 절차서에 따른 보수 및 재시공을 수행한다.

(6) 보수 및 재시공 완료 후 기계적으로 요구되는 시험 및 검사를 수행한다.

(7) 보수 및 재시공 후 손상된 부위가 운전 및 성능에 직접적인 영향을 미치는 부위일 경우에는 시운전을 통하여 정상가동 여부를 확인한다.

(8) 보수 및 재시공에 요구되는 모든 비용은 제작자 및 공급자가 부담한다.

3.6 현장품질관리

(1) "제1편 총칙 제4장 품질관리"에 따른다.

(2) 도면, 관련도서 및 사양서에 명시한 검사 및 시험을 행하여야 하며 결함 발견 시는 즉시 재시공 후 발주자의 합격 판정을 받아야 한다.

3.7 제조업자 현장지원

제작자는 자신이 납품한 기기에 대하여 다음과 같은 시기에 현장 기술지원을 실시해야 한

다.

(1) 기기의 현장설치 시

(2) 기기가 분리 납품되어 현장조립이 요구될 때

(3) 시운전 및 운전원 교육 시

3.8 시운전

(1) 제작자가 작성하고 제출하여 승인된 시운전 지침서에 따라 공사감독자, 현장요원 그리고 공급자 및 제작자 측의 현장기술 지원자가 배석한 가운데 실시한다.

(2) 시운전시 요구되는 전력 및 용수는 발주자가 공급하며, 그 이외의 모든 사항은 수급인이 부담하여 실시한다.

(3) 시운전은 해당 기기에 요구되는 성능 및 효율이 정확하게 입증될 때까지 실시되어야 하며, 발생되는 추가적인 비용은 공급자가 부담한다.

(4) 시운전 완료 후 현장요원은 시운전과 관련하여 교체되어야 할 모든 부속품들을 교체해야 하며, 시운전 이전의 기기 청결도를 유지할 수 있도록 깨끗이 청소하여야 한다.

(5) 시운전 중 발생된 모든 폐기물은 공급자 부담으로 처리되어야 한다.

(6) 시운전 완료 후 공급자는 외부 배관 등의 접속물과 기기의 기초부위에 발생된 이상이 없는지 세심하게 확인해야 한다.

(7) 시운전 결과는 공사감독자의 확인을 받음으로서 종결된다.

3.9 완성품 관리

(1) 공사 및 설치가 완료된 모든 기기들은 외부로부터의 충격에 의한 손상을 방지하기 위하여 적절히 보호되어야 한다.

(2) 정상가동 이전까지 기기 내부로 이물질 또는 먼지 등이 침입하지 않도록 모든 개구부를 막음처리 한다.

(3) 기기의 내부와 외부가 습기에 노출되어 부식이 발생하지 않도록 적절한 방청처리를 한다.

(4) 기기 상에 명판이 제 위치에 부착되어 있는지 확인한다.

(5) 기기 표면의 도장부위가 손상되거나 벗겨진 부위는 없는지 확인하며, 부식이 발생되지 않도록 조치한다.

(6) 수급인은 발주자로부터 준공을 인정받을 때까지의 모든 기기 및 설치 시설물에 대한 보호 및 상태를 보전해야할 책임을 지며, 만일 이상이 발생된다면 모든 책임을 진다.

1-2 기본 전기 요구 사항

1. 공통사항

1.1 일반사항

이 시방서는 "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에서 위임된 세부 사항과 산업설비공사에 따른 전기 및 계장공사 전반에 대하여 적용하며, 수급인은 처리시설의 완벽한 성능 보장을 위하여 전 물량 내역에 대해 누락이 없는 완벽한 공사를 수행하여야 한다. 또한 수급인은 공사에 관계되는 제규정, 요청 및 지침서 등을 철저히 준수하여야 하며, 중복이나 모순 혹은 기술되지 않은 의문 사항은 공사감독자의 지시에 의하여 수급인 부담으로 시행한다.

1.2 적용범위

본 공사는 시방서 및 도면에 기재되어 있는 모든 사항에 대한 기자재 구매, 공급, 운반, 설치, 품질보증을 포함하며, 본 시방서에 별도로 명시되어 있지 않더라도 본 공사의 수행에 필요한 모든 세부사항에 대하여는 공사감독자의 지시에 따라 빠짐없이 시행하여야 한다.

1.3 관련시방절

(1) 제1편 총칙 제1장 공사일반
(2) 제1편 총칙 제2장 관리 및 행정
(3) 제1편 총칙 제3장 자재관리

1.4 참조규격

(1) “본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항 1.4 참조규격”에 따른다.
(2) 전력기술관리법 및 동 시행령, 동 시행규칙
(3) 전기공사업법 및 동 시행령, 동 시행규칙
(4) 전기용품안전관리법 및 동 시행령, 동 시행규칙
(5) 소방기본법 및 동 시행령, 동 시행규칙
(6) 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법 및 동 시행령, 동 시행규칙
(7) 소방공사업법 및 동 시행령, 동 시행규칙
(8) 위험물안전관리법 및 동 시행령, 동 시행규칙
(9) 산업안전보건법 및 동 시행령, 동 시행규칙
(10) 건설기술관리법 및 동 시행령, 동 시행규칙
(11) 전기설비 기술수준
(12) 내선 규정
(13) 화재안전기준

1.5 제출물

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항 19 제출물"에 따른다.

1.5.1 시공상세도면

(1) 제출대상목록

① 수전설비 배전반
② 변압기
③ 현장 제어반
④ 직류 및 무정전 전원장치
⑤ 조명 분전반 및 등기구
⑥ 수·발신기 및 감지기
⑦ 구내 교환 및 방송설비
⑧ 계측제어설비
⑨ 화재경보설비
⑩맨홀

(2) 시공 상세도면의 요구사항

조립도 및 상세 부품도에는 각 절의 요구사항들이 명시되어야 한다.

1.5.2 제작자 요구사항

시공 및 검사에서 특기사항이 있을 시에는 이에 대한 제작자의 요구사항을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

1.5.3 시료

제작자 및 공급자는 제작 및 공급되는 제품에 대해 동일한 것으로 각 절에 맞는 크기와 길이의 시료(견본)를 제공한다.

1.5.4 제작자의 자격

본 공사에 공급되는 제품의 제작자는 다음과 같은 요건을 만족해야 하며, 이를 증명할 수 있는 서류를 제출하여야 한다.

(1) 자격요건

① 제조 및 공급실적이 있는 자
② 도면 및 문서작성이 가능하며, 설계능력을 보유한 자
③ 국내법 및 국제법 적용 인증을 보유한 자

(2) 자격요건 확인 요구사항

① 납품실적표
② 견본 제작도면

③ 공장위치, 면적 및 보유장비 목록
④ 공장등록증 및 제조허가 서류
⑤ 국내법 및 국제규격 인증서류
⑥ 기타 소개서 및 제품 안내서

1.5.5 작업 절차서

수급인은 ( )공사에 대한 작업 개시 최소45일 이전에 ( )공사의 작업절차서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다. 또한 ( )공사 작업 이외의 사항도 공사감독자가 지시하는 바에 따라 작업절차서를 제출하여야 한다.

1.6 품질보증

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.6.1 검사요청서

제작자 및 공급자는 최소한 검수 예정 7일 이전에 공사감독자에게 서면을 통하여 검사 요청서를 제출해야 하며, 검사 요청서에는 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.

① 검사 요청 일자와 시간
② 검사 장소
③ 검사 제품의 수량 및 명칭
④ 검사 항목 및 내용

1.6.2 검사보고서

공급자 및 수급인은 공사감독자의 입회 검사를 받기 이전에 자체 품질검사활동에 의하여 작성된 모든 검사 보고서의 작성을 완료해야 한다.

1.6.3 검사 항목, 내용 및 판정 기준

검사 항목, 내용 및 판정 기준은 관련 규격 또는 적용 가능한 규격을 기준하여 공사감독자에 의해 승인된 절차에 따른다.

2. 재료

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

3. 시공

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

3.1 시공조건확인

(1) 도면상에 나타낸 회로를 변경하는 경우에는 공사감독자의 승인을 받아야하며, 현장대리인은 도면과 사양서를 바탕으로 현장조건에 맞는 모든 치수, 위치, 레벨, 시공공정 등에 관해 설치 전 현장여건을 파악하여야 한다.

3.2 시공기준

3.2.1 공통사항

수급인은 다음의 부하 종별에 대하여 정격전압을 확인하고 부하 말단에서의 전압변동율이 정격전압의 ±6% 이내가 되도록 하여야 한다. 다만 자체변압기를 구비한 경우는 부하말단에서의 전압변동률이 정격전압의 ±7% 이내가 되도록 하여야 한다.

① 수전전압
② 배전전압
③ 전동기 회로 및 기동방식
④ 조명회로, 간선, 상시조명, 비상조명
⑤ 제어 및 조작회로, 전동기제어, 차단기 조작
⑥ 계장회로

3.2.2 공정표 및 시공계획서

(1) 수급인은 공사 착공 시에 공정표 및 시공계획서를 제출하여 공사감독자의 검토를 받아야 한다.

(2) 공정표에 변경이 생긴 경우에는 변경 공정표를 지체없이 제출하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

(3) 필요에 따라 각 공사의 세부 공정표 및 세부 시공 계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.

3.2.3 공사사진

(1) "제1편 총칙 제2장 관리 및 행정 2-2 공무행정 및 제출물"에 따른다.

(2) 다음의 사항에 대해서 천연색 사진을 촬영하여 사진첩 등에 설명을 기입하여 정리하고 공사감독자에게 제출한다.

전기	• 배관(매입시) • 전력인입 • 분전반 • 접지 • 옥외조명설비
통신	• 배관(매입시) • 주 배전반 및 단자함 • 접지

(3) 시공 중 촬영은 20% 공정 진행마다 촬영하고, 시공 종별이 바뀔 때마다 촬영한다.

(4) 시공물이 매몰, 엄폐 또는 은폐되기 전에 촬영하여야 한다.

3.2.4 시공검사

(1) 모든 작업의 완성은 매입 전에 공사감독자에 의한 검사를 받아야 한다. 현장검사를 받지 않은 모든 매입작업은 미완성 작업으로 간주하며, 또한 마감자재 혹은 작업에 대하여도 미완성 작업으로 간주하므로 공사감독자에 의한 검사나 승인에 따라 수급인은 마감작업 혹은 마무리 작업을 해야 한다.

(2) 수급인은 모든 작업을 매입하기 전 시험을 위해서 관련기관 또는 공사감독자에게 현장검사를 할 기회를 제공해야 한다 현장 검사는 트렌치 되메우기 전 외부 지하작업도 포함되고 매입 전에 전선관 또는 장비의 모든 내부 고정작업도 포함된다.

(3) 수급인은 매입 전 현장검사를 위하여 최소 72시간 전에 공사감독자에게 알려야 하며, 매입작업의 수행 중 관련규정의 미비점 발생에 대하여는 수급인의 책임으로 규정한다.

(4) 수급인은 현장검사 중 발견된 승인되지 않은 변경 또는 수정사항에 대하여 설계내용대로 완성해야 하며, 수정작업과 관련된 추가 건설공사비, 공사기간은 수급인의 부담으로 한다.

(5) 검사를 받지 않은 공사는 불합격으로 간주하며, 수급인은 불합격 작업에 의한 손해(손실)배상 그리고 재시공에 대한 전적인 책임을 진다.

3.2.5 최종현장검사

(1) 공사완성 시 수급인은 공사감독자에게 통보하고, 최종 현장 검사를 요청해야 한다.

(2) 최종 현장검사 전 계약된 모든 작업은 완료되어야 하고 모든 시스템은 적합한 동작과 운전이 이루어져야 한다.

(3) 모든 장비는 깨끗하게 청소되어야 하고, 쓰레기, 건설 잡자재들은 현장으로부터 옮겨져야 한다.

(4) 모든 장비와 전력 및 제어계통의 시운전에 대하여 최종검사기간 동안 공사감독자가 수급인의 책임자를 입회 요구할 때 출석해야 한다 최종검사 기간중 수급인은 제작자 및 공급자의 입회를 요구할 수 있으며, 제작자 및 공급자는 이에 응하여야 한다.

(5) 모든 장비와 자재들은 완전 시공상태에서 철저히 검사되고 정확히 조정되어 정상적인 동작이 이루어져야 한다. 또한 모든 작업은 청결해야 하며 발생되는 쓰레기도 제거되어야 한다. 모든 자재와 장비의 외부표면은 청결하고 흠이 없는 상태여야 한다.

3.3 안전관리

(1) 수급인은 전선, 전력제어케이블을 지하에 매설할 때에는 굴착공사 착수 전에 상하수도, 도시가스, 통신 및 전력케이블 등의 지장물에 대해 위치, 용량, 상태 등을 파악하여 공사감독자와 협의 후에 재해가 발생되지 않도록 보안대책 수립한 후 공사를 착수하여야 한다.

(2) 휴전작업 및 위험작업 시에는 현장대리인을 배치하여 근접되지 않도록 하여야 하며, 현장대리인이 입회하여 현장요원의 지시에 따라 안전하게 작업이 완료되도록 하여야 한다.

(3) 전선로의 휴전 및 정전작업 시에는 필히 급전여부를 점검하고 접지 후에 작업하여야 한다.

(4) 공사장에 시설하는 임시전기설비는 보행과 차량통행 및 작업에 지장이없도록 하여야 하고, 저압선이라도 충전부가 노출되지 않도록 시설하여야 하며, 또한 장시간 사용할 때는 "전기설비기술기준"에 적합하도록 시설하여야 한다.

