

KCS 57 80 05 : 2017

상수도 기계공사 일반사항

2017년 8월 일 제정

<http://www.kcsc.re.kr>

목 차

KCS 57 80 05 상수도 기계공사 일반사항	1
1. 일반사항	1
2. 자재	9
3. 시공	12

1. 일반사항

1.1 적용범위

- (1) 이 시방서는 상수도 공사의 시공에 있어 기계 설비의 설계, 제작, 운반, 설치, 시운전 및 기술 지원 등에 대한 일반적인 사항을 규정한다.
- (2) 이 시방서의 규정은 계약에 따라 수행될 공사의 완성 및 공사기간 중 유지관리와 하자보수 등에 모두 적용된다.
- (3) 공사시행에 있어 계약당사자간의 권리와 의무를 규정한 계약문서는 상호보완의 효력을 지닌다.

1.2 참고기준

- (1) 이 공사 수행에 적용할 규격 또는 기준은 설계서 등 계약문서에 따로 정한 경우를 제외하고는 국제규격 및 기준에 따르되, 국제규격 및 기준이 없는 경우에는 건설기술진흥법 제44조의 규정에 의한 설계 및 시공기준, 산업표준화법 제10조에 규정한 한국산업규격(이하 “KS”라 한다.) 또는 이와 동등한 수준 이상의 규격 및 기준에 따른다.
- (2) 상기 항에 규정된 적용기준 및 규격은 발주자가 공사 품질 향상을 위하여 필요하다고 판단하는 경우 공사시행시점에서 유효한 최신의 규격 및 기준을 적용하도록 요구할 수 있다.
- (3) 참고규격
 - ANSI : 미국 국립 공업규격(American National Standard Institute)
 - ASTM : 미국 재료 시험협회(American Society For Testing And Material)
 - AWWA : 미국수도협회(American Water Works Association)
 - NEMA : 미국전기제품 제조업자협회(National Electrical Manufactures)
 - IEC : 국제전기기술위원회(International Electrotechnical Conference)
 - ISO : 국제표준기구(International Standard Organization)
 - JIS: 일본공업규격(Japan Industriaal Standard)
 - JWWA : 일본수도협회(Japan Water Works Association)
 - KS B 0845 : 강용접부의 방사선 투과시험 방법 및 투과사진의 등급 분류방법
 - KS B 0888 : 배관용접부의 비파괴검사방법

- KS B 1407 : 전동용 롤러체인
- KS B 1408 : 롤러체인용 스프로킷 치형
- KS B 6301 : 원심펌프·사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- KS C 1502 : 보통 소음계

1.3 용어의 정의

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.3 용어의 정의”에 따른다.

1.4 공공에 대한 책임 및 의무

1.4.1 인·허가 사항

- (1) 시공자는 공사 시공과 관련한 각종 인·허가 사항을 포함한 모든 법규 등을 준수하여야 하며, 이로 인하여 공사가 지연될 우려가 있는 곳은 공사를 원활하게 추진할 수 있도록 대책을 수립하고 조치하여야 한다.
- (2) 시공자는 원활한 업무 수행을 위해 인·허가 업무에 최대한 협조와 지원을 하여야 한다.
- (3) 시공자는 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 시공자가 이 공사수행을 위하여 직접 받아야 할 인·허가 사항에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 협조 및 지원을 받아 해당 기관으로부터의 인·허가 업무를 수행하여야 하며 이의 지연으로 발생하는 책임은 시공자가 부담하여야 한다.
- (4) 시공자는 공사시공 전에 발파 등 공사로 인한 소음 및 진동의 영향으로 민원이 야기될 우려가 있는 장소를 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 관계 행정기관 및 지역주민과 협의한 후 시공하여야 한다.

1.4.2 위생, 보건 및 안전규정

- (1) 시공자는 공사시방서 명시되지 않은 위생, 보건 및 안전에 대하여는 관계법규에 일치되는 위생시설을 그의 고용인에게 제공하여야 하며, 항상 위생적이고 청결하게 관리하여야 한다.
- (2) 시공자는 공사안전관리 및 위생기준의 근거가 되는 법령 및 규칙에 대하여 특별히 유념하여 준수하여야 하며 근로자들이 비위생적이거나 위험한 작업조건에서 일하도록 종용할 수 없다.

1.4.3 공공부지 및 경관의 보호

- (1) 국유림 또는 국립공원이나 공용지에서 공사 작업을 할 때에는 관계행정기관의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.
- (2) 시공자는 천연기념물이나 소유경계표시, 재산표시, 좌표점, 수준점 등을 파괴 또는 손상되지 않도록 보호하여야 하고, 관계행정기관의 승인을 얻은 후 그들을 이전하여야 한다.

1.4.4 공공시설에 대한 시공자의 의무

- (1) 시공자는 철도, 도로, 통신, 도시가스, 전력 등의 공공시설에 인접한 지역에서 작업할 때 그 시설이 손상되지 않도록 필요한 모든 조치를 취하여 관계 기관과 협의한 후 공사를 착공하여야

한다.

- (2) 시공자는 지하 또는 지상의 공공설비를 제거 또는 이설하고자 할 때에는 관계기관과 협의한 후 시행하여야 하며, 시행중 그 기능이 중단되지 않도록 보완대책을 수립하여야 한다.
- (3) 시공자는 파손사고 또는 보호조치 미비 등으로 인하여 상수도 및 기타 공공설비의 기능이 중단되는 사고가 발생된 때에는 지체없이 관계기관 및 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 긴급복구를 하여야 한다.

