

EC 入射制御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

EC 入射制御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。）は、幅広いアプローチ活動におけるサテライト・トカマク計画の一環として、JT-60SA のプラズマ加熱実験に向けた電子サイクロトロン(EC)加熱装置の試験調整等を実施する。本件では、EC 加熱装置の入射制御システムについて、増強する機器に対応した改良作業を実施するものである。

1.3 契約範囲

EC 入射制御システムの改良作業 一式

1.4 作業場所

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（以下「那珂研」という。）

JT-60 実験棟 RF 増幅室Ⅱ、JT-60 制御棟中央制御室及び受注者工場

1.5 納期

令和 8 年 3 月 19 日

1.6 支給品

現地試験で使用する電気・水は無償にて支給する。

1.7 貸与品

以下の物品等は無償にて貸与する。貸与時期及び貸与方法は協議して決定する。

(1) EC 入射制御システムに関する図面・プログラム等の電子データ

(2) 開発に使用する EC 入射制御システムの機材・LabVIEW 開発環境及び試験治具

1.8 提出図書

下表に示す図書を提出時期までに提出すること。

No	図書名	提出時期	部数	確認
1	全体工程表	契約後速やかに	1 部	要
2	確認図	機器改造実施前	1 部	要
3	設計書	試験検査実施前	1 部	要
4	試験検査要領書	試験検査前	1 部	要
5	試験検査成績書	納入時	1 部	不要
6	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のこと。	1 部	要

7	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に提出すること。)	電子データ 一式	要
8	その他 QST が要求する書類	随時	都度協議	都度協議

(提出場所)

QST 那珂研 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。又、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、受理したものとする。

ただし、「再委託承諾願」は、QST 確認後、書面にて回答するものとする。「外国人来訪者票」は QST の確認後、入構可否を電子メールで通知するものとする。

(提出方法)

各提出図書の要確認書類（再委託承諾願及び外国人来訪者票は除く）は、QST の確認印を押印したコピー 1 部を納入時に提出すること。各提出図書の電子データ 1 式を CD-R/DVD-R/電子メール又は契約後に QST が提示するオンラインストレージにより納入時に提出すること。

1.9 検査条件

2.4 項に定める試験検査の合格、1.8 項に示す提出図書が提出と 1.7 項に示す貸与品の返却及び本仕様に定める業務の完了したことを QST 職員が確認したことをもって検査完了とする。

1.10 品質保証

本作業に係る設計・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

1.11 適用法規・規格基準

1.11.1 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

1.11.2 法規・規格・基準等

- (1) 労働基準法
- (2) 労働安全衛生法
- (3) 日本産業規格 (JIS)
- (4) 電気設備技術基準
- (5) 電気学会電気規格調査会標準規格 (JEC)
- (6) 日本電機工業会標準規格 (JEM)
- (7) 日本電気協会規格内規程 (JEC-8001)
- (8) 日本電線工業会規格 (JCS)
- (9) 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

1.12 一般安全管理

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を実施すること。

- (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。又、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や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。

1.13 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。

1.14 成果の帰属

本業務により得られた成果を利用又は処分する権利は QST に帰属する。提出された書類及び電子データの所有権は全て QST に帰属するものとする。ただし、受注者は書面により事前の QST の承認を得て、この成果を利用できるものとする。

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。ただし、事前に書面により QST の承認を得た場合はこの限りではない。

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 と協議の上その決定に従うものとする。

2 技術仕様

2.1 仕様概要

本件では、EC 入射制御システムのうち、設定装置及び保護装置について、調整及び改良作業を実施する。受注者は、以下の各項に従い、設計、調整及び改良作業を実施し、試験検査を実施すること。改良作業実施前には確認図書を提出し、QST の確認を得ること。また、試験検査実施前には試験検査要領書を提出し、QST の確認を得ること。

2.2 設定装置の調整作業 (TLSet1/ TLSet2)

