

放射性廃棄物処理処分に関する 学会標準について

2021年12月3日

標準委員会
原子燃料サイクル専門部会
高橋 邦明

標準委員会の活動目的

- 標準委員会（以下、「委員会」という）は、原子力施設の安全性・信頼性を高い水準の技術に基づき効果的かつ効率的に確保する観点から、原子力施設の設計・建設・運転・廃止に関する規格・指針・手引き等（以下、「標準」という）を最新の技術的知見をふまえて制定・改定することを目的とする。

学会標準の位置づけと性格

標準の位置づけ

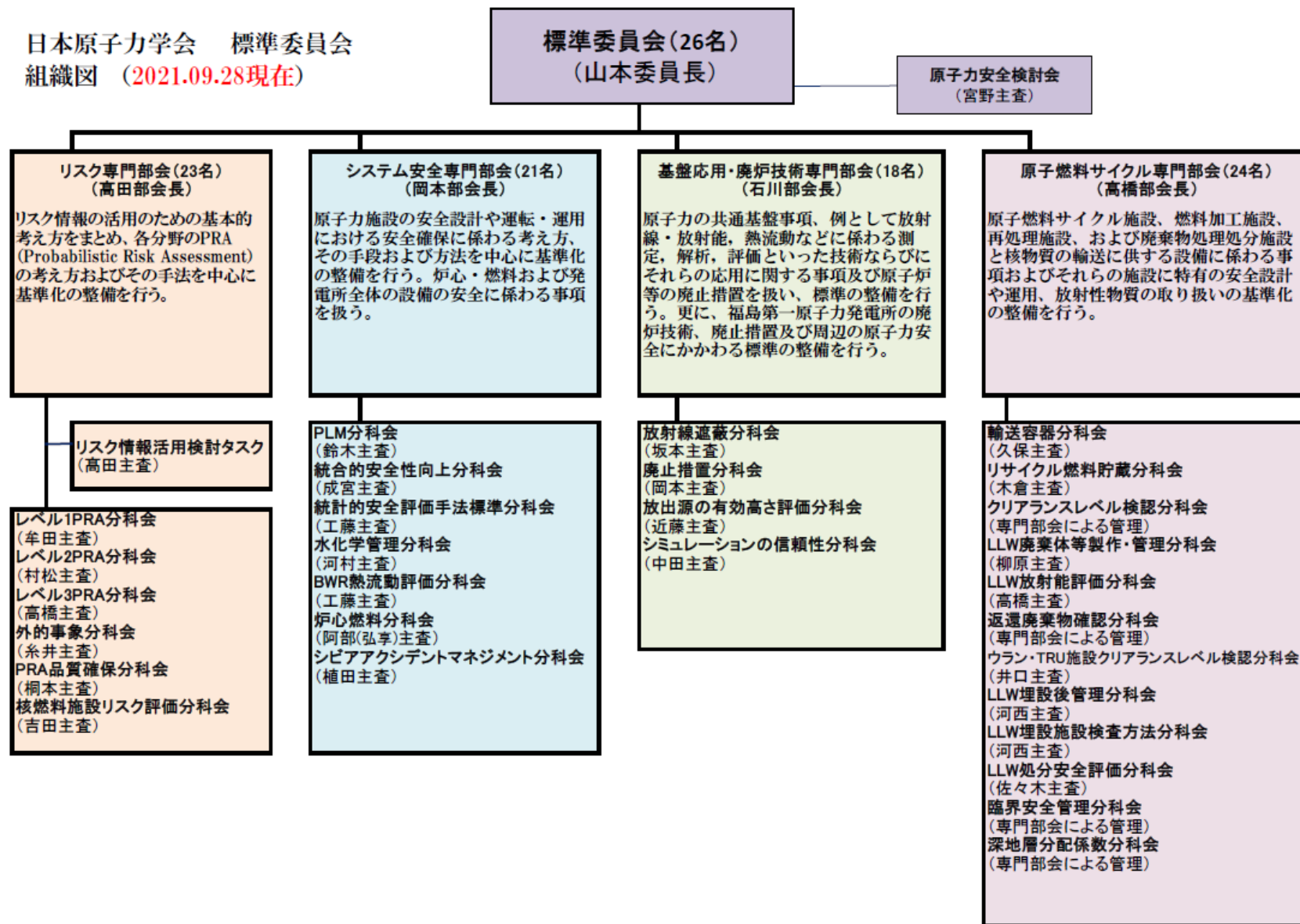
- 原子力施設の設計・建設・運転経験を含む最新の技術的知見を十分反映し、過度に保守的でなく、合理的な設計・建設・運転管理並びに廃止措置を可能にする信頼性の高いもので、国内外の関係者に広く利用されるもの

