

六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター

廃棄物埋設確認申請書

(廃棄体用)

令和元年8月

日本原燃株式会社

廃棄物埋設確認申請書（廃棄体用）

2019埋埋発第41号

令和元年8月9日

原子力規制委員会 殿

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駈字沖付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駮		
廃棄体の数量		40本		
放射性廃棄物の発生場所、種類及び容器に封入し、又は容器に固型化した方法	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	中国電力株式会社島根原子力発電所	充填固化体 (溶融体及び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(廃棄物発生年月日、固型化材料、容器、有害な空隙、表面線量当量率)は別紙のとおり
廃棄体の重量、廃棄体に含まれる放射性物質の種類ごとの放射エネルギー及び放射能濃度	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エネルギー	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
廃棄体の表面の放射性物質の密度及び廃棄体の耐荷重強度	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		別紙のとおり
廃棄体の健全性を損なうおそれのある物質及び著しい破損の有無並びに廃棄体に付ける標識	整理番号	廃棄体の健全性を損なうおそれのある物質の有無	著しい破損の有無	放射性廃棄物を示す標識
	別紙のとおり	無し	無し	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		令和2年5月18日 ~ 令和2年6月26日		
確認を受けようとする場所		中国電力株式会社 島根原子力発電所及び 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		令和2年2月17日 ~ 令和2年3月6日 令和2年5月18日 ~ 令和2年6月26日 (※)		

(※) 濃縮・埋設事業所における確認が終了した廃棄体は速やかに埋設することから、当該廃棄体に係る確認証は、確認が終了した日に交付願います。

別紙

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	記 号 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。
		M	溶融処理された固体状廃棄物を固型化したことを示す。
号 機		1	廃棄物の発生号機が1号機であることを示す。
		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 (注)		R 5 2 1 1	固型化材料がJ I S R 5 2 1 1の高炉セメントであることを示す。
容 器 (注)	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 <sup>2</sup> )		4. 0E-01	廃棄体の表面密度が4. 0E-01 Bq/cm <sup>2</sup> 以下であることを示す。
著 しい 破 損		P	著しい破損がないことを示す。
廃棄物発生年月日		YY/MM/DD	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 (注)		N	廃棄物自体の強度が高いものを容器に直接収納していることを示す。
		B	廃棄物自体の強度が低いものを内籠を収納した容器に収納していることを示す。
		—	溶融処理した廃棄物を容器に収納していることを示す。

