

IFMIF/EVEDA 開発試験棟における換気回数
測定作業

仕様書

令和 8 年 8 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 開発試験棟における換気回数測定作業

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)協定の下、国際核融合材料照射施設（IFMIF）の工学実証・工学設計活動（EVEDA）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。本件は、原型加速器を構成する機器である超伝導高周波（SRF）加速器を冷却する冷凍機システム運転へ向けた安全対策及び運用ルールを策定するため、IFMIF/EVEDA 開発試験棟高周波源・電源室及び加速器室における換気回数の測定作業を実施するものである。

1.3. 納期

令和 9 年 2 月 26 日

1.4. 実施場所及び区域

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字表館 2 番地 166

QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所

IFMIF/EVEDA 開発試験棟高周波源・電源室（一般区域）及び加速器室（放射線管理区域）

※放射線管理区域内で作業を行う場合は、放射線業務従事者として登録を行うとともに、別添「管理区域特約条項」に定める事項を遵守すること。

1.5. 実施期間

契約締結後から令和 9 年 2 月 26 日の期間内に実施することとする。原則、平日 9:00～17:30 に作業は行うものとする。なお、詳細については QST と受注者との協議の上、決定する。ただし、作業の進捗、施設運営上の要請その他やむを得ない事由がある場合は、QST の承認を得たうえで時間外作業を実施できるものとする。

1.6. 作業内容

(1) IFMIF/EVEDA 開発試験棟高周波源・電源室及び加速器室の換気量の測定

(2) 換気回数測定結果報告書の作成

※作業詳細については 2. 技術仕様を参照すること

1.7. 提出図書

表 1 提出図書一覧

No	図書名	部数	提出時期	備考
1	作業要領書	1	作業開始前まで	指定なし※1
2	安全衛生チェックシート	1	契約後速やかに	QST 様式
3	リスクアセスメント実施報告書	1	契約後速やかに	QST 様式
4	従業員就業届	1	作業開始前まで	QST 様式
5	指定登録依頼書	1	契約後速やかに	QST 様式
6	作業報告書	1	作業完了後速やかに	指定なし※2
7	資格等証明する資料	1	作業開始前まで	指定なし
8	打合せ議事録	1	打合せ実施後	指定なし
9	その他 QST が必要とする図書	1	協議後速やかに	詳細は別途協議

※1 作業計画及び手順、作業体制表、緊急時連絡系統図、工程表を含むこと。

※2 作業概要、測定方法、測定結果、換気回数 of 算出結果及び算出根拠、作業写真、その他 QST が必要と認める事項を記載すること。

(提出場所)

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

1.8. 検査条件

「1.6. 作業内容」に掲げる作業の完了並びに「1.7. 提出図書」に掲げる図書の確認をもって検査合格とする。

1.9. 支給品及び貸与品

(1) 支給品

① 作業用電力

支給場所：IFMIF/EVEDA 開発試験棟

支給方法：コンセント

② 作業用炭酸ガス

支給場所：IFMIF/EVEDA 開発試験棟

支給方法：炭酸ガスボンベ

(2) 貸与品

- ① 作業に必要となる工具・脚立及びガスボンベ運搬用台車

貸与場所：IFMIF/EVEDA 開発試験棟

貸与方法：QST 立会いのもと受注者へ貸与

貸与数量：QST と協議の上、決定

貸与時期：作業期間中

1. 10. 適用法規・規格基準

受注者が本件に係る作業を実施するに当たり、以下の法令、規格、基準等を適用又は準用して行うこと。

- (1) QST 諸規程

- (2) 労働安全衛生法

- (3) 労働安全衛生規則

- (4) 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・基準等

1. 11. 機密保持、技術情報及び成果の公開

- (1) 機密保持

受注者は、本作業の実施に当たり、知り得た情報を厳重に管理し、本作業遂行の目的で受注者及び下請け会社等の作業員に開示する場合を除き、第三者への開示、提供を行ってはならない。

