

X線イメージング結晶分光器の据付作業
仕様書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
那珂フュージョン科学技術研究所
先進プラズマ研究部 先進プラズマ第2実験グループ

I 一般仕様

1. 件名

X線イメージング結晶分光器の据付作業

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。）では、プラズマ加熱実験運転に向けて、計測装置の整備を行っている。本件では、X線イメージング結晶分光器の組立設置を実施する。

3. 業務内容

X線イメージング結晶分光器の据付作業 一式

4. 納入期限

令和8年3月27日

5. 履行場所

茨城県那珂市向山 801-1 QST 那珂フュージョン科学技術研究所
JT-60 実験棟組立室・本体室、超伝導コイル巻線棟

6. 検査条件

I章3項及びII章に示す作業完了後、I章8項に定める提出図書の確認並びに仕様書に定めるところに従って業務が実施されたとQSTが認めたときをもって検査合格とする。

7. 契約不適合責任

契約不適合責任については、契約条項のとおりとする。

8. 提出書類

受注者は契約後、表8-1の書類を遅滞なく提出し、確認が必要なものは確認を得ること。

表8-1 提出書類

図 書 名	提 出 時 期	部数	確認
工程表	契約締結後速やかに	3部	要
作業要領書	作業開始前	3部	要
試験検査要領書	検査着手前 ※確認後コピー3部提出のこと	3部	要
打合せ議事録	打合せ後速やかに	1部	不要
作業体制表	作業開始前	1部	不要
緊急連絡体制表	作業開始前	1部	不要

作業日報	作業開始前	1 部	不要
危険予知活動記録	作業開始前	1 部	不要
試験検査成績書（※）	納入時	3 部	不要
完成報告書（※）	納入時	3 部	不要
再委託承諾願 （QST 指定様式）	契約後速やかに ※下請負等がある場合に提出のこと。	1 式	要
外国人来訪者票 （QST 指定様式）	入構の 2 週間前まで。外国籍の者、又は、日本国籍で非居住者の入構がある場合に提出のこと。	1 式	要

（提出場所）

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 先進プラズマ研究部 先進プラズマ第 2 実験グループ

（確認方法）

「確認」は次の方法で行う。

QST は、確認のために提出された図書を受領したときは、期限日を記載した受領印を押印して返却する。また、当該期限までに審査を完了し、受理しない場合には修正を指示し、修正等を指示しないときは、受理したものとする。

ただし、「再委託承諾願」は、QST の確認後、書面にて回答するものとする。「外国人来訪者票」は QST の確認後、入構可否を文書で通知するものとする。

（提出方法）

提出媒体が「電子データ」となっている提出書類（※）については、CD-R/DVD-R により、電子データを 1 式提出すること。

（図書形式）

受注者が提出する図書は、以下の形式とする。

文書： Microsoft 社製 Word、Excel、Adobe 社製 PDF

工程： Microsoft 社製 Excel、Adobe 社製 PDF

2D 図面： 2DCAD：Adobe 社製 PDF、もしくは製図用紙等を電子化したもの

3DCAD ファイル；STEP file 等

9. 支給品

表 9-1 に本仕様に関する支給品を示す。

表 9-1 支給品リスト

	品目	員数	貸与場所
1	連結容器部用 台形型フランジ	1 式	超伝導コイル巻線棟

2	連結容器部用 絶縁型フランジ	1 式	超伝導コイル巻線棟
3	連結容器部用 四角形ベローズ	1 式	超伝導コイル巻線棟
4	連結容器部用 四角形ゲートバルブ	1 式	超伝導コイル巻線棟
5	連結容器部用 連結部テーブル	1 式	超伝導コイル巻線棟
6	連結容器部用 連結容器	1 式	超伝導コイル巻線棟
7	結晶容器部用 11 インチ円形ゲートバルブ	1 式	超伝導コイル巻線棟
8	結晶容器部用 ベローズ	1 式	超伝導コイル巻線棟
9	結晶容器部用 ダミーBe 窓フランジ	1 式	超伝導コイル巻線棟
10	結晶容器部用 バイパス配管	1 式	超伝導コイル巻線棟
11	結晶容器部用 結晶容器	1 式	超伝導コイル巻線棟
12	結晶容器部用 結晶容器テーブル	1 式	超伝導コイル巻線棟
13	結晶容器部用 9 インチ円形ゲートバルブ	1 式	超伝導コイル巻線棟
14	検出器容器部用 ベローズ	1 式	超伝導コイル巻線棟
15	検出器容器部用 検出器容器	1 式	超伝導コイル巻線棟
16	検出器容器部用 検出器容器テーブル	1 式	超伝導コイル巻線棟
17	電子回路部用 電子回路	1 式	超伝導コイル巻線棟
18	電子回路部用 電子回路用磁気シールド	1 式	超伝導コイル巻線棟
19	排気系用 排気系配管	1 式	超伝導コイル巻線棟
20	排気系用 ターボポンプ	1 式	超伝導コイル巻線棟
21	排気系用 ポンプ用磁気シールド	1 式	超伝導コイル巻線棟
22	検出器用 チラー	1 式	超伝導コイル巻線棟

<その他関連事項>

(1) QST は支給品に関わる必要な情報を適宜提供する。

(2) 梱包材の扱い

可能な限り組立室へ搬入の前に支給品の梱包材を取り外すこと。また、梱包状態によっては、梱包されたまま組立室に搬入する必要がある場合がある。その際は床に養生シート（受注者が準備する）を敷き、その上に置くこと。機器を梱包材から取り出した後、梱包材を QST が指定する敷地内に運搬し、仮置きすること。なお、QST が梱包材の処理を行う。

(3) 資材置き場

本仕様で必要となる資材の置き場所（土地）を、可能な範囲において、作業現場の付近にて無償貸与する。なお、詳細については QST と別途協議するものとする。

(4) その他

作業に必要な電力・水（各 1 式）については無償で支給する。

10. 貸与品

表 10-1 に本仕様に関する貸与品を示す。

表 10-1 貸与品リスト

	品目	員数	貸与場所
1	天井走行クレーン（250t/70t）	1 台	JT-60 実験棟本体室/組立室
2	天井走行クレーン（30t/5t）	1 台	JT-60 実験棟本体室/組立室
3	ホイスト式橋形クレーン（20t/3t）	1 台	超伝導コイル巻線棟
4	He リークディテクター	1 台	JT-60 実験棟本体室

<その他関連事項>

- (1) QST は貸与品に関わる必要な情報を適宜提供する。また、QST の指示に従って返却すること。なお、無償で貸与する。
- (2) その他
現場事務所が必要な場合には、JT-60 実験棟 3F 周辺室を無償で貸与する。受注者は会議机や椅子等を用意することとするが、詳細については QST と別途協議するものとする。

