

放射線モニタリングシステム
仕様書

令和5年7月

宮城県立こども病院

1 調達物品名

放射線モニタリングシステム 一式

2 構成内訳

2.1	放射線モニタシステム	1式
2.1.1	γ線エリアモニタ	2式
2.1.2	β(γ)線ガスモニタ	1式
2.1.3	γ線水モニタ	1式
2.1.3.1	γ線水モニタ本体	1式
2.1.3.2	サンプリング切替装置(3系統)	1式
2.1.3.3	加圧シスターン	1式
2.1.4	ハンドフットクロズモニタ	1式
2.2	キュリーメータ	1式
2.2.1	キュリーメータ本体	1式
2.2.2	ラベルプリンタ	1式
2.2.3	NaIウエルカウンタ	1式
2.3	NaIシンチレーションサーベイメータ	1式
2.4	セーフティキャビネット	1式
2.5	遮へい機材	1式

3 技術的要求要件の概要

- 3.1 本件調達物品に係る性能、機能及び技術等(以下「性能等」という。)の要求要件(以下「技術的要求要件」という。)は、次の4に示すとおりである。
- 3.2 技術的要求要件はすべて必須の要求要件である。
- 3.3 必須の要求要件は、当院が必要とする最低限の要求要件を示しており、入札機器の性能等がこれを満たしていないとの判断が示された場合には不合格となり、落札決定の対象から除外する。

4 調達物品に備えるべき技術的要求要件

(性能、機能に関する要件)

- 4.1 放射線モニタリングシステムに関し、以下の要件を満たすこと。
 - 4.1.1 γ線エリアモニタは、以下の要件を満たすこと。
 - 4.1.1.1 測定線種は、γ線及びX線であること
 - 4.1.1.2 測定範囲は、0.1 ~ 1000 μSv/h 以上であること。
 - 4.1.1.3 測定エネルギー範囲は、50keV以下 ~ 2MeV 以上であること。
 - 4.1.1.4 線量率表示機能は、3桁LEDにて、0.01 ~ 999 μSv/h の表示が行えること。
 - 4.1.1.5 警報設定機能は、既設のRI中央監視装置にて測定範囲内で任意に設定できること。
 - 4.1.1.6 警報表示機能は、線量率表示文字の赤色点滅及び電子ブザーを吹鳴できること。
 - 4.1.1.7 自己診断機能は、電圧健全性チェック機能等を有すること。
 - 4.1.1.8 信号出力方式は、既存の通信ケーブルを使用し、既設の中央監視装置(ALOKA MSR-3000)へ伝送接続できること。
 - 4.1.1.9 所要電源は、既設の中央監視装置(ALOKA MSR-3000)から出力するDC24Vにて動作すること。
 - 4.1.1.10 外形寸法は、680(W)mm×155(D)mm×300(H) mm 程度であること。

