

地層処分技術に関する研究開発

— 研究開発に関連する最近の状況 —

平成21年8月5日
日本原子力研究開発機構
地層処分研究開発部門

処分事業に関連する状況(1)

総合資源エネルギー調査会：放射性廃棄物小委員会 報告書 (H19.11)

- ・ 事業推進強化策：国民全般・地域広報の充実/国による申入れ/地域振興構想の提示
国民理解に資する研究開発/国・NUMO・電気事業者の体制・機能強化

⇒国, NUMO, 電気事業者による活動強化

- ・ 全国エネキャラバン/地域ワークショップ
- ・ 地層処分概念の実規模実証設備 (幌延)
- ・ 科学技術館/電力PR館のリニューアル
- ・ バーチャル処分場 など

最終処分法の改正, 原子炉等規制法の改正 (H19.6公布, H20.4施行)

- ・ 最終処分事業の対象にTRU廃棄物(地層処分対象)を追加
- ・ 安全規制体系(廃棄物埋設事業)に地層処分(高レベル放射性廃棄物/TRU廃棄物)を追加

⇒NUMO: TRU廃棄物の実施主体として認可, 公募開始 (H20.4)

- * TRU廃棄物=長半減期低発熱放射性廃棄物:再処理施設等の操業・解体により発生する低レベル廃棄物
その内, ハル・エンドピース(燃料の被覆廃材), 廃銀吸着材(I-129), 硝酸系濃縮廃液等は地層処分の対象
- * 高レベル廃棄物(ガラス固化体)=第一種特定放射性廃棄物, TRU廃棄物=第二種特定放射性廃棄物

最終処分に関する基本方針・計画の改定 (H20.3閣議決定, H20.4施行)

- ・ 研究開発機関の役割を明示: 情報発信や施設の公開等を通じて, 国民の理解促進に貢献
- ・ 事業スケジュールを変更 {
 - 精密調査地区の選定: H20年代前半→H20年代中頃
 - 最終処分施設建設地の選定: H30年代後半→H40年前後
 - 最終処分の開始: H40年代後半→変更せず

⇒地層処分基盤研究開発に関する全体計画の見直し: 現在のフェーズ2をH24まで延長

原子力委員会 政策評価部会 報告書 (H20.9)

- ・ 基盤研究開発におけるNUMOのリーダーシップの強化
- ・ 研究開発機関からNUMOへの技術移転の推進
- ・ NUMOは「安全な処分の実施に係る技術的信頼性に関する技術報告」を取りまとめ



放射性廃棄物処分技術ワーキンググループ 中間とりまとめ (H21.5)

- ・ NUMOは基盤研究開発へのニーズを明確に提示
- ・ NUMOは処分事業に対する安全確保のための構想等を2010年技術レポートとして取りまとめ
- ・ 関係研究機関による連携の強化, 人材の確保・育成と技術の蓄積・継承
- ・ 国民との相互理解促進 (体感設備, バーチャル処分場)

* 総合資源エネルギー調査会/原子力部会/放射性廃棄物小委員会/放射性廃棄物処分技術ワーキンググループ



- ・ NUMOニーズの明確化→地層処分基盤研究開発調整会議で検討中
- ・ NUMO 2010年技術レポート→体制を整備して始動

経済産業省 原子力発電推進強化策 (H21.6)

- ・ 一刻も早い文献調査の着手に向けて, 国が前面に立って最大限の努力
- ・ NUMOによる公募または国による申し入れにより, 早期に数か所以上で文献調査
- ・ 地方自治体等への働きかけなどの一層踏み込んだ相互理解活動, 具体的な動きに直ちに対応するための地点対応シミュレーション, 都道府県や周辺市町村への対策

原子力の重点安全研究計画 (H22年度~H26年度) の策定

(原子力安全委員会/原子力安全研究専門部会/重点安全研究計画検討ワーキンググループ)

- ・ 精密調査地区選定 (概要調査) 開始時期までに, 精密調査地区選定のための環境要件や安全審査基本指針について検討
- ・ 地質環境の調査・評価手法の開発, 工学技術の開発, 長期の安全評価

放射性廃棄物処理・処分に係る規制支援研究計画 (H22年度~H26年度) の策定

(総合資源エネルギー調査会/原子力安全・保安部会/廃棄物安全小委員会)

- ・ 保安院のニーズに基づく研究開発
 - 概要調査及び精密調査結果の妥当性レビュー&安全審査等に向けた検討
- ・ 規制支援研究以外 (地層処分基盤研究開発等) の成果も活用
 - 保安院の判断根拠として使える品質かどうかを, 独立性を保ちながら確認し, 蓄積・活用可能とする体制を整備
- ・ 「地層処分に係る規制研究レポート (仮)」の定期的な取りまとめ
 - NUMOの技術報告書のレビュー等を通じて, 現状の判断能力や課題等を整理