11. 品質管理

本仕様に係る設計・製作・据付け等では、全ての工程において、以下の事項等について十分な品質管理を行うこととする。

- (1) 管理体制
- (2) 設計管理
- (3) 外注管理
- (4) 現地作業管理
- (5) 材料管理
- (6) 工程管理
- (7) 試験・検査管理
- (8) 不適合管理
- (9) 記録の保管
- (10) 重要度分類
- (11) 監査

12. 適用法規・規格基準

次の法規、規格及び基準に基づき、作業を行うものとする。

- (1) QST 内諸規程
- (2) 日本産業規格(JIS)
- (3) 労働基準法

- (4) 労働安全衛生法
- (5) JT-60 施設管理要領及びこれに基づき制定した各種要領
(JT-60 安全手引、JT-60 実験棟本体室等における作業手引書等)

13. 安全管理

13.1 放射線管理区域内作業に関する事項

- ① 本作業は、第一種放射線管理区域内での作業になるため、放射線障害予防及び放射線の安全な取扱いに関する QST 内諸規程を順守すること。作業安全の確保に必要な対策・処置等に万全を期すこと。なお、詳細事項は事前に QST と十分な打ち合わせを持つものとする。
- ② 本体室は第一種放射線管理区域となり、既設機器は放射化 (^{60}Co 等) しているため、加工作業汚染が発生するような作業を実施するにあたっては、「JT-60 解体作業における放射線作業要領」に準じて、養生等必要な防護措置を講じること。
- ③ 作業現場での放射線測定等は、基本的に QST が行う。
- ④ 空気汚染を伴う加工作業（溶接、溶断、グラインダー等）と空気汚染を伴わない作業を明確に区別して作業を実施すること。加工作業の場合は、被ばく及び汚染防止の観点から定められた専用の保護具（安全靴、防護衣等）を着用すること。
- ⑤ 使用した工具・資材・機材等を管理区域から持ち出す際は、QST の放射線管理担当者による汚染検査を受け、汚染のないことが確認されたのちに搬出すること。また、管理区域への工具の持ち込みは、必要最小限に留めること。なお、電動工具等内部の汚染、汚染検査が困難な場合には、基本的に搬出不可となる。
- ⑥ 管理区域に立ち入り、かつ、作業を行う者は、放射線管理上、放射線業務従事者の指定を受けた者とする。

13.2 一般事項

- ① 使用後の養生材等（ビニルシート）や、非金属性の廃棄物等は、可燃性・不燃性に分別すること。
- 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、迅速な進捗を図るものとする。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。
- ③ 作業現場の安全衛生管理（KY 活動、ツールボックスミーティング等）は法令に従い、受注者の責任において自主的に行うこと。
- ④ 受注者は、作業着手に先立ち QST と安全について十分に打合せを行い、作業要領書を作成し、QST の確認を得てから作業を行うこと。
- ⑤ 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。
- ⑥ 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、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恐れのあるものについては、転倒防止策等を施すこと。

- ⑧ 火気を使用する際には、事前に火気使用届の提出等の必要な手続きを行うこと。付近に可燃物がないことを確認して作業を実施すること。また、火気使用終了から最短 1 時間 は残り火を点検し、異常のないことを確認してから作業終了とすること。
- ⑨ 火気使用作業中は、養生等の作業環境について QST の許可を得てから作業を行うこと。
- ⑩ 玉掛け作業や天井走行クレーン運転は受注者の有資格者が行うこと。
- ⑪ 高所作業時には、必要に応じて、作業者の転落や機器物品の落下を防止するための措置等を施し、最新の注意を払って作業を行うこと。

13.3 加工作業に関する注意事項

- ① 切断等加工作業を行う際には可能な限り空気汚染の伴わないバンドソーやセーバーソー等の電動工具、パイプカッターのような機械的加工の切断工具を用いること。
- ② 切断等加工作業の際には、切粉が飛散しないように、被加工品をビニルシート等で被うなどの養生を行い、汚染拡大防止に努めること。
- ③ グラインダー作業時の切粉等を吸引する場合は、火災防止の観点から切粉等の温度が十分低下していることを確認してから行うこと。
- ④ 鉄製の機器を加工した場合には、錆が発生する可能性があることから、切断面への錆止め塗装による錆対策を確実に施すこと。
- ⑤ 加工により生じた切粉が周辺に付着することから、加工後速やかに切粉等を取り除くこと。
- ⑥ 加工を行った機器については、QST により表面密度測定を行い、表面汚染がないことを確認する。
- ⑦ 加工作業後は、QST により速やかに作業エリアの表面密度測定を行い、表面汚染がないことを確認する。万一、表面汚染が確認された場合、受注者は作業エリア等の除染作業を行うこと。
- ⑧ 空気汚染を伴う加工作業を行う場合には、作業エリア内等を確実に養生するとともにグリーンハウスを製作し、局所排気装置接続口に局所排気装置を接続して空気汚染を防護すること。また、既設 HEPA フィルターが目詰まりするため、加工方法によっては前段に専用のフィルター等を設置し、既設 HEPA フィルターへの負荷を低減してから加工作業を行うこと。
- ⑨ 受注者は、作業実施前に加工作業の内容、養生方法等を明記した作業要領書を提出し、QST の承認後に作業を実施すること。

13.4 据付作業の注意事項

- ① 高精度な据え付けに向け、設置位置の確認を QST と共にレーザートラッカー等による測量、マーキングを行うこと。
- ② 搬入ルート確認、他設備機器との干渉の確認を行うこと。
- ③ 事前に作業員への周知、掲示など、準備を入念に行うこと。
- ④ アンカーボルトを使う場合、耐震、耐荷重、架台自重等、十分な強度を有するものを選定すること。

- ⑤ 作業中、クライオスタート電位、架台電位や真空容器電位などの異なる電位同士を互いに接触させないように、足場などの固定時に絶縁を行うこと。
- ⑥ 据え付け前に、真空面全体をアルコールで洗浄し、埃等を除去すること。
- ⑦ アウトガス対策、カビや錆の防止の為、据付時にはゴム手袋を着用し、皮脂の付着を防ぐこと。
- ⑧ ボルトをトルクレンチを用いて規定トルクで締め付け、締め付けたトルク値を記録すること。なお、トルク値は後日指定する。
- ⑨ 標準トルク値でボルトを締め付けたにも関わらず真空リーク試験に不合格の場合には、段階的に上限のトルク値での締め付けを可とするが、実施の前に QST と協議の上、決定することとする。
- ⑩ シール面を傷つけた場合にはシール面の修繕を受注者の責任において行うこと。

14. 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、O A 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。

15. 軽微な仕様変更

受注者は製作組立作業に対して、軽微な(性能及び工期、積算に影響がない)変更を行う場合には、事前に QST と協議を行うこと。また、QST は受注者との合意の下で軽微な(工期、積算に影響がない)変更を行う場合がある。