- 4.1.2 $\beta(\gamma)$ 線ガスモニタは、以下の要件を満たすこと。
- 4.1.2.1 測定線種は、 β 線及び γ 線であること。
 - 4.1.2.2 測定範囲は、3H換算にて、 $1.3 \times 10^{-3} \sim 2.6 \times 10^2$ Bq/cm³以上であること。
 - 4.1.2.3 有効電離体積は、約140以上であること。
 - 4.1.2.4 検出器遮へいは、鉛厚約20mm以上であること。
 - 4.1.2.5 検出限界値は、^{99m}Tc換算にて、 7.0×10^{-4} Bq/cm³以下であること。但し、計算式はJIS Z 4317(放射性希ガスモニタ)に準じること。
 - 4.1.2.6 Rn/Tn除去機能を有すること。
 - 4.1.2.7 零点移動を自動補正する機能を有すること。
 - 4.1.2.8 サンプリングポンプは、本体に内蔵すること。
 - 4.1.2.9 警報設定機能は、既設のRI中央監視装置(ALOKA MSR-3000)にて測定範囲内で任意に設定できること。
 - 4.1.2.10 自己診断機能を有し、電圧健全性、サンプリング状態等のチェック機能を診断できること。
 - 4.1.2.11 信号出力方式は、既存の通信ケーブルを使用し、既設の中央監視装置(ALOKA MSR-3000)へ伝送接続できること。
 - 4.1.2.12 所要電源は、AC100V、150VAにて動作すること。
 - 4.1.2.13 外形寸法は、404(W)×404(D)×920(H) mm 程度であること。
- 4.1.3 γ 線水モニタは、以下の要件を満たすこと。
- 4.1.3.1 γ 線水モニタ本体は以下の要件を満たすこと。
 - 4.1.3.1.1 測定線種は、 γ 線及びX線であること。
 - 4.1.3.1.2 測定範囲は、¹²⁵I換算にて、 $4.6 \times 10^{-3} \sim 1.7 \times 10^2$ Bq/cm³以上であること
 - 4.1.3.1.3 測定方式は、積算方式又は核種分析方式のいずれかを既設の中央監視装置(ALOKA MSR-3000)にて任意に選択できること。
 - 4.1.3.1.4 温度補償機能を有すること。
 - 4.1.3.1.5 エネルギー分析機能を有し、1000ch以上のマルチチャンネル機能によりエネルギースペクトルを表示できること。
 - 4.1.3.1.6 検出槽容積は、約40リットル程度であること。
 - 4.1.3.1.7 検出器遮へいは、鉛厚約20mm以上であること。
 - 4.1.3.1.8 検出限界性能、^{99m}Tc換算にて、 1.4×10^{-3} Bq/cm³以下であること。
 - 4.1.3.1.9 サンプリングポンプは、本体に内蔵すること。
 - 4.1.3.1.10 自動ゲイン補正機能を有し、⁴⁰Kピーク及び温度補償により自動補正機能を有すること。
 - 4.1.3.1.11 自己診断機能を有し、電圧健全性、サンプリング状態等のチェック機能等を診断できること。
 - 4.1.3.1.12 凍結防止のため、配管部にテープヒータ等が施されていること。
 - 4.1.3.1.13 信号出力方式は、既存の通信ケーブルを使用し、既設の中央監視装置(ALOKA MSR-3000)へ伝送接続できること。
 - 4.1.3.1.14 洗浄方式は、加圧シスターンにより清水の供給をうけて行えること。
 - 4.1.3.1.15 所要電源は、AC100V、600VAにて動作すること。
 - 4.1.3.1.16 外形寸法は、1074(W)mm×700(D)mm×1065(H) mm 程度であること。
 - 4.1.3.2 サンプリング切換装置は、以下の要件を満たすこと。
 - 4.1.3.2.1 切換系統数は、3系統であること。
 - 4.1.3.2.2 切換制御は、既設の中央監視装置(ALOKA MSR-3000)にて行えること。
 - 4.1.3.2.3 バルブ保護のため、ストレーナー等を有すること。
 - 4.1.3.2.4 凍結防止機能のため、配管部にテープヒータ等が施されていること。

- 4.1.3.2.5 所要電源は、AC100V、300VAにて動作すること。
- 4.1.3.2.6 外形寸法は、1014(W)mm×980(D)mm×396(H) mm 程度であること。

4.1.3.3 加圧システムは、以下の要件を満たすこと。

- 4.1.3.3.1 ポンプ種類は、渦流れ式等であること
- 4.1.3.3.2 押上高さは、10m以上であること。
- 4.1.3.3.3 揚水量は、全揚程10mの時、20リットル／分 程度であること。
- 4.1.3.3.4 凍結防止機能のため、配管部にテープヒータ等が施されていること。
- 4.1.3.3.5 所要電源は、AC100V、250VAにて動作すること。
- 4.1.3.3.6 外形寸法は、515(W)×280(D)×757(H) mm 程度であること。

