



# 地層処分研究開発

## 全体概要

### — 中期計画達成状況と次期計画 —

平成22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

宮原 要

# 中期計画(H21年度まで)

---

## ● 処分場の工学技術 & 性能評価技術

- 人工バリア等の長期挙動や核種の移行等に関わるモデルの高度化, データの拡充
- 評価に必要となるデータの標準的取得方法の確立
- 地質環境データ等を考慮した現実的な処分システム概念の構築手法や全体システムモデルの整備, 掘削深度を考慮した設計, 安全評価手法の深部地質環境での適用性確認

## ● TRU廃棄物の地層処分研究開発

- 廃棄物の各廃棄体の物理的・化学的特性, 核種移行への影響等に関する研究開発
- 処分場の設計・安全評価に関するデータ取得等

## 前回委員会での総括的コメント

- 全体のセーフティーケース中の性能評価なので、各要素の評価とその不確実性が全体の實力にどのように効いてくるかを常に念頭に置くべきである
- JAEAの成果をどう使ってもらいたいのかという観点で説明してほしい(それぞれの仕事全体に対してどのように寄与したのかという評価にもなるため)

### 処分事業や規制を支える知識基盤として

- いつ (when)
  - 処分場概念検討段階(～文献調査)
  - 地上からの調査段階(概要調査, 精密調査前半)
  - 予備的安全評価(精密調査地区選定)
- どのように (how)
- 何のために (for what)

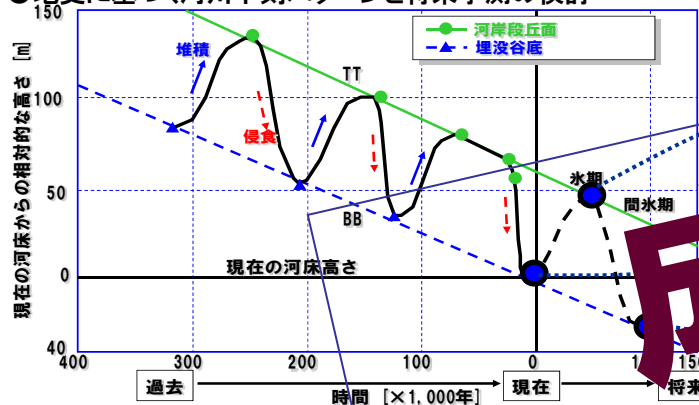
# 成果の報告例

天然現象の影響評価手法の体系的整備

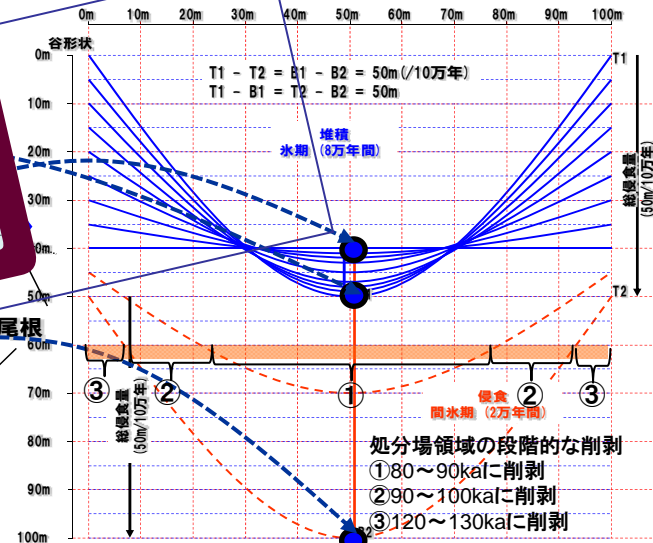
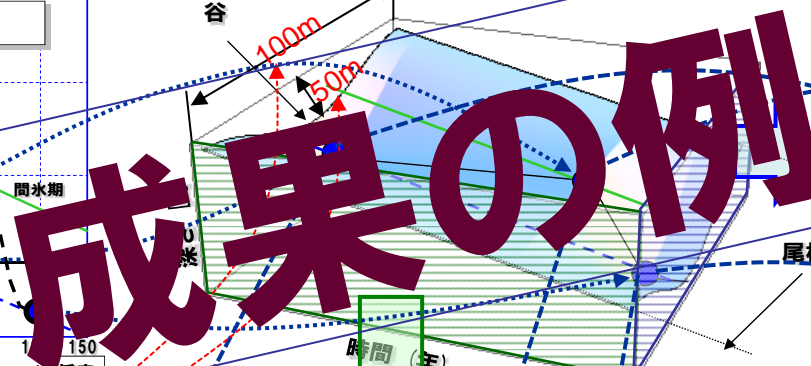
## 表層における河川下刻に起因する影響評価概念モデルの構築

