

中性子分布計測器用ケーブルの整備  
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1実験グループ

## I 一般仕様

### 1. 件名

中性子分布計測器用ケーブルの整備

### 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、JT-60SAにおけるプラズマ加熱実験運転に向けて計測装置を整備する。本件は、計測装置の付帯機器整備の一環として、中性子分布計測器用ケーブルの整備を行う。

### 3. 業務内容

- (1) 本体室信号中継盤の製作・設置 1式
- (2) 本体室信号中継盤~PIG室シールド盤間の信号ケーブルと電線管の敷設 1式

### 4. 納入期限

令和8年1月30日

### 5. 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 実験棟本体室と PIG 室内の指定場所

### 6. 納入条件

据付調整後渡し

### 7. 検査条件

- (1) 作業完了後、II章4項に示す試験検査を行うこと。
- (2) I章5項に示す納入場所に据付後、上記(1)に定める試験検査及び提出図書の合格をもって検査合格とする。

### 8. 提出図書

図書名	提出時期	部数	確認
全体工程表	契約後速やかに	3部	要
製作工程表	製作着手前 ※確認後コピー3部提出のこと	1部	要
確認図	製作着手前 ※確認後コピー3部提出のこと	1部	要
据付作業工程表	据付作業着手の2ヶ月前 ※確認後コピー3部提出のこと	1部	要

据付作業要領書	据付作業着手前 ※確認後コピー3部提出のこと	1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	1部	要
試験検査成績書	検査終了後	3部	不要
打合せ議事録 (打合せを行った場合)	打合せ後速やかに	3部	要
据付作業従事者名簿 (資格証を含む)	据付作業開始前	3部	不要
据付作業体制表	据付作業開始前	3部	不要
緊急連絡体制表	据付作業開始前	3部	不要
据付作業日報	据付作業翌日	3部	不要
危険予知活動記録	据付作業開始前	3部	不要
完成報告書 (完成図も含めること。図は、電子ファイル形式も納入すること。)	納入時	3部	不要
再委託承諾願 (QST指定様式)	据付作業開始2週間前まで ※下請負等がある場合に提出のこと。	1部	要
その他据付作業時必要書類 I (QST指定様式の火気使用届、実験盤使用届、火報遮断届)	必要に応じて提出のこと。	1部	要
その他据付作業時必要書類 II (月間工程表、週間工程表、作業表示、物品仮置表示、足場表示)	必要に応じて提出のこと。	1部	不要
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。)	1部	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 先進プラズマ実験グループ

(確認方法)

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。この確認は、確認が必要な図書 1 部をもって行うものとし、受注者は、QST の確認後、残りの図書のコピーを QST へ送付するものとする。「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。

#### (電子ファイル)

提出物のうち電子ファイルは、CD-R か DVD-R、または QST が契約後に提供するファイル共有システムにより提出すること。ただし、この方法によることができない電子ファイルについては、QST の情報セキュリティ実施規程等を遵守し、QST と協議して提出方法を決定すること。

### 9. 支給品

#### (1) 電力

本据付作業に必要な電力は、QST が指定するコンセントから無償にて支給する。作業開始 1 ヶ月前には QST に使用時期について連絡すること。

### 10. 貸与品

#### (1) 資材置き場

本据付作業に必要な資材置き場は、可能な範囲において、本体室の作業現場付近や組立室、PIG 室にて無償貸与する。作業開始 2 ヶ月前には QST に必要なスペースや時期について連絡すること。

### 11. 品質管理

本設備の制作に係る設計・製作・据付け等は、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

### 12. 適用法規・規格基準

次の法規、規格及び基準に基づき、設計や製作、据付及び試験検査を行うものとする。

- (1) QST 内諸規程、規格
- (2) 那珂フュージョン科学技術研究所放射線安全取扱手引等放射線に関する諸規程
- (3) 日本産業規格(JIS)

