

外部委託業者の募集

References: IO/24/CFN/70001061/AJI

"Manufacturing and qualification of Specialized Components for the ITER visible spectroscopy reference system"

(ITER 可視分光リファレンスシステム専用機器の製造と認定)

IO 締め切り 2024 年 6 月 12 日(水)

○目的

このフレームワーク契約の主な目的は、ITER 計測プログラム、特にこのプログラムの可視分光リファレンスシステムに、専門の光機械および電気部品とそれに関連する受入れおよび適合テストを提供し、その製造および建設を支援することです。必要な部品の多様性から、ITER 機構はこの契約を複数の契約者に授与する権利を有します。

○背景

ITER プロジェクトは、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実証することを目的とした国際的な取り組みです。ITER は、原子力施設 INB-174 として指定されています。これは、事前に定義された科学的データの量と品質を生成するために構築された高信頼性、効率性、安全性の高い装置でなければなりません。

計測を使用して ITER デバイスを監視および制御することは、成功裏に運用するために重要です。これらの計測の設計、建設、および運用計画は現在進行中です。ITER には約 50 の計測システムがあり、信頼性の高いルーチン運用、高度な運用、および物理学的探索をカバーする必要があります。これらの計測は、磁気、中性子、ボロメータ、赤外線、光学、紫外線、X 線、マイクロ波、および運用システムなど、いくつかのカテゴリに分かれています。提案されたフレームワーク契約の対象となる計測システムは、可視分光リファレンスシステム (VSRS) であり、製造段階に向けて進行中です。

VSRS は、真空内の光学 (ミラー)、高周波 (RF) 電子部品、および可動部品から一部で構成されています。さらに、真空外の光学、空気力学、電子部品、および可動部品も含まれていますが、それでも高放射線および磁場がある領域にあります。また、求められる経験に関して重複部分がある場合には、他の計測システム (可視および赤外線イメージングシステム、可視分光リファレンスシステム (真空) 紫外線および X 線スペクトロスコピーおよび中性子計測システムなど) を製造およびテストするためのリソースを提供するための規定もこのフレームワーク契約に含まれています。

上記のように、VSRS の部品は ITER 真空容器内にあり、高放射線および高磁場の影響を受けます。環境および統合の制約、および計測要件により、新しいコンセプトの開発または既存のコンセプトを特定の ITER 条件に適合させる必要があります。これらは、製造を支援するためのプロトタイピングおよび適合テストを必要とするため、フレームワーク契約でカバーされる作業の最初の部分になります。

このフレームワーク契約の第二部分は、ITER 施設に設置された実際の計測システム機器の最終製造および受け入れテストを含みます。

○作業範囲

ITER機構計測プログラムは、機械部品の製造と、プロトタイプおよび最終部品の製造および適格性および受入れテストの達成を、タスクオーダーを通じて調整します。各タスクオーダーには、期待される供給に関する詳細な要件を提供する特定の技術仕様があります。原則として、タスクオーダーは単一の計測サブシステムの作業に制限されると予想されますが、作業が複数の計測サブシステムへの供給をカバーする場合があります。一般的に、タスクオーダーは以下のカテゴリに分類されます：

