

연구2동 환경개선사업

- 일반 시방서 -
(기계설비)

2021. 05.

목 차

1. 일반사항
2. 인 허가 사항
3. 지급자재의 관리
4. 자재 관리
5. 수급업자분 자재
6. 자재 시방
7. 공사 일반사항
8. 타공사와의 시공한계
9. 시험 및 검사
10. 준공

1. 일반사항

1-1 본 시방서는 기계 설비 공사에 적용한다.

1-2 본 시방서는 위생 난방공사 전반에 적용되는 내용이므로 부분적인 공사인 경우에는 해당 조항만을 적용토록 한다.

1-3 설계도서 및 본 시방서에 명시되지 않은 사항은

1-3-1 건설부 표준 시방서

1-3-2 한국공업규격 및 관계법규, 조례등을 준용하며, 해석상의 이의가 발생할 경우에는 감독원의 해석에 따라야 한다.

1-4 현장 대리인은 건설업법에 의거, 기계기술자, 면허 소지자이어야 하며, 현장에 상주하여 제반공정관리 및 안전관리에 대한 책임을 다하여야 한다.

1-5 수급업자는 본공사 착공에 앞서 공정표 기타 시공계획서등을 작성, 제출하고 기술 인력 보유현황 및 상주할 기술자의 인적사항을 착공과 동시에 감독원에게 제출하여야 한다.

1-6 도면상의 표기와 내역상의 기록에 차이가 있을 때에는 도면을 우선적으로 한다.

1-7 설계 수량은 실제 시공 수량에 따라 증감 정산함을 원칙으로 한다.

1-8 모든 공사는 제반설비가 충분하고 만족스러운 기능을 발휘하도록 확실하게 시공하고 명시되지 않은 경우일지라도 공사내용상 당연히 필요하다고 판단되는 사항은 수급업자 책임으로 성실히 시공하여야 한다.

1-9 시험 및 검사는 시공결과에 대한 이상유무를 종합적으로 판단하는데 용이토록 단일 공정별로 반드시 시행하여야 하며, 제반사항을 기록 보관하여야 한다. 또한, 주요자재는 건설공사 조사 및 시험규정(건설부령 제 641호), 공산품 품질관리법을 준용하며, 감독원이 승인하는 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략한다.

1-10 공사 시공에 있어서 마감상태, 작업상태등으로 인하여 기기설치 및 배관의 위치변경 또는 공법을 다소 변경하는등의 경미한 사항은 감독원의 지시에 따라 시공하여야 한다.

1-11 수급업자는 기기 제작 및 시공상 필요한 도면과 견본등을 제시하여 감독원의 승인을 받아야 한다.

1-12 공사장내에서 발생하는 각종 발생품은 모두 감독원이 지정하는 장소에 정리 보관하고 불필요하다고 인정하는 것은 감독원의 승인하에 즉시 장외로 반출한다.

1-13 공사용 및 시험용 전력, 용수, 배수등 기타 임시 가설공사에 필요한 설비의 수속은 공사의 진행에 지장이 없도록 수급업자가 시행하여야 한다.

1-14 재료 창고는 그 품질 기능을 손상하지 않도록 미려한 구조로 하고, 도료, 유
료 기타 인화성 재료는 방화상 안전한 조치를 강구하고 각 출입문에 화재예방
표시 부착 및 자물쇠를 달고 소화기를 비치하여야 한다.

1-15 공사가 완료되어 인계인수시 시설물의 유지와 운영에 필요한 공사시행도면
및 기구의 유지보수 관리에 필요한 제반도서 (제작도면, 설치요령, 취급요
령서) 등을 작성, 제출 및 관리인에게 교육시켜 사후 유지보수관리에 지장
이 없도록 하여야 한다.

1-16 준공검사 후에는 각종 관계도서 및 시험성적서, 검사증을 제출하고, 시설물
을 인계인수하여야 한다.

1-17 공사기간은 계약체결일로부터 360일.

2. 인허가 사항

2-1 공사 시공에 수반하여 발생하는 모든 인허가 업무는 수급업자가 이행하여야
하며, 소요되는 비용도 수급업자가 부담하여야 한다.

3. 지급자재의 관리

3-1 건축주의 물품 수급계획에 따라 현장에 반입된 모든 지급자재의 보관은 도급
업자 책임이며, 보관중 파손이나 유실된 자재는 즉시 보상하여야 한다.

3-2 지급자재의 잔재가 발생하였을 경우 도급업자는 현장 감독원의 처리 지시에
따라야 한다.

4. 자재 관리

4-1 강관류는 적재틀을 설치하여 규격별 분리 보관하고 흑강관은 현장반입 즉시
방청페인트를 도장하여 파부식이 발생하지 않도록 보관하여야 한다.

4-2 P.V.C 관 및 부속류는 규격별로 분리 보관하고 원형변형이 생기지 않도록
보관하여야 한다.

4-3 동관류는 적재틀을 설치하고 하중이나 충격 또는 부식에 의한 변형이 발생되
지 않도록 보관하여야 하며, 관재에 이물질이 들어가지 않도록 하여야 한다.

4-4 주철관은 도장이 손상되지 않도록 인양장비로 취급하고 받침대위에 저장하여야
하며 도장이 파멸되거나 손상을 입었을 시는 보수하여 사용하여야 한다.

5. 수급업자분 자재

5-1 KS 표시품 사용을 원칙으로 하되, KS 표시품이 없는 품목에 대하여는 관계
관공서의 공인 규격품 또는 KS규격에 준하여 만들어진 제품으로 국산 최고품

이어야 한다.

5-2 주요 장비류 (보일러, 각종 펌프류, 자동제어 기기류)는 제작도면 구매사양 및 카다록을 원도급 계약후 2개월 이내에 현장 감독원및 지사 경유 설계부서에 제출하여 승인을 받아야 한다.

5-3 공산품 품질관리법에 의한 공업 진흥청 사전(후) 검사품목에 대하여는 검사를 필한 제품이어야 한다.

5-4 기타 사용자재는 현장 감독원에게 견본을 제시하여 승인을 받은 후 동일한 제품을 반입 시공하여야 한다.