- (4) 労働基準法
- (5) 労働安全衛生法
- (6) 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）
- (7) 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

### 13. 機密保持

受注者は、本業務の実施に当たり、知り得た情報を厳重に管理し、本業務遂行以外の目的で、受注者及び下請会社等の作業員を除く第三者への開示、提供を行ってはならない。

### 14. 安全管理

#### (1) 一般安全管理

- ① 据付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 据付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。
- ③ 受注者は、据付作業着手に先立ち 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。
- ④ 受注者は、据付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、安全及び衛生面に十分留意すること。
- ⑥ 受注者は、据付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。

#### (2) 放射線管理

- ① 受注者は、放射線管理区域内での作業になるため、那珂フュージョン科学技術研究所放射線予防規程及び那珂フュージョン科学技術研究所放射線安全取扱手引等の諸規程を遵守すること。
- ② 作業安全の確保に必要な対策・処置等に万全を期すこと。
- ③ 詳細事項は事前に QST と十分な打合せを持つものとする。
- ④ 作業現場での放射線測定などは、基本的に QST が行う。
- 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後に搬出すること。また、管理区域への工具類の持込みは、必要最小限に留めること。なお、電動工具など内部の除染、汚染検査が困難な場合には、基本的に搬出不可となる。
- ⑥ 使用後の養生材等(ビニルシート)や、非金属製の廃棄物などは、可燃性、不燃性に分別すること。
- ⑦ 据付作業を行う者は、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。
- ⑧ 受注者は、受注後、監督者、放射線管理員、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。
- ⑨ 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。

⑩放射線管理及び異常時の対策は、QST の指示に従うこと。

## 15. 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。

## 16. 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。

## 17. 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、試験検査などの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) 据付作業に当たり、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。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。

(6) 製作や据付作業に関し、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。それを怠り受注者が独自の判断で仕様を決定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) 機器の経年変化などに起因して当初予測できない問題が発生した際は、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。

(8) QST と受注者の間で打合せを行った際には、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。

(9) 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回答すること。ただし、口頭により回答した場合には速やかに文書にて提出し、QST の確認を得ること。文書の提出がない場合は回答に対する QST の解釈を有効とする。

(10) 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。

## 18. 特記事項

- (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) 据付作業の監督者は、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。
- (3) 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得る能力を有する者を従事させること。

## 19. 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

- ・ 本設備の搬入及び据付に当たっては、QST 那珂フュージョン科学技術研究所放射線安全取扱手引等放射線に関する諸規程や 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）に基づくものとする。
- ・ 据付作業工程表とは別に QST で実施する工程会議資料として月間工程表・週間工程表等を作成し、必要に応じて QST の工程会議に出席すること。
- ・ 据付作業開始前日から作業期間中は、JT-60 実験棟組立室で夕方に行われる作業安全ミーティングに出席し、周辺作業との干渉有無の確認を行うこと。
- ・ 据付作業開始前には、作業従事者の名簿を QST に提出し、確認を得ること。
- ・ 据付作業時期については令和 7 年 8-9 月頃を予定するが、詳細は契約後の協議により決定する。本作業は、JT-60SA 全体組立工程と同期して実施するため、詳細な作業日時は後日打合せにより決定するものとする。
- ・ 基本的に JT-60 実験棟組立室や本体室内には、資機材等を仮置きできる場所が限られているため、可能な限り JT-60SA 全体組立工程と同期したジャストイン搬入で作業工程を計画すること。
- ・ 据付作業時には作業表示、物品仮置表示、足場表示を現場付近に掲載すること。
- ・ 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終了とすること。
- ・ 火気使用作業は、養生等の作業環境や従事者が有する資格について QST の確認を得てから作業を行うこと。
- ・ 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。
- ・ 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、細心の注意を払って作業を行うこと。
- ・ 詳細は QST との協議により決定すること。

