

제 1 장

공사일반공통시방서

제1장 공사일반 공통시방서

1.1 공사개요

1.1.1 공사명

- 여수시 도시형폐기물 종합처리시설 총질소 저감시설 설치공사

1.1.2 위치

- 전남 여수시 월내동 200-10 바이오가스화시설 내

1.1.3 공사 배경 및 목적

- 현재 여수시 도시형폐기물 종합처리시설 내 바이오가스화시설의 탈수설비에서 발생하는 탈리액은 혐기성 소화액으로 고농도의 유기질소와 암모니아성 질소를 함유하고 있어 기존 폐수처리장에 연계처리시 총질소(T-N) 부하가 높아 폐수처리장 유입수질 기준을 초과함으로써 폐수처리 비용이 증가하고 있는 실정이다. 따라서 바이오가스화시설 내 총질소 저감시설을 설치하여 폐수처리장 유입되는 폐수의 총질소(T-N) 부하를 저감함으로써 기존 폐수처리장으로 유입되는 총질소(T-N) 수질 기준을 준수하고 폐수처리 비용을 절감하여 바이오가스화시설 운영의 경제성 확보 및 운영 효율을 향상시키고자 한다.

1.1.4 공사내용

구	분	공 사 내 용
시설 개요	시 설 용 량	• 탈리액(혐기성 고화액) 100톤/일 X 1식 (총질소 : 유입수질 2,500mg/L --> 처리수질 110mg/L 이하)
	처 리 방 식	• 모듈형 전기분해 고도산화처리 방식
	운 전 조 건	• 15시간/일, 300일/년 운전
기계 공사	1, 2차 전기분해설비	• 1, 2차 전기분해챔버, 모듈, 정류기, 유지보수 호이스트 등 공사
	약 품 공 급 설 비	• NaCl 공급설비(약품저장탱크, 약품공급펌프), HCl 세정설비 등 공사
	냉 각 설 비	• CHILLER 등 공사
	1, 2차 처리수조설비	• 1, 2차 처리수조, 1, 2차 처리수 이송펌프, 스킴 이송펌프 등 공사
	기 타 설 비	• 압축공기 공급설비, 용수공급설비 등 공사
전기 및 계장 공사	전 기 설 비	• 전기 인입설비, 수배전 설비, 동력설비 등 전기설비공사
	계 장 설 비	• 자동제어설비, 계측제어설비 등 계장설비공사
토 목 및 건 축 공 사		• 전기분해동 설치를 위한 터파기 등 토목공사 및 건축공사
철 거 공 사		• 탈질탑, 탈질탑 송풍기, 보조탱크 등 기존설비 철거공사

1.1.5 공사기간

- 공사 착공일로부터 7개월(시운전기간 포함)

1.2 공사일반 공통사항

1.2.1 적용범위

- 공사일반 공통사항은 여주시 도시형폐기물 종합처리시설 총질소 저감시설 설치공사에 소요되는 기계공사, 전기·계장공사, 토목공사, 건축공사의 자재구매, 제작, 설치 및 시운전에 필요한 기본 사항과 모든 시설공사에 적용한다.
- 공사일반 공통사항에서 정한 사항에 대해 각 분야별 공사일반 시방서 및 기자재 시방서에 따로 정한 경우에는 각 분야별 시방서에 따른다.

1.2.2 용어의 정의

- “발주자” 라 함은 다른 특별한 기술이 없는 한 “여주시도시관리공단 환경자원사업소” 을 말한다.
- “공사감독관” 이라 함은 “발주자” 또는 이 공사와 관련하여 공사계획, 공정관리, 시공, 품질관리 등에 대하여 발주자의 권한을 위임받은 자를 말한다.
- “계약상대자” 라 함은 공사시방서에 따라 시설물의 건설을 위해 필요한 기자재를 제작, 공급 및 설치는 물론 필요한 경우 기술지원을 하게 될 시공사를 말한다.
- “현장대리인” 은 “계약상대자” 의 모든 의무와 권한을 대행하는 자를 말하며, 이 공사에 전문적인 기술과 경험, 능력이 있는 기술자로서 당해 기술자의 국가 기술자격증 사본과 경력사항 확인서를 첨부한 현장대리인계를 제출하여 승인된 자로 항상 현장에 상주하여 공사시행에 만전을 기하여야 한다.
- “계약금액” 이라 함은 계약서에 기재된 금액을 말하며 이 금액은 본 계약 조건이 규정하는 바에 따라 증감될 수 있다.
- “현장 또는 작업장” 은 공사가 수행될 예정이거나 이미 수행된 토지와 기타 지역을 의미하며, 발주자가 계약의 목적을 위해 제공한 기타 토지 및 장소를 의미한다.
- “야적장” 은 건설공사에 사용되는 기자재를 저장하기 위해 발주자가 제공한 토지 및 기타 지역을 의미한다.
- “도면” 이라 함은 계약문서에 의거 계약상대자가 작성하여야 하는 전체도면(시공 상세도 포함)을 의미한다.
- “공사” 라 함은 계약문서에 의거 계약상대자가 수행하여야 하는 공사 및 가설공사를 의미하며 자재공급, 설치, 검사, 시험, 시운전, 성능보증 등 일체를 포함한다.
- “시방서” 라 함은 공사시방서 및 계약문서와 이에 포함된 설계지침을 의미하며 발주자가 서면으로 지시한 사항이나 승인한 공사시방서의 수정사항을 포함한다.
- “가설공사” 라 함은 공사 준공전에 철거되어야 하는 임시 공사를 뜻한다.
- “본공사” 라 함은 목적물의 실체를 구성하는 것으로서 계약문서에 따라서 수행되어야 하는 모든 공사를 의미한다.

1.2.3 적용기준 및 규격

- 공사시방서에 준하여 공급, 설치되는 모든 자재나 설비는 원칙적으로 KS규격에 부합되어야 하며 제품의 일반적인 형상, 형식 및 품질을 나타낼 목적으로 타 국가의 표준규격이나 출판물을 참조할 수 있으며 공급되는 제품이 국제적으로 인정되는 타 국가의 표준규격을 준용할 수 있으나 이때는 공사시방서의 표준규격과 품질이 동등하여야 한다.

가. 국내관련 법규, 규칙, 기준과 표준

1) 법규 및 규칙

- 가) 환경정책기본법, 동시행령, 동시행규칙
- 나) 폐기물관리법, 동시행령, 동시행규칙
- 다) 대기환경보전법, 동시행령, 동시행규칙
- 라) 소음, 진동관리법, 동시행령, 동시행규칙
- 마) 악취방지법, 동시행령, 동시행규칙
- 바) 물환경보전법, 동시행령, 동시행규칙
- 사) 전기용품안전관리법, 동시행령, 동시행규칙
- 아) 전력기술관리법, 동시행령, 동시행규칙
- 자) 전기사업법, 동시행령, 동시행규칙, 동회계규칙
- 타) 전기공사업법, 동시행령, 동시행규칙
- 파) 정보통신공사업법, 동시행령
- 거) 산업안전보건법, 동시행령, 동시행규칙
- 하) 건축법, 동시행령, 동시행규칙
- 거) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙
- 더) 소방기본법, 동시행령, 동시행규칙
- 러) 소방시설공사업법, 동시행령, 동시행규칙
- 버) 위험물안전관리법, 동시행령, 동시행규칙
- 서) 화재안전기준
- 어) 공공기관의 방화관리에 관한 규정
- 저) 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률, 동시행령, 동시행규칙
- 처) 하수도법, 동시행령, 동시행규칙
- 오) 공공기관 에너지 절약 추진 지침
- 초) 건설기술진흥법, 동시행령, 동시행규칙
- 코) 건설산업기본법, 동시행령, 동시행규칙
- 호) 여수시 조례
- 구) 기타 관련법규 및 지침 등

2) 기준과 표준

- 가) 한국산업표준(KS)
- 나) 상수도시설기준(환경부) 및 하수도시설기준(환경부)
- 다) 하수도 표준도(국토교통부)
- 라) 철근콘크리트 설계편람(국토교통부)
- 바) 콘크리트 표준시방서(국토교통부)
- 차) 한국전력공사 전기공급약관(한국전력공사)
- 카) 전기설비 기술기준(산업통상자원부)
- 타) 전기통신 기술기준(방송통신위원회)
- 파) 전기설비기술 표준시방서(국토교통부)
- 하) 하수도공사 시공관리요령(한국상하수도협회)
- 거) 하수도 배수설비 지침(국토교통부)
- 너) 구조물기초 설계기준(국토교통부)
- 더) 내선규정(대한전기협회)
- 러) 건축구조 설계기준(국토교통부)
- 머) 허용응력설계법에 의한 강구조설계기준(한국강구조학회)
- 버) 건축표준 시방서(국토교통부)
- 서) 수처리콘크리트 구조설계기준해설(한국콘크리트학회)
- 어) 기타 관련 코드 및 기준

나. 국외 관련법규, 규격, 코드 및 규격

- 1) 미국국가표준(ANS : American National Standards)
- 2) 미국표준협회(ANSI : American National Standards Institute)
- 3) 미국토목학회(ASCE : American Society of Civil Engineers)
- 4) 미국재료시험협회(ASTM : American Society for Testing Materials)
- 5) 기술표준국(ATS : Agency for Technology and standard)
- 6) 계측제어시스템 자동화학회(ISA : Instrumentation, Systems and Automation Society)
- 7) 국제표준화기구(ISO : International Organization for Standardization)
- 8) 한국산업표준협회(KISI : Korean Industrial Standards Institute)
- 9) 한국산업표준(KS : Korean (Industrial) Standards)
- 10) 한국표준협회(KSA: Korean Standards Association)

다. 기타

- 상기 코드 및 표준으로 적용되지 아니하는 설계분에 대하여는 계약상대자가 타 코드 및 규격의 적용 여부에 대하여 공사감독관의 승인을 받아야 한다.

1.2.4 특허권

- 계약상대자가 발주자에게 제출하는 장치모델 혹은 기계에 관련한 설계 및 제작공정에 대하여 면허, 특허권, 등록권, 의장권, 저작권, 상표, 상호 또는 기타 공업 소유권 및 지적 소유권을 갖고 있거나 적용을 할 경우 계약상대자는 사전에 이 사실을 공사감독관에게 알려야 한다.
- 계약상대자가 제출하는 시기, 제작방법 혹은 공종이 어떤 제3자의 특허 등을 침해하였을 경우 계약상대자는 제작도서 제출시에 동 사실을 공사감독관에 알려야 하며, 이로 인한 모든 민사 및 형사책임은 계약상대자 책임으로 한다.

1.2.5 안전 및 보건관리

- 계약상대자는 안전, 보건관리조직의 구성 및 안전책임자를 선임하여 현장에 상주토록 하고 안전관리 계획(안전점검 및 안전보건교육, 안전장구, 각종 안전표지판 등)을 수립하여 공사감독관의 승인을 득하고, 공사감독관의 승인 없이는 현장을 이탈할 수 없다.
- 화약, 유류, 전기 등의 위험물은 보관 및 취급에 있어 관계법령에 정해진 바에 따라 최선의 대책을 강구, 취급하여야 한다.
- 계약상대자는 제반 안전규정 및 법규를 엄수하여 안전사고가 발생하지 않도록 하여야 하며, 계약상대자의 관리 소홀로 인하여 발생하는 모든 안전사고는 계약상대자의 책임으로 처리하고, 그 처리 결과를 공사감독관에게 보고하여야 한다.
- 계약상대자는 본 공사에 종사하는 종업원의 위생관리 및 안전관리에 유의하여야 하며, 담당자를 지정하여 하기 사항의 준수 여부를 점검하여야 한다.
 - 전염병 보균자 여부
 - 음, 식료품 관리
 - 폐수 및 폐기물 처리
 - 위험표지판 설치
 - 안전수칙에 대한 교육(교육 결과보고)
 - 공사 시공사 부득이 야간작업을 실시할 경우에는 공사감독관과 협의하여 시행하되 작업 시행에 충분한 조명과 야간안전 표시판 등을 설치하고 안전관리에 만전을 기하여야 한다.

1.2.6 도서관리 규정

가. 보안일반

- 1) 발주자가 정한 모든 보안 관계법규 등을 철저히 이행하고 저촉되는 일이 없도록 세심한 주의와 의무를 다하여야 하며, 이의 불이행으로 인한 책임은 계약상대자가 진다.
- 2) 계약상대자는 제반 보안규정 및 발주자 설계도서관리 규정을 숙지하여야 하며, 보안책임자를 지정하고, 변동시 인수인계를 철저히 한다. 또한 관리 소홀로 인한 보안사고 발생시는 모든 책임을 계약상대자가 져야하며 공사감독관에게 즉시 보고하고 지시를 받아 처리한다.

- 3) 계약상대자는 당해 시설 출입자에 대한 보안각서를 받아 공사감독관에게 제출하여야 하며, 보호구역 출입은 공사감독관이 지정하는 자에게만 하고, 수시로 보안교육을 실시한다.
- 4) 기타 보안사항에 관한 제반사항은 공사감독관과 협의 및 지시에 따라야 하며 이의 불이행으로 인한 책임은 계약상대자가 진다.

나. 설계도서의 관리

- 1) 설계도서는 공사감독관이 지정하는 자에게만 열람하여야 하며 계약상대자는 이 공사수행에 따른 제반사항이 누설되지 않도록 하여야 한다. 또한 설계도서는 물론 제공받은 일체의 자료를 복제, 복사하고자 하는 경우에는 공사감독관의 승인을 받아야 하며 관리대장을 만들어 관리하여야 하고 또한, 보안성 있는 과업 성과품은 외부인의 열람을 통제하며 각 관련업체(하청업체 포함)에도 제반 보안대책을 강구해야 한다.
- 2) 복제, 복사된 사본은 과업의 종료와 함께 파기토록 하고 관리대장에 의거 공사감독관의 확인을 받아야 한다.

다. 제출도서 및 도면승인

- 1) 계약상대자는 계약 후 공종별로 상세한 예정공정표를 작성, 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2) 계약상대자가 제출하여야 할 도서 및 도면과 승인을 득하여야 할 사항, 그리고 도면의 승인과정에서 발생 할 수 있는 손해에 대한 보상 등은 다음과 같다.
 - (1) 계약상대자는 발주자가 제시한 공사시방서 및 도면에 준하되 계약상대자가 도서를 검토하여 변경하여야 할 부분이 있을 경우 공사감독관과 협의하여 제작, 공급, 설치 등 모든 설비의 제작도면 및 제작시방서, 시공상세도와 용량계산서, 설계자료 등을 제출하여 공사감독관의 승인을 득한 후 업무에 착수하여야 한다.
 - (2) 계약상대자가 상기와 같은 서류를 제출할 때에는 공사의 전체 공기 등을 충분히 검토하여 제출하여야 하며 승인기간을 충분히 할애하여야 하고, 승인기간의 사유로 전체공사의 완공기간에 지장을 주어서는 안 되며 이에 기인한 완공기한의 지연이나 수정, 보완사항에 따른 변경내용에 대한 보상은 인정할 수 없다.
 - (3) 계약상대자가 도서 및 도면의 사전승인 없이 제작 또는 설치에 착수하거나 공사감독관이 지시한 수정 또는 보완사항을 이행하지 않은 채 설치되는 설비는 철거를 지시할 수 있고 이에 따른 손해 및 책임은 전적으로 계약상대자가 진다.
 - (4) 공사감독관의 도서 및 도면에 대한 수정이나 보완지시는 일반적인 설계에 적용되는 것으로 제출도서나 도면의 실책이나 누락에 대해 발생하는 문제에 대해 계약상대자의 책임하에 보완 및 시공하여야 하며 공사비 증액은 없다.

1.2.7 품질관리

가. 품질관리 일반

- 본 계약에 따른 품질관리는 기자재 제작, 설치에 대하여 충분한 기술검토를 한 후에 제작도면을 작성하여 승인 받아야 하며, 기자재 성능에 대해서는 계약상대자가 모든 책임을 진다.
- 만약 공사시방서 및 도면상에 불합리성으로 성능보장이 어려울 경우 계약상대자는 지체 없이 공사시방서 및 설계도서의 변경을 요구하여야 하며 대안을 제시하여야 한다. 단 제시된 대안은 당초 기자재의 성능 이상이어야 한다.

나. 자재의 선정

- 여수시 도시형폐기물 종합처리시설 총질소 저감시설 설치공사에 사용되는 자재는 미리 견본품을 제출하여 승인을 득하여야 하며, 특히 시험이 필요한 자재는 공인기관의 시험성적서를 첨부하여야 한다. 단, 검사에 소요되는 비용은 계약상대자가 부담한다.
- 기계설비나 기자재의 제작에 사용되는 자재는 공사시방서에 명기되어 있는 것을 사용하여야 하며, 명기되어 있지 않는 것은 공사감독관의 승인을 득한 후에 사용하여야 한다.
- 자재는 우선적으로 KS 규격품을 사용하며 KS 규격품이 없거나 부득이한 경우에는 동등이상의 최우수품을 사용하여야 한다. 이 경우에도 소정의 시험 또는 검사를 받아 공사감독관의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.
- 검사에 합격된 자재는 품질관리에 지장이 없는 일정한 장소에 저장 사용하고 규격에 미달된 자재는 공사감독관의 지시에 따라 즉시 현장에서 반출하여야 하며, 일단 반출된 자재는 어떠한 경우에도 재반입 할 수 없다.

1.2.8 공사시행

가. 착공계의 제출

- 1) 계약상대자는 공사계약 즉시 소정 양식에 의한 착공계를 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다. 착공계 승인사항의 변경시에도 재작성하여 발주자의 승인을 받아야 한다.
- 2) 착공계를 제출할 때에는 다음의 서류들이 첨부되어야 한다.
 - 가) 아래 사항이 첨부된 현장 조직표
 - 전 현장기술자의 경력사항 확인서
 - 품질시험 요원의 기술자격증 사본
 - 안전관리자 선임계 및 안전분야 기술자격증 사본
 - 나) 세부예정공정표
 - 다) 인력, 자재 및 장비수급계획서가 포함된 자원관리계획서
 - 라) 품질관리 계획서
 - 마) 안전관리 조직, 안전시설 설치계획, 안전점검 및 교육 등이 포함된 안전관리계획
 - 바) 현장대리인계
 - 사) 보안각서
 - 아) 하도급 각서

나. 일일 작업보고 및 공정관리

- 계약상대자는 공사 집행 실적을 기록한 작업일보 및 작업내용과 관계되는 기타 자료를 작성하여 일일 보고하여야 하고, 착공시 월별 세부 예정공정표 및 시공계획서를 설계도서 및 시방서에 의하여 수립, 공사감독관에게 제출하여 승인을 득하여야 한다. 또한 공사의 품질 및 규격이 공사시방서에 적합하도록 성실히 시공을 관리하여야 하며 공사감독관이 공사품질, 규격검사 및 공정관리를 위한 자료제출 요구시 그 지시에 따라야 한다.

다. 인·허가 사항 및 관청 수속(필요시)

- 제작 및 준공에 관련되는 관계관청이나 기타에 대한 제수속은 계약상대자가 신속하게 처리하며 이에 소요되는 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.
- 본 공사 수행에 따른 각종 신고, 인허가 사항은 계약상대자가 시행하며 관련서류 제출시는 공사감독관을 경유하여야 한다.(업무 추진상 필요한 경우 공문의 발, 수신 처리는 공사감독관과 협의하여 처리한다.)

라. 이 의

- 설계도면 및 금액내역서에 명시된 사항이 공사시방서의 내용과 상이할 때나 명기가 없을 때에는 공사감독관의 지시에 의하며, 계약상대자 부담으로 시공하여야 한다. 단, 중요한 사항에 대하여는 현장대리인과 공사감독관이 계약 범위 내에서 협의 추진하되 협의가 이루어지지 않을 경우 공사감독관의 지시에 따라야 한다.

마. 긴급조치

- 계약상대자는 전쟁 발생시 또는 이와 유사한 긴급 상황이 발생할 경우 본 공사 현장 내, 외에서 공사와 관련된 전략상 필요한 지구에 대한 경비와 군사상 필요에 따른 장비 및 설비의 이동 등을 요구할 경우 공사감독관의 지시에 따라 계약상대자 부담으로 조치하여야 한다.

바. 공사장내의 경비

- 여수시 도시형폐기물 종합처리시설 총질소 저감시설 설치공사장 내에는 공사관계자 이외에는 출입을 통제하여야 하고 공사용 주요자재에 대한 경비를 철저히 하여야 하며, 경비 소홀로 인한 시설물의 파손 및 도난사고는 계약상대자가 모든 책임을 진다.

사. 야간작업

- 본 공사 시공상 부득이 야간작업을 실시할 경우에는 공사감독관과 협의하여 시행하되 작업시행에 충분한 조명시설과 야간 안전표지판 등을 설치하고 안전관리에 만전을 기하여야 하며, 이에 소요되는 비용은 계약상대자 부담으로 한다.

아. 지장물 및 발생물 처리

- 계약상대자는 공사시행중 발생하는 자재를 변형 및 파손이 없도록 철거하여야 하며, 철거된 자재는 공사감독관이 지정한 장소에 공사감독관의 입회, 확인을 받아 반납하고 반납품목은 소정 양식에 의거 보고하여야 한다.
- 공사장 내에서 발생하는 지장물은 관련기관 및 관계인과 협의 후 공사감독관의 지시에 따라 제거하여야 한다.

자. 공사용 용수 및 전력

- 공사 및 검사에 필요한 전력, 용수 및 이에 필요한 가설재료는 계약상대자의 책임으로 처리하며 이에 소요되는 비용은 계약상대자가 부담한다.

차. 가설건물의 설치 및 운영

- 1) 계약상대자는 필요한 경우 가설건물 설치계획을 수립하여 공사감독관의 승인을 받아야 하며 현장사무실은 계약상대자 비용으로 설치하여야 한다.
- 2) 가설건물 설치에 따른 관련기관 인·허가 및 각종 신고 등은 계약상대자가 하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 가설건물이 본래의 목적대로 사용이 종료되면 공사감독관과 협의하여 즉시 철거하여야 하며 사용부지에 대하여는 정리를 하여야 한다.
- 4) 계약상대자는 가설건물이 변형 또는 파손되지 않도록 유지관리를 하여야하며 공사감독관의 보수요구가 있을 때에는 지체 없이 이행하여야 한다.

카. 환경오염방지, 환경보전 및 폐기를 처리

- 1) 계약상대자는 환경오염방지를 위하여 환경정책기본법, 수질환경보전법, 대기환경보전법, 소음·진동관리법 등 관련 법규를 준수하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 공사 시공을 위한 제반 환경오염 방지시설의 설치 및 방지와 관련한 각종 인·허가 또는 신고시 공사감독관과 협의 조치하며 제반 행위의 불이행으로 인한 피해보상은 계약상대자 부담으로 한다.
- 3) 계약상대자는 공사 시공과 관련하여 발생하는 오물, 잔재물, 폐유, 폐알카리, 폐고무, 폐합성수지 등 공해유발 물질의 처리는 관계법령에 의거하여 처리한다. 또한, 공중에 따라 공사용수를 사용함으로써 오폐수나 탁수가 생겨 주변의 소하천 등 수원을 오염시킬 우려가 있는 경우에는 공사감독관과 협의하여 반드시 오폐수 처리시설을 설치, 운영하여야 한다.

타. 설계도서의 변경

- 공사감독관은 현장조건의 변동 등에 따라 필요하다고 인정되는 경우 도면 및 물량 등 변경을 명할 수 있으며 계약상대자는 특별한 사유가 없는 한 지시에 따라야 하며, 경미한 사항도 동일하다. 또한 계약상대자도 도면 및 공사시방서가 불합리하여 요구되는 기능을 발휘할 수 없다고 판단되는 경우는 설계변경을 요구할 수 있으나 설계비 증액은 없는 것으로 한다.

파. 실정보고

- 계약상대자는 공사 시행중 현장여건이나 주변여건의 변동으로 당초의 설계도서 대로 시행함이 적정치 않아 공법이나 구조, 재료 등의 변경이 필요하거나 신기술의 도입이 필요하다고 판단되는 경우 내용 및 추정공사비 증감 내역 등을 작성하여 공사감독관에게 제출하여 승인을 받아 변경시행 할 수 있다.
- 공사 시행중 계약된 공사량 증감이 필요하거나 신규 공종의 추가시행 등 당초의 계약내용을 변경하고자 할 때에는 발주자는 계약상대자에게 이를 변경 시행하도록 지시할 수 있다.

하. 하도급

- 계약상대자는 계약한 모든 사항에 대하여 하도급을 할 수 없다. 다만 전문성을 띤 성질의 것으로서 하도급이 유리하다고 판단되거나 부득이한 경우에는 반드시 사전에 검토 가능한 서류를 제출하여 승인을 받아 하도급을 할 수 있다. 또한 하도급자가 실시한 공사에 대한 모든 책임은 계약상대자가 진다.

거. 책임구분

- 기계설비의 제작, 설치에 있어 아래의 사항을 어긴 상태로 제작된 설비는 반입이 불가하며 승인없이 설치된 설비의 철거 지시 등에 따른 손실은 계약상대자 책임으로 한다.
- 1) 본 공사에 소요되는 모든 설비는 공사계획서, 설계도서, 공사시방서 및 도면, 제규정과 지침 및 계약서 등에 의거 제작에 만전을 기하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 본 제작 설계도서 및 공사시방서에 이의가 발생하였을 시 제작 착수전에 공사감독관과 협의하여 그 사항을 명확히 하여야 한다.
- 3) 계약상대자가 계약서 등에 명기된 사항 외에 타인에게 손해를 끼쳤을 경우 이에 대한 책임은 계약상대자가 진다.

너. 사진 및 VTR 촬영

- 1) 계약상대자는 시공과정에서 주요한 부분이나 매물, 수물 또는 사후 검사가 곤란한 부분에 대하여 공사감독관의 지시에 의거 사진이나 VTR로 촬영 보존하여 공사감독관의 지시가 있을 시 또는 준공시 제출하여야 한다.
- 2) 시공 중 촬영된 사진과 각 공종의 완공된 사진은 시공순서에 따라 정리, 준공사진첩으로 3부를 제출하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 공사중 일일작업보고 및 공정관리, 당일 작업내용 등을 정리하여 발주자에 제출하여야 하며, 공사진행 현황을 카메라로 촬영후 첨부하여야 한다.

더. 기술도서, KS규격 등의 현장비치

- 계약상대자는 본 공사와 관련되는 각종 표준시방서, 설계도서 및 기술도서, KS규격 등을 현장에

비치하여 필요시 즉시 활용할 수 있도록 하여야 한다.

러. 공사의 부실

- 공사의 어떤 부분이 부실하다고 인정되거나 부실을 초래할 염려가 있다고 판단될 경우에는 보완 또는 교체를 하여야 하며 시정될 때까지 기성고의 지불을 유보 또는 금지할 수 있다. 또한 충분한 품질 보증이 되지 못한 사항이 사후에 발견되었을 때에는 전에 이루어진 승인사항을 유보 또는 취소할 수 있다.

머. 타계약 상대방과의 관계

- 1) 계약상대자가 공급하는 기기(기계설비, 전기 및 계측제어설비 등)간의 상호 연동운전을 포함한 설비운전에 차질이 없도록 협조를 하여야 한다.
- 2) 본 계약의 계약상대자가 제작 설치한 품목은 타 계약상대자가 설치한 품목과의 인터페이스 부분에서 발생할 수 있는 문제점을 방지하기 위하여 사전에 타 계약상대자와 충분히 협의하여 제작, 납품하여야 하며, 문제가 발생한 경우 즉시 공사감독관에게 보고하여 공사감독관의 지시에 따라야 한다.

버. 공사중지

- 공사감독관은 다음의 경우 기자재 제작의 전부 또는 일부를 중지 명령할 수 있으며, 이로 인해 계약상대자에게 손해가 발생하여도 발주자는 그 손해를 보상하지 않는다.
 - 1) 계약상대자가 제작에 관하여 공사감독관의 정당한 지시에 순응하지 않을 경우
 - 2) 설계도서 및 공사시방서의 기준으로 시공하지 않을 경우
 - 3) 기타 부실공사나 재시공 사유가 발생되어 공사감독관이 필요하다고 인정될 경우

1.2.9 비용부담

- 설비의 제작과 관련한 다음사항 및 제반검사에 필요한 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.
- 설계도서, 공사시방서 등에 명기되지 않은 사항으로 성질상, 공법상 당연히 필요한 경우
- 외국에서의 검사에 따른 검사관의 항공료, 체재비, 생활비, 교통비 등 제반비용은 계약상대자가 부담한다.
- 계약상대자의 책임에 속하는 사유로 제3자에게 손해 및 민원을 야기시켰을 경우
- 기타 본 공사에 관련된 경미한 사항

1.2.10 하자

- 하자보수의 기간은 3년으로 하며, 만일 하자 보수기간 중 계약상대자의 중대한 과실로 인한 운영의 마비나 설비를 사용할 수 없을 때에는 이 기간은 하자 보수기간에서 제외한다.

1.2.11 교육 및 훈련

- 계약상대자는 공급하는 설비의 운영과 유지관리를 위하여 교육 및 훈련 계획을 수립하여 교육실시 15일 전까지 제출하여야 하며 승인된 계획에 따라 유지관리운영 요원에 대하여 교육훈련을 실시하여야 한다.

1.2.12 운전 및 유지보수 지침서

- 계약상대자는 각종 기기에 대한 조작 및 유지관리 지침서를 정리하여 공사 준공과 동시에 발주자에 제출하여 승인을 득하여 관리에 문제가 없도록 하여야 한다. 준공시 제출하는 운전 및 유지보수 지침서에는 다음과 같은 내용이 기술되어야 한다.
 - 1) 설비의 구조 및 기능 전반에 대한 상세한 원리 및 동작 설명
 - 2) 정기점검, 정밀검사에 대한 권고사항
 - 3) 점검, 수리, 검사를 위한 기기 장치의 중요부 분해조립 방법과 유지관리의 업무수행 지침
 - 4) 고장 등 운전상태의 진단방법
 - 5) 예비품, 부속품에 대한 구입정보(Catalogue)
 - 6) 기타 본 장비의 운용 및 사용자 교육에 필요한 기술자료

1.2.13 유지관리용 표준공구 및 예비품

- 계약상대자는 계약설비의 유지보수에 필요한 표준공구 및 예비품을 상세목록과 함께 신품으로 공사 완료와 동시에 납품하여야 하며 상세한 내용은 각 해당부분을 참고한다.

1.2.14 준 공

- 계약상대자는 준공검사에 앞서 현장의 모든 뒷정리와 청소가 완료되도록 하여야 한다. 공사의 준공은 종합시운전이 끝난 후 발주자 또는 공사감독관으로부터 준공검사결과 통지서를 발부 받은 시점을 준공으로 한다.

가. 준공 표시판 설치(필요시)

- 계약상대자는 준공 검사 시 현장여건을 감안하여 일반인이 잘 보이도록 아래 내용이 배열된 준공 표시판을 부착하여야 한다.
 - 공 사 명
 - 공사개요 및 공사기간
 - 발 주 자
 - 시공회사
 - 현장대리인
 - 감독관/ 준공검사자 등

1.3 공사일반 준수사항

1.3.1 언어 및 단위

가. 언어

- 본 공사와 관련하여 도서작성에 사용되는 언어는 국문으로 하며 공사감독관의 다른 지시사항이 없는한 본 계약과 관련된 문서, 도면, 서신 등 일체는 국문으로 하고 영문을 병용한다.

나. 도량형 단위

- 측정단위는 MKS, CGS 시스템이 기본이며, 장비별 특성에 따라 인치 단위를 쓸 수 있다. 모든 압력 단위는 절대압과 게이지압으로 구분 표시되어야 하며 계산서에서 특별히 요구되는 경우를 제외하고는 게이지 압력을 기본으로 사용해야 한다.

- 주 측정단위는 다음과 같다.

- 길 이	mm, m
- 시 간	s, hr
- 면 적	cm ² , m ²
- 무 게 (중량)	kg, ton
- 부 피 (유체)	cm ³ , m ³
- 유 량 (액체)	m ³ /hr, m ³ /d
- 온 도	°C
- 압 력	kg/cm ² -g, mmAq
- 진 공	mmHg
- 속 도	m/s, m/min
- 수 두	m
- 전 력	W, kW, HP
- 전 압	V, kV
- 전 류	A, kA
- 소 음	dB (A)
- 진 동	dB (V)

1.3.2 공사시방서 및 도면의 상호 보완

- 공사시방서와 설계도면은 상호 보완 해석되며 한쪽에 요구된 사항은 양쪽에 모두 요구된 것으로 간주한다.

1.3.3 공사시방서와 도면과의 불일치

- 공사시방서와 설계도면, 그리고 계약내역이 서로 상이할 경우 공사감독관의 조정을 거쳐

이들 문서들이 상호보완적으로 수정되어야 한다. 다만, 합리적인 조정이 곤란한 경우 우선순위는 공사시방서, 설계도면, 계약내역의 순으로 적용한다.

1.4 계약 및 도서제출

1.4.1 계약문서의 모순

- 계약문서에 어떠한 모순, 잘못 또는 누락이 발견될 시 계약상대자는 즉시 공사감독관에게 서면 보고하고 공사감독관은 서면으로 이를 정정한다.
- 계약상대자는 서류상의 모순, 잘못 또는 누락에 대해서는 공사감독관이 지시한 방법에 의해 이의없이 수정해야 한다.

1.4.2 계약상대자의 업무구분

- 계약상대자는 도급기자재의 공급설치, 관급자재의 인수, 보관, 설치 등의 시공 완료를 위해 다음 업무를 신속히 수행 완료하여야 한다.
- 도급기자재 제작도면, 설치 시공도 작성 및 승인요청
- 도급기자재 제작, 구매
- 도급기자재 공장 입회 검사 및 시험
- 도급기자재를 지정된 야적장까지 운반, 보관관리
- 도급기자재의 설치
- 관급자재 인수, 보관 및 설치
- 배관공사
- 단독시운전 및 종합시운전
- 준공까지 유지관리
- 운영자 교육 및 기술지도, 유지관리용 자료 및 지침서 작성
- 모든 기자재 설치후 원활한 운전에 당연히 필요한 부속품들의 공급, 설치
- 관계 관공서의 인허가 사항(필요시)
- 성능보증
- 준공도서 제출

1.4.3 계약상대자가 제출하여야 할 도면 및 자료

가. 일반사항

- 1) 계약상대자는 기계설비 제작, 설치, 운전, 유지관리에 필요한 모든 도면을 준비해야 하고 정확성에 대하여 책임을 져야한다.
- 2) 기계설비 제작개시 전에 설계기준, 설계계산서, 기기의 세부사항과 사용될 재질들이 나타나

있고 치수가 기입된 도면이나 도표들을 발주자 및 공사감독관에게 “승인용” 이라고 명기하여 제출해야 한다.

- 3) 설계도면과 설계계산서는 언급된 시일 내에 제출되어야 하며, 필요하다고 생각되어 수정될 경우와 발주자 및 공사감독관이 지시한 수정사항을 계약공사의 완공을 연기하지 않고 수정될 수 있도록 어떠한 경우라도 충분한 여유를 두고 제출하여야 한다.
- 4) 도면은 발주자 및 공사감독관이 요구하는 경우 필요한대로 수정되어야 하고 최종적으로 “재승인용” 이라고 명기하여 제출하여야 한다.
- 5) 도면은 Auto CAD 2019 이상으로 작성한다.
- 6) 계약상대자가 공사계획표를 작성할 때는 도면 승인기간을 위한 여유를 두고, 계획표상에 이를 표시하여야 하며, 이러한 승인기간으로 현장여건 및 공사진행을 고려하여 최소기간이 되도록 한다.
- 7) 발주자와 공사감독관에게 도면을 늦게 제출하였기 때문이라든지 혹은 도면이 발주자와 공사감독관에 의해 승인되지 않아서 발생하는 지연에 대한 지불 청구나 공기의 연장은 허용되지 않는다.
- 8) 발주자와 공사감독관이 도면들을 승인한 후에는 계약상대자는 승인된 도면의 사본들을 공사감독관에게 제출하여야 하며 제작도면에 지시된 수정사항은 공사시방서의 형식변경이 아닌 보완사항임으로 이에 따른 공사비의 증가나 어떠한 배상을 인정할 수 없다.
- 9) 공사감독관에 의한 상기 도면의 검토는 일반적인 설계에 한하여 적용되며 제작도면 및 공사시방서의 실책이나 누락에 대한 계약상대자의 책임이 면책되지 않고 공사시방서 필요사항이나 계약규정이 수정 또는 보류 될 수 없다.

나. 제작 및 승인도서 작성범위

- 1) 계약상대자는 설계도서에 기준하여 기능 및 안정성과 관리성을 정확히 파악한 후 현장조건을 감안하여 제작도서를 작성하여야 한다.
- 2) 제작 승인도서 작성범위는 각 기자재 및 관련설비로 하고, 도서작성 순서 및 크기는 별도로 공사감독관의 지시를 받아 작성한다.
- 3) 제작도서의 작성시 포함되어야 할 사항은 다음과 같다.
 - 가) 납품품목 명세서(형식, 규격, 수량, 부속품, 예비품, 공구류 등 명시)
 - 나) 일정표
 - 다) 자재사양서(Date Sheet)
 - 라) 설계계산서
 - 용량계산서
 - 축지름 등 주요부 역학계산서
 - 축동력 계산서

- 기타 기기에 대한계산서
- 마) 도 면
 - 현장배치도(평면, 입면)
 - 조립도(주요치수, 중량, 재질 및 수량표기)
 - 부품조립도(조립도상에 나타낼 수 없는 부분)
 - 배관시공도
 - 운할설비(계통)도
 - 설치 기초도(배근 포함)
 - 전기 배선도
 - 제어 회로도
- 바) 예상 성능시험 성적서 및 예상 성능곡선도
- 사) 제작시방서 - 제작을 위한 각종기준, 재질, 제작상의 절차, 유의사항 등 포함
- 아) 설치시방서 - 설치를 위한 각종기준, 설치상의 절차, 유의사항 등 포함
- 자) 시험 및 검사 절차서
- 차) 도장 및 보존재 사양서
- 카) 부속품, 예비품 및 공구내역서 - 규격 및 수량 명기
- 타) 시방변경 일람표 - 발주 시방과 제작상 불가피하게 변경되어야 할 변경 시방과의 차이점을 상세하게 작성하여야 한다.
- 파) 기타 참고 기술자료(관련근거, 카달로그 및 기술소책자)
- 4) 시공승인도서 작성은 장비설치, 배관, 덕트 등에 관한시설로 상세하게 작성한다.
- 가) 장비설치도는 구조물과 간섭, 구멍뚫기, 기초상세, 배관 연결상태를 상세하게 나타낸다.
- 나) 배관 및 덕트의 관련사항은 배관 및 덕트공사 일반시방서에 따른다.
- 5) 도서의 제출시기 및 표기방법
 - (1) 공사감독의 승인을 위한 도서는 3부를 제출하여야 한다.
 - 각 복사 도면(A1표준)에는 “승인용(FOR APPROVAL)” 이라고 명기하여야 한다.
 - (2) 발주자 또는 공사감독관은 제출된 도면의 완전 승인, 일부 조건부 승인 또는 불가능의 여부를 계약상대자에게 통보하게 되며 만약 도면이 완전 승인되지 않았을 때에는 통보 접수 후 15일 이내 수정된 도면을 동일한 방법으로 재 제출하여야 한다.
 - 계약상대자는 승인을 받은 후 15일 이내 발주자의 지시에 따라 수정되거나 변경된 내용이 기입된 3부의 도면을 “For Construction” 라고 명기하여 제출하여야 한다.
 - (3) 계약상대자는 다음의 도면, 자료 및 운전정비 지침서를 각각의 경우에 대하여 착공일로부터 계산하여 15일내(공사감독관의 지시에 따라 변경가능)에 발주자와 공사감독관에게 도착되도록 송부하여야 한다.

1.5 공사에 관한사항

1.5.1 시공 및 사업관리의 조직운영

- 계약상대자는 본 계약에 따라 시공 및 사업관리를 원활히 추진하여 최적 조건으로 가동 될 수 있도록 하기 위하여 공정관리, 설계 및 시공검토, 품질 및 기능 적합성 검토 등의 업무수행이 가능한 인원 및 조직을 현장에 상주 운영한다. 시공 및 사업관리 조직에 투입되는 인원은 여수시 도시형폐기물 종합처리시설 총질소 저감시설 설치공사에 경험이 풍부한 자로 구성되어야 하며 투입인원은 운영계획서에 명기하여 착공계 제출 후 15일 이내에 제출, 승인을 득하여야 한다.

1.5.2 시공책임과 기술지도

- 계약상대자는 를 시행함에 있어 착공일로부터 준공 검사까지 전반적인 책임을 지며, 따라서 계약상대자의 조달자재 및 기기의 보관관리, 분실, 도난, 변질, 변형, 손상, 파괴 등 자재 및 안전관리, 보안 등 일체의 고의 또는 과실을 불문하고 전 책임을 갖고 사고 발생시 즉각적으로 공기에 지장이 없도록 원상복구 또는 변상하여야 한다. 또한 발주자와 관련된 사항은 공사감독관과 협의 후 대책을 강구한다.
- 계약상대자는 현장에서 조립, 설치, 시험, 시운전 및 검사 등을 수행하기 위하여 발주자가 지정한 현장 및 장소에 계약상대자의 현장대리인 및 전문기술 지도원을 파견하여야 한다.
- 파견될 기술 지도원은 업무를 수행하기 위한 충분한 기술경험을 가진 자이어야 한다.
- 상기 사항을 수행하는데 수반되는 모든 비용은 본 계약금액에 포함된 것으로 본다.

1.5.3 진행계획

- 여수시 도시형폐기물 종합처리시설 총질소 저감시설 설치공사의 전 공사에 대한 전체공사계획은 발주자가 작성하며 공사계획은 계약상대자가 그들의 상세 공사계획을 작성하는데 도움을 주기 위한 것이다. 계약상대자는 상세 공정계획을 작성하여 승인을 받아야 하며 이에 따라 제작 및 공사 시행한 모든 항목들의 실제 진행상태를 나타내는 월간 진도보고서 5부를 익월 5일까지 제출하여야 한다. 공사감독관은 계약이 이행되는 동안 계약의 진행을 통제하기 위하여 필요하다고 간주될 때, 공사감독관 사무실이나 현장에서 회의를 소집할 수 있으며 공사감독관이 요구한 때에는 계약상대자의 책임 있는 대표자가 회의에 참석하여야 한다.

1.5.4 현장조사

- 계약상대자는 공사시행 전에 일반사항 및 현지조건, 공사장 위치 및 성격, 특히 필요한 기계장치, 지반상태, 현장조건, 기후의 불확실성, 도로, 전원공급, 용수, 인력공급, 자재취급 및 저장, 자재운반 등을 포함하여 계약금액 또는 공사에 영향을 주는 제반사항에 대해 숙지한다.

- 계약상대자는 발주자가 만족할 수 있도록 공사를 수행하기 위하여 필요한 경우 자료에 대한 조사 및 시험결과로서 보증하여야 한다.

1.5.5 측표의 설치

- 계약상대자는 본 공사 시행을 위해 필요한 경우 공사구역 또는 인근에 훼손 또는 변이가 발생되지 않을 장소를 택하여 가수준점 등의 측표를 설치하여야 하며, 측표를 설치하였을 때에는 위치도 및 측량성과가 표시된 측표대장을 공사감독관에게 제출하여 확인을 받아 사용하여야 한다.

1.5.6 측량기구의 비치 등

- 계약상대자가 반입하는 측량기구는 공인기관에서 검사를 받아 합격한 것이어야 하며 항상 양호한 상태로 보존하고 필요한 경우 검정을 받아야 한다. 또한 계약상대자는 본 공사 시행시 측량을 필요로 하는 공종에 대하여는 공사감독관의 입회하에 시공측량을 실시하여야 하며 시공측량 성과에 대하여는 반드시 공사감독관의 확인을 받아야 한다.

1.5.7 시설의 보전

- 계약상대자는 타 계약에 의해 완성된 구조물을 오염시키거나 훼손하였을 때는 지체없이 복구해야 한다.
- 모든 시설물들은 해당 작업이 끝나면 신속히 불필요한 재료 및 가설물들을 처분 또는 철거하고 깨끗이 청소를 실시한다.

1.5.8 기자재 및 설비의 보관유지관리

- 계약상대자는 설치된 모든 기계설비(관급자재 포함) 및 부품들이 가동이전까지 청결한 상태로 소기의 기능이 잘 유지될 수 있도록 적절히 주유하는 등, 준공 처리시까지 유지관리한다.
- 자재는 품질이 변하지 않고 공사에 적합하도록 보관한다. 필요한 경우 목재판 또는 견고하고 깨끗한 받침 위에 쌓고 덮개를 덮어놓아 검사가 쉽도록 보관해야 한다.

1.5.9 사급자재의 인수

- 계약상대자는 사급자재를 인수할 때 필히 이상 유무를 확인하고 공사감독관에게 보고하여 조치를 받는다.

1.5.10 공사감독관의 권한

- 공사감독관은 계약기간동안 발주자의 대행자가 되고 공사수행을 위한 발주자의 대리인으로서 하기 사항에 기인한 모든 문제를 결정하고 또 필요한 경우 어떠한 행동을 취할 수 있는

권한을 가진다.

가. 계약문서의 해석

나. 계약에 따라 공급되는 기자재의 수량 및 품질에 대한 승인

다. 계약에 따라 반입되는 기자재에 대한 검사, 수락 혹은 거부

라. 계약상대자가 제출한 지급 청구서와 관련된 공사진행 확인

마. 제작된 기자재에 대한 성능시험 입회 및 적부 판정

바. 공사감독관은 기자재의 품질, 제품의 원형 및 서비스 등에 관하여 계약상대자에게 추가 자료를 요구할 수 있으며, 필요한 경우 공사시방서에 준하는지 여부를 결정키 위한 시험을 명할 수 있다.

사. 하도급자의 적부심사 건의 및 실정보고 중요사항

아. 하도급 계약의 공정거래 여부 조사 및 이에 관련된 자료를 요구할 수 있다.

차. 계약 기간중 또는 계약시행이전에 공사감독관 설명에 대해서 계약서에 기재되어있는 경우를 제외하고는 어떠한 책임도 지지 않는다.

카. 계약서에 의해 발주자가 책임지지 않는 설명은 계약상대자에게 단지 참고 자료로 한다.

타. 현장대리인 등 주재원의 관리 및 교체

공사감독관은 공사의 원활한 추진을 위하여 부득이한 경우 현장대리인, 직원, 고용인 및 노무자 등에 대하여 교체를 요구할 수 있으며, 계약상대자는 이에 응하여야 한다.

1.5.11 분쟁조정

- 본 계약에 관련되거나 계약에 기인하여 발생한 분쟁이나 주장 혹은 불일치는 당사자들 간의 협의에 의해 우호적으로 해결되지 않을 경우에는 발주자의 결정을 최종 결론으로 하며 이에 따른다.

1.5.12 양도금지

- 계약상대자는 발주자의 서면동의 없이 계약에 관련된 계약상대자의 권리, 이윤, 이익관계, 의무에 관한 사항을 전부 혹은 일부라 할지라도 양도, 매도 및 이전 등을 할 수 없다. 만약 계약상대자가 상기 사항을 위배하였을 경우 발주자는 관계법에 따라 계약을 해지할 수 있다.

1.6 검사 및 시험

1.6.1 검사의 종류

- 계약상대자는 기자재의 품질, 기술 등이 시방서 및 도면에 완전히 부합하도록 매 검사시에 검사서식과 검사절차 판단기준을 제시하여 승인을 얻은 후 실시하며, 다음의 기준에 따라서 실시토록 하고, 필요한 경우 재료시편 시험 혹은 재료시험 성적서의 제출을 요구할 수 있다.

가. 공장검사

- 나. 반입검사
- 다. 현장검사

1.6.2 검사의 내용

- 가. 외관, 구조, 주요 치수 및 성능시험
- 나. 규정, 규격에 따른 검사
- 다. 조작, 모의시험
- 라. 조립, 설치상태 검사
- 마. 현장 조작시험
- 바. 기타 특기사항

- 1) 공장검사는 공사감독관 입회아래 실시한다.
- 2) 반입검사는 “반입검사 신청서” 를 제출하고 공사감독관의 검사를 받아야 한다.
 그 전에 제품검사 시험성적표, 합격증 공장검사 시험성적표, 각종 증명서에 의하여 시방 등의 확인검사에 합격하지 아니하면 반입할 수 없다.
- 3) 현장검사는 2회에 걸쳐 실시하며 위와 같은 방법으로 공사감독관 입회하에 실시한다.
 - 가) 1회 : 기자재 개별 시운전할 때
 - 나) 2회 : 기자재 종합 시운전할 때
- 4) 현장에서 완성검사 전에 실시하는 각종 확인검사 시험, 조정, 운전
 - 가) 현장 설치작업, 배관작업이 완료된 후에 각종 확인검사 시험을 실시한다.
 - 나) 각종 확인검사 시험, 조정운전의 준비
 - (1) 기기의 설치, 배관공사 완료 후 계약상대자는 전문 기술자의 지도 아래 기기류의 조정, 주유, 배관부의 내부 세정, 기타 운전에 필요한 재준비를 하고 시운전을 하도록 설비의 조정을 실시한다.
 - (2) 설치 현장이 아니면 성능확인이 곤란한 기기, 플랜트에 대해서는 성능확인에 지장이 없도록 해야 한다.
 - (3) 시운전 및 각종 시험 검사는 다음의 방법으로 실시하고 사전에 각종 시험 검사계획서를 제출하여야 하며 세부사항은 공사감독관과 협의한다.
 - 다) 기기류는 실부하에서 연속 운전을 하여 온도 상승, 소음, 진동, 내압, 누설여부를 재확인하고 공장시험, 운전시의 성능 및 각종 검사의 재확인, 작동검사, 각종 보호장치의 동작시험 등 필요한 시험과 검사를 실시한다.
 - 라) 탱크류에 접속되는 배관 접속부는 누수 또는 누기 검사를 실시한다.
 - 마) 기밀시험
 - (1) 기밀시험은 지정된 유체에 규정 압력을 30분 이상 유지한다.
 - (2) 시험압력은 특기사항이 없으면 상용압력의 1.5배로 한다.

사. 다른 공사의 검사에 협력하는 의무

다른 공사의 검사에 있어서 각 탱크의 수밀시험 등 본 공사에 관련 있는 시설설비에 대해서는 그 공사에 협력하여야 한다.

아. 공사감독관은 기자재를 제작 또는 조립하는 공장을 포함하여 공사의 어떤 곳이라도 출입할 수 있으며, 상세한 검사를 위해 필요한 자료, 보조물, 지원 등을 계약상대자 및 하도급업자에게 요구할 수 있으며 계약상대자 및 하도급자는 이를 제공하여야 한다.

자. 검사시에는 공사감독관 입회 하에 모든 기자재의 조립품 및 부품의 중량을 측정하고 검사 성적서 및 유지관리지침서에 기록하여, 추후 유지관리 보수에 이상이 없도록 한다.

차. 위의 검사 없이 수행된 공사는 적합한 검사를 재 수행할 수 있으며, 이로 인한 소요 비용은 계약상대자의 부담으로 한다.

카. 본 공사시방서에 따르지 아니한 검사 및 시험이라도 공사감독관이 필요하다고 인정하는 경우는 시행할 수 있으며, 이에 대한 비용은 계약상대자 부담으로 한다.

타. 계약상대자는 검사 및 시험을 최소한 20일전에 공사감독관에게 서면으로 입회 요구하여야 하며 업무수행에 지장이 없도록 편의를 제공하여야 한다.

파. 시설물에 대한 인허가 사항은 다음 조항을 참조하여야 한다.

- 1) 대기오염 배출시설 설치허가 및 신고 : 대기환경보전법 시행령 제11조
- 2) 수질오염 배출시설 설치허가 및 신고 : 물환경 보존법에 관한 법률 제33조
- 3) 소음진동 배출시설 설치신고 및 허가 : 소음·진동관리법 제8조1항 및시행령 제2조
- 4) 배출시설의 가동개시신고 : 대기환경보전법 시행규칙 제34조1항
- 5) 폐기물 처리업의 허가 : 폐기물관리법 시행규칙 제28조
- 6) 폐기물 처리시설의 사용신고 및 검사 : 폐기물관리법 시행규칙 제41조

하. 계약상대자는 공장검사 요청 전에 수배전반에 대한 공인시험기관에 검사시험을 필하고 그 결과를 공장검사 요청 시 제출하여야 한다.

1.7 성능보증 및 기간

가. 계약상대자가 본 공사시방서에 따라 수행한 기계설비의 제작, 설치에 대하여 충분한 기술 검토를 한 후에 제작도서의 승인을 요구하여야 하며, 승인을 득하였더라도 기계설비의 성능에 대해서는 계약상대자가 전적인 책임을 진다.

나. 본 공사시방서의 불합리성으로 성능보장이 어려울 경우 계약상대자는 지체없이 공사시방 및 설계도서의 변경요구를 할 수 있으며, 그 대안을 제시하여야 한다..

다. 보증 기간내 교정 등의 하자가 발생하였을 시는 계약상대자 부담으로 즉시 보수하여야 한다.

1.8 기술요원 교육훈련

- 계약상대자는 발주자의 관리 및 운전 요원이 여수시 도시형폐기물 종합처리시설 총질소 저감시설 설치공사의 운영 및 유지관리 요령을 습득하도록 하기 위해 운전, 보수 및 기술요원에 대하여 자력으로 운전 및 정비가 가능하도록 기술교육을 수행하여야 한다.

