

研究施設等廃棄物の現況について

令和元年8月29日 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 バックエンド統括本部 埋設事業センター 坂本 義昭



研究施設等廃棄物について

原子力発電所以外の原子力の研究開発や放射線利用における放射性廃棄物の発生







核燃料試験研究



大学等での基礎研究



病院での検査



小規模施設での研究等

〇廃棄物発生事業者:約2,400事業所

- ・(国)日本原子力研究開発機構が主要発生者
- その他は、独立行政法人、大学、公益法人、医療法人、 地方自治体、民間企業
- 1) 近い将来、各施設の保管能力を超える恐れ
- 2) これに伴い新たな研究・開発に支障
- 3) 老朽化施設 の解体が困難

〇研究施設等廃棄物

:大半は廃棄体化処理がされていない状態で約59万本 が保管中(このうち、原子力機構は約35万本)

(平成30年3月末時点。物量は200Lドラム缶換算値)



原子力機構における廃棄物 保管状況



解体中の原子力施設



研究施設等廃棄物の発生施設

主要発生者区分	施設区分	主な発生施設			
	原子炉施設	ふげん、もんじゅ、JPDR、JRR-1、2、3、3M、4、NSRR、JMTR、HTTR、原子力船むつ等			
	再処理施設	分離精製工場、Pu転換技術開発施設(PCDF)、TVF等			
	加工施設等	ウラン濃縮、製錬、転換施設			
原子力機構	廃棄物管理施設	廃棄物管理施設で減容・安定化処理を行って管理している廃棄物等			
W1 3 22 100 117	核燃料物質使用施設	照射後試験施設等(燃料試験施設、ホットラボ、再処理特別研究棟、JMTRホットラボ、MMF、CPF等)、プルトニウム燃料施設、ウラン濃縮施設(G棟、J棟等)等			
	RI使用施設·加速器施設	上記以外の施設(第4研究棟、BECEY、J-PARC等)			
	重複許可施設	廃棄物処理場(第1廃棄物処理棟、第2廃棄物処理棟、第3廃棄物処理棟、高減容処理施設等)			
	原子炉施設	試験研究炉			
压了上楼供以前	核燃料物質使用施設等	照射後試験施設、トリウム、ウラン使用施設、照射後試験施設、加工施設			
原子力機構以外	RI使用施設、放射線発生装置				
	医療関連施設	日本アイソトープ協会で集荷・処理された廃棄物等			

研究施設等廃棄物の発生施設に関する法律

- ●核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(原子炉等規制法)
- ●放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律(RI法)
- ●医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律(薬機器法)
- ●医療法
- ●臨床検査技師等に関する法律
- ●獣医療法

p.2



研究施設等廃棄物を廻るこれまでの動き

埋設事業推進

原子力委員会

H 6年:原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画 H10年:RI・研究所等廃棄物処理処分の基本的考え方に ついて*

> *H10~H12年度では、余裕深度対象廃棄物、TRU廃棄物、 ウラン廃棄物の処理処分の基本的考え方に関する報告書 も取りまとめられ、各報告書においてRI・研究所等廃棄物 についても言及

文部科学省

H16年: RI・研究所等廃棄物の処分事業に関する懇談会

報告書

H18年: RI·研究所等廃棄物(浅地中処分相当)処分の実現

に向けた取り組みについて

法律

H20年:(独)日本原子力機構法改正による原子力機構を 研究施設等廃棄物埋設事業の実施主体と規定

※原子力機構はH17年10月1日発足

埋設処分安全規制

原子力安全委員会

H16年: 放射性同位元素使用施設等から発生する放射性固体廃

棄物の浅地中処分の安全規制に関する基本的考え方

H18年:研究所等から発生する放射性固体廃棄物の浅地中処分

の安全規制に関する基本的考え方

原子力規制委員会

R元年: 第二種埋設事業規則等改正案の意見募集

法律

H16年:放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する

法律の改正によるRI廃棄物の埋設処分の取入れ

H29年:放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する

法律の改正によるRI廃棄物の炉規法への委託処理

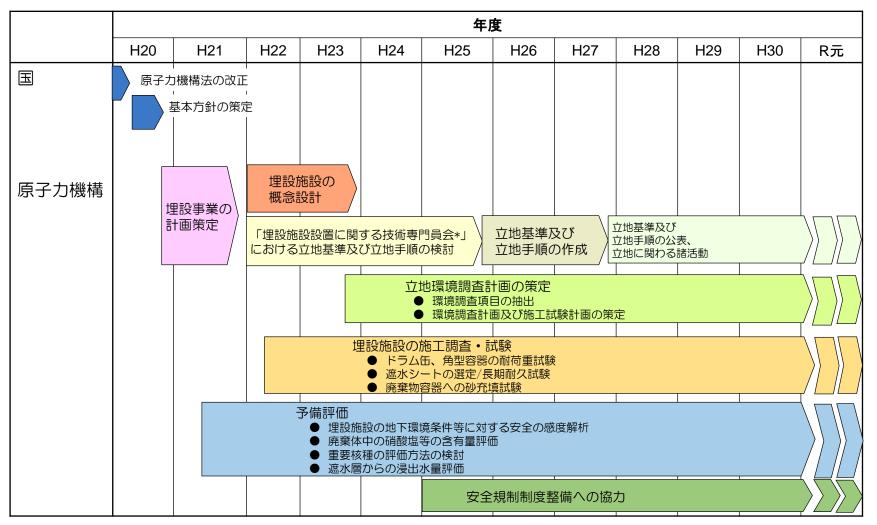
処分規定の制定

※昭和32年障害防止法の成立後に定められた当時の施行規則第12条第1項第11号及び第13号では 廃棄の基準として、土中埋没という廃棄方法も技術基準として規定されていた。また、海洋投棄も規 定されていた。

