
신 라 대 공 기 열 히 트 펌 프 설 치 공 사
설 계 서

2021. 11.

신라대학교

목 차

1. 설 계 설 명 서
2. 예 정 공 정 표
3. 공 사 시 방 서
4. 설 계 도 면 (별첨)

1. 설 계 설 명 서

설 계 설 명 서

1. 공 사 명 : 신라대학교 공기열 히트펌프 설치공사

2. 공사위치 : 부산시 신라대학교 글로벌타운 기숙사 내

3. 공사목적 : 본 과업은 신라대학교 글로벌타운 기숙사 급탕비용을 절감하기 위해 설치하는 공기열히트펌프 설치에 필요한 각종 도서의 면밀한 설계를 통해 입찰자 및 시공사에게 본 공사에 대한 구체적이고 정확한 정보를 제공하는 데 목적이 있다

4. 공사개요

◆ 기계공사 : 1 식

- 공기열 히트펌프(급탕용) 70kw x 2대 신설
- 순환펌프 및 관련배관 x 1 식
- 3way 비례제어 및 관련배관 x 1 식
- 자동제어 x 1 식

5. 시공기준

본 공사는 표준시방서, 공사시방서에 의거 시공하고 기타 공종에 대한 시공은 발주청의 지시에 따른다.

6. 공사기간 : 본 공사기간은 착공일로부터 50일간으로 한다. 단, 다음의 경우에 한하여 발주청에 공사기간 연장을 요청할 수 있다

- 1) 천재지변, 불가항력으로 작업이 불가능한 경우
- 2) 관급자재 등의 공급이 지연되어 공사의 진행이 불가능 또는 지체되었을 경우
- 3) 발주기관의 책임으로 착공이 지연되거나 시공이 중단되었을 경우
- 4) 공사계약일반조건 제26조 제1항 따른 공사기간 연장을 청구할 경우

7. 안전관리 : 본 공사시공 중 도급자의 부주의로 인하여 인명의 피해 및 사유재산의 손해발생 공공시설물의 파손 또는 도난 등의 피해가 있거나, 공익에 손실을 끼친 경우에는 도급자가 일체책임을 지고 변경 또는 보상의무를 진다.

2. 예 정 공 정 표

공사명 : 신라대학교 글로벌타운 기숙사 공기열 히트펌프 설치공사(참고)

공종별 월 별	비율 (%)	공 사 기 간								비 고
		5일	10일	15일	20일	25일	30일	40일	50일	
1. 시 공 준 비 및 협 의	10.0	10.0 ■								
2. 장 비 기 초 신 설	20.0		10.0 ■	10.0 ■						
3. 장 비 설 치 공 사	20.0				10.0 ■	10.0 ■				
4. 배 관 설 치 공 사	30.0					10.0 ■	10.0 ■	10.0 ■		
5. 보 온 공 사	10.0							10.0 ■		
6. 시 운 전	10.0								10.0 ■	
합 계	100	10.0	10.0	10.0	10.0	20.0	10.0	20.0	10.0	
		10.0	20.0	30.0	40.0	60.0	70.0	90.0	100	

3. 일 반 시 방 서

제 1 장 일반시방서

1. 총칙

1.1 신라대학교 글로벌타운 기숙사 공기열 히트펌프 설치 설비공사에 적용한다.

1.2 본 시방서는 설비공사 전반에 적용되는 내용이므로 부분적인 공사인 경우에는 해당 조항만을 적용토록 한다.

1.3 설계도서 및 본 사항에 명시되지 않은 사항은

1) 특기 시방서(생략될수도 있음)에 따른다.

2) 건축설비공사 표준 시방서(기계부분), 공기조화 냉동공학회 표준 시방서 및 한국공업규격, 관계법규, 조례등을 준용하며 해석상의 이의가 발생한 경우에는 감독관 협의 후 시행한다.

1.4 기타 세부적인 시공사항은 특기시방서를 준용하며 시방서와 도면이 상이한 경우에는 본 시방서, 설계도 및 표준 시방서의 순으로 적용한다.

1.5 수급자는 본 설비공사를 시공함에 있어 설계도서 및 시방서에 준하며 현장 감독원의 지시에 순응하고 적절한 공법에 의하여 시공해야 하며 감독원의 승인 없이 임의로 변경 시공할 수 없다.

2. 관계법규

모든 공사는 관계법규 및 조례등을 준수하여 시공하고 공사상에 필요한 관공서 및 기타 기관에 제출하여야 할 서류 및 수속은 수급자부담으로 한다.

3. 시 공

모든 공사는 제반설비가 충분하고 만족스러운 기능을 발휘하도록 확실하게 시공하고 명시되지 않은 경우일지라도 공사 내용상 당연히 필요하다고 판단되는 사항은 감독의 지시에 따라 성실히 시공한다.

4. 기기 및 재료

4.1 모든 공사용 자재는 국산품사용을 최대한 고려하고 K.S표시품사용을 원칙으로 한다.

4.2 단 K.S표시품이 없을 경우에는 K.S규격 이상의 제품 또는 타 법령에 의하여 규정 된 품질 이상의 제품 또는 시중 최상품이어야 한다.

4.3 공산품 품질관리법에 의한 공업진흥청의 사전 또는 사후 검사품목에 대해서는 검사를 필한 제품이어야 한다.

4.4 기기 및 재료를 시방서에 기재된 것이거나 또는 이와 동등품 이상으로 하고 그의 규격 및 품질을 입증할 수 있는 표시가 있는 것 이어야 한다.

5 .자재관리

5.1 강관류는 적재물을 설치하여 규격별로 분리 보관하고 흑강관은 반입 즉시 방청페인트를 도장하여 관부식이 발생되지 않도록 하여야 한다.

5.2 동관을 보관할 경우에는 지면을 평탄하게 고른 후 20cm 간격으로 나무받침을 놓고 적재하되 50mm 이하의 관은 1m, 65mm - 150mm 의 관은 1.2 - 1.5m 높이 이상으로 적재해서는 안되며 관 및 부속류는 직사광선을 받지 않고 통풍이 잘되는 곳에 보관하여야 한다.