1.5 재산 및 인명에 대한 책임

- (1) 시공자는 공사기간동안 시공자 자신이나 그의 대리인 또는 고용인의 태만, 부주의로 인해 발생할 수 있는 인명사고와 손상에 대하여 책임을 져야하며, 공사를 완료한 후 발주자에게 인계할 때까지 공사로 인해 발생하는 일체 직접 또는 간접적인 손해배상청구에 대해서도 책임을 져야 한다.
- (2) 시공자는 공사로 인하여 다른 사람들의 재산을 손상시키거나 권리를 침해하였을 때에는 피해자들에 대한 손해배상을 책임져야 한다.
- (3) 시공자는 사건의 해결에서 금전상 지불의 책임이 없다고 판단될 때에도 상기 (1)항 및 (2)항에 의한 손상이나 피해에 대한 소송 또는 배상 청구문제가 해결될 때, 그리고 시공자의 면책사유가 발주자에 충분하게 입증될 때까지는 보증을 서야한다. 다만, 시공자 공공에 관한 책임 및 손해보험에 의하여 배상문제의 해결이 입증될 때에는 시공자의 지불책임은 면제한다.

1.6 교통 및 인접재산의 간섭

- (1) 공사시행과 관련한 모든 작업은 계약의 조건을 이행하는 한 다음의 사항이 불필요하게 또는 부적절하게 간섭되지 않도록 시행되어야 한다.
 - ① 공공의 편의시설
 - ② 발주자 또는 기타 누구의 소유에 관계없이 재산 또는 공공도로, 사설도로, 보도 등으로의 진출과 점용 및 사용
- (2) 시공자는 시공자 자신에게 책임이 있는 상기의 (1)항과 관련하여 발생하는 모든 청구, 소송, 비용, 부과금 및 경비에 대하여 일체의 책임을 져야한다.
- (3) 시공자는 공사시행과 관련하여 사용하는 도로, 교량 등이 손상 또는 파손되지 않도록 적절한 예방수단을 강구하여야 한다.

1.7 제출물

1.7.1 일반사항

- (1) 이 시방서에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장은영질차”에 따른다.
- (2) 이 시방서는 상수도공사의 시공에 있어 자료의 제출과 승인을 얻기 위하여 시공자가 발주자

에 제출할 서류의 작성과 발송에 대한 일반 요건과 절차 및 시공자가 제출해야 하는 제출물의 작성, 보관서류 등에 대한 일반적인 내용을 제시한다.

1.7.2 제출절차 등

(1) 협의 및 확인

- ① 시공자는 각 제출물 작성 전에 제출물의 작성 및 제출에 관한 사항을 검토하여야 하며 분명하지 않은 사항이 있을 경우 공사감독자(건설사업관리자)와 협의 조정하여야 한다.
- ② 시공자는 각 제출물에 대하여 계약서와 일치여부를 확인한 후 제출물에 날인하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.
- ③ 시공자는 제출물의 작성 및 제출에 소요되는 비용에 대하여 별도 추가로 청구할 수 없다.

(2) 규격 등

- ① 문서의 규격은 발주자가 지정한 설계도서 작성기준에 따라야 한다.
- ② 제출서류는 건별로 제출일자 및 각 면마다 일련번호를 명기하며 비치서류는 건별로 작성일자 및 각 면마다 일련번호를 명기한다.

(3) 추가요구 및 변경

- ① 공사의 원활한 진행 등을 위하여 제출물의 제출부수의 추가, 제출시기의 변경 또는 이 공사시방서에 명시되지 아니한 제출물의 제출 또는 기록유지를 요구할 수 있으며 시공자는 이에 따라야 한다.
- ② 모든 제출물은 내용의 변경을 수반하는 사유가 있어 공사감독자(건설사업관리자)가 이를 인정한 때에는 관련되는 제출물을 재작성하여 제출하여야 한다.

(4) 시공자가 제출하여야 하는 모든 제출서류는 별도의 명기가 없는 한 해당공종 착수 전까지 제출하여야 한다.

1.7.3 도서작성 및 제출

시공자는 제작 또는 설치에 필요한 도면을 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득한 후 제작 또는 설치에 임해야 하며, 승인도서 제출서류에 포함할 사항 및 작성기준은 다음과 같다.

(1) 예정공정표

- ① 예정공정표는 제작 세부공정, 공장검사 및 성능시험, 반입 및 설치, 시운전, 현장조작을 위한 교육일정 등을 포함하여 작성하여야 한다.
- ② 예정공정표에는 필요에 따라 다음 사항을 명시하거나 첨부하여 작성하여야 한다.
 - 가. 공종별 및 공종내 주요공정 단계별 착수시점, 완료시점
 - 나. 공종별 및 공종내 주요공정 단계별 선·후·동시시행 등의 연관관계
 - 다. 주 공정선 또는 주공정 공사의 목록
 - 라. 주요제출물 제출일정계획 : 설치계획서, 견본
 - 마. 옥외 가시설물 설치 및 철거일정계획
 - 바. 기타 이 공사시방서 각 절에 명시되어 있는 사항
- ③ 실제공정이 계획공정과 일치되지 않을 경우는 즉시 변경예정공정표를 작성하여 공사감독

자(건설사업관리자)의 승인을 얻어야 한다.