中期計画に対応する具体的業務(達成すべきこと)

—JAEA独法評価部会プレゼン資料より—
H20年度実績評価 (H21.6.19)

(地層処分研究開発)

●地層処分の工学技術の信頼性向上及び安全評価手法の高度化:

- ・人工バリアの長期挙動や放射性物質の溶解・移行等に関するモデルの高度化やデータの拡充を進め、地層処分システムの設計や安全評価に必要なデータベースや解析ツール等を整備、公開する。
- ・深地層の研究施設等における実際の地質環境データを活用して、現実的な処分概念の構築手法や安全評価手法を整備する。

●研究開発成果の知識ベース化:

- ・地層処分の安全性の論拠となる研究成果や国内外の知見を知識ベースとして体系的に管理し、様々なユーザーが容易に利用できるようにするため、知識管理システムの開発を進め、プロトタイプを構築する。

(深地層の科学研究)

●深地層の研究施設計画の推進:

- ・瑞浪超深地層研究所(結晶質岩と淡水系地下水)と幌延深地層研究所(堆積岩と塩水系地下水)の計画を進める。
- ・深度に依存する科学的、工学的因子や最終処分の法律に示された要件(地下300m以深)を考慮し、中間深度(瑞浪:地下500m程度、幌延:地下300m程度)までの坑道掘削時の調査研究を行い、地上からの調査研究で構築した地質環境モデルを確認しつつ、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性を評価する。
- ・坑道掘削に係る工学技術や影響評価手法の適用性や信頼性を確認し、深地層の工学技術を整備する。

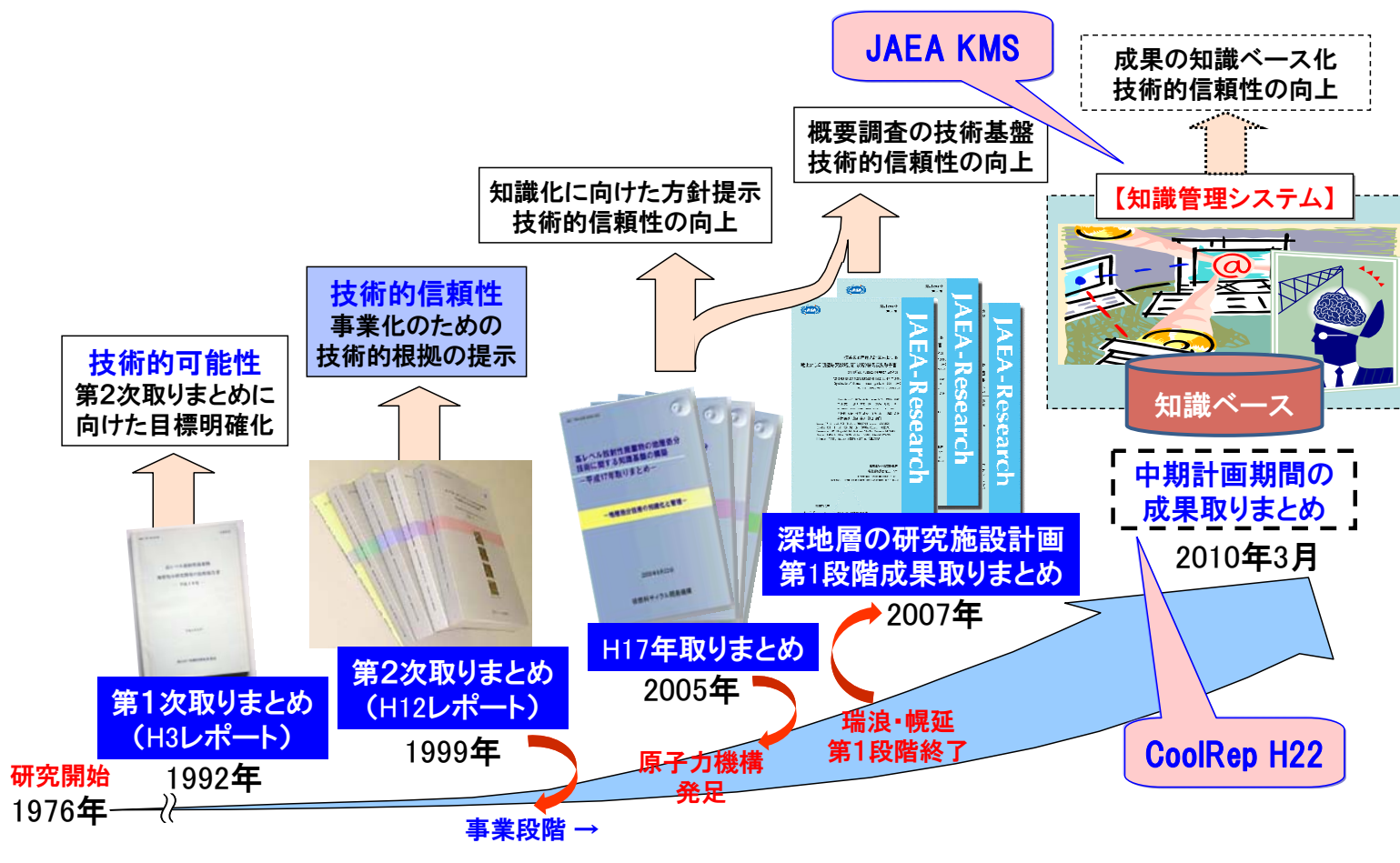
●地質環境の長期安定性に関する研究:

