

IFMIF/EVEDA 原型加速器 SRF 組立用環 境制御ユニットの整備作業

仕様書

令和7年11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 組立用環境制御ユニットの整備作業

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。)において、9MeV/125mA の大電流 CW D+ビームを生成する IFMIF/EVEDA 原型加速器(以下、原型加速器といふ。)の開発が日欧共同事業として進められている。この事業で開発している原型加速器の一部装置となる超伝導加速器(以下、「SRF」といふ。)は、欧州で内部の構成機器が製作された後、日本に輸送され、六ヶ所フュージョンエネルギー研究所内で組立作業を行っている。この SRF は精密な部品機器から構成されており、空気清浄度の高い環境下での組立が要求されているため、環境制御ユニット(クリーンルーム)を用いて作業を行っていたが、このユニットに故障が発生し、整備作業が必要となった。本件は、この原型加速器 SRF を組立てるための環境制御ユニットの性能を本来の性能に回復させるための整備作業を実施するものである。

1.3. 納期

令和 8 年 2 月 27 日

1.4. 作業内容

(1) 環境制御(固定式)ユニット室内清掃

数量: 3 部屋(組立エリア 1、組立エリア 2、更衣室)

(2) 環境制御(固定式)ユニット FFU フィルター(ULPA・プレ)交換及び天井部清掃

FFU 型式・数量: MAC-II A-151DCCONULS ··· 52 台

: MAC-II A-101DCCON ··· 2 台

(3) 環境制御(移動式)ユニット FFU フィルター(HEPA・プレ)交換及び天井部清掃

FFU 型式・数量: MAC-II A-141DCCON ··· 2 台

(4) 環境制御(固定式)ユニット 組立エリア 2 シートシャッター修理

型式・数量: JT-1 ··· ··· ··· 1 面

(5) 環境制御(固定式)ユニット附属超純水製造装置メンテナンス

型式・数量: Milli-Q Integral 15 ··· 1 台

※作業詳細については 2. 技術仕様に示す。

1.5. 作業場所

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駿字表館 2 番地 166

QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 共同研究棟 実験室・材料試験室内

1.6. 検査条件

1.4 項に記載する作業及び 3 項に記載する試験・検査の完了後、1.8 項に示す提出図書の提出と確認をもって検査合格とする。

1.7. 貸与品・支給品

- (1) 電力：作業用として、共同研究棟コンセントより支給。単相 100V(無償)。
- (2) 用水：作業用として、共同研究棟水道より支給(無償)。
- (3) 土地：現場事務所用地、作業用資機材保管用地として構内指定場所を貸与する。
場所、面積等については別途協議とする。

1.8. 提出図書

図書名	部数	期限	摘要
	提出		
従業員就業届	1	作業開始前 7 日前まで	必要に応じて
実施工程表	1	〃	表紙付
安全衛生チェックシート・リスクアセスメント実施報告書	1	作業開始前 7 日前まで	QST 様式
各種試験・検査要領書	1	試験・検査 3 日前まで	表紙付
各種試験・検査報告書	1	試験・検査後速やかに	表紙付
写真帳	1	〃	着手前・完成を含む
その他	※	その都度	QST の指定するもの

(※ : QST の指定する部数)

1.9. 適用法規・規格基準

本契約に係る全ての作業工程においては、日本国内の法令や規格、QSTの規程や規則に従うこと。
なお、必要に応じて、QSTと協議により適用すること。

1.10. グリーン購入法の推進

本契約において、グリーン購入法（国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が発生する場合は、これを採用するものとする。

1.11. 特記事項

- (1) 本作業の実施にあたっては、作業内容及び作業上の安全対策等について QST 担当者と
綿密な打合せを行い実施するものとする。
- (2) 本作業の実施期間中は、共同研究棟において他作業が並行して行われる可能性がある
ため、QST 担当者と工程について、十分な調整をすること。
- (3) 本仕様書に記載されている事項およ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と協議のうえ、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

2.1. 基本仕様

環境制御ユニット（クリーンルーム）は、移動式ユニットと固定式ユニットがあり、固定式ユニットは、3つの部屋で構成されている。各部屋の清浄度は、国際規格 ISO14644-1に基づき下表のとおりとなる。図-1、図-2、図-3も参照すること。

(1) 固定式ユニット

- 壁・天井材：カラー鋼板断熱不燃パネル
- 床材：帯電防止機能付き長尺塩化ビニールシート
- 空調設備：FFU 天井ダウンフロー方式
- 型番：日本エアーテック ACR-829725B5

