



* 平成30年1月30日
第10回 廃棄体検討WG時点での検討結果

Radioactive Wastes Disposal Project Center



資料16-4-2

研究施設等廃棄物の埋設処分について

平成30年1月30日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
バックエンド研究開発部門

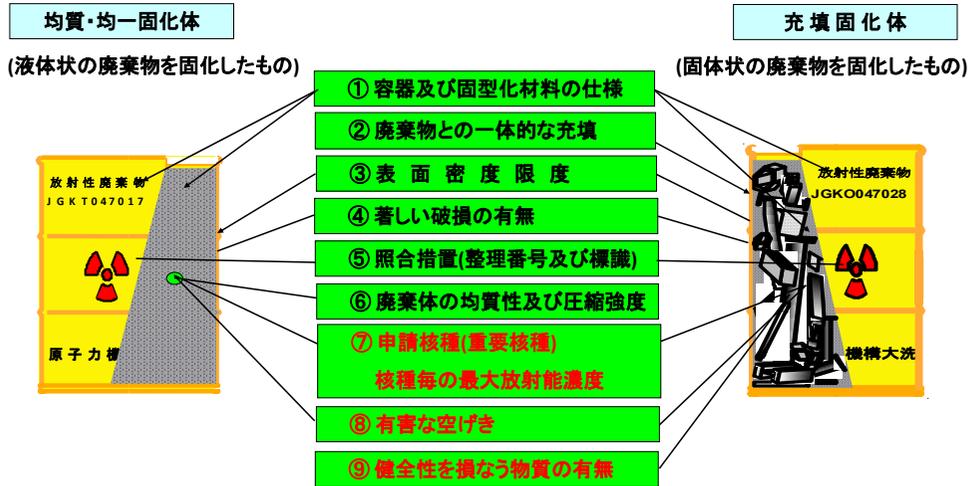
研究施設等廃棄物の埋設処分に係る受入基準の整備状況の概要



廃棄体には、Ⅰ.均質・均一固化体、Ⅱ.充填固化体、Ⅲ.コンクリート等廃棄物の3種類がある。

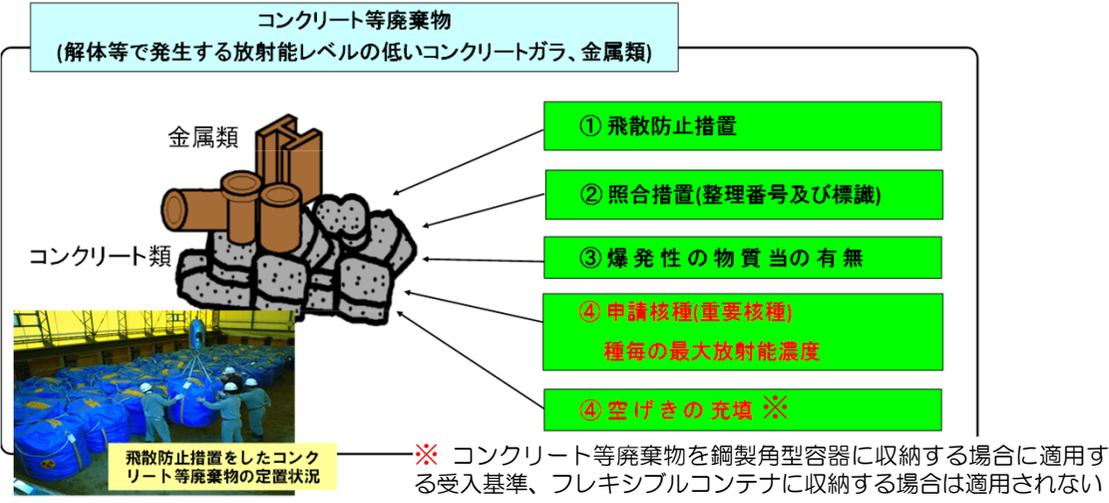
均質・均一固化体、充填固化体の受入基準は、①から⑨があり一部は既に公開済み。
 ・受入基準のうち、①*1, ②*2, ③, ④, ⑤, ⑥*3は確定済。
 ・均質・均一固化体及び充填固化体の受入基準のうち、⑦, ⑧, ⑨は、立地場所の地下水流速等の環境条件、それを反映した埋設施設設計及び埋設対象廃棄物中の核種組成に依存して決定されるため、立地確定後に決定される。

*1 JAEA-Technology2011-036
 *2 JAEA-Technology2016-001, JAEA-Technology2016-023
 *3 JAEA-Technology2011-036, JAEA-Technology2016-001



※ JAEAの一部の拠点では、プラスチック固化体の製作が検討されていることから、これに係る基準については今後検討。現時点で廃棄体の作製に使用することができる固型化材料は、固体状廃棄物の場合はセメント、液体状廃棄物の場合は、セメント又はアスファルトである。

コンクリート等廃棄物の受入基準は、以下のように定めて公開済み。
 ・受入基準のうち、①, ②, ③は確定済。
 ・受入基準のうち、③, ④は、立地後に確定する(Ⅰ, Ⅱの⑦, ⑧と同じ)。



確定した充填固化体の受入基準例(設定根拠：第二種埋設規則・告示)

受入基準		
固型化の方法	① 【容器】：200ℓドラム缶 【固型化材料】：セメント	日本工業規格JIS Z 1600(1993)に定める金属容器であること。 日本工業規格JIS R 5210(1992)等に定めるセメントあること。
	② 【廃棄物との一体的な充填】	あらかじめ均質に練り混ぜた固型化材料等と容器内の放射性廃棄物とを一体となるように充填すること。
③ 【表面密度限度】 表面の放射性物質の密度が、α線を放出する放射性物質：0.4Bq/cm ² 、α線を放出する放射性物質4Bq/cm ² を超えないこと		
④ 【著しい破損】 著しい破損がないこと。		
⑤ 【放射性廃棄物を示す標識】 容易に消えない方法により、廃棄体の表面の目に付きやすい箇所に、放射性廃棄物を示す標識を付けること。 【整理番号】 容易に消えない方法により、廃棄体の表面の目に付きやすい箇所に、当該廃棄体に関して申請書に記載された事項と照合できるような整理番号を表示したものであること。 なお、受入基準①, ②によって、廃棄体が埋設された場合において受けるおそれのある荷重に耐える強度を有すること。		