- (2) 技術情報及び成果の公開

受注者が、本作業の実施に当たり、知り得た情報・成果のうち、QST が機密情報でないと認めた情報、成果については、あらかじめ書面により QST の承認を得ることで、第三者へ開示できることとする。また、QST が本契約に関し、その目的を達成するため、受注者の保有する機密情報ではない技術情報を無償で QST に提供するものとする。

- (3) その他

本契約に係る情報の取扱いについては、本仕様書に定めるほか契約条項のとおりとする。

1. 12. 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. 13. 特記事項

- (1) 受注者は QST が量子科学技術の研究・開発を行う機関であり、高い技術力および信頼性を社会的に求められていることを認識し、QST の規程等を順守し、安全性に配慮しつつ業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。
- (2) 作業に当たっては、受注者は QST の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。
- (3) 受注者は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。
- (4) 受注者は QST の構内における作業安全に係る規定、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。
- (5) 受注者は作業員の風紀、火気の注意、安全衛生及び規律の保持に努めること。
- (6) 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。また、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。
- (7) 受注者は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。
- (8) 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。万一損害を与えた場合は、遅滞なく QST へ報告し、その指示に従うとともに、受注者の責任において原状回復及び賠償等の必要な措置を講じること。
- (9) 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。
- (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) 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な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。

1. 14. 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. 一般事項

本件において、主な作業場所となる六ヶ所フュージョンエネルギー研究所内の IFMIF/EVEDA 開発試験棟の位置を図 1 に示す。また、IFMIF/EVEDA 開発試験棟内における換気回数測定の対象区域である高周波源・電源室及び加速器室の平面図を図 2 に、断面図を図 3 に示す。

加速器室の換気設備は図 4 に示すとおり、コールド機械室に設置された給気ファン及びホット空調機械室に設置された排気ファンの運転、並びに給気ダンパ及び給気バイパスダンパの比例制御により、室内圧力を -100 Pa に維持するとともに、排気ダンパの比例制御により、排気風量を 11700 CMH に制御している。一方、高周波源・電源室の換気設備は停止しており、高周波伝送系である同軸導波管が接続されている地下ピット（図 5 参照）を介して加速器室との間で空気の流通が生じている。また、地下ピット開口部（図 6 参照）は、高周波源・電源室及び加速器室にそれぞれ 4 か所設けられている。各開口部には、地下ピットへの貫通物の形状及び寸法に合わせて加工された厚さ 3.2 mm の縞鋼板が設置されており、貫通物と縞鋼板とのすき間には気密蓋及び発泡ウレタンにより気密処理が施されている（図 7 参照）。しかしながら、その気密性能は定量的に確認されておらず、実運用においては地下ピットを介した空気の流動が認められている。

本測定は、IFMIF/EVEDA 開発試験棟高周波源・電源室及び加速器室における実際の換気性能を定量的に把握し、室内でのガス滞留リスク評価並びに冷凍機システム運転時の安全対策及び運用ルール策定に必要な基礎データを取得することを目的として実施するものである。換気回数の測定は、表 2 に示す「加速器停止モード」及び「加速器運転モード」の各条件において実施するものとする。また、測定結果は、各モードにおける換気回数の比較評価に使用するとともに、高周波源・電源室及び加速器室の換気特性の把握並びに安全管理上の基礎資料として活用する。なお、本仕様書に記載する測定方法、機器構成、測定条件その他の技術的事項について、同等以上の品質が保証できる場合は、事前に QST の承認を得ることにより変更できるものとする。

