

外部委託業者の募集

References: IO/25/CFT/10030430/ERA

“TBM-Frame and Dummy-TBM”

(テストブランケットモジュール TBM フレームとダミーTBM の製造)

IO 締め切り 2025 年 4 月 4 日(金)

○目的

本文書の目的は、指名依頼に関連する TBM フレームおよびダミーTBM のモックアップおよび最終製品の製造に関する技術的要約を提供することです。

○供給内容

1. 概要

ITER プロジェクトの目的は、核融合エネルギーの科学的小および技術的実現可能性を示すことです。ITER は、原子力施設 INB-174 として指定されています。トリチウム燃料は、デモンストレーション炉や将来の商業炉での融合反応に必要ですが、その不安定性（半減期：12.32 年）により自然界には存在しません。トリチウムの自給自足は、ITER トカマクで調査するべき重要な研究開発項目となります。これらの研究開発、特にトリチウムの生成比率を調査するために、ITER の 2 つの水平ポートは、ポートプラグを使用した運転テストブランケットモジュール (TBM) のために割り当てられています。

各 TBM ポートプラグ (TBM-PP) は、TBM フレームと 2 つの TBM セットで構成されています。TBM ポートプラグの典型的なシステム機能は、許容される温度、応力、変形限界内で表面熱フラックスと核加熱を除去し、真空容器の構造材料における核応答を低減することです。

図 1 TBM フレームおよびダミーTBM の真空容器ポート延長部。

図 2 ダミーTBM 構成を持つ TBM ポートプラグ。

(詳細は技術仕様書を参照下さい)

2. TBM フレーム

各 TBM フレームは、2 つの TBM セット（または 1 つの TBM セットと 1 つのダミーTBM、または 2 つのダミーTBM）を収容し、それらの間に垂直に配置された隔壁を提供する必要があります。

TBM フレームの主な機能は、表面熱フラックスと核加熱を除去し、2 つのダミーTBM または 2 つの TBM セットを収容することです。主な材料は 316-L(N)-IG です。

ITER の真空容器内での作業条件は、超高真空、高温、要求の厳しい電磁的条件を組み合わせたものです。

図 3 TBM フレームの構造と冷却レイアウト。

図 5 TBM フレームの典型的な製造ルート。

(詳細は技術仕様書を参照下さい)

3. ダミーTBM

各ダミーTBMは、TBMセットが使用できない場合やITER運転中に故障した場合に交換できるように準備されている必要があります。

ダミーTBMの主な機能は、表面熱フラックスと核加熱を除去することです。主な材料は316-L(N)-IGです。

ITERの真空容器内での作業条件は、超高真空、高温、要求の厳しい電磁的条件を組み合わせたものです。

図4 ダミーTBMの構造と冷却レイアウト。

図5 ダミーTBMの典型的な製造ルート。

(詳細は技術仕様書を参照下さい)

○作業範囲

1 モックアップの製造、試験、認証

IO (ITER機構)は最終設計を実施し、関連する3Dモデル、2D図面、およびベースライン文書を提供する責任があります。その後、契約者は製造設計の責任を引き継ぎ、指定された要件を満たす機器を提供します。

・モックアップの設計と製造

- **TBMフレームモックアップ:** TBMフレームの代表的なモックアップを製造し、設計の実現可能性、製造可能性、TBMセットおよび真空容器 (VV) との統合を評価するためのツールとして使用します。
- **ダミーTBMモックアップ:** ダミーTBMの代表的なモックアップを製造し、運転条件のシミュレーションと設計仮定の検証を行います。

