
수암119안전센터 신축 설계용역

기계설비시방서

2023.

목 차

01000 총칙	
01010 일반공통사항	4
01015 배관 공사	13
01020 도장, 방청 및 방식 공사	29
01025 용접 공사	32
01040 보온 설치공사.....	38
 02000 공기조화설비 공사	
02010 덕트설비 공사.....	41
02020 밸브류 및 계측기기 공사	46
02025 공조배관설치 공사	59
 03000 위생설비공사	
03010 급수설비공사.....	64
03015 급탕설비공사.....	70
03020 배수 및 통기설비공사.....	72
03025 위생기구 설치공사.....	78
 04000 가스설비 공사	
04010 가스설비 공사.....	86
 06000 장비 설치공사	
06035 위생설비용펌프 설치공사.....	103
06055 조인트 설치공사.....	107

01000 총칙

01010 일반공통사항

1. 일반사항

1.1. 적용범위

- 1.1.1. 이 시방서는 수암119 안전센터 신축 기계설비 공사에 적용한다.
- 1.1.2. 이 시방서는 급수, 배수, 냉·난방설비, 환기설비, 가스설비 및 기타 건축기계설비공사에 관한 표준을 나타내는 것이다.
- 1.1.3. 이 시방서에 기재된 이외의 건축 및 전기에 관한 사항은 국토교통부 제정 건축공사 표준시방서와 건축전기설비 표준 시방서에 따른다.

1.2. 용어의 정의

- 1.2.1. 발주자
- 1.2.2. 발주자라 함은 건설 공사를 발주하고, 그 대가 또는 보수를 지불하는 계약을 한 개인 또는 법인을 말한다.

1.3. 수급인

- 1.3.1. 수급인이라 함은 발주자로부터 발주내용에 대해 모든 책임을 지고 완성시킨 것을 인도하고, 대가 또는 보수를 받는 개인 또는 법인을 말한다.

1.4. 하수급인

- (1) 하수급인이라 함은 기계설비시설공사의 일부에 대하여 수급인이 발주자의 서면 동의를 얻어 계약의 일부분을 하도급 받은 자와 동 대리인, 승계인 및 양수인을 포함한다.

1.5. 감리원

- 1.5.1. 본 시방서에서 감리원이라 함은 본 공사의 수행을 지휘감독하며 공사에 사용된 재료 또는 공작물을 검사 및 시험하기 위하여 발주자가 임명한 직원 또는 그의 대리인을 말한다.

1.6. 현장대리인

- 1.6.1. 현장대리인(현장기술관리인)이라 함은 공사계약 일반조건 및 관계법에 의거하여 수급인이 지정하는 책임시공 기술자로서 그 현장의 공사관리 및 기술관리 기타 공사 업무를 시행하는 현장요원을 말한다.

1.7. 설계도서

- 1.7.1. 설계도서라 함은 설계도, 공사시방서 및 현장설명서 등을 말한다.

1.8. 경미한 변경

- 1.8.1. 공사시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등의 경미한 변경은 감리원과 협의 및 승인을 받은 후 시공하여야 한다.

2. 의의(疑義)

- 2.1. 도면과 시방서와의 내용이 서로 다를 때, 설계도서에 명기치 않은 사항이 있을 때, 관련공사와 부합되지 아니할 때 또는 이의가 생겼을 때에는 감리원과 협의하여야 한다.

3. 협의

- 3.1. 설계도서에 의한 것으로 판정이 곤란하거나 불가능할 경우 감리원과 협의하여야 한다.

4. 협의결과의 처리

- 4.1. 협의결과에 따라 설계변경을 행한다.

5. 관공서 및 기타 수속

- 5.1. 관계가 있는 법령, 조례 및 규칙에 근거하여 공사 시공 상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출할 서류와 수속은 지체 없이 수행하여야 한다.

6. 공사현장관리

6.1. 관계법규의 준수

- 6.1.1. 모든 공사는 관련법규 및 조례 등을 준수하여 시공하고, 공사시공에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속 등은 수급인 부담으로 시행하는 것을 원칙으로 하고 이의가 있을 경우에는 쌍방 합의하에 이행토록 하여야 한다.

6.2. 정리, 정비 및 청소

- 6.2.1. 공사현장에서 현장내의 제반자재, 기계기구 등의 정리정돈, 점검, 정비 및 청소를 실시하여 현장 내를 청결하게 유지하여야 한다.

6.3. 사고, 재해 및 공해방지

- 6.3.1. 현장대리인은 공사시공에 수반하는 재해 및 공해방지를 위하여 관계법령 등에 따라 다음사항을 준수하여야 한다.
- 6.3.2. 공사현장 주변의 건축물, 도로, 매설물 및 통행인 등 제3자에게 재해가 미치지 않도록 한다.
- 6.3.3. 공사현장내의 사고, 화재 및 도난의 방지에 특별히 노력하여야 하고, 특히 위험한 장소의 점검은 주의 깊게 수행하여야 한다.
- 6.3.4. 공사중의 소음, 진동, 먼지, 섬광 및 그 이외에 대해서도 적절한 조치를 하고 공해가 발생하지 않도록 하여야 한다.

6.4. 응급조치

- 6.4.1. 사고, 재해 또는 공해가 발생한 경우 또는 발생의 우려가 있고 긴급을 요하는 경우에는 신속하게 조치를 하고 그 경위를 감리원에게 보고하여야 한다.

6.5. 보양

- 6.5.1. 인접한 건물 및 공작물에 대해서 보양을 필요로 할 때는 공사 진행 중 지체없이 행한다.
- 6.5.2. 기존부분, 시공완료부분, 미사용 기기 및 재료 등의 오염 또는 손상될 우려가 있는 것은 적절한 방법으로 보양을 하여야 한다.

6.6. 발생재료의 처리

- 6.6.1. 발생재료 중 시방서에 인도하도록 정해지는 것은 지정된 장소에 정돈하고 서류를 첨부하여 감리원에게 제출한다. 불필요하다고 인정되어지는 것은 관계법규 등에 따라 적절히 처분한다.

6.7. 공사시 지장이 되는 장애물의 처리에 대해서는 감리원과 협의한다.

6.8. 뒷정리

- 6.8.1. 공사완료시는 가설물 등을 신속하게 철거하고 청소 및 뒷정리를 하여야한다.

6.9. 기술자의 배치

- 6.9.1. 하도급 공정별로 관련법에 의한 기술자를 현장대리인으로 지정하여 공사기간 동안 현장에 상주하고 시공의 정확성 및 공정관리를 책임지도록 하여야 한다.
- 6.9.2. 하도급 공정별로 시공상세도 작성 및 현장관리를 위한 1인 이상의 별도의 전문인력을 공사 기간동안 현장에 상주하여야 한다.

7. 기기 및 재료

7.1. 기기 및 재료

- 7.1.1. 가설용 및 특별히 지정된 것 이외의 것은 모두 신제품으로 하여야 한다.
- 7.1.2. 모든 기기와 재료는 설계도서에 표시된 것과 동등 이상품으로 하되 규격 및 능력 등을 증명하는 성적표가 있는 KS제품을 원칙으로 한다.
- 7.1.3. KS제품이 없는 기기와 재료는 국제규격 인증품을 우선 적용하고 한국공업규격 또는 공산품 품질관리법 등의 규격에 적합한 표준품 이상으로서 관공서에서 인정하는 기관의 연구소에서 작성한 성능시험표를 제출하여 승인을 받은 후 사용하여야 한다.
- 7.1.4. 설계도 및 시방서에 기기, 재료의 품질이 명시되어지지 않은 경우 그 품질은 설비 전반의 균형을 고려하여 감리원의 승인을 받아 선정하여야 한다.
- 7.1.5. 기기에는 원칙적으로 제조자, 제조번호, 제조년월일, 형식 및 성능 등을 명기한 명판을 부착한 것으로 한다.

8. 기기 및 재료의 관리

- 8.1. 검사와 시험에 합격한 기기 및 재료는 감리원이 지시한 장소에 정리 보관하고 불합격품은 지체없이 공사장 밖으로 반출하여야 한다.

9. 기기 및 재료의 시험, 검사

9.1. 시험과 검사방법은 관계법규, 한국산업규격 및 기타 준용기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

9.2. 공정중 공사시방서에 명시되었거나 필요한 경우에는 반드시 기기, 재료 및 시공에 대한 시험 및 검사를 행한다. 다만, 한국산업규격에 의한 규격품과 제조업체 등의 시험성적서 및 검사증에 의해 감리원에게 인정되어지는 것이나 경미한 사항에 대해서는 시험 및 검사를 생략할 수 있다.

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

10. 시 공

10.1. 일반사항

10.1.1. 공사는 설계도서에서 표시된 제반설비가 그 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설계도서, 공정표, 시공계획서 및 제작도 및 시공도 등에 따라서 철저히 시공한다. 단, 명시되지 않은 사항은 감리원과 협의한다.

10.2. 공정표

10.2.1. 공사 착공에 앞서 공정표를 작성하고 감리원의 승인을 받아야 한다.

10.2.2. 공정표에 변경이 생기는 경우는 변경공정표를 지체없이 작성하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

10.2.3. 별도 계약공사와의 협의가 필요할 때는 감리원의 지시를 받아 조정하여야 한다.

10.3. 시공계획서

10.3.1. 착공에 앞서 공사의 종합가설을 정리한 시공계획서를 작성하고 감리원에게 제출하여야 한다.

10.3.2. 공정별로 기기, 재료 및 공법 등을 구체적으로 정한 시공계획서를 작성하고 감리원의 승인을 받아야 한다.

10.4. 제작도, 시공도 및 견본제출

10.4.1. 현장 설치 최소 1개월 전에 기기제작 및 시공상 필요한 제작승인도서를 작성하고 필요한 경우에는 견본 또는 기기 및 제품 팜플렛을 제출하여 감리원의 승인을 받아야 한다.

10.5. 공사보고서

10.5.1. 공사에 관한 진척사항, 작업내용, 재료의 반입과 소비 및 기후조건 등 기타 감리원이 필요하다고 지시한 사항에 대해서는 정해진 기간까지 보고서를 제출하여야 한다.

10.6. 공사에 대한 시험 및 검사

10.6.1. 시공시험은 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 행하고 그 결과를 감리원에게 보고하여야 한다.

10.6.2. 시공검사는 공사시방서에 명시되었거나 필요한 단계 또는 감리원이 지정 한 공정에 도달한 경우에는 감리원의 검사를 받아야 한다.

10.6.3. 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 감리원의 입회하에 시공하여야 한다.

10.7. 안전보건관리

- 10.7.1. 모든 공사는 산업안전보건법에 준용하여 산업재해 예방을 위한 기준을 준수 하여야 하며 산업재해 발생의 방지에 노력하여야 한다.
- 10.7.2. 공사현장의 안전, 보건을 유지하기 위하여 안전보건관리체제를 구성하여야 하며 안전 보건 규정을 작성하여야 한다.
- 10.7.3. 수급인은 공사계약을 체결할 때에 노동부장관이 정하는 바에 의하여 산업재해 예방을 위한 표준안전관리비를 공사금액에 계상하여야 한다.
- 10.7.4. 계상된 안전관리비는 공사현장의 재해방지 및 근로자의 보건관리에 사용하며 다른 목적으로 사용하여서는 안된다.

10.8. 시운전

- 10.8.1. 시운전을 실시하기 전에는 배관 내의 이물질 제거하고 원활한 기능보장을 위해 플러시다운 (FLUSH DOWN)을 철저히 실시하여야 한다.
- 10.8.2. 시운전 완료 후에는 스트레이너와 필터 등의 배관 및 계통에 대한 청소를 실시하여야 한다.
- 10.8.3. 모든공사 완료 후에는 기계설비에 대한 전반적인 설비 시운전을 실시하고 종합 시운전 결과 보고서를 감리원에게 제출하여야 한다.

11. 완성검사

11.1. 관공서의 검사

- 11.1.1. 공사가 완료되었을 때 관공서 및 공공단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

11.2. 완성검사

- 11.2.1. 수급인은 감리원 입회하에 다음의 시험 및 확인을 수행하고 발주자, 관공서 및 공공 단체의 완성검사를 받아야 한다.

11.3. 설비의 외관 및 정돈상태의 확인

- 11.3.1. 설비 기기의 작동시험
- 11.3.2. 설비 기기가 설계도서에서 나타내는 용량 및 성능을 갖고 정상적으로 작동하는 것을 확인하며 설비가 주위환경에 장애를 주지 않도록 하여야 한다.

11.4. 기록

- 11.4.1. 협의 및 지시사항에 대해서는 그것들의 경과 내용을 기록하고 정리하여야 한다.
- 11.4.2. 시험 및 검사에 대해서는 기록을 하고 정리하여야 한다.
- 11.4.3. 공사공정의 주요부분 등에서 매립 및 은폐 등으로 완성 시에 확인이 불가능한 부분은 공사사진을 찍어 정리하여야 한다.
- 11.4.4. 감리원의 지시가 있는 때에는 그 기록 또는 사진을 제출하여야 한다.

12. 인계인수

12.1. 완성검사 후 운전지도를 수행하고, 다음에 표시한 관계 서류를 발주자에게 제출하며 공사를 인수인계 하여야 한다.

12.2. 인계인수

- 12.2.1. 완성검사 필증
- 12.2.2. 완성도면 (준공도면 : 3부)
- 12.2.3. 완공사진 (특기에 의함)
- 12.2.4. 관공서 등의 허가서류 및 검사필증
- 12.2.5. 성능시험성적서 및 검사증
- 12.2.6. 취급설명서
- 12.2.7. 기기에 부속된 공구류 및 기타

12.3. 시공상세도 작성 리스트

- 12.3.1. 슬리브 위치도
- 12.3.2. 공동구 및 입상배관 단면도
- 12.3.3. 기계실 포함 지하층 가대 및 인서트 플레이트 설치 상세도
- 12.3.4. 각층별 횡주관 및 지관 상세도
- 12.3.5. 화장실 오·배수 배관 및 위생기구 배치도
- 12.3.6. 단지내 건축물 내·외부 각종 연결배관도
- 12.3.7. 공조실, 기계실 장비배치 및 배관 설치 상세도
- 12.3.8. 기타 세부 검토가 필요한 설비의 상세도
- 12.3.9. 장비 및 특수공종의 Operation & Maintenance 완성검사 후 운전지도 및 장비와 시스템에 대한 유지관리 메뉴얼을 발주자에게 제출한 후 인수인계한다.

13. 관련공사의 공사구분

13.1.기타공사와의 공사구분

공 사 항 목	건축	기계			전기	토목	비 고
		위생	공조	소방			
R.C 보의 관통 슬리브		○	○	○	○		
구체벽, 바닥구멍(설비용)		○	○	○	○		
슬리브 개구부 둘레의 철근보강	○						
특수 마감재 구멍 뚫기 및 바닥 보강	○						대리석, 테라조, PC, 동판 등
천장 구멍 및 바닥 보강	○						
SHAFT 최상부 입상 우수방지 마무리	○						
중량설비 기기를 위한 바닥 구조등의 보강	○						
설비기기의 기초 및 마무리	○						
콘크리트 트렌치	○						방수, LADDER, 맨홀카바
기계실, 공조실방음(흡음재 내장, 방음문)	○						흡음재, 방음벽 등
기계실 바닥 방수	○						
기계실, 전기실, 주방의 바닥 경량 콘크리트	○						
맨홀 카바	○						
천정 부속의 조명기구, 환기구	○				○		
환기구(환풍기)		○	○				
환풍기 취부용 테두리	○		○	○			LOUVER 및 외부후드 포함
천정바닥 샤프트 등의 점검구 LADDER 등	○						설비기기에 부속하는 점검구는 제외
건물 우수, 오수, 배수 건물밖 1.0m이후 배관						○	
썸큰 옥외분수 폭포용 배관, 펌프 조경용 수도꼭지등 기계설비						○	조경공사에 포함
PS, AD의 SLAB OPEN	○						내부마무리, 단열, DRAIN
방진, 내진 장치	○	○	○	○	○		콘크리트는 건축
기기 반입용 OPENING	○						
용수용 연통(連通)관	○						보의구멍, 통기, DRAIN 지하 2층벽의 DRAIN 등
콘크리트 수수조 및 침사조	○						방수, LOUVER, 맨홀카바(방수)
제 각종 배수조(잡배수, 오수)	○						방수, LOUVER, 맨홀카바
정 화조						○	장비등 일체 포함

공 사 항 목	건축	기계			전기	토목	비 고
		위생	공조	소방			
기계실, DRY AREA 등의 배수 TRENCH	○						가장자리 쇠붙이, 카바, 내부마무리 포함
화장실 등의 위생기구	○	○					세면기 및 설치용 인조대리석(카운터) 건축
화장실 등의 악세사리		○					
세면기 화장경	○						소형개별은 위생공사
소변기 칸막이	○						
ROOF DRAIN, DRY AREA, 씬콘 부분의 배수구 및 배수처리	○						건물내 우수배관은 기계공사
소화기				○			
외벽면에 취급하는 급배기 LOUVER	○						금속망, 코킹 포함 (흡음루버 기계공사)
콘크리트 덕트	○						방수, LADDER, 단열, 맨홀카바
콘크리트 제 급배기탑	○						LADDER, LOUVER, 금속망, 맨홀카바 포함
DOOR GRILLE	○						
발전기용 오일탱크 제작 및 설치		○					
발전기용 오일 배관공사		○					
기기 반입용 보강(HOOK)	○						
RETURN GRILLE	○		○				특수마무리 대형건축
연도			○				발전기용 연도 설비공사
FLOAT SWITCH		○	○				
액면 제어		○					전극봉, LEVEL SWITCH
煙感 連動					○		
연감연동용 감지기, 제어반 및 배선					○		
설비기기의 제어반 및 2차 배선					○		
자동제어기기 관련 자동제어배관, 배선			○				
화재경보반 병설형 소화전 상자의 둘레				○			
스프링클러용 알람밸브의 전기배관, 배선					○		
가스 소화설비의 감지, 음향장치				○			
방재설비 작동시의 각종 INTERLOCK					○		
승강기의 기계실 환기장치			○				
승강기의 기계실 조명					○		
승강기의 전화, 경보, INTERCOM					○		
승강기의 기계실, PIT 점검용 RECEPTACLE					○		
승강기의 승강로내 화재 감지기					○		

13.2.기계설비 기기에 대한 전기공사의 시공한계

기기명	전 기 공 사	기 계 공 사	비고
EHP 및 팩키지에어컨	각종 동력배관 배선	제어반 및 제어 회로 배관 배선	
공조기, 송풍기 등	동력반으로부터 제어반까지의 동력 인입 각종 인터록 점접 공급	제어반 이후의 제어용 배관 배선	
펌프류	동력반 및 전동기의 배관 배선 각종 인터록 점접 공급	제어용 배관 배선	
열원장비	각종 동력배관 배선	제어반 및 제어 회로 배관 배선	
발전기	발전기와외 접속배관 배선 소음기 및 후렉시블 콘넥터	발전기용 기름배관(옥내) 오일탱크 제작 및 무동력 배기탑 발전기용 연도	

※ 계절적 여건으로 부하 시운전이 곤란한 장비에 있어서는 외기조건 충족 시 시공자의 책임 하에 시운전을 시행하고 완료보고서를 제출하여야 한다.

01015 배관공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1. 이절은 냉.온수,냉각수, 급수, 급탕, 오, 배수 및 통기배관 등에 적용한다.
- 1.1.2. 사용재료중 수도법, 하수도법 등 기타 건축기계설비공사에 관련된 법규 또는 관계 관공서 조례의 적용을 받는 경우는 이들 규정에 적합한 것으로 한다.

2. 재 료

2.1. 배관재료

- 2.1.1. 각 설비에 사용하는 시공부위별 관의 적용은 다음 표에 따른다.

사용 구분		구경	압력 (kg/cm ²)	PIPE		부 속 류	비 고
				규격번호	재 질		
냉온수관 (FCU배관 포함)	전배관	65φ이상	10	KS D 5301	동관 (L형)	무용접 (그루브이음)	
		50φ이하		KS D 5301	동관 (L형)	무용접 (용접)	
냉각수관	옥 내	전구경	10	KS D 3507	배관용 탄소강관(백관)	무용접 (그루브이음)	
급수,급탕, 환탕관 (중수관)	저층부 배관	65φ이상	10	KS D 3576	배관용 스텐레스강관	무용접 (그루브이음)	
		50φ이하		KS D 3595	일반배관용 스텐레스강관	무용접 (SR조인트)	
오수관 배수관	전배관	전구경	대기압	KS M 3404	PVC(VG1)	고무링이음	
통기관	전배관	전구경	대기압	KS M 3404	PVC(VG2)	본드이음	
FCU 배수관	전배관	65φ이상	대기압	KS D 5301	동관 (L형)	무용접 (그루브이음)	
		50φ이하	대기압	KS D 5301	동관 (L형)	무용접 (용접)	
오·배수관 (펌핑용)	전배관	65φ이상	10	KS D 3507	배관용 탄소강관(백관)	무용접 (그루브이음)	
		50φ이하	10	KS M 3507	배관용 탄소강관(백관)	무용접 (나사이음)	
우수관	전배관	65φ이상	대기압	KS D 3507	배관용 탄소강관(백관)	무용접 (그루브이음)	
		50φ이하	대기압	KS M 3507	배관용 탄소강관(백관)	무용접 (나사이음)	

사용 구분		구경	압력 (kg/cm ²)	PIPE		부 속 류	비 고
				규격번호	재 질		
가스관	옥내노출	전구경	10	KS D 3631	연료가스배관용 탄소강관	용접이음	
	옥외매립	전구경	10	KS M 3514	가스용 폴리에틸렌관	용착식이음	
냉배배관	전배관	전구경	10	KS D 5301	동관	용접이음	

2.2. 밸브적용기준

2.2.1. 계통별 밸브 형식

사용구분		구 경	볼밸브	버터플라이 밸브	사용압력 (kg/cm ²)	비 고
냉각수관	전배관	전구경		○	10	레버형
냉온수관	전배관	50 ϕ 이하	○		10	청동제
		65 ϕ 이상		○	10	65 ϕ ~ 100 ϕ : 레버형 125 ϕ 이상 : 기어형
급수,급탕 환탕관	저층부 배관	50 ϕ 이하	○		10	청동제
		65 ϕ 이상		○	10	65 ϕ ~ 100 ϕ : 레버형 125 ϕ 이상 : 기어형
급수,급탕 환탕관	고층부 배관	50 ϕ 이하	○		10	청동제
		65 ϕ 이상		○	10	65 ϕ ~ 100 ϕ : 레버형 125 ϕ 이상 : 기어형
오배수관	전배관	50 ϕ 이하	○		10	청동제
		65 ϕ 이상		○	10	65 ϕ ~ 100 ϕ : 레버형 125 ϕ 이상 : 기어형
가스관	전배관	전구경	○		10	검정품

* 밸브 사용압력은 배관 사용압력에 따른다.

2.2.2. 밸브재질 및 이음방식

구 분	재 질	이음방식	비 고
버터플라이 밸브	주철제	FLANGE	
볼 밸브	청동제	SCREW	
3-1 체크 밸브	주철제	FLANGE	
스모렌스키체크밸브	주철제	FLANGE	
감압밸브	주철제(대) 청동제(소)	50A이하 SCREW 65A이상 FLANGE	
스트레이너	주철제(대) 청동제(소)	50A이하 SCREW 65A이상 FLANGE	50A이하 Y자형 50A이상 T자형
후렉시블조인트	STS	FLANGE	

2.2.3. 버터플라이 밸브

- (1) BODY는 CAST IRON, DISC는 AL-BRONZE, SEAT는 EPDM, 본체 또는 밸브 몸체에는 가소성, 내수, 내열 및 내마모성을 갖는 것을 부착하여 유체의 누설을 방지할 수 있는 것으로 한다.
- (2) 사용압력 : 10kg/cm² / 15kg/cm²
- (3) 시험압력 : 11kg/cm² (밸브차단) (K.S시험기준) / 16kg/cm² (밸브차단) (K.S시험기준)
- (4) 사용온도 : -20℃ ~ +110℃
- (5) 최고사용온도 : -30℃ ~ +121℃
- (6) BODY 재질 : CAST IRON
- (7) DISC 재질 : AL-BRONZE
- (8) SEAT 재질 : EPDM(외산)
- (9) 배관방식 : K.S 10kg/cm² 상대FLANGE 연결방식

2.2.4. 몸통 또는 디스크는 탄력성, 내수성, 내열성 및 내마찰성 등이 있어야 하며 누수 방지가 용이하여야 한다.

2.2.5. 밸브의 개폐는 수동 기어식을 사용한다.

2.2.6. 수도관계법규의 적용을 받을 때는 KS B 2333(수도용 버터플라이 밸브) 또는 수도사업자의 규정에 적합한 것으로 하여야 한다.

2.2.4 충격 흡수식 체크밸브

- (1) KS 제품(KS B 2374) 이어야하며 몸통은 주철제 또는 덕타일 주철제, 디스크는 청동제로서 충격 흡수의 기능이 확실한 것으로 한다.
- (2) STS 스프링식 급차단 및 버퍼링 내장형 구조로 워터해머를 방지하고 바이패스를 갖춘 제품 이어야 한다.
- (3) 내부는 다우엘 에폭시코팅 0.5mm 이상이어야 하며 밸브의 패들은 GCD45 이상의 고강도 재질을 사용하여야 한다.
- (4) 시트의 유체통과 면적이 입구면적의 95% 이상으로 설계된 제품이어야 하며 열릴때의 리프트가 시트지름의 1/4 이상이 확보되는 제품으로 하여야 한다.

2.2.7. 감압밸브

- (1) 작동 시 미끄럼 운동을 하는 오일링 접촉부 실린더의 재질은 스테인레스강이어야 한다.
- (2) 수직, 수평 배관이 가능한 구조이어야 하며 소음 방지용 부품이 내장되어야 한다.
- (3) 다이어프램의 압력 감지부에 충격 방지용 오리피스가 내장되어야 한다.
- (4) 밸브의 분해 수리 시 상부로 전 부품이 빠져나오는 구조로 한다.

2.2.8. 온도 조절밸브

- (1) 벨로스에 의한 직동식으로 디스크, 감온통 및 연락관으로 구성되고 요구온도의 범위 내에서 온도조절이 가능하고 기능이 확실한 것으로 하여야 한다.

2.2.9. 볼탭

- (1) 구경 50mm 이하는 청동제 나사식, 구경 65mm 이상은 주철제 플랜지형으로 폐쇄 시에 수격 및 진동 등이 발생하지 않는 것으로 최고 압력에 견디어야 한다. 볼을 동판 가공품 또는 플라스틱제 등 내식성이 있는 것으로 하여야 한다.

2.2.10. 정수위 밸브

- (1) 밸브에 스트레이너를 부착하도록 하며 구경 50mm 이하는 청동제 나사식, 구경 65mm 이상의 경우 몸통은 주철제 플랜지형, 밸브시트는 청동제로서 폐쇄 시에 수격 및 진동 등이 발생하지 않으며 최고 사용압력에 견디는 것으로 하여야 한다.
- (2) 니들밸브가 없는 자동유량조절장치가 내장되어 있어야 하며 개폐속도가 일정하게 조절 되어야 한다.
- (3) 통수 및 정지를 10만회 반복한 후 내압성능 및 디스크 시트 누설시험을 만족하여야 한다.

2.2.11. 솔레노이드 밸브

- (1) 물용 KS B 6501(수도용 솔레노이드밸브), 증기용 KS B 6502(증기용 솔레노이드밸브), 기름용 KS B 6503(연료용 솔레노이드밸브) 중에서 용도에 적합하고 기능이 확실한 것으로 하여야 한다.
- (2) 솔레노이드밸브의 몸체는 청동제 나사식 또는 플랜지형으로 전자코일은 자기발열에 충분히 견디며 코일소음이 없고 코일부를 교환할 수 있는 것으로 하여야 한다.
- (3) 솔레노이드밸브는 사용하는 유체 온도에 적합한 것을 사용하여야 한다.
- (4) 직동형 솔레노이드밸브는 유량계수 및 적용 최대차압이 설치장소에 적합하며, 파일럿형 솔레노이드밸브는 밸브 전후의 차압이 작동범위 내에 있는 것으로 하여야 한다.

2.2.12. 안전밸브

- (1) 액체용의 안전밸브는 스프링식으로 몸통은 주철제(구경 50mm 이하는 청동제 나사식도 가능)이며, 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강제로서, 작동이 확실하여야 한다. 스프링은 KS D 3701(스프링 강재)에 따른다.
- (2) 밸브 디스크와 시트의 표면이 스텔라이트 용착 처리되어 경도가 HRc 45이상 이어야 한다.

2.2.13. 자동 공기빼기밸브

- (1) 물용은 KS B 2340 (수도용 공기밸브)에 적합한 제품 또한 자동적으로 공기를 추출하는 기능을 가지고 동시에 최고 압력에 견딜 수 있는 것으로 하여야 한다.

2.2.14. 스트레이너

- (1) 스크린 재질은 스테인레스강이며 가스켓은 분리 파손되지 않는 고급 재질로 하여야 한다.
- (2) 본체 내 스크린 접촉부는 정밀가공을 하여 틈새가 없고 25A이상 커버에 배수용 플러그가 설치된 제품으로 하여야 한다.
- (3) 호칭경 50이하 플러그는 분해 수리가 가능한 FBsBE재질이며 65A 이상은 주철제 플랜지 구조인 T형 스트레이너(상부 점검구 및 청소주기 확인 가능한 차압계 부착)를 적용하여야 한다.
- (4) 스트레이너 입구면적에 비해 스크린의 유효통과면적은 2.5배 이상의 면적을 확보되는 제품으로 하여야 한다.

(5) 한국공업규격(KS B 1538) 인증품 이어야 한다.

2.2.15. 3-1체크밸브

- (1) 밸브와 체크기능이 일체형이고 몸통의 재질은 주철제 플랜지식(10kgf/cm^2) 으로 하며 1,2차 측에 배수구가 있고 BY PASS밸브가 내장된 제품으로 충격흡수기능이 확실한 것으로 한다.
- (2) 설치장소는 체크밸브가 설치되고 연속하여 밸브가 설치되어야 하는 펌프토출측에 설치하여야 한다.
- (3) 밸브의 구동축은 유체진행방향으로 45° 기울어져야 하며 밸브의 작동이 원활하고 밸브 개폐기능은 OS&Y Type으로 하여야 한다.
- (4) 펌프정지로 인한 배관 내의 유체역류 및 수격방지를 위해 디스크와 밸브대 사이에 SPRING이 내장되어야 하며 SPRING의 재질은 STS304로 하고 하나의 밸브로서 다기능(햄머레스체크밸브, 게이트밸브, 밸런싱밸브)을 수행할 수 있는 것이어야 한다.
- (5) 펌프 흡입측에 진공발생 시 안내수의 보충역할을 할 수 있도록 BY PASS밸브 내장형으로 설치하여야 한다.

2.2.16. 석션 디퓨저(SUCTION DIFFUSER)

- (1) 스트레이너, 엘보, 리듀서의 복합기능을 가진 구조로 한다.
- (2) 스크린의 이물질 누적으로 인한 펌프 효율적 관리를 위하여 육안으로 청소주기를 확인 할 수 있도록 인텔리전트 차압계를 부착하여야 한다.
- (3) 본체 재질은 10 kgf/cm^2 은 GC200, 20 kgf/cm^2 은 GCD 또는 SCPH2이며 스크린STS304로 하며 내부는 수지 코팅을 하여야 한다.
- (4) 스크린의 이물질 누적을 확인할 수 있는 차압측정구가 부착된 구조로 하여야 한다.
- (5) 내부 스크린을 청소하기 위하여 커버를 분해/조립이 쉽도록 힌지 구조로 하여야 한다.
- (6) 스크린을 통과한 맥동상태의 유체의 안정된 흐름을 위해 스크린 내부가 아닌 출구측 본체 내부에 베인(Vane)이 부착된 구조로 하여야 한다.
- (7) 본체 내부에 영구자석이 부착되어 있어 페라이트계 철성분을 흡착/제거할 수 있는 구조로 한다.
- (8) 스크린은 타공망 및 메쉬망의 이중망으로 되어야 하고 배관 플러싱이 끝난 후 메쉬망을 제거할 수 있는 구조로 하여야 한다.

2.2.17. 신축이음

- (1) 배관신축에 의하여 배관 및 기구류에 손상을 줄만한 곳에는 적절한 신축 이음을 하여야 한다.
- (2) 루프형 신축이음
 - ① 관과 동일한 재료의 관을 가공한 것으로서 충분한 신축기능을 가지며 각 부분의 단면이 원형을 유지하고 두께가 균일한 것으로 하여야 한다.
- (3) 슬리브
 - ① 슬리브 구경은 원칙적으로 관의 외경(보온된 것은 보온피복 외경) 보다 큰 크기로 하여야 한다.
 - ② 슬리브용 재료는 다음표에 의한다.

구 분	슬 리 브 재 질	비 고
기둥, 벽, 바닥 등의 부분	KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대) KS M 3404(일반용 경질 염화비닐관) KS D 3698(냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대)	슬리브관 또는 구조 OPEN
수밀을 요구하지 않는 지하부분	KS M 3404(일반용 경질 염화비닐관)	슬리브관
수밀을 요구하는 부분	KS D 3507(배관용 탄소강관) 강관에 두께1.6mm 이상 날개폭 50mm 이상의 강판을 용접한 것	지수판 슬리브

2.3. 접합재료

2.3.1. 접합재의 종별 및 규격은 다음 표에 따른다. 단, 음료용에 사용하는 경우는 관공서 및 수도사업자의 규정에 합격 또는 승인되어진 것으로 하여야 한다.

