

研究施設等廃棄物埋設事業の状況について

令和5年6月30日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
バックエンド統括本部
埋設事業センター

- 1. 立地に向けた取組状況**
- 2. 技術検討状況**
- 3. 今後の取組**

1. 立地に向けた取組状況

立地方策の検討を継続中

- 類似施設の**立地事例調査に基づく立地方策の検討**
- **立地基準に対する評価方法の検討**

広報活動の更なる強化を図り、廃棄物発生者の方などのご理解とご協力を得ながら、一般の方々への分かり易い情報発信を進める

- 一般の方々の理解醸成を目的とした**パンフレットの更新・配布**
 - 埋設事業を紹介する**動画を新たに作成、配信中**
 - ・ **埋設事業の必要性、埋設施設の安全確保方策の解説に力点**
 - **SNSでの情報発信**
 - 埋設事業に関係の深い原子力関係者、学協会、大学等での**積極的な事業紹介**を展開中
- +**
- 埋設事業への理解を促進するための活動の一環として、**職員のコミュニケーションスキルの向上**を図る
 - ・ 関係機関(**研究施設等廃棄物の発生者、最先端の放射線利用の現場**)への訪問、意見交換の実施
 - ・ **科学コミュニケーション分野の専門家との意見交換、講演や研修への参加**

埋設事業計画の検討を継続中

- 研究施設等廃棄物の種類と量の見込みを最新のものとするために廃棄物の**物量調査の実施**

積極的な埋設事業に関する情報発信

原子力や、医療関係の学協会、一般の方々へ、事業概要や安全確保に向けた技術開発成果を発信
(学会発表、論文、公開報告書)

原子力関係者

- 日本原子力学会「2023年春の年会」(3月) 展示会への出展：埋設事業紹介ポスター、埋設施設模型の展示、動画の上映
- 第33回「原子力施設デコミッショニング技術講座」(2月)での講演：“研究施設等廃棄物の埋設事業について”
- IAEA International Conference on Nuclear Decommissioning: Addressing the Past and Ensuring the Future (5月)でのポスター発表
- 「デコミッショニング技報」(No.64。6月)論文掲載：“研究施設等廃棄物の埋設事業に係る安全規制制度整備の経緯”
- 2023年度 第1回 原環センター講演会(6月)での講演：“研究施設等廃棄物への取り組み”

医療関係者等

- 放射線障害防止中央審議会 令和4年(春季)放射線安全管理研修会(2月)：動画配信、パンフレット配布
- JRC2023(放射線医学や放射線技術学並びにこれらに関連する学術団体などによる総会。4月)：ポスター掲示、パンフレット配布

一般の方々

- 広報誌「未来へげんき」への記事掲載、原子力機構Webサイト掲載(3月)
- 埋設事業の紹介動画制作・Webサイトへの掲載(4月)
- 関連施設訪問(量子科学技術研究開発機構(QST。5月))：ツイッターでの情報発信



国際原子力機関(IAEA)での発表の様子



量子科学技術研究開発機構(QST)訪問



日本原子力学会での展示の様子

広報誌や動画による情報発信

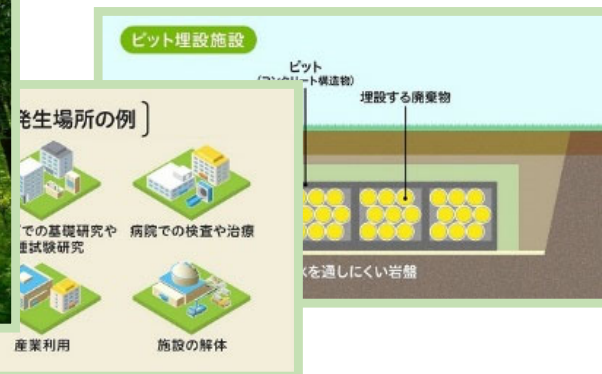
原子力機構 広報誌「未来へげんき」での埋設事業の紹介 (2023年3月)

- 若手職員の活躍の様子を伝えつつ、埋設事業の必要性、研究施設等廃棄物の埋設処分での安全確保方策を中心に紹介
- 発行部数：8,500部
- 原子力機構のWebサイトにて公開