注：廃棄物自体の強度に応じた容器への収納及び固型化が適切に行われておりその耐荷重強度は10トン以上である。

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
1966001CG1M	M	823	0.0E+00	1.9E+02	4.1E+06	3.2E+04	3.5E+06	3.2E+05	1.7E+03	2.2E+02	9.1E-03	1.3E+05	7.6E+04
1966002CG1M	M	825	0.0E+00	1.6E+03	1.4E+06	2.6E+05	2.4E+07	8.1E+04	1.4E+04	1.8E+03	4.1E-03	3.3E+04	3.4E+04
1966003CG1M	M	843	0.0E+00	1.8E+00	3.8E+04	3.0E+02	3.3E+04	5.6E+04	1.6E+01	2.0E+00	1.6E-03	2.2E+04	1.4E+04
1966004CG1M	M	852	0.0E+00	8.3E+01	7.5E+04	1.4E+04	1.3E+06	5.5E+04	7.1E+02	9.3E+01	2.8E-03	2.2E+04	2.4E+04
1966005CG1L	L	444	3.0E+05	3.6E+04	3.4E+03	5.9E+02	5.5E+04	6.8E+04	3.1E+01	4.0E+00	1.8E-01	5.5E+03	2.9E+03
1966006CG1L	L	440	3.0E+05	5.2E+06	4.8E+05	8.6E+04	8.0E+06	2.3E+04	4.8E+03	5.8E+02	5.9E-01	1.9E+04	9.8E+03
1966007CG1L	L	431	3.0E+05	1.1E+06	9.6E+04	1.7E+04	1.6E+06	1.3E+04	8.8E+02	1.2E+02	3.2E-01	9.9E+03	5.2E+03
1966008CG1L	L	451	3.0E+05	7.7E+04	7.2E+03	1.3E+03	1.2E+05	8.3E+03	6.6E+01	8.6E+00	2.1E-01	6.7E+03	3.5E+03
1966009CG1L	L	448	3.0E+05	9.0E+05	8.4E+04	1.5E+04	1.4E+06	1.1E+04	7.7E+02	1.1E+02	2.8E-01	8.6E+03	4.6E+03
1966010CG1M	M	832	0.0E+00	4.7E+01	9.8E+05	7.7E+03	8.5E+05	1.3E+05	4.0E+02	5.2E+01	3.6E-03	4.9E+04	3.0E+04
1966011CG1L	L	718	1.2E+06	1.7E+05	3.7E+05	2.8E+03	3.1E+05	6.2E+04	1.5E+02	1.9E+01	8.8E-01	4.9E+04	1.5E+04
1966012CG1L	L	448	3.0E+05	2.4E+04	2.3E+03	4.0E+02	3.7E+04	5.1E+03	2.1E+01	2.7E+00	1.3E-01	4.2E+03	2.2E+03
1966013CG1L	L	705	1.2E+06	2.4E+05	5.2E+05	4.0E+03	4.4E+05	9.0E+04	2.1E+02	2.7E+01	1.3E+00	7.1E+04	2.2E+04
1966014CG1L	L	447	3.0E+05	5.0E+04	4.6E+03	8.2E+02	7.7E+04	6.9E+03	4.3E+01	5.6E+00	1.8E-01	5.5E+03	2.9E+03
1966015CG1M	M	839	0.0E+00	2.8E+01	6.0E+05	4.7E+03	5.2E+05	1.1E+05	2.5E+02	3.2E+01	3.1E-03	4.2E+04	2.6E+04
1966016CG1L	L	688	1.2E+06	1.1E+05	2.4E+05	1.8E+03	2.0E+05	4.9E+04	9.2E+01	1.2E+01	7.0E-01	3.9E+04	1.2E+04
1966017CG1L	L	470	3.0E+05	5.9E+04	5.5E+03	9.7E+02	9.1E+04	7.3E+03	5.1E+01	6.6E+00	1.9E-01	5.9E+03	3.1E+03
1966018CG1L	L	447	3.0E+05	4.1E+04	3.8E+03	6.8E+02	6.4E+04	7.7E+03	3.5E+01	4.6E+00	1.7E-01	5.4E+03	2.9E+03
1966019CG1L	L	451	1.2E+06	4.1E+05	8.9E+05	6.8E+03	7.5E+05	3.2E+04	3.5E+02	4.6E+01	4.5E-01	2.5E+04	7.5E+03
1966020CG1L	L	451	3.0E+05	4.0E+04	3.7E+03	6.6E+02	6.2E+04	6.2E+03	3.4E+01	4.5E+00	1.6E-01	5.0E+03	2.7E+03
1966021CG1M	M	822	0.0E+00	3.8E+01	7.9E+05	6.2E+03	6.8E+05	1.5E+05	3.2E+02	4.2E+01	4.1E-03	5.7E+04	3.5E+04
1966022CG1M	M	811	0.0E+00	4.8E+00	1.1E+05	8.0E+02	8.8E+04	8.8E+04	4.2E+01	5.4E+00	2.6E-03	3.5E+04	2.1E+04
1966023CG1M	M	803	0.0E+00	1.5E+00	2.4E+04	6.4E+02	7.0E+04	5.0E+04	9.0E+01	1.7E+00	1.5E-03	2.0E+04	1.3E+04
1966024CG1M	M	824	0.0E+00	3.7E+01	7.9E+05	6.2E+03	6.8E+05	1.2E+05	3.2E+02	4.2E+01	3.4E-03	4.7E+04	2.8E+04
1966025CG1L	L	734	1.2E+06	7.0E+04	1.6E+05	1.2E+03	1.3E+05	6.1E+04	6.0E+01	7.9E+00	8.7E-01	4.8E+04	1.5E+04
1966026CG1L	L	576	1.2E+06	2.8E+04	6.1E+04	4.7E+02	5.1E+04	2.6E+04	2.4E+01	3.2E+00	3.6E-01	2.0E+04	6.0E+03
1966027CG1L	L	643	1.2E+06	3.4E+05	7.4E+05	5.6E+03	6.2E+05	5.4E+04	2.9E+02	3.8E+01	7.6E-01	4.2E+04	1.3E+04
1966028CG1L	L	554	8.7E+05	1.1E+06	1.3E+06	4.8E+04	5.1E+06	5.1E+04	6.8E+03	1.3E+02	8.2E-01	4.0E+04	1.4E+04
1966029CG1L	L	563	1.2E+06	1.8E+04	4.0E+04	3.0E+02	3.3E+04	2.0E+04	1.6E+01	2.1E+00	2.9E-01	1.6E+04	4.7E+03
1966030CG1M	M	850	0.0E+00	4.1E+01	3.7E+04	6.8E+03	6.4E+05	6.5E+04	3.6E+02	4.6E+01	3.3E-03	2.6E+04	2.8E+04
1966031CG1L	L	575	1.2E+06	5.4E+03	1.2E+04	8.9E+01	9.8E+03	2.1E+04	4.6E+00	6.0E-01	2.9E-01	1.6E+04	4.9E+03
1966032CG1L	L	424	1.2E+06	2.9E+03	6.3E+03	4.8E+01	5.3E+03	6.8E+03	2.5E+00	3.3E-01	9.8E-02	5.4E+03	1.7E+03
1966033CG1L	L	427	1.2E+06	2.2E+06	4.7E+06	3.6E+04	3.9E+06	6.0E+04	1.9E+03	2.4E+02	8.6E-01	4.7E+04	1.5E+04
1966034CG1L	L	585	1.2E+06	5.2E+04	1.2E+05	8.7E+02	9.6E+04	2.6E+04	4.5E+01	5.9E+00	3.7E-01	2.1E+04	6.2E+03
1966035CG1M	M	858	0.0E+00	3.5E+03	3.2E+06	5.8E+05	5.4E+07	1.7E+05	3.0E+04	3.9E+03	8.4E-03	6.7E+04	7.0E+04
1966036CG1L	L	631	1.2E+06	2.4E+05	5.2E+05	4.0E+03	4.4E+05	5.1E+04	2.1E+02	2.7E+01	7.2E-01	4.0E+04	1.2E+04
1966037CG1L	L	506	1.2E+06	6.5E+04	1.5E+05	1.1E+03	1.2E+05	2.0E+04	5.5E+01	7.2E+00	2.9E-01	1.6E+04	4.7E+03
1966038CG1L	L	571	1.2E+06	4.2E+03	9.1E+03	6.9E+01	7.6E+03	1.8E+04	3.6E+00	4.7E-01	2.5E-01	1.4E+04	4.2E+03
1966039CG1L	L	580	1.2E+06	1.2E+04	2.5E+04	1.9E+02	2.1E+04	2.0E+04	9.7E+00	1.3E+00	2.8E-01	1.6E+04	4.6E+03
1966040CG1L	L	437	3.0E+05	4.6E+04	4.3E+03	7.6E+02	7.1E+04	7.1E+03	4.0E+01	5.2E+00	1.8E-01	5.7E+03	3.0E+03

