

P-NBI 用ビーム対向面インターロックの整備

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

炉工学基盤研究開発部 NB加熱開発グループ

目次

1. 一般仕様.....	1
1.1 件名	1
1.2 目的	1
1.3 契約範囲.....	1
1.4 納期	1
1.5 作業場所.....	1
1.6 検査条件.....	1
1.7 提出図書.....	1
1.8 支給品	2
1.9 貸与品	3
1.10 品質管理.....	3
1.11 適用法規・規格及び基準.....	3
1.11.1 適用法規	3
1.11.2 規格及び基準	3
1.12 機密保持.....	4
1.13 グリーン購入法の推進	4
1.14 契約不適合責任.....	4
1.15 協議	4
2. 技術仕様.....	5
2.1 共通事項.....	5
2.1.1 一般事項	5
2.1.2 工程管理	5
2.1.3 一般安全管理	5
2.1.4 放射線管理	6
2.2 設備概要.....	7
2.3 作業内容.....	7
2.3.1 ビーム対向面インターロック用検出器の製作	7
2.3.2 温度変換器ユニットの構築.....	8
2.3.3 検出器信号の結線	8
2.3.4 検出器インターロック信号の接続先変更	8
2.3.5 熱電対信号をデータ収集盤へ接続	9
2.3.6 試験検査	9
2.4 作業報告書の作成.....	10

表目次

表 1 提出図書.....	1
表 2 温度変換器(支給品)仕様・数量	3
表 3 温度変換器・専用ベース仕様.....	8
表 4 試験検査項目	9

図目次

図1 P-NBI#1/P-NBI#2 ビーム対向面インターロックの整備概要	
図 2 JT-60 実験棟本体室 NBI 配置図	
図 3 JT-60 実験棟本体室から JT-60 制御棟中央制御室間ケーブル配線表(P-NBI#1 用)	
図 4 JT-60 実験棟本体室から JT-60 制御棟中央制御室間ケーブル配線表(P-NBI#2 用)	

1. 一般仕様

1.1 件名

P-NBI 用ビーム対向面インターロックの整備

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。)では、JT-60SA のプラズマ加熱実験に向けて中性粒子入射加熱装置(以下「NBI」という。)の整備を実施する。本件では、加熱装置付帯機器整備の一環として、JT-60SA 本体真空容器の保護に用いる正イオン NBI(以下「P-NBI」という。)ビーム対向面インターロックの整備を行うものである。

1.3 契約範囲

P-NBI 用のビーム対向面インターロックの整備

- ① P-NBI#1 及び P-NBI#2 ユニットのビーム対向面インターロック用の検出器製作
- ② 温度変換器ユニットの構築(ビーム対向面熱電対数10チャンネルに対応)
- ③ 検出器から既存高速シャッター及び受熱部温度監視盤へのハードワイヤ接続
- ④ 既存インターロック配線の接続替え
- ⑤ 温度変換器からデータ収集盤までのアナログ信号配線

1.4 納期

令和8年12月22日

1.5 納入場所及び納入条件

(1) 納入場所

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)

JT-60 制御棟中央制御室 (非放射線管理区域)

(2) 納入条件

据付調整後渡し

1.6 検査条件

1.5 項に記載の納入場所に据付調整後、員数・外観確認の合格、1.7 項に示す提出図書の完納、1.9 項に示す貸与品の返却を QST が認めた時をもって検査合格とする。

1.7 提出図書

表1に示す提出図書を提出すること。

表 1 提出図書

図書名	提出時期	部数	確認
全体工程表	契約後 1 週間以内	1部	要
月間・週間工程表	月間工程:前月 15 日頃 週間工程:前週木曜日 ※工程に変更が生じた場合は、変更後、速やかに提出すること。	電子データ 1式	不要

総括責任者届、現場責任者	作業開始 1 カ月前	1部	要
作業体制表、緊急時連絡体制表	作業開始 2 週間前	1部	不要
従事者名簿	作業開始 2 週間前	1部	不要
指定登録依頼書	作業開始 2 週間前	1部	要
外国人来訪者票 (QST 指定様式)	入構の 2 週間前 ※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
確認図	製作開始 2 週間前	1部	要
作業要領書	作業開始 2 週間前	1部	要
リスクアセスメント実施記録	作業開始 2 週間前	1部	要
作業日報、危険予知活動記録	作業実施日の翌平日	1部	不要
作業報告書(配線図を含む)	納入時	1部	不要
試験検査要領書	試験検査開始前	1部	要
試験検査成績書	納入時	1部	不要
完成図	納入時	1部	不要
打合せ議事録	打合せ終了後速やかに	1部	要
再委託承諾願 (QST 指定様式)	作業開始 2 週間前 ※下請負等がある場合に提出のこと。	1部	要