16. 責任事項

- (1) 受注者は、製作物が本仕様書に明記された機能及び性能を発揮し得ることに対して責任を有するものとする。
- (2) 受注者は、機能及び性能を発揮し得るに必要な設計、製作、養生、運搬、試験検査等一切の作業について責任を有するものとする。
- (3) 受注者は、本仕様を QST と協議することなく変更した場合には、たとえ変更箇所が提出書類に記載されていても無効とし、仕様書の内容を優先するものとする。このため、仕様内容を変更する際には、事前に変更点及び変更内容について QST の確認を得ること。
- (4) 受注者は、本仕様書の内容を正しく理解するにとどまらず、作業を実施する上で必要となる全ての情報(対象機器の使用目的や使用形態等)についても正しく理解しなければならないものとする。この手続を怠ったために生じた一切の不都合は受注者の責任とし、無償で交換するか、又は修理すること。
- (5) 本作業に当たり、本作業に関係しない機器・物品の移動が必要な場合には、協議の上、受注者が移動すること。移動した機器・物品は、本作業完了後速やかに元に戻すこと。
- (6) 作業に関し、仕様書の内容に不備がある場合には、受注者は直ちにその旨を申し出なけ

ればならない。それを怠ったり受注者が独自の判断で仕様を決定したりして作業を行ったために起きた不都合は受注者の責任とし、無償で交換するか、又は修理すること。

- (7) QST と受注者の間で打合せを行った際には、受注者側で打合せ議事録を作成し、提出するものとする。打合せ議事録の提出がない場合は、打合せの決定事項は QST の解釈を有効とする。
- (8) QST からの文書又は口頭による質問事項に対しては、速やかに議事録として回答を提出すること。
- (9) 受注者は、業務の進行状況を QST へ随時報告し、必要に応じて打合せを行うこととする。
- (10) 納品作業中に QST の財産に損害を与えた場合は、その補償について両者協議の上、合議内容を議事録にて確認しその合議内容の決定に従うこと。

17. 特記事項

受注者は、QST が量子科学技術の研究・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、QST の規程等を遵守し、安全性に配慮して業務を遂行し得る能力を有する者を従事させること。

18. 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 と協議のうえ、その決定に従うものとする。

II 技術仕様

1. 一般事項

- プラズマからの X 線を集光しスペクトル解析を行うために必要となる結晶分光器（以下「XICS」という。）（図 1 参照）の組立てを行う。結晶分光装置は、P10 ポートフランジに接続され、連結容器部、結晶容器部、検出器容器部、電子回路部、真空排気系からなる。組立後、電力・水・圧空配管などのユーティリティの敷設を行い、計測器が使用可能な状態とする。
- JT-60SA 実験棟の本体室内では、共通架台と呼ばれる複雑な構造物が JT-60SA の周りを取り囲んでいるため、組立手順例を参考に、作業要領を入念に検討すること。
- 全体工程に合わせて、必要なコンポーネントをその都度、支給場所から組立室へ運搬（梱包開処理を含む）する。
- 作業の必要に応じて、既設の機器の部品を取り外し、作業終了後に元の状態に戻しても良い。方針については QST との協議の上で決定する。

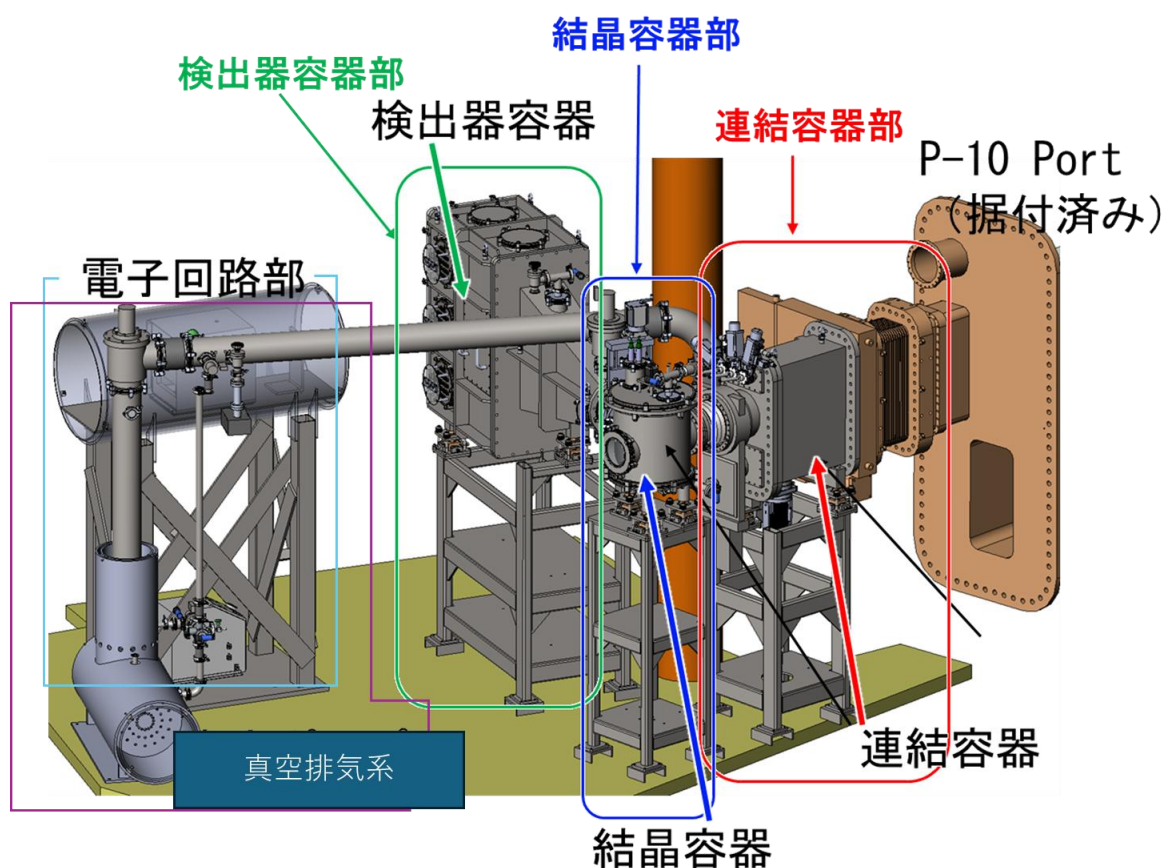


図 1 XICS の概要

1.1 テーブル脚の固定

1.1.1 各容器のテーブルの脚をP10フロア上に固定する。

- テーブル脚の固定位置を図 1.1.1-1 に示す。
- 受注者はボルト、ナット、ワッシャー、絶縁プレートなどを必要に応じて調達し、それらを用いてフロアの下に既存の梁に安定に水平を保つように固定する。