p.3



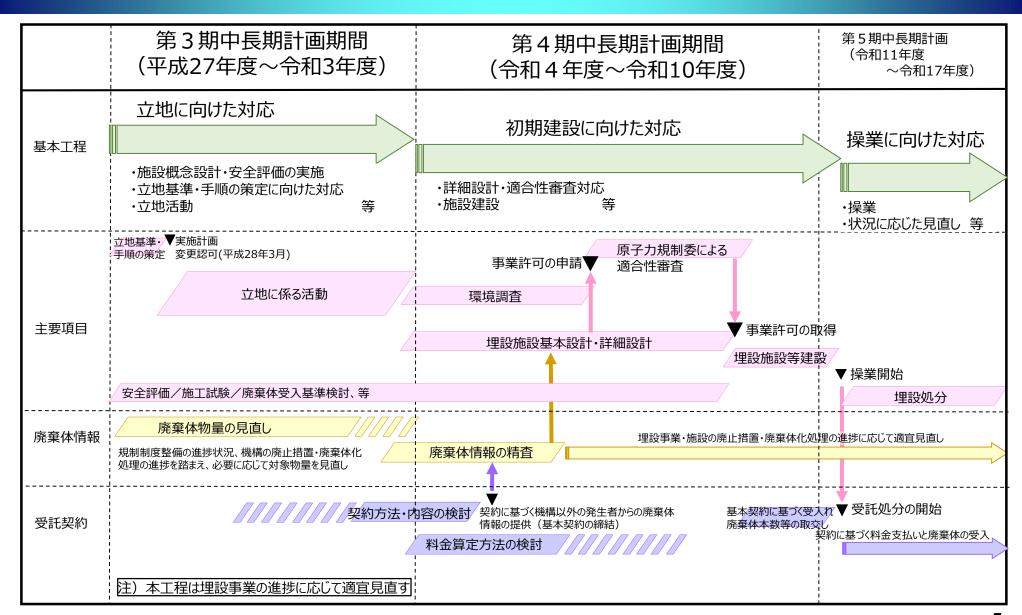
原子力機構の埋設事業に係るこれまでの経緯



^{*}実施計画において、「立地基準及び立地手順の検討においては、外部有識者の意見を聴取するなど十分な客観性を確保する」こととしており、埋設施設設置に関する技術的事項を審議・検討するために設置

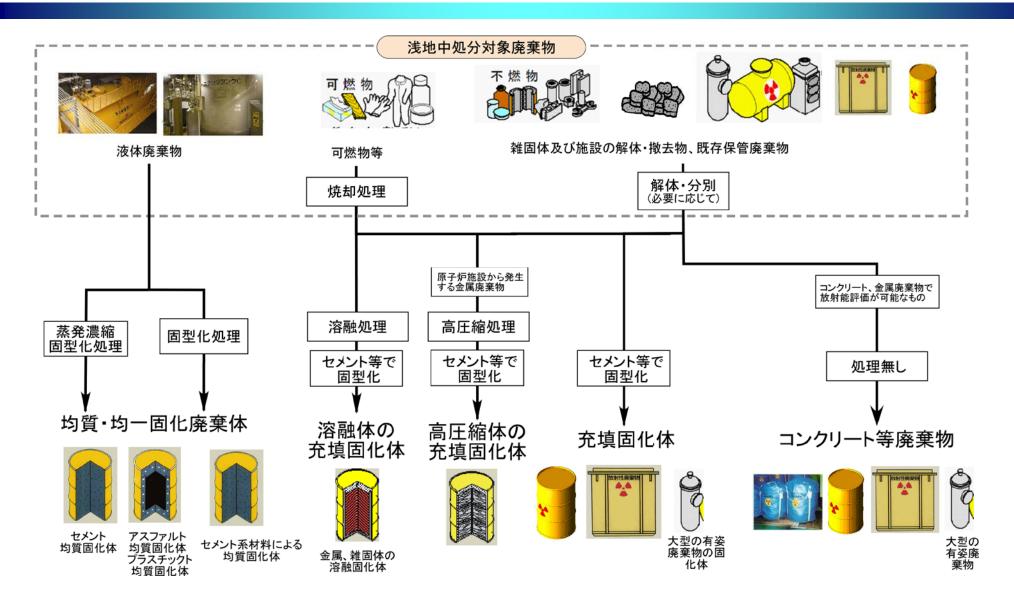


原子力機構の埋設事業の概要 -埋設事業工程-





原子力機構の埋設事業の概要 -廃棄体製作-





原子力機構の埋設事業の概要 -廃棄体物量-

■ 平成25年度調査結果

単位:200Lドラム缶換算本数

発生者区分		ピット埋設	トレンチ埋設	合計			中深度処分	
原子力機構		189,800	201,100	390,900		56,200		
大学·民間			2,300	110,700	113,0	000		
原子力機構以外	RI協会	研究RI廃棄物	15,900	30,100	46,000	52,200	165,200	9,000
		医療RI廃棄物	0	6,200	6,200			
合 計		208,000	348,100	556,100		65,200		

四捨五入の関係で、端数が一致しないことがある

【原子力機構】

✓ 原子力機構内で廃止措置、廃棄物処理方法の設定を行い整理

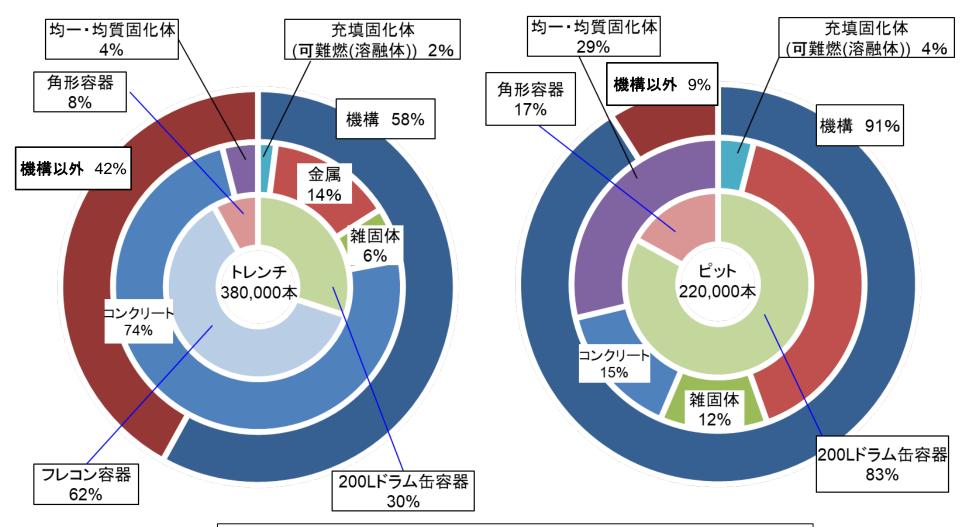
【原子力機構以外の廃棄物発生者】

- ✓ 各事業者に対し、研究施設等廃棄物の処分区分及び廃棄体性状毎の廃棄体の見込み量をアンケート郵送方式による調査・整理
- ✓ 調査対象者は、原子炉等規制法の試験研究炉設置者、核燃料物質使用者、及び放射線障害防止法の廃棄の業者 (原子力機構法の法令に基づき商用原子力発電設置者及び密接に関係する者を除く)