・モックアップ試験による認証

- **油圧試験 (流量バランス):** TBMフレームおよびダミーTBM内の流量バランスが必要な性能仕様を満たしていることを確認するために油圧試験を実施します。
- **非破壊試験 (NDT) および漏れ試験:** モックアップの構造的完全性および密閉能力を確認するために非破壊試験および漏れ試験を実施し、潜在的な材料や製造上の欠陥を特定します。
- **ポートプラグ (PP) 組み立て**
 - **金属シール圧縮試験:** 金属シールに圧縮試験を行い、運転圧力下で漏れを防ぐ効果を確認します。
 - **垂直および水平荷重およびボルト締め:** モックアップが垂直および水平荷重条件下で耐え、確実にボルトで締め付けられる能力を実証します。
 - **水平荷重解除およびボルト解除:** モックアップを水平位置から安全に荷降ろしおよびボルト解除する手順を確認し、効率的かつ安全な分解作業が可能であることを確認します。

2. 最終製品の製造と納品

IOは最終設計を実施し、関連する3Dモデル、2D図面、およびベースライン文書を提供する責任があります。その後、契約者は製造設計の責任を引き継ぎ、指定された要件を満たす機器を提供します。スコープには、材料の調達（IOからの無償提供アイテムを除く）および製造設計、製造準備レビュー（MRR）の準備、TBMフレームおよびダミーTBMと関連するサブ機器の製造と試験が含まれます。これには、工場受け入れ試験（FAT）、IOへの納品、関連する現場受け入れ試験（SAT）、およびポートプラグの組み立てが含まれます。

- **TBMフレーム4セット**
- **ダミーTBM5セット**
- **SVSパイプおよびIBED接続パイプ2セット（入札プロセスで詳細化予定）**
- **ダミー生体遮蔽（56.PP.BS）2セット（入札プロセスで詳細化予定）**

○経験

ITER 機構は、超高真空（UHV）用途の機器を提供した実績のある契約者を探しています。製造プロセスには、機械加工、深穴加工、溶接、非破壊試験（NDT）などが含まれます。契約者は、上記の作業範囲に記載された能力を組織的に提供できることを証明しなければなりません。また、契約者は、訓練を受けたスタッフのみが承認された手順で作業を行う専用のクリーンエリアを用意する必要があります。

入札者は、ISO 9000 認証を保持し、すべての下請け業者およびコンサルタントの品質レベルが同等であることを確認し、その文書化を行う義務があります。

提案書には以下を示す必要があります：

- 適用されるコード、規格、および核規制に関する完全な知識
 - 一般的に製造方法と手順は、RCC-MR 2007 コードに従い、クラス 2 ボックス構造に関する「ITER 機械部品のコードと規格」に一致する必要があります。
 - 超高真空（UHV）機器の適切な製造に関しては、欧州または国際規格は存在しませんので、産業規格の代わりに「ITER 真空ハンドブック」に準拠して製造を行う必要があります。
 - すべての寸法測定活動には「ITER 寸法計測ハンドブック」が適用されること。
 - 上記のコードおよび規格で参照された EN、ISO、ASTM 規格も製造要件に関する補完的な適用文書として考慮する必要があります。
- コード、規格、および核規制の適用に関する過去の経験
- ステンレス鋼で作られた ITER グレードの構造体 PIC 機器に関する、上記コード、規格、および原子力規制の適用経験。
- 機械加工、溶接（EB 溶接を含む）、測定、試験、清浄度の保持、製造、組立、保管エリアのレベル II（RCC-MR コードに従う）、および類似の直径、長さ、材料、厚さ、要求に対するガンドリリングに必要な機械および施設を備えていることを証明すること。

- 漏れ試験（熱および冷）、流量試験、排水および乾燥試験、焼き戻し試験、脱ガス試験を行うための機器を備えていることを証明すること。
- 設計および解析、NDT、漏れ試験、機械加工（ステンレス鋼で約 1m のガンドリリングを含む）、溶接（ISO 14731、EN ISO 3834）、および溶接技術者（溶接コーディネーターおよび溶接エンジニア）の資格を持つスタッフがいることを証明すること。
- 設計、製造、試験、保管、取り扱い、供給が可能な下請け業者を有していることを証明すること。

