



Document Number	IT-PD-401-22/00005
Document Date	21-July-2022
Version	1.0
Revision Date	20-July -2022
Ext. Reference	

ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작 기술시방서

	Name	Action	Affiliation
Author	Jo Jungmin	20-July -2022 : Signed	KODA/SED/DCTT
Reviewer	Byunghoon Yoon	20-July -2022 : Recommended	KODA/QMD
Reviewer	Hangsung Kim	20-July -2022 : Recommended	KODA/QMD
Reviewer	Jinho Bae	20-July -2022 : Recommended	KODA/SED/DCTT
Reviewer	MunSeong Cheon	20-July -2022 : Recommended	KODA/SED/DCTT
Approver	Hyun Soo Kim	21-July -2022 : Approved	KODA/TED/VVTT



History of Revision

Rev. No.	Date	Description
1.0	20-July -2022	



KO comment

Name	Comment
Jo Jungmin	
MunSeong Cheon	
Jinho Bae	
Hangsung Kim	
Byunghoon Yoon	
Hyun Soo Kim	

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 1/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3
<div style="text-align: center; margin-top: 100px;"> - 목 차 - 1. 목적 2. 계약범위 및 용역기간 3. 상세 기술 사양 4. 적용 규격 5. 업무추진 요구사항 6. 특기 사항 7. 제출 문서 8. 품질보증요건 9. 적용 문서 </div>			

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 2/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

1. 목 적

본 기술시방서는 한국핵융합에너지연구원 (KFE) ITER 한국사업단 (이하 "발주자")에서 "국제핵융합실험로 (ITER) 공동개발사업" 의 일환으로 추진 중인 "ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작" 용역 수행에 필요한 기술 사양과 제반 조건을 기술하고 있으며, 다음과 같은 업무 수행을 목적으로 한다.

- (1) ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 부품 제작
- (2) ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 상용부품 구매 및 조립
- (3) ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 포장, 인도 및 현장설치 기술지원

2. 계약범위 및 용역기간

- 공급자는 본 기술시방서에서 언급하고 요구하는 모든 기술 사양 및 제반 조건을 만족시켜야 하며, 본 용역 수행에 필요한 기술 인력, 필요 장비 및 관련된 자료를 확보하여야 한다.
- 공급자는 본 기술시방서에서 요구하고 있는 기술 사항 및 제반 기준에 대하여 필요 시 발주자의 승인을 취득한 후 각각의 업무를 진행하여야 하며, 발주자의 기술적인 요구 사항에 적극적으로 협조를 하여야 한다.
- 공급자는 본 시방서에 명기된 요건과 발주자가 제공하는 설계자료 및 참고자료를 기반으로 하여 세부 기술 업무를 수행하여야 한다. 업무 수행시 ITER 국제기구의 가이드라인을 준용하여야 한다.

2.1 계약 범위

본 "ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작" 용역을 통해 수행하여야 할 업무 내용 및 예상 결과물은 표 2.1과 같다. (9장의 적용 문서 기반)

<div><input type="checkbox"/> 일반(QA)</div> <div><input type="checkbox"/> 개별(Tech)</div>	<div>용역 시방서 (TS)</div> <div>Technical Specification</div>		<div>페이지 : 3/43</div> <div>Page</div>
<div>기술시방서</div> <div>번호 TS No.</div>	<div>IT-PD-401-22/00005</div>	<div>개정번호</div> <div>Rev. No</div>	<div>1.0</div>
<div>품목 / 용역</div> <div>Item/ Service</div>	<div>ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3</div> <div>전송선 제작</div>	<div>품질등급</div> <div>Quality Class</div>	<div>QC2, QC3</div>

표 2.1 주요 업무 내용

수행 업무	예상결과물
(1) ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 부품 제작 <ul style="list-style-type: none"> - 품질계획서 (QP) 작성 - 제작 및 시험 공정 개발 - 제작 도면 작성 - 제작준비 검토회의 (MRR) 준비, 참석 및 발표 - MRR 검토의견 해결 - 제작용 재료 수급 및 인수검사 - 제작절차서에 따른 제작 공정 일체 수행 - 검사 및 시험절차서에 따른 검사/시험 일체 수행 - 관련 문서 (절차서, 보고서 등) 작성 	<ul style="list-style-type: none"> - 제작, 검사 및 시험 절차서 - 제작 및 검사계획서 (MIP) - 제작 도면 - 재료 사양서 - 재료 성적서 및 검수보고서 - 제작 단계별 검사/시험 보고서 - 제작 완료된 본제품 - 제품 검사 및 시험보고서 (FAT) - As-built 도면 (공차 평가, 3차원 측정)
(2) ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 상용부품 구매 및 조립 <ul style="list-style-type: none"> - 구매 및 검수 계획 수립 - 상세 기술 사양서 개발 - 구매 업무 수행 및 검수 - 조립 업무 수행 - 시각검사 및 치수 검사 (FAT) - 관련 문서 (절차서, 보고서 등) 작성 	<ul style="list-style-type: none"> - 조립, 검사 및 시험 절차서 - 기술사양서 - 검수보고서 - 제작 및 검사 계획서 (MIP) - 검사 및 시험보고서 (FAT)
(3) ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 포장, 인도 및 현장설치 기술지원 <ul style="list-style-type: none"> - 식별번호 부착, 포장 및 인도 - 상세 현장설치 및 시험 공정 개발 - 기술지원에 필요한 장비 확보 및 현장 운송 - 설치 및 시험 시 현장 기술지원 - 관련 문서 (절차서, 보고서 등) 작성 	<ul style="list-style-type: none"> - 포장절차서 및 운송관련 서류 - 운송준비 보고서 - 현장설치 Check-sheet 등

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 4/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

2.2 제외 사항

아래의 업무는 본 용역의 범위에서 제외된다. 그러나 아래 업무의 원활한 수행을 위한 기술적 지원은 수행한다.

- 부품의 운송 업무
- 튜브의 커팅, 벤딩 등 설치 전 가공 업무 (인보드 조사점 제외)
- 전송선 설치 및 검사 업무

2.3 용역 기간

본 용역은 계약 시점부터 인도를 완료하는 기간이 포함된 12 개월을 기준으로 한다. 공급자는 계약 이후 용역 상세공정을 개발하되, 부품 제작 및 구매 완료 일정은 IO-CT가 제시한 조달 요구일정(Need dates)을 준수할 수 있도록 계획되어야 한다. 본 용역 관련 조달 요구 일정은 표 2.2와 같다. 계약 후 IO-CT가 조달 요구일정을 변경하였을 경우에는, 발주자와 협의 하에 상세공정을 수정하여 용역을 수행하여야 한다.

표 2.2 용역 업무 관련 주요 일정*

구분		일정
IO 조달 요구 일정 (Need dates)	IV 전송선 부품	2023년 3월**
	VS18/L3 전송선 부품	2023년 2월**

* 상기 일정은 IO의 baseline(2022년 6월 기준)에 따른 일정으로 변동 가능성이 있음.

** 발주자가 인정하는 합리적인 사유가 있다면, 제작사의 요청으로 IO-CT와 일정에 대한 협의가 가능함.

3개월 이내의 운송 지연에 대한 발주자 요청에 공급자는 무상으로 제품을 보관해야 하며, 운송지연으로 인한 보관기간이 3개월 이상인 경우에는 공급자와 발주자의 합의로 추가 비용을 결정한다. 다만, 운송 지연이 공급자의 귀책사유인 경우에는 운송지연에 따른 보관기간 동안의 추가 비용은 공급자가 부담하여야 한다.

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 5/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

3 상세 기술 사양

3.1 용어 정의

CAD	컴퓨터 이용 설계 (Computer-Aided Design)
COTS	상용 기성품 (Commercial Off-the-Shelf)
CP	Closure Plate
DRR	운송준비 점검 (Delivery Readiness Review)
FAT	공장 인수검사 (Factory Acceptance Test)
IDM	ITER 문서관리 시스템 (ITER Document Management System)
IKIMS	ITER 한국사업단 정보관리 시스템 (ITER Korea Information Management System)
IO	ITER 국제기구 (ITER Organization)
IO-CT	ITER 국제기구 현장본부팀 (ITER Organization Central Team)
ITER	국제 핵융합 실험로
IV	In-vessel (진공용기 내부)
KFE	한국핵융합에너지연구원 (Korea Institute of Fusion Energy)
KO-DA	ITER 한국사업단 (Korea Domestic Agency)
MIP	제작 및 검사 계획서 (Manufacturing and Inspection Plan)
MRR	제작준비 검토 (Manufacturing Readiness Review)
NAS	중성자 방사화 시스템 (Neutron Activation System)
QP	품질계획서 (Quality Plan)
VS18/L3	토카막 건물 (Tokamak complex)의 18번 수직 샤프트(vertical shaft)와 레벨3(Level 3)층

3.2. 장치 개요

ITER 중성자 방사화 시스템(NAS)은 ITER 핵융합 플라즈마에서 발생하는 중성자를 측정하는 진단장치의 일종으로, 소량의 금속이 포함된 캡슐을 공압을 이용해 플라즈마 부근의 조사점까지 이송한 뒤, 중성자 조사 후 삼중수소 건물(Tritium building, B14)에 위치한 분석실까지 공압 회수하여 금속의 방사화 정도를 측정하는 방식으로 운전된다. NAS는 총 12개의 조사점을 가지며, 분석실에서 조사점까지 캡슐 이송을 위한 스테인리스 스틸 튜브 및 지지구조물이 설치되는데, 이를 전송선 (Transfer line) 이라고 한다. 튜브는 진공용기 내부에서는 클램프들을 통해 고정되고, 토카막 건물내 수직 샤프트와 레벨3층에서는 표준형 혹은 비표준형 지지구조물을 통해 건물에 고정되는데, 지지구조물은 토카막 건물 (Tokamak Complex, B11) 벽 및 천장에 설치된 EP 상에 부착된다.

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 6/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

본 용역의 범위는 NAS 전송선 중, IV/VS18/L3에 설치될 전송선 부품으로 한정된다 (그림 3.1). 전체 전송선 3차원 형상은 그림 3.2와 같다.

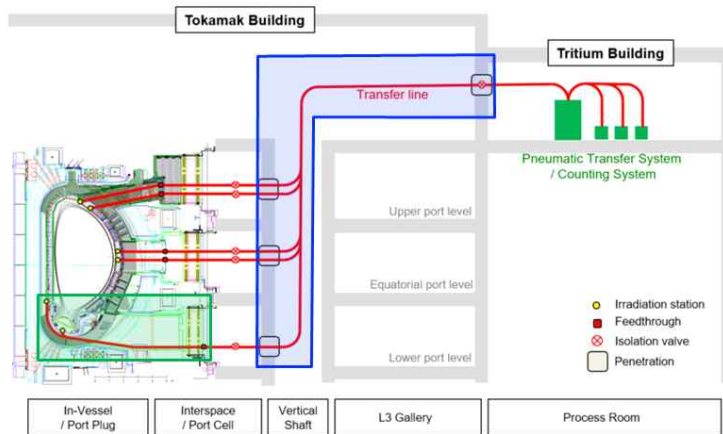
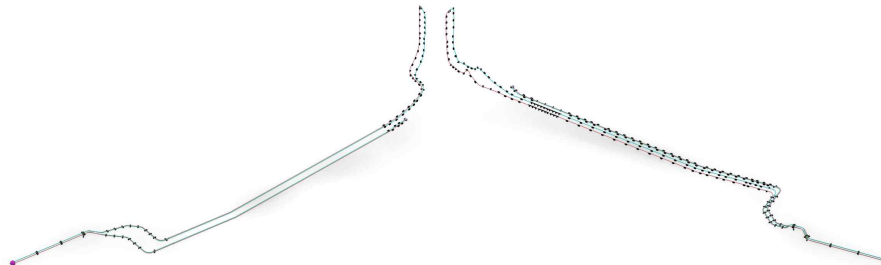
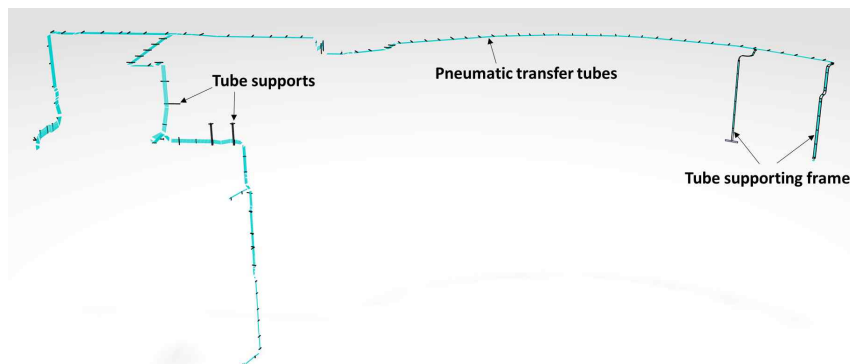


그림 3.1 중성자방사화 시스템 레이아웃. 본 영역 범위는 녹색(IV) 및 파란색(VS18/L3) 박스 부분에 한정됨.



