

廃棄物埋設確認申請書（廃棄体用）

2023埋運発第37号

2023年7月14日

原子力規制委員会 殿

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字沖付4番地108

日本原燃株式会社

代表取締役社長 社長執行役員 増田 尚宏

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第51条の6第2項の規定により
廃棄物埋設に関する確認を次のとおり申請します。

事業所	名称	日本原燃株式会社 濃縮・埋設事業所	
	所在地	青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸	
廃棄体の数量		8本	
整理番号	放射性廃棄物の発生場所	放射性廃棄物の種類	容器に封入し、又は容器に固型化した方法
別紙のとおり	北陸電力株式会社 志賀原子力発電所	充填固化体 (溶融体以外の 固体状廃棄物)	容器に一体となるように固型化した方法(固型化材料、容器、有害な空隙)は別紙のとおり
整理番号	重量	廃棄体に含まれる放射性物質の種類ごとの放射能量	廃棄体に含まれる放射性物質の種類ごとの放射能濃度
別紙のとおり	別紙のとおり	別紙のとおり	別紙のとおり
整理番号	表面の放射性物質の密度	耐荷重強度	
別紙のとおり	別紙のとおり	添付書類五のとおり	
整理番号	廃棄体の健全性及び廃棄物埋設地の安全機能を損なうおそれのある物質の有無		
別紙のとおり	無し		
整理番号	想定される最大の高さからの落下による衝撃により飛散又は漏えいする放射性物質の量又は漏えい率		
別紙のとおり	添付書類六のとおり		
整理番号	放射性廃棄物を示す標識		
別紙のとおり	三葉マーク		
標識及び整理番号の表示方法		ペイント塗装又はステッカー	
埋設しようとする年月日		2023年9月11日 ～ 2023年10月20日 (※)	
確認を受けようとする場所		日本原燃株式会社 濃縮・埋設事業所	
確認を受けようとする年月日		2023年7月14日 ～ 2023年9月14日	

(※) 本申請対象廃棄体は、2号埋設施設に埋設する充填固化体です。

廃棄物埋設確認申請書（廃棄体用）帳票

別紙の記号等の説明

帳票欄		記号等	記号等の説明
放射性廃棄物の種類		L	溶融体以外の固体状廃棄物を固型化したことを示す。
号機		2	廃棄物の発生号機が2号機であることを示す。
放射性廃棄物を示す標識		P	放射性廃棄物を示す標識が貼付されていることを示す。
固型化材料		R 5 2 1 1	固型化材料が J I S R 5 2 1 1 の高炉セメント B 種であることを示す。
容器	容器	Z 1 6 0 0	容器が J I S Z 1 6 0 0 に定めるものと同等であることを示す。
	等級	H	H 級であることを示す。
有害な空隙	上部空隙値 (cm)	8	上部空隙が 8 cm 以下であることを示す。
表面密度 (Bq/cm ²)		4 . 0 E - 0 1	廃棄体の表面密度が 4 . 0 E - 0 1 Bq/cm ² 以下であることを示す。
著しい破損 (注)		P	著しい破損がないことを示す。
廃棄物発生年月日		Y Y / M M / D D	廃棄物の発生年月日のうち、最も新しい発生年月日を示す。
除去物質の除去		P	廃棄体の健全性を損なうおそれのある物質及び除去する物質が除去されていることを示す。
収納区分		N	廃棄物を容器に直接収納していることを示す。

注：第二種廃棄物埋設規則第八条第2項に定める「廃棄体に係る技術上の基準」には該当しないが、濃縮・埋設事業所廃棄物埋設施設保安規定に定める「廃棄物受入基準」として記載している。

整理番号	放射性 廃棄物 の種類	重量 (kg)	廃棄体に含まれる放射性物質の種類ごとの放射能量(Bq)										
			H-3	C-14	Co-60	Ni-59	Ni-63	Sr-90	Nb-94	Tc-99	I-129	Cs-137	全α
2336266HRIL	L	679	1.9E+06	2.3E+04	2.3E+05	9.8E+02	1.2E+05	1.7E+06	1.4E+02	2.5E+00	1.8E+01	1.3E+06	3.0E+05
2336267HRIL	L	676	1.9E+06	3.1E+04	3.1E+05	1.4E+03	1.6E+05	1.9E+06	1.9E+02	3.5E+00	2.1E+01	1.5E+06	3.5E+05
2336268HRIL	L	677	1.9E+06	2.6E+04	2.6E+05	1.2E+03	1.4E+05	2.0E+06	1.6E+02	2.9E+00	2.1E+01	1.5E+06	3.5E+05
2336269HRIL	L	667	1.9E+06	2.3E+04	2.3E+05	9.9E+02	1.2E+05	1.6E+06	1.4E+02	2.6E+00	1.8E+01	1.3E+06	2.9E+05
2336270HRIL	L	654	1.9E+06	2.1E+04	2.1E+05	9.0E+02	1.1E+05	1.4E+06	1.3E+02	2.3E+00	1.5E+01	1.1E+06	2.5E+05
2336271HRIL	L	662	1.9E+06	2.4E+04	2.3E+05	1.1E+03	1.3E+05	1.6E+06	1.5E+02	2.6E+00	1.8E+01	1.3E+06	2.9E+05
2336272HRIL	L	676	1.9E+06	2.4E+04	2.3E+05	1.1E+03	1.3E+05	1.4E+06	1.5E+02	2.6E+00	1.5E+01	1.1E+06	2.5E+05
2336273HRIL	L	642	1.9E+06	1.8E+04	1.8E+05	7.8E+02	9.3E+04	1.4E+06	1.1E+02	2.0E+00	1.5E+01	1.1E+06	2.5E+05

(001E/001)

整理番号	廃棄体に含まれる放射性物質の種類ごとの放射能濃度 (Bq/t)												号機	放射性 廃棄物を 示す標識
	H-3	C-14	Co-60	Ni-59	Ni-63	Sr-90	Nb-94	Tc-99	I-129	Cs-137	全α			
2336266HRIL	2.8E+06	3.3E+04	3.3E+05	1.5E+03	1.8E+05	2.5E+06	2.1E+02	3.7E+00	2.7E+01	1.9E+06	4.4E+05	2	P	
2336267HRIL	2.8E+06	4.5E+04	4.5E+05	2.0E+03	2.4E+05	2.8E+06	2.8E+02	5.1E+00	3.1E+01	2.2E+06	5.1E+05	2	P	
2336268HRIL	2.8E+06	3.8E+04	3.8E+05	1.7E+03	2.0E+05	2.9E+06	2.4E+02	4.3E+00	3.1E+01	2.2E+06	5.1E+05	2	P	
2336269HRIL	2.9E+06	3.4E+04	3.4E+05	1.5E+03	1.8E+05	2.4E+06	2.1E+02	3.8E+00	2.6E+01	1.9E+06	4.3E+05	2	P	
2336270HRIL	2.9E+06	3.2E+04	3.1E+05	1.4E+03	1.7E+05	2.2E+06	2.0E+02	3.5E+00	2.3E+01	1.7E+06	3.8E+05	2	P	
2336271HRIL	2.9E+06	3.5E+04	3.5E+05	1.6E+03	1.9E+05	2.4E+06	2.2E+02	4.0E+00	2.6E+01	1.9E+06	4.3E+05	2	P	
2336272HRIL	2.8E+06	3.5E+04	3.4E+05	1.5E+03	1.8E+05	2.0E+06	2.2E+02	3.9E+00	2.2E+01	1.6E+06	3.6E+05	2	P	
2336273HRIL	3.0E+06	2.8E+04	2.8E+05	1.3E+03	1.5E+05	2.2E+06	1.8E+02	3.1E+00	2.3E+01	1.7E+06	3.9E+05	2	P	

(001C/001)

整理番号	固型化 材 料	容 器			有害な空隙		表面 密度 (Bq/cm ³)	表面線量 当量率 (mSv/h)	著しい 破 損 (注)	廃棄物発生 年月日	除去物質 の除去	収納区分
		容器	等級	圧出 表示	上部 空隙値 (cm)							
2336266HR1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.6E-03	P	17/01/27	P	N	
2336267HR1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.0E-03	P	17/01/27	P	N	
2336268HR1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	17/01/27	P	N	
2336269HR1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.0E-03	P	17/01/27	P	N	
2336270HR1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	17/01/27	P	N	
2336271HR1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.0E-03	P	17/01/27	P	N	
2336272HR1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.6E-03	P	17/01/27	P	N	
2336273HR1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	17/01/27	P	N	

注：第二種廃棄物埋設規則第八条第2項に定める「廃棄体に係る技術上の基準」には該当しないが、濃縮・埋設事業所廃棄物埋設施設保安規定に定める「廃棄物受入基準」として記載している。

廃棄物埋設確認申請書（廃棄体用）添付書類

目 次

- 一、埋設する放射性廃棄物に関する説明書
- 二、放射性廃棄物を固型化する容器に関する説明書
- 三、固型化材料の品質に関する説明書
- 四、放射性廃棄物に含まれる放射性物質の放射能濃度を測定した方法その他放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類ごとの放射能濃度を決定した方法に関する説明書
- 五、第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第六号の規定に係る廃棄体の強度を測定した方法その他これらの強度を決定した方法に関する説明書
- 六、第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第七号の技術上の基準に適合していることを説明する書類
- 七、第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第九号の技術上の基準に適合していることを説明する書類
- 八、放射性廃棄物等に係る品質マネジメントシステムに関する説明書

添 付 書 類 一

「埋設する放射性廃棄物に関する説明書」

1. 埋設する放射性廃棄物

(1) 埋設する放射性廃棄物の種類

本申請対象廃棄物は、北陸電力株式会社志賀原子力発電所のものであり、原子力発電所の運転に伴い発生する固体状の放射性廃棄物（以下、「固体状廃棄物」という。）を、あらかじめ均質に練り混ぜた固型化材料等（セメント、骨材、混和材料、水）で固型化したものである。

なお、本添付書類は、廃棄体製作時に志賀原子力発電所にて確立されている処理方法及び収納方法を包含した内容であるが、本申請対象廃棄体には、焼却炉の耐火煉瓦及びセラミックフィルタを収納した廃棄体は含まれていない。

(2) 固型化の方法

廃棄物は、「充填固化体の標準的な製作方法」⁽¹⁾に基づき、あらかじめ均質に練り混ぜた固型化材料等（以下、「モルタル」という。）を容器内の固体状廃棄物と一体となるように充填して製作されたものである。

その手順は以下のとおりである。また、基本フローを図－1に示す。

①貯蔵場所からの取出し

廃棄物の貯蔵場所から固体状廃棄物を容器単位で取り出す。

この際、固体状廃棄物を取り出した後、分別、処理、容器に収納、固型化を行う一連の作業工程を一つの作業単位（ジョブ）とし、放射能算定の観点から、同一ジョブ内で混合される固体状廃棄物が表－1に示す範囲になるように、固体状廃棄物を取り出す。

②分別

表－2に示す廃棄物を除去するとともに、表－3の分類に従い仕分けをする。

③処理

仕分けした固体状廃棄物は、必要に応じ表－4に示す要領で切断又は圧縮処理をする。

④容器に収納

分別及び必要に応じて処理を施した固型化対象物を、表－5に示す収納区分により容器に収納する。

⑤固型化

モルタルを、固型化対象物が収納された容器に一体となるように充填し、固型化する。固型化設備のプロセスフローを図-2に示す。

(3) 固型化材料等の練り混ぜ

固型化材料等の練り混ぜは、図-2に示す固型化設備を用い、以下の運転条件のもとに行っている。

①固型化材料等の仕様

使用する固型化材料等の仕様は表-6のとおりである。

②固型化材料等の投入量

固型化材料等の性能として、流動性及び硬化後の強度が所定の範囲⁽¹⁾を満足するように、あらかじめ配合設計された量の固型化材料等を投入する。

③練り混ぜ及びスクリー回転数

固型化材料等の練り混ぜは、モルタル混練機の有効長さ1000mm、スクリー回転数は390rpmである。

④練り混ぜ性能

固型化設備の練り混ぜ性能については、同一の固型化設備及び運転条件によりJISA1119によるモルタルの単位容積質量差の試験を実施し、十分な練り混ぜ性能を有することを確認している。

