

HTTRヘリウムサンプリング設備  
放射能測定システムの更新

仕 様 書

令和 8 年 8 月

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構  
大洗原子力工学研究所  
高温工学試験研究炉部  
HTTR運転管理課

## 1 件 名

HTTRヘリウムサンプリング設備放射能測定システムの更新

## 2 目 的

本件は、日本原子力研究開発機構大洗原子力工学研究所にあるHTTRにおいて、経済産業省資源エネルギー庁の受託事業である高温ガス炉実証炉開発事業（超高温を利用した水素大量製造技術実証事業）のHTTRを活用して水素製造試験を実施するHTTR-熱利用試験に向けた超高温を利用した水素製造技術実証を達成するため、HTTRヘリウムサンプリング設備の放射能測定システムを更新するためのものである。

## 3 購入品仕様

### 3.1 $\gamma$ 線検出器（1次系及び2次系用）（相当品可）

#### 3.1.1 構成

##### (1)NaI シンチレーション検出器

メーカー：アロカ

型式：ADP-7221

数量：2 式

##### (2)測定モジュール（ $\gamma$ 線検出器用）

メーカー：アロカ

型式：ACM-74AB00001724-1

数量：2 式

#### 3.1.2 性能仕様

1)検出器：2"  $\phi$  × 2" NaI (Tl)

2)温度補償範囲：+5～+45℃

3)温度安定度： $^{137}\text{Cs}$  フォトピーク 662keV 波高値に対し $\pm 2\%$ 以内

4)分解能： $^{137}\text{Cs}$  フォトピーク 662keV 波高値に対し $\pm 10\%$ 未満

5)信号出力：RS422

6)信号伝送距離：200m (MAX)

7)波高分析性能：LL、UL に対して F. S  $\pm 0.1\%$  以内 (FS1000ch)、 $\Delta E$  に対して F. S  $\pm 1.5\%$  以内

8)入力電源：AC100V

9)検出器印加電圧：+300～+1400V

10)時定数：標準偏差 1～10%

11) 高圧電源安定度：電源電圧 (AC100V)  $\pm 10\%$  変動に対し  $\pm 0.1\%$  以内

12) 低圧電源安定度：電源電圧 (AC100V)  $\pm 10\%$  変動に対し  $\pm 1\%$  以内

13) 信号ケーブル：K-CP-609-1000

14) 警報出力：HI 及び LO アラーム

15) 自己診断機能：HV異常、LV異常、ダウンスケール

### 3.2 $\beta$ 線検出器（1次系用）（相当品可）

#### 3.2.1 構成

##### (1) 電離箱検出器

メーカー：アロカ

型式：RIC-558U2

数量：1式

##### (2) 測定モジュール（ $\beta$ 線検出器用）

メーカー：アロカ

型式：ACM-74AB00001724-2

数量：1式

#### 3.2.2 性能仕様

- 1) 検出器：通電式電離箱（補正電極付）
- 2) 有効容量：10L
- 3) 気密度： $1 \times 10^{-6}$  atm・cc/sec 以下
- 4) 耐圧： $1.5 \text{ kg/cm}^2 \cdot \text{G}$
- 5) 配管接続：1/4 “スウェージロック接続”
- 6) 信号出力：電流（4-20mA）
- 7) 信号伝送距離：200m(MAX)
- 8) 入力電源：AC100V
- 9) 電離箱印加電圧：+340V
- 10) イオンプリシピテータ印加電圧：+1000V
- 11) 時定数：FS～37%FS に落ちるまで約10 秒
- 12) 高圧電源安定度：電源電圧(AC100V)  $\pm 10\%$ 変動に対し $\pm 0.1\%$ 以内
- 13) 低圧電源安定度：電源電圧(AC100V)  $\pm 10\%$ 変動に対し $\pm 1\%$ 以内
- 14) 信号ケーブル：10 芯シールド 外形11.6mm (MAX 12.2mm)
- 15) 高圧電源ケーブル：同軸ケーブル 外形6.15mm (MAX 6.65mm)
- 16) 警報出力：HI及びLOアラーム
- 17) 自己診断機能：HV異常、LV異常、ダウンスケール、ゼロチェック異常