(가)



(나)

그림 3.2 가) IV 전송선 3차원 형상. 섹터6번(좌) 섹터9번(우) 나) VS18/L3 전송선 3차원 형상

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 7/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

3.3 부품 사양

본 용역의 범위에 포함되는 중성자방사화 시스템의 부품은 다음과 같다.

3.3.1 IV 전송선

중성자방사화 시스템 IV 전송선은 직경 약 8 mm, 길이 약 20 mm의 원통형 캡슐을 공압이송하기 위한 외경 1/2 인치 (12.7 mm), 두께 0.065 인치 (1.651 mm) 스테인리스 스틸 재질의 튜브 및 관련 부품들로 구성된다. 진공경계를 이루는 피드쓰루는 본 용역 범위에서 제외된다.

3.3.1.1 공압전송 튜브

NAS IV 공압전송 튜브는 스테인리스 스틸 316L 재질의 외경 1/2 인치 (12.7 mm), 두께 0.065 인치 (1.651 mm) 규격의 seamless 제품으로 사용한다. 공급자는 특정 길이의 직관 형태로 ITER 현장에 조달하고, 설치를 위한 직관의 커팅, 벤딩, 연결은 IO-CT 설치팀에 의해 현장에서 이루어진다 (인보드 조사점 제외). 직관의 길이는 약 3 m 단위로 절단하여 포장하는 것을 원칙으로 하되, 설치 방법 및 절차를 고려하여 수정될 수 있으며, 설치 시 작업 실패를 가정하여 충분한 여유분과 함께 공급되어야 한다. 공압전송 튜브는 소재를 구매하여 직접 제작하거나, COTS를 구매하여 공급한다.

- stainless steal 316L
- tube size: OD 1/2 inch (12.7 mm), thickness 0.065 inch (1.651 mm)
- bright annealed seamless tube

인보드 조사점 부분의 전송선의 경우, 전송선의 벤딩 및, 조사점과 전송선 사이의 용접 작업을 진행한 후 공급한다. 인보드 조사점 부분 전송선의 모습은 아래 그림과 같다. 인보드 조사점은 진공용기 섹터6번과 섹터9번에 각각 1개씩 위치한다.



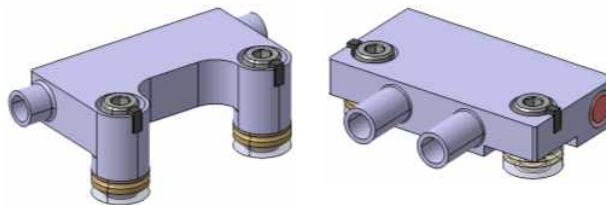
그림 3.3 ITER NAS 인보드 조사점 부분 전송선

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 8/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

3.3.1.2 조사점, 클램프

NAS 조사점은 전송관 끝에 위치하여 캡슐내 시편이 중성자에 조사되는 곳이다. 클램프들은 전송관을 고정시키는데 사용되고, 각 클램프들은 볼트로 진공용기 내벽에 설치된 보스에 고정된다. 조사점과 클램프의 형상은 그림 3.4와 같고, 각각의 총 개수는 표 3.1과 같다. 조사점은 스테인리스 스틸 316L 재질이고, 클램프들의 재질은 그림 3.5와 같다.

조사점



클램프



그림 3.4 ITER NAS IV 전송선 부품들 중 조사점과 클램프

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 9/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

	개수
조사점 (inboard)	2
조사점 (divertor)	2
Flexible clamp	175
Sliding clamp 1	23
Sliding clamp 2	8
Umbrella type	20
Double sliding clamp 1	29
Double sliding clamp 2	4
Quadruple clamp	3
VV extension pipe spacer	4

표 3.1 ITER NAS IV 전송선 조사점, 클램프 개수

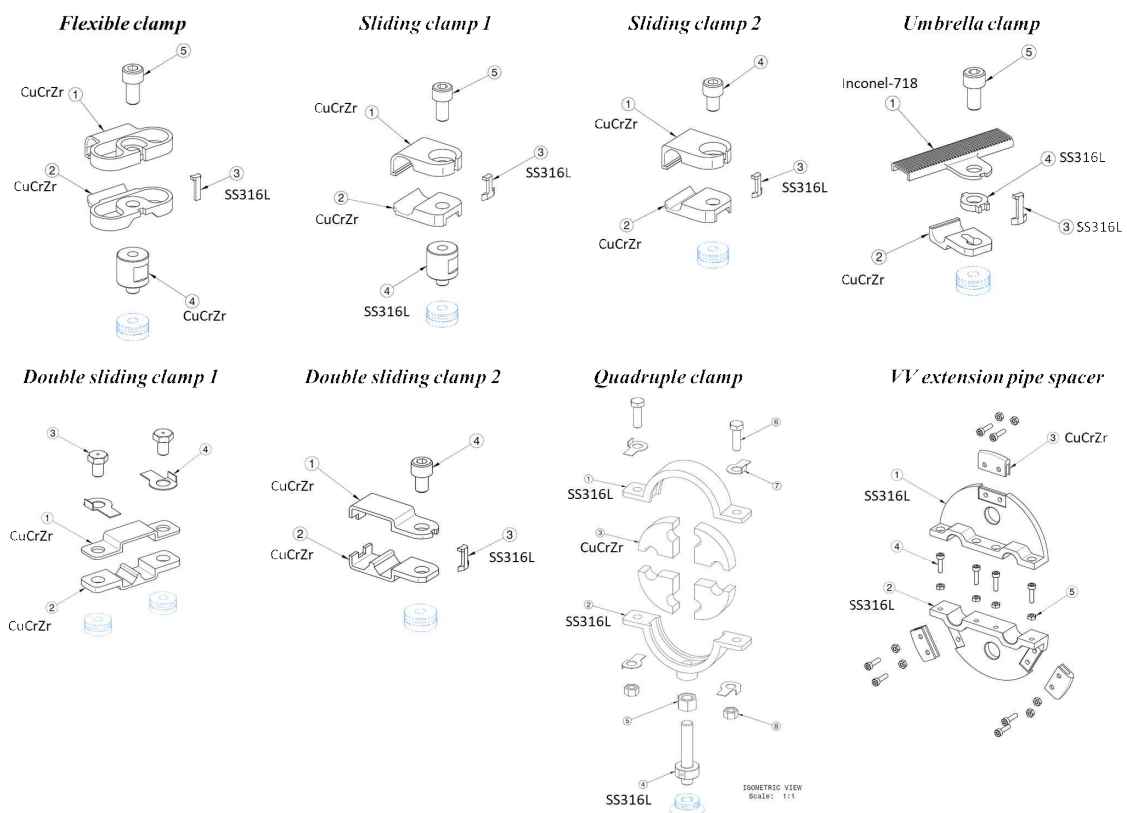


그림 3.5 ITER NAS IV 전송선 클램프 재질

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 10/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

3.3.2 VS18/L3 전송선

중성자방사화 시스템 VS18/L3 전송선은 직경 약 8 mm, 길이 약 20 mm의 원통형 캡슐을 공압이송하기 위한 외경 1/2 인치 (12.7 mm), 두께 0.049 인치 (1.24 mm) 스테인리스 스틸 재질의 튜브, 튜브 지지프레임 (tube supporting frame), 튜브 지지구조물 (tube supports), 배관접지형 밴드로 구성된다 (그림 3.2-나).

3.3.2.1 공압전송 튜브

NAS 공압전송 튜브는 스테인리스 스틸 316L 재질의 외경 1/2 인치 (12.7 mm), 두께 0.049 인치 (1.24 mm) 규격의 seamless 제품으로 사용한다. 공급자는 특정 길이의 직관 형태로 ITER 현장에 조달하고, 설치를 위한 직관의 커팅, 벤딩, 연결은 IO-CT 설치 팀에 의해 현장에서 이루어진다. 직관의 길이는 약 3 m 단위로 절단하여 포장하는 것을 원칙으로 하되, 설치 방법 및 절차를 고려하여 수정될 수 있으며, 설치 시 작업 실패를 가정하여 충분한 여유분과 함께 공급되어야 한다.

- stainless steal 316L
- tube size: OD 1/2 inch (12.7 mm), thickness 0.049 inch (1.24 mm)
- bright annealed seamless tube

3.3.2.2 튜브 지지프레임

VS12, 13 상단 L3영역에 공압전송 튜브 2개, 4개를 각각 고정하기 위한 구조물이다. 튜브를 고정하기 위한 클램프와 볼트, 너트, 와셔, 스터드(stud) 등도 포함된다. 튜브 지지프레임은 벽과 천장에 내장된 EP에 스터드를 용접으로 부착하고 이 스터드에 너트를 이용하여 고정된다. 튜브 지지프레임 및 클램프는 스테인리스 스틸 304 재질로 직접 제작하여 공급하고, 볼트, 너트, 와셔, 스터드는 COTS를 구매하여 공급한다. 튜브 지지프레임의 부품 리스트는 표 3.2와 같고, 형상은 그림 3.6와 같다.

- stainless steal 304

Item	Quantity	Remark
Tube supporting frame	2	L3 gallery region
Tube clamp	40	4 clamps × 8 locations 2 clamps × 9 locations

표 3.2 튜브 지지프레임 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 11/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

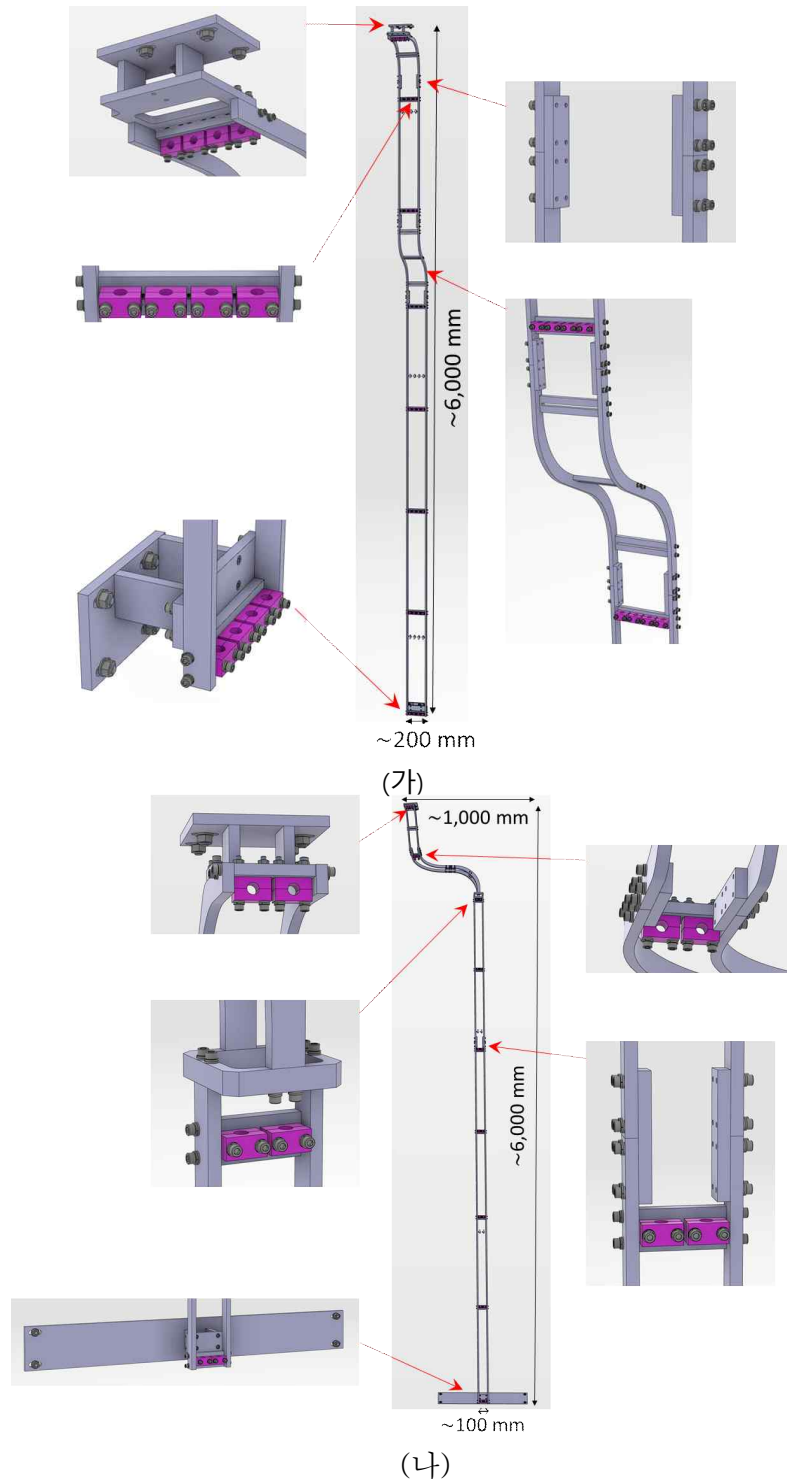


그림 3.6 중성자방사화 시스템 VS18/L3 튜브 지지프레임. (가) 튜브 4개 지지용 지지프레임. (나) 튜브 2개 지지용 지지프레임

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 12/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

3.3.2.3 튜브 지지구조물

공압전송 튜브를 고정하기 위한 부품으로서 IO-CT에서 선정한 Hilti사의 COTS 제품인 표준 지지구조물과, 직접 제작되는 비표준 지지구조물이 있다. 총 19가지의 표준 지지구조물과 총 4가지의 비표준 지지구조물이 있다.