- (2) 제작도면은 조립도, 부분 조립도, 부품도로 아래와 같이 상세히 작성하며, 전동(電動)기능일 경우는 제어회로도 및 전기배선도를 포함하고 조립상태에서의 전체중량을 명시하여야 한다.
 - ① 조립도 : 각 부품의 조립사항이 세부적으로 나타나야 하며 주요조립상태의 치수, 부품표상의 품명, 수량, 규격, 재질, 중량 등을 명시하여야 한다.
 - ② 부분조립도 : 조립도상에 나타낼 수 없는 세부사항을 명시한다.
 - ③ 부품도 : 부품의 다듬질정도, 허용공차, 치수, 재질 등의 세부사항을 명시한다.
 - ④ 전기배선도 및 동작블록도 : 완성품에 대한 전기배선도와 조작모드별 각종기능의 동작블록도 및 설명을 명시하여야 한다.
 - ⑤ 설치기초도 : 기초볼트의 규격, 용접 등 기초설치에 관하여 명시한다.
- (3) 제작시방서는 시방서의 기준에 따라 제작을 위한 각종기준, 재질, 제작상의 공정, 유의사항 등을 명시한다.
- (4) 설치시방서는 설치방법 및 설치 시 유의사항, 전선 및 제어선의 결선, 시공품질기준 등을 명기한다.
- (5) 구조 및 용량 계산서는 설비의 용량, 주요부의 구조 및 부품의 설계계산서를 작성하고 필요에 따라 베어링수명, 진동 및 소음계산서를 포함하여야 한다.
- (6) 시험 및 검사계획서는 공장과 현장의 시험 및 검사항목, 공사감독자(건설사업관리자) 입회점 및 필수확인점(witness & hold points), 시험규정 및 합격기준, 표본의 수 및 선정방법, 자체 및 공인기관 의뢰여부, 시험 또는 검사장소, 세부일정 등을 포함한다.
- (7) 부속품 및 예비품 명세서는 설비의 유지보수를 위해 필요한 부속품 및 예비품의 품목, 규격, 수량을 명시한다.
- (8) 기타 기술자료로 견본 또는 관련 카탈로그 및 참고자료(data sheets)를 첨부하되 해당부분에 화살표 등으로 표시한다.

1.7.4 도서 승인절차

- (1) 시공자는 계약 후 지정일 이내에 “승인신청용”이라고 표시하여 지정 부수를 제출하여야 한다.
- (2) 시공자는 제출된 도서가 공사감독자(건설사업관리자)의 검토결과 원안 승인의 경우 즉시 제작에 착수할 수 있으며, 공사감독자(건설사업관리자)는 해당도서에 “승인” 표시를 하여 통보하여야 한다.
- (3) 시공자는 제출된 도서가 조건부 승인의 경우 제시된 조건(또는 수정요구 사항)에 유의하여 제작에 착수할 수 있으며 공사감독자(건설사업관리자)는 해당 도서에 수정될 사항을 기재하여 “조건부승인” 을 표시하여 통보하여야 한다. 시공자는 조건부 승인이 표시된 도서를 받은 후 지정일 이내에 최종 승인을 위한 도서를 제작성하여 “제작용” 표시를 하여 공사감독자(건설사업관리자)가 지정한 부수를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 하며 수정 또는 변경된 부분을 표시하고 필요시 별도사유서를 작성하여 통보할 수 있다.

- (4) 시공자는 제출된 도서가 반려될 경우, 제작에 착수하여서는 안되며, 공사감독자(건설사업관리자)는 해당 도서에 반려하는 사유를 기재하고 “재제출”을 표시하여 통보하여야 한다. 시공자는 이를 통보받은 후 지정일 이내에 재작성하여 승인 요청하여야 하며, 재 제출된 도면이 재차 반려되었을 경우 그 반려횟수에 관계없이 최종승인을 위한 제출은 당해 물품의 제작착수 지정일 전까지 제출되어야 한다.
- (5) 시공자는 “조건부승인” 또는 “재제출”의 경우 공사감독자(건설사업관리자)의 수정사항들은 시공자가 계약 요구사항을 위한 변경사항들로 고려되어야 하며 계약요구내용의 변경을 위한 내용으로는 허용되지 않는다.
- (6) 시공자는 도서를 주의 깊게 검토하여 보증하여야 하며, 공사감독자(건설사업관리자)가 검토한 상세사항과 치수의 수정에 대하여도 시공자의 책임이 면제되는 것은 아니다. 시공자는 제출서의 설계 및 상세사항들에 대하여 책임을 져야한다.

1.7.5 유지관리 지침서(운전 및 유지보수지침서)

시공자는 기계설비와 같이 공급되는 전기, 계측 제어기기 등의 관련 항목별 기술적인 운전 및 유지관리 지침서를 제출하여야 한다. 이러한 지침서는 발주자의 운전 및 유지관리자가 이해 할 수 있고 사용할 수 있도록 작성되어야 하며, 그 내용은 공사감독자(건설사업관리자)의 별도지시가 없는 한 다음을 따른다.

