

第3期中長期計画期間における埋設事業の状況について

令和3年12月10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. 研究施設等廃棄物埋設事業の概要**
- 2. 第3期中長期計画期間での埋設事業全体概要**
- 3. 第3期中長期計画期間での個別実施概要**
 - (1) 埋設事業計画の策定**
 - (2) 立地に向けた対応**
 - (3) 埋設施設設計・安全評価等**
 - (4) 廃棄体の放射能濃度評価方法の構築**
 - (5) 廃棄体受入基準の検討**
 - (6) 廃棄物発生事業者等との調整**
 - (7) 広報活動への取り組みと情報発信**
- 4. これまでのまとめと次期中長期計画での取り組み**
 - (参考) 安全規制制度整備状況**
 - (参考) 立地手順・基準に関する参考資料**
 - (参考) 立地手順に関する類似事業の事例**

1. 研究施設等廃棄物埋設事業の概要

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



試験研究用原子炉



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

○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

○昭和20年代から発生、累積している廃棄物量

：約66万本（このうち、原子力機構は約37万本）
（令和3年3月末時点。物量は200リットルドラム缶換算）

- 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



原子力機構における廃棄物
保管状況

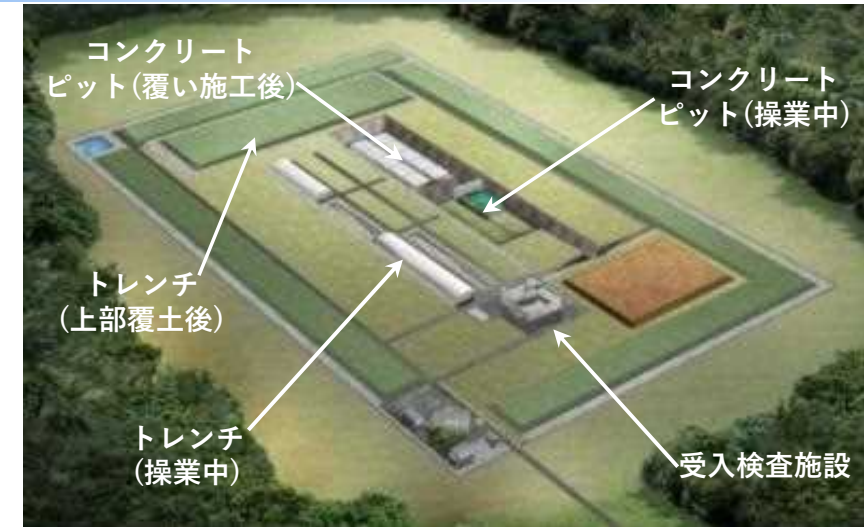


解体中の原子力施設

原子力機構は、原子力機構の低レベル放射性廃棄物とともに
原子力機構以外の廃棄物も合わせて浅地中埋設事業を推進

● 対象廃棄物の種類

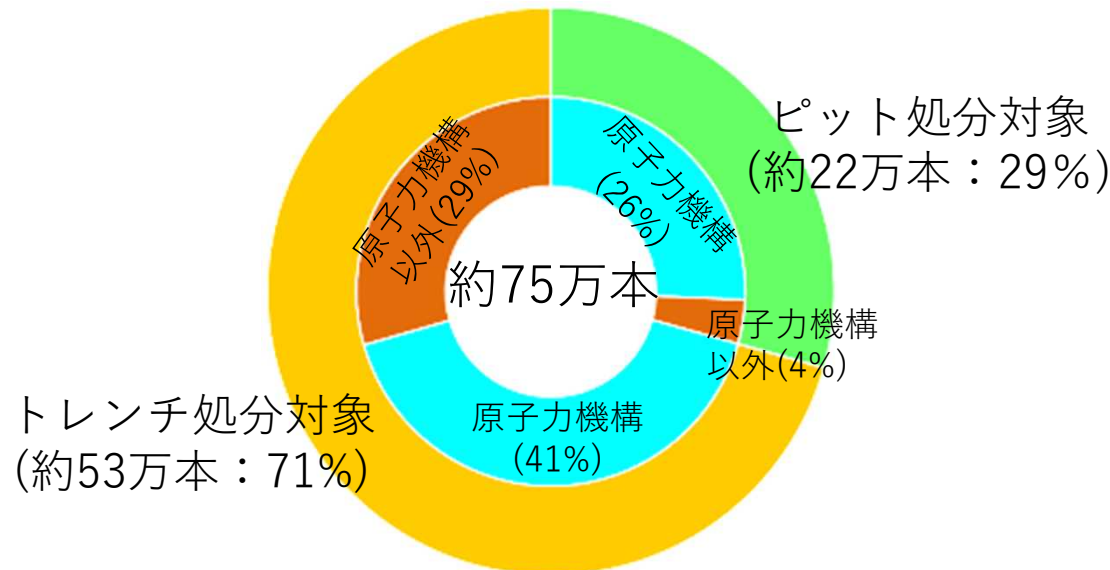
- NUMOが行う地層処分相当分を除く低レベル放射性廃棄物のうち、
 - ① 原子力機構の業務に伴って発生する廃棄物
 - ② 原子力機構以外の者から処分の委託を受けた廃棄物（実用発電用原子炉施設及び発電に密接に係わる施設であって政令で定める施設から発生する物を除く）



埋設施設イメージ

● 埋設施設の規模

- 廃棄体**約75万本に相当**する規模を想定（うち、原子力機構の廃棄体物量は約50万本）



原子力機構及び全国の他事業者を合わせた全体物量
(200リットルドラム缶換算)

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

- ▶原子力機構の業務に伴い発生、及び機構以外の者から処分の委託を受けた廃棄物
- ▶第一期事業として、コンクリートピット処分及びトレンチ処分が可能な廃棄物を対象
- ▶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、収支計画、資金計画を策定
- ▶透明性を確保しながら公正かつ合理的な処分単価を設定
- ▶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) (現計画は、令和元年11月1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75万本(200リットルドラム缶換算：
機構分：約50万本)
(このうち約8万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53万本(機構分：約31万本)
- ▶上記以外に中深度処分対象廃棄体が約3.6万本の見込み

◆立地基準と立地手順

- ▶原子力機構は、立地基準と立地手順を策定し、実施計画(平成28年3月25日変更認可)において公表
- ▶立地基準の内、比較評価項目等の詳細については、機構が別途定め公開(平成28年6月)

◆埋設処分業務の資金計画

- ▶埋設施設の概念設計に基づく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2,243億円と算定(事業の進捗に合わせ見直し)
- ▶処分単価は年度計画に示す。
- ▶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

埋設施設の概要

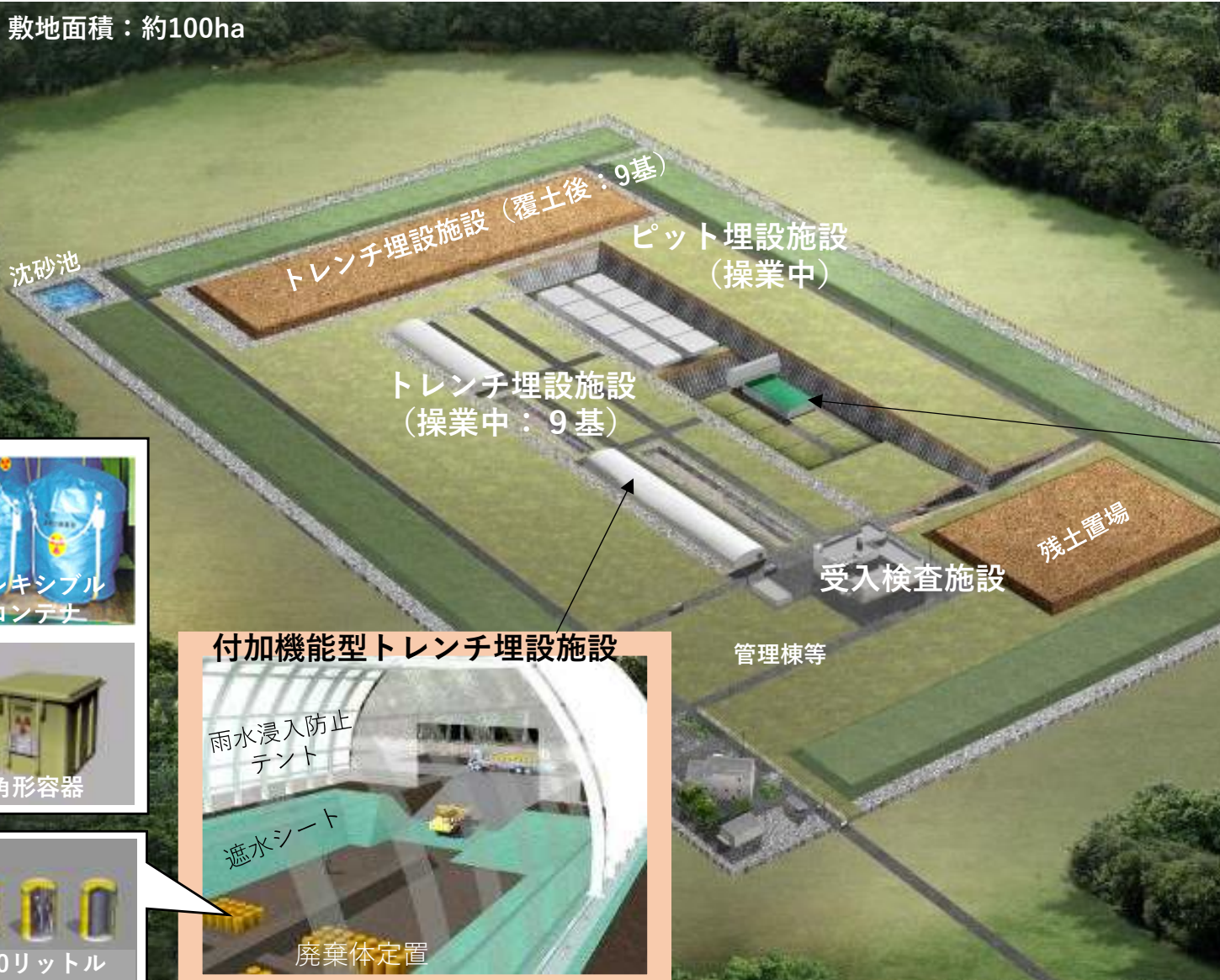
初期建設期間
約8年

埋設処分 操業期間
(年平均約1.5万本の廃棄体を埋設処分)
約50年

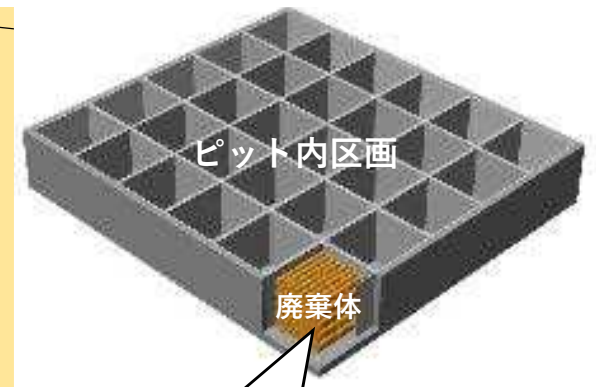
最終覆土
約3年

閉鎖後管理期間
ピット処分 : 約300年
トレンチ処分 : 約50年

敷地面積 : 約100ha



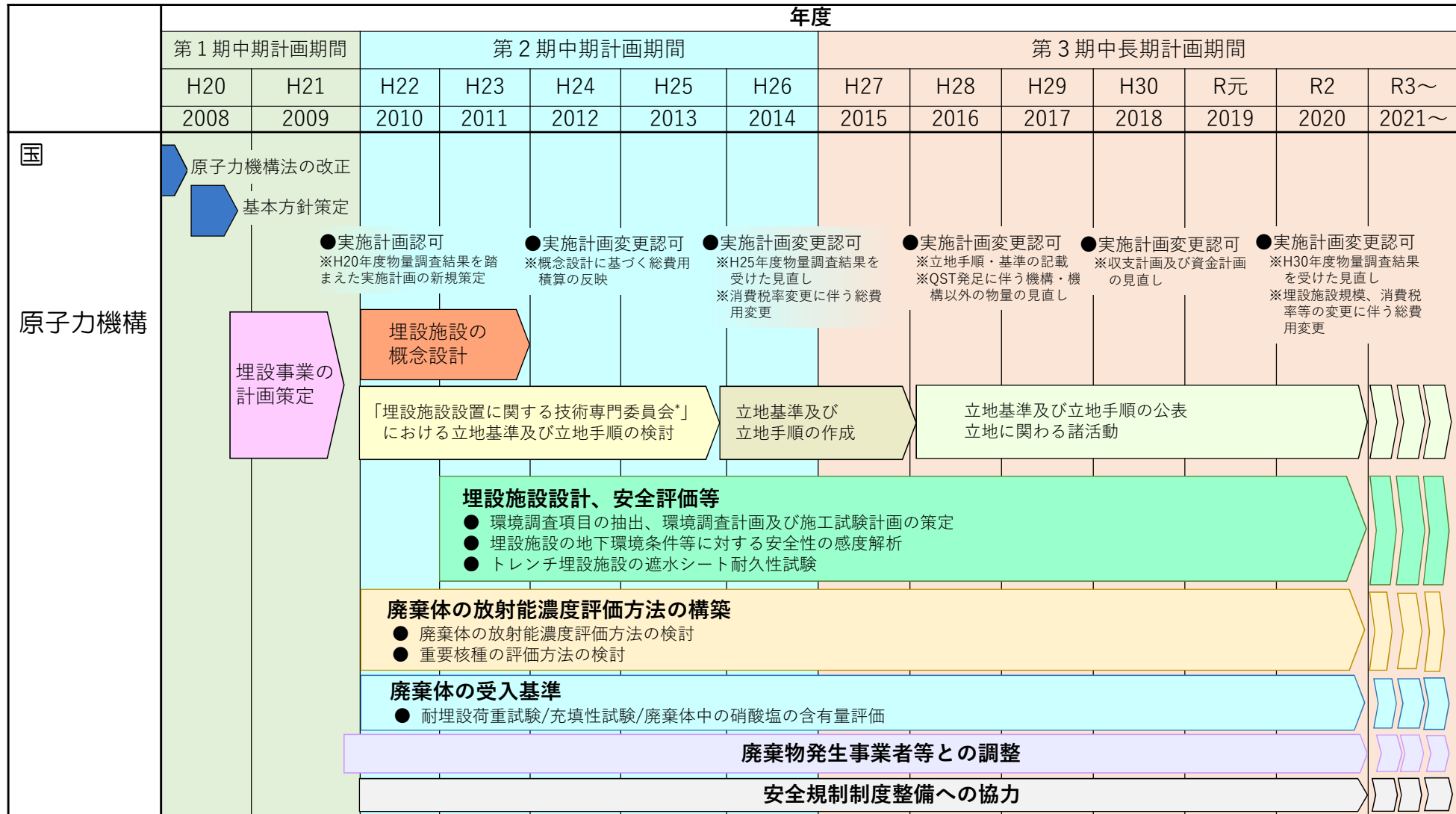
コンクリートピット埋設施設 (18基)



埋設事業のこれまでの実施概要

● 研究施設等廃棄物埋設事業に関する経緯（機構法改正からこれまでの実施内容）

- 原子力機構は、研究施設等廃棄物埋設事業の実施主体として、立地推進に向けた立地基準・手順の策定、総事業費の見積もり、埋設施設の概念設計、廃棄体の放射能評価方法/受入基準の検討等を進めてきたところ。



* 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

2. 第3期中長期計画期間での埋設事業の全体概要

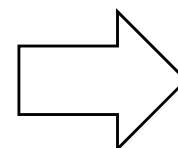
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が達成すべき業務運営に関する目標（中長期目標）
平成27年4月1日（令和3年3月1日変更指示）
文部科学省 経済産業省 原子力規制委員会

機構が実施することとなっている、研究開発等から発生する低レベル放射性廃棄物の埋設事業においては、社会情勢等を考慮した上で、可能な限り早期に具体的な工程等を策定し、それに沿って着実に実施する。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の中長期目標を達成するための計画（中長期計画）
認可:平成27年4月1日(変更認可:令和3年3月31日)国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

研究機関等から発生する低レベル放射性廃棄物の埋設処分事業に関しては、国の基本方針に基づき、規制基準の整備状況、社会情勢等を考慮した上で、可能な限り早期に①具体的な工程等を策定する。また、②埋設処分施設の設置に必要となる取組、③埋設処分施設の基本設計に向けた技術的検討、④廃棄体の輸送等に係る調整を進める。

- ①具体的な工程等を策定
- ②埋設処分施設の設置に必要となる取組
- ③埋設処分施設の基本設計に向けた技術的検討
- ④廃棄体の輸送等に係る調整



次ページに各年度の実施内容を示す。

第3期中長期計画期間中の各年度の実施主要項目

H27(2015)	H28(2016)	H29(2017)	H30(2018)	R 1 (2019)	R 2 (2020)	R 3 (2021)
<p>(1)埋設事業計画の策定(①工程等を策定 p.11-14)、(2)立地に向けた対応(②埋設処分施設の設置に必要な取組 p.15-22)</p> <p>立地基準及び立地手順の策定 機構が定める立地基準の策定 埋設事業工程検討 機構内外の廃棄体物量調査の実施 事業対象物量を60万本から75万本に変更 施設設計及び事業費等の見直し 産廃処分の公共関与立地事例調査 立地基準に基づく評価方法の検討</p>						
<p>(3) 埋設施設設計・安全評価等(③基本設計に向けた技術的検討 p.23-28)</p> <p>トレンチ処分の遮水層の検討 3次元地下水流動解析手法の検討 事業用地内における埋設施設設置場所の選定方法の検討 可燃物の埋設処分方法の検討 地下水流動解析及び評価方法からピット処分及びトレンチ処分の安全評価手法検討</p>						
<p>(4)廃棄体の放射能濃度評価方法の構築 (③基本設計に向けた技術的検討、④廃棄体の輸送等に係る調整 p.29-31)</p> <p>照射後試験施設廃棄物の放射能濃度評価手法の検討 試験研究炉廃棄物の放射能濃度評価手法の確立 試験研究炉の実廃棄物の放射化学分析 複数の試験研究炉に共通SF法等検討 実廃棄物の分析結果と放射化計算結果の比較 検討に基づく放射能濃度評価手法取りまとめ モンテカルロ法も含めた放射化計算方法の検討と放射能濃度評価手順書の作成</p>						
<p>(5)廃棄体受入基準の検討 (③基本設計に向けた技術的検討、④廃棄体の輸送等に係る調整 p.32-39)</p> <p>廃棄体の内部空隙及び固型化方法の検討 処分の耐埋設荷重の基準の検討 砂充填時の廃棄物の収納条件等の検討 受入基準検討状況を機構内外に説明 環境影響物質の埋設量の検討 ピット及びトレンチ処分に対する220核種の基準線量相当濃度の試算 廃棄体落下解析に基づく飛散率の検討 砂充填試験による砂充填方法の検討</p>						
<p>(6)廃棄物発生事業者等との調整 (④廃棄体の輸送等に係る調整 p.40-42)</p> <p>機構外廃棄物発生者との情報交換:RI協会、RANDEC :発生者Gr.会合 (試験研究炉設置者) :廃棄体物量調査 (H30年度)</p>						
<p>(7)広報活動への取り組みと情報発信(②埋設処分施設の設置に必要な取組 p.43-47)</p>						
<p>安全規制制度整備への協力(③基本設計に向けた技術的検討 p.51-53)</p> <p>安全規制制度に係る技術検討及び海外事例調査について原子力規制庁への安全性説明及び情報提供 RI法から炉規法へ委託廃棄可能とする制度策定への対応 法令対象廃棄物拡大仕様規定から性能規定への改正対応 ウラン廃棄物浅地中処分の安全確保方策及び基準案への対応</p>						

