

研究施設等廃棄物埋設事業の現状について

平成29年11月24日
日本原子力研究開発機構
バックエンド研究開発部門
埋設事業センター

1. 研究施設等廃棄物の概要
2. 研究施設等廃棄物の埋設事業に関する経緯
3. 埋設処分業務の主要実施状況
 - ① 立地推進に向けた取り組み
(立地手順及び立地基準の策定等)
 - ② 基本設計に向けた技術的検討
 - ③ 輸送・処理への体系的な対応
 - ④ 事業に関する情報発信等

1. 研究施設等廃棄物の概要

- わが国では、研究機関、大学、医療機関、民間企業等において、放射性同位元素や放射線発生装置、核燃料物質等が使用され、多様な低レベル放射性廃棄物(以下「研究施設等廃棄物」という。)が発生
- これらの研究施設等廃棄物は、放射能濃度の低い廃棄物が多いが、一部放射能濃度の高い廃棄物も発生している。現在、処分がなされず各事業者において長期間にわたり安全に保管されている状況にあり、近い将来、研究開発等に支障を来す懸念が高まっている
- 今後、使命を終えた施設の廃止措置が増加することが予想され、計画的な廃棄物の処理・処分が重要

原子力施設及びRI使用施設、放射線発生装置の利用



研究炉



照射後試験施設



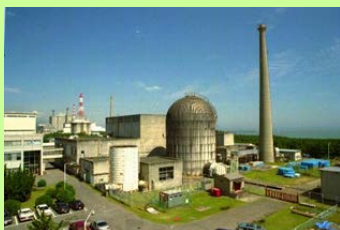
核融合実験装置(JT-60)



がん検査装置

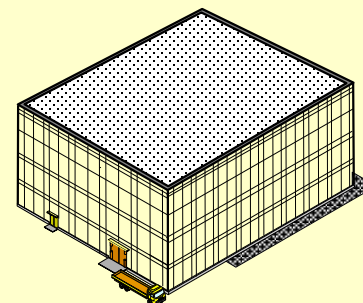
約2,400の事業所が存在
(研究所約350、大学約470、医療機関約1,260、民間企業約320)

原子力施設の廃止措置



原子炉の解体例(JPDRの例)

放射性廃棄物の保管



計画的な廃棄物の処理
処分対策が重要



200ドラム缶



角型容器



遮へい容器

1. 研究施設等廃棄物の概要

施設の運転や解体



ホットセル作業



グローブボックス作業



フード作業



設備機器の点検及び更新



施設解体



医療機関等

気体



排風機



排気スタック



凝縮器

液体



手洗い



廃液タンク



洗濯機



スラッジタンク

固体



注射器



スラッジ

固体廃棄物の例



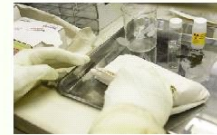
HEPAフィルター



ゴム手袋等



紙ウエス



ビニール・プラスチック等



大型金属廃棄物



ガラス



塩ビ(機器)



金属(機器)



金属(工具類)



コンクリート

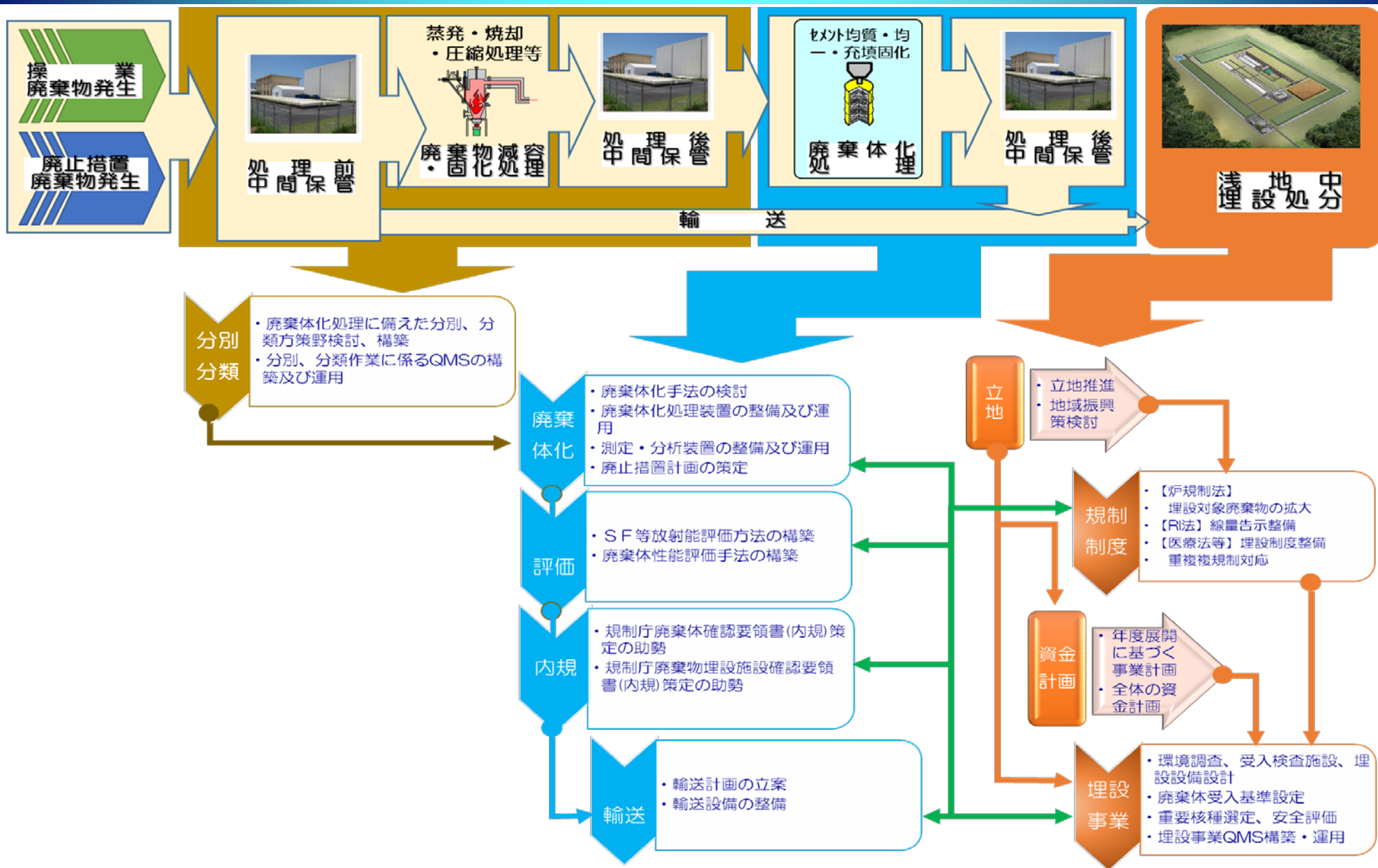


金属(配管)