(4) 一体となるような充填

モルタルを容器に収納された固体状廃棄物と一体となるように充填するため、次のような方法をとっている。

①容器に収納する固体状廃棄物

- a. 分別工程において、モルタルが内部に充填し難い等として分類した廃棄物は、必要に応じて切断又は圧縮処理をする。
- b. 収納の仕方により固型化を行う際に著しい空隙が残留する可能性がある形状のものは空隙が生じにくいように収納する。

②固型化

a. モルタルの流動性

固体状廃棄物が収納された容器に充填するモルタルは、Pロートによる流下時間*が16～50秒の範囲のものを用いる。

なお、固型化材料等の投入量は設定値により管理している。この場合においても、同一の固型化設備及び運転条件によりPロートによる流下時間が上記範囲内となることが確認されている。

b. モルタルの容器内への充填方法

モルタルは25ℓ/分以下の注入速度で上部より注入する。

以上の方法により、一体となるような充填が達成されることは、あらかじめ確認されている。⁽²⁾

*Pロートによる流下時間：土木学会基準（J S C E - F 5 2 1）による試験方法

(5) 有害な空隙

廃棄体上部の空隙については、廃棄体体積の10%（約8cm）以下であることを養生後の蓋閉め前に確認している。

なお、上記（4）の方法により廃棄体内部の空隙を十分に低減できることはあらかじめ確認されている。⁽²⁾

(6) 標識及び整理番号の表示方法

志賀原子力発電所で製作した廃棄体の「放射性廃棄物を示す標識」は塗料で容器に直接表示し、「整理番号」はインキで印刷したステッカーを容器にはり付けて表示している。

整理番号の表示に使用したステッカーはJ I S Z 1 5 2 9で定められた粘着性を持つものであり、容易に剥がれることはない。

(7) 健全性を損なうおそれのある物質

原子力発電所で使用されている廃棄体の健全性を損なうおそれのある物質は、廃棄処理前に中和処理、蒸発処理もしくは焼却処理することによって無害化又は除去されることから、固体状廃棄物にこれらの物質を含む可能性は低い。

さらに、廃棄物の分別時において健全性を損なうおそれのある物質及び除去対象物質が認められた場合は除去することにより廃棄体中にこれらの物質を含む可能性は低い。

焼却炉の耐火煉瓦及びセラミックフィルタは、内籠に収納することとしている。

この分別・収納作業は、実務経験等に基づき選任された分別作業管理者による管理の下、定期的に教育・訓練を受けて選任された分別作業員により実施されている。

よって、廃棄体中に含まれる物質により健全性を損なうおそれがあることは考え難い。

2. 表面密度、表面線量当量率、放射能濃度、重量の測定及び整理番号の表示に用いた装置
廃棄体は、表-7に示す測定装置を用いて測定しており、本装置は適切な性能を有することをあらかじめ確認している。

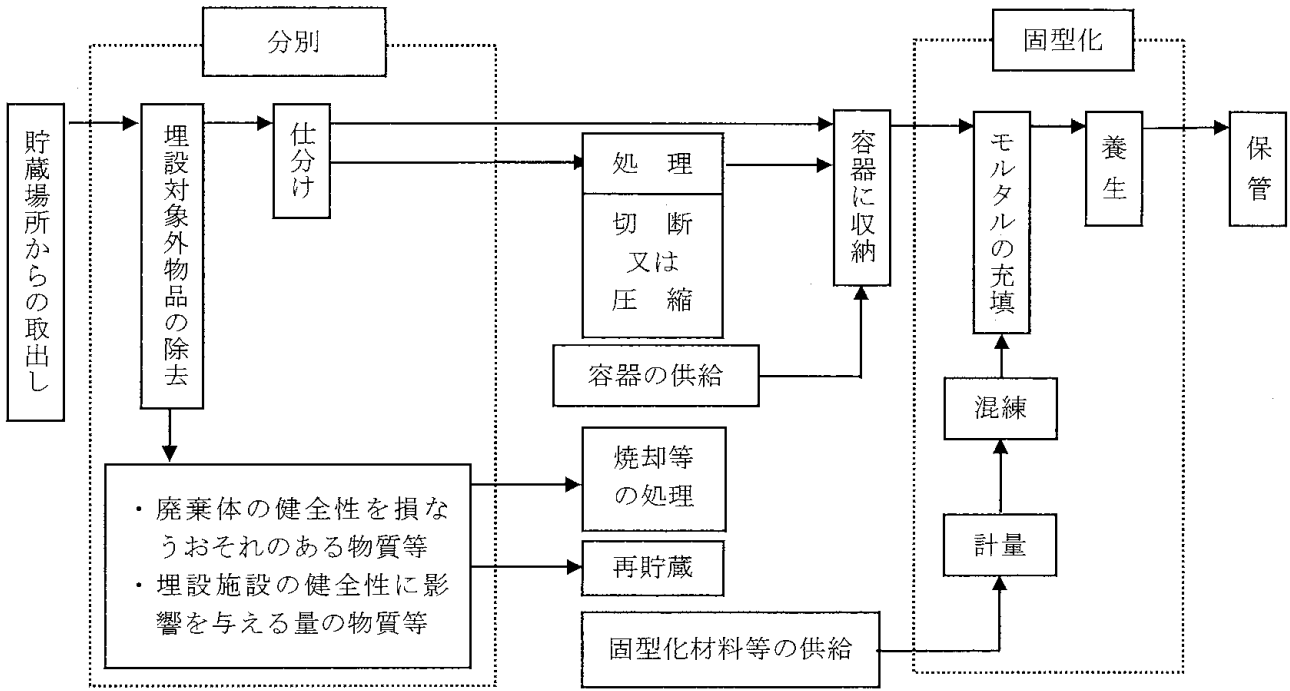


図-1 廃棄体製作の基本フロー

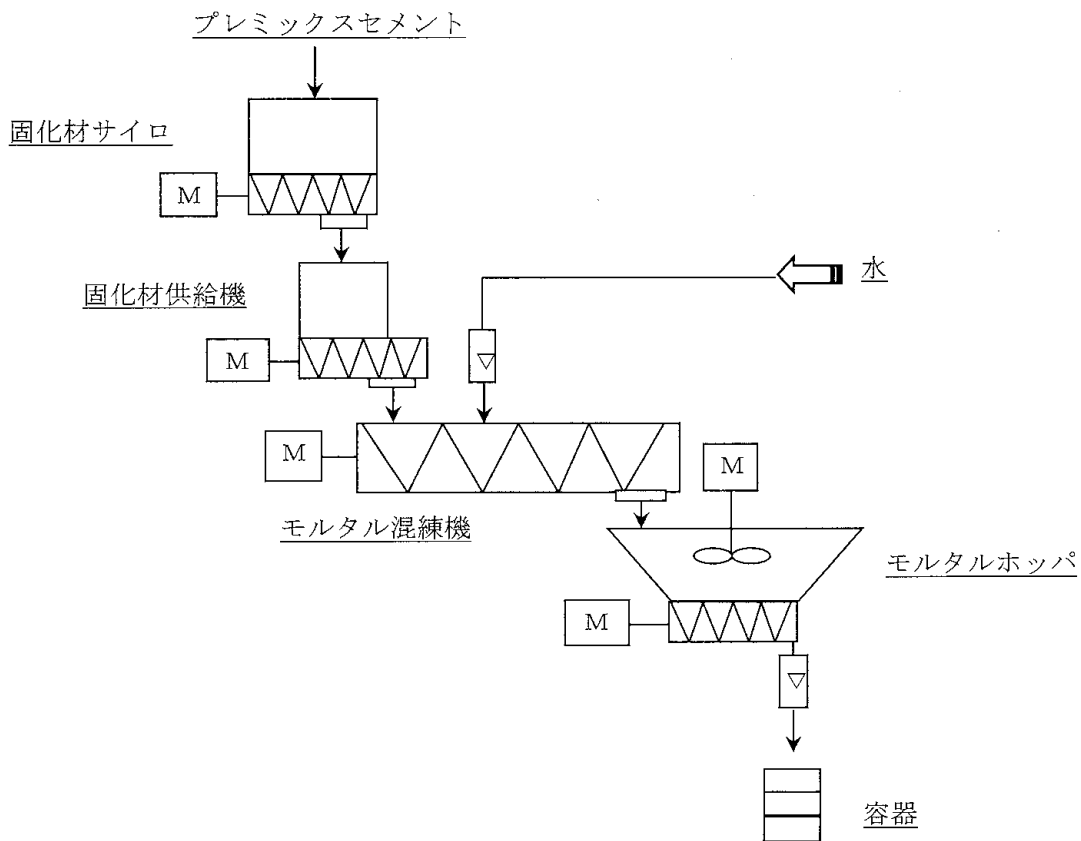


図-2 固型化設備のプロセスフロー

表-1 同一ジョブ内で混合できる範囲

分類項目	同一ジョブ内で混合できる範囲
発生時期	3年間程度の範囲を上限とする
その他	放射能評価手法が号機毎によって異なる場合はその号機等毎

表-2 除去する廃棄物の種類

分類		除去する廃棄物の種類
単一物品	可燃物	<ul style="list-style-type: none"> ・木、紙、布、皮で構成される製品(セルロース系天然有機物製品) ・ゴム手、長靴等の天然ゴム製品(イソプレン系天然有機物製品)
	アルミ	<ul style="list-style-type: none"> ・アルミニウム製品 ・一片が手のひらサイズ(約15cm)程度以上のもので、アルミニウムのみで出来ているもの、及び大半がアルミニウムのもの
	鉛	<ul style="list-style-type: none"> ・鉛毛マット、しゃへい鉛に準じる鉛製品
特定物品	アルミ	<ul style="list-style-type: none"> ・HEPAフィルタ ・アルミニウム製電動工具

表-3 仕分けの分類

分類		仕分けする固体状廃棄物の性状
強度分類	A	廃棄物自体の強度が高いもの
	B	廃棄物自体の強度が低いもの
形状分類	1	固型化材料等が内部に充填し易い形状のもの
	2	固型化材料等が内部に充填し難い形状のもの

表-4 処理の要領

	処理の要領
切断処理	<ul style="list-style-type: none"> ①廃棄物内部に大きな閉塞空間が残らないようにする ②内径1cm以上の塩化ビニルホース等は50cm以下に切断する ③1.5cm以下のものが多量に発生しないようにする
圧縮処理	<ul style="list-style-type: none"> ①標準の圧縮圧力は3MPa(30kgf/cm²)以上とする ②金属以外の廃棄物については圧縮後の形状維持のため、圧縮用容器に収納して、容器ごと圧縮し、圧縮体を製作する。 なお、圧縮体は強度分類Aとなる。

表－5 強度分類に応じた収納区分

廃棄物自体の強度	収納区分
高いもの*1	直接収納
	内籠収納
低いもの*2	内籠収納

- *1 ・ゴム片等以外の固体状廃棄物、圧縮体については、直接収納
 ・焼却炉の耐火煉瓦及びセラミックフィルタについては、内籠収納
 *2 ゴム片等

表－6 固型化材料等の仕様

項目	仕様
セメント	JIS R 5211 に規定される高炉セメントB種
骨材	下記以外は JIS A 5308 の附属書Aの規格を満足する砂 ・粒径 : 2.5 mm 以下 ・粗粒率 : 1.4 ~ 2.2 ・水分 : 1%以下
混和材料	JIS A 6204 の規格を満足する減水剤
水	脱塩水(純水)又は回収水(スラッジ固型分を沈殿した上澄水)

