第41回原子力委員会
資料第1号

地層処分技術調査等事業
（地層処分回収技術高度化開発）

平成２６年１２月２４日

公益財団法人　原子力環境整備促進・資金管理センター

RWMC

【1．事業の概要】

▪背景

・基本的に廃棄体を回収するような事態はないとしつつ，処分場閉鎖までの間は廃棄体の回収可能性を維持することが必要、また、IAEAの安全基準文書で指摘されているように回収可能性の維持について、安全性または性能に許容できない影響を及ぼすことがないことを確保することが重要である、と記されている。（廃棄物安全小委員会：平成18年9月）

・回収可能性の合理的な担保のあり方に関する研究開発を継続的に進めることが重要である。（原子力委員会：平成24年12月）

・国の基盤研究開発の中では、地層処分技術調査等（処分システム工学要素技術高度化開発）において、回収技術の中核である塩水を利用した緩衝材除去技術について、適用性の検討を実施した。

・可逆性・回収可能性を担保し、将来世代も含めて最終処分に関する意思決定を見直せる仕組みとすることが必要不可欠である。（放射性廃棄物WG：平成26年3月）

▪目的

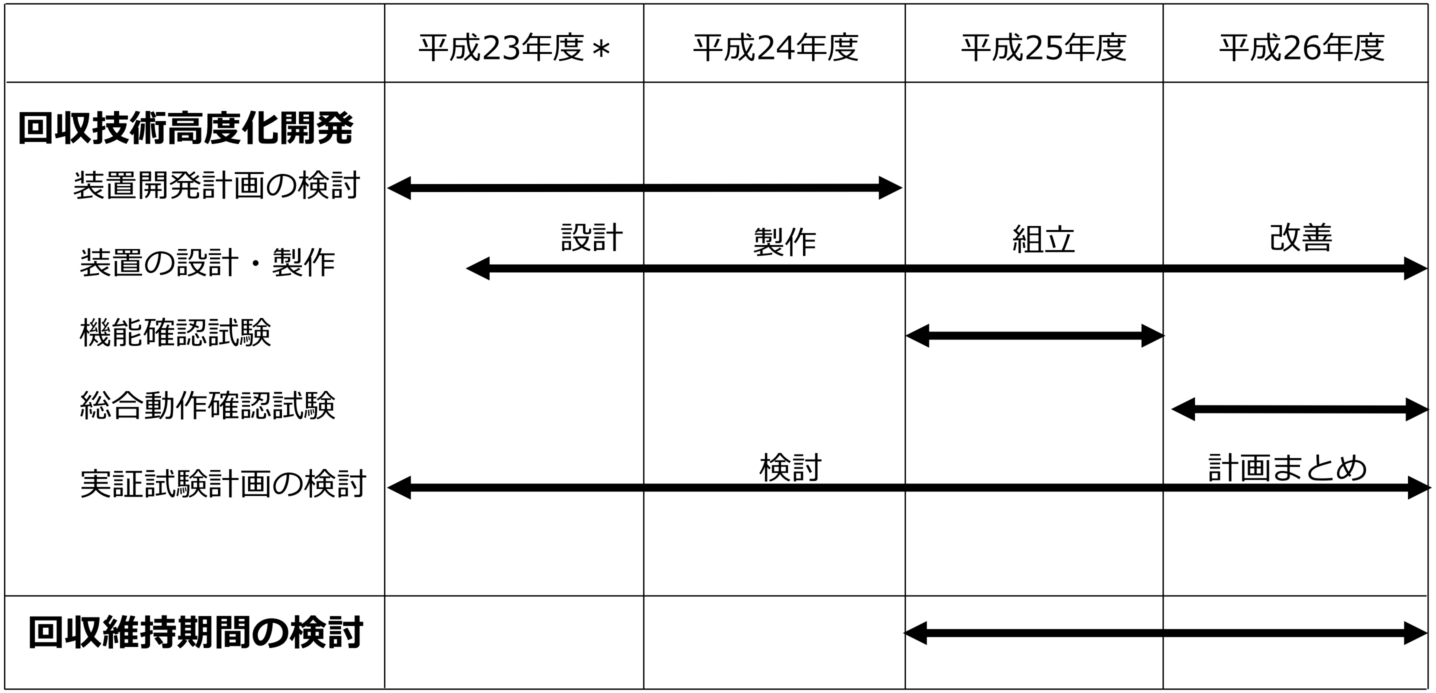
・地下環境における高レベル放射性廃棄物の回収技術を整備することにより、国民の地層処分技術に関する安心感の醸成に資するとともに、将来世代に対し高レベル放射性廃棄物の処分方法の選択肢について柔軟性を持たせる。