標準の性格

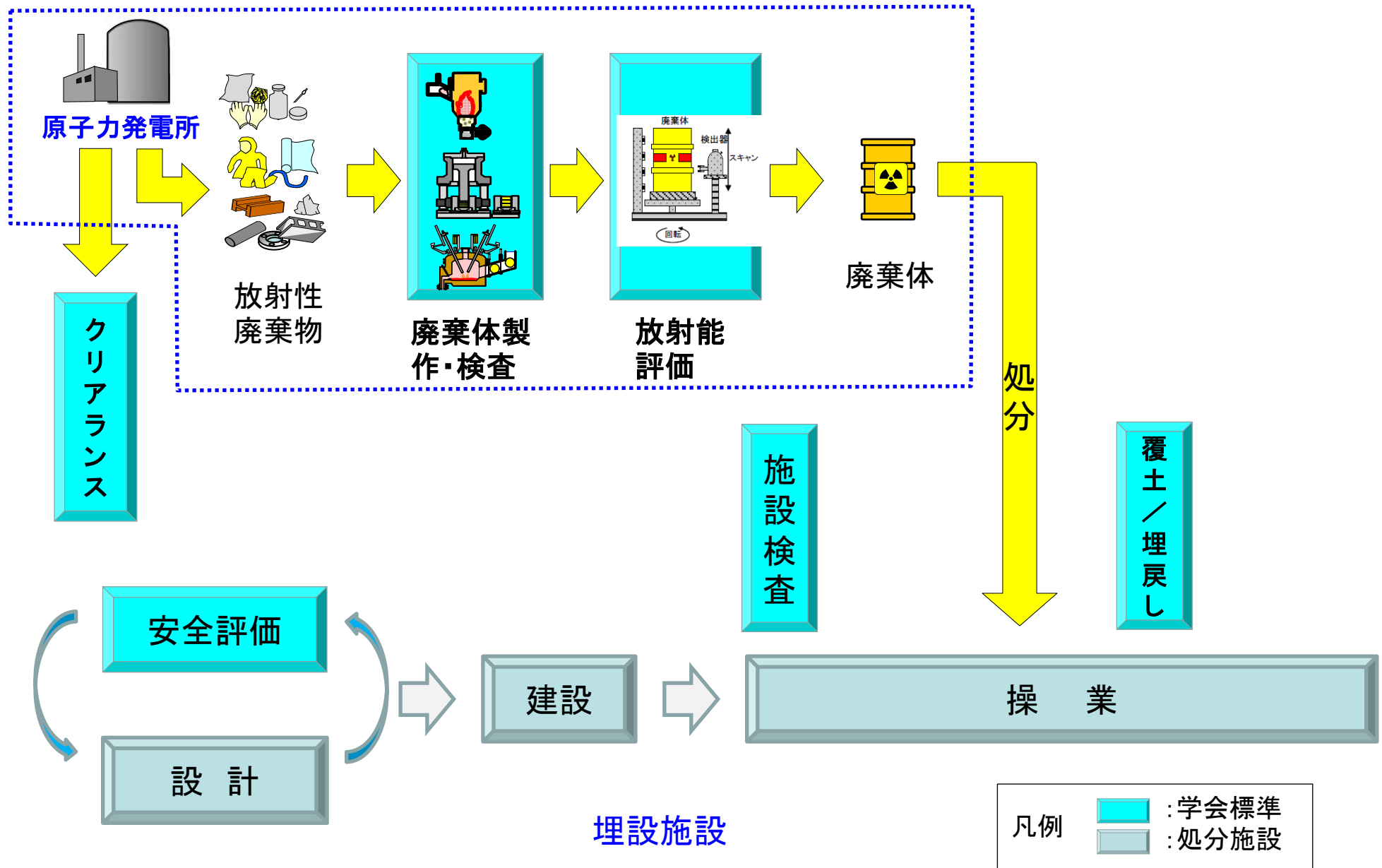
- 公平性: 特定の個人・企業・業界の利益に偏らないものである
- 公正性: 標準内容に関する広範囲の知見・意見の収集・検討を踏まえたものである
- 公開性(透明性): 明確かつ公開された審議・制定過程に基づくものである
- 専門性: 専門家の結集による高い技術水準の維持に寄与するものである
- 迅速性: 新技術を迅速かつ弾力的に取り込んでいるものである
- 合理性: 安全確保を前提とした合理的設計・運用を可能にするものである
- 発展性: 民間の技術力向上へのインセンティブをあたえるものである
- 国際性: 海外の標準との交流, 調整を通じて, 海外でも引用され, 統一規格化に資するものであると同時に非関税障壁にならないものである

標準委員会 組織図

日本原子力学会 標準委員会
組織図 (2021.09.28現在)



放射性廃棄物の処理・処分と学会標準



第二種埋設

【処分の安全評価】

- ・浅地中処分安全評価手法:2016(AESJ-SC-F026:2016)
- ・余裕深度処分の安全評価手法:2008(AESJ-SC-F012:2008) 改定中

【処分施設の施設検査】

- ・トレンチ処分施設の施設検査方法(AESJ-S-F017:2010)
- ・ピット処分施設の施設検査方法(AESJ-S-F018:2010)
- ・余裕深度処分施設の施設検査方法(AESJ-S-F019:2010)

【処分施設埋設地の覆土／埋戻し】

- ・低レベル放射性廃棄物の埋設地に係る覆土の施工方法及び施設の管理方法 ーピット処分及びトレンチ処分編ー(AESJ-SC-F016:2016)
- ・低レベル放射性廃棄物の埋設地に係る覆土の埋戻し方法及び施設の管理方法 ー中深度処分処分編ー(案) 作成中

【廃棄体製作と検査】

- ・トレンチ処分対象廃棄物の埋設に向けた取扱い及び検査の方法(AESJ-SC-F021:2010)
改定中
- ・浅地中ピット処分対象廃棄体の製作要件及び検査方法(案)作成中
- ・余裕深度処分対象廃棄体の製作に係わる基本的要件及び検査方法(AESJ-SC-F014:2015)

【廃棄物の放射能濃度評価】

- ・ピット処分及びトレンチ処分対象廃棄物の放射能濃度決定に関する基本手順(AESJ-SC-F022:2019)
- ・中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法の基本手順(AESJ-SC-F015:2019)

【クリアランス】

- ・クリアランスの判断方法(AESJ-S-F005:2005)
- ・ウラン取扱施設におけるクリアランスの判断方法(AESJ-S-F020:2010)改定中

【その他】

- ・収着分配係数の測定方法 一浅地中処分のバリア材を対象としたバッチ法の基本手順(AESJ-S-F003:2002)

第一種埋設

【輸入廃棄物の管理】

- ・返還廃棄物の確認に関する基本的考え方:2016(AESJ-SC-F011:2011)

【その他】

- ・収着分配係数の測定方法 一深地層処分のバリア材を対象とした測定方法の基本手順(AESJ-S-F008:2006)