5.3 시험 및 검사에 합격한 기기 및 재료는 감독이 지정하는 장소에 정리하여 보관하고 불합격품은 즉시 공사장 밖으로 반출한다.

6. 공사현장 관리

6.1 공사장은 언제나 기기 및 재료를 깨끗하게 정리하며, 도난 기타의 사고 방지에 최선을 다한다.

6.2 공사 관계자 및 제 3자에게 미치지 않도록 안전, 위생관리 및 공해방지에 노력한다.

6.3 오염되기 쉽거나 손상될 우려가 있는 기기, 재료 및 기성부분의 설비는 적절한 방법으로 보호한다.

7. 기타사항

7.1 현장 대리인은 건설업법에 의거 기계 기술자 면허 소지자이어야 하며, 현장에 상주하여 제반 공정관리 및 안전관리에 대한 책임을 다하여야 한다.

7.2 경미한 변경

공사 시공에 있어서 현장에서의 마감상태, 작업상태 등으로 인하여 기기 및 재료의 설치위치 또는 공법을 다소 변경하는 등의 경미한 사항은 감독원의 지시에 따라 수급자 부담으로 시공한다.

7.3 공정표

수급자는 착공에 앞서 공정표 기타 착공계획서등을 작성 제출하고 감독의 승인을 받는다.

7.4 수급자는 기계제작 및 시공상 필요한 도면 및 견본 등을 제시하여 감독의 승인을 받는다.

7.5 경비부담

공사용의 물, 전기, 연료, 통신 등의 사용료 및 공사에 필요한 가설물의 설정비 및 경상비는 청부계약 부대조건에 의한다.

7.6 가설건물

1) 화기를 사용하는 장소에는 불연재료의 울타리를 설치하는 등 방화 상 필요한 조치를 강구한다.

2) 재료창고는 그 품질 기능을 손상하지 않도록 미려한 구조로 한다. 또는 도료, 유류, 기타 인화성재료는 특히 방화상 안전한 조치를 강구하고 각 출입문에는 화재예방 표시부착 및 자물쇠를 달고 소화기를 비치하여야 한다.

8. 시험 및 검사

8.1 시험 및 검사의 방법은 관계법규, 한국공업규격 기타 준용 기준이 있을 때에는 그것에 따른다.

8.2 공정중 특히 시방에 명시되었거나 필요한 단계에서 반드시 기기, 재료, 시공에 대한시험 및 검사를 행한다.

다만, 제조회사 등의 시험 성적서 및 검사증 등에 의하여 인정된 것 또는 감독이 승인하는 경미한 사항에 대하여는 시험 및 검사를 생략 할 수 있다.

8.3 관공서 및 공공 단체의 시험 및 검사를 필요로 하는 것은 그 시험 및 검사에 합격하여야 한다.

제 2 장 특기시방서(배관)

1. 자재 시방

1.1 관 및 부속류

1) 배관재료의 사용구

관 종	사 용 구 분	규 격	비 고
STS-스케줄_10 관	온수관		
PVC관	배수관		

2) 관이음

구 분	사 용 구 분	비 고
강 관 이 음	나사이음	
스텐관 이음	용접이음	

★ 도금 제품은 일체 용융 도금 제품을 사용한다.

- 3) 볼트 및 너트 : KSB - 1002(6각 볼트), KSB - 1012(6각 너트)규격품
- 4) 패킹류 : 패킹은 두께 3MM이하의 것을 사용하고 증기배관 후렌지 접속용은 고압패킹류로써 수압시험 및 공기시험등 기밀시험에 이상이 없는 제품이어야 한다.
- 5) 단열재 : 단열성이 우수하고 비중이 가벼운 섬유질 제품으로써 KSL - 9102 및 KSF - 4703 규격에 준하여야 한다.
- 6) 밸브류 : 청동, 주철등 관재 KS제품으로써 50 ϕ 이하는 나사식 청동제, 65 ϕ 이상은 후렌지형 주철제등을 사용하여야 하며 압력은 10KG/cm² 이상이어야 한다.

1.2 밸브류 구분

밸브명	재질	규격	형식	사용구분
볼밸브	청동제	KSB - 2301	10KG/cm ² 나사형	50 이하의 배관(드레인배관)
	청동제	KSB - 2301	10KG/cm ² 후렌지형	50 이하의 배관(냉온수배관)
	주철제	KSB - 2301	10KG/cm ² 후렌지형	65 이상의 배관(냉온수배관)
글로우브 밸브	청동제	KSB - 2331	10KG/cm ² 나사형	50 이하의 배관
	주철제	-	10KG/cm ² 후렌지형	65 이상의 배관
체크밸브	청동제	KSB - 2315	10KG/cm ² 나사형	50 이하의 배관
	주철제	-	10KG/cm ² 후렌지형	65 이상의 배관
버터플라이밸브	주철제		10KG/cm ² 기어형	65 이상의 배관

1.3 배관용 일반자재

1) 패킹류 : 모든 배관에는 일체의 고무패킹 사용을 금하며 내열도와 내압성이 좋은 패킹을 사용하여 수압시험 및 공기시험 등 기밀시험에 이상이 없어야 한다.

2) 볼트 및 너트

가. 볼트 너트 및 와사의 재료는 KSD -3503(일반구조용 압연강재)규격품

나. 볼트 및 너트는 KSB - 1326(6각 볼트)및 KSB - 1012(6각 너트)규격품

다. 와서는 KSB - 1326(평와서)규격품

라. 앙카볼트의 나사는 일반볼트의 나사에 준하며 미터 보통나사 3급이상

마. 고장력 볼트, 너트 및 평와서는 KSB - 1010(마찰접합용 고장력 6각 볼트, 6각너트, 평와서의 세트)규격품

3) 보온재료

KSL - 9102에 규정된 보온판, 보온통, 불연성 300℃ 이상

4) 배관지지철물 : 설치 목적에 따라 방진, 앵카, 행가, 로라, 가이드등의 성능을 충분히 발휘하여야 한다.