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		
1966001CG1M	0.0E+00	2.3E+02	4.9E+06	3.9E+04	4.3E+06	3.9E+05	2.0E+03	2.6E+02	1.2E-02	1.6E+05	9.2E+04	1	P
1966002CG1M	0.0E+00	1.9E+03	1.7E+06	3.2E+05	2.9E+07	9.8E+04	1.7E+04	2.1E+03	5.0E-03	4.0E+04	4.2E+04	1	P
1966003CG1M	0.0E+00	2.2E+00	4.5E+04	3.6E+02	3.9E+04	6.6E+04	1.9E+01	2.4E+00	1.9E-03	2.6E+04	1.6E+04	1	P
1966004CG1M	0.0E+00	9.7E+01	8.8E+04	1.7E+04	1.5E+06	6.4E+04	8.3E+02	1.1E+02	3.3E-03	2.6E+04	2.7E+04	1	P
1966005CG1L	6.7E+05	8.0E+04	7.5E+03	1.4E+03	1.3E+05	1.6E+04	6.9E+01	9.0E+00	3.9E-01	1.3E+04	6.5E+03	1	P
1966006CG1L	6.8E+05	1.2E+07	1.1E+06	2.0E+05	1.9E+07	5.3E+04	1.0E+04	1.4E+03	1.4E+00	4.3E+04	2.3E+04	1	P
1966007CG1L	6.9E+05	2.4E+06	2.3E+05	4.0E+04	3.7E+06	2.9E+04	2.1E+03	2.7E+02	7.3E-01	1.5E+04	1.3E+04	1	P
1966008CG1L	6.6E+05	1.7E+05	1.6E+04	2.9E+03	2.7E+05	1.9E+04	1.5E+02	2.0E+01	4.7E-01	3.8E+04	7.8E+03	1	P
1966009CG1L	6.7E+05	2.0E+06	1.9E+05	3.4E+04	3.2E+06	2.4E+04	1.8E+03	2.3E+02	6.1E-01	2.0E+04	1.1E+04	1	P
1966010CG1M	0.0E+00	5.6E+01	1.2E+06	9.2E+03	1.1E+06	1.5E+05	4.8E+02	6.3E+01	4.3E-03	5.9E+04	3.6E+04	1	P
1966011CG1L	1.7E+06	2.4E+05	5.1E+05	3.9E+03	4.3E+05	8.6E+04	2.0E+02	2.7E+01	1.3E+00	6.7E+04	2.1E+04	1	P
1966012CG1L	6.7E+05	5.3E+04	5.0E+03	8.9E+02	8.3E+04	1.2E+04	4.6E+01	6.0E+00	2.9E-01	9.2E+03	4.9E+03	1	P
1966013CG1L	1.7E+06	3.4E+05	7.4E+05	5.6E+03	6.2E+05	1.3E+05	2.9E+02	3.8E+01	1.9E+00	1.0E+05	3.1E+04	1	P
1966014CG1L	6.7E+05	1.1E+05	1.1E+04	1.9E+03	1.8E+05	1.6E+04	9.5E+01	1.3E+01	3.9E-01	1.3E+04	6.5E+03	1	P
1966015CG1M	0.0E+00	3.4E+01	7.1E+05	5.6E+03	6.2E+05	1.3E+05	2.9E+02	3.8E+01	3.6E-03	5.0E+04	3.0E+04	1	P
1966016CG1L	1.7E+06	1.6E+05	3.4E+05	2.6E+03	2.9E+05	7.1E+04	1.4E+02	1.8E+01	1.1E+00	5.6E+04	1.7E+04	1	P
1966017CG1L	6.4E+05	1.3E+05	1.2E+04	2.1E+03	2.0E+05	1.6E+04	1.1E+02	1.4E+01	4.0E-01	1.3E+04	6.6E+03	1	P
1966018CG1L	6.7E+05	9.1E+04	8.5E+03	1.6E+03	1.5E+05	1.5E+04	7.9E+01	1.1E+01	3.8E-01	5.2E+04	6.3E+03	1	P
1966019CG1L	2.6E+06	9.0E+05	2.0E+06	1.5E+04	1.7E+06	7.0E+04	7.8E+02	1.1E+02	1.0E+00	5.5E+04	1.7E+04	1	P
1966020CG1L	6.6E+05	8.8E+04	8.2E+03	1.5E+03	1.4E+05	1.4E+04	7.5E+01	9.8E+00	3.5E-01	1.2E+04	5.9E+03	1	P
1966021CG1M	0.0E+00	4.6E+01	9.6E+05	7.5E+03	8.3E+05	1.8E+05	3.9E+02	5.1E+01	5.0E-03	6.9E+04	4.2E+04	1	P
1966022CG1M	0.0E+00	6.0E+00	1.3E+05	9.9E+02	1.1E+05	1.1E+05	5.1E+01	6.7E+00	3.1E-03	4.3E+04	2.6E+04	1	P
1966023CG1M	0.0E+00	1.9E+00	3.0E+04	8.0E+02	8.7E+04	6.2E+04	1.2E+02	2.1E+00	1.9E-03	2.5E+04	1.6E+04	2	P
1966024CG1M	0.0E+00	4.5E+01	9.6E+05	7.5E+03	8.3E+05	1.5E+05	3.9E+02	5.1E+01	4.1E-03	5.6E+04	3.4E+04	1	P
1966025CG1L	1.6E+06	9.5E+04	2.1E+05	1.6E+03	1.8E+05	8.3E+04	8.2E+01	1.1E+01	1.2E+00	6.5E+04	2.0E+04	1	P
1966026CG1L	2.0E+06	4.9E+04	1.1E+05	8.1E+02	8.9E+04	4.4E+04	4.2E+01	5.5E+00	6.3E-01	3.5E+04	1.1E+04	1	P
1966027CG1L	1.8E+06	5.3E+05	1.2E+06	8.7E+03	9.6E+05	8.3E+04	4.5E+02	5.9E+01	1.2E+00	6.5E+04	2.0E+04	1	P
1966028CG1L	1.6E+06	2.0E+06	2.3E+06	8.6E+04	9.2E+06	3.2E+04	1.3E+04	2.2E+02	1.5E+00	7.2E+04	2.5E+04	2	P
1966029CG1L	2.1E+06	3.2E+04	7.0E+04	5.3E+02	5.8E+04	9.5E+04	2.8E+01	3.6E+00	5.0E-01	2.8E+04	8.3E+03	1	P
1966030CG1M	0.0E+00	4.8E+01	4.4E+04	8.0E+03	7.5E+05	7.6E+04	4.2E+02	5.4E+01	3.9E-03	3.1E+04	3.3E+04	1	P
1966031CG1L	2.0E+06	9.3E+03	2.1E+04	1.6E+02	1.8E+04	3.6E+04	8.0E+00	1.1E+00	5.1E-01	2.8E+04	8.4E+03	1	P
1966032CG1L	2.8E+06	6.8E+03	1.5E+04	1.2E+02	1.3E+04	1.7E+04	5.8E+00	7.6E-01	2.3E-01	1.3E+04	3.9E+03	1	P
1966033CG1L	2.7E+06	5.0E+06	1.1E+07	8.3E+04	9.1E+06	1.4E+05	4.3E+03	5.6E+02	2.0E+00	1.1E+05	3.4E+04	1	P
1966034CG1L	2.0E+06	8.9E+04	2.0E+05	1.5E+03	1.7E+05	4.4E+04	7.7E+01	1.0E+01	6.3E-01	3.5E+04	1.1E+04	1	P
1966035CG1M	0.0E+00	4.1E+03	3.7E+06	6.7E+05	6.3E+07	2.0E+05	3.5E+04	4.6E+03	9.3E-03	7.8E+04	8.2E+04	1	P
1966036CG1L	1.9E+06	3.8E+05	8.2E+05	6.3E+03	6.9E+05	8.0E+04	3.3E+02	4.2E+01	1.2E+00	6.3E+04	1.9E+04	1	P
1966037CG1L	2.3E+06	1.3E+05	2.8E+05	2.2E+03	2.4E+05	3.9E+04	1.1E+02	1.5E+01	5.3E-01	3.1E+04	9.3E+03	1	P
1966038CG1L	2.1E+06	7.3E+03	1.6E+04	1.2E+02	1.4E+04	3.1E+04	6.2E+00	8.1E-01	4.4E-01	2.4E+04	7.3E+03	1	P
1966039CG1L	2.0E+06	2.0E+04	4.3E+04	3.3E+02	3.6E+04	3.4E+04	1.7E+01	2.2E+00	4.3E-01	2.7E+04	7.9E+03	1	P
1966040CG1L	6.8E+05	1.1E+05	9.8E+03	1.8E+03	1.7E+05	1.7E+04	9.0E+01	1.2E+01	4.1E-01	1.3E+04	6.9E+03	1	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 <sup>2</sup> )	表面 当量率 (mSv/h)	著しい 破損	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)							
1966001CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.9E-03	P	04/03/31	P	-
1966002CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	4.7E-03	P	80/03/31	P	-
1966003CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	3.1E-03	P	04/03/31	P	-
1966004CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.6E-03	P	80/03/31	P	-
1966005CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.8E-03	P	80/03/31	P	N
1966006CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	2.6E-02	P	80/03/31	P	B
1966007CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	80/03/31	P	B
1966008CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	80/03/31	P	N
1966009CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	80/03/31	P	N
1966010CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	3.1E-03	P	04/03/31	P	-
1966011CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	04/03/31	P	N
1966012CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	80/03/31	P	N
1966013CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	04/03/31	P	N
1966014CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.1E-03	P	80/03/31	P	N
1966015CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	3.2E-03	P	04/03/31	P	-
1966016CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	04/03/31	P	N
1966017CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.3E-03	P	80/03/31	P	N
1966018CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	80/03/31	P	N
1966019CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	3.0E-02	P	04/03/31	P	N
1966020CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.3E-03	P	80/03/31	P	N
1966021CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	3.2E-03	P	04/03/31	P	-
1966022CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	3.2E-03	P	04/03/31	P	-
1966023CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.6E-03	P	02/03/31	P	-
1966024CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.6E-03	P	04/03/31	P	-
1966025CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.3E-03	P	04/03/31	P	N
1966026CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	8.3E-03	P	04/03/31	P	N
1966027CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	04/03/31	P	N
1966028CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.3E-02	P	99/03/31	P	N
1966029CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	7.9E-03	P	04/03/31	P	N
1966030CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	3.1E-03	P	80/03/31	P	-
1966031CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	6.9E-03	P	04/03/31	P	N
1966032CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	6.9E-03	P	04/03/31	P	B
1966033CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.1E-01	P	04/03/31	P	N
1966034CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	04/03/31	P	N
1966035CG1M	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	4.8E-03	P	80/03/31	P	-
1966036CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	04/03/31	P	N
1966037CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	6.9E-03	P	04/03/31	P	N
1966038CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	04/03/31	P	N
1966039CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	6.9E-03	P	04/03/31	P	N
1966040CG1L	R5211	Z1600	H	-	8	4.0E-01	1.5E-02	P	80/03/31	P	N