용 도	명 칭	적 용	비 고
플랜지 접합	패 킹	수도용 고무(KS M 6613) 및 비석면판으로 수질, 수압 및 온도 등에 알맞는 내구성을 가진 것으로 한다.	
나사 접합	밀봉 테이프	밀봉용 불화 에틸렌 수지 미소성테이프로 한다.	
	합성수지액상 개스킷	배관 용도에 적합한 것으로 한다. (급수, 온수공급 및 배수용)	
납 접합	연 납	KS D 6704 (땀납)에 의한 Sn계 용접봉으로 한다.	
	경 납	KS D 8050 (인동 땀납) 및 KS D 8319 (은 땀납)에 의한 BCuP계 또는 BAg계 용접봉으로 한다.	
고무링 접합	고 무 링	KS M 6613 (수도용 고무)로 한다.	
볼트조립 접합			
그루브 접합	고 무 링	배관용도에 적합한 것으로 한다.	
원조인트 접합	고 무 링	배관용도에 적합한 것으로 한다.	
용접 접합	용 접 봉	강관의 경우 : KS D 7004 (연강용 피복 아크 용접봉)로 하고 그 용도에 적합한 것으로 한다. 스테인리스 강관의 경우 : KS D 7026 (용접용 스테인리스 강봉 및 강선)로 하고 그 용도에 적합한 것으로 한다.	

2.4. 지지 철물

2.4.1. 관의 신축, 동요 및 하중 등에 견딜 수 있는 것으로 관경 또는 관의 재질에 따라 지지강도를 갖는 것으로 하고 진동 전달을 막을 필요가 있을 때는 방진재가 붙은 것으로 하여야 한다.

2.4.2. 인서트 철물

(1) 주철제 및 가단 주철제로 하고, 관의 지지에 충분한 강도를 가지며 행거 등의 연결에 편리한 구조의 것으로 하여야 한다.

2.4.3. 행거 철물 및 입상관 지지 철물

(1) 관경에 적합한 철제품으로 하고 관의 지지 간격에 따른 관, 내용물 및 피복의 전 하중을 지지할 수 있는 구조 및 강도가 있는 것으로 하여야 한다.

2.4.4. 롤러 부착 지지 철물

- (1) 관을 안정하게 올려놓기 쉬운 철제 롤러를 사용하고 회전축봉은 충분한 강도가 있는 것으로서 롤러의 회전에 지장이 없는 구조를 가지며, 행거 철물 또는 받침대로 지지한 것으로 하여야 한다.

2.4.5. 관 고정 철물

- (1) 관경에 적합한 철제품으로 하고 배관의 신축에 따라 생기는 응력 또는 수격 등으로 인해 진동이 발생하지 않고, 관이 어느 방향으로도 움직이지 않는 강도를 가진 구조로 하여야 한다.

2.4.6. 공통 지지 철물

- (1) 다수의 배관이 병렬로 놓여 있을 때에 사용되는 공통 지지 철물은 관과 내용물 및 피복의 전중량을 지지하는데 충분한 구조 및 강도를 갖는 것으로 하여야 한다.

2.4.7. 방진 지지 철물

- (1) 진동전달을 방지할 필요가 있는 곳에 사용하는 지지철물은 행거철물 및 지지 철물에 방진고무 등을 넣어 충분한 방진성과 강도가 있는 구조의 것으로 하여야 한다.

2.4.8. 계측기 및 기타

- (1) 현장에 설치예정 최소 2개월 전에 제작승인도서를 작성하여 감리원 승인을 받은 후 제작 설치 하여야 한다.

2.4.9. 압력계, 진공계, 연성계 및 수위계

- (1) 압력계, 진공계 및 연성계는 KS B 5305(부르돈관 압력계)에 따르며, 측정하는 유체의 종류 및 설치 장소에 적합한 것으로 하고, 눈금판의 외경은 원칙적으로 100mm로 하며 콕을 부착 하여야 한다.
- (2) 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배 이하이며, 진공측 눈금은 760mmHg로 하여야 한다.
- (3) 수위계 눈금판의 최대 지시도는 최고 수두압의 1.5배 이상 3배 이하로 하여야 한다.

2.4.10. 온도계

- (1) KS B 5215(수은 충전 압력식 지시온도계) 또는 KS B 5235(증기압식 지시온도계)에 의한 부르돈관 팽창식 원형 지시계 및 KS B 5302(유리제 온도계[전체담금]) 또는 KS B 5315 (유리제 2종관 온도계)에 준하는 재료, 구조 및 성능을 가진 보호통불이 L형, 원형 또는 I형 온도계로 하고 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배 정도로 하여야 한다.(눈금판 외경은 100mm로 하며, 감온부의 길이는 배관경의 1/2이상을 초과하는 길이로 하여야 한다.)

2.4.11. 수(水) 유량계

- (1) KS B 5323(면적 유량계)에 준하는 유량계 또는 오리피스 플레이트에 의해 생기는 바이패스 유량을 면적 유량계에 의해 측정하거나 피토크 방식에 의한 것으로 유량 지시부는 유리제로 하며, 최고 사용압력에 견디고 기능이 확실한 것으로서 사용압력은 0.98MPa(10kgf/cm²) 이하로 하여야 한다.

2.4.12. 기름(油) 유량계

- (1) 적산 직독식으로 스트레이너가 부착된 것으로 하여야 한다.

2.4.13. 유리 수면계

- (1) 유리관의 내경은 10mm 이상으로 최고 압력의 1.5배에 견딜 수 있어야 한다. 또 검수 콕 및 유리 보호 철물을 부착하고 유리관이 파손되어도 물이 유출되지 않는 밸브구조 등으로 하여야 한다.

2.4.14. 유리 유면계

- (1) 유리 수면계에 준한다.

2.4.15. 스위치

(1) 전극 스위치

- ① 탱크내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 전극봉 또는 전극대, 전극 보유기 그리고 계전기로 구성되며 전극에서의 전압은 24V 이하로 한다. 재질은 스테인리스 강재(STS 304) 또는 내식성을 가진 자재로 하여야 한다.

(2) 플로트 스위치

- ① 탱크 내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 플로트 등의 부속품 재질은 스테인리스 강재 등의 내식성을 가진 것으로 하여야 한다.

(3) 레벨 스위치

- ① 탱크 내 수위 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수가 완전한 스위치를 내장한 합성수지제 플로트 및 부속케이블로 구성되며, 제어회로에서의 전압은 60V 이하인 것으로 하여야 한다.

(4) 압력 스위치

- ① 탱크 내 압력의 변동에 따라 전기회로를 개폐하는 것으로 방수 구조로 하고 최고 사용압력에 견디며 필요한 압력 차로 개폐 동작이 확실한 것으로 하여야 한다.

3. 시 공

3.1. 공통사항

3.1.1. 배관 준비

(1) 위치의 결정

- ① 시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 병렬 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 장래의 보수 및 배관교체 등 기타 관련사항들을 고려한 후 배관 위치를 정확히 결정하여야 한다.

(2) 배관 피트, 거푸집 및 슬리브의 고정

- ① 콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분히 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 설치하여야 한다.

(3) 지지철물의 고정

- ① 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 따라 지체없이 정확하게 부착되도록 하여야 한다.
- ② 벽체 매립관에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공하여야 한다.

3.1.2. 관의 절단 및 절단부의 처리

(1) 관의 절단

- ① 관의 배관 길이를 정확하게 잴 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단 시 관경이 축소되거나 도금 또는 칠이 벗겨질 수 있는 절단기기 및 공구류 등은 사용하지 않아야 한다.
- ② 배수 및 통기용 배관의 지관 등 주관과 일정한 각도를 가지고 접합하는 관끝은 절단 각도에 주의해서 절단하여야 한다.

(2) 절단부위의 처리

- ① 모든 관의 절단부위는 줄 및 리머 등을 사용하여 매끈하게 축선과 직각으로 평면이 되도록 다듬질하여야 한다.

3.1.3. 관내의 점검, 청소 및 배관 끝의 보호

- (1) 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후 금속칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소하여야 한다.
- (2) 배관작업을 끝마쳤을 때 또는 일시 배관을 중지할 때에는 배관 끝을 플러그 및 캡 등으로 완전히 막아 이물질이 들어가지 않도록 하여야 한다.
- (3) 경질 염화비닐 라이닝 강관, 폴리에틸렌 분체라이닝 강관 등의 배관은 직사광선 등에 의해 라이닝이 손상되지 않도록 하여야 한다.

3.2. 관의 접합

3.2.1. 동종관의 접합

(1) 강관

- ① 나사이음 접합용 나사는 KS B 0222(관용 테이퍼 나사)에 준한다. 접합할 때의 수나사 부에 사용하는 밀봉테이프, 액상 개스킷 또는 충전 재료 등은 가능한 한 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사용하지 않는다. 라이닝 강관류 및 도복장 강관 등에서는 관 단면 또는 이음쇠의 나사단부에 관과 동질재의 방식제를 충분히 바른 후에 나사를 조여야 한다.
- ② 플랜지 접합 패킹은 두께 3mm 이하의 것을 사용하고 관 내경과 일치하도록 플랜지 사이에 놓고 볼트를 균등하게 조여야 한다. 개스킷의 양면에 소량의 충전제를 균등하게 얇게 바르는 것은 감리원 승인 후 사용할 수 있으나 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사용해서는 안된다. 라이닝관 및 도복장 강관에 사용하는 플랜지면은 관 내면에 사용된 재료와 동질의 것으로 피복 또는 도장하여야 한다.
- ③ 그루브조인트 접합 4. 그루브조인트 참조

(2) 동관

① 용접 접합

- 가. 상입되는 관 끝의 내외면 덧살을 제거하고, 확관된 관이나 관 이음쇠에 접합될 관 외면을 잘 닦아낸 다음 플렉스를 바르고 조립한 후 용접하여야 한다.
- 나. 조립부의 틈새는 모세관 현상이 잘 이루어질 수 있도록 적정틈새가 유지되도록 하여야 한다.
- 다. 사용하는 용접재에 따라 솔더링(soldering) 이나 브레이징(brazing)중 적절한 방법을 선택하여야 한다.

(3) 플랜지 접합

- ① 동관용 플랜지의 접합부는 브레이징하여 관과 접속시킨 후 플랜지를 조립하고 볼트, 너트로 견고하게 조여야 한다.

(4) STS관

① SR조인트(65A 미만)

- 가. 배관 설치 후 지지대 위치, 플러그의 체결상태 등을 점검 후 수압시험하고, 보온시공 배관이나 매몰 또는 매설배관은 마감 시공 전에 압력시험으로 누수 등 이상유무를 확인해야 한다. 압력시험은 수압시험을 원칙으로 하며 그 압력은 25kgf/cm² 이상을 초과해서는 안되며, 24시간 이상에 압력을 유지하며 적용기준이 있을 때는 그에 따른다.
- 나. 동절기에 수압시험 시는 동파방지에 대한 제반 안전조치를 취하여야 하며, 필요시는 부동액 등 동결방지 약품을 투입하도록 한다. 수압시험 완료 후 반드시 관내의 이물질, 투입약품 등을 완전히 제거해야 한다.

② 그루브 조인트(65A 이상)

- 가. 파이프는 커플링 하우징 및 가스켓에 체결 될 수 있도록 커플링 공급자가 제시하는 그루브

사양에 따라 가공 되어야 한다.

나. 입상관 및 횡주관 연결에는 용접, 플랜지 및 나사 이음과 동일한 지지를 필요로 하는 고정식 커플링을 표준으로 사용하여야 한다.

다. 펌프와 같이 진동원 주위 배관에는 후렉시블 커플링을 사용하며 진동원 주변에 후렉시블 커플링을 3개소 이상 사용 시 후렉시블 커넥터를 사용하지 않아도 그 기능을 충족시킬 수 있어야만 한다.

라. 그루브조인트에 대한 품질보증을 위하여 그루브 공구 및 커플링은 동일한 제작사에서 공급하여야 한다.

3.2.2. 이종관의 접합

(1) 이종관의 접합은 다음 표에 따른다.

접 속 관 종		적 용	비 고
강관	스테인리스강관	절연유니온, 절연플랜지에 의한 접합	
	동 관	절연 어댑터를 사용하여 강관은 나사 접합, 동관은 용접 접합	
	염 화 비 닐 관	나사형 이음 또는 플랜지 접합	
동관	스테인리스강관	절연 어댑터를 사용하거나 절연유니온 접합	

3.2.3. 관의 용접 접합

(1) 01040 용접공사에 따른다.

3.3. 지지 및 고정

3.3.1. 총간 변위 및 수평 방향의 가속도에 응력을 검토하고 필요할 때에는 좌굴 응력에 대해서도 검토하여야 한다. 지지구간 내에서 관의 중간이 처지거나 진동이 발생하지 않도록 행거 또는 지지철물을 써서 적절한 간격으로 고정하여야 한다.

3.3.2. 지지 간격은 다음 표에 따른다.

(1) 동관의 밴드, 지지 철물류는 관과 직접 닿지 않도록 관과의 사이에 고무 등 적절한 절연재를 사용하여야 한다.

배관	적 용		간 격	비 고
수직관	강관	전구경	각층에 1개소 이상	
수평배관	강관 및 STS관	관경 20mm 이하	2.0m 이내	
		관경 25mm ~ 80mm	2.5m 이내	
		관경 100 ~ 150mm이하	3.0m 이내	
		관경 200 ~ 300mm 이하	3.0m 이내	
		관경 350mm 이상	3.0m 이내	
	P V C	배관이 변형될 염려가 있는 곳에는 두께 0.4mm 이상의 아연도 철판으로 받침대를 만들어 1.5mm 이내 마다 지지		
	동관	관경 20mm 이하	1.5m 이내	
		관경 20 ~ 80mm	2.0m 이내	
		관경 100 ~ 150mm	2.5m 이내	
		관경 200 ~ 300mm	3.0m 이내	
		관경 350mm 이상	3.0m 이내	

3.3.3. 수직관 하단부는 관의 총중량에 의하여 곡관의 처짐 또는 곡관의 자중에 의한 수직관의 하단이 이완되어 밑으로 내려가지 않도록 지지철물 및 콘크리트의 받침대로 고정하여야 한다.

3.4. 액면 제어장치의 설치

- 3.4.1. 액면 제어장치는 탱크의 유입구 및 유출구 등 오동작이 발생할 수 있는 장소를 피해서 설치하여야 한다.
- 3.4.2. 액면 제어장치를 파동 및 액류에 의해 오동작이 발생할 수 있는 장소에 설치 할 경우에는 보호관 등을 사용하여 그 영향을 받지 않도록 하여야 한다.
- 3.4.3. 전극식 액면 제어장치는 오동작을 피하기 위해 각각의 전극을 적당한 간격으로 유지하거나 스페이서 등을 설치하여야 한다.
- 3.4.4. 플로트식 액면 제어장치는 오동작을 피하기 위해 각각의 플로트를 적당한 간격으로 유지시켜야 한다.
- 3.4.5. 플로트식 액면 제어장치는 펌프흡입구와 떨어뜨려 설치하여야 한다.
- 3.4.6. 액면 제어장치와 전선케이블과의 접속점은 탱크상부 등 물에 잠길 염려가 없는곳으로 하여야 한다.

3.5. 배관의 변위 흡수장치

- 3.5.1. 건물 신축이음부를 통과하는 배관 등은 쌍방의 건물에 생기는 최대 상대변위량을 흡수할 수 있는 배관의 휨성을 이용하거나 변위 흡수관 이음식을 사용하여야 한다.
- 3.5.2. 지반의 형상이 불안정하고 건축물과 지반 사이에 변위가 생길 우려가 있는 건축물 인입부의 배관 등에는 변위 흡수 조치를 하여야 한다.

3.6. 벽, 바닥 및 지붕의 관통

3.6.1. 슬리브

- (1) 벽, 바닥 등을 관통하는 배관은 관통부에 거푸집 또는 슬리브를 매설하여야 한다. 거푸집 또는 슬리브를 매설하고자 할 때에는 콘크리트를 타설할 때에 이동이나 변형이 없도록 거푸집, 슬리브의 모양 그리고 치수에 적합하도록 충분히 보강하여야 한다. 방수층, 물로 씻을 필요가 있는 바닥, 보, 내진벽 또는 외벽 등을 관통하는 부분은 각각 그곳에 알맞는 슬리브를 사용 하여야 한다.
- (2) 슬리브는 강관을 사용하고, 위쪽을 마감면으로부터 30mm 이상 올려야 한다.

3.6.2. 방수층의 관통부

- (1) 방수층에 잘 밀착하는 구조로 하며, 원칙적으로 지수판이 붙은 슬리브로 하여야 한다.

3.6.3. 기둥, 내진벽 및 외벽 관통부

- (1) 구조체의 강도에 지장이 없는 모양과 치수로 하여야 한다.

3.6.4. 관 관통부위의 틈새

- (1) 노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화 구획 등은 관련법규에 적합한 자재를 감리원 승인 후 설치하여야 한다.

3.6.5. 외벽 및 지붕 등의 관통

- (1) 지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤파운드, 납 또는 기타 수 밀성이 있는 재료로 막아야 한다.

3.6.6. 활좌금

- (1) 보온하지 않은 배관이 천장, 바닥 및 벽을 관통하는 경우에 보이는 부분에는 활좌금을 설치 하여야 한다.

3.7. 시험 및 검사

3.7.1. 각 배관은 배관의 일부 또는 전체 배관 완료 후 수압시험 및 만수시험 등을 하여야 한다.

3.7.2. 결로방지 및 보온피복을 하는 배관, 은폐배관 또는 매설되어지는 배관들은 매설 및 매설 전에 시험하여야 한다.

3.7.3. 각 시험의 기준치는 다음 표와 같다.

시험방법		수압·만수시험						기압시험
최소유지 시간(min)	최소압력	1.72MPa {17.5kgf/cm ² }	최고사용압 력의 2배	설계도서에 기재된 펌프 양정의 2배	가압송수장 치의 최고 사용압력의 1.5배	29.4kPa (3mAq)	만 수	34.3 kPa {0.35kgf/cm ² }
	계 통	60	60	60	60	30	30	15
온 수			○*2					
기 름 *3			○					
냉 매 *4								○
급수·급탕	직 결 고가수조이하 양 수 관	○	○*5	○*5				
배 수	건물 내오수, 잡배수관 택지배수관 건물 내 빗물 배수관 배수펌프 토출관			○*5		○	○*6	○
통 기						○		○
비 고		1) 압력은 배관의 최저부에서 측정한 것으로 하여야 한다. 2) 수도법의 규정이 있을 때는 이에 준한다. * 1 최소 0.2MPa{2kgf/cm ² }로 하여야 한다. * 2 최소 0.98MPa{10kgf/cm ² }로 하여야 한다. * 3 위험물 규제에 관한 시행령, 동규칙 및 지방조례에 근거하여 소정의 시험에 합격한 것으로 하여야 한다. * 4 고압가스 취급법에 근거하여 냉동보안규칙에 정하는 누수시험을 하여야 한다. * 5 최소 0.74MPa{7.5kgf/cm ² }로 하여야 한다. * 6 시험수두는 시험구간 내의 최하부 관 밑으로부터 최상부의 관 끝까지의 수두로 하여야 한다.						

※ 주 : ○ 어느 쪽이든 ○표시에 해당하는 시험으로 한다.

4. 그루브 조인트이음

4.1. 본 지방서는 배관의 접합에 있어서 무용접 공법 중 그루브 조인트(Groove Joint) 공법에 대한 특기 지방서이다.

4.2. 적용범위

4.2.1. 배관 재질

- (1) 그루브 조인트 방식의 배관 재질은 스테인리스강관, 배관용 탄소강관, 압력배관 탄소강관이 포함되고 배관공사는 공조/위생/소화배관 및 펌프주변 배관이 포함되며, 그루브조인트의 성능과 품질 확보를 위해서 규격별 UL, FM, LPCB 인증품을 적용하여야 한다. 특히 소방의 경우

국제소방협회(NFSA)에 등록된 제품을 적용하여야 한다. 또한 제조사는 국내에 600A 이상 납품실적이 있는 제품을 적용하여야 한다.

4.2.2. 배관의 용도

- (1) 소방, 급수·급탕, 냉난방, 냉온수, 냉각수 배관, 오배수배관 등이 포함된다.

4.2.3. 적용규격

(1) 조인트 커버

- ① KS D 4302 : 구상 흑연 주철
- ② KS D 4103 : 스테인리스 주강품

(2) 고무 가스켓

- ① KS M 6719 : 합성 고무 EPDM의 시험방법

(3) 볼트, 너트

- ① KS D 3752 : 기계구조용 탄소강재
- ② KS D 3702 : 스테인리스 강 선재

(4) 조인트용 파이프

- ① KS D 3507 : 배관용 탄소강관
- ② KS D 3562 : 압력배관용 탄소강관
- ③ KS D 3576 : 배관용 스테인리스 강관

4.2.4. 윤활제

- (1) 조인트 체결 시 반드시 윤활제를 도포하여 사용해야 하며 사용되는 윤활제는 무독성 제품으로 NSF(National Science Foundation)에서 승인된 제품을 감리원 승인 후 사용하여야 한다.

4.3. 용어의 정의

- 4.3.1. 그루브 조인트(Groove Joint) : 파이프 또는 관 이음쇠 끝단에 홈을 가공하여 특수 제작된 고무 가스켓을 삽입 후 그 위에 조인트 커버를 덮어 볼트, 너트로 조임으로써 유체의 기밀을 유지하고 파이프의 이탈을 방지하는 기능을 갖도록 하는 이음쇠

4.4. 재료

4.5. 그루브 조인트의 규격

- 4.5.1. 그루브 조인트의 크기는 접속하는 관 및 관 이음쇠에 준하여 호칭하여야 한다.

4.6. 그루브 조인트의 종류

- 4.6.1. 그루브 조인트는 유동식과 고정식 두 가지 형태를 구비하여 각각의 기능에 따라 적합한 제품을 선택하여 적용하여야 한다.

4.7. 고정식 조인트

4.7.1. 고정식조인트(일반배관용)

- (1) T&G(Tongue & Groove) 형태의 고정식 조인트로서 내장된 고정이빨이 조인트에 연결된 파이프의 신축 및 굽힘 등에 대한 작용을 억제하는 기능이 있으며 20kgf/cm² 이하의 배관에서 사용되어야 한다.

4.7.2. 고정식조인트(압력배관용)

- (1) T&G(Tongue & Groove) 형태의 고정식 조인트로서 배관압력 21kgf/cm² 이상의 입상, 횡주관을 포함하여 기계실, 펌프실 등에 사용 가능해야 하며 고정 이빨이 파이프의 그루브에 삽입되어

있어 파이프가 움직이지 않도록 최대한의 효과를 발휘하여야 한다.

4.8. 유동식 조인트

- (1) 유동식 조인트는 조인트 각 개소마다 회전 및 수축, 팽창이 가능하여 배관의 온도변화 및 내·외부 하중에 대한 팽창, 수축, 휨 등을 효과적으로 흡수할 수 있어야하며, 진동 및 소음이 배관을 따라 전파되는 것을 억제하는 기능을 가져야 한다.

4.9. 스테인리스 조인트(Stainless Deep Groove system)

- (1) 배관체결 시 32A(1.25") ~ 200A(8") 규격은 에폭시 코팅 제품을 적용하며, 250A(10") ~ 600A(24") 규격은 표준그루브 가공시스템 (Standard Groove System)보다 2mm정도 깊게 가공되어 하우징과 파이프의 체결력을 극대화 시킨 SDG(Standard Groove System)의 제품을 사용하여야 한다. 스테인리스와 하우징의 재질간 전위부식이 발생할 우려가 없는 제품이어야 하며 이를 보증할 수 있는 업체의 제품이어야 한다.

4.10. 그루브 조인트의 구성

4.10.1. 그루브 조인트의 부품 구성은 다음과 같으며 이에 준하는 동등 이상의 것으로한다.

4.10.2. 그루브 조인트 커버

종류	KS규격	인장강도 (kgf/mm ²)	내구력 (kgf/mm ²)	연신율 (%)	비고
구상흑연주철	KS D 4302	45이상	28 이상	10 이상	

4.11. 고무 가스켓

재질기호	일반사용온도	주된 사용계통	비고
Fluoro-Elastomer	-29℃ ~ 149℃	산.석유계 할로겐계.윤활유 유기액체	
NBR	-29℃ ~ 82℃	물,기름,배수	
EPDM	-34℃ ~ 110℃	물,공기,온수	
SI	-34℃ ~ 177℃	물,건조가스,더운공기	

4.12. 볼트 너트

종 류	KS규격	인장강도 (kgf/mm ²)	연신율 (%)	재 질	비고
기계구조용 압연강재	KS D 3752	40 ~ 51	24 이하	철	
스테인리스 강선재	KS D 3702	46 ~ 64	25 이상	스텐	

4.13. 그루브 조인트의 규격

4.13.1. 그루브 조인트 커버

- (1) 그루브 조인트 커버는 고무 가스켓을 둘러싸서 밀봉작용을 할 수 있어야 하며 원주 형태의 턱이 파이프의 원주 방향의 홈에 끼워져 파이프 끝단을 고정시킬 수 있어야 한다. 300A이하는 2개의 절편으로 구성되고, 350A이상은 여러 개의 똑같은 모양의 환절 편으로 구성되어 체결 후 정확한 진원도를 유지할 수 있어야 한다. 사용압력에 따라 조인트 커버를 선택하여 사용할 수 있어야 한다.

4.13.2. 고무 가스켓

- (1) 고무 가스켓은 유체의 종류에 따라 적합한 재질을 선택 가능하여야 하며, EPDM재질의 경우 -30℃~110℃까지의 온도에도 누수 없이 사용이 가능 하여야 한다.

4.13.3. 볼트, 너트

- (1) 볼트 머리의 밑부분이 회전방지 턱으로 구성되어 조인트 커버의 볼트, 너트 홈에 잘 맞도록 하여 너트만을 조여도 볼트가 걸돌지 않아야 한다.

4.13.4. 조인트용 관 이음쇠(엘보, 티이, 레듀샤, 캡, 플랜지 아답타 등)

- (1) 무용접 배관에서는 조인트와 동일한 제조사의 제품을 사용해야 하며 ISO-9001이상의 승인인 증기준에 준하는 제품으로 적용하여야 한다.

4.13.5.제품의 도장

- (1) 그루브 조인트 및 관 이음쇠는 인체에 무해한 페인트 또는 동등 이상의 도료로 도장 제품을 적용하여야 한다.

01020 도장, 방청 및 방식공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

- 1.1.1. 이 절은 기기류, 덕트, 배관, 지지철물, 보온용 피복 및 금속제 재료 등의 방청, 방식과 마감 도장에 적용한다.
- 1.1.2. 도장 공정의 방치 시간은 도료의 종류, 기후조건에 따라 감리원 승인 후 시공하여야 한다.
- 1.1.3. 도장 재료는 한국산업규격의 제정이 있는 것에 대하여는 KS 마크 표시품으로서 상표 등의 표시가 있는 것을 공사 현장에 반입하여야 한다.
- 1.1.4. 마감의 색 배합은 견본 또는 도장 견본 책을 제시하여 감리원의 승인을 받아야 한다.
- 1.1.5. 상수(上水)에 접하거나 접촉할 수 있는 기기, 탱크 및 관류 등에 사용하는 방청, 방식 및 마감 도장용 재료는 관련 법령에 따라 수질에 악영향을 미치지 않으며 보건위생상 무해한 것으로 하여야 한다.
- 1.1.6. 가연성 도료는 전용 창고에 보관하는 것을 원칙으로 하며, 반입한 도료 및 사용 중인 도료는 현장 내에서 감리원이 승인하는 창고에 보관하고 그 주변에서의 화기를 절대 금하여야 한다.

2. 시 공

2.1. 도장면 정리작업

2.1.1. 철재면

(1) 철재면의 바탕준비는 다음표에 따른다.

공 정	종 별			방 치 시 간
	1종 A* (화학피막처리)	1종 B* (블라스트)	2종** (동력, 수작업)	
오염, 부착물 제거	오염, 부착물을 스크레이퍼, 와이어브러시 등으로 제거			-
기름(油) 제거	녹제거가 블라스트의 경우에는 용제 분무, 녹제거가 산세척의 경우에는 약알칼리성 액가열 후 뜨거운 물 또는 트리클로로에틸렌으로 세척		용제분무	-
녹 제거	산세척에 의해 검은산성피막, 녹을 제거	블라스트에 의해 검은산성 피막, 녹을제거	디스크샌더 등의 동력공구를 사용하여 스크레이퍼, 와이어 브러시 및 연마지 등의 수공구를 병행하여 녹을 제거	즉시 다음 공정을 시작
화학 피막처리	인산염화학 피막처리 후, 물세척한 다음 건조	-	-	즉시 다음 공정을 시작

※ 주 : 1) * 1종 A, 1종 B : 각종 반(盤)류 송출구 및 흡입구 기타 이와 유사한 것.

2) ** 2종 : 상기 이외의 것

2.1.2. 비철금속면

(1) 아연 도금면, 동 합금면 및 경금속면의 바탕준비는 다음 표에 따른다.

공 정	종 별			방치시간 (h)
	1종 A (화학피막처리)	1종 B (에칭프라이머)	2종 (탈지[脫脂])	
오물, 부착물 제거	오염, 부착물을 와이어브러시, 연마포 등으로 제거, 청소를 한다.			-
유지 (油脂) 제거	약알칼리성액 가열처리 후 더운물세척 또는 트리클로로에틸렌 으로 세척	용제분무		-
화학 피막처리	인산염 화학 피막처리 또는 크롬염 화학 피막 처리 후 물세척한 후 건조			즉시 다음 공정을 시작한다.
에칭 프라이머 도료	-	에칭프라이머(KS M 5337)의 1종에 의한 솔도장 또는 스프레이 도장	-	2 이상 3 이하

2.1.3. 콘크리트, 모르타르 또는 플라스터면

(1) 플라스터면의 바탕준비는 다음 표에 따른다.

공 정	재 료, 기 타	처 리 내 용
건 조	-	바탕을 충분히 건조시킨다.
오염 및 부착물 제거	-	바탕이 상하지 않도록 제거
요철부 메우기	시멘트계 바탕조정도료 · 합성수지 에멀선퍼티	균열부, 요철부를 메운다.
연 마 지	연마지 #100 ~ 180	요철부를 메운 자리 등이 건조된 후 표면을 매끈하게 연마한다.

※ 주 : 합성수지 에멀선퍼티는 외부 및 물기있는 부분 등에 사용하여서는 안된다.

2.1.4. 유리직물 및 면포면(보온표면)

(1) 바탕을 충분히 건조시키고 오물 및 부착물 등을 솔 및 걸레 등으로 제거하여야 한다.

(2) 도장의 종별

① 각 도장부분의 도장 및 도장회수 등은 다음 표에 따른다.

도 장 부 분		도로의 종별	도 장 회 수			비 고
기기 및 부재	상 태		초벌칠	재벌칠	정벌칠	
지지용 철물 (도금을 한 것은 제외)	노 출	조합페인트 또는 알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	은 페	방청페인트	1	-	1	
포인팅장	면 포	노 출	1	1	1	초벌칠은 합성구멍 메꿈재
		은 페	1	-	1	
	유리직물	노 출	1	1	1	초벌칠은 합성구멍 메꿈재
		노 출	1	1	1	초벌칠은 합성구멍 메꿈재
	아연철판	노 출	1	1	1	초벌칠은 연산칼슘 방청페인트
보온하는 금속바탕	-	방청페인트	2	-	1	도금부위는 제외
아연도 강관 및 이음부속의 용도표지	노 출	조합페인트	1	1	1	은페부위는 나사부분만 방청페인트 1회칠, 초벌칠은 연산칼슘 방청페인트
흑강관 및 이음부속의 용도표지	노 출	조합페인트 또는 알루미늄페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	은 페	방청페인트	1	-	1	수지코팅을 실시한 부속은 제외
금속제 전선관	노 출	조합페인트	-	1	1	은페부에서는 나사부분에 방청페인트 1회칠
배기통 및 연도	-	알루미늄페인트 또는 내열성도료	1	1	1	아연철판일 때에는 초벌칠은 제외
펌프류	-	조합페인트 또는 래커에나멜	2	1	1	조합페인트의 초벌칠은 방청페인트
탱크류	-	조합페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
제어반류	노 출	아미노알키드 수지도료, 아크릴수지도료	1	1	1	설치 전 도장할 때
	내면, 뒷면	아미노알키드 수지도료, 아크릴수지도료	1	-	-	
송출구 및 흡입구	-	아크릴래커 또는 아미노알키드 수지도료	1	1	1	
방열기 (외장강판)	-	래커 또는 아미노알키드 수지	1	1	1	
덕트(아연철판 강제)	노 출	조합페인트	-	1	1	초벌칠은 연산칼슘방청페인트
	내 면	무광페인트	-	1	1	실내로부터 보이는 범위내의 초벌칠, 연산칼슘 방청페인트를 칠한다.
덕 트 (강판제)	노 출	조합페인트	2	1	1	초벌칠은 방청페인트
	내 면	무광페인트	1	-	1	

※ 제작승인업체의 표준도장 방법으로 감리원의 시공방법 승인 후 실시 할 수 있다.

01025 용접공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

- 1.1.1. 이절은 강재 및 배관의 용접공사에 적용한다.
- 1.1.2. 모든 자재 및 기기는 KS인증품 사용을 원칙으로 하고 KS인증품이 없는 품목에 대해서는 국제규격인증품, 관계기관의 공인규격품 또는 KS규격에 준한 제품을 감리원에게 견본을 제시하여 사용승인을 득한 후 동일한 제품을 반입 시공하여야 한다.

