

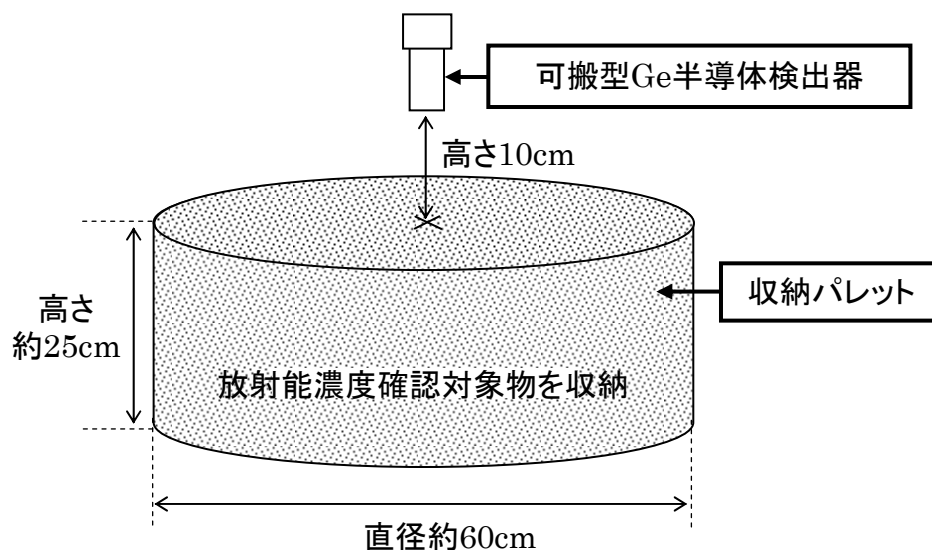
著しい偏りがないことの確認

◆測定単位 放射能濃度確認対象物 **約100kg**

ピットから取り出した放射能濃度確認対象物を収納パレット(直径約60cm×高さ約25cm)に約100kgとなるように収納

◆測定対象放射性物質 **^{60}Co**

◆測定方法 収納パレットの上部中央から高さ10cmの位置に可搬型Ge半導体検出器を設置(右図参照)



