

腐食疲労試験用グリップ及び付属機器の設計・製作作業

仕様書

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構  
核融合エネルギー部門  
核融合炉材料研究開発部  
核融合炉構造材料開発グループ

## 第1章 一般事項

### 1-1. 件名：腐食疲労試験用グリップ及び付属機器の設計・製作作業

### 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、発電用ブランケットの開発のため、各種材料分析装置の整備に加えて、大面積熱負荷試験施設の増強、安全実証試験装置の増強や、強磁場環境下での性能試験に向けた技術開発を進めている。安全実証試験装置の増強の一環として、既存の安全実証試験装置の一つである腐食ループ試験装置と油圧サーボ材料試験システムを組み合わせた腐食疲労試験装置の開発を進めている。本件は、腐食ループ試験装置と油圧サーボ材料試験システムの取り合いとなるグリップ並びにヒーター等の付属機器の設計製作を実施する。

### 1-3. 適用範囲

本仕様書は、腐食疲労試験用グリップ及び付属機器の製作に適用するものであり、具体的には、腐食疲労試験用グリップの製作・据付調整、腐食ループ試験装置とグリップの接続、ヒーターや熱交換器等付属機器の製作・据付調整に適用する。本章は、腐食疲労試験用グリップ及び付属機器の製作・据付調整に関する一般事項について記したもので、技術上の詳細は、第2章以降に示す。

### 1-4. 作業実施場所

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字表館2番地166  
QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所  
ブランケット工学試験棟 実験室C

### 1-5. 納期：

令和9年3月19日

### 1-6. 工程管理

全期間に渡り十分に工程管理を行い、所定の工程を守ること。

### 1-7. 作業範囲

#### 1-7.1 対象装置

- 1) KMTL製腐食ループ試験装置
- 2) MTS社製Landmark油圧サーボ材料試験システム モデル370試験機

#### 1-7.2 実施項目

- 1) 油圧サーボ材料試験システム用の腐食疲労試験グリップの設計・製作 1式
- 2) 腐食ループ試験装置と油圧サーボ材料試験システムの接続 1式
- 3) ヒーター及び熱交換器の製作 1式
- 4) 据付調整作業及び試験検査 1式

### 1-8. 協議及び遵守事項

(1) 本仕様書に記載した事項及び記載無き事項に疑義、又は不測の事態が生じた場合には、QST 担当者と協議し、その都度、その措置を定めた議事録を記載する。また、受注者は、その決定に従うものとする。

(2) 作業進行に際し、綿密な計画による工程を組み、材料、労務安全対策等の諸般の準備を行い、作業の安全、かつ、迅速な進捗を図ること。また、作業進行上、既設物の保護に留意し、そのために必要な処置を講ずると共に、災害や盗難その他の事故防止に努めること。また、QST 業務は特殊性に富んでいることを十分に認識し、構内の作業でトラブル（人身事故、

火災等)を発生させた場合、たとえそれが些細なものであっても外部に与える影響は甚大なものであり、国民の信頼を損ねることがないように、安全衛生管理には特に注意を払うこと。トラブル以外として、作業に伴って発生する煙、排水、音、におい等が、周辺に不安感を与える事に十分留意し、その懸念がある場合には、作業方法について QST と綿密に協議すること。尚、受注者側の過失による人災等の補償は、受注者側で全責任を負うこととし、QST は一切の責任を負わない。

(3) 当研究所内では、作業期間内に本作業以外の作業が進行することから、別途施工者との作業工程(工事用車両の進入等)等について綿密な打合せを行い、互いに調整を図り迅速な作業の進捗に努めること。また、QST 担当者から要請があった場合には受注者は作業工程会議に出席すること。

(4) 本件の据付調整作業及び付随作業が、既存の建屋の一部改造を伴う場合、前もって改造の詳細な情報を QST に提出し、協議を行い、了承を得ること。

(5) 本件の据付調整作業及び付随作業の際は、既設構造物、地下埋設物等を毀損しないよう十分注意するとともに、万一毀損した場合は、QST の指示に従って、同一材料にて速やかに復旧すること。

