

+Call for Expertise: エキスパート募集

IO References: IO/22/CFE/10023595/CPT

Thermal hydraulics design of Diagnostic Port Plugs components

(計測ポートプラグ機器の熱流動設計)

IO 締め切り 2022 年 7 月 18 日(月) 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：**Chloe PERRET**

Procurement & Contracts Division

ITER Organization

電話：+33 4 42 177571

E-mail: chloe.perret@iter.org

○ はじめに

計測は ITER の運転の重要な部分です。これらは長い時間スケールでプラズマ性能を観測、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動作し、パルス長は通常 500 秒の領域にあり、さらに進歩した動作では数千秒に達します。この装置の主な目的は $Q=10$ 動作です。このことは、50 MW の入力に対して 500 MW の典型的な核融合出力が提供されることを意味します。

システムラインの DMS (崩壊緩和システム) と GDC (グロー放電洗浄) だけでなく、多くの計測ポートとそのインフラストラクチャに統合して、これらの計測を適切に保持する必要があります。図に ITER の代表的な統合計測ポートの概要を示します。

計測ポートプラグは、さまざまな計測システムの共通プラットフォームとして機能します。計測装置とシールドは、「計測シールドモジュール」(DSM) として知られているカセットに一体化されており、このカセットは、ITER VV 閉じ込めバリアの一部であるポートプラグ構造に取り付けられています。典型的な水平ポートプラグ組立と上部ポートプラグ組立の詳細については、それぞれ図 1 と図 2 を参照してください。

ITER には 25 の計測ポートがあり、もう一つのポート、水平ポート#2 も計測システムを提供しています。各水平および上部計測ポートは、3 つの統合された計測シールドモジュールおよび計測第 1 壁(図 2 参照)、インタースペースサポート構造、およびポートセルサポート構造を備えたポートプラグ構造で構成されます。

図 1:内部統合ポート内部の計測例(上)と統合ポートのインタースペース構造(下)。

図 2:水平ポート用の真空ポートアセンブリ(DSM/DFW)の例。

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

○ 目的

本文書では、汎用の DFW (計測第 1 壁) および DSM (計測シールドモジュール) を計測ポートプラグの統合から得られた設定にカスタマイズするための冷却設計、およびエンジニアリング分析に関するの専門作業の技術的ニーズについて説明します。

○ 作業範囲

ITER では、プラズマの温度、密度、放射特性、第 1 壁の耐性などを計測するために、ポートプラグに多くの計測装置が挿入されています。計測装置および機器は、高熱負荷、中性子損傷、ダストの付着、金属蒸着などに敏感です。各ポートには、計測装置および機器を保護するために DFW が設置されています。DFW は、計測ポートプラグに取り付ける FW およびシールド機器のアセンブリです。一方、ポートプラグ統合は、DSM インフラストラクチャ自体の設計から、シールド、計測機器、および共通サービス(冷却、電気回路網...)の詳細な統合までをカバーする複数の作業を共同で開発して、設計要件を満たす統合設計を実現する必要があります。この統合作業の重要な側面は、DSM の熱流動性能です。

この作業範囲の1つは、上部および水平計測ポートプラグに属する6つのDFWのカスタマイズされた設計構成を開発することです。他方、それはIO 水平ポート (EQ#17) の一つに対するDSMの流動設計と評価も含まれます。本研究は、汎用構成機器のために評価された技術と方法に適合する冷却方式の統合と設計、およびDSMとDFWの設計実現可能性と熱性能の正当性を評価するために必要な解析を含みます。

○ 予想される期間

期間は、最初のタスクオーダーから12月とします。IOの作業は、オンサイトで実施するものとします。

○ 作業内容

本作業には、機器と関連タスクが含まれます。

- 一般的なDFWの設計では、製造アプローチと互換性のあるDFWの冷却スキームの熱設計と統合が行われます。設計項目の熱性能の評価（熱流動連成解析）。この作業を上部及び水平ポートに属する6個のDFWSに拡張します。
- 一般的なDSM（熱流動連成解析）の設計に従った製造アプローチと互換性のある3つのDSMのための冷却スキームの熱設計と統合。設計されたアイテムの熱性能の評価。この作業は、EQ#17に属する3つのDSMに拡張されます。
- ポートプラグ全体のカスタマイズ可能な(マクロ、スクリプト...#マクロスクリプト#)流動力学モデル。

これには、DSM、DFW、計測、およびPP構造の冷却回路が含まれます。これらの機器は、流れおよび圧力降下特性が既知のブロックとして扱うことができます。このモデルでは、ポートプラグ全体および異なる油圧条件のシミュレーションの冷却管ネットワークの適切な油圧バランスが可能になります。

特定の条件のシミュレーションはスコープの一部ではなく、動的モデルの開発にすぎません。

すべての解析レポートは、熱流動解析および構造解析のIOが提供するテンプレートに従います。

レポートと共に、各成果物の受領データパッケージ (ADP) には、分析DBと入力ファイルが含まれている必要があります。ITERの品質手順 [5] に従い、最初の分析に参加した者以外のSQEPによって作成された分析の技術的チェックおよびレビュー記録は、IO内部で実施されます。

○ 責任

1. 契約者の責任

これらの技術仕様書に記載されたタスクを成功裡に遂行するために、契約者は以下を行う

ものとします。

- IO プロシージャ、命令、テンプレートの使用を厳密に実装します;
- タスクを実行するために経験があり、訓練されたリソースを提供します。
- 契約者の職員は IO の規定と要領に従って、任務を遂行する資格、専門的能力と経験を有していること。
- 契約者の職員は、IO 倫理、安全およびセキュリティ IO 規則を管理する規則および規制に準拠する必要があります。

2. IO の責任

IO は以下の責任があります：

- 契約を管理する技術責任者 (IO-TRO) を任命します。
- 契約者によって実行されるオンサイトの日々の作業を、このタスクオーダーの作業範囲と成果物につながる様に管理します。

○ 成果物のリストと期限

(中身については英文技術仕様書を参照ください)

○ 特別な要件と条件

作業内容に記載された作業を実施するために契約者により提案された職員は、以下の要件が必要です。

- 機械工学の経験;
- ANSYS Code (サブモデリング、物理間のフィールド補間)および関連プログラミングツール (APDL ...) に重点を置いたFEコードの高度な使用機能。
- CFDコードの使用に関する高度な機能(CFX、Fluent、オープンフォーム)。
- 大規模なCFD計算にクラスタ (高性能計算システム) を使用した経験。
- Pythonでのプログラミングの豊富な経験。
- Paraviewなどの後処理ツールを使用した豊富な経験。
- FEA (SpaceClaim、ANSYS準備...)を目的としたスキマティックおよび3 Dモデルの理解と3 Dモデラーの使用;
- ITERの要件及びガイドラインに関する知識;
- 英語によるテクニカルレポート作成の優れたスキル;

【※ 詳しくは添付の英語版技術仕様書「**Thermal hydraulics design of Diagnostic Port Plugs components**」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。