

機能性被膜生成装置の調達 仕様書

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

フュージョンエネルギーの早期実現と産業化に向け、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、発電ブランケット用に大面積熱負荷試験装置の増強を実施している。本件は、増強の一環として、原型炉において利用が想定される水素透過防止膜等の機能性被膜を施工した状態でブランケットの様々な負荷や事象への応答を評価できるよう、複雑な内部構造を持つブランケットにその機能性被覆を生成することができる熱原子層堆積装置（以下「Thermal ALD 装置」という。）を調達するものである。

2. 調達品仕様

Thermal ALD 装置 一式

- 1) Thermal ALD 装置本体： Beneq 社製 TFS500 1 式
- 2) ドライポンプシステム； Edwards 社製 iXH100 MK1 LV SM44 1 式
- 3) 冷却循環装置： SMC 社製 HRS050-AF-20 2 式

[装置仕様]

1) Thermal ALD 装置本体

- 1) 熱原子層堆積（Thermal ALD）による酸化膜形成が可能であること
- 2) 反応チャンバー温度制御範囲：室温～500℃
- 3) 反応チャンバー構造：リアクションチャンバー(反応室)はヒーター加熱によるホットウォール型であること
- 4) 反応室は温度の均一性・安定性のため、真空チャンバー内の 2 重構造となっていること
- 5) 液体ソース：2 ライン（最大 4 ラインまで増強可）
- 6) 加熱ソース：加熱範囲 室温～300℃、2 ライン（最大 4 ラインまで増強可）
- 7) プロセス N₂ ガス
各ソースのキャリアーガスとして使用：高純度窒素（5N～6N）流量 3～5 slm（プロセス中：0.5～2.5 slm）
- 8) 大型反応チャンバー 300mm x 350mm x 125mm
- 9) トランスフォーマー（200V ⇒ 400V）Delta 結線受電 x 1 台
- 10) インラインフィルター x 1 台 水による加湿にて未反応プリカーサーを反応させフィルターで取る機能を有すること

2) ドライポンプシステム

ドライポンプ

排気速度：1600L/分程度

到達圧力 : <2Pa

3) 冷却循環装置 (本体用,ドライポンプ用共に)

冷却方式: 空冷冷凍式

設定温度範囲: 5~40℃

温度安定性: ±0.1℃

冷却能力 : 4700W(50Hz)程度

ポンプ定格流量 : 0.24Mpa(at23 L/min)

定格流量: 23L/分 (50Hz)

※ 配電盤及びガス除害設備整備は含まない。QST 側があらかじめ整備を行うことを前提とする。

3. 納期

令和8年3月20日

4. 納入場所及び納入条件

4.1 納品場所

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 実験室 F

4.2 納入条件

据付調整後渡し:

※ 実験室 F は特化物 (Be) 取り扱い区域であるため、作業にあたっては特殊健康診断の受診が必要となる。ただし、補助作業で一時立ち入りする者に対してはその限りではない。

※ 電源接続は本据付調整には含まない。

5. 検査条件

納入場所への納入及び据付後、員数及び外観検査の合格、アルミナ被膜生成による動作確認をもって検査合格とする。

6. 協議

契約後、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。

7. 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。

（要求者）

部課（室）名 ：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 増殖機能材料開発グループ
氏 名 ：金 宰煥

選定理由書

1. 件名	機能性被膜生成装置の調達
2. 選定事業者名	ヤマト科学株式会社
3. 目的・概要等	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。）は、核融合炉研究開発の一環として燃料増殖ブランケットの開発をすすめている。本件は、ブランケット熱負荷耐性を評価するために整備された大面積熱負荷試験装置の増強の一環として、原型炉において利用が想定される水素透過防止膜・腐食防止膜等の機能性被膜を施工した状態でブランケットの様々な負荷や事象への応答を評価できるよう、複雑な内部構造を持つブランケットにその機能性被覆を生成することができる装置を調達するものである。
4. 希望する適用条項	政府調達に関する協定その他の国際約束に係る物品等又は特定役務の調達手続について第 25 条第 1 項第 2 号③ （技術的な理由により競争が存在しない物品等又は特定役務）
5. 選定理由	本件は燃料増殖ブランケットの内部構造に対して、機能性被膜を生成することを目的とした装置の調達を行うものである。燃料増殖ブランケットは、φ100mm の半球殻と円筒を組み合わせた外郭構造に、φ90mm 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、複雑な構造を持つサブモジュール構造を単位構造とする。この一番内側で増殖される燃料（トリチウム）が冷却水に拡散しないように水素透過防止被膜を施工し、さらに冷却水側には腐食防止被膜を施工する必要がある。これらを実現するには、入れ子構造に均一に製膜できる熱原子層堆積装置（以下、「Thermal ALD 装置」という。）が必要となる。 Thermal ALD 装置の基本的用途は半導体製造であるため、ほぼすべての装置の施工容器（リアクションチャンバー）は 40mm 以下の薄い試料向けとなっているが、Beneq 株式会社（以下、「Beneq 社」という。）のみ、研究開発向けでサブモジュールのような立体構造へ成膜が可能な大型チャンバーを有する Thermal ALD 装置を製造している（添付レター参照）。 今回調達を予定している Beneq 社製 Thermal ALD 装置 TFS500 は、ラインナップ中最小ながら、300 x 350 x 125mm の施工容器（リアクションチャンバー）を有しており、ブランケッ

	トサブモジュールを装填して施工できる寸法を有しており、仕様を満たす唯一の装置である。 またヤマト科学株式会社は、Beneq 社の Thermal ALD 装置を取り扱う唯一の販売代理店である。よってヤマト科学株式会社を選定事業者としたい。
--	---