

外部委託業者の募集

References: IO/21/CFT/70000771/LLU

“Qualification and manufacturing of ITER diagnostic windows ”

(ITER 計測ウィンドウの認定と製造)

IO 締め切り 2022 年 1 月 11 日(火)、国内締め切り 2022 年 1 月 11 日(火)

○目的

このフレームワーク契約には、次の 3 つの主な目的があります。

1. 各種ウィンドウ用反射防止コーティングの開発と認定
2. 事前認定研究開発
3. ウィンドウアセンブリーの認定
 - a. 認定取得のための技術・設備の開発
 - b. 原子力安全の遵守を実証するための機器の試験
4. 計測ウィンドウの最終製造
 - a. 空ディスクの調達
 - b. ディスクのコーティング
 - c. 金属部品加工 (ITER グレード SS は無償発行)
 - d. ウィンドウの製造と FAT

○背景

この文書の目的は、計測のウィンドウの認定と製造に関するフレームワーク契約の技術概要を提供することです。

計測ウィンドウアセンブリーによって達成される安全機能は、真空容器および取り付けられた真空延長部内への有毒物質および放射性物質の閉じ込めです。

各ウィンドウアセンブリーは、次のものから構成されます。

- 真空延長部に機械的かつ真空気密に取り付けるためのボルト締めフランジを備えた構造体であり、「メイティングフランジ」とも呼ばれます。
- アルミニウム拡散接合により金属フェルールに組み立てられた 2 枚の透明円板。
- 両ディスクの間の空間領域で、その圧力は作業真空システム(SVS) によって恒久的に監視されます。

融着シリカウィンドウの例を図 1 に示します。

図 1:ウィンドウアセンブリーの断面

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

ボルト締めフランジの設計は ITER 標準真空フランジの設計と同様です。ボルト締めフランジのサイズは、クリアアパーチャに合わせて調整されます。

- DN 100 mm → ϕ 70、 ϕ 82 mm クリアアパーチャ
- DN 150 mm → ϕ 110、 ϕ 130 mm クリアアパーチャ

- DN 200 または 250 mm ➡ φ 160 mm クリアアパーチャ。

○作業範囲

本契約の作業範囲は以下のとおりです。

1. AR コーティングの開発と認定
 - a. 熔融シリカ、石英、サファイアおよび ZnSe のための AR コーティングの開発
 - b. ウィンドウの接着に対する AR コーティングの認定、500° C で 4 時間 (ZnSe では 300° C と 2 時間)
 - c. 熱サイクルや LOCA 事象などの環境条件に対する AR コーティングの認定確認 (放射線損傷に対するバリデーションは IO によって評価される)
2. 事前認定研究開発
 - a. ウィンドウアセンブリーの製造工程の最適化
 - b. ウィンドウアセンブリーの標準的かつ積極的な経年変化
 - c. ウィンドウに対する最適化および経時変化メカニズムの影響を評価するためのプッシュアウトテスト
3. ウィンドウアセンブリーの認定
 - a. 原子力安全基準の Q&A 遵守
 - b. 製造手順の開発
 - c. ウィンドウアセンブリーの老化 (熱エージング、振動テスト、過圧および火災事象)
- d. サンプルを老化させた後のヘリウム漏れテスト
4. 計測ウィンドウの最終製造 (ITER グレード SS は IO が無償で発行)
 - a. 石英ウィンドウの製造と FAT
 - b. サファイアガラスの製造と FAT
 - c. ZnSe ウィンドウの製造と FAT
 - d. 熔融シリカウィンドウの製造と FAT

一般的な記述として、将来の契約者が提供するタスクの詳細は、タスクオーダー技術仕様書で定義されます。

これらの技術仕様は、実際の要件に応じてタスクオーダーごとに具体的に定義され、技術的な範囲、IO 内のタスクオーダーの編成、および成果物の説明が含まれます。

○作業内容

1 AR コーティング開発

ウィンドウアセンブリーを組み込んだいくつかの計測システムは、光学系の透過性能を改善するために反射防止 (AR) コーティングを使用することを計画しています。有機 AR コーティングは認められていません。