3.3.2.3.1 표준 지지구조물

공압전송 튜브를 고정하기 위한 부품으로서 IO-CT에서 선정한 Hilti사의 COTS 제품을 구매하여 공급한다. 튜브를 고정하기 위한 클램프와 볼트, 너트, 와셔, 스터드 (stud) 등도 포함되며, 상기의 COTS제품을 사용하여 조립과 설치에 이상이 없도록 한다. 재질은 galvanized steel을 기본으로 하되, 적합한 다른 재질이 있을 경우 제안 할 수 있다.

표준 지지구조물은 벽 및 천장에 내장된 EP에 스터드를 용접으로 부착하고 이 스터드에 너트를 이용하여 고정된다. 타입 10번 표준 지지구조물의 경우에는 다른 시스템에 스터드를 용접으로 부착하고 이에 고정된다. 19개 타입의 표준 지지구조물이 그림 3.7에서 그림 3.25까지 나타나 있다.

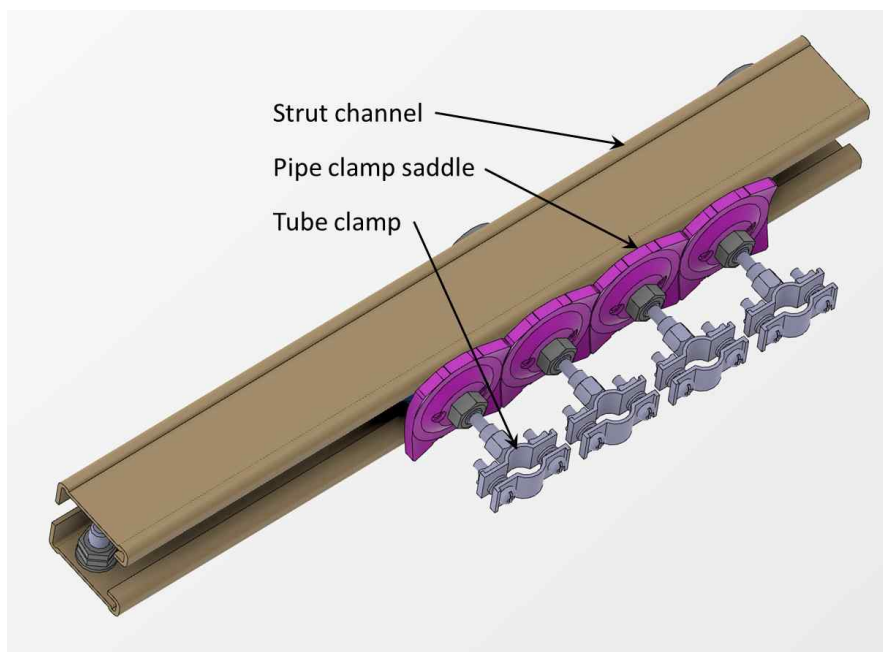


그림 3.7 튜브 표준 지지구조물 1번 타입

Item	Quantity	Remark
Strut channel	1	MQ41, L= 350 mm
Pipe clamp saddle	4	
Tube clamp	4	

표 3.3 튜브 표준 지지구조물 1번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 13/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

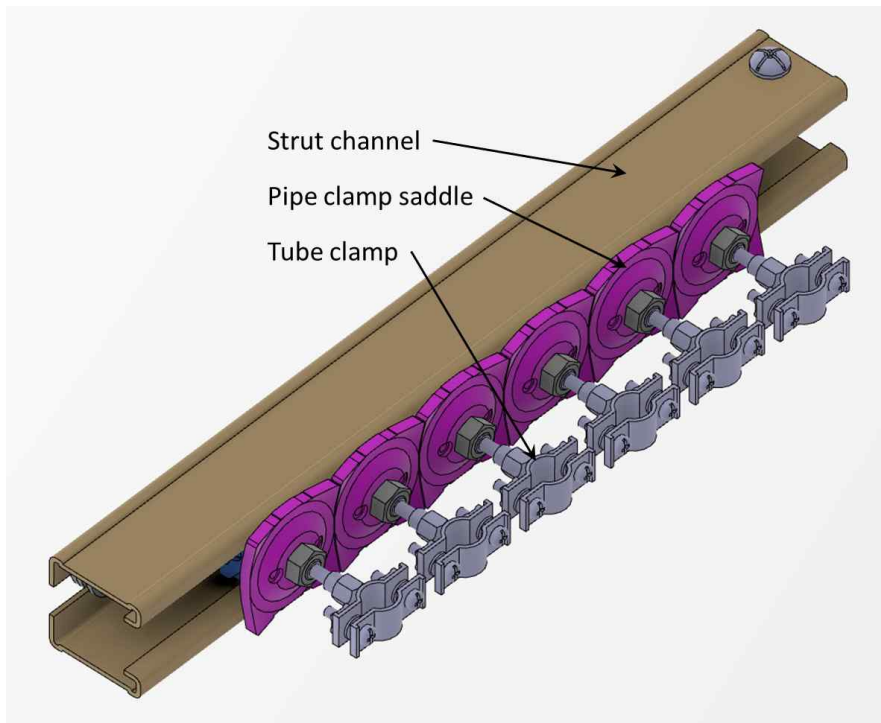


그림 3.8 튜브 표준 지지구조물 2번 타입

Item	Quantity	Remark
Strut channel	1	MQ41, L=350 mm
Pipe clamp saddle	6	
Tube clamp	6	

표 3.4 튜브 표준 지지구조물 2번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 14/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

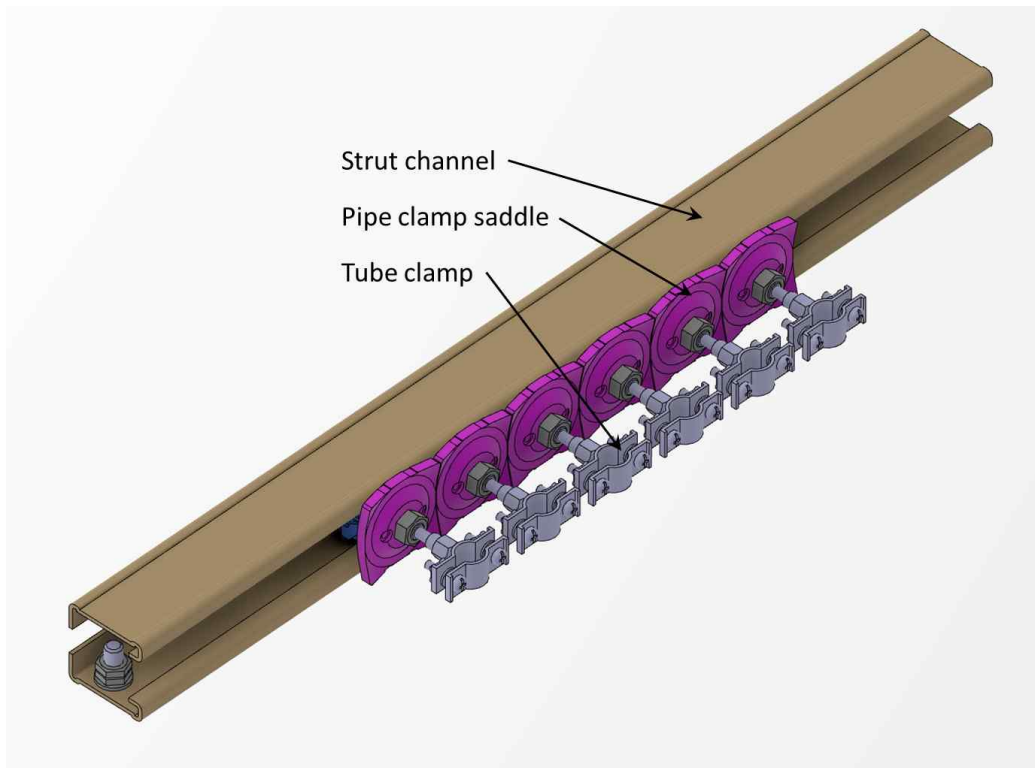


그림 3.9 튜브 표준 지지구조물 3번 타입

Item	Quantity	Remark
Strut channel	1	MQ41, L=500 mm
Pipe clamp saddle	6	
Tube clamp	6	

표 3.5 튜브 표준 지지구조물 3번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 15/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

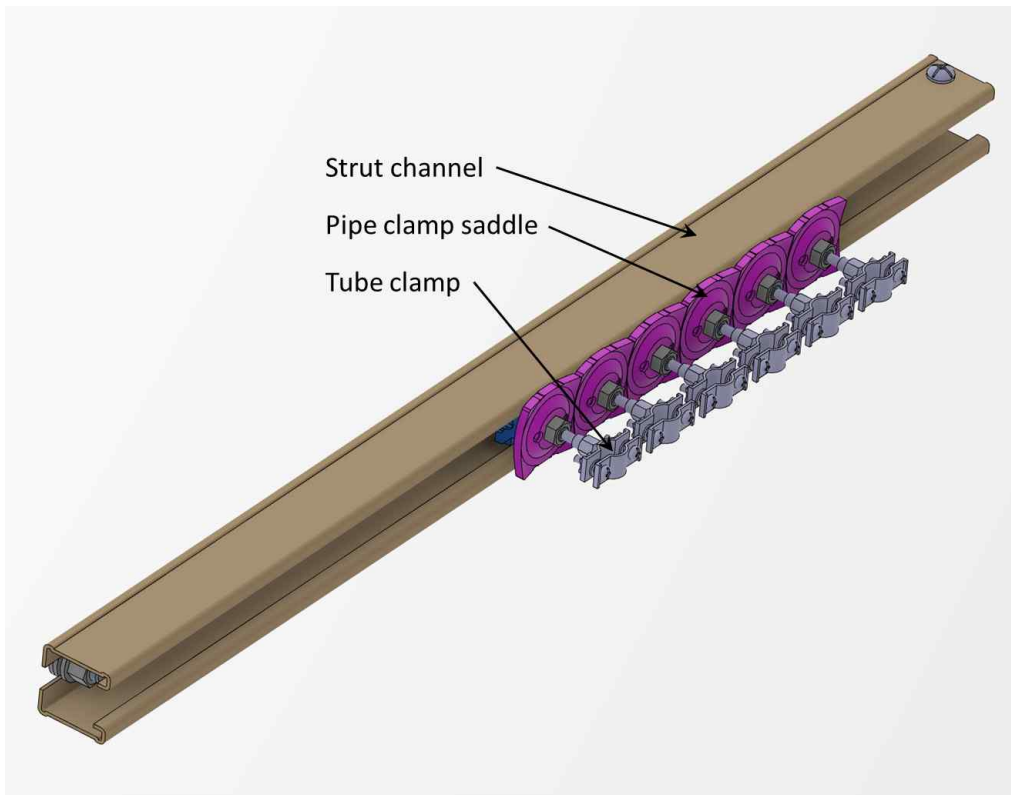


그림 3.10 튜브 표준 지지구조물 4번 타입

Item	Quantity	Remark
Strut channel	1	MQ41, L=700 mm
Pipe clamp saddle	6	
Tube clamp	6	