3.4 시운전

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항 3.8 시운전"에 따른다.

(2) 공급자는 운전 및 시운전 지침서를 작성하여 제출해야 하며, 지침서에 포함되어야할 내용은 다음과 같다.

① 운전 및 시운전시 유의사항
② 운전 및 시운전 요령
③ 고장 발생 시 처리절차와 대책
④ 예비품 교체방법 및 시기
⑤ 예방 정기 점검표
⑥ 기타 취급시의 유의사항
⑦ 분해 및 조립순서와 유의사항

1-3 제어설비

1. 일반사항

이 시방서는 산업설비의 운전 전반에 관계되는 설비로 자동계측, 제어 및 경보, 기록 등을 수행함으로써 정확하고 효율적인 설비의 운전은 물론 인력 절감을 도모하기 위해 설치하며, 제반 사항은 "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.1 적용범위

본 시방서의 범위는 분산제어 설비의 공급, 설치, 시운전, 조정 및 운전 교육 등이며, 처리시설의 감시 및 제어에 대한 최소한의 기준을 제시한 것으로, 그 범위는 아래와 같다.

(1) 사용자-기계 인터페이스(Man-Machine Inteface)
  ① 조작반(Operator Station)
  ② 엔지니어링 스테이션(Engineering Station)
(2) 자료전송로 및 랜(Local Area Network)
(3) 공정제어반 또는 제어반(Process Control Station 또는 Control Station)
(4) 분전반(Power Distributed Panel)
(5) 접속 단자반(Marshallng Panel)

1.2 관련시방절

(1) 제1편 총칙 제1장 공사일반
(2) 제1편 총칙 제2장 관리 및 행정
(3) 제1편 총칙 제3장 자재관리
(4) 본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항

1.3 참조규격

IEEE 472 Guide for Surge Withstand Capacity Test

1.4 시스템 설명

산업설비에 사용되는 분산제어시스템은 다음과 같은 기능 가운데 일부 또는 전부를 포함하고 있어야 한다.

1.4.1 감시기능

각종 설비 및 감시 제어 시스템 자체에 대한 상태, 고장 등에 대한 모든 것을 감시할 수 있어야 한다. 만약 고장이나 비정상 상태가 발생하면 그 내용에 대한 지침(Guidance)이 지체없이 표시되어야 하며, 필요한 경우 그 대책에 대한 지침도 표시되어야 한다.

1.4.2 자료 수집기능

각종 설비로부터 데이터를 주기적으로 수집할 수 있어야 한다.

1.4.3 제어기능

전력 계통, 펌프 및 밸브류 등을 비롯한 각종 설비를 자동, 수동 및 원격제어 등을 행할 수 있어야 한다.

1.4.4 기록기능

각 공정처리 및 전력 설비 운영에 필요한 각종 자료를 분석하여 자동적으로 또는 임의로 보고서를 작성하며, 문제에 대한 사건 기록 및 운전자의 조작을 기록할 수 있어야 한다.

1.4.5 통보기능

설정되어진 각종의 매개변수(parameter)들을 수집된 자료와 비교 분석하여 그 결과를 완성된 산업설비의 운전자 및 계측원에게 통보할 수 있어야 한다.

1.4.6 설정기능

입력되는 자료와 비교 분석하기 위한 매개변수, 입출력 정보 표(table) 등을 재설정할 수 있어야 하며, 메뉴 기능이 포함되어 있어야 한다.

1.4.7 자료 축적 기능

산업설비 시스템의 운영에 필요한 유량, 온도, 압력, 수질, 전력 등 유용한 자료들을 선택하여 한시적으로 보존할 수 있는 기능 및 장치를 갖추어야 하며, 선택된 자료에 대하여 영구적으로 보존할 수 있는 기능 및 보조 장치를 구비하여야 한다.

1.4.8 비상운전 기능

전용 통신선 또는 제어 구성 요소들 가운데 일부 요소가 기능을 상실하였을 때에도 다른 현장의 요소들은 내장 프로그램에 의해서 운전을 행할 수 있어야 한다.

1.4.9 다운로드 기능

엔지니어링 스테이션 또는 조작반으로 부터 각종 매개변수 및 운전 프로그램을 제어반이 받아서 내부에 저장하고 필요할 때 이를 실행할 수 있어야 한다.

1.4.10 경보 기능

각 설비의 상태 감시 및 제어 중에 고장이 발생할 경우 경/중 고장을 분리하여 경보 및 표시할 수 있어야 한다.

1.5 제출물

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.5.1 시공상세도면

시공상세도면 제출시 다음 사항이 포함되도록 하여야 한다.

(1) 자료목록(Document List)

(2) 시스템 구성(System Configuration)

(3) 제어실 배치도

(4) 시험성적표

(5) 제작자 지침서

① 현장 설치지 유의사항

② 설치조건 및 허용 오차

③ 설치 후 점검 목록

④ 공장 승인 검사 절차서

1.5.2 제작자 요구사항

시공 및 검사에서 특기사항이 있을 시에는 이에 대한 제작자의 요구사항을 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

1.6 품질보증

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.6.1 검사요청서

제작자 및 공급자는 최소한 검수 예정 7일 이전에 공사감독자에게 서면을 통하여 검사 요청서를 제출해야 하며, 검사 요청서에는 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.

① 검사요청 일자와 시간

② 검사장소

③ 검사제품의 수량 및 명칭

④ 검사항목 및 내용

1.6.2 검사보고서

공급자 및 수급인은 공사감독자의 입회 검사를 받기 이전에 자체 품질검사활동에 의하여 작성된 모든 검사 보고서의 작성을 완료해야 한다.

1.6.3 검사 항목, 내용 및 판정 기준

검사 항목, 내용 및 판정 기준은 관련 규격 또는 적용 가능한 규격을 기준하여 공사감독자에 의해 승인된 절차에 따른다.

1.7 운반, 보관, 취급

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) 제어 시스템의 운반과 설치 시에는 시스템이 넘어지거나 충돌 등 외부충격이 발생하지 않도륵 주의하여야 한다.

(3) 제어시스템은 어떠한 경우라도 야적할 수 없으며 임시보관 장소라도 낙하물에 의한 파손, 빗물 및 먼지, 기타 원인에 의한 절연저하 및 부식, 오염이 우려되는 장소는 보관할 수 없다.

(4) 제어시스템의 운반을 위한 와이어 로프(wire rope)는 손상이 없고 충분한 강도를 갖는 것으로 선정한다.

(5) 제어시스템의 하역 후 근거리 운반시 굴림대와 깔판을 준비하고 진동 및 충격이 시스템에 전달되지 않도록 한다.

2. 재료

2.1 재료

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다. 또한 제어대상 산업설비 설계의 개념 및 시방의 내용을 만족할 수 있는 감시 제어 시스템의 구성품을 공급하여야 하며, 임의적인 하드웨어의 변형이 있어서는 안되고 다음의 기능을 포함하여야 한다.

2.1.1 감시제어시스템

감시제어시스템은 다음에 기술하는 기능 이상으로 구성되어야 한다.

(1) 감시기능

① 제어명령 수행의 정확도 감시

② 각 장치의 운전상태

(2) 아날로그 및 디지털 신호에 의한 자료 감시

(3) 신호의 조정 및 변환

(4) 제어기능

① 접점제어

② On-Off 제어

③ 인터록 순차(Interlock sequence)

④ 로직제어

(5) 보고서 작성 기능

① 일보, 월보, 연보

②경보

(6) 사용자-기계 인터페이스

① 그래픽 표시

② 경보발령 및 화면 표시

③ 경향표시

④ 각종 제어입력 수용 기능

(7) 자료 저장 및 복구

(8) On-line 시스템 점검기능

(9) HARD WARE 사양

① Operator Station

- C P U : Core 2 Dou, 2.4GHz Processor
- 주기억장치 : DDR2, 2 GByte 이상
- 보조기억장치 : 360 GByte 이상
- Operating System : Windows Vista 이상
- DVD Combo : 8 배속 이상

② Monitor

- Size : 21 Inch(TFT LCD) 이상
- 분해도 : 1280 *1024 이상
- Contrast Ratio : 700:1이상

③ Logging Printer

- 인자방식 : 레이저 방식
- 해상도 : 1200 DPI
- 인쇄용지 : A4

2.1.2 소프트웨어

(1) 해당 산업설비의 요구 기능에 부합되는 소프트웨어를 공급하여야 한다.

(2) 소프트웨어는 일반적 목적 또는 시방 적용에 대하여 On-line 실시간 실행 계통이어야 한다.

(3) 응용(Application)소프트웨어는 본 사업에서 요구되는 시방 기능을 만족하는 프로그램들로써 구성되어야하며, 수급인은 공사 준공시에 최종 결정된 응용 소프트웨어와 함께 시스템 소프트웨어도 제출하여야 한다.

(4) 다음의 소프트웨어가 제출되어야 하나, 이에 국한되는 것은 아니다.

① 자료수집 및 저장
② 공정 감시
③ 화면 표시설정 및 조작
④ 보고서 및 기록인쇄
⑤ 설비 조작 지원
⑥ 조작자 안내
⑦ 주요 매개변수의 합계 및 평균 계산
⑧ 화면편집
⑨ 문서작성 프로그램 및 컴파일러 프로그램
⑩ 자기진단 및 음성경보
⑪ 기타 필요한 소프트웨어

2.2 구성품

2.2.1 엔지니어링 스테이션

조작반은 시스템 내의 모든 상태 및 조건을 감시하여 화면에 한글로 표시할 수 있어야 하며, 제어가 필요한 항목은 키보드 또는 터치 스크린을 조작함으로서 운전조작을 수행할 수 있어야 한다. 또한 자료전송로(DataWay)를 통하여 운전 상황, 조작 신호 및 측정 자료를 송수신할 수 있어야 하며, 다음과 같은 기능 가운데 일부 또는 전부를 포함하여야 한다.

(1) 감시 및 제어기능

① 경보표시 화면

경보상태를 그 중요도에 따라 색상으로 구분하는 등의 방법으로 보기 쉽게 나타내어 전체 계통 운전 상태를 간단히 파악할 수 있어야 한다.

② 태그(tag) 표시화면

제어 블럭 단위로 제어의 경향을 쉽게 알 수 일는 화면이 있어야 한다.

③ 그룹 표시화면

몇 개 루프 계기도를 표시하여 각 루프의 설정치, 조작 출력치, 루프의 상태 감시 제어 등을 할 수 있는 화면이 있어야 한다.

④ 루프 표시화면

개별 루프의 주요 매개변수 및 관련도를 표시하여 해당 루프와 관련 루프의 제어변수, 설정치, 조작 출력치 등 상태감시가 가능하여야 한다.

⑤ 디지털 접점(digital point) 표시화면

디지털 접점의 상태를 감시, 조작하고 경보상태 및 메시지를 기록할 수 있어야 한다.

⑥ 아날로그 접점(analog point) 표시화면

아날로그 접점의 상태 표시가 가능하고 상한값 및 하한값을 설정하여 조작을 행할 수 있어야 한다.

⑦ 공정표시 표시화면

전반적인 공정의 감시와 조작이 한 화면 내에서 가능하도록 하여야 한다.

⑧ 이력 메시지(historical message) 표시화면

조작반에서 수행되는 설정, 조작의 기록 및 제어기에서의 메시지 기록이 표시 가능하여야 한다.

⑨ 경향 표시화면

좌표 상에 공정의 경향 기록점을 한 화면에 표시하여 시간축을 좌우로 움직이며 경향기록 전체를 표시하는 것이 가능하여야 한다.

⑩ 보고서 표시화면

작성된 일보, 월보, 연보를 승인된 형식으로 표시할 수 있어야 한다.

⑪ 순차 표시화면

순차로직을 표시하는 화면으로 제어 단위 유니트에서 운전중인 순차데이터 및 경보 인터록(alarm Interlock) 등의 감시 및 조작을 행하며 제어변수 및 데이터의 설정 변경 등을 On-Line으로 행할 수 있어야 한다.

(2) 안내화면 기능

이상 발생시 운전자가 조치하여야 할 내용 및 기타 주의 사항 등을 표시한 화면이 자동 생성되어 표시되어야 한다.

(3) 공정관리를 위한 데이터 베이스 구축 기능

① 실시간 데이터(real time data)를 수집 보존할 수 있어야 한다.

② 이력 데이터(historical data)를 수집 보존할 수 있어야 한다.

(4) 한글표시 기능

이상의 모든 감시 및 조작용 화면에는 한글이 표시 가능하여야 하고 한글로 프린터 출력이 가능하여야 한다.

(5) 고장진단 기능 및 처리 기능

자체 고장 진단 기능 및 고장 부분의 격리, 입출력 운전의 자동적인 재시동, 자동 고장 자료기록 등의 기능을 갖고 있어야 한다.

(6) 통신 기능

① 각 스테이션 및 조작반 사이의 자료 전송로 및 공정 입출력 통신을 위한 자료 전송로는 규격화된 개방형 프로토콜을 이용하여야 하며, 이에 따르지 않을 경우에는 공사감독자의 승인을 득 하여야 한다.

② 통신망에 접속된 전자 부품에 대한 손상을 방지하기 위하여 이상 전압에 대한 보호 장치가 있어야 한다.

③ 제작자 및 공급자는 외부 잡음에 대한 통신 선로의 검토를 충분히 하여, 대책이 필요한 부분은 차폐막, 또는 전선관 등을 시설하여 전체 운영 체계에 이상이 없도록 하여야 한다.