AESJ-SC-FXXX:20XX 低レベル放射性廃棄物処分施設の 安全評価手法

—中深度処分編—

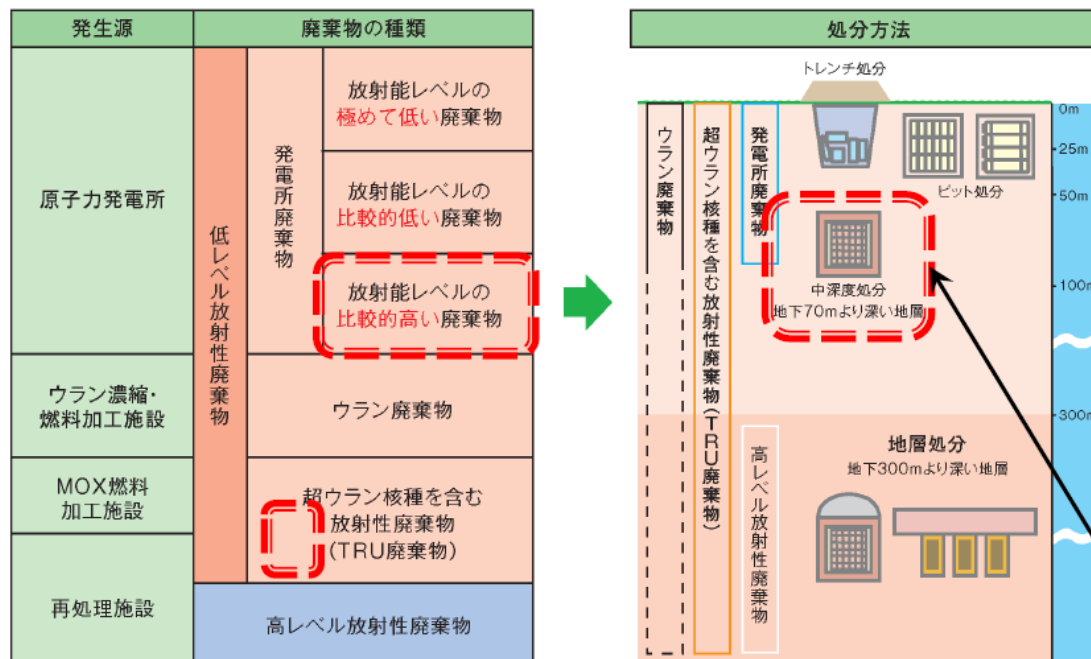
改定中

原子燃料サイクル専門部会
LLW処分安全評価分科会

この標準の対象となる放射性廃棄物の種類と施設

放射性廃棄物の種類と処分の概要

放射能レベルに応じた深度や障壁（バリア）を選び、トレンチ・ピット処分、中深度処分、地層処分に分けて処分が行われる。



「中深度処分」とは、地表から深さ70m以上の地下に設置された廃棄物埋設地において放射性廃棄物を埋設の方法により最終的に処分すること。

中深度処分
（深さ70m以上の地下）

8-1-5

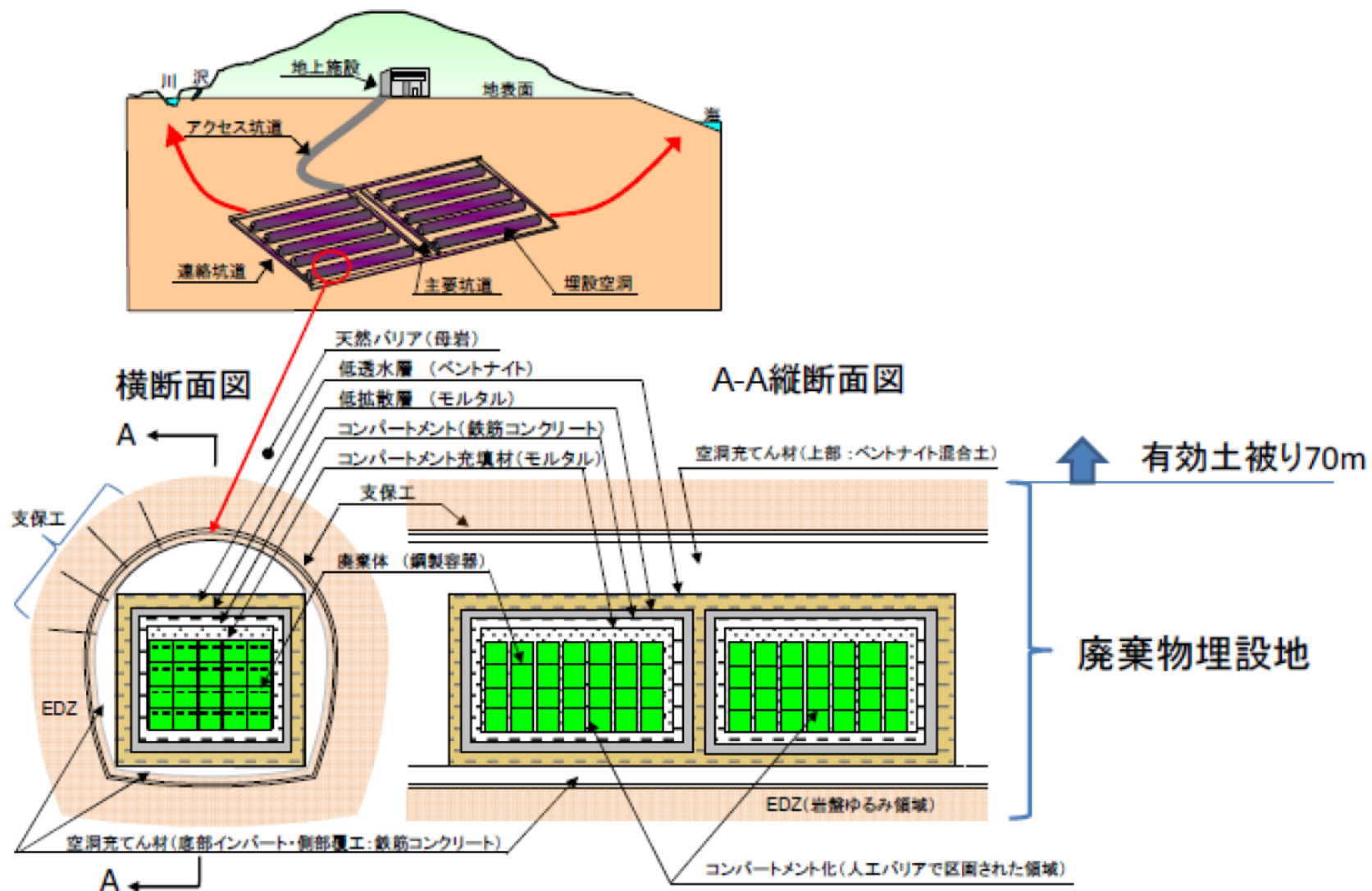
原子力・エネルギー図面集

出典：資源エネルギー庁ホームページより作成

低レベル放射性廃棄物で「放射能レベルの比較的高い廃棄物」と「超ウラン核種を含む放射性廃棄物（TRU廃棄物）」の一部

中深度処分の概念(1)(附属書A)

