

グロー放電電極の冷却水配管敷設

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
炉工学基盤研究開発部
本体開発グループ

目次

1. 一般仕様	1
1.1 件名	1
1.2 目的	1
1.3 仕様範囲	1
1.4 納期	1
1.5 現地作業工程の調整	1
1.6 履行場所	1
1.7 検査条件	1
1.8 契約不適合責任	1
1.9 提出図書	2
1.10 支給品及び貸与品	3
1.10.1 支給品	3
1.10.2 貸与品	3
1.11 適用法規・規格基準	4
1.12 打合せ及び立会い	4
1.13 技術情報及び作業内容、成果公開の取り扱い	4
1.13.1 技術情報の開示制限	4
1.13.2 秘密の保持	4
1.14 協議事項	5
1.15 グリーン購入法の推進	5
1.16 管理区域内の作業のための注意事項	5
1.16.1 一般安全	5
1.16.2 放射線管理	6
1.16.3 工程管理	7
1.16.4 工程表	7
1.16.5 工程表の提出時期	8
2. 技術仕様	9
2.1 概要	9
2.2 使用条件	9
2.3 冷却水配管の設計・製作	9
2.4 配管敷設作業	12
2.4.1 配管敷設準備作業	12
2.4.2 配管敷設作業	12

2.5	試験検査.....	13
-----	-----------	----

1. 一般仕様

1.1 件名

グロー放電電極の冷却水配管敷設

1.2 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運転に向けた機器整備を実施する。本件は、本体機器付帯機器整備の一環として、グロー放電電極のための冷却水配管を敷設するものである。

1.3 仕様範囲

グロー放電電極の冷却水配管敷設 一式

1.4 納期

2026年9月30日

1.5 現地作業工程の調整

受注業者は、作業の安全と効率化に留意し、作業場所等を管理して積極的に工程の干渉を調整すること。

現地となる JT-60 実験棟本体室では、本仕様の作業の他に、QST が別途発注する作業が実施されるため、複数の業者の作業場所が重複する可能性がある。作業場所の重複や近接、上下作業を回避して、遅延なく安全に作業を進めるために、作業工程を管理して必要に応じた調整をする必要がある。本工事については QST と協議し、全体工程を考慮した作業工程を作成し、事前に QST の確認を受けること。

1.6 履行場所

茨城県那珂市向山 8 0 1-1

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JT-60 実験棟 本体室(放射線管理区域)

1.7 検査条件

1.6 項に示す履行場所にて 2.4 項に示す敷設作業後、員数・外観検査、2.5 項に示す試験検査及び 1.9 項に示す提出図書の合格をもって検査合格とする。

1.8 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。

1.9 提出図書

表 1.9-1 に示す書類を遅延なく提出すること。

表 1.9-1 提出書類一覧

図 書 名	提 出 時 期	部数	確認
工程表	契約後速やかに	3 部	要
製作確認図	製作作業着手前 ※確認後コピー3 部提出のこと	1 部	要
現地作業要領書	現地作業着手前 ※確認後コピー3 部提出のこと	1 部	要
品質保証計画書	現地作業着手前 ※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	1 部	要
現地代理人届	現地作業開始前	1 部	不要
現地作業従事者名簿	現地作業開始前	3 部	不要
現地作業体制表	現地作業開始前	3 部	不要
緊急連絡体制表	現地作業開始前	3 部	不要
現地作業日報	現地作業翌日	3 部	不要
危険予知活動記録	現地作業開始前	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)	現地作業開始 2 週間前まで ※下請負等がある場合に提出のこと	1 部	要
その他現地作業時必要書類 (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、日本国籍で非居住の者の入構がある場合に提出のこと	電子データ 1式	要
-----------------------	---	-------------	---

(提出場所)

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 炉工学基盤研究開発部 本体開発グループ

(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。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。

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、CD-R/DVD-R/電子メール又は契約後にQST が提示するオンラインストレージにより、電子データを1式提出すること。