1.2. 용어의 정리

- 1.2.1. 가용접(tack welding) : 본 용접을 하기 전에 정한 위치에 용접물의 부재를 유지하기 위한 용접
- 1.2.2. 필렛용접(fillet weld) : 겹치기이음, T형이음, 모서리이음에 있어서 대략 직교하는 두면을 결합하는 3각형 단면의 용착부를 갖는 용접
- 1.2.3. 홈용접(groove weld) : 홈에 층으로 용접한 것, 표준형으로 I형, V형, L형, U형, J형, X형, H형, K형, 양면 J형 홈용접 등
- 1.2.4. 루우트 간격(Root Opening) : 홈 밑부분의 간격
- 1.2.5. 루우트 면(Root Face) : 홈 밑부분의 면
- 1.2.6. 베벨각(Bevel Angle) : 부재에 홈을 만들기 위하여 가공한 끝면과 부재표면에 수직인 평면 사이에 이루는 각
- 1.2.7. 교류 아크용접(AC arc welding) : 교류아크를 사용하는 용접
- 1.2.8. 직류 아크용접(DC arc welding) : 직류아크를 사용하는 용접
- 1.2.9. 피복아크 용접봉(Coated electrode : covered electrode) : 아크용접의 전극으로 쓰이는 용접봉이며, 피복재를 바른 것
- 1.2.10. 위이빙(weaving) : 용접봉을 용접방향에 대하여 옆으로 교대로 움직이며 용접하는 방법
- 1.2.11. 층(layer) : 한번 또는 그 이상의 패스로 형성된 용착금속의 층
- 1.2.12. 패스(pass) : 용접의 선방향에 따른 1회의 용접조작
- 1.2.13. 슬래그(slag) : 용착부에 나타난 비금속의 물질
- 1.2.14. 스파터(spatter) : 아크용접과 가스용접에 있어서 용접 중에 비산하는 슬래그 및 금속입자
- 1.2.15. 기공(blow hole) : 용착금속 중에 가스에 의하여 나타난 빈자리

1.3. 용접사의 자격

- 1.3.1. 시공사는 KS B 0885의 해당요건에 따라 자격을 갖추고 실무에 1년 이상 계속 종사한 자를 추천하여야 하며 감리원 승인 후 용접작업에 투입하여야 한다.

1.4. 환경여건

- 1.4.1. 기온이 0℃이하의 경우는 용접을 해서는 않된다. 다만, 접합부로부터 100mm 범위의 모재 부분을 36℃이상으로 가열하여 용접하는 경우는 감리원 승인 후 용접작업을 할 수 있다.
- 1.4.2. 비 또는 눈이 내리는 곳이나 바람이 부는 곳에서 용접을 하여서는 않된다. 단지 날씨 등의 영향을 받지 않도록 충분한 보호를 하였을 경우에는 감리원의 승인 후 용접할 수 있다.

2. 자재

2.1. 용접기

- 2.1.1. 용접기는 KS C 9602에 규정한 것이나 동등이상의 성능을 가진 것을 감리원 승인 후 사용하여 하며 만일 교류전원이 없는 현장에서는 엔진구동식이나 KS C 9605에 규정된 직류 아크 용접기를 사용하여야 한다.
- 2.1.2. 교류 아크용접기는 소요규격에 적합한 것이어야 한다.
- 2.1.3. 직류 아크용접기는 안정된 아크를 발생하고 필요한 전류를 간단, 정확, 연속적으로 조절이 되고 양호한 용접을 할 수 있는 것이어야 한다.
- 2.1.4. 용접기는 충분한 용량을 가지고 적정전류로 안정된 아크를 정상적으로 발생 시킬 수 있어야 한다.
- 2.1.5. 용접기에는 사고방지를 위한 전격방지장치를 부착하여야 한다.

2.2. 용접봉 홀더

- 2.2.1. KS C 9607에 적합한 것이어야 한다. 불량한 홀더는 사용하지 말아야 하며 감전 및 용접 봉과의 접촉 불량으로 홀더가 과열되지 않도록 하여야 한다.

2.3. 용접봉 케이블

- 2.3.1. KS C 3321에 적합한 것이어야 하며 용접기에서 작업자까지의 거리를 가능한 짧게 하여야 아크전압저하를 방지하여야 한다.

2.4. 용접봉

- 2.4.1. 용접봉은 KS규격에 합격한 것이어야 하며 용접조건(강재의 종류, 관두께 및 종류, 용접자세 등)에 따라 용접에 적합한 양질의 재료를 사용하여야 한다.
- 2.4.2. 용접봉은 피복이 벗겨졌거나 오손, 변질된 것과 젖어 있는 것은 사용하지 말아야 한다.
- 2.4.3. 용접봉은 피복재가 습기를 흡수하면 용접작업이 곤란해질 뿐만 아니라 용착 금속 중에 수소 함량이 많아져 블로우홀, 피트(pit), 크랙 등 용접결함이 발생하기 쉬우므로 사용 전에 적당한 시간과 온도로 충분히 건조시켜 용접봉을 사용하여야 한다. 용접봉 건조의 기준은 다음 표와 같다.

용접봉의 종류	용접봉의 상태	건조온도	건조시간
연강용 피복 아크 용접봉	개봉 후 12시간이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	100 ~ 150℃	1시간이상
저수소계 아크 용접봉	개봉 후 4시간이상 경과한 때 또는 용접봉이 흡습할 우려가 있을 때	300 ~ 400℃	1시간이상

2.4.4. 강관, 강재용접봉의 사용구분은 다음 표와 같다.

순번	접합강재	용접봉	비고
1	강관 SS400, SWS400, SMA41	KS D 7004(연강용 피복 아크 용접봉) KS D 7006(고장력강용 피복 아크 용접봉)중 50kg급 중 큰 구속을 받는 부분의 용접에는 저수소계 용접봉	
2	SWS490	KS D 7006(고장력강용 피복 아크 용접봉)의 저수소계 용접봉 중 50kg급	
3	SWS490, SWS490Y, SWS520, SWS570	KS D 7006(고장력강용 피복 아크 용접봉)의 저수소계 용접봉 중 50kg급 및 53kg급	
4	①과 ② 또는 ①과 ③	KS D 7004(연강용 피복 아크 용접봉)의 저수소계 또는 ②에 표시된 용접봉	
5	②와 ③	③에 표시된 용접봉	

2.4.5. 동관용접은 모두 모세관 현상을 이용한 것이며 아래표와 같이 구분한다.

구분	연납용접	경납용접	비고
용접재	석·은납땀(H Solder Wire) 납땀(H50 A, Wire)	인동납(B CuP-2, B CuP-3) 은납(BAg-1,2,7)	
용접온도	200 ~ 300℃	700 ~ 850℃	
가열방법	프로판 가스토치, 전기가열기	산소, 아세틸렌 가스토치	
특성	작업이 쉽다. 강도가 약하다.	강도가 강하다. 과열되면 관의 손상우려	
용도	온도 및 사용압력이 낮은 곳(120℃이하), 작은 관 용접 시 (50mm 이하)	고온 및 사용압력이 높은 곳	

2.4.6. 스테인리스강관의 용접봉의 경우 STS304일 때는 KS D 7026(용접용 스테인리스 강봉 및 강선)의 Y308L을 STS316일 때는 Y316L계열의 용접재를 사용하여야 한다.

3. 시공

3.1. 공사준비


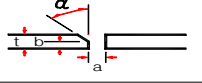
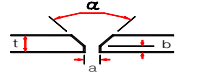
3.1.1. 작업에 임하기 전에 기상예에 따른 제반 방호대책을 확인하여야 한다.

3.1.2. 모재의 용접면은 충분히 건조시키고 페인트, 기름, 녹, 스케일 등 기타 유해한 것은 와이어 브러쉬 등으로 완전히 제거하여야 한다.

- 3.1.3. 용접봉은 용접자세, 이음모양, 피용접재, 작업능률 등에 적합한 종류 및 지름의 것을 선정하여야 한다.
- 3.1.4. 규격화된 보호구를 사용하고 작업자세를 단정히 한다. 용접용 케이블, 홀더, 용접헬멧, 장갑, 보호안경 등은 규격화된 것을 사용하여야 한다.
- 3.1.5. 조립도구를 부재에 용접할 때는 용접부분을 될 수 있는 대로 적게 하고 제거 시에는 이것을 떼어낸 뒤 매끈하게 마무리하여야 한다.
- 3.1.6. 가용접은 변형, 어긋남 및 기공을 방지하기 위하여 용접봉 및 가용접 위치 등을 충분히 고려하여 신중하게 하여야 한다.
- 3.1.7. 용접작업 중에 가스가 체류할 우려가 있는 곳은 적절한 환기설비를 하는 등 대책을 강구하여야 한다.
- 3.1.8. 용접작업을 할 때에는 누전, 전격(電擊), 아크광 등에 의한 사고 또는 용융금속, 아크 등에 의한 화재 등을 방지할 수 있도록 조치하여야 한다.

3.2. 흠내기 가공

- 3.2.1. 흠 내기 가공은 원칙적으로 기계가공으로 한다. 단, 부득이하여 자동 또는 수동의 열 절단 가공 시에는 반드시 그라인더로 마무리 면가공을 하여야 한다. 흠 내기 면은 평탄하게 마무리하고 흠 내기면에 부착되어 있는 찌꺼기를 완전히 제거하여야 한다.
- 3.2.2. 접합부분의 흠 내기 치수는 다음 표에 따른다.

흠내기 형상	t [mm]	α [도]	a [mm]	b [mm]	배관용 탄소 강관의 관경(A)
	2.8 ~ 4.5		0 ~ 2		125 이하
	5.0	45	0 ~ 2	2.0	150
	5.8 ~ 7.9	70	0 ~ 2	2.0	200 이상

3.3. 강재용접

3.3.1. 가공 및 접합

- (1) 용접접합 줄눈의 경사가공은 기계 또는 자동 가스절단기로 설계도에 지시된 대로 시공하여야 한다. 자동 가스절단기로 절단할 때 표면에 생긴 슬래그나 흠은 완전히 제거하여야 한다.
- (2) 필렛용접의 루트는 1mm이상 두어서는 아니되며 루트를 1mm이상 두어야 할 경우에는 루트면을 경사 가공하고 흠용접을 하여야 한다.
- (3) 주부재의 흠용접 및 자동용접에 의한 필렛용접의 양단에는 모재와 동질이며 접합부 줄눈의 경사가공을 모재와 동일하게한 조각강재를 사용하여 용접하고 용접 후에는 이 조각을 제거하고 그 부분을 마무리하여야 한다.
- (4) 가불임 용접에 균열이 생겼을 경우에는 용접부분을 완전히 깎아내고 당초대로 재용접을 하여야 한다.
- (5) 주부재에는 뒷담판(strong back)을 사용하지 않는 것을 원칙으로 한다. 부득이 사용 할 경우에는 사전에 감리원의 승인을 받아야 한다.
- (6) 흠용접에는 용접표면의 마무리 가공이 규정되어 있는 경우 강판두께의 10 ~ 15%의 두께로 덧붙이기 용접을 하고 응력이 작용하는 방향으로 매끈하게 끝마무리를 하여야 한다. 이때 모재를 0.5mm이상 깎아서는 아니된다.

(7) 홈용접의 덧붙임 (mm)

비드 폭(B)	덧붙임 높이(h), mm	비고
$B < 15$ $15 \leq B < 25$ $B \leq 25$	$h \leq 3$ $h \leq 4$ $h \leq 4/25 B$	

3.3.2. 본 용접

- (1) 아크를 발생시킬 때는 다른 강재나 용접선 중에서 하여야 한다.
- (2) 아크의 길이는 원칙적으로 용접봉의 지름이하로 하여야 한다.
- (3) 운봉법은 직선 비이드법이나 위이빙법으로 하여야 한다.
- (4) 용접작업은 용입부족, 슬래그 혼입, 기공, 균열 등 모든 결함이 생기지 않도록 특히 신중하게 하여야 한다.
- (5) 용접 패스간의 온도는 되도록 낮게 하여야 한다.
- (6) 응력 집중을 피하기 위하여 백 가우징때와 마찬가지로 보강부의 부분을 기계가공, 치핑 해머, 아크 에어 가우징에 의해 제거하고 그라인더로 마무리 가공을 실시하여야 한다.
- (7) 본용접이나 가붙임 용접에서 지시된 조건에 해당하는 경우에는 용접선을 따라 양측 5cm의 범위를 규정된 온도로 예열하여야 한다.
- (8) 강재의 밀쉬트에서 지시된 탄소함량이 너무 클 경우에는 용접재료나 용접방법에 관하여 특별한 배려를 하여야 한다.
- (9) 층용접의 각층은 다음 층의 용접을 하기 전에 그 표면의 슬래그, 잡물 등을 제거하고 청소를 하여야 한다. 용접봉을 바꿀 때나 최종층의 용접이 끝날 때도 같다.
- (10) 수동 홈용접에서 이면용접을 할 때에는 완전한 용접부까지 이면파기를 하고 홈용접을 하여야 한다.
- (11) 필렛용접은 부재의 모서리에서 중단하지 않고 돌리기 용접을 하여야 한다. 이때 돌리기 용접의 유효길이는 필렛용접 치수의 2배 이상으로 하여야 한다.
- (12) 자동용접에서 수동용접으로 바꿀 때에는 자동용접의 비드 끝부분을 50mm이상 깎아내고 수동용접을 시작하여야 한다.
- (13) 용접작업에서는 아크 스트라이크가 생기지 않도록 하여야 하고 스트라이크가 발생한 경우에는 감리원의 지시에 따라서 보수를 하여야 한다.

3.4. 동관용접

3.4.1. 관의 접합은 용접접합 및 플랜지접합으로 하여야 한다.

3.4.2. 용접접합(끼워 맞춤 접합)

- (1) 관 및 이음쇠의 접합면을 잘 닦고 삽입관 접합부의 외면에 관 끝으로부터 좀 떨어져서 땀납 크림 등을 발라 삽입하여야 한다.
- (2) 접합부분의 외측을 버너 불꽃이 녹색이 될 때까지 고루 가열하고 실납을 틈새에 부어서 넣는다.
- (3) 접합이 끝난 후에는 관의 부식방지를 위해 관 표면에 부착된 용재를 깨끗이 제거하여야 한다.
- (4) 만일에 재접합시는 새이음쇠를 사용하여야 한다.

3.5. 용접부의 청소

3.5.1. 용접에 지장이 되는 슬래그는 제거하여야 한다.

- 3.5.2. 용접중에 균열 등의 결함이 발견된 경우에는 그 부분을 완전히 제거한 다음 용접을 하여야 한다.
- 3.5.3. 용접 중 또는 용접개시 전에 가용접으로 균열이 발생한 경우는 그 부분을 완전히 제거한 다음 본 용접을 하여야 한다.
- 3.5.4. 용접이 완료된 부분의 슬래그는 제거하여야 한다. 또한 용접부 및 주변은 와이어브러쉬 등의 적절한 공구로 스파터(splatter)제거 등 청소를 하여야 한다.

3.6. 용접결함

- 3.6.1. 용접부에는 다음과 같은 결함이 없어야 한다.

- (1) 비드크기 불량
- (2) 비드폭 불량
- (3) 언더 컷
- (4) 오버랩
- (5) 용접금속이 녹아 들어 감
- (6) 관 단면이 어긋남
- (7) 비드의 편심
- (8) 용접덧살
- (9) 용입부족
- (10) 각도(판용접 후 각도)
- (11) 크랙

3.7. 용접결함의 보수

- 3.7.1. 시공 중에 발생한 불량용접부의 보수

- (1) 불량용접부에 대한 보수의 요령은 감리원의 승인을 받아야 한다.
- (2) 용접 균열의 범위가 국부적이 아닌 경우나 모재가 균열된 경우에는 감리원에게 보고하여 그 보수방법에 대하여 승인을 얻어야 한다.
- (3) 용접 시공 중에 좋지 않은 상태가 발생한 경우는 보수 전에 발생원인을 규명하여 재발방지대책을 세워야 한다.

- 3.7.2. 반입검사에 의한 불합격 용접부의 보수

- (1) 반입검사서에서 불합격된 용접부는 외관불량, 치수불량, 내부결함 등 어떤 경우 에서나 모든 보수를 하고 재검사하여 합격되게 하여야 한다.
- (2) 불합격된 용접은 감리원과 협의 후 보수를 하여야 한다.

3.8. 용접검사

- 3.8.1. 외관검사

- (1) 용접작업이 완료되면 용접부의 결함유무를 육안으로 조사하여야 한다.

- 3.8.2. 비파괴 검사 등

- (1) 감리원의 요구 시 비파괴 검사를 실시할 수 있으며 필요사항은 사전 감리원과 협의하여야 한다.
- (2) 용접의 품질과 검사기준은 KS규격의 기준에 따른다.
 - ① 방사선 투과시험 : KS B 0845
 - ② 초음파 탐상시험 : KS B 0896
 - ③ 침투 탐상시험 : KS B 0816

01040 보온 설치공사

1. 시공

1.1 공통사항

- (1) 건축물의 방화구획, 방화벽, 기타 법규로 지정된 칸막이 또는 벽 등을 관통하는 관 등의 소요 부분에 대해서는 필요한 내화성능이 있도록 불연재료로 충전하여야 한다.
- (2) 건축법, 소방법 등의 법규상 불연공법이 요구되어지는 곳은 불연재 또는 불연재에 준하는 내화성능이 있는 보온재, 외장재 및 보조재를 사용하여 피복 시공하여야 한다.
- (3) 보온재의 이음부분은 틈새가 없도록 시공하고 겹침 부위의 이음선이 동일선상에 있지 않도록 하여야 한다.
- (4) 단열재 표면에는 KS 마크와 규격이 표시되어야 한다.
- (5) 접착제는 고무발포단열재 전용 접착제를 감리원 승인 후 사용하여야 한다.
- (6) 접착된 부위에 보강 테이프를 사용하여 보강한다.
- (7) 배관의 식별을 위해 2M 간격으로 점착 처리된 해당 색상 띠(50mm폭)를 표시하고 소방배관 및 제연덕트에는 제품 전체가 적색인 고무발포단열재를 사용하여야 한다.
- (8) 고무발포단열재 두께의 허용 오차는 3mm로 한다.

1.2 배관의 보온시공

- (1) 배관의 종류별 보온방법은 다음 표에 따른다.

사용 구분	부 위	보 온	비 고
급수배관 (화장실공급 중수관 포함)	전체 부위	고무발포보온재 + 배관 식별띠	
급탕, 환탕배관	전체 부위	고무발포보온재 + 배관 식별띠	
냉온수배관 (FCU배관 포함)	전체 부위	고무발포보온재 + 배관 식별띠	
냉각수배관	옥내·외 노출 부위	고무발포보온재 + 배관 식별띠	
오수, 배수배관	옥내·외 노출, 객실 내 배관 및 펌핑배관 부위	고무발포보온재 + 배관 식별띠	
우수배관	최상층 옥내은폐 및 최하층 은폐, 노출 부위	고무발포보온재 + 배관 식별띠	
중수우수 처리설비 배관	전체 부위	고무발포보온재 + 배관 식별띠	
지열배관	전체 부위	고무발포보온재 + 배관 식별띠	
소방배관	전체 부위	고무발포보온재	(적색제품)
제연덕트	전체 부위 (입상부분제외)	고무발포보온재	(적색제품)

※ 배관의 보온 마감재, 색상, 시공부위 및 시공방법은 감리원과 협의 후 시공하여야 한다.

- (2) 배관의 종류별 보온두께는 다음 표에 따른다.

관경별 보온두께 (mm)											
관경 두께	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150 이상
급 수 관	19	19	19	19	19	19	19	19	25	25	25
급 탕 관 환 탕 관	19	19	19	19	19	25	25	25	25	25	25
냉, 온수관	19	19	19	25	25	25	25	25	32	32	32
팬코일, EHP 배수관	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
냉각수관	19	19	19	19	19	25	25	25	25	25	25
오 수 관 배 수 관	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
소방배관	13	13	13	13	13	13	13	13	19	19	19
■ 우수배관에는 19t 보온 할 것, 제연덕트는 25t 보온할것											

- ※ 배관의 종류별 보온두께는 감리원과 협의 후 시공하여야 한다.
- ※ 지붕층 및 옥외노출부분은 0.45mm 칼라함석 마감

02000 공기조화설비공사

02000 공기조화설비공사

02010 덕트설비공사

1. 일반사항

1.1. 이 시방서는 덕트설비공사에 적용한다.

2. 재 료

2.1. 일반사항

2.1.1. 공조용 덕트는 오염물질을 발생시키지 않고 흡습하지 않는 재료를 사용하여야 하며 특기하지 않은 경우에는 다음 사항에 따른다.

2.1.2. 덕트용 재료

덕트 종류	덕트 재료	형 태	적 용	비 고
공조용 급배기덕트	보온일체형 덕트	각형덕트	공조용 급배기	
환기용 급배기덕트	보온일체형 덕트	각형덕트	환기용 급배기	
주방 배기덕트	스테인레스 덕트	각형덕트	온도 및 습도가 높은 구역	
중수, 우수, 폐수처리용 급배기 덕트	보온일체형 덕트	각형덕트	부식발생 우려가 높은 구역	

2.2. 덕트용 부속품

2.2.1. 외기흡입그릴

(1) 두께 0.6mm 이상의 KS D 3506(용융 아연 도금강판 및 강대), KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대) 또는 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조)로 할 수 있으며 충분히 보강을 하여야 한다. 그릴의 유효면적은 특기한 사양에 따라야 하며, 빗물의 침입을 방지하는 구조로 하여야 한다. 방충망 및 방화댐퍼 등은 공사시방서에 따라 설치하여야 한다.

2.2.2. 배기그릴

(1) 외기흡입그릴과 같은 구조로 한다.

2.2.3. 토출구, 흡입구

(1) 소음발생이 적고 토출기능 및 흡입기능이 확실하여야 하며 토출구, 흡입구 뒷면의 댐퍼 및 셔터는 두께 0.5mm 이상의 KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대) 또는 두께 1.0mm이상의 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금 판 및 조) 혹은 KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출 형제)으로 하며 구조가 견고하고 용이하게 풍량 조절을 할 수 있는 구조로 하여야 한다.

(2) 아네모디퓨저는 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금 판 및 조), KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄 합금 압출형제) 또는 KS D 3512(냉간압연강판 및 강대)로 제작하며 댐퍼 및 정류기를 부착하여 충분한 유인성능을 갖는 것으로 하여야 한다. 외부 코운(cone)의 판 두께는 목의 직경이 250mm 미만의 것은 0.6mm(알루미늄제는 0.8mm)이상, 250mm 이상의 것은 0.8mm(알루미늄제는 1.0mm)이상으로 하여야 한다.

- (3) 유니버셜형의 본체 프레임 및 가동날개는 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄 합금판 및 조), KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄합금 압출형재) 또는 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)로 본체의 두께는 1.0mm이상, 설치용 개스킷은 5mm이상의 스펀지 고무 또는 펠트로 한다. 날개는 조정이 용이한 구조로 하며 토출구에 사용하는 셔터는 양쪽 개방으로 하여야 한다.
- (4) 슬릿형의 본체 프레임 및 슬릿은 KS D 6701(알루미늄 및 알루미늄합금 판 및 조), KS D 6759(알루미늄 및 알루미늄합금 압출형재) 또는 KS D 3512(냉간압연강판 및 강대)에 따르고 본체 프레임의 두께는 1.2mm 이상, 설치용 개스킷은 5mm 이상의 스펀지 고무 또는 펠트제 개스킷으로 하여야 한다.
- (5) 편칭 메탈형의 유효면적은 단면적의 40% 이상이 되도록 하고 전면판은 두께 0.8mm 이상의 강판 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)를 편칭 가공한 것으로 하여야 한다.
- (6) 경질염화비닐제 및 스테인리스제 토출구 및 흡입구는 제작승인도서를 감리원에게 제출하여 승인 후 제작·설치하여야 한다.
- (7) 강당에 설치되는 디퓨저에 대해서는 온도조절형 노즐 디퓨저를 적용하여야 한다.

2.2.4. 풍량조절댐퍼

- (1) 댐퍼의 안내깃은 두께 1.2mm 이상의 KS D 3506(용융 아연 도금강판 및 강대) 또는 강판으로 제작하며 기능이 확실하고 진동 및 소음이 없으며 개방 시 공기흐름에 대한 저항이 적은것으로 하여야 한다.
- (2) 케이싱의 두께는 접속덕트의 두께와 같거나 이것보다 두꺼운 아연철판 또는 강판을 사용하고 적당히 보강을 하여야 한다.
- (3) 장방형 덕트 댐퍼의 안내깃은 원칙적으로 덕트의 높이 200mm이내 마다 1매를 원칙으로 하며 안내깃은 상호 15mm마다 겹치게 하여야 한다.
- (4) 댐퍼 축은 아연도금 봉강, 베어링은 황동제로 하여 케이싱에 부착하여야 한다.
- (5) 원형덕트의 댐퍼는 단익으로 하여야 한다.
- (6) 댐퍼의 조작이 수동의 경우에는 개폐지시기를 설치하여야 한다.

2.2.5. 방화댐퍼

- (1) 날개 및 틀재료는 1.6mm 이상의 KS D 3501(열간 압연 연강판 및 강대) 또는 강판으로 하며 열에 의한 변형으로 기능에 지장을 받지 않도록 날개의 외주와 케이싱 내면과의 틈은 일정하게 하고 댐퍼 및 베어링은 풍량조절댐퍼에 준하는 것으로 하여야 한다.
- (2) 온도감지식
온도를 감지하여 자동적으로 폐쇄하는 구조로서 온도 휴즈를 사용하는 것은 점검과 교체가 용이한 구조로 하여야 한다. 온도휴즈는 공칭 72℃를 표준으로 한다. 단, 주방의 배기 후드에 설치하는 경우에는 검지부의 작동온도에 30℃를 더한것으로 하고 배기덕트에 설치하는 경우에는 280℃로 하여야 한다.

(3) 연기감지식

- ① 연기를 감지하여 자동적으로 폐쇄하는 구조로서 연기감지기로부터 자동폐쇄장치에 이르는 각종 기능부품은 화재에 의한 열로 정상적인 기능에 지장을 받지 않고 유지 관리가 용이한 것으로 한다.

2.2.6. 플렉시블덕트

- (1) 불연재료로 인정 받은 것으로 하고 충분한 유연성과 내압강도를 갖고 있어야 하며 냉난방에 사용하는 경우에는 열전도율이 낮아야 한다.

2.2.7. 플렉시블조인트

- (1) 플렉시블조인트에 사용되는 재료는 원칙적으로 글래스크로스(glass cloth)로 하며 편면(片面) 및 양면에 알루미늄박 및 네오프렌으로 가공한 것으로 내열, 방염성능이 우수한 것으로 하며 KS D 3556 양단의 플랜지 간격은 150 ~ 200mm를 표준으로 하여야 한다. 방수가 요구되는 옥외용 플렉시블조인트는 별도의 제작승인도서를 감리원에게 제출 후 승인을 받은 후 제작·설치하여야 한다.

2.2.8. 점검구 및 청소구

- (1) 개폐가 용이하며 폐쇄 시에 공기누설이 적은 구조로 하여야 한다. 점검구는 덕트와 같은 판 두께의 KS D 3506(용융 아연도금 강판 및 강대) 또는 KS D 3512(냉간압연 강판 및 강대)를 사용하여야 한다. 공기가 통과하는 곳은 단열재를 충전하여야 한다.

2.2.9. 풍량측정구

- (1) 알루미늄합금 또는 아연합금제로 하여야 한다.

3. 시 공

3.1. 일반사항

- 3.1.1. 환기용 덕트는 내부의 공기압력에 대해서 변형이 적고, 또 공기의 저항 및 누설이 적으며, 기류에 의한 발생소음이 적은 구조로서 다음과 같은 조건을 만족하도록 하여야 한다.
- 3.1.2. 덕트 만곡부의 구조
 - (1) 덕트 만곡부의 내측반경은 원칙적으로 장방형 덕트의 경우는 반경방향 덕트폭의 1/2이상으로 하여야 한다.
- 3.1.3. 덕트 단면변형의 구조
 - (1) 덕트의 단면을 변형시킬 때에는 급격한 변형을 피하여야 하고 점차적인 확대 또는 축소형으로 하여야 하며 경사각도는 원칙적으로 각각 15도, 30도의 범위 내로 하여야 한다.
- 3.1.4. 다습장소의 덕트구조
 - (1) 주방, 욕실 등 다습한 장소에 사용하는 배기덕트 등의 이음매는 외면에서 밀봉을 하여야 한다.
- 3.1.5. 덕트의 관통부처리
 - (1) 방화구획 이외의 벽면을 관통하는 덕트의 틈새는 암면이외의 불연재로 메워야 한다.
- 3.1.6. 방화구획의 관통부처리
 - (1) 관통부에는 방화댐퍼를 부착하지만 구획에 설치되지 않는 경우의 방화구획과 댐퍼 사이의 덕트는 1.6mm 이상의 강판제로 설치하여야 한다.

3.2. 덕트의 제작 및 설치

3.2.1. 덕트의 행거 및 지지

- (1) 행거 및 입상덕트의 지지체에 방진재를 부착하는 경우에는 공사시방서에 의한다.
- (2) 장방형덕트의 행거 및 지지는 다음 표에 의한다.

덕트의 장변 [mm]	행 거		지지체	최대간격 [mm]	
	형강치수 [mm]	봉강 (직경) [mm]	형강치수 [mm]	앵글공법, 슬라이드공법	공판공법
750 이하	25×25×3	9	25×25×3	3,680	3,000
750 초과 1,500 이하	30×30×3	9	30×30×3	3,680	3,000
1,500 초과 2,200 이하	40×40×3	9	40×40×3	3,680	3,000
2,200 초과	40×40×5	9	40×40×5	3,680	-

※ 주 1) 두께 7.7mm의 너트를 사용할 수 있다.

- 2) 횡방향의 주덕트에는 형강 진동방지 지지를 12m 이하의 간격으로 설치하여야 한다.
- 3) 주 기계실 내에 설치하는 덕트(앵글공법, 슬라이드공법, 공판공법)의 장변이 450mm 이하인 경우의 덕트의 행거 간격은 2,000mm 이내로 한다.
- 4) 주 기계실 내에 설치하는 공판공법의 덕트의 장변이 450mm를 넘는 경우 덕트의 행거간격은 2,000mm 이내로 하여야 한다.
- 5) 주 기계실 내에 설치하는 앵글공법, 슬라이드공법의 덕트의 장변이 450mm를 넘는 경우 행거 간격은 2,500mm 이내로 하여야 한다.

3.2.2. 연결케이싱(공기혼합용 및 기기연결용 챔버)의 제작 및 설치

- (1) 사용하는 아연철판, 강판, 강재, 리벳, 볼트 및 너트는 감리원 승인 후 제작 설치하여야 한다.
- (2) 케이싱은 아연철판 또는 강판재로서 케이싱 상호간이나 기기 및 플랜지의 접속부는 개스킷 등을 사용하여 기밀이 유지되도록 조립하는 것으로 하여야 한다. 케이싱은 충분한 강도를 갖는 끝부분을 상자형으로 절곡하거나 형강이나 경량연강으로 보강하여야 한다.
- (3) 보강형강 및 접합용 플랜지의 부착은 압접리벳 또는 스폿 용접으로 견고하게 부착하여 공기 누설이 없도록 하여야 한다. 보강용 형강의 치수 및 간격은 다음 표를 표준으로 하며 경량형강 외의 것을 사용할 때에는 이와 동일한 강도를 갖는 것을 사용하여야 한다.

케이싱 장변 [mm]	형 강		판 두께 [mm]
	최소치수 [mm]	최대치수 [mm]	
2,000 이하	40×40×3	900	1.0
2,000 초과	40×40×5	900	1.2

- (4) 케이싱에는 출입이 가능한 점검구를 설치하여야 한다. 점검구 폭은 400mm 이상 높이 500mm 이상으로 변형되지 않고 개폐가 원활하며 개스킷 등으로부터 공기가 누설되지 않는 구조로 하여야 한다. 공기가 통과하는 부분의 케이싱에 설치하는 점검구의 뚜껑에는 단열재를 넣어야 한다.

3.3. 덕트용 부속품의 설치

3.3.1. 외기흡입그릴의 설치

- (1) 그릴은 건물에 견고하게 부착하며 건축 본체와의 사이에는 밀봉하여 기밀을 유지 시켜야 한다. 또한, 그릴과 덕트의 접합부는 접합플랜지 등으로 견고하게 공기의 누설이 없도록 설치하여야 한다.
- (2) 배기그릴의 설치는 외기흡입그릴의 설치에 준한다.

3.3.2. 토출구, 흡입구의 설치

- (1) 토출구, 흡입구는 부착용 개스킷을 사용하여 기밀이 유지되도록 설치하여야 한다. 경질열화 비닐제의 토출구, 흡입구는 열풍용접 또는 볼트로 체결한다.

3.3.3. 풍량조절 댐퍼의 설치

- (1) 기밀이 유지되고 조정이 용이하게 이루어질 수 있도록 설치하여야 한다. 천정이나 샤프트 내에 댐퍼를 설치하는 경우에는 점검구를 설치하여 점검이 가능 하도록 하여야 한다.

3.3.4. 방화댐퍼의 설치

- (1) KS F 2815(배연설비의 검사표준)에 준하여 설치하여야 한다.

3.3.5. 플렉시블 덕트의 설치

- (1) 기밀을 유지하고 유효면적에 영향을 미치지 않도록 설치하여야 한다.

