

外部委託業者の募集

References: IO/23/CFT/10025842ERA

“SF6 Gas Handling System”

(SF6 ガス処理システム)

IO 締め切り 2023 年 4 月 26 日(水)

○背景

ITER プロジェクトは、核融合エネルギーの科学的・技術的可能性を示すことを目的とした核融合装置の建設を目指しています。ITER 機構は、世界中から人材を集め、多くの専門分野の最高の人材を求めて ITER 装置の建設に貢献するためのユニークなプロジェクトを進めています。

ITER では、イオンサイクロトロン(IC)、電子サイクロトロン(EC)、および中性粒子注入(NB)システムを含む追加の加熱および電流駆動システムにより、プラズマ燃焼条件を取得し制御します。ITER 装置には、**2 つの加熱中性粒子ビーム(HNB)インジェクタが設置され、後日 3 番目の中性粒子ビームインジェクタ(NBI)を追加することができます。**各 NBI は、ITER トカマクに 16.5 MW の電力を供給します。

ITER プラズマの深部に浸透するためには、中性粒子ビームを非常に高い電位まで加速し、その後、同じ種類の中性ガスと相互作用させて中性化する必要があります。

選択されたビーム加速電圧は 1 MV であり、すべての電源および伝送路は圧力 SF6 ガスを使用して絶縁される必要があります。これには、最初に約 70 トンの SF6 を処理できる SF6 ガス処理システムが必要です。これにより、**3 番目の NBI が追加された場合には、約 100 トンの SF6 ガスインベントリが必要になります。**

図 1 : HV コンパートメントを持つ 1 本の HNB ラインの概要

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

○作業範囲

本作業の範囲は、ITER サイトに納入され、設置、テスト、および起動されるように設計、製造、供給される SF6 ガス、ガスストレージおよび処理プラントとそれに関連する配管、数量および品質監視装置、漏れ検出システムです。

ガス処理システムは以下の操作を実行します：

- a) HV コンパートメントから SF6 を排出する
 - すべての/単一の HVPS コンパートメントから SF6 ガスを排出する。
 - フィルターを使用して新鮮な空気でコンパートメントを満たす。
 - コンパートメントへの介入中に SF6 をタンクに保存する。
- b) 貯蔵タンクからガスを HV コンパートメントに転送する
 - 介入後にコンパートメントから空気を排出する。

- コンパートメントを SF6 で満たす。
 - SF6 圧力を名目値に増加させる
- c) ガス処理中に不純物や水分を除去するために SF6 をフィルタリングする
- d) 異なるコンパートメント内の SF6 の品質と量を監視する
- e) 漏れを監視するためのすべての領域での連続的な漏れ検出

図 2：3 つの処理ユニットを備えた提案されたスキーム(PFD)
(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

SF6 ガスのタンク内での貯蔵は、液体形態で 50 バールで行われ、電源の HV コンパートメント内のガスの作業圧力は 6 バールに維持されます。すべての圧力は絶対値で表されます。液体/気体相転換のために必要な圧縮機/蒸発器、他の媒体（空気と SF6）を満たす前に 1 つを排出するための吸引/真空ポンプ、ヒーター、フィルターなどすべての必要な機器が、人間の快適性のための HVAC を提供する筐体内に組み込まれ、適切な構造に組み合わせられたものが、ガス処理ユニット(GHU)を形成します。

したがって、システムの主要な機器は以下の通りです：

- a) ガス貯蔵タンク
- b) ガス処理ユニット (GHU) - 圧縮機、吸引ポンプ、真空ポンプ、フィルター、ヒーターなどが、適切なサイズの筐体内の構造物に組み込まれたもの。
- c) 配管 - タンクと GHU の間の接続および GHU から HV コンパートメントへの配分
- d) 計器および制御装置
- e) 電力分配および接地

これらのガスシステム機器の相対レイアウトは、現場でこのガスで満たされる分散型高電圧コンパートメントに関して、図 3 に示されています。

図 3：ガス処理プラントおよび配分の現場レイアウト
(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

機器 a、b および一部の c（接続配管）は、耐震レベル SL-2 に相当する荷重に耐えることができると認定されたコンクリート基礎（エリア 31 と呼ばれる）に設置する必要があります。SF6 処理システム用に供給される支持体、基礎、および機器の設計も同じ荷重に耐えるように認定される必要があります。タンク基礎を固定するための埋め込みプレートがある一方、配管/ケーブルトレイの支持は事後にドリル加工してアンカーを取り付ける必要があります。

