

# コイル保護インターロック用真空計及び周辺機器の整備作業 仕様書

国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構  
那珂フュージョン技術開発研究所  
炉工学基盤研究開発部 本体開発グループ

## **第1章 一般仕様**

### **1. 件名**

コイル保護インターロック用真空計及び周辺機器の整備作業

### **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。）は、JT-60SAのプラズマ加熱実験に向けた整備を実施する。本件は、本体機器付帯機器整備の一環として、超伝導コイルを保護するために用いる、クライオスタット容器内圧力を条件としたインターロックシステムの真空計及び周辺機器の整備を実施するものである。

### **3. 作業範囲**

#### **3.1. P02円筒シェルマンホールへのコイル保護I/L用磁気シールド及び支持構造の組立て**

- (1) 磁気シールド及び支持構造の組立て
- (2) 試験検査

#### **3.2. P12上部マンホールへのコイル保護I/L用真空計の組立て**

- (1) コイル保護I/L用真空機器の組立て
- (2) 磁気シールド及び支持構造の組立て
- (3) ケーブル敷設
- (4) 試験検査

#### **3.3. P14円筒シェルマンホールへのコイル保護I/L用真空計の組立て**

- (1) コイル保護I/L用真空機器の組立て
- (2) 磁気シールド及び支持構造の組立て
- (3) ケーブル敷設
- (4) 試験検査

#### **3.4. P18上蓋マンホールへのコイル保護I/L用真空計の組立て**

- (1) コイル保護I/L用真空機器の組立て
- (2) 磁気シールド及び支持構造の組立て
- (3) ケーブル敷設
- (4) 試験検査

#### **3.5. PLCプログラムの改修**

- (1) P12上部マンホール、P14円筒シェル及びP18上蓋マンホールの入出力用プログラムの改修

### **4. 作業場所**

QST那珂フュージョン科学技術研究所

JT-60実験棟本体室 ※第1種放射線管理区域

## 5. 作業期間

- (1) 本契約における現地作業期間は、契約締結日から令和8年10月30日までとする。
- (2) 現地作業は、JT-60SA本体組立作業進捗状況及び他設備との作業干渉により夜間及び休日に作業を実施する場合があるものとする。
- (3) 作業工程の詳細については別途QSTと協議の上、決定するものとする。

## 6. 納期

令和8年11月30日（月）

## 7. 納入場所

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実験棟本体室

## 8. 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。

## 9. 提出書類

下表に示す書類を遅滞なく提出すること。

提出書類名	内容及び提出期限	部数	確認
工程表	契約後速やかに 変更が生じた場合は、変更後速やかに	3部	要
作業要領書	作業開始前 組立図、ケーブルルート図を含むこと	2部	要
試験検査要領書	検査開始前	2部	要
試験検査成績書	納入時	3部	不要
作業報告書	作業完了時	2部	不要
議事録	打合せ後速やかに	電子データ	要
再委託承諾願 (QST指定様式)	作業開始2週間前まで ※下請負等がある場合に提出のこと	1部	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、日本国籍で非居住の者の入構がある場合に提出のこと	電子データ	要
その他必要書類	必要が生じた際、別途協議のうえ決定		

## (提出場所)

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JT-60制御棟 304号室  
トカマクシステム技術開発部 JT-60SA本体開発グループ

## (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、当該期限までに確認を完了し、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、入構可否を電子メール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、電子メールにより、書類を提出すること。

