

ECH データ収集システムの改良作業

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
ITER プロジェクト部 RF 加熱開発グループ

1. 一般仕様

1.1 件名

ECH データ収集システムの改良作業

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されるサテライト・トカマク計画において、JT-60SA のプラズマ加熱実験運転に向けた電子サイクロトロン加熱（以下「ECH」という。）装置の増強を実施することとしている。

本件は、増強した機器に対応するため、ECH データ収集システムのソフトウェアについて、改良作業を実施するものである。

1.3 業務内容

ECH データ収集システムの改良作業 1 式

1.4 納入期限

令和 8 年 2 月 27 日

1.5 納入場所

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 実験棟 RF 増幅室Ⅱ（放射線管理区域）及び

JT-60 制御棟 中央制御室及び計算機室

1.6 検査条件

2.4 項に示す作業及び 2.5 項に示す試験検査の完了、1.9 項に示す提出図書の提出及び 1.11 項の貸与品が返却されたことを QST 担当者が確認したことをもって検査合格とする。

1.7 保証

第 2 章に定める技術仕様の性能を保証すること。

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 提出図書

下表に示す提出図書を提出期限までに提出すること。

提出書類	提出期限	形式	確認
工程表	契約後速やかに	3 部	要
週間工程表	各週の前日まで	電子データ 1 部	要
体制表	作業開始前	3 部	不要
設計書	作業開始 2 週間前	電子データ 1 式 確認後、印刷物； 1 部	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	3 部	不要
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)	電子データ 1 式	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
打合せ議事録	打合せ後 2 週間以内	E メールにて都度 提出。 納品時、印刷物； 1 部	要
その他必要と認められた書類	随時	1 部	不要

(提出場所)

QST 那珂フュージョン科学技術研究所

ITER プロジェクト部 RF 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返却する。また、当該期限までに審査完了し、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、確認したものとする。

ただし、「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。「再委託承諾願」は、QST 確認後、書面にて回答するものとする。

(提出方法)

各提出図書の要確認書類は、QST の確認印を押印したコピーを納入時に紙面で提出すること。また、電子データは Microsoft Office または PDF とし、電子メール等により提出すること。納入時の提出図書一式（再委託承諾願は除く）は紙媒体をファイルにまとめて3部提出するとともに、CD-R/DVD-R 等の電子データを1部提出すること。ただし、QST の情報セキュリティ実施規程により USB メモリの使用は不可とする。

(電子データ書類形式)

電子データの形式は以下のとおりとする。

文書：Microsoft 社製 Word、Excel、Adobe 社製 PDF

ソースコード：LabVIEW ソースプログラム

1.10 支給品

(1) 作業に必要な電力（AC200V、AC100V）：1 式

(2) 作業に必要な水：1 式

※ 支給時期：契約締結後、QST との打合せにより決定する。

※ 支給場所：QST が指定するコンセント及び実験盤等

1.11 貸与品

(1) 開発環境 PC DELL 社製 OptiPlex SFF Plus：1 台

(2) ECH 制御システムに関する完成図書：1 式

(3) 既設設備の一部：1 式

※ 貸与時期：契約締結後、QST との打合せにより決定する。

※ 貸与場所：QST 那珂フュージョン科学技術研究所 JT-60 制御棟

1.12 品質管理

本設備の改修に係る設計・製作等は、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。

(1) 管理体制

(2) 設計管理

(3) 外注管理

(4) 現地作業管理

(5) 材料管理

(6) 工程管理

(7) 試験・検査管理

(8) 不適合管理

- (9) 記録の保管
- (10) 重要度分類
- (11) 監査

1.13 適用法規・規格基準

(1) QST 内諸規程、規則等

- ① 那珂フュージョン科学技術研究所安全衛生管理規則
- ② 那珂フュージョン科学技術研究所防火管理規則
- ③ 那珂フュージョン科学技術研究所電気工作物保安規程・規則
- ④ 那珂フュージョン科学技術研究所事故対策規則、要領
- ⑤ 那珂フュージョン科学技術研究所リスクアセスメント実施要領
- ⑥ 那珂フュージョン科学技術研究所放射線障害予防規程
- ⑦ その他、那珂フュージョン科学技術研究所内諸規程

(2) 法規・規格・基準等

- ① 電気事業法
- ② 労働基準法
- ③ 労働安全衛生法
- ④ 消防法
- ⑤ 放射線障害防止法
- ⑥ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律
- ⑦ 日本産業規格 (JIS)
- ⑧ 電気設備技術基準
- ⑨ 電気学会電気規格調査会標準規格 (JEC)
- ⑩ 日本電機工業会標準規格 (JEM)
- ⑪ 日本電気協会規格内規程 (JEC-8001)
- ⑫ 日本電線工業会規格 (JCS)
- ⑬ その他、受注業務に関し、適用又は準用すべき全ての適用法令・規格・基準