項目 エリア名	組立エリア1	組立エリア2	更衣室
清浄度 (ISO)	クラス5	クラス5	クラス7
エリア寸法 (Hは床から天井照明器具 までの有効高さとする)	内寸 11.4 m ² ×(約) H2.9m	内寸(約) 44.6 m ² ×(約) H2.9m	内寸(約) 11.4 m ² ×H2.5m
FFU 種別	MAC-II A-151DCCONULS	MAC-II A-151DCCONULS	MAC-II A-101DCCON
FFU 台数	10台	42台	2台

(2) 移動式ユニット

- 形式：帯電防止透明ビニル素材のカーテン式タイプ。キャスター・アジャスター付き。
- 空調設備：FFU 天井ダウンフロー方式
- 型番：日本エアーテック MCB03-262027T6

項目	項目内容
清浄度 (ISO)	クラス6
エリア寸法	外寸(約) L2.6m × W2.0m、内寸 H2.7m (天井枠高さ)
FFU 種別	MAC-II A-141DCCON
FFU 台数	2台

2.2. 環境制御(固定式)ユニット室内清掃

固定式ユニットの組立エリア1、組立エリア2、更衣室の3部屋を清掃する。

2.3. 環境制御（固定式）ユニット FFU フィルター交換及び天井部清掃

固定式ユニット 3 部屋分の FFU フィルター交換及び FFU 天井部の清掃を行う。

図-5 を参照とする。

2.4. 環境制御（移動式）ユニット FFU フィルター交換及び天井部清掃

移動式ユニットの FFU フィルター交換及び FFU 天井部の清掃を行う。

図-6 を参照とする。

2.5. 環境制御（固定式）ユニット シートシャッター修理

シートシャッターが現在、巻取り収納箱に巻き過ぎて移動できない状態となっているので、復旧し、正常な動作が出来るように修理する。

- ・ 場所：組立エリア 2 西側（図-4 を参照とする。）
- ・ 有効寸法：W2m×H2.6m
- ・ 電源：1Φ AC200V
- ・ 員数：1 面
- ・ 型番：JT-1
- ・ メーカー：UNIFLOW

2.6. 環境制御（固定式）ユニット附属超純水製造装置メンテナンス

受注者は、超純水製造装置の超純水純度を維持するために必要となる部品を供給すること。本超純水製造装置の部品交換は 1 年以上のブランクがある為、交換点数が多い奇数年用を指定する。下表参照のこと。

メーカー	型番・品名・仕様	数量
メルク	Milli-Q integral 15 偶数年 グリーンバスケット 微量元素分析タイプ Q-PodElement (E-POD 無し)	1 式
	(内訳)	
	1. Milli-sat サポートプラス LWSA1SY08	1 式
	2. LCMQINVE2NE 消耗品グリーンバスケット 微量元素分析タイプ(奇数年)EPOD 無し LCMQINVE2NE (以下、グリーンバスケット内訳)	1 式
	① ZFA10UVM1 A10 UV ランプ	1 個
	② ZLXUVLP01 本体用殺菌 254nm UV ランプ Elix 用	1 個
	③ ZMQUVLP01 185/254nm UV ランプ MQ 用	1 個

	④ CDRC752JW RO 膜 2 個入り	1 式
	⑤ PROGOTOS2 プロガードプレフィルタ	2 個
	⑥ QTUMOTEX1 クオンタム TEX カートリッジ	2 個
	⑦ TANKMPK01 エアーベントフィルタ	1 個
	⑧ ZLXUVLPL1 ASM 用 UV ランプ	1 個
	⑨ QTUM00ICP クオンタム ICP カートリッジ	2 個
	⑩ MPPVICPK1 オプチマイザーランプ	2 個

2.7. 技術特記事項

- (1)クリーンスーツ（タイベックスーツ）、清掃用具、測定用機器等、本作業に必要なものは受注者において準備すること。
- (2)廃棄物が発生した場合の取扱いについてはQSTの指示に従うこと。

3. 試験検査

3.1. 試験・検査項目

本件に関する試験・検査は以下の項目を予定しており、試験・検査を実施するにあたり、事前に試験・検査要領書を作成し提出するものとする。

試験・検査一覧表（適用場所範囲には○を記す）

項目 △ エリア 名	組立 エリア 1	組立 エリア 2	更衣 エリア	移動式 ユニット	検査内容等
外観検査	○	○	○	○	作業後に有害な変形、傷、汚れ等がないことを目視で確認する。
リーク 試験	○	○	○	○	フィルター交換後にエアが不適正な箇所から漏れているかどうかの確認をする。
清浄度 試験	○	○	○	○	国際規格 ISO14644-1 及び ISO14644-3に基づき、パーティクルカウンター(光散乱式個別粒子計数器)を用いて確認をする。詳細な測定方法等はQSTと協議をして決定するものとし、合格基準は、2.1. 基本仕様記載の各箇所清浄度クラスを満たされていれば合格となる。