中深度処分の概念(1)(附属書A)



主な改定ポイント

- ▶ 規制基準の状況
 - 第二種廃棄物埋設の事業に関する安全審査の基本的考え方(2010)
 - 第二種廃棄物埋設施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則(2013)
(浅地中処分対象)
 - 第二種廃棄物埋設施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則(2021)(中深度処分を含めた改正)(審査ガイドは改定作業中)
- ▶ 新規規制基準の特徴
 - 状態設定(通常(高可能性), 通常(保守的)100 μ Sv/年, 厳しい状態300 μ Sv/年)
 - 設計プロセスへの要求(BAT, ALARA(複数のオプション))
 - 人間侵入, 放射能濃度制限シナリオ
 - 操業中, 廃止措置開始前までの閉じ込め要求, 耐震重要度
- ▶ 2013年の許可基準規則に対応した浅地中処分の安全評価手法: 2016をもとに, 旧基準と新規規制基準を参照して本体を改定。
- ▶ 附属書Aを中深度処分の事例に変更。
- ▶ 線量評価例を審査ガイド, 最近のパラメータに基づき再評価し, 関連する附属書K, L, M, Nを改定
- ▶ 附属書Bを大幅改定, 附属書P(確率論的アプローチ)及び附属書Q(耐震, 閉じ込め評価への適用例)を追加。

標準の構成(本体)

序文

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 用語及び定義 (附属書A)
- 4 安全評価の考え方 (附属書B)
 - 4.1 安全確保の考え方
 - 4.2 安全評価の基本的考え方
 - 4.3 安全評価の判断基準
 - 4.4 安全評価の手法
 - 4.5 安全評価の分類
 - 4.6 安全評価シナリオの構成
5. 安全評価における考慮事項
 - 5.1 評価対象核種の選定方法 (附属書C)
 - 5.2 管理期間内の安全評価における考慮事項
 - 5.3 管理期間終了以後の安全評価における考慮事項 (附属書B, D, E, J)

6. 処分システムの状態設定

- 6.1 処分システムの状態設定の考え方
- 6.2 状態設定の手順 (附属書F, G, H, I)
- 6.3 処分システムの状態設定において考慮する事象・環境条件 (附属書B)

7. 被ばく経路 (附属書J)

- 7.1 生活環境の状態設定
- 7.2 被ばく経路の設定

8. 各シナリオの安全評価の実施手順

- 8.1 管理期間内の安全評価 (附属書D, E)
- 8.2 管理期間終了以後の安全評価 (附属書D, E, G, H, I, K, L, M, N, P)
- 8.3 その他の評価 (附属書D, Q)
- 8.4 評価パラメータ (附属書O)

9. 品質保証

標準の構成(附属書)

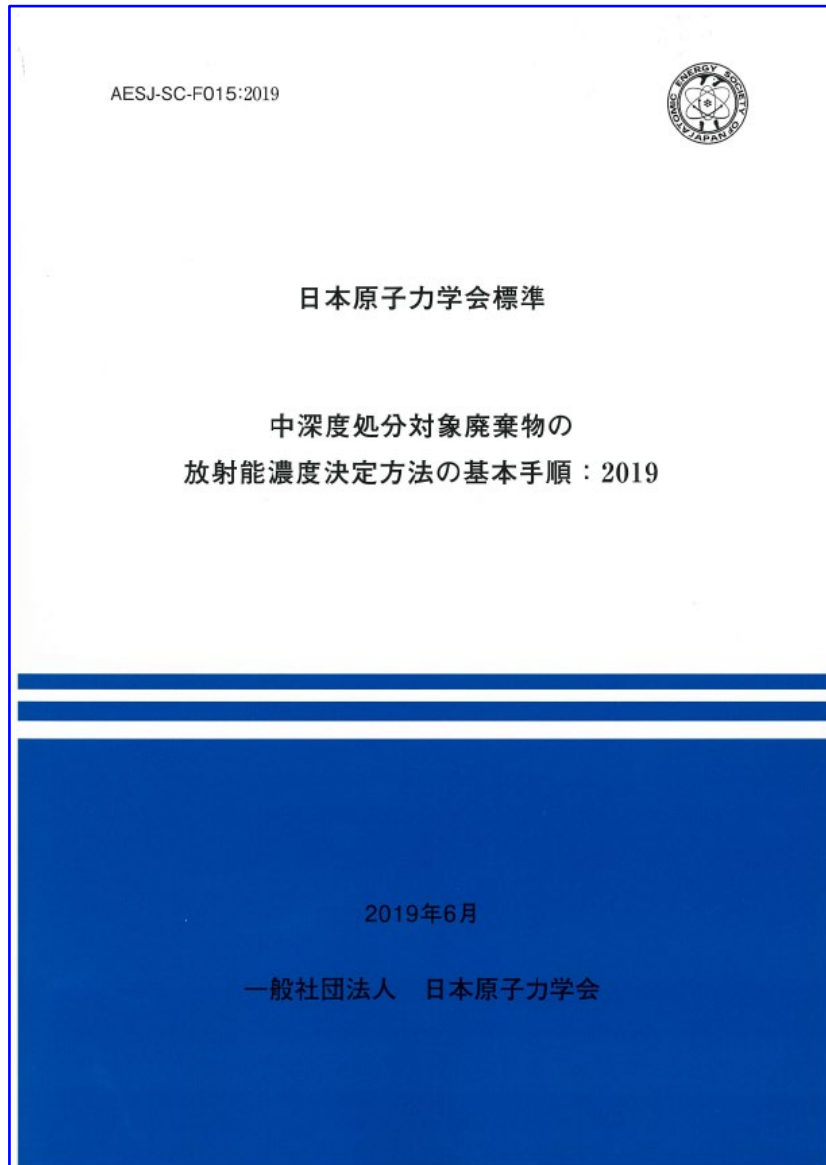
附属書A	(参考)	中深度処分の概念
附属書B	(参考)	安全評価シナリオの考え方及び設定例
附属書C	(参考)	安全評価上重要な放射性核種
附属書D	(規定)	処分システムにおける核種移行の評価方法
附属書E	(規定)	被ばく経路の評価方法
附属書F	(参考)	地下水移行経路における主要パラメータの感度解析例
附属書G	(参考)	主要なバリア機能に対する要因分析の例
附属書H	(参考)	中深度処分の基本FEPリスト
附属書I	(参考)	中深度処分における処分システムの状態変化の例
附属書J	(参考)	生活環境の状態設定と被ばく経路の設定例
附属書K	(参考)	地下水シナリオの線量評価例
附属書L	(参考)	ガスシナリオの線量評価例
附属書M	(参考)	濃度制限シナリオの線量評価例
附属書N	(参考)	人為事象シナリオの線量評価例
附属書O	(参考)	被ばく経路に関係する核種依存パラメータ及び線量評価試算に用いた埋設施設パラメータ
附属書P	(参考)	確率論的アプローチを活用した処分システムの性能評価方法
附属書Q	(参考)	その他の評価への適用例