○契約の授与

ITER 機構は、全体の作業範囲に対して 1 つの契約を授与する権利を保持しています。また、異なるシステムの調達を別々の契約に分割することも可能です。詳細は、入札依頼の段階で提供されます。複数の企業による適切なチーム編成は、入札者の提案を強化するために可能です。

ITER で使用される言語は英語です。契約者は、ITER との連絡において、英語での流暢な専門的なレベル（会話および書面）が求められます。

○候補

参加は、個人またはグループ/コンソーシアムに参加するすべての法人に開放されます。法人とは、法的権利及び義務を有し、ITER 加盟国内に設立された個人、企業又は機構をいいます。

法人は、単独で、またはコンソーシアムパートナーとして、同じ契約の複数の申請または入札に参加することはできません。共同事業体は、恒久的な、法的に確立されたグループ又は特定の入札手続のために非公式に構成されたグループとすることができます。

コンソーシアムのすべての構成員(すなわち、リーダーと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。

コンソーシアムは全体として評価されます。コンソーシアムは、ITER 機構の事前承認なしには後から変更することはできません

どのコンソーシアムメンバーも IPROC に登録する必要があります。

○入札プロセスの概略日程

概略日程は以下の通りです：

プロセス	暫定日程
外部委託の通知	2025 年 3 月
事前審査	2025 年 5 月
入札への招待	2025 年 8 月
入札提出	2025 年 10 月
契約調印	2026 年 6 月

【※ 詳しくは添付の英語版技術仕様書「**Technical Description of TBM-Frame and Dummy-TBM for Call for Nomination**」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。

イーター国際核融合エネルギー機構からの外部委託 に関心ある企業及び研究機関の募集について

＜ITER 機構から参加極へのレター＞

以下に、外部委託の概要と要求事項が示されています。参加極には、提案された業務に要求される能力を有し、入札すべきと考える企業及び研究機関の連絡先の情報を ITER 機構へ伝えることが求められています。このため、本研究・業務に関心を持たれる企業及び研究機関におかれましては、応募書類の提出要領にしたがって連絡先情報をご提出下さい。

Technical Specifications (In-Cash Procurement)

Technical Description of TBM-Frame and Dummy-TBM for Call for Nomination

The purpose of this document is to provide the technical summary for the Mock-up and Final Product Manufacture of the TBM-Frame and Dummy-TBM in support of the Call for Nomination.

Table of Contents

1	PURPOSE	2
2	SUPPLY DESCRIPTION	2
2.1	GENERAL DESCRIPTION	2
2.2	TBM-FRAME	3
2.3	DUMMY-TBM.....	4
3	SCOPE OF WORK.....	5
3.1	MOCK-UP MANUFACTURE, TEST, QUALIFICATION	5
3.2	MANUFACTURE OF FINAL PRODUCT AND DELIVERY	5
4	EXPERIENCE REQUIREMENTS	6
5	AWARD OF THE CONTRACT	7
6	CANDIDATURE – EXPRESSION OF INTEREST	7
7	TIMETABLE FOR THE TENDER PROCESS	7

1 Purpose

The purpose of this document is to provide the technical summary for the Mock-up and Final Product Manufacture of the TBM-Frame and Dummy-TBM in support of the Call for Nomination.

2 Supply Description

2.1 General description

The objective of ITER project is the demonstration of the scientific and technological feasibility of fusion energy. ITER is specified as a Nuclear Facility INB-174. The tritium fuel is required for the fusion reaction in DEMOnstration reactors and future commercial reactors but it is not available in nature because of its instability (half time: 12.32 years). The tritium breeding self-sufficiency is a key R&D item to be investigated in ITER tokamak. To investigate these R&Ds including the tritium breeding ratio, two equatorial ports in ITER are dedicated to operating test blanket modules (TBMs) using the port plugs.

Each TBM port plug (TBM-PP) consists of a TBM-Frame and two TBM-Sets. The typical system functions of TBM port plugs are to remove the surface heat flux and the nuclear heating within the allowable temperature, stress, and deformation limits, to reduce the nuclear responses in the Vacuum Vessel structural material.