## 10. 検査条件

第1章7項に定める納入場所に第1章8項に定める納入条件での納入後、第2章各項に定める試験検査の合格及び第1章10項に定める提出書類の確認をもって検査合格とする。

## 11. 支給品

### 11.1 電気

本作業を行うに当たり必要とする場合に限り、QSTの指定する場所から無償で支給する。

### 11.2 水

本作業を行うに当たり必要とする場合に限り、QSTの指定する場所から無償で支給する。

### 11.3 コイル保護I/L用真空システムの構成部品

(1) コイル保護I/L用真空計 1式

・以下に構成を示す。

品名	型式	員数
ITER Product冷陰極真空計	MAG084 399-850 DN40CF-F (ICF70)	3
ITER Product冷陰極真空計用ケーブル (80 m)	BG548502-T	1
ITER Product冷陰極真空計用ケーブル (70 m)	BG548851-T	1
ITER Product冷陰極真空計用ケーブル (30 m)	BG548422-T	1
ITER Productピラニゲージ	PSG018 350-423 DN40-CF-F (ICF70)	3
ITER Productピラニゲージ用ケーブル (80 m)	BG548596-T	1
ITER Productピラニゲージ用ケーブル (70 m)	BG448037-T	1
ITER Productピラニゲージ用ケーブル (30 m)	BG548460-T	1

ITER Productコントローラ	VGC094 398-401	3
ITER Productゲージ用接続カード	CP300C9 IG441000-T	3
ITER Productコミュニケーションカード	IF300A IG441130-T	3

- (2) マニホールド 3台  
 ・ICF114ポートフランジ 1 か所及びICF70ポートフランジ 4 か所、長さ約310 mm。
- (3) 手動式ゲートバルブ 6台  
 ・VAT製10836-CE01、ICF114。
- (4) 手動式アングルバルブ 6台  
 ・キヤノンアネルバ製951-7120、ICF70。
- (5) 溶接ペローズ 3台  
 ・入江技研製NCE3114、ICF114、長さ約60 - 90 mm。
- (6) P02円筒シェルマンホール用支持構造 1式
- (7) P02円筒シェルマンホール用磁気シールド 1式
- (8) P12上部マンホール用支持構造 1式
- (9) P12上部マンホール用磁気シールド 1式
- (10) P14円筒シェルマンホール用支持構造 1式
- (11) P14円筒シェルマンホール用磁気シールド 1式
- (12) P18上蓋マンホール用支持構造 1式
- (13) P18上蓋マンホール用磁気シールド 1式

#### 11.4 PLCプログラム

本作業を行うに当たり必要とするJT-60SA真空排気設備のクライオスタット排気系のPLCプログラム

## 12. 貸与品

### 12.1 管理区域用防護機材

第1種管理区域内作業に2週間以上連続して従事する作業従事者に対しては、第1種管理区域用作業衣、線量計を無償貸与する。また、2週間未満の作業従事者に対しては、第1種管理区域用作業衣、安全靴、ヘルメット、安全帯、及び線量計を無償貸与する。

### 12.2 クレーン

本作業を実施するに当たり必要となる、建家に設置されている天井クレーン等を貸与する。ただし、クレーン運転士、玉掛け技能者及び吊り治具、屋外で使用するクレーン等は受注者が準備するものとする。各建屋の天井クレーン等の仕様は以下のとおり。

- (1) JT-60実験棟本体室・組立室 : 250/70 ton、30/5 ton
- (2) その他 : 別途指示

### 12.3 設計図書、完成図

本作業を行うに当たり必要となるJT-60に関する図書、図面等を貸与する。

#### 12.4 資材置き場

本作業に必要な資材置き場は、可能な範囲において作業場所付近から無償貸与する。

#### 12.5 排気セット

ターボ分子ポンプ排気セット及びフレキ配管。

#### 12.6 ヘリウムリークディテクタ

ULVAC製HELIOT904W2又はHELIOT704W2。貸与日程等は要調整。

### **13. 適用法規・規格基準**

設計、製作、試験検査、据付調整等に当たっては、以下の法令、規格、基準等を適用又は準用して行うこと。

- (1) 労働基準法
- (2) 労働安全衛生法
- (3) 放射線障害防止法
- (4) 日本作業規格（JIS）
- (5) QST内規程、規格
- (6) 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

