

	KSTAR 개발운영사업	개정번호: 0
	기 술 시 방 서 (Technical Specification)	발행일자: '18. 11. 02 페이지: 1 / 44

제 목 : DB#3용 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정을 위한 기술시방서


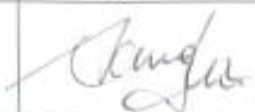

개정 이력

개정번호	개정일자	개 정 사 유
0	2018. 11. 02	DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정을 위한 최초발행

관련부서 검토

소속/직책	성 명	서 명	일 자

작성, 검토 및 승인

구 분	소속/직책	성 명	서 명	일 자
작 성	진공극저온연구팀	송 낙 형		2018. 11. 2
검 토	진공극저온연구팀장	곽 상 우		2018. 11. 2.
승 인	DEMO기술연구부장	홍 석 호		2018. 11. 2

목 차

1. 개요	3
2. 업무범위	3
3. 재료 및 부품	6
4. 적용규격	7
5. DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정 요구사항.....	8
6. DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정	19
6.1 목적	19
6.2 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정.....	19
6.3 기술사양	26
7. NFRI 환경	28
7.1 NFRI 출입 및 작업준수 사항	28
8. 품질보증 및 절차	29
9. 제출문서	34
10. 납품	38
11. 납기기간	38
12. 특허권 및 소유권.....	38
13. 기타사항	39
14. 참고자료	40

1. 개 요

본 기술시방서는 국가핵융합연구소 (이하 NFRI)에서 연구개발 및 운전 중인 차세대 핵융합장치 (이하 KSTAR)의 운영과 관련하여 “DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정 용역”을 수행함에 있어서 필요한 전반적인 기술사항과 제반조건을 규정한다.

DB#3 Cold compressor는 NBI-2 저온흡착펌프에 공급되는 헬륨 냉매를 3.8 K로 안정적으로 냉각시키는 역할을 수행하며 안정적인 Cold compressor의 운전을 위해 제작자는 본 기술시방서에서 언급하는 설치 및 수정 용역에 관련된 제반조건 및 기준을 만족시켜야 한다. 또한 요구하는 기술 능력뿐만 아니라 추가적인 설계, 제작, 운송, 설치, 시험/검사, 품질보증업무 등의 수행 전반에 걸친 제반 설비 등을 필히 확보해야 하며, 주어진 일정 내에 구축 및 성능시험 완료를 위한 방향을 제시하여야 한다.

제작자는 본 기술시방서에서 요구하고 있는 기술사항 및 제반기준에 대하여 NFRI의 승인을 취득한 후 각각의 공정을 진행하여야 하며, NFRI의 기술적인 요구사항에 적극적인 협조를 하여야 한다.

2. 업무범위

제작자는 본 기술시방서에서 요구하는 제반조건 및 기준을 만족시켜야 하며, 요구되는 기술력과 제작 및 조립에 필요한 제조, 시험 및 검사 설비 등을 필히 확보하여야 한다. 또한, 요구되는 제반 기술사항 및 기준에 맞추어 각종 절차서를 발행하여야 하며, 발주자의 승인을 취득한 후 절차서에 따라 공정을 진행하여야 하고, 주관기관의 기술적인 요구사항에 적극적으로 협조해야 한다.

제작자의 업무범위는 다음 테이블에 나타난 바와 같으며 구체적인 업무 범위는 본 기술시방서 및 NFRI-제작자간 계약서류에 따른다.

구 분	내 용	비 고
1. 공학설계 및 제작도면 작성	1) Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정 - DB#3 Cold compressor 배관 - 극저온 밸브 배관 - Cold compressor thermal anchor용 LN2 배관 2) Utility 및 부대설비 - Cold compressor용 냉각수 배관 - 헬륨 guard 극저온 밸브 Air 배관 - 각종 지지구조물, 보강재, 시스템 및 인터페이스 등 3) Local I&C - 시스템 P&ID 및 circuit diagram	AutoCad 3D. Pro/E or CATIA
2. 제작설치	1) Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정 - Cold compressor Inlet & outlet 배관 - 극저온 밸브 설치(WEKA_1ea, 헬륨 guard type) - Cold compressor thermal anchor용 LN2 배관 설치 - Multi-layer insulation (MLI) - 지지구조물 - 기타 안전 및 보호 장치 등 2) Utility - Cold compressor용 냉각수 배관 - 헬륨 guard 극저온 밸브 Air 배관 - 각종 지지구조물, 보강재, 시스템 및 인터페이스 등 3) Local I&C - Lakeshore 218 Temperature monitor(1ea) - 온도센서 (Cernox_Cu type_2ea) - Cold compressor panel ↔ DB#3 PLC 연결 - DB#3 PLC upgrade	
3. 검사 및 시험	1) 제작설치 전/후 검사 및 시험 - 원자재 및 모재 - 조립 및 설치 단품 입고검사 - 육안검사, 치수검사, 누설검사 - 용접부 비파괴 검사(배관 PT는 적용 불가)	검사 및 시험 성적서 제출/용접 비파괴
4. 사업관리	1) 회의 및 보고 - Kick-off meeting (KOM); 계약 후 2주 이내 - 정기회의 1; 월간진도보고	

구 분	내 용	비 고
	<p>(NFRI 내에서 대면보고, 보고서 작성)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정기회의 2; 주간진도보고 <p>(서면보고, NFRI에서 요구하는 경우 대면보고)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 비정기 회의; 기술적 이슈가 있는 경우 <p>2) 보고서</p> <ul style="list-style-type: none"> - 검사보고서 - 시험성적서 - 부적합보고서 - 회의발표자료 - 회의록 - 제작설치 완료보고서 (검사 및 시험보고서) <p>3) 문서관리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 문서관리계획 제출/승인 - 문서교신체계 제출/승인 - 각종 검사 및 시험보고서 양식 제출/승인 - 부적합보고서 양식 제출/승인 - 문서관리대장 작성/제출 <p>4) 일정 및 공정 관리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정기 월간/주간 진도보고를 통해 관리 	

2.1 제작자는 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정과 관련된 모든 제반사항에 대해 기술시방서에 따라 설계, 제작, 설치, 검사/시험 및 사후관리를 보증기간동안 수행하고, 제작 및 설치 결과와 성능에 대한 품질보증책임이 있다.

2.2 제작자는 서류제출요건에 명시된 문서를 정해진 기간 내에 제출하여 발주자의 승인을 받아야 한다.

2.3 제작자는 NFRI가 작성한 기본설계를 근거로 제작에 필요한 모든 도면을 작성하고, Cold compressor 및 극저온 밸브를 DB#3에 설치하고 DB#3 내부 배관을 수정하여야 한다.

2.4 제작자는 관련규격 및 기술규격서에 따라서 설계, 제작, 검사 및 시험하는 것을 원칙으로 하나, 설계 및 제작과정에서 기능상 변경이 인정되는 부분은 NFRI와 충분한 사전협의를 거쳐 성능에 영향을 주지 않는 범위 내에서 수정 작업을 수행할 수 있다.

2.4.1 제작자가 계약된 내용의 일부를 제3자에게 하도급 하고자 할 때에는 NFRI의 승인을 받아야 한다.

2.4.2 위의 요건에 따라 하도급한 경우에도 본 계약조건은 동일하게 하도급자에게 적용

되며, 제작자는 하도급자가 수행한 업무에 대하여 모든 책임을 진다.

2.5 제작자는 기술시방서에 제시되어있는 모든 부품들에 대하여 납품하여야 한다.

2.6 제작자는 본시방서에 규정되어있지 않더라도 장치의 성능 및 정상운전을 위해 꼭 필요한 부분에 대해서 책임을 지고 제작 설치 및 검사를 수행하여야 하며, 제공된 P&ID의 운전시나리오를 만족할 수 있게 장치를 납품하여야 한다.

2.7 제작자는 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정과 관련된 시험, 검사에 필요한 모든 장비 및 설비, 소모성 재료(헬륨가스 등)를 반드시, 제공하여야 한다.

2.8 NFRI에 반입되는 모든 장비의 각종 통관 및 인허가 관련 업무와 비용은 제작자가 전면 부담한다.

2.9 납품 및 설치장소 : 국가핵융합연구소 내 지정장소

2.10 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정 완료 : 2019년 2월 이내

2.11 DB#3 Cold compressor & 내부 배관 검사 및 시험 완료 : 2019년 3월 이내

2.12 납품 및 설치장소 : 국가핵융합연구소 내 지정장소

3. 재료 및 부품

- (1) 모든 사용 재료와 부품은 장치의 용도 및 요구되는 성능에 따라 관련 사양서에 명기하고 있는 모든 기준에 반드시 합치되거나 동등 이상의 제품을 사용하는 것을 원칙으로 한다.
- (2) 제작자가 사용 재료 또는 부품을 발주할 때는 발주할 자재 목록표 및 사양서를 NFRI에 제출하여야 하며 발주 자재가 입고된 후에는 (1)항에 언급하고 있는 사항 등을 확인하기 위한 관련 시험 성적서나 품질보증서 또는 품질확인서를 반드시 NFRI에 제출하여야 한다.
- (3) 관련 사양서에 언급되지 않거나 누락된 부품이나 재료의 사양에 대해서는 제작자가 임의로 결정해서는 안 되며 반드시 용도, 사양, Catalog 등 관련 자료를 서면으로 제출하여 NFRI의 승인을 취득한 후 사용한다.

3.1 재료사양

주요재료에 대한 사양은 다음과 같다.

ITEM	ITEM	SIZE	SPEC.
Cold compressor 배관	극저온 밸브	Inlet : DN40-Sch10	STS304L/316L
		Outlet : DN40-Sch10	STS304L/316L
	Cold compressor	Inlet : DN40-Sch10	STS304L/316L
		Outlet : DN20-Sch10	STS304L/316L
	Thermal anchor용 LN2	Inlet : 1/4"	STS304L/316L
		Outlet : 1/4"	STS304L/316L
	M.L.I	30 layers	coolcat 제품성능과 동등하거나 그 이상인 제품
Utility	온도 센서	Cernox (2ea)	lakeshore CX-1050-CU-HT
	냉각수	Inlet : 1"	STS304L/316L
		Outlet : 1"	STS304L/316L
	극저온 Valve	DN40	WEKA valve (h=875, 316L, 헬륨 guard type)

4. 적용규격

4.1 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정 기술규격

- DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정과 관련된 모든 제작, 설치, 인증 작업들은 ASME Code를 기준으로 실시한다. 단, 주관기관이 작성한 제작지침(Design Criteria, 재료 특성, 및 본 문서 등)과 ASME 코드가 상충될 때는 주관기관의 문건을 우선한다. 기타 필요한 곳에는 각종 KS 또는 ISO 규격을 사용하고 JIS 규격 등(KS 규격이 없을 경우)을 참조한다.
- 제작도는 Auto CAD Version 14 이상으로 작성하며, 3차원 도면은 Pro/E 혹은 CATIA로 작성한다.
- 제작자는 제품의 제작 및 설치에 필요한 절차서를 작성하여 NFRI에 제출하고 승인을 받는다.
- 재료는 품질이 인증된 것을 사용한다.
- 모든 기계적 작업은 표면 보호를 위해 수용성 윤활제 사용을 원칙으로 한다.
- 황, 인, 망간, 실리콘이 함유된 윤활제 사용을 금한다.
- 용접사, 용접절차, 용접 검사자는 인증을 받는다.
- 모든 용접부위는 용접 전에 세정을 반드시 실시한다.
- 제작단계에서 용접부의 결함 발생시, NFRI의 승인을 받아 교정 작업을 실시한다.

- 제작자는 제작이 시작되기 전에 각 제작공정의 품질관리에 필요한 검사 및 시험 기준을 마련하여 NFRI에 제출하고, 승인을 받아 시행한다.
- 제작 및 품질유지를 위해 필요한 clip 또는 pad들은 NFRI와 협의하여 부착하거나 제거할 수도 있다.
- 제작자는 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정을 위한 전용작업장을 확보하여야 한다.
- 표면처리 방법 및 순서는 제작자가 마련하여 NFRI의 승인을 받는다.
- 주요 구성물 제작 시 허용오차는 제작도면상의 허용오차를 적용하며, 각 구성물 조립 및 분해에 문제가 없도록 제어하는 것을 원칙으로 한다.
- 기계가공 시 일반 기계가공 공차를 적용한다.

5. DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정 요구사항

DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정을 위한 요구사항은 제 2절의 계약범위에서 언급한 사항과 계약 후 제공되는 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정 절차보고서에 포함되어있는 모든 내용을 충실히 이행하는 것이다.

- (1) 제작자는 제작 착수 전 설계 및 제작에 관계되는 자료와 도면을 NFRI에 제출하여 승인을 받은 후 제작에 착수하여야 한다.
- (2) 모든 제작공정은 관련 사양서 및 도면에서 명시된 사항들을 준수해야 함이 원칙이며, 변경 시에는 NFRI와 협의하여 승인을 받아야 한다.
- (3) (2)항과 관련하여 NFRI는 사양서에 언급되어 있거나 또는 제작상의 중요한 문제점이 있는 경우에는 제작자에게 제작공정의 변경을 요구할 수 있으며, 필요시 제작자는 NFRI와 협의 후 제작공정 변경에 적극 협조하도록 한다.
- (4) 제작자는 계약 후 월간 진도 보고 시 아래 명기한 사항이 포함된 추진현황 및 추진 예정 계획서를 작성하여 NFRI에 제출하여야 한다.
 - 1) 자재 발주 및 입고현황
 - 2) 설계, 제작, 시험 및 검사 업무 현황
 - 3) 문제점 및 기타 공정 진행현황을 파악하는데 도움이 되는 사항
 - 4) 공정 및 일정관리 현황 (ITP 진척사항 포함)

5.1 제작도면

- 제작자는 본 기술시방서를 만족하는 제작도 (Shop drawing)를 NFRI에 제출하고 승인

을 얻는다. 제작도는 설치를 고려하여 다른 장치와의 인터페이스를 검증한 후 작성하여야 한다. 단, 제작도는 계약체결 후 1주 이내에 NFRI 승인을 받도록 한다.

- DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정에 필요한 모든 작업비계 및 기타 필요시 요구되는 지그도 본 계약에 포함되며, 제작도면 작성 및 제작과 설치를 해야 한다.
- 제작도는 NFRI가 승인한 업체에서 작성해야 한다.
- 지속적인 수정이 필요한 Jig & Fixture 완성도면은 제작설치완료 1주 전까지 제출한다.
- 제작도는 Auto CAD Version 14 이상으로 작성하며, 인터페이스 및 간섭 체크를 위한 3차원 도면은 Pro/E 혹은 CATIA로 작성한다.
- 제작도는 제작공정, 운송, 현장조립에서 사용되는 Main Jig & Fixtures 도면을 포함한다.
- 제작도 작성 시 기 설치되어있는 장치와 인터페이스가 있는 부분은 반드시 실측과 주요 파라미터를 확인하여 작성하여야 하며, 제작도 작성 오류로 인한 모든 책임은 제작자에게 있다.

5.2 자재

- 제작자는 사전에 모든 자재의 구매사양서 및 인증자료를 제출/승인 받도록 한다.
- 자재는 NFRI에서 최종 승인한 업체에서 구매해야 한다.
- 관련 사양 및 도면에 언급되지 않거나 누락된 재료와 그 사양에 대해서는 제작자가 임의로 결정해서는 안 되며 반드시 용도, 사양, Catalog 등 관련 자료를 서면으로 제출하여 NFRI의 승인을 취득한 후 사용한다. (단, 본 제품과 관련이 없는 Jig & Fixture 류는 제작자 판단 하에 별도의 서면 제출 없이 임의로 사용할 수 있다)

5.3 절차서

- 제작자는 본 기술시방서의 요구조건에 맞는 품질관리 계획서를 제출/승인 받도록 한다. 여기에는 부적합 처리 절차가 포함되어야 한다.
- 제작절차 및 품질관리에 필요한 제작절차서, 용접절차서, 세정절차서, 표면처리절차서, 시험 및 검사절차서, 포장 및 운송절차서, 현장설치절차서를 NFRI에 제출하여 승인을 받는다.
- 제작절차서는 기계가공을 포함하여 공장 및 현장에서의 제작/조립 절차를 기술한다.
- 용접절차서는 WPQR, WPS 및 용접순서를 기술한다.
- 세정절차서는 세정방법, 순서 등을 기술한다.
- 표면처리절차서는 표면처리 방법, 순서 등을 기술한다.

- 시험 및 검사절차서는 제작 중 재료 인증, 용접, 비파괴검사, 치수검사와 완제품 검사 및 시험 절차를 기술한다.
- 포장 및 운송절차서는 제작물의 품질을 유지할 수 있는 운송절차를 기술한다.
- 현장 설치절차서는 타 장치와의 인터페이스를 고려하여 설치방법, 설치순서, 기간 및 설치를 위해 필요한 작업 공간 등에 대해 자세히 기술한다.

5.4 제작 공정

5.4.1 작업장

DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정을 위한 전용작업장을 설치하여야 한다. 특히 전용작업장 내에 배관 용접, MLI 등의 설치를 위한 청결한 밀폐형 작업장을 마련해야 하며, 밀폐형 작업장은 용접 등으로 인한 매연 및 분진 배기시설을 갖추어야 한다.

5.4.2 부품 보관 및 관리

아래의 조건을 만족할 수 있도록 제작사는 자재 및 부품의 보관과 관리에 만전을 기한다.

- 1) 모든 자재는 건물 내에 보관하여 외부 환경에 노출되지 않도록 한다.
- 2) MLI는 보관 규정에 따라 보관하고, 보관상태가 불량하거나, 기간이 경과한 제품은 사용하지 않는다.
- 3) 각 부품은 가공·세정 후 비닐로 봉합하고 건조제를 투입하여 온도와 습도가 잘 관리되는 장소에 보관한다.
- 4) 표면처리 된 부품은 작업 중 표면에 손상이 생기지 않도록 보관하며, 작업 중 작업자는 땀거나 표면에 흙이 생기지 않도록 주의한다.
- 5) 표면에 손상이 생겼을 경우 제작사는 기준값을 만족하도록 표면처리를 재 실시 하여야한다.
- 6) 부품은 도면의 예를 참고로 부품번호(분류번호)를 표시한다. (Tag 또는 가공측면에 표시)
- 7) 모든 부품은 설치 전에 패키지화하여 보관하며, 내용물 및 관련사항을 표시한다.
- 8) KSTAR 건물에 설치되는 모든 물품은 고유번호를 가지고 추적관리가 가능해야 하며 별도의 절차서를 제출/승인 받아 시행하도록 한다.

5.4.3 절단

부품의 절단에 의해 자재에 손상이 발생하지 않도록 관리하며, 용접변형 및 두께 마진을 고려하여 가공 여유를 가지게 절단하며 후 가공에 의해 제작공차를 만족하도록 한다. 가공 여유는 제작도면 작성 시 제작사가 적정한 값을 선정하고 주관기관에 제출하여 승인을 득한 후 결정한다. 각 절단 단품은 고유번호로 추적관리 되도록 한다.

5.4.4 기계가공

가공 절삭유를 사용하는 경우에는 자재에 해가 없고 통상적인 세정에 의해 제거될 수 있는 수용성을 사용한다. 부품이나 각 부분의 가공은 연속적으로 해서 빠른 시간 내에 세정이 이루어지고 다시 오염되는 일이 없도록 주의하여야 한다. 절단에 의해 자재에 손상이 발생하지 않도록 관리하며, 용접변형 및 두께 마진을 고려하여 가공 여유를 가지게 절단하며 가공에 의해 제작공차를 만족하게 한다. 특히 지지구조물은 현장 맞춤 시 후가공이 예상되어지므로 충분한 마진을 가지고 가공되어야 한다.

5.4.5 성형

성형 시 표면에 크랙 (crack)과 굽힘 등이 발생하지 않게 하여야 하며, 이들 결함을 방지하기 위해 성형 시 표면보호용 sheet를 사용하는 것을 원칙으로 한다.

5.4.6 용접

현장 설치 시 용접을 제외한 모든 용접은 전용작업장 내에서 실시하며, 용접불량을 유발하지 않는 환경을 유지하고 작업을 실시한다.

- 1) DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정에 사용하는 모든 용접은 GTAW 방식이 적용된다. 또한 배관용접에 대해서는 자동용접을 적용하도록 한다.
- 2) 진공부품 용접은 진공상태에 놓이는 면으로 연속안전용접을 수행하고, 구조적 보강을 위해 외부에 단속용접을 수행한다.
- 3) 내부배관의 용접은 맞대기 자동용접을 원칙으로 하며, 자동용접이 불가능하다고 판단되면 NFRI의 승인을 득한 후 입회하에 수동용접을 진행 할 수 있다.

- 4) 용접부위는 용접 전에 충분히 세정한 후 용접직전에 산화막을 제거하여 용접 시 이물질 혼입에 의한 결함이 발생하지 않도록 하여야 하며, 용접에 의한 변형이 최소화되어야 한다.
- 5) 배관에 온도센서 부착을 위한 용접이나, 온도센서가 부착된 배관을 용접할 시에는 용접의 영향 (과전류, 과전압, 또는 용접열)으로부터 센서를 보호할 수 있는 방안을 마련하고 용접을 진행 하여야 하며, 용접 작업으로 인한 온도 센서의 이상 발생시 모든 책임은 제작자가 져야한다. .
- 6) 배관 용접부는 NDE 검사를 원칙으로 하며, NFRI에서 요구하는 모든 용접부에 대하여 제작업체는 NDE 검사를 수행해야 한다.
- 7) 용접절차서 작성을 위한 용접부 시편에 대한 검사를 수행하고, 용접부 검사 및 보수에 대한 규정은 ASME 코드를 따른다.

5.4.7 표면처리

저온헬륨을 공급하는 Cold compressor 배관은 저온과 상온사이의 복사열에 의한 열손실을 최소화하기 위하여 각 구조물에 대한 표면처리를 하여야 하며, 진공유지를 위한 sealing 부의 표면조도 기준을 만족하는 표면처리가 되어야 한다.

- 1) G10을 포함한 모든 지지구조물은 3S 이하의 표면조도가 되게 한다.
- 2) DB#3 내부 배관 내면의 표면조도는 0.8S 이하이어야 한다.

5.4.8 세정

세정은 용접 전후에 반드시 실시해야 하며 방법은 기본적으로 다음과 같은 과정을 거친다.

- 1) 세정은 승인된 세정절차서에 따라 실시한다.
- 2) 알칼리 및 유기용매 세정 후 수세에 사용되는 세정수의 pH는 규정치 이하가 되어야 한다.
- 3) G10 부품의 세정은 제품의 품질에 영향을 미치지 않는 방법으로 세정을 실시해야 한다.

용접전 용접부 세정	용접후 세정
1. Air Blowing	1. Air Blowing
2. 1차 예비탈지 세정	2. 1차 예비탈지 세정
3. 고압 수세	3. 고압 수세
4. 검사	4. 검사
5. 2차 예비탈지 세정	5. 2차 예비탈지 세정
6. 고압 수세	6. 고압 수세
7. 본 탈지 세정	7. 본 탈지 세정
8. 고압 수세	8. 고압 수세
9. 건조	9. 건조
10. 검사	10. 검사
11. 포장	11. 포장

5.4.9 절연

지지구조물과 장치간은 기본적으로 절연되어야 하며, 각각의 ground를 가지고 있어야 한다.

5.5 설치 공정

제작자는 설치공정에 필요한 각종 업무의 사양, 설치도면, 품질관리 계획, 그리고 각종 절차 등을 수립하여 설치 업무를 수행하여야 한다.

5.5.1 도면 및 절차서

DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정을 하기 위한 설치절차서, 설치사양서, jig 제작사양서 및 도면, 그리고 용접/세정 절차서 등을 작성하여 주관기관의 승인을 받아야 한다. 이를 위해 절차서 및 사양서를 작성할 때 주관기관과 서로 협의한다.