- ・火山活動、断層活動、隆起・侵食等の天然現象について、過去の履歴を調査する技術および将来の変化や地質環境への影響を評価するための技術の整備、体系化を進める。

中期計画に向けた年度実績展開と残された課題の概要

—JAEA独法評価部会プレゼン資料より—
H20年度実績評価 (H21.6.19)

	これまでの実績				残された課題 H21	備考 (成果のポイント)
	H17(評価A)	H18(評価A)	H19(評価A)	H20		
地層処分の工学技術と安全評価手法	・緩衝材の基本特性データベースの新規公開 ・深地層中における核種の分配係数を計測するための標準的手法の確立	・核種拡散データベースの公開 ・銅製オーバーバックや処分場閉鎖材料の基本データ等の公開 ・安全評価シナリオを導出する手法の公表	・人工バリア材料に係るナチュラルアナログ・データの公開 ・安全評価シナリオ構築支援ツールFepMatrixの外部利用開始	・長期試験に基づくオーバーバック材料の腐食データベースの試作 ・人工バリアの現象論的収着・拡散モデルの公表	・現実的な処分概念に基づく総合的性能評価手法の例示 ・低アルカリ性セメントの吹付けコンクリート適用性確認	・地層処分の設計や安全評価に必要な基本的なデータベース・ツールの整備・公開、実施主体や安全規制機関などへの供用
研究開発成果の知識ベース化	・知識管理の基本的考え方やシステム開発概念の検討	・システムの基本的設計 ・知識ベースの試行的構築	・システムの詳細設計 ・知識ベースの整備	・システムの製作開始 ・知識ベースの拡充	・知識管理システムのプロトタイプ構築	・地層処分の知識管理システム(プロトタイプ)の公開、実施主体や安全規制機関への供用
深地層の研究施設計画の推進(瑞浪、幌延)	・地上からの調査研究段階の終了	・地上からの調査研究成果の公開 ・花崗岩(瑞浪)と堆積岩(幌延)に関する坑道掘削時の調査研究	・坑道掘削時の地質環境データによる地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性評価	・坑道掘削を進めながら、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性評価	・中間深度を目指して坑道掘削を進めながら、地上からの調査技術やモデル化手法の妥当性評価	・深地層の環境や研究開発の現場を体験できる環境の整備
地質環境の長期安定性に関する研究	・長期安定性に関する課題の整理と課題解決に向けた事例研究	・地下深部のマグマを検出する調査技術や地形変化を評価する技術の開発	・断層活動履歴を調査する技術や将来の地形変化を予測する技術の開発	・高温異常域の熱源調査技術や海水準変動等を考慮した地形シミュレーション技術の開発	・地質環境の変化を予測・評価するための技術の整備	・安定な地質環境を選定するための技術基盤の整備



地層処分研究開発部門意見交換会

日時：平成21年7月1日（水）13:00～16:30
場所：内幸町ホール（東京都千代田区内幸町）

参加者：102名（定員：100名）

- ・省庁関係（原子力委，原安委，文科省，エネ庁，保安院）：11名
- ・事業者・規制機関（NUMO，JNES，電事連）：24名
- ・大学関係（東大，岡山大，東海大）：5名
- ・関係機関（電中研，原環センター，産総研，エネ総研，原安協）：24名
- ・企業関係（三菱総研，鹿島建設，クインテッサなど）：31名
- ・JAEA他部門（経営企画部，安全研究センター，次世代部門など）：7名