なお、紙媒体の他、電子媒体(1式)を提出すること。電子ファイルの形式はMicrosoft Office 又はPDFとし、作業終了後、電子メール等により提出すること。

(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 NB 加熱開発グループ

(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写しを返却する。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。この確認は、確認が必要な図書 1 部をもって行うものとする。QST の確認を要しない図書についても、QST が内容の修正を指示した場合は迅速に対応すること。

「再委託承諾願」については、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。

1.8 支給品

- ① 那珂フュージョン科学技術研究所構内での作業等に必要な電力(AC φ 100V, AC φ 200V)は、QST の指定するコンセント又は実験盤より無償支給する。支給場所・時期・方法については QST と協議とすること。
- ② 1.9 項②記載の仮設建物及び材料置き場で必要となる電力・水を QST が指定するところから無償支給する。支給時期などについては QST と協議とすること。
- ③ 表 2 に示す温度変換器を支給する。

表 2 温度変換器(支給品)仕様・数量

名称	型式	仕様	数量(個)
温度変換器	MS3901-K(0～500℃)-8V5-BU	・入力信号 K熱電対 ・スパン 0～1000℃ ・出力信号 0～5V DC/0～5V DC ・バーンアウト 上昇(標準) ・オプション 応答時定数変更 15msec ・供給電源:24V DC±10%	10

1.9 貸与品

- ① 本契約の実施に必要な技術資料を貸与する。
- ② 仮設建物及び材料置場が必要となり、QST が設置を認めた場合、受注者は仮設建物及び材料置場を那珂フュージョン科学技術研究所構内に設けることができる。

支給品及び貸与品については、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 品質管理

本件の実施に当たっては、十分な品質管理を行うこと。

1.11 適用法規・規格及び基準

受注者は、作業を実施するに当たり、以下の法令、規格、基準等を適用又は準用して行うこと。

1.11.1 適用法規

受注者は、次に掲げる関連法令等(政令、省令、規則及び告示等を含む。)を遵守しなければならない。

- ① 労働安全衛生法
- ② 労働基準法
- ③ 電気事業法
- ④ 電気用品安全法
- ⑤ 電気工事士法
- ⑥ 工業標準化法
- ⑦ 放射線同位元素等規制法
- ⑧ その他関係する諸法令等

1.11.2 規格及び基準

受注者は、下記の関係する規格及び基準を遵守しなければならない。なお、各種規格及び基準に相違又は矛盾がある場合は、QST と受注者の協議により採用する規格及び基準を定めるものとする。

- ① 日本産業規格(JIS)
- ② 日本電気工業会標準規格(JEM)
- ③ 日本電気規格調査会標準規格(JEC)
- ④ 日本電線工業会規格(JSC)
- ⑤ 日本電気協会規格内線規程(JEAC-8001)

- ⑥ 電気設備技術基準
- ⑦ 日本電子工業振興協会規格(JEIDA)
- ⑧ JT-60 共通基準(原則として準拠すること。)
- ⑨ その他関係する諸規格、基準
- ⑩ その他 QST 内諸規程

1.12 機密保持

① 技術情報の開示制限

受注者は、本契約を実施することにより知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 の承諾を得なければならないものとする。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、QST と受注者間で協議の上、受注者は当該技術情報を無償で QST に提供するものとする。

② 成果の公開

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示しようとするときは、あらかじめ書面により QST の承諾を得なければならないものとする。

1.13 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書類(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。

1.14 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。

1.15 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. 技術仕様

2.1 共通事項

2.1.1 一般事項

- ① 本件の現地作業を遂行する上で必要となる QST の財産(既存の建家及び建家の付帯設備、装置、機器、保管品、貸与品、支給品等)の取扱い、使用及び管理については、善良なる管理者の注意をもって行うこと。万が一、本件の現地作業遂行中に受注者の責に帰すべき事由により当該財産を破損または滅失させた場合は、速やかに QST に申し出、協議の上その決定に従うこと。
- ② 調査及び検討にあたっては、貸与品である技術資料を参考に、元の仕様とおりに機器類が再稼働することを考慮して進めること。また、問題や懸念がある場合は、その点を報告書に記載すること。
- ③ 作業に当たっては、QST の担当者と密接に連絡をとり、QST と受注者間で作業及び試験検査の内容について相違のないようにすること。また、規定された作業の要求事項を確実に把握して作業すること。
- ④ 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。
- ⑤ 機器類の経年変化等に起因して当初予測できない問題が発生した場合は、速やかに QST に申し出、協議の上その決定に従うこと。
- ⑥ QST が伝染性の疾病(新型コロナウイルスやインフルエンザ等)対策を目的として行動計画等の対処方針を定めた場合、受注者はこの決定に協力すること。