◆測定条件 ^{60}Co の検出限界値が0.1Bq/gを下回るよう設定

◆判断基準 ^{60}Co の平均放射能濃度が ^{60}Co の基準値0.1Bq/gを下回ること

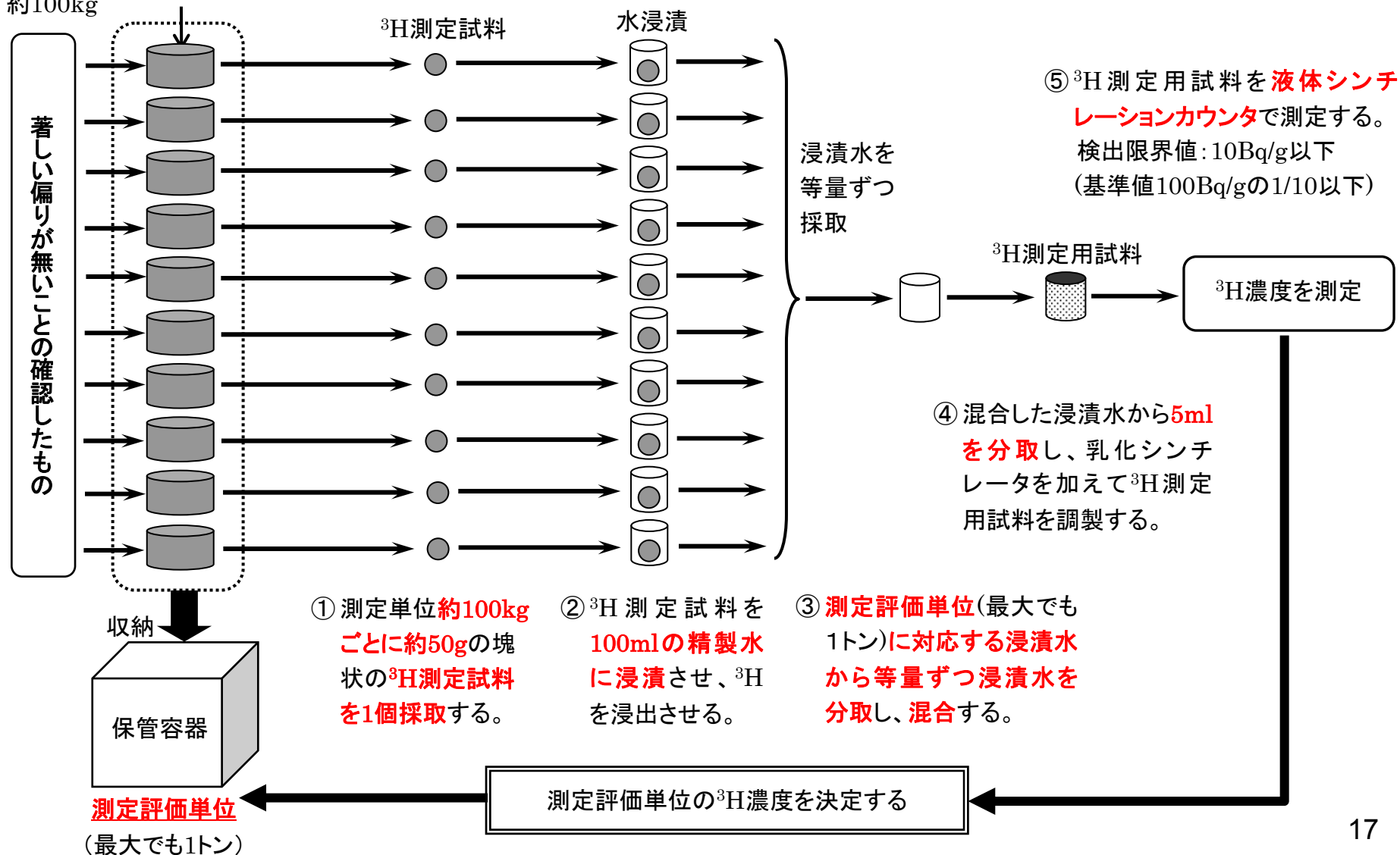
^3H 濃度の測定方法

放射能濃度確認対象物
約100kg

測定試料の採取

測定用試料の調製

^3H 濃度の測定



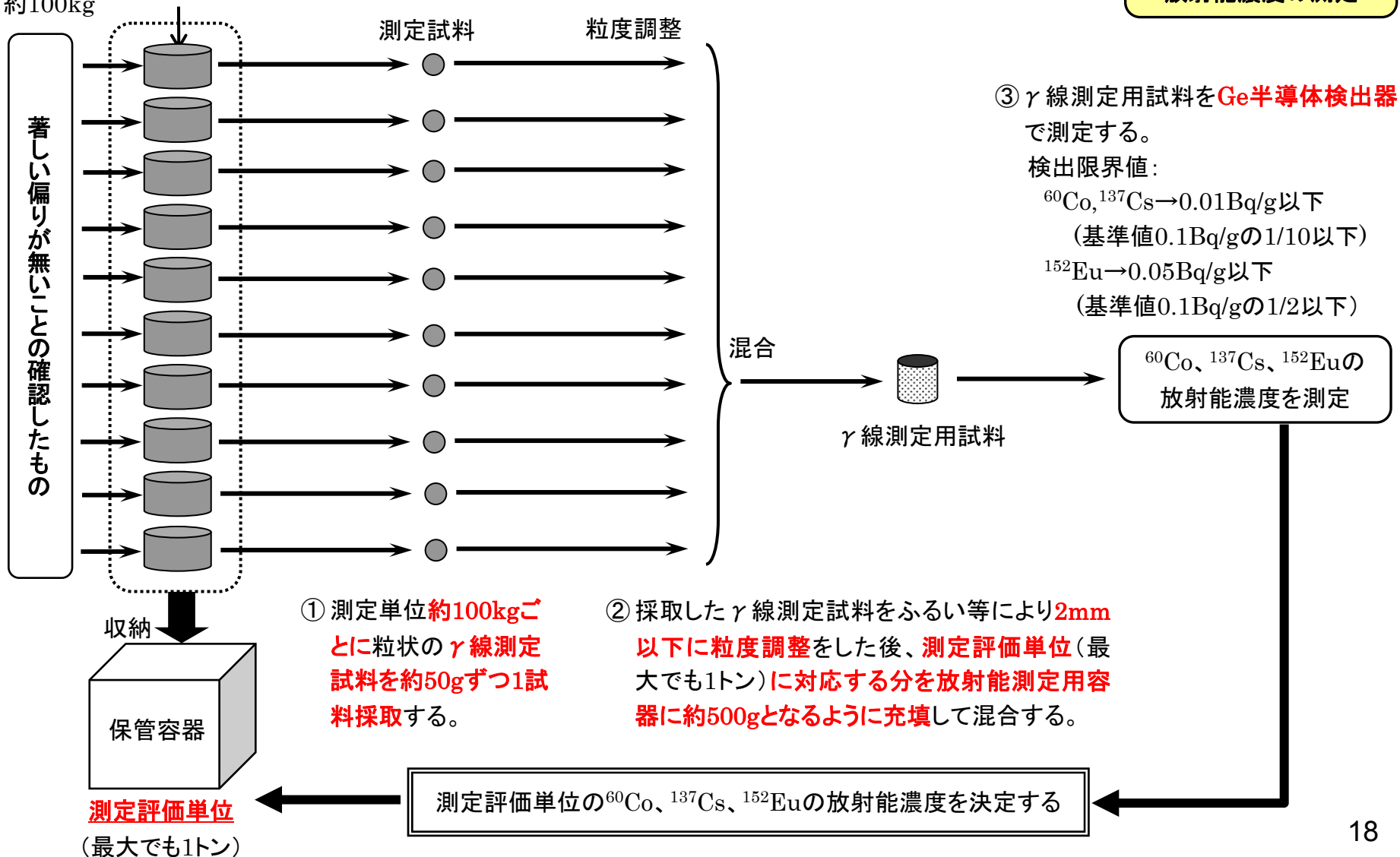
γ線放出核種 (^{60}Co , ^{137}Cs , ^{152}Eu) の放射能濃度の測定方法