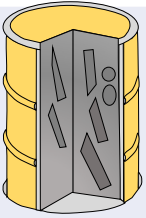
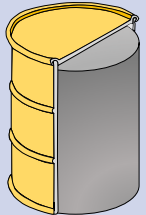


埋設事業の紹介動画の制作、Webサイトでの公開 (2023年4月)

- 私たちの暮らしを支える原子力や放射線の研究を今後とも持続可能なものとするために、研究施設などから発生する「研究施設等廃棄物」を安全に埋設する事業の紹介動画
- ツイッター、「JAEAチャンネル」(原子力機構のYouTubeチャンネル)でも発信



2. 技術検討状況

廃棄体受入基準の検討状況

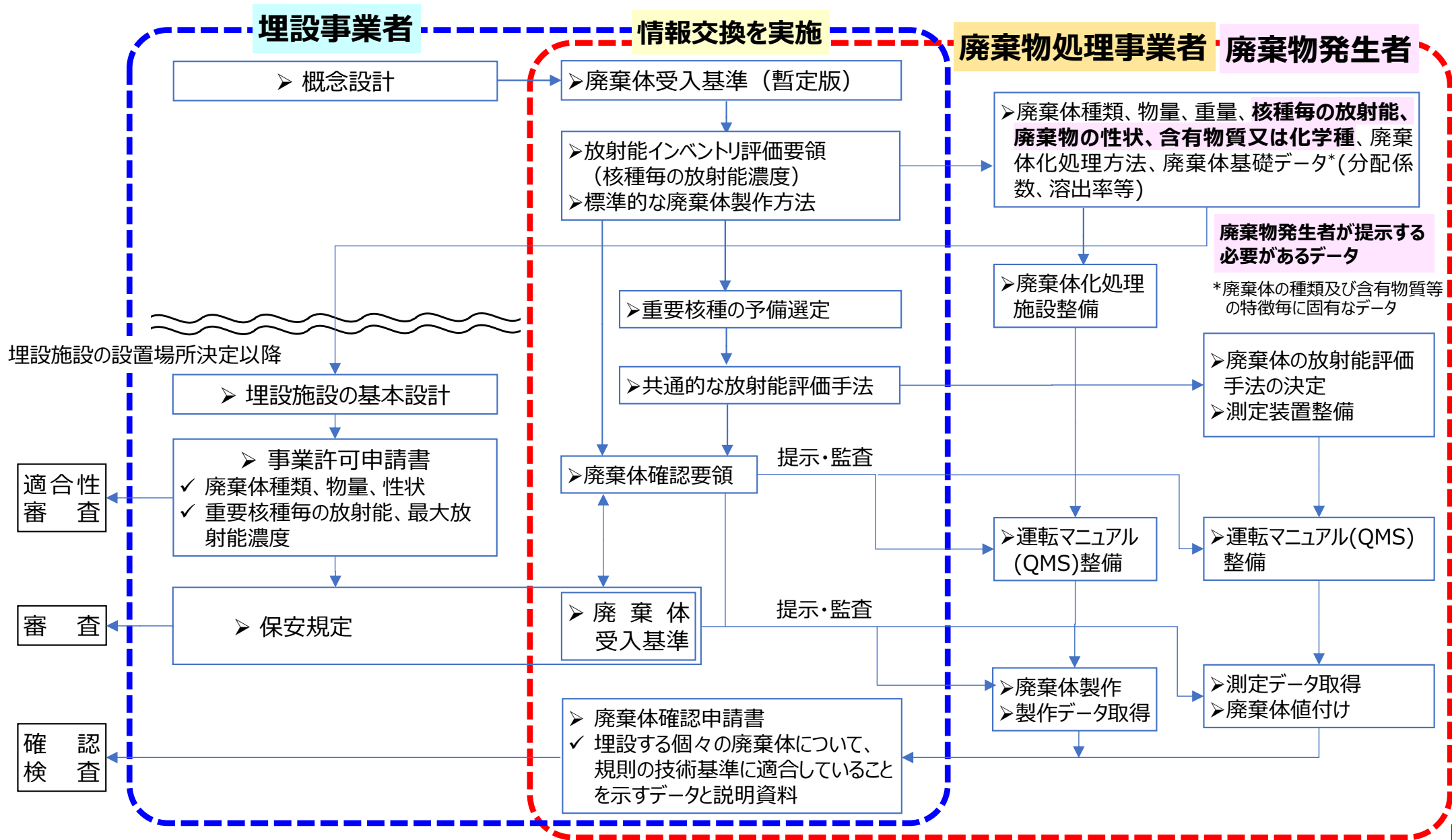
廃棄物等	受入基準			標準的な廃棄物製作方法	
	廃棄物仕様	化学物質対応	放射能濃度基準	分別/充填方法	放射能評価手法等
充填 固化体 	検討済 ・容器 ・固型化材 ・有害な空隙 ・充填方法等	検討済 ・廃棄物の健全性を損うおそれのある物質の種類(危険物等)	検討済	検討済	検討済 ・原子炉施設
均一・均質 固化体 	検討済 ・容器 ・固型化材 ・有害な空隙 ・均一性、強度等	検討済 ・廃掃法における廃棄物からの溶出基準		検討済 ・無機廃液 検討中 ・イオン交換樹脂/焼却灰 ・有機廃液	検討中 ・再処理施設 ・MOX燃料取扱施設 ・照射後試験施設 ・ウラン取扱施設
コンクリート等 廃棄物 	検討中 ・容器 ・砂充填/セメント充填	検討中 ・環境基準に定める物質(NO_3^- , F^- 他)		検討中 ・砂充填法 ・セメント充填法	検討中 ・RI使用施設 ・加速器施設 ・その他(管理施設他)
	検討済 ・容器	検討中 ・埋設施設の安全性に影響を与える物質(Al , 可燃物, SO_4^{2-} 他)		検討済	検討済



