

ITER NBI長パルス負イオン加速試験装置用
受配電設備の点検作業

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

炉工学基盤研究開発部 NB 加熱開発グループ

1. 一般仕様

1.1 件名

ITER NBI 長パルス負イオン加速試験装置用受配電設備の点検作業

1.2 目的

国際協力によって核融合エネルギーによる発電を実現するための国際熱核融合実験炉(以下「ITER」という。)の建設において、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、ITER 中性粒子入射装置(以下「NBI」という。)用負イオン加速器の調達を担当する。ITER NBI 用負イオン加速器では、1 MeV, 40 A の高エネルギー大電流の負イオンビームを 3,600 秒間にわたり安定に維持する必要がある。この加速器の実現に向けて、QST では、長パルス負イオン加速試験装置において、負イオンビームを長時間安定に加速する技術開発を進めている。

本件は、この長パルス負イオン加速試験装置に電力を供給するための受配電設備を正常に維持し、試験運転時の安全を確保するための点検作業であり、ITER NBI 用負イオン加速器の調達に必要な試験の円滑な遂行に資するものである。

1.3 作業内容

- | | |
|--|-----|
| (1) ITER NBI 長パルス負イオン加速試験装置用受配電設備の点検作業 | 1 式 |
| (2) 試験検査、提出図書の作成・提出 | 1 式 |

1.4 作業実施場所

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 加熱電源棟 高圧調整室(第2種放射線管理区域)

1.5 納期

令和9年2月26日(なお、作業日はQSTと協議の上で契約締結日から納期までの間に設定すること。)

1.6 検査条件

1.3項に示す作業内容が終了後、2.3項に定める試験検査に合格し、1.9に示す貸与品を返却し、1.7項に示す提出図書を完納し、QSTが仕様書に定めるところに従って業務が実施されたと認めるときをもって検査合格とする。

1.7 提出図書

図書名	提出時期	部数	確認
作業工程表	作業開始2週間前まで	1部	要
作業体制表	作業開始2週間前まで	1部	要
緊急時連絡体制表	作業開始2週間前まで	1部	要
従事者名簿(有資格者記入)*	作業開始2週間前まで	1部	要
停電/復電操作手順書及び作業確認書	作業開始2週間前まで	1部	要
作業要領書	作業開始2週間前まで	1部	要

リスクアセスメント実施記録	作業開始前までに	1部	不要
作業報告書(試験検査成績書含む)	作業終了後速やかに	1部	要
作業日報	作業の翌営業日	1部	不要
外国人来訪者票(QST指定様式)	作業開始2週間前まで (外国籍の者、又は、日本国籍で非居住者の者の入構がある場合に提出すること。)	1部	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すること。)	1部	要

なお、提出図書は電子ファイルでの提出も可能とする。電子ファイルの型式は Microsoft Office 又は PDF とし、作業終了後速やかに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)

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、受領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 確認後、書面で回答する。また、外国人来訪者票は QST 確認後、入構の可否を文書で通知するものとする。

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 支給品

現地作業に必要な電力(AC1φ100V、AC3φ200V)、作業用水を無償で支給する。

1.10 貸与品

本件の遂行に必要な取扱説明書や図面類を貸与する。ただし、貸与期間は作業完了までとし、第三者への開示、貸与を禁ずる。貸与場所は JT-60 加熱電源棟高圧調整室とする。

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。高額な消耗品(10万円以上)や支給品等のうち、安全保障輸出管理規程上で重要又は高額なもので、長期間(1か月以上)保管・設置するものについて、1か月を超えない範囲で保管・設置状況を点検するとともに、保管・設置している期間中に1回以上員数確認を行うこと。

1.11 業務に必要な資格等

本作業に従事する者は、労働安全衛生法に基づく電気取扱業務(低圧・高圧・特別高圧)に関する特別教育を行った者であること。

1.12 品質管理

本件に係る作業は、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。

- ・ 管理体制
- ・ 設計管理
- ・ 外注管理
- ・ 材料管理
- ・ 工程管理
- ・ 試験・検査管理
- ・ 不適合管理
- ・ 記録の保管
- ・ 重要度分類
- ・ 監査