1.9 종합시운전

- 종합시운전은 전기 및 계장공사의 기자재가 설치 완료되고 각각의 계약상대자가 단독시운전을 완료한 상태에서 타 공종의 부하시험시, 기계설비를 개별 운전 또는 연계, 자동운전 등을 실행하여 기계설비의 성능효율 등을 종합적으로 시험하기 위한 시운전을 말하며 종합시운전 계획서는 실행 15일 전에 작성하여 공사감독관의 승인을 득한 후 실시해야 한다.
- 종합시운전 계획서는 기계설비의 단독운전 완료시기와 타 공종의 부하시험 기간을 검토하여 전체공사 준공일 내에 완료되도록 단계별 실시계획을 작성하고 각 단계별로 인원, 장비투입 계획 등 세부사항을 포함해야 한다.
- 종합시운전은 모든 부대설비의 작동 및 설치상태를 최종적으로 점검, 확인하기 위하여 실시하는 것으로 공사감독관 입회하에 설치된 모든 설비를 설계운전 조건으로 연속 운전상태에서 실시하여야 하며, 시운전 단계별로 시운전 조건 및 시험결과가 만족할 수 있는가를 확인한 후 다음 단계로 진행한다.
- 종합시운전에 소요되는 인건비, 제경비, 기술료는 공사비에 포함되어 있으며, 계약상대자가 부담한다.(전력비, 용수비, 연료비, 약품비 등 유틸리티 비용과 부산물처리비, 시설검사비 등 제반비용은 발주처가 부담한다)
- 종합시운전에서 기계공사 설비의 성능확인 및 보증을 해야 하며, 최적 조건의 부하 운전상태에서 시설물 운영 부서에 인계되도록 해야 한다. 이때 최적 조건의 상태가 이루어지지 않아 시운전 기간을 연장한 경우 귀책사유가 계약상대자에게 있을 시에는 계약상대자 부담으로 최적의 운전상태가 될 때까지 행하여야 한다.
- 종합시운전이 완료되면 종합시운전 결과보고서 5부를 작성하여 준공도서 제출시에 제출한다. 종합시운전 보고서에는 시운전 중 공사감독관의 승인을 받아 변경된 내용을 포함하여 서류를 한 권으로 편집, 제본하여 제출하여야 한다. 종합시운전에 소요되는 인원은 종합시운전 시행에 차질이 없도록 한다.
- 계약상대자가 종합시운전에 관련하여 제출하여야 할 서류는 다음과 같다.
 - 가. 종합시운전 준비 확인 보고서
 - 나. 종합시운전 실시 요령서
 - 다. 종합시운전 작업일보(각 기기별 포함)
 - 라. 종합시운전시 고장, 보수, 조정 완료보고서

- 마. 종합시운전 일일 기록보고서
- 바. 종합시운전 실시결과 보고서, 각종 성능시험결과서
- 사. 종합시운전 결과에 대한 계약상대자의 의견 및 차후 운영시 유의사항
- 아. 기타 공사감독관의 지시사항 및 조치결과
- 신뢰성 시험
 - 가. 신뢰성 시험은 시운전기간 내에 계약상대자 기술진 및 공사감독관 입회하에 일정기간(최소 3일 이상) 동안 연속운전 조건으로 제출된 성능보증서의 보증기준 이내임을 확인하는 서류를 작성하여 공사감독관의 승인을 받아야하며, 시운전 및 시험은 발주자의 운전요원 또는 발주자가 의뢰한 직원이 직접 수행한다.
 - 나. 운전에 대한 비용과 책임은 계약상대자가 부담한다.
 - 다. 설계목표치 이하로 일정기간 연속 운전되어야 하며, 만일 설계목표치에 부합되지 않은 경우가 3회 이상 초과하거나 특별한 사유 없이 운전정지 24시간을 초과할 경우는 처음부터 신뢰성 시험을 다시 하여야 한다. 처음부터 신뢰성 시험을 다시 할 경우는 그 날부터 신뢰성 시험기간이 추가된다.

1.10 안전관리

- 계약상대자는 시공에 따라 발생되거나 발생 예측되는 재해(공해 및 안전사고 등)에 전적인 책임을 지며, 담당자를 두어 방지대책을 사전에 수립하여 시행하여야 한다.

1.10.1 안전관리 계획

- 계약상대자는 안전관리 업무와 관련되는 산업안전보건법에 따라 다음의 사항을 수행하여야 한다.
 - 가. 산업재해 예방계획 수립
 - 나. 안전 보건관리 규정의 작성
 - 다. 근로자의 안전보건교육
 - 라. 작업환경의 측정, 점검 및 개선
 - 마. 근로자의 건강진단 및 관리
 - 바. 산업재해의 원인조사 및 재발 방지대책의 수립
 - 사. 산업재해에 관한 통계의 기록, 유지
 - 아. 안전보건에 관련되는 안전장치 및 보호구 구입시의 적격품 여부 확인
 - 자. 안전규칙 및 보건규칙에서 정하는 근로자의 위험 또는 건강장해의 방지대책

1.10.2 안전 관리사항

- 가. 계약상대자는 공사의 시공에 따라 부근의 주민에게 피해가 없도록 공해(매연, 소음 등)

- 방지에 적극적으로 노력하여야 한다.
- 나. 계약상대자는 공사시공에서 항상 안전에 주의를 요하며, 모든 사람의 안전에 만전을 기하고, 사고 발생시 신속히 공사감독관에게 보고하여야 한다.
- 다. 공사 중에는 필요한 인원을 배치하여 정리, 정돈 및 안전관리에 노력하여야 한다.
- 라. 중요한 시설물에 근접한 공사를 할 때는 미리 안전에 필요한 조치, 긴급할 때 응급조치 및 연락방법 등을 공사감독관과 협의하여 작성하고 이를 준수하여야 한다.
- 마. 화약, 가솔린 등 위험물을 사용하는 경우에는, 관계법령에 따라 취급에 만전을 기할 수 있도록 대책을 강구하여야 한다.
- 바. 위험물을 사용하여 공사를 시공하는 경우는 미리 공사감독관에게 사용 계획서를 제출하여 승인을 받아 시행하여야 한다.
- 사. 가설물 및 중요물을 취급하는 발판은 견고한 구조로 설치되어야 한다.
- 아. 계약상대자는 호우, 태풍 등이 생길 위험이 있을 경우 특별한 장소에 인원을 대기시키고 응급조치에 대한 준비를 하여야 한다.
- 자. 공사 현장의 질서유지 및 화재, 도난 등의 사고방지에 필요한 조치를 강구하여야 한다.

1.10.3 안전관리 교육

- 가. 정기 안전 보건교육 계약 상대자는 당해 사업장의 소속 근로자 및 관리자에게 정기적으로 안전과 보건에 관한 교육을 실시하여야 한다.
- 나. 신규사원의 채용시 및 작업내용 변경시 안전 보건교육 신규 채용자 및 작업내용이 변경자에게 실시하는 교육으로 작업에 관련된 안전 보건교육을 실시해야 한다.
- 다. 특별 안전 보건교육 계약상대자는 유해, 위험한 작업에 근로자를 사용할 때는 산업안전건법에 정한 작업에 대해 당해 업무와 관련된 안전보건에 관한 특별 교육을 실시하여야 한다.

1.10.4 안전점검

- 가. 당해 공사장의 안전 보건 관리규정에서 정한 직무
- 나. 방호장치, 설계검사 등 검사를 받아야 할 유해, 위험기계, 기구 및 설비, 보호구 등 안전에 관련되는 설비 구입시 적격품 선정
- 다. 안전교육의 수립 및 실시
- 라. 공사장 순회점검, 지도 및 조치

1.10.5 점검 및 입회

- 가. 시설공사의 매몰부분이나, 제작 완료 후 검사가 불가능하거나 곤란한 개소 또는 조립을 요하는 경우에는 사전 공사감독관의 입회검사를 받아야 한다.
- 나. 제작은 각각의 공정에 대해 공사감독관의 점검을 받는다. 단, 공사감독관이 승인 결정한

경우는 이를 생략할 수 있다.

1.11 포장, 운반 및 설치

1.11.1 포장

- 가. 각 부품은 제작 장소로부터 현장까지 운반하기 위하여 적절하게 포장되고 보호되어야 한다.
- 나. 각 나무상자나 포장물에는 방수 봉투내에 포장물품의 목록이 들어 있어야 하고 포장목록의 사본은 물품이 현장에 인도되기 전에 발주자와 공사감독관에게 발송되어야 한다.
- 다. 자재의 모든 부품은 포장물품 목록과 대조하여 식별이 되도록 분명하게 표시되어야 한다.
- 라. 모든 상자와 포장물 등에는 총중량을 나타내고 중량을 감당하고 있는 부위 및 슬링을 하여야 할 정확한 위치가 분명히 표시되어야 하며, 그 상자나 포장물에 대한 선적서류에 관계되는 식별표시가 있어야 한다.
- 마. 공사감독관은 포장물이 운반되기 전에 기기와 포장을 검사 및 승인 할 권리가 있다.

1.11.2 운반

- 가. 운반은 지정된 시험을 필한 후 설치현장의 여건과 운반경로의 도로사정, 타공사와의 연관성을 고려하여 현장반입의 가능 여부를 미리 파악하고 공사감독관의 승인을 득한 후 운반한다.
- 나. 설치 운반시 대형설비의 경우 도로나 교량, 터널 등의 사정에 의해 분리운반이 필요한 경우 공사감독관의 승인을 받아 분리 운반할 수 있다
- 다. 운반시에는 기기의 파손 및 외부 도장면의 보호를 철저히 하며 기기의 손상이나 타 구조물 등에 손상을 준 경우는 계약상대자의 책임으로 복구하여야 한다.

1.11.3 설치

- 가. 설치공사시 계약상대자는 책임기술자를 입회시켜 설치에 대한 기술지도를 하여야 하며 이에 대한 모든 책임을 져야한다.
- 나. 공구는 규격에 맞는 공구를 사용하여야 하고 무리한 힘을 가하여 설비에 손상을 주거나, 타 설비와 접촉되는 경우 Bolt Hole등을 임의로 가공하지 말고 공사감독관과 협의하여 시행하여야 한다.

1.11.4 보수 및 정비

- 가. 하자담보 책임기간 중 6개월에 1회씩 제작 공급한 품목에 대해 각각 점검 보수하여야 하고 그 결과를 서면으로 제출하여야 한다.
- 나. 하자담보 책임기간 만료 후에도 계약상대자는 발주자의 요구가 있을 시 정비보수 계약에 응하여야 한다. 이에 불응하여 부실업체 지정 등의 제재가 있을 경우 이를 감수하여야 한다.

1.12 기타

- 공사에 필요한 동력은 계약상대자가 공사에 지장이 없도록 조치하여야 하며 기타 필요한 사항도 계약상대자 부담으로 실시하여야 한다.

1.13 정산

- 계약상대자가 공사시방서에 따라 시설하는 설비 중 설치비가 설치 무게단위 단가인 경우는 설치 중량으로 정산한다.

1.14 대가의 지급

- 기자재에 대한 대가의 지급은 금액내역서에 제시한 규격별 단가에 의하며 공사시방서 및 도면에 명시되어 있는 필요한 모든 비용이 포함된다.
 - 선급금
 - 공장검사 및 납품 후
 - 설치 및 시운전 완료 후
 - 종합시운전 완료 후

제 2 장

기계공사 시방서

제2장 기계공사 시방서

2.1 기계공사 일반시방서

2.1.1 기계공사 공통시방서

가. 적용범위

- 본 기계공사 시방서는 여수시 도시형폐기물 총합처리시설 총질소 저감시설 설치공사의 기자재 구매, 제작, 운반, 설치 및 시운전 등 기계분야 전반에 적용하며 변경을 필요로 할 경우 공사감독관의 승인을 득하여야 한다.

나. 설계 일반요건

- 총질소 저감시설 설치공사를 건설함에 있어 가장 중요한 요소는 신뢰도와 유효성에 있다. 본 시설은 점검, 보수 및 청소를 하기 위한 가동정지 상황이 발생되지 않는 한 원활한 가동이 되도록 한다.
- 총질소 저감시설 설치공사의 시설공사는 인원 및 시설에 대한 방호 및 안전, 유지관리의 편의성을 충분히 고려하여 실시한다.
- 각종 긴급사태 발생시를 대비한 총질소 저감시설 설치공사 각 부분의 방호를 위하여 제어방식 및 범위, 예비 장비의 형식, 전선관 설치방식 등을 충분히 고려한다.
- 관련시설의 운전 및 유지관리를 극소화하기 위하여 시설간의 연계사항에 특별히 주의한다.
- 각종 부대 및 연계시설 즉, 소방설비, 유틸리티설비, 전기통신시설, 건축기초 등과의 연계성을 충분히 고려하여 각 장비들에 대한 설계 및 제작을 수행한다.
- 기기설계시에는 관리의 용이성 및 운전의 신뢰성을 고려해야 한다. 제반 부품들은 검사가 이루어져야 하며, 가능한 한 호환성이 있도록 한다. 모든 자재는 양질의 신품이어야 하며, 규정된 운전조건에 적합해야 하고, 현장에서의 운전조건 변화에 따른 온도 및 조건의 변동시에도 찌그러짐이나 열화현상 등이 발생되지 않도록 한다.
- 총질소 저감시설 설치공사의 모든 기자재는 시간당 정격연속 처리용량의 10%이상 여유를 가지도록 설계 제작, 설치되어야 한다.
- 총질소 저감시설 설치공사의 모든 기자재는 최소 1년 이상 연속운전 실적을 가진 형식의 기자재만을 적용한다. 최초 제작품은 허용되지 않는다.
- 총질소 저감시설 설치공사의 모든 기자재는 예비품과 소모품을 공급하며, 공급수량과 항목은 1년 이상 사용할 수 있는 수량과 항목을 공급한다.

다. 설계 표준화 및 호환성

- 총질소 저감시설 설치공사의 각 부분은 최신 설계실적과 최신 기술에 의하여 설계하고 제작한다.
- 별도의 규정이 없는 한 총질소 저감시설 설치공사의 모든 부분은 현장의 특수한 기상 및

운전조건하에서 최대 출력으로 연속운전 가능하도록 설계하고 제작한다.

- 총질소 저감시설 설치공사는 정상가동시 또는 현장기상 여건하에서 발생할 수 있는 부하, 압력, 온도 등의 모든 변화조건 하에서도 만족스런 운전이 되도록 설계하고 이상 소음 및 진동 등이 발생되지 않아야 한다.
- 총질소 저감시설 설치공사의 기계설계시 검사, 청소, 관리 및 보수작업을 위한 설비를 고려하고 운전 및 관리에 관계된 제반 안전 및 방호시설을 충분히 반영한다.
- 총질소 저감시설 설치공사는 우수한 기능 및 미관을 고려하여 설계, 제작, 설치하고 모든 부분은 일반적이며 정확한 규격으로 설계하고 제작한다.
- 총질소 저감시설 설치공사는 설계당시 신뢰성이 확보된 최신제품 및 설계만을 적용한다.
- 설비에 사용되는 모든 밸브는 한국산업규격(KS) 또는 동등 이상의 검증마크가 부착되어 있거나 국내공인기관의 전수검사를 받는다.
- 유사한 용도에 사용되는 모든 기기는 동일제작자에 의한 동일형식으로 구성되어 예비품의 확보를 용이하게 한다.
- 모든 옥외 시설물은 동절기 동파방지 대책을 수립하여 설계에 반영한다.
- 설계도면 작성시 설계, 시공도의 공종간 일관성을 유지한다.

라. 자 재

- 기기의 제작 및 설치에 필요한 자재는 강도, 유연성, 내구성 등에서 사용목적에 따라 최적의 것이며, 최신기술에 의한 좋은 품질의 것을 사용하고 자재는 다음의 요구사항에 적합하여야 한다.
 - 신제품이며 최신품이어야 한다.
 - 결함이 없어야 한다.
 - 사용하기에 적합하고 기계적으로나 전기적으로 과응력을 받지 않아야 한다.
 - 부식성 물질과 접촉하는 부분의 재질은 내마모성, 내부식성이 우수한 재질을 사용하며 기기별 주요 사용재질은 KS D 4301 ~ 4303, KS D 3702 ~ 3703, KS D 3705 ~ 3706, KS D 369 및 동등 이상 재질에 따른다.
- 기계특별 사항에 명시된 표준자재는 아래에서 설명하는 기준의 최신판에 규정한 시방의 요구조건에 적합하도록 한다.

가) 주강품

- 탄소주강품 KS D 4101
- 구조용 고장력 탄소주강품 KS D 4102
- 고온고압용 주강품 KS D 4107

나) 회주철품

- 회주철품 KS D 4301

다) 구상흑연 주철품

- 구상흑연 주철품 KS D 4302

라) 압연강 및 구조강

- 일반구조용 압연강재	KS D 3503
- 보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브덴강 강판	KS D 3560
마) 탄소강	
- 기계구조용 탄소강재	KS D 3752
- 탄소강 단강품	KS D 3710
바) 스테인레스강	
- 열간압연 스테인레스 강판 및 강대	KS D 3705
- 냉간압연 스테인레스 강판 및 강대	KS D 3698
- 스테인레스 강선제	KS D 3702
- 스테인레스 강선	KS D 3703
- 스테인레스 강봉	KS D 3706
사) 파이프 및 튜브	
- 배관용 탄소강관	KS D 3507
- 압력배관용 탄소강관	KS D 3562
- 보일러 및 열교환기용 탄소강관	KS D 3563
- 스테인레스 강관	KS D 3576, 3595

마. 마감처리

- 부식방지를 위하여 도장이나 피복처리를 해야 할 표면은 SSPC(Steel Structure Painting Council)에 규정된 Shot Blast나 Sanding 처리를 하여 매끄러워야 하고 모서리는 거칠거나 돌출되어 있지 않으며 모든 용접부는 매끄럽게 연마되고 구조물 부재의 가장자리와 모서리는 둥글게 가공한다. 마감 처리된 자재는 바르고, 비틀림, 휨 및 굽힘 등의 변형이 없도록 한다.

바. 명 판

- 기기의 명판은 금속판(스테인레스 강판)에 새기거나 인쇄하여 식별과 판독이 용이한 곳에 견고히 부착한다. 명판의 내용은 다음과 같으며 크기에 대하여는 공사감독관의 승인을 득한 후 시행한다.
 - 기기번호 및 기기명칭
 - 기기형식 및 모델명
 - 형식 및 용량
 - 설계조건 및 시험상황
 - 제작년도

- 제작자
- 연락처
- 기타 참고사항 및 발주처 요구 항목

사. 기기 및 장비의 인식

- 1) 모든 기기는 각 기기들의 품질, 에너지 소요량 등을 비교하기 위하여 각 기기의 용량 및 효율 성능곡선, 최대전력 소비량, 최대 소음치, 최고온도 등을 명시한다.
- 2) 모든 기기 및 장비는 인식이 용이한 방법으로 고유의 Tag No.를 부여하며 부여된 Tag No.는 전 설계도서에서 동일하게 사용한다.

아. 설 치

1) 기기의 설치

계약상대자는 별도로 언급된 것을 제외하고는 기자재 사항에 명시된 모든 기기의 기초를 건설하고 그 기초위에 기기를 설치한다. 조립설치될 모든 부품은 깨끗이 청소하고 모든 패키징재, 녹, 먼지, 모래 등 기타 불순물을 제거한다. 모든 운할공과 운할통로도 깨끗이 청소하고 모든 밀폐실과 통로를 철저히 조사하여 유해한 물질이 남아 있지 않도록 한다. 볼트와 나사못은 견고하고 균일하게 고정시키고 너무 무리한 힘을 가하지 않도록 주의한다.

2) 조립 및 설치

기기 취급시 떨어뜨리거나 부딪치거나 또는 끌지 않도록 특별한 주의를 요한다. 기기를 들어 올릴 경우 부착된 인양고리를 이용하고, 인양고리가 없을 경우는 인양으로 피해를 입지 않을 적당한 부분에 후크를 부착한후 들어 올린다.

3) 기초의 마감처리

계약상대자는 기기가 놓일 콘크리트 기초의 마감처리를 하며, 마감재료를 포함한 마감처리 현장도면을 제출하여 공사감독관의 승인을 받는다.

코아공이 포함되어 시공하는 기계기초는 필요하다면 콘크리트와 보강재로 수평이 되도록 정리하고 정확히 배열하여 완전 검사후 시행한다.

4) 검 사

계약상대자는 설치후 모든 기기의 위치, 배열, 조립의 정확성과 만족스러운 운전을 위해서 필요한 모든 사항에 대한 검사를 시행하며 운전에 앞서 검토 할 사항들은 다음과 같다.

- 가) 모든 포장재료, 테이프, 목재 간격제 등의 제거
- 나) 운할유 유량검사 및 필요한 경우 충분히 보충
- 다) 틈새와 자유회전 상태의 검사를 위한 축 및 기타의 작동상태
- 라) 가동에 필요한 기타 모든 준비

자. 운 할 유

- 계약상대자는 기기 제작자가 추천하는 운할유를 시운전 및 시설 인수시까지 필요한 소비량을 공급한다. 주유장치는 운할유 낭비가 없고 시동 및 정지시에 주의를 안해도 되며 연속가동 시에도 일주일에 1회 정도 주유하면 될 수 있도록 한다.

차. Anchor Bolt & Nut

- 계약상대자는 기초와 기기바닥 및 저판과의 충분한 고정을 위하여 필요한 Anchor Bolt & Nut, Washer 및 Sleeve를 설계하고 공급한다.
- Anchor Bolt & Nut 뿐만 아니라 형판 등의 설치도면을 사전공급하며 구조물 콘크리트 타설시 Anchor Bolt를 동시 매설할 수 있도록 충분한 시간적 여유를 갖고 공급한다.
- 총질소 저감시설 설치공사에 사용되는 모든 Anchor Bolt & Nut는 특별한 지시가 없는 한 모두 SS400으로 제작한다.

타. 안전덮개, 플랫폼, 계단 및 사다리, 핸드레일

1) 안전 덮개

벨트나 체인 구동부, 팬 날개부, 커플링, 노출 회전축이나 그 외 움직이거나 회전부분은 국내 안전규칙과 규제사항에 적합하도록 안전덮개를 설치한다.

2) 플랫폼

플랫폼은 운전자가 점검 및 유지관리를 용이하게 할 수 있도록 계획하며 바닥면은 용융아연도금된 그레이팅으로 설계하고 각각의 그레이팅은 전용의 크립으로 고정한다.

3) 계 단

계단은 폭 600, 750, 900, 1,200mm등으로 계획하고 용융아연도금된 그레이팅으로 제작된 발판으로 하고 발판에는 미끄럼방지를 한다.

4) 사다리

사다리는 400mm폭으로 하고, 최소 19mm의 환봉을 중심간거리 300mm씩 평강 또는 앵글에 용접하는 것으로 한다. 또한 바닥으로부터 2,200mm 이상에는 반드시 안전가드를 사다리 상부의 핸드레일과의 접속부에는 안전게이트를 설치한다.

5) 핸드레일

핸드레일은 강관제의 상부레일, 평강제의 중간레일 및 킥 플레이트, 강제 앵글제의 포스트로 구성하며, 산업안전보건법에서 정하고 있는 규격 이상으로 설치한다.

현장조건에 따라 변경시공 하여야할 필요가 있을 경우는 계약상대자가 변경사유와 변경도면을 작성하여 공사감독관의 승인을 받는다.

2.1.2 기계 일반사항

가. 소음 및 진동

- 소음 및 진동에 대한 모든조건은 환경정책기본법 및 소음·진동관리법에 준한다.
- 별도로 명시되지 않거나, 발주자와 합의되지 않은 회전기기류의 소음 및 진동은 소음·진동 관리법에 따른다.

나. 보호장비 보은

- 1) 노출된 이동기계는 인명에 대한 위험을 방지하기 위해 적절하고 효과적으로 공급되어야

하며 보호방식은 적절한 안전 법규에 일치되어야 한다.

- 2) 특별히 중요한 것은 작업의 진행표시를 부착해야 하며, 보온 후 표면온도의 최고치는 80°C (여름기준)를 초과하지 않게 하여야 한다.
- 3) 모든 주요장치는 유지보수를 위해 모든 위험으로부터 안전하게 보호될 수 있도록 배치되어야 하며, 건물내에 있는 유리부분을 포함한 장치(측정기기)들은 적당한 방법으로 보호 비치해야 한다.

다. 위험지역

계약상대자는 연료, 가스, 화학약품 등의 취급 및 저장과 관련하여 특별한 요구사항을 충분히 고려하여야 하며, 건축구조물의 화재시 안전보호를 위해 내화재로 피복을 하며(필요시) 각종 기기, 건물 및 부속설비들에 대하여 운전 및 보수요원들의 확실한 안전을 고려하여야 한다. (위험지역 및 출입제한지역 표시 부착)

라. 재 료

- 1) 모든 재료와 장치는 배관망의 효율성 및 확실성에 영향을 미치는 과다 부식, 형태변화, 약화, 재질의 과다한 수축, 이완 등이 없이 어떠한 온도와 압력의 변화 조건에도 적용될 수 있는 새로운 최상의 품질이어야 한다.
- 2) 모든 재료는 승인된 규격, 각각의 코드번호 및 정밀 분석 자료에 따르며, 재료의 특성 및 열, 화학, 기계적 처리법 등이 제시되어야 한다.
- 3) Galvanic 효과로 인한 부식 가능성 배제가 고려되어야 한다.
- 4) 설계, 재료의 선택 및 공사방법은 이런 부식효과를 최소화시키는 것이어야 한다.
- 5) 규격 및 코드번호가 명시되지 아니한 재료에 대하여는 발주자의 승인을 받아 사용한다.

마. 플랜트 및 장비 명시

- 1) 계약상대자는 총질소 저감시설 설치공사의 구성 설비를 이해할 수 있도록 각각의 항목에 대한 이름과 수량 그리고 각각에 해당하는 장비번호 및 이에 필요한 제반사항을 제시하여야 한다. 또한 플랜트를 명시하기 위하여 장비, 시스템 및 부속설비의 번호체계와 제출서류의 번호체계는 발주자와 사전 협의하여야 한다.
- 2) 계약상대자는 안전운전과 기기의 명칭을 나타내는 라벨, 명판, 주의표지판 등을 제공하여야 하며 이의 표기는 한글(필요시 영문병기)로 한다.
- 3) 라벨 명판 및 주의 표지판은 기기특성 및 용도에 따라 스텐레스강 재질로 크게(3m 이상에서 판독가능) 제작하며 특별히 플랜트설비부분의 전면부에 명판을 부착하고 기타 모든 사항 또한 작업자가 보기에 위치에 구별이 가능하도록 크게 부착하여야 한다. 또한 각 배관라인에는 배관식별이 용이하도록 유체명, 흐름방향의 시작과 끝이 일정간격으로 표시되어야 한다.

2.1.3 기계 시공 일반사항

가. 시공조건 확인

- 1) 현장여건 파악

계약상대자는 시공전 현장에서 공사를 시행하거나 설비를 설치하기 전에 필요한 여건이 만족되는지 확인하여야 한다.

2) 설계도서 검토

공사시행전 관련 설계도서를 검토하여 시공상 적합성 여부를 판단하여야 한다.

3) 협의 조정사항

공사시행전 타 공정과의 문제점 및 선행 과정 등을 협의·조정하여 시공에 착수하여야 한다.

나. 작업순서

1) 기기 기초공사

별도로 명시하지 않는 한 시방서에 명시된 모든 기기를 설치하기 위한 기초공사를 하며, 아울러 그 기초 위에 명시된 모든 기기를 설치한다. 설치되는 모든 부분은 충분히 깨끗하게 청소하며, 모든 패킹물질, 녹, 분진, 모래 및 기타 이물질 등을 제거하고, 윤활유 주입용의 모든 구멍 및 흠은 깨끗이 청소한다. 밀폐된 공간에는 해로운 물질이 포함되지 않도록 한다. 볼트 및 나사는 모두 일정하고, 단단하게 죄고, 나사에 과도한 하중이 걸리지 않도록 한다.

· 정 치

기기 사용시 낙하, 충돌, 끌림 등을 방지하기 위하여 세심한 주의를 하도록 한다. 기기를 들어올릴 때에는 적절한 리프팅 러그나 리프팅 아이를 사용하도록 하며, 그렇지 못할 경우에는 적절히 설치되는 후크 또는 와이어 등에 의해 들어올리도록 한다.

· 기초마감

기기 설치를 위한 콘크리트 기초 마감을 하도록 한다. 발주자의 승인을 받기 위하여 마감재를 포함한 기초마감 도면을 제출한다.

· 장비의 그라우팅

모든 기기는 그라우팅 작업을 하도록 하고, 작업시에는 발주자가 반드시 입회하게 되며, 그라우팅 작업준비를 완료한 후 발주자에게 검사를 받는다.

· 기타 공사

공사시방서의 세부공정에 따른다.

2) 시공기준

공사의 시공기준은 공사시방서의 세부사항에 준한다.

3) 공사간 간섭

계약상대자는 공종간의 작업순서 및 문제점 발생시 이를 협의·조정하여 원활한 시공이 되도록 하여야 한다.

4) 보수 및 재시공

공사 중 기기의 반입, 운반, 조립, 설치시 시공된 구조물의 파손 및 하자 등을 계약상대자 부담으로 재시공한다.

5) 보조기기

모든 기기는 조작 및 유지에 필요한 보조기기를 갖추고, 사양서에 추가 또는 특수한 보조기기를 언급한 경우에는 그것들을 공급, 설치한다.

6) 검 사

기기 설치 후에 계약상대자는 정확한 위치 선정 및 정렬 그리고 고정이 되어 있는지를 검사하며, 만족할만한 운전에 영향을 미치는 기타 항목에 대해서도 검사를 한다. 시운전을 하기 전까지 다음의 항목들은 모두 완료한다.

- 모든 패킹물질 및 테이프, 나무조각, 기타 이물질 제거
- 윤활유 레벨을 체크하고 필요시 보충
- 회전축 및 기타 구동부에 대한 간극 및 자유회전 상태 점검

7) 현장 뒷정리

기기의 설치공사가 완료된 부분에 대하여 시설물, 구조물의 정상적인 기능을 발휘하기 위하여 필요한 현장 정리를 하여야 한다.

8) 시운전

기기 설치가 완료된 시설 및 시스템은 시운전 계획에 따라 시운전을 하여야 한다.

2.2 일반기계 사양서

2.2.1 펌 프

가. 일반사항

- 1) 모든 펌프는 별도로 명시하지 않는 한 연속운전을 기준으로 설계한다.
- 2) 각 펌프 및 그와 관련되는 기기는 조작, 보수하기에 쉽도록 배치되어야 하며, 펌프 제거시 플랜트 전체 운전에 방해가 되지 않도록 한다.
- 3) 예비펌프는 주펌프와 동일한 사양이어야 하며, 상호 교체될 수 있는 것으로 한다. 병렬 운전용 펌프는 서로 동일한 설계 사양이어야 하며, 상호 교환하여 사용 할 수 있어야 한다.
- 4) 펌프 및 그 부품의 취급을 쉽게 하기 위하여 리프팅 러그, 아이볼트 및 기타 특수한 도구 등을 공급한다.
- 5) 펌프는 적당한 특성을 가진 표준화된 것이어야 하고, 잘 알려진 제작품 및 모델이고, 펌프 및 모든 보조기기의 설계는 관련 시스템에 자동 또는 수동운전이 가능하도록 설계한다.

나. 설계 및 구조

- 1) 모든 펌프는 그 펌프의 테스트 압력에 견딜 수 있도록 설계되도록 한다. 테스트 압력이란 흡입압력이 최대인 상태에서 최대 토출압의 1.5배의 압력으로 한다. 토출부의 주철제 케이싱은 체절압력의 1.5배로 시행한다. 만약, 대기압 이하의 흡입 압력상태에서 운전될 때에는 완전 진공에 견딜 수 있는 것으로 한다.
- 2) 모든 펌프의 축은 원동기의 최대 출력을 충분히 전달할 수 있는 크기로 한다. 펌프의 축

- 및 커플링에 걸리는 최대 전달 토크보다 축의 허용 토크가 크도록 설계한다.
- 3) 교체식 베어링은 케이싱 및 임펠러 등 경제성이 있는 부위에 장착한다.
 - 4) 모든 펌프는 유체의 물성치 및 특성에 맞는 재질을 선택하며, 내마모성 및 내부식성이 있도록 한다.
 - 5) 펌프에 패키징박스가 부착되는 경우는 펌프축에 적절한 재질로 된 교체식 보호 슬리브를 제공하고, 필요시 냉각, 가열, 세정장치 또는 샤프트 시일 체결장치를 제공한다.
 - 6) 그랜드 패키징 또는 메케니칼 씬은 신속한 교체 작업이 가능토록 설계하고, 부압조건에서 운전되는 경우에는 액체씰링을 적용한다.
 - 7) 메케니칼 씬 타입의 펌프는 보수유지를 쉽게 하기 위하여 스페이서 타입의 커플링을 사용한다.
 - 8) 펌프의 케이싱은 보수유지를 쉽게 하기 위하여 분할 방식으로 하며, 임펠러 및 펌프축을 케이싱으로부터 제거할 시에 주 파이프 및 밸브 등에 의하여 방해받지 않도록 하고, 일반적으로 회전축을 분리하도록 하는 펌프는 커플링으로 전동기와 연결되어야 한다.
 - 9) 각각의 수평식 펌프는 구동기와 함께 공동기초대 위에 설치한다.
 - 10) 수직형 펌프는 그것을 지지할 수 있는 기초 구조물도 함께 공급하고, 수중펌프는 펌프피트에 적당한 지지구조물이 함께 공급하며, 펌프를 제거할 때에는 펌프피트에 들어가지 않고도 제거가 가능하도록 한다.
 - 11) 어떠한 운전조건하에서도 유효 흡입수두가 보증될 수 있는 펌프형식을 선택하고, 펌프의 NPSH 값은 압송유체의 온도가 가장 높고 흡입측의 수두가 가장 낮으며, 펌프가 위치한 곳의 대기압이 가장 낮은 등의 최악 조건하에서 적절한 운전조건을 유지할 수 있는 것으로 하도록 한다. 안전을 고려하여 필요 흡입수두에 0.5m의 여유를 고려한다.
 - 12) 원심형 펌프의 회전부위는 각 부분품 및 전체 조립품에 대하여 정적 및 동적인 평형이 되도록 한다.
 - 13) 임펠러는 각각 정적 평형이 이루어진 것으로 한다. 추가로 임펠러의 구경이 250mm를 초과하거나 또는 회전속도가 1,800rpm을 초과하는 펌프의 임펠러는 동적으로도 평형이 이루어진 것으로 하도록 한다. 다만 펌프의 로터는 수력학적으로 평형된 것으로 한다.
 - 14) 저압 원심펌프(총 토출수두 60m이하)의 허용 최대 정격회전속도는 다음과 같다.
 - 가) 반경류 펌프 : 1,800rpm
 - 나) 사류 펌프 : 900rpm
 - 15) 기어펌프는 헬리컬기어로 된 것이어야 하며, 구동속도는 1,800rpm을 초과하지 않는 것으로 한다. 만약 상기 회전속도를 초과하고자 할 때에는 발주자의 승인을 득하도록 하며 또한 본 사양에 언급되지 않은 펌프형식에 대하여도 펌프의 회전속도는 공사감독관의 승인을 득한다.
 - 16) 펌프는 구동시에 정격속도까지 부드럽고 무리 없이 도달할 수 있도록 한다. 첫 번째의 임계속도는 최대 속도보다 20% 이상 되는 것으로 하고, 축의 직경과 2개의 베어링 사이 간격은 충분히 안전 여유를 가질 수 있도록 정한다.
 - 17) 필요하면 펌프 보호용 최소 유량 운전장치를 설치한다.

다. 베어링

- 1) 대형펌프의 경우에는 특별히 별도 명시되지 않는 한, 슬리브 타입의 자동윤활유 주입장치의 베어링으로 한다. 수직 펌프용 베어링은 제반 운전조건하에서 축의 휘핑 또는 진동에 견딜 수 있도록 고려된 것으로 한다.
- 2) 수평식 펌프에 있어서 베어링 하우징은 펌프 또는 전동기를 제거하지 않고서도 베어링을 교체할 수 있는 구조로 하며, 압송유체, 물, 먼지 등이 침투할 수 없도록 효과적으로 보호된 것으로 한다.
- 3) 모든 베어링의 오일웰은 가시용 오일레벨 지시계를 갖추어야 하며, 비압축 오일윤활베어링은 콘스탄트 레벨오일러를 갖춘다. 베어링 하우징에는 배유장치를 구비하고, 배유장치에는 게이트 밸브를 장치한다.
- 4) 펌프 개개의 사양에 특별히 명시되어 있지 않다면 압송유체로서 윤활 및 냉각을 하고, 만약 필요하다면 펌프 운전중의 베어링 윤활 손실을 방지할 수 있는 조치를 취하며, 이물질의 침입으로부터 베어링(특히 저어널 베어링)을 보호할 수 있는 조치를 한다.

라. 펌프특성

- 1) 수대의 펌프를 동일한 작업목적으로 배치할 때에는 병렬운전에 적합하도록 한다.
- 2) 펌프의 유량/양정 특성은 양정이 연속적으로 증가하면 유량은 감소하도록 하며 (우향하강 특성) 최대 양정시의 유량은 0이다.
- 3) 특별히 명시되지 않는 한 모든 펌프는 정격 토출 양정에서 정격 유량의 110%에도 운전 가능하며, 최대 직경의 임펠러로서 견적되어서는 안된다. 보다 큰 임펠러의 설치에 의해 최소 5%의 양정 증가가 가능하도록 한다.
- 4) 전동기의 성능은 상기 언급된 기술적인 요구사항과 전기부분에서 명시된 요구사항에 따라 결정한다.

마. 이음쇠 (COUPLING)

- 1) 별도 명시되지 않는 한 모든 펌프는 차단밸브, 역지밸브, 토출압력 게이지를 부착한다. 압력계는 유체특성에 맞도록 선정되어야 하며, 노출되는 커플링은 분리형 보호관으로 보호한다.
- 2) 커플링은 축심을 정확하게 하기 위하여 표면을 기계 가공하여 체결한다. 커플링과 기어의 정격 용량은 최대 동력 전달 요구치의 120% 이상으로 한다.
- 3) 수중펌프 이외의 모든 펌프는 시운전시에 흡입 파이프측에 사용할 수 있는 임시 스트레이너를 갖추고, 사양에 명시될 경우 영구적인 스트레이너를 갖춘다.
- 4) 모든 펌프는 펌프케이싱의 적당한 위치에 배기용 밸브를 설치한다. 단, 자동 배기가 가능한 펌프는 배기용 밸브를 설치하지 않는다. 펌프의 분해를 용이하게 하기 위하여 펌프의 케이싱이나 파이프 근처에 드레인 설비를 제공한다. 펌프 기초대에는 유출수, 배기, 드레인 파이프 등을 모아서 처리할 수 있는 적절한 장치(Drain Fan 또는 Drain Rim)를 갖춘다.
- 5) 모든 용적형 펌프는 펌프의 최대 용량이 통과 가능한 안전 밸브장치를 구비한다.

바. 설치시공

- 1) 펌프의 기초는 콘크리트(필요시 강구조물)로 하고 기기에 필요한 강도와 수압면을 가지며

지지력이 있는 바닥과 지반면에 축조하여 지진 기타의 진동에 대해 충분히 안전하고 정확히 설치한다. 표면은 모르타르 바르기로 하고, 설치면은 수평으로 마감을 하여 기기의 기초볼트용 구멍을 정확하게 설치한다.

또한 기초는 윗면주위의 배수홈에 배수구를 설치하고, 호칭지름 25mm 이상의 배관으로 배수배관에 간접배수를 한다.

- 2) 펌프는 공동베드 기초 위에 수평으로 설치하고 축심을 정확하게 조정한 다음 기초볼트 구멍에도 모르타르를 채워 충분히 굳은 후에 너트를 조금씩 조이면서 회전에 이상이 없는가를 확인하면서 완전히 조인다.
- 3) 운반과정에서 손상 발생유무를 확인하고 Casing, Bearing Oil, 배관 등을 사전에 충분히 검토한 후에 설치하여야 한다.
- 4) 펌프와 Motor Shaft는 Centering이 되어 있으나 해체 및 운반과정에서 베드에 힘이 생길 수 있으므로, 모르타르나 시멘트를 사용하여 Pump Base Plate 수평도를 맞추어야 한다.
- 5) 펌프와 Motor의 Level은 Wedge에 의하여 조정한 다음 토출 및 흡입측 Flange의 수평도, 수직도를 확인한다.
- 6) 최종적으로 Coupling Alignment에 이상유무를 확인하면서 Wedge를 빼고 Liner로 고정시켜 가며 볼트를 체결하고 조립이 완료된 후에는 Alignment를 측정한다.

2.2.2 공기압축기

가. 일반사항

- 1) 모든 공기압축기는 사양에 별도 명시되지 않는 한 연속운전 조건으로 설계한다.
- 2) 각각의 공기압축기 및 부속기기 운전조작이 용이하게 배치되도록 하며, 유지보수시 플랜트 전체 운영에 방해가 되지 않도록 한다.
- 3) 병렬운전용 또는 예비용 공기압축기는 동등한 사양으로 하고, 상호 교환하여 사용할 수 있도록 한다.
- 4) 공기압축기 및 그 부분품의 취급을 위해 필요하다면 리프팅러그, 리프팅아이볼트 등을 공급한다.
- 5) 모든 보조기기 및 압축기의 전반적인 설계는 관련 시스템에 대응하여 자동운전 가능하도록 한다.

나. 설계 일반사항

- 1) 공기압축기, 전동기, 기기 및 보조기기 등을 사양에 명시된 운전조건에 연속 최대부하로 운전한다.
- 2) 제작자는 공기압축기 및 전동기 일체에 대한 기술용역을 제공한다.
- 3) 모든 장비는 연간 최소 8,000시간의 정상운전을 기준으로 설계한다.
- 4) 압축기 일체는 주위 온도 조건하에서 시운전 및 운전이 적합하도록 한다.
- 5) 압축공기에 접촉되는 모든 부위는 최소 부식여유를 고려한다.

다. 소음제어

- 1) 제작자는 장비의 소음 배출량을 적절한 수준으로 제한하기 위하여 요구되는 소음기 및 방음장치 등을 갖춘다.

2) 제작자는 KS에 규정된 소음기준을 따른다.

라. 재질 및 구조

- 1) 왕복동(스크류) 계장용 공기압축기의 실린더는 급유식이며, 피스톤링 또는 패킹은 카아본 또는 테프론으로 된 것으로 한다. 오일의 캐리오버를 방지하기 위하여 설계된 디스턴스 피스(Distance Pieces)와 실린더 라이너는 교환 가능한 것으로 한다.
- 2) 기타 공기압축기는 특별한 이유가 없는 한 일반용 타입으로 한다.
- 3) 비운할 실린더의 피스톤 속도는 최대속도를 초과하지 않도록 한다.
- 4) 압축기와 구동기 일체는 규정압력에서 릴리프 밸브가 안전하게 작동할 수 있도록 한다.
- 5) 흡입 및 토출 플랜지는 최고 운전압력에 적합하도록 한다.
- 6) 공기압축기 및 구동기 일체(기어가 공급될 경우 기어도 포함)는 최대 부하 및 구동기에 의한 토오크에 대해서 구조적으로 안전운전을 할 수 있는 것으로 한다.
- 7) 커플링은 비운할 디스크 타입으로 하여야 하며, 디스크는 전문제작사의 재질을 선택한다.

마. 전동기

- 1) 원심형 공기압축기의 구동기는 기어에 의한 손실을 포함하여 요구되는 최대 출력의 100% 이상으로 한다.
- 2) 왕복동 공기압축기의 구동기 또는 로터리형 압축기의 구동기는 설정 압력에서 기어손실을 포함한 공기압축기에 요구되는 출력을 만족하는 것이어야 한다.

바. 벨트 구동장치

- 1) 125HP(93kW)이하의 왕복동 공기압축기에는 브이벨트 구동장치를 사용할 수 있다.
- 2) 벨트는 내유성, 내정전성을 가져야 하며, 서비스 계수로서 최소 1.5를 가져야 한다.
- 3) 제작자는 벨트의 처짐을 방지하기 위하여 장력유지 장치를 해야 하며, 접근이 용이한 부위에 베어링 윤활 배관을 한다.

사. 파이프 및 이음쇠

- 1) 비금속 제품의 파이프 및 튜브는 사용하지 않는다.
- 2) 각각의 공기압축기는 입구 및 출구 접속부가 1개소이고 각 냉각수 지관마다 가시형 유량계가 달린 메니폴드형 냉각수 시스템을 갖추도록 한다.
- 3) 모든 소형 파이프 및 튜브는 진동에 견딜 수 있도록 견고하게 지지하도록 한다.

아. 인터쿨러 및 애프터쿨러

- 1) 인터쿨러 및 애프터쿨러는 쉘 및 튜브 형식으로서 교체가능 코일을 장착한다.
- 2) 튜브의 최소 외경은 5/8인치(15.88mm)로 하고 두께는 18 BWG(Birmingham Wire Gage)로 한다.
- 3) 쿨러의 쉘 및 튜브는 탄소강으로 한다.

자. 콘트롤 및 계측기기

- 1) 모든 공기압축기는 자동유량 조절장치, 스타트업 언로우딩, 맥동방지시스템 등을 갖추도록

한다.

- 2) 제작자는 공기압축기에 제작자의 표준계기 및 콘트롤 패널을 장착하도록 한다.

차. 성능 요건

- 공기압축기 성능은 용량에서는 마이너스 오차를 허용치 않으며, 구동력은 적절한 여유를 갖도록 한다.

2.2.3 탱크와 압력용기

가. 설계일반

- 1) 플랜지 볼트 구멍은 탱크 동체에 위치하는 노즐 중심선과 지붕에 위치하는 표준 중심선에서 양분되도록 한다.
- 2) 탱크는 원뿔 지붕으로 명시되며, 자기 지지형 또는 구조형 중에서 설치할 수 있다.
- 3) 외부 배관에 연결되는 모든 플랜지는 “1.3 배관일반 시방서”에 따라 사용한다.
- 4) 탱크와의 모든 통기구에는 철망(10메시)을 부착한다.
- 5) 탱크에는 기초볼트가 구비되지 않으며, 최소한 2개의 접지를 위한 직각편이 구비되도록 한다.
- 6) 탱크 사양에 명시되었을 경우 수직 사다리에는 케이지를 설치하고, 사다리가 확장되는 끝부위에는 탱크 주위에 핸드레일을 설치하도록 하며, 간격은 일반사양에 준한다.

나. 재 질

- 1) 대체되는 재질은 KS재질과 동등하여야 하며, 사용전 발주자의 승인을 받아야 한다. 탱크 제작자는 대체되는 재질의 화학적, 기계적 성질의 완벽한 설명서를 승인 받기 위해 제출한다.
- 2) 코드에 명시되어 있는 것들을 제외한 볼트는 일상의 다듬질되지 않은 기계볼트로 어느 정도 다듬질된 육각너트 1개 또는 2개의 스톱 너트로 하며, 볼트와 너트의 나사산은 KS B 0221에 따른다.

다. 제 작

- 1) 압력용기는 KS기준에 준하여 제작한다.
- 2) 가능한 한 길이방향 용접이음은 개구부를 피해서 위치한다.
- 3) 모든 구조물의 크립, 손잡이 지주, 부착물들은 탱크와의 용접에서 연속 필렛 용접이 적당한 것으로 하고 탱크와 부착물의 부식이 보호되도록 한다.
- 4) 탱크 내부에는 내면 라이닝 또는 코팅할 수 있도록 모든 모서리 부위는 둥글기를 갖도록 한다. 모서리 필렛 용접부위는 완만한 곡선으로 연마되도록 하며, 내부의 맞대기 용접면은 완만할 정도 돌출 되도록 한다. 추가로 표면 다듬기는 라이닝 또는 코팅재 공급자의 추천에 따라 발주자가 제공한 사양에 따라 수행한다.

라. 검사 및 시험

- 1) 모든 재질과 작업의 검사 항목은 발주자의 승인을 득한다.
- 2) 탱크 수압시험의 모든 부속물 및 장비는 충분히 갖추도록 한다.
- 3) 절단은 탱크용접에서 허락할 수 없으며, 절단 대신에 부분 방사선 검사를 할 수 있다.
- 4) 용접에 의해 부착되는 노즐, 맨홀, 청소용 개구부는 코드와 시방서에 따라 검사하도록 한다.
- 5) 탱크 밀판은 KS기준에 따라 검사한다.

마. 청소 및 도장

- 1) 제작이 완성된 후 탱크내부는 녹과 이물질이 완전하게 제거되도록 청소한다.
- 2) 출하전에 공장 도장을 하도록 하는 탱크는 도장전에 외표면의 녹과 이물질을 제거한다.
- 3) 기계 가공면 및 플랜지면을 제외한 탱크의 모든 외표면은 도장한다.

바. 기록

- 1) 코드 규정에 따라 제작자는 기록자료를 제공한다. 기록서에는 철판의 성분 시험기록서, 보충의 도표, 압력 시험기록서, 열처리 및 방사선 검사기록서가 포함된다.
- 2) 각 탱크에 사용되는 철판, 파이프, 단조품, 띠의 성분 검사기록서를 제공한다.

사. 설치전 유의사항

- 1) Vessel을 설치하기 전에 Vessel의 설치방향, Foundation의 기준선, Anchor Bolt, Lifting Lug 등의 이상 유무를 확인한다.
- 2) 운반기기 및 기구들이 Vessel 무게에 적합한가를 조사한다.
- 3) Base Plate의 아랫면을 깨끗이 한다.
- 4) Foundation의 Concrete면을 완전히 Chipping하고 압축공기 등으로 깨끗이 한다.

아. 설 치

- 1) Vessel의 Nozzle이나 Flange 보호용 Cover는 현장 감독원의 지시가 있을 때까지 제거하지 않는다.
- 2) 설치할 동안 Anchor Bolt의 나사부분에 손상이 없도록 특별히 조심한다.
- 3) Seating이나 Leveling을 위하여 Shim이나 Wedge를 사용한다.

2.3 배관 일반시방서

2.3.1 일반사항

가. 일반사항

- 1) 계약상대자는 모든 배관과 기타 부품의 설계, 공급, 시공시에는 최신판 규격에 따라 행해져야 하며 설계, 시공에 대한 책임을 지어야 한다.
- 2) 모든 배관작업과 이에 관련된 작업에 관한 설계는 계약상대자와 하도급자, 제작자 및 공사 감독관과의 원활한 협력과 유기적인 관계를 계약상대자가 수행하여야 한다.
- 3) 계약상대자는 제작 장소나 현장에서 제작 시공하는 동안 사용되는 모든 배관자재에 대한

재질은 설계시방서와 일치하여야 하며, 계약상대자는 이에 대한 책임을 가진다. 공사감독관이 배관재질에 대하여 의심이 생길 경우에는 계약상대자는 품질에 관한 확인 검사를 실시할 책임을 가진다.

- 4) 계약상대자는 설계 및 시공시 연결부분의 수를 가급적 최소화하며, 시공에 관한 모든 것은 공사감독관의 요구사항을 따른다.
- 5) 계약상대자는 설계 및 시공 시 안전운전에 영향을 미칠 수 있는 압력, 온도, 재질, 하중, 외력 등의 사항에 대하여 충분히 고려한다.
- 6) 계약상대자 및 하도급자에 의해 공급되는 모든 배관부품은 재질 표시 또는 품질 확인번호가 확실하게 색인되어야 한다.

2.3.2 배관 설계기준

가. 일반사항

- 1) 배관작업은 한국산업표준 압력배관 KS 또는 이와 동등하다고 공적으로 인정된 국내규정 및 ASME(ANSI) B 31.3과 같이 외국규정 사양에 대하여 널리 알려져 있는 사양에 따라 설계 및 시공한다.
- 2) 모든 배관을 통과하는 유체의 최대 설계속도는 수격작용, 부식 및 관로에 있어 유체 압력 강하를 고려한다.
- 3) 배관부품에 사용되는 호칭경은 최소 ½ 인치(15A)로 하며 아래에 표기된 것에 따르며, 적용규격에서 3½ 인치(90A)와 5인치(125A) 호칭은 되도록 제외한다. 단, 유압관용 튜브나 스틱트레이싱 등 특수하게 사용되는 경우와 동관은 예외로 한다.
- 4) ANSI(인치) : ½, ¾, 1, 1½, 2, 2½, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24, 26, 28, 30
- 5) KS(A) : 15, 20, 25, 40, 50, 65, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600
- 6) 물 공급 배관의 연결부는 가능한 45도 엘보를 사용하여 유체흐름이 원활하도록 한다
- 7) 펌프 등 회전기기 연결부는 벨로우즈를 설치하여 진동을 방지하고 배관지지대는 고무패킹을 삽입하여 U-볼트로 체결한다.

나. 설계압력

- 1) 선정된 설계압력은 완전 개방시 배관을 보호하기 위한 기계적인 장치의 적용 압력과 같게 한다.
- 2) 펌프 방출관로는 주변 온도에서 펌프 체절압력의 1.2배에 해당되는 압력을 설계압력으로 한다.
- 3) 라이브 스팀에 대해서는 증기보일러의 설계압력을 열교환기 주 차단밸브의 입구까지 관의 설계압력으로 한다.
- 4) 액체 이송관에 대해서는 설계압력을 일시적인 압력변화(수격현상 등)가 있는 동안 도달된 압력을 포함한 최대 운전압력의 1.2배로 한다.

다. 설계 유속

설계유속은 각 배관라인의 최대허용 압력손실을 고려하여 적용하고 각 배관 장치별 설계 표준유속은 다음과 같다.

구 분	장 치 명	유 속	적용 유속
물	펌프 토출관	1.5 ~ 2.5 m/s	2.0 m/s 이하
	펌프 흡입관	1.0 ~ 2.5 m/s	1.5 m/s 이하
	공정수, 생활용수	1.5 ~ 2.5 m/s	2.0 m/s 이하
	처리수, 폐수, 응축수, 냉각수	1.5 ~ 2.5 m/s	1.5 m/s 이하
공 기 약 취	압축공기	10 ~ 25 m/s	20 m/s 이하
	약 취	10 ~ 15 m/s	20 m/s 이하
약 품	NaCl, HCL	1.0 ~ 2.0 m/s	1.0 m/s 이하

라. 설계온도

설계 온도는 관련된 관로에서 발생하는 최고온도와 같게 한다.