立地推進
事業計画

環境
調査

基本
設計

安全
評価

詳細
設計

事業
許可
申請

3. 第3期中長期計画期間での個別実施概要

(1) 埋設事業計画の策定

● 埋設事業の前提となる廃棄体物量調査と見直し

平成30年度廃棄体物量調査結果

(単位：200リットルドラム缶換算本数)

埋設事業対象廃棄体物量の見直し

▶ 従来の埋設処分を行う量の見込み (平成25年度調査結果等)

- ・トレンチ処分：約34.8万本
- ・ピット処分：約20.8万本

▶ 従来の埋設施設規模

- ・トレンチ処分：約38万本
- ・ピット処分：約22万本

原子炉等規制法において義務化された原子力施設廃止措置実施方針の公表結果等との整合を図るため、**平成30年度に原子力機構及び機構以外の廃棄物発生者に対し廃棄体物量調査を実施。**

発生者区分		ピット埋設	トレンチ埋設	合計		
原子力機構		192,600	309,300	502,000		
原子力機構以外	大学・民間等 (RI協会以外)	2,500	106,500	109,000		
	RI協会*	研究RI廃棄物	4,250	49,700	53,950	60,600
		医療RI廃棄物	50	6,600		
	小計		6,800	162,800		
合計		199,400	472,100	671,500		

*公益社団法人日本アイソトープ協会が集荷処理する廃棄物

調査結果に基づき対象廃棄体物量と埋設施設規模を以下に変更

▶ 埋設処分を行う量の見込み (令和元年度認可)

- ・トレンチ処分：約47.2万本
- ・ピット処分：約20.0万本

▶ 埋設施設規模

- ・トレンチ処分：約53万本
- ・ピット処分：約22万本

埋設施設規模の変更に伴う埋設施設建設費等を変更。

併せて閉鎖後管理方法の見直し、消費税率の変更を総事業費へ反映。

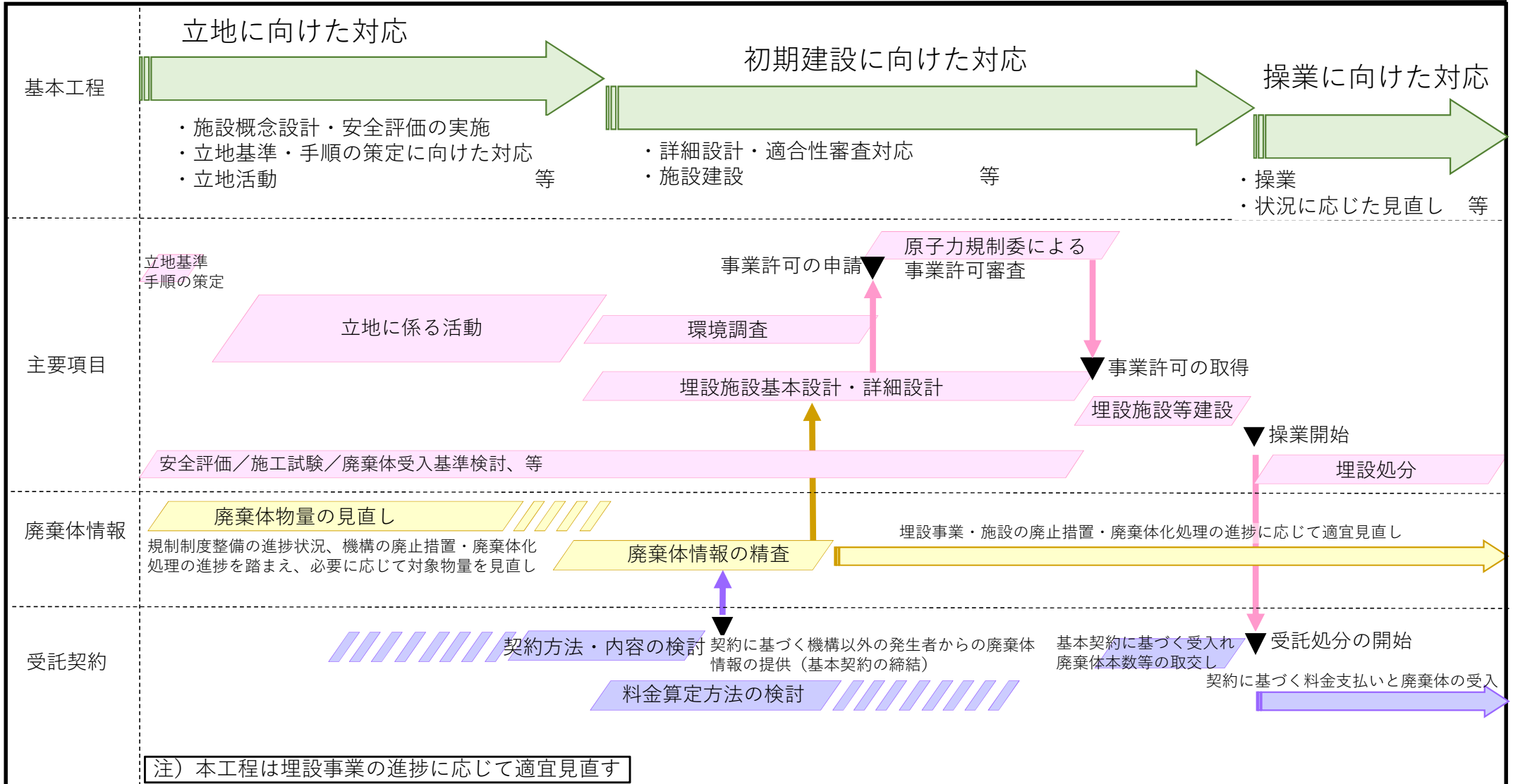
埋設事業の総費用の見直し

(単位：億円)

区分	項目	従来費用			H30物量調査を受けた費用		
		ピット	トレンチ	合計	ピット	トレンチ	合計
建設費	施設建設費	419	149	569	415	174	589
	用地取得費	77	73	150	72	78	150
	環境等調査費	35	3	38	36	3	39
	公租公課(不動産取得税等)	5	4	9	4	5	9
	計	536	230	766	527	260	788
操業費	施設操業費	266	141	408	281	188	469
	管理費	210	125	336	193	154	347
	公租公課(固定資産税等)	229	120	348	223	155	378
	計	705	386	1,092	697	497	1,194
	人件費	112	42	154	161	74	234
	一般管理費	12	5	17	18	9	27
	合計	1,366	663	2,029	1,404	840	2,243

● 埋設処分業務の実施に関する計画への反映 (令和元年11月1日認可)

埋設事業工程の策定



埋設事業の実施計画の変更経緯

(変更) 認可日	廃棄体量/施設規模	立地手順と基準	総費用	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 	埋設施設概念設計の結果に基づく総費用積算は暫定的に約2,000億円と設定	<ul style="list-style-type: none"> ●新規策定・認可 ●対象廃棄体物量はH20年度調査結果
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	●埋設施設概念設計に基づく総費用積算
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	同上	約2,029億円	<ul style="list-style-type: none"> ●消費税率変更（5%から8%）に伴う総費用変更 ●H25年度対象廃棄体物量の調査結果に基づく廃棄体物量変更
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 	同上	<ul style="list-style-type: none"> ●立地手順と基準の策定 ●QST発足に伴う機構・機構以外の廃棄体物量変更
平成30年 3月1日	同上	同上	同上	●収支計画及び資金計画の見直し
令和元年 11月1日	ピット処分：約20万本 (機構分：約19万本) トレンチ処分：約47万本 (機構分：約31万本) 施設規模：約75万本*2	同上	約2,243億円	<ul style="list-style-type: none"> ●H30年度対象廃棄体物量の調査結果に基づく廃棄体物量見直し（ウラン廃棄物の基準見直しを想定した物量の見直しを含む） ●埋設施設規模変更、閉鎖後管理制度変更による事業費用積算及び消費税率変更（8%から10%）に伴う総費用変更

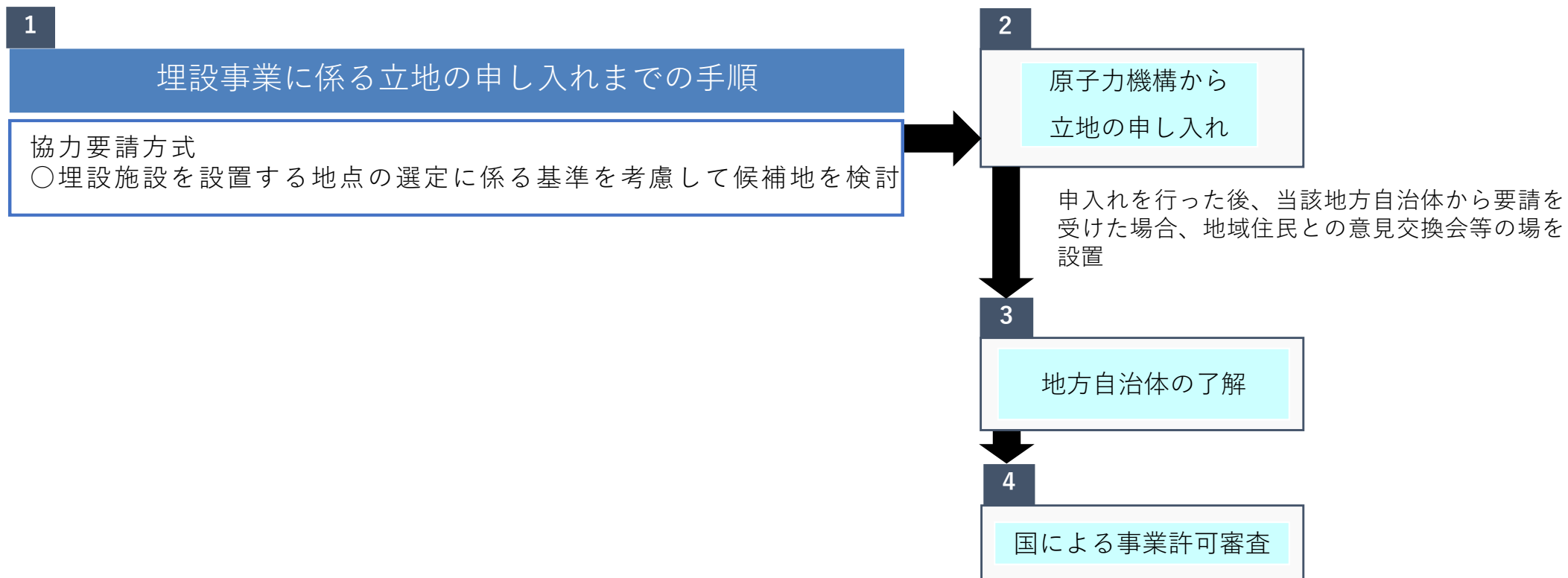
*1：ピット処分対象廃棄体22万本、トレンチ処分対象廃棄体38万本、*2：ピット処分対象廃棄体22万本、トレンチ処分対象廃棄体53万本

3. 第3期中長期計画期間での個別実施概要

(2) 立地に向けた対応

- 「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。



- ・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

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。

埋設事業の実施に関する計画（平成21年11月13日認可、令和元年11月1日変更認可、以下「実施計画」）において、立地手順として、以下のように定めている。

4. 埋設施設の設置に関する事項

原子力機構は、埋設事業を円滑かつ確実に推進するため、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。

4.1 埋設施設の立地の選定に係る手順と基準

埋設施設の立地の選定は、手続の透明性を確保し、公正な選定を行うことを基本とする。このため、埋設施設設置の受入れに係る地方自治体（市区町村及び都道府県）及び地域の意向を尊重し、かつ地方自治体の負担軽減が図れるよう、立地の選定に係る手順及び基準を以下のとおり定める。

4.1.1 埋設施設の立地の選定に係る手順

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**によるものとする。

協力要請方式では、原子力機構は、4.1.2 に示す埋設施設を設置する地点の**選定に係る基準を考慮して埋設施設の設置候補地**（以下「候補地」という。）**について検討を行う**。その上で原子力機構は、候補地の属する**地方自治体に立地の申入れを行い、地方自治体の了解を得る**（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の仕組みが存在する場合にはその規定に準ずる）。申入れを行った後、当該地方自治体から要請を受けた場合、地域住民との意見交換会等の場を設ける。なお、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するとともに、2.3 の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する。

また、原子力機構は、上述の**協力要請方式による設置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**。応募を受けた場合、原子力機構は、4.1.2 に示す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について検討を行う。その上で原子力機構は、地域住民との意見交換会等の場を設ける。原子力機構は、こうした活動の状況を踏まえ、**候補地の属する地方自治体に立地の申入れを行い、地方自治体の了解を得る**。なお、基礎自治体は、いつの時点でも応募を取りやめることができる。

これらの活動に際し、国及び原子力機構は、地方自治体及び地域住民へのきめ細かい情報発信を行う。

実施計画において、立地基準として、以下のように定めている。

4.1.2 埋設施設の立地の選定に係る基準

埋設施設の立地の選定に係る基準については、埋設施設を設置する地点における安全性を確保した上で合理的かつ効率的な運営が可能となるよう、立地の選定に当たり考慮すべき項目とその重要性の程度や項目ごとの評価に用いる指標を、以下のように定める。

(1) 立地の選定に当たり考慮すべき項目とその重要性の程度

立地の選定に当たり考慮すべき項目は、「**適合性評価項目**」及び「**比較評価項目**」とする。このうち、**適合性評価項目**は、「**安全性**」及び「**環境保全**」等とし、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が求められる。**適合性評価項目**において考慮すべき観点の間に重要性の優劣はなく、全て同等に重要である。また、**比較評価項目**は、「**経済性・利便性**」等とし、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ものとする。

(2) 項目ごとの評価の指標

○ 適合性評価項目

1) 安全性の観点からの評価の指標

候補地の自然環境として、「**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。

2) 環境保全の観点からの評価の指標

候補地の環境保全の観点から、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。

3) その他

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。その詳細については原子力機構が別途定め、公開する。

○ 比較評価項目

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。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、公開する。

実施計画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

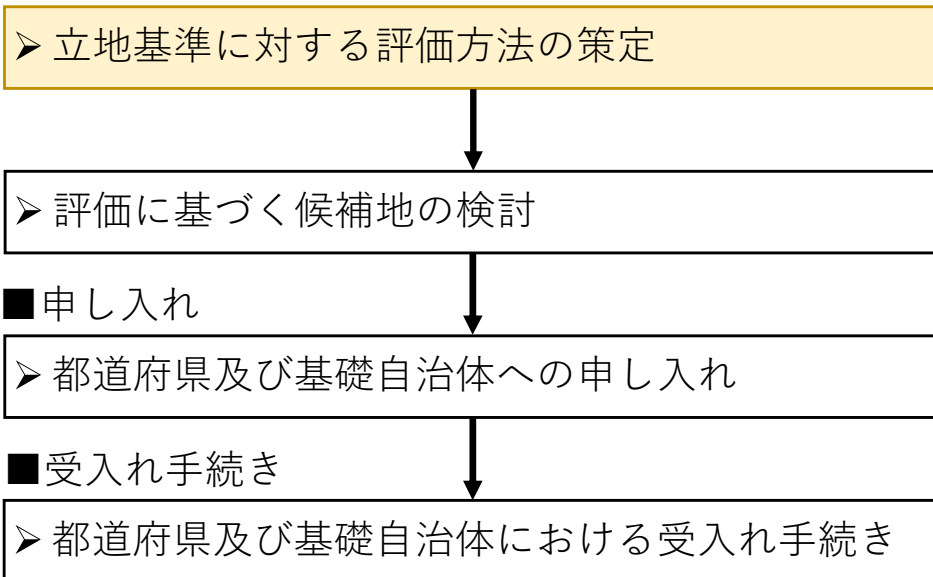
「**用地取得の容易性**」については、土地利用の規制解除や地権者との交渉が円滑かつ迅速に進められる見通しを評価する。

「**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。

- 原子力機構では、立地選定評価を行うための評価の進め方について検討を行っている。具体的には、埋設処分に係る最新の規制制度、類似施設である産業廃棄物最終処分場の立地選定等を参照した、適合性評価項目、比較評価項目に対する評価の進め方の検討を行っている。

※なお、立地基準の評価方法については、実施計画へ立地手順と基準を記載する際に原子力機構において取りまとめた「埋設施設設置に関する技術専門委員会報告書」(平成25年11月)を基に検討している。https://www.jaea.go.jp/04/maisetsu/reference/download/gijutsusenmoniinkai_kentoukettka.pdfで公開。研究施設等廃棄物作業部会(第11回,第12回)で説明

協力要請方式による立地選定手順の例



検討中の適合性評価項目（安全性）の評価方法案の一部

以下の各項目について、一定の距離が確保されていることやエリア外であることを確認する。

- ・ 火山の開口部からの距離
- ・ 津波の遡上範囲
- ・ 河川(一級及び二級河川)における洪水範囲
- ・ 断層(活動セグメント)の位置
- ・ 急傾斜地崩壊危険区域、土砂災害特別警戒区域、土砂災害警戒区域