イオン交換樹脂

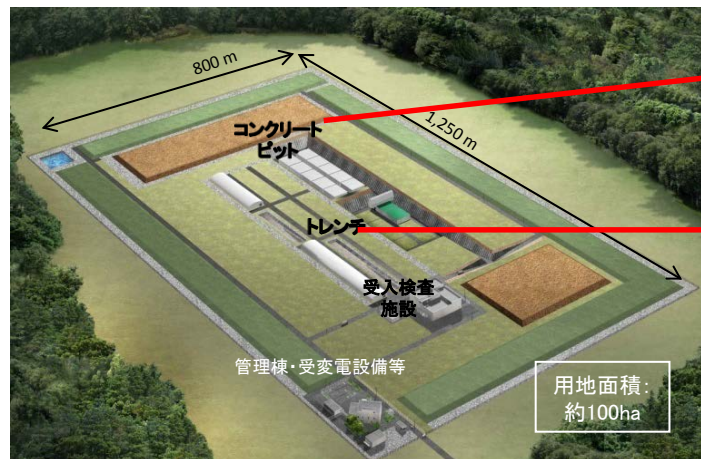
2. 研究施設等廃棄物の埋設事業に関する経緯



2. 研究施設等廃棄物の埋設事業に関する経緯

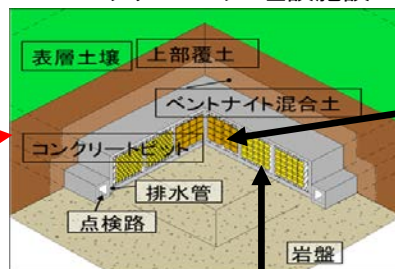
- 原子力機構法が平成20年に改正され、原子力機構が研究施設等廃棄物の埋設処分事業の実施主体として位置付けられる
- 原子力機構は、文部科学大臣及び経済産業大臣が定めた「埋設処分業務の実施に関する基本方針」(平成20年12月25日)に即して、「埋設処分業務の実施に関する計画」を策定(平成21年11月13日認可、その後3回変更認可、以下、「実施計画」という。)
- 実施計画では、平成60年度までに発生が見込まれる60万本*1(200Lドラム缶換算)を対象に、ピット処分及びトレンチ処分の埋設事業を第一期事業として計画 *1:ピット処分対象廃棄体22万本、トレンチ処分対象廃棄体38万本
- これらの埋設施設では、原子炉等規制法*2、放射線障害防止法*3、医療法、薬機法*4、臨床検査技師等法*5、獣医療法から発生する低レベル放射性廃棄物を同じ埋設施設で合理的に埋設処分を行うことを計画

*2:核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、*3: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、*4: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、*5:臨床検査技師等に関する法律



概念設計*における施設設計結果の概要

コンクリートピット埋設施設



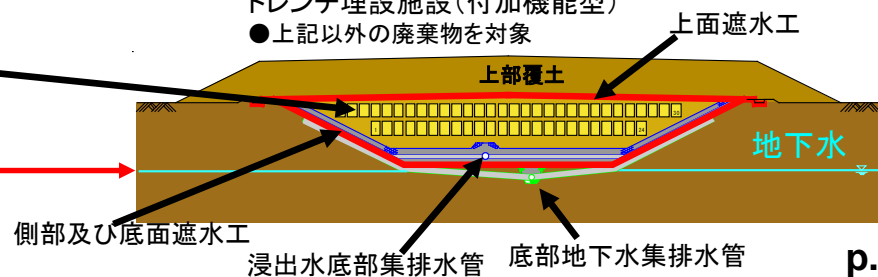
トレンチ埋設施設(安定型)