마. 배관설계 및 시공

1) 배관작업

- 가) 배관 및 기타부품의 모든 부분에 대한 설계와 시공은 승인된 설계기준에 따른다. 만약 선정된 기준이 없을 경우에는 공사감독관의 승인을 득하여 계약상대자가 명시한다.
- 나) 배관시공 중 주위여건에 따라 설계의 변경이 불가피한 경우 계약상대자는 배관 및 기타 부품에 대해 압력, 온도, 재질, 하중, 외력 등의 영향을 고려하여 최소화되도록 변경하여야 하며 계산결과는 공사감독관의 승인을 위해 제출한다.
- 다) 배관작업 및 이에 부속되는 작업은 문제없이 배치 및 설치를 하기 위하여 설계되고 배열한다. 밸브 및 계측기기와 같은 모든 중요한 부품은 작업대에서 접근 할 수 있어야 한다. 작업대는 밸브운전을 위한 사람 수에 따른 무게 및 제거된 밸브의 무게를 지탱할 수 있어야 하며, 사람의 작업공간과 밸브를 운전하기 위한 공간이 확보되도록 크기를 정한다.
- 라) 1/2인치 보다 작은 호칭경을 갖는 튜브는 사용하지 않는다. 단, 유압관은 제외한다.
- 마) 현장 실무자에 의해 필요한 부분은 승인시험을 하기 위하여 브랭크에 의해 압력배관을 분리할 수 있도록 한다.
- 사) 기계, 기구 및 작업대에는 인접한 파이프에 의해 전달되는 힘 및 모멘트에 제작자가 제공한 최대 허용수치를 초과해서는 안 된다.
- 자) 배관 써포트 설계 및 시공 시운전 및 시험 조건하에서 배관에 연결된 기기나 또는 구조물에 어떤 과도한 응력이 걸리지 않도록 한다.
- 차) 배관에 신축계수 설치시에는 배관부품 및 기기에 미치는 변형이 최소화되어야 한다.
- 카) 벽, 기초구조물 및 다른 토목구조물과 같은 고정점에 의해 배관계에 미치는 반력 및 모멘트는 최소화하도록 한다.
- 타) 배관이 짧은 시간에 물로 짝 찰 경우(세척 또는 압력 시험할 때)에는 써포트를 고려하여 설계한다. 계약상대자에 의해서 토목설계자에게 제공되는 하중자료는 이 사항을 고려한다.
- 파) 써포트 되는 배관 및 기타 배관부품은 동력선, 기계장치, 공장내의 다른 부분에 장애가

되어서는 안 된다.

- 하) 배관에서 보수의 목적을 고려하여 구간을 구획하는 경우 차단밸브를 설치하며, 유체를 단시간에 배출시킬 수 있는 구조로 한다. 계약상대자는 만일 유체가 정체될 경우 유체의 열팽창에 의해 생기는 영향에 대하여 배관계를 보호한다.
- 거) 모든 기기 및 배관은 최고지점 및 최저지점에 충분한 벤트와 드레인을 설치한다.
- 너) 동결됨으로 생기는 팽창 문제점을 해결하기 위하여 완전한 자유 드레인형을 설치한다.
- 더) 강제 구조물의 한 부분을 이루는 거어더에 용접되는 배관 써포트는 공사감독관의 승인을 받을 목적으로 특별하게 설계는 하지 않는다.
- 러) 배관지지를 위하여 필요한 구조물의 보강은 구조물 제작자에 의해 설계, 공급 및 설치를 한다.
- 머) 계약상대자는 배관이 건물의 옹벽을 통과하는 모든 지점에는 적절한 슬리브를 설치한다.
- 버) 계약상대자는 지붕이나 외벽을 통과하는 모든 배관을 위하여 적절하고 효과적인 장치를 설치한다. 빗물을 위한 디플렉터 또한 이러한 개념에서 설치한다.
- 서) 모든 배관은 청결하게 관리되어야 하며, 건설하는 동안에도 항상 청결하게 보한다.
- 어) 계약상대자는 모든 배관의 세정공정을 위해 상세하게 표기한 것을 제출하여야 하며, 이 공정에 대한 것을 공사감독관으로부터 승인 받기까지는 이 작업의 어느 한 부분도 시작할 수 없다.
- 저) 모든 배관세정은 승인된 세정계획서에 따라서 행해진다. 공사감독관은 만족한 결과를 얻기 위하여 필요한 경우 계약상대자의 세정공정에 대한 수정을 요구할 권리를 갖는다. 계약상대자는 모든 배관계의 세정을 위하여 가설 파이프, 행거, 앙카를 설치하고 해체한다.
- 처) 모든 용접은 공사감독관이 승인한 용접공정에 따라 수행된다. 각 용접공은 정부 또는 이와 동등 이상의 기관에서 발행한 법적인 자격증이 있어야 한다. 이것은 작업장이나 현장에서 행해지고 있는 모든 용접공사에 적용된다.
- 커) 배관의 분기시에는 사용온도 및 압력 등을 고려하여 적합하게 정한다.
- 퍼) 설치 완료된 모든 배관은 규정압력으로 내압시험 및 기밀시험을 행한다.

2) 행거 및 써포트

- 가) 계약상대자는 배관 써포트 및 앙카에 관한 설계 및 시공에 대하여 책임을 지며, 이 배관 써포트는 모든 운전압력과 시설의 어떤 부분의 정지에 의해 일어나는 갑작스런 역류 때문에 발생하는 충격력과 압력, 하중, 외력, 열응력 등에 충분히 견딜 수 있어야 한다.
- 나) 배관을 지지하고, 고정하는데 필요한 행거 및 써포트는 계약상대자에 의해 설계, 운송 및 설치된다. 가능한 한 행거 및 써포트는 규격화되어야 하며, 제품의 부품수를 최소로 감소시켜야 한다.
- 다) 써포트는 연결부품과 밸브에 가능한 한 가깝게 설치한다.

3) 밸브 및 배관부품

- 가) 밸브 및 배관부품은 유체 종류와 사용조건에 적합하게 설계 및 공급, 설치되어야 한다.
- 나) 밸브 및 배관부품은 관련 규격에서 요구되는 방법으로 설계, 제작, 공급되어야 한다.
- 다) 조절밸브와 같이 배관이 특별히 축소되는 경우를 제외하고 밸브 및 배관부품은 배관의 호칭 경과 동일해야 한다.
- 라) 밸브는 적절한 힘으로 작동되어야 하며 필요하다면 추가로 웜 기어나 베벨기어 또는 다른 구동장치를 사용한다. 그러나 체인구동에 의해 작동되는 밸브는 허용되지 않는다.
- 마) 모든 배관부품의 내부 및 가공 면 등은 부식 및 외부의 이물질로부터 보호되어야 하며, 방식제는 쉽게 제거되어야 한다.
- 바) 설치 및 운전상 필요한 배관부품에는 호칭 경, 압력, 유체방향, 재질 등을 표시한다. 배관부품의 식별을 위한 색인이나 도장은 배관부품에 영향을 주지 않아야 한다.

2.3.3 배관 LINE

- 1) 배관의 배치는 운전시 열팽창으로 인하여 인접한 라인이나 기기에 간섭되지 않도록 하며, 관의 외경(보온두께 포함)과 인접한 라인과의 간격은 최소한 25mm 이상 유지한다.
- 2) 밸브 및 계장품 같은 중요 품목은 운전자가 접근할 수 있는 곳에 있어야 하며 라인이나 조절밸브가 작업대나 통로에 근접하여 위치할 경우 통행 여유공간은 최소한 600mm 이상 유지한다.
- 3) 오버헤드 배관은 인도나 작업대 위로 최소한 수직 2m, 차도인 경우는 5m 이상 유지한다.
- 4) 밸브의 구경은 밸브가 설치되는 배관라인의 호칭경과 같게 하며 밸브의 상류측이나 하류측 관경을 감소시키지 않는다.(단, 조절밸브는 제외함).
- 5) 공기 공급라인의 드레인 밸브는 모든 헤더보다 낮은 곳에 설치한다.

2.3.4 배관 재료

가. 일반사항

- 1) 본 배관 공사시방서는 P&I Diagram에 언급되어 있는 배관재료에 적용된다. 그러나 기기 자체에 붙어서 하나의 시스템에서 일체화되어 있는 배관재료는 공사감독관의 특별한 요구가 없는 한, 기기 제작업체의 표준에 맞추는 것으로 한다.
- 2) 배관이 기기와 연결될 경우 본 배관공사 시방서는 다음의 범위 내에서 적용한다.
 - 가) 기기 연결부분의 플랜지, 가스켓 및 볼트, 너트
 - 나) 계장품 연결라인의 플랜지, 가스켓 및 볼트, 너트를 포함한 블록 밸브
 - 다) 안전 변의 배출구 연결 플랜지, 가스켓 및 볼트, 너트
 - 라) 기기 제작업체에서 공급하는 범위와 연결되는 플랜지, 가스켓 및 볼트, 너트
- 3) 본 배관공사 시방서는 기기 노즐에서 특별하게 설계된 플랜지, 가스켓 및 볼트, 너트는 적용하지 않는다.
- 4) 특별 요구사항
본 배관공사 시방서에서 발주자 또는 계약상대자의 요청에 의해 수정 및 보완이 필요하다면 배관공사 시방서에 대한 타당성이 있는 자료의 제출로 수정 및 보완할 수 있다.
- 5) Code and Standards
배관재료의 설계, 제작, 시험 및 검사는 적용되는 Code 및 Standard와 일치하여야 한다.

나. 표준재료

배관재질은 KS에 준하며 규정이 없는것은 KS 와 동등 이상의 JIS, ASTM 등을 사용한다. 단, 배관 설계시에 적용할 수 없는 재료에 대하여는 발주자의 승인 및 계약상대자가 승인한 기기 제작자의 표준품에 일치하도록 한다.

2.3.5 배관요소에 대한 사항

가. 파 이 프

- 1) 모든 배관재료는 신제품이어야 하고 내·외면은 먼지, 모래 등의 이물질로부터 보호되어야 하며, 과도한 녹이 발생하지 않도록 해야 한다.
- 2) 고온부 및 가스 등의 부식방지를 위하여 용도에 따른 재질이 선정되어야 한다.
- 3) 파이프는 일정한 표준 길이로 공급해야 한다.
- 4) 파이프 나사는 KS B 0222 Taper Pipe Standard와 일치해야 한다.
- 5) 파이프의 외경, 두께 그리고 오차 허용도는 아래에서 지시한 다음의 Standard와 일치하게 해야 한다.

나. 밸 브

- 1) 밸브는 구매자의 Valve No. Size, End Type, 그리고 구매사양서와 Data Sheet에서 요구된 재질과 Construction 사항과 일치하도록 공급되어야 한다.
- 2) 표준사양으로 되어있지 않는 Butterfly, Ball 그리고 Non-Slam Check Valve와 같은 Type 혹은 특별하게 설계된 밸브는 제작사의 설계조건과 Valve Data Sheet에서 요구하는 사양에 따른다.

다. 후렌지

- 1) 치수는 아래를 따른다
 KS 10 kg/cm² KS B1511
 KS 20 kg/cm² KS B1511
- 2) 나사식 후렌지의 나사는 KS B0222 관용 테파나사를 따른다.
- 3) 모든 기계 가공된 표면은 부식방지 도복을 하여야 한다.

라. FITTING

- 1) 맞대기 용접 피팅의 살두께는 접속되는 파이프의 두께와 같도록 한다.
- 2) 리듀싱 피팅의 살두께는 접속되는 파이프의 살두께보다 두꺼워야 한다.
- 3) 만약 접속되는 파이프의 두께보다 1.5mm이상 살두께가 더 두꺼울 때는 피팅의 안쪽으로 깎아내린다.
- 4) 쇼트 엘보우, 마이터는 공사감독관의 승인을 득한 후 사용한다.

마. GASKET

가스켓의 치수는 아래규격을 따른다.

- 1) KS 후렌지 KS B1519
- 2) ANSI 후렌지 ANSI B16.5

바. 후렌지용 볼트와 너트

볼트	볼트 및 너트의 정밀도	표면처리	
		볼트 KS B1002	너트 KS B1012
머신 볼트	M30 미만 KS B0211 등급2	블랙 혹은 그 이상	
스터드 볼트	M30 미만 KS B0214 등급2	세미-휘니쉬드 혹은 그 이상	

사. MARKING

각배관 요소들의 재질, Type과 치수 등을 알기 위한 MARKING은 관련 사항과 일치시킨다.

2.3.6 배관의 제작

가. 용접

- 1) 용접면 가공은 기계절단, 화염절단 또는 연마기 절단 등 적절한 방법으로 절단하여 가공한다.
- 2) 용접작업 전, 용접 개선부 및 주변 모재에 붙어있는 용제, 절삭제, 산화물 조각 및 이물질 등을 제거한다.
- 3) 용접작업을 위해 가공 개선한 부분은 용접작업 절차서에 언급된 방법에 따른다.
- 4) 뒷 받침대, 뒷 받침쇠 및 가용성의 물질을 모재사이에 끼워서 용접하지 않는다.
- 5) 초층 용접 후 덧붙이기 용접을 할 경우 먼저 용접한 층에 붙은 산화물, 스케일, 슬래그 및 용접결함 등을 그라인딩이나 치핑으로 깨끗이 제거한다..

나. 보강판 용접

보강판은 지관 연결부품 없이 용접하여 연결할 때 용접부분을 보강하기 위한 목적으로 판을 붙이는 것이며 2~5mm의 공기구멍을 뚫는다.

다. 굽힘 작업

- 1) 굽힘 반경은 배관 제작도면에 따르며 최소한 배관 호칭경 5배 이상으로 한다.
- 2) 굽힘 작업은 냉간 혹은 열간 방법으로 하며 냉간 굽힘은 파이프 벤더기를 사용하고, 열간 굽힘은 로 이용 가열 밴딩 또는 고주파 밴딩으로 한다.
- 3) 밴딩후 파이프 단면의 진원도는 관경의 8% 이내로 한다.
- 4) 밴딩후 파이프 두께의 단면 감소율은 12.5% 이내로 한다.

라. 관 나사내기

나사는 특별한 경우를 제외하고는 관용 테이퍼 나사(PT)로 한다.

마. 열처리

- 1) 후열처리 작업은 KS B 0883 이나 KS B 0884 또는 이와 동등한 JIS, ANSI 규정에 따르고 가스버너나 토치를 이용한 방법은 사용하지 않으며, 열처리로 및 전기적인 가열매체를 사용한다.
- 2) 러그 및 파이프 써포트 등을 위한 부착물은 열처리 전에 파이프에 용접하며 합금강 (P.No.8)에 용접되는 13mm 이상의 부착물은 반드시 열처리한다.

2.3.7 시험 및 검사

가. 수압시험

- 1) 공장제작 배관에 대해서는 수압시험을 하지 않으며 현장설치 후 실시한다.
- 2) 별도의 규정 사항이 없을 경우에는 물로 수압시험을 하며 압력은 설계 압력의 1.5배를 적용하고 최소한 3.5 kg/cm²·G 이상으로 한다.

나. 공기압 시험

- 1) 수압시험이 불가능 하거나 공기 및 가스라인 등 수압 시험이 부적합한 경우에는 공기압 시험을 한다.
- 2) 시험압력은 설계압력의 1.2배를 적용한다.

다. 검 사

- 1) 모든 용접부는 육안검사를 하며 크랙, 언더컷, 오버랩 등 용접결함이 없도록 한다.
- 2) 모든 용접부의 육안검사는 배관라인의 온도 및 압력조건에 따라 ANSI B 31.1 표 136.4 규정에 의하여 적용한다.

2.3.8 배관의 보온

배관 보온기호는 다음과 같다.

구 분	내 용	구분	내 용
F	동결방지(ANTI-FREEZING)	S	결로방지(ANTI-SWEAT PROTECTION)
H	열손실방지(HEAT CONSERVATION)	P	운전원 보호(PERSONAL PROTECTION)
N	무보온(NON INSULATION)		

2.3.9 배관재질 사양서

가. 배관재질

배관재질은 사용조건에 맞도록 선정하며 KS규격품 및 동등 이상의 ASTM 규격을 사용한다. 그러나 관련되는 시설과 부품간의 통일을 기하기 위하여 계약상대자는 사전에 공사감독관과 협의한다.

나. 유체별 적용 배관 재질기준

다음 표에 제시된 유체별 적용배관 재질표는 예상되는 최소한의 유체에 대한 적용재질을 나타낸 것으로 계약상대자는 특별히 다른 표시가 없는 한 이에 따라야 한다. 장시간 사용 및 운전을 위해 안전성을 향상시키기 위한 목적으로 제시된 배관재질 변경을 원할 경우에는 변경내용에 대한 근거와 사유를 명확히 제시한다.

1) 설계기준 및 유체별 적용 재질표

가) 배관 약어

구분	내 용	구분	내 용
PW	공정수(PLANT WATER)	PA	압축공기(PLANT AIR)
WW	폐수(WASTE WATER)	CH	약 품(CHEMICAL)
TW	처리수(TREATMENT WATER)	DR	드레인수(DRAIN WATER)
CWS	냉각수공급(COOLING WATER SUPPLY)	CWR	냉각수회수(COOLING WATER RETURN)
DO	약 취(DEODORIZATION)		

나) 설계기준 및 유체별 적용 재질표

배관 분류	유 체 명	약 어	설 계		주요재질	부식 여유 (mm)
			온도(°C)	압력 등급 (kg/cm ² .G)		
A1A	PLANT WATER	PW	AMB	10K	SPP+ GAL'V	1.6
	PLANT AIR	PA				
	DRAIN WATER	DR				
	COOLING WATER SUPPLY	CWS				
	냉각수회수(COOLING WATER RETURN)	CWR				
A1B	WASTE WATER	WW	AMB ~ MAX.110	10K	STS304	0.0
	TREATMENT WATER-1	TW				
	CHEMICAL	CH				
A1C	DEODORIZATION	DO	AMB	10K	PE, PP, FRP, CPVC	0.0
	TREATMENT WATER-2	TW-1				

다. 배관재질 분류표

1) Class A1A

공사명	여수시 총질소 저감시설 설치공사	SERVICE	PW, PA, CWS, CWR	MATERIAL : SPP+ GAL'V	CLASS
				CORROSION ALLOWANCE : 1.6MM	
REV	0		Temp. : AMB	Pressure : MAX. 10kg/cm ² G	A1A
ITEM	SIZE (A)	DESCRIPTION			REMARKS
PIPE	15 - 50	SPP ERW STD PE			KS D3507
	65 - 200	SPP ERW STD BE			KS D3507
ELBOW, TEE REDUCER, CAP	15 - 200	SPP WELDED BW STD			KS B1522
PLUG, UNION	15 - 40	BMC340 SCR D STD			KS B1531
HALF CPLG	15 - 40	PS38 SW SCH80			KS B1542
FLANGE	15 - 50	SS400 OR SM20C KS10K SO FF			KS B1503
	65 - 200	SS400 OR SM20C KS10K SO FF			KS B1503
	15 - 200	SS400 OR SM20C KS10K BLIND FF			KS B1503
GASKET	15 - 50	NON-ASBESTOS KS10K 1.6THK. FF			KS B1518
	65 - 200	NON-ASBESTOS KS10K 3.2THK. FF			KS B1518
BOLT/NUT	15 - 200	SB41/SS41 (SS400/SS40) S.BOLT/NUT			
GATE VALVE	15 - 50	BC6/BC6 KS10K SCR D BB OS & Y			KSB2301
	65 - 200	GC200/BC6 KS10K FLGD FF BB OS & Y			KS B2350
GLOBE VALVE	15 - 50	BC6/BC6 KS10K SCR D BB OS & Y			KSB2301
	65 - 200	GC200/BC6 KS10K FLGD FF BB OS & Y			KS B2351
CHECK VALVE	15 - 50	BC6/BC6 KS10K SCR D BC SWING TYPE			
	65 - 200	GC200/BC6 KS10K FLGD FF BB SWING			
BUTTERFLY	50 - 150	GC200/EPDM WAFER TYPE LEVER			
BALL	15 - 50	BC6/STS304/PTFE KS10K SCR RD FULL BORE			KS B2308
FLEX. HOSE	15 - 200	STS 304 BRAID & BELLOWS FLGD FF			
STRAINER	15 - 50	BC6/STS304/PTFE KS10K 40MESH SCR D Y-TYPE			KS B1538
	65 - 200	GC200/STS304 KS10K 40MESH FLGD RF Y-TYPE			KS B1538

NOTE

1. SCREWED TYPE CAP SHALL BE USED FOR VENT AND DRAIN CONNECTIONS.
2. SCREWED BALL VALVE SHALL BE USED FOR VENT AND DRAIN CONNECTIONS.

2) Class A1B

공사명	여수시 총질소 저감시설 설치공사	SERVICE	WW, TW, CH	MATERIAL : STAINLESS STEEL(STS304)	CLASS
				CORROSION ALLOWANCE : 0MM	
REV	0		Temp. : AMB ~ MAX.90 °C	Pressure : 10kg/cm ² G	A1B
ITEM	SIZE (A)	DESCRIPTION			REMARKS
PIPE	15 - 40	STS304TP ERW SCH10S PE			KS D3576
	50 - 200	STS304TP ERW SCH10S BE			KS D3576
ELBOW. TEE RED CAP	15 - 40	STS304 SCR D WELDED BW SCH10S			
	50 - 200	STS304 WELDED BW SCH10S			KS B1543
UNION. PLUG CPLG (FULL/HALF)	15 - 40	STS304 SCR D SCH80S			
FLANGE	15 - 50	STS304 KS10K SO FF			KS B1503
	65 - 200	STS304 KS10K SO FF			KS B1503
	15 - 200	STS304 KS10K BLIND FF			KS B1503
GASKET	15 - 50	TEFLON KS10K 1.6THK. FF			KS B1519
	65 - 200	TEFLON KS10K 3.2THK. FF			KS B1519
BOLT/NUT	15 - 200	SNB7/SM45C S.BOLT/HEX.NUT			
GATE VALVE	15 - 50	BC6/STS304 KS10K SCR D BB OS&Y			KS B2301
	65 - 200	SSC13/STS304 KS10K FLGD FF BB OS&Y			
GLOBE VALVE	15 - 50	BC6/STS304 KS10K SCR D BB OS&Y			KS B2301
	65 - 200	SSC13/STS304 KS10K FLGD FF BB OS&Y			
CHECK VALVE	15 - 50	BC6/STS304 KS10K SCR D BC SWING TYPE			KS B2301
	65 - 200	SSC13/STS304 KS10K FLGD FF BB SWING			
BALL	15 - 50	STS304/STS304/PTFE KS10K SCR D FULL BORE			KS B2308
	65 - 300	SSC13/SSC13/PTFE KS10K FLGD FF RED. BORE			KS B2308
STRAINER	15 - 50	BC6/STS304 KS10K SCR D 40MESH Y-TYPE			
	60 - 200	SSC13/STS304 KS10K 40MESH FLGD FF Y-TYPE			
BUTTERFLY	50 - 150	SSC13/PTFE(M) KS10K WAFER FF LEVER			
FLEX. HOSE	50 - 200	STS304 BRAID & BELLOWS FLGD FF			

NOTE

- 1.SCREWED TYPE CAP SHALL BE USED FOR VENT AND DRAIN CONNECTIONS.
- 2.SCREWED BALL VALVE SHALL BE USED FOR VENT AND DRAIN CONNECTIONS.

4) Class A1C

공사명	여수시 총질소 저감시설 설치공사	SERVICE	DO, CH, TW-1	MATERIAL : PE, PP, FRP	CLASS
				CORROSION ALLOWANCE : 0MM	
REV	0		Op.Temp. : AMB	Op.Pressure : 10 kg/cm ² G	A1C
ITEM	SIZE (A)	DESCRIPTION			REMARKS
PIPE	15 - 200	PE/PP/FRP/CPVC			
ELBOW. TEE RED CAP	15 - 200	PE/PP/FRP/CPVC			
UNION. PLUG CPLG (FULL/HALF)	15 - 200	PE/PP/FRP/CPVC			
FLANGE	15 - 200	PE/PP/FRP/CPVC			
GASKET	15 - 200	VITON RING			
BOLT/NUT	15 - 200	SNB7/SM45C S.BOLT/HEX.NUT			
FLEX. HOSE	15 - 40	PAKA 421 -12			

NOTE 1. SCREWED TYPE CAP SHALL ONLY BE USED FOR VENT AND DRAIN.

2.4 보온 일반시방서

2.4.1 일반사항

가. 개요

본 보온 일반시방서는 총질소 저감시설 설치공사의 기기와 배관의 보온공사에 대해 규정하며, 본 보온 일반시방서의 내용과 기기 또는 배관의 상세보온 도면상의 내용이 상이할 경우에는 상세 보온 도면을 우선 적용하고, 보온 도면에 명기되지 않은 사항은 본 보온 일반시방서를 따른다.

나. 보온설계 고려사항

- 1) 보온은 KS F 2803 “보온, 보냉공사 시공표준”에 따라 설계, 설치되어야 한다.
- 2) 보온은 열의 보존, 인명보호, 응축방지 및 드레인의 동결을 고려하여 설계되어야 한다.
- 3) 응축방지를 위한 보온은 설비의 재질에 부식이 발생할 수 있는 곳에 설치하고 최대 이슬점 이하 온도에서 운전되는 기기에 적용하여야 한다.
- 4) 보냉은 냉매의 열보존을 위하여 내부의 유체가 동결온도(0℃)이하일 때 적용한다.
- 5) 열보존을 위한 보온의 두께는 표면 열전달율, 사용기간, 이율, 운전시간, 기준 외기온도를 고려하여 경제적으로 설계되어야 한다.
- 6) 설계시 기준이 되는 중요사항에 대해 변경이 불가피한 경우 계약상대자는 사전에 발주처와 협의한다.

다. 보온재질의 종류

- 1) 보온재질은 열전도율이 적고 밀도가 크며, 화학 반응성 및 황과 알칼리가 없고, 물과 증기에 견딜 수 있는 불연성으로 연속운전 온도에서 견딜 수 있어야 한다.
- 2) 보온재질은 다음의 KS규격 또는 동등한 규격에 따라 선택되어야 한다.
 - 발수성 펄라이트 보온재 KS F 4714
 - 규산칼슘 보온재 KS L 9101
 - 경질 우레탄 폼 KS F 3809
- 3) 석면 보온재는 허용되지 않는다.
- 4) 스테인리스강에 사용되는 보온재는 염소 함유량에 대한 영향이 최소화되도록 한다.

라. 보온재 외장재의 재질

- 1) 보온재는 스테인리스 강선, 스테인리스 강선격자 또는 스테인리스 밴드로 체결하고, 외장재의 모든 옥내·외 보온배관에는 알루미늄판 또는 아연도금판으로 덮어씌운다.
- 2) 보온 대상물이 대구경인 경우에는 외장재를 알루미늄판으로 사용하고 스테인리스 밴드로 체결한다.

2.4.2 적용규격 및 표준

보온재의 규격, 재질 및 시험은 가장 최근에 간행된 한국산업표준(KS)을 우선적으로 적용하고 한국산업표준에 없는 사항에 대해서는 이와 동등하다고 발주자가 승인한 규격 및 표준을 적용하되 설계도면 또는 설계서에 적용한 규격을 표시하도록 한다.

- 1) KS F 2803 (Standard Practice for Thermal Insulation Works)
- 2) KS F 4701 (Thermal Insulation Material of Rock Wool)
- 3) KS F 4714 (Water Repellent Heat Insulator Made of Perlite)
- 4) KS L 9101 (Calcium Silicate Thermal Insulating Material)
- 5) KS L 9102 (Thermal Insulation Material Made of Glass Wool)

2.4.3 설계기준

가. 보온 설계기준

- 1) 보온재는 열의 보존, 운전원 보호, 응축방지 및 드레인의 동결방지 등 사용목적에 고려하여 설계하며, 보온 설계기준은 다음과 같다.

<표 2.4.3-1> 보온재의 사용 목적에 따른 보온 설계기준

보온설계기준 \ 보온재 사용목적	운전원 보호	열손실 방지	결로 방지	동파 방지
운전온도 (°C)	75 이상	65 이상	30 이하	5 이하
외기온도 (°C)	-	20	-	-
보온표면온도 (°C)	Max. 60	Max. 40	-	-
풍 속 (m/s)				
- 실내 기준	-	0.25	-	-
- 실외 기준	-	1.0	-	-

- 3) 각 계통의 기기 및 배관에 설치되는 보온재의 사용목적에 따른 종류 및 그 일반 요건은 다음과 같다.

가) 운전원 보호 (Personnel Protection)

- 운전원 보호를 위한 보온재는 운전온도가 75°C를 초과하여 설계된 기기 및 배관이 바닥이나 마루바닥으로부터 2.3m 높이 이내에 위치하거나, 작업대나 계단통로의 끝에서 2.1m 이내의 거리에 설치된다.

- 표면온도가 75℃를 초과하지만 열손실 방지용 보온재를 필요로 하지 않는 곳이라도 운전원의 우발적인 접촉으로부터 보호가 요구되는 곳에는 보온재가 설치되어야 한다.
- 단지, 비상용으로 쓰이고 정상 시에 상기 한계치 (75℃)를 초과하지 않는 기기 및 배관에는 보온재가 설치되지 않는다.

나) 열손실 방지 (Heat Conservation)

열손실 방지를 위한 보온재는 운전온도가 65℃ 이상일 때 열손실 방지를 필요로 하는 기기 및 배관에 설치된다.

다) 동파방지 (Anti-Freezing Protection)

운전온도가 5℃ 이하일 때 동파방지를 필요로 하는 외부 기기 및 배관에는 동파방지 보온을 해야 한다. 동파에 대비한 보온은 연속 운전되지 않는 기기 및 배관 또는 연속 운전되는 기기 및 배관 중 Shut-Down 또는 고장 시에 동파의 위험이 있을 때를 적용한다.

라) 결로방지 (Anti-Sweat Protection)

결로 방지를 위한 보온재는 표면에 생기는 결로현상을 방지하기 위하여 온도 30℃ 이하에서 운전되고 표면에 응결이 예상되는 기기 및 배관에 설치한다.

나. 보온재 선정기준

- 1) 보온재질은 열손실이 적고 품질이 우수하여야 하며 재료는 균일하게 조성되어야 한다. 특히 성형 보온재는 관의 팽창 수축에 대해 높은 내구성이 있는 제품이어야 하며 균열, 부식 및 박리현상이 발생되지 않아야 하고 흡수 및 흡습이 적은 제품이어야 한다.
- 2) 보온재질에서 석면이 포함되어서는 안 되며, 각 보온재질의 특성은 다음 표와 같고, 시험 및 검사에 따른 모든 사항은 적용되는 규격 및 표준에 따른다.

<표 2.4.3-2> 각 보온재질의 특성 (칼슘 실리케이트 및 광섬유 보온재)

종 류	구 분	밀 도 (g/cm ³)	내열도 (°C)	열전도율 (kcal/m.hr.°C) (평균온도 70±5°C)	적용규격
Calcium Silicate Board		0.22 이하	650	0.053 이하	KS L 9101
Calcium Silicat Pipe Cover		0.22 이하	650	0.053 이하	KS L 9101
Mineral Wool Board		1호 : 0.1 이하 2호 : 0.16 이하	600	1호 : 0.038 이하 2호 : 0.037 이하	KS F 4701

2.5 악취덕트 일반시방서

2.5.1 일반사항

악취덕트 일반시방서는 총질소 저감시설 설치공사의 악취 흡입덕트 및 부속품을 규정하며 덕트 시스템은 다음과 같이 구성한다.

- 덕트
- 수동 댐퍼
- 후렉시블 연결구
- 흡입 스크린

2.5.2 FRP 악취덕트공사

가. FRP Duct, Fitting 류 제작 및 설치

총질소 저감시설 설치공사에서 발생하는 악취를 포집하여 악취제거시설로 압송하는 악취덕트를 설계·제작·시공하여야 하며 악취덕트의 제작 및 설치는 다음의 요구사항에 따라야 한다.

1) FRP Duct

가) 기본치수

총질소 저감시설 설치공사에 사용되는 FRP Duct의 기본치수는 다음에 따라야 한다.

- 진원도 (Do)의 치수공차는 내경150mm까지는 $\pm 1.6\text{mm}$, 내경150mm 이상의 Duct는 $\pm 3.0\text{mm}$ 또는 1%중 큰 치수로 해야 한다.
- 허용 최소두께는 t의 90%이상

나) 재 질

- 유리섬유(Glass Fiber)

ISO(International Standardization Organization) 3374, 1887, 3342 규격제품으로 Surface Mat30g/m², Chopped Strand Mat300g/m², 450g/m², 600g/m² 및 Roving Cloth 570g/m³을 사용하여 두께 및 강도유지에 적합하도록 한다.

- 레진(Resin)

KS M3305 표시제품의 UP-CEE Type. Vinyl Ester계의 Resin을 사용한다.

- 기 타

기타 모든 자재는 발주자의 기본사양을 충분히 만족하는 재질을 사용하여야 하며 모든 사용재질에 대해 Mill Sheet를 제출하여야 한다.

다) 검사방법

- 외관검사

적층 층간의 갈라짐, 표면 백화, 균열, 크랙, 패인 곳, 기포, 이물질 흡입 등이 없어야

하 며 외관치수의 허용오차는 다음과 같다.

(가) 진원도치수 공차 : 내경150mm까지는 $\pm 1.6\text{mm}$, 내경150mm 이상의 Duct는 $\pm 3.0\text{mm}$ 또는 $\pm 1\%$ 중 큰 치수로 한다.

(나) 두께 : 허용최소두께는 주어진 두께 (t)의 90%이상

- 성능검사

KS M3015의 시험방법에 의한다.

라) 포장 및 운반

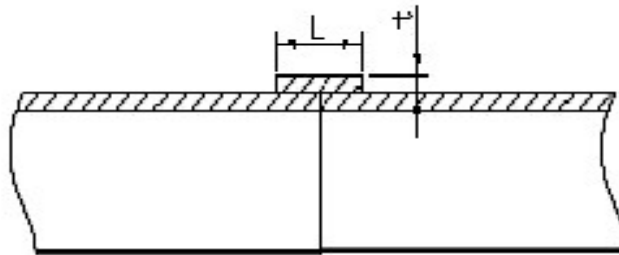
포장 및 운반은 발주자와 협의하여 결정하며, 포장 및 운반중의 잘못으로 본 제품의 성능에 악영향을 주지 않도록 하여야 한다.

마) 하자보수

규정된 시험과 검사를 하였다 하더라도 하자기일내에 발생한 고장이 재질상의 결함이나 시공상의 잘못으로 하자라고 판정될 경우 시공자는 자체비용으로 결함부분을 수리 또는 교체하여야 한다.

바) 설치

- 관의 접합은 맞대기이음(Butt Joint)를 원칙으로 하며 접합부의 Overlay 폭은 다음 기준에 따라야 한다.
- Overlay 두께(t)는 관의 두께와 같이 한다.
- Overlay 폭(L)은 다음 기준보다 작아서는 안된다.



관의 두께 (mm)	3.2	4.8	6.4	8.0	9.6
Overlay 폭(mm)	75	75	100	125	150

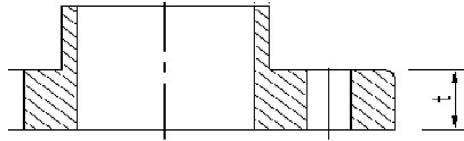
- 연결순서

- 접합부위의 접합력을 증대시키기 위하여 접합부위는 최소 1mm이상 표면을 Grinding 한다.
- Duct와 Duct의 맞닿는 부위의 Osmosis 현상을 방지하기 위하여 Top Coating 한다.
- Laminating Schedule에 따라 Laminating 한다.
- 이때 Duct의 각도에 따라 정확한 위치에 고정하여야 하며 직관접합(Laminating)중 이거나 경화시에도 움직이지 않도록 하여야 한다.

2) FRP Duct Fitting

모든 Fitting류는 다음의 기본치수대로 제작되어야 하나 현장조건상 변경이 불가피할 경우 공사감독관의 승인을 얻어 변경 제작할 수 있다.

가) Flange



공칭 크기	플랜지 안지름 (Di)	플랜지 바깥지름 (Do)	플랜지 두께(t)	허브의 두께	Length of Tail Pipe H	볼트의 지름			공칭볼트의 크기
						Dia. of Bolt Circle	Number of Bolt Holes	Hole Dia. H	
100	100	213	9.6	-	150	178	4	13	M10
125	125	235	9.6	-	150	200	4	13	M10
150	150	264	9.6	-	150	228	8	13	M10
200	200	315	9.6	-	150	279	8	13	M10

나) Reducer

FRP Reducer는 특별한 명기가 없는 한 Eccentric Type을 사용하여야 한다.

다) HOOD

호칭경(Dn)	후드경(Do)	후드높이(E)	총 높이(H)	내부 링 개수	스티프너 개수	두께
100	200	50	200	1	-	3
125	250	65	200	1	-	3
150	300	75	200	2	4	3
200	360	80	200	2	4	4

사) Expansion Joint

Expansion Joint는 Non-Metalic Type으로서 도면에 표시된 위치마다 설치되어야 한다. Expansion Joint는 친환경에너지타운 퇴비화 및 액비화시설에서 발생하는 취기에 충분한 내식성을 가진 재질로 제작되어야 하며 Duct에 설치되어 탈취 Fan의 흡입 또는 토출압력에 대해 충분한 강도를 가져야 하고 온도변화에 따른 FRP Duct의 신축에 충분히 대응될 수 있어야 한다.

아) Round Volume Damper

Volume Damper는 도면에 표시된 위치마다 설치되어 흡입 또는 토출풍량을 임의로 조절하기 위해서 설치한다.

2.6 도장 일반시방서

2.6.1 일반사항

가. 일반사항

본 도장일반 시방서는 총질소 저감시설 설치공사 준공 후 운전중에 주위 환경에 의한 부식을 방지하기 위해 사용한다.

나. 작업범위

- 1) 총질소 저감시설 설치공사에 설치되는 설비의 부식방지를 위해 시행되는 표면처리, 도장재 선정, 아연도 처리, 취급 및 시공, 색의 사용구분과 같은 도장 적용방법을 명기한다.
- 2) 스테인리스강, 아연 도금강, 알루미늄 및 부식이 안 되는 비철금속, 콘크리트 및 암석표면 방화 및 보온된 강의 표면과 재질은 현장 및 공장에서의 도장이 요구되지 않는다.
- 3) 명판, 커플링, 축, 밸브 스템, 베어링, 계측유리, 구동부위, 가동면, 가스켓 표면 및 현장 용접할 부위에는 도장이 되지 않게 주의한다.

다. 적용 규격 및 표준

계약상대자가 수행하는 도장은 발주시점을 기준으로 가장 최근에 간행된 한국산업규격(KS)을 최우선으로 적용하고 한국산업규격이 없는 사항에 대해서는 아래의 규격 및 표준 또는 이와 동등하다고 인정되는 규격 및 표준을 적용하며 본 시방서의 일부로 고려한다.

· Steel Structure Painting Council Specification

SSPC	SIS	SSPC
Specification No	Swedish Standards	Specification Title
SSPC-SP1		Solvent Cleaning
SSPC-SP2	St2	Hand Tool Cleaning
SSPC-SP3	St3	Power Tool Cleaning
SSPC-SP4		Flame Cleaning of New Steel
SSPC-SP5	Sa3	Blast Cleaning to White Metal
SSPC-SP6	Sa2	Commercial Blast Cleaning
SSPC-SP7		Brush-Off-Blast Cleaning
SSPC-SP8		Pickling
SSPC-SP10	Sa2 1/2	Blast Cleaning to New-White Metal

1) 용융 아연도금

한국산업표준(KS)이나 동등이상의 규격에 따른다.

가) KS D 8308 용융 아연도금

나) KS D 9521 용융 아연도금 작업표준

2) 도장

가) 한국산업규격

- KS M 5000 도료 및 관련 원자재의 시험방법
- KS M 5311 광명단 조합페인트
- KS M 5323 크롬산아연 방청페인트
- KS M 5335 알루미늄 페인트
- KS M 5424 광명단 크롬산아연 방청페인트

나) International Standard

- ISO 1515
- ISO 1519
- ISO 1524

다) 일본공업규격

- JIS K 5612 일반용도의 방청페인트
- JIS K 5622 광명단 방청페인트
- JIS K 5623 Lead Suboxide
- JIS K 5692 알루미늄페인트
- JIS K 5616 조랍페인트

라. 표면처리

- 1) 도장되는 표면은 도장하기 전에 청결하게 처리한 후 시방서에 따라 적절히 준비한다. 표면처리가 규정되어 있지 않는 경우에도 모든 유류, 유지류, 분진, 녹, 스케일, 벗겨진 페인트 및 도장의 성능에 유해한 다른 물질은 도장 전에 제거되도록 한다.
- 2) 도장 일반시방서에 규정된 표면처리는 SSPC(Steel Structures Painting & Council)규격에 따른다.
- 3) 청결한 표면 및 최초표면의 오염 또는 분진을 방지하기 위해 특별한 주의가 필요하다. 청결한 표면은 유해한 부식 또는 재 오염이 발생하기 전에 같은 날 청결을 유지한 후 도장한다.
- 4) 브라스팅을 위한 연마제는 연마표면의 형상이 초벌 도장에서 성능을 효과적으로 발휘할 수 있는 청결하고, 건조한 것으로 선택한다.
- 5) 해상에서의 공장초벌 및 사전에 도장된 표면은 청수 및 견고한 털 솔을 사용하여 소금 및 잔여물을 제거한다.
- 6) 제품에 최종도장 또는 재도장하기 전에 표면이 도장이 안 된 부위나 파손된 부위가 없는지를 검사한다. 이러한 파손부위는 완전히 청결하게 하며, 유사한 초벌 재 또는 도장재로 덧칠한다.

마. 아연도금의 적용

- 1) 아연도 구조강은 KS D 8308 및 KS D 9521에 따른다.
- 2) 공장 조립물은 KS D 9521에 따라 아연도금 한다.
- 3) 바닥재 및 현장조립 플랫폼은 가능한 곳에 멀티 디핑을 피하기 위해 크기를 제한하도록 한다. 아연 도금 된 모든 구조물 및 조립품은 공장에서 정리, 정돈하도록 한다.

바. 도료의 종류

- 1) 도장재는 널리 알려진 제작자의 제품, 제품명 및 색깔이 명시된 것으로 한다. 색깔은 공장에서 혼합되도록 한다.
- 2) 고온용의 특수도료를 제외하고 도장재는 KS 규격 및 관련규격에 따라야 하고 제작자 안내서에 따라 사용한다.

3) 초벌

가) P-1, 일반용도

KS M 5311 광명단 조합페인트

JIS K 5621 일반용 방청페인트

JIS K 5622 광명단 방청페인트

나) P-2, Lead Suboxide 방청페인트

JIS K 5623 Lead Suboxide 방청페인트

다) P-3, 고온용도의 크롬산아연, 광명단 및 크롬산아연 방청페인트

KS M 5323 크롬산아연 방청페인트

KS M 5424 광명단 크롬산아연 방청페인트

라) P-4, 고온용도의 특수 방청페인트

제작자 표준 준수

4) 초벌용 도료의 종류

가) 에폭시계

나) 알키드계

다) 실리콘계

라) 무기 아연계

5) 마감

가) F-1, 일반용 : KS M 5335 알루미늄페인트

나) F-2, 혼합용 알카리 수지형 : JIS K 5516 혼합페인트(알카리 수지형)

다) F-3, 고온용 : 제작자 표준 준수

- 1) 공장에서 초벌 도장된 기기는 결함이 있는지의 여부를 검사하고 시험하도록 한다.
- 2) 배관을 제외한 현장제작품은 도장 명세표에서 규정한 것에 따라 도장한다.
- 3) 모든 배관은 현장에 설치되기 전까지 필요한 경우 부식 방지를 위해 초벌도장을 한다.

카. 색의 사용구분

도장을 하는 대상물의 색채사용 구분은 KS A 3501 (안전색채 사용 총칙)에 따라 구분하여 사용한다.

- 1) 빨강 : 방화, 금지, 정지, 고도 위험, 긴급을 요할 대상물에 사용한다.
- 2) 황적 : 위험을 일으킬 수 있는 장소나 조난 구조용으로 사용한다.
- 3) 노랑 : 충돌, 추락 등의 위험이 있는 대상물에 사용한다.
- 4) 녹색 : 안전, 피난, 구호 등의 장소에 사용한다.
- 5) 청색 : 안전을 위해 함부로 조작하여서는 안 되는 대상물에 사용한다.
- 6) 흰색 : 통로, 방향의 지시, 문자, 보조색으로 사용한다.
- 7) 검정색 : 문자, 보조색으로 사용한다.
- 8) 기타 다른 관련 법규에서 색채를 규정하는 경우에는 그에 따른다.

타. 배관계의 식별표시

- 1) 도장작업의 완료 후, 모든 배관은 색으로 번호를 표시한다.
- 2) 배관계의 색 부분은 KS A0503(배관계의 식별표시)에 따라 구분 사용한다.

가) 물의 분류 : 파란색(Blue)계

이 분류는 식수, 보일러급수, 냉각수, 폐수 및 배수를 포함한다.

나) 공기의 분류 : 흰색(White)계

이 분류는 계장공기, 현장용 공기 및 압축공기를 포함한다.

다) 화학제의 분류 : 회보라(Grayish Purple)계

이 분류는 산, 알칼리 및 보일러 첨가용액을 포함한다. 이 시스템을 취급하는 동하원은 인명에 유해하므로 주의하여야 한다.

라) 배관시스템에 사용되는 유체 구분표시는 전체 또는 생략된 것으로 문자화 시켜 범례로 만들어야 한다. 범례는 색의 코드밴드 위에 직접적으로 나타나야 한다.

마) 각 배관 시스템은 배관계의 식별 표시색을 기준으로 구분하며 사용하는 문자 및 크기는 배색을 고려하여 명확하게 나타낼 수 있는 색과 크기로 정한다.

바) 색 띠는 직선배관에 빈번한 간격으로 충분히 동일 배관임을 알 수 있게 하고 모든 밸브에 가깝게, 모든 방향변환 부분에 가깝게, 배관이 벽 및 바닥을 통과 할 때 표시한다.

사) 사용되는 색상 및 표시방법, 위치 등에 대해서는 발주자의 요구가 있을시 공사감독관의 의견에 따라 작성 제시한다.

아. 기기의 범례

- 1) 기기의식별 표시는 KS A 3501(안전색채의 사용 총칙)과 기타 관련법규에 따라 표시한다.
- 2) 모든 공정의 기기는 기기의 적절한 위치에 흑색문자 및 숫자로 된 고유번호가 적힌 금속 명판 또는 표시를 가져야 한다.

자. 도장 명세표

- 1) 총질소 저감시설 설치공사에 적용된 도장 사양서는 표에 따라 대상물의 사용온도를 고려하여 내구성이 있는 초벌재 및 마감재를 선정하여 사용한다.
- 2) 초벌재와 마감재의 도료는 상호 결합성이 양호한 것으로 선정하여야 한다.

항 목	표 면 처 리		초 별		마 감	
	공 장	현 장	재 료	도장시간	재 료	도장시간
A. 구조물						
1. 노출된 대기온도에서의 칼럼, 비임, 플레이트 및 일반구조용	SSPC-SP6	-	P-2	1	F-1	2
2. 노출된 퇴비화설비 구조물	SSPC-SP6	-	P-3	1	F-4	2
3. 그레이팅, 사닥다리				아연도금		
B. 용기 및 탱크						
1. 대기온도에서의 보온안된 용기 및 탱크	SSPC-SP6	-	P-2	1	F-1	2
2. 고온용에서의 보온안된 용기 및 탱크	SSPC-SP6	-	P-4	1	F-4	2
3. 보온된 용기 및 탱크	SSPC-SP2		P-1	1	-	
C. 펌프, 유량기, 압축기 및 전동기	SSPC-SP2		제작자	표준사양		
D. 덕트						
1. 보온된 배기가스덕트(실외)	SSPC-SP2	-	P-1	1	-	-
2. 노출된 퇴비화설비 구조물	SSPC-SP6	-	P-1	1	-	-
3. 그레이팅, 사닥다리	-	-	P-1	아연도금	-	-
E. 배관						
1. 대기온도에서의 보온안된 배관	-	SSPC-SP6	P-1	1	F-2	2
2. 고온용에서의 보온안된 배관	-	SSPC-SP6	P-4	1	F-4	2
3. 보온된 배관	-	SSPC-SP2	-	-	-	-
F. 전기기기		제작자	표준사양			
G. 계장기기		제작자	표준사양			

자료 : 1. 초벌 및 마감회수는 2회 기준으로 하나 도료 특성상 불합리한 경우, 조정한다.

2. 보온되는 기기나 배관 중 현장 제작되는 것은 보온 완료시까지 부식이 발생할 우려가 있는 경우, 초벌 도장을 한다.

2.7 용접 일반시방서

2.7.1 일반사항

- 1) 본 용접일반 시방서는 총질소 저감시설 설치공사에서 수행하는 모든 용접작업은 상세하게 명시된 기준과 마찬가지로 관련된 규격을 따른다.
- 2) 모든 정압 및 부압이 적용되는 부분 및 주요 용접 구조물에 대해 계약상대자는 아래 제시한 계획서를 제출하여 발주자의 승인을 득하여야 하며, 장치 품목에 투입될 용접사는 관련 코드 및 기준서 규정사항에 따라 자격시험을 받아야 한다.
 - 가) 자격기록서를 갖춘 용접절차 사양서
 - 나) 후열처리 절차서(적용위치에 한함)
 - 다) 품질요건이 구비된 검사계획서
 - 라) 비파괴 검사 절차서
 - 마) 표준용접 보수작업 절차서
 - 바) 용접봉 관리계획서
- 3) 계약상대자가 제안한 용접시방서와 기준이 이 시방서의 요구조건과 일치하지 않을 시는 협의하여 설계코드에 준하는 관련 작업부분을 채택한다. 여기서 코드와 기준이 불일치할 때는 발주자의 결정이 우선한다.
- 4) 사업장내의 모든 기기와 기구는 본래의 목적을 위하여 극히 좋은 품질을 유지하도록 한다.
- 5) 화재발생을 방지하기 위하여 필요한 모든 화재예방책을 강구한다.
- 6) 다른 법규에 의해 용접에 관한 허가를 필요로 하는 경우 허가를 받는다.
- 7) 모든 용접은 유능하고 자격 있는 용접 감독자의 관리하에 수행하도록 한다. 현장에서 임명된 용접 감독자는 건설현장의 용접 감독자로 많은 경험 및 채택된 기준의 작업에 경험을 가진 자로 정하여야 한다.
- 8) 감독자들은 작업자에 대한 발주자의 승인을 받기 위해 이력서를 제출한다.

2.7.2 용접기술

- 1) 저합금강, 고장력강, 스테인리스강의 한쪽 막대기 이음은 불활성 가스(TIG)에 의해서 안쪽 용접으로 되게끔 설계한다.
- 2) MIG 방식에서 CO₂를 사용하는 것과 심선용제를 사용하지 않는다.
- 3) 뒷 받침대, 뒷 받침쇠 및 가용성의 물질을 모재사이에 끼우지 않는다.
- 4) 용접절차서는 용접 작업서에 공사감독관에게 승인을 받아야 하며, 용접사 자격절차서는 공사감독관에게 제출하고 기록을 위해 보관한다.

2.7.3 용접 소모품의 보관

- 1) 용접봉과 용제는 깨끗하고 건조한 곳에 저장되고 수분으로부터 보호되도록 한다.

- 2) 모든 용접소모품은 사용할 때까지 보관 상태를 확인하고 인정받도록 한다.
- 3) 각 묶음의 용접봉과 심선은 각각의 생산시험, 보증서와 안내장을 인지하고 유효기간 내에 사용한다.
- 4) 용접봉의 피복이 벗겨지고 구부러지고 잘못되어 날카롭게 되거나 상표가 없는 것은 이 시방서에 의해 어느 작업에도 사용되거나 불출할 수 없다.
- 5) 전기 용접봉을 사용하기 전 48시간동안 올바르게 보관하기 위하여 충분한 수의 건조용 오븐을 준비한다.
- 6) 용접사는 4시간 동안 작업할 수 있는 양보다 많은 용접봉을 불출하지 않는다.
- 7) 모든 전기 용접봉은 보온용기 안에 넣어 작업장까지 운반되어 불출하도록 한다. 용접봉은 사용 할 때까지 보온용기 안에 보관하도록 한다.
- 8) 화기와 함께 사용되는 가스용기와 용접기기는 현지규정에 따라 하고, 현지조건에 따라서 명료한 상태로 현장에 공급하도록 한다.
- 9) 장비는 관계 관청 승인을 받아 사용할 때까지 적당한 장소에서 보관되도록 한다.

2.7.4 용접기기

- 1) 용접기기는 충분한 용량으로 하며, 양호한 상태로 유지하여 현장에서 사용하는 규격의 용접봉사용으로 용접의 품질을 보증하도록 한다. 공사감독관의 의견에 상충되거나 불충분하게 일을 할 때는 교체한다.
- 2) 용접기기는 접지 또는 접지심을 꺾쇠로 작업장에 단단히 고정되거나 수락할 수 있는 다른 방법으로 고정한다.
- 3) 용접 전원선은 좋은 상태로 유지되도록 하고 연결식로부터 자유로워야 하며, 느슨하게 연결되도록 한다.

