

ゲルマニウム半導体検出装置 仕様書

第1 一般仕様

本仕様書は、環境放射能水準調査において、核種分析調査（ゲルマニウム半導体検出装置によるガンマ線放出核種の測定）のために使用している、ゲルマニウム半導体検出器を用いたガンマ線核種分析装置（本仕様書中、「ゲルマニウム半導体検出装置」または、「装置」という。）の更新にあたりその調達仕様を定めるものである。

1.1 数量

ゲルマニウム半導体検出装置 1 式

※ 詳細は 第2 特記仕様に記載

1.2 納入場所

佐賀県佐賀市鍋島町八戸溝 119-1 佐賀県環境センター 本館

1.3 納期

令和9年3月19日

但し、天災等受注者の責に帰さない理由により、納期までの納入が著しく困難な場合には県及び受注者が協議のうえ別に定めるものとする。

1.4 適用範囲

本事業に定める契約の範囲は以下のとおりとする。

- （1） 設計及び製作
- （2） 装置の搬入及び据付
- （3） 試験及び調整、システム構築
- （4） 既設装置の撤去
- （5） 装置の操作、運用に携わる職員への技術指導
- （6） その他装置の運用上必要と考えられる事項

1.5 適用規格

本仕様書による装置等の設計、製作にあたっては、この仕様書定めるもののほか、次の法令等に定める要件を順守するものとする。

- （1） 佐賀県財務規則
- （2） 電気事業法及び電気設備に関する技術基準を定める省令

- (3) 日本産業規格 (JIS)
- (4) 日本電機工業会標準規格 (JEM)
- (5) 電気規格調査会標準規格 (JEC)
- (6) 国際標準化機構規格 (ISO)
- (7) その他関係規格・基準

1.6 申請等手続き

本装置の設置、運用に関して申請等が必要な場合は、受注者が県の承認を得て手続を行うものとする。なお、これに関する費用は受注者の負担によるものとする。

1.7 提出図書

下記の書類を指示期限内に提出すること。

種類	提出期限	部数
作業工程表	契約後7日以内	1
装置製作詳細図面	製作着手前まで	2
工場試験成績書	装置搬入時まで	2
現地試験成績書	完成検査時まで	2
完成図書	納入時	2
各種取扱説明書	納入時	2
保証書(1年間のメーカー保証書)	納入時	1
保守体制表	納入時	2
その他県が指定する書類	県が指定する期日	必要部

※ 表記は日本語とする。

1.8 装置の搬入及び据付

- (1) 受注者は、装置等の搬入にあたっては、事前にその手順、日時等について県と事前に協議すること。
- (2) 装置の搬入、据付に要する装置及び工具等は、受注者が提供するものとし、受注者の責任のもとに管理するものとする。
- (3) 納入の際は、施設等に損害を与えないよう、必要な措置を講ずること。なお、これらの措置を講じた場合、原状回復を実施すること。
また、破損した場合は、速やかに県に連絡し、協議の上対処すること。なお、これに係る費用は受注者の負担とする。

- (4) 検収前に発生した搬入及び据付に係る事故・故障については、受注者がその責任を負うこと。

1.9 試験及び調整、システム構築

- (1) 校正用線源を用いてエネルギー校正、効率校正曲線作成等の本装置の校正作業を実施し、環境試料等の測定及び解析が直ちに実施できる状態とすること。
- (2) 既存データの移行を行い、導入システムで読み込みが行えること。
- (3) 既設の他のゲルマニウム半導体検出器（3式）のシステムと導入システム間でデータのやり取りが行えるようにネットワークを構築すること。

1.10 既設装置の撤去

既設装置の撤去を行う場合は、事前に県担当者と協議を行い指示に従うこと。また、撤去時に発生した事故については、受注者がその責任を負うこと。

1.11 完成検査及び検収

受注者は納入場所への装置の搬入、据付、現地試験及び調整後、完成検査を受けること。完成検査に係る経費は受注者の負担とする。

検査不合格の場合は、受注者の負担において調整等再実施すること。

完成検査の合格及び提出図書の完納をもって検収とし、引き渡しを行うものとする。なお、検収に合格した際には、県から合格通知を発行する。

1.12 技術指導

受注者は、県に対し、本装置の基本的操作及び日常的保守に必要な技術指導を行うこととする。なお、これに要する費用は、受注者の負担とする。

また、実施期間及び実施方法については、別途打ち合わせにより、決定するものとする。

1.13 保証期間

保証期間は、検収後1年間とする。この期間内に通常の使用において発生した故障、破損、性能低下等の欠陥事項については、受注者の責任において無償で速やかに修理等の必要な対策を講じるものとする。