2.1.2 工程管理

本件に関する那珂フュージョン科学技術研究所構内での工程管理は、次の事項を遵守し遂行すること。

- ① 本件の現地作業は、QST 担当者に確認の上、実施すること。なお、本件の現地作業は、本件以外の作業が同一室内で一斉に進む環境下で実施するため、QST が作成・提示するベースライン工程を遵守して作業を行うこと。
- ② 受注者は、QST が主催する工程調整会議(原則、毎週金曜日に開催)、JT-60 改修作業部会(原則、毎週火曜日に開催)、作業安全ミーティング(毎日開催)に出席し、他作業との干渉、建家クレーン使用状況、仮置場所の調整、作業手順の確認等について効率よく作業が進められるよう協議・調整に協力すること。
- ③ 受注者都合により工程調整が必要となった際は、速やかに QST に申し出、その了解を得て、前記②に示す会議体での報告・工程調整を依頼し、その協議・調整に協力すること。また、QST から工程調整を依頼された場合は、可能な限りこれに協力すること。ただし、その内容によっては別途協議の上、進めることとする。
- ④ 現地作業工程に遅延が発生する恐れがある場合、または遅延が発生した場合は、作業工程遅延解消に向けて協力すること。また、工程上無視できない周辺物との干渉、予想外の待機時間が発生した場合は、QST に申し出、調整の上、作業を進めること。ただし、その内容によっては別途協議の上、進めることとする。

2.1.3 一般安全管理

本件に関する現地作業は、次の事項を遵守し遂行すること。

- ① 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。

- ② 本件を遂行する上で綿密かつ無理のない作業計画を組み、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、迅速な進捗を図ること。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こと。
- ③ 作業現場の安全衛生管理(リスクアセスメント・マネジメント、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。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。
- 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うこと。なお、作業期間中は現場責任者が常駐し、作業の監督、QST との連絡を行うとともに、作業員の風紀、火気の注意、安全衛生及び規律の保持に努めること。
- ⑤ 受注者は、作業現場の見やすい位置に、作業責任者名及び緊急時の連絡先等を掲示すること。
- ⑥ 本件の現地作業で使用する装置、機器、治具類の中で地震等により安全を損なう恐れが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。
- ⑦ 本件の現地作業で高所作業を行う際は、作業者の転落や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。原則、作業安全を重視し上下作業は行わないこと。止むを得ず実施する場合は、作業時間を分けて実施すること。
- ⑧ 受注者は万が一、QST 内での現地作業遂行中に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。

2.1.4 放射線管理

本件に関する放射線管理区域内作業は、次の事項を遵守し遂行すること。

- ① JT-60 は「放射性同位元素等の規制に関する法律」が適用される装置である。そのため、各機器の誤動作又は不安定動作は保安管理上重大なトラブルを招くおそれがあるので、本件では高度な安全性及び信頼性の確保が必要不可欠である。したがって、受注者は本件の実施に当たって、QST が放射線管理及び安全確保のための指示を行ったときは、その指示に従うこと。
- ② 受注者は、放射線管理区域内で作業を行う場合は、QST が定める那珂フュージョン科学技術研究所放射線障害予防規程及び那珂フュージョン科学技術研究所放射線取扱手引を遵守しなければならない。
- ③ 放射線管理区域内に立入り、かつ作業を行う受注者側作業員は、放射線業務従事者の指定を受けた者とする。この受注者側作業員は、作業開始前に QST が行う保安教育を受講し、かつ受注者側で「放射線に関する知識」の教育を受講してから、当該作業に従事すること。クレーン運転手や玉掛け作業員も同様とする。但し、一時的に現場調査等で、放射線管理区域内に立入る者を除く。
- ④ 本件の主な作業現場となる JT-60 実験棟 1 階本体室は放射線管理区域であり、本件の現地作業に伴う人体サーベイ等の放射線管理、及び放射化物移動に関する事務手続きは QST 担当者が行うので、受注者は書類作成等に協力すること。
- ⑤ 本件に関わる放射線管理作業(放射線測定や管理台帳記入)、持ち込み・持ち出し品の放射線管理(本体室への搬入や搬出にともなう表面汚染検査・確認作業)は QST で実施するものとする。また、各作業現場での放射化物の放射線測定等は、原則、QST で実施するものとする。
- ⑥ 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た後に搬出すること。また、加熱ポンプ室への工具類

