

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
1	iii	免責条項、Disclaimer		(差換え)	添付1参照
2	iv	著作権、Copyright		(差換え)	添付1参照
本文					
1	10	4.2.1 放射線測定器の測定条件の設定方法 (本文下から17行目)	次の1.1)及び1.2)確認する。	次の1.1)及び1.2)を確認する。	
2	14	参考文献 (本文8行目)	原子力安全委員会, "原子炉施設および核燃料使用施設の解体等に 伴って発生するものうち放射性 物質として取り扱う必要がないも の放射能濃度について", 46- 47(2004)	原子力安全委員会, "原子炉施設及び核燃 料使用施設の解体等に伴って発生するも ののうち放射性物質として取り扱う必要 がないものの放射能濃度について", 46- 47(2004)	
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核種存在量」を追 記	添付2参照
附属書3					
1	31	b) GCRの二次的な汚染の放射性核種評価方法 事例 (本文15行目(最初の式))	\times	\pm	添付3参照
附属書5					
1	44	3.放射能換算係数設定の妥当性の確認方法 (本文下から6行目)	上記a)に同じ確認を行う。	上記a)と同じ確認を行う。	
2	45	附属書5付表1 (球状欄形状行)	内径20～65mm	内径20～65cm	添付4参照

No.	頁	箇所	誤	正	備考
3	45	附属書5付表1 (球状欄寸法行 表内径欄)	30 50 65	<u>20</u> 30 50 65	添付4参照
附属書7					
1	57	参考文献 (下から3行目)	<i>Surveys <u>is</u> Support</i>	<i>Surveys <u>in</u> Support</i>	
附属書8					
1	63	c)放射化断面積 (本文12行目)	放射汚染の	放射化汚染の	
2	63	e)放射化計算コード (本文下から3行目)	これらのうち1)及び2)のORIGEN コードシリーズは、熱中性子断面積 を内蔵しており、熱中性子、共鳴領 域中性子及び高速中性子の中性子フ ルエンス率のエネルギー特性を入力 し、実質的に3群で中性子エネル ギー分布を反映できる放射化計算方 法となっている。3)及び4)の ORIGEN2コードシリーズは、1群 実効断面積を使用し、	これらのうち1).2)及び3)のORIGENコード シリーズは、熱中性子断面積を内蔵してお り、熱中性子、共鳴領域中性子及び高速中 性子の中性子フルエンス率のエネルギー特 性を入力し、実質的に3群で中性子エネル ギー分布を反映できる放射化計算方法と なっている。4)及び5)のORIGEN2コード シリーズは、1群実効断面積を使用し、	
附属書9					
1	67	1.核種組成比法 (本文6行目)	放射能濃度測定できない放射線核種 の…	放射能濃度測定できない放射性核種の…	
2	69	c)核種組成比の評価方法 (本文8行目)	a核種組成比をとしたとき…	aを核種組成比としたとき…	
3	71	2.2 コンクリートの放射化汚染 (本文12行目)	$^{151}\text{Eu}(n, \gamma)$ で熱中性子断面積で…	$^{151}\text{Eu}(n, \gamma)$ の熱中性子断面積で…	
4	71	2.2 コンクリートの放射化汚染 (本文13行目)	$^{59}\text{Co}(n, \gamma)$ の断面積で熱中性子断面 積で	$^{59}\text{Co}(n, \gamma)$ の熱中性子断面積で	
5	72	2.3 金属の放射化汚染 (本文下から7行目)	$^{59}\text{Co}(n, \gamma)$ の断面積で熱中性子断面 積で	$^{59}\text{Co}(n, \gamma)$ の熱中性子断面積で	
6	72	2.3 金属の放射化汚染 (本文下から7行目)	74.2barnsである。	74barnsである。	
7	72	2.3 金属の放射化汚染 (本文下から二番目の表4行目)	111.38	111.18	

No.	頁	箇所	誤	正	備考
8	79	附属書9付図3 (右側のテキストボックス)	燃料被覆材履歴	燃料被覆管履歴	
附属書11					
1	86	b)サーベイメータ(密着走査測定式大面積検出器を含む) (本文2行目)	専用測定器に <u>順</u> ずるが	専用測定器に <u>準</u> ずるが	
2	89	c)BG計数が統計的要因以外の原因で変動し、さらに係数率から放射能(Bq)に換算する換算係数に誤差を有する場合の検出限界放射能(Bq)の評価式 (27式)	$\sqrt{\left(\frac{3^2}{t_r}\right)^2 + 4(1-3^2 t_2^2)3^2 \left[n_B \left(\frac{1}{t_r} + \frac{1}{t_B} \right) + n_1^2 n_B^2 \right]}$	$\sqrt{\left(\frac{3^2}{t_r}\right)^2 + 4(1-3^2 t_2^2)3^2 \left[n_B \left(\frac{1}{t_r} + \frac{1}{t_B} \right) + n_1^2 n_B^2 \right]}$	
附属書12					
1	94	3.2 二次的な汚染 (本文1行目)	(10)式により <u>に</u> より	(10)式により	
附属書13					
1	104	3.2 ΣD/Cの確率分布計算の考え方 (本文12行目)	http://www.soc.nii.ac.jp/aesi/sc/	http://www.aesi.net/publish-0502	
附属書15					
1	118	1)放射化汚染を考慮したコンクリート廃棄物(一体的に含まれる鉄筋類を含む)の場合 (本文下から12行目)	生じさせ <u>い</u> ないと,	生じさせ <u>て</u> いないと,	
附属書16					
1	123	2.クリアランス判断結果及び判断結果に関する記録 (本文下から5行目)	測定者名, 検認年月日と, …	測定者名, 測定年月日と, …	
2	126	附属書16付表2 (記録(一例)欄 対象14行目)	天井壁	天井, <u>壁</u>	
解説1					
1	129	1.3 クリアランスの意義 (本文下から17行目)	環境への負荷 <u>少ない</u> 持続発展が可能 な	環境への負荷が <u>少なく</u> 持続発展が可能 な	
解説2					
1	142	解説2付表1 (測定欄下から7行目)	外面をγ線測定) <u>]</u>	外面をγ線測定	