#### 1-9 支給物件

##### (1) 電力

作業用電力を無償で支給する。

#### 1-10 貸与物件

##### (1) 設計図書

共同研究棟の設計図書は、必要に応じて QST より貸与する。

##### (2) 機器

据付調整作業及び付随作業に必要な火器具類・工具類等は原則として受注者側で準備すること。

#### 1-11 検査条件

本仕様書に定める作業完了後、2-4 に定める試験検査の合格ならびに 2-5 に定める提出図書の合格をもって検査合格とする。

#### 1-12 機密保持

受注者は、QST より開示もしくは、貸与された図面、文書及び本契約の実施により得られる情報の全てを機密扱いとし、その保持に努めるとともに、本契約の実施以外の目的にこれらを使用することを禁止する。

#### 1-13 特記事項

(1) 本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こと。

(2) 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うる能力を有する者を従事させること。

(3) 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。

(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ものとする。

(5) 作業の実施に当たっては、受注者は、関連会社等と十分調整しトラブル等が発生しないよう努め、トラブル等が発生した場合には、QST に報告するとともに、QST と協議の上、受注者の責任と費用負担において解決すること。

#### 1-14 総括責任者

受注者は本契約業務を履行するにあたり、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ものとする。

- (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) 受注者の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。

#### 1-15 その他

作業実施前に機器搬入及び据付の手順、工程等について QST 側に説明すること。

#### 1-16 グリーン購入法の推進

- (1) 本契約においては、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従い定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

## 第2章 一般仕様

### 2-1 概要

本章は、腐食疲労試験用グリップ及び付属機器の製作・据付調整に係る装置類の組み立て、調整、検査等の作業を遂行するにあたっての一般仕様を記す。

### 2-2 据付調整作業条件

#### 2-2-1 周囲環境条件（ただし屋内、空調時）

室温 5～35℃

相対湿度 40～90 RH%

#### 2-2-2 作業場所

##### （1）作業場所

本装置は、ブランケット工学試験棟実験室 C（1階）に設置するものとする。居室条件を以下に示す。

（1）天井高さ： 4000 mm

（2）搬入口： 幅 約 3,000 mm、高さ 約 2,400 mm

（3）耐床荷重： 1 t/m<sup>2</sup>

#### 2-2-3 取り合い条件

##### （1）電気

QST が用意した分電盤に接続すること。なお、現場作業及び付随作業に必要な電力は別途 QST が用意する。

#### 2-2-4 適用法令、規格基準等

受注者は、下記の基準等を準拠（又は準用）すること。

- ・労働安全衛生法
- ・建築基準法
- ・日本産業規格（JIS）
- ・日本電機工業会規格（JEM）
- ・鋼構造設計規準
- ・日本建築センター「建築設備耐震設計・施工指針 2005 年版」
- ・六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 諸規則
- ・電気設備技術基準
- ・内線規程（JEAC8001-2005）

なお、本仕様書に記載されていない基準等については、必要に応じて協議し、決定事項に従うこと。

### 2-3 現地作業及び付随作業

（1）現地作業及び付随作業に関する詳細な工程を契約後速やかに QST 担当者と協議して決定し、それに従って工程管理を行うこと。

（2）据付調整等の作業及び付随作業については本仕様書に記載の事項を遵守し、QST 担当者に従い行うこと。

（3）現場作業及び付随作業に関しては必要な資格・経験・知識等を有する者を選任すること。

（4）現場作業及び付随作業の期間中においては、総括責任者を選任し、QST 担当者との連絡を密にし、本機器の完成に遺漏のないよう工程の管理・調整・試験・検査などに万全を期すこと。

(5) 現場作業及び付随作業に際しては安全関係法令及び QST 内諸規定を遵守し、作業の安全について細心の注意を払うこと。また、万一火災・事故が起きた場合は、火災・事故の発生を速やかに QST 担当者へ報告するとともに迅速に原因の究明、対策を講じて最善の処置を施すこと。

(6) 総括責任者をはじめとする作業員の名簿、作業内容の予定及び実績を QST 担当者に提出すること。

(7) 現場作業及び付随作業で既設物品等の一時移動等を行った場合、完全な現状復帰を行うこと。また、躯体等、施工前に復帰すること。

(8) 現場作業及び付随作業が終了した場合は速やかに後片付け、清掃を行うこと。

(9) 養生の着脱に際しては、受注者は QST の検査を受け、損傷の有無の確認を得るものとし、養生した搬出入口等に損傷が認められた場合には、QST に従い、受注者の責任において原状回復を図ること。