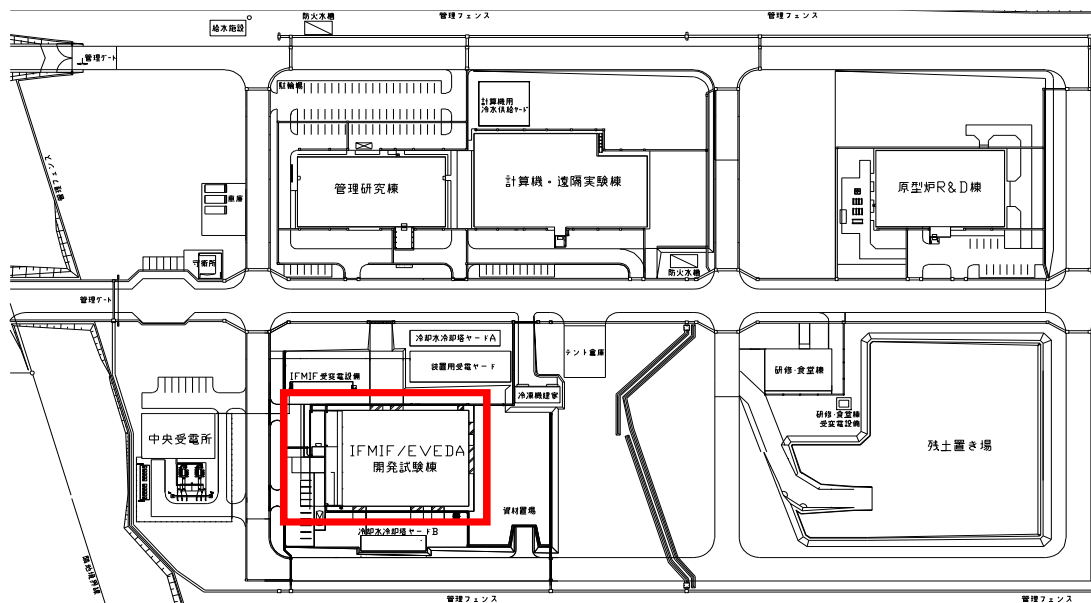


図1 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所敷地内建家配置図（赤枠内：作業場所）

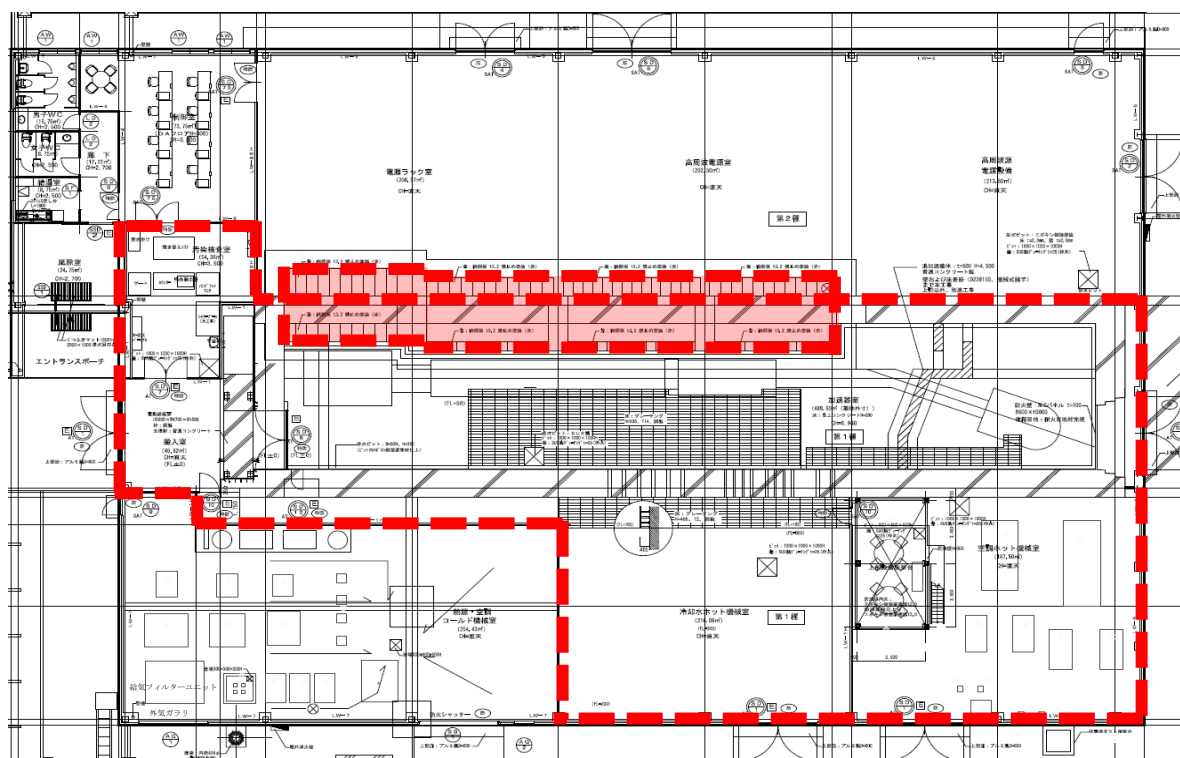


図2 IFMIF/EVEDA 開発試験棟平面図（破線：第一種管理区域、赤色網掛け部：地下ピット）

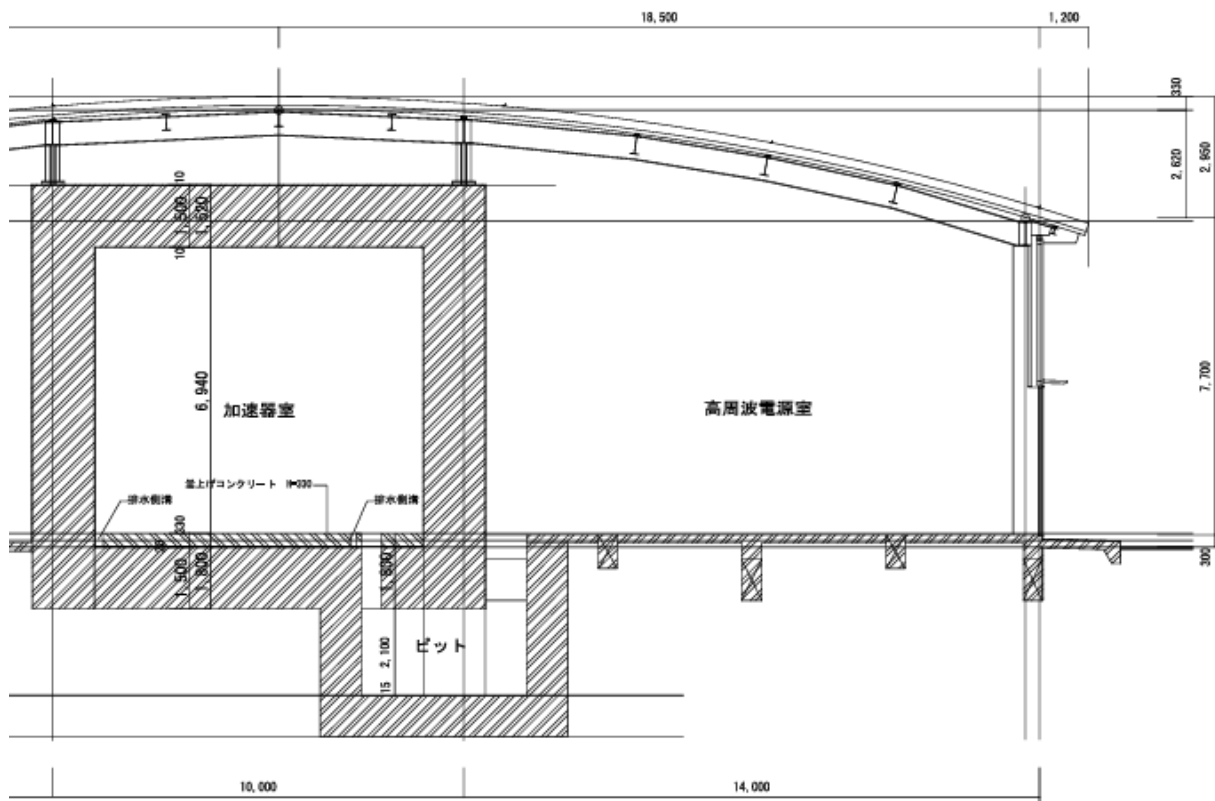


図 3 IFMIF/EVEDA 開発試験棟高周波源・電源室及び加速器室断面図

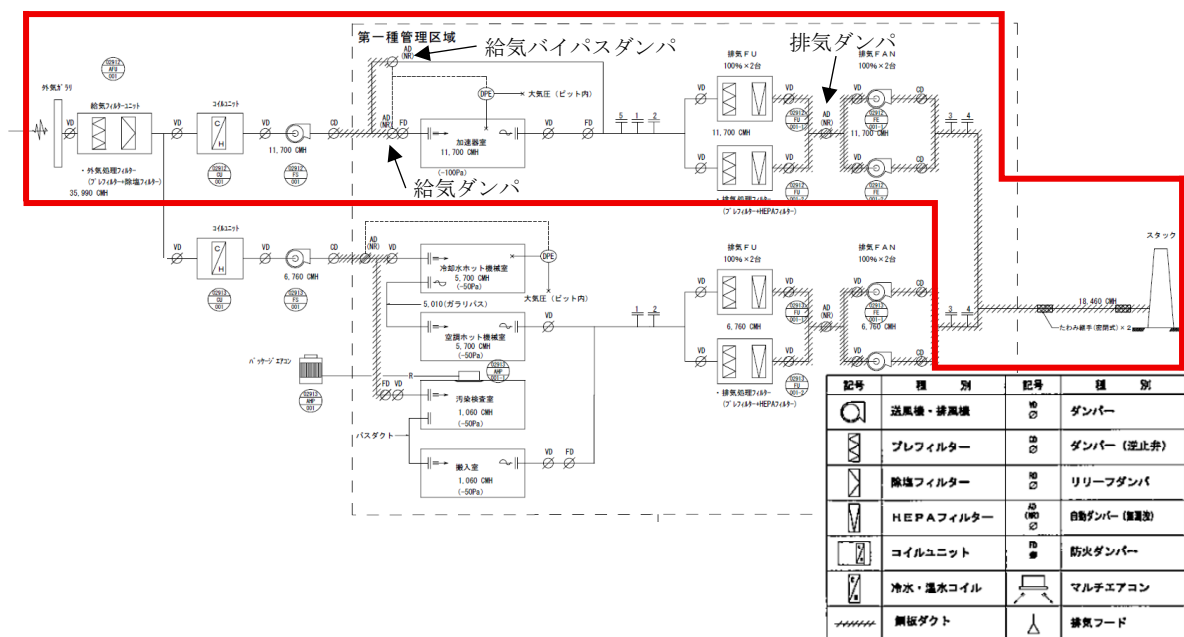


図 4 加速器室の空調フロー図

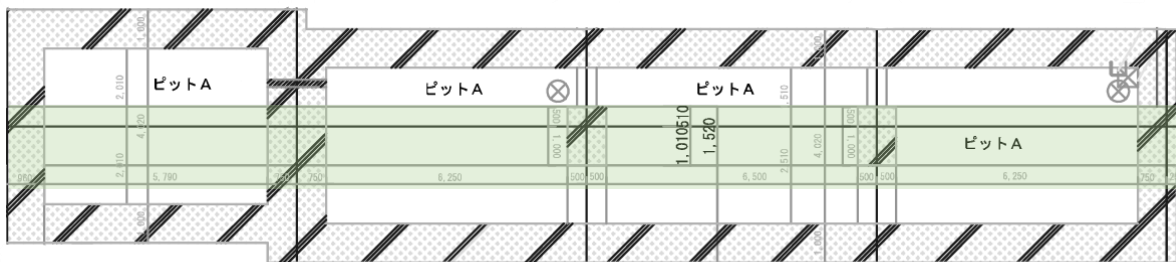


