

サイクル機構における 高レベル放射性廃棄物の 地層処分技術に関する研究開発の現状

原子力委員会定例会

2005年6月28日

核燃料サイクル開発機構

一般的な研究開発段階 (1976 - 1999)

- 地層処分概念の技術的成立可能性の提示
 - サイトや岩種を特定せずわが国の幅広い地質環境を対象
- 段階的な研究開発成果の取りまとめ
 - 第1次取りまとめ(H3レポート)：1992年（技術的可能性の提示）
 - 第2次取りまとめ(H12レポート)：1999年（技術的信頼性の提示）

事業段階 (2000 -)

- 「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」の公布 (2000年6月)
- 実施主体の「原子力発電環境整備機構」の設立 (2000年10月)
- 原子力安全委員会や原子力安全・保安院における規制基準の検討
- 実施主体，国および関係機関が行う研究開発の役割

事業段階における研究開発の役割

- 段階的なアプローチと意思決定
 - 三段階のサイト選定→許認可→建設→操業→閉鎖……
- 意思決定における信頼構築
 - 地層処分安全性への信頼
 - セーフティケース（長期にわたって安全性を確保できることの論拠）に対する科学的客観性と技術的信頼性
 - 処分事業への信頼
 - 政策や規制，事業者の技術的能力と事業運営姿勢に対する信頼など
- 地層処分の特徴を考慮した研究開発戦略
 - 安全性確保の長期性と処分事業の長期性
 - 最新の研究開発成果を取り込みつつ，セーフティケース作成のための科学技術的基盤を処分事業全体にわたって支援

第2次取りまとめ以降の研究開発

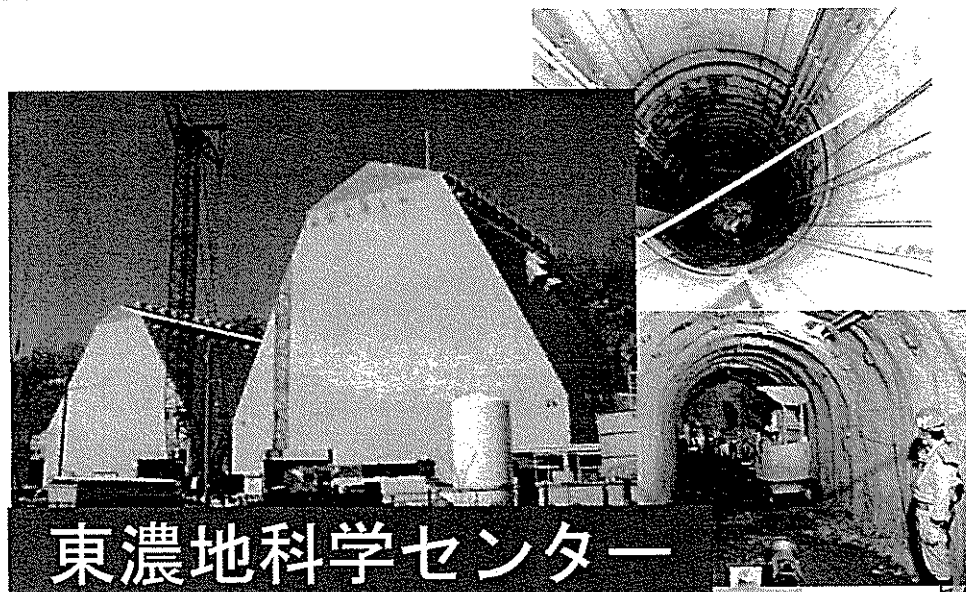
サイクル機構の役割（2000年原子力長計等）

- 最終処分の安全規制，安全評価のために必要な研究開発や深地層の科学的研究等の基盤的な研究開発及び地層処分技術の信頼性の向上に関する技術開発等
- 特にこれまでの研究開発成果を踏まえ，深地層の研究施設，地層処分放射化学研究施設等を活用し，地層処分技術の信頼性の確認や安全評価手法の確立に向けた研究開発