表-7 測定装置の主要仕様

装置名称	測定項目	主要仕様
外観・表面汚染密度 検査装置	表面密度	(1) 測定方式：スミヤ方式 (2) 測定対象： β (γ) 線 (3) 検出器：GM計数管 (2台) (4) 測定部位：廃棄体上面、側面、底面の3部位 (5) 検出下限： 4×10^{-2} Bq/cm ² 以下
重量・放射能・線量 当量率検査装置	表面線量当量率	(1) 測定方式：Si半導体検出器による測定方式 (2) 測定対象： γ 線 (3) 検出器：Si半導体検出器 (3台) (4) 測定部位：廃棄体上面、側面、底面の3部位 (5) 測定範囲： $1 \times 10^{-3} \sim 10$ mSv/h (6) 測定精度： $\pm 20\%$
	放射能濃度	(1) 測定方式：スペクトル補正測定方式 (2) 測定対象：Co-60、Cs-137 (3) 測定上限：表面線量当量率2mSv/hの廃棄体まで (4) 検出器：高純度Ge半導体検出器 (1台) (5) 測定精度：別添「放射能濃度測定装置の測定精度に関する説明書」参照
	重量	(1) 測定方式：ロードセル方式 (2) 測定範囲：0 ~ 1,000 kg (3) 測定精度： ± 5 kg以内
ラベリング装置	整理番号表示	(1) 整理番号表示 ・材質：ユボ紙 (黄色地) ・印字方式：熱転写方式

測定方法の変更等：なし

[参考文献]

- (1) 北海道電力㈱、東北電力㈱、東京電力ホールディングス㈱、中部電力㈱、北陸電力㈱、関西電力㈱、中国電力㈱、四国電力㈱、九州電力㈱、日本原子力発電㈱
令和元年10月改訂 「充填固化体の標準的な製作方法」
- (2) (財)原子力環境整備センター 技術レポート 平成10年3月
「低レベル放射性廃棄物処分用廃棄体製作技術について (各種固体状廃棄物)」
・改訂1

別添

放射能濃度測定装置の測定精度に関する説明書

固体状廃棄物を固型化した廃棄体（以下、「充填固化体」という。）に対して適用しているスペクトル補正測定方式の放射能測定装置については、実廃棄体の製作に先立ってシミュレーション及び模擬廃棄体による試験・評価を以下のとおり実施しており、その適用性を確認している。

1. 放射能測定装置の測定精度評価方法

(1) 対象とする廃棄体

放射能測定装置の測定対象となる充填固化体のうち、密度が大きい金属類を容器に固型化した廃棄体を評価対象とした。

(2) 対象とする放射性物質

非破壊外部測定が可能な $Co-60$ 及び $Cs-137$ を測定対象とし、全国の発電所を固体廃棄物種類毎の保管割合等を考慮して選定した代表発電所の固体状廃棄物収納ドラム缶開缶調査から、保守的な条件として線源個数、線源強度比及び線源個数比を設定した。

(3) 測定精度の評価方法

放射能測定装置で充填固化体を測定する際の主な誤差はマトリックス誤差及び計数誤差であるため、マトリックス誤差に計数誤差を含めたシミュレーション計算を行い、次の手順で使用した評価コードの精度を含めた放射能測定装置の測定精度を評価した。

- ① 仮想のドラム缶内に廃棄物及び線源をランダムに配置する。なお、廃棄物の形状及び密度については、固体状廃棄物収納ドラム缶開缶調査結果に基づき、原子力発電所から発生する標準的な廃棄物を模擬した。
- ② 仮想の廃棄体中に配置した線源からの γ 線について、点減衰積分コード(QAD)により検出器位置における“ γ 線直接線”及び“ γ 線散乱線”を計算する。
- ③ QADにより計算された直接線及び散乱線に対して統計的変動を加味し、この値を使用して廃棄体の放射能濃度を評価する。
- ④ 上記①～③の操作を廃棄体種類毎に繰り返し行い、データのバラツキから求めた変動係数(=標準偏差(1 σ)/平均値 $\times 100$)を測定精度とした。なお、繰り返し計算は、変動係数が一定となるように80回行った。

2. 放射能測定装置の測定性能の評価結果

(1) シミュレーションの妥当性

シミュレーションの妥当性を確認するために、模擬充填固化体を実際に放射能測定装置で測定した結果と、同一条件で行ったシミュレーション結果を比較した。表-1に示すとおり、本シミュレーションは、実際の放射能測定装置の測定体系を良好に模擬できている。

(2) シミュレーション評価結果

シミュレーション結果（評価値）の平均値と設定値（真値）を比較した結果を図-1に、シミュレーションで放射能測定装置の測定精度を評価した結果を表-2に示す。評価値の平均値／真値は、線源個数、密度及び放射能濃度に依存せず良好な一致を示しており、測定精度についても良好な値を示していることから廃棄物埋設事業変更許可申請書（2021年7月21日許可）に記載した廃棄物埋設を行う放射性廃棄物に含まれる放射性物質の総放射エネルギーの真値を正しく評価できると判断できる。

一方、スクリーニングレベル近傍濃度における、廃棄体の密度が最も大きく、かつ、線源の強度に分布を有する等の実態的な条件を考慮した場合の測定精度は表-3に示すとおり13～14%である。また、表-2においてもスクリーニングレベル近傍濃度の測定精度は14～15%であり、いずれも良好な値を示していることから、最大放射能濃度を超えないことを確認する観点からも適切な測定精度を有していると判断できる。

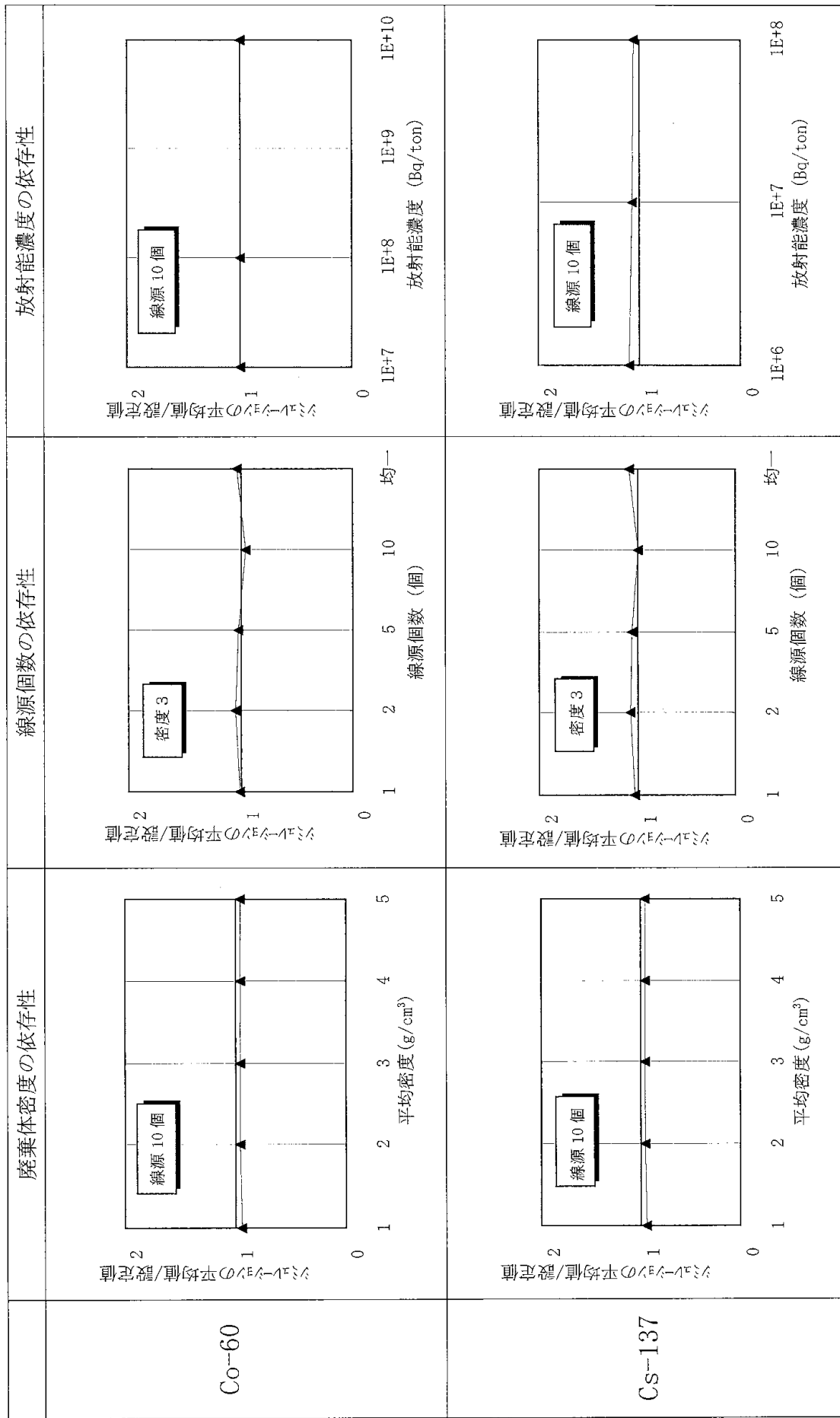
3. まとめ

スペクトル補正測定方式における放射能測定装置について、充填固化体に対する適用性を評価した結果、埋設放射エネルギー及び最大放射能濃度の確認の観点から適切な性能を有していると判断できる。

なお、埋設する廃棄体の測定にあたって、志賀原子力発電所では以下に示す仕様の実大校正用線源の測定を実施し、Co-60については±20%以内、Cs-137については±30%以内であることを確認している。

実大校正用線源の仕様

	仕 様
固型化材料	セメント
密封線源配置	平面方向 4箇所 高さ方向 4箇所
放射エネルギー	Co-60、Cs-137 合計 3.7×10^6 Bq 以下



注：シミュレーション計算は、廃棄体種類ごとに線源及び廃棄物をランダムに80回配置して行った。

図一1 スペクトル補正測定方式放射能測定法のシミュレーション結果（評価値）の平均値と設定値の比較

表-1 シミュレーション結果と実測結果の比較

	シミュレーション値/実測値	
	Co-60	Cs-137
金属収納	1.06	1.02

表-2 充填固化体に対する放射能測定装置の測定精度の評価結果

条件	内容物種類	金属類 (普通収納)			
	内容物重量 (kg)	140~312			
	線源個数	10			
	放射能濃度 (Bq/ton)	Co-60	1E+7	1E+8	1E+10
	Cs-137	1E+6	1E+7	1E+8	
測定精度 (%)	Co-60	16	14	15	
	Cs-137	22	14	14	

注1: シミュレーション計算は、各条件毎に線源及び廃棄物をランダムに80回配置して行った。

表-3 スクリーニングレベル近傍濃度の測定精度

条件	内容物種類	金属類 (密収納)	
	内容物重量 (kg)	304~539	
	線源個数	30	
	放射能濃度 (Bq/ton)	Co-60	1E+10
	Cs-137	1E+8	
測定精度 (%)	Co-60	14	
	Cs-137	13	

注1: シミュレーション計算は、各条件毎に線源及び廃棄物をランダムに80回配置して行った。

注2: 線源は強度比=1:20のものを個数=6:4で設定した。

添 付 書 類 二

「放射性廃棄物を固型化する容器に関する説明書」

本申請対象廃棄体に用いている容器は、J I S Z 1 6 0 0 (2 0 0 6、2 0 1 7) H 級であり、強度、密封性ともに J I S Z 1 6 0 0 (1 9 9 3) 1 種 H 級に定めるものと同等である。

(1) 強度

J I S Z 1 6 0 0 (2 0 0 6、2 0 1 7) H 級の容器は、J I S Z 1 6 0 0 (1 9 9 3) 1 種 H 級と材料、形状等は同等である。

したがって、この容器の強度は、J I S Z 1 6 0 0 (1 9 9 3) 1 種 H 級と同等である。

(2) 密封性

J I S Z 1 6 0 0 (1 9 9 3) 1 種 H 級で規定されている容器の密封性は、胴体に要求されている要件である。本申請対象廃棄体に用いている容器の胴体は、J I S Z 1 6 0 0 (1 9 9 3) 1 種 H 級と同等であり、密封性は同等である。