AESJ-SC-F015:2019
中深度処分対象廃棄物の
放射能濃度決定方法の基本手順
—標準の概要—
(放射能濃度決定方法及び決定手順について)

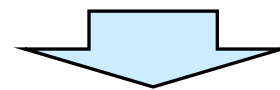
2020年 10月15日

原子燃料サイクル専門部会
LLW放射能評価分科会

L1放射能評価標準の改定と ISO標準の関係



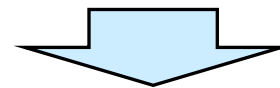
- 2011年2月に「余裕深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法の基本手順」として初版を制定



学会標準をベースに
ISO標準化を目指した

- 2013年12月に ISO16966「Theoretical activation calculation method to evaluate the radioactivity of activated waste generated at nuclear reactors」として制定

（日本が提案し2011年6月から日本がリードとなり、12ヶ国の専門家が標準化に参加して作成）



ISO標準に追加された
「妥当性確認、記録」などの学会
標準への反映

- 2019年6月に「中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法の基本手順」として改定版を制定

L 1 放射能評価標準の構成

【本 体】

- 1 適用範囲
- 2 引用規格
- 3 用語及び定義
- 4 評価対象とする廃棄物及び核種
- 5 放射能濃度決定方法
 - 5.1 放射能濃度決定方法の適用
 - 5.2 理論的方法
 - 5.3 実証的方法
- 6 放射能濃度決定方法の手順
 - 6.1 理論的方法の手順
 - 6.2 実証的方法（原廃棄物分析法）の手順
 - 6.3 妥当性確認
 - 6.4 数値の丸め方
 - 6.5 放射能濃度の評価における裕度
- 7 記録
 - 7.1 理論的方法の記録
 - 7.2 実証的方法の記録
- 8 品質マネジメントシステム

【解 説】

【附 属 書】

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| A（参考）理論計算法の適用方法及び手順 | H（参考）検出困難元素の濃度分布評価方法 |
| B（参考）放射化計算の条件が放射能濃度に与える影響の評価例 | I（参考）濃度比を用いる場合の計算例 |
| C（参考）点推定法のための放射化計算の入力データ設定の推奨方法 | J（参考）換算係数を用いる場合の計算例 |
| D（参考）区間推定法のための放射化計算の入力データ設定の推奨方法 | K（参考）濃度分布評価法によって決定する場合の計算例 |
| E（参考）原廃棄物分析法の基本的な適用方法 | L（参考）不確かさなどによる計算結果の評価 |
| F（参考）放射化計算を行う場合の計算例 | M（参考）廃棄体中の放射能濃度の確認に対する基本的な考え方 |
| G（参考）放射化計算の入力条件の設定例 | N（参考）理論計算法の記録の例 |
| | O（参考）原廃棄物分析法の記録の例 |

注：附属書（参考）は、将来の実運用における技術的成果を、今後改定の際に取り込み、規定化を進める。

本標準の対象とする放射能濃度決定方法

平成4年に、原子力安全委員会（当時）が了承した“日本原燃（株）廃棄物埋設の事業に係る重要事項（廃棄体中の放射性物質濃度の具体的決定手順について）について”に示される下記の6種類の方法の内、この標準では **2種類**を詳細に規定している。

	放射能濃度決定方法の概要	本標準の 主な対象
<u>理論計算法</u>	<u>原子炉燃焼計算などによって理論的に当該廃棄体中の放射能濃度を決定する方法。</u>	○
スケーリング ファクタ法	代表試料の放射化学分析等の測定によって得られる難測定核種とKey核種との相関関係と個々の廃棄体外部による非破壊測定結果とを組み合わせる当該廃棄体中の放射能濃度を決定する方法。	—
非破壊外部測定法	廃棄体の外部から非破壊測定し、当該廃棄体中の放射能濃度を決定する方法。	—
平均放射能濃度法	代表試料の放射化学分析等の測定によって得られる平均的な放射能濃度によって当該廃棄体中の放射能濃度を決定する方法。	—
廃棄体破壊分析法	廃棄体から代表試料を採取して、これを放射化学分析し、当該廃棄体中の放射能濃度を決定する方法。	—
<u>原廃棄物分析法</u>	<u>固型化処理間近のプロセス廃棄物から代表試料を採取して、これを放射化学分析し、廃棄体中の放射能濃度を決定する方法。</u>	○