今後の課題

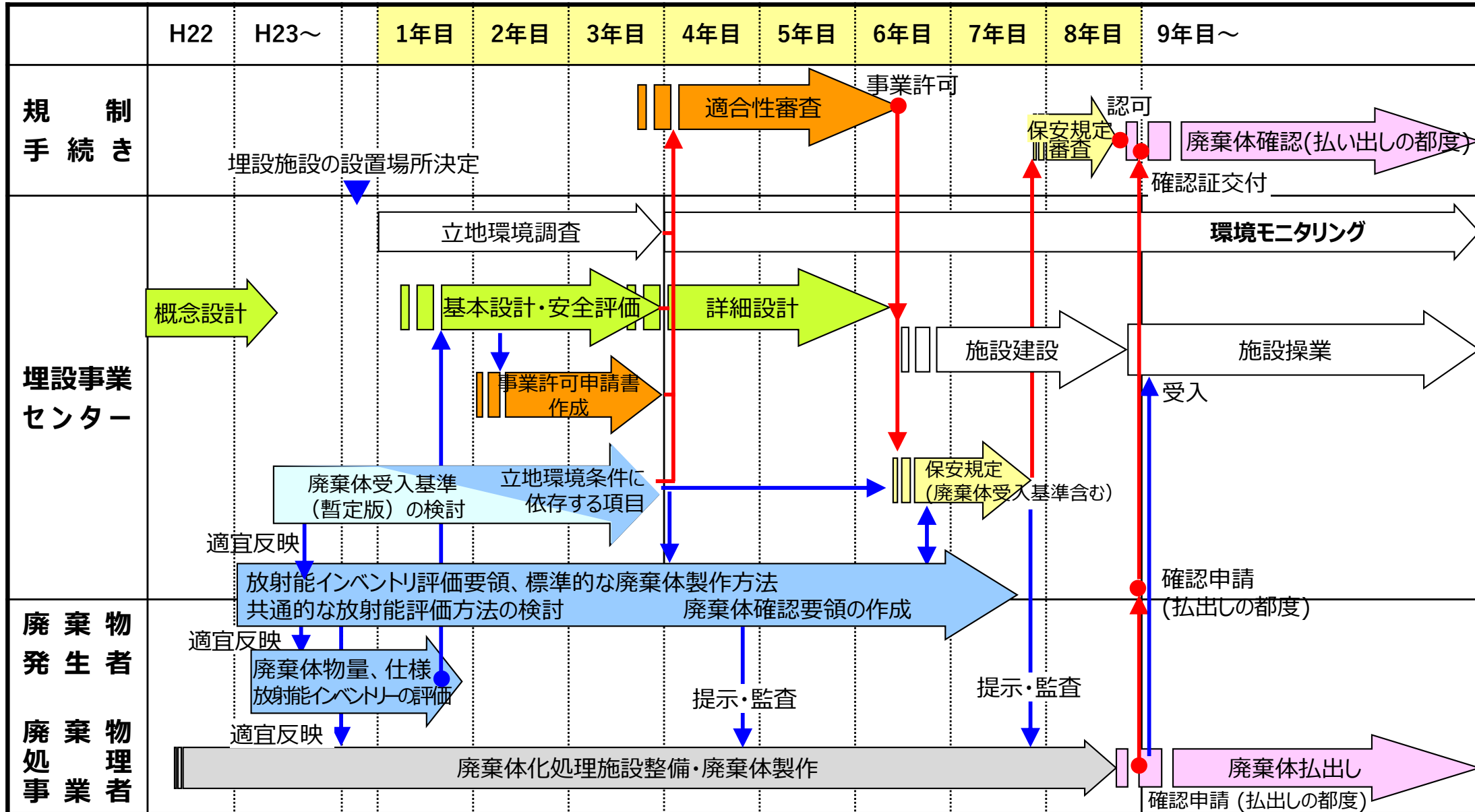
発電所廃棄物の検討状況を基に、合理的な 角型容器 の仕様を検討	環境基準で定める物質 の廃棄物中の含有可能量を検討 埋設施設のバリア性能に影響を与える物質 の影響評価	一般的な条件下で 暫定値を試算済 ： 今後は、実際の設置場所の環境条件及び埋設施設設計に基づいて評価	焼却灰、イオン交換樹脂等 ： 合理的な処理・固型化方法について各施設からの発生廃棄物の性状に合わせて検討 砂充填法の検討 ： 角型容器/ドラム缶 角型容器のセメント充填法	原子炉施設 ： SF法等の設定 原子炉施設以外 ： 含有核種の特徴に合わせた放射能評価手法を開発 角型容器の非破壊外部測定法 の開発
--	--	--	---	---