(1) 설비개요

- ① 개요 : 설비이름, 설비번호 및 설비가 설치된 곳을 표시하여야 한다.
- ② 형식 및 규격
- ③ 설비의 구조, 기능 전반에 대한 상세한 원리 및 동작설명

(2) 조작순서

(3) 예방점검

- ① 절차서 : 예방적인 유지관리절차를 위한 장비 및 부속품에 관한사항과 제작자가 제안하는 절차를 포함한다.
- ② 계획서 : 예방적인 유지관리를 위한 점검항목, 점검주기와 정기 및 수시점검, 윤활제의 등급, 형식 및 온도범위를 포함하는 윤활계획서 등을 포함하여야 한다.

(4) 부품목록

- ① 부품목록 : 각 부품별 제작자의 분류번호와 일반적 기술사항, 가장 근접한 부품의 공급자 또는 대리점들의 주소와 전화번호를 포함하여야 한다.
- ② 도면 : 단면도 또는 분해도는 부품 목록을 따른다.

(5) 배선도(wiring diagram)

전기기기들의 내부 전부와 연결배선도를 포함하여야 한다.

(6) 상세도면(shop drawings)

상세치수가 명시되어 있는 승인된 시공도면(shop drawings) 또는 제작도면(fabrication drawings)을 포함해야 한다.

(7) 안전

기기의 운전과 유지관리 또는 작업 시 안전에 대한 주의사항을 기술한다.

(8) 서류

기술시방에 필요한 모든 설비의 보증서, 시험성적서를 갖추어야 한다.

1.7.6 예비품 목록

- (1) 시공자는 기기용 표준예비품 자료를 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다. 예비품 목록은 기기의 유지관리를 위해 기본적으로 필요한 것으로 제작자가 제시하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하는 목록으로 한다.
- (2) 시공자는 제작도의 부품번호에 모든 예비품 목록을 서로 참조되도록 하여야 한다.
- (3) 설비의 각 절에 포함된 예비품은 각 설비 공급과 함께 납품되어야 한다.

1.7.7 준공도서

- (1) 준공도서(최종 승인된 상세도면 등 설계도서)에는 제작과정 중 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 득하여 변경된 사항 등을 포함하여 설계, 제작, 시공된 상태로 작성하여, 설비별 및 설비번호순으로 편집하여 제출한다.
- (2) 시공자는 주요부분이나 조립됨으로써 사후검사가 곤란한 부분에 대하여는 필요시 공사감독자(건설사업관리자)의 지시에 따라 동영상 촬영을 하여야 한다.
- (3) 제작과정에서 촬영 또는 각 공종에서 완성된 사진은 가공, 조립, 시험 및 검사, 납품, 시운전 등 제작공정별 순서에 맞추어 정리된 사진첩(필름포함) 또는 동영상 자료를 작성하여야 하며, 촬영일시 및 간단한 내용 설명이 포함되어야 한다.
- (4) 시운전 완료 후, 지정일이내 및 준공일 지정일 이내 준공도서에 “준공도”를 날인하여 공사감독자(건설사업관리자)가 정한 수량을 제출하여야 한다.

1.8 품질보증

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.2 품질관리”에 따른다.

1.9 포장, 운반 및 보관

다음에 명시하지 않은 사항은 이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.3 현장업무관리”에 따른다.

1.9.1 포장

- (1) 시공자는 설비의 운송, 상하차, 보관 등 취급이 용이하도록 받침목, 인양표시 및 고리 등을 부착하여 나무상자 등으로 포장하고 햇빛, 습기, 눈 또는 비 등에 노출되어서는 안되는 설비는 특히 주의하여야 한다.
- (2) 각 절의 설비는 운반 및 보관 등 취급중의 손상, 습기, 부식성가스 등으로부터 보호되어야 하며, 항상 건조한 상태를 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 모든 포장상자 또는 포장물에는 총중량을 표시하고 중량을 감당하고 있는 부위 및 취급 시 매달 필요가 있는 위치에는 외부에 정확하고 분명하게 표시하여야 하며 그 상자나 포장물에 대

한 선적서류에 관계되는 식별표시가 있어야 한다.

1.9.2 운반 및 현장반입

- (1) 시공자는 공장시험 등의 검사가 완료된 후 설치현장의 여건과 운반경로의 도로사정, 타 공사와의 연관성 등을 고려하여 현장반입의 가능여부 등을 파악하고 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 운반하여야 한다.
- (2) 대형설비의 경우, 도로나 교량, 터널 등의 여건을 고려하여 필요한 경우에는 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 얻어 분리운반을 할 수 있다.
- (3) 운반 시에는 기기의 파손 및 외부 도복장면의 보호를 철저히 하여야 하며, 기기의 손상이나 타 구조물에 손상을 준 경우는 시공자의 책임으로 복구하여야 한다.
- (4) 현장반입에 있어서는 설비반입 검사신청서를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 검사를 받아야 한다. 다만, 계약서에서 지정한 납품장소가 아닌 시공자의 생산공장 또는 기타 장소에서 검사를 하는 경우에는 검사에 소요되는 기간을 감안하여 검사를 요청하고, 검사가 완료된 후 반입기일까지 지정된 납품장소에서 검수를 요청하여야 한다.
- (5) 설비반입에 따른 소운반에 있어서는 변형 등이 일어나지 않도록 주의하고, 또한 기존 구조물이나 설비 등에 손상을 주지 않도록 하여야 한다.
- (6) 건설기계의 사용이 필요한 경우에는 작업범위내의 출입금지, 와이어로프, 기기류의 점검 및 지반의 확인 등을 하여야 한다.