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の強度及び密封性に関する説明書
- 三、固型化材料の品質に関する説明書
- 四、放射性廃棄物の放射能濃度を測定した方法その他放射性廃棄物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項第五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及びその結果に関する説明書

添 付 書 類 一

「埋設する放射性廃棄物に関する説明書」

## 1. 廃棄体の技術基準適合性

### (1) 埋設する放射性廃棄物の種類

今回の申請対象廃棄体は中国電力株式会社島根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。

### (2) 固型化の方法

廃棄体は、「充填固化体の標準的な製作方法」<sup>(1)</sup>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に示す要領で切断処理又は溶融処理をする。

#### 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。

なお、中国電力株式会社島根原子力発電所では、モルタル混練機に投入する水の量を添加水流量計で管理しているが、今回の申請対象廃棄体は、添加水流量計の校正を実施していない期間に固型化しているため、技術基準適合性に関する評価を実施し適合できることの確認を行っている。

#### 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<sup>(1)</sup>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一回転数

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、スクリー一回転数は390min<sup>-1</sup>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JIS A 1119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。

なお、中国電力株式会社島根原子力発電所では、モルタル混練機に投入する水の量を添加水流量計で管理しているが、今回の申請対象廃棄体は、添加水流量計の校正を実施していない期間に固型化しているため、技術基準適合性に関する評価を実施し適合できることの確認を行っている。

#### ①容器に収納する固体状廃棄物

(溶融処理を行わない場合)

- 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。

(溶融処理を行う場合)

- a. 廃棄物を溶融処理する。

#### 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。<sup>(2)</sup>

(6)標識及び整理番号の表示方法

島根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貼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JISZ1529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また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としている。