6. 자재 시방

6-1 관 및 부속류

6-1-1 강관 및 부속류

직 관	나사용 부속류	용접용 부속류	비 고
KSD - 3507 (배관용 탄소 강관제품)	KSD - 1531 제 품	KSD - 1522 제 품	
KSD - 5301 (동관 L-TYPE)		KS 제품	

* 스리브강관 : KS품 흑강관. 가스는 PVC.

6-1-2 동관 및 부속류

1) 동관 : KSD-5301 - C1220T - H 질(경질) L형을 원칙으로 하고, 난방코일 배관은 KSD-5301 - C1220T - H 질(경질) M형으로 한다, 다만 패널 굽힘부분이 90°를 초과하지 않는 부분에 대하여 작업여건을 고려하여 현장감독원의 승인하에 OL 질(반연질)을 사용할수 있다.

2) 동관부속류 : 동관과 동일 재질 및 황동제품(나사접합개소)으로서 전문제조 업체에서 제작한 제품이어야 하며, 현장제작을 금한다.

6-1-3 P.V.C 관 및 부속류

KSM-3404(일반용 경질 염화 비닐관) 규격의 PVC관(VG1)과 동접합에 사용될수 있는 제품으로서 고무링 접합부를 갖는 PVC직관 및 이음관이어야 한다.

6-1-4 주철관 및 부속류(오배수용)

(해당없음)

6-1-5 배관재료의 종류

분 류	명 칭	재 질	비 고
위 생 관	°급 수, 급 탕 관	s.t.s 관	
	°오 수 , 배 수 관	P V C(VG-1)	
	°통 기 관	P V C(VG-1)	

6-2 밸브류

품 명	재 질	규 격	사 용 구 분		
			난 방 배관용	급수급탕 환탕배관용	소화수 배관용
글로브 밸 브	주철제 10KG/CM	KSB -2351	0	0	0
	청동제 5KG/CM	KSB -2301	0	0	0
	청동제 10KG/CM	KSB -2311	0	0	0
게이트 밸 브	주철제 10KG/CM	KSB -2353	0	0	0
	청동제 5KG/CM	KSB -2303	0	0	0
	주철제 10KG/CM	KSB -2313	0	0	0
책 크 밸 브	주철제 10KG/CM	KSB -2355	0	0	0
	청동제 5KG/CM	KSB -2305	0	0	0
	청동제 10KG/CM	KSB -2315	0	0	0

비 고 : 1. 모든 배관은 50 M/M 이하는 청동제 밸브, 65 M/M 이상은 주철제 밸브를 사용할것.

2. BUTTERFLY VALVE는 120℃ 이상의 온도에서 견딜 수 있는 재질로 제작된것을 사용할 것. (내부 실리카 코팅)
3. 방열기용 앵글밸브 및 유니온 밴드 KSB-6405 규격품
4. 가스 배관의 볼밸브는 황동제 밸브 10 KG/CM 사용할것.

6-3 배관용 일반 자재

6-3-1 팩킹류

모든 배관에는 일체의 고무팩킹 사용을 금하며, 내열도와 내압성이 좋은 팩킹을 사용하여 수압시험 및 공기시험등 기밀시험에 이상이 없어야 한다.

6-3-2 보울트 및 너트

- 1) 보울트 너트 및 와셔의 재료는 KSD-3503(일반 구조용 압연강재) 규격품
- 2) 보울트 및 너트는 KSB-1002(각볼트) 및 KSB-1012(6각 너트)규격품
- 3) 와셔는 KSV-1326(평와셔)규격품
- 4) 양카 보울트의 나사는 일반 보울트의 나사에 준하며, 미터 보통나사3급 이상
- 5) 고장력 보울트, 너트 및 평와셔는 KSB-1010 (마찰접합용 고장력 6각 보울트 6각너트, 평와셔의 세트)규격품

6-3-3 보온재료

- 1) KSF-4701(ROCK WOOL) 및 KSL-9102(GLASS WOOL)규격품
- 2) 폴리마테프 : 두께 0.15 M/M 이상제품
- 3) 아스팔트 헬트 : KSF-4901(아스팔트 헬트)의 제조방법에 의하여 제조된것으로서 제품의 단위무게 420 G/M 이상 (20 KG품)
- 4) 아연도 철선 : KSD-3552(철선)에 의한 지름 0.8 M/M 이상의 것
- 5) 알미늄박 정형용 원지(은박지) : 두께 0.02 M/M 의 알미늄박에 370 G/M 이상의 원지를 접착시킨것.

6) 알미늄 밴드 : 두께 0.3 M/M, 폭 30 M/M 제품

7) 착색 아연도 강판 : KSD-3506(아연도 강판) 규격품으로 두께 0.35 M/M 이상의 것 사용.

6-3-4 배관지지금물은 설치목적에 따라 방진, 앵카, 행가, 로라, 가이드등의 성능을 충분히 발휘하여야 한다.

6-3-5 강재 : KSD-3503 (일반구조용 압연강재) 및 KSD 3515 (용접구조용 압연강재) 제품

6-3-6 도장 재료

1) 광명단 : KSM-5311 (광명단 조합페인트) 2종 제품

2) 은 분 : 국산 최고품

6-3-7 신축이음

1) 벨로즈 형 : KSV-1536 (벨로즈형 신축관이음) 규격품

2) 루 프 형 : 배관과 같은 재료의 관을 가공한 것으로서 각부의 단면은 관원 형태로 유지하고 두께가 균일해야 하며, 도면에 의거 기능이 확실하게 설치하여야 한다.

6-3-8 플렉시블 조인트

스테인레스 강재의 벨로우즈와 그 보호강재는 스테인레스 강재(STS-304)로 하고 충분한 가소성과 내압 내열강도를 갖는 제품.

6-3-9 스트레이너

본체는 주철제 또는 청동제로서 청소구용 플러그를 황동제로하고 스트레이너 부분은 스테인레스 강재로 하며 충분한 유효면적을 가진 제품.

6-3-10 관 후렌지

KSB-1503 (강관 삽입 용접 후렌지)규격품

6-3-11 공기빼기 밸브

열동식 또는 열동플로우트 양용의 청동 또는 황동제로서 기능이 확실한 자동식 공기밸브

6-3-12 안전밸브

구조 성능 및 치수는 KSB-6216 (증기용 및 가스용 스프링 안전밸브)에 준하는 제품.