### **14. 秘密の保持**

本契約において作成され、又はQSTが貸与した資料は、契約目的以外に使用してはならない。ただし、事前にQSTの承認を得た場合には、この限りではない。

### **15. 安全管理等**

#### 15.1. 一般安全管理

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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に着手すること。
- (4) 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。
- (5) 作業中は、常に整理整頓を心掛ける等、安全及び衛生面にも十分に注意すること。
- (6) 受注者は本作業期間中、心身ともに健康で身体に外傷のない作業員を従事させること。
- (7) 本作業を開始する前に受注者側作業員は、QSTが行う保安教育を受けること。ただし、放射線に関する知識は、受注者側で教育すること。

- (8) 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があるものは、可能な限り転倒防止対策等を施すものとする。
- (9) 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ものとする。作業は、付近に可燃物がないことを確認し、作業を実施するものとする。また、火気使用終了から最短1時間内は残り火を点検し、異常のないことを確認してから作業を終了すること。
- (10) 高所作業時は、作業者の転落や機器物品の落下防止をするための措置を施し、細心の注意を払って作業を行うものとする。
- (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。また、平常時においても、QSTが安全確保のために指示を行った場合は、それに従うものとする。

## 15.2 放射線管理

- (1) 受注者が管理区域内で作業を行う場合、QSTが定める規程類を遵守しなければならない。
- (2) 放射線管理及び異常時の対策は、QSTの指示に従うこと。

## 15.3 その他

- (1) 受注者は、従事者に対して法令上の責任及び風紀の維持に関する責任を負うこと。
- (2) 作業監督者は、QSTの担当者と常に密接に連絡を取りながら作業を進め、QSTが行う作業工程調整と協調すること。
- (3) 作業員は、放射線管理区域内作業の経験を有するか、又は事前に十分な教育を受けた者とする。
- (4) 受注者は、QSTが量子科学技術に関する研究・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業務を遂行し得る能力を有する者を従事させること。

## 16. 責任事項

- (1) 受注者は本仕様内容をQSTと協議することなく変更した場合は、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。
- (2) 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。この手続き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。
- (3) 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は、QSTと協議の上、受注者が移動すること。また、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。
- (4) 作業に関して仕様書の内容に不備がある場合は、受注者は直ちにその旨を申しでなければならない。それを怠ったり受注者が独自の判断で仕様を決定して作業を行ったりし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。
- (5) 機器の経年変化に起因して当初予測できない問題が発生した場合は、直ちにQSTと打合せを

行い、その方針の下に解決するものとする。

- (6) QSTと受注者間で打合せを行った場合は、受注者側で議事録を作成し、提出するものとする。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。
- (7) 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。

## 17. 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。

## 18. 協議

- (1) 本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載されてい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) 受注者は、QSTの担当者と緊密な連絡をとりつつ製作及び作業を行うこと。製作及び作業の途中で経過報告を求めた場合には報告を行うこと。
- (3) 本作業中にQSTの財産に損害を与えた場合は、その保障についてQSTと協議の上、その決定に従うこと。

## 19. 成果の帰属

本検討により得られた成果を利用又は処分する権利はQSTに帰属する。提出された書類の所有権は全てQSTに帰属するものとする。ただし、受注者は書面によるQSTの承認を得て、この成果を利用できるものとする。

## 第2章 技術仕様

### 1. コイル保護I/L用真空計の概要

コイル保護I/L用真空計は、クライオスタット容器内圧力が急速に悪化した際、超伝導コイルを保護するためのI/L信号を出力する機器である。測定部であるコールドカソードゲージ及びピラニ真空計が、5つのポートフランジを持つマニホールに設置され、これが、手動式ゲートバルブ2台を介してクライオスタット容器に接続される。残る2つのポートフランジには手動式アングルバルブを設置し、差動排気等が行えるようにする。コールドカソードゲージには磁気シールドを設置し、これら全体を支持する支持構造を設置する。なお、マンホール閉止フランジにはコイル保護I/L用真空計システム接続用のICF114ポートフランジが1か所あり、また、P12上部及びP18上蓋に関しては、支持構造の部品が一部直接設置されている。図1に、コイル保護I/L用真空計システムの概略系統図を示す。