### 3.3 記録計（相当品可）

#### 3.3.1 性能仕様

- 1) メーカー：横河電機
- 2) 数量：1式
- 2) 型式：GX20
- 3) 記録方式：電子式
- 4) 表示方式：チャートモニタ表示（計3チャンネル表示）
  - ①  $\gamma$ 線検出器用（1次系及び2次系用、計2チャンネル）

- ・表示形式：計数率 ( $\text{min}^{-1}$ )
- ・チャート表示様式： $10^{-1} \sim 10^3 \text{ min}^{-1}$  (4 デカード)
- ・精度： $\pm 0.08$  デカード以内

②  $\beta$  線検出器用 (1 次系用、計 1 チャンネル)

- ・表示形式：放射能 ( $\text{Bq/cm}^3$ )
- ・チャート表示様式： $10^{-1} \sim 10^3 \text{ Bq/cm}^3$  (4 デカード)
- ・精度： $\pm 0.12$  デカード以内

### 3.4 管理用 PC (相当品可)

#### 3.4.1 構成

##### (1) ノート型 PC

- ・数量：1 式
- ・OS：Windows11 Pro 以降
- ・CPU：1GHz 以上で 2 コア以上の 64 bit 互換プロセッサまたは System on a Chip (SoC)
- ・メモリ：8GB 以上
- ・ストレージ：SSD
- ・ストレージ容量：512GB

##### (2) 管理用ソフトウェア

- ・数量：1 式
- ・メーカー：アロカ
- ・型式：SYS-ACM-74AB00001724-PC
- ・バージョン：VER1.0

#### 3.4.2 管理用ソフトウェア仕様

##### (1) スペクトロメータ

- ・機能： $\gamma$  線スペクトル表示及び記録
- ・ADC：逐次比較型
- ・チャンネル数：1000ch
- ・計数容量：999999
- ・計測範囲：50keV 以下 $\sim\infty$
- ・ROI 設定：5 系統
- ・測定時間：1 $\sim$ 9999 秒
- ・表示内容：スペクトル、トレンド、リスト
- ・データ保存：PC ストレージ内

##### (2) メンテナンスツール

- ・機能：検出器校正、検出器パラメータ設定、測定データ抽出

## 4 納 期

令和 9 年 3 月 31 日

## 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  
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大洗原子力工学研究所  
HTTR 原子炉建家

### (2) 納入条件

据付調整後渡し

## 6 適用法規及び規格、規程

- (1) 日本産業規格 (JIS)
- (2) 日本電機工業会規格 (JEM)
- (3) 電気学会電気規格調査会標準規格 (JEC)
- (4) 日本電気計測器工業会規格 (JEMIMA)
- (5) 電気技術規程 (JEAC)
- (6) 大洗原子力工学研究所 安全管理仕様書
- (7) 大洗原子力工学研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書
- (8) 大洗原子力工学研究所放射線障害予防規程
- (9) 大洗原子力工学研究所（北地区）放射線安全取扱手引
- (10) 労働安全衛生法

## 7 現地作業

以下の現地作業を実施すること。作業対象は1次ヘリウムサンプリング設備及び2次ヘリウムサンプリング設備であり、それぞれの更新対象を図1及び図2に示す。受注者は現地作業に先立ち、作業内容、手順、体制を記載した作業要領書を作成し、原子力機構の確認を受けること。

### 1) 既設品撤去

#### ・ $\gamma$ 線検出器の撤去

1次ヘリウムサンプリング設備の $\gamma$ 線検出器（1台）及び2次ヘリウムサンプリング設備の $\gamma$ 線検出器（1台）の既設品（図4及び図5）を撤去する。撤去品は指定の保管場所に移動する。