- 脚の詳細な固定方法については QST との協議の上で決定する。

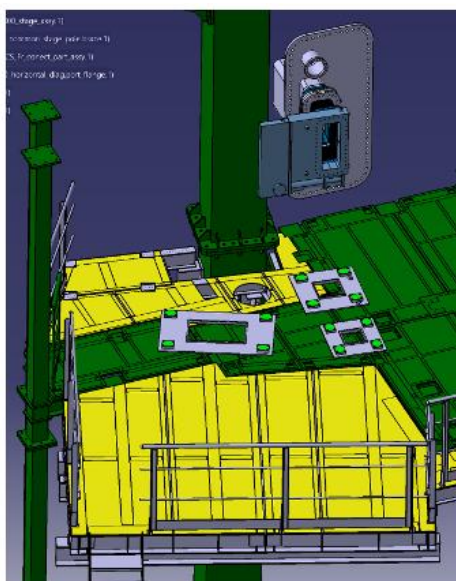


図 1.1.1-1 ベースプレート位置および構造

1.2 連結容器部の組立

1.2.1 台形型フランジをP10ポート（既設）に接続する（重量: 70 kg）

- 台形型フランジの構造を図 1.2.1-1 に示す。
- 受注者は支給品であるボルト、ナット、及びワッシャーを用いて台形型フランジを P10 ポートに接続する。
- P10 ポートの内側に閉止フランジを取り付け、受注者は支給品であるボルト、長ナット、袋ナットを用いて引張固定する。排気口付きフランジを取り付けてリーク試験を行う。試験内容は 1.9 項の表 1.9-1「真空リーク試験 共通項目」を参照のこと。
- リーク試験後、排気口付きフランジを取り外して、台形型フランジのシール面を適切に保護する。

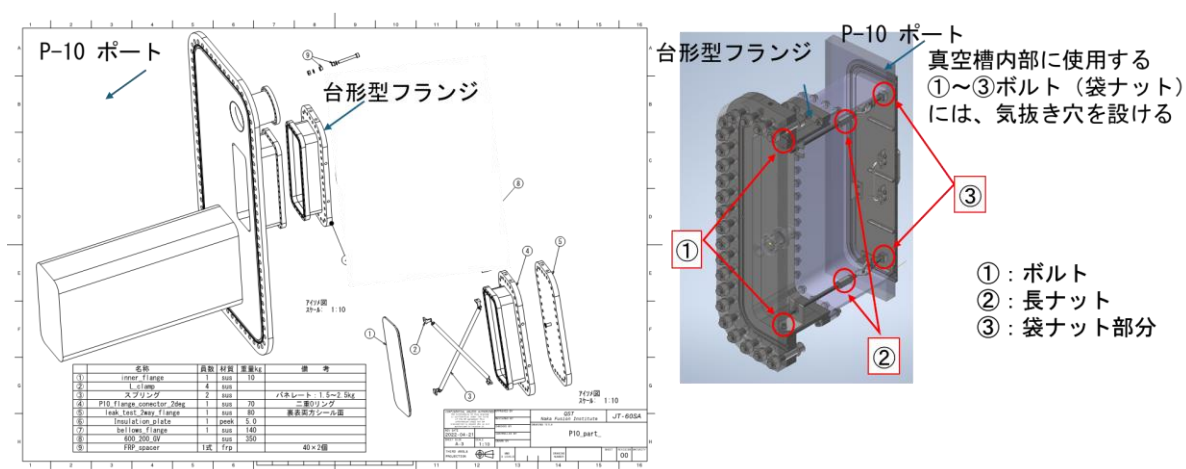


図 1.2.1-1 連結容器の構造

1.2.2 連結容器部の組立

- 図 1.2.2-1 に示す、連結容器部テーブル（重量：133 kg）（D-JT60SA-045-01）を P10 水平フロア上に据え付ける。テーブルの脚を絶縁材（FRP）を挟んで、フロア梁上の指定の位置（図 1.1.1-1 参照）に固定する。受注者は下記を手配し、台座をフロアに溶接し、絶縁材によりフロアとテーブルを電氣的に絶縁し、ボルトとワッシャーでフロアとテーブルを固定する。据付の位置精度は 10mm 程度とする。
 - #1, タップ下穴加工済みの台座
 - #2, 絶縁材プレート, カラー
 - #3, ボルト, ワッシャー
- 図 1.2.2-1 に示す、連結容器を連結容器部テーブルの上に設置し、3 つのキネマティックマウント（D-JT60SA-048-01）を用いて位置を調整する。

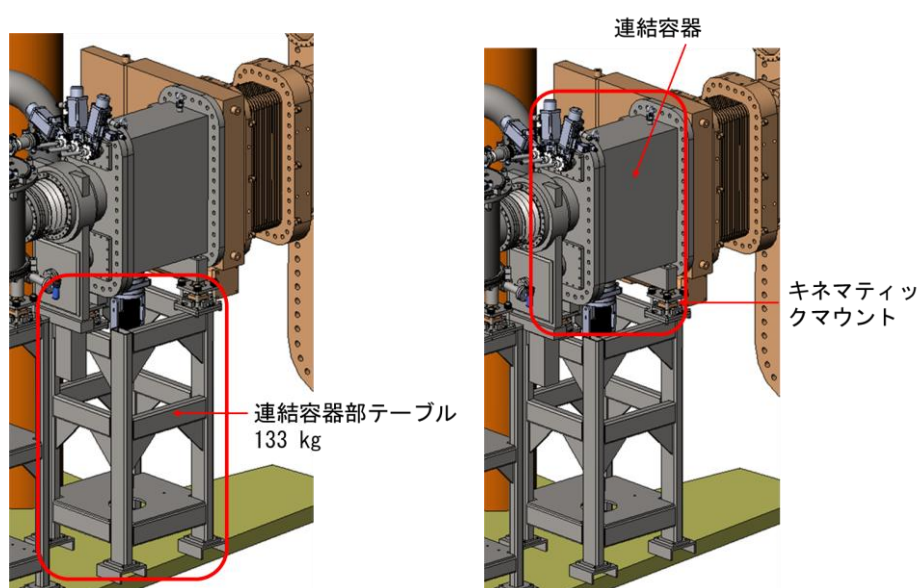


図 1.2.2-1 連結容器部の概要

- 図 1.2.2-2 に示す、連結容器のプラズマ側（図で右手側）に、四角形ゲートバルブとベローズ、絶縁フランジをあらかじめ組み立てて、取り付ける。このとき、四角形ベローズは自由長より 26mm 短い状態で固定しておく。ベローズはその自重に耐えられないので、適切に固定した上で組立を行う。
- 図 1.2.2-3 に示す、絶縁フランジのプラズマ側（図で右手側）に厚さ 10 mm の閉止フランジを取り付ける（閉止フランジの固定に使うボルトを用意すること。長さは 10 mm 閉止フランジから飛び出さないように正確に見積もること。受注者は、10 mm フランジを固定するボルトを手配する。ベローズフランジ厚さ 33 mm, 絶縁フランジ厚さ 30 mm を考慮し、クビ下 73 mm とする。ワッシャーをいれるならワッシャー厚さを加えること。
- 図 1.2.2-4 に示す、連結容器部の結晶容器側（図で左手側）に 10 インチの円形ゲートバルブとその上部の 3 つの小型のゲートバルブを取り付ける。これらゲートバルブは閉じておく。
- 連結容器部のリークチェックを行う。四角形のゲートバルブを開き、10 インチの円形ゲートバルブを閉じた状態で、連結容器部全体を対象にリークチェックする。試験内容は 1.9 項の表 1.9-1「真空リーク試験 共通項目」を参照のこと。

