

放電条件作成 HMI 機能の整備作業 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
先進プラズマ研究開発部 先進プラズマ統合解析グループ

1. 一般仕様

1.1 件名

放電条件作成 HMI 機能の整備作業

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、幅広いアプローチ活動の一環として実施するサテライト・トカマク計画において、プラズマ加熱実験に向けた試験・調整を行っている。

本件では、JT-60SAプラズマ実験の運転の際に設定する放電条件作成用HMI機能について整備作業を行う。

1.3 主たる作業実施場所

受注者が QST 内で整備等の作業を行う場合の主たる作業実施場所は、QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JT-60 制御棟計算機室とする。ただし、支給品及び貸与品を用いない場合は、その限りではない。

1.4 契約範囲

本件では、「2. 技術仕様」で示す下記を契約範囲とする。

- (1) 放電条件作成 HMI 機能の整備作業
- (2) 各種書類作成

1.5 納期

令和8年12月25日（金）

1.6 作業場所

茨城県那珂市向山 801 番地 1

QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JT-60 制御棟

1.7 検査条件

2.3 項及び 2.4 項に示す作業完了後、2.3.3 項 に示す試験検査の合格及び 1.8 項 に示す提出図書の確認をもって検査合格とする。

1.8 提出図書

表 1 提出図書一覧

| 図 書 名 | | 提 出 時 期 | 部 数 | 確 認 |
|-------|---|--|-------------------------|-----|
| 1 | 作業工程表 | 契約後速やかに | 紙媒体 2部 | 要 |
| 2 | 体制表（従事者、連絡先を含むこと。） | 契約後速やかに | 紙媒体 2部 | 要 |
| 3 | 完成図書 作業報告書、設計仕様書、プログラムリスト、その他QSTが必要とする書類 | 納入時 | 紙媒体 2部 電子媒体 1式 | 要 |
| 4 | 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提出すること) | 紙媒体 1部 | 要 |
| 5 | 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提出すること) | 紙媒体 1部 | 要 |

(確認方法)

提出書類の「確認」は次の方法で行う。

受注者は、最初に確認のための書類として各 1 部提出するものとする。QST は、確認のために提出された書類を確認し、受理するものに関しては受領印を押印して返却する。最終的に受注者は、受領印を押印された書類の写しを QST に必要部数提出するものとする。

「外国人来訪者票」は、QST の確認後、入構可否を書面で通知するものとする。「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。

(電子媒体)

提出物のうち電子媒体は、CD-R/DVD-R、電子メール、又は QST が契約後に提供するファイル共有システムのいずれかにより、PDF 形式で提出すること。ただし、この方法によることができない電子データについては、QST の情報セキュリティ実施規程等を遵守し、QST と協議して提出方法を決定すること。

1.9 貸与品

那珂フュージョン科学技術研究所内において、機能調査に必要な PC 及び計算機システム（ネットワークも含む。）、既存ソフトウェア設計書及び作業場所（机、椅子等を含む。）を無償で貸与する。ただし、計算機システムや既存ソフトウェアの設計書等は、QST の指定する作業場所のみでの使用とする。貸与時期等については QST と協議とする。

1.10 支給品

本件において那珂フュージョン科学技術研究所内で実施する作業に必要な電気は、QST が指示する場所から無償にて支給する。

1.11 品質管理

本仕様書に定められた作業等における全ての工程において、十分な品質管理を行うこととする。

1.12 適用法規・規程等

- (1) その他那珂フュージョン科学技術研究所内規程・規則
- (2) その他関係法令・規格・基準

1.13 安全管理

- (1) 作業計画に当たっては、綿密かつ無理のない工程を組むこと。また、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) 受注者は、本契約に伴う一切の作業遂行及び安全確保に係る労基法、労安法その他法令上の責任並びに作業従事者の規律・秩序及び風紀の維持に関する責任を負うこと。
- (3) 受注者は、作業着手前に QST と安全について十分に打合せを行うこと。また、作業の安全について指摘を受けた場合は、速やかに改善すること。
- (4) 作業期間中は常に整理整頓を心掛け、安全及び衛生面に十分留意すること。
- (5) 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。また、地震等が発生した場合に備えて避難方法や避難経路を作業員全員に周知すること。
- (6) 受注者は、非常時連絡体制表を作成し作業場所に掲示すること。また、その内容を作業員全員に周知すること。