4.1.4 ハンドフットクロズモニタは、以下の要件を満たすこと。

- 4.1.4.1 測定線種は、 β 線及び γ 線であること。
- 4.1.4.2 検出器は、窓径44.5mm ϕ ハロゲンGM管を使用していること。
- 4.1.4.3 測定部位は、両手、両足、衣服の計測ができること。
- 4.1.4.4 測定レンジは、手・足部にあっては、最大9999カウント以上であること。
- 4.1.4.5 衣服部にあっては、フルスケール $10s^{-1}$ 、 $100s^{-1}$ 程度であること。
- 4.1.4.6 測定方式は、手・足部にあっては、積算計数指示方式であること。
- 4.1.4.7 衣服部にあっては、直線計数率方式であること。
- 4.1.4.8 バックグラウンド減算機能を有すること。
- 4.1.4.9 状態表示は、カラー液晶パネルにて日本語による表示が行えること。
- 4.1.4.10 故障チェック機能を有し、電圧健全性、スケーラー回路の故障チェック機能等を診断できること。
- 4.1.4.11 汚染警報表示を有し、カラー液晶パネルにてグラフィック表示及びアラーム音を吹鳴すること。
- 4.1.4.12 信号出力方式は、既存の通信ケーブルを使用し、既設の中央監視装置(ALOKA MSR-3000)へ伝送接続できること。
- 4.1.4.13 所要電源は、AC100V、50VAにて動作すること。
- 4.1.4.14 外形寸法は、520(W)×700(D)×1466(H) mm 程度であること。

4.2 キュリーメーターは、以下の要件を満たすこと。

4.2.1 キュリーメーター本体は以下の要件を満たすこと。

- 4.2.1.1 測定核種は、30keV以上の γ (X)線放射核種であること。
- 4.2.1.2 換算定数は、 ^{67}Ga 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{131}I 、 ^{201}Tl 、 ^{223}Ra ほか20核種以上の換算定数を予め備えていること。
- 4.2.1.3 検出方式は、アルゴンガス封入ウェル型電離箱検出器であること。
- 4.2.1.4 検出部ウェル内容積は、 ϕ 44mm×270mm 程度であること。
- 4.2.1.5 測定モードは、測定時間自動モード、測定時間指定モードを備えること。
- 4.2.1.6 測定範囲は、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 換算にて0.01MBq～約100GBq以上であること。
- 4.2.1.7 測定精度は、測定時間自動モード $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 19MBq以上にて、 $\pm 5\%$ 以下であること。
- 4.2.1.8 再現性は、測定時間自動モード $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 19MBq以上にて $\pm 1\%$ 以下であること。
- 4.2.1.9 演算機能は、バックグラウンド減算、半減期計算機能、半減期グラフ表示機能、投与液量計算機能測定時間残量表示機能を有すること。
- 4.2.1.10 高圧表示機能を有すること。
- 4.2.1.11 ウェイトタイム機能を有すること。
- 4.2.1.12 所要電源は、AC100V、40VAにて動作すること。