この分別作業は、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。

また、固体状廃棄物を溶融処理した廃棄体は、溶融処理後において廃棄体の健全性を損なうおそれのある物質が残留することはない。

よって、廃棄体中に健全性を損なうおそれのある物質が混入することはない。

2. 表面密度、重量、表面線量当量率、放射能濃度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。

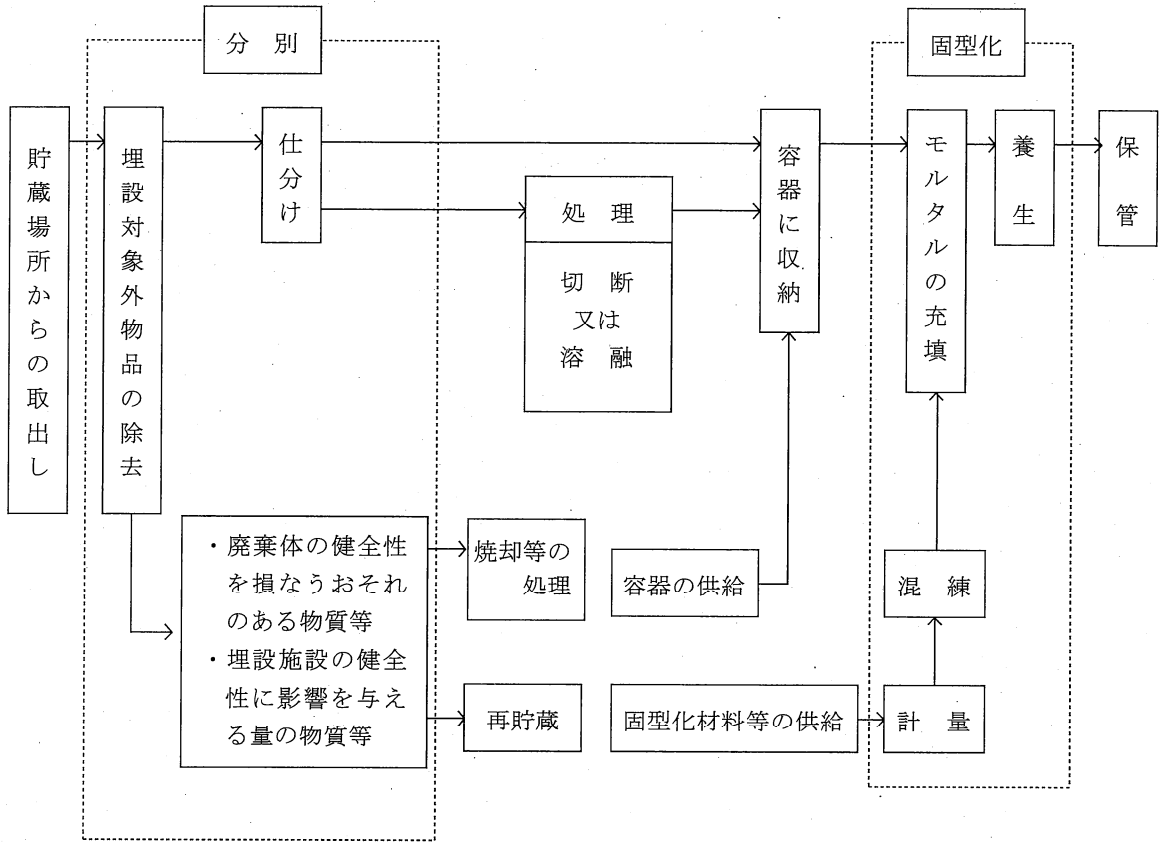


図-1 廃棄体製作の基本フロー

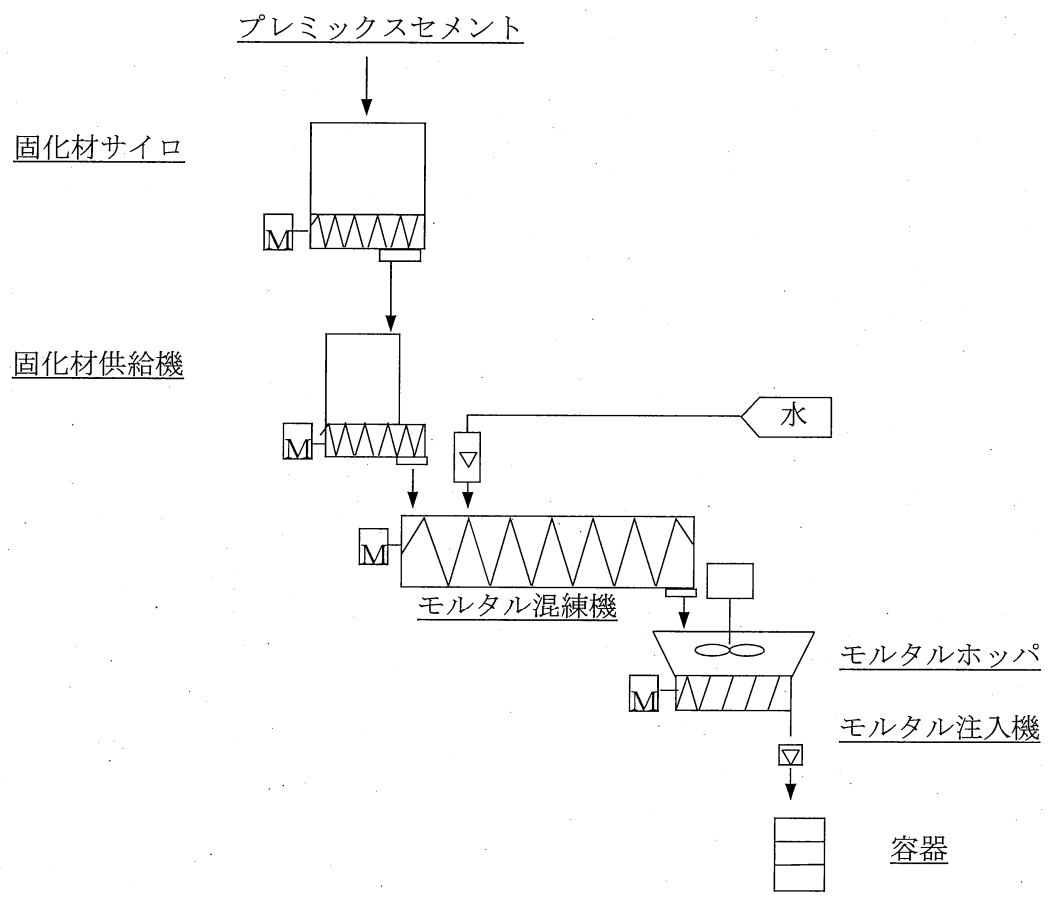


図-2 固型化設備のプロセスフロー

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等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