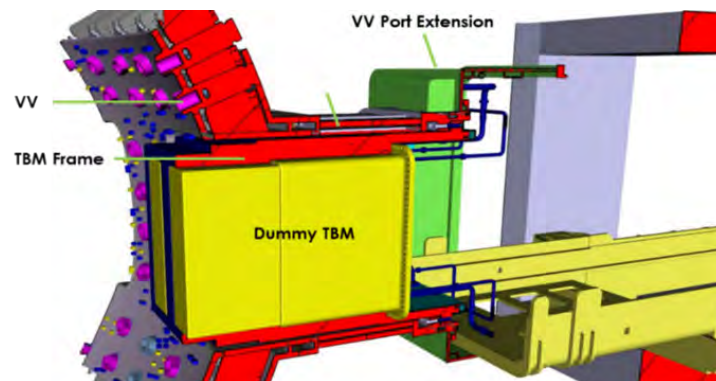


Figure 1 TBM-Frame and Dummy-TBM in Vacuum Vessel Port Extension.

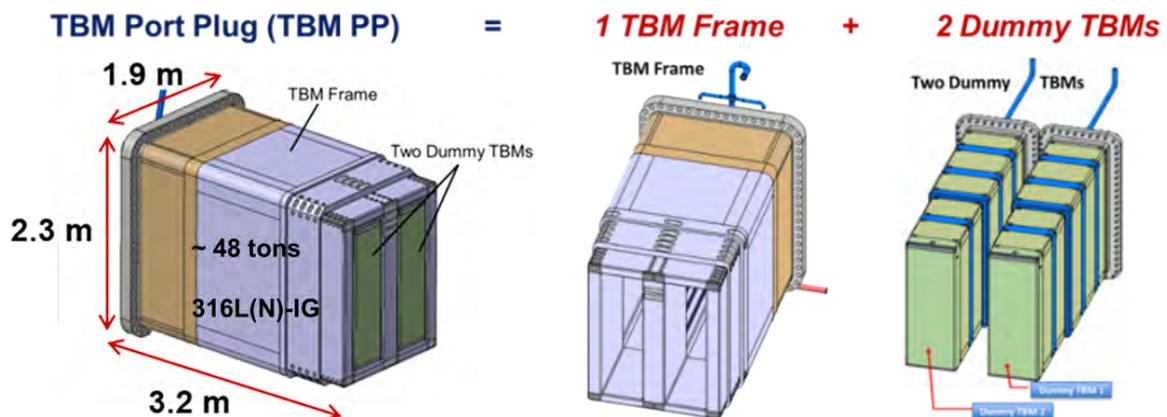


Figure 2 TBM Port Plug with Dummy-TBM configuration.

2.2 TBM-Frame

Each TBM-Frame has to accommodate two TBM-Sets (or one TBM-Set and one Dummy-TBM or two Dummy-TBMs) and provide a vertically oriented separation wall between them.

The main function of the TBM-Frame is to remove the surface heat flux and nuclear heating and to accommodate two Dummy-TBMs or two TBM-Sets. The main material is 316-L(N)-IG. Working conditions inside the Vacuum Vessel of ITER combine ultra-high vacuum, high temperatures and demanding electromagnetic conditions.

