

ITERダイバータ試験体の性能・品質確認用加熱装置及び
高温ヘリウムリーク検査装置の運転保守請負業務
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

I T E R プロジェクト部 プラズマ対向機器開発グループ

1. 件名

ITERダイバータ試験体の性能・品質確認用加熱装置及び高温ヘリウムリーク検査装置の運転保守請負業務

2. 目的・概要

ITER計画において量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）は、ダイバータ外側垂直ターゲット（以下「OVT」という。）の調達を担当する。この調達活動の一環として、受熱機器であるプラズマ対向ユニットを模擬したダイバータ試験体の性能・品質確認を行う加熱試験及びOVTの受入試験である高温ヘリウムリーク試験を実施する。本件は、これらの試験に使用する装置の運転保守について定めたものである。

3. 契約範囲

- (1) 実験運転業務
- (2) 保守点検業務
- (3) データ整理及び関連資料作成・管理
- (4) 実験運転準備など

4. 対象装置

ITERダイバータ模擬試験体の性能・品質を確認するための繰り返し加熱試験を実施する高熱負荷試験装置及び高温ヘリウムリーク試験装置を対象とする。

高熱負荷試験装置は、電子ビームを発生するビームライン本体を中心として電子銃用高圧電源、冷却系、真空排気系、データ収集系等で構成されている。本設備は労働安全衛生法電離放射線障害防止規則に基づき、那珂フュージョン科学技術研究所におけるエックス線装置として登録されており、放射線管理区域内に設置してある。

高温ヘリウムリーク試験装置は真空容器、真空排気系、OVT加熱ヒータ系、ガス加圧系、データ収集系等からなる。高温ヘリウムリーク試験は7章に示す業務を同時並行（試験の実施と試験準備作業を同時並行で実施する等。）で実施する計画である点に注意すること。

各装置の詳細を別表－1に示す。

5. 業務期間及び作業時間

- (1) 作業期間：令和8年4月1日～令和9年3月31日
- (2) 業務期間：月曜日～金曜日（祝日、年末年始（12月29日から翌年1月3日まで）、その他QSTが特に指定する日を除く。）
- (3) 作業時間

①通常勤務

9:00～17:30

（なお、この時間帯は那珂フュージョン科学技術研究所における業務時間帯である。）

②交替勤務

OVTプロトタイプ及び実機の高温ヘリウムリーク試験（正式試験）を昼夜連続で実施する際は、以下AとBの交替勤務を実施する。交替勤務の実施期間は、令和8年4月1日から令和9年3月31日までとする。なお、実施期間に変更がある場合は1週間前までに通知する。

A) 8:00～16:15

B) 16:00～22:30

6. 履行場所

QST内の以下の場所とする。

茨城県那珂市向山 801 番地の1

QST 那珂フュージョン科学技術研究所

（JT-60 加熱電源棟※、第一工学試験棟付属建家、第一工学試験棟）

※放射線管理区域を含む。その他事前に受注者とQSTが協議して定めた場所で行う。

7. 業務内容

通常勤務時、交替勤務時ともに、本項（1）～（5）に記載する業務を行うこと。

本業務を実施するに当たり、受注者は本仕様書に定める事項のほか、各装置の運転マニュアル、点検マニュアル、各機器の取扱説明書等を十分理解した上で、受注者の責任と負担において計画立案し、本業務を実施すること。受注者はあらかじめ業務の分担、人員配置、スケジュール、実施方法等について実施要領を定めQSTの確認を受けるものとする。

(1) 実験運転業務

- a) 当該装置の起動操作（１～２回/日程度。ただし、交替勤務時の高温ヘリウムリーク試験装置については２回/週程度。）
- b) 当該装置の停止操作（１～２回/日程度。ただし、交替勤務時の高温ヘリウムリーク試験装置については２回/週程度。）
- c) 当該装置の運転操作や運転条件の変更操作（随時）
- d) 当該装置の警報発生時や異常発生時の処置（随時）