1.9.3 설비의 보관

- (1) 설비의 일시보관이 장기화 되는 경우에는 오염, 부식 등이 발생하지 않도록 하여야 한다. 특히 펌프, 송풍기 또는 전동밸브 등 전기제품이 부착되는 설비는 습기로 인한 장애가 발생하지 않는 장소를 선정하여 보관하여야 한다.
- (2) 설비를 일시 보관하는 경우, 설비가 지면과 직접 닿지 않도록 받침목 등을 고려하여야 한다. 또 일시 보관 중에는 받침대로부터 전도되어 타 설비 등에 손상을 주지 않도록 주의하여 보호하여야 한다.

1.10 타 공정과의 협력 작업

이 시방서 “KCS 57 10 05 상수도공사 공통사항 1.1.1 현장운영절차”에 따른다.

1.11 운영자 교육

- (1) 교육은 최소 3주전에 교육의 범위 및 수준, 교육내용에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의를 거쳐 계획되어야 한다.
- (2) 시공자는 관리인원 등 교육대상자 모두에게는 교육자료를 제공하여야 한다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 제작 일반

- (1) 모든 설비의 부속품은 신품이어야 하며 사용목적에 적합한 재질이어야 한다.
- (2) 설치, 교체 및 정비가 용이하도록 하여야 한다.
- (3) 설비의 여러 부품에 의해 부과되는 하중을 콘크리트 기초부에 전달할 수 있도록 적합한 철구조물 및 프레임을 갖추어야 한다.
- (4) 모든 설비는 해충, 먼지 등 이물의 흡입이 방지되고 전기 또는 회전부 접촉 등으로 인한 안전사고가 발생되지 않는 구조이어야 하며 가장 가혹한 조건에서 최소의 유지보수로 연속적인 운전을 할 수 있어야 한다.
- (5) 발주자가 제시하는 도면, 시방서는 설비목적에 위한 일반적인 형식과 지배적인 치수만 나타내며 설비의 정확한 사항을 규정하는 것은 아니므로 시공자는 설비의 사용목적 및 여건을 검토하여 세부사항 및 대안 등을 제시하여야 한다.
- (6) 방식이 요구되는 환경에서의 각종 볼트, 너트는 방식재질로 유지관리에 문제점이 없어야 한다.
- (7) 허용오차 및 여유는 제작도면에 상세히 표시하여야 한다. 모든 경우에 기계작업은 부품의 특성이나 기능을 고려하여 매우 높은 숙련도와 마감처리를 하여야 한다.

2.1.2 구조물

- (1) 구조물에 대한 결함은 시공자가 책임을 져야하며 공사감독자(건설사업관리자)의 요구 시 관련 KS규격에 따른 구조품 성적서(mill certificate)를 제출하여야 한다.
- (2) 임계점에서 불순물 또는 합금물의 과도한 편석은 허용되지 않는다.
- (3) 단면변화가 있는 곳에는 필렛을 붙여야 한다.
- (4) 가공을 하지 않고 최종설치 후에 노출되는 표면은 현장에서 도복장전에 표면을 다듬질 할 필요가 없도록 다듬어야 한다.

2.1.3 설비의 보호

- (1) 모든 설비는 나무상자 등의 방법에 의하여 운반, 보관, 취급하는 동안 손상이나 습기로부터 보호되어야 한다.
- (2) 모든 설비는 부식성가스에 노출되는 것으로부터 보호되어야 하며, 항상 철저히 건조한 상태를 유지하여야 한다.

2.2 구성품

2.2.1 설비 지지대와 기초

모든 설비의 지지대, 앵커와 억제장치는 정적, 동적, 굽힘과 지진의 부하 등을 고려하여야 한다.

2.2.2 커플링

- (1) 플렉시블 커플링 : 플렉시블 커플링은 미소한 각도의 불일치, 나란한 축의 불일치, 끝부분의 간격을 보정하고 충격하중을 완화하기 위하여 구동장치와 피동장치사이에 설치되어야 한다. 수직축이 요구되는 경우에 별도 명시되지 않으면 유니버설 형식 등 플렉시블 커플링이 설치되어야 한다.
- (2) 시공자는 각각의 설비특성에 적합하도록 설비제작자를 선정하거나 커플링의 크기와 형식의 커플링을 추천하여야 한다.
- (3) 테이퍼 록 부싱(taper lock busing)은 여러 가지 직경의 축에 설치 또는 제거가 용이하도록 공급한다.

2.2.3 축

- (1) 모든 축은 베어링사이에서 연속적이어야 하며, 필요한 동력을 충분히 전달할 수 있어야 한다.
- (2) 키(key)홈은 축 선상에 정확하게 가공하여야 한다. 축은 축경보다 작은 베어링 등을 체결하기 위하여 가공되어서는 안된다.
- (3) 모든 축은 기능발휘에 지장이 없도록 전직도 및 정밀도를 확보하여야 한다.
- (4) 축의 재질은 설비의 사용목적과 토크(torque)의 전달, 부식성가스, 습기 등의 환경을 고려하여야 하며, 내부식성 강이거나 모넬(니켈과 구리의 합금) 또는 이와 동등 이상의 재질이어야 하며 어느 것이든 장래 유지보수에 적합하여야 한다.
- (5) 구동기기와 피구동기기의 거리가 길어 베어링부의 파손 등이 우려되거나 동일 축선상이 아닐 경우에는 유니버설 조인트 등을 사용하여 조정할 수 있도록 하여야 한다.