6-3-13 용 접 재 료

- 1) 강 재 : KSD-7004 (연강용 피복 아아크 용접봉)
KSD-7006 (고장력 강용 피복 아아크 용접봉)의 규격품 및 기타 용접에 적합한 양질의 재료로서 용접조건에 따라 선정
- 2) 동 관 재 : BCUP-3(AG: 4.75-6.25%, P: 5.75-6.75%, CU)
또는 이와 동등 이상의 제품

6-3-14 스 리 브 (관통 및 바닥)

- 1) 스리브는 콘크리트 타설과 동시에 설치됨으로서 설치된 스리브와 배관의 연결작업시 구조물의 변형 또는 파손없이 관통 또는 접속되도록 되어야 하며, 주수 기타 하자가 발생되지 않아야 한다.
- 2) 재 질
가) 바닥 스리브 : PVC 또는 합성수지 기타 동등이상 제품
나) 관통 스리브 : 강관

6-4 사용 계기류

6-4-1 압 력 계

KSB-5305(부르돈관 압력계)에 준한 제품으로서 측정하는 유체의 종류와 부착장소에 적합한 것으로 눈금판의 바깥지름은 원칙적으로 100 M/M이며 콕크를 부착하고 최고눈금은 최고 사용압력의 1.5배 이상 3배의 압력을 표시하는 눈금으로 하고 검정된 제품이어야 한다.

6-4-2 온 도 계

KSB-5302 (유리제 온도계 전체 담금)에 준한 재료, 구조 및 성능을 가진 보호 통불이 L형 또는 I형 온도계로써 최고 눈금은 최고 사용온도의 1.5배의 온도를 표시하는 눈금으로 하고, 검정된 제품이어야 한다.

6-4-3 수 도 메 타

전산식 직독형으로 5-4항에 의하며, 수도메타는 KS제품 (단 KS표시품이 없는 규격은 계량법에 의거 공업진흥청의 검정을 필한제품)

7. 공사 일반 사항

7-1 일반사항

수급자는 본 설비공사의 특수성을 감안 설계도서 및 기술 사양서 (첨부생략)에 준하여, 현장 감독원의 지시에 순응하고, 적절한 공법에 의하여 시공하여야 하며, 감독원의 승인없이 임의로 변경시공할 수 없다.

7-2 기계실 기기설치공사

7-2-1 기초공사

- 1) 기초 상세도에 따라 시공하고 콘크리트 조합비는 1:2:4로 하며, 기초 콘크리트의 표면은 수평이 되게 하여야 한다.
- 2) 도면에 명시된 기초 양카볼트는 매립용으로서 깊이는 기초 높이와 동일 하여야 한다.
- 3) 기초 콘크리트는 최소 10일 이상 양생된 후에 각종장비 및 기기들을 설치 하여야 한다.
- 4) 기계기구 설치완료 콘크리트 기초는 끝손질을 하여 미관을 좋게 하여야 한다.

7-2-2 본체 설치

- 1) 설치하기전에 기초 상면을 깨끗하게 청소하고 먹물선으로 중심거등을 표시하여야 한다.
- 2) 기초상에 본체를 설치할때는 기초 모서리가 파손되지 않도록 하여야 하며, 기초양카볼트 취부 및 본체 중심선이 기초상의 중심선과 일치하도록 하여야 한다.
- 3) 수평 보정에 있어 본체자체의 후레임과 기초 콘크리트간에는 철판제 라이너를 사용하여 조정하고 허용오차는 최대 2 M/M 로 한다.
- 4) 보일러, 탱크류, 펌프류,기타장비류등의 양카볼트는 해당장비의 규격에 맞는 것으로 설치하여야 한다.

7-3 배관공사

7-3-1 배관공사 일반사항

- 1) 배관시공에 앞서 타설비의 관 및 기기와의 관련사항을 검토하고, 기울기를

고려하여 그 위치를 정확히 결정하여야 하며, 관지지물의 부착고정 및 관
스리브 매입등을 지체없이 하여야 한다.

- 2) 관은 관측에 대해 직각으로 절단하고 절단부위는 관내외의 뒤말림 관경축소
등이 없도록 평탄하고 매끄럽게 다듬질한다.
- 3) 관의 접합전 반드시 그 내부를 점검하여 이 물질이 없는 것을 확인한 연후에
접합하여야 하며, 배관 시공중 또는 시공을 일시 중단하는 경우등에는 관내에
이물질이 들어가지 않도록 잘 보호하여야 한다.
- 4) 나사접합배관의 경우 접합제는 씨일테이프를 사용하여야 한다.
- 5) 모든 배관은 일체 붓싱사용을 금하고 레듀샤를 사용하여야 한다.
- 6) 전배관은 실제사용압력의 1.5배이상 수압시험을 행하고 수압시험에 대한
일지(사진첨부)를 제출하여 확인을 얻은 후 다음 공정에 임하여야 한다.
- 7) 배관공사 완료후에는 모든 관내를 깨끗이 세척한 제시험 및 준공검사에
임하여야 한다.

7-3-2 배관의 접속방법

- 1) 배관의 접속방법은 아래표와 같은 방식을 원칙으로 한다.

용	도	접	속	방	법	비	고
강	관	15~50	:	나사식		보수를 요하는 부분은 후렌지 사용	
		65	이	상	: 용접식		
동	관	15	이	상	: 용접식	보수를 요하는 부분은 절연 후렌지 사용	
P V C	관			RING	접합		

- 2) 기계실의 각종 기기에 배관을 연결할때에는 기기측에 걸리는 관 하중이
최소가 되도록 새들, 브라켓 또는 지지금구를 사용하여야 한다.
- 3) 기기배관의 신축은 관자체에서 신축량을 흡수할 수 있도록 충분히 밴딩
하여야 한다.

- 4) 배관상에 높은 개소나 낮은 개소에는 공기포켓 또는 배수포켓을 설치한 다음 공기변, 배수변등을 1개씩 설치하여야 하며, 그 규격 및 배관 방법은 설계도서에 준한다.
- 5) 급수, 급탕, 난방배관은 공기빼기, 배수등을 고려하여 1/300 이상의 구배를 주어야 한다.
- 6) 씨포트, 행가등의 지지금구류를 취부할 경우 보온효과를 저하시키지 않도록 설치하여야 한다.

7-4 배관용접공사

7-4-1 배관 용접 공이라함은 다음과 같은 작업을 말한다.