第1部：KMS開発の現状等について，デモンストレーションを交えて紹介

第2部：パネリストおよび会場参加者との意見交換

主な議論

- ・「期待していた以上の内容であり，今後の進展に大いに期待する」との激励（松田原子力委員：非常に良く理解できた。今後も積極的にサポートしたい。）
- ・KMSの討論モデルは一般の方へのQA集としても活用でき，安心を与えるツールとなり得ることなどを確認
- ・一般の方に対して，より分かりやすい内容とするための工夫が欲しいとの意見
- ・KMSの中身（知識ベースや討論モデル）の拡充や運用開始後の維持・管理の作業への対応が最大の課題であるとの認識を共有

—JAEA独法評価部会プレゼン資料より—
次期中期目標・中期計画 (H21.7.17)

第1期中期計画の概要

- 機構は、我が国における地層処分技術に関する研究開発の中核的役割を担い、処分実施主体である原子力発電環境整備機構による処分事業と、国による安全規制の両面を支える技術を知識基盤として整備していく。
- 「地層処分研究開発」と「深地層の科学的研究」の二つの領域を設け、他の研究開発機関と連携して研究開発を進め、その成果を地層処分の安全確保の考え方や評価に係る様々な論拠を支える「知識ベース」として体系化する。

基本理念は、次期中期計画に継承

次期中期目標・計画に反映すべき指摘事項(1/2)

- 原子力発電環境整備機構の処分事業と国が行う安全規制へ有効に活用されるべく高レベル放射性廃棄物の処分技術に関する研究開発を着実に実施する。
- 原子力発電環境整備機構への技術移転を適切に行う。 ← **ポイント1**

【出典】

- ・「独立行政法人評価委員会日本原子力研究開発機構部会第18回会合合同部会速記録(案)」(平成21年6月 本委員会)
- ・「中間とりまとめ—地層処分研究開発に関する取組について—」(平成21年5月 放射性廃棄物処分技術WG)
- ・「原子力政策大綱に示している放射性廃棄物の処理・処分に関する取組の基本的考え方に関する評価について」(平成20年9月 原子力委員会政策評価部会)
- ・「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」(平成20年3月 閣議決定)
- ・「中間とりまとめ～最終処分事業を推進するための取組の強化策について～」(総合平成19年11月 放射性廃棄物小委員会)
- ・「エネルギー基本計画」(平成19年3月 閣議決定)
- ・「原子力に関する研究開発の推進方策について」(平成18年7月 研究計画・評価分科会)
- ・「分野別推進戦略」(平成18年3月 総合科学技術会議)
- ・「原子力政策大綱」(平成17年10月 原子力委員会決定)

—JAEA独法評価部会プレゼン資料より—
次期中期目標・中期計画 (H21.7.17)

次期中期目標・計画に反映すべき指摘事項(2/2)

