

# JT-60SA 超伝導コイル実験運転等準備作業 仕様書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

那珂フュージョン科学技術研究所

トカマクシステム技術開発部 JT-60SA マグネットシステム開発グループ

## 第1章 一般仕様

### 1. 件名

JT-60SA 超伝導コイル実験運転等準備作業

### 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。）では、幅広いアプローチ活動の一環として実施されるサテライト・トカマク計画で、JT-60SA 試験調整、保守整備及び運転を実施する。

本件では、プラズマ加熱実験に向けて、超伝導コイルの電気保安点検、通電試験等の運転を行うため、超伝導コイルを電源設備と接続するためのフレキシブル導体取付け作業及び超伝導コイル用クライオスタット点検口の開放及び閉止等作業を行う。

### 3. 納期

令和8年11月27日

本作業における現地作業は、QST と協議の上、決定するものとする。

### 4. 作業場所

QST 那珂フュージョン科学技術研究所（以下「那珂研」という。）

JT-60 実験棟本体室、組立室（いずれも第1種管理区域）

JT-60 加熱電源棟2階 RF 電源室II

### 5. 業務内容（詳細は第2章技術仕様による）

- (1) フレキシブル導体の運搬
- (2) フレキシブル導体の取付け
- (3) フレキシブル導体取付け作業仮設足場の解体、運搬
- (4) クライオスタット点検口用仮設足場の取付け
- (5) 点検口の閉止及びリークテスト用フードかけ養生
- (6) 点検口の開放
- (7) クライオスタット点検口用仮設足場の解体、撤去
- (8) 提出書類作成

### 6. 提出図書

以下の表1に示す書類を提出すること。

表1 提出書類一覧

書類名	内容	提出時期	紙媒体	電子媒体	確認
総括責任者届	本契約業務を履行するに当たり、受注者を代理して直接指揮命令する者（総括責任者）及びその代理者を選任した書類	契約後速やかに	1部	1部	不要
社内体制表	社内体制と作業が実施される場所を記した書類	契約後速やかに	1部	1部	不要

全体工程表		契約後速やかに ※変更が生じた場合は、速やかに再提出すること。	1部	1部	不要
現地作業工程表 月間、週間工程		月間：現地作業前月中旬（別途指示） 週間：現地作業前週の金曜日まで	1部	1部	不要
作業要領書	各作業の手順、利用工具、安全対策を記述した要領書。仮設足場施工要領等も含むものとする。	作業開始前までに	2部	1部	要
作業経過報告書	作業の実施の記録(写真、データをまとめたもの)	作業実施後速やかに	1部	1部	不要
議事録	議事録	打合せ後、1週間以内に	2部	1部	要
再委託承諾願 (QST 指定様式)	下請け等がある場合に提出すること	作業開始2週間前	1部	-	要
外国人来訪者票 (QST 指定様式)	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電子メール又は QST 指定のファイル共有システムで提出すること	入構2週間前	1部	1部	要

(提出場所)

QST 那珂研

トカマクスシステム技術開発部 JT-60SA マグネットシステム開発グループ

(確認方法)

QST が確認のために提出された図書を受領したときは、受領印を押印して返却する。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、再委託承諾願については、QST が確認後、書面にて回答する。外国人来訪者票については、QST の確認後、入構可否を電子メールにて通知する。

## 7. 検査条件

第1章5項及び第2章に示す作業完了が実施されたと QST が認め、第1章9項に示す貸与品の返却、及び第1章6項に示す提出書類の確認をもって検査合格とする。

## 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. 支給品及び貸与品

(1) 支給品

・作業に必要な電力は、QST の指定するコンセント又は実験盤から無償で支給する。

(2) 貸与品

- ・第一種管理区域用作業衣、管理区域用シューズ、線量計
- ・JT-60 実験棟本体室・組立室天井クレーン
- ・JT-60 加熱電源棟クレーン
- ・作業用足場材類:一式（構内指定場所より貸与する）

貸与品（クレーン除く）は、作業終了後速やかに、QST の指定する方法で、QST の指定する場所に返却すること。

## 10. 適用法規・規格基準

受注者は関係する法規等（政令、省令、及び告示を含む）に基づいて作業を行うものとする。

- (1) 労働基準法
- (2) 労働安全衛生法
- (3) QST 所内諸規程
- (4) その他関係する諸法規

## 11. その他

- (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、高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識するとともに、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) 受注者は、本件業務を実施することにより取得したデータ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を QST の施設外において、発表若しくは公開することはできない。ただし、あらかじめ書面により QST の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (3) 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。
- (4) QST が貸与した物品は、受注者において善良な管理者の注意の下に使用するものとし、使用後は速やかに返却すること。
- (5) 本仕様書に記載されていない事項であっても、技術上当然必要と思われる事項については、QST 担当者との協議の上、受注者の責任で実施すること。その他仕様書に定めのない事項については、QST と協議の上決定する。
- (6) 作業は、QST の定める通常の業務時間内（9:00-17:30）に行うことを原則とする。
- (7) 本契約に関する作業関係者に外国人が含まれ、那珂研に入構する予定がある場合は、速やかに QST に連絡すること。入構許可を有していない場合は、入構手続きを行い、那珂研の入構許可が下りたことを確認して入構すること。外国人の入構手続きについて、手続き開始後、許可が下りるまで通常 2 週間程度を要する。また、許可が下りない場合もありうる。

