

CoolRepH22/KMSプロトタイプの全体フレーム

地層処分知識マネジメントシステムの開発

— 知と技の伝承への挑戦 —

平成22年6月16日

東京国際交流館プラザ平成国際交流会議場

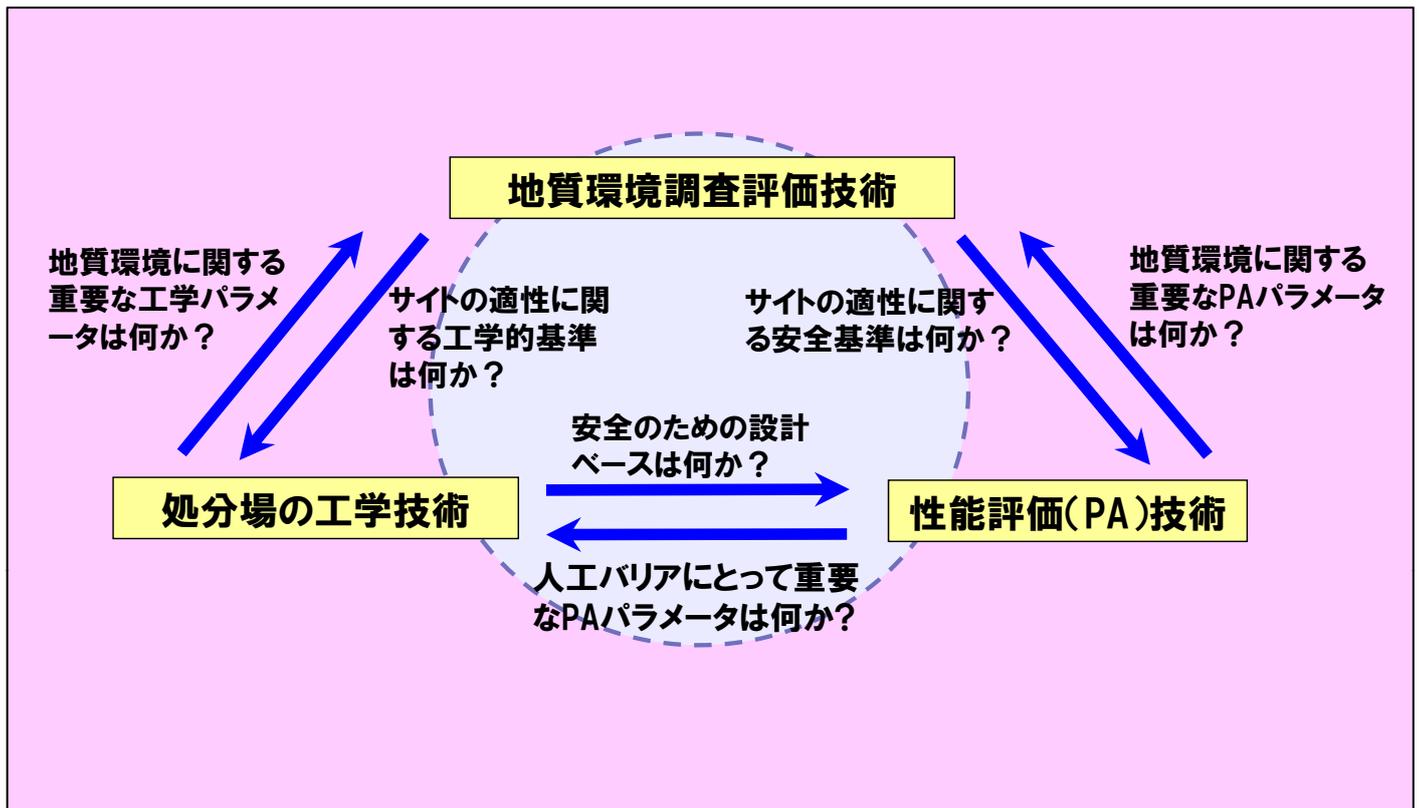
日本原子力研究開発機構 地層処分研究開発部門
梅木 博之 日置 一雅

地層処分知識マネジメントシステムの開発 —知と技の伝承への挑戦— (2010年6月16日, 東京国際交流館)