④ 통신망을 통한 외부침입자(헤커)로부터 data 기능 등의 손상이 없을 것.

2.2.2 원격제어반(PLC설비)

(1) 제어반은 연속제어, 순차제어를 행할 수 있는 프로그램을 내려받기가 가능한 제어기로서 제어 규모 및 제어 연산 속도가 해당 산업설비 시스템의 사양 및 기능에 적합한 것이어야 하며, 아날로그 입출력, 디지털 입출력 인터페이스를 패널 내부에 부착하여 외부에 별도의 변환기반이 없어야 한다.

(2) 제어반에는 공정간의 인터페이스, 순차 제어, 루프 제어, 로직제어, 데이터처리, 통신기능 등이 있어야 한다.

(3) 제어반에는 현장운전, 원격운전의 절체기능을 가져야 하며, 특별히 명기하지 않는 한 현장운전이 우선권을 가져야 한다.

(4) 상위 시스템과의 인터페이스(Interface) 기능

(5) HARD WARE 사양

① PLC 일반

- 사용 전압 : AC 110/220V ±10%, 60Hz
- 사용 온도 : 0 ~ 55℃
- 사용 습도 : 5 ~ 95% RH

· 노이즈 : 임펄스 노이즈 전압 ±1500V, 노이즈 주파수 27~500MHz

② CPU

· CPU Unit : 16Bit 이상의 Micro-Processor
· 제어 및 연산방식 : 프로그램 저장방식, 반복연산, 정주기 & 인터럽트연산
· 프로그램 언어 : Ladder Diagram, Instruction List, Sequential Function Chart등
· 입출력 점수 : 최대 2048점 이상
· 처리 속도 : 0.2㎲/step 이상
· 프로그램 Memory 용량 : 256kbyte 이상
· 자기진단기능 : Watch-dog-timer, 메모리 및 입출력 이상검출

③ Digital Input Module

· 입력 형식 : DC 24V, AC 110/220V
· 입력 점수 : 32점/Module
· 정격 입력전압 : DC12/24V
· 정격 입력전류 : 5/11mA
· 동작 전압 : ON DC 9.5V 이상, OFF DC6V 이하
· 동작 표시 : LED 상태표시
· 응답 시간 : 10ms 이하
· 절연 방식 : Photo Coupler
· 내부소비전류 : 125mA 이내 DC 5V 기준

④ Digital Output Module

· 출력 형식 : DC 24V, AC 110/220V(Interposing Relay 채용)
· 출력 점수 : 32점/Module
· 동작 표시 : LED 상태표시
· 응답 시간 : 12ms 이하
· 내부소비전류 : 200mA 이내 DC 5V 기준

⑤ Analog Input Module

· 입력 형식 : DC 4 ~ 20mA, 1 ~ 5V
· 분 해 능 : 1/16000 (20mA/16000)
· 정 밀 도 : ± 0.5% FS 이하
· 입력 점수 : 16점/Module
· 절대최대입력전류 : ±25mA
· 변환 속도 : 3ms/channel 이하
· 절연 방식 : 입력단자와 PLC전원간 Photo Coupler절연
· 내부소비전류 : 550mA 이내 DC5V 기준

⑥ Analog Output Module

· 출력 형식 : DC 4 ~ 20mA
· 분 해 능 : 1/4000 (20mA/4000)

- 정 밀 도 : ± 0.5% FS 이하
- 출력 점수 : 8점/Module
- 절대최대입력전류 : ±25mA
- 변환 속도 : 5ms 이하
- 절연 방식 : 입력단자와 PLC전원간 Photo Coupler절연
- 내부소비전류 : 500mA 이내 DC5V 기준

⑦ 통신 Module

- 형 식 : RS-232C/RS-422 및 Ethernet
- 통신프로토콜 : MODBUS, TCP/IP(단 PLC 내부 통신은 제작사 표준)
- 통신속도 : RS-232C/RS-422 : 9600bps 이상, Ethernet - 10Mbps이상

⑧ Hardware 수량은 입/출력 List 및 도면에 나타난 In/Output Point를 처리할 수 있는 수량을 공급해야 한다. 또한 확장성을 고려하여 20% Spare를 확보하여야 한다.

2.3 자재품질관리

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) 제어 시스템 제작자는 품질관리를 위해 공장 승인검사 공장 승인 30일 이전에 공장 승인 검사 절차서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다.

(3) 검사는 제작자의 공장에서 시스템이 완료된 후 실시된다.

(4) 기계부 및 부품은 절차서에 따라서 검사를 실시하고 소프트웨어 및 시스템의 기능은 규정신호를 입출력 모듈에 인가하여 프로그램의 출력신호를 검사하는 방법으로 진행한다.

(5) 검사 시 불합격품은 공장출고 전에 교정 또는 교체 후 절차서에 따른 검사를 다시 마치고 공사감독자의 확인 후 출고한다.

(6) 검사는 필요시 IEE472의 규정을 따른다.

3. 시공

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

3.1 작업준비

(1) 설치장소는 깨끗이 청소되어야 하며, 바닥면이 매끄럽게 정리되어 있어야 한다.

(2) 시스템 설치 전 채널 베이스의 설치가 완료되어 있어야 한다.

(3) 채널 베이스의 수평은 라이너로 맞추고 라이너는 최대3매 이하를 삽입한다.

(4) 채널의 수평 정밀도는 최대±1/2000 이 되어야 한다.

(5) 앵커 볼트는 채널을 고정시킬 경우 모르타르를 충진하여 앵커로 고정시키며 최소 양생기간(5~7일)동안 방치하고 채널 베이스와 접촉하지 않도록 표시를 한다.

3.2 시공기준

(1) 전선 및 케이블 시공은 "본 편 제1장 계장설비공사 1-8 전선 및 케이블"에 따라 시공

하고 접지공사는 "본 편 제1장 계장설비공사 1-9 접지"에 따라 시공한다.

(2) 배선은 외부의 유도에 의한 영향을 받지 않도록 시공한다.

(3) 특수한 케이블은 제작자가 지정한 시공법에 따라 시공한다.

(4) 제작자 사양에 특별한 언급이 없는 경우 케이블 접속을 위한 압착단자는 링형(ring type)을 사용한다.

(5) 제어 시스템을 채널 베이스에 얹어 각 패널의 면이 일치하는지 확인 후 베어스와 패널 간의 연결볼트로 조여서 고정시킨다.

(6) 시스템 고정 후 다음 패널 내부공사 유무에 관계없이 비닐커버를 씌워 외상과 먼지 및 습기로부터 보호해야 한다.

3.3 보수 및 재시공

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) 전원이 공급되는 부품의 경우 주 전원을 차단하여 2차 충격으로부터 부품의 훼손을 막는다.

3.4 현장품질관리

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) 제어 시스템은 설치공사 완료 후 공장승인 검사와 동일한 절차에 의해서 실시하며, 필요할 경우 제작자는 현장 승인검사에 필요한 절차서를 승인검사 30일전까지 작성, 제출하여 승인을 득한다.

(3) 현장 승인 검사의 절차는 공장승인 검사와 같은 방법으로 실시하나 그 검사 대상은 임의의 검사 대상을 선정하여 검사를 실시하고 만일 여기에서 중대한 결함이 발견될 시 공장승인검사와 동일한 방법으로 시스템 전체의 검사를 다시 실시한다.

(4) 결함이 있는 부분은 제작자에 의해서 교체, 교정되어야 한다.

3.5 완성품 관리

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) 정상가동 전까지 대기 기간이 길다면 시스템 외부에 비닐 등 보호 커버를 씌워서 먼지, 습기 및 이물질에 의한 오염을 막는다.

1-4 계측기기

1. 일반사항

본 절은 계측기기설비의 공급 및 설치공사 전반에 대한 시방서로서 공급설비 및 공사의 기술기준을 규정함을 목적으로 한다.

계측기기설비 설치공사에 있어서 서로 다른 설비간에 장애가 없도록 충분한 준비 및 계획이 이루어져야 한다.

계측기기용 배관공사는 타설비와 충분한 협의를 하며 필요한 관련 도면은 이들 설비들 간에 충분한 양해가 이루어 져야 한다.

시공자는 구멍 뚫기, 배관, 부대품 준비, 계측제어설비의 설치와 전선관 및 기타 부착물들을 단단히 부착시키는데 필요한 사전준비 및 기간을 갖도록 하여야 하고, 본 시방에서 언급되지 않은 사항은 관계규정에 준하며, 계측기기 및 부속품들의 제작, 공급, 설치에 일반적으로 적용하며, 제반 사항은 "본 편제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항" 에 따른다.

1.1 적용범위

1) 특기사항 및 도면에 명기되어 있지 않은 사항은 모두 본 시방서에 의한다.
2) 본 시방서는 공사전반에 적용되는 내용이므로 부분적인 공사인 경우에는 해당 조항만을 적용한다.
3) 본 공사는 관계 법령에 위배됨이 없이 시공 하여야 한다.
4) 본 공사에 대한 설계도서가 관계법령과 상이한 경우는 관계법령에 따라 시공하여야 한다.
5) 본 시방서에서 다루는 계측기기의 적용범위는 다음과 같다
   ① 전자유량계
   ② 초음파 수위계

1.2 계측기기류의 반입 및 설치

1) 일반사항

본 시방서는 기자재의 설치 및 전체 설비의 상호 연결 등에 관한 내용으로, 타 설비 및 타 설비공사 시행에 장애가 없도록 하여야 하며, 작업자의 안전에도 만전을 기할 수 있도록 사전에 충분한 기술적인 제반계획을 수립하여 수행하여야 한다.

2) 책임한계

(1) 계약대상자는 중앙 또는 현장의 관련 각 기자재간의 상호 연결을 위한 배선에 대하여 충분한 사전 계획을 수립하고, 기자재 설치상 필요한 모든 기술자료(Cable Schedule, connetion Diagram등)를 제출하여 배관 공사 계획과의 일치 여부를 확인 받아야 하며, 문제 발생시에는 공사감독관의 지시에 따라 필요한 제반 조치를 취하여야 한다.

(2) 상기 (1)항과 관련하여 배관 배선 공사 착수 전 계약대상자가 제공하여야 할 배관 배선

공사에 필요한 제반 기술 자료의 제공 지연 및 오류로 인하여 배관 배선 공사와의 불일치가 발생하여 기자재의 제 기능 발휘가 불가능할 시에는 전적으로 계약 상대자의 책임하에 배관 배선 공사(결선 작업포함)를 수정 보완하여야 한다.

3) 기자재 설치 범위

(1) 기자재의 현장 반입 (하차)
(2) 수량 확인 및 운송 중 파손 여부 확인
(3) 지정 설치 장소 또는 보관 장소까지의 운반
(4) 기자재 설치를 위한 기기 기초(Base) 작업
(5) 기자재의 설치 및 고정 (설치를 위한 부속품 제작, 공급 포함)
(6) 계측 기기의 각 구성품간의 제작자의 특수 Cable에 의한 배선 및 결선
(7) 각 기자재간의 배선, 배관 및 단말 처리 작업의 입회 및 확인
(8) 배선 선로 확인 시험
(9) 설치 완료된 기자재의 조정 및 제기능 확인 시험
(10) 종합 시운전

4) 반 입

기기의 현장 반입 및 설치 시 기기 본체 또는 구조물에 손상을 주지 않도록 해야 하며, 특히 아래의 사항에 유의해야 한다.

(1) 반입은 가능한 한 설치 장소까지 포장된 상태로 반입한다.
(2) 운반과 포장해체 시에는 강한 진동이나 충격을 주지 않도록 한다.
(3) 반입 경로를 사전조사 하여야 한다.
(4) 각 계측제어설비는 설치장소에 반입하는데 지장이 없도록 고려하며 제작하여 설치한다.
(5) 계기실 바닥의 강도와 상태를 확보하여야 한다.

5) 위치의 결정

타 설비의 설치 공사에 장애가 되지 않아야 하며, 운전 조작 및 감시에 지장을 받지 않도록 하여야 하며, 특히 아래의 내용을 충분히 고려하여 설치 위치를 선정하여야 한다.

(1) 천정의 유효높이
(2) 바닥의 내 하중
(3) 설비 전후의 유지 관리 및 도어 개폐가 가능한 공간을 확보해야 한다.
(4) 가급적 직사광선을 받지 않는 위치를 선정해야 한다.
(5) 조명 관계를 충분히 고려해야 한다.
(6) 기기의 구조와 케이블의 인입루트를 감안해야 한다.
(7) 기기 기초가 콘크리트일 경우 콘크리트 타설시 Anchor Bolt의 구명을 확보해야 한다.
(8) 습기, 부식성 가스, 가연성 가스, 진동, 침수 등의 위험이 없는 장소를 선택해야 한다. 부득이 상기의 악조건 하에서도 기기 설치를 하지 않으면, 안될 경우, 그 특수성에 적합한 소정의 전기적 접속, 절연 및 접지 방습, 방식, 방진 또는 방폭 처리 등으로 시공하여야 한다.

6) 기기기초

콘크리트 Slab 상에 설치하는 경우 바닥면의 방수 공사에 유의하여 시행하여야 하며, 콘트리트 기초의 크기는 계측기기 표준형의 경우 25cm x 25cm, 높이 10cm (배수관로 높이 고려)로 하며, 자립형 패널의 경우 각 면의 길이보다 10cm 길게하고, 높이는 10cm를 표준으로 한다. 또한 지중 기초의 경우 설계 도면에 따라 시공하여야 한다. 특히 기기의 바닥 기초는 신중히 하고 수평 수직에 충분히 유의하여 기기 설치 후 비틀림, 정렬 불량 등 수납기기의 성능에 지장을 초래하는 일이 없도록 시공하여야 한다.

