

外部委託業者の募集

References: IO/24/CFT/10030074/GRD

"In-Cryostat TCWS Piping Installation Contract"

(クライオスタット内 TCWS 配管設置契約)

IO 締め切り 2024 年 11 月 18 日(月)

○目的

この文書の目的は、フランスのサン・ポール・レ・デュランスにある ITER プロジェクトの 11 号棟 (WS1) のトカマクピット内での、ITER クライオスタット内 TCWS 配管設置契約に関する作業範囲、戦略、および必要な契約者の能力についての高レベルの概要を提供することです。これには、製造前の準備、組み立て、および設置作業が含まれます。

○技術要件と作業範囲

1 ITERプロジェクト

ITERプロジェクトの組織的および技術的側面を包括的な説明については、www.iter.orgを参照下さい。

2 トカマク冷却水システム

トカマク冷却水システム (TCWS) は、炉内コンポーネントおよび真空容器 (VV) から熱を取り除き、それをコンポーネント冷却水システム (CCWS-1) および冷水システム (CHWS) に転送します。TCWSは以下の3つのサブシステムで構成されています：

VV-一次熱交換システム (PHTS) - 総容量32 MW - VVの冷却を提供します。

ブランケット、ELM-VS、ダイバータ (IBED) -PHTSの統合ループ - 総容量880 MW - 次の主要なクライアントの冷却を提供します：

- ブランケットモジュール (FWパネルとSB)
- ダイバータカセット
- 炉内コイル (VSおよびELMコイル)
- 計測システム
- 排水および再充填 (DR) システム - 通常のTCWS排水に加えて、VVの安全排水機能を提供します。

すべてのクライオスタット内配管は、ASME B31.3 2010版の流体カテゴリMに従い、低コバルト（最大0.05%）のステンレス鋼304Lで構築されています。配管は二重壁または共通の遮蔽を持つバンドルの一部として構成されており、同じカテゴリに属します。すべての支持構造物はステンレス鋼304Lです。配管と鋼構造物の間の中間プレートは、アルミニウム青銅ASTM C63200です。

クライオスタット内TCWSは、地理的に下部、中部、上部に分けることができ、主にダイバータカセットにサービスを提供するIBED-PHTSの中間部分があります（図3.1参照）。

図3.1 バイオシールド内トカマク冷却水システム

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

すべての3つのサブシステムは下部に配管され、B2Mレベルのローワーパイプチェイス (LPC) からバイオシールドの貫通部を通り、垂直にクライオスタットへ供給線を介して放射状に延びています。これは18分割されています。この部分のIBED-PHTSには赤道ポートにサービスを提供する入口および戻りラインが含まれていますが、VV-PHTSではVVへの入口ラインのみが配管されています。DRシステムは、LPCからVVまで同様の配管経路を辿りますが、9分割されています (各VVセクターに1本の排水ライン)。

上部におけるVV-PHTSおよびIBED-PHTSサブシステムの配管

上部には、VV-PHTSおよびIBED-PHTSのサブシステムが配管されています。この部分のVV-PHTSには、VVコンポーネントからの戻りラインが含まれており、これらのラインはクライオスタットから上部パイプチェイス (UPC) へ、9組の二重壁グループとして放射状に配管されています。これはクライオスタット壁の貫通部およびバイオシールドの貫通部を通して接続されています。

IBED-PHTSの入口および戻りラインは、ブランケットモジュール (FW/SB)、ELMコイル、VSコイルにサービスを提供するために、上部のUPCとクライオスタットの間に配管されており、36本のバンドル (プロセスパイプラインとガードパイプ) がバイオシールドおよびクライオスタットを経由して上部VVポートに接続されています。

IBED-PHTSの中間部分の入口および戻りラインは、LPCから建物レベルB1に配管され、ここでダイバータカセット、下部VSコイル、その他のクライアントにサービスを提供します。この部分は、専用の貫通部を通じてクライオスタットからVVへと接続されています。

3 組立シーケンスアプローチ

ITERトカマクマシンのフェーズIの組立は、8つの異なる期間に分けられています。

- A0 下部クライオスタット早期作業
 - A1 下部クライオスタット作業
 - A2 セクターサブアセンブリ (組立ホール)
 - A3 セクターアセンブリ (インピット)
 - A4 VVおよびマグネットのアライメント、トカマクアセンブリの基準設定
 - A5 エクスベッセル側の領域の組立作業 (A4のラジアルビーム除去後に開始)
 - A6-I インベッセル組立作業
 - A7 組立ホールでのコンポーネントプレアセンブリ (CS/LCTS/UCTS/ポートプレアセンブリ)
- この契約の作業範囲は、A5期間中に実施される予定です。

4 建設エリア

契約の範囲内の作業は、現在建設中のITERプラットフォーム上に位置し、フランス南部のカダラッシュにあ

ります。施設の中心には、トカマク複合施設があり、これは強化コンクリートで構築された原子力評価構造で、図3.2に示すように3つの統合された建物で構成されています。複合施設のフットプリントは118 x 81メートルで、地面から-15メートルから+40メートルの高さまで垂直に延びており、トカマクマシンにサービスを提供するプラントシステム（電力、熱、冷却、調整、燃料供給、監視、制御）を含んでいます。トカマクマシンの組立をサポートするために、スチールフレームの組立建物および清掃施設があり、連続した作業スペースを形成するように配置されています。

