

仕様書

I 一般仕様

1. 件名 放射能測定用 Ge 検出器 MCA の更新
2. 目的 原子力災害医療の実効性を確実に担保するため、医療従事者及び線量評価実施者に対する高度専門的な教育研修の実施に必要な設備のうち、高度被ばく医療線量評価棟 2 階分析機器室（管理区域内）及び 1 階 WBC 室（一般区域）設置されたバイオアッセイ用及び甲状腺モニタ用 Ge 検出器を制御する測定機器に不具合が生じ、放射能測定が困難となったため、当該制御装置を更新する。
3. 納入期限 令和 9 年 2 月 26 日（金）
4. 納入場所 千葉県千葉市稲毛区穴川 4 丁目 9 番 1 号
国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下、「QST」という。）
高度被ばく医療線量評価棟 2 階 分析機器室
1 階 WBC 室
5. 納入条件 据付調整後渡し
6. 業務内容（詳細は II 技術仕様による。）
 - (1) Ge 半導体検出器用 MCA の整備
 - (2) Ge 半導体検出器動作試験
 - (3) Ge 半導体検出器点検整備報告書作成
7. 提出図書 下記の書類を提出すること。

図書名	提出時期	部数	確認
納入時検査結果報告書	点検着手前	1 部	要
取扱説明書	納入時	1 部	要

（提出場所）

QST 放射線医学研究所 原子力防災推進部 線量評価棟管理課

8. 検査条件

I 章 5 項及び II 章に示す作業完了後、I 章 7 項及び II 章 4 項に定める提出図書の確認並びに仕様書に定めるところに従って業務が実施されたとき QST が認めたときをもって検査合格とする。

9. 適用法規・規程等

- (1) 労働安全衛生法
- (2) QST 千葉地区放射線障害予防規程

10. その他

- (1) 受注者は、QST が量子科学技術の研究・開発を行う機関であり、高い技術力及び高い信頼性を社会的に求められていることを認識するとともに、QST の規程等を順守し、安全性に配慮しつつ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、本件業務を実施することにより取得したデータ、技術情報、成果その他のすべての資料及び情報を QST の施設外において、発表若しくは公開することはできない。ただし、あらかじめ書面により QST 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、QST の指示に従い行動するものとする。

11. 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）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。

12. 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、QST と協議のうえ、その決定に従うものとする。

II 技術仕様

1. 一般事項

受注者は、Ge 半導体検出器における波高分析装置及び制御ソフトウェアの調達を行い、据付調整を行うこと。特に、Ge 半導体検出器及び波高分析器について構造を良く理解したうえで据付調整を実施すること。据付け後には、3. 3項に示す動作試験を行い、正常に作動することを確認すること。

2. 対象とする検出器 Ge 半導体検出器 3台

ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ社製	GX3020 (資産番号：H27SN07091-000)	1台
ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ社製	BE2020 (資産番号：H27SN02014-000)	1台
ミリオンテクノロジーズ・キャンベラ社製	BE3820 (資産番号：H27SN08099-000)	1台

3. 放射能分析用 Ge 検出器 MCA の更新

3. 1 MCA の整備

(1) マルチチャンネルアナライザ (MCA) 3台

- ・ 上記2. 項の各検出器について独立して制御できること。
 - ・ デジタルシグナルプロセッシング (DSP) 方式であること。
 - ・ 16k チャンネルに対応したメモリを備えること。
 - ・ 波高分析 (PHA) 測定モードに対応していること。
 - ・ $\pm 5000V$ までの高圧設定が行えること。
 - ・ デジタルオシロスコープ機能を備えていること。
 - ・ 10/100 BASE-TX イーサネット及び USB を介して検出器と PC 端末との接続が可能であること。
 - ・ ポールゼロ調整機能を有すること。
 - ・ 後述するソフトウェアにより制御可能とすること。
 - ・ 信号処理については以下とする。
 - ・ 積分非直線性： $\pm 0.025\%$ 以下
 - ・ 微分非直線性： $\pm 1\%$ 以下
 - ・ ゲインドリフト： $35 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 以下 (動作開始 15 分後)
 - ・ ゼロドリフト： $3 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$ 以下 (動作開始 15 分後)
 - ・ ライブタイム補正
 - ・ 動作環境：オペレーション温度 $5^\circ\text{C}\sim 35^\circ\text{C}$ 、湿度 20～80%まで (結露しないこと)
- 各検出器のステータス (電源の on/off, 高圧の on/off, 測定器とのオンライン接続, デットタイムを含む) を目視にて確認できること。