- 4.2.1.13 外形寸法は、測定部にあつては、325(W)mm×225(D)mm×290(H) mm 程度であること。
- 4.2.1.14 検出部にあつては、240(W)mm×240(D)mm×400(H) mm 程度であること。
- 4.2.2 ラベルプリンタは、以下の要件を満たすこと。
- 4.2.2.1 印字内容は、測定結果、核種情報を印字できること。
- 4.2.2.2 所要電源は、AC100V、45VAにて動作すること。
- 4.2.2.3 外形寸法は、140(W)mm×190(D)mm×140(H)mm程度であること。
- 4.2.3 NaIウェルカウンタは、以下の要件を満たすこと。
- 4.2.3.1 測定核種は、5～3000keVの γ (X)線放出核種であること。
- 4.2.3.2 登録核種は、 ^{67}Ga 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 ^{123}I 、 ^{131}I 、 ^{201}Tl 、ほか20核種以上の核種登録を予め備えていること。
- 4.2.3.3 検出方式は、ウェル型NaI(Tl)シンチレーション検出器であること。
- 4.2.3.4 シンチレータ寸法は、 ϕ 51mm×51mmであること。
- 4.2.3.5 フルスケールレンジは、0. 1MeV、0. 5MeV、1MeV、2MeV、3MeV の5レンジを備えること。
- 4.2.3.6 スペクトル分解能は、 ^{137}Cs にて10%以下であること。
- 4.2.3.7 計数率上限は、30,000s⁻¹ 程度であること。
- 4.2.3.8 表示単位は、カウント、s⁻¹、min⁻¹、Bq、Ci、dpmの各単位を選択表示できること。
- 4.2.3.9 各種演算機能として、スペクトル表示機能、ウェイトタイム機能、タイマー測定機能、測定上限アラート機能、限界計数率演算機能、検出限界演算機能を有すること。
- 4.2.3.10 エネルギー校正機能を有し、 ^{129}I 、 ^{137}Cs にて自動校正が行えること。
- 4.2.3.11 外部放射線遮へいのため、40mm以上の鉛で遮へいすること。
- 4.2.3.12 測定可能容器は、外形 ϕ 15mm以下 長さ75mm以上の容器が使用できること。
- 4.2.3.13 所要電源は、キュリーメータ本体の測定部からUSBにて給電できること。
- 4.2.3.14 外形寸法は、320(W)mm×200(D)mm×446(H) mm程度であること(突起部を含む)。
- 4.3 NaIシンチレーション式サーベイメータは、以下の要件を満たすこと。
- 4.3.1 測定対象は、 γ 線であること。
- 4.3.2 検出器は、 ϕ 25.4mm×25.4mm程度のNaI(Tl)シンチレータであること。
- 4.3.3 エネルギー特性は、 ^{137}Cs に対し $\pm 15\%$ 以内(60keV～1. 5MeV)であること。
- 4.3.4 測定エネルギー範囲は、Sv/h、Gy/h、R/h、rem/h:50keV～3Me(3MeVカット無し)程度であること。(エネルギー補償機能あり s⁻¹、min⁻¹ 50keV以上とする)
- 4.3.5 測定範囲は、0～30. 0ks⁻¹、0～1. 80Mmin⁻¹、バックグラウンド～30. 0 μ Sv/h、または30. 0 μ Gy/h、バックグラウンド～3. 00mR/h、または3. 00mrem/h であること。
- 4.3.6 表示内容は、バックライト・タッチパネル付き液晶表示器(日本語表示できるもの)にて、指示値(デジタル表示)、バーグラフメータ、測定単位、測定線種、電池残量、時刻、最大値、設定画面、警報表示ができること。
- 4.3.7 ブザー音は、計数音、警報音、操作音のON/OFFが可能であること。
- 4.3.8 時定数は、3秒、10秒、30秒の手動切り替え可能であること。
- 4.3.9 電源は、アルカリ乾電池単3型×8本、**ニッケル水素電池単3型×8本**、USB給電(USB2. 0)の3種に対応すること。
- 4.3.10 電池寿命は、アルカリ乾電池単3型にて連続30時間以上、ニッケル水素電池単3型にて連続12時間以上であること。
- 4.3.11 使用温度湿度範囲は、-10℃～+40℃で使用可能、90%RH以下であること。(結露・凍結なきこと。温度補償機能ON時の場合)