の持込みは、必要最小限に留めること。

- ⑦ 放射線管理区域内で使用した養生材(ビニールシート等)や非金属部品(FRP 等)など、作業時に発生した廃棄物は、可燃物と不燃物に分別して所定の廃棄物容器(本仕様外)に収納すること。なお、その処分は本仕様外とする。

2.2 設備概要

本件は、P-NBIがJT-60SA 本体プラズマに中性粒子ビームを入射した際、ビーム対向面の温度高を検知し、ビーム入射を緊急停止するインターロックを整備するものであり、ビーム対向面熱電対(本仕様外)、温度変換器(既設品)、検出器、信号伝送ラインで構成される。図1に系統図を示す。

2.3 整備内容

受注者は下記 2.3.1～2.3.3 項の整備を行うこと。製作開始前に確認図を提出し、また、現地作業開始前に作業要領書を提出し、QST の確認を得ること。

2.3.1 ビーム対向面インターロック用検出器の整備

ビーム対向面の熱電対信号を受信し、温度高及び温度上昇率過大を検出し、インターロック信号を発信する検出器を設計・製作し、据付すること。

検出器の仕様

- ① 仕様変更が容易に出来るよう検出器は PLC 等を用いて製作すること。
- ② 下記仕様③～⑬を満足するプログラムを設計すること。
- ③ 入力する熱電対信号は 5 チャンネル。
- ④ 検出器が検出する熱電対信号は 5 チャンネルから任意に1つ選択できるようにすること。
- ⑤ 任意に選択した 1 チャンネルの入力信号が検出設定値(警報設定値:温度℃)に達した時点で、検出器からインターロック信号を出すものとする。
- ⑥ 検出器から出力されるインターロック信号は、JT-60 制御棟中央制御室のリレーで受けるためリレー接点出力とすること。
- ⑦ 検出設定値は検出器で設定することができ、設定値は目視で確認できること。
- ⑧ 検出機能は 2 種類とし、それぞれ呼称を「対向面温度高」と「対向面温度上昇率過大」とする。
- ⑨ 「対向面温度高」は、5 チャンネルの熱電対信号から任意に選択した1チャンネルの熱電対信号に対し、任意に設定した設定値に達した時にインターロック信号を出す。
- ⑩ 温度高設定値の設定範囲は、0～1000℃とする。
- ⑪ 「対向面温度上昇率過大」は、5 チャンネルの熱電対信号から任意に選択した1チャンネルの熱電対信号に対し、任意に設定した温度上昇率設定値に達した時にインターロック信号を出す。
- ⑫ 温度上昇率は 66 ミリ秒ごとに上昇する温度を設定するもので、設定値の設定範囲は 0～99℃とする。
- ⑬ インターロック信号は自己保持を持たせ、リモートでリセットが出来るようにすること。
- ⑭ 検出器は、JT-60 実験棟本体室 P-NBI#1/P-NBI#2 ヤグラ(図-2 参照)の2F に設置すること。設置位置は、点検時の通路に邪魔にならない場所とすること。詳細は QST と協議により決定する。既存の盤上も設置可とするが、筐体は出来るだけコンパクトに設計すること。
- ⑮ 検出器への電源は、JT-60 実験棟本体室 P-NBI#1/P-NBI#2 ヤグラの2F に設置されている受熱部温度監視盤から電源を取ること。
- ⑯ 検出器は、高電圧機器からの放電ノイズに晒されることから、耐ノイズ対策を施すこと。詳細は

QST と協議により決定する。

- ⑰ 検出器は、プラズマ閉じ込め時の磁場に晒されることから、耐磁場対策を施すこと。詳細は QST と協議により決定する。

2.3.2 温度変換器ユニットの整備

P-NBI#1/P-NBI#2 受熱部温度監視盤内に設置されている温度変換器の中で、0～1000℃仕様の温度変換器をビーム対向面インターロックに用いること。温度変換器は専用ベースが必要となるので、P-NBI#1/P-NBI#2 受熱部温度監視盤に設置済みの専用ベースの中から選択し、0～1000℃仕様の温度変換器 10 個と専用ベースを組み合わせて温度変換器ユニットを構築すること。表 3 に温度変換器ユニットに用いる温度変換器と専用ベースの仕様を記載する。組合せた温度変換器ユニットは、検出器の近辺に設置すること。

