

既存計測技術を活用した中深度処分施設における機能確認方法の検討

ー地下空洞型処分施設機能確認試験（その 19）ー

東電設計(株) 正会員 ○伊藤 喜広 田坂 嘉章

鹿島建設(株) 正会員 佐々木敏幸

(株)大林組 正会員 松田 武 志村 友行

原環センター 正会員 広中 良和 藤原 啓司 脇 寿一 寺田 賢二

1. はじめに

著者らは、地下空洞型処分施設における閉鎖後長期の管理に資するモニタリング技術の確立やその実証試験の必要性に鑑み、中深度処分施設の人工バリアや周辺岩盤の長期にわたる機能確認方法の確立を目的とした調査・検討を進めている¹⁾。その中で、処分場開発の各段階（建設～廃棄物の埋設～閉鎖措置～保全）で取得可能な情報とその取得方法、それらを踏まえた処分施設状態を推定するための方法論を検討している。

2. 処分施設の変形について

本検討では、底部低透水層の沈下に伴う処分施設の変形に着目した。図-1に示すように、処分施設の変形をモニタリングすることにより、安全機能へ影響する低透水層の密度変化（低透水性）、低拡散層のひび割れ（低拡散性、低透水性）の状態変化を確認できると考えられる。そこで、実施設で生じると予測される施設の変形量を解析的手法により求めた上で、既往計測技術を活用したモニタリング計画について述べる。

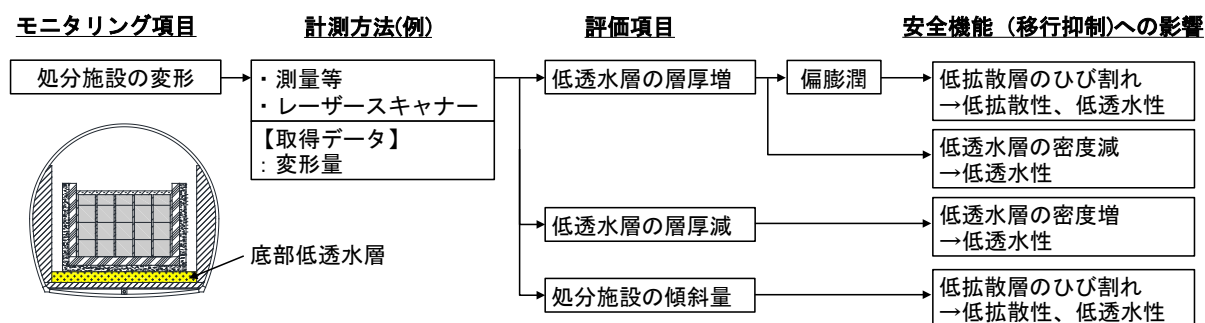


図-1 施設変形モニタリングによる安全機能への影響確認フロー

3. モニタリング計画の具体化

(1) 計測期間及び計測範囲

建設～廃棄物の埋設段階の処分施設は、逐次部材が構築され施設形状が変化するため、変形の変動量を求める場合は、計測期間中で同一位置を計測する必要がある。本検討では、施工ステップを鑑みて2ケースの計測可能な期間及び範囲を選定した。ケース1は図-2に示すように、側部の部材の施工期間を対象として、底部コンクリートピット（以下、CP）上面を計測するものである。またケース2は、図-3に示すように、廃棄体定置及び充てん材の施工期間を対象として、側部CPの上面を計測するものである。図-2～図-3に示した出力位置は、以降のステップ解析での出力位置を示している。

(2) 予測される施設の変形量

計測可能な期間及び範囲における施設の変形量を予測するために、施工手順や施工時期を反映したステップ解析を実施した²⁾。上述した出力位置における全ステップの鉛直変位の経年変化を図-4～図-5に示す。なお、経年変化図の網掛けの部分が計測可能な期間である。計測可能な期間の鉛直変位の変動量は、ケース1では1mm程度、ケース2では10mmであった。ケース2では、廃棄体定置による上載荷重増加に伴い沈下の進行

キーワード 放射性廃棄物、地下空洞型処分、中深度処分、モニタリング、機能確認

連絡先 〒135-0062 東京都江東区東雲 1-7-12 東電設計(株) 土木本部 TEL 03-6372-5084

が顕著に見られた。

(3) 計測方法

処分施設の変形（沈下）を計測する方法としては、一般的な土木工事等で用いられるレベル測量の他に、近年適用事例が増加している3Dレーザースキャナーによる3次元空間情報（座標）の取得技術を用いる方法がある。3Dレーザースキャナー技術については、国土交通省ホームページ³⁾にも紹介されている。この技術を応用すれば、廃棄体定置期間などの空洞内が放射線管理区域になり作業が制限される場合においても、図-6に示すような無人計測により、施設の変形計測が可能であると考えられる。ただし、現状の3Dレーザースキャナー技術では、実施設で予測される数mmオーダーの変形量を計測する上での精度面の課題や、実施設の温湿度及び放射線環境などに対する動作環境の課題があると考えられる。

