

Gd_2O_3 溶射 Si111 中性子反射素子の購入 仕様書

日本原子力研究開発機構 J-PARC センター
物質・生命科学ディビジョン 中性子利用セクション

1. 一般仕様

1.1 摘要

本件では、J-PARC 物質・生命科学実験施設 (MLF) 共用ビームライン 2 番 (BL02) に設置された実験装置であるダイナミクス解析装置 (以降 DNA 分光器と記す) の中性子弁別に用いる Gd_2O_3 溶射 Si111 中性子反射素子を購入する。これにより、共用ビームラインの安定運転に資する。

1.2 概要

J-PARC MLF の BL02 に設置された DNA 分光器は、生体物質、ソフトマター、イオン導電体等の機能性材料、磁性材料等の様々な対象の原子・スピンの振動・揺動・拡散運動を観測し、物質の持つ機能性を原子・スピンレベルから解明することを目的として、1 nsec よりも速い時間スケールの原子・スピン運動を測定する中性子準弾性・非弾性散乱装置である。試料によって散乱された中性子を Si111 反射素子によってエネルギー弁別することにより、中性子線と試料の間でのエネルギーの移行量を得ることができる。反射素子はアルミ製の球面ユニットの表面に接着されて用いられるが、反射素子の裏面を中性子吸収材である酸化ガドリニウム Gd_2O_3 で溶射することにより、高い信号雑音比を達成している。

BL02 建設時に導入された Si111 反射素子の一部には、放射線および経年劣化による損傷が見られており、高い信号雑音比が逡減しつつある。本件では、このエネルギー弁別に用いる交換用の Gd_2O_3 溶射 Si111 中性子反射素子を購入する。これにより、DNA 分光器が誇る高い信号雑音比を保った実験環境の継続的な提供に資する。

1.3 仕様の範囲

Si111 中性子反射素子 仁木工芸株式会社製 Si111-SCD120 14 枚 相当品可

1.3.1 仕様詳細

シリコン母材 インゴットタイプ: N 型 (ドーパントとしてボロン (B) を含まないこと。リン (P) ドーパントを用いること)

抵抗値: 10~100 Ωcm 程度

ウェハ形状: 正六角形

シリコンアナライザー面方位: 1 1 1 面方位

寸法: 差渡し (最長部) $D = 120.0 \pm 0.1 \text{ mm}$ 厚さ $750 \pm 20 \text{ }\mu\text{m}$

シリコンアナライザー表面: ケミカルエッチング加工

シリコンアナライザー裏面: ケミカルエッチングの後、中性子吸収剤酸化ガドリニウム (化学記号: Gd_2O_3) 溶射。塗布量 $10 \text{ mg/cm}^2 \pm 10\%$ 程度
厚さ $35 \text{ }\mu\text{m} \pm 10\%$ 程度 (ただし充填率 50% のとき)

同一ロット内ウェハ間相対方位誤差: 0.05° 以内

ウェハ面ごとの絶対方位誤差: 0.1° 以内 ($\pm 0.05^\circ$ 以内が望ましい)

オリエンテーションフラット面 平行精度 $\pm 0.5^\circ$

・シリコンアナライザー管理番号

すべてのアナライザーは、下記に記述する仕様に関する測定検査データとの対応を取って管理するため、管理番号 (シリアルナンバー) を付すること。

・ケミカルエッチング

アナライザー切り出し断面 (アズ・カット面) の表面の結晶性が乱れた層を厚さ $10 \text{ }\mu\text{m}$ 程度と想定した場合、厚さ $20 \text{ }\mu\text{m}$ 程度のケミカルエッチング加工を行い結晶性が乱れた層が取り除かれた状態であること。

表面・裏面ともに、有機成分等、中性子線、および中性子旧取材溶射加工の妨げになる物質が付着しないように、洗浄すること。

・梱包

製作物品の保管、輸送、搬入にあたっては、汚染や破損のないよう、梱包方法については十分注意すること。詳細は別途、発注者と協議の上決定すること。

1.4 試験検査

(1) 工場検査

受注者は、Si111 中性子反射素子製品の製造工程で以下の工場検査を実施すること。実施前に、工場検査要領書を作成し、3 部提出するとともに、発注者の確認を得ること。以下の項目すべてについて工場検査成績書を3 部作成し提出すること。