研究施設等廃棄物の埋設事業における関係者の役割



2.1 廃棄体受入基準の検討状況 (3/3)

研究施設等廃棄物の埋設事業の操業までのスケジュール



3. 今後の取組

3. 今後の取組(1/2)

- **立地**については、立地方策・立地基準の評価方法の検討を進め、早期の実現を図る。
さらに、立地活動の一環として、昨年度以上に**積極的な広報活動の推進、専門家による研修等を通じた職員のコミュニケーションスキルの向上**を図る。
- **技術検討**については、引き続き、原子力規制委員会での埋設事業に関する**審査会合等の最新の議論を踏まえて**、埋設施設の基本設計に反映すべく埋設施設の**設計の見直しを進めており**、立地後に速やかに埋設事業申請に向けた対応を行えるよう準備を行う。

- **埋設施設への廃棄体受入基準の整備を継続するとともに、廃棄体化処理から埋設処分までが円滑に進められるよう発生者及び廃棄体化処理事業者との間での情報共有を進める。**
特に、発生者及び廃棄体化処理事業者での実施事項についての具体的な提示を進め、埋設事業の着手時までには廃棄体化処理が進められるよう対応を図る。

受入基準及び要領書の整備

- **廃棄体受入基準の整備**（充填固化体等の主要廃棄体の受入基準のとりまとめと公開、及びその他の廃棄体の受入基準の整備）
- **標準的な製作方法の整備と公開**（上記の受入基準を満たすための廃棄体製作方法*を各者に説明、及び技術開発により更新）
- **放射能インベントリ評価要領書**（埋設事業の許可申請に必要な放射能インベントリ評価方法の要領書を取りまとめて公開）

