

# 放射性廃棄物処分関連分野に係る 技術に関する施策・事業の概要

平成26年3月27日

資源エネルギー庁

放射性廃棄物等対策室

# 目次

1. 技術に関する施策の概要
  - 1.1. 施策の目的・政策的位置付け
  - 1.2. 施策の構造
  - 1.3. 施策の目的実現の見通し
  - 1.4. 評価検討会について
  
2. 技術に関する事業の概要
  - 2.A. 地層処分技術調査
  - 2.B. 管理型処分技術調査
  - 2.C. 放射性廃棄物共通技術調査

# 1. 技術に関する施策の概要

- 1.1. 施策の目的・政策的位置付け
- 1.2. 施策の構造
- 1.3. 施策の目的実現の見通し
- 1.4. 評価検討会について

# 1.1. 施策の目的・政策的位置付け (平成24年度までの観点)

## 放射性廃棄物の種類と処分方法

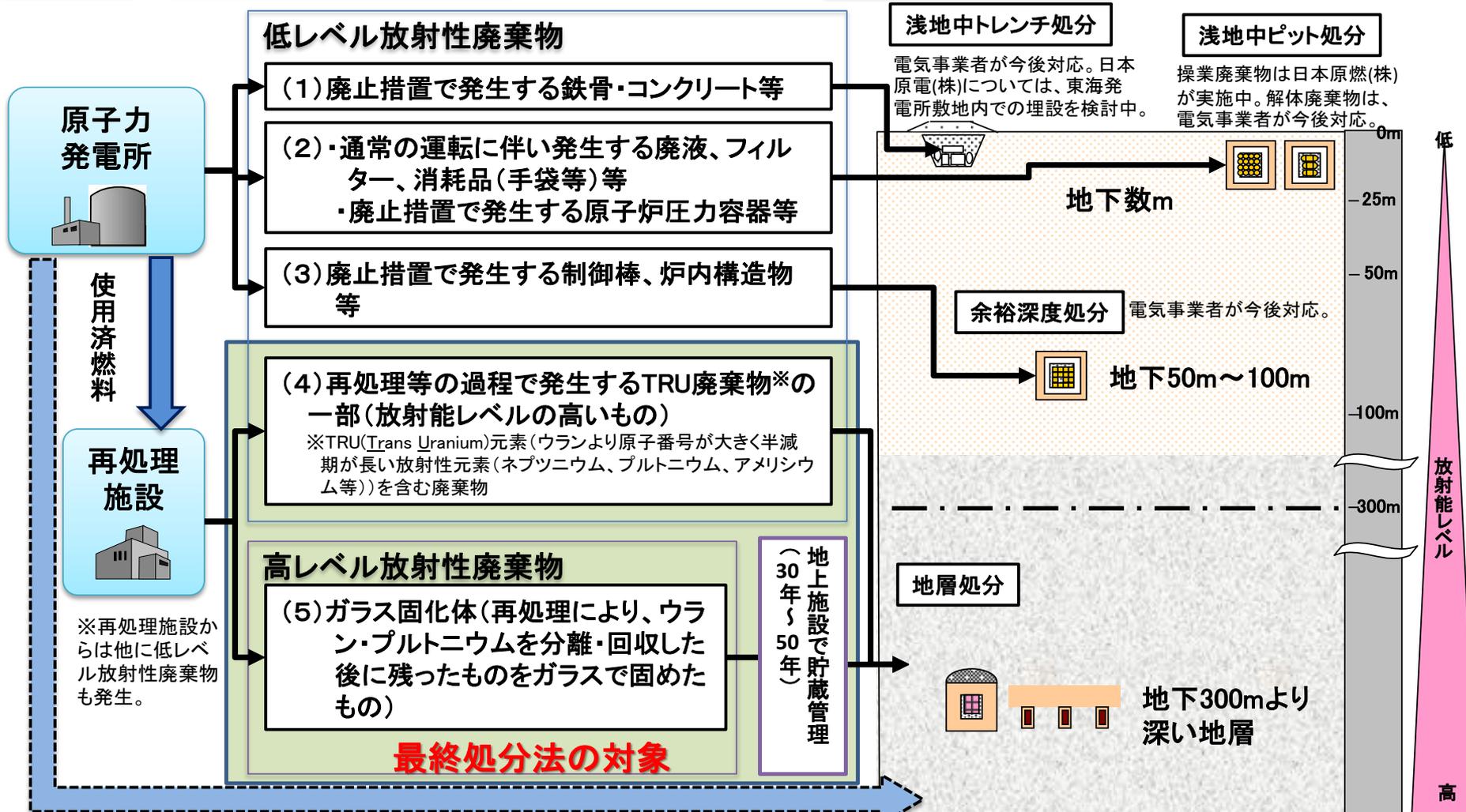
放射性廃棄物は、放射能レベルに応じて、異なる深さに適切なバリアを構築して処分される。

発生元

放射性廃棄物の種類

処分方法

※廃棄物の種類、処分方法については、代表的なものを記載している。



# 我が国における放射性廃棄物処分の流れ

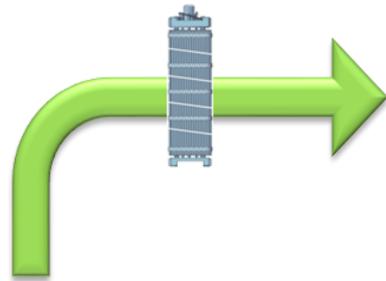
(1) 我が国においては、原子力発電に伴い発生する使用済核燃料を再処理し、ウラン・プルトニウムを回収した後、生ずる高レベル放射性廃液を、ガラスで安定的な状態に固形化し(ガラス固化体)、30～50年間、冷却のため貯蔵・管理した上で、地下300m以深の地層に埋設処分(地層処分)することとしている。

## 原子力発電所

## 再処理

## 貯蔵・管理

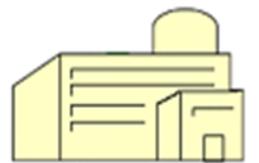
## 最終処分




  
 (英:約4,200トン、仏:約2,900トン)  
 海外再処理の  
 返還高レベル廃棄物  
 英国分の残り約770本  
 (仏国分は全て返還済)

  
 (既返還分)  
 仏分 1310本  
 英分 132本  
 計 1,442本

 : 既に実施  
 : 今後の予定  
 : 使用済燃料
  : ガラス固化体



原子力発電所

使用済燃料

年間約1,000トン発生  
(震災前原子力発電量  
約3,000億kWhの場合)

発電所内貯蔵施設  
 (使用済燃料プール等)

貯蔵量: 約14,000トン

(貯蔵容量: 約20,000トン)



六ヶ所再処理工場

使用済燃料

貯蔵量: 約2,900トン

(貯蔵容量: 3,000トン)



六ヶ所再処理施設内

貯蔵管理施設

貯蔵量: 1,788本

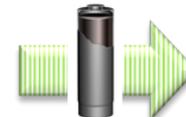
(貯蔵容量: 6,075本)

(今後、4万本程度まで増設予定)

東海研究開発センター内

貯蔵量: 247本

(貯蔵容量: 420本)



高レベル放射性廃棄物  
処分施設

(最終処分計画に基づく  
処分量: 40,000本以上)

※発生した使用済燃料(約  
24,000トン)を全て再処理すると、  
現在の貯蔵量を含め、約25,000本  
相当のガラス固化体

# 高レベル放射性廃棄物の地層処分について

- (1) ガラス固化体は、六ヶ所再処理施設内の貯蔵管理施設で貯蔵管理した後、最終処分場に輸送し、オーバーパック(金属製の容器)や緩衝材(粘土)による人工バリアを施した上で、地下300m以深に埋設処分する。
- (2) 人工バリアと天然バリアの組合せにより、ガラス固化体を、放射能が十分に減衰するまでの数万年間、人間の生活環境から隔離する。
- (3) 最終処分場は、スケールメリットを考慮し、4万本以上のガラス固化体を埋設できる規模とする計画。

## 多重バリアシステム

### 人工バリア

### 天然バリア

#### バリア1

ガラス固化体

#### バリア2

オーバーパック  
[金属製の容器]

#### バリア3

緩衝材  
[粘土]