図5 地下ピット平面寸法（緑色は高周波源・電源室と加速器室の境界壁を示す）

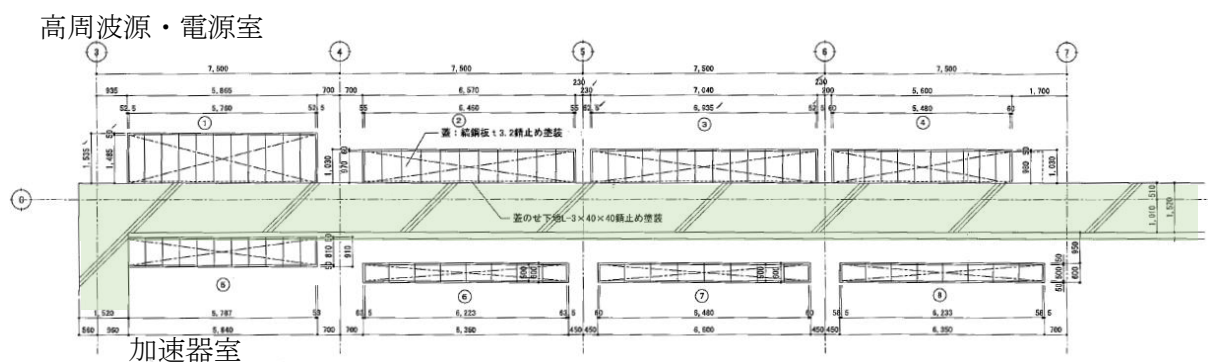


図6 地下ピット開口部（緑色は高周波源・電源室と加速器室の境界壁を示す）

表2 各モードにおける機器の状態

	給気ファン	排気ファン	給気ダンパ	給気バイパスダンパ	排気ダンパ
加速器運転モード	運転	運転	全閉	開（室圧制御）	開（風量制御）
加速器停止モード	運転	運転	開（室圧制御）	全閉	開（風量制御）
換気停止	停止	停止	全閉	全閉	全閉



図7 地下ピット貫通物の気密処理状況

2.2. 換気回数の測定

(1) 作業計画の作成及び QST との事前調整

- ・ 作業工程、測定方法、安全管理方法を記載した作業要領書を作成すること。
- ・ 作業実施前に QST と工程調整を行い、測定日時、作業手順及び作業体制について確認すること。