※火山については、第四紀噴火・貫入活動データベース(産業技術総合研究所)を使用して評価する。

※陥没については、人間活動等に関する評価も含み、詳細な評価が必要なため具体的な地点を選定後に評価を行う。

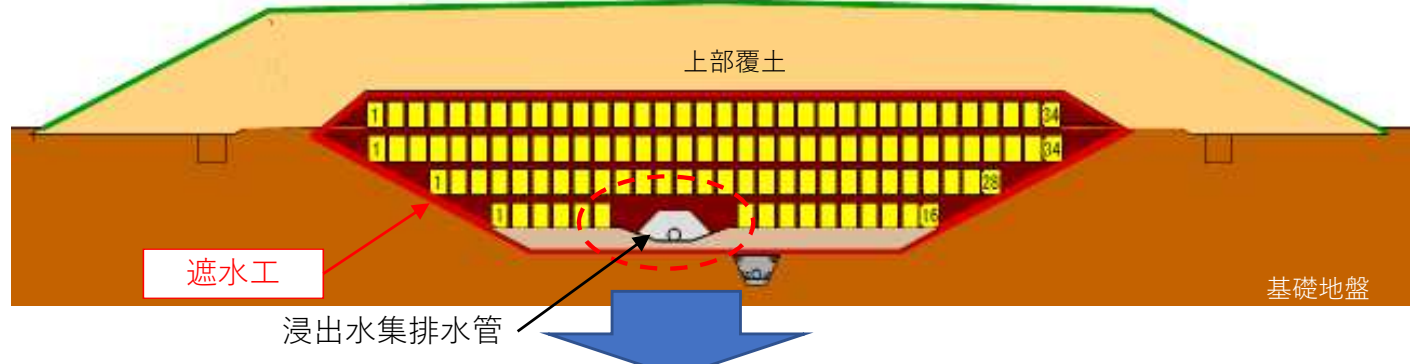
- 原子力機構の「**埋設処分業務の実施に関する計画**」（実施計画）において、埋設施設の立地の選定に係る手順は、以下となっている。
 - 1) 埋設事業の適切な運営が可能と考えられる地点の属する“**地方自治体への協力要請方式**”とし、
 - 2) 協力要請方式による地点の選定の状況等を踏まえて、必要に応じて埋設事業に関心を有する基礎自治体の募集も行う。（“**基礎自治体の募集方式**”）
- 実施計画に記載のこのような手順に基づき立地選定を進めるにあたり、手続きの透明性を確保して公正な選定を行うため、引き続き、立地基準に対する評価方法及び立地手順の具体的な内容について詳細を検討する。

3. 第3期中長期計画期間での個別実施概要

(3) 埋施設設計・安全評価等

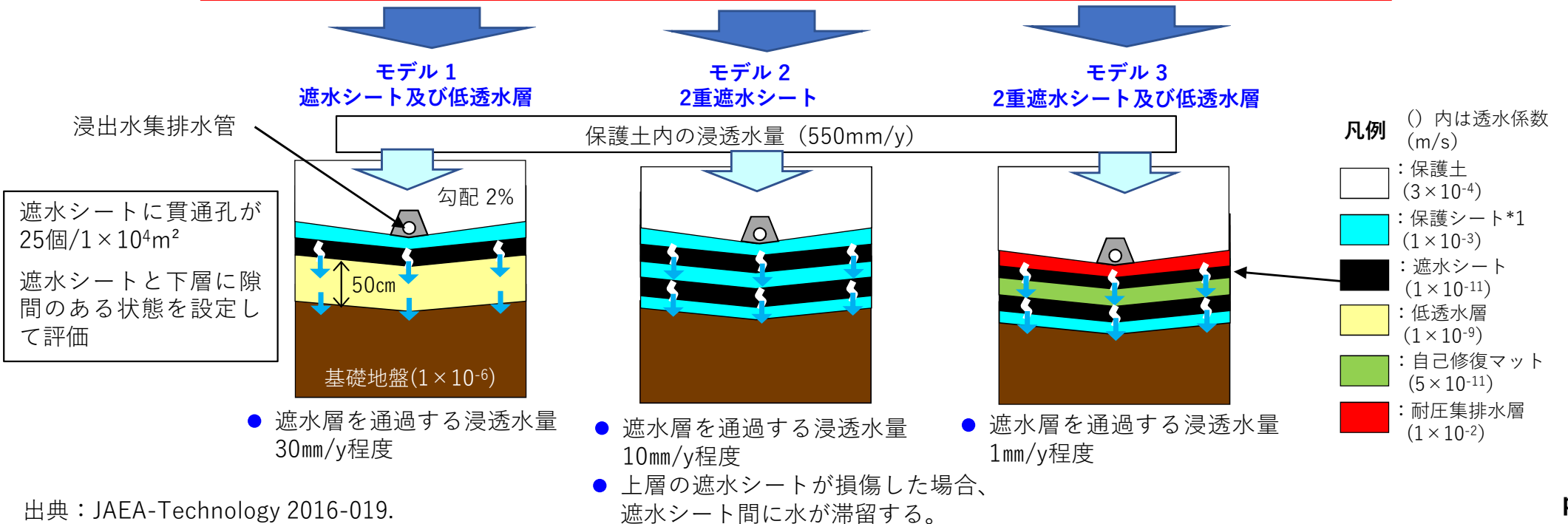
トレンチ処分の浸透水量を効果的に低減させる遮水層の検討

【目的】 付加機能型トレンチ埋設施設では、遮水工の構造の決定及び安全評価に用いる浸透水量の評価が必要である。
【実施内容】 遮水シート及び低透水性材料等の特性及び多層構造の効果の検討、簡易モデル計算（HELPコード※）により浸透水量の評価を実施した。



※ 米国 Environmental Protection Agency で提供している Hydrologic Evaluation of Landfill Performance (HELP) Model

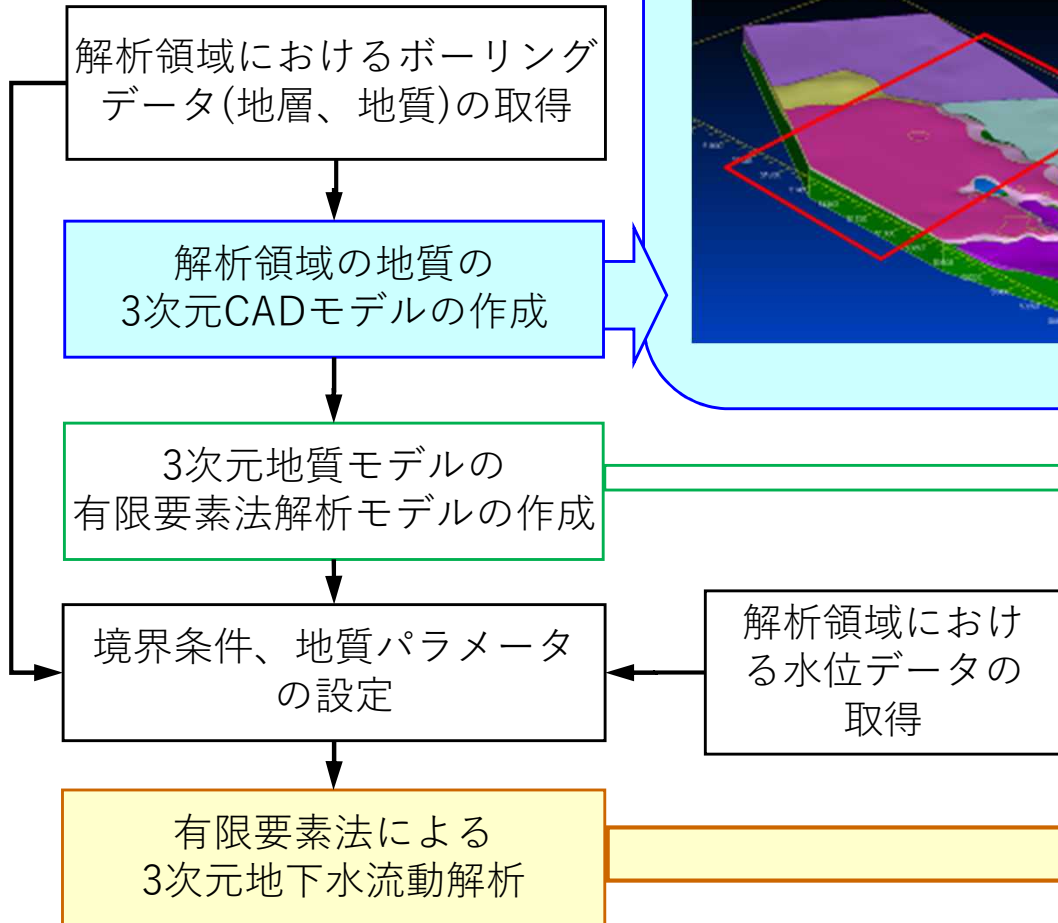
底部遮水工の構造を3パターンにモデル化し、**遮水層を通過する浸透水量**を評価



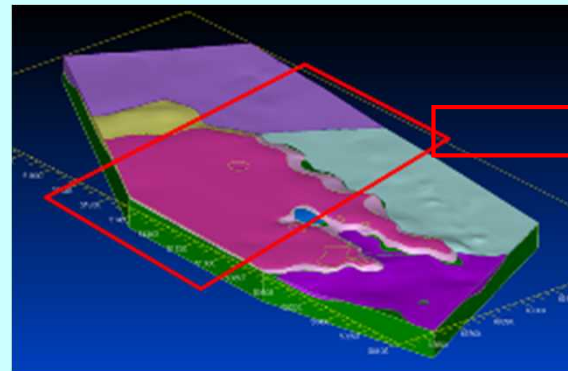
【目的】 埋設施設の安全評価では、周囲の地下水流動を詳細に把握してパラメータを設定する必要がある。

【実施内容】 想定される埋設施設周囲の地下水流動解析について、3次元の解析モデルの作成方法及び地下水流動解析手法の検討を進めている。

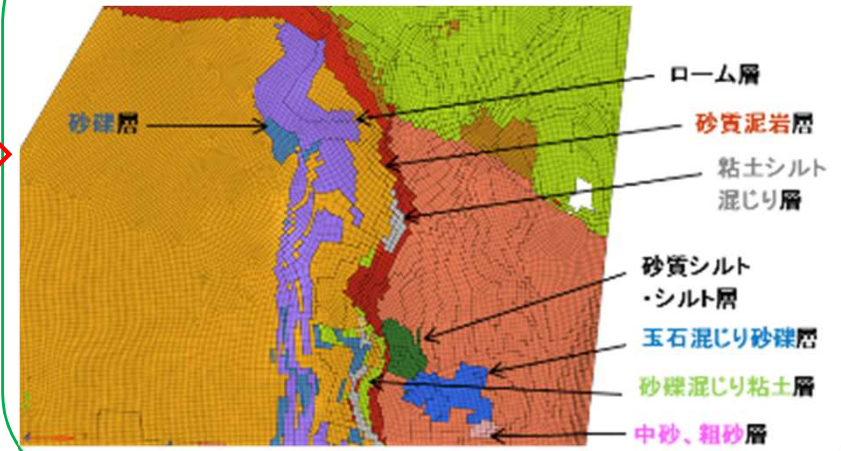
3次元地下水流動解析の解析フロー



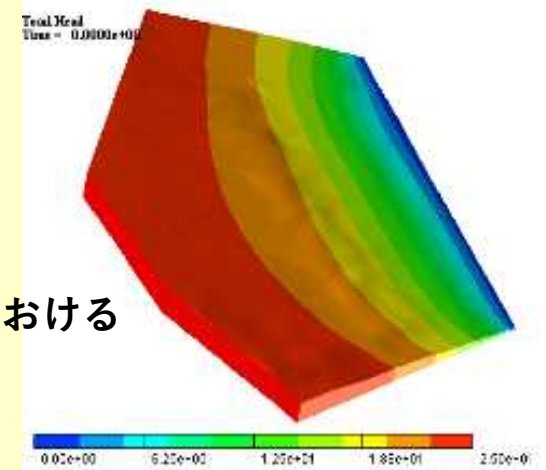
地質の3次元CADモデルの例



左図の赤枠の領域における有限要素法の解析モデル



簡易な境界条件における全水頭の試算結果

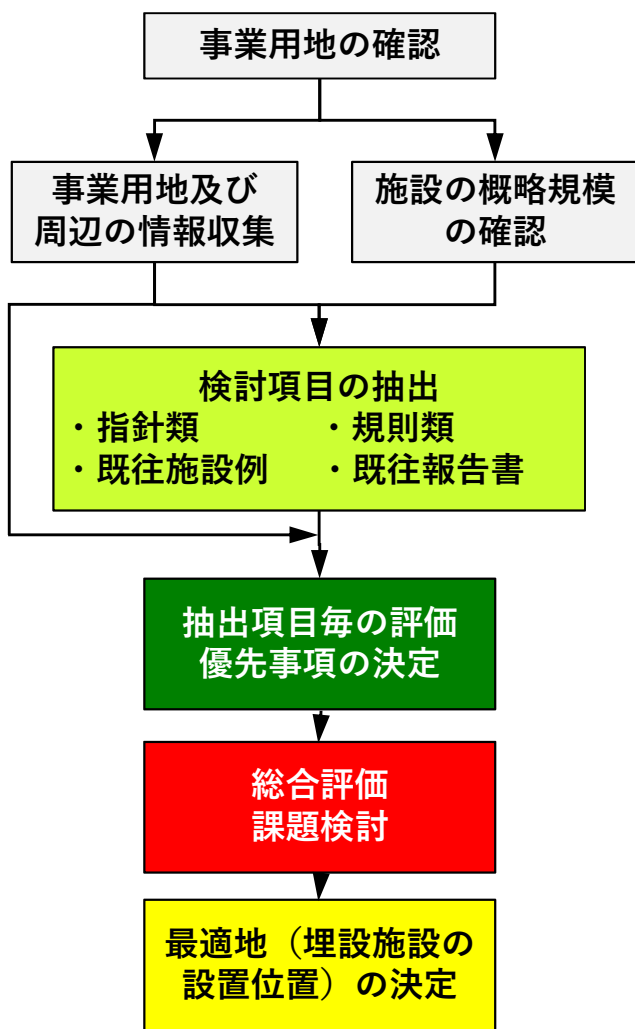


事業用地内における埋設施設設置場所の 選定方法の検討

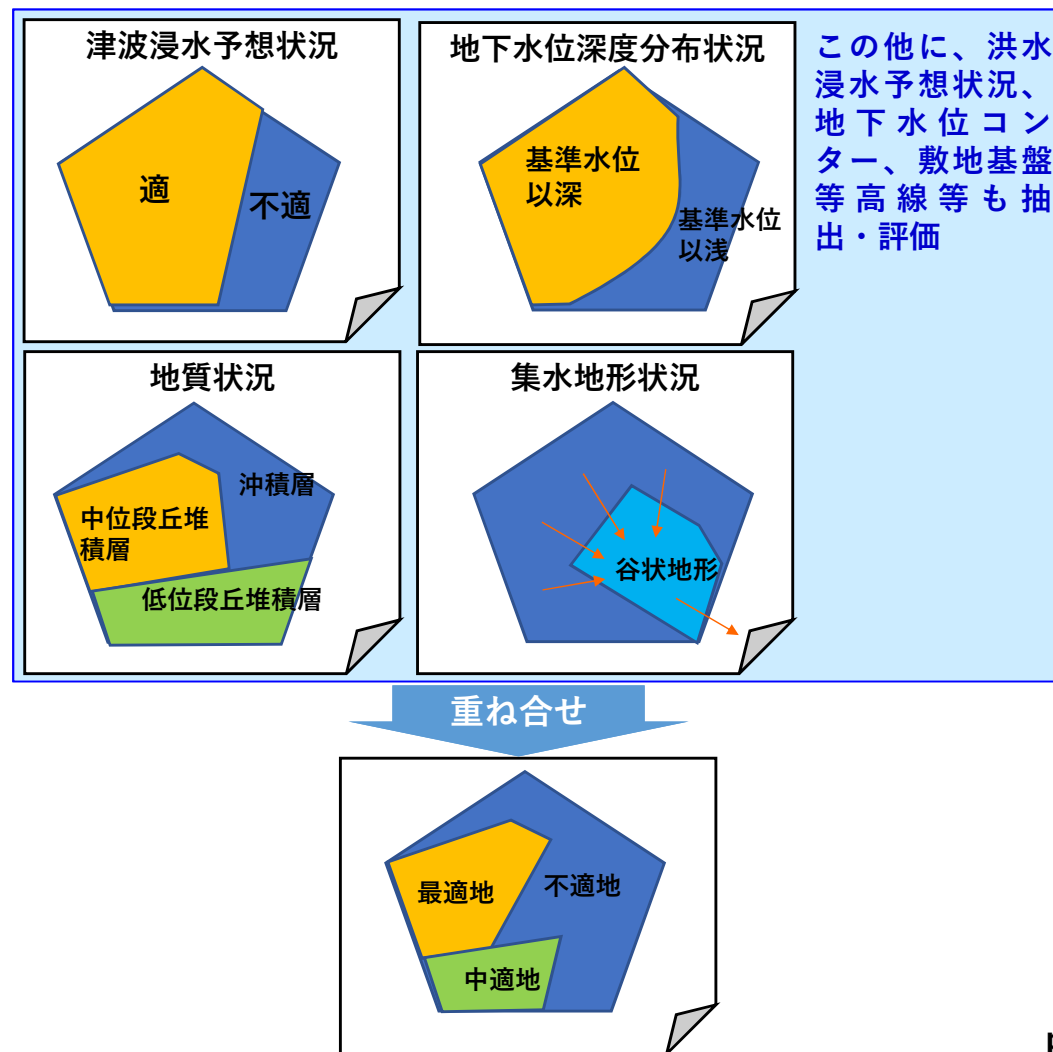
【目的】 事業用地内において、埋設施設の建設及び安全評価の観点から最適な埋設施設の設置位置を決定する必要がある。