- **FDR (Final Design Review)** および**MRR (Manufacturing Readiness Reviews)** を支援するプロトタイプ機器の製造および（適格性）テスト。これには、タスクオーダーへの入力として提供されるプロトタイプ機器の仕様と図面に対するいくつかの設計作業または改善（エンジニアリング検証を含む）が含まれる場合があります。
- **MRR (Manufacturing Readiness Reviews)** を支援する製造研究。これには、製造方法や工具に関する予想される仕様および図面の最終設計の評価（ただし、これに限定されない）、製造方法および工具との互換性を確保するための設計（エンジニアリング検証を含む）の更新、製造リスクの低減、製造方法と工具の事前適格性検証が含まれます。これには、溶接要件、溶接設計の検証、および溶接の非破壊検査（NDT）の計画の検証も含まれます。また、組立テストや1：1スケールの模型の実施の可能性も含まれます。
- **ITERグレード材料の調達、材料認証、および潜在的な材料組成テスト**。これらのタスクオーダーは、調達効率を向上させるために複数の計測サブシステムをカバーする場合があります。
- **計測機器および/またはサブアセンブリの製造と組立、工場受け入れテスト（FAT）を含む**。これには、タスクオーダーへの入力として提供される機器の仕様と図面に対するいくつかの設計作業または改善（エンジニアリング検証を含む）が含まれる場合があります。また、特に製造研究が製造プロセスの予期しない複雑さを明らかにするリスクが低い場合には、実際の製造とFATとを1つのタスクオーダーで組み合わせることでオーバーヘッドを削減することができます。
- **製造には、非常に特殊化されたサブ機器の製造を専門のサプライヤーに委託することも含まれます**（必要に応じてITERによって別個に契約される可能性があります）。そのような場合には、製造に対するフォローアップと技術サポートがタスクオーダーの一部となります。
- **製造および組立タスクオーダーには、配送準備レビューまでのすべての段階が含まれ、IOサイトへの配送が組織されます。**

この呼び出しで要求されている作業範囲は、超高真空部品、光学部品（光学コーティングを含む）、および機械部品の経験豊富な製造業者のサービスをカバーしています。作業範囲は次のとおりです：

- **ITERグレード材料の供給（3.1および3.2）の認証、Co、Ta、およびNbの含有量を0.05%未満、Ta<0.01%、およびNb<0.01%の認証で購入できない場合、材料のCo、Ta、およびNb含有量のテストの可能性を含む。**
- **ITER機構から提供されるCATIAの予備および最終モデルからの設計（3Dおよび2Dコンピュータ支援設計モデル）。**

- 複数の材料に対する溶接/ろう付け/拡散接合技術の設計および実行、および溶接/ろう付け/拡散接合の適格性を評価するテストを含む。
- オーステナイト系ステンレス鋼（304または316）、ニッケルベース合金、チタン、銅などの材料の加工（ミリング、カット、穴あけ、スパーク侵食、3D印刷など）（<10マイクロン）を含む、高精度加工。
- 機械部品の永久または一時的な組み立て。
- 真空内（鉱物絶縁ケーブル結合ボックス、セットアップおよび溶接ケーブル端部ジョイントの真空への封入、ろう接合の製造、ケーブルの真空試験装置への封入）および真空外での使用の両方のための電気配線および電気コネクタの取り付け（連通性、抵抗、接地および電磁適合性のための電気テストを含む）。
- （潜在的には外部委託される）ラジオ周波数信号（～10-100MHz）用の真空中適合性セラミックプリント基板（PCB）の製造。
- 溶接ジョイントまたは特定の組立品に対する真空脱気試験、残留ガス分析およびヘリウム漏れ試験（漏れ率<1x10⁻¹⁰ Pa.m³.s⁻¹）。
- 真空および光学的清潔度レベルの機器の清掃。
- 加圧回路（水冷却または空気圧アクチュエータ用など）の製造、組み立て、およびテスト。
- 熱サイクル試験。
- 機械試験、振動テーブル試験（共振、正弦またはランダム）、真空中運動試験、引張り/押し試験を含む。
- 溶接ジョイントの放射線線量測定、超音波試験および染み透過試験。
- メトロロジーおよび光学的アライメント（レーザートラッキングなど）。
- カスタム光学面の製造（ダイヤモンドターニングなど）および光学精密研磨。
- 複数の材料（銅、ロジウム、プラチナ、アルミニウム、ジルコニウム-およびシリコン酸化物、ホウ素炭化物、チタン酸化物、誘電体コーティングなど）の均一なコーティング（物理蒸着法など）、サブストレートのサイズ（ステンレス鋼、銅、アルミニウム、アルミナ、窒化アルミニウムなど）が含まれます300x300mm²（潜在的には外部委託されます）。
- 赤外線および可視（可能であれば紫外およびX線波長帯）での光学テスト（透過、鏡面/拡散反射率およびBRDF、コントラスト、波面誤差、ストレイライト特性など）。