「高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発の全体計画」（サイクル機構，2001）

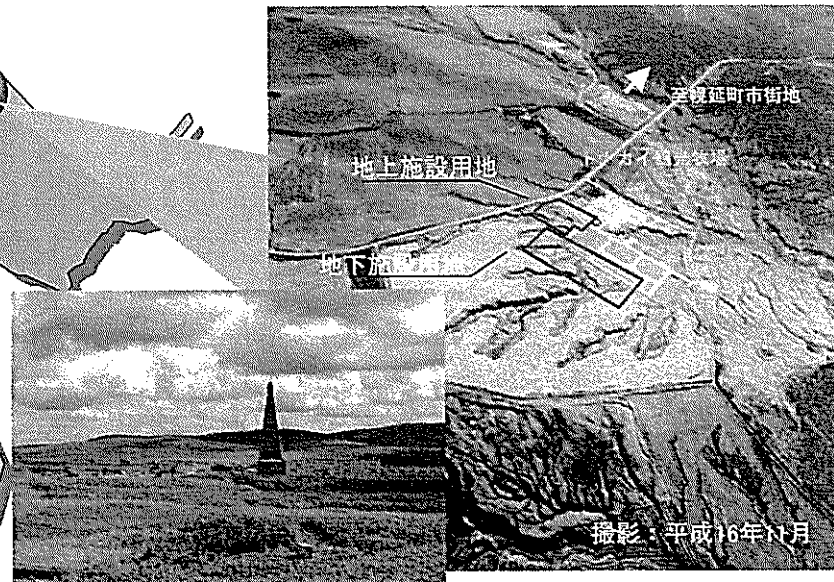
- 研究開発目標（2001-2005）
 - ✓ 実際の地質環境への地層処分技術の適用性確認
 - ✓ 地層処分システムの長期挙動の理解
- 研究開発分野
 - ✓ 深地層の科学的研究
 - ✓ 処分技術の信頼性向上
 - ✓ 安全評価手法の高度化

サイクル機構の研究開発施設



東濃地科学センター

- 瑞浪超深地層研究所計画(結晶質岩)
 - 地上からの調査：H16年度末終了
 - 掘削開始：H15年7月



幌延深地層研究センター

- 幌延深地層研究計画(堆積岩)
 - 地上からの調査：H17年度末終了
 - 掘削開始：H17年度後半(予定)