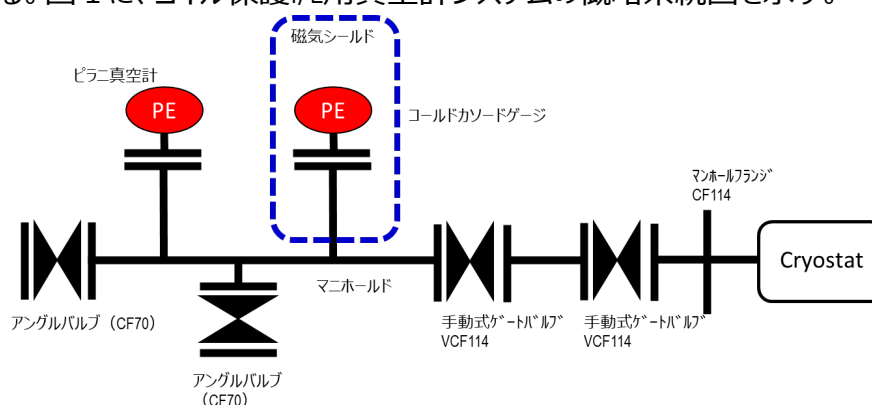


図1 コイル保護I/L用真空計システムの概略系統図

また、コールドカソードゲージ及びピラニ真空計のコントローラは、本体室P14真空排気設備架台磁気シールド盤内に設置し、真空計2台及びコントローラ間に、専用ケーブルをそれぞれ敷設する。作業開始時、P02円筒シェルマンホールには、マンホール閉止フランジ、手動式ゲートバルブ2台、マニホール、真空計各1台、手動式アングルバルブ2台及び仮設支持構造が設置されており、真空計2台及びコントローラ間の専用ケーブルも敷設済みであるが、P12上部、P14円筒シェル及びP18上蓋マンホールには、マンホール閉止フランジが設置されているのみである。

### 2. 仕様

・P12上部、P14円筒シェル及びP18上蓋マンホールのマンホール閉止フランジ（ICF114）に、以下の真空機器を接続し、コイル保護I/L用真空機器を組み立て、ケーブルを敷設すること。作業着手前に、組立図及びケーブルルート図を含めた作業要領書を作成し、QSTの確認を得た上で、作業を着手すること。なお、使用するシール材・ボルト類は受注者が調達すること。

- (1) 1台目の手動式ゲートバルブ（マンホール閉止フランジのICF114ポートフランジに接続。）
- (2) ICF114ニップル（1台目及び2台目の手動式ゲートバルブの間を接続。）
- (3) 2台目の手動式ゲートバルブ

- (4) マニホールド（２台目の手動式ゲートバルブに接続。）
- (5) コールドカソードゲージ（マニホールドに接続。位置は別途指示する。）
- (6) ピラニ真空計（マニホールドに接続。位置は別途指示する。）
- (7) 手動式アングルバルブ２台（マニホールドに接続。位置は別途指示する。）

また、P02円筒シェル、P12上部、P14円筒シェル及びP18上蓋マンホールにおいて磁気シールド及び支持構造を組立て、試験検査を実施すること。試験検査前に試験検査要領書を作成し、QSTの確認を得た上で、試験検査を実施すること。また、試験後には試験検査成績書を作成すること。

## 2.1 P02円筒シェルマンホールへのコイル保護I/L用磁気シールド及び支持構造の組立て

### (1) 磁気シールド及び支持構造の組立て

#### ① 既設品の撤去と仮置き

- ・P02円筒シェルマンホールのコイル保護I/L用真空機器の既設支持構造を撤去すること。
- ・撤去品は、QSTが構内の指定する場所まで移動し、仮置きすること。仮置き場所については別途指示する。

#### ② 磁気シールド及び支持構造の組立て

- ・支給品のP02円筒シェルマンホール用支持構造及びP02円筒シェルマンホール磁気シールドを組み立てること。
- 支持構造は、アンカーボルトで床に固定すること。