- 4.3.12 外形寸法は、W10cm×D25cm×H14cm程度(突起を除く)であること。
 - 4.3.13 質量は、1. 2kg程度(電池、検出器、ケーブルを含む)であること。
 - 4.3.14 IP65(生活防水程度)の、防塵・防水性能を有すること。
 - 4.3.15 標準付属品として、アルカリ乾電池単3型8本、取扱説明書1部、校正証明書1部を備えること。
 - 4.3.16 防護措置として、検出器脱落防止ストッパーを備えること。
- 4.4 セーフティキャビネットは、以下の要件を満たすこと。
- 4.4.1 放射性医薬品取り扱いガイドラインにより、セーフティキャビネットのクラス分類はクラスⅡ以上であること。
 - 4.4.2 外径寸法は、幅1450mm、奥行780mm、高さ2260mm相当であること。
 - 4.4.3 ワークエリア寸法は、幅1300mm、奥行600mm、高さ630mm以上で、材質はステンレス製であること。
 - 4.4.4 テーブルはステンレス製で取り外して清掃可能であること。
 - 4.4.5 蛍光灯(40W相当)並びに殺菌灯(15W相当)をそれぞれ2灯備えていること。
 - 4.4.6 内部コンセント(防滴埋込型 2口 E極付×1個)を備えていること。
 - 4.4.7 外部コンセント(1口 E極付×1個)を備えていること。
 - 4.4.8 気流方式は、一部循環・一部排気方式であること。
 - 4.4.9 既設の排気ダクトと接続し室外排気すること。
 - 4.4.10 集塵フィルタとして、給気・排気共にHEPAフィルタを備えていること。
 - 4.4.11 排気風量は、498m³/h以上であること。
 - 4.4.12 インバータ制御ファンによる安定した風量の供給が確保されていること。
 - 4.4.13 キャビネット内に鉛ブロック等を配置する必要があることから、作業台の耐荷重量は400kg以上であること。
 - 4.4.14 作業者の安全を保護するために必要なインターロックをそなえていること。
 - 4.4.15 保安装置として、前面扉開放警告ランプ&ブザー、差圧計、プレッシャーランプ、ランプインターロック、漏電ブレーカーを備えていること。
- 4.5 遮へい機材は、以下の要件を満たすこと。
- 4.5.1 5.4のセーフティキャビネットのワークエリア内に設置し、椅子に座った状態で使用可能であること。
 - 4.5.2 ガラス部分は角度調節ができること。
 - 4.5.3 遮蔽厚は、本体部分が鉛厚5mm、ガラス部分が鉛当量5mmPb以上であること。
 - 4.5.4 重量は、20kg以下であること。
- (性能、機能以外の要件)
- 4.6 設置条件等については、以下の要件を満たすこと。
- 4.6.1 当院の指示した場所に設置すること。
 - 4.6.2 調達物品が正常に動作するために必要な付属品費用、その他購入物品の納入に関する費用については、本導入費用に含むものとする。
 - 4.6.3 納入場所までの輸送費用及び輸送に係る物品の保険費用を含については、本導入費用に含むものとする。
 - 4.6.4 既設の機器の撤去及び廃棄に係る費用については、本導入費用に含むものとする。
 - 4.6.5 物品の搬入、据付、調整については、当院の業務に支障をきたさないように配慮し、当院と協議のうえその指示によること。
 - 4.6.6 梱包は受注者が開封し、外観上・機能上の破損等がないか確認するとともに、付属品の有無を確

認すること。また、納入後不要となった梱包材等は、受注者が持ち帰ること。

4.6.7 機器の設置後試運転を行い、放射線総合管理システムとしての確に機能するように調整すること。

4.6.8 システム設備完了後に、仕様に定めた要件を満たしているか担当職員の検収を受けること。

4.7 保守体制については、以下の要件を満たすこと。

4.7.1 検収後1年以内に購入物品の設計・材料・製造に起因する不具合が生じたときは、修理又は交換する責を負うものとし、その費用も受注者が負うものとする。ただし、メーカー等が別に定めた保証期間が1年を超える場合にはそれを適用する。

4.8 その他

4.8.1 関係する職員に対して取り扱い説明を行うこと。説明会の回数、日程については、担当職員と相談のうえ決定すること。

4.8.2 取扱説明書、操作マニュアル等は、各機器について日本語版を2部提供し、PDF版のデータ形式のデータファイルについても合わせて提出すること。

4.8.3 その他定めのない事項については、当院担当職員と協議のうえ、その指示に従うものとする。