## 12. 総括責任者

受注者は本契約業務を履行するに当たり、受注者を代理して直接指揮命令する者（総括責任者）及びその代理者を選任し、次の任務に当たらせるものとする。

- (1) 受注者の従事者労務管理及び作業場での指揮命令
- (2) 本契約業務履行に関する QST との連絡及び調整
- (3) 従事者の規律秩序の保持並びにその他本契約業務の処理に関する事項

### 13. 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。

### 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 と協議のうえ、その決定に従うものとする。

## 第2章 技術仕様

本件では、プラズマ加熱実験に向けて、超伝導コイルの電気保安点検、通電試験等の運転を行うため、超伝導コイルを電源設備と接続するためのフレキシブル導体取付け作業及び超伝導コイル用クライオスタット点検口の開放及び閉止等作業を行う。

常温ブスバーフレキシブル導体取付け作業では、JT-60 加熱電源棟 2F RF 電源室 II に保管してあるフレキシブル導体（ボルト・ナット含む）を運搬し、JT-60 実験棟本体室にある常温ブスバーと電源側ブスバーにフレキシブル導体の取付けを行い、電氣的に接続する（参考図-1～参考図-3）。フレキシブル導体取付けの際に使用する既存足場材を QST の指示する構内指定場所に運搬する。

超伝導コイル用クライオスタット点検口の開放及び閉止作業では、参考図-4～参考図-8 及び表-2 に示すクライオスタット点検口の閉止フランジ取付け、取り付け後に行う真空リーク試験のためのフード取付けを行う。QST が行う超伝導コイル電気点検後に、閉止したフランジを開放する作業を行うものとする。フランジの閉止、開放作業については、クライオスタット側、閉止フランジ面を傷つけることが無いように実施すること。フランジ面の汚れ等洗浄等も合わせて実施するものとする。クライオスタット点検口の閉止フランジ取付け後、QST でクライオスタットを真空引きする。ヘリウム真空リーク試験のため閉止したフランジ周りをビニールシート等で袋かけ養生を行うこと。養生方法は第1章6項に示す提出書類の作業要領書によるものとする。クライオスタット真空引きにおいてリーク（真空リーク量： $10^{-6}\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{sec}$  以上）が確認された場合、増し締めなどの補修を行うこと。増し締め時の締め付けトルクは協議の上決定するものとする。

### 2.1 常温ブスバーフレキシブル導体の取付け作業内容

- (1) 取付けするフレキシブル導体は、共通架台 P5 側 10 ヶ所（CS4、CS3、EF4、EF6、EF5 の各コイル プラス側・マイナス側×2 枚 合計 20 枚）及び共通架台 P10 側 10 ヶ所（EF3、CS1、CS2、EF1、EF2 の各コイル プラス側・マイナス側×2 枚 合計 20 枚）にあり（参考図-1、参考図-2）、常温ブスバーと電源側ブスバーをボルト・ナットで接続する。接続箇所は高所であるため既存作業足場を利用し、作業者の安全を確保し、取付け物品が落下しないように対策を講じてから取付け作業を行うこと。
- (2) 構内指定場所（JT-60 加熱電源棟 2 階 RF 電源室 II）からフレキシブル導体を運搬する際は、接続面を傷つけないように養生すること。
- (3) 取付けの際は、常温ブスバー及び電源側ブスバーの既存養生を撤去し、ブスバー及びフレキシブル導体の接続面に傷をつけないようにし、異物、汚れ等が無いことを確認してから取付けること。参考図-3 にフレキシブル導体の寸法を示す。
- (4) 取り付けに用いるボルト・ナットの締め付けトルクは、 $90\text{N}\cdot\text{m}$  とする。
- (5) フレキシブル導体取付け後は、フレキシブル導体の取付け状態を外観・目視で確認すること。また、常温ブスバーが地絡していないことをメガー等で確認すること。上記結果を作業報告書に記載すること。
- (6) 取り付け作業が終了したら、既設作業足場（足場板約 30 枚、ハシゴ 2 本、足場パイプ等）を解体し、放射線サーベイして QST の指示する場所に運搬すること。

### 2.2 超伝導コイル用クライオスタット点検口の開放及び閉止作業内容

#### 2.2.1 クライオスタット点検口閉止作業

クライオスタット点検口閉止後、QST でクライオスタットの真空引きを実施する。閉止したフランジ部のリーク試験を行うため、閉止したフランジ箇所についてはビニールシート等で袋掛け養生を行うこと。真空引きにおいてリーク（真空リーク量として  $10^{-6}\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{sec}$  以上）が確認された場合、増し締めなどの補修を行うこと。