No.	頁	箇所	誤	正	備考
2	142	解説2付表1 (形状欄下から1行目)	円塔	円筒	
3	144	解説2付表3 (球状欄形状行)	内径20～65m	内径20～65cm	添付5参照
4	144	解説2付表3 (球状欄寸法行 表内径欄)	30 50 65	20 30 50 65	添付5参照
5	145	解説2付表4 (円筒形状欄形状行)	外形	外径	
6	146	解説2付表6 (評価条件欄 下から13行目)	①面積[5条件]	①面積[3条件]	
解説3					
1	165	参考文献 (9行目)	<i>Surveys is Support</i>	<i>Surveys in Support</i>	
解説4					
1	166	4.2.1 実炉環境下での中性子測定 (本文下から6行目)	d) 測定結果	c) 測定結果	
2	168	4.3.1 計算条件 (本文4行目)	次のa)からd)の評価条件で	次のa)からe)の評価条件で	
3	180	解説4付図9 (縦軸)	(脱字)	比放射能(μ Ci/g)	添付6参照
解説5					
1	184	5.2 GM管式汚染サーベイメータ (本文下から5行目)	(r_1 及び r_2 は 附属書12(参考) 参照)	(r_1 及び r_2 は 附属書11(参考) 参照)	
2	185	5.2 GM管式汚染サーベイメータ (本文6行目)	(附属書12(参考) に示す検出限界 (Bq) より)	(附属書11(参考) に示す検出限界 (Bq) より)	
3	186	5.3 比例計数管式サーベイメータ (本文10行目)	(附属書12(参考) に示す検出限界)	(附属書11(参考) に示す検出限界)	
4	186	5.4 NaIサーベイメータ (本文下から9行目)	解説5付表5にNaIサーベイメータ	解説5付表4にNaIサーベイメータ	

No.	頁	箇所	誤	正	備考
5	189	5.4 NaIサーベイメータ (本文下から7行目)	回路の安定性のような <u>の</u> 長期的な変動	回路の安定性のような長期的な変動	
6	201	解説5付図7 (凡例3行目)	・・・+換算係数の <u>相対誤</u>	・・・+換算係数の <u>相対誤差</u>	
解説6					
1	212	解説6添付2 (左側のテキストボックス)	汚染性状毎に <u>グループ化</u> した	汚染性状毎に <u>グループ化</u> した	
2	214	自動汚染性状認識トレイ型試験結果-実試料を用いた試験- (3)γ線スペクトル分析値(Bq/g)と専用装置測定値(bq·g)／設定濃度(Bq/g)の対応グラフ横軸最後の数字)	<u>1.0E+</u> (<u>1.0E+01</u>	添付7参照
解説7					
1	235	解説7付図6 (凡例)	<u>密着型</u> 密着走査測定式大面積検出器	密着走査測定式大面積検出器	添付8参照
解説8					
1	236	8.1.2 放射化計算結果検証のための放射化学分析 (本文下から10行目)	代表 <u>サンプル</u> は放射化計算結果を	代表 <u>サンプル</u> は放射化計算結果を	
2	239	解説8付表1 (クリアランスレベル欄)	(旧値)	本文付表2の値に変更	添付9参照
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 <u>量</u> をの <u>評価</u> 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
4	241	解説8付図1 (一番右側・下から三番目のボックス)	Pu <u>線</u> 測	Pu- <u>241</u> 測定	添付11参照
5	241	解説8付図1 (一番右側・一番下のボックス)	Pu-	Pu- <u>241</u>	添付11参照

添付1

免責条項

この標準は、審議の公正、中立、透明性を確保することを基本方針とした標準委員会規約に従って、所属業種のバランスに配慮して選出された委員で構成された委員会にて、専門知識及び関心を有する人々が参加できるように配慮しながら審議され、さらにその草案に対して産業界、学界、規制当局を含め広く社会から意見を求める公衆審査の手続きを経て制定されました。