1.10 支給品及び貸与品

給品及び貸与品の扱いについては、本項および契約条項のとおりとする。なお、QST が支給品及び貸与品の所在等の確認を求めた場合には、受注者はこれに協力するものとし、紛失等の異常時には速やかに報告することとする

1.10.1 支給品

以下を無償にて支給する。支給場所・支給時期等の詳細は契約後に協議して決定する。

P06 系統冷却水配管 一式

P11 系統冷却水配管 一式

1.10.2 貸与品

以下を必要に応じて無償にて貸与する。貸与方法・貸与時期等の詳細は契約後に協議して決定する。

1.11 適用法規・規格基準

試験検査は、以下に挙げる法令等（契約時最新版）に基づき行うものとする。

- (1) 日本産業規格（JIS）
- (2) その他関係する諸規格・基準

1.12 打合せ及び立会い

- (1) 本契約に関して定期的に打合せを行うものとする。
- (2) 本仕様書に定める試験、検査項目のうち、一部は立会検査とする。受注者は QST が立会う検査に協力すること。
- (3) 本仕様書に定める試験、検査項目のうち、上記(2)に定めた項目以外は受注者の自主検査によって行うこと。
- (4) QST が前項に定める立会いを行う場合は、受注者へ事前に連絡するものとする。
- (5) QST が立会いに当たり現場の写真撮影の必要性を認めた場合は、受注者の許可の下に、関係箇所を撮影できることとする。
- (6) QST が必要と認めた第三者については、受注者の許可の下に 1 週間以前の予告をもって、作業及び検査を視察できるものとする。

1.13 技術情報及び作業内容、成果公開の取り扱い

1.13.1 技術情報の開示制限

- (1) 受注者は、本契約を履行することにより得た技術情報を第三者に対して開示しようとするときは、あらかじめ書面により QST の承認を得なければならない。
- (2) QST が本契約に関し、その目的を達成するため受注者の保有する技術情報を了知する必要がある場合は、両者協議の上、受注者は当該情報を QST に無償で提供するものとする。
- (3) QST は、前項により受注者から提供を受けた技術情報については、受注者の同意なく第三者に提供しないものとする。
- (4) 受注者は本契約に基づく業務の内容及び成果について、発表若しくは公開し、又は特定の第三者に提供しようとする時は、あらかじめ書面により QST の承認を得なければならない。

1.13.2 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 の了承を得た場合はこの限りではない。

1.14 協議事項

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 と協議の上、その決定に従うものとする。

1.15 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。

1.16 管理区域内の作業のための注意事項

現地作業にあたっては、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。

1.16.1 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現地代理人を駐在させ、その氏名、所属を QST に届け出ること。
- (2) 現地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的確な処置を取り得る権限を有すること。
- (3) 現地代理人は常に QST と密接な連絡をとり、現地作業に関する全ての責任を負うこと。
- (4) 現地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、必要な措置を講じるとともに、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(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。
- (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、作業責任者及び連絡先等が記載された作業表示や緊急時連絡体制表、物品仮置表示、足場表示等を掲載すること。
- (8) 現地作業中は、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) 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。
- (11) 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。
- (12) 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。

1.16.2 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
 - 1) 本体室は第 1 種放射線管理区域となっている。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。
 - 2) 加工作業の場合は、被曝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。
 - 3) 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。
 - 4) 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。
 - 5) 現地作業を行う者は、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。また、資格を必要とする作業については、有資格者を従事させること。
- (2) 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) 現地作業の監督者は、QST の担当者と共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、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。また、作業員は放射線管理区域内での作業経験を有するか、又は事前に十分な教育を受けた者とする。
 - 4) 本作業を開始する前に、受注者の作業員は、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。
 - 5) 放射線管理及び異常時の対応策は、QST の指示に従うこと。

- 6) 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。

1.16.3 工程管理

- (1) 受注者は、本仕様書に規定された作業を全期間にわたって厳重な工程管理を行い、所定の工程を遵守するものとする。
- (2) 受注者は、本作業について QST の定める基本計画に従い、QST 及び QST が定める関連会社と十分協議の上、工程が円滑に遂行されるよう協力するものとする。
- (3) QST が行う工程会議に出席すること。
- (4) 現地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。
- (5) 現地作業開始前には、作業従事者の名簿を QST に提出し、確認を得ること。
- (6) 現地作業時期の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。
- (7) 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。
- (8) 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。