- (a) 面方位検査： 各アナライザー面の垂直方向の方位ベクトルと結晶軸 1 1 1 方向ベクトルの相違角度をシリコンミラー全数について実測すること。計測方向は、オリエンテーションフラット面との関係が明らかになる方法で実施すること。
- (b) 溶射厚検査： 溶射厚さの測定を行うこと。測定点は、1 枚のシリコンミラーに関して 5 点以上の複数の点で行うこと。
- (c) 材料検査： 主要材料について、ミルシートまたは材料証明書によりしようと合致することを確認する。
- (d) 寸法検査： 適切な測定器を用いて主要寸法を測定し、仕様書に記載された主要寸法を満足していることを確認する。

(2) 納品時検査

発注者立会いの元、以下の検査を実施すること。検査に必要な測定器等は、受注者が用意すること。

- (e) 目視検査：目視により外傷の有無を確認する。
- (f) 員数検査：員数が仕様書に記載されている数と合致していることを確認する。
- (j) 寸法検査：5枚程度抜き取った部材につき、巻尺、定規、ノギス等の適切な測定器により主要部が製作図通りの寸法であることを確認する。

1.5 提出書類

本製品の購入に際し、発注者が受注者に求める提出書類をまとめる。

(a) 工場検査要領書	契約後速やかに	3 部	要確認
(b) 工場検査成績書	納入時	3 部	
(c) 現地検査成績書	納入時	3 部	
(d) 打合せ議事録	打合せの都度	3 部	
(e) 完成図書	納入時	3 部	
(f) 図書・文書を収めた電子媒体	納入時	2 セット	

(CAD データを収める場合は、AutoCAD2000 形式を標準とする)

(確認方法)

「確認」は次の方法で行う。

原子力機構は、確認のために提出された図書を受領したときは、期限日を記載した受領印を押印して返却する。また、当該期限までに審査を完了し、確認しない場合には修正を指示し、修正等を指示しないときは、確認したものとする。

但し、委任又は下請負届（機構指定様式）については、2 週間以内に機構から変更請求をしない場合は、自動的に確認したものと見做す。

1.6 検収条件

1.3 に示す製品の納品、1.4 に示す検査の合格、および 1.5 にまとめた提出書類の完納をもって検収とする。

1.7 納入場所及び納入条件

(1) 納入場所

茨城県那珂郡東海村大字白方 2 番地 4
日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所
J-PARC センター HENDEL 棟 N26 号室

(2) 納入条件

持込渡し

1.8 納期

2026 年 2 月 27 日

2 特記事項

2.1 一般特記事項

- (1) 受注者は、原子力機構が原子力の研究・開発を行う機関であるため、高い技術力及び高い信頼性を社会的にもとめられていることを認識し、原子力機構の規程等を遵守し安全性に配慮し業務を遂行しうる能力を有する者を従事させること。
- (2) 受注者は、業務を実施することにより取得した当該業務及び作業に関する各データ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を原子力機構の施設外に持ち出して発表もしくは公開し、または特定の第三者に対価をうけ、もしくは無償で提供することはできない。ただし、あらかじめ書面により原子力機構の承認を受けた場合はこの限りではない。
- (3) 受注者は、異常事態等が発生した場合、原子力機構の指示に従い行動するものとする。

2.2 一般責任事項

本購入品の製作に関わる設計・作成等は、すべての工程において、十分な品質管理を行うこととする。

2.3 打合せ

- ・発注者と受注者は常に緊密な連絡を保ち、必要に応じて打合せを行い、本仕様書の解釈並びに製品の製造に万全を期すものとする。打合せを行った場合は、受注者は直ちに議事録を作成すること。発注者、受注者双方の責任者の署名又は押印をした上で、原紙は発注者が保管する。
- ・受注者は発注者からの質問事項に対して速やかに回答すること。回答は文書によることを原則とし、急を要する場合については、予め口頭で了承を得て、後日（7 日以下を原則とする）正式に提出し、承認を得ること。文書の提出がない場合には、発注者の解釈を優先する。

2.5. グリーン購入法の推進

- (1) 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。
- (2) 本仕様で定める提出図書（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。

2.6. その他

本仕様書に記載無き事項及び本契約上生じた疑義については、原子力機構担当者と協議の上決定すること。