確定していない充填固化体の受入基準例(設定根拠：第二種埋設規則・告示)

受入基準		埋設可能な核種毎の最大放射能濃度の例
⑦ 【重要核種とその核種毎の最大放射能濃度】 核種毎の放射能濃度が申請書等に記載した 最大放射能濃度 を超えないこと。 ○重要核種と、廃棄体中の核種毎の最大放射能濃度は、地下水流速等の環境条件、埋設施設設計及び埋設対象廃棄物中の核種組成から設定		放射性物質の種類 最大放射能濃度 (Bq/ton)
⑧ 【有害な空げき】 容器内に 有害な空げき が残らないようにすること。 ○廃棄体中の「有害な空げき」の割合は、設置場所における環境条件に応じて設定		トリチウム 1.22×10 ¹²
⑨ 【健全性を損なう物質】 廃棄体の 健全性を損なうおそれのある物質 を含まないこと。 ○硝酸塩等の環境基準を超えない物質の廃棄体中に 含有可能な濃度は、地下水流速等の環境条件及び埋設施設設計から設定		炭素 14 3.37×10 ¹⁰
		コバルト 60 1.11×10 ¹³
		ニッケル 59 8.88×10 ⁹
		ニッケル 63 1.11×10 ¹²
		ストロンチウム 90 6.66×10 ¹⁰
		ニオブ 94 3.33×10 ⁹
		テクネチウム 99 7.40×10 ⁷
		ヨウ素 129 1.11×10 ⁶
		セシウム 137 4.07×10 ¹¹
		アルファ線を放出する放射性物質 5.55×10 ⁸

六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター(充填固化体を埋設対象とした2号埋設施設) 廃棄物埋設事業変更許可申請書での記載例



廃棄体作製に係る課題と対策

- ✓ 現在の第2種埋設規則で規定されている発電所廃棄物に係る廃棄体の技術基準は、研廃処分場で受け入れる廃棄体(新たな形態の廃棄物を含む)の技術基準としてそのまま適用されるものとして想定している。
- ✓ 研廃の処分場における廃棄体の技術基準に対応する受け入れ基準は、立地環境条件等に依存して設定される項目と依存しない項目とに区分される。
- ✓ これまでに埋設事業センターでは、基準のうち「一体的な充填」や「空隙の充填」などの立地環境条件等に依存しない項目について試験・検討を実施し受け入れ基準として設定している。

➡ 【参考資料 4頁～6頁参照】

- ✓ これらの基準は、技術レポートとして公開している。

➡ 【参考資料 7頁～8頁参照】

- ✓ 立地環境条件等に依存している項目については、研廃処分場の立地後に最終的には決定されることとなるが、廃棄体製作を計画的に進める観点から、一般的な立地条件に基づいて行った研廃処分場の概念設計の結果を参考に保守性を確保しつつ予備的に設定する。
- ✓ これらにより、廃棄体を計画的に製作していくことも可能となる。

➡ 【参考資料 9頁～12頁参照】

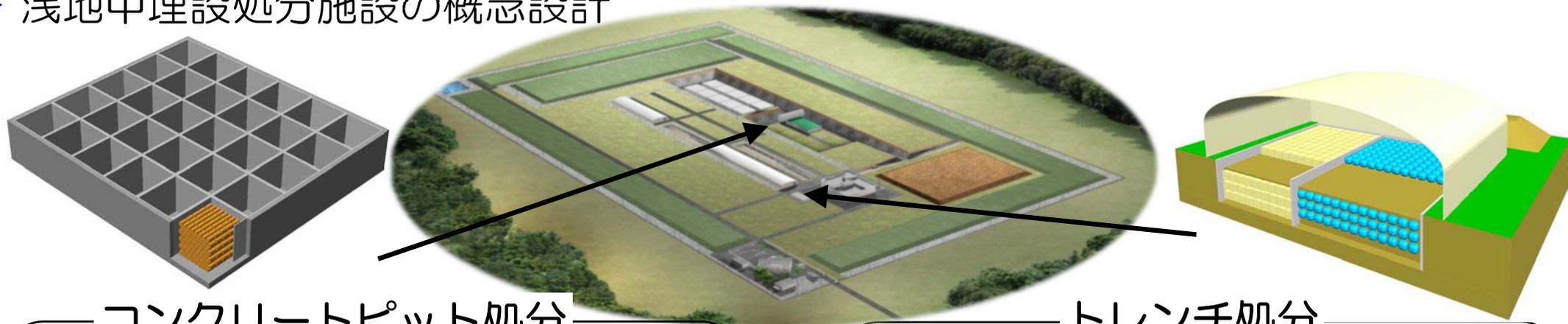


参 考 資 料



研究施設等廃棄物の埋設処分計画

浅地中埋設処分施設の概念設計



コンクリートピット処分



充填固化体

均質・均一
固化体



有姿廃棄物
(容器に収納しない)



角型容器

トレンチ処分



フレキシブル
コンテナ



充填固化体

均質・均一
固化体



有姿廃棄物



角型容器

同一処分場内に多種多様な廃棄体等を埋設する計画



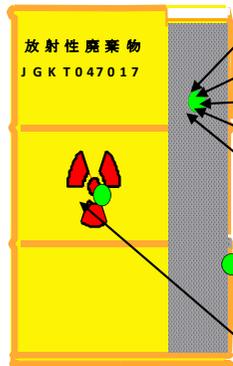
廃棄物等に係る技術基準 (1/4)

■ 現在の第2種埋設規則の技術基準等では発電所廃棄物に係る3種類の廃棄物等の仕様が規定

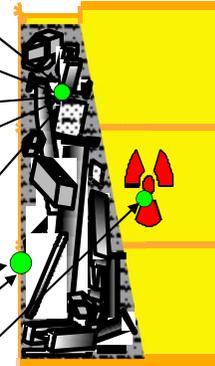
廃棄物

均質・均一固化体

充填固化体



- ① 申請核種と核種毎の最大放射能濃度
- ② 容器及び固型化材の仕様
- ③ 均質な練り混ぜ・混合(均質・均一固化体)
- ③' 廃棄物との一体的な充填(充填固化体)
- ④ 容器表面の密度
- ⑤ 著しい破損
- ⑥ 整理番号及び標識
- ⑦ 廃棄体の圧縮強度(均質・均一固化体)
- ⑧ 耐埋設荷重
- ⑨ 空隙の充填
- ⑩ 健全性を損なう物質



