

IFMIF/EVEDA 原型加速器
超伝導加速器用ヘリウム配管接続作業
仕様書

令和 7 年 12 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
IFMIF 加速器施設開発グループ

1. 件名

IFMIF/EVEDA 原型加速器超伝導加速器用ヘリウム配管接続作業

2. 目的

幅広いアプローチ（BA）活動の一環として、国際核融合材料照射施設（IFMIF）における工学実証及び工学設計活動（EVEDA）においてビームエネルギー9MeV、ビーム電流125mAの大電流重陽子ビームを生成する IFMIF/EVEDA 原型加速器（LIPAc）の開発が、日欧共同事業として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進められている。

本件は、LIPAc を構成する超伝導加速器と He 冷凍機の間の He 配管等の接続作業及び高圧ガス保安法冷凍則の完成検査に必要な各種試験を行うものである。

3. 契約範囲

IFMIF 超伝導加速器 He 配管接続作業及び各種試験 一式

4. 作業場所

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駒字表館 2-166

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 加速器室

5. 納期

令和 8 年 9 月 30 日

6. 作業項目

- (1) He 回収ライン及び逃し弁ラインの接続作業
- (2) カレントリード用 He 回収ラインの接続作業
- (3) カプラー用 He 回収ラインの接続作業
- (4) 気密試験及び浸透探傷試験

作業範囲の He ガスラインの図面を別添 1 に図示する。

7. 作業内容

(1) He 回収ライン及び逃し弁ラインの接続作業

加速器室内にて、図 1 のように He 冷凍機につながる既存の He 回収ライン（ $\phi 273$ 、フランジ内径：250）、逃し弁ライン（ $\phi 165.2$ 、フランジ：ICF200（ICF253））、カレントリード用 He 回収ライン（1/2”）等と、超伝導加速器クライオモジュール上部の各々の配管を溶接及びフランジ接続により接続する（別添図 2 の青破線部参照）。

・He 回収ラインについては、以下の機器を受注者で準備し接続すること。

- ISO-MF フランジ用 回転フランジ 250A
- ISO-MF フランジ用 ボルトフランジ 250A
- リテナーリング 250A
- センターリング 250A
- 250A 配管
- フレキシブルホース

・逃し弁ラインについては、以下の機器を受注者で準備し接続すること。

- ICF253 回転フランジ
- 250A 配管
- ICF114 回転フランジ
- 65A 配管
- フレキシブルホース

新設するカレントリード用 He 回収ラインについては、1/2” 配管(長さは別途指定)を準備し、ねじ込みもしくは溶接接続にて既存の冷凍機側の回収ラインの配管に接続すること。

溶接部は、高圧ガス保安法(冷凍則)の例示基準に従い、完全溶込 TIG 溶接とすること。図 1 の橙色の配管・フランジ等の材料は SUS304L とすること。配管類の長さは、別途指定する。指定位置にフレキシブルホース(材質 SUS304L、長さ : He 回収ライン用 1000 mm, 逃し弁用 600 mm、0.23MPa 以上で変形や歪が生じないもの)を設けること。寸法配置は別添図 1、配管系統図は別添図 2 に示す。また、溶接作業は有資格者もしくは必要な教育を受講した者が作業すること。屋内での溶接作業にあたっては、特定化学物質障害予防規則に基づき、特定化学物質及び四アルキル鉛等作業主任者またはアーク溶接等作業主任者を選任し、有効な呼吸保護具を用いて行うこと。また、当該作業を行う作業場の床等を粉塵の飛散しない方法で毎日 1 回以上清掃すること。

作業後は、高圧ガス保安法(冷凍則)の完成検査に必要となる、新設配管の材料シート、継手材料、フランジ、フレキシブルホース類の技術資料を提出すること。また、新設する配管には、支持治具を設け、防振対策を施すこと。

ただし、逃し弁ラインからクライオモジュール下部を通り真空排気ラインと接続される 65A 配管及び ICF114 のフランジ部分の締結作業は、気密試験等の完了後、QST が実施する。

