

日本原子力学会標準
 AESJ-SC-F005:2005
 クリアランスの判断方法:2005

正誤表

No.	頁	箇所	誤	正	備考
附属書2					
1	23	附属書2付図1 (二番目のテキストボックス)	(記載なし)	最終行に 「●一般コンクリートの天然放射性核種存在 量」を追記	添付2参照
解説8					
3	240	解説8付表2 (分析法2前処理欄8Gr行)	アメリカシウムトレーサの量をの評価 値で化学的収率を決定する。	アメリカシウムトレーサ量の評価値で化学的 収率を決定する。	添付10参照

対象物

放射化汚染関連データ調査

- 建屋図面, 機器配置図
- 既存の放射化計算結果
- 放射化計算入力値(中性子フルエンス率, 元素組成, 照射履歴・放射能の減衰条件及び放射化断面積)
- 中性子測定結果, 代表サンプルによる放射化学分析値
- 中性子遮へい設計資料, 中性子線量当量率測定結果
- 一般コンクリートの天然放射性核種存在量

「放射性廃棄物でない廃棄物(汚染がないことが明らかかな物)」のうち「放射化汚染がないことが明らかかな対象物」の分類

二次的な汚染関連データ調査(1)

- 設計情報(建屋図面, 機器配置図, 系統図, 配管図, 機器構造図)
- 運転管理情報(管理区域区分, 汚染サーベイ記録, 工事記録, 運転管理記録)

「放射性廃棄物でない廃棄物(汚染がないことが明らかかな物)」のうち「二次的な汚染がないことが明らかかな対象物」の分類

放射性廃棄物でない廃棄物(汚染がないことが明らかかな物)

二次的な汚染関連データ調査(2)

- 放射線管理定期サーベイ記録等(機器の表面線量当量率, 除染記録他)
- 既存の放射化学分析結果(内包する放射性流体濃度, 機器内面付着量, 表面汚染他)

汚染の可能性がある対象物のうち放射性廃棄物の分類

放射性廃棄物

クリアランス対象物

対象物の形状および汚染性状の調査

- 設計情報の収集
- 汚染履歴, 分布を把握するための記録(管理区域区分記録, 工事記録, 放射線管理記録)
- 表面密度分布測定(建屋, 機器)
- 内部汚染分布測定(線量当量率他)
- 対象物の形状, 寸法(建屋, 機器)
- 対象物の汚染性状(表面, 内部, 放射化)
- 代表サンプル採取測定(建屋の浸透汚染)

- 評価対象核種及び核種組成比の調査
- 既存データの収集(放射性廃棄物放射化学分析値, 日常管理データ, 燃料破損, 一次系の材料データ)
 - 放射能収支計算に必要なデータ(代表サンプル採取・放射化学分析(核種組成比))

クリアランス測定・評価計画の策定

(測定・評価法, 判断法)

附属書 2 付図 1 事前調査の実施フロー(廃止措置時の例)