● 金属・コンクリート等廃棄物等の安定5品目を対象

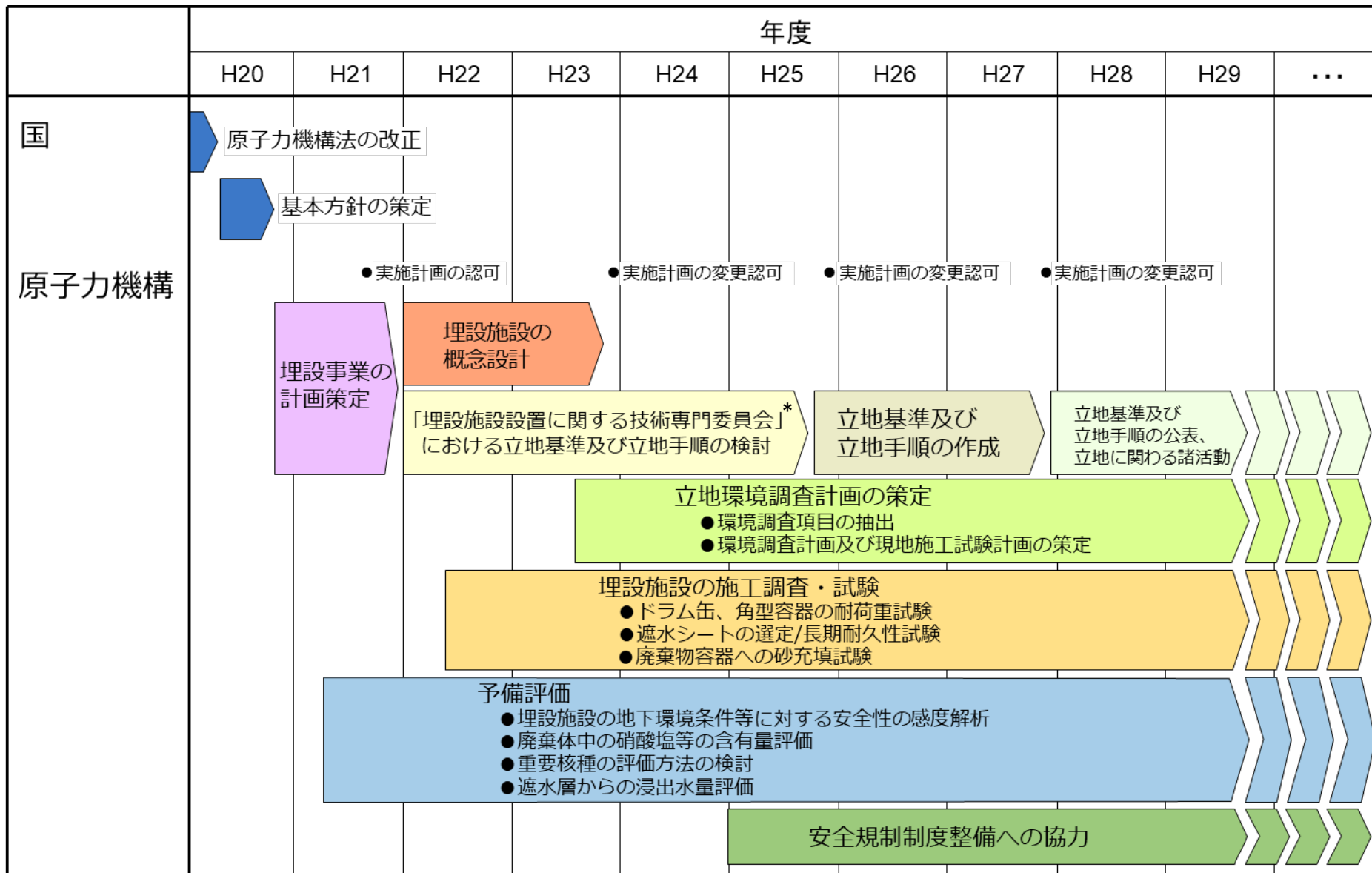


トレンチ埋設施設(付加機能型)

● 上記以外の廃棄物を対象



2. 研究施設等廃棄物の埋設事業に関する経緯



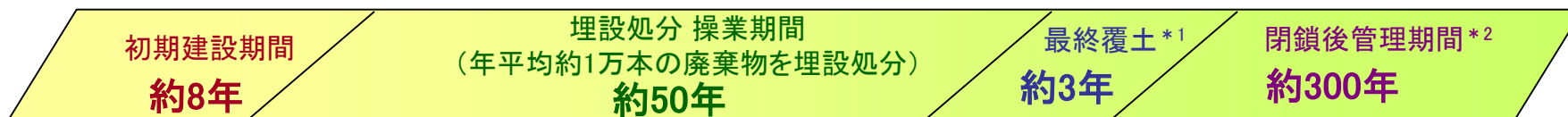
* 実施計画において、「立地基準及び立地手順の検討においては、外部有識者の意見を聴取するなど十分な客観性を確保する」とこととしており、埋設施設設置に関する技術的事項を審議・検討するために設置

2. 研究施設等廃棄物の埋設事業に関する経緯

➤ 埋設事業の基本スケジュール

第1期事業として

- 埋設施設の立地活動
- 埋設施設を立地する地点の選定後の**初期建設期間**は、各施設の設計・建設を**約8年**と想定
- **操業期間**は**約50年**と想定
- **最終覆土(3年)**後、**約300年の閉鎖後管理**へ移行



	一年目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	
処分場設計・建設	立地										
		立地環境調査			環境モニタリング						
		施設設計及び 施工調査・試験			施工設計						
		予備評価	安全評価		許可・安全審査手続き		建設、設備工事				
										操業開始	

* 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。

2. 研究施設等廃棄物の埋設事業に関する経緯

基本方針 (文科大臣及び経産大臣決定) (平成20年12月25日)

◆埋設処分業務対象廃棄物の種類

- 原子力機構の業務で発生、及び外部から処分の委託を受けた廃棄物
- 第一期事業として、平成60年度までに発生が見込まれる廃棄物であって、コンクリートピット処分及びトレンチ処分できるものを対象
- 原子力機構は日本原燃(株)と協力して、廃棄物の種類によっては一元的な処分の検討も含め、我が国全体として抜け落ちのない効率的な処分体制を構築

◆国は原子力機構と一体となった立地活動に取り組むなど、積極的に機構を支援

◆埋設処分地の選定

- 立地の選定は透明性を確保し、公正な選定
- 実施計画において選定手順及び選定基準を明確化

◆資金計画の策定と適正な管理

- 総事業費を見積もり、資金計画を策定

- 必要な経費を計画的に措置し、独立した処分勘定で管理

◆年度計画の策定と実施状況の評価

実施計画 (原子力機構策定)

(平成21年11月13日認可)
(平成24年3月28日変更認可)
(平成26年3月25日変更認可)
(平成28年3月25日変更認可)

◆埋設処分業務対象廃棄物の種類と量(施設規模)

- 原子力機構の廃棄物、及び機構以外の研究機関、大学、民間、医療機関等の原子力利用により発生し、発生者から埋設処分の委託を受けた廃棄物
- 施設規模: 約60万本(200ℓドラム缶換算: 機構分約39万本)
(このうち約4万本は物量変動への対応を考慮した余力)
 - ・コンクリートピット処分 : 約22万本(機構分: 約19万本)
 - ・トレンチ処分 : 約38万本(機構分: 約20万本)
- 上記以外に余裕深度処分対象廃棄体を約7万本と見込む