#### バリア4

岩盤

ガラスと混ぜることで放射性物質を地下水に溶け出しにくくする。

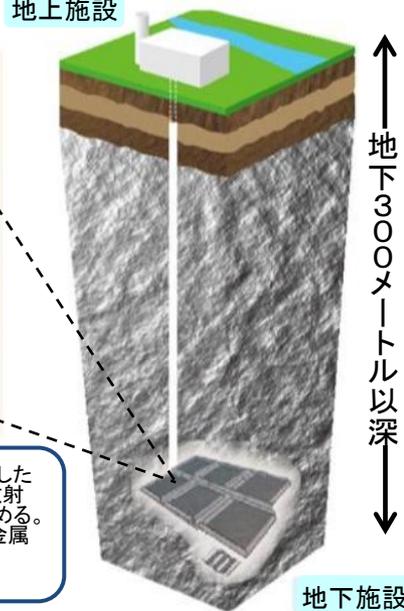
約20cmの炭素鋼の容器。当面1000年間は確実に地下水から隔離。

約70cmの粘土。地下水と放射性物質の移動を遅くする。

地下深くの安定した岩盤で長期間放射性物質を閉じこめる。酸素が少なく、金属も腐食しにくい。

## 高レベル放射性廃棄物処分施設

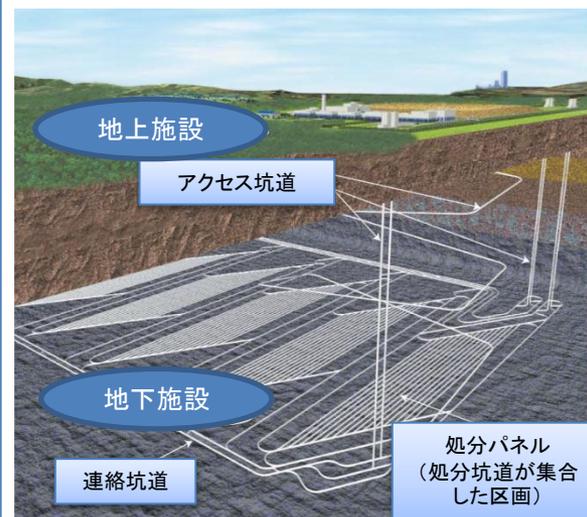
地上施設



地下300メートル以深

地下施設

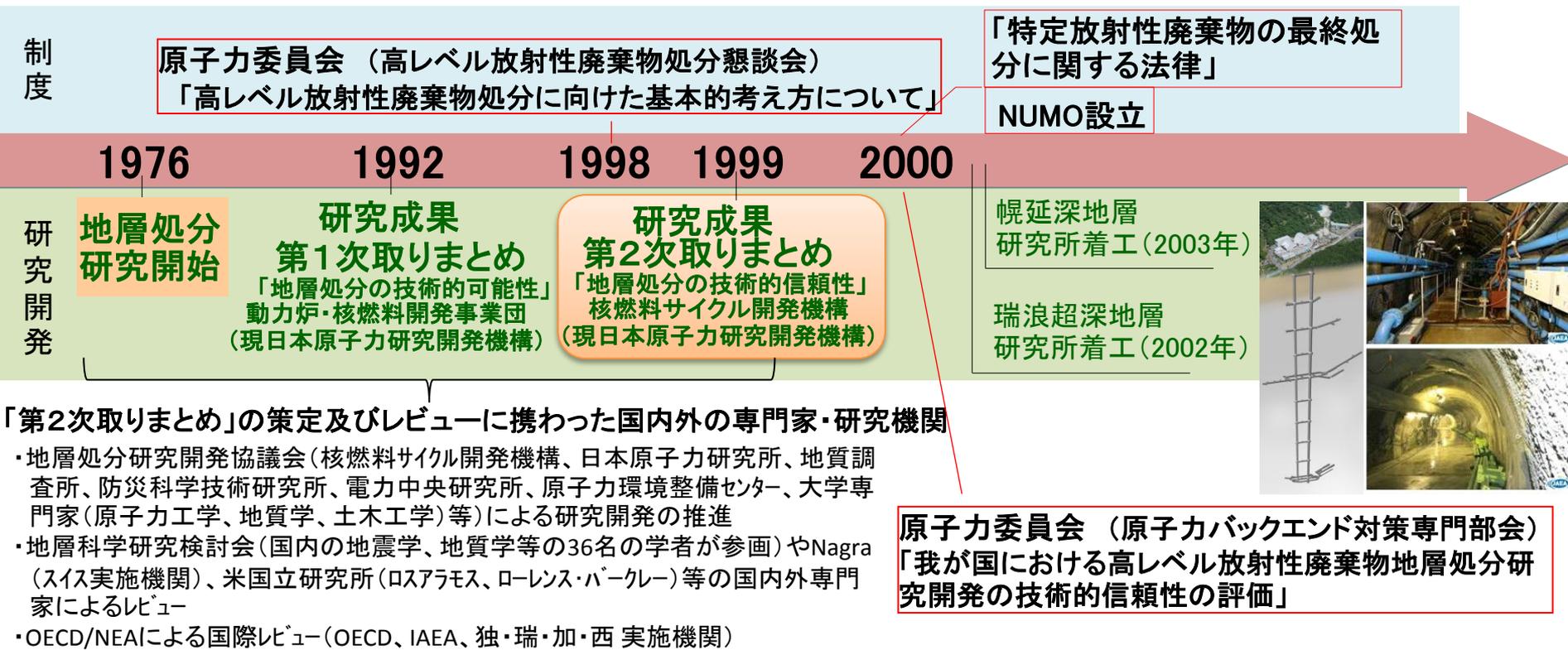
## 最終処分場の具体的イメージ



例: ガラス固化体が4万本の場合、約6平方kmの地下施設が必要

# 我が国における地層処分制度の確立

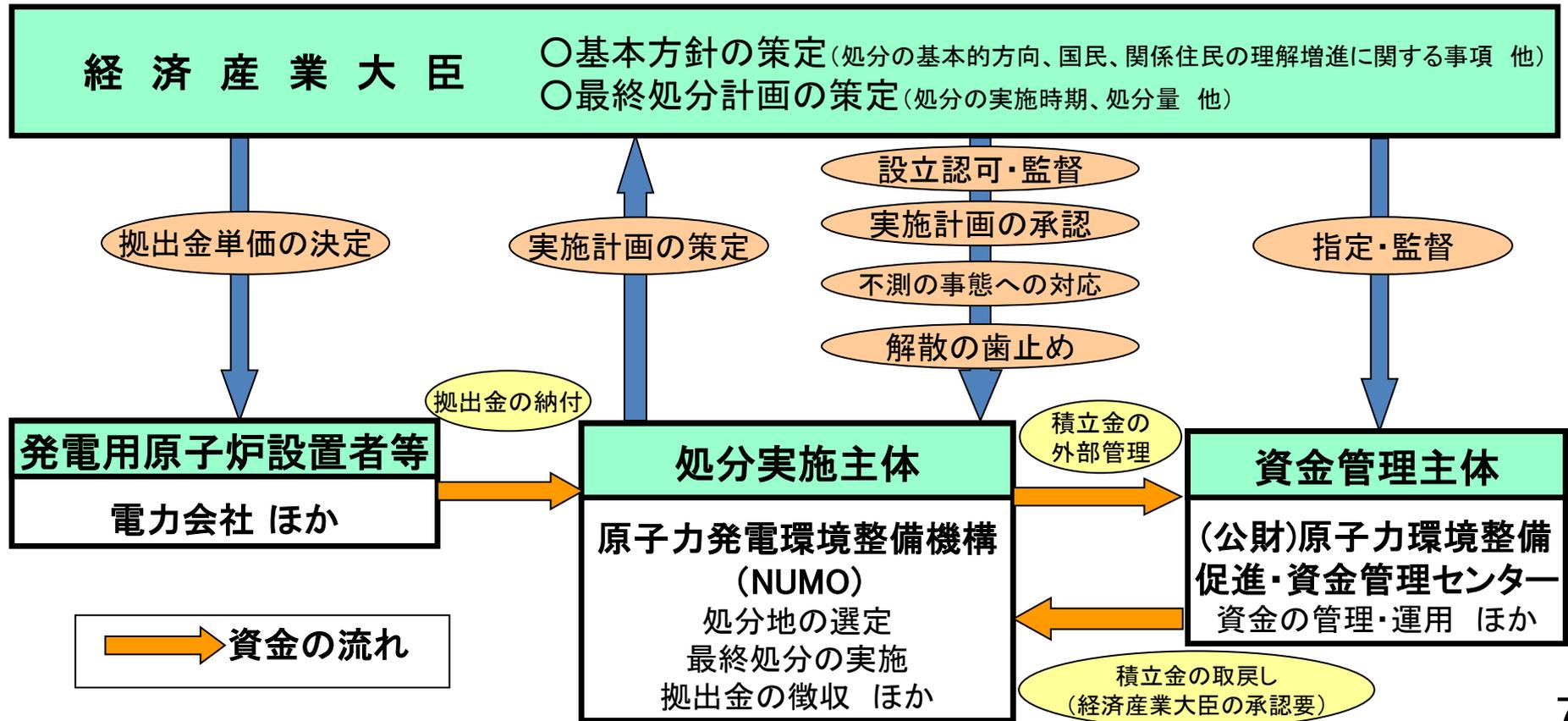
- (1) 我が国の地質データ等を基に、核燃料サイクル開発機構(現日本原子力研究開発機構)を中心に、国内専門家・研究機関の総力を挙げ、地層処分の技術的信頼性について、20年以上の研究成果をとりまとめ。とりまとめに当たり、国内外の専門家によるピア・レビューを受けている。
- (2) この研究成果を踏まえ、2000年、原子力委員会が、我が国でも地層処分が実現可能と評価。その後、深地層の研究施設を整備し、更なる研究開発を推進。
- (3) また、1998年、原子力委員会は、社会的信頼を得つつ、地層処分を安全かつ着実に実施するため、立地選定プロセスや処分実施主体等のあり方を盛り込んだ地層処分の基本的考え方をとりまとめ。
- (4) これらを受け、2000年「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」が成立。



# 「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」概要

○高レベル放射性廃棄物等の処分に係る実施主体、処分地選定プロセス、処分計画、費用確保等、処分のための仕組みを整備する制度。(2000年制定)

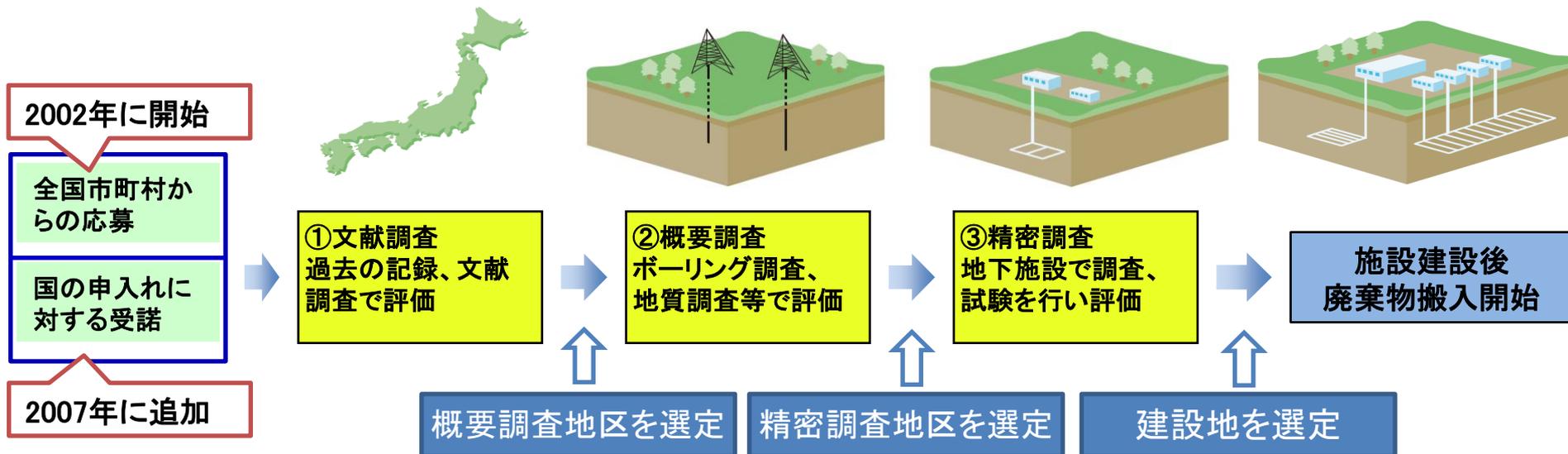
- ①処分実施主体として原子力発電環境整備機構(NUMO)を設立し、処分を実施。
- ②3段階の調査(文献調査、概要調査、精密調査)を経て最終処分施設建設地を決定。
- ③10年を一期とする最終処分計画を5年毎に策定(ガラス固化体の発生量見込み、処分場の規模、処分スケジュール等)
- ④処分費用について、電力会社等が毎年の発電電力量等に応じNUMOに拠出(電気料金で費用回収)
- ⑤長期にわたる処分費用の透明性・安全性を確保するため、外部の資金管理法にて積み立て、管理・運営。



# 我が国の地層処分地選定の概要

- (1) 20年以上の研究の結果、我が国でも地層処分が実現可能と評価(2000年)。
- (2) 同年、処分制度(特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律)を法定。実施主体(原子力発電環境整備機構:NUMO)を設立するとともに、3段階の処分地選定プロセスを制定。
- (3) 2002年より、調査受入れ自治体の公募を実施も、応募は2007年の高知県東洋町のみ。しかしながら、その後、東洋町の実選は取り下げられた。

## 「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づく3段階の立地選定プロセス



※知事及び市町村長の意見を聞き、反対の場合は次の段階に進まない

# 諸外国の進捗状況 ～各国とも30年以上にわたり悩みつつ選定を実施～

## (1) 最終処分地が実質的に決定している国(フィンランド、スウェーデン)

- フィンランド: 1983年より選定開始、2000年に処分地(オルキオト)を国として原則決定。地下調査施設(オンカロ)を建設、現在、安全審査中。
- スウェーデン: 1977年より選定開始、2009年に処分地(フォルスマルク)を選定。施設建設に向けて、現在、安全審査中。

## (2) その他の国

- 仏国: 1983年より選定開始。パリから東に約220kmのビュール近郊を処分地とする方向でその是非につき公開討論中。
- 米国: ユッカマウンテンを選定も、政権交代により撤回(2009年)。選定プロセスの見直し中。
- 独国: ゴアレーベンを選定も、2000年より調査凍結。選定プロセスの見直し中。
- 英国: カンブリア州が関心を表明も、議会で否決(2013年)。選定プロセスの見直し中。

方針検討  
段階

公募

文献調査

概要調査

精密調査

最終処分施設  
建設地の選定

安全審査

建設等



韓国



日本



スイス



フランス  
(ビュール近傍)



フィンランド  
(オルキオト)



ドイツ



英国



カナダ



スウェーデン  
(フォルスマルク)  
※建設には未着手



米国

# 地層処分研究開発の状況と展開

## エネルギー基本計画(H22.6)

- ・高レベル放射性廃棄物等の処分事業が円滑に実施できるよう、国は高レベル放射性廃棄物の地層処分基盤研究開発に関する全体計画等に当たって、必要な研究開発に着実に取り組む。さらに、研究開発の成果を国民に分かりやすい形で提供することにより、国民との相互理解を深める。
- ・なお、研究開発等に伴って発生する低レベル放射性廃棄物についても、処分の実現に向け、国及び日本原子力研究開発機構（JAEA）は関係機関の協力を得つつ処分事業を着実に推進する。