### 1. 主要なプロセスの明確化

●地史に基づく河川下刻パターンと将来予測の検討



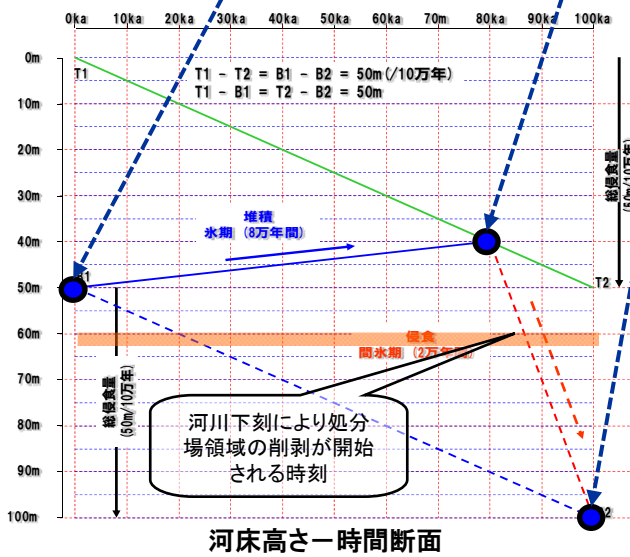
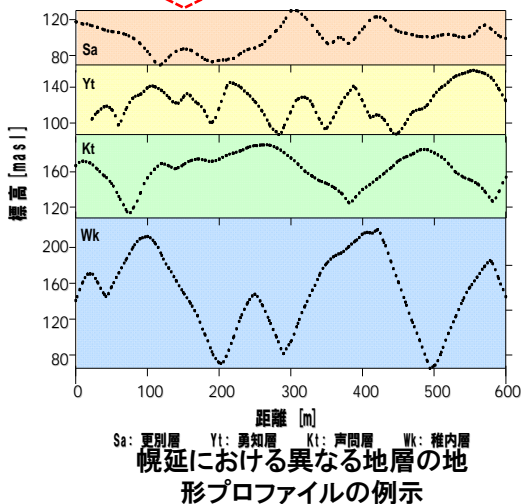
### 2. 概念モデル化



