

原子力施設の廃止措置及び廃棄物の処理処分に向けて

原子力機構は、「施設の集約化・重点化」、「施設の安全確保」及び「バックエンド対策」を「三位一体」で整合性のある総合的な計画として具体化し、廃止措置対象として44施設を挙げた施設中長期計画（2017年4月1日策定、2018年4月1日改訂）として取りまとめました。2018年3月28日には高速増殖原型炉「もんじゅ」の廃止措置計画、また、同年6月13日には東海再処理施設の廃止措置計画について、それぞれが原子力規制委員会の認可を受けました。このような状況にあって、原子力施設の廃止措置及び廃止措置等で発生する放射性廃棄物の処理処分を安全かつ適切に行うために、新たな技術や知見を導入し、廃止措置及び廃棄物の処理処分のトータルでの安全性向上及びコスト削減を目指した技術の開発を推進していくことが必須となります。原子力機構では、安全で効率的な施設解体プロセス、発生する放射性

廃棄物の最小化や安定化などの処理プロセス、放射能確認を含めた処分プロセスに関連する技術開発を総合的に行っています（図8-1）。また、低レベル放射性廃棄物の埋設処分事業については原子力機構の業務に伴い発生したものに加え、大学、民間等の研究施設等からの発生分も処分事業の対象として取り組んでいるところです。

今年度の当該分野の技術開発成果としては、埋設処分時の放射性廃棄物の確認技術として、「複数施設からの廃棄物の放射能をまとめて評価する」があります（トピックス8-1）。また、以下の紹介に加えて、バックエンド研究開発部門が取り組んできた東京電力福島第一原子力発電所事故対応に係る成果「汚染水処理により発生する廃棄物を調査する」についても別途第1章で紹介しています（トピックス1-5）。

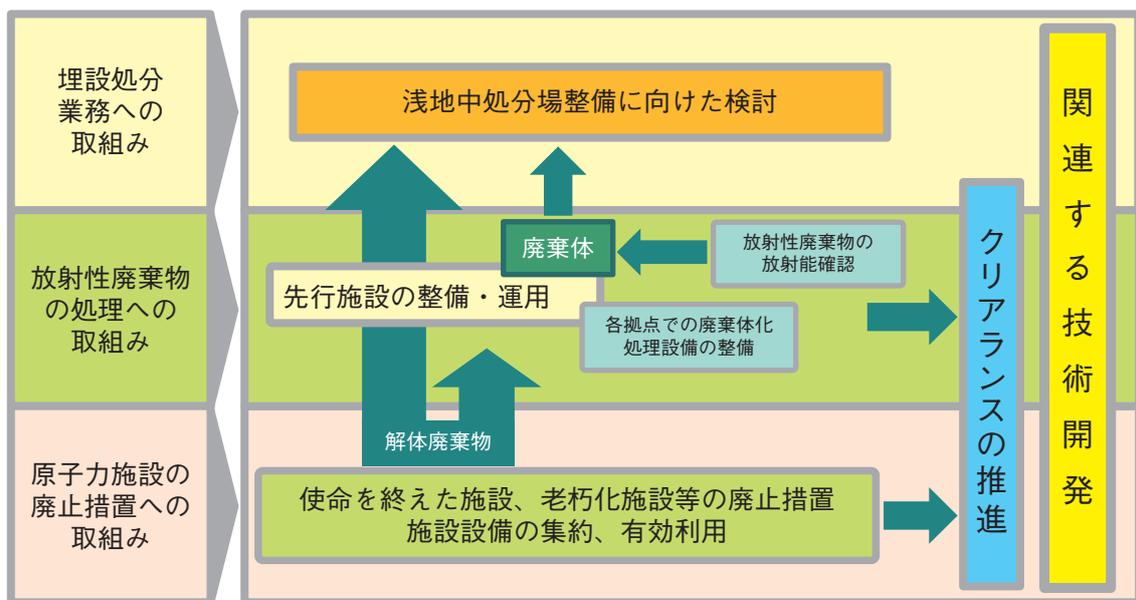


図8-1 低レベル放射性廃棄物対策の概要

低レベル放射性廃棄物対策として、原子力施設の廃止措置や放射性廃棄物の処理、放射能確認等の放射性廃棄物の発生から処分に至るプロセスに関連する技術開発を進めています。

地層処分の技術と信頼を支える研究開発

地層処分は、原子力発電に伴って発生する高レベル放射性廃棄物などを、何万年にもわたって人間の生活環境から隔離するための対策として、国際的にも共通した最も実現性の高いオプションです。今後の原子力政策の動向にかかわらず高レベル放射性廃棄物などは既に発生しており、その対策への負担は将来世代に先送りするわけにはいきません。現在の我が国の方針では、使用済燃料の再処理により発生する高レベル放射性廃液を、ガラス原料と混ぜ、高温で溶かし合わせてガラス固化体にします。

これを、30～50年程度冷却のために貯蔵した後、金属製のオーバーパックに封入した上で、地下300m以深の安定な岩盤の中に、粘土を主成分とする緩衝材で包み込んで埋設します（図8-2）。地層処分の事業は、候補地の選定から処分場の閉鎖まで100年以上を要するため、国が責任を持って継続的に地層処分の技術基盤を強化し社会の信頼を得ながら段階的に進めていくことが重要です。そのため、私たちは様々な観点から地層処分の技術と信頼性を支える研究開発に取り組んでいます（図8-3）。