		溶融処理以外	溶融処理
単一物品	可燃物	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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)</li> <li>・ゴム手、長ぐつ等の天然ゴム製品(イソプレン系天然有機物製品)</li> </ul>	
	アルミ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アルミニウム製品</li> <li>・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できているもの、及び大半がアルミニウムのもの</li> </ul>	・除去しない
	鉛	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"> <li>・HEPAフィルタ</li> <li>・アルミニウム製電動工具</li> </ul>	・除去しない
	その他	・焼却炉、溶融炉の耐火煉瓦及びセラミックフィルタ	

表-3. 1 仕分けの分類(溶融処理を行わない場合)

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-3. 2 仕分けの分類(溶融処理を行う場合)

仕分けする固体状廃棄物の種類
塊状アルミニウム
難溶融物(土砂)
上記以外の固体状廃棄物



表-4 処理の要領

	処理の要領
切断処理	①廃棄物内部に大きな閉空間が残らないようにする ②内径約1cm以上の塩化ビニールホース等は50cm以下に切断する ③15mm以下のものが多量に発生しないようにする
熔融処理	①以下のとおり熔融する廃棄物の調整を行う <ul style="list-style-type: none"> <li>・難熔融物は無機廃棄物又は熔融助剤とともに熔融処理する</li> <li>・塊状アルミニウムは鉄系金属廃棄物と混合して熔融処理する</li> <li>・金属廃棄物、無機廃棄物は最終的な熔融体として金属層及びセラミック層が熔融体全体積のそれぞれ1割以上を占めるようにする</li> </ul> ②次の運転条件を管理する <ul style="list-style-type: none"> <li>・運転温度：1450～1550℃</li> <li>・廃棄物投入終了後の温度保持時間：15分～2時間</li> </ul>

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
低いもの*2	内籠収納

\*1 ゴム片等以外の固体状廃棄物

\*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
骨材	下記以外は JIS A 5308 の附属書 A の規格を満足する砂 <ul style="list-style-type: none"> <li>・粒径：2.5mm 以下</li> <li>・粗粒率：1.4 ～2.2</li> <li>・水分：1%以下</li> </ul>
混和材料	JIS A 6204 の規格を満足する減水剤
水	ろ過水

表-7 測定装置の主要仕様

装置名称	測定項目	主要仕様
表面汚染密度測定装置	表面密度	(1)測定方式：スミヤ方式 (2)測定対象： $\beta$ ( $\gamma$ ) 線 (3)検出器：GM計数管 (2台) (4)測定部位：廃棄体上面、側面、下面の3部位 (5)検出下限： $4 \times 10^{-2} \text{Bq/cm}^2$ 以下
重量・線量当量率・放射能濃度測定装置	重量	(1)測定方式：ロードセル方式 (2)測定範囲：0~1,000kg (3)測定精度： $\pm 5\text{kg}$ 以内
	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： $\gamma$ 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、下面の3部位 (5)測定範囲： $10^{-3} \sim 10 \text{mSv/h}$ (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)測定対象核種：Co-60、Cs-137 (3)測定上限：表面線量当量率10mSv/hの廃棄体まで (4)検出部：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
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㈱  
平成28年6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及び溶融体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 $\gamma$ 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“ $\gamma$ 線直接線”及び“ $\gamma$ 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（ $1\sigma$ ）／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、3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（平成10年10月8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-4に示すとおり13～14%である。また、表-2、3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11～15%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。