7) 기기의 설치

설치 위치 및 설치 방법 등은 본 지침서 및 설계 도면에 의하여야 하며, 다음 사항에 유의하여 기기의 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설치하여야 한다.

(1) 기기를 고온의 환경이나 방사열을 받는 장소에 설치할 경우 차열판, 단열재 등을 사용하여 방호하여야 한다.

(2) 기기 설치 시 기기 본체에 대한 용접, 절단 등으로 인하여 기기 본체에 손상을 주어서는 안된다.

(3) 누수, 분진, 부식, 파손 등의 우려가 있는 장소에 설치되는 현장 기기는 적절한 외함을 사용하여 보호하여야 한다.

(4) 특별한 경우를 제외하고 기기의(패널류, 계측 기기 등) 전면이 일직선이 되도록 조정한 후 Anchor Bolt로 Channel Base를 고정하여야 한다.

(5) 검출단, 발신기와 변환기간의 접속은 되도록 짧은 거리에서 시행하여야 한다.

(6) 검출단과 발신기는 기기에 따라 상세 도면 또는 제작자의 Installation Manual을 참조하여 바른 위치 관계가 유지되도록 설치하여야 한다.

(7) 낙뢰, 주위환경에 의한 유도장애 및 잡음(노이즈)에 대한 보호장치가 공급되어야 하며, 전력선 및 신호선을 통하여 유입되는 장애로부터 보호될수 있도록 보호설비를 갖추어야 한다.

(8) 세정이 필요한 현장계기는 자동세척할 수 있는 설비를 구비하여야 한다.

(9) 현장용 계기의 설치를 위한 취부금구 재질은 스텐레스로 제작하여야 한다.

(10) 각종 계측기 및 관련 기기류는 본 사업에서 공급되는 정격전압 및 정격주파수에 적합한 제품을 선정하여야 한다.

(11) 유량계는 유속에 따른 관경을 산출하고 레듀서가 필요한 경우 토목, 기계 등에 포함된 경우를 제외하고는 레듀셔 및 관련 부속기기 일체를 포함하여 공급 및 설치하여야 한다.

1.3 계측기기의 설치

1) 전자유량계

설치 도면에 따라 설치하되 아래의 사항에 유의하여야 한다.

(1) 유량계의 직관부

① 검출기의 상류측에 90°의 밴드, T, 확대관 혹은 전개 사절 변이 있는 경우 정도를 보장할 수 있는 직관부의 길이를 확보하여야 한다.

② 검출기의 하류측에 버터플라이 밸브를 취부하는 경우에 밸브 등체가 검출기 관내에 들어가지 않도록 하여야 하며, 검출기와 밸브를 직결하는 경우 봉나사를 사용하여 결합하여야 한다.

(2) 배관상의 주의

① 유체의 방향과 검출기 설치 방향이 일치하여야 한다.

② 유체가 유량 검출기 내부에 충만(만관)되도록 하는 배관구조이어야 한다.

③ 제수변에 의하여 유체를 검출기내에 충만시킨 상태에서 유체의 정지가 가능하여야 한다.

④ 검출기를 수직으로 설치할 경우, 유체의 흐름은 반드시 아래에서 윗방향으로 하여관내부에 유체가 항상 충만되도록 하여야 한다.

(3) 배선상의 주의

① 검출기와 변환기 간의 배선은 전용 Cable을 사용하여 배관 연결하여야 한다.

② 배선 단말 처리는 방수처리하여야 한다.

③ 본체와 검출기간의 거리는 직접거리 이하로 하여 잡음 또는 신호감쇄 현상을 방지해야 한다.

(4) 검출기 및 변환기

전자유량계의 설계 및 제작시 하기의 조건들을 만족하여야 한다.

① 유량검출기

- 구 조 : IP67 이상
- 재 질
  - Metering Tube : STS 316
  - Flange : SUS 304 이상
  - Lining : 테프론 또는 Hard Rubber
  - 전 극 : Hastelloy C
- 취부방식 : 플렌지 취부형
- SIZE : 300A
- TAG NO : FT-102, 103
- 기 타 : 전용 케이블을 공급하여야 한다.

② 변환기

- 출력신호 : 4~20mA, PULSE
- 정밀도 : ±0.2% of Measured value
- 측정유속 : 0.3 ~ 10 m/s
- 응답시간 : 1초 이하
- 입력전압 : 110/220V AC, 60Hz
- Flowrate 및 Totalizer Display 기능 (LCD Display)
- 보호등급 : IP 67 이상

③ 현장계기반(LIP)

- SIZE : W300*D250*H400*L1300

- 재질 : STS304
- 피뢰기 : 전원용(40KA), 신호용(10KA)-안전인증제품

2) 초음파 수위계

설치 도면에 따라 설치하되 아래의 사항에 유의하여야 한다.

(1) 변환기 설치

① 진동이 없고, 보수작업이 용이한 장소에 설치하여야 한다.

② 염소 성분이 있는 지역은 염소 성분에 부식되지 않는 재질을 사용하여야 한다.

③ 온도변화가 있는 곳은 피하여야 한다.

④ 직사일광 및 비바람의 영향을 받는 장소는 피하여야 한다. 부득이한 경우 차폐장치를 하여야 한다.

(2) 검출부 설치

① 설치조건과 계측기 특성에 맞는 불감대를 고려하여 수신과 측정시 안전성을 확보한다.

② 측정면 까지의 사이에 장애물이 없는 곳에 설치한다.

③ 부착성이 강한 잔여물과 거품이 많은 곳은 피한다.

④ 옥외 설치시 직사광선을 피해야 한다.

(3) 배선상의 주의

① 전송기에 노이즈 방지를 위하여 동력용 전원 등의 노이즈원과 격리하여 배선한다.

② 단자함내는 방수구조로 하며 공사시에는 전기 배선구에 의하여 우수가 들어가지 않도록 전기배선구에 전선관등을 사용하여 우수의 침입방지 대책을 세워야한다.

(4) 검출기 및 변환기

초음파 수위계의 설계 및 제작시 하기의 조건들을 만족하여야 한다.

① 초음파 수위 발신기

- 형 식 : 초음파 펄스반사 및 시간차방식
- 재 질 : 표면 - Glass Reinforced epoxy
- 측정범위 : 0.3 ~ 12M (현장 여건에 따라 선정)
- 취부방식 : Flange 또는 Bracket 취부
- Beam 각도 : 5 ~ 7°
- TAG NO : LT-101, 102, 103, 104A/B
- 기 타 : 전용 케이블 포함 및 필요 부속품을 공급한다.

② 변환기

- 구 조 : IP 67 (NEMA 4 상당방수구조)
- 전 원 : AC 110/220V, 60Hz
- 출력신호 : 4~20mA DC, 2SPDT 이상
- 보존온도 : -20 ~ 60℃
- 재 질(Body) : PBT
- 정 도 : ±0.25% of F.S

- 취부방식 : STS 파이프 취부형으로 취부금구 일체를 공급하여야 한다.
- 기 타 : 현장 지시기능을 포함하여야 한다.

③ 현장계기반(LIP)

- SIZE : W300*D250*H400*L1300
- 재질 : STS304
- 피뢰기 : 전원용(40KA), 신호용(10KA)-안전인증제품

2. 시공

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

2.1 작업준비

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) 설치장소는 깨끗이 청소되어야 하며, 바닥면이 매끄럽게 정리되어 있어야한다.

(3) 계측기기설치 전 베이스의 설치가 완료되어 있어야 한다.

2.2 시공기준

(1) 제조 업체의 절차 및 지시가 있는 경우 여기에 따라 설치한다.

(2) 모르타르가 완전하게 굳었는지 확인 후 시공한다.

(3) 베이스의 수평은 1/2000 % 이하인지 확인 후 점용접으로 라이너와 베이스를 고정한다.

(4) 외함과 박스 등의 설치가 수직으로 되었는지 확인하고 패널간의 연결면이 일치하는지 확인 후 연결볼트로 조인다. 패널 고정 후 내부공사 유무에 관계없이 비닐커버로 씌워 외상과 습기와 먼지로부터 보호한다.

2.3 현장품질관리

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따라 현장검사와 시험을 실시한다.

(2) "본 편 제1장 계장설비공사 1-2 기본전기 요구사항"에 따라 전기시공상태로 점검하고, "본 편 제1장 계장설비공사 1-9 접지"에 따라 접지 시공이 되었는지 검사한다.

(3) 부품 및 조립품의 상태의 검사는 우선 육안 및 시공상태 검사로 실시하고 외형 차수를 검사한다.

(4) 설치 완료 후 기능별로 동작시험을 실시하며, 그 결과를 시험 성적서에 기록한다.

2.4 시운전

(1) 제작자의 절차서가 있는 경우 여기에 따라서 시운전을 실시한다.

(2) 시운전에 필요한 모든 요구사항은 공급자가 부담하여 공급한다.

(3) 시운전은 계측기의 성능이 정확하게 입증될 때까지 실시하여 발생되는 추가 부담은 모두 공급자가 부담한다.

(4) 시운전 완료 후 공급자는 시운전 이전의 기기 청결도를 유지할 수 있도록 깨끗이 청소하여야 한다.

2.5 완성품 관리

(1) 공사 및 설치가 완료된 계측기들은 외부 충격으로부터 손상을 방지하기 위하여 적절히 보호되어야 한다.

(2) 기기 표면 도장부위가 손상되거나 벗겨진 부위의 존재 여부를 확인하며, 터치업 도장을 실시하여 부식을 방지한다.

1-5 무정전 전원장치

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 절은 무정전이 요구되는 설비(통신설비, 제어기 전원, 중앙 제어실 조명, 제어반 등)에 전원을 공급하는 정류기, 인버터, 축전지, 전환스위치로 구성된 무정전 전원장치(Uninterruptible Power Supply System)에 적용하며, 제반 사항은 "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.2 참조규격

KS C 3328 600V 2종 비닐절연 전선(HIV)

1.3 제출물

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.3.1 시공상세도면

수급인 및 제작자에 의해 작성되는 제출물에는 다음의 시공 상세도들이 포함되어야 한다.

(1) 단선 결선도

(2) 무정전 전원장치 패널의 기본 회로도(skeleton diagram)

(3) 설치도

1.3.2 제품자료

제작자 및 공급자는 공급 및 제조되는 제품을 위한 다음과 같은 사항들이 포함된 자료를 제출해야 한다.

(1) 제작회사, 제조번호 및 제조년월일

(2) 제품 용량과 정격 전압

(3) AC 정격 출력값 (전압, 주파수, 역률, 전압 안정도 등)

(4) 본 시방의 확인사항과 품질 보증 항에 맞는 품질 보증 서류

1.3.3 제작자 지침서

시공 및 검사에서 특기사항이 있을 시에는 이에 대한 제작자의 요구사항을 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

1.3.4 작업 절차서

수급인은 무정전 전원 장치에 대한 작업 개시 최소 45일 이전에 무정전전원장치 작업 절차서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 받아야 한다. 또한 무정전 전원 장치 설비작업 이외의 사항도 공사감독자가 지시하는 바에 따라 작업 절차서를 제출하여야 한다.

1.4 품질보증

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.4.1 검사요청서

제작자 및 공급자는 최소한 검수 예정 7일 이전에 공사감독자에게 서면을 통하여 검사 요청서를 제출해야 하며, 검사 요청서에는 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.

① 검사 요청 일자와 시간
② 검사 장소
③ 검사 제품의 수량 및 명칭
④ 검사 항목 및 내용

1.4.2 검사보고서

공급자 및 수급인은 공사감독자의 입회 검사를 받기 이전에 자체 품질검사활동에 의하여 작성된 모든 검사 보고서의 작성을 완료해야 한다.

1.4.3 검사 항목, 내용 및 판정 기준

무정전 전원장치의 시험항목은 다음과 같다.

① 출력전압 안정도 시험
② 부하급변시험
③ 전압 안정도
④ 온도상승
⑤ 소음 측정
⑥ 효율 측정
⑦ 왜율 측정
⑧ 과부하시험
⑨ 경보회로시험
⑩ 절연저항시험
⑪ 절연내력시험
⑫ By-Pass 절체시험
⑬ 방전시험

1.4.4 품질보증

(1) 제작자 및 공급자에 의해 설치되는 무정전 전원장치는 적정한 작업절차서에 의해 이루어져야 하며, 현장 시운전 완료 승인 후 2년 이내에 제작품 또는 시공 상의 결함에 의해 고장 또는 작동 불량이 나타날 경우 제작자, 공급자 및 수급인은 발주자에게 추가 경비없이 이를 대체시켜야 한다.

(2) 공급자는 품질 보증기간 동안에 발생되는 다음과 같은 사항에 대하여 모든 유지보수 서

비스를 제공해야 한다.

① 기계의 강도 또는 기능상 발생된 파손 또는 운전 이상

② 일부 부품에 급속도로 발생되는 국부적이거나 전체적인 부식 또는 마모로 인한 결함

③ 결함 및 조립부의 파손

④ 기계적, 전기적 성능 저하 및 결함

⑤ 운전 방식에서 발생된 오류

2. 재료

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

2.1 운전기능

2.1.1 정상운전

정류기는 상용전원을 받아 인버터에 직류 전원을 공급하고 인버터는 양질의 교류 전원을 부하에 공급하며, 별개 회로로 구성된 충전기는 자동으로 축전지를 충전시킬 수 있어야 한다.