JNFL1号埋設地

JNFL2号埋設地

コンクリート等 廃棄物



- ① 申請核種と核種毎の最大放射能濃度
- ② 飛散防止措置
- ③ 整理番号及び標識
- ④ 爆発性の物質等

現在規定されている技術基準は **放射能に係る項目** と **廃棄体性能に係る項目** に大別

現状においては、研廃処分場においても同等の基準等が適用されることを想定



廃棄物等に係る技術基準 (2/4)

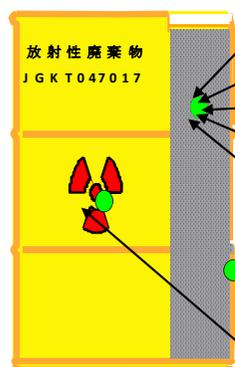
廃棄物

均質・均一固化体
(ピット及びトレンチ)

充填固化体(ピット及びトレンチ)

角型容器(ピット及びトレンチ)

有姿廃棄物(ピット及びトレンチ)



- ① 申請核種と核種毎の最大放射能濃度
- ② 容器及び固型化材の仕様
- ③ 均質な練り混ぜ・混合(均質・均一固化体)
- ③ 廃棄物との一体的な充填(充填固化体)
- ④ 容器表面の密度
- ⑤ 著しい破損
- ⑥ 整理番号及び標識
- ⑦ 廃棄物の均質性及び圧縮強度
- ⑧ 耐埋設荷重
- ⑨ 有害な空隙
- ⑩ 健全性を損なう物質の有無



コンクリート等
廃棄物(トレンチ)



- ① 申請核種と核種毎の最大放射能濃度
- ② 飛散防止措置
- ③ 整理番号及び標識
- ④ 爆発性の物質等

➤ 上記受入基準のうち、②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧は確定済。

①, ⑨, ⑩は、立地環境条件等に依存して設定されるため、立地確定後に最終決定される
⇒ 最終決定するまでの間は、標準的な埋設施設等に基づき手戻りが無いよう保守性を確保して予備的に設定しておく

➤ 上記受入基準のうち、②, ③, ④は確定済。

①, は、立地環境条件等に依存して設定されるため、立地確定後に最終決定される
⇒ 同左



廃棄体等に係る技術基準 (3/4)

既に公開している受け入れ基準に関する技術レポート

放射能に係る項目

● ①申請核種と核種毎の最大放射能濃度

JAERI-Tech 2000-012

研究所等廃棄物の埋設処分における安全評価上重要核種の選定1
；主要放射性廃棄物発生施設別の核種組成比の評価

JAERI-Tech 2003-071

RI・研究所等廃棄物の埋設処分における安全評価上重要核種の選定2
；原子炉施設及び照射後試験施設から発生した廃棄物の分析手法の検討

JAEA-Technology 2016-023

研究施設等廃棄物の埋設処分における安全評価上重要核種の選定3
；RI・研究所等廃棄物に係る主要放射性廃棄物発生施設毎の重要核種の予備評価

JAEA-Technology 2011-028

研究施設等から発生する均質・均一固化体に対する放射能濃度評価方法の検討

JAEA-Technology 2012-045

JPDR保管廃棄物に対する放射能濃度評価方法の検討(1)

JAEA-Technology 2015-009

JPDR保管廃棄物に対する放射能濃度評価方法の検討(2)

JAEA-Technology 2015-015

照射後試験施設から発生する廃棄物の放射能評価方法の検討

JAEA-Technology 2017-010

照射後試験施設から発生する廃棄物の放射能評価方法の検討(2)

JAEA-Technology 2018- (投稿準備中)

JRR-2及びJRR-3保管廃棄物に対する放射能濃度評価方法の検討



廃棄体等に係る技術基準 (4/4)

廃棄体性能に係る項目

- ② 容器及び固型化材料の仕様 及び ⑦ 廃棄体の圧縮強度
JAEA-Technology 2011-036
研究施設等廃棄物浅地中埋設処分対象廃棄体等にかかわる荷重変形特性の検討
- ③ 廃棄物との一体的な充填 及び ⑦ 廃棄体の圧縮強度
JAEA-Technology 2016-001
研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定
；有害な空げきが残らないこと及び一体となるような充填
- ③ 廃棄物との一体的な充填
JAEA-Technology 2016-023
研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定
；充填固化体の耐埋設荷重
- ⑩ 健全性を損なう物質の有無
JAEA-Technology 2012-014
一般的環境条件でのコンクリートピット施設における硝酸塩埋設処分量に関する予備的評価
- ⑨ 有害な空隙
JAEA-Technology 2017-031
研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定
；トレンチ処分対象廃棄体への砂充填の検討



廃棄体等の受け入れ基準への対応方針

確定していない廃棄体等の受け入れ基準

番号	基準項目	確定しない理由	当面の対応方針
①	申請核種と核種毎の最大放射能濃度	<p>申請核種(重要核種)と廃棄体中の核種毎の最大放射能濃度は、埋設対象廃棄物中の核種組成及び線量基準と立地後に入手できる埋設施設を設置する周辺の地下水流速等の環境条件の情報及び埋設施設の設計結果から設定されるものである。</p> <p>これに併せ、合理的且つ迅速な放射能濃度評価手法が最終決定できる。</p>	<p>① 埋設計画に沿って、順次埋設対象廃棄物中の核種組成を算出し研廃処分場の概念設計の結果等に基づき予備的に申請核種(重要核種)及び最大放射能濃度を設定</p> <p>② 順次、埋設対象廃棄物の発生施設において分析用試料を採取して、申請核種の放射化学分析手法を検討し分析を行い、SF法、平均放射能濃度法等の合理的な評価方法の適用を予備的に判断するとともに、非破壊外部測定手法を決定する。</p> <p>⇒ 【P11参照】</p>
⑧	有害な空隙	<p>廃棄体中の「有害な空隙」の割合は、立地後に入手できる埋設施設周囲の土壌の空げき率の情報からそれ以下として設定するものである。</p>	<p>先行施設(JNFL殿ヶヶ所埋設センター)では、内部空隙率は、事業許可申請書及び廃棄体確認要領で30%と規定しているが、今後当該埋設施設の設置場所における環境条件に応じて設定。現状では、保守的に20%と想定。</p>
⑨	健全性を損なう物質の有無	<p>廃棄体中に含有する可能性がある硝酸塩等の環境影響物質に係る含有可能濃度は、環境基準と立地後に入手できる地下水流速等の環境条件の情報及び埋設施設の設計結果から設定されるものである。</p>	<p>廃棄体等発生施設での環境影響物質(化学的有害物質)について、その使用実績、処理方法、無害化の計画等を調査し、対象とする物質を抽出し、研廃処分場の概念設計の結果等に基づき予備的に含有可能濃度を設定</p> <p>⇒ 【P12参照】</p>



