

人工バリアと周辺岩盤の長期挙動評価手法の構築にむけて

For development of evaluation technique for long term behavior between engineered barrier and host rock in near field

*西本 壮志¹、新 孝一¹、澤田 昌孝¹、岡田 哲実¹、渡邊 保貴¹、渡辺 高志²、弘中 秀至²、中島 雅之³、納谷 朋広³、荒牧 雄馬³、辻野 敏文³、荒井 郁岳⁴、橋爪 秀夫⁴、窪田 健二¹、司代 明¹、宮川 公雄¹、小林 正人⁵
*Soshi Nishimoto¹, Koich Shin¹, Masataka Sawada¹, Tetsuji Okada¹, Yasutaka Watanabe¹, Takashi Watanabe², Shuji Hironaka², Masayuki Nakajima³, Tomohiro Naya³, Yuma Aramaki³, Toshifumi Tsujino³, Fumitaka Arai⁴, Hideo Hashizume⁴, Kenji Kubota¹, Akira Shidai¹, Kimio Miyakawa¹, Masato Kobayashi⁵

1. (一財) 電力中央研究所、2. (株) 構造計画研究所、3. (株) ダイヤコンサルタント、4. (株) ジオデザイン、5. (公財) 原子力環境整備促進・資金管理センター

1. Central Research Institute of Electric Power Industry, 2. Kozo Keikaku Engineering Inc., 3. Dia Consultants Co., Ltd, 4. Geodesign Co., Ltd., 5. Radioactive Waste Management Funding and Research Center

高レベル放射性廃棄物処分において、オーバーパック及び緩衝材の製作・施工技術に対して深部地下環境を考慮した長期健全性の観点から工学的信頼性の向上を図るため、種々の判断指標の提示に向けた品質に係わる知見の拡充、および健全性評価技術の構築に係わる検討が実施されている。この中で人工バリア材料であるオーバーパックや緩衝材の品質に係る実験、調査、検討が実施されているが、実処分環境を考慮するためには人工バリア周辺の岩盤も対象に含めていく必要がある。また、人工バリアの長期挙動を評価する手法として、実験による現象理解、モデル化、数値解析などが挙げられる。実験的手法では、実際に生じた現象を評価することが可能である一方で、数十～数百年といった長期の現象を直接評価することが困難である。そのため長期挙動評価はモデル化や数値解析が必要であるが、解析による長期挙動評価の信頼性の向上には、解析手法を検証する実験的な裏付けが必要である。このような背景を受け、本研究では人工バリアと周辺岩盤の長期挙動評価の検証手法の構築を目的とする。

本研究では、長期挙動評価技術（数値解析手法など）の妥当性や検証手法の構築のために、以下の着眼点で実施している。

- ①人工バリアの長期健全性に影響をおよぼす環境因子（熱、力学、水理等）を整理する。
- ②数値解析コードは熱－水理－力学（THM）現象が連成可能なものを使用する。
- ③長期挙動相当のデータは、人工バリアの定置後に曝される多様な環境条件を考慮し、遠心力場の相似則に基づき時間加速実験が可能な遠心力模型実験を実施して得る。
- ④閉鎖後の再冠水により廃棄体周辺が飽和に向かう数十年程度の期間において力学的挙動が最も大きく生じると考えられる。このため遠心力模型実験における評価期間は、飽和後の挙動もある程度示せる期間とする。
- ⑤数値解析の入力値の不確実性の低減のため、模型実験に使用する材料のデータを要素実験で取得し、数値解析に入力する。
- ⑥数値解析コードのパラメーターの感度解析を実施し、パラメーターの感度を明らかにする。
- ⑦数値解析と遠心力模型実験の結果を比較し解析コードを高度化し、長期挙動評価技術の検証に資する。

本研究は経済産業省の委託により実施した平成27年度地層処分技術調査等事業 処分システム工学確証技術開発の成果の一部である。

キーワード：地層処分、長期挙動評価、遠心力模型実験、連成解析

Keywords: Geological disposal, Long term behavior evaluation, Centrifuge model test, Coupled analysis