3.3.6. 점검구 및 청소구의 설치

- (1) 점검구, 청소구 모두 개폐가 용이하고 폐쇄 시에 공기의 누설이 없도록 설치하여야 한다. 또한, 덕트의 접속부분도 개스킷 등을 사용하여 확실히 견고하게 설치하여야 한다.

3.4. 시험 및 검사

3.4.1. 일반사항

- (1) 환기용 덕트 및 부속품은 KS F 2815(배연설비의 검사표준)에 의한 검사기준에 의거 결함이 없도록 다음과 같은 시험 및 검사를 실시한다.
- (2) 토출구, 흡입구 등의 크기 및 위치
- (3) 그릴의 크기, 위치 및 방수, 방충망 등의 구조
- (4) 덕트의 재료, 설치상태
- (5) 댐퍼류의 구조, 설치위치 및 작동상태

3.4.2. 시험흡의 선정

- (1) 시공완료 후 송기시험을 하기 위해서 각 덕트의 계통별로 필요한 개소에 정압, 풍속, 풍량을 측정할 수 있도록 나사가 있는 붓싱을 설치하여야 한다. 시험이 끝나면 이홀은 플러그에 의하여 나사조임으로 밀폐시킬 수 있게 하여야 한다.
- (2) 저압덕트 시스템의 누설량은 전체 시스템풍량의 5%를 초과하지 않아야 한다.
- (3) 누설시험을 할 때는 시험구간의 덕트에 설치된 토출구, 흡입구 등의 개구부를 전부 막고 시험용 송풍기를 운전하여 덕트에 송풍하고 운전압력보다 25% 많은 정압을 걸어서 오리피스를 사용하여 누설량을 측정하여야 한다.

02020 밸브류 및 계측기기

1. 일반사항

1.1. 이 절은 건축기계설비공사에 사용되는 밸브류 및 계측기기에 관하여 적용한다.

1.2. 주요내용

1.2.1. 밸브류 설치

1.2.2. 계측기기 설치

1.3. 적용기준

1.3.1. 다음 기준은 이 절에 명시되어 있는 범위 내에서 이 절의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.3.2. 한국산업표준(KS)

- (1) KS B 2103 밸브표시 통칙
- (2) KS B 2301 청동밸브
- (3) KS B 2308 불밸브
- (4) KS B 2332 수도용 제수밸브
- (5) KS B 2333 수도용 버터플라이 밸브
- (6) KS B 2340 수도용 공기밸브
- (7) KS B 2350 주철밸브
- (8) KS B 2361 주강 플랜지형 밸브
- (9) KS B 2371 청동 나사식 플러그 콕
- (10) KS B 2373 물용 자동 공기배출 밸브
- (11) KS B 2375 워터해머 흡수기
- (12) KS B 5302 유리제 온도계
- (13) KS B 5305 부르돈관 압력계
- (14) KS B 5315 유리제 2중관 온도계
- (15) KS B 6153 수도용 감압밸브
- (16) KS B 6501 수용 솔레노이드밸브
- (17) KS B 6503 연료유용 솔레노이드 밸브
- (18) KS D 3701 스프링 강재
- (19) KS M 6613 수도용 고무

1.4. 운반, 저장, 취급

1.4.1. 밸브류의 취급은 받침봉, 각재 등을 깔고 수평으로 놓고 직접지면에 닿지 않도록 하여야 한다. 또, 달아 올리는 경우에는 밸브류가 손상되지 않는 위치에 확실하게 걸어야 한다.

1.4.2. 밸브류는 직사광선이나 먼지 등을 피하기 위하여 옥내에 보관하여야 한다. 부득이 옥외에 보관하는 경우에는 반드시 덮개를 덮어서 보호하여야 한다.

2. 자재

2.1. 일반 밸브 규격 및 사용

2.1.1. 청동제 밸브는 50mm 이하, 주철제 밸브는 65mm 이상에 적용하여야 한다.

품 명	재 질	규 격	사 용 구 분				비 고
			난방 공조 배관용	급수, 급탕·환탕 배관용	소화수 배관용	오 일 배관용	
글로브 밸브	주철제 980kPa {10kg _f /cm ² }	KS B 2350	○	○	○	○	
	청동제 980kPa {10kg _f /cm ² }	KS B 2301	○	○	○	○	
	주강제 1.96MPa {20kg _f /cm ² }	KS B 2361	○	○	○	-	
게이트 밸브	주철제 980kPa {10kg _f /cm ² }	KS B 2350	○	○	○	○	
	청동제 980kPa {10kg _f /cm ² }	KS B 2301	○	○	○	○	
	주강제 1.96MPa {20kg _f /cm ² }	KS B 2361	○	○	○	-	
	스테인리스제 980kPa {10kg _f /cm ² }	KS B 2361에 준하는 제품	-	○	-	-	
체크밸브	주철제 980kPa {10kg _f /cm ² }	KS B 2350	○	○	○	○	
	청동제 980kPa {10kg _f /cm ² }	KS B 2301에 준하는 제품	○	○	○	○	
	주강제 1.96MPa {20kg _f /cm ² }	KS B 2361에 준하는 제품	○	○	○	-	
	스테인리스제 980kPa {10kg _f /cm ² }	KS B 2361에 준하는 제품	-	○	-	-	
버터플라이 밸브	주철제 980kPa {10kg _f /cm ² }	KS B 2333에 준하는 제품	○	○	○	-	
	주강제 또는 덕타일 주철제 1.96MPa {20kg _f /cm ² }	KS표준에 준하 는 제품 또는 ANSI B16.5 Valve Class 150이상인제품	○	○	○	-	
콕	청동제	KS B 2372에 준하는 제품	○	○	-	-	사용압력 적용
앵글밸브 및 유니온 밸브	청동제	KS B 6405에 준하는 제품	○	-	-	-	사용압력 적용

2.1.2. 급수배관용(주철, 주강) 밸브 : KS D 4317에 준하여 내·외부 에폭시수지 분체 처리한 제품
이어야 한다.

2.1.3. 급탕배관용 밸브 : φ65이상 KS B 2361에 준하는 스테인리스제(STS304) 제품이어야 한다.

2.2. 체크밸브(충격완화용 체크밸브)

2.2.1. 플랜지형 리프트(스프링) 체크밸브

- (1) 용도 : 펌프 토출측, 지하저수조 시수 바이패스관 및 소화관 등 도면에 표시된 부분
- (2) 급수배관용(주철, 주강) : KS D 4317 규정에 준하여 내·외부 에폭시 수지 분체도장 처리한 제품이어야 한다.

2.2.2. 듀얼플레이트(웨이퍼) 체크밸브

- (1) 용도 : 펌프 토출측, 지하저수조 시수 바이패스관 및 소화관 등 도면에 표시된 부분

2.2.3. 규격

- (1) 산업발전법에 의한 우수 품질인증(EM)제품 또는 KSB 2304 및 API 598의 시험 · 검사기준에 적합한 제품으로 급수 · 급탕용은 수도법시행령 제18조2의 기준에 적합한 제품을 적용하여야 한다.

2.2.4. 재질

- | | | |
|-----------|--|---|
| (1) 구 분 | 980kPa{10kg _f /cm ² }용 | 1.96MPa{20kg _f /cm ² }용 |
| (2) 몸 체 | GC200 | SCPH2 |
| (3) 디 스 크 | GC200 | GCD400 |
| (4) 스프링 | STS304 | STS316 |
| (5) 시트표면 | EPDM | EPDM |

2.3. 구조

- 2.3.1. 핀과의 마모를 줄이고 핀 구멍의 부식을 막기 위해 핀과 동일하거나 동등 이상의 재질인 부시가 몸통에 삽입된 구조이어야 한다.
- 2.3.2. 스프링에는 밸브 작동 시 핀과의 마모를 줄이기 위해 스프링 부시(SPRING BUSH)가 삽입된 구조바이패스 밸브의 밸브대(스텝) 길이는 보온 후 사용에 불편이 없는 구조이어야 한다.
- 2.3.3. 급수배관용은 KSD 4317규정에 준하는 내·외부 에폭시수지분체 도장 처리한 제품이어야 한다.

3. 시험

- 3.1. 현장납품 시 KS B 2304 및 API 598의 검사 · 시험방법에 따른 공인시험기관의 시험성적서(최근 1년 이내 발행분)를 제출하여야 한다.

3.2. 쓰리원 체크밸브

- 3.2.1. 급배수, 냉온수, 보일러의 급수 라인의 펌프 토출측에 설치되어 펌프의 정지로 인한 배관 내의 역류를 방지하는데 사용된다.
- 3.2.2. 적용기준
 - (1) 하나의 밸브로서 3가지 기능을 완벽하게 수행하여야 한다.(체크밸브, 차단밸브 및 밸런싱 밸브) 펌프가 정지될 때 스프링의 힘으로 디스크가 미리 닫혀 워터해머를 방지하여야 한다.
 - (2) 밸브개도를 조절하여 펌프의 토출량을 조절 할 수 있어야 한다.
 - (3) INDICATOR가 부착되어 있어 밸브의 개도를 눈으로 확인할 수 있어야 한다.
 - (4) 디스크의 재질은 누설이 없으며 충격을 흡수할 수 있는 재질로 되어야 한다.
 - (5) 스프링은 STS 재질로 제작되어 내식성이 우수하여야 하며 사용에 따른 변형이 없어야 한다.
 - (6) 바이패스 밸브가 내장되어 있어 출구 측 배관 내의 물을 회수하는 기능과 입구 측의 진공발생 시 안내수의 보충 역할을 할 수 있어야 한다.
 - (7) 수평, 수직 어느 배관에서도 사용이 가능하여야 한다.

3.2.3. 시운전 및 검사

- (1) 쓰리원 체크밸브는 출고 시 닫혀 있어야 하고 핸들을 반시계 방향으로 돌려서 밸브를 열어 놓아야 한다.
- (2) 밸브의 개도는 부착되어 있는 Indicator로 확인 할 수 있어야 한다.
- (3) 밸브의 개도는 100% 유지하며 개도를 조정하여 펌프의 토출량을 조정하는 것은 펌프의 과부하를 초래하므로 주의하여야 한다.
- (4) 밸브 출구 측에 압력계를 부착하여 수시로 Leek 상태를 확인 하여야 한다.

3.3. 자동공기빼기 밸브

3.3.1. 플로트를 이용하여 물과 공기와의 부력차이에 의한 방식이어야 한다.

3.3.2. 적용기준

- (1) 자체정화 기능을 가진 오리피스로 스케일 등에 의해 밸브가 막히는 현상이 방지되어야 한다.
- (2) 오리피스 사이즈는 12mm² 이상으로 많은 양의 공기가 배출 가능하여야 한다.
- (3) 16Bar까지 밸브는 하나의 오리피스로 작동되어야 하며 0.2Bar부터 16Bar 까지 공기의 배출 특성이 선형적 이어야 한다.
- (4) 고압의 공기에 의해 플로트가 동작하여 공기의 배출을 방해하는 등의 밸브의 오동작이 발생 되지 않아야 한다.
- (5) 가동 부는 최소한으로 가볍게 하여 관성에 의한 영향을 줄이고 관압에 의해서만 반응 할 수 있어야 한다.

3.3.3. 재질

- (1) 몸 체 : Reinforced Nylon, DZR brass alloy 또는 동등이상
- (2) 플로트 : Foamed Polypropylene, Acetal co hostaform, STS 또는 동등이상

3.4. 수동 정유량 밸브

3.4.1. 최대의 유량제한에 따른 적절한 유량의 배분과 기기의 정유량 운전 시 수동으로 유량을 제한시켜주는 곳에 설치하여야 한다.

3.4.2. 적용기준

- (1) 정유량 조절밸브는 사용압력상태에서 설정유량을 초과하지 않도록 설정유량의 $\pm 5\%$ 이내의 변동범위를 가진 것으로써 밸브를 통과할 때 소음이 발생하지 않아야 한다.
- (2) 공인기관에서 발행된 1년 이내의 시험성적서를 제출하여야 한다.

3.4.3. 재질

적용온도	220℃ 이하	비고
적용압력	1.0 ~ 2.0MPa 이하	
접속방식	KS 10K RF FLANGE / KS 20K RF FLANGE	
본체재질	GC 200, SCPH2	
디스크, 시트 재질	STS	
본체 내압시험	플랜지 적용압력에 수압 1.5배	

- (1) 기타 일반사항, 시공 사항은 “40430 콘트롤 밸런싱 복합밸브”를 준용한다.

3.5. 스트레이너

3.5.1. 본체는 주철제, 스테인리스제(STS 304) 또는 청동제이어야 하며 여과망 부분의 재질이 스테인리스 강제로 된 제품 중 KS B 1538에 준하는 제품(물용)으로 하여야 한다.

3.5.2. 접속방법

- (1) 나사형 : 직경 50mm 이하
- (2) 플랜지형 : 직경 65mm 이상
- (3) 여과망 : 돛자리 짜기식 철망 또는 다공판으로 청소용 플러그 분해가 용이한 구조
- (4) D25 이하 : 구멍지름 0.8mm 이하
- (5) D32 - D50 이하 : 구멍지름 1.0mm 이하
- (6) D65 - D100 이하 : 구멍지름 1.2mm 이하
- (7) D125 이상 : 구멍지름 1.5mm 이하

3.5.3. 개구 면적 : 스트레이너 인입관 단면적의 2배 이상이어야 한다.

3.6. 드레인 밸브

3.6.1. 도면에 표시된 스트레이너용 드레인 밸브 설치 시 스트레이너 구경이 65~100 이하는 15mm, 125 이상은 20mm 이상의 사용압력에 맞는 게이트밸브 또는 볼밸브를 설치하여야 한다.

3.6.2. 급수배관용(주철, 주강) : KS D 4317에 준하여 내·외부 에폭시 수지 분체도장 처리한 제품이어야 한다.

3.7. 스트레이너 일체형 밸브

3.7.1. 게이트밸브(또는 글로브밸브)와 스트레이너를 일체화 한 것으로 밸브디스크 부분은 테프론 링을 사용하여 기밀성, 내열 및 내한성, 조작성이 우수하고 대구경은 개도표시 기능이 있어 유량조정이 가능하고 NT, EM 등의 인증제품으로 품질이 인정된 제품으로 하여야 한다.

3.7.2. 재질

- (1) 몸 체 : 청동제, 주철제
- (2) 디스크 : 테프론 링
- (3) 청소용 플러그 : 황동제
- (4) 여과망은 스테인리스제로 품질경영촉진법에 의한 품질 표시품 또는 절연성능이 이종금속 접촉 유기전류의 1%이하로 낮출 수 있는 제품으로 전문 제조업체 제작품을 사용하여야 한다.

3.7.3. 급수배관용(주철, 주강) : KS D 4317에 준하여 내·외부 에폭시 수지 분체도장 처리한 제품이어야 한다.

3.8. 스트레이너 일체형 엘보(섹션디퓨저)

3.8.1. 용도 : 기계실, 공조실 등의 각 해당실 및 도면에 표시된 부분

3.8.2. 적용기준

- (1) 각 부의 치수는 KSB 2350 규격에 적합하여야 하며, 플랜지 규격은 KSB 1511 규격에 적합하여야 한다.
- (2) 몸통과 덮개의 재질은 10Kgf/cm²용은 주철제, 20Kgf/cm²용은 또는 덕타일제 플랜지식으로 하여야 한다.
- (3) 여과망은 스테인레스로 하고 사용압력에 견딜 수 있는 구조로 충분한 유효면적을 확보하여야 한다.
- (4) SCREEN이 2중구조로 되어있어야 하고 시운전후 Mesh망을 제거할 수 있어야 하며 SCREEN의 개구면적은 입구단면적의 2배 이상 되어야 한다.

- (5) 캐비테이션 방지를 위해 몸통 출구측에 Guide날개가 설치되어 유체의 흐름을 안정시켜주어야 한다.
- (6) 유체의 압력손실을 막기 위하여 SCREEN 내부에는 아무런 구조물이 없어야 한다.
- (7) 취부장소는 펌프 흡입측에 ELBOW형인 섹션디퓨자를 설치하고 유사시에 유체의 흐름을 제어하기 위해 입구측에 차단 밸브를 설치하여야 한다.

3.8.3. 규격

- (1) 몸체 및 덮개 : 회주철(GC 200) - KS 4301
- (2) 덕타일(GCD 450) - KSD 4302
- (3) 플러그 : 황동(C 3771) - KSD 5101
- (4) 걸름망 : 스테인레스(STS 304) - KSD 3706
- (5) 덮개 오링 : EPDM

3.8.4. 시험 및 검사

- (1) 몸통 내압시험은 밸브를 연 상태로 시험하여 누수가 없어야 한다.
- (2) 누설시험은 사용압력의 1.5배의 압력으로 시험하여 누수가 없도록 하여야 한다.
- (3) 검사는 전 수량에 대해 실시하는 것을 원칙으로 하고 검사결과는 소정의 약식에 의해 기록, 확인 되어야 한다.
- (4) 검사항목
 - ① 몸통 내압검사
 - ② 오링 부위 누설검사
 - ③ 스크린변형 및 걸 모양검사

3.9. 버터플라이밸브

- 3.9.1. 몸통은 주철제 또는 주강제, 스템은 스테인리스제, 디스크는 알루미늄-청동 합금제 또는 스테인리스제로 하여야 한다.
- 3.9.2. 몸통 또는 디스크에는 탄력성, 내수, 내열 및 내마모성을 갖는 것을 부착하여 누수방지가 용이하여야 한다.
- 3.9.3. 밸브의 개폐는 치차식으로 하며 소방용은 탬퍼스위치 부착형으로 하여야 한다.
- 3.9.4. 수도관계법규의 적용을 받을 때는 KS B 2333(수도용 버터플라이밸브) 또는 이 규정에 준하는 내·외부 에폭시수지분체도장 처리제품으로 하여야 한다.
- 3.9.5. 고무시트의 재질은 KS M 6613(수도용 고무) 규정에 적합한 것으로 한다.

3.10. 물용 감압밸브

- 3.10.1. 화장실의 급수·급탕·중수 및 기타 용수설비에 적용되며 밸브 입구측의 높은 압력을 원하는 압력으로 감압하여 밸브 출구측의 압력, 유량을 항상 일정하게 유지시킬 수 있어야 한다.
- 3.10.2. 형식 : 50A이하 직동식, 65A이상 파일럿 작동식으로 하여야 한다.
- 3.10.3. 성능 : 최대 사용온도는 75℃이고 최대 1차압력이 14kg/cm², 최대 2차압력이 8.6 kg/cm² 이어야 한다.
- 3.10.4. 몸체 설계조건은 25kg/cm²로 38kg/cm²의 수압시험을 통과하여야 하며 다음 성능을 만족하여야 한다.
 - (1) 설정압력 유지성능 : 밸브출구(2차측) 설정압력을 설정하고 1차측 압력을 최고 사용압력까지 변화시켰을 때 2차측 압력변화는 $\pm 9.8\text{kPa}\{0.1\text{kgf/cm}^2\}$ 이내로 유지되어야 한다.
 - (2) 유량성능 : 밸브출구(2차측)을 345kPa(3.5kgf/cm²)로 설정하고 유량을 통과시켰을 때 2차측 압력 117kPa(1.2kgf/cm²)이상 유지되는 상태에서 아래 유량 이상이어야 한다.

규격(A)	15	20	25	32	40	50	65
최소유량 (lpm)	38	63	95	159	208	294	378

(3) 내열성능 : 최고 사용온도에서 80시간 동안 유지 시켰을 때 재료의 물리적 성질이 변하지 않아야 한다.

3.10.5. 시험

(1) 공인기관에서 발행된 1년 이내 시험성적서 또는 인증서를 제출하여야 한다.

3.11. 역류방지밸브(Back Flow Preventing Valve)

3.11.1. 음용수 이외의 물이 음용수 계통으로 역류하는 것을 차단하기 위한 냉·온수 배관시스템의 보급수용 급수배관, 가습장치, 세척장치 등의 보급수용 급수배관 등에 적용하여야 한다.

3.11.2. 역류방지밸브는 종류 별로 다음의 규정에 적합한 제품 이어야 한다.

3.11.3. 독립적으로 작동하는 두 개의 Poppet식 체크밸브가 한 몸통에 들어있는 구조를 가지며, 4개의 테스트 콕과 2개의 스톱밸브를 갖춘 완전한 세트이어야 한다.

3.11.4. 관련 규격에 의한 인증을 받은 제품 또는 동등 이상품 사용하여야 한다.

종류별	규 격	인증기관	비 고
복식체크밸브형	ASSE 1015, AWWA C-510	FCCC & HR, IAPMO	
감압형	ASSE 1013, AWWA C-511	FCCC & HR, IAPMO	

3.11.5. 최대 사용압력 및 사용온도 범위 : 1.2MPa/0.5~80℃

3.12. 정수위 조절밸브(전자밸브 제어용)

3.12.1. 전자밸브의 기동에 의해 주 밸브가 개폐되는 다이어프램 방식으로 개폐작동에 따라 수격 작용이 발생하지 않는 제품이어야 한다.

3.12.2. 1차측 공급압력이 바뀌어도 밸브의 개폐시간이 변화하지 않는 제품(7~15초)이어야 한다.

3.12.3. 수위조절밸브 자체에 주 밸브의 손상을 방지할 수 있도록 보호 장치가 내장된 제품이어야 한다.

3.12.4. 전자밸브 보호용 걸름 장치가 부착된 제품이어야 한다.

3.12.5. 본체 및 부품은 부식되지 않는 재질로 식수를 오염시키지 않아야 한다.

3.12.6. 구경 50mm 이하는 나사형 청동제, 구경 65mm 이상은 플랜지형 주철제로 하고 최고 사용압력에 견디는 것으로 하여야 한다.

3.12.7. 전자밸브의 기능 고장 시 본체와 연결된 볼탭으로 정상작동이 될 수 있는 구조로 되어있어야 한다.

3.13. 피스텍 밸브

3.13.1. 부구의 부력과 차압을 이용한 대용량 파일럿식 수위 조절 밸브로 완전 기계식 구조된 제품이어야 한다.

3.13.2. 피스톤형 차압식 파일럿 구조로 내구성이 우수한 제품이어야 한다.

3.13.3. 피스톤형 개폐구조로써 고온, 고압에서 안전하여야 한다.

3.13.4. 제어배관의 내장형 설계로 운반 및 설치가 간단하여야 한다.

3.13.5. 현장조건에 따라 밸브의 개폐속도와 토출유량 조절이 가능하여야 한다.

3.13.6. ANSI/NSF Standard 61에 따른 에폭시 도장으로 하여야 한다.

3.13.7. 설치 시 주의사항

- (1) 시운전 시 반드시 입·출구측 밸브를 잠근 후 By-pass를 통해 배관속의 이물질을 제거하여야 한다.
- (2) 본 밸브의 1차측 앞단에는 반드시 Strainer를 설치하고 속도조절나사를 이용하여 시운전 시 현장조건에 맞게 개폐 속도를 조정하여야 한다.
- (3) 차단속도는 시계방향(CW)으로 회전시키면 늦어지며 시계반대방향(CCW)일 때는 그 반대로 작동하여야 한다.
- (4) 밸브에 기인하지 않은 물넘침 사고를 조기에 발견할 수 있도록 경보장치의 수신기는 중앙감시반에 설치하여야 한다.
- (5) 급수압이 매우 높고 급수관에 공기가 체류하면 밸브 사용 시 워터 해머나 유속음이 발생할 수 있으므로 자동공기변을 설치하여 자동배기시키고 감압밸브를 설치하여야 한다.
- (6) 밸브를 연결 시 인입측의 플랜지에 직접적인 버터플라이 밸브의 연결을 하지말아야 한다.
- (7) 밸브의 작동상태를 점검할 수 있도록 파일럿 라인에 볼밸브 및 유니온을 설치하여야 한다.
- (8) 주 밸브와 파일럿 밸브의 강수관은 내식성 재료를 이용해 설치해야 하며 설치 전 2차측 배관의 사이펀 현상을 방지하기 위하여 주 배관에는 직경 $\varnothing 8.0\text{mm}$ 이상의 숨구멍을 반드시 뚫어주어야 한다.

3.14. 솔레노이드밸브

3.14.1. 물용 KS B 6501 제품, 증기용 KS B 6502, 기름용 KS B 6503 중에서 용도에 적합하고 기능이 확실한 것으로 하여야 한다.

3.14.2. 솔레노이드밸브의 몸체는 청동제 나사식 또는 플랜지형으로 전자코일은 자기발열에 충분히 견디며 코일소음이 없고 코일부를 교환할 수 있는 것으로 하여야 한다.

3.14.3. 솔레노이드밸브는 사용하는 유체온도에 적합한 것을 사용 하여야 한다.

3.14.4. 직동형 솔레노이드밸브는 유량계수 및 적용 최대차압이 설치장소에 적합하며 파일럿형 솔레노이드밸브는 밸브 전후의 차압이 작동범위 내에 있는 것으로 하여야 한다.

3.15. 수격방지기

3.15.1. 강제 수격방지기

- (1) 기계실 및 입상관에 적용하여야 한다.
- (2) 형식 : 다이어프램식, 벨로우즈식
- (3) 본체는 수격압에 충분히 견딜 수 있는 구조의 것으로 하고 내압용기 내에 압력흡수용 주머니가 있고 이속에 공기 또는 질소를 주입시킨 제품으로 배관 내 압력을 평준화시킬 수 있으며 동시에 수질에 해를 끼치지 않는 구조로 되어야 한다.

3.15.2. 워터해머 흡수기

- (1) 사용구분 : 시스템 화장실내 급수, 급탕 배관에 적용
- (2) 형식 : 피스톤식
- (3) 구조
 - ① 공기실 충전 압력은 $414\text{kPa}(4.2\text{kg}_f/\text{cm}^2)$ 이하의 공기 또는 질소 등이 항상 충전되어 있고 최대 $1,034\text{kPa}(10.5\text{kg}_f/\text{cm}^2)$ 의 압력에 이상이 없어야 한다.
 - ② 몸체는 연결부위가 없이 제작되고 배관 연결부속만 용접된 구조로 장시간 사용하여도 충격압 흡수작용에 따른 누수 등의 하자가 없어야 한다.

(4) 재질

- ① 공기통 : 동(Copper)튜브
- ② O-링 : EPDM(특수고무) X 2개 이상
- ③ 피스톤 : 아세탈 수지, 합성수지 또는 황동
- ④ 몸체 내부에는 고온, 고압에 견딜 수 있고 음용수용으로 이상이 없는 실리콘(Silicone)제로 코팅을 하여 피스톤 작동이 원활토록 하고 기밀을 유지할 수 있도록 하여야 한다.
- ⑤ O-링, 피스톤, 몸체 및 연결부속과 용접재료는 음용수용으로 사용할 때 이상이 없는 재질이 어야 한다.

(5) 제품 선정기준

- ① 각 관이 담당하는 FU 값으로 선정하여야 한다. KS B 2375 인증제품을 적용하여야 한다. 다만, 미국의 PDI, ASSE 보증서를 취득한 제품 또는 KARSE B0021 규정에 적합하며 KS B 2375 기준의 공기실 체적 이상의 제품으로 아래 조건을 만족시켜야 한다.
- ② 상온의 물로 5,000회 이상, 80℃이상의 물로 5,000회 이상의 충격시험을 실시 후 성능 및 내구성과 기밀에 이상이 없다고 판명된 제품으로 하여야 한다.
- ③ AA형 1.935MPa(20kgf/cm²) 이상, A형 2.760MPa(28kgf/cm²) 이상 및 B형 이상은 3.77MPa(38kgf/cm²) 이상의 충격압 시험과정에서 개폐 횟수에 관계없이 배관 내 압력을 항상 일정하게 유지시킬 수 있는 제품이어야 한다.

호칭 기호	배관접속구 ⁽¹⁾ 호칭 A형	공기실체적 ⁽²⁾ (cm ³)	적용 기구 급수 부하 단위	비고
AA	15	31	4미만	
A	15	80	4이상 12미만	
B	20	110	12이상 33미만	
C	25	180	33이상 61미만	
D	25	320	61이상 114미만	
E	25	470	114이상 155미만	
F	25	590	155이상 330이하	

주) (1) 나사식에만 적용, (2) 공기실체적은 최소값

3.15.3. 일반사항

- (1) 1년 안에 발행된 PDI, ASSE 보증서 또는 국내 공인시험기관에서 발행한 시험성적서를 제출 하여야 한다.
- (2) 국내 공인시험기관의 시험은 규격별로 실시하여야 하며 시험성적서에는 다음 내용이 포함되어 어야 한다.
 - ① 충격압 흡수능력시험 결과
 - ② 공기실 체적시험 결과
 - ③ 성능시험 결과
 - ④ 내구성시험 결과
 - ⑤ 내구성시험 후의 기밀시험 결과
 - ⑥ 시험 완료시 까지 개폐회수별로 체크한 성능시험 결과표(압력선도)
 - ⑦ 감리원이 필요하다고 인정하여 요구 시는 입회시험을 실시하여야 한다.
 - ⑧ 공기(질소)충진 장비, 수압시험 장비, 공기(질소)충진 확인 장비, 시험장비 등을 비치하여 제 품의 이상 유무를 항상 체크하여야 한다.

3.16. 플러팅 밸브(볼탭)

- 3.16.1. KS B 2330의 1종 규격에 적합한 제품으로 구경 50mm이하는 청동제 나사형, 구경 65mm이상은 주철제 플랜지형으로 하여야 한다.
- 3.16.2. 몸통 및 밸브 시트는 청동제로서 폐쇄 시에 수격, 진동 등이 발생하지 않는 것으로 최고 사용압력에 견디어야 한다.
- 3.16.3. 볼은 동판 또는 합성수지제 등 내식성 재료로 하여야 한다.

3.17. 계기

3.17.1. 압력계, 진공계, 연성계

- 3.17.2. 압력계, 진공계 및 연성계는 KS B 5305 인증제품으로 측정하는 유체의 종류 및 설치장소에 적합한 것으로서 꼭 붙이로 하며 눈금판의 최대눈금은 최고압력의 1.5배 이상 3배 이하의 압력을 표시하고 진공측 눈금은 760mmHg로 하여야 한다.(압력계는 일반적으로 계기판에 물이 차 있는 액주식으로 적용하고, 소방용은 오일 압력계 적용)

(1) 온도계

- ① KS B 5320의 규정에 적합한 원형 온도계로서 최고 눈금은 사용 온도의 1.5배인 제품이어야 한다.(감지부는 보호관(well : 황동 또는 동등 이상) 취부)

(2) 오일미터

- ① 적산식 직독형(계량에 관한 법률에 의거 검정을 필한 제품)으로 설치하여야 한다.
- (3) 수위온도계 : 수고와 온도 양쪽을 표시한 눈금을 가진 것으로 수위의 최고눈금은 최고사용압력 1.5배 이상 3배 이하로 하며 온도의 최고눈금은 최고 사용온도의 1.5배인 것으로 하여야 한다.
- (4) 수 유량계 : KS B 5323에 준하는 유량계 또는 오리피스 플레이트에 의해 생기는 바이패스 유량을 면적 유량계에 의해 측정하거나 또는 피토판 방식에 의한 것으로 유량 지시부는 유리제로 하며 최고사용압력에 견디고 기능이 확실한 것으로서 사용압력은 $980\text{kPa}\{10\text{kgf}/\text{cm}^2\}$ 이하로 하여야 한다.

(5) 전자식 유량계

- ① 측정 구경 : 10-1000 mm
- ② 측정 유체 : 도전율이 있는 유체(액체) $3-5\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 이상
- ③ 측정 유량 : 0.3 - 10 m/S
- ④ 기기구성 : 검출기/변환기/전용선
- ⑤ 검출기 설치 : 일체형 및 분리형
- ⑥ 유체온도 : $-25^{\circ}\text{C} \sim +120^{\circ}\text{C}$
- ⑦ 전극재질 : ST316이상
- ⑧ 정도 : 유속 - 1m/s 이상 : 지시치의 $\pm 2\%$
- ⑨ 검출기 재질 : 라이닝 - E.P.D.M RUBBER or TEFLON 이상
- ⑩ 어스-링 : STS316 이상
- ⑪ 표시부 : LCD 지시계(순간 & 적산유량 & 유속)
- ⑫ 전원 : AC 220 V / 50-60 Hz
- ⑬ 출력 : DC 4-20 mA, PULSE, RS-485
- (6) 유리수면계 : 유리관의 내경은 10mm이상으로 최고사용압력의 1.5배를 견딜 수 있어야 한다. 또한 검수 콕 및 유리보호 철물을 부착하고 유리관이 파손되어도 물 유출이 방지될 수 있는 구조로 하여야 한다.
- (7) 유리유면계 : 유리수면계에 준한다.

4. 시공

4.1. 밸브 설치 일반사항

- 4.1.1. 모든 밸브는 점검 및 보수관리가 쉬운 장소에 설치하고 소음, 진동, 수격현상 등 이상 발생이 없어야 한다.
- 4.1.2. 모든 밸브의 사용압력 구분은 배관재와 동등이상의 등급을 갖는 것으로서 사용 전 감리원의 승인을 득한 후 사용하여야 한다.
- 4.1.3. 밸브 설치 시 50mm이하는 나사접합에 의하고 65mm이상은 플랜지접합으로 하여야 한다.
- 4.1.4. 모든 장비와 연결되는 배관에는 배수밸브를 설치하여야 한다.
- 4.1.5. 모든 입상관은 드레인을 위한 배수변을 설치하여야 한다.
- 4.1.6. 슬레노이드밸브는 자기발열에 충분히 견디며 코일 소음이 없고 코일부를 교환할 수 있는 것으로 하여야 한다.
- 4.1.7. 밸브는 스템(Stem)이 아래로 향하지 않고 위로 또는 수평으로 설치하여야 하며 밸브 전후에는 단관을 설치하여 연결하여야 한다.