一般社団法人 日本原子力学会は、この標準に関する説明責任を有しますが、この標準に基づく設備の建設、維持、廃止などの活動に起因する損害に対しては責任を有しません。また、この標準に関連して主張される特許権及び著作権の有効性を判断する責任もそれらの利用によって生じた特許権や著作権の侵害に係る損害賠償請求に応じる責任もありません。そうした責任は全てこの標準の利用者にあります。

なお、標準の審議に規制当局、産業界の委員が参加している場合においても、この標準が規制当局及び産業界によって承認されたことを意味するものではありません。

Disclaimer

This Standard was developed and approved by the Standards Committee of AESJ in accordance with the Standards Committee Rules, which assure fairness, impartiality, and transparency in the process of deliberating on a standard. The Committee is composed of individuals who are competent or interested in the subject and elected, keeping the balance of organizations they belong in the subject, with their professional affiliations well-balanced as specified in the Rules. Furthermore, the standard proposed by the Committee was made available for public review and comment, providing an opportunity for additional input from industry, academia, regulatory agencies and the public-at-large.

AESJ accepts the responsibility for interpreting this standard, but no responsibility is assumed for any detriment caused by the actions based on this standard during construction, operation, or decommissioning of facilities. AESJ does not endorse or approve any item, construction, device or activity based on this standard.

AESJ does not take any position with respect to the validity of any patent rights or copyrights claimed in relation to any items mentioned in this document, nor assume any liability for the infringement of patent rights or copyrights as a result of using this standard. The risk of infringement of such rights shall be assumed entirely by the users.

The Committee acknowledges with appreciation the participation by regulatory agency representatives and industry-affiliated representatives whose contribution is not to be interpreted that the government or industry has endorsed this standard.

著作権

文書による出版者の事前了解なしに、この標準のいかなる形の複写・転載も行ってはなりません。

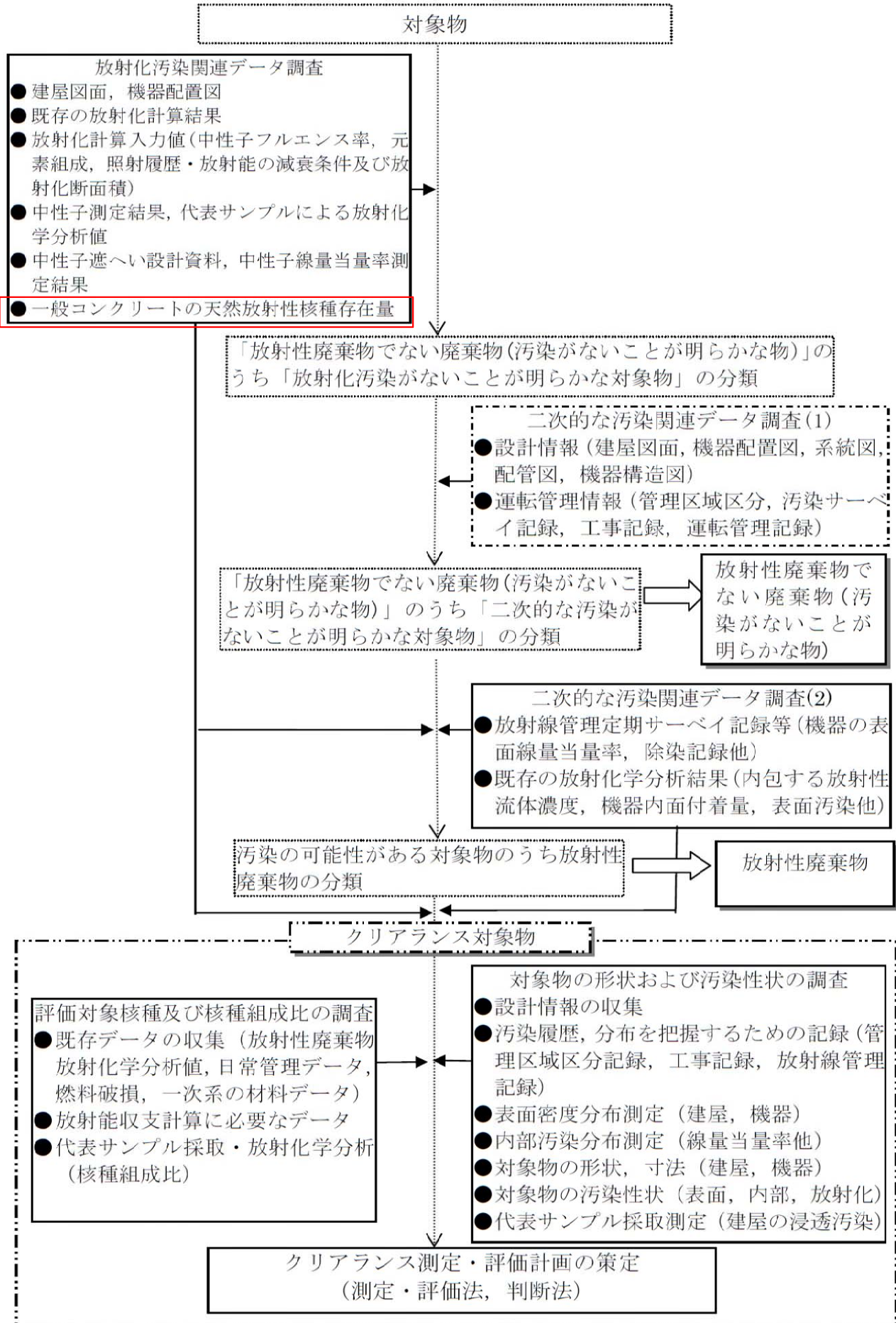
この標準の著作権は、全て一般社団法人 日本原子力学会に帰属します。

Copyright

No part of this publication may be reproduced in any form, without the prior written permission of the AESJ.