- (1) クライオスタット上部閉止作業  
クライオスタット上部フランジを閉止するため、クライオスタット内部に設置してある昇降用梯子（参考図-5（下））を取り外し、閉止フランジを取付けるものとする。取り外した昇降用梯子は QST が指示する場所に仮置きするものとする。
- (2) P2 閉止作業  
クライオスタット FL+2,000 に位置する P2 点検口を閉止する作業を行う。P2 フランジは参考図-6 に示すとおり、スライド機構でフランジを閉止する作業を行う。
- (3) P14 閉止作業  
クライオスタット FL+1,000 に位置する P14 点検口フランジを閉止する作業を行う。P14 フランジは、所内に仮置きしているため受注者は仮置き場所から管理区域内に運搬して閉止フランジを取付けるものとする。
- (4) P12 閉止作業  
クライオスタット FL+12,000 に位置する P12（ヒンジ付き）点検口にアクセスするための作業用足場周辺に転落防止ネット等を配置して P12 フランジを閉止するものとする。

### 2.2.2 クライオスタット点検口開放作業

QST が行う超伝導コイル電気点検後に、閉止した点検口について開放作業を行うこと。

- (1) クライオスタット上部開放作業  
クライオスタット上部を開放する作業を行う。開放後、仮置きした昇降用梯子の据付等作業を行う。据付時にフランジ面を傷つけないように養生等を行い据え付けるものとする。
- (2) P2 開放作業  
クライオスタット FL+2,000 に位置する P2 点検口を開放する作業を行う。
- (3) P14 開放作業  
クライオスタット FL+1,000 に位置する P14 点検口のフランジを開放する作業を行う。開放した P14 フランジは、QST が指定する仮置き場所に養生して保管するものとする。
- (4) P12 開放作業  
クライオスタット FL+12,000 に位置する P12（ヒンジ付き）点検口のフランジを開放するものとする。取り外したボルト類は、QST が指定する仮置き場所に養生して保管するものとする。

### 2.2.3 クライオスタット点検口閉止作業

QST が行う超伝導コイル電気点検で使用した機材をクライオスタット外に搬出後、フランジの閉止作業を行うこと。クライオスタット点検口閉止後、QST でクライオスタットの真空引きを実施する。閉止したフランジ部のリーク試験を行うため、閉止したフランジ箇所についてはビニールシート等で袋掛け養生を行うこと。真空引きにおいてリーク（真空リーク量として  $10^{-6}\text{Pa}\cdot\text{m}^3/\text{sec}$  以上）が確認された場合、増し締めなどの補修を行うこと。

- (1) クライオスタット上部閉止作業  
クライオスタット上部フランジを閉止するため、クライオスタット内部に設置してある昇降用梯子（参考図-5（下））を取外し、閉止フランジを取付けるものとする。取り外した昇降用梯子は QST が指示する場所に仮置きするものとする。
- (2) P2 閉止作業  
クライオスタット FL+2,000 に位置する P2 点検口のフランジを閉止する作業を行う。P2 フランジは参考図-6 に示すとおり、スライド機構でフランジを閉止する作業を行う。
- (3) P14 閉止作業

2.2.2 項 (3) の作業で仮置き養生したフランジをクライオスタット FL+1,000 に位置する P14 点検口を閉止する作業を行う。

(4) P12 閉止作業

クライオスタット FL+12,000 に位置する P12 (ヒンジ付き) 点検口フランジを閉止するものとする。閉止後、転落防止用ネット類を取外すものとする。

### 3. 現地作業

作業を行う場合には以下の事項を遵守すること。

- (1) 現地における作業及び資材の管理は全て受注者の責任とする。
- (2) 現地において作業する場合、トイレの使用場所は指定する。
- (3) 機器、設備及び作業用資材を現地に搬入する場合の宛先はすべて受注者の現地担当者(現場代理人)とする。
- (4) 受注者が持ち込んだ作業用機材は、作業完了後速やかに撤去し、作業を実施した周辺を清掃すること。
- (5) 現地作業中、建家、他設備等の QST の資材を破損した場合には速やかに受注者の費用と責任において修復すること。
- (6) 現地作業の安全管理は受注者で行うとともに、那珂研で定める安全衛生管理規則(別途提示)に従うこと。
- (7) 本体室は、管理区域であり、器材及び工具の搬出搬入については別途示す管理区域内作業時の注意事項に従うこと。
- (8) 作業を行う足場については、安全管理上、必要となる補強を行うこと。