地層処分における知識マネジメントの必要性



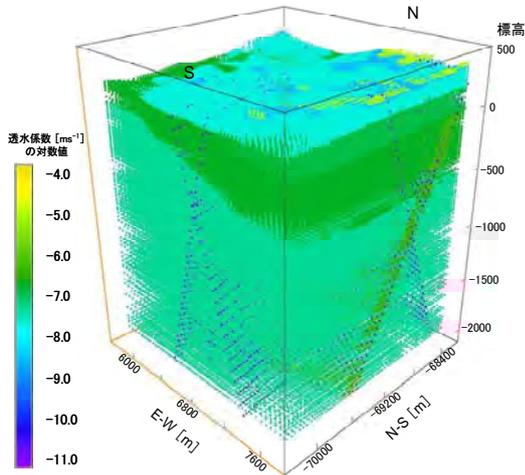
- 「安全性の立証」(セーフティケース)に必要なのは客観性のある適切な科学技術的知識 — 研究機関の役割
- 大量かつ多様な知識が関係, さらに長い事業期間にわたって知識は増大・進化(立地点の地層の段階的な調査による情報の蓄積, 科学技術の進歩)—「情報爆発」と「知識統合」への対応
- セーフティケースの妥当性を知識の変化に応じて継続的に検証(過去と現在を比較)するため, 知識をマネジメント(品質に留意した, 生産・加工・更新・保存・伝承の繰り返し)することが必要



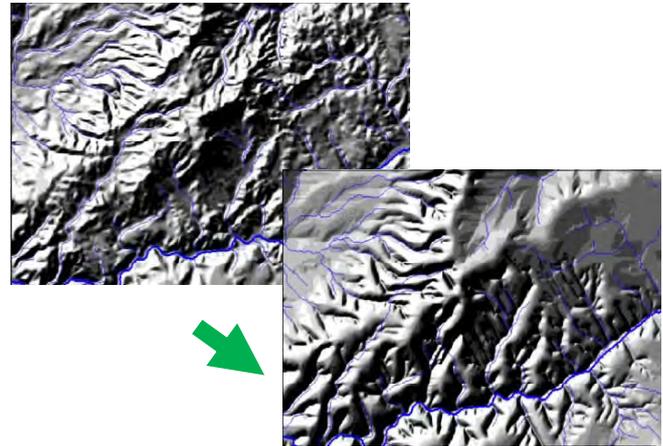
日本の地層処分研究開発における情報爆発



- 最初の統合性能評価(H3)報告書は約400ページ, 9年後の第2次取りまとめ(H12)では約2,500ページに増加
- 最も難しかった点は, 地質環境, 工学技術, 性能評価に関連する多量の情報 / データを**統合**すること
- 将来的にはHLW/TRU廃棄物処分場全体を対象とした3次元, 時間依存のより統合的なモデルの取り扱いによってさらにデータ量が増加



3次元水理地質モデルによる透水係数の分布



東濃地域の3次元地形変化予測の例

米国ユッカマウンテン処分場許認可申請書



総合安全評価(TSPA: Total System Performance Assessment)の反復実施

- TSPA 1991, 1993, 1995
- TSPA-VA (Viability Assessment) 1998
- TSPA-SR (Site Recommendation) 2001
- **TSPA-LA (Licensing Application) 2008**



申請書本文—
約1万ページ

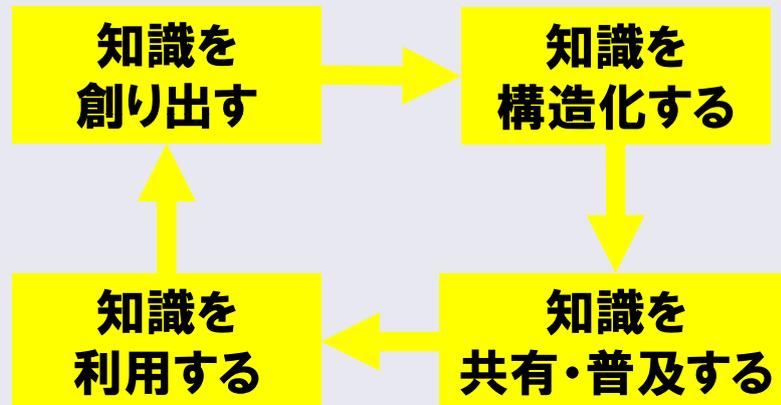
知識統合

関連データ・情報—約3,000万ページ

⇨印刷物の厚さ~1.5 km (100ページで厚さ約1 cm)

- 課題探索を支援する
- 仮説生成を支援する
- 発見的問題解決
- 戦略立案支援

- 人やコンピュータの使いやすい形で表現する
- 相互の関係が分かりやすいように体系化, 保存する
- 知識の深化に応じてタイムリーに更新し履歴を記録する



- 繰り返し行うタスクに必要なツールやデータをパッケージ化し手順を標準化する
- 過去の経験から規則を学んで活用する
- 類似した事例を参考にする

- ユーザー間で知識を共有する
- 重要な知識を要約する
- 知識を普及し広く意見を募る
- 必要な知識を効率的に探す

知識マネジメントシステムの基本概念

- セーフティケースに階層的に含まれる様々な命題に根拠となるよう関連づけて, 知識(形式知と暗黙知)をもれなく体系化
- 爆発的に増加する知識に対応可能な柔軟な仕組み
- 専門家だけでなく, あらゆるステークホルダーにとってユーザーフレンドリーな機能の提供
- 最先端のIT, 知識工学の最大限の活用