4.2. 쓰리원 체크밸브 설치

- 4.2.1. 밸브를 설치하기 전 분해, 보수를 위한 충분한 공간을 확보하여야 한다.
- 4.2.2. 쓰리원 체크밸브의 스템은 항상 상방향을 향하도록 위치 시켜야 한다.
- 4.2.3. 펌프의 진동으로 인한 배관의 파손을 방지하기 위해 후렉시블 조인트를 설치하여야 한다.
- 4.2.4. 쓰리원 체크밸브 몸통에 위치한 화살표를 확인하여 반드시 유체방향과 일치하게 설치하여야 한다.
- 4.2.5. 이물질의 유입을 방지하기 위해 펌프 흡입 측에는 스트레이너(썩션디퓨저)를 설치하여야 한다.
- 4.2.6. 평상시에는 밸브 몸통에 설치된 바이패스 밸브 또는 바이패스 배관에 설치된 볼밸브를 잠그고 사용하여야 한다.
- 4.2.7. 밸브의 개도는 100%로 유지하여야 하며 개도를 조절하여 펌프 토출량을 제어할 경우에는 펌프에 과부하가 발생할 수 있으니 주의하여야 한다.
- 4.2.8. 밸브 출구 측에는 압력계를 설치하여 밸브의 작동상태를 점검하여야 한다.

4.3. 감압밸브 설치

- 4.3.1. 감압밸브는 보수 관리에 필요한 공간을 두고 벽면으로 인출하여 견고하게 시공하여야 한다.
- 4.3.2. 감압밸브 1차측 및 2차측에는 압력계를 설치하여 차압을 확인하면서 감압밸브를 조정할 수 있도록 하여야 한다.
- 4.3.3. 감압밸브 중량으로 인하여 처지지 않도록 양측에 앵글 등으로 브래킷을 제작하여 설치하여야 한다.
- 4.3.4. 감압밸브의 설정압력별로 사용 중 또는 정수두 상태의 시간대 별로 성능이 인증되는 시험자료 성적서를 제출하여야 한다.
- 4.3.5. 급수, 급탕 사용개소에 공급되는 압력은 243kPa ($2.5\text{kg}_f/\text{cm}^2$)이하가 유지되도록 감압밸브를 설치하여야 한다.

4.4. 정수위 조절밸브 설치

- 4.4.1. 점검 및 보수관리가 쉬운 위치에 설치하여야 한다.

4.4.2. 압력조절용 동관의 $t=25\text{mm}$ 방동보온 및 발열선 설치공사는 ‘발열선 설치공사’의 해당 항목에 따라 설치하며 동결로 인한 기능저하를 방지하여야 한다.

4.5. 수격방지기 설치

4.5.1. 기계실, 입상관 수격방지기 설치

4.5.2. 급수, 급탕 배관에 설치하는 수격방지기 설치는 설계도면을 참조하여 설치하여야 한다.

4.5.3. 설치방향은 상향으로 설치하여야 한다. 단, 상향 시공이 어려운 부위는 이물질이 몸통 내부로 들어가지 않도록 감리원 승인 후 수평 또는 45도 상향으로 시공할 수 있다.

4.5.4. 화장실 내 설치하는 매립시공을 원칙(시스템 화장실 제외)으로 하며 주방 내 설치하는 노출 또는 매립으로 시공하여야 한다.

4.5.5. 공기통의 찌그러짐을 방지하기 위하여 조립 시 공기통을 공구로 잡아서는 안되며 보관 및 취급에 주의하여야 한다.

4.5.6. 실외에 설치할 경우는 ‘보온공사’에 따라 보온 조치를 하여야 한다.

4.6. 기타 부위 수격방지기 설치

4.6.1. 기계실 소화펌프 토출구, 저수조 정수위조절밸브 주위, 기타 수격이 발생하는 배관에 설치하여야 한다.

4.6.2. 배관보온 시 수격방지기도 보온 조치를 하여야 한다.

4.7. 압력계 설치

4.7.1. 압력계는 완충장치 및 콕(또는 볼밸브)과 함께 배관의 티 속에 설치하되 관측하기 쉬운 곳에 설치하여야 한다.

4.7.2. 설치장소는 도면에 표시된 곳과 다음의 위치에 설치한다.

- ① 급수펌프 토출측 및 기계실 물탱크 급수 인입관
- ② 냉온수 순환펌프, 냉각수 순환펌프, 지열순환펌프의 흡입과 토출측
- ③ 각 공조실 냉온수 공급 및 환수관
- ④ 온수저장탱크 및 공급·환수 헤더
- ⑤ 냉동기, 히트펌프 및 열교환기 입구와 출구
- ⑥ 감압밸브 및 차압밸브의 전·후
- ⑦ 차압유량조절밸브의 압력 감지부
- ⑧ 각 존별 냉온수 공급·환수

4.8. 온도계 설치

4.8.1. 온도감지부는 관의 중심과 수직이 되도록 설치하여야 한다.

4.8.2. 온도계는 관측자가 보기 쉽게 설치하여야 한다.

4.8.3. 설치장소는 도면에 표시된 곳과 다음의 위치에 설치하여야 한다.

- ① 냉온수 순환펌프, 냉각수 순환펌프, 지열순환펌프의 토출측
- ② 온수저장탱크 및 공급·환수 헤더
- ③ 냉동기, 히트펌프 및 열교환기 입구와 출구
- ④ 각 공조실 냉온수 공급, 환수관
- ⑤ 각 존별 냉온수 공급·환수

4.9. 전자식 유량계 설치

- 4.9.1. 정확한 유량의 계측을 위하여 검출기 설치장소 전단 5D 후단 3D 이상의 직관부가 필요하여야 한다.
- 4.9.2. 온도기울기 및 온도변화가 심한 장소는 피하여야 한다.
- 4.9.3. 부식성 환경은 가급적 피하여야 한다.
- 4.9.4. 진동이나 충격이 있는 장소는 피하여야 한다.
- 4.9.5. 유체 흐름 방향을 확인하여야 한다.

4.10. 시험 및 검사

- 4.10.1. 유량검사는 국가공인기관에서 교정검사를 득한 계기를 사용하여 $\pm 2\%$ OF F.S의 범위 이내의 정확도이어야 한다.
- 4.10.2. 외관검사 및 치수검사를 실시하여야 한다.
- 4.10.3. 밸브류 및 계측기기 작동상태를 검사하여야 한다.
- 4.10.4. 시험 및 검사가 완료되면 납품 시 공인인증기관의 시험성적서를 제출하여야 한다.

02025 공조배관 설비공사

1. 일반사항

1.1. 이 절은 공조배관 설비공사에 관하여 적용한다.

1.2. 제출물

1.2.1. 다음 사항은 본 공사에 해당 항목에 따라 착수 전에 감리원에게 제출하고 승인을 받아야 한다.

- (1) 제품자료
- (2) 제작승인도서
- (3) 견본
- (4) 각 자재에 대한 공인인증기관 시험성적서
- (5) 각종 검사보고서
- (6) KS인증서
- (7) 국제규격인증서(KS규격이 없을 시)

1.2.2. 관 및 부속류

- (1) 일반시방의 01015 배관공사의 2. 배관재료에 따른다.

1.2.3. 차압 유량조절밸브

- (1) 비전기식으로서 다이어프램과 스프링을 내장한 구동부와 밸브 본체로 구성되며 파일럿 배관을 통해 다이어프램에 전달되는 부하 전 압력과 부하 후 압력과의 차압을 압력변화에 관계없이 스프링압에 의거 일정하게 유지시키는 기능을 가진 제품이어야 한다.
- (2) 형식 : 다이어프램 자력식(Self-Operated)
- (3) 압력계 설치 : 다음 위치 중에 설치(2개소)
- (4) 다이어프램의 상, 하부
- (5) 공급, 회수측의 도압관
- (6) 1차측 배관의 공급, 회수측 도압관 연결부위

1.2.4. 차압밸브

- (1) 기계식으로 차압조절기, 밸브본체, 구동부로 구성되며 차압조절기에서 공급측(밸브 전) 과 환수측(밸브 후)의 압력을 감지하여 구동부를 가동, 밸브개도를 조정하여 차압을 일정압력(조정 압력) 이하로 유지시키는 기능을 가진 제품이어야 한다.

2. 냉온수 및 냉각수 배관

2.1. 배관일반

2.1.1. 배관 시공 시 관의 신축을 고려하고 균등한 기울기를 유지하며 역 구배 및 공기발생 등 순환을 저해할 우려가 있는 배관을 해서는 안된다.

2.1.2. 냉온수 및 냉각수배관에 사용하는 밸브는 특기가 없을 때는 50A이하의 황동 볼밸브, 65A 이상은 차차식 버터플라이밸브 적용을 원칙으로 하여야 한다.

- 2.1.3. 배관계통에서 공기가 체류할 우려가 있는 곳에는 반드시 공기빼기밸브(수동공기밸브 포함)를 설치하여야 한다.
- 2.1.4. 열원기기(냉동기, 보일러, 열교환기 등)에 안전밸브가 설치되어 있지 않은 경우에는 주배관의 적절한 위치에 압력 도파밸브와 드레인 배관을 별도로 설치하여야 한다.
- 2.1.5. 주배관의 적절한 위치에 물채움을 위한 밸브와 물채움 높이를 확인할 수 있는 압력계를 설치하여야 한다.

2.2. 관의 이음

2.2.1. 스테인레스강관의 이음

- (1) 스테인레스강관 및 관이음쇠 해당사항에 따른다.

2.2.2. 동관의 이음

- (1) 동관 및 관이음쇠 해당사항에 따른다.

2.2.3. 기울기

- (1) 냉온수와 냉각수 배관의 공급관은 역구배, 환수관은 순구배로 하고, 기울기는 1/250 이상으로 하여야 한다.

2.2.4. 지지간격 및 기타

- (1) 수평배관의 지지간격은 다음 표에 따른다.

구 분	관		지 지 간 격	비 고
	재 질	호 칭 경		
수직관	강관, 스테인리스관, 동관 및 P.V.C관		각 층에 1개소이상	좌굴우려부위 : 2개소
수평관	강 관	40mm 이하	1.5m 이내	지지금구 : 조립식 가대
		50mm 이상	3.0m 이내	
	스테인리스관	50mm 이하	1.5m 이내	지지금구 : 조립식 가대
		65mm 이상	3.0m 이내	
	P.V.C 관		1.5m 이내	지지금구 : 조립식 가대

- (2) 실내의 수직관에는 각 층마다 1개소씩 신축을 방해하지 않은 흔들림 방지철물을 설치하여야 한다.

- (3) 동관 및 스테인리스관을 지지할 때에는 고무 등으로 관을 보호하여야 한다.

3. 바닥난방 배관

3.1. 배관일반

- 3.1.1. 설계에서 요구하는 배관간격이 유지되도록 하고 온도변화에 따른 관의 신축을 고려하여 시공하여야 한다.
- 3.1.2. 관의 굽힌 부분은 관의 변형 및 단면적 축소가 없도록 하여야 한다.
- 3.1.3. 공기체류가 예상되는 부분에는 공기빼기 밸브를 설치하여야 한다.
- 3.1.4. 축열재 충전 등의 작업 시 방열관이 변형되거나 밀리지 않도록 하여야 하며 방열관 및 단열층이 충격 등에 의하여 변형 또는 손상되지 않도록 하여야 한다.
- 3.1.5. 코일배관 길이는 저항을 고려하여 결정하며 온수분배기 주위 등 코일배관 조밀지역에는 과열 방지 조치를 하여야 한다.

3.1.6. 바닥코일 부분의 미장마감은 열전달 효율을 높일 수 있으면서 균열이 발생하지 않는 최적의 두께로 수평이 되도록 하여야 한다.

3.2. 관의 이음

3.2.1. 매립부분에는 이음매가 없어야 하며 처짐이나 접속불량 등으로 난방불량 및 누수가 발생하지 않도록 하여야 한다.

3.2.2. 이음부분을 위한 관의 절단은 관축(管軸)에 직각이 되도록 하고 절단면 가공을 하며 관 내 외부의 이물질을 깨끗이 제거한 후 이음부분을 조립하여야 한다.

3.3. 기울기

(1) 바닥배관은 수평을 유지하여야 하며 역구배 및 공기체류 등 온수순환을 저해할 우려가 있는 배관을 하여서는 안된다.

3.4. 지지간격 및 기타

(1) 관은 온도변화에 따라 변형, 신축, 이완 등으로 인한 기능저하를 최소화 할 수 있도록 재질에 따라 적절한 간격으로 고정하여야 한다.

(2) 관 작업 후 몰탈마감 작업 전에 사용압력의 1.5배 이상으로 구역별로 1차 수압시험을 시행하여야 한다.

(3) 각 실별 온수분배기에는 매립배관(난방코일)의 유지보수를 위해 각 존별 난방코일 매립도를 작성 비치하여야 한다.

(4) 실별 온수분배기

① 모든 자재 및 기기는 KS표시 인증제품(KS B 6607)을 적용하여야 한다.

② 이종 금속간의 접촉으로 인한 부식이 발생되지 않도록 하여야 한다.

③ 온수분배기 및 조절밸브류의 설치위치는 조작, 점검, 보수가 용이한 장소에 설치하여야 한다.

④ 온수분배기에는 공기빼기 밸브와 이물질 제거용 밸브를 설치하여야 한다.

⑤ 공급 및 환수헤더는 에어콧 및 퇴수용 밸브가 부착된 구조이어야 한다.

4. 냉매배관

4.1. 배관일반

4.1.1. 냉매배관은 장치의 기능을 저해하지 않도록 팽창 및 수축을 고려하여 배관하여야 한다.

4.1.2. 관을 사용 전에 반드시 내면을 충분히 청소한 후 관 끝을 막아 공사 중에 이물질이 침입하는 것을 방지하여야 한다.

4.1.3. 분리할 필요가 있는 장소에는 플레어이음 또는 플랜지이음을 사용하여야 한다.

4.1.4. 플랜지이음에는 두께 1.5mm 이하의 패킹을 사용하여야 한다.

4.1.5. 진동이 전달되는 것을 방지하기 위해서 냉동기 출입구에는 플렉시블이음을 설치하여야 한다.

4.1.6. 냉매분기관(분지관) 및 배관사이즈는 연결되는 실내기의 합계용량에 맞게 제작업체의 자체 기준을 참고하여 감리원의 승인 후 시공하여야 한다.

4.1.7. 라인분기관(Y 분기관)은 수평분기 또는 수직분기가 되도록 설치하고 헤더분기관은 수평분기가 되도록 설치하여야 한다.

4.1.8. 배관용접 시에는 산화를 막기 위해 반드시 질소를 통과시키면서 용접하여야 한다.

4.1.9. 냉매배관공사 종료 후에는 질소압력 2.8MPa(28 kgf/cm²) 이상의 압력으로 기밀시험을 실시하여야 한다.

- 4.1.10. 노출부분, 소음방지가 필요한 부위 및 건축법, 소방법에 의한 방화구획 등은 법규에 적합한 불연재로 감리원의 승인 후 시공하여야 한다.
- 4.1.11. 외벽 및 지붕 등 외부에 노출된 부위를 관통 시에는 지하수 및 우수 등의 침투를 방지하기 위해서 콜타르, 아스팔트, 콤파운드 등 수밀성, 내수성이 있는 재료로 시공하여야 한다.
- 4.1.12. 단열재는 액관·가스관을 분리하여 보온하여야 한다.
- 4.1.13. 기타 보온공사는 전문시방서 또는 제작업체의 자체 기준참고하여 감리원 승인 후 시공하여야 한다.

4.2. 기울기

- 4.2.1. 토출관 및 흡입가스관은 냉매에 혼합되어 순환하는 냉동기유가 계통 내에 체류하는 일 없이 압축기에 돌아오도록 고려하여야 한다.
- 4.2.2. 수평관은 최소 1/400 이상의 앞내림 기울기로 하여야 한다.

4.3. 동관지지 간격

호칭지름(A)	20 이하	25~40	50	60	80	100 이상	비고
최대간격(m)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	

4.4. 탱크류의 설치

- 4.4.1. 압력용기에 해당하는 것은 취급 및 검사, 청소에 지장이 없는 위치에 설치하여야 한다.
- 4.4.2. 오일탱크류의 설치위치 및 시공법 등에 대하여는 소방법규가 정하는 바에 따라야 한다.
- 4.4.3. 베드는 하중에 대하여 변형하지 않고 충분한 지지면을 가지며 충격에 견딜 수 있는 견고한 콘크리트제 또는 철제베드 위에 안전하고 견고하게 설치하여야 한다.
- 4.4.4. 철제베드는 콘크리트 기초 위에 기초볼트로 고정하여야 한다.

4.5. 청소

- 4.5.1. 배관 계통별로 사용 전에 세척(Flushing)을 하여 관내 이물질을 완전히 제거하여야 한다.
- 4.5.2. 모든 장비는 완전한 세척이 이루어지기 전에는 가동하지 말아야 한다.

4.6. 현장품질관리

4.6.1. 검사

- (1) 배관의 수압시험, 난방 코일간격, 수평상태, 난방상태 및 입상관별 공기빼기밸브의 작동여부 등을 검사하여 기록하여야 한다.

4.6.2. 용접부 검사

- (1) 배관 용접부위에 대해서는 외관검사 및 비파괴 검사(방사선 투과시험)를 실시하여야 한다.
- (2) 비파괴 검사는 감리원이 지정하는 용접개소(전 용접개소의 10%)에 대하여 비파괴 검사 전문 용역업체에 의하여 시행하여야 하고 업체의 검사보고서에 의한 합격여부를 판정하며 불합격된 부위는 재 용접하고 다시 검사를 받아야 한다.

4.6.3. 탱크류의 시험, 검사

- (1) 밀폐형 팽창탱크, 헤더, 압력기기에 해당하는 것은 압력용기 구조표준의 제1종의 수압시험을 하여야 한다.
- (2) 산업안전보건법 제34조 및 동법 시행규칙 내지 제58조의 9에 의한 안전검사 합격품이어야 한다.

03000 위생설비공사

03010 급수설비공사

1. 일반사항

1.1. 이 시방서는 다음의 공사에 적용한다.

1.1.1. 수도계량기 및 기타 부속장치

1.1.2. 급수배관공사

2. 품질확인

2.1. 일반사항

2.1.1. 지정된 종류의 장비를 생산하는 업체로서 최근 1년간 공공기관 납품실적이 있어야 하며 유사한 용도에 특별한 하자없이 사용되는 전문제조 회사의 제품이어야 한다.

2.2. 장비의 명판

2.2.1. 장비에는 생산업체명, 모델번호, 정격 및 용량 등이 표시되어야 한다.

2.3. 펌프는 캐비테이션 현상 없이 운전되고 과부하현상이 발생되지 않아야 한다.

3. 운송, 저장 및 취급

3.1. 장비와 구성품들은 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 하고 손상된 장비와 구성품들은 즉시 현장에서 반출 하여야 하며 신품으로 교체하여야 한다.

3.2. 장비의 배관연결부는 임시로 마개를 씌운 후 장비 설치 전까지 제거하지 말아야 한다.

4. 기기 및 재료

4.1. 일반사항

4.1.1. 급수설비에 사용되는 모든 기기 및 재료는 수질을 오염시키지 않는 구조 및 재질로 하여야 한다.

4.1.2. 사용기기 및 재료는 KS규격에 적합한 제품으로 하고 KS 제품이 없는 품목에 대해서는 중소기업청이 승인한 표준화 규격으로 인정된 제품 또는 기능과 성능이 보장 될 수 있는 제품에 한하여 감리원 승인 후 사용할 수 있다.

4.1.3. 음용수탱크의 설치 및 관리는 수도시설의 위생관리에 관한 규칙과 저수조 설치 및 유지관리 지침에 따른다.

4.2. 수격방지기

4.2.1. 본체는 수압에 충분히 견딜 수 있는 두꺼운 판 구조로 하고 공기보급의 경우에 상하에 콕 및 밸브를 설치하는 것으로 하여야 한다.

4.2.2. 벨로스나 고무 등을 사용하는 것은 내구성이 있고 동시에 수질에 해를 끼치지 않는 것으로 하여야 한다.

4.3. 급수용 밸브류

4.3.1. 공기빼기밸브

(1) KS B 2340(수도용 공기밸브) 제품 또는 자동적으로 공기를 배제하는 기능을 가지며 작동이 확실하고 최고 사용압력에 견딜 수 있는 것으로 하여야 한다.

(2) 감압밸브

① KS B 6153(수도용 감압밸브) 제품으로 2차측 압력은 1차측 압력의 변동에 영향을 받지 않고 작동이 확실한 것으로 한다.

4.3.2. 볼탭

(1) KS B 2330(플로팅밸브) 제품으로 하며 KS의 적용범위 이외의 것에 대해서는 KS에 준하는 재료 및 구조로 하고, 최고사용압력에 견디며 감리원 승인 제품을 사용하여야 한다.

4.3.3. 정수위(定水位)밸브

(1) 구경 50mm 이하의 정수위밸브는 나사형 청동제, 구경 65mm 이상의 정수위밸브는 플랜지형 주철제로 하여야 한다.

(2) 디스크 및 시트 링은 청동제로 하고 폐쇄 시 수격작용 및 진동 등의 장애를 받지 않는 것으로 최고 사용압력에 견디는 것으로 하여야 한다.

4.3.4. 안전밸브

(1) 폼 스프링식으로서 본체는 주철제(구경 50mm 이하는 나사형 청동제) 주요부는 청동제 또는 스테인리스 강재로 하고 작동이 확실한 것으로 하여야 한다.

(2) 스프링의 재질은 KS D3701(스프링 강재)규격에 따른다.

4.3.5. 솔레노이드 밸브

(1) KS B 6501(수용 솔레노이드 밸브) 제품은 작동형과 파일럿형으로 하며 KS의 적용범위 이외의 것에 대해서는 KS에 준하는 재료 및 구조로 감리원 승인 제품을 사용하여야 한다.

4.4. 스트레이너 및 기타

4.4.1. 스트레이너

(1) 구경 50mm 이하는 주철 또는 황동제의 Y형 나사식, 구경 65mm 이상은 주철의 Y형 또는 U형의 플랜지식으로 한다. 청소구용 플러그는 황동제, 스트레이너부는 스테인리스강 또는 동제로 충분한 유효면적을 확보하여야 한다.

4.4.2. 신축이음 및 방진장치

(1) 신축이음은 슬립조인트 또는 보강재를 삽입한 구형 및 돔형의 합성고무제, 스테인리스제로 내압 및 내열강도를 가져야 하며 방진장치는 KS B 1562(방진고무 마운트), KS B 1563(방진 스프링 마운트), KS B 1561(방진스프링 행거)제품으로 하여야 한다.

4.4.3. 밸브보호용, 밸브지지대 및 수도계량기 보호통

(1) 주철제, 합성수지제 또는 콘크리트제로 내부에 물이 고이지 않는 구조로 하여야 한다.

(2) 뚜껑은 집중하중에 충분히 견딜 수 있어야 하며 표면에는 통안에 보호되는 것을 나타내는 문자 또는 기호를 표시한다. 다만, 보호통 및 뚜껑의 크기는 조작, 점검 및 검침에 지장이 없어야 한다.

4.5. 계기 및 계량장치

4.5.1. 압력계 및 수위계

(1) 압력계는 KS B 5305(부르동관 압력계)에 준하는 콕 붙이 제품으로 압력계의 최대 눈금은 사용최고압력의 1.5배 이상 3배 이하의 압력을 표시할 수 있어야 한다.

4.5.2.

4.5.3. 플로트 스위치

- (1) 탱크 내 수위의 변동에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 부속품은 스테인리스강 등의 내식성 재료를 사용하여 제작된 것으로 하여야 한다.
- (2) 플로트 스위치는 아래 부속품을 구비한다.(1대당)

품 명	수량	비 고
플 로 트 전 극 봉 리 미 터	1개 1식 1식	

4.6. 전극스위치

- 4.6.1. 탱크 내 수위의 고저에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 전극봉 또는 전극대, 전극 지지기 및 계전기로 구성되며 사용 전압은 24V 이하로 하여야 한다. 다만, 전극은 황동에 니켈 도금한 것 또는 스테인리스강제로 하여야 한다.

4.7. 기타의 레벨스위치

- 4.7.1. 탱크 내 수위의 변화에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 내식성을 가지며 작동이 확실한 것으로 하여야 한다.

4.8. 압력스위치

- 4.8.1. 탱크 내 압력의 변화에 따라 전기회로를 개폐할 수 있는 것으로 필요한 압력차에서 개폐의 작동이 확실한 것으로 하여야 한다.

4.9. 고(저)수위 경보기

- 4.9.1. 탱크 내의 고수위 및 저수위 등의 위험수면을 경보할 수 있는 것으로 하여야 한다.

5. 시 공

5.1. 일반사항

- 5.1.1. 안전, 위생 및 방호
- 5.1.2. 기기설치, 배관 및 운전에 대해서는 관계 제 규정에 합당한 안전, 위생 및 방호용 시설과 장비를 갖추도록 하여야 한다.

5.2. 기초

- 5.2.1. 기기 및 탱크류의 기초는 특기하지 않는 한 콘크리트 구조로 하여야 한다.
- 5.2.2. 기초는 충분한 지지력이 있는 바닥 또는 지반위에 축조하고 베드, 받침대 및 기타 설치물에 필요한 모양, 치수 및 기초볼트 매입에 적합한 크기의 것으로 하고 기초의 윗부분은 모르타르로 고르게 마감하여야 한다.

5.3. 소음 및 진동의 방지

- 5.3.1. 기기의 운전 시 발생하는 소음 및 진동을 방지 또는 저하시킬 수 있도록 시공하여야 한다.

5.4. 보호

5.4.1. 기기 및 탱크류는 설치한 후 사용할 때까지 오손, 파손 그리고 물 및 습기로 인한 피해를 방지하기 위하여 충분히 보호하여야 한다.

5.4.2. 부속된 계기류, 장비 및 기구류 등 필요하다고 인정된 것은 안전한 장소에 보관하여야 한다.

5.5. 펌프류의 설치

5.5.1. 펌프유닛

(1) 펌프유닛 본체는 베드에 휨이나 느슨함이 발생치 않도록 주의하고 기초 상면에 수평으로 설치하며 기초볼트는 균등하게 체결하여야 한다.

5.6. 수도계량기 및 기타 부속장치

5.6.1. 수도계량기

(1) 해당 지방자치단체의 조례에 따름을 원칙으로 하고 검침이 용이하며 교환이 쉬운 장소에 설치하여야 한다.

(2) 플랜지이음의 대구경 수도계량기에는 신축관 등을 넣어 교환이 용이하도록 하고 내충격성을 고려하여 지지 또는 고정하여야 한다.

5.7. 공기빼기 밸브

5.7.1. 배관에서 공기가 모이는 윗부분에 공기빼기 밸브를 설치하여야 한다.

5.8. 볼탭

5.8.1. 볼탭은 맨홀에서 점검이 쉽고 물이 넘치지 않는 장소에 설치하여야 한다.

5.9. 정수위 밸브

5.9.1. 점검 및 보수관리가 쉬운 장소에 설치하여야 한다.

5.10. 수격방지기

5.10.1. 에어챔버, 수격방지기 등을 펌프, 양수관등 수격작용이 발생할 우려가 있는 장소에 설치하여야 한다.

5.11. 스위치의 부착

5.11.1. 전극스위치

(1) 전극스위치의 설치대는 강판재 또는 내식성 자재로 제작한 것으로 한다.

(2) 전극봉 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치하여야 한다.

(3) 오동작이 되지 않도록 전극봉은 고정판에 부착하여야 한다.

(4) 전극봉의 이음부분은 충분히 조여야 한다.

(5) 보수관리가 쉬운 장소에 설치하여야 한다.

5.11.2. 플로트 스위치

(1) 플로트 스위치의 전극봉은 상하 2개소 이상에 진동을 방지하는 기구로 급수탱크에 고정하여야 한다.

(2) 플로트는 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치하여야 한다.

(3) 플로트는 오작동이 되지 않도록 균형을 조정하여야 한다.

5.11.3. 레벨스위치

- (1) 스위치의 전원코드는 탱크 내에 설치한 지지물에 설치하여야 한다.
- (2) 레벨스위치는 물의 파동에 영향을 받지 않도록 설치하여야 한다.

5.12.배관

5.12.1.일반사항

- (1) 교차되는 배관을 하지 않아야 한다.
- (2) 토수구와 저수용기의 오버플로와의 사이에는 다음 표에 나타내는 토수구 공간을 확보하여 배관하여야 한다.
- (3) 토수구 배관을 확보하지 못한 경우에는 저수용기의 오버플로로부터 150mm 이상 위쪽으로 진공브레이커를 설치하여야 한다.

근접벽의 영향이 없는 경우	근접벽의 영향이 있는 경우						
1.7d+5	근접벽 1면의 경우			근접벽 2면의 경우			
	벽으로부터의 이격거리			벽으로부터의 이격거리			
	3d	3d5d	5d	4d	4d6d	6d7d	7d
	3.0d'	2.0d'+5	1.7d'+5	3.5d'이하	3.0.d'	2.0d'+5	1.7d'+5

※ 주 : 1) d : 토수구의 내경[mm]

d' : 유효개구의 내경(토수구의 내경d, 틈새막음 부분의 내경, 수도꼭지 등의 접속관 내경 내부의 최소내경[mm])

- 2) 토수구 단면의 장방형의 경우는 장변을 d로 한다.
- 3) 오버플로보다 적으면서 높은 벽이 있는 경우는 근접벽으로 간주하고 근접벽 1면, 2면의 경우는 수치에 따른다.
- 4) 토수구 단면이 오버플로 면에 대하여 평행이 아닌 경우에는 토수구단의 최하단과 위생기구 저수용기의 오버플로 공간을 토수구 공간으로 하여야 한다.
- (4) 음료수용 탱크 상부에는 음료수용 급수관 이외의 배관을 통과시켜서는 안된다.
- (5) 음료수용 배관은 타 배관계통과 식별할 수 있도록 하여야 한다.
- (6) 배관완료 후 배관의 청소를 충분히 하여야 한다.

5.12.2. 일반배관

(1) 수평관

- ① 상향 급수배관 방식의 경우 진행방향에 따라 올라가는 기울기로 하고 하향급수배관 방향의 경우는 진행방향에 따라 내려가는 기울기로 하여야 한다.
- ② 공기 및 물이 전부 빠질 수 있게 균일한 구배로 배관하여야 한다.
- ③ 공기가 모일 수 있는 부분에는 공기빼기 밸브, 물이 고일 수 있는 부분에는 배수밸브를 설치하여야 한다.
- ④ 모든 배관에는 기기의 조작이나 점검, 보수가 용이한 이음쇠류 등을 설치 하여야하며 연결 방법은 나사이음, 플랜지이음방식을 사용하여야 한다.
- ⑤ 급수관과 배수관이 평행으로 매설될 경우 양배관의 수평간격은 500mm이상으로 하고 급수관은 배수관 위에 매설하여야 한다.
- ⑥ 밸브류는 보수 관리상 필요한 부분에 대하여 감리원 승인을 받아 설치하여야 한다.

- ⑦ 배관에는 감리원이 필요하다고 판단하는 경우에는 수격방지를 위해 에어챔버 및 기타의 장치를 부착하여야 한다.
- ⑧ 급수계통에는 크로스 연결과 같은 배관을 해서는 안된다.
- ⑨ 역류방지의 대책은 KSCP B 1005(일반배관 기술지침)에 따른다.
- ⑩ 건물의 흔들림, 배관의 진동, 부동침하 등에 의한 변위의 흡수를 위하여 그 변위에 대처하는 플렉시블 조인트 굴곡이음 및 볼조인트, 멀티조인트를 감리원 협의 후 설치하여야 한다.

5.12.3. 펌프 및 펌프유닛 주위의 배관

- (1) 흡입수평관은 될 수 있는 한 짧게 하고 펌프를 향하여 적당한 상향구배로 배관하며 필요에 따라 게이트밸브를 설치하여야 한다.
- (2) 양수관의 하중 및 배관의 비틀림 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 방진이음, 플렉시블 조인트 등을 설치하여야 한다.

5.13. 시험 및 검사

5.13.1. 제품시험 및 검사

- (1) 시험 및 검사방법은 관계법규 및 기타 준용기준에 따른다.
- (2) KS제품이 아닌 것에 대해서는 사용재료의 모양, 치수, 구조 등을 확인하고 관련기관의 시험 성적서 또는 검사증을 제출 받아 성능을 확인 받아야 한다.
- (3) 감리원이 필요하다고 판단되는 경우에는 입회시험 및 검사를 실시하여야 한다.

5.13.2. 현장시험 및 검사

- (1) 기기 및 기구의 설치 및 부착검사
- (2) 각 기기 및 기구가 정상으로 견고하게 설치되어 있는지 검사하여야 한다.

5.13.3. 수압시험

- (1) 01020 배관공사 3.8에 따른다. 음료수 계통의 시험에는 음료수에 적합한 물을 사용하여야 한다.

5.13.4. 만수시험

- (1) 탱크는 공사완료 후에 청소를 하고 만수상태에서 24시간 이상 방치하여 누수를 검사하여야 한다.

5.13.5. 통수시험

- (1) 기구를 장치한 후 각 기구의 사용 상태에 맞는 수량으로 통수상태를 검사하여야 한다.

5.13.6. 운전시험

- (1) 기기 및 장치가 설계도에서 요구하는 기능 및 운전조건을 만족하고 있는지를 검사하여야 한다.