2.7.5 제 작

- 1) 조립 또는 제작 작업이 개시되면 2일마다 정기적인 현장회의를 통고한다.
- 2) 용접사와 용접기는 바람, 분진, 수분으로부터 적당한 기구로 보호되도록 하며, 날씨 관계로 만족한 기량과 충분한 시험을 할 수 없을 때는 작업을 하지 않는다.
- 3) 용접면 가공은 기계절단, 화염절단(스테인리스강에서는 사용금지)과 연마기로 절단되며, 정확하도록 한다. 화염 절단 시 가능한 한 안내기계 공구를 사용한다.
- 4) 모든 각진 부위에는 용제, 절삭제, 산화물조각, 이물질 등이 없도록 하며, 마무리되는 면은 설계 공차에 따라 용접준비를 하도록 한다.
- 5) 용접 전 용접면은 응축수, 기름 등으로 인한 습기를 제거시켜 건조시킨다.
- 6) 압력이 걸리는 모든 용접부위나 구조물 부위는 비파괴시험을 한다.
- 7) 꺾쇠의 배열은 승인을 받아야 하고 용접 접합면이 완성될 때까지 제거해서는 안된다. 간격 조정용 박판이나 가설재들은 가 용접을 하여 이동할 때는 재활용하는 것을 배려하도록 한다.
- 8) 모든 손상부위 및 흠은 작업종료시마다 용접 검사서를 제출하도록 한다. 이들 부품들이 만

- 일 압력을 받는다거나 구조물 부위라면 용접이음과 같은 방법으로 시험을 한다.
- 9) 작업자가 용접을 하기위해 용접봉과 예열은 용접작업의 완결을 위한 요구사항과 같다.
 - 10) 불완전한 가 용접은 모재 및 접촉부위의 용접작업에 앞서 제거하도록 한다.
 - 11) 예열이 필요할 때는 전열기에 의하거나 유도가열기기 등을 사용한다.
 - 12) 예열온도는 용접부위에서 25mm이상 이격된 곳에서 온도지시 크레용에 의해 확인되도록 하며, 예열온도는 규정된 지침서를 준수한다.
 - 13) 용접내면 상의 모든 용제, 여분의 용가제, 불규칙한 표면은 제거되도록 한다.
 - 14) 공기 불어내기에 의해 뒤쪽 끝 작업을 수행하며, 용접 흡은 공기 저항에 의해 일어나는 모든 불규칙한 면은 제거되어 완만한 면으로 연마되도록 하고 자분탐상 시험방법으로 검사한다.
 - 15) 돌출부, 쇄기, 지지대 등과 같은 것의 용접에 의해 부착한다.
 - 16) 압력이 걸려있는 용접부위나 응력이 남아 있는 용접부위는 주위를 요한다.
 - 17) 만일 부착물들이 중요한 가교이거나 용접으로 부착되는 스패이라면 용접부위에서 40mm 범위안에 위치하지 않도록 한다.
 - 18) 부착되는 가교의 용접은 중용 용접부위로부터 최소25mm이상 이격되어야 한다.
 - 19) 동일하지 않는 재질사이의 용접의 모든 변형은 제작자의 작업장에서 책임하에 수정되어야 한다.
 - 20) 구조용 고장력강의 현장 용접은 작업 전 발주자의 충분한 동의 없이는 승인할 수 없으며 오스테나이트/페라이트강의 변형된 부분의 제작과 용접은 계약상대자가 책임을 지어야 하며 가급적 보수가 용이해야 한다.
 - 21) 모재의 접합부분의 용입은 3mm를 넘지 않게 한다.
 - 22) 혼합용접은 주의를 기울여야 하며, 모재밖으로 흘러나와서는 안 된다.
 - 23) 분기점과 부착용접은 매끄럽게 마무리되도록 한다.
 - 24) 모든 용접 마무리는 최종 열처리 작업 전에 실시되도록 한다.
 - 25) 국부 열처리 작업은 KS B 0883 이나 KS B 0884 또는 동등한 것을 따르고 가스버너나 토우치 사용은 안 된다. 노안 열처리 작업을 할 수도 있다. 전기적인 가열매체에 의해 열처리 작업을 할 때는 알맞은 열전대에 연결한 도표 기록기에 의해 감시 조정한다. 최소한 2개의 열전대를 사용하도록 한다.

2.7.6 용접 기준

모든 용접은 플랜트나 기기의 설계조건에 의해서 요구되는 규격을 따라 수행되도록 하고발주자가 승인한 KS, JIS, ANSI, ASTM 등 동등한 규격에 준하여 수행한다.

2.7.7 용접 보수

- 1) 용접부의 검사결과 용접 보수가 필요할 때는 공사 감독관 승인 후 작업한다.
- 2) 육안 또는 비파괴검사에 의해 결함이 발견될 경우 쪼아 내거나, 불어내거나 또는 그라인딩

하여 결함부분을 완전히 제거하여야 하며, 제거상태를 재 용접 전에 크랙 검출기를 사용 이상 유무를 검사한다.

- 3) 보수결과 응력제거가 필요한 부분은 응력제거 작업을 실시하도록 한다.
- 4) 주철품의 용접 보수작업은 승인할 수 없다.

2.7.8 용접검사

1) 일반사항

가) 용접상태의 검사는 KS 규격 및 인가된 기준, 표준 혹은 관련 문서에 따라 이루어져야 한다. 용접자나 혹은 기술자가 용접이 틀림없음을 확인한 것은 Stamp로 표시하거나 다른 적당한 방법으로 표시해야 한다.

나) 모든 용접은 다음의 비파괴 검사 중 하나 또는 그 이상의 검사를 해야 한다.

- 육안 검사
- 액체 침투 검사
- 자기 탐상법
- 초음파 검사
- 방사선 검사

다) 검사 범위

- 모든 용접부위는 용접 후 즉시, 그리고 제반 규정에 일치하지 않아 보수해야 할 경우에 우선 100% 육안 검사를 실시한다.
- 다음 단계의 검사는 방사선 검사나 용접 절차서에 승인된 다른 방법에 의해 용접검사를 실시한다.

2.7.9 용접사 기량시험

- 1) 용접사는 용접자세 및 전 용접형태에 대해 관련 장치품의 사양서 및 코드 규정에 따라 자격시험을 받아야 하며, 발주처는 사전에 실시된 기량 자격시험 기록결과를 토대로 승인할 수 있다.
- 2) 계약상대자는 용접사 시험과 절차시험에 관한 제비용을 지불한다.

2.8 기자재 시방서

2.8.1 기자재 설계개요

가. 적용범위

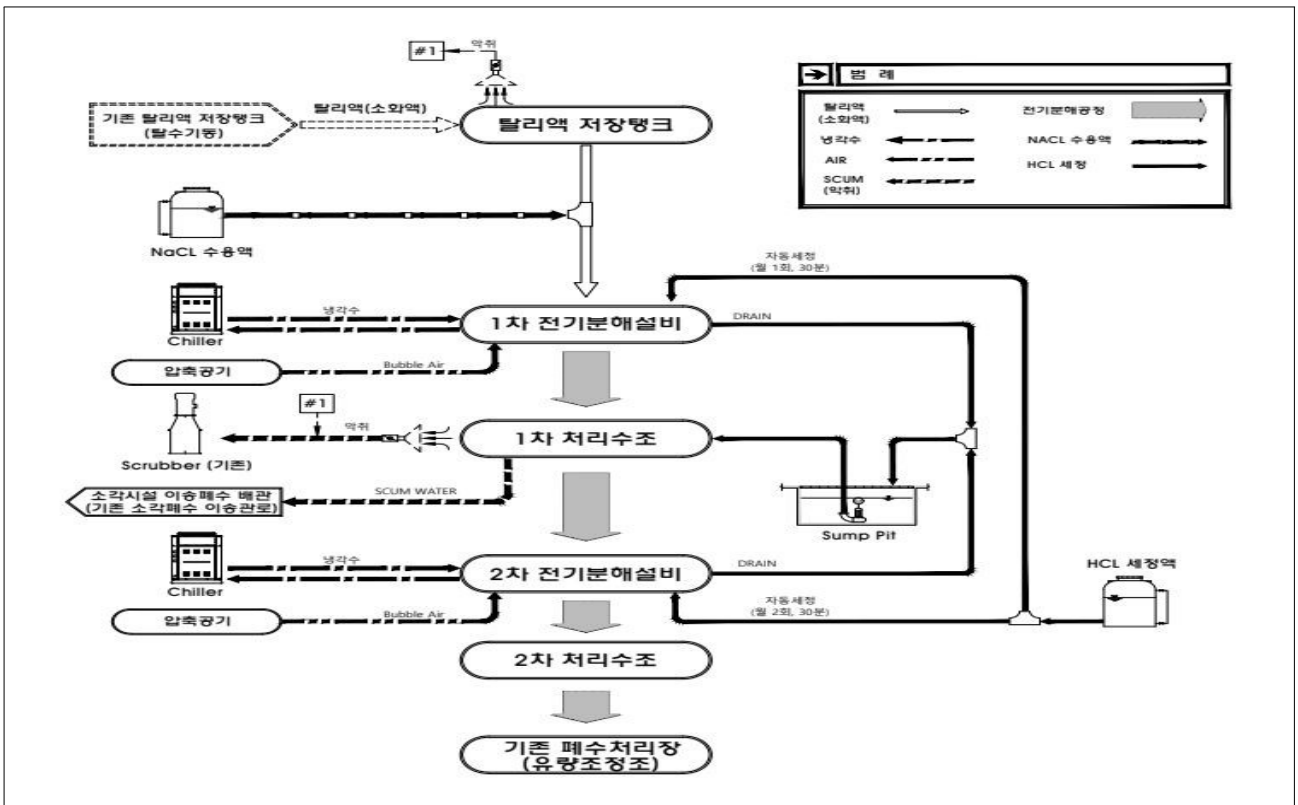
본 기자재 시방서는 총질소 저감시설 설치공사 기계분야에 적용하며 총질소 저감시설 기계설비의 완벽한 기능발휘 및 성능보증을 위하여 계약상대자는 본 기자재 시방서에 명시되지 않은 사항도 포함하여 기계설계, 제작, 조립, 설치, 시운전 및 성능보증을 만족할 수 있도록 하고 총질소 저감시설로 유입되는 탈리액(혐기성 소화액) 100톤/일의 총질소(T-N) 유입부하 2,500mg/L을 1, 2차 전기분해하여 배출부하 110mg/L 이하로 저감하기 위한 시설이다.

나. 주요설비 구성

총질소 저감시설의 설비구성은 다음과 같다.

- 1차 전기분해설비
- 2차 전기분해설비
- 처리수 저장 및 이송설비
- 약품공급 및 세정설비
- 냉각수 공급설비
- 기타설비(압축공기 공급설비, 용수공급설비)

다. 처리흐름도



2.8.2 1차 전기분해설비

가. 설비개요

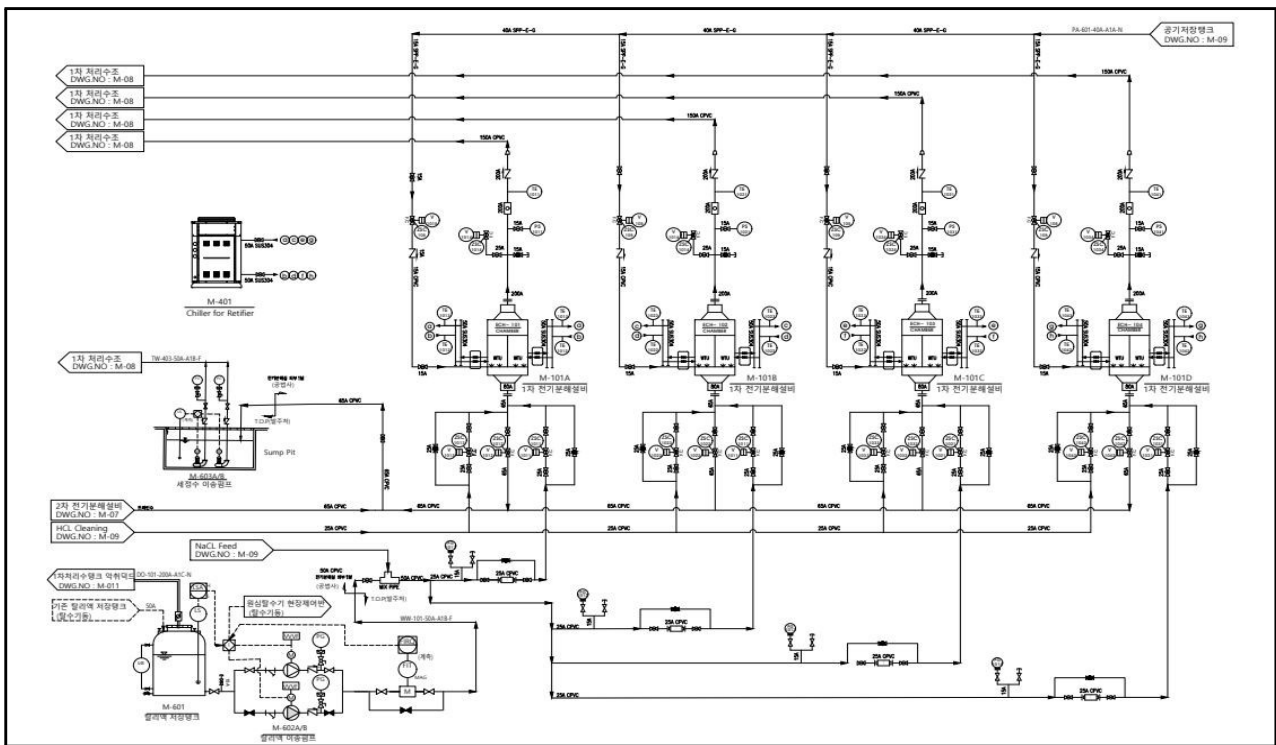
- 1) 1차 전기분해설비는 2개의 모듈로 구성된 챔버를 4계열로 구성하여 병렬처리 방식으로 반응 시 Scum이 많은 유입수 특성에 유연하게 대응하고 15시간/일 가동하여 100톤/일 유입 탈리액 (혐기성 소화액)의 총질소(T-N) 부하를 40%이상 안정적으로 제거하기 위한 설비로 탈리액 저장탱크, 탈리액 이송펌프, 1차 전기분해설비, 약품공급장치, 세정설비 등으로 구성한다.
- 2) 1, 2차 전기분해설비 세정시 발생하는 세정수는 SUMP PIT에 집수 후 세정수 이송펌프로 1차 처리수조에 이송한다.
- 3) 약취방지를 위하여 모든 설비는 밀폐구조로 하고 탈리액 저장탱크에서 발생하는 약취는 포집하여 기존 약액세정탑으로 제거한다.
- 4) 1차 전기분해 설비의 주요 구성기기는 다음과 같다.

기기번호	기 기 명	사 양	수 량 (예비)	비 고
M-601	탈리액 저장탱크	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 수직원통형, PE 탱크 • 용량 : 10ton • 재질 : PE 	1	도급 기자재
M-602A/B	탈리액 이송펌프	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 원심펌프 • 용량 : 0.2m³/min × 30mH • 재질 : STS304 + 제작사 표준 	2(1)	도급 기자재
M-101A~D	1차 전기분해 챔버	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 수직각형, 상하콘형 • 용량 : 0.4m³ • 재질 : STS304, F Coated 	4	관급 기자재
M-103A~I	모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : Module Type • 용량 : Cu Al Bus Bar • 재질 : 제작사 표준 	9(1)	관급 기자재
M-104A~I	정류기	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : PWM (IGTB Type) • 용량 : 3,000A / 6V • 재질 : 제작사 표준 	9(1)	관급 기자재
M-603A/B	세정수 이송펌프	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 수증펌프 • 용량 : 0.2m³/min × 15mH • 재질 : STS304 + 제작사 표준 	2(1)	도급 기자재

나. 설비계량도

- 1) 1차 전기분해설비로 유입되는 100톤/일 탈리액 (혐기성 소화액)은 기존 탈수기동 탈리액 저장탱크에서 기존 탈리액 이송펌프로 신규 설치된 탈리액 저장탱크에 이송하고 탈리액 이송펌프로 1차 전기분해설비에 공급한다.

- 2) 1차 전기분해설비는 2개의 모듈과 정류기로 구성된 챔버를 4계열, 병렬처리 방식으로 구성하여 유입되는 100톤/일 탈리액(협기성 소화액)의 총질소(T-N) 부하를 40%이상 안정적으로 제거하고 15시간/일 가동한다.
- 3) 탈리액 중 총질소(T-N) 부하가 고농도(비상)시 전기전도율을 높여 처리효율을 향상시키기 위해 믹서 파이프에 NaCl을 공급하여 유입되는 탈리액과 균일하게 혼합 후 공급한다.
- 4) 1차 전기분해설비의 전극판 Scale 제어를 위하여 1회/월 HCL을 공급하여 자동 세정한다.
- 5) 1차 전기분해설비 냉각을 위하여 Chiller로 냉각수를 공급한다.
- 6) 1, 2차 전기분해설비 세정시 발생하는 세정수는 SUMP PIT에 집수 후 세정수 이송펌프로 1차 처리수조에 이송한다.
- 7) 약취방지를 위하여 모든 설비는 밀폐구조로 하고 탈리액 저장탱크에서 발생하는 약취는 포집하여 기존 약액세정탑으로 제거한다.



다. 설계기준

- 1) 공정구성 기준 : 1차 전기분해설비는 2개의 모듈로 구성된 챔버를 4계열로 구성
- 2) 운전 기준 : 15시간/일, 300일/년 가동
- 3) 시설용량 기준 : 정격 처리용량 기준 110% 이상 여유율 확보
- 4) 1차 전기분해설비 : 총질소(T-N) 부하 40%이상 1차 제거
- 5) 탈리액 저장탱크 : 정격 처리용량 기준 1시간 이상 저장용량 확보
- 6) 탈리액 이송펌프 : 정격 처리용량 기준 120% 이상 여유율 확보

라. 주요기기 사양 및 구조

1) 탈리액 저장탱크(도급 기자재)

가. 기능

- 기존 탈수기동 탈리액 저장탱크에서 이송된 탈리액을 저장하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-601
- 2) 형 식 : 수직원통형, PE탱크
- 3) 용 량 : 10m³
- 4) 수 량 : 1대
- 5) 재 질 : PE + 제작사 표준

다. 설계 및 구조

- 탈리액 저장탱크는 10m³ 용량의 수직원통형, PE탱크로 탈리액 인입구, 탈리액 배출구, 점검구, 약취 배출구로 구성된 표준 제작품을 사용하며 탈리액 이송펌프의 기동, 정지 및 기존 탈수기동 원심탈수기와 연동운전 가능하도록 High, Low Level Switch를 설치하고 측면에는 수위를 확인할수 있도록 레벨게이지를 설치한다.

라. 공급범위

- 1) 탈리액 저장탱크 : 1식
- 2) High, Low Level Switch : 1식
- 3) 레벨게이지 등 계측계기류 : 1식
- 4) 배관 및 부속설비 : 1식

2) 탈리액 이송펌프(도급 기자재)

가. 기능

- 탈리액 저장탱크에서 1차 전기분해설비로 탈리액을 이송하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-602A/B
- 2) 형 식 : 원심펌프
- 3) 크 기 : 0.2m³/min × 30mH
- 4) 수 량 : 2대(1대 예비)
- 5) 동 력 : 3.75kW × 380V × 60Hz
- 6) 재 질 : - 케이싱 : SSC13 - 임펠러 : SSC13 - 공통가대 : SS400
- 7) 운전방식 : 인버터(VVVF) 구동방식

다. 설계 및 구조

- 탈리액 이송펌프는 원심펌프로 케이싱, 임펠러, 주축 및 베어링 등으로 구성한다.

1) 펌프 케이싱

- (1) 케이싱은 볼류트실을 가져야 하며, 주축 중심선을 포함하는 직각선에서 좌,우로 분리되는 구조로 제작한다.
- (2) 케이싱은 내면이 평활하고 유해한 균열 및 편육이 없어야 한다.
- (3) 케이싱 재질은 SSC13으로 한다.
- (4) 케이싱 하부는 드레인관을 설치한다.

2) 임펠러

- (1) 임펠러의 날개벽과 전 슈라우드면은 유체 흐름 저항을 적게 하기 위하여 곱게 연마한다.
- (2) 진동을 방지하기 위하여 바란싱 교정을 한다.
- (3) 회전차 재질은 SSC13으로 한다.

3) 주축

- (1) 주축은 수평하게 조립하며, 주축 자체가 굴곡되지 않게 제작한다.
- (2) 주축의 나사는 운전시 너트가 풀리지 않도록 나사방향 및 와샤 등의 방법으로 견고하게 조립한다.
- (3) 주축 Sealing은 Mechanical Seal로 하고 주축에는 회전차를 견고하게 부착한다.
- (4) 주축은 동력 전달에 충분한 강도 및 굵기로 제작하며 재질은 SM45C로 한다.

4) 카플링

- (1) 카플링은 동력을 전달하기에 충분한 강도로 설계, 제작한다.
- (2) 카플링은 후랙시블형으로 고무를 끼워 충격을 완화시킬 수 있는 구조로 한다.
- (3) 카플링에는 안전카바를 설치한다.

5) 기타

- (1) 펌프축과 구동기축 중심은 일직선상에 있으며, 직결 되도록 조립한다.
- (2) 축방향 하중은 트러스트 베어링으로 완전하고 정확하게 지지한다.

라. 공급범위

- 가) 탈리액 이송펌프 : 2식
- 나) 구동장치 및 인버터 제어장치 등 : 2식
- 다) 공통가대 : 2식
- 라) 배관 및 배선공사 : 1식

3) 1차 전기분해설비(관급 기자재)

가. 기능

- 1차 전기분해설비는 2개의 모듈로 구성된 전기분해챔버로 유입된 탈리액의 총질소(T-N) 부하를 40%까지 제거하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

구 분	1차 전기분해챔버	1차 모듈	1차 정류기
기기번호	M-101A~D	M-103A~I	M-104A~I
형 식	수직각형, 상하부 콘타입	MODULE TYPE	PWM(IGBT TYPE)
용 량	0.4m ³	CU AI BUS BAR	3,000A/6V
수 량	4대	9대(1대 예비)	9대(1대 예비)
동 력			18kW × 380V × 60Hz
재 질	STS304 + F COATED	STS304 + 제작자 표준	STS304 + 제작자 표준

다. 설계 및 구조

- 1차 전기분해설비는 2개의 모듈로 구성된 챔버를 4계열로 구성하여 병렬처리 방식으로 반응 시 Scum이 많은 유입수 특성에 유연하게 대응하고 15시간/일 가동하여 100톤/일 유입 탈리액의 총질소(T-N) 부하를 40%이상 안정적으로 제거하며 1차 전기분해챔버 내 모듈, 정류기가 설치되어 분해조립 가능하고 재질은 STS304 + F COATED으로 설계, 제작한다.
- 1차 전기분해설비는 믹서 파이프를 탈리액과 NaCl을 혼합 후 공급함으로 전기전도율을 높여 처리효율을 향상시키며 전극판 Scale 제어를 위하여 1회/월 HCL로 자동세정하고 냉각수 공급을 위하여 Chiller을 설치한다.
- 1차 전기분해설비의 전기분해 공정에서 SCUM이 발생함으로 SCUM을 제거할수 있는 SCUM제거 설비를 구축하여야 한다.

1) 1차 전기분해챔버

- (1) MODULE을 설치하는 장치로 하부에서 탈리액이 유입되어 상부로 이동하면서 전기분해가 진행되어 탈리액의 총질소(T-N) 부하를 1차 제거 후 상부로 1차 처리수를 배출한다.
- (2) 분리 및 조립이 간단한 조립식이고 케이싱은 내면이 평활하고 균열 및 편육이 없어야 한다.
- (3) 1차 전기분해챔버 재질은 STS304, F COATED으로 내구성이 우수하다.

2) 1차 모듈

- (1) 전기분해를 수행하는 기본 장치이며 여러개의 전기분해 셀들을 구성한 블럭형태의 장치이다.
- (2) 양극과 음극으로 이루어지며 기존 수조형 보다 취급성과 공간 효율성이 좋으며 독립적인 운전,제어가 가능 배출한다.
- (3) 전극판 Scale 제어를 위하여 1회/월 HCL로 세정을 한다.

(4) 1차 모듈 재질은 STS304 이상으로 제작한다.

3) 1차 정류기

- (1) 교류(AC)를 직류(DC)로 변환해 전기분해 모듈에 공급하는 장치이다.
- (2) 전기분해는 직류 전원에서만 정상적으로 작동하므로 정류기는 전기분해의 핵심 전기장비이다
- (3) Overvoltage 최소 설계로 전력 사용량을 절감한다.

라. 공급범위

- 1) 1차 전기분해챔버 : 4식
- 2) 1차 모듈 : 8식
- 3) 1차 정류기 : 8식
- 4) 믹서 파이프 : 1식
- 5) 배관 및 부속설비 : 1식
- 6) 예비품(1차 모듈, 1차 정류기) : 각 1식

4) 세정수 이송펌프(도급 기자재)

가. 기능

- 1, 2차 전기분해설비 세정시 발생하는 세정수를 1차 처리수조에 이송하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 가) 기기번호 : M-603A/B
- 나) 형 식 : 수중펌프
- 다) 크 기 : $0.2\text{m}^3/\text{min} \times 15\text{mH}$
- 라) 수 량 : 2대(1대 예비)
- 마) 동 력 : $2.2\text{kW} \times 380\text{V} \times 60\text{Hz}$
- 바) 재 질 : STS304 + 제작사표준

다. 설계 및 구조

- 세정수 이송펌프는 수중펌프로 펌프, 수중모터, 토출엘보, 전선케이블 등으로 구성되며 펌프의 회전차는 개방형으로 정적, 동적 불균형을 유지해야 하고 케이싱은 주철제로 운전중 마찰 손실을 최대한 적게하며 유해한 기포나 편육이 있어서는 안된다.
- 주축은 탄소강봉으로 하고 메커니컬씰을 장치하며 수중에서 연속 운전되고 토출 엘보와 파이프는 플랜지 접합하고 상대측 플랜지와 규격이 상이할 경우 상대 플랜지까지 공급하며 Level 스위치에 의해 자동 운전한다.

라. 공급범위

- 1) 세정수 이송펌프 : 2식
- 2) 가이드(자동탈착 장치) : 2식
- 3) 전선케이블 등 : 1식
- 4) 레벨 스위치 및 압력계 등 계측계기류 : 1식
- 5) 배관 및 부속설비 : 1식

5) 전기분해설비 제어반(관급 기자재)

가. 일반사항

· 전기분해설비 제어반 사양은 다음과 같다.

- 1) 현장에 설치되는 현장제어반(LCP)은 범용으로 Data를 송·수신 할 수 있도록 통신카드를 구비한다.
- 2) 대상부하의 입출력 신호를 처리할 수 있는 입출력 카드를 구비하며 여유 Point를 20% 이상 확보한다.
- 3) 4~20mA 신호를 속도신호로 계장설비에 전달될 수 있도록 구성한다.
- 4) 현장제어반은 ON-OFF 푸시버튼 및 기능을 표시하는 램프를 부착한다.
- 5) 현장제어반 외함 재질은 SPCC 1.2mm 이상으로 제작한다.

나. 공급범위

- 1) 전기분해설비 제어반 : 1식

2.8.3 2차 전기분해설비

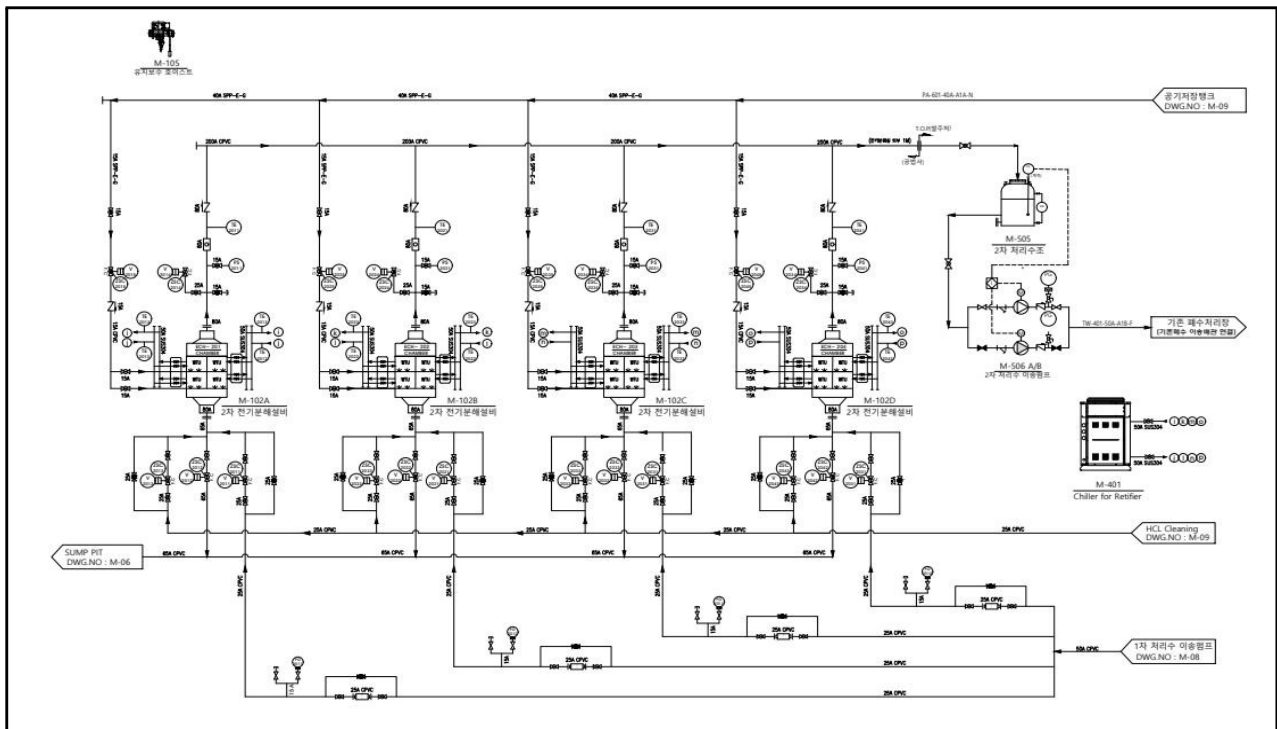
가. 설비개요

- 1) 2차 전기분해설비는 4개의 모듈로 구성된 챔버를 4계열로 구성하여 병렬처리 방식으로 15시간/일 가동하여 탈리액 (혐기성 소화액)의 총질소(T-N) 부하를 96%이상 안정적으로 제거하기 위한 설비로 2차 전기분해설비, 약품공급장치, 세정설비, 유지보수 호이스트 등으로 구성한다.
- 2) 2차 전기분해설비에서 처리된 2차 처리수는 2차 처리수조에 저장 후 2차 처리수 이송펌프로 기존 탈리액 이송배관에 이송하며 2차 처리수조, 1차 처리수 이송펌프 등으로 2차 처리수조 설비를 구성한다.
- 3) 2차 전기분해 설비의 주요 구성기기는 다음과 같다.

기기번호	기 기 명	사 양	수 량 (예비)	비 고
M-102A~D	2차 전기분해 챔버	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 수직각형, 상하 콘타입 • 용량 : 0.4m³ • 재질 : STS304, F Coated 	4	관급 기자재
M-103J~Z	모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : Module Type • 용량 : Cu Al Bus Bar • 재질 : 제작사 표준 	17(1)	관급 기자재
M-104J~z	정류기	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : PWM (IGTB Type) • 용량 : 3,000A / 6V • 재질 : 제작사 표준 	17(1)	관급 기자재
M-105	유지보수 호이스트	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 전동식, 모노레일 • 용량 : 1TON • 재질 : SS400 + 제작사 표준 	1	관급 기자재
M-401	Chiller	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 탱크일체형 • 용량 : 30RT, 600LPM, 39.5kw • 재질 : 제작사 표준 	1	관급 기자재
M-505	2차 처리수조	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 수직원통형, PE 탱크 • 용량 : 5ton • 재질 : PE 	1	도급 기자재
M-506A/B	2차 처리수 이송 Pump	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 원심펌프 • 용량 : 0.2m³/min × 30mH • 재질 : STS304 + 제작사 표준 	2(1)	도급 기자재

나. 설비계통도

- 1) 2차 전기분해설비는 4개의 모듈과 정류기로 구성된 챔버를 4계열, 병렬처리 방식으로 구성하여 유입되는 100톤/일 탈리액(협기성 소화액)의 총질소(T-N) 부하를 96%이상 안정적으로 제거하고 15시간/일 가동한다.
- 2) 2차 전기분해설비의 전극판 Scale 제어를 위하여 2회/월 HCL을 공급하여 자동 세정한다.
- 3) 2차 전기분해설비 냉각을 위하여 Chiller로 냉각수를 공급한다.
- 4) 2차 전기분해설비에서 처리된 2차 처리수는 2차 처리수조에 저장 후 2차 처리수 이송펌프로 기존 탈리액 이송배관에 이송하여 기존 폐수처리장에 연계처리한다.



다. 설계기준

- 1) 공정구성 기준 : 2차 전기분해설비는 4개의 모듈로 구성된 챔버를 4계열로 구성
- 2) 운전기준 : 15시간/일, 300일/년 가동
- 3) 시설용량 기준 : 정격 처리용량 기준 110% 이상 여유율 확보
- 4) 2차 전기분해설비 : 총질소(T-N) 부하 96%이상 2차 제거
- 5) 2차 처리수조 : 정격 처리용량 기준 30분 이상 저장용량 확보

라. 주요기기 사양 및 구조

1) 2차 전기분해설비(관급 기자재)

가. 기능

- 2차 전기분해설비는 4개의 모듈로 구성된 전기분해챔버로 유입된 탈리액의 총질소(T-N) 부하를

96%까지 제거하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

구 분	2차 전기분해챔버	1차 모듈	1차 정류기
기기번호	M-102A~D	M-103J~Z	M-104J~Z
형 식	수직각형, 상하부 콘타입	MODULE TYPE	PWM(IGBT TYPE)
용 량	0.4m ³	CU AI BUS BAR	3,000A/6V
수 량	4대	17대(1대 예비)	17대(1대 예비)
동 력			18kW × 380V × 60Hz
재 질	STS304, F COATED	STS304 + 제작자 표준	STS304 + 제작자 표준

다. 설계 및 구조

- 2차 전기분해설비는 4개의 모듈로 구성된 챔버를 4계열로 구성하여 병렬처리 방식으로 15시간/일 가동하여 총질소(T-N) 부하를 96%이상 안정적으로 제거하며 2차 전기분해챔버 내 모듈, 정류기가 설치되어 분해조립 가능하고 재질은 STS304, F COATED으로 설계, 제작한다.
- 2차 전기분해설비는 전극판 Scale 제어를 위하여 2회/월 HCL로 자동세정하고 냉각수 공급을 위하여 Chiller을 설치한다.

1) 2차 전기분해챔버

- (1) MODULE을 설치하는 장치로 하부로 탈리액이 유입되어 상부로 이동하면서 전기분해가 진행되어 탈리액의 총질소(T-N) 부하를 2차 제거 후 상부로 2차 처리수를 배출한다.
- (2) 분리 및 조립이 간단한 조립식이고 케이싱은 내면이 평활하고 균열 및 편육이 없어야 한다.
- (3) 2차 전기분해챔버 재질은 STS304, F COATED으로 내구성이 우수하다.

2) 2차 모듈

- (1) 전기분해를 수행하는 기본 장치이며 여러개의 전기분해 셀들을 구성한 블럭형태의 장치이다.
- (2) 양극과 음극으로 이루어지며 기존 수조형 보다 취급성과 공간 효율성이 좋으며 독립적인 운전,제어가 가능 배출한다.
- (3) 전극판 Scale 제어를 위하여 HCL로 월 2회 세정을 한다.
- (4) 2차 모듈 재질은 STS304 이상으로 제작한다.

3) 2차 정류기

- (1) 교류(AC)를 직류(DC)로 변환해 전기분해 모듈에 공급하는 장치이다.
- (2) 전기분해는 직류 전원에서만 정상적으로 작동하므로 정류기는 전기분해의 핵심 전기장비이다
- (3) Overvoltage 최소 설계로 전력 사용량을 절감한다.

라. 공급범위

- 1) 2차 전기분해챔버 : 4식
- 2) 2차 모듈 : 16식
- 3) 2차 정류기 : 16식
- 4) 배관 및 부속설비 : 1식
- 5) 예비품(2차 모듈, 2차 정류기) : 각 1식

2) 유지보수 호이스트(관급 기자재)

가. 기능

- 1, 2차 전기분해설비를 유지보수 하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-105
- 2) 형 식 : 전동식 모노레일 호이스트
- 3) 권양능력 : 1톤(Lift 5m 이하)
- 4) 수 량 : 1대
- 5) 동 력 : 2.2kW × 380V × 60Hz
- 6) 속 도 : 제작사 표준
- 7) 재 질 : - 호이스트 : GC200 - 축 : SM45 - 주행레일 등 : SS400

다. 설계 및 구조

- 1) 유지보수 호이스트는 권상, 권하, 전·후로 기기를 이송하고 Push-Button Switch 로 작동한다.
- 2) 유지보수 호이스트는 모노레일, 집전장치, 호이스트 본체 및 Push-Button Switch 등으로 구성되며 모든 부품은 규정된 하중을 인양하여 운반하는데 충분한 용량으로 설계하고 전기배선 및 안전장치를 갖추어야 한다.
- 3) 권상고는 충분히 확보하며 권상, 권하, 주행속도는 제작사 표준으로하고 운전을 안전하게 하기 위해 각종 안전장치 기능을 갖춘 설비로 한다.
- 4) 주행 양끝단에는 완충장치를 구비하며, 권상장치에는 한계스위치를 설치하여 톤백 반출 호이스트에 안전을 기한다.
- 5) 권상용 로프는 2개 로프의 양끝단에는 새클을 견고하게 부착하고 인양 갈고리는 단조강(SF50)으로 제작하고 운반중에 로프의 이탈을 방지하기 위해 스톱퍼를 장치해야 하며, 드럼은 전양정의 로프를 감을 수 있어야 하고, 2권 이상의 여유가 있도록 제작한다.
- 6) 유지보수 호이스트는 다음과 같은 안전장치를 갖추어야 한다.
 - 가) 과부하 보호장치는 동작이 확실하고 점검이 용이하며 작동시 부저가 울려야 하고 산업안전공단(산업안전보건연구원)의 검정된 과부하방지장치를 사용한다.

- 나) 과권방지 장치는 자동적으로 동력을 차단하여 용이하게 점검할수 있는 구조로 한다.
- 다) 유지보수 호이스트는 설치후 산업안전공단 검사를 득한 후 사용한다.

라. 공급범위

- 1) 유지보수 호이스트 : 1식
- 2) 전원공급장치 : 1식
- 3) 주행레일 및 부속설비 등 : 1식
- 4) 각종 안전장치 및 푸시버튼 스위치 등 : 1식

3) Chiller(관급 기자재)

가. 기능

- 1, 2차 전기분해설비에 냉각수를 공급하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-401
- 2) 형 식 : 탱크일체형
- 3) 용 량 : 30RT
- 4) 수 량 : 1대
- 5) 동 력 : 39.5kW × 380V × 60Hz
- 6) 재 질 : 제작사 표준

다. 설계 및 구조

- 1) CHILLER는 30RT, 탱크일체형으로 1, 2차 전기분해설비에 냉각수를 공급하고 제작사 표준품을 구매하여 설치한다.

라. 공급범위

- 1) CHILLER : 1식
- 2) 배관 및 부속설비 : 1식

4) 2차 처리수 저장탱크(도급 기자재)

가. 기능

- 2차 전기분해설비에서 최종 처리된 2차 처리수를 저장하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-505
- 2) 형 식 : 수직원통형, PE탱크
- 3) 용 량 : 5m³
- 4) 수 량 : 1대
- 5) 재 질 : PE + 제작사 표준

다. 설계 및 구조

· 2차 처리수 저장탱크는 5m³ 용량의 수직원통형, PE탱크로 2차 처리수 인입구, 2차 처리수 배출구, 점검구 등으로 구성된 표준 제작품을 사용하며 2차 처리수 이송펌프의 기동, 정지가 가능하도록 Low Level Switch를 설치하고 측면에는 수위를 확인할수 있도록 레벨게이지를 설치한다.

라. 공급범위

- 1) 2차 처리수 저장탱크 : 1식
- 2) Low Level Switch : 1식
- 3) 레벨게이지 등 계측계기류 : 1식
- 4) 배관 및 부속설비 : 1식

2) 2차 처리수 이송펌프(도급 기자재)

가. 기능

· 2차 처리수 저장탱크에서 2차 처리된 최종 처리수를 기존 탈리액 배출배관에 이송하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-506A/B
- 2) 형 식 : 원심펌프
- 3) 용 량 : 0.2m³/min × 30mH
- 4) 수 량 : 2대(1대 예비)
- 5) 동 력 : 3.75kW × 380V × 60Hz
- 6) 재 질 : - 케이싱 : SSC13 - 임펠러 : SSC13 - 공통가대 : SS400

다. 설계 및 구조

· 2차 처리수 이송펌프는 원심펌프로 케이싱, 임펠러, 주축 및 베어링 등으로 구성한다.

1) 펌프 케이싱

- (1) 케이싱은 볼류트실을 가져야 하며, 주축 중심선을 포함하는 직각선에서 좌,우로 분리되는 구조로 제작한다.
- (2) 케이싱은 내면이 평활하고 유해한 균열 및 편육이 없어야 한다.
- (3) 케이싱 재질은 SSC13으로 한다.
- (4) 케이싱 하부는 드레인관을 설치한다.

2) 임펠러

- (1) 임펠러의 날개벽과 전 슈라우드면은 유체 흐름 저항을 적게 하기 위하여 곱게 연마한다.
- (2) 진동을 방지하기 위하여 바란싱 교정을 한다.
- (3) 회전차 재질은 SSC13으로 한다.

3) 주축

- (1) 주축은 수평하게 조립하며, 주축 자체가 굴곡되지 않게 제작한다.
- (2) 주축의 나사는 운전시 너트가 풀리지 않도록 나사방향 및 와샤 등의 방법으로 견고하게 조립한다.
- (3) 주축 Sealing은 Mechanical Seal로 하고 주축에는 회전차를 견고하게 부착한다.
- (4) 주축은 동력 전달에 충분한 강도 및 굵기로 제작하며 재질은 SM45C로 한다.

4) 카플링

- (1) 카플링은 동력을 전달하기에 충분한 강도로 설계, 제작한다.
- (2) 카플링은 후랙시블형으로 고무를 끼워 충격을 완화시킬 수 있는 구조로 한다.
- (3) 카플링에는 안전카바를 설치한다.

5) 기타

- (1) 펌프축과 구동기축 중심은 일직선상에 있으며, 직결 되도록 조립한다.
- (2) 축방향 하중은 트러스트 베어링으로 완전하고 정확하게 지지한다.

라. 공급범위

- 가) 2차 처리수 이송펌프 : 2식
- 나) 구동장치 및 안전커버 등 : 2식
- 다) 공통가대 : 2식
- 라) 배관 및 배선공사 : 1식

2.8.4 1 차 처리수조

가. 설비개요

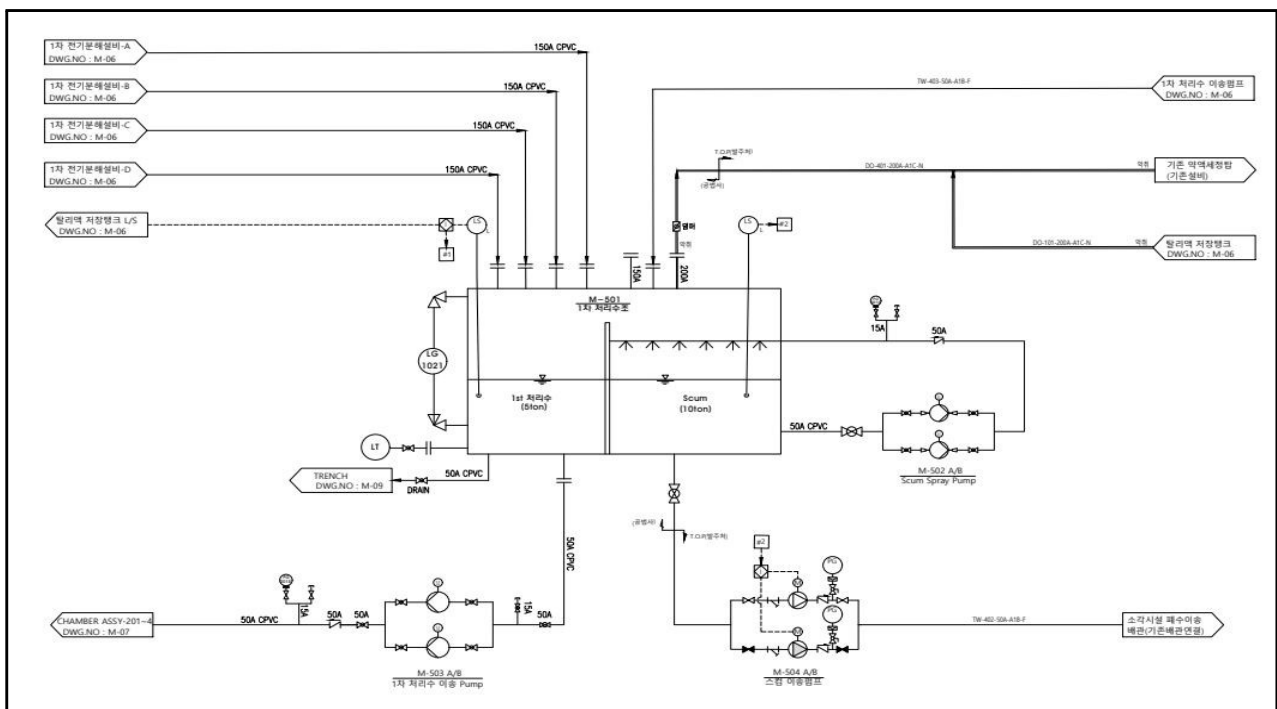
- 1) 1차 전기분해설비에서 처리된 1차 처리수와 1차 전기분해시 발생하는 SCUM은 1차 처리수조에 저장하였다가 1차 처리수는 1차 처리수 이송펌프로 2차 전기분해설비에 이송하고 발생 SCUM은 응축 후 스킴 이송펌프로 소각시설 폐수 이송배관에 이송하며 1차 처리수조, SCUM SPRAY 펌프, 1차 처리수 이송펌프, 스킴 이송펌프 등으로 1차 처리수조 설비를 구성한다.
- 2) 1차 처리수조 설비의 주요 구성기기는 다음과 같다.

기기번호	기 기 명	사 양	수 량 (예비)	비 고
M-501	1차 처리수조	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : 수직각형, 1차 처리수 + Scum 일체형 구조 • 용량 : 15ton • 재질 : STS304 OR FRP 	1	관급 기자재
M-502A/B	Scum Spray Pump	<ul style="list-style-type: none"> • 형식 : Magnetic Pump • 용량 : 320L/min, 0.75kw • 재질 : STS304 + 제작사 표준 	2(1)	관급 기자재

기기번호	기 기 명	사 양	수 량 (예비)	비 고
M-503A/B	1차 처리수 이송 Pump	<ul style="list-style-type: none"> 형식 : Magnetic Pump 용량 : 800L/min, 3.75kw 재질 : STS304 + 제작사 표준 	2(1)	관급 기자재
M-504A/B	Scum 이송 Pump	<ul style="list-style-type: none"> 형식 : 원심펌프 용량 : 0.1m³/min × 30mH 재질 : STS304 + 제작사 표준 	2(1)	도급 기자재

나. 설비계통도

- 1차 전기분해설비에서 처리된 1차 처리수와 SCUM은 1차 처리수조에 저장하였다가 1차 처리수는 1차 처리수 이송펌프로 2차 전기분해설비에 이송하고 발생 SCUM은 응축 후 스크 이송펌프로 소각시설 폐수 이송배관에 이송한다.
- 1차 처리수조에서 발생된 스크은 스크 SPRAY 노즐, 및 스크 SPRAY 펌프로 스크를 응축한다.



다. 설계기준

- 공정구성 기준 : 1차 처리수조, 1차 처리수 이송펌프, 스크 SPRAY 펌프로 구성
- 운 전 기 준 : 15시간/일, 300일/년 가동
- 시설용량 기준 : 정격 처리용량 기준 110% 이상 여유율 확보
- 1차 처리수조 : 정격 처리용량 기준 30분 이상 용량 확보

라. 주요기기 사양 및 구조

1) 1차 처리수조(관급 기자재)

가. 기능

- 1차 전기분해설비에서 1차 처리된 1차 처리수와 발생 스킴을 저장하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-501
- 2) 형 식 : 수직각형, 1차 처리수 + Scum 일체형 구조
- 3) 용 량 : 15m³(1차 처리수 5m³ + 스킴 10m³)
- 4) 수 량 : 1대
- 5) 재 질 : STS304 OR FRP

다. 설계 및 구조

- 1차 처리수조는 15m³(1차 처리수 5m³ + 스킴 10m³) 용량의 수직각형, 1차 처리수 + Scum 일체형 구조로 1차 처리수 인입구, 1차 처리수 배출구, 스킴 SPRAY 노즐, 스킴배출구, 점검구 등으로 구성된 제작품을 사용하며 1차 처리수 이송펌프 및 스킴 SPRAY 펌프를 기동, 정지가 가능하도록 Low Level Switch를 설치하고 측면에는 수위를 확인할수 있도록 레벨게이지를 설치한다.
- 1차 처리수조 재질은 내구성 및 경제성을 고려하여 STS304 OR FRP 제작, 설치한다.

라. 공급범위

- 1) 1차 처리수조 : 1식
- 2) SPRAY 노즐 : 1식
- 3) Low Level Switch : 1식
- 4) 레벨게이지 등 계측계기류 : 1식
- 5) 배관 및 부속설비 : 1식

2) 1차 처리수 이송펌프(관급 기자재)

가. 기능

- 1차 처리수조에 저장된 1차 처리수를 2차 전기분해설비로 이송하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-503A/B
- 2) 형 식 : Magnetic Pump
- 3) 용 량 : 800L/min × 30mH
- 4) 수 량 : 2대(1대 예비)
- 5) 동 력 : 3.75kW × 380V × 60Hz
- 6) 재 질 : - 케이싱 : SSC13 - 임펠러 : SSC13 - 공통가대 : SS400

다. 설계 및 구조

· 1차 처리수 이송펌프는 원심펌프로 케이싱, 임펠러, 주축 및 베어링 등으로 구성한다.

1) 펌프 케이싱

- (1) 케이싱은 볼류트실을 가져야 하며, 주축 중심선을 포함하는 직각선에서 좌,우로 분리되는 구조로 제작한다.
- (2) 케이싱은 내면이 평활하고 유해한 균열 및 편육이 없어야 한다.
- (3) 케이싱 재질은 SSC13으로 한다.
- (4) 케이싱 하부는 드레인관을 설치한다.

2) 임펠러

- (1) 임펠러의 날개벽과 전 슈라우드면은 유체 흐름 저항을 적게 하기 위하여 곱게 연마한다.
- (2) 진동을 방지하기 위하여 바란싱 교정을 한다.
- (3) 회전차 재질은 SSC13으로 한다.

3) 주축

- (1) 주축은 수평하게 조립하며, 주축 자체가 굴곡되지 않게 제작한다.
- (2) 주축의 나사는 운전시 너트가 풀리지 않도록 나사방향 및 와샤 등의 방법으로 견고하게 조립한다.
- (3) 주축 Sealing은 Mechanical Seal로 하고 주축에는 회전차를 견고하게 부착한다.
- (4) 주축은 동력 전달에 충분한 강도 및 굽기로 제작하며 재질은 SM45C로 한다.

4) 카플링

- (1) 카플링은 동력을 전달하기에 충분한 강도로 설계, 제작한다.
- (2) 카플링은 후랙시블형으로 고무를 끼워 충격을 완화시킬 수 있는 구조로 한다.
- (3) 카플링에는 안전카바를 설치한다.

5) 기타

- (1) 펌프축과 구동기축 중심은 일직선상에 있으며, 직결 되도록 조립한다.
- (2) 축방향 하중은 트러스트 베어링으로 완전하고 정확하게 지지한다.

라. 공급범위

- 가) 1차 처리수 이송펌프 : 2식
- 나) 구동장치 및 안전커버 등 : 2식
- 다) 공통가대 : 2식
- 라) 배관 및 배선공사 : 1식

3) 스킵 SPRAY 펌프(관급 기자재)

가. 기능

· 1차 처리수조에 저장된 스킴 응축수를 스킴 저장조에 순환시키기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-502A/B
- 2) 형 식 : Magnetic Pump
- 3) 용 량 : 320L/min × 20mH
- 4) 수 량 : 2대(1대 예비)
- 5) 동 력 : 0.75kW × 380V × 60Hz
- 6) 재 질 : - 케이싱 : SSC13 - 임펠러 : SSC13 - 공통가대 : SS400

다. 설계 및 구조

· 스킴 SPRAY 펌프의 설계 및 구조는 1차 처리수 이송펌프와 동일하다.

라. 공급범위

- 가) 스킴 SPRAY 펌프 : 2식
- 나) 구동장치 및 안전커버 등 : 2식
- 다) 공통가대 : 2식
- 라) 배관 및 배선공사 : 1식

4) 스킴 이송펌프(도급 기자재)

가. 기능

· 1차 처리수조에 저장된 스킴 응축수를 소각시설 폐수이송 배관에 이송하기 위한 설비이다.

나. 일반사항

- 1) 기기번호 : M-504A/B
- 2) 형 식 : 원심펌프
- 3) 용 량 : 0.1m³/min × 30mH
- 4) 수 량 : 2대(1대 예비)
- 5) 동 력 : 2.2kW × 380V × 60Hz
- 6) 재 질 : - 케이싱 : SSC13 - 임펠러 : SSC13 - 공통가대 : SS400

다. 설계 및 구조

· 스킴 이송펌프의 설계 및 구조는 1차 처리수 이송펌프와 동일하다.

라. 공급범위

- 가) 스킴 이송펌프 : 2식
- 나) 구동장치 및 안전커버 등 : 2식
- 다) 공통가대 : 2식
- 라) 배관 및 배선공사 : 1식

2.8.5 약품공급설비

1) 설비개요

- 약품공급설비는 NaCl 공급설비와 HCL 세정설비로 구성되고 NaCl 공급설비는 1차 전기분해설비 전기전도율 향상을 위하여 NaCl을 공급하고 HCL 세정설비는 1, 2차 전기분해설비 전극판 Scal 제거를 위하여 HCL 세정설비를 구축한다.

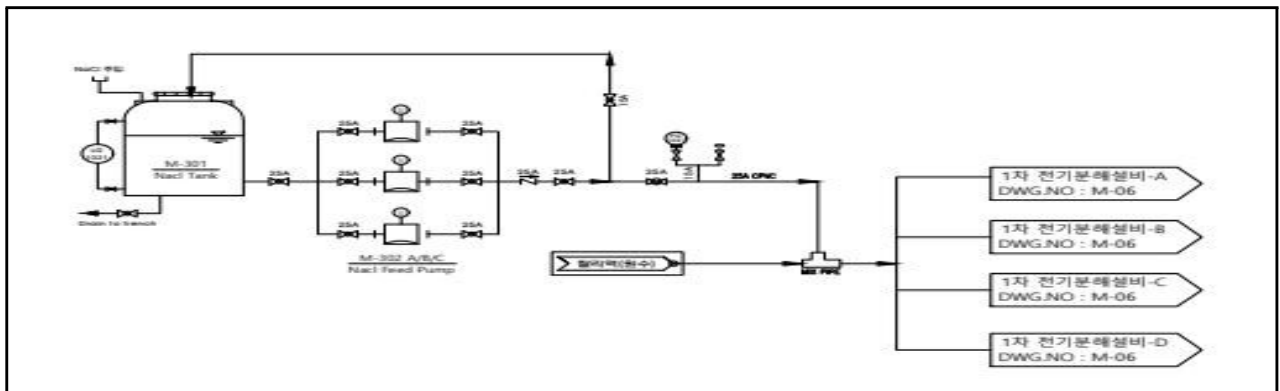
2) NaCl 공급설비

가. 기능

- NaCl 공급설비는 NaCl 탱크와 NaCl 공급펌프로 구성하여 1차 전기분해설비에 NaCl을 공급하여 전극판 Scal을 제거함으로써 1차 전기분해설비의 전기전도율을 향상 시킨다.