(3) 使用経験のある容器の再利用について

使用経験のある容器は、廃棄物を収納する前に、目視にて容器に著しい破損がないことを確認している。

このため、再使用した容器の強度及び密封性に関しても問題は無い。

添 付 書 類 三

「固型化材料の品質に関する説明書」

本申請対象廃棄体に使用している固型化材料は、J I S R 5 2 1 1 (2 0 1 9) に定める高炉セメントB種である。

(1) 圧縮強さ及び安定性

J I S R 5 2 1 1 (2 0 1 9) は、J I S R 5 2 1 1 (1 9 9 2) と圧縮強さ及び安定性に係る品質は同等である。

(2) セメント種類

J I S R 5 2 1 1 (2 0 1 9) に定める高炉セメントB種であり、あらかじめ収着性が確認されたセメント種類⁽¹⁾を用いたものである。

[参考文献]

- (1) 濃縮・埋設事業所廃棄物埋設施設保安規定審査資料(添付資料(6))「収着性の管理方法について」2021年8月20日付け)

添 付 書 類 四

「放射性廃棄物に含まれる放射性物質の放射能濃度を測定した方法その他放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類ごとの放射能濃度を決定した方法に関する説明書」

1. 放射性物質の種類

廃棄体中の放射能濃度及び放射能量の決定において対象とする放射性物質の種類は、第二種廃棄物埋設規則第三条に基づき、廃棄物埋設事業変更許可申請書（2021年7月21日許可）に記載されている下記のものである。

H-3、C-14、Co-60、Ni-59、Ni-63、Sr-90、
Nb-94、Tc-99、I-129、Cs-137、全α

2. 廃棄体中の放射能濃度の決定方法

廃棄体中の放射性物質の濃度は、「充填固化体の廃棄確認の実施について」（平成11年9月、平成12年8月一部改正）に添付の「廃棄体（充填固化体）中の放射能濃度の決定手順について」（以下、「決定手順」という。）に記載されている非破壊外部測定法、スケールリングファクタ法、平均放射能濃度法及び理論計算法を用いて以下のとおり決定した。

志賀原子力発電所1号機（以下、「志賀1号機」という。）及び2号機（以下、「志賀2号機」という。）から発生する固体状廃棄物を固型化した廃棄体の放射能濃度評価方法については、JNESレポート等^(※)において前記決定手順に示されている方法が適用できることを確認している。

また、放射能濃度評価に使用するスケールリングファクタ等については、志賀1号機及び志賀2号機は平成26年度迄に発生した固体状廃棄物を固型化した廃棄体について継続使用できることが、JNESレポート等^(※)において確認されている。

なお、志賀1号機及び志賀2号機において平成27年度から平成30年度（本申請対象廃棄体においては平成28年度が該当）に発生した固体状廃棄物を固型化した廃棄体については、当該年度に発生した濃縮廃液のkey核種及び難測定核種を各々測定し、表-1のスケールリングファクタおよび表-2の平均放射能濃度を継続使用できることを確認した。（別添「スケールリングファクタ及び平均放射能濃度の継続使用に関する説明書」及び「廃棄物埋設確認申請書（廃棄体用）」（2023年7月14日 2023埋運発第36号）参照）

(1) Co-60、Cs-137の濃度

非破壊外部測定法により、廃棄体毎に添付書類一に示す放射能濃度測定装置を用いて測定した。

(2) C-14、Ni-63、Sr-90、Nb-94、Tc-99、I-129、全αの濃度
スケーリングファクタ法により以下の手順で求めた。

① スケーリングファクタ

志賀1号機及び志賀2号機の放射能濃度評価に使用するスケーリングファクタは表-1のとおりである。

また、難測定核種の濃度はkey核種に対し、ある程度の分布を有している為、このスケーリングファクタの適用範囲を表-1のスクリーニングレベル以下とすることとし、廃棄体の放射能濃度算出時にスクリーニングレベルを超えないことを確認している。

表-1 スケーリングファクタ等の一覧表

対象核種	key核種	スケーリングファクタ	スクリーニングレベル [Bq/ton]
C-14	Co-60	4.2×10^{-2}	7.8×10^{10}
Ni-63	Co-60	2.3×10^{-1}	4.7×10^{11}
Sr-90	Cs-137	1.3×10^0	5.0×10^9
Nb-94	Co-60	2.6×10^{-4}	1.2×10^{11}
Tc-99	Co-60	4.7×10^{-6}	1.5×10^{12}
I-129	Cs-137	1.2×10^{-5}	9.1×10^9
全α	Cs-137	2.0×10^{-1}	2.7×10^8

②濃度の算定

以下の式を用い、各々の核種の濃度を算定した。

$$A_i = \left[\left\{ A \times \exp\left(\frac{\ln 2}{T} t\right) \right\} \times S F_i \right] \times \exp\left(-\frac{\ln 2}{T_i} t\right)$$

- A_i : 濃度決定時の難測定核種 i の放射能濃度 (Bq/ton)
- A : Co-60又はCs-137の濃度測定値 (Bq/ton)
- T : Co-60又はCs-137の半減期 (年)
- $S F_i$: 難測定核種 i のスケーリングファクタ
- t : 発生から濃度決定時までの期間 (年)
- T_i : 難測定核種 i の半減期 (年)

ここで、 t はジョブ内の廃棄物の中で最も古い廃棄物発生時期でジョブ全体の廃棄物を代表するものとする。

なお、 $k e y$ 核種の濃度は、廃棄体中の濃度であるため測定した放射エネルギーを廃棄体重量で除して求めている。

(3) H-3 の濃度

平均放射能濃度法により以下の手順で求めた。

①平均放射能濃度

志賀 1 号機及び志賀 2 号機の放射能濃度評価に使用する平均放射能濃度は表-2 のとおりである。

表-2 H-3 の平均放射能濃度

対象核種	平均放射能濃度 (Bq/本)
H-3	2.7×10^6

②濃度の算定

以下の式を用いて、H-3 の濃度を算定した。

$$X_{H-3} = \frac{\bar{X}_{H-3}}{W} \times \exp \left(-\frac{\ln 2}{T_{H-3}} t \right)$$

X_{H-3} : 濃度決定時の H-3 の放射能濃度 (Bq/ton)

\bar{X}_{H-3} : H-3 の平均放射能濃度 (Bq/本)

W : 廃棄体重量 (ton)

T_{H-3} : H-3 の半減期 (年)

t : 発生から濃度決定時までの期間 (年)

ここで、 t はジョブ内の廃棄物の中で最も新しい廃棄物発生時期でジョブ全体の廃棄物を代表するものとする。

(4) Ni-59の濃度

理論計算法により以下の手順で求めた。

① Ni-59 / Ni-63 の組成比率の決定

Ni-59 / Ni-63 の組成比率は次式により導出できる。

$$\frac{A_{Ni-59}}{A_{Ni-63}} = \frac{N_{Ni-58} \cdot \sigma_{Ni-58} \cdot (\ln 2 / T_{Ni-59})}{N_{Ni-62} \cdot \sigma_{Ni-62} \cdot (\ln 2 / T_{Ni-63})}$$

A : 放射能濃度 (Bq/g) N : 天然存在比 (%)
σ : 熱中性子断面積 (barn) T : 半減期 (年)

② 濃度の決定

以下の式を用いて Ni-59 の濃度を算定した。

$$A_{Ni-59} = \left[\left\{ C_{Co-60} \times \exp\left(\frac{\ln 2}{T_{Co-60}} t\right) \right\} \times S F \times 8.0 \times 10^{-3} \right] \times \exp\left(-\frac{\ln 2}{T_{Ni-59}} t\right)$$

A_{Ni-59} : 濃度決定時の Ni-59 の放射能濃度 (Bq/ton)
 C_{Co-60} : Co-60 の放射能濃度 (Bq/ton)
 T_{Co-60} : Co-60 の半減期 (年)
 t : 発生から濃度決定時までの期間 (年)
 $S F$: Co-60 に対する Ni-63 のスケーリングファクタ
 8.0×10^{-3} : Ni-59 / Ni-63 の組成比率 (ORIGEN-2 計算結果)
 T_{Ni-59} : Ni-59 の半減期 (年)

ここで、 t はジョブ内の廃棄物の中で最も古い廃棄物発生時期でジョブ全体の廃棄物を代表するものとする。

なお、key 核種の濃度は、廃棄体中の濃度であるため、測定した放射エネルギーを廃棄体重量で除して求めている。

[※JNESレポート等]

- ・「北陸電力榑志賀原子力発電所の充填固化体に対するSF等の設定について JNES-SS-0704」(2007年6月)【新規設定(1号機):平成15年度迄】
- ・「平成16年度以降に発生した北陸電力榑志賀原子力発電所1号機の充填固化体に対するスクーリングファクタ等の継続使用の妥当性評価について JNES-EV-2012-9001」(2012年8月)【継続確認(1号機):平成16~21年度】
- ・「廃棄物埋設確認申請書(廃棄体用)」(平成27年3月20日 2014埋埋発第134号)
【継続確認(1号機):平成22年度】
- ・「廃棄物埋設確認申請書(廃棄体用)」(平成28年3月18日 2015埋埋発第119号)
【継続確認(1号機):平成23、24年度】
- ・「廃棄物埋設確認申請書(廃棄体用)」(平成28年7月27日 2016埋埋発第32号)
【継続確認(1号機):平成25年度、新規設定(2号機):平成24年度迄】
- ・「廃棄物埋設確認申請書(廃棄体用)」(2021年3月12日 2020埋埋発第49号)
【継続確認(1号機):平成26年度、継続確認(2号機):平成25、26年度】

別添

スケーリングファクタ及び平均放射能濃度の継続使用に関する説明書

1. はじめに

志賀原子力発電所1号機（以下「1号機」という。）及び志賀原子力発電所2号機（以下「2号機」という。）において2015年度から2018年度に発生した固体状廃棄物を固化した廃棄体について、「平成10年度以降に発生する充填固化体に対するスクーリングファクタ等の継続使用について JNES-SS-0403」（2005年3月）及び「平成16年度以降に発生した北陸電力(株)志賀原子力発電所1号機の充填固化体に対するスクーリングファクタ等の継続使用の妥当性評価について JNES-EV-2012-9001」（平成24年8月）の考え方にに基づき、濃縮廃液の放射化学分析結果を基に、従来のスクーリングファクタ及び平均放射能濃度（以下「スクーリングファクタ等」という）の継続使用可否について確認した。

2. 実施方法

(1) 試料の採取方法

分析対象試料とする濃縮廃液については、濃縮廃液タンクに廃液を排出する直前に、濃縮装置から試料を採取している。（別紙1）

(2) 対象試料

濃縮廃液の分析対象試料は下表のとおりである。

分析対象試料は、当該年度における濃縮廃液の濃縮廃液タンクへの排出回数が複数回の場合は、排出毎に廃液を採取し当該年度に発生した廃液を代表するようにコンポジットしたものを分析試料とし、当該年度における濃縮廃液の濃縮廃液タンクへの排出回数が1回の場合は、当該排出直前に採取した廃液を分析試料としている。

発生年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
排出回数	1	1	1	2
分析試料数	1	1	1	1

(3) 分析方法

上記試料の分析方法の概要を以下に示す。

1) H-3

- ① 分析用試料を蒸留し回収する。
- ② 液体シンチレーションカウンタにてβ線計測する。

2) C-14

- ① 分析用試料にりん酸を加えた後、炭素を吸収液に通気し捕集する。
- ② 捕集した試料中にγ核種の存在がない事を確認する。(Ge半導体検出器)
- ③ 水酸化バリウム溶液を加え沈殿を生成させる。
- ④ 液体シンチレーションカウンタにてβ線計測する。

3) Co-60、Cs-137

- ① 分析用試料をGe半導体検出器にて測定する。

4) Ni-63

- ① 分析用試料中のニッケルを塩酸に溶解させる。
- ② 溶解した試料に存在するニッケルを有機溶剤（キシレン）に抽出する。
- ③ 抽出試料中に γ 線核種の存在がないことを確認する。（Ge半導体検出器）
- ④ 液体シンチレーションカウンタにて β 線測定する。