(2) 保守点検業務

- a) 当該装置の起動前の巡視点検（１回/日程度。ただし、交替勤務時の高温ヘリウムリーク試験装置については２回/週程度。）
- b) 当該装置の停止後の巡視点検（１回/日程度。ただし、交替勤務時の高温ヘリウムリーク試験装置については２回/週程度。）
- c) 当該装置の運転中の巡視点検（２回/日程度）
- d) 当該装置の日常点検（２回/日程度）
- e) 当該装置の週点検（２回/週程度）
- f) 当該装置の月例点検（２回/月程度）
- g) 各機器の調整作業や軽微な補修作業（随時）
- h) 当該装置の機能維持及び保安確保の為に日常必要な作業（随時）
- i) 玉掛け用具、貸与品等の点検（２回/年程度）
- j) 絶縁保護具、検電器の点検（２回/年程度）
- k) 油脂類、アルコール類の点検（２回/月程度）
- l) 地震、落雷等天変地異が発生した際の緊急点検（随時）

(3) データ整理及び関連資料作成・管理

- a) 実験データの計測・記録（随時）
- b) 実験データの保存（２回/日程度）
- c) 当該装置の運転日誌の作成（２回/日程度）
- d) 当該装置の運転記録の整理（２回/月程度）
- e) 当該装置の点検記録の整理（２回/月程度）
- f) 各機器のメンテナンス記録の整理（随時）
- g) 当該装置の各種マニュアル作成（随時）
- h) 当該装置の点検報告書作成（随時）
- i) 当該装置用機器の在庫管理表等の作成（随時）
- j) 実験データの整理と、実験結果報告資料の作成（随時）

(4) 実験運転準備など

- a) 定期点検に伴う作業（２回/年程度）
- b) メンテナンス作業（２回/２か月程度）機器の大きさに依存するが１回当たり約４週間の作業量である。取り外し→解体→改造又は補修→清掃→組立て→取付けまで一連の作業がある。
- c) 試験対象物の交換、設置、取外し及び搬出入作業（１回～複数回/日程度。ただし、交替勤務時の高温ヘリウムリーク試験装置については１回/週あるいは１回/２週程度。）
- d) 設備の実験・運転を遂行する上で必要となる附帯作業（随時）
- e) 試験装置の周辺環境、制御室等の清掃、整理整頓（随時）
 - ① 各種試験体の加工等の試験準備・助勢作業
 - ② 各種材料、接合体、構造機器の機械強度試験準備作業・助勢作業
 - ③ 各種ガス、シール部及び継ぎ手などの交換・取扱い作業
 - ④ その他、QSTとの協議により定めた付随作業を行う。
 - ⑤ 設備の実験・運転を遂行する上で必要となる附帯作業（随時）

(5) その他上記の付随的業務

- a) 上記(1)～(4)に関連して行う購入物品（消耗品等）のリスト作成
- b) プラズマ対向機器開発グループのグループ会合への出席

8. 標準要員数

通常勤務時：9人

交替勤務時：A) 4人、B) 4人、通常勤務1人とする。

受注者は、日々に業務の完全な履行をなし得るように人員を配置するものとする。

9. 業務に必要な資格等

- (1) X線作業主任者又は放射線取扱主任者若しくはこれら有資格者と同等の知識を有すると認めることができる者（1名以上）
- (2) クレーン運転技能講習修了者（3名以上）
- (3) 玉掛作業技能講習修了者（6名以上）
- (4) 高電圧電源設備の運転保守従事経験を5年以上有する者（3名以上）
- (5) フォークリフト運転技能講習終了者（1名以上）
- (6) 高真空領域の真空排気系の運転保守従事経験2年以上（4名以上）
- (7) 放射線作業従事者（1名以上）
- (8) ヘリウムリーク試験従事経験1年以上（6名以上）

10. 支給品及び貸与品等

(1) 支給品

- a) 電気、水、ガス
- b) 補修用物品
- c) 薬品、油脂類
- d) 記録用紙
- e) 実験用資材
- f) その他受注者が業務を遂行する上でQSTが支給対象と認めたもの