1.13 適用法規・規格基準等

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。

- ・ 労働基準法
- ・ 労働安全衛生法
- ・ 電気事業法
- ・ 放射線同位元素等規制法
- ・ 電気用品安全法
- ・ 電気工事士法
- ・ 日本産業規格 (JIS)
- ・ 日本電気工業会標準規格 (JEM)
- ・ 日本電気規格調査会標準規格 (JEC)
- ・ 日本電気協会規格内線規定 (JEAC-8001)
- ・ 電気設備技術基準
- ・ 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

1.14 特記事項

(1) 安全対策

- ・ 本契約に基づき、**QST** の施設において据付調整等の現場作業を行う場合、受注者は、作業員の安全管理に万全を期すとともに、発注者及び第三者に損害を与えないよう安全対策上必要な措置を講じること。
- ・ 本件の対象機器は主に労働安全衛生法電離放射線障害防止規則が適用される場所に設置されている。そのため、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ため、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、受注者は本件の業務の実施に当たって、**QST** が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。
- ・ 作業内容及び作業安全について事前に **QST** と綿密な打合せを行い、特に作業の安全の確保に万全を期して作業を行うこと。また、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。
- ・ 受注者は **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。
- ・ 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。

(2) その他

- ・ 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。
- ・ 作業実施期間の決定に当たっては、QST と緊密な連絡を取り効率的に作業を行うことができるよう配慮すること。また、現地作業時間は原則として QST の就業時間に準じること。
- ・ 本件に係る点検作業及び付随する作業は、全工程において十分な品質管理を行うこと。また、交換部品の保証期間は検査完了後 1 年間とし、この期間内に本件に起因する故障等が発生した場合は、受注者の責任において無償で修理すること。
- ・ 受注者は、本作業に労働安全衛生法に基づく電気取扱業務(低圧・高圧・特別高圧)に関する特別教育を修了した者のうち実務経験を有する者を従事させること。
- ・ AC6.6 kV 受電系の停電/復電作業に関しては、事前に那珂フュージョン科学技術研究所の工務課と打合せを行い、電気主任技術者の同意を得た操作手順等の決定事項を遵守して作業を行うこと。また、停電/復電作業手続きに必要な書類を QST 指定のフォーマットに基づき作成すること。

1.15 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。

1.16 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法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) 本仕様書に定める提出図書(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。

1.17 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 と協議の上、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

2.1 一般事項

- (1) 停電措置を行い、受変電設備が停電していることを確認してから本点検作業を実施すること。
- (2) 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。
- (3) 本作業は既設電源盤内で実施するものであるため、作業にあたっては、作業エリア周辺の盤内機器に損傷を与えないように注意すること。
- (4) QST の構内への入退域及び物品、車両等の搬出入にあたっては、QST 所定の手続を遵守すること。

2.2 作業内容

本件の対象設備は高圧引込開閉器盤の一次側受電ケーブルからイオン源用電源設備を構成する電源機器、制御機器、配線類とし、詳細は別添 表 1「点検作業対象機器等一覧表」及び図 1「受配電設備の点検範囲」を参照のこと。

2.2.1 作業対象設備及び点検内容

点検実施箇所	対象設備	数量	点検内容
JT-60 加熱電源棟	<ul style="list-style-type: none"> ・リアクトル盤 ・高圧引込開閉器盤 ・高圧開閉器盤 1～3 ・ユニゾーバボックス ・低圧開閉器盤 1,2 ・低圧電源配電盤(真空・冷却用) ・三極断路器 LDS ・計器用変圧器 GPT 	9 面	低圧・高圧配電盤点検 ① 盤・箱部、主回路、制御部、配線用遮断器、電磁接触器、収納機器、盤取付品、外観、接地線、盤外付属品等の点検 ② 絶縁抵抗測定(三極断路器一次側の高圧母線も測定すること) ③ 三極断路器(1台)の普通点検(外観、接触・導電部、消弧部、操作機構部等の点検・清掃及び動作試験)
	<ul style="list-style-type: none"> ・高圧開閉器盤内 	1 台	高圧真空遮断機点検 ① 箱関連、外観、遮断部、絶縁部、操作機構部等の点検及び動作試験 ② 絶縁抵抗測定、最低引外し電圧、接触子ワイプ、開離距離等の測定 ③ 遮断部の主回路抵抗測定、ばね蓄勢機構の点検手入れ、開閉時間の測定、最低投入電圧の測定、真空バルブの極間耐電圧試験
	<ul style="list-style-type: none"> ・加速電源 IVR ・減速電源 IVR ・アーク電源 IVR ・加速電源(予備)IVR ・加速電源(23-03) 	6 台	気中電磁接触器点検 ① 外観、遮断部、絶縁部、操作機構部等の点検及び動作試験