- ① P-NBI#1/P-NBI#2 用ビーム対向面熱電対信号(本仕様外)を受ける温度変換器ユニットを構築すること。
- ② 温度変換器ユニットは、既存 P-NBI#1/P-NBI#2 受熱部温度監視盤に設置されている温度変換器と、受注者が準備する専用ベースを用いて構成するものとする。
- ③ 温度変換器ユニットに P-NBI#1/P-NBI#2 用ビーム対向面熱電対信号を接続すること。
- ④ 温度変換器ユニットの電源は、JT-60 実験棟本体室 P-NBI#1/P-NBI#2 ヤグラの2F に設置されている受熱部温度監視盤、又は新設する検出器から電源を取ること。

表 3 温度変換器・専用ベース仕様

No.	名称	型 式	仕 様	員数	設置場所
1	温度変換器	MS3901-K(0～1000℃)-8V5-BU *Tc=15msec エムティティ(株)製	入力部仕様:入力信号 K熱電対 スパン 0～1000℃ 出力信号 0～5V DC/0～5V DC 供給電源:24V DC±10%	10 個	本体室 P-NBI#1/P-NBI#2 ヤグラ 2 階

2.3.3 検出器信号の結線

JT-60 実験棟本体室 P-NBI#1/P-NBI#2 ヤグラ2F の新設検出器から、出力されるインターロック信号(ビーム対向面温度高、及びビーム対向面温度上昇率過大)は JT-60 実験棟本体室 P-NBI#1/P-NBI#2 ヤグラ1F の高速シャッター盤の予備線及び受熱部温度監視盤の予備線に接続することで、JT-60 制御棟中央制御室のビームライン制御盤に送られる。新設する検出器から既存の P-NBI#1/P-NBI#2 高速シャッター盤、及び受熱部温度監視盤までは新たにケーブルを敷設し、P-NBI#1/P-NBI#2 高速シャッター盤、及び受熱部温度監視盤の指定の端子台へ新規配線を接続すること。接続先であるP-NBI#1/P-NBI#2 高速シャッター盤、及び受熱部温度監視盤内の接続先(TB)については、QSTと協議の上決定するものとする。新設検出器から高速シャッター盤、受熱温度監視盤を通して、中央制御室までの配線表(P-NBI#1 用)を図-3に、新設検出器から高速シャッター盤、受熱温度監視盤を通して、中央制御室までの配線表(P-NBI#2 用)を図-4に示す。

2.3.4 検出器インターロック信号の接続先変更

JT-60 実験棟本体室 P-NBI#1/P-NBI#2 高速シャッター盤、及び受熱部温度監視盤からの信号は、JT-60 制御棟中央制御室内ビームライン制御盤(CP5 盤)内の端子台で受けている。JT-60 実験棟本体室からのインターロック信号で P-NBI#1/P-NBI#2 ユニットのインターロックを動作させるためリレーへの配線を行う必要がある。

また、既存設備はP-NBI#1/P-NBI#2 及び P-NBI#3/P-NBI#4 ユニットを同じビーム対向面インターロックを用いて制御していたことから、本改造によりビームライン制御盤内で P-NBI#1/P-NBI#2 ユニットと P-NBI#3/P-NBI#4 とにインターロックを分離する必要がある。

下記の配線変更を行うこと。

- ① P-NBI#1/P-NBI#2 ビームライン制御盤(CP-5)内で JT-60 実験棟本体室 P-NBI#1/P-NBI#2 高速シャッター盤、及び受熱部温度監視盤から来ているビーム対向面温度高、及びビーム対向面温度上昇率過大インターロック信号をそれぞれ端子台に接続すること。ビームライン制御盤内の配線接続は、図-3及び図-4を参照のこと。
- ② ビーム対向面温度高インターロック信号の分離を行うこと。JT-60 制御棟中央制御室 ビームライン制御盤(CP5)#3 内の TB Z-37,Z-38 をリフトすること。
- ③ ビーム対向面温度高インターロック信号の分離を行うこと。JT-60 制御棟中央制御室 ビームライン制御盤(CP5)#4 内の TB Z-43,Z-44 をリフトすること。
- ④ ビーム対向面温度上昇率過大インターロック信号の分離を行うこと。JT-60 制御棟中央制御室 ビームライン制御盤(CP5)#3 の TB Z-39,Z-40 をリフトすること。
- ⑤ ビーム対向面温度上昇率過大インターロック信号の分離を行うこと。JT-60 制御棟中央制御室 ビームライン制御盤(CP5)#4 内の TB Z-45,Z-46 をリフトすること。

2.3.5 熱電対信号をデータ収集盤へ接続

温度変換器の出力を、P-NBI#1/P-NBI#2 用データ収集盤へ出力し、ビーム対向面熱電対信号をモニターできるようにする。

- ① 新設した温度変換器の出力端子から、2mm³ 2 芯キャブタイヤケーブルを用いて P-NBI#1/P-NBI#2 用データ収集盤の所定の TB へ接続する。
- ② キャブタイヤケーブルの敷設ルートは、QST と協議の上決定する。
- ③ 員数は、10 本敷設すること。