### (2) 試験検査

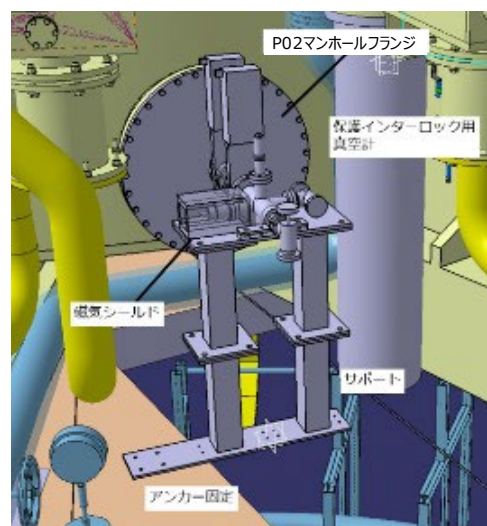
試験検査として下記の項目について行うこと。

#### ① 外観検査

磁気シールド及び支持構造について、目視で機能を害する傷、汚れ、油脂類の付着が無いことを確認すること。

#### ② 員数検査

仕様書・組立図等の員数と相違ないことを確認すること。

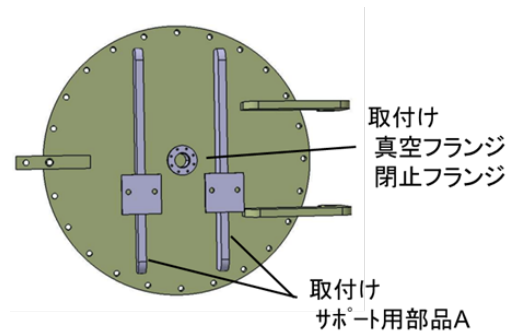
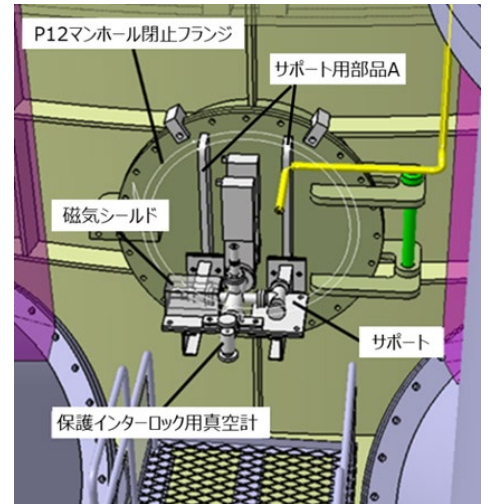


## 2.2 P12上部マンホールへのコイル保護I/L用真空計の組立て

### (1) コイル保護I/L用真空機器の組立て

P12上部マンホールのマンホール閉止フランジのICF114ポートフランジに、以下にQSTが支給する真空機器を接続し、コイル保護I/L用真空機器を組み立てること。使用するシール材・ボルト類は受注者が調達すること。

- ① 手動式ゲートバルブ（支給品）をP12上部マンホール閉止フランジのICF114ポートフランジに接続すること。
- ② 上記の手動式ゲートバルブの2次側に溶接ベローズ（支給品）を接続すること。
- ③ 溶接ベローズと手動式ゲートバルブ（支給品）を接続すること。
- ④ マニホールド（支給品）を第2仕切弁の手動式ゲートバルブに接続すること。
- ⑤ コールドカソードゲージ（支給品：ITER Product冷陰極真空計）をマニホールドに接続すること。接続位置については別途指示する。
- ⑥ ピラニ真空計（支給品：ITER Productピラニゲージ）をマニホールドに接続すること。接続位置については別途指示する。
- ⑦ 手動式アングルバルブ 2 台をマニホールドに接続。接続位置は別途指示する。
- ⑧ 本体室P14真空排気設備架台磁気シールド盤内に真空計コントローラ1台を設置すること。設置は、ラック等を製作し固定すること。