### 2. 現地作業

- ・ QST 内の現地作業を実施する場合は、2ヶ月前までに据付作業工程表を提出して確認を得ること。
- ・ 作業責任者を配置し、QST 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。
- ・ 作業は、QST の勤務時間内に実施すること。ただし、緊急を要し QST が承諾した場合は、所定の手続きを経た上で業務時間外に実施することができる。
- ・ 他の機器、設備に損害を与えないよう十分注意すること。万一そのような事態が発生した場合は、遅滞なく QST に報告し、その指示に従って速やかに現状に復すること。
- ・ 作業責任者は、現地作業終了後、速やかに作業報告書を提出すること。
- ・ 作業員は、十分な知識及び技能を有し、熟練した者を配置すること。また、資格を必要とする作業に

については、有資格者を従事させること。

- ・ QST の構内への入退域及び物品、車両等の搬出入に当たっては、QST 所定の手続きを遵守すること。

### 3. 各部仕様

本件では、信号中継盤 1 台を製作し、本体室に設置する。その後、信号ケーブルと電線管をこの信号中継盤から PIG 室のシールド盤まで敷設する。

#### (1) 信号中継盤の製作仕様

- ・ 図 1 に信号中継盤の概念図を示す。
- ・ SUS304 製の容器に樹脂製の端子パネルが入っている構造とすること。この端子パネルは SUS304 製容器から取外可能な構造とすること。
- ・ SUS304 製容器の板厚は 1.5 mm 程度とし、容器は電磁シールドとなるように金属メッシュを蓋の隙間に使用すること。
- ・ 信号中継盤には、電線管（三桂製作所社製プリカチューブ PSC76 相当品可）接続用のコネクタを PIG 室側口に取り付けること。
- ・ 信号中継盤から中性子分布計測器までの信号ケーブルの用意は仕様範囲外であるが、信号中継盤に内径 76mm 程度の穴を中性子分布計測器側口に開けること。
- ・ 端子パネルには、SHV のメス-メス端子を 7 個、LEMO のメス-メス端子を 27 個設置すること。
- ・ 各端子付近に指定する端子番号をシールで貼ること。
- ・ 詳細な構造は QST との協議により決定すること。
- ・ I 章 9 項及び 10 項に記載なき機器、材料、部品等は受注者が用意すること。