1.16.4 工程表

- (1) 受注者は、本仕様書に規定された作業を全期間にわたった工程表及び実績表を提出すること。
- (2) 工程表及び実績表は、下記により構成すること。
 - 1) 全体工程表、全体実績表
 - 2) 月間工程表、月間実績表
 - 3) 週間工程表、週間実績表(ただし、受注者の工場での工程は除く。)
 - 4) 日報(現地作業のみ)
- (3) 工程表には、設計、製作、仮固定、資材の調達、輸送等の作業予定を可能な限り詳細に記載すること。
- (4) 全体工程表には、他設備の製作及び QST が支給又は貸与を予定しているものに対する希望工程、マイルストーンを併記すること。
- (5) 現地作業に関する工程表には、QST の支給品及び貸与品並びに他の関連工事と

の相互関係を併記すること。

1.16.5 工程表の提出時期

- (1) 全体工程表は、契約後速やか提出すること。
- (2) 全体実績表は、納入時に提出すること。
- (3) その他の工程表、実績表については、1.9 項に記載のあるものはそれに従い、記載のないものについては QST と別途協議の上、それらの提出時期を定めるものとする。

2. 技術仕様

2.1 概要

JT-60SA は高性能プラズマ生成のため真空容器内を高真空状態にする必要がある。そのため真空容器及び真空容器内機器の表面に付着している汚染物を除去するため、グロー放電洗浄を実施する。

このグロー放電用電極（本仕様外）は、JT-60SA の真空容器のポートの内、3 か所（P06 水平、P11 斜め下、P15 水平ポート）に設置される。この電極を冷やす冷却水は、一次冷却水系から導入され、各ポートの真空封止用フランジを貫通する冷却水配管を通じて電極に供給される構造である。

本件では、一次冷却水のヘッダー配管のバルブ（既設）から各ポートの真空封止用フランジの冷却水配管の取合い部（既設）を繋ぐ冷却水配管を設計・製作・敷設するものである。また敷設後に、本仕様範囲の系統の通水試験を実施する。

2.2 使用条件

配管に流れる冷却水の条件を表 2.2-1 に示す。

表 2.2-1 冷却水条件

冷却水条件	使用温度：室温～100℃ 入口圧力 2MPa 圧力差 1MPa 以下（部品選定は 3MPa 以上対応のものとする） 水質：純水、電気伝導度 0.3 μ S/cm 以下
-------	--

2.3 冷却水配管の設計・製作

冷却水配管の 1 ポートあたりの系統図を図 2.3-1 に示す。受注者は、図 2.3-1 を参考に、配管類、バルブ、計器類、配管サポートを設計・製作し、それらの組み立てに必要な機材を用意すること。支給品の一覧を表 2.3-1 に示す。なお、P06 と P11 は QST から支給するため、設計・製作は対象外である。

グロー放電電極は P06 水平、P11 斜め下、P15 水平ポートに設置されており、この 3 か所を本件の敷設対象とする。図 2.3-2～図 2.3-4 にそれぞれの配管ルートを示す。

冷却水配管は、容器内コイル用冷却水配管から 20A 配管で分岐させ、共有架台から支持をとって各ポートまで引き回す構造とすること。容器内コイル用冷却水配管から放電電極までの配管経路は、P06 は約 7.5m、P11 は約 6.5m、P15 は 10m 程度となる。

P06 水平ポート敷設のグロー電極は、P06 セクター下にある容器内コイル用冷却水配管ドレン管から分岐させる構造とすること。P11 斜め下ポート敷設のグロー電極は、P11 セクター下にある容器内コイル用冷却水配管ドレン管から分岐させる構造とすること。P15 水平ポート敷設のグロー電極は、P14 セクター下にある容器内コイル用冷却水配管から分岐させる構造とすること。