【実施内容】 事業用地内において、埋設施設の設置に最適な位置を選定するために必要となる環境調査項目、手順を検討した。

【選定及び調査フロー】



【最適な設置位置を選定するまでのイメージ】

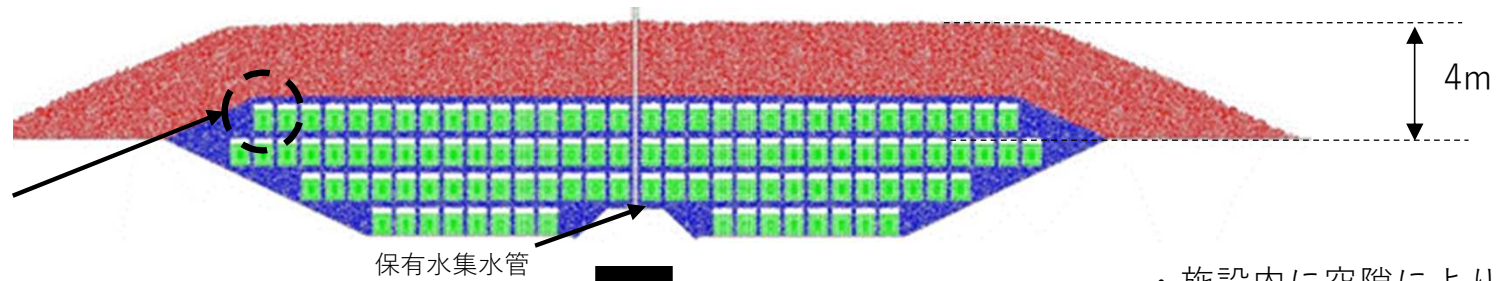


【目的】 埋設可能な可燃物の量を設定することで、廃棄体化処理の合理化検討の目標とする。

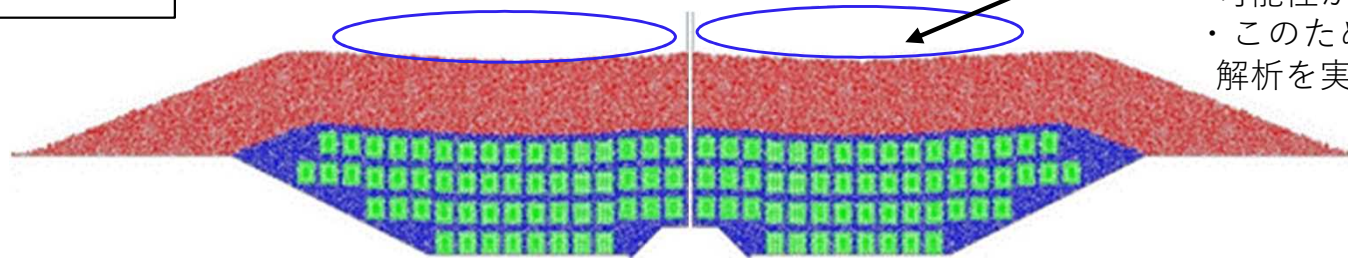
【実施内容】 トレンチ埋設施設に可燃物を埋設した場合の施設の将来的な影響評価と対策を検討した。

トレンチ埋設施設の上部覆土

200リットルドラム缶
(白色部が上部空隙で、
可燃物が分解後に生じると想定)

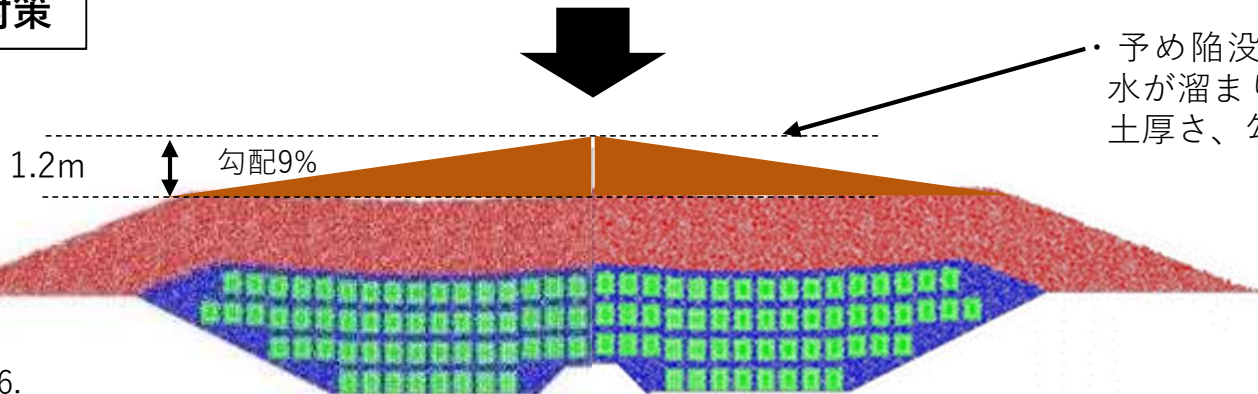


可燃物を埋設した際の影響



- ・施設内に空隙により、覆土が陥没、水が溜まりやすい形状に変形する可能性がある。
- ・このため、陥没量を個別要素法で解析を実施

可燃物を埋設する際の対策



- ・予め陥没が生じることを想定して、水が溜まりやすい形状に変形しない覆土厚さ、勾配を解析により評価

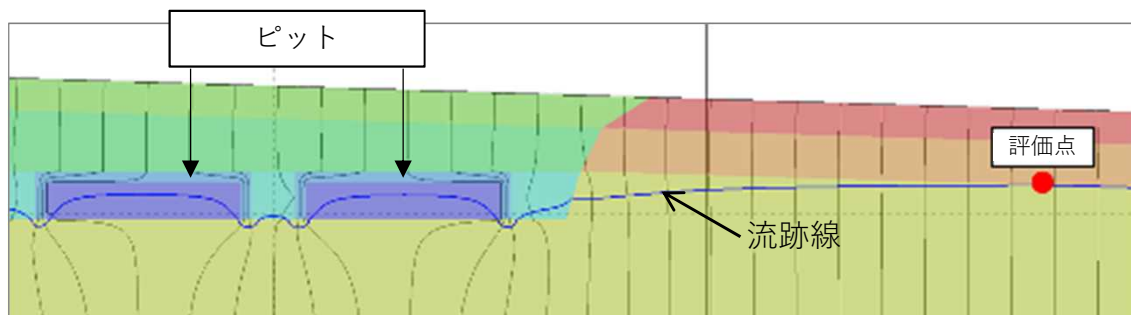
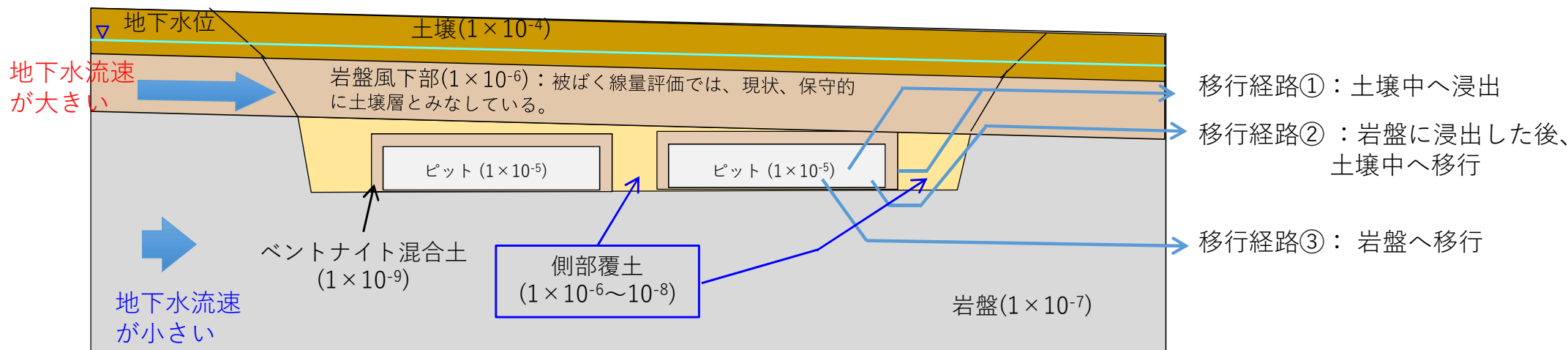
地下水流動解析及び評価方法からピット処分及び トレンチ処分の安全評価手法の検討

【目的】 ピット埋設施設の安全評価では、埋設施設に浸入水・浸出水量を評価して設定する必要がある。

【実施内容】 地下水流動解析を用いたピット埋設施設からの浸出水量の評価手法の検討を進めている。

- ピットからの浸出水の移行経路によって放射性物質の移行挙動が異なる。
- 一般的な地質モデルを設定し、2次元体系によるFEM解析（解析コードはJAEAが開発したMIG-2DF）により、ピットからの経路毎の浸出水量を試算した。

解析モデルと浸出水の移行経路の概念（カッコ内の数字は、透水係数(m/s)）



評価点（ピットから100m）を通る流跡線の解析結果
（側部覆土 1×10^{-6} m/sのケース）

移行経路毎の浸出水量（ m^3/y ）の試算結果

	側部覆土の透水係数(m/s)		
	1×10^{-6}	1×10^{-7}	1×10^{-8}
移行経路①	140	120	110
移行経路②	150	30	1
移行経路③	650	680	650
合計	940	830	760

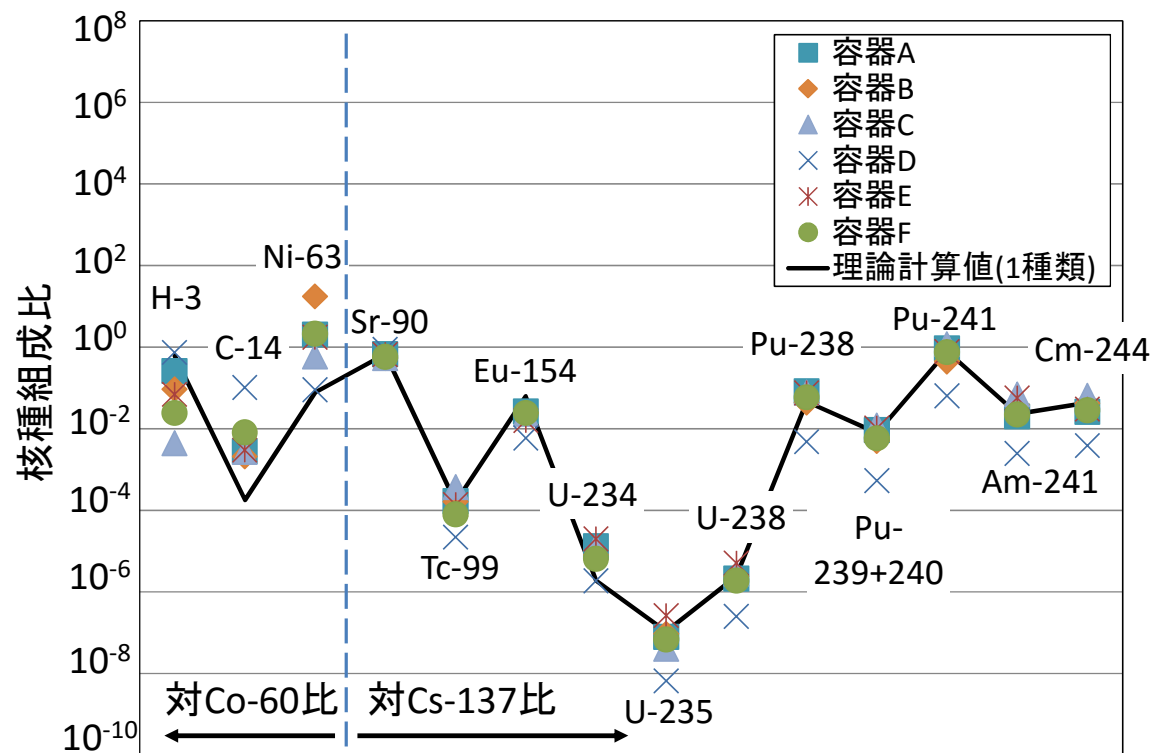
3. 第3期中長期計画期間での個別実施概要

(4) 廃棄体の放射能濃度評価方法の構築

【目的】 照射後試験施設の廃棄物に対する放射能濃度評価手法を開発する必要がある。

【実施内容】 各照射後試験施設からの廃棄物に共通して適用可能な放射能濃度評価方法として、放射化・燃焼計算によって求めた核種組成比を用いる方法の妥当性を検討した。

- 放射化・燃焼計算による核種組成比の設定
- 照射後試験施設の廃棄物から測定試料を採取して核種組成比を実測
- 実測結果と放射化・燃焼計算による核種組成比を比較し、計算による核種組成比の妥当性を検討
- 今後の照射後試験施設の廃棄物の放射能濃度評価手法の確立に向けた基礎データとなる



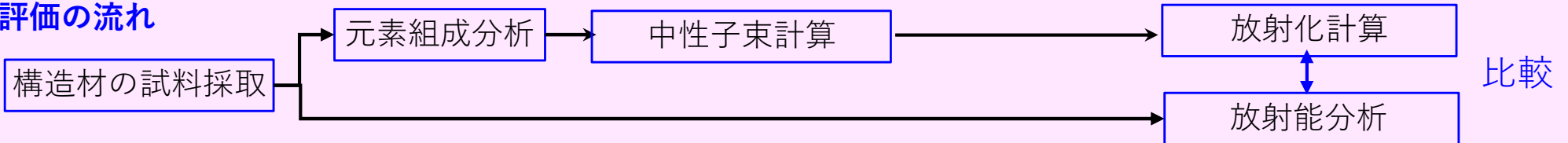
照射後試験施設の廃棄物の分析結果及び放射化・燃焼計算結果から求めた核種組成比の比較

- 容器A～Fは全て1種類の照射燃料・材料で汚染した廃棄物であり、対応した照射燃料・材料の照射条件に基づき、放射化・燃焼計算による理論的な核種組成比を算出

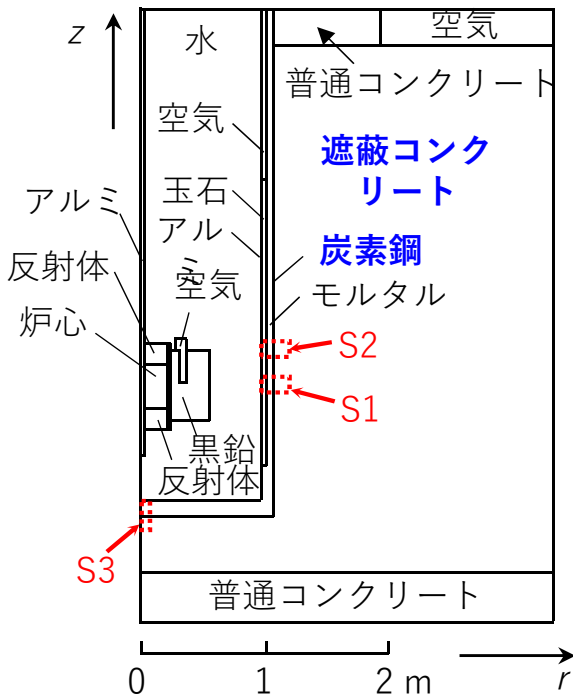
【目的】 埋設施設の事業許可申請や廃棄体確認に向けて様々な仕様の試験研究炉に対して合理的な放射能濃度評価手法を検討する必要がある。

【実施内容】 試験研究炉の解体により発生する廃棄物に共通して適用可能な放射能濃度評価方法を検討するため、立教大学研究用原子炉を対象として放射能濃度評価を実施。検討結果に基づき、各発生者が廃棄物の放射能インベントリを評価する際に共通して使用できる評価手順書を取りまとめ中。

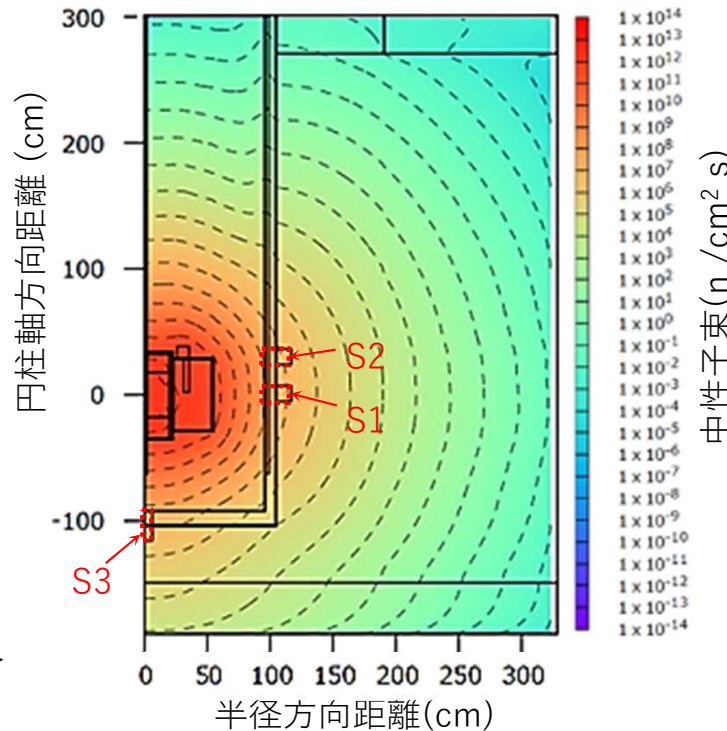
評価の流れ



①モデル炉の計算体系及び試料採取位置 (S1~S3→元素組成分析及び放射能分析)



②モデル炉における2次元Sn法の計算コード (DORT) を用いた中性子束分布の計算結果例



③放射能分析値と放射化計算値を比較評価し、理論計算法の適用について検討

構造材	核種	試料位置	計算値/分析値
炭素鋼	^3H	S3	$> 2.6 \times 10^2$
		S1	2.3
	^{60}Co	S2	3.8
		S3	5.7
	^{63}Ni	S1	1.7
		S2	2.4
遮蔽コンクリート	^{152}Eu	S3	> 1.1
		S1	2.3
	^3H	S2	3.2
		S3	5.3
	^{60}Co	S1	1.7
		S2	2.4
^{152}Eu	S3	5.3	
	S1	1.4	
^{152}Eu	S2	2.5	
	S3	5.6	

⇒計算値は、分析値の概ね1桁以内

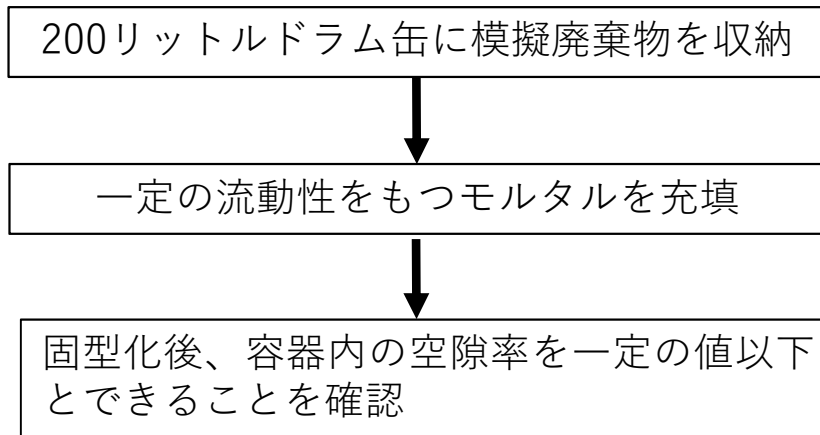
3. 第3期中長期計画期間での個別実施概要

(5) 廃棄体受入基準の検討

【目的】 廃棄体の技術基準に適合したセメント充填固化体の作製方法を設定する必要がある。

【実施内容】 200リットルドラム缶にモルタルを充填し、廃棄体内の空隙がどの程度あるか評価する試験を行い、廃棄体を作製するために適切な固型化方法の検討をした。

充填性試験の手順

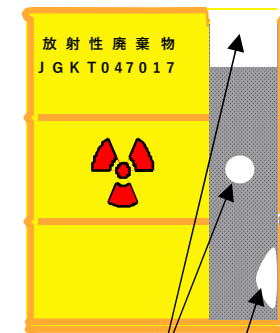


モルタルの配合

【流動性の指標】 Pポート試験(秒)	セメント	水	細骨材	減水材
	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(kg/m ³)	(kg/m ³)
20	950	388	827	4.75
30	950	364	891	4.75
40	950	356	912	4.75
50	950	342	950	4.75

