

IFMIF/EVEDA 原型加速器 SRF 高周波カップラー用
冷却水配管及びマニホールド敷設作業
仕様書

令和 7 年 10 月

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
六ヶ所フュージョンエネルギー研究所
核融合炉材料研究開発部
IFMIF 加速器施設開発グループ

1. 一般仕様

1-1.件名

IFMIF/EVEDA 原型加速器 SRF 高周波カップラー用冷却水配管及びマニホールド敷設作業

1-2.目的

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）六ヶ所フュージョンエネルギー研究所では、幅広いアプローチ（BA）活動の一環として、IFMIF/EVEDA 原型加速器の開発が日欧共同事業として進められている。IFMIF/EVEDA 原型加速器は、入射器(INJ)、高周波四重極加速器(RFQ)、超伝導リニアック（SRF）等から成り、これらの各機器は欧州側で製作された後、六ヶ所フュージョンエネルギー研究所へ搬入され、据付や調整試験、性能実証試験が行われている。

本件は、IFMIF/EVEDA 原型加速器のうち SRF 加速器に高周波を入射する高周波カップラーに冷却水を供給するための配管及びマニホールドの敷設作業を行うものである。

1-3.業務内容（詳細は 2.技術仕様による）

- | | |
|-------------------------|----|
| (1) SRF 用冷却水配管作業 | 一式 |
| (2) SRF 用マニホールド行き還り設置作業 | 一式 |
| (3) 貫通部閉止作業 | 一式 |
| (4) 保温材施工作业 | 一式 |
| (5) 試験検査 | 一式 |

※技術仕様については、第 2 章を参照のこと。

1-4.納入場所及び区域

- (1) 納入場所：青森県上北郡六ヶ所村大字尾駁字表館 2 番地 166

QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 IFMIF/EVEDA 開発試験棟

- (2) 区 域：放射線管理区域（加速器室、冷却水ホット機械室）

（注）管理区域内の作業については放射線従事者の登録が必要である。

また、1-14 その他のうち(15)と別紙添付の「管理区域内作業等について」を遵守の上作業すること。

1-5.納期

令和 8 年 2 月 27 日

1-6.現地作業実施期間

原則として契約日から令和 8 年 1 月 31 日の期間内に実施することとするが、詳細については QST と受注者間で協議の上、決定する。作業時間は原則として平日 9:00～17:30 の QST の業務時間帯に実施すること。ただし、QST との協議と所定の手続きを行うことにより前述した時間帯以外の時間に作業を実施することも可能である。

1-7.検査条件

1-3 に示す作業の完了及び試験検査に合格し、1-11 に定める提出図書の確認をもって検査合格とする。

1-8.業務に必要な資格等

本件の受注者は、業務を実施するに当たり、資格が必要となるような作業は、必ず選任した有資格者のみに作業を実施させること。

1-9.支給品及び貸与品

(1) 支給品

① 現地作業用電力（100V、200V）

支給場所：IFMIF/EVEDA 開発試験棟

支給方法：分電盤、コンセント

その他：無償支給

② 現地作業用水

支給場所：IFMIF/EVEDA 開発試験棟

支給方法：蛇口等

その他：無償支給

③ 配管用部品及びマニホールド用部品

支給場所：IFMIF/EVEDA 開発試験棟

支給方法：QST と協議の上、決定する。

その他：表 1-1 及び表 1-2 に示す部品とする。

表 1-1 支給品リスト（配管用部品）

No	名称	型式	数量
1	差込溶接用板フランジ	SUS304 PN10 DN40	2
2	差込溶接用板フランジ	SUS304 10K 40A	14
3	ねじ込みフランジ	SUS304 PN10 DN40	2
4	閉止フランジ	SUS304 PN10 DN40	2
5	差込溶接用板フランジ	SUS304 PN10 DN40	2
6	ボールバルブ	SUS304 15A	4
7	溶接継手エルボ 90°	SUS304 40A	12
8	溶接継手エルボ 45°	SUS304 40A	6
9	溶接継手エルボ 90°	SUS304 15A	6
10	単配管	SUS304 40A 4000mm	6
11	単配管	SUS304 15A 1000mm	1
12	溶接式管用ネジソケット	SUS304 15A	6
13	溶接式管用ソケット	SUS304 15A	6
14	溝形鋼	SUS304 80×45 t3 3m	1

15	ガスケット	EPDM 40A	10
16	ボルトナットセット	SUS M16	50

表 1-2 支給品リスト (マニホールド用部品)

No	名称	型式	数量
1	冷却管入口		1
2	冷却管出口		1
3	クランプ		4
4	接地インターフェースプレート		4
5	ポリプロピレンパイプホルダー	SUS304L	8
6	ボルト	M6×70	16
7	ボルト	M8×55	8
8	ワッシャー	N6	16
9	ワッシャー	N8	8
10	アンカー	R-RBL-M16/30W	8
11	バタフライ弁	DN40 PN16 EN1092-1	2