1.14 仕様書の解釈

- (1) 本仕様書は、基本的事項を記載したものであり、本仕様書に記載のない事項であっても、機能、運用または構造上当然具備しなければならない事項、及び社会通念上必要とされる事項については、受注者においてすべて充足するものとする。
- (2) 本仕様書について疑義が生じた場合は、受注者はその都度、県と協議の上決定することとし、受注者の一方的解釈で処理しないこととする。受注者が一方的に解釈した場合は、受注者の責任のもとに費用負担を求め、これを改めるものとする。
- (3) 契約後、仕様の内容を変更する必要性が生じた場合は、両方で協議して定めるものとする。
- (4) その他、この仕様書の定めない事項について疑義が生じた場合は、県と協議の上決定するものとする。

1.15 費用弁償等

次の事項に要する経費は、受注者の負担とする。

- (1) 本契約に関して第三者に与えた損害等の補償に要する経費
- (2) 本契約に伴い第三者が有する著作権、特許権及び実用新案等の使用に関する経費
- (3) その他必要な経費

第2 特記仕様

2.1 構成

(1) 高純度ゲルマニウム半導体検出器	1 台
(2) 冷却装置	1 台
(3) マルチチャンネルアナライザ（以下、「MCA」という）	1 台
(4) データ処理装置	一式
(5) ガンマ線核種分析ソフトウェア	一式

2.2 使用条件

各装置は次の条件において安定して動作すること

(1) 温 度	5 ～ 3 5 ℃
(2) 湿 度	2 0 ～ 8 0 %
(3) 電 源	AC 1 0 0 V

2.4 詳細仕様

(1) 高純度ゲルマニウム半導体検出器

ア 半導体結晶	P 型高純度ゲルマニウム（同軸型）
イ 測定エネルギー範囲	40keV ～ 10MeV
ウ 相対効率	25%以上
エ 分解能（FWHM）	2.00keV 以下（1332keV にて）
オ ピークコンプトン比	54 : 1 以上
カ クライオスタット形状	縦型
キ エンドキャップ材質	・ 以下の①、②のいずれかとする事。 ①アルミニウム（99.999%純度） ②カーボンファイバー ・ アクリル製カバーを付けること。
ク 高圧シャットダウン機能	自動で高電圧をシャットダウンできる保護回路を内蔵していること。
ケ 使用部材	低バックグラウンドの部材を使用すること。
コ 設置位置	既設遮蔽体に設置できること。必要に応じ、適切な高さ、位置に調整が可能なこと。
サ その他	標準の 2 L マリネリ容器を検出器の中央位置に設置可能な構造とすること。

(2) 検出器冷却装置

ア 冷却方式	ハイブリット冷却
イ デュワ容量	250以上 ※装置が故障した場合でも、継続して1週間程度の測定が可能な容量を有すること
エ 圧力警告	デュワ内の圧力を規定値以下に保ち、超えた場合は安全弁が動作すること。
オ 残量表示機能	液体窒素残量の表示機能を有すること。
カ その他	既設の架台内に設置すること。

(3) MCA

ア 信号処理方式	DSP 方式
イ 測定モード	PHA 又は MCS
ウ 積分非直線性	±0.025%以下
エ 微分非直線性	±1%以下
オ ゲインドリフト	35 ppm/°C以下
カ ゼロドリフト	3 ppm/°C以下
キ フィルタ設定	ライズタイム: 0.8~20 μ s 間にて設定可能であること。 フラットトップ: 0.5~2 μ s 間にて設定可能であること。
ク 機能	デジタルオシロスコープ機能を有すること。
ケ インターフェイス	USBまたはイーサネット

(4) データ処理装置

1) 測定・解析・データ保存用サーバー	1台
ア CPU	Xeon 6315P (2.80GHz/4 コア/12MB) 相当以上
イ メモリ	16GB 以上
ウ ストレージ	以下のいずれかを満たすこと。 ① SSD を2台以上搭載し、RAID1以上の構成とすること。 使用可能容量は1TB程度とすること。 ② SAS HDD (12Gbps、10,000rpm 以上) を3台以上搭載し、RAID5以上の構成とすること。 使用可能容量は1TB以上とすること。

エ ネットワークインターフェイス	1000BASE-T 以上を内蔵すること。
カ OS	Windows Server 2025 Standard(16 コア)以上
キ ディスプレイ	22 インチ液晶以上 解像度 1920×1080 ドット以上
ク 付属ソフトウェア	Windows Server 2025 5 Device CAL 以上 Microsoft SQL Server 2025 Standard Microsoft Office LTSC Professional Plus 2024 以上

