

ゲルマニウム半導体検出器の購入
仕様書

令和6年7月

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所高速炉サイクル研究開発センター
燃料材料開発部 集合体試験課

1. 件名

ゲルマニウム半導体検出器の購入

2. 目的

本仕様書は、「常陽」照射による医用RI製造技術開発及び付帯設備整備の一環として、常陽で照射されたRI原料からの医用RIの分離・精製の評価を行うために照射燃料集合体試験施設 (以下、FMFという。)内に設置するゲルマニウム半導体検出器を購入するものである。本装置の導入は、「常陽」が再稼働後実施するRI製造実証試験を実施する上で必要である。

3. 購入品仕様

3.1 一般的要求事項

- (1) 放射線による劣化及び化学物質による腐食等を考慮し、長期運転に耐えること。
- (2) 複雑な構造は避けること。
- (3) 放射性物質の漏えいを防止するため、必要かつ十分な気密性を有する構造とすること。

3.2 各製品仕様 (相当品可)

(1) ゲルマニウム半導体検出器 1台

キャンベラ製 GX1518

- | | |
|----------------|---|
| ① 結晶タイプ | 同軸型P又はNタイプ |
| ② 相対効率 | 15%以上 |
| ③ エネルギー範囲 | 約3keV～約10MeV |
| ④ エネルギー分解能 | 1.85keV以下@1332keVにおいて |
| ⑤ エンドキャップ窓 | 0.6mm厚コンポジットカーボン又はベリリウム |
| ⑥ クライオスタット構造 | 垂直ディップスティック構造 |
| ⑦ Ge結晶保護機能 | 自動高圧シャットダウン回路を内蔵していること |
| ⑧ 前置増幅器(プリアンプ) | 前置増幅器内部にパルサーを要し、USBインターフェースから付属ソフトウェアを通じて検出器の動作確認、調整を行えること。
また、Ge結晶の温度及びコールドフィンガーの温度をモニターできること |
| ⑨ 冷却方式 | 液体窒素冷却 |
| ⑩ 液体窒素容量 | 30ℓ |

(2) デジタルシグナルアナライザ又は多重波高分析器 1台

キャンベラ製 DSA-LX

- | | |
|------------|---|
| ① メモリサイズ | 16kチャンネル、28ビット以上 |
| ② メモリ | 256/512/1K/2K/4K/8K/16K |
| ③ プリセット | リアルタイム、ライブタイム、ROIピークカウント、
ROIグロスカウント可能 |
| ④ ROI設定数 | 256個以上設定可能 |
| ⑤ スタビライザ機能 | 自動的に補正可能なこと |

- ⑥ 積分非直線性 ±0.025%以下
- ⑦ 微分非直線性 ±1%以下
- ⑧ ポールゼロ調整 オートポールゼロを調製する機能があること。
- ⑨ 高圧電源 ±5000V まで印加可能であること。
- ⑩ リモートシャットダウン 検出器からのバイアス・シャットダウン信号を受取り、
高圧電源を遮断する検出器保護回路を備えること。
- ⑪ 鉛遮蔽体 試料以外からの放射線を遮蔽するため、鉛遮蔽体 (100mm)の設置
が可能であること (遮蔽体は契約に含めない)。

(3) データ処理装置 1式

- ① OS Windows 11 Professional 64bit
- ② CPU Core i7以上
- ③ メモリ 16GB以上
- ④ SSD 500GB以上
- ⑤ 光学装置 コンボドライブ
- ⑥ ノート型パソコン モニタサイズ15インチ以上
- ⑦ 無停電電源装置 インバータ式700W(オムロンBU100SW)相当品
- ⑧ 付属ソフトウェア Office Professional 2019以上
- ⑨ 放射線解析ソフトウェア

- ・データ処理装置より上記デジタルシグナルアナライザを制御できること。
- ・解析機能；マルチカラーROI、ROI積算、エリア、エネルギー校正、ピーク幅校正、低エネルギー側のピークテイル校正、ストリップ、スムージング、FWHM、FWTM、セントロイド、エクスパンド、オーバーラップ、ピークサーチ
- ・日本語にて核種の定性解析ができること。
- ・文部科学省放射能測定法シリーズ7「ゲルマニウム半導体検出によるガンマ線スペクトロメトリー」(令和2年度改訂)に準拠した解析を行えること。
- ・MCAによる測定から各校正計算・分析に至るまで同一プログラムで扱えること。
- ・スペクトルと分析結果を帳票として印刷できること。
- ・分析結果をPDFおよびExcelで読み込み可能なCSVファイルで保存できること。
- ・ γ 線核種分析
 - 試料情報及び分析条件の入力、測定開始、スペクトル保存、核種分析、分析結果帳票作成が実行できること。
 - ディスクに保存したスペクトルの再分析、MCAの制御、スペクトル保存、分析結果の再帳票作成、スペクトルのカウントデータ出力、スペクトル図の出力を個別に実行可能なこと。
- ・周辺プログラム
 - 以下の周辺プログラムを含み、メインプログラムから呼び出せること。
 - (BG分析)
 - 検出器を含む遮蔽体バックグラウンドを測定分析するプログラム
 - (検出器性能検査)
 - 標準線源を測定したスペクトルから検出器の性能(相対効率、エネルギー分解能(半値幅)、