配管長は、既設機器との取り合いを確認の上、現場合合わせでの微調整が必要となる。QST との協議の上、配置と寸法を決定すること。

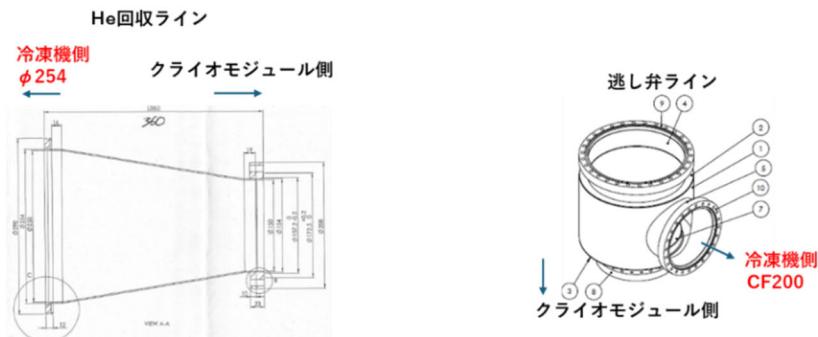
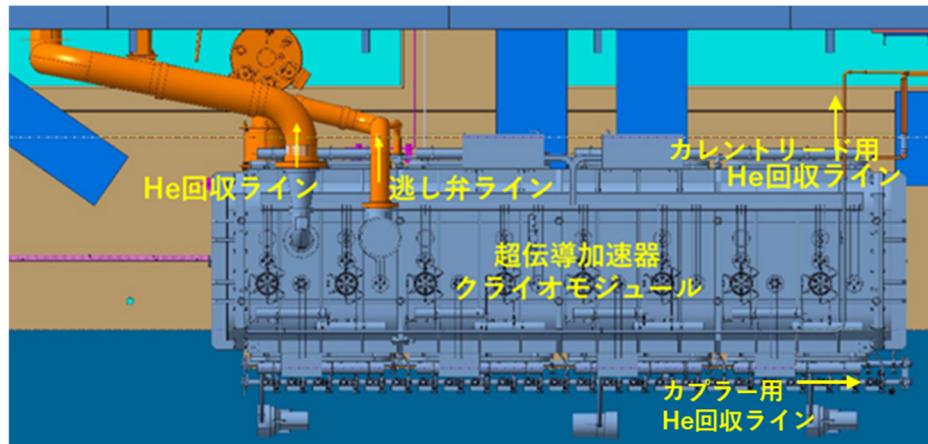


図 1. 超伝導加速器クライオモジュールの He ラインの構成図と接続部の概略図

(2) カレントリード用 He 回収ラインの接続作業

超伝導ソレノイドコイルに通電するためのカレントリードの He 回収ラインについて、図 2 のように電磁弁類(3 系統×8 式の計 24 個、Burkert 製、サイズ: 1/2 ") 及び図 3 の専用配管を用いて、既存の He 回収ラインに接続すること(別添図 2 の赤破線部参照)。

また、既設のケーブルと電磁弁への接続作業も実施する。ケーブル番号と電磁弁の組合せは別途指定する。同様の作業を 8 式行うこと。電磁弁類及び配管類は QST から支給する。コネクタ(Burkert 製 Type 2507 等)、継ぎ手(SWAGELOK NUT FEMALE VCO 1/4")、ガスケット類は受注者が準備すること。配管用サポートは既存のものを設置するため、製作は本作業の範囲外とする。

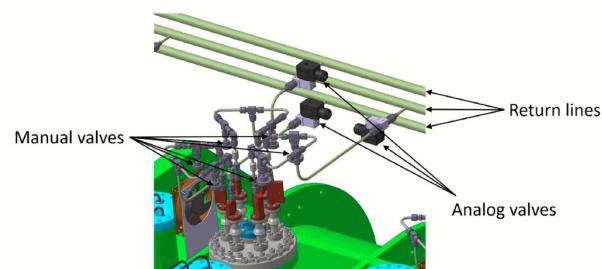


図 2. カレントリード上部の He 回収ライン

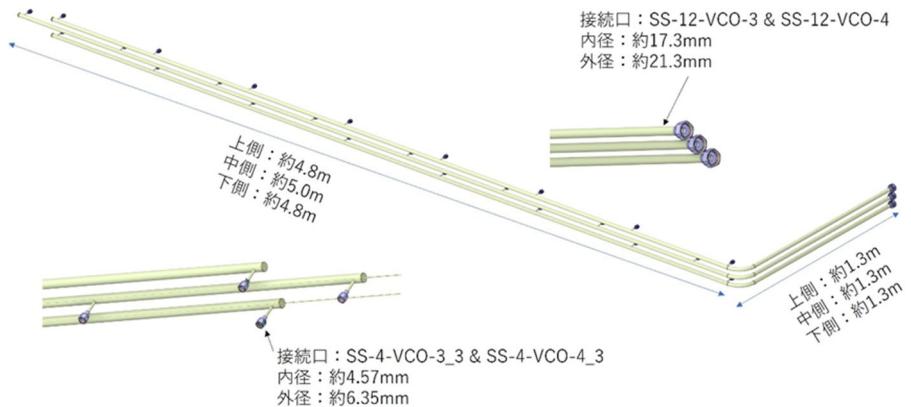


図 3. カレンントリード用 He 専用配管(QST より支給)