- ・ 二酸化炭素濃度計の設置位置については、室容積、室形状、設備配置及び高さ方向の濃度偏在を考慮し、室内の濃度分布を適切に把握できるよう選定し、QST の承認を得ること。また、設置位置及び設置高さを図示した機器配置図について作業報告書に明記すること。
- ・ 測定対象室への立入条件及び各換気モードの移行条件について、事前に QST へ確認するとともに、作業における安全管理上の留意事項について協議すること。
- ・ 二酸化炭素濃度の測定は、「JIS A 1406:1974 屋内換気量測定方法（炭酸ガス法）」に準拠して実施すること。
- ・ 換気回数の測定及び評価は、トレーサーガス減衰法を用いて実施すること。

(2) 測定機器の搬入及び設置

- ・ 二酸化炭素濃度計、データロガー、攪拌用送風機、その他本業務の実施に必要な機器類は、受注者の責任において搬入、設置及び管理を行うこと。
- ・ 二酸化炭素濃度の均一化状況及び濃度分布を確認するため、高周波源・電源室には 33 点以上、加速器室には 22 点以上の二酸化炭素濃度計を設置すること。
- ・ 測定開始前までに機器の通信状態及び動作状況を確認し、本業務に支障がないことを確認の上、測定を実施すること。また、その確認記録を作成すること。
- ・ 機器設置に当たっては、既設設備の運転及び設備保全に支障を及ぼさないよう、安全管理を徹底すること。
- ・ 二酸化炭素濃度の測定間隔については、あらかじめ QST の承認を得ること。
- ・ 二酸化炭素濃度計の測定範囲、測定精度及び記録間隔を提示すること。
- ・ 測定に使用するセンサー類は校正された機器を使用し、校正記録を提示すること。
- ・ 換気回数の算出に用いる二酸化炭素濃度測定器を屋外に設置する場合は、雨風の影響を受けない適切な場所に設置するものとし、設置期間中の管理及び保全は受注者の責任において行うこと。