ピーク対コンプトン比など)を計算し履歴管理するプログラム
(核ライブラリ編集)

核種分析や検出器校正に使用する核データライブラリの編集、検出器校正エネルギー対チャンネル校正、エネルギー対半値幅校正、エネルギー対効率校正を行うプログラム

・MCAプログラム

測定中スペクトルのライブモニタ、MCA本体のコントロール、データの保存・読み出しなどのMCA操作を、ネットワークで接続されたパソコン上で行えること。

(4) 複合多芯シールドケーブル 1式

ゲルマニウム半導体検出器に接続する信号用、高電圧用、チェック用、低電圧用の4種類がシールドされた複合多芯ケーブル(両端のシールドからアース線を出すこと)で、長さ5mのもの。

4. 納期

令和7年 2月28日 (金)

5. 納入場所及び納入条件

(1) 納入場所

茨城県東茨城郡大洗町成田町4002番地

日本原子力研究開発機構 大洗研究所

高速炉サイクル研究開発センター 燃料材料開発部 集合体試験課

照射燃料集合体試験施設(FMF) 1階 機器室

(2) 納入条件

持込調整後渡し

- ・ ゲルマニウム半導体検出器の設置室 (FMF 1階 増設施設側)は図1に示すとおりであり、物品搬入動線は異なる階を跨がない経路 (1階フロア内)である。詳細は別途原子力機構が指定する。
- ・ 持込調整後、検査要領書に従って動作確認を行うこと。

6. 検収及び検査

5項に示す納入場所に納入及び持込調整後、員数検査、外観検査及び試験検査の合格、8項に示す提出図書の完納をもって検収とする。試験検査については、3項に示す要求仕様を満たす検査要領書を予め作成し、原子力機構の承認を得た後、検査要領書に従って原子力機構担当者立会のもと検査を実施する。検査結果については検査成績書にて報告すること。

① 員数検査

3.2記載の納入品が全て納入されていることを確認する。

② 外観検査

納入品全ての外観を検査し、動作に影響を与えるような傷、へこみ、割れが無いことを確認する。

③ 性能検査

標準線源を用いて放射能測定を行い、ゲルマニウム半導体検出器の相対効率及び分解能を求め、3.2記載の性能以上であることを確認する。

7. 提出書類

	図 書 名	様式	提 出 時 期	部数	確認	備 考
1	検査要領書	無	検査着手前	1部	要	
2	検査成績書	無	検査後速やかに	1部	要	
3	完成図書	無	納入時	1部	要	(注)
4	取扱説明書	無	納入時	1部	不要	
5	その他必要図書	適宜	適宜	適宜	適宜	詳細は別途 協議

(注) 完成図書は、原子力機構が指示する確認が完了した図書を収録すること。なお、製本要領として、A4サイズのパイプ式ファイルに収録すること。また、完成図書の電子ファイル一式をCD-ROM等の記憶媒体に収録して1個提出すること。

(提出場所)

原子力機構 大洗研究所 高速炉サイクル研究開発センター 燃料材料開発部 集合体試験課

8. 保障

検収後1年以内に、明らかに受注者の管理の誤りまたは製品の不備（設計、製作、施工上の不備）などにより発生した異常・故障・破損に対して、受注者の責任において無償で修理、改造または交換を行うこと。

9. 安全管理

- 1) 作業計画に際し綿密かつ無理のない工程を組み、材料、労働安全対策等の準備を行い、作業の安全確保を最優先としつつ、迅速な進捗を図るものとする。また、作業遂行上、既設物の保護及び第三者への損害防止にも留意し、必要な措置を講ずるとともに、火災、その他の事故防止に努めるものとする。
- 2) 作業現場の安全衛生管理は、法令に従い受注者の責任において自主的に行うこと。
- 3) 作業に必要な機器、資機材・工具等（移送用台車、床損傷防止用板、足場材など）は原則として受注者側が準備すること（事前に外観検査等の確認を行い健全な物を使用すること）。ただし、持込調整に必要な電力は除く。
- 4) 受注者が管理区域内に持ち込んだ機器、資機材・工具類は、原子力機構の放射線管理担当者の行う汚染検査を受けて持ち出すこと。
- 5) 受注者は、本作業期間中、心身ともに健康で身体に外傷のない作業員を従事させること。
- 6) 放射線管理及び異常時の対策は、原子力機構の指示に従うこと。
- 7) 受注者は業務の実施に当たって、次に掲げる関係法令及び所内規程等を遵守するものとし、原子力機構が安全確保のための指示を行った時は、その指示に従うものとする。なお、社内規程等については、所定の手続きを経て機構内で閲覧することを可能とする。資料閲覧を希望する場合は、以下の連絡先に予め連絡の上、訪問日時及び閲覧希望資料を調整すること。ただし、コピーや写真撮影等の行為は禁止する。