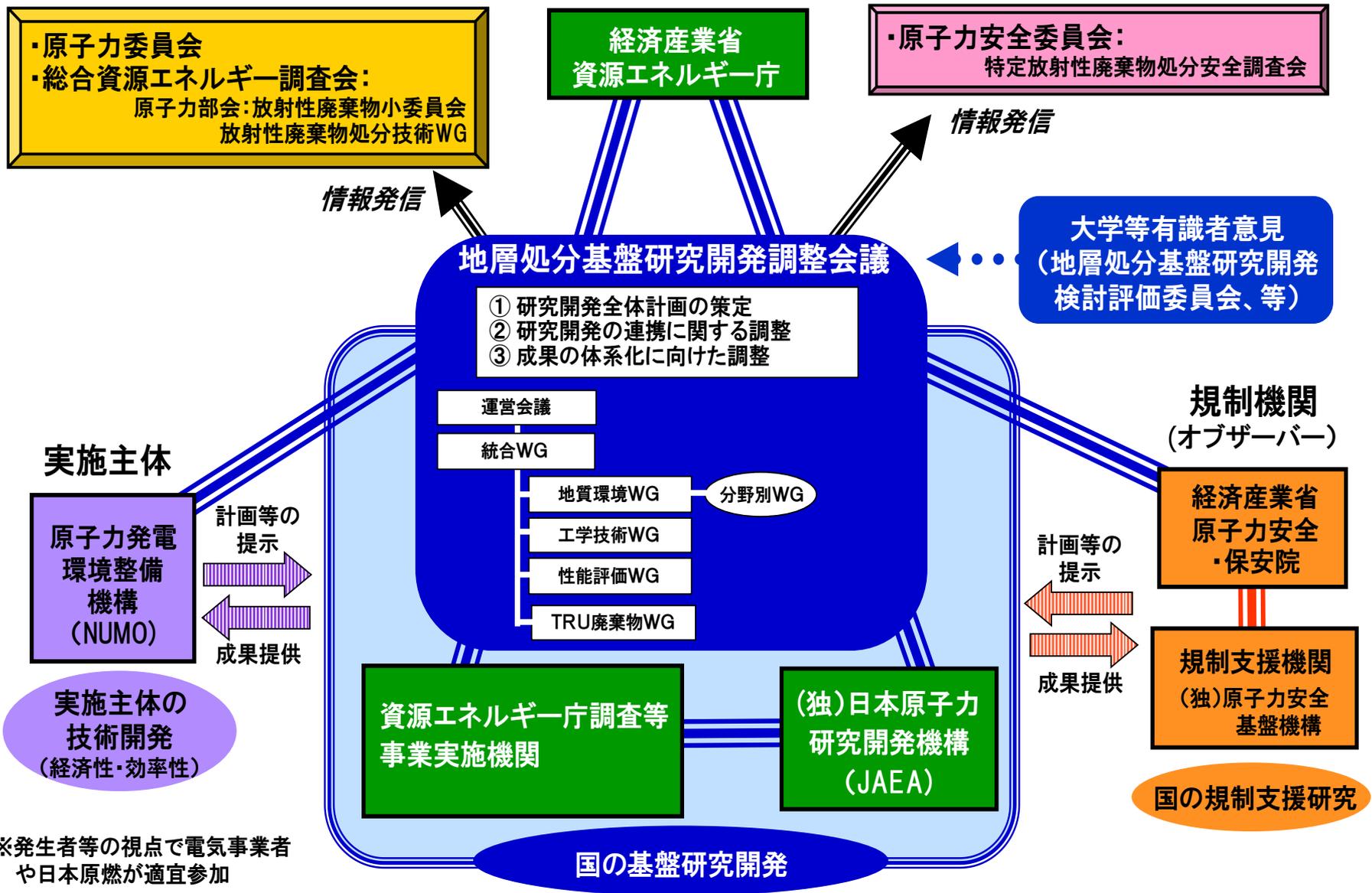
## 【研究開発活動の着実な進展】

- 研究開発の中核機関である日本原子力研究開発機構の瑞浪と幌延の深地層研究をはじめとした国の基盤研究開発の着実な進展
- NUMOの技術開発の段階的な展開, 安全規制関連の検討の本格化



研究開発全体の効果的かつ効率的な推進を図ることを目的に、**「地層処分基盤研究開発調整会議」**を設置(H17.7～)、全体計画を策定(H18.12)

# 地層処分基盤研究開発調整会議の構成 (H24まで)



# 国の基盤研究開発の位置付けと 処分事業及び安全規制との関係 (H24まで)

## 処分実施

【原子力発電環境整備機構: NUMO】

- 最終処分等の実施(概要調査等の実施と概要調査地区等の選定)

### NUMOの技術開発

既存の技術の体系化による  
実施の観点で合理性のある  
調査や評価手法の構築

## 安全規制

【原子力安全委員会／原子力安全・保安院】

- 安全規制制度の策定と許認可(安全審査指針や技術基準等の策定)

### 安全規制の調査研究

安全規制上の重要因子の抽出や規制としての確認評価手法の構築

安全  
規制

監督

## 政策/技術開発

【資源エネルギー庁】

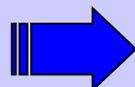
- 最終処分政策の推進(最終処分計画策定, NUMOの監督と計画等承認, 技術開発の実施)

成果の活用

成果の活用

## 国の基盤研究開発

- 技術基盤の継続的強化による, 客観性をもった技術的信頼性や安全性の向上



国民理解の促進／処分事業と安全規制に  
先行した技術基盤の整備

## 1.2. 施策の構造(研究開発の構造)

放射性廃棄物の安全な処理・処分方法の確立

地層処分  
技術の確立

余裕深度処分  
技術の確立

JAEAにおける研究開発  
(文部科学省)

深地層の科学的研究や  
安全評価手法の高度化など

A. 地層処分  
技術調査

地質環境の調査技術、人工バリア等の製作  
や遠隔操業技術等の工学技術、TRU廃棄  
物地層処分についての長期評価技術など

C. 放射性廃棄物  
共通技術調査

地層処分技術及び管理型処分技術に共  
通する生物圏の核種移行プロセス調査、  
国内外の関連動向や技術の調査など

B. 管理型処分  
技術調査

余裕深度処分施設の施工性や性能  
確認に関する技術開発など

経済産業省資源エネルギー庁における  
放射性廃棄物処分技術開発

➤ 資源エネルギー庁の研究開発では、処分事業等の動向や関係研究  
機関の取り組み等との整合性を図りつつ、大きく3つの事業に分けて  
実施している。

# これまでの取組の課題と見直しの方向性(案)

(課題 1) 現世代の責任として、地層処分に向けた取組を進めることが国際的共通認識である一方、地層処分の安全性に対する信頼が不十分。

⇒ (1) 地層処分を前提に取組を進めることとし、将来世代が最良の処分方法を常に再選択できるように、可逆性・回収可能性を担保し、地層処分の技術的信頼性を定期的に評価していくと共に、代替処分オプションの調査・研究を並行的に進める。

※可逆性: 処分事業の選定プロセスを元に戻すこと。

回収可能性: 地層処分場において廃棄物を回収可能な状態に維持すること。

(課題 2) 広く全国を対象とした調査地域の公募では、調査受入れの科学的妥当性「なぜここか」の説明が困難であり、受入れを表明する自治体の説明責任・負担が重くなっている状況。

⇒ (2) 国が、科学的根拠に基づき、より適性が高いと考えられる地域(科学的有望地)を提示する。その上で、国が前面に立って重点的な理解活動を行った上で、複数地域に対し申入れを実施する。あわせて、地域の合意形成の仕組みや支援策等について、今後検討の上、適切な措置を講じる。

総合資源エネルギー調査会における検討状況も踏まえつつ、  
以上の方向性で見直しの具体化を図り、  
特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針の改定を行う。

# 最終処分に向けた新たなプロセス(案)

従来のプロセス

調査受入自治体の公募

応募

文献調査

概要調査

精密調査

処分地決定

法定プロセス

※都道府県知事、市町村長の意見を聴き、反対の場合には次の段階に進まない

加速化に向けた新たなプロセス(案)

科学的知見に基づいた  
有望地の選定(マッピング)

選定した有望地を中心とした  
重点的な理解活動(説明会の開催等)

- ・自治体からの応募
- ・複数地域に対し、国から申入れ

文献調査

概要調査

精密調査

処分地決定

法定プロセス

※都道府県知事、市町村長の意見を聴き、反対の場合には次の段階に進まない

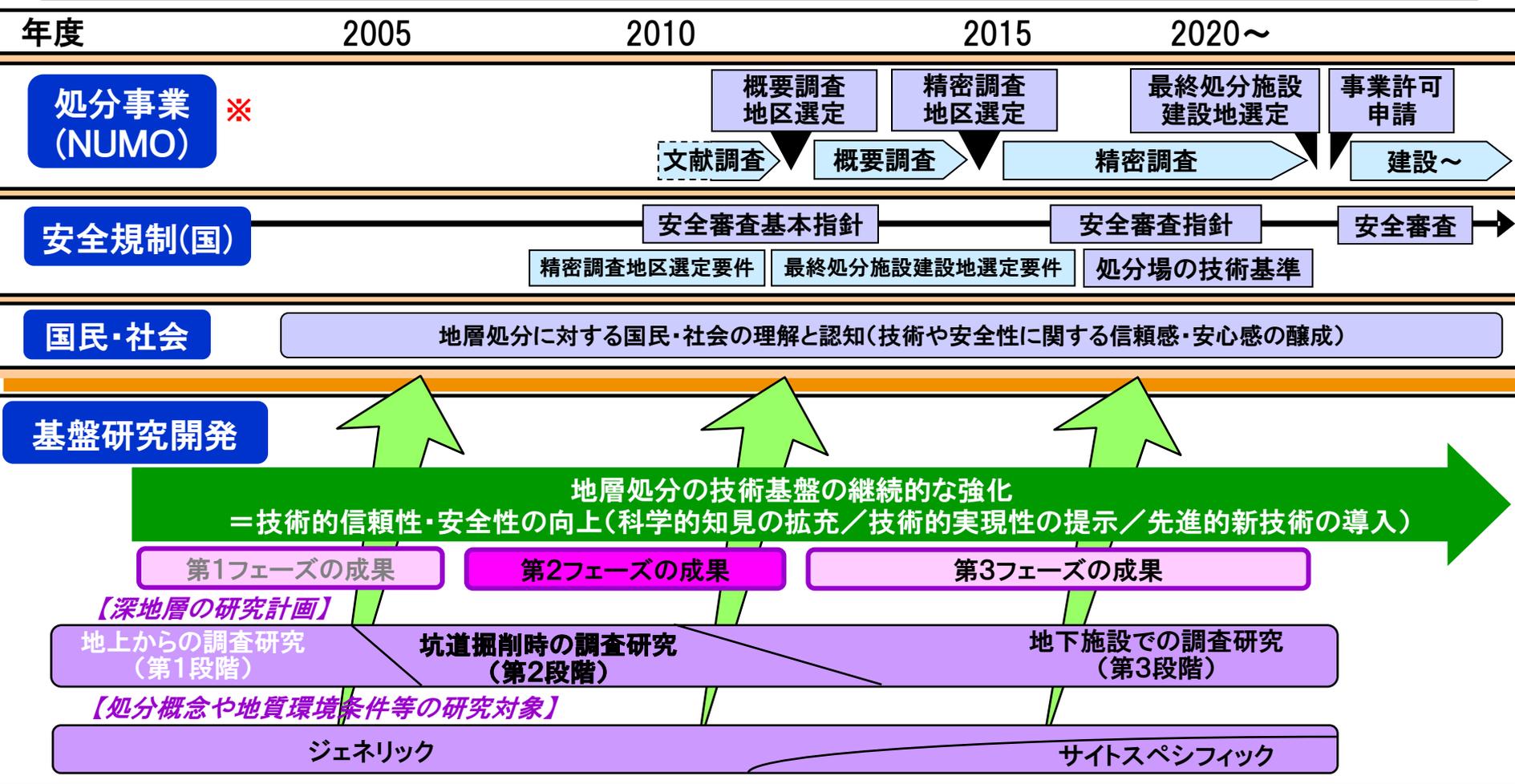
可逆性・回収可能性を担保した取組

- 代替処分オプションの調査・研究等
- 地層処分の技術的信頼性の定期的評価

※地域の合意形成の仕組みや支援策等を検討

# 1.3. 施策の目的実現の見通し

国、関係研究機関及びNUMOは、それぞれの役割分担を踏まえつつ、密接な連携の下、概要調査地区等の選定に関する計画を勘案し、特定放射性廃棄物の最終処分にかかる研究開発を着実に進めていくこととする。(最終処分計画)



※ NUMOが行う処分事業のスケジュールについては、最終処分計画(2008.3閣議決定)にて規定

# 今回の技術評価で対象となるテーマ

【評価対象期間：平成22年度～平成24年度】

## 1) 地層処分技術調査

### ①地層処分共通技術

- ・ボーリング技術高度化開発
- ・岩盤中地下水移行評価技術高度化開発
- ・地質環境総合評価技術高度化開発
- ・沿岸域塩淡境界・断層評価技術高度化開発
- ・**海域地質環境調査技術高度化開発\***

### ②高レベル放射性廃棄物処分関連技術

- ・先進的地層処分概念・性能評価技術高度化開発
- ・処分システム化学影響評価高度化開発
- ・処分システム工学要素技術高度化開発
- ・地下坑道施工技術高度化開発

### ③TRU廃棄物処分関連技術

- ・人工バリア長期性能評価技術開発
- ・ヨウ素・炭素処理・処分技術高度化開発
- ・硝酸塩処理・処分技術高度化開発
- ・セメント材料影響評価技術高度化開発\*