Copyright ©2005 Atomic Energy Society of Japan

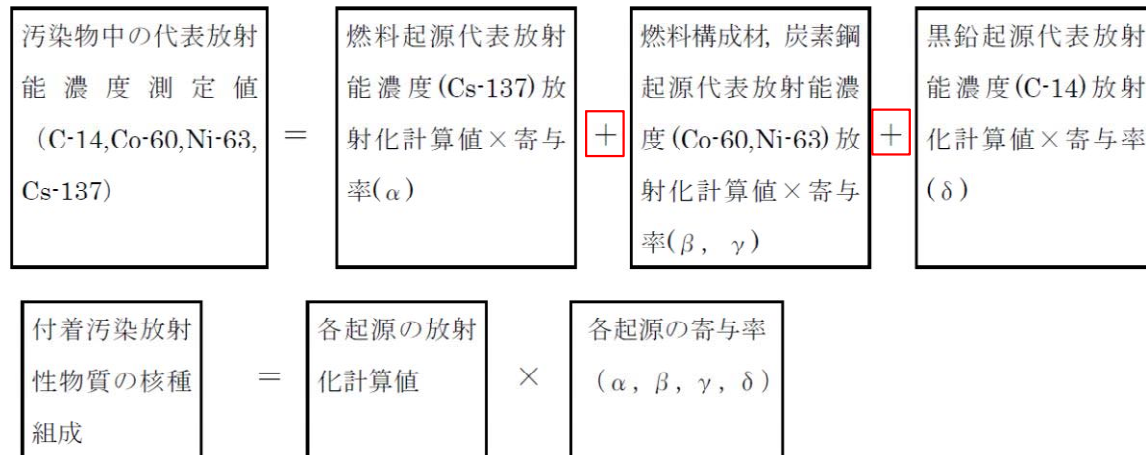
All Right Reserved.



附属書 2 付図 1 事前調査の実施フロー(廃止措置時の例)