5.5.2 설치장비 및 지그

제작자는 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정을 위한 모든 필요 장비 및 지그를 공급하여야 하며, 도면 승인을 받은 후 착수 하여야 한다. 본 계약과 관련하여 구매, 제작된 장비 및 치구류는 주관기관 소유이며, 주관기관이 요구하는 장비

및 치구류는 제품과 함께 납품하여야 한다.

5.5.3 설치 일정

DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정을 하는 시점에 타 장치와 설치 인터페이스를 검토하여야 하며, 주어진 일정 내에 설치를 진행하여 타 장치의 설치에 간섭이 발생하지 않도록 하여야 한다.

5.6 검사 및 시험

제작이 진행되는 동안과 설치되는 동안 제품의 품질을 확인할 수 있는 검사 및 시험을 실시하여야 하며, 모든 검사 및 시험에 대해서는 절차서를 작성한 후 수행해야 한다. 또한 모든 검사 및 시험에 대한 결과는 성적서를 작성하여 제출하여야 한다.

모든 검사는 NFRI 입회하에서 실시하는 것을 원칙으로 하며 부득이한 경우 제작자는 NFRI에 사전 통보 후 허가를 득하고 검사를 실시한 후 검사결과를 NFRI에 제출해야 한다. 검사결과 확인을 위한 장비와 인력 등 모든 제반사항은 제작자가 제공하여야 한다.

- (1) 제작자는 NFRI가 지정한 검사 이외에도 제작 중 진행되는 검사에 대한 제안도 제출하여야 한다.
- (2) 제작자의 최종 검사 계획은 NFRI의 승인을 얻어야 하며 모든 검사의 실행은 제작자의 책임이다. 또한 주요 검사는 ITP에 따라 실행 1주일 전에 NFRI에 통보하여야 한다.
- (3) 모든 장비의 design과 제작은 관련 코드에 의거하여 승인/검사가 이루어져야 하며 검사원은 모든 장비가 사양서의 요구조건에 부합하는지를 확인하여야 한다.
- (4) 제작과 검사 중 NFRI 대표자들에게는 각종 문서에 대한 열람 권한을 포함한 제작과 관련된 모든 작업장소, 사무실, 실험실에 대한 접근 권한이 부여되어야 한다.
- (5) 검사 중 NFRI의 어떠한 승인도 계약서에 명시된 제작자의 책임으로부터 면제하지 않는다.

적용가능 코드는 아래와 같으며, NFRI가 작성한 기준과 ASME 코드가 상충될 때는 NFRI의 문건이 우선된다.

용접사 자격	ASME IX 또는 EN287-1
용접 절차 승인 보고서	ASME IX 또는 EN287-3
Screw	제작사 표준
Instrumentation	IEC 또는 NEC 또는 CSA
재료 검정서	ASME II 또는 EN10204
Piping	ASME
도색	제작사 표준
단열	제작사 표준

5.6.1 일반 사항

- (1) 모든 시험 및 검사기준은 관련 도면 및 사양에 따른다.
- (2) 제작자는 제작계획서 제출 시 검사품목 및 요령서 (시험항목, 시험기기, 시험기준 및 방법, 검사 Sheet 등)를 제출하여 NFRI의 사전 승인을 받는다.
- (3) 모든 시험 및 검사는 NFRI의 입회하에 공동 실시하는 것을 원칙으로 하며 검사 Sheet에 그 결과를 기록하여 합부 판정을 하며 그 결과를 NFRI에 제출하여야 한다.
- (4) NFRI는 제작자의 제출 자료가 부적합하다고 판단 될 경우, 제 3의 공인기관에 성능시험을 의뢰할 수 있다. 공인기관의 검사결과 제작자가 제출한 자료가 부적합한 것으로 판정되는 경우 제작자는 제반비용 일체를 부담해야 한다.
- (5) NFRI의 검사원 또는 NFRI가 위촉한 제 3의 검사기관의 검사원이 검사를 실시할 때, 검사원이 필요하다고 판단되는 자료의 제출을 요구하는 경우 제작자는 즉시 그 자료를 제출한다.
- (6) NFRI는 필요시 제 3의 검사기관 또는 검사원에게 감독관에 준하는 권한을 위임할 수 있다.
- (7) 제작자는 제작 중 부품관리 Sheet를 보관 유지해야하며, NFRI에 제출해야 한다.

5.6.2 제작 중 검사 및 시험

제작이 진행되는 동안 제품의 품질을 확인할 수 있는 재료검사, 부분품 치수검사, 부분품 표면검사, 부분품 용접부 비파괴검사 및 헬륨 누설 검사, 형상 검사, 공장 내 완제품 시험 검사를 실시한다.

5.6.2.1 재료검사

- 1) 제작자는 구매 자재의 인증자료를 제출 한다 (Mill Sheet 및 각종 검사성적서).
- 2) G10 검사 : Mill Sheet 또는 재료검사 성적서

- 3) 모든 부품은 입고 시 검사성적서를 동봉한다.

5.6.2.2 치수검사

- 1) 기계가공 부분품의 치수와 형상검사를 실시한다.
- 2) 단품별 배관 용접 후 현장에서 치수검사를 실시한다.
- 3) 정밀 형판 (template)을 제작하여 측정할 수 있다.

5.6.2.3 용접부 검사

- 1) 모든 용접 관련 작업은 해당 코드에 의거하여 수행하여야 하고 압력용기와 각종 piping의 용접사는 인증된 검사기관에서 발급한 자격증을 소지하여야 한다. 제작자는 ASME 코드 기준에 따라 비파괴검사 (NDE)를 실시해야 하며, NFRI가 작성한 기준과 ASME 코드가 상충될 때는 NFRI의 문건이 우선한다.
- 2) 모든 용접부 검사는 방사선시험 (RT)을 기본으로 하며, 추가로 초음파시험(UT) 검사를 실시할 수 있다. (단, RT 또는 UT가 불가능한 부위는 PT를 실시한다. PT를 실시한 후 세정이 어려운 곳이 진공면일 경우 PT를 수행하지 않으며 NFRI 감독관의 재량으로 visual check로 결정한다.)
- 3) X-ray 검사의 정도는 design 코드에 언급된 바를 준수하여야 하며, 그 외 비파괴 검사는 성능 의문 시 NFRI에서 요구할 수 있다.
- 4) 압력용기에 부착되는 T-접합, pipe의 둘레 방향의 용접은 최소 10%의 RT를 수행해야 한다. 용접 관련 결함이 발견될 경우 NFRI는 최고 100% 까지의 RT를 요구할 수 있다.
- 5) 진공면의 용접부위는 스케일(scale)이 없어야 한다.
- 6) 누설위험이 있는 부위의 용접은 누설발생 가능성을 철저히 배제하기 위해 용접 후 누설 검사를 실시한다. 누설 검사의 방법과 절차는 제작자가 절차서를 작성한 후 NFRI의 승인을 득한 후 시행한다.

5.6.2.4 표면검사

- 1) 부분품 내/외면에 대한 육안검사
- 2) 배관 내 모든 표면은 오일, 그리스, 산화막, 자성 불순물, 먼지 등이 없어야 하며, 진공도를 악화시키는 이물질이 없는 청결 상태를 유지해야 한다.
- 3) 현장 맞춤 시 후가공이 필요 없는 모든 면에 대해 표면검사를 실시한다.

5.6.3 현장검사 및 시험

제품이 입고되는 시점부터 설치되는 과정에서 제품의 품질을 확인할 수 있는 재료 검사, 치수검사, 표면검사, 용접부 검사 및 누설 검사, 설치 후 헬륨누설 검사를 실시한다.

- 1) 모든 검사 및 시험은 NFRI의 입회하에 실시하는 것을 원칙으로 한다.
- 2) 재료, 치수, 표면, 용접부에 대한 검사는 제작 중 검사 및 시험과 같은 기준으로 진행하는 것을 원칙으로 한다.
- 3) 각 검사 및 시험에 대한 성적서와 관련 자료를 NFRI에 제출한다.

5.6.4 헬륨누설 시험

- 1) 미리 준비되는 단품에서 배관의 용접부에 대한 헬륨 누설검사를 실시한다.
- 2) 헬륨배관은 용접이 진행되는 동안 계속 가압 및 누설검사를 수행하며, 최종 용접 후에 전체적인 가압 및 누설 검사를 수행한다.
- 3) 최종 가압시험은 10 bar로 하여 Sniffer 검사(5 ppm 이하를 만족)를 수행한다.
- 4) 헬륨누설 검사 시 헬륨기체누설 허용치는 1.0×10^{-9} mbar · l/s 이하로 한다.

5.6.5 설치

극저온 냉매공급배관 설치를 위하여 타 장치와 설치 인터페이스를 검토하여야하며, 주어진 일정 내에 설치를 완료하여야 한다.

- 1) 설치하는 반드시 각 단위 별 납기 및 설치시기가 부합되도록 진행이 되어야 하며, 계약자의 자체 사유나 이에 따른 일정 지연 등의 이유로 전체 설치 일정을 연기할 수 없다. 그러므로 반드시 정해진 계획과 일정에 의거하여 기간 내에 완료되어야 한다.
- 2) 설치 기간을 앞당기기 위해 단품검사를 완료하지 않고 미리 설치해야 할 경우 NFRI와 협의하여 설치시기 및 검사방법을 확정하고 작업을 진행할 수 있다.
- 3) 제작 설치 완료일정 준수를 위해 야간이나 주말 및 공휴일 작업을 진행 할 경우 관련 양식에 의거하여 NFRI의 허락을 득하고 진행하여야 한다.

5.6.6 Cold compressor 성능 검사

- 1) 성능 검사는 각종 진공, 누설, 압력 검사 합격 후 실시하도록 한다.

- 2) 최종 성능 검사는 process control system (PCS)을 이용한 KSTAR 냉각 대상물의 저온 냉각 및 운전 조건 충족 시에만 합격한 것으로 한다.

5.6.7 각종 센서 및 계기류의 wiring과 작동 검사

- 1) 제작자 측에서의 기계적 조립 종료 후 제작자는 각 부품의 올바른 작동의 확인을 위한 전면적인 검사의 실시 후 NFRI의 점검을 받도록 한다.

5.7 기타 사항

- 1) 모든 설계기준, 제작방법 및 공정, 재료선정, 시험 및 품질관리 등은 관련도면 및 specification에 언급된 사항을 기준으로 하며 제작자가 임의로 변경하여 적용할 수 없다.
- 2) 제작자는 NFRI에서 작성한 도면 및 specification에 언급된 모든 기술사항에 대하여 충분히 검토를 하여야 하며 그 검토 결과 누락된 부분, 미비한 사항, 또는 NFRI에서 제시한 사항보다 우수한 (성능, 수명 등) 대안이 있을 때는 제작 방안 제출 시 제작자의 의견과 이유, 변경방법 및 내용, 장단점 등을 기술하고, 상세한 근거 자료를 첨부하여 제출하여야 한다.
- 3) 추가 상세 사양 및 보완사항은 제작자가 확정된 후 추후 계약범위 이내에서 NFRI와 협의 조정한다.
- 4) 제작사는 제작을 위한 협력업체 선정 필요성이 있을 경우 주관기관에 사전 평가 자료를 제출하고 협력업체 자격승인을 득하여야 한다.
- 5) 제작자는 계약기간 중 매월 말 월간 진도보고회를 실시하며, 매주 주간회의 실시 및 주간보고서를 제출하여야 한다. 보고서에는 해당 기간에 수행된 제작 공정에 대한 품질관리 결과물을 반드시 포함하여야 한다. 월간진도 보고회 및 주간보고서 양식은 주관기관에서 제공한다.
- 6) 계약 후 2주 이내에 KOM (Kick-Off Meeting)을 실시하여 제작 조직도, 제작 공정, 및 일정 등에 대하여 보고하여야 한다.
- 7) 주관기관이 지정하는 주요 공정에 대해 제작자는 그 일정을 3일 이전에 통보하여 주관기관의 현장 작업 임회가 원활할 수 있도록 협조하여야 한다.