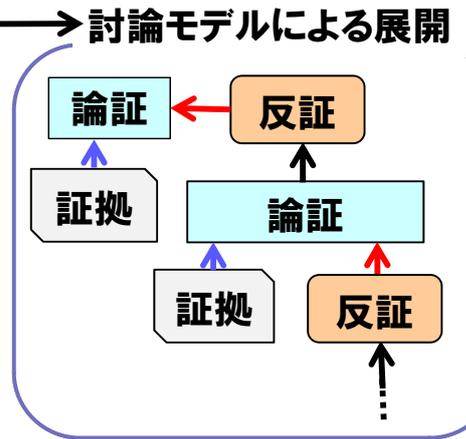
セーフティケースのKM的取り扱い

討論モデルによるセーフティケースの表現

- 討論の形式により論点を明らかにしつつ内容を深化
- セーフティケースの構成要素に基づいて討論すべき項目を構造化
- 補強すべき知識の明確化

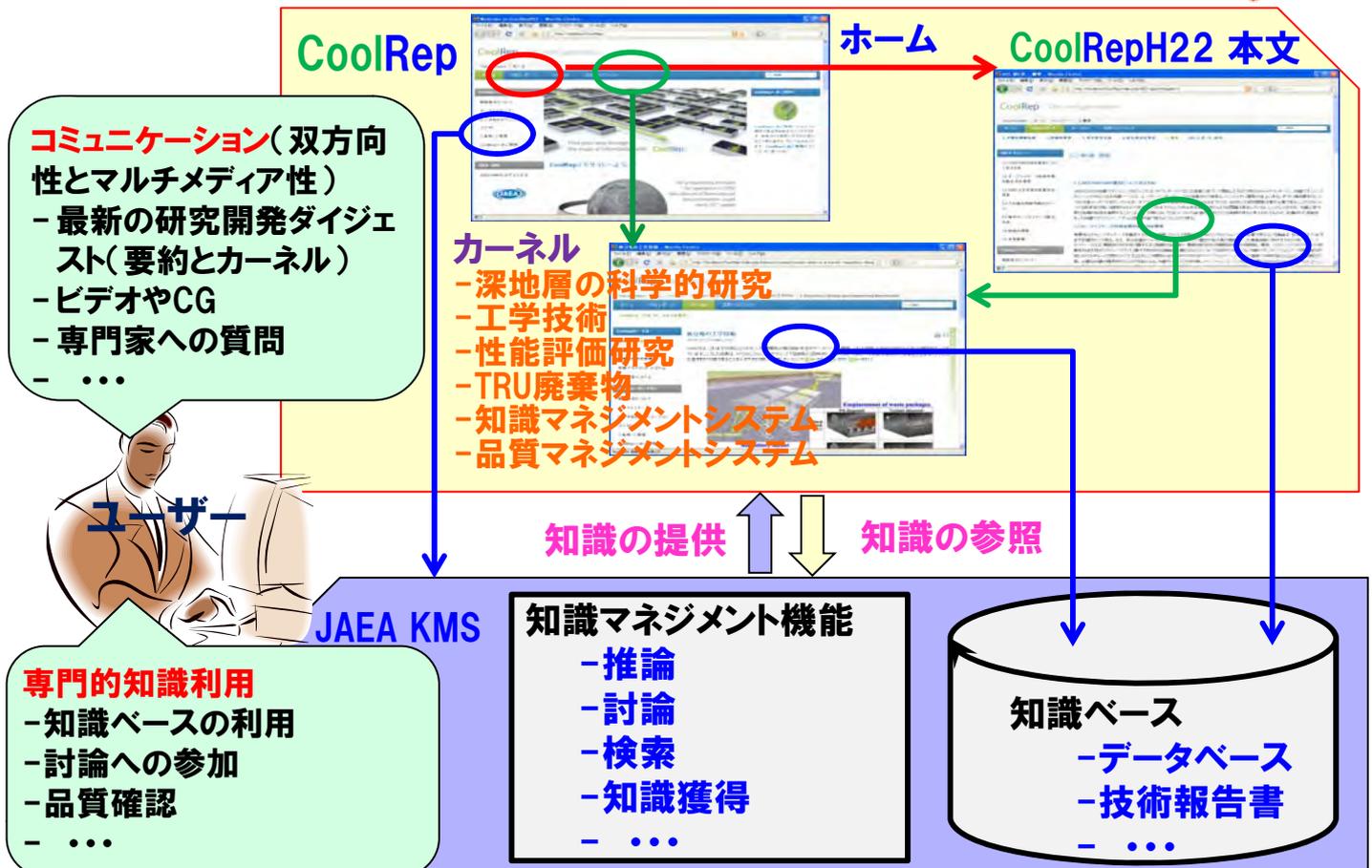
地層処分を安全に実施できる

- 適切なサイトが選定されている
 - 地質環境が長期的に安定である
 - 好ましい地質環境特性(還元性・小さな地下水量と流速)を有している
- 処分場が適切に設計されている
 - ...
- 信頼できる安全評価手法を用いている
 - ...
- 求められるレベルの安全性を有している
 - ...



セーフティケースの論証構造

CoolRep/JAEA KMSの構造ー多様なリンク



- Websiteの基本構成と役割
- 様々なリンク
 - CoolRep → カーネル → KB(データベース, 文献, …)
 - マルティメディアコミュニケーションツールの紹介
- CoolRepH22のメッセージ
 - 「HLW第2次取りまとめ(1999)」と「TRU2次レポート(2005)」は日本における安全な地層処分のための技術的基礎を形成
 - 引き続き実施している研究開発を通じて, 特定サイトが明らかになった際に適用可能とするため以下の観点から強化:
 - 候補サイトの現実的な地質環境条件の考慮
 - 処分場閉鎖後の長期安全性だけでなく, 建設・操業等の安全性や制約条件の包括的な考慮
 - 関心のあるステークホルダーへの積極的な情報提供
 - 科学技術の進歩や社会条件の変化に対応可能な技術的柔軟性の確保
 - 多様な情報の指数関数的な増加(情報爆発)に対応可能な知識マネジメント

今後に向けて

- プロトタイプシステムを利用した地層処分研究開発の新しいビジネスモデル
 - セーフティケース(SC)を視軸とした研究開発の体系化