研究施設等廃棄物の放射能に係る特徴

		発電所廃棄物	研究施設等廃棄物
発生施設	施設区分	実用発電用原子炉	原子炉施設(発電用及び試験研究用原子炉)、核燃料使用施設、再処理施設、RI使用施設 等、 発生施設は多岐
	主要材質 (原子炉施設)	ステンレス・炭素鋼	ステンレス・炭素鋼・ アルミニウム 等
核種と生成起源		比較的一様	多種多様

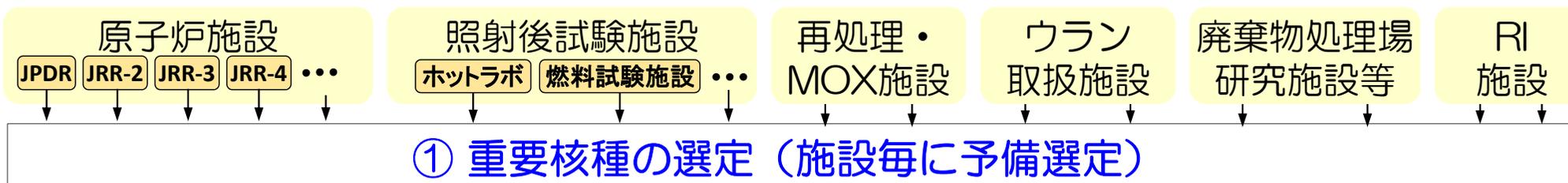


放射能濃度 評価方法	<ul style="list-style-type: none"> 施設共通的なスケールリングファクタ(SF)を設定 200Lドラム缶を非破壊外部測定 	<ul style="list-style-type: none"> 発生施設毎に放射能濃度評価方法を構築しなければならない可能性あり 200Lドラム缶の他、角型容器等も非破壊外部測定
---------------	--	--

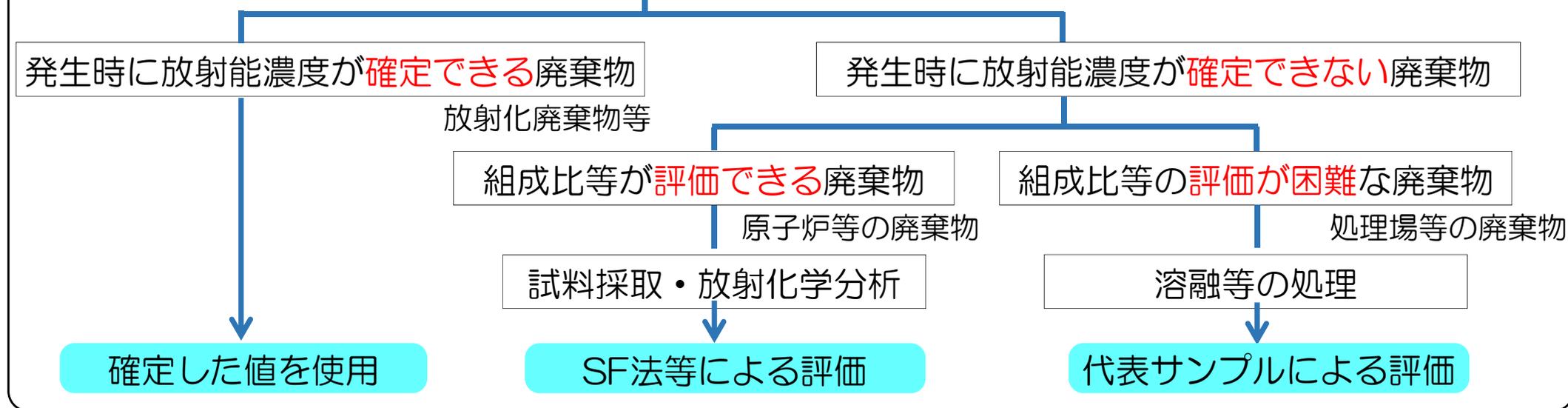
重要核種の選定、放射能濃度評価方法の構築
について技術開発が必要



放射能に係る項目の対応方針



②放射能濃度評価方法の構築





環境影響物質を含む廃棄体に係る埋設基準の検討例

ピット処分及びトレンチ処分では、廃液やスラッジ、焼却灰のセメント固化体等を対象として想定しており、環境影響物質が含まれる可能性がある。

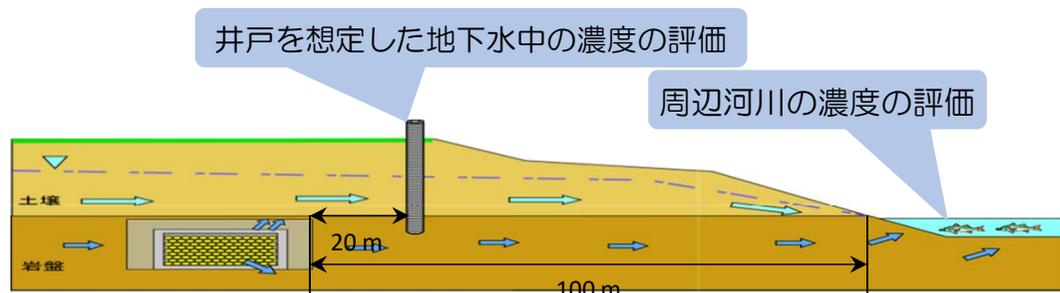
環境影響物質のうち、ほう素、ふっ素、硝酸性窒素等は、廃棄体からの溶出率が廃棄物処理法で定められていない。これらの環境影響物質について、河川水等での濃度が環境基準*を超えないように埋設処分量を管理するため、埋設施設当たり（ピット、トレンチ）及び廃棄体1本当たりの許容含有量（ton/施設、kg/本）を検討