埋設に向けた廃棄物データの整備

- 埋設事業許可申請に向けて、廃棄物発生者の協力の下、**廃棄物量、性状、放射能データを収集・整備**

*原子力機構における廃棄体作製に係る基本手順の原則、JAEA-Review 2021-063 付録2

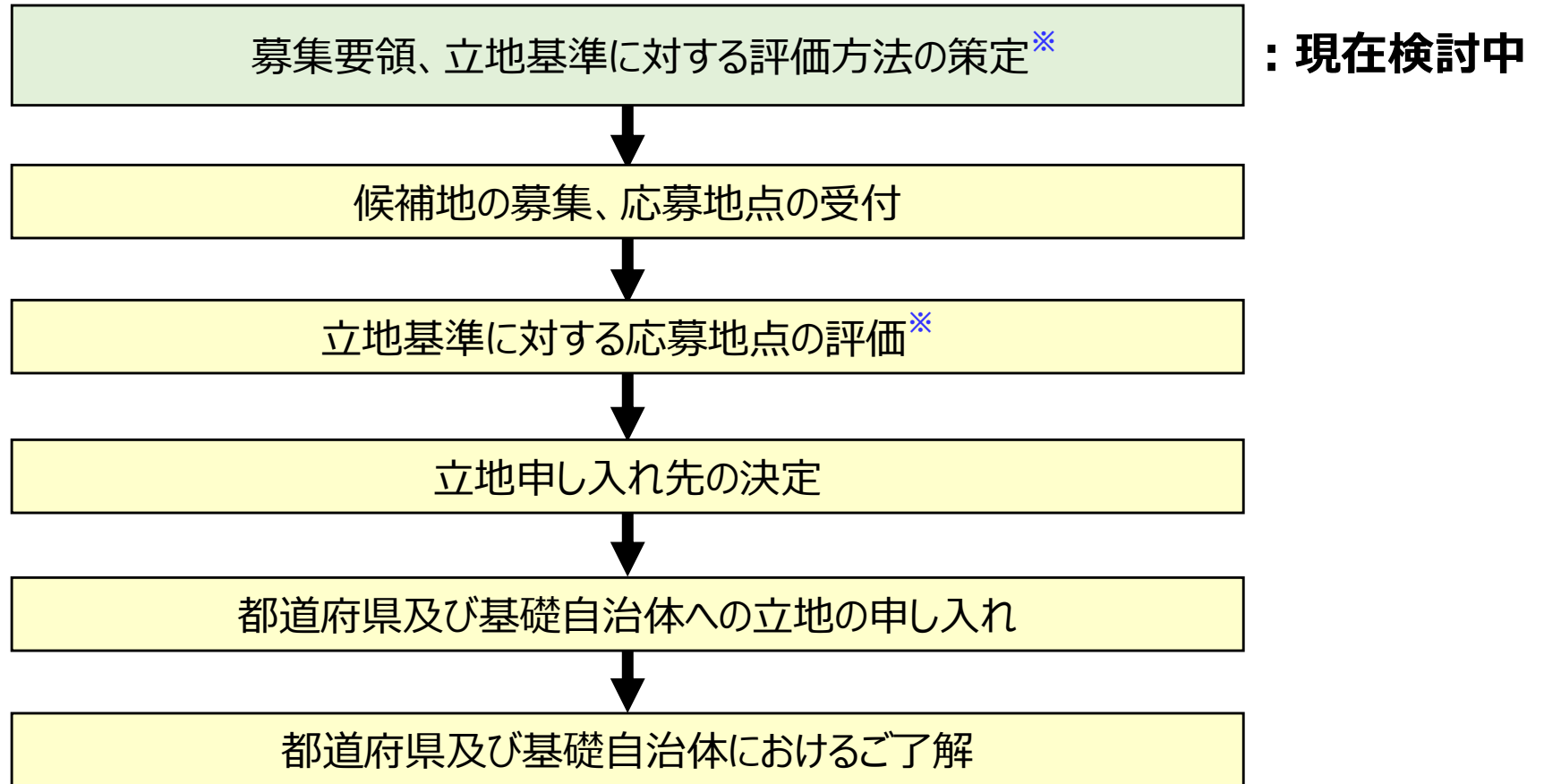
- 埋設処分の安全規制制度は概ね整備されたところであるが、引き続き、**核原料物質使用施設から発生する放射性廃棄物**についても原子力規制庁へ整備の要望を行っている。
今後、面談を通じて、原子力機構から廃棄物の性状等の情報提供を進め、制度整備につながるよう対応を図る。
- **医療法等の放射性廃棄物の埋設処分の規制制度整備**については、原子力委員会の報告書*においても規定整備を行うとされており、機構としても制度整備への協力を進める。

* 医療用等ラジオアイソトープ製造・利用推進アクションプラン（2022年5月31日）原子力委員会での記載

「核医学診療に伴って発生する放射性廃棄物の管理コスト低減等を目指し、2017年炉規法改正時の附帯決議を踏まえて、焼却、固形化、保管廃棄に限定されている 医療用放射性汚染物等の廃棄の方法を規制側の協力を得て見直し、処理・処分の合理化に係る規定を整備する。」