- 1) 배관의 수송, 배열, 청소 및 지지
- 2) 배관의 중심맞추기, 용접절단부 용접부 가공
- 3) 배관의 도장
- 4) 배관의 세척
- 5) 배관의 구간 폐쇄 및 접속
- 6) 밸브 및 부속기기 취부
- 7) 상기 부대 공사

7-4-2 준비 작업

- 1) 배관 저장용 가설 창고

가) 현장내의 적당한 장소에 필요량을 저장할 수 있는 가설창고를 설치하여야 하며, 작업상의 품질관리 및 재해를 방지하여야 한다.

나) 배관의 보관방법은 기구 손상방지, 위급 및 검수가 용이하도록 가대를 설치하여 보관하여야 한다.

- 2) 배관 및 부속자재의 운반, 배열, 청소, 지지

가) 배관의 현장배열

현장배열은 시공현장의 계약 및 작업순서를 고려하여 결정하고 현

장 배열시는 목대등을 적당한 간격으로 배열하고 타공사에 지장이 없도록 하여야 한다.

나) 배관을 지지할 때에는 배관에 규정이상의 응력이 발생되지 않도록 한다.

다) 배관은 용접전에 걸레 또는 적당한 공구로서 내면 및 용접부를 청소 하여야 한다.

라) 배관 또는 배관의 단부는 당일 배관이 완료된 즉시 또는 필요한 곳에 나이프캡을 씌워 관내에 물 또는 기타 이물질이 들어가지 않도록 하여야 한다.

7-4-3 용접공사

1) 용접봉

가) 용접사는 국가 기술자격 면허소지자를 원칙으로 한다.

나) 현장 감독원은 상당한 이유가 있을시 용접사를 교체시킬수 있다.

2) 용접사 기량 검정 확인

가) 용접공사의 시행에 있어서는 사전 기량검증을 시행하여야 한다.

나) 시험은 배관공사 시작 20일전에 시행완료 되어야 한다.

다) 기량 검정에 사용되는 모든 자재의 준비물 기타 필요장비는 수급자가 제공하여야 한다.

라) 시험에 불합격한자는 배관공사 및 기타 공사에서의 용접 행위를 수 없다.

3) 용접기기 및 용접봉

가) 용접기는 직류 또는 교류 아크 용접기로, 충분히 용량을 가진 것으로서 적절한 전류를 공급할 수 있어야 하며, 원격조작이 불가능한 경우는 보조자를 두어 전류 조절을 하여야 한다.

나) 용접봉은 용접의 종류, 모재의 종별 또는 기계적 성질에 적당한 아아크 용접봉으로서 연강용 피복 아아크 용접봉 또는 동등이상의 것으로서 감독원에게 제시하여 승인을 얻은 후 사용하여야 한다.

다) 연강용 아아크 용접봉은 보관에 주의하고 습기찬 것은 사용하지 않아야 한다.

라) 저수조계에 피복 용접봉은 건조된 용접봉 용기에 보관하여 사용할 것이며, 용기에서 나온지 4시간 경과된 용접봉은 재건조하여 사용하여야 한다.

4) 용접부 가공

가) 현장 가공시에는 그라인다 또는 줄칼로 공장에서 가공한 것과 동일하게 손질하여 시공하여야 한다.

나) 용접전에 용접면은 그라인더 또는 와이어 브러쉬를 사용하여 녹, 먼지, 기름기 페인트등을 제거하여야 한다.

5) 중심맞추기

가) 중심맞추기는 원칙적으로 크램프를 사용하여 하나, 곡관부 또는 기타개소에는 가설피스를 사용하여 하며, 가설피스를 사용할 때에는 용접 완료 후 완전히 제거하여야 한다.

나) 용접부 간격은 "스페이서" 를 사용하여 2.0-4.0 M/M 로 하여야 한다.

다) 중심맞추기를 위하여 관에 큰 외력을 가해서는 안된다.

6) 용 접

가) 용접의 층수는 용접 수 강관의 전주를 통하여 균일한 단면을 이루어야 하며, 시공전에 그라이더, 와이어 브러쉬등으로 청소한 다음 작업을 하여야 한다.

나) 용접부의 높이는 모재면보다 낮아서는 안되며 높이 여유치는 1-3 M/M 이어야 한다.

다) 최종 완료 후 강관의 외면은 깨끗이 청소하여야 하며, 강관모재를 손상시키는 아스판 취부 또는 해머링을 하여서는 안된다.

7) 용접 결함부의 수리

가) 용접이 잘못된 부분은 완전 절단하여 제거하고 재시공하여야 한다.

나) 슬러그, 부러우홀, 용입부족, 융합불량등 비파괴시험에 불합격한

개소는 가우징, 마모기등으로 결함부분을 완전히 제거하고, 재용접 하지 않으면 안된다.

다) 재용접은 2회를 한도로 하며, 그 이상 재용접이 필요한 때에는 완전 절단하여 전항에 따른 방법 및 순서에 따라 재용접하여야 한다.

7-5 도장공사

7-5-1 배관 및 지지금물의 도장은 아래와 같이 시행한다.

구 분	적 요	도 장 내 용
옥내 노출 배관	강관(B) . 보온 마감 . 보온하지 않는 배관	광명단 2회 광명단 1회 + 은분 2회
	강관(W) . 보온 마감 . 보온하지 않는 배관	은분 2회
기타철제		광명단 1회 + 유성페인트 2회

7-5-2 탱크류 도장은 설계도서에 의거 방청 및 방식효과를 충분히 발휘하고 전 면이 균일하도록 도장하여야 한다.

7-6 보온공사

7-6-1 보온공사는 수압시험 완료 후 감독의 확인을 받은 다음 시공하여야 하며 다음표와 같은 재료로 마감하여야 한다.

구 분	옥 내 배 관	탱 크 류
마 감 재	정형용 원지 (은박지) 두께 0.02 M/M 이상	# 28 칼라 함석 자켓 (50 t 보온)

7-6-2 보온재 두께

관경()	15	25	50	65	80	100	125	150
구 분	20	40						

급수 , 급탕	25	25	25	25	25	25	25	25
난방(저온수)	40	40	40	40	40	40	40	40

7-6-3 포리마 테이프 색상별 구분

색	상	별	용	도	별
백		색	급	탕	관
황		색	환	탕	관
연	적	색	난방공급관	및	환수관
청		색	급	수	관
적		색	소	화	수
			관		관

7-6-4 포리마 테이프는 보온 카바위에 겹친 부분이 1.5 CM 이상 되게 하여 연속적으로 감아야 하며, 수직배관인 경우는 60 CM 마다 수평배관인 경우에는 90 CM 간격으로 두께 0.3 M/M, 폭 3 CM 의 알미늄 밴드로 풀리지 않게 감아야 하고 특히 시작부분과 마감부분은 알미늄밴드를 2-3회 감아야한다.