添付3

<汚染物の核種組成>

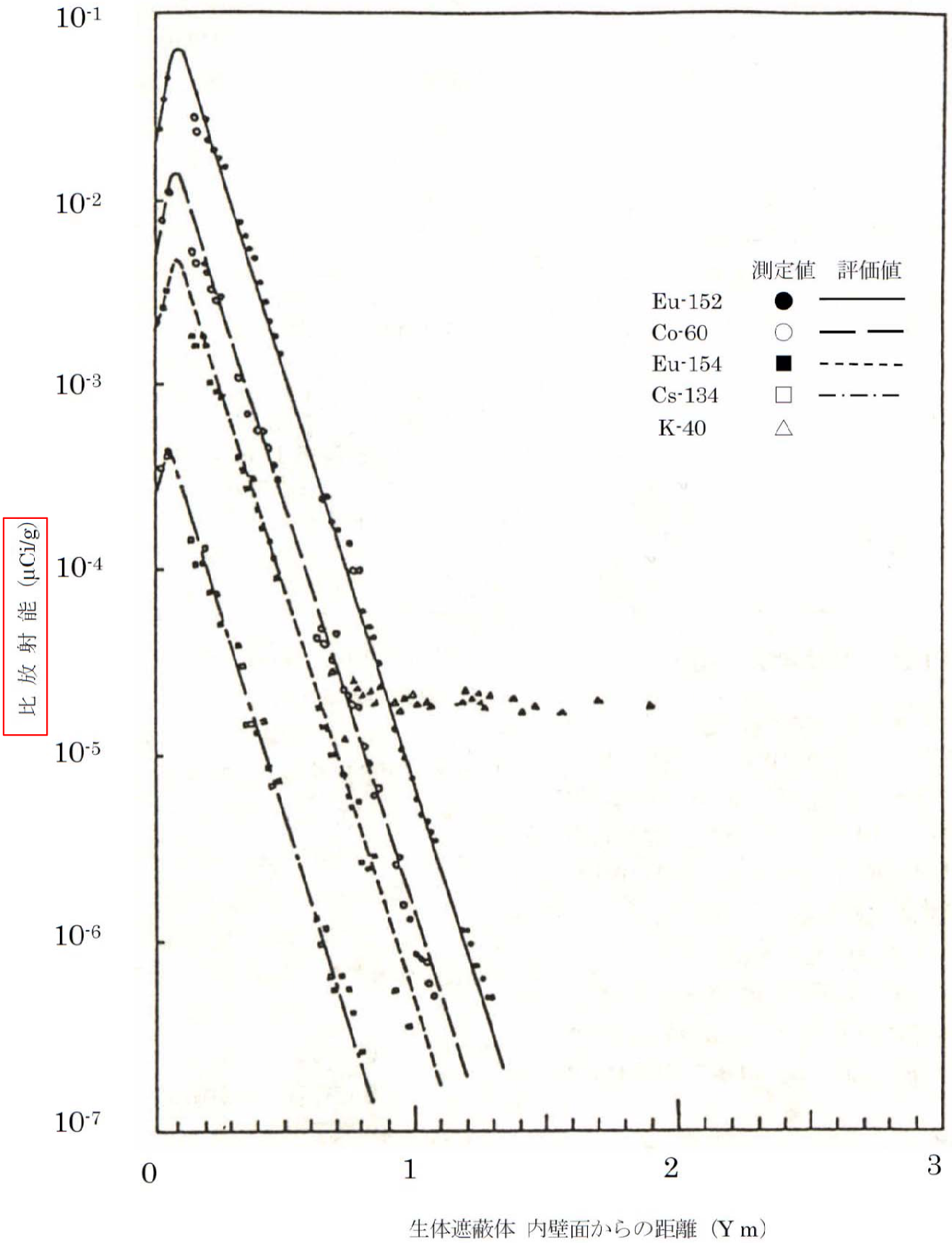


附属書 5 付表 1 大型機器の換算係数評価モデル例

	無限長配管	有限長配管	球状	平面																																																																		
形状	<p>検出器位置は内面, 外面</p>	<p>検出器位置は内面, 外面</p>	<p>検出器位置は内面, 外面</p>	<p>検出器位置は内面, 外面</p>																																																																		
寸法	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象物形状</th> <th>内径 (cm)</th> <th>厚さ (cm)</th> <th>配管長 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">円筒</td> <td>20、50、</td> <td>0.5、1、2、</td> <td rowspan="5">無限</td> </tr> <tr> <td>100、</td> <td>3、5、8、</td> </tr> <tr> <td>200、</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	配管長 (cm)	円筒	20、50、	0.5、1、2、	無限	100、	3、5、8、	200、	10	300				<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象物形状</th> <th>内径 (cm)</th> <th>厚さ (cm)</th> <th>配管長 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">円筒</td> <td></td> <td></td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>2</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td></td> <td>200</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>300</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table>	対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	配管長 (cm)	円筒			50	50	2	100	200		200			300			400	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象物形状</th> <th>内径 (cm)</th> <th>厚さ (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">球</td> <td>20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>65</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10</td> </tr> <tr> <td></td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	球	20	1	30	2	50	3	65	5		10		15	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象物形状</th> <th>直径 (cm)</th> <th>厚さ (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">円板</td> <td>50</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10.0</td> </tr> </tbody> </table>	対象物形状	直径 (cm)	厚さ (cm)	円板	50	0.5	100	1.0	200	2.0	300	5.0		10.0
対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	配管長 (cm)																																																																			
円筒	20、50、	0.5、1、2、	無限																																																																			
	100、	3、5、8、																																																																				
	200、	10																																																																				
	300																																																																					
対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	配管長 (cm)																																																																			
円筒			50																																																																			
	50	2	100																																																																			
	200		200																																																																			
			300																																																																			
			400																																																																			
対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)																																																																				
球	20	1																																																																				
	30	2																																																																				
	50	3																																																																				
	65	5																																																																				
		10																																																																				
		15																																																																				
対象物形状	直径 (cm)	厚さ (cm)																																																																				
円板	50	0.5																																																																				
	100	1.0																																																																				
	200	2.0																																																																				
	300	5.0																																																																				
		10.0																																																																				
汚染性状	内面分布 : Co-60 1Bq/cm ² が内面に均等に分布	内面分布 : Co-60 1Bq/cm ² が内面に均等に分布	内面分布 : Co-60 1Bq/cm ² が内面に均等に分布	内面分布 : Co-60 1Bq/cm ² が表面に均等に分布																																																																		
線量当量率換算係数	ICRP Pub74	ICRP Pub74	ICRP Pub74	ICRP Pub74																																																																		