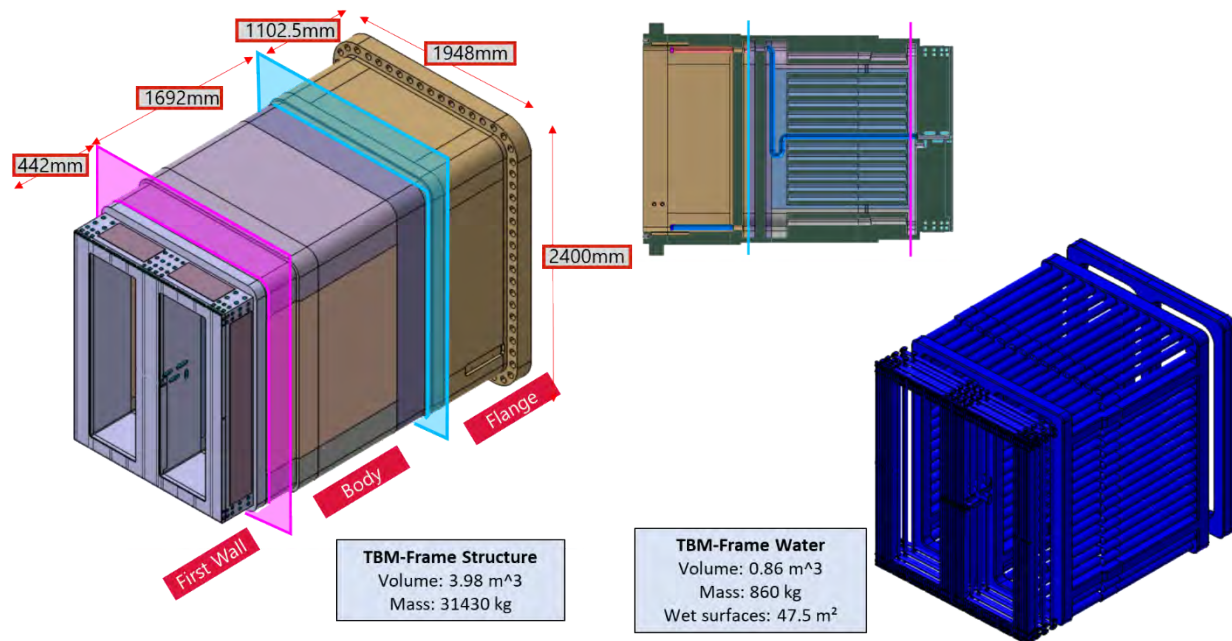


Figure 3 TBM-Frame structure and cooling layout.

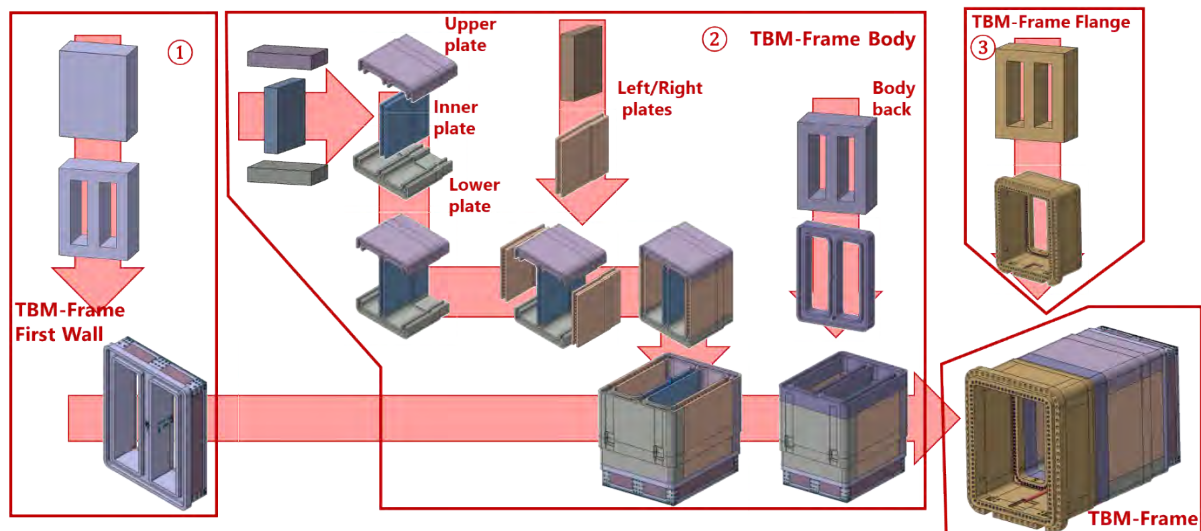


Figure 5 A typical manufacture route of TBM-Frame.