표 3.6 튜브 표준 지지구조물 4번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 16/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

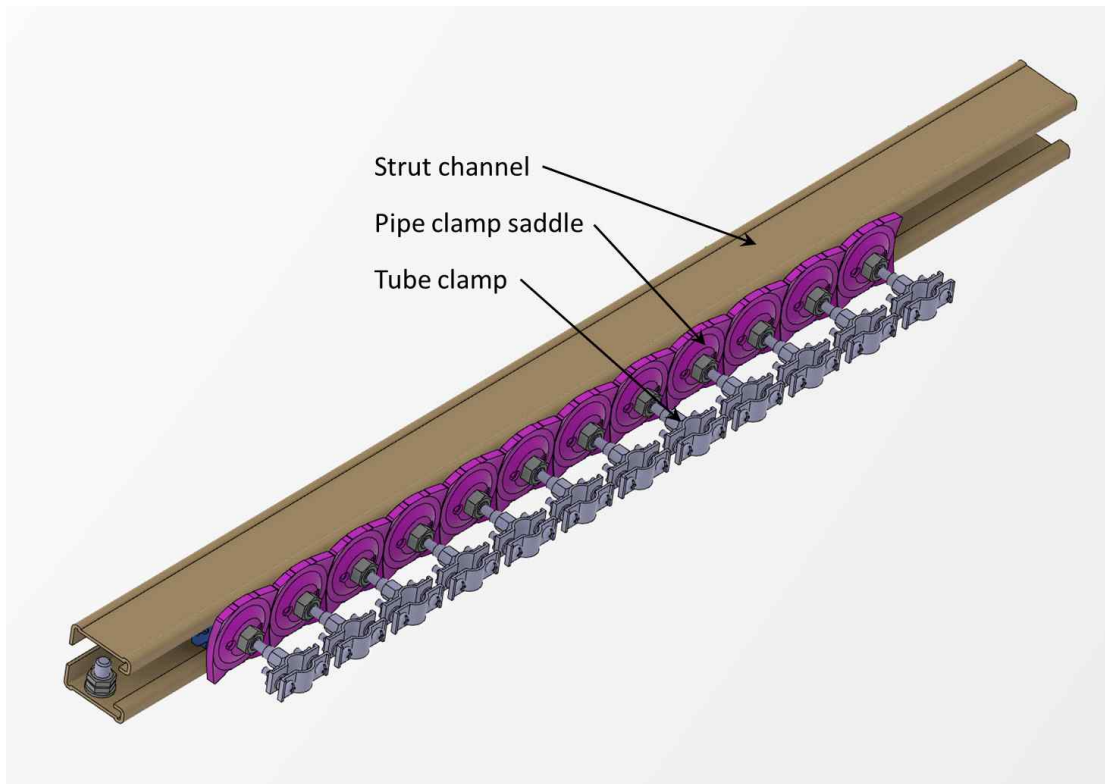


그림 3.11 튜브 표준 지지구조물 5번 타입

Item	Quantity	Remark
Strut channel	1	MQ41, L=700 mm
Pipe clamp saddle	12	
Tube clamp	12	

표 3.7 튜브 표준 지지구조물 5번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 17/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

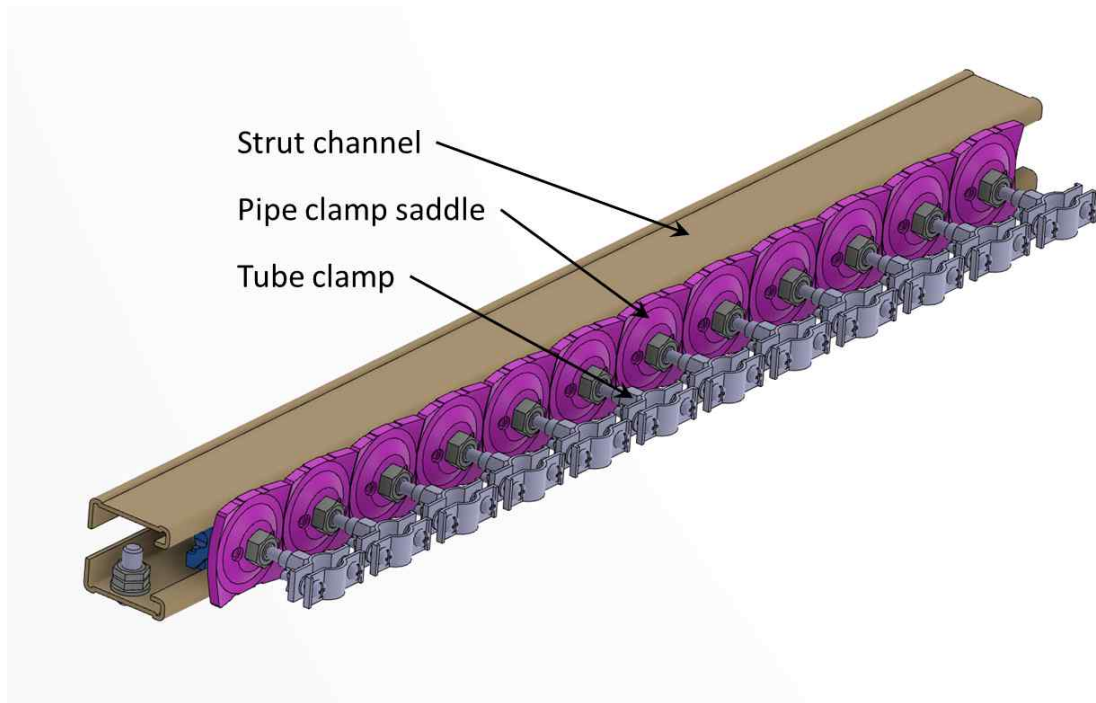


그림 3.12 튜브 표준 지지구조물 6번 타입

Item	Quantity	Remark
Strut channel	1	MQ41, L=700 mm
Pipe clamp saddle	12	
Tube clamp	12	

표 3.8 튜브 표준 지지구조물 6번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 18/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

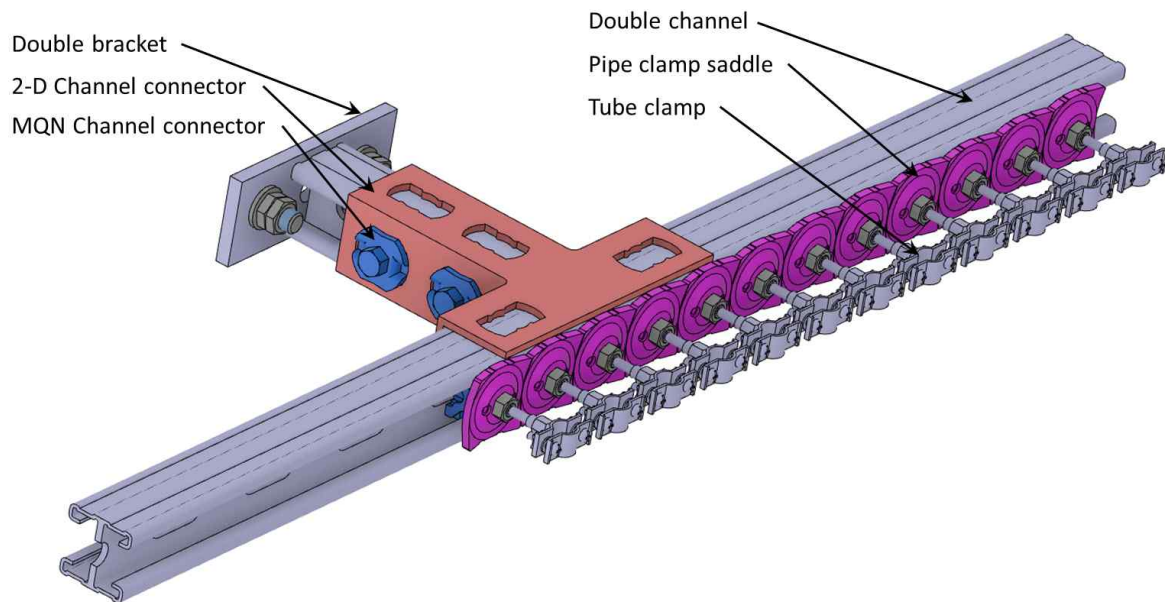


그림 3.13 튜브 표준 지지구조물 7번 타입

Item	Quantity	Remark
Double channel	1	MQ21D, L=800 mm
Pipe clamp saddle	12	
Tube clamp	12	
Double bracket	1	MQK21D, L=160 mm
2-D channel connector	1	
MQN channel connector	6	

표 3.9 튜브 표준 지지구조물 7번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 19/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

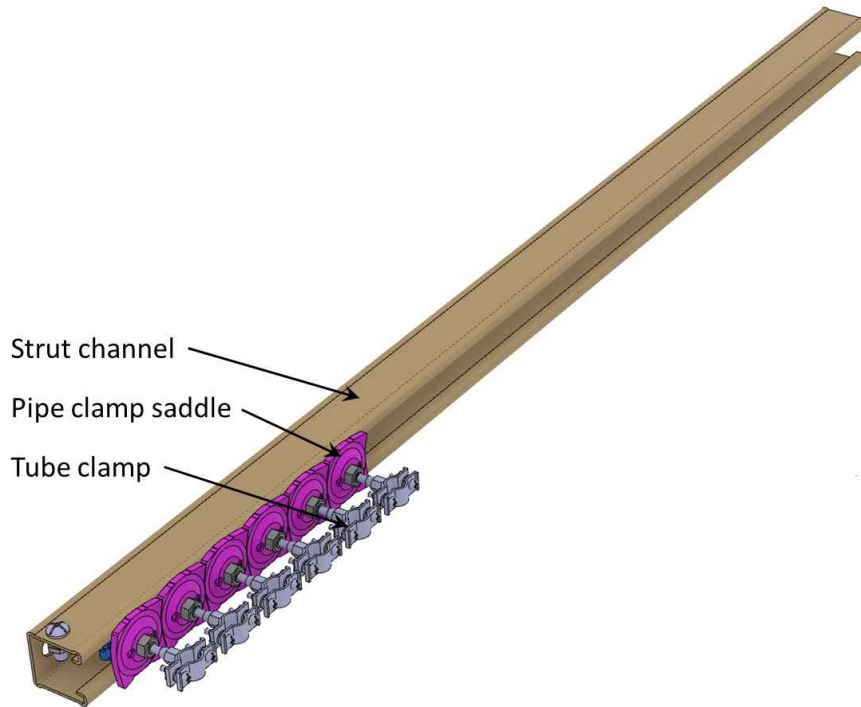


그림 3.14 튜브 표준 지지구조물 8번 타입

Item	Quantity	Remark
Strut channel	1	MQ41, L=980 mm
Pipe clamp saddle	12	
Tube clamp	12	

표 3.10 튜브 표준 지지구조물 8번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 20/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

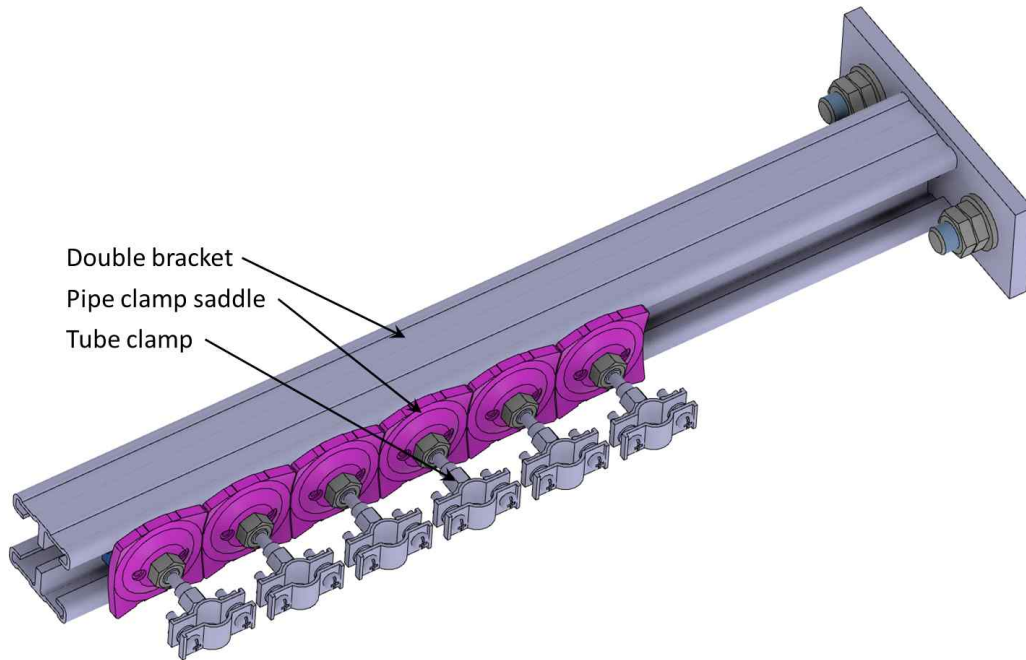


그림 3.15 튜브 표준 지지구조물 9번 타입

Item	Quantity	Remark
Double bracket	1	MQK21D, L=430 mm
Pipe clamp saddle	6	
Tube clamp	6	