流動性(モルタルの配合)に応じたドラム缶内の空隙率

【流動性の指標】 Pポート試験(秒)	固型化部の内部 の空隙率
20	13%
30	14%
40	14%
50	12%

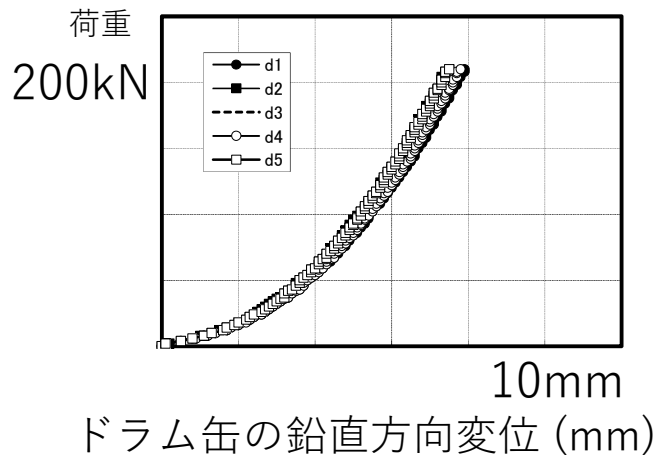
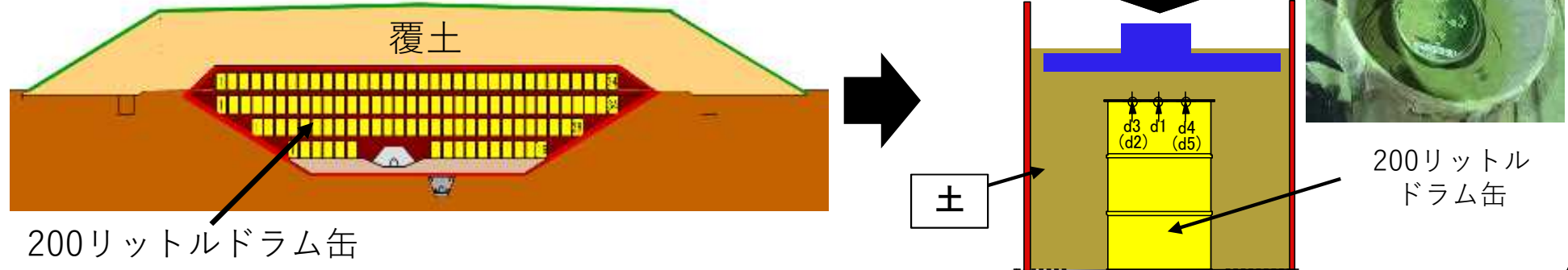


ドラム缶内の空隙の例

【目的】 トレンチ埋設施設の設計を考慮して、埋設する廃棄物の受入基準を設定する必要がある。
【実施内容】 200リットルドラム缶の耐埋設荷重を評価する実験を行い、トレンチ処分の際に十分な耐埋設荷重があることを確認した。

トレンチ処分

埋設施設では、廃棄体は土中に縦置き(4段)で埋設される。
 この状態を模擬した試験を実施した。



▶試験後の外観は異常なく、土圧によるドラム缶の変形は、弾性変形の範囲内であった。

▶この結果から、仮にドラム缶を空で埋設したとしてもトレンチに埋設する上で必要な耐荷重があることを確認した。

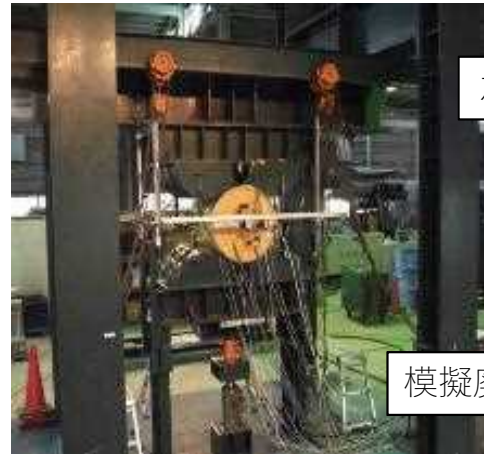
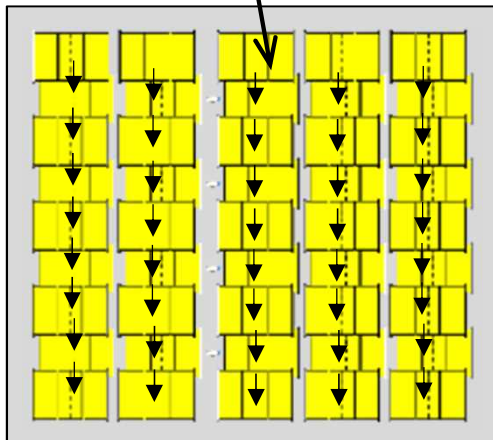
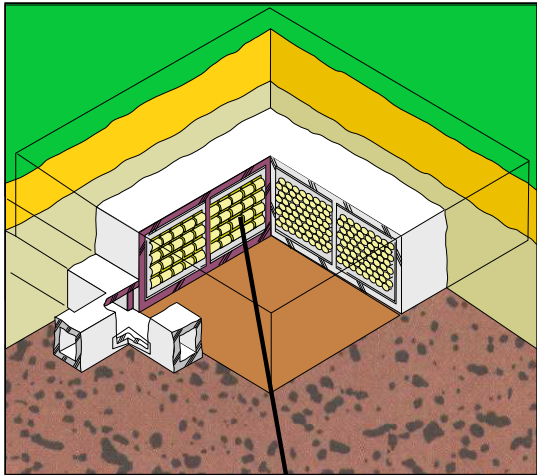
ピット処分の耐埋設荷重の基準の検討

【目的】ピット埋設施設の設計を考慮して、埋設する廃棄物の受入基準を設定する必要がある。

【実施内容】模擬の廃棄体(200リットルドラム缶内に廃棄物を固型化したもの)の耐埋設荷重を評価する実験を行い、ピット処分の際に十分な耐埋設荷重があることを確認した。

- コンクリートピット内に、廃棄体は俵積み(9段)で定置される。
- 最下段の廃棄体を受ける荷重に耐えることを試験した。廃棄体1体あたりの重量を1tonと想定した。

コンクリートピット



耐埋設荷重の試験装置

加圧治具

300kN

d1
d3

d2
d4

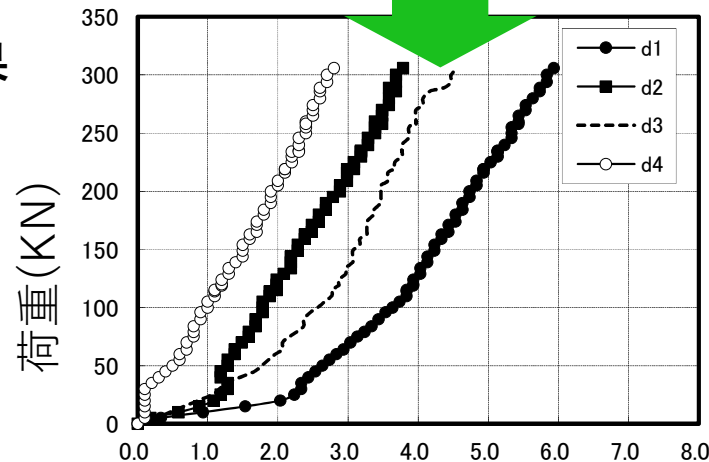
d3
d4

d1
d2

模擬廃棄体

300kN

試験結果



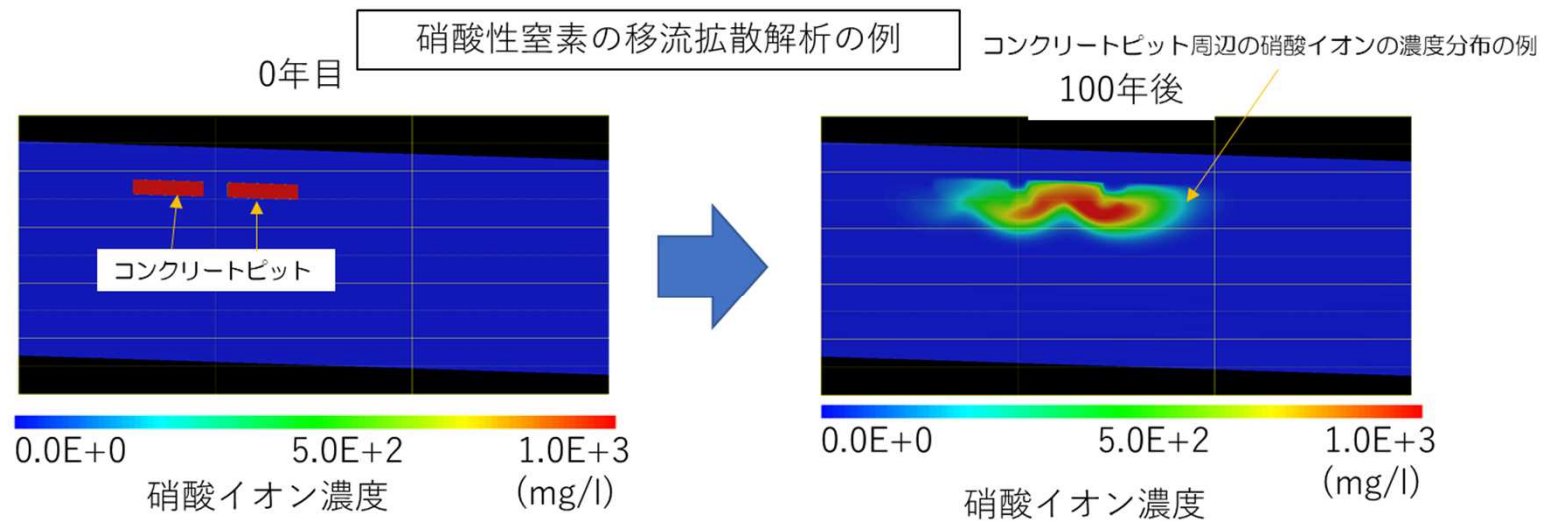
- 約30トンの荷重をかけたとしても、模擬の充填固化体の変位は十分に小さい。
- 廃棄体は十分な耐埋設荷重を有することを確認した。

【目的】 環境影響物質による環境への影響が低く安全性が確保されることが必要である。

【実施内容】

- 環境影響物質に対しては、廃棄物の発生段階及び廃棄物処理施設において適切な分別処理を行うことを基本としている。
- さらに、廃液等に含まれる一部の環境影響物質についても除去を行う処理を行うが、混入が避けられない物質については、放射性廃棄物の安全評価手法を活用した環境への影響評価により安全性を確認することとし、その評価手法について検討を行っている。

■ ピット埋設施設での硝酸塩の地下水中での移行状況の試算結果の例



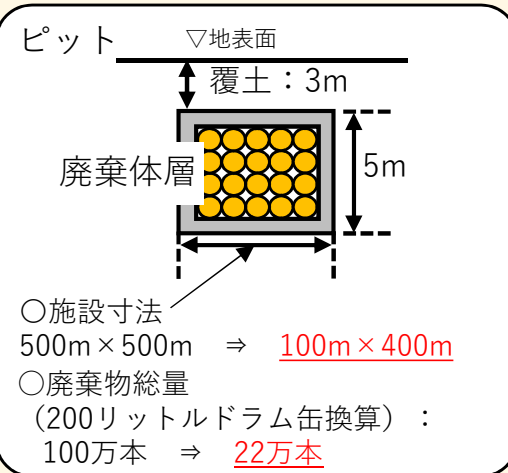
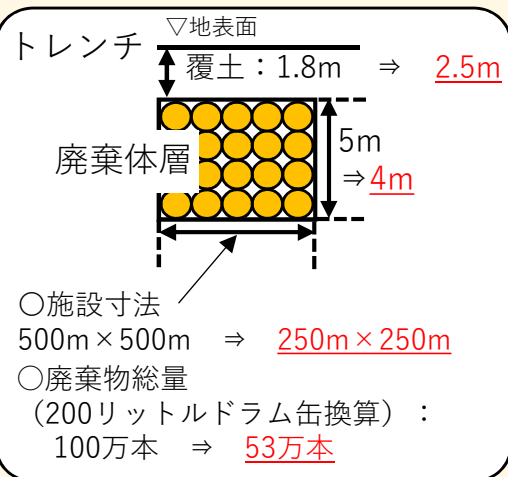
※ 環境基準（水中濃度）：硝酸性及び亜硝酸性窒素:10(mg/L)

ピット及びトレンチ処分に対する220核種の 基準線量相当濃度の試算

【目的】 様々な施設からの廃棄物を受け入れるため、ピット/トレンチ埋設施設に埋設できる多種類の核種の放射能濃度の基準値が必要である。

【実施内容】 原子力安全委員会における濃度上限値の線量評価モデルに、JAEAの概念設計における施設規模や環境条件を取り入れて埋設施設毎の基準線量(10 μ Sv/y)相当濃度を試算した。埋設施設の設計条件等を踏まえたパラメータスタディを行い、現時点における放射能濃度の暫定的な受入基準の検討を進めている。

施設の評価モデル



基準線量相当濃度の試算結果

(Bq/t)

	主な核種	半減期 (y)	地下水シナリオ					土地利用シナリオ	
			河川水利用	灌漑水利用	河川岸建設	河川岸居住	河川岸農耕等	建設	居住
ト レ ン チ 処 分	H-3	1.2E+01	5.2E+08	3.4E+09	6.6E+15	3.7E+16	6.1E+09	3.3E+14	6.7E+08
	C-14	5.7E+03	1.0E+07	9.6E+09	1.3E+15	2.3E+15	1.0E+10	1.4E+12	1.5E+08
	Co-60	5.3E+00	—	—	—	—	—	9.5E+08	2.9E+09
	Ni-63	1.0E+02	4.2E+11	6.2E+11	2.8E+14	1.9E+15	2.7E+11	2.3E+12	2.0E+09
	Sr-90	2.9E+01	8.0E+09	1.7E+09	4.9E+13	6.2E+14	7.7E+08	3.4E+10	5.3E+05
	Tc-99	2.1E+05	1.2E+09	1.4E+09	2.9E+14	1.5E+15	2.1E+09	2.5E+11	1.4E+06
	Cs-137	3.0E+01	—	—	—	—	—	1.9E+07	4.6E+07
	Pu-239	2.4E+04	9.3E+08	3.9E+09	8.7E+09	3.4E+10	6.1E+09	2.5E+07	6.0E+07
ピ ット 処 分	Am-241	4.3E+02	3.4E+11	1.2E+12	7.6E+10	2.0E+11	4.3E+10	3.0E+07	8.3E+07
	H-3	1.2E+01	2.4E+11	1.5E+12	3.0E+18	1.7E+19	2.8E+12	—	2.0E+16
	C-14	5.7E+03	6.8E+08	6.3E+11	8.4E+16	1.5E+17	6.6E+11	—	2.0E+09
	Co-60	5.3E+00	—	—	—	—	—	—	—
	Ni-63	1.0E+02	—	—	—	—	—	—	2.2E+11
	Sr-90	2.9E+01	—	—	—	—	—	—	7.1E+10
	Tc-99	2.1E+05	5.5E+10	6.3E+10	1.3E+16	6.8E+16	9.9E+10	1.3E+19	1.8E+07
	Cs-137	3.0E+01	—	—	—	—	—	1.4E+12	3.7E+11
ピ ット 処 分	Pu-239	2.4E+04	2.0E+13	1.6E+13	1.3E+14	5.8E+14	2.7E+13	1.3E+14	4.6E+08
	Am-241	4.3E+02	1.0E+14	5.1E+13	8.2E+13	7.6E+14	3.4E+13	4.7E+14	2.7E+10

赤字は、各核種で基準線量が最も低い値

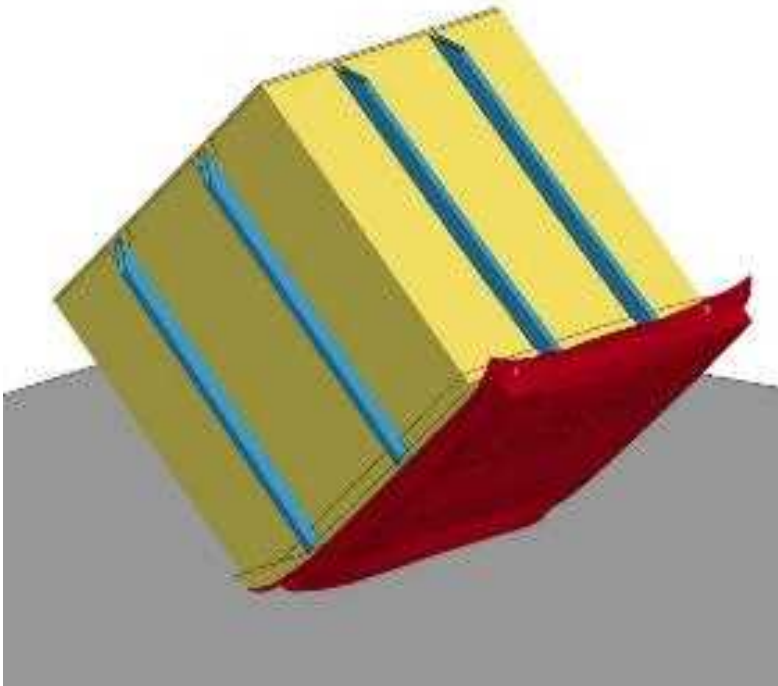
出典：JAEA-Technology 2021-004.、JAEA-Technology 2015-016.