※ 環境基準（水中濃度）：ほう素 1(mg/L)、ふっ素 0.8(mg/L)、硝酸性及び亜硝酸性窒素 10(mg/L)

ピット処分における廃棄体一本あたりの含有量*1 (kg/本)の計算結果の例

	土壌	岩盤	コンクリートピット*4	河川水 河川水流量 (m ³ /y)		地下水(井戸水) 井戸水の取水量 (m ³ /y)	
	透水係数(m/s)			(1.0×10 ⁸)	(3.0×10 ⁷)	(1.0×10 ⁶)	(1.2×10 ⁴)
ほう素*2	1.0×10 ⁻⁴	1.0×10 ⁻⁷	1.0×10 ⁻⁵	1,500	460	16	-
硝酸イオン*3				67,000	20,000	710	-
ほう素*2	1.0×10 ⁻⁶			6,700	2,000	-	0.49
硝酸イオン*3				290,000	87,000	-	21

*1：含有する廃棄体の本数は10,000本と想定した。 *2：ほう素原子Bの重量
*3：NO₃⁻の重量 *4：劣化を想定し、砂程度の透水係数を設定

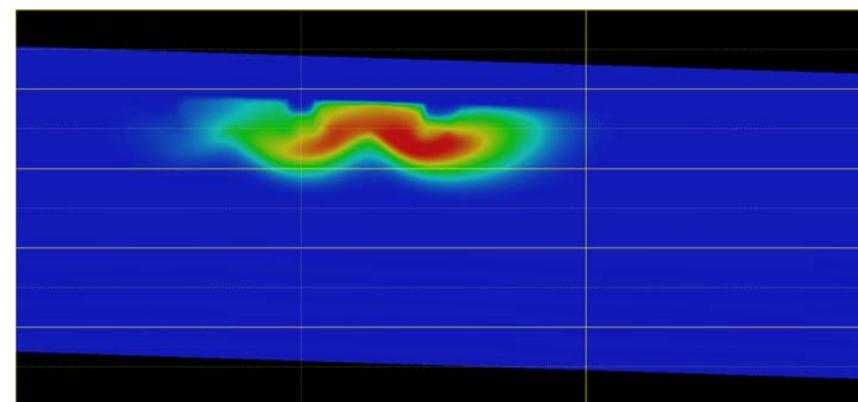


ピット処分における環境中濃度の計算概念図

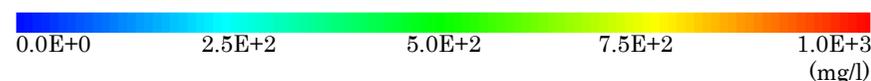
硝酸性窒素の移流拡散解析の例



0年目



100年目



硝酸イオン濃度

※JAEA-Technology 2012-014 一般的環境条件でのコンクリートピット施設における硝酸塩埋設処分量に関する予備的評価

研究施設等廃棄物の埋設処分に係る 受入基準の詳細

バックエンド研究開発部門
埋設事業センター
平成29年12月5日



目次

充填固化体	1
セメント固化体	3
アスファルト固化体	5
コンクリート等廃棄物	7

研究施設等廃棄物の埋設処分に係る受入基準とその対応方法の整備状況(1/7)

－充填固化体(1/2) 課題のない受入基準－

受入基準		受入基準の設定根拠	受入基準への対応方法の概要	マニュアルの整備状況	懸案事項	
固型化の方法	固型化材料：セメント	日本工業規格JIS R 5210(1992)若しくはJIS R 5211(1992)に定めるセメント又はこれと同等以上の品質を有するセメントであること。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第3項第2号イ	固型化材料の納品時に、必要記載事項を充足する納品書又は試験成績書等を入手することにより対応する。	整備済※1	なし
	容器	日本工業規格JIS Z 1600(1993)に定める金属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。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第3項第2号ロ	金属製容器(ドラム缶等)の納品時に、必要記載事項を充足する納品書又は試験成績書等を入手することにより対応する。		
	固型化材料等の練り混ぜ	固型化にあたっては、あらかじめ均質に練り混ぜた固型化材料若しくは固型化材料及び混和材料を容器内の放射性廃棄物とを一体となるように充填すること。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第3項第2号ハ	あらかじめ、均質に練り混ぜることの性能を十分に有することが確認された混練機等を使用して、固型化材料を練り混ぜることにより対応する。		
	一体となるような充填	あらかじめ均質に練り混ぜた固型化材料等と容器内の放射性廃棄物とを一体となるように充填すること。		廃棄物を適切に分別、処理し、容器等に収納した固型化対象廃棄物と、あらかじめ、固型化材料と固型化対象廃棄物が一体となることが確認された所定の流動性及び注入速度による固型化材料で固型化することにより対応する。		
【表面密度限度】 表面の放射性物質の密度が規則第14条第1号ハの表面密度限度の10分の1を超えないこと。(α線を放出する放射性物質：0.4Bq/cm ² 、α線を放出する放射性物質4Bq/cm ²)		規則第8条第2項第3号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、測定記録の確認により対応する。			
【耐埋設荷重】 埋設された場合において受けるおそれのある荷重に耐える強度を有すること。		規則第8条第2項第5号	埋設施設において、廃棄体の定置完了後における最下段の廃棄体を受けるおそれのある最大荷重に対して、金属製容器(ドラム缶等)、又はドラム缶等及びコンクリート内張り容器の内張り材による強度と所定の固型化の方法により対応する。			
【著しい破損】 著しい破損がないこと。		規則第8条第2項第6号	著しい破損の確認は、廃棄体から廃棄物が漏洩又は露出、表面の劣化、運搬上支障のある変形が生じないように、廃棄体の取扱い、運搬、貯蔵管理を行うことから、目視により ① 廃棄体から廃棄物が漏洩又は露出していないこと ② 廃棄体の表面の劣化が認められないこと ③ 廃棄体の運搬上の支障がある変形等がないことを示すことにより対応する。			
【放射性廃棄物を示す標識】 容易に消えない方法により、廃棄体の表面の目に付きやすい箇所に、放射性廃棄物を示す標識を付けること。		規則第8条第2項第7号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、目視による確認で対応する。			
【整理番号】 容易に消えない方法により、廃棄体の表面の目に付きやすい箇所に、当該廃棄体に関して前条の申請書に記載された事項と照合できるような整理番号を表示したものであること。		規則第8条第2項第7号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、目視による確認で対応する。			
【表面線量当量率】 廃棄体の表面線量当量率は、2mSv/hを超えないものであること。		JAEAの設計基準	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、測定記録の確認により対応する。			

