

モルタルの溶脱に伴う物性変化に関する評価

Evaluation of the change in physical properties of mortar due to the leaching

*柴田 真仁¹, 芳賀 和子¹, 胡桃澤 清文², 林 大介³, 大和田 仁³

¹(株)太平洋コンサルタント, ²北海道大学, ³原環センター

硝酸アンモニウム溶液への浸漬によって、均質に溶脱したモルタル硬化体試料を比較的短時間に得た。この試料の空隙構造及び拡散係数を測定した結果、溶脱に伴い粗大な空隙が増加し、拡散係数が大きくなることを確認した。

キーワード：TRU，人工バリア，セメント，モルタル，迅速法，溶脱，硝酸アンモニウム，拡散係数

1. 緒言 放射性廃棄物の処分施設に用いられるセメント系材料の溶脱変質に伴う拡散係数変化のモデル化において、均質に溶脱変質させた試料の作製が課題であった。筆者らは、硝酸アンモニウム溶液によりセメントペーストを均質に溶脱変質させる手法^[1]を開発してきた。本報では、モデル化に向けより現実的な材料で検討するため、モルタル材料に本手法を適用し、得られた試料の物性変化を評価した結果を報告する。

2. 実験 試料は50℃水中で3ヶ月間養生し、φ30mm、厚さ5mmの円盤状に加工した、普通ポルトランドセメント（OPC）、フライアッシュセメント（FAC；OPC/FA=7/3）及び、高炉セメント（BFSC；OPC/BFS=3/7）のモルタル（細骨材/結合材比=1、水/セメント比=0.4～0.6）とした。得られた試料を、液固比50の条件で0.25mol/Lの硝酸アンモニウム溶液に6ヶ月間浸漬して溶脱変質試料を得た。溶脱変質試料に関して、XRDによる鉱物相の定性、EPMAによる元素組成分布、TG/DTAによるCaCO₃、Ca(OH)₂の定量、ポロシメータによる空隙径分布および空隙率の測定と透過法による拡散係数の測定を実施した。

3. 結果 EPMA測定結果を図-1に、空隙率と拡散係数の関係を図-2に示す。EPMA測定の結果から、モルタル硬化体においても均質な溶脱変質試料が作製できていることを確認した。主な溶脱成分はCaであり、Ca減少量(EPMAより)、Ca(OH)₂の定量および定性結果から、全ての試料においてCa(OH)₂以外にC-S-HのCaも溶脱していることがわかった。溶脱前の試料では空隙率が同等であってもセメント種類によって拡散係数が大きく異なっていたが、溶脱変質試料ではセメント種類による違いは見られなかった。全ての溶脱変質試料において、溶脱前と比較して0.1～1μm前後の空隙が大きく増加していることが確認されており、この粗大な空隙が拡散係数に影響を及ぼしていると考えた。溶脱変質に伴う拡散係数の変遷をモデル化するために重要な変質試料の拡散係数変化のデータを取得することができた。

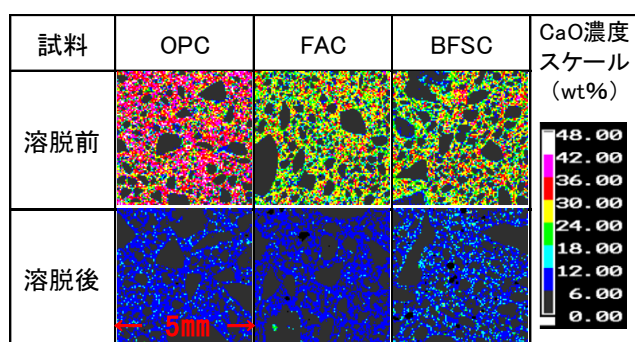


図-1 EPMA 測定結果（水/セメント比=0.6）