深地層の科学的研究

まず、地層処分環境である地下深部の岩盤や地下水などを総合的に研究するため、岐阜県の東濃地科学センター（花崗岩）と北海道の幌延深地層研究センター（堆積岩）で二つの深地層の研究施設計画を実施しています（トピックス 8-2～8-6）。また、地質環境の長期安定性に関する研究として、土岐地球年代学研究所において年代測定技術の開発・整備を進めるとともに、火山や活断層などの自然現象の活動履歴を調べ、将来の変化を予測するための技術開発を進めています（トピックス 8-7）。

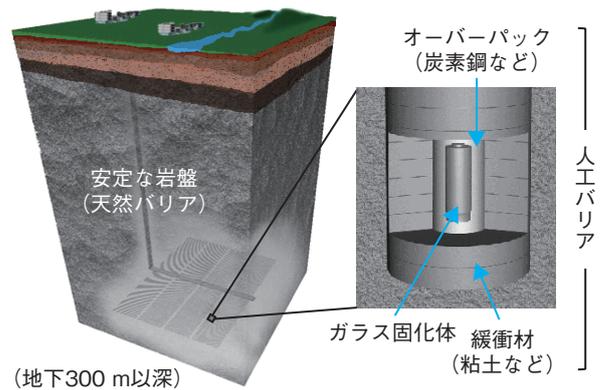


図 8-2 地層処分システムの基本概念

地層処分システムの研究開発

東海村の核燃料サイクル工学研究所の研究施設では、人工バリアのシステム挙動や放射性核種の移動特性に関する実験データなどを基に、深地層の研究施設計画で得られる情報などを活用して、処分場の設計や安全評価に必要な技術の開発を進めています（トピックス 8-8）。

また、これまでの研究開発成果は知識マネジメントシステムを用いた知識ベースとして体系的に管理・継承していくため、ウェブを活用したレポートシステム（CoolRep）として公開しています。

（CoolRep: <https://kms1.jaea.go.jp/CoolRep/index.html>）

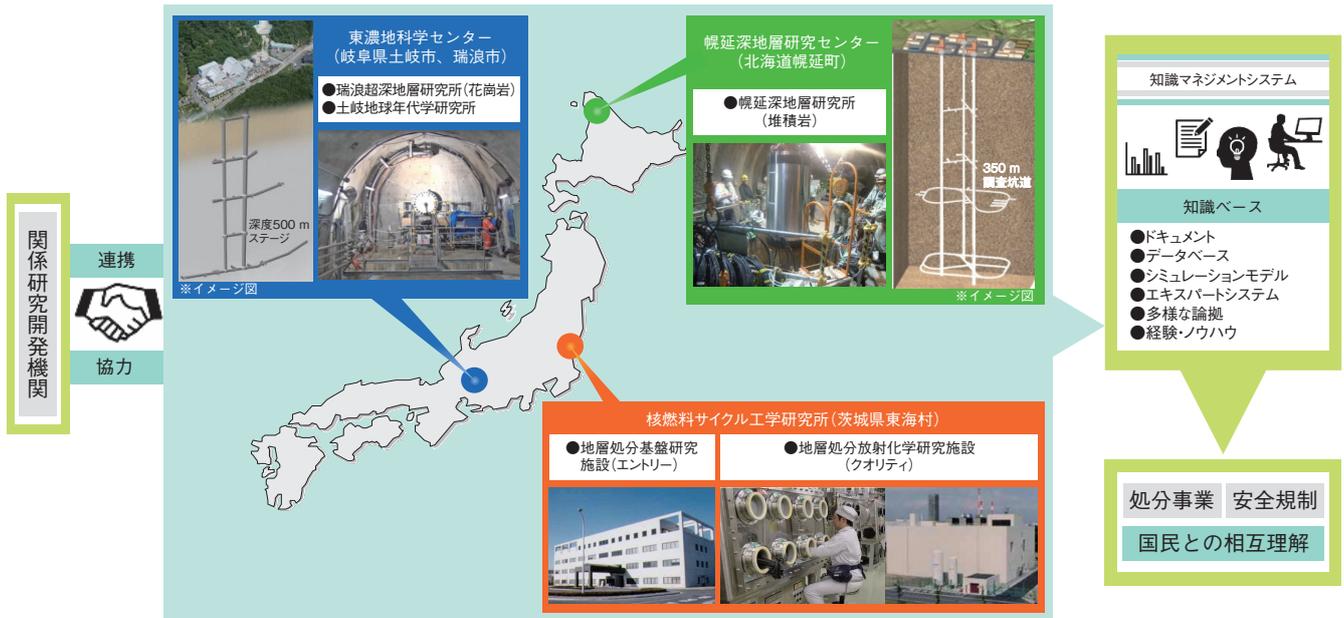


図 8-3 地層処分技術に関する研究開発の実施体制と成果の反映先

再処理の安全性向上と廃止措置における技術の高度化を目指して

東海再処理施設は、2018年6月13日に廃止措置計画の認可を受け、廃止措置段階に移りました。本施設においては、施設のリスク低減にかかわる取組みとして、溶液状態で貯蔵している放射性物質をより安定な形にするため、2028年度の処理完了を目標に掲げ、高放射性廃液のガラス固化処理を安全最優先で着実に進めつつ、ガラス固化技術の高度化に係る技術開発等に取り組んでいます。また、低放射性廃液の固化処理技術開発についても、環境への影響に配慮した硝酸分解処理技術開発や

新しいセメント固化技術開発を進めています。

ガラス固化技術の高度化については、白金族元素の挙動解明に係る試験など、様々な観点で進めています。ガラス固化体の発生本数をいっそう低減するため、さらに進んだ方法や固化材料を探索しており、非放射性の模擬試料を用いるほか、理論計算でガラス固化体の熱的挙動を推論するなど、合理的な工夫を行いながら試験を行うとともに、ホウケイ酸塩ガラスに代わる具体的な材料の検討を進めています（トピックス 8-9）。