7-6-5 모든 급수, 급탕, 소화수의 벽체 매립배관은 방로보온을 시공하여야 한다.

7-6-6 보온재의 이음부분은 틈새가 없도록 시공하고 관측방향의 이음선이 동일 선상에 있지 않도록 하여야 한다.

7-6-7 배관 보온용으로 보온통의 사용이 곤란한곳에는 보온대등을 사용하여 보온통과 동일한 피복효과가 되도록 하여야 한다.

7-6-8 외기조건등이 특수하여 보온통의 두께가 기성제품의 사방에 맞지 않을 때에는 보온통위에 동질의 보온판 및 보온재를 감거나, 보온통을 이중으로 겹쳐 시공하여야 한다.

7-7 계장공사

- 1) 모든 자동제어 기기는 소기의 성능을 발휘하기 위하여 필요한 장치 즉, 조절기, 검출기, 조작기, 스위치, 기록기, 지시기등의 기기들과 전기배관 배선등을 완전하게 갖추어야 한다.

- 2) 자동제어장치는 제작자가 인정하는 유능한 기술진에 의해 완전하게 설치하여야 한다.
- 3) 완전한 시공도면을 시공전에 현장감독원에게 제출하여 사전 승인을 받아야 한다.
- 4) 주요자재 및 관련 기술사양서(카다록포함) 5-2항에 의거 승인을 득한후 사용하여야 한다.
- 5) 자동제어에 필요한 전원(220V, 120V, 110V, 24V)은 전기공사 시공자가 각 기계실의 동력반(MCC반) 내에 만들며, 동력반에서 자동제어장치 까지의 배관 배선은 본 공사 시공자가 시행한다.

8. 타공사와의 시공한계

8-1 전기공사와의 시공한계

7-2-3 (6항) 및 도면표기 내용을 참조하고 관련공사 수급업자와의 충분한 사전 협의를 가질 것.

8-2 건축공사와의 시공한계

건축공사 시공분인 연도, 연돌 및 집수정 배수 트렌치등의 설치위치크기 규격등에 대한 사전협의를 가질것.

9. 시험 및 검사

9-1 시험과 검사라함은 다음 사항을 말한다.

9-1-1 용접부 검사

9-1-2 조립검사

9-1-3 내압검사

9-1-4 기밀검사

9-1-5 종합검사 및 시운전

9-2 용접부 검사

9-2-1 외관검사

비드표면의 정부, 균열, 언더컷, 오버랩의 유무와 양부, SPATTER

의 상태등을 검사한다.

9-2-2 비파괴 검사

비파괴 검사를 전문으로 하는 용역업체에 의하여 시행하여야 하며, 업체의 검사 보고서에 의하여 합격 및 불합격을 판정하고 준공시 합격된 해당필품 및 검사개소에 대한 설계도면을 검사원에게 제출하여야 한다.

9-2-3 기타 방법에 의한 검사

감독원이 지정하는 개소에 칼라체크등의 방법에 따라 검사를 명할 수 있으며, 이 검사에도 합격하여야 한다.

9-3 조립후 검사

9-3-1 조립후에는 설계도서 및 시방서대로 조립되어 있는가를 검사하여야 한다.

9-3-2 후렌지 접합부의 볼트채우기, 부라켓트및 행가등의 무리가 없는지를 확인한다.

9-3-3 배관의 밴드 부분이 비틀림이 있어서는 안되며, 밸브 오리피스등의 방향을 확인하여야 한다.

9-4 내압검사

9-4-1 필요에 따라 지상에서 수압 또는 공기압으로 내압시험을 하여야 한다.

9-4-2 시험압력은 특히 지정하지 않는 한 다음과 같다.

- . 수압시험 : 설계압력 x 1.5 배
- . 공기압시험 : 설계압력 x 1.25배

9-5 기밀시험

9-5-1 배관공사 완료후 수압 또는 공기압으로 기밀시험을 실시하여야 한다.

9-5-2 시험압력은 특히 지정하지 않는 한 다음과 같다.

- . 수압시험 : 설계압력 x 1.5 배
- . 공기압시험 : 설계압력 x 1.25배

9-6 시험및 검사 주의사항

9-6-1 보온 및 도장은 시험이 완료된후에 시공하여야 한다.

9-6-2 안전변, 안전장치는 시험완료시까지 배관과의 연락을 막아야 한다.

9-6-3 조절변은 시험시까지 전개하여 두어야 한다.

9-6-4 배관등의 밸브류는 시험완료시까지 개폐하지 말아야 한다

9-7 종말시험

9-7-1 종합시험은 배관공사의 정상 기능을 확인하는 시험으로서, 내압시험이 완료되는 즉시 실시할 것이며, 이에 소요되는 제비용은 수급자가 부담하여야 한다.

9-7-2 전배관내는 2회이상 후레싱하여 관내의 이물질이 완전히 제거하여야 한다.

9-8 시운전

9-8-1 설계부서의 기술검사원 및 감독원의 입회하에 시운전을 시행하여야 한다.

9-8-2 수급자는 시운전 10일전에 시운전요령시, 시운전일정표및 시운전일지(양식)등을 작성 감독원에게 제출하여 승인을 득한 후 시운전에 임하여야 한다.

9-8-3 시운전중 시공자의 잘못으로 결함이 발생하여 시운전기간을 연장하거나 부분적인 재시공을 필요로 할시는 수급자 책임하에 보상하여야 한다.

9-8-4 시운전 기간은 예비운전 5일간, 정상 상태운전 10일간으로 하며, 시운전 기간중에 주공이 임명하는 관리요원에게 기기취급 및 운전요령에 대한 교육을 실시하여야 한다.

9-9 시운전에 사용된 연료, 동력비 및 수도료

1) 모든 장비는 1일 8시간 가동하는 것을 원칙으로 하며, 시운전일지를 작성 비치하고 일지에 기록된 자료에 의거 연료비를 정산토록하고, 동력비및 수도료는 수급자 부담으로 한다.