나. 설비계통도

- NaCl 탱크에 저장된 NaCl을 NaCl 공급펌프로 믹서 파이프에 공급하여 탈리액과 혼합 후 1차 전기분해설비에 공급한다.



다. 일반사항

구 분	NaCl 탱크	NaCl 공급펌프
기기번호	M-301	M-608A/B
형 식	수직원통형	Metering 펌프
용 량	5m ³	2,150ml/min × 1.0kg/cm ³ .G
수 량	1대	3대(1대 예비)
동 력	-	0.1kW × 380V × 60Hz
재 질	PE	PVC OR 제작사 표준

다. 설계 및 구조

NaCl 공급설비는 1차 전기분해설비의 전극판 Scal 제거를 위하여 NaCl 탱크와 NaCl 공급펌프로 1차 전기분해설비에 NaCl을 공급한다..

- 1) NaCl 탱크는 수직원통형 5m³용량의 PE탱크로 NaCl을 저장하고 표준품을 사용한다.
- 2) NaCl 공급펌프는 Metering 펌프로 NaCl을 1차 전기분해설비에 정량공급한다.

라. 공급범위

- 1) NaCl 탱크 : 1식
- 2) NaCl 공급펌프 : 3식
- 3) 레벨 스위치 등 각종 계측계기류 : 1식
- 4) 배관 및 부속설비 : 1식

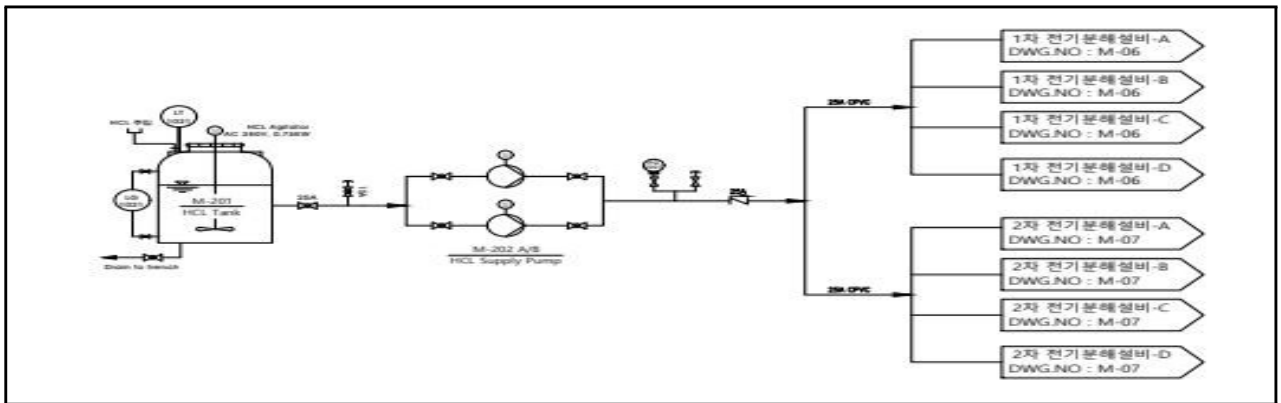
3) HCL 공급설비

가. 기능

- NaHCl 공급설비는 HCl 세정설비로 탱크와 HCl 이송펌프로 1, 2차 전기분해설비의 전극판 Scal 제거를 위하여 HCL을 공급한다.

나. 설비계통도

- 1, 2차 전기분해설비의 전극판 세정을 위하여 HCL 탱크에 저장된 HCL을 1차 전기분해설비는 1회/월, 2차 전기분해설비는 2회/월 HCL 공급펌프로 HCL을 공급하여 세정한다.



다. 일반사항

구 분	HCL 탱크	HCL 공급펌프
기기번호	M-301	M-608A/B
형 식	수직원통형(교반기 설치)	Metering 펌프
용 량	3m³	140L/min × 1.0kg/cm³.G
수 량	1대	2대(1대 예비)
동 력	0.75kW × 380V × 60Hz	0.75kW × 380V × 60Hz
재 질	PE	PVC OR 제작사 표준

다. 설계 및 구조

HCL 공급설비는 HCL 세정설비로 HCL 탱크와 HCL 공급펌프로 구성하여 1차 전기분해설비는

1회/월, 2차 전기분해설비는 2회/월 HCL 공급펌프로 HCL을 공급하여 세정한다.

- 1) HCL 탱크는 수직원통형 3m³용량의 PE탱크로 HCL을 저장하고 HCL 침전방지를 위해 교반기를 설치한다.
- 2) HCL 공급펌프는 Metering 펌프로 HCL을 1차 전기분해설비에 1회/월, 2차 전기분해설비에 2회/월 정량공급하여 세정한다.

라. 공급범위

- 1) HCL 탱크(교반기 포함) : 1식
- 2) HCL 공급펌프 : 2식
- 3) 레벨 스위치 등 각종 계측계기류 : 1식
- 4) 배관 및 부속설비 : 1식

2.8.6 기타설비

1) 설비개요

- 기타설비는 총질소 처리시설을 안정적이고 원활하게 운영하기 위하여 압축공기 공급설비, 공업용수 공급설비 등으로 기타설비를 구성한다.

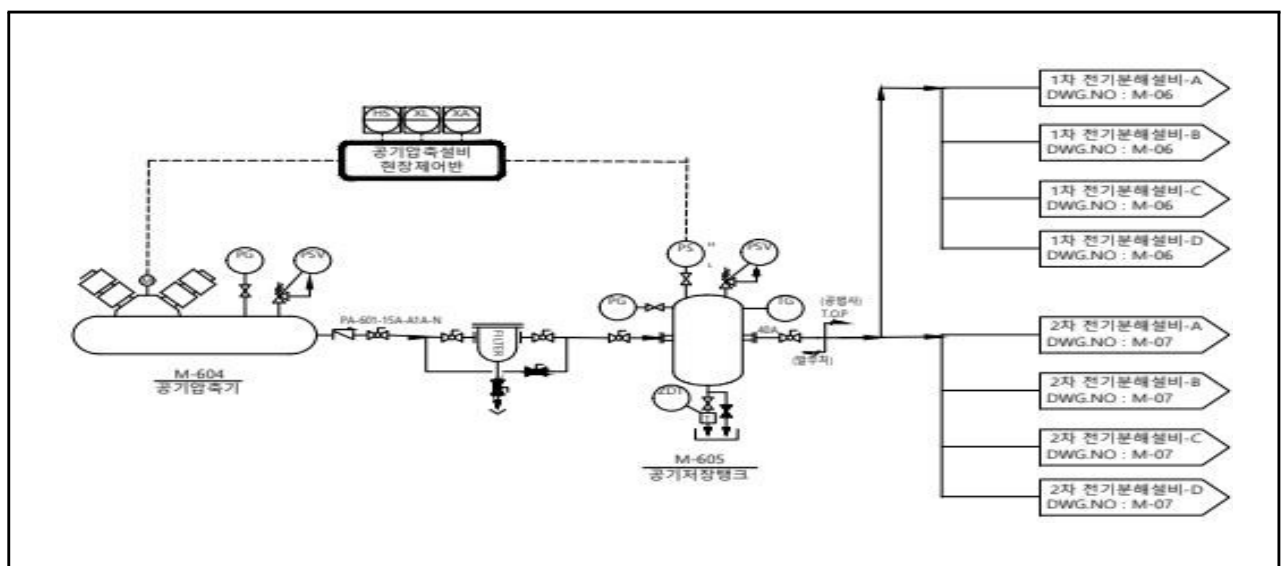
나. 압축공기 공급설비

가. 기능

- 압축공급 공급설비는 공기압축기와 공기저장탱크로 구성하여 1, 2차 전기분해설비 세정시 필요한 압축공기를 공급한다.

나. 설비계통도

- 압축공급 공급설비는 공기압축기와 공기저장탱크로 1, 2차 전기분해설비 세정시 필요한 압축공기를 공급하고 공기저장탱크 압력 7kg/cm²·G가 되면 자동정지 한다.



다. 일반사항

구 분	공기압축기	공기저장탱크
기기번호	M-604	M-605
형 식	왕복동식, 무급유식	수직원통형
용 량	0.3m ³ /min X 7kg/cm ² · G	0.5m ³
수 량	1대	1대
동 력	2.2kW × 380V × 60Hz	
재 질	SS400 + 제작사 표준	SS400 + 제작사 표준

라. 설계 및 구조

- 1) 공기압축기는 0.3m³/min x 7kg/cm² · G 용량의 이동식, 왕복동식 공기압축기로 제작사 표준품을 구매하여 설치한다..
- 2) 공기저장탱크는 0.5m³ 용량의 수직원통형 구조로로 제작사 표준품을 구매하여 설치한다.
- 3) 현장에 설치되는 현장제어반(LCP)은 범용으로 Data를 송·수신 할 수 있도록 통신카드를 구비하고 ON-OFF 푸시버튼 및 기능을 표시하는 램프를 부착하며 현장제어반 외함 재질은 SPCC 1.2mm 이상으로 제작한다.

라. 공급범위

- 1) 공기압축기 : 1식
- 2) 공기저장탱크 : 1식
- 3) 레벨 스위치 등 각종 계측계기류 : 1식
- 4) 배관 및 부속설비 : 1식

다. 공업용수 공급설비

- 공업용수는 인근 기존 공업용수 공급배관 50A에서 15A, SPP백관으로 인입하여 전기분해동 청소수 등 필요한 용수를 공급한다

공업용수 공급계통도	공업용수 공급계획
<p>기본 공업용수 공급배관 (50A)</p> <p>상부차 TOP</p> <p>(필요시) NaCl TANK 희석수 DWG.NO : THIS DWG</p> <p>(필요시) HCl TANK 희석수 DWG.NO : THIS DWG</p> <p>청소수</p> <p>기타 소요처</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 공업용수 공급계획 -공업용수 공급은 사업부지 인근 기존 공업용수 공급배관 50A에서 분기하여 전기분해동에 공업용수를 공급한다. • 공업용수 소요처 -공업용수는 전기분해동 청소수 및 필요한 소요처에 공급한다.

제 3 장

건축공사 시방서

제3장 건축공사 시방서

3.1 건축일반사항

3.1.1 일반사항

가. 적용범위

1) 적용

- (1) 이 공사시방서는 여수시 도시형폐기물 종합처리시설 총질소 저감시설 기본 및 실시설계 용역에 적용하며, 본 시방서에 명시되지 아니한 관련 사항은 건교부 제정 건축공사 표준 시방서에 준한다.
- (2) 시공 시 도면이나 공사시방서(이하 시방서)에 누락된 사항일지라도 공사의 성질상 당연히 시공해야 할 사항은 감독관과 협의하여 적용하여야 하며, 시방서 이외 공사 진행 중 감독관의 별도 지시사항도 시방서로 간주한다.

나. 적용순서

1) 설계도서 간에 상호모순이 있을 경우에는 아래 순서에 따라 적용한다.

- (1) 계약서
- (2) 설계도면
- (3) 공사시방서
- (4) 표준시방서(건교부)
- (5) 승인된 시공도면
- (6) 관계법령의 유권해석
- (7) 감독관의 지시사항

2) 이 공사시방서의 총칙과 총칙 이외의 시방 내용간에 상호 모순이 있을 경우에는 총칙 이외의 시방에 명시된 내용을 우선 적용한다.

다. 법규 우선 준수

- 공사시방서를 포함한 설계도서의 내용이 대한민국 관련법규의 규정과 상호 모순될 경우는 대한민국 관련법규의 규정을 우선하여 준수하여야 한다.

라. 감독관 경우

- 계약상대자 및 현장대리인이 발주처에 통지 또는 제출하는 서류는 감독관을 경유하여야 한다.

3.1.2 용어의 정의

가. 시방서

- 건설공사 수행을 위한 기준으로서 계약문서의 일부가 되며, 설계도면에 표시하기 곤란하거나 불편한 내용과 당해 공사의 수행을 위한 재료, 공법, 품질시험 및 검사 등 품질관리, 안전관리계획 등에 관한 사항을 기술하고, 당해 공사의 특수성, 지역여건, 공사 방법 등을 고려하여 공사별, 공종별로 정하여 시행하는 시공 기준을 말한다.(건설기술관리법 시행규칙 제14조의 2 제4항

제4호에 근거함)

나. 공사감리

- (1) “책임감독관”이라 함은 발주처와 체결된 감리용역계약에 의하여 감리전문회사를 대표하여 현장에 상주하면서 당해 공사전반에 대한 감리업무를 행하는 주감독자를 말하며, “감독관”이라 함은 건설기술관리법 제28조의 규정에 의한 감리전문회사에 감독관으로 등록된 자로서 일정한 자격을 갖추고 감리전문회사에 종사하면서 책임감리업무를 수행한 자를 말하며 당해 공사의 설계도서, 기타관계 서류의 내용대로 시공되는지의 여부를 확인하고 품질관리, 공사관리 및 안전관리에 대한 기술 지도를 하며 발주처의 위탁에 의하여 관계법령에 따라 발주처로서의 감독권한을 대행하는 업무를 한다.
- (2) 계약상대자는 각 단계마다의 시공계획자료를 제출하여 검토를 득한 후 공사를 진행하여야 하며 감독관의 현장출입 및 기타 감리 업무수행과 관련된 사항에 대하여 적극 협조하여야 한다.
- (3) 감독관은 계약상대자에 대하여 행하는 지시, 승인 및 확인 등은 서면으로 한다. 다만, 계약문서 내용의 변경을 수반하지 않는 시정지시 및 이행촉구 등은 구두로 할 수 있다.

다. 계약상대자 (계약자 또는 계약상대자)

- 계약상대자라 함은 발주처와 공사계약을 체결한 자연인 및 법인을 말한다.

라. 현장대리인

- (1) 계약상대자는 공사착공 전에 “공사계약일반조건 제14조”의 현장대리인을 선정, 발주처의 승인을 득한 후 공사착수와 함께 항상 현장에 상주하여야 하며 계약문서와 감독관의 지시에 따라 공사현장의 단속 및 공사에 관한 모든 사항을 처리하여야 한다.
- (2) 계약상대자는 발주처가 정하는 기술인력을 현장에 배치하여야 하며, 현장대리인을 보좌할 수 있는 기사를 공종별로 작업량에 따라 감독관과 협의 후에 상주 시켜야 한다.
- (3) 현장대리인은 각 기술자들의 이력서(사진첨부)를 감독관에게 제출하며 착공과 동시에 현장 구성요원의 기구조직표를 제출하여 감독관의 승인을 받아야 한다.

3.1.3 계약상대자의 책무

가. 설계도서 검토

- (1) 계약상대자는 공사 착수전에 설계도서를 면밀히 검토하고, 설계도서의 오류, 누락 등으로 인하여 공사에 잘못이 발생하거나 공기가 지연되지 않도록 적절한 조치를 하여야 한다.
- (2) 설계도서 검토결과 아래와 같은 경우가 있을 때에는 해당공사 착수 예정일 15일 전까지 현장대리인의 검토의견서를 첨부하여 감독관에게 통지하고 감독관의 해석 또는 지시를 받은 후에 공사를 시행하여야 한다.
 - 가) “1.7 설계변경”에 명시한 사유가 있는 경우
 - 나) “공사협의 및 조정”에 따라 협의 및 조정을 필요로 하는 사항이 있는 경우
 - 다) 설계도서와 같이 시공하는 것이 불가능한 사항이 있는 경우
 - 라) 공사기간 연기를 필요로 하는 사항이 있는 경우

- 마) 기타 건설업자가 지급 받을 권리가 있다고 생각되는 추가비용이 있는 경우
- 바) 기타 하자발생이 우려되는 사항이 있는 경우

나. 책임 한계

- (1) 계약상대자는 현장대리인 등 당해 공사를 위하여 임명·지정·고용한 자 및 계약상대자와 납품 계약 또는 하도급 계약을 체결한 자의 공사와 관련한 행위 및 결과에 대한 일체의 책임을 진다.
- (2) 공사목적물을 감독관에 인도하기 전에 발생한 공사목적물의 파손, 오염, 분실, 변형 등으로 인한 피해나 계약상대자 등이 제3자에게 끼친 손해에 대하여는 계약상대자가 교체, 원상복구, 손해배상 등 일체의 책임을 진다

다. 현장대리인 등의 현장상주

- (1) 계약상대자가 지정·배치한 현장대리인, 현장요원, 안전관리자, 품질관리자는 현장에 상주하여야 한다.
- (2) 공사의 전부 또는 일부의 착공지연기간 동안의 현장요원, 안전관리자, 품질관리자, 시험사 등의 상주여부 및 인원수 등에 대하여는 감독관과 협의하여 정한다.

3.1.4 누락사항

- 도면에 명시하지 않은 사항, 누락, 오류 등 모순점이 있을 경우라도 현장 마무리, 맞춤 등의 관계로 재료의 치수, 또는 이에 수반되는 약간의 수량 증감 등의 경미한 변경은 감독관과 협의하여 시공한다.

3.1.5 공사기한 연기

- 계약상대자가 공사기한 연장을 감독관에 요청할 수 있는 일수는 공사 예정공정표 상의 주공정이 해당 연기 사유로 인하여 불가피하게 지연된 일수를 초과할 수 없으며, 일정계획을 감안하여 감독관에 보고하고 감독관이 승인한 경우에 그 기간을 연장할 수 있다.

3.1.6 설계변경

가. 설계변경 사유

- (1) 계약상대자는 다음과 같은 사유가 발생하여 설계도서의 변경이 불가피할 경우에는 감독관의 승인을 득하여 변경 시행할 수 있다. 그러나 설계도서의 정식 변경 전에 현장설계 변경은 원칙적으로 불허한다.
 - 가) 설계도서 내용이 불분명하거나 누락·오류 또는 상호 모순되는 점이 있을 때
 - 나) 지질·용수 등 공사현장의 상태가 설계도서와 다를 때
 - 다) 새로운 기술, 공법 사용으로 공사비의 절감 및 시공기간의 단축등 효과가 현저할 경우
 - 라) 당해공사의 일부 변경이 수반되는 추가공사의 발생
 - 마) 특정공종의 삭제
 - 바) 공정계획의 변경
 - 사) 시공방법의 변경

- 아) 기타 공사와 적절한 이행을 위하여 변경이 필요한 사항
- (2) 설계도서의 내용이 관련법규 및 조례와 다른 사항
- (3) 설계도서와 당해공사의 지급자재 구입계약서 및 시방서가 부합되지 않는 사항
- (4) 기타 발주처 계약 일반조건 및 시방서에 명시되어 있는 사항

3.1.7 지중발굴물 등

- 계약상대자는 공사장 안에 있는 물건, 지중에 있는 물건 또는 철거재를 임의로 발굴, 분해, 처분 또는 사용하지 못한다.

3.1.8 관련 규준 등의 비치

- 계약상대자는 공사의 원활하고 신속한 추진 및 적절한 품질관리를 위하여 현장사무실 또는 현장시험실에 아래의 관련 규준등을 상시 비치하여야 한다.
- (1) 공사와 관련한 계약문서 사본 일체
- (2) 관련 지급자재 구입계약서 및 자재시방서
- (3) 계약 및 건설 관련 법규 및 조례
- (4) 관련 한국산업 표준(KS)
- (5) 건설교통부 관련공사 표준 시방서

3.1.9 계약금액의 증감조정

- 공사 진행중 계약 당시 설계도서와 변경이 있을 시는 금액을 조정할 수 있다.

3.1.10 관공청, 기타의 수속

- 계약상대자는 관계 관공청의 수속이 필요한 경우 허가, 신고, 검사, 사용승인 등은 발주처를 대행하여 신속하게 이를 행하여야 한다.

3.2 관리 및 검사

3.2.1 일반사항

가. 공정표 및 시공계획서

- (1) 계약상대자는 공사착수 전에 종합공정표와 시공계획서를 작성, 제출하여야 한다.
- (2) 공정표에는 각 공사의 상호관련, 각 재료의 반입시기 및 공사의 진도 등을 나타내어야 한다.
- (3) 시공자는 공사기간 중 주간, 월간 공정표를 작성하여 제출해야 한다.
- (4) 당 공사의 실시예 앞서 제출물의 목록, 내용, 제출시기 등을 기록한 제출물 계획서 및 시공계획서를 작성하여 제출하여야 한다.

나. 보고 및 공사사진

- 아래사항에 따라 공사보고 하고 기타 사항은 규정에 따라 보고하여야 한다.

1) 공사일보

- 공사계획 및 진도, 노무자 출역, 재료반입, 천수등의 상황을 기재한 공사일보를 제출하고 공사진척이나 시공에 대하여 협의하고 지시를 받는다.

2) 공사보고

- 기성분에 대한 보고 또는 지시사항에 대한 실시여부에 관하여 감독관의 요구에 따라 제출한다.

3) 공사기록사진

- (1) 공사가 시행된 과정을 파악할 수 있도록 사진을 찍어 제출한다.
- (2) 사진의 크기는 7.5cm X 12.5cm (3"x5")
- (3) 공사사진에는 촬영일자, 촬영내용을 명기하고 제출한다.

다. 시공설계도면의 검증

- 공사착공 전 계약상대자는 견실시공 수행을 위해 시공설계도면을 검토하여야 한다.

라. 제반설비 사항

1) 공사용 건물 및 전화

- 공사에 필요한 현장사무소, 자재창고는 계약상대자가 설치하고 현장사무소에는 반드시 전화 및 FAX 등 통신수단을 설치해야 한다.

2) 소화용구

- 계약상대자는 공사중 만약의 화재발생시 긴급진화작업을 할 수 있는 소화용구를 적정 비치하고 식별할 수 있는 표시를 하여야 한다.

3) 공사사용기구 및 서류비치

- 계약상대자는 착공과 동시에 아래 기구를 현장에 설치한다.

(1) 현황판

- 가) 시설물 배치도
- 나) 공사개요
- 다) 층별 평면도 및 입면도

- 라) 공사에정공정표
- 마) 공사 진척현황
- 바) 월간 예정사항
- 사) 공사관리 현황

(2) 벽 부착용

- 가) 계약상대자 현장 조직표 및 비상연락망
- 나) 기상도표(천후표)
- 다) 작업인원 투입현황
- 라) 세부공정표

마. 행사협조

- 계약상대자는 기공식 및 준공식 행사가 있을 시는 발주처와 협의하여 준비하여야 한다.

3.2.2 자재관리

가. 사용재의 승인

- (1) 계약상대자는 공사에 사용되는 모든 재료는 신품이어야 하며, 자재 사용하기전에 자재사용 승인신청서를 감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 계약상대자는 자재 생산업체에 대해 종합적으로 검토하여 공사의 목적(품질확보, 공기준수, 안전사고방지)달성을 위하여 가장 적합하다고 인정되는 재료를 선정하여야 한다.
- (3) 감독관은 재료승인과정에서 불합격자재는 즉시 대품으로 대체하여 다시 승인을 바당야 하며 이를 이유로 계약기간을 연장 할 수 없다.
- (4) 계약상대자가 불합격된 재료를 즉시 이동하지 않거나 대품으로 대처하지 않을 경우 감독관은 일방적으로 불합격된 재료를 제거하거나 대품으로 대처시킬 수 있으며 그 비용은 계약상대자가 부담한다.
- (5) 재료사용 승인신청서에는 다음사항이 포함되어야 한다.
 - 가) 자재견본 및 자재품질에 관한 보증서나 시험성적서
 - 나) 제조회사에 대한 자료
 - 다) 관련규격이나 기준

3.2.3 시공관리

가. 공사의 중지

- 건설기술관리법 제28조의 4, 동시행령 제54조의 2의 규정에 의거하여 감독관은 다음과 같은 경우 공사의 일부 또는 전부를 중지시킬 수 있다.
 - (1) 계약상대자가 설계도서와 상이한 시공을 하거나 소홀한 시공을 할 때 또는 시정지시를 명하여도 시정되지 않을 때
 - (2) 불완전한 시공을 하거나 특별한 사유 없이 공사를 지연시킬 경우
 - (3) 기후조건 또는 천재지변으로 인하여 부실시공이 될 우려가 있을 경우

나. 지시사항의 이행

- (1) 공사시공에 있어 제 관공청의 명령, 승인사항 등을 준수해야 한다.
- (2) 감독관은 공사 시공상 필요한 사항을 계약상대자에게 지시하며 계약상대자는 성실히 이행하여야 한다.

다. 작업시간

- (1) 원칙적으로 야간작업 및 휴일작업은 할 수 없으며, 공정계획상 불가피하게 야간작업을 시행해야 할 경우 에는 계약상대자의 책임하에 실시할 수 있다.
- (2) 공사시행의 편의상 작업시간을 연장, 단축, 야간 또는 휴일 작업을 지시할 경우 계약상대자는 이에 적절히 대응하여야 하며, 이 경우에는 전 항의 규정과 같이 관계법의 규정에 의한 조치를 지시하면 계약상대자는 이에 따라야 한다.

라. 시공검사

- (1) 각 공사부분은 각 단계마다 검사를 득하여 서면 승인을 받은 후 다음 공정에 착수한다.
- (2) 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감독관의 입회하에 시공하고 공사 사진을 촬영하여 제출하여야 한다.
- (3) 기계설비, 전기설비 등의 배관공사는 추후 공사에 대비하여 순차적인 공사가 될 수 있도록 시공 되어야 한다.
- (4) 계약상대자는 감독관의 현장점검 시 필요한 장비 준비 등 수감에 성실히 이행할 수 있도록 협조 하여야 한다.

마. 공사현장 조직도

- (1) 계약상대자는 안전관리 사고발생시 응급복구반 및 시공 각 부분의 조직표를 작성하여 감독관의 승인을 득한 후 현장사무실에 게시하여야 한다.
- (2) 조직표는 성명, 직위, 주소, 비상연락처 등을 기입 작성하여 종횡으로 연락이 가능해야 한다.
- (3) 현장공사 중 협력을 요하는 타 공사의 요원도 조직표에 기입해야 한다.
- (4) 비상시나 급한 상황에서 조직표에 의한 연락이 있을 시에는 소집에 응하여야 하며 현장대리인은 전 종사인에게 이를 주지시켜야 한다.

바. 하자보수

- 공사 준공 후 계약서상에 명기되어 있는 하자보수 기간 내에 발생한 하자는 계약상대자 부담으로 즉시 재시공 또는 보수되어야 하며, 이에 따른 제반 발생비용은 하자보수 보증금에서 공제할 수 있다.

3.3 안전, 보건 및 환경관리

3.3.1 일반사항

가. 연도대책

- 1) 공사 시공에 있어 연도의 거주자, 통행자의 생명, 신체, 재산피해 등에 불편이 없도록 주의하여 시공해야 한다.
- 2) 부근 거주자에게 공사내용을 사전에 주지시키며 그의 협력을 얻어야 한다.
- 3) 공사시공 중 주위 건축물, 기타 변형이 예상될 때 공사착수 전에 그 상황을 파악할 수 있는 자료를 감독관에게 제출하고 그의 보호대책을 세워 감독관의 승인을 득한 후 시공해야한다 .공사 시공 중 변형이 생길 때는 그 변형사항을 확인할 수 있는 자료를 감독관에게 제출하며 지시에 따른다.
- 4) 주위건축물, 기타 제3자에게 피해가 있을 때에는 즉시 응급조치를 취함과 동시에 사후처리를 해야 한다.

나. 건설폐자재의 재활용

- 1) 공사 중에 발생하는 건설폐자재 중 재활용 가능한 것은 필히 재활용해 사용하여야 한다.
- 2) 재활용이 불가능한 건설폐자재는 적법하게 처리하며 금액은 정산 처리한다. (폐기물관리법 제 24조 규정 참조)

다. 환경보호대책

- 계약상대자는 현장에서 발생하는 분진, 소음 기타 등으로 생활환경을 해치거나 인근 주민에 피해가 없도록 다음 사항을 준수한다.
- 1) 비산 먼지 방지 및 환경업무 (대기환경보존법, 소음진동규제법)에 대한 사항을 주변에서 이의사항이 없도록 계약상대자는 조치하여야 한다.
 - 2) 세륜시설 등을 설치하여 현장 및 공사장 주변을 청결하게 유지하여야 한다.

3.4 준공

3.4.1 일반사항

가. 준공검사

- 발주처가 시행하는 준공검사 시에 아래사항에 대하여 검사하고 적정성을 평가한다.
- 1) 시공의 정확도, 마감상태, 적정자재의 사용여부
 - 2) 제반설비기기의 작동상태 등 기능점검
 - 3) 지급자재 정산, 잔재 및 발생물 처리
 - 4) 사업승인 조건사항 이행상태
 - 5) 주변정리 및 원상복구사항 처리내용
 - 6) 인.허가 완료상태
 - 7) 부대시설공사 진행상태

8) 준공 전 청소 이행상태

9) 기타 계약문서에 명시된 사항

나. 공사의 준공 및 건물의 인수인계

- 계약상대자는 공사완료 후 전문분야별 미흡한 부분 및 감독관이 시정 지시 요구한 부분에 대하여 완전히 보완 및 청소 정리한 다음 감독관에게 준공 검사 신청 할 수 있다.

다. 준공청소

- 공사완료시는 건물내외의 정돈 및 청소를 완전히 한다.

라. 청소 후 출입통제

- 준공 전 청소 완료 후에는 내부에의 출입을 통제한다.

3.5 가설공사

3.5.1 일반사항

가. 적용범위

- 본 공사에 필요한 가설공사의 배치는 별도 작성하여 감독관의 승인을 받아 설치한다.
세륜시설 및 현장정리, 비산먼지망 등은 환경보전비 범위 내에서 집행한다.

3.5.2 측량 및 기준점 설치

가. 측량 일반사항

- 계약상대자는 공사착수와 동시 공사 대지에 대한 경계명시 측량, 현황측량 등을 실시해야 하며 실제측량에 의한 대지경계선 및 기타 대지조건이 설계도면상의 배치도와 일치 부합되지 아닐 경우에는 측량도 2부를 감독관에게 제출하여 감독관이 결정, 통보하는 바에 따른다.

나. 경계명시측량

- 경계명시측량이 완료되면 측량결과에 따른 대지경계선에 맞추어 이동 또는 훼손의 염려가 없도록 콘크리트 등을 사용 경계말뚝을 견고히 설치하여 준공시까지 보호, 감시, 관리해야 하며 경계명시 말뚝의 위치를 나타낸 배치도 2부를 감독관에게 제출해야 한다.

다. 현황측량

- 현황측량도에는 공사 대지 및 인접대지, 인접도로, 인접대지 경계부분 등의 위치 및 고저, 대지 내 및 인근 지상, 지하구조물, 수목, 상하수도, 통신 및 전력케이블, 가스 라인 등 지하 매설물 등의 위치, 규격, 용량 등을 조사 표시해야 한다.

라. 줄뚝위 보기 및 줄긋기

- 경계명시측량에 의한 대지경계선과 배치도에 맞추어 감독관 입회하에 줄을 띄우거나 석회로 줄을 그어 건축구조물에 따른 시공 계획선과 도로 및 인접건물, 인접대지와와의 관계를 면밀히 조사하여 공사 진행 중 예상되는 재해 및 안전대책 등을 점검해야 한다.

마. 기준점(B.M)설치

- 공사대지 인근에 설치되어 있는 건설부 T.B.M과 배치도 상의 인접도로 중심선 또는 기타 구조물

등에 표시되어 있는 기준점을 근거로 한 본 건물 1층 바닥마감 상단 LEVEL을 기준으로 하여 차후 이동시킬 염려가 없는 위치를 선정, 콘크리트 등을 사용하여 이동, 침하 및 훼손이 되지 않도록 1~2개소의 기준점을 견고히 설치하고, 보조 기준점을 이동 및 변형될 염려가 없는 인접건물 또는 구조물 등에 2~3개소를 설치, 감독관의 검사 승인을 득하여 준공 시까지 보호, 감시, 관리해야 한다.

3.5.3 가설건축물

가. 공통 일반 사항

- (1) 가설건물은 공사기간중 사용에 편리하고 안전한 장소에 위생적이고 관련법규에 적합하게 설치해야 한다.
- (2) 가설건물은 최소한 아래 열거한 시설물을 설치해야 한다.

나. 가설건축물 내용

명 칭	사용재료	비 고
가설사무소	조립식 건물	현장사무실, 지원업무 수행자 사무실, 감리단 사무실, 상황실(안전교육장), 창고, 식당, 시험 및 품질검사실 등

다. 공사용 안내표지판 및 투시도

- 공사현장 주변에 0.9M×1.2M 철판 안내표지판 및 투시도를 설치하여 공사현장의 위치를 용이하게 유도, 안내할 수 있도록 해야 한다.

라. 건축허가 (협의) 표시판의 게시

- 건축법 규정에 의한 건축허가 (협의) 표시판을 제작하여 공사착공으로부터 공사 준공시까지 공사현장의 보기 쉬운 곳에 부착 게시해야 한다.

3.5.4 기준틀 설치 및 먹메김

가. 기준틀 설치 및 먹메김

- 건물의 X-Y 기준점 좌표를 인접도로 및 인접구조물에 표시설정, 감독관의 승인을 득한 다음, 기준점 좌표를 기준으로 하여 건물의 위치를 확정, 건물의 모서리를 비롯한 기둥, 옹벽, 기타 주요부 위치에 정확하고 견고하게 기준틀을 설치하여 대패질한 수평띠장 상단면에 기준선 먹줄을 친 다음 기준선 정위치에 못박아 표시하여 감독관의 검사승인을 득해야 하며 기준틀에 표시한 기준선의 위치는 수시로 검사하여 변형된 부분은 즉시 수정해야 하고 공사진행에 따라 건축물 구체에 옮겨서 표시한다.

나. 기준틀 재료

- 1) 기준틀 말뚝 : 60 X 60 각재로서 길이 1,500mm 이상
- 2) 수평 띠장 : 두께 15mm, 나비 120mm 이상의 판재로서 윗면을 대패질 처리

다. 평기준틀

- 건물의 외곽 기둥 중 모서리 기둥 (기타 돌출부분 포함)을 제외한 매기둥, 옹벽, 기타 주요부 위치에 설치한다.

라. 귀규준

- 건물의 외곽 모서리기둥, 기타 돌출부분에 설치한다.

마. 세로 규준

- 내외 내력벽의 상호 접합부 등에 수직으로 설치하여 벽돌 또는 블록의 단수 등을 표시해야 한다.

바. 기준선 먹메김 (먹줄치기)

- 건물 각 구조부의 위치, 간벽의 분할배치선, 수직 수평의 기준에 대하여 먹메김하고 감독관의 검사승인을 득해야 하며 각실 등의 기둥 또는 벽면 등에는 각층 마감기준 상단 레벨로부터 1m선상에 수평 기준선을 먹메김, 유지하여 각종 창호류 및 각 부위별 마감공사의 높이 기준이 되게 한다.

3.5.5 강관 비계**가. 자재**

- 부재 및 부속철물은 한국산업표준 표시품(KS F 8002(강관비계), 산업안전 보건법에 의한 성능 인정품 또는 동등 이상의 것을 사용한다. 이 규정 이외의 것을 사용할 때는 감독관의 승인을 받는다.

나. 강관비계의 구성**1) 비계기둥**

- 간격은 도리(띠장)방향 1.5~1.8m, 간사이방향 0.9~1.5m로 하고, 비계기둥의 최고부에서부터 측정 하여 31m까지의 밑부분은 2분의 강관으로 묶어 세운다.

2) 띠장

- 간격은 1.5m 이내로 한다. 지상 제 1띠장은 지상에서 2m이하의 위치에 설치한다.

3) 비계장선

- 간격은 1.5m 이내로 한다. 비계기둥과 띠장의 교차부에서는 비계기둥에 결속하고 그 중간 부분에서는 띠장에 결속한다.

4) 가새

- 수평간격 15m 내외, 각도 45° 로 걸쳐대고 비계기둥과 결속되도록 한다. 이때 가새는 모든 비계 기둥과 결속되도록 한다. 수평가새는 필요에 따라 설치한다.

5) 구조체와의 연결 및 부축기둥

- 수직 및 수평방향은 5m 내외의 간격으로 구조체에 견고하게 연결하거나 이에 대신하는 견고한 부축 기둥을 설치한다.

6) 밀받침 (base)

- 비계기둥의 밑등에는 밀받침 철물을 사용하고 인접하는 비계기둥과 밀등잡이로 연결한다. 연약지반에서는 소요폭의 깔판을 비계기둥에 3분 이상 연결되도록 깔아 댐다. 다만, 이 깔판에 밀받침 철물을 고정했을 때에는 밀등잡이를 생략할 수 있다.

7) 부속철물

- 특수한 부속철물을 사용할 때에는 그 부위에 발생하는 응력에 충분히 견딜 수 있는 것을 사용한다.

다. 하중의 한도

- 띠장은 비계기둥의 간격이 1.8m일때는 비계기둥 사이의 하중한도를 400kg으로 하고, 비계기둥의 간이 1.8m미만일 때는 그 역비율로 하중한도를 증가할 수 있다. 작업 중인 바닥의 층수가 3층 이상일 때는 비계기둥 1개당의 하중한도를 700kg으로 한다.

라. 특수한 경우

- 중량물을 비계발판에 놓아두는 경우와 같이 특수한 용도일 때 또는 출입구 및 개구부 등은 각각의 경우에 따라 강도계산을 하여 안전하도록 한다.

3.5.6 비계다리

- 비계다리 폭 90cm 물매 30° 이하로 하고 15° 이상 되는 것은 두께 1.5cm이상, 길이 30cm 정도의 논스립용 재료를 30cm내외의 간격으로 견고히 고정시킨다.
- 추락의 위험이 있는 장소 및 감독관이 필요하다고 지시하는 부분에는 높이 90cm 내외의 손잡이 (난간대)를 설치한다.
- 비계 발판은 산업안전 발판을 사용한다.

3.5.7 통바리 설치기준

- 강관통바리 : 층고 10.0m 이하
- 공사중 주요 구조부의 상부에 중장비 사용 및 큰 적재 하중이 걸리는 곳은 골조보강 및 보호 계획을 세워 감독관의 승인을 받은 후 작업을 시행하여야 한다.

3.5.8 각종 양생

- 시공개소 중 건축물의 전부 또는 일부를 파손 및 오손으로부터 방지하기 위해 아래표에 지정된 제품으로써 철저히 보호한다.

보 호 면	보호재료	비 고
콘크리트 바닥	살 수	

3.5.9 현장정리 청소

- 본 청소는 1일 작업시간이 끝날 때마다 정리 청소를 해야 하며 준공검사를 위한 전반적인 청소는 준공 시 실시한다.
- 대형차량 출입구에는 세륜시설을 설치하여 현장 및 주변도로의 청결을 기할 수 있도록 관리한다.

3.5.10 공사용수 및 임시전력 가설

- 공사 진행에 필요한 대지내의 임시전기설비 및 공사용 용수 설비는 충분한 용량이어야 하고, 설치위치는 감독관과 협의하여 결정한다.

3.5.11 공사용 장비

- 공사용 장비는 장비의 제원, 성능 및 설치위치, 작업 반경 등에 대하여 양중 계획서를 수립하여 감독관의 승인을 받아야 하며 가설공사, 철근콘크리트 공사, 철골공사, 마감공사 등 전반적인 공사 진행에 사용한다.

3.5.12 재해방지

가. 각종 재해 방지를 위하여 건축법, 근로안전관리 규정, 산재보험법, 소방법, 전기관계 및 기타 관련법규에 따라 적절히 대책을 강구하며 이에 필요한 교육 및 각종 부착물은 계약상대자 부담으로 한다.

나. 각종 재해 및 낙하물로 인한 안전사고는 일체 계약상대자 책임으로 한다.

다. 낙하물에 대한 위험방지

- 1) 공사 현장에서 낙하물로 인한 공사현장 주변에 위험이 발생할 우려가 있을 때는 아래와 같은 방호 철망 또는 방호 시이트 및 방호 선반을 설치하거나, 이와 동등 이상의 효과가 있는 방법으로 위험 방지책을 강구한다.

2) 방호철망

- (1) 철망호칭 #20의 것을 사용한다.
- (2) 아연도금한 철선으로 철선지름 0.9mm(#20)이상의 것을 사용한다.
- (3) 150mm 이상 겹쳐대고 600mm이내의 간격으로 간결하여 틈이 생기지 않도록 한다.
- (4) 시공하는 부분이 높이가 20m이하의 높이일 때는 1단 이상, 20m이상일 때는 2단 이상을 설치한다.
- (5) 방호선반의 내민 길이는 비계발판의 외측에서 2mm 이상으로 하고 수평면과 선반이 이루는 각도는 20° ~ 30° 로 한다.

3) 방호시이트

- (1) 재료의 인장강도 X 신축율 = 500kg·mm 이상의 것을 사용한다.
- (2) 방호시이트 돌레 및 네 모서리와 잡아매는 구멍에는 천을 덧대거나 기타의 방법으로 보강한다.
- (3) 난연처리를 한 것이라 한다.

라. 방풍 및 보호막

- 건물외곽 주위에는 공장제작 및 난연처리된 방풍막을 외부비계 등에 45cm이내 간격으로 틈새가 없도록 고정 설치하여 방풍 및 먼지 등의 비산이 없도록 해야 한다.

(단, 설치부위는 감독관 협의 후 결정하여야 하며 재료 및 공법은 감독관의 승인을 득하여야 한다.)

3.5.13 부지내의 배수시설

- 우수 또는 지표로 양수된 지하수가 지하로 유입되거나 공사장 내에 고이지 않도록 적절한 배수시설을 하여야 한다. 특히 장마기에 지하층 구체가 수압의 증대로 인하여 손상을 받았을 때에는 계약상대자 부담으로 원상 복구토록 한다.

3.5.14 안전표지 및 보안시설

- 근로 안전규칙 또는 관계 법규상 필요한 각종 표지는 계약상대자 부담으로 설치하여 위험의 방지 및 안전사고 예방한다.

3.5.15 가설설비공사

- (1) 영구설비를 가설공사의 용도로 이용할 경우는 시설물의 가동상태나 유지보호에 힘쓰고, 완공 후 인도하기 전에 노후된 부분을 신제품으로 교체하여 원상 복구한다.
- (2) 공사현장에는 적절한 오수 및 배수 시설을 하여야 하며, 특히 장마에 수압의 증대로 건물 및 주변에 피해를 주지 않도록 유의하여야 한다.

3.6 지정 및 기초공사

3.6.1 잡석다짐

- (1) 계약상대자는 기초 및 지하층 바닥 터파기를 설계도면에 따라 시공하고 바닥의 잡석지정의 필요성 여부를 반드시 감독관의 승인을 득한 후 잡석지정을 시행하여야 하며 잡석지정은 경질의 잡석을 설계도면의 두께만큼 한켜로 세워서 깔고 틈새에는 사춤 자갈을 채워 충분히 다진다.
- (2) 다짐이 완료 후에 감독관의 승인을 받은 후 다음 공정을 진행하여야 한다.

3.6.2 버림(밀창)콘크리트

- (1) 콘크리트의 설계기준 강도는 180kg/cm² 이상으로 설계도서상의 소정두께로 고루 펴서 표면이 고르게 표면 정리를 하여 마무리하여야 한다. (레미콘 : 25-180-8)
- (2) 용수가 심하여 작업이 곤란할 때에는 감독관의 지시에 따라 급결제를 혼합 사용하여야 하며 이때 소요되는 비용은 계약상대자 부담으로 하여야 한다.
- (3) 콘크리트타설 전 두께 0.03m/m 포리에치렌필름을 겹친 길이 가로, 세로 10cm 이상으로 하여 2 겹을 깔고 감독관의 검사를 받아야 한다.

3.6.3 지내력 및 토압력 시험

- 토사의 절취 및 기초 터파기 공사가 완료 후에는 지질조사서 및 구조계산서를 검토하여 감독관의 지시에 따라 지정하는 기초에 평판재하 시험을 하여 지내력을 확인하고 설계 지내력에 미달시는 기초에 대한 보강대책을 강구하여 감독관의 승인을 득하여야 한다.

3.7 철근콘크리트공사

3.7.1 일반사항

가. 적용범위

- 1) 철근콘크리트 공사에 사용하는 용어 및 재료취급, 저장은 표준시방서에 준한다.
- 2) 철근콘크리트 공사에 있어 구조계산과 도면의 충분한 검토 후에 시공하여야 하며 서로 상이한 부분이 있을 시에는 구조기술자의 재검토 의견에 의하여 시공한다.

- 3) 철근 배근 및 콘크리트 공사의 DETAIL은 구조도면의 극한강도설계법에 의한 철근콘크리트구조 일반사항에 의한다.
- 4) 각종 기계기초 콘크리트 타설시 해당공사별 감독관(기계, 전기)의 승인을 득한후 타설한다.
- 5) 계약상대자는 시공에 앞서 콘크리트 타설계획 및 현장의 각종현황, 각종자재의 반입로, 거푸집 및 철근의 조립순서, 위치, 슈트의 설치위치, 1일 타설계획량, 공사용 동력 및 급, 배수설비, 작업반의 편성 등의 철근콘크리트 공사 시공계획서를 문서로 작성하여 감독관에게 제출, 승인을 얻어야 한다.

나. 제출물

- 1) 아래 제출물은 해당사항 발생시 사전에 제출하여 감독관의 승인을 받아야 한다.
 - (1) 유동화 콘크리트 사용할 때 사용 계획서
 - (2) 콘크리트 운반 및 부어넣기에 따른 시공계획서
 - (3) 거푸집 및 동바리 해체를 위한 공시체 압축강도확인 시험성적서
 - (4) 건축물의 구조적 안전이 우려되는 콘크리트 타설 불량 부위에 대한 건축구조기술사의 판단서 및 보수계획서

3.7.2 재료

가. 철근

- 1) 철근의 재질은 KSD 3504의 규격품으로 아래 이상이어야 한다.

철근의 종류	규격	강도(MPa)
SD400	HD10, 13, 16, 19, 22, 25	400

- 2) 이형철근 길이의 허용차는 다음표에 따른다.

길이	길이의 허용차	비고
7m 이하	0~+40mm	KSD 3504 기준
7m 초과	길이 1m 또는 그 단수가 증가할 때마다 위에 적은 허용차에 5mm를 더한다. 다만, 최대치는 120mm까지로 한다.	

- 3) 이형철근 무게 허용차는 다음표에 따른다.

치수	1개의 무게허용차	1조의 무게허용차	비고
호칭명 HD10 미만	+규정하지 않음 -8%	±7%	<ul style="list-style-type: none"> · KSD 3504 기준 · 1조 무게는 동일모양 · 치수의 것으로 1톤 이상을 채취하여 1조로 한다.
호칭명 HD10 이상 HD 16 미만	±6%	±5%	
호칭명 HD16 이상 HD 29 미만	±5%	±4%	
호칭명 HD29 이상	±4%	±3.5%	

나. 골재

- KS F 2526 (콘크리트용 골재) 규격에 적합한 것으로 하고 굵은 골재의 최대크기는 25mm 이하의 것을 사용다. 단, 감독관과 협의된 사항에 대해서는 그 이상의 것도 사용할 수 있다.

다. 콘크리트

- 콘크리트는 KS F 4009에 의한 레디믹스트 콘크리트(이하 레미콘이라 한다.)를 사용하며, 강도는 아래 이상이어야 한다.

- 1) 구조체 : Fck = 30MPa - 25-30-150 : 기초단차 부위 무근콘크리트포함
- 2) 무근콘크리트 : Fck = 18MPa - 25-18-120 : 일반적인 무근콘크리트
- 3) 버림콘크리트 : Fck = 18MPa - 25-18-80

라. 거푸집

- 합판은 KSF 3110(콘크리트 형틀용 합판)의 규정에 합격한 12mm 1급 내수 합판을 사용한다.

종 류	사용횟수	사용부위
합판거푸집	2회	일반적인 부위
	2회	흙에 접하는 부위

3.7.3 철근공사

가. 철근의 가공 및 조립

1) 일반사항

- (1) 20cm 높이의 받침목을 놓고 규격별로 표시판을 설치하여 가지런히 정돈하며, 시공시를 제외하고는 비닐, 천막지 등을 덮고 배수로를 설치하여 우수 및 습기 등으로부터 보호하며, 녹슬음 및 불순물에 의한 오염을 방지해야한다.
- (2) 철근을 조립하기 전에 청소하고 뜯늬, 기름, 먼지, 흙 기타 콘크리트의 부착력을 감소시킬 우려가 있는 것은 깨끗이 제거한다.
- (3) 설계도면에 따라 시공도를 작성하여 감독관의 승인을 받는다.

2) 철근시공

- (1) 계약상대자는 검토가 완료된 도면을 근거로 치수와 형상에 맞춰 재료에 손상을 주지않고, 정확하게 절단 가공하되, 철근 절단을 철근절단기, 전동톱 및 쉬어카터 등을 사용한다.
- (2) 철근의 구부림은 절곡기를 사용하여 상온에서 냉간 가공한다.

3) 철근조립

- (1) 정확한 위치에 배치하고, 콘크리트를 부어 넣을 때에 이동하지 않도록 견고하게 조립한다. 철근의 교차점은 지름 0.8mm(#21) 이상의 소철선으로 결속한다.
- (2) 후속공사에 연결되는 삽입철근, 각종 창호 후레임 및 마감재를 위한 앙카, 가설용 앙카 철근 등을 소정의 규격에 맞게 빠짐없이 정확하게 배치해야 한다.

- (3) 도면에 표시되어 있지 않더라도, 감독관이 필요하다고 지시하는 부분의 보강철근은 빠짐없이 배근해야 한다.
- (4) 콘크리트 타설시 철근조립공을 대기시켜 조립 변형을 항시 수정할 수 있도록 해야한다.
- (5) 철근 고임재(bar support) 및 간격재 (spacer) 등의 재질 및 배치등은 도면에 따른다.
- (6) 철근은 도면에 표기된 피복두께가 확보될 수 있도록 가공, 조립 및 배근작업을 해야한다.
- (7) 이음 위치는 응력이 큰 곳을 피하고, 또한 같은 위치에 집중 하지 않도록 주의한다. 기타 이음 및 정착길이는 철근콘크리트 구조일반사항에 준한다.

나. 정착, 이음

- 1) 압축철근, 인장철근의 정착길이 및 이음길이의 기준도 구조도면의 철근콘크리트 구조일반사항에 의한다.
- 2) 이음 위치 및 방법
 - 이음위치는 콘크리트에 항상 압축응력이 발생하는 부위 또는 응력이 작은 부위에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 이때 각 이음은 한곳에 집중하지 않도록 하며 서로 엇갈리게 배치하도록 하여야 한다.

다. 피복두께

부 위		피복두께(mm)	
흠에 접하지 않는 부위	슬래브 벽체	옥내	20
		옥외	40
	기둥 보	옥내	40
		옥외	50
흠에 접한 부분	슬래브, 벽체		40
	기둥, 보		50
	기초		70

라. 고임대 및 버팀대

- 고임대는 수평철근, 버팀대는 기둥 또는 옹벽에 철근규격에 따라 구분 사용하며, 그 간격은 도면에 의하되 명기되지 않은 경우 다음과 같이 한다.

부 위	종 류	수량 및 배치	비 고
기초		· 간격은 1.2m 이내	· 기둥, 벽 철근 하부를 잘고임
기초보		· 간격은 1.5m 이내	· 하단과 측면에 설치
기둥		· 상단은 제1단 띠철근에 위치 중단은 상단에서 1.5m아래 · 기둥폭 1.0m 까지 2개 1.0m 이상 1개	
벽체 지하의 벽		· 상단은 제1단 횡철근 중단은 상단에서 1.5m아래 · 횡간격은 1.5m 이내 단부는 첫 번째 수직근에	· 개구부 주위는 각 변에2개소 · 변길이가 1.5m 이상일 경우 3개소
보		· 간격은 1.5m 이내 · 단부는 0.9m 이내	· 측보 이외의 보는 상단 또는 하단에 설치 · 측보는 측면에도 설치
슬래브		· 상, 하단근은 각각 가로, 세로 1.0m~1.5m 이내 · 각 단부는 첫 번째 철근에	· 감독관과 협의하여 간격을 결정하여야 한다.
돌출부 (캔틸레버보, 슬라브)		· 내민 슬라브 상단 인장철근은 지지점에서 첫 번째 교차근, 좌우단에서 첫 번째 교차근, 그 중간지점 등 3개 지점을 고이도록 하되 지점과 나란한 방향을 지지간격이 1m이내가 되도록 한다.	· 상단, 하단 공통적용 · 상단 철근고임대는 철재 등을 사용해 용접 또는 결속선으로 묶어 콘크리트 타설시 유동이 없도록 한다.

마. 매립부품의 설치 및 보강

- 전기, 설비공사 관련 매립되는 기구, 박스, 파이프, 스리브 등 (이하 “스리브” 등)의 위치와 보강은 설계도에 의하고 명기되지 않은 경우와 변경되는 경우 등 부득이 매립하여야 하는 부재의 재료는 콘크리트에 유해하지 않아야 하며 다음에 따른다.

- 1) 구조상 중요한 부재를 관통하는 스리브 등은 구조강도를 손상시켜서는 안된다.
- 2) 매립되는 스리브 등과 주변 철근과의 간격은 피복두께 규정을 준수하여야 한다.
- 3) 보를 관통하는 경우
 - (1) 위치는 부재축의 중심에 오도록 한다.
 - (2) 구간은 스팬의 중앙 L/2구간에 오도록 한다.

(3) 스리브 등의 외경은 H/30이하로 한다.

(4) 2개소 이상일 경우 스리브 간의 중심간격이 스리브 외경의 3배 이상 이격되도록 한다.

4) 스라브, 벽을 관통하는 경우, 리브 등의 외경은 두께 t의 1/3이하 이어야 하며 그 이상인 경우 별도 보강하여야 한다.

5) 기둥을 관통하는 경우

(1) 횡으로 관통하는 경우는 “3” 항의 보의 경우와 같이 한다.