(2) MCA 制御及びガンマ線スペクトロメトリ兼用ソフトウェア 3セット

- ・ 各検出器に対して独立して制御できるよう同数 (同ライセンス) 整備すること。
- ・ グラフィカルユーザーインターフェース (GUI) による MCA の操作及びガンマ線スペクトロメトリが行えること。

- ・ 前述の各検出器に対し、印加電圧（高電圧）、アンプゲイン（Coarse 及び fine）、ディスクリミネータ（LLD 及び ULD）等の設定を GUI 上で行えること。
- ・ 波高分析（MCA）モードに対応したデータ収集ができること。
- ・ 各検出器の測定スペクトルをリアルタイムに表示するとともに、スペクトル上に関心領域(ROI)を任意に設定し、ROI の各パラメータ（グロス値、ネット値、ピーク中心チャンネル及びエネルギー、及び半値幅を含む）をリアルタイムに表示可能であること。
- ・ 指定した 2 つのスペクトルの合算及び減算が行えること。
- ・ 測定スペクトルの解析において、ピークサーチ、ピークエリア及び検出核種の放射能計算が行えること。また、複雑なピーク解析等において、ユーザーが GUI 上で解析条件（ピークラインの追加・削除、ROI の再設定、分解能設定）を任意に変更し、適合度を確認しながら再解析を行うことができること。
- ・ ピークサーチについては、二階微分法（核種ライブラリ設定に基づくピークエロージョン法なども含む）等複数の方法から選択可能であること。
- ・ ピークエリア計算については、ガウス関数適合（低エネルギー側ピークテイル補正有）法を含む複数の方法が選択可能であること。
- ・ 放射能計算については、複数のピークラインが検出された核種に対する放射能荷重計算、サム効果補正、リファレンスピーク補正、バックグラウンド補正（バックグラウンドスペクトルのピーク解析の結果を反映する）が行えること。
- ・ 検出器の品質保証確認機能（日常点検で行う線源の放射能定量値、ピーク分解能、バックグラウンド計数の経時変化のチャート表示）を有すること。

（3）MCA 制御用 PC 3 台

- ・ 上記ソフトウェアをインストールした PC 端末を受注者側にて調達すること。
- ・ PC（デスクトップ、ノート PC のいずれも可）の仕様は下記とする。
- ・ OS：Windows 11 Professional
- ・ メモリ：16GB 以上
- ・ ハードディスク：SSD 512GB 以上
- ・ ディスプレイ：27 インチ以上
- ・ 無停電電源装置：700W を 5 分程度持続できる仕様のもを各 PC に設置

3. 2 MCA の据付け

上記（1）～（3）の構成からなる MCA を QST 指定の場所に据え付け、必要な調整を行う。調整には、QST 後述の動作試験が含まれており、標準線源を用いる性能確認が含まれる。

3. 3 MCA 据付け後動作試験

以下の項目に関し、Ge 半導体検出器の動作試験を実施すること。

点検：

（1）外観検査

- ・マルチチャンネルアナライザについて、目視によりケーブル・コネクタ部の損傷・ゆるみ等がなく、

通常使用に問題がないことを確認する。

(2) 性能確認

- ・ Co-57(122 keV)の分解能を測定する。
- ・ Co-60(1333 keV)の分解能を測定する。

(3) 総合動作試験による動作確認

- ・ 測定モードで正常動作することを確認する。
 - ・ 高圧電源の設定を確認する。
 - ・ 高電圧が検出器に適切に印可されていることをソフト上で確認する。
 - ・ ピーク位置が適正か確認する。
 - ・ 信号について Pole Zero を確認し、適切に調整する。

* 上記について、確認後適切に調整する。

4. 点検整備報告書作成

3項に掲げる項目すべてについて点検が終了した後、報告書に点検結果を記録する。

(要求者)

部課(室)名：計測・線量評価部 物理線量評価グループ
氏 名：古渡 意彦

以上