표 3.11 튜브 표준 지지구조물 9번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 21/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

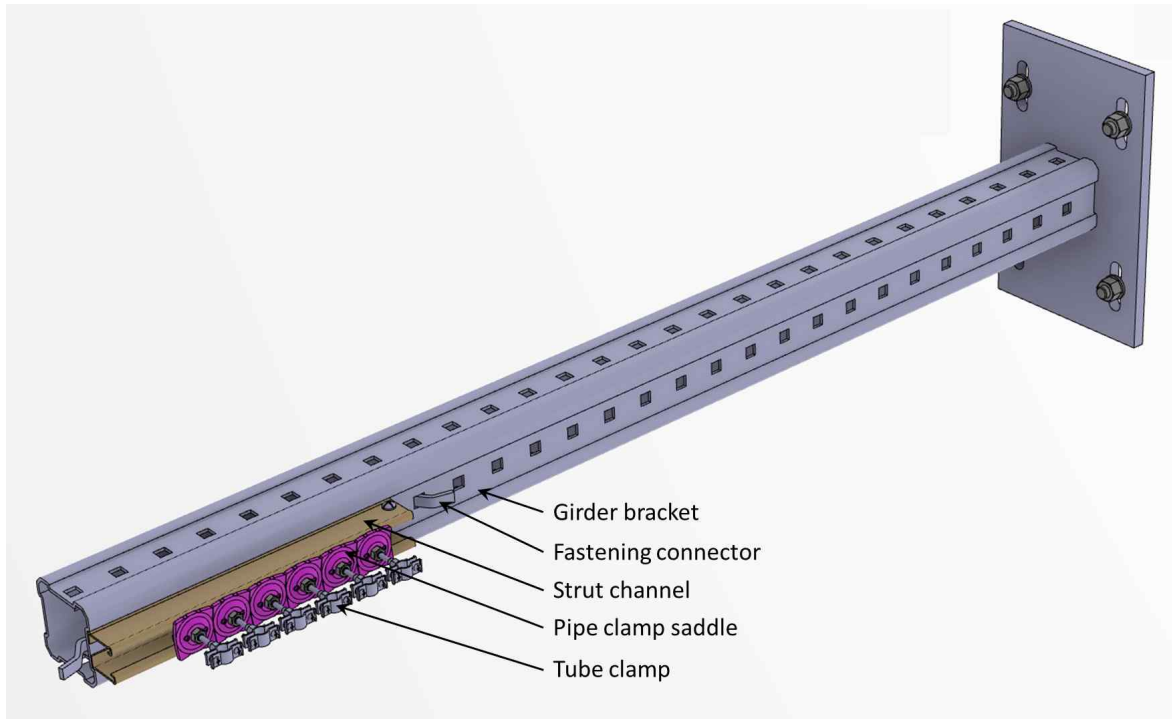


그림 3.16 튜브 표준 지지구조물 10번 타입

Item	Quantity	Remark
Girder bracket	1	MIC-S90H, L= 1400 mm
Strut channel	1	MQ41, L= 350 mm
Fastening connector	2	
Pipe clamp saddle	6	
Tube clamp	6	

표 3.12 튜브 표준 지지구조물 10번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 22/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

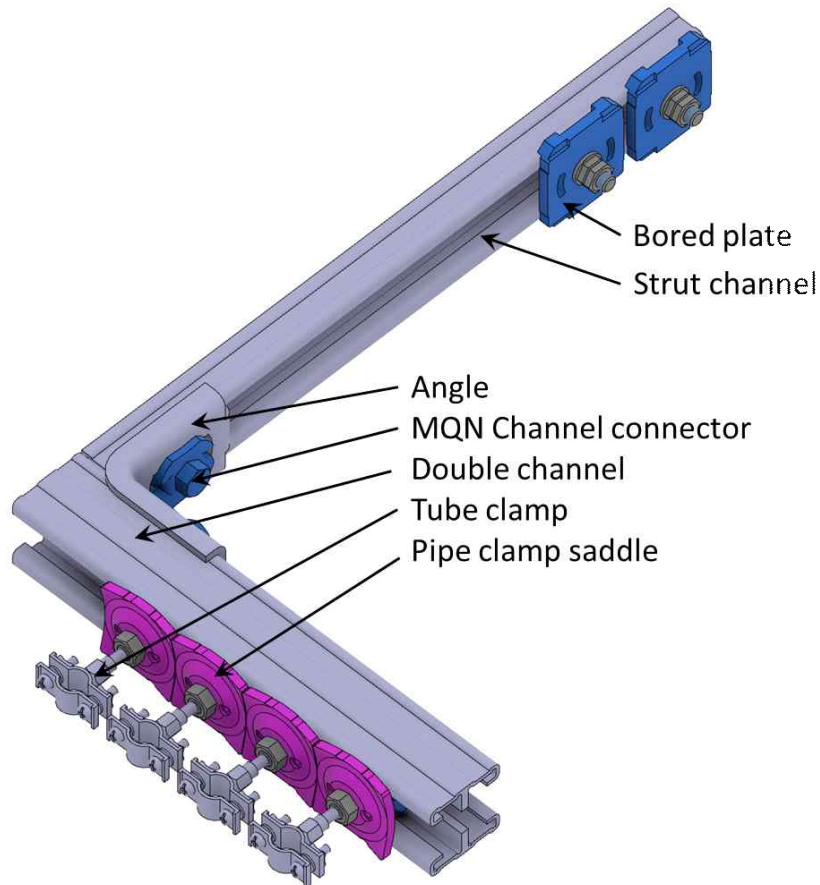


그림 3.17 튜브 표준 지지구조물 11번 타입

Item	Quantity	Remark
Bored plate	2	
Strut channel	1	MQ21, L= 350 mm
Angle	1	MQW-H2-CP
MQN channel connector	2	
Double channel	1	MQ21D, L= 248 mm
Tube clamp	4	
Pipe clamp saddle	4	

표 3.13 튜브 표준 지지구조물 11번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 23/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

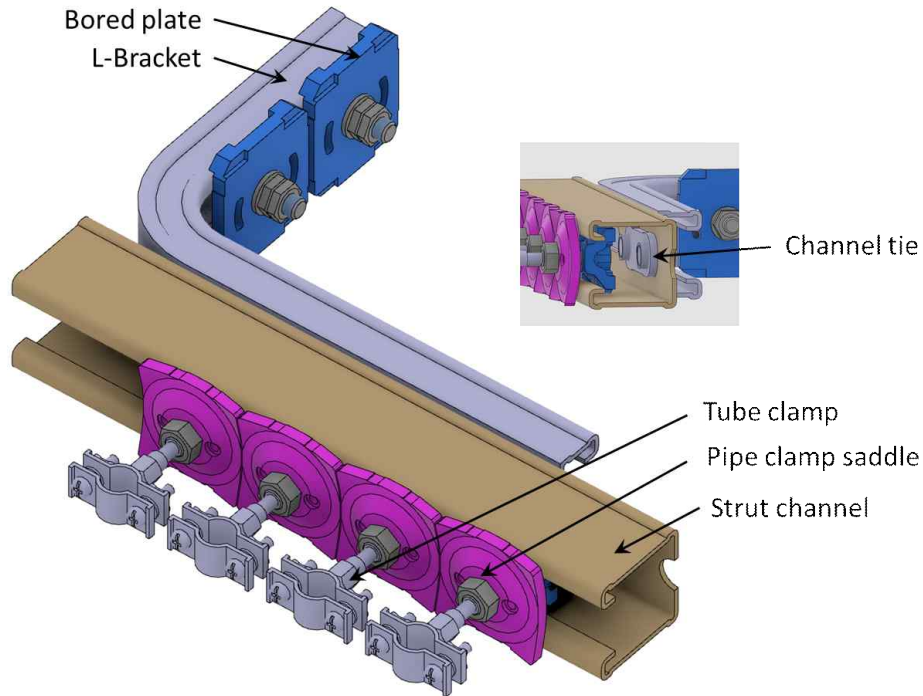


그림 3.18 튜브 표준 지지구조물 12번 타입

Item	Quantity	Remark
Bored plate	2	
L-Bracket	1	MOK-21-L
Channel tie	1	MQZ SS
Tube clamp	4	
Pipe clamp saddle	4	
Strut channel	1	MQ41, L= 250 mm

표 3.14 튜브 표준 지지구조물 12번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 24/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

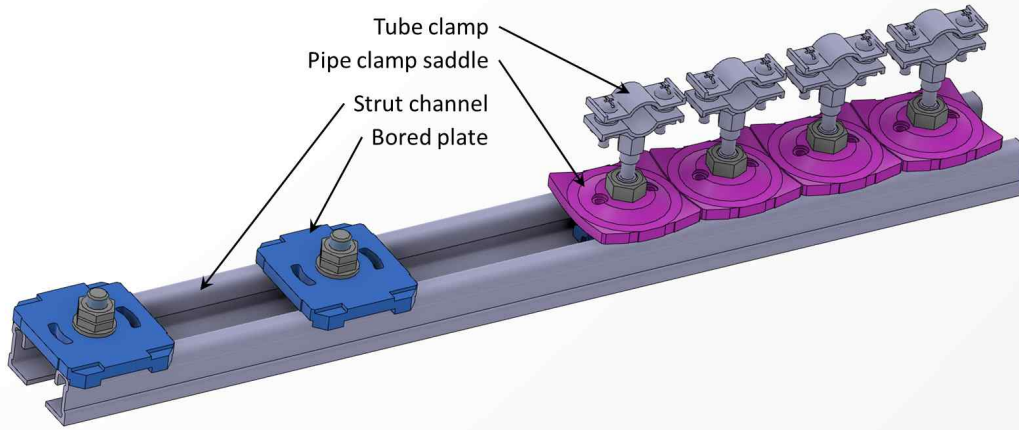


그림 3.19 튜브 표준 지지구조물 13번 타입

Item	Quantity	Remark
Tube clamp	4	
Pipe clamp saddle	4	
Strut channel	1	MQ21, L= 400 mm
Bored plate	2	

표 3.15 튜브 표준 지지구조물 13번 타입 부품 리스트

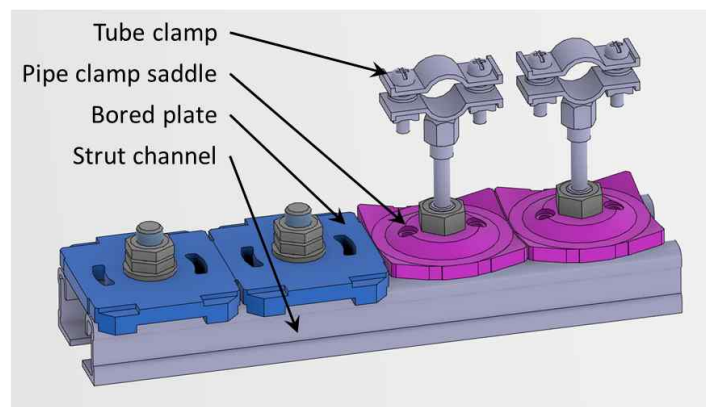


그림 3.20 튜브 표준 지지구조물 14번 타입

Item	Quantity	Remark
Tube clamp	2	
Pipe clamp saddle	2	
Bored plate	2	
Strut channel	1	MQ21, L= 180 mm

표 3.16 튜브 표준 지지구조물 14번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 25/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

