

地層処分エンジニアリング統合支援システム (iSRE) の開発 (その 5)

—iSRE のプロトタイプの試運用—

鹿島建設(株) 正会員 ○羽根 幸司 佐原 史浩

日本原子力研究開発機構 正会員 杉田 裕 蔭山 武志

八千代エンジニアリング(株) 正会員 藤澤 泰雄 吉野 博之 小林 優一

大阪大学大学院 フェロー会員 矢吹 信喜 宮城大学 正会員 蒔苗 耕司

1. はじめに

日本原子力研究開発機構 (JAEA) では地層処分エンジニアリング統合支援システム (iSRE) の開発を行っている^{1~3)}。ここでは (その 4) に続き、iSRE の試運用の概要と抽出された課題について報告する。

2. iSRE を用いた試運用の概要

プロトタイプとして試作した iSRE のデータベースおよびインターフェース機能を利用し、地層処分事業の各段階で行われる行為とその情報のやり取りを想定して試運用 (iSRE へのデータの登録・保存や検索・参照) を実施した。今回の試運用では、**図-1** に示す iSRE の機能のうち「文書管理」「モデル管理」「地形・地質」の各機能を対象とし、以下の各段階において様々な発生する登録/検索データを取り扱った。情報を登録する事業段階としては調査段階と建設段階を対象を絞り、構造物は簡略的に立坑 1 本と地下水平坑道の一部を対象とした。試運用の検討ステップを**図-2** に示す。

「地上からの調査段階」では、調査結果に基づく設計条件の整理や施設設計が行われることを考慮して仮想的な地質モデル、設計図書、設計根拠書等を作成・登録した。「地下施設の建設段階」では、後述するシナリオ 1 に対応する坑道施工中に断層が発見されることを想定して、施工中断→設計変更→再施工のプロセスを設定し、建設に伴う前段階の地質情報の修正を反映する形で、地質モデルや設計図書等のデータファイルを順次更新した。これらのモデルやファイルを iSRE の所定のデータベースに対して格納および取出しができることを確認した。

3. データ登録およびデータ検索の試行

試運用では「データ登録」と「データ検索」を分けて実施した。「データ登録」の試行では、**図-2** の各段階で作成される文書ファイルとして、既往公開文献⁴⁾を収集整理して調査情報、設計根拠、設計計算書、工事記録等に該当するファイル (PDF) を作成した。地質モデル、構造モデル、図面等については、AutoCAD や Civil3D 等を用いてファイルを作成し、これらを iSRE に登録した。「データ検索」の試行では、長期間にわたる処分事業において iSRE を利用することのメリットは、例えば建設

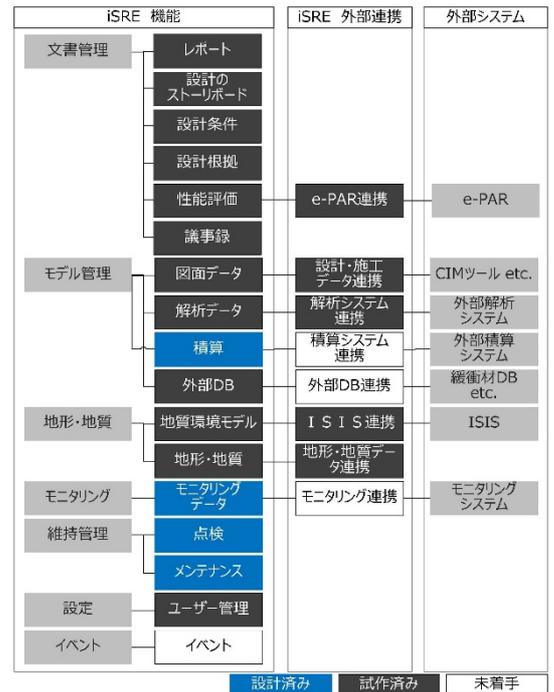


図-1 iSRE の機能構成

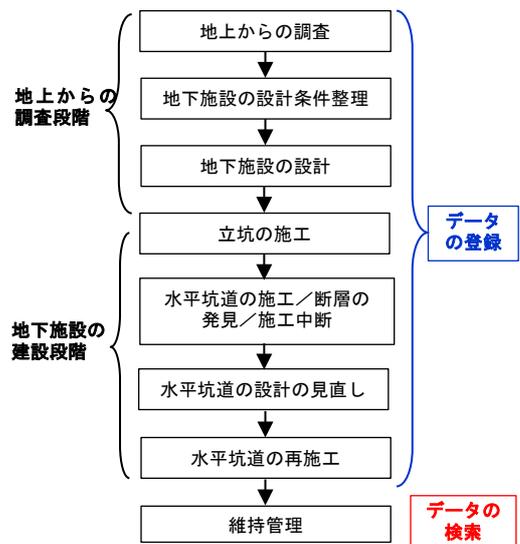


図-2 試運用で想定した検討ステップ

キーワード 地層処分, 3D モデル, 属性情報

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設 (株) 土木設計本部 TEL 03-6229-6724

から数十年経過後の担当者が建設当時の記録や情報を抽出する際等に、必要なデータを効率的かつ容易に入手できることにある。このような観点から、実際の事業において生じるシナリオとして下記3点を想定し、これらのシナリオにおいて必要となる情報（ファイル）を効率的に検索、抽出できるかを試行により確認した。

- ・シナリオ 1：遭遇した断層が事前調査より高透水性と判明→安全評価等の再検討実施
- ・シナリオ 2：立坑構築から数十年後に立坑の覆工表面にひび割れを発見→対策工の実施
- ・シナリオ 3：地下坑道建設から数十年後に耐震設計指針が改定→バックチェック（再照査）の実施

ここでは、例としてシナリオ 1 における検討とデータ検索の流れを図-3 に、iSRE の画面から地質モデルファイル（図-3 赤囲い）をダウンロードして対象土層を確認する作業のイメージを図-4 に示す。

4. 課題の抽出・整理

一連の登録・検索の試行により、必要なデータ取得に対する確実性向上に向けた課題や検索機能等の利便性の向上に向けた改善点が抽出された。抽出された課題を「①検索および登録」、「②操作の利便性」、「③誤操作やトラブルの発生」に分類し、それぞれに対する対応策を検討した。①～③の各課題に対する具体的な対応方針の例として、「①横断的な検索機能（イベント機能）の追加により検索漏れの発生等を防止する」、「②3Dモデルと関連ファイルの連携機能の追加により3Dモデルの属性情報から関連する情報を閲覧可能とする」、「③フォルダ・ファイルの操作履歴の記録等の管理機能の見直しにより誤操作による上書き等を回避する」等が挙げられた。

5. まとめ

「地上からの調査段階」と「地下施設の建設段階」における検討ステップを例にとり、実際の事業において生じるシナリオを想定したプロトタイプを試運用を実施した。また、前項に示したとおり、iSRE の今後の課題や改善点等を抽出し、その対応方針について検討を実施した。

なお、本報告は経済産業省資源エネルギー庁の「平成 28 年度地層処分技術調査等事業（直接処分等代替処分技術開発）」の成果の一部である。

参考文献

- 1) 杉田他(2015)：地層処分エンジニア統合支援システム（iSRE）の開発（その1），土木学会平成 27 年度全国大会第 70 回年次学術講演会，VI-228.
- 2) 小林他(2015)：地層処分エンジニア統合支援システム（iSRE）の開発（その2），土木学会平成 27 年度全国大会第 70 回年次学術講演会，VI-229.
- 3) 新保他(2015)：地層処分エンジニア統合支援システム（iSRE）の開発（その3），土木学会平成 27 年度全国大会第 70 回年次学術講演会，VI-230.
- 4) 例えば JAEA (2016)：瑞浪超深地層研究所 研究坑道掘削工事（その 5）平成 24 年度，25 年度建設工事記録，JAEA-Review-2016-002，2016 年 6 月

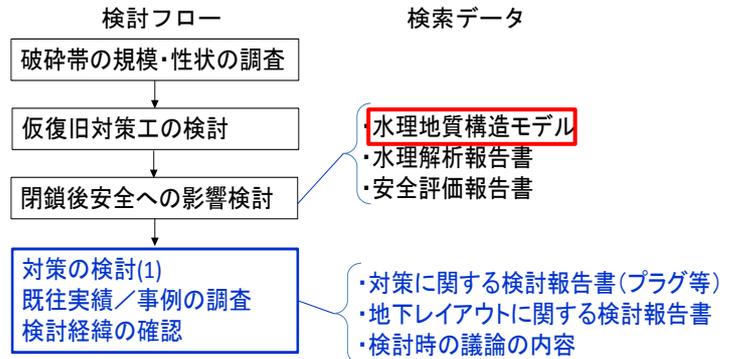


図-3 シナリオ 1 のデータ検索の流れ

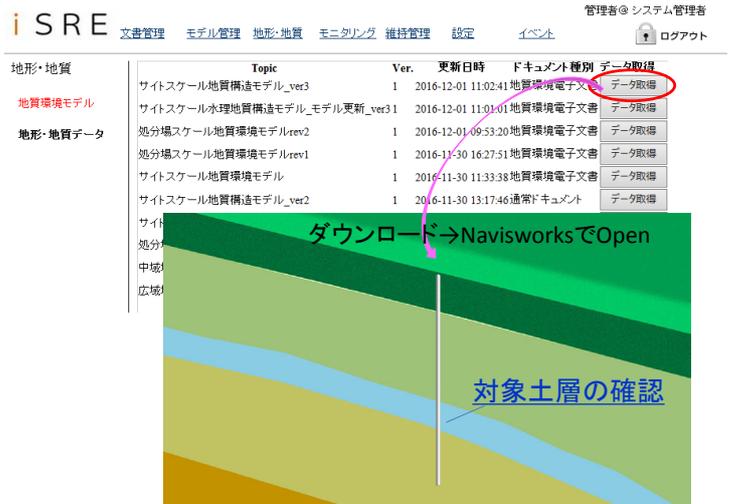


図-4 シナリオ 1 におけるデータ検索の例（イメージ）