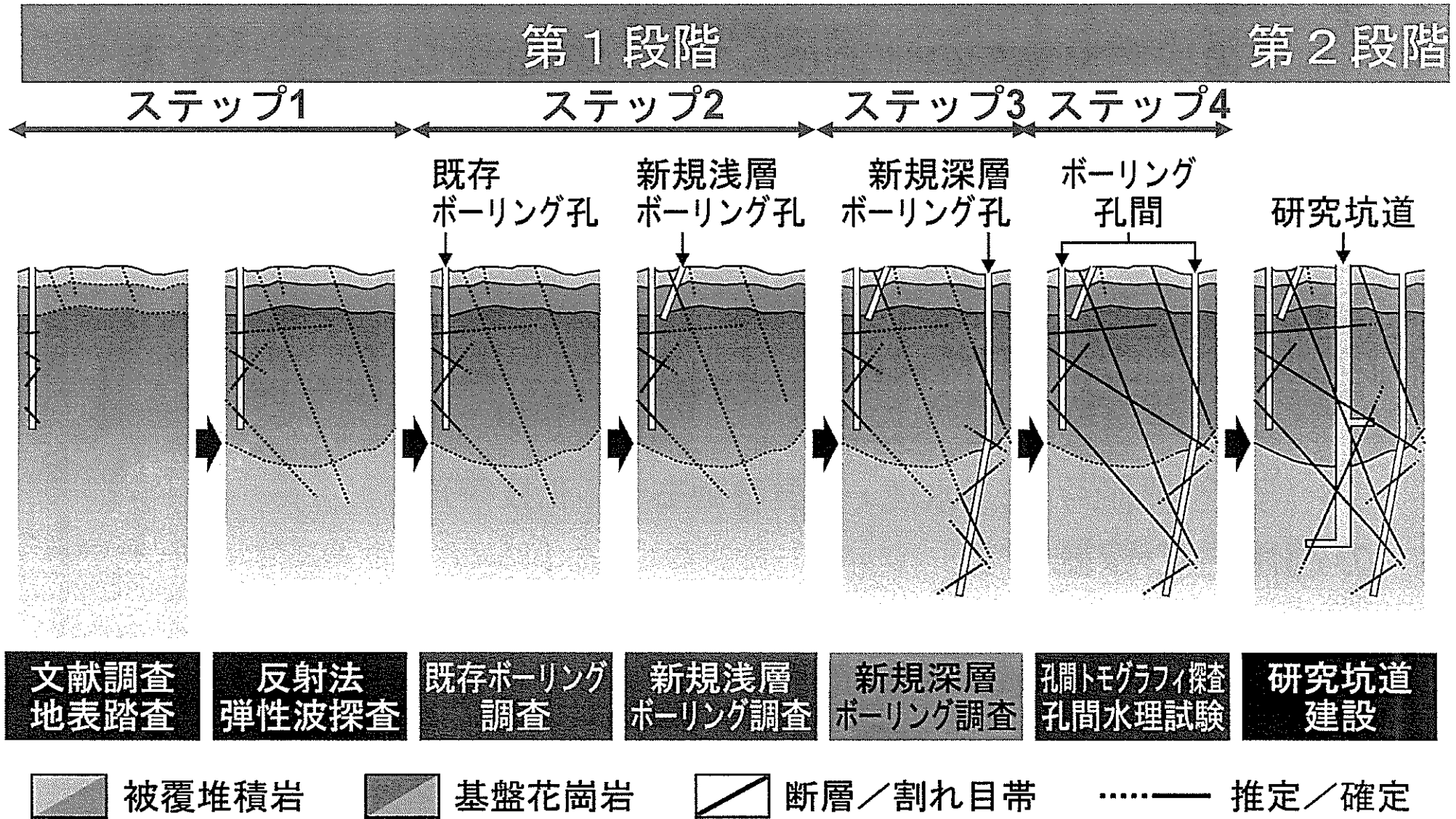


主要な成果

- 深地層の研究施設での地上からの調査を通じて,
 - 地表から地下深部までの主要な地質構造, 地下水, 岩盤の物理的・化学的な特性を把握
 - 第2次取りまとめで示した地上からの特性調査技術の確認
- 第2次取りまとめで示した,
 - 設計手法
 - 安全評価手法 (水理・物質移動モデル化技術)の適用性の確認
- 深地層の研究施設の研究坑道の設計, 掘削に基づく経験の蓄積

地上からの調査技術の適用による地質環境の理解

瑞浪超深地層研究所計画