(2) 수직으로 매립되는 경우는 그 매립되는 부분의 총 단면적이 기둥 단면적의 4% 미만이어야 하며 2개 이상일 때 중심간격은 3d 이상 이격시켜야 하고 그 외의 경우는 단면결손에 대하여 구조 확인을 하여야 한다.

바. 철근가공조립에 관한 품질관리

부 위	종 류	수량 및 배치	비 고
철근종류, 지름	강재검사 증명서, 납품서 등에 의한 확인, 육안검사, 지름의 측정	철근 반입시	설계도서에 규정된 것
가공치수	자 등에 의한 측정	가공철근 투입시 또는 현장가공 후 가공종별마다 샘플링 검사	
수량, 조립 정밀도 위치의 정밀도 이음 및 정착위치, 길이	자 등에 의한 측정 및 육안검사	조립 중 또는 조립 후 수시	설계도서 또는 시공도에 규정된 것
철근간격	자 등에 의한 측정 및 육안 검사	조립 중 또는 조립 후 수시	
철근 고임재 및 간격재의 배치, 수량	육안검사	조립 후 수시	
철근의 고정도	육안검사	조립중, 조립후 수시	콘크리트 부어넣을 때 변형, 이동의 위험이 없는 것

3.7.4 콘크리트 공사

가. 일반사항

1) 계약상대자는 사전에 사용재료 및 콘크리트 배합설계표를 감독관에게 제출한다.

2) 시멘트

(1) KSL 5201 (포틀랜드 시멘트)의 규정된 시멘트를 사용한다.

(2) 품질이 변화된 시멘트를 사용하여서는 안된다.

3) 골재

(1) 골재량은 유해량의 먼지, 흙, 유기불순물을 포함하지 않아야 하며, 소요내화성과 내구성을 가진

것이어야 한다.

(2) 기타사항은 KSI 2526 (콘크리트 시멘트) 규정에 따른다.

4) 비빔용수

(1) 상수도물은 시험을 하지 않아도 사용할 수 있다.

(2) 상수도물 이외의 물의 품질은 다음의 기준에 적합하여야 한다. 다만, 수도법의 수질 기준에 따라 상수도물의 품질을 만족시키고 있는 경우에는 상수도 물에 준하여도 좋다.

(3) 레디믹스트 콘크리트 경우에는 KSF 4009(레디믹스트 콘크리트)의 2.3 “물” 항에 의한다.

항 목	품 질	비 고
현탁물질의 양	2g/L 이하	
용해성 증발 잔류물의 양	1g/L 이하	
염소이온	200ppm 이하	
시멘트의 응결시간의 차	초결 30분 이내, 종결 60분 이내	
물탈의 압축강도 비율	재령 7일 및 재령 28일에서 90% 이상	

5) 혼화제

(1) 콘크리트 타설시 흑한, 흑서, 기타 과도한 지하수로 공사에 영향이 있을 때 감독관의 지시에 의하여 적절한 혼화제를 사용한다.

(2) KS F 2452, 4050(AE제), 4051 (감수제) KSL 5401, 5405(FLY ASH)에 규정된 표면 활성제를 사용한다.

6) SLUMP의 허용치

소 요 SLUMP (cm)	허 용 치 (cm)
8미만	±1.5
8이상~18미만	±2.5
18이상	±1.5

7) 비빔방법

• 본공사의 각종 콘크리트의 비빔방법은 다음과 같다.

1종 ~ 4종	레디믹스트 콘크리트
5종	레디믹스트 콘크리트 기계 비비기

나. 한랭기 및 극한기 공사기준

1) 한랭기와 극한기의 콘크리트 공사는 아래와 같다.

구 분	기 간
콘크리트 공사 중지기간	12월말 ~ 2월초
극한기 콘크리트 공사기간	11월말 ~ 12월말, 2월초 ~ 3월초
한랭기 콘크리트 공사기간	10월말 ~ 11월말, 3월초 ~ 3월말

2) 상기 기준은 일반적인 사항이므로 공사시점의 기온 변화 및 공사현장 지역에 따라 감리원과 협의하여 위의 기간을 조정한다.

다. 부어넣기, 운반 및 양생

1) 사전준비

- (1) 기온을 측정하고 당일 예정 콘크리트 타설량, 타설구획, 순서, 방법 등에 관하여 감독관의 승인(콘크리트 타설 검사서)을 받아야하고 부어넣기 직전 감독관의 최종 현장 점검 및 승인이 있어야 하며, 이때 감독관의 서명날인을 받는다.
- (2) 층바닥의 콘크리트를 부어넣은 후 그 위층 바닥의 콘크리트를 부어넣기까지의 기간을 결정함에 있어 감독관에게 문서로 승인을 받는다.
- (3) 타설용도구, 운반용기구류에 콘크리트 부스러기 및 불순물을 제거하고 내부를 깨끗이 청소, 정비한다.
- (4) 부어넣을 장소에 고이거나 흘러들어간 물은 완전히 제거하고 부어 넣을때 철근, 파이프, 나무벽돌, 인서트 등의 매설물이 이동하지 않게 견고히 고정시킨다.

2) 부어넣기

- (1) 콘크리트는 먼 곳의 구획에서 부어넣기 시작하여 가까운 곳으로 오며 계획된 작업 구획은 끝날 때까지 계속하여 부어넣는다.
- (2) 콘크리트는 받든 통 등을 사용하여 가급적 부어넣을 자리에서 가까운 장소에서 부어 넣는다.
- (3) 한 구획에 있어서 콘크리트 부어넣기가 끝날 때는 그 표면의 높이가 거의 수평지게 한다.
- (4) 부어넣을 때에는 진동기 또는 적합한 기구로 충분히 다지고 철근 기타 매설물의 주위나 거푸집의 구석까지 차도록 한다. 벽 및 기둥 기타 다지기 곤란한 곳에는 거푸집의 바깥을 가볍게 나무망치 등으로 두드리거나 진동기로 콘크리트가 가라앉는 것을 돕는다.
- (5) 보 등은 그 밑바닥에서 윗면까지 1회에 부어넣는다.
- (6) 기둥의 상부는 보밀에서 일단 그치고 감독관의 지시에 따라 일정한 시간을 두어 콘크리트 침하에 의한 결함이 생기지 않도록 한다.
- (7) 기둥에 연결되는 옹벽에서는 기둥을 통과하여 콘크리트를 옆으로 흘러 보내서는 안 된다.
- (8) 콘크리트 타설 중 폭우가 내릴 경우는 즉각 작업을 중단하고 보호 대책을 세워야 하며 미리 이러한 경우를 대비하여 충분한 계획을 세운다.

- (9) 야간작업을 할 경우는 감독관과 협의하여 작업계획, 작업요원의 보호, 교대 대책, 인원 책정 등에 대해 승인을 얻는다.
- (10) 부어넣기는 철근공사, 거푸집공사, 각종설비공사 및 차기공사 등의 관련공사의 검사가 완료된 후에 작업을 시작해야하며 이때 해당공사의 책임자를 선정하여 입회시켜 콘크리트 타설 중 변형을 즉시 수정할 수 있게 한다.
- (11) 콘크리트 두께를 일정하게 하기 위하여 레벨측량기를 사용하여 소요두께의 레벨을 측정하고 적당한 간격으로 못을 박아 표시한다. 스라브 부분은 바닥철근, 기둥철근은 거푸집면 요소에 작은 단면의 목재나 철재 등을 고정시켜 각부의 소요두께 레벨을 정확히 표시하여 감독관의 승인을 받아야 하고 콘크리트 타설 시 변형을 고려하여 소정의 레벨을 줄을 띄어 가면서 콘크리트를 타설해야 한다. 시공 부주의로 인한 콘크리트 깨내기품은 계약상대자 부담으로 한다.
- (12) 철근 콘크리트의 피복두께 또는 구조체 두께를 유지하기 위하여 스페이서, 세퍼레이터 고임을 사용하여 간격을 정확히 유지하여야 한다.

3) 레미콘

- (1) 레미콘 운반차의 운반시간을 고려하여 레미콘의 현장반입 배치시간을 결정하여 레미콘 공장에 연락하고 레미콘 반입, 콘크리트타설 작업에 지장이 없도록 한다.
- (2) 레미콘 인수 위치에는 담당 책임기사를 선정 고정 배치하여 레미콘트럭이 도착하였을 때 슬럼프 시험을 비롯한 간단한 시험 공시체를 작성하되 기준슬럼프를 초과할 시에는 즉각 반환시키고 콘크리트 타설공의 고의적인 물섞기 등을 감독한다.
- (3) 콘크리트를 부어넣을 장소까지 운반하는 동안 재료가 분리되는 현상이 일어날 경우에는 다시 비비기를 하여 부어넣는다.

4) 이어붓기

- (1) 이어붓기 계획 수립 시 당해 현장주위의 레미콘 수급 상황 및 건축물의 여건을 고려하여야 한다.
- (2) 기초는 이어붓기를 하지 않고 동시에 타설한다.
- (3) 기둥 및 벽의 이어붓기는 바닥판 또는 기초의 윗면에 두고 본바닥 슬라브의 이어붓기는 스펀 중앙부근에 둔다.
- (4) 이어붓기면은 수평 수직으로 하고 차후 이어붓기를 위하여 끊어서 붓기를 할 때에는 끊는 부분의 인접철근에 콘크리트 시멘트 페이스트가 붙지 않도록 한다.
- (5) 수평의 이어붓기는 레이턴스의 모임을 막기 위하여 거푸집에 구멍을 뚫거나 적당한 방법으로 표면에 고인 물을 제거한다.
- (6) 이어붓기면의 레이턴스를 제거할 수 있는 콘크리트 이어치기 면처리제를 사용한 후 이어치기를 하여야 한다. (수직, 수평이어붓기 부분)
- (7) 콘크리트를 부어넣기 전에 청소하고 물로 적신다. 특히 강도가 필요하거나 감독관이 지정하는 곳은 좋은 배합의 몰탈을 뿌린 후 새로운 콘크리트를 곧 붓기 시작한다.

- (8) 콘크리트를 부어넣은 후에는 수화작용을 돕기 위하여 콘크리트 노출면에 비닐시트 (거적 또는 포장) 등을 덮고 물뿌리기 및 기타 방법으로 습윤상태를 유지하여야 한다.

라. 콘크리트 다지기

- 1) 진동 다지기의 사용장소와 진동기의 종류 및 수는 감독관의 확인 및 승인을 받고 사용한다.
- 2) 진동기는 슬럼프치가 15cm 이하의 된비빔 콘크리트에만 사용하고 15cm초과의 뚫은비빔 콘크리트 사용을 삼간다.
- 3) 1회 부어넣기 높이는 30cm~60cm를 기준으로 하고 내부진동기(꽃이식 진동기)를 사용하는 경우에는 진동기 부분의 길이를 넘지않도록 한다.
- 4) 내부 진동기는 가급적 수직으로 사용하며 철근, 거푸집에 접촉되지 않도록 한다.
- 5) 콘크리트 진동시간은 콘크리트 표면에 시멘트 페이스트가 얇게 떠오를 정도를 표준으로 한다.
- 6) 진동기의 삽입간격은 인접한 진동부분의 진동효과가 중복하는 범위내로 하고 60cm를 넘지 않게 한다.
- 7) 내부 진동기를 이동할 때는 천천히 뽑아서 콘크리트에 구멍이 남지 않게 한다.
- 8) 응결하기 시작한 콘크리트는 절대 진동시키지 않는다.
- 9) 소요 슬럼프치

구 분	진동다짐이 아닌 경우	진동다짐일 때
기초, 바닥, 보	15~19cm	5~10cm
기둥, 벽	19~21cm	10~15cm
철골철근콘크리트	20~22cm	18~20cm

- 10) 콘크리트의 운반, 부어넣기, 다짐시 필히 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

- (1) 운반, 부어넣기, 다짐의 방법과 사용기기의 종류 및 수량
- (2) 운반, 부어넣기, 다짐을 위한 노무의 조직
- (3) 콘크리트의 비빔에서 부어넣기 종료까지의 시간과 한도
- (4) 부어넣기 구획 및 부어넣기 순서
- (5) 위시간당 부어넣기량
- (6) 품질이 변한 콘크리트의 조치
- (7) 연속 부어넣기면의 처리방법

마. 양생

1) 일반사항

- (1) 콘크리트를 부어넣은 후에는 시멘트의 수화나 콘크리트의 경화가 충분히 진행될 수 있도록 급속한 건조나 온도변화, 진동 및 외력 등의 영향을 받지 않도록 양생하여야 한다.
- (2) 계약상대자는 양생에 쓰이는 자재 및 양생방법을 정하여 감독관의 승인을 받는다.

2) 양생방법

- (1) 콘크리트를 부어넣은 후 물뿌리기 또는 기타의 방법으로 수분을 보존하여야 한다.
- (2) 기온이 높거나 직사광선을 받은 경우에는 콘크리트면이 건조하지 않도록 충분히 양생하도록 한다.

(3) 위의 방법 이외의 특별한 양생을 할 경우에는 보양계획을 세워 감독관과 협의하여 시행한다.

3) 양생온도

- 콘크리트를 부어넣은 후 시멘트의 수화열에 의하여 부재단면에 있어 중심부의 온도가 외기온도보다 25℃ 이상 높아질 염려가 있는 경우에는 거푸집을 장기간 존치하여 중심부의 온도와 표면부의 온도차이를 될 수 있는 대로 적게 하여야 한다.

4) 진동이나 외력으로부터의 보호

- 콘크리트를 부어넣은 후 3일간은 원칙적으로 그 위를 보행하거나 공사기구 및 기타 중량물을 올려놓아서는 안 되며, 부득이한 경우에는 1일간 보행등을 금지하도록 한다. 불가피하게 보행이나 작업을 하여야 하는 경우는 감독관의 지시를 받는다. 또한 그 후 일지라도 경화중인 콘크리트에 해로운 충격 등을 주지 않도록 주의하여야 한다.

바. 품질관리

- (1) 염화물량은 콘크리트 출하지점에서 염소이온량으로 0.3g/m³ 이하이어야 한다.
- (2) 계약상대자는 골재(부순 골재 포함)의 알칼리 골재반응 관련 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (3) 계약상대자는 필요시 생산자의 품질관리 결과를 제출받아 확인하여야 한다.
- (4) 계약상대자가 현장 배치 플랜트를 설치하여 레미콘을 공급하는 경우 KS표시품에 준하여 품질 관리를 시행하고 그 내용을 문서화하여 기록을 유지하여야 한다.
- (5) 계약상대자는 운반시간을 고려하여 콘크리트를 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 확보되도록 생산자에게 요구하여야 하며 특히, 펌프용 콘크리트는 세골재와 조골재의 등급이 균일한 것을 사용하여 당일 반입량에 대하여 동일한 슬럼프를 유지하여야 하며 펌프 압송길이에 따른 슬럼프 감소량을 영향을 고려하여 부어넣는 위치에서 설계 슬럼프값이 되도록 요구하여야 한다.
- (6) 슬럼프 시험과 공기량 시험은 허용오차는 다음에 따른다.

슬 럽 프(cm)	허용오차(cm)
8미만	±1.5
8이상	±2.5

공 기 량(%)	허용오차(cm)
4.5	±1.5

사. 구조체 콘크리트의 압축강도 검사

- (1) 구조체 콘크리트의 압축강도 검사는 부어넣는 콘크리트에서 시료를 채취하여 만든 원주 공시체 또는 넣은 구조체 콘크리트에서 채취한 코어 공시체의 압축강도시험에 의하여 아래의 “(2)-(5)”항에 따라 실시한다.
- (2) 시험방법은 KASS(구조체 콘크리트의 강도추정을 위한 압축강도 시험방법)에 따른다. 다만, 코어 공시체의 채취 및 강도시험방법은 KS F 2422(콘크리트에서 절취한 코어 및 보의 강도시험

방법)에 따른다.

- (3) 시험횟수는 콘크리트의 부어넣기 구획마다, 부어넣는 날마다 또한 120㎡마다 또는 그 단수마다 1회로 하고 각 회마다 합격 여부를 판정한다.
- (4) 구조체 콘크리트의 강도관리 재령 28일인 경우의 공시체는 현장수증양생으로 하고 아래의 ① 또는 ②에 따라 합격여부를 판정한다. 다만 ③을 적용하는 경우에는 감독관의 승인을 받는다.
 - 가) 재령 28일 시험결과가 설계기준강도 85%이상이면 합격으로 한다.
 - 나) 재령 28일의 시험결과가 설계기준강도에 도달하지 않은 경우에는 아래 ③와 ④가 동시에 만족되면 합격으로 한다.
 - 다) 재령 28일의 시험결과가 설계기준강도의 85% 이상인 것
 - 라) 공시체를 더욱 양생한 후 재령 90일 이전에 있어서 1회 이상의 압축강도 시험결과가 설계기준강도 이상인 것
- (5) 구조체 콘크리트의 강도관리 재령이 28일을 초과하고 91일까지인 경우의 공시체는 현장봉합양생으로 하고 재령 28일에 있어서 1회 이상의 시험결과가 설계기준강도의 70% 이상이고 동시에 재령 91일 이전에 있어서 1회 이상의 시험결과가 설계기준강도이면 합격으로 한다.
- (6) 코어 공시체 압축강도 시험결과 3개 이상 평균값이 설계기준강도의 80%에 도달하고, 그중 하나의 값이 설계기준강도의 75%보다 작지 않으면 합격으로 한다.
- (7) 콘크리트의 압축강도가 위의 규정에 적합하지 않고, 구조적으로 적합성이 의심스러울 경우 감독관은 구조물에 재시험을 시행하거나 특별한 조치를 하여 평가할 수 있다.

아. 한중콘크리트

1) 일반사항

- (1) 한중콘크리트는 콘크리트 부어넣기 후 4주까지의 예상평균기온이 약 3℃이하에서 시공하는 콘크리트에 적용한다.
- (2) 한중 및 극한기에는 시공하지 않는 것을 원칙으로 하며, 부득이 시공할 시에는 부어 넣기 전에 보온 및 보양설비에 대한 충분한 대비책을 검토하여 공사계획서를 제출 감독관의 승인을 받는다.
- (3) 시멘트, 골재, 기타의 재료는 차갑지 않게 저장한다.

2) 제조

- (1) 물, 시멘트비를 60% 이하로 한다.
- (2) 동해를 방지하기 위하여 단위수량은 콘크리트의 소요성능이 얻어지는 범위내에서 되도록 작게 한다.
- (3) 시멘트는 절대로 가열해서는 안 되며 골재는 직접 불에 대어 가열해서는 안된다.
- (4) 물은 가능한 데워서 사용하도록 한다.
- (5) AE제, AE감수제 및 고성능 AE감수제 중 어느 한 종류는 반드시 사용한다.
- (6) 가열한 재료를 사용할 경우 시멘트를 넣기 직전의 믹서내의 골재 및 물의 온도는 40℃이하로 한다.

3) 부어넣기

- (1) 부어넣을 때의 콘크리트 온도는 10℃ 이상 20℃미만이 되도록 한다.

- (2) 부어넣을 시 현장온도가 -2°C 미만일 경우에는 부어넣기 할 수 없다.
- (3) 부어넣기 후 3일간 (부어넣기 당일 제외) 최저기온이 -6°C 미만이 예상될 때에는 보양을 하더라도 부어넣기 할 수 없다.
- (4) 이어붙기면, 거푸집 내부 및 철근표면 등을 손질하여, 동결 고착된 상태로 부어넣기 하지 않도록 한다.
- (5) 동결한 지반위에 콘크리트를 부어넣거나 거푸집의 받침기둥을 세우지 않는다.

4) 양생

- (1) 초기양생은 콘크리트 타설 후 압축강도가 50kgf/cm^2 될 때를 말한다.
- (2) 콘크리트 구조물의 전부를 시트 및 적당한 재료로 감싸고 온풍기 등의 시설을 하여 보양한다.
- (3) 초기 양생 3일간 보양된 부분에는 온도계를 3개소 이상 설치하여 평균온도 5°C 이상을 유지하고 어느 장소에서도 최저 양생온도 0°C 이하가 되지 않도록 한다.
- (4) 부어넣기 후 초기양생이 종료되어도 2일 이상 시트 등을 덮어 보양한다.
- (5) 가열, 보온, 양생 종료 후는 콘크리트가 급격히 건조 및 냉각되지 않도록 한다.

자. 서중콘크리트

1) 일반사항

- (1) 서중콘크리트는 콘크리트 부어넣기 기온이 30°C 이상이거나 월평균 기온이 25°C 를 넘을 때 시공하는 콘크리트에 적용한다.
- (2) 서중 콘크리트는 슬럼프의 저하, 수분의 급격한 증발 등에 의해서 시공성 및 작업성의 결함이 생기므로 시공하지 않는 것을 원칙으로 하되 부득이 시공할 시에는 공사계획서를 작성하여 감독관의 승인을 받은 후 시공한다.
- (3) 콘크리트에 절대 가수를 하여서는 안된다.

2) 제조

- (1) 재료는 되도록 낮은 온도의 것을 사용한다.
- (2) 단위수량을 적게 하기 위하여 감수성이 큰 양질의 AE감수제를 사용한다.

3) 부어넣기

- (1) 콘크리트 및 거푸집 등은 될 수 있는 한 온도가 높아지지 않도록 한다.
- (2) 콘크리트 면이 급격한 건조가 되지 않도록 거푸집에 물을 뿌려 둔다.
- (3) 연속적으로 부어넣고 빨리 종료시킨다.

4) 양생

- (1) 부어넣기 직후 신속하게 양생 조치한다.
- (2) 살수 후 시트 등을 덮어 항상 습윤상태를 유지한다.

3.7.5 거푸집 공사

가. 거푸집의 재료

- (1) 거푸집 제작 및 설치 전에 공작도를 작성하고 설치 부위, 순서 등을 감독관에게 제출 승인을 받아야 한다.
- (2) 거푸집 제작 및 설치 먹메김용 테이프 줄자는 반드시 K.S품 이상으로서 감독관이 승인하는 제품을 사용하여 치수의 오차를 최대한으로 줄인다.
- (3) 거푸집 설치 후 노출로 마감되는 각 부분의 각을 이루는 부분에는 면목(면접이대 2cm×2cm)을 견고하게 못을 박아 대어야 하고 수평이음 부분의 틈 사이에는 비닐 테이프 등으로 견고히 막아서 콘크리트의 물 빠짐을 막아야 한다.
- (4) 거푸집은 용이하게 조립 해체할 수 있는 구조로 하고 떼어낼 때 콘크리트에 충격이나 손상을 주지 않도록 설치해야한다.
- (5) 거푸집을 다시 사용할 시는 파손된 것을 면밀히 수리하고 짜기 전에 콘크리트면에 접하는 면은 충분히 청소한다.
- (6) 거푸집은 구성하고자 하는 콘크리트의 위치 단면의 형상 치수에 정확히 맞도록 조립해야 한다.
- (7) 거푸집의 위치 치수를 정확히 기대하기 위하여 지주(동바리), 띠장(장선), 멩에, 연결대 가새, 썸기, 철선, FLAT Tie, FORM Tie, Separater를 사용해야한다.
- (8) 지하층의 외부 옹벽은 반드시 Flat Tie 및 Separater를 방수에 지장이 없는 매입형으로 사용해야 하며 사용전 반드시 감독관의 승인을 얻어야 하며 FORM Tie 사용시 콘구멍 메우기는 반드시 감독관과 협의한 공법을 사용한다.
- (9) Form Tie 간격은 900mm × 900mm 이하이어야 하며 콘크리트의 측압, 조이기용 철물의 내력, 띠장재의 간격, 단면 등으로부터 계산치에 의하여 결정해야 하며 10회 이상 사용해서는 안된다.
- (10) 지주는 견실한 밑판 위에 세우며 또한 층을 거듭하여 세울 때는 밑층받침 지주의 바로 위에 위치하도록 세운다.
- (11) 기둥, 보, 벽 등의 거푸집 밀창 기타 필요한 곳에는 콘크리트 부어넣기 전에 청소검사를 하여 일시적인 구멍을 반드시 설치한다.
- (12) 거푸집은 비계 및 규준틀 등의 가설물에는 절대로 연결시키지 않는다.
- (13) 거푸집 내부에 배치하는 각종 배관박스, 매설 철물류의 위치는 구조적으로 안전한 위치 및 정확한 위치에 콘크리트를 부어 넣을 때 충격에 이동치 않도록 견고히 설치 한다.
- (14) 차기 공정에 연결되는 삽입철근의 정확한 위치에 철근을 설치한다.
- (15) 거푸집 설치에 이어 철근 조립이 끝나면 철근 운반 및 조립에 의하여 변형이 생기지 않았는지 레벨(LEVEL) 및 각부 치수를 재확인한다.
- (16) 콘크리트 부어 넣기를 끝낸 지상층의 모든 작업은 48시간 이상 경과한 후에 하며 콘크리트 바닥 위에는 자재를 집중시켜 쌓아두지 않는다.

- (17) 거푸집 설치 담당 책임기사와 하수급 책임자는 콘크리트 타설시 반드시 입회하여 거푸집의 시공오차 및 불량에 의한 콘크리트 까내기의 비용에 대한 책임을 져야 한다.

나. 박리재도포

- (1) 박리재는 콘크리트의 경화 혹은 경화 후 나쁜 영향을 끼치지 않는 것이어야 하며 콘크리트면에 색갈 및 무늬가 일어나지 않는 것, 마무리재 (미장재)의 부착이 불량하지 않는 양질의 것으로서 경유를 사용해야 한다.
- (2) 박리재는 철근을 조립하기 전에 빠짐없이 소정량을 도포해야 한다.

다. 거푸집 조립

- (1) 거푸집의 조립에 앞서 구조도면을 근거로 작업의 연속성 및 이동성이 고려된 시공도를 작성하고 필요에 따라 강도 및 강성에 대하여 구조계산을 하여 감독관의 승인을 받아야 한다.
- (2) 콘크리트 부재의 위치, 형상 및 치수에 정확하게 일치하도록 가공 및 조립한다.
- (3) 기둥 또는 벽 거푸집 하부에는 적당한 간격으로 청소구멍을 설치하여 콘크리트 타설 직전 청소 상태를 확인한다.
- (4) 거푸집 설치 후 각 부위의 각을 이루는 부분에는 면목 (면접이대 2cm×2cm) 을 사용하여 시멘트풀 또는 콘크리트가 새지 않도록 한다.
- (5) 거푸집 내부에 배치하는 각종 배관박스 및 매설 철물류는 구조적으로 안전한 위치에 정확히 설치하여야 하며 콘크리트를 부어 넣을 시 충격에 변형되지 않도록 견고히 설치한다.
- (6) 받침기둥은 수직으로 세우고 상하층의 받침기둥은 가능한 한 평면상 동일위치에 세운다.

라. 거푸집 해체

- (1) 거푸집은 콘크리트가 자중 및 작업하중에 대하여 충분히 강도를 발휘할 때까지 존치 하고 구조체의 충격이나 진동 파손을 주지 않도록 조심스럽게 떼어낸다.
- (2) 해체 작업에 관계있는 자를 제외하고는 출입을 금지시킨다.
- (3) 강풍, 강우, 대설 등의 악천후 때문에 작업 실시에 위험이 예상될 때에는 해체 작업을 중지시킨다.
- (4) 해체작업에 의한 파편이 날아가서 타구조체 혹은 인명에 피해가 없도록 안전에 주의해야 한다.

마. 거푸집 존치기간

- (1) 기초, 보열, 기둥 및 벽의 거푸집널의 존치기간은 콘크리트의 압축강도 50kgf/cm²이상에 도달한 것이 확인될 때까지로 한다. 다만, 거푸집널 존치기간 중의 평균기온이 10℃ 이상인 경우는 콘크리트의 재령이 아래표에 나타난 일수 이상이면 압축강도 시험을 하지 않고도 떼어낼 수 있다.

시멘트의 종류 평균기온	조강포틀랜드 시멘트	보통포틀랜드 시멘트	비 고
20℃ 이상	2일	4일	±1.5
20℃ 미만, 10℃ 이상	3일	6일	±2.5

- (2) 바닥슬래브밀, 지붕슬래브밀 또는 보밀의 거푸집널은 원칙적으로 받침기둥을 해체한 후 떼어낸다.
- (3) 받침기둥의 존치기간은 슬래브밀, 보밀, 캔틸레버보 및 차양 모두 설계기준 강도의 100%이상 콘크리트 압축강도가 얻어진 것이 확인될 때까지로 한다.
- (4) 받침기둥 해체 후 해당 부재에 가해지는 하중이 구조계산서에 있는 그 부재의 설계하중을 상회하는 경우에는 존치기간에 관계없이 계산에 의하여 충분히 안전한 것을 확인한 후에 해체한다.

바. 지주의 바꾸어 세우기

- (1) 받침기둥 바꾸어 세우기는 원칙적으로 하지 않는다. 부득이 바꾸어 세우기를 할 필요가 발생한 경우는 그 범위와 방법을 정하여 감독관의 승인을 받아야 한다.
- (2) 받침기둥의 존치기간은 슬래브밀, 보밀 모두 설계기준강도의 100%이상 콘크리트 압축 강도가 얻어진 것이 확인될 때까지로 한다.
- (3) 지주를 바꾸어 세울 때에는 모든 지주를 동시에 떼지 않고 먼저 큰 보의 지주를 바꾸어 세운 다음 작은 보의 지주를 바꾸어 세우고 그 다음 바닥편 지주를 바꾸어 세운다.
- (4) 바꾸어 세우는 지주의 머리는 30cm 각 이상의 두꺼운 받이판 또는 이와 같은 것을 댈다.
- (5) 지주의 바꾸어 세우기 중에는 상부의 작업으로 인한 하중을 덜도록 한다. 거푸집재, 가설재의 모아쌓기 또는 공사용 기계의 하중을 많이 받는 보 및 바닥판 밑의 지주는 바꾸어 세우지 않는다.

사. 지주 떼내기

- (1) 보 및 바닥판의 가로재의 지주는 그 위에 지주가 있는 동안은 떼어내지 않는 것을 원칙으로 한다. 단, 아래항목 어느 것에 해당되거나 감독관의 승인을 얻은 것은 예외로 한다.
- (2) 지주를 떼고자 하는 보 또는 슬라브의 콘크리트 압축강도가 설계 기준강도 이상으로 된 것이 시험으로 확인되고 또는 28일 경과하였을 때(조강 시멘트를 사용하였을 때에는 21일 이라도 좋다.) 단, 시험시부터 2주간 이내에 윗층에 부어넣을 콘크리트 및 그 가로재에 가하여지는 거푸집 하중의 합계가 그 보 및 바닥판의 설계하중의 1.5배를 넘지 않을때 이때, 압축강도시험은 KSF 2405 (콘크리트 압축강도 시험방)에 의하며 시험체는 될 수 있는 대로 현장 콘크리트와 같은 상태의 보존이어야 한다.
- (3) 일반층에 있어서 콘크리트를 부어넣은 후 6주간 지붕 및 바닥판 또는 그 직상에 층이 없을 때에 있어서는 4주간 경과했을 때 단, 작업하중 또는 윗층에 의한 지주에서 오는 하중이 특히 클 때는 그 하중이 없어질 때까지 지주를 존치한다.
- (4) 공정계획에 따라 후속공정이 구조체에 영향을 주는 것이 예견될 경우 지주를 해체해서는 안되며 반드시 감독관의 승인을 받은 후 해체하여야 한다.
- (5) 또한 중장비 사용 및 자재의 적치 등 구조체에 과도한 부담을 주는 부분이 예견될 경우 사전에 충분한 검토를 하여 지주를 보강해야 하며 필요시 구조기술자의 검토, 승인을 받아야 한다.

아. 거푸집 재료, 조립, 해체의 품질관리

항 목	시험방법	시기, 횟수	판정기준
거푸집널, 받침기둥, 긴결철물의 재료	육안검사, 치수측정, 품질표시의 확인	현장반입시, 조립중 수시	재료시방서에 적합한 것
받침기둥의 배치	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립중 수시 및 조립후	거푸집시공도에 일치하는 것 느슨함 등이 없는 것
긴결철물의 위치, 정도	육안검사 및 자 등에 따른 측정	조립중 수시 및 조립후	거푸집시공도에 일치하는 것
세우는 위치, 정밀도	자, 트랜시 및 레벨 등에 따른 측정	조립중 수시 및 조립후	거푸집시공도에 일치하는 것
거푸집널과 최외측 철근과의 간격	자에 따른 측정	조립중 수시 및 조립후	소정의 피복두께가 확보 되어 있는 것
거푸집널 및 받침기둥 해체를 위한 콘크리트의 압축강도	KASS	거푸집널, 받침기둥 해체전 필요에 따라	압축강도시험의 결과가 소정의 값을 만족하는 것

3.7.6 무근콘크리트공사(PLAIN CONCRETE)

가. 적용기준

- 1) 사용 레미콘의 규격은 25-18-120이다
- 2) 본 공사에 사용하는 무근콘크리트의 경우 두께가 50mm 이상의 경우에는 와이어메쉬 (#8-150×150)를 넣어야 하며 바닥의 균열이 일어나지 않도록 시공하여야 한다.

3.7.7 콘크리트 면 마무리

가. 일반사항

- 콘크리트면에 생긴 이음줄눈, 턱점, 혹, 곰보 등은 쪼아내거나 그라인더로 갈아내고 시멘트 몰탈이나 시멘트 혼화재 또는 콘크리트 강도 이상의 제품으로 보수하여야 한다.

나. 면처리 기준

- 1) 거푸집의 이음부위는 그 부위를 따라 폭 10cm 기준
- 2) 폼타이의 구멍은 전체 메꿈 기준
- 3) 콘크리트 구조물의 모서리는 첫 번째 향을 따름
- 4) 긴결철물은 완전 제거하고 면 마무리

3.7.8 기계바닥 깔기

가. 적용범위

- 도면참조

나. 장비

- POWER TROWEL

다. 공정

- 1) 콘크리트 작업 후 바닥 LEVER 작업

- 2) 콘크리트 경화(타설후 3-4시간)후 POWER TROWER 장비로 바닥의 레이턴스, 기타 부유물질을 제거하면서 바닥면을 평활하고 매끄럽게 한다.
- 3) 후속공정 바닥마감재의 작업이 용이하도록 바탕면을 깨끗이 청소한다.

3.8 철골공사

3.8.1 일반사항

가. 관련규정

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

1) 적용규격 및 규준

- 본 시방에 적용되는 규격 및 규준은 다음과 같다.
- KS D 0001 강재의 검사통칙
- KS D 3500 열간압연강판 및 강재의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
- KS D 3501 열간압연강판 및 강재
- KS D 3502 열간압연형강의 모양, 치수, 무게 및 그 허용차
- KS D 3503 일반구조용 압연강재
- KS D 3506 아연도강판
- KS D 3507 배관용 탄소 강관
- KS D 3515 용접 구조용 압연 강재
- KS D 3529 용접구조용 내후성 열간 압연 강재
- KS D 3530 일반구조용 경량형강
- KS D 3558 일반구조용 용접 경량 H 형강
- KS D 3566 일반구조용 탄소강관
- KS D 3568 일반구조용 각형강관
- KS D 7004 연강용 피복 아아크 용접봉
- KS D 7006 고장력 강용 피복아아크 용접봉
- KS B 0845 강용접부의 방사선 투과시험방법 및 투과사진의 등급분류
- KS B 1012 6각 볼트
- KS B 1013 4각 너트
- KS B 1010 마찰접합용 고장력 6각 볼트
- KS B 1016 기초볼트

나. 제출물

1) 세부시공 상세도의 작성

2) 세부 공정계획 및 시공계획서의 제출

- 가공제작 및 세우기 조립 착수 전 절별, 부재별 가공제작 및 운송, 세우기 조립에 대한 세부

공정 계획표와 투입장비의 제원, 성능, 대수 양중 계획과 직종별 인력투입 계획 등에 대한 시공계획서를 작성하여 감독관의 승인을 득 해야 한다.

다. 보관 및 취급

1) 재료의 저장 및 정리

- 모든 강재는 지면에 닿지 않도록 적당한 받침 각목을 깔고 재료별, 규격별로 구분 정리하며 변형 또는 오물, 유류 등의 이물질에 의하여 오손 되지 않도록 보호해야 하며 현장에 특성상 발전설비 강재 또는 동일 재료로서 규격 또는 재질이 다른 것을 기호 또는 색채로서 구별 표시하여 사용에 혼동이 없도록 해야 한다.

특히 본시방은 발전설비용 기계철골공사는 적용대상이 아니므로 강재반입 및 보관시 확실히 구별될수있도록한다.

2) 안전관리

- (1) 용접설비는 누전 또는 전격 등의 위험에 대비하여야 하며 필히 전격 방지 장치를 하여야 한다.
- (2) 용융 금속의 낙하 또는 아아크로 인한 화재에 대한 방호시설을 철저히 하여야 한다.
- (3) 아아크 광, 발생가스등에 작업자가 보호되어야 한다.
- (4) 내부에는 3개 층마다 추락 낙하물 방지망 시설을 하여야 한다.
- (5) 철골 부재 조립에 있어서 세우기 및 조립에 소요되는 각종 기계 기구의 운전 및 정비 기타 제 반 설비의 완비에 유의하고 재해에 대하여 충분한 조치를 강구하여야 한다.

3.8.2 자재

가. 재료

- 재료의 규격 및 재질 기준을 아래 기준에 따르며 형상이 올바르고 흠이나 녹이 없는 것으로서 구입 사용 전 사용재료별 제조회사의 시험성적표, 견본품, 용접 시험편, 기타 감독관이 요구하는 관련 자료를 제출하여 감독관의 승인을 득 해야 한다.

1) 구조용 강재

부재별		규격	재질	비고
BUILT UP	GIRDER & SPLICE PLATE	KS D 3515 용접구조용 압연강재	SM275	
	기타부재	KS D 3503 일반구조용 압연강재	SS275	
ANCHOR BOLT		KS B 1016-4.6	SS275	
고장력 BOLT		KS B 1010 마찰접합용 6각 볼트	F 10T	

2) 용접봉

- 용접봉은 KS D 7004, 7006의 규격 제품 중 모재의 기계적 성질 및 용접 부위별 용접성, 치수, 형상 등 용도별로 만족시킬 수 있는 것을 선별 감독자의 승인을 받아 사용해야 하며 용접봉은 피복이 벗겨지거나 피복재의 박탈, 오손, 변질, 흡습 심한 녹이 발생한 것을 사용해서는 아니 되며 흡습된

용접봉은 건조로 등에서 그의 성능을 해치지않는 범위내에서 건조시킨 후 사용해야 한다.

3) 도료

- (1) 방청도료는 KSM-5311 (2)을 사용하며 2회 도장한다.
- (2) 현장 용접 외 개선 면방 방청도료는 용접에 지장이 없는 방청도료를 사용 한다.
- (3) 다음 하기부분은 도료칠을 하지 않는다.
 - 가) BOLT 접합 마찰면
 - 나) 콘크리트에 매설 또는 접촉되는 부분
- (4) 다음 하기부분은 용접 또는 BOLT 접합후 도장할 것.
 - 가) 현장용접개소 50MM 범위
 - 나) BOLT 및 WASHER 류

4) 일반볼트

- 볼트 및 너트의 형상은 KS B 1002, KS B 1012의 규정에 정한 것으로 하고 재질은 KS D 3503의 규정에 정한 SS41의 규격품으로서 KS 마크 표시가 있는 것으로 한다.

5) 고장력 볼트

- (1) 고장력 볼트는 K.S B1010 F10T 규격품에 준하여 사용한다.
- (2) 마찰면에는 일체도장을 하지 않게 주의하며 적, 청상태를 마찰 계수 0.45이상 을 유지할 것.
- (3) BOLT 재에 부착되어 있는 유류등은 충분히 제거한 후 조일 것
- (4) 용접과 고장력 BOLT의 공용접합이 있을 경우 시공순서에 대하여서는 가조립 후 용접 완료 후 완전조임 할 것.
- (5) BOLT 조임 (WASHER 2개 포함)후 BOLT 길이가 반드시 여장 볼트 직경 1/2 이상 돌출되어야 한다.

3.8.3 시공

가. 철골 가공 제작

1) 강재의 교정 및 가공 일반 사항

- (1) 강재의 교정
 - 강재의 운송, 취급 또는 절단 가공 과정의 변형은 ROLLER, PRESS, BENDER 등의 기계적 방법에 의하여 냉간 교정해야 하며 교정시 강재에 손상을 주어서는 아니 된다.
- (2) 금긋기 (MARKING)
 - 금긋기 작업 전에 소재의 변형여부를 확인한 후 본뜨기 형판 및 기기를 사용하여 금긋기를 정확히 시행하되 용접 구조물의 금긋기 작업은 용접 완료 후 시행해야 하며 절곡 가공을 하는 강판의 외면 및 SWS 50 이상의 강재 금긋기는 줄, 송곳, CENTER PUNCH 등을 사용해서는 아니 되며 금긋기에 사용되는 본뜨기형판의 사용회수는 20회 이하로 한다.
- (3) 절단
 - 강재의 절단은 자동 개스 절단기를 사용함을 원칙으로 하며 두께 10MM 미만의 강재는 SHEARING 기계를 병용할 수 있다. 절단면은 도면에 특기한 부분을 제외하고는 축선에 수직이어야 하며 강재의

절단치수는 가공에 의하여 생기는 수축, 변형 및 끝손질 등을 고려한 치수로 해야 한다. GAS 절단면의 조도는 200S 이하로 하고 NOTCH 깊이는 1MM 이하로 해야 하며, 절단면의 심한 톱날자국, 절삭 남김, 파형, 스래그 부착 등이 있을 경우에는 그라인다로 갈아서 평활하게 처리해야 한다.

(4) 절곡 (BENDING) 가공

- 힘 각도가 작고 힘 반경이 큰 경우에는 PRESS에 의하여 재료에 손상을 주지 않도록 절곡하며 힘각도가 큰 것 또는 형강은 섭씨 900도 (적열)로 가열하여 절곡한다.

(5) 개선 (BEVELING) 가공

- 용접면의 개선가공은 자동 개스 절단기로 하는 것을 원칙으로 하되 부분적으로 GAUGING 또는 기계적 방법으로 할 수 있다.

(6) 마찰면의 처리

- 모재 및 SPLICE PLATE 또는 GUSSET PLATE간 마찰면의 밀스케일, 먼지, 기름, 녹등 유해한 이물질은 공장 제작 시 마찰면의 전면에 걸쳐서 평그라인다를 사용하여 깨끗히 제거해야 한다.

(7) 수압면의 가공

- 기둥재와 BASE PLATE간의 접촉부, METAL TOUCH에 의한 기둥간의 접촉부 등의 수압면은 로타리 프레나로 평활하게 처리하여 충분히 밀착시공이 되도록 해야 하며 이때 기둥간의 접촉면 표면조도는 50S 이하, 재축에 대한 직각도는 1.5/1000 이하로 해야 한다.

(8) 구멍뚫기

- 두께 9MM 이하의 강재는 PUNCHING MACHINE으로 그 이상을 DRILL 에 의하여 용접 구조의 구멍 뚫기는 용접이 끝난 후 시행해야 하며 구멍 주위의 스크랩 등에 의한 거친 부분은 평 그라인다로 갈아서 평활하게 다듬는다. 볼트직경에 대한 구멍 크기의 직경은 아래 기준에 따른다.

볼트경	고장력 볼트	앙카볼트
DIA 16 이하	볼트경 + 1.0mm	볼트경 + (3-5)mm
DIA 16 이상	볼트경 + 1.5mm	볼트경 + (5-8)mm
DIA 30 이상	-	볼트경 + (8-10)mm

2) 용접 일반 사항

- (1) 용접은 자동 용접을 원칙으로 하며 부분적으로 감독관의 승인을 득하여 반자동 또는 수동 용접을 겸할 수 있다.
- (2) 용접작업에 투입되는 용접공은 강 구조물에 대하여 양호한 용접을 하기에 충분한 기능을 가진 용접기술 유자격자 또는 동등 이상 용접기술자이어야 한다.
- (3) 용접의 치수 및 형상 등은 승인된 세부 시공 상세도 기준에 따르며 적당한 JIG나 POSITIONER 등을 사용하여 가급적 하향 용접으로 진행하되 작업방법 및 순서는 변형과 잔류 응력이 최소화 되도록 선정하고 용접부의 결함이 없도록 시행한다.
- (4) 용접하는 소재의 치수는 용접에 의한 수축과 변형 및 마무리 등의 여지를 충분히 고려한 치수로

해야 하며 용접하는 모재 및 소재의 용접면에 묻은 슬래그, 수분, 먼지, 유지분, 도료, 녹, 밀스케일 등 용접에 지장을 주는 이물질은 용접 작업 전에 완전히 제거해야 한다.

- (5) 공장용접은 옥내 작업을 원칙으로 하며 부분적으로 옥외작업이 불가피한 경우에는 작업조건에 따라 감독관의 승인을 득 하여 옥외작업 가능하나 강설, 강우 등으로 모재의 표면이 젖어 있거나 강풍 시에는 옥외 작업을 할 수 없으며 기온이 섭씨 0도-15도의 경우에는 용접부에서 10CM 이내의 거리에 있는 모재의 온도가 섭씨 36도 이상이 되도록 가열하여 용접할 수 있다.

	고장력 볼트		양카볼트	
	조 건	예열온도	조 건	예열온도
SS 41	1. 작업장의 온도가 섭씨 5도이하 2. 구속이 큰 부위 3. 판 두께 25mm이상	섭씨 50도 이상	1. 작업장의 온도가 섭씨 5도이하 2. 구속이 큰 부위 3. 판 두께 25mm이상	섭씨 50도 이상
SWS 50	1. 작업장의 온도가 섭씨 5도 이하 2. 구속이 큰 부위 3. 판 두께 25-38mm	섭씨 50도 이상	1. 작업장의 온도가 섭씨 5도 이하 2. 구속이 큰 부위 3. 판 두께 19-32mm	섭씨 50도 이상
	판 두께 38mm 이상	섭씨 100도 이상	판 두께 32mm 이상	섭씨 100도 이상

- (6) 여러 소재의 집결 접합으로 용접개소가 많은 부분의 용접은 각 재의 변형, 수축을 최소화 할 수 있도록 각 소재별 용접을 1회에 끝내지 말고 집결 소재의 용접량이 균등히 분포 되도록 나누어 가면서 용접을 시행해야 한다.

(7) 가용접 및 가용접의 최소길이

- 가용접용 용접봉은 본 용접에 사용할 용접봉과 동일 재질의 것을 사용해야 하며 주요 부재의 개선 부분에는 가용접을 피하는 것을 원칙으로 하며 가용접의 위치는 종 시점마다 공작상, 강도상 문제가 되는 위치는 피해야 하며 용접선이 교차되는 부분의 가용접은 교차점으로부터 15CM 이상 띄워서 시행하며 가용접의 최소길이는 아래 기준에 따른다.

소재두께(mm)	최소길이(mm)
3.2T 이하	30
3.2T - 25T	40
25T 이상	50

- (8) 용접접합부의 정밀도 및 검사 결함부의 수정기준은 건설부제정 표준시방서 부록 제6장 철골공사 기준에 따른다.

3) 가공제작

(1) 1차 가공제작

- 강판을 절단, 용접하여 기둥, 보 등의 주요 구조 부재의 기본 골격을 제작하는 공정으로서 1차 가공

제작된 제품에 대한 감독관의 검사승인을 득 하기 전에는 다음 공정으로 옮길 수 없다.

(2) 2차 가공

- 1차 가공 제작된 제품과 형강, 강판등을 조합하여 시공 상세도와 동일 규격의 완전한 부재를 제작하는 최종공정으로서 절단위별로 감독관의 검사승인을 득 하기 전에는 세우기 조립현장으로 발송할 수 없다.

4) 용접부 비파괴 검사

(1) 적용기준 및 검사기술자

가) 방사선 투과시험 - JIS Z 3104 OR AWS D1.1 SEC 6

나) 초음파 검사 - 검사 기술자는 감독관이 인정한 “초음파 탐사시험 1급, 2급 기술자”, “방사선 투과 시험 1급, 2급 기술자” 또 이와 동등한 기술자격을 가진자로서 감독관이 승인한 자로 한다.

(2) 검사

가) 검사에 앞서 제작자는 감독관과 협의하여 검사 요령서를 제출하고 승인을 받는다.

나) 비파괴 검사는 감독관 입회하에 행하고 담당 책임자가 검사 요령서에 명시한다.

다) 비파괴 검사는 정부공인 업체로서 최신 검사 설비를 갖추고 비파괴 검사실적이 많은 업체로서 사전에 감독관의 승인을 득 한

업체로 하여금 검사케 해야하며 검사결과 보고서와 검사 FILM 을 감독관에게 제출해야 한다.

(3) 검사 대상 개소 및 검사 방법

가) 검사대상 개소는 완전 용입 용접 및 C.E.S 및 용접부로 하며 검사율은 아래와 같이 한다.

나) 완전 용입부분 : 전체 용접장의 10% 이하에서 감독관이 지정하는 곳을 U.T.검사한다.

(4) 합격, 불합격 판정 및 결함의 평가 기준

- 방사선 투과시험은 JIS Z 3104 1급 또는 AWS D1.1 SEC 6에 준하여 한다.
- 초음파 탐사 시험은 검사요령서를 감독관에 제출승인을 받은 후 결정한다.

(5) 불합격 부분의 조치

- 불합격 판정을 받은 용접부는 정도에 따라 감독관의 지시에 따라야 하며 경미한 결함 부분은 처음단과 끝단에서 5CM 이상 재 용접한다. 단, 재 용접후 재 검사를 받는다.

5) 녹막이 페인트 도장

(1) 재료 : KSM 5311-2종 규격의 녹막이 페인트

(2) 철골 부재의 녹막이 페인트 도장은 공장철 2회 시행하며, 구조상 콘크리트에 매입 또는 밀착 되는 부분과, 현장용접부위, 마찰 접합부의 마찰면, 감독관이 특별히 지정하는 부분에는 녹막이 페인트를 칠해서는 아니 된다. 우천 시와 작업장의 기온이 섭씨 5도 이하, 습도가 80% 이상 강풍에 의하여 이물질이 도막에 부착될 염려가 있는 경우와 녹막이 페인트의 도장 후 경화건조 이전에 강설, 결로 등의 우려가 있을 경우에는 도장 작업을 시행해서는 아니 된다.

나. 제품의 검사 및 정밀도 기준

1) 제품의 검사

- 1차 가공, 2차 가공 등 가공제작 단계별로 아래의 제품 정밀도 기준에 따라 각 제품에 대한 사내검사를 실시 각 제품별 검사 보고서를 작성하여 감독관의 검사 시에 제시 입회해야 하며 모든 부재는 검사가 용이하도록 정리하고 제작이 완료된 제품중 장비의 도움 없이는 충분한 검사를 할 수 없는 부분에 대하여는 검사가 용이하도록 조치해야 한다.

2) 가공검사

- MARKING 절단 중에 각 부재에 대하여 다음과 같이 검사한다.

- (1) 절단길이, 폭
- (2) 단부, 절단각도
- (3) 절단면의 조도
- (4) 용접개선치수, 각도, 형태

3) 용접의 검사

- (1) 용접 시공 전
 - 가) 개선각도, 치수, 표면상태 ROOT 간격
 - 나) 용접봉 종류, 건조상태
 - 다) 용접면 청소상태
- (2) 용접 시공 중
 - 가) 용접순서
 - 나) 용접봉의 각도, 자세, 용접봉의 경, 전류, 전압, 용입 상태
 - 다) SLUG 청소상태
- (3) 용접 완료 후
 - 가) BEAD 표면의 SPATTER, SLUG 제거, 변형
 - 나) UNDER CUT, OVER LAP, CRACK, BLOW HOLE
 - 다) 비파괴 검사

4) 조립 검사

- (1) 조립의 수평도, 길이, 취부위치
- (2) 사용 강제 맞댄 면 조립확인
- (3) 길이 및 높이
- (4) 각부의 각도 (직각도)
- (5) DIAPHRAGM의 위치
- (6) 용접 개선 형상
- (7) 가용접의 적부 및 결함의 유무

5) 제품 검사

- (1) 제품검사는 자체 검사를 행한 후 검사서를 감독관에 제출하여 검사를 받은 후 공정에 임한다.
- (2) 검사표 작성 요령

주문주	공사번호	도면번호	발행 년 월 일
납 입	재 질	시험번호	검사 년 월 일
공사명칭	수 량	기계번호	검사 장소
부품명칭	검사시험		

- (3) 제작된 철골의 치수 정도의 확인 및 제품의 마감정도의 확인을 목적으로 실시하는 것으로서 검사표를 작성하여 감독관 및 검사관의 확인을 득하고 제품치 수는 다음에 준한다.

부 재	명 칭	허용오차	비 고
기둥 및 기둥 브라켓 GIRDER BEAM	전 장	±3m/m	
	층 고	±3m/m	
	굽 힘	1/1500L or 5m/m	
	높 이	±2m/m	
	뒤틀림	20(분)	
	브라켓 길이	±2m/m	
	브라켓 높이	±2m/m	
	브라켓 직각도	1/500L	
공통	전 장	±2m/m	
	굽 힘	1/1500L or 5m/m	
	높 이	±2m/m	
	보울트 구멍의 위치	±1m/m	
	베이스플레이트 평준도	±1m/m	
	현장용접그루우브각도	±50(분)	
	루우트면	1-2m/m	

6) 제품의 정밀도 기준

- 제품의 정밀도 기준은 건설부제정 표준시방서 부록 제6장 철골공사기준에 따른다.

다. 원자재 및 가공제작 부재운반

1) 원자재 운반

- 강판 및 형강류 등의 원자재 운반은 운반 및 상하차 과정에서 변형 훼손이 없도록 고임목, 쇠기 등을 이용하여 조심스럽게 운반 취급해야 한다.

2) 가공제작 부재운반

- 가공제작 부재운반은 감독관의 최종검사 승인을 득 한 제품으로서 현장 세우기 조립순서와 일치될 수 있도록 발송 및 운반 계획에 대하여 감독관의 승인을 득 해야 하며 발송 전에 각 부재별 NO. 위치, 방위 등을 누락 없이 표시하고 발송부재에 대한 송장을 첨부해야 한다. SPLICE PLATE 및 소형 형강부재등 운반, 상하차 도중 분실되기 쉬운 소부재는 동일 부재별로 #8-10

철선으로 잘 묶어서 발송해야 한다. BRACKET나 RIB PLATE 등이 돌출 부착된 부재는 받침목과 목재 썬기 등을 이용하여 운반도중의 변형을 방지해야 한다.