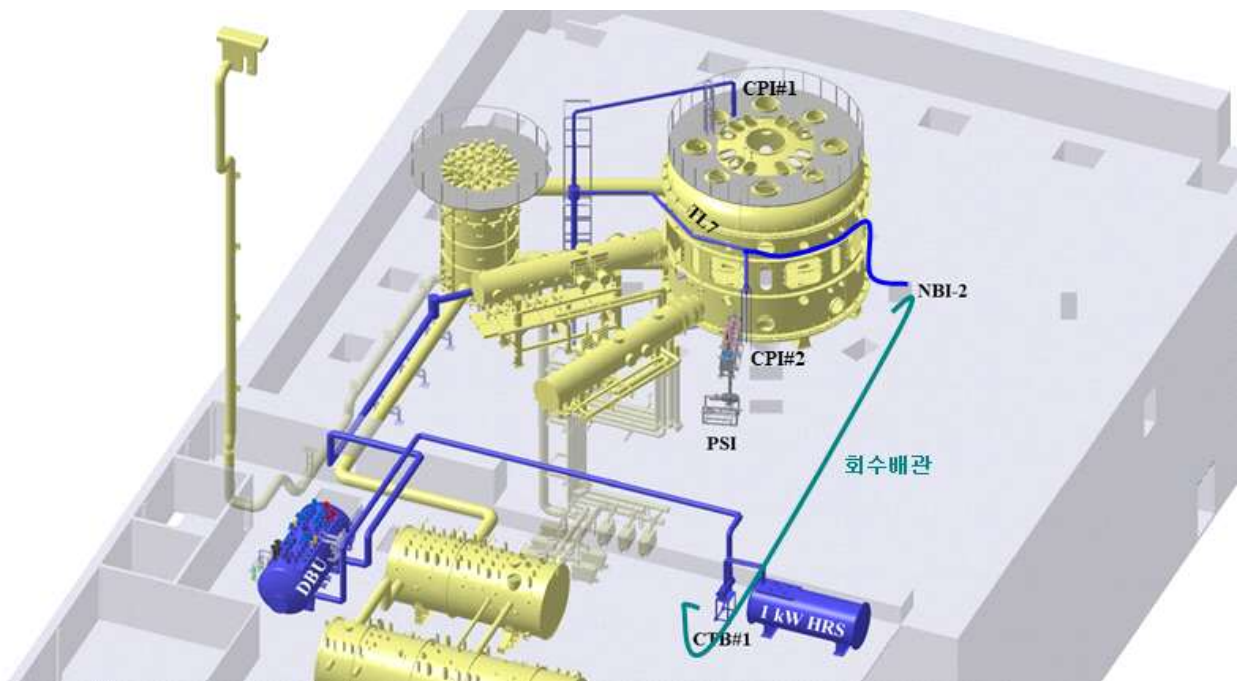
6. 극저온 냉매공급배관 기술사양

6.1 목적

본 기술시방서는 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정에 관련된 재료 사양 및 설계, 제작 및 설치, 검사 및 시험에 대한 사항들을 정리하여 제작자에게 제시하는데 목적이 있다.

6.2 DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정

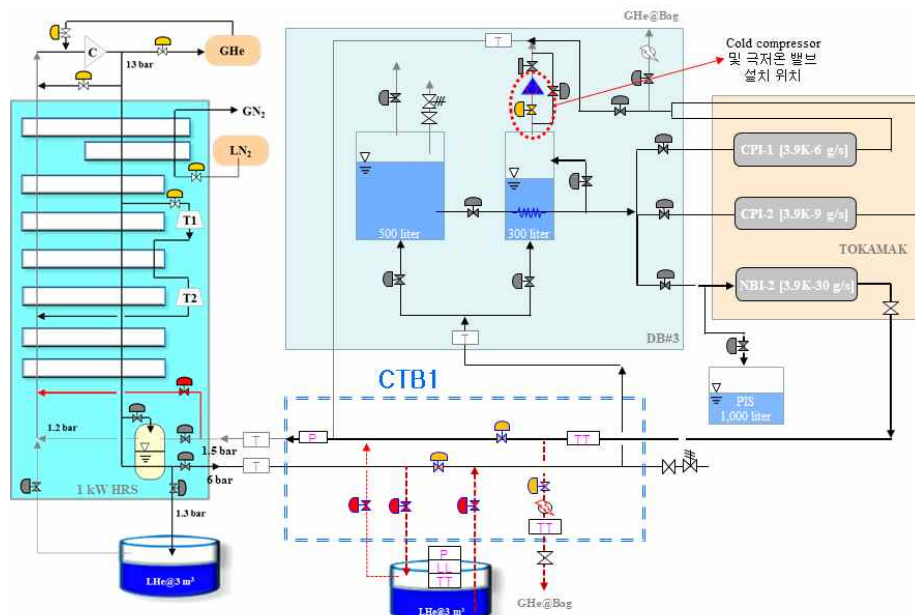
그림 1에서와 같이 DB#3는 토카막 진공용기 내의 CPI#1, CPI#2와 토카막 장치 외부에 설치되어 있는 SMBI, PIS, 및 NBI-2에 LN2 및 LHe를 공급하기 위해 헬륨설비실과 주장치실 사이에 설치가 되어 있다.



<그림 1> DB#3와 각 장치 연결도

기존의 DB#3는 CPI#1, CPI#2 및 NBI-2 장치에 4.5 K의 액체 헬륨을 공급하여 냉각을 수행하였다. 그동안 안정적으로 냉각을 수행한 DB#3 장치는 KSTAR 플라즈마 실험 시나리오가 점차 다양해지고, 보다 효율적인 고진공 환경 유지를 위해 CPI#1, CPI#2, NBI-2 장치를 3.9 K까지 냉각시켜야 할 필요성이 대두되었다. 이를 위해서는 기존 DB#3 장치에 Cold compressor와 극저온 밸브를 추가적으로 설치하고 그에 따

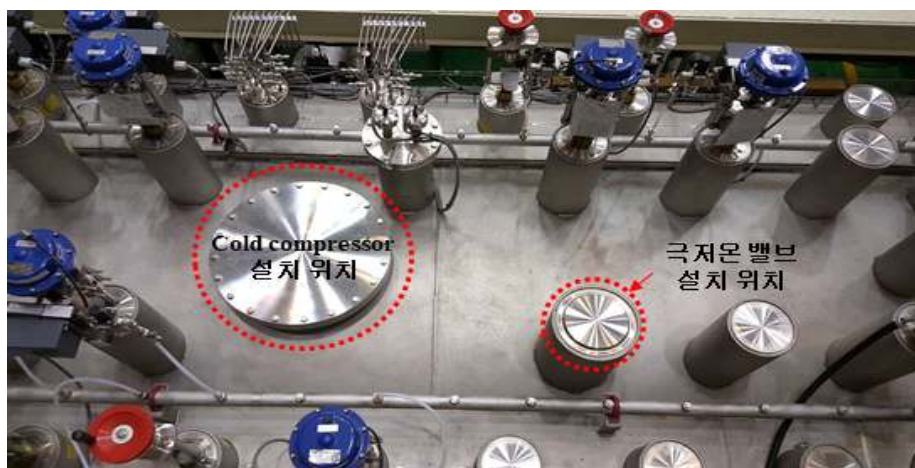
른 일부 DB#3 내부 배관을 수정하여야 한다. Cold compressor 및 극저온 밸브 설치 위치는 그림 2와 같다.



<그림 2> DB#3 P&ID

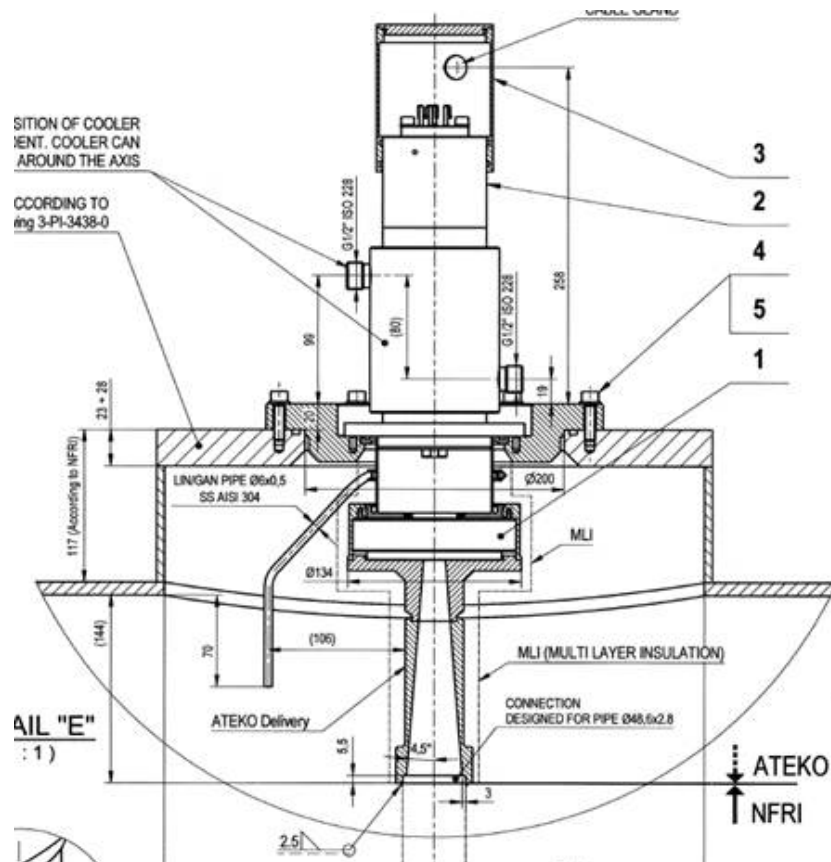
6.2.1 Cold Compressor 및 극저온 밸브 설치

현재 DB#3 내부는 Cold compressor outlet 배관과 연결되는 Manual valve가 설치되어 있고 극저온 밸브 inlet 배관과 연결되는 port가 Sub cooler에 제작되어 있으며 제작자는 이 port에 극저온 밸브 배관을 연결하여야 한다. 그림 3은 DB#3 상부에 제작되어있는 Cold compressor와 극저온 밸브가 설치 port 및 위치를 나타내었다.



<그림 3> Cold compressor 및 극저온 밸브 설치 위치

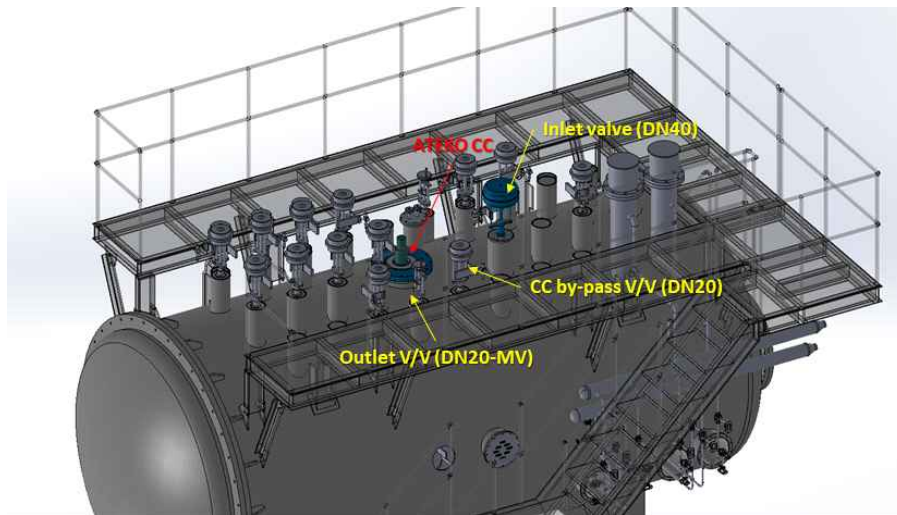
그림 4와 5는 는 Cold compressor 도면과 실제 형상을 나타내었다. 제작자는 그림을 참고하여 Cold compressor 설치용 flange와 극저온 밸브 설치용 port를 재 가공하여 설치하여야 한다. 설치가 끝나 후 제작자는 Cold compressor 제작사에서 요청한 사양에 맞게 Cold compressor 주위에 M.L.I를 감싸주어야 한다.