#### ・ $\beta$ 線検出器の撤去

1次ヘリウムサンプリング設備の $\beta$ 線検出器（1台）の既設品（図3）を撤去する。撤去品は指定の保管場所に移動する。

#### ・ ケーブルの撤去

既設ケーブル配線を撤去し、撤去品は指定の保管場所に移動する。

#### ・ 計測モジュールの撤去及び搬出

ヘリウムサンプリング設備監視盤（図6）より、既設品の計測モジュール（3台）を外

し、撤去する。撤去品は指定の保管場所に移動する。

## 2) ケーブル敷設

- ・ケーブルの搬入及び敷設

ケーブルを搬入し、敷設する。

## 3) 新規品据付調整作業

- ・ $\gamma$ 線検出器の搬入及び据付調整

1次ヘリウムサンプリング設備の $\gamma$ 線検出器（1台）及び2次ヘリウムサンプリング設備の $\gamma$ 線検出器（1台）の納入品を搬入及び設置し、敷設したケーブルを接続する。設置用の架台及び遮蔽スリーブは既設のものを再利用する。

- ・ $\beta$ 線検出器の搬入及び据付調整

1次ヘリウムサンプリング設備の $\beta$ 線検出器（1台）の納入品を搬入及び設置し、敷設したケーブルを接続する。設置用の架台は既設のものを再利用する。

- ・測定モジュールの搬入及び据付調整

計測モジュール（3台）の納入品を搬入し、ヘリウムサンプリング設備監視盤に取り付ける。ヘリウムサンプリング設備監視盤は既設のものを再利用する。

## 8 試験・検査

以下の試験検査を実施すること。受注者は試験検査に先立ち、試験検査項目、手順、合否基準を記載した試験検査要領書を作成し、原子力機構の確認を受けること。現地検査は機構立合いとする。工場検査の機構立合いについては協議の上で決定する。

### 8.1 工場検査

納入品が適切に制作されたことを確認するために、以下の試験検査を行う。工場検査後に工場検査成績書を作成し、原子力機構に試験結果の確認を受けること。

#### (1) 外観検査

納入品の外観に異常（機能に支障をきたす変形や傷等）がないことを確認する。

#### (2) 員数検査

納入品の員数に不足がないことを確認する。

#### (3) 漏えい検査（ $\beta$ 線検出器）

$\beta$ 線検出器に対して窒素又はヘリウムガス（ $1.5\text{kg}/\text{cm}^2\cdot\text{G}$ ）において発泡漏れ試験を行い、漏えいがないこと確認する。

#### (4) 性能検査

##### ①分解能確認（ $\gamma$ 線検出器）

検査方法：標準線源（ $^{137}\text{Cs}$ ）を測定し、フォトピーク 662keV の波高値に対するピーク幅を記録する。

判定基準： $^{137}\text{Cs}$  フォトピーク 662keV 波高値に対し $\pm 10\%$ 未満

##### ②電源安定性確認（ $\beta$ 線検出器）

検査方法：電源（AC100V）に接続し、出力電圧の変動を記録する。

判定基準（高圧電源）：電源電圧(AC100V)  $\pm 10\%$ 変動に対し $\pm 0.1\%$ 以内

判定基準（低圧電源）：電源電圧(AC100V)  $\pm 10\%$ 変動に対し $\pm 1\%$ 以内

### ③記録計の精度試験

模擬電圧を入力し、性能仕様を満たす指示精度であることを確認する。

#### (5) $\gamma$ 線検出器の応答特性試験

$^{137}\text{Cs}$  標準線源を用いて、応答特性を記録する。

#### (6) $\beta$ 線検出器の応答特性試験

$^{137}\text{Cs}$  標準線源を用いて、応答特性を記録する。

## 8.2 現地検査

据付調整が適切に行われたことを確認するために、以下の試験検査を行う。

### (1) 模擬入出力検査

#### ①検出器 — 計測モジュール間

#### ②計測モジュール — プラント計算機間

- ・検査方法：模擬信号を入力し、計測モジュール及びプラント計算機（OPS）の表示を確認する。
- ・判定基準：模擬信号入力に対する表示値が  $\text{FS} \pm 3\%$  以内