原子力機構の埋設事業の概要 -廃棄体性状区分-

▶ 廃棄体の性状内訳(廃棄体容器、廃棄物内容、発生者区分)

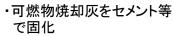


埋設施設の規模は物量変動への対応から約10%の余力を設定



原子力機構の埋設事業の概要 -廃棄体性状区分-

埋設対象廃棄体の代表的な種類 -



可燃物を溶融固化



均質 · 均一固化体 溶融固化体

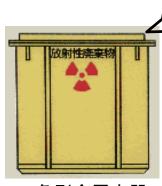
200Lドラム缶



不燃物をセ メントなどで 固化



充填固化体



角型金属容器



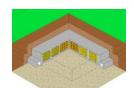
大型機器、金属くず



金属くず、コンクリート、 ガラス、陶器類等

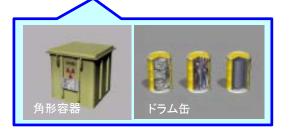
簡易袋状容器(フレキシブルコンテナ)

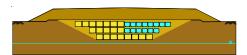
発生する廃棄体は内容物の性状・放射能濃度に応じ、以下の3区分の埋設施設に処分



ピット埋設施設

固型化処理された廃棄体



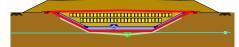


トレンチ(安定型)埋設施設

- 金属、コンクリート等安定5品目
- 固型化処理されていない廃棄物

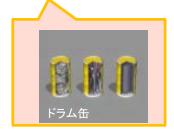


※トレンチ埋設の安定型と付加機能型の 区分は廃棄体性状に基づき機構で実施



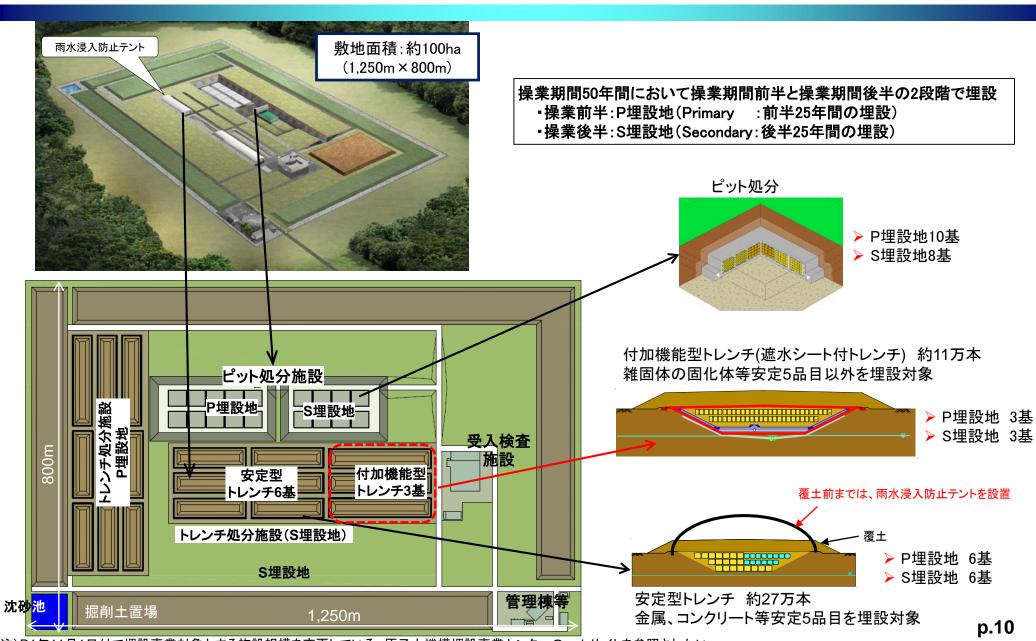
トレンチ(付加機能型)埋設施設

- 雑固体の固化体等安定5品目以外の 廃棄物を固型化処理した廃棄体
- 埋設施設に遮水機能を設置





原子力機構の埋設事業の概要 -埋設施設の設定-



注)R1年11月1日付で埋設事業対象とする施設規模を変更している。原子力機構埋設事業センターのwebサイトを参照されたい。



原子力機構の埋設事業の概要 -全体工程-

第1期事業として

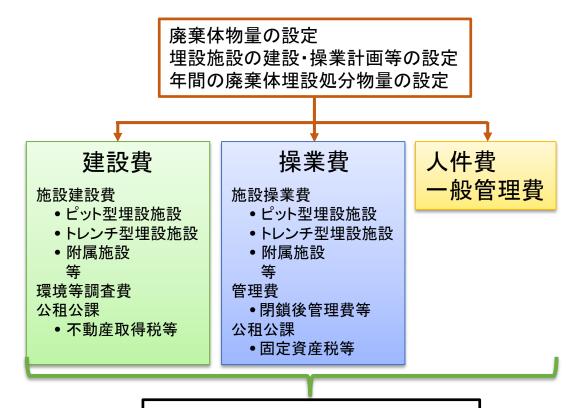
- 〇 立地活動
- 〇 (立地の合意後)初期建設期間は、各施設の設計・建設を約8年と想定 (施設の設計や建設等実施)
- 〇 操業期間は約50年と想定
- 〇 最終覆土(3年)後、約300年の閉鎖後管理へ移行



- *1; 覆土は埋設段階毎に行われる。この3年は全ての埋設を完了させるための最終的な覆土を指す。
- *2; 閉鎖後管理期間は、トレンチ処分で50年間、ピット処分で300年間と設定されている。



原子力機構の埋設事業の概要 -埋設事業費-



処分単価の設定*

(廃棄体200Lドラム缶あたり) ピット処分:約63.6万円/本 トレンチ処分:約16.9万円/本 (付加機能型:21.4万円/本)

