

+Call for Expertise: エキスパート募集

IO References: IO/22/PR10024281/LLU

Lost Alpha Monitor - Development of the Final Design and associated tests and prototypes

(ロストアルファモニター：最終設計と関連試験とプロトタイプの開発)

IO 締め切り 2023 年 1 月 6 日(金) 17 時現地時間、

(応募書類は ITER 機構へ直接提出のこと)

概要：

イーター機構 (IO) では、上記タスクの支援をいただく作業を ITER 参加極の企業・機関等から募集します。応募を希望される企業・機関等は、所定の期限までに応募書類を直接 ITER 機構の下記担当までご提出下さい。

○ 今回の募集に関する書類は以下の通りです。

- ・ 招待状
- ・ 技術仕様書
- ・ 履歴書 (CV) テンプレート
- ・ 見積もり提案書テンプレート
- ・ 誓約書
- ・ 守秘義務に関する誓約書(契約締結時に署名されること)

○ 応募者は、以下の申込用紙を ITER 機構に直接送付願います。

- ・ 履歴書 (ITER 機構の招待状と技術仕様書で規定した要求事項と基準を満足していることを示す経験について明記されていること)
 - ・ 誓約書 (署名入り)
 - ・ 見積もり提案書
- (※提出書類は pdf ファイル 1 本にまとめて送付願います。)

○ 応募書類の提出先

ITER 機構の下記担当者宛に電子メールにて送付：

連絡先：**Lijun LIU**

Procurement & Contracts Division

ITER Organization

電話：+33 4 42 17 3171

E-mail: Lijun.Liu@iter.org

○作業範囲

ITER は核融合パワー増幅率 $Q \geq 10$ のアルファ粒子加熱が支配的な自己維持燃焼プラズマを生成するように設計されています。したがって、ITER 計画では、良好なアルファ粒子の閉じ込めが最も重要です。しかし、核融合によって生成されたアルファ粒子や補助加熱システムによって生成された他の高速イオンは、電磁流体力学的摂動の広いスペクトルによる輸送に影響を受けます。高速イオンの再分布/損失が大きいと、プラズマ加熱と電流駆動効率に大きな影響を与え、マシンの核融合性能を損なう可能性があります。

この実施契約 (IA) は、トカマクパルス中の高速イオンのエネルギー、ピッチ角およびフラックスを測定するための、往復高速イオン損失検出器を使用する計測システムである ITER ロストアルファモニター PBS 55.B 9 の設計を対象としています。計測は ITER 計測水平ポート 8 号にあります。IA は、概念設計、予備設計、最終設計 (設計レビューの終了を含む) 、および関連するテストとプロトタイプで構成されます。

この計測装置は、シンチレータを備えた検出器ヘッドと一連のファラデーカップで構成され、レシプロシステムに搭載されています。シンチレータからの信号は、ポートプラグとインタースペースを介して光転送システムにより、ポートセルにあるシールドされたキャビネット内に配置された高速フレームカメラと光電子増倍管に伝送されます。

計測の設計に関する技術要件は、ロストアルファモニターサブシステム要件文書 R 55.B 9 [ITER_D_WYJUNZ] に記載されています。

IA は ITER ロストアルファモニターの以下の機器の設計より構成されます。

- レシプロシステムとのインターフェースを含む保護ハウジングを含む検出器ヘッド、コリメータ、シンチレータ、ファラデーカップ検出器アレイ;
- ポートセル内のシールドされたキャビネット内の検出器機器の光学機械設計 (カメラ、光電子増倍管、シールドされたキャビネット内に配置された光学部品のマウントなど) 。
- カメラを操作するソフトウェアと物理解析ソフトウェア。

この作業には、設計を支援する高速イオンモデリング作業が含まれます。レシプロシステム、光伝達系、計装制御の設計はこの IA の範囲外です。

IA は、コンセプトレビュー、予備レビュー、最終デザインレビューへのサポートと、対応するデザインレビュークローズ計画の準備で構成されます。IA にはまた、FDR のクローズと製造技術仕様書の作成も含まれます。

○期間・スケジュール

このIAの期間は4年間です。このIAの主なマイルストーンを、マイルストーンの期日を含めて以下に示します。インターフェースのタイムリーな完成を優先するものとします。