2) 시운전일지에는 가동된 장비별 시간 및 연료비 동력비 수도료 산정에 필요한 모든 데이터를 정확히 기록하여 감독원의 확인을 받은 후 준공 검사원에게 제출하여야 한다.

10. 준 공

10-1 공사가 완료된 후에는 다음과 같은 서류를 작성하여 준공 검사원에게 제출하여야 한다.

10-1-1 준공도면

10-1-2 기성 검사시 지적된 사항에 대한 처리 결과

10-1-3 제반 시험 성적서 또는 기록

10-1-4 제반 인허가 준공필증 사본

10-1-5 주요부분에 대한 천연색 기록 사진

10-2 준공후에는 관리부서와 인계인수가 끝날때까지 분야별 (시공자, 자재 납품자)로 기술자 2인 이상을 현장에 상주시켜 관리자와의 합동 근무를 하여야 한다.

연구2동 환경개선사업 _고압가스시설공사

2021.03.

목 차

I . 제1장 일반시방서

1. 목적, 대상시설물 및 적용법률	1
---------------------------	---

II . 제2장 특기시방서

1. 각 장소별 사용가스	39
2. 상세설명	39
3. 고압가스설비 자재규격	40
4. 가스배관공사	42
5. Gas Cabinet	43
6. 최종시험, 검사비용 및 시험	45

제 1 장 일 반 시 방 서

본 공사 시방서는 한국기계연구원 연구2동 환경개선사업 _고압가스 공사 대하여 원활히 하고자 필요한 사항을 정한다.

1. 목적, 대상시설물 및 적용법률

1) 한국기계연구원 연구2동 환경개선사업으로 각 실험실 test용으로 필요한 가스 시스템 구축을 위해 작성 되었다.

2) 대상시설물

- ① 건물위치 : 대전광역시 유성구 가정북로156 (장동 171) 연구2동
- ② 건물구조 : 철골조

3) 적용법률

- ① “국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률” ,
- ② “기획재정부 계약예규”
- ③ “고압가스안전관리법”
- ④ “건설산업기본법”
- ⑤ “산업안전보건법”
- ⑥ “산업안전기준에 관한 규칙” 등

4) 본 공사내용 중 건설산업기본법에서 정의하는 시공범위에 대하여 관련면허를 가진자가 시공하여야 한다.

제 2 장 특 기 시 방 서

본 공사 시방서는 한국기계연구원 연구2동 환경개선사업 고압가스시설 공사에 대한 설비 및 자재의 규격을 정하기 위함이다.

1. 각 장소별 사용가스

순번	호실	사용가스	비고
1	217호	CO, H ₂ , CH ₄ , H ₂ /Ar, N ₂ , O ₂ , Ar, C ₂ H ₄ , CF ₄ , CO ₂ , AIR	
2	218	N ₂ , H ₂ , CH ₄ , HE, O ₂ /Ar, CO, NH ₃ /N ₂ , Ar, AIR	
3	219	C ₂ H ₂ /Ar, C ₂ H ₂ /N ₂ , N ₂ /N ₂ , N ₂ H ₂ /Ar, CH ₄ , H ₂ , HE, O ₂ /Ar, CO, O ₂ /Ar, Ar, AIR	
4	226	CO, H ₂ , N ₂ , HE, Ar, CO ₂	
5	125	N ₂ , NH ₃ , H ₂ , HE, Ar	
6	117	N ₂	
7	116	N ₂	
8	224~225	N ₂	

2. 상세설명

순번	호실	상세설명
1	217호	1. Line Reg Panel, 사용처 11개소 Gas Line 설치 2. Line은 Plug(SUS 316L) 마감
2	218호	1. Line Reg Panel, 사용처 9개소 Gas Line 설치 2. Line은 Plug(SUS 316L) 마감
3	219호	1. Line Reg Panel, 사용처 12개소 Gas Line 설치 2. Line은 Plug(SUS 316L) 마감
4	226호	1. Line Reg Panel, 사용처 9개소 Gas Line 설치 2. Line은 Plug(SUS 316L) 마감
5	125호	1. Line Reg Panel, 사용처 4개소 Gas Line 설치 2. Line은 Plug(SUS 316L) 마감
6	117호	1. Line Reg Panel, 사용처 1개소 Gas Line 설치 2. Line은 Plug(SUS 316L) 마감

7	116호	1. Line Reg Panel, 사용처 1개소 Gas Line 설치 2. Line은 Plug(SUS 316L) 마감
8	224~225호	1. Line Reg Panel, 사용처 1개소 Gas Line 설치 2. Line은 Plug(SUS 316L) 마감
9	예비용	R1233ZD,R1234ZE,C02

- 1) 위에 표기된 가스저장소 설치 및 이의 연결 작업을 한다.
- 2) 배관지지 부분은 가스공사 시방 기준에 맞도록 공사하여야 한다.
- 3) 공사 준공기간에 맞도록 미리 배관서류, 도면 등의 완성검사서류 등을 준비하여 공사에 지장이 없도록 한다.

3. 고압가스설비 자재규격

1) Line Regulator

- ① 재질 : Body, Diaphragm, Main Valve : STS 316L
- ② 기능 : 각 Line 압력 조정
- ③ 용량 : Inlet 압력 : max. 24.82 MPa, Outlet 압력 : 0.0344 MPa
- ④ 적용 : Inlet 압력 : max. 0.1 MPa, Outlet 압력 : 0.09 ~ 0.01 MPa

2) Line Regulator bracket

- ① 재질 : Stainless steel with powder 도장
- ② 기능 : Line regulator 고정

3) Cylinder regulator

- ① 재질 : Body, Diaphragm, Main Valve : STS 316L
- ② 기능 : 각 Cylinder 압력조정
- ③ 용량 : Inlet 압력 : max. 24.82 MPa, Outlet 압력 : 0.0344 MPa
- ④ 적용 : Inlet 압력 : max. 15.0 MPa, Outlet 압력 : 0.1 ~ 0.2 MPa

4) Line

번호	용어	설명
①	EP(Electro Polishing)	평균표면조도 5 RA 이하(초고청정도)
②	BA(Bright Annealed)	평균표면조도 10 RA 이하(고청정도)
③	AP(Annealed & Pickled)	평균표면조도 25 RA 이하(일반공정)