2.3 Dummy-TBM

Each Dummy-TBM has to be ready in order to replace TBM-Sets in case they are not available or failed during ITER operation

The main function of the Dummy-TBM is to remove the surface heat flux and nuclear heating. The main material is 316-L(N)-IG. Working conditions inside the Vacuum Vessel of ITER combine ultra-high vacuum, high temperatures and demanding electromagnetic conditions.

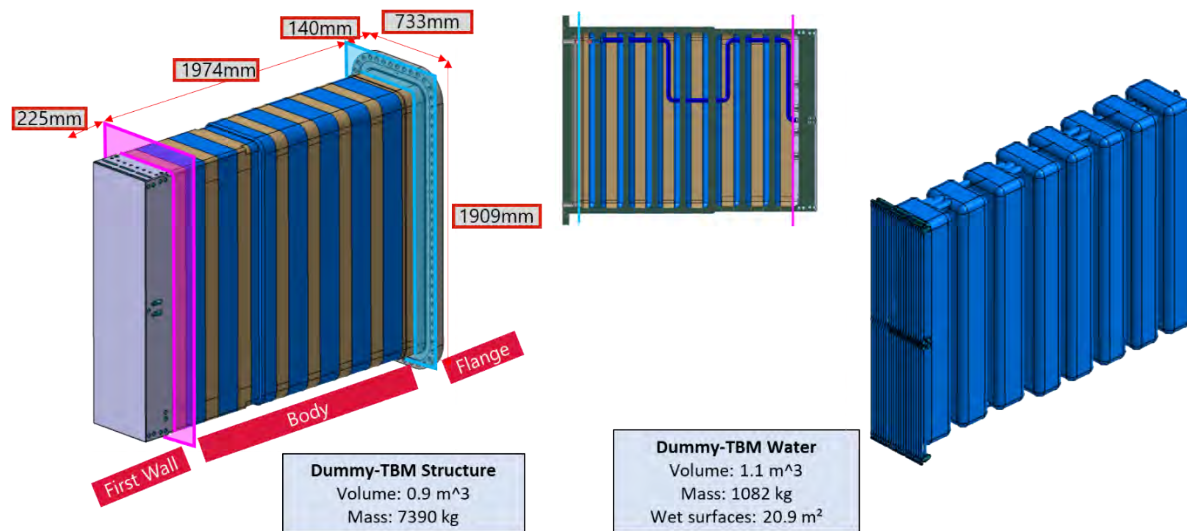


Figure 4 Dummy-TBM structure and cooling layout.