参考資料

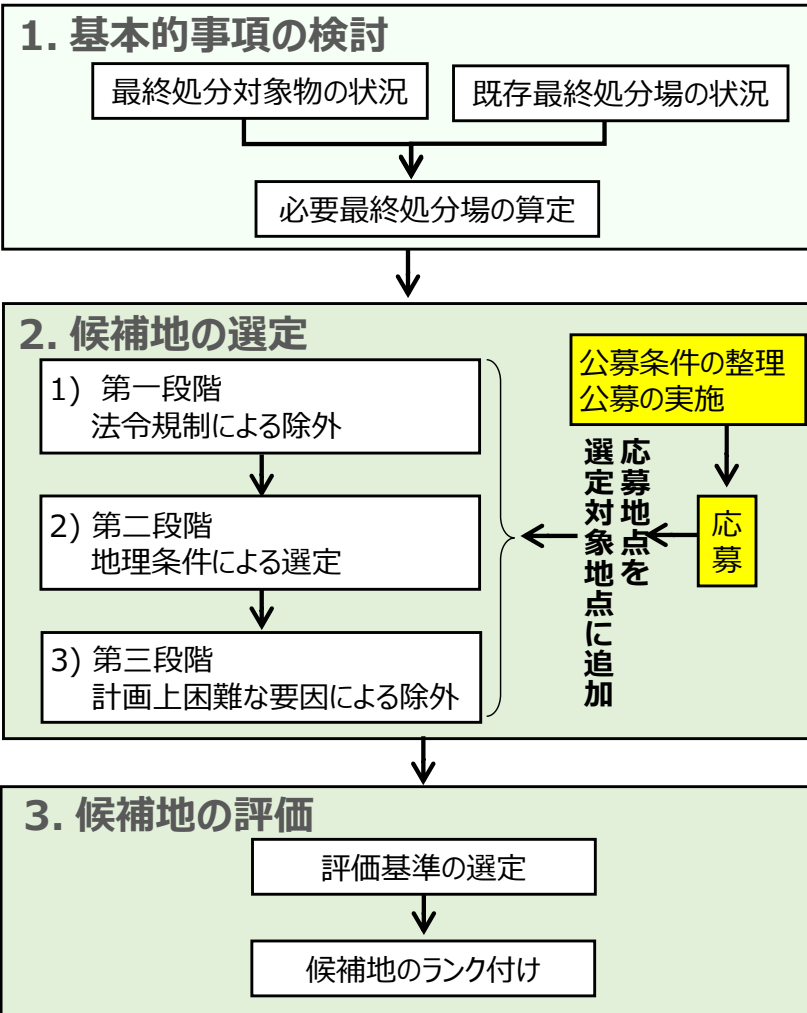
募集方式における立地選定手順の検討



※ 評価方法の策定時及び具体的な地点の評価時に、外部有識者による委員会にてご確認いただくことを想定

類似施設の立地事例調査に基づく募集方式の検討

産業廃棄物の最終処分場での選定例[※]



立地選定手順の検討

(公共関与による産業廃棄物最終処分場の立地手順例を参考)

「埋設処分業務の実施に関する計画」、
「埋設施設の概念設計」(JAEA-Technology 2012-031) 等により
基本的な事項は整理済み

「埋設処分業務の実施に関する計画」での立地基準項目

- 「火山」、「津波」、「陥没」、「地滑り」、「洪水」、「断層(活断層)」(変位が生ずるおそれがない地盤)を考慮して評価し、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する。
 - 自然環境保全法や文化財保護法等の法的な規制に基づく「土地利用に係る規制・計画」及び「文化財の保護」を考慮して評価し、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する。
 - 候補地として必要な事業用地面積が確保できることを確認する。
 - 経済性・利便性等の観点から、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する。
- これらの項目について募集方式に対応する評価方法を検討
 - 募集条件の整理や募集内容・方式について検討

※ (財)全国都市清掃会議「廃棄物最終処分場整備の計画・設計・管理要領 2010改訂版 (原子力科学技術委員会原子力バックエンド作業部会(第4回)資料2 p.62)を基に、新潟県や高知県での公共関与の産業廃棄物最終処分場整備の選定事例を参照