5) Sr-90

- ① 分析用試料中にシュウ酸アンモニウムを加え、ストロンチウムを沈殿として分離する。
- ② γ 核種の存在がない事を確認する。（Ge半導体検出器）
- ③ ②の溶液に炭酸アンモニウム溶液を加え、沈殿として回収する。
- ④ 回収した沈殿より、Y-90を分離回収し、低バックグラウンドカウンタで β 線計測する。

6) Nb-94

- ① 分析用試料にアンモニアを加え、沈殿を生成させる。
- ② 沈殿を溶解・生成・ろ過し、不純物を分離する。
- ③ 不純物分離後のろ液にアンモニアを加え、ニオブ化合物として沈殿させる。
- ④ 分離後の沈殿をGe半導体検出器で計測する。

7) Tc-99

- ① 分析用試料に担体を加えた後、イオン交換樹脂を用い、不純物を分離する。
- ② 回収したろ液に γ 核種の存在がない事を確認する。（Ge半導体検出器）
- ③ 不純物除去後の溶液にTPAC（塩化テトラフェニルアルソニウム）を加え、沈殿として回収する。
- ④ 低バックグラウンドカウンタにて β 線計測する。

8) I-129

- ① 分析用試料に担体を加えた後、イオン交換樹脂を用い、不純物を分離する。
- ② 分離後の試料から、ヨウ素を亜硫酸水素ナトリウム溶液に抽出する。
- ③ 抽出した溶液に γ 核種の存在がない事を確認する。（Ge半導体検出器）
- ④ 塩化パラジウム溶液を加え沈殿として回収する。
- ⑤ 低バックグラウンドカウンタにて β 線計測する。

9) 全 α

- ① 分析用試料より溶媒抽出により全 α 核種を選択的に溶出させる。
- ② 溶媒抽出操作により抽出した試料に、フッ化カリウム溶液を加え沈殿を生成する。
- ③ 低バックグラウンドカウンタにて β 線計測する。

(4) 放射能測定器の点検・校正

試料の分析に用いた放射能測定器は下表のとおりであり、定期的に点検・校正されている。

対象核種	放射能測定機器名
H-3、C-14、Ni-63	液体シンチレーションカウンタ
Co-60、Nb-94、Cs-137	Ge 半導体検出器
Sr-90、Tc-99、I-129、全α	低バックグラウンドカウンタ

(5) 評価方法

濃縮廃液の放射能濃度を表-1に示す。

また、表-1の測定結果から次表により算出した平均放射能濃度及び放射能濃度比を表-2に示す。

対象核種	算出方法
H-3, C-14 ^{*1}	— ^{*1}
Tc-99 ^{*2}	均質・均一固化体中の Tc-99 放射能濃度 (Bq/t) (固化体製作実績に基づく換算値) $= \frac{\text{濃縮廃液中の Tc-99 放射能濃度 (Bq/t)} \times \text{ペレット充てん量 (t/本)} \times \text{濃縮倍率}}{\text{固化体重量 (t/本)}}$ <ul style="list-style-type: none"> ・濃縮倍率：濃縮廃液からペレットを製作する際の濃縮倍率：10 (設計値) ・ペレット充てん量：0.19 (t/本) (設計値) ・固化体重量：0.46 (t/本) (実績値) 平均放射能濃度 (Bq/t) $= \text{均質・均一固化体中の Tc-99 放射能濃度 (Bq/t)} \times 1.2$
Ni-63, Sr-90, Nb-94, I-129, 全α	放射能濃度比 = $\frac{\text{濃縮廃液中の難測定核種濃度 (Bq/t)}}{\text{濃縮廃液中の key 核種濃度 (Bq/t)}}$

※1 志賀原子力発電所から発生するセメントガラス固化体(濃縮廃液)の平均放射能濃度及び平均放射能濃度算出方法は未設定。

※2 Tc-99については、志賀原子力発電所における均質・均一固化体製作実績より「均質・均一固化体中のTc-99放射能濃度」を算出し、平均放射能濃度(BWR共通)との比較を行っている。

3. まとめ

分析結果から算出した平均放射能濃度または放射能濃度比(以下「放射能濃度比等」という)と、従来のスクーリングファクタ等とを比較した結果^{*}を表-2に示す。

H-3、C-14、Ni-63、Sr-90及びNb-94については、分析結果に基づく放射能濃度比等が従来のスクーリングファクタ等の10倍を超えていないことを確認した。

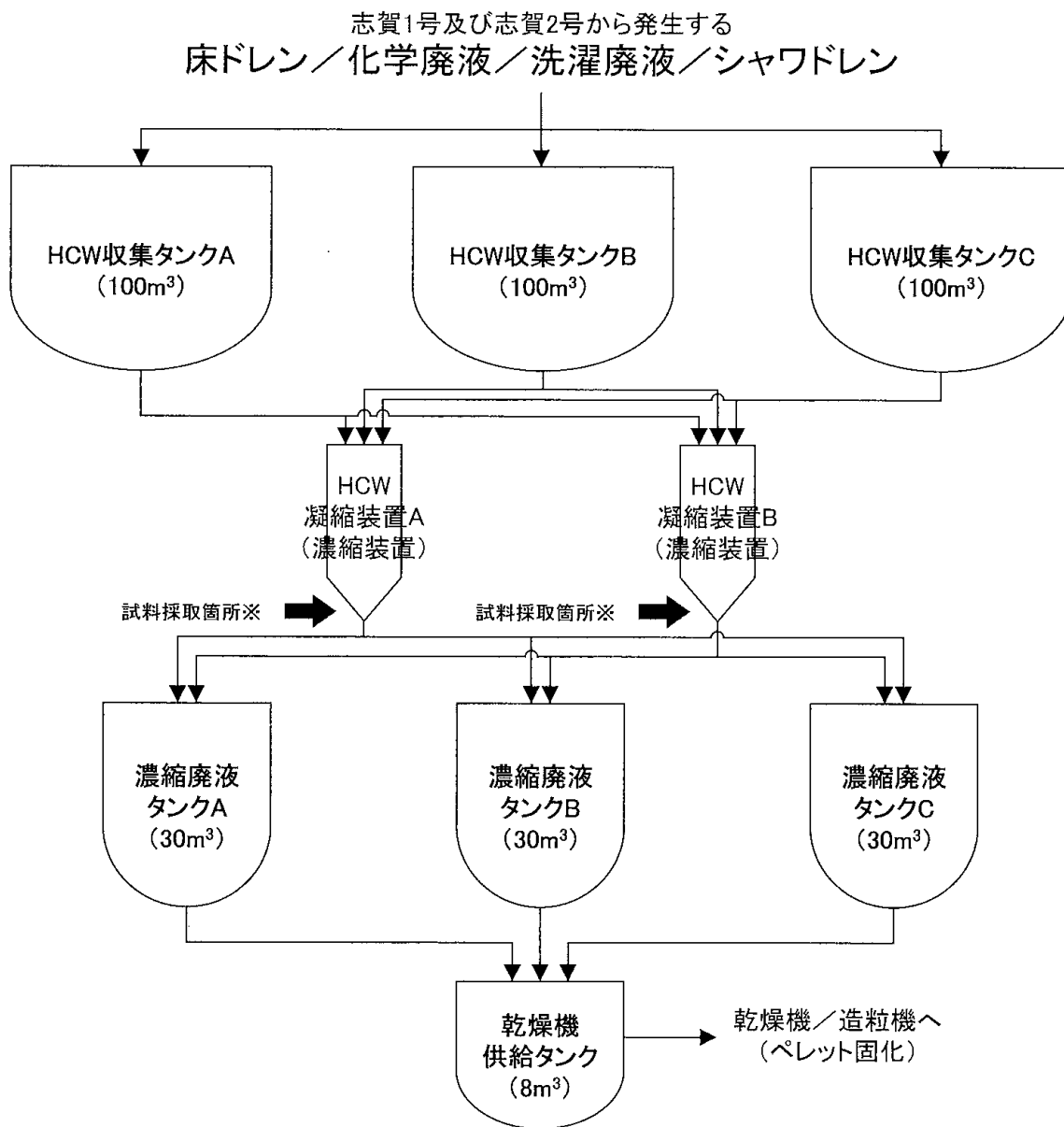
Tc-99、I-129及び全αについては、検出限界値以下となったことから、JNES-S-SS-0403の「Tc-99、I-129及び全αの判断フロー」に従い、継続使用できることを確認した。

なお、Tc-99については、BWR共通で設定されている均質・均一固化体中の平均放射能濃度と比較しており、志賀では均質・均一固化体の製作実績が少なく固化体換算値に不確かさがあることから、念のために10倍を超過した場合の確認も行い、継続使用できることを確認した。

したがって、1号機及び2号機において2015年度から2018年度に発生した固体状廃棄物を固型化した廃棄体については、2014年度までに発生した廃棄体に使用した従来のスケーリングファクタ等を継続使用できると考えられる。

※JNES-EV-2012-9001の考え方にに基づき充填固化体を対象に設定されているスケーリングファクタ等（BWR低Co材料プラント／BWRその他プラント）に相当するプラント区分の均質・均一固化体のスケーリングファクタ等（BWR低Co材料プラント／BWRCs-137低レベルプラント）と比較して確認している。また、H-3及びC-14については、濃縮廃液の分析結果から求めた放射能濃度が、充填固化体のスケーリングファクタ等が設定されている平成24年度以前の濃縮廃液の分析結果の平均として求めた放射能濃度と比較して確認している。

以 上



※ HCW 濃縮装置 A, B のいずれかで濃縮処理した廃液を採取

志賀原子力発電所の廃液処理系統図 (概要)

表－1 志賀原子力発電所 濃縮廃液の核種濃度

単位：Bq/ton

発電所名	志賀原子力発電所1/2号機			
廃棄物種類	濃縮廃液			
発生年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
試料採取日	2016. 3. 14	2017. 3. 17	2017. 11. 13	2018. 8. 21～2019. 3. 15
測定期間	2016. 8. 8～2016. 9. 12	2017. 8. 28～2018. 2. 14	2018. 9. 4～2018. 11. 14	2019. 9. 10～2019. 10. 21
濃度換算日	—※1	—※1	—※1	—※1
H-3	2. 03E+07	2. 33E+07	7. 20E+06	4. 57E+06
C-14	1. 53E+04	1. 15E+04	5. 03E+03	4. 40E+03
Co-60	2. 86E+08	2. 11E+08	1. 62E+08	6. 79E+07
Ni-63	1. 94E+07	2. 66E+07	1. 25E+07	2. 24E+07
Sr-90	1. 66E+03	3. 44E+03	1. 71E+03	7. 38E+02
Nb-94	9. 50E+03	8. 23E+03	7. 88E+03	3. 21E+03
Tc-99	< 2. 08E+02	< 1. 91E+02	< 2. 19E+02	< 2. 79E+02
I-129	< 8. 28E+02	< 8. 07E+02	< 6. 39E+02	< 6. 94E+02
Cs-137	7. 10E+04	5. 28E+04	8. 67E+04	4. 57E+04
全α	< 2. 19E+02	< 3. 08E+02	< 1. 89E+02	< 2. 55E+02

※1 濃度換算日は、濃縮廃液の発生期間（濃縮廃液タンクへの排出日又は採取日）を考慮し、核種毎に、評価対象となる放射能濃度比または平均放射能濃度値の評価において保守側となるよう設定。

