

5층 급탕용 열교환기설비 교체공사

일반 및 특별 시방서(현설용)

기존 설치된 탱크/설비 기준
제조회사에 따른 조건 상이로 시방서 적용

2023. 6.

국제백신연구소

제1장. 일반 사항

1.1. 적용 범위

- 1) 본 지방서는 국제백신연구소 기계설비공사 급탕용 열교환기 및 배관 신규교체에 대하여 적용한다.
- 2) 모든 공사는 설계도면 현장 설명서 및 본 지방서에 준하여 시공하며, 제안서에 기재된 특기 사항을 우선으로 적용한다.
- 3) 이 지방서 및 제안서에 의거 제작 공급되는 급탕용 열교환기 및 설비는 형식승인을 필한 제품으로서 부품 및 재료는 KS규격품 또는 동등이상의 최상급 원자재로 제작하며 공급자는 이 지방서(및 제안서)에 누락된 사항이 있더라도 본 공사가 의도한 바와 같이 완전한 성능이 발휘될 수 있도록 소요 부품을 충실히 공급 및 설치하여야 한다.
- 4) 납품 계약 체결 후 제작공정표, 설치계획도, 설치공정표, 제작도 등을 제출하여 승인을 득한 후 제작에 착수하여야 한다.
- 5) 본 지방서에 없는 내용은 기계설비 표준 규격서와 건축설비공사 표준규격서(건설부제정)를 기준한다.

1.2. 공사 개요(범위)

- 1) 공사명: 5층 급탕용 열교환기설비 신규 교체공사
- 2) 공사기간: 계약일로부터 5개월 이내로 한다.
- 3) 공사항목: 2.1 및 2.2항의 공사 범위 참조.
- 4) 하자기간: 준공 검사 후 1년.

1.3. 입찰 방식 및 입찰 참가자격

- 1) 본 공사는 연구소 특성에 따른 지명경쟁으로 하며, 현장여건에 따른 급탕의 공급 조건으로 인하여 사용 중단없이 교체작업이 되어야 한다.
- 2) 본 연구소내 관련 공사 실적이 있거나, 현재 유지관리 업체로서
- 3) 기계설비업 면허를 보유한 업체이며, 기타 필요한 자동제어공사 등은 전문업체와 공동으로 참여 가능하다.

1.4. 대금 지급 방법 (별도 협의)

당 연구소 규정에 의거 시행한다

제2장. 공사관리 사항

2.1. 공사 범위

- 1) 5층 급탕용 열교환기설비 교체에 필요한 범위의 연결된 배관의 신규 교체
- 2) 위 1)항의 지속적인 사용이 가능하도록 교대 철거.
- 3) 급탕가열용 열교환기 신규설치, 제작사는 발주처에서 지정 (1대)
 - 기존 : 급탕용 저장탱크 및 가열기 (3톤용 2대, 180,000kcal/hr.) 및 설비
 - 신규 : 급탕용 증기열원 순간온수가열기 (1대, 180,000kcal/hr.) 및 설비
: 2대에서 1대로 감소시킴으로 인하여 고장으로 인한 대체방법 포함(제안)
- 4) 본 장비 및 배관 교체에 따른 필요 기기류(중앙자동제어포함) 및 부속설비 일체 포함
- 5) 급탕탱크, 기기류 및 배관 전체 철거 포함(옥탑 부유물체거장치 포함)
- 6) 5층 스팀배관용 트랩 교체공사 포함(3개소)
- 7) 신규로 교체되는 장비와 시스템 등이, 기존의 작동 시스템보다 동등 이상이 되어야 하며, 최고의 효율을 발휘하기 위한 모든 설비 시설을 갖추어야 된다.