5) Gas Line & Fitting

Process & Purge N₂, He, Ar Line : SUS316L, BA(Bright Annealed)

6) Gas Line Valve : SUS316L, BA(Bright Annealed)

7) Gas Line Filter : 0.5 μ m, 7.0 μ m, SUS 316L

8) 주요자재 규격

- ① Tube : SUS 316L EP(Electro Polishing) 1.0T을 사용한다.
- ② .Cylinder Regulator : Parker QR-4000S(STS 316L)를 사용한다.
.Line Regulator : Parker QR-4000S(STS 316L) 또는 동등이상의 제품을 사용한다.
- ③ Ball Valve : 20.0 MPa 이상의 제품을 사용한다.
- ④ Pressure Gauge : 1/4" 제품 또는 이와 동급 이상의 제품으로 재질 SUS316L을 사용한다.
- ⑤ Tee, CGA Connector, Union 등은 SUS316L을 사용한다.
- ⑥ Valve Support, Regulator Support, Line Support, Control Panel 등은 SUS304 (Hair Line) Type 의 1.5T이상 규격을 사용한다.
- ⑦ 부자재

순번	품명	설명
1	Regulator Control Panel	SUS304 Hair Line
2	Regulator Braket	SUS304 Hair Line

3	Valve Braket	SUS304 Hair Line
4	Line Braket	SUS304 Hair Line
5	Bottle Holder	AL Belt

⑧ 상기자재 동등품 이상을 사용하여야 하며 사전 감독자에게 승인을 받아 사용하여야 한다.

⑨ 불합격된 자재는 즉시 현장 외로 반출하여야 한다.

4. 가스배관 공사

1) 가스저장소를 설치하고 실험실 Plug(SUS 316L) 마감 설치 시공 하는 범위를 말한다.

2) 시공자는 예정 공정표를 사전에 작성하고 감독자와 협의하고 공사에 임하도록 한다.

3) 고압가스 시공 범위

① 고 순도 Gas를 사용하는 연구 장비의 손상 방지와 가스의 압력 변화로 인한 장비의 장애를 방지를 위해 시공해야 한다.

② Gas의 종류 : CO, H₂, CH₄, H₂/Ar, N₂, HE, O₂/Ar, NH₃/N₂
C₂H₂/Ar, C₂H₂/N₂, NO/N₂, H₂/Ar, O₂/Ar, LN₂

③ Gas Line : 1/2", 1/4" SUS Tube EP(Electro Polishing)

④ Gas Line 구성 : 가스저장소 → Main Regulator → Tube 1/4" (Main Line)
→ Tube 1/4" → Ball Valve → LP(Low Pressure) Line Regulator → Plug(SUS 316L)
마감

4) 고압가스 시공기준 및 방법

① Gas Line(배관)은 특수가스 운반공정에 사용하는 SUS 316L 재질과 구경 1/4 “ 두께 1.0T, EP(Electro Polishing) Tube를 사용한다.

② 2차 Regulator는 Panel을 구성하여 견고하게 부착한다.(Open Type)

③ Line Regulator 전단에 On/Off용 Valve를 부착한다.

④ 설치되는 모든 Regulator와 Valve는 청결유지를 위해 밀봉된 상태로 현장에 반입되어야 하며 설치 전 외관검사 및 성능검사를 실시하여 이상이 없는 제품만을 설치하여야 한다.

⑤ 각 Gas Line배관은 Line Bracket으로 견고하게 부착하여 흔들림이나 처짐

현상이 발생되지 않게 고정시킨다.

- ⑥ 각 배관은 냉간 당김을 배제하고, 브라켓 사양에 일치하여야 한다,
- ⑦ Gas Line 분기점은 Lok Fitting을 사용한다.
- ⑧ 밸브나 압력조정에 등에 사용하는 스위치는 운전자가 사용하기 편리하도록 배치 시켜야 하고, 압력계등 지시계는 관측이 용이하도록 한다.
- ⑨ Gas Line 및 Valve 지지대는 철재 구조물로 가스저장실 벽면에 견고하게 고정시키고, 용기가 넘어지거나 흔들리지 않게 고정시킬 수 있도록 한다.
- ⑩ Bottle Holder는 AL Belt식을 사용한다.
- ⑪ 각 Gas Line의 시점/분기점/종점에 사용 Gas명을 알 수 있는 명판을 부착하고, Gas Line에는 각 가스별 식별이 가능한 표시를 하여야 한다.
- ⑫ 고 순도 Gas의 Leak와 순도를 보장할 수 있도록 우수한 재료와 완벽한 책임시공을 하여야 하며, 전 공정은 Lok-Fitting 공법으로 시행한다.
- ⑬ 각 가스배관에는 배관마다 가스명칭, 흐름방향, 사용압력을 표시한다.

5) 경고표지판

- ① 경고표지판은 각실 당 3개 이상 설치한다.
- ② Gas Cabinet실은 3개 이상으로 하되, Gas Cabinet 외부 Panel에 1개를 부착한다.

5. Gas Cabinet

1) Gas Cylinder Cabinet

- ① 재질 : STS 304
- ② 두께 : 1.5t 이상
- ③ Panel 외부는 Hair Line 표면가공, 내부는 Polishing 표면가공을 실시하여 Regulator, Valve, Fitting 등을 견고히 고정할 수 있어야 한다.
- ④ Bracket : Gas Regulator, 각종 Valve 등은 각각 고정

2) 출입문

- ① 출입문 크기 : 900mm × 1900mm 이상 2개소

- ② 가스운반 진·출입이 쉽도록 경사면 설치
- ③ 출입문 뒤틀림보강 및 튼튼한 경첩을 사용 빈번한 개폐 동작에도 원활하게 제작

3) 내부 확인 창

- ① 외부에서 캐비닛 내부 전체를 확인을 위하여 설치
- ② 위치는 전면 눈높이
- ③ 설치 요구조건은 온도 변화에도 파손되지 않는 제품을 충격에 견딜 수 있는 방식으로 견고히 부착

4) 지붕

- ① 양방향 또는 한 방향의 기울기 3° 이내
- ② 상부에 눈 등이 쌓이거나, 빗물이 본체내부로 들어오지 않는 형식과 강도 유지
- ③ 본체와 처마 끝 길이 간격을 충분하게 최대한 벌림