◆立地手順と立地基準

- 埋設施設の立地の選定に係る手順は、埋設事業の適切な運営が可能と考えられる地点の属する地方自治体への協力要請方式、又は基礎自治体(市区町村)の募集方式
- 埋設施設の立地の選定に係る基準は、「安全性」及び「環境保全」等を適合性評価項目として、埋設施設を設置する地点として全てを満足していることの確認を行う項目、「経済性・利便性」等を比較評価とし、複数の候補地が考えられる場合に好ましさを比較するため、一定規模の事業用地の確保の容易さ、廃棄体の輸送の利便性等について確認する項目として定める
- 立地基準のうち、一部の基準の詳細を機構が別途定めて公開

◆埋設処分業務の資金計画

- 埋設施設の概念設計による積算結果による建設費と操業費及びその他事業費用を含めた総事業費を約2,029億円と算定(事業の進捗に合わせ見直し)
- 埋設処分業務勘定で適切に管理し、独立して決算

◆年度計画を作成し、各事業年度終了後に評価

埋設処分業務の実施に関する計画の策定・変更経緯

認可日 変更認可日	対象廃棄物量 施設規模	立地手順と基準	資金計画	主な改定内容
平成21年 11月13日	ピット処分 : 約20 万本 (機構分: 約19万本) トレンチ処分: 約33 万本 (機構分: 約24万本) 施設規模: 約60万本*1	<ul style="list-style-type: none"> ● 埋設施設の概念設計を実施し、その結果等に基づいて得られる技術的及び経済的な根拠等を踏まえ、立地基準及び立地手順を策定・公表する ● 個別の地点を対象にした活動は、公正な立地選定の観点から、立地基準及び立地手順の策定後に着手 	概念設計の結果に基づき見直しを行うまでは総費用を暫定的に約2,000億円と設定	● 新規策定・認可
平成24年 3月28日	ピット処分 : 約20 万本 (機構分: 約19万本) トレンチ処分: 約33 万本 (機構分: 約24万本) 施設規模: 約60万本*1	<ul style="list-style-type: none"> ● 埋設施設の概念設計の結果等に基づいて得られる技術的及び経済的な根拠等を踏まえるとともに、今後の原子力を取り巻く社会情勢等も踏まえながら、国と一体となって立地基準及び立地手順の策定作業を着実に進める ● 個別の地点を対象にした活動は、公正な立地選定の観点から、立地基準及び立地手順の策定後に着手 	約2,002億円	● 埋設施設の概念設計に基づく総費用の積算
平成26年 3月25日	ピット処分 : 約21万本 (機構分: 約19万本) トレンチ処分: 約35万本 (機構分: 約25万本) 施設規模: 約60万本*1	<ul style="list-style-type: none"> ● 埋設施設の概念設計の結果等に基づいて得られる技術的及び経済的な根拠等を踏まえるとともに、今後の原子力を取り巻く社会情勢等も踏まえながら、国と一体となって立地基準及び立地手順の策定作業を着実に進める ● 個別の地点を対象にした活動は、公正な立地選定の観点から、立地基準及び立地手順の策定後に着手 	約2,029億円	<ul style="list-style-type: none"> ● 消費税率の変更(5%から8%)に伴う総費用の変更 ● 対象廃棄体量の調査結果に基づく廃棄体の見直し
平成28年 3月25日	ピット処分 : 約21 万本 (機構分: 約19万本) トレンチ処分: 約35 万本 (機構分: 約20万本) 施設規模: 約60万本*1	<ul style="list-style-type: none"> ● 立地手順、立地基準を記載 ● 国と一体となって、原子力機構以外の発生者の協力も得つつ、埋設施設の立地のために必要な活動に取り組む 	約2,029億円	<ul style="list-style-type: none"> ● 立地手順と基準の策定 ● 量子科学技術研究開発機構発足に伴う機構廃棄体量の見直し

*1:ピット処分対象廃棄体22万本、トレンチ処分対象廃棄体38万本

3. 埋設処分業務の主要実施状況

① 立地推進に向けた取り組み(立地手順及び立地基準の策定等)