 - SC概念に基づく知識の構造化: CoolRep/KMS
 - 研究開発の自律的進化
 - CoolRep/KMSのユーザーコミュニティの形成による協働作業の推進
 - 機関や分野を横断して, 研究開発の意義や相互関係の理解の深化, 課題解決の発想を支援
 - コミュニティの一員としての積極的な参加が研究開発全体の進化だけでなく, 人材育成・技術移転に貢献

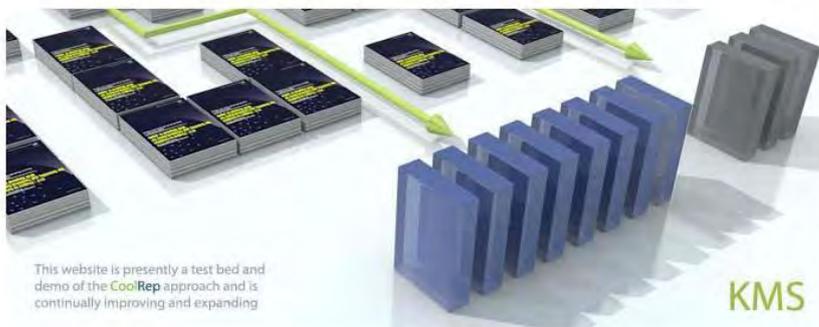
- 地層処分KMSは知識の生産・利用・普及・保存といった活動を支援するために、自動化あるいはインテリジェント化に適した領域に対応するために開発したツール
- KMSの普及のためには知識マネジメントの主体としての利用者のコミットメントが重要
- 今後、地層処分事業実施主体や安全規制関係機関及び研究開発に関わる大学や関連機関等の共通の課題についてコミュニティを形成・運用し、種々の活動に実際にKMSを利用することにより、
 - 知識の生産・利用・普及・保存の効率化
 - 知識マネジメントの多様な活動を支援するツールとしてのKMSの役割の明確化
 - KMSの種々のツールの適用性評価及び今後の改良に向けたフィードバック
 - 全てのメンバーが利用することが可能な共通の知識ベースの構築を進め、社会共通の知識基盤を継続的に提供

ユーザーコミュニティの運用

- 平成22年度開始予定のテーマ
 - 討論モデル構築
 - メンバー間の議論と情報共有を通じて、セーフティケースの重要項目について討論モデルを構築し、関連する知識ベースを整備
 - システム理解のための知識ベース構築
 - 地層処分システムの安全機能と関連する現象や環境条件の変遷等に関する実験データ, 自然系の観察, コンピュータシミュレーション等の最新の科学的知識を構造化
 - システム性能評価の標準的技術体系構築
 - データベースから性能評価用データセット設定までの手順, 用途に応じたシステム性能評価モデル構築の手順, これらの過程における判断の基準や根拠の記録といった一連の方法論を定型化