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

6) 도장재료

가. 광명단 : KSM - 5311(광명단 조합페인트)3종 제품

나. 은 분 : 국산최고품

7) 플렉시블 조인트 : 스테인레스 강재의 벨로즈형으로 벨로즈와 그 보호 강재는 스테인레스 부분은(STS-304)로 하고 충분한 가소성과 내압, 내열강도를 갖는 제품

8) 스트레이너 : 본체는 주철제 또는 청동제로서 청소구용 플러그는 황동제, 스트레이너 부분은 스테인레스 강재로 하고 충분한 면적을 가진 제품

9) 관 후렌지 : KSB-1503(강관 삽입 용접 후렌지) 규격품

10) 공기빼기 밸브 : 열동식 또는 열동플로우트 양용의 청동 또는 황동제로서 기능이 확실한 자동식 공기빼기 밸브(스파이렉스 사 코제품 또는 동등 이상품)

11) 안전 밸브 : 구조, 성능 및 치수는 KSB - 6216(증기 및 가스용 스프링 안전밸브)에 준하는 제품

12) 스리브(관통 및 바닥)

가. 스리브는 콘크리트 타설과 동시에 설치됨으로서 스리브와 배관의 연결 작업시 구조물의 변형 또는 파손없이 관통 또는 접촉 되도록 하여야 하며 누수, 기타 하자가 발생되지 않아야 한다.

나. 재질 : 바닥 스리브 - P,V.C 또는 합성수지 기타 동등이상의 제품 관통 스리브 -강관

1.4 사용 계기류

1) 압력계 : KSB - 5305(부르돈관 압력계)에 준한 제품으로서 측정하는 유체의 종류와 부착장소에 적합한 것으로 눈금판의 바깥지름은 원칙적으로 100mm이며 콕크를 부착하고 최고 눈금은 최고 사용압력의 1.5 - 3배의 압력을 표시하는 눈금으로 하고 검정된 제품이어야 한다.

압력계의 단위는 Mpa, Kpa를 사용한다

2) 온도계 : KSD - 5302(유리계 온도계, 전체담금)에 준한 재료, 구조 및 성능을 가진 보호통불이 L형 또는 I형 온도계로서 최고 사용온도의 1.5배의 온도를 표시하는 눈금으로 하고 검정된 제품이어야 한다.

온도계는 wall을 배관에 설치 후 부착토록 한다.

2. 기계실 장비 설치공사

2.1 기초공사

- 1) 각 장비류의 기초 콘크리트의 조합비는 1:2:4로 하며 기초 콘크리트의 표면은 수평이 되게 하여야 한다.
- 2) 기초 앵카볼트는 매입용으로서 깊이는 기초 높이와 동일하여야 한다.
- 3) 기초 콘크리트는 최소 10일 이상 양생된 후에 각종 장비 및 기기들을 설치하여야 한다.
- 4) 기계기구 설치 완료후 콘크리트 기초는 끝손질을 하여 외관을 좋게 하여야 한다.

2.2 본체 설비

- 1) 본체를 설치하기 전에 기초 상면을 깨끗이 청소하고 먹물선으로 중심거리 등을 표시하여야 한다.
- 2) 기초상에 본체를 설치할 때에는 기초 모서리가 파손되지 않도록 하며 기초 앵카볼트취부 및 본체 중심선이 기초상의 중심선과 일치하도록 하여야 한다.
- 3) 수평 조정에 있어 본체 자체의 후레임과 기초 콘크리트간에는 철판제 라이너를 사용하여 조정하고 허용오차는 최대 2mm로 한다.
- 4) 보일러, 펌프류등의 앵카볼트는 해당장비의 규격에 맞는 것으로 설치하여야 한다.

2.3 펌프류 설치공사

- 1) 일반사항 : 모든 펌프는 “제1장 일반시방서 4항”에 의거 K.S표시품업체 제품 중에서 선정하여야 한다.

2) 시공

가. 중심 맞추기

- 본체 설치후 5일 이상, 물탈이 강화된 후 시행하여야 하며, 펌프, 전동기의 수평 및 축심의 조절은 철판제 라이너를 공동 BED상에 펌프, 전동기의 적당한 사이에 끼워 조절하여야 한다.
- 축심의 조절은 카프링 외면이 완전히 일치하도록 하고, 카프링의 간격이 전원주에 균일하게 조정되어야 한다.

- 펌프 전동기의 볼트를 채운 다음 양카용 기초 볼트를 조인 후 카프링의 회전 및 축심의 상태를 재확인 하여야 한다.
- 나. 배관 연결 시에는 밸브 또는 배관의 하중이 본체에 걸리지 않도록 지지된 상태에서 작업하여야 한다.
- 다. 배관과 접속하는 펌프의 흡입측 및 토출측에는 플렉시블 이음을 설치하여 펌프에서의 진동 전달을 막으며 또는 콘크리트 기초위에 방진재를 사용하여 방진구조 위에 설치하도록 한다.

2.4 계기류 설치공사

1) 압력계

압력계의 표준 높이 FL + 1.5 - 1.8m로 하며 다음의 장소에 부착하도록 한다.

- 신설히트펌프 입구 및 토출구
- 신설 순환펌프 토출구
- 삼방밸브 출구

2) 온도계 : 온도계의 표준 부착높이는 FL + 1.5m로 한다.