2.2. 공사 세부사항

- 1) 탱크 및 장비에 연결된 배관의 사용 재질은 기존에 사용된 제품의 동등 이상의 신규 제품 사용한다.
- 2) 기존 탱크 및 신규 열교환기의 용량에 따른 검토 후 설계/제작사양 제출
: 기존의 열교환기, 저장탱크, 연결배관, 위치이동에 필요한 모든 부속품 및 설비를 갖추어야 한다(사전 승인도 제출)
- 3) 모든 장비와 배관은 소음, 진동에 의한 영향이 없도록 방진체를 설치.
- 4) 탱크 형태 및 크기 변경에 따른 하중에 대하여 변형되지 않고 충분한 지지면을 가지며 충격에 견딜 수 있는 견고한 콘크리트데 또는 철재베드 위에 안전하고 견고하게 설치한다. 철재베드는 콘크리트 기초 위에 기초볼트로 고정한다.
- 5) 기존 탱크와 부대설비 철거 및 폐기처리 (고자재 처리)

- 6) 1차, 2차 동력 전기공사 및 자동제어용 통신공사 일체 포함.
- 7) 1차, 2차 동력이란 5층 MCC 판넬에서 장비 측까지 포함한다.

2.3. 공사에 다른 안전관리 및 환경관리

- 1) 국내/외 관련된 시방서 등에 준하여 공사 관리한다.
- 2) 안전관리자를 선임하고 작업시에 현장에 상주시켜야 한다.
- 3) 안전작업 검토 및 안전계획서 제출한다.
- 4) 모든 장비류와 자재류는 환경관리에 적합한 신규 제품으로 적용.
- 5) 용접, 용단 등 화재발생 취약공정 진행 시 반드시 2인1조로 작업하여 화재감시자는 화재위험을 감시하고, 화재 발생 시 대피를 유도하여야 한다.

2.4. 공사에 다른 품질관리

- 1) 계약후에 공사계획서 제출한다.
- 2) 급탕용 열교환기는 발주전에 승인제작도 작성하여 승인을 득한후에 발주한다.
- 3) 배관 철거 및 신규 연결부위는 시작전에는 시공도를 작성하여 승인을 득한다.
- 4) 반입되는 모든 자재류 및 부품류는 KS 및 동등이상제품 사용.

2.5. 시운전 및 준공

- 1) 도급자는 모든 공사 완료한 후 시운전을 실시하기 이전에 관내의 이물질 제거하고 flush-down을 실시하여야 한다.
- 2) 전체 작업 완료 후 관련 법규에 근거하여 수압시험에 합격하여야 한다
- 3) 시운전은 관련법규에 근거하여 준수한다.
- 4) 시운전을 완료 후 반드시 열교환기 내부 및 배관부위(스트레너, 밸브, 등등)를 실탁성에 맞게 청소되어야 한다.
- 5) 시운전 완료 후 배관마감자재에 흐름명, 배관명칭 등의 표식지를 설치한다.
- 6) 공사 마감 서류 제출
: 주요공사 시작 전에 관련 시공 상세 도면을 제출하여 승인 후에 공사 착수

- : 공사 전후의 사진을 촬영하여 종료 후 제출
- 7) 기타 사항은 미 표기 사항 중에서 추가필요 부위는 발주처와 협의후에 실시한다

제3장. 특기사항

3.1. 증기열원 순간온수가열기 EasiHeat

1) 적용범위

본 시방서는 증기열원 순간온수가열기 EasiHeat의 설계, 제작, 납품, 설치, 시운전에 적용한다.

2) 일반사항

- (1) ISO 9001 또는 ISO 9002 품질 요건에 따라 제작 승인 요청서 및 품질 관리 계획서를 제출하여 승인을 받은 후 제작하여야 하며 ITP(Inspection & Test Plan) 및 WPS(Welding Procedure Specification)등이 포함되어야 한다.
- (2) 순간온수가열기를 구성하는 열교환기, 컨트롤러, 컨트롤 밸브 등과 같은 주요 장비 및 부품은 전문성과 신뢰성이 보장된 업체의 제품으로 사용해야 하며 하나의 메이커에서 생산, 제작, 조립, 검사, 시험 등 일련의 공정을 거쳐 패키지화한 유니트여야 한다. 또한 현장설치 시 최소한의 설치공간에서 최단시간의 설치 및 작업공정으로 간단하게 설치할 수 있도록 콤팩트한 유니트로 제작되어야 한다. 공급자는 순간온수가열기의 품질을 우선적으로 보증할 수 있어야하며 시운전 및 운전자의 교육, 설치 후 관리 및 A/S처리 등에 관한 사항들을 일괄처리할 수 있는 전문 엔지니어와 조직을 보유. 운영함으로써 사용자의 이익을 최대화하도록 하고 필요에 따라 사용자가 원하는 경우 순간온수가열기의 사후 관리에 관한 용역계약이 가능하여야 한다.