立地選定基準に関する技術的事項[※]の具体化・更新等の検討

※「埋設施設設置に関する技術専門委員会報告書」(平成25年(2013年)11月)

立地基準項目			評価基準、評価方法	
適合性評価項目	安全性	自然環境	最新の規則等の事例調査結果を参照し、 ➤ 評価基準、評価方法の検討 ➤ 評価項目の追加検討	
	環境保全	土地利用に係る規制・計画		➤ 火山・津波・陥没・地すべり・洪水 ➤ 断層(活断層)
		文化財の保護		➤ 自然環境・土地利用 ➤ 文化財
	その他	事業用地		➤ 用地面積
経済性・利便性	事業用地	➤ 用地取得,造成工事等に係る費用 ➤ 用地面積	海外事例や産業廃棄物最終処分場の事例調査結果を参照し、評価の参考情報となる調査項目を選定	
	輸送の利便性	➤ 利用可能な港湾からの距離 ➤ 幹線道路からのアクセス		
	事業の効率性			
社会的要件	用地取得の容易性	➤ 規制の解除・用地取得の交渉		
	地域社会の受容性	➤ 地域産業への影響・自然景観保全 ➤ 輸送経路(周辺社会の理解・協力) ➤ 地域社会の理解と協力		

検討に当たっては、以下を参照

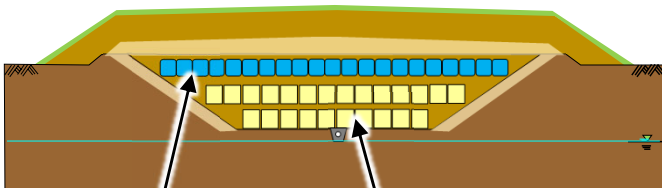
- 埋設処分に係る最新の規制制度（規則、審査ガイド）
- 高レベル放射性廃棄物の地層処分に係る科学的特性マップに示された項目
- 海外の立地場所に関する基準の事例（米国、韓国、豪州）
- 産業廃棄物最終処分場の立地選定に係るスクリーニング項目

研究施設等廃棄物の埋設方法と廃棄物等の種類

トレンチ埋設施設

安定型

コンクリートや金属など安定な性状の廃棄物(安定5品目等*、コンクリート等廃棄物)を埋設する



フレキシブルコンテナ



角型容器



200Lドラム缶

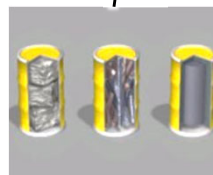
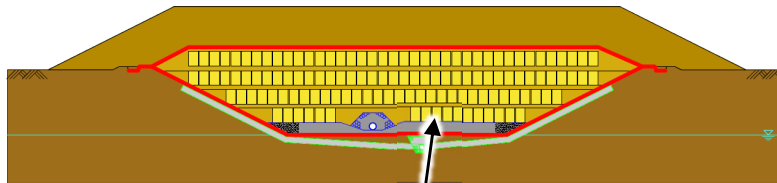