規則：核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則 告示：核燃料物質等の第二種廃棄物埋設に関する措置等に係る技術的細目を定める告示

※1 JAEA-Technology 2016-001 研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定；有害な空げきが残らないこと及び一体となるような充填
JAEA-Technology 2016-023 研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定；充填固化体の耐埋設荷重

研究施設等廃棄物の埋設処分に係る受入基準とその対応方法の整備状況(2/7)

— 充填固化体(2/2) 課題がある受入基準 —

受入基準		受入基準の設定根拠	受入基準への対応方法の概要	マニュアルの整備状況	懸案事項	
固型化の方法	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。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第3項第2号ハ	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄体の内部の空隙については、固型化処理設備の構造、作製工程等により充填固化体内部に有害な空隙が残ることはないものから、廃棄体の作製方法を示すことにより対応する。 廃棄体上部の空隙(10%以下)については、 <ol style="list-style-type: none"> ① 廃棄体の重量の測定 ② 透過γ線法による測定 ③ 超音波レベル計による測定 からこれらを選択して対応する。 	整備済※1	空隙率の定量的な基準値は、事業許可申請書の記載の状況に応じて変わり得る。
	【放射能濃度】 放射能濃度が申請書等に記載した最大放射能濃度を超えないこと。	規則第8条第2項第2号	【放射性廃棄物から放射化学分析用の試料の採取を実施中、放射化学分析データの状況に応じて対応方法を検討中】	検討中	重要核種の選定・安全評価の結果の事業許可申請書での記載状況に応じて変わり得る。	
	【健全性を損なうおそれのある物質】 廃棄体の健全性を損なうおそれのある物質を含まないこと。	規則第8条第2項第4号	埋設施設の健全性に影響を与える量の物質の除去又は処理を行うことにより対応する。	一部整備済※1	<ul style="list-style-type: none"> 原子炉施設のようにそもそも有害な化学物質が使用されていない施設からの廃棄物については、懸案なし。 再処理施設からのように、処理プロセスで化学物質が使用されている施設からの廃棄物については、当該物質の許容量の評価結果に応じて今後設定。 	
	【事業許可申請書記載事項】 許可申請書等に記載された事項に適合していること。	-	【許可申請書の記載の状況に応じて対応方法を今後検討】	今後検討	-	

規則：核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則

告示：核燃料物質等の第二種廃棄物埋設に関する措置等に係る技術的細目を定める告示

※1 JAEA-Technology 2016-001 研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定；有害な空げきが残らないこと及び一体となるような充填

研究施設等廃棄物の埋設処分に係る受入基準とその対応方法の整備状況(3/7)

— セメント固化体(1/2) 課題のない受入基準 —

受入基準		受入基準の設定根拠	受入基準への対応方法の概要	マニュアルの整備状況	懸案事項	
固化体の方法	固化材料：セメント	日本工業規格JIS R 5210(1992)若しくはJIS R 5211(1992)に定めるセメント又はこれと同等以上の品質を有するセメントであること。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第3項第2号イ	固化材料の納品時に、必要記載事項を充足する納品書又は試験成績書等を入力することにより対応する。	整備済 ※1	なし
	容器	日本工業規格JIS Z 1600(1993)に定める金属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。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第3項第2号	金属製容器(ドラム缶等)の納品時に、必要記載事項を充足する納品書又は試験成績書等を入力することにより対応する。		
	固化材料等の練り混ぜ	固化にあたっては、あらかじめ均質に練り混ぜた固化材料等と放射性廃棄物を均一に混合させること。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第2項第6号	あらかじめ、均質に練り混ぜることの性能を十分に有することが確認された混練機等を使用して、固化材料等と放射性廃棄物を混合することにより対応する。		
	一軸圧縮強度	あらかじめ均質に練り混ぜた固化材料等と容器内の放射性廃棄物を一体となるように充填すること。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第2項第3号	均一固化廃棄体の超音波伝播速度を測定し、あらかじめ求められた超音波伝播速度と一軸圧縮強度の相関式から当該廃棄体の一軸圧縮強度を計算することにより対応する。		
【表面密度限度】 表面の放射性物質の密度が規則第14条第1号ハの表面密度限度の10分の1を超えないこと。(α線を放出する放射性物質：0.4Bq/cm ² 、α線を放出する放射性物質4Bq/cm ²)		規則第8条第2項第3号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、測定記録の確認により対応する。			
【耐埋設荷重】 埋設された場合において受けるおそれのある荷重に耐える強度を有すること。		規則第8条第2項第5号	埋設施設において、廃棄体の定置完了後における最下段の廃棄体を受けるおそれのある最大荷重に対して、金属製容器(ドラム缶等)、又はドラム缶等及び固化体による強度と所定の固化の方法により対応する。			
【著しい破損】 著しい破損がないこと。		規則第8条第2項第6号	著しい破損の確認は、廃棄体から廃棄物が漏洩又は露出、表面の劣化、運搬上支障のある変形が生じないよう、廃棄体の取扱い、運搬、貯蔵管理を行うことから、目視により ① 廃棄体から廃棄物が漏洩又は露出していないこと ② 廃棄体の表面の劣化が認められないこと ③ 廃棄体の運搬上の支障がある変形等がないことを示すことにより対応する。			
【放射性廃棄物を示す標識】 容易に消えない方法により、廃棄体の表面の目に付きやすい箇所に、放射性廃棄物を示す標識を付けること。		規則第8条第2項第7号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、目視による確認で対応する。			
【整理番号】 容易に消えない方法により、廃棄体の表面の目に付きやすい箇所に、当該廃棄体に関して前条の申請書に記載された事項と照合できるような整理番号を表示したものであること。		規則第8条第2項第7号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、目視による確認で対応する。			
【表面線量当量率】 廃棄体の表面線量当量率は、2mSv/hを超えないものであること。		JAEAの設計基準	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、測定記録の確認により対応する。			

