

外部委託業者の募集

References: IO/23/CFT/10027267/JLE

Remote Handling Telemanipulator Procurement

(遠隔操作テレマニピュレーターの調達)

IO 締め切り 2023 年 12 月 5 日(火)

○目的

本文書の目的は、ITER 機構に 2 アーム遠隔操作 (RH) 遠隔操作システムを供給する契約の入札のための外部委託募集の概要情報を提供することです。

本外部委託募集は、本案件契約入札への参加を希望する企業を募集するものです。

○契約の範囲

RH テレマニピュレーターは、ITER RH システムの重要なコンポーネントであり、いくつかの RH タスク固有のサブシステムで必要とされています。異なる RH サブシステムは、サイズ、リーチおよびペイロードに関して異なるテレマニピュレーター要件を有することができます。

この契約の範囲は、2 アーム、放射線耐性、電気テレマニピュレーターの供給に関するものです。

このシステムは当初 RH モックアップ試験に使用され、後に ITER 装置の遠隔保守のために RH システムに統合されます。この調達のためのテレマニピュレーター仕様の詳細は、RH ART (Agile Robot Transporter) サブシステム要件 (Annex A-7.2.4 参照) から導出されます。

テレマニピュレーターシステムは、ITER カスタマイズ要件 (後述) を満たす必要があります。

サプライヤは、IO 要件を満たすようにテレマニピュレーター製品を設定および調整できることが期待されます。したがって、契約範囲は以下をカバーします。

- カスタマイズされたテレマニピュレーターシステムの製造設計の詳細。
- テレマニピュレーターシステムの製造及び試験
- IO 構内でのテレマニピュレーターシステムの納入と設置。

○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、エネルギー源としての核融合の可能性を証明し、最初の発電用核融合発電所の設計とその後の運転に必要なデータを収集することを目的とした大規模な科学実験です。

原子力プラズマの運用が開始されると、容器内環境は人の立ち入りを禁止する非常に危険な環境となり、容器内保守作業はリモートハンドリングシステムを用いて完全に遠隔で行われます。RH システムの操作は、核融合建屋の外にある完全遠隔操作室から行われます。

ITER はヨーロッパの南フランスのカダラーシュに建設されています (ITER プロジェクトの概要については、www.iter.org を参照)。ITER 機構 (IO) は、原子力事業者であり、関連するフランスの法

令、基本的な原子力施設(INB)に適用される認可、規定及び基準を遵守しています。

IO は、設計の初期段階から調達、組み立て、試運転、運用までの活動を統合する責任があります。詳細な背景情報は付属書 A に記載されています。

ORH テレマニピュレーターシステム概要仕様

1 遠隔操作システム

遠隔マニピュレータシステムは、遠隔 2 アームスレーブユニットを制御する 2 アーム触覚マスターユニットで構成されます。

テレマニピュレーターシステムのマスターとスレーブは、デジタルネットワークを介して通信する制御キャビネットを備えた物理的に分離されたユニットです。

テレマニピュレーターシステムは、オペレータに力を反射する能力を備えたマン・イン・ザ・ループの巧みなハンドリングを可能にするように構成および調整されるものとします。

テレマニピュレーターシステムは、安全な操作を確保するために適切な安全制御を有するものとします。

テレマニピュレーターシステムには、CE マーキング記載証明書を発行するものとします。

図 1. 電気マスター-スレーブ遠隔マニピュレータシステムの概略図

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

2 スレーブマニピュレータユニット

スレーブマニピュレータユニットは、ボディユニットに接続された 2 つのマニピュレータアームで構成されるものとします。

本体ユニットは、調達の範囲にない追加要素の取り付けを認めるものとします。

- ボディユニットの上部と下部にあるツールチェンジャーインターフェース。
- ボディユニットの上下にあるカメラアーム。
- ボディユニット下部のツーリングコネクタ。
- ボディユニット前面のホイストアーム

図 2 ART マニピュレータアームのコンセプト

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

スレーブマニピュレータアームは、6 自由度(グripperを除く)、50 kg のペイロード容量、および以下の図面に示す特注寸法を有するものとします。

スレーブマニピュレータアームのワークスペースは、1 m 側の立方体を包むものとします。

スレーブマニピュレータアームは、50 kg のペイロードの取り扱いに適合するグripperを有するものとします。

スレーブマニピュレータは電力のみを必要とするものとします。

スレーブマニピュレータアームは、単一点故障の場合の救助手段を提供するものとします。

図 3. ART マニピュレータアームに必要な寸法

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

スレーブマニピュレータユニットは、ART エンドエフェクタ転送トロリーの引き出し（内部 LxWxH=2000 x 1200 x 650 mm）内に収まるように折りたたむことができるものとします。