(3) カプラー用 He 回収ラインの接続作業

カプラー外導体冷却用の He 回収ラインについて、図 4 のように配管類と電磁弁類(3 系統×8 式の計 24 個、Burkert 製、サイズ : 1/2")及び図 5 の専用配管を用いて、既存の He 回収ラインに接続すること。また、既設のケーブルとバルブへの接続作業も実施すること。同様の作業を 8 式行うこと。ケーブル番号と電磁弁の組合せは別途指定する。配管類及びバルブ類は QST から支給する。コネクタ(Burkert 製 Type 2518 等)、継ぎ手(SWAGELOK NUT FEMALE VCO 1/4")、ガスケット類は受注者が準備すること。配管用サポートは既存のものを設置するため、製作は本作業の範囲外とする。

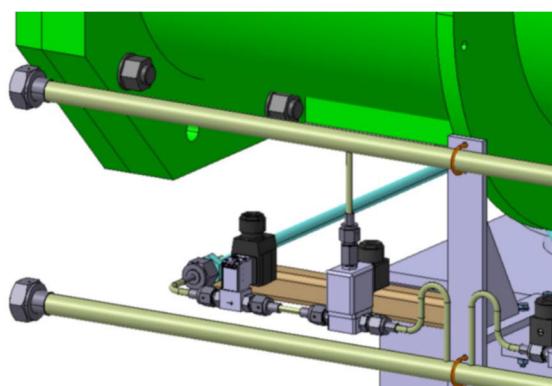


図 4. カプラー外導体の He 回収ライン

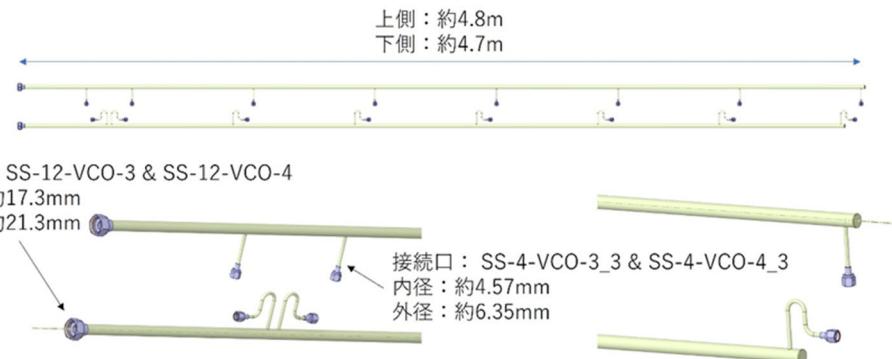


図5. カプラー用 He 配管 (QST より支給)

(4) 気密試験及び浸透探傷試験

作業終了後に、気密試験を実施すること。クライオスタッフ外部の配管の気密試験は0.23MPa以上のガスを張り10分間保持し、変形・破損等、圧力計の変動がないことを確認すること。必要に応じてリークディテクタもしくは残留ガス分析計等を現場にて貸与する。高圧ガス保安法(冷凍則)に基づき、例示基準に準拠して行うこと。また圧力計は校正され、トレーサビリティが確保されたものを用いること。なお、本件の施工箇所において漏洩が確認された場合は、受注者の責任において合格基準を満たすよう修正した上で気密試験を再度実施するものとするが、詳細はQSTと協議の上、対応すること。

溶接部については、浸透探傷試験を実施すること。JIS Z 2343-1 (2001)非破壊試験－浸透探傷試験－第1部：一般通則：浸透探傷試験方法及び浸透指示模様の分類により行うこととし、有資格者により実施すること

8. 提出図書

図書名	部数			期限	摘要
	提出	返却	総数		
作業計画書及び要領書 (作業体制表、緊急時連絡体制 表含む)	1	1	2	作業開始2週間前	要確認
確認図(配管の位置、図面等)	1	1	2	作業開始2週間前	要確認
安全衛生チェックリスト、リスクアセスメント実施報告書	1	0	1	作業開始2週間前	QST様式、 要確認
再委託承諾願 (下請負等がある場合に提出)	1	0	1	作業開始2週間前	QST様式、 要確認
火気使用許可願	1	0	1	作業開始2週間前	QST様式、 要確認
施工図	1	1	2	作業終了後速やか	要確認

				に	
作業報告書 (各作業状況の作業前、作業中及び作業後の記録写真、各試験の結果、材料シートや技術資料等を含む)	2	0	2	作業終了後速やかに	
検査資格証明書	1	0	1	納入時	
校正証明書	1	0	1	納入時	

9. 支給品及び貸与品

以下の機器類を QST より支給する。

機器	仕様・型式	数量
電磁弁	Direct-acting plunger valve 1/2 6014, burkert 製	8 台
電磁弁	Direct-acting solenoid control valve 1/2 2871, burkert 製	32 台
配管	カレントリード用 He 配管 SUS316L, 詳細寸法は図 3 参照	3 本
配管	カプラー用 He 配管 SUS316L, 詳細寸法は図 5 参照	2 本