解説 8 付表 2 分析方法及び放射線測定法の例

分析法1			分析法2				
Gr	核種	前処理	測定	Gr	核種	前処理	測定
1	H-3 C-14	金属を溶解後、気相側及び液相側にそれぞれ分配するため、気相側での回収分と液相残存分をそれぞれ回収する。	液体シンチレータと混合して、液体シンチレーションカウンタで測定する。	1	H-3 C-14	金属を溶解後、気相側及び液相側にそれぞれ分配するため、気相側での回収分と液相残存分をそれぞれ回収する。	測定は、得られた溶液の液相に応じて液体シンチレータと混合して、液体シンチレーションカウンタで測定する。
2	Tc-99 I-129	両核種とも酸化性酸性溶液中で処理することにより、気相側で回収を行う。Tc-99はテトラフェニルアルソニウムクロライド (TPAC) 沈殿として、I-129はヨウ化銀沈殿としてそれぞれ回収する。	2πガスフローカウンタで測定する。	2	Tc-99 I-129	溶液中のヨウ素を塩酸ヒドロキシルアミンで還元後、酸性化で亜硝酸ナトリウムによりヨウ素を酸化し、キシレン溶液中に抽出する。ついで亜硫酸水によりヨウ素を逆抽出し、ヨウ化銀あるいはヨウ化パラジウム沈殿として分離 (I-129)する。なお化学収率は得られた試料中の全ヨウ素量を評価することにより決定する。テクネチウムはヨウ素を除去した溶液を硫酸酸性にした後、過テクネチウム酸イオンに酸化し、リン酸トリブチル (TBP) 溶液中に抽出する。水酸化ナトリウム逆抽出、メチルエチルケトン (MEK) 溶液抽出による精製を行いMEKを蒸発させる。水酸化ナトリウムと硫酸でpHを調整後ステンレス板上に電着する。	I-129は低バックグラウンドβ線スペクトロメータでβ線測定する。Tc-99は約10日後、電着試料を低バックグラウンドβ線スペクトロメータによりβ線を測定する。
3	γ線放出核種 (Eu-152, Eu-154, Cs-134, Cs-137を含めることも可)	二次的な汚染および放射化汚染の主要核種はCo-60であり、Co-60のγ線エネルギー (1172.5, 1332.5keV) より低い領域では、コンプトン散乱の影響があるため、Co-60濃度の高いサンプルではコバルトを選択的に抽出する。この際、各元素の化学回収率の測定が必要である。Co-60分離後においてもコンプトン散乱の影響が無視できない場合は、解説8付図1に示すイオン交換や沈殿分離等の分離操作が必要になる。	Ge半導体検出器で測定する。	3	Co-60を含むγ線放出核種 (Eu-152, Eu-154を含めることも可) Fe-55 Ni-59/63 Cs-134/137	Co-60濃度の高いサンプルではコバルトを選択的に分離してからCo-60以外のγ核種をGe半導体検出器で測定する。試料溶液に塩酸を加え、クロロ錯体として陰イオン交換樹脂にコバルト、鉄を吸着させ、他元素と分離する。Fe-55については陰イオン交換樹脂に吸着した鉄を、塩酸濃度を調整することによりコバルトと溶離させ水酸化鉄沈殿として回収する。ニッケル及びセシウムは陰イオン交換樹脂からの流出液を用いる。Ni-59はNi-DMG沈殿として回収してX線を測定する。Ni-63については、ジメチルグリオキシム (DMG) 錯体を生成させた後、キシレン抽出する。	γ線放出核種についてはGe半導体検出器で測定する。Fe-55については水酸化鉄沈殿として回収して、Fe-55をX線測定する。Ni-59はNi-DMG沈殿として回収してX線を測定する。Ni-63については、液体シンチレータと混合して液体シンチレーションカウンタで測定する。Cs-134/137はNi-DMG沈殿のろ液をGe半導体検出器で測定する。
				4	Nb-94	試料を酸処理した溶液を蒸発乾燥して生成する加水分解沈殿を分離し、フッ酸、塩酸混液で溶解、4-メチル 2-ペンタノン (MIBK) を使用して抽出分離、希硝酸で逆抽出後ニオブを加水分解し沈殿分離し、γ核種をGe半導体検出器で測定する。なお化学収率は得られた試料中の全ニオブ量を評価することにより決定する。	Ge半導体検出器で測定する。
4	Cl-36	試料溶液を陽イオン交換樹脂で処理し、処理液中の塩素を塩化銀沈殿として回収する。	2πガスフローカウンタで測定する。	5	Cl-36	試料溶液を陽イオン交換樹脂で処理し、処理液中の塩素を塩化銀沈殿として回収する。	低バックグラウンドβ線スペクトロメータで測定