- 地層処分の知識基盤を体系化し、これを事業期間を通じて継続的に提供するための新しいアプローチとして、JAEA KMSと、これにリンクした研究開発成果の統合方法CoolRepを提案し、基本機能の設計や実証を経てプロトタイプを公開
- 様々な機会(OECD/NEA, IAEAなどの国際会議における紹介、ワークショップの開催、外部専門家による評価委員会(地層処分研究開発・評価委員会等)のレビューなど)において、その意義と妥当性について支持を獲得
- CoolRepの方法論はなお開発途上であるが、最新のITや知識工学の技術の利用により実際的なツールとして実現可能
- 今後、ユーザーコミュニティを形成して、実際にCoolRepH22/KMSプロトタイプの利用を進め、利用者の要望を反映しながら方法論やツールの改良・高度化を進めるとともに、研究開発による継続的な知識の創出、拡充、更新に反映

JAEA KMS



This website is presently a test bed and demo of the CoolRep approach and is continually improving and expanding

KMS



KMSワークショップについて
KMSワークショップビデオ

このKMSサイトについて

JAEA KMS へようこそ！

JAEA KMSの基本概念

地層処分研究開発部門では、これまで蓄積した地層処分技術に関する研究開発で得られた知識の社会的な共有化を図り、処分事業の実施主体や安全規制機関をはじめとする幅広いユーザーから必要とされる知識をタイムリーに提供することをめざして、平成17年度から知識マネジメントシステム(これをJAEA KMSと名付けています)の開発を進めています。

ご利用にあたって

■本プロトタイプでは、KMSへのアクセスとして「個別ツール」と「利用シナリオ」の2つのルートを用意しました。

■「個別ツール」からは個々のツールにアクセスいただけます。なお、これらツールについては、現在はセキュリティの都合により閲覧のみが可能となっています。各ツールを起動し閲覧いただく際にはID等の入力が必要となりますので、画面に従って操作してください。

■「利用シナリオ」からは個々のツールの目的や機能あるいはその使い方等を確認いただけます(各ツールの概要および操作ガイド(ビデオ)、複数のツールを用いた実際的な利用シーンのビデオ)。「個別ツール」から個々のツールにアクセスする前に、まずこちらをご覧ください。

個別ツール

利用シナリオ



KMS

ようこそユーザーさん。
JAEA KMSを使って何をしますか？



KMSワークショップについて
KMSワークショップビデオ

このKMSサイトについて



KNetwork2



中間スキーマ
インターフェイス



ES開発
インターフェイス



エキスパート

探す

(必要な情報、データ、ソフトウェアを探す)

内容を理解する
手伝ってもらう

(分からないことを調べて内容を確認する。仕事を支援してもらう)

記録する

コミュニケーション

ツールの リスト

ツールの 分類



JAEA データベース



Kobweb



マネジメントコクピット



用語



メールでのお問合せはこちら

討論モデルエディタ

討論モデルエディタ
知識ネットワーク
ES開発インターフェース

知識を
創り出す

知識を
構造化する

知識を
利用する

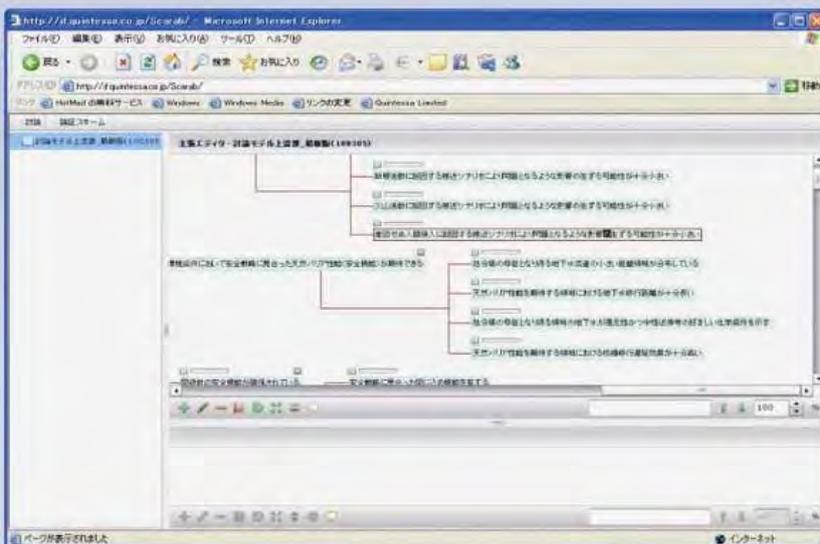
知識を
共有・普及する

エキスパートシステム
事例ベース
データベース
性能評価統合レポートシステム

知識協働支援ツール
マネジメントコクピット
中間スキーマインタフェース

討論モデルエディタ (Scarab)