既設の設定装置（以下「TLSet」という。）について、以下の入射系統増に伴う入出力の調整作業を実施すること。作業対象となる TLSet は 2 式とする。

2.2.1 PXI (RT) 側ソフトウェア

- (1) 開発環境は LabVIEW2019(SP1)及び関連する RT/FPGA 等のバージョンとする。
- (2) ECH 統括 RM に書く（公開する）データを追加すること。追加するデータのアドレスのイメージ（1 系統分の例）を以下の表に示す。詳細は契約後に QST が提示する情報を参考に、協議して決定する。

入射制御データ 領域 [1MB]	ECH ユニット 1 領域 [64kB]	ローカル収集データ領域 [4kB]	0x08200000	ECH Unit1 ランチャー直動位置		TLSet1
			0x08200004	ECH Unit1 ランチャー回転位置		TLSet1
			0x08200008	ECH Unit1 偏波器 1 角度		TLSet1
			0x08200012	ECH Unit1 偏波器 2 角度		TLSet1
			0x08200016	予備		
			：	：		
			0x08200410	予備		
			0x08200FFC	予備		
		空き [60kB]	0x08201000	空き		

2.2.2 JT60SA_Timing_Server ソフトウェア

- (1) 開発環境は LabVIEW2019(SP1)及び関連する RT/FPGA 等のバージョンとする。
- (2) JT60SA_Timing_Server の TLSetMonSrv.vi、TLSetOpSrv.vi 及び TLSetLogSrv.vi について、公開するグローバル変数及びシェア変数の追加作業を実施すること。追加する変数のリストは協議して決定する。

2.3 保護装置の改良作業

保護装置（以下「TLProt」という。）について、以下の改良作業を実施すること。作業対象の TLProt は 4 式とする。

2.3.1 TLProt ハードウェア改良

QST が別途追加する C シリーズモジュールから外部取り合いケーブルまでの配線作業を実施すること。各 TLProt に追加するモジュールの接続及び動作に必要な内部配線と背面取り合いパネルは受注者で準備すること。必要に応じて受注者の工場で作業を実施してもよい。

2.3.2 TLProt の FPGA/RT ソフトウェアの調整作業

- (1) 開発環境は LabVIEW2019(SP1)を用いること。

- (2) 2.3.1 項で追加した C シリーズモジュールに対応する保護ロジックを実装すること。保護ロジックの内容は既設ロジックと同等とする。
- (3) protection_activate_mask 入力信号を追加し、マスク機能を実装すること。詳細は打ち合わせて決定する。
- (4) 上記改造に関連して、必要な表示・ログ・操作機能を実装すること。
- (5) 以下の DAQ 機能を実現する FPGA/RT のコードを実装すること。
 - データの流れは、FPGA から DMA 経由で RT、RT からネットワークストリーム経由で PC を想定し、設計すること。詳細は試験時に決定する。
 - シーケンスオンまたはパルスオン信号に同期してデータを収集すること。
 - プレトリガ機能を実装すること。
 - 各種チャンネルの設定項目を設けること。
 - その他各種チャンネル毎の設定機能を実装すること。
 - PC 側からは DAQmx 相当の機能として動作するように、FPGA/RT 側のコードを実装すること。
 - 詳細はコード実装時に打ち合わせて決定する。

2.3.3 TLProt の PC 上 DAQ インターフェースソフトウェアの実装作業

- (1) 開発環境は LabVIEW2022(Q3)を用いること。
- (2) RT-PC 間の DAQ インターフェースを DAQmx の仕様内容に準じて製作すること。以下の機能を実装し、PC 側の LabVIEW ソフトウェアから TLProt 上の DAQ 機能进行操作可能とすること。以下の主要機能及び運用に必要なその他の機能を実装すること。
 - 接続、収集の設定機能
 - RT からのトリガー検出状態のデータをステータスレジスタへ書込
 - RT からのデータをリングバッファへ書込
 - バッファオーバーフローの通知等
 - 詳細は機能実装時に打ち合わせて決定する。
- (3) 上記インターフェースについて、動作試験用の UI ソフトウェアを作成すること。

2.4 試験検査

受注者は以下の試験検査を実施すること。

- (1) 外観検査（工場検査）
- (2) 寸法検査（工場検査）
- (3) 動作試験（工場検査及び現地試験）

以上