5) 바닥

- ① 미끄러짐을 방지할 수 있도록 엠보싱 가공 또는 10mm 이상의 불연고무판 등으로 견고히 부착 마감
- ② 실린더 무게를 고려하여 하부 받침보강 처짐 방지
- ③ 빗물 등이 고이지 않는 구조

6) 천장 상부 지붕 환기구 설치

- ① 중앙 또는 2개소 이상의 경우 적절한 위치
- ② 외부로 돌출하여 부착하거나, 최상부 전체가 환기구 형태로 이물질(낙엽, 빗물 등) 방지망을 갖춘 구조
- ③ 사각 200×200 mm 또는 원형 Ø200 으로 설치
- ④ 돌출 높이 : 외측 최상부로부터 50mm 이상
- ⑤ 보호망 부착 : 환기구에 STS 재질 mesh 보호망 부착
- ⑥ 환기구 보호 덮개의 구조는 눈·비 등이 내부로 들어치 않도록 평면 또는, 기울기가 3° 정도의 경사
- ⑦ 환기구 크기보다 4면 모두 30mm 이상 더 크게 나오도록 설치
- ⑧ 돌출된 환기구에서 30~50mm 이내가 되도록 띄워서 고정

7) 상, 하부 근접 통풍구 가공

- ① 본체의 수직 측면 상하부에 근접
- ② 본체 가공 또는 그릴 형식 부착
- ③ 빗물 등이 내부로 침입하지 않는 구조
- ④ 가능한 본체 4면 전체에 충분한 통풍구가 위치하도록 제작
- ⑤ 고압가스안전관리법 또는 액화가스사업법 및 도시가스사업법의 관련 규정에 따른 충분한 환기 면적 확보
- ⑥ 통풍 및 환기가 항상 원활한 구조

8) Gas Cylinder Cabinet 고정설치

- ① 콘크리트 기초는 지면에서 100mm 이상의 깊이와 바닥으로부터 100mm 이상 높이가 되도록 시공
- ② 콘크리트 양생은 겨울철 동해, 여름철 장마 등 기온 및 날씨에 따른 피해를 보지 않도록 충분한 강도로 콘크리트가 양생 될 수 있게 시공되어야 하며, 필요하면 강도시험을 한다.
- ③ 콘크리트는 적정한 철근 또는 금속 메시 철망을 넣어 충분한 강도를 확보한다.
- ④ 바닥은 캐비닛 주위에 물이 고이지 않고 빠져나갈 수 있을 정도의 기울기로 시공 한다.
- ⑤ 겨울철 폭설이나 녹은 눈에도 출입문의 열림이 원활하게 하는 구조로 시공 설치 되어야 한다.

6. 최종시험, 검사비용 및 시험

- 1) 최종시험은 모든 공사를 종료하고, 한국가스안전공사의 완성검사를 실시하는 것으로 한다.

2) Line Check 항목

- ① P & I Drawing 과 Piping Plan Drawing에 의한 현장 Line분기 확인
- ② Face Seal Gasket의 적정 체결 여부확인

- ③ Tube Support 확인
- ④ Gas Line 의 명판부착 확인
- ⑤ Branch Line의 도통 Check

3) 기밀시험(Leakage Test)

- ① 배관 시공이 완료되면 기밀 테스트를 시행한다.
- ② N₂ 가스를 사용하여 관내 압력을 통상 사용압력보다 1.25배 높게 조절하여 관내에 가스를 채운다.
- ③ 가스배관의 전단과 후단의 밸브를 잠근 후 가스의 공급을 중단하여 관내에 압력이 남아 있도록 한다.
- ④ 기밀테스트 압력에서 30분간유지 한 후 압력이 저하 시 누출 부위를 확인하여 최종 점검한다.
- ⑤ 만약 가스 누출이 발생 시에는 즉각 누출부위를 확인하여 재시공하여야 하며, 재시공 후 기밀테스트를 다시 실시하여 이상이 없어야 한다.

4) 단계적 압력 상승시험

- ① 가압시 시험압력의 10%또는 0.15 MPa 중 낮은 쪽에서 일단 가압을 중단하고 Leak의 Check를 한다.
- ② 이후 단계적으로 압력을 상승시키고 Holding Time을 충분히 유지함으로써 Leak를 Check하고, 특히 가압에 의한 응력이 Gas 배관System 전체에 골고루 분산되도록 한다.

5) 가압시험(Pressure Test)

- ① Main, Sub-Main 압력 Check범위는 Sub-Main에 설치된 지관(HOOK-UP 용) Valve까지 실시함을 원칙으로 한다.
- ② HOOK-UP Line의 Leak Test는 도급사가 실시함을 원칙으로 한다.
- ③ Leak Test 압력은 안전율을 고려하여 사용압력의 1.25배 수준으로 한다.
- ④ Gas별 Leak Test 압력 : Bulk Gas Pressure(N₂, Ar, He) : 19.0 MPa
- ⑤ 기타 특별한 안전율을 고려할 필요가 있을 경우 감독관의 임의로 Leak Test Pressure를 높게 책정할 수 있다.
- ⑥ Leak 발생시 SNOOP 검사 후 재 배관 한다.

6) Cycle Purge

Purge Particle 및 기타 불순물을 제거하여 배관 내부의 불순물을 제거함을 목적으로 하며 시공사가 주관하고 감독관이 입회하여 실시하며 신고나 허가 사항 등 필요시에는 한국가스안전공사의 담당자가 입회하여야 한다.

7) 검사비용

중간검사, 완성검사에 필요한 비용은 도급자의 부담이다.

8) 시험

시험은 한국가스안전공사의 완성검사를 실시하고 합격하는 것으로 한다.

9) 공사제출서류

- ① 「건설기술 진흥법령」 등 관련법령에 의한 현장기술자지정신고서
- ② 공사공정예정표
- ③ 안전·환경 및 품질관리계획서
- ④ 공정별 인력 및 장비투입계획서
- ⑤ 착공전 현장사진
- ⑥ 완성검사필증
- ⑦ 감독원이 지정한 사항 등

10) 공사의 준공

- ① 완성검사는 공사계약 종료일전까지 완료하고, 공사계약 종료일전까지 완성검사 필증을 받아야 한다.
- ② 공사의 준공은 준공검사를 실시하는 것으로 한다.