5	Fe-55 Eu-152 Eu-154	試料溶液に塩酸を加え、鉄をクロロ錯体として陰イオン交換樹脂に吸着させ、他元素と分離する。陰イオン交換樹脂に吸着した鉄は、塩酸濃度を低くすることにより溶離させ水酸化鉄沈殿として回収して、Fe-55をX線測定する。ユウロピウムは、樹脂流出液中のCo-60を溶媒抽出分離する。	Fe-55をX線測定する。Eu-152, Eu-154をGe半導体検出器で測定する。	6	Ni-59 Ni-63 Cs-134 Cs-137	ニッケル及びセシウムは陰イオン交換樹脂からの流出液を用いる。Ni-59はNi-DMG沈殿として回収してX線を測定する。Ni-63については、ジメチルグリオキシム (DMG) 錯体を生成させた後、キシレン抽出し液体シンチレータと混合して液体シンチレーションカウンタで測定する。Cs-134/137はNi-DMG沈殿のろ液をGe半導体検出器で測定する。Mn-54等γ核種による妨害が見られるときはリンモリブデン酸アンモニウムによる共沈分離により精製。なおFe-55, Ni-59/63, Cs-134/137の化学収率は得られた試料中の全対象元素量を評価することにより決定する。	Ni-59はNi-DMG沈殿として回収してX線を測定する。Ni-63については、液体シンチレータと混合して液体シンチレーションカウンタで測定する。Cs-134/137はNi-DMG沈殿のろ液をGe半導体検出器で測定する。
6	Cs-134 Cs-137 Ca-41 Sr-90	試料溶液からストロンチウム、カルシウムを炭酸塩沈殿として回収してCa-41及びSr-90と、Cs-134, Cs-137とを分離する。Sr-90は、娘核種であるY-90をミルキングしてシュウ酸イットリウム沈殿として回収する。Ca-41はシュウ酸カルシウムとして回収する。液中のCs-134, Cs-137は塩化白金酸セシウム沈殿として回収する。	Y-90をGM管あるいは2πガスフローカウンタで測定する。Ca-41はシュウ酸カルシウムとして回収してX線を測定する。Cs-134, Cs-137はGe半導体検出器で測定する。	7	Sr-90 Ca-41	酸溶解した試料から発煙硝酸によるストロンチウム沈殿法により溶液中のSr-90を回収精製する。Sr-90は、娘核種であるY-90をミルキングして水酸化イットリウム沈殿として回収。なお化学収率は得られた試料中の全ストロンチウム元素量を評価することにより決定する。Ca-41は試料溶液からカルシウムを発煙硝酸を用いて硝酸沈殿として回収後、発煙硝酸処理、硫酸沈殿処理を行い精製、シュウ酸カルシウムとして回収する。	水酸化イットリウム沈殿として回収し、Y-90を低バックグラウンドβ線スペクトロメータで測定する。Ca-41はBe薄窓X線用Ge半導体検出器でX線測定する。
7	全α核種 Ni-59 Ni-63	全α核種は、テノイルトリフルオロアセトン (TTA)、トリブチルリン酸 (TBP) 等で抽出し、回収されたα核種を電着あるいは蒸発乾燥。Ni-59, -63については、ジメチルグリオキシム (DMG) 錯体を生成させた後、Ni-63は液体シンチレータと混合。また、Ni-59は水相に抽出し、Ni-DMG沈殿として回収する。	全α核種は2πガスフローにてα線測定する。Ni-63は液体シンチレータと混合して液体シンチレーションカウンタで測定する。Ni-59はSi (Li) 半導体検出器でX線測定する。	8	Eu-152 Eu-154 全α核種	鉄共沈(酸濃度調整実施)によりα核種及びユーロピウムを分離し、トリ-n-オクタチルアミン (TOA) でPuを、ジ-n-ブチル N,N-ジエチルカルバミルメチレンホスホネート (DBOECMP) を使用してAm, Cm (+ランタノイド) を抽出分離する。なお化学収率は得られた試料中のトレーサとして添加したアメリカシウム、プルトニウム量を評価することにより決定する。ユーロピウムとキュリウムに関しては本手法での化学的挙動がアメリカシウムと同一挙動を取ることを利用して、アメリカシウムトレーサ量の評価値で化学的収率を決定する。	フッ化物共沈により作成した試料を表面障壁型Si半導体検出器でスペクトル測定し、全αの定量を行う。Eu-152/154はAm/Cmの測定試料をGe半導体検出器で測定する。