- リークチェック後、10 mm 閉止フランジを取り外し、台形型フランジと仮接合により保持する。

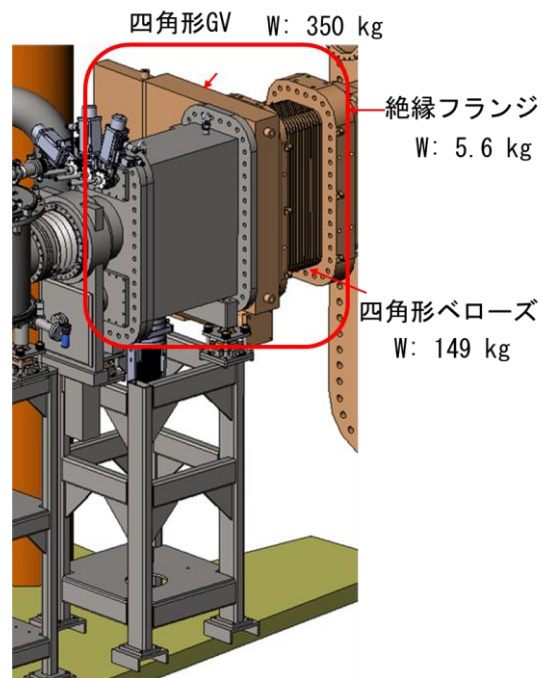


図 1.2.2-2 プラズマ側の四角形ゲートバルブ，ベローズと絶縁フランジ

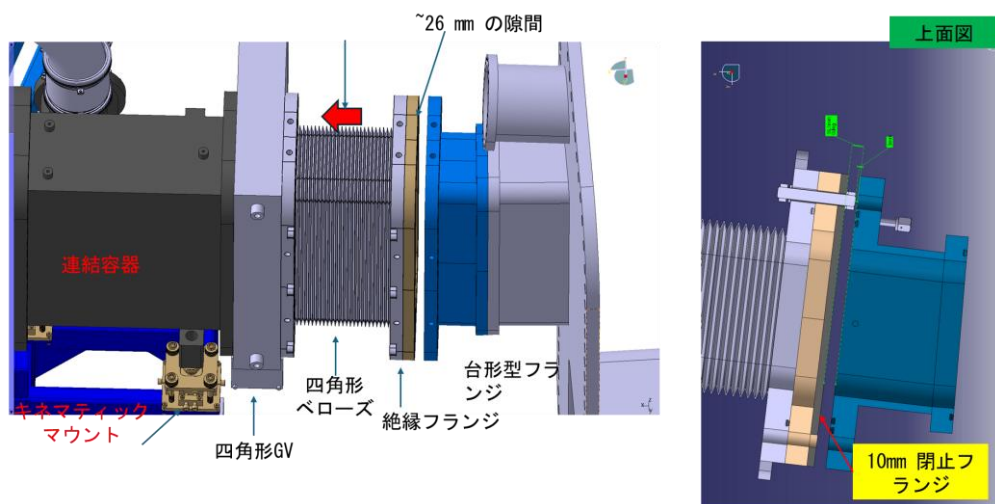


図 1.2.2-3 連結容器のプラズマ側の組立

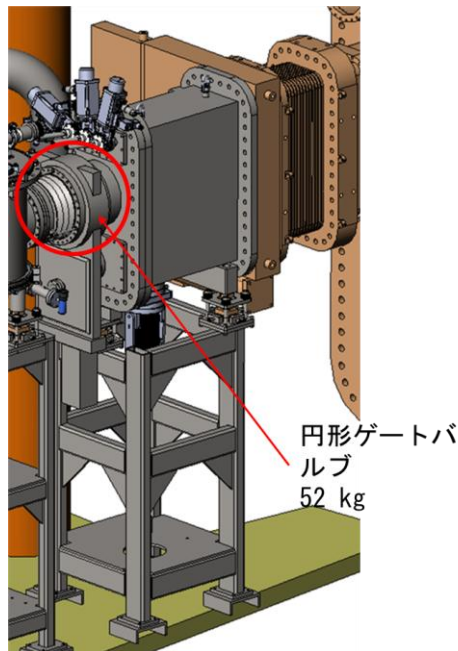
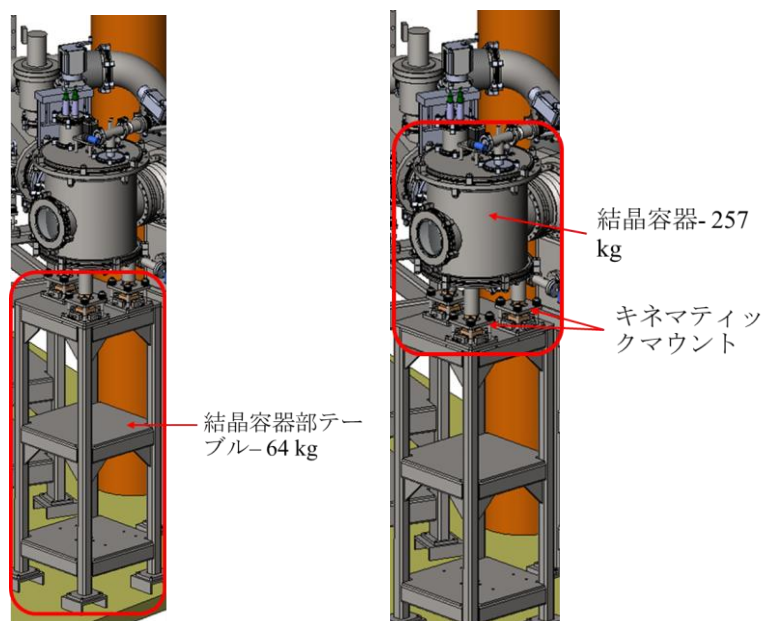