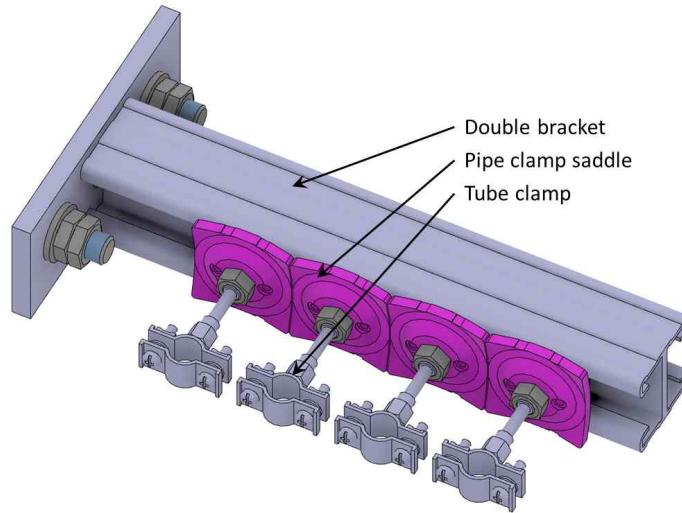


그림 3.21 튜브 표준 지지구조물 15번 타입

Item	Quantity	Remark
Double bracket	1	MQK21D, L=260 mm
Pipe clamp saddle	4	
Tube clamp	4	

표 3.17 튜브 표준 지지구조물 15번 타입 부품 리스트

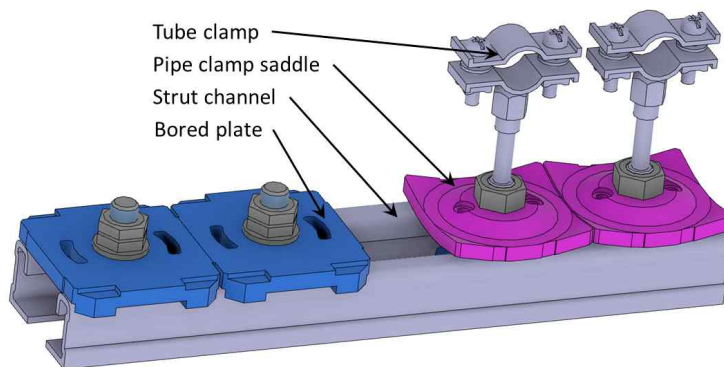


그림 3.22 튜브 표준 지지구조물 16번 타입

Item	Quantity	Remark
Tube clamp	2	
Pipe clamp saddle	2	
Strut channel	1	MQ21, L= 200 mm
Bored plate	2	

표 3.18 튜브 표준 지지구조물 16번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 26/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

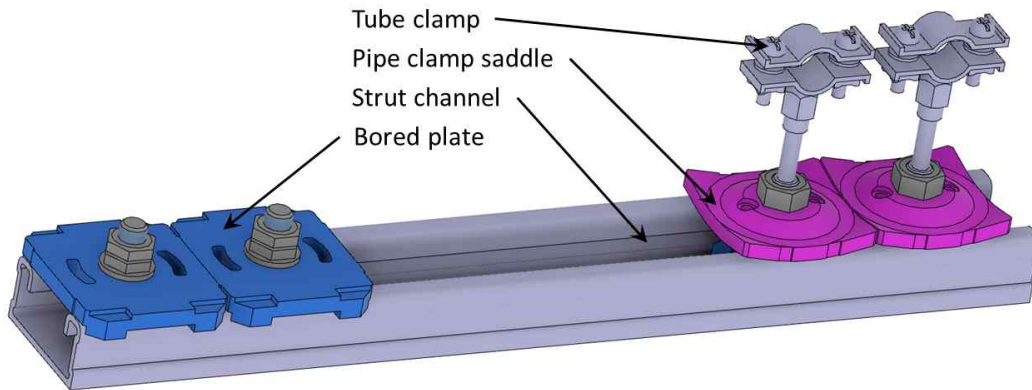


그림 3.23 튜브 표준 지지구조물 17번 타입

Item	Quantity	Remark
Tube clamp	2	
Pipe clamp saddle	2	
Strut channel	1	MQ21, L= 300 mm
Bored plate	2	

표 3.19 튜브 표준 지지구조물 17번 타입 부품 리스트

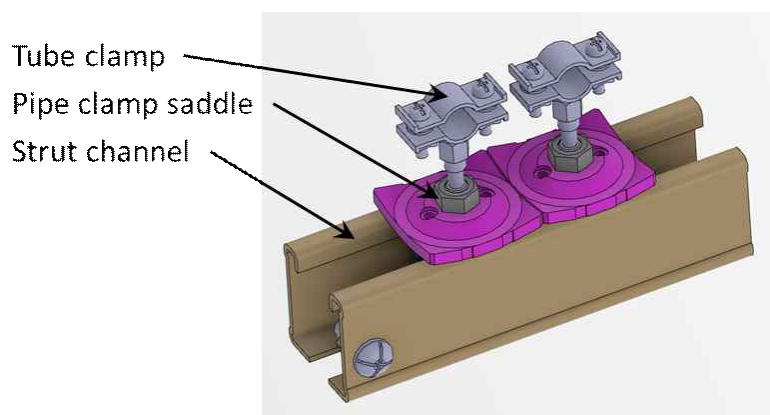


그림 3.24 튜브 표준 지지구조물 18번 타입

Item	Quantity	Remark
Tube clamp	2	
Pipe clamp saddle	2	
Strut channel	1	MQ41, L= 150 mm

표 3.20 튜브 표준 지지구조물 18번 타입 부품 리스트

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 27/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

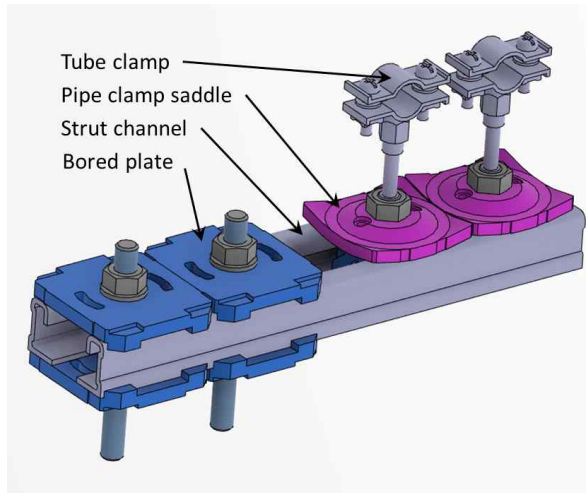


그림 3.25 튜브 표준 지지구조물 19번 타입

Item	Quantity	Remark
Tube clamp	2	
Pipe clamp saddle	2	
Strut channel	1	MQ21, L= 200 mm
Bored plate	4	

표 3.21 튜브 표준 지지구조물 19번 타입 부품 리스트

타입	개수
1	5
2	2
3	44
4	4
5	1
6	14
7	1
8	1
9	1
10	2
11	1
12	2
13	1
14	2
15	1
16	4
17	2
18	1
19	1

표 3.23 표준 지지구조물 타입별 총 개수

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 28/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

3.3.2.3.2 비표준 지지구조물

비표준 지지구조물은 진동으로 인한 튜브 간의 충돌을 방지하기 위해 튜브들을 잡아주는 역할을 한다. 설치 위치는 표준 지지구조물간의 거리가 약 2 m 이상인 부분들이다. 총 네가지 타입의 비표준 지지구조물있고, 재질은 stainless steel 304 이다. 형상은 그림 3.26-3.29과 같고, 각 형상별 개수는 표 3.23과 같다.

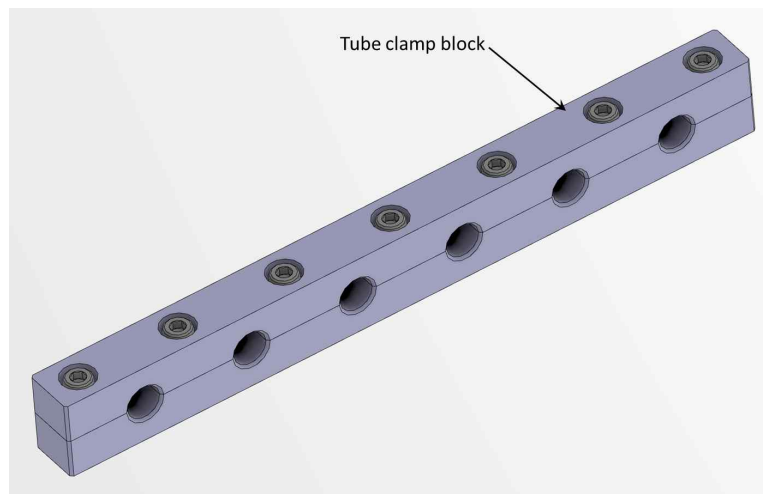


그림 3.26 튜브 비표준 지지구조물 A 타입

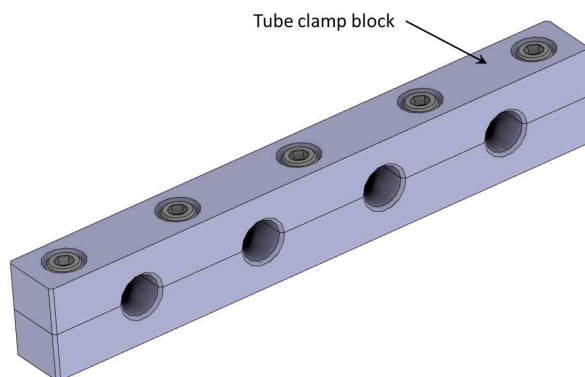


그림 3.27 튜브 비표준 지지구조물 B 타입

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 29/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

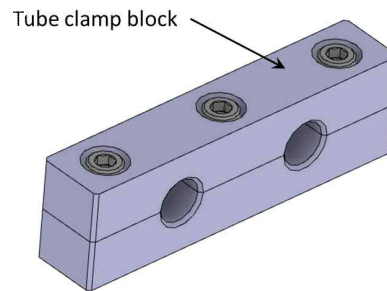


그림 3.28 튜브 비표준 지지구조물 C 타입

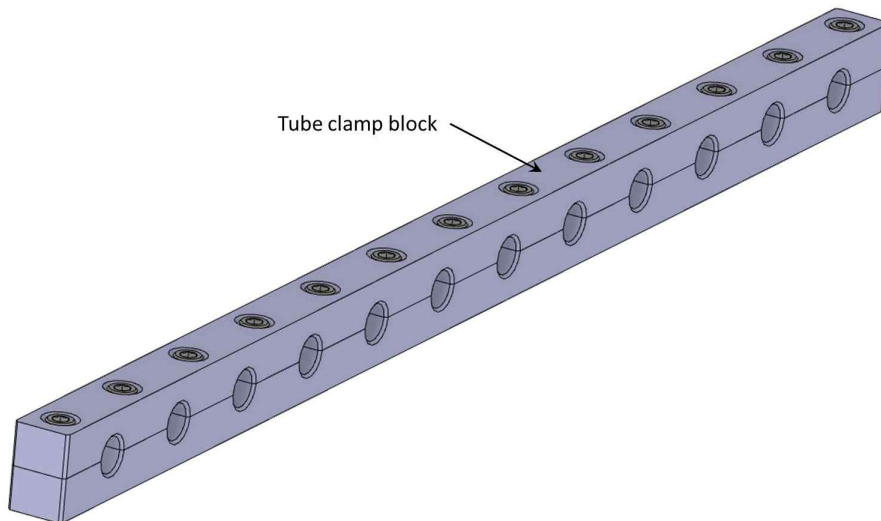


그림 3.29 튜브 비표준 지지구조물 D 타입

타입	개수
A	4
B	2
C	2
D	1

표 3.23 비표준 지지구조물 타입별 총 개수

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 30/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

3.3.2.4 배관접지형

배관 접지형 밴드 (Earthing collar)는 공압전송 튜브의 접지를 위한 부품으로 각 튜브 당 약 2 m 간격으로 부착될 수 있도록 한다. COTS 제품을 구매하거나 직접 제작하여 공급한다. 재질은 stainless steel 304 이다.



그림 3.30 배관접지형 밴드 (예시)

3.4 도면 작성

공급자는 발주자가 제공하는 3D CATIA 모델 및 2D General Assembly Drawing을 참고하여 제작성을 검토한 후, 공급자용 3D CATIA 모델 및 제작에 필요한 상세 제작도면을 작성하여야 한다. CAD 작업은 ITER Enovia Data Base 상에서 ITER CAD 품질 절차에 따라 수행한다. 또한 작성된 상세 제작 도면에 대하여 발주자의 승인을 ITER SMDD (System Management for Design and Drawing) 을 통해 득한 후에 승인된 MIP에 따라 제작에 착수할 수 있다. 제작이 완료된 부품의 3D CATIA Model 및 2D As-Built Drawing을 ENOVIA를 통하여 작성하고 발주자 및 IO-CT의 승인을 득하여야 한다.