表-2 志賀原子力発電所 濃縮廃液の核種濃度比

発電所名		志賀原子力発電所1/2号機				
評価核種	Key核種	従来SF等 ^{※1}	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度
			上段：今回の分析結果から求めた放射能濃度比または平均放射能濃度値(Bq/l) 下段：従来SF等と今回放射能濃度比等の比率（今回放射能濃度比等/従来SF等）			
Ni-63	Co-60	2.3E-01	6.8E-02	1.3E-01	7.7E-02	3.3E-01
			0.3	0.5	0.3	1.4
Sr-90	Cs-137	3.5E-01	2.3E-02	6.5E-02	2.0E-02	1.6E-02
			0.1	0.2	0.1	0.0
Nb-94	Co-60	1.7E-04	3.3E-05	3.9E-05	4.9E-05	4.7E-05
			0.2	0.2	0.3	0.3
Tc-99	平均放射能濃度	1.5E+04	< 1.0E+03	< 9.5E+02	< 1.1E+03	< 1.4E+03
			—	—	—	—
I-129	Cs-137	5.7E-07	< 1.2E-02	< 1.5E-02	< 7.4E-03	< 1.5E-02
			—	—	—	—
全α	Cs-137	2.9E-02	< 3.1E-03	< 5.8E-03	< 2.2E-03	< 5.6E-03
			—	—	—	—
評価核種	Key核種	平成24年度以前の濃縮廃液(志賀1/2号機混合)に係る放射能濃度平均値(Bq/l) ^{※2}	上段：今回の分析結果から求めた放射能濃度値(Bq/l) 下段：平成24年度以前の放射能濃度平均値と今回放射能濃度値の比率 (今回放射能濃度値/平成24年度以前の放射能濃度平均値)			
H-3	平均放射能濃度	4.2E+07	2.0E+07	2.3E+07	7.2E+06	4.6E+06
			0.5	0.6	0.2	0.1
C-14	平均放射能濃度	1.8E+05	1.5E+04	1.2E+04	5.0E+03	4.4E+03
			0.1	0.1	0.0	0.0

※1：志賀原子力発電所1/2号機の充填固化体を対象に設定されているSF等(BWR低Co材料プラント/BWRその他プラント)に相当するプラント区分の均質・均一固化体のSF等(BWR低Co材料プラント/BWRCs-137低レベルプラント)。

※2：平成19年度以降、濃縮装置より1/2号混合の濃縮廃液を採取・分析しており、平成19年度～平成24年度の6試料の平均値を掲載。

添 付 書 類 五

「第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第六号の規定に係る廃棄体の強度を測定した方法その他これらの強度を決定した方法に関する説明書」

1. 廃棄体に要求される強度

廃棄体に要求される強度（耐埋設強度）は以下のとおり。

埋設の終了までの間に廃棄体の受ける荷重は、廃棄体定置時に受ける荷重、廃棄体定置完了後の埋設設備区画内で充填材充填中に受ける荷重、充填材充填後から覆土完了までに受ける荷重に分類される。

このうち、充填材充填中は、充填圧が廃棄体に等方的に作用するとともに、浮力により廃棄体の自重が軽減されるため、廃棄体受ける荷重は、浮力が作用しない廃棄体定置時よりも小さくなる。

また、充填材充填後から覆土完了までは、覆土厚さが最大となる覆土完了時に荷重が最大となる。この期間、廃棄体と充填材が一体に固型化され、十分な構造上の安定性を有する埋設設備に覆われていることにより、外部からの荷重は埋設設備全体で受け持つこととなる。このため、埋設設備の外からの覆土等による荷重に対して廃棄体受ける荷重は、廃棄体が直接荷重を受ける状態の廃棄体定置時よりも小さくなる。

よって、廃棄体定置時の廃棄体自重とクレーン吊具による荷重が最大であり、廃棄体受けるおそれのある最大荷重は、廃棄体を俵積み方式により定置した場合に最上段の廃棄体定置完了後に最下段の廃棄体受ける荷重である。この場合に廃棄体受ける荷重は12トンである。したがって、廃棄体は12トン以上の荷重強度を有する必要がある。

2. 廃棄体の強度を決定した方法

(1) 廃棄体の強度（耐埋設強度）の判断方法

本申請対象廃棄体は、「充填固化体の標準的な製作方法」⁽¹⁾に従い、添付書類一に示すとおり製作されたものであり、廃棄体の耐埋設強度は、容器に収納する廃棄物自体の強度に応じて以下のとおり決定できる。

なお、固型化に使用する、あらかじめ均質に練り混ぜた固型化材料等（以下、「モルタル」という。）は、JISA1108による硬化後強度が、30MPa以上（材齢28日後）となるように、あらかじめ固型化材料等の仕様及び投入量を定めている。

①廃棄物の強度による耐埋設強度

廃棄物自体の強度の高い固体状廃棄物は、J I S Z 1 6 0 0の容器に直接収納し、モルタルにより一体となるように充填して固型化している。

この場合、耐埋設強度は、廃棄物自体の強度が高い廃棄物を収納した模擬廃棄体の強度により決定することとする。

②容器の内張り層等による耐埋設強度

廃棄物自体の強度が低い固体状廃棄物は、容器との隙間が30mm以上確保できる内籠が収納されたJ I S Z 1 6 0 0の容器に収納し、固型化している。

この場合、固型化後において容器内面に30mm以上の内張り層が確保できることから、耐埋設強度は、内張り層を設けた容器の強度により決定することとする。

(2) J I S Z 1 6 0 0に定める金属製容器の荷重試験

① J I S Z 1 6 0 0 1種の薄肉容器の荷重試験

J I S Z 1 6 0 0 1種M級(1.2mm厚)の容器を保守的に模擬した、全面が0.8mm厚の容器に、廃棄物自体の強度が低い廃棄物(塩化ビニルホース、ケーブル、プラスチック片、ゴム片)を直接収納し、硬化後強度が約30MPa(材齢28日後)のモルタルにより固型化し、上部空隙は「充填固化体の標準的な製作方法」で定める10%を保守的になるように11%とした模擬廃棄体の荷重試験⁽²⁾が実施されている。

試験の結果、荷重強度15トンまでは、模擬廃棄体は破壊せず強度は保たれており、容器の破損は認められず密封性も損なわれていないことが確認されている。したがって、廃棄体は12トン以上の耐荷重強度を有すると判断できる。

なお、本試験において、廃棄物自体の強度が低いと想定されていた塩化ビニルホース、ケーブル、プラスチック片については、容器内面に内張り層がなくても十分な強度があることが確認されたため、強度が高い廃棄物として分類され、ゴム片については、本試験での収納量は少なく固型化後の強度も期待できないことから強度が低い廃棄物として分類されている。

② J I S Z 1 6 0 0 1 種の容器内面に内張りを施した容器の荷重試験

廃棄物は収納せずに、J I S Z 1 6 0 0 1 種（1. 6 mm 厚）の容器内面に 3 0 mm の厚みを有する硬化後強度が約 2 3 M P a（材齢 2 8 日後）のモルタルの内張りを施した容器について、荷重試験が実施されている。^{（3）}

試験の結果、荷重強度 1 8 トンまでは、耐えることが確認されている。したがって、廃棄体は 1 2 トン以上の耐荷重強度を有すると判断できる。

3. 結果

本申請対象廃棄体は、添付書類二に示す容器に、強度の高い廃棄物のみを収納して固型化した廃棄体であり、埋設時に受ける荷重に対して十分な強度を有している。

[参考文献]

- （1）北海道電力㈱、東北電力㈱、東京電力ホールディングス㈱、中部電力㈱、北陸電力㈱、関西電力㈱、中国電力㈱、四国電力㈱、九州電力㈱、日本原子力発電㈱
令和元年 1 0 月改訂 「充填固化体の標準的な製作方法」
- （2）北海道電力㈱、東北電力㈱、東京電力㈱、中部電力㈱、北陸電力㈱、関西電力㈱、中国電力㈱、四国電力㈱、九州電力㈱、日本原子力発電㈱ 平成 1 1 年 5 月
「模擬充填固化体による載荷試験結果について」
- （3）(財)原子力環境整備センター 技術レポート 平成 1 0 年 3 月
「低レベル放射性廃棄物処分用廃棄体製作技術について（各種固体状廃棄物）」
・改訂 1

添 付 書 類 六

「第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第七号の技術上の基準に適合していることを説明する書類」

1. 技術上の基準に対する判断基準

第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第七号「廃棄物埋設地に定置するまでの間に想定される最大の高さからの落下による衝撃により飛散又は漏えいする放射性物質の量が極めて少ないこと」の極めて少ない量と判断する基準は、廃棄物埋設事業変更許可申請書（2021年7月21日許可）の添付書類七において、事故時の影響評価で用いている内容物の飛散率 1×10^{-5} ⁽¹⁾とする。

2. 判断基準に対する適合性の確認方法

廃棄体落下時の内容物の飛散率については、模擬廃棄体による落下試験⁽²⁾により確認している。

埋設される廃棄体（充填固化体）と同様の方法で容器に固型化することで同等の性状を有すると考えられる模擬廃棄体を用いて8mの高さから落下させた試験において、模擬廃棄体からの漏出が 1×10^{-5} を大きく下回る量であったことから、濃縮・埋設事業所廃棄物埋設施設保安規定に定める廃棄物受入基準のうち「1. 固型化の方法」を確認することで第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第七号の基準に対する適合性が判断できる。

(1) 模擬廃棄体を用いた落下試験

模擬廃棄体は、第二種廃棄物埋設規則の廃棄体に係る技術上の基準を踏まえた「廃棄体製作マニュアル」（現在の「充填固化体の標準的な製作方法」⁽³⁾）に基づき製作したものである。また、模擬廃棄体の種類は、耐衝撃強度に影響すると考えられる収納容器種類（普通収納、内張容器収納、内籠容器収納）と落下衝撃に影響すると考えられる廃棄体重量（軽量、重量）の観点から5種類を選定した。

落下試験は、廃棄体が埋設される2号埋設施設に定置する際のクレーンによる最大吊り上げ高さ（8m）から床面に自由落下させ、廃棄体外へ漏出した内容物の量を確認した。

試験の結果、漏出率は最大で 6.4×10^{-7} であり、判断する基準と考える飛散率 1×10^{-5} に対して一桁以上小さかった。

(2) 「1. 固型化の方法」の確認による技術上の基準に対する適合性の考え方

濃縮・埋設事業所廃棄物埋設施設保安規定に定める廃棄物受入基準のうち「1. 固型化の方法」を確認することで第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第七号の基準に対する適合性が判断できる考え方は、以下のとおり。

- ① 収納容器種類、廃棄体重量の違いによって漏出率に特に傾向は見られず、収納廃棄物、収納状態の違いを含めても漏出率に影響する特定要因は見られないことから、落下試験における製作方法（固型化の方法）から大きく逸脱しない限りは、埋設される廃棄体も同等の結果が得られるものと考えられること。
- ② 固型化材料、容器は J I S 規格に適合したものであれば、品質のばらつきや製作公差も規格に定める範囲内であることから模擬廃棄体と埋設される廃棄体の性能に大きな違いが出るとは考えにくく、廃棄物種類（圧縮／非圧縮／溶融）及び収納状態に関しても、模擬廃棄体は埋設される廃棄体を網羅した設定となっている。また、固型化の方法については、落下試験時よりも一体となるように充填する方法（固型化設備の練り混ぜ性能の確認、固型化材料の流動性、注入速度の管理など）が確立されているため、模擬廃棄体に比べ埋設される廃棄体は同等以上の耐衝撃性を有していると考えられること。
- ③ 模擬廃棄体の重量の増加と漏出率の増加に相関関係は認められないこと、基準である飛散率 1×10^{-5} に比べ落下試験の漏出率が一桁以上小さいことを考えると模擬廃棄体と埋設される廃棄体の重量差は十分許容できる範囲と考えられること。

3. 結果

本申請対象廃棄体は、添付書類一に示すとおり製作され、添付書類二に示す容器及び添付書類三に示す固型化材料を用いたものであり、表-1に示す廃棄物受入基準のうち「1. 固型化の方法」を満足するものである。したがって、第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第七号の技術上の基準に適合しているものである。