規則：核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則 告示：核燃料物質等の第二種廃棄物埋設に関する措置等に係る技術的細目を定める告示

※1 JAEA-Technology 2016-001 研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定；有害な空けきが残らないこと及び一体となるような充填
JAEA-Technology 2011-036 研究施設等廃棄物浅地中処分対象廃棄体等にかかわる荷重変形特性の検討

研究施設等廃棄物の埋設処分に係る受入基準とその対応方法の整備状況(4/7)

－セメント固化体(2/2) 課題がある受入基準－

受入基準		受入基準の設定根拠	受入基準への対応方法の概要	マニュアルの整備状況	懸案事項	
固型化の方法	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。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第2項第6号	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄体の内部の空隙については、固型化処理設備の構造、作製工程等により均一固化体内部に空隙が残ることはないことから、廃棄体の作製方法を示すことにより対応する。 ・ 廃棄体上部の空隙(20%以下)については、 <ol style="list-style-type: none"> ① 廃棄体の重量の測定 ② 透過γ線法による測定 ③ 超音波レベル計による測定 からこれらを選択して対応する。 	整備済※1	空隙率の定量的な基準値は、事業許可申請書の記載の状況に応じて変わり得る。
	【放射能濃度】 放射能濃度が申請書等に記載した最大放射能濃度を超えないこと。	規則第8条第2項第2号	【放射性廃棄物から放射化学分析用の試料の採取を実施中、放射化学分析データの状況に応じて対応方法を検討中】	検討中	重要核種の選定・安全評価の結果の事業許可申請書での記載状況に応じて変わり得る。	
	【健全性を損なうおそれのある物質】 廃棄体の健全性を損なうおそれのある物質を含まないこと。	規則第8条第2項第4号	埋設施設の健全性に影響を与える量の物質の除去又は処理を行うことにより対応する。	一部整備済※1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉施設のようにそもそも有害な化学物質が使用されていない施設からの廃棄物については、懸案なし。 ・ 再処理施設からのように、処理プロセスで化学物質が使用されている施設からの廃棄物については、当該物質の許容量の評価結果に応じて今後設定。 ・ 様々な原子力施設から発生した廃液が混合している場合については、今後検討 	
	【事業許可申請書記載事項】 許可申請書等に記載された事項に適合していること。	-	【許可申請書の記載の状況に応じて対応方法を今後検討】	今後検討	-	

規則：核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則

告示：核燃料物質等の第二種廃棄物埋設に関する措置等に係る技術的細目を定める告示

※1 JAEA-Technology 2016-001 研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定；有害な空けきが残らないこと及び一体となるような充填
JAEA-Technology 2011-036 研究施設等廃棄物浅地中処分対象廃棄体等にかかわる荷重変形特性の検討

研究施設等廃棄物の埋設処分に係る受入基準とその対応方法の整備状況(5/7)

— アスファルト固化体(1/2) 課題のない受入基準 —

受入基準		受入基準の設定根拠	受入基準への対応方法の概要	マニュアルの整備状況	懸案事項	
固型化の方法	固型化材料： アスファルト	日本工業規格JIS K 2207(1990)に定める石油アスファルトで針入度が100以下のもの又はこれと同等以上の品質を有するアスファルトであること。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第2項第4号	固型化材料の納品時に、必要記載事項を充足する納品書又は試験成績書等入手することにより対応する。	整備済	なし
	容器	日本工業規格JIS Z 1600(1993)に定める金属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。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第3項第2号	金属製容器(ドラム缶等)の納品時に、必要記載事項を充足する納品書又は試験成績書等入手することにより対応する。		
	固型化材料等の 練り混ぜ	固型化にあたっては、あらかじめ均質に練り混ぜた固型化材料等と放射性廃棄物を均一に混合させること。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第2項第6号	あらかじめ、均質に練り混ぜることの性能を十分に有することが確認された混練機等を使用して、固型化材料等と放射性廃棄物を混合することにより対応する。		
	配合比	アスファルトを用いて放射性廃棄物を固型化する場合は、廃棄体中の固型化材料の重量から容器の重量を差し引いた重量のそれぞれ50%以上となるようにすること。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第2項第4号	あらかじめ、十分な測定性能を有することが確認された計量装置等を使用して、アスファルトの投入量と放射性廃棄物の投入量、放射性廃棄物中の固型分濃度から固型化材料の割合を算出することにより対応する。		
【表面密度限度】 表面の放射性物質の密度が規則第14条第1号ハの表面密度限度の10分の1を超えないこと。(α線を放出する放射性物質：0.4Bq/cm ² 、α線を放出する放射性物質4Bq/cm ²)		規則第8条第2項第3号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、測定記録の確認により対応する。			
【耐埋設荷重】 埋設された場合において受けるおそれのある荷重に耐える強度を有すること。		規則第8条第2項第5号	埋設施設において、廃棄体の定置完了後における最下段の廃棄体が受けるおそれのある最大荷重に対して、金属製容器(ドラム缶)の強度により対応する。			
【著しい破損】 著しい破損がないこと。		規則第8条第2項第6号	著しい破損の確認は、廃棄体から廃棄物が漏洩又は露出、表面の劣化、運搬上支障のある変形が生じないよう、廃棄体の取扱い、運搬、貯蔵管理を行うことから、目視により ① 廃棄体から廃棄物が漏洩又は露出していないこと ② 廃棄体の表面の劣化が認められないこと ③ 廃棄体の運搬上の支障がある変形等がないことを示すことにより対応する。			
【放射性廃棄物を示す標識】 容易に消えない方法により、廃棄体の表面の目に付きやすい箇所に、放射性廃棄物を示す標識を付けること。		規則第8条第2項第7号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、目視による確認で対応する。			
【整理番号】 容易に消えない方法により、廃棄体の表面の目に付きやすい箇所に、当該廃棄体に関して前条の申請書に記載された事項と照合できるような整理番号を表示したものであること。		規則第8条第2項第7号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、目視による確認で対応する。			
【表面線量当量率】 廃棄体の表面線量当量率は、2mSv/hを超えないものであること。		JAEAの設計基準	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、測定記録の確認により対応する。			