【2．全体計画】
▪全体計画及び年度計画

（１）回収技術の高度開発
- 緩衝材除去技術の適用性確認
- 地下環境での実証試験計画の検討

（２）処分施設における回収維持期間の検討

全体開発計画



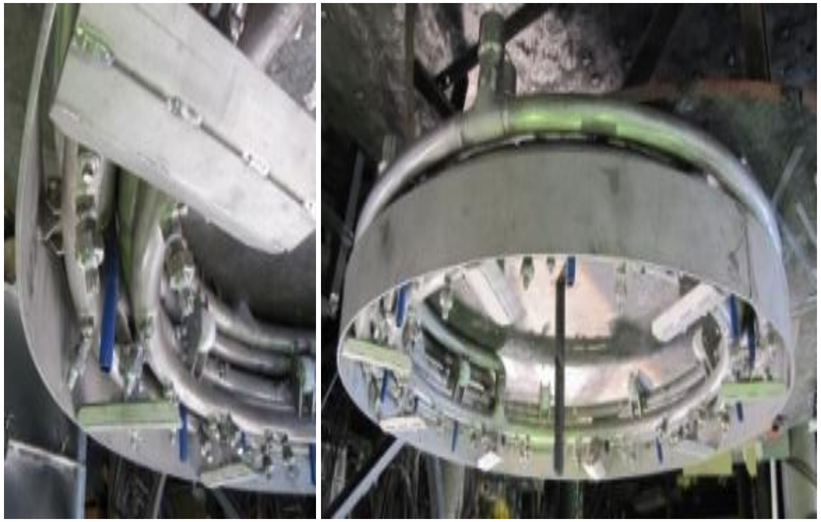
＊平成19年度～平成23年度に処分システム工学要素技術高度化開発にて、塩水回収技術に関する要素試験、緩衝材除去方法の効率化関連因子の要素試験、横置き定置方式の回収試験、実規模サイズのプロトタイプ緩衝材回収試験（竪置き）を実施