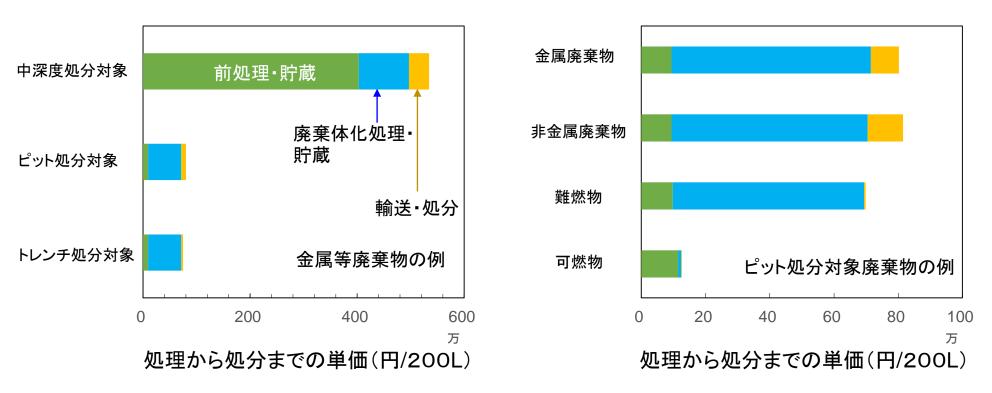
> *「平成31年度 埋設処分業務に関する計画」 実際の施設設計等により今後も変動する

総 費 用:約2,029億円と算定



処理から処分までの単価の設定例

● 発生廃棄物200Lあたりの処理・貯蔵・廃棄体化処理・輸送・処分の単価の例



https://tenkai.jaea.go.jp/facility/3-facility/09-download/waste-reg-cost.pdf

廃棄物処理費用の合理化がバックエンド費用の低減化対策の1つとして有効



研究施設等廃棄物の処理処分合理化検討

研究施設等廃棄物の特徴

- 多様な原子力施設や放射性同位元素使用施設から廃棄物が発生
- 数十年前に発生し、当時の考え方で処理されて保管が継続されている廃棄物も存在
- 今後の施設解体でも多くの廃棄物が発生



全ての廃棄物に対し、発生から処理、処分まで同等な考え方では合理的な対応が困難



- 一部の廃棄物に対して、合理的な処理方法、例えば、分別作業の見直しと埋設処分時の対応により、廃棄体化処理工程の合理化を図る対応を検討
- 放射能濃度評価手法として、SF法の適用が難しい廃棄物や難測定核種が重要核種となる場合があるため、放射能濃度評価手法の合理化を図る対応を検討



原子力規制委員会の「原子力機構バックエンド対策監視チーム」(令和元年5月)



JAEA廃棄物のタイプ別区分

	主な発生施設							
廃棄物種類	青森研究開発 センター	原子力科学 研究所	核燃料サイクル 工学研究所	大洗研究所	敦賀事業本部	人形峠 環境技術センター		
タイプ I	原子炉施設 (むつ)	原子炉施設(JPDR等) 照射後試験施設 (ホットラボ等)	再処理施設 MOX製造施設 ウラン濃縮施設	全施設 (廃棄物が発生施設ごとに管 理されている最近のもの)	ふげん もんじゅ	精錬転換施設 濃縮工学施設 ウラン濃縮原型 プラント		
タイプ Ⅱ		廃棄物処理場 全施設(廃棄物が混合、圧 縮されていた時期のもの)		全施設 (廃棄物が混合、圧縮されて いた時期のもの)				
タイプⅢ		照射後試験施設 (ホットラボ等)		照射後試験施設 (MMF等) 原子炉施設 (JMTR等)				