라. 철골 세우기 및 조립

1) 철골 세우기 및 조립 준비사항

(1) 앵커볼트 설치

- BASE PLATE 설치위치의 콘크리트 타설은 설계도면의 LEVEL 보다 -30, -50MM 낮게 하여 BASE PLATE 설치 후 그라우팅 처리할 수 있도록 되어야 하며, 앵커볼트는 고정매입공법으로 설치하는 것을 원칙으로 하며 각 앵커 볼트군의 하단은 위치고정용 띠쇠로 상호연결 용접고정 시키고 상부에는 임시고정용 BASE PLATE의 본판을 제작 고정시켜 각 볼트군의 정위치에 설치하되 콘크리트 타설 등에 의한 위치 이동이 없도록 인접 철근에 견고히 고정시켜야 한다.

(2) 주각 모르타르

- BASE PLATE 및 기둥의 수직 평면을 유지토록 고정된 후 그라우팅용 무수축 모타르로 완전히 충전 시킨다. (M2당 배합비 시멘트 550KG, 모래 0.67M2 무수축 시멘트 혼화재 : 시멘트량의 10%) 또는 감독관이 승인하는 그라우트용 재료를 사용한다.

(3) 철골부재의 하역 및 장내운반

- 현장 내에는 부재의 현장 도착 시 즉시 하차시킬 수 있는 장비와 중기운전사를 대기시켜 부재의 하역, 현장내 운반 및 이동이 용이하도록 해야 한다.

(4) 부재의 현장반입 및 변형부재의 수정

- 반입된 부재는 받침목을 깔고 송장을 대조하여 세우기, 조립 순서대로 정치시키고 운반도중의 변형 훼손 등의 결함부를 검사하여 수정을 요하는 부재는 감독관 입회 하에 수정하되 현장수정이 불가능한 부재는 제작공장으로 즉시 반송, 수정 조치하여 세우기 조립공정 계획에 차질이 없도록 해야 한다.

(5) 기준선 먹메김 및 기준점의 설치

- 세우기 및 조립 착수전 각기둥의 위치 및 간격 기둥중심선, 직각도 등에 대한 기준선을 먹메김하고 BASE PLATE 설치위치의 수평레벨과 부정확하게 설치된 앵커 볼트를 정확하게 수정 조치하여야 한다.

(6) 철골 세우기 장비

- 철골 세우기 장비는 (트럭크레인)을 사용하며 철골 세우기 작업이외에 타 공종 및 관련 별도 공사 등의 재료 및 장비인양 작업에도 사용될 수 있도록 조치되어야 한다.

(7) 철골 세우기 장비 설치용 가대 및 가설 브레이싱

- 철골 세우기 장비 기초 및 설치용 가대 및 세우기 도중의 풍압력 또는 가로재 위에 장비, 기계 등의 중량물을 적재해야 하는 경우와 세우기 작업을 위한 가설 브레이싱에 대하여는 충분한 구조검토에 의한 보강방법, 설치방법 등을 제시하여 감독관의 승인을 득 한 후 시행해야 한다.

(8) 철골 조립 비계 및 낙하물 방지망

- 철골 세우기 및 조립시 볼트 접합부 주위에는 볼트체결 작업을 안전하게 할 수 있도록 달비계를 설치해야

하며 철골세우기 작업 진행중의 아래층에는 낙하물 방지망 (나이론 그물망)을 설치해야 한다.

2) 철골 세우기 조립 및 볼트체결

(1) 주각 몰탈 그라우팅

- BASE PLATE의 하부에 두께 30-50MM 50 X 50MM 정도의 철판 라이너를 설치하여 BASE PLATE 및 기둥의 수평수직면을 유지토록 고정된 후 제조회사의 재질, 배합비등에 대하여 감독관의 승인을 득 한 무수축 모르타르로 밀실하게 그라우팅 충전 시킨다.

(2) 철골 세우기 조립 및 볼트체결

가) 기둥세우기에 따라 가로재, 가새 등을 가볼트 체결 (본볼트의 20-30%)한 후 건물 모서리와 주요 위치 등에 설치된 수직, 수평 기준점을 이용 피아노선, 다림추, 계측기 등에 의하여 수시로 변형을 측정 일정구획마다 변형 바로잡기를 완료후 각 접합부의 수직 수평을 검사한 다음 본 볼트 체결을 한다.

나) 본 볼트체결은 각 볼트군의 볼트가 유효하게 작용할 수 있는 순서로 체결하되 표준 볼트 장력의 80%정도로 1단계 체결한 다음 2단계 체결에서 표준볼트 장력을 얻을 수 있도록 나누어서 체결해야 한다. 본볼트 체결이 완료된 부분에 대하여는 일정 구획별로 감독관 입회 하에 1볼트군의 10% 이상에 대하여 소요 토오크치를 검사하여 보정하고 검사합격 부분은 지정 페인트로 두부를 표시 구분해야 한다.

나사의 호칭	표준 볼트 장력 (TON)	
	F 11 T	F 10 T
M 16	12.10	11.30
M 20	18.90	17.90
M 22	23.30	22.30
M 24	27.10	25.70

다) 조임및 검사용 기기

- 조임은 원칙적으로 Torque Controller 식 Impact Wrench 및 Torque Wrench를 사용한다.

라) 본 조임의 토오크치 검사는 이음새 고장력 볼트수의 10 또는 2개소 이상을 실시하여야 하고 검사 방법은 토오크법 또는 닛트 회전법중 한 방법으로 한다. 토오크법에 의한 검사 방법은 아래와 같다. 토오크치는 T = K.D.N 이다.

구 분	A	B
토오크 계수치의 평균치	0.110-0.150	0.150-0.190
토오크 계수치의 표준편차	0.010 이하	0.013 이하

- 회전닛트법에 의한 검사는 Specification Structural Joints Using ASTM A 325 A 490 Bolts에 의한다. 허용 토크치는 다음과 같다.

ACTIVITIES	BOLT SIZE	AXIAL FORCE KG	TORQUE COEFFICIENT	TIGHTENING TORQUE KG-CM
1ST TIGHTENING (INTERMEDIATE)	FIOT M 16	9,040	0.15	2,169
	“ M 20	14,160	“	4,248
	“ M 22	17,600	“	5,808
	“ M 24	20,320	“	7,315
2ND TIGHTENING (FINAL)	FIOT M 16	11,300	0.15	2,712
	“ M 20	17,700	“	5,310
	“ M 22	22,000	“	7,260
	“ M 24	25,400	“	9,144

- 마) 볼트체결 구멍이 맞지 않는 경우는 감독관의 승인 하에 전동 히타를 사용하며, 수정작업을 해야되며 1개소 당 10% 이상 수정이 필요한 경우에는 는 제작 공장으로 반출하여 수정작업을 의뢰해야 한다.

(3) 본조립

- 가) 본 조립의 완료 후 본접힘까지 세우기용 비틀림 교정의 와이어는 남겨두어 강풍 시에 유효 하도록 충분히 당기어 둔다.
- 나) LEVEL검사 결과 2MM 이상의 오차가 발생할 경우에는 감독관과 상의하고 다음절에서 수정 해야 한다.
- 다) 강우, 강설, 강풍 등 작업에 지장이 있을 때는 철골 작업을 해서는 안 된다.
- 라) 필요에 따라 감독관 검사 시 용이하도록 비계를 설치해야 한다.
- 마) 계약 도면 이내에서 시공 시 발생하는 부속품 및 망실품은 계약상대자 부담으로 동일 재질의 재료를 보충해야 한다.
- 바) 철골 부재 작업 시 감독관의 승인 없이는 부재에 열을 가해서는 안 된다.
- 사) 가용접 기타에 의하여 본 부재 평활면에 손상이 생겼을 때는 그라인딩 샌드페이퍼 등 기타 방법으로 이를 제거하여 원상복구 하여야 한다.

(4) 노출 철골부재의 도장

- 표면의 녹을 깨끗이 제거 후 녹막이 페인트 1회 도장 후 지정색 조합페인트 뿔칠 2회 도장 마감

3.9 홈통공사

3.9.1 홈통공사

가. 일반사항

1) 적용범위

- 건축물의 외부에 금속재 및 P.V.C 제품 등으로 비홀림재를 가공, 설치하는 공사에 적용하고 공사범위는 도면에 따른다.

2) 제출물

(1) 공작도

- 시공업자는 모든 비홀림재에 대한 제작 및 설치공작도를 제출하여야 하며 여기에는 관련공사와의 설치, 접합, 정착평면, 입면 및 상세를 표기하여 감독관의 승인을 받는다.

(2) 견본

- 모든 제품의 견본을 제출, 색, 마무리, 외관, 치수, 형상 및 기능등에 관해 감독관 승인을 받는다.

(3) 시험 성적표

- 사용되는 재료가 요구하는 품질임을 증명하는 시험성적표를 제출하여 감독관의 승인을 받는다.

(4) 제품명세서

- 사용되는 재료가 기성품인 경우에는 해당 제조업체의 제품명세서 및 설치 지침서를 제출하여야 한다.

나. 재 료

1) 강재

(1) 강관

- KS D 3507(배관용 탄소강관)에 규정한 것으로 한다.

(2) 강재

- KS D 3503(일반구조용 압연강재)에 규정한 것으로 한다.

(3) 각형강관

- KS D 3506(아연도 강판)에 규정한 것으로 한다.

(4) 아연도강판

- KS D 3506(아연도 강판)에 규정한 것으로 한다.

(5) 주철물

- KS D 4301 ~ 4305(주철품)에 규정한 것으로 한다.

2) 부속재

(1) 이음관 및 이음판

- 주재와 같은 재질 및 두께의 것으로 한다.

(2) 긴결재

- 모든 긴결 철물은 동 및 스텐레스 재 STS 304로 한다.

3) 기타의 재료

- 비철금속 등 기타 상기 이외의 재료를 사용할 때는 한국산업표준품으로 한다.

다. 시 공

1) 흠통공사(처마 흠통, 선흠통, 장식흠통)

- (1) 흠통공사용 모든 재료의 규격, 형상, 두께, 색상 등은 도면 및 공작도에 따른다.
- (2) 흠통공사의 이음개소는 가능한한 최소로 하고 이음부위는 동질의 이음관 및 이음판을 삽입한 후 용접으로 처리한다.
- (3) 선흠통 및 물받이 지지용 고정철물의 설치간격은 2.0m 이내마다 1개씩 벽체에 고정하고 고정 부위는 방수물탈이나 코킹 등으로 밀실히 충전시킨다.
- (4) 루프드레인으로부터 연결되는 흠통 중 옥내(천장속 혹은 P.D내)배관부분은 특기가 없는 한 50 mm이상의 단열재로 보온하여 결로를 방지하여야 한다.
- (5) 드레인의 위치는 겨울철 동결로 인한 배수기능 장애를 방지하기 위하여 파라펫 등에 의한 음영부분을 피하여 설치토록 한다.

2) 후렛싱

- (1) 후렛싱용 모든 재료의 규격, 형상, 두께, 색상 등은 도면 및 공작도에 따른다.
- (2) 후렛싱의 이음개소는 가능한한 최소로 하고 이음부위는 이음판을 삽입한 후 납땀 및 실린트로 처리한다.
- (3) 절단면이 노출되는 부분은 거멸접기를 시행하며, 벽체 부착 시에 사용되는 못 또는 나사못 등은 동 또는 스텐레스 재품을 사용하고, 못 등으로 취부한 곳은 반드시 실린트로 충전한다.

3.10 창호공사

3.10.1 PVC 창호 공사

가. 일반사항

1) 적용범위

- (1) 본 시방서는 각종 건축물에 사용하는 PVC 시스템 창호 공사에 관한 표준을 규정한 것이다.
- (2) 창틀 주위의 충전재, 면재, 도장 등 창호 공사와 관련된 타공사 부분의 시방은 해당 공사 시방에 따른다.
- (3) 본 시방서에 정한 바가 없는 경우에는 미리 담당원과 협의하에 정한다.

2) 품질보증

- (1) 시험 시공 규격은 창호 풀사이즈로 한다.
- (2) 위치는 공사 감독자가 지시하는 부위에 실시하여야 한다.
- (3) 공사감독자의 승인을 득한 경우, 시험 시공부위를 시공 등의 일부분으로 간주한다.

3) 운반, 보관 및 취급

- (1) 제작자는 출하시까지 변형, 흠, 더러움 등을 방지하기 위하여 제품 자료에 따라 보양하여야 한다.

- (2) 창호재와 부속품은 손상되지 않은 상태로 반입해야 하며 운반 및 취급시 훼손되지 않도록 포장한다. 창호재는 평탄한 장소에 힘, 뒤틀림 등의 변형이 생기지 않도록 쌓아야하며, 습기에 접하지 않도록 하고 통풍이 가능하도록 저장한다.
- (3) 반입된 자재는 손상여부에 대해 검사를 시행하고, 창외 운반 및 설치가 용이한 곳에 저장하며, 먼지, 물 등에 오염되지 않고 검사와 취급이 용이한 곳이어야 한다.
- (4) 단일 규격만의 출하를 피하고 공구별 또는 층별, 세대별 마감이 가능하도록 출하한다.
- (5) 차량적재함에는 스크래치를 방지할 수 있도록 깔판을 설치한다.
- (6) 운송 중 제품이 유동되지 않도록 단단히 묶는다. 이때 밧줄 등에 의하여 창틀이 밴딩되지 않게 주의한다.
- (7) 부품의 공사현장 반입 시 납품서를 제출하고 수량, 품목번호 등에 대하여는 담당원의 확인을 받는다.
- (8) 반입 후 곧바로 파손, 변형 등을 점검하고 불량개소가 발견된 경우는 즉시 담당원에게 보고하고 그 처리에 관하여 협의한다.
- (9) 보관은 설치할 때를 고려하여 소운반이 가능한 범위 내에서 정리한다. 또한, 필요에 따라 손상 및 더러움을 방지하기 위한 보양을 한다.

나. 재료

1) 원료 및 특성

(1) PVC 창호의 원료

- 가) 주원료 : 중합도가 1,000~1,100의 염화 비닐 중합체
- 나) 안정제 : 무기 화합물을 사용한다.
- 다) 충격 보강제 : Acrylic계가 주로 사용됨.

(2) PVC창호의 특징

- 가) 단열성 : 창호재질에 따른 고유의 열전도로 인한 내부의 열이 외부로 손실되는 정도로 각 재질별 열전도율은 [표-1]과 같다.

재 료 명	열전도율(W/m · K)
PVC	0.163
AL	203.5
유리	0.184

- 나) 방음성 : KCC 시스템창호는 용접식 제작으로 접합부의 밀폐성능이 우수하므로 방음성능이 타재질 보다 우수하다.
- 다) 수밀성 : KCC PVC창호는 과학적인 배수구조로 누수 발생의 우려가 적다.
- 라) 내풍압성 : 적절한 스틸보강심 사용 및 걸림치수 증대로 내풍압 강도가 향상되었다.
- 마) 내후성 : 장기간 사용하더라도 변색될 우려가 적다.
- 바) 개폐유연성 : 흠바퀴 형태의 대형 전용호차 사용과 요홈 형태의 레일을 적용하여 유연하게 여닫힌다.

2) 부재 및 부속품

(1) 보강재(Reinforcement)

가) 보강재의 형상과 치수는 Profile의 종류에 따라 결정되며 풍압 및 자체하중 등에 의한 Profile의 Bending을 방지하기 위해 Profile의 내부 Chamber에 삽입하여 그 재질은 용융아연 도금 철재 또는 동등 이상의 재질로 한다.

나) Profile별 보강재 삽입 규정은 KCC 시스템 창호 기술자료집에 명시되어 있는 규정을 따른다.

다) 보강재가 Profile에 삽입되어 휨 강도를 보완해 주기 위해서는 반드시 Screw로 Profile과 보강재를 고정하여야 하며, 이 때 고정수량과 간격은 아래표의 사양을 준수한다.

구 분	창호 SIZE(W X H)		
	1,500mm 이하	1,500mm 초과 2,000mm 이하	2,000mm 초과
창 짝			3EA
창 틀	양끝단부 300mm 이격 / 1,500mm 간격마다 추가 고정		

※ 보강재가 Tight하게 삽입되는 경우도 Screw 조임을 하여야 한다.

※ 보강재의 미삽입은 하자 발생의 주원인이 되므로 규정에 따라 반드시 삽입하여야 한다.

(2) 가스켓 (Gasket)

• 가스켓은 주로 SOFT PVC 재질로 제작되어 있으며 완충효과 및 기밀효과를 위하여 사용한다.

(3) 창짝스토퍼 (Sash Stopper)

• 연질의 재질로 창짝과 창틀의 파손을 막는 완충구이며 미서기창에서 창틀 레일과 교차하는 수직 방향의 창짝홈에 2개 이상 삽입하여 고정시킨다.

(4) 창틀스토퍼 (Frame Stopper)

• 미서기창에서 창짝에 부착된 크리센트가 맞은편 창틀에 부딪혀 파손되는 것을 방지하기 위하여 창틀 레일 한쪽 하부에 나사못으로 조임한다.

(5) 호차 (Roller)

• 미서기창의 창짝에 장착되며 창문개폐의 원활함을 위해서는 창짝의 하중에 따라서 선별 사용되어야 한다.

(6) 크리센트 (Crescent)

• 창문의 잠김장치로서 장착되며 부착시 크리센트와 Keeper간의 중심선이 일치 되어야 한다.

(7) 기밀유지구 (Filling Piece)

• 기밀유지구 조립시 Profile 경사각(내, 외부)에 주의하여 결합을 행하며, 기밀성능 유지를 위해 상부에도 반드시 조립을 하여야 한다.

• 방충창 설치시에는 방충창용 기밀유지구를 반드시 조립하여야 한다.

(8) 방풍모 (Mohair)

• Sash나 방충창짝에 삽입하여 창틀과 창짝의 기밀유지 및 해충의 침입방지 목적의 기밀재

(9) 실링

- 유리 및 창호 주위 실링재는 아래 표를 기준으로 한다.

시공 부위	피착체	요구성능	제품상세정보		비고
			성분	액형	
창호 주위(내부분합)	PVC~몰탈	도장마감	PU9330	2액형	
창호주위(외부샷시)	PVC~몰탈	내자외선성	SL1000	1액형	탄소성적표지
유리(일반-내부)	창호재~유리	부착성	SL907premium	1액형	탄소성적표지
유리(일반-외부)	창호재~유리	부착성, 내후성	SL907premium	1액형	탄소성적표지

3) 제품 품질 및 성능

(1) 제품 품질

- (가) 창호의 겉모양은 매끈하고 갈라짐, 찢김 및 요철 등의 흠이 없어야 한다.
- (나) 창호용 틀재의 품질은 [표]에 적합해야 한다.

항 목	판정기준	시험방법
인장강도(MPa)	36.8	KS F 5602
신장율(%)	100	
충격강도(kJ/m ²)	12.7	

(2) 제품 성능

- 창호를 완전히 조립한 후, 이상 없이 순조롭게 동작되어야 하며, 설치 후 개폐기능에 지장을 주는 힘이나 뒤틀림 등이 없어야 한다.

다. 시공

1) 시공도

- (1) 시공도는 창호 배치도, 창호일람표, 창호상세도로 구성한다.
- (2) 창호배치도에는 부착의 위치, 부호, 개폐방법 등을 필요에 따라 기재한다.
- (3) 창호일람표에는 부호, 형상, 치수 부재, 부품의 재료, 성능, 창호철물 등을 필요에 따라 기재한다.
- (4) 창호상세도에는 재질, 형상, 치수, 부속철물, 부착철물의 위치, 방수처리 및 주위의 마감재나 설비 기기와의 관계 등을 필요에 따라 기재한다.

2) 시공지침서

- 시스템창호 기술자료집에는 창호의 개요, KCC 시스템창호의 종류별 원자재, 부자재, 가공조립, 시공방법, 운반, 보양, 청소, 안전관리 등이 기재되어 있다.

라. 제작

1) 제작자의 지정

- 제작자를 지정하는 경우에는 특기시방에 따른다.

2) 가공 및 조립

- (1) 창호용 틀재를 규격에 맞도록 절단한다.

- (2) 창틀 및 창짝 부재의 접합은 정확하고 견고하게 용접하고 용접 BEAD를 완전하게 제거하고 매끈하게 마무리한다.
- (3) 창틀재의 내부에 보강재를 삽입한 후 나사못으로 고정시킨다.
- (4) 빗물의 배수를 위하여 필요한 위치에 배수구를 만든다.
- (5) 창틀과 창짝의 밀폐효과를 높이기 위해 창짝의 홈에 모헤어를 삽입한다.
- (6) 창짝과 방충창짝사이의 밀폐효과를 높이기 위하여 방충창짝의 홈에 모헤어를 삽입한다.

3) 제작

- (1) 제작은 이맥스 클럽 회원사 자격이 있는 업체에서 제작하는 것을 원칙으로 한다.

4) 창호 설치

- (1) 창호설치 시공자의 지정
 - 창호설치는 원칙적으로 제작자가 한다.
- (2) 창호설치 준비
 - 먹메김은 건물 기준선으로부터 끌어낸다.
- (3) 창호 설치 공법
 - 창호 설치시 수평, 수직을 정확하게 하여 위치의 이동이나 변형이 생기지 않도록 고임목으로 고정하고 창틀에 앙카 시공 또는 고정용 철물을 벽면에 구부러 콘크리트용 못 또는 나사못으로 고정한 후에 몰탈로 고정 철물을 씌운다.
 - 고정 철물은 모서리 부분의 경우, 모서리에서 150mm를 초과하지 않도록 하고, 건물의 높이에 따라 고정철물의 부착 간격은 KCC 시스템창호 기술자료집에 따른다.
 - 사춤에 대한 작업 범위 및 의무는 현장 협의에 따른다.

5) 설치 후의 보양, 검사 및 인도

- (1) 보양
 - 창호를 설치한 후 출입 또는 작업으로 손상될 우려가 있는 곳에는 틀이 손상되지 않도록 보양한다.
 - 창호표면에 몰타르나 불순물이 묻은 때에는 표면에 흠이 생기지 않도록 제거하고 청소한다.
 - 보양 카바의 회수에 대한 방법은 현장협의에 따른다.
- (2) 검사
 - 창호의 전체에 걸쳐 시공지침서에 기재된 검사항목에 관하여 자체검사를 실시한다.
 - 자체검사 후 담당원의 입회검사를 받는다. 다만, 담당원의 지시에 따라 검사보고서로 대신할 수 있다. 그러나 불합격된 것은 수정 후 담당원의 검사를 다시 받는다.
- (3) 인도
 - 시공자는 PVC 창호의 적정한 운용, 조작 및 유지관리를 위하여 담당원과 협의한 후, 다음 사항 중의 필요한 것을 실시하고 인도한다.
 - 가) 취급설명서 인도
 - 나) 조작, 취급의 설명과 실제 조작

다) 열쇠의 인도

라) 유지관리 방법의 설명

3.10.2 창호 하드웨어

가. 일반사항

1) 본 시방서는 출입문에 부착하는 창호철물과 그 부속자재, 설치 및 작업방법, 시공 품질에 관하여 규정한다.

2) HARDWARE의 규격

- KS B 6411 원통형, 튜블러형 및 상자형 도어로크
- KS F 4501 강제 및 스테인레스 강제 보통 정첩
- KS F 4504 레버 텀블러 함자물쇠
- KS F 4505 도어클로저
- KS F 4518 플로어 힌지
- KS F 4525 강철제 도어용 철물

나. 제출사항

1) HARDWARE SCHEDULE

- 계약에 의하여 본공사에 필요로하는 모든 철물품목, 제작자의 이름 및 마감이 표시되어 출입문 별로 완전하게 표시한 HARDWARE SCHEDULE 3부를 감독관에게 제출하여 승인을 득하여야 한다.

(1) SAMPLE 및 CATALOGUE

- HARDWARE SCHEDULE에 의거 제반자재를 발주하기전에 SAMPLE 및 기술 CATALOGUE를 감독관에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(2) KEYING SCHEDULE

- MASTER KEY SYSTEM SCHEDULE을 최종 HARDWARE SCHEDULE제출시 3부를 제출하여 감독관의 승인을 득하여야 하며 MASTER KEY SYSTEM의 일원화를 위하여 전체의 LOCKSET는 동일한 제품으로 한다.

2) 납품, 저장 및 취급

(1) HARDWARE 는 제조자의 포장 그대로 현장에 반입하여야 하며, 승인받은 HARDWARE SCHEDULE 에 따라서 식별할 수 있는 MARKING이 되어야 한다.

(2) 제반자재가 현장에 반입되면 시공사의 책임으로 자재를 관리하고 통제하여야 한다.

(3) HARDWARE의 설치 는 제작사의 설명서와 감독관의 지시에 의하여 가장 적절하게 시공되어야 하며 설치완료 후에는 노출면에 대한 파손을 방지하고, 마감면에 대한 청결작업을 행한 후 준공에 임하여야 한다.

다. 제품

1) 관형(TEMPLATE)

- 모든 문과 문틀에 설치하는 창호 철물의 위치, 보강재의 규격과 설치위치, 설치용 구멍의 크기

및 기타설치에 필요한 상세한 사항은 창호 철물 제조회사의 시방에 따른다. 정첩용 형판은 KS F 4501과 BHMA A156.7 규정에 따른다.

2) SCREW 및 FASTENER

- HARDWARE 설치에 필요한 SCREW, BOLT, NUT 등을 TYPE별로 정확하고 충분히 공급하여야 하며 FASTENING류의 마감도 본자재의 마감과 같아야 한다.

3) BUTT HINGE(정첩)

- (1) 모든 문에 부착되는 경첩은 FIVE KNUCHLE, BUTTON TIP, FULL MORTISE TYPE으로 한다.
- (2) 모든 외부 문에 부착되는 정첩은 NON FERROUS 자재이어야 하며 밖으로 열리는 DOOR에는 NON REMOVABLE PIN이어야 한다.
- (3) 다른 규정이 없는 한 정첩의 HEIGHT는 다음과 같은 기준에 따른다.
 - 가) 문의 두께가 35mm일 경우 : 4 “ (PS점검문)
 - 나) 문의 두께가 45mm이고 문폭이 1200mm미만까지 : 4 + 1/2 “
 - 다) 문의 두께가 45mm이고 문폭이 1200mm이상 : 5 “
- (4) 정첩의 폭은 모든 TRIM에 닿지 않도록 충분히 고려하며 선정하여야한다.
- (5) 정첩의 수는 문의 높이가 1,500mm까지는 2개를 사용하고 760mm씩 높이가 높아짐에 따라 1개씩 가산하여 사용한다.
- (6) 사용되는 정첩은 KS F4501 또는 ANSI 156.1의 A5112와 A5133의 규격을 만족하는 제품 또는 동등이상으로 한다.

4) LOCKSET, DEADLOCK & TRIM

- (1) DOOR LOCK & LATCH는 원통형일 경우 KS 6411의 규격을 만족하는 제품 또는 동등 이상으로 한다.
- (2) 원통형 내지 상자형 DOOR LOCK의 내부 부품은 부식방지 처리를 한 철재로 제작된 것이어야 한다.
- (3) 도아록은 각실의 용도에 따라 다음과 같은 기능의 제품을 사용하여야 한다.
 - 가) PASSAGE LATCH : 통로용으로 사용되며 양쪽 손잡이는 항상 풀린상태
 - 나) PRIVACY LOCK : 화장실 등 사생활 보호용으로 사용되며 내부에서 단추를 누를 경우 밖에서 출입할 수 없으나 필요한 경우 일정한 열쇠 없이 동전 같은 것으로 간단히 열 수 있음.
 - 다) ENTRANCE LOCK : 일반 출입구용으로 사용되며 내부에 단추를 해제하고 사용할 경우는 통로용과 같으나 내부단추를 눌러 놓으면 외부에서는 열쇠를 열고 들어와야 함. 또한 내부 단추를 누른 후 회전시켜 놓으면 외부에서는 매번 열쇠로 들어와야 함.
 - 라) STOREROOM LOCK : 창고용이며 내부 손잡이는 항상 풀린 상태이나 외부에서는 항상 열쇠로만 열수 있음.

5) 도어클로저, 플로어힌지(DOOR CLOSER & FLOOR CLOSER)

- (1) FLOOR CLOSER는 KS F 4518 규격을 만족하는 제품 또는 동등이상의 제품으로 한다.

- (2) 문의 폭과 하중에 적합하고 설계조건에 따라 CENTER HUNG, SINGLE ACTING, DOUBLE ACTING으로 구분하여야 한다.
- (3) DOOR CLOSER의 실린더는 유압으로 작동되어야 하며 일반속도, 잠금속도 및 순간 충격방지 기능이 있어야 한다. 각기는 모두 독립된 조절밸브로 손쉽게 조절할 수 있어야한다.
- (4) DOOR CLOSER는 KS F 4505 규격을 만족하는 제품 또는 동등이상의 제품으로 한다.
- (5) DOOR CLOSER는 기능상 기본형, 정지형, PARALLER TYPE등으로 구분하여 설치하여야 한다.
- 6) DOOR COORDINATOR (STOP MOUTED TYPE)**
 - 양개문으로서 방화문이거나 CLOSER가 양쪽 모두에 설치된 경우 문짝의 닫힘 순서를 조정하기 위한 순위조절기를 설치하여야 한다.
- 7) FLOOR DOOR STOP, WALL STOP & ETC**
 - FLOOR STOP사용을 원칙으로 하며 FLOOR STOP 설치가 불가능할 때는 WALL STOP을 사용하고 벽체가 DRY WALL일 때는 TOGGLE BOLT를 사용하여야 한다.
- 8) MASTERKEY SYSTEM**
 - 매 LOCKSET마다 KEY는 3개씩 공급하여야 하며 GRAND MASTERKEY SYSTEM으로 계획을 잡아 승인을 받아야 한다. 개별 KEY 이외의 각종 MASTERKEY는 감독관이 요청하는 수량을 공급하여야 한다.

3.11 유리공사

3.11.1 일반사항

가. 총칙

- 1) 본 시방서는 각종 내외 부 유리 및 그에 따른 부속재의 제작 및 설치공사의 요령 및 기준을 명시한 것이다.
- 2) 계약상대자는 감독관이 승인한 도면에 의거 각종 유리 및 그 부속재의 샘플을 제작해서 감독관에게 제출하여 승인을 득해야 하며 검사에 필요한 관계자료 일체를 감독관에게 제출한다.
- 3) 설계도서에 명시되지 않은 사항이라도 본 공사 제작설치에 기능상 필요하다고 판단되는 곳이나 경미한 변경은 계약상대자 부담으로 한다.
- 4) 계약상대자는 공사계획서 및 시공 요령서(제작, 운반, 설치요령서로 구분 작성)를 작성 제출하여 감독관의 승인을 득한 후 공사에 착수한다.
- 5) 자료제출
 - (1) 공사 전 아래의 서류를 제출하여 감독관의 승인을 받아야 한다.
 - 가) 유리제품의 각종 DATA 제출
 - 나) SAMPLE 및 SHOP DWG. 제출
 - 다) 검사 및 시험 결과
 - 라) 구조 계산서 제출
 - (2) 공사범위

- 가) 유리제작공사 (부속자재 일체 포함)
- 나) 유리설치공사 (부속자재 일체 포함)
- 다) 유리운반공사 (부속자재 일체 포함)
- 라) 유리청소공사 (부속자재 일체 포함)

나. 적용범위

적용범위	창호명	사 양	비 고
전기분해동	PW	T16 칼라복층유리	PVC BAR

※ 상기표는 공통적인 사항이므로 창호 일람표를 우선 적용하시기 바람

다. 반입 및 저장

- (1) 현장에 반입되는 모든 재료는 명백한 제조회사와 상표가 있어야 하며, 반입 후 시공 직전까지 해체하지 않아야 한다.
- (2) 반입 시 운송장애 수량부족, 손상 등의 상태를 표시하고 수송자의 날인을 받는다.
- (3) 모든 입고품은 즉시 확인하며 의심스러운 상자는 따로 떼어 검사한다. 유리의 경우 특히 규격의 검측을 확실히 한다.
- (4) 적치와 중간취급을 최소화할 수 있도록 반입 및 수송계획을 세우며, 유리의 경우 층별로 수송계획을 세운다.
- (5) 유리의 적치는 시원하고 건조하며 그늘진 곳에 통풍이 잘되게 하고, 태양의 직사나 비에 맞을 우려가 있는 곳은 피해야 한다.
- (6) 즉시 사용하지 않을 유리는 비닐이나 방수포로 덮고, 상자내의 열 집적방지를 위해 상자 사이의 공기순환을 고려하여 적치한다.
- (7) 사용 씰란트, 가스켓 등 사용부자재의 성능에 대한 시험결과를 제조업자로부터 자재 반입 시 함께 받는다.
- (8) 복층유리의 경우 20매 이상 겹쳐서 적치하지 않으면, 각 장 사이는 완충재를 두고 항상 직각으로 적치한다.

3.11.2 복층유리 (PAIR GLASS)

가. 적용기준

- 1) 품 질 : KS L2003에 의한 K.S표시품으로 한다.
- 2) 규 격 : KS 표준으로하여 규격 및 크기(가로×세로)는 도면에 의한다.
- 3) 건 조 체 : PHONSORB 551, 555, 558(흡수율 25%이상, 함수율 2%이하)
- 4) 1차 접착제 : POLYISOBUTYLENE
- 5) 2차 접착제 : 복층유리용 Silicone으로서 Weather Sealing Silicone과 상용성이 있어야 하며, Weather Sealing Silicone공급자가 추천하는 제품으로 한다.
- 6) SPACER : Spacer 판의 두께가 0.7mm인 Tudular Aliminum Auto Bending된 제품일 것

(즉, 각변마다 Spacer 부재가 코너키에 의해 조립형이 아닌 코너부가 일체로 된 것)

7) SEALING : 반드시 진공 Pump(Mixer)로 혼합후 Sealing 할 것.

3.11.3 재료

가. 종류

1) 보통판유리(SHEET GLASS)

- (1) KS L 2001 보통판유리규정에 합격한 것이나 등등 이상의 것으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.
- (2) 등급은 A등급, B등급으로 나뉘어 진다.

2) 플로트 유리

- (1) KS L 2012 플로트 판유리 및 마판유리의 일반용 규정에 합격한 것이나, 동등이 상의 것으로 하며 치수 및 형상은 도면에 명시한 것으로 한다.
- (2) 등급은 A등급(제경용, 자동차용), B등급(일반건축용)으로 나뉘어진다.

나. 시공재료

1) 세팅블럭

- (1) 재료는 네오프렌, EPDM 또는 실리콘으로 한다.
- (2) 길이는 유리면적 30㎢당 2.5mm이상이어야 하며, 10cm보다 작아서는 안된다.
- (3) 쇼아 경도가 85-90° 정도이어야 한다.
- (4) 폭은 유리두께보다 3mm이상 넓어야 하고, 샤프 폭보다 1.6-3mm적어야 한다.

2) 실란트

- (1) KS F 4910건축용 실란트 규정에 합격한 것이나 동등이상의 품질이어야 한다.
- (2) 다른 시공재료와의 상응성에 대한 검토 후에 감독관의 승인을 거쳐 선택한다.
- (3) 프라이머를 사용해야 할 경우 프라이머는 작업하기 좋은 점도를 가지며 피착체를 잘 접착시켜 주고 사용가능 시간이 충분해야 한다.
- (4) 주제와 경화제의 분리여부에 따라 1액형과 2액형이 있으며 초산타입, 비초산 타입이 있으므로 시공조건에 따라 선택한다.

3) 가스켓

- (1) 재료는 네오프렌, EPDM, 실리콘 고무 화합물등으로 되어 있다.
- (2) 스폰지 가스켓의 경우 $40\pm 5^\circ$ 의 쇼아경도를 갖는 검은 네오프렌으로 둘러싸이며, 20-35% 수축될 수 있어야 한다.
- (3) 가스켓이 공동형인 경우는 $75\pm 5^\circ$ 의 쇼아경도를 지녀야 하고(공동이 없는 재질인 경우는 $60\pm 5^\circ$ 의 쇼아경도)외부 가스켓은 네오프렌, 내부가스켓은 EPDM으로 되거나 혹은 동등한 성능을 지닌 재질이어야 한다.
- (4) 길이는 유리면적 30㎢ 당 12.7mm이상이고 최소 15cm이상이어야 한다.
- (5) 유리 스페이서와 스트럭처럴 실리콘 충전재로 역할을 하는 가스켓은 50~60 °정도의 쇼아경도를

가져야 하고 22시간 후 175℃에서 40%이내의 수축, 그리고 70시간 후 100℃에서 3℃정도의 쇼아경도 변화가 되어야 한다.

4) 위치결정재

- (1) 샤프 내에서 유리가 일정한 면간격을 유지토록하여 샤프의 양측면에 대해 중심에 위치하도록 하는 재료를 말한다.
- (2) 재료는 50-60° 정도의 쇼아경도를 갖는 네오프렌 또는 실리콘이어야 한다.
- (3) 유리에 집중하중이 발생함을 방지하기 위해 최소 10cm이상의 길이가 필요하다.
- (4) 샤프 4면에 수직방향으로 각각 1개씩 부착하고 샤프 끝으로부터 3mm안쪽에 위치하도록 한다.
- (5) 썩기와 유리끝과 공칭여유가 3mm이다.

5) 백업재

- (1) 재료는 단열효과가 좋은 발포에틸렌계의 발포재나 실리콘으로 씌어진 발포우레탄 등으로 감독관의 승인 후 결정한다.
- (2) 백업재는 3면 접착을 방지하고 일정 시공면을 얻기 위해 사용되며, 변형줄눈을 조정하고, 줄눈길이 조정을 위해 충전한다.

다. 복층 가공용 재료

1) 1차 접착제

- (1) 복층유리 제조 시 1차 봉합제로 사용되는 재료이다.
- (2) 폴리이소부틸렌계 실리콘계 실리콘과 휘발분이 각 1.0%이하이고 비중이 1.05 이하의 품질이어야 한다.

2) 2차 접착제

- (1) 복층유리 제조시 2봉합제로 사용되는 재료이다.
- (2) 시공종류에 따라 폴리설파이드계와 실리콘계의 실리콘계가 구별 사용된다.
- (3) 폴리설파이드는 전단강도 6.0kg/cm²이상, 불휘발분 85%이상, 가사시간 50분 이상의 제품이어야 한다.
- (4) 성능시험 기준인 ASTM E773/774 규정에 합격 혹은 등등이상의 성능이어야 한다.

3) 스페이서(SPACER)

- (1) 유리의 간격을 유지하며, 흡습제의 용기가 되는 재료로 공동형의 알루미늄을 사용하며, 코너부위는 일체식으로 견고하게 한다.
- (2) 알루미늄은 A1 0성분이 95%이상으로 0.5mm 이상의 두께이어야 한다.

4) 흡습제

- (1) 작은 기공을 수억개 갖고 있는 입자로 기체분자를 흡착하는 성질에 의해 밀폐공간에 건조상태를 유지하는 재료이다.
- (2) 대기중에 30분이상 노출되지 말아야 하며 고온의 드라이 오븐에 보관해야 한다.
- (3) 공기층 두께 및 2차 접착제의 종류에 따라 Dua Sarb 50과 Phona Sarb 551, 555, 558을 구분하여 사용한다.

라. 접합 가공용 재료

- (1) 재료는 두께 0.38mm 이상의 폴리비닐 부티랄 필름이어야 한다.
- (2) 변색 발포되는 일이 없어야 하며 투시성이 우수해야 한다.
- (3) 접합가공 시 필름을 이어서 사용해서는 아니되며 한 장으로 접합되어야 한다.

마. 재료의 사용

- (1) 창호면적 및 위치에 따른 유리의 품종 및 두께의 결정은 도면에 의한다.
- (2) 주요 부재 및 각 시공부재간의 상응성에 대한 검토가 반드시 있어야 한다.
- (3) 각 재료는 미리 견본을 받아 검토 후 감독관이 승인한다.
- (4) 접합유리의 경우 엷지가 용제에 노출되지 않도록 용제를 포함하지 않는 폴리섀 파이드, 쉘리 콘, 부틸 등의 실란트를 사용한다.
- (5) 특별히 도면에 명시되지 않은 실란트, 코킹재료나 기타 재료의 사용은 제조업자의 설명서에 따른다.
- (6) 퍼티는 기름이나 용제성분에 의해 네오프렌, 브틸, 폴리섀파이드, 쉘리콘, EPDM, 아크릴릭 등과 상응성이 없게 되므로 사용이 곤란하며, 특히 색유리, 반사유리, 접합유리, 복층유리에는 사용되지 않아야 한다.
- (7) 실란트는 기온, 습도 등의 외부영향으로 인한 화학작용이나 용제에 의해 복원력이 있는 고체로 양생되는 폴리섀파이드, 쉘리콘, 우레탄, 아크릴릭 등의 재질을 사용해야 한다.

3.11.4 시공

가. 시공환경

- (1) 항상 4°C(40F)이상의 기온에서 시공되어야 하며, 더 낮은 온도에서 시공해야 될 경우에 실란트의 시공시 피접착표면을 반드시 용제로 닦은 후, 마른 걸레로 닦아 내고 시행한다.
- (2) 시공도중 김이 서리지 않도록 환기를 잘 해야 되며, 습도가 높은 날이나 우천 시는 공사를 금하도록 한다. 실란트 작업의 경우 상대습도 90%이상이면 작업을 하여서는 안 된다.
- (3) 유리면에 습기, 먼지, 기름 등의 해로운 물질이 묻지 않도록 한다.

나. 시공 준비

- (1) 시공 전에 유리와 부자재에 대한 감독관의 승인을 득한다.
- (2) 계획, 시방 및 도면의 요구에 대해 프레임 계약상대자의 작업을 검토하고 프레임의 수직, 수평, 직각, 규격, 코너접합 등의 허용오차를 검사한다.
- (3) 나사, 볼트, 리벳, 용접시의 요철 등으로 유리면 간격 및 엷지간격이 최소치 이하로 줄어들지 않도록 한다.
- (4) 배수 구멍이 막히지 않도록 주의한다.
- (5) 모든 접합, 연결물, 나사와 볼트, 리벳 등이 효과적으로 밀폐되도록 한다.
- (6) 유리의 규격이 허용오차내에 있는지 정확히 검척한다.
- (7) 유리의 결함상태를 검사하여 허용할 수 없는 것은 시공되지 않도록 한다.

- (8) 유리가 물리는 샴시내에 부스러기나 기타 장애물을 제거한다.
- (9) 배수구멍은 일반적으로 5mm이상의 직경으로 3개 있어야 하며 색유리, 반사유리, 접합, 철망 등의 경우 엿지가 물에 닿지 않도록 한다.
- (10) 세팅블럭은 유리쪽의 1/4지점에 각각 1개씩 설치하여 유리의 엿지가 하부프레임에 닿지 않도록 해야 한다.
- (11) 슐란트 적용부위에 청소를 깨끗이 한 후 건조시켜 접착에 지장이 없도록 한다. 이때 청소를 위해 용제, 툴루엔, 아세톤 등을 사용할 수 있다.
- (12) 접착제를 충전하는 줄눈의 치수와 공작도면이 일치되는 가를 확인하고 적당한 규격인가 검토한다.
- (13) 접착되는 부분이 도장되어 있는 경우 그 종류 및 양생 건조기간이 충분한가를 확인한다.
- (14) 두 부재가 만나는 곳에 최대변위는 1.5mm를 초과할 수 없다.

다. 유리의 설치

- (1) 유리의 취급 시 모서리에 흠이 생기거나 프레임에 부딪치지 않도록 항상 주의하며, 유리를 회전시킬 때는 모서리 손상방지를 위해 보호조치를 해야 한다.
- (2) 유리의 이동시 압착기를 사용하고 모서리 손상방지를 위해 지렛대로 유리를 들어 올리거나 옮기지 않는다.
- (3) 시공 중 재료의 적치, 취급기구 등의 하중에 의해 프레임이 변형되지 않도록 주의 한다.
- (4) 주위에서 용접, 샌드블라스팅 등의 작업 시는 유리의 손상방지를 위해 두터운 방수포나 합판 등으로 보호하며, 산에 의한 세척 시는 세척 후 즉시 깨끗한 물로 유리를 닦도록 한다.
- (5) 시공 중 세팅블럭이나 위치 결정재 등의 위치가 바뀌지 않도록 주의한다.
- (6) 외관상 균일성이 좋게 유리를 끼운다.
- (7) 유리끼우기용 부속재료가 얼룩지거나 재료의 질이 저하되지 않도록 시공중에 적합한 청결 상태를 유지한다.
- (8) 백업재는 줄눈쪽에 비해 약간 큰 것을 뒤틀리지 않게 삽입한다.
- (9) 현장 작업 중에 생기는 부스러기, 먼지, 쓰레기 코킹재료 등에 의해 배수, 환기 구멍등이 막히지 않도록 주의한다.
- (10) 슐란트 충전
 - 가) 충전하기 전 유리면 보호를 위해 테잎을 부착할 경우에는 줄눈 양측의 가장자리선에 일정하게 붙이고 줄눈 내부까지 침범하지 않도록 주의한다. 단, 도장면에 테잎을 붙일 경우 도료의 경화가 불충분하면 테잎제거 시 도료박리의 우려가 있으므로 주의해야 한다.
 - 나) 슐란트의 충전은 줄눈쪽에 맞는 노즐을 선정, 슐란트가 심부까지 닿도록 가압하며, 공기가 들어가 기포가 생기지 않도록 주의한다.
 - 다) 충전은 가능한 한 짧은 시간에 이루어지도록 한다.
 - 라) 충전 후 넘치는 슐란트는 작업 칼을 사용하여 깨끗이 제거하고 넘쳐 흐른 자국을 없애 표

면을 매끄럽게 정리한다.

마) 작업 후 즉시 테잎을 제거한다.

(11) 가스켓 시공

가) 보통 유리의 한면은 부드러운 가스켓을 다른면은 견고하고 밀도 높은 가스켓을 쓴다.

나) 가스켓은 유리 각변길이보다 약간 길게하며, 중앙에서 모서리 쪽으로 비이드홈에 정확히 물리도록 일정한 압력으로 끼워야 한다.

다) 가스켓을 끼운 상태는 외관상 균일성이 좋아야 하며 절대 귀퉁이부터 끼워나가서는 안된다.

(12) 시공성을 위해 유리의 한 면은 싼란트로 시공하고 다른 면은 가스켓 시공을 할 수 있다.

(13) 유리끼우기 시 가스켓 및 싼란트코킹의 선택은 감독관의 승인 하에 시공하여야 한다.

3.11.5 보양 및 검사

가. 보양

(1) 페인트, 콘크리트, 몰탈, 프라스터 등이나 다른 비슷한 재료들이 유리나 금속프레임 위에서 경화되면 흠, 부식 등을 일으킬 수 있으므로 즉시 깨끗한 물이나 적당한 용제로 닦아내거나 미리 비닐로 유리나 금속을 보호한다.

(2) 시공부위는 안전을 위해 테이프를 프레임을 걸어서 이를 표시하고 유리에 직접 표시하거나 묶지 않는다.

(3) 기 설치된 유리는 중성세제를 이용하여 주기적으로 닦아주도록 해야 한다.

(4) 시공먼지, 콘크리트 부스러기, 쇠의 녹 등이 이슬이나 응축제와 결합유리에 부식이나 흠을 일으키는 화학물질을 형성하지 않도록 주의한다.

(5) 유리와 접촉하여 다른 재료를 쌓지 않도록 한다. 또한 근처에 쌓은 재료와의 사이에 열접적이 일어나지 않도록 주의한다.

나. 플로트 판유리의 검사

1) 치수

(1) 길이 및 나비 : 금속제 줄자를 이용 각변에서 20cm 떨어진 안쪽에서 측정한다.

(2) 형상 : 직각자를 이용하여 모서리에서 30cm 떨어진 곳에서 직각자와 시료의 벌어짐을 측정 직각으로 판단한다.

(3) 각 허용오차는 KSL 2012 플로트판유리 및 마판유리 규정 3항에 따른다.

2) 두께

• 회측 마이크로미터 또는 다이알게이지로 샘플의 중심과 양쪽 3곳 또는 전폭에 걸쳐 10cm간격으로 측정한다.

3) 결모양

(1) 기포, 주석산화물, 이물, 냉유리 : 50cm 떨어진 거리에서 검사자의 육안으로 검사하여 결함이 없어야 한다.

(2) 굽힘 반점 및 흐림, 균열, 이빠짐, 돌출, 깨짐(Crash), 디그(Dig), 러브스(Rubs) : 50cm 떨어진 거리에서 검사자의 육안으로 검사하여 결함이 없어야 한다.

- (3) 줄 및 피상 : 제브라 보드를 이용 각도를 변화시키면서 유리면을 통한 스크린의 줄무늬를 관찰, 30°의 각도에서 줄무늬의 왜곡이 없어야 한다.

4) 만곡

- 시료를 수직으로 세우고 실을 늘어뜨려 유리 및 실의 틈이 가장 많이 벌어진 곳을 테이퍼게이지를 이용하여 측정하며, 그 측정치가 0.3%이내이어야 한다.

다. 복층유리의 검사 방법

- (1) 검사에는 품질, 성능, 모양, 치수, 두께, 재료 등에 대한 것이 있으며 KSL 2003 복층유리 규정에 따른다.
- (2) 시험에는 겉모양, 단열성, 이슬점, 내구성, 내후성, (냉열반복시험, 축진노출시험) 등이 있으며 KSL 2003 복층유리 규정에 따른다.

3.12 도장공사

3.12.1 일반사항

가. 적용범위

- 본 시방은 설계도면이 지정하는 콘크리트면, 시멘트몰탈면, 철부면 등 실내외 각 부의 칠공사에 적용한다.

페인트 종별	규격 및 재질	도장 횟수	비 고
방청페인트	KSM 5311 (2종)	1회	잡철물, 창호
		2회	철골
조합페인트	KSM 5312 (1급)	2회	잡철물, 창호, 철골
친환경 수성페인트	KSM 5310 (1급) KSM 5320 (1급)	3회	외부
안전표시 페인트	아크릴계	2회	기둥 보호대
정전분체 도장	에폭시수지 +폴리에스테르수지	1회	서터BOX
에폭시 코팅	에폭시수지	T0.3	내부바닥

나. 색상계획도 및 견본품의 제출

- 도장공사 착수 30일 전 실내외 및 각 실별 마감재료계획에 의한 종합색상계획표와 도장 재료별, 도장부 위별, 광택, 텍스처 등에 대한 견본품을 600×600 규격으로 3매를 제출하여 감독관의 승인을 득해야 한다. 색상계획표 상에는 기계, 전기설비의 장비 및 기기류와 전기판넬박스, 전등, 디퓨저, 소화전 박스류를 비롯한 마감표면에 노출 부착되는 부착물 등의 색상도 포함시켜야 한다.

다. 견본시공

- 감독관이 지시하는 도장재료 및 도장부위에 대하여는 감독관이 지시하는 위치에 비탕 만들기 공정을 비롯한 전공정에 걸쳐 본 시공과 동일하게 견본시공을 하여 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.

라. 재료 일반사항

- (1) 도장재료 및 도장회수 기준은 아래 기준에 따르며 K.S규격에 없는 제품은 제조회사의 카다로그, 공인시험소의 시험성적표, 제조회사의 사용지침서 등을 포함한 제조회사의 기술 자료를 제출하여 감독관의 승인을 득해야 한다.
- (2) ANCHOR등 각종 철물에는 마감표시가 없어도 당연히 하여야 할 개소에는 감독관과 협의, 지시에 따라 도장(조합페인트 등)을 하는 것을 원칙으로 한다.
- (3) 도장재료 및 부재료의 용도별 제조회사의 통일
 - 마감도장 재료와 부재료인 신너류 등의 희석재, 퍼티, 프라이머, 방청페인트 등은 특수한 경우를 제외하고는 동일제조 회사에서 동일용도로 제조된 제품을 사용해야 한다.
- (4) 재료의 검사 및 저장
 - 현장에 반입되는 모든 재료는 제조회사, 제품명, 등급 등을 표시하는 상표가 부착되어 감독관의 검사승인을 득해야 하며 인화성 도장재료는 별도의 저장창고에 보관하여 관계자 이외의 출입을 금해야 하며 화기엄금 표시판을 부착하고 소화기를 비치해야 한다.
- (5) 환기 및 기상조건
 - 다음과 같은 사항에서는 감독관의 승인을 득하기 전에는 작업을 해서는 안된다.
 - 가) 칠하는 장소의 기온이 낮거나, 습도가 높고, 환기가 충분하지 못하여 칠의 건조가 부적당할 때
 - 나) 강설우, 강풍, 지나친 통풍, 칠할 장소의 더러움 등으로 인하여 물방울, 들뜨기, 흠 및 먼지 등이 칠막에 부착되기 쉬울 때
 - 다) 주위의 다른 작업으로 인하여 칠 작업에 지장이 있거나 또는 칠막이 손상될 우려가 있을 때

마. 도로창고

- (1) 독립한 단층 건물로서 주위 건물에서 1.5m 이상 떨어져 있게 한다.
- (2) 지붕은 불연재로 하고, 천장은 설치하지 않는다.
- (3) 도로 용기 밑바닥에는 침투성이 없는 재료로 한다.
- (4) 유류를 많이 보관할 때는 소방법 및 기타 위험물 취급에 관한 법령을 준수하고 소화기 및 소화용 모래 등을 비치한다.