- 国民との相互理解促進への貢献が必要。 ← **ポイント2**

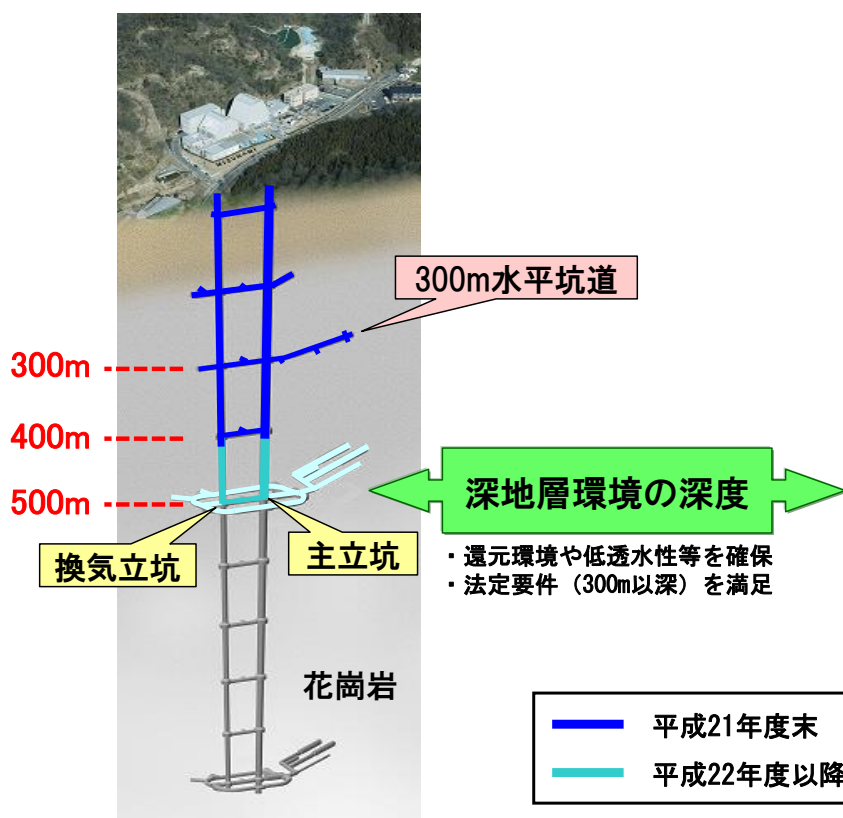
【出典】

- ・「原子力政策大綱に示している放射性廃棄物の処理・処分に関する取組の基本的考え方に関する評価について」(平成20年9月 原子力委員会政策評価部会)
- ・「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」(平成20年3月 閣議決定)
- ・「中間～とりまとめ最終処分事業を推進するための取組の強化策について～」(総合平成19年11月 放射性廃棄物小委員会)
- ・「原子力政策大綱」(平成17年10月 原子力委員会決定)

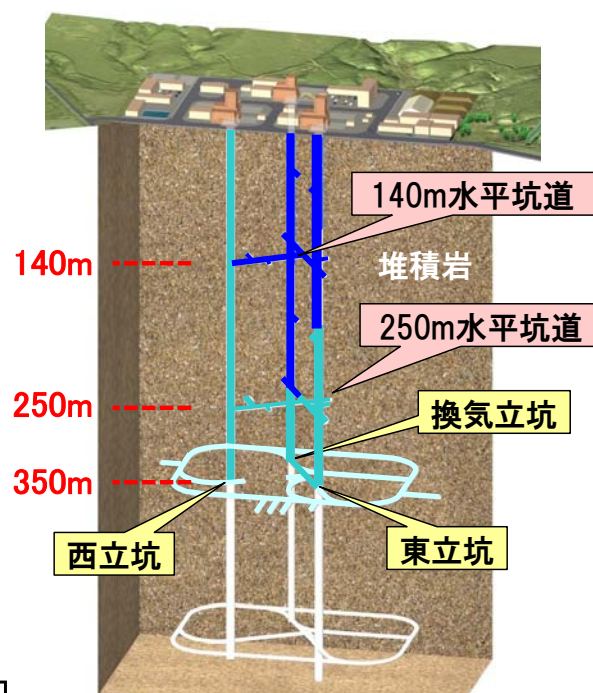
次期中期目標・計画に反映する主要ポイント

- 原子力発電環境整備機構の処分事業と国が行う安全規制へ有効に活用されるべく高レベル放射性廃棄物の処分技術に関する研究開発を着実に実施する。
 - 地層処分の信頼性・安全性を高めるための研究開発を推進し、処分事業(NUMOによる精密調査等)と安全規制(国による安全審査基本指針の策定等)を支援する技術基盤の強化を実施
 - 立地推進の段階的な進展やそれに伴う技術的なニーズを把握しながら、これに先行する形で研究開発を実施
- 原子力発電環境整備機構への技術移転を適切に実施する。
 - 研究開発の成果を段階的に実施主体へ技術移転する方策を検討
- 国民との相互理解促進への貢献を強化する。
 - 深地層の研究施設の公開や研究開発内容の情報発信を積極的に進め、地層処分に関する国民との相互理解促進への貢献を強化

瑞浪超深地層研究所



幌延深地層研究所



米国・エネルギー省：ユッカマウンテンの処分場建設認可申請 (2008. 6)

- 原子力規制委員会 (NRC) が受理 (2008. 9)
- 原子力規制委員会 (NRC) が、線量基準値の改定を承認 (2009. 2)
- 処分後1万年間：150マイクロシーベルト/年，1万年～100万年：1ミリシーベルト/年

2010会計年度予算案が提出：許認可手続と処分の新戦略立案のみ (2009. 5)

スイス・Nagra：処分場の候補サイト地域を提案 (2008. 11)

- 高レベル：オパリナス粘土岩層が分布する3地域を提案 (第1段階)
- 低中レベル：上記を含む6地域を提案
- 2カ所以上の候補サイトを選定 (第2段階) →処分サイトを確定 (第3段階)

スウェーデン・SKB：エストハンマル自治体 (フォルスマルク) を処分地に選定 (2009. 6)

- 2002年より，エストハンマル自治体とオスカーシャム自治体でサイト調査を実施
- 2010年に，処分場建設認可申請を提出する予定