

高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に 関する取組等について

平成28年7月26日

文部科学省



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

1. 文部科学省及びJAEAの取組

- 文部科学省は、「原子力政策のうち科学技術に関するもの」について所掌しており、主に科学技術の観点から原子力に関する研究開発を担当。
高レベル放射性廃棄物の処分に関しても、日本原子力研究開発機構(JAEA)が文部科学省からの運営費交付金により基礎・基盤的な研究開発を実施。
- 本研究開発の実施に当たっては、主務大臣(文部科学大臣及び経済産業大臣)が目標(中長期目標)を設定。JAEAは当該目標を達成するための計画(中長期計画)を作成して国による認可を受け、当該計画に基づき研究開発を実施。
- その成果・実績については、JAEAにおいて外部有識者から成る評価委員会を設置して自己評価を行うとともに、独立行政法人制度の下、主務大臣が評価を行うことで、PDCAサイクルの適切な実施を図っている。

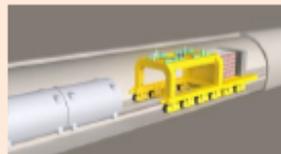
地層処分に関する研究開発・技術開発の実施体制 (⇒関連：補足資料P14-15)

原子力発電環境整備機構 (NUMO)

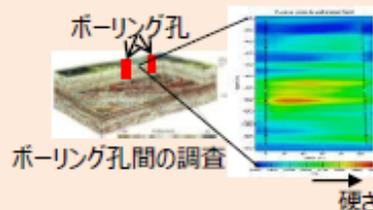
○最終処分事業の**安全な実施、経済性及び効率性の向上等**を目的とする技術開発を実施。

○NUMOが実施している研究開発例

- ・地質環境の調査・評価技術 (火山・断層、地下水の流れ、岩盤の強さ等の調査・評価技術)
- ・処分場の設計、建設・操業・閉鎖技術
- ・安全評価技術 (天然バリアや人工バリアの性能、地下の放射性物質の動き等の安全評価)
- ・事業管理技術 (事業運営や品質保証に関わる技術等)



横置き方式の搬送・定置技術の開発
(門型クレーンによる搬送・定置の例)



ボーリング孔間の調査
岩盤物性の空間分布の把握
(弾性波速度の例)

経済産業省 (資源エネルギー庁)

○地質環境調査技術や処分技術に関連した**要素技術**等、主に**工学的視点**に重点を置いた周辺基盤技術開発を実施し地層処分技術の信頼性向上を図るとともに、幅広い選択肢を確保する観点から、**可逆性・回収可能性**および**代替処分オプション**に関する技術開発や検討を実施。



廃棄体の回収技術の開発



代替処分に関する検討例
(超深孔処分の例)

文部科学省

(日本原子力研究開発機構：JAEA)

○深地層の研究施設等を活用し、**深地層の科学的研究や安全評価手法の開発などの基盤的・体系的**研究を実施。

○JAEAが実施している深地層の研究施設等を活用した研究例

- ・瑞浪及び幌延の地下研究施設を利用した、結晶質岩と堆積岩に関する総合的な調査技術/モデル化手法の適用性評価/体系的整備 (地質構造モデルの開発など)
- ・地質環境の長期安定性を評価するためのマグマの検出技術や隆起量の測定技術の開発
- ・放射性物質の溶解や移動 (吸着・拡散など) に関わるデータなどの安全評価の基礎となるデータベースの開発

東濃地科学センター



(イメージ図)

瑞浪超深地層研究所
(結晶質岩)

幌延深地層研究センター

幌延深地層研究所
(堆積岩)



(イメージ図)

東海研究開発センター



●地層処分基盤研究施設
(バリア性能試験/解析評価)



●地層処分放射化学研究施設
(放射性物質を用いた試験)

2. 研究開発の内容

● 高レベル放射性廃棄物処分に関する研究開発

幌延や瑞浪の地下研究施設を利用した地下環境での岩盤挙動や地下水の水質等の調査試験の実施、及び東海研究開発センターでの直接処分に係る研究開発の実施等、地層処分技術の信頼性向上のための研究開発を実施。

● 高レベル放射性廃棄物の減容・有害度低減研究開発

高速炉や加速器を用いた高レベル放射性廃棄物の減容・有害度低減を目指した研究開発を着実に実施。

【高レベル放射性廃棄物処分に関する研究開発】

深地層の科学的研究 幌延深地層研究センター

東濃地科学センター

● 幌延深地層研究計画 (堆積岩)

工学技術の信頼性向上
安全評価手法の高度化

東海研究開発センター
エントリー クオリティ

● 超深地層研究所計画 (結晶質岩)

【主な取組】

- 人工バリア等の長期挙動データ整備とモデル高度化
- 地層処分の長期安定性確保に必要な地質に関する研究
- 結晶質岩や堆積岩での岩盤や地下水に関する調査試験等

【高速増殖原型炉「もんじゅ」】

＜高速増殖原型炉「もんじゅ」の目的・位置付け＞
(「エネルギー基本計画」、「もんじゅ研究計画」)

- 廃棄物の減容・有害度の低減や核不拡散関連技術等の向上のための国際的な研究拠点
- 発電システムの成立性・信頼性の確認

国際協力(日仏、日米、GIF等)