冷却水配管の母管との取合いは 15A 配管となる。負荷側の取合いは Swagelok SS-TP8-TA8 で、そこに接続すること。配管には圧力計や流量計を取り付けること。ドレンやエア抜き用のバルブを設けるものとする。

製作確認図の作成にあたっては、契約後に貸与する CAD データを元に配管や部品の位置を決定し、表 2.2-1 の冷却水条件を満足する選定と設計を行うこと。

本件で使用するすべての金属部品の材質は、基本的に非磁性の SUS304 とすること。

配管に接続する弁、並びに圧力計・流量計との取合いは 20A フランジとすること。弁はフランジ型の玉型弁を使用する。流量計と圧力計も同様に 20A フランジを有したものを使用する。

製作した配管等は、溶接焼けや錆がないよう、研磨・洗浄すること。

仕様に懸念や疑義がでた場合は、製作確認図の段階で QST 担当者に申し入れ、協議の上、決定するものとする。

表 2.3-1 支給品

No.	品名	数量	備考
1	配管	1 式	P06, P11 グロー放電電極用配管。 材質：SUS304、100mm～2000mm の配管 90 本程度。 配管全長（参考値）： P06 供給～7.5m、戻り～8m P11 供給～6.5m、戻り～6.5m

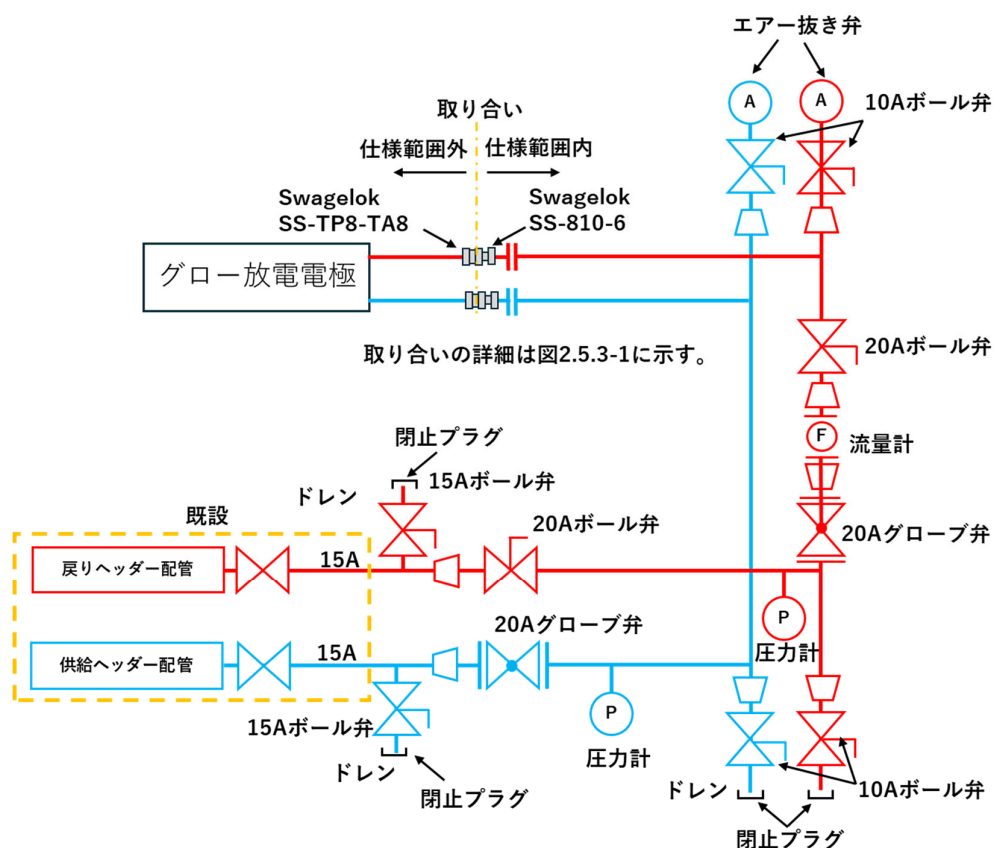


図 2.3-1 1 ポートあたりの冷却水配管の系統図例

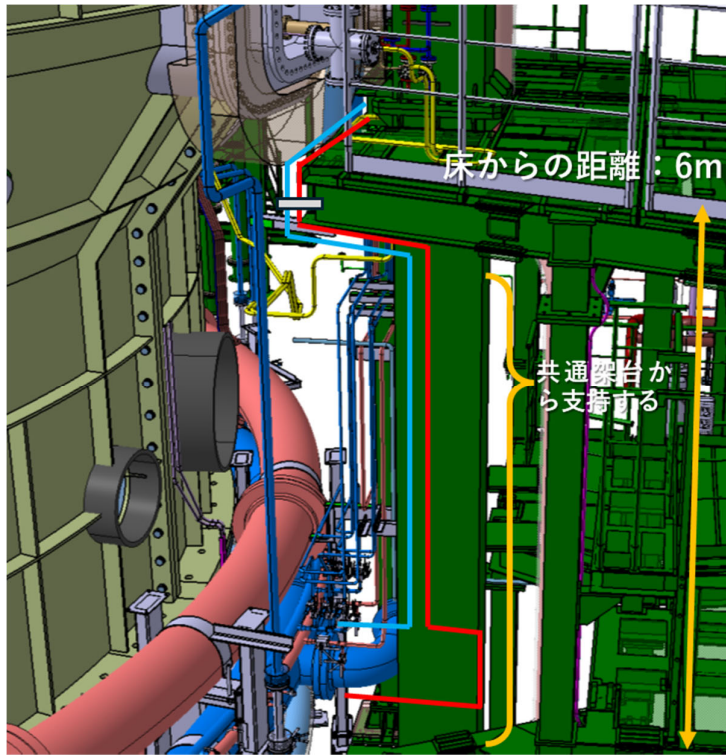


図 2.3-2 P06 水平グロー放電電極配管系統図

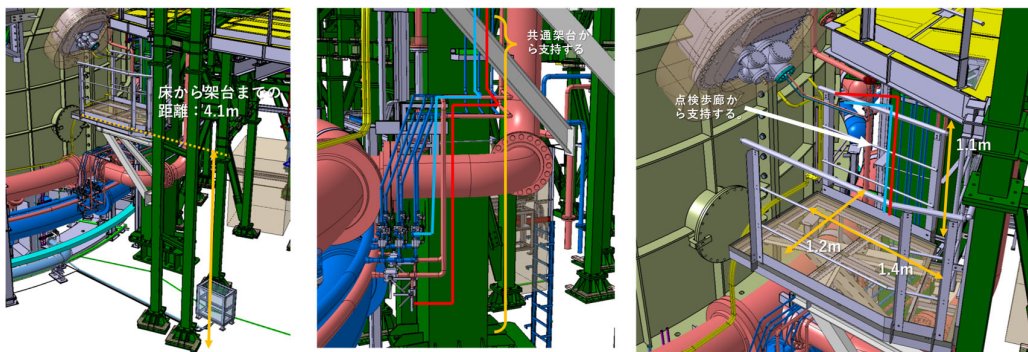


図 2.3-3 P11 斜め下グロー放電電極配管系統図

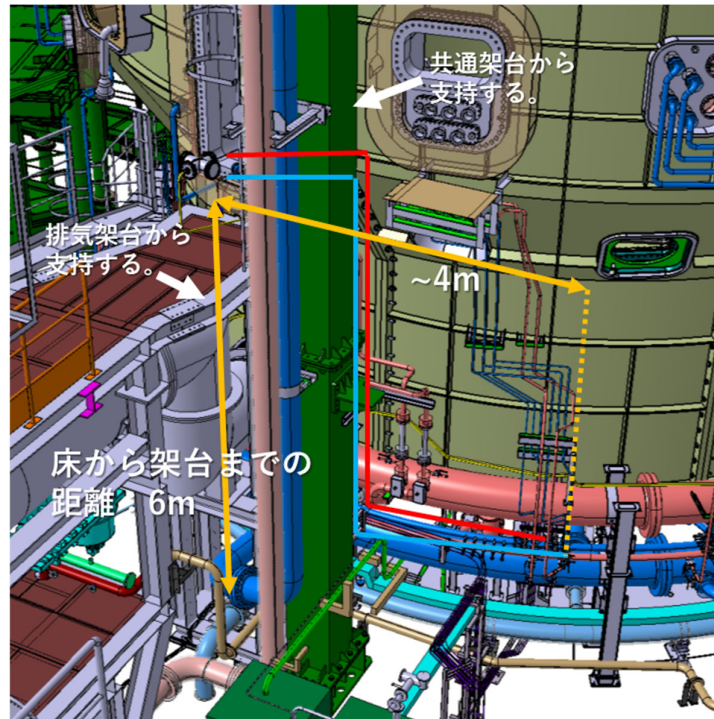


図 2.3-4 P15 水平グロー放電電極配管系統図

2.4 配管敷設作業

2.4.1 配管敷設準備作業

受注者は、配管敷設準備として、必要に応じて下記の作業を実施すること。

- 1) 作業エリアを設定し、組立に必要な足場を用意し設置すること。
- 2) 組立に必要な工具類、養生等の資材を用意すること。
- 3) 組立期間と組立室の仮置きスペースを考慮し必要部材を適切に組立室へ運搬すること。

2.4.2 配管敷設作業

P06 水平、P11 斜め下、P15 水平ポートに設置されるグロー放電電極それぞれに冷却水を通水できるよう配管を敷設すること。容器内コイル用冷却水配管の既設冷却水母管 (P06, P11, P14) の JIS 15A 配管が取り合いとなる。配管は、ブラケットと U 字ボルト等で固定しながらグロー放電電極に繋がる Swagelock SS-TP8-TA8 の取り合い部まで敷設すること (図 2.4.2-1)。ブラケットは共通架台に溶接等で固定すること。配管の固定位置は別途指示をするが、ストレート部は約 2000mm 間隔の固定とすること。

配管を通じて共通架台に電流ループを生み出さないようカプトンシートを用いて配管と共通架台を絶縁すること。組立精度は JIS 普通公差の極粗級とする。ただし、他機器とのクリアランスが厳しい箇所等については、別途協議の上決定するものとする。

