

## 外部委託業者の募集

References: IO/23/CFT/70000938/LLU

### "Transversal Engineering Services for the Diagnostic Development "

(計測開発のための横断的エンジニアリングサービス)

IO 締め切り 2023 年 2 月 13 日(月)

#### ○目的

この入札の目的は、多種多様な計測の開発サービスを提供することです。

計測のほとんどは、国内機関 (DA) の範囲です。ただし、計測スコープの約 30%は完全に IO スコープです。さまざまな計測手法がこの契約の対象となります。契約には、提供される専門知識の範囲、実行、およびそれらの成果物が定義されます。これはフレームワーク契約であり、各タスクオーダーは、独自の予算を持つ独立した開発活動です。ファーストプラズマにはいくつかの計測システムが必要です。

#### ○背景

計測は ITER の運転における重要な部分です。これらは、長い時間スケールにわたってプラズマの性能を観測、制御、維持する手段を提供します。ITER は、15 MA の領域のプラズマ電流と 5 T のトロイダル磁場で運転されます。パルス長は通常 500 s の領域にあり、より高度な動作の間に数千秒まで拡張します。このデバイスの重要な目的は、 $Q=10$  の動作です。これは、50 MW の入力に対して 500 MW の典型的な核融合電力が供給されることを意味します。

ITER には全部で約 50 の計測システムがあります。これらは以下のようにグループ化されます。

- 容器内及び容器外の電気サービス開発
- 磁気計測、
- 中性子および核融合生成物の計測
- 光学計測、
- ボロメータ、
- 分光計測、
- マイクロ波計測、
- プラズマに面した計測。

計測スコープには、ポートプラグやその他のインフラストラクチャも含まれており、これらの計測はポートとダイバータで所定の位置に保持されます。崩壊緩和システム (DMS)などの他のシステムおよびサービスも、ポートや建屋に統合されなければなりません。図 1 に、トカマク内部の計測スコープの概要を示します。図は、ITER の一般的な統合計測ポートの概要を示しています。

崩壊緩和システム (DMS) も、ポートや建屋に統合されなければなりません。図 1 に、トカマク内部の計測スコープの概要を示します。図は、ITER の一般的な統合計測ポートの概要を示しています。ほとんどの計測システムは、国内機関 (DA) から機能仕様に現物で調達されています。IO が詳細な設計作業を行う必要がある例外は、磁気センサーと容器内ケーブル織機で、これらは受注生産で調達

されます。他のいくつかの計測では、IO が概念設計から調達までの全責任を負います。これらは熱電対、エロージョンモニター、ダストとトリチウムインベントリモニター、ファーストウォールサンプルとプラズマ境界流モニター、容器内電子サイクロトロン加熱保護プローブです。

図 1:トカマク内の計測の概要(EP は水平ポート、UP は上部ポート、DP はダイバーターポートを意味します)-スケールに関する注意:1 EP の断面積は約 2 m\*2.5 m です。

図 2:統合ポート内の計測の概要。

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

## ○作業範囲

作業範囲には、IVVS や PPTF などの計測および運用システムのためのインターフェースの定義とフォローアップにおける ITER 計測チームのサポートが含まれ、これには ITER IDM、MDB、PLM におけるドキュメントの準備とインターフェースのフォローが含まれます。

具体的に関連する専門分野 (ワークパッケージとして) を以下に示します。

- WP 1-プラズマ-ウォール相互作用物理学、プラズマ物理学、ニュートロニクス (MCNP 計算)、真空物理学、低圧放電物理学 (DC および RF 放電)、機械設計工学、設計工学 (CATIA V 5 を利用)、電磁解析、熱力学、水力学、光学、オプトメカニクス、モンテカルロ迷光解析、データ解析 (従来のプログラミングおよびベイズ解析)、画像処理、データマイニング技術。
- WP 2-プラズマ計測システムの物理学、概念、工学、設計、実現、インターフェース定義、プロトタイピングおよび製造監督、受け入れテスト、設置、試運転、運用、科学的利用および文書化。
- WP 3-中性子計測物理学、工学、設計、開発、統合及び製造のフォローアップ (中性子校正、中性子カメラ、微小核分裂チャンバー、中性子束モニター、ガンマ線分光法、中性子放射化システム、ロストアルファモニター及び中性子分光法を含む)。
- WP 4-従来型およびトムソン散乱システム、干渉計および偏光計を含む光学計測物理学、工学、設計、開発、統合および製造のフォローアップ。
- WP 5-分光学的計測物理学、工学、設計、開発、統合及び製造のフォローアップ、例えば、電荷交換再結合分光法、Hal $\alpha$  及び可視光分光法、VUV 分光法、XUV 範囲の不純物モニタリング、プラズマコアイメージング X 線分光法、X 線イメージング、中性粒子分析、レーザー誘起蛍光、モーション・スターク効果分光法、X 線プラズマコア分光法、硬 X 線モニタリング及びビーム発光分光法。
- WP 6-電子サイクロトロン放射分光法、ミリ波集団トムソン散乱及びマイクロ波反射率測定を含む、マイクロ波計測物理学、工学、設計、開発、統合及び製造のフォローアップ、
- WP 7-運用計測物理学、エンジニアリング、設計、開発、統合および製造のフォローアップ (可視および赤外線画像およびサーモグラフィシステム (スペクトル分解およびロックインサーモグラフィを含む)、熱電対。