2.1.2 정전운전

상용전원이 중단되면 인버터는 축전지 스위치가 접속되면서 축전지 전원으로 주어진 방전시간 동안 안정된 교류 전압을 부하에 공급하여야 한다.

2.1.3 정상 복귀운전

차단되었던 상용전원이 다시 공급되면 인버터는 정류기로부터 직류 전원을 공급받아 정상운전상태로 복귀하며, 이때 축전지 스위치가 차단되고 충전장치는 방전된 축전지를 규정 전압까지 충전하여야 한다.

2.1.4 바이패스 절체(동기 절체)

인버터의 돌발적인 고장 또는 부하 단락 시 인버터에서 부하에 공급되던 전력은 별도로 구성된 바이패스 전원으로 동기 스위치에 의해 자동 절체되어 무순단으로 부하에 전력을 공급하여야 한다.

2.2 구성품

2.2.1 정류기

정류기는 위상제어에 의한 전압 조정 기능 없이 교류를 직류로 변화시켜 인버터에 전력을 공급할 수 있어야 하며, 장치에 이상이 발생할 경우 즉각적으로 정지시킬 수 있는 급속 차단기능이 구비되어야 한다.

2.2.2 충전기

충전기는 축전지 접지 사고 시에도 입력회로로부터 보호되도록 하고 축전지 스위치와 연동

동작시켜 축전지를 충전할 수 있어야 한다.

2.2.3 인버터

직류를 교류로 변환시키는 인버터는 출력전압 조정기능, 주파수 동기제어 기능 및 출력 정전압 유지 기능 등이 가능하도록 구성하여야 한다.

2.2.4 축전지 스위치

축전지 스위치는 상용 입력 전압으로 정류된 직류 전압이 축전지 전압보다 **높을** 경우에도 축전지가 과 충전되지 않도록 보호기능이 구비되어야 한다.

2.2.5 자동 절체 스위치

자동 절체 스위치는 정격출력의 106%에 해당하는 과부하가 8~10분간걸린 상태 및 온도과열 또는 인버터 고장 시 인버터에서 바이패스로 절체되어야 한다.

2.2.6 수동유지보수 절체 스위치

유지보수를 위하여 부하에 끊임없이 전력을 공급하면서 스태틱 스위치또는 전력변환 모듈을 수리할 수 있도록 하여야 한다.

2.2.7 디지털 디스플레이 운영반

운영반은 운전 및 식별이 용이하도록 기기 전면 상단에 설치해야 하며 다음의 기능들을 구비하여야 한다.

(1) 계측기능

모든 계측 요소들은 다음의 지정된 기능 스위치에 의하여 단일 디스플레이 판에 표시되어야 하며, 5분후엔 자동으로 점멸되도록 한다.

① 교류 입력 전압
② 교류 입력 전류
③ 교류 입력 주파수
④ 직류 축전지 전압
⑤ 직류 축전지 전류
⑥ 교류 출력 전압
⑦ 교류 출력 전류
⑧ 교류 인버터 주파수

(2) 상태 및 경보표시 기능

본 기능을 나타내는 소자는 수명이 긴 발광다이오드를 사용하며 전면에 부착 패널을 만들어 각 기기의 기능내용을 색인하여야 한다. 또한 적색발광다이오드가 점등되었을 때는 경보음이 발신되도록 구성하고 전 발광다이오드 램프를 시험할 수 있어야 한다.

① 시스템 정상 (녹색점등)

사용전원으로 정류기와 인버터가 정상 동작되면서 전원을 공급하고 있을 때 점등되어야 한다.

② 경보 (적색 점등)

모든 경보기능이 작동되고 경보음이 발신될 때 점등되어야 한다.

③ 축전지 저전압 (적색 점등)

축전지 전압이 규정전압 이하로 떨어질 때 점등하여 규정전압에 도달하였을 때 점멸하여야 한다.

④ 축전지 방전 (적색 점등)

축전지 전원으로 부하를 공급하고 있을 때 점등되어야 한다.

⑤ 출력 과부하 (적색 점등)

출력전류가 정격과전류 범위를 초과했을 때 점등하며 106% 과부하가 8-10분 이상 걸리면 동기조건에서 바이패스로 자동절체 되어야 한다.

⑥ 동기 이탈 (적색 점등)

입력 상용 전원이 지정된 동기 주파수 범위를 이탈하였을 때 점등되어야 한다.

⑦ 교류 입력 이상 (적색 점등)

입력 교류전압 변동 범위를 벗어나 축전지로 방전하고 있을 때 점등되어야 한다.

⑧ 온도 과열 (적색 점등)

장치의 내부온도가 65℃ 이상 되어 바이패스로 절환되었을 때 점등되어야 한다.

⑨ 예고 차단 (적색 점등)

축전지 전압이 규정치 이하로 떨어지거나 일정시간 이상 과부하가 걸려있을 때 인버터가 차단된다는 예고로 점등되어야 한다.

⑩ 바이패스 운전 (적색 점등)

무정전 전원장치의 보호 회로가 작동되어 바이패스로 절체 운전될 때 점등되어야 한다.

⑪ 인버터 동작 대기 (적색 점등)

인버터가 정상 동작되기 전에 점등되어야 한다.

⑫ 인버터 이상 (적색 점등)

인버터 이상을 알리는 발광 다이오드는 별도로 구비된 수동 재기동 누름 스위치로 해제시킬 수 있어야 하며, 인버터 고장발생으로 인하여 3번 이상 바이패스에서 인버터로 자동 재절체 시도 후 또는 축전지 전원이 약하여 인버터가 작동되지 못할 경우에도 점등되어야 한다.

⑬ 축전지 이상 (적색 점등)

축전지전압이 떨어져 축전지용량이 인버터를 기동시킬 수 없는 상태에서 점등하여야 한다.

⑭ 팬 고장 (적색 점등)

무정전 전원장치에 설치된 팬의 고장 시 점등되어야 한다.

(3) 조작기능

다음의 조작 기능을 디지털 디스플레이 운영반에 설치하여야 한다.

① 경보장치 스위치경보 장치 동작에 의해 경보음이 발할 경우 본 누름 스위치로 해제할 수 있어야 한다.

② 시스템 시험 스위치

시스템 스위치를 누르면 축전지 전원을 공급받아 인버터가 운전되며, 손을 떼면 상용전원으로 정상 동작되어야 한다.

③ 수동 재기동 스위치

인버터가 과부하 또는 고장으로 트립될 경우 재기동 시킬 수 있는 스위치를 구비하여야 한다.

2.2.8 출력 필터

출력 필터는 콘덴서와 리액터로 구성되어 역변환부에서 고조파는 사용기기에 영향을 주지 않는 범위 내로 제거할 수 있어야 한다.

2.2.9 제어회로

제어회로는 PWM 파형 발생기능과 각종 경보 및 상태표특 기능, 자동절체 기능, 축전지 충전 기능, 축전지 스위치 개폐기능, 장치 이상시 트립기능 등이 복합 구성되도록 제작하여야 한다.

2.2.10 보호장치

(1) 교류입력측과 정치형 바이패스 스위치의 보호를 위하여 개폐차단기와 과도전압 보호회로를 구비하여야 한다.

(2) 인버터에는 전류 제한회로와 퓨즈를 삽입하여 출력측을 보호할 수 있도록 하여야 한다.

2.2.11 기타

무정전 전원장치에는 다음과 같은 조작 제어기능이 구비되어야 한다.

(1) 출력전압조정기(출력 정격 전압의 ±5% 이내)

(2) 동기주파수 설정기

(3) 경보음 정지 누름 스위치

(4) 장치 시험 누름 스위치(정상운전과 정전운전 시험)

(5) 수동 재기동 누름 스위치(과열 또는 인버터 고장 후 재기동시)

(6) 자동동기 스위치

2.2.12 제작사양

(1) 용　량 : 2KVA

(2) 입, 출력 : 단상 220V 60Hz

(3) Battery : ES 12V 10AH

(4) BACK-UP TIME : 30MIN

(5) 피뢰기(1차 보호용) : 써지용량 80KA

2.3 구조

(1) 무정전 전원 장치는 내부회로 점검 및 보수가 용이하도록 모듈화된 구조로 제작하여야 한다.

(2) 무정전 전원 장치에는 과열에 의한 각 주요 소자의 파괴를 방지하기 위하여 환풍기를 후면 상부에 부착하여 자동으로 동작하도록 하여야 한다.

(3) 제어반은 전면 상단에 부착하여 기기의 운용이 용이하도록 하며, 모든 상태지시 장치는 발광다이오드를 사용하여 장시간의 수명을 보장하도록 하여야 한다.

(4) 모든 부속품들을 정격 부하시 허용온도 이내에서 동작할 수 있도록 강제 풍냉방식으로 하며, 환기 통풍이 잘 되도록 설계하고 공기 인입구에는 공기 필터를 부착시켜 쉽게 교환할 수 있는 구조로 제작한다.

(5) 주요 전원의 단자는 소요용량에 충분히 견딜 수 있고 도전율이 양호한 동대를 사용하며, 주요 전력용 변압기류의 절연재료는 "H"종을 사용하여야 한다.

(6) 모든 제어용 계전기류는 먼지 등에 의한 접촉불량을 방지하기 위하여 먼지 방지용 커버를 구비하여야 한다.

3. 시공

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

3.1 시 공기 준

3.1.1 설치

(1) 무정 전원 장치는 보수점검에 편리하도록 시설되어야 하며, 시설 방법은 설계도에 의한다.

(2) 국부적인 온도상승이나 직사광선을 피하도록 시설한다.

(3) 무정전 전원 장치함의 기초 및 설치대 등에 앵커볼트로 확실히 고정하고 함이 형태에 따라 천장 또는 벽에 지지하도록 한다.

(4) 비상용 및 컴퓨터용과 같은 중요한 설비 기기에 공급하기 위한 배선은 내화전선을 사용하여야 한다.

(5) 배선 및 배선자료는 "KS C 3328 600V 2종 비닐절연전선" 또는 동등이상의 품질을 사용하며 배선의 단말부는 단자를 사용하여 견고히 부착하여야 한다.

3.1.2접지

(1) 접지에 관한 사항은 "본 편 제1장 계장설비공사 1-9 접지"에 따른다.

(2) 접지 개소

① 무정전 전원장치 함

② 무전전 전원장치 출력 중립(neutral)

③ 무정전 전원장치 신호 접지(signal ground)

(3) 신호접지와 외함 접지단자는 각각 접지단자에 연결 후 공용접지에 연결하여야 한다.

(4) 신호접지에는 SPD(서지프로텍터)를 각각 설치하여야 한다.

3.2 현장품질관리

기기의 설치후 "제1장 계장설비공사 1-5 무정전 전원장치 2 재료"에서 밝힌 구조 및 성능 시험을 실시하고, 공사감독자에게 시험 성적서를 제출하여 승인을 받는다.

1-6 전선관 및 함

1. 일반사항

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.1 적용범위

본 절은 전선과 박스를 사용하여 공사되는 배관공사에 적용한다.

1.2 참조규격

1.2.1 한국산업 규격

(1) KS C 2810 옥내 배선용 전선 접속구 통칙
(2) KS C 3302 600v용 비닐 절연전선(IV)
(3) KS C 8434 코넥터(경질 비닐 전선관용)
(4) KS C 8435 새들(경질 비닐 전선관용)
(5) KS C 8436 경질 비닐제 박스 및 커버
(6) KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙
(7) KS C 8440 캡(경질 비닐 전선관용)
(8) KS C 8461 노출배관용 부속품(전선관용)

1.2.2 전기설비 기술기준

전기설비 기술기준 제203조 (합성 수지관 공사)
전기설비 기술기준 제204조 (금속판 공사)
전기설비 기술기준 제206조 (가요 전선관 공사)
전기설비기술기준 별표 39 (전선관·폴로어덕트 및 몰드와 이의 부속품)

1.3 제출물

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.3.1 시험성적표

(1) 시험 및 검사는 "KS C 2810 옥내 배선용 전선 접속구 통칙"의 재료, 구조 및 검사방법에 적합한 시험성적표를 제출한다.
(2) 한국산업규격(KS) 제품이 아니 경우는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련 공인기관의 시험성적표 및 검사증을 제출왔여 성능 및 품질을 확인 받아야 하며, 필요한 경우에는 공사감독자의 입회 및 시험 및 검사를 받는다.

1.3.2 견본

제작 및 공급자는 시공될 전선관과 전선관 부속품에 대하여 동일한 것으로 종류별로 2개씩 600mm길이로 견본을 제공한다.

1.3.3 작업 절차서

수급인은 전선관 및 박스에 대한 작업개시 최소 45일 이전에 전선관 및 박스 설치 작업서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다 또한 전선관 및 박스 작업 이외의 사항에 대하여도 공사감독자가 지시하는 바에 따라 작업절차서를 제출하여야 한다.

1.4 품질보증

(1) 검사 요청서, 검사 보고서는 "본 편 제1장 계장설비공사 1-2 기본전기 요구사항"에 따른다.

(2) 검사 항목, 내용 및 판정 기준은 "KS C 2810 옥내 배선용 전선 접속구 통칙"의 검사 방법과 전기설비 기술기준 제 204조 또는 적용 가능한 규격을 기준하며, 공사감독자에게 승인을 얻어, 승인된 절차에 따르며, 기본 항목은 다음과 같다.