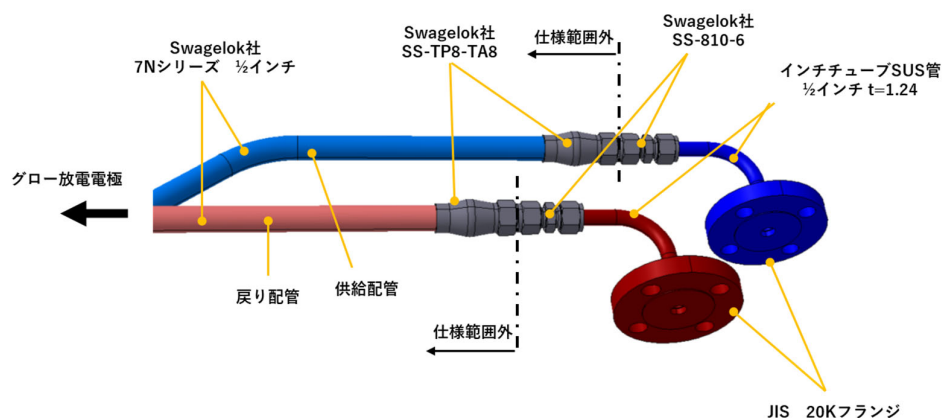


図 2.4.2-1 グロー放電電極側との取り付け箇所参考図

2.5 試験検査

表 2.5-1 に示す試験検査を行うこと。試験範囲は図 2.5-1 に示す。

表 2.5-1 試験検査項目

検査項目	検査方法	判定基準
外観検査	目視	機能を害する傷、汚れのないこと。
員数検査	目視	員数に相違ないこと。
寸法検査	メジャー等にて計測	指定した寸法公差内であること。
耐圧試験	気体又は水で規定圧力※1 を試験する。	著しい変形がないこと。
気密試験	2.4MPa で漏れがないことを確認	漏れがないこと。
溶接試験	浸探傷試験 (PT)	割れ等の有害な欠陥がないこと。
He リーク試験	配管溶接部やフランジ部に He リークディテクターを用いて漏れがないことを確認する。	1.0×10 ⁻⁸ Pa m ³ /s 以下の検出感度で He リークが無いこと。
抵抗測定	絶縁部をテスター等にて計測	10MΩ 以上であること。

※1 水の場合最高使用圧力の 1.5 倍、気体の場合同 1.25 倍。既設配管は除く。
 上記試験検査は、試験実施前に試験検査要領書を提出し、QST の確認を得ること。なお、試験検査に必要な治具類は受注者が準備すること。

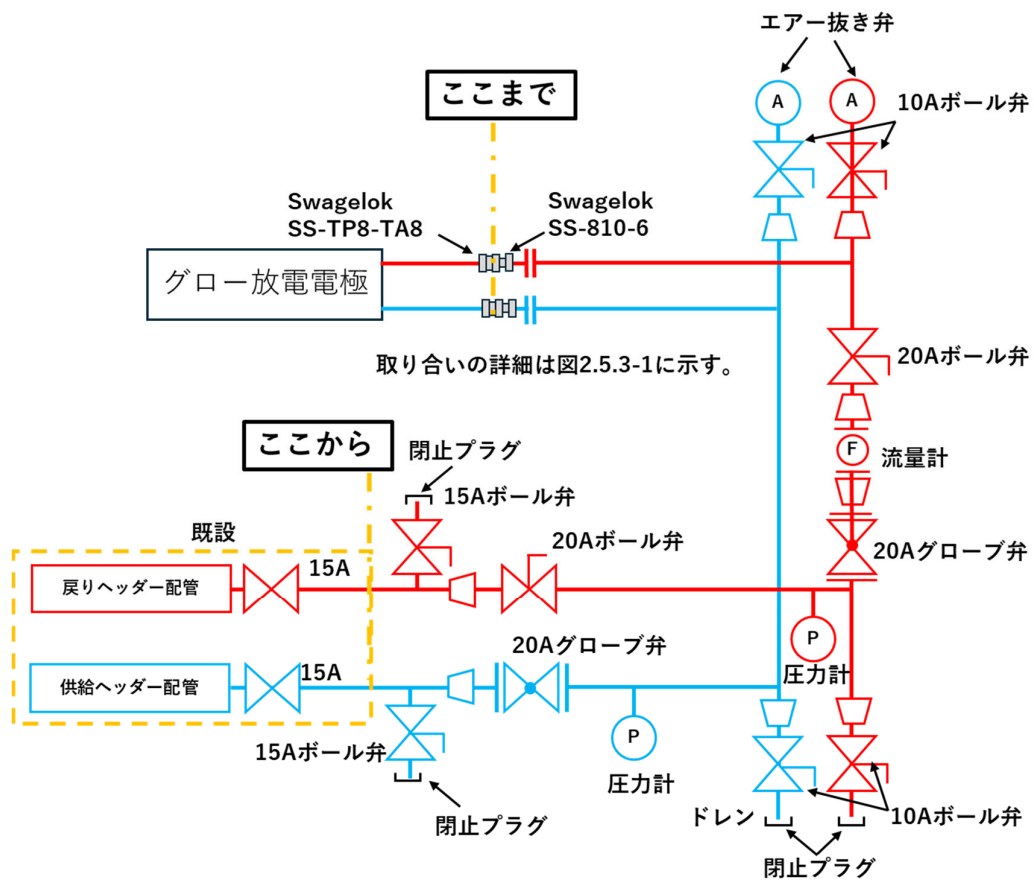


図 2.5-1 試験範囲

以上