○契約スケジュール

この契約は、2024 年末までに発効し、確定期間は 4 年間であり、2 年間の延長オプションがあります。

○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
国内機関の推薦の要請の発行	2024 年 5 月末日
事前審査の要請の発行	2024 年 6 月初旬

入札発行	2024 年 8 月末日
入札提出締め切り	2024 年 11 月中旬
契約授与予定	2024 年 10 月中旬

○経験

選考プロセスは、以下の過去の経験と施設に基づいて行われます：

- ITER グレード材料の供給（3.1 および 3.2）認証；
- 超高真真空に対応した機械部品またはシステムの供給；
- UHV 対応の機械部品の加工；
- UHV 非対応の機械部品の供給と加工；
- 光学部品（ミラー、レンズ、コーティング、研磨）の供給、UHV 対応および真真空非対応；
- 溶接、電子ビーム溶接、およびろう付けを使用した金属組立；
- UHV および非 UHV 電気（低電圧およびラジオ周波数）回路の製造と組立；
- コンピュータ支援設計；
- 加工施設；
- UHV テスト、電気テスト、光学テスト、アライメントおよび計測テストを含むテスト施設；

○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。

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「**Framework Service Contract for Manufacturing and Qualification of Specialized Components for the ITER Visible Spectroscopy Reference 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。

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 SUMMARY

Framework Service Contract for Manufacturing and Qualification of Specialized Components for the ITER Visible Spectroscopy Reference System

Purpose

The main purpose of this framework contract is to provide the ITER Diagnostics Program, and specifically the Visible Spectroscopy Reference System of this Program, with specialized opto-mechanical and electrical components and associated acceptance and qualification tests to support its manufacturing and construction.

Due to the diversity of the required components, the ITER Organization reserves the right to award this contract to more than one contractor.

Background

The ITER Project is an international effort aimed at demonstrating the scientific and technological feasibility of fusion energy. ITER is specified as a Nuclear Facility INB-174. It has to be highly reliable, efficient and safe device built to produce a predefined output quantity and quality of scientific data.

Monitoring and controlling the ITER device using diagnostics is crucial for successful operation. Design, construction and planning for operation of these diagnostics are now well underway. There are about fifty diagnostics systems in ITER which are needed to cover the reliable routine operation, advanced operation and physics exploitation. These diagnostics are divided into several categories, including magnetics, neutrons, bolometer, infrared, optical, ultraviolet, X-ray, microwave and operational systems. The diagnostic system in the scope of the proposed framework contract is the Visible Spectroscopy Reference System (VSRS), which is moving towards its manufacturing phase. The VSRS consists partly of in-vacuum optics (mirrors), Radio-Frequency (RF) electronics and moving parts. Furthermore, it contains also further optics, pneumatics, electronics and moving parts outside of vacuum but still in areas of high radiation and magnetic field. Moreover, some provision is foreseen in this Framework Contract to support other diagnostic systems (such as visible and infrared imaging systems, visible spectroscopy systems, (vacuum) ultraviolet and X-ray spectroscopy and neutron diagnostic systems) with manufacturing and testing resources where there is an overlap regarding the requested experience.

As mentions above the VSRS components located within the ITER Vacuum vessel and subject to high radiation and high magnetic fields. Environmental and Integration constraints as well as diagnostic requirements will impose to develop novel concepts or fit existing concepts to specific ITER conditions. Those will require prototyping and qualification testing in support of manufacturing, which will be a first part of the work covered by the framework contract.

A second part of this framework contract encompasses final manufacturing and acceptance testing of diagnostic components of the actual diagnostic system components installed on the ITER facility for operation.