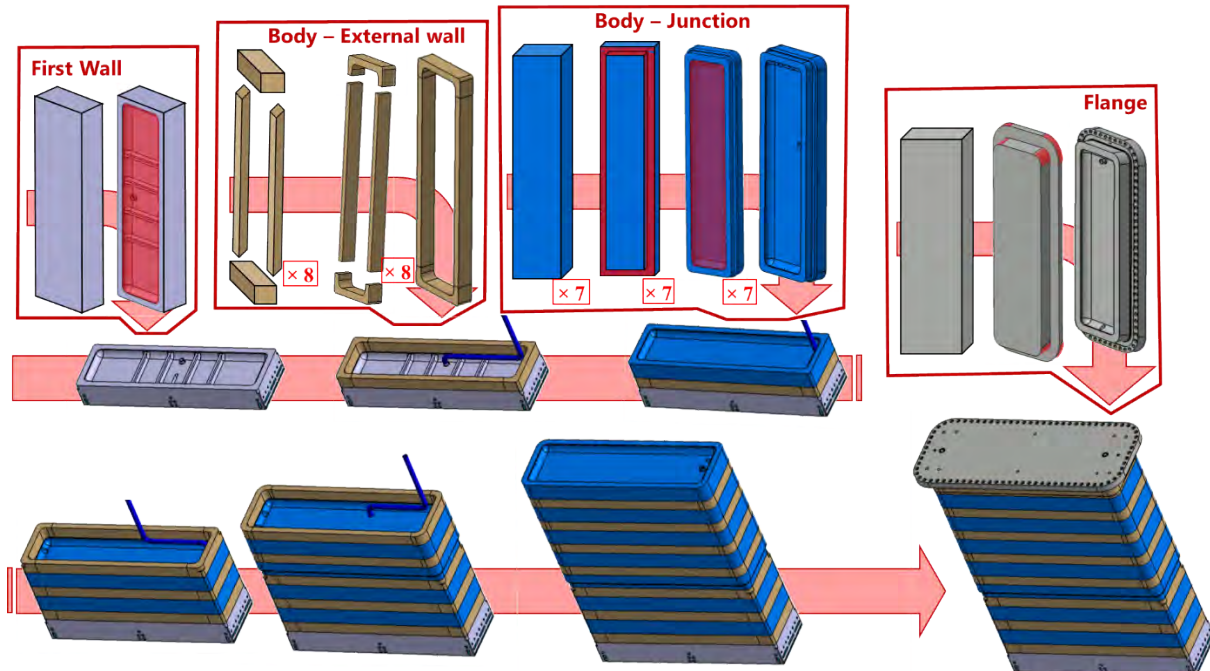


Figure 5 A typical manufacture route of Dummy-TBM.

3 Scope of Work

3.1 Mock-up Manufacture, Test, Qualification

The IO is responsible for carrying out the Final Design and providing the related 3D models, 2D drawings, and baseline documents. Thereafter the Contractor takes over responsibility for the Manufacturing Design and provides components that fulfil the specified requirements.

- Mock-up Design and Manufacture
 - TBM-Frame Mock-up: Production of a representative mock-up of the TBM-Frame, which will serve as a tool for evaluating the feasibility of the design, as well as its manufacturability and its integration with the TBM-set and the VV.
 - Dummy-TBM Mock-up: Fabrication of a representative mock-up of the Dummy-TBM, allowing for the simulation of operational conditions and testing of design assumptions.
- Mock-up Testing for qualification
 - Hydraulic Test (Flow Balance): Execution of hydraulic tests to ensure that the flow balance within the TBM-Frame and Dummy-TBM meets the required performance specifications.
 - Non-Destructive Testing (NDT) and Leak Testing: Implementation of NDT and leak tests to verify the structural integrity and sealing capabilities of the mock-ups, identifying any potential material or fabrication defects.
 - PP Assembly
 - Metallic Seal Compression Tests: Conduct compression tests on metallic seals to ensure their effectiveness in maintaining a leak-proof environment under operational pressures.
 - Vertical and Horizontal Loading and Bolting: Demonstration of the mock-ups' ability to withstand and be securely bolted under both vertical and horizontal loading conditions.
 - Horizontal Unloading and Unbolting: Verification of the procedures for safely unloading and unbolting the mock-ups from a horizontal position, ensuring that disassembly can be performed efficiently and safely.

3.2 Manufacture of Final Product and Delivery

The IO is responsible for carrying out the Final Design and providing the related 3D models, 2D drawings, and baseline documents. Thereafter the Contractor takes over responsibility for the Manufacturing Design and provides components that fulfil the specified requirements. The scope consists in the material procurement (unless delivered by the IO as free issued item) and manufacture design, in the preparation of the Manufacture Readiness Review (MRR), then manufacture and test of the TBM-Frame and Dummy-TBM and associated sub-components. It includes the Factory Acceptance Test (FAT), the delivery to IO and the related Site Acceptance Test (SAT), and PP assembly.