図 1.2.2-4 結晶容器側に 10 インチ円形ゲートバルブの取り付け

1.3 結晶容器部の組立て

- 図 1.3-1 に示す、結晶容器部テーブルを (D-JT60SA-044-01)P10 フロア上に据え付ける。
- テーブルの脚を絶縁材 (FRP) を挟んで、フロア梁上の指定の位置(図 1.1.1-1 参照)に固定する。
- 脚とフロアの接合について受注者は下記を手配し、台座をフロアに溶接し、絶縁材によりフロアとテーブルを電氣的に絶縁し、ボルトとワッシャーでフロアとテーブルを固定する。据付の位置精度は 10mm とする。
 - #1, タップ下穴加工済みの台座
 - #2, 絶縁材プレート, カラー
 - #3, ボルト, ワッシャー
- 図 1.3-1 (右) に示す、結晶容器を結晶容器部テーブルの上にキネマティックマウントを使って固定する (D-JT60SA-048-01)。
- 図 1.3-2 に示す、結晶容器のプラズマ側 (図で右手側) にダミーのベリリウム窓フランジ (閉止フランジ) と円形のベローズを収縮した状態で取り付ける。
- 結晶容器部のベローズを 10 インチ円形ゲートバルブに取り付ける。必要ならばベローズを伸張させる。
- ベリリウム窓フランジのバイパス配管で結晶容器と 10 インチの円形ゲートバルブに接続する。バイパス配管のバルブは開状態とする。
- 図 1.3-3 に示す、結晶容器部の検出器容器側 (図で左手側) に 8 インチ円形ゲートバルブを取り付ける。
- 8 インチおよび 10 インチのゲートバルブを閉じて結晶容器部のリークチェックを行う。試験内容は 1.9 項の表 1.9-1「真空リーク試験 共通項目」を参照のこと。



1.3-1 結晶容器部テーブル、結晶容器

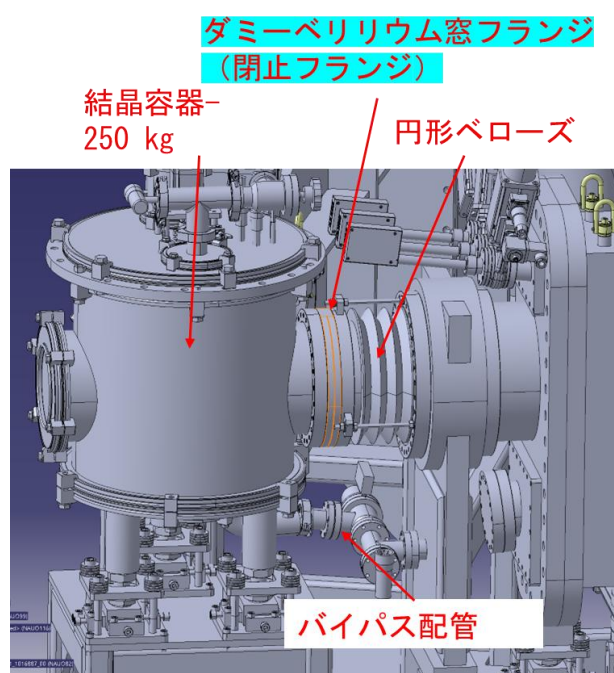


図 1.3-2 結晶容器，円形ベローズ，バイパス配管の取り付け

円形ゲートバルブ- 38 kg

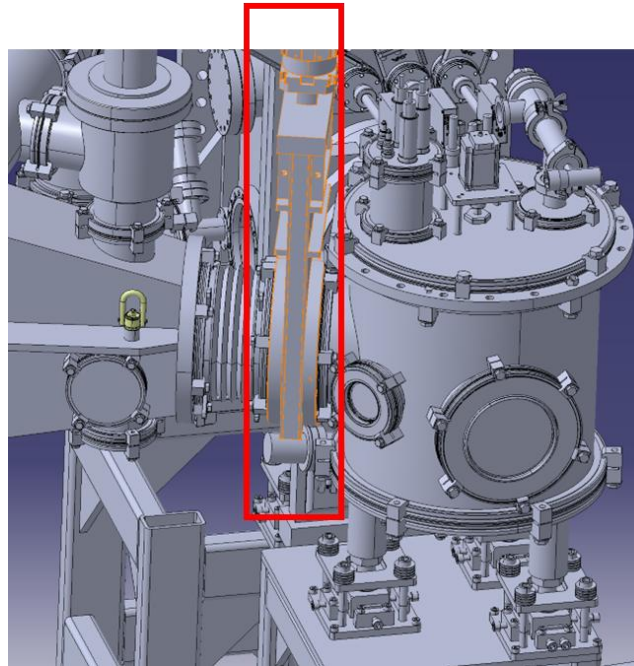


図 1.3-3 結晶容器部の円形ゲートバルブの検出器容器側への取り付け

1.4 検出器容器部の組立て

- 図 1.4-1（左）に示す、検出器容器部テーブル（D-JT60SA-046-01）を P10 フロア上に据え付ける。
- テーブルの脚を絶縁材（FRP）を挟んでフロア梁上の指定の位置(図 1.1.1-1 参照)に固定する。
- 脚とフロアの接合について、受注者は下記を手配し、台座をフロアに溶接し、絶縁材によりフロアとテーブルを電氣的に絶縁し、ボルトとワッシャーでフロアとテーブルを固定する。
据付の位置精度は 10 mm とする。
 - #1, タップ下穴加工済みの台座
 - #2, 絶縁材プレート, カラー
 - #3, ボルト, ワッシャー
- 図 1.4-1（右）に示す、検出器容器（Detector Chamber Assembly）を検出器容器部テーブルの上にキネマティックマウント（D-JT60SA-048-01）を使って固定する。
- 図 1.4-2 に示す、検出器容器部の結晶容器部側（図で右手側）に円形ベローズを収縮した状態で取り付ける。
- 検出器容器部の円形ベローズと結晶容器部の 8 インチゲートバルブを接続する。
- 8 インチゲートバルブを手動で閉じて、検出器容器部のリークチェックを行う。試験内容は 1.9 項の表 1.9-1「真空リーク試験 共通項目」を参照のこと。