(4) 計測データの利用方法

モニタリングで取得した計測データは、それが事前に予測されている想定範囲内である場合は、引き続きモニタリングを継続することとなるが、想定範囲外である場合は、その原因の調査・分析を行い、安全性を評価することとなる。その際、モニタリングで取得した計測データが予測モデル等の検証及び更新・高度化に利用され、再現解析により施設状態の安全性を評価できると考えられる。

4. おわりに

処分施設の変形を対象として、計測可能な期間及び位置における変形量の予測と、その計測に関するモニタリング計画について述べた。今回は空洞横断方向の2次元問題として検討したが、実施設では廃棄体が定置されるピットが空洞縦断方向に並び、廃棄体の定置・未定置のピットが混在する状態も考えられるため、それらが施設に与える影響について、空洞縦断方向や施設の3次元挙動を考慮した検討が今後の課題として挙げられる。なお、本報告は経済産業省資源エネルギー庁からの委託による「平成30年度低レベル放射性廃棄物の処分に関する技術開発事業（地下空洞型処分施設機能確認試験）」の成果の一部である。

参考文献

- 1) 藤原ほか：地下空洞型処分施設機能確認試験の事業概要—地下空洞型処分施設機能確認試験（その1）—，土木学会第72回年次学術講演会，VII-028，平成29年9月
- 2) 森岩ほか：地下空洞型処分施設におけるモニタリング項目の計測実現性確認(4)—地下空洞型処分施設機能確認試験（その16）—，土木学会第74回年次学術講演会，2019年9月，投稿中
- 3) 国土交通省ホームページ：新技術情報提供システム（NETIS），<http://www.netis.mlit.go.jp/NetisRev/NewIndex.asp>

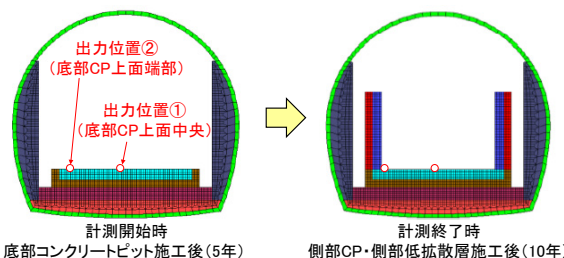


図-2 底部 CP 上面の計測期間及び範囲（ケース 1）

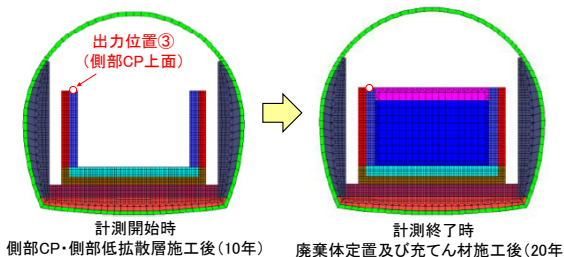


図-3 側部 CP 上面の計測期間及び範囲（ケース 2）

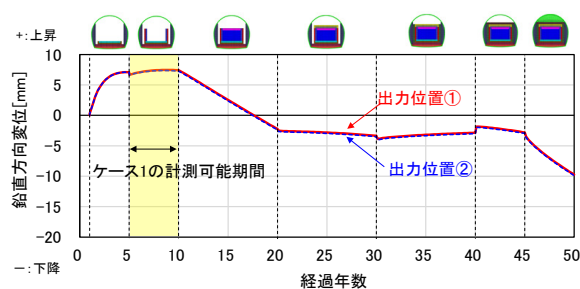


図-4 底部 CP 上面の変位の経年変化（ケース 1）

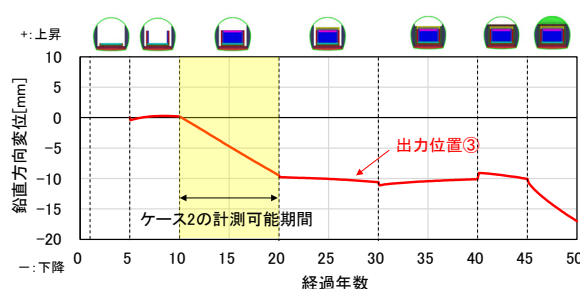


図-5 側部 CP 上面の変位の経年変化（ケース 2）

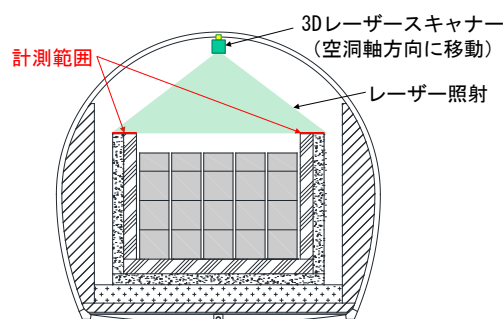


図-6 3Dレーザースキャナーの計測イメージ（ケース 2）