전선관	검사 항목	판정 기 준
금속제 전선관	·구조 및 내식성 ·굽힘 강도	1) 전기설비기술기준 별표 39
금속제 가요 전선관(1, 2종)	·구조 및 내식성 ·인장강도, 가요성	1) 전기설비기술기준 제206조 2) 전기설비기술기준 별표 39
전선관류 부속품	·구조 및 내식성 ·인장 및 압축강도	1) KS C 8438 금속제 전선관류의 부속품 통칙 2) 전기설비기술기준 별표 39
금속제 박스	·치수 및 나사산 ·견고성 및 내식성	1) KS C 8438 2) 전기설비기술기준 별표 39
합성 수지관	·치수 ·인장 및 압축강도	1) 전기설비기술기준 제203조.

1.5 운반, 보관, 취급

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) 현장에서 전선관을 인수하고, 손상을 검사한다.

(3) 부식과 현장의 잔해 유입을 방지한다.

(4) 태양광선으로부터 PVC 전선관을 보호한다.

2. 재료

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

2.1 재료

2.1.1 전선

(1) 전선은 "본 편 제1장 계장설비공사 1-8 전선 및 케이블"에 따른다.

(2) 금속관 배선(옥외용 비닐절연 전선은 제외), 합성수지관 배선, 금속제 가요전선관에는 절연전선을 사용하고, 특기가 없는 경우는 "KS C 3302 600V 염화비닐 전선(IV)"를 적용한다.

(3) 전선은 지름 3.2mm를 초과하는 것은 연선이어야 한다.

2.1.2 전선관 및 부속품

(1) 금속전선관

① 적용규격

한국산업 규격	명 칭
KS C 8461 노출 배관용 부속품 (전선관용)	· 유니 버 셜 피 팅 (전선관용) · 터 미 널 캡(전선관용) · 노출 스위치 박스(전선관용) · 환형 노출 박스(전선관용)

② "전기용품안전관리법"의 적용을 받는 금속제인 것으로 견고하게 제작한 것을 사용한다.

③ 관의 두께는 특기사항이 있는 경우에는 이에 따르며, 콘크리트에 매입할 경우에는 12mm 이상, 그 밖의 경우에는 1mm이어야 한다.

④ 단구 및 내면은 전선의 피복이 손상되지 않도록 매끈한 것을 사용한다.

(2) 합성수지관 및 부속품

① 적용규격

한국산업 규격	명 칭
KS C 8434	· 커넥터 (경질비닐전선관용)
KS C 8435	· 새들(경질비닐전선관용)
KS C 8436	· 경질비닐제 박스 틴 커버 (경질 비닐전선관용)
KS C 8435	· 캡(경질비닐전선관용)
KS C 8435	· 노말밴드(경질비닐전선관용)

② 합성수지관, 합성수지관 박스 및 부속품(관 상호를 접속하는 것 및 관단에 접속하는 것에 한하며, 레듀서는 제외한다)은 대형 풀박스 및 콘크리트 내에 시설하는 박스를 제외하고는 합성수지제이어야 한다. 단, 방폭형의 부속품 중 분진 방폭형 플렉시블 피팅은 제외한다.

(3) 금속제 기요 전선관 및 부속품

1종 금속제 가요 전선관은 두께 0.8mm 이상의 것으로 한다.

3. 시공

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

3.1 시공기준

3.1.1 공통사항

(1) 전선관 내에서는 전선의 접속점이 없도록 한다.

(2) 특기사항이 없는 한 교류회로에서는 1회로의 전선 전부를 동일한 관로내에 삽입 한다.

(3) 전선관의 배열 이전에 배열과 접속 위치를 확인한다.

(4) 전선관 배열에 치수 표시가 없는 것은 도면상의 대략적인 위치에 나타내고 다른 공사와 협조하여 배열 시스템을 완성하며, 요구사항에 따라 배열 통로를 구성한다.

(5) 특기사항이 없는 경우 전선의 피복 절연물을 포함한 단면적의 총 합계가 관내면적의 32%이하가 되도록 하여야 한다.

3.1.2 금속관 배선

(1) 금속관은 직접 지중에 매입하여 배관하여서는 안된다. 다만, 공사상 부득이하여 후강 전선관을 사용하고, 이것에 방수, 방부조치로서 주우트(황마)를 감거나 콘크리트로 감싸는 등의 방호장치를 하는 경우에는 그러하지 않다.

(2) 금속관 및 그 부속품은 녹이나 부식이 발생할 우려가 있는 부분(나사내기 및 그 밖의 원인으로 금속관이나 그 부속품에 시행한 도금, 도료가 벗겨진 경우 등)에는 방청 도료를 칠하는 등으로 보호한다.

(3) 금속관에는 매관 후 전선을 인입할 때까지 관내에 습기 및 먼지 등이 침입하지 아니하도록 적당한 예방조치를 하고 또한 전선 인입 직전에 적당한 방법으로 청소한다.

(4) 금속관의 굴곡

① 금속관을 구부릴 때 금속관의 단면이 심하게 변형되지 아니하도록 구부려야 하며, 그 안측의 곡률반경은 관 안지름의 6배 이상이 되어야 한다.

② 아웃트렛 박스 사이 또는 전선 인입구를 가지는 기구 사이의 금속관에는 3개소를 초과하는 직각 또는 이에 가까운 굴곡개소를 만들어서는 안된다 굴곡개소가 많은 경우에는 풀박스를 설치한다.

③ 유니버셜 엘보우(unversal elbow), 티이(T), 크로스 등은 조영재에 은폐시켜서는 안된다 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우는 그렇지 않으며, 티이, 크로스 등은

덮개가 있어야 한다.

(5) 금속관 및 부속품의 연결과 지지

① 금속관 상호 및 금속관과 박스 그 밖의 이에 유사한 것과의 접속은 다음 각호에 의하여 견고하고 전기적으로 안전하게 접속한다.

② 배관용 박스는 천장 슬래브 매입시 콘크리트 박스를 사용하되 아래에 준한다 .

가 전선관 3개까지 입출시 8각 (54mm)

나 전선관 4개까지 입출시 중형 4각 (54mm)

다 전선관 2개이상 동일 방향으로 입출시 중형 4각 (54mm)

③ 금속관과 박스, 그 밖의 이와 유사한 것과를 접속하는 경우로서 틀어끼우는 방법에 의하지 아니할 때에는 로크너트 2개를 사용하여 박스 또는 캐비넷 접속부분의 양측을 견고하게 조인다.

④ 관과 박스 또는 분전반, 풀박스 등과의 접속을 나사로 하지 않을 때는 내외면에 로크너트를 사용해서 접속 부분을 조이고 관끝에는 붓싱을 채운다.

⑤ 금속관을 새들 등으로 지지하는 경우는 지지점 간의 거리는 3m이하로 하고 관단, 관과 부스와의 접속점은 접속점에서 0.9m정도의 가까운 곳에 시설한다.

(6) 아웃트렛 박스류의 설치

① 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치에는 설치장소에 적합한 아웃트렛 박스, 콘크리트박스, 스위치박스 등을 설치하여야 한다. 다만, 노출된 인하배선의 말단 또는 이와 유사한 경우에는 목대를 사용할 수 있다.

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

③ 아웃트렛 박스에는 조명기구의 플랜지 등으로 감싸는 경우를 제외하고는 덮개를 부착하고 나사 등으로 견고히 고정하여야 한다. 다만, 콘크리트의 천장에 매입하는 경우는 콘크리트 박스를 사용한다.

④ 박스는 설치하기 전에 건축물의 마감방법, 마감 재료 등을 충분히 이해하여 벽 마감으로부터 너무 깊이 묻히지 않도록 유의하여야 하며, 매설깊이는 건축 마감면으로부터 2~3mm 정도이내가 되도록 시공하여야한다.

⑤ 박스에 이미 뚫어진 불필요한 구멍은 적당한 방법으로 메워야 한다.

⑥ 박스내에 설치할 수 있는 최대 전선수는 내선규정에 따른다.

(7) 풀박스 및 접속함(junction box)의 부착

① 박스는 조영재에 은폐시키지 않는다 다만, 그 부분을 점검할 수 있는 경우에는 그러하지 않다.

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

③ 박스 내에 물기가 스며들 우려가 없도록 한다. 다만, 공사상 부득이한 경우는 방수형의 박스를 사용할 수 있다.

④ 전선관의 길이가 30m를 초과하는 경우에는 풀박스를 설치하여야 한다.

(8) 관단에 있어서 전선의 보호금속관 배선에 사용하는 금속관의 단구에는 전선의 인입 또는 교체 시에 전선의 피복이 손상되지 않도록 시설장소에 따라 다음 사항에 의하여 시설한다.

① 관단에는 부싱을 사용한다 다만, 금속관에서 애자 사용배선으로 바뀌는 개소에는 절연 부싱, 터미널 캡, 엔드 등을 사용한다.

② 옥외에서 수직배관의 상단에는 앤트랜스 캡을 사용한다.

③ 옥외에서 수평배관의 말단에는 터미널 캡 또는 엔트랜스 캡을 사용한다.

(9) 콘크리트매입 배관시 유의사항

① 콘크리트 내에 매입되는 배관은 0.8mm 이상의 결속선으로 철근 등에 고정하여 콘크리트 타설 시 움직이지 않도륵 하여야 한다.

② 전선관은 상부와 하부 철근 중간(슬래브중간)에 위치하도록 설치하여야 하며, 전선관 설치 시 철근과 철근을 결속한 결속선을 함부로 끊어 버리거나 철근 받침을 제거하여서는 않된다 제거된 결속선이나 받침은 즉시 원상복구한다.

③ 전선관 연결부위 등으로 콘크리트가 새어 들어가지 않도록 충분한 조치를 취하며, 전선관 양단은 콘크리트 등의 불순물과 우천 시 빗물 등이 유입하지 못하도록 플러그 등으로 잘 막아 놓아야 한다 이 플러그 등은 배관의 연장 등이 필요한 경우 일시적으로 제거할 수 있으나 즉시 재 설치하며 기구의 설치 직전 또는 배선공사를 시작하기 직전에 완전 철거하여 야 한다.

④ 배선의 설치는 배관을 완전히 청소한 후 시행하여야 한다.

(10) 접지

① 접지선으로부터 금속관 배관의 최종단에 이르는 배관경로 상에는 목재 및 절연재를 삽입하여 시공하지 않는다. 다만, 불가피하게 시설되는 경우에는 접지 본딩 설비 등을 설치하여 접지의 연속성을 부여하여야 한다.

② 함이나 박스 등에 절연성 도료가 칠하여져 있는 경우에는 이들을 완전히 벗겨낸 다음 로크너트, 부싱 또는 접지장치를 부착하여야 하며, 부착후 즉시 절연도료를 재도장하여야 한다. 다만 전기적, 기계적으로 적절한 접지 줄임틀을 사용하여 완전한 접속을 하는 경우에는 예외로 한다.

3.1.3 합성수지관 배선

(1) 합성수지관 배선은 중량물의 압력 또는 심한 기계적 충격을 받는 장소에 시설하여서는 안된다. 다만, 적당한 방호 장치를 시설한 경우에는 그러하지 아니하다.

(2) 합성수지관의 단구는 깨끗하게 하여 전선의 피복이 손상될 우려가 없도록 하여야 한다.

(3) 합성수지관배선의 배관 및 박스는 다음 각호에 의하여 설치한다.

① 합성수지관을 노출로 설치하는 경우에는 주위의 온도 변화에 의한 신축재해방지를 위하여 25~30m 마다 신축장치를 설치한다.

② 콘크리트 내에 집중 배관하여 건물의 강도를 감소시키지 않도록 하고, 3개 이상의

배관이 한데 묶여서 동일방향으로 배관되는 일이 없어야 하며, 가능한 한 200mm 이상을 서로 이격하여 배관하도록 한다.

③ 벽내 매입박스 등은 콘크리트 타설 시에 손상되지 아니하도록 충분한 강도가 있는 것을 사용한다.

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

(4) 합성수지관의 굴곡

"본 절 3.1.2 금속관 배선 (4) 금속관의 굴곡"에 따른다.

(5) 합성수지관 및 부속품의 지지

① 합성수지관 상호 또는 합성수지관과 기타 부속품과의 연결이나 지지는 견고하게, 그리고 조영재에 확실하게 지지한다.

② 합성수지관을 새들 등으로 지지하는 경우에는 그 지지점 간의 거리를 1.5m 이하로 하고, 또한 그 지지점은 관단, 관과 박스와의 접속점 및 관상호 접속점에서 0.3m 정도의 가까운 곳에 시설한다.

③ 합성수지관 상호 및 관과 박스와는 접속 시에 삽입하는 깊이를 관 바깥 지름의 1.2배(접착제를 사용할 경우에는 0.8배)이상으로 하고, 또한 삽입 접속으로 견고하게 접속한다.

④ 다음의 관은 직접 접속해서는 안된다.

가 합성수지제 가요관 상호

나 CD관 상호

다 경질비닐관과 합성수지제 가요관

라 합성수지제 가요관과 CD관

⑤ 합성수지제 가요관 또는 CD관을 박스 또는 풀박스 안으로 인입할 경우에는 물이 박스 또는 풀박스 안으로 새어 들어가지 않도록 시설한다.

(6) 아웃트렛 박스류의 설치

① 조명기구, 콘센트, 점멸기 등의 부착위치에는 아웃트렛 박스 또는 이에 상당하는 것을 사용한다. 다만, 노출된 인하배선의 말단 또는 이와 유사한 경우에는 목대를 사용할 수 있다.