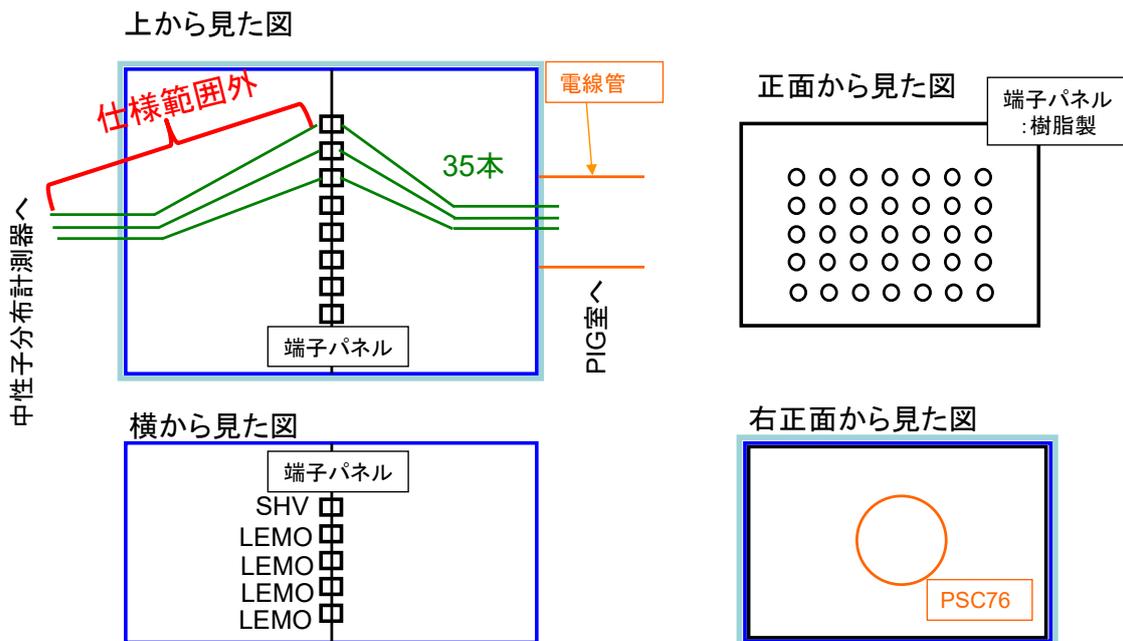


図 1. 信号中継盤の概念図

## (2) 信号中継盤の設置仕様

- ・ 信号中継盤の設置環境を図 2 に示す。
- ・ 信号中継盤は JT-60 実験棟本体室内の高さ 6 m にある既設架台上的の P-10 中性子分布計測器付近(距離 2 m 以内) に設置すること。詳細な設置位置は QST との協議により決定すること。
- ・ 既設架台に信号中継盤を設置する場合には、既設架台上にタップ座 4 つ (受注者用意) を溶接し、M12 ボルトで締結固定すること。なお、既設架台との間には絶縁カラーや絶縁板等を挿入し、絶縁処理すること。
- ・ 当該本体室は第 1 種放射線管理区域であるため、作業時には I 章 12 項及び 14 項に従うこと。ただし既設架台は放射化されていない。
- ・ 信号中継盤が固定される既設架台等、他の構造物との間には絶縁材を挿入し電氣的に絶縁すること。
- ・ 信号中継盤は後述する電線管の電磁シールドに電氣的に接続すること。

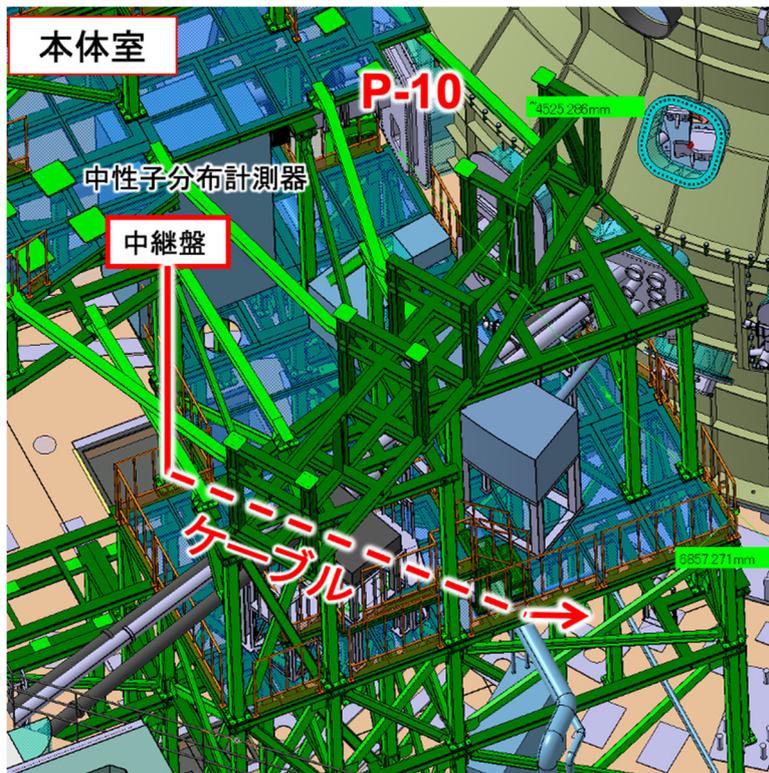


図 2. 信号中継盤の設置環境

## (3) 信号ケーブルと電線管の敷設仕様

- ・ 信号中継盤から PIG 室のシールド盤まで、信号ケーブルと電線管を図 3 のルートで敷設すること。
- ・ 信号ケーブルは、SHV 端子の 3D-FB ケーブル(50Ωインピーダンス)を 7 本、LEMO 端子の RG-59/U ケーブル(75Ωインピーダンス)を 28 本とすること。
- ・ 信号ケーブルを敷設後、本体室側の信号中継盤の端子と、PIG 室側のシールド盤内の QST が指定する機器に接続すること。また信号ケーブルの両端子付近に、QST が指定する端子番号をタグで明示