地層処分システムの長期挙動の理解

主要な成果

• 地質環境の長期安定性

- 現象（地形変化，火山活動など）の発生メカニズムの理解やその影響を予測するためのモデル開発
- テーマを特化した事例研究（非火山地域の地温異常など）

• 人工バリアの長期健全性

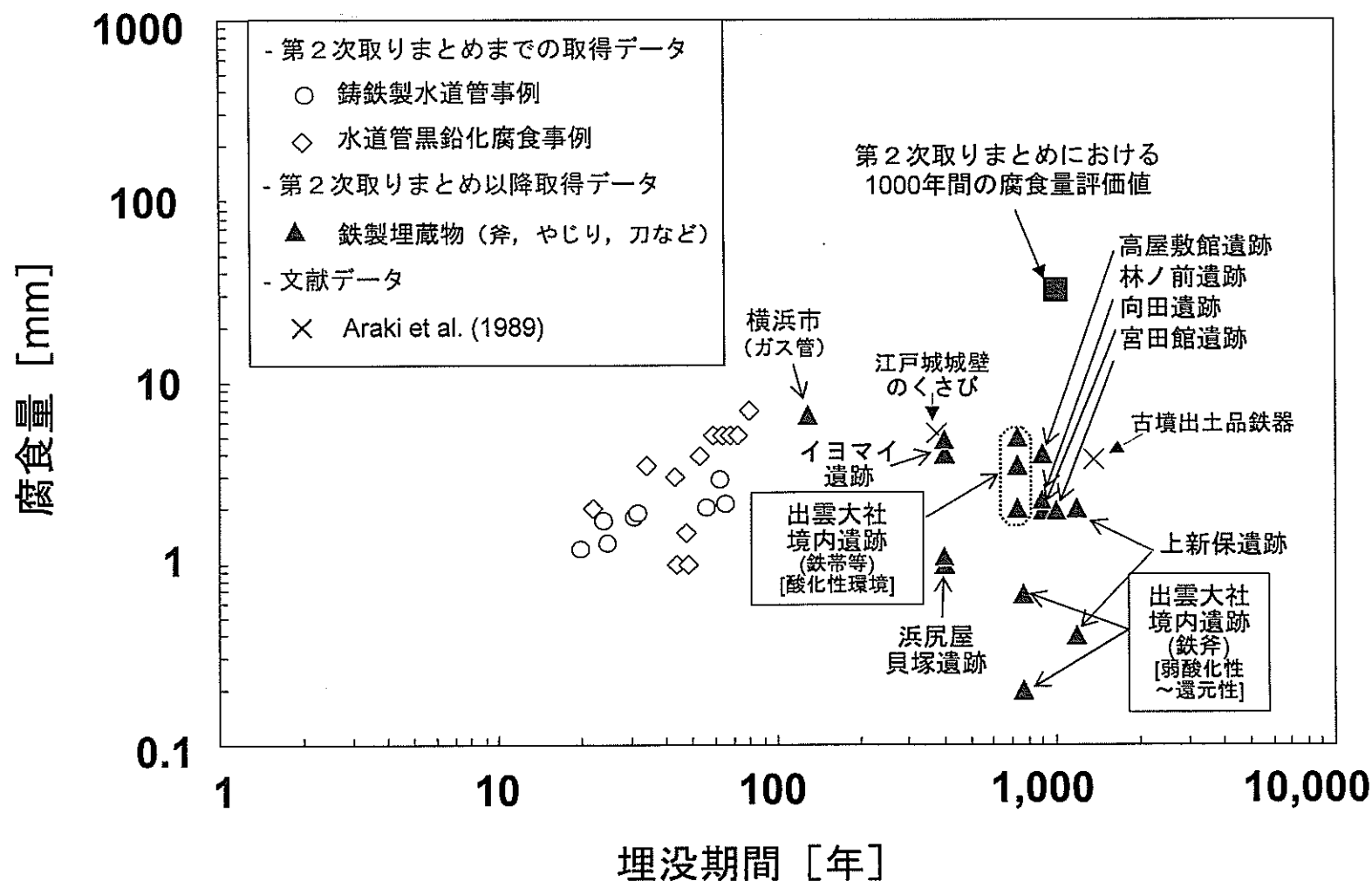
- 室内・工学試験等による現象（オーバーパック腐食，ニアフィールドの熱-水-応力-化学連成現象など）の理解とモデルの拡充・改良
- 海水系地下水やセメント影響を中心としたデータ拡充（緩衝材の基本特性など）