風量測定	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<p>FFU 吹出し面から約 150 mm 下流距離で、風速測定すること。風速測定点数は、FFU 1 枚につき 4 点とし、風速測定後は、各 FFU の平均値を算出し、その平均値に吹出面積を乗じて、風量を算出すること。FFU 風量算出後は、エリアの総風量も合算算出するものとする。図-7、図-8 を参照とする。参考数値も下記に示す。</p> <p>(1)組立エリア 1 は、総風量 $140 \text{ m}^3/\text{min}$ の±20%の範囲内で合格とする。</p> <p>(2)組立エリア 2 は、総風量 $588 \text{ m}^3/\text{min}$ の±20%の範囲内で合格とする。</p> <p>(3)更衣室は、総風量 $20 \text{ m}^3/\text{min}$ の±20%の範囲内で合格とする。</p> <p>(4)移動式ユニットは、総風量 $28 \text{ m}^3/\text{min}$ の±20%の範囲内で合格とする。</p>
------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--

• 3.2. 試験特記事項

(1) 校正証明書付試験用機器

試験用機器は、校正証明書または、そのコピーを QST に提出すること。

(要求者)

部課（室）名：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：姥沢 貴

以上

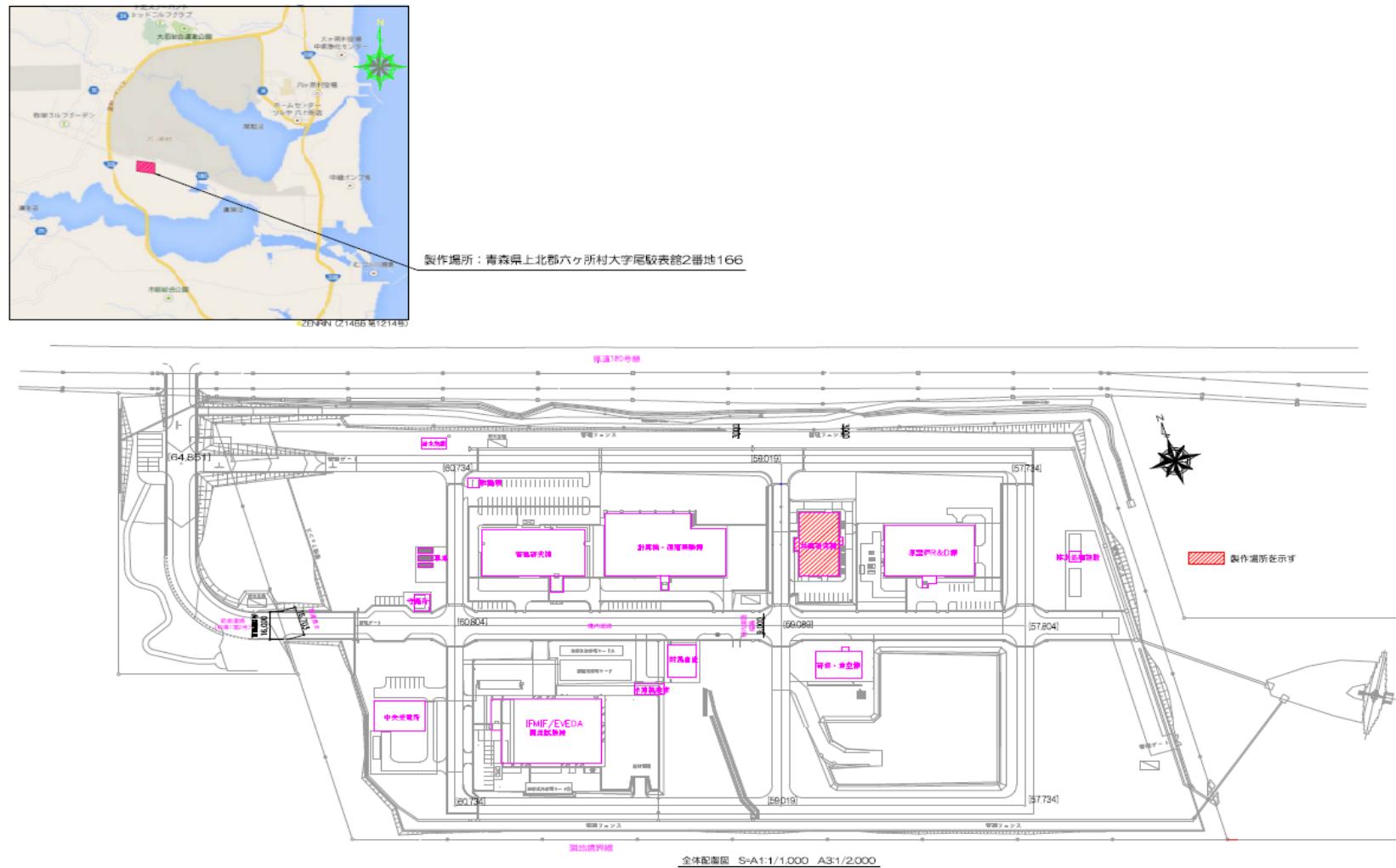