研究施設等廃棄物の埋設処分に係る受入基準とその対応方法の整備状況(6/7)

－アスファルト固化体(2/2) 課題がある受入基準－

受入基準		受入基準の設定根拠	受入基準への対応方法の概要	マニュアルの整備状況	懸案事項	
固型化の方法	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。	規則第8条第2項第1号 告示第4条第2項第6号	<ul style="list-style-type: none"> ・ 廃棄体の内部の空隙については、固型化処理設備の構造、作製工程等により均一固化体内部に空隙が残ることはないことから、廃棄体の作製方法を示すことにより対応する。 ・ 廃棄体上部の空隙(20%以下)については、 <ol style="list-style-type: none"> ① 廃棄体の重量の測定 ② 透過γ線法による測定 ③ 超音波レベル計による測定 からこれらを選択して対応する。 	整備済※1	空隙率の定量的な基準値は、事業許可申請書の記載の状況に応じて変わり得る。
	【放射能濃度】 放射能濃度が申請書等に記載した最大放射能濃度を超えないこと。	規則第8条第2項第2号	【放射性廃棄物から放射化学分析用の試料の採取を実施中、放射化学分析データの状況に応じて対応方法を検討中】	検討中	重要核種の選定・安全評価の結果の事業許可申請書での記載状況に応じて変わり得る。	
	【健全性を損なうおそれのある物質】 廃棄体の健全性を損なうおそれのある物質を含まないこと。	規則第8条第2項第4号	埋設施設の健全性に影響を与える量の物質の除去又は処理を行うことにより対応する。	一部整備済 ※1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子炉施設のようにそもそも有害な化学物質が使用されていない施設からの廃棄物については、懸案なし。 ・ 再処理施設からのように、処理プロセスで化学物質が使用されている施設からの廃棄物については、当該物質の許容量の評価結果に応じて今後設定。 ・ 様々な原子力施設から発生した廃液が混合している場合については、今後検討 	
	【事業許可申請書記載事項】 許可申請書等に記載された事項に適合していること。	-	【許可申請書の記載の状況に応じて対応方法を今後検討】	今後検討	-	

規則：核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則

告示：核燃料物質等の第二種廃棄物埋設に関する措置等に係る技術的細目を定める告示

※1 JAEA-Technology 2016-001 研究施設等廃棄物浅地中処分施設における廃棄体の受入基準の設定；有害な空けきが残らないこと及び一体となるような充填
JAEA-Technology 2011-036 研究施設等廃棄物浅地中処分対象廃棄体等にかかわる荷重変形特性の検討

研究施設等廃棄物の埋設処分に係る受入基準とその対応方法の整備状況(7/7)

－コンクリート等廃棄物 課題のない受入基準－

受入基準	受入基準の設定根拠	受入基準への対応方法の概要	マニュアルの整備状況	懸案事項
【健全性を損なうおそれのある物質】 爆発性の物質、他の物質を著しく腐食させる物質その他の危険物を含まないこと。	規則第8条第1項第1号 規則第6条第3項第5号	埋設用トレンチ内に埋設するもので爆発性の物質、他の物質を著しく腐食させる物質その他の危険物を含まないことを目視及び記録を示すことにより対応する。	整備済 ※1	なし
【整理番号】 確認申請書に記載された事項と照合できる措置が講じられていること。	規則第8条第3項第2号	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、フレキシブルコンテナ又はビニルシートに容易に消えない方法により整理番号、重量等を表示し、確認申請書との照合は、表示された整理番号及び記録を示すことにより対応する。		
【表面線量当量率】 廃棄体の表面線量当量率は、10 μ Sv/hを超えないものであること。	JAEAの設計基準	埋設時における廃棄体確認時対応項目であり、測定記録の確認により対応する。		

－コンクリート等廃棄物 課題のある受入基準－

受入基準	受入基準の設定根拠	受入基準への対応方法の概要	マニュアルの整備状況	懸案事項
【放射能濃度】 放射能濃度が申請書等に記載した最大放射能濃度を超えないこと。	規則第8条第2項第2号	【放射性廃棄物から放射化学分析用の試料の採取を実施中、放射化学分析データの状況に応じて対応方法を検討中】	検討中	重要核種の選定・安全評価の結果の事業許可申請書での記載状況に応じて変わり得る。
【飛散防止措置】 コンクリート等廃棄物を埋設する場合において、廃棄物埋設地の外に放射性物質が飛散するおそれがあるときは、飛散防止のための措置を講じること。	規則第6条第2項第3号	埋設施設の健全性に影響を与える量の物質の除去又は処理を行うことにより対応する。	一部整備済 ※1	<ul style="list-style-type: none"> ・フレキシブルコンテナ、ビニール等で梱包する場合は、懸案なし。 ・金属製容器に収納する場合は、その手順を検討中
【空げきの充填】 容器内に空げきのある場合は、土砂等を充填することにより有害な空げきが残らないようにすること。	規則第6条第1項第4号	【空げきの充填方法に関する検討を実施中。実証試験析データの状況に応じて対応方法を検討中】	検討中	空げき率の定量的な基準値は、事業許可申請書の記載の状況に応じて変わり得る。
【事業許可申請書記載事項】 許可申請書等に記載された事項に適合していること。	-	【許可申請書の記載の状況に応じて対応方法を今後検討】	今後検討	-

規則：核燃料物質又は核燃料物質によつて汚染された物の第二種廃棄物埋設の事業に関する規則

告示：核燃料物質等の第二種廃棄物埋設に関する措置等に係る技術的細目を定める告示

※1 JAEA-Review 2017-017 廃棄体技術基準等検討作業会の活動 一平成28年度活動状況報告書一