- 히트펌프 입구 및 출구
- 신설 순환펌프 토출구
- 삼방밸브 출구

3) 온도센서

- 기존 고온수탱크 상부, 저온수탱크 하부
- 히트펌프 출구 배관
- 삼방밸브 출구

3. 배관공사

3.1 배관공사 일반사항

- 1) 배관시공에 앞서 타설비의 관 및 기기와의 관련사항을 검토하고 기울기를 고려하여 위치를 정확히 결정하여야 하며 관 지지철물의 부착고정 및 관 스리브 매입 등을 지체 없이 하여야 한다.
- 2) 관은 관축에 대하여 직각으로 절단하고 절단부위는 관매의 뒤말리는 관경축소 등이 없도록 평탄하고 매끄럽게 다듬질 한다.
- 3) 관의 접합 전 반드시 그 내부를 점검하여 이물질이 없는 것을 확인한 연후에 접합하여야 하며 배관 시공 중 또는 시공을 일시 중단하는 경우 등에는 관내 이물질이 들어가지 않도록 잘 보호해야 한다.
- 4) 나사접합 배관의 경우 접합재는 씨일테이프를 사용하여야 하며 접합 시 외부로 노출되는 나사부분 주위는 특히 광명단 또는 코킹 콤파운드로 밀실하게 마감하여 급기 등에 의해 부식되지 않도록 하여야 한다.
- 5) 모든 배관은 일체 붓싱 사용을 금하고 레듀샤를 사용하여야 한다.
- 6) 관로중의 분기개소에 조작 및 점검이 용이한 장소에 밸브를 설치하며 보수 시 분리가 용이한 장소에 유니온을 설치하여야 한다.
- 7) 배관 지지금물을 관로 중에 일정 간격으로 이완이 생기지 않도록 받침대 또는 행가를 설치한다.
- 8) 관의 접합은 관의 종류에 따라 용접, 나사식으로 배관한다.
- 9) 주 배관에는 적당한 위치에 플렌지 이음을 삽입해서 배관을 떼어내기에 용이하도록 한다.
(50이하의 배관에는 유니온 이음을 사용해도 좋다)
- 10) 지지금구류 설치는 입상관에 있어서는 각층에 1개소를 원칙으로 하며 관의 신축,진동 및 하중 등에 견딜수 있어야 하고 진동의 전달을 막을 필요가 있을 때에는 필히 방진대를 사용하여야 한다.
- 11) 바닥 밑 또는 천정배관의 경우 관의 힘이 없도록 받침대 또는 행가를 설치하여야하며 다종의 작업으로 인한 배관손상을 방지하여야 한다. 또한 손상된 배관에 대해서는 그 부위를 재시공토록 하여야 한다.
- 12) 관의 신축에 대한 배관파손 및 건물 손상방비를 위하여 설치하는 스리브는 배관시공 완료후 배관주위의 누수 및 소음 등이 전달되지 않도록 적절한 조치를 취하여야한다.

13) 방화구획의 관통

방화구획과 방화벽등의 구조를 관통하는 관은 그 사이를 몰탈 또는 기타의 불연재로 충분히 메운다.

14) 방수층의 관통

배관이 방수를 한벽 또는 바닥등을 관통할 경우에는 강제스리브에 첩을 용접한 것을 구조체의 소정위치에 두고 간격을 양과 연, 아스팔트방수 충전재로 충전 수밀한다.

15) 횡주관 배관상의 높은 개소나 낮은 개소에는 공기 포켓 또는 배수포켓을 설치한 다음 공기변, 배수변등을 설치하여야 하며 계통의 최하부에는 필히 밸브를 설치한다.

16) 기계실에 있어서는 각종 기기에 배관을 연결할때에는 기기축에 걸리는 관하중이 최소가 되도록 새들, 브라켓 또는 지지금구를 사용하여야 한다.

17) 기기배관의 신축은 관 자체에서 신축량을 흡수할 수 있도록 충분히 밴딩 하여야 한다.

18) 써포트, 행가 등의 지지금구류를 취부할 경우 보온효과를 저하시키지 않도록 설치하여야 한다.

3.2 관의 접합

1) STS관의 접합

가. 용접시공 : 용접봉을 사용할 경우 STS 304일 때는 KS D 7206(용접용 스테인리스 강봉 및 강선)의 308을 STS 316일 때는 316L을 사용한다.

나. 용접공의 자격 : 용접공은 원칙적으로 KS B 0885(용접 기술 검정에 있어서 시험방법 및 판단기준)에서 규정하는 자격을 가지고 실무에 1년 이상 계속 종사한자로 한다.

다. 용접의 검사 : 용접부는 외관검사를 행한다. 외관검사 이외의 검사가 필요한 경우는 KS D0237(스테인리스강 용접부의 방사선투과 시험방법 및 투과사진의 등급 분류방법)에 따른다.

2) 강관류의 접합

- 가. 나사이음 : 접합용 나사는 KS B0222(관용 테이프 나사)에 준한다. 접합할 때의 슷나사부에 사용하는 시일테이프, 광명단, 백페인트, 기계유 또는 충전 재료 등은 가능한 한 소량으로 하고 굳은 페인트 및 퍼티 등은 사용하지 않는다. 라이닝강관류 및 도복장강관 등에서는 관단면 또는 이음쇠의 나사단부에 관과 동질재의 방식제를 충분히 바른 후에 나사를 조인다.
- 나. 나사형 배수관 이음쇠 접합 : 접합 방법은 전항에 준하며, 관단면과 암나사의 안쪽 끝과의 사이에 약간의 틈이 있을 정도로 조심하여 조인다.
- 다. 플랜지 접합 : 플랜지 접합시의 패킹은 두께 3MM이하의 것을 사용하고 관내경과 일치하도록 플랜지 사이에 정착시키고 볼트를 균등하게 조인다, 패킹의 양면에 소량의 광명단, 백페인트 또는 충전제를 균등하게 바르는 것은 허용되나 굳은 페인트나 퍼티 등을 사용해서는 안된다. 라이닝강관 및 도복장 강관에 사용하는 플랜지면은 관 내면에 사용된 재질과 동질의 것으로 피복 또는 도장한다.

3.3 관의 지지

1) 지지 고정

충간변위 및 수평방향의 가속도에 대한 응력을 검토하고 필요할 때에는 좌우 응력에 대해서도 검토하여, 지지구간 내에서 관의 중간이 늘어지고 열이 생기거나 쉽게 진동하지 않게 행거, 지지철물을 써서 적절한 간격으로 지지고정하며 그 간격은 다음 표에 의한다.