図 4. ART 搬送トロリードロワー内のスレーブマニピュレータユニットを示す概略図

（詳細は英文技術仕様書を参照ください）

スレーブマニピュレータは、初期動作およびベンチ試験に適した取り付けフレーム（図示せず）を用いて IO に供給するものとします。

スレーブマニピュレータの構造設計は、マニピュレータが搬送装置（産業用ロボットトランスポーター、アジャイルロボットトランスポーター（ART））。

図 5. トランスポーター装置によって位置決めされるマニピュレータユニット

（詳細は英文技術仕様書を参照ください）

3 マスターマニピュレータユニット

テレマニピュレーターの触覚マスターユニットは、取り付けフレーム上の 2 つの触覚アームで構成されるものとします。

マスターアームは、スレーブアームのマンインループ位置決めを提供するものとします。

マスターアームは、スレーブアームとその環境との物理的相互作用からの力フィードバックをオペレータに提供するものとします。

マスターアームは、スレーブアームのグリップ機能を制御するものとします。

マスターアームは、オペレータによるアーム全体の制御を可能にするために、運動学的にスレーブアームと同様であるものとします。

マスターユニットは、着席または立位のオペレータ用に構成できるものとします。

4 制御システム

テレマニピュレーターは、両側マスター/スレーブ制御を提供するものとします。

マスターユニットとスレーブユニットは、デジタルネットワークファイバを介して通信する別個の制御キャビネットを有するものとします。

マスターキャビネットとスレーブキャビネットを最低 1 km まで分離できるものとします。

スレーブアームは、動力遮断時に運動を停止し、荷重を保持するものとします。

スレーブアームは、電源シャットダウン後、ホーミング操作なしで再始動できるものとします。

コントロールシステムは、最低限以下の機能を備えるものとします。

- フォースフィードバックによるスレーブアームのマンインループ位置決め制御。
- マスターアームを楽な位置に再位置決めできるインデックス機能
- ロボットモードでのスレーブアームの操作（定義された位置または動作の再生）
- ジョイントモードまたはデカルトモードのいずれかでのスレーブアームの動作
- 直交モードでの工具制御点の選択

- グリップ機能の制御
- 主従力比の調整
- マスター/スレーブ位置比の調整
- オペレータ定義の自由度を拘束する機能
- 自重と工具の重量補正。

5 テレマニピュレーターのパラメータ

テレマニピュレーターがリモートメンテナンスタスクを実行する能力は、一連のパフォーマンスパラメータで把握することは困難です。テレマニピュレーターの基本的な要件を表 1 に示します。

表 1 テレマニピュレーターの基本的な性能パラメータ
(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

○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 11 月
事前審査の発行	2024 年 1 月
入札発行	2024 年 3 月
契約授与	2024 年 7 月
契約終了	2026 年 3 月

○必要とされる能力と経験

選定された企業又はそのコンソーシアムは、原子力環境で使用するためのテレマニピュレーターシステムを提供することに関する能力及び経験が認知されている必要があります。

重要な選択基準の一部は以下のとおりです。

- ・ 確立されたテレマニピュレーターシステムの製品ライン
- ・ リモートメンテナンスタスクの幅広い分野に対応できる器用さが実証済のテレマニピュレーター製品
- ・ ITER 制約（特にリーチ、ペイロード、収納スペース）に対応する標準製品のカスタマイズ版を提供できる能力
- ・ ITER 分散アーキテクチャニーズと互換性があるように制御システムをカスタマイズする機能
- ・ 原子力施設への遠隔操作アームの設置に関する豊富な実績
- ・ 1 MGy までのマニピュレータの耐放射線性。
- ・ 実際の作業条件下でのマニピュレータの信頼性。
- ・ マニピュレータアームの高レベルの除染を可能にする設計
- ・ クリーンな環境での導入・運用との両立（オイル/グリスの漏れなし、塗料の薄片など）。

○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。

グルーピングは事前審査(PQ)の段階で提示されなければなりません。コンソーシアムは、ITER機構の承認なしに後に変更することはできません。同一の法的グループに属する法人は、独立した技術的及び財政的能力を示すことができる場合には、個別に参加することが認められます。入札者の(個人または共同体)は選定基準に従わなければなりません。IOは、重複する参照を無視する権利を留保し、入札手続から当該法人を除外することができます。

特に注意:

関心のある候補企業は、IO Ariba の電子調達ツール「IPROC」に登録してください(まだ登録していない場合)。手順については、
<https://www.iter.org/fr/proc/overview>
を参照してください。

Ariba (IPROC) に登録する際には、お取引先様に最低1名の担当者の登録をお願いします。この連絡担当者は、提案依頼書の発行通知を受け取り、必要と思われる場合は入札書類を同僚に転送することができます。

【※ 詳しくは添付の英語版技術仕様書「RH Telemanipulator Procurement」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。