中深度処分対象廃棄物の例と評価方法

種類	発生場所等	主な廃棄物	放射能的特徴	放射能濃度の評価
放射化金属等	原子炉内 （使用される機器，装置等） 及び 原子炉周辺 （遮へい）から発生し、 使用済燃料プールなどに保管	・制御棒（種々） ・チャンネルボックス（BWR） ・バーナブルポイズン（PWR） ・黒鉛（GCR） ・解体廃棄物（炉内）	放射化が主体 （高濃度） 核種の生成過程が明確	理論計算法による評価 計算によるデータベースの構築
使用済樹脂等	系統水を浄化するための 原子炉冷却材浄化設備等 から発生し、 貯槽内に保管	・イオン交換樹脂 ・フィルタースラッジ（BWR） ・溶離廃液（樹脂から核種を溶離させた廃液）（PWR）	汚染が主体 （未固化：保管） まとまった評価が可能	原廃棄物分析法による評価 分析によるデータベースの構築

本標準で示す理論計算法の種類と概要

理論計算法の種類	点推定法	区間推定法		
		濃度比法	換算係数法	濃度分布評価法
概念図				
基本原理	放射化金属等中に生成する放射性核種濃度を、特定の廃棄物の特定の放射化条件（保守的位置、代表位置など）における放射化計算の結果から、評価対象廃棄物又は評価対象廃棄物グループごとの放射能濃度の値で決定する。	同種の放射化金属等の中で同時に照射された元素から生成した核種について、評価対象廃棄物グループの条件範囲を網羅した放射化計算の結果から、一定の難測定核種及びKey核種の濃度比を算定し、Key核種濃度から難測定核種濃度を決定。	放射化金属等の核種の生成因子である燃焼度などの管理指標と密接な放射能濃度を、評価対象廃棄物グループの条件範囲を網羅した放射化計算の結果から、管理指標（燃焼度など）に対する換算係数として算定し、管理指標から係数を用い核種の放射能濃度を決定。	同一の照射時間、材料組成の放射化金属等に生成する放射性核種濃度（中性子分布だけが異なる）を、評価対象廃棄物グループの放射化計算の条件範囲を網羅した放射化計算の結果から、放射能濃度分布及び代表的な放射能濃度（例えば平均値）として決定する。
適用廃棄物の例	制御棒（BWR, PWR）, チャンネルボックス（BWR）, 炉内構造物, 黒鉛減速材（GCR）など			



6.2 実証的方法の手順

(原廃棄物分析法の概要)

	サンプリング方法		評価方法	
	均一攪拌 サンプリング	層別 サンプリング	濃度評価	組成比評価
概 念	・タンク内の攪拌（攪拌機、エジェクタなどによる）後のサンプリング	・タンク内の層別（高さ方向）サンプリング ・循環、移送ラインからの層別（一定間隔での採取）サンプリング	原廃棄物を 分析した放射能濃度データ から直接的に廃棄体の放射能濃度を決定する。	原廃棄物を 分析した放射能濃度データ から、核種の組成比を評価し、廃棄体のKey核種濃度に乗じて決定する。
具体的 方法	・均一攪拌の判断は事前試験による均一攪拌に必要な 所要時間の管理 による方法 ・JNESレポートの柏崎刈羽発電所及び浜岡発電所の実例を示した（ 解説に紹介 ）	JIS K 2251 （原油及び石油製品－試料採取方法）に示される試料採取方法に準拠するなど	・ 採取試料の分析 ・原廃棄物の分析結果（放射能濃度） ・廃棄体の製作条件（廃棄物と固型化材料との配合条件）を考慮して、放射能濃度を算出	・ 採取試料の分析 ・原廃棄物の分析結果（放射能濃度）から核種組成比を算出 ・廃棄体のKey核種の外部測定など ・Key核種濃度と核種組成比とから放射能濃度を算出

AESJ-SC-F014:2015

余裕深度処分対象廃棄体の製作に係わる 基本的要件及び検査方法

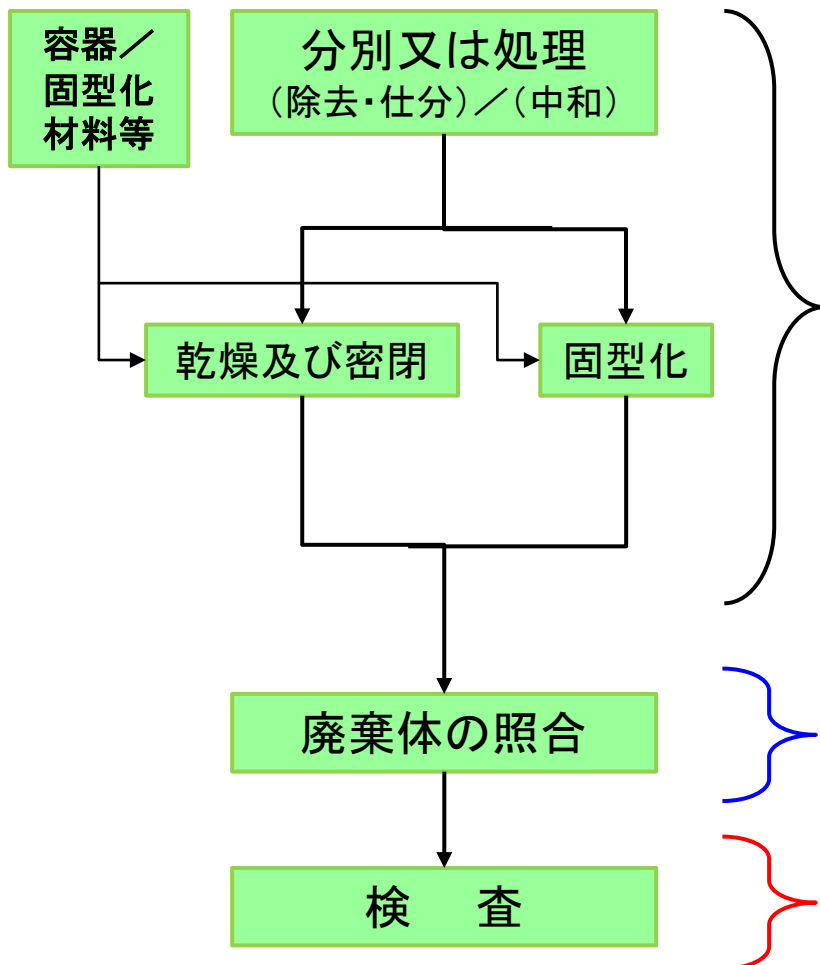
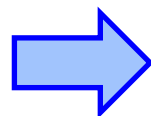
—廃棄体の検査方法の概要について—