図-1 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 付近見取図・全体配置図

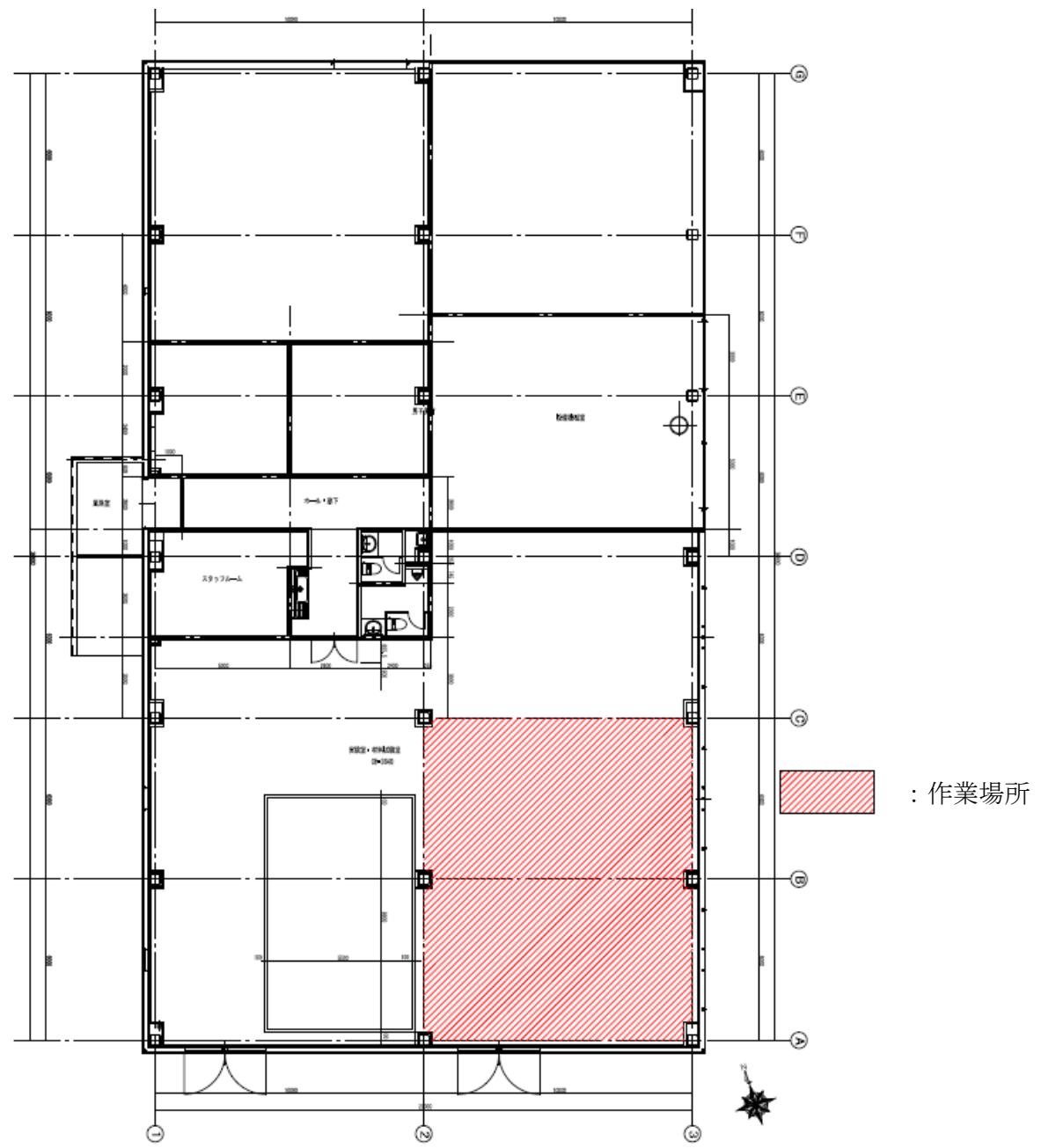


図-2 共同研究棟 全体配置図

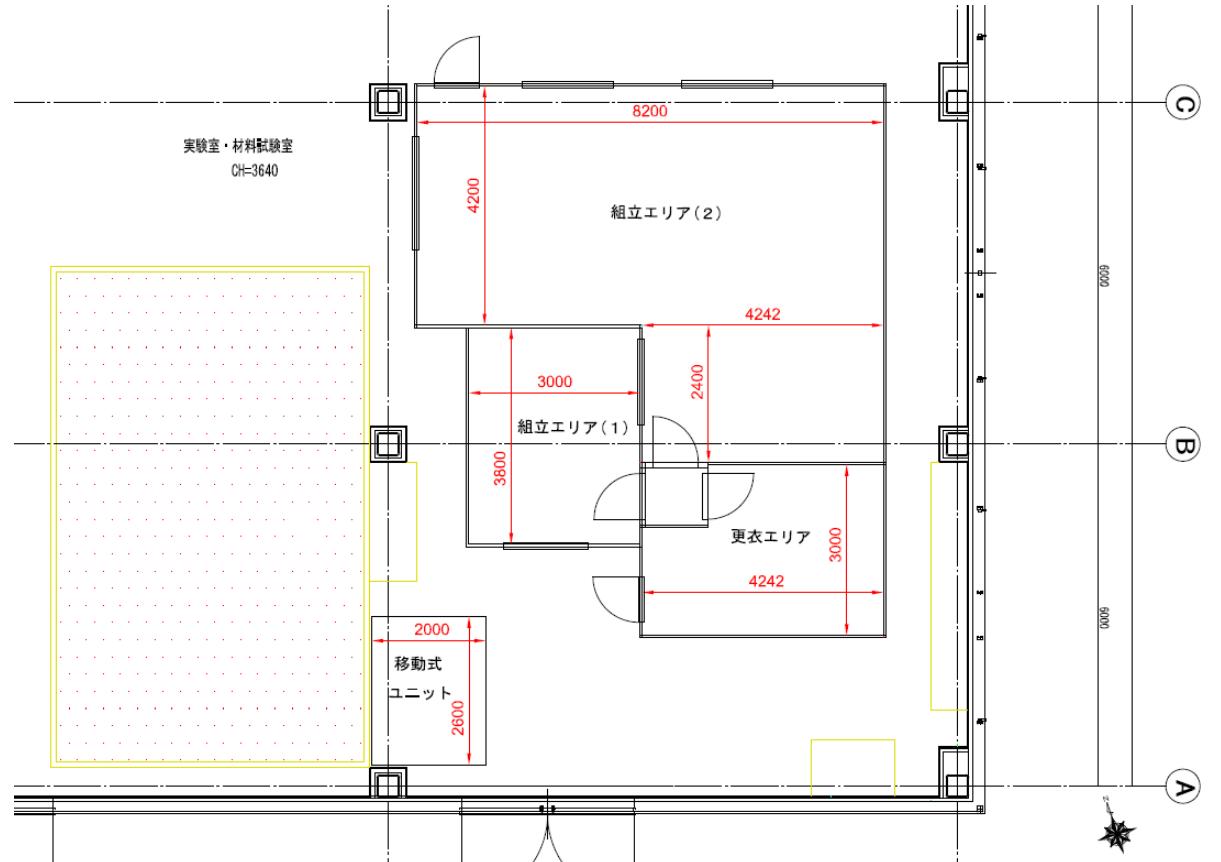
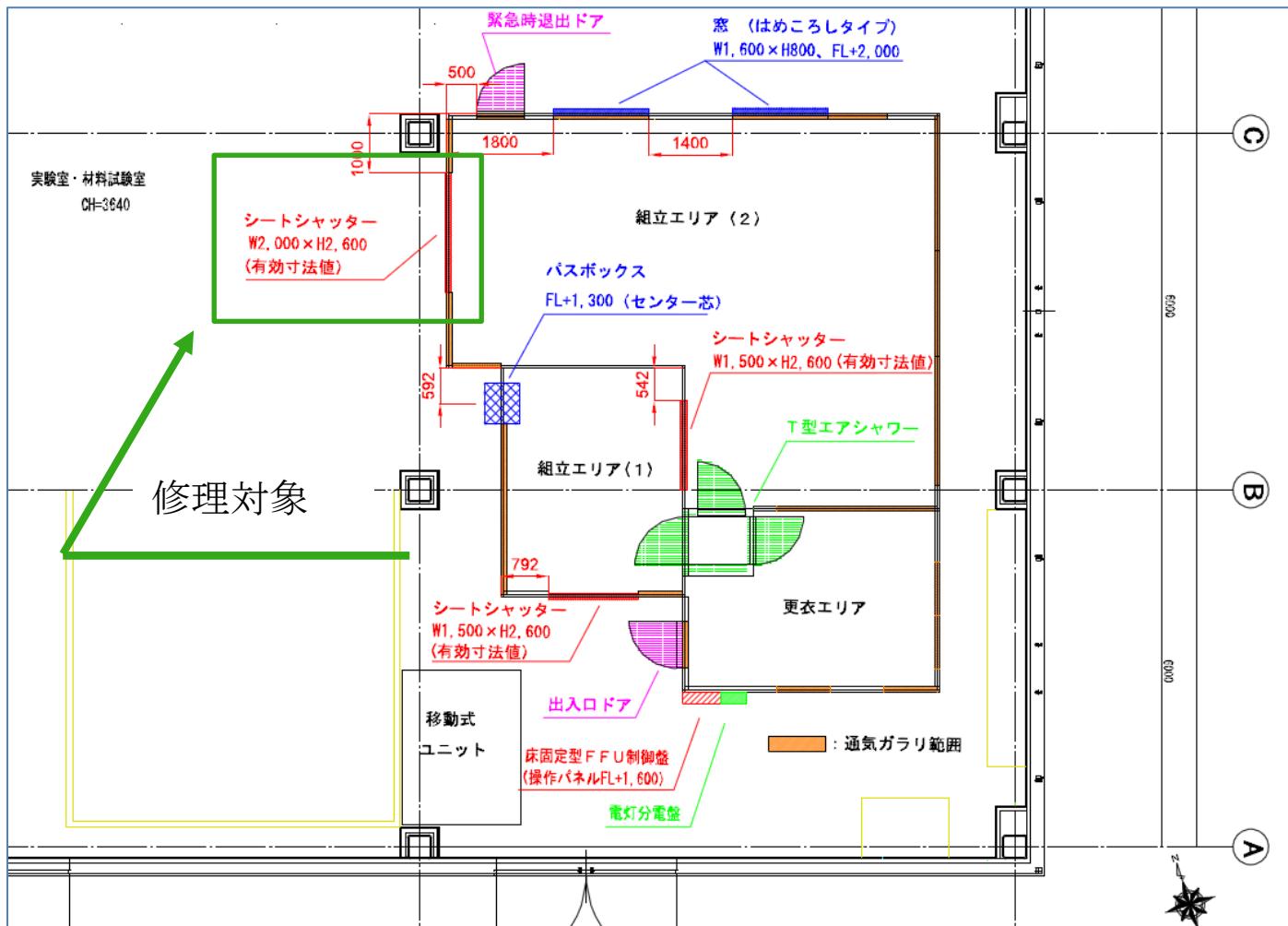
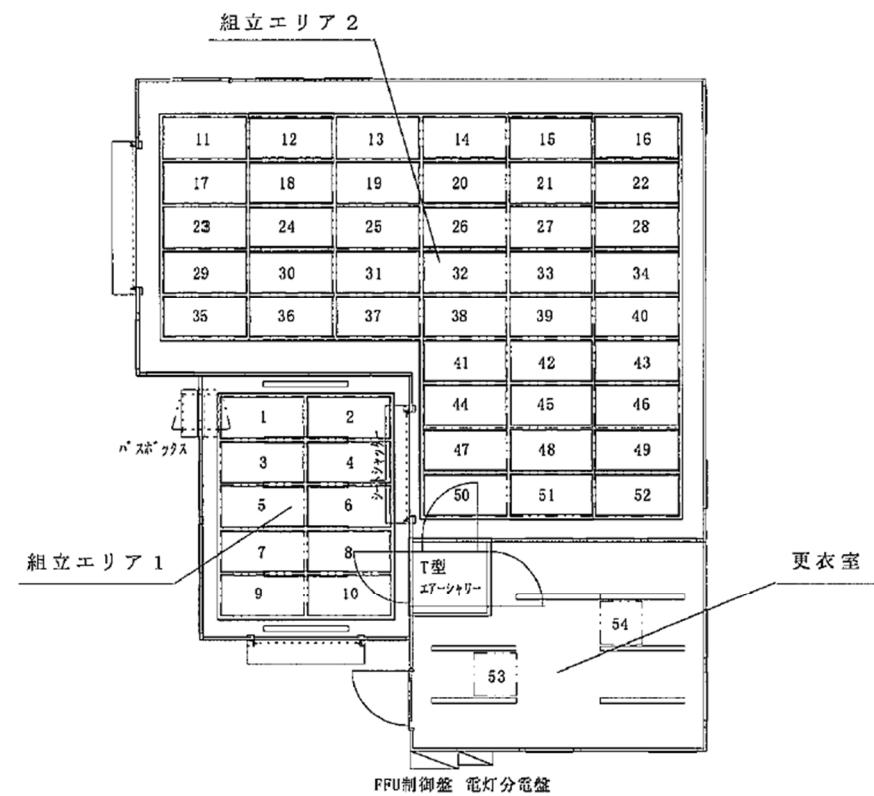