	<ul style="list-style-type: none"> ・予備(23-04) ・過電流:6.6kV 受電引込み ・不足電圧:6.6kV 受電引込み ・地絡過電圧:高圧開閉器盤-1,2 ・漏電保護:10kV 直・漏電保護:流電源(A) TR ・漏電保護:10kV 引出電源 TR ・漏電保護:アーク電源 TR 	10 台	保護継電器点検 ① 保護継電器の構造点検 ② 単体特性試験 ③ 整定値とタップの確認
	<ul style="list-style-type: none"> ・低圧電源 TR(23-Pf-5) ・100V・200V 制御電源(23-Pf-4) ・10kV 電源用 TR(23-Pf-7) ・真空・冷却用 TR(23-Pf-3) ・増力アーク電源 TR(23-Pf-8) 	5 台	油入変圧器点検 ① 外観、端子・導電部、絶縁部(ブッシング)等の点検 ② 絶縁抵抗測定、油面計、温度計、呼吸器、放圧板、タップ切換装置等の点検 ③ 絶縁油の一般特性試験(絶縁破壊電圧、全酸価、水分の測定)、油中ガス分析

2.2.2 作業内容及び方法

- (1) 2.2.1 項に示す作業対象設備について点検内容を実施すること。なお、作業実施の際は、1.13 項に示す適用法規・規程等を遵守して作業を行うこと。
- (2) 本点検作業は、各機器に関連する製造元の現行の管理基準、那珂フュージョン科学技術研究所で定めた電気工作物保安規程及び電気工作物保安規則の定期点検基準に基づいて作業を行うこと。
- (3) 別添表 2「主要な判定基準」及び規格基準などを基に判定基準を明確にした点検用チェックシートを作成のうえ、作業要領書に添付すること。また、作成した点検用チェックシートに基づき点検作業を実施し、その結果を作業報告書にまとめること。
- (4) 接点部、端子接続部、盤内、碍子等の点検、清掃、締付確認を行うこと。
- (5) 各機器の調整作業を行うこと。なお、調整の範囲を越える異常、不良箇所等がある場合には、速やかに QST に報告し、その状況及び対策等を作業報告書にまとめ、交換機器及び代替機器など具体的な対策を記載すること。このうち、緊急に修理が必要と判断されたものについては、直ちに QST と協議すること。
- (6) 潤滑剤やグリースを使用している機器は、点検時に適宜調整(補給又は除去)すること。調整時に使用する油脂類は受注者が準備すること。
- (7) 油入変圧器から油量を確認し、規定量以下の場合には絶縁油を補充すること。補充作業に必要な絶縁油は受注者が準備すること。また、油漏れ等の有無を確認し、必要に応じて措置を施すこと。

2.3 試験検査

2.3.1 一般事項

- (1) 受注者は、本件に関する機器、設備の性能及び信頼性を保証する確認のための試験検査を QST への引渡し前に実施すること。
- (2) 試験、検査に使用する測定器類は、校正されたものを使用すること。

2.3.2 試験・検査

- (1) 全ての点検作業終了後に設備全体の通電試験に立会い、正常に受電できることを確認すること。また、無負荷状態での真空遮断器等の保護連動試験やシーケンス試験を行い、正常に動作することを確認すること。なお、遮断器のシーケンス試験は遮断器を手動投入し、保護継電器動作により連動遮断することを確認すること。また、各機器の異常の有無を確認し、必要に応じて措置を施すこと。
- (2) 外観・員数検査
性能に支障をきたす傷・凹み・隙間等のないことを確認すること。購入品目の数量に過不足のないことを確認すること。

