

外部委託業者の募集

References: IO/23/CFT/10026714/JPK

Procurement of the Power Supply System for the ITER Magnet Cold Test Bench (MCTB)

(ITER マグネット低温テストベンチ (MCTB) のための電源の調達)

IO 締め切り 2023 年 8 月 22 日(火)

○目的

ITER 機構 (IO) は ITER マグネット低温テストベンチ (MCTB) のための電源の設計、製造、搬入と試運転のための入札 (CFT) を意図しています。

本文書に示す情報と技術的な詳細は、本契約への興味と適用能力をチェックするために企業にシェアするために提供されます。最終的な技術仕様書は入札を考慮する文書のみを目的として、CFT の期間中に発行される予定です。

○背景

ITER は核融合発電の科学的・技術的実現可能性を示す国際共同研究開発プロジェクトで、最初の建設作業が進められています。ITER プロジェクトのパートナーは、欧州連合、日本、中華人民共和国、インド、韓国、ロシア連邦、および米国です。

ITER は核融合パワーの平和利用の科学的小および技術的可能性を示すことを目的とした国際的共同研究開発プロジェクトです。このプロジェクトは最初の電力生産核融合プラントの設計、建設、運転に必要なデータを得ることを目的としています。また、本格的な核融合発電所に必要な暖房、制御、計測、遠隔保守など、多くの主要技術をテストします。

ITER の敷地はフランスのブーシュ・デュ・ローヌ地区にあり、IO 本部と建設現場を含みます。施設の建設は進行中です。詳細については、IO の Web サイト <http://www.iter.org> を参照してください。

ITER 装置はいくつかの超伝導磁石で構成されます。最大 68 kA を扱える大きさの各磁石は、最大 11.8 T の磁場を発生させることができ、最大 9 m x 17m の大きさ、重量は最大 360 トンです。相当なサイズと重量のため、このような機器の設置と修復は非常に困難です。そのため、設置後の故障のリスクを抑えるために、IO は設置前に超伝導磁石のテストを行う特定のテストベンチ (Magnet Cold Test Facility-MCTB) を構築しています。このプロジェクトの範囲では、IO はテスト中の磁石への電流を生成するために使用される電源システムの調達のための入札を募集する予定です。この契約はフルターンキー契約を意図しています。

○設計・製造・搬入するシステムの説明

納入するシステムの範囲を図 1 に示します。

図 1 MTCTB の電源システムの範囲

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

主な技術要件を以下に示します。

1 機能要件と動作モード

試験中の磁石のパラメーターを表 1 に示します。

表 1 電源の設計で考慮すべき主な磁石パラメーター。
(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

動作モードと磁石の電流分布を図 2 に示します。

time 主な動作モードを表 2 に示します。テストする主コイルは TF コイルです。ただし、PS システムは PF 1 コイル(最大動作電流 48 kA、自己インダクタンス 700 mH、最大蓄積エネルギー 806 MJ)でも動作するものとします。PS コントロールシステムは、これらのパラメーターに対応するように適合させるものとします。ただし、パワーコンバータおよび FDR 定格は TF コイルテスト用に設計されたもののままとします。

図 2 動作モードと磁器電流プロファイル
(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

表 2 主要動作モジュールの内容
(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

2 パワーコンバータ

パワーコンバータは常に正の電流を生成します (2 象限動作)。

電圧定格は、磁石パラメーター、電流プロファイル要件、内部電圧降下から導出する必要があります...調査はまだ進行中ですが、コイル端子に必要な電圧は $\pm 20\text{ V}$ の範囲になります。

高速放電イベント中は、FDU の動作によって高電圧が発生します。電源装置の出力端子の電圧を低い値に維持し、放電電流を流すため、電源の出力端子にフリーホイールスイッチを実装する必要があります。さらに、電源装置は、グラウンドレベルから適切な電圧レベルに絶縁されている必要があります。フリーホイールスイッチの技術要件は、FDU の要件から導き出すことができます (次のセクションを参照)。

3 高速放電ユニット

1 つの高速放電ユニット (FDU) は、蓄積された磁気エネルギーを迅速に放電するために、テスト対象の磁石と直列にするものとします。FDU の技術要件を表 3.を参照下さい。