### (2) 磁気シールド及び支持構造の組立て

- ・支給品のP12上部マンホール用支持構造及びP12上部マンホール用磁気シールドを組み立てること。支持構造は、P12上部マンホールフランジの支持構造サポートを利用して組み立てる。
- ・コイル保護I/L用真空機器のマニホールド、磁気シールドは、必要に応じてスペーサーにより調整を行い固定すること。

### (3) ケーブル敷設

#### ① 冷陰極真空計とピラニ真空計とコントローラ間のケーブル敷設

- ・P12上部マンホールに設置した冷陰極真空計の測定子とコントローラ、ピラニ真空計の測定子とコントローラ間に専用ケーブルをそれぞれ敷設すること。
- ・本ケーブル敷設に使用する支給品のケーブルは下記のとおりとする。
  - ・ITER Product冷陰極真空計用ケーブル（70 m）
  - ・ITER Productピラニゲージ用ケーブル（70 m）

・ケーブルは、難燃性可とう電線管を使用し、架台等に固定しながらP14真空排気排気設備架台の磁気シールド盤内まで敷設すること。

② 冷陰極真空計とピラニ真空計コントローラとPLC・データロガー間のケーブル敷設

・真空計コントローラ（コネクタ：D-sub25ピン）からデータロガー（コネクタ：BNC ×2箇所）、PLC（アナログユニットへの出力が2、接点が1）まで敷設すること。接続先について別途指示する。敷設場所は、P14真空排気排気設備架台の磁気シールド盤内とする。

(4) 試験検査

① 外観検査

目視で機能を害する傷、汚れ、油脂類の付着が無いことを確認すること。

② 員数検査

仕様書・組立図等の員数と相違ないことを確認すること。

③ 導通試験

ケーブルの導通及び「From To」等に誤りがないことを確認すること。

④ ヘリウムリーク試験

漏れ量が $1.0 \times 10^{-8} \text{ Pa m}^3 \text{ s}^{-1}$ 未満であることを確認すること。

P12上部マンホールとの接続フランジはクライオスタット排気時、それ以外接続部については第1仕切弁を「閉」として別途単独で行うものとする。

2.3 P18上蓋マンホールへのコイル保護I/L用真空計の組立て

(1) コイル保護I/L用真空機器の組立て

・P18上蓋マンホールのマンホール閉止フランジのICF114ポートフランジに、以下にQSTが支給する真空機器を接続し、コイル保護I/L用真空機器を組み立てること。使用するシール材・ボルト類は受注者が調達すること。

① 手動式ゲートバルブ（支給品）をP12上部マンホール閉止フランジのICF114ポートフランジに接続すること。

② 上記の手動式ゲートバルブの2次側に溶接ベローズ（支給品）を接続すること。

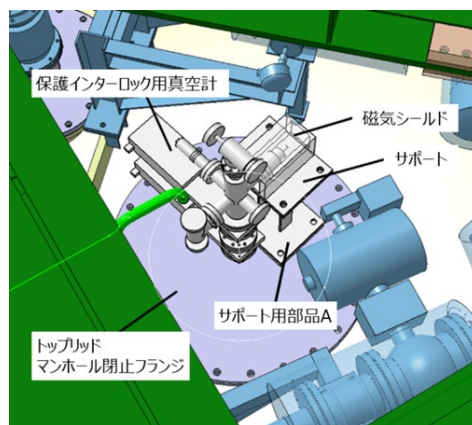
③ 溶接ベローズと手動式ゲートバルブ（支給品）を接続すること。

④ マニホールド（支給品）を第2仕切弁の手動式ゲートバルブに接続すること。

⑤ コールドカソードゲージ（支給品：ITER Product冷陰極真空計）をマニホールドに接続すること。接続位置については別途指示する。

⑥ ピラニ真空計（支給品：ITER Productピラニゲージ）をマニホールドに接続すること。接続位置については別途指示する。

⑦ 手動式アングルバルブ 2 台をマニホールドに接続。接続位置は別途指示する。



- ⑧ 本体室P14真空排気設備架台磁気シールド盤内に真空計コントローラ1台を設置すること。  
設置は、ラック等を製作し固定すること。

(2) 磁気シールド及び支持構造の組立て

- ・支給品のP18上蓋マンホール用支持構造及びP18上蓋マンホール用磁気シールドを組み立てること。支持構造は、P18上蓋マンホールフランジの支持構造サポートを利用して組み立てる。
- ・コイル保護I/L用真空機器のマニホールド、磁気シールドは、必要に応じてスペーサーにより調整を行い固定すること。

