

非接触膜厚測定装置の調達

仕様書

令和 7 年 11 月

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

六ヶ所フュージョンエネルギー研究所

ブランケット研究開発部 増殖機能材開発グループ

1. 目的

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）では、原型炉燃料増殖ブランケット開発の一環として、トリチウム透過防止膜等の機能性皮膜の開発を進めている。ブランケット構造体に成膜した機能性被膜は数 nm から数百 μm に渡るところ、この成膜された被膜の厚さを迅速に評価し、被膜生成条件の最適化にむけたフィードバックを図る必要がある。本件は、生成する機能性皮膜の厚さを評価することを目的とした、最先端の分光計測技術に基づく信頼性の高い膜厚計測が可能で、ナノメートルからマイクロメートルの幅広いレンジに対応可能な、光干渉法を利用した非接触膜厚測定装置を調達するものである。

2. 調達品仕様

非接触膜厚測定装置 一式

- 浜松ホトニクス社製 Optical NanoGauge/MicroGauge 膜厚計 一式

	品名	数量
1	Optical NanoGauge 膜厚計 C15151-01	1 台
2	Optical MicroGauge 厚み計 C11011-22	1 台
3	サンプルステージ Optical NanoGauge 用 A10192-10	1 台
4	ミクロ光学系 A13097-11	1 台
5	集光光学系 FC 型 可視用 A10191-03	1 台
6	データ解析モジュール M11698	1 台
7	データ解析装置 C13348-02	1 台

[装置仕様]

- 1) Optical NanoGauge 膜厚計 C15151-01

項目	性能
測定膜厚範囲	ガラス 1nm~20 μm シリコン 0.43nm ~8.6 μm
測定再現性	ガラス 0.1nm シリコン 1nm
測定精度	$\pm 0.4\%$
光源	高出力白色光源
測定波長範囲	200nm ~ 790nm
ワーキングディスタンス	10mm~

測定可能層数	最大 10 層
測定時間	< 2 ms/point
電源電圧・消費電力	AC100V ~ 240V 50/60Hz, 130VA

2) Optical MicroGauge 厚み計 C11011-22

項目	性能
測定膜厚範囲	ガラス 25~2200 μ m シリコン 10 ~900 μ m
測定再現性	ガラス 250 nm シリコン 100 nm
測定精度	$\pm 0.5 \mu$ m (<500 μ m) $\pm 0.1\%$ (>500 μ m)
光源	赤外 LD (1300nm)
ワーキングディスタンス	155mm~
測定可能層数	最大 10 層
測定時間	16.7ms/point
電源電圧・消費電力	AC100V ~ 240V 50/60Hz, 50VA

3. 納期

令和 8 年 3 月 19 日

4. 納入場所・納入条件

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駒字表館 2 番地 166

QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 ブランケット工学試験棟 工作室
持込後、操作説明実施渡し

5. 検査条件

4.に示す納入場所への納品後、員数検査及び外観検査の合格、検査成績表の確認、ハードウェア操作及びソフトウェア操作の説明、説明書の確認をもって検査合格とする。

6. 保証期間とその範囲

- ・納入後 1 年以内に製造上の原因と認められる故障が発生した場合は無償修理すること。
- ・保証の範囲は製品の無償修理を限度とする。
- ・次に該当する故障の場合は、保証の対象から除外される。

- ① 誤った操作方法により発生した故障及び損傷
- ② 納入元の責によらない電気的・機械的な改造の実施による故障および損傷
- ③ 本装置検収完了後の設置環境の変化による性能低下、故障および損傷等
- ④ 天変地異・その他不可抗力なものによって発生または誘発された故障
- ⑤ 消耗品及びこれに準ずる部品(クリーナー等)

7. 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について相違・疑義が生じた場合は、QSTと協議の上、実施内容を調整し、その決定に従うものとする。

8. グリーン購入法の推進

本契約において、グリーン購入法(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)に適用する環境物品(事務用品、OA機器等)が発生する場合は、これを採用するものとする。本仕様に定める提出図書(納入印刷物)については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

以上

選定理由書

1. 件名	非接触膜厚測定装置の調達
2. 選定事業者名	浜松ホトニクス株式会社
3. 目的・概要等	<p>国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構は原型炉燃料増殖ブランケット開発の一環として、トリチウム透過防止膜等の機能性皮膜の開発を進めている。生成する機能性被膜は数 nm から数百 μm に渡るところ、この生成された被膜厚さを迅速に評価し、被膜生成条件の最適化にむけたフィードバックを図る必要がある。本件は、生成する機能性皮膜の厚さを評価することを目的とした、最先端の分光計測技術に基づく信頼性の高い膜厚計測が可能で、ナノメートルからマイクロメートルの幅広いレンジに対応可能な、光干渉法を利用した非接触膜厚測定装置を調達するものである。</p>
4. 希望する適用条項	<p>契約事務取扱細則第29条第1号第1項ヲ (特定の業者以外では販売、提供することができない物件を購入、借用、利用するとき。)</p>
5. 選定理由	<p>本件は、生成した機能性皮膜の厚さを評価するための装置を調達することを目的としている。燃料増殖ブランケットは、$\phi 100\text{mm}$ の半球殻と円筒を組み合わせた外郭構造に、$\phi 90\text{mm}$ の半球殻・円筒組合せ構造が内側に配置され、この隙間に冷却水を流し、内側に燃料増殖材が配置されるサブモジュール構造を単位構造とする。この冷却水が流れる領域には腐食を防止する機能性皮膜を、内側の構造の内側には燃料(トリチウム)透過を防止する機能性皮膜を組み立て前に施工する。いずれも曲面に皮膜を生成することになる。</p> <p>膜生成条件の最適化にむけたフィードバックを図るために正確な測定結果が必要であるが、曲面上に形成された被膜厚さを計測する際に角度依存性や光学焦点位置からのずれの影響が問題となる。当該装置は他社製品と比べ、角度依存性や光学焦点位置からのずれの影響が $1/10$ 以下となる特徴を有しており、特許(特許番号 7495429)も取得している。こうした信頼性の高い膜厚計測が可能な製品は同製品しか存在しない。また、当該製品は浜松ホトニクスが製造しており、代理店や他の業者を介しての販売はしておらず、同製品の購入先は同社に限られる。以上により、浜松ホトニクスを選定事業者とする。</p>