- 4 sets of TBM-Frame
- 5 sets of Dummy-TBM
- 2 sets of SVS pipes and IBED connection pipes, *to be detailed in the tender process*
- 2 sets of Dummy-Bioshield (56.PP.BS), *to be detailed in the tender process*

4 Experience Requirements

The ITER Organization is looking for Contractor with demonstrated experience delivering components for ultra-high vacuum applications, with manufacturing processes including machining, deep drilling, welding, NDT, etc.

The Contractor must prove its ability to provide in an organised way the competences specified in the Scope of Work above.

The Contractor should also have available a dedicated clean area, which shall only be operated by trained personnel to approved procedures.

The Tenderer shall have and maintain a valid ISO 9000 certification and shall have the duty to verify and document the equivalent quality level of all its subcontractors and consultants.

The following should be demonstrated in its proposal:

- Full knowledge of the codes, standard and nuclear regulation applied as below.
 - In general sense manufacturing methods and procedures shall follow the reference code RCC-MR 2007 for class 2 box structures in consistency with the document “Codes and Standards for ITER Mechanical Components”.
 - It should be noted that there are no European or International Standards with respect to proper fabrication of ultra-high vacuum (UHV) components and so in lieu of an industrial Standard all component’s fabrication shall simultaneously comply with the “ITER Vacuum Handbook”.
 - For all dimensional characterization activities, the “ITER Dimensional Metrology Handbook” shall be applied as well.
 - EN, ISO and ASTM Standards referenced in any of above mentioned Codes and Standards shall also be considered as complementary applicable documents with regards to manufacturing requirements.
- Previous experience in application of the codes, standard and nuclear regulation applied in similar stainless steel Iter grade structures PIC components.
- To prove that have all the necessary machines and facilities for machining operation, welding (including EB welding), measurements, tests, preservation of cleanliness according to ITER vacuum handbook, manufacturing, assembly and storage areas level II according to RCC-MR Code, gun drilling in similar diameters, lengths, material, thickness and requirements.
- To prove that have all the necessary machines and facilities for leak testing (hot and cold), Flow test, Drain and Drying test, baking test and outgassing test.
- To prove that have certified and well-trained staff: design and analysis, NDT, leak test, machining including gun drilling for around 1 m in stainless steel.
- To prove that have certified and well trained staff in welding on staff: welders, welding coordinators and welding Engineers (ISO 14731, EN ISO 3834).
- To prove the subcontractor can produce design, manufacturing, testing, storing, handling and suppl.

5 Award of the Contract

The ITER Organization reserves the right to award one Contract for the whole scope of work or to split the procurement of the different systems in separate Contracts. Further details will be provided at the Call for Tender stage.

Suitable teaming arrangements for multiple companies are possible, where appropriate, to enhance the offering of the tenderer.

The language used at ITER is English. A fluent professional level is required (spoken and written English) with the Contractor liaising with ITER.

6 Candidature – Expression of Interest

Candidature is open to all companies participating either individually or in a grouping (consortium) which is established in an ITER Member State. A consortium may be a permanent, legally-established grouping or a grouping, which has been constituted informally – but formalized with engagement letters -- for a specific tender procedure. All members of a consortium (i.e. the leader and all other members) are jointly and severally liable to the ITER Organization.

The consortia will be assessed as a whole. Consortia cannot be modified later without the prior approval of the ITER Organization.

7 Timetable for the Tender Process

The tentative schedule for this tender process is as follows:

Process	Schedule
Call for Nomination (CfN)	<i>March 2025</i>
Pre-qualification	<i>May 2025</i>
Invitation for Call for Tender	<i>August 2025</i>
Tender Submission	<i>October 2025</i>
Contract signature	<i>June 2026</i>

Nominating Domestic Agency:



COMPANY NAME	WEB SITE link	POSTAL ADDRESS	POST CODE	CITY	COUNTRY	CONTACT PERSON	PHONE	E-MAIL	ARIBA SUPPLIER ID	COMPANY INFORMATION (if any)