

熱／土／水／空気連成解析を用いたベントナイト緩衝材の 再冠水挙動に関する解析的検討

Analytical study on re-flooding behavior of bentonite buffer materials

using heat / soil / water / air coupled analysis

*市川希¹, 金澤伸一¹, 武藤尚樹¹, 石山宏二²

¹福島工業高等専門学校, ²西松建設株式会社

地層処分においてベントナイト緩衝材の安全性評価を行うことができる解析プログラム整備の一環として、廃棄体が発する熱を考慮した解析プログラムを用い、再冠水後の緩衝材の挙動の把握を行った。

キーワード：地層処分, 高レベル放射性廃棄物, ベントナイト緩衝材

1. 緒言

地層処分は処分期間が数万年から数十万年にもおよぶため、室内試験などではベントナイト緩衝材の超長期間における挙動の把握を行うことは不可能であり、解析的検討が必須である。本研究では、解析プログラム整備の一環として、廃棄体が発する熱と土、水、空気を連成可能な解析プログラムを用い、再冠水期間の違いによるベントナイト緩衝材の挙動の把握を行った。

2. 解析概要

図-1 に解析領域を示す。解析には熱／土／水／空気連成有限解析コード DACSAR-MP を用いた。なお、熱は飽和透水係数にのみ影響を及ぼし、空気は溶存型である。解析モデルは HLW 縦置き処分方式とした。境界条件は、坑道周囲全面を排水・排気とし、廃棄体定置部に熱源 100℃を 100 年間断続的に与え、その後解除した（発熱の低下を考慮）。解析は熱源解除後を初期状態とし、坑道および処分孔周囲から冠水期間 10 年間と 100 年間の二種類で水頭を与え、最終的に 300m になるようにした。

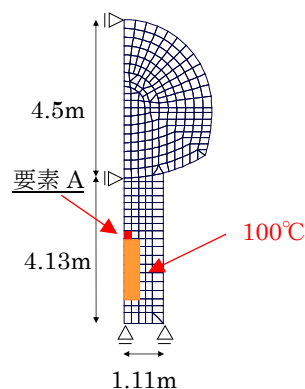


図-1 解析領域

3. 結論

図-1 の解析領域において、要素 A の冠水期間 10 年間と 100 年間の飽和度の経時変化を図-2 に、空気圧の変化を図-3 に示す。図-2 よると、それぞれの冠水期間に合わせて飽和していく過程が確認できた。図-3 よると、各冠水期間において 100 年の方が 10 年間よりも間隙空気圧が高くなることが確認された。どちらの期間においても局所的な不飽和状態の存在が確認された。

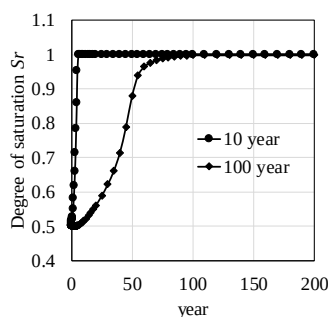


図-2 飽和度の経時変化

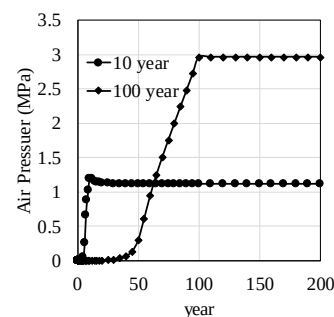


図-3 空気圧の経時変化

参考文献

[1] 高山裕介：ベントナイトの力学モデルと放射性廃棄物地層処分における緩衝材としての品質評価，神戸大学大学院博士論文 (2014)。

*Nozomi Ichikawa¹, Shin-ichi Kanazawa¹, Naoki Muto¹, Koji Ishiyama²

¹National Institute of Technology, Fukushima College, ²Nishimatsu Construction CO.,LTD