### 4. 管理区域内作業のための注意事項

管理区域内で作業があるため、下記現地作業時の遵守事項を踏まえた上で検討すること。

#### 4.1. 一般安全

- (1) 受注者は、現地作業期間中作業管理、安全衛生管理、放射線管理等について現地作業を総合的に監督する代理人を駐在させ、その氏名、所属を QST に届け出ること。
- (2) 現場代理人はこの種の現地作業に豊富な経験と能力を有し、本仕様書の内容を熟知し、かつ、現地作業における種々の事態に適確な処置を取り得る権限を有すること。
- (3) 現場代理人は常に QST と密接な連絡を取り、現地作業に関するすべての責任を負うこと。
- (4) 作業計画に際し綿密かつ無理のない工程を組み、機材、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。
- (5) 作業現場の安全衛生管理(K Y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。
- (6) 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うこと。
- (7) 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。
- (8) 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。
- (9) 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、可能な限り転倒防止策等を施すこと。
- (10) クレーン作業時には、必要に応じて、周囲作業員への接近禁止や吊上げ・移動等の操作開始を告知するための措置等を施し、「安全」に最大限に留意して作業を行うこと。
- (11) 高所作業時には、必要に応じて、作業員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、細心の注意を払って作業を行うこと。

## 4.2.放射線管理

管理区域内においては以下の注意事項を、厳守し作業を行うこと。

### (1) 作業に関する一般注意事項

- a) 受注者は、管理区域内で作業を行う場合は、QST が定める「JT-60 施設管理要領」「JT-60 安全手引」「JT-60 実験棟本体室等における作業手引書」を遵守しなければならない。
- b) 受注者は、受注後、作業員についての経歴及び放射線作業等の経験について提出し、QST の承認を得ること。
- c) 本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。ただし、放射線に関する知識は、受注者側で教育すること。
- d) 放射線管理及び異常時の対策は、QST の指示に従うこと。
- e) 作業現場での放射化物の放射線測定が必要な場合には、基本的に QST が行う。
- f) 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、汚染の無い事が確認されて後に搬出すること。また、本体室への工具類の持込みは、必要最小限に留めることとし、汚染検査を行い汚染の無いことを確認すること。
- g) 使用後の養生材等(ビニルシート)や、非金属製の FRP 等の小物の廃棄物は、可燃性・不燃性など QST の指示に従い分別し、所定の廃棄物容器(QST 支給品)に収納すること。廃棄は QST が行う。

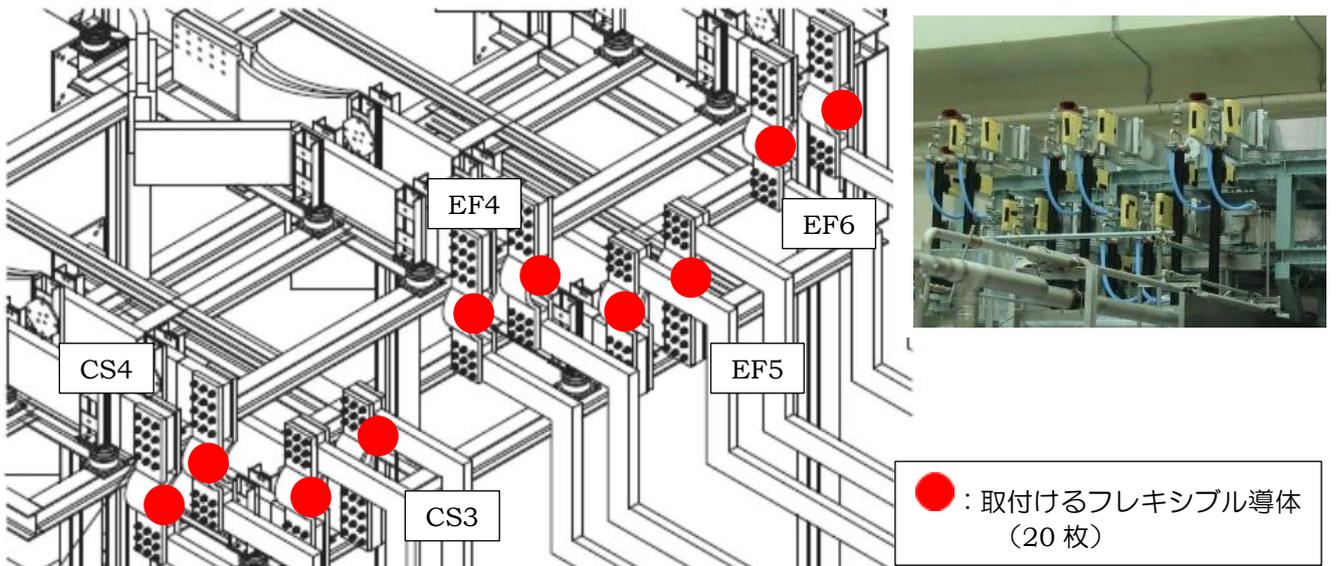
### (2) 特記事項

- a) 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。
- b) 作業の監督者は、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 が行う作業工程と協調すること。
- c) 作業員は放射線管理区域内での作業経験を有するか、もしくは事前に十分な教育を受けた者とする事。
- d) 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業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。