改定中

原子燃料サイクル専門部会
L L W廃棄体等製作・管理分科会

廃棄体製作/検査の全体工程と標準構成

廃棄体制作の全体像



廃棄体の性能目標と適合性検査

4. 1 要求事項



性能を達成するための方法・措置

4. 2 容器に封入

- (1) 自由水の除去(分別・乾燥)
- (2) 汚染拡大防止措置(容器による密閉)

4. 3 容器に固型化

- (1) 固型化(分別・固型化)
- (2) 汚染拡大防止措置(固型化による)

4. 4 健全性を損なう恐れのある物質(分別/処理)

4. 5 耐荷重強度(容器仕様と強度評価)

4. 6 放射性廃棄物を示す標識



記録と廃棄体との連関管理

4. 7 照合のための措置



製作記録の確認・必要検査の実施

5. 検査方法

(廃棄体制作の各段階の検査項目と検査方法)

廃棄体の製作と品質確認のための検査

- 廃棄体製作要件に従った、適切な廃棄体製作が実施され、一定品質の廃棄体が製作できること、及び製作できていることを、確認するための自主保安検査の内容を「**5. 廃棄体の検査方法**」に規定している。

製作上の基本要件 (一例)	基本的要件	管理項目	廃棄体製作の各段階の管理		
			製作準備段階	製作段階	製作終了段階 (検査段階)
固体廃棄物であること	廃棄物区分（乾燥用）の確認	廃棄物種類	● 製作手順書等の文書化 ● 調達時の仕様書等による品質の確認 ● 事前の廃棄体の試験評価 などによる管理	● 取扱い作業、運転の記録（履歴情報等） ● 廃棄体製作時の測定 ● 目視検査 などによる管理	● 廃棄体の検査などによる管理
	乾燥圧力（温度管理も）の確認	乾燥状態（圧力及び温度）			
	乾燥保持時間の確認（廃棄物区分II用）	乾燥保持時間			
化学的安定性 健全性を損なう恐れのある物質を含まないこと	廃棄物特定による制限	廃棄物種類			
	容器収納時の管理による制限	廃棄物種類（混入防止）			
汚染拡大防止措置 （溶接による上蓋取り付けの場合）	容器の開先面の保護状態の確認	開先面の状態			
	溶接材料の品質の確認	材料品質／保管状態			
	溶接パラメータの確認	溶接電流、電圧など			
	溶接部の検査（外観、非破壊検査）	溶接部の品質			
トレーサビリティ 整理番号と記録の照合	整理番号等の確認	記録の追跡可能性			
最大放射能濃度を超えない	廃棄物の履歴及び収納量の確認	廃棄物履歴／評価			

廃棄体の“製作準備段階”の検査の一例(その1)

検査項目	検査方法	廃棄体タイプ		
		L1-C	L1-E	L1-S
自由水除去処理のための放射性廃棄物分別	対象廃棄物が、乾燥処理設備の運転区分に適合するように次の放射性廃棄物の分別方法となっていることを確認 ・形状が、板状、棒状又は塊状で、かつ、 含水する可能性のある粉体層などをもたない 固体状の放射性廃棄物 ・ 含水する可能性のある 粉体層などをもつ固体状の放射性廃棄物	○	—	—
自由水除去方法の仕様	自由水除去方法の管理指標が、規定に適合する仕様になっていることを確認 ・管理指標の例 — 自由水除去の原理及び方法 — 対象廃棄物の制限条件 — 除去方法の運転条件(温度及び圧力条件)	○	—	—
自由水除去方法の評価	真空乾燥による強制乾燥処理設備の試験又は解析の結果により確認 — 自由水を適切に除去できる性能 — 運転条件に関する管理指標の適切な評価	○	—	—

廃棄体の“製作準備段階”の検査の一例(その2)

検査項目	検査方法	廃棄体タイプ		
		L1-C	L1-E	L1-S
自由水除去時の品質管理	乾燥処理設備の管理が、規定に適合していることを確認	○	—	—
放射性廃棄物の分別	対象廃棄物の分別方法が、規定に適合していることを確認	—	○	○
固型化方法の仕様	容器に固型化 するための管理項目が規定に適合していることを確認 — 固型化の方法, 対象廃棄物の制限 — 充填方法の条件(固型化材料等及び固型化手順) — 固型化の管理条件(固型化材料等の流動性など)	—	○	—
	使用済樹脂等を均一に固型化 するための管理項目が規定に適合していることを確認 — 固型化の方法, 対象廃棄物の制限 — 充填方法の条件(固型化材料等及び固型化手順) — 固型化の管理条件(固型化材料等の流動性など)	—	—	○