(2) 貸与品等

次のものを無償で貸与する。ただし、特殊な衣類を除く作業服、安全靴、安全帽等の作業の安全確保に必要な保護具については受注者が負担するものとする。また、貸与品は受注者が責任を持って管理すること。

- a) 居室等（机、椅子、書類棚及びパソコン等を含む。）
- b) 本業務を遂行するための設備、機器、工具類、計測器類、専用保護具類（所在確認や健全性確認も計画的に行うこと。）
- c) 各種図面、取扱説明書、要領書及び参考図書
- d) その他受注者が業務を遂行する上でQSTが貸与対象と認めたもの

11. 提出書類

受注者は、次に掲げる書類（紙媒体）を作成し、QSTに提出すること。なお、提出書類の記載事項に変更が生じた場合も同様とする。

図書名	提出時期	部数	確認
総括責任者届	契約締結後及び変更の都度速やかに。	1 部	不要
実施要領書	契約締結後及び変更の都度速やかに。	3 部	要
従事者名簿（資格一覧添付）	契約締結後及び変更の都度速やかに。	3 部	不要
放射線業務従事者手帳の写し*	契約締結後速やかに。	1 部	不要
月間業務計画書	毎月初め。	1 部	不要
業務日報	業務終了時。	1 部	不要
業務月報	翌月7日まで。年度末は3/31まで。	1 部	不要
終了届	翌月7日まで。年度末は3/31まで。	1 部	不要
天井走行クレーン、フォークリフトの使用届・作業実施計画（所定様式）、運転日誌・作業日誌（所定様式）	当該機器の使用前・後。	1 部	不要
その他QSTが必要とする書類	詳細は別途協議	1 部	不要

*従事者の情報及び健康診断受診日が分かるページ

（提出場所）

那珂フュージョン科学技術研究所 ITER プロジェクト部 プラズマ対向機器開発グループ

(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書類を受領したときは、期限日を記載した受領印を押印して返却する。また、当該期限までに修正等を指示しないときは、確認したものとする。

12. 検査条件

終了届、業務月報及び業務日報の確認並びに仕様書の定めるところに従って業務が実施したとQSTが認めたときをもって検査合格とする。

13. 特記事項

- (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) 受注者は業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他の全ての資料及び情報をQSTの施設外に持ち出して発表若しくは公開し、又は特定の第三者に対価を受け、若しくは無償で提供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) 受注者は業務の実施に当たって、次に掲げる関係法令及び所内規程を遵守するものとし、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。
 - a) 労働基準法
 - b) 労働安全衛生法
 - c) 放射線障害防止法
 - d) 電気事業法
 - e) 高圧ガス保安法
 - f) 那珂フュージョン科学技術研究所事故対策規則
 - g) 那珂フュージョン科学技術研究所事故対策要領
 - h) その他の所内規程及び規則
- (4) 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こと。
- (5) 受注者は従事者に関して労働基準法、労働安全衛生法その他法令上の責任及び従事者の規律秩序及び風紀の維持に関する責任を全て負うこと。
- (6) 受注者はQSTが伝染性の疾病（新型インフルエンザ等）に対する対策を目的として行動計画等の対処方針を定めた場合は、これに協力すること。
- (7) 受注者は、本契約の期間終了に伴い、本契約の業務が次年度においても継続的かつ円滑に遂行できるよう、新規受注者に対してQSTが実施する基本作業マニュアル、現場等における設備・機器類、作業実施状況、安全管理上の留意点などの基本事項説明への協力を行うこと。なお、基本事項説明の詳細は、QST、受注者及び新規受注者間で協議の上、一定の期間（3週間以内）を定めて本契約の期間終了日までに実施すること。
- (8) 5項に示す業務時間外において、地震、落雷等天変地異を含め受注者の責に帰しがたい事由により突発的、緊急的等の特別な事情が発生した場合、QSTの指示により、仕様書に記載のない付随業務を行わせる場合がある。この場合の費用については、別途精算払いを行うものとする。
- (9) 受注者は、業務を遂行する上で必要となる高圧ガスの取扱い、天井走行クレーンやフォークリフトの運転及び玉掛け作業を所定の資格を有する従事者の責任において行わせること。なお、従事者が天井走行クレーンやフォークリフトを使用して作業を行う場合には、事前に使用届・作業実施計画（所定様式）をQSTに提出し了解を得ること。作業終了後には運転日誌・作業日誌（所定様式）をQSTに提出すること。
- (10) 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。