1.14 機密保持

作業受注者は、本業務の実施に当たり、貸与品として使用する計算機システムのユーザー情報やネットワーク構成、ソフトウェア構成等、その他の知り得た情報を厳重に管理し、第三者への開示、提供を行ってはならない。

1.15 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。

1.16 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の推進に関する法律）に適用する環境物品（事務用品、O A 機器等）の採用が可能な場合は、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 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 の許可無く第三者に口外してはならない。
- (3) 受注者は QST が貸与した計算機及び資料等において厳密な管理を行い、使用後は速やかに返却するものとする。また、計算機については、作業完了後に当該計算機が有する機能が貸与前の状態であること(不具合/故障等がないこと)を確認するものとする。
- (4) 受注者は本仕様書に記載なき事項についても、技術上必要と認められる項目については受注者の責任において実施すること。
- (5) 受注者は作業の実施に当たっては関係法令等を遵守するとともに、QST 担当者と十分な打合せを行い実施すること。
- (6) 支給品及び貸与品については、契約条項のとおりとする。受注者は、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。

1.18 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 と協議のうえ、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

2.1 放電条件作成 HMI 機能の構成

図 1、図 2 に放電条件作成 HMI 機能のソフトウェア構成と本整備作業の対象範囲を示す。

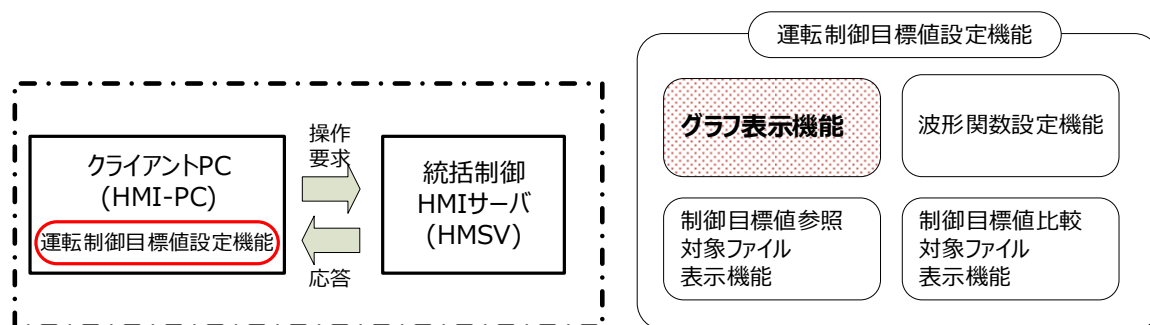


図 1. 運転制御目標値設定機能のソフトウェア構成と対象範囲

運転制御目標値設定機能は、グラフ表示機能、波形関数設定機能、制御目標値参照対象ファイル表示機能、制御目標値比較対象ファイル表示機能の 4 つで構成される。

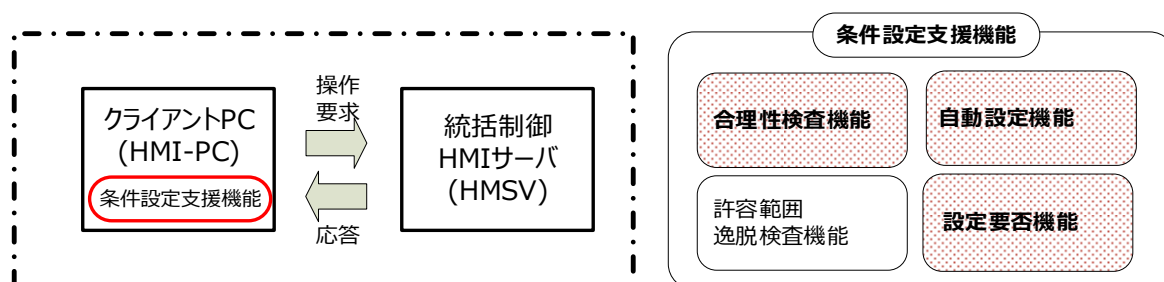


図 2. 放電条件支援機能のソフトウェア構成と対象範囲

放電条件設定支援機能は、合理性検査機能、自動設定機能、許容範囲逸脱検査機能、設定要否機能の 4 つで構成される。

これらの機能は、統括制御 HMI サーバ (HMSV) と通信を行うクライアント PC(HMI-PC)上で動作し、VisualStudio 開発環境にて C# 言語で開発されている。

