

外部委託業者の募集

References: IO/22/CFT/7-930/ERA

“Central Interlock System – Fast Architecture Engineering and Development Framework Service Contract ”

(中央インターロックシステム：高速アーキテクチャーエンジニアリングと開発の枠組みサービス契約)
IO 締め切り 2023 年 2 月 3 日(金)

○背景

ITER インターロック制御システム (ICS) は、インターロック機能の自動実行により、ITER における投資保護メカニズムの実装を担当する ITER 制御システムです。これは、IO (PBS .46) によって資金内で調達されたセントラル・インターロック・システム (CIS) 、アドバンスド・プロテクション・システム (APS) 、および ITER の異なるプラント・システムによって提供されるプラント・インターロック・システム (PIS) で構成されています。

CIS は、APS&PIS によって生成されるイベントと PIS によって実行されるアクションの調整と監督を目的としたセントラル・インターロック機能を実装しています。異なる PIS は、プラント固有のインターロックイベントまたはアクションを持つローカル保護機能を担当します。ローカル保護機能には横断的な副作用があります。APS は、プラズマの有無にかかわらず、統合的な動作に関するハイブリッド保護機能を実装しています。ハイブリッド保護機能は、トカマク物理状態空間の動的評価と、統合動作に関するイベントが検出可能であるような離散論理を組み合わせています。また、APS は ITER の崩壊緩和制御パスの主要部分を担っています。上記のシステムについては、IEC-61508 規格に準拠して、低速 (PLC) 、高速 (FPGA ベースのコントローラ) 、およびハードウェア技術で構成されるアーキテクチャーが設計されています。

FPGA ベースのコントローラは CIS 高速アーキテクチャー (FA) と呼ばれ、APS のすべてのサブシステム、高速 PIS (F-PIS) 、および CIS の一部のサブシステムをカバーしています。

○目的

この契約は CIS-FA に焦点を当てています。その目的は、以下でより詳細に説明しますが、CIS-FA サブシステムの設計、開発、および V&V に参加する機会を与えることです。

CIS 高速アーキテクチャー(FA) は、2 種類のシステムに分けることができます。

1. cRIO 計装ホストは、PCI Express 経由で接続された PC-Host とナショナルインスツルメンツ (NI) cRIO FPGA の組み合わせです。FPGA は純粋な論理関数を実行しながら、ポイントツーポイントの 24 V 産業用または 5 V-TTL 接続を介して PIS とインターフェイスします。PC ホストは、設定、ステータス監視、CIS 中央ログシステムへの状態変更のログ記録などのサポート機能の実行を担当します。
2. cRIO 計装 CODAC インターフェイスは、リアルタイムイーサネット接続を介して従来の ITER 計測および制御システムとインターフェイスできる cRIO 計装ホストです。これらのシステムの要件は、インターロック層の性能を保証する従来の層から中央インターロック機能を分離することです。

すべての CIS-FA 開発はリアルタイム Linux カーネルを使用しています。ベースラインの FPGA デバイスは、14 スロットのナショナルインスツルメンツ NI 9159 cRIO で、これには Xilinx Virtex-5 が含まれています。ホスト側ソフトウェアには、MARTe 2 リアルタイムフレームワークと機器の上に構築されたリアルタイムアプリケーションが含まれています。ホスト側アプリケーションは、SCADA および中央データログへのインターフェイスシステムは OPC UA を介して動作します。このフレームワーク契約は、ITER ファーストプラズマ(FP) およびファーストプラズマ後の運転 (PFPO-1) に向けた設計、開発およびシステム V&V をカバーしており、以下の部門があります。

作業:

1. CIS・APS から 6 つのサブシステムの設計・開発・システム V&V に関する FP 作業。
2. 主要 CIS サブシステムの改修・改修・システム V&V に関する FP 作業;
3. DMS-PIS にまたがる 2 つのサブシステムの設計とプロトタイプ作成を支援する PFPO-1 作業。

必要なサービスは、次の 2 つのロットに分かれています。

1. 全体的なシステム設計、開発、ファームウェアの統合と検証と検証。
2. ファームウェアの設計、開発、検証、検証。高度なシステム設計と CIS-FA システムの開発は PCDH に従います。

<https://www.iter.org/mach/codac/PlantControlHandbook>

PCDH は、内部 IO ドキュメントである CIS-FA 固有の設計パターン、手法、および対策に拡張されています。

○作業範囲

業務は、契約の全体的な枠組みの下で個々のタスクオーダーで構成されなければなりません。各タスクオーダーは、いくつかのサブシステムに適用可能な特定のシステムまたはサブモジュールに焦点を当てるものとします。さらに、タスクオーダーはシステム開発をシステム V&V から分離しなければなりません。