14. 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として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こと。

- (1) 受注者の従事者の労務管理及び作業上の指揮命令
- (2) 本契約業務履行に関するQSTとの連絡及び調整
- (3) 仕様書に基づく定常外業務の請負処理
- (4) 従事者の規律秩序の保持及びその他本契約業務の処理に関する事項

15. 放射線管理

- (1) 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ものとする。
- (2) 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。
- (3) 放射線管理及び異常時の対策は、QSTの指示に従うこと。

16. グリーン購入法の促進

- (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。

別表－1. 高熱負荷試験装置及び高温ヘリウムリーク試験装置 機器一覧表

1. 高熱負荷試験装置本体			
電子銃	1 式	型式 最大加速電圧 最大電流 最大出力 機器構成	EBS300/45-MF 45 kV 6.7 A 300 kW 高出力電子銃 EH300V 取付フランジ 偏向チャンバー プレートバルブ 陰極/中間チャンバー チャンバー蓋 陰極システム 抵抗器 Tメーター
角度調整機構	3 基	調整範囲	たて方向・横方向 $\pm 6^\circ$ ，精度 0.1°
偏向コイル	1 対	形状 起 磁力	円形空心コイル $\times 2$ 個 800AT/個
真空容器	1 基	材質 形状	SUS310S 1,200mm $\phi \times 2,390$ mmH(円筒たて形)
ビームターゲット	1 基	除熱容量 最 大熱流束 材質	400kW 60kW/cm ² ，0.1 秒 タングステンメタライズ無酸素銅
ビーム漏れ止め板	1 基	形状 材質	100mm \times 100mm \times 36 枚(受熱範囲 60cm \times 60cm) 平板形無酸素銅
定常熱負荷テストサ ンプル試料台	1 式	形状 チューブ寸法フ ィン寸法 機器 構成	外部フィン付スワールチューブ(無酸素銅) 外径 10.0mm ϕ ，内径 7.0mm ϕ 幅 15.0mm，厚さ 1.5mm テストサンプル用マニホールド，ビーム ダンプ用マニホールドなど
試料挿入装置Ⅰ	1 基	試料寸法 調整範囲 駆動機構	最大 400mm \times 200mm \times 50mmH ± 200 mm，精度 0.1mm 電動機(ベローズ式真空シール)
試料挿入装置Ⅱ	1 基	試料寸法	最大 100mm \times 100mm \times 50mmH
電子ビーム回収装置	1 基	除熱方式 材質 収束電極回 収電極 1 回収電極 2	静電減速式無 酸素銅 100mm \times 400mm $+$ 80mm \times 400mm(ラッパ形) 開口径 70mm \times 350mm(角柱状) 150mmW \times 400mmL \times 3mmt(冷却管付プレート)
2. 高熱負荷試験装置電源系(電子銃用高電圧直流電源)			
受配電設備	1 式	受電容量	三相，6.6kV，50Hz，700kVA
電子銃電源	1 基	電圧1 電圧2 最大電流 公称電流 周波数 電力消費	3 x 420 V AC 105 V AC 550 A 16 A 50 Hz 400 kVA
偏向磁場電源	1 基	定格	± 200 A(連続定格)，最大 1kHz(可変)
その他の機器	1 式	機器構成	接地系，電子銃用ガス導入系など