放射能濃度確認対象物
約100kg

測定試料の採取

測定用試料の調製

γ線放出核種の
放射能濃度の測定



クリアランス判断方法

- 1ピット内の³H濃度の分布の均一性及び想定される³H濃度の確認

国による放射能濃度の確認(法第61条の2第1項)を1ピット単位ごとに行うこととし、1ピット内の³H濃度の平均値(対数平均値)と³H濃度の対数値の標準偏差を求め、『**³H濃度の平均値+標準偏差の3倍(平均値+3σ)**』に相当する³H濃度が、³Hの基準値である100Bq/gを超えていないことを確認

⇒ 1ピット内の放射能濃度確認対象物中の³H濃度が基準値よりも低いところで分布していることを確認

- 放射能濃度の基準を満足することの確認

測定評価対象放射性物質である³H、⁶⁰Co、¹³⁷Cs及び¹⁵²Euの基準値(C)に対するそれぞれの放射性物質の放射能濃度(D)の割合の和が1を超えないことを確認

$$\frac{D_{^3\text{H}}}{C_{^3\text{H}}} + \frac{D_{^{60}\text{Co}}}{C_{^{60}\text{Co}}} + \frac{D_{^{137}\text{Cs}}}{C_{^{137}\text{Cs}}} + \frac{D_{^{152}\text{Eu}}}{C_{^{152}\text{Eu}}} \leq 1$$

基準値:「試験研究の用に供する原子炉等に係る放射能濃度についての確認等に関する規則」の別表第1欄第1号の放射能濃度確認対象物に対する第3欄に規定する放射能濃度

放射能濃度確認対象物の保管・管理方法

- 放射能濃度確認対象物の保管場所
 - ・ 国による放射能濃度の確認を受けるまでの間
 - 第2保管廃棄施設内に設置するテント倉庫で保管
 - ・ 国による放射能濃度の確認が終了した物
 - テント倉庫から搬出後、再利用するまでの間、原子力科学研究所内の所定の場所〈ストックエリア〉（非管理区域）で保管
- 放射能濃度確認対象物の保管方法
 - ・ 以下の措置により、放射能濃度確認対象物への異物の混入及び放射性物質による汚染を防止
 - 保管廃棄施設・NL及びテント倉庫が設置されている第2保管廃棄施設の出入口を施錠、関係者以外の者の立ち入りを制限
 - ピットに保管廃棄している放射能濃度確認対象物の取り出しが完了するまでの間、新たな放射性廃棄物の搬入を禁止
 - ピットの鋼製蓋表面に放射能濃度確認対象物を保管廃棄していること及び新たな放射性廃棄物の搬入を禁止することの表示
 - 放射能濃度確認対象物を収納した保管容器は、速やかに封印し、整理番号を付して放射能濃度確認対象物を収納していることを表示
 - ピットから採取した測定試料は、第3廃棄物処理棟内で異物の混入が防止できるよう適切に保管・管理
 - ・ スtockエリアは、再利用対象物を保管している間、出入り口を施錠し、関係者以外の者の立ち入りを制限

放射能濃度の測定及び評価のための品質保証

1. 品質保証体制

原子力科学研究所長は、トップマネジメントとして、保安規定に定める品質保証計画に基づき、クリアランスに係る業務を確実に実施させるとともに、品質保証活動の実施、評価及び品質保証計画の継続的な改善を総括
バックエンド技術部長は、クリアランス検認責任者として、クリアランスに係る業務を統一的に管理

2. 教育・訓練

クリアランスに係る業務を行う者に対して、当該業務に必要な知識・技術を習得するための教育・訓練及び習得した知識・技術を維持するための定期的な教育・訓練を実施
また、クリアランスに係る業務は、当該業務に必要な知識・技術を習得したものが実施