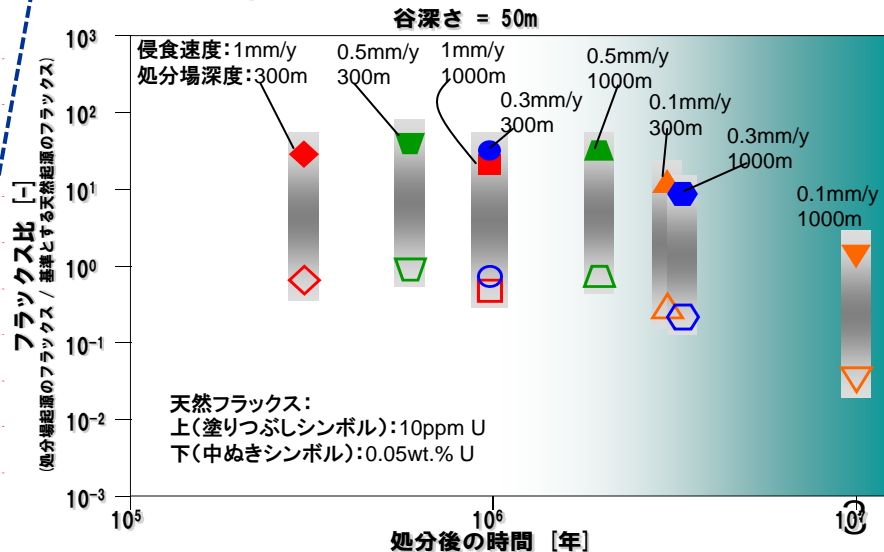
### 1. 主要なプロセスの明確化

●地形のプロファイルの検討

それぞれの地層での谷の幅や深さは概ね一定であり、尾根の間のピッチと谷の深さは領域全体にわたりそれぞれ100mと50mである



### 3. 解析結果(天然Uとのフラックス比)



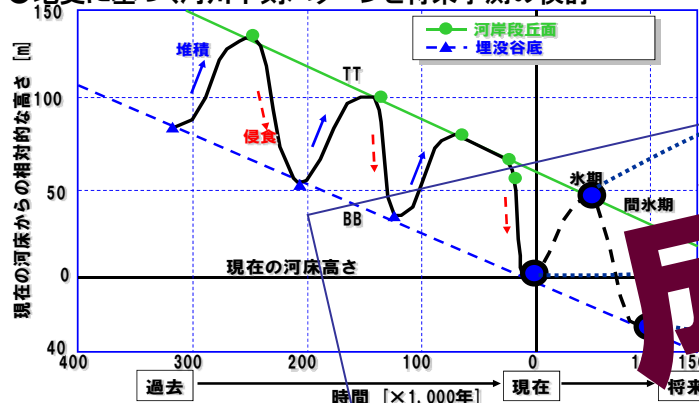
# 成果の報告例

天然現象の影響評価手法の体系的整備

## 表層における河川下刻に起因する影響評価概念モデルの構築

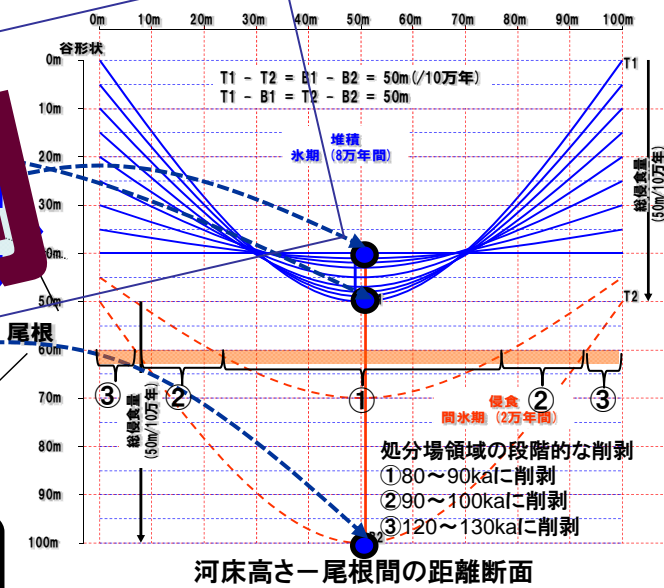
### 1. 主要なプロセスの明確化

●地史に基づく河川下刻パターンと将来予測の検討



### 2. 概念モデル化

成果の例



### 1. 主要なプロセスの明確化

●地形のプロファイルの検討

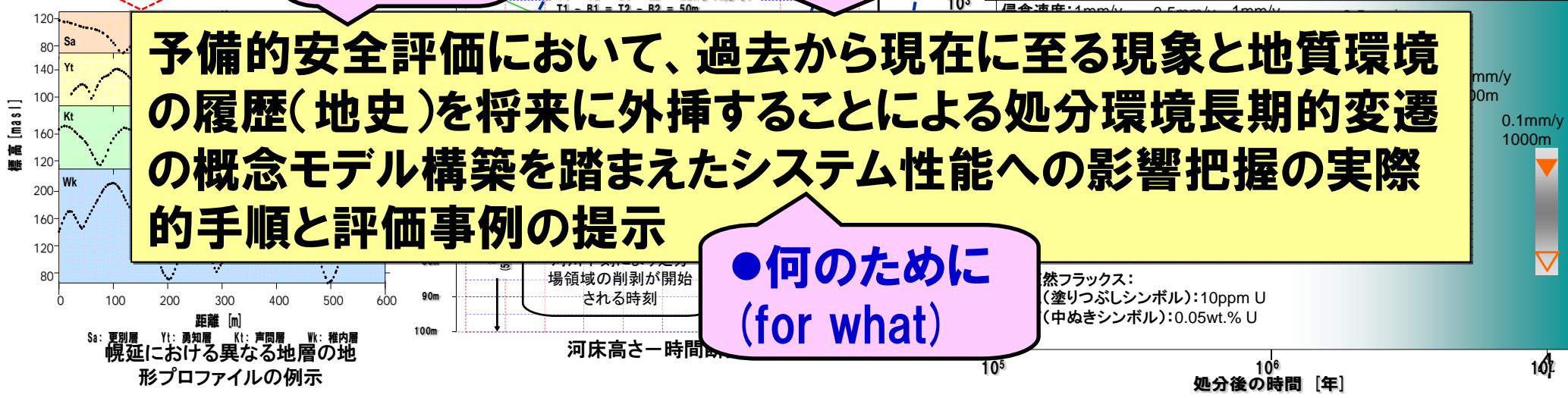
それぞれの地層での谷の幅や深さは一定であり、尾根の間のピッチと各谷域全体にわたりそれぞれ100mと

●いつ (when)

●どのように (how)

予備的安全評価において、過去から現在に至る現象と地質環境の履歴(地史)を将来に外挿することによる処分環境長期的変遷の概念モデル構築を踏まえたシステム性能への影響把握の実際的手順と評価事例の提示

●何のために (for what)



Sa: 夏別層 Yt: 勇知層 Kt: 声間層 Wk: 椎内層  
幌延における異なる地層の地形プロファイルの例示

河床高さ-時間

処分後の時間 [年]

# 中期計画達成状況

## 処分場の工学技術 & 性能評価技術

---

- **人工バリア等の長期挙動や核種の移行等に関わるモデルの高度化, データの拡充**