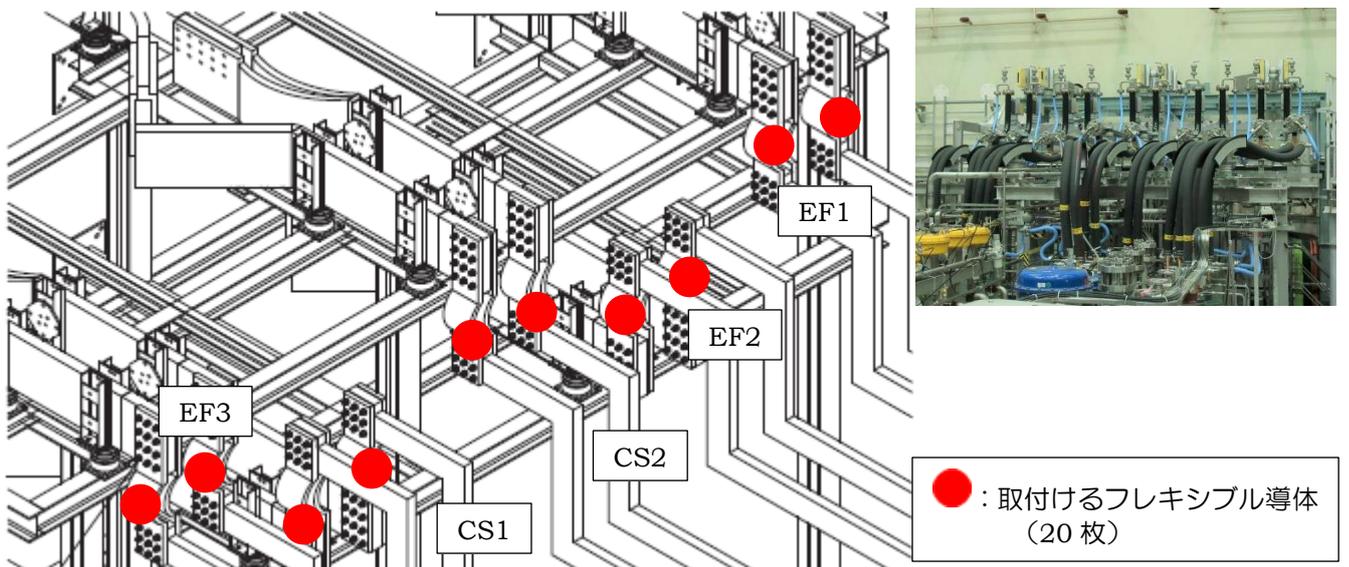
### (3) 管理区域用防護機材の貸与

- a) 本体室及び組立室内の作業の作業従事者に対しては、第一種管理区域用作業衣、線量計を無償貸与する。

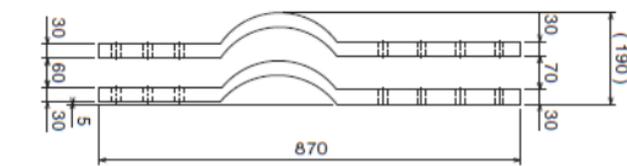