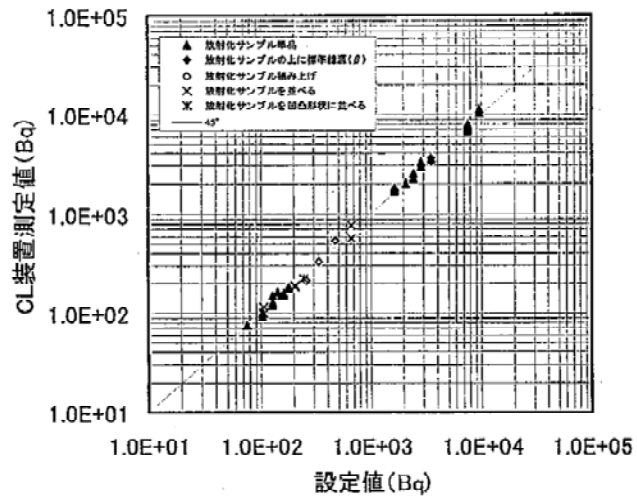
解説 2 付表 3 大型機器の換算係数評価モデル¹⁾

	無限長配管	有限長配管	球状	平面																																																							
形状	<p>測定器位置は内面, 外面</p>		<p>測定器位置は内面, 外面</p>																																																								
寸法	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象物形状</th> <th>内径 (cm)</th> <th>厚さ (cm)</th> <th>配管長 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">円筒</td> <td>20、50、</td> <td rowspan="4">0.5、1、2、</td> <td rowspan="4">無限</td> </tr> <tr> <td>100、</td> </tr> <tr> <td>200、</td> </tr> <tr> <td>300</td> </tr> </tbody> </table>	対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	配管長 (cm)	円筒	20、50、	0.5、1、2、	無限	100、	200、	300	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象物形状</th> <th>内径 (cm)</th> <th>厚さ (cm)</th> <th>配管長 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">円筒</td> <td>50</td> <td rowspan="5">2</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>100</td> </tr> <tr> <td>200</td> </tr> <tr> <td>300</td> </tr> <tr> <td>400</td> </tr> </tbody> </table>	対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	配管長 (cm)	円筒	50	2	50	100	200	300	400	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象物形状</th> <th>内径 (cm)</th> <th>厚さ (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">球</td> <td>20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>65</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table>	対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	球	20	1	30	2	50	3	65	5	100	10	150	15	<table border="1"> <thead> <tr> <th>対象物形状</th> <th>直径 (cm)</th> <th>厚さ (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">円板</td> <td>50</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>20.0</td> </tr> </tbody> </table>	対象物形状	直径 (cm)	厚さ (cm)	円板	50	0.5	100	1.0	200	2.0	300	5.0	500	10.0	1000	20.0
対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	配管長 (cm)																																																								
円筒	20、50、	0.5、1、2、	無限																																																								
	100、																																																										
	200、																																																										
	300																																																										
対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)	配管長 (cm)																																																								
円筒	50	2	50																																																								
	100																																																										
	200																																																										
	300																																																										
	400																																																										
対象物形状	内径 (cm)	厚さ (cm)																																																									
球	20	1																																																									
	30	2																																																									
	50	3																																																									
	65	5																																																									
	100	10																																																									
	150	15																																																									
対象物形状	直径 (cm)	厚さ (cm)																																																									
円板	50	0.5																																																									
	100	1.0																																																									
	200	2.0																																																									
	300	5.0																																																									
	500	10.0																																																									
	1000	20.0																																																									
汚染性状	内部汚染 : Co-60 が内面に均等に分布	内部汚染 : Co-60 が内面に均等に分布	内部汚染 : Co-60 が内面に均等に分布	内部汚染 : Co-60 が内面に均等に分布																																																							
線量当量率換算係数	ICRP Pub74	ICRP Pub74	ICRP Pub74	ICRP Pub74																																																							