### ④地層処分回収技術高度化開発

- ・地層処分回収技術高度化開発\*

## 2) 管理型処分技術調査

- ・地下空洞型処分技術性能確証試験

## 3) 放射性廃棄物共通技術調査

- ・放射性廃棄物重要基礎技術研究調査
- ・放射性核種生物圏移行評価高度化調査

※放射性廃棄物海外総合情報調査は、研究開発ではないので評価対象外

\*太字部分は平成23年度より開始

# 第1フェーズ（概要調査）

# 第2フェーズ（精密調査・前半）

# 第3フェーズ（精密調査・後半）

平成14年度～平成18年度

平成19年度～平成24年度

平成25年度～

平成18年度までのテーマ構造	
放射性廃棄物処分基準調査等委託費	
1. 地層処分技術調査等委託費	
【①地層処分共通技術】	
地下水年代測定技術調査	
ボーリング技術高度化調査	
海底地下水湧出探査技術高度化調査	
地質環境評価技術高度化調査	
物理探査技術信頼性確認試験	
塩淡水境界形状把握調査	
岩盤中物質移行特性評価技術高度化調査	
【②高レベル放射性廃棄物処分関連技術】	
塩水環境下処分技術調査	
性能評価技術高度化	
モニタリング機器技術高度化調査	
人工バリア材料照射影響評価	
バリアシステム放射線影響評価	
地球化学バリア有効性確認調査	
人工バリア特性体系化調査	
バリアシステム核種移行評価高度化調査	
地下自然環境要因影響調査	
遠隔操作技術高度化調査	
【③TRU廃棄物処分関連技術】	
人工バリア長期性能確認試験	
人工バリア・天然バリアガス移行挙動評価	
ヨウ素固定化技術調査	
放射性重金属廃棄物炭素移行評価技術調査	
2. 管理型処分技術調査等委託費	
ウラン廃棄物処分技術調査	
地下空洞型処分施設性能確認試験	
3. 放射性廃棄物共通技術調査等委託費	
総合情報調査	
リスク・コミュニケーションシステム有効性調査	
地層処分重要基礎技術研究調査	
放射性核種生物圏移行パラメータ調査	

平成19年度のテーマ構造	
放射性廃棄物処分基準調査等委託費	
1. 地層処分技術調査等委託費	
【①地層処分共通技術】	
岩盤中地下水移行評価技術高度化開発	
ボーリング技術高度化開発	
地質環境総合評価技術高度化開発	
沿岸域塩淡水境界・断層評価技術高度化開発	
【②高レベル放射性廃棄物処分関連技術】	
先進的地層処分概念・性能評価技術高度化開発	
処分システム化学影響評価高度化開発	
処分システム工学要素技術高度化開発	
地下坑道施工技術高度化開発 (H24で終了)	
【③TRU廃棄物処分関連技術】	
人工バリア長期性能評価技術開発	
ヨウ素・炭素処理・処分技術高度化開発	
硝酸塩処理・処分技術高度化開発	
2. 管理型処分技術調査等委託費	
ウラン廃棄物処分技術高度化開発(H19で終了)	
地下空洞型処分施設性能確認試験	
3. 放射性廃棄物共通技術調査等委託費	
放射性廃棄物海外総合情報調査	
放射性廃棄物重要基礎技術研究調査	
放射性核種生物圏移行評価高度化調査	

平成25年度からのテーマ構造	
放射性廃棄物処分基準調査等委託費	
1. 地層処分技術調査等委託費	
【①地層処分共通技術】	
岩盤中地下水移行評価確認技術開発	
地質環境長期安定性評価確認技術開発	
処分システム評価確認技術開発	
処分システム工学確認技術開発	
海域地質環境調査確認技術開発 (H23から)	
【②TRU廃棄物処分関連技術】	
TRU廃棄物処理・処分技術高度化開発	
セメント材料影響評価技術高度化開発 (H23から)	
【③地層処分回収技術高度化開発】 (H23から)	
【④使用済燃料直接処分技術開発】	
2. 管理型処分技術調査等委託費	
地下空洞型処分施設閉鎖技術確認試験	
3. 放射性廃棄物共通技術調査等委託費	
放射性廃棄物海外総合情報調査	
放射性廃棄物重要基礎技術研究調査	
放射性核種生物圏移行評価高度化開発	

# 平成25年度以降の研究開発

- ・個別の研究開発テーマについては、処分事業への成果反映見込みや個別研究成果の統合化の必要性を考慮し、限られた予算内で合理的・効率的な研究開発が行えるよう5カ年程度を目安に統廃合しながら研究開発を実施中。
- ・東日本大震災以降に出された「今後の原子力研究開発の在り方について(見解)」(平成24年12月)において、既に発生している使用済燃料などの対策を考えると、我が国においてこれを可能にするための取組を着実に進めるべきとの見解が出され、「使用済燃料直接処分技術開発」を平成25年度から開始。
- ・また、将来世代が最良の処分方法を常に再選択できるよう、回収可能性を担保するための技術開発「地層処分回収技術高度化開発」を平成23年度から実施中。
- ・人材の育成、供給に資するという観点からの事業としては、「放射性廃棄物重要基礎技術研究調査」において、課題として抽出された基礎的研究テーマに対し、大学等への公募型研究を進めている。

## 1. 状況や政策の変化に応じて見直した研究開発テーマ

### ・使用済燃料直接処分技術開発（平成25年度から開始）

将来的な政策の柔軟性を確保する観点から、使用済燃料の直接処分に関する技術的な検討を行い、その実現可能性を示す。

### ・地層処分回収技術高度化開発（平成23年度から開始し、継続中）

・高レベル放射性廃棄物処分における廃棄体の回収可能性に関して、地下環境で適用可能な緩衝材除去装置を設計し、実証する。

## 2. 人材の育成、供給に資する事業

### ・放射性廃棄物重要基礎技術研究調査(平成19年度から開始し、継続中)

・地層処分事業の信頼性に大きな影響を及ぼす可能性がある基礎的研究課題を抽出し、大学等への公募型研究を3年間程度進めることで、課題に対処するための実用的な技術開発の必要性について評価する。

## 1.4. 評価検討会について

<b>評価検討会名称</b>	放射性廃棄物処分関連分野に係る技術に関する 施策・事業評価検討会(平成25年度)
<b>評価検討会委員</b>	<b>座長</b> 小島 圭二 東京大学 名誉教授
	<b>委員</b> 北田 貴義 株式会社三菱総合研究所 戦略コンサルティング本部 主席研究員  鳥居 和之 金沢大学 理工研究域 環境デザイン学系 教授  中野 政詩 東京大学 名誉教授  渡邊 邦夫 埼玉大学 地圏科学研究センター 教授

# 施策の総合評価および今後の研究開発の方向等に関する提言

## ①総合評価

- 本施策は、国が主体的・継続的に関与する必要があり、国、研究機関、実施主体 (NUMO)の三者の役割を考慮し、5年程度を区切りとした3段階のフェーズに対応する長期的かつ計画的な研究開発が行われている。
- 中間期間内(H22-H24)に生じた福島第一原子力発電所事故などによる安全へのパラダイムの変化について、施策にもいち早く反映された点も評価できる。
- 今後は単なる要素技術の積み重ねではなく、共有化・統合化を先導していくと同時に、研究開発事業の重点化をはかりつつ予算を配分することが重要。

## ②今後の研究開発の方向等に関する提言

- 東日本大震災以降、新しい展開を考える必要性が高くなったことを認識し、新規に実施すべき施策・技術開発を探索する事業を立ち上げることが望ましい。
- 具体的には、使用済燃料の直接処分が挙げられる。また廃棄物の回収技術の開発に十分な資源を配分し、処分の可逆性を高めることが重要である。
- 基盤研究開発においても、地層処分を中心としながら幅広い選択肢を担保する技術開発を進めつつ、プライオリティを付けることにより、網羅的かつ重点的な技術開発を進めていく。
- 放射性廃棄物処分分野における各機関の関係(役割分担)の明確化に努める。
- 地道な広報・地域活動を通じ、情報を分かりやすい形で国民に発信することが重要。

# 平成25年度 中間評価(H22-H24)

## 提言及び提言に対する対処方針

### 今後の研究開発の方向等に関する提言

- 東日本大震災以降、新しい展開を  
考える必要性が高くなったことを認識し、新規に実施すべき施策・  
技術開発を探索する事業を立ち上げる  
ことが望ましい。具体的には、使用済燃料の  
直接処分が挙げられる。
- 廃棄物の回収技術の開発に十分な  
資源を配分し、処分の可逆性を高  
めることが重要である。
- 地層処分を中心としながら幅広い  
選択肢を担保する技術開発を進め  
つつ、プライオリティを付けるこ  
とにより、網羅的かつ重点的な研  
究開発を進めるべき。

### 提言に対する対処方針

- 国の審議会での議論を踏まえ、実施  
すべき施策・技術開発を見極めてい  
く。加えて、使用済燃料の直接処分  
等の代替オプション技術開発を進め  
ていく。
- 左記指摘を踏まえ、引き続き回収可  
能性を確保する技術開発を進める。
- 地層処分基盤研究開発調整会議におい  
て、地層処分の精密調査後半に必要な  
技術開発を精査しつつ、網羅的かつ重  
点的に研究開発を実施していく。

# 平成22年度 中間評価(H19-H21) 提言に対する対処方針と対処実績

# 平成22年度 中間評価時(H19-H21) 提言及び提言に対する対処方針

## 今後の研究開発の方向等に関する提言

- 個別要素技術の達成目標を明確にして、効率的な研究開発及び成果の活用のため、研究テーマを絞って集中的に研究投資する必要がある。
- 長期の処分事業を念頭に、人材育成の計画策定及び実施が重要である。
- 地層処分に関する国民の理解と醸成に係る広報活動のあり方を、社会科学的な観点から検証することは意義がある。

## 提言に対する対処方針

- 現在、地層処分基盤研究調整会議において、今後の研究開発について議論を行っている。これまでの研究成果を踏まえ、処分事業主体のNUMOへ技術移転することも含めて、外部有識者の評価を受けつつ、今後の研究内容を精査していく方針である。
- 放射性廃棄物重要基礎技術研究調査のように、大学を活用した基礎研究や人材育成等を今後も継続して実施していく。
- 社会科学的な観点から見た地層処分の考え方について、大学を活用した研究や、地層処分基盤研究調整会議における評価において、社会科学的な研究者を加えて検証を行っていく。

# 平成22年度 中間評価(H19-H21) 提言に対する対処方針と対処実績

## 提言に対する対処方針

- 現在、地層処分基盤研究調整会議において、今後の研究開発について議論を行っている。これまでの研究成果を踏まえ、処分事業主体のNUMOへ技術移転することも含めて、外部有識者の評価を受けつつ、今後の研究内容を精査していく方針である。
- 放射性廃棄物重要基礎技術研究調査のように、大学を活用した基礎研究や人材育成等を今後も継続して実施していく。
- 社会科学的な観点から見た地層処分の考え方について、大学を活用した研究や、地層処分基盤研究調整会議における評価において、社会科学的な研究者を加えて検証を行っていく。

## H22-H24 対処実績

- 目的が概ね達成された事業についてはNUMOに技術移転できる目処が付いたと判断し、事業終了した。また必要とされる技術開発については新規に立ち上げ、研究内容を精査した。

平成23年度から開始

- ・地層処分回収技術高度化開発
- ・セメント材料影響評価技術高度化開発
- ・海域地質環境調査技術高度化開発

平成24年度で終了

- ・地下坑道施工技術高度化開発

- 放射性廃棄物重要基礎技術研究調査において、大学を活用した基礎研究や人材育成を継続した。
- 上記の事業において、社会科学分野の研究テーマを採択し、地域住民の事業に対する意思決定プロセス等について検討した。

## 2. 技術に関する事業の概要

2.A.地層処分技術調査

2.B.管理型処分技術調査

2.C.放射性廃棄物共通技術調査

## 2.A-1.地層処分技術調査の概要

<b>概 要</b>	地層処分技術の信頼性と安全性の一層の向上を目指し、深地層の地質や地下水等の調査技術、地層処分システムの性能評価技術、人工バリアの製作・施工等の工学技術、処分坑道の施工技術、及びTRU廃棄物の処理・処分技術等の高度化開発を行う。
<b>評価対象期間</b>	平成22年度～平成24年度
<b>予算総額</b>	96.8億円(平成22年度～平成24年度) (平成22年度:29.5億円 平成23年度:32.9億円 平成24年度:34.4億)
<b>実施者</b>	(独)日本原子力研究開発機構 (JAEA) (公財)原子力環境整備促進・資金管理センター (RWMC) (一財)電力中央研究所 (CRIEPI) (独)産業技術総合研究所 (AIST)
<b>プロジェクトリーダー</b>	ボーリング、岩盤中地下水 : 木方 建造 (CRIEPI研究参事) 地質環境、先進的地層処分 : 梅木 博之 (JAEA地層処分研究開発部門 研究主席) 沿岸域塩淡境界、海域 : 丸井 敦尚 (AIST地下水研究グループ長) 処分システム化学、地下坑道 : 油井 三和 (JAEA地層処分研究開発部門 副部門長) 処分システム工学、回収 : 朝野 英一 (RWMCチーフ・プロジェクト・マネージャー) 人工バリア長期、ヨウ素・炭素 : 朝野 英一、大和田 仁 (RWMCプロジェクト・マネージャー) 硝酸塩処理・処分、セメント : 亀井 玄人 (JAEA地層処分研究開発部門 研究主席)