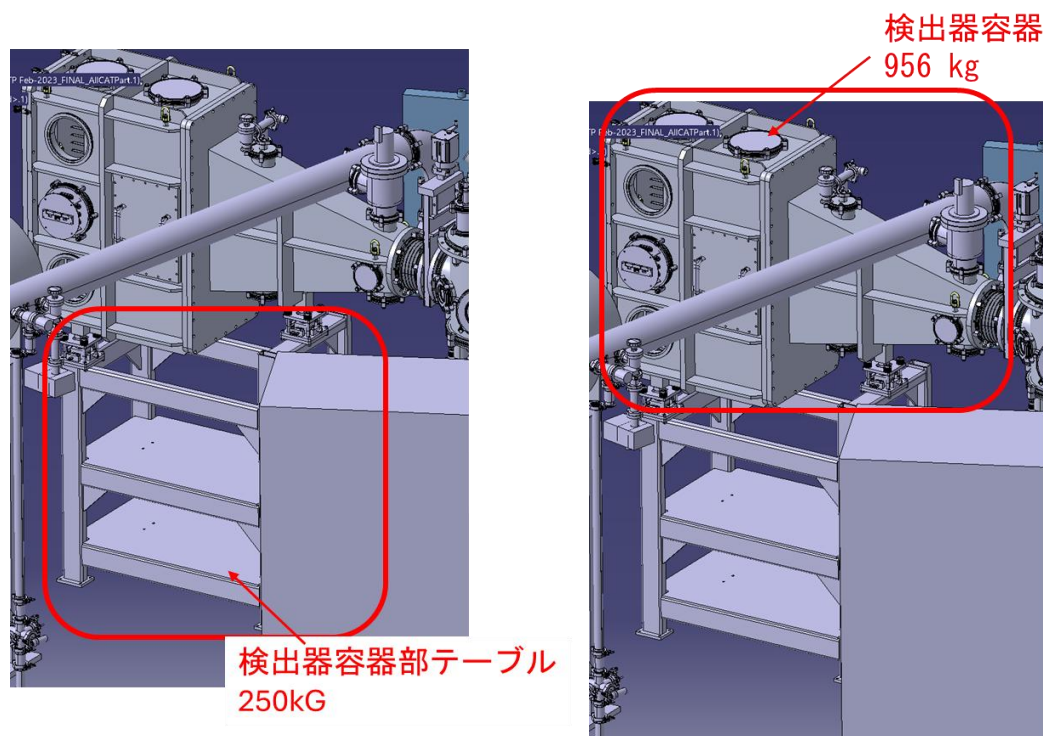


図 1.4-1 検出容器とテーブル

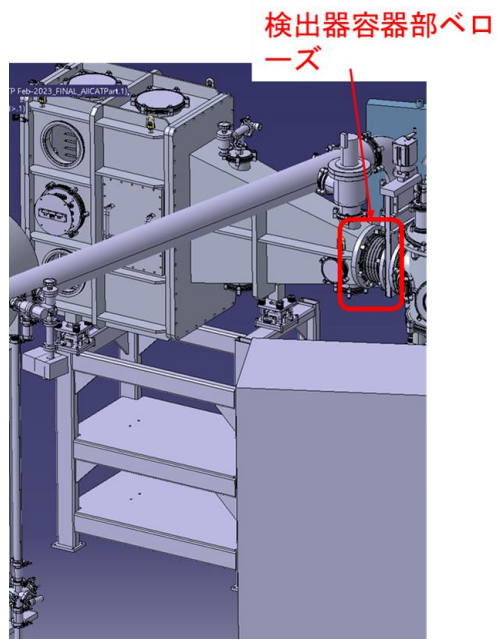


図 1.4-2 検出器容器部の組立て

1.5 電子回路系の組立て

- 図 1.5-1 に示す、磁場遮蔽テーブルを P10 フロア上に据え付ける。
- スタンドの脚を絶縁材（FRP）を挟んでフロア梁上の指定の位置に固定する。
- 受注者は下記を手配し、台座をフロアに溶接する。絶縁材によりフロアとテーブルを電氣的に絶縁してボルトとワッシャーでフロアとテーブルを固定する。
 - #1, タップ下穴加工済みの台座

- #2, 絶縁材プレート, カラー
- #3, ボルト, ワッシャー
- 磁場遮蔽をスタンドの上に取り付ける。

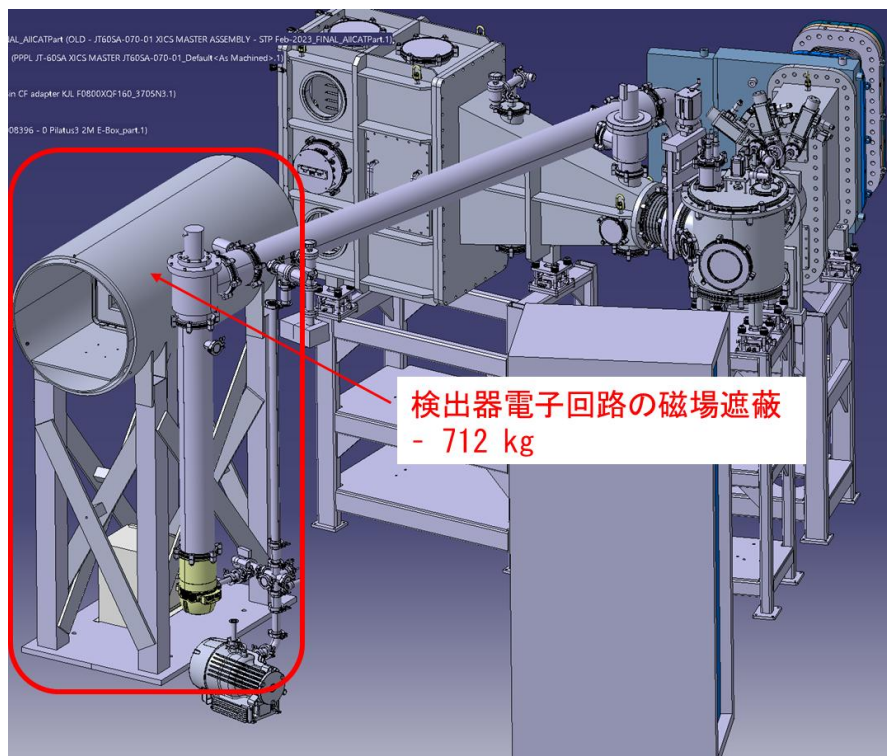


図 1.5-1 検出器電子回路の磁場遮蔽

1.6 制御ラックとの配線

- 制御ラックの設置位置を図 1.6-1 に示す。
- バルブ開および閉それぞれの 2 本の対となる圧空配線を制御ラックから各圧空式ゲートバルブのコネクタに接続する。

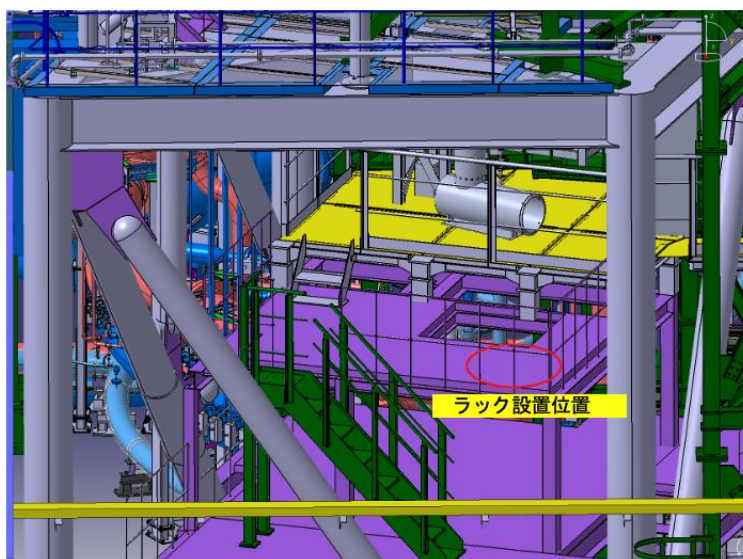


図 1.6-1 制御ラックの設置位置

1.7 真空排気系の組立て

- 図 1.7-1 に示す、真空排気系（TMP ポンプからの排気ダクトを連結容器と検出器容器部に接続する）を組み立てる。
- TMP ポンプの排気口を粗挽き真空配管に接続する(図 1.7-2)。フランジサイズは NW25 または NW40 とする。
- 真空計を取り付け、制御ラックとの配線を行う。
- 装置全体のリーク試験を行う。試験内容は 1.9 項の表 1.9-1 「計測器全体真空リーク試験」を参照のこと。
- 真空ポンプに磁場遮蔽を取り付ける。
- 真空システムの試運転を行う。
- 10 mm 閉止フランジを取り除く。
- 四角形ベローズを伸張させ、絶縁フランジを台形型フランジに接続する。
- 台形型フランジ接続部のリーク試験を行う。試験内容は 1.9 項の表 1.9-1 「台形型フランジ真空リーク試験」を参照のこと。