5.13.7. 잔류염소측정

- (1) 음료수 계통은 염소소독을 실시하고 탱크내의 물 및 관말수도꼭지에서 나오는 물의 잔류염소는 유리잔류염소로서 0.2mg/l(결합잔류염소의 경우는 1.5mg/l) 이상 검출되지 않아야 한다.

5.13.8. 관공서 검사

- (1) 관계법규에 정하는 사항에 대해서는 관공서의 시험 및 검사를 받아야 한다.

03015 급탕설비공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 이 시방서는 제 공사에 적용한다.

- (1) 온수공급용 기기 설치
- (2) 온수공급용 펌프 설치

1.2. 적용기준

1.3. 압력용기 제조검사기준 및 압력용기 설치 검사기준

1.4. 관공서 및 지자체 규정을 적용 받는 경우는 그 규정에 적합하거나 사용승인을 받아야 한다.

2. 품질확인

2.1. 일반사항

2.1.1. 지정된 종류의 장비를 생산하는 업체로서 최근 1년간 공공기관 납품실적이 있어야 하며 유사한 용도에 특별한 하자없이 사용되는 전문제조 회사의 제품이어야 한다.

2.1.2. 장비의 명판

- (1) 장비에는 생산업체명, 모델번호, 정격/용량 등이 표시되어야 한다.
- (2) 동일 장소에서 사용하는 기기는 종류에 따라 동일 제조업체의 것으로 설치 하여야 한다.

3. 운송, 저장 및 취급

3.1. 장비와 구성품들은 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 하고 손상된 장비와 구성품들은 즉시 현장에서 반출 하여야 하며 신품으로 교체하여야 한다.

3.2. 장비 및 기기의 배관연결부는 임시로 마개를 씌운 후 설치 전까지 제거하지 말아야 한다.

4. 기기 및 재료

4.1. 일반자재

4.1.1. 신축이음(슬립 조인트)

4.1.2. 온수공급용 밸브류(공기빼기밸브, 감압밸브, 불탐, 안전밸브, 솔레노이드밸브)

4.1.3. 스트레이너 신축이음 및 방진장치

4.1.4. 계기 및 계량장치

4.1.5. 압력계 및 수위계

4.1.6. 온도계

- (1) KS B 5302(유리제 온도계(전체담금)) 제품으로 보호불이기가 L형, 원형 또는 I형으로써 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배인 제품으로 하여야 한다.

4.1.7. 스위치 및 경보기

- (1) 플로트스위치, 전극스위치, 레벨스위치, 압력스위치 및 고(저)수위 경보기

4.2. 펌프

- 4.2.1. 소형 순환펌프는 직접구동식(전동기와 펌프의 축이 직결) 으로서 전기용품 기술기준에 준하는 제품으로 하여야 한다.
- 4.2.2. 펌프의 운전상태가 원활하고 각부의 진동과 소음이 적고 사용온도에 적합한 것으로 하여야 한다.

5. 시 공

5.1. 일반사항

- 5.1.1. 기기 및 배관의 설치는 관계법규에 합당하여야 한다.
- 5.1.2. 장비를 설치할 때는 본체 중심선의 기초상의 중심선과 일치하여야 한다.
- 5.1.3. 장비 자체의 프레임과 기초 콘크리트 간에는 철판제 라이너를 사용하여 수평을 조정하여야 한다.
- 5.1.4. 펌프류 및 급탕조 등의 앵커볼트는 매립용으로서 해당 장비의 규격에 맞는 것을 사용하여야 한다.
- 5.1.5. 기기류와 배관 사이에는 평행 간격을 유지하도록 하여야 한다.

5.2. 배관

5.2.1. 배관공법

- (1) 배관이 천장, 벽 등의 구조체를 통과하는 부분에는 방화구획 상 지장이 없는 방법으로 관의 진동이 전파되지 않도록 고정하여야 한다.
- (2) 배관에는 관의 신축이 가능하도록 신축접수를 설치한다.
- (3) 신축접수가 설치되는 배관에는 일정구간에 고정점을 두고 신축 시 소음, 진동이 발생치 않도록 하여야 한다.
- (4) 배관에는 균등한 기울기를 유지하여야 하고 역기울기 또는 공기고임 등의 순환을 저해할 우려가 있는 경우에는 적절한 보완장치를 하여야 한다.

5.3. 기기 주위의 배관

- 5.3.1. 관에는 플랜지 및 밸브를 부착하여 기기류의 탈착을 용이하게 하여야 한다.
- 5.3.2. 배관의 중량이 직접 기기에 걸리지 않도록 고정하여야 한다.

5.4. 시험 및 검사

5.4.1. 현장시험 및 검사

- (1) 기기와 기구의 설치 및 부착검사
- (2) 수압시험
- (3) 통수시험
- (4) 기구를 부착한 후 각 기구의 적절한 수량을 통과시키면서 통수상태 및 온수 온도를 검사하여야 한다.
- (5) 운전시험
- (6) 관공서 검사

03020 배수 및 통기 설비공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

1.1.1. 이 시방서는 제 공사에 적용한다.

- (1) 배수용 펌프 설치공사
- (2) 청소구 설치
- (3) 배수 맨홀의 축조 및 설치법
- (4) 포집기 설치
- (5) 통기구 설치
- (6) 배수트랩 설치
- (7) 배수 배관

1.2. 적용기준

1.2.1. 하수도법 등 관련법규

2. 기기 및 재료

2.1. 펌프

2.1.1. 일반사항

- (1) 재질 및 구조는 잡배수 또는 오물이 혼합된 오수를 퍼올리기에 적당한 것으로 하여야 한다.
- (2) 펌프의 임펠러는 고형물을 용이하게 배출할 수 있는 통로 폭을 가지고 있어야 한다.
- (3) 정상 운전 상태에 있어서 각 부분의 진동은 경미하고 소음이 작은 것이어야 한다.

2.1.2. 배수용 수중모터펌프

- (1) 수중형 전동기와 공동축 또는 축이음으로 직결한 원심펌프로 KS B 6321(배수용 수중모터 펌프)에 적당한 것이어야 한다.
- (2) 커터붙임 수중모터펌프는 흡입부에 유효한 이물질 절단장치를 가진 것으로 하여야 한다.
- (3) 전동기 및 케이블의 설치부분은 전기 절연이 완전한 것으로 하여야 한다.

명 칭	적 용	수량	비 고
게이트 밸브	-	1개	-
체크밸브	-	1개	-
상대플랜지	볼트 포함	1식	펌프의 토출구가 플랜지형의 경우
압력계	콕 붙이	1조	-
수중 케이블	길이는 조외형 접속점까지로 한다.	1조	-
체인	내부식재	1본	

2.2. 트랩

2.2.1. 일반사항

- (1) 봉수깊이는 50mm 이상으로 하여야 한다.
- (2) 가동부분의 조립체 또는 칸막이에 의한 트랩을 형성하는 구조가 아닌 것으로 하여야 한다.
- (3) 뚜껑 있는 트랩은 뚜껑을 열었을 때 배수관의 하류측으로 부터 하수가스가 실내에 침입하지 않는 구조로 하여야 한다.

2.2.2. 바닥배수트랩

- (1) 걸음판은 강도가 충분하고 온수에 의하여 외형이 변형되지 않아야 한다.

2.2.3. U트랩

- (1) KS B 1532(나사식 배수관 이음쇠) 또는 KS D 4307(배수용 주철관)의 U트랩에 적합한 것으로 하여야 한다.

2.2.4. 드럼트랩

- (1) 재료는 도기제 또는 불침투성의 내식재료로 내경은 배수관경의 2.5배 이상을 표준으로 하고 스트레이너를 설치하는 경우에는 그 개구 유효면적은 유입관의 단면적 이상으로 하여야 한다.

2.2.5. 통기구

- (1) 통기관 말단관경의 단면적보다 큰 유효면을 갖는 것으로 이 규격에 준한 알루미늄 다이캐스트제 등으로 하여야 한다.

3. 시 공

3.1. 펌프의 설치

3.1.1. 배수용 수중모터펌프

- (1) 펌프 케이싱의 외측에서 배수피트 벽면과 바닥면까지의 거리는 약 200mm로 하여야 한다.
- (2) 펌프는 지지대 위에 수평으로 설치하여야 한다.
- (3) 토출관에 설치하는 게이트밸브 및 체크밸브는 조작이 용이한 위치에 부착 하여야 한다.
- (4) 펌프와 양수관은 플랜지이음을 하여 분리하기 쉽게 하여야 한다.
- (5) 펌프실의 천정에는 감리원이 필요하다고 인정할 경우에는 혹을 설치하여야 한다.
- (6) 수중케이블은 피복이 손상되지 않게 양수관에 고정하여 부착하고 케이블은 배수탱크 내부에 접속하여서는 안된다.
- (7) 흡입부의 하부에서 저수면까지의 거리는 300mm 이상, 밀면에서 급수피트 벽면까지 및 배수 피트 밀면까지의 거리는 약 200mm로 하여야 한다.

3.2. 청소구의 설치

3.2.1. 일반사항

- (1) 청소구는 청소가 용이한 위치에 설치하고 그 주위에 있는 벽, 바닥 및 대들보 등이 청소에 지장을 주는 장소에서는 원칙적으로 구경 65mm 이하의 관에 대해서는 300mm 이상, 구경 75mm 이상의 관에 대해서는 450mm 이상의 공간을 청소구의 주위에 두어야 한다.
- (2) 청소구는 다음의 개소에 설치하여야 한다.
 - ① 배수 횡지관 및 배수 횡주관의 기점
 - ② 긴횡주관 중간으로서 배수관의 관경이 100mm 이하인 경우는 15m 이내, 100mm를 넘는 경우는 30m 이내

- ③ 배수관이 45도를 넘는 각도에서 방향을 변경한 개소
- ④ 배수입상관의 최상부 및 최하부 또는 그 부근
- ⑤ 배수횡주관과 대지 배수관의 접속개소에 가까운 곳
- ⑥ 상기 이외의 감리원이 필요하다고 판단되는 개소
- (3) 지중 매설관에 설치하는 경우에는 그 배관의 일부를 바닥 마감면 또는 지반면 또는 그 이상 까지 연장해서 설치하여야 한다.
- (4) 은폐배관의 청소구는 벽 또는 바닥 마감면과 동일면까지 연장하여 설치하여야 한다.
- (5) 청소구의 위를 모르타르, 석고, 반죽석회, 그 밖의 재료로 덮어서는 안된다.
- (6) 부득이 청소구를 은폐하는 경우에는 그 청소구 전면 또는 상부에 뚜껑을 설치하거나 그 청소 구에 용이하게 접근할 수 있는 위치에 점검구를 설치하여야 한다.
- (7) 배수입상관의 최하부에 충분한 공간이 없는 경우 또는 배수입상관의 최하부 근처에 설치 할 수 없는 경우에는 그 배관의 일부를 바닥 마감면 또는 근처의 벽면의 외부까지 연장 설치하 여야 한다.
- (8) 모든 청소구는 배수의 흐름과 반대 또는 직각으로 열 수 있도록 설치하여야 한다.
- (9) 청소구의 뚜껑은 누수 되지 않도록 조여야 한다.
- (10) 청소구의 뚜껑은 공사시공 중 손상을 받지 않게 하고 관 내에 이물질이 들어가지 않도록 보 호하여야 한다.

3.3. 바닥배수트랩의 설치

- 3.3.1. 바닥배수구는 보수관리가 용이한 위치에 설치하여야 한다.

3.4. 통기구의 설치

- 3.4.1. 적설지역 이외에서 지붕을 관통하는 통기관은 지붕에서 150mm 이상 세워 올려서 대기 중 에 방출하여야 한다.
- 3.4.2. 적설지역의 지붕을 관통하는 통기관은 지붕에서 최고 적설높이 이상으로 올려서 대기 중에 방출하여야 한다.
- 3.4.3. 통기구가 본 건물 및 인접 건물의 출입구, 창, 급·배기구, 환기구 등의 부근에 있는 경우에는 그 개구부 상단에서 600mm이상 세워 올려서 설치하여야 한다.
- 3.4.4. 개구부 상단에서 600mm 이상 수직으로 세우지 못 할 경우에는 개구부에서 수평으로 3m 이상 떨어져 설치하여야 한다.
- 3.4.5. 외벽면을 관통하여 연장하는 통기관의 통기구는 하향으로 설치하여야 한다.
- 3.4.6. 통기구는 건물 돌출 부분의 하부에 설치하지 말아야 한다.
- 3.4.7. 통기구가 동결에 의해서 폐쇄되는 염려가 있는 경우에는 통기구의 직경은 75mm 이상으로 하고 그 통기구의 직경을 늘리는 경우는 지붕 또는 외벽의 끝면으로 부터 300mm 이상 거 리를 두어 건물 내에서 관경을 크게 하여야 한다.

3.5. 배수트랩의 설치

- 3.5.1. 설치한 기구 하부, 바닥의 최하부 또는 구배의 최하부에 설치하여야 한다.
- 3.5.2. 기구 또는 바닥의 마감면에 돌기되지 않도록 설치하여야 한다.
- 3.5.3. 배수트랩의 가장자리와 기구 또는 바닥 마감 부분의 사이는 빈틈이 없도록 내수성 충진재를 채워 마무리하여야 한다.

3.6. 배관

3.6.1. 일반배수관

- (1) 기구와 배수관은 누수, 누기되지 않도록 접속하여야 한다.
- (2) 배수지관 등이 합류하는 경우는 반드시 45도 이내의 예각으로 하고 수평에 가까운 구배로 합류시켜야 한다.
- (3) 연관을 굽히는 경우는 단면이 원형을 잃지 않도록 가공하고 그 구부러진 부분에 다른 배수관을 접속시키지 않아야 한다.
- (4) 배수수직관에는 필요에 따라 만수시험용 이음쇠를 설치하여야 한다.
- (5) 배수수직관의 최하부에는 도면 또는 특기에 따라 지지대를 설치하여야 한다.
- (6) 배수관에는 이중트랩을 사용하지 않아야 한다.
- (7) 배수횡주관 또는 횡지관에는 T형 이음쇠, ST형 이음쇠, 크로스 이음쇠를 사용하지 않아야 한다.
- (8) 배수계통 배관의 중간에는 유니온 또는 관 플랜지를 사용하지 않아야 한다.
- (9) 우수 입상관에는 배수관을 연결하지 않아야 한다.
- (10) 옥내배수관의 방향 변환은 적절한 이형관을 사용해서 시공하여야 한다.
- (11) 부지 배수관의 접합부는 수밀하게 하고 식물의 뿌리 등이 파고들지 않도록 확실하게 시공하여야 한다.
- (12) 성토지반 또는 불안정한 지반에 설치한 부지 배수관 또는 배수횡주관은 견고한 기초 위에 배관하여야 한다.
- (13) 필요에 따라 지반침하 대책을 세워야 한다.
- (14) 동결의 염려가 있는 장소나 지역에서는 적절한 보호를 하지 않는 한 배관을 건물의 외측에 노출시키거나 외벽의 중간에 은폐시켜 배관하지 않아야 한다.
- (15) 배수관에는 구멍을 뚫어 나사를 내거나 용접을 하지 말아야 한다.
- (16) 배수횡주관은 요철이 없이 시공하고 구배는 다음 표에 따라 시공하여야 한다.

관 경(mm)	구 배	비 고
65 이하	최소 1/50	
75, 100	최소 1/100	
125	최소 1/150	
150 이상	최소 1/200	

3.6.2. 간접배수배관

- (1) 다음의 기기, 장치의 배수 및 오버플로는 간접배수로 하여야 한다.

기기 및 장치의 종류 등	기 기 및 장 치 명	비 고
주방관련기기	식기세척기, 카운터 설거지대	
배관, 장치의 배수	각종 탱크에서의 배수 및 오버플로 입구에서의 배수, 펌프의 배수, 결로수 등의 배수, 각종 배관계통의 물빠기 등의 배수	

- (2) 배관길이가 500mm를 넘는 간접배수관에는 그 기기 및 장치에 근접하여 트랩을 설치하여야 한다.
- (3) 간접배수관은 용이하게 청소 및 세척할 수 있도록 배관을 하여야 한다.

- (4) 간접배수관은 청소용 싱크, 바닥배수 그 밖에 적절한 트랩을 두고 통기에 적당한 기구 또는 물받이 용기의 물넘침 수위 보다 위쪽에 다음의 배수구 공간을 두어야 한다.

간접배수관의 관경(mm)	배수구 공간(mm)	비 고
25 이하	최소 50	
32 ~ 50	최소 100	
65 이상	최소 150	

※ 주 : 각종 음료용 저수탱크 등의 간접배수관의 배수구 공간은 위 표에도 불구하고 최소 150mm로 하여야 한다.

- (5) 기기 및 장치의 부근에 간접배수를 받을 적당한 기구나 물받이 용기를 둘 수 없을 때에는 트랩을 설치하고 동시에 트랩의 유입 측에 접속하는 배수관 도중에 위 표에서 규정하는 배수구 공간을 두어 배수를 하여야 한다.

3.7. 통기배관

3.7.1. 일반사항

사용 구분		구경	압력 (kg/cm ²)	PIPE		부 속 류	비 고
				규격번호	재 질		
통기관	전배관	전구경	대기압	KS M 3404	PVC(VG1)	본드접합	

- (1) 통기입상관은 우수 입상관으로 사용해서는 안된다.
- (2) 통기입상관의 상부는 그 상단을 단독으로 대기 중에 노출시키거나 또는 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘침 수위에서 150mm 이상 높은 위치에서 신정통기관에 연결하여야 한다.
- (3) 통기입상관의 하부는 가장 낮은 위치의 배수 횡지관보다 낮은 위치에서 45도 Y형관을 사용하여 배수 입상관에 연결하여야 한다.
- (4) 외벽면을 관통하는 통기관의 말단은 통기관의 기능을 저해하지 않는 효율적인 구조로 하여야 한다.
- (5) 모든 통기관은 관내의 물방울이 자연유하 될 수 있도록 하고 역구배되지 않도록 배수관에 연결하여야 한다.
- (6) 수평 주배수관에서 뿜아낸 통기관은 수평 주배수관의 중심선 상부에서 수직되지 않은 것은 45도 이내의 각도에서 분기하고 근처의 고정할 장소에 세워 올린 후 그 배수계통의 가장 높은 위치에 있는 기구의 물넘침 수위로부터 150mm 이상 높이에서 횡주 하거나 또는 통기 지관에 연결하여야 한다.
- (7) 간접배수의 통기는 단독배관으로 하여야 한다.

3.7.2. 루프통기

- (1) 배수수평주관의 최상류의 기구배수관이 접속한 직후의 하류측의 위치에서 분기하여야 한다.

3.7.3. 결합통기

- (1) 결합통기 하단은 그 층에서 나오는 배수지관이 배수 입상관에 접속하는 곳의 아래로 부터 Y 형관을 사용하여 입상관에서 분기하여야 한다.
- (2) 상단은 그 층의 바닥면에서 1m 이상 위쪽에서 Y 형관을 사용하여 통기 입상에 연결하여야 한다.

3.8. 펌프주위의 배관

3.8.1. 토출관은 토출방향에 상향구배로 배관하여야 한다.

3.8.2. 펌프의 진동이 그 밖의 부분에 전달되지 않도록 방진이음을 설치하여야 한다.

3.8.3. 펌프 주변의 배관은 하중, 비틀림 등이 펌프에 직접 작용하지 않도록 시공하여야 한다.

4. 시험 및 검사

4.1. 제품시험 및 검사

4.1.1. 현장시험 및 검사

4.1.2. 기기 및 기구의 설치 및 부착검사

4.1.3. 건물 내 배수통기 계통의 시험 및 검사에 따른다.

(1) 수압시험

① 시험대상 부분의 최고 개구부를 제외한 기구와의 연결부를 모두 밀폐하고 개방 부까지 물을 만수시켜 배관시험의 기준치에 따르고 배관 에서의 누수를 검사하여야 한다.

② 펌프를 사용하여 시험할 경우 시험수압은 $0.029\text{MPa}(0.3\text{kgf/cm}^2)$ 로 하여야 한다.

(2) 기압시험

① 공기압축기 또는 시험기를 배수관의 1개의 개구부에 접속하고 그 밖의 개구부를 밀폐시킨 후 공기를 개구부에서 그 계통에 압송하고, 배관시험의 기준치에 따라 배관에서의 누설의 유무를 검사하여야 한다.

(3) 통수시험

① 각 기구의 사용 상태에 맞는 수량으로 배수하고 계통의 이상 유무를 검사하여야 한다.

(4) 유하시험

① 기구배수관의 내경에 알맞은 외경의 중공(中空)볼을 유하시키고 배수관의 접속 상황을 검사 하여야 한다.

(5) 탱크의 만수시험은 급수설비공사 만수시험에 따른다.

(6) 운전시험은 급수설비공사의 운전시험에 의한다.

03025 위생기구 설치공사

1. 일반사항

1.1 적용범위

- 1.1.1 서양식 대변기 설치
- 1.1.2 소변기 설치
- 1.1.3 세면기, 수세기, 싱크류 설치
- 1.1.4 샤워설치
- 1.1.5 기타

1.2 참조표준

1.2.1 다음 표준은 본 지방서에 명시되어 있는 범위내에서 본 지방서의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

1.2.2 한국산업표준

- (1) KS B 1534 위생도기 부속 쇠붙이
- (2) KS B 1588 로탱크용 필 밸브(볼탭)
- (3) KS B 1589 로탱크용 플러시 밸브(사이펀)
- (4) KS B 2330 플로팅 밸브
- (5) KS B 2331 수도꼭지
- (6) KS B 2369 세척밸브
- (7) KS L 1551 위생도기

1.2.3 단체표준

- (1) 관공서, 수도사업자 및 하수도 관계규정 등의 적용을 받는 경우는 그 규정에 적합하거나 사용 승인을 받아야 한다.

1.3 일반사항

- 1.3.1 위생기구에 내장 또는 부속되는 트랩의 봉수깊이는 50mm 이상 100mm 이하로 한다.
- 1.3.2 위생기구와 수도꼭지가 조합되어진 경우에는 충분한 토수구 공간이 확보될 수 있도록 한다.
- 1.3.3 절수형 위생기구를 사용하도록 권장한다.
- 1.3.4 사용자재는 KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

1.4 위생기구

1.4.1 위생도기

위생도기는 KS L 1551(위생도기)로 한다. 단, 종별, 형상, 치수 등이 표준에 있지 않는 것은 그 사용목적에 적합하고 동시에 위생적이고 안전한 형상, 크기의 KS표준에 준하는

재질, 기능이 있는 제품으로 한다.

(1) 위생도기 형식은 기계설비 장비일람표 참조

1.4.2 위생도기 이외의 위생기구

도기제 이외의 위생기구의 재질은 강판법랑제, 주철법랑제, 유리섬유강화 폴리에스테르 수지제, 스테인리스 강제를 표준으로 한다. 단, 기구의 종별에 따라서는 콘크리트제, 콘크리트제에 타일을 붙인 것, 주요부에 내식성의 금속을 이용한 제품이라도 좋다

KS표시 인증제품으로 하되 없을 시는 단체표준제품을 사용하여야 하고, 인증품이 없을 시는 관련 KS표준 또는 단체표준을 참조한다.

1.4.2 위생도기용 부속품

위생도기부속 쇠붙이, 대변기 세척밸브, 세척용 볼탭은 KS B 1534, KS B 2369, KS B 1588에 적합한 제품을 사용한다.

양변기는 탱크에서 배수된 물이 탱크내로 재 유입되지 않는 구조 이어야 한다.

1.5 위생기구 부속품

1.5.1 일반사항

(1) 위생기구에 부속한 수도꼭지, 지수꼭지, 세척밸브는 KS B 2331(수도꼭지, KS B 2369(세척밸브)로 한다. 단, 종별, 형상, 크기 등이 표준에 없는 것은 그 사용목적에 적당하며 동시에 위생적으로 안전한 형상, 크기의 것으로 KS표준에 준하는 재질, 기능을 가지고 있는 제품으로 한다.

(2) 위생도기 등에 부속한 수도꼭지 이외의 부속품은 KS B 1534(위생도기부속쇠붙이)로 한다. 단, 종별, 형상, 크기 등이 표준에 없는 것은 그 사용목적에 적당한 동시에 위생적으로 안전한 형상과 크기의 것으로 KS표준에 준하는 재질, 기능을 가지고 있는 제품으로 한다.

1.5.2 대변기 부속품

(1) 스퍼드

KS B 1534(위생도기 부속 쇠붙이)로 한다.

(2) 바닥플랜지

KS B 1534에 적합한 제품 또는 이에 준하는 인장강도 $147\text{MPa}\{1,500\text{kgf/cm}^2\}$ 이상인 제품, 방수용 고무링, 고무링 개스킷, 플랜지 고정용 P.V.C제 소켓, 내식성 바닥설치 볼트로 구성된 제품이어야 한다.

(3) 바닥설치 볼트

내부식제 볼트로 한다.

(4) 시트(SEAT) 및 시트커버(SEAT COVER)

시트커버 붙임은 표준으로 하고, 변기와의 사이에 알맞은 완충제를 설치한다. 또한 시트 및 시트커버는 비틀림, 깨어짐, 균열이 없고 소독시 매끈한 표면을 지니는 재질, 구조의 것으로 한다. 시트 커버붙이의 경우 알맞은 받침, 완충제를 설치하고 고정 쇠붙이의 설치 유무는 기 구표에 의한다.

(5) 온수세정식 비데

온수세정식 비데는 자동물내림 기능이 있어야 한다.

(6) 대변기 세척밸브

① 사이펀식 또는 사이펀 제트식 대변기에 사용하는 세척밸브는 대변기의 사이펀 작용 종료 후 기구 트랩의 봉수를 회복할 수 있도록 물을 제공할 수 있는 것으로 한다.

② 세척밸브는 그 유량을 조절 가능한 구조의 것으로 하고, 1개의 세척밸브를 2개 이상의 기 구에 연결하여 사용해서는 안된다

(7) 세척밸브

KS B 2369(세척밸브)의 대변기용 세척밸브로 한다.

(8) 급수관

비슷한 외형의 급수관은 이음매 없는 황동관으로 하고 바깥지름 25.4mm로 한다.

(9) 세척관

비슷한 외형의 세척관은 이음매 없는 황동관으로 하고 대변기의 스퍼드에 접속하는데 적절한 형상의 것으로 한다.

(10) 진공브레이커

주요 부분은 비철금속제의 대기압식의 것으로, 기능이 확실하고 내구성이 있는 것으로 한다.

1.5.3 소변기 부속품

벽걸이 소변기, 벽걸이 스톨소변기

(1) 스퍼드

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 소변기 스퍼드로 한다.

(2) 플랜지

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 소변기(벽) 플랜지(연관용 또는 강관용)로 한다.

(3) 설치용 볼트

강 및 금속제로 된 기구의지지, 고정에 충분한 강도가 있는 것으로 하며
볼트 상부에는 화장캡을 설치한다.

(4) 스프레다

내식성, 내구성이 있는 재질로 하여 KS L 1551(위생도기)의 세척시험에 적합한 것으로 한다.

1.5.4 소변기 세척장치

(1) 일반사항

세척수량, 세척시간 등은 기구를 유효하게 세척하기에 충분한 것으로 하고 KS표준에 있는 기구에 있어서는 동일표준의 세척시험에 준하고, KS표준에 없는 기구에 있어서는 동일표준에 준하는 세척시험으로 한다. 토이형 소변기의 세척은 자동세척 장치로 수행해야 한다.

(2) 소변기 절수장치(개별감지 세척시스템)

소변기에 개별적으로 설치하고, 센서에서 사용자를 감지하고 자동세척 장치로 세척하는 시스템이다.

(3) 세척밸브

소변기 세척에 사용하는 세척밸브는 KS B 2369(세척밸브)에 따르며 세척기능이 확실하고 내구성이 있는 것으로 한다.

(4) 감지부

사용자를 적절하게 감지하는 것으로 하며 덮개는 합성수지 등 내식재료로 하고 형상, 방법은 그 사용목적에 적합하고 안전한 것으로 한다.

1.5.5 소변기 세척밸브

(1) 소변기 세척밸브

KS B 2369(세척밸브)의 건축용에 준하는 재질, 구조로 하고 세척기능이 확실하고 내구성이 있는 것으로 한다.

(2) 세척관

두께 0.6mm 이상의 황동제 이음매 없는 관으로 하고, 소변기의 접속에 적합한 형상으로 한다.

1.6 세면기, 수세기 부속품

1.6.1 트랩(배수식물이 불임)

KS B 1534(위생도기부속 식물이)의 세면기 및 수세기 트랩 또는 세면기 트랩(pop-up 식)으로 한다. 단, 소형 수세기에 적합한 트랩은 KS B 1534(위생도기부속 식물이)의 세면기 및 수세기 트랩에 준한 재질, 구조로 한다.

1.6.2 브래킷(조임 식물이 포함)

벽물이 수세기에 필요한 브래킷은 금속제로 하고, 기구와의 조합된 것으로서 기구의 지지에 충분한 강도를 가지는 것으로 한다.

1.6.3 행거(고정용 식물이 포함)

벽물임 세면기용 은폐 행거는 금속제로 하고 기구의 지지에 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

1.6.4 지수꼭지

2.3.1(가)에 따른다.

1.6.5 수도꼭지

2.3.1(가)에 따른다.

1.7 싱크류 부속품

1.7.1 주방용 싱크

1.7.2 트랩(배수식물이 부착)

KS B 1534(위생도기부속 식물이)의 주방용 싱크트랩 또는 여기에 준하는 재질, 구조로 한다.

1.7.3 브래킷 및 행거

벽물임의 싱크에 필요한 브래킷은 금속제로 싱크 및 고정식물과의 결합에 적합한 크기, 형상의 것으로 한다. 또한 은폐 행거에 의해 벽에 부착되는 싱크에 필요한 행거는 강재 등의 금속재료로 하고, 싱크 등에 적합하고 잘 맞는 치수, 형상의 것으로서 싱크의 지지 및 사용상 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

1.7.4 수도꼭지

2.3.1(가)에 따른다.

1.8 청소용 싱크

1.8.1 트랩(배수식물이 부착)

KS B 1534(위생도기부속 식물이)의 청소용 싱크트랩(S형 또는 P형)으로 한다.

1.8.2 행거

은폐행거를 사용하는 경우 행거는 강재 등의 금속재료로 하고, 싱크와의 합치방법과 형상이 적합한 것으로 싱크의 지지 및 사용상 충분한 강도가 있어야 한다.

1.8.3 설치용 볼트

항동제 등의 금속재료로 하고 기구 고정에 충분한 강도가 있는 것으로 한다.

1.8.4 테두리 덮개

불침투성 내식재료로 싱크를 보호하는데 적합한 형상을 가지며, 강도가 있는 것으로 한다.

1.8.5 수도꼭지

2.3.1(가)에 따른다.

1.9 샤워부속품

1.9.1 고정샤워

(1) 샤워헤드

회전식 헤드의 회전부분에는 내열 및 내마모성 패킹을 사용하고 또는 금속간의 조합만으로 수밀을 유지하는 구조로 한다.

(2) 지수꼭지

벽매립 혼합용의 지수꼭지와 샤워용 지수꼭지는 KS B 2331(수도꼭지)의 지수꼭지 또는 이에 준하는 것으로 한다.

(3) 혼합꼭지

중요부분은 비철금속제의 내열 및 내마모성의 패킹을 가진 것으로, 기능이 확실하고 수도꼭지내부의 점검과 수리가 편리한 구조로 한다.수동형은 수동으로 냉수와 온수를 혼합하는 기능을 가지는 것으로 하며, 자동온도조절 형은 요구온도의 범위 내에서 자동적으로 온도조절이 되는 것으로 한다. 샤워헤드의 연결관(지지쇠붙이 붙임) 및 혼합꼭지, 지수꼭지 또는 샤워헤드, 지수꼭지와 연결된 노출배관은 이음매 없는 황동관으로 하고 비철금속제의지지쇠붙이를 구비한다. 매립되는 배관재로는 급탕용 배관재를 사용한다.

(4) 핸드샤워

KS B 2331(수도꼭지)의 욕조 및 샤워용 수도꼭지에 준하는 재질, 구조로 하고 필요한 경우에는 체크밸브를 설치한다.

1.9.2 음수기(자립형, 벽걸이형) 부속품

(1) 개폐꼭지

주요부분은 비철금속제로 한다

(2) 지수꼭지

2.3.1(가)에 따른다.

(3) 트랩(배수쇠붙이붙임)

트랩은 KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 세면기 및 수세기 트랩의 트랩부분에 준하는 재질과 구조로 한다. 단, 자립형 기구의 내부에 트랩을 설치하지 않는 경우의 배수쇠붙이에 연결되는 배수관은 바닥트랩의 걸름판 면으로부터 충분한 배수구 공간을 가질 수 있는 길이로 한다.

(4) 바닥고정 볼트

자립형의 받침대를 바닥배수에 설치하는 용도의 바닥고정 볼트는 강제 등의 금속재로 하고 기구의 고정에 충분한 강도가 있는 것으로 한다. 또한 볼트 상부에는 화장캡을 씌운다.

(5) 벽설치 볼트

벽걸이형의 벽설치 볼트는 황동제로서 기구의 지지에 충분한 강도를 가지고 있는 것으로 한다.

(6) 현장 제작 싱크의 부속쇠붙이

(7) 배수쇠붙이

배수량에 적합한 지름으로 주요부분은 두께 2.0mm 이상의 비철금속제로 하되, 고무마개를 필요로 하는 것은 욕조용 배수쇠붙이의 배수기구, 스트레이너가 부착된 것은 KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 주방용 싱크 트랩에 준하는 재질 및 구조의 것으로 한다.