すること。

- ・ 電線管は内径 76mm で電磁シールドが入ったもの(三桂製作所社製プリカチューブ PSC76 相当品可)を 1 本とすること。
- ・ 最終的に信号ケーブルは電線管に入れた状態にすること。
- ・ 本体室の P-10 にある信号中継盤から PIG 室までの信号ケーブル・電線管の敷設には、P-8 の床貫通孔を通すこと(図 3, 4 参照)。
- ・ 本体室は第 1 種放射線管理区域であり、PIG 室は第 2 種放射線管理区域であるため、信号ケーブル・電線管の敷設は PIG 室側から本体室側に向けて施工すること。
- ・ 床貫通孔はアルミ製蓋で閉じられているため、必要に応じて加工すること。なお、敷設作業後に生じた隙間はアルミテープ等で塞ぎ、PIG 室側の空気が本体室側に流入しないように密封処理を行うこと。
- ・ 本体室の信号中継盤から P-8 床貫通孔までは約 25 m の敷設距離を想定している。
- ・ PIG 室内では、C リング側壁の P-7 にある内径 200mm の貫通孔を利用して、幅約 2.5m の C リングの壁を通過し、シールド盤まで信号ケーブル・電線管を敷設すること(図 4, 5 参照)。
- ・ シールド盤は既設であり、契約後に QST により本件で使用されるものが指定される。
- ・ シールド盤に接続できるように電線管接続用パネル(アルミもしくはステンレス製)を 1 枚作成すること。
- ・ シールド盤入口にて電線管内に粘土でケーブルの周りを塞ぎ、PIG 室の空気が本体室に流入するのを防ぐこと。
- ・ PIG 室 P-8 床貫通孔からシールド盤までは約 40 m の敷設距離を想定している。
- ・ 信号ケーブル・電線管の敷設ルートには足場がないため、必要に応じ仮設足場を建設すること。
- ・ 電線管の電磁シールド材は PIG 室のシールド盤側へ一点接地での接続を行うこと。電線管を他の構造物や床・壁に触れる場合や固定する場合には、全固定箇所絶縁シートを挿入し十分に電氣的に絶縁処理を施すこと。
- ・ 電線管の固定には金属製の固定具を使用すること。
- ・ 電線管同士の連結時には電磁シールド同士が電氣的に接触していることをテスター等で確かめながら作業を行うこと。
- ・ 信号中継盤から中性子分布計測器までの信号ケーブルの製作・敷設については本件の仕様範囲外である。
- ・ 詳細な敷設ルートは QST との協議により決定すること。