以上

表 1 点検作業対象機器等一覧表

機器名称	員数	型式等
高圧閉鎖配電盤 リアクトル盤[105] 高圧引込開閉器盤[104]	2 面	日新電機(株)製 X86-0418-BO105 X86-0418-BO104
高圧閉鎖配電盤 高圧開閉器盤-1[101] 高圧開閉器盤-2[102]	2 面	日新電機(株)製 Y52-44-101 Y52-44-102
高圧閉鎖配電盤 高圧開閉器盤-3[103]	1 面	日新電機(株)製 ZP84-633-BO-103
高圧閉鎖配電盤 高圧開閉器盤	1 面	日新電機(株)製 ユニゾーバボックス(頂上箱)
低圧開閉器盤-1[201] 低圧開閉器盤-2[202]	2 面	日新電機(株)製 Y52-44-201 Y52-44-202
低圧電源配電盤	1 面	日新電機(株)製 ITS-2 200V 電源盤(真空・冷却用)
計器用変圧器 GPT	1 台	日新電機(株)製 EPE-62E, 200VA
三極断路器 LDS 高圧引込開閉器盤[104]	1 台	富士電機(株)製 LB-6/600, R290-B
高圧真空遮断器 高圧受電(23-02)	1 台	日新電機(株)製 VT06-2HOA1#R52
気中電磁接触器 加速電源 IVR 減速電源 IVR アーク電源 IVR	3 台	安川電機(株)製 HU-4893E#42-3 HU-4893E#42-5 HU-4893E#42-6
気中電磁接触器 加速電源(予備)IVR	1 台	安川電機(株)製 HU-473E#42-4
気中電磁接触器 加速電源(23-03) 予 備(23-04)	2 台	安川電機(株)製 HIM-963B#42-1 HIM-963B#42-2
誘導形過電流継電器 6.6kV 受電引込み	3 台	日新電機(株)製 IOR1, DF 製造番号:602562 IOR1, DF 製造番号:602563 IOR1, DF 製造番号:602564
誘導形不足電圧継電器 6.6kV 受電引込み	1 台	日新電機(株)製 IUR-BT, DF 製造番号:602864
地絡過電圧保護継電器 高圧開閉器盤-1 高圧開閉器盤-2 高圧開閉器盤-2	3 台	日新電機(株)製 EER-1T2 製造番号:526001 EER-1T2 製造番号:603467 EER-1T2 製造番号:603468

漏電保護継電器 10kV 直流電源 (A) TR 10kV 引出電源 TR アーク電源 TR	3 台	光商工(株)製 LU-3L #51G3 製造番号:653810 LU-3L #51G4 製造番号:867601 LU-3L #51G2 製造番号:060065
油入変圧器 低圧電源 TR(23-Pf-5) 6.3kV/200V	1 台	日新電機(株)製 2B2911001、230kVA
油入変圧器 高圧開閉器盤 1 100V・200V 制御電源(23-Pf-4) 6.3kV/200V/105V	1 台	日新電機(株)製 2HB312101、5kVA
油入変圧器 高圧開閉器盤 3 10kV 電源用 TR(23-Pf-7) 6.6kV/210V	1 台	日新電機(株)製 2ND589001、80kVA
油入変圧器 真空・冷却用 TR (23-Pf-3)6.3kV/210V	1 台	日新電機(株)製 07406024、150kVA
油入変圧器 増力アーク電源 TR (23-Pf-8) 6.6kV/210V	1 台	日新電機(株)製 2NF235501、165kVA