(8) P형, S형 트랩

KS B 1534(위생도기부속 쇠붙이)의 주방용 싱크 트랩쇠붙이 또는 청소용 싱크 S트랩에 적합하거나 또는 준하는 재질 및 구조의 것으로 한다.

1.10 수도꼭지

일반표준형 수도꼭지, 지수꼭지는 KS B 2331(수도꼭지)에 적합한 것으로 한다. 단, 종별, 형상, 길이 등이 KS표준에 없는 것은 그의 사용목적에 적합하고 또한 위생적으로 유지될 수 있는 형상 및 길이를 가지며 표준에 준하는 재질과 기능을 가진 제품으로 한다. 호스를 접속하여 사용하는 수도꼭지에는 필요한 경우 체크밸브를 설치한다.

1.10.1 전자감응식 수도꼭지

감 지 부 : 적외선 센서방식

전원공급 : 건전지방식

구동장치 : 솔레노이드밸브 또는 모터구동 밸브

제어기능 : 급수시간 조절기능, 감지거리 조절기능, 냉·온수 유량제어기능, 건전지

교체 알림기능, 역류방지기능

04000 가스설비공사

04010 가스설비공사

1. 일반사항

- 1.1. 도시가스사업법, 동법 시행령, 동법 시행규칙, 도시가스의 공급 및 사용시설의 시설기준 및 기술기준을 정한 동법령 관련고시, 동법령 관련조례, 가스사업자의 규정 및 기타 관계법규를 준수하여 시행하여야 한다.

1.2. 시공한계

구 분	본공사	당해지역 가스공급자	비 고
도시가스 정압기 설치공사	-		
부지입구까지의 도시가스 공급관공사		설치	
부지 내 또는 부지 내 정압기 이후 공급관에서 주방, GHP, 보일러까지 배관	설치	-	

1.3. 관련법규

- 1.3.1. 도시가스사업법
- 1.3.2. 액화석유가스의 안전관리 및 사업법
- 1.3.3. 고압가스안전관리법
- 1.3.4. 건축법, 주택건설기준 등에 관한 규정
- 1.3.5. 도시가스 안전관리 기준 통합고시
- 1.3.6. 액화석유가스 안전관리 기준 통합고시
- 1.3.7. 한국가스안전공사의 관련 규정
- 1.3.8. 해당 지구 도시가스 공급 규정
- 1.3.9. 한국산업표준(KS)
 - (1) KS B 1541 배관용 강제 맞대기 용접식 관 이음쇠
 - (2) KS B 2308 볼밸브
 - (3) KS B 5327 다이어프램 가스 미터
 - (4) KS C 8422 금속제 가요 전선관
 - (5) KS D 3503 일반 구조용 압연 강재
 - (6) KS D 3507 배관용 탄소강관
 - (7) KS D 3551 특수 마대강(냉연특수강대)
 - (8) KS D 3553 일반용 철못
 - (9) KS D 3576 배관용 스테인리스 강관
 - (10) KS D 3631 연료가스 배관용 탄소강관
 - (11) KS D 3589 압출식 폴리에틸렌 피복 강관
 - (12) KS D 5101 구리 및 구리합금 봉
 - (13) KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금 관
 - (14) KS D 5578 구리 및 구리합금 관 이음쇠

- (15) KS D 6024 구리 및 구리합금 주물
- (16) KS M 3514 가스용 폴리에틸렌(PE) 관
- (17) KS M 3515 가스용 폴리에틸렌관의 이음관-조합형 전기 용착 이음관
- (18) KS M 3529 열가소성 플라스틱 수동식 볼 밸브
- (19) KS M ISO 10933 가스 배관용 폴리에틸렌(PE) 밸브
- (20) KS M 5000 도료 및 관련 원료의 시험 방법
- (21) KS M 6020 유성도료
- (22) KS M 6030 방청도료

2. 제출물

2.1. 제품자료

2.1.1. 자재승인 및 신고제품에 대해서는 “국토교통부 표준시방서의 기계공사 일반사항”의 해당 요건에 따른다.

2.1.2. 시공 상세도면

- (1) 공사시행 최소 7일 전에 관의 크기, 설치위치, 설치높이, 수평배관의 구배, 벽과 바닥 통과부분, 타 공사와의 복합부위 등 필요한 모든 내용이 담긴 축척된 아래의 시공도를 작성 후 감리원에게 제출하여 승인을 받아야 한다.
- (2) 건물 내 슬리브 및 배관도
- (3) 입상관 및 분기배관도
- (4) 옥외 배관도
- (5) 정압기 상세도
- (6) 주방 메인밸브 상세도

2.2. 시공계획

- (1) 각 부문별 공사착공 7일전까지 해당 항목에 따라 시공계획서(노무동원, 자재반입) 및 관계기관의 인·허가와 검사 추진계획서를 작성하여 충분한 검토와 협의를 거친 후 공사를 시행하여야 한다.

2.3. 시험보고서

- 2.3.1. 주요자재는 산업표준화법에 의한 한국산업표준, 건설공사 품질시험규격, 공산품 품질 관리법 및 관계기관(한국가스안전공사 등)의 공인검사 시험성적서를 제출하여야 한다.
- 2.3.2. 기타 자재에 대하여는 기준에 적합한 자재의 견본품 및 시험성적서 등 품질을 확인할 수 있는 자료를 제출하여야 한다.

2.4. 인·허가

- 2.4.1. 도시가스 배관공사와 가스공급에 필요한 인·허가, 한국가스안전공사의 검사 및 시공감리 등 제반 업무는 수급인이 이행하여야 하며 인·허가 완료 즉시 원본 또는 사본을 감리원에게 제출하여야 한다.
- 2.4.2. 인·허가, 각종 검사, 기술검토, 도시가스 시공감리 등에 소요되는 비용은 수급인이 부담하여야 한다.

2.4.3. 준공에 따른 제출물

- (1) 준공도면, 제반 시험성적서, 매설 또는 노출배관 중 외관상 확인이 곤란한 부분 및 주요 부분에 관한 천연색 사진
- (2) 한국가스안전공사의 시공감리 및 완공검사필증
- (3) 지하매설 배관도(주위 매설물과 이격거리, 교차 및 종단도)
- (4) 기타 감리원이 필요하다고 인정하는 서류

2.5. 품질보증

- 2.5.1. 현장대리인 및 현장요원의 자격은 시설공사 계약일반조건 제2조에 의거하여 공사 수급인이 계약된 공사에 지정하는 책임시공 기술자(도시가스사업법에 의한 국가기술자격을 보유한 자)이어야 한다.
- 2.5.2. 현장대리인 및 현장요원은 안전관리, 공사관리, 기술관리, 인원관리 등 본 공사에 대한 권한과 책임을 가지고 공사 계약서 및 설계도서에서 의거하여 공사를 성실히 수행하여야 한다.

2.6. 폴리에틸렌관 용착원의 자격

- 2.6.1. 폴리에틸렌관 용착원은 도시가스사업법에 의거하여 양성교육과정을 이수한 자의 인적사항을 감리원에게 제출하고 승인을 받은 후 작업을 이행하여야 한다.

2.7. 품질확인

- 2.7.1. 기기에는 제조회사, 제조번호, 제조 연월일, 형식 및 성능 등을 명시한 명판이 부착되어야 한다.

2.8. 공사 전 협의

- 2.8.1. 공사 중 타 공종에 의한 변경 또는 관계법규, 관련 기관 지시 및 지침에 의해 공사를 변경하고자 할 때에는 변경도면을 작성 가스공급자와 협의한 후에 한국가스안전공사의 기술검토를 거쳐 설계변경 조치하여야 한다.
- 2.8.2. 본 공사를 시행함에 있어 관련공사에 지장을 줄 경우 수급인 책임 하에 민원이 발생치 않도록 조치하여야 한다.
- 2.8.3. 건축물 손상방지와 관의 신축에 의한 배관 손상방지를 위해 설치하는 배관용 슬리브는 사전 점검하여 공사시행에 차질이 없도록 하여야 한다.
- 2.8.4. 동절기 입주지역에서는 가스미터 또는 배관 등에서 동결되어 가스공급이 지연되는 것을 예방하기 위한 대책을 수립 시행하여야 한다.
- 2.8.5. 수급인이 자체검사를 시행하는 경우에는 실시 최소 3일 전에 가스공급자에게 검사 임회를 요구하여야 한다.

3. 운반, 보관, 취급

- 3.1. 자재의 품질, 기능을 손상하지 않도록 자재구분이 용이하게 하고, 자재 중 인화성이 있는 도료, 유류 등의 재료는 방화상 안전한 구조로 된 장소에 보관하며 화재예방 및 기타 안전 표시판 부착과 소화기 비치 등의 예방대책을 수립 시행하여야 한다.
- 3.2. 공사장 내에서 발생하는 각종 발생품 및 설계도서에서 공제하지 않는 자재의 발생품 등은 감리원이 지정하는 장소에 정리 보관하고 불필요하다고 인정될 경우 즉시 장외로 반출하고 감리원의 확인을 받아야 한다.

- 3.3. 폴리에틸렌관은 관 표면이 손상되지 않도록 하고 운반 시 Wire Rope 등 금속제품과 접촉 시 금속과 관이 직접 접촉되지 않도록 형걸, 고무 등 유연한 물질을 대고 하여야 하며 적재 시 무리한 높이의 적재는 피하고 낙하물에 의한 손상 위험이 없는지 주위를 면밀히 확인하여야 하며 오일 및 기름, 열원(40℃ 이상) 등이 보관 장소에 없도록 반드시 확인하여야 한다.
- 3.4. 폴리에틸렌관은 햇볕에 약하므로 장시간 직사광선에 노출되지 않도록 천막이나 차광막을 덮어 보관하며 관내에 물이나 이물질이 들어가지 않도록 캡을 덮어야 한다.
- 3.5. 굽힘, 눌림 등으로 인한 손상된 자재는 설치할 수 없으며 신제품으로 교체하여야 한다.
- 3.6. 가스용 자재 및 기기는 깨끗하고 건조한 장소에 보관하여야 하며 기후, 먼지, 물, 건축폐기물 및 물리적인 손상으로부터 보호하여야 한다.
- 3.7. 폴리에틸렌관을 장시간 보관 시에는 가대를 1m간격 이하로 관의 하단부에 놓고 그 사이에 모래를 깔아 수평이 되게 한 후 적재하여야 하며 진원도에 손상이 없도록 하여야 한다.
- 3.8. 기타 관류는 적재틀을 사용하여 규격별로 분리 보관하고, 흑강관 및 철재류는 반입 즉시 방청 도장을 하여야 한다.
- 3.9. 지급자재는 제품에 손상이 발생치 않도록 성실하게 보관 및 관리하여야 한다.

4. 현장조건

- 4.1. 수급인이 동절기 공사를 시행하고자 할 경우에는 동절기공사 시행방안을 수립하여 감리원의 승인을 받은 후 시행할 수 있다.

5. 안전관리

- 5.1. 이 공사로 인하여 각종 시설물 및 개인재산에 손상이 발생치 않도록 하고 만일 발생 시에는 감리원에게 보고 후 수급인이 적절한 조치와 변상을 하여야 한다.
- 5.2. 수급인은 공사완료 후 가스누설점검 및 안전점검을 철저히 하여 입주 시에 가스공급이 차질 없도록 하여야 한다.
- 5.3. 공사시행 중 또는 가스공급 시 사고가 발생하였을 때에는 수급인 책임 하에 즉시 보상하고 준공일정 및 가스사용에 지장이 없도록 조치하여야 한다.

6. 자재

- 6.1. 배관자재
 - 6.1.1. 옥외매설용 배관

6.1.2. 배관재료

명 칭	호 칭	사 용 압 력	적 용	비 고
가스용 폴리에틸렌관	KS M 3514	0.4MPa(4.0kgf/cm ²)	전구경	옥외매립배관
가스배관용 탄소강관	KS D 3631	-	전구경	옥내노출배관

6.1.3. KS M 3514(ISO 4437, MOD) 표준에 적합한 가스용 폴리에틸렌관 으로서 Ø90 이상은 직관을 사용하여야 한다.

6.2. 이음관

6.2.1. 전자식 이음관(KS 또는 가스용품 검사품) : 엘보, 티, 리듀서, 새들, 소켓, 캡, 서비스티 Transition Fitting(T/F) : 가스용 폴리에틸렌(PE)관을 PLP강관 또는 연료가스배관용 탄소강관(SPPG)과 연결 시 사용

6.2.2. 배관재료 및 이음관 접합은 당해 지구 한국가스안전공사의 기술검토를 받아야 한다.

6.3. 옥내노출용 배관

6.3.1. 배관재료

- (1) 가스배관용 탄소강관(KS D 3631)
- (2) 가스용 금속플렉시블호스 : 한국가스안전공사 검정품
- (3) 튜브
- (4) 이음쇠
- (5) 보호피막 : 폴리에틸렌
- (6) 가스켓 : N.B.R
- (7) 절연스토퍼링 : 나일론 66

6.4. 용접봉

6.4.1. KS D 7014에서 규정한 용접봉으로 배관재에 적합한 것을 사용하여야 한다.

6.5. 볼밸브

6.5.1. KS B 2308 표준에 적합한 제품

6.5.2. Ø65이상(노출, 매립 겸용) : 주강제 플랜지형

6.5.3. Ø50이하(노출형) : 황동제 나사식. 단, 입상관용은 주강제 플랜지형으로 감리원 승인 후 사용할 수 있다.

6.6. 폴리에틸렌 볼밸브

6.6.1. 구성품의 재질

- (1) 폴리에틸렌 볼밸브 : 외부 몸통은 중밀도 폴리에틸렌제
- (2) 퍼지 라인용 폴리에틸렌관 : 중밀도 폴리에틸렌제로 KS 또는 동등 이상 제품
- (3) 퍼지 라인용 T/F관 : 기성품에 에폭시를 코팅한 제품
- (4) 보조 스템 : 스테인리스제(STS 304) 또는 아세탈 재질(Acetal)
- (5) 보조 스템 보호관 : 중밀도 폴리에틸렌제
- (6) 퍼지 브래킷 : 폴리에틸렌제로 고정용 볼트, 너트는 스테인리스제(STS 304)
- (7) 스템 보호관 뚜껑(밸브CAP) 및 밸브키 : 스테인리스제(STS 304)

6.6.2. 제품의 규격

- (1) 밸브 본체는 KS M ISO 10933 기준 및 ANSI B16-40 기준에 의거 제조된 제품 또는 동등이상의 한국가스안전공사 검정품이어야 한다.
- (2) 밸브 본체의 양단부(Stub End)는 배관재(SDR 11)와 동일한 규격이어야 한다.
- (3) 밸브는 현장여건과 매설 심도를 고려하여 밸브 매설 시 문제가 없도록 스템 보호관과 퍼지라인의 높이가 적정한 제품이어야 한다.
- (4) 퍼지라인은 맨홀설치 후에도 하중을 받지 않도록 곡관 배관을 피하고 밸브몸통 접속구와 일체형 배관으로 설치하여야 한다.
- (5) 퍼지밸브는 밸브의 플러그 해체 시에도 밸브가 풀리거나 흔들림이 없는 구조로 제작된 제품이어야 한다.
- (6) 퍼지라인의 개소는 2퍼지로 시공하여야 한다.
- (7) 밸브의 보조 스템은 개폐 조작 시 심하게 흔들리거나 밸브 본체에 무리가 가지 않도록 스템 중앙부로부터 과도한 유격이 없어야 한다.
- (8) 밸브의 보조 스템 상부는 개폐 조작 시 개폐 표시가 확실한 제품이어야 한다.
- (9) 밸브본체를 감싸는 밸브 커버는 조립 부 틈새로 토사가 유입되지 않도록 제작하고 침수 시에도 자연배수가 가능하여야 한다.
- (10) 보조스스템 상부의 밸브키 접속부분과 밸브 개폐용 키는 밸브의 구경에 상관없이 사용할 수 있어야 한다.

6.7. 가스미터

6.7.1. 전자식 가스미터기

- (1) KS B 50006:2005 및 OIML R137-1 의 표준에 적합한 제품으로 계량법 기준의 국가 공인기관의 검사를 1년 이내 검정한 것이어야 한다
- (2) 도시가스 전용 또는 LPG 겸용 제품이어야 하고 순간 최대 소비량 이상의 용량이어야 한다.
- (3) 1펄스에 의해 지시되는 적산 펄스 장치의 부피의 출력 값은 다음과 같은 형태 이어야한다.
① "1 imp. : *** m³ (또는 dm³)" , "1 m³ : 1 imp"
- (4) 전자식 지시장치는 Reset 할 수 없어야 하며 쉽게 변화하지 않아야 한다.
- (5) 지시장치는 최대 유량에서 2,000시간 동안 통과된 부피가 모든 드럼을 원점으로 되돌아가지 않았음을 보증하기 위해 충분한 드럼 개수를 가지고 있어야 한다.
- (6) 체적 단위로 표현되는 1펄스의 값은 가스미터에 표시하여야 한다. 이 값은 그것이 정수 배나 지시장치의 명판에 표시된 체적 단위의 정수 배나 십진법 분수에 동일하지 않을 경우 유효숫자는 최소한 6개 이상이어야 한다.
- (7) 펄스 값은 가스미터의 지시와 발행 펄스에 의한 전송 비로부터 계산할 수 있어야 한다.
- (8) 가스미터는 계산한 펄스 값이 0.05% 이하의 불확도를 유지함을 시험으로 입증할 수 있게 제작되어야 한다.
- (9) 전자식 가스미터는 정상 조건하에서 최대 허용 오차 범위를 초과하지 않도록 설계되고 제조되어야 한다.
- (10) 교란에 노출될 때 주요 결함이 일어나지 않도록 설계되고 제작되어야 한다.
- (11) 주전원(mains power) : 전자식 가스미터는 전기 공급이 끊겼을 때 정전 직전 가스의 양을 나타내는 지시값은 사라지지 않고 정전 후에도 이상 없이 읽을 수 있어야 한다.
- (12) 배터리 전원 공급 : 배터리나 주기적으로 교환하는 다른 전원으로 작동하는 가스미터는 최소한 전원차단 90일전에 교체의 필요성을 지시하여야 한다.

- (13) 전원 소스의 교체는 프로그램 측정 정보 또는 가스미터의 교체 후 작동에 나쁜 영향을 주지 않아야 한다.
- (14) 전자식 가스미터기 전단에 온압보정기를 설치하여야 한다.
- (15) 부속류
- ① 브래킷 : STS 304의 두께 2mm, 폭 24mm 또는 동등 이상의 제품
 - ② 나사못 : STS 304 또는 동등 이상의 제품
 - ③ 앵커 : P.V.C 또는 동등 이상의 제품
- (16) 보호포 및 라인마크
- ① 보호포
 - 가. 재질 : 폴리에틸렌 수지 또는 폴리프로피렌 수지 등 잘 끊어지지 않는 재질로 직조한 것으로 두께 0.2mm이상
 - 나. 보호포의 바탕색 : 저압관은 황색, 중압관 이상인 관은 적색으로 하고 가스명, 사용압력, 공급자명 등을 표시
 - ② 라인마크
 - 가. 재질 : 라인마크는 KS D 5101 및 KS D 6024 표준에 적합한 재질을 사용하고 라인마크 핀은 KS D 3503에 적합한 재료를 사용
 - 나. 라인마크의 모양, 크기, 글자 및 방향표시는 산업자원부 공고에 따른다.
- (17) 휴즈콕크
- ① 한국가스안전공사 검사품 또는 KS인증품으로 $\varnothing 20 \times 8$ 또는 $\varnothing 15 \times 8$ 의 제품이어야 한다.
- (18) 가스차단장치
- ① 형식 : 가연성 가스의 누출이나 화재 발생 시 경보를 발하고 가연성 가스의 누출을 자동으로 차단하는 장치로 기계식 또는 전자식을 사용하여야 한다.
 - ② 기계식 : 핸들작동식, 밸브직결식 등의 가스차단방식이어야 한다.
 - ③ 전자식 : 솔레노이드식의 가스차단방식이어야 한다.
 - ④ 제품의 구성
 - 가. 감지부, 탐지부, 수신부, 가스차단장치, 및 조작부로 구성되어야 한다.
 - ⑤ 감지부
 - 가. 열 및 불꽃으로 화재를 감지하는 장치로서 형식승인된 유효한 위치에 설치하여야 한다.
 - ⑥ 탐지부
 - 가. 가스누설을 검지하여 수신부에 가스누설 신호를 발신하는 부분 또는 가스누설을 검지하여 이를 음향으로 경보하고 동시에 수신부에 가스 누설신호를 발신하는 부분으로 가스의 종류에 따라 LNG형과 LPG형으로 구분되어야 한다.
 - ⑦ 수신부
 - 가. 감지부 또는 탐지부에서 발하는 신호를 수신하여 음향장치로 경보를 발하고 가스차단장치 또는 작동장치에 신호를 발신하는 것으로 감지기, 탐지부 및 조작부의 신호로 가스차단장치를 On-Off 제어하여야 한다.
 - ⑧ 가스차단장치
 - 가. 수신부에서 발하는 신호를 받아 가스를 자동적으로 차단하는 장치이어야 한다.
 - ⑨ 조작부
 - 가. 가스차단장치의 원격차단, 경보기능 및 시스템의 각종 기능을 설정하는 장치이어야 한다.
 - ⑩ 동작 사양
- (19) 법 적용 범위

- ① 도시 가스 사업법
 - ② KS B 8300 규격 및 검사기준
 - ③ 기타 관계 법령
- (20) 용접 관련 주의사항
- ① 용접은 우천 시나 기타 다른 요건에 의해 수분이 용접부에 영향을 끼칠 경우 용접을 중단하여야 한다.
 - ② 용접은 용접 재료 및 작업 자세에 따라 적합한 용접전류와 전압, 용접속도 등 WPS의 범위를 벗어날 수 없다.
 - ③ 용접기, 용접선 등에 의한 감전 사고를 방지하도록 주의하여야 한다.
 - ④ 용접은 정확하고 신중히 하며 용접에 의한 잔류응력, 변형 등은 되도록 적게 하여야 한다.
- (21) 기타 자재
- ① 고정금구 : KS D 3503에 적합하게 만든 용융아연 도금제
 - ② 밸브 및 수취기 뚜껑 : 설계도면 참조하여 설치하여야 한다.
- (22) 임시전력
- ① 임시전력은 발전기를 사용하되 충분한 용량이어야 하며 사용되는 기자재 및 시공법 등은 전기 시설공사 기준에 적합하여야 하고 저압측 사용전선은 EV 케이블을 사용하며 분기되는 곳은 고무 절연테이프를 견고하게 감아야 하며 안전사고 방지를 위한 표찰을 부착하는 등 예방조치를 하여야 한다.

7. 시공

7.1. 공사 준비

- 7.1.1. 수급인은 시공에 앞서 도면 및 시방서를 검토하고 인원, 설비, 공구장비를 확인하여 공사 진행에 차질이 없도록 하여야 한다.
- 7.1.2. 배관시공 또는 세부사항까지 검토하여 시공 상 불합리한 개소의 정정이 필요한 때에는 감리원의 승인을 받아야 하며 수정된 부분은 도면을 작성하여 감리원에게 제출하여야 한다.
- 7.1.3. 시공에 앞서 지하 매설물 파악, 현장조사, 해당 관할관청 인·허가 여부 등 시공에 필요한 사항을 충분히 확인하여 시공에 차질이 없도록 준비하여야 한다.

7.2. 노출배관

7.2.1. 일반사항

- (1) 배관은 시공에 앞서 다른 설비 배관 및 기기와의 관련 사항을 상세히 검토한 후 배관의 구매와 최소 간격 등을 고려하여 정확히 위치를 결정한 후 시행하여야 한다.
- (2) 콘크리트 바닥 및 벽체를 관통하는 배관 부분에는 콘크리트를 타설하기 전에 충분한 강도를 지닌 슬리브를 설치하여야 한다.
- (3) 입상관은 환기가 양호하고 화기사용 장소가 아닌 곳에 설치하여야 한다.
- (4) 입상관을 PD 내에 설치할 경우 강제 환기 방식을 적용하거나 개구부를 통해 환기가 가능한 구조로 계획하여야 한다.
- (5) 건축물의 벽을 관통하는 부분의 배관에는 보호관 및 부식방지 피복을 하여야 한다.
- (6) 건축물 내의 배관은 외부에 노출하여 시공하여야 한다.
- (7) 배관은 천장 및 공동구 등 환기가 잘 되지 않는 장소에는 설치하지 않아야 한다.

(8) 배관 이음부와 이격거리(용접 이음 부는 제외)

구 분	이 격 거 리	비 고
전기계량기, 전기개폐기 굴뚝(단열조치를 아니한 경우) 전기접합기 및 전기접속기 절연조치를 하지 아니한 전선 절연전선	60cm 이상 15cm 이상 30cm 이상 15cm 이상 10cm 이상	

- (9) 전기적 부식의 우려가 있는 장소에 설치하는 배관에는 전기 부식을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.
- (10) 배관과 다른 시설물과의 사이에는 그 배관의 보수, 관리에 필요한 간격이 확보되어야 한다.
- (11) 내화구조 등의 구획 및 방화벽을 관통하는 관은 관련법령에 따라 그 틈새를 내화충전구조로 시공하여야 한다.
- (12) 지상배관 중 건축물 외벽에 노출된 배관은 건축물과 동일색상으로 하여야 하고 바닥으로부터 (2층 이상 건물의 경우에는 각층의 바닥을 말한다.) 1m의 높이에 폭 3cm의 황색띠를 2중으로 표시하여야 하며 지워지거나 훼손되지 않는 도료, 스티커, 테이프 등을 사용하여야 한다.
- (13) 입상배관의 주 밸브 전후에는 유지관리 등 밸브의 보수 및 교체가 용이하도록 플랜지를 설치 하여야 하며 설치높이는 바닥에서 1.6m이상 2m이하로 하여야 한다.
- (14) 입상관 상하부는 점검 및 가스퍼지가 가능하도록 캡 또는 플러그로 설치하여야 한다.
- (15) 보호피막이 파손되지 않도록 유의하여야 한다.
- (16) 이음식 체결 시 배관의 비틀림이 발생치 않도록 하여야 한다.
- (17) 옥내에 설치하는 가스계량기 전 공급배관의 용접부위 비파괴검사는 한국가스안전공사의 기술 검토 결과에 따라 실시하여야 한다.
- (18) 이중관 가스용 금속플렉시블 호스 시공 시에는 보호관의 끝부분이 천정 또는 벽체에서 노출 되도록 마감하여야 한다.
- (19) 이중관 가스용 금속플렉시블 호스를 바닥매립 배관할 경우 배관 이음부의 가스누설 확인을 위한 점검구를 설치하여야 한다.

7.2.2. 신축흡수조치

- (1) 곡관(LOOP)은 입상관을 균등 분할하여 설치하여야 한다.
- (2) 곡관(LOOP)의 수평방향 길이(L)는 입상관 호칭 지름의 6배 이상이고 수직방향 길이(L')는 수평 방향 길이(L)의 1/2이상으로 하여야 한다.

7.3. 가스미터 설치

- 7.3.1. 가스미터는 바닥에서 1.6m이상 2m이하에 설치하여야 하며 환기가 양호하고 검사, 점검, 교체 및 유지관리가 용이한 곳에 설치하되 벽에 견고하게 밴드고정 또는 상부배관을 고정 하여야 한다.
- 7.3.2. 수평, 수직 및 평형간격 등을 유지토록 시공하여야 한다.
- 7.3.3. 가스미터는 발화원(당해 실내에서 사용하는 자체화기 제외)으로부터 최소한 2m이상 우회 거리를 유지한 곳에 위치하여야 하며 수시로 환기가 가능한 장소에 설치하여야 한다.
- 7.3.4. 가스미터를 직사광선 또는 빗물을 받을 우려가 있는 곳에 설치하는 때에는 격납상자 내에 설치하여야 한다.
- 7.3.5. 가스미터는 초고온이나 온도변화가 급격한 곳에 위치하여서는 안되며 제조업자에 의해 권장 온도범위를 넘어서는 곳에 위치하여서는 안된다.
- 7.3.6. 가스미터기의 이격거리는 "7.2."항의 배관 이음부와 이격거리와 같다.
- 7.3.7. 보육시설 등에는 별도로 가스계량기를 각각 설치하여야 한다.

7.4. 배관지지

7.4.1. 지지철물 등의 설치 시 자중 및 고정응력을 고려하여 견고하게 설치하고 관의 신축, 진동 및 하중 등에 견딜 수 있도록 일정간격으로 설치하여 이완, 파손, 변형이 발생치 않도록 하여야 한다.

7.4.2. 옥내 횡주관의 최대 지지간격은 강관의 경우 다음 표의 간격으로 하고 곡관부나 분기 개소는 필요에 따라 지지하여야 한다.

호칭지름(mm)	13 이하	13~36 미만	36 이상	비 고
지지간격(m)	1.0	2.0	3.0	

7.4.3. 입상관은 각 층마다 1개소 이상 지지하여야 한다.

7.4.4. 다른 배관 및 기기 등에 가스배관을 지지하여서는 안된다.

7.4.5. 바닥에 설치되는 배관은 지지철물을 사용하여 고정하여야 한다.

7.4.6. 배관에는 안전 확보를 위하여 지지물 그 밖의 구조물로부터 절연 시켜야 한다.

7.5. 관의 접합

7.5.1. 건물 내 가스배관은 용접 접합을 하여야 한다.

7.5.2. 배관 공사 중이거나 일시 중지하는 경우에는 배관 내에 이물질이 들어가지 않도록 보호 캡 등으로 완전히 밀폐하여 보호하고 부분공사 완료 시에는 필히 관내 이물질을 제거한 후 다음 공정에 임하여야 한다.

7.5.3. 관은 그 단면이 변형되지 않도록 관축에 대해 직각으로 절단하고 절단부분은 리이머 또는 연삭 다듬질을 하여야 한다.

7.5.4. 패킹은 관 내경과 일치하도록 플랜지 사이에 밀착시키고 볼트를 균등하게 조여야 한다.

7.5.5. 이중금속이 접합 또는 접촉되는 부분은 항상 절연을 하여야 한다.

7.6. 옥외배관

7.6.1. 매설심도

(1) 배관을 지하에 매설하는 경우에 배관의 외면과 지면 또는 노면 사이에는 다음 기준에 의한 깊이를 유지하고 동 배관이 특별 고압 지중 전선과 접근하거나 교차하는 경우에는 “전기설비 기술기준에 관한 규칙”에 따라 1m이상 이격하여야 한다.

(2) 부지 내에서 보도 및 차량의 통행이 없는 곳은 0.6m이상

(3) 차량이 통행하는 폭 8m 이상의 도로에서는 1.2m이상

(4) 위에 해당되지 않는 곳에는 1m이상

7.6.2. 지하구조물, 암반 그 밖의 특수한 사정으로 매설깊이를 확보할 수 없는 곳의 배관에는 당해 배관과 동등 이상의 강도를 갖는 보호관(2단계 이상 큰 관경)을 설치하며 보호관내 상, 하부에는 받침대(고무패킹 : NBR)를 설치하여 관을 보호하여야 한다.

7.6.3. 보호관의 외면과 지면 또는 노면사이 0.3m이상의 간격을 유지하여야 한다.

7.6.4. 포장되어 있는 차도에 매설하는 경우에는 포장부분의 노반 밑에 매설하고 배관의 외면과 노면의 최하부와의 거리는 0.5m이상으로 하여야 한다.

7.6.5. 타 시설물인 전선, 상수도관, 하수도관 그밖에 이와 유사한 것(각 사용 기기에 인입하기 위하여 설치하는 것에 한한다.)을 매설할 계획이 있는 도로에 매설하는 경우에는 이들의 하부에 매설하여야 한다.

7.6.6. 배관의 온도변화 및 매몰된 배관부위의 지반 침하에 의한 배관의 수축 또는 변형을 흡수할 수 있도록 아래와 같은 장소에는 신축 흡수조치를 하여야 한다.

(1) 주 지관에서 입상관 분기 시 기타 감독자 및 한국가스안전공사에서 필요하다고 인정하는 곳

7.6.7. 매설하는 배관의 외경에 10cm를 더한 폭 이상의 보호포를 배관의 상단부로부터 40cm이상 떨어진 직상부에 설치한다.

7.6.8. 배관이 매립되는 부위는 바닥다짐을 한 후 관하단 10cm, 관상단 30cm이상까지 배관보호를 위한 모래부설을 하여 파손을 방지하여야 한다.

7.6.9. 도로 매설배관은 지면에서 배관의 매설위치를 확인할 수 있도록 배관길이 50m마다 1개 이상 라인마크를 설치하되 주요 분기점, 구부러진 지점 및 그 주위 50m 이내에 설치하여야 한다.

7.6.10. 배관을 매설할 때에는 부식 및 변형을 방지할 수 있는 충분한 조치를 취하여야 한다.

7.6.11. 되메우기 전 피복부 손상여부를 확인하고 피복부가 손상된 배관은 재사용 하여서는 안된다.

7.6.12. 주 관로 배관이 구조물 등으로 인하여 우회가 불가피할 경우는 루프(Loop)배관으로 시공 하여야 한다.

7.6.13. 수도, 하수도, 케이블 기타 지하 매설물과의 이격거리는 아래 기준 이상 유지하여야 한다.

구 분	평 행 시	교 차 시	비 고
ø50 미만	30cm 이상	30cm 이상	
ø50 이상	60cm 이상	30cm 이상	

7.6.14. 지하에 매설된 가스용 폴리에틸렌관 접합 전에는 접합부를 접합전용 스크레이퍼 등을 사용하여 다듬질하여야 하며 관의 직경이 상이할 경우의 접합은 관 이음쇠를 사용하여 접합하여야 한다.