討論モデルとは、論証と反証の連鎖を、それらの根拠とともに、議論形式で示したものです。質問と回答(Q&A)のリストを体系化したものとも言えます。



概要を読む
(PDF)

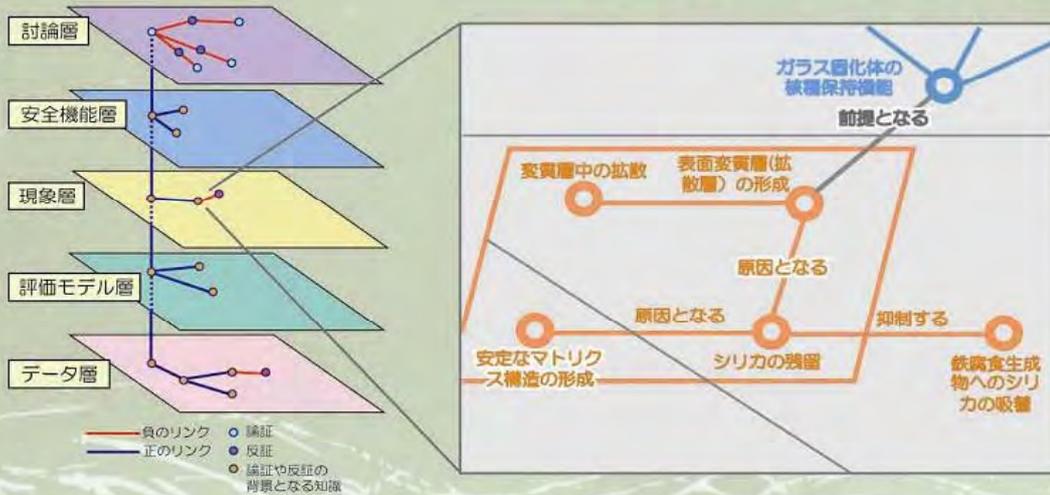
操作ガイド
(ビデオ)

利用シナリオ

利用シナリオではツールの使用例をビデオでご紹介します

専門家が頭の中で考えている情報の関係を、ネットワーク状に示すツールです。

討論モデルを作成する際に、論証や反証などを抽出する作業を支援します。



概要を読む (PDF)

操作ガイド (ビデオ)

利用シナリオ

利用シナリオではツールの使用例をビデオでご紹介します

エキスパートシステム開発インターフェイス

コンピュータの専門家ではない、調査の専門家 (エキスパート) が、自分のノウハウをルール化し、エキスパートシステムを作成することを支援するツールです。

ルール番号	規則テキスト	分岐	Then	Goto (ルール番号)
rule-01	調査時間を計算します。データはありますか？	データがある	調査時間を計算します	
		データがない	データを取得してください	
		どんなデータ？	解決	
rule-02				

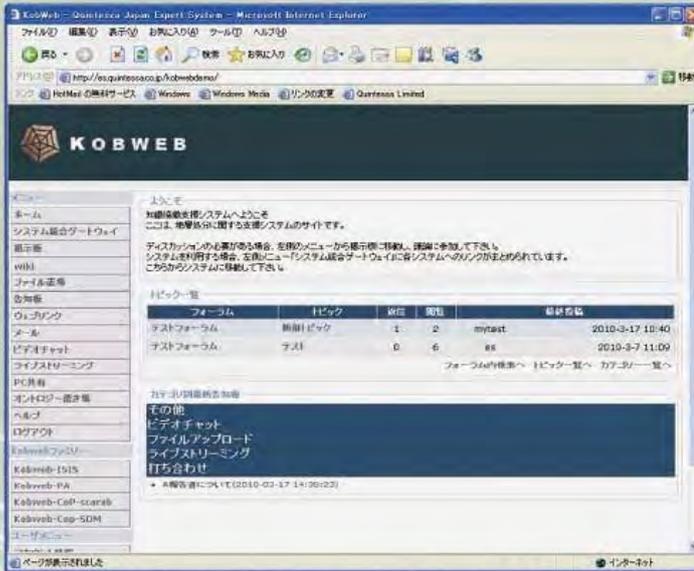
概要を読む (PDF)

操作ガイド (ビデオ)

知識協働支援ツール (Kobweb)