(2) 貸与品

なし

1-10.適用法令・規格基準

- (1) 労働基準法
- (2) 労働安全衛生法
- (3) 電気事業法
- (4) 消防法
- (5) 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所電気工作物保安規程
- (6) 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所電気工作物保安規則
- (7) 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所安全衛生管理規則
- (8) 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所防火管理規則
- (9) 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所放射線障害予防規程
- (10) その他受注業務に関し、適用又は準用すべき全ての法令・規格・規則・基準等

1-11.提出図書（サイズは、図書は A4 を、図面は A3 を原則とする。）

表 1-2 提出図書一覧

図書名	部数			期限	適用
	提出	返却	総数		
確認図	2	1	2	製作開始 2週間前	要確認
実施工程表	2	1	2	現地作業開始 2週間前	
作業要領書	2	1	2	現地作業開始 2週間前	
安全衛生チェックリスト	2	1	2	現地作業開始 2週間前	QST 様式
リスクアセスメント実施報告書	2	1	2	現地作業開始 2週間前	QST 様式
再委託承諾願	1	0	1	現地作業開始 2週間前	下請負等がある場合に提出のこと
従業員就業届	1	0	1	現地作業開始 1週間前	QST 様式
火気使用許可願	2	1	2	現地作業開始 1週間前	QST 様式
各種試験検査要領書	2	1	2	各種試験検査 開始 1週間前	
作業実施報告書※1	1	0	1	作業後 速やかに	
試験検査成績書※1	1	0	1	試験検査後 速やかに	
完成図※1	2	1	2	納品時	
打合せ議事録	1	0	1	打合せ実施後 速やかに	
その他	※	※	※	その都度	QST の指定するもの

(※：QST の指定する部数、※1：図書及び電子ファイルとする。)

- ・データ納品については、全般を PDF ファイル形式とし、Microsoft 社製 Word、Excel、Adobe 社製 PDF(Acrobat) の書式を用いること。

1-12.機密保持

受注者は、本業務の実施に当たり、知り得た情報を厳重に管理し、本業務遂行の目的で、受注者及

び下請会社等の作業員を除く第三者への開示、提供を行ってはならない。

1-13.グリーン購入法の推進

- (1) 本契約において、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、OA 機器等）が発生する場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様に定める提出図書（納入印刷物）については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

1-14.その他

- (1) 受注者は作業に当たり、QST 担当者と密接に打合せを行い、議事録を作成することで QST と受注者間で齟齬のないようにすること。
- (2) 作業計画に際し綿密かつ無理のない工程を組み、材料、労働安全対策等の準備を行い、作業の安全確保を最優先としつつ、迅速な進捗を図ること。
- (3) QST の構内における作業安全に係る規程、規則等の遵守を図り、災害発生防止に努めること。また、作業遂行上既設物の保護及び第三者への損害防止にも留意し、必要な措置を講ずるとともに、火災その他の事故防止に努めるものとする。
- (4) 作業員の風紀、火気の注意、安全衛生及び規律の保持に努めること。
- (5) 作業現場の安全衛生管理は、法令に従い受注者の責任において自主的に行うこと。
- (6) 業務の実施に当たって各種届の提出等、必要な手続を行うこと。
- (7) QST の構内で作業を行う際は、他の機器、設備に損害を与えないよう十分注意すること。万一そのような事態が発生した場合は、遅滞なく QST に報告し、その指示に従って速やかに現状に復すること。
- (8) 現場作業を行う当日の作業前及び作業後に、当日の作業予定や作業の進捗状況などについて、QST の担当者に遅滞なく報告すること。
- (9) 受注者は QST が量子科学技術に関する研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識し、適切な規格及び QST の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行し得る能力を有する者を従事させること。
- (10) 現地作業を開始する前に、受注者は QST が行う保安教育を受けること。
- (11) 受注者は異常事態等が発生した場合、QST の指示に従い行動するものとする。
- (12) 受注者は、作業現場の見やすい位置に、作業責任者名及び連絡先等を表示すること。
- (13) 作業中は、常に整理整頓を心掛ける等、安全及び衛生面に十分留意すること。
- (14) 受注者は、本作業に使用する機器、装置の中で地震等により安全を損うおそれのあるものについては、転倒防止策等を施すこと。
- (15) 受注者は当該施設の放射線管理区域内で作業を実施するに当たり、下記内容を遵守すること。
 - ①放射線管理区域内での作業は放射線業務従事者に指定された者を従事させること。
 - ②放射線業務従事者を作業に従事させる場合は、入所時教育及び六ヶ所フュージョンエネルギー研究所放射線障害予防規程に関する保安教育を受講すること。
 - ③本作業を開始する前に、受注者側作業員は QST の放射線業務従事者登録の依頼をかけること。