3) 구성품목

- (1) 순간온수가열기의 기본 구성은 다음과 같은 부품으로 컴팩트하게 조립되어 제품의 설치면적을 최소화한다.
 - ① 증기전용 판형 열교환기
 - ② 온도제어시스템
 - ③ 응축수 회수 시스템: 스팀트랩

- ④ Steam입구측 드레인 포켓 및 트랩
 - ⑤ 재순환펌프와 냉수주입밸브
 - ⑥ 안전장치(급탕용): 과열발생 경고장치, 과방지 전용 컨트롤러 및 Dump밸브,
Temperature & Pressure Relief Valve (급탕용), 진공해소장치
- (2) 온수팽창탱크 및 환탕순환펌프(A, B)
- ⑧ 기타 배관 및 밸브류

4) 장비 제작, 재질 및 성능

(1) 증기전용 판형 열교환기 TS6 또는 TS20

판형 열교환기는 반드시 증기전용 판형 열교환기를 사용하여 열교환기의 전열면적 마진율이 10~15%이하로 설계(관련 Data 제출)되어야 하며 열판은 가스켓 조립 방식으로 분해 및 조립이 용이하여 유지·보수·관리를 할 수 있는 타입으로 설계·제작·시공되어야 한다.

제작 시방은 다음과 같다.

- ① 전열판 : 유량 분배면 구조가 초코렛 패턴이어야 하며 STS 316 0.6t의 재질로 Single-Step Pressing에 의한 By-Pass 유로가 없는 구조로 제작되어야 한다.
- ② Frame Plate : 탄소강으로 제작하되 충분한 강도를 유지하는 두께로 제작하여 상단의 캐링바와 하단의 가이드바에 의해 쉽게 이동될 수 있도록 하고 Shot Blast 에 의한 표면 처리 후 하도 Wash Primer 와 상도 Epoxy paint로 2회 도장한다.
- ③ 고정 Frame Plate : Frame Plate의 변형이 없도록 Frame Plate에 Nozzle Neck을 용접하지 않은 Stud Bolt Type으로 제작하여야 하고 연결구의 재질은 급탕의 경우 스텐레스강 라이닝으로 음용수로도 적합하도록 해야 한다.
- ④ 가스켓(Gasket) : 접착제를 사용하지 않는 Clip-on Gasket Type이며 재질은 EDPM 으로서 사용온도는 최고/최저사용온도(℃) 160/-25의 범위로 한다.
- ⑤ 안내봉 : 상단의 캐링바와 하단의 가이드바로 이루어져 고정판과 지주에 연결 하는 것으로 재질은 탄소강으로 하고 녹 발생 방지에 적합한 도금처리를 해야 한다.
- ⑥ 체결 볼트 및 너트 : CLASS 8.0이상으로 한다.

(2) 온도제어 시스템

기계실에서 사용자 임의로 운전 프로그램을 조작할 수 있는 직접 디지털제어방식

(Direct Digital Control)을 사용하여야 한다. 또한 최적의 급탕 공급 온도컨트롤을 위하여 컨트롤러, 컨트롤밸브, 온도 센서는 하나의 메이커에서 제작. 생산된 제품을 사용하여야 한다.

① 컨트롤러

- a. PID 컨트롤 기능(필요시 미리 셋팅 가능)을 가져야 한다.
- b. Time setting이 가능하여 요일별 운전이 가능해야 한다.