表 3 高速放電ユニットの技術的要件
(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

4.給電

システムへの給電には 2 つの種類の給電線が利用できます。

主電源には 22 kV-50 Hz の給電線が利用できます。主なパラメーターとインターフェイス要件を表 4 に示します。

給電線パラメーター電圧動作範囲 22 kV $\pm$ 10%周波数範囲 50 Hz $\pm$ 1%

表 4 22 kV-50 Hz 給電線のパラメーター

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

必要に応じて、インターフェイス要件の制限を満たすために、契約者が無効電力補償器と高調波フィルタを実装する必要がある場合があります。

補助システムには、低電圧の 400 V-50 Hz フィーダーが利用可能になる。フィーダーパラメーターとインターフェイス要件は、古典的な産業用途のものに対応しています。

2 つのフィーダーの正確な位置はまだ調査中です。ただし、フィーダーと電源の距離は 50~100 m の範囲です。契約者は、必要な保護だけでなく、ケーブル、フィーダーと電源の間のケーブルトレイを選択し、調達し、設置する責任があります。

5 DC リンク

DC リンクは、テスト中に電源を磁石に接続するために使用されます。試験中電源と磁石間の長さは 50 メートルと推定されています。DC リンク(硬質銅製バスバー、水冷ケーブル...)の技術は契約者が選択する必要があります。

DC リンクのサイズは、永久公称電流と故障を考慮して決定するものとします。

電流。また、故障時の変位や他の部品との衝突による損傷リスクを避けるため、床、壁、屋根...に正しく固定することが必要です。

DC リンクの設計、製造、および設置は、契約者の作業範囲に含まれます。

6.冷却システム

冷水工業用給水装置は、電源付近の建物内に設置され、

約 30 メートルの距離。フィーダーの水の温度は 6° C であり、水-水交換器の実装には以下の 2 つが必要です：

- 1) 電源装置の工業用水ループからの冷水ループ、
- 2) 冷却水を処理して電力を賄う供給要件(伝導率、温度、流量...) ...

契約の範囲は、給水装置から冷却される機器まで、冷却システムの設計、調達、および設置が含まれます。

7 機械的・物理的統合

図のマゼンタで示されているように、電源は屋外の場所に設置される予定です。

試験中の磁石と関連システムはビルに設置されます(図 3 の緑色の部分)。

図 3 システムの機械的・物理的統合

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

コンテナでのシステムの実装は、設置と解体を容易にしますが、他の選択肢は契約者が提案することができます。メタリック構造物が必要なケースが想定される場合、それらは契約者の責任下にあります。

○作業範囲

本契約はフルターンキー契約として計画されています。作業範囲としては、設計、製造、工場受け入れ試験（FAT）、搬入、設置、試運転及びアフターサービス支援です。
図1に 搬入されるシステムの範囲を示します。

さらに、契約者は、IOの設計手順(設計レビュー、準備レビュー.等)すべての技術文書パッケージを提供する必要があります。

以下に予備タスクリストを示します:

- (i) システムの設計
 - a. 電源の定格の特定（電圧、電力...）
 - b. インターフェイスの検証と仕様（熱荷重、ケーブル断面...）
 - c. 主要機器の仕様
 - d. 機器の設計
 - e. 制御ソフトウェア開発
 - f. 関連する方法およびツール（計算、シミュレーション...）
 - g. IOの手順に従った設計レビューの準備
- (ii) システムの製造・納入
 - a. システムの製造・製造準備
 - b. IOの要求事項に従った工場受け入れテストのパフォーマンスと承認された試験計画
 - c. システムのITERサイトへの出荷
 - d. 行政手続の管理（税関、輸出管理...）
- (iii)組み立てと設置
- (iv)現場での受け入れテストと試運転
 - a. 試運転計画の作成
 - b. 試運転の性能。なお、試験中の磁石は、システムの試運転には使用できません
 - c. システムのフランスの法的検査を完了するためのIOへのサポート。
- (v) 運用・保守の営業支援後
 - a. 予備部品の提供
 - b. 予防的・根治的メンテナンスの実施
 - c. テスト結果と経験値に応じたシステム更新の可能性(将来の契約で検討可能)

○概略入札日程

概略日程は以下の通りです。

国内機関の推薦の受領	2023 年 7 月
------------	------------

事前審査の発行	2023 年 9 月
入札発行	2023 年 11 月
入札提出	2024 年 1 月
契約授与/調印	2024 年 4 月

○経験

候補者は PQ フェーズ期間において、上記すべての作業範囲を成功裡に実行する能力を有することを提示する必要があります。また、本仕様書に示すものと同様のフルターンキー契約の経験があることを証明しなければなりません。

○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「**Technical Summary for the PS system of the MCTB**」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。