② 박스는 충분한 용량을 가지는 것을 선정한다.

③ 아우트렛 박스에는 조명기구의 플랜지 등에 직접 접속되는 경우를 제외하고는 덮개를 부착한다.

④ 합성수지제 1개의 박스 내에 설치할 수 있는 최대 전선수는 내선 규정에 따른다.

(7) 풀박스 및 접속함

"본 절 3.1.2 금속관 배선 (7) 풀박스 및 접속함의 부착"에 따른다.

(8) 관단에 있어서 전선의 보호"본 절 3.1.2 금속관 배선 (8) 관단에 있어서 전선의 보호"에 따른다.

3.1.4 금속제 가요전선관 배선

(1) 금속제 가요전선관 배선은 외상을 받을 우려가 있는 장소에 시설하여서는 안된다. 다만, 적당한 방호장치를 시설하는 경우에는 그러하지 아니하다.

(2) 1종 금속제 가요전선관은 노출장소 또는 점검 가능한 은폐 장소로서 건조한 장소에서 사용하는 것(옥내배선의 사용 전압이 400v 이상인 경우는 전동기에 접속하는 부분으로서 가요성을 필요로 하는 부분에 사용하는 것에 한다)에 한하여 사용할 수 있다.

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

(4) 금속제 가요전선관의 굴곡

① 1종 금속제 가요전선관을 구부릴 경우의 곡률 반지름은 관 안지름의 6배 이상으로 한다.

② 2종 금속제 가요전선관을 구부리는 경우의 시설은 다음 각호에 의한다.

가 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는것이 자유로운 경우에는 곡률 반지름을 2종 금속제 가요전선관 안지름의 3배 이상으로 한다.

나 노출장소 또는 점검 가능한 은폐장소에서 관을 시설하고 제거하는 것이 부자유하거나 또는 점검이 불가능할 경우에는 곡륙 반지름을 2종 금속제 가요전선관 안지름의 6배이상으로 한다.

(5) 금속제 가요전선관의 지지 및 접속

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

② 금속제 가요전선관 상호의 접속은 커플링으로 한다.

③ 금속제 가요전선관과 박스 또는 캐비닛과의 접속은 접속기로 접속한다.

④ 금속제 가요전선관을 금속관배선, 금속몰드 배선 등과 연결하는 경우에는 적당한 구조의 커플링, 접속기 등을 사용하고 양자를 기계적, 전기적으로 완전하게 접속한다.

⑤ 금속제 가요전선관을 새들 등으로 지지하는 경우 지지점 간의 거리는 다음 표에 따라야 한다. 다만, 공사 상 부득이한 경우에는 금속제 가요전선관을 지지하지 않아도 된다.

시설의 구분	지지점 간의 거리(m)
조영재의 옆면 또는 아랫면에 수평으로 시설한 것	1 이하
사람이 접촉될 우려가 있는 곳	1 이하
금속제 가요전선관 상호 및 금속제 가요전선관과 박스 기구와의 접속개소	접속개소에서 0.3이하
기타	2이하

(6) 아웃렛트 박스류의 설치"에 따른다.

(7) 풀박스 및 접속함

"본 절 3.1.2 금속관 배선 (7) 풀박스 및 접속함의 부착"에 따른다.

(8) 관단에 있어서 전선의 보호

"본 절 312 금속관 배선 (8) 관단에 있어서 전선의 보호"에 따른다.

(9) 접지

"본 절 312 금속관 배선 (10) 접지"에 따른다.

3.2 완성품 관리

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) 설치 후 습기로부터 보호하여 전선관의 부식을 피한다.

(3) 설치 후 충격으로부터 보호하여 전선관의 파손을 피한다.

1-7 케이블 트레이

1. 일반사항

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.1 적용범위

본 절은 옥내, 옥외의 전력 부하 기기로 공급하는 전력 및 제어용 배선공사에 쓰이는 케이블 트레이 공사에 사용하는 트레이와 부속품에 적용한다.

1.2 관련시 방절

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업 규격

(1) KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

(2) KS D 3528 전기 아연도금 강판 및 강대

1.3.2 전기 설비 기술기준

전기설비기술기준 제213조 (케이블 공사)

1.4 제출물

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.4.1 시공상세도면

케이블 트레이 시공에 적용되는 트레이의 타입별 상세도를 제출한다.

(1) 타입별 명칭

(2) 규격 및 치수

(3) 지지물

(4) 마감

1.4.2 제품자료

공급되는 제품을 위한 자료에는 다음과 같은 사항들이 포함되어야 한다.

(1) 제작회사, 제조번호 및 제조년월일

(2) 트레이 규격 및 크기

(3) 도금 처리 종류 및 방법

(4) 용접 종류

1.4.3 시험성적표

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) "KS D 3512 냉각 아연 강판 및 강대" "KS D 3528 전기 아연 도금 강판 및 강대"에

적합한 시험 성적표를 제출한다.

(3)한국산업규격(KS) 제품이 아닌 경우에는 사용 재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고, 관련 인증기관의 시험 성적표 및 검사증을 제출하여야 하며, 필요한 경우에는 공사감독자의 입회 시험 및 검사를 받는다.

1.4.4 견본

제작자 및 공급자는 케이블 트레이 및 부속품을 납품 및 시공에 투입되는 동일한 것으로 크기, 종류별로 1개씩을 제공한다.

1.4.5 작업절차서

수급인은 케이블 트레이에 대한 작업개시 최소 45일 이전에 케이블 트레이 작업절차서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다 또한 케이블 트레이 작업 이 외의 사항도 공사감독자가 지시하는 바에 따라 작업절차서를 제출해야 한다.

1.5 품질보증

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.5.1 검사요청서

"본 편 제1장 계장설비공사 1-2 기본 전기 요구사항"에 따른다.

1.5.2 검사보고서

"본 편 제1장 계장설비공사 1-2 기본 전기 요구사항"에 따른다.

1.5.3 검사 항목, 내용 및 판정 기준

케이블 트레이는 제작자 및 공급자의 제품자료와 확인서를 확인하고 이에 대한 제작이 되어 있는지 확인을 해야 하며, 제작 시 적용된 규격에 대한 확인을 해야 한다.

1.6 운반, 보관, 취급

(1) "본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

(2) 현장에서 자재를 인수하고 손상을 검사한다.

(3) 습기와 물로부터의 보호를 하여 부식을 방지해야 한다.

2. 재료

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

2.1 재료

2.1.1 타입

(1) ladder 형

(2) solid button 형

2.1.2 자재철재

2.1.3 마감

"KS D 3512 냉각 아연 강판 및 강대," "KS D 3528 전기 아연 도금 강판 및 강대"의 고온 아연도금 또는 그 이상의 규격

2.1.4 부속품

제조업체 표준의 조임틀, 행거, 브라켓, 레듀서 플레이트, Blind Ends, 콘넥터, 접지 대금(strap) 등

3. 시공

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

3.1 시공기준

3.1.1 공통사항

(1) 현장 측정은 도면에 나타난 대로 되어있는지 확인을 해야 하며, 트레이의 배열 이전에 배열과 접속위치를 확인하고, 다른 공사와 협조하여 배열시스템을 완성하여 요구된 대로 배열 통로를 구성한다.

(2) 케이블 트레이는 케이블 중량에 충분히 견딜 수 있는 것으로 하고 흐트러짐이 생기지 않는 구조로 해야 한다.

3.1.2 시공

(1) 트레이의 현장 가공 시 용접 및 열가공은 피하며, 콘넥터 볼트, 암나사, 클램프 등을 사용하여 기계적, 전기적으로 완전하게 결합시켜야 한다.

(2) 케이블 트레이 종단부, 죠인트부, 신축부 및 굴곡부에는 콘넥터를 사용하여 접속해야 하고, 벽 및 바닥을 관통하는 위치에서는 접속을 피한다.

(3) 트레이가 벽이나 바닥 등을 관통할 경우에는 견고하게 인입/인출하고, 전기적으로 완전하게 접지를 한다.

(4) 트레이의 방향 전환은 수평 및 수직 엘보를 사용하고, 분기할 경우에는 티이나 크로스를 사용한다. 그리고 폭이 큰 트레이와 작은 트레이의 연결은 레듀서를 사용한다.

(5) 케이블 트레이 굴곡부 및 분기부의 굴곡 반경은 케이블 외경의 10배 이상이 되도록 선정해야 한다.

(6) 트레이가 천장 또는 벽면에 설치될 경우에 그 지지는 자체 중량과 수용되는 케이블의 중량에 충분히 견디도록 행거와 벽부 브라켓을 선정한다.

(7) 트레이의 수평부설, 수직부설에 있어서 트레이의 고정 지지간격은 1~2m이내로 하여야 한다.

(8) 케이블 트레이지지 금구는 트레이 및 케이블의 자중 등 하중에 충분히 견디며, 흔들림을 고려하여 견고하게 설치해야 한다.

(9) 케이블 트레이 종단부에는 엔드를 설치하고 트레이 본체 상호 간에 조인트 및 신축 등

을 고려하고 볼트 등으로 견고하게 접속해야 한다.

(10) 모든 전선관 및 케이블 트레이는 전력용 및 제어케이블용으로 구분하여 시설하며, 전력용 케이블 트레이에는 제어용 케이블을 함께 배선하지 못하고 케이블 트레이는 상단으로부터 고압, 저압, 제어용케이블, 통신용으로 구분하여 포설하도록 한다.

(11) 케이블이 직접 외적 응력을 받아 손상될 염려가 있는 곳에 트레이를 부설할 경우에는 방호커버를 설치하여야 한다.

(12) 접지

① "본 편 제1장 계장설비공사 1-9 접지"에 따른다.

② 사용 전압이 400v 이상인 경우에는 관 기타 전선을 넣은 방호 장치의 금속제 부분, 금속제의 전선 접속함 및 전선의 피복에 사용하는 금속체에는 특별 제 3종 접지 공사를 해야 한다.

③ 사용 전압이 400v 미만인 경우에는 관 기타의 전선을 넣는 방호 장치의 금속제 부분, 금속제의 전선 접속함 및 전선의 피복에 사용하는 금속체에는 제 3종 접지 공사를 해야 한다.

1-8 전선 및 케이블

1. 일반사항

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.1 적용범위

본 절은 수변전 설비로부터 수용구내와 전력부하 기기로 공급하는 전력 및제어용 배선공사에 사용하는 저압, 고압 및 특별 고압의 전선 및 케이블에 적용한다.

1.2 관련시방절

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업 규격

(1) KS C 3101 전기용 연동선
(2) KS C 3102 전기용 경동선
(3) KS C 3103 전기용 연동 연선
(4) KS C 3104 전기용 연동 경선
(5) KS C 3302 600V 비닐 절연전선(IV)
(6) KS C 3328 600V 2종 비닐 절연 전선
(7) KS C 3330 제어용 케이블
(8) KS C 3611 600V 폴리에틸렌 케이블
(9) KS C IEC 60364

1.3.2 전기설비 기술기준

(1) 전기설비기술기준 별표 2 (절연 전선의 규격)
(2) 전기설비기술기준 별표 5 (저압 케이블의 규격)
(3) 전기설비기술기준 별표 7 (고압 케이블의 규격)
(4) 전기설비기술기준 제189조 (저압옥내 배선의 사용 전선)
(5) 전기설비기술기준 제229조 (고압 옥내 배선 등의 시설)
(6) 전기설비기술기준 제232조 (특별 고압 옥내 전기설비의 시설)

1.4 제출물

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.4.1 제품자료

공급되는 제품을 위한 자료에는 다음과 같은 사항들이 포함되어야 한다.

(1) 제작회사, 제조번호, 제조년월일
(2) 제조명, 제작단위
(3) 사용 전압, 허용 전류값

(4) 케이블 단면도 및 도체 구성비
(5) 절연재의 종류, 두께 및 구성

1.4.2 시험성적표

(1) 시험 및 검사는 전기설비기술기준 제7조 별표 2, 제11조 별표 5 및 6, 제12조 별표 7에서 정하는 규격에 맞는지에 대한 시험성적표를 제출해야한다.
(2) 한국산업규격(KS) 제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수 등을 확인하고, 관련인증기관의 시험성적표 및 검사증을 제출하여야 한다.

1.4.3 견본

제작 및 공급하는 전선 및 케이블은 종류별로 600mm 길이로 2개씩 제공한다.

1.4.4 작업 절차서

수급인은 전선 및 케이블에 대한 작업개시 최소 45일 이전에 작업절차서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다. 또한 전선 및 케이블 작업이외의 절차서를 공사감독자가 지시하는 바에 따라 작업절차서를 제출하여야 한다.

1.5 품질보증

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.5.1 검사요청서

"본 편 제1장 계장설비공사 1-2 기본 전기 요구사항"에 따른다.

1.5.2 검시 보고서

"본 편 제1장 계장설비공사 1-2 기본 전기 요구사항"에 따른다.