供給者は、以下の AR コーティングシステムを開発し、ITER 環境に適合させるものとします。

1. 熔融シリカウィンドウ用の 4 つのコーティングシステム

2. サファイアウィンドウの 2 つのコーティングシステム

3. ZnSe ウィンドウの 2 つのコーティングシステム

これらのコーティングシステムの各々は、所与の波長に対して最適化されます。

さらに、将来の契約者は、コーティングがディスクの構造的完全性に影響を与えず、水漏れ事象に適合し、一定回数の熱サイクル後に剥離を受けないことを証明して、ITER の環境に対してコーティングを認定するものとします。

2 事前認定研究開発

ITER の計測ウィンドウの開発のために実施された研究開発では、製造プロセスにおけるわずかな最適化が、老化メカニズムに対するウィンドウの耐性に大きなプラスの影響を与える可能性があることがわかりました。

将来の契約者は、堅牢な設計を提供し、認定プログラム中の故障リスクを低減するために、現在の設計に従って、わずかな変更を加えてモックアップウィンドウを製造し、ウィンドウの主要寸法を測定し、経年メカニズム（主に熱サイクル）にさらさなければなりません。

3 ウィンドウアセンブリーの認定

この認定は、ウィンドウアセンブリが、その使用が要求される通常、偶発的または偶発的なあらゆる状況において、その安全機能を確保することを証明することを目的とします。

計測ウィンドウアセンブリによって達成される安全機能は、真空容器および取り付けられた真空延長部内への有毒物質および放射性物質の閉じ込めです。

ウィンドウアセンブリーの認定は、ウィンドウアセンブリ全体の一部を形成するコンポーネントおよびアセンブリのさまざまな性質に合わせて調整されます。認定戦略の概要を図 2 に示します。

図 2: ウィンドウアセンブリーの全体的な認定戦略

(詳細は英文技術仕様書を参照ください)

将来の契約者は、IO によって認定される金属ボディではなく、接合ウィンドウアセンブリーの認定に重点を置くものとします。

これらの認定について考慮すべき主なエージングメカニズムは以下の通りです。

- 熱サイクルおよび熱エージング（高温への長時間曝露）
- 振動テスト
- ケミカルエージング

一方、Cat IV 事象に対するバリデーションは、火災事象及び急速な圧力上昇（4 bar まで）としてまとめることができます。

4 計測ウィンドウの最終製造

ITER に提供されるウィンドウの総数の大きさを表 1 に示す。製造されるウィンドウの正確な数は、タスクオーダー内で定義されます。

表 1: 予想されるウィンドウ数

材料	ウィンドウ数
熔融シリカ	60
石英	25

サファイア	25
ZnSe	4

将来の契約者は、認定されたウィンドウと同じ製造工程に従い、安全重要構成部品に従って必要なすべての文書とともに、これらのウィンドウを製造し、納入しなければなりません。

○必要な経験と設備

候補者は、次のことを行うことができる設備及び経験を有するものとします。

- AR コーティング
- テスト装置の製造
- 漏れ気密性測定
- 構成部品の機械的テスト
- 高精度製造
- セラミックスと金属の拡散接合

○契約期間

この契約は、当初の確定期間が4年、任意の期間が2年で実施されます。この契約は2022年末に発効する予定です。

○概略日程

マイルストーン	暫定日程
国内機関の推薦の要請	2021 年末／2022 年初
事前審査の発行	2022 年 2 月中旬
入札発行	2022 年 4 月 E
入札提出	2022 年 5 月 E
契約授与	2022 年 8 月 E

○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、常任の法的に確立された団体または特定の入札手順のために非公式に構成された団体（ただし、正式な契約レターは必要）であってもかまいません。

コンソーシアムのすべての委員（例：リーダー及び他の委員）は、ITER機構に対して連帯して責任を負います。

コンソーシアムの団体は事前審査の段階で公表されます。入札者の構成は、事前審査後ITER機構の許可なく変更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（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。

ITER機構は、適当と認める場合には、資格を他の国に拡大する権利を留保します。

ITER機構の調達プロセスの詳細については、以下のサイトを参照してください。

<https://www.iter.org/proc/generalinfo>

【※ 詳しくは添付の英語版技術仕様書「**Qualification and manufacturing of ITER diagnostic windows.**」をご参照ください。】

ITER 公式ウェブ <http://www.iter.org/org/team/adm/proc/overview> からも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。