(10) 受注者は、みだりに廊下等に物品等を積載し、通路の安全を妨げないこと。

(11) 受注者は、作業に直接関係のない場所にみだりに立ち入らないこと。

(12) 受注者は、本作業の終了確認を行った後、速やかに QST に報告を行うとともに、検収を依頼すること。

#### 2-4 試験検査

(1) 据付後には動作確認試験及び通水試験を実施すること。数サイクル程度の試験が実施でき、漏水無く通水し、インターロックが正常に動作することをもって合格とする。

(2) 作業要領書には作業内容や系統図に加え動作確認試験要領を含め、現場作業の開始 1 ヶ月前までに QST に提出し確認を得ること。

(3) 全ての試験検査終了後、動作確認試験結果と通水試験結果を試験検査成績書にまとめて提出すること。

#### 2-5 提出図書

図書名	提出時期	部数	確認
総括責任者届	契約後速やかに	1部	不要
工程表	契約後速やかに	1部	不要
作業要領書	作業開始1ヶ月前まで	3部	要
電気工作物の設計の保安審査に関する書類	作業開始1ヶ月前まで	1部	不要
作業員名簿	作業開始2週間前までに	1部	不要
議事録	打合せ後速やかに	1部	不要
再委託承諾願 (QST様式)	作業開始2週間前までに (下請負等がある場合)	1部	要
試験検査成績書	納入時	1部	要
報告書	納入時	3部	要
その他、QSTが必要とした書類	随時	1部	不要
上記の電子データ	納入時	1式	不要

## 第3章 技術仕様

### 3-1 概要

本章では、腐食疲労試験用グリップ及び付属機器の製作・据付調整に関する技術仕様を記す。

### 3-2 作業範囲

- |                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 1) 油圧サーボ材料試験システム用の腐食疲労試験グリップの製作 | 1式 |
| 2) 腐食ループ試験装置と油圧サーボ材料試験システムの接続   | 1式 |
| 3) ヒーター及び熱交換器の製作                | 1式 |
| 4) 据付調整作業及び試験検査                 | 1式 |

### 3-3 作業内容及び方法等

#### 1) 油圧サーボ材料試験システム用の腐食疲労試験グリップの製作

使用予定の腐食疲労試験片を図1に示す。当該試験片は中空試験片となっており、試験片内部に試験水を通水することによって腐食疲労試験を実施する。したがって試験片を固定するグリップは試験片内部に漏洩無く通水し、且つ油圧サーボ材料試験システムに過度に伝熱しないよう冷却機構を有する必要がある。代表的な試験条件、取り合いとなる油圧サーボ材料試験システムのグリップの仕様、製作する腐食疲労試験グリップ及び付属品の仕様を下に示す。

#### 1-1) 腐食疲労試験条件

試験材料：低放射化フェライト鋼（ボイラー用9Cr鋼に類似）

流体温度：300℃

流体圧力：15MPa

試験時間：1000h以上

負荷波形：三角波、台形波

#### 1-2) 油圧サーボ材料試験システム

型式：MTS社製Landmark油圧サーボ材料試験システム モデル370試験機

グリップ：モデル647.10 油圧ウェッジグリップ

- ・定格荷重：±100kN
- ・重量：約7kg/個
- ・温度範囲：-40℃～177℃
- ・付属ウェッジ：水冷式丸棒用ウェッジ（対応サイズ：10.9-12.7/16.5 mm）

#### 1-3) 腐食疲労試験グリップ

材質：SUS316相当

#### 2) 腐食ループ試験装置と油圧サーボ材料試験システムの接続

図2に示す腐食ループ試験装置の試験水出口から供給される試験水を上記作業で製作したグリップに供給するように配管を施工する。予定している試験装置の配置図を図3に示す。腐食ループ試験装置から油圧サーボ材料試験システムまでの距離は1000mm程度であり、配管には外径6mm以上の管を用いること。接続に用いる継手やバルブ類の仕様は以下の通りとする。

