

即発 γ 線分析装置用Ge半導体検出器
真空排気システムの製作

仕 様 書

1. 件名

即発 γ 線分析装置用 Ge 半導体検出器真空排気システムの製作

2. 目的

研究用原子炉 JRR-3 ビームホールに設置されている即発ガンマ線分析装置 (PGA) にて使用している Ge 半導体検出器 (ORTEC 製 SL-DUET) は特殊な形状をした検出器であるが、現在では同等品の生産が不可能となっている。それに加え、製造から 20 年以上が経過しているためメーカー保証が切れており、メーカーから修理を拒否されている。しかし PGA には不可欠の検出器であり、これが故障して使用不能になると装置の運転ができなくなってしまう。そこで、予備品を含め老朽化した 3 台の SL-DUET を自前で復旧させるための加熱真空排気設備を構築し、これを長時間安定駆動させるための自動制御システムを開発する。また、このシステムを使用した検出器の復旧作業を行い、Ge 検出器が正常に動作することを確認する。

3. 契約範囲

即発 γ 線分析装置 (PGA) 用 Ge 半導体検出器真空排気システムの製作 1 式

4. 仕様

即発 γ 線分析装置 (PGA) 用 Ge 半導体検出器真空排気システムの製作およびそれを用いた検出器の復旧作業にあたって以下の仕様を満たすこと。

- 本システムは真空排気装置、検出器の加熱装置、制御装置、制御用コンピュータから構成される。コンピュータの OS は Windows11 であること。
- ORTEC 製 SL-DUET 用の専用真空配管機器を備え、正常に検出器内を真空排気することが可能であること。

ドライ排気装置の仕様

- 超高真空 (1×10^{-8} Pa 台) までの排気能力を有していること
- 250 L/min 以上の排気能力を有していること。

制御装置の仕様

- 検出器内部を 70°C 程度に安定して加熱することができること。加熱温度の許容誤差は 3°C 未満とする。
- 過熱防止機能を有していること。
- 加熱時においてもリークがないこと。リークが発生した場合はその原因を突き止めて適切な対処を施すこと。
- 制御プログラムは LabVIEW の VI として開発され、装置に付属していること。
- 制御用コンピュータを含み、その場で VI を改変できること。
- 真空度を常にモニターし、異常があれば使用者にメールで異常を知らせる機能を備えていること。
- 加熱温度を常にモニターし、異常があれば使用者にメールで異常を知らせる機能を備えていること。
- 真空度と加熱温度をコンピュータで記録できること。記録データは Excel で直接開くことのできるファイル形式であること。

システム架台の仕様

- Ge 検出器および真空排気システムを安全に設置・運転できること。

システムの据え付け調整作業の仕様

- 開発したシステムを用いた Ge 検出器の加熱真空排気を JRR-3 ガイドホール PGA にて行い、検出器が正常に動作することを確認すること。ただし、明らかに加熱真空排気では回復しえない故障によって検出器が動作しないことが判明した場合は、その原因の特定を行うこと。
- 検出器が動作しない故障が発生した場合、Ge 半導体結晶の致命的損壊、または検出器の不可逆的破壊を伴う作業を行わなければ修復が不可能である蓋然性の高い故障と判断される場合は、そのエビデンスを提示すれば修理は行わなくてよい。しかしそれ以外の故障に関しては修復を行うこと。
- 現在の Ge 検出器の基本構造に対して、許容できない構造変更をしないこと。
- 作業にあたっては、全ての機器は実験の遂行に支障がない適切な位置に置くこと。
- 現在運用している自動分析システムの正常な運転に支障がないこと。
- 接続するケーブルや配管を敷設する場所が適切であり施設の運転に支障がないこと。
- 中性子及び即発ガンマ線等放射線の影響による機能的問題が発生しないこと。
- 電氣的ノイズ等で PGA の機能に対する擾乱が発生しないこと。
- 敷設するケーブル等は新品であり、原子力施設に対応していること。
- 作業中に発生した廃棄物等は適切に廃棄すること。
- 作業にあたっては放射性物質の漏洩の危険性がないこと。放射性廃棄物を発生させないこと。汚染事故を発生させないこと。

5. 納期

令和 7 年 2 月 28 日（金）

6. 作業設置場所

日本原子力研究開発機構原子力科学研究所 JRR-3 ビームホール PGA

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

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所

JRR-3 実験利用棟 ガイドホール PGA

(2) 納入条件

据付調整渡し

8. 提出図書

下記の書類を遅延なく提出すること。

図書名	提出時期	部数	承認
工程計画表	作業開始 1 週間以上前	1	要
検査要領書	作業開始 1 週間以上前	1	要
配線図	作業開始 1 週間以上前	1	要
完成図書 ア) 検査要領書 イ) 試験成績書 ウ) 配線図・配管図	作業終了後、速やかに	1	不要

(提出場所) 研究炉実験管理棟 114 号室

9. 支給品

- 電気：電源は既設の分電盤を利用してよい。

数量：必要量

支給場所：作業設置場所

支給時期：作業開始から作業終了まで

支給方法：無償

その他：特になし

10. 検収条件

仕様を満たすことを確認し、提出図書の完納をもって検収とする。

11. リスクアセスメント

本作業実施前に厚生労働省による「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」（公示第一号 平成18年3月10日）に基づき、作業に係るリスクアセスメントを実施し、その結果を提出すること。

12. 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。

13. 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疑義が生じた場合は、原子力機構と協議の上、その決定に従うものとする。

14. その他

受注者は JAEA の規定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ものを従事させること。

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 JAEA 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受け、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 JAEA の承認を受けた場合はこの限りではない。

受注者は異常事態等が発生した場合、JAEA の指示に従い行動するものとする。

以上