以上



参考図-1 P5 側フレキシブル導体接続図



参考図-2 P10 側フレキシブル導体接続図

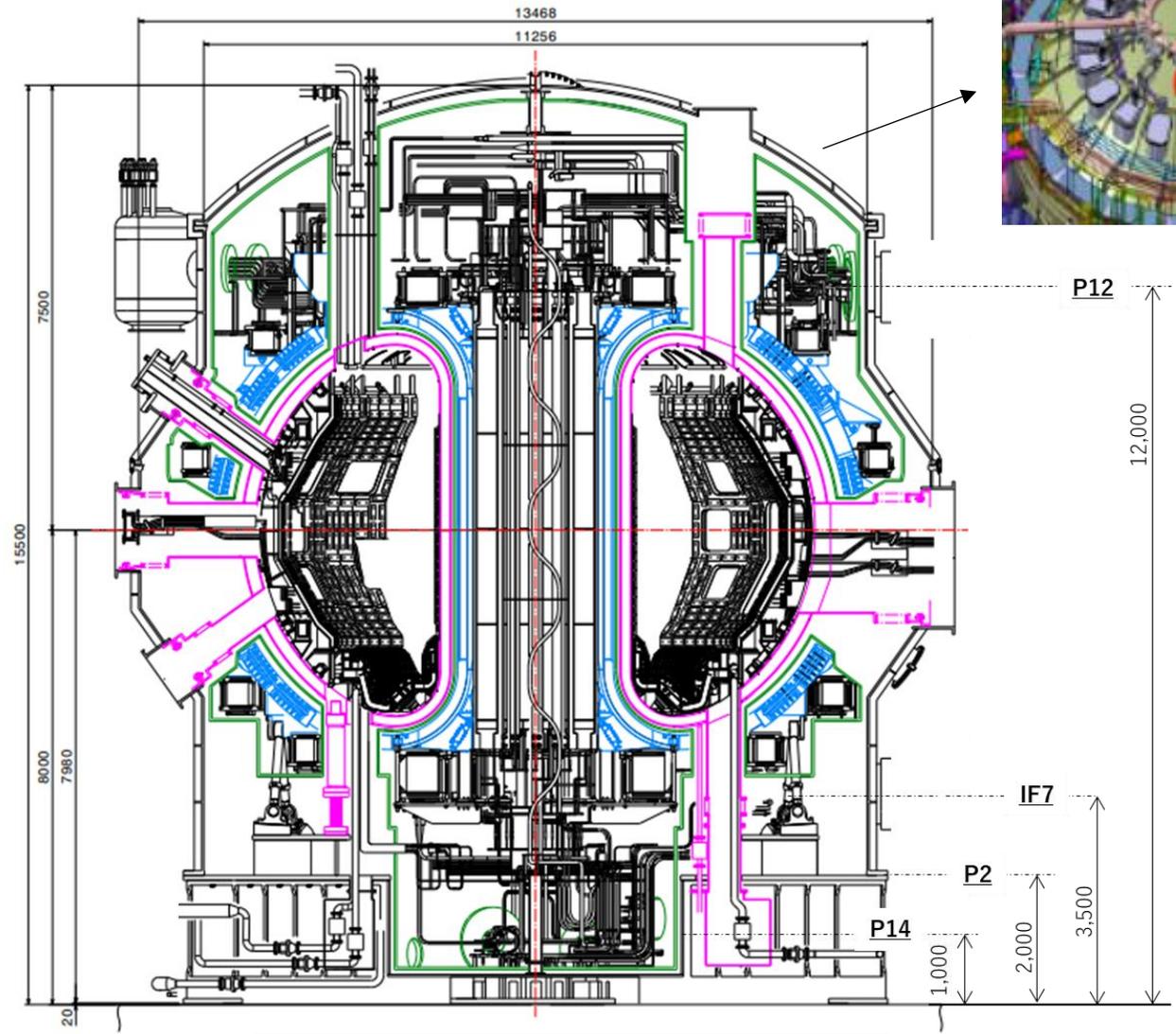
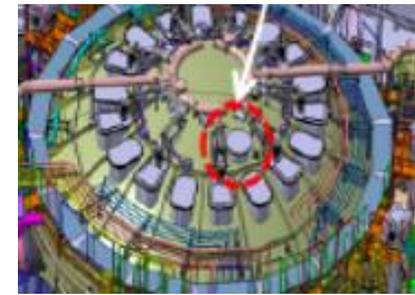