<그림 4> Cold compressor 도면



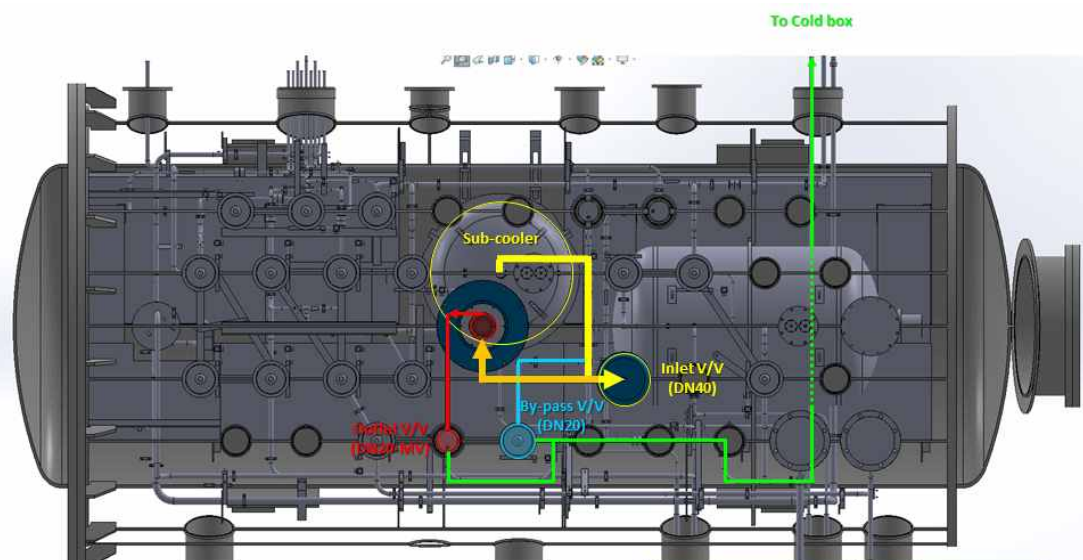
<그림 5> Cold compressor 형상



<그림 6> Cold compressor 및 극저온 밸브 설치 concept

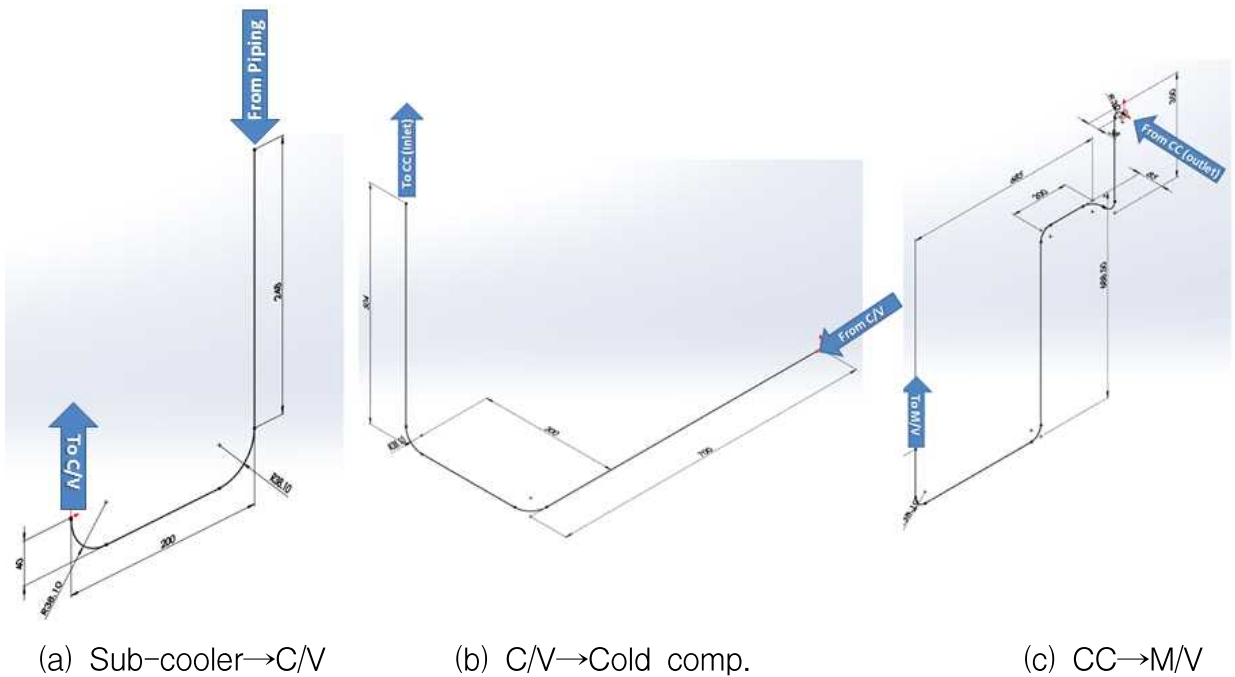
6.2.2 DB#3 내부 배관 수정

Cold compressor와 극저온 밸브 사이의 배관 연결은 그림 6,7와 같이 이루어진다. 먼저 Sub-cooler에서 나오는 배관과 By pass inlet은 현재 연결된 상태로 제작자는 극저온 밸브 inlet과 Sub-cooler에서 나오는 배관을 연결한 이후, 극저온 밸브 outlet과 Cold compressor inlet을 연결한다. 또한 Cold compressor outlet은 기존에 설치되어 있는 DN20 manual valve inlet과 연결하도록 한다. 수정이 완료된 후 내부 배관 용접부의 안정성을 평가하기 위해 가압 검사를 실시하여야 한다. 용접부에 누설이 없음을 확인한 후 MLI로 내부 배관 외부를 감싼다. 이때 MLI는 30겹 이상이 되도록 하여야 하며, MLI와 MLI 사이가 중첩되지 않도록 감싸야 한다.



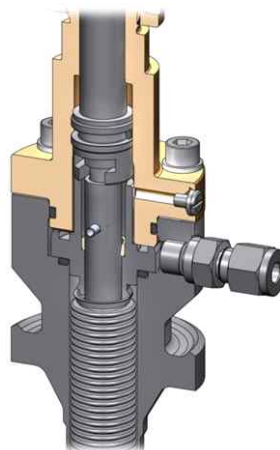
<그림 7> Cold compressor 및 극저온 밸브 연결 concept

Cold comperssor와 극저온 밸브 연결에 사용되는 배관의 예상 길이는 그림 8을 참고 하도록 한다.



<그림 8> Cold compressor 및 극저온 밸브 연결 배관 예상 길이

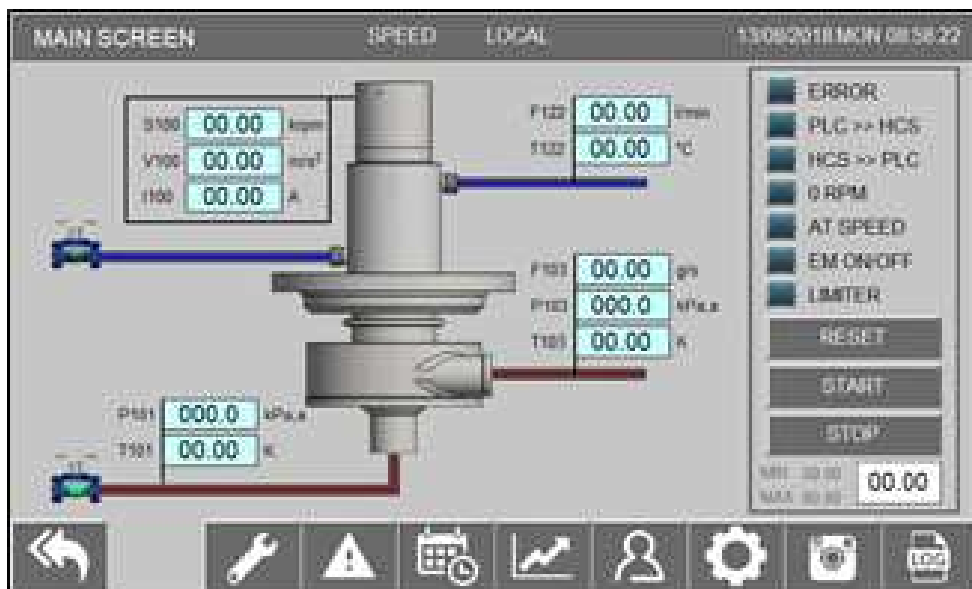
또한 제작자는 Cold compressor inlet 온도를 측정하기 위해 Cernox sensor(2ea)를 설치하여야 한다. 아울러 Cold compressor와 연결되는 극저온 밸브는 그림 9와 같이 헬륨 guard type을 필히 사용하여야 하며, 헬륨 guard 밸브에 헬륨을 안정적으로 공급할 수 있도록 배관을 설치하여야 한다.



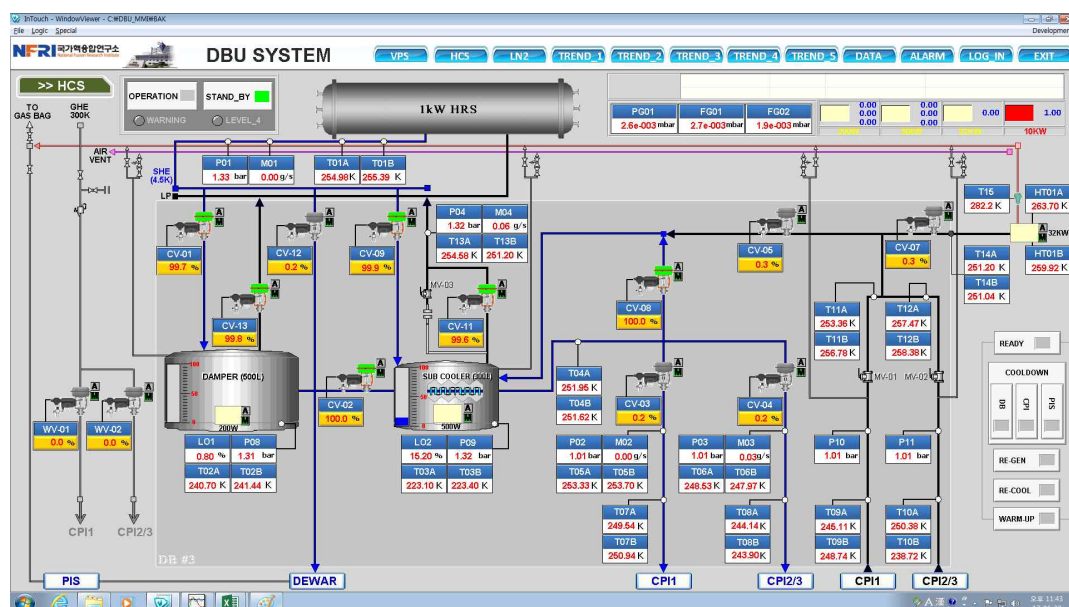
<그림 9> He guard
극저온 밸브 형상

6.2.3 Local I&C

Cold compressor 제어 화면 개발과 관련하여 제작자는 Cold compressor 제작 업체에서 기본적으로 제공하는 제어화면(그림 10)을 DB#3 제어 화면에 접목하여 Cold compressor를 제어하는데 적합 하도록 프로그램 개발 및 수정을 진행하며 관련 화면을 신규로 DB#3(그림 11)에 구성하여야 한다.



<그림 10> Cold compressor 제어 화면



<그림 11> DB#3 제어 화면

또한 제작자는 그림 12의 Cold compressor 제어 cabinet을 NFRI가 지정하는 장소에 설치하고 그림 13의 DB#3 제어 cabinet PLC와 연결되도록 cable 포설 및 신호선 등을 연결하여야 한다.