  - **オーバーパック腐食, 緩衝材基本特性, グラウト, ガラス溶解, 熱力学データ, 収着・拡散等のデータベース**
  - **THMC連成解析, ガラス溶解, 現象論的収着・拡散**
- **評価に必要なとなるデータの標準的取得方法の確立**
  - **緩衝材基本特性(膨潤圧測定), 収着・拡散データ取得手法**
- **地質環境データ等を考慮した現実的な処分システム概念の構築手法や全体システムモデルの整備, 掘削深度を考慮した設計, 安全評価手法の深部地質環境での適用性確認**
  - **シナリオ解析技術, 天然事象の影響評価技術, 地質環境の調査に基づく性能評価の観点からの処分場母岩の選定に関する検討手法, 生物圏モデル構築手法**

# 受託, 他機関との連携, 理解拡大活動

## ○資源エネルギー庁からの受託:3件

「地下坑道施工技術高度化開発」, 「処分システム化学影響評価高度化開発」, 「硝酸塩処理・処分技術高度化開発」

## ○他機関との連携(共同研究5件, 情報交換5件)

電力中央研究所(C), 放射線医学総合研究所(N)  
原子力環境整備促進・資金管理センター(R)

### ➤工学技術

- 溶接部腐食(R共研), オーバーパック腐食試験手法, データベース開発(R情報交換)
- 建設・操業・閉鎖(URLにおける適用性確認)(R情報交換),
- 低アルカリセメント開発(C共研:平成21年度で終了)
- 多連設坑道, クリープ挙動(C情報交換), 緩衝材基本特性の測定手法開発(C情報交換),
- 光ファイバーセンサーの適用性確認(R共研), ガス移行挙動(R情報交換)

### ➤性能評価

- コロイド影響評価(C共研), 微生物影響評価(C共研)
- 生物圏評価(N情報交換)

## ○理解拡大へのとりくみ

大学教育との連携:約1,060名(うちH21年度 約330名)