7.6.15. 가스용 폴리에틸렌관의 매설위치를 지상에서 탐지할 수 있도록 로케팅 와이어(CV 6mm²이상)를 설치하여야 한다.

7.6.16. 매설 배관의 설치 시 배관의 기울기는 도로 등의 기울기를 따르고 평탄한 경우 1/500~1/1,000정도의 구배로 시공하되 LNG 배관의 경우는 주밸브가 있는 곳으로 하향구배로 시공을 하여 시공 중에 유입된 수분을 밸브주위의 퇴수밸브로 제거할 수 있도록 낮게 시공하여야 한다.

7.7. 굴착공사

7.7.1. 굴착범위는 당일 중 되메우기 할 수 있는 범위로 하여야 한다.

7.7.2. 작업상 부득이 되메우기를 하지 못할 경우에는 보안시설 등의 조치를 하여 안전사고를 예방하여야 한다.

7.7.3. 지반이 약한 곳에 설치하는 배관은 잡석을 깔고 충분한 지반다짐을 실시한 후 지반침하에 의한 배관의 손상이 없도록 조치한 후 배관하여야 한다.

7.8. 가스용 폴리에틸렌(PE)관 시공

7.8.1. 사용범위

(1) 가스용 폴리에틸렌(PE)관은 0.4MPa(4kg_f/cm²) 이하에서만 사용하여야 한다.

7.8.2. 배관시공

(1) 비울 때는 시공을 피하고 부득이 시공을 해야만 할 때는 감리원 승인 후 천막이나 기타 보호장비를 갖춘 후 수분을 제거하고 용착 조건에 맞게 시공하여야 한다.

- (2) 폴리에틸렌(PE)관의 지하매설 후 지상 노출관(강관)과의 연결부 Transition Fitting(T/F)을 사용하여 수직으로 설치하여야 한다.
- (3) 지상배관과의 연결을 위하여 금속관을 사용하여 보호조치를 한 경우에는 지면 위에서 30cm이하로 노출 시공하여야 한다.
- (4) 배관 이음방법은 $\phi 90$ 이하는 전자식 열융착이음으로 하고 $\phi 110$ 이상은 자동식 맞대기 용착(Automatic Butt Fusion)으로 하되 현장 여건에 따라 감리원 승인 후 조정 할 수 있으며 버트(Butt)용착 시공은 한국가스안전공사의 가스용 폴리에틸렌관(PE) 버트(Butt)용착 표준 시공기준에 따라야 한다.

구 분	내 용	적 용 관 경	비 고	비 고
자동식 맞대기 용착	맞대음(butt) 용착	110~630mm	직관 및 연결부속	
전자식 열융착	소켓 용착 새들 용착	32~630mm	직관 및 연결부속	

- (5) 자동맞대기 용착인 경우 Operator No, Job No가 확실히 표시된 용착 Report를 제출하여야 한다.
- (6) 가스용 폴리에틸렌(P.E)관의 용착 작업은 면취, 가열, 가압, 냉각 순으로 시공하며 특히 냉각 시간에 유의하여야 한다.
- (7) 가스용 폴리에틸렌관의 굴곡허용 반경은 외경의 20배 이상으로 하여야 한다.
- (8) 굴곡반경이 외경의 20배 미만일 경우에는 엘보를 사용하여야 한다.
- (9) 가스용 폴리에틸렌관의 주위온도가 40℃이상이 되는 장소에는 설치하지 아니한다.
- (10) 자동식 맞대기 용착 방법
 - ① 자동식 맞대기 용착은 관경 110mm이상의 직관 및 연결부속에 사용하며 모든 공정이 자동으로 컨트롤되고 검수가 가능하여야 한다.
 - ② 용착방법 및 순서

구 분	작 업 순 서	유 의 사 항
준 비	① 용착기 Control Box에 전원 넣는다.	<ul style="list-style-type: none"> • 외기온도 : - 5℃ ~ 40℃ • 전 원 : AC 110V 확인
	② Operator No, Job No를 넣는다.	
	③ 관의 손상유무 및 관내에 이물질이 있나 확인한다.	
	④ 접합하고자 하는 관경에 맞는 클램프를 장착한다.	
접 합 면	⑤ 관을 클램프에 물려 조인다.	• 면취기가 들어갈 공간을 확 보할 것
	⑥ 면취기를 집어넣고 고정시킨다.	
	⑦ "Trim" 버튼을 누른다.	• 면취기 회전 및 클램프 자동 진행
	⑧ 관 양면에서 균일한 테이프모양으로 깎으면 "Trim" 버튼을 다시 누른다.	• 면취기를 정지 및 클램프 후진은 자동진행
	⑨ 면취기를 제거하고 관내의 찌꺼기를 제거한다.	• 면취된 표면에는 손을 대지 말 것
관의수평	⑩ "Check" 버튼을 누른다.	• 클램프 자동전진
	⑪ 확인 후 "Check" 버튼을 누른다.	• 클램프 자동후진
용 착	⑫ 열판을 집어넣고 고정시킨다.	• 열판온도 : 200℃ ~ 220℃
	⑬ "Join" 버튼을 누른다.	• 비드형성 및 용착은 컴퓨터가 자동처리
냉 각	⑭ 용착기가 완료 신호음을 울리면 클램프를 푼다.	• 냉각완료 전에 풀면 컴퓨터가 불량처리 함

(11) 전자식 열용착 방법

- ① 전자식 열용착 시스템은 컴퓨터 시스템으로 하되 검수가 가능하여야 한다.
- ② 용착 방법 및 순서

구 분	작 업 순 서	비 고 (유의사항)
준 비	① 용착기의 Control Box에 전원을 넣는다.	<ul style="list-style-type: none"> • 외기온도 : -10℃ ~ 40℃ • 전 원 : AC 110V 확인
	② Operator No, Job No를 넣는다.	
	③ 관 접속부에 이물질이 묻었는지 확인하고 스크레이퍼로 깎아 낸다.	• 관에 스크레이퍼를 끼워 2~3회 가볍게 돌릴 것
	④ 접합부위는 매직펜 등으로 금을 그어 표시하여야 한다.	• 관을 전자식 이음관의 중앙에 밀어 넣고 표시할 것
	⑤ 소형 클램프로 관을 고정시킨다.	• 용착도중 관의 흔들림 방지
용 착	⑥ 용착기의 접속 케이블을 이음관의 접속 커넥터에 연결한다.	
	⑦ 용착기의 확인판에 시공구간 번호 및 용착 소요시간 등이 표시되는지 확인한다.	• 관경에 따라 컴퓨터가 자동으로 표시
	⑧ "Start" 버튼을 누른다.	
	⑨ 용착이 끝났는지 확인한다.	• 완료시 용착기에서 신호음 발생
냉 각	⑩ 접속 커넥터를 떼어낸다.	• 방치 시 신호음 연속 발생
	⑪ 매직펜으로 이음관 위에 구간번호 및 완료시간을 적는다.	
	⑫ 냉각시간이 지나면 클램프를 푼다. 시간을 적는다.	• 관경별로 냉각시키는 확인 판에 자동표시

7.9. 폴리에틸렌 볼밸브 설치

- 7.9.1. 밸브는 현장반입으로부터 시공완료 시까지 품질에 영향을 미치는 일체의 가공, 변형, 재조립 등을 금한다.
- 7.9.2. 밸브는 매설되는 배관과 함께 관 중심에 대해 밸브 스템이 수직으로 설치되도록 밸브와 배관의 용착 시공에 유의하여야 한다.
- 7.9.3. 밸브 설치부분의 되메우기 시는 퍼지라인 및 밸브를 포함하여 밸브 설치부의 전체를 모래로 되메우기 하며 토목, 조경 등 마감 공종 간에 모래 부설부분이 유실되지 않도록 조치를 하여야 한다.
- 7.9.4. 밸브박스 설치시는 모래 부설부분을 충분히 다지고 콘크리트 슬래브 및 흙관 등을 설치한 후 충분히 양생시켜야 한다.
- 7.9.5. 밸브 박스는 토목 및 조경 마감선을 사전에 체크하여 흠에 묻히는 일이 없도록 하고 지면으로부터 최소한 10cm이상이 돌출되도록 설치한다.

7.10. 수취기 설치

- 7.10.1. 물이 고이는 수취기 하부에는 지반 침하를 방지하기 위하여 잡석과 콘크리트 등의 받침 지지대를 견고하게 설치하여야 한다.
- 7.10.2. 설계도서에 명시된 개소 이외에 수취기를 추가 설치할 경우는 그 사유 및 위치, 기술 검토 승인여부 등을 검토한 후 조치하여야 한다.
- 7.10.3. 수취기 입관에는 밸브 및 플러그를 설치하여야 한다.
- 7.10.4. 수취기 박스 및 뚜껑에는 잠금장치(자물쇠 포함)를 설치하여야 한다.

7.11. 도장공사

7.11.1. 도장은 조합도로 사용을 원칙으로 하고 바탕의 조도, 흡수성, 온도변화 등에 맞게 하여야 한다.

7.11.2. 도장 전에 철재면 전처리(녹, 유지방분, 슬래그 및 유해성분 등을 제거)를 하여야 하며 특히 방식 피복처리(용접부 및 나관부)는 방식피복 숙련공이 하여야 한다.

7.11.3. 배관 및 지지철물의 도장은 아래와 같다.

구 분	도 장 면	도 장 내 용	비 고
강 관	노 출 배 관	<ul style="list-style-type: none"> 전처리(워시프라이머 1회 KS M 6030 4종 1류) KS M 6030 1종 1급 규정에 적합한 조합 페인트 2회(지정색) 	
지지철물	옥외노출 브래킷, 클램프, 새들	<ul style="list-style-type: none"> 철재는 용융아연도금제 사용 	
플 랜 지	옥 외 노 출	<ul style="list-style-type: none"> 전처리(워시 프라이머 1회) KS M 6030 1종 2류 규정에 적합한 광명단 1회 KS M 6020 1종 1급 규정에 적합한 조합페인트 2회 	
기타철재	옥 외 노 출	<ul style="list-style-type: none"> KS M 6030에 적합한 타르에폭시 수지 도로 	
방식 테이프	매설배관 나관부	<ul style="list-style-type: none"> 배관 코팅전용으로 중밀도 PE테이프 0.15mm 및 합성부틸 고무로 두께 0.38mm 이상 	
테이프 프라이머		<ul style="list-style-type: none"> KS M 6030에 적합한 타르에폭시 수지도로 또는 방식테이프 전용 프라이머 	
열수축 쉬트 (Wrap around 타입)	지하매설 용접부 배관피복	<ul style="list-style-type: none"> 도시가스 배관 피복전용(방식용)으로 열수축 PE 쉬트로 두께 1.5mm 이상 및 접착부 두께 1mm 이상 	

7.11.4. 방식면 처리

구 분	도장면	도 장 내 용
지하매설 용접부위 (ø50이하)	철재면	<ul style="list-style-type: none"> 전처리 프라이머(도장량 : $0.1\text{kg}/\text{m}^2$) 마스틱테이프(두께 1.2mm) 감기 2회 이상 PE테이프 감기 2회 이상(겹침부위가 1/2씩 되도록 함)+적색 비닐테이프 코팅판 겹침길이 50mm 이상
지하매설관 용접부위 (ø65 이상) 열수축쉬트 테이프 감기 방법	철재면	<ul style="list-style-type: none"> 전처리 열수축 쉬트 + 적색비닐테이프 기온이 5℃이하 시 시공금지하며 배관은 60℃ 정도로 예열한 후 프라이머를 바르고 방식피복, 보호테이프 순으로 시공한다. 처리면 돌출부위 및 이물질이 없도록 마감하여 충분히 건조시킨 후 시행한다.(오일성분은 완전제거) 프라이머를 충분히 교반, 피복부분에 균일하게 바르고 주위 환경 조건에 따라 건조시키고 화기 사용을 엄금하여 안전 시공에 만전을 기하여야 한다. 테이프의 경우 잡아당기면서 감으며 끝나는 부분은 폴리지 않도록 하여야 한다. 쉬트의 경우 중앙부터 열을 가하며 밀착해 나간다.

7.11.5. 청소

- (1) 작업이 끝난 배관에는 기밀시험 전 지하 및 지상배관 전구간에 관의 종류에 따라 0.2~0.4MPa(4kgf/cm²)이상의 압력으로 Air Flushing을 실시하여 이물질들을 완전히 제거하여야 한다.

관 의 종 류	사 용 압 력	Air Flushing 압력	비 고
SDR 11	0.4MPa (4kgf/cm ²)미만	0.5MPa (5kgf/cm ²)미만	

8. 시험

8.1. 내압 및 기밀시험

- 8.1.1. 배관공사가 완료되었을 때에는 자기압력 기록계로 2회 이상에 걸쳐 주지관, 입상관, 가정관, 동별로 반드시 기밀시험을 하여야 한다.
- 8.1.2. 입상관 및 가정관의 기밀시험은 경사 마노미터 등 계량법에 의한 검사품인 수주계 및 수은주계로 실시하여야 한다.
- 8.1.3. 내압시험은 최고 사용압력의 1.5배 이상, 기밀시험은 최고 사용압력의 1.1배 이상 또는 8.2kPa(840mmAq)중 높은 압력 이상으로 하여야 한다.
- 8.1.4. 기밀시험의 봉입가스는 불활성가스, 질소 등의 사용을 원칙으로 하되 공기압에 의한 기밀시험을 행할 시 온도계를 병설하여 온도에 따른 압력을 보정하여야 한다.
- 8.1.5. 시험 후 생기는 응축수를 충분히 제거하여야 한다. 다만, 가연성가스가 통과하였던 기존 배관은 공기압에 의한 기밀시험을 할 수 없다.
- 8.1.6. 기밀시험 및 압력 유지시간은 아래 표에 따른다.

종 류	최고사용압력	용 적	기밀유지시간	비 고
자기압력기록계 (Recorder)	저 압 {0~0.1MPa (0~1kgf/cm ²)}	1m ³ 미만	30분	
		1m ³ ~10m ³ 이하	240분(4시간)	
		10m ³ 초과~300m ³ 이하	24×V분(다만, 1,440분을 초과한 경우는 1,440분으로 할 수 있다. (24시간))	

※ V는 피 시험부분의 용적(단위 : m³)

8.2. 점화시험

- 8.2.1. 한국가스안전공사의 시공감리 필증 교부 후 가스 퍼지(Gas Purge)를 시키고 각 동 입상관별 최상층 세대에서 점화를 시켜 이상 유무를 확인하여야 한다.
- 8.2.2. 공사 중 화기를 취급할 경우 초기 진화용 소화기 등을 비치하여 안전 및 화재예방에 철저를 기하여야 한다.
- 8.2.3. 공동부분의 점화시험 및 최초 가스공급에 필요한 제경비(가스포함)는 수급인 부담으로 하여야 한다.

8.3. 배관봉인

- 8.3.1. 모든 시험이 완료된 후 입주 전 밸브를 임의로 열지 못하도록 밸브를 잠근 후 봉인하여 안전관리를 하여야 한다.

9. 검사

9.1. 가스용 폴리에틸렌(PE)관의 접합검사

9.1.1. 컴퓨터 내에 전류 감지식 자료를 이용하여 용착 부위의 상태를 확인하여 불량 시에는 재시공하여야 한다.

9.1.2. 일일시공 물량의 전 용착 부위는 일련번호를 부여하여 도면으로 작성하고 검수자료와 도면을 제출하여야 한다.

9.1.3. 검수보고서 작성

(1) 표지에는 시공명, 시공일자, 날씨, 외기온도, 용착방법(전자식, 자동식), 용착기 종류(전자식, 자동식), 시공업체명 등을 기재하여야 한다.

9.1.4. 검수자료

(1) 컴퓨터를 이용하여 인쇄된 검수 자료와 도면상의 일련번호가 일치하는지 확인하여 "검수 Data"란에 부착하여 제출하여야 하며 특히 전자식 열용착과 자동식 맞대기 용착을 잘 분류하여 일련번호를 확인하여야 한다.

06000 장비 설치공사

06035 위생설비용 펌프 설치공사

1. 일반사항

1.1. 적용범위

- 1.1.1. 이 절은 위생설비에 필요로 하는 펌프와 관련 장비에 관하여 적용한다.

1.2. 주요내용

- 1.2.1. 급탕펌프 설치공사(인라인펌프)
- 1.2.2. 배수펌프 설치공사(오수, 배수 겸용 패키지 펌프에 한함)

1.3. 관련법규

- 1.3.1. 수도시설의 청소 및 위생관리 등에 관한 규칙

1.4. 한국산업표준(KS)

- 1.4.1. KS B 1561 방진 스프링 행거
- 1.4.2. KS B 1563 방진 스프링 마운트
- 1.4.3. KS B 2023 깊은 홈 볼 베어링
- 1.4.4. KS B 2024 앵글러 볼 베어링
- 1.4.5. KS B 6301 원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프 시험 및 검사방법
- 1.4.6. KS B 6321 배수용 수중 모터펌프
- 1.4.7. KS B 6360 펌프의 소음레벨 측정방법
- 1.4.8. KS B 7501 소형 벌루트 펌프
- 1.4.9. KS B 7505 소형 다단 원심펌프
- 1.4.10. KS C 4202 일반용 저압3상유도 전동기
- 1.4.11. KS C 4204 일반용 단상유도전동기
- 1.4.12. KS C 4504 교류 전자 개폐기
- 1.4.13. KS D 0237 스테인리스강 용접부의 방사선투과 시험방법 및 투과사진의 등급분류방법
- 1.4.14. KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- 1.4.15. KS D 3705 열간압연 스텐레스 강판 및 강대
- 1.4.16. KS D 3706 스테인리스 강봉
- 1.4.17. KS D 3752 기계 구조용 탄소강재
- 1.4.18. KS D 4103 스텐레스강 주강품
- 1.4.19. KS D 4301 회 주철품
- 1.4.20. KS D 5301 이음매 없는 동 및 동합금관
- 1.4.21. KS D 6024 구리 및 구리합금 주물
- 1.4.22. KS C IEC 60502-1 정격전압 1kV ~ 30kV 압출성형 절연 전력케이블 및 그 부속품

1.5. 제작도서

- 1.5.1. 펌프 제작도서
- 1.5.2. 제작공정표

- 1.5.3. 장비목록표
- 1.5.4. 설치지침, 시동방법 등이 포함된 제작시방서
- 1.5.5. 선택점(운전점)이 명확히 표시된 펌프 성능곡선도
- 1.5.6. 각 부분의 치수, 재질, 필요한 설치공간 등이 표시되어 있는 도면
- 1.5.7. 국내외 인정규격 사본
- 1.5.8. 펌프 방진 베이스 도면 및 붙임 양식의 방진계산서
- 1.5.9. 기타 감리원이 필요하다고 요청하는 서류

1.6. 유지관리 자료

1.6.1. 유지관리 자료

- (1) 시스템의 가동, 운전, 정지에 필요한 단계별 운전절차가 포함된 설명서를 제출하되 이 설명서에는 생산업체명, 모델번호, 보수 운전교범, 부품리스트, 일상적인 정비절차, 예상되는 고장 및 수리방법, 압력용기 정기검사 등이 수록되어야 한다.
- (2) 준공 후 관리주체에게 인수인계를 하여야 한다.

1.7. 품질보증

1.7.1. 자격조건

- (1) 국내에 제품의 조립 또는 생산설비를 갖춘 전문제조회사로서 공장등록을 필한 제조업체 이어야 한다.
- (2) 장비의 명판
- (3) 장비에는 생산업체명, 모델번호, 정격/용량 등이 표시되어야 한다.

1.7.2. 펌프의 성능

- (1) 펌프는 명시된 시스템 유체온도에서 증발하거나 캐비테이션 현상 없이 운전이 되어야 한다.
- (2) 병렬운전 또는 개별 운전 시에 과부하 현상이 발생되지 않아야 한다.
- (3) 승인도서의 예상 성능효율 이상이 되어야 한다.

1.7.3. 운반, 보관, 취급

- (1) 장비와 구성품들은 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 한다.
- (2) 손상된 장비와 구성품들은 설치할 수 없으며 신제품으로 설치하여야 한다.
- (3) 장비와 구성품들은 건조하고 깨끗한 곳에 보관하여야 한다.
- (4) 외기 노출, 먼지, 화기, 물, 공사 폐기물과 기타 물리적 손상으로부터 보호하여야 한다.
- (5) 장비의 배관 연결부는 임시로 마개를 씌운 후 장비 설치 전까지 제거하지 말아야 한다.

2. 자재

2.1. 급탕순환펌프

- 2.1.1. 펌프의 몸체에 모터가 부착되어 모터의 축과 펌프가 일체형 축의 구조로 되어 있는 펌프로써 펌프와 모터의 탈착이 가능한 제품이어야 한다.
- 2.1.2. EM마크 획득 또는 ISO 9001 규격인증을 득한 제조업체의 제품으로 저소음, 고효율의 성능이 있어야 하며 이를 보증할 수 있는 제품이어야 한다.
- 2.1.3. 제시된 사양을 충분히 만족할 수 있는 내압, 내열, 내부식성의 재질 및 구조로 제작된 제품 이어야 한다.
- 2.1.4. 고온(140℃), 고압{압력980kPa(10kgf/cm²) 이상}에서 사용하여 누수가 없도록 미캐니컬씰을

사용한 제품으로 하여야 한다.

2.1.5. 주요 재질

- (1) 케이싱 : SSC 13 동등이상
- (2) 임펠라 : KS D 6024의 BC6 동등이상
- (3) 주 축 : STS 304 동등이상

2.1.6. 전동기

- (1) 교류 전동기는 KS C IEC 60034에 따른다.
- (2) 전동기 규정은 KS C 4204 또는 KS C 4202에 적합한 제품이어야 하며 고효율 전동기는 2극 또는 4극 전동기로서 0.75kW 이상은 KS C 4202에 의한 고효율 에너지기자재 인증제품을 적용하여야 한다.

전압(V)	전동기 용량(KW)	전동기 형식	기동방식	정격속도(rpm)	비고
220/380	10이하	F종, 농형, 고효율 전폐형(IP44 이상)	직입기동	60Hz/1750 또는 3450	
380	10초과 ~ 55미만	F종, 농형, 고효율 전폐형(IP44 이상)	Y-Δ기동 (3점측방식)	60Hz/1750 또는 3450	
380	55이상	F종, 농형, 고효율 전폐형(IP44 이상)	리액터기동 (몰드타입)	60Hz/1750 또는 3450	

2.1.7. 펌프 방진가대

- (1) 펌프의 진동을 방지하기 위한 장치를 설치할 경우 사용중량, 방진효율, 정적변위를 충족시킬 수 있는 방진가대 및 방진재로 내후성, 내산성, 내구성 및 내유성에 강한 재질로서 사용용도에 적합한 제품이어야 한다.
- (2) 방진스프링 및 고무는 KS인증품을 적용하며 방진가대 스프링은 밀폐형으로 하여야 한다.

2.2. 오수, 배수겸용 패키지 펌프

2.2.1. 펌프

- (1) 모터와 펌프가 일체식인 수중형으로, 모터의 코일과 로터는 고순도 절연 윤활 오일 속에서 회전, 윤활냉각 되는 밀폐식 구조이어야 하고 모터 샤프트는 오일 순환의 텅스텐 메카니칼씰 (Ceramic Mechanical Seal)의 스피나아웃 시스템 축봉 장치로 되어 있어야 한다.
- (2) 시간당 15회 이상 30회까지 기동 및 정지가 가능한 내구성을 가지고 있어야 한다.
- (3) 심한 오·폐수에 가장 적합한 회주철 몸체 케이싱에 에폭시분체도장으로 부식에 강하며 모든 조립 되는 볼트는 STS재질로 내 부식성 재질이어야 한다.
- (4) 회전부분의 마모가 적어 수명이 반영구적이며 진동과 소음이 적고 정숙운전이 되어야 한다.
- (5) 손쉽게 분해, 조립하여 부품 교환이 될 수 있는 모듈화 구조로 유지보수가 편리하여야 하며 원활하게 부품공급이 되어야 한다.
- (6) 펌프몸체 하부에 이 물질을 분쇄할 수 있는 그라인더 유니트가 장착되어 임펠라는 막히지 않는 구조이어야 하며 이 물질 등의 침전을 방지하기 위한 교반기능을 가진 플러쉬밸브를 장착하여야 한다.
- (7) 전원코드는 방수형으로 심한 오폐수에 적합한 내 부식성에 경화 되지않는 네오프렌 케이블 등의 재질로 감전이나 기타의 위험이 발생하지 않는 구조이어야 한다.

2.2.2. 콘트롤판넬

- (1) 저수위, 고수위, 위험수위 등3개의 수위제어 S/W의 작동에 따라 2대의 수중오수펌프가 오수 유입량에 따라 1대씩 번갈아 순차작동하여야 한다.
- (2) 과다 오수유입 시에는(경보음 발생) 2대가 함께 동시 운전되는 시스템 이어야 한다.
- (3) 1대가 고장 시에는 경보음 발생과 함께 나머지 1대가 운전될 수 있는 시스템으로 돌발적인 고장에 대비할 수 있는 안전성이 있는 자재로 구성되어야 한다.
- (4) 펌프의 모터고정자 온도 및 누수감지 센서를 감지할 수 있는 모니터링 유닛을 패널 내부에 장착하여 큰 고장을 미연에 방지할 수 있어야 한다.
- (5) 과대한 장애물 유입으로 혹시 발생할 수 있는 임펠라 구속 시 전자식 과전류 차단회로의 동작으로 경보발생과 함께 완벽하게 모터가 보호되어야 한다.

2.2.3. 규격

- (1) 모든 패널 내의 자재는 KS나 전(전기용품 안전관리법, 형식승인 표시)마크가 표시되고 해당 모터(펌프)의 부하에 여유 있게 설정된 전자식 개폐기, 과부하 차단기(EOCR), 배선용 차단기, 변압기, 릴레이가 사용되어야 한다.

2.2.4. 펌프성능 및 시험

- (1) 제품을 출고하기 전에 공장에서 KS B 6301, KS B 7505 및 KS B 6360에 준하여 시험하여 이상이 없어야 한다.

3. 시공

3.1. 펌프설치 및 주위배관

- 3.1.1. 펌프를 설치할 장소의 작업조건을 면밀히 검토하고 구조물 규격, 장비 반입여건 등 부적당한 작업조건이 있을 때에는 즉시 시정하여 요구조건에 부합되도록 하고 제작승인도서에 따라 지시된 곳에 펌프를 설치하여야 한다.
- 3.1.2. 펌프의 운전 및 보수를 위한 작업공간이 확보되어야 하고 공간이 확보되도록 사전에 관련 공종과 협의 조치하여야 한다.
- 3.1.3. 수평형 또는 수직형은 기초대가 휘거나 처지지 않도록 주의하여 기초 윗면에 수평 또는 수직으로 고정하고 기초볼트는 균등하게 조여야 한다.
- 3.1.4. 펌프와 모터의 연결주축은 정확하게 직선이 되도록 조정하여야 한다.
- 3.1.5. 펌프에 밸브 및 관을 부착할 시에는 그 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 충분히 지지된 상태에서 작업하여야 한다.
- 3.1.6. 펌프의 공급 횡주관에는 진동을 흡수할 수 있는 8mm두께의 방진 고무패드로 배관을 감싼 후 가대에 고정하여야 한다.
- 3.1.7. 라인펌프는 펌프축과 수평 또는 수직으로 설치하고 펌프양단의 플랜지에 접속하는 배관은 지지가대를 설치하여야 한다.
- 3.1.8. 펌프축 중심 조절은 감리원 승인 후 제조업자의 기술자 입회하에 실시하여야 한다.

4. 현장 품질관리

- 4.1. 펌프를 시운전하기 전에 배관 및 스트레이너 청소를 반드시 실시하고 배수펌프 및 급탕순환펌프를 가동하여 성능을 확인하여야 한다.

06055 조인트 설치공사

1. 적용범위

- 1.1. 이 규격은 배관에 적용되는 각종 조인트의 제작 및 설치에 사용된다.

2. 공급조건

- 2.1. 품질확보를 위하여 설치예정인 자재에 대하여 조인트가 성공적으로 이상 없이 설치 가동되고 있는 실적증명서와 공인인증기관의 시험성적서 및 감리원이 필요하다고 요구하는 각종 인증자료를 제출하여 승인을 받아야 한다.
- 2.2. 조인트는 내진 진동 테스트를 실시하고 결과를 감리원에게 제출하여야 한다.

3. 적용규격 및 표준

- 3.1. ASME BOILER & PRESSURE VESSEL CODE SECTION VIII
- 3.2. ANSI B31.1 / ANSI B650 Class 50
- 3.3. ASTM A53 Grade B / ASTM A105
- 3.4. ASTM A395-88 / ASTM B499 / ASTM F1007-86
- 3.5. MIL-E-17814E Type IV Form A
- 3.6. KS B 2304

4. 일반사항

- 4.1. 조인트의 패킹실린더는 예비용 패킹이 들어있는 보조 패킹실린더가 부착된 구조로 사후 누수 발생 시 패킹을 관리자가 신속하고 간단히 주입할 수 있도록 제작 되어야 한다.
- 4.2. 조인트는 MIL-E-17814E Type IV, Form A와 ASTM F1007-86에 의거하여 배관 내에 고압으로 유체가 흐르거나 가동 중인 상태에서 자기윤활성을 갖는 패킹(Self Lubricating Packing)이 주입 되도록 제작 되어야 하며 패킹과 SILP 내·외부에 자체 저마찰 Bronzalon 가이드가 있어야 한다.
- 4.3. 조인트의 압력 구성 요소의 재질은 ASTM A53 Grade B 파이프나 이와 동등한 등급인 튜빙(Tubing) 또는 ASTM A105 단조강을 사용하여야 하며 모든 용접은 버트 용접 타입으로 하여야 한다.
- 4.4. 조인트의 볼 부분은 소켓과 리테이너가 일체형 구조로 되어 있어야 하고 배관 내에 고압으로 유체가 흐르거나 가동 중에 추가 패킹제를 주입할 수 있도록 제작하여야 한다.
- 4.5. 볼은 360° 선회전이 가능해야 하며 2½" 이상 사이즈의 최대 변위각은 15°이고 Ductile 재질의 Guide를 포함하며 조인트는 회전, 직선배관 신축흡수, 내진적응이 가능한 구조로 되어 있어야 한다.
- 4.6. 조인트의 패킹은 스테핑 박스와 슬립 사이에 위치하며 슬립의 움직임으로 인한 파손 및 변형이 없고 고온에는 HC800패킹을 사용하여야 한다.

5. 재질 및 규격

- 5.1. 조인트의 모든 압력 구성 요소들은 ASME BOILER & PRESSURE VESSEL CODE SECTION VIII과 ANSI B31.1의 규격 코드집에 적용되는 요구를 충족하여야 한다.
- 5.2. 조인트는 16인치(400A)이하 일때 스케줄 80(Seamless Schedule 80)을 사용하고 18인치(450A)부터 24인치(600A)인 배관용은 스케줄 60(Seamless Schedule 60)을 사용하여야 한다.
- 5.3. 조인트는 도금처리 하기 전, 볼 부분과 슬립부분의 운동표면은 16RMS(0.4 Rmax)의 표면 거칠기가 되도록 가공 및 연마 되어야 하고 볼 부분과 슬립 부분의 운동표면은 경질크롬 도금이 되어야 하며 이는 ASTM B499와 ANSI B650 Class 50에 따라 최소 1MIL(25μm)두께의 경질크롬 도금 위에 최소 1MIL(25μm)두께의 경질크롬도금을 하는 이중 경질크롬도금을 하여야 한다.
- 5.4. 슬립부분의 링 패킹은 스테핑 박스의 내부 양끝에 각3개 이상이 되도록 제작 되어야 하고 링 패킹은 비석면으로 된 부드럽고 자기 윤활성을 갖는 그라파이트(Self Lubricating Graphite) 섬유로 되어야 하며 주입된 패킹 및 누수와 누설을 방지하여야 한다.
- 5.5. 링 패킹 사이에 주입되어 기밀을 유지하는 패킹은 자기윤활성을 갖는 플레이크 그라파이트(Self Lubricating Flake Graphite)를 사용하여야 한다.
- 5.6. 조인트의 패킹 실린더는 유체가 고압으로 흐르거나 가동 중 조인트에 추가 패킹을 주입할 때 인젝션된 패킹이나 유체가 블로우 백(Blow Back)현상이 일어나지 않도록 제작하여야 한다.
- 5.7. 추가적으로 유체의 설계 압력이 20kg/cm²(300 psig)보다 높을 때에는 패킹 실린더에 스테인레스로 된 안전밸브를 적용하여야 한다.
- 5.8. 유체를 이송 중이거나 가동 중에 추가 패킹을 주입할 시 사용되는 패킹 실린더는 지름이 50mm이상이고 스테핑 박스에 용접되어야 하며 내부나사는 사다리꼴나사(ACME Threads)로 되어야 하고 알루미늄 브론즈 플린저(Aluminum Bronze Plungers)가 적용될 수 있어야 한다.

6. 타입 및 신축량

- 6.1. 조인트는 10kg/cm², 180℃로 제작 되어야 하고 실제 총 신축량은 표기된 신축량보다 1.5인치(35mm)가 많아야 하며 표기된 신축량 만큼 슬립이 들어가고 1인치(25mm)는 나올 수 있게 제작 되어야 한다.

7. 검사

- 7.1. 납품 전에 재질, 패킹, 토크, 수압 테스트, 프릭션 테스트, 신축 테스트, 내진진동 테스트 등 제품에 적합한 테스트 항목을 기재한 검사 REPORT와 CODE에 따른 시험방법으로 공인기관의 성적서를 입회검사 시 제출하여야 한다.
- 7.2.