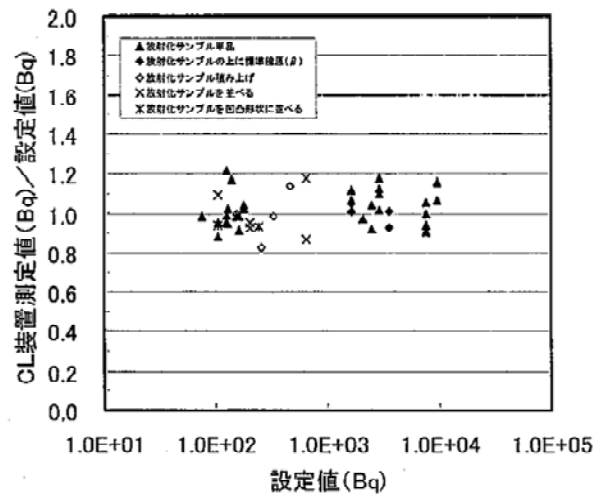


解説4 付図9 JPDR 生体しゃへいコンクリート中の放射性物質分布³⁾

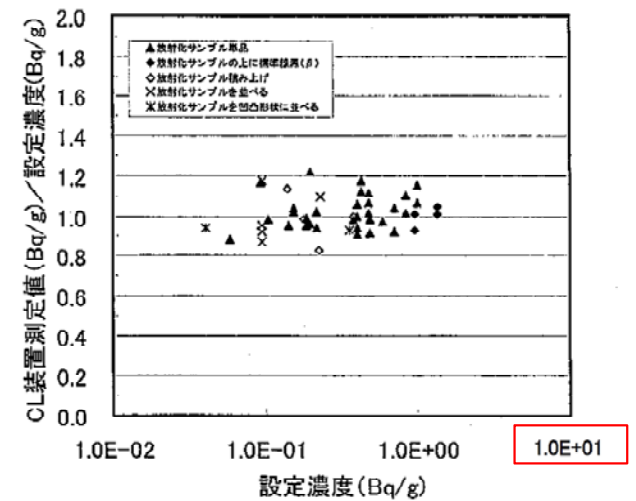
自動汚染性状認識トレイ型試験結果 — 実試料を用いた試験 —



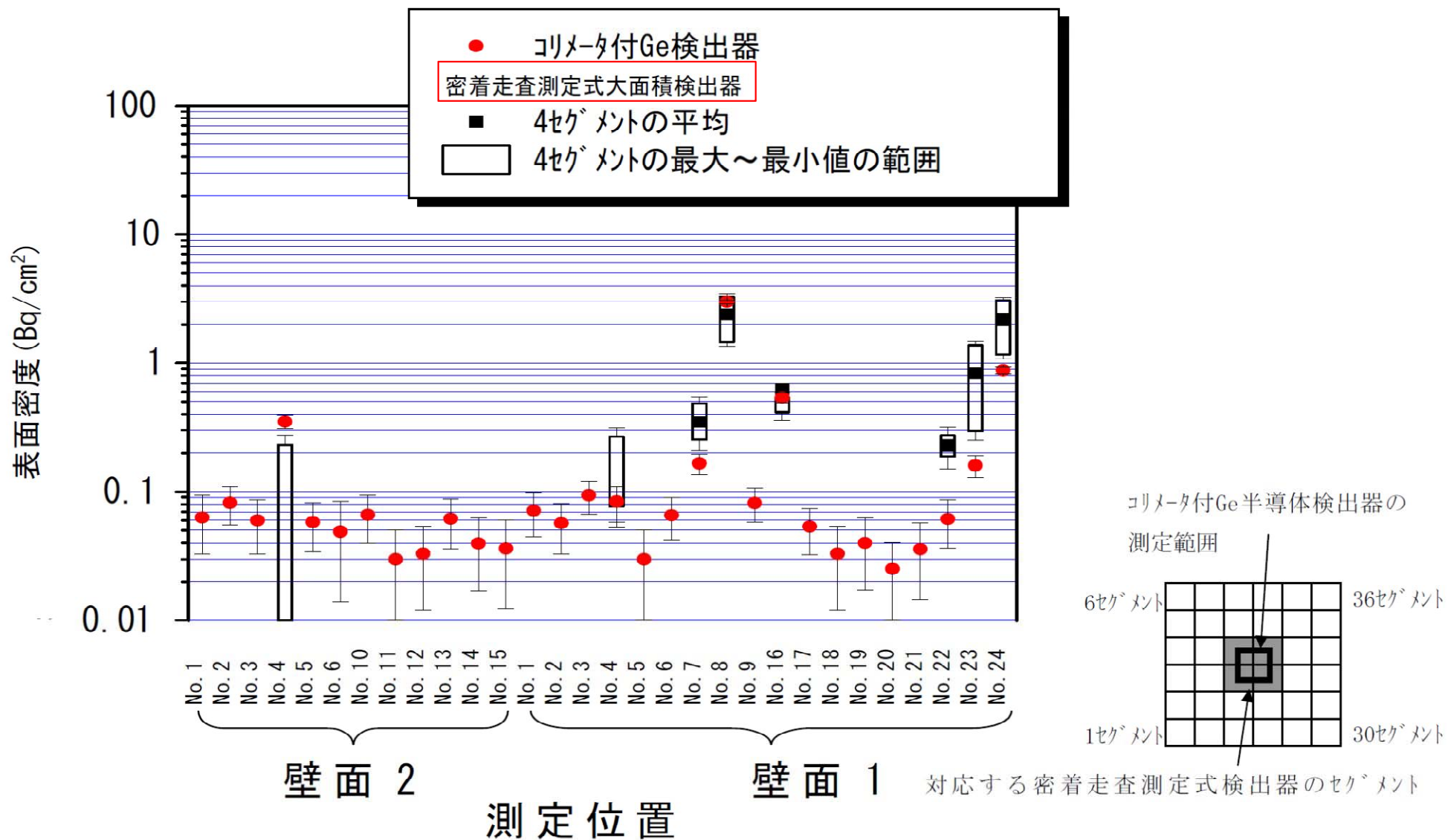
(1) γ 線スペクトル分析値(Bq)と専用装置測定値(Bq)の比較



(2) γ 線スペクトル分析値(Bq)と専用装置測定値(Bq)/設定値(Bq)の対応
(平均値:1.01, 変動係数 8.8%)



(3) γ 線スペクトル分析値(Bq/g)と専用装置測定値(Bq/g)/設定濃度(Bq/g)の対応



解説 7 付図 6 密着走査測定式大面積検出器の壁面の測定結果とγ線スペクトル測定結果の比較²⁾

解説8付表1 クリアランスレベル設定31核種の分析方法の概要(例)