■地層処分事業の従事者や種々の分野の研究者は、事業主体、規制機関や研究機関等の異なる組織に所属していたり、また、同じ組織でも地理的に離れた場所で働いています。知識協働は、単発的かつ一過性のものではなく、異なる組織間、地理的に離れたオフィス間、異分野間での日常的な双方向の連携を必要とします。グループウェアは、このような連携のために、上に述べた様々な意味で「隔てら

ユーザー同士が、周知・連絡・意見交換などのコミュニケーションをするのを支援するツールです。



概要を読む (PDF)

操作ガイド (ビデオ)

利用シナリオ

利用シナリオではツールの使用例をビデオで紹介します

マネジメントコクピット

地質環境調査のマネージャーが、進行中の調査作業の進捗状況や、最新の地質環境モデルの内容や、関連する情報を迅速に把握することを支援するためのツールです。



概要を読む (PDF)

操作ガイド (ビデオ)

利用シナリオ

利用シナリオではツールの使用例をビデオで紹介します

キーワードを入力すると、世界各国の地層処分関係機関のサイトに同時にアクセスして、関連する報告書などを一斉に検索できるツールです。

テーマ

Risk

サブテーマ

communication

assessment

simulation

analysis

management

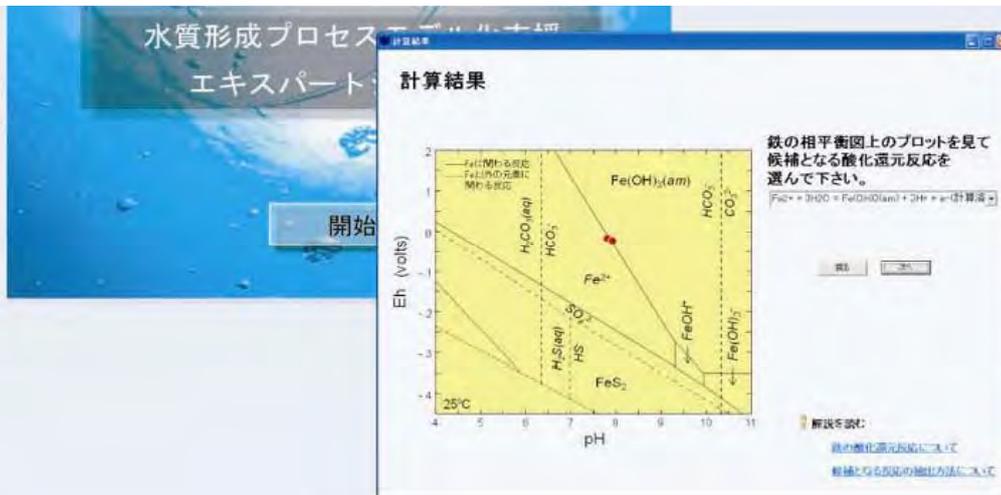
Experiences from risk... Thegerström Claes, Engström Saida 1999 ヒット数: 1件	Mise en page 1 (Page 2) Jan 19, 2007 Plaq. Bioclim D4/5 Jan 18, 2006 Country report, Apr 3, 2008 ヒット数: 5件	ヒット数: 0件	The foundation report on the NIREX.... NIREX social science workshop report ヒット数: 2件	HLW 処分のリスクコミュニケーションのためのWebシステム... Construction and Evaluation of a Risk Communication ヒット数: 14,100件	HLW 処分のリスクコミュニケーションのためのWebシステム... WEBシステムを使ったアプリケーション... ヒット数: 91,700件
Methodology for risk assessment... The use of ecosystem models... ヒット数: 3件	Microsoft PowerPoint... May 29, 2007 Poster (THMEL, M. HJM and... Jan 18, 2006 Regd more May 29, 2006 ヒット数: 21件	Terminology report. Respect distance... Geological Data Acquisition for... ヒット数: 4件	D21 radiological effect on the natural... Radioactive waste management... ヒット数: 63件	41.03-01 HLW and Spent Fuel Management Issues Associated with the co-disposal ヒット数: 10,600件	WEBシステムを使ったアプリケーション... Probabilistic Risk Assessment ヒット数: 157,000件
ヒット数: 0件	country report, Apr 3, 2008 Oral Session 2A - Alkali... Jan 16, 2006 Microsoft PowerPoint... May 28, 2007 ヒット数: 33件	Sensitivity Analysis methods and a biosphere test case implemented in EIKOS ヒット数: 1件	ヒット数: 0件	Risks and Uncertainties Associated Systemic Analysis, Mapping, Modeling, and Simulation ヒット数: 7,200件	Comprehensive Social Impact assessment... Assessments for Disposal of Radioactive Waste Material... ヒット数: 28,600件
ヒット数: 0件	Plaq. Bioclim D4/5 Jan 16, 2006 Country report, Apr 3, 2008 ヒット数: 41件	Microbiology of transitional... Sensitivity Analysis methods and... ヒット数: 3件	Genetic repository studies... PCP15 contingency procedure... ヒット数: 23件	Probabilistic risk analysis (PRA) for a high level radioactive waste repository Book: Acceptable Evidence ヒット数: 8,330件	HLW 処分のリスクコミュニケーションのための... Atoms in Japan Vol.45 No.10 ヒット数: 183,000件
ヒット数: 0件	Poster [SRC] Sorption, Jan 16, 2006 Plaq. Bioclim D4/5 Jan 16, 2006 Oral Session 7B, Jan 16, 2006 ヒット数: 51件	Terminology Report, Respect Distance. The use of the term Respect Distance in Posiva and SKB ヒット数: 1件	PCP10 baseline management system... Annual reports and account... ヒット数: 70件	41.03-01 HLW and Spent Fuel Management Book: Acceptable Evidence ヒット数: 10,400件	Atoms in Japan Vol.45 No.10 原子力燃料後処理廃棄物処分技術の社会適合性向上 ヒット数: 183,000件