(3) トレーサーガスの放出及び攪拌

- ・ QST 支給の炭酸ガスをトレーサーガスとして使用すること。
- ・ 初期二酸化炭素濃度は、放出前の室内濃度に対して概ね 1,000～3,000 ppm 高い濃度となるよう調整すること。ただし測定精度を確保できる濃度であればこの限りでない。
- ・ 二酸化炭素の放出は加速器室内の換気を停止してから行うこと。なお、加速器室の換気停止は QST が実施するものとする。

- ・ 二酸化炭素放出時は、酸素欠乏の防止に留意し、作業員の安全を確保すること。
- ・ 測定対象室内において炭酸ガスを均一に拡散させるため、送風機を用いて室内濃度が均一となるよう十分な攪拌をすること。
- ・ 濃度均一化の確認方法及び確認結果（確認時刻、各測定点の測定値並びに判定根拠）を作業報告書に記載すること。

(4) 換気回数の測定

- ・ 室内の二酸化炭素濃度が均一化されたことを確認した後、換気設備を起動し、測定を開始すること。
- ・ 高周波源・電源室及び加速器室の各室において、「加速器停止モード」及び「加速器運転モード」の各条件において測定を実施すること。なお、加速器室の換気モードの切替えはQSTが実施するものとする。
- ・ 各測定条件について、換気回数の算出に必要な二酸化炭素濃度の減衰データを取得するため、濃度の時間変化を連続的に記録すること。
- ・ 測定期間中に停電、機器異常その他測定に影響を及ぼす事象が発生した場合は速やかにQSTへ報告し、対応について協議すること。
- ・ 換気回数算出に必要となる外気二酸化炭素濃度を測定又は設定し、その値及び採用根拠とともに作業報告書に記載すること。

(5) 測定期間中の監視及び機器管理

- ・ 測定期間中は機器の稼働状況及びデータ取得状況を定期的に確認するとともに、測定データの欠損防止に努めること。
- ・ 異常が確認された場合は速やかにQSTへ報告するとともに、必要な措置を講じること。

(6) 機器撤去及び原状回復

- ・ 測定終了後、機器類及び仮設資材を撤去すること。
- ・ 作業に伴い移動した物品等がある場合は原状回復すること。
- ・ 発生した廃棄物などは関係法令に従い適切に処理すること。

(7) 測定データ解析及び換気回数算出

- ・ 解析に必要となる室内機器等について占有容積の調査を行い、有効空間容積を算出すること。なお、QSTから提供される情報により把握可能な事項については、この限りではない。また、容積算出に使用した条件及び算出根拠を整理すること。
- ・ 換気回数の算出並びに室内の容積算出に使用した条件及び算出根拠を整理し報告書に記載すること。
- ・ 各測定条件における換気回数を比較し、その結果を整理すること。
- ・ 測定結果に影響を及ぼす要因がある場合は、その考察を行うこと。

(8) 報告書の作成

- ・ 報告書には以下を記載すること。

① 測定概要

- ② 測定条件
 - ③ 測定機器仕様及び校正証明書
 - ④ 機器配置図
 - ⑤ 二酸化炭素濃度の測定結果及び濃度推移
 - ⑥ 換気回数の算出過程、算出結果及び評価
 - ⑦ 作業写真
 - ⑧ 上記のほか、QST が必要と認める事項
- ・ 作業概要、測定条件、測定機器、測定結果及び解析結果を取りまとめた報告書を作成すること。
 - ・ 報告書には測定位置図、測定機器配置図、測定データ及び換気回数算出結果を記載すること。
 - ・ その他必要な事項については、QST と協議の上、決定するものとする。