表－1 廃棄物受入基準のうち「1. 固型化の方法」

確認項目	受入基準
1. 固型化の方法	放射線障害防止のため、埋設の終了までの間に受けるおそれのある荷重（1, 000 kg の廃棄体を9段積みで定置する際の荷重）に耐える強度を有するよう及び廃棄物埋設地に定置するまでの間に想定される最大の高さ（8 m）からの落下による衝撃により飛散又は漏えいする放射性物質の量が極めて少なくなるよう、事業許可において廃棄を許可された放射性廃棄物を以下に定める方法により容器に固型化してあること。
(1) 固型化材料	J I S R 5 2 1 0 (1 9 9 2) 若しくは J I S R 5 2 1 1 (1 9 9 2) に定めるセメント又はこれらと同等以上の安定性及び圧縮強さを有するセメントであること。
(2) 容器	J I S Z 1 6 0 0 (1 9 9 3) に定める金属製容器又はこれと同等以上の強度及び密封性を有するものであること。
(3) セメント系充填材の収着性(分配係数)	固型化材料が「1. 固型化の方法 (1) 固型化材料」に示すセメントのうち、次のいずれかであること。 イ 普通ポルトランドセメント又はこれと同等の化学組成を有するセメント ロ 高炉セメントB種又はこれと同等の化学組成を有するセメント
(4) 固型化方法	試験等により均質に練り混ぜられることが確認された固型化設備及び運転条件によってあらかじめ固型化材料若しくは固型化材料及び混和材料が練り混ぜられてあること及び試験等により容器内の放射性廃棄物と一体となるように充填できることが確認された方法によって固型化されてあること。 また、ゴム片等（強度分類が不明な固体状廃棄物を含む。）を収納する廃棄体は、廃棄物と容器との隙間を30 mm 以上確保してあること。
(5) 有害な空隙	容器内に有害な空隙*が残らないようにすること。 ※上部空隙が体積で10%（充填面から容器の蓋の下面までの長さが約8 cm）を超えないこと。

[参考文献]

- (1) U. S. NRC(1981):NUREG-0683 Final Programmatic Environmental Impact Statement related to decontamination and disposal of radioactive waste resulting from March 28, 1979, accident Three Mile Island Nuclear Station, Unit 2
- (2) (財)原子力環境整備センター 受託研究報告書 平成8年3月
「雑固体廃棄体の型式設定・評価に関する研究 平成7年度(最終報告書)」
- (3) 北海道電力(株)、東北電力(株)、東京電力ホールディングス(株)、中部電力(株)、北陸電力(株)、関西電力(株)、中国電力(株)、四国電力(株)、九州電力(株)、日本原子力発電(株)
令和元年10月改訂 「充填固化体の標準的な製作方法」

添 付 書 類 七

「第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第九号の技術上の基準に適合していることを説明する書類」

1. 第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第九号で対象とする廃棄体に係る技術上の基準
廃棄物埋設事業変更許可申請書（2021年7月21日許可）において記載している
廃棄体仕様のうち、第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第二号から第八号に定める
廃棄体に係る技術上の基準を除く、以下を対象とする。

(1) 廃棄物発生後の経過期間

受入れ時まで発生後6ヶ月以上経過していること。

(2) 表面線量当量率

10mSv/hを超えないこと。

2. 結果

本申請対象廃棄体は、本文別紙に示す廃棄物発生年月日（廃棄物発生後の経過期間）
及び表面線量当量率であり、表-1に示す廃棄物受入基準のうち「8. 廃棄物発生後の
経過期間」、「9. 表面線量当量率」を満足するものである。したがって、第二種廃棄
物埋設規則第八条第2項第九号の技術上の基準に適合しているものである。

表－１ 本申請に係る廃棄物受入基準

確認項目	受入基準	第二種廃棄物埋設規則該当条項
1. 固型化の方法	放射線障害防止のため、埋設の終了までの間に受けるおそれのある荷重（1,000kgの廃棄体を9段積みで定置する際の荷重）に耐える強度を有するよう及び廃棄物埋設地に定置するまでの間に想定される最大の高さ（8m）からの落下による衝撃により飛散又は漏えいする放射性物質の量が極めて少なくなるよう、事業許可において廃棄を許可された放射性廃棄物を以下に定める方法により容器に固型化してあること。	<ul style="list-style-type: none"> ・第八条第2項 第二号 ・第八条第2項 第六号 ・第八条第2項 第七号
(1) 固型化材料	JIS R 5210（1992）若しくはJIS R 5211（1992）に定めるセメント又はこれらと同等以上の安定性及び圧縮強さを有するセメントであること。	
(2) 容器	JIS Z 1600（1993）に定める金属製容器又はこれと同等以上の強度及び密封性を有するものであること。	
(3) セメント系充填材の収着性(分配係数)	固型化材料が「1. 固型化の方法（1）固型化材料」に示すセメントのうち、次のいずれかであること。 イ 普通ポルトランドセメント又はこれと同等の化学組成を有するセメント ロ 高炉セメントB種又はこれと同等の化学組成を有するセメント	・該当なし
(4) 固型化方法	試験等により均質に練り混ぜられることが確認された固型化設備及び運転条件によってあらかじめ固型化材料若しくは固型化材料及び混和材料が練り混ぜられてあること及び試験等により容器内の放射性廃棄物と一体となるように充填できることが確認された方法によって固型化されてあること。また、ゴム片等（強度分類が不明な固体状廃棄物を含む。）を収納する廃棄体は、廃棄物と容器との隙間を30mm以上確保してあること。	<ul style="list-style-type: none"> ・第八条第2項 第二号 ・第八条第2項 第六号 ・第八条第2項 第七号
(5) 有害な空隙	容器内に有害な空隙※が残らないようにすること。 ※上部空隙が体積で10%（充填面から容器の蓋の下面までの長さが約8cm）を超えないこと。	
2. 最大放射能濃度	次のいずれかの方法により、受入れ時の放射能濃度が2号廃棄体の最大放射能濃度を超えないことが確認されたものであること (1) スケーリングファクタ法 (2) 平均放射能濃度法 (3) 非破壊外部測定法 (4) 理論計算法 (5) 原廃棄物分析法	<ul style="list-style-type: none"> ・第八条第2項 第三号 ・第八条第2項 第七号

確認項目	受入基準	第二種廃棄物 埋設規則 該当条項
3. 表面密度限度	表面の放射性物質の密度が次の値を超えないこと。 (1) アルファ線を放出する放射性物質： $0.4 \text{ Bq} / \text{cm}^2$ (2) アルファ線を放出しない放射性物質： $4 \text{ Bq} / \text{cm}^2$	・第八条第2項 第四号
4. 健全性を損なうおそれのある物質	廃棄物埋設地に定置するまでの間に、廃棄体に含まれる物質により健全性を損なうおそれがないよう、以下の物質を含まないものであること。 (1) 爆発性の物質又は水と接触したときに爆発的に反応する物質 (2) 揮発性の物質 (3) 自然発火性の物質 (4) 廃棄体を著しく腐食させる物質 (5) 多量にガスを発生させる物質 (6) その他これまでの知見を踏まえた有害物質	・第八条第2項 第五号
5. 耐埋設荷重	「1. 固型化の方法」を確認することによって、埋設規則第8条第2項第6号への適合性が確認されたものであること。	・第八条第2項 第六号
6. 落下により飛散又は漏えいする放射性物質の量	「1. 固型化の方法」を確認することによって、埋設規則第8条第2項第7号への適合性が確認されたものであること。	・第八条第2項 第七号
7. 放射性廃棄物を示す標識、整理番号の表示	放射性廃棄物を示す標識及び当該廃棄体に関して廃棄物埋設確認申請書（廃棄体用）に記載された事項と照合できる整理番号が、容易に消えにくい塗料又は剥がれにくいステッカーで表示されてあること。	・第八条第2項 第八号
8. 廃棄物発生後の経過期間	受入れ時までに発生後6ヶ月以上経過していること。（本施設の操業に伴って付随的に発生した廃棄体はこの限りでない。）	・第八条第2項 第九号
9. 表面線量当量率	10 mSv/hを超えないこと。	・第八条第2項 第九号
10. 廃棄体重量	1,000 kg/本を超えないこと。	・第八条第2項 第七号
11. 著しい破損	以下の著しい破損がないこと。 (1) 廃棄体から固型化材料等が露出している。 (2) 廃棄体の表面の劣化が認められる。 (3) 廃棄体の運搬上支障がある容器の変形*がある。 ※廃棄体取扱い設備での取扱いができない変形	・該当なし

添 付 書 類 八

「放射性廃棄物等に係る品質マネジメントシステムに関する説明書」

1. 放射性廃棄物等に係る品質マネジメントシステム

(1) 業務の信頼性の確保

廃棄物埋設施設において埋設しようとする放射性廃棄物（以下、「廃棄体」という。）及びこれに関する保安の措置について、濃縮・埋設事業所廃棄物埋設施設保安規定（以下、「保安規定」という。）の廃棄物受入基準（以下、「受入基準」という。）に適合した結果を確実にするとともに、確認申請に係る業務を高い信頼性をもって実施し、これらを維持、改善するための品質保証活動を次のとおり実施している。

品質マネジメントシステムは、社長をトップマネジメントとして構築し、体系化した組織及び文書類により、廃棄体の受入基準適合性確認のための廃棄体の確認（廃棄物確認監査※¹、記録確認※²、外観確認※³）及び廃棄物確認に係る自主検査（廃棄物確認検査※⁴、廃棄体検査※⁵）、確認申請の一連の業務（以下、「廃棄体確認業務」という。）に係る計画と実施、評価及び改善のプロセスを実施するための品質マネジメントシステム計画を定めている。

図－1「廃棄体の受入基準適合性確認及び確認申請に係る基本業務フロー」に示す廃棄体の確認及び廃棄物確認に係る自主検査、確認申請、これら一連の業務に関する記録の作成及び保存並びに不適合発生時の処置（是正処置及び必要に応じて未然防止処置を含む）等を行う際には、以下の品質保証活動を実施し、廃棄体確認業務の信頼性を確保している。

※1：電力が廃棄体に係る記録を作成するために採取した記録に対する受入基準の適合性の監査

※2：廃棄体に係る記録に対する受入基準の適合性の確認

※3：電力から受入れた廃棄体に対する受入基準の適合性の外観確認

※4：廃棄体の確認（廃棄物確認監査、記録確認）に係る監査結果
および記録確認結果の検査

※5：廃棄体の確認（外観確認）の結果の記録の検査

(2) 責任の明確化

廃棄体確認業務を統一的に管理する者を組織の中で明確にし、責任を明らかにする。

(3) 教育・訓練

廃棄体確認業務を実施する上で必要となる知識・技能について明確にし、当該業務を実施する者への教育・訓練により、知識・技能の維持を図る。また、必要な知識・技能を習得した者がこれらの業務を実施するよう社内認定を行う。

(4) 業務の実施

廃棄体確認業務は、保安規定及び原子力安全に係る品質マネジメントシステム規程（以下、「品質マネジメントシステム規程」という。）並びにこれらに基づく下部規定に具体的な業務を定め、厳格な品質管理の下で業務を実施するとともに、継続的に改善する。

なお、廃棄体の受入基準適合性確認のための廃棄物確認に係る自主検査は、品質マネジメントシステム規程に基づき、廃棄体の確認を行う者と異なる部門が実施することにより検査の独立性を確保している。