3.5 재료 및 상용품 구매

재료 및 상용 부품 구매를 위하여 상세 기술사양서를 개발하고 발주자 및 IO-CT의 승인을 득하여야 한다. 구매 후 검수를 실시하고 검수보고서를 발주자 및 IO-CT에 제출하여 승인을 득하여야 한다. 재료 수급은 적용 제작 규격 (Code) 기반으로 관련 인증 서류등과 함께 준비되어야 한다.

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 31/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

3.6 제작

공급자는 제작성을 검토하고 제작 및 검사 방법을 개발한 후 MIP 등 관련 문서를 작성하여 발주자와 IO-CT의 승인을 득하여야 한다. 제작 준비가 완료되면 발주자가 주최하는 MRR에 참가하여 제작 준비성을 발표하고, MRR 시에 발생한 수정요건(Chit)을 해결하여야 한다. 승인이 완료된 제작도면 및 MIP를 기반으로 하여 제작이 진행되어야 하고, 각각의 제작 공정의 완료 후에는 치수 검사, 진공 검사, 용접 검사 등 관련 검사들을 수행하여야 한다. 각 가공 공정의 완료 후에는 치수 검사를 수행하여 제작도면에 명시된 치수와 비교 검토하여야 하며, 부적합, 불일치 정보 및 주요치수 등이 포함된 As-Built drawing으로 제출하여 승인을 받아야 한다. 튜브 지지구조물 및 지지프레임은 현장 설치의 용이성을 위하여 각 단위별로 조립 후 포장 및 인도한다. 조립시 지지구조물 보호도장(Galvanic coating)에 손상이 가지 않도록 주의하여야 한다.

3.7 공장승인시험

제작이 완료되면 공장승인시험(FAT)을 실시하고, 그 결과를 제출하여 발주자 및 IO-CT의 승인을 득하여야 한다. 검사 항목은 공장인수검사 계획서를 따르되, 아래와 같은 항목을 포함하여야 한다. (9장 [18])

- (1) 육안검사
- (2) 치수 검사 (제작 도면 상의 허용 공차 이내 확인)
- (3) 중성자방사화 시스템 캡슐 이송 시험
- (4) 용접부에 대한 비파괴검사 (NDE)
- (5) 베이킹 (Baking) 및 아웃개싱 (Outgassing) 시험 [1]
- (6) 헬륨 누설 시험 (Helium leak test) [1]
- (7) 압력시험 (Pressure test)

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 32/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/V518/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

3.8 포장 및 라벨링

공급자는 제작 및 시험이 완료된 부품에 대하여 최종 세척 이후 승인된 절차서에 따라 포장을 실시한다. 포장 전후에 IO-CT의 요구사항에 따라 (ITER_D_28QDBS) ITER Part Number (PNI), Functional Reference (FR) 및 Serial Number (SN) 등으로 식별되어야 하며, 부품 및 Sub-assembly에 직관적으로 마킹 혹은 라벨링 되어야 한다. (ITER_D_VYJ7U2). IO-CT로의 인도를 위한 상자 전까지 충분한 공간을 확보하여 보관 및 관리되어야 한다. 포장은 운송 중에 제품의 손상이 발생하지 않도록 필요한 조치가 동반되어야 하며, 포장 시 국제 무역에 사용하는 소독 처리를 한 자재를 사용하여야 한다. 공급자는 제작 완료된 제품을 공장인도조건(EXW)으로 발주자에 납품하며, 공장 인도조건에는 공장에서 트럭에 화물을 상차하는 업무까지 포함된다. 화물 포장 방법은 발주자와 발주자가 지정하는 운송 담당 업체의 검토 후, 최종 결정되며, 운송 준비성 (Delivery Readiness Review, DRR)에 대하여 발주자와 IO-CT에 보고한 후 승인을 득한 후에 부품을 인도할 수 있다. 다음은 포장 화물의 검토 및 승인을 위해 공급자가 제공해야 하는 문서이다.

1) Technical Information (TI):

포장 화물에 대한 기본적인 정보(화물내용, 도착지, 수량, 크기, 중량, 취급시 유의점, 등)을 담고 있는 문서

※ 공급자는 site 도착일 기준 HEL화물은 9개월 전, CEL 화물은 6개월 전, CTL 화물은 3.5개월 전, TI와 TSD를 준비하여 제출해야 함.

2) Technical Sketch & Data (TSD, CEL 및 HEL 화물의 경우):

지게차가 아닌 크레인의 사용이 요구되는 화물의 경우 화물의 무게중심(CoG), Lifting point, Lathing point, Saddle의 크기 및 Saddle 간의 간격, 등의 정보를 확인 할 수 있는 포장도면과 화물 운반 시 사용되는 lifting lug에 대한 EN Cord를 이용한 강도 평가 결과가 포함된 문서. (포장도면은 AutoCAD 또는 CATIA를 이용하여 작성해야 함.)

3) Invoice 작성을 위한 화물 가격 및 화물 포장 목록(packing list) 제공:

공급자는 Invoice 작성을 위하여 각 화물의 가격을 발주자에 제공해야 하며, 화물 포장 목록(packing list) 및 상세 포장 목록(detail packing list)을 제공하여야 한다.

4) 출하승인서(Contractor Release Note)의 발주자 및 IO 승인:

공급자는 모든 작업이 완료된 후 운송 전에 계약요건 및 품질보증 요건에 따라 작업이 완료되었음을 보증하는 품질보증요건에 명시된 출하승인서를 제출해야 함.

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 33/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

<포장 화물의 구분>

- 운송 물품은 무게와 크기에 따라 다음과 같이 구분

Load GUIDLINE

Maximum dimensions and weight per type of load:

LOAD TYPE	LENGTH (M)	WIDTH (M)	HEIGHT (M)	WEIGHT(TON)
HEL MAX	19	9	9.1	600
CEL MAX	19	5	5	60
CTL MAX	12	2.5	25.	26

- HEL(Heavy Exceptional Loads): 항구에서 ITER 부지까지 프랑스의 기존 도로가 아닌 새로 만들어진 ITER 전용도로로 운송해야 하는 화물
- CEL(Convective Exceptional Loads): 선박 컨테이너를 사용할 수 없고 부피, 중량이 커서 내륙 운송 시 도로 허가가 필요한 화물
- CTL(Conventional Loads): 선박 컨테이너를 이용할 수 있고 일반 화물운송이 가능한 화물

3.9 현장 설치시 기술지원

NAS 부품이 IO 현장에 운송된 후 IO 설치팀에 의해 설치 업무가 진행될 때, 공급자는 성공적인 설치 완료를 위해 현장 기술 지원을 실시하여야 한다. 기술 지원은 설치 및 검사 방법에 대한 조언, 문제 발생시 해결책 제안, 설치 완료 후 확인 등을 포함한다. 현장 설치시 IO-CT설치 팀에 구비되지 않은 특수한 작업 툴이 필요한 경우 이를 설치 완료시까지 설치팀에 제공한다. 설치완료 후 모든 전송선에 대한 캡슐 전송 시험을 실시하여 NAS 운전이 이상이 없도록 설치가 완료되었는지 확인한다.

<div><input type="checkbox"/> 일반(QA)</div> <div><input type="checkbox"/> 개별(Tech)</div>	<div>용역 시방서 (TS)</div> <div>Technical Specification</div>		<div>페이지 : 34/43</div> <div>Page</div>
<div>기술시방서</div> <div>번호 TS No.</div>	<div>IT-PD-401-22/00005</div>	<div>개정번호</div> <div>Rev. No</div>	<div>1.0</div>
<div>품목 / 용역</div> <div>Item/ Service</div>	<div>ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3</div> <div>전송선 제작</div>	<div>품질등급</div> <div>Quality Class</div>	<div>QC2, QC3</div>

4 적용 규격

4.1 등급 분류

본 용역 범위에 속한 부품은 IO의 기준에 따라 표 4.1과 같이 등급이 분류 된다.

표 4.1 중성자방사화 IV 전송선 부품 시스템 등급 분류표

	Safety Class*	Seismic Class	Quality Class	Vacuum Class	PED /ESPN	RH Class	Tritium Class
IV 전송선 부품							
공압전송튜브	Non-PIC/SI C	NSC	QC-2	VQC-1A	PED Cat.0	No RH	TC 1A
클램프	Non-PIC/SI C	NSC	QC-2	VQC-1B	N/A	No RH	TC 1A
VS18/L3 전송선 부품							
공압전송튜브	SR	SC2	QC-3	N/A	PED Cat.0	No RH	TC 2A
공압전송튜브 (건물 벽 관통부)	SIC-2	SC1-S	QC-2	N/A	PED Cat.0	No RH	TC 2A
튜브 지지프레임	SR	SC2	QC-3	N/A	N/A	No RH	N/A
튜브 지지구조물	SR	SC2	QC-3	N/A	N/A	No RH	N/A

* 안전중요품목에 대한 구체적인 사항은 문서 [8] ~ [15]에 기술되어 있음

분류된 등급에 따른 IO의 요구조건을 만족하도록 업무가 수행되어야 한다. 각 등급에 따른 요구조건은 아래의 참고문헌을 따른다.

- 1) 안전 등급 (Safety Class) : ITER_D_347SF3
- 2) 지진 등급 (Seismic Class) : ITER_D_2DRVPE
- 3) 품질 등급 (Quality Class) : ITER_D_24VQES
- 4) 진공 등급 (Vacuum Class): ITER_D_2EZ9UM
- 5) 삼중수소 등급 (Tritium Class) : ITER_D_2LAJTW

공압전송 튜브의 경우 프랑스 압력용기에 의한 법령 French Decree 2015-799 on pressure equipment, transposing the Pressure Equipment Directive (PED/ESP) dated

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 35/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

01 July 2015 에 따라 PED/ESP Category 0 (SEP)에 해당하며 법령에서 요구하는 요건을 만족하여야 한다.

4.2 Codes and Standards

본 시방서의 3.3 절에 기술된 부품은 다음과 같은 코드를 적용하여 제작 및 검사되어야 한다. 아래의 코드들 이외에 적절하다고 판단하는 규격이 있을 경우 제안 가능하다.

- Tube: ASME B31.3
- Tube supporting frame: AISC N690
- 그 외 제작품: ASME

5. 업무추진 요구사항

5.1 언어

공급자가 제출해야 할 모든 문서는 영어로 작성함을 원칙으로 한다. MIP 및 그 외 현장 작업자의 원활한 업무 파악을 위하여 발주자가 필요하다고 판단하는 문서의 경우 영문과 국문을 혼용하여 적용한다. 또한 MRR 등 IO-CT 관계자가 참석한 모든 회의는 영어로 진행되며, 회의에 참석한 공급자는 영어로 발표 및 질의 응답을 수행한다. 영어 오역으로 인한 책임은 공급자가 가진다.

5.2 용역 수행을 위한 해외출장

발주자는 공급자로 하여금 계약 범위 내에서 필요한 경우 자료 수집, 원활한 제작 업무, 기술지원 등의 업무를 수행하기 위해 IO-CT 출장을 요구할 수 있다. 출장시 공급자 소속 인원의 출장비용은 공급자가 부담한다. 예상 출장 내용은 표 5.1 과 같으며, 사정에 따라 변경될 수 있다.

표 5.1 공급자 해외출장 및 파견계획

출장내용	출장 인원	횟수	출장지	기간	비고
현장설치 기술지원	1	2	프랑스 IO-CT	약 2주	설치 관련 이슈 발생시

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 36/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

5.3 주간/월간 진도회의 및 기술회의

공급자는 매주 주간진도보고서를 작성하여 정해진 요일까지 제출함을 원칙으로 한다. 주간진도회의는 발주자와 협의 이후 화상 또는 전화로 대체할 수 있다. 또한 공급자는 매월 용역 진행상황을 발주자에게 월간진도보고회의를 통하여 보고하여야 하며, 월간 진도보고서는 회의 개최 전에 전자파일 형태로 제출하여야 한다. 월간 및 주간회의와 별도로 특별한 현안에 대해서 기술회의를 요청할 경우, 공급자는 이에 적극 협조하여, 회의 참석 및 발표하여야 한다. 또한 공급자는 주간회의, 월간진도보고회의, 기술회의 등의 공식회의에서 논의되었던 내용을 중심으로 회의록을 3일 이내에 작성하여 발주자에게 제출하고, 발주자의 검토를 받아 이를 관리하여야 한다.