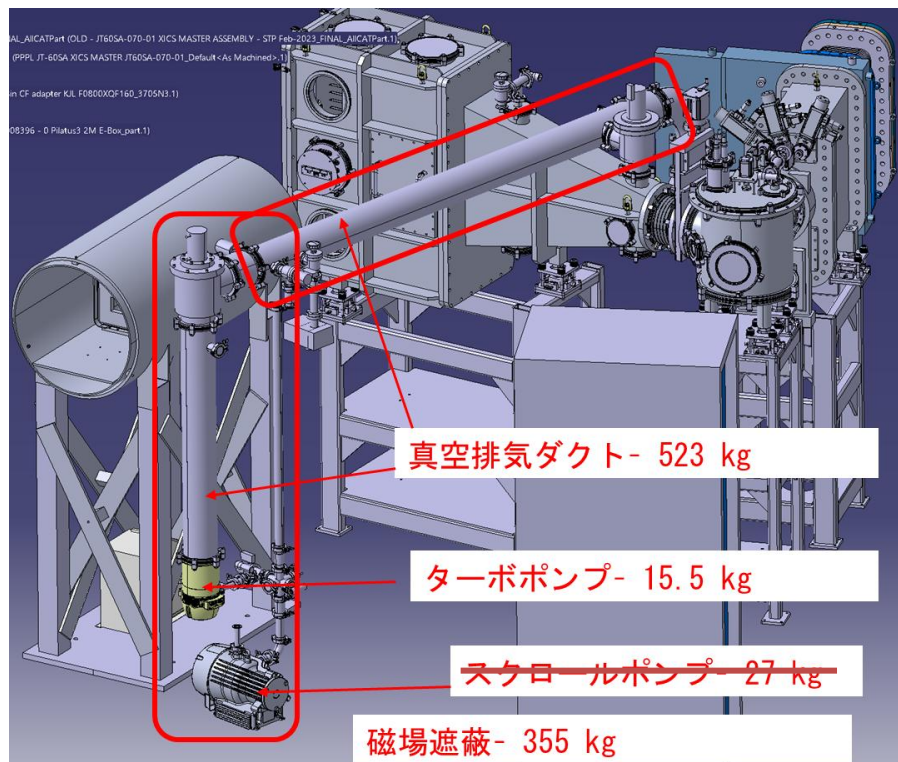
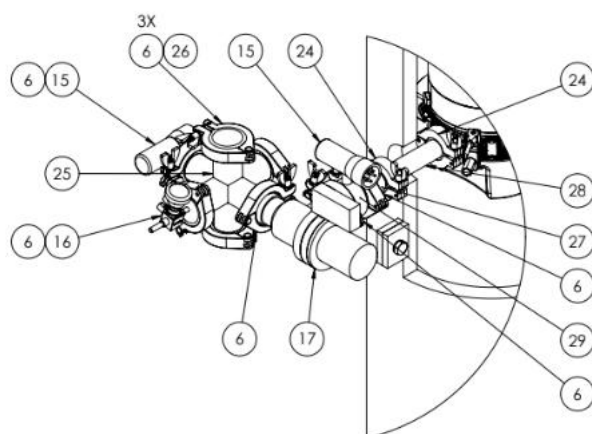


図 1.7-1 真空排気系の組立て



DETAIL D

図 1.7-2 TMP 排気部

1.8 冷却液配線の組立て

- チラーを P10 フロア段差下に設置する。チラーをボルトで床と固定する。床とチラーの間に絶縁処理を施す。
- 冷却液用配管をチラーおよび検出器容器部の指定位置に接続する。
- チラーの冷却液タンクに規定の用量の冷却液を注入する。
- チラーを運転し、配管内に冷却液が満たされることを確認する。またチラーのタンク内の液面が低下した際、規定の用量まで冷却液を補充する。
- 冷却液は 34%エチレングリコール-66%蒸留水の混合液とする。受注者はエチレングリコールおよび蒸留水を用意する。契約後に QST と相談の上でエチレングリコールの詳細仕様を決定する。

1.9 試験検査

試験検査項目を表 1.9-1 に示す。

表 1.9-1 試験検査項目

試験項目	対象部	判定基準
外観検査	計測装置全体	目視にて有害な変形、傷等がないことを確認すること。
位置検査	計測装置全体	マーキングから±10mm 以内に設置されていることを確認すること。
トルク確認	ボルト締結	ボルト締付時において、トルク値の記録を残すこと。また、最終締付トルクを記録すること。
ギャップ測定	真空シール面間	クライオスタットフランジとの接合面において、M24 ボルト最終締付後の最終ギャップを外側、内側で複数箇所測定し、記録すること。

真空リーク試験	共通項目	フランジ接合面	●He リークディテクターのバックグラウンド・リークレートは 1.0×10^{-10} [Pa.m³/s]以下とする。 ●バックグラウンド圧力は~0.1 Pa 以下とする。 1)大気側よりの He リーク試験にて、5 分間、検出感度 1.0×10^{-8} [Pa.m³/s]でリークがないこと。 2)真空容器内より He リーク試験にて、5 分間、検出感度 1.0×10^{-8} [Pa.m³/s]でリークがないこと。 ●リークディテクターは各容器に取り付けられた NW25 クイックカップリングフランジに QST から貸し出す He リークディテクターを接続する。
	計測器全体	装置全体	10 mm 閉止フランジを四角形ベローズのプラズマ側面に取り付け、そこから連結容器部、結晶容器部と検出器容器部と排気ダクトを含んだ全体のリークチェックを行う
	台形型フランジ接続部	台形型フランジ接合面	台形型フランジと連結容器の間のゲートバルブを閉じ、台形型フランジの二重 O リングシール部を He リークディテクターに接続し、周りから He を吹きかけてリークチェックを行う
絶縁抵抗測定		装置全体	ポートプラグ据え付け後、すべての他設備及び建屋間において、装置架台が以下に示す電氣的絶縁を満足すること。 DC500 V、1 分間印加し、1MΩ以上の絶縁抵抗値を有すること。

以上。