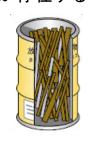
① タイプ I 廃棄物

発電所廃棄物に適用されている廃棄体製作方法(健全性を損なう物質・有害物の除去、SF法等による放射能評価など)の適用が比較的容易と考えられるもの

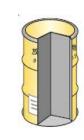


② タイプ Ⅱ 廃棄物

複数の施設から発生した廃棄物を収納したもの並びにそれらの圧縮体または固化したもの。健全性を損なう物質・有害物の除去、放射能評価等に時間がかかる廃棄物が存在する







③ タイプ皿廃棄物

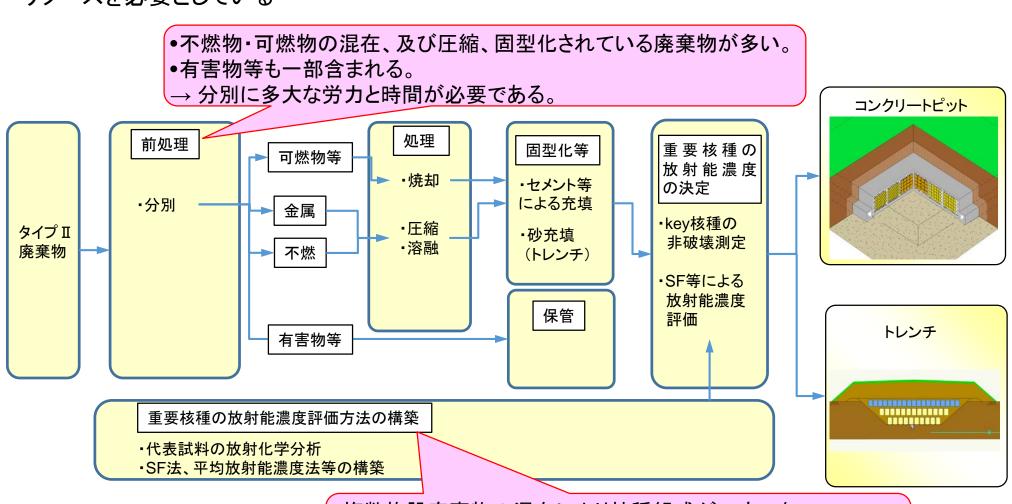
過去に海洋投棄を前提に頑丈なコンクリート容器に収納した、比較的高線量の 廃棄物





処理から処分までのフローにおける課題

● 廃棄物処理から処分までの流れを俯瞰すると、前処理での分別作業、放射能濃度評価に多くの リソースを必要としている

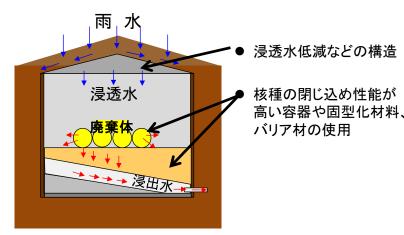


- ●複数施設廃棄物の混在により核種組成が一定でない。
- ●原廃棄物分析法が主体とならざるを得ないため、放射化学分析 、に労力が必要である。



課題への対応の概要

- ① 可燃物・有害物等の分別除去作業を不要または軽減する方策の検討
- 戸 可燃物の埋設時の埋設施設への影響評価、及び環境基準等から可燃物・有害物等の 受入基準の考え方を整理
- → 可燃物・有害物等を受け入れのための埋設施設の構造検討
- ② 放射能濃度評価に必要なサンプル分析作業を軽減する方策の検討
- ▶ 浸透水低減や核種移行抑制機能などの安全機能 の高度化により、核種の埋設施設からの核種移行 の低減化を図り、放射能濃度評価対象核種の絞 込を行う。
- ▶ 廃棄物保管記録を利用した放射能濃度評価手法 を検討する。
- ▶ サンプル分析作業の自動化技術の開発・導入を検討する。



トレンチ埋設施設の検討例



可燃物への対応

(1) 解決すべき課題

- 廃棄物からの可燃物の分別作業を加速する。
- 特に圧縮された廃棄物からの可燃物の分別が課題。

(2)主要対策

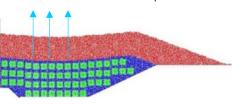
1) 対策の概要

- 可燃物を含む廃棄体が受入可能な埋設施設を設置 する。
- 廃棄体中の平均可燃物量が埋設施設の受入基準以下であることを代表サンプリングで評価する。

2) 検討事項

- 可燃物を含む廃棄体の受入を可能とする埋設施設 の機能
- 可燃物に関する埋設施設のおおよその受入基準
- 廃棄体中の平均可燃物量を評価する代表サンプリングの方法

可燃物の分解によるガス発生(CH4(メタン)ガス等)



- ✓ ガス発生の考慮
- ✓ 埋設施設の陥没・施設内の 空隙への影響
- ✓ 埋設施設内の分解生成物に よる地下水中の放射性核種 の移行への影響

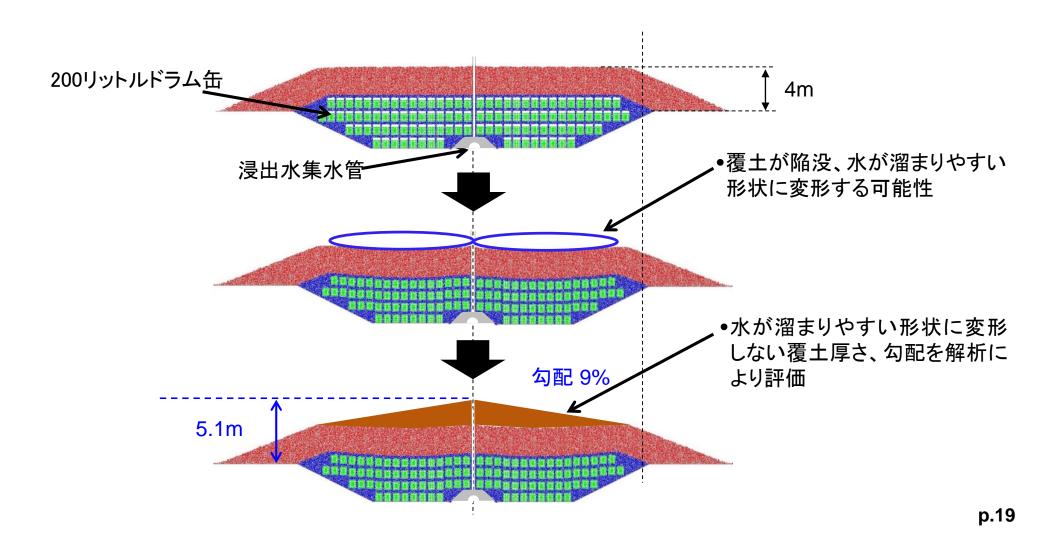
図1 可燃物の受入れ可能な埋設施設のイメージ

図2 代表サンプリングのイメージ p.18



可燃物への対応 - 埋設施設での検討例-

容器の内部空隙による覆土の陥没の程度について検討





有害物等への対応

(1) 解決すべき課題

- 廃棄物からの有害物の分別作業を加速する。
- 特に圧縮された廃棄物からの有害物の分別が課題。

(2)主要対策

1) 対策の概要

- ① 塊状の有害物等への対応
 - 塊状の有害物等(鉛、水銀(乾電池、蛍光灯)、スプレー 缶、 容器に入った液体)については、非破壊検査を行 い、検出された廃棄物のみ分別を行う。
- ② 微量の有害物等への対応
 - 非破壊検査では検出できない微量の有害物等に関しては、ある程度の量の有害物等を含む廃棄体が受入可能な埋設 施設を設置する。
 - また、廃棄体中の有害物質等の量が埋設施設の受入基準以下であることを代表サンプリングで評価する。
- ③ アルミニウムへの対応
 - アルミニウムについては、アルカリ性の液体(廃棄体製作時のセメントペースト、埋設後のコンクリートと接触した雨水・地下水)と接触した際の水素の発生が課題となることから、ピット処分廃棄物を対象とし(トレンチ処分は対象外)、低アルカリ性セメントの利用を検討する。
 - 埋設時のガス発生量の評価と対策を検討する。



図1 模擬廃棄物のX線透過画像の例

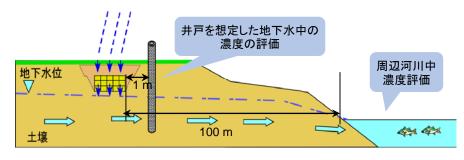


図2トレンチ処分における有害物等の 環境中濃度の評価概念図



有害物等への対応 - 非破壊検査による検出の検討例-

検出対象物

▶ 塊状の有害物等(鉛、水銀(乾電池、蛍光灯)、スプレー缶、容器に入った液体)