<그림 12> Cold compressor 제어 cabinet



<그림 13> DB#3 제어 cabinet

아울러 아래의 항목에 맞게 제어화면 구성 또는 프로그램 수정 작업을 진행하여야 하며, 제어화면 구성 및 프로그램 수정 작업이 완료된 후, 원활하게 제어 및 계측이

되는지 점검하고 그 결과를 NFRI에 제출하여야 한다.

장 비 명	P L C	프로그램	비고
DB#3	PLC S7 400H (CPU 412-5H)	Siemens step 7	
	HMI	InTouch 2014R2 Runtime 3K Tag with I/O	
Cold compressor	PLC SIMATIC S7-1200	Tia portal	

1) 제어화면 개발 및 구성

- Cold compressor 제어 화면
- Cold compressor의 속도, 진동, 전류, 온도센서 등의 값
- Cold compressor의 Falult 신호
- 극저온 밸브 제어 화면
- 기존 HMI 화면 수정
- 신규 Cernox 온도센서 값
- Communication setting
- 기타 Cold compressor 운전에 필요한 Engineering 업무

2) Cable 포설 및 신호선 연결

- Cold compressor control cabinet ↔ DB#3 control rack(통신 연결 : Profinet)
- Power cable 3*2.5mm² 포설 및 연결
- Emergency 케이블 포설 및 연결
- Remote control signal 포설 및 연결
- 극저온 밸브 신호선 포설 및 DB#3 PLC 연결
- DB#3 내부 온도 센서 cable 포설 및 D-sub 컨넥터 연결
- 외부 온도 센서 cable 포설 및 218 monitor 연결
- 기타 배선 (cold compressor 운영에 필요한 사항으로 추가 될 수 있음)

6.3 기술 사양

6.3.1 단열 방식

모든 단열재료의 설치해체는 해체가 가능한 부품으로의 접근이 용이하게 설계 되어야 하며 MLI (multi-layer insulation)는 배기가 용이하도록 layer 사이에 spacer가 포함된 다공성의 피복 형식의 제품이어야 한다. 또한 내부배관은 30장의 MLI로 감싸져야

한다. 단, 극저온부에서 멀리 떨어진 압력 게이지용 미세 배관부의 경우는 제외된다. MLI를 감는 방식은 최외각 층의 복사가 내부로 전달되지 않도록 하여야 하며, NFRI의 승인을 거쳐야 한다.

6.3.2 재료 선택과 접합

DB#3 Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정에 사용되는 모든 재료는 NFRI의 사전 승인 대상이다. 모든 배관은 STS304L/316L (또는 동등 재료)로 제작되어야 하고 모든 배관은 AUTO GTAW 용접을 적용하여야 한다. 해체가 필요한 계기들의 미세관 (최대 외경: 6 mm)의 연결은 swagelok fitting 또는 동등의 것으로 해야 하며, NFRI interface와 연결되는 부위 중 해체가 가능한 곳은 loose counter flange type이어야 한다.

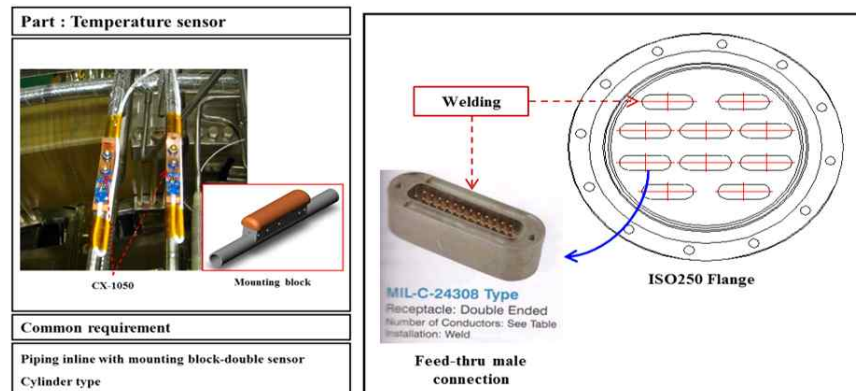
모든 배관은 어떠한 물질로도 오염되어서는 안 되고 내부 세정 절차와 작업은 제작자가 실시한다. 재료는 STS304L 또는 동등 재료이어야 하며 특히 비자성체이어야 하고 고진공 환경에 적합하여야 한다. Process 유체의 압력에 노출된 모든 부품은 최신의 ASME 또는 동등 code가 적용되어야 한다.

Valve 부위를 제외한 내부배관과 용접부위는 10 bar의 내부 압력에 견뎌야 하고 내부 배관의 bellows 사용은 지양하고 온도 변화에 의한 팽창과 수축에 대한 대비는 배관의 적절한 디자인으로 해결하여야 한다. bellows 사용 시는 NFRI의 승인을 "필히" 얻어야 한다.

KSTAR 주장치실의 자장에 노출된 모든 지지 구조물, platform, 배관, 장비 등은 비자성체이어야 한다.

6.3.3 온도센서

온도센서를 배관에 부착하기 위한 온도센서 mounting block(그림 14 예시 참조)을 제작하여 납품 및 설치하도록 한다. Mounting block은 구리 재질의 heat sink 블록을 배관에 브레이징 하고 그 위에 온도센서를 부착하는 방식이다. 온도센서의 4-wire는 stycast를 이용하여 이 heat sink에 접착시켜 신호선으로부터 센서로 전달되는 열을 차단하게 된다.



<그림 14> 온도센서 mounting block & feed-thru(예시)

센서 신호선과 연결되는 케이블은 NFRI의 승인을 받은 것이어야 하며, 센서 신호선과 연결 케이블 사이에는 별도의 터미널 단자를 설치하도록 한다. 센서 신호선 연결이 완료되면 센서 보호를 위해 커버를 설치한다. 제작자는 NFRI의 지원 및 승인을 받아 KSTAR에서 활용되고 있는 mounting block을 설계개선 및 업그레이드하여 납품 및 설치하도록 하며 Feed-thru의 수량은 대비 30% 가량의 여유분을 두도록 한다. (30% 이상의 추가에 대해서는 추후 NFRI와 구체적으로 협의 및 결정)

6.3.4 절연 및 grounding

극저온 냉매공급배관 전체는 장비 보호를 위하여 KSTAR 건물로부터 전기적으로 절연되어야 한다 (절연 파괴 전압: 1 kV). 절연 방법은 사전에 NFRI의 허가를 받아야 하며, 모든 grounding을 요하는 장비는 KSTAR main grounding 시스템에 연결하여야 한다.

7. NFRI 환경

7.1. NFRI 출입 및 작업 준수 사항

7.1.1 Access card

제작자가 NFRI의 출입을 요청한 모든 작업인원은 NFRI가 정한 모든 규정들을 준수한다는 가정하에서만 지정된 작업장소를 출입할 수 있는 card가 발급된다.

7.1.2 작업공간

(1) 제작자에게 할당된 작업공간은 NFRI의 승인 없이 확장할 수 없고 재료와 장비의

보관은 지정된 작업공간에서만 가능하다.

- (2) 작업공간을 구분 짓는 fence는 작업자가 공급하여야 한다.
- (3) 제작자는 타 제작자 그리고 NFRI의 다른 작업들과의 간섭을 최소화하기 위한 적절한 주의를 기울여야 한다.

7.1.3 화재 예방용 fence

제작자는 화재나 폭발의 위험을 최소화하기 위하여 용접, 절단, 연삭 등과 같이 고온이 발생하는 작업 시, 작업장 주위에는 fence를 설치하여야 한다.

8. 품질보증 및 절차

8.1 적용범위

- 1) 이 문서는 기술시방서에 명시된 대로 구매품목, 기자재 제작, 수리 또는 시공의 작업 공정에 대한 구매자의 품질검사권한, 검사진행요령, 계약자의 자체 품질관리 책임 등을 규정한다.
- 2) 시험 및 검사의 기준으로 적용될 Code & Standard는 아래와 같다.
 - ASME Section VIII, Division 2 : Alternative Rules
 - ASME B31.3 : Process Piping
 - 4항에 언급된 검사 기준 포함.

8.2 용어의 정의

- 1) 구매자 또는 제작자
NFRI 또는 그의 위임자를 의미하며, 공사계약의 경우 발주자로도 정의함.
- 2) 계약자
구매자에게 계약에 의거 기자재 및 용역을 공급하는 자 또는 공사계약을 체결한 자로서 이 시방서에서는 공급자, 판매자 및 하도급계약자 등을 포함함.
- 3) 품질검사계획 (Quality plan 및 ITP)
공급품목의 구분, 작업공정 설정, 적용서류의 명시, 검사자 입회점 등을 포함하는 서류로서 계약자가 작성하여 작업착수이전에 구매자의 검토를 받아야 함.
- 4) 리뷰포인트 (Review point)
계약자가 작업을 진행하기 이전 또는 이후에 제출하는 각종 보고서 및 문서, 구매자의 입회 없이 계약자 책임 하에 수행되는 제반 공정 포인트를 말한다.

5) 입회점 (Witness point)

계약자가 작업을 진행하기 이전에 구매자에게 서면으로 입회검사를 요청해야 하는 중요 제작 및 시험검사 단계로서 그 입회검사결과가 만족하다는 구매자의 확인서명 후에 다음 공정을 진행할 수 있음. 다만 계약자가 구매자에게 입회요청을 명확하게 하였고 구매자가 입회할 의사가 없음이 확인되면 계약자 판단 하에 작업을 진행할 수 있음.

6) 필수확인점 (Hold point)

입회점보다 더 중시되는 제작 및 시험검사 단계로서 구매자가 입회하거나, 또는 구매자가 입회할 의사가 없음을 서류상으로 확인하기 전에는 해당 작업을 진행할 수 없음.

7) 출하승인서

구매자가 계획한 모든 입회검사결과가 만족할 경우 구매자가 계약자에게 발행하는 서류로서 제작공장에서 제품을 출하하기 위해서는 본 출하승인서를 사전에 발급받아야 함. 출하승인서는 품질증빙서류와 같이 기자재 인도시 구매자에게 제출되어야 하며 출하승인서가 없을 경우 구매자는 기자재 인도를 거부할 수 있음.

단, 구매자의 형편에 따라 출하검사를 생략할 수 있음.

8) 검 사

어떤 품목 또는 업무가 명시된 요건에 일치하는지를 확인하기 위하여 시험, 조사 또는 측정 등을 하는 행위로서 이 부록에서는 품질검사, 입회검사, 검사 등으로 표시됨.

8.3 계약자 자체 품질검사요건

- 1) 계약자의 품질검사조직은 계약서 요건, 계약서가 요구하는 기술기준, 구매자가 검토한 설계서류 및 품질보증계획서 등의 요건에 맞는 품질검사업무를 관리할 수 있도록 해당 검사관련 지시서, 절차서 등을 작성하여 이행하여야 한다.
- 2) 품질검사 관련 업무에는 품질보증, 설계, 구매, 용접, 비파괴검사, 내압(수압, 공기압, 진공)시험, 성능시험, 포장, 취급, 선적, 운송 등이 포함된다.
- 3) 구매자의 검사 또는 공인검사를 받기 전에 계약자의 자체 품질검사가 선행되어 필요한 후속조치가 완료되어야 한다. 계약자의 자체 품질검사가 선행되지 아니하였을 경우 구매자는 검사진행을 거절할 수 있다. 다만, 압력시험 등 부득이한 검사공정의 경우에는 구매자와 계약자 검사인원이 동시에 검사를 진행할 수 있다.
- 4) 계약자는 원활한 구매자의 품질검사를 위해 구매자의 비용지불 없이 구매자의 품질검사자가 계약자의 해당 공장출입, 자료열람 및 검사장비 사용 등 관련 업무에 협조해야 한다.