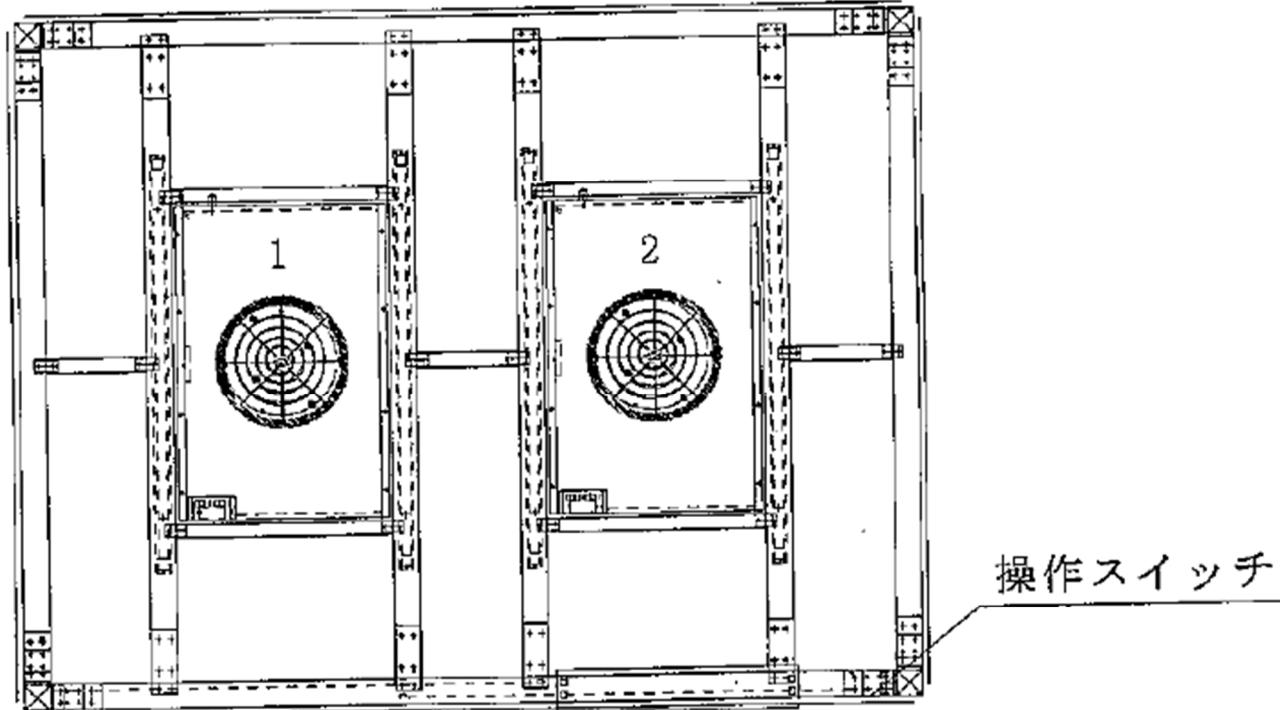
図-3 共同研究棟実験室 ユニット平面図





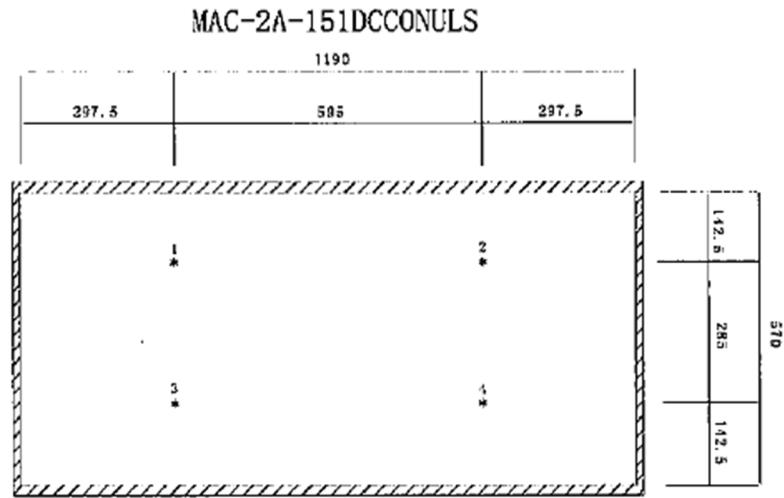
1~52 :FFU(MAC-2A-151DCCONULS)
53~54:FFU(MAC-2A-101DCCON)