■ 主な非破壊検査技術

検査技術	イメージング画像	概要	特徴 (1:整備費、2:スピード、3:精度、 4:物質透過性、5:開発要素)
透過・後方散乱 X線ラジオグラフィ		100keV程度のX線を使用し、透過、後方散乱の二つのイメージングを同時に取得可能で、後方散乱情報を用いれば有機物も検出できる。但し、透過力が低いためドラム缶内容物の外側からの評価はできない。	1:~2千万円 2:10秒程度 3:分類精度は低い 4:物質透過性が低い(ドラム缶不可) 5:基本的な技術は確立されている。
高エネルギー X線CT		数MeVのX線を使用し、高い精度で内容物の密度分布を評価できる。密度差があれば軽金属(AI)、重金属(Cd、Pb、Feなど)、有機物の分類は可能である。但し元素の情報を見ているわけではなく、密度が近いものの分類はできない。	1:~10億円(このほか、ハンドリング装置 耐荷重強化等が必要) 2:70分程度(200Lドラム缶内の単三乾電 池を検出しようとした場合) 3:分類精度は高い 4:物質透過性が高い(ドラム缶可) 5:基本的な技術は確立されている。
中性子 ラジオグラフィ・CT	燃料ビンの外観	パルス中性子(meV〜MeV)を使用し、広いエネルギー 領域でイメージング画像を取得できる。共鳴吸収を利 用すれば元素(Pb、Cd、Cl、Al、Si、F)を選択的に見れ る。またX線よりも軽元素(H、C、N、O)に高感度であり、 物質透過性も高い。	1:~10億円 2:20分程度(ラジオグラフィ+共鳴吸収) 3:分類精度は高い 4:物質透過性が高い(ドラム缶可) 5:小型中性子源の開発が必要である。



有害物等への対応 -環境影響物質の評価事例-

埋設施設全体及び廃棄体1本当たりの環境影響物質の許容含有量の検討

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

		土壌	岩盤	コンクリート ピット ^{*45}		川水 :量(m³/y)	地下水(井戸水の取	
		ž	透水係数(m/	$_{\mathrm{S}})$	(1.0×10^8)	(3.0×10^7)	(1.0×10^6)	(1.0×10^5)
	ほう素 ^{*2}				1,500	460	16	-
:Case1	硝酸イオン ^{*3}	1.0×10^{4}		1.0×10 ⁵	67,000	20,000	710	-
	ふっ素*4				860	260	9.0	
	ほう素 ^{*2}		1.0 ^ 10		2,000	610	-	2.0
Case2	硝酸イオン ^{*3}	1.0×10^{5}			91,000	27,000	-	90
	ふっ素 ^{*4}				1,000	310		1

トレンチ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

		土壌	河川水 河川水流量(m³/y)		地下水(井戸水) 井戸水の取水量(m³/y)	
		透水係数(m/s)	(1.0×10^8)	(3.0×10^7)	(1.0×10^6)	(1.0×10^5)
	ほう素 ^{*2}		84	25	1.0	-
:Case1	硝酸イオン ^{*3}	1.0×10^{4}	610	180	6.9	-
	ふっ素 ^{*4}		28,000	8,300	310	
	ほう素 ^{*2}		200	61		0.22
Case2	硝酸イオン ^{*3}	1.0×10^5	1,500	440		1.6
	ふっ素*4		68,000	21,000		73

^{*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: NO_3 の重量

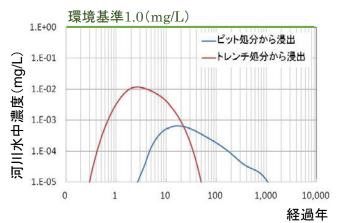


図1 河川水中のほう素の濃度の時間変化

- *1: Case1で河川流量1.0×108 (m³/y)の条件
- *2:ほう素が1本当たり1kg含まれる廃棄体を1万本処分した条件
- *3:ほう素の分配係数 土壌0.2ml/g、岩盤0.2ml/gで計算

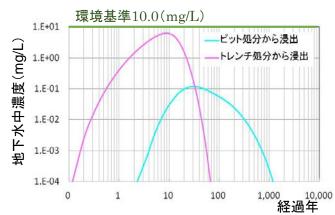


図2 地下水中の硝酸性窒素の濃度の時間変化

- *1: Case2の条件(地下水流量1.0×10⁵(m³/y))
- *2:硝酸性窒素が1本当たり1kg含まれる廃棄体を1万本処分した条件。
- *3: 硝酸イオンの分配係数 土壌0.1ml/g、岩盤0.3ml/gで計算。

^{*4:}ふっ素原子Fの重量。 *5:劣化を想定し、砂程度の透水係数を設定



放射能評価への対応

(1)解決すべき課題

放射能濃度評価に必要な放射化学分析の労力を削減する。

(2)主要対策

1)対策の概要

- ① 評価対象核種の削減
 - 埋設施設構造の高度化による評価対象核種の 絞り込みを行う。
- ② 放射化学分析作業の削減・加速
 - 代表サンプリング、記録等を利用した放射能濃度の評価
 - 放射化学分析法の改良

2)検討事項

- 埋設施設構造の高度化の方法
- 記録を利用した放射能濃度の評価法
- 放射化学分析の加速技術開発

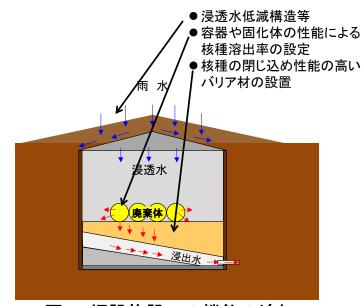


図1 埋設施設への機能の追加

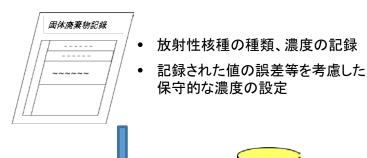




図2 記録の利用



記録等を利用した放射能濃度の評価の例

■ 放射能濃度に関する記録の作成方法

保管体の区分	対象保管体	記録すべき核種	評価核種の例	評価手法
そのまま処分する可能性のある 保管体	・セメント固化体・アスファルト固化体	将来の処分時の安全評価を行 う上で必要な核種を記録する。	³ H, ¹⁴ C, ⁶⁰ Co, ⁹⁰ Sr, ¹⁰⁶ Ru, ¹³⁴ Cs, ¹³⁷ Cs 等	試料分析測定法
詰替え等を行って再パッケージ化 する可能性のある保管体	・圧縮体 ・焼却灰 ・直接保管体 ・その他	再パッケージ化作業上問題となるような核種及び当初に評価しておかないと再パッケージ化時に見逃してしまうような核種を記録する。	³ H, ¹⁴ C, ⁶⁰ Co, ¹³⁷ Cs 等	表面線量率換算法 発生元の伝票記載値 収支管理法
将来、クリアランスレベル以下となる可能性のある保管体	・RI協会からの廃棄物 ・直接保管体	短半減期核種のみのものは半 減期が最も長い核種で代表して 記録する。 その他のものは、上記に準じる。	⁵¹ Cr, ¹²⁵ I, ³² P等	上記に準じる