RWMC

【3. 実施内容:(1)回収技術高度化開発 ①緩衝材除去技術の適用性確認(平成23～平成24年度)】

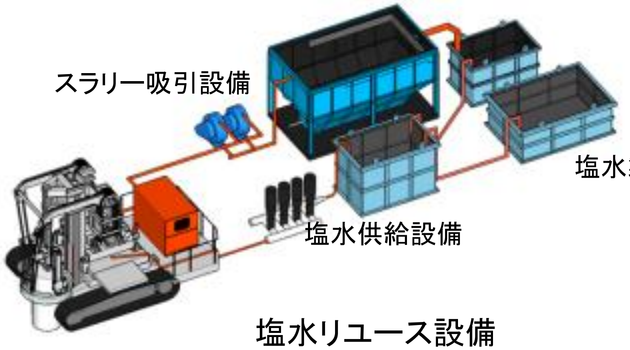
・緩衝材除去装置の設計、製作

基本設計を実施し、その成果に基づき、「塩水噴射・スラリー吸引設備」、「緩衝材除去設備」、「塩水リユース設備」を製作した。



塩水噴射・スラリー吸引設備

緩衝材除去設備の製作状況



塩水リユース設備

【3. 実施内容:(1)回収技術高度化開発 ①緩衝材除去技術の適用性確認(平成25～平成26年度)】

▪機能確認試験

◆成果

○緩衝材除去装置の機能確認

- ・塩水噴射・スラリー吸引設備の機能確認
- ・塩水リユース設備の塩水調整，スラリー固液分離機能の確認
- ・遠隔操作による各設備の操作性確認

以上により，緩衝材除去状況を観察

緩衝材除去状況

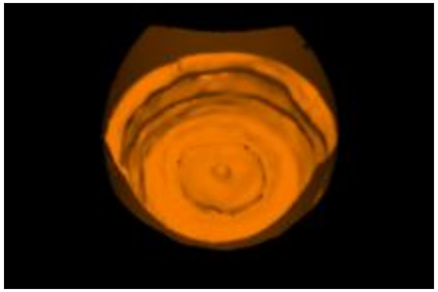
▪総合動作確認試験

◆実施中

○緩衝材除去装置の総合動作確認試験

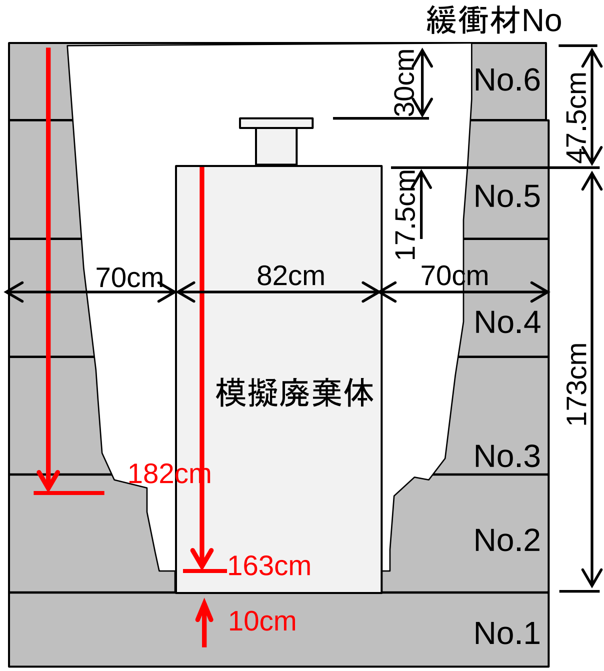
- ・緩衝材除去性能
- ・システム成立性
- ・操作性
- ・地下への適用性

以上により，緩衝材除去技術の適用性の評価をまとめる。



除去形状把握(3D画像)

緩衝材と模擬廃棄体の状態

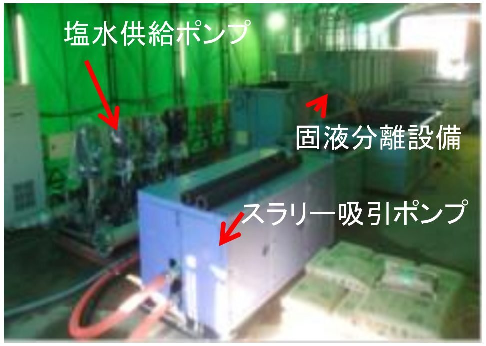


【3. 実施内容：(1)回収技術高度化開発
①緩衝材除去技術の適用性確認(平成25～平成26年度)】

▪試験設備の全体

▪地上試験用設備の全景

▪塩水リユース設備



▪遠隔操作設備

▪模擬処分坑道

▪模擬処分孔

模擬処分孔

▪緩衝材除去試験状況

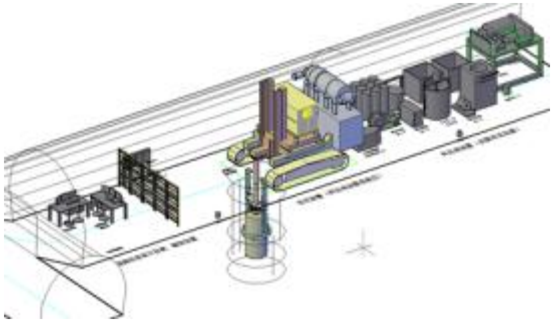
▪噴射吸引設備

RWMC

【3. 実施内容:(1)回収技術高度化開発 ②地下環境での実証試験計画の検討】

・平成23年度

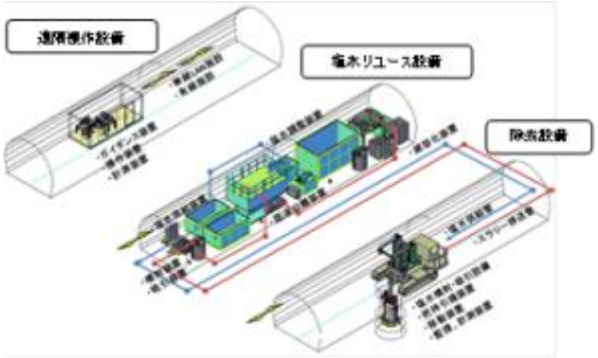
地下環境条件、既往研究における緩衝材除去装置、試験の考え方などを踏まえ、全体計画を策定した。



