

仕 様 書（製造請負）

1. 件名

重イオン照射ポート用真空設備の整備

2. 数量

1 式

3. 目的

量子科学技術研究開発機構千葉地区にある重イオンビーム照射設備は設置から 30 年近く経過し、故障がたびたび起こっており、火災等のリスクや長期間の研究活動の停止が危惧されている。そのため新たな重粒子線照射設備を整備することとなり、本件ではその照射設備に必要な真空機器を製造する。

4. 納入期限

(1) 水平スキャニングマグネット用 GFRP ダクト・・・令和 8 年 10 月 31 日

(2) その他・・・令和 9 年 3 月 31 日

5. 納入場所

千葉県千葉市稲毛区穴川 4 丁目 9 番 1 号

量子科学技術研究開発機構 千葉地区

新治療研究棟

6. 仕様

6.1 圧空動作式ビームシャッター

本装置はシンクロトロンからの出射ビームを遮断、観測するためのものである。

・ 台数： 1 台

【主な性能】

- ☐ ビームシャッターの材質は銅とし、交換可能な構造とすること。
- ☐ 長さ 200mm、断面形状 80mm×80mm 以上（四角若しくは円状）とすること。
- ☐ 電磁弁付きエアシリンダーは、非通電時挿入型、ストローク 100 mm 程度、引き出し動作速度 1 秒以内とする。
- ☐ 圧空電磁弁への給電は DC24V とする
- ☐ 圧空が抜けた時にシャッターが挿入状態となるような設計とする。
- ☐ ベローズは単体交換可能な構造とし、10 万回以上の寿命とすること。
- ☐ 開閉状態を遠隔監視するためのリミットスイッチを備え、開閉指令・状態の信号

を外部と取り合うための端子台を備え、装置から端子台までの配線を行うこと。

- スクリーンモニタをビームシャッタの手前、共通の板上に設置し、ビームシャッタの挿入、退避と同様に駆動させること。スクリーンモニタの仕様は次項に示す。

6.2 スクリーンモニタ

本装置は蛍光板に重イオンが衝突した際の発光を観測することでビームの位置やサイズ等を測定するためのものである。

- ・ 台数: 2 台 (内一台は 6.1 項のビームシャッタ手前に設置するもの。)

【主な性能】

- 型式: 蛍光薄膜モニタ

※ ビーム通過部に支給する蛍光薄膜を取り付けられる構造とすること

- 蛍光版を取り付けるフレーム及び、有感領域の外形は図 1 にしたがうこと。
- 受光部: CCD カメラ(支給)

＜その他単体スクリーンモニタの駆動機構に関する仕様＞

- 圧空電磁弁を備えること。カップの挿入・退避状態を遠隔監視するためのリミットスイッチを備えること。
- 圧空電磁弁への給電は 24 V とする。
- 上記信号をやり取りするための端子台を備え、装置から端子台までの配線を行うこと。
- ベローズは単体交換可能な構造とし、10 万回以上の寿命とすること。
- 新治療研究棟ビームラインで採用されている現用モニタと同じ、若しくは同等の仕様・性能を有したモニタであること。詳細仕様は契約締結後に開示する。

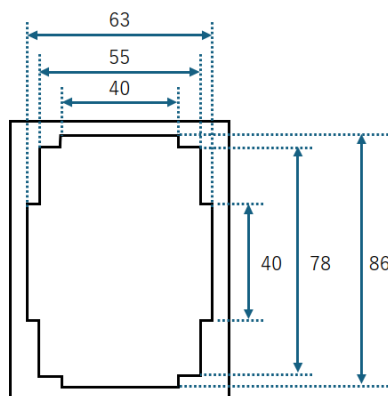


図 1: 蛍光版のフレーム及び有感領域のサイズ

6.3 真空排気設備の製作

ビームラインの全体像を図 1 に示す。このビームラインの真空容器は上流から ICF152-114 変換ベローズ、ゲートバルブ(GV)、上記ビームシャッタ及びスクリーンモニタ用真空容器(BST/SCN)、ステアリング磁石(STX/STY)、4 極磁石に設置するビームダクト、スクリーンモニタ用真空箱、ステアリング磁石用ビームダクト、水平スキャニングマグネット (SCMX) 用 GFRP ビームダクト (垂直スキャニングマグネット用 GFRP ダクトは製作済み)、カプトン窓で構成される。それらの真空容器および、BST/SCN 兼 GV 用の架台を製作すること。但し垂直用スキャニングマグネット (SCMY) のダクトは除く。