連絡先：原子力機構 大洗研究所 高速炉サイクル研究開発センター 燃料材料開発部

集合体試験課

電話 029-267-1919(代表)内線 803-55510

- ①大洗研究所 事業所規程
- ②大洗研究所(南地区)核燃料物質使用施設等保安規定
- ③大洗研究所 放射線障害予防規程
- ④大洗研究所 保安管理部長通達
- ⑤大洗研究所 燃料材料試験施設(南地区)安全作業要領
- ⑥大洗研究所 原子炉施設等品質マネジメント計画書
- ⑦大洗研究所 燃料材料開発部品質マネジメント要領書
- ⑧大洗研究所 環境配慮管理規則
- ⑨大洗研究所 事故対策規則
- ⑩大洗研究所 燃料材料開発部事故対策要領
- ⑪大洗研究所 FMF 安全作業マニュアル
- ⑫ 大洗研究所 FMF 現場対応班事故対策マニュアル

10. 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に関する法律)に適用する環境物品(事務用品、OA機器等)の採用が可能な場合は、これを採用するものとする。
- (2) 本仕様に定める提出書類(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。

11. 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。

12. 特記事項

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 本作業の実施に際して、必要な機器の準備、安全対策等の一切は受注者が実施するものとし、これに係る経費等を含め受注者の負担とする。
- (4) 受注者は原子力機構内施設へ購入品を設置する際に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。また、契約に基づく作業等を起因として異常事態等が発生した場合、受注者がその原因分析や対策検討を行い、主体的に改善するとともに、受注者による原因分析や対策検討の結果について機構の確認を受けること。
- (5) 本仕様書の範囲において、受注者が一部を外注する場合、品質に関する要求事項が受注者の外注先

まで確実に要求、適用されること。また、下請け業者の作業内容を把握し作業の質、工程管理をはじめとしてあらゆる点において下請け業者を使用した弊害を防止すること。万一弊害が生じた場合は、受注者の責任において処理すること。

- (6) 受注者は、機構から特別受注者監査 (事故・トラブル発生時に実施)の要求があった場合には、監査に応じなければならない。監査の実施結果に基づき、受注者に対して必要な改善を指示することがある。

以上

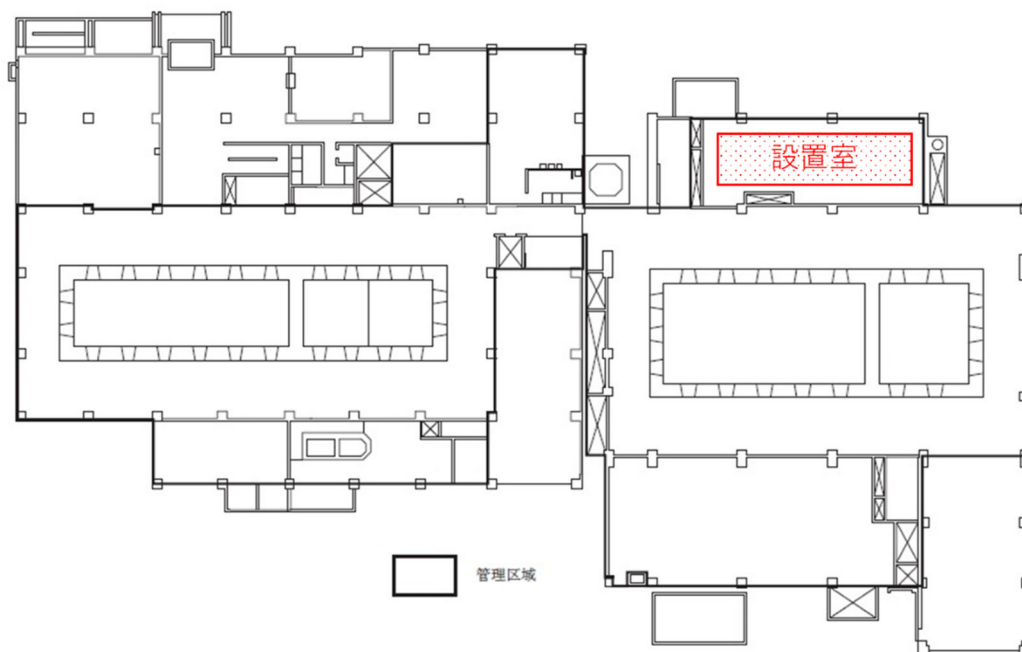


図1 ゲルマニウム半導体検出器 設置室の場所 (FMF1階)