【目的】 廃棄体の受入基準及び作製方法を設定することが必要である。

【実施内容】 廃棄体落下解析に基づく落下時の放射性物質の飛散率、及び廃棄体容器への砂充填試験による砂充填方法の検討などの検討を実施中である。

角型容器の落下解析

規制要求である【廃棄体の落下時の放射性物質の量が極めて少ないこと】に対応するため、角型容器の落下時の挙動を解析により評価



落下解析の条件

- ・落下高さ：8m
- ・廃棄体重量:4t
- ・衝突する床：剛体

砂充填方法の検討

規制要求である【埋設地内に有害な空隙がないこと】に対応するため、角型容器内の模擬廃棄物への砂の充填試験を実施



角型容器

模擬廃棄物

砂

砂充填試験の手順

- ・角型容器に模擬廃棄物を収納
- ・砂を投入
- ・角型容器を加振し、砂を模擬廃棄物内に充填
- ・角型容器内の空隙率を評価

- 【目的】** 廃棄体の作製を進めるために廃棄体受入基準の整備が必要である。
- 【実施状況】**
- 前頁までの試験・検討に基づく、廃棄体受入基準の検討結果を整理した。
 - 放射能濃度のように立地環境条件に依存する受入基準項目については検討を継続中。
 - 今後も試験・解析・検討を継続し、廃棄体の受入基準の整備を進める。

分類	受入基準項目	設定状況	現在の取組み
放射能特性	核種毎の最大放射能濃度	検討中	ピット及びトレンチ処分に対する220核種の基準線量相当濃度の試算 試験研究炉の廃棄物中の放射能濃度評価方法の検討
物理・化学特性	環境影響物質への対応	検討中	環境影響物質の評価方法を検討
	固型化材料の仕様	検討済 (ドラム缶を使用し、セメントで固型化、充填に係る基準)	廃棄体落下時の放射性物質の飛散率に関する基準を設定するための解析を実施中 角型容器へ砂で充填する試験を実施し、砂の充填方法に関する基準を検討中*
	容器の仕様		
	一体となるような充填		
	容器内の内部空隙		
耐埋設荷重			
一般	表面線量当量率 トレンチ処分：100 μ Sv/h以下 ピット処分：2mSv/h以下	検討済 (想定する施設設計**において受入可能な表面線量当量率を解析で評価)	—
	その他(識別番号,表面密度他)	検討済	—

*JAEA-Technology 2017-031. **JAEA-Technology2012-031.

3. 第3期中長期計画期間での個別実施概要

(6) 廃棄物発生事業者等との調整

- 放射性廃棄物の廃棄体化処理を円滑に行い着実に埋設処分を進めるため、RI協会*1、RANDEC*2、原子力機構の3者で研究施設等廃棄物連絡協議会及び同協議会の下に廃棄体検討WGを設置し、定期的に情報交換・検討を実施している。

研究施設等廃棄物連絡協議会 (RANDEC・RI協会・原子力機構)

○埋設事業の円滑な推進のため、意見・情報交換を行っている。

廃棄体検討WG

○実務担当者にて技術的事項及び処理計画について、定期的に情報交換・検討を実施。

RI協会

RANDEC

原子力機構

検討課題項目

- (1) 廃棄体製作に係る検討項目
 - ① 放射能インベントリ評価
 - ② 環境影響物質
 - ③ 廃棄体性能仕様
 - ④ 廃棄体化処理手法
- (2) 品質保証に係る検討項目
 - ① 廃棄物発生及び保管における品質保証
 - ② 廃棄体製作における品質保証
 - ③ 廃棄体確認における品質保証
- (3) 廃棄体確認等に係る検討項目
 - ① 合理的な放射能濃度評価手法
 - ② 廃棄体性能に係る評価手法
- (4) 廃棄体輸送に係る検討項目
 - ① 輸送設備
 - ② 輸送方法
- (5) 埋設事業等の許可申請に係る検討項目
 - ① 廃棄体の種類及び物量評価
 - ② 重要核種(申請核種)の選定

*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

- 機構外の廃棄物発生者と協力して技術的課題の検討を実施している。
- 発生者等においては廃棄体確認に必要な廃棄体製作及び放射能濃度評価を実施するとともに、原子力機構では埋設事業許可の申請において、互いに協力しながら取組む必要がある。
- 試験研究炉に共通的な放射能濃度評価方法の検討結果、解体廃棄物の放射能インベントリを評価する際の共通的な計算手法、計算コード及び核データライブラリを示した廃棄物の放射能濃度評価手順書について、試験研究炉を管理する各者との間で意見交換を実施した（平成31年3月11日、令和2年7月21日、令和3年3月25日、令和3年10月7日）。



- 本意見交換を通じて、試験研究炉の廃棄物の放射能濃度評価手法の手順書の取りまとめ中。

3. 第3期中長期計画期間での個別実施概要

(7) 広報活動への取り組みと情報発信

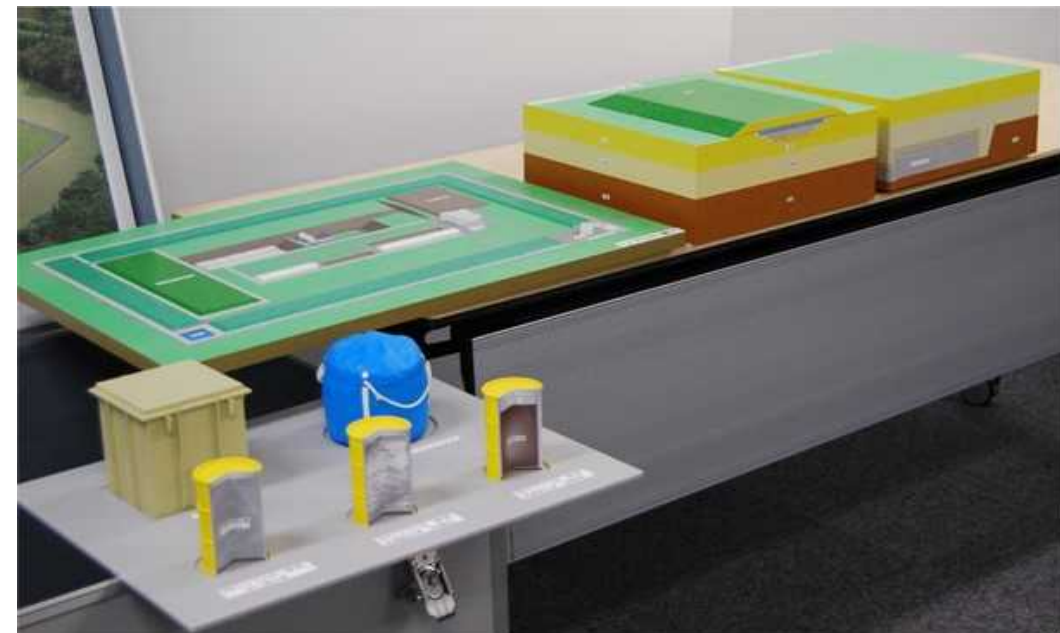
➤ 埋設事業概要をはじめ事業の詳細、関係資料、技術検討の成果報告書等を発信

➤ 一元的な相談窓口

(埋設事業のwebサイト <https://www.jaea.go.jp/04/maisetsu/>)



パンフレット



埋設施設及び廃棄体の模型

【機構報告会】

- 平成20年11月 5日：第3回機構報告会：放射性廃棄物の着実な処理・処分
- 平成30年11月13日：第13回機構報告会：ポスター・埋設施設模型の展示
- 令和元年11月12日：第13回機構報告会：ポスター・埋設施設模型の展示

【学会・大学】

- 平成26年 1月10日：京都大学：研究施設等廃棄物の埋設処分について
- 平成26年10月31日：平成26度放射線安全取扱部会年次大会シンポジウムⅢ
：放射性廃棄物の現状と課題
- 平成29年 8月25日：原子力学会バックエンド部会夏期セミナー
：解体廃棄物の処理処分に向けた取り組み（研究炉）
- 令和元年 8月29日：原子力学会バックエンド部会夏期セミナー
：研究施設等廃棄物の現況
- 令和 3年11月12日：原子力学会バックエンド部会2021年度週末基礎講座
：研究施設等廃棄物の埋設事業について



【関係団体等】

- 平成20年12月 9日：JAEA関連会社社長会：研究施設等廃棄物の埋設事業への取り組みについて
- 平成21年 2月27日：RANDEC物流システム事業化懇談会：研究施設等廃棄物の埋設事業への取り組みについて
- 平成23年 3月28日：公益財団法人原子力安全技術センター：研究施設等廃棄物の処分に向けて
- 平成24年 8月 9日：一般財団法人大阪科学技術センター：放射性廃棄物の処理処分-低レベル放射性廃棄物の埋設処分を中心として-
- 平成25年 9月17日：WEN（ウイメンズ・エネルギー・ネットワーク）：研究施設等廃棄物の埋設処分業務について
- 平成25年 9月28日：公益社団法人技術士会：放射性廃棄物の処理処分
- 平成26年 5月27日：自民党資源・エネルギー戦略調査会放射性廃棄物処分に関する小委員会
：低レベル放射性廃棄物処分の現状と課題～研究施設等廃棄物の処分について～
- 平成27年 6月19日：公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター：研究施設等廃棄物の処分の概要について

【研究施設等廃棄物の発生者向け説明会】

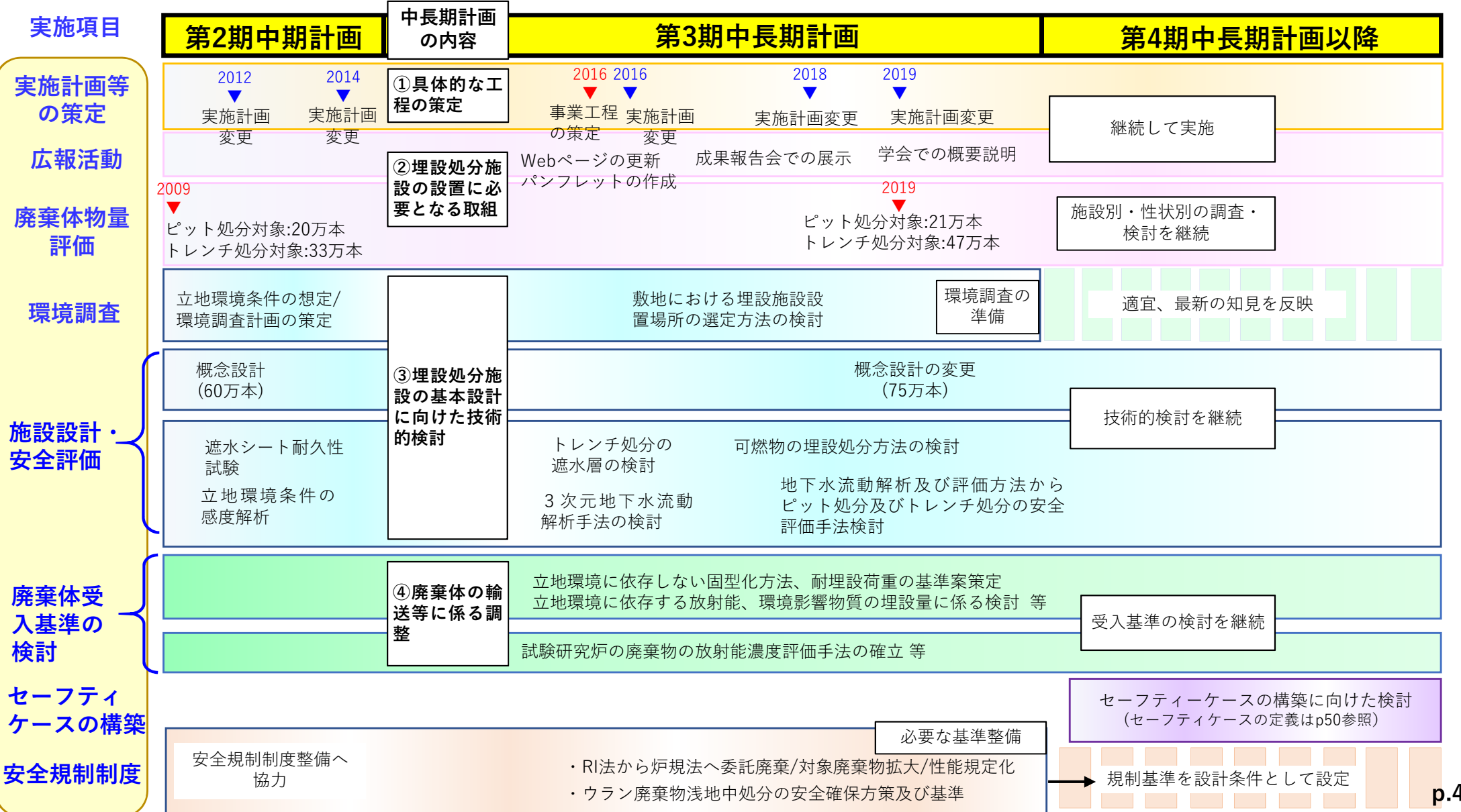
- 平成22年 1月27日：研究施設等廃棄物の埋設事業に関する説明会
- 平成22年10月 7日：研究施設等廃棄物の埋設事業に関する説明会
- 平成24年 3月27日：研究施設等廃棄物の埋設事業に関する説明会

- 今後、広報活動及び情報発信の強化として以下の対応を行う。
 1. 関係する学協会・産業界に対し、今後の研究開発、工業利用の継続・進展への安全な処分の必要性を理解頂き、埋設事業の推進への協力を得る。
 2. 放射線医療にかかわる関係機関に対し、現状の医療を維持、向上させるための研究を円滑に進めるためには、RI、放射線発生装置等の利用により発生する研究施設等廃棄物の安全な処分の必要性について理解頂き、埋設事業推進への協力を得る。
 3. 一般の方へ対し、国民の便利で豊かな生活に伴って発生した研究施設等廃棄物を安全に処分する埋設事業を分かりやすく説明し理解促進を図るため、タイムリーに正確かつ透明性のある情報発信を行う。

4. これまでのまとめと次期中長期計画での取り組み

これまでのまとめと今後の展開

- IAEA及び作業部会の提言を受けて、次期中長期計画においては、基本設計に向けた技術的検討、廃棄体の受入基準の検討を継続し、これまでの成果とあわせてセーフティケースの構築を進める。



● IAEA ARTEMISレビューでの埋設事業に関する主な助言

助言5：JAEAは、現在の7年毎のインベントリについて、定期的かつより高頻度に更新するための体系的なプロセスの導入を検討する必要があります。

助言6：JAEAは、（処分施設整備の）プロセスを適時に進めるために、一般的なサイトの概念設計に向けて、また、継続的な改善イニシアチブの一貫として、L2 およびL3 処分施設のセーフティケースの更なる改善を検討する必要があります。

原子力科学技術委員会原子力バックエンド作業部会（第3回）資料3「原子力機構のバックエンド対策に関する国際的なレビューの結果等について」R3.7.5

● 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の次期中長期目標・計画の策定に向けた提言

令和3年7月13日 原子力研究開発・基盤・人材作業部会 原子力バックエンド作業部会

・ 研究施設等廃棄物の埋設実現に向けた具体的対策（立地対策、廃棄体受入基準等）の推進

➤ 次期中長期計画期間では、主務大臣から指示される中長期目標の達成のため、以下について検討※を行う。

- ✓ 社会情勢等を考慮した上で、適宜、埋設事業の工程の見直しを行う。
- ✓ 埋設施設の設置に向けた立地活動を進める。
- ✓ 埋設施設の基本設計に向けた技術検討等（これまでの成果の体系的な整理によるセーフティケースの構築）を進める。
- ✓ 廃棄物発生者の着実な廃棄体製作の推進への支援に向けた廃棄体受入基準整備を進める。
- ✓ 埋設処分に向けた理解促進のための活動を、関係機関等の協力の下で進める。

（注）セーフティケースとは、IAEA等で用いられている「処分施設が安全であることを実証する根拠と論拠を記した一連の文書」を意味する（IAEA SSG-29の記載から）

(参考)安全規制制度整備状況



低レベル放射性廃棄物埋設処分に係る 規制制度の整備状況

令和3年10月現在

処分区分	事業許可施設区分	原子力委員会	原子力規制委員会				
			指定廃棄物埋設区域規制	埋設事業規則	濃度上限値	許可基準規則及び同解釈	線量評価等ガイドライン
原子炉等規制法※							
地層	施設限定無し	TRU廃棄物基本的考え方	指定廃棄物規則	[第一種埋設事業規則整備済] 濃度上限値はない		[未整備]	
中深度	原子炉設置 製錬事業 加工事業 再処理事業 貯蔵事業 廃棄事業 核燃料物質等 使用等	現行の政令濃度上限値を超える廃棄物処分廃棄物基本的考え方 (「現行の政令濃度上限値を超える」とは報告書策定当時の規制制度を踏まえた呼称であり、現在は「中深度処分」として定義されている)		[第二種埋設事業規則整備済]		中深度処分の廃棄物埋設地に関する審査ガイド[整備済] 【ポーリングシナリオ等の追加検討中】 設計プロセスガイド【新規に整備予定】	
ピット トレンチ	RI法から炉規法への委託(見做し)廃棄物	低レベル廃棄物処分方策 低レベル廃棄物体制等 RI・研廃棄物基本的考え方 TRU廃棄物基本的考え方 ウラン廃棄物基本的考え方	対象外	●中深度の濃度上限値は炉規法施行令 ●ピット及びトレンチの濃度上限値は事業規則		[整備済]	浅地中処分の廃止措置の開始後の線量評価に関する審査ガイド【検討中】
放射線規制法、医療法等							
中深度 ピット トレンチ	放射線規制法(RI法)施設	RI・研廃棄物基本的考え方	対象外	[放射線規制法施行規則整備済] 【廃止措置後の線量基準・濃度上限値は未整備】 放射線安全規制検討会で上限値は検討済		該当無し	
	医療法等施設			[未整備：医療法、医薬品医療機器等法、臨床検査技師等法（厚労省所管）] (医療放射線の適正管理に関する検討会(平成31年3月,令和3年6月)において厚労省の方針案は提示済) 【未整備：獣医療法（農水省所管）】			

※原料物質又は核原料物質により汚染された物の埋設処分は、今後炉規法改正による整備が必要である。

原子力規制委員会ホームページ「廃棄に関する規則・告示・内規・ガイド」、厚生労働省ホームページ「医療放射線の適正管理に関する検討会」等に基づいて原子力機構が作成。

● 核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に係る制度整備

- 原子力規制委員会に廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム（第1回平成27年1月26日）が設置され、低レベル放射性廃棄物の埋設規制制度（中深度処分、浅地中処分）について概ね整備される見込みとなった。
- 原子力機構からは、同検討チームにおいて原子力規制庁との意見交換を行うとともに、原子力規制庁との面談（例えば、ウラン廃棄物の廃棄体量や放射能濃度分布についての技術情報提供）、原子力規制委員会の規制制度案等に対する意見募集に際して意見提出を実施した。
 - ✓ 公開会合での意見交換の実施状況
 - 第2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（平成27年 2月12日）
 - 第11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（平成28年 1月25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（平成28年10月27日）
 - 第16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（平成28年12月21日）
 - 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（平成29年 7月24日）
 - 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（平成29年10月 3日）
 - 第1回意見交換 廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する事業者との意見交換（平成30年 8月31日）