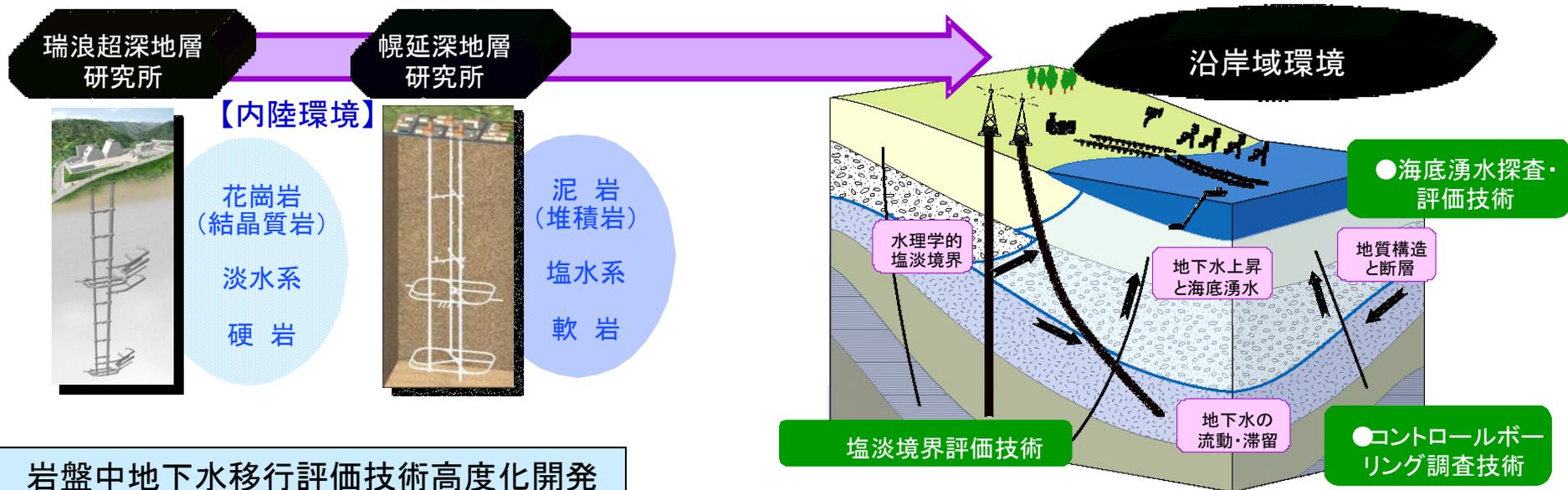
## 2.A-1.地層処分技術調査 ①地層処分共通技術

### 地質環境総合評価技術高度化開発

- 処分地選定における地上からの地質調査から処分成立性検討に至るまで、解釈・評価を含む一連の情報の流れを地質環境総合評価システムとして体系化。

### 沿岸域塩淡境界・断層評価技術高度化開発

- 沿岸域サイトの評価において重要な塩淡境界および断層評価の方法論として、既存のデータベースの活用と物理探査・ボーリング調査の効果的な組合せによる総合評価手法の構築。



### 岩盤中地下水移行評価技術高度化開発

- 地下水の年代測定技術、岩盤中の物質移行特性の評価技術の高度化開発。

### ボーリング技術高度化開発

- 少数のボーリングで地質環境特性を精度良く調査するためのコントロールボーリング技術の高度化開発。

### 海域地質環境調査技術高度化開発

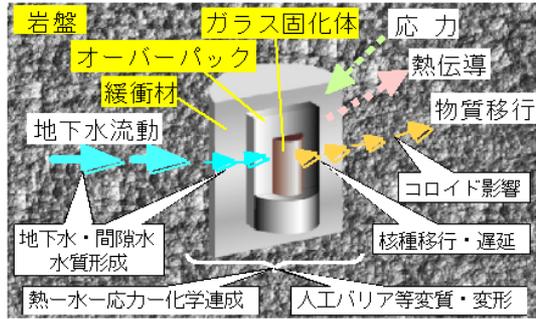
- 従来の海上ボーリング調査手法の地層処分事業への有効性を実証するために、沿岸域において海上ボーリング実証試験を実施。

## 2.A-1.地層処分技術調査 ②高レベル放射性廃棄物処分関連技術

### 処分システム化学影響評価高度化開発

● 処分システムの化学環境場に影響を及ぼす不確実性要因について、現象理解、データ整備やモデル開発により評価手法を構築。

- 化学環境複合要因(塩析出や変質)
- 放射線による化学環境場変化(環境/バリア挙動)
- 地下深部環境下での微生物影響等

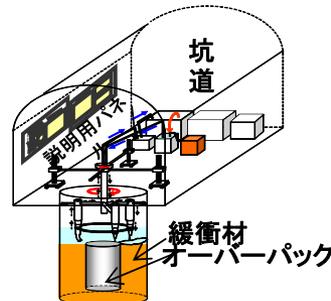


### 先進的地層処分概念・性能評価技術高度化開発

- 軽水炉再処理からのガラス固化体やTRU廃棄物に対する現在の処分概念体系、将来的なサイクルシステムも念頭に、様々な廃棄物に対応できる先進的かつ合理的な処分概念構築手法並びに性能評価技術の高度化開発。
- 東日本大震災を受け、巨大地震・津波の影響についての検討、東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故により発生する放射性廃棄物の処理・処分の検討。

### 地層処分回収技術高度化開発

- 高レベル放射性廃棄物の回収技術の高度化開発。本技術を整備することにより、国民の地層処分技術に関する安心感の醸成。



### 処分システム工学要素技術高度化開発

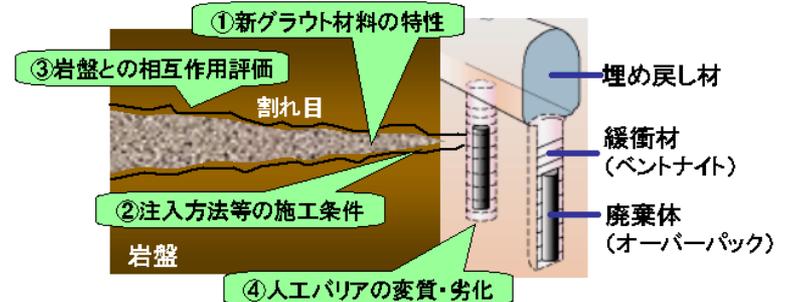
● 処分システム設計・操業等の工学技術に係わる要素技術開発を体系的に展開。

- オーバーパック溶接、廃棄体搬送・定置等の要素技術開発
- 人工バリアの基本特性データ拡充や品質保証(溶接部腐食、施工方式による性能)
- 回収可能性やモニタリング等の基礎的調査
- 巨大地震・津波等に対するリスク低減技術の調査・評価



### 地下坑道施工技術高度化開発

- わが国のような地下水の多い地質環境や処分場の長期性能を考慮して、地下坑道の掘削・施工における湧水抑制対策技術(グラウト)の高度化開発。



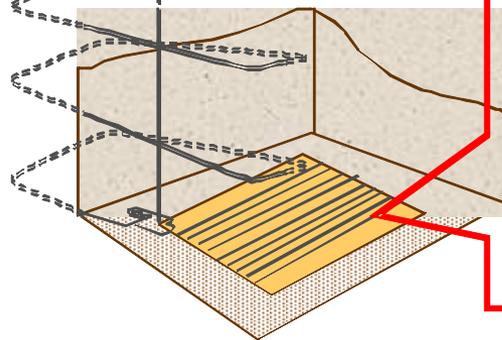
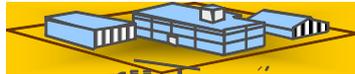
## 2.A-1.地層処分技術調査 ③TRU廃棄物処分関連技術

### ヨウ素・炭素処理・処分技術高度化開発

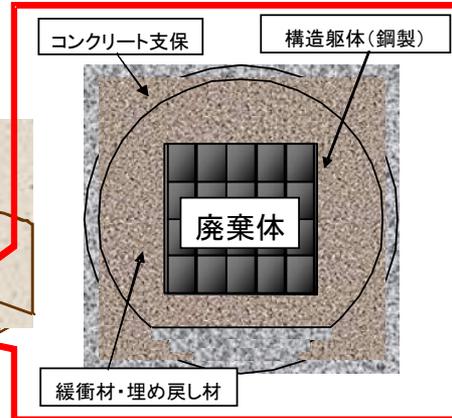
●最重要核種であるヨウ素・炭素対策として、現実的評価のためのデータやモデル整備、固定化や閉じ込め技術の総合的な開発。

【ヨウ素(I-129)固定化技術】  
長期性能の基礎試験や成立性評価を実施。

【炭素(C-14)移行評価・閉じ込め技術】  
C-14の浸出・移行挙動の究明による性能評価の信頼性向上、代替技術としてのC-14長期閉じ込め容器の開発。



### 【処分坑道断面】



### セメント材料影響評価技術高度化開発

●処分施設に多量に用いられたセメント材料は、長期的にセメント水和物が地下水に溶解し、その力学特性や核種の移行挙動が変化。このバリアシステム性能を評価し、核種移行解析に反映するための、セメント長期影響個別要素評価モデル、セメント-地下水複合現象評価手法の高度化開発。

### 人工バリア長期性能評価技術高度化開発

●TRU地層処分のバリアシステムの長期評価に係る重要課題として、セメント/ベントナイト長期影響評価、ガス影響評価手法について、地質環境やバリアの多様性への対応、併置処分も念頭に、データ整備や評価手法の信頼性向上。

### 硝酸塩処理・処分技術高度化開発

●TRUの併置処分を念頭においた際の重要課題である硝酸塩の対策として、硝酸塩影響評価の信頼性向上、硝酸塩分解技術(代替技術)等の高度化開発。

## 2.A-2.成果、目標の達成度

評価対象期間においては、技術の高度化やデータの整備などにおいてほぼ当初目標どおりの成果が達成された。

### ①地層処分共通技術

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等	成果	達成度
ボーリング技術高度化開発	方向性を制御しながら掘削するコントロールボーリング技術及び孔内調査技術を確立する。	より少ない掘削でより広範の地質情報が取得できるため、概要調査等において適用性が高い。	堆積軟岩及び断層を対象とした掘削に成功した。また、調査技術として、透水試験、応力測定、等の開発を行い、実用化の目処をつけた	達成
岩盤中地下水移行評価技術高度化開発	岩盤の溶質移行特性の評価技術開発、や地下水年代測定技術の適用試験を行う。	地下水年代測定技術の確立により、天然バリアの性能に係る地下水流動の緩慢さを直接的に示すことができる。	試作した原位置試験装置の基本性能を確認した。また、数万～数百万年程度の古い地下水年代の評価に成功した。	達成
地質環境総合評価技術高度化開発	地質環境調査・評価に係る知識を体系化し、地質環境調査を総合的に支援するシステムを構築する。	専門家の経験に基づく知識を抽出してエキスパートシステムとして利用できるようにし、追跡性・透明性を確保する。	最新の知識工学の技術を活用し、地質環境調査・評価に係わる知識をルールベースや事例ベース化した。	達成
沿岸域塩淡境界・断層評価技術高度化開発	沿岸域での1200mのボーリングによって、塩淡境界や断層等の把握及びその長期的な変遷の評価手法を構築する。	沿岸域は陸域と比べて地質構造や地下水流動を把握するための研究実績が少ないため。	堆積平野の沿岸海底下には淡水領域が存在し、これが超長期的な地下水の安定に大きく関与していることを明らかにした。	達成
海域地質環境調査技術高度化開発	海上ボーリング調査対象となる沿岸域の海底下水理地質モデルを構築し、地下水環境の推定や掘削適地の評価を行う。	陸域から海域までを統合した海底下水理地質モデルを構築することが求められるため。	東日本大震災が発生し、当初計画の現地調査を縮小せざるを得なかった。しかし解析的な検討により、日本列島沿岸部は、一般的に海底下に淡水性地下水の張り出しが存在することが推定された。	一部達成