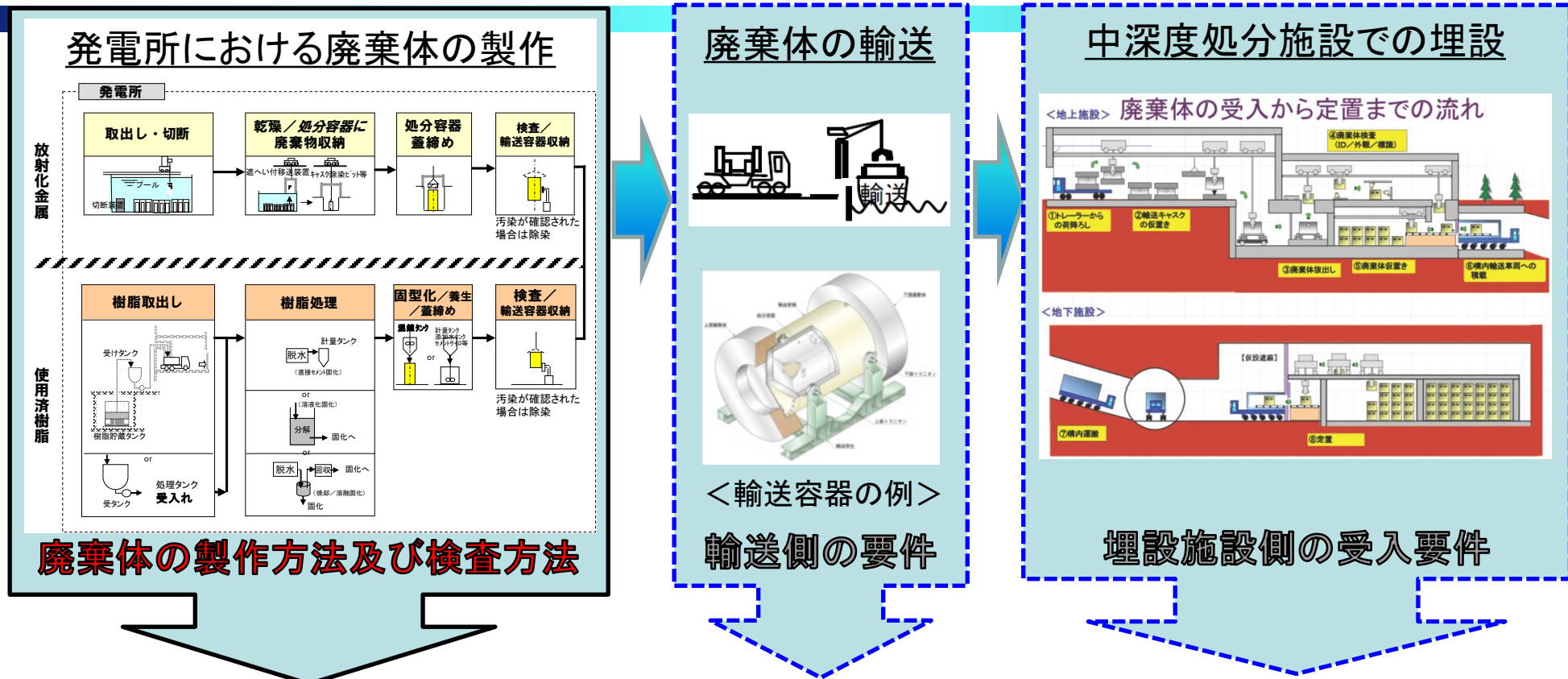
廃棄体の“製作段階”の検査の一例(その1)

検査項目	検査方法	廃棄体タイプ		
		L1-C	L1-E	L1-S
自由水除去処理のための放射性廃棄物分別	対象廃棄物が分別されていることを, 次のいずれかの記録により確認 - 対象廃棄物の履歴記録 - 分別後の固体状の放射性廃棄物の目視記録	○	—	—
固型化のための放射性廃棄物の分別	対象廃棄物が分別されていることを, 次の記録により確認 - 対象廃棄物の履歴記録 - 分別後の固体状の放射性廃棄物の目視記録	—	○	—
	対象廃棄物が分別されていることを, 次の記録により確認 対象廃棄物の履歴記録	—	—	○
放射性廃棄物の種類, 形状及び寸法	放射性廃棄物の種類, 形状及び寸法が確認されていることを, 次のいずれかの記録により確認 - 対象廃棄物の履歴記録 - 切断・分別後の固体状の放射性廃棄物の目視記録	—	○	—

廃棄体の“製作段階”の検査の一例(その2)

検査項目	検査方法	廃棄体タイプ		
		L1-C	L1-E	L1-S
健全性を損なうおそれのある物質の制限	対象廃棄物への 異物の混入防止 が行われていることを、次のいずれかの 記録により確認 ー 対象廃棄物の履歴記録 ー 分別後の固体状の放射性廃棄物の目視記録	○	○	—
	健全性を損なうおそれのある物質の制限又は処理(中和処理など)が行われていることを、記録により確認	—	—	○
廃棄体整理番号	放射性廃棄物から廃棄体までの履歴情報の トレーサビリティ が、整理番号によって確保できていることを確認	○	○	○
放射性廃棄物等の履歴情報	廃棄体に必要な履歴情報(対象廃棄物の履歴記録及び廃棄体の製作記録)と廃棄体整理番号との トレーサビリティ が、確保されていることを確認	○	○	○

まとめ：中深度処分対象廃棄体の標準と今後



標準「余裕深度処分対象廃棄体の製作要件及び検査方法」として制定

→ 廃棄体製作・検査が可能

輸送、埋設施設からの要件が明確になった時点で、今回紹介した「余裕深度処分対象廃棄体の製作要件及び検査方法」の標準に、各要件とその対応方法を反映する。

原子力規制委員会は、廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チームでの議論結果を踏まえて、第二種廃棄物埋設の事業規則、並びに第二種廃棄物埋設施設の許可基準規則及び同解釈を2021年10月21日に改正・施行（審査ガイドは改定作業中）

→ 標準への反映事項があれば反映する

学会標準についてもっと知りたい方へ

- 学会標準書籍一覧(2021年4月現在)は、下記の日本原子力学会のHPをご覧ください
<https://www.aesj.net/permalink/%e6%a8%99%e6%ba%96%e6%9b%b8%e7%b1%8d%e4%b8%80%e8%a6%a7%ef%bc%882020%e5%b9%b411%e6%9c%88%e7%8f%be%e5%9c%a8%ef%bc%89/>
- 標準目録(2021年4月現在)は、下記の日本原子力学会のHPをご覧ください
<https://www.aesj.net/permalink/%e6%a8%99%e6%ba%96%e7%9b%ae%e9%8c%b2%ef%bc%882021%e5%b9%b44%e6%9c%88%e7%8f%be%e5%9c%a8%ef%bc%89/>

ご清聴ありがとうございました。