● 放射性同位元素等の規制に関する法律に係る制度整備

- 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り、RI廃棄物の原子炉等規制法への委託廃棄（処理処分）を可能とする制度が成立（平成29年4月7日）。これによりRI法と炉規法の重複規制廃棄物への法的対応が終了した。
- 原子力機構からは、原子力規制委員会に設置された放射性同位元素使用施設等の規制に関する検討チーム、廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム（埋設処分に関する観点から同チームでも検討）でRI廃棄物に係る状況等を説明と意見交換を行うとともに、原子力規制庁との面談、原子力規制委員会の規制制度案等に対する意見募集に際して意見提出を実施した。
 - ✓ 公開会合での意見交換の実施状況
 - 第6回放射性同位元素使用施設等の規制に関する検討チーム（平成28年12月15日）
 - 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（平成29年10月 3日）

● 医療法、医薬品医療機器等法、臨床検査技師等法に係る制度整備

- 医療法等から発生する放射性廃棄物については、厚労省の医療放射線の適正管理に関する検討会（平成31年3月6日、令和3年6月23日）において、RI法への委託廃棄の考えが示されたところ。今後、具体的な法令上の課題等について検討される見込み

● 獣医療法に係る制度整備

- 農水省が所管であり、現状では未整備

(参考)立地手順・基準に関する参考資料

● 適合性評価項目

評価項目				評価の指標
大項目	中項目	小項目	細目	
(A) 安全性	(A1) 自然環境	(A11) 自然現象	(A111)火山	当該事象に関して、安全確保上に支障がないことを確認する。
			(A112)津波	
			(A113)陥没	
			(A114)地すべり	
			(A115)洪水	
		(A12) 地質及び地形等	(A121)断層(活断層)	
(B) 環境保全	(B1) 土地利用に係る 規制・計画	(B11) 自然環境	自然環境保全、鳥獣保護、生物多様性の確保等のために限定的に利用されている地域ではないことを確認する。	
		(B12) 土地利用	土地利用が限定的で、取得が極めて難しい地域ではないことを確認する。	
	(B2) 文化財の保護	(B21) 文化財	保存が定められた文化財が存在している地域ではないことを確認する。	
(C) 経済性・利便性	(C1) 事業用地	(C11) 用地面積	埋設事業の実施に際し、地形等を考慮した上で、対象廃棄物の埋設に必要なとなる所要の事業用地面積※が確保できることを確認する。 ※JAEA-Technology 2012-031等を参照	

立地基準項目としての設定根拠
大きな事故の誘因を排除し、また、万一事故が発生した場合における影響の拡大を防止する観点から、埋設施設の敷地及びその周辺における当該事象を考慮して、安全確保上に支障がないことを確認することが必要。
環境保全の観点で、規制・計画の対象となる地域ではない地点を選定することが必要。
埋設施設の設置に際し、所要の事業用地面積が確保できる地点を選定することが必要。

● 比較評価項目

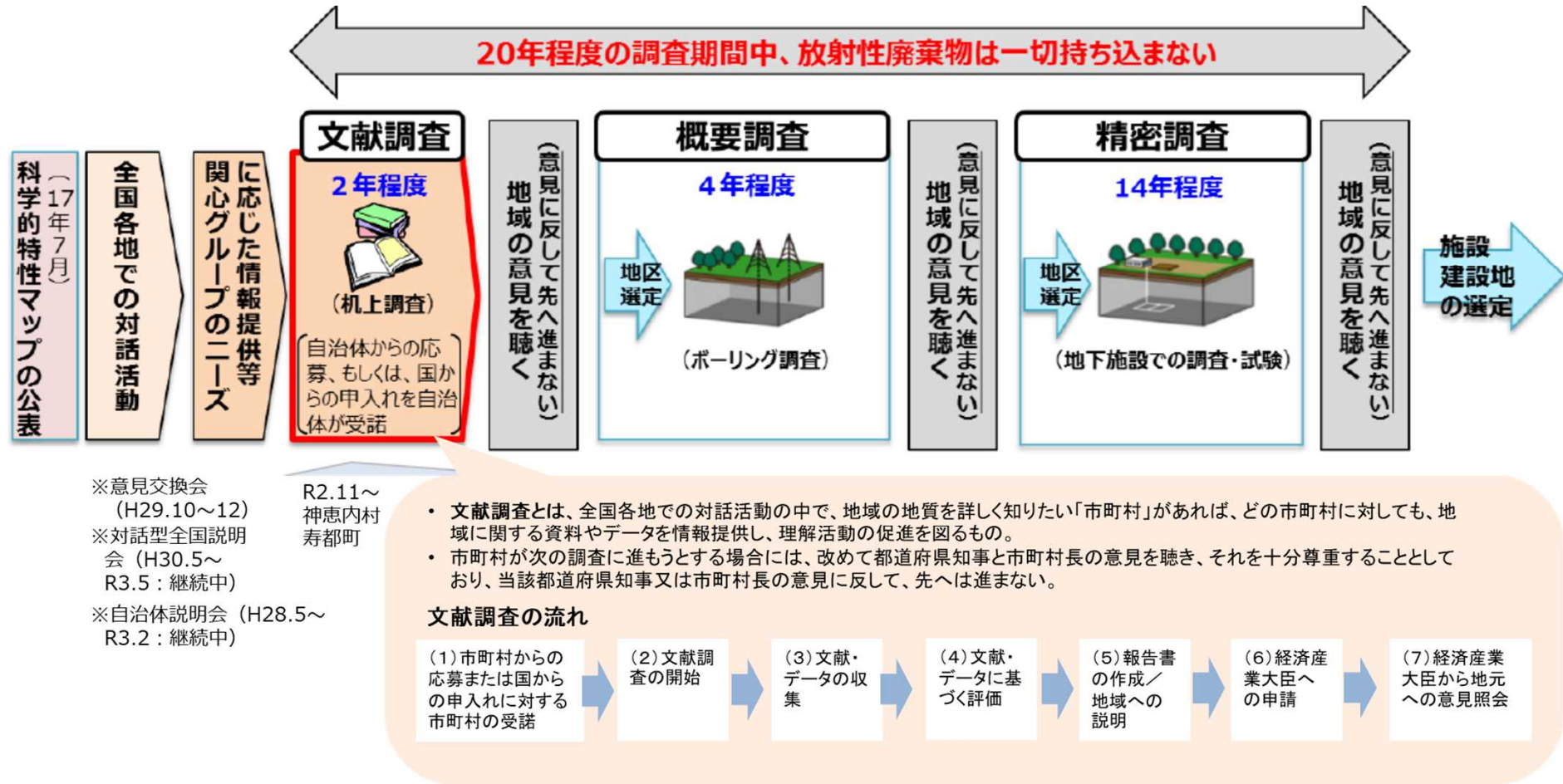
評価項目			評価の指標	立地基準項目としての設定根拠
大項目	中項目	小項目		
(C) 経済性・利便性	(C1) 事業用地	(C12) 用地取得及び造成工事等に係る費用	用地取得及び必要な造成工事等に係る費用が、合理的な範囲に収まることが好ましい。	埋設事業の安全性に加えて、経済的合理性を満足する地点を選定することが望ましい。
		(C13) 用地形状	トレンチ埋施設及びコンクリートピット埋施設が、合理的にレイアウトできるような形状を有する用地であることが好ましい。	事業用地の効率的な利用や、操業時の利便性に優れた用地形状が得られる地点を選定することが望ましい。
	(C2) 輸送の利便性	(C21) 利用可能な港湾からの距離	積載重量3千トン級以上の船舶を対象とする岸壁及び埠頭を備える港湾施設からの輸送距離が、合理的な範囲内にあることが好ましい。	輸送の利便性の観点から、利用可能な港湾からの距離が、合理的な範囲にある地点を選定することが望ましい。
		(C22) 幹線道路からのアクセス	事業用地までのアクセス道路が、現状のままで廃棄体や各種資材の輸送に利用できる状態にあることが好ましい。	事業用地までのアクセス道路が整備されている地点を選定することが望ましい。
	(C3) 事業の効率性		原子力機構の業務運営効率化の観点から埋設事業の運営において効率的な体制が整えられることが好ましい。	独立行政法人が公共上の見地から、適正かつ効率的に埋設事業を運営できる体制が整えられる地点を選定することが望ましい。
(D) 社会的要件	(D1) 用地取得の容易性	(D11) 規制の解除	土地利用の規制の解除が、円滑かつ迅速に進められることが好ましい。	事業用地を円滑かつ迅速に取得できる地点を選定することが望ましい。
		(D12) 用地取得の交渉	土地に係る地権者との交渉が、円滑かつ迅速に進められることが好ましい。	

● 比較評価項目

評価項目			評価の指標	立地基準項目としての設定根拠
大項目	中項目	小項目		
(D) 社会的要件	(D2) 地域社会の受容性	(D21) 地域産業への影響	埋施設の設置や操業に対し、農業、水産業等の生産者から協力を得られることが好ましい。	地域産業に対して、影響が小さい地点を選定することが望ましい。
		(D22) 自然景観の保全	埋施設の設置が、自然景観に大きな変化をもたらさないことが好ましい。	埋設事業の円滑な推進と、自然景観の保全との両立を図れる地点を選定することが望ましい。
		(D23) 輸送経路 (周辺社会の理解と協力)	廃棄体や資材等の輸送を行う上で、紛争や障害等が少ないことが好ましい。	埋設事業の円滑な推進に向けて、廃棄体や資材等の円滑な輸送が可能な輸送経路が得られる地点を選定することが望ましい。
		(D24) 地域社会の理解と協力	原子力関連施設に対する地域社会の理解と協力が得られ易いことが好ましい。	地域に貢献し、埋設事業を円滑かつ迅速に推進する上で、地域社会全体の理解と協力が得られる地点を選定することが望ましい。

(参考)立地手順に関する類似事業の事例

原子力発電環境整備機構では、地層処分に向けて、特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律に従い文献調査、概要調査、精密調査を経て、建設地を選定することとされている。



- 令和2年10月9日：北海道寿都町 文献調査応募
- 令和2年10月9日：北海道神恵内村 国から文献調査申し入れ 村長が調査受諾

【地層処分に関する経緯】

最終処分関係閣僚会議 (H25～)

第1回 (H25.12)

(これまでの経過)

2000年処分法制定→原子力発電環境整備機構 NUMO設立→地域の意向に配慮した3段階の処分地選定プロセスを制定→2002年より公募を開始。

応募は2007年の高知県東洋町のみ。同町についても、反対運動が激化しリコール運動へと発展、出直し町長選の結果、応募を行った町長が敗北し、応募が取り下げられた。

取組の課題と見直しの方向性について、(中略) 広く全国を対象とした公募では、「なぜここか」の説明が困難であり、自治体の説明責任・負担が極めて重くなっている。国の責任の下で科学的有望地を示し、絞り込んでいく形に改めていく方向性で見直しを具体化し、法律に基づく基本方針を改定、閣議決定したい。

第3回 (H27.5)

(基本方針の改定案の審議) 国が科学的有望地を提示するとともに、理解活動の状況等を踏まえ、調査等への理解と協力について、関係地方自治体に申入れを行う。

国から全国の地方自治体に対する情報提供を緊密に行い、丁寧な対話を重ねる。

地域の主体的な合意形成に向け、多様な住民が参画する「対話の場」の設置及び活動を支援する。

第4回 (H27.10)

(基本方針の改定後の審議)

新たな方針(国が前面に立つ)を評価する声がある一方、地層処分の安全性に対する疑問や、国による一方的な押し付けを懸念する声もある。

総務省の協力を得て、かつ都道府県の理解を得ながら、全国の市町村に対しても情報提供を行い、理解と協力を得ていく。

第6回 (H29.7)

(科学的特性マップの公表)

科学的特性マップの提示を契機に、関係府省の連携の下、国民理解・地域理解を深めていくための取組を一層強化し、複数の地域に処分地選定調査を受け入れて頂くことを目指す。

【地層処分に関する経緯】

閣僚会議における立地選定の考え方

- 国が科学的特性マップを示し、国から関係自治体へ申入れを行う。
- 国による一方的な押し付けとの意見もあることから、国民理解・地域理解を深めていくための取組を一層強化し、複数の地域に処分地選定を受け入れてもらうことを目指す。

経済産業省 放射性廃棄物ワーキンググループ (H25～)

第32回 (H30.2)科学的特性マップ公表後、1回目のWG

- 提示を契機に、関係府省の連携の下、国民理解・地域理解を深めていくための取組を一層強化し、複数の地域に処分地選定調査を受け入れて頂くことを目指す。
- 原子力発電環境整備機構 (NUMO) は、地域特性を踏まえ、「グリーン沿岸部」を中心とした重点的な対話活動にきめ細かく取り組む。発生者としての基本的責任を有する事業者は、NUMOの活動を全力で支えつつ、自らも主体的に取り組む。
- 国は、大都市部を含めた全国的な対話活動、自治体への緊密な情報提供や地域支援のあり方に関する検討などに取り組み、地域における検討が着実に進められる環境を整える。

第33回 (R1.8)

- 最終処分法に基づく処分地選定プロセスにおける、文献調査を初めとした各段階の調査は、次の段階に進むかどうかの判断材料を提供するもの。この処分地選定調査を複数地域で受け入れていただけるよう、一歩ずつ着実に取り組んでいるところ。
- 自治体からの応募、もしくは国からの申入れを自治体を受託するプロセスと記載。

第33回以降、複数地域の文献調査については、地域からの応募、または地域の況等を踏まえて国から調査を申し入れとしている。

国民対話型で、透明性の高く、情報公開を基本とした立地選定プロセスを考えている。

一方で、関係閣僚会議の議論では、地元自治体への負担が大きいので、国が事前に選定地域の条件の科学的根拠を示した上で、前面に出て、申し入れを行う方針を示している。

産業廃棄物の最終処分場は、立地の難しさから近年では、県による公共関与による設置事例が多くなっている。

各県の事例を調査したところ、立地基準に基づき候補地の選定評価・絞り込みを行い、行政において最終決定して当該市区町村への申し入れを行う手順が取られていることが多い。

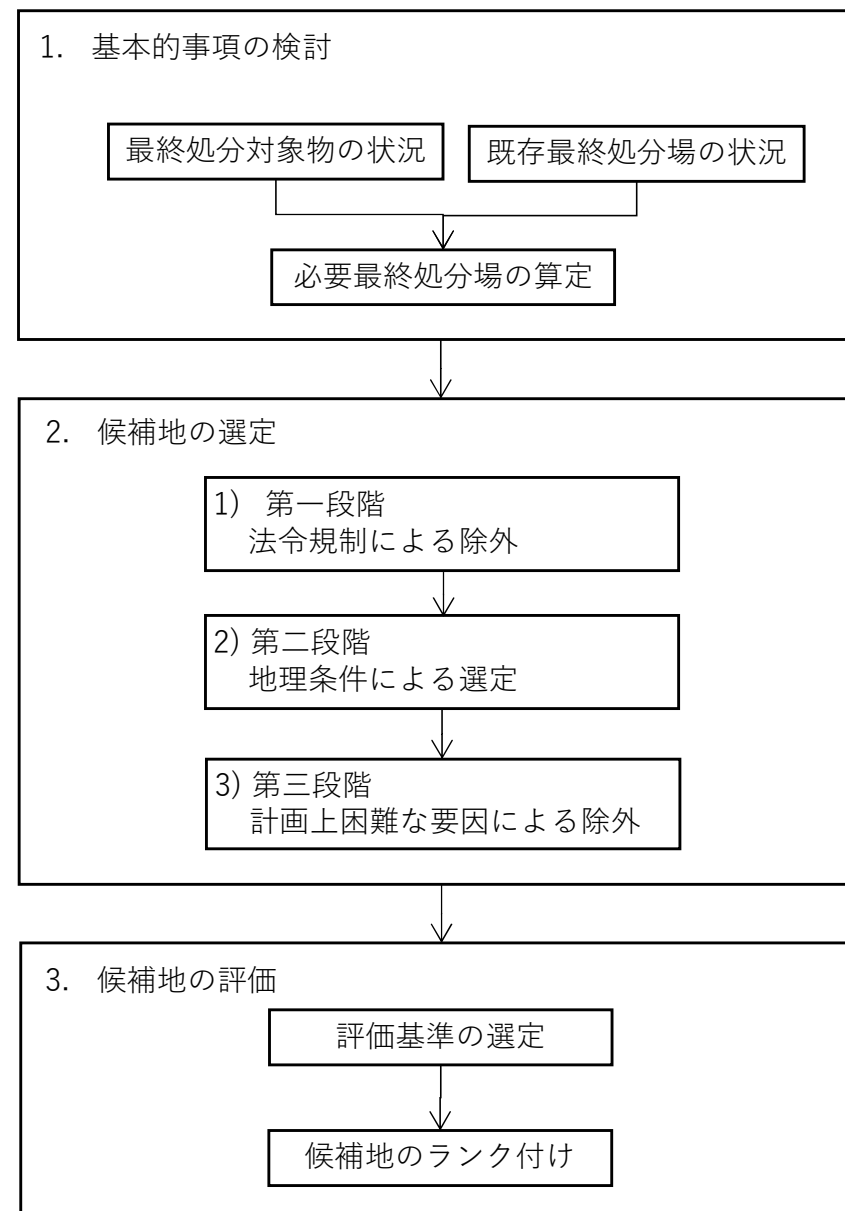
なお、選定評価に際して公募を併用している事例もいくつかあったが、公募だけで候補地の選定し決定した事例はない。

最終処分場の選定に際しては、(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(以下、「設計・管理要領2010改」という)」が参考とされている。

候補地選定の手順

- ①公有地などで立地条件の良い場所を選定し、行政で最終候補地を決める場合
- ②行政で一次選定した複数候補地を比較(行政、委員会、コンサルタントなどで検討)し、経済性や環境条件などから候補地を絞り、行政で最終候補地を決める場合
- ③委員会、コンサルタントなどに候補地の選定が委託され、あるいは行政自らが行政区内の適地エリアから順次候補地を絞り込み、複数候補地から、用地取得の難易性などにより行政が最終候補地を決める場合など

● 候補地選定の方法の例示



公共関与による産業廃棄物の最終処分場選定評価の最近の事例

岩手県の事例

県が産業廃棄物最終処分場整備基本方針を策定(H25.3)



公共関与型産業廃棄物最終処分場整備候補地選定委員会(H25.7からH26.8)