システム機器 (d) は、本質的に、ガス分析（品質）に必要な測定装置および計器、ガス相の高精度 P/T/密度測定、液相のタンク重量センサーによる量、屋内/屋外の漏れ検出に高感度検出器が必要です。GHU 筐体内のすべてのユニットの制御を 1 つの制御キュービクルに統合して、ITER プロジェクトの全体的な中央制御センター（CODAC）と情報をネットワーク化およびハードワイヤ交換するた

めに提供する必要があります。 機器（e）は、電気配電盤の提供を指します。ITER によって 1 つのフィーダーケーブルとしてバルク電力が提供されます。これは、SF6 システムのすべての電気機器、配線を含む異なる出力フィードに分岐される必要があります。同様に、個々の機器接地は、エリア 31 周囲に提供された全体的な接地グリッドに拡張する必要があります。

作業範囲を複数のフェーズに分解すると、以下のようになります：

- フェーズ 1：エンジニアリング、システム設計、生産および統合計画、構造および耐震解析、リスク分析および FMECA レポート、CATIA を使用した 3D CAD モデルおよび 2D 図面の作成に対応します。ITER の審査手順に従ったプレリナリおよび最終設計には、それぞれ設計レビューが続き、このフェーズの一部を形成します。
- フェーズ 2：製造、工場試験、輸送および配送に対応します。
- フェーズ 3：IO 現場での組み立て、設置、試験および稼働まで、タンクから電源供給の HV 機器にガスを初めて充填するまでに対応します。
- フェーズ 4：ITER スタッフの SF6 ガス処理システムの O&M のためのトレーニングに対応します。

作業範囲には、以下の分野にリストされた設計方法とテスト能力も含まれます。

- 製造設計：CATIA V5 を使用した ISO 規格に従った 3D CAD モデルと 2D 図面の作成と公差評価（溶接/はんだ付けのための満杯材料、ベース材料など）
- 原材料調達
- 材料の資格試験およびテスト（溶接/はんだ付けのための満杯材料、ベース材料など）
- 機器のテスト（除気テスト、静水圧テストなど）
- 原子力規範に従って、製造手順、WPS、WPQR などの必要な技術文書の作成
- 非破壊試験（NDT）および検査、真空漏れ試験（10 - 9Pa.m3.s - 1 のホット/コールドリークレート範囲内）、容積検査、染み込み試験など
- 必要な量の SF6 ガスの供給
- 技術的および契約上のデータの管理

○サービス期間

契約は、2024 年第 1 四半期に発効する予定で、予想される期間は次のとおりです：

- フェーズ 1：18 か月
- フェーズ 2：12 か月
- フェーズ 3 および 4：12 か月

○概略日程

概略日程は以下の通りです：

マイルストーン	暫定日程
---------	------

国内機関の推薦の受領	2023 年 3 月 31 日
事前審査の発行	2023 年 4 月 21 日
事前審査の発行	2023 年 5 月 12 日
事前審査の提出	2023 年 6 月 12 日
事前審査の結果通知	2023 年 7 月 8 日
入札発行	2023 年 8 月 5 日
明確化のためのQ&A の締め切り	2023 年 9 月 8 日
ITER からの質問への回答	2023 年 9 月 15 日
入札提出締め切り	2023 年 10 月 3 日
契約授与予定日	2024 年 3 月
契約開始予定日	2024 年 4 月

○必要経験

入札者選定プロセスの受け入れ基準は以下の通りです：

- 高圧・高真空部品の設計における過去の経験（様々なエンジニアリング技術が必要）
- SF6ガスやガス処理システムにおける過去の経験
- 構造、リスク、故障解析における過去の経験
- 溶接アセンブリの非破壊検査の専門知識
- 高圧・高真空アプリケーションの部品の製造、制御、および管理の専門知識
- CATIAによる3D CADモデリング
- 試験装置と施設（水圧試験、脱ガス試験など）へのアクセス
- 原子力アプリケーションの部品の管理における過去の経験
- 品質管理

○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。

IOの調達に関するさらなる情報については下記サイトを参照下さい。

<http://www.iter.org/org/team/adm/proc/generalinfo>

【※ 詳しくは添付の英語版技術仕様書「**Technical Summary for CFN for SF6 Gas Handling System**」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。