#### 2-1) フレキシブルメタルホース

2本

腐食ループ試験装置と腐食疲労試験グリップとの間をフレキシブルメタルホースにて接

続すること。主な仕様は次の通りとする。

接液部材質：SUS316相当

接ガス部材質：真鍮相当

2-2) AIR駆動式仕切り弁

2基

腐食ループ試験装置と腐食疲労試験グリップとの間の試験水通水経路を切り替えるためAIR駆動式仕切り弁を設けること。主な仕様は次の通りとする。

接液部材質：SUS316相当

2-3) AIR制御弁

2式

AIR駆動式仕切り弁を制御するためAIR制御弁を設けること。主な仕様は次の通りとする。

接ガス部材質：真鍮相当

2-4) その他の接続配管及びバルブ類

腐食ループ試験装置の配管経路変更に伴う配管やバルブ類を用意すること。

3) ヒーター類の製作

腐食ループ試験装置の試験水を油圧サーボ材料試験システム用の腐食疲労試験グリップに供給するにあたり、試験水の加熱のために必要に応じて予熱器ヒーター及び制御盤を設置すること。漏水対策のため漏水検知器や試験片き裂発生に伴う漏水対策を実施すること。

3-1) 配管ヒーター

1本

腐食試験ループから供給される試験水を加熱するためのヒーターを配管部に設けること。

3-2) 延長導線、補償導線

1式

温度計測、制御用の導線を用意すること。

3-3) 漏水検知器

1式

配管経路からの漏水を検知するために新たに敷設する配管の周囲に漏水センサーを設置すること。漏水センサーの仕様は以下の通りとする。

定格電圧：AC100VもしくはDC24V

その他：漏水検知帯を付属すること

3-4) 試験片き裂発生に伴う漏水対策

1式

中空試験片にき裂が発生したときに試験片近傍の湿度上昇を検知し、ヒーター及びポンプ類を停止させるようインターロックを設けること。センサー類の仕様は以下の通りとする。

