

仕 様 書

1. 件名

超伝導量子デバイス用試料パッケージ

2. 研究の概要

国立研究開発法人産業技術総合研究所量子・AI 融合技術ビジネス開発グローバル研究センター（以下、「産総研」という。）では、将来のデジタル社会の情報処理基盤を支える次世代コンピューティング技術の研究開発を推進している。大規模データの高速かつ効率的な解析処理に向けて、量子コンピューティング技術と AI などの古典コンピューティング技術の相互補完的な活用による高度な融合計算技術の確立を目指している。量子デバイスの研究開発においては、産総研が実施してきた量子ビットデバイスの大規模集積化に向けた研究開発を推進している。以上の取り組みを通じて、新たな融合計算技術の社会実装を推進し、経済的・社会課題の解決、新たなビジネスの創出、及びそれらの利益がもたらすグローバルビジネスエコシステムの構築を目指す。

3. 装置の概要

本装置は、超伝導量子デバイスの研究開発において、極低温かつ低雑音環境下で試料評価を行うための試料パッケージである。（１）試料ホルダ、（２）磁気シールドから構成される。

4. 基本構成別仕様

（１）試料ホルダ

- ① 試料ホルダ内の空洞に、プリント基板ならびに試料チップを取り付け、ワイヤボンディングを介してプリント基板に取り付けられた高周波コネクタから高周波信号（最大 20 GHz）の入出力が可能であること。
- ② 試料チップの固定は試料ホルダとプリント基板による挟み込みによってなされ、接着剤は不要であること。
- ③ 試料チップとプリント基板を取り囲む部品は、金メッキのなされた熱伝導性の高いベリリウム銅製であること。
- ④ 取り付け可能な試料チップの標準サイズは 10 x 10 mm² であること。アダプター等により 5 x 5, 6 x 6, 7 x 7 mm² の各サイズに対応できるものとする。5 x 5 mm² サイズ用アダプターが付属すること。
- ⑤ 取り付け可能な試料チップの厚みは 525±50 μm であること。
- ⑥ プリント基板は 20 本以上（試料チップの各辺に 5 本以上）のコプレーナ導波路

を備えること。隣り合う導波路間の漏話量は 12 GHz 以下において-60 dB 以下であること。12~18 GHz において-40 dB 以下であること。

- ⑦ 予備を含め、プリント基板 5 枚以上が付属すること。
- ⑧ プリント基板の高周波コネクタに接続するための同軸ケーブル 20 本以上が付属すること。他端は SMA コネクタ（プラグ）であること。ケーブル長さは後述する「(2) 磁気シールド」のフィードスルーに接続するのに十分な長さであること。
- ⑨ 電磁的な遮蔽のため、試料ホルダの周りにアルミニウムのエンクロージャーを備えること。
- ⑩ 希釈冷凍機の Mixing chamber ステージに取り付けるため、熱伝導性の高い材質からできた取り付け部品が付属すること。
- ⑪ 超伝導コイルが内蔵されており、試料チップの厚み方向に磁場バイアスを印可することが可能であること。最大で 2 ガウス以上の磁場を発生できること。
- ⑫ 同等の試料ホルダを用いて、トランズモン型超伝導量子ビットでエネルギー緩和時間 (T_1) 200 μ s 以上を達成した実績があること。
- ⑬ ワイヤボンディングを行う際に試料ホルダを固定しておくための治具が付属すること。

(2) 磁気シールド

- ① 「(1) 試料ホルダ」を内部に収めることができる円筒形の磁気シールドであること。ネジにより容易に脱着可能であること。
- ② 材質は、外側がミューメタル、内側がアルミニウムであること。
- ③ 磁場遮蔽率は、円筒の軸方向(縦方向)で 1×10^{-4} 以下、半径方向(横方向)で 5×10^{-4} 以下であること。
- ④ 磁気シールドの上部に SMA コネクタのフィードスルーを備え、試料ホルダに接続された同軸ケーブルと、磁気シールド外部の同軸ケーブルを接続することができること。

5. 出荷前検査

受注者は、納入に先立って、自己の標準的な検査項目に準じて装置が当方の要求仕様どおりに動作することを出荷前に検査し、その結果を出荷前検査成績書として本装置の納品時に提出すること。

6. 納入物品

- | | |
|---------------------|-----------------|
| ① 超伝導量子デバイス用試料パッケージ | 1 台 |
| ② 取扱説明書 | 1 部（紙媒体または電子媒体） |
| ③ 出荷前検査成績書 | 1 部（紙媒体または電子媒体） |

※電子媒体の場合、原則として USB メモリ等の外部電磁的記録媒体は用いないこと。

7. 納入の完了

本装置は、「6. 納入物品」に記載された納入物品が過不足なく納入され、仕様書を満たしていることを確認して、納入の完了とする。

8. 納入期限及び納入場所

納入期限：2025年10月17日

納入場所：茨城県つくば市梅園1-1-1

国立研究開発法人産業技術総合研究所

量子・AI 融合技術ビジネス開発グローバル研究センター（G-QuAT）

中央事業所2群 2-1A棟 114室

9. 付帯事項

- ① 納入された製品における能力内の使用中に発生した納入の完了後1年以内の故障については、その修理、調整等責任をもって無償で行うこと。
- ② 本仕様書の技術的内容及び知り得た情報に関しては、守秘義務を負うものとする。
- ③ 本仕様書の技術的内容に関する質問等については、調達請求者と協議すること。本仕様書に定めのない事項及び疑義が生じた場合は、調達担当者と協議のうえ決定する。

以 上