배 관	적 요		간 격
수 직 관	강관, 연관, PVC관 및 동관 스테인레스관		각층에 1개소 이상
수 평 배 관	P V C 관	관경 20mm이하	1.8 m 이내
		관경 20 ~ 40mm	2.0 m 이내
		관경 50 ~ 80mm	3.0m 이내
		관경 90 ~ 150mm	4.0 m 이내
		관경 200mm이상	5.0 m 이내
	연 관 (길이0.5m 초과시)	배관이 변형될 염려가 있는 곳에서는 두께 0.4mm 이상의 아연도 철판으로 반원형받침대를 만들어 1.5mm이내 마다 지지한다.	
	스텐관, 강관	관경 20mm이하	1.0 m 이내
		관경 25 ~ 40mm	1.5 m 이내
		관경 50mm	2.0 m 이내
		관경 60 ~ 100mm	2.5 m 이내
		관경 125mm이상	3.0 m 이내

2) 횡주관의 지지

- 배관의 진동이나 신축에 대처하기 위한 고정철물을 후육철판, 앵글, 환강 등을 조합해서 제작한다.
- 고정철물 이외의 지지철물은 관의 자유로운 신축을 방해하는 구조로 해서는 안된다.
- 고정철물, 지지철물, 인서트 등은 워터헤머, 스팅헤머와 배관열 신축응력에 충분히 견뎌낼 수 있는 구조로 한다.

· 배관의 신축량이 큰 증기배관이나 온수배관에 대해서는 그 신축이 자유로이 될수 있는 가이드슈 받침대등을 사용한다.

3) 입관의 지지 : 입관의 최하부에는 배관의 자중과 충격에 대해 충분한 지지를 한다. 입관의 거리가 긴 경우에는 중간층 계통에 관중량에 따른 충분한 고정을 한다.

3.4 급수 배관 공사

- 1) 수평관은 상향급수 배관방식의 경우 진행방향에 따라 올라가는 기울기로 하고 하향 급수 배관방식의 경우에는 진행방향에 따라 내려가는 기울기로 하여 공기의 모임 및 물이 전부 빠질 수 있도록 배관한다.(최소 기울기 1/200이상)도중에 공기가 생기는 부분에는 공기빼기밸브, 물이 고이는 부분에는 드레인 밸브를 설치한다.
- 2) 밸브류를 설계도상에 의거 설치하되 보수관리상 필요하다고 인정되는 곳에는 감독의 지시에 따라 설치한다.
- 3) 벽체 매립 배관시공 시 이상압에 의한 진동으로 배관 및 벽에 손상이 가지 않도록 시공하여야 한다.
- 4) 펌프의 연결배관 시공 시 관의 하중 및 배관의 비틀림 등이 직접 펌프에 걸리지 않도록 필요에 따라 방진이음, 축이음 등을 설치한다.

3.5 급탕 배관 공사

다음 사항외에는 앞의 급수 배관공사에 따른다.

- 1) 배관에는 관의 신축이 가능하도록 신축이음쇠를 설치하며 신축이음쇠를 구비한 배관에는 그 신축기점으로서 유효한 곳에 고정철물을 설치한다.
- 2) 상향배관의 경우 온수 공급관은 상향기울기, 환수관은 하향기울기로 하고 하향배관의 온수공급 및 환수관 모두 하향기울기로 한다. (최소 1/250)
- 3) 주관에서 분기되는 배관은 3엘보 또는 4엘보 타입으로 배관하도록 한다.
- 4) 기기 주위의 배관

- 배관에는 플렌지 및 밸브를 부착하여 기기류의 분할을 용이하게 한다.
- 배관은 그 중량이 직접 기기에 걸리지 않도록 지지 및 고정한다.

3.6 간접 배수 배관 공사

가. 다음의 기기 및 장치와 배수는 간접배수로 할 수 있다.

- 급수 펌프, 저수탱크, 급수탱크 및 이에 준하는 기기
- 각 배관계통의 드레인

나. 50mm를 초과하는 간접 배수관에는 그 기기 및 장치의 가까운 곳에 트랩을 설치한다.

3.7 장비 명판

가. 주요장비 (히트펌프, 열교환기, 온수탱크, 팽창탱크, 펌프류)에는 장비명, 용량, 형식 등이 표시된 명판을 부착한다.

나. 배관 및 밸브에는 감독관이 지정하는 장소에 방향표시 스티커를 부착토록 한다.

3.8 시험 및 검사

1) 수압 시험 : 모든 배관은 배관도중 또는 은폐 매몰 전 또는 배관 완료후의 피복공사에 다음 압력에 의한 내압시험을 하며 이외의 사항은 공기조화 냉동공학회발행 표준 지방서 기계부분에 따른다.

(시험시간은 60분으로 하고 누설이 없도록 한다.)

관 종 류	시 험 압 력
급 수 관	최고 사용압력의 2배(최소 7.5KG/cm ²)

2) 배관공사 완료 후에는 모든 관내를 깨끗이 세척한 후 재시험 및 준공검사에 임하여야 한다.

4. 보온 및 방로공사

1) 모든 보온 및 방로공사는 수압시험 완료 후에 시공하여야 한다.

2) 보온재 두께

가. 피트내 기계실 배관, 천정속 배관

구 분	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
온, 냉수관	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40		

나. 배관류

· 급수, 급탕: 난연폴리에틸렌보온통+은박테이프+매직테이프+AL밴드

4) 시공

가. 마감재료 색상별 구분은 다음과 같이 사용하도록 한다.