5.4 도면 작성 프로그램

IO에서 규정한 버전의 CATIA/ENOVIA 시스템을 사용하여 도면을 작성하여야 하고, 제작 도면의 승인은 SMDD (System Management for Diagram and Drawing)를 통해 수행한다. IO가 인정한 교육기관에서 CATIA/ENOVIA 도면 제작 관련 교육을 수료한 자만이 도면 작업을 수행할 수 있으며, 작업 시에는 ITER CAD 매뉴얼을 준수하여야 한다.

6. 특기 사항

모든 업무는 발주자가 제공하는 기술시방서 및 발주자 공급문서를 기준으로 실행하며 공급자 임의로 변경하여 적용할 수 없다. 공급자는 계약체결 후 4주 이내에 Quality Plan을 영문으로 작성하여 제출하여야 한다. 또한 추가 상세 사양 및 보완사항을 공급자가 확정된 후 추후 계약범위 내에서 발주자와 협의하여 조정한다.

공급자 (협력업체 포함)는 본 용역의 수행과정에서 발주자가 제공한 도면, 기술자료 및 습득한 제반 지식을 발주자의 사전승인 없이 국내/외 타 프로젝트에 임의로 사용하거나 반출할 수 없다. 본 기술시방서에서 언급하고 있는 용역의 산출물 (문서, 도면 등) 또는 용역의 수행 과정에서 공급자가 새로이 습득한 기술정보는 발주자의 소유로 한다. IO-CT 전체 사업일정 변경에 따라 발주자가 요구할 경우 공급자는 계약금액의 증감 없이 용역기간 변경에 대한 요구를 최대한 수용하여야 한다.

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 37/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

공급자는 본 용역의 업무 중 일부를 협력업체를 통해 수행할 경우, 공급자와 협력업체와의 계약 이전에 반드시 발주자의 승인을 거쳐 협력업체를 결정하여야 한다. 또한 협력업체 선정을 위한 정보를 발주자에 제공하여야 한다.

설계변경이 요구될 경우, 전체 납품 일정에 영향을 주지 않는 범위 내에서, 공급자는 계약 금액의 증감 없이 설계변경을 최대한 수용하여야 한다.

7. 제출 문서

7.1 일반요건

- (1) 공급자가 발주자에게 제출해야 할 각종 서류, 도면 및 품질 증빙문서 등에 대한 세부요건을 규정한다.
- (2) 공급자가 제출하는 도면 및 문서는 식별이 가능할 수 있도록 작성 또는 출력상태가 양호해야 하며 재복사 또는 전자매체 제작 등이 가능한 상태를 유지하여야 한다.
- (3) 공급자가 제출하는 도면 및 문서는 먼저 발주자의 검토 및 승인을 받은 이후에 제출하도록 한다.
- (4) 공급자가 제출하는 도면 및 문서에는 문서명칭, 문서번호, 개정번호, 작성일자 등이 명확하게 기재되어야 하며 개정번호, 페이지가 표시되어야 한다.
- (5) 공급자가 제출하는 모든 문서에는 작성, 검토, 승인권자의 소속, 직책, 성명, 서명, 일자 등이 포함되어야 한다.
- (6) 발주자에게 검토, 승인을 받은 도면 및 문서를 공급자가 변경할 경우에는 당초 원본 문서와 동일한 방법으로 사전에 발주자의 검토, 승인을 받아야 한다.
- (7) 공급자가 발주자에게 제출한 도면 및 문서는 발주자의 소유이며 공급자는 제출한 도면 또는 문서의 반환을 요구할 수 없다.

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 38/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

7.2 제출항목 및 제출시기

공급자는 본 기술시방서에서 제시한 일정, 계획, 절차서 등을 표 7.1에 명기된 기한 내에 제출하여야 하며, 본 용역이 시방서 요건에 따라 수행되었음을 증빙하는 문서 및 기록물을 제출하여야 한다.

표 7.1 제출문서 및 제출시기

항 목	내 용	제출시기	비고
용역수행계획서	- 업무추진방안 및 추진일정 - 추진인력 편성표 - 용역 공정표 - 기타 용역수행계획 - 코드 보유 현황 등	계약 후 2주	국문
품질계획서 (Quality Plan)	- ITER 가이드라인에 따라 작성	계약 후 4주	영문
문서제출 계획서	- 문서제출 계획	계약 후 2주	국문
주간업무보고서	- 주간 업무 추진 실적 및 계획	매주	국문
월간업무보고서	- 용역 공정표 및 진도율 - 주요 업무 추진 내용 - 용역의 주요 결과	월간 진도 보고회의 3일 전 제출	국문
제작 관련 문서*	- 제작 조립, 검사 및 시험절차서 - 제작 및 검사계획서 (MIP) - 재료/상용부품 기술사양서 - 제작 단계별 검사 성적서 - 재료/상용부품 성적서/검수보고서 - 검사 및 시험보고서 (FAT) - 최종제작 완료보고서 (End of Manufacturing Report)	용역 공정표에 따라	영문/국문
MRR 문서	- MRR input package - MRR 발표자료 - MRR 수정보완요건 답변서	- MRR 2주 전 - MRR 1주 전 - MRR 2주 후	영문

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 39/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

항 목	내 용	제출시기	비고
도면	- 제작 도면 - As-Built 도면	용역 공정표에 따라	영문
포장 및 운송 관련 문서	- 포장 절차서 - 운송준비 보고서, 출하승인서 (Contractor Release Note) 등 운송관련 서류	용역 공정표에 따라	영문
현장설치 기술지원 관련문서	- 현장설치 Check sheet 등	현장설치 완료시	영문
최종보고서	- 용역 세부 내용의 결과	계약 완료시	국문

7.3 문서 제출

용역 수행중 개발된 문서 및 도면은 전자파일 형태로 ITER 한국사업단 정보관리시스템 (ITER Information Management System, IKIMS)의 교신 기능을 통해 발주자에게 제출하여야 하며, 이렇게 제출된 문서 및 도면은 발주자의 검토/승인 후 IO의 문서관리 시스템 (ITER Document Management, IDM, MDB 및 SMDD)에 등록된다. 문서 및 도면이 IKIMS 나 IO 문서관리 시스템에서 승인되지 못하는 경우, 공급자는 미승인 문서에 대해 발생한 검토자들의 의견을 반영하여 개정본을 IKIMS를 통해 제출하여야 한다. 문서 및 도면은 PDF 파일 형태로 제출하되, 검토 등의 목적을 위해 발주자가 요청하는 경우 Microsoft Office 파일 등 원본 파일을 제출하여야 한다.

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 40/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/V518/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

8. 품질보증요건

8.1 일반사항

- 공급자는 업무수행 시 발주자가 제시하는 품질보증요구조건을 준수하여야 한다.
- 공급자는 발주자가 요구하는 품질보증요구조건에 대한 이행계획 및 방법을 수립하여 '용역수행계획서'에 포함시켜야 한다.
- 품질보증요건의 이행은 공급자가 수립한 지침서, 절차서 또는 지시서에 따라 수행하여야 한다.
- 공급자는 품질계획서(Quality Plan)를 ITER 한국사업 품질보증프로그램 (ITER Korea Quality Assurance Program)의 해당 요건 및 ITER 국제기구의 Quality Plan Guideline (발주자 제공)에 따라 영문으로 작성하여 계약업무 착수 이전에 발주자 및 IO의 승인을 득해야 하고, 계약 이행에 대한 모든 업무에 적용시켜야 한다.
- 품질계획서 이외에 공급자는 작업시작 전에 표 7.1의 제출 문서들에 대한 문서제출 계획서 (Documentation Schedule)를 국문으로 작성하여 발주자의 승인을 득해야 한다. 이후, 발주자가 필요하다고 판단하여 요구하는 경우에 공급자는 영문본을 추가로 작성하여 IO의 승인을 득해야 한다.
- 만일, 공급자가 계약의 일부를 다른 업체에 하도급 할 경우에도 계약에서 요구하는 동일한 품질요건을 적용하여야 하며, 하도급자 계약사항에 대해서는 발주자와 IO의 동의가 필요하며, 공급자는 동의를 요청하는 문서 (Letter of Concurrence)를 발주자에 발송하고 승인을 득해야 한다. 또한 하도급 관련 내용을 추가하여 주공급자의 영문 Quality Plan을 개정하여야 하며, 개정된 Quality Plan에 대해 발주자 및 IO의 승인을 득해야 한다. 단, 하도급자의 품질계획서의 제출 여부는 발주자와 주공급자 간 협의를 통해 조정할 수 있다.
- 공급자는 발주자의 요청 시 발주자 해당부서의 검토 또는 승인을 받아야 하며, 품질검사 요청시 적극 협조하고 승인된 절차에 의해서 업무를 수행해야 한다.
- 발주자는 공급자의 업무수행 중 명시된 기술시방서 요건 및 품질보증계획에 따라

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 41/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3
<p>이행여부 점검 및 부적합사항의 원인을 사전에 제거하기 위해 품질검사를 시행할 권한을 가진다.</p> <ul style="list-style-type: none"> 공급자는 발주자가 제한 없이 공급자 또는 그 하도급자의 본 용역과 관련된 시설을 출입하여 검사, 감사 및 감독하며 필요시 관련된 모든 문서를 검토 및 열람할 수 있도록 조치하여야 한다. 공급자는 발주자의 품질보증감사 시 최대한 협조해야 한다. 공급자는 ITER 기준문서를 준용하여 본 용역 업무를 수행해야 하며 ITER 기준문서의 내용이 변경될 경우 이를 반영하여 수정하여야 한다. ITER 기준문서의 내용과 다르게 작업하거나 변경하는 경우 ITER 국제기구의 양식 (발주자 제공)에 따라 불일치처리요청서(Deviation Request)를 발행하여 발주자에게 제출하여 승인을 받은 후 작업해야 한다. 본 용역 업무에서 준용하는 ITER 기술문서는 발주자가 공급자에게 제공한다. 발주자는 공급자가 변경하고자 하는 업무에 대한 의견을 제출하고 공급자는 10일 이내에 발주자의 요청 내용에 대한 수용여부를 회신하여야 한다. 종결된 불일치사항 처리요청서는 최종 제출문서에 포함되어야 한다. 			
<p>8.2 계약이행 조직의 구성</p> <p>계약이행을 위하여 다수의 조직이 관련되는 경우, 각 조직의 책임한계가 명확히 수립되어야 하고, 각 조직 간의 상호 의견교환을 위한 절차가 마련되어야 하며, 중요한 정보의 의견교환은 서류화되어야 한다.</p>			

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 42/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3

9. 적용 문서

9.1 적용 문서

본 용역은 아래 문서의 기술된 요건을 만족하면서 수행되어야 한다.

- [1] ITER Vacuum Handbook (2EZ9UM v2.5)
- [2] ITER Quality Assurance Program (QAP) (22K4QX v8.5)
- [3] ITER Procurement Quality Requirements (22MFG4).
- [4] Procurement Requirements for Producing a Quality Plan (22MFMW)).
- [5] Quality Assurance for ITER Safety Codes (258LKL).
- [6] RCC-MR 2007 또는 최신 버전
- [7] ASME VIII, V, B31.3
- [8] Order of 7 February 2012 setting the general rules relative to basic nuclear installations, called "INB Order" (7M2YKF)
- [9] Propagation of the defined requirements for protection important components through the chain of external contractors (BG2GYB)
- [10] Provisions for Implementation of the Generic Safety Requirements by the External Actors/Interveners (SBSTBM)
- [11] Overall Surveillance Plan of the Chain of External Actors for Protection Important Components, Structures and Systems and Protection Important Activities (4EUQFL)
- [12] Safety Important Functions and Components Classification Criteria and Methodology (347SF3)
- [13] ITER Policy on Safety, Security and Environment Protection Management (43UJN7)
- [14] Guideline for Identification of the Protection Important Activities (PIA) (SBYJXD)
- [15] Propagation of the Defined Requirements for Protection Important Components Through the Chain of External Interveners (BG2GYB)

<input type="checkbox"/> 일반(QA) <input type="checkbox"/> 개별(Tech)	용역 시방서 (TS) Technical Specification		페이지 : 43/43 Page
기술시방서 번호 TS No.	IT-PD-401-22/00005	개정번호 Rev. No	1.0
품목 / 용역 Item/ Service	ITER 중성자 방사화 시스템 IV/VS18/L3 전송선 제작	품질등급 Quality Class	QC2, QC3
9.2 참고 문서 본 용역은 아래 문서들을 참고하여 수행되어야 한다. [16] 55.B8 DA DD (VLFJU4) [17] 55.B8 Manufacturability assessment (VLG8NW) [18] 55.B8 Factory Qualification Test Plan (VLF9UZ) [19] 55.B8 Port Plug assembly plan (REECRR)			