

周回坑道施工時の計測結果を利用した設計初期地圧の妥当性の確認

大成・大林・三井住友特定建設工事共同企業体 正会員 ○矢吹 義生, 南出 賢司, 名合 牧人
 萩原 健司, 本島 貴之, 森本 勤
 (独) 日本原子力研究開発機構 工藤 元, 捻金 礎人, 橋本 祐太, 青柳 和平
 (公財) 深田地質研究所 亀村 勝美

1. 概要および目的

(独) 日本原子力研究開発機構は、北海道幌延町において、堆積岩を対象とした高レベル放射性廃棄物の地層処分に關する技術の信頼性向上のための研究開発を進めるため、深度500m 程度の3本の立坑ならびに複数深度での水平坑道からなる地下研究施設の建設を行っている。

水平坑道施工時において、岩盤挙動の計測を行い、設計時の予測解析結果と比較して、事前調査で得られた初期地圧の妥当性を確認しておくことは、支保構造の健全性を確認するためだけでなく、地表からの事前調査手法の妥当性を確認し、見直しを行う上でも、極めて意義がある。

一方で、地表からの事前ボーリング調査の結果、GL.-350mにおける初期地圧は、東西方向で大きく、異方性を有することが報告されている¹⁾。また、GL.-350mにおける水平坑道はトンネルが環状に連なる周回坑道で計画されている。

このため、初期地圧の異方性の影響を受けて、内空変位が掘削方向毎に異なってくるのが予想された。

そこで本稿では、掘削方向と内空変位結果の関係を整理し、予測解析結果と比較することで、初期地圧の主応力の方向、大きさについて検討を行い、事前調査結果の妥当性について検証したので報告する。

2. 幌延深地層研究施設の地質状況

本施設の周辺地質は、GL.-500mの範囲までは新第三紀の珪質岩で構成される。浅部は珪藻質泥岩(声間層)、深部は珪質泥岩(稚内層)に区分されており、これらの岩盤は、一軸圧縮強度は5~25MPa程度であり、いわゆる軟岩に区分される。水平面内の初期地圧については、事前調査ボーリング孔における水圧破碎試験の結果から、東西方向の側圧係数が1.3、南北方向は0.9であると報告されている¹⁾。

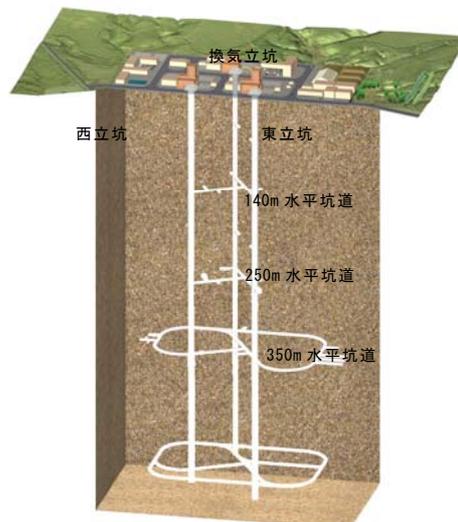


図-1 立坑概要図

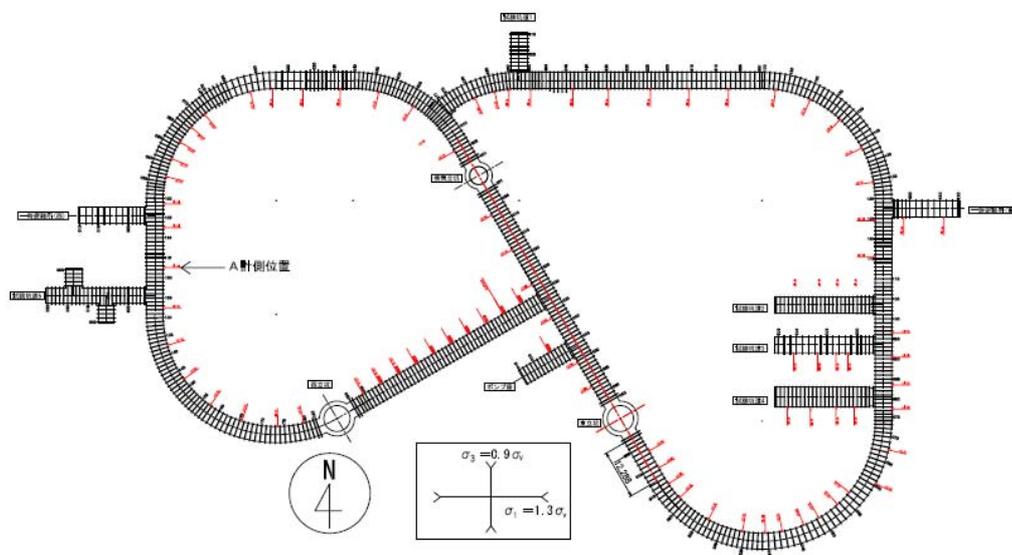


図-2 350m 水平坑道 平面図

キーワード：堆積軟岩，内空変位，初期地圧，地層処分

連絡先：〒098-3224 北海道天塩郡幌延町北進 432-2 (独) 日本原子力研究開発機構 TEL01632-5-2022

3. 内空変位測定

3.1 内空変位測定方法

内空変位の測定方法は、地山 SL に測定ピン（ボールポイント）を打込み、コンバージェンスメジャー（NH-15F）により測定した。コンバージェンスメジャーの読み取り精度は±0.1 mm（最小読取値 0.1mm）である。なお、測定は変位が 1mm/週程度収束するまでとした。