Nuclear Safety

As mentioned above, ITER is a Nuclear Facility (INB-174) and work within the scope of this framework contract could potentially involve Protection Important Components (and in particular Safety Important Class components (SIC)) or other activities defined as Protection Important Activities (PIA). For those the French Nuclear Regulation must be observed, in application of the Article 14 of the ITER Agreement.

In such case, the Suppliers and Subcontractors must be informed that:

- The Order 7th February 2012 applies to all the components important for the protection (PIC) and the activities important for the protection (PIA).
- The compliance with the INB-order must be demonstrated in the chain of external contractors.
- In application of article II.2.5.4 of the Order 7th February 2012, contracted activities for supervision purposes are also subject to a supervision done by the Nuclear Operator.

For the Protection Important Components, structures and systems of the nuclear facility, and Protection Important Activities the contractor shall ensure that a specific management system is implemented for his own activities and for the activities done by any Supplier and Subcontractor following the requirements of the Order 7th February 2012 ([PRELIMINARY ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE INB ORDER - 7TH FEBRUARY 2012 \(AW6JSB v1.0\)](#)).

Scope of Work

ITER Organization Diagnostics Program shall coordinate the manufacture of mechanical components and the achievement of both prototype and final component manufacture and qualification and acceptance tests through Task Orders. Each Task Order shall have a specific technical specification providing detailed requirements on the expected supply. Task Orders are in principle expected to be limited to work for a single diagnostic subsystem, but exceptions might occur whereby the work covers supply to multiple diagnostic subsystems. In general Task Orders would fall into following categories:

- Manufacturing and (qualification) testing of prototype components in support of Final Design Review (FDR) and Manufacturing Readiness Reviews (MRR). These could include some design work or refinement (including engineering verification) on the prototype component specifications and drawings provided as input to the Task Order.
- Manufacturing studies in support of Manufacturing Readiness Reviews (MRR). This would include (but is not necessary limited to) evaluation of final design specifications and drawings with respect to the anticipated manufacturing methods and tooling, update of design (including engineering verification) to ensure compatibility with manufacturing methods and tooling, and reducing manufacturing risks, pre-

qualification of manufacturing methods and tooling This would also include verification of welding requirements, weld designs and planning of non-destructive testing (NDT) of welds. This will also include the possibility to perform assembly test and 1:1 scale mock-up.

- Procurement of ITER grade material, including material certification and potentially material composition tests. These task orders could potentially cover multiple diagnostic subsystems to improve procurement efficiency.
- Manufacturing and assembly, including Factory Acceptance Testing (FAT), of Diagnostic components and/or subassemblies. These could include some design work or refinement (including engineering verification) on the component specifications and drawings provided as input to the Task Order. Also Manufacturing studies work could be combined with actual manufacturing and FAT in a single task order to reduce overhead, especially if the manufacturing studies are expected to have low risk of revealing unforeseen complexity of the manufacturing process.

Manufacturing could include outsourcing the production of very specialized subcomponents to specialized suppliers (potentially contracted separately by IO). In such case, follow-up and technical support to such production shall be part of the Task Order.

The manufacturing and assembly Task Orders would also include all stages up to the Delivery Readiness Review, and organise delivery to the IO site.

The scope of the work requested in this call covers the services of experienced manufacturers in Ultra High Vacuum components, Optical components (including optical coatings) and Mechanical components (including motion in vacuum). The scope of the work includes:

- Supplying of ITER grade materials with (3.1 and 3.2) certification, incl. possibility for testing Co, Ta and Nb content of materials if they cannot be procured with certification of $\text{Co} < 0.05\%$, $\text{Ta} < 0.01\%$ and $\text{Nb} < 0.01\%$ content.
- Designing (3D and 2D Computer Aided Design model) from CATIA preliminary and final models provided by ITER Organization;
- Design and execution of Welding / Brazing / Diffusion Bonding techniques on multiple materials, incl. tests to qualify weld/braze/diffusion bond;
- Machining (Milling, Cutting, Drilling, Spark erosion, 3D printing, etc.) of Austenitic Stainless Steel (304 or 316), Nickel Based Alloys, Titanium, Copper, etc., incl. high precision machining (< 10 micron);
- Permanent or temporary assembly of mechanical components in subassemblies;
- Electrical wiring and installation of electrical connectors (incl. electrical testing for connectivity, resistance, grounding and electromagnetic compatibility ...) both for UHV use (mineral insulated cables junction boxes, setup and weld cable end joints, fabricate braze joints, sealing cables into vacuum test rig) and use outside vacuum;
- Manufacturing of UHV compatible ceramic Printed Circuit Boards (PCBs) for the radio frequency signals (~ 10 -100MHz) (potentially outsourced);
- Vacuum outgassing tests, residual gas analysis and Helium Leak Testing (leak rate $< 1 \times 10^{-10} \text{ Pa.m}^3.\text{s}^{-1}$) on welded joints or particular assemblies;
- Cleaning of components to level of vacuum and optical cleanliness;

- Manufacturing, assembly and testing of pressurized circuits (e.g. for water cooling or pneumatic actuators);
- Thermal cycling tests;
- Mechanical testing, incl. vibration table tests (resonance, sine or random), motion in vacuum tests, pulling / pushing tests;
- Radiography, Ultrasonic testing and dye penetration testing of welded joints;
- Metrology and optical alignment (e.g. with laser tracking);
- Manufacturing of custom optical surfaces (e.g. by diamond turning) and optical precision polishing;
- Uniform coating (e.g. by Physical Vapour Deposition) of multiple materials (Copper, Rhodium, Platinum, Aluminium, Zirconium- and Silicon-Oxide, Boron Carbide, Titanium Oxide, Dielectric coatings etc.) with coating thicknesses up to 10 µm, on several substrate materials (Stainless Steel, Copper, Aluminium, Alumina, Aluminium Nitride etc.) of sizes up to 300x300mm² (potentially outsourced).
- Optical testing (transmission, specular/diffuse reflectivity and BRDF¹, contrast, wavefront error, stray light characterization ...) in the infrared and visible (and if possible ultraviolet and X-ray wavelength bands).

Duration of Services

The Contract is expected to come into force by the end of 2024 for a firm duration of four (4) years, with an option to extend for a further period of 2 years.

The indicative Call for Tender milestones are:

Call for Nomination	End of May 2024
Issuing of Prequalification invitations	Beginning of July 2024
Issuing of Call for Tender	End of August 2024
Submission of Tenders	Mid of November 2024

Experience

The selection process will be based on the following past experiences and facilities:

- Supplying of ITER grade materials with (3.1 and 3.2) certification;
- Supplying of Ultra-high vacuum-compatible mechanical components or systems;
- Machining of UHV-compatible mechanical components;
- Supplying and machining of non-UHV mechanical components;
- Supplying of Optical components (mirrors, lenses, coatings, polishing) both UHV compatible and non-vacuum;
- Metallic assemblies using welding, e-beam welding and brazing;
- UHV and non-UHV electrical (Low Voltage and Radio Frequency) circuit manufacturing and assembly;

¹ Bidirectional reflectance distribution function

- Computer Aided Design;
- Machining facilities;
- Test facilities including UHV testing, electrical testing, optical testing, alignment and metrology testing;

Candidature

Participation is open to all legal persons participating either individually or in a grouping (consortium) which is established in an ITER Member State. A legal person cannot participate individually or as a consortium partner in more than one application or tender. A consortium may be a permanent, legally-established grouping or a grouping, which has been constituted informally 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 consortium cannot be modified later without the approval of the ITER Organization. Legal entities belonging to the same legal grouping are allowed to participate separately if they are able to demonstrate independent technical and financial capacities. Bidders' (individual or consortium) must comply with the selection criteria. IO reserves the right to disregard duplicated references and may exclude such legal entities from the tender procedure.

Reference

Further information on the ITER Organization procurement can be found at:

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

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)