• 処分システムの長期性能

- シナリオ構築手法の拡充・改良
- 室内・工学試験等による現象（亀裂媒体中の水理物質移動，コロイド影響など）の理解とモデルの拡充
- 海水系等を中心としたデータベース（熱力学データ，収着データなど）の拡充

オーバーパックの長期腐食挙動の理解

金属のナチュラルアナログ研究（鉄製埋蔵物の長期腐食調査）



H17取りまとめ

背景

- 「高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発の全体計画」(2001-2005)に基づく研究開発の実施
- 深地層の研究施設計画(瑞浪, 幌延)の第1段階から第2段階への移行期
- 原子力二法人の統合(2005年10月)

H17取りまとめの位置づけ

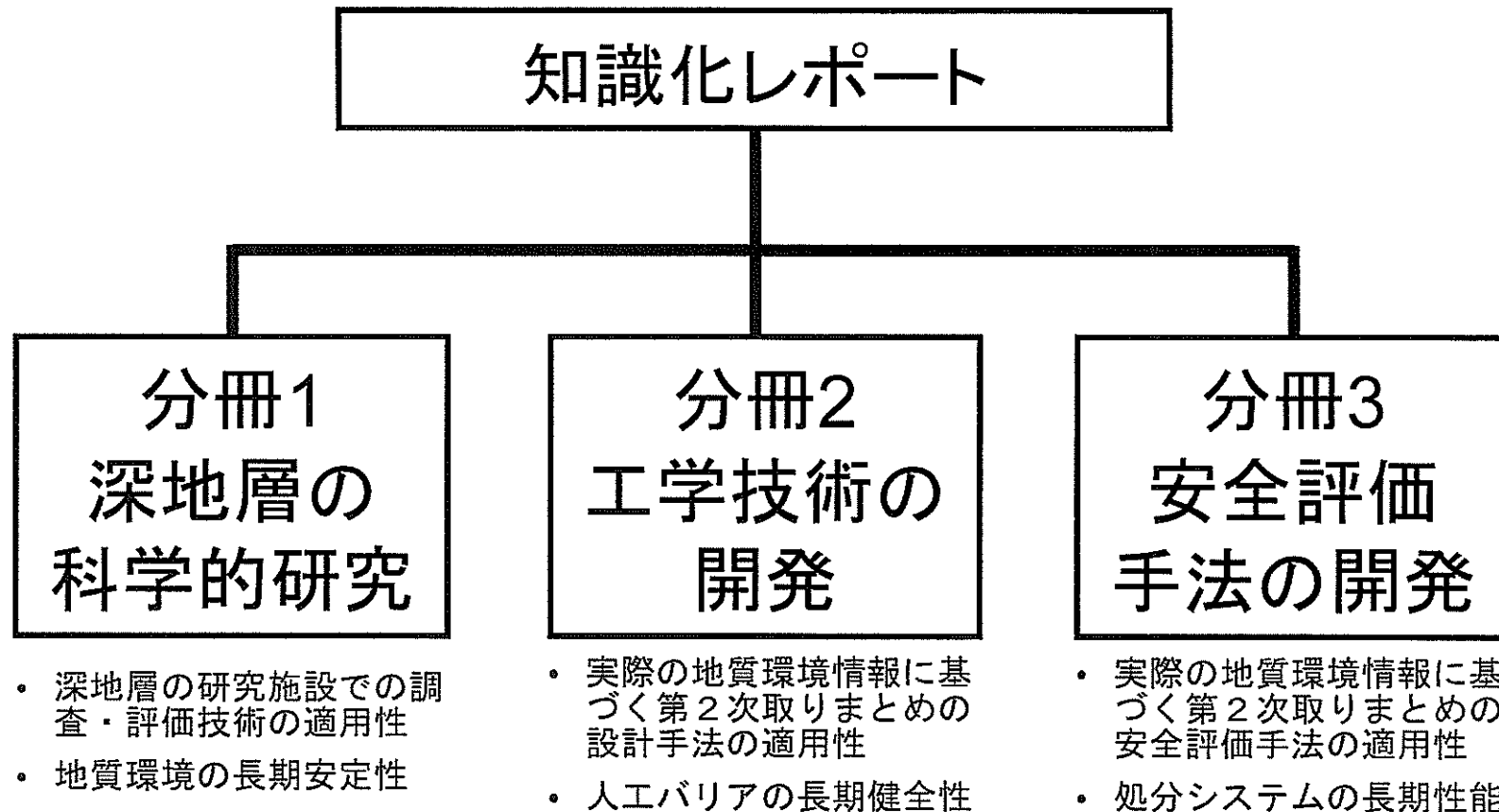
これまでに蓄積したサイクル機構の技術的基盤を新法人での研究開発に適切に引き継いでいくため、

- 第2次取りまとめ以降の研究開発成果について、個々の研究開発課題に対する達成度を確認するとともに残された課題を明示
- 地層処分の実施主体と規制当局の双方に資する技術基盤をより確かなものとする今後の研究開発の方向性を提示

を目的に、二法人統合前までに報告書として公表

H17取りまとめの構成

標題「高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する知識基盤の構築
- 平成17年度取りまとめ（仮称）」