放射性核種	クリアランスレベル (Bq/g)	重要核種 (9核種)	低レベル放射性廃棄物の規制核種 (11核種)	測定放射線	同定エネルギー (keV)	放射線測定器	前処理の概要	備考
1 H-3	100	○	○	β	18.6	液体シンチレーションカウンタ	加熱酸化処理によりトリチウム水として回収	LSC:液体シンチレーションカウンタ
2 C-14	1	-	○	β	156	液体シンチレーションカウンタ	加熱酸化処理により二酸化炭素として回収	
3 Cl-36	1	-	-	β	709	2πガスフロー比例計数管式検出器 低バックグラウンドβ線スペクトル測定器	塩化銀として回収	
4 Ca-41	100	-	-	X	3.3	Si(Li)半導体検出器 Be薄窓X線用Ge半導体検出器	化学分離後、シュウ酸カルシウムとして回収	放射化コンクリートに存在、 金属には有意に存在しない
5 Mn-54	0.1	○	-	γ	835	Ge半導体検出器	コバルト除去、その後Ge半導体検出器測定	
6 Fe-55	1000	-	-	X	5.9	Si(Li)半導体検出器 Be薄窓X線用Ge半導体検出器	イオン交換分離、水酸化鉄として回収	
7 Co-60	0.1	○	○	γ	1333	Ge半導体検出器	直接測定	
8 Ni-59	100	-	○	X	6.9	Si(Li)半導体検出器 Be薄窓X線用Ge半導体検出器	イオン交換分離、Ni-DMGとして沈殿回収	
9 Ni-63	100	-	○	β	66.9	液体シンチレーションカウンタ	イオン交換分離、Ni-DMG錯体をキシレン抽出	
10 Zn-65	0.1	-	-	γ	1116	Ge半導体検出器	コバルト除去、その後Ge半導体検出器測定	
11 Sr-90	1	○	○	β	2280(Y-90)	2πガスフロー比例計数管式検出器 低バックグラウンドβ線スペクトル測定器	沈殿分離、ミルキング処理	
12 Nb-94	0.1	-	○	γ	703	Ge半導体検出器	MTBK抽出分離 Ge半導体検出器測定またはCo-60除去後測定	
13 Tc-99	1	-	○	β	294	低バックグラウンドβ線スペクトル測定器 ICP-MS	気相回収	ICP-MS:誘導結合プラズマ質量分析器
14 I-129	0.01	-	○	β、γ	γ:29.8 β:16.5	Be薄窓X線用Ge半導体検出器 低バックグラウンドβ線スペクトル測定器	化学分離後、よう化銀として回収	
15 Cs-134	0.1	○	-	γ	796	Ge半導体検出器	沈殿分離/鉄共沈法でCo-60を除去またはイオン交換分離	
16 Cs-137	0.1	○	○	γ	662	Ge半導体検出器	沈殿分離/鉄共沈法でCo-60を除去またはイオン交換分離	
17 Eu-152	0.1	○	-	γ	344	Ge半導体検出器	コバルト除去または溶媒抽出、その後Ge半導体検出器測定	放射化コンクリートに存在、 金属には有意に存在しない
18 Eu-154	0.1	○	-	γ	1274	Ge半導体検出器	コバルト除去または溶媒抽出、その後Ge半導体検出器測定	
19 全α	0.1	○	○	α	-	2πガスフロー比例計数管式検出器 表面障壁型Si半導体検出器	溶媒抽出	
20 Sc-46	0.1	-	-	γ	889	Ge半導体検出器	コバルト除去、その後Ge半導体検出器測定	放射化コンクリートに存在
21 Fe-59	1	-	-	γ	1099	Ge半導体検出器	コバルト除去、その後Ge半導体検出器測定	
22 Co-58	1	-	-	γ	811	Ge半導体検出器	直接測定	
23 Nb-95	1	-	-	γ	766	Ge半導体検出器	コバルト除去、その後Ge半導体検出器測定	
24 Ru-106	0.1	-	-	γ	622	Ge半導体検出器	コバルト除去、その後Ge半導体検出器測定	
25 Ag-108m	0.1	-	-	γ	434	Ge半導体検出器	コバルトを除去あるいはよう化銀として回収	PWR制御棒の主要核種
26 Ag-110m	0.1	-	-	γ	658	Ge半導体検出器	コバルトを除去あるいはよう化銀として回収	
27 Sb-124	1	-	-	γ	1691	Ge半導体検出器	コバルト、その後Ge半導体検出器測定	
28 Te-123m	1	-	-	γ	159	Ge半導体検出器	コバルト、その後Ge半導体検出器測定	
29 Tb-160	1	-	-	γ	879	Ge半導体検出器	コバルト、その後Ge半導体検出器測定	
30 Ta-182	0.1	-	-	γ	1221	Ge半導体検出器	コバルト、その後Ge半導体検出器測定	
31 Pu-241	10	-	-	β	20.8	液体シンチレーションカウンタ	溶媒抽出	金属には有意に存在しない

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。	2 π 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、キシレン溶媒中に抽出する。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) 溶媒中に抽出する。水酸化ナトリウム逆抽出、メチルエチルケトン (MEK) 溶媒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付表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、クロム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分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 (メルクプロダクト; 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。	2 π 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、鉄をクロム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分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。ユーロピウムは、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2 π 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沈殿沈殿として回収後、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 (TfA)、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2 π 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-オクテチルアミン (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 (DBEOMP) を使用してAm, Cm (+ラタノイド) 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。

解説 8 付図 1 金属サンプル溶解液の分割例（分析法 1 の場合）