## ②高レベル放射性廃棄物処分関連技術

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等	成果	達成度
先進的地層処分概念・性能評価技術高度化開発	様々な廃棄物特性等に対応できる地層処分概念の開発及び性能評価技術等の高度化を行う。	技術的に実現可能な処分概念オプションの整備・拡充・高度化、及びそれらに対応した性能評価技術や最適化技術を開発することは、極めて長期にわたる処分事業を柔軟かつ効率的に進める上で非常に重要である。	先進サイクルの導入等に応じて発生する廃棄物の特性の定量的評価などに係る技術・ツールの実用版を整備した。	達成
処分システム化学影響評価高度化開発	放射線、微生物影響及びバリア間複合作用による化学環境変化や核種移行に関し定量的な評価手法を開発する。	放射線、微生物、高温やバリア間複合作用等による影響、並びに圧縮系での核種移行現象は国際的にも十分な評価がなされておらず、信頼性の高いデータの蓄積と現象理解、それらに基づく影響評価手法を構築することが重要であるため。	地下水に対する放射線分解、地下水中の微生物特性、高温環境でのバリア材の腐食や変質、微細空隙と核種移行挙動に関するデータを取得するとともに、モデル構築を行い定量的な評価手法を提案した。	達成
処分システム工学要素技術高度化開発	地層処分に係る工学技術の確立を目的として、遠隔操作技術、人工バリア品質評価、及びモニタリング技術について試験等を行い、技術選択肢の整備に向けた知見を取得する。	地層処分に係る工学技術に関しては、処分場の設計、建設、操業、閉鎖等の技術や長期健全性評価技術の開発を、信頼性・安全性の向上を目指した技術基盤の強化を考慮して進める必要がある。	オーバーパック(OP)の遠隔溶接・検査技術、及びOPと緩衝材等の遠隔搬送・定置技術について、技術の適用性を確認した。また、東北地方太平洋沖地震を受け、地層処分施設の操業安全を脅かす可能性がある自然災害対策を整理した。	達成
地下坑道施工技術高度化開発	わが国の地下深部の特徴を踏まえ、地層処分システムへの影響を最小限に抑えたグラウト技術(止水技術)を構築する。	地下深部に構築される処分場の建設・操業の安全確保と経済性の観点から湧水量を最小限にすることが極めて重要である。	これまでに開発した地層処分に関わるグラウト技術に対し、原位置試験や室内試験などを通じて高度化した。また、グラウト技術のガイドラインを構築した。	達成

### ③TRU廃棄物処分関連技術

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等	成果	達成度
人工バリア長期性能評価技術開発	人工バリアの長期挙動評価、及び金属の腐食等で発生するガスの移行挙動評価を行う。	TRU廃棄物処分において、人工バリアの変質等に伴う長期挙動の評価及びガスの移行挙動評価については、解決すべき重要課題として挙げられており、更なる技術開発が求められている分野である。	セメントの変質に伴う物質移行特性及び力学特性の変化を評価できる見通しを得た。また、TRU処分施設における長期的なガス発生・移行シナリオと、ガス移行評価手法を構築した。	達成
ヨウ素・炭素処理・処分技術高度化開発	ヨウ素固定化処理技術並びにC-14の長期閉じ込め技術を開発する。また、C-14の放出挙動を評価し、被ばく線量を低減させる技術基盤を確立する。	TRU廃棄物処分において最も高い線量率を示し、非収着性の核種であるヨウ素 (I-129) 及び炭素 (C-14) による被ばく線量の低減に対し更なる技術開発が求められている。	岩石固化体、ガラス固化体、セメント固化体を対象に、ヨウ素放出の概念モデルをそれぞれ構築した。また、コンクリート容器は及び金属容器のそれぞれについて、長期閉じ込めの信頼性を高めた。	達成
硝酸塩処理・処分技術高度化開発	高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物の併置処分における相互影響因子である硝酸塩に対する影響評価システムの構築及び硝酸塩の除去技術の確立する。	併置処分成立性に係る最重要の相互影響因子がTRU廃棄物中の硝酸塩とされ、硝酸塩の影響評価や分解技術が求められている。	硝酸塩影響の評価システムを構築した。また、膜分離技術等を用いた廃液からの硝酸塩除去技術に見通しを得た。	達成
セメント材料影響評価技術高度化開発	TRU廃棄物の地層処分において用いられる可能性のあるセメント材料の長期的な影響による、ニアフィールドにおける核種移行の解析技術を開発する。	TRU廃棄物処分において、多量のセメント系材料が用いられることが想定されており、長期的な挙動とその影響を評価することは重要な課題として認識されている。	低アルカリ性セメントに対して、地下水との化学反応、モデルを構築した。また、セメント系材料のひび割れ発生を考慮することができる力学挙動解析ツールを整備した。	達成

### ④地層処分回収技術高度化開発

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等	成果	達成度
地層処分回収技術高度化開発	廃棄体を回収するための緩衝材除去装置の設計を行い、主要部位(塩水噴射部、スラリー吸引部、塩水噴射部昇降設備、塩水リユース設備)の製作・機能確認を行う。	廃棄体の回収可能性を維持することの必要性が取り上げられており、地下環境における高レベル放射性廃棄物の回収技術を整備する必要がある。	装置の全体設計を実施し、装置の機能部位(塩水噴射・スラリー吸引部、塩水噴射部昇降設備、塩水リユース設備)ごとに製作および機能確認試験を実施した。	達成

## 2. A-3.総合評価および今後の研究開発の方向等に関する提言

### ①総合評価

- 全体計画のロードマップや研究開発の実施体制も綿密に検討されており、その設定範囲内で期待される成果は、それぞれの評価項目に照らしてもおおむね妥当である。
- 各テーマに専門家・有識者によって構成される委員会が設置され、研究計画・実施方法・結果評価を行い検証しながら実施する体制が整えられている。
- 目的・目標の設定において、従来の問題点を具体的に明らかにし、「何をどこまでやるのか」を極力早期に具体的に示すことに留意する必要がある。
- 研究開発成果の技術的信頼性を確保するため、研究テーマ間の意見・情報交換を密にし、統一的な結論を出すべきである。

### ②今後の研究開発の方向等に関する提言

- 本事業における研究・技術開発は、精密調査区域の選定を念頭とした年次計画どおりに具体的に進めていくことが必要である。
- 「地層処分の候補地は国が主体となり選定することになった」、この次の段階として、候補地を選定する際の具体的な条件を示していくことが重要と考えられる。
- 地層処分基盤研究調整会議において、いかに蓄積された技術を実事業に使うことができるか、再度目標設定を行い、ロードマップを示す必要がある。

## 平成25年度 中間評価(H22-H24) 提言及び提言に対する対処方針

### 今後の研究開発の方向等に関する提言

- 本事業における研究・技術開発は、精密調査区域の選定を念頭とした年次計画どおりに具体的に進めていくことが必要である。
- 「地層処分の候補地は国が主体となり選定することになった」、ことの次の段階として、候補地を選定する際の具体的な条件を示していくことが重要と考えられる。
- 地層処分基盤研究開発調整会議において、いかに蓄積された技術を実事業に使うことができるか、再度目標設定を行い、ロードマップを示す必要がある。

### 提言に対する対処方針

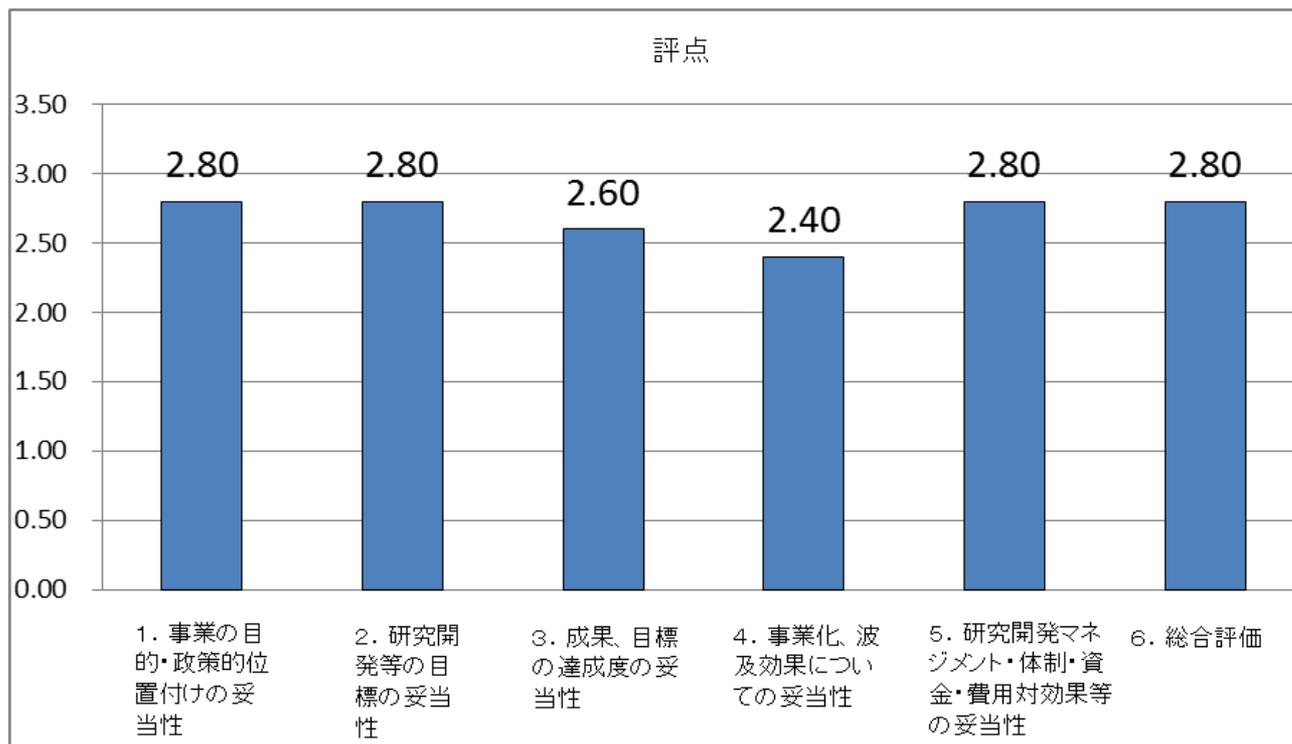
- 左記指摘を踏まえ、地層処分基盤研究開発調整会議の中で研究の方向性を確認しつつ、第3フェーズ（精密調査・後半）の研究開発を進めていく。
- 平成25年10月から開催している審議会（地層処分技術ワーキンググループ）の議論を踏まえ、具体的な条件設定にも資するように研究開発成果の取りまとめを行っていく。
- 地層処分基盤研究開発調整会議において、今後5カ年程度の研究開発マップを取りまとめ、外部有識者に諮ることで再度目標設定を行っていく。

## 2. A-4. 評点結果（地層処分技術調査）

### 評点法による評点結果

	評点	A 委員	B 委員	C 委員	D 委員	E 委員
1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性	2.80	2	3	3	3	3
2. 研究開発等の目標の妥当性	2.80	3	3	3	3	2
3. 成果、目標の達成度の妥当性	2.60	3	2	3	3	2
4. 事業化、波及効果についての妥当性	2.40	2	2	3	3	2
5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性	2.80	3	3	2	3	3
6. 総合評価	2.80	3	3	3	3	2

評点の結果、本事業の目的・政策的位置付けや目標は妥当である。成果の達成度や費用対効果も妥当であり、事業化や波及効果については期待できるものである。



#### 【評価項目の判定基準】

1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性～
5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

- 3点: 非常に重要又は非常によい
- 2点: 重要又はよい
- 1点: 概ね妥当
- 0点: 妥当でない

#### 【評価項目の判定基準】

6. 総合評価

（中間評価の場合）

- 3点: 事業は優れており、より積極的に推進すべきである。
- 2点: 事業は良好であり、継続すべきである。
- 1点: 事業は継続して良いが、大幅に見直す必要がある。
- 0点: 事業を中止することが望ましい。

## 2.B-1.管理型処分技術調査の概要

概要	低レベル放射性廃棄物の余裕深度処分に関し、大空洞型処分施設の施工技術や性能に係る確証試験を実施し、今後建設・操業が予定されている余裕深度処分事業の円滑な実施に資する。
評価対象期間	平成22年度～平成24年度
予算総額	9.0億(平成22年度～平成24年度) (平成22年度:3.0億円 平成23年度:3.1億円 平成24年度:2.9) (地下空洞型処分施設性能確証試験のみ) ※委託費
実施者	(公財)原子力環境整備促進・資金管理センター (RWMC)
プロジェクトリーダー	寺田 賢二 (RWMCチーフ・プロジェクト・マネージャー)