### (2) 警報検査

- ・検査方法：模擬信号を入力し、警報が発報することを確認
- ・判定基準：警報設定値（Hi 及び Lo）において警報が発報すること。

### (3) 総合検査

- ・検査方法：標準線源（ $^{137}\text{Cs}$ ）を用いて、計測モジュール、記録計及びプラント計算機（OPS）の表示を確認し、応答特性試験時の記録と比較する。  
また、 $\gamma$ 線スペクトルを記録する。
- ・判定基準：応答特性試験時の記録値（ $\gamma$ 線検出器：計数率、 $\beta$ 線検出器：放射能）に対する表示値  $\text{FS} \pm 20\%$  以内

## 9 提出書類

受注者は以下の書類を提出すること。各提出図書について電子媒体として1部提出すること。

提出場所：茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002 番地

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大洗原子力工学研究所

HTTR 研究棟 HTTR 運転管理課

提出図書

| No. | 書類名                          | 提出時期    | 部 数 | 備 考                 |
|-----|------------------------------|---------|-----|---------------------|
| 1   | 品質マネジメント計画書                  | 契約後速やかに | 1   | ※1                  |
| 2   | 全体工程表                        | 契約後速やかに | 1   |                     |
| 3   | 委任先又は中小受託事業者等の承認について         | 委任前までに  | 1   | 委任等がある場合のみ提出、機構指定様式 |
| 4   | 試験検査要領書                      | 検査開始前   | 2   |                     |
| 5   | 工場検査成績書                      | 検査後速やかに | 2   |                     |
| 6   | 校正証明書（トレーサビリティ証明書を含む）        | 作業開始前   | 1   |                     |
| 7   | 作業要領書                        | 作業開始前   | 1   |                     |
| 8   | 作業工程表                        | 作業開始前   | 1   |                     |
| 9   | 作業関係者名簿                      | 作業開始前   | 1   | 機構指定様式              |
| 10  | 作業安全組織・責任者届                  | 作業開始前   | 1   | 機構指定様式              |
| 11  | 一般安全チェックリスト                  | 作業開始前   | 1   | 機構指定様式              |
| 12  | リスクアセスメントシート                 | 作業開始前   | 1   | 機構指定様式              |
| 13  | 完成図書（取扱説明書、作業報告書、現地検査成績書を含む） | 納期までに   | 2   |                     |

※1： ISO9001 を取得しており、当該契約範囲が適用となっている場合は提出不要とする。また、それらを確認できるエビデンスを提出すること。

## 10 貸与品及び支給品

### (1) 貸与品

- ・放射線防護資材（作業着、作業靴、綿手袋、ヘルメット、個人線量計）

### (2) 支給品

- ・現地作業に必要な電力

### (3) 受注者準備品

- ・現地作業に必要な養生資材、工具、消耗品

## 11 検収条件

第 3 項に記す機器を指定場所に納入後、第 7 項に示す現地作業が完了し、第 8 項に示す試験・検査の合格および第 9 項に示す提出書類の完納をもって検収とする。

## 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）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 その他(特記事項)

(1) 本仕様書に記載のない事項あるいは本仕様書に記載されている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。

(2) 第3項(1)～(4)に記す機器について第8項に示す技術仕様を満たすこと。

(3) 第6項に示す規格を適用又は準用すること。

(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) 原子力機構の「大洗原子力工学研究所原子炉施設等品質マネジメント計画書」及び「HTTR品質保証管理要領書」並びに受注者の品質マネジメント計画を遵守して本仕様書に定められた物品を納入すること。なお、契約前又は契約後の業務実施前に品質マネジメント計画書等の内容確認を必要とする場合は、HTTR運転管理課にて閲覧又は提供を可能とするので、内容を確認すること。

(6) 受注者は、品質マネジメント計画書を提出後に原子力機構が実施する定期受注者監査を受けること。ただし受注者が、ISO9001 を取得し本件が適用範囲である場合、又は、過去 3 年以内に本件を適用範囲に含む品質マネジメント計画書に基づき原子力機構大洗原子力工学研究所が実施する受注者監査を受けた結果が良好であり、その後も品質マネジメント計画書に大きな変更がない場合は監査を不要とする。