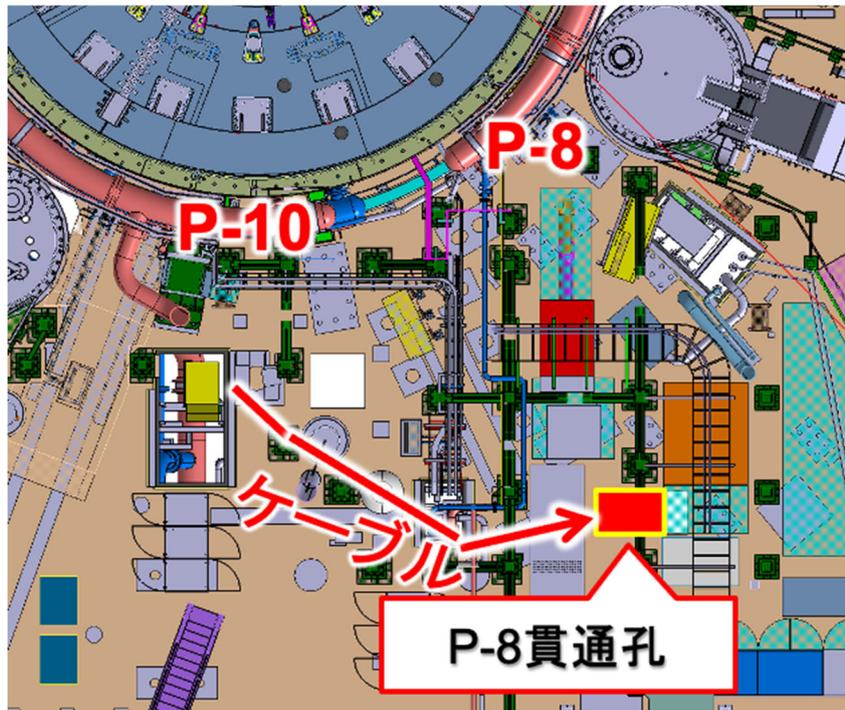


図3. 本体室 P-10 付近から P-8 の床の貫通孔までのルート

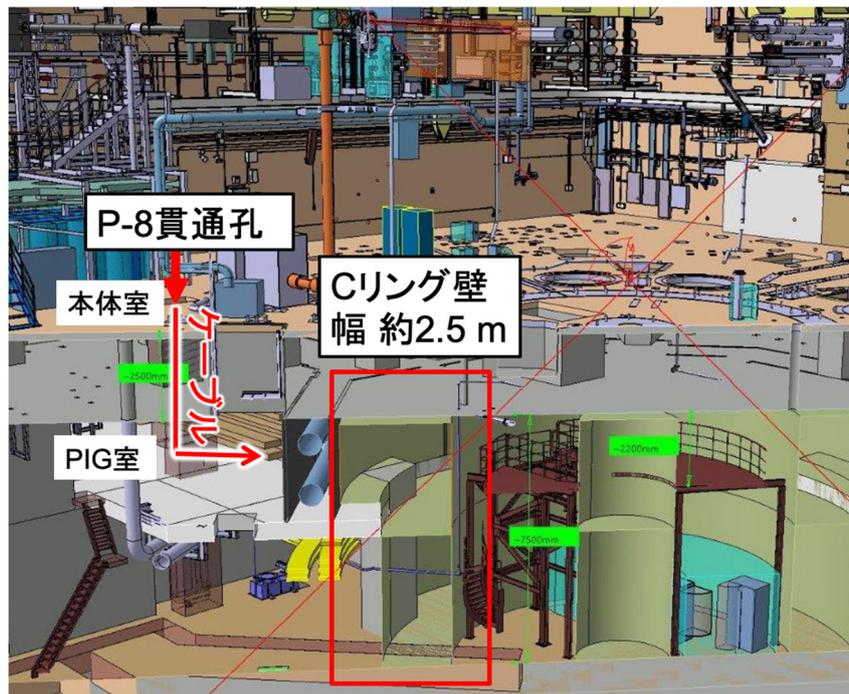


図4. P-8床の貫通孔から PIG 室までのルート

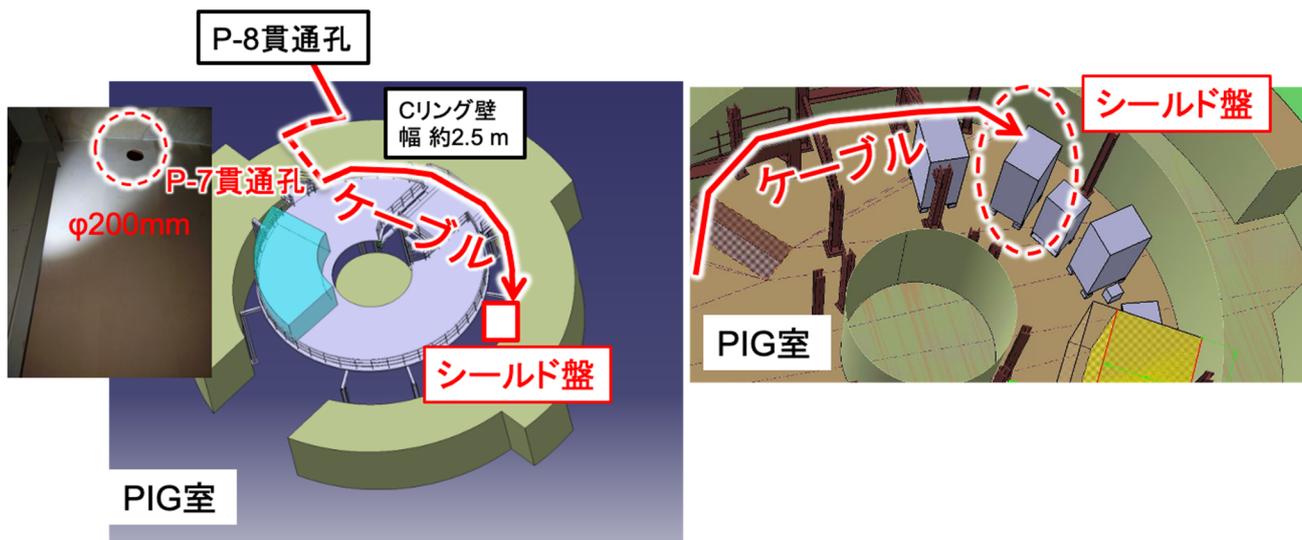


図 5. PIG 室内の P-8 貫通孔からシールド盤までのルート

#### 4. 試験・検査

II 章 3 項の作業完了後、以下の試験検査を実施すること。なお、以下の試験検査を実施するに当たり、事前に試験検査要領書を作成し提出すること。

##### (1) 信号中継盤の試験・検査

項目	判定基準
外観検査	有害な変形、傷、汚れ等がないことを確認する。
寸法検査	信号中継盤の確認図に記載している全寸法値を測定し、確認図どおりに製作されていることを確認する。
導通検査	端子パネルに付いた各端子の表裏での抵抗値をテスター等で測定し、1Ω 未満の抵抗値を有すること。