図3.2 サイト概要 - 将来の最終構成

（詳細は英文技術仕様書を参照ください）

ITERサイトは、5つの独立した主要作業エリア（WS）に分けられています。作業エリアは、主要な分野ごとに建物やエリアをまとめることで、作業契約者や適切な資格を持つ人員の割り当てを改善するために定義されています。図3.3に示すように、サイトおよび作業の内訳は以下の通りです：

WS1 - トカマク基本機械（組立および清掃施設の建物を含む）

WS2 - トカマク複合施設の建物（トカマクピットを除く）

WS3 - その他の原子力施設および制御建物

WS4 - 低温プラントおよびサイトサービスの建物

WS5 - 電気エリアおよび電力供給建物

図3.3 ITERサイトと建屋の配置および独立した建設現場の位置図

（詳細は英文技術仕様書を参照ください）

契約範囲内の作業は、図3.3の破線で示された建物内のWS1 B11ピットで行われます。

5 建設指示プロセス

IOは、Momentum・建設マネージャー（CMA）の支援を受けて、建設作業パッケージ（CWP）を通じて組立プロセスを定義します。各CWPは、CMAによって契約者に指示され、契約者が単位として実施する作業パッケージを定義します。これには、定義された開始点と完了点、及び各種作業の入札単価に基づいた必要なコストが含まれます。

6 作業範囲

契約には、クライオスタット内部のTCWS配管システム、B2のクラウンエリア、およびL3のクライオスタットスペースルームが含まれます。詳細については、付録の「クライオスタットTCWS配管設置作業の概要」を参照してください。

作業の範囲は、一般的に、恒久的な作業の準備、実施、管理、及び文書化に加え、恒久的な作業を達成するために必要な一時的な作業を含みます。

この契約の範囲には、以下のようなさまざまな活動が含まれます：

- 作業に必要なすべての文書の発行（品質計画、健康と安全の計画、労働力計画（設置シーケンスとレベル4スケジュール）、および作業の実行のための設置作業パッケージ（IWP）を含む）。
- 恒久的な作業を完了するために必要な一時的な作業の特定、定義、および提供（HVAC、照明、保護、仮設アクセス、安全装置、標準工具など）。
- モックアップおよび資格確認方法の開発。
- モックアップおよび資格確認プロセスの実施、詳細な製造および設置手順の開発。
- すべての設置活動中の現場測定および逆エンジニアリング。
- 他の作業によって設置された周囲のコンポーネントの保護。
- 特別に設計された工具の設計、調達、およびメンテナンス。
- 作業を完了するために必要な消耗品およびアクセサリーの提供。
- 設置活動の追跡およびすべての活動を記録するために必要な文書の発行。
- IOが調達した原材料（パイプ、フィッティング、鋼材、インラインコンポーネントなど）をIO倉庫から契約者の製造ワークショップへ梱包・輸送。
- サポート構造および配管スプールの前製作（パイプの曲げを含む）。
- ガードパイプの外表面を粗さ0.2 μ m未満に研磨。
- 製造ワークショップで配管スプールをバンドルとして組み立て。
- バンドルのためのガードパイプ内面に断熱材を組み立て。
- 製造ワークショップで真空フランジ、ベローズ、スペーサー、ブッシングなどのインラインコンポーネントとともにスプールまたはバンドルを組み立て。
- 必要に応じて、サポートとともにモジュール構成として配管スプールをプレアセンブリ。
- ステンレス鋼の溶接および配管表面の酸洗いおよびパッシベーション。
- 契約者の製造ワークショップからIO倉庫へ、プレ製造されたスプール、サポート構造、モジュールを梱包・輸送。
- 一時的なサポートの設計、調達、取り付け。
- プレ製造された配管スプール、バンドル、サポート構造の取り付け。
- 技術的清掃（異物排除、塵埃管理、フラッシングおよび乾燥など）。
- 断熱作業。
- 保存作業。
- 取り付け検査および試験（非破壊検査、圧力試験、ヘリウム漏れ試験など）。
- 実施した寸法を明示した詳細な竣工図の準備および発行。
- 機械的完了に関するドシエの発行。

上記の作業は（前製作活動を除き）、すべてフランスのサン・ポール・レ・デュランスにあるITER施設内で契約者によって実施されます。

○暫定的なタイムライン

IO内部のマイルストーン、地域内の他のシステムの統合、および他のインターフェースシステムの設計スケジュールを考慮して、この契約に対する以下のマイルストーンが考慮されます：

○必要な能力

契約者の能力と経験、およびそのエンジニアリング・建設チームの能力、経験、訓練は、品質、再作業、スケジュールに直接影響を与え、最終的には運転中のトカマクの性能に影響します。契約者は、以下に示すいくつかの重要な分野において能力と経験を示す必要があります。

コア能力は、契約者が提供しなければならない技術的経験の分野です。これらは表 5.1 に示されています。残りの能力は、調達概要文書に指定された制限に従って下請けによって取得することができます。この場合、契約者は、十分な技術監督を保証するために、下請けされた能力分野に対して SQEP (Suitable Qualified and Experienced Personnel) スタッフを特定する必要があります。

【※ 詳しくは添付の英語版技術仕様書「**In-Cryostat TCWS Piping Installation Contract Technical Summary**」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。