(7) 作業の一部を外注する場合には、受注者の責任において品質に関する要求事項を、外注先にも適用すること。

(8) 受注者は、本製作にあたり、重大な事故・トラブルが発生した場合は、原子力機構の実施する監査結果に基づいて必要な改善を行うこと。

(9) 受注者は、本製作に係る不具合の報告及び処理については、原子力機構が実施する不適合管理並びに是正処置及び未然防止処置要領（大洗QAM-03）に対応すること。

(10) 本件における品質記録等については、受注者の記録保管要領等により適切に管理・処理すること。

- (11) 製作において、第三者の権利となっている工法で行う場合は、一切の責任を受注者が負うこと。
- (12) 部品には労働安全衛生法施行令で使用が禁止されている「石綿」を含有する製品は使用しないこと。
- (13) 試験検査用計器については、国家標準まで辿れるトレーサビリティ体系に基づき1年以内に校正されたものを使用すること。この際、トレーサビリティ体系上にある上位計器一下位計器の計器精度、校正有効期限の關係に齟齬のないことを確認すること。ただし、個々の計器のうち、校正頻度にメーカー基準がある場合は、明確にすること。
- (14) 試験検査は、JIS・JEM・JEC の規格を適用し実施すること。また、受注者の社内規定を適用する場合は、あらかじめ原子力機構の許可を受けること。
- (15) 受注者は、製品の梱包及び出荷・輸送を、損傷及び錆などの腐食に対する保護を具備し、輸送先まで安全に到着する方法で行うこと。また、納入する際は、大洗原子力工学研究所の安全衛生遵守事項を守ること。
- (16) 受注者は、業務上知りえた各データ、技術情報、成果その他の全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若しくは公開し、または、特定の第三者に対価を受け、若しくは無償で提出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。
- (17) 各種書類は、受注者が作成・管理し、提出期限又は機構の求めに応じて速やかに提出すること。書類の作成時は、わかりやすい構成で正確な表記とし、記載漏れ、誤字・脱字等の無いことを十分に確認すること。書類の訂正時には、その履歴を残し、誤用防止のため旧書類を処分すること。
- (18) 受注者は、検収の日から1年間は文書の保管を検索し易いように整理して保管場所を決め、常にその所在を明確にしておくこと。
- (19) 受注者は、納入品の運用に必要な技術情報（保安に係るものに限る）があった場合は、検収後であっても原子力機構に提供すること。なお、提供された技術情報は、他の組織と共有する場合がある。
- (20) 本仕様書に記載された要求事項を満足していることを確認するために、完成図書をその記録として提出すること。
- (21) 受注者は、大洗原子力工学研究所環境方針を遵守し、省エネルギー、省資源に努めること。
- (22) 受注者は、大洗原子力工学研究所構内に乗り入れる車両のアイドリングを禁止し、自動車排気ガスの低減に努めること。
- (23) 受注者は安全文化を醸成、維持するために必要な活動を行っている者を従事させること。
- (24) 現地作業において安全管理仕様書を遵守し、計画外作業を行わないこと。