高校の理科教育(スーパーサイエンスハイスクール等):約1,130名(うちH21年度 約320名)

サイエンスカフェ(情報発信, 意見交換)等:約110名(うちH21年度 約40名)

研究施設公開と理解拡大の効果に関するアンケート解析を実施

# 成果の公表

---

## プレス発表

- 地層処分の安全評価シナリオ解析支援ツール「*FepMatrix*」の開発・公開(H19年6月)
- 信頼度情報を付加した収着・拡散の実測値データベース(JAEA-SDB/DDB:世界的にも例がない体系的データベース)の公開(H21年5月)
- 幌延において低アルカリ性セメントを用いた吹付けコンクリートの実用性を原位置試験を通じて実証(H21年10月)

## データベースの公開

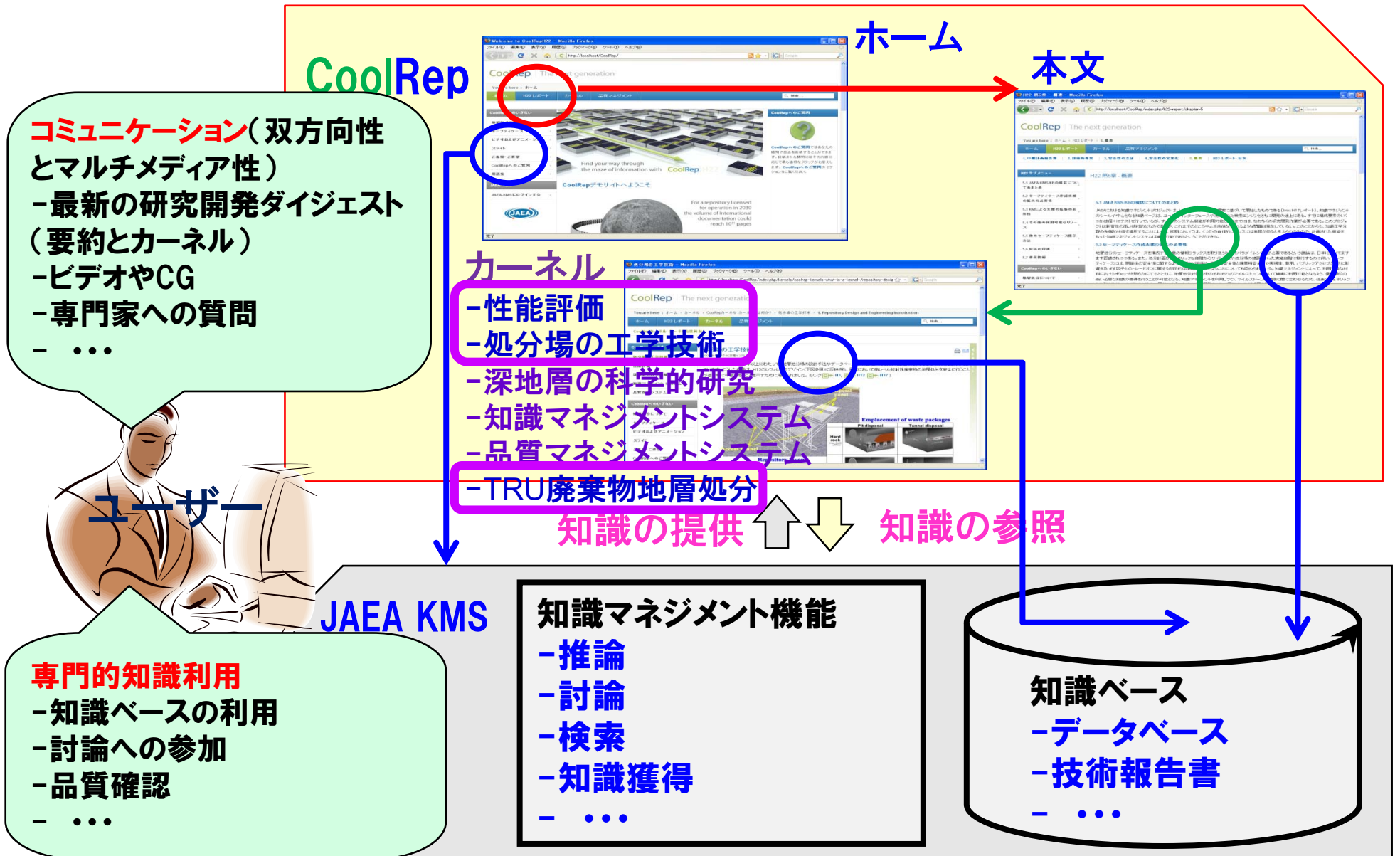
- 緩衝材基本特性データベース(緩衝材侵入特性H20年3月, ガス移行挙動特性H21年3月)
- グラウトデータベース(H21年3月)
- ガラスの溶解に関するデータベース(H22年3月見込み)
- 熱力学データベース(JAEA-TDB; H22年3月見込み)