- 立地基準及び手順を記載した実施計画の認可
- 原子力機構が定めることとした立地手順を策定

② 基本設計に向けた技術的検討

- 埋設施設への廃棄体受入基準の検討
- 埋設施設の安全性についての検討
- 安全規制当局が進める埋設処分関連の安全規制の整備の進捗への対応

③ 輸送・処理への体系的な対応

- (公社)日本アイソトープ協会、(公財)原子力バックエンド推進センターと、廃棄体製作や廃棄体確認に係る情報交換

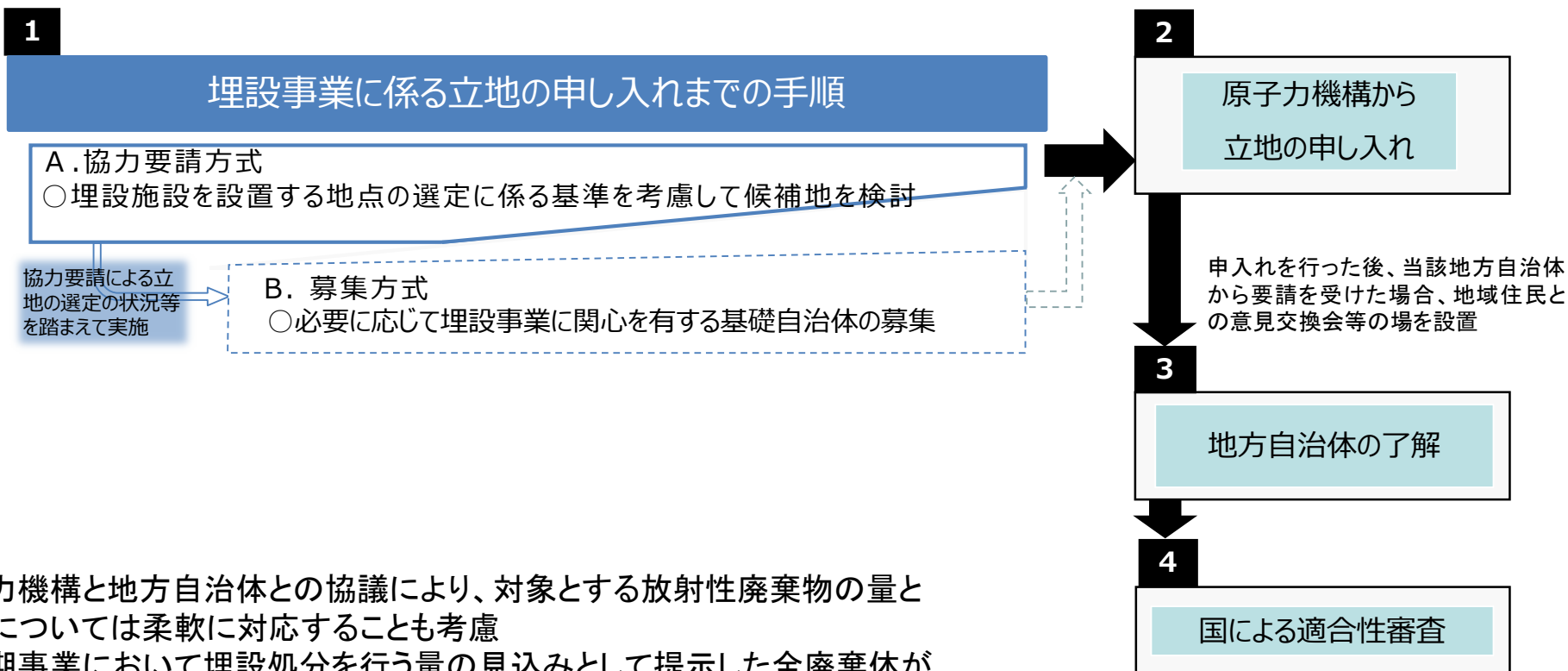
④ 事業に関する情報発信等

- 埋設処分業務にかかる情報発信(webサイト等)

①立地手順及び立地基準の策定等

➤ 「埋設処分業務の実施に関する計画」へ立地手順及び基準を記載して認可を取得(平成28年3月25日)

埋設施設の立地の選定に係る手順は、埋設事業の適切な運営が可能と考えられる地点の属する地方自治体への協力要請方式*(埋設施設を設置する地点の選定に係る基準を考慮して候補地を検討し、候補地の属する地方自治体に申し入れを行い、地方自治体の了解を得る)とし、協力要請方式による地点の選定の状況等を踏まえて、必要に応じて埋設事業に関心を有する基礎自治体の募集も行う。



*原子力機構と地方自治体との協議により、対象とする放射性廃棄物の量と種類については柔軟に対応することも考慮

*第一期事業において埋設処分を行う量の見込みとして提示した全廃棄体が埋設処分可能となるよう全体計画に留意

・自治体及び地域住民へのきめ細かい情報発信
・既に原子力機構の施設に対して当該自治体との間で既存の手続きの仕組みが存在する場合にはその規定に準じる

①立地手順及び立地基準の策定等

➤ 立地基準の策定について

埋設処分業務の実施に関する計画での埋設施設設置に係る立地選定の基準

適合性評価項目

- (1) 安全性
 - 「火山」、「津波」、「陥没」、「地滑り」、「洪水」、「断層(活断層)」
 - ・候補地が当該事象に関して安全確保上支障がないことを確認
- (2) 環境保全
 - 「土地利用に係る規制・計画」、「文化財の保護」
 - ・候補地の土地利用が限定的で取得が極めて困難でないことを確認
- (3) その他
 - 「事業用地面積」
 - ・その詳細については原子力機構が別途定め、公開

比較評価項目

- 一定規模の事業用地の確保の容易さ、廃棄体の輸送の利便性等を考慮して評価し、埋設処分業務を円滑に実施できることを確認
- ・その詳細については、原子力機構が社会経済等の情勢を踏まえて別途定め、公開

- ・適合性評価項目のうちの事業用地面積
 - ・比較評価項目
- については、機構が別途定める。

①立地手順及び立地基準の策定等

埋設処分業務の実施に関する計画(以下、実施計画という。)において日本原子力研究開発機構が別途定めるとされている評価項目について、以下のとおり定め公開した(平成28年6月13日)。

○適合性評価項目

候補地として必要な事業用地面積は、原則として地形及び埋設施設の配置を考慮するとともに、実施計画に示した第一期事業の対象廃棄物を埋設処分できる広さとその他付属施設等を設置できる用地面積であることを一つの指標とする。ただし、地方自治体との協議により、対象とする放射性廃棄物の量と種類に応じた事業用地面積となる場合には柔軟に用地面積を考慮する。

○比較評価項目

1)経済性・利便性(用地面積を除く)の観点から考慮すべき項目

経済性・利便性の観点から、「事業用地」、「輸送の利便性」、「事業の効率性」を考慮すべき項目とする。

「事業用地」については、当該事業の実施に必要な用地取得及び造成工事等に係る費用の額及び用地形状の好ましさを評価する。

「輸送の利便性」については、利用可能な港湾または幹線道路からのアクセス等により廃棄体の輸送費用や輸送回数が経済的に可能であるかの状況を評価する。

「事業の効率性」については、原子力機構の業務運営に係る費用対効果の観点から「候補地」の立地条件を評価する。

2)社会的要件の観点から考慮すべき項目

「用地取得の容易性」については、土地利用の規制解除や地権者との交渉が円滑かつ迅速に進められる見通しを評価する。

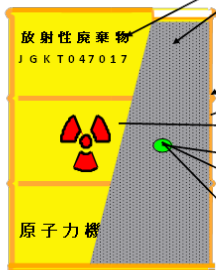
「地域社会の受容性」については、自然環境に与える影響の度合い、輸送経路の周辺社会や候補地の地域社会の理解と協力の見通し等を評価する。

②基本設計に向けた技術的検討

埋設施設への廃棄体受入基準の検討

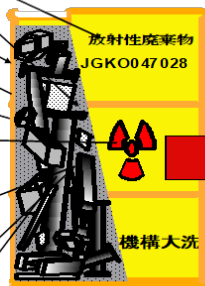
均質・均一固化体

(液体状の廃棄物を固化したもの)



充填固化体

(固体状の廃棄物を固化したもの)