フレキシブル導体 : 約 44kg/枚

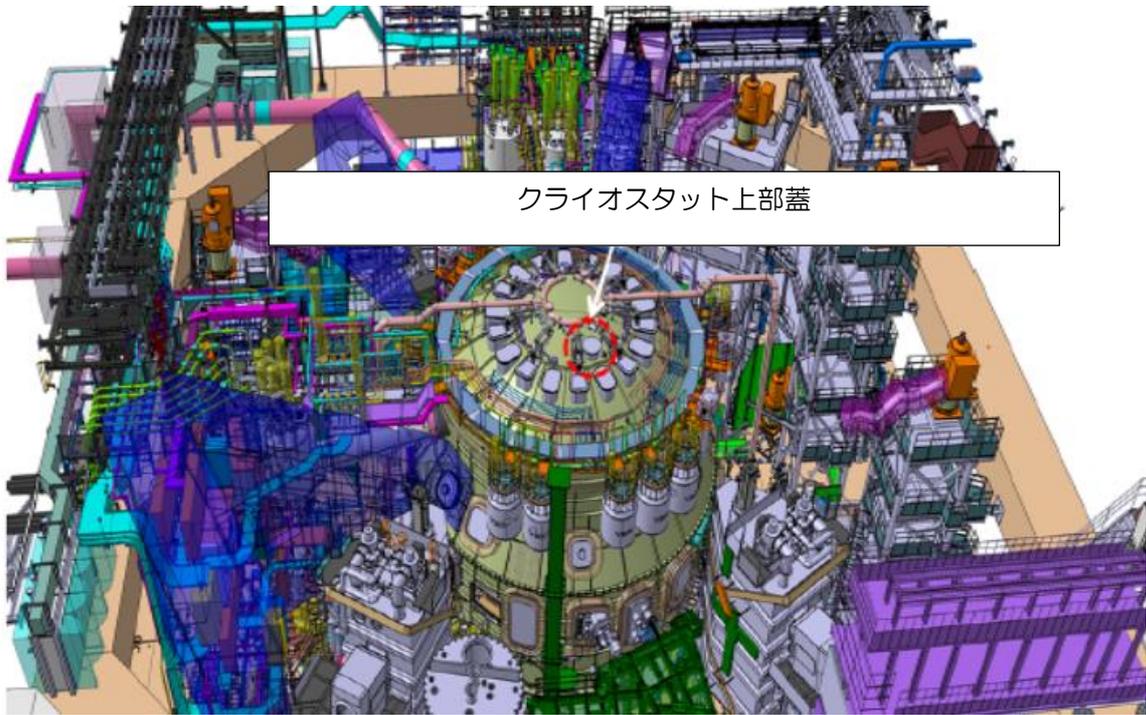


参考図-3 フレキシブル導体寸法図

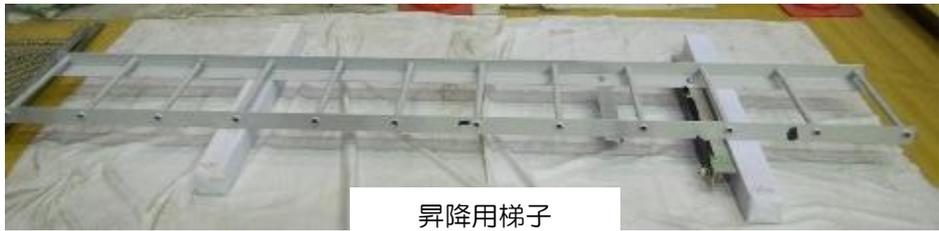
上部蓋 (FL+15,500)



参考図-4 JT-60SA クライオスタット全体概要

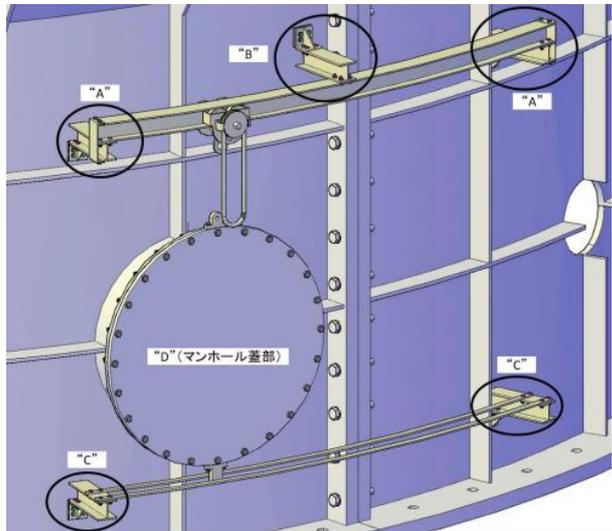
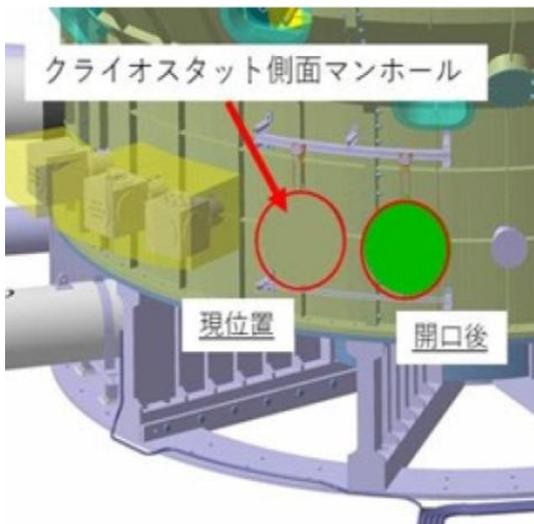