## 論文等

- 査読付論文:131件(H17~18年度36件, H19年度28件, H20年度34件, H21年度33件)
- JAEAレポート:149件(H17~18年度51件, H19年度32件, H20年度30件, H21年度36件)



# CoolRep



# 次期中期計画

## 処分場の設計・安全評価に必要な実用的データベース・ツールの提示

### 現中期計画の成果

- オーバーパック設計の考え方や緩衝材基本特性データの標準的測定方法を提案するとともに、信頼度情報を備えた収着・拡散データベースを整備・公開し、現象論的収着・拡散モデルを考慮したデータベースの原型を構築

ある地質環境条件が設定された場合の処分場の設計や性能評価用パラメータ(Kd等)の設定に利用するための設計の考え方と基本データの整備、並びに信頼性の高い収着・拡散データを元にした現象論的モデル適用による不確実性幅の例示

### 次期中期計画

- 人工バリアや放射性核種の長期挙動に関するデータの拡充とモデルの高度化を図り、処分場の設計や安全評価に活用できる実用的なデータベース・解析ツールを整備する

### 信頼度情報等の拡充と新SDB/DDBシステム整備

独立行政法人 日本原子力研究開発機構  
核種移行データベース  
Nuclide Migration Database

収着データベース  
Sorption Database

信頼性情報

信頼度情報によるデータ絞り込み

Element	Solid Phase Group	Solid Phase	Reference	Criteria I	Criteria II
Am	Bentonite (Clay minerals)	kaolinite	Allard and Beall(1979)	yes (can be used)	class 3
Am	Bentonite (Clay minerals)	montmorillonite	Allard and Beall(1979)	yes (can be used)	class 3
Am	Bentonite (Clay minerals)	bentonite/quartz(10:90)	Allard et al.(1979b)	yes (can be used)	class 4
Am	Bentonite (Clay minerals)	bentonite/quartz(10:90)	Allard et al.(1979b)	yes (can be used)	class 3
Am	Bentonite (Clay minerals)	bentonite/quartz(10:90)	Allard et al.(1979b)	yes (can be used)	class 3
Am	Bentonite			d)	class 4
Am	Bentonite			d)	class 3
Am	Bentonite			d)	class 4
Am	Bentonite			d)	class 2
Am	Bentonite			d)	class 2
Am	Bentonite			d)	class 2

抽出データによるグラフ化

抽出データによるグラフ化 (抽出データによるグラフ化)