2.3.6 試験検査

据付完了後、表 4 に示す試験検査を実施すること。試験検査に必要な機材は受注者が準備すること。

表 4 試験検査項目

検査項目	検査内容	判定基準
外観検査	損傷、汚損、変形等異常の有無	目視にて異常が無いこと
動作試験1:ビーム対向面温度高インターロック	P-NBI#1 ユニット及び P-NBI#2 ユニットについて、JT-60 実験棟本体室で検知器のビーム対向面温度設定値を任意に設定した後、0℃～100 0℃に相当する信号を入力し、JT-60 制御棟中央制御室側でビーム対向面温度高インターロック受信リレーが正常動作する事を確認する。	設定値に達した際に、インターロック(リレー)が正常動作すること。

動作試験2:ビーム対向面温度上昇率過大インターロック	P-NBI#1 ユニット及び P-NBI#2 ユニットについて、JT-60 実験棟本体室で検知器のビーム対向面温度上昇率過大設定値を任意に設定した後、0℃～1000℃に相当する信号を入力し、JT-60 制御棟中央制御室側でビーム対向面温度上昇率過大インターロック受信リレーが正常動作する事を確認する。	設定値に達した際に、インターロック(リレー)が正常動作すること。
----------------------------	--	----------------------------------

2.4 作業報告書の作成

上記 2.3.1～2.3.6 項の整備結果をまとめた作業報告書及び試験検査成績書を作成すること。

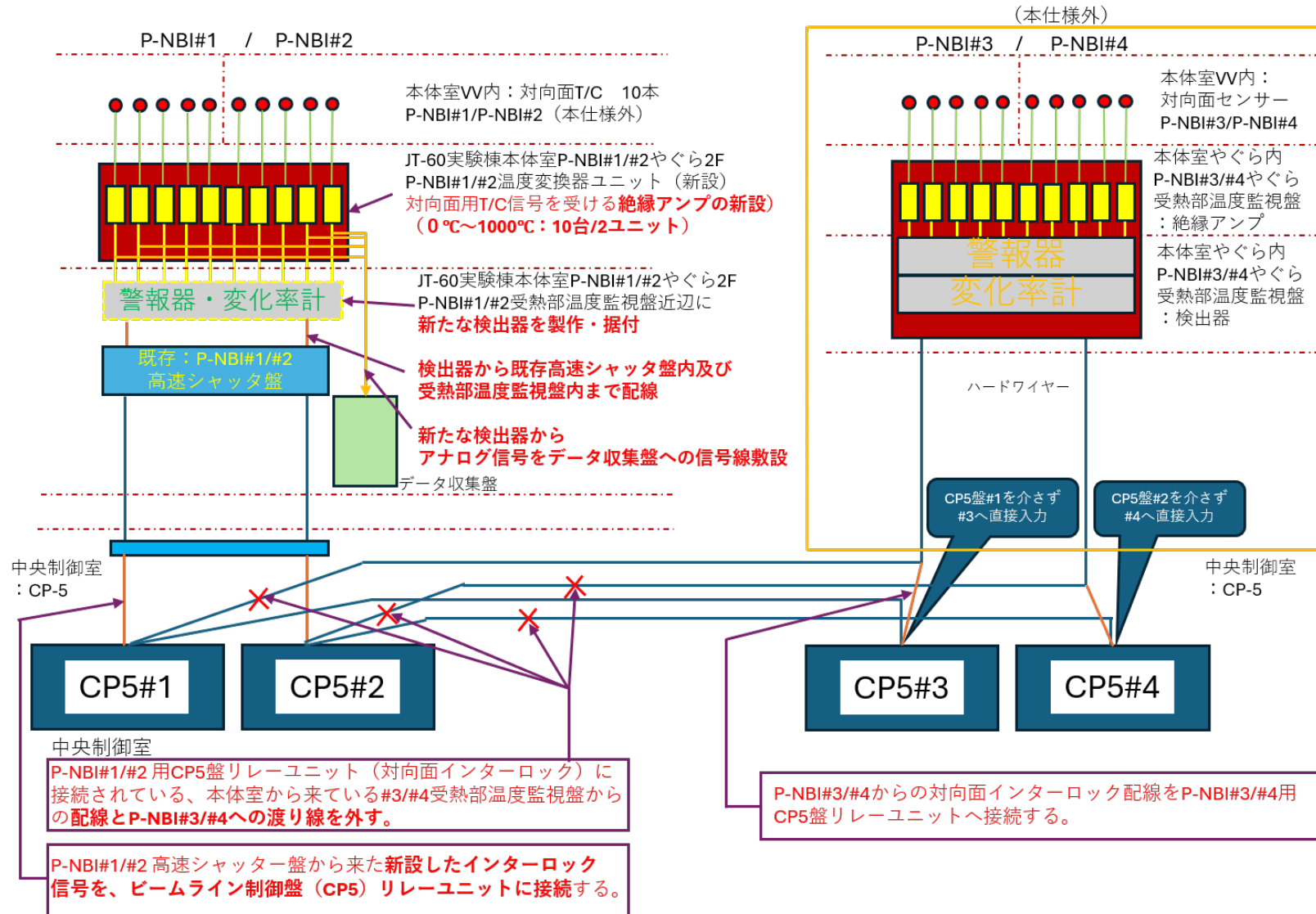


図-1 P-NBI#1/P-NBI#2ビーム対向面インターロックの整備概要

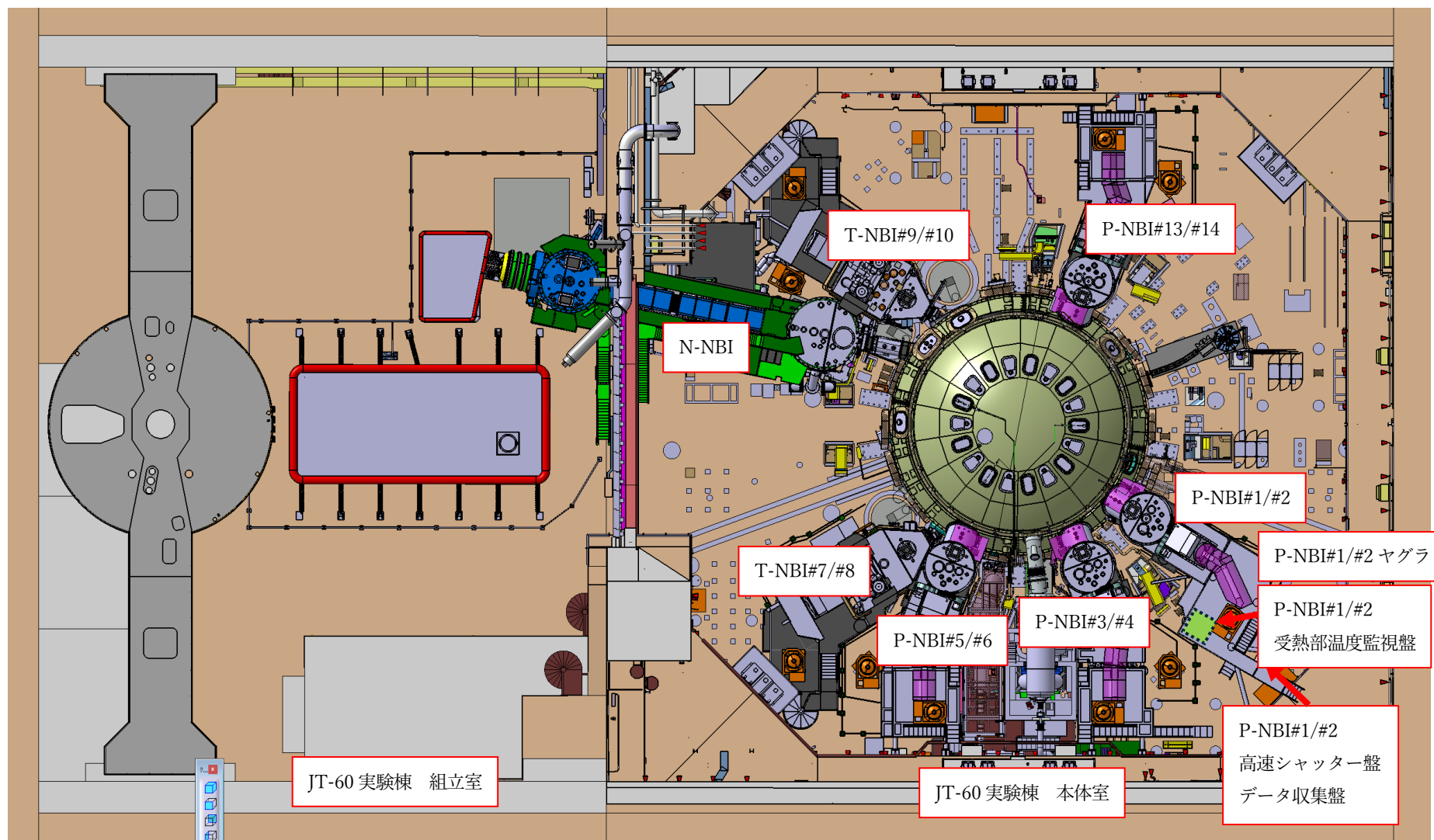


図-2 JT-60 実験棟本体室 NBI 配置図

新設検出器（本体室） ～～ビームライン制御盤（中央制御室）間外線ケーブル表											
新設検出器				高速シャッタ盤				ビームライン制御盤#1			