- ④管理区域内で作業を行う場合は、QST が定める規程を順守しなければならない。
- ⑤放射線管理及び異常時の対策は、QST の指示に従うこと。

1-15.協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、QST と協議の上、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

2-1. 一般仕様

(1) 材料

① 配管部：SUS304

(2) 配管の接合方法

① 配管の接合方法は TIG 溶接とする。

② バックシールドを行うこと。

③ 配管内部にごみ等無き事。

④ 溶接部分には不導体処理を実施すること。

(3) 技術証明

① 溶接：溶接作業従事者はステンレス溶接技能 (TN-P) を証明する図書を提示すること。

② アンカー：アンカー打設作業従事者は打設技能を証明する図書を提示すること。

※上記の図書は表 1-2 提出図書一覧のうち、作業要領書に含めて提出すること。

2-2. SRF 用冷却水配管作業

(1) 受注者は、図-1～図-9 を参照して、配管の詳細設計、必要な部材の製作及び敷設作業を行うこと。

(2) 配管部材の製作に当たっては、必要に応じて現地調査を行い既設装置の位置などを確認し、確認図を作成して QST の確認を得た後に製作すること。

(3) 配管部材の製作に伴い、必要に応じて表 1-1 に示す部材を QST から支給する。配管部材の製作に当たり、表 1-1 以外に必要な資材や材料がある場合は、受注者が本仕様内で調達すること。

(4) SRF 用冷却水配管は、IFMIF/EVEDA 開発試験棟の冷却水ホット機械室－加速器室間に敷設すること。敷設する際は、冷却水ホット機械室に設置されている MEBT スキッドから取り合うこととする。

(5) 敷設作業時に表 1-1 以外で資材や材料等が必要となった場合は、本仕様内で受注者が調達すること。特に、図 5.6 にて記載されているエア抜きバルブ SUS304 15A 2 個は受注者にて必ず調達すること。

(6) QST の敷地内で溶接作業を行う場合は、火気使用許可願を QST に提出して確認を得た後に実施すること。また、溶接作業は、消防法や六ヶ所フュージョンエネルギー研究所防火管理規則等の法令や規則に則り、火災の発生を防ぐための管理や処置等を施し十分注意して行うこと。

2-3. SRF 用マニホールド行き還り設置作業

(1) 受注者は、図-10、11 を参照して、SRF 用マニホールド配管のサポートをアンカー打設し、設置すること。

(2) SRF 用マニホールドを放射化物保管倉庫から運搬し、図-11 を参照してサポートに設置すること。

(3) (2)の作業が終了した後、SRF 用マニホールドと SRF 高周波カップラー用冷却水配管のジョイント部分にバタフライ弁を取り付けて、正しく組付けられることを確認すること。確認方法について

ては、SRF 用マニホールドのフランジ面取り合い部分を QST 職員が目視して、隙間のないことを確認する。

- (4) SRF 用マニホールドとサポートを一旦取り外し、QST が指示する場所へ移動すること。この時、アンカーボルト穴はごみ等が入らないように養生テープ等にて目張りを実施すること。

2-4. 貫通部閉止作業

- (1) 受注者は、加速器室ー冷却水ホット機械室間の貫通部に敷設した 40A×2 本の敷設箇所に、放射線遮蔽用の充填物として、モルタル材を充填すること。
- (2) モルタル材は、「非金属系重量無収縮モルタルクラウド材」を使用すること。なお、モルタル材は本仕様内で受注者が調達すること。
- (3) モルタル充填は、電動もしくは手動ポンプ等の圧力注入方式で行うものとし、充填範囲は、貫通両穴端部の既設壁面に合わせるような位置までとする。
- (4) モルタル打設前には、打設箇所（貫通穴）の清掃を実施するとともに、打設直前には打設箇所にプライマーの塗布又は適量の散水を行うものとする。
- (5) モルタル練り混ぜ・モルタル充填場所は、QST 担当者の指定する場所で行うものとする。
- (6) モルタル打設後の養生期間は、QST 担当者と協議の上、決定するものとする。
- (7) モルタルの練り混ぜ時には、モルタル粉が飛散しないようにビニール製等の人が入って作業出来るような仮囲いを事前に作成し、その中で練り混ぜ等作業を行うものとする。

2-5. 保温材施工作業

- (1) 受注者は 3.試験・検査終了後に、敷設した冷却水配管に対して保温材を施工すること。

3. 試験・検査

3-1. 試験・検査項目

以下の項目の試験・検査を実施すること。

なお、以下の検査を実施するに当たり、事前に試験検査要領書を作成し提出するものとする。

(1) 外観検査

- ① 項目：外観検査
- ② 時期：2-2SRF 用冷却水配管作業、2-3SRF 用マニホールド行き還り設置作業、2-4 貫通部閉止作業、2-5 保温材施工作業完了後
- ③ 方法：目視にて確認