- ・調査対象地(1次)の抽出(115)
市町村推薦適地の募集(0件)※1
- ・調査対象地(2次)の選定(39)
- ・調査対象地(3次)の選定(10)
- ・整備候補地(4次)の選定(5)

○選定過程は原則公開とされたが、地区選定の審議は非公開

○選定結果報告書(H26.8)



- 関係市町で住民説明会
- 住民の意見、期限までの整備の確実性、整備運営上の諸条件などを総合的に判断し、県が最終候補地を選定し、県知事から市長に受け入れを要請(H27.2)



市長から受諾回答(R1.10)

高知県の事例

県が高知県における今後の管理型産業廃棄物最終処分のあり方に関する基本構想を策定(H29.3)



新たな管理型最終処分場候補地選定委員会(H29.6からH30.2)

- ・公募の実施※2
(H29.6~H29.8;4件応募があり1件を選定対象)
- ・1次スクリーニング(104+1(公募結果))
- ・2次スクリーニング(70)
- ・3次スクリーニング(27)
- ・4次スクリーニング(11)
- ・候補地選定(3)

○選定過程は原則公開とされたが、地区選定の審議は非公開

○選定結果報告書(H30.3)



- 現地説明会
- 進入道路を新設することで生活影響が最も少ないと考えられた地点を選定
- 知事から町長及び議会に申し入れ(R1.5)



市長及び市議会から受諾回答(R1.6)

茨城県の事例

県が新産業廃棄物最終処分場整備のあり方に関する基本方針を策定(R1.8)



新産業廃棄物最終処分場整備のあり方検討委員会(選定はR1.10からH2.2)

- ・1次スクリーニング(46)
- ・2次スクリーニング(13)
- ・3次スクリーニング(3)

○検討会は非公開。ただし、検討会開催後に整備可能地の特定につながるおそれのある情報を除いた資料と議事要旨を公開。

○選定結果報告書(R2.5)



- 知事が選定結果を表明(R2.5)
- 住民説明会

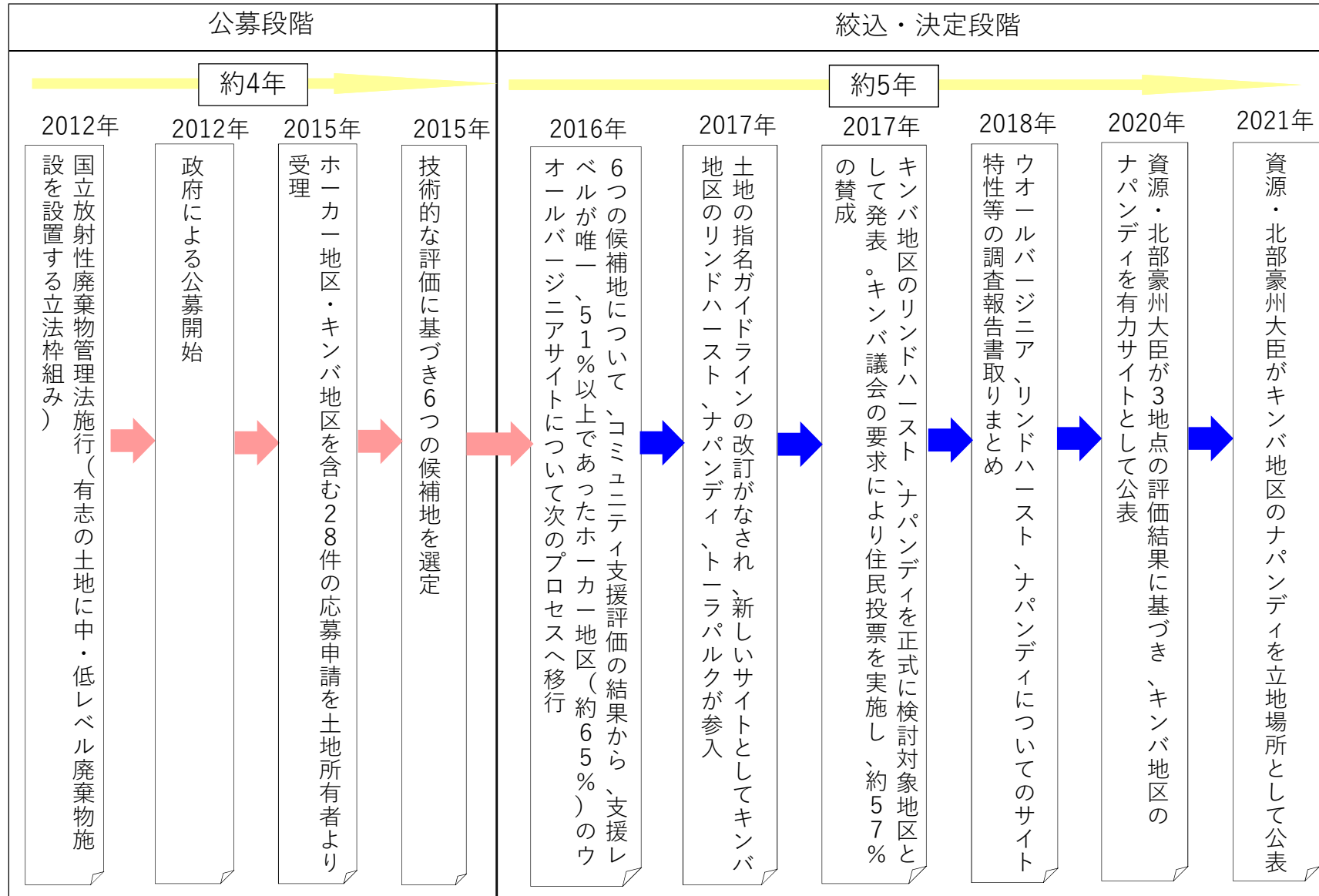


市議会受入容認決議(R3.6)
市長受入表明(R3.8)

※1: 各県の選定例を調査し、三重県、和歌山県が選定作業の一部をコンサルタントに委託していること、沖縄県では、候補地に個人や団体から応募があったことを考慮し、コンサルタントによる科学的な抽出作業と県内市町村から適地を推薦してもらうことを並行して実施したもの。

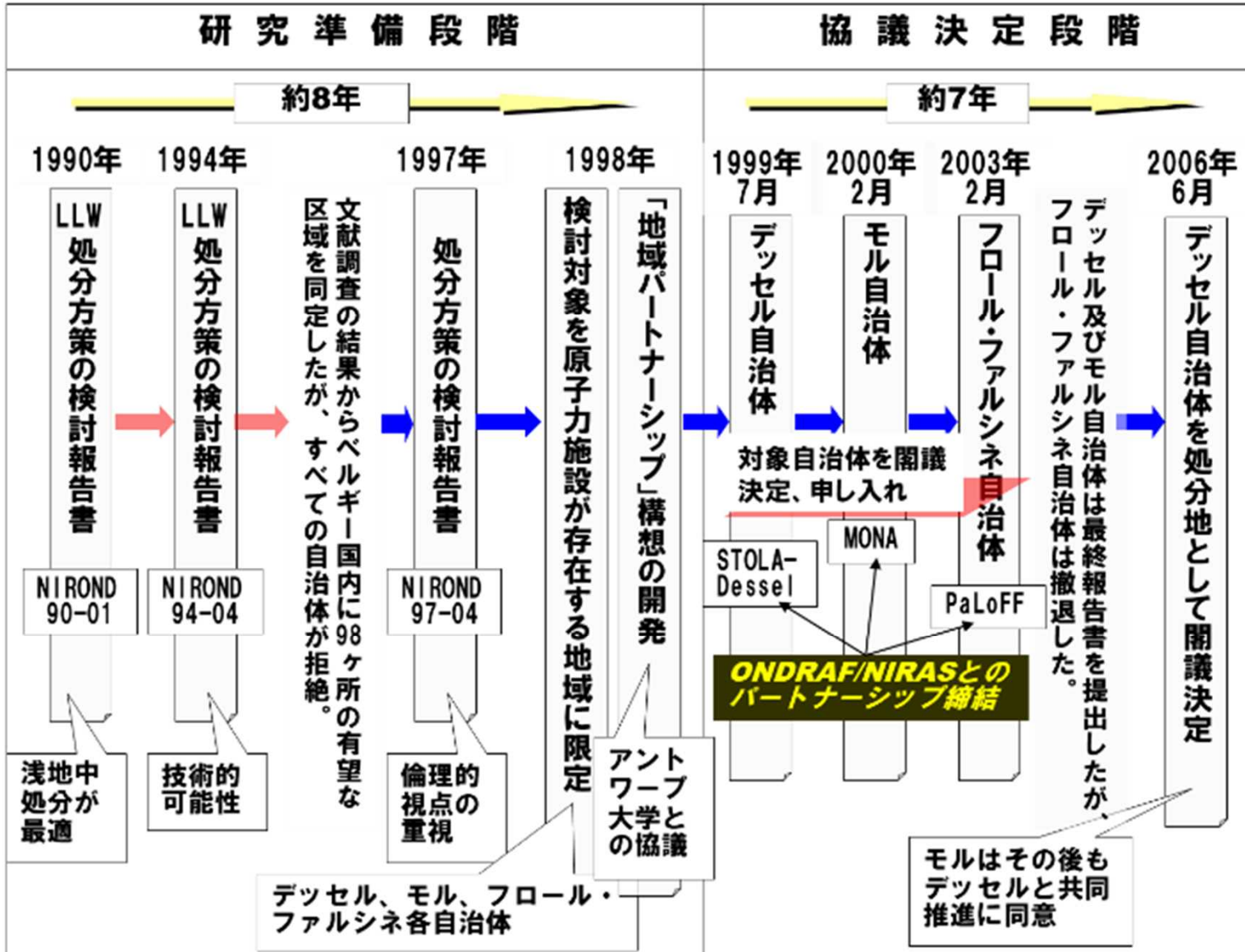
※2: 県民に広く廃棄物行政及び候補地選定に対して関心を持ってもらうこと、並びに公正な手続きによって候補地選定の作業を進めていることに対する理解を深めてもらうことを目的として、候補地選定の対象となる土地の公募が実施された。また、応募の条件を定めて、応募のあった土地は、委員会が選定エリアから選定する土地と同じ条件で審査することとされた。

オーストラリア (低レベル放射性廃棄物処分場、中レベル放射性廃棄物一時保管施設)



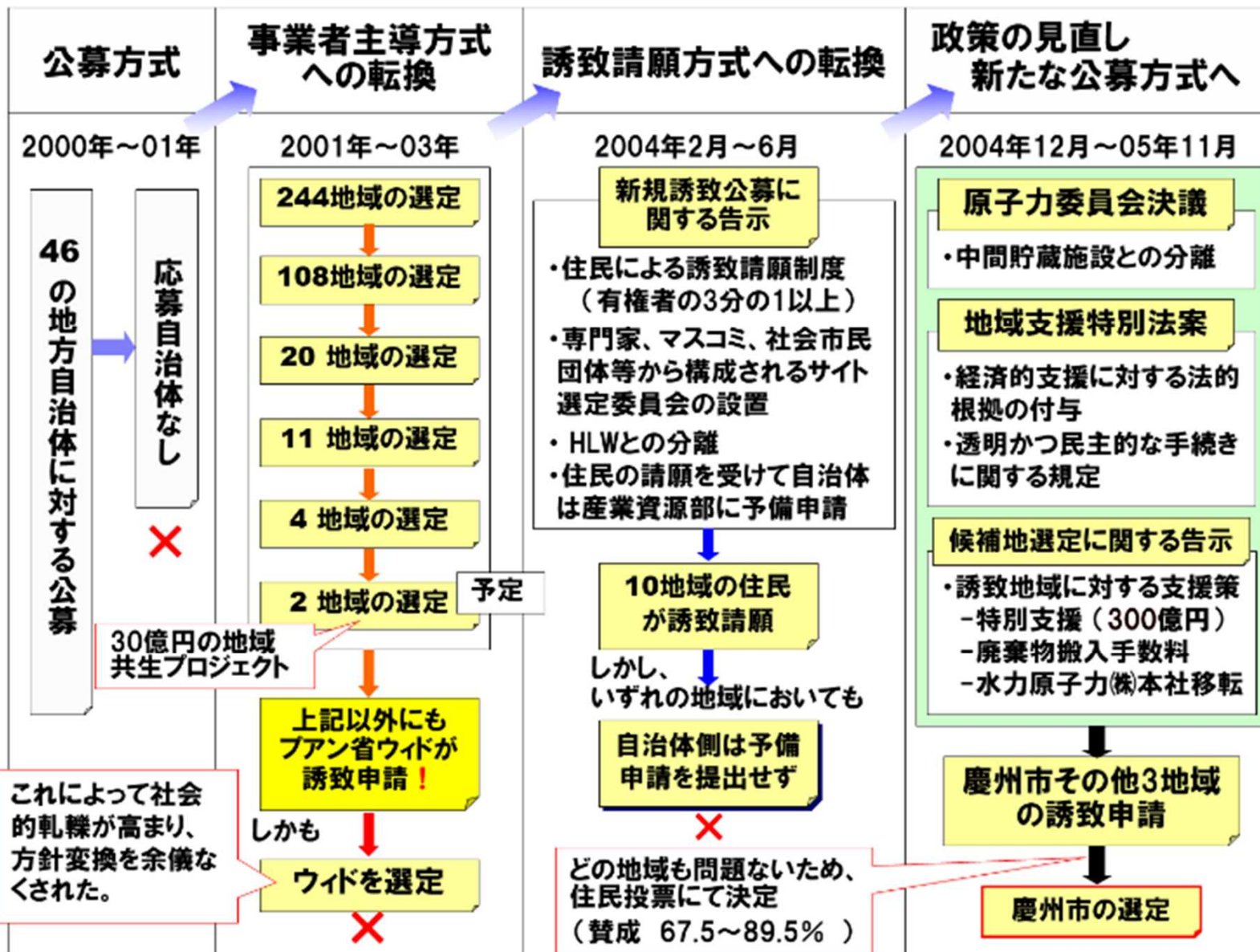
- 豪州は1980年から浅地中処分に適さない中レベル廃棄物中間貯蔵施設を含む研究炉廃止措置等からの廃棄物処分場について調査を開始。
- 2004年に処分場立地プロジェクトを立ち上げたが、断念。
- 2005年にコモンウェルス放射性廃棄物管理法を制定し、2007年にノーザンテリトリーで候補地を指名したが、立地に至らなかった。
- 左記は、これら以降の経緯について取りまとめたものである。

ベルギー (短寿命・低中レベル放射性廃棄物処分場)



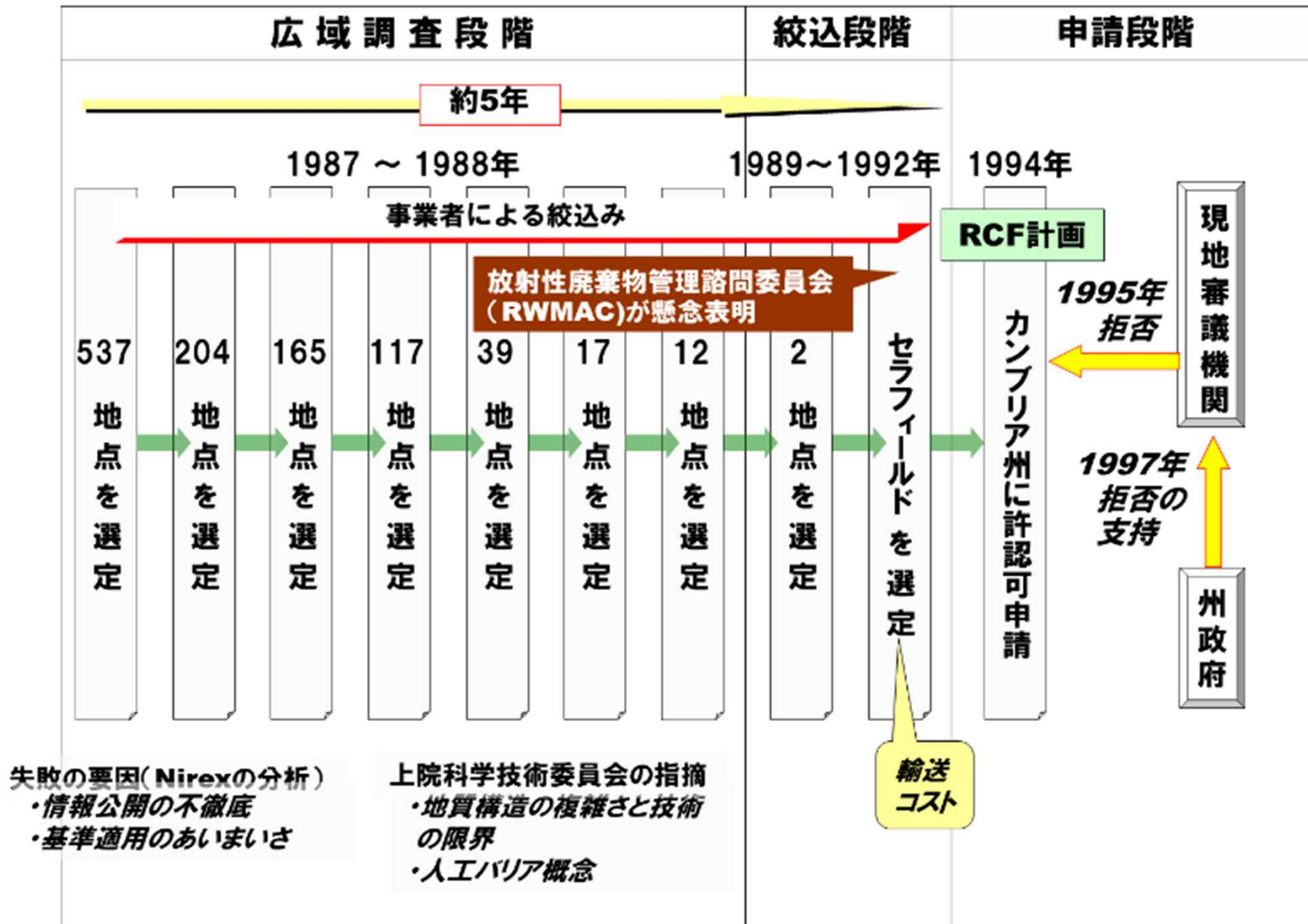
(参考)立地手順について -諸外国事例(3/5)-

韓国  (低・中レベル放射性廃棄物処分場)



(参考)立地手順について -諸外国事例(4/5)-

英国 (低・中レベル放射性廃棄物処分場) セラフィールド選定まで



(参考)立地手順について -諸外国事例(5/5)-

英国 (低・中レベル放射性廃棄物処分場) セラフィールド選定以降