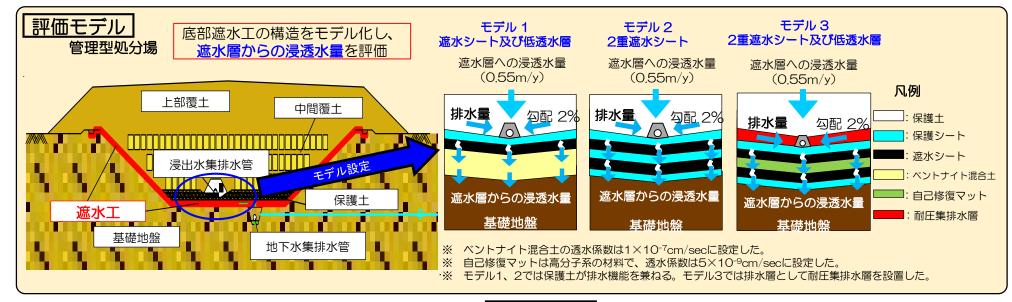
■ 評価手法について

評価手法	概要
表面線量率換算法	保管体の表面線量等量率から放射能を換算する手法。換算係数はQADコードを用いて計算する
試料分析測定法	固化前の廃液の一部を分析・定量して評価する手法
収支管理法	廃棄前の使用実績に基づき計算又は推定する



埋設施設での対応 -トレンチでの遮水工の性能評価例-

● 遮水シート及び低透水性材料等の特性や多層構造の効果を評価



| 遮水シートからの漏洩概念図 |

 $Q=q_{L1}+q_{L2}+q_{L3}$ Q q_{L1} 場 or 設置不具合 q_{L2} q_{L3} 第一項 q_{L2} q_{L3} q_{L3} q_{L3} q_{L2} or q_{L3}

低透水層(ks)

漏出水

Q: 遮水シートからの漏洩量(mm/sec)

q_{L1}: 遮水シートの損傷のない箇所からの

漏洩量(mm/sec)

 h_g q_{L2} :遮水シートにある傷からの漏洩量

(mm/sec)

 q_{L3} : 遮水シートにある設置不具からの

漏洩量(mm/sec)

評価結果	果
------	---

			単位・Ⅲ/ y
モデル	排水量	遮水層からの 浸透水量	遮水層間に おける滞留水
1	5.2×10 ⁻¹	2.7×10 ⁻²	2.3×10 ⁻⁵
2	1.8×10 ⁻²	8.2×10 ⁻³	3.7×10 ⁻¹
3	5.5×10 ⁻¹	3.0×10 ⁻⁴	0

- ① 遮水シートの直下に自己修復マット層を設置するモデル3が最も浸透水量を低く抑えられ、
 遮水機能が十分発揮されている結果となった。
- ②遮水シートが損傷した場合、モデル2では遮水層間に水が多量に滞留する結果となった。
- ③遮水層間に自己修復マット層を設置するモデル3では、上層の遮水シートが破損した場合で も遮水層間に水が滞留しない結果となった。

畄位・m/y



埋設施設での対応 -遮水シートの長期透水性評価-

暴露時間と透湿度※1の関係(単位:g/(m²・day))

	0時間 (初期品)	2,500 時間	5,000 時間	10,000 時間	15,000 時間
高弾性タイプ HDPE	0.13	0.14	0.13	0.16	0.17
中弾性タイプ MEPE	0.33	0.25	0.40	0.41	0.44

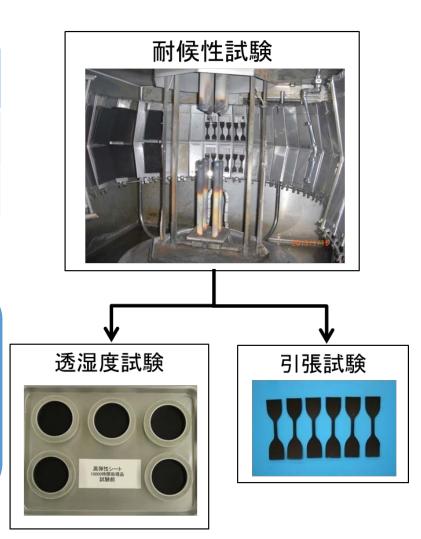
※ 1 透湿度は3試料測定したデータの平均値



測定下限値は1g/m²・day程度であり、暴露時間に応じた 透湿性の有意な劣化は測定されなかった。

気相の水蒸気に対する透湿度1g/m²·dayを、ダルシーの 法則^{※2}が成り立つと仮定して、液相の水に対する透水係 数に換算すると、3×10⁻¹²cm/secとなる。この値は、初期 品に対する基準値1×10⁻⁹cm/sec以下を満たす。

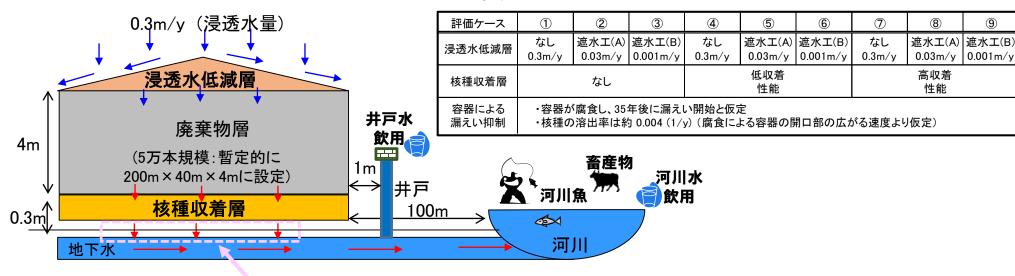
※2 ダルシーの法則 水の流量(cm³/s)=透水係数(cm/s)×動水勾配×断面積(cm²) 動水勾配を、遮水シート内外の水蒸気圧差として換算