2.2.4 베어링

- (1) 베어링은 관련 KS 규격 또는 AFBMA(Anti Friction Bearing Manufactures Association)의 기준에 따라야 한다.
- (2) 베어링은 설치, 윤활, 실링, 정격율(static rating) 및 다른 중요 요소를 고려하여 선정하여야 한다.
- (3) 윤활을 필요로 하는 베어링은 접근이 쉬운 위치에 있어야 하며, 베어링의 챔버내에는 적당한 양(1/2~1/3 정도)의 윤활제를 충전하여야 한다.
- (4) 베어링수명 확보 및 최대의 기능 발휘를 위하여 제작자가 추천하는 윤활제로 공장에서 윤활되어야 한다.
- (5) 베어링의 수명은 별도 기술되지 않은 경우, 연속 운전되는 베어링의 설계수명은 10만 시간 이상이어야 한다.
- (6) 슬리브형식의 베어링은 배빗트메탈이나 청동합금재질 또는 동등 이상의 라이너를 가져야 한다.

2.2.5 기어 및 기어구동장치

- (1) 기어재질은 별도의 명시가 없는 경우 제작자가 사용목적에 적합하도록 결정할 수 있다.
- (2) 기어 구동장치부는 오일이나 그리스 윤활방식으로 완전 밀폐된 구조이어야 하며, 점검커버가 부착되어야 한다.

2.2.6 구동체인

- (1) 동력을 구동하기 위한 체인은 별도 기술하지 않는 경우, 로울러 체인이어야 하며 KS B 1407 또는 ANSI의 기준에 적합하여야 한다.
- (2) 체인 테이크업 장치나 긴장장치는 조정이 용이한 구조이어야 한다.
- (3) 체인과 부속품의 재질은 제작자의 최상의 재질로 제작되어야 하며, 사용목적에 적합하여야 한다.

2.2.7 전동기

- (1) 전동기는 과부하 없이 규정된 운전범위를 계속적으로 운전하기에 적합한 용량이상이어야 하며 설치장소에 적합한 형식이어야 한다.
- (2) 전동기는 절연등급 및 운전시간, 운전빈도가 최악의 조건에서도 무리가 없어야 하고 전기적으로 보호기능을 가져야 한다.
- (3) 전동기는 고효율 전동기를 채용하여야 하며, 효율, 역률, 부하특성을 고려하고 용량에 따라 적합한 기동방식이어야 한다.
- (4) 전동기의 절연등급은 설비 각 절에서 별도 명시되지 않으면 B급 이상으로 한다.
- (5) 전동기 소음은 KS C 1502에 따라 측정한다.
- (6) 규소강판은 점적울을 크게 하여 철손이 최소가 되도록 하여야 한다.
- (7) 회전자 흡수와 크기는 진동과 소음이 발생하지 않도록 하여야 하며 이상기동현상이 발생하지 않아야 한다.
- (8) 자기소음, 통풍소음을 적게 하기 위하여 회전자 및 통풍장치 등을 특히 유의하여 제작하여야 한다.
- (9) 리드선은 연동 연선을 고무이상의 절연재로써 피복하여야 하며, 인출구는 절연관을 사용하여 그 위에 단자를 취부하여야 한다.
- (10) 전동기의 프레임 및 덮개 등의 내외면은 녹막이 처리하여야 한다.
- (11) 전동기는 단자함에 접지단자를 장치하여야 하며, 프레임접지를 할 수 있는 설비를 갖추어야 한다.
- (12) 전동기는 진동소음 및 베어링마모를 최소화할 수 있도록 동적평형 측정을 하여 조정한다. 조립된 펌프전동기의 최대진동은 현장설치 완료 후 전동기 상부에서 측정한 값이 KS B 6301의 기준 이내이어야 한다.
- (13) 전동기는 적절한 냉각으로 권선의 과열이 발생하지 않아야 한다.
- (14) 권선에 사용되는 동선은 품질이 균일하고 전기저항치가 적고 매끈하여야 하며 전기적 결함이나 접속점이 없어야 한다.
- (15) 권선에 사용할 절연 바니쉬(vanish)는 내절연성, 내습성, 내약품성, 내열성이 크며 피막도 강한 가열 건조코일 바니쉬를 사용한 다음에 내유성이 강한 자연 건조사상 바니쉬로써 도장하여야 한다.
- (16) 전동기 권선은 기동력에 견딜 수 있는 적당한 구조이고 습기 및 기름에 견딜 수 있어야 한다.

2.2.8 현장조작반(local panel)

- (1) 각 설비의 원격감시제어에 대비한 입출력포인트의 보유와 접점을 용이하도록 단자블록 처리

를 하여야 한다.