原型炉「もんじゅ」

研究成果取りまとめ (全体評価)

- 高速増殖炉の成果の取りまとめ
- 廃棄物の減容・有害度低減
- 高速増殖炉/高速炉の安全性強化

昭和60年 建設着工 / 平成6年 初臨界

【高レベル放射性廃棄物の減容・有害度低減研究開発】

有害度

約1万年→数百年に短縮

天然ウランの有害度

核変換なし

核変換あり

経過時間(年)

核種の短寿命化による有害度低減

陽子加速器

陽子

高速中性子

短寿命核種

長寿命核種

加速器を用いた核変換技術 (ADS: Accelerator Driven System)

液体の重金属 (ターゲット兼冷却材)

3. 国による目標設定・評価の仕組み

研究開発に対するPDCAサイクルを機能させるため、主務大臣が評価主体となり、以下のとおり目標設定・評価を実施。

● 評価体制

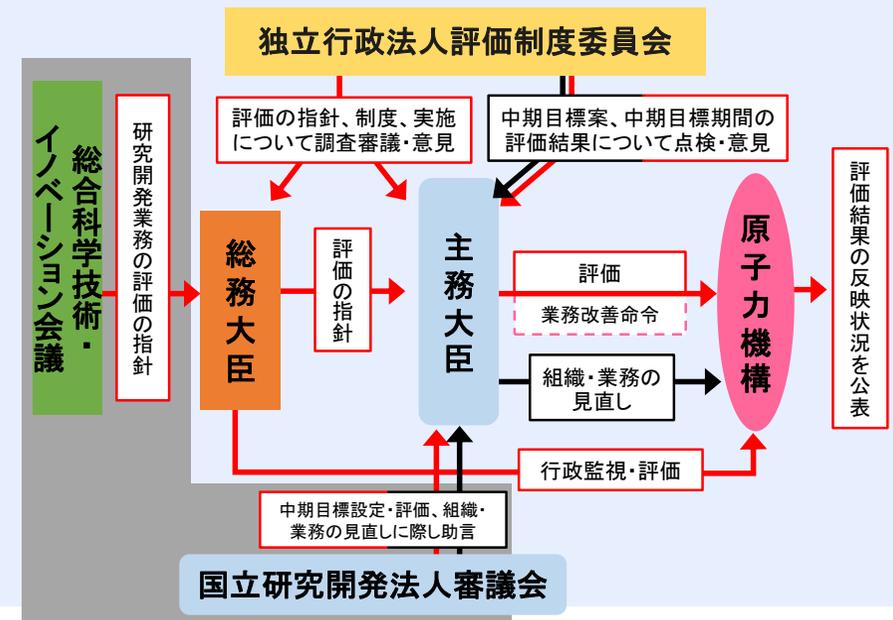
- ・法人に目標を指示する主務大臣が、毎年度、業績評価を実施する。
- ・評価の実施にあたっては、主務大臣は国立研究開発法人審議会の意見を聴く。
- ・主務大臣は、業績評価の結果等に基づき、必要な業務改善命令をすることができる。

● 目標設定、評価のあり方

- ・総務大臣が、目標・評価に関する政府統一的な指針を策定する。
- ・研究開発業務の目標・評価については、総合科学技術・イノベーション会議が指針案を作成し、総務大臣の指針に適切に反映する。
- ・主務大臣は、審議会の意見を聴取し、目標を具体的に設定する。
- ・法人は、評価結果を業務運営の改善に反映する。

● 第三者機関のチェック

- ・独立行政法人評価制度委員会を総務省に設置し、主務大臣による目標案、評価結果をチェックし、意見、勧告を行う。



4. 高レベル放射性廃棄物の処理処分等に関するJAEAの研究開発目標

高レベル放射性廃棄物の処理処分技術等に関する研究開発について、文部科学大臣及び経済産業大臣がJAEAの第3期(平成27～33年度)中長期目標を設定。概要は以下の通り。

○高レベル放射性廃棄物の処分技術等に関する研究開発

エネルギー基本計画等を踏まえ、処分に必要とされる技術開発に取り組む。具体的には、

- ・地層処分の実現に必要な基盤的な研究開発を着実に実施
- ・実施主体が行う調査等のための技術基盤を整備、提供
- ・実施主体との人材交流を進め、円滑な技術移転を推進
- ・代替処分オプションとして使用済燃料直接処分の調査研究を継続

⇒これらの取組により、将来的な地層処分計画立案に資する研究成果を創出

○放射性廃棄物の減容化・有害度低減の研究開発

エネルギー基本計画等を踏まえ、減容化・有害度低減のための研究開発を推進。具体的には、

- ・MA分離のための共通基盤技術の研究開発を推進
- ・高速炉や加速器駆動システムを用いた核変換技術の研究開発を推進

⇒これらの取組により、長期的なリスク低減等を取り入れた将来の放射性廃棄物の取扱技術について、有望性の判断に資する成果を得る

JAEAは、第3期中長期目標を達成するための計画(第3期中長期計画)を作成し、文部科学大臣及び経済産業大臣が認可。

現在、同計画に基づき、JAEAが研究開発を実施中。