1.5.3 검사 항목, 내용 및 판정 기준

검사 항목, 내용 및 판정 기준은 전기설비기술기준 제16조 또는 적용 가능한 규격을 적용하여 공사감독자의 승인을 얻어, 승인된 절차에 따라 검사를 수행하며, 기본 항목은 다음과 같다

검사항목	판정 기 준
절연저항과 절연 내력	전기 설 비 기 술기 준 제16조
외관검사	제조자의 검사 및 시험 지침서
치수검사	제조자의 검사 및 시험 지침서
도통시험	제조자의 검사 및 시험 지침서
포장검사	제조자의 검사 및 시험 지침서

2. 재료

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

2.1 재료

2.2 구성품

2.2.1 전력케이블

(1) 명칭

① 22.9KV 케이블

22.9KV FR-CNCO-W (22.9KV 동심 중성선 난연 할로겐프리 폴리올레핀 외장 케이블)

② 저압 케이블

NFR-CO (600V 저독성 난연 전력용 케이블)

③ 제어 케이블

NFR-COO (600v 저독성 난연 제어용 케이블)

(2) 규격 (Size)

① 22.9KV 케이블 공칭 단면적 60㎟ 이상

② 저압 케이블 공칭 단면적 4.0㎟ 이상

③ 제어용 케이블 공칭 단면적 2㎟ 이상

(3) 도체 연동선

(4) 외장 할로겐 프리 폴리 올레핀

2.2.2 전선 및 일반 케이블

전선 및 케이블 공사에 사용하는 전선과 케이블은 특기한 것 제외하고 다음 표의 규격에 의하여 시설 장소에 적합한 것을 사용한다.

한국산업 규격	명칭
KS C 3101	전기용 연동선
KS C 3102	전기 용 경동선
KS C 3103	전기용 경동 연선
KS C 3104	전기용 연동 경선
KS C 3302	600V 비닐 절연전선
KS C 3328	450/750V 내열 비닐 절연전선(HIV)
KS C 3330	제어용 케이블
KS C 3611	0.6/1kV 가교 폴리에틸렌 케이블

3. 시공

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

3.1 시공조건확인

(1) 배선에 사용하는 절연 전선, 케이블은 시설장소에 적합한 피복을 가지는 것이어야 한다.

(2) 옥내 배선에 사용되는 전선은 전기설비 기술기준 제189조에 의하며, 특별고압은 전기설비기술기준 제232조에 의하여 선정되어야 한다.

(3) 전선의 종류는 도면에 명기된 종류 또는 동등 이상의 양호한 특성을 갖고 있는 전선을 사용하여야 한다.

(4) 방재 설비용으로 사용하는 전선은 소방법 등의 관계법이 정하는 바에 따른다.

3.2 시공기준

3.2.1 시공방법

(1) 교류의 상에 대한 판별

① A상 (R 또는 Ll) 흑색

② B상 (5 또는 L2) 적색

③ C상 (T 또는 L3) 청색

④ 중성선 백색

⑤ 접지측 전선 녹색

(2) 직류의 극성에 대한 판별

① 정극(P) 청색

② 부극(N) 녹색

(3) 케이블은 충분한 굵기의 금속관, 합성수지에 포설하여 설치해야 하며, 금속관이나 합성수지관을 사용하지 못할 경우에는 케이블 트레이에 포설 시공한다.

(4) 방호에 사용하는 금속관, 합성수지관 등의 단구를 매끈하게 하는 등 케이블의 인입이나 교체 시에 피복이 손상되지 않도록 한다.

(5) 케이블을 수용장소의 구내에 매설하는 경우에는 관로식으로 시설한다.

(6) 케이블 인출시 전선관의 양단은 손상을 입지 않도록 처리한 후 부싱 또는 캡을 끼워서 케이블을 보호하여야 한다.

(7) 단심 전선 및 케이블의 시공 시는 각각의 전선 및 케이블의 선로 정수가 평형될 수 있도록 포설하여야 한다.

3.2.2 케이블의 굴곡

케이블을 구부리는 경우에는 피복이 손상되지 않도록 하고, 그 굴곡부의 골률반경은 케이블 완성품 외경의 6배(단심인 것은 8배) 이상으로 한다.

3.2.3 케이블의 접속

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

① 케이블 상호의 접속은 캐비닛, 아웃트렛 박스 또는 접속함 등의 내부에서 하거나, 적당한 접속함을 사용하여 접속 부분이 노출되지 않도록 한다. 다만, 에폭시계 수지로 몰드한 경우 또는 절연튜브(절연 튜브라함은 접속부분의 케이블 피복과 일체화되어 파괴하지 아니하고는 해체할 수 없는 것을 말한다)를 사용하여 충분히 피복하여 보호한 경우는 접속함을 사용하지 아니할 수 있다.

② 단자 금구가 있는 접속함은 점검할 수 있도록 시설한다.

③ 옥외에서 케이블을 접속하는 경우에는 케이블 끝을 아래쪽으로 구부려 피복 내에 빗물이 스며들지 않도록 한다.

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

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

(4) 가교폴리에틸렌 절연 케이블은 접속시의 수분 침입으로 인한 절연파괴 사고방지를 위하여 우천시 작업을 피하고, 작업자의 땀 등이 침입하거나 물방울 등이 침입하지 않도록 특별히 유의한다.

(5) 고압 이상의 케이블을 종단 처리할 때에는 케이블 단말처리 헤드를 사용하며 접속 장치는 반드시 해당 케이블에 적합한 것이어야 한다.

3.2.4 접지

(1) 관 기타 케이블을 넣는 방호장치의 금속제 부분 및 금속제의 전선 접속함은 접지를 하여야 한다.

(2) 사용전압이 400v 이상인 관과 케이블을 넣는 방호장치의 금속제 부분 및금속제의 전선 접속함은 특별 제3종 접지공사로 접지한다. 다만, 사람이 접촉할 우려가 없도록 시설하는 경우에는 제3종 접지공사로 접지할 수있다.

3.3 완성품 관리

(1) 설치 후 습기로부터 보호하여 케이블 부식이나 기타 훼손을 피한다.

(2) 각 종단 및 이음부에 케이블 차폐를 접지한다.

1-9 접지

1. 일반사항

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.1 적용범위

본 절은 구내에 설치되는 전력, 통신, 신호, 컴퓨터 및 약전 설비들을 위한 접지와 접속에 적용한다.

1.2 관련시방절

1.3 참조규격

1.3.1 한국산업 규격

KS C IEC 60364 건축전기설비
KS C IEC 606014-1 전기설비용 전선관
KS C IEC 61024 건축물 등의 뇌보호 시스템
KS C IEC 61643-12 저압서지보호장치
KS C IEC 61663 통신선 뇌보호

1.3.2 전기설비 기술기준

(1) 전기설비기술기준 제21조 (접지공사의 종류)
(2) 전기설비기술기준 제22조 (접지공사의 세목)
(3) 전기설비기술기준 제23조 (3종 접지공사 등의 특례)
(4) 전기설비기술기준 제30조 (전로의 중성점의 접지)
(5) 전기설비기술기준 제36조 (기계기구의 철대 및 외함 접지)

1.4 시스템 설명

모든 고장상태에서 보폭 전압(step potential)과 접촉 전압(touch potential)을 안전치 이하로 제한하기 위하여 나연동선의 주 접지망(ground gnd)을 지하에 매설하고, 금속으로 된 탱크, 기기, 케이블 트레이 및 노출된 금속 구조물들을 주접지망에 연결하여야 한다.

1.5 제출물

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.5.1 제품자료

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따라야 하며, 접지에 관련된 사항은 다음과 같다.

(1) 사용자재의 규격과 부속품 목록
(2) 설치제작도
(3) 접지 측정용 웰(well) 상세도

1.5.2 제조자 지침서

접지 동봉과 콘텍터, 접지선 간의 연결 등 시공 시 주의해야 할 사항 및 품질보증을 위한 검사항목, 내용 및 판정기준에 대한 제작자 및 공급자의 요구 사항을 작성 제출하여 공사감독자의 승인을 얻어야 한다.

1.5.3 시험성적표

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따라야 하며, 접지극과 접지선은 전기설비기술기준 제21조(접지 공사의 종류)에서 정한 규정치 이상이어야 한다.

1.5.4 견본

제작자 및 공급자는 제작 및 공급되는 제품과 동일한 것으로 접지극 및 봉 1개씩, 접지선은 600mm길이로 그 외 부속품은 1개씩 견본을 제공해야 한다.

1.5.5 작업 절차서

수급인은 접지공사에 대해 작업 개시 최소 45일 이전에 접지 공사의 작업절차서를 공사감독자에게 제출하여 승인을 득 하여야 한다 또한 접지공사 이외의 사항도 공사감독자가 지시하는 바에 따라 작업절차서를 제출하여야 한다.

1.6 품질보증

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

1.6.1 검사요청서

"본 편 제1장 계장설비공사 1-2 기본 전기 요구사항"에 따른다.

1.6.2 검사보고서

"본 편 제1장 계장설비공사 1-2 기본 전기 요구사항"에 따른다.

1.6.3 검사 항목, 내용 및 판정 기준

검사 항목, 내용 및 판정 기준은 제조자지침서 또는 적용 가능한 규격을 적용하여 공사감독자의 승인을 얻어, 승인된 절차에 따라 검사를 수행한다.

2. 재료

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

2.1 구성품

2.1.1 접지선

(1) 접지선은 KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

(2) 접지공사의 접지선의 굵기 선정은 전기설비기술기준 제22조 및 전기설비기술기준 제30조의 규정에 따라야 한다.

2.1.2 접지극

접지극으로는 동판, 동봉, 동복강판 등을 사용하고, 다음의 사항의 것과 동등 이상의 접지 성능이 있는 것으로 한다.

(1) 동판 두께 0.7mm이상, 면적 900㎠(평면)이상의 것

(2) 동봉 지름 8mm 이상, 길이 0.9m 이상의 것

(3) 동복 강판 두께 1.6mm 이상, 길이 0.9m 이상, 면적 250㎠(평면) 이상의 것

2.1.3 부속품

KS 해당 규격에 적합한 제품을 사용하여야 한다.

3. 시공

"본 편 제1장 계장설비공사 1-1 일반 공통사항"에 따른다.

3.1 시공기준

3.1.1 공통사항

접지공사는 다음 기준에 따라 시공하여야 한다.

기 술 기 준	기 준 명
전기설비기술기준 제21조	접지 공사의 종류
전기설비기술기준 제22조	접지 공사의 세목
전기설비기술기준 제23조	3종 접지공사 등의 특례
전기설비기술기준 제30조	전로의 중성점의 접지
전기설비기술기준 제36조	기계기구의 철대 및 외함 접지

3.1.2 시공방법

시공은 "본 절 3.3.1 공통사항"의 규정에 따라야 하며, 그 외의 사항은 다음을 따른다.

(1) 접지극

① 접지극은 가능한 한 습기가 많은 장소로서 가스, 산 등에 의해 부식의 우려가 없는 장소의 흙 속에 박아야 하며, 매설 깊이는 상수면보다 아래에 매설하여야 한다. 다만, 상수면의 깊이가 3m 이상일 경우에는 접지극의 하단이 3m 깊이에 위치하도록 할 수 있으며, 상수면의 깊이가 1m 이하인 경우에는 접지극의 상단을 1m 이상의 깊이로 하여야 한다.

② 2개 이상의 접지극을 병렬로 접속하는 경우에는 그 간격을 2m 이상으로 하고 지하 1m 이상의 깊이에서 첫 번째 접지극에 연결하는 접지선의 규격과 동등 이상의 제품으로 접속하여야 한다.

③ 약전류 설비의 접지극 및 나동선의 지중 부분은 피뢰침 접지극 및 나동선의 지중 부분과 5m 이상, 다른 접지극 및 나동선의 지중 부분과는2m 이상 이격하여야 하며, 부득이한 경우에는 공사감독자의 지시에 따른다.

④ 각각의 접지는 공용 접지에 연결하여야 한다.

⑤ 계측 설비의 접지에는 SPP(서지프로텍터)를 각각 설치하여야 한다.

(2) 접지선

① 접지 간선 및 접지망을 형성하기 위한 외곽선의 굵기는 100㎟ 이상이어야 한다.

② 계기용 변성기의 저압측이나 전등, 전열 회로의 접지선은 최소 2.5㎟이상이어야 한다.

③ 모든 전동기의 철대, 콘트를 박스, 패널류 등의 외함은 전기적으로 접지하여 공용접지에 연결한다.

④ 합성 접지 저항치가 3Ω 이하이면 공사감독자의 승인을 받아 공동 접지선으로 할 수 있으며 신호 및 전원부에는 SPP(서지프로텍터) 및 LA, SA 등을 각각 설치하여야 한다.

⑤ 접지선은 피접지 기계기구에서 60cm 이내의 부분과 지중 부분을 제외하고는 합성수지관 등에 넣어 외상을 방지한다.

(3) 접속

① 접지하는 전기기계기구의 금속제 외함, 배관 등과 접지선과의 접속은 전기적으로나 기계적으로 확실하게 하여야 한다.

② 주접지선의 접속은 제준 및 공급자가 제공하는 압축 슬래브 '+','T','−'형으로 각 접속 개소에 적합하고 충분한 압력으로 압축, 접속하여야한다.

③ 어떤 경우에도 클램프, 단자 등을 사용하지 않고, 접지선과 접지선 혹은 기기를 선 그 자체로 연결해서는 안된다.

(4) 접지단자는 접지 저항을 측정하기에 편리하게 시설하여야 하며, 단자함은 누수가 되지 않도록 시설하여야 한다.

3.2 현장품질관리

3.2.1 기기 및 기구의 설치 및 부착검사

각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사한다.

3.2.2 접지저항 측정

접지 공사가 완료되면 접지 저항치를 측정하여 설계 저항치의 적정 여부를 확인, 기록하여야 하며, 측정일은 비가 내리지 않고 3일 이상이 경과한 후에 측정하여야 한다 만약, 측정값이 규정 저항치를 넘으면 접지봉의 수를 증가시키나 접지망의 길이를 증가시켜서 저항치를 낮추어야 한다