

地層処分基盤研究における5ヵ年計画と  
平成18年度の成果  
- 基盤研究開発に関する全体概要 -

平成19年3月9日

地層処分研究開発部門  
地層処分基盤研究開発ユニット

油井 三和

- ・高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発
  - 工学技術の開発
  - 安全評価手法の開発
- ・TRU廃棄物(長半減期低発熱放射性廃棄物)の地層処分研究開発
- ・地層処分基盤研究開発成果の次世代を中心とした理解拡大への新たな取組み

# 前回委員会の主なコメントとその対応(1)

## ・HLW / TRU共通

(コメント) 海外動向と「地層処分基盤研究開発調整会議」での議論を踏まえた研究の必要性について

個別分野の最新の海外動向の調査を実施  
「地層処分基盤研究開発調整会議」で設定された目標を達すべく  
研究開発を実施

## ・HLW

(コメント) B A T 概念の理解と研究の方向性

国内外の動向等を踏まえ、利用可能な最善の技術として用いられる成果の提示を目標に、常に state-of-the-art を意識した研究開発の実施

(コメント) 長期挙動評価における不確実性による影響を考慮した重点的な取り組み  
包括的感度解析による重要パラメータの抽出を実施

(コメント) 処分概念オプションに関する性能評価の取り組み、性能評価の柔軟性を高める具体的な取り組み

設計オプションについて H12 レファレンスケースを変更した場合の影響因子を安全機能の観点から整理の着手 等

# 前回委員会の主なコメントとその対応(2)

## ・TRU

(コメント)処理と処分が連携した研究開発計画

硝酸塩について、脱硝プロセス開発と地層中の硝酸の変遷挙動評価の有機的な取り組みについて検討

(コメント)バリアシステム長期挙動と核種移行研究のアンバランス

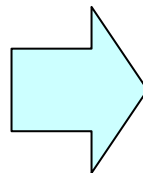
核種移行に関しても、データ取得のみでなくHLWの成果を踏まえ、メカニスティックな研究も実施

# 工学技術の開発に関する全体目標 (H18～22年度)

実際の地質環境への適用を  
考慮した柔軟性のある工学  
技術の体系化

設計・建設技術の実際の地質  
環境への適用性確認と操業・  
閉鎖技術の整備

実際の地質環境への適用可能な  
長期健全性評価モデルの整備



知識ベースの個別要素  
(e.g. 設計/施工方法,  
モデル, データベース,  
測定手法・設定手法)の  
構築・公開・更新

地下研究施設における  
適用性確認

幅広い地質環境や国内外の  
最新動向を踏まえた処分  
概念の高度化や柔軟性の向上

# 工学技術の開発に関する課題構造

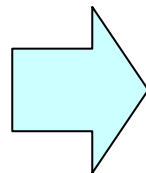
- (1) 処分場の総合的な工学技術
  - URLにおける適用性検討
  - 工学技術オプション
  
- (2) 処分場の設計・施工技術
  - 人工バリア
  - (a) オーバーパック (b) 緩衝材
  - 支保・グラウト・シーリング
  - (a) シーリング (b) 支保(低アルカリ性セメント) (c) グラウト
  - 建設・操業・閉鎖等の工学技術
  - (a) 建設技術 (b) 操業技術 (c) 閉鎖技術
  
- (3) 長期健全性評価技術
  - 緩衝材
  - (a) 長期力学的変形挙動 (b) 長期変質挙動 (c) 流出・侵入挙動
  - セメント・コンクリート
  - 岩盤
  - (a) 長期力学的変形挙動 (b) 長期変質挙動
  - 熱 水 応力 化学連成挙動
  - ガス移行挙動
  - 人工バリアせん断応答挙動

# 安全評価手法の開発に関する全体目標 (H18～22年度)

実際の地質環境へ適用可能な  
安全評価手法の整備

実際の地質環境へ適用可能な  
個別モデルの整備

データベースの拡充, 性能評価用  
パラメータの設定手法の整備



知識ベースの個別要素  
(e.g. 安全評価手法,  
モデル, データベース,  
測定手法・設定手法)の  
構築・公開・更新

地下研究施設における  
適用性確認

# 安全評価手法の開発に関する課題構造

## (1) 評価手法

シナリオ解析技術  
不確実性評価技術  
総合的な性能評価技術

## (2) モデル化技術

人工バリア中の核種移行  
(a) 地下水化学 / 間隙水化学  
(b) ガラス固化体からの核種溶出  
(c) 緩衝材中の核種移行  
天然バリア中の核種移行  
(a) 岩盤中の核種移行  
(b) コロイド・有機物・微生物  
生物圏での核種移行 / 被ばく