- ① 容器及び固化材料の仕様
- ② 廃棄物との一体的な充填
- ③ 表面密度限度
- ④ 著しい破損の有無
- ⑤ 照合措置(整理番号及び標識)
- ⑥ 廃棄体の均質性及び圧縮強度
- ⑦ 申請核種(重要核種)
核種毎の最大放射能濃度
- ⑧ 有害な空げき
- ⑨ 健全性を損なう物質の有無

コンクリート等廃棄物



- ① 飛散防止措置
- ② 照合措置(整理番号及び標識)
- ③ 爆発性の物質の有無
- ④ 申請核種(重要核種)
核種毎の最大放射能濃度
- ⑤ 空げきの充填*

※ コンクリート等廃棄物を鋼製角型容器に収納する場合に適用する受入基準、フレキシブルコンテナに収納する場合は適用されない

②基本設計に向けた技術的検討

埋施設への廃棄体受入基準の検討

処分方法	廃棄体種類	発生施設種類	受入基準												
			廃棄体性能に関する基準										放射能に関する基準		
			照合措置 (整理番号及び標識)	容器及び 固化材の仕様	表面密度 限度	著しい破損 の有無	廃棄物との 一体的な充填	廃棄体の均 質性及び圧 縮強度	健全性を損なう 物質	有害な 空げき	飛散防 止措置	最大放射能 濃度			
L2ピット 又は L3トレンチ	充填固化体 (ドラム缶又は角形容器 収納)	原子炉施設	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	× ^{*1}	
		照射後試験施設													
		その他 (重複規制施設)													
	均質・均一固化体 (ドラム缶)	原子炉施設	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	○	× ^{*1}
		照射後試験施設													
		その他 (重複規制施設)													
L3 トレンチ	コンクリート等廃棄物 (フレキシブルコンテナ 収納)	原子炉施設	○	(コンクリート等廃棄物には上記基準は該当なし)								○	× ^{*1}		
		照射後試験施設													
		その他 (重複規制施設)													

○：対応方法が確定している受入基準、△：立地が決まり次第、対応方法が確定できるよう検討を進めている受入基準、

×：対応方法が確定していない受入基準

*1：機構においては、一部の廃棄物中の放射能分析を実施し、廃棄体の放射能評価手法の検討を進めている。

②基本設計に向けた技術的検討

埋施設への廃棄体受入基準の検討事例 — 充填固化体の例(1/2) —

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	固化体材料：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	固化体材料の納品時に、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力することにより対応する。		
	固化体材料等の練り混ぜ	固化体にあたっては、あらかじめ均質に練り混ぜた固化体材料若しくは固化体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、固化体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化体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化体対象廃棄物と、あらかじめ、固化体材料と固化体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化体材料で固化体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化体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により、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。			

※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 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

②基本設計に向けた技術的検討

埋設施設への廃棄体受入基準の検討事例 — 充填固化体の例(2/2) —

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

②基本設計に向けた技術的検討

【廃棄体要件の検討】

- ✓ 不燃性固体廃棄物の充填固化体について、模擬廃棄体を準備し埋設した場合に受ける荷重の実証試験を行い、廃棄体の技術基準である「耐埋設荷重」を検討
- ✓ 不燃性固体廃棄物を充填固化体とするために、充填材の配合、流動性について試験し、廃棄体の技術基準である「有害な空隙がない」、「一体となるような充填」ができる充填材の配合について検討
- ✓ 金属廃棄物への砂の充填性試験として、種々の加振条件での試験により砂の充填方法とその課題について検討

【放射能評価手法の検討】

- ✓ 試験研究炉、照射後試験施設、核燃料物質使用施設等から発生する廃棄体中の放射能評価手法の検討

【埋設施設の安全性についての検討】

- ✓ 埋設施設の設備・構造検討の一環として、管理型処分場の遮水層構造に着目し、遮水シート及び低透水性材料等の特性、多層構造の効果を検討し、遮水機能システムについて評価
- ✓ 廃棄物の溶出を考慮できるツールを作成し、より現実的な評価を可能とする安全評価手法を整備

②基本設計に向けた技術的検討

埋設処分に係る安全規制整備状況

法令		処分区分	廃棄物発生施設	整備・検討状況	
原子炉等規制法	原子炉等規制法施行令 第一種埋設事業規則等	地層処分	再処理施設 MOX加工施設	第一種埋設事業規則は策定済 詳細な技術基準等は未整備	
	原子炉等規制法施行令 第二種埋設事業規則等	余裕深度 処分	原子炉施設、再処理施設、廃棄物管理施設、MOX加工施設加工施設、核燃料物質使用施設（照射後試験施設等）、核燃料物質使用施設（ウランのみ使用）	余裕度処分の安全確保策として第二種埋設事業規則の改定及び詳細な技術基準等について原子力規制委員会で検討中	
		ピット処分 トレンチ処分	原子炉施設 再処理施設 廃棄物管理施設 MOX加工施設加工施設 核燃料物質使用施設（照射後試験施設等） 核燃料物質使用施設（ウランのみ使用） 放射性同位元素使用施設及び放射線発生装置（放射線障害防止法から廃棄を委託された廃棄物）	整備済	原子炉施設
放射線障害防止法	放射線障害防止法施行令 放射線障害防止法規則等	ピット処分 トレンチ処分	放射性同位元素使用施設 放射線発生装置	未整備	【原子力規制委員会で第二種埋設事業規則の対象廃棄物となるよう検討中】 再処理施設 MOX加工施設 廃棄物管理施設 核燃料物質使用施設（照射後試験施設等） 放射線障害防止法から廃棄を委託された廃棄物
					【今後検討】 加工施設、核燃料物質使用施設（ウラン使用）
医療法等	関連規則等	トレンチ処分を想定	医療施設 放射性医薬品製造施設 臨床検査施設 獣医療施設	未整備	厚生労働省「医療放射線の適正管理に関する検討会」等において規制の合理化について検討中