3. 業務の実施計画

クリアランスに係る業務については、保安規定及び品質保証計画並びにこれらに基づき下部規程において業務要領を定めて実施

4. 放射線測定装置の管理

放射線測定装置については、定期的な点検・校正等の保守管理を実施

5. 評価及び改善

クリアランスに係る業務を定めた要領のとおり実施していること等について、定期的に内部監査等を行い、必要に応じて改善を図る

6. 記録

クリアランスに係る業務の記録、品質保証活動に関する記録等について、一定の方法及び様式により記録、保存

※国による放射能濃度の確認が終了したもの(再利用対象物)の保管・管理については、品質保証の観点から再利用対象物のトレーサビリティの確保に係る活動を実施

審査のポイント①

放射能濃度確認対象物の状況を踏まえた放射能濃度測定

- クリアランス対象物は、固体廃棄施設であるコンクリート製の地下ピットに保管廃棄されている状況。当時の解体工事（昭和60年度から平成元年度）においては、クリアランスを想定していなかったため、解体工事で発生した金属くず、木片、ビニル等が混在した状況で保管廃棄されているとともに、信頼できる放射能濃度の測定記録が存在しない状況。
- このため、事業者の実施したサンプル調査の結果等から、クリアランス対象物の放射能濃度は、クリアランスレベルよりも十分に低いものと想定されるが、全数測定により、放射能濃度を確認する必要がある。
- その際、分別などの処理を行い、確認対象物であるコンクリートのみ分別する。

審査のポイント②

測定評価対象の放射性核種の選定について

- クリアランス対象物の汚染性状として、コンクリート構造物が原子炉からの中性子線の照射を受けたことによる放射化汚染及び減速・冷却材である重水の原子炉冷却系統外への移行に伴う二次的な汚染について、 ^{60}Co (CP、放射化)、 ^{137}Cs (FP)、 ^{152}Eu (放射化)、 ^3H (重水減速・冷却炉のため)を選定していることを確認した。
- ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{152}Eu に関しては、放射能濃度確認規則に規定する33核種のうち、放射化計算により重要な核種として算出しているが、計算に用いた計算コードに関しては、使用の妥当性が検証されたものを使用しており、計算において用いたパラメータ(中性子フルエンス率、運転時間等)に関しては、評価結果が厳しくなるよう保守的に選定していることを確認した。

審査のポイント③-1

クリアランス対象物の汚染性状を踏まえた測定評価単位の代表性、汚染分布の均一性(局所的な汚染がないこと)の確認及び放射能濃度の決定方法

- クリアランス測定評価単位は、1トン以下とする。
- クリアランス対象物の汚染性状を踏まえ、測定評価単位の代表性、均一性、放射能濃度の決定方法については、ガンマ線核種及び ^3H のそれぞれの特性を考慮して、以下の方法により適切に実施されることを確認した。

[ガンマ線核種(^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{152}Eu)]

- 放射能濃度確認対象物中に局所的な汚染が想定される二次的な汚染については、約100kgごとに可搬型Ge半導体検出器により二次的な汚染の主な核種である ^{60}Co 濃度を測定し、 ^{60}Co 基準値である 0.1Bq/g を超えるような局所的な汚染のないことを確認することにより、測定評価単位1トン内において著しい偏りが無いことを確認する。
- 最終的なクリアランス確認対象物の測定評価単位としては1トン以下となるが、均一性の確認単位である100kgごとに約50gのサンプルを採取し、合計約500gの混合試料をGe半導体検出器により ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{152}Eu 放射能濃度を測定するため、測定評価単位で平均化された放射能濃度となる。

審査のポイント③-2

クリアランス対象物の汚染性状を踏まえた測定評価単位の代表性、汚染分布の均一性(局所的な汚染がないこと)の確認及び放射能濃度の決定方法

[トリチウム(^3H)]

- ^3H については、事前のサンプル調査結果でばらつきは少なく、床の表層部等は基本的にはつりにより除去されていると考えられること等から、局所的な汚染が存在する蓋然性はそもそも少ないものと考えられる。
- 放射能濃度の決定方法としては、100kg毎に約50gのサンプルを採取し、それぞれ水浸漬を行い、浸漬水を測定評価単位(1トン以下)に対応する分、等量採取した上で、液体シンチレーションカウンタによる測定を行うことから、測定評価単位で平均化された放射能濃度となる。
- これに加え、局所的な汚染のないことの確認として間接的ではあるが、ピット内での測定結果のばらつきを統計解析により確認し、ピット内で均一性を確認している。(1ピット約400トンとすると400試料の測定結果のばらつきを統計解析することにより局所的な汚染のないことを確認することとなるが、JIS K 0600「産業廃棄物のサンプリング方法」に示されたサンプル数からみても、局所的な汚染のないことの確認に必要なサンプル数としては十分である)。

今後について

- 認可された放射能濃度の測定及び評価の方法に従い、事業者による評価がされた後、平成21年度中に第1回確認申請がされる見込みである。
- 確認申請は、ピット単位であり、全ピットの確認申請には約4年を要する見込みとなっている。