## (3) データベース開発

放射性元素の熱力学データベースの整備  
収着・拡散データベースの整備



# 平成18年度の高レベル放射性廃棄物 地層処分研究開発の主要目標

## 工学技術の開発

- ・銅製オーバーパックの長期性能にとって重要な環境条件の提示
- ・地下施設の建設工事等が地層処分システムの長期性能に及ぼす影響の整理
- ・低アルカリ性セメントの現場施工試験に関する課題抽出

## 安全評価手法の開発

- ・核種の拡散データベースの公開
- ・安全評価シナリオの抽出や天然現象影響評価手法の提示

# JAEAと資源エネルギー庁事業等との連携 (平成18年度)

## 工学技術

- 溶接部腐食(共同研究)
- 塩濃縮モデル(共同研究)
- THMCセンサー開発(共同研究)
- 建設・操業・閉鎖(URLにおける適用性確認、情報交換)
- 緩衝材の鉄変質(情報交換)
- オーバーパック腐食手法、データベース開発(情報交換)
- 高温におけるオーバーパック腐食、緩衝材変質(情報交換)
- 低アルカリセメント開発(CRIEPI共同研究)
- 多連設坑道、クリープ挙動(CRIEPI共同研究)
- 緩衝材隙間膨潤(情報交換)
- ガス移行挙動(情報交換)

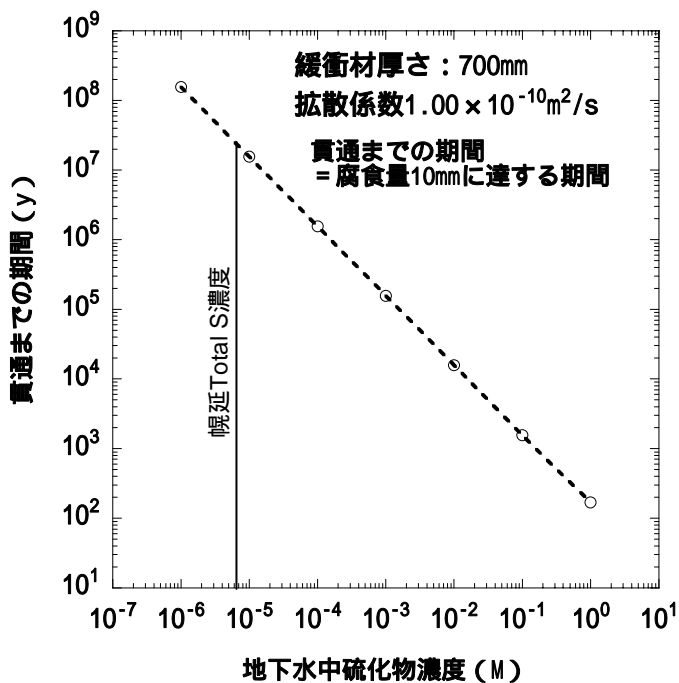
## 性能評価

- 性能評価高度化(共同研究)
- 微生物影響評価モデル(共同研究)
- 幌延地下水化学モデル(共同研究)
- コロイド影響評価(共同研究)
- 放射線影響評価(共同研究)
- 核種移行現象の解明(情報交換)

# 平成18年度の高レベル放射性廃棄物 地層処分研究開発の主な成果

・銅オーバーパック長期性能と環境条件

・収着・拡散データベースの整備・公開



緩衝材中の硫化物の拡散に基づく  
銅オーバーパックの寿命予測



拡散データベースの検索例  
(岩石に対するSeの拡散係数)

拡散データベースの登録件数の状況

年度	固相	件数
H17末 まで	・結晶質岩 (酸性・塩基性) ・堆積岩 (砂質岩類, 泥質・凝灰質岩類)	約330
H18	・Kunigel-V1 ・Kunipia-F ・その他 (砂混合ベントナイト, 精製スメクタイト等)	約1,050

# TRU廃棄物の地層処分研究開発に関する課題

## 併置処分の評価に係る信頼性向上

- 硝酸塩等の影響に係る現象理解とデータ・評価モデルの信頼性向上
- 性能評価技術の体系化・高度化(処分場スケールでの相互影響評価の考慮など)

## ジェネリックな評価基盤の拡充 (HLW評価基盤との平仄)

- 塩水環境下でのデータやモデルの整備など、多様な地質環境を対象とした評価基盤の拡充
- 高アルカリ環境での人工バリア等の長期健全性に関するデータ拡充と評価モデルの信頼性向上