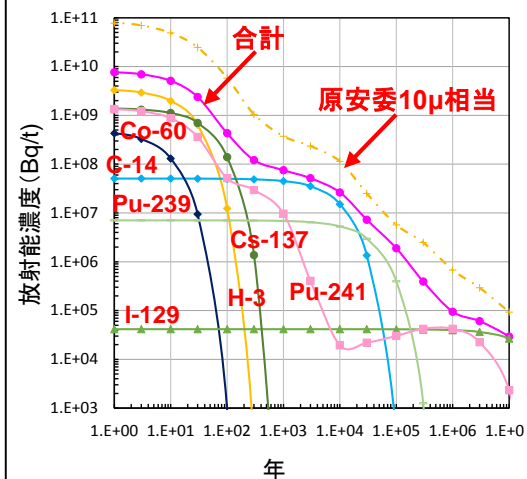
②基本設計に向けた技術的検討

➤ 安全規制当局が進める埋設処分関連の安全規制の整備の進捗への対応

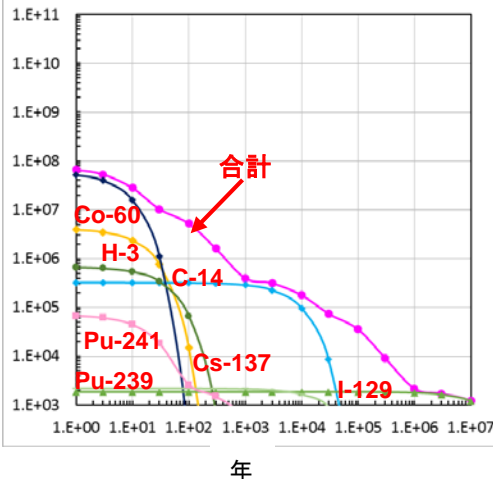
埋設対象廃棄物の許可区分の拡大

- ◆ 現行の第2種廃棄物埋設事業に再処理施設、加工施設、核燃料・核原料使用施設、廃棄物管理施設等からの廃棄物が対象となるように拡大を要望(平成28年10月27日第14回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説明)

ピット処分対象廃棄物の放射能インベントリ



トレンチ処分対象廃棄物の放射能インベントリ



- 浅地中処分対象の研究施設等廃棄物の放射能インベントリは、有意な期間において十分減衰しており、第二種廃棄物埋設事業の規制が適用できると考えられる。

原子炉等規制法及び放射線障害防止法等の重複規制廃棄物に係る取り扱い

- ◆ 埋設する廃棄物が原子炉等規制法及び放射線障害防止法の重複規制を受ける施設からの廃棄物の許可申請、安全評価の結果等の取り扱い方について、合理的な安全規制を要望(平成28年12月15日第6放射性同位元素使用施設等の規制に関する検討チームで説明)
- ◆ 平成29年4月に障害防止法が改正され、放射性同位元素等の廃棄に関する特例として、**放射線障害防止法の廃棄物を炉規法の廃棄の事業者へ廃棄を委託することが可能となったところ**

放射線障害防止法 第三十三条の二(廃棄に係る特例)
許可届出使用者及び許可廃棄業者が廃棄事業者(核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(昭和三十二年法律第六十六号。以下この条において「炉規法」という。)第五十一条の五第一項に規定する廃棄事業者をいう。以下この条において同じ。)**にその廃棄を委託した放射性同位元素又は放射性汚染物**(これらの物が当該廃棄事業者の工場又は事業所に搬入された場合に限る。)**は、この法律、炉規法その他の政令で定める法令の適用については、核燃料物質**(炉規法第二条第二項に規定する核燃料物質をいう。以下この条において同じ。)**又は核燃料物質によって汚染された物とみなす。**

- ◆ 医療法等の廃棄物については、医療放射線の適正管理に関する検討会において検討がなされているところ(平成29年4月より)

②基本設計に向けた技術的検討

➤ 埋設処分関連の安全規制の整備状況

1. 第二種埋設事業規則での処分対象廃棄物の拡大

第26回「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム」(H29.10.3)において、原子力規制庁から第二種廃棄物埋設の事業において取り扱うことができる放射性廃棄物の発生施設を拡張(炉規法へ委託処分される特例RI廃棄物も含む)するため、必要な検討を行い、事業規則等の改正を行う、との方針が示されたところであり、同検討チームで審議中

2. トレンチ埋設施設での廃棄体の処分等の技術基準の検討

第24回「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム」(H29.7.24)において、原子力規制庁から第二種廃棄物埋設事業規則等の改定骨子案として、ピット埋設施設の性能規定化、廃棄体の性能規定化、及び廃棄体のトレンチ処分について示されたところであり、今後、1.と併せて事業規則等の改正が行われる見込み

3. 濃度の低いウラン廃棄物処分についての制度化

第2回、第11回、第14回「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム」(H27.2.12、H28.1.25、H28.10.27)において、ウラン廃棄物処分の規制整備について要望

4. 化学的有害物質を含む廃棄体の取り扱い

第26回「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム」(H29.10.3)において、原子力機構での有害物への対応方針について説明

②基本設計に向けた技術的検討

- 安全規制当局が進める埋設処分関連の安全規制の整備の進捗への対応
ウラン廃棄物の処分概念の構築に向けた長期安全評価の検討

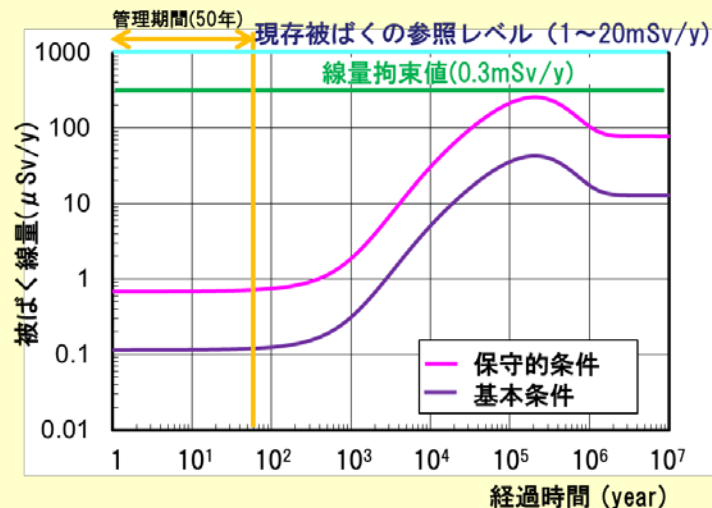
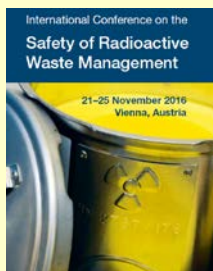
日本原子力学会特別専門委員会での検討