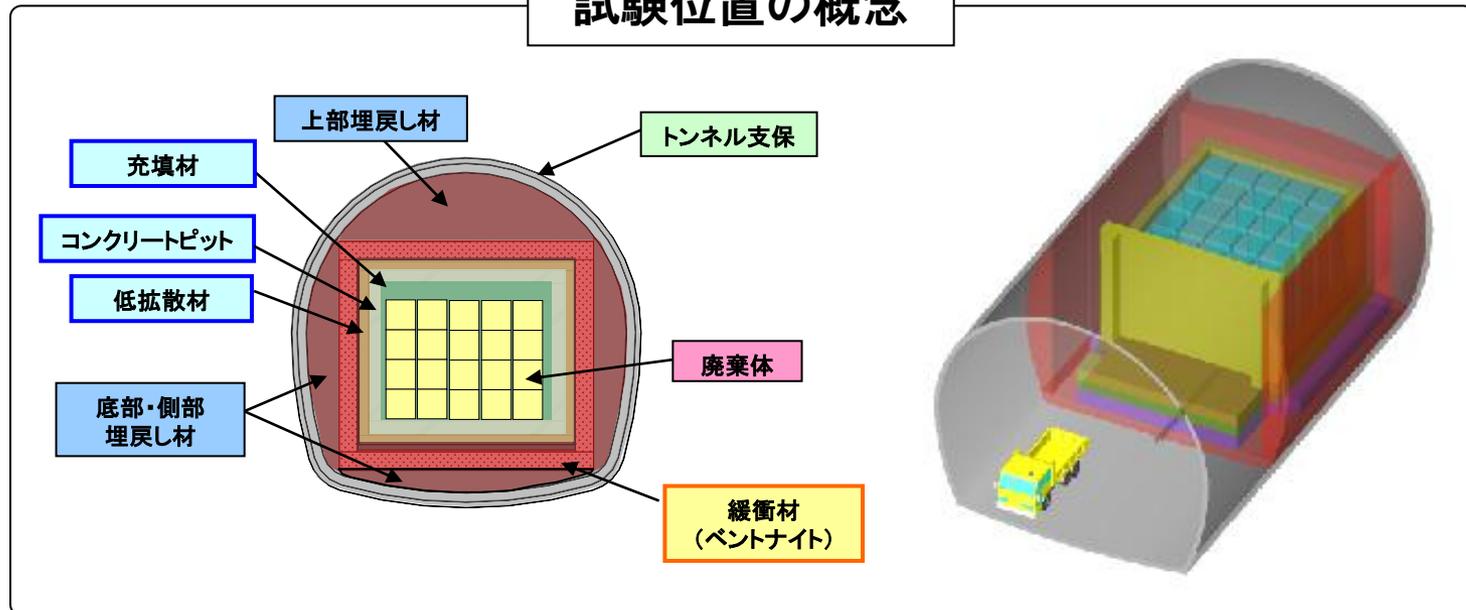
# 管理型処分技術調査

余裕深度処分において検討されている「地下空洞型処分施設」を対象とした総合的な性能確認試験を行う。

## 地下空洞型処分施設性能確認試験

TRU廃棄物や発電所廃棄物等の余裕深度処分において検討されている「地下空洞型処分施設」を対象として、トンネル形状の空洞内にコンクリートピットを構築し、その外側をベントナイトで充填する地下空洞型処分施設の総合的な性能確認を目的とし、実規模大の空洞を利用した人工バリア等の施工性や性能の総合的な確認を行う。

### 試験位置の概念



# 地下空洞型処分施設性能確認試験

## 全体実施概要

- ・処分施設を模擬した施設での施工・初期性能確認試験等の基本計画及び詳細試験計画を策定する。
- ・処分施設に要求される性能を確保するための施工技術、施工方法等の実施への適用性を明確にし、施工技術を確立する。また、施工した人工バリアの初期性能が要求性能を満足していることを確認する。
- ・施工中、施工後の処分施設や周辺岩盤の力学・水理挙動を計測し、力学的安定性や地下水流動を評価する。
- ・なお、当初目標には入っていないが、東北地方太平洋沖地震の発生を受け、地下空洞型処分施設の設計・施工技術等に反映することを目的に、巨大地震が地下空洞型処分施設に与える影響について検討を実施する。



充填材試験状況



側部緩衝材試験状況

## 平成24年度までの主な成果

実規模・地下環境下での人工バリア(底部・側部緩衝材、コンクリートピット、低拡散材、充填材、底部・側部埋戻し材)の施工・初期性能確認試験を実施し、施工技術、施工方法等実施工への適用性を確認し、施工技術を確立した。また、施工した人工バリアの初期性能が要求性能を満足していることを確認した。施設・周辺岩盤の挙動計測を実施した。また、巨大地震が地下空洞型処分施設に与える影響について地震応答解析を行い検討した。



上部コンクリートピット  
試験状況



上部低拡散材  
試験状況

## 2.B-2.成果、目標の達成度

個別の試験実施工程は計画どおり進捗しており、目標とする成果が得られ、必要なレベルでの目標が達成された。

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等	成果	達成度
地下空洞型処分施設性能確認試験	地下空洞型処分施設を構成する各部材（緩衝材、低拡散材、充填材等）の施工・性能確認試験、及び、施設・周辺岩盤の挙動計測等を行い、施設の施工技術を確立する。	余裕深度処分の事業化に向けて実規模大の施設での力学安定性や核種閉じ込めに係る初期性能を明確にすることは、今後の事業にとって非常に重要である。	各部材（緩衝材、低拡散材、充填材、ピット）について施工・性能確認試験及び施工した各部材・周辺岩盤の挙動計測等を実施した。その結果、施工技術・方法等が現実の処分施設において実現できることを確認した。	達成

## 2. B-3.総合評価および今後の研究開発の方向等に関する提言

### ①総合評価

- 実規模・実環境を想定した地下空洞での試験を実施する本事業は、目的・目標が明確であり、成果の達成度や予算なども妥当である。
- 中間評価期間中(H22-H24)に起こった東日本大震災以後、地震動や津波の評価基準を見直し、地下空洞型処分施設の地震応答挙動を検討している点も評価できる。
- 成果の未達成部分(モニタリングによる構築物および周辺岩盤等への影響把握、地震時挙動の解析と実測結果の比較検討)については早期に成果を挙げる必要がある。

### ②今後の研究開発の方向等に関する提言

- 地下空洞埋設施設の建設技術は、これまでの土木建築の技術が活用できる分野であり、我が国は大深度でのトンネル掘削技術や大規模な石油・LNGの地下備蓄基地の建設技術が蓄積されている。
- 一方で、長期の耐用年数を期待する地下空洞埋設施設には、解決すべき技術課題(長期にわたる鋼材、コンクリートの劣化機構と高耐久化等)が残されている。これらの課題の解決にも主体的に取り組んでいただきたい。

## 平成25年度 中間評価(H22-H24) 提言及び提言に対する対処方針

### 今後の研究開発の方向等に関する提言

- 一方で、長期の耐用年数を期待する地下空洞埋設施設には、解決すべき技術課題（長期にわたる鋼材、コンクリートの劣化機構と高耐久化等）が残されている。これらの課題の解決にも主体的に取り組んでいただきたい。

### 提言に対する対処方針

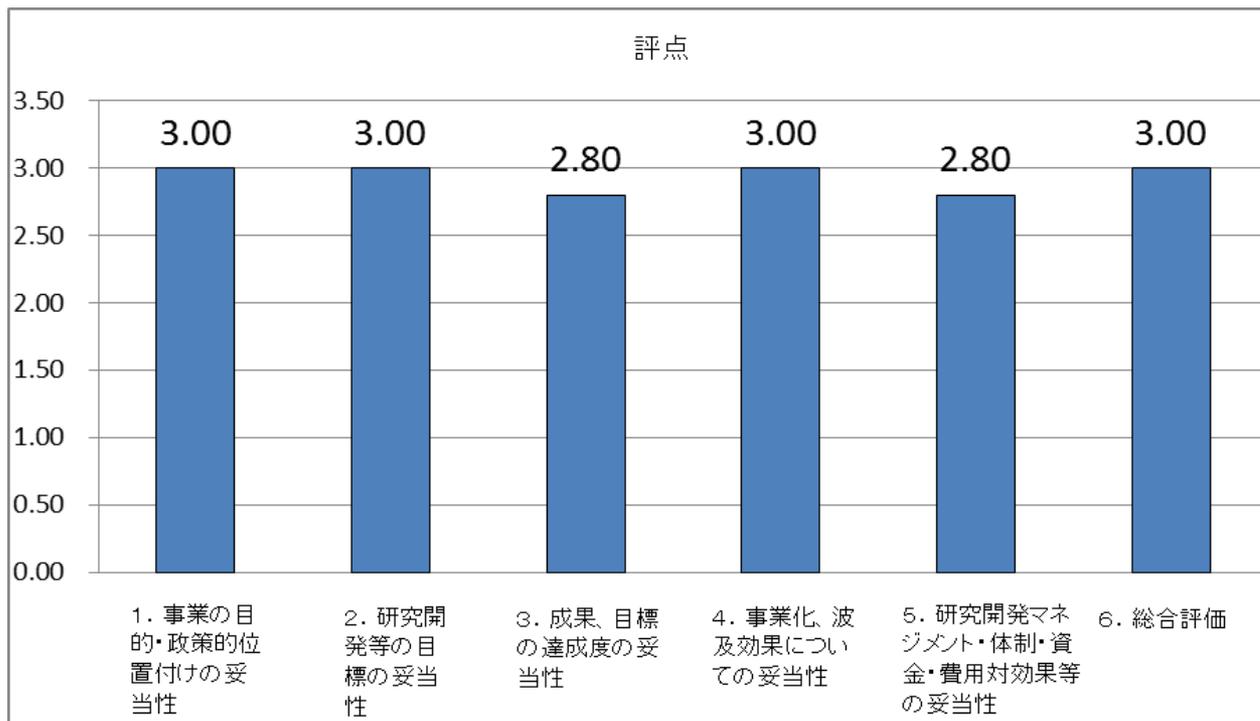
- TRU廃棄物処分に共通の課題であるセメント材料の長期影響評価については、「セメント材料影響評価技術高度化開発」等、他の関連事業の中で取り組んでいく。

## 2. B-4. 評点結果（管理型処分技術調査）

### 評点法による評点結果

	評点	A 委員	B 委員	C 委員	D 委員	E 委員
1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性	3.00	3	3	3	3	3
2. 研究開発等の目標の妥当性	3.00	3	3	3	3	3
3. 成果、目標の達成度の妥当性	2.80	2	3	3	3	3
4. 事業化、波及効果についての妥当性	3.00	3	3	3	3	3
5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性	2.80	3	3	2	3	3
6. 総合評価	3.00	3	3	3	3	3

評点の結果、本事業の目的・政策的位置付けや目標は妥当である。今後も継続して実施して成果を得ることで、目標の達成が望まれる。事業化や波及効果が期待でき、費用対効果も妥当である。



#### 【評価項目の判定基準】

- 1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性～
- 5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

- 3点: 非常に重要又は非常によい
- 2点: 重要又はよい
- 1点: 概ね妥当
- 0点: 妥当でない

#### 【評価項目の判定基準】

- 6. 総合評価

(中間評価の場合)

- 3点: 事業は優れており、より積極的に推進すべきである。
- 2点: 事業は良好であり、継続すべきである。
- 1点: 事業は継続して良いが、大幅に見直す必要がある。
- 0点: 事業を中止することが望ましい。

## 2.C-1.放射性廃棄物共通技術調査の概要

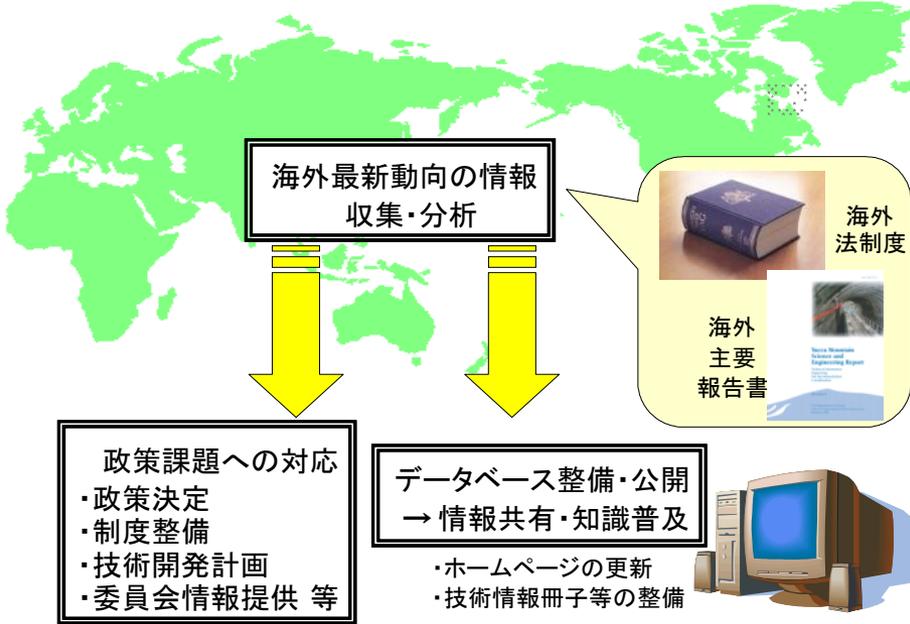
概 要	放射性廃棄物の処分に係る共通的な技術に関連して、幅広い知見を要する処分技術における重要基礎的課題に係る研究開発を実施する。また、処分の安全評価において共通的に必要となる生物圏における放射性物質の移行パラメータの整備を実施する。
評価対象期間	平成22年度～平成24年度
予算総額	13.0億円(平成22年度～平成24年度) ※委託費 (平成22年度:4.4億円 平成23年度:4.5億円 平成24年度:4.1億円) ※※なお、この予算額には評価対象外の放射性廃棄物海外総合情報調査の予算も含まれる。
実施者	(公財)原子力環境整備促進・資金管理センター (RWMC) (独)放射線医学総合研究所 (NIRS)
プロジェクトリーダー	放射性廃棄物重要基礎技術研究調査 田辺 博三、稲垣 裕亮 (RWMCチーフ・プロジェクト・マネージャー) 放射性核種生物圏移行評価高度化調査 内田 滋夫 (NIRS廃棄物技術開発事業推進室長)

