

# 沿岸部における地層処分のための工学技術に関する検討

## (7) 建設・操業段階におけるニアフィールドの水理モデル化

Study on the EBS for geological disposal in coastal area

### (7) Hydrogeological modeling of the near field under construction and operations

\*今井 政孝<sup>1,4</sup>, 前村 庸之<sup>2</sup>, 杉本 映湖<sup>2</sup>, 高尾 肇<sup>3</sup>, 持田 泰孝<sup>1,5</sup>, 江守 稔<sup>1</sup>, 石井 智子<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>原環セ, <sup>2</sup>ダイヤコンサルタント, <sup>3</sup>日揮, <sup>4</sup>現:ダイヤコンサルタント, <sup>5</sup>現:日本エヌ・ユー・エス

本研究では、沿岸海底下を念頭に置いた処分場の建設・操業過程の水理的擾乱に伴う処分システムの状態や機能変遷の程度を評価するための手法の構築を目的として、三次元の水理地質構造モデルを用いて地下水流動解析を行い、性能に影響を与える水理パラメーターを特定し、影響を及ぼす主要な要因について整理した。

**キーワード:** 沿岸部, ニアフィールド, 人工バリア, 地下水流動, 非定常解析

### 1. 緒言

処分施設の建設・操業に伴う地下環境の擾乱は、施設周辺の地下水流動場に変化を生じさせ、処分システム構成要素の性能に影響を及ぼす可能性がある。そこで本研究では、沿岸海底下の水理特性に留意して、建設・操業期間中の地下空間の存在（および湧水の排水）に伴う地下水理環境の擾乱の影響を見積もるための水理解析手法の整備及び体系化を進めた。

### 2. 検討手法及び結果

水理地質構造モデルは、原子力発電環境整備機構(NUMO)が整備した地質環境モデル(SDM)<sup>[1]</sup>をベースとして、広域、処分場、ニアフィールドの3つのスケールの三次元モデルを作成した（ニアフィールドスケールのモデルの一部を図1に示す）。これらのスケールの異なるモデルをネスタリング（入れ子構造）することによって、広域からニアフィールドまでの幅広いスケールに対応可能なモデルを構築した。このモデルを用いて、建設・操業期間中における地下施設の展開（時間変化）の影響を考慮するために坑道の状態変化（掘削、埋め戻し）を考慮した非定常の地下水流動解析を行い、坑道及び処分孔の湧水量ならびに坑道周辺の地下水流速を算出した。その結果、各湧水量は、処分坑道の掘削直後は比較的大きな値を示すが、早期に大きな変動は落ち着く傾向となった。また、隣接坑道を埋め戻した後は（そこを介した排水処理が無くなる）、着目坑道の周辺の水圧が回復し、湧水量は再び増加する傾向が見られた。また、坑道及び処分孔の湧水量に影響を及ぼす要因に関する考察の結果、モデル境界と坑道間の割れ目に連続性がある場合に比較的大きな湧水量が生じる事が分かった。

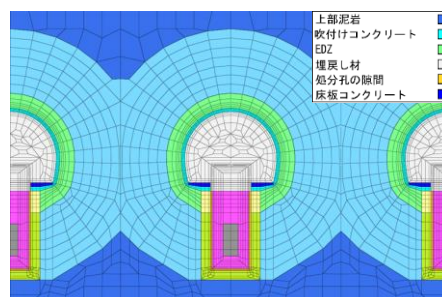


図1 坑道周辺の解析メッシュ図

### 3. 結論

沿岸海底下の水理特性に留意して、建設・操業過程における水理的擾乱の程度を見積もるための水理解析体系を構築した。この水理解析体系を用いて地下水流動解析を行い、湧水量に影響を及ぼす要因が、隣接坑道の埋め戻しやモデル境界と坑道間の割れ目の連続性等であることがわかった。今後の更なる水理解析体系の高度化では、今回のモデルでは考慮していない斜坑や立坑をモデル化することで、建設・操業過程における地下水流動場をより詳細に評価することが可能と考えられる。

本報告は経済産業省資源エネルギー庁委託事業「沿岸部処分システム高度化開発（平成27年度、平成28年度、平成29年度及び平成30年度）」の調査研究成果<sup>[2]</sup>の一部である。

### 参考文献

- [1] NUMO, 包括的技術報告: わが国における安全な地層処分の実現-適切なサイトの選定に向けたセーフティケースの構築- (レビュー版), NUMO-TR-18-03, 2018.  
 [2] 産総研ほか, 平成30年度高レベル放射性廃棄物地層処分に関する技術開発事業 沿岸部処分システム高度化開発 平成27年度~平成30年度取りまとめ報告書, 2019.

\*Masataka Imai<sup>1,4</sup>, Tsuneyuki Maemura<sup>2</sup>, Eiko Sugimoto<sup>2</sup>, Hajime Takao<sup>3</sup>, Yasutaka Mochida<sup>1,5</sup>, Minoru Emori<sup>1</sup> and Tomoko Ishii<sup>1</sup>

<sup>1</sup>RWMC, <sup>2</sup>Dia Consultants, <sup>3</sup>JGC Corporation, <sup>4</sup>Present: Dia Consultants, <sup>5</sup>Present: Japan NUS