処分場におけるウランの平均放射能濃度がIAEAにより示された自然放射性物質のクリアランスレベルである1Bq/g以下であれば、第二種廃棄物埋設事業において、放射性物質の環境に及ぼす影響は事前に評価しなくてもよいレベルと扱える

埋設施設の廃棄物層を一定の区画で区切り、区画毎の廃棄物層のウランの総放射能が、1Bq/gから計算される上限の放射能を超えないよう定置管理することで、ウランの平均放射能濃度1Bq/g以下を達成できる

- (公財)原子力安全研究協会が主催する有識者会合「ウラン廃棄物処分方策検討会」でウラン廃棄物処分方策について検討しており、機構もオブザーバー参加
- 国際機関・諸外国の規制の考え方を整理するとともに、ウランの特徴を考慮して下記3ケースの検討方針を提示
 - ・定量評価期間/定性評価期間を設定
 - ・長期経過後の判断基準の重みを考慮
 - ・子孫核種を考慮しない評価
- 現在、上記方針の検討に資するため、地表部の長期的な状態設定(シナリオ)の検討及び例示的な被ばく線量評価を実施中

- 原子力学会の提言結果に加えて、
- 超長期(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)以下であることを評価



③輸送・処理への体系的な対応

放射性廃棄物の廃棄体化処理を円滑に行い着実に埋設事業を進めていくため、研究施設等廃棄物連絡協議会において、RI協会*1、RANDEC*2、原子力機構と埋設事業の進捗状況、技術的事項及び処理計画について、定期的に情報交換・検討を継続

研究施設等廃棄物連絡協議会

○埋設事業の円滑な推進のため、意見・情報交換を行う。

RI協会

RANDEC

原子力機構

以下の項目について意見・情報交換を実施

- ・埋設事業の進捗状況
- ・研究施設等廃棄物に関する規制制度整備への対応
- ・各発生者の処理計画の情報交換
- ・その他技術的事項に関する情報交換

*1:公益社団法人日本アイソトープ協会

*2:公益財団法人原子力バックエンド推進センター

事業に関する情報の発信

■ 情報発信・一元的な相談

・ウェブサイトを活用して積極的に情報を発信

➢ 埋設処分業務に関する計画(年度計画)及び各委員会等に関する情報を発信

➢ ウェブサイトに設置した問い合わせサイト等からのご相談・ご質問に対応

➢ 平成21年12月開設後、アクセス数は平成29年11月末現在 累積で約〇〇万PV(ページビュー)

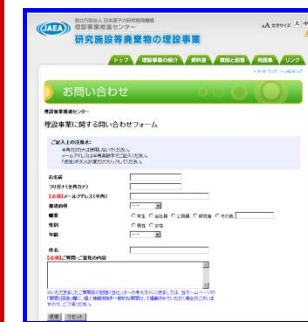
(〇〇は11月末の数字を記載予定

:9月末で約26万PV)



(研究施設等廃棄物の埋設事業のホームページ)

事業に関する
問い合わせの
サイト



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。

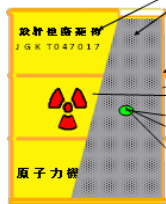
・受入基準のうち、①*1, ②*2, ③, ④, ⑤, ⑥*3は確定済。

・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-Technology/2011-036
*2 JAEA-Technology/2016-001, JAEA-Technology/2016-023
*3 JAEA-Technology/2011-036, JAEA-Technology/2016-001

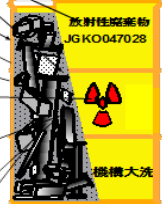
均質・均一固化体

(液体状の廃棄物を固化したもの)



充填固化体

(固体状の廃棄物を固化したもの)



- ① 容器及び固化材料の仕様
- ② 廃棄物との一体的な充填
- ③ 表面密度限度
- ④ 著しい破損の有無
- ⑤ 照合措置(整理番号及び標識)
- ⑥ 廃棄体の均質性及び圧縮強度
- ⑦ 申請核種(重要核種):
核種毎の最大放射能濃度
- ⑧ 有害な空げき
- ⑨ 健全性を損なう物質の有無

※ 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。

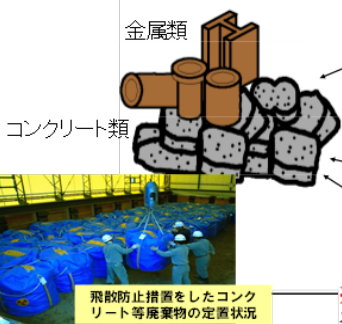
コンクリート等廃棄物の受入基準は、以下のように定めて公開済み。

・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)。

コンクリート等廃棄物

(解体等で発生する放射能レベルの低いコンクリートガラ、金属類)



- ① 飛散防止措置
- ② 照合措置(整理番号及び標識)
- ③ 爆発性の物質当の有無
- ④ 申請核種(重要核種):
核種毎の最大放射能濃度
- ⑤ 空げきの充填 ※

※ コンクリート等廃棄物を鋼製角型容器に収納する場合に適用する受入基準、フレキシブルコンテナに収納する場合は適用されない

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であること。
	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	
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	埋設可能な核種毎の最大放射能濃度の例
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、埋設施設周囲の土壌の空げき率以下とする必要性	
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	

放射性物質の種類	最大放射能濃度 (Bq/ton)
トリチウム	1.22×10 ¹²
炭素14	3.37×10 ¹⁰
コバルト60	1.11×10 ¹¹
ニッケル59	8.88×10 ⁹
ニッケル63	1.11×10 ¹¹
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 ¹¹
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