ITS-2M受配電設備 単線結線図

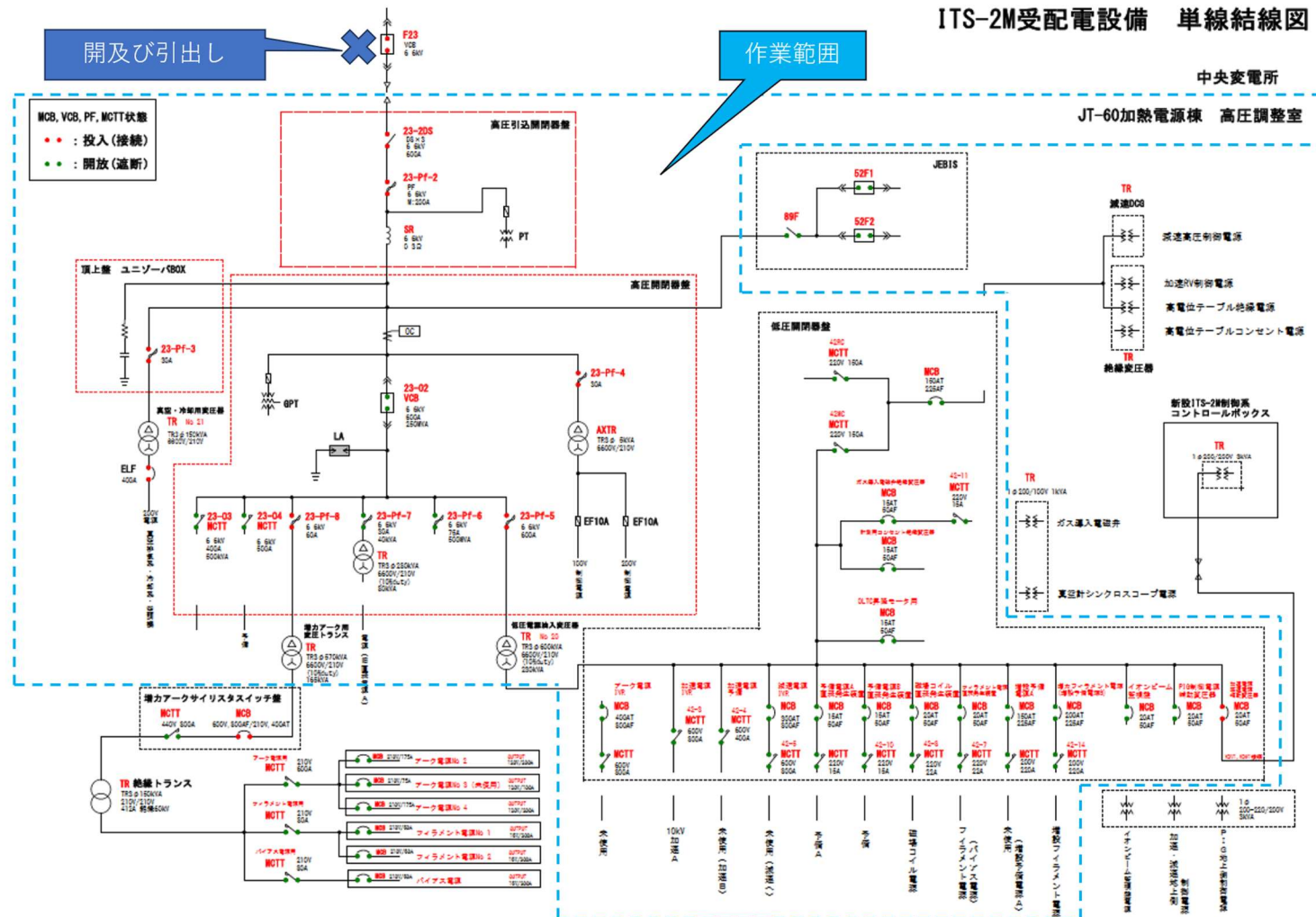


図1 受配電設備の点検範囲

表 2 主要な判定基準

対象機器名	点検内容		判定基準
遮断器	絶縁抵抗	主導電部～大地間	1000V メガーで 500MΩ 以上
		低圧回路～大地間	500V メガーで 2MΩ 以上
		一次側～二次側	1000V メガーで 500MΩ 以上
盤内導体	絶縁抵抗	一次側～大地間	1000V メガーで 5MΩ 以上
		二次側 300V 超過～大地間	500V メガーで 0.4MΩ 以上
		二次側 150V 超過 300V 以下～大地間	500V メガーで 0.2MΩ 以上
		二次側 150V 以下～大地間	500V メガーで 0.1MΩ 以上
変圧器	絶縁抵抗	特高圧・高圧側	1000V メガーで 70MΩ 以上
		低圧側	500V メガーで 2MΩ 以上
過電流継電器	動作値試験	最少動作電流(限時)	±5%
不足電圧継電器	動作値試験	始動値	±5%
地絡過電圧継電器	動作値試験	最少作動電圧	±5%
漏電保護継電器	動作値試験	最少動作電流	49～100%