8.4 품질검사계획 (Quality plan) 제출 요건

- 1) (제출 및 검토) 계약자는 공급품목(하도급 품목 포함)에 대한 제작, 수리 및 시공과 검사 및 시험공정을 자세히 기술하는 품질검사 및 시험계획 (ITP)을 작성, 제출하여 제작 또는 작업착수 이전까지 구매자의 검토를 받아야 하며 구매자는 계약자 품질검사계획에 구매자의 품질검사점(입회점, 필수확인점)을 선정한다.
- 2) (기술기준의 준수) 품질검사계획은 계약요건에 의해 적용되는 모든 기술기준을 준수할 수 있도록 제작 및 시험검사 공정이 설정되어야 한다.
- 3) (작성방법) 품질검사 및 시험계획에는 최소한 다음사항이 포함되도록 해야하며 양식 전본은 품질검사 및 시험계획서(붙임 1)를 참조할 수 있다.
 - ① 계약번호 및 계약명
 - ② 기기명, 기기번호
 - ③ 품질검사계획번호 및 개정번호
 - ④ 작업, 시험, 검사공정
 - ⑤ 공정별 적용서류(절차서, 도면 등) 및 개정번호
 - ⑥ 계약자 자체 입회점 및 필수확인점
 - ⑦ 구매자 입회점 및 필수확인점 표시란
 - ⑧ 검사결과 확인서명란
 - ⑨ 해당 공정의 품질보증기록 제출여부 등
- 4) 계약자는 구매자가 품질검사계획에 대해 승인하지 않은 상태에서는 제작공정을 진행해서는 안된다.

8.5 구매자의 품질검사 요건

8.5.1 일반요건

- 1) 구매자는 계약자와의 원활한 업무수행을 위하여 담당 검사자를 임명하여 구매품목의 제작전에 계약자의 제작공장을 방문하여 필요한 사항을 협의할 수 있다.
- 2) 계약체결후 조속한 시일내에 구매자가 제작전 방문을 할 수 있도록 계약자는 구매자에게 연락하여야 한다.
- 3) 제작전 방문은 구매자와 계약자간 업무편의를 위한 것으로서 제작전 방문시에 협의된 내용이 계약요건을 변경할 수 없으며 계약자의 책임을 면제할 수 없다.
- 4) 계약자는 구매자가 품질검사점 선정에 필요한 자료 및 정보 제출을 요구시에는 그 해당자료를 구매자에게 제공하여야 한다.

8.5.2 제작 중 검사

- 1) 계약자는 구매자의 입회점이나 필수확인점에 대하여 실제 작업 최소 5일전에 구매자의 담당 검사자에게 서면으로 입회요청을 해야 하며 다시 2일전에 구두로 확인해야 한다.
- 2) 입회검사요청서에는 계약번호, 계약명, 검사품명, 검사공정, 수량, 예정일자, 검사장소, 계약자측 담당자 및 전화번호 등이 포함되어야 한다.
- 3) 제작, 시험, 검사에 적용하는 절차서, 도면 등은 계약요건에 따라 사전에 구매자기술풀서의 검토 또는 필요시 승인을 받아야 한다.
- 4) 검사과정에서 부적합사항이 발견되면 해당작업을 중단하고 필요한 시정조치 완료 후 필요시 구매자의 재검사를 받아야 한다.
- 5) 구매자는 검사결과가 만족한 경우에는 승인된 품질검사 및 시험계획(필요시 Traveller 포함)에 서명하고, 불만족한 경우에는 부적합보고서 또는 시정조치요구서를 발행하여 부적합 품목에 대한 시정을 요구할 수 있다.

8.5.3 출하검사

- 1) 계약자는 제품을 제작공장에서 출하를 하려면 아래사항에 대한 조치가 완결된 후 구매자의 출하검사를 받아야 한다.
 - ① 출하품목에 관련한 설계, 품질서류의 제출 및 구매자 승인종결
 - ② 제작, 시험, 검사 및 감사 관련 지적사항 종결(NCR, CAR 등)
 - ③ 품질증빙서류의 완비(각종 품질검사 및 기록서류 등)
 - ④ 계약자 품질보증확인서(Certificate of Conformance) 발행
 - 재료인 경우에는 적용 기술기준에 따라 재료확인서 (Certificate of Compliance)를 제출해야 한다.
- 2) 상기 사항이 완료된 후 구매자에게 출하검사를 요청하여 그 결과가 만족하면 구매자의 검사자는 출하승인서를 발급하며 불만족할 경우 출하를 보류할 권한을 갖는다.
- 3) 출하승인서의 발급이 선적지시를 의미하는 것은 아니며 계약서에 명시된 별도의 인도일정 또는 구매자의 지시에 따라 선적을 해야 한다.
- 4) 구매자의 출하승인이 제품의 품질보증을 의미하지 아니하며 구매자가 출하 승인을 한 후 발견된 어떠한 품질문제점에 대한 책임도 계약자에게 있다.
- 5) 품질증빙서류 제출에 대한 세부요건은 구매시방서 서류제출요건에 따른다.

8.5.4 포장, 취급, 선적 및 운송관리

- 1) 품질검사계획에 포장준비, 포장 및 선적과정이 포함된 경우에는 구매자의 입회검사를 받아야 한다.
- 2) 계약자는 구매자의 출하 승인 후에도 제품이 포장, 취급, 선적 및 운송과정에서 손상을 입지 않고 안전하게 구매자에게 인도될 수 있도록 필요한 제반 조치를 취해야 한다.
- 3) 대형 중량물과 운송중 손상이 우려되는 품목은 필요에 따라 특별한 조치를 취하여야 한다.

8.6 보증(Warranty & Bonds)

- 1) 제작자는 냉매공급배관 제작 및 설치의 품질보증 기간을 “2년”으로 한다.
- 2) 제작자 및 공급자는 계약에 의해 설치된 설비는 적절한 작업 절차서로 이루어져야 하며, 품질보증 기간 이내에 제작품 또는 시공에 결함 증거가 발생하면 제작자, 공급자 및 시공자는 발주자에게 추가경비 없이 대체시켜야 한다.
- 3) 제작자는 품질 보증 기간 동안에 발생하는 다음과 같은 사항에 대하여 즉각적으로 모든 서비스를 제공해야 한다.
 - 제품의 강도 또는 기능상의 결함
 - 결함, 조립부 및 용접부의 파손
 - 기계적, 전기적 성능 저하 및 결함

8.7 부적합사항 관리

- 1) 계약자는 제작, 시험, 검사과정에서 부적합사항이 발견되면 즉시 해당 품목의 작업을 중지하고 품질보증 요건에 따라 처리하여야 한다.
- 2) 부적합사항의 처리과정이 다중의 작업공정, 검사 및 시험이 요구되는 경우 별도의 품질검사계획서를 작성하여 구매자의 검토를 받아 시행하여야 한다.
- 3) 부적합품목을 현상태 사용(Use-As-Is) 또는 수리(Repair)하여 사용할 경우 구매자의 승인을 받아야 한다.
- 4) 계약자는 구매자가 승인한 내용에 따라 필요한 조치를 완료하고 구매자의 담당 검사자로부터 종결확인 서명을 받아야 한다.
- 5) 종결된 계약자 부적합사항보고서는 품질증빙서류에 포함되어야 한다.

8.8 공급자 불일치 사항 관리

- 1) 계약자는 계약 이행 과정 중 아래와 같은 구매시방서 요건과 불일치사항이 발생한 경우에는 “공급자 불일치사항 처리 요청서(SDDR; Supplier Deviation Disposition Request)”를 발행하여 구매자에게 제출하여야 한다.
 - 제작된 또는 제작중인 기자재, 용역 및 공사가 구매 계약요건에 맞지 않을 때
 - 공급자가 계약서상의 일부 내용을 변경하고자 할 때
 - 부적합사항에 대해 현상태 사용(Use-As-Is) 또는 수리(Repair) 사용시
- 2) 계약자는 공급자 불일치사항 처리 요청서가 종결되지 않은 상태에서 기자재(또는 용역 및 공사)를 출하할 수 없다.
- 3) 공급자 불일치사항 처리요청서는 부적합 사항보고서 (NCR ; Non-Conformance Report)의 처리수단으로는 가능하나 그 대체 목적으로는 발행할 수 없다.
- 4) 종결된 공급자 불일치사항 처리 요청서는 품질증빙서류에 포함되어야 한다.

9. 제출 문서

9.1 적용범위

- 1) 이 시방서는 계약자가 구매자에게 제출해야 할 각종 서류, 도면 및 품질증빙서류 등에 대한 세부요건을 규정한다.
- 2) 계약서 본문(계약일반조건, 계약특수조건, 기술시방서 본문 등)에 규정된 요건은 이 시방서에 기술된 내용에 우선하여 계약자에게 적용한다.
만일, 이 시방서와 계약서 본문내용이 상호 불일치하거나 불명확한 내용이 있을 경우 계약자는 구매자에게 통보하여 명확한 해석을 받은 후 이행하여야 한다.

9.2 용어의 정의

- 1) 구매자
NFRI (국가핵융합연구소) 또는 그의 위임자를 의미하며, 공사 계약의 경우 발주자로도 정의함.
- 2) 계약자
구매자에게 계약에 의거 기자재 및 용역을 공급하는 자 또는 공사 계약을 체결한 자로서 이 시방서에서는 제작자, 공급자, 판매자, 하도급 계약자 등을 포함함.
- 3) 서류
계약 이행을 위하여 계약자가 구매자에게 제출해야 할 설계, 구매, 품질, 사업관리업

무 등에 관련된 계획서, 지시서, 절차서, 규격서, 도면 등을 총칭하는 말로서 좁은 의미로 사용시에는 도면은 제외됨.

4) 품질증빙서류

품질보증활동결과 생산된 각종 시험, 검사 등의 관련서류를 종합 정리한 것으로서 계약요건에 따라 구매자에게 제출됨.

5) 품질보증확인서 (Certificate of Conformance)

공급품목 또는 역무가 해당요건(계약서 및 계약서에서 요구하는 기술기준 등)에 만족하는 정도를 확인하도록 권한이 부여된 자에 의해 서명 또는 인증된 서류.

6) 재료확인서 (Certificate Of Compliance)

재료가 해당요건 (계약서 및 계약서에서 요구하는 기술기준 등)에 만족하고 있다는 것을 입증하는 증명서.

9.3 일반요건

- 1) (계약자 의무) 계약자는 이 기술시방서에서 정하는 대로 계약 이행을 위한 각종 서류 및 도면을 구매자에게 제출하여야 한다.
- 2) (서류품질) 계약자가 제출하는 서류 및 도면은 정상적인 육안으로 판독이 가능할 수 있도록 작성 또는 복사상태가 양호해야 하며 재 복사 또는 전자매체 제작 등이 가능한 상태의 품질이 유지되어야 한다.
- 3) (구매자의 검토) 계약자가 제출하는 서류 및 도면은 계약요건에 따라 업무에 적용하기 전에 구매자의 검토를 받아야 한다.
- 4) (서류식별) 계약자가 제출하는 서류에는 서류명칭, 서류번호, 개정번호, 작성일자 등이 명확하게 기재되어야 하며 서류의 각 면마다 서류번호, 개정번호, 페이지가 표시되어야 한다.
- 5) (서류번호) 계약서요건에 구매자가 제시한 서류분류번호 부여방법이 있을 경우 계약자는 이를 준수해야 한다.
- 6) (서류승인) 계약자가 제출하는 모든 서류에는 작성, 검토, 승인권자의 소속, 직책, 성명, 서명, 일자 등이 포함되어야 한다.

9.4 서류 및 도면의 제출

- 1) 제작자는 제작사양서 접수 후 아래에 명기된 사항이 포함된 제작 추진방안 및 추진 일정을 제출하여야 한다.