1.14 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。このため、機密保持を確実にできる具体的な情報管理要領を作業要領書及び試験要領書に記載し、これを厳格に遵守すること。

1.15 安全管理

本業務の実施に当たり、QST 内で作業を実施する場合には、下記の一般安全管理及び放

射線管理を実施すること。

(1) 一般安全管理

- ①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。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ものとする。
- ②作業現場の安全衛生管理は、法令に従い受注者の責任において自主的に行うこと。
- ③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った後着手すること。
- ④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。
- ⑤受注者は、本作業に使用する機器、装置の中で地震等により安全を損なうおそれのあるものについては、転倒防止策等を施すこと。

(2) 放射線管理

- ①受注者は、管理区域内で作業を行う場合は、QST が定める放射線管理仕様書を遵守しなければならない。
- 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受注者は、放射線管理に関して、QST の指示に従うこと。

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等に関する法律）に適合する環境物品（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 と協議のうえ、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

2.1 概要

本件では、ECH 装置の放電結果データ収集システムのうちランチャー/偏波器の実時間制御機能、高速変調機能に関連した収集・転送・表示・解析機能の追加作業を行う。

2.2 現地作業場所

JT-60 実験棟 RF 増幅室 II

JT-60 制御棟 中央制御室及び計算機室

2.3 現地作業期間

以下の期間を目安として、詳細は QST と協議のうえ、決定する。

・作業/試験：令和 7 年 11 月～令和 8 年 1 月の間の 2 カ月程度

2.4 作業内容

(1) 放電結果時系列データ収集システムの改良作業

ECH 放電結果時系列データのうち、偏波器ミラー角度（偏波/楕円度）8 点及びランチャー角度（ポロイダル/トロイダル）8 点を ECH_RM-NET 内の伝送ランチャー設定装置（TL-SET）から公開されるデータを新設するデータ収集装置で取得し、既設 ECH 統括制御システムのデータベースに登録、ECH 放電制御サーバ及び、ECH 放電結果データサーバによる全系統括制御設備及び実験 DB サーバ/元データサーバへの転送が行えるソフトウェアを実装すること。図 1 に ECH 統括制御システム機器構成図を示す。改良する既設放電結果データ収集装置の NI 社製 PXI を貸与する。また、LabView2022 搭載 PC を開発環境として貸与する。

(2) 高速変調データ収集システムの改良作業

ECH 高速変調実験時には既設変調制御回路を使用して、磁気プローブ信号または外部同期信号（100Hz～20kHz 程度）1M サンプルを参照し、デューティ・位相制御を行い、ECH 電源の ON/OFF 変調を行うパルス信号を生成する。図 2 に ECH 高速変調システム機器構成図を示す。ECH 高速変調実験に必要な下記に記載する結果データを収集できるソフトウェアを実装すること。改良する既設高速変調データ収集装置の NI 社製 CompactDAQ を貸与する。CompactDAQ で収集した tdms ファイル形式データは、支給する高速変調データ収集端末でデータ処理（保存等）を行うこと。

●ECH_RM-NET 内で収集するデータ

①変調使用/不使用信号

②変調内部同期/外部同期信号

●新設するデータ収集装置で収集するデータ (DAQ)

- ①RF 検波信号
- ②磁気プローブ等外部同期信号
- ③変調タイミング信号
- ④クロック信号 (100kHz 及び 1MHz)
- ⑤トリガ信号(T=-60s)

●ネットワークで収集するデータ (後解析)

- ①変調周波数
- ②変調位相
- ③変調デューティサイクル

2.5 試験検査

以下の試験について、試験手順や詳細の判定基準を記載した試験検査要領書を試験検査開始前に QST に提出・確認を得た後、試験を実施し、各試験結果について試験検査成績書を提出すること。

本試験は、上記作業を実施した後、模擬全系統括制御システムを接続し、機器の実動作を含めたシステム全体の動作試験を実施して、本システムが正常に動作することを確認する。必要に応じて確認プログラムを作成すること。

- (1) ネットワークを介した放電結果データの通信の確認
- (2) リフレクティブメモリ通信による結果データ信号の確認
- (3) ECH 装置の入射制御システムと接続し、一部機器の実動作を含めた動作試験を実施して、各システムが正常に動作することの確認

以上