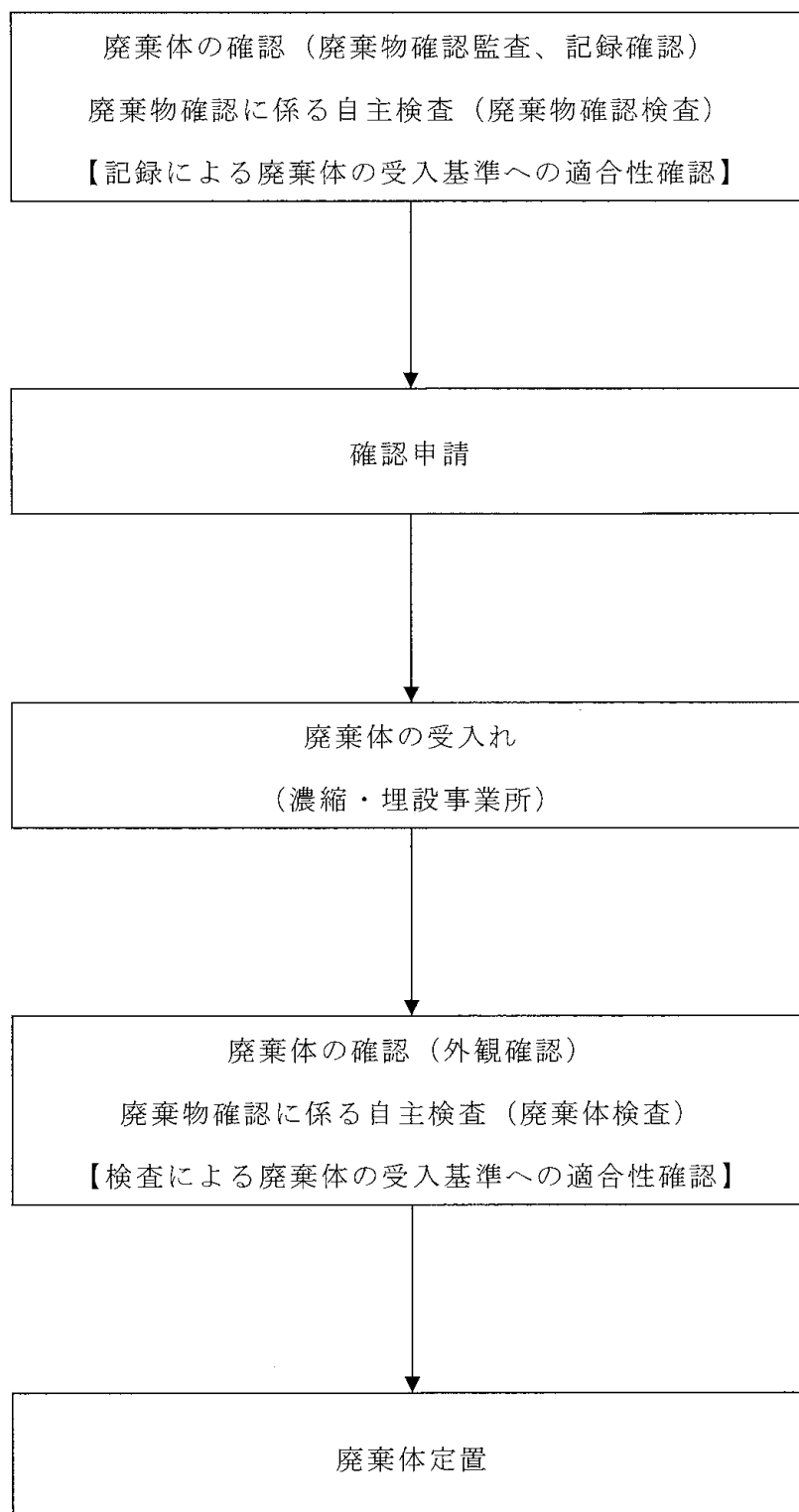
(5) 評価及び改善

廃棄体確認業務を定められた手順のとおり実施する。当該業務においてヒューマンエラー等を発生させないよう努めるとともに、万一、不適合が発生した場合は適切な処置をとり、原因の究明及び対策、必要に応じて未然防止処置を講じる。また、廃棄体確認業務について実績を反映し、適宜、手順の見直し及び管理の充実を図る。

2. 本申請に係る業務実施状況

廃棄体確認業務に係る具体的な業務実施状況を表－1、本申請に係る廃棄体の受入基準を表－2に示す。

廃棄体の受入基準は、第二種廃棄物埋設規則第八条第2項に定める「廃棄体に係る技術上の基準」を包含したものであり、表-2に示すとおり廃棄体の受入基準を確認することにより第二種廃棄物埋設規則第八条第2項に定める「廃棄体に係る技術上の基準」を確認できる。



図－1 廃棄体の受入基準適合性確認及び確認申請に係る基本業務フロー

表－１ 廃棄体確認業務に係る具体的な業務実施状況

分類	実施状況	関連文書
計画	<p>廃棄体の確認（廃棄物確認監査）や確認申請時期について、電力と調整し年間計画を作成している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄体確認要領
	<p>廃棄物確認に係る自主検査（廃棄物確認検査）について、被検査部署が作成する年間計画を基に、年度検査計画を作成している。</p> <p>また、廃棄物確認に係る自主検査（廃棄体検査）について、廃棄物埋設施設操業工程等を基に検査実施要領書を作成している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 法定確認に係る検査実施要領
	<p>廃棄体の確認（外観確認）について、廃棄物埋設計画を基に廃棄物埋設施設操業工程を作成している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物埋設計画作成要領
実施	<p>廃棄体の確認（廃棄物確認監査、記録確認）及び廃棄物確認に係る自主検査（廃棄物確認検査）にて、申請を行う廃棄体が受入基準に適合することを確認している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄体確認要領 ・ 法定確認に係る検査実施要領
	<p>廃棄体の確認（外観確認）及び廃棄物確認に係る自主検査（廃棄体検査）にて、電力から受け入れた廃棄体の整理番号、放射性廃棄物を示す標識及び著しい破損がないことを確認している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄物埋設施設埋設管理要領 ・ 法定確認に係る検査実施要領
評価	<p>保安活動が適切に実施され維持されていることを内部監査等により確認する品質保証体制を確立している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 品質マネジメントシステム規程
改善	<p>保安活動が適切に実施され維持されていることを内部監査等により確認する品質保証体制を確立している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 品質マネジメントシステム規程

表-2 本申請に係る廃棄体の受入基準

確認項目	受入基準	第二種廃棄物 埋設規則 該当条項	関連文書	申請書 記載箇所
1. 固型化の方法	放射線障害防止のため、埋設の終了までの間に受けるおそれのある荷重（1,000kgの廃棄体を9段積みで定置する際の荷重）に耐える強度を有するよう及び廃棄物埋設地に定置するまでの間に想定される最大の高さ（8m）からの落下による衝撃により飛散又は漏えいする放射性物質の量が極めて少なくなるよう、事業許可において廃棄を許可された放射性廃棄物を以下に定める方法により容器に固型化してあること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第八条第2項 第二号 ・ 第八条第2項 第六号 ・ 第八条第2項 第七号 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄体確認要領 ・ 法定確認に係る検査実施要領 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 申請書本文（別紙） ・ 添付書類三
(1) 固型化材料	JIS R 5210（1992）若しくはJIS R 5211（1992）に定めるセメント又はこれらと同等以上の安定性及び圧縮強さを有するセメントであること。			
(2) 容器	JIS Z 1600（1993）に定める金属製容器又はこれと同等以上の強度及び密封性を有するものであること。			<ul style="list-style-type: none"> ・ 申請書本文（別紙） ・ 添付書類二
(3) セメント系充填材の収着性（分配係数）	固型化材料が「1. 固型化の方法（1）固型化材料」に示すセメントのうち、次のいずれかであること。 イ 普通ポルトランドセメント又はこれと同等の化学組成を有するセメント ロ 高炉セメントB種又はこれと同等の化学組成を有するセメント	<ul style="list-style-type: none"> ・ 該当なし 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 添付書類三
(4) 固型化方法	試験等により均質に練り混ぜられることが確認された固型化設備及び運転条件によってあらかじめ固型化材料及び混和材料が練り混ぜられてあること及び試験等により容器内の放射性廃棄物と一体となるように充填できることが確認された方法によって固型化されてあること。 また、ゴム片等（強度分類が不明な固体状廃棄物を含む。）を収納する廃棄体は、廃棄物と容器との隙間を30mm以上確保してあること。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第八条第2項 第二号 ・ 第八条第2項 第六号 ・ 第八条第2項 第七号 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 添付書類一（1.（2）～（4））

確認項目	受入基準	第二種廃棄物 埋設規則 該当条項	関連文書	申請書 記載箇所
(5) 有害な空隙	容器内に有害な空隙*が残らないようにすること。 ※上部空隙が体積で10%(充填面から容器の蓋の下面までの長さが約8cm)を超えないこと	・第八条第2項 第二号 ・第八条第2項 第六号 ・第八条第2項 第七号	・廃棄体確認 要領 ・法定確認に 係る検査 実施要領	・申請書本文 (別紙) ・添付書類一 (1.(5))
2. 最大放射能濃度	次のいずれかの方法により、受入れ時の放射能濃度が2号廃棄体の最大放射能濃度を超えないことが確認されたものであること。 (1) スケーリングファクタ法 (2) 平均放射能濃度法 (3) 非破壊外部測定法 (4) 理論計算法 (5) 原廃棄物分析法	・第八条第2項 第三号 ・第八条第2項 第七号	・廃棄体確認 要領 ・法定確認に 係る検査 実施要領	・申請書本文 (別紙) ・添付書類四
3. 表面密度限度	表面の放射性物質の密度が次の値を超えないこと。 (1) アルファ線を放出する放射性物質: 0.4 Bq/cm^2 (2) アルファ線を放出しない放射性物質: 4 Bq/cm^2	・第八条第2項 第四号	・廃棄体確認 要領 ・法定確認に 係る検査 実施要領	・申請書本文 (別紙)
4. 健全性を損なうおそれのある物質	廃棄物埋設地に定置するまでの間に、廃棄体に含まれる物質により健全性を損なうおそれがないよう、以下の物質を含まないものであること。 (1) 爆発性の物質又は水と接触したときに爆発的に反応する物質 (2) 揮発性の物質 (3) 自然発火性の物質 (4) 廃棄体を著しく腐食させる物質 (5) 多量にガスを発生させる物質 (6) その他これまでの知見を踏まえた有害物質	・第八条第2項 第五号	・廃棄体確認 要領 ・法定確認に 係る検査 実施要領	・申請書本文 (別紙) ・添付書類一 (1.(7))
5. 耐埋設荷重	「1. 固型化の方法」を確認することによって、埋設規則第8条第2項第6号への適合性が確認されたものであること。	・第八条第2項 第六号	・廃棄体確認 要領 ・法定確認に 係る検査 実施要領	・添付書類五

確認項目	受入基準	第二種廃棄物 埋設規則 該当条項	関連文書	申請書 記載箇所
6. 落下により飛散又は漏えいする放射性物質の量	「1. 固型化の方法」を確認することによって、埋設規則第8条第2項第7号への適合性が確認されたものであること。	・第八条第2項 第七号	・廃棄体確認要領 ・法定確認に係る検査実施要領	・添付書類六
7. 放射性廃棄物を示す標識、整理番号の表示	放射性廃棄物を示す標識及び当該廃棄体に関して廃棄物埋設確認申請書(廃棄体用)に記載された事項と照合できる整理番号が、容易に消えにくい塗料又は剥がれにくいステッカーで表示されてあること。	・第八条第2項 第八号	・廃棄体確認要領 ・法定確認に係る検査実施要領 ・廃棄物埋設施設埋設管理要領	・申請書本文(別紙) ・添付書類一(1.(6))
8. 廃棄物発生後の経過期間	受入れ時までに発生後6ヶ月以上経過していること。(本施設の操業に伴って付随的に発生した廃棄体はこの限りでない。)	・第八条第2項 第九号	・廃棄体確認要領 ・法定確認に係る検査実施要領	・申請書本文(別紙) ・添付書類七
9. 表面線量当量率	10mSv/hを超えないこと。	・第八条第2項 第九号	・廃棄体確認要領 ・法定確認に係る検査実施要領	・申請書本文(別紙) ・添付書類七
10. 廃棄体重量	1,000kg/本を超えないこと。	・第八条第2項 第七号	・廃棄体確認要領 ・法定確認に係る検査実施要領	・申請書本文(別紙)
11. 著しい破損	以下の著しい破損がないこと。 (1)廃棄体から固型化材料等が露出している。 (2)廃棄体の表面の劣化が認められる。 (3)廃棄体の運搬上支障がある容器の変形※がある。 ※廃棄体取扱い設備での取扱いができない変形	・該当なし	・廃棄体確認要領 ・法定確認に係る検査実施要領 ・廃棄物埋設施設埋設管理要領	・申請書本文(別紙)