以 上

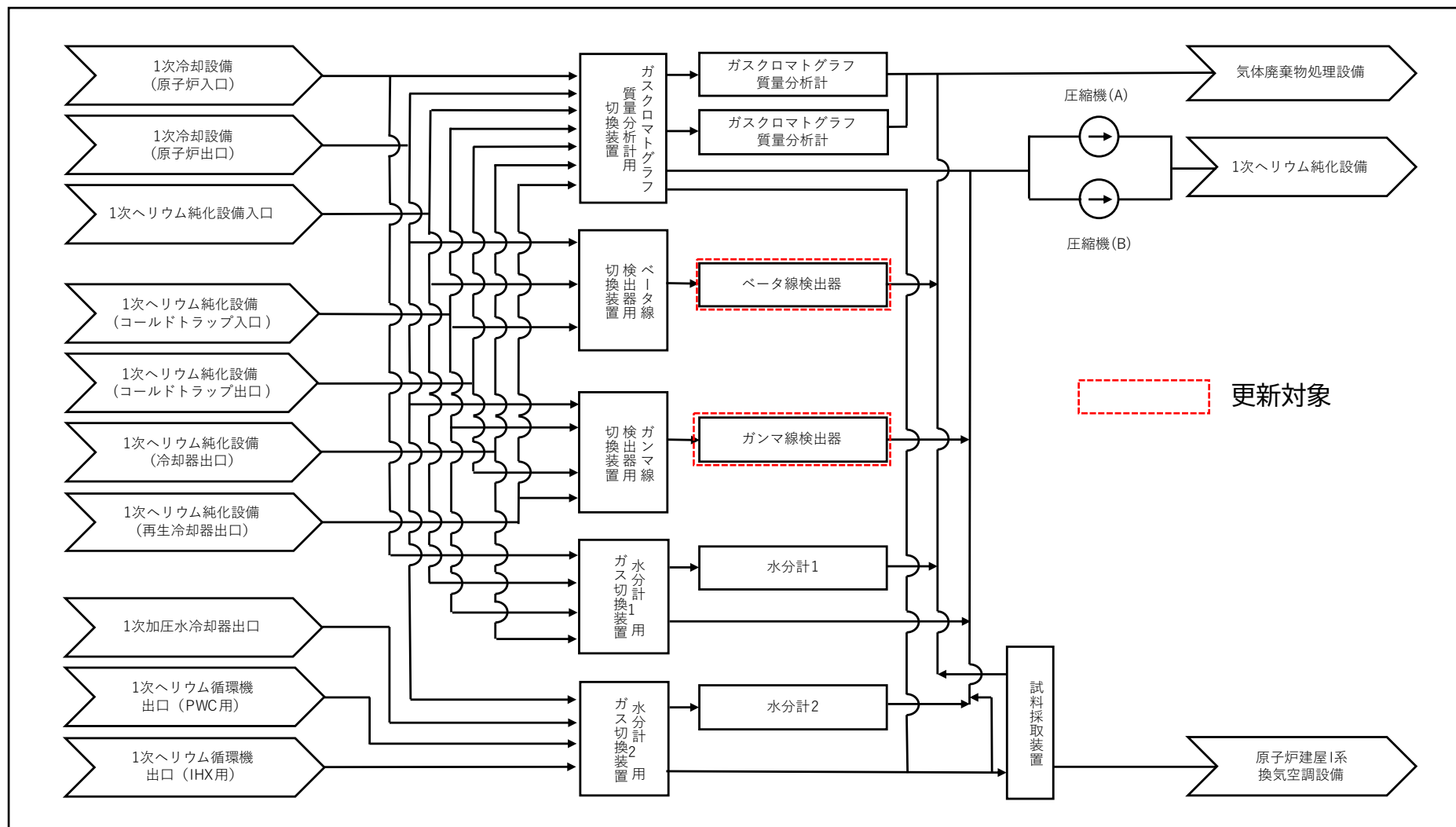


図 1：更新対象（1次ヘリウムサンプリング設備系統図）

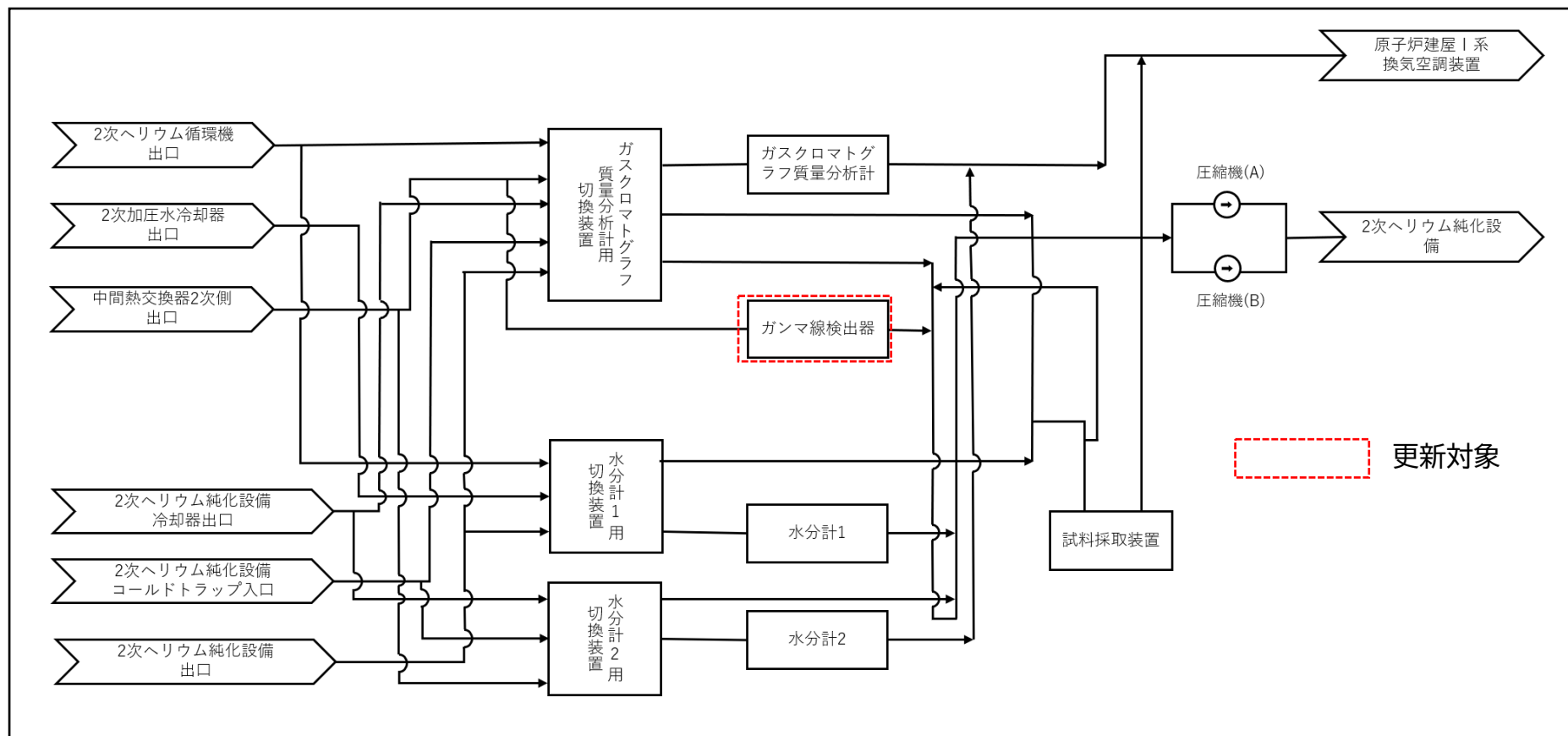


図2：更新対象（2次ヘリウムサンプリング設備）

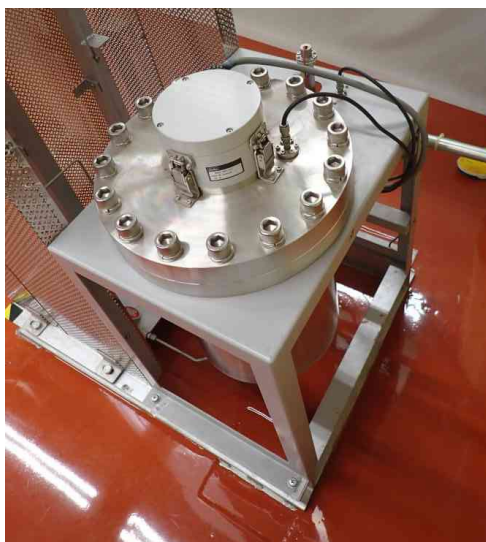


図 3 : 1 次ヘリウムサンプリング設備  $\beta$  線検出器



図 4 : 1 次ヘリウムサンプリング設備  $\gamma$  線検出器



図 5 : 2 次ヘリウムサンプリング設備  $\gamma$  線検出器



図6：ヘリウムサンプリング設備監視盤  
(更新対象は盤内の記録計及び計測モジュール)