クライオスタット上部蓋

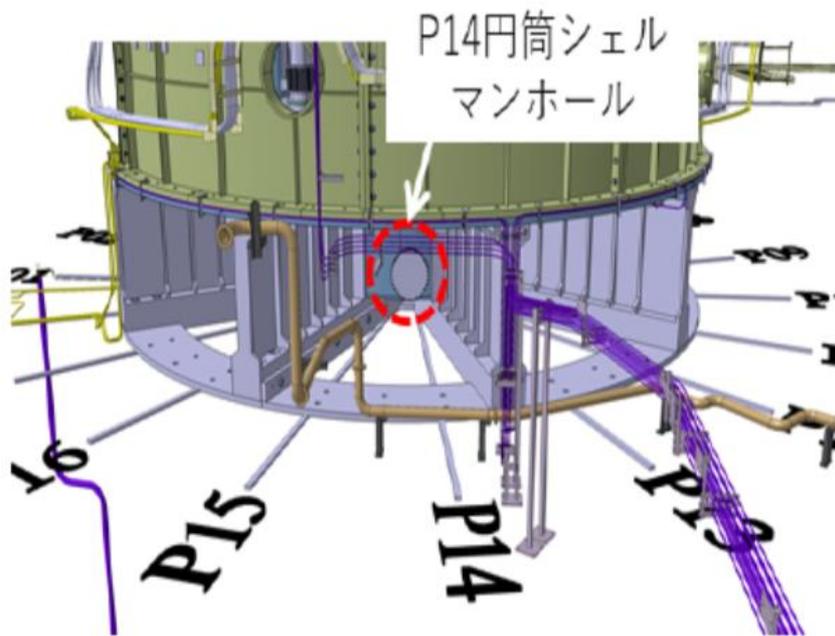


昇降用梯子

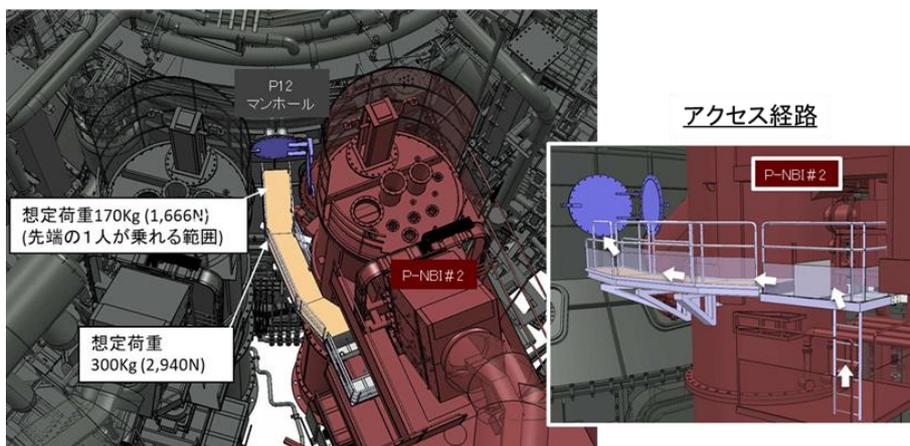
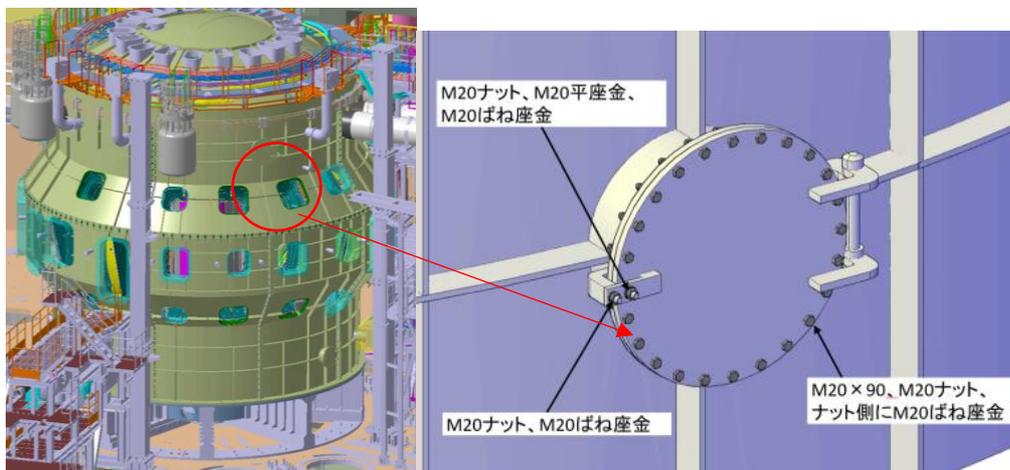
参考図-5 上部点検口参考図



参考図-6 P2 点検口参考図



参考図-7 P14点検口参考図



参考図-8 P12点検口参考図

表2 クライオスタット点検口の閉止及び開放箇所一覧

No.	点検口 箇所	閉止 開放	仮設 足場 の設置	仮設 足場 の解体	仕 様	参考図
1	クライオ スタット 上部 (FL+13,900)	閉止 開放 閉止	不要	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>\phi</math> 840mm×25mm</li> <li>・ 重量約 110 kg</li> <li>・ Oリング仕様：V 7 30</li> <li>・ 締付ボルト：M20-24 本</li> <li>・ 締付トルク：300 N・m</li> </ul>	図 5
2	P2 (FL+2,000)	閉止 開放 閉止	不要	不要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>\phi</math> 1,260mm×25mm</li> <li>・ 重量約 250 kg</li> <li>・ O リング仕様： 1110X10 VULCANIZADA VITON 70 SHORE (from EU)</li> <li>・ 締付ボルト：M20-24 本</li> <li>・ 締付トルク：300 N・m</li> </ul>	図 6
3	P14 (FL+1,000)	閉止 開放 閉止	不要	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>\phi</math> 680mm×24mm</li> <li>・ 重量約 70 kg</li> <li>・ O リング：V610</li> <li>・ 締付ボルト：M10-32 本</li> <li>・ 締付トルク：11 N・m</li> </ul>	図 7
4	P12 (FL+12,000)	閉止 開放 閉止	要	不要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <math>\Phi</math>1070mm×25mm</li> <li>・ 重量約 200 kg</li> <li>・ O リング：890X10</li> <li>・ 締付ボルト：M24-110 本</li> <li>・ 締付トルク：240 N・m</li> </ul>	図 8