タンク等

容器内の空隙は砂等で充填する

付加機能型

性状の混在した廃棄物、焼却灰及び廃液の固化体(廃棄体)で、廃掃法の管理型処分の対象となる廃棄物を埋設



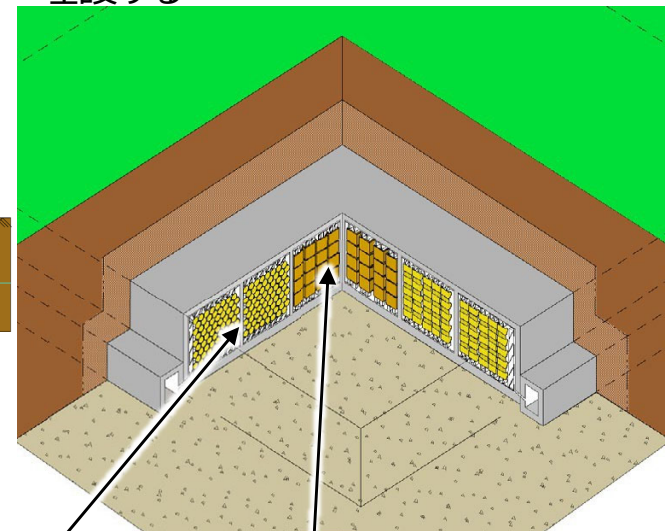
200Lドラム缶

セメント等で固化を行う

- 均一・均質固化体 (セメント混練)
- 充填固化体

コンクリートピット埋設施設

廃棄物をセメント等で固化した廃棄体を埋設する



200Lドラム缶



角型容器



タンク等

内部は、セメント等で固化を行う廃棄体に準じる

* 廃プラスチック類、ゴムくず、がれき類、金属くず、ガラス・陶磁器くず、その他環境大臣が指定する産業廃棄物(石綿含有廃棄物を溶融又は無害化処理して生じた廃棄物等)

受入基準・標準的な廃棄体製作方法の検討状況

● 廃棄体仕様

- 角型容器について、耐落下衝撃の試験結果等から、標準的な仕様を検討中

● 分別/充填方法

- 砂充填の方法については、試験結果を基に受入基準及び標準的な充填方法を検討中

● 化学物質の含有量

- 一般的な環境条件及び埋設施設において主要な重金属、環境影響物質の廃棄物含有量を試算

● 埋設施設の安全性に影響を与える物質の検討

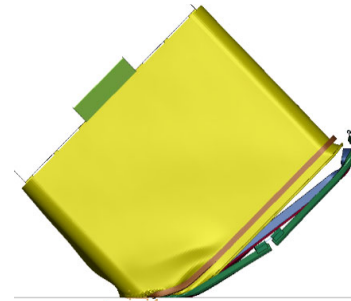
- 可燃物の廃棄物への含有量を評価するため、可燃物の分解試験（分解速度、生成ガス及び地下水への溶存物質の生成量評価）に着手
- 硫酸イオンのコンクリートの影響など、先行施設における評価事例の調査

● 焼却灰、イオン交換樹脂等の廃棄体の標準的な製作方法

- 合理的な処理・固型化方法を廃棄物の性状に合わせて検討する

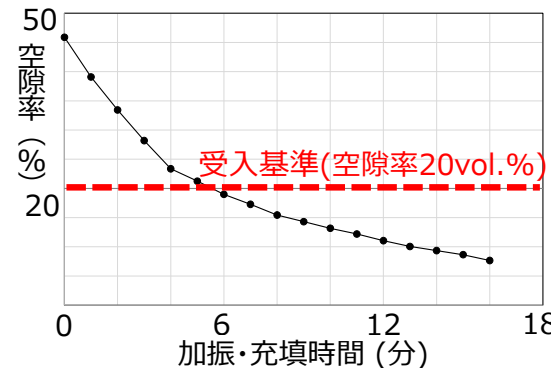
● 発生施設に応じた放射能評価手法

- ウラン取扱施設、照射後試験施設から発生する廃棄物の放射能評価手法を検討中



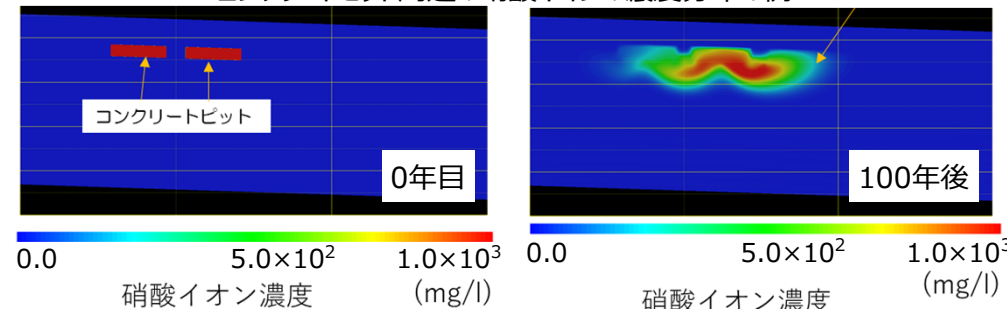
角型容器の落下時の解析結果例

(出典：JAEA-Review 2021-063)



砂充填試験結果例

硝酸性窒素の環境中濃度の解析例
コンクリートピット周辺の硝酸イオンの濃度分布の例



※環境基準 (水中濃度) : 硝酸性及び亜硝酸性窒素10(mg/L)