(3) ケーブル敷設

① 冷陰極真空計とピラニ真空計とコントローラ間のケーブル敷設

- ・P18上蓋マンホールに設置した冷陰極真空計の測定子とコントローラ、ピラニ真空計の測定子とコントローラ間に専用ケーブルをそれぞれ敷設すること。
- ・本ケーブル敷設に使用する支給品のケーブルは下記のとおりとする。
  - ・ITER Product冷陰極真空計用ケーブル (80 m)
  - ・ITER Productピラニゲージ用ケーブル (80 m)
- ・ケーブルは、難燃性可とう電線管を使用し、架台等に固定しながらP14真空排気排気設備架台の磁気シールド盤内まで敷設すること。

② 冷陰極真空計とピラニ真空計コントローラとPLC・データロガー間のケーブル敷設

- ・真空計コントローラ (コネクタ: D-sub25ピン) からデータロガー (コネクタ: BNC ×2箇所)、PLC (アナログユニットへの出力が2、接点が1) まで敷設すること。接続先について別途指示する。敷設場所は、P14真空排気排気設備架台の磁気シールド盤内とする。

(4) 試験検査

① 外観検査

目視で機能を害する傷、汚れ、油脂類の付着が無いことを確認すること。

② 員数検査

仕様書・組立図等の員数と相違ないことを確認すること。

③ 導通試験

ケーブルの導通及び「From To」等に誤りがないことを確認すること。

④ ヘリウムリーク試験

漏れ量が $1.0 \times 10^{-8} \text{ Pa m}^3 \text{ s}^{-1}$ 未満であることを確認すること。

P12上部マンホールとの接続フランジはクライオスタット排気時、それ以外接続部については第1仕切弁を「閉」として別途単独で行うものとする。

## 2.4 P14円筒シェルマンホールへのコイル保護I/L用真空計の組立て

(1) コイル保護I/L用真空機器の組立て

- ・P14円筒シェルマンホールのマンホール閉止フランジのICF114ポートフランジに、以下にQSTが支給

する真空機器を接続し、コイル保護/IL用真空機器を組み立てること。使用するシール材・ボルト類は受注者が調達すること。

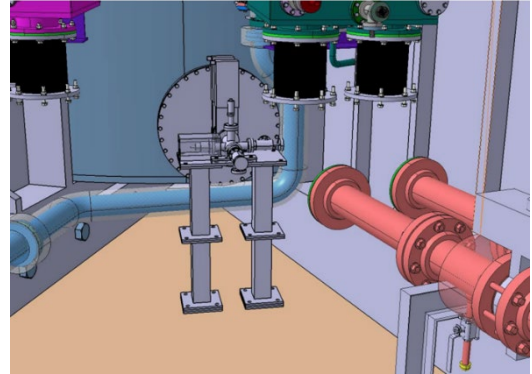
① 手動式ゲートバルブ（支給品）をP14円筒シェルマンホール閉止フランジのICF114ポートフランジに接続すること。

② 上記の手動式ゲートバルブの2次側に溶接ベローズ（支給品）を接続すること。

③ 溶接ベローズと手動式ゲートバルブ（支給品）を接続すること。

④ マニホールド（支給品）を第2仕切弁の手動式ゲートバルブに接続すること。

⑤ コールドカソードゲージ（支給品：ITER Product 冷陰極真空計）をマニホールドに接続すること。接続位置については別途指示する。



⑥ ピラニ真空計（支給品：ITER Productピラニゲージ）をマニホールドに接続すること。接続位置については別途指示する。

⑦ 手動式アングルバルブ2台をマニホールドに接続。接続位置は別途指示する。

⑧ 本体室P14真空排気設備架台磁気シールド盤内に真空計コントローラ1台を設置すること。設置は、ラック等を製作し固定すること。

## (2) 磁気シールド及び支持構造の組立て

・支給品のP14円筒シェルマンホール用支持構造及びP18上蓋マンホール用磁気シールドを組み立てること。支持構造は、P14円筒シェルマンホールフランジの支持構造サポートを利用して組み立てる。