# 1用TB番号（後日記載）		受熱部温度監視盤からの新規ケーブル		TB番号不明		ケーブルNo. 319J 361D011		TB：XA			
内線側	外線側	突抜モニタ温度高用信号線		内線側	外線側	突抜モニタ温度高信号線		外線側	内線側		
1	1	→		1	1芯目	→		9	9		
2	2	→		2	2芯目	→		10	10		
				旧ケーブルNo. 314J 602Z02							
・ 受熱部温度監視盤新規増設盤から高速シャッタ盤ケーブルNo. 319J 361D011の								ビームライン制御盤#1			
端子台の内線側配線を取り外し新設検出器からの配線を取り付ける。								TB：XK			
・ 旧ケーブルNo. 314J 602Z02のTB：XK61, 62外線側を取り外す。								外線側	内線側		
・ ビームライン制御盤#1ケーブルNo. 319J 361D011のTB：XA 9,10外線側を取り外し、								61	61		
ビームライン制御盤#1TB：XK 61,62外線側に取り付ける。								62	62		
新設検出器				受熱部温度監視盤				ビームライン制御盤#1			
# 1用TB番号（後日記載）		受熱部温度監視盤からの新規ケーブル		TB番号不明		ケーブルNo. 314J601 Z 02		TB：XK			
内線側	外線側	温度上昇率過大用信号線		内線側	外線側	温度上昇率過大信号線		外線側	内線側		
3	3	→		7芯目	7芯目	→		59	59		
4	4	→		8芯目	8芯目	→		60	60		
				旧ケーブルNo. 314J602 Z 02							
・ 受熱部温度監視盤新規増設盤から受熱部温度監視盤ケーブルNo. 314J601 Z 02の								ビームライン制御盤#1			
端子台の内線側配線を取り外し新設検出器からの配線を取り付ける。								TB：XK			
・ 旧ケーブルNo. 314J602 Z 02のTB：XK59, 60外線側を取り外す。								外線側	内線側		
・ ビームライン制御盤#1ケーブルNo. 314J601 Z 02をTB：XK59,60外線側に取り付ける。								59	59		