1) 蒸気検出器

1基

検出方式：レーザー式

2) 試験片カバー

1組

試験片から漏洩した蒸気の周囲への飛散を防止すると共に、1) 蒸気検出器を設置してき裂の発生を検知できるようにすること。

材質：ビニル

4) 据付調整作業及び試験検査

油圧サーボ材料試験システムと腐食ループ試験装置の制御信号を組み合わせ、腐食疲労試験が実施できるよう調整すること。また、試験片破断時や緊急時に装置が停止するよう電





図2 腐食ループ試験装置

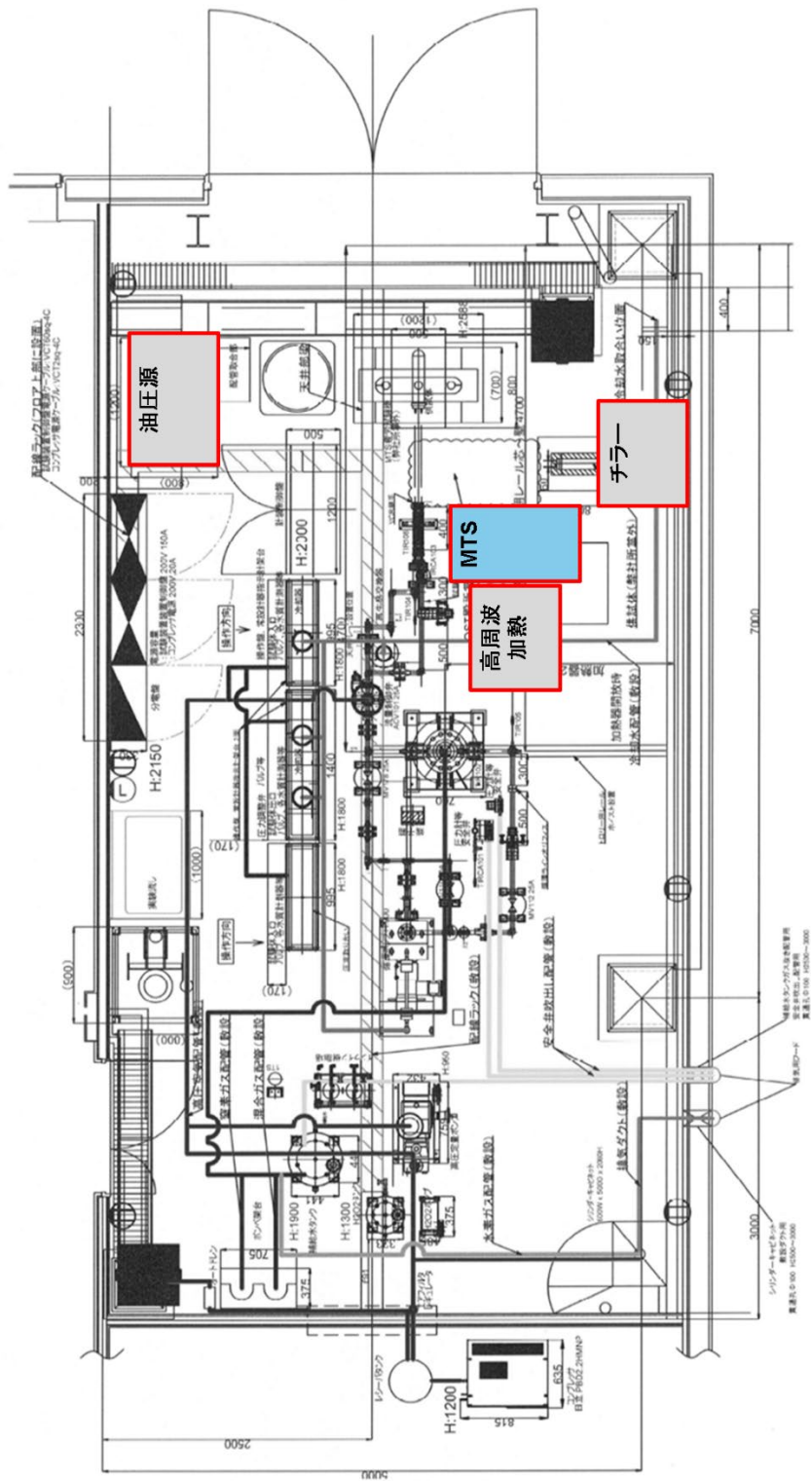


図3 腐食試験装置配置図

選定理由書

1. 件名	腐食疲労試験用グリッパ及び付属機器の設計・製作作業
2. 選定事業者名	株式会社神戸工業試験場
3. 目的・概要等	核融合炉構造材料開発グループでは、発電用ブランケットの開発のため、各種材料分析装置の整備に加えて、大面積熱負荷試験施設の増強、安全実証試験装置の増強や、強磁場環境下での性能試験に向けた技術開発を進めている。安全実証試験装置の増強の一環として、既存の安全実証試験装置の一つである腐食ループ試験装置と油圧サーボ材料試験システムを組み合わせた腐食疲労試験装置の開発を進めている。本件は、腐食ループ試験装置と油圧サーボ材料試験システムの取り合いとなるグリッパ並びにヒーター等の付属機器の設計製作及び据付調整を実施する。
4. 希望する適用条項	政府調達に関する協定その他の国際約束に係る物品等又は特定役務の調達手続について第25条第1項第3号②その他既調達物品等に接続して使用し又は提供させる物品等又は特定役務
5. 選定理由	<p>本件は、腐食疲労試験を実施するために、腐食ループ試験装置と油圧サーボ材料試験システムの組み合わせに必要なグリッパやヒーターなどの設計製作及び据付調整を実施するものである。</p> <p>腐食ループ試験装置を用いた腐食疲労試験を実施するためには、試験水が適切に流れることや試験水の加熱、インターロックによる安全確保が必須であり、装置の構造や設計を熟知している必要がある。油圧サーボ材料試験システムは市販品であるためQST側でも情報を把握しているが、腐食ループ試験装置の構造、設計情報やインターロック情報などの詳細は製造業者である株式会社神戸工業試験場のみ保有している情報であり、QSTを含め、外部には開示されない。また、両装置の組み合わせに必要なグリッパやヒーターなどの設計製作及び据付調整を実施するためには、「取り合い」を正確に把握することが必要であり、株式会社神戸工業試験場以外では安全性や実験の再現性の確保ができない。</p>

	以上により、本契約相手先は株式会社神戸工業試験場に 限られるため、株式会社神戸工業試験場を選定することと したい。
--	---