- (2) 조작반 내의 부속 기기는 내열성이 우수하고 폭발성이 없어야 한다.
- (3) 옥외인 경우 방수형(2중도어형 등)이어야 하며 필요한 경우에는 자동점등장치를 갖추어야 한다.
- (4) 조작반의 제어기능 및 세부내용은 각 절에 명시한 내용에 따른다.

2.3 도장 및 설비의 표기

2.3.1 표면처리 및 도장

- (1) 비철금속과 내부식성 표면을 가진 금속은 그리스나 윤활유를 도포하여야 한다.
- (2) 현장에서 도장이 요구되는 부분은 shop primer를 하여 녹을 방지 하여야 한다.
- (3) 도장된 표면은 조작, 시험, 저장, 조립과 운반하는 동안의 마모나 손상으로부터 보호되어야 한다.

2.3.2 설비의 표기(nameplate)

- (1) 설비의 전면 또는 쉽게 볼 수 있는 위치에 스테인리스강 재질 등으로 장비의 명판을 고정하거나 새겨야 한다.
- (2) 명판에는 설비의 해당규격에서 명시하고 있는 품명 및 형식, 제작자의 상호, 모델명, 제작일련번호, 규격, 중량, 정격용량, 전압 등 기기의 성능을 표시하는 적절한 자료가 기록되어야 하며, 세부사항은 도면 승인 시 처리한다.

3. 시공

3.1 시공 조건 확인

3.1.1 인·허가 사항

- (1) 시공자는 공사 시공과 관련한 각종 인·허가 사항을 포함한 모든 법규 등을 준수하여야 하며, 이로 인하여 공사가 지연될 우려가 있는 곳은 공사를 원활하게 추진할 수 있도록 대책을 수립하고 조치하여야 한다.
- (2) 시공자는 원활한 업무 수행을 위해 인·허가 업무에 최대한 협조와 지원을 하여야 한다.
- (3) 시공자는 화약류 사용허가, 건설기계 운영허가 등 시공자가 이 공사수행을 위하여 직접 받아야 할 인·허가 사항에 대하여는 공사감독자(건설사업관리자)의 협조 및 지원을 받아 해당 기관으로부터의 인·허가 업무를 수행하여야 하며 이의 지연으로 발생하는 책임은 시공자가 부담하여야 한다.
- (4) 시공자는 공사시공 전에 발파 등 공사로 인한 소음 및 진동의 영향으로 민원이 야기될 우려가 있는 장소를 조사하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 보고하고 관계 행정기관 및 지역주민과 협의한 후 시공하여야 한다.

3.1.2 현장여건 파악

- (1) 시공자는 기자재 설치를 위해 토목, 건축 시설물의 시공 공정을 확인하여야 한다.

- (2) 시공자는 착공전에 공사에 관련된 설계도서 및 현장여건을 검토하여야 하며 불충분한 검토로 발생한 사항은 시공자에게 책임이 있다.
- (3) 기자재 설치를 위한 중장비의 적합성 및 설치 장소까지의 접근로가 합당한지 확인하여야 한다.
- (4) 설치 시 장애물은 공사감독자(건설사업관리자)에 보고하여 승인 후 사전에 제거하고, 설치 중 손상될 우려가 있는 주변기기에 대한 적절한 보호 조치를 취한다.
- (5) 기자재 설치 전 관련 공중에 필요한 요구 조건들이 충족되는 가를 확인하여야 한다.
- (6) 기초의 위치와 치수에 대해서는 배치도 및 기초도와 대조하여 일치하는 지를 확인하고 실제 기기와 도면이 일치하는 가를 확인 하여야 한다.
- (7) 기초 볼트의 위치 및 크기 등이 정상적으로 고정되어 있는 가를 확인하여야 한다.
- (8) 장비 반입구의 크기가 반입장비에 적정한가를 확인하여야 한다.

3.1.3 설계도서 검토

- (1) 시공자는 시공계획서 상에 수록된 배치도, 기초도, 배관도, 전기도면 및 각종절차서 등이 시공 시점을 기준으로 가장 최근에 승인된 것임을 확인하여야 한다.
- (2) 시공자는 관련 공종의 시공 서류와 모순이 없는가를 사전에 확인하여야 한다.
- (3) 시공계획서와 시방서상에 문제점이 있을 경우 공사감독자(건설사업관리자)에 보고 후 제작자와 협의하여 제품 성능에 문제가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 주요 배관 계통 및 탱크류의 동절기 동파방지 대책을 확인하여야 하며, 필요 시 적절한 조치를 강구하여야 한다.

3.1.4 설계기준 검토

- (1) 배관내의 유체가 고형화될 가능성이 있고 적절한 점도를 유지해야 하는 경우에는 보온시공을 검토하여야 한다.
- (2) 동파의 위험이 있는 계기류 및 배관등은 보온 시공을 검토하여야 한다.
- (3) 폭발의 위험이 있는 장소에 기기를 설치할 경우에는 방폭 안전 기준에 적합한가를 검토하여야 한다.

3.2 작업준비

- (1) 현장 시공에 필요한 작업준비는 시공자 책임 하에 시행한다.
- (2) 기자재 설치에 필요한 부수작업, 발판, 브로킹, 켜기 및 기타 자재(가설 배관 포함)는 시공자가 공급, 설치하여야 한다.
- (3) 정상적인 현장설치 작업을 수행하기 위해서 관련 공종의 시공 상태를 확인하여야 하며, 장비 및 자재의 진입로가 확보되어 있는가를 확인하여야 한다.