# 次期中期計画

## 実際の地質環境への適用性確認による具体的なアプローチの提示

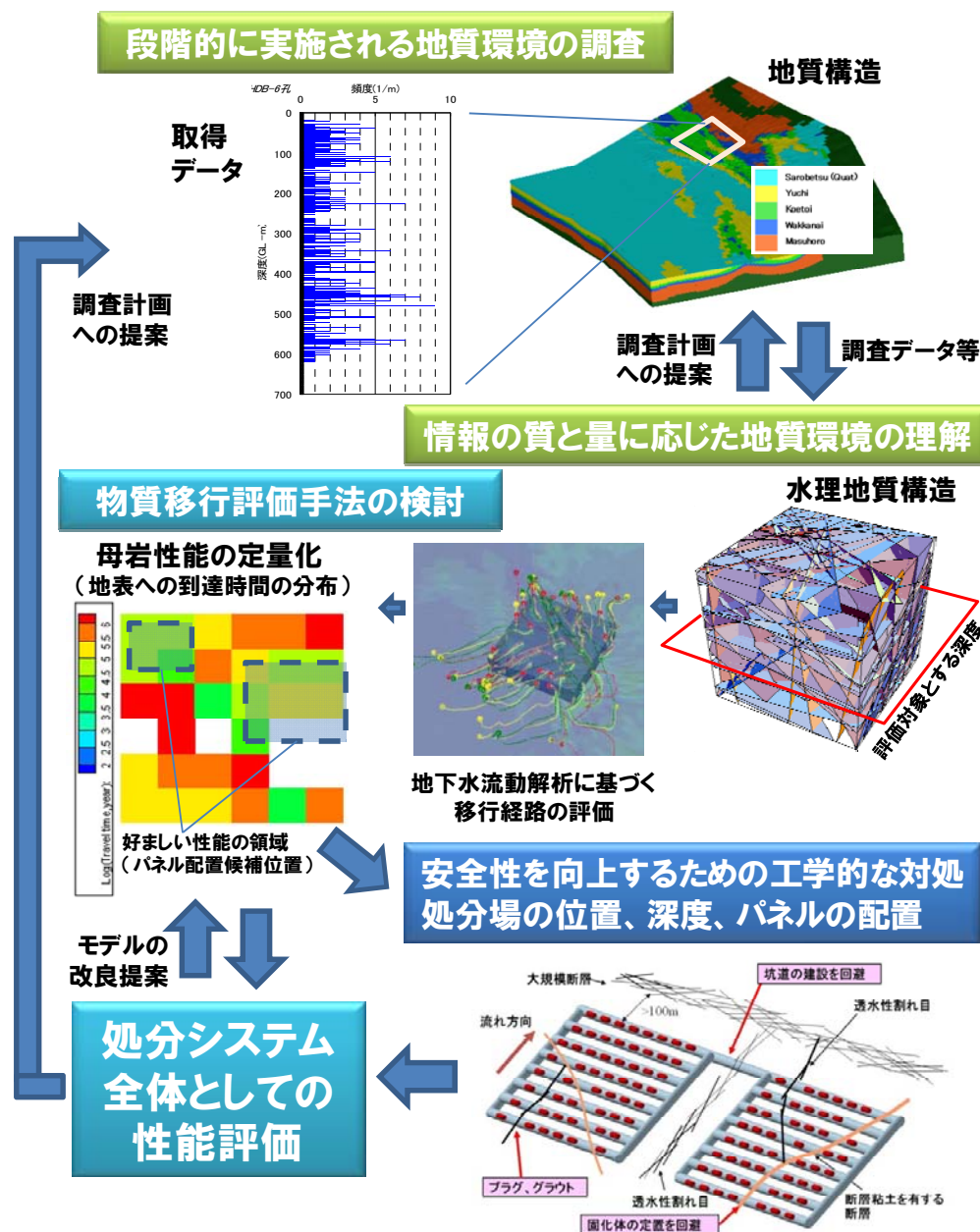
### 現中期計画の成果

- 適切な母岩規模や深度を設定するための性能指標の選択と幌延を事例とした試解析

地上からの調査段階での限られた情報に基づき、人工バリア、天然バリア性能による安全確保の観点から避けるべき水理地質構造を判断し、処分場を構築しうる岩盤の広がりをも包括的に把握

### 次期中期計画

- 深地層の研究施設等を活用して、実際の地質環境条件を考慮した現実的な処分場概念の構築手法や総合的な安全評価手法を整備する



## 次期中期計画の進め方・ねらい

---

- 地下研との連携強化（瑞浪、幌延）
- 「先進的地層処分概念・性能評価技術高度化」  
（エネ庁公募）への取り組み強化
- 安全研究センターとの連携；規制支援研究  
（保安院公募）への協力
- 実用化：どのように使って頂きたいか  
→使っているか