## より幅広い地質環境に柔軟に対応するための代替技術開発 (ANRE事業)

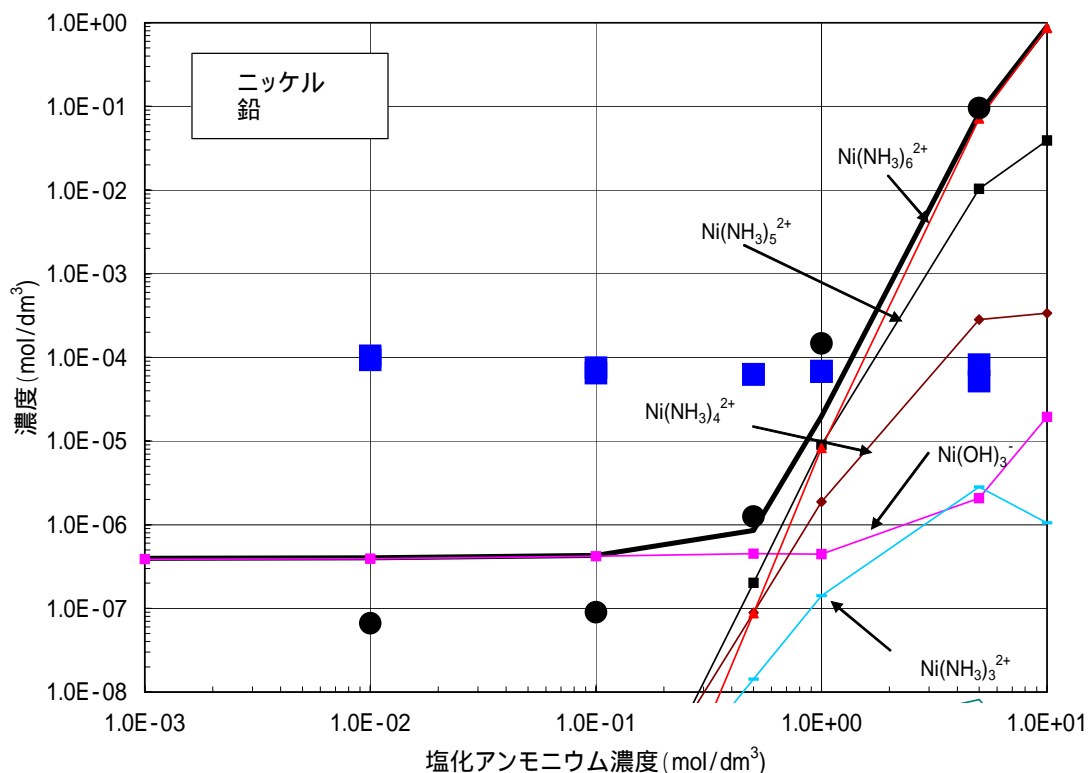
- ヨウ素固定化・浸出抑制技術の実現性の提示
- C-14の放出・移行評価の信頼性向上と閉じ込め容器の開発
- 硝酸塩影響の不確実性低減のための硝酸塩分解技術

# 平成18年度のTRU廃棄物の 地層処分研究開発の主要目標

- ・第2次TRUレポートの英語版の出版
- ・TRU廃棄物の併置処分の法制化等に向けた  
国と協力による説明用資料の作成
- ・安全評価手法の高度化開発及び基礎データの  
収集・拡充

# 平成18年度のTRU廃棄物 地層処分研究開発の主な成果

## ・硝酸の変遷物であるアンモニアによる溶解度への影響評価



高アルカリ領域 (pH12 ~ 13) におけるニッケル及び鉛の塩化アンモニウム濃度依存性  
(過飽和法, 浸漬期間28日, 0.45  $\mu\text{m}$  のろ過の後分析)

- ・高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発
  - 知識ベースの個別要素の構築・公開・更新
  - 地下研究施設における適用性確認
    - ・論文投稿数 : 16件
    - ・技術資料公開数 : 34件
  
- ・TRU廃棄物(長半減期低発熱放射性廃棄物)の地層処分研究開発
  - 安全評価技術の高度化(アルカリ環境の影響等)
  - 併置処分に関する信頼性の向上(硝酸塩の影響等)
    - ・論文投稿数 : 5件
    - ・技術資料公開数 : 2件

# 研究成果の理解拡大へのとりくみ

従来の単なる報告会形式でなく、科学技術コミュニケーションに意義あるとりくみ

- 次世代の社会的理解や技術的興味の裾野拡大
- 研究成果を情報として直接発信する……基礎基盤研究の理解
- 研究成果の理解拡大と地層処分への理解促進

## 基礎基盤 研究成果をツールとして理解拡大 への草の根活動