・コイル保護/IL用真空機器のマニホールド、磁気シールドは、必要に応じてスペーサーにより調整を行い固定すること。

## (3) ケーブル敷設

### ① 冷陰極真空計とピラニ真空計とコントローラ間のケーブル敷設

・P14円筒シェルマンホールに設置した冷陰極真空計の測定子とコントローラ、ピラニ真空計の測定子とコントローラ間に専用ケーブルをそれぞれ敷設すること。

・本ケーブル敷設に使用する支給品のケーブルは下記のとおりとする。

・ITER Product冷陰極真空計用ケーブル（80 m）

・ITER Productピラニゲージ用ケーブル（80 m）

・ケーブルは、難燃性可とう電線管を使用し、架台等に固定しながらP14真空排気排気設備架台の磁気シールド盤内まで敷設すること。

### ② 冷陰極真空計とピラニ真空計コントローラとPLC・データロガー間のケーブル敷設

・真空計コントローラ（コネクタ：D-sub25ピン）からデータロガー（コネクタ：BNC ×2箇

所)、PLC(アナログユニットへの出力が2、接点が1)まで敷設すること。接続先について別途指示する。敷設場所は、P14真空排気排気設備架台の磁気シールド盤内とする。

#### (4) 試験検査

##### ① 外観検査

目視で機能を害する傷、汚れ、油脂類の付着が無いことを確認すること。

##### ② 員数検査

仕様書・組立図等の員数と相違ないことを確認すること。

##### ③ 導通試験

ケーブルの導通及び「From To」等に誤りがないことを確認すること。

##### ④ ヘリウムリーク試験

漏れ量が $1.0 \times 10^{-8} \text{ Pa m}^3 \text{ s}^{-1}$ 未満であることを確認すること。

P14円筒シェルマンホールとの接続フランジはクライオスタット排気時、それ以外接続部については第1仕切弁を「閉」として別途単独で行うものとする。

### 2.5. PLCプログラムの改修

コイル保護I/L用真空計ピラニ真空計の圧力信号をPLCへの入力と出力できるプログラム作成すること。プログラムは、QSTが支給するJT-60SA真空排気設備のクライオスタット排気系のPLCプログラムを改修するものとする。

(1) P12上部マンホール、P14円筒シェルマンホール及びP18上蓋マンホールの各ピラニ真空計、冷陰極真空計のコントローラから圧力をPLCへ取込み、外部へ出力するためプログラムを作成すること。

(2) 入力の圧力信号名は、下記の6つの信号とする。

- ・P12上部 CCG電圧、P12上部 ピラニ電圧
- ・P14円筒 CCG電圧、P14円筒 ピラニ電圧
- ・P18トップ CCG電圧、P18トップ ピラニ電圧

(3) 出力の圧力信号名は、下記の6つの信号とする。

- ・P12上部 CCG電圧TPS送信DATA、P12上部 ピラニ電圧TPS送信DATA
- ・P14円筒 CCG電圧TPS送信DATA、P14円筒 ピラニ電圧TPS送信DATA
- ・P18トップ CCG電圧TPS送信DATA、P18トップ ピラニ電圧TPS送信DATA

(4) 冷陰極真空計、ピラニ真空計のPLCへの入力は、DC0-10Vの電圧とする。

(5) 外部出力信号のスケーリングの上下限は、0-20000とする。

(6) 信号の入力は、JT-60実験棟本体室の真空排気設備磁気シールド盤内のクライオスタット排気系PLCの子機3とする。スロットとチャンネルについては、別途QSTが指示するものとする。