(9) 安全管理

- ・ 加速器室内での作業従事者は放射線業務従事者として登録されていること。
- ・ 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所の安全管理規則及び放射線管理区域へ入域に関する規則を遵守すること。
- ・ 二酸化炭素取扱時の酸欠防止対策を講じること。
- ・ 作業中に異常を発見した場合は直ちに作業を中断し、QST へ報告すること。

以上

(要求者)

部課（室）名	I F M I F 加速器施設開発グループ
氏 名	近藤 恵太郎

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、QST の定める放射線障害予防規程、エックス線装置保安規則及び放射線安全取扱手引（以下「放射線規程類」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、QST 又は QST 監督職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、放射線規程類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 QST 又は QST 監督職員に問合せ、確認しなければならない。

(管理区域立入者名簿)

- 第 2 条 受注者は、契約締結後速やかに作業等に従事する者（以下「管理区域立入者」という。）の名簿を任意の様式にて作成し、QST 監督職員に届け出なければならない。ただし QST 監督職員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 QST 監督職員が管理区域立入者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 QST 監督職員に届け出なければならない。ただし、QST 監督職員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、管理区域立入者のうち放射性同位元素等又は放射線発生装置の取扱い、管理又はこれに付随する業務に従事する者（以下「放射線業務従事者」という。）が放射線管理区域内で作業を実施する場合は、作業開始前までに放射線業務従事者の指定登録を、作業終了後に放射線業務従事者の指定解除登録を QST 監督職員に依頼しなければならない。ただし、管理区域立入者のうち放射線業務従事者以外の者で、かつ、実効線量が 100 マイクロシーベルトを超えるおそれのない者であって、QST 監督職員があらかじめ認めた一時的に管理区域に立ち入る者（以下「見学者等」という。）が放射線管理区域内で作業を実施する場合は、この限りでない。
4. 前各項に定めるところによるほか、QST 監督職員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、管理区域立入者の個人被ばく管理を行い、管理区域立入者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絶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. QST 監督職員は、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. QST の放射線管理部署（六ヶ所フュージョンエネルギー研究所においては保安管理課）は、受注者に放射線業務従事者として個人線量計（基本線量計）を貸与した場合は、当該作業等による放射線業務従事者の実効線量等を受注者に通知しなければならない。
5. 受注者に見学者等として個人線量計（補助線量計）を貸与した場合は、QST 監督職員が 1 日ごと及び当該作業終了ごとに、異常の有無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、第 2 条第 3 号に定める放射線業務従事者の指定登録を受ける場合は、特殊健康診断（電離放射線健康診断）を受診すること（受診後 6 ヶ月以内であること）。ただし、契約内容により QST が実施する場合はこの限りでない。
2. 受注者は特殊健康診断（電離放射線健康診断）を行った場合は、必要事項を記した被ばく歴等証明書を QST 監督職員に提出すること。
 3. 受注者は管理区域立入者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、必要がある場合は、特殊健康診断（電離放射線健康診断）を自己の責任と負担で行わなければならない。
 4. 受注者は、健康管理に関して、QST 監督職員に助言を求めることができる。

（教育訓練）

- 第 5 条 受注者又は QST 監督職員は、見学者等に対し、管理区域に立ち入る前の保安教育訓練を行わなければならない。
2. 受注者又は QST 監督職員は放射線業務従事者に対し、第 2 条 3 号に定める指定登録を受ける前に放射線規程類に基づく保安教育訓練を行わなければならない。また、年度を超えて指定登録を継続する場合は、前回の教育及び訓練を行った日の属する年度の翌年度の開始の日から 1 年以内に再教育訓練を行わなければならない。

（原子力損害）

- 第 6 条 QST 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つて、その損害が受注者又は受注者の管理区域立入者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。