② 컨트롤 밸브 공압식 구동기

- a. 열교환기와 시스템의 운전 특성을 고려하여 등가 개방형(Eq%) 특성의 비례 제어 공압식 2-Way 컨트롤 밸브를 사용한다.
- b. 밸브의 고장 발생시 온수공급에 문제가 없도록 컨트롤밸브를 병렬로 설치한다.
- c. 유량조절 비는 50:1이상이어야 하며, 밸브의 최고사용온도는 250℃까지 사용 가능하여야 한다.
- d. Valve Body의 재질은 Cast iron 이상이어야 한다.

③ 온도센서

순간 급탕 부하에 대응하기 위해 Quick Response Type 온도센서를 사용하며 출력은 3선식/PT100ohm으로 한다.

④ 전원

- a. 공급전압 : 220V x 1φ or 380V x 3φ 3선식
- b. 총 전원 : 1kW (컨트롤러용) 이내

(3) 응축수 회수

① 스팀트랩 FT14

a. 타입 및 작동원리

불 후로트식으로 증기와 응축수의 비중차를 이용하여 불 후로트와 레버에 의해 작동된다.

b. 재질

몸체 재질은 구상흑연주철이며 내장재는 스텐레스강으로 한다.

c. 최고허용압력, 온도 및 성능

16 kg/cm² , 250℃ 이상이고, 수압시험 압력은 최소한 24 kg/cm² 로 한다.

d. 기타

불 후로트식 스팀트랩은 다이어프램 캡슐형의 자동 에어벤트가 내장되고 필요에 따라 증기장애 해소장치가 내장되어야 하며 플랜지식 연결 방식이어야 한다.

(4) Steam입구측 드레인 포켓 및 트랩 급격한 부하 상승 시 배관에 정체된 응축수가 일시에 밀려 들어와 발생하는 워터해머를 대비하도록 한다.

(5) 재순환 펌프와 냉수주입밸브 (급탕용)

① 재순환 펌프

냉수 주입 배관과 온수 출구 배관 사이에 소용량의 대류펌프 설치하여 정확한 온도 컨트롤이 가능하도록 한다.

② 냉수주입밸브

출구 온도가 설정값보다 온도가 높을 경우 온도보정을 위해 냉수배관에서 냉수를 바로 혼합할 수 있는 밸브가 설치되어야 한다.

(6) 안전 장치 (급탕용)

기기의 오작동으로 인한 과열 혹은 열팽창으로 인한 사고를 방지하기 위해 급탕용 순간 온수가열기의 경우에는 다음과 같은 안전 장치를 갖추어야 한다.

① 과열발생 경고장치

온도 제어용 컨트롤러에서 설정된 온수 공급온도보다 높은 온도를 임의로 설정할 수 있어야 하며 과열발생 램프 및 부저가 설치되어 운전자가 과열발생 시 쉽게 파악할 수 있어야 하며, 현재 온수 공급온도 및 과열발생 경고 정보를 중앙관계 실로 전송할 수 있는 접점을 구성하여야 한다.

② 과열방지 전용 컨트롤러 및 Dump밸브

온도 제어용 컨트롤러 외에 별도의 과열방지 전용 컨트롤러를 설치하여 온도 제어용 컨트롤러의 오작동 시 대처할 수 있어야 하며, Dump밸브를 설치하여 과열된 온수를 Dump함으로써 수요처로 과열된 온수가 공급되지 않도록 하여야 한다.

③ Temperature & Pressure Relief Valve

1차 및 2차의 과열방지장치가 작동하지 않을 경우를 대비하여 98.9℃에서 과열된 온수를 분출할 수 있어야 하며, 2차측의 압력이 설정압력 이상으로 증가할 경우에도 온수를 분출할 수 있는 안전밸브를 설치하여야 한다.

(7) 팽창탱크 설치에 의한 배관내 압력조절

일정시간 온수사용이 없을 시에 온수의 열팽창에의 부피가 증대되어 압력상승을 제어하는 팽창탱크(브래드 충압형)를 설치한다.

(8) 환탕펌프 설치(A,B)

급탕 공급시간에는 배관내 온수를 순환시켜서 수전에서는 항상 설정온도의 온수를 사용할 수 있도록 하여야 한다.