本作業では、JT-60SA における運転制御用の目標値設定機能の 1 つであるグラフ表示機能、および放電条件試験機能うち許容範囲逸脱検査機能を除く 3 つの機能について整備作業を行う。

2.2 一般事項

- (1) 受注者は、QST からの貸与品である PC 等を用いて最適な調査・検討・設計を行うこと。また、本作業において、貸与品以外の PC 等が必要となった場合には別途 QST と協議すること。
- (2) 調査・検討・設計において、少なくとも 2 週間に 1 回は、QST と打合せを行い、進捗状況の説明・確認を行うこと。
- (3) 設計上、不明点や改良箇所等がある場合は、QST と打合せを行い協議により決定すること。

2.3 運転制御目標値設定機能における作業仕様

既存運転制御目標値設定機能のうちグラフ表示機能において、操作者のマウス操作による運転制御目標値変更（GUI）機能について整備作業を行う。

2.3.1 グラフ表示機能の詳細仕様調査

図 3 に 運転制御目標値設定機能を示す。本作業では、下図に示すとおり、図中赤点線の枠で示す通り①グラフ表示機能を対象とする。

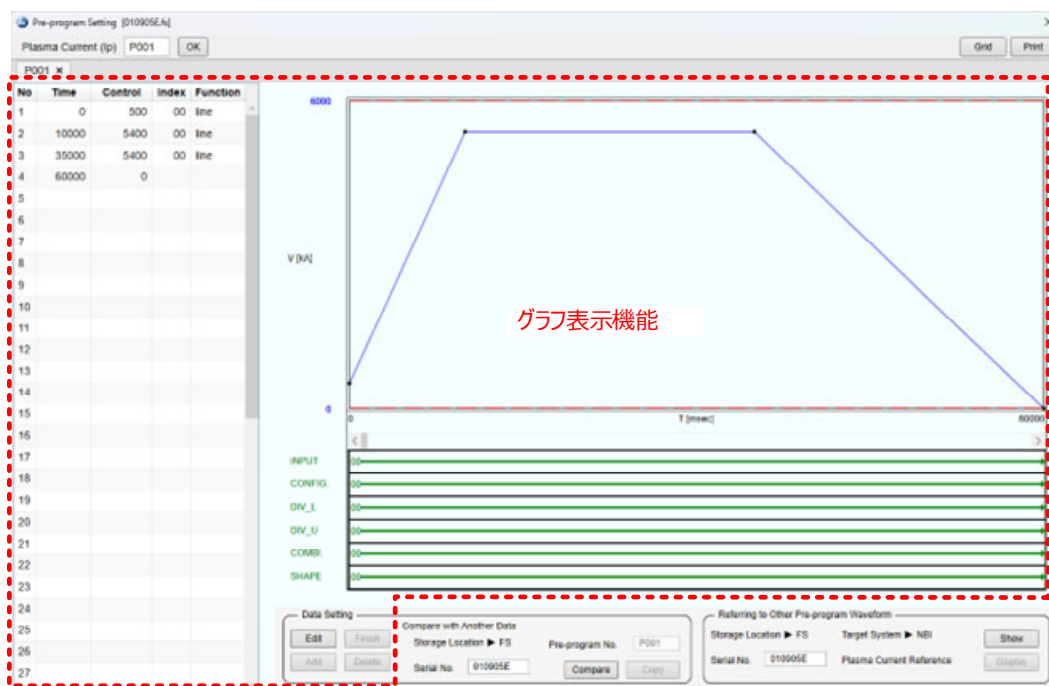


図 3. 運転制御目標値設定機能画面 1

グラフ表示機能は、①キーボードから数値を入力する方式と②マウス操作で任意の場所に制御点を追加や削除が実施できる GUI 方式の 2 つの入力方法でグラフの作成を行うことができる。