また、作業に必要な電力、水、圧空については QST が無償で支給するものとする。真空ポンプ及びリーコディテクタ、残留ガス分析計等は必要に応じて現場にて貸与する。

10. 検査条件

7. 「作業内容」に記載する作業の完遂の確認及び 8. 「提出図書」に示す図書の提出と内容確認をもって検査合格とする。

11. 放射線作業

加速器室は放射線管理区域である。放射線管理区域で作業を行う従事者（放射線業務従事者）は、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及び放射線安全取扱手引きに従い、放射線業務従事者の登録を行うこと。

12. 適用法規

- (1) 高圧ガス保安法
- (2) 労働基準法
- (3) 労働安全衛生法
- (4) 日本産業規格 (JIS)
- (5) 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 所内規程

1 3. 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）の採用が可能な場合は、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 4. 協議

本仕様書に記載されている事項及び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。

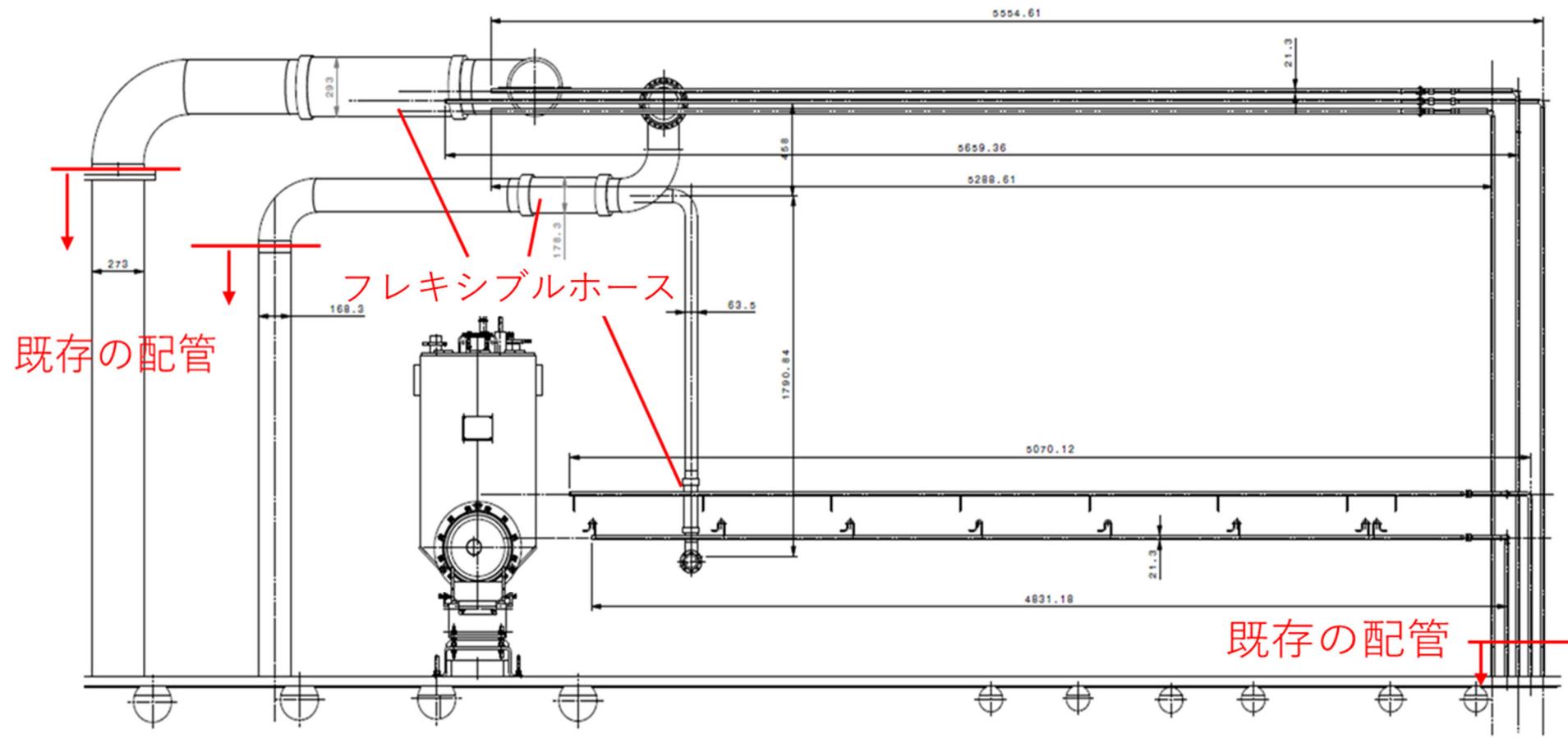
以上

（要求者）

部課（室）名 IFMIF加速器施設開発グループ
氏 名 蟹沢貴

別添 1

He 配管図面



別添 2

He 配管系統図