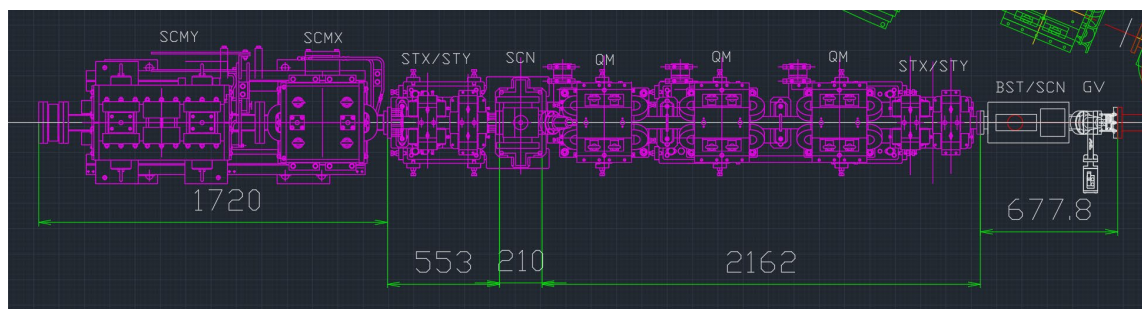


図 1: ビームライン概要

6.3.1 ビームシャッタ及びスクリーンモニタ用真空容器

【仕様・性能】

- 容器の全長は 475 mm 程度でビームシャッタ及びスクリーンモニタが組み付け、各診断装置の中心がビームライン中心にくるよう精密アライメントを実施すること。
- アライメントのためのケガキ線をチェンバに備えること。
- 各架台には真空容器の精密アライメントのための水平・垂直の微調整機構を有すること。調整範囲は協議の上決定する。
- 真空容器と GV を支持できる架台を備えること。
- 単体での到達真空度が 1×10^{-4} Pa 程度となること。
- 真空容器には真空ポンプセットをとりつけること、真空ポンプセットの構成は図 2 に従う事。

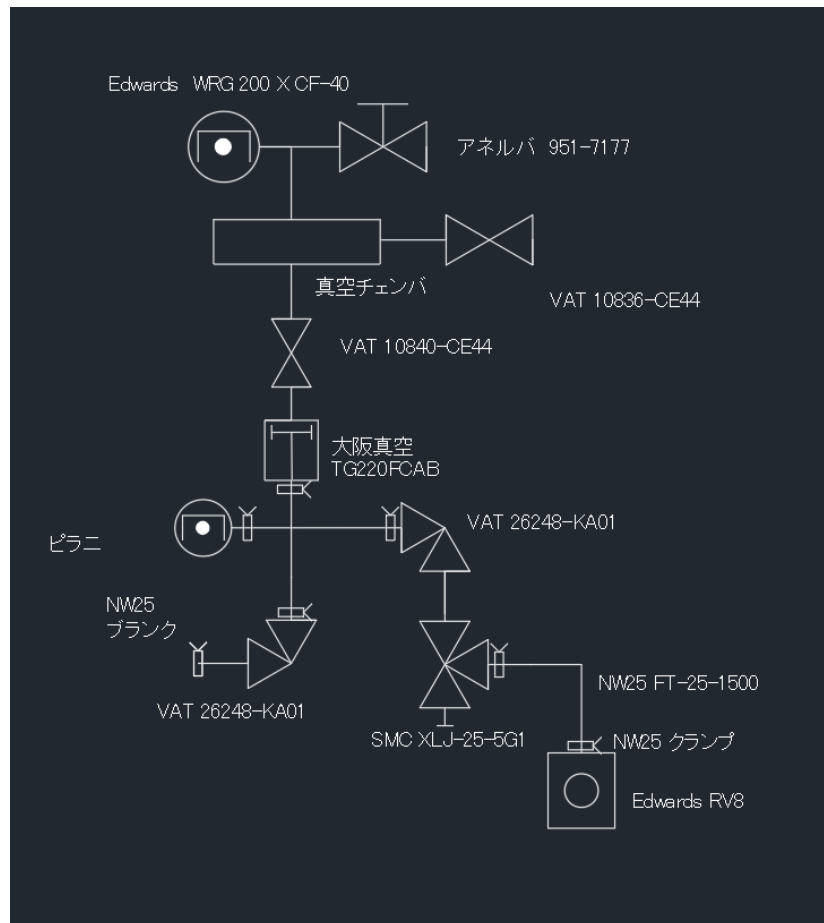


図 2: 真空ポンプ参考図

6.3.2 スクリーンモニタ用真空容器

【仕様・性能】

- スクリーンモニタを組み付け、各診断装置の中心がビームライン中心にくるよう精密アライメントを実施すること。
- アライメントのためのケガキ線をチェンバに備えること。
- 各架台には真空容器の精密アライメントのための水平・垂直の微調整機構を有すること。調整範囲は協議の上決定する。
- 新治療研究棟ビームラインで採用されている現用モニタと同じ、若しくは同等の仕様・性能を有したモニタであること。詳細仕様は契約締結後に開示する
- 単体での到達真空度が 1×10^{-4} Pa 程度となること。