# 放射性廃棄物共通技術調査

## 放射性廃棄物海外総合情報調査

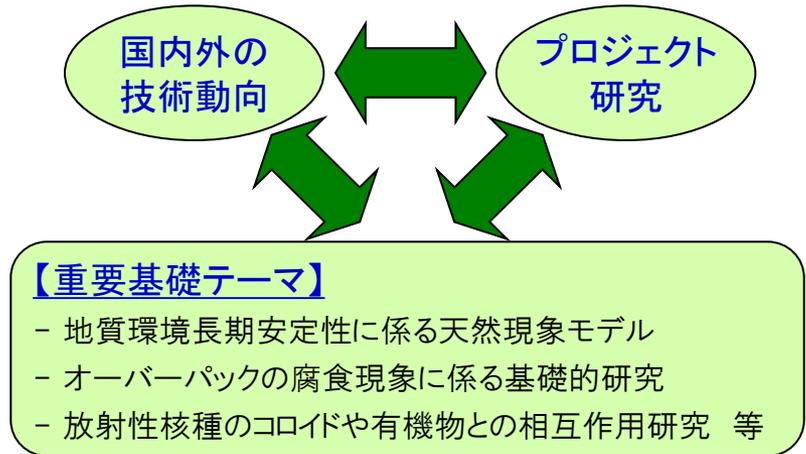
\* 研究開発ではないので評価対象外

各放射性廃棄物に関する主要国の状況について情報収集及び分析を行い、データベース等として整備・発信する。



## 放射性廃棄物重要基礎技術研究調査

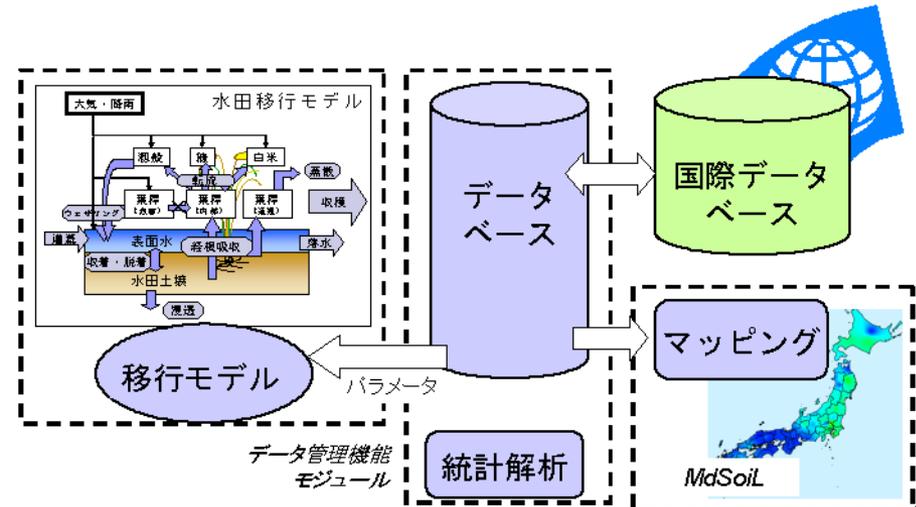
放射性廃棄物処分技術に関する国内外の最新の知見・情報の収集と分析を行うとともに、社会的受容性など重要な基礎的な研究テーマの抽出と大学等研究者の活用など適切な体制のもと研究を実施する。



## 放射性核種生物圏移行評価高度化調査

わが国特有の環境を考慮した農作物や土壌等に対する放射性核種の移行係数等の取得・データベース化と生物圏評価手法の高度化

- 沿岸域データ取得とモデル整備
- C-14やI-129などの線量支配核種のデータ整備
- ラドン等の重要核種の整備
- 原子力発電所事故による環境中に放出された放射性物質の挙動評価に活用



## 2.C-2.成果、目標の達成度

評価期間の中では、技術の高度化やデータの整備などにおいてほぼ当初目標どおりの成果が達成された。

要素技術	目標・指標	妥当性・設定理由・根拠等	成果	達成度
放射性廃棄物重要基礎技術研究調査	国内研究開発動向や国外処分技術等に関する情報収集を行い、体系的整理する。また基礎的研究テーマを抽出し、大学研究者等も活用した研究を実施する。	地層処分技術の信頼性向上に資する基盤的な研究開発の重要性・必要性に加え、長期的な事業展開も念頭に置いた学際分野を含む広範な人材活用・育成が重要である。	地層処分基盤研究開発調整会議の全体計画整備作業を支援した。更に、人材育成の視点も踏まえた大学研究者等を活用した11件の研究を実施することにより基礎的知見を得た。	達成
放射性核種生物圏移行評価高度化調査	我が国の生物圏における放射性核種の取り込み等、核種移行パラメータの整備・拡充を行う。	生物圏においては、核種挙動は、その地域の環境や人間活動に大きく影響されるため、核種移行モデルに使用される移行パラメータは、それぞれの国や地域において収集・整備する必要がある。	C-14の土壌-農作物移行係数の取得、日本列島各地の表層土壌のラドン実効拡散係数の取得、土壌-農作物データベースの整備・拡充等を行った。	達成

## 2. C-3.総合評価および今後の研究開発の方向等に関する提言

### ①総合評価

- 本事業は、地層処分の共通的な基盤として重要であり、学際的に重要な基礎的課題の継続実施やそれに伴う若手研究者の人材育成の観点からも非常に意義がある。
- 生物圏の核種移行パラメータを我が国固有のものとして正確に同定したことは処分事業の推進・規制の双方に寄与する大きな成果である。
- 重要基礎技術研究調査における研究の公募事業については、予算規模に比した研究テーマ数の設定や、採択率、採択基準、評価基準などの明確化が望まれる。

### ②今後の研究開発の方向等に関する提言

- 放射性廃棄物重要基礎技術研究調査において研究を公募する際、自然科学系分野とともに社会科学系分野、特にリスクマネジメントやリスクコミュニケーションの分野での公募研究を拡充することが望ましい。
- 地層処分基盤研究開発調整会議の機能を強化（専門分野別の有識者委員会を設置する等）し、分野間の成果の横断的な共有も行っていくことが望ましい。
- 研究成果や調査結果の公開をより一層すすめて、広く活用を促していくことが重要である。

# 平成25年度 中間評価(H22-H24) 提言及び提言に対する対処方針

## 今後の研究開発の方向等に関する提言

- 放射性廃棄物重要基礎技術研究調査において研究を公募する際、自然科学系分野とともに社会科学系分野の公募研究を拡充することが望ましい。
- 地層処分基盤研究開発調整会議の機能を強化（専門分野別の有識者委員会を設置する等）し、分野間の成果の横断的な共有も行っていくことが望ましい。
- 研究成果や調査結果の公開をより一層すすめ、広く活用を促していくことが重要である。

## 提言に対する対処方針

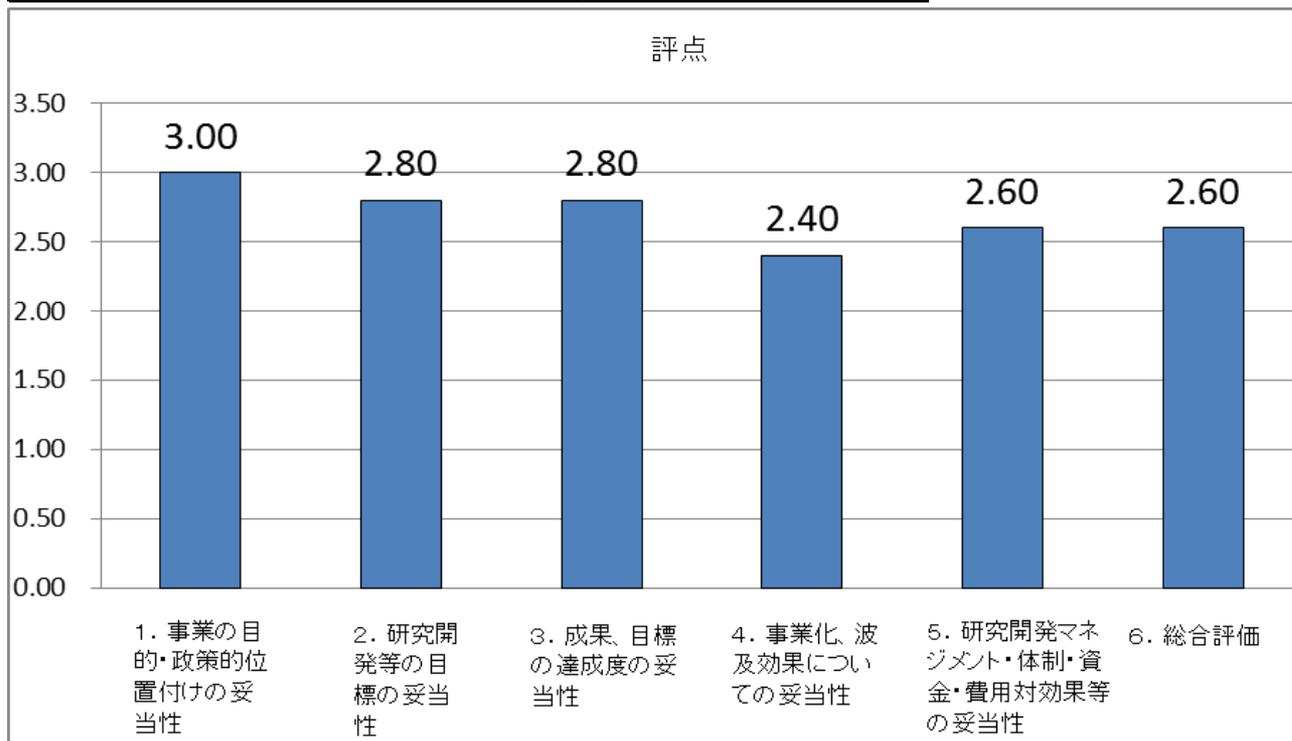
- 放射性廃棄物重要基礎技術研究調査において、大学等を活用した基礎研究と人材育成を継続するとともに、リスクコミュニケーション等の分野の公募研究も拡充していく。
- 会議の機能強化を実施していく（外部有識者による分野別WGの設置、関連が深いWGの統合、直接処分等、新たな課題に対応したWGの設置）
- 左記のご指摘を踏まえ、引き続きホームページ等で報告書を公開するとともに、外部にも公表している旨を発信していく。

## 2. C-4. 評点結果（放射性廃棄物海外総合情報調査）

### 評点法による評点結果

	評点	A 委員	B 委員	C 委員	D 委員	E 委員
1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性	3.00	3	3	3	3	3
2. 研究開発等の目標の妥当性	2.80	3	3	2	3	3
3. 成果、目標の達成度の妥当性	2.80	3	3	2	3	3
4. 事業化、波及効果についての妥当性	2.40	2	2	2	3	3
5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性	2.60	2	3	2	3	3
6. 総合評価	2.60	2	3	2	3	3

評点の結果、本事業の目的・政策的位置付けは妥当である。基礎研究や人材育成が中心であり、事業化への直接の反映を明確に示すことが困難な事業である。このため、事業化、波及効果の評価点が低くなっていると推察される。今後も地道に継続して実施し、人材を育成することで、将来的には事業化の反映に結びつくと考えられる。



#### 【評価項目の判定基準】

1. 事業の目的・政策的位置付けの妥当性～
5. 研究開発マネジメント・体制・資金・費用対効果等の妥当性

- 3点: 非常に重要又は非常によい
- 2点: 重要又はよい
- 1点: 概ね妥当
- 0点: 妥当でない

#### 【評価項目の判定基準】

6. 総合評価

（中間評価の場合）

- 3点: 事業は優れており、より積極的に推進すべきである。
- 2点: 事業は良好であり、継続すべきである。
- 1点: 事業は継続して良いが、大幅に見直す必要がある。
- 0点: 事業を中止することが望ましい。