(9) 배관재 및 밸브

사용되는 배관의 재질 및 규격은 KS규격품 사용을 원칙으로 하며 KS규격품이 없을 경우 국내 최상품을 사용한다.

밸브류는 FLANGE접합형을 사용한다.

① 1차측 증기 배관재

KS10K 제품을 적용하며 Pipe 및 Fitting류는 SPPS 38 Sch 40 제품을 사용한다.

증기공급관에는 스트레나(100메쉬)를 설치하여야 한다

응축수 출구관말에는 사이트글라스를 설치하여야한다.

② 2차측 물 배관재

동관은 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관(KS D 5301)으로 일반 배관용 동관(Copper-L Type)을 사용한다.

Fitting부는 절연Flange를 사용한다.

급수관 수평부에 역류방지밸브를 설치한다.

5) 배관 제작

모든 배관의 설계 및 제작은 부분 배관도(Spool Drawing)에 의해 제작되어야 하며 감독관의 제품 검수 시 부분배관도에 의한 제작을 검사를 할 수 있어야 한다.

(1) 용접의 방법

- ① 플랜지 이음을 제외한 배관의 이음방법은 용접이음을 원칙으로 하되, 25A이하의 밸브류 및 나사이음이 부득이 한 경우에는 관용 테이퍼 나사규격(KS B 0222)에 적합하도록 한다.

- ② 1차측 배관 용접부위의 후면비드(Back Bead)는 불활성가스용접(TIG 또는 MIG Welding) 되어야 한다.
 - ③ 용접되는 강관의 양쪽면은 60~70의 각도로 면치한 후 루트 간격(Root Opening)2mm 정도를 떼어 용접한다.
- (2) 동관 용접은 동재질의 열전달율을 고려하여 예열 온도, 작업환경, 모재 두께 등 외 부적 요인에 적합한 용접이 되도록 한다.

6) 검사

(1) 수압시험

발주처 담당 입회 하에 다음 기준에 따라 수압시험을 행한다.

- ① 각각의 유체 회로를 별도로 가압하여 시험한다.
- ② 1차, 2차 사용압력의 1.5배에 해당하는 압력으로 가압한 후 30분 동안 누수 가 없는 지 확인한다.

(2) 자재검수 및 공장검수

- ① 공장에서 조립 전 자재 검수를 수행할 수 있도록 수급자는 BOM(Bill of Materials) 및 부분 배관도(Spool Drawing)를 작성하여야 한다.
- ② 조립 완료 후 수압검사 시 입회 검수한다.

7) 도장 및 표면처리

(1) 1차측 증기 배관재

배관재의 부식을 방지하기 위해 제품 제작 전 Short처리하여 제품을 사용하며 가공 후 피막처리를 한다.

(2) Base Frame 및 Support

하도 Wash Primer와 상도 Epoxy paint로 2회 도장한다.

8) 보온

이지히트 순간온수가열기의 열교환기는 매우 낮은 방열손실의 특징을 가진 판형 열교환기가 적용되었고 누수 감지를 위해 보온하지 않는다. 다만 보온 요구 시 Rock wool (Density 50Kg/cm²) 50mm두께로 하고 0.5mm두께의 아연도 강판이나 칼라함석 마감한다. 또한 밸브 및 배관 등의 주변장치는 현장에서 보온의 필요성을 판단하여 현장 보온배관 시방에 따

라 별도로 진행한다. (보온은 이지히트 공급범위에서 제외)

9) 설치, 운전 및 유지보수

- (1) 납품자는 운전자에 대한 사전/사후 제품교육을 실시해야 하며, 필요 시에 Before Service 가 가능하여야 한다.
- (2) 순간온수가열기와 함께 시스템 전반에 관한 엔지니어링 능력이 갖춰져야 하며 사용자가 원하는 경우 순간온수가열기에 관한 용역계약 및 관리가 가능하여야 한다.
- (3) 증기전용 판형열교환기의 유지보수는 원활한 급탕 공급을 위하여 문제발생 48시간 내에 조치가 가능하여야 한다.