システムの重要度に応じて、IEC 61508 の要件に準拠して、各タスクオーダーを 1 つの組織内の別々のチームまたは別々の組織に割り当てることができます。

タスクオーダーで要求されるサービスには、以下が含まれます。

- CIS-FA システム、プロトタイプ、インターフェイスまたはライブラリモジュールの設計、製造、開発、試運転、およびテストへの参加を対象とするエンジニアリングサービス。
- PCIe インターフェイスを含む Linux でのリアルタイム C/C++ソフトウェア開発。
- ライブラリモジュールベースの VHDL、Xilinx IP、LabVIEW/FPGA VI、TCL、または制約ファイルの LabVIEW/FPGA によるファームウェア統合。
- システムエンジニアリング資料の準備で IO をサポート;要件、設計、V&V 計画、V&V 手順、統合&運用マニュアル。
- コードレビュー、静的分析、ユニットテスト、統合テスト、エンドツーエンドのシステムテストを含むソフトウェア V&V。
- コードレビュー、静的解析、SystemVerilog を使用した機能レベル、ゲートレベル、ポスト

PaR レベルでのシミュレーションを含む FPGA ファームウェア V&V。ファームウェア V&V には、タイミング制約とデザインルールチェックレポートのレビューも含まれます。作業は、特定のタスクオーダーで指定されているように、会社の敷地内と ITER サイトで部分的に行われるものとします。

○契約スケジュール

本契約は 2023 年 9 月に 4 年間として、1 年の延長の可能性を持って締結される予定です。

○概略日程

概略日程は以下の通りです：

マイルストーン	期間	暫定日程
国内機関の推薦の要請	t ₀	2023 年 1 月
国内機関の推薦の受領	t ₁ =t ₀ +4 週	
事前審査の発行	t ₂ =t ₁ +4 週	
事前審査の受領	t ₃ =t ₂ +3 週	
事前審査の結果通知	t ₄ =t ₃ +5 週	
入札発行	t ₅ =t ₄ +2 週	
入札提出締め切り	t ₆ =t ₅ +9 週	
契約授与予定日	t ₇ =t ₆ +7 週	
契約開始予定日	t ₈ =t ₇ +2 週	

○必要経験

候補企業に必要な経験は、以下に挙げるような広範囲に及びます。

- 大規模異種施設のための計装安全システムの設計、構築および運用。
- IEC-61508およびIEC-61511規格に基づく安全産業用制御システムのハードウェアおよびソフトウェアの設計と統合。
- 異種I&Cシステムの障害モード評価。
- Linuxオペレーティングシステム、EPICS制御システム、CODACソフトウェアフレームワーク、データベース管理のためのC/C++によるリアルタイムシステムの開発。
- ナショナルインスツルメンツ cRIOプラットフォームとLabView、Xilinx ISEの下でのソフトウェアとプロトタイプの開発。
- PCIe用のLinuxデバイスドライバに関する特定の経験。
- C/C++ソフトウェアの検証と検証。
- FPGAファームウェアの検証と検証。
- フランスの標準NFC-15-100でのI&Cケーブル配線図のレビュー。
- 英語で書かれた明確で正確で曖昧さのない文書とオープンな報告文化。

○候補

すべての法人は個別またはITER参加極に設立された団体（コンソーシアム）として本入札に参加できます。法人は個別もしくはコンソーシアムパートナーとして同じ契約の1つを超えて応募または入札に参加することはできません。コンソーシアムは、恒久的な、法的に設立されたグループである場合もあれば、特定の入札手続きのために非公式に設立されたグループである場合もあります。

コンソーシアムの全構成員(すなわち、リーダーおよび他のすべてのメンバー)は、ITER機構に対して連帯して責任を負います。コンソーシアムは、ITER機構の承認なしに後から修正することはできません。

同じ法人団体に属する法人は、独立した技術的能力と財務的能力が実証できる場合に個別に参加することが許されます。入札参加者（個人またはコンソーシアム）は、事前審査プロセスの間に提示される選定基準に従う必要があります。IOは、重複した参照プロジェクトを無視すること、並びに該当する法人を事前審査手続きから除外する権利を有します。

【※ 詳しくは添付の英語版技術仕様書「**Central Interlock System – Fast Architecture Engineering and Development Framework Service Contract**」をご参照ください。】

ITER 公式ウェブ <http://www.iter.org/org/team/adm/proc/overview> からアクセスが可能です。

「核融合エネルギー研究開発部門」の HP : <http://www.fusion.qst.go.jp/ITER/index.html>
では ITER 機構からの各募集（IO 職員募集、IO 外部委託、IO エキスパート募集）を逐次更新しています。ぜひご確認ください。