- 圧力計、残留ガス分析器（四重極質量分析器）、ラングミュアプローブ、エロージョンモニタリング（スペックル干渉法）、ダストモニタリング（ダストサンプラー付き内視鏡）、トリチウムモニタリング（レーザー誘起脱離及びレーザー誘起破壊分光法）及び第一壁サンプル。
- WP 8-元真空配電システム物理学、電気工学、設計、開発、インターフェース管理、統合および製造のフォローアップ（以下を含む）
- 電気ケーブル（信号および電力）、織機およびコネクタ。
- WP 9-高周波振幅変調レーザー干渉測定法およびレーザー反射率測定に基づく画像化および移動を含む、容器内観察計測、物理学、工学、設計、開発、統合および製造のフォローアップ
- 高真空と高磁場技術の専門知識を持つ（電気駆動）。
- WP 10-容器内、ダイバータカセット、ポート、ポートプラグ、クライオスタット、ポートスペース、ポートセル。
- WP 11-建屋およびサイトインフラストラクチャにおける計測システムの開発、統合および製造のフォローアップ（ギャラリー、計測用建屋および計測に使用されるその他の建屋を含む）。
- WP 12-計測計装と制御、設計と開発。
- WP 13-計測プロジェクトの組織と実装。

この仕様で要求される開発サービスの範囲において、契約者の会社は、IO-CT (IO-CT スコープ) および DA (DA-スコープ) によって提供される必要がある計測用 ITER 計測システムについて、貢献し、確立し、強化するため専門的な専門知識を提供することが要求されます。

DA スコープ計測の受注業者の業務は、主に次のもので構成されますが、これに限定されません。

- 設計開発および調達中の監視：
  - 技術文書のレビュー、
  - レビューと進捗会議の組織化とフォローアップ、
- IO でのインターフェース開発とメンテナンス、
- 受付準備・管理(工場受け入れ、現場受け入れ)、
- 設置準備・管理、
- 試運転の準備と管理。
- IO-CT スコープ計測のための受注した契約者の仕事は、主に以下のもので構成されますが、これに限定されません。
- コンセプトから製造準備までの設計開発、
- プロトタイプング、
- 調達・製造フォローアップ（技術仕様書の作成）。

これらの技術仕様は、実際の要件に応じてタスクごとに具体的に定義され、技術的範囲、IO でのタスクの構成、および成果物の説明が含まれます。予想される作業はオフサイトで実施されるものとします。

## ○契約スケジュール

業務の範囲は、フレームワークサービス契約によって正式に定められます。本契約は、当初4年の確定期間と2年の任意期間にわたって実施されます。

## ○概略日程

IOは、事前資格審査(PQ)と入札募集(CFT)のステップを組み合わせ、次の暫定スケジュールを検討しています。概略日程は以下の通りです：

マイルストーン	暫定日程
国内機関の推薦の要請	2023年1月
事前審査と入札の発行	2023年2月
事前審査と入札提出締め切り	2023年4月
契約授与	2023年9月

## ○必要経験

候補企業及びその職員は、以下に詳述する業務について十分な経験を有するものとします。

トカマクでの経験は高く評価されており、原子力環境における以下の専門的作業の設計に関する知識と経験が求められます。

- センサーからデータ分析までの問題をカバーする能力を持つ一般的な計測工学、
- プラズマ計測システムのプロトタイプ設計、設計、実現、インターフェース定義、文書化、製造のフォローアップ及び試運転に関する専門知識は、セクション3に記載されているリストに従っています。
- 複雑な環境での計測エンジニアリングインターフェースの解決。
- 計測プロジェクトの組織と実施。
- 機械設計エンジニアリング (CATIA V 5を使用)。
- 計測システムの構造解析、中性子解析、熱水力解析、電磁解析。
- 建屋とサイトインフラストラクチャにおける計測システムの統合。

## ○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「**Transversal engineering services for the diagnostic development**」をご参照ください。】

ITER 公式ウェブ <http://www.iter.org/org/team/adm/proc/overview> からも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。