(2) 耐圧試験

- ① 項目：耐圧・気密検査
- ② 時期：作業完了後保温材仕上げ前
- ③ 方法：冷却水配管 水圧試験 10Bar まで加圧
MEBT スキッド接続後 水圧試験 1.5Bar まで加圧
(マニホールド部を除く)
- ④ 判定基準：加圧後 10 分間圧力変化及び漏れ、有害な変形が生じないこと

(3) 浸透探傷試験

- ① 項目：浸透探傷試験(PT)
- ② 時期：溶接作業完了後
- ③ 方法：目視及び実施記録の確認
- ④ 判定基準：欠陥のないこと
- ⑤ その他：本試験は、何かしらの事情で(2)耐圧試験が実施できない場合に、当該系統の全ての溶接部に対して行うものとし、溶接部に有害な欠陥等が無いことの確認をもって、耐圧試験の代替えとする。

図-1 IFMIF/EVEDA 開発試験棟 加速器室・HEX ルーム 平面図

図-2 IFMIF/EVEDA 開発試験棟 加速器室ドリフトライン用冷却水配管 平面図

図-3 ドリフトライン用冷却水配管 外観図 (1-1)

図-4 ドリフトライン用冷却水配管 外観図 (1-2)

図-5 ドリフトライン用冷却水配管 外観図 (2-1)

図-6 ドリフトライン用冷却水配管 外観図 (2-2)

図-7 ドリフトライン用冷却水配管 加速器室 配管サポート配置図

図-8 ドリフトライン用冷却水配管 HEX ルーム 配管サポート配置図

図-9 ドリフトライン用冷却水配管 配管サポート詳細図

図-10 マニホールド用サポート 詳細図

図-11 マニホールド往還配管 平面図

(要求者)

部課(室)名：QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所

核融合炉材料研究開発部 IFMIF 加速器施設開発グループ

氏名：坂本 響

管理区域内作業等について

(総則)

- 第1条 受注者は、管理区域における作業及び工事（以下「作業等」という。）の実施にあたり、量研の定める放射線安全関係諸規定（以下「放射線規定」という。）を遵守しなければならない。
2. 受注者は、前項によるほか、量研又は量研の係員が安全確保のために行う指示に従わなければならない。
3. 受注者は、放射線規定又は前項の指示に関し不明若しくは疑義がある場合は、すべて量研又は量研の係員に問合せ、確認しなければならない。

(放射線業務従事者名簿)

- 第2条 受注者は、契約締結後速やかに量研の定める様式に従って作業等に従事する者（以下（放射線業務従事者等）という。）の名簿を作成し、量研に届け出なければならない。ただし、量研がその必要がないと認めた場合は、この限りでない。
2. 受注者は、前項により届け出た名簿に変更があった場合若しくは量研が放射線業務従事者等として不適当と認め変更を要請した場合は、速やかに変更名簿を量研に届け出なければならない。ただし、量研がその必要がないと認めた場合は、この限りでない。
3. 受注者は、放射線管理区域内で作業を実施する場合は、作業開始前までに指定登録を、作業終了後に指定解除登録を量研に依頼しなければならない。
4. 前各項に定めるところによるほか、量研の指示に従わなければならない。

(被ばく管理)

- 第3条 受注者は、放射線業務従事者等の個人被ばく管理を行い、放射線業務従事者等が線量当量限度を超えて作業等を行うことがないようにたえず留意しなければならない。
2. 受注者は、前項の被ばく管理により、作業等に不適当と認められる者がある場合は、交替等適切な措置を講じなければならない。
3. 量研は、受注者が前項の措置を講じなかった場合は、受注者に対し必要な措置を講ずるよう指示することができる。
4. 量研は、受注者に個人線量計を貸与した場合は、当該作業等による放射線業務従事者等の線量当量を受注者に通知しなければならない。

(健康管理)

- 第4条 受注者は、放射線業務従事者等の放射線障害を防止するため健康管理に留意するものとし、必要ある場合は、血液検査等の検査を自己の責任と負担で行わなければならない。
2. 受注者は、健康管理に関して、量研の助言を求めることができる。

- 第5条 受注者は、放射線業務従事者等について登録管理機関への線量当量の登録管理に必要な登録等の手続きを、自己の責任と負担で行わなければならない。

(教育訓練)

- 第6条 受注者は、放射線業務従事者等に対し、積極的に安全教育及び訓練を行わなければならない。

(原子力損害)

- 第7条 量研は、「原子力損害の賠償に関する法律」に定める原子力損害が生じた場合であって、その損害が受注者又は受注者の放射線業務従事者等の故意により生じたものであるときは、受注者に対して求償することができる。