바. 도장 시공 공통 일반사항

1) 바탕만들기

- (1) 바탕 만들기의 공정의 종별(바탕의 종류, 바탕 만들기 공법)은 KASS 23.4(바탕만들기) 및 표 23.4.1에 의한다.
- (2) 각 바탕 종류별 공정은 KASS.23.4.2(목부), KASS.23.4.3(철부) KASS.23.4.4(아연도금면), KASS.23.4.5(경금속, 동합금부), KASS.23.4.6(플라스터, 회반죽, 모르터, 콘크리트면)에 의한다.
- (3) 기온이 5℃ 이하, 습도 85% 이상, 강우, 강설일때는 원칙적으로 도장 금지함.
- (4) 도장회수별 검사

- 바탕 만들기를 비롯하여 도장회수 단계별 도막두께, 도장상태 및 방치기간 등에 대하여 감독관의 검사승인을 득하기 전에는 다음 공정으로 옮길 수 없다.
- (5) 천후 및 작업조건
 - 강설, 강우 시, 안개 낄 때, 상대습도가 85%를 초과하거나 피도장 바탕면의 온도가 영상 5도 이하, 피도장 바탕면이 함수율 8% 이하로 건조되지 않은 상태에서는 도장작업을 해서는 아니 된다.
- (6) 공장에서 방청도장 또는 마감도장 되어 현장설치 시 용접작업을 해야 하는 부분은 현장설치 후 도장작업을 해야 한다.
- (7) 피도장면 이외 부위의 보양 및 청소
 - 가) 피도장면 인접 부위에 사용된 각종 마감재료 및 인접창호, 유리, 기타 등의 표면은 비닐 또는 종이와 접착테이프를 사용하여 충분한 보양처리를 하기 전에는 도장작업을 착수 할 수 없다.
 - 나) 도장시공이 완료된 후 보양재를 제거함과 동시에 피도장면 이외의 부위에 묻은 도장재료 및 보양 TAPE 자국 등은 약품 등을 사용하여 깨끗이 청소해야 한다.
- (8) 도장시공은 붓, 로라, 스프레이건 등을 사용하되 도장재료별, 도장부위별 사용기구에 대하여 사전에 감독관의 승인을 득해야 한다.
- (9) 도장시공이 완료된 부분에 대하여서는 감독관의 검사승인을 득한 후 타 공정에 의한 손상 및 오염이 없도록 보호 보양 조치를 해야 한다.

3.12.2 방청페인트 도장

가. 재료

- 방청페인트 (KSM 5311 (2종)) 규정에 적합한 제품이어야 한다.

나. 바탕(표면)처리

- (1) 피도면의 유분, 수분, 먹지, 녹, 기타 이물질은 깨끗이 제거하고 피도면을 완전히 건조시킨 후 감독관의 검사승인을 득해야 한다.
- (2) 용접부위 등은 Slag, 기타 이물질을 제거하고 요철부분은 SHOT(P.E.B 철골), Grinder 또는, Sandpaper (잡철물) 등을 사용하여 평활하게 처리해야 한다.

다. 도장시공

- (1) 공장 도장에 있어서 콘크리트, 시멘트 모르타 등 매립되는 부분, 현장설치를 위한 용접부분 등은 방청페인트를 도장해서는 안된다.
- (2) 현장설치 후 도장은 현장설치후 부착된 콘크리트, 시멘트 모르타, 유분, 기타 이물질을 깨끗이 제거 후 도장해야 하며 현장 용접부위는 용접완료 및 표면정리 후 즉시 도장해야 한다.

3.12.3 조합페인트 도장

가. 재료

- 방청력, 내후성 및 내수성이 우수한 특수 장유성 알키드 수지를 주성분으로 한 마감도료의 제품(KSM 5312. 1급)으로 사전에 견본을 제출하여 감독관의 승인을 득한 제품이상이어야 한다.

나. 바탕(표면)처리

- 소지표면의 먼지, 유분 등은 크실레이나 기타 적합한 용제를 사용하여 제거하고 녹이나 쇠비듬 등은 블라스팅 세정 SA2까지 처리하여 제거해야 하며, 보수도장 시 낡은 도막, 녹, 기름기, 염분 등 오염물은 완전히 제거하여야 한다.

다. 도장시공

- (1) 방청페인트(하도) 도장이 끝난 후 20℃에서 5시간 경과한 다음 조합페인트 SA급을 붓, 로올러 또는 스프레이로 도막두께 30 μ 2회 도장하여 마감한다. 재도장은 20℃에서 최소 16시간 경과 후 도장한다.
- (2) 도장 시나 경화 시 주위온도는 10℃ 이상이 적합하며 수분의 응축을 피하기 위하여 표면온도는 이슬점보다 3℃ 이상이어야 한다.

3.12.4 정전분체도장

가. 적용범위

- 서터 BOX, 방화문 등 내식성을 요하는 건축 내장재용

나. 시공

1) 바탕처리

- 소지표면의 먼지, 유분 등 기타 오염물은 완전히 제거하고 화성피막 처리하여야 한다.
*철판 및 아연도 강판 : 인산염계 피막처리

2) 도장사양

구 분	도막두께	도장방법	색 상	비 고
상도	60 μ	정전 스프레이 소부도장	유광 반광 무광 극무광 모든색	

3) 제품별 도장방법

- (1) 도물에 대한 적절한 전처리가 끝난 후 상도를 음극(-)으로 대전된 정전분체 도장 GUN의 NOZZLE을 통과시켜 접지된 피도물에 분사하여 도막두께 60 μ 으로 전기적 부착을 시킨다. (함마톤 무늬가 필요한 경우는 상도재를 사용하여 도막 두께 80 μ 으로 부착한다.)
- (2) 장이 끝난 후 소부건조 라인에서 소지 표면온도 180℃로 10분간 가열 건조시킨다.(유광기준)
- (3) 건조가 불완전하면 도막의 물성이 떨어지고 고온으로 건조 시 황변 현상이 발생할 수 있다.

4) 도장 시 주의사항

- (1) 도료는 25℃ 이하의 건냉암소에 보관하여야 한다.
- (2) 다른 TYPE 도료와 혼용이 되지 않도록 주의하여야 한다.
*색상이 동일하여도 다른 도료와 혼용되면 광택이 저하되고 물성이 떨어진다.

- (3) 반광 및 무광의 경우에는 소지 표면온도 180℃에서 14분 건조가 최적 조건이다. (단, 상도 사용시는 180℃에서 10분간 건조)
- (4) 메탈릭 색상은 습기에 노출 시 변색되므로 반드시 PE계 투명 상도도장을 하여야 한다.

3.13 기타공사

3.13.1 적용범위

- 이 시방은 제1장~제16장까지 기재되지 않은 사항 관련사항 및 특수 사항에 적용하고 부분적으로 이 시방에 따를 수 없는 사항은 미리 감독관과 협의하여 그 지시에 따른다.

3.13.2 공작도

- 공작도가 필요한 부분은 각 사항별로 공사 착수전 설치도면을 제작하여 감독관의 승인을 받는다.

3.13.3 Trench 공사

가. 재료

- 1) Trench Cover 받이 Frame : 도면에 의한다.
- 2) Trench Cover : 도면에 의한다.
- 3) 양카철물 : D 10 (L=150) 600간격으로 설치한다.

나. 마감

- 노출된 부분은 광명단 후 조합페인트로 마감한다.

3.13.4 루프드레인 및 선흡뿔 공사

- 루프드레인은 도면에 표시된 크기 및 위치에 설치하고 재질은 주철재를 사용하되 선흡뿔과 연결부분 및 방수면과의 연결부분에 누수가 되지 않도록 하며 천장속 수평관의 보온재로 싸며, 선흡뿔은 도면에 표시된 규격으로 누수에 지장이 없도록 이음한다.

3.13.5 등기구 보강공사

- 전등, 스피커 등 설비시설을 설치할 때 천장 개구부 주위의 보강을 하여야 하며 중량이 많이 나가는 설치물에서는 스라브 하단에 별도 Insert Anchor를 2~3개 정도 묻어두고 9mm 달대 또는 [- 38×12×1.2 로 연결하여 제반설비 시설을 안전하게 설치하여야 하며 기타 감독관의 별도 지시사항에 따라 보강설치 하여야 한다.

3.13.6 핸드레일 공사

- 난간류의 재질, 모양 및 치수, 기타는 도면에 의한다.

3.13.7 카스토퍼 공사

- 시공위치를 깨끗이 청소하고, 도면대로 주차블록이 설치 후에 일직선이 되도록 라인 마킹을 한다. 주차블록을 설치될 위치에 놓고 볼트 체결부를 마킹하고 그 위치에 드릴로 약 100mm 깊이로 천공한다. 천공 후 빗자루 또는 송풍기로 드릴작업시 발생한 이물을 제거한다. 천공된

구멍에 양카를 넣고 주차블럭 양측 구멍을 맞춘 후 스크류 볼트를 결합하여 구멍에 넣는다
 임팩에 복스를 끼우고 시계방향으로 회전시켜 볼트를 조여준다. 주차블럭의 중앙볼트 구멍에
 캡을 씌워준다. 주변 정리를 하고 설치 후 최소 2시간 이상 차량 진입을 통제한다.

3.13.8 블라드 공사

- 블라드의 설치 위치와 방법은 설계도 및 시방서에 의거하여 시공한다. 타설을 위한 터파기는
 $\varnothing 120$, 깊이는 약 250mm가 되도록 한다. 블라드의 매립 부분 만큼 삽입하고 주변의 틈새는
 콘크리트로 마감한다. 기초 콘크리트는 완전히 양생될때까지 시공유지를 위하여 적절한 조치를
 하여야한다.

3.13.9 스틸그레이팅 공사

- 그레이팅 제품의 모양은 균일하고 비틀림과 균열이 없어야 하며 사용상 해로운 흠이나 결함이
 없어야하고, 재질, 모양 및 치수, 부속재료는 도면에 의한다.

3.14 특기시방서

3.14.1 에폭시바닥재

가. 일반사항

1) 적용범위

- 본 시방서는 구조물 바닥강화공사로 에폭시코팅을 사용하는 공사에 적용한다.

2) 공사개요

- 본 공사는 설계도서에 의거 시행하며 설계도서 및 시방서에 명기되지 않은 시방이나 어느
 한쪽의 내용이 상이할 경우에는 진행하기에 앞서 공사감독관에게 내용을 문의하여야 하며
 이 경우 공사감독관의 결정에 따라 공사를 시행한다.

3) 공사순위 및 공정계획

- 각 공사의 시공순위 및 방법은 공사 착수전에 전체공사의 물량과 공사기간을 참작하여 계획공정을
 작성하여 공사감독관의 승인을 얻어야 하며 이를 변경하고자 할 때에는 또한 같다.

4) 제보고 및 자료수집

- 도급자는 공사감독관이 지정한 시일내에 각종 보고서 및 각종 일보를 제출하고 보고서 양식
 및 내용은 공사감독관과 협의하여 결정하며 공사에 관련된 모든 공사실적 자료를 항상 비치하고
 공사감독관이 요구할 시 즉시 제출하여야 한다.

5) 기록사진

- 도급자는 공사감독관이 지시하는 크기의 사진을 착수전 전경 시공광경, 준공후 광경 등을 촬영하여
 연구기록 보존에 지장이 없도록 사진첩(4부)을 제출하고 특히 지하매설물 등은 적기에 촬영하여 기록보존에
 유념하여야 하며 또한 천연색사진(슬라이드용 포함)도 촬영하여 필요시기에 제출하여야 한다.

나. 자재

1) 재료

(1) 에폭시 프라이머 코팅제

- 에폭시 수지를 배합하여 가공한 프라이머로서 금속의 건습면, 콘크리트의 건습면 기타 몰탈의 건습면을 불문하고 강력한 접착력을 가지며 내산, 내알카리, 내유, 내약품성에 기계적 강도를 견비하여 구조물의 표층모세관 및 연체부분에 침투 도포하게 됨으로서 표층보호 및 1차적인 침투접착의 방식 도막을 형성시킬 수 있다.

(2) 에폭시 방식, 방수 코팅제

- 에폭시 레진 주제에 우수한 상용성을 갖는 유도체인 POLY AMINE, 변성 아민 등의 경화제와 방식 효과가 큰 석탄제 정제 TAR (99%) 및 내마모성을 증진시키는 무기충진제 등을 혼합 배합시킨 것으로서 다소의 습기층에서도 강력한 접착력과 내수성, 내염수성, 내약품성, 내후성을 나타내고 경화 후 도막은 분자간의 강력한 가교결합의 형성으로 에폭시 레진이 갖는 우수한 기계적강도, 마성, 표면경도, 내마모성, 내후방식성 등의 물리적, 화학적인 특성까지 견비한 방식, 방수제이어야 한다.

(3) 에폭시 THINNER

- 본 재료는 휘발성이 강한 혼합용재로서 취급에 주의하여야 하며, 상·하도용의 주재료에 중량으로 희석하여 사용한다. 과량으로 희석하면 주재료의 목적하는 기본 성능이 저하되므로 적당량만을 사용하여야 한다.

다. 시공

1) 바탕만들기

- (1) 바탕면에 묻어 있는 불순물이나 레이턴스 등을 깨끗이 청소하고 돌출되어 있는 철선이나 나무조각 등은 완전히 제거한다.
- (2) 모서리 등의 날카로운 부위나 구석진 부위는 면이 평골이 되도록 R형을 잡아주고 바탕 표면에 습기가 있으면 접착력이 약하므로 바탕면을 충분히 건조시킨다.

2) 프라이머 바르기

- 바탕 고르기가 끝나면 프라이머를 0.3Kg/m² (에멀존 프라이머용) 동등 이상의 재료를 솔이나 로울러로 콘크리트 바탕에 바르기를 한다.

3) 에폭시 시공

(1) 에폭시코팅 중도 시공

- 가) 에폭시를 일정 비율대로 교반 용기에 넣고 충분히 혼합한다.
- 나) 에폭시는 작업시간 이내에 사용할 수 있는 양만 혼합하고 결합부분이 생기기 쉬운 곳을 보강하고 솔이나 로울러 등으로 소요두께에 따른 제품회사 시방에서 요구하는 수량을 균일하게 도포한다.

(2) 에폭시코팅 상도 시공

- 가) 에폭시 상도 시공은 중도시공 완료후 12시간 이상 지난 후에 상도시공을 하고 상도 시공시의 도포량은 $0.4\text{Kg}/\text{m}^2$ 정도이다.
- 나) 밀폐된 곳을 시공시에는 유독가스를 완전히 제거시킨 다음 시공하며 만일 유독가스가 남아 있을 때는 완전히 제거시킨 다음 시공한다.

(3) 시공 및 재료 취급상 주의사항

- 가) 에폭시는 인화성 물질이므로 시공 시 화기에 주의한다.
- 나) 점도 조정시에는 반드시 전용용제를 사용해야 하며 사용량은 혼합물에 대해 5~10% 이내의 양으로 점도를 조절한다.

4) 특성

- 에폭시 폴리아마이드 수지와 팽윤탄을 사용한 2액형 도료로서, 일반 정제타르를 사용한 도료보다 내약품성, 내유성, 내충격성, 내해수성, 방청성 등이 아주 우수하며, 도막의 살오름성이 우수하여 어떠한 구조의 도장물에도 작업성이 대단히 우수한 타르 에폭시 도료이다.

(1) 용도

- 가) 약품성을 요하는 철제 및 콘크리트
- 나) 내유성, 내수성, 방청성을 요하는 철 구조물 및 철제 탱크류
- 다) 지하 매설물 또는 분뇨 처리장, 폐수처리장 등에 용이한 제품이다.

(2) 일반적 성질

- 가) 색 상 : 흑색
- 나) 광택 : 반광
- 다) 혼합비 : 주제 : 경화제 = 4 : 1
- 라) 건조시간 : 20°C 기준
 - 지촉건조 : 4시간
 - 고화건조 : 10시간
 - 완전건조 : 30시간 이상
- 마) 희석제 : 에폭시 신나
- 바) 도장방법 : 붓, 로라, 스프레이

(3) 표면처리

- 가) 바탕면의 유분, 수분, 먼지 등의 이물질을 완전히 제거하고, 바탕면 표면 처리후 즉시 도장하는 것이 좋다.
- 나) 콘크리트는 몰탈면 등에 도장할 때에는 충분히 양생된 후 도장하여야 하며, 표면에 알칼리 성분이 많이 존재하는 경우에는 1~3%의 인산 수용액으로 중화 처리 후 도장한다.
- 다) 신축 콘크리트면은 2~4주 이상 양생되어야 한다.

5) 교반

(1) 교반방법

- 가) 타르 에폭시는 2액형 도료이므로 1회 사용할 때의 혼합량은 가사시간 이내에 사용할 수 있는 양만 계량하여 혼합, 사용한다.
- 나) 혼합시의 사용 용기는 밀이 둥근 용기가 적합하다.
- 다) 규정된 혼합비로 정확하게 계량하여 교반기로 기포가 혼합 발생되지 않도록 균일하게 혼합 교반하여 사용한다.
- 라) 교반이 일정하지 않을 경우 부분적으로 건조가 안되니 주의한다.

6) 주의사항

- (1) 에폭시 도료는 영상 5℃ 이하에서는 가급적 작업을 피하여야 한다.
- (2) 작업 후 4시간 이내에 비가 올 것 같으면 작업하지 말아야 한다.
- (3) 특히, 인화성이 강하므로 화기에 각별히 주의한다. (소화기 비치)
- (4) 피부 및 눈과의 접촉을 피하고, 만약 눈에 접촉되었을 경우, 즉시 의사의 지시에 따른다.
- (5) 가급적 용제 증기를 마시지 않도록 주의하여야 한다.
- (6) 밀폐된 장소에서의 작업 시는 적당한 환기장치가 필요하며, 호흡기 보호장구를 반드시 사용한다.

3.14.2 외벽판넬공사(경량단열판넬공사-글라스울 판넬)

가. 일반사항

1) 적용범위

- 본 시방서는 글라스울을 내부충진재로 한 판넬(이하 판넬이라 함)을 사용하는 건축물의 판넬시공 및 제작에 관한 제반사항에 적용하며 도면, 현장설명서 및 질의응답서에 기재된 사항 이외는 이 시방서에 의하고 한국표준 공업규격 관련 제품에 대한 규정을 본 시방서에 적용한다.

제 품	관련규정
도장용융 아연도금강판	KS D 3520
유리면 보온재	KS L 9102
건축용 벽판(철강제)	KS F 4724
건축용 지붕판(철강제)	KS F 4731

2) 적용범위

- (1) “발주자” 라 함은 건설공사를 시공자에게 도급하는 자를 말한다. 다만 수급인으로서 도급받은 건설공사를 하도급하는 자를 제외한다.
- (2) “시공자” 라 함은 발주자로부터 건설공사를 도급받은 건설업자를 말하며, 하도급관계에 있어서 하도급 하는 건설업자를 포함한다.
- (3) “담당원” 이라 함은 다음 각목에 규정된 자를 말한다.
 - 가) 발주자가 지정한 감독자 및 감독 보조원을 말한다. 감독자라 함은 감독책임기술자로서 당해 공사의 공사관리·기술관리 등을 감독하는 자를 말한다. 감독보조원이라 함은 감독자의 대

리 또는 감독자의 위임을 받아 감독업무를 보조하는 자를 말한다.

나) 건설기술관리법의 규정에 의한 책임감리를 시행할 경우에는, 그 법에 의한 감리원을 말한다.

(4) “감리자” 라 함은 다음 각목에 규정된 자를 말한다.

가) 건축법에 의하여 지정된 감리자

나) 건설기술관리법에 의하여 지정된 감리자

3) 경미한 변경

· 도급금액의 증감 및 공사기한의 연기를 요하지 아니하는 설계내용의 경미한 변경은 담당원의 지시따른다.

4) 관련법규의 준수

· 시공자는 공사와 관련된 모든 법령, 조례 및 규칙, 기타 기준 등을 준수하여 공사를 수행하여야 한다.

5) 제보고 및 서류양식

(1) 시공자는 계약서 및 설계도서 등에서 지정한 것과 담당원이 지시한 각종 보고를 지정한 기일 내에 지체없이 서류를 구비하여 제출 또는 보고하여야 한다.

(2) 시공자가 담당원에게 제출한 서류의 형식과 내용 등은 계약서에 따로 정하지 않은 경우에는 담당원의 지시에 따라야 한다.

나. 글라스울 판넬의 제원 및 물성

1) 적용범위 및 공사범위

· 본 시방서는 판넬 제작에 관한 제반사항과 판넬을 사용하는 건축물의 판넬 시공에 대한 사항을 적용하며 공사범위는 해당 판넬공사에 대하여 발주자 측이 시공자에게 정식 인계한 도면과 판넬공사와 관련이 있는 기타사항에 대하여는 계약 내역서에 표기된 부분에 한하여 적용한다.

2) 판넬의 제원

용 도	외벽용	지붕용
판넬 형태	평판	볼트리스
폭(mm)	1,000	1,000
두께(mm)	100	180
표면제	도장용용 아연도금강판(폴리에스터)	
	내부:두께0.5mm 외부:두께0.5mm	내부:두께:0.5mm 외부:두께0.5mm
단열재	유리면보온재(Glass Wool)64kg/m ³	

3) 판넬의 물성

(1) 표면재(도장용용 아연도금강판)의 물성 (KSD 3520)

물성	단위	값
무게	Kg/m ²	4.17
탄성계수	Kg/m ³	211 × 10 ²
열팽창계수	cm/cm/°C	11.5 × 10 ⁻⁸

(2) 도장의 종류

구분		종류	피막두께
표면	프라이머	에폭시	5μ
	표면처리	실리콘, 폴리에스터	10~20μ
이면	프라이머	에폭시	5μ

(3) 내부단열재의 물성 (KS L 9102 기준)

구분	단위	유리면 보온재	물성	단위	유리면 보온재
밀도	kg/m ³	64	열전도율	kcal/mh°C	0.028
면내 전단강도	kgf/m	106	적용온도	°C	350
축방향 압축강도	kgf/m	406	불연성		1급 불연재
분포압 강도	kgf/m	58			

(4) 판넬의 제작

가) 2-2항에 표기된 재료를 폴리우레탄 접착제로 접착하여 조립용 홈 가공, 트림 및 절단 등의 공정이 자동으로 이루어지는 자동연속성형기에 의하여 생산한다.

나) 모든 판넬은 도면과 현장 조건에 맞도록 절단 가공하여 연속 조립이 가능하도록 한다.

(5) 조립 부자재

· 판넬 표준 조립 부자재 외의 조립 부자재는 도면에 표기된 형상과 규격에 따라 가능한 판넬 표면재와 동일한 재질과 색상으로 가공하여 사용한다.

다. 글라스울 판넬의 조립시공

1) 일반사항

(1) 판넬의 조립시공에 사용되는 모든 자재는 취급에 주의하여 파손 또는 표면 흠집이 생기지 않도록 주의해야 한다.

(2) 판넬 조립시공에 사용되는 조립자재가 외부에 노출되어 사용하는 경우 부식에 강한재질을 선택하여 시공한다.

(3) 사용자재는 방청을 위하여 아연 도금한 것을 사용하거나 또는 방청페인트를 칠한다.

(4) 작업중 발생된 경미한 판넬 표면의 흠집은 터치폼 페인트로 방청 처리한다.

(5) 이슬이나 서리, 얼음 등이 TRUSS에 묻혀있을 경우 작업자를 절대로 TRUSS 상부로 올려 보내

서는 안된다.

- (6) 항상 작업 후에는 시공 완료 되지 않은 벽체 상부와 지붕 용마루 쪽에 비나 눈이 들어가게 되면 제품성능에 치명적인 영향을 줄 수 있으므로 반드시 비닐 또는 테이프를 이용하여 막아준다.
- (7) 칼라쉬트 철판으로 제작된 조립자재의 끝 부분은 반드시 절곡 가공하여 사용한다.

2) 지붕판넬의 시공(TYPE : ROOF)

- (1) 지붕판넬의 길이는 도면에 표시된 길이에 의하나 운반수단과 현장의 여건에 따라서 제한되며 작업성, 시공성등을 고려시 최대 12M 정도가 적합하다.
- (2) 지붕판넬을 고정하기 위한 PURLIN 간격은 지역 및 설계조건 그리고 판넬의 구조성능을 고려하여 적당한 간격으로 설치되어야 하며, 최대폭 1.2m를 초과해서는 안 된다.
- (3) PURLIN에 지붕판넬을 고정할 경우 판넬 산 부위에서 SELF DRILLING SCREW(Ø6)를 1,000mm간격으로 하고, 풍하중의 영향이 큰 용마루, 처마, 박공부위에서는 500mm간격으로 체결한다.
- (4) 판넬과 판넬의 폭방향 연결부위에는 일반적으로 열 손실 및 누수방지를 위해 부칠 TPAE시공을 하고 특별히 결로 방지가 요구되어지는 경우 판넬 연결부에 경질우레탄폼 스폰지 TAPE와 부칠 코킹하여 기밀 시공한다.
- (5) 용마루 부위시공은 표준 상세도에 표기된 방법으로 시공하며, 판넬상부 철판을 꺾어 누수를 방지하고 SELF DRILLING SCREW는 외부에 노출되지 않도록 용마루 후레싱으로 덮고 골과 용마루후레싱 사이에 보조후레싱을 삽입 시공한다.
- (6) 처마흐름통의 시공은 표준 상세도에 표기된 바와 같이 시공하되 누수방지에 만전을 기한다.

3) 외벽판넬의 시공

- (1) 종 방향 판넬 시공인 경우(TYPE : 일반벽체판넬)
 - 가) 외벽판넬의 조립은 바닥 콘크리트 작업이 끝난 후 그 위에 설치하며 그 바닥면은 평활하여야 한다. 바닥면의 허용오차는 3m당 ±3mm정도 이어야하며 전체적으로 최대 12mm이상 높이 차이가 나지 않도록 한다.
 - 나) 바닥 콘크리트 면이 평활 하지 못한 경우 위 향의 허용 오차 이내로 하기 위하여 건축마감 시공업체에게 의뢰하여 평활 상태 유지 후 판넬 조립을 하도록 한다.
 - 다) 외벽판넬 설치 전, 외벽판넬을 고정하기 위한 GIRTH간격은 지역 및 설계조건, 그리고 판넬의 구조성능을 고려하여 적당한 간격으로 설치하되 최대 1.2m이내 간격으로 하며, 외벽 최하 단에 베이스찬넬을 설치하기 위한 보강용 GIRTH를 반드시 설치하여야 한다.
 - 라) 판넬의 폭방향 연결방법은 암수 조립 방식의 구조이며 별도의 부자재를 사용하여 보강한다.
 - 마) 판넬의 길이 10m이상의 경우 길이 방향 연결은 별도의 부자재를 사용하여 보강한다.
 - 바) 외벽판넬 고정은 SELF DRILLING SCREW(Ø6)를 횡방향으로 1M간격, 종방향으로 2M이내 간격으로 GIRTH에 체결하며, 수평과 수직 상태를 유지해야 한다.
 - 사) 외벽 판넬 코너부분이 연결은 판넬 단부와 판넬을 맞대어 후레싱으로 마감한다.
- (2) 횡 방향 판넬 시공인 경우(TYPE : 사이딩, 통나무, RP판넬)

- 가) 외벽 패널의 조립은 콘크리트 작업이 끝난 후 그 위에 설치하며 그 바닥면은 평활하여야 한다. 바닥 면의 허용오차는 3m당 $\pm 3\text{mm}$ 정도 이어야하며 전체적으로 최대 12mm이상 높이 차이가 나지 않도록 한다.
- 나) 바닥 콘크리트면이 평활하지 못한 경우 위 항의 허용오차 이내로 하기 위하여 건축 마감 시공업체에게 의뢰하여 평활 상태 유지 후 패널 조립을 하도록 한다.
- 다) 풍하중에 따른 적정 허용 SPAN을 결정하여 보조기둥을 설치한다.
- 라) 패널의 길이는 10m이하로 하며, 그 양단부는 SELF DRILLING SCREW($\phi 6$)에 의하여 주기둥에 고정되고 패널 연결부위 틈새는 BACK-UP재를 넣고 코킹 처리한 다음 후레싱 마감한다. 또한 보조기둥에는 SELF DRILLING SCREW($\phi 6$)를 체결하고 별도의 후레싱은 없다.
- 마) 외벽패널 고정은 SELF DRILLING SCREW($\phi 6$)를 종방향 1,000mm간격으로 보조기둥에 체결하며 수평과 수직의 상태를 유지해야 한다. 또한 풍하중의 영향이 큰 지역에서는 500mm간격으로 체결한다.
- 바) 외벽 패널코너 부분의 연결은 패널단부와 패널면을 맞대어 후레싱으로 마감한다.
- (3) 풍하중에 따른 적정 허용 SPAN을 결정하여 보조기둥을 설치한다.
- (4) 패널의 길이는 10m이하로 하며, 그 양단부는 SELF DRILLING SCREW ($\phi 6$)에 의하여 주기둥에 고정되고 패널 연결부위는 후레싱 마감한다. 또한 보조기둥에는 SELF DRILLING SCREW ($\phi 6$)를 체결하고 별도의 후레싱은 없다.
- (5) 외벽패널 고정은 SELF DRILLING SCREW($\phi 6$)를 보조기둥에 체결하며 수평과 수직의 상태를 유지해야 한다.
- (6) 외벽 패널코너 부분의 연결은 패널단부와 패널면을 맞대어 후레싱으로 마감한다.

4) 천정판넬의 시공

- (1) 천정판넬의 시공 전 벽판넬의 상부면을 평탄하게 조정후 천정판넬을 조립한다.
- (2) 천정판넬을 달아매기 위한 볼트 및 기타 재료의 규격 및 간격은 시공도면에 표시된 방법으로 한다.
- (3) 천정판넬의 폭 방향의 이음은 벽판넬과 동일한 방법으로 시공한다.

5) 내벽판넬의 시공

- (1) 내벽판넬의 조립은 바닥콘크리트 작업이 끝난 후 설치하며 그 바닥면은 평활해야 한다. 바닥면의 허용오차는 3m당 $\pm 3\text{mm}$ 정도이어야 하며 전체적으로 최대 12mm이상 높이차이가 나지 않도록 한다.
- (2) 베이스채널은 바닥에 FASTENER를 600mm 간격으로 교정하며 필요한 경우에는 양면 TAPE를 사용하여 시공할 수도 있다.
- (3) 베이스채널은 패널 자체하중을 견딜 수 있게 충분히 보강되어야 하며 전선 배관은 베이스채널 시공 전 사전에 협의하여야 한다.
- (4) 내벽판넬 길이는 패널 두께 50T 기준일 때 3,000mm이하를 표준으로 하되, 길이가 초과될 경

우 보강 조치를 사전에 협의하여야 한다.

(5) 판넬 절단부위는 분진이 발생되지 않도록 후레싱으로 마감하고 코킹처리 하여야 한다.

6) 홈통 보온 판넬의 시공

(1) 보온판넬 지지용 보강 PLATE(ST'L 50X3.2T)를 1,000mm간격으로 SUB BEAM과 PURLIN에 용접하여 고정한다.

(2) 내부홈통 부위의 실측을 근거로 한 절단된 판넬을 견고히 설치한다.

(3) 내부홈통 판넬의 꺾인 면은 필요시 후레싱 마감한다.

(4) 처마홈통 후레싱을 설치하고 지붕판넬과 접촉하는 면은 부칠 TAPE를 접착하여 우수의 침투를 방지한다.

7) 파라펫 보강 판넬의 시공

- 종방향으로 설치된 외벽의 경우 파라펫 높이(외벽 상단부 볼트 체결점에서 파라펫 최상단까지의 판넬길이)가 700mm 초과할 경우와 모든 횡방향 설치 파라펫 부위에는 내부에 보강판넬을 설치한다. 시공방법은 외벽과 동일하며, 파라펫 후레싱으로 마감한다.

라. 판넬 조립시공의 공통사항

1) 시공 전 확인사항

(1) 콘크리트 슬라브면이 평활하게 시공되었는가 확인한다.

(2) 철골은 수직 수평이 유지되었는가 확인한다.

(3) H형강에 볼트 체결할 경우 FLANGE두께가 적절한가 확인하고 필요시 보강 조치한다.

(4) 판넬 설치에 필요한 철골 부재, 특히 개구부보강, 판넬겹침 부위보강, 행가도어 레일 설치 부분 등을 철골 CHECK LIST에 의거 확인한다.

(5) 사전에 제출되고 승인되어진 시공도에 따라 시공 되었는지 실측 후 그 결과치를 감독관에게 통보 확인한다.

2) 자재의 반입 및 검수

(1) 사전 협의된 시공순서에 의거하여 주, 부자재를 반입한다.

(2) 반입된 자재를 분류하여 계약사항, 발주사항, 반입물량이 동일한지 확인(판넬색상, 부자재, 기타)한 후 시공 전 감독관에게 검수 요청하고 감독관은 요청후 즉시 검수 확인한다.

(3) 검수되어진 자재는 공사 위치에 이동, 시공순서의 역순으로 정리. 보관 되어야 한다.

3) 녹방지 대책

(1) 작업 완료 후 깨끗이 청소하여 드릴 작업 시 발생한 미세한 철분에 의한 표면 부식 등을 방지 하여야 한다.

(2) 작업 중 발생된 판넬 표면의 흠집은 터치업 페인트로 도포하여 부식을 방지한다.

4) 청소 및 보양

- 시공 완료 후 청소 및 적절한 보양이 이루어져야 한다.

5) 교체 및 수리

- 설치 시 부주의로 인한 손상제품은 교체 수리되어야 하며, 정도가 약한 손상은 감독관의 승인 하에 현장보수 한다.

마. 자재 관리**1) 운반**

- (1) 자재의 손상을 방지하고 하차 시 지게차의 사용이 용이하도록 운반하는 자재의 하부에 운반용 파렛트를 사용한다.
- (2) 운반하는 자재는 견고하게 묶어서 운반도중에 파손이나 전도되는 것을 방지한다.

2) 하차

- 자재를 하차하는 방법은 각 현장 조건에 맞추어 시행하되, 장비를 사용하여 하차하는 방법을 원칙으로 한다.

3) 보관

- (1) 현장에 반입되는 자재는 소요예정 근접위치에 적재하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 판넬이 휘거나 변형되지 않도록 평탄한 곳을 택하여 3개소 이상 고임목을 설치한 후 자재를 적재한다.
- (3) 현장 내 적재한 자재는 보호조치를 충분히 하여 외부충격 또는 이물질 오염 등의 손상이 가지 않도록 한다.

4) 인양

- 현장에 반입된 자재의 인양은 CRANE 사용을 원칙으로 하며, 소물량이거나 인양높이가 낮은 경우는 WINCH나 도르레를 이용한 인력으로 인양한다.

5) 소운반

- 소운반이라 함은 현장에 도착된 자재를 시공하기 위하여 현장내에서 이동하는 작업을 말하며 현장 여건에 따라서 적절한 방법을 사용하되 특히 자재에 손상이 가지 않도록 주의한다.

3.14.3 알루미늄 내풍압 이중 셔터**가. 적용범위**

- 본 시방서는 건설부 고시 및 건축법 시행령의 규정에 의한 AL창호, 셔터의 제작 설치에 적용한다.

나. 일반사항

- 모든 재질 및 성능은 건축법 및 한국산업표준 AL창호설치기준에 적합하여야 하고 slat와 guide rail등 주요부품은 최대 풍압 45m/sec에 견딜수 있는 구조적 강도를 갖추고 있다. 또한 외부에 노출되는 설치용 ancho bolt류는 내부 식성이 강한 재질을 사용하고, 내측의 cover plate등 부자재를 철골 등에 고정 시킬 경우에는 용접이나 볼트를 사용한다.

다. 품질기준**1) 본체(AL-slat)**

- (1) Al-slat는 곡형구조의 Box Type으로서 전체의 높이는 80mm로(상부 HOOK부분 제외)하고, 수직

상태에서 앞, 뒤 만곡부위의 최대폭은 18.26mm이다.

- (2) 내측면의 최소폭은 15mm, 최대폭은 16.5mm이다.
- (3) 곡형 Box구조의 내부 공간에는 두께 1.3mm 황가재를 2개소에 설치하여 횡력 및 변형 방지에 효과적 구조이다.

2) Guide rail -A(span 1.0m ~ 3.5m)

- (1) 알루미늄 6063재질의 압출성형물이다.
- (2) 양쪽 날개 한판의 두께는 최소 3.45mm이고, 날개간의 최대폭은 42.8mm, 단면의 길이는 90mm이며 guide rail의 고정 날개는 21.1mm이다.
- (3) slat의 문힘 깊이는 최대 70mm이다.
- (4) 날개의 내측 단부에는 브러쉬(Weather strip)을 설치하여 마찰 및 진동 발생 시에 소음방지와 slat의 손상을 방지하며 먼지나 해충등 이물질의 유입을 방지하도록 한다.
- (5) 브러쉬 설치 부분에는 2mm이상의 돌출부를 두어서 브러쉬가 slat와의 마찰로 인하여 손상을 입지 않는 구조로 이루어져 있다.

3) Guide rail - B(span 3.5m ~ 12m)

- (1) 알루미늄 6063재질의 압출성형물
- (2) 양쪽날개 한판의 두께는 최소한 5mm이고, 날개간의 폭은 59mm 단면 길이는 160.5mm, Guide Rail의 고정날개는 30mm, 두께는 5mm이다.
- (3) slat의 문힘 깊이는 최소 106mm, 최대 140mm이다.
- (4) 날개부분의 내측에는 slat가 완전 이탈되는 것을 방지하는 걸림턱(돌출높이 13mm)이 있다.
- (5) 날개의 내측 단부에는 브러쉬(Weather strip)를 설치하여 마찰 및 진동 발생시의 소음방지와 slat의 손상이 없도록 하고 먼지, 해충등 이물질의 유입을 방지 한다.
- (6) 브러쉬(Weather strip) 설치 부분에는 돌출부를 2mm이상의 차등을 두어서 브러쉬가 slat와의 마찰로 인하여 손상을 입지 않는 구조로 이루어져 있다.

4) Sliding Wind lock (span 3.5m 이상에만 필요함)

- (1) slat panel에 가하여지는 풍압이 높아지면 slat가 변형이 되면서 guide rail에서 빠져나가려는 응력이 작용하는데 이를 방지하는 장치를 칭하는 것으로 slat매 5단마다 stat양쪽 단부에 wind lock을 앞, 뒤로 장치하여 강한 풍압에도 이탈되지않도록 하며, 비선형보이론에 의하여 slat의 파손을 방지한다.
- (2) sliding wind lock bearing은 내부식성이 강한 경합금 재질로서 I.D20 * O.D32의 제품이다.
- (3) sliding wind lock을 지지하는 shaft의 굵기는 20mm이고, 재질은 탄소강 SM35C~SM45C이다.

5) 하부보강대- (bottom bar)

- (1) 알루미늄 6063재질의 압출성형 하부보강대로 전체 높이는 80mm (상부 HOOK부분 제외)로 하고, 수직상태에서 앞, 뒤 만곡부위의 최대폭은 18.26mm이다.
- (2) 보강대 하단부에는 고무재질의 리바스트립을 부착하여 먼지 등 이물질의 유입방지와 차수 기능을 한다

- (3) 본체와 별도의 연결고리(connector)없이 본체 SLAT와 같은 방식으로 연결되어야 한다.
- (4) 전체 높이는 slat와 동일한 80mm(Hook부분 제외)이다.

6) Side Cap

- (1) 고강도 폴리카보네이트(p.c)재질로서 순간 충격에 파괴되지 않는 연성이 있어야 한다.
- (2) slat 좌, 우 단부에 삽입 고정시킬수 있는 곡면 형상을 이루어야 하고 Rivet나 screw nail로 고정하여 이탈을 방지한다.
- (3) slat가 상, 하로 작동할 때 서로가 부딪치거나 Guide Rail에 마찰되어서 발생하는 소음을 방지하는 역할을 한다.
- (4) bottom bar와 일반 slat의 설치길이가 달라서 발생하는 편차에 따라 각각 좌, 우로 이동될 수 있으므로 Rivet 또는 screw nail로 고정시킨다.

7) lintel

- (1) KSD 3503 강판으로 제작한다.
- (2) lintel은 셔터가 올려졌을 때 bottom bar의 하단부와 천장의 마감면과 일치하도록하여 외적 미감을 높이도록 한다.
- (3) lintel노출면은 골조구조물에 고정하여 구조적으로 안정되게 한다.
- (4) lintel은 셔터가 상, 하로 작동할 때에 흔들림을 방지하고, 셔터가 완전히 개방되었을 때 bottom bar의 이탈이나 셔터의 과다작동을 방지하는 역할도 한다.
- (5) lintel의 상부 날개부분을 비갈으로 완만하게 구부려 주어서 slat가 자유롭게 통과할 수 있도록 한다.

8) barrel shaft(pipe shaft, center bar)

- (1) pipe shaft는 일반구조용 압연강재(KSD 3507강관)를 사용한다.
- (2) 회전축(center bar)은 KSD 3561재질로서 pipe shaft 단부에서 200mm이상 내부로 삽입되어야 한다.
- (3) pipe shaft에는 adaptor를 부착하기 위한 bolt를 door쪽에 맞추어서 일정한 간격으로 용접하거나 $\phi 10\text{mm}$ 이상의 나사선 구멍을 만들어서 부착할 수 있도록 한다.
- (4) pipe shaft의 처짐량은 셔터의 총 하중을 근거로 한 구조계산에 준하여 제작하여야 하며 최대 처짐율은 1/100이다.

9) 전동기

- (1) 전원은 교류 3상 380v 또는 교류 단상 220v이다.
- (2) 전동개폐기는 자동 복귀폐쇄장치 limit switch, 역상방지기 등을 내장하여 오작동의 위험을 방지한다.
- (3) 열림, 닫힘의 limit switch는 2단 정지 기능을 갖추어야 하는 바, 이는 1차 접점이 오작동할 경우라도 2차 접점이 즉각 작동되게 하므로써 필요한 위치에 정확하게 정지할 수 있다.
- (4) 수동전환 장치를 내장하므로 정전 시 레바를 수동위치로 전환하여 고정시킨 후 수동 체인 또는 레버로 작동한다.
- (5) 전동 작동 시 속도는 기본이 50~70mm/sec이다.
- (6) 전동기의 규격은 panel무게보다 30%이상의 권상능력을 갖춘 제품을 사용한다.

10) 작동스위치

- (1) 3점식 : 열림, 닫힘, 정지의 3개 button이며, button을 누름과 동시에 계속 작동되므로 정지 button을 눌러 정지시킨 후 다음 작동을 해야만 고장이 없이 안전하게 사용할 수 있다.

11) shutter box

- (1) KSD 3698 - 1.2t로 제작 설치한다.
- (2) 원형 또는 각형으로 제작하여 전동개폐기 및 기타 셔터 부속품들의 손실과 오염을 그리고 화재시 열에 의한 손상, 파손을 방지하며, 점검구를 설치한다.

12) 풍속 45m/s에 대한 구조계산서와 실풍압 테스트 검증서가 있어야 한다.

3.14.4 내화도장공사

가. 일반사항

1) 적용범위

- 도면에 지시된 내용에 따라 내부의 노출된 구조용 강재에 도장하는 내화도장에 적용한다.

2) 적용기준

- 다음규준은 이절에 명시되어 있는 범위 내에서 이절의 일부를 구성한다.

(1) 한국산업규격(KS)

- 가) KS F 2257 건축 구조부분의 내화시험방법
- 나) KS F 2271 건축물의 내장재료 및 공법의 난연성 시험방법

(2) 관련법규

- 가) 건설교통부 고시 제2000-93호 내화구조의 인정 및 관리기준
- 나) 건축물의 피난, 방화구조 등의 기준에 관한 규칙

3) 제출물

(1) 시공계획서

- 가) 세부공정 계획서(장비 및 인력의 동원계획, 존치기간과 해체 및 전용계획 등)
- 나) 시공상태 검측계획서
- 다) 품질관리 계획서(시공순서 및 방법, 자재관리, 작업환경 등)

(2) 시공상세 도면

- 감리원이 지시하는 부분에 대한 상세도면을 추가로 작성하여 제출해야 한다.

(3) 견본

- 채택된 각 타입에 대하여 120mm×170mm 크기의 색상과 질감을 확인 할 수 있는 2개의 견본을 제출한다.

(4) 시공확인서

- 가) 시공 전 확인서 : 계약도서에 이의가 없고, 준비된 시공여건을 확인하는 확인서를 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

나) 시공 검사 확인서 : 시공검사 확인서를 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.

(5) 제품자료

· 모든 마감 자재의 물성, 특성 및 유효 사용기간에 대한 자료를 제공한다.

(6) 품질인증서류

가) 당국에서 공인한 시험연구소에서 시험을 거친 시험성적서

나) 한국건설기술연구원이 승인한 내화구조 지정서를 제출

(7) 준공제출물

· 해당 공종 종료 시 작업기록 도서를 제출한다.

4) 품질보증

(1) 시공업자의 자격

· 설비 및 도장공사업 면허소지자로서 해당 공종 착수전에 동 면허사본과 실적증명서를 제출하여 감리원의 승인을 받는다.

(2) 견본시공

가) 감리원이 지정하는 위치에 견본시공을 하고 시공 면적은 10㎡이상으로 하며 코너, 모서리, 관통부위 등을 포함한다.

나) 견본시공 부위는 감리원의 승인을 득할 경우 시공물의 일부분으로 한다.

(3) 공사 전 협의

· 내화도장 시공을 위한 각 종 요구사항을 검토한다.(해당공종 작업과 연관된 표면 준비작업, 양생기간, 기간조정, 검사절차, 보호와 보수, 전압 등)

5) 운반, 저장 및 취급

(1) 현장 반입된 자재의 처리 내용을 참조한다.

(2) 제품의 현장반입은 밀봉된 상태로 라벨이 붙은 상태로 검사를 한 후 승인한다.

(3) 컨테이너의 라벨에는 제조사명, 페인트 종류, 상표, 할당번호(Lot Number), 상품코드, 도포면적, 표면적비방법, 건조시간, 세척요구사항, 색상조합, 혼합 및 희석 지침 등이 기술되어야 한다.

(4) 도장자재는 환기가 가능하고 눈·비·직사광선등의 영향이 없는 장소에 최저 7℃ 최고 32℃의 주변온도를 유지하며 보관하며, 제조업자의 지침서에 따른다.

(5) 손상된 자재나 유효기간(제조일로부터 10개월)이 경과한 제품은 현장밖으로 반출해야 한다.

6) 환경요구사항

(1) 온도와 기후

· 시공 시의 온도는 반드시 5℃ 이상, 40℃ 이하 이어야 하고 피도물의 표면 온도가 이슬점(Dew Point)보다 3℃ 이상이어야 하며, 강우 및 강설이 없어야 한다.

(강우 및 강설을 대비하여 도장 시 보호 커버를 준비하는 것이 바람직하다)

(2) 상대습도

· 상대습도는 30~80%가 적당하다.

(3) 작업장

- 바람이 강하게 불지 않고 환기가 잘 되는 밀폐되지 않는 곳이어야 한다.

(4) 전기

- 지정된 도장기계가 작동 할 수 있는 적정 전압과 충분한 전기용량을 사전에 확보 하여야 한다.

(5) 조명

- 도막표면의 상태, 두께 등을 조절하기 위하여 충분한 조도 하에서 시공하여야 한다.

(6) 기타 작업 환경

- 지정된 도장기계 및 도장에 필요한 환경을 확인하고, 철골구조물이 설치된 직후 도장하는 것이 바람직하다.

7) 공사협의

- (1) 내화도장공사 시작 일주일전에 관련작업의 설치업자와 만나 표면 준비, 보양기간, 작업방법, 검사절차, 관련작업과의 전압관계 등을 논의해야 한다.
- (2) 내화도장은 강구조 설치 후, 그리고 파이프, 기계장치, 덕트(Duct) 및 전선작업에 필요한 앵커 및 행거(Hangers)를 부착하는 천장의 기초작업전에 수행되어야 한다.
- (3) 행거 및 영구 시설물은 내화도장 시공 전에 정해진 장소에 미리 설치해야 한다.

8) 하자보증

- (1) 보증 내용이 도급자의 계약서상의 보증 및 보장책임을 무효화 하지 않으며, 계약조항, 기타 보증 및 보장 기재내용과 함께 본 공사에 적용된다.
- (2) 자재업체와 계약상대자가 협의하여 당해공사의 기재된 보증기간 내에 성능이 유지되지 않거나 시공된 결과가 시방서 및 도명상의 요구조건과 상이할 때는 기 시공된 결과를 도급자의 책임 하에 무상으로 재시공 또는 보수 할 것을 검토 날인한 확인서를 첨부하여 감리원에 제출한다.

나. 자재

1) 일반사항

(1) 적용자재

- 본 절의 내화공사에 적용하는 자재는 모든 요구 사항을 충족시켜야 한다.

(2) 자재품질

- 본 절 시방서에 표기된 자재는 1시간 내화성능을 요하는 철골 보 및 기둥용의 접착력, 내수성, 내화성능이 우수한 유성 내화도료로서 또는 동등 이상의 제품으로 사전에 견본을 제출하여 감독관의 승인을 득한 후 적용한다.

다. 시공

1) 표면처리

- (1) 하도 도료가 도장 되어 있지 않을 경우 표면처리는 샌드(sand), 쇼트(shot), 그리트(grit)를 원심 분리 휠 혹은 노즐을 통하여 산포하여 피도체에 부착된 밀 스케일, 녹 등의 기타 이물질은 완전히 제거하여 SSPC-SP-10(SIS-Sa 21/2)까지 처리한다.

- (2) 하도 도료가 기 도장 되어 있을 경우 피도물 표면에 있는 수분, 오물, 먼지 및 이물질등을 완전히 제거한다. 단, 기 도장 된 방청도료의 도막 상태가 불량할 경우에는 표면처리 후 KSM 5311이상의 방청도료를 재도장 하여야 한다. 당사 추천 하도 이외의 도료를 도장 하거나, 기 도장 되었을 경우 당사와 사전에 협의하여 적합성 여부를 시험한 후 중도 도장 하여야 한다.

2) 피복재

- (1) 철골 내화 피복재 중도는 플레임 체크S S-700(보용), (기동용)으로 1액형 유성 백색 도료이다.
 (2) 하도는 방청도료를 사용하며, 다양한 색상을 위하여 상도를 도장하여 상도에 따라 최종 색상이 결정된다.

3) 도장사양 및 도장기구

- (1) 하도 : KSM 6030 방청도료 1종(광명단 조합페인트) 및 동등이상의 방청도료(50 μ m)
 (2) 중도 : 플레임 체크 SS-700 (보용), (기동용) (800 μ m)
 (3) 상도 : KSM 6020 유성도료 1종 조합페인트, 알키드 에나멜류 및 당사가 추천 하는 KS 표시품 동등 이상의 도료(50 μ m). 단, 외부 도장의 경우 (최소 100 μ m이상)

4) 표준도장사양

공 정	내 용	면처리	이론도료 량(L/m ²)	도장 횟수	건조피복 두께(μ)
표면처 리		도장면은 건조해야하며 SAND BLAST처리 후 AIR BROWING			
하도	KSM6030 1종 방청도료류 및 KS제품 동등이상의 제품	철골면의 녹, 먼지, 오물 등을 브러쉬 등으로 깨끗하게 제거	0.08~0.12	1	50
실러	플레임체크SS-700 (보용),(기동용)	오염물 제거	0.17	1	100
중도	플레임체크SS-700 (보용),(기동용)	오염물 제거	1.19~1.60	2~3	700~800
상도	에나멜, 아크릴, 염화고무계 및 KS제품	오염물 제거	0.05~0.20	1	50
비고	1. 실러 및 중도 지정희석제 : 하절기-신나014, 동절기-신나031. 2. 상도도료는 상기에 지정된 도료를 사용하여야 한다. 3. 상도마감 도장 시 중도재가 외부에 노출되지 않도록 완전도포 하여야 합니다. 4. 상기 도장의 건조도막 두께는 최소건조도막 두께이며 각 도료의 도장사양을 참조 5. 건조시간은 계절등의 기후조건 및 주위환경에 따라 변동이 있을 수 있음.				

5) 제품별 도장방법

(1) 하도

- 가) 표면처리가 끝난 후 내화도료 하도 도료는 KSM 6030 1종 (광명단 조합페인트) 및 에폭시 수지계 방청도료 등 동등 물성 이상의 방청 도료를 각각의 규정된 시공 방법에 따라 붓 또

는 스프레이로 도장하여 건조 후의 도막 두께가 50 μ m 이상 되도록 한다.

나) 무기질의 징크 프라이머(INORGANIC ZINC PRIMER)로 하도 도장 하는 경우에는 중도 도장 이전에 실러(SEALER)로 MIST-COAT가 필요하므로 당사와 협의 하여 도장 하여야 한다.

(2) 중도

가) 하도 도장 후 각 하도 시방서 상의 재도장 간격 시간을 중수하여, 플레임 체크 SS-700을 에어리스 스프레이로 2~3회 도장하여 중도의 최종 건조 도막이 0.80mm(800 μ m/중도단독)이상, 0.85mm(850 μ m/하도포함)이상 되도록 도장 하십시오. 이때 중도의 재도장 간격 시간은 최소12시간 이상(20 $^{\circ}$ C)이 되도록 한다.

나) 1회 과도하게 두껍게 도장할 경우 도막의 건조 지연, 접착 불량 및 크랙 발생 등 도막 결함의 원인이 될 수 있으니 주의 하십시오.

다) 플레임 체크 SS-700은 에어리스 스프레이에 적합하게 설계되어 특별히 희석할 필요는 없으나, 필요 시 지정 희석제(하절기-신나014, 동절기-신나031)최대 5%까지 희석하여 도장한다. 이때 건조 시간, 도포량 및 도장 횟수 등이 달라질 수 있다.

(3) 상도

가) 내화도료 상도 도료는 조합 페인트(KSM 6020 1종1급 기준), 알키드 에나멜류 및 당사가 추천하는 KS표시품 동등 물성 이상의 도료를 도장하되, 내화도료 중도 도장이 완료된 후 하도 및 중도의 최소 고화 건조 후 상도 건조 도막 두께가 50 μ m이상 되도록 한다. 단, 외부 노출 부위는 최소 100 μ m이상 되도록 한다.

나) 이때 도장 방법은 각 지정 상도의 시방에 준하여 도장하며, 필요 시 추가 재도장 하여 마감한다.

6) 주의사항

(1) 타 도료와 혼합 사용을 금하며, 사용 전 충분히 교반 후 사용한다.

(2) 도장 시나 경화시 주위 온도는 5 $^{\circ}$ C 이상, 35 $^{\circ}$ C이하가 적합하며, 수분의 응축을 피하기 위하여 표면온도는 이슬점 이상 유지 되어야 한다.

(3) 작업장은 강우 및 강설이 없어야 하며, 바람이 강하게 불지 않고 환기가 잘되는 밀폐되지 않는 곳이어야 한다.

(4) 내화도료는 일반 유성계 도료에 비하여 수분에 매우 민감하므로 상도 도장 이전에 강우나 강성 등의 물기에 접촉되지 않도록 주의 한다. 특히, 외부 도장의 경우 강우에 직접 노출되지 않도록 관리하여야 한다.

(5) 도료는 화기 및 습기가 없는 곳에 밀폐된 상태로 직사 광선이 없는 실내에 보관 하여야 한다. (5 $^{\circ}$ C 이상~35 $^{\circ}$ C 이하)