図-5 固定式ユニット FFU配置図

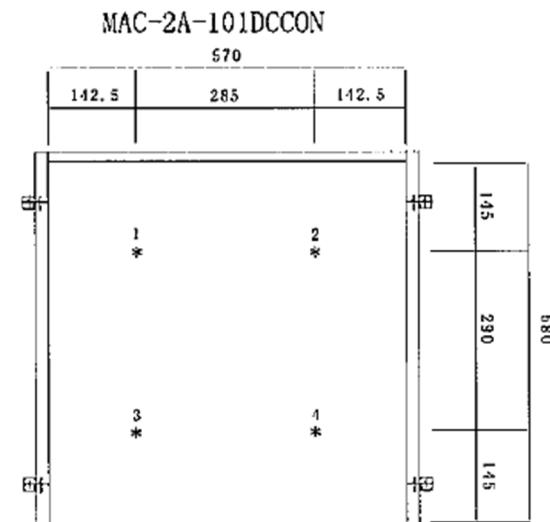


1~2 :FFU(MAC-2A-141DCCON)

図-6 移動式ユニット FFU 配置図

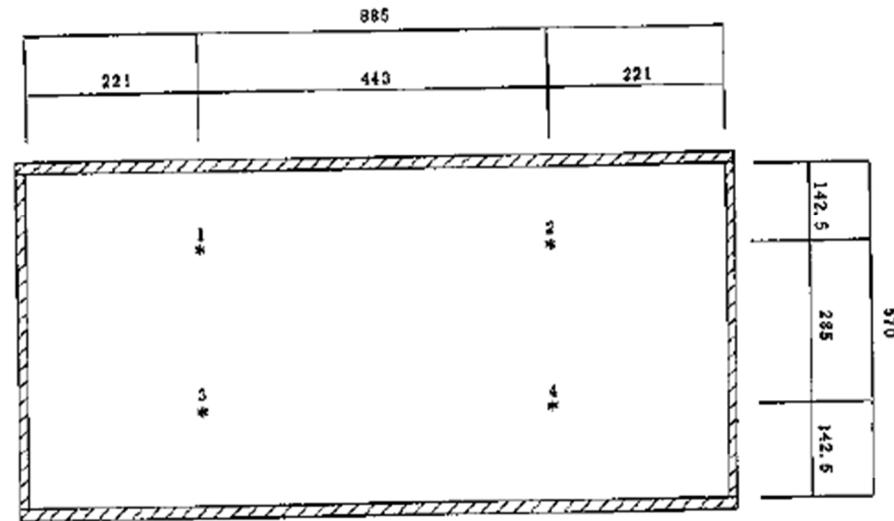


1~4：風速測定点
吹出面積： 0.68m^2



1~4：風速測定点
吹出面積： 0.33m^2

図-7 固定式ユニット FFU 風速測定参考位置図



MAC-2A-141DCCON

1~4：風速測定点
吹出面積： 0.50m^2

図-8 移動式ユニット FFU 風速測定参考位置図

選定理由書

1. 件名	IFMIF/EVEDA 原型加速器 SRF 組立用環境制御ユニットの整備作業
2. 選定事業者名	日本エアーテック株式会社
3. 目的・概要等	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。この事業で開発している原型加速器の一部装置となる超伝導加速器 (SRF) は、欧州で内部の構成機器が製作された後、日本に輸送され、六ヶ所フュージョンエネルギー研究所内で組立作業を行っている。この SRF は精密な部品機器から構成されており、空気清浄度の高い環境下での組立が要求されているため、環境制御ユニット (クリーンルーム) を用いて作業を行っていたが、このユニットに故障が発生し、整備作業が必要となった。本件は、この原型加速器 SRF を組立てるための環境制御ユニットの性能を本来の性能に回復させるための整備作業を実施するものである。
4. 希望する適用条項	契約事務取扱細則第 29 条第 1 項第 1 号チ 研究開発に係る設備機器の更新、改修、点検保守（維持管理）等、当該設備機器の特殊性や互換性の確保のために契約相手方が一に限定されるとき。
5. 選定理由	IFMIF/EVEDA 原型加速器を構成する超伝導加速器 (SRF) の組立を行う際は、空気中の微粒子（ダスト）や汚染物質の濃度を厳密に管理した、高い空気清浄度の環境で作業する必要がある。この目的のために六ヶ所フュージョンエネルギー研究所に設置された環境制御ユニット (クリーンルーム) は、日本エアーテック株式会社が製造したものである。ユニットには HEPA フィルター、ULPA フィルターなどの特殊な構成部品が使用されており、今回の整備作業ではこれらの部品交換が必要であるが、これらの部品は同社が製造したものを使用しなければ、清浄度、風量等の必要な所定性能を担保することができない。また、上記で述べたように、当該制御ユニットは日本エアーテックが設計・製作したものであり、保守整備に必要なノウハウは当該業者しか持ちえない情報である。このため、同ユニットの整備作業が実施可能な業者は同社に限られる。以上により、日本エアーテック株式会社を契約事業者として選定する。