絶縁検査	信号中継盤と中継盤が固定される架台等の構造物との間に DC500V を 1 分間以上印加し、1MΩ 以上の抵抗値を有すること。

##### (2) 信号ケーブルの試験・検査

項目	判定基準
外観検査	有害な変形、傷、汚れ等がないことを確認する。
導通検査	各信号ケーブルの片方の端子に 50Ω 終端もしくは 75Ω 終端を取り付け、もう片方の端子の内部導体と外部導体の間の抵抗値をテスター等で測定し、取り付けた終端抵抗値に対して 1Ω 未満の誤差の抵抗値を有すること。
絶縁検査	各信号ケーブルの外部導体と電線管の電磁シールドの間の抵抗値をテスター等で測定し、1MΩ 以上の抵抗値を有すること。

##### (3) 電線管の試験・検査

項目	判定基準
外観検査	有害な変形、傷、汚れ等がないことを確認する。
導通検査	連結した電線管の電磁シールド同士や、電線管の電磁シールドと本体室の信号中継盤や PIG 室のシールド盤との間の抵抗値をテスター等で測定し、1Ω未満の抵抗値を有すること。
絶縁検査	電線管の電磁シールドと、電線管が固定される架台等の構造物との間に DC500V を 1 分間以上印加し、1MΩ 以上の抵抗値を有すること。

以上