②の GUI 方式では、本来操作者はグラフ波形の任意の場所をマウス操作で左クリックすることで制御点を追加、あるいは設定済み制御点の削除を行うことが出来るが、下記に示すとおり正常に機能しない事象が確認されている。

- 1) 制御点の追加機能において、操作者がマウス操作にてグラフ波形の任意の点に制御点を追加したにもかかわらず追加した制御点（時刻 t 、制御量 n ）とは異なる数値データが数値入力エリアに入力される。
- 2) 制御点の削除機能において、操作者がマウス操作にてグラフ波形の任意の制御点を削除すると、グラフ波形は正常に更新されるものの、削除した制御点（時刻 t 、制御量 n ）と異なる数値データが削除される。

本作業では、運転制御目標値設定機能のうちグラフ表示機能の仕様を確認し、制御点追加、および削除操作時に確認されている挙動の仕組みを調査する。

2.3.2 グラフ表示機能の整備

2.3.1 項にて調査したグラフ表示機能の仕様に基づき、制御点追加、および削除操作時の機能が正常に動作するよう本プログラムの改修を行う。

2.3.3 試験検査

2.3.1 項～2.3.2 項の作業仕様に基づきプログラムの改修を行い、本機能が正しく動作していることを QST の立ち合いをもって確認する。

2.4 放電条件設定支援機能における作業仕様

JT-60SA HMI 機能のうち放電条件設定支援機能について、合理性検査機能、自動設定機能、設定要否機能の各起動処理の調整作業を行う。

2.4.1 放電条件設定支援機能の起動処理仕様調査

図 4 に JT-60SA の放電条件作成 HMI 画面を示す。

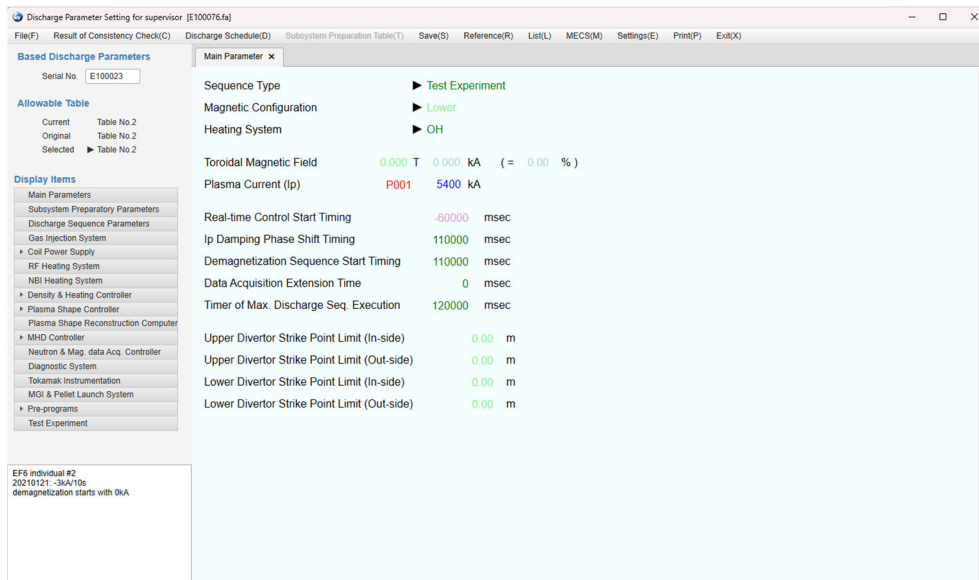


図 4. 放電条件作成 HMI 画面

本機能では図 4 に示すとおり放電条件作成 HMI 画面上から任意の放電パラメータを選択し、マウスの右クリックを押下すると該当する放電条件画面のガイド機能が起動する仕組みが備わっている。

ここで、特定の PC（例：TOSHIBA dynabook XP/ZA）において本ガイド機能の操作を試みると、HMI 機能全体が突然終了してしまうため、これらの起動処理の詳細仕様と異常終了が生じる原因について調査を行う。

2.4.2 条件支援機能の起動処理の調整作業

2.4.1 項にて判明した調査結果に基づき、条件支援機能が正常に起動するよう本プログラムの調整を行う。

以上