2) 測定・解析用 P C	1 台
ア CPU	Core i5 第 13 世代相当以上
イ メモリ	16GB 以上
ウ ストレージ	SSD 256GB 以上
エ ネットワークインターフェイス	1000BASE-T 以上を内蔵すること。
オ OS	Microsoft Windows 11 Professional
カ ディスプレイ	22 インチ液晶以上 解像度 1920×1080 ドット以上
ク 付属ソフトウェア	Microsoft Office LTSC Professional Plus 2024 以上

3) A4モノクロレーザープリンタ	1 台
ア 解像度	1200dpi 以上
イ インターフェイス	USB2.0 以上、100Base-TX 以上を内蔵すること。

4) 無停電電源装置 1 式

停電時に、一定時間（10 分間以上）、測定・分析が継続できるとともに、瞬停や落雷が原因での機器故障が発生しないよう、必要機器に電源を供給できるものとする。

ア 給電方式	常時インバータ方式
イ その他	停電が一定期間継続した場合に、サーバーを自動かつ安全にシャットダウンできる機能を有すること。

5) その他ネットワーク装置

構成装置を接続するために必要なハブ、LAN ケーブル、アダプタなどを備えること。

(5) ガンマ線核種分析ソフトウェア

1) ガンマ線核種分析ソフトウェア

- ア 放射能測定法シリーズ「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 9 月改訂）及び「緊急時におけるゲルマニウム半導体検出装

置によるγ線スペクトル解析法（平成 30 年 3 月改訂）に準拠した分析を行えること。

アに準拠した分析を直ちに行えるよう、各種校正ファイル、解析用核種ライブラリ等、必要なファイルを登録しておくこと。なお、ライブラリに登録する核種及びその出典については別途指示する。

イ 試料の不確かさ、ピーク効率校正の不確かさ、測定の不確かさから、相対合成標準不確かさ、相対拡張不確かさを計算できること。

エ 測定標準試料から検出器の性能（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等）を計算し、履歴管理できること。

オ 測定標準試料からチャンネル校正、半値幅校正、効率校正が行えること。

カ 測定標準試料から自己吸収、サム効果を補正したピーク効率曲線が計算できること。

キ 減衰補正、娘核種補正、自己吸収補正、サム効果補正、高さ補正、バックグラウンド補正ができること。

ク ネットワークを介して MCA 本体の制御、データの保存・読み出しなどの操作を行えること。

ケ 測定データをリアルタイムで表示できること。

コ 試料情報・分析条件の入力、測定（補正含む）、スペクトル保存、核種分析、分析結果出力の一連の流れを同一プログラムで実行できること。

サ 上記各機能を個別に実行できること。

シ 過去のスペクトルについて、分析条件を変更し再度核種分析を実行できること。

ス 試料情報・分析条件について、県が指定する試料の種類ごとに必要な入力項目、計算式、単位等が設定されていること。また、過去の結果から参照しての入力ができること。

セ 試料情報・分析条件の入力項目のうち、あらかじめ登録が可能なものについては、現在県が利用しているものをマスターデータとして登録しておくこと。

2) 核種ライブラリ編集

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を実施できること。

3) 結果帳票

ア 分析結果をPDF、Excel又はCSV形式で保存できること。

イ 帳票への出力内容（選択した核種のマーカー、結果の表示等）がカスタマイズ可能であること。

4) データベースプログラム

- ア データのすべてがデータベースとして登録され、一括に管理されること。
- イ すべてのデータが再分析可能な形で格納されていること。

(6) 参考機種

【ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ】

- ・GC2518 (Ge 半導体検出器)
- ・iCC-VD (冷却装置)
- ・DSA-LX (MCA)
- ・データ処理装置及び核種分析ソフトウェア等

【セイコー・イーजीアンドジー】

- ・GEM25-76-LB-C 及び CFG-SV-LB-76 (Ge 半導体検出器)
- ・MOBIUS (冷却装置)
- ・MCA-7a (MCA)
- ・データ処理装置及び核種分析ソフト

(7) その他

- ア 既設遮蔽体（架台部を含む）に設置できること。
- イ 校正作業は、下記規格の校正用標準線源を用いて行うこと。同線源は受注者が用意し、使用後は受注者が引き取りを実施すること。

項目	仕様
U-8 容器（高さ 5 段階）	含まれる核種は、 ^{109}Cd 、 ^{57}Co 、 ^{139}Ce 、 ^{51}Cr 、 ^{85}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{54}Mn 、 ^{88}Y 及び ^{60}Co とする。
2 リットルマリネリ容器	含まれる核種は、 ^{109}Cd 、 ^{57}Co 、 ^{139}Ce 、 ^{51}Cr 、 ^{85}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{54}Mn 、 ^{88}Y 及び ^{60}Co とする。

- エ 本装置が地震等により移動や転倒することがないように対策を施すこと。
- オ 本仕様書に明示されていない事項、また記載されていない事項に疑義が生じた場合は、その都度協議し決定する。