検索

- 起動する
- 概要を読む (PDF)
- 操作ガイド (ビデオ)

エキスパートシステム

専門家のノウハウが、ルールの形で整理されています。
 専門家ではない人が、調査や解析、評価などを実施することを支援します。



- (ビデオ)
- ルールファイルを見る
- 操作ガイドで示すエキスパートシステムのルールファイルを表示します
- 本ツールの概要については、エキスパートシステム開発インタフェースの概要をご覧ください

ルール形式では表現しにくい過去のトラブル事例などの発生原因や対処方法が格納しており、キーワードで検索することができます。



概要を読む
(PDF)

操作ガイド
(ビデオ)

利用シナリオ

利用シナリオではツールの使用例をビデオで紹介します

JAEAデータベース

熱力学・収着・拡散データベース

地層処分への安全評価のためのデータベースです。

緩衝材基本特性データベース

緩衝材や処分場の設計と人工バリアの長期挙動評価

グラウトデータベース

地下坑道掘削時における湧水抑制のためのグラウト

ガラスの溶解に関するデータベース

ガラスの溶解挙動に関する公開情報を集約したデータ

温泉地化学データベース [データ集]

日本の地質環境の理解や火山・地熱活動の影響評価

坑井温度プロファイルデータベース [データ集]

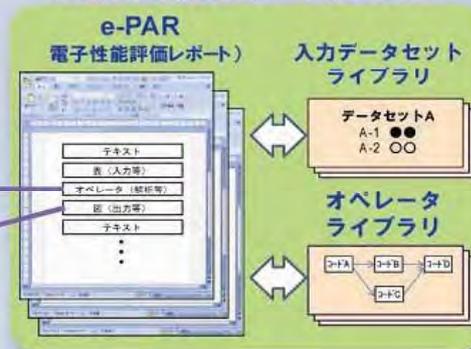
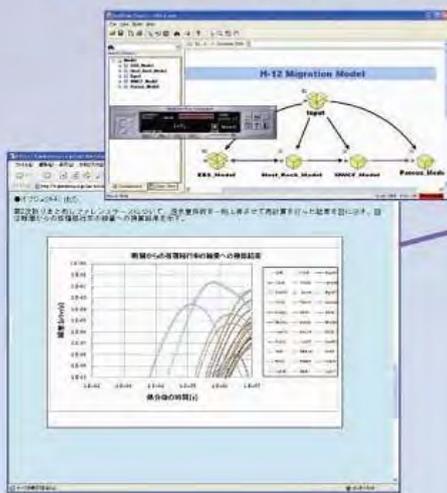
日本の地質環境の理解や火山・地熱活動の影響評価



「読む」だけでなく、「興味のある人が、実際に解析を試してみる」ことができるインタラクティブな報告書(電子性能評価レポート)の作成を支援するツールです。

限定させていただきます。

(性能評価統合レポートシステム)



概要を読む
(PDF)

操作ガイド
(ビデオ)

利用シナリオ

利用シナリオではツールの使用例をビデオでご紹介します

午後の個別報告



- (1) 地質環境の長期安定性評価
⇒ 討論モデル
- (2) 地質環境特性の調査評価
⇒ エキスパートシステム、マネジメントコクピット
- (3) 地層処分システムの工学技術
⇒ データベース、事例ベース、討論モデル
- (4) 地層処分システムの安全評価
⇒ 電子文書システム、データベース

ご清聴有難うございました