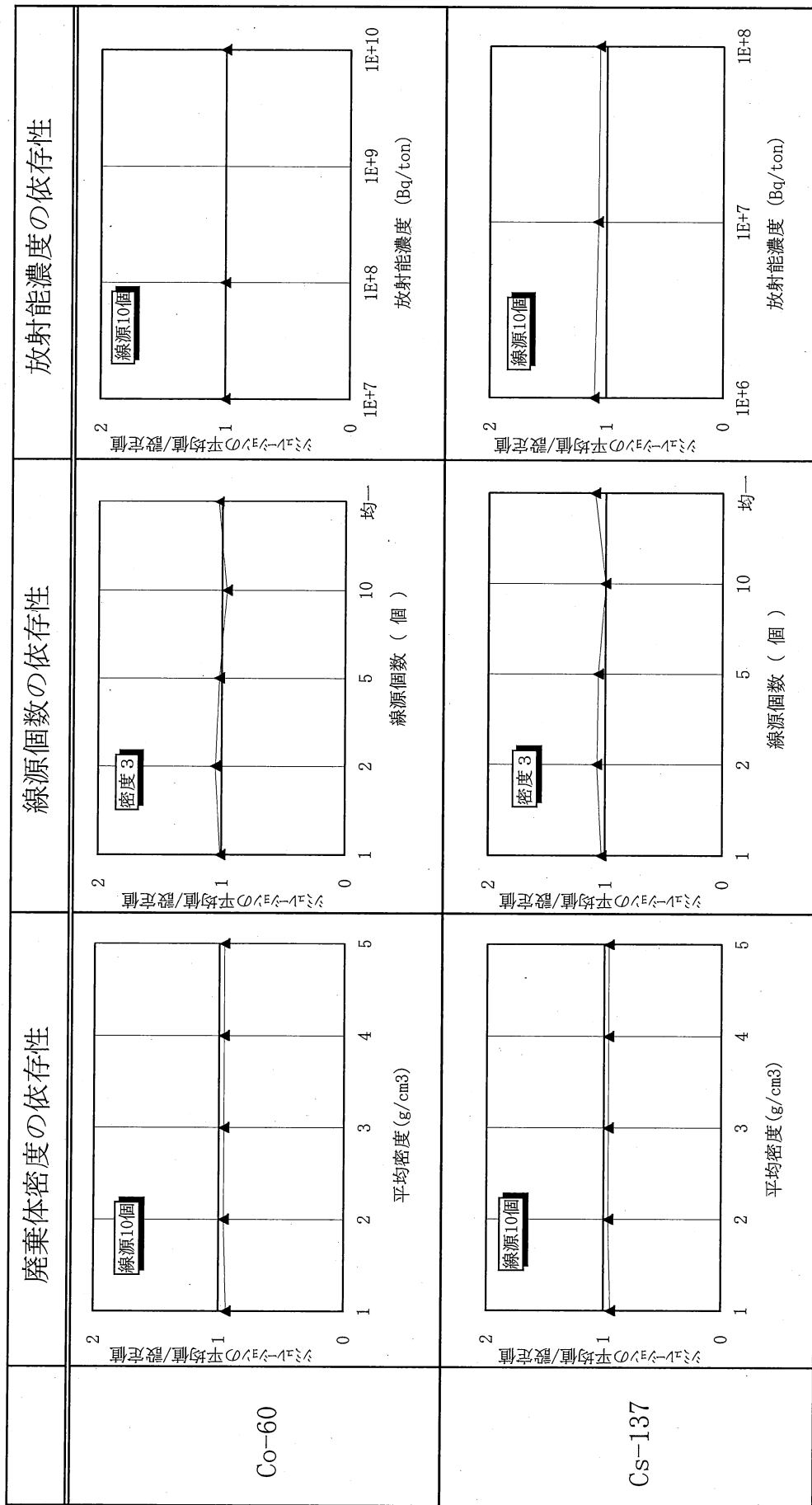
## 3. まとめ

スペクトル補正測定方式によ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、島根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 $3.7 \times 10^6 \text{ Bq}$ 以下



注1：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-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
溶融体収納	0.93	0.98

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	10	10
	放射能濃度 (Bq/ton)	Co-60	1E+7	1E+8	1E+10
		Cs-137	1E+6	1E+7	1E+8
Co-60測定精度 (%)		16	14	15	
Cs-137測定精度 (%)		22	14	14	

注: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 溶融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		溶融体	
	内容物重量(kg)		336~851	
	線源個数		16	16
	放射能濃度 (Bq/ton)	Co-60	1E+7	1E+10
		Cs-137	1E+6	1E+8
Co-60測定精度 (%)		13	11	
Cs-137測定精度 (%)		16	13	

注: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-4 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	
	核種	Co-60	Cs-137
	放射能濃度(Bq/ton)	1E+10	1E+8
	線源個数	30	30
測定精度 (%)		14	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の強度及び密封性に関する説明書」

本申請対象の廃棄体に用いている容器は、J I S Z 1 6 0 0 ( 2 0 0 6 ) 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 ) 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。

添付書類三

「固型化材料の品質に関する説明書」

本申請対象の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 0 9 ) に定める高炉セメントである。

J I S R 5 2 1 1 ( 2 0 0 9 ) は、J I S R 5 2 1 1 ( 1 9 9 2 ) と強度及び安定性に係る品質は同等である。

#### 添 付 書 類 四

「放射性廃棄物の放射能濃度を測定した方法その他放射性廃棄物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、濃縮・埋設事業所廃棄物埋設事業変更許可申請書（平成10年10月8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 $\alpha$

## 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以下のとおり決定した。

### (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 $\alpha$ の濃度

スケールリングファクタ法により以下の手順で求めた。

#### ①スケールリングファクタ

廃棄物から試料を採取し、key核種であるCo-60、Cs-137と難測定核種であるC-14、Ni-63、Sr-90、Nb-94、Tc-99、I-129及び全 $\alpha$ を各々測定し、前記決定手順に従い表-1のスケールリングファクタを求めた。

また、表-1のスケールリングファクタを求めた以降、平成16年度迄に1号機及び2号機から発生した固体状廃棄物を固型化した廃棄体については、JNES-SSレポート等<sup>(※)</sup>において、表-1のスケールリングファクタを継続使用できることが確認されている。

なお、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ため、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	号機	スケーリングファクタ	スクリーニングレベル [Bq/ton]	
				溶融固化体以外	溶融固化体
C-14	Co-60	1、2	$4.2 \times 10^{-2}$	$8.0 \times 10^{10}$	$7.7 \times 10^{14}$
Ni-63	Co-60	1	$8.7 \times 10^{-2}$	$1.2 \times 10^{12}$	$1.2 \times 10^{12}$
		2	$2.3 \times 10^{-1}$	$4.8 \times 10^{11}$	$4.6 \times 10^{11}$
Sr-90	Cs-137	1、2	$1.3 \times 10^0$	$5.1 \times 10^9$	$2.5 \times 10^9$
Nb-94	Co-60	1	$3.6 \times 10^{-5}$	$9.2 \times 10^{11}$	$8.9 \times 10^{11}$
		2	$2.6 \times 10^{-4}$	$1.2 \times 10^{11}$	$1.2 \times 10^{11}$
Tc-99	Co-60	1、2	$4.7 \times 10^{-6}$	$1.5 \times 10^{12}$	$1.5 \times 10^{12}$
I-129	Cs-137	1、2	$1.2 \times 10^{-5}$	$9.2 \times 10^9$	$2.3 \times 10^{12}$
全α	Cs-137	1、2	$2.0 \times 10^{-1}$	$2.7 \times 10^8$	$1.3 \times 10^8$

## ②濃度の算定

(溶融以外の場合)

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、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能量を廃棄体重量で除して求めている。

(溶融の場合)

以下の式を用い、各々の核種の濃度を算定した。

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

- $A_i$  : 濃度決定時の難測定核種  $i$  の放射能濃度 (Bq/ton)
- $A$  :  $C o - 6 0$  又は  $C s - 1 3 7$  の濃度測定値 (Bq/ton)
- $R_{key}$  :  $C o - 6 0$  又は  $C s - 1 3 7$  の残存率 (-)
- $T$  :  $C o - 6 0$  又は  $C s - 1 3 7$  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)
- $R_i$  : 難測定核種  $i$  の残存率 (-)

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。

また、 $R_{key}$  及び  $R_i$  は溶融処理により、排ガス中に移行せずに固化体に残存する割合で、表-2のとおり求められている。

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。

表-2 残存率の一覧表

対象核種	残存率[%]	対象核種	残存率[%]
C-14	0.01	Tc-99	100
Co-60	97	I-129	0.2
Ni-63	100	Cs-137	50
Sr-90	100	全α	100
Nb-94	100		