6.3.3 水平スキャニングマグネット用 GFRP ダクト

- ☐ 全長は 630 mm とすること。
- ☐ GFRP ダクトの形状は水平 76 mm、垂直 38 mm で厚さは 4 mm とすること。
- ☐ 上流側が ICF152、下流側が ICF203 とすること。
- ☐ 50 度で 20 時間、70 度で 16 時間、80 度で 10 時間のベーキングをすること
※詳細図面は契約後に開示する。

6.3.3 STX/STY および QM 用ビームダクト。

台数: 2

【仕様・性能】

- ☐ ビームダクトの全長は図 1 の通り。適宜ベローズと回転フランジをいれること。
- ☐ 円筒形状でビーム通過部分は $\phi 58$ 程度を確保し、外径は $\phi 60.5$ を超えないこと。
- ☐ 単体での到達真空度が 1×10^{-4} Pa 程度となること。

6.3.4 カプトン窓

台数: 2 台

【仕様・性能】

- ☐ ビームライン終端の ICF203 フランジと取り合えること。
- ☐ カプトンの口径は 122 ϕ 程度とすること。
- ☐ カプトン窓 2 台が 150 mm 程度の長さに収まり、個別に交換可能であること。

6.4 真空制御盤

台数: 1 台

【仕様・性能】

- ☐ 制御対象はビームシャッタ、真空ポンプ、バルブ、真空ゲージ,SCN とする。
- ☐ SCN は上位制御から圧空電磁弁の開閉指令を受けて接点信号を送ること。
- ☐ 製造する制御装置は EIA19 インチラック、もしくはそれに相当する形状の標準ラックに収納し、1 面の制御盤構成とすること。
- ☐ 盤前面にタッチパネルを設置すること。
- ☐ タッチパネル操作により、全制御対象機器の制御を行えること。
- ☐ ターボ分子ポンプの電源、真空計等を収納できること。

【機能】

本制御盤の主要機能は下記の通り。

- ☐ タッチパネル表示により、全制御対象機器の状態表示、監視が可能であること。
- ☐ タッチパネル操作により、全制御対象機器の個別操作、遠隔制御等を行えること。

- 個別操作、遠隔操作の切り替えができること。
- シーケンス動作機能を有し、真空機器の一括起動・停止が可能であること。
- 機器異常発生時に、機器の保護連動インターロック機能を有すること。
- 上位計算機と Ethernet 接続し、上位計算機から機器の状態監視が可能であること。

以上の設計・製造を行うにあたり、設計の詳細について当機構担当者と随時協議をおこない、承認を得た後製造に着手することとする。また、詳細な仕様は協議により別途変更可能とする。

7. 現地作業

製作した真空ダクトの据え付け、フランジ締結、真空立ち上げを行う事。その際ビームシャッター真空容器、スクリーンモニタ真空容器の設置は本仕様の範囲外とする。また、真空機器と制御盤との配線および、ビームシャッター、スクリーンの圧空配管を行うこと。必要な線材やガスケット、ボルトは受注者側で準備すること。現地作業はビーム輸送室に立ち入り可能な夏季定検期間中もしくはメンテナンス日等に限られる。

8. 試験

以下に示す試験を実施し、その結果を試験成績書として納入図書に含めること。

- ・ 外観検査
- ・ 寸法検査
- ・ He リーク検査 (5×10^{-9} Pa・m³/s)
- ・ 通電、動作試験
- ・ 耐圧検査（ビームシャッター用圧空リザーバタンク）
- ・ 通電、動作試験

9. 提出図書

以下の図書を各 2 部提出すること。完成図書は CAD データ等の電子ファイルもあわせて提出のこと。

- ① 確認図（製作着手前）
- ② 完成図（納入時）
- ③ 試験検査要領書（検査着手前）
- ④ 試験検査成績書（納入時）
- ⑤ 作業要領書（要承認）
- ⑥ 設置等作業工程表（着工 2 週間前）

- ⑦ 現地作業報告書（設置等作業写真を含む）
- ⑧ 現地作業体制表（着工 2 週間前）

10. 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) 本仕様で定める提出書類（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。

11. その他

受注者は、本件で取得した量研の情報を、量研の許可なしに本件の目的以外に利用してはならない。本件の終了後においても同様とする。

12. 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、当機構の担当者と協議のうえ、その決定に従うものとする

| | |
|-------|-------|
| 部課名 | 物理工学部 |
| 使用者氏名 | 松葉 俊哉 |