マイルストーン	期限
CDR	2023年Q3
PDR	2025年Q1
FDR	2026年Q1

○作業内容

このIA内で完了する作業には、次のタスクが含まれます。

- 55.B 9 sSRDから適用されるすべての要件に準拠して、セクション1に記載されている計測機器について、詳細で完全かつ適切に文書化され、IOによって承認された概念的、予備的、最終的な設計ソリューションの開発。
- CDR、PDR、FDRの前にデザイン統合レビューのためのインターフェースシートの更新をサポートし、DIRをサポートする(プレゼンテーション、DIRアクションの終了)；
- デザインレビューのドキュメントとプレゼンテーションの準備；
- デザインレビュークローズアウトプランの作成支援；
- デザインレビューからのチットの解決；
- 詳細なスケジュールの作成と維持；
- 製造技術仕様書と関連図面の生成；
- 個々のワークパッケージと関連するマンパワーリソースを詳述したWork Breakdown Structure (WBS)の開発；
- 計測機器の調達コストの見積もり作成；
- プロジェクトのリスク登録を開発し定期的に更新し、リスク軽減の提案；
- 計測の性能の評価、特にITER固有の条件（原子核放射線を含む）に対する信号対雑音比の評価、機器の影響、環境の影響、検出器の寿命の分析；
- 高速イオン損失検出器の可視カメラと光電子増倍管の選択；
- 計測のためのアライメントおよびキャリブレーション戦略を策定し、対応するエンジニアリング設計。
- 認識されたコードと標準、または認識されたベストプラクティスに対してエンジニアリング設計の実施；
- 実現可能な設計ソリューションを定量的評価；
- 設計反復の実行；

- 専門家/専門家(例:高エネルギー粒子のためのITPAトピックグループ)と設計を調整し、それらのインプットを統合;
- 次のような設計開発を支援するエンジニアリング分析を実施。シミュレーションツール/コードの使用および/または開発;モデリング;以下を対象とするが、必ずしも限定されない計算および専門家による定性評価:
- ロストアルファモニター設計の技術的概要
- システム負荷仕様書に従い、原子力コードを含む適用可能なコードおよび規格に対して静的および動的解析を使用して、構造、熱、水力、および電磁工学の解析を実行する;
- セクション1に記載されている機器の組み立て、テスト、設置、試運転、メンテナンス、および運用に関する計画作成;
- IO CAD規則に準拠して、セクション1に記載されているすべての計測機器の3 D CAD設計を開発;
- 特定のITER環境条件、特に放射硬さと高温耐性を考慮した適切な発光(シンチレータ)材料の文献調査を行い、CDRに照射試験用のシンチレータ材料を提案。
- システム機器とアセンブリの分類を作成;
- RAMIアセスメントの実行;
- 該当する要件に対する設計の適合性を評価;
- 製造性評価の実施;
- エンジニアリング図を定期的に更新;
- 計測ポートでのロストアルファモニターの統合のサポート;
- 他のITERシステムとの物理インターフェースおよび機能インターフェースの管理;
- ロストアルファモニターの測定性能の評価と機器の影響の分析;
- ロストアルファモニターに対する環境の影響の評価と軽減

○テストとプロトタイプ

このIAは、以下のテストとプロトタイプで構成されています。

- 加速器および/または中性子照射施設における特定のシンチレータ材料の照射試験。
- 照射試験を含むシンチレータとファラデーカップを組み合わせたセンサの試作品と全信号経路の電気試験。
- シンチレータ信号の絶対較正とアラインメントをテストする光学設計プリントボード。
- 検出器ヘッドの熱サイクルおよび振動テスト。

○特別な要件及び能力

- カメラおよび/または光電子増倍管を含む光学計測および/または機器の設計および操作の経験;
- シンチレータ材料の経験;
- 高速イオンモデリングの経験;
- 照射試験の経験;
- エンジニアリング分析による設計検証の経験;
- 複雑な環境での計測または機器の統合の経験;
- 高速イオン損失検出器計測の設計、製造、組み立て、設置、運用の経験があることは利点となります;
- 技術文書の作成経験;

【※ 詳しくは添付の英語版技術仕様書「**Lost Alpha Monitor - Development of the Final Design and associated tests and prototypes**」をご参照ください。】

ITER 機構のウェブサイト

<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。