- 설계, 제작 및 품질관리 방안
 - 추진 인력 편성표(인원, 경력 등)
 - 제작 공정표
 - 기타 관련 자료
- 2) 제작 전 아래 명기한 자료를 각 5부씩 제출해야 한다.
- 제작도
 - 제작절차서 (제작절차, 용접절차, 세정절차, 표면처리절차)
 - 검사 및 시험 계획서
 - 포장 및 운송절차서
 - 설치 절차서
- 3) 제작 기간 중 아래 명기한 자료를 제출해야 한다.
- 제작공정에 대한 검사 및 시험 성적서
 - 주요공정의 제작 진행상황 사진
 - 각 공정별 제작방법 및 품질관리 기록서
 - 부적합 보고서
- 4) 매주 주간 진척사항 및 업무진행 상황을 문서로 작성하여 제출한다.
- 5) 완료 시 아래 명기한 자료를 각 5부씩 제출해야 한다.
- 제작도면(Jig & Fixture 포함)
 - 제작절차서(제작절차, 용접절차, 세정절차, 표면처리절차)
 - 검사 및 시험 절차서
 - 검사 및 시험 성적서
 - 설치 절차서
 - 주요공정의 제작 진행상황 자료
 - 각 공정별 제작방법 및 품질관리 기록서
 - 부적합 보고서
- 6) 자료 제출 일정
- 제작 추진방안 및 추진일정 자료: 계약 후 10일 이내
 - 제작 전 제출자료: 계약 후 2주 이내
 - 제작 중 제출자료: 협의 후 결정
 - 완료 시 제출자료: 설치완료 검사 후 제출
- 7) (자체검토, 승인) 계약자가 구매자에게 제출하는 모든 서류 및 도면은 계약서 및 계약서에서 요구하는 기술기준과 품질보증계획서에 따라 작성, 검토, 승인되어야 한다. 계약자가 자체승인하지 아니한 서류가 구매자에게 제출되어서는 안된다.
- 8) (용지사용) 서류에는 일반적으로 A4용지를 사용하며 도면에는 크기에 따라 A0, A1, A2, A3 등의 용지를 사용한다.

- 9) (전자매체의 사용) 구매자의 요청에 따라 전자매체를 이용한 서류를 제출하는 경우 이 전자매체는 관리기준이 수립, 운영된 것이어야 하며 검색가능(Retrieveable), 복사가능(Copiable), 재생가능(Reproducible), 이중보관(Duplicable) 등의 품질요건이 충족되어야 한다.
- 10) (제출) 계약자는 서류 송부전(붙임 3)을 사용하여 서류 및 도면을 구매자에게 제출하여야 한다.
- 11) (재고기록) 계약자는 구매자가 제공한 품목의 물량에 대한 재고기록을 유지하고 구매자의 요청시 재고기록보고서를 구매자에게 서면으로 제출하여야 한다.

9.5 기록매체 제작 및 검사요건

- 1) 기록매체(Flash Memory/CD-ROM 등)에 수록할 모든 자료(도면 및 문서)는 전자파일 그대로 수록하는 것을 원칙으로 한다.
- 2) Flash Memory/CD-ROM에 수록할 모든 자료(도면 및 문서)의 Image File Format은 CCITT Group4 TIFF 압축 방식 또는 PDF(Portable Document Format)를 사용한다.
- 3) Image File은 화면 검색 및 출력 시 판독이 가능한 해상도(200DPI 이상)를 유지하도록 Scanning되어야 한다.
- 4) 도면 및 문서의 Image File 변환 시 Scanning 축척은 1:1로 하여야 한다.
- 5) 도면인 경우는 Multipage TIFF (1개의 이미지파일 내에 다수개의 페이지를 모두 포함시킬 수 있는 파일포맷)를 사용할 수 없으며, 문서인 경우에 한하여 Multipage TIFF를 사용한다.
- 6) Flash Memory/CD-ROM에 수록할 경우 자료의 목록과 원문 이미지 데이터가 연계될 수 있도록 수록 폴더명, 파일명(File Name) 등을 동일하게 부여하여 수록토록 하여야 한다.
- 7) 전자매체에 수록하여 보관되는 모든 기록물은 사업주 전산시스템에 등록 가능한 형태의 자료이어야 한다.
- 8) (기록검사) 계약자가 제출한 전자매체에 수록된 기록물은 구매자의 내부기준(수량 검사 및 파일 수록상태 검사, 화질 검사, 검색 연동성 검사 및 외관 검사, 표준 색인 목록 검사 등)에 따라 별도의 인수검사를 하여 전자매체 및 수록된 기록물의 품질이 불량하다고 판정시에는 인수를 거절할 수 있다.

9.6 품질증빙서류

- 1) (제출요건) 계약자는 모든 작업이 완료되고 품질보증계획서의 요건에 따라 제품을

공급함을 보증하는 품질증빙서류를 구매자에게 제출하여야 한다.

2) (품질증빙서류의 종류) 일반적으로 품질증빙서류는 다음과 같다.

- ① 자재/부품 목록[재료시험성적서 또는 재료확인서(Certificate Of Compliance) 포함]
- ② 제작중 발생된 각종 시험, 검사보고서
- ③ 특수작업(용접, 비파괴검사, 세정) 기록
- ④ 부적합보고서(NCR), 시정조치요구서, 공급자 불일치사항 처리요청서(SDDR) 종결분
- ⑤ 최종 제작도면(Final Fabrication Drawing)
- ⑥ 일반규격품 적합성 인증서 (Certification of Conformance for CGI Dedication)
- ⑦ 기타 품질검사계획에 의거 요구되는 서류 (공정별 절차서)

3) (편철) 품질증빙서류는 편철, 색인, 페이지 부여 등에 있어 찾아보기에 불편함이 없어야 하며 계약자의 책임자가 그 앞 페이지에 최종검토, 확인서명을 해야 한다.

4) (식별) 품질증빙서류의 바인드 앞표지에는 품목 WBS, 계약번호, 계약명, 기기명, 계약자 등의 필요한 식별표시가 되어야 한다.

5) (제출서류의 소유권) 계약자가 구매자에게 제출한 서류 및 도면은 구매자의 소유이며 계약자는 제출한 서류 또는 도면의 반환을 요구할 수 없다.

10. 납품

1) 제작자가 공장에서의 제작 및 공장에서의 시험 검사를 완료하고 NFRI까지 운반한 후 외관검사, 치수검사, 수량검사 등의 입고검사에 합격한 뒤 제작 사양서 상의 내용을 만족 시키는 설치 및 시험 검사를 완료해야 납품을 완료한 것으로 한다.

2) 제작자는 포장 박스 해체작업 및 입고 검사 시 반드시 입회하여야 한다.

11. 납기

“Cold compressor 설치 및 내부 배관 수정” 완료는 2019년 3월 이전에 종료되어야 한다.

12. 특허권 및 소유권

(1) 제작자는 본 사업의 수행과정에서 제작자가 설계 시 사용하거나 제공한 특허 또는 상품권으로 인하여 발생할 수 있는 어떠한 종류의 책임으로부터 NFRI가 완전히 면책되도록

- 하여야 한다. 단, NFRI가 작성한 구매 사양서 및 도면과 관련되는 사항은 제외된다.
- (2) 본 계약에 의거 제작자가 공급한 기자재 (Know-How 포함)가 NFRI를 상대로 특허권 분쟁이 야기되었을 때, 이에 대한 모든 비용 및 손해는 제작자가 부담한다.
 - (3) 제작자(하도급자 포함)는 본 사업의 수행과정에서 반출된 도면 및 기술자료 습득한 제반 지식을 NFRI의 사전 승인 없이 국내외 타 project에 임의로 사용하거나 반출할 수 없으며, 이로 인해 야기된 제반 문제에 대해서는 제작자가 모든 책임을 진다.
 - (4) 본 사양서에서 언급하고 있는 모든 제작품의 개발 및 제작에 관련된 모든 know-how의 사용 권한은 NFRI에 있다.

13. 기타 사항

- 1) 모든 설계기준, 제작방법 및 공정, 재료선정, 시험 및 품질관리 등은 관련도면 및 사양서에 언급된 사항을 기준으로 하며 제작자가 임의로 변경 적용할 수 없다.
- 2) 제작자는 NFRI에서 작성한 도면 및 사양서에 언급된 모든 기술사항에 대하여 충분히 검토를 하여야 하며 그 검토 결과 누락된 부분, 미비한 사항, 또는 NFRI에서 제시한 사항보다 우수한 대안이 있을 때는 제작 방안 제출 시 제작자의 의견을 이유, 변경방법 및 내용, 장단점 등을 기술하고, 상세한 근거 자료를 첨부하여 제출하여야 한다.
- 3) 추가 상세 사양 및 보완사항은 제작자가 확정된 후 추후 계약범위 이내에서 NFRI와 협의 후 조정한다.
- 4) 각종 spare part와 3년간 소모품 내역은 NFRI와 협의 후 승인받도록 한다.
- 5) 제작자의 외주 제작은 적합한 자격을 보유한 업체를 추천하여 최종 NFRI의 승인을 득한 이후에 시행한다.
- 6) 제작사는 계약기간 중 매월 말 월간 진도보고회를 실시하며, 매주 주간보고서를 제출하여야 한다. 보고서에는 해당 기간에 수행된 제작 공정에 대한 품질관리 결과물을 반드시 포함하여야 한다. 월간진도보고회 및 주간보고서 양식은 NFRI에서 제공한다.
- 7) 계약 후 2주 이내에 Kick-Off Meeting을 실시하여 제작 조직도, 제작 공정 및 일정 등에 대하여 보고하여야 한다.
- 9) NFRI가 지정하는 주요 공정에 대해 제작사는 그 일정을 10일 이전에 통보하여, NFRI의 현장 작업 입회가 원활할 수 있도록 협조하여야 한다.
- 10) 한글 사양서와 영문 사양서의 내용이 상이할 경우 한글 사양서의 내용을 따르도록 한다.

14. 참고자료

14.1. 문서양식

- 1) 품질검사 및 시험계획서(ITP) 표지
- 2) 검사 및 시험 계획서
- 3) 문서 검토 요청서
- 4) 공급자 불일치 사항 처리 요청서

[붙임 1] 공급자 제출문서 표지

시공계약자 마크

검사 및 시험계획서(ITP)

Total ○○ Sheets

(with cover sheet)

품질 검사 및 시험계획서(ITP)

			
<u>Document status</u>			
<input type="checkbox"/> Approved. <input type="checkbox"/> Approved with comments. Work may proceed subject to comments noted. <input type="checkbox"/> Revise and resubmit. Work may not proceed.			
<u>Note</u>			
Approval or review hereunder shall not be construed to relieve Contractor of his responsibilities and liability under the Contract.			
Date	Approved	Approved	Approved

OWNER'S NAME: National Fusion Research Institute

PROJECT NAME : ○○○○○○○○○○○○○○○○

DOC. NO. :


		- SAMPLE -			
0	...				
Rev. No.	Date	Descriptions	Prepared by	Reviewed by	Approved by

[붙임 2] 검사 및 시험 계획서

검사 및 시험계획서			시공계약자 :				ITP No.		
			과 제 명 :				Rev. No. 0		
			조립단계 :				Page of		
번호	공정	검사 및 시험종류	적용 규격 및 절차	검사주관				검사성적서	비고
				WS		NFRI			
			- SAMPLE -						

H : Hold Point, W : Witness Point, R : Review Point

[붙임 3] 문서 검토 요청서

	Document Transmittal Sheet		FAX	
			TEL	
			E-mail	
Registration No : DR-Serial No.-WBS (받는곳에서 기입)			Filer	

PROJECT				
	NAME	WORK GROUP	WBS NO.	
FROM			TR. DATE	
TO(ATTN)			TR. NO.	
CC			REF. NO.	

■ Title :
 ■ Contents :

THE FOLLOWING DOCUMENTS ARE TRANSMITTED FOR YOUR :

▶ PART 1
☐ Information ☐ Approval ☒ Review/Comment ☐ Reference
☐ Record ☐ Technical Memo ☐ _____

▶ PART 2
☐ Design ☐ Procurement ☐ Manufacture/Construction ☐ Installation/Erection
☐ Inspection/Test ☐ Commission ☐ _____

THESE DOCUMENTS ARE :
☐ Draft ☐ Preliminary ☒ Final ☐ Revision

No.	Document No.	Rev.No.	Q'TY	Description

Distribution List :		Supplier Originator
Organization Name	Division Name	Name :
		Signed _____

Acknowledgement of Receipt :
☐ Not Required;
☒ Required; Please return a copy of this transmittal after signing bellow
 Received by : _____ Date : ____/____/____