3.3 시공기준

- (1) 시공자가 수행할 설치공사에는 운반을 위한 장비, 설치, 조립, 정렬, 마감, 세척, 이물질 제거,

현장시험 및 기타 각 설비의 설치과정에 필요한 모든 작업을 포함한다.

- (2) 작업 시에는 공사감독자(건설사업관리자)가 승인한 시공 상세도면에 따라야 한다.
- (3) 시공자는 해당 기기 제작자의 시공지침에 따라 설치하여야 한다.
- (4) 미리 제작된 패키지 설비가 공급될 경우 시공자는 패키지 설비 공급자와 필요한 설치면적이 나 구조, 공차, 외부설비와의 연결사항, 신호, 입출력 등을 협력하여야 한다.
- (5) 안전장치 연결 등 패키지 설비가 특별히 명시되지 않은 추가 작업이 필요한 경우 시공자는 별도비용의 추가 없이 제작자가 요구하는 완전한 설비가 될 수 있도록 공사감독자(건설사업관리자)와 협의하여 관련재료와 인력을 제공하여야 한다.
- (6) 이 외 사항은 해당 공정별 시방서에 따른다.

3.4 안전관리

3.4.1 안전표지의 부착

시공자는 건설현장의 유해 또는 위험한 시설 및 장소에 대한 경고, 비상시 조치의 안내, 기타 안전표시의 고취를 위하여 안전, 보건 표지판을 설치하거나 부착하여야 한다.

3.4.2 안전조치

시공자는 유해 또는 위험한 작업을 필요로 하거나 동력에 의하여 작동하는 기계, 기구 등을 사용할 경우 충분한 방호조치를 하여야 한다.

3.5 설치

3.5.1 일반사항

- (1) 모든 부품은 손상이 없고 녹, 먼지 등 이물질을 제거하고 설치한다.
- (2) 기초는 평탄하고 높낮이가 잘 정돈되어 설비의 원활한 운전에 이상이 없어야 한다.
- (3) 기초볼트는 유분 등을 완전히 제거하고 기초의 철근에 걸리게 하여야 하며 base plate는 관련 기준선과 정확히 맞추어 조정하고 설비기초(base)의 내부에도 그라우팅 모르터를 채워 공극이 생기지 않아야 한다.
- (4) 설비 설치에 따른 그라우팅은 1차 콘크리트와의 분리를 방지하기 위하여 레이턴스제거를 위한 효과적인 방법을 적용하여 시행하여야 한다.
- (5) 설비를 공급하는 시공자는 설비 기초(bed) 및 기초판을 콘크리트 기초에 고정하기 위해 필요한 기초볼트, 너트 및 와셔 등 설치에 필요한 기기를 포함하여 공급하여야 한다.
- (6) 시공자는 공급할 설비의 요구조건에 대하여 기초치수 및 중량과 외형치수를 포함한 설비성능을 보전하기 위하여 기초에 필요한 정·동 하중 및 기초의 적재하중 등 자료를 기기 제작도면 승인 요청시 포함하여야 한다.
- (7) 설비 설치시 손상된 도장표면은 재도장을 하여 방식성을 확보하여야 한다.

3.5.2 수평 및 정렬

- (1) 정렬의 허용 오차는 시공계획서에 명시된 허용범위 내에 들어야 한다.

- (2) 회전체의 기계부품은 정확하게 정렬되어 있는지 검사하여야 하며, 기자재에 조립되어 있더라도 필요 시에는 재 정렬하여야 한다.
- (3) 전동기의 축 정렬 및 배선 연결은 전동기의 회전 방향 및 진동 상태를 검사한 후 시행하여야 한다.
- (4) 시공자는 회전기기의 설치가 완료되면 축 정렬 검사를 하여야 한다.
- (5) 검사결과 배열 상태가 부적절한 기기는 분해하여 재 조정하여야 하고 커플링 볼트는 회전방향 및 중심을 확인한 후 설치하며 회전 방향 표시가 없을 경우 시공자가 이를 확인하여 표시하여야 한다.
- (6) 배관, 덕트는 연결되는 기기, 장비 자체를 지지물로 이용해서는 안되며, 과도한 하중이 작용하지 않도록 유의하고 별도의 행거 또는 기타 지지대로 지지하여야 한다.

3.6 현장시험 및 검사

- (1) 기기의 설치 및 정리정돈후 설치검사 보고서를 작성, 공사감독자(건설사업관리자)의 입회하에 확인을 한 후 각종 모르터작업을 하여야 한다. 공사감독자(건설사업관리자)의 확인없이 시행된 기초는 공사감독자(건설사업관리자)의 요구시 재시공하여야 하며 매몰에 의해 확인이 곤란한 부위는 사진촬영을 하여 확인이 가능하도록 하여야 한다.
- (2) 검사, 시운전, 현장 조정 등 제작자 책임기술자는 아래내용에 대해 입회하여 수행하여야 한다.
 - ① 기기의 설치
 - ② 검사, 점검 및 기기 조정
 - ③ 적절한 운전을 위한 현장시험 및 시운전
 - ④ 요구사항에 부합되는 기기의 설치와 운전을 확실하기 위한 현장조정 작업