3. 高熱負荷試験装置純水冷却系			
一次冷却系	1 式	循環流量 電気抵抗率機器構成	100m ³ /Hr(水圧 10 kg/cm ² G 系統) , 40m ³ /Hr(水圧 40 kg/cm ² G 系統) 1M Ω ・cm 以上 一次水用ポンプ×3台, イオン交換器×2 基, 純度維持ポンプ装置, バッファータンクなど
二次冷却系	1 式	最大熱負荷 機器構成	400kW 連続 冷却塔, 熱交換器, 二次水用ポンプなど
4. 高熱負荷試験装置真空排気系			
ターボ分子ポンプ	2 台	排気速度	3,000L/s (大阪真空機器製作所製 TH3000VA型)
粗引きポンプ他 (電子銃交換後は, 電子銃用真空排気装置が追加される)	1 式	機器構成	MBP×2台 (大阪真空機器製作所製 RD600型), RP×2台 (徳田製作所製 DRP-1500型), コールドトラップ×2台, 水封式真空ポンプ, 冷却水循環装置, ピラニー真空計, 電離真空計, ゲート弁, L型弁, 電磁弁など
圧縮空気系	1 式	機器構成	コンプレッサー (日立製作所製スクリュウ圧縮機 OSP-7.5M5AR) , アフタークーラー, エアードライヤー, リザーバタンク, ラインフィルター, セパレーター, オートドレンなど
ガス導入系	2 基	機器構成	10L型ポンプ(水素, アルゴンなど), 減圧弁, リザーバタンク, 流量計, バラトロン真空計, ピラニー真空計, 圧電素子弁(PV-10), 仕切弁, 手動リーク弁, フレキシブルチューブなど
計測器類	1 式	機器構成	データ収集装置, データ処理装置, 監視警報装置, 各種計器類など
制御盤, 動力盤	1 式	対象範囲	高圧受電部→低圧配電部→各機器 (電子銃交換で現制御系は一部が撤去され, 新電子銃用制御装置が追加される)

(高温ヘリウムリーク試験装置/HHLT)

5. 高温ヘリウムリーク試験装置			
ヘリウムリーク ディテクタ	1 台	型式 性能	ULVAC HELIOT 904D3 リーク量表示範囲 10 ⁻¹³ ~10 ⁻³ Pa・m ³ /s
質量分析計	2 台	型式 性能	ULVAC Qulee BGM2-102 測定質量数範囲 1~100amu
真空計	1 式	構成	クリスタルイオンゲージ×2台, ピラニゲージ×5台, サーモカップルゲージ×1台, キャパシタンスマノメーター×1台
圧力計	1 式	構成	デジタル圧力計×7台, アナログ圧力計×2台
ターボ分子ポンプ	1 式	排気速度	2650L/s(大阪真空機器製作所製 TGkine3304M CWB-B02)×3台, 210L/s(大阪真空機器製作所製 TG220FCAB)×2台
ロータリーポンプ	1 式	排気速度	4000L/min(ULVAC製 VS2401)×3台, 450m ³ /h(大阪真空機器製作所製 P450)×1台, 80L/min(PFEIFFER VACUUM製 Pascal 2005 SDVersion)×2台
メカニカルブースター	1 台	排気速度	2070m ³ /h(大阪真空機器製作所製 RD2500)

ンプ			
ドライポンプ	1 台	排気速度	110L/min(樫山工業製 NeoDry 7E-2)
ブロワ	2 台	型式 定格	昭和電機製 FS-H15 15m ³ /min AC200V 1.5kW
チラーユニット	1 台	型式 定格	オリオン機械製 RKE3750B-V-G2 60L/min AC200V 5.4kW
ラプチャー ディスク	1 式	構成	25型ラプチャーディスク×2台 40型ラプチャーディスク×1台
バルブ類	1 式	構成	手動バルブ×47台, 電磁弁×59台, 圧力レギュレーター ×9台, エアオペレートバルブ×36台, フローコントロ ールバルブ×3台, チェックバルブ×2台, エアシリンダ ーバルブ×4台
主制御盤	1 式	構成	制御用シーケンサー, 各種表示器
副制御盤	1 式	構成	制御用シーケンサー, 各種表示器
試験容器	1 基	材質 形状	SUS304 1,400mmφ×3,400mm(円筒よこ形)