地下環境での緩衝材除去技術の試験概念

・平成24年度

第2次とりまとめにおける堆積岩系岩盤の処分坑道を念頭に、緩衝材除去装置、塩水リユース設備、遠隔操作設備などの実証試験坑道での配置を検討した。



地下環境での緩衝材除去装置の基本配置

・平成25年度

地上における緩衝材除去装置の機能確認試験を念頭に、地下環境での試験項目、試験方法を検討し、実証試験手順、およびデータ取得方法などを整理した。

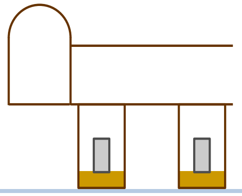
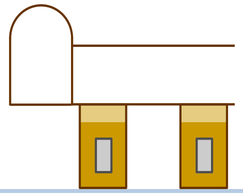
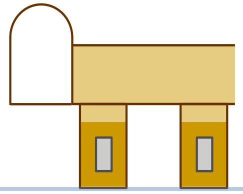
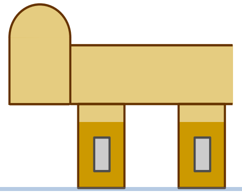
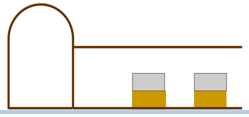
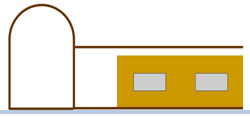
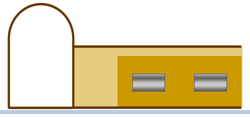
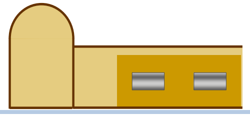
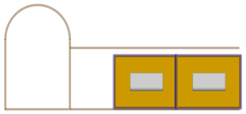
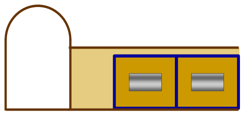
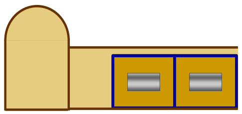
・平成26年度

実証試験を行う地下坑道に関する基本設計を実施中。

【3. 実施内容:(2)回収維持期間の検討】

処分施設の安全性能に影響を及ぼす要因について、人工バリアの性能維持が可能な期間の観点から分析を行い、その影響の程度を定量的に把握するとともに回収維持期間を設定(例示)する。さらに、処分施設を維持管理するための方策と残される課題を整理する。

操業段階における人工バリアの状態(各定置方式における坑道の操業中の状態)

竪置き処分方式		処分孔竪置き:ブロック方式、原位置転圧方式、ペレット方式、吹付け方式			
	状態イメージ図	①オーバーパック定置状態 	②処分孔が埋め戻された状態 	③処分坑道が埋め戻された状態 	④主要坑道が埋め戻された状態 
	回収方法	定置の逆動線	緩衝材除去⇒廃棄体回収	埋戻し材除去⇒緩衝材除去⇒廃棄体回収	坑道再掘削⇒埋戻し材除去⇒緩衝材除去⇒廃棄体回収
横置き処分方式		処分坑道横置き:ブロック方式、ペレット方式、吹付け方式			
	状態イメージ図	①オーバーパックが定置された状態 	②緩衝材が定置された状態 	③処分坑道が埋め戻された状態 	④主要坑道が埋め戻された状態 
	回収方法	定置の逆動線	緩衝材除去⇒廃棄体回収	埋戻し材除去⇒緩衝材除去⇒廃棄体回収	坑道再掘削⇒埋戻し材除去⇒緩衝材除去⇒廃棄体回収
		処分坑道横置き:PEM方式			
	状態イメージ図	—	②PEMが定置された状態 	③処分坑道が埋め戻された状態 	④主要坑道が埋め戻された状態 
	回収方法	—	定置の逆動線	埋戻し材除去⇒PEM回収	坑道再掘削⇒埋戻し材除去⇒PEM回収

【3. 実施内容】

▪残された課題

（1）回収技術の高度開発

▪これまでに開発してきた技術等を利用して、地下環境にて回収技術の確証を行う。

（2）処分施設における回収維持期間の検討

▪処分場を閉鎖せずに回収可能性を維持した場合の影響について、引続き調査研究を進める。