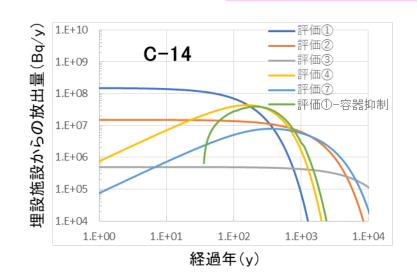


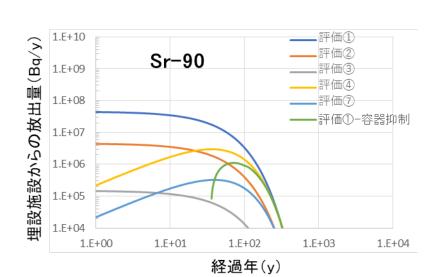
((JAEA)) 埋設施設での対応 –遮水工を設置した核種放出量評価例-

評価ケースによる埋設施設からの放出量(Bq/y)の比較(例 C-14、Sr-90の場合)



埋設施設からの放出量(Ba/y)





p.27



安全規制の整備状況

						令和元年8月29日現在
事業許可・施設区分	処分区分	廃棄物埋設事業規則	濃度上限値	埋設施設の位置、構造及び 設備の基準に関する規則 (許可基準規則) 及び同解釈	保安規定審查基準	定期安全評価ガイドライン
			原子炉等規制法			
再処理事業	中深度処分	【現行の第二種埋設事業規則の対象であるが、 規制規準の見直し及び事業規則改正を検討中】*1	[整備済] 炉規法施行令 (平成22年3月)		【検討中】 *1	
加工事業 (専らMOX加工)	ピット処分			Fabruch 1O		
	トレンチ処分			【改正中】*2		
	中深度処分	【現行の第二種埋設事業規則の対象であるが、 規制規準の見直し及び事業規則改正を検討中】*1	[整備済] 炉規法施行令 (平成22年3月)		【検討中】 *1	
原子炉設置	ピット処分	[整備済]		[整備済] 第二種埋設許可基準規則	[整備済]	[整備済]
	トレンチ処分	第二種埋設事業規則 (平成25年12月)		第二性性政計可基準規則 及び同解釈 (平成25年12月)	第二種埋設保安規定審查基準 (平成25年12月)	第二種埋設PSR運用ガイド (平成25年12月)
核燃料物質等使用 (専らウラン使用以外)	中深度処分			【検討中】*1		
廃棄事業 貯蔵事業 RI法から炉規法への 廃棄の委託				【改正中】*2		
加工施設(専らウラン加工)	ピット処分					
核燃料物質等使用 (専らウラン使用)	トレンチ処分			【未整備】		
所謂、ウラン廃棄物						
		放射総	泉障害防止法 、 医療法等			
放射線障害防止法施設	ピット処分		【未整備】 放射線安全規制検討会 で濃度上限値は検討済		該当無し	
医療法等施設	トレンチ処分	【未熟	隆備:医療法、医薬品医	療機器等法、臨床検査技師等法	:、獣医療法】	

^{*1:}原子力規制委員会の廃炉等に伴う放射性廃棄物の安全規制に係る検討チームで検討中 *2:原子力規制委員会で第二種埋設事業規則等の改正予定

PSR: Periodic Safety Review



ウラン廃棄物について

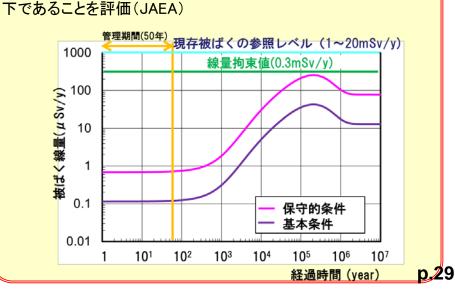
- ●ウランは長期にわたって減衰せず、子孫核種による放射能が増加
- ●ウランを含む廃棄物は、放射能濃度の低い廃棄物が多い
- ●各国では、ウランを含む廃棄物も含めて廃棄物の種類を細かく分類せずに放射能濃度の低い廃棄物は浅地中処分を実施
- ●放射能濃度の低いウランを含む廃棄物に対し、子孫核種の長期におけるビルドアップに対する安全評価の方法と放射線防護の考え方、及び浅地中処分が可能なウランの放射能濃度の範囲を決める方法の検討

関連学会での検討

日本原子力学会「東京電力福島第一原子力発電所事故以降の低レベル放射性廃棄物処理処分のあり方」特別専門委員会での濃度管理による対応等を検討(平成26年度)

保健物理学会「自然放射性核種を含む廃棄物の放射線防護に関する専門研究会」ではウラン廃棄物の長期の時間スケールの扱いや計画被ばくと現存被ばく状況への対応について検討

ウラン廃棄物処分の被ばく線量評価事例 長期(例えば10,000年以降)における浅地中処分における状態 設定の不確実性を考慮して、保守的な「跡地居住シナリオ」を想 定した線量評価を実施し、線量の評価結果が、現存被ばくの参 照レベル(1~20mSv/y)、埋設処分の線量拘束値(0.3mSv/y) 以





まとめ

- 立地に係る活動を国と一体となって進め、埋設事業工程に従い埋設 事業の推進を図る。
- 埋設施設の安全評価、施工試験、廃棄体受入基準検討等必要な検 討を継続し、候補地の確定後速やかに具体の検討に着手できる準備 を進める。
- 大学、民間企業等から発生した廃棄物の廃棄体化処理が合理的かつ 体系的に行われるよう、発生者との意見交換等の必要な協力を行う。
- 原子力規制委員会での「原子力機構バックエンド対策監視チーム」での議論、検討を通じて、研究施設等廃棄物全体での合理的な処理処分方策の検討を進める。



ご清聴ありがとうございました