								60	60		

図- 3 JT-60実験棟本体室からJT-60制御棟中央制御室間ケーブル配線表(PNBI#1用)

新規検出器			高速シャッタ盤			ビームライン制御盤#2		
#2用TB番号（後日記載）		受熱部温度監視盤からの新規ケーブル	TB番号不明		ケーブルNo. 319J 361D021	TB：XA		
内線側	外線側	突抜モニタ温度高用信号線	内線側	外線側	突抜モニタ温度高信号線	外線側	内線側	
1	1	→	1	1芯目	→	9	9	
2	2	→	2	2芯目	→	10	10	
			3	3芯目	→ 予備	11	11	
旧ケーブルNo. 314J 640Z02								
・受熱部温度監視盤新規増設盤から高速シャッタ盤ケーブルNo.319J 361D021の端子台の内線側配線を取り外し受熱部温度監視盤新規増設盤からの配線を取り付ける。						ビームライン制御盤#2		
・旧ケーブルNo. 314J 640Z02のTB：XK61，62外線側を取り外す。						TB：XK		
・ビームライン制御盤#2ケーブルNo.319J 361D021のTB：XA 9,10外線側を取り外し、ビームライン制御盤#2TB：XK 61,62外線側に取り付ける。						外線側	内線側	
						61	61	
						62	62	
新規検出器			高速シャッタ盤			ビームライン制御盤#2		
#2用TB番号（後日記載）		受熱部温度監視盤からの新規ケーブル	TB番号不明		ケーブルNo. 319J 365D022	TB：XD		
内線側	外線側	温度上昇率過大用信号線	内線側	外線側	温度上昇率過大信号線	外線側	内線側	
3	3	→	1	1芯目	→	10	10	
4	4	→	2	2芯目	→	11	11	
旧ケーブルNo. 314J 620Z02								
						ビームライン制御盤#2		
						TB：XK		
						外線側	内線側	
						59	59	
						60	60	

図-4 JT-60実験棟本体室からJT-60制御棟中央制御室間ケーブル配線表(PNBI#2用)