

幌延深地層研究計画における地下施設建設計画の検討状況

核燃料サイクル開発機構 正会員 白戸 伸明
 核燃料サイクル開発機構 正会員 松村 修治
 核燃料サイクル開発機構 正会員 千葉 博之

1. はじめに

北海道の幌延町で実施している幌延深地層研究計画は、我が国の原子力政策の基本を定めた「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画（平成6年6月）」に示された深地層の研究施設計画の一つであり、堆積岩を対象に深地層の地層科学研究と地層処分研究開発を行うものである。

当研究計画は、調査研究の開始（H12年度）から終了（H31年度）まで20年程度の計画であり、「地上からの調査研究段階（第1段階）」、「坑道掘削（地下施設建設）時の調査研究段階（第2段階）」、「地下施設での調査研究段階（第3段階）」の3つの段階に分けて実施する。

以下に、幌延深地層研究計画における地下施設建設計画のH14年度段階の検討状況について報告する。

2. 研究所設置場所

研究所設置場所は、研究の対象となる地層と地下水が存在すること、地下施設を安全に建設でき、研究環境を確保できることが基本的な要件である。これらの基本的な要件を満たしていることを確認したうえで、隣接土地を含めた土地利用状況、土地規制、用地取得、平成13年度調査結果の活用、アクセス道路の整備状況、土地造成の容易性の観点から検討し、研究所設置場所を幌延町北進地区に計画している。

研究所設置場所の位置図を図-1に示す。

3. 地形・地質

地形は標高100～200m程度の稜線の続く丘陵地に囲まれた緩い傾斜地で、標高は60m程度である。

近傍での試錐調査（HDB-1孔）結果に反え、地質は、新第三紀の泥岩で、深度321m以浅は珪藻質泥岩（声問層主部相）、深度321～500mは硬質泥岩（稚内層）である。珪藻質泥岩は割れ目が多くRQDも低い。一軸圧縮強度は自然含水状態で、深度50mまでが3MPa、50～320mが5MPa、320～500mが15MPa程度である。

4. 地下施設の配置計画

(1) アクセス方式

地下施設のアクセス方式として、立坑案及びスパイラル坑道案について、工事量、用地面積、試験研究、見学施設、安全環境、工期、経済性を比較検討した結果、工期、経済性の点で明らかに優れている立坑方式を採用する計画とした。アクセス方式の検討項目を表-1に示す。

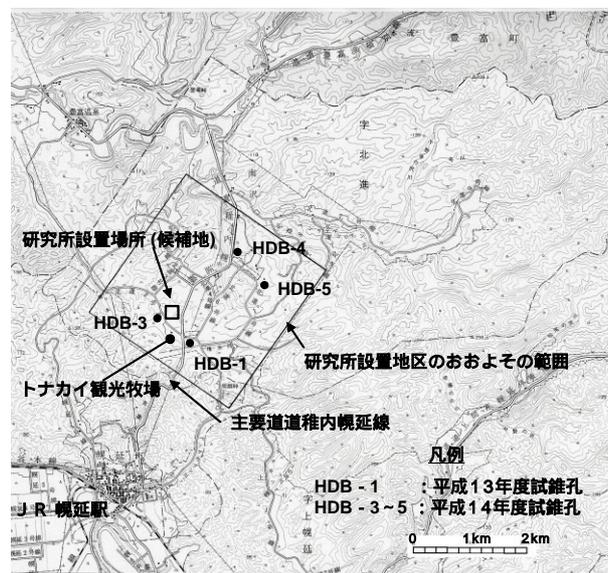


図-1 研究所設置場所の位置図

表-1 アクセス方式の検討項目

項目	内容
工事量	立坑・坑道延長
用地面積	坑口部工事に用仮設備 ズリ置き場
試験研究	試験対象領域の広さ 得られる地質情報量
見学施設	地下へのアクセス方法、体験の場
安全環境	岩盤の空洞の安定性 ガス/通気システム
工期	建設期間
経済性	建設工事費、維持管理費

キーワード：地下施設、立坑、坑道、深地層、堆積岩

連絡先：核燃料サイクル開発機構 〒098-3207 北海道天塩郡幌延町野宮園町1-8 TEL 01632-5-2022 FAX 01632-5-2344

(2)立坑本数

地下施設の防災に対する基本的な考え方の整理・検討を行ない、重大災害として火災が最も重要であるとの結果を得た。また、検討結果より防災基本コンセプトを「如何なる箇所で火災等の災害が発生しても通気制御により安全区域を確保し、入坑者が安全に地表まで避難できる防災システムを構築すること」とした。これらを踏まえて、概略の防災対策を検討した結果、立坑方式では立坑3本が必要と判断した。

(3)立坑・坑道の配置

坑道の配置は、主に第3段階に地下で行う試験研究に必要な領域の確保、試験研究の効率的な実施、安全の確保等の観点から検討し、瑞浪超深地層研究所の例も参考としつつ設定したが、今後、近傍での試錐調査データや研究計画の具体化により、坑道の配置を確定していくものである。

深度 500m を目途にアクセス立坑・換気立坑を設置し、中間部（250m）最深部（500m）に周回する坑道を展開する。

立坑間の離間距離は、地上の工事用仮設備の配置等施工性を考慮して70m、その他の坑道間の離間距離は掘削径の3倍以上とした。

深度 250m・500m には 110m×180m の周回する坑道、深度 125m・375m には立坑間を連絡する坑道を配置した。周回坑道の長辺方向は、最大主応力方向(東西)に配置する計画である。また、周回坑道の曲線半径は、レール工法を想定し半径 30m とした。

換気立坑には、坑道換気時の風速 0.5m/s を確保するために扇風機を設置することとし、ガス突出時の安全性を考慮して、換気立坑から分岐した専用坑道を設置する計画としている。地下施設のレイアウト図を図-2に示す。

(4)立坑・坑道の断面

アクセス立坑の断面寸法・形状は、研究内容・施工性・坑道掘削機械等の搬出入を考慮し内径6.5mの円形断面に、換気立坑は掘削時の最小施工可能断面を検討し内径4.5mの円形断面とした。

坑道の断面寸法は、坑道内からの試錐調査を考慮し内空幅4mとし、形状は岩盤強度が低いこと及び施工性を考慮し三心円馬蹄形断面とした。なお、坑道は試験内容により内空幅5mの三心円馬蹄形断面を部分的に設置する。坑道断面を図-3に示す。

5. おわりに

地下施設坑口部の造成工事を平成15～16年度に実施し、地下施設建設工事は平成17年度に着工し、平成18年度に立坑槽による本格掘削の開始、平成22年度の竣工を計画している。

現在進めている地下施設の基本的な配置計画や施工計画の策定においては、地下施設における試験研究の確保、安全の確保の観点及び一般の人々が深地層を体験する場であることを十分考慮して進めることとしている。

【参考文献】

- 1) 松村修治：白戸伸明：瀧 治雄、幌延深地層研究計画における地下施設坑道の安定性評価、土木学会第58回年次学術講演概要集。

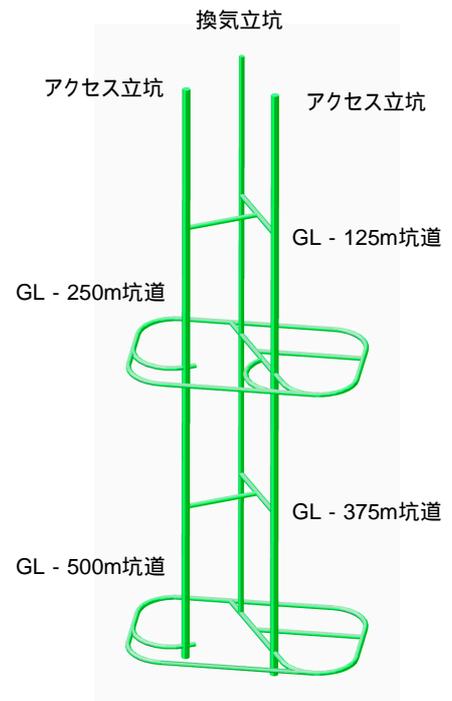
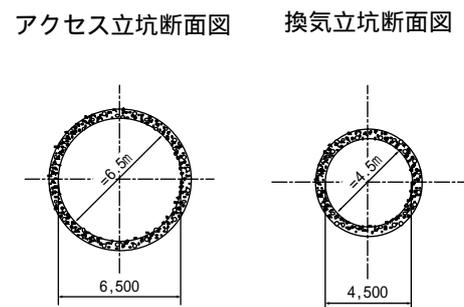


図-2 地下施設のレイアウト図



坑道断面図

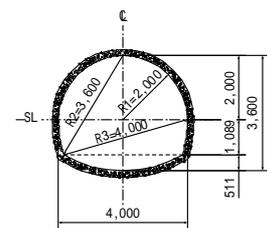


図-3 立坑・坑道断面図