### (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

廃棄物から代表試料を採取、測定して得られたH-3の平均放射能濃度とその最大充填量から、廃棄体1本当たりのH-3放射エネルギーとして表-3の結果を得た。

また、表-3の平均放射能濃度を求めた以降、平成16年度迄に1号機及び2号機から発生した固体状廃棄物を固型化した廃棄体については、JNES-SSレポート等<sup>(※)</sup>において、表-3の平均放射能濃度を継続使用できることが確認されている。

表-3 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	$2.7 \times 10^6$

#### ②濃度の算定

(溶融以外の場合)

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。

(溶融の場合)

以下の式を用いて、H-3の濃度を算定した。

$$X_{H-3} = \frac{\bar{x}_{H-3}}{W} \times \exp\left[-\frac{\ln 2}{T_{H-3}} t\right] \times R_{H-3}$$

$X_{H-3}$ : 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)

$R_{H-3}$ : H-3の残存率 (-)

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。

また、 $R_{H-3}$ は溶融処理により、排ガス中に移行せずに固化体に残存する割合で、表-4に示す残存率を用いた。

表-4 残存率表

対象核種	残存率[%]
H-3	0

#### (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 (%)

$\sigma$ : 熱中性子断面積 (barn)       $T$ : 半減期 (年)

②濃度の決定

(溶融以外の場合)

以下の式を用いてNi-59の濃度を算定した。

$$A_{Ni-59} = \left[ \left\{ C_o \times \exp \left[ \frac{\ln 2}{T_{Co-60}} t \right] \right\} \times SF \times 8.0 \times 10^{-3} \right] \times \exp \left[ - \frac{\ln 2}{T_{Ni-59}} t \right]$$

- $A_{Ni-59}$  : 濃度決定時のNi-59の放射能濃度 (Bq/ton)  
 $C_o$  : 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)  
 $SF$  : Co-60に対するNi-63のスケーリングファクタ  
 $8.0 \times 10^{-3}$  : 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。

(溶融の場合)

以下の式を用いてNi-59の濃度を算定した。

$$A_{Ni-59} = \left[ \left\{ \frac{C_o}{R_{Co-60}} \times \exp \left[ \frac{\ln 2}{T_{Co-60}} t \right] \right\} \times SF \times 8.0 \times 10^{-3} \right] \times \exp \left[ - \frac{\ln 2}{T_{Ni-59}} t \right] \times R_{Ni-59}$$

- $A_{Ni-59}$  : 濃度決定時のNi-59の放射能濃度 (Bq/ton)  
 $C_o$  : Co-60の放射能濃度 (Bq/ton)  
 $R_{Co-60}$  : Co-60の残存率 (-)  
 $T_{Co-60}$  : Co-60の半減期 (年)  
 $t$  : 発生から濃度決定時までの期間 (年)  
 $SF$  : Co-60に対するNi-63のスケーリングファクタ  
 $8.0 \times 10^{-3}$  : 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)  
 $R_{Ni-59}$  : Ni-59の残存率 (-)

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。

また、 $R_{Co-60}$ 及び $R_{Ni-59}$ は表-5に示す残存率を用いた。

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。

表-5 残存率表

対象核種	残存率[%]
Co-60	97
Ni-59	100

[※JNES-SSレポート等]

- ・「平成10年度から平成16年度に発生した中国電力(株)島根原子力発電所1号機の充填固化体に対するスケ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-2012-9006)」(平成25年3月) [継続確認:平成16年度迄]
- ・「中国電力(株)島根原子力発電所2号機の充填固化体のSF等の平成10年度以降の継続使用について (JNES-SS-1002)」(2011年3月) [継続確認:平成16年度迄]

## 添 付 書 類 五

「第二種廃棄物埋設規則第八条第2項第五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及びその結果に関する説明書」

## 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。

埋設は、廃棄体を9段俵積みし、その空間をモルタルで充填する方法で行われる。この場合に廃棄体が受ける荷重は約10トンである。したがって、廃棄体は10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

本申請の対象廃棄体は、「充填固化体の標準的な製作方法」<sup>(1)</sup>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。

また、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。

なお、本申請の対象廃棄体については、モルタル混練機に投入する水の量を管理している添加水流量計の校正を実施していない期間に固型化しているため、技術基準適合性に関する評価を実施し適合できることの確認を行っている。

#### 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、JISZ1600（2006）H級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JISZ1600（2006）H級の容器に収納し、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 H 級容器及び薄肉容器の荷重試験

J I S Z 1 6 0 0 1 種 H 級の容器に、廃棄物自体の強度の高い廃棄物(金属類、圧縮体、溶融体)をそれぞれ単独で直接収納し、硬化後強度が、約 3 0 M P a (材齢 2 8 日後) のモルタルにより固型化した模擬廃棄体の荷重試験<sup>(2)</sup>、及び J I S Z 1 6 0 0 1 種 M 級 (1.2 mm 厚) の容器を保守的に模擬した、全面が 0.8 mm 厚の容器に、廃棄物自体の強度が比較的高い廃棄物(塩化ビニールホース類、ケーブル、コード類、プラスチック片類)を直接収納し、硬化後強度が、約 3 0 M P a (材齢 2 8 日後) のモルタルにより固型化した模擬廃棄体の荷重試験<sup>(3)</sup> が実施されている。

試験の結果、荷重強度 1 0 トンまでは、廃棄体及び容器の変形は極めて小さかった。したがって、廃棄体は約 1 0 トンの耐荷重強度を有すると判断できる。

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

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。<sup>(2)</sup>

試験の結果、荷重強度 1 0 トンまでは、廃棄体及び容器の変形は極めて小さかった。したがって、廃棄体は約 1 0 トンの耐荷重強度を有すると判断できる。

3. 結果

本申請の対象廃棄体は、強度の高い廃棄物のみを収納して固型化した廃棄体、又は内張り層を設けるように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(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)  
平成28年6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
- (3) 北海道電力(株)、東北電力(株)、東京電力(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) 平成11年5月  
「模擬充填固化体による載荷試験結果について」