注) 分冊1～3については、2005年5月24日にドラフトを公開

知識化レポート

地層処分技術に関する知識基盤化の必要性

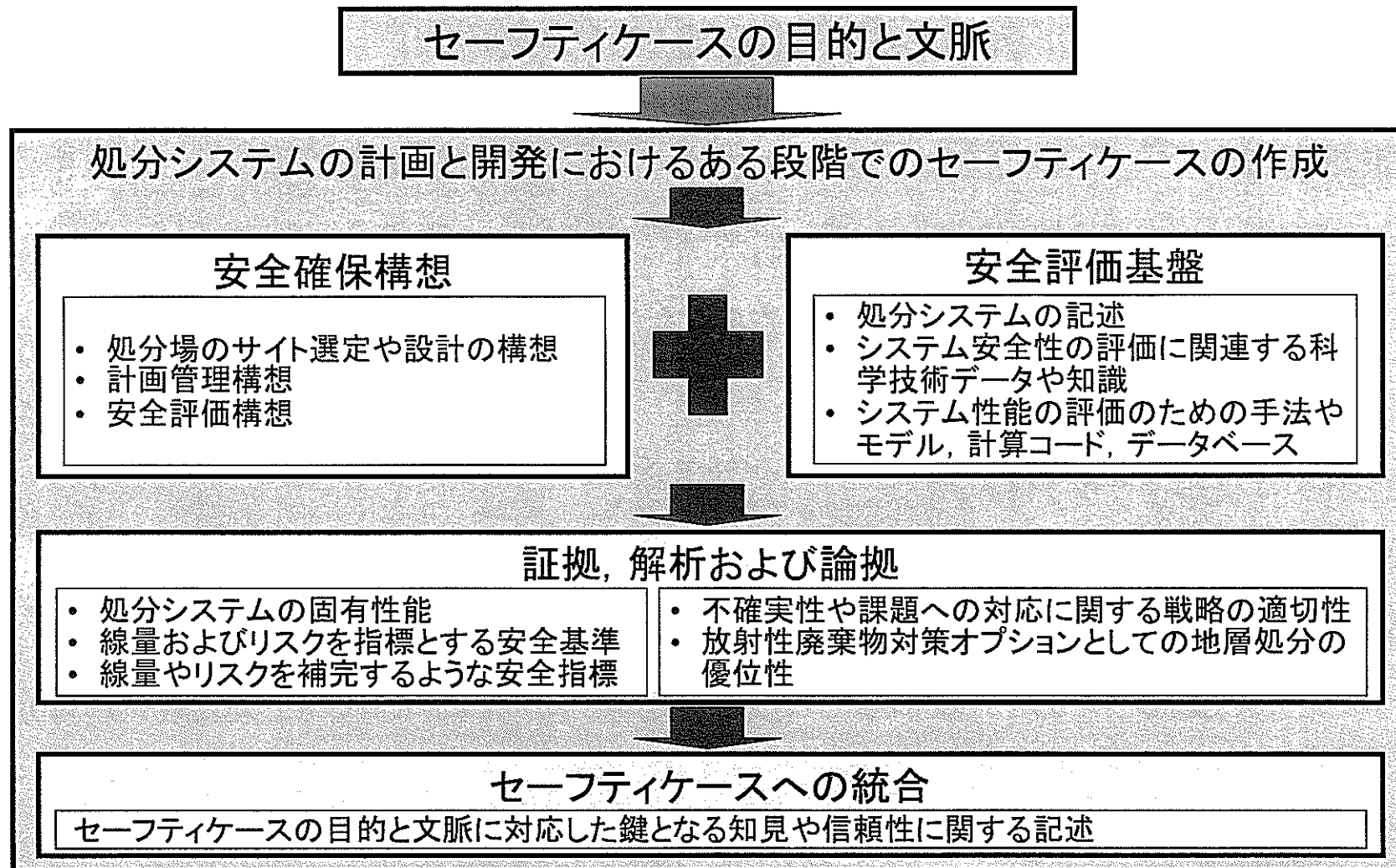
- 事業主体や規制当局などステークホルダーの意思決定のための判断材料
 - 地層処分計画全体を通じて恒常的に信頼性を向上
 - 研究開発成果の集積ではなく“知識”として管理

知識基盤化のための方法論の提示

- 地層処分事業の推進や安全規制の策定に必要な科学技術的な知識を継続的に発展させ伝承していくための考え方と方法論
 - セーフティケースの一般的概念を視軸とした知識の構造化
 - 動的な知識ベースの概念構築

セーフティケースの一般的概念に基づく知識の構造化

• 構成要素 (OECD/NEA, 2004)



• 構成要素とその相互関係を枠組みとした体系的知識管理

H17取りまとめ：ドラフトのレビューと公表

ドラフトの技術レビュー

- 大学等の外部有識者および協力協定に基づく原環機構，電中研，原環センターによるレビュー
- ドラフトとレビュー結果をホームページで公開予定

報告書の公表

- 報告会の開催
 - H17取りまとめの内容を関係者に広く周知
 - 2005年9月22日（木），東京都内（予定）
- 学会等への発表予定
 - 日本原子力学会バックエンド部会夏期セミナー（2005年7月，山形）
 - 日本原子力学会2005年秋の大会（2005年9月，八戸）
 - IAEA国際会議（2005年10月，東京）
 - GLOBAL2005国際会議（2005年10月，つくば）

まとめ

第2次取りまとめ以降

- 全体計画に従った研究開発の推進
- 深地層の研究施設計画やENTRY, QUALITYを利用した第2次取りまとめの技術基盤の強化

今後の研究開発の方向性

- 新法人の中期計画に従った着実な研究開発の推進
 - 深地層の研究施設計画（第2段階）
 - 研究坑道を掘削しながら，地上からの調査研究段階に構築された地質環境モデルの評価などを行い，地上からの調査技術および坑道掘削時の調査技術の信頼性を確認
 - 知識マネジメントシステムの構築と知識ベースの開発
 - 関連機関の最新の研究開発成果も含め，知識として統合し，継続的に管理かつ将来世代に伝承していくための枠組みを整備