

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 4)

ーiSRE のプロトタイプの開発状況ー

八千代エンジニアリング (株) 正会員 ○吉野 博之 藤澤 康雄 小林 優一
 日本原子力研究開発機構 正会員 杉田 裕 蔭山 武志
 鹿島建設 (株) 正会員 羽根 幸司 佐原 史浩
 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

地層処分は、調査・設計・建設・操業・閉鎖のプロセスで進められ、事業期間が百年程度と長く、数世代の技術者が携わる事業となる。また、放射性物質を扱うため、事業の透明性を確保する上では、この事業期間において増大する設計、施工、維持管理および性能評価等の情報を体系的に管理するとともに、意思決定や判断等の追跡可能性も確保しなければならない。また、地層処分事業に対する理解の促進という観点から、事業主、設計に携わる技術者、

施工業者、ステークホルダー等が、同時進行で処分場の建設・操業・閉鎖の各段階の状況を把握しながら、各段階の安全性等の情報を確認できる必要がある。これらのことから、長期にわたって蓄積される膨大な情報・知識の管理・継承を、利便性を維持しつつ行うための知識化ツールとして、「地層処分エンジニアリング総合支援システム (integrated System for Repository Engineering, 以下「iSRE」という)」の開発に着手した (図1 参照)^{1)~3)}。システムの設計・試作が進み、プロトタイプとしての iSRE の試運用を行える状態になったことから、(その 4) ではプロトタイプの開発状況と開発における課題、(その 5) ではプロトタイプの試運用と試運用を通じて抽出された課題について報告する。

2. プロトタイプの開発環境

iSRE は、地層処分の工学技術の知識化ツールとして構築され、地質環境調査結果、性能評価、知識マネジメントシステム、外部データベース (以下、データベースを「DB」) 等と連携できる環境を開発の前提としていることから、iSRE、地質環境調査評価 (ISIS⁴⁾)、性能評価 (e-PAR⁵⁾)、外部 DB (緩衝材基本特性 DB) が連携できる環境を構築した (図2)。これにより、iSRE と外部のシステム・DB とを連携するインターフェース (以下、インターフェースを「IF」) の開発・検証を可能としている。また、ユーザ PC には、CIM ツールとして Autodesk 社製 AutoCAD, Civil3D, Revit, Navisworks, 3ds MAX をインストールし、データモデル、統合モデルの作成も可能としている。なお、プロトタイプの開発においては、長期にわたる運用の観点から特定の OS, ソフトウェアに限定しないオープンソフトウェアにより構築することとした (表1)。

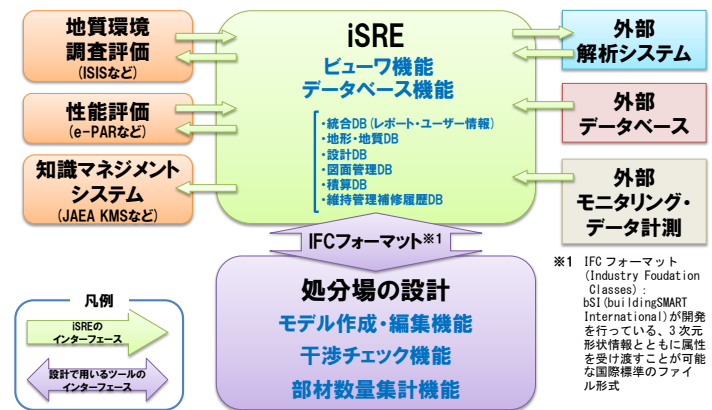


図1 システム構成模式図

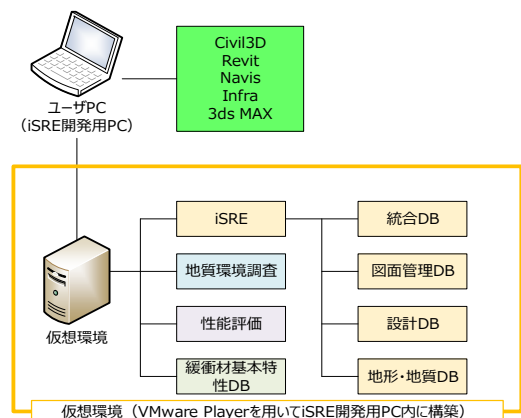


図2 環境構築イメージ

表1 システムのソフトウェア

項目	ソフトウェア
web サーバ	Apache 2.4
DB	PostgreSQL 9.4.5
開発言語	PHP 5.6
3次元モデルビューア	three.js

キーワード：地層処分, 放射性物質, 知識化ツール, CIM

連絡先：〒111-8648 東京都台東区浅草橋 5-20-8 CS タワー TEL:03-5822-2900 FAX:03-5822-2789

3. プロトタイプの開発状況

iSRE の機能に対し必要となる DB (DB の運用に必要なユーザ IF を含む) および外部との IF を試作し、プロトタイプを構築した。構築した iSRE の機能の全体構成を図 3 に示す。DB に関しては、iSRE が具備する 6 つのうち、4 つ (『統合 DB : ユーザ管理情報や設計根拠のレポート等を格納する』『図面管理 DB : データモデル・統合モデル等を格納する』『設計 DB : 設計で実施した解析のデータを格納する』『地形・地質 DB : 地形データおよび地質環境モデルを格納する』) の試作までを終えた。外部との IF に関しては、iSRE が具備する 4 つのうち、3 つ (『ISIS や e-PAR 等既存の DB にアクセスするための IF』『設計・施工時のデータの作成・更新・参照のための IF』『解析データの参照のための IF』) の試作までを終えた。長期にわたる事業において蓄積されるデータは膨大となることから、これらを容易かつ的確に検索するため、データの種別ごとの縦割りのデータ管理機能に加えて、DB を横断して時系列的に事業の各段階でのイベントに対応するデータを紐付けて抽出可能とする「イベント」機能を今後追加し、データの種別とイベントでの 2 次元的な管理を可能とする計画である。

プロトタイプとして使用可能な DB および IF の試作が、試運用の実施が可能な段階に達したと判断し、システムの利用上の課題抽出を目的として、試作済の 4 つの DB と 3 つの IF を対象に、処分事業における各段階で想定されるデータのやり取りを考慮したステップを設定し、データの登録／検索を試行した。

5. iSRE の開発における全体的な課題

プロトタイプの開発を通じて、単なる情報の登録・検索に加え、大量の情報からの速やかな検索、イベントに関する情報の一括取得といった検索機能の充実が今後の開発課題であることが明らかとなった。なお、システムの開発だけでなく、運用するための体制の検討、手順書の整備も進めており、この点についても試運用を通じた課題の抽出が必要である。また、iSRE では、国土交通省が CIM と共に活用を推進している情報通信技術である ICT (Information and Communication Technology)⁶⁾ の活用を視野に入れているが、これらの技術に対し、国土交通省では、調査～維持管理までの情報基盤整備の実用化が進まない点を課題として挙げている。iSRE のシステム開発においても同様の課題を抱えていると考えられることから、今後この点についても検討を進める必要があると考えられる。なお、本研究は経済産業省資源エネルギー庁の「平成 28 年地層処分技術調査等事業 (直接処分等代替処分技術開発)」の一部として実施したものである。

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) 日本原子力研究開発機構 (2013a) : 平成 24 年度 地層処分技術調査等事業 地層処分共通技術調査 地質環境総合評価技術高度化開発 6 カ年とりまとめ報告書.
- 5) 日本原子力研究開発機構 (2013b) : 平成 24 年度 地層処分技術調査等事業 高レベル放射性廃棄物処分関連 先進的地層処分概念・性能評価技術高度化開発 6 カ年とりまとめ報告書.
- 6) 日本建設情報総合センター (2013) : CIM 技術検討会 平成 24 年度報告

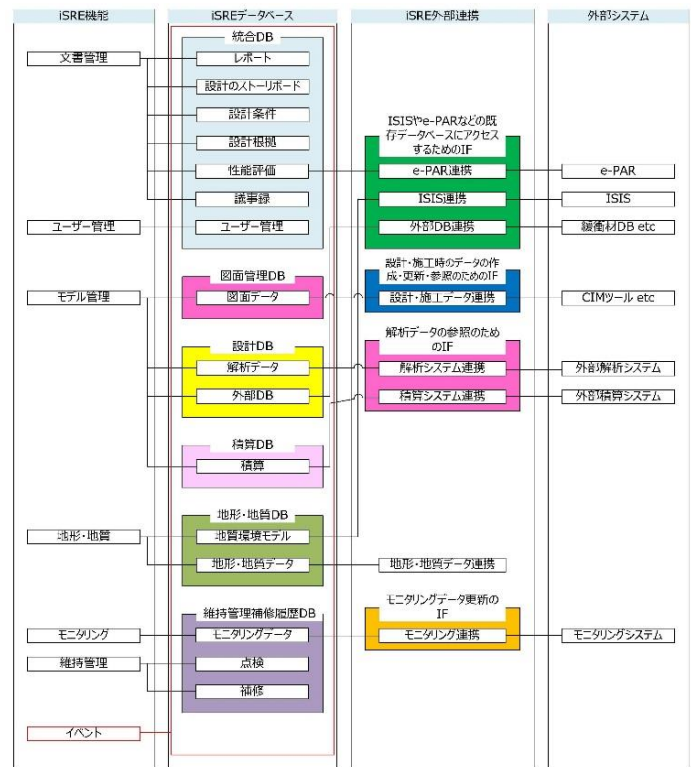


図 3 iSRE の機能構成