색 상 별	용 도 별
백 색	급 탕 관
청 색	급 수 관

- 나. 건축물의 방화구획, 방화벽 기타 법규에 지정된 칸막이벽 또는 간벽 등을 관통하는 소요부분에 대하여는 필요한 내화성능을 갖는 불연재료에 의하여 시공하여야 한다.
- 다. 내화구조의 건축물에 있어서 불연공법이 요구되는 곳에는 불연재 또는 준불연재 등 내화성이 있는 보온재, 외장재 및 보조재를 사용하여 시공 하여야 한다.
- 라. 보온재의 이음부분은 틈새가 없도록 시공하고 관축방향의 이음선이 동일선상에 있지 않아야 한다.
- 마. 외장용 겹쳐감은 폭은 15 mm이상으로 하고 수직관일 때는 아래에서 위쪽으로 감아올린다.
- 바. 수평배관을 수직밴드로 지지하는 경우는 관의 피복 외면보다 158 mm 높은 높이까지 결로 방지를 위하여 행거를 20mm두께로 마감한다.
- 사. 배관 보온용으로 보온통의 사용이 곤란한 곳에는 보온대등을 사용한다.
- 아. 외기 조건등이 특수하여 보온통의 두께가 기성제품의 시방에 맞지 않을 때에는 보온통 위에 동질의 보온판 및 보온대를 감던가 보온통을 이중으로 겹쳐 시공한다.

5. 도장공사

- 1) 배관 및 지지금물의 도장은 아래와 같이 시행한다.

구 분	적 요	도 장 내 용
강 관 (흑)	보온마감	광명단 2회
	보온하지 않는 배관	광명단 1회, 은분 2회
강 관 (백)	보온마감	
	보온하지 않는 배관	은분 2회
기 타 철 제		광명단 2회, 유성페인트2회

- 2) 탱크류의 도장은 설계도서에 의거 방청 및 방적효과를 충분히 발휘하고 전면이 균일하도록 도장하여야 한다.
- 3) 도장은 조합된 도료 사용을 원칙으로 하고 조도, 흡수성 대소, 기온의 고저등에 따라서 도장에 알맞도록 조정할 수 있다.
- 4) 도장공정의 방치기간은 재료의 종류, 기후조건에 따라서 적절히 정하여 시공한다.
- 5) 도장재료는 K.S표시품이 있을때에는 K.S표시품으로 하고 상표등의 표식이 있는 것을 현장에 반입한다.

6. 준공공사

공사 완료 후에는 다음의 검사를 실시한다.

- 1) 전 장치에 대한 외관 검사를 실시한다.
- 2) 각 장치의 조정 및 동작시험을 한다.
- 3) 종합 성능 시험은 “공기조화 냉동공학회발생 건축설비공사 표준시방서(기계부문)”에 기술된 대로 시행하여 전 장치가 설계도서에 명시한 용량 및 성능을 가지며 각 부분에 소음 및 진동 그리고 누설 및 결로 등의 장애가 없고 정상적으로 동작하는가를 확인한다. 또한 장치가 주위의 환경에 장애를 입히지 않은가를 확인한다.

제 3 장 특기시방서(히트펌프)

3.1 히트펌프 (20RT)

1. 적용 범위

가) 히트펌프는 운전 시 소음과 진동이 적고 소정의 성능을 갖는 것으로 한다.

나) 히트펌프 제조 및 설치 등은 고압가스안전관리법에 준한다.

2. 규격 및 수량

수량	Type	설계용량(Kw)	압축기		열교환기 (공기축/물축)	COP	냉매	전 원	비 고
		온수	종류	운전방식		난방			
2	공기열	70	전밀폐 스크롤×2대	인버터 운전	Plate fin type/ 브레이징 판형	2 ~ 4.13	R-407C	3ph× 380V x 60HZ	한랭지형 급탕온도:70℃출수

본 기기는 고압가스안전관리법에 기준하여 제작되어야 하며, 정부에서 인가된 고압가스기기 제조회사로 본 시방서에 제시된 소정의 성능을 얻을 수 있어야 한다.

4. 공급범위

가) 히트펌프 유닛: 1개의 프레임 위에 35kw 이상의 각각 개별로 분리된 유닛이 2개 조합되어 교번 운전을 할 수 있어야 하고, 제상 시 또는 1개의 유닛이 고장나는 경우에는 나머지 1대의 유닛이 교번, 백업용으로서 운전될

수 있어야 하며, 운전제어는 2개의 유닛이 상호 조합하여 운전될 수 있도록 제작되어야 한다.

나) 냉매(R-407C): 일정량 충전 후 출고

다) 냉동유(MEL32): 일정량 충전 후 출고

라) 단열: 증발기, 냉매배관 기타 필요하다고 판단되는 부위. 단열재는 나연성 발포고무 보온재로 보온한다.

마) 누설 및 기밀시험: 유닛 제작 완료 후 기밀시험을 진행한다.

바) 방진패드

사) 사용설명서: 2부

5. 장비 시방

가) 시스템의 개요

급탕전용 공기열히트펌프 20RT의 기기는 추가 혹은 보완적 열원이 없이 온수 온도 70℃의 출수 가능한 한랭지적 성능을 확보하고 있으며, 외기온도 -20℃에서도 65℃ 출수가 가능하며, 모든 구성품은 일체형으로 구성하되, 플래쉬 인젝션 회로를 MICOM에 의한 자동운전을 표준으로 하여 셋팅 된 온도를 맞추기 위하여 자동 용량 제어 운전 방식으로 제작한다.

나) 시스템의 구성

(1) 압축기: 전밀폐 DC 인버터 이코노마이저 스크롤 압축기

(2) 공기측열교환기: 핀코일 타입 열교환기

(3) 냉, 온수측 열교환기: 브레이징 타입 판형 열교환기

(4) 전자식 팽창변

(5) 자동제어반

(6) 방진 및 보온

(7) 기초 프레임

(8) 인버터 제어 FAN

(9) 유니트: 35kw 이상의 각각 개별로 분리된 유니트로 제어가 조합된 제품

다) 시스템의 규격

(1) 형식 : 전밀폐형 DC 인버터 스크롤 공기열 히트펌프

(2) 성능 :

① 급탕용 공기열히트펌프 20RT

난방	외기온도 7℃	온수온도 45℃	난방능력: 70kw이상
온수 온도 70℃ 출수, 외기온도 -20℃에서 65℃로 운전이 가능하여야 함			

(3) 소음 : 측정거리 1.1m에서 59dB 이하(설치 후 가동 중 소음으로 인한 민원제기의 우려가 있을 경우 또는 감독관의 필요판단에 의해 지시가 있을 경우 충분한 차음 벽을 설치한다)

(4) 냉매 : R-407C

(5) 전원 : ① 주전원: 3ph 380v 60Hz 3P

② 조작전원: 1ph 220v 60Hz

(6) 조작방법 : ① 전기조작반은 자동제어 시스템으로 한다.

② 시스템의 운전은 MICOM CONTROL에 의해 자동제어 될 수 있도록 시스템을 구성하여야 한다.

6. 구성부품의 재질 및 성능

가) 압축기

- (1) 부하에 따라 인버터로 운전하여 전기에너지 비용 절감과 효율을 극대화하기 위하여 **전동기 직결식 전밀폐형 DC 인버터 이코노마이저 스크롤 압축기**로 구성되어 있어야 한다.
- (2) 사용 냉매는 **친환경 R-407C 냉매**를 적용하여야 한다.
- (3) 지능적인 전자장치가 설치되어 PTC 센서에 의해 모터 온도를 제어하며, 설정치 보다 온도가 높으면 자동으로 모터가 정지되어야 한다.
- (4) PTC 센서에 의해 토출가스 온도를 제어하며, 설정치 보다 온도가 높으면 자동으로 모터가 정지하여야 한다.
- (5) **용량제어 방식은 100~0%까지 인버터 연속용량제어 방식으로 한다.**

나) 공기측 열교환기

- (1) 공기측 열교환기는 핀코일 타입 열교환기를 사용한다.
- (2) 재질: FIN : AL TUBE : C1220-OL
- (3) 팬모터는 외기온도 및 압축기 용량제어에 따라 회전수를 조절하여 전기소비량을 최소화하여 비용절감 할 수 있도록 인버터 제어를 적용한다.
- (4) 열교환에 충분한 전열면적을 가지고 있어야 하며 내압시험에서 누설, 변형 등의 이상이 없도록 한다.
- (5) 제상시 신속한 배수가 가능한 구조로 제작되어야 한다.

다) 물측 열교환기

- (1) 브레이징 타입 판형 열교환기를 사용한다.
- (2) 판형 열교환기는 온수 출구의 온도를 소정의 온도로 유지하여야 한다.
- (3) STS316L 플레이트를 프레스 가공 후 여러 장의 동 플레이트를 삽입 후 진공 브레이징기에 넣어 용접한 제품을

사용하며 내압시험에서 누설, 변형 등의 이상이 없도록 한다.

- (4) 냉, 온수 출구에는 냉각수 흐름의 정지를 감지할 수 있는 플로우 스위치를 설치하고 드레인 플러그 및 AIR VENT를 설치한다.

라) 팽창변

- (1) 응축기와 증발기 사이에 설치되어 냉매를 교축, 냉매가 증발기에서 증발할 수 있도록 하여준다.
- (2) 흡입배관의 압력 및 온도를 감지하여 과열도를 자동으로 연산하며 이에 따라 냉매의 흐름을 제어해 주는 전자식 팽창변을 사용한다.

마) 냉매배관 및 보온

- (1) 순도 99.9%의 이음매 없는 인탈산 동관을 사용하여 압축기와 응축기와 증발기, 증발기와 압축기 사이의 배관을 미려하게 하며, 냉매의 흐름을 원활하게 한다.
- (2) 기타의 각 제어기기 및 압력계의 연결배관은 FLARE NUT 또는 브레이징으로 견고하게 접속하여 냉매의 누설이나 제어기기의 이상이 없도록 한다.

바) 자동 제어반

- (1) MICOM 제어 방식을 적용하여 제품의 기능이 최대 효율을 발휘할 수 있도록 정밀한 제어를 실현하여 에너지를 절감하며 운전 중에 발생하는 각종 데이터를 완벽하게 처리, 보관, 표현해 주어야한다.
- (2) 또한, 온수 입출구 온도, 흡입 온도, 토출 압력, 압축기 운전/정지, 냉동기 운전상태 등을 표시해 줌으로써 운전 중 자체 진단 프로그램에 의한 진단으로 고장 발생을 점검하여야 한다.
- (3) 자동제어반에는 터치스크린 방식으로, 적산적력계, 스위치, 표시 류, 압력계, 자동제어기기 및 보호 장치 등이 포함되어 있으며, 히트펌프가 전자동으로 운전되고 운전 상태를 쉽게 파악할 수 있도록 한다.
- (4) 스위치류 : 운전, 정지용 스위치

(5) 경보기 설치로 이상 시 알람 신호를 줄 수 있도록 한다.

(6) 표시 및 조작반

- 전원표시
- 운전표시
- 이상표시

(7) 자동제어기기

- MICOM PANEL
- 전자 접촉기
- 보조 계전기

(8) 보호 장치

- 압축기용 전자식 과전류 계전기 (EOCR): 이상 과전류가 흐를 때 5초 이내에 동작하여 압축기를 보호한다.
- 동결 방지 장치 : 증발기의 동파 방지
- 고압 압력 스위치 : 압력의 과다 상승 시 압축기를 정지 시켜 장비를 보호.
- 저압 압력 센서 : 압력의 과다 저하 시 압축기를 방지 시켜 장비를 보호.
- 윤활유 가열기 : 동절기 윤활유의 과냉으로 인한 압축기 고장 방지
- 누전차단기 : 조작회로에 과전류 발생 시 조작회로 차단
- 냉수, 냉각수 단수 보호장치 : 냉수, 냉각수 흐르지 않으면 압축기를 정지한다.
- 토출가스 과열 방지용 써미스터 : 토출가스 이상 상승으로 인한 윤활유 점도 저하 방지.
- 압축기 전동기용 내부 온도 써미스터 : 압축기용 전동기의 온도상승으로 인한 전동기 보호

(9) 전원

전원은 하기를 표준으로 하며 기타 전원은 별도 협의에 따른다.

- 동력 전원 : AC 3 ϕ 380V 60Hz 3P

- 조작 전원 : AC 1 ϕ 220V 60Hz

사) 케이싱, 후레임 및 도장

(1) 케이싱 및 후레임은 부식을 방지하는 도장을 한다.

(2) 도장 색상 : MAKER STANDARD

아) 안전장치

(1) 고압개폐기(HP) : 고압압력이 설정치 이상이 될 경우 압축기를 정지

(2) 저압개폐기(LP) : 저압압력이 설정치 이하가 될 경우 압축기를 정지

(3) 플로우스위치 : 순환수의 흐름에 이상이 있을 시 압축기 정지(시공자 설치)

(4) 과전류계전기 : 압축기 모터의 부하가 상승하여 과전류가 흐를 경우 압축기 정지

(5) 토출온도 개폐기 : 압축기 토출가스의 온도가 설정치 이상이 될 경우 압축기 정지

(6) 모터권선 온도개폐기 : 압축기 모터의 과열을 방지하기 위하여 설정치 이상일 경우 압축기 정지

(7) 역상 감지기 : 압축기의 역회전을 방지하기 위하여 전원의 상이 바뀌었을 때 작동

자) 방진

(1) 히트펌프 운전중 진동을 방지하기 위하여 압축기와 압축기 베이스 및 본체와 기초 사이에는 방진체를 사용한다

(2) 방진체는 진동을 잘 흡수하는 방진패드를 사용한다.

(3) 히트펌프의 설치 시 ANCHOR BOLT로 진동에 의해 기계가 움직이지 않도록 한다.

7. 시공

(1) 히트펌프의 설치는 고압가스 안전 관리법 및 관련 법규에 의하여 운전, 유지관리 및 보수상 지장이 없도록 시공

한다.

(2) 콘크리트 기초에 방진 장치를 설치하고 정확한 수평이 되도록 설치한다.

(3) 전동기 보호 RELAY 등은 진동에 잘 견딜 수 있도록 견고하게 설치하여야 한다.

3.1.2 자동제어 공사_(동력공사는 제외 : 공기열히트펌프, 제어반, 순환펌프 등(갑측))

1) 공기열히트펌프

신설 자동제어반(을측) ↔ 제어라인(F-CVV 1.5sq 10c) 및 센서라인(F-CVV-SB 1.5sq 3c) 연결

신설 자동제어반(을측) ↔ 방재실 : 터치스크린 패널(UTP 2L)

히트펌프 메인판넬(갑측) ↔ 신설 자동제어반(을측) : 적산적력용 통신선 (UTP 1L)

2) 공기열히트펌프 온수 FLOW SWITCH LINE(온수 출구 각 1ea)

3) 공기열히트펌프 온수 순환펌프(1.75KW) 2대 전원라인(F-CV 4sq 4c) (갑측)

4) 3WAY 밸브(VCTF 1.5sq 2C, F-CVV SB 1.5sq 4C) 신규포설

5) 기타 센서류(F-CVV SB 1.5sq 3c) 실드선 신규포설

3.1.3 검수

가. 검수는 발주처에서 임명한 검수원이 공장 또는 현장에서 행하며, 검수에 불합격된 제품은 즉시 장외로 반출하여야 한다.

나. 납품자는 제작도서 3부를 제출하여 감독자의 승인을 득한 후 제작하여야 한다.

다. 현장에서의 검수는 감독자의 입회하에 납품인이 전량 검사하고, 불합격품이 있는 경우 납품자는 즉시 장외로 반출하여야 하며, 설치 시에 이상유·무를 재확인하여 이상이 있는 경우 납품자는 교체 또는 보완조치 하여야 한다.(다만, 수급인 귀책사유인 경우는 제외)

- 라. 검수에 합격한 제품은 설치 완료 후 에도 아무 이상이 없어야 하며 이상이 있는 제품은 즉시 교체하여야 한다.
- 마. 지급자재 검수 및 평가 시 납품자는 성실히 협조하여야 한다.

3.1.4 납품

- 가. 모든 제작품은 감독관이 지정하는 장소에 납품 설치하여야 한다.
- 나. 모든 제작품은 단위별로 완전 조립상태에서 운반하여 납품 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- 다. 납품자는 지급자재 납품 시 제품보호를 위한 보양조치를 철저히 하여야 한다.
- 라. 납품에 따른 부산물 (파렛트 등) 및 더 이상 필요 없는 보양재는 납품자가 장외로 반출하며, 제품보호를 위한 보양재는 수급인이 준공시점에 해체하여 장외로 반출한다. 다만, 현장에서의 소운반 등 수급인의 요청에 따라 납품이후에 존치되는 부산물(파렛트 등)은 수급인 부담으로 반출한다.
- 마. 납품 후 제작결함으로 인한 파손 및 변형이 발생 할 경우 납품자가 보수 또는 교체하여야 하며 이와 연관되는 공사비는 납품자가 부담하여야 한다.(단 수급인 귀책사유는 제외)
- 바. 납품지연으로 인한 공사차질시 이에 따른 손해배상은 납품자가 부담한다.
- 사. 납품자는 지급자재를 감독자 입회하에 수급인에게 인수·인계하여야 한다.
- 아. 공사완료 후 시운전 시 납품자는 반드시 입회 하여야 한다.

3.1.5 하자보수 및 처리

- 가. 본 지급자재의 무상 A/S 기간 산정은 준공 후부터 2년간으로 한다.
- 나. 하자담보책임기간 내 발생한 하자는 사용에 지장이 없도록 지정일자 내에 무상으로 보수 또는 교체 하여야 한다.

8. 설 계 도 면 (별첨)