3.2 内空変位測定位置

測定箇所は周回坑道に対して 10m 毎の設置を基準として、図-2 に示す位置で測定を行った。

4. 内空変位測定結果の整理

内空変位測定結果と掘削方向の関係を図-3 に示す。横軸に掘削方向、縦軸に内空変位量をまとめた。図に示す値は、変位が収束した段階での変位である。

健岩部の区間においては、東西方向に掘削した場合と比較して、南北方向に掘削した場合の方が変位量が大きくなる傾向が確認できた。また、健岩部の測定結果は、予測解析結果と概ね整合している。

これらのことから、事前調査により得られた初期地圧については、主応力の方向、大きさとも妥当であったと考えられる。

一方、断層区間の測定結果においては、東西方向の掘削においても変位量が大きい測点がある。これは、断層などの岩盤物性低下の影響を受けているためと考えられる。

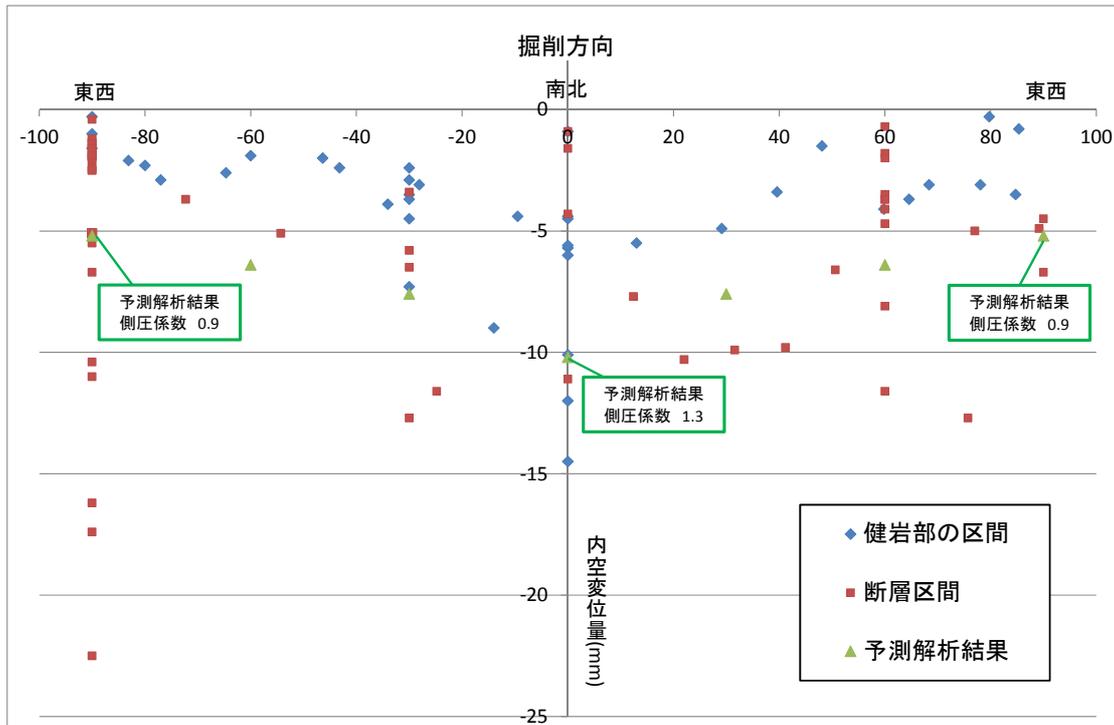


図-3 内空変位測定結果と掘削方向の関係

5. まとめ

350m 周回坑道における内空変位の測定結果と掘削方向の関係を整理し、事前ボーリング調査より得られた初期地圧を用いて行った予測解析結果と比較したところ、良い整合を示した。このことから、地表より実施した初期地圧の事前調査手法および結果の妥当性を確認することができた。

今回は、内空変位についてのみ整理したが、変位は断層や地層の変形係数などの地盤物性、ゆるみ領域の大きさなどの影響を受ける。今後は壁面観察結果から得られた地質条件を反映させた逆解析や事後解析の手法を用いることにより、初期地圧の把握精度をあげる所存である。

参考文献：

1) 山崎雅直, 山口雄大, 舟木泰智, 藤川大輔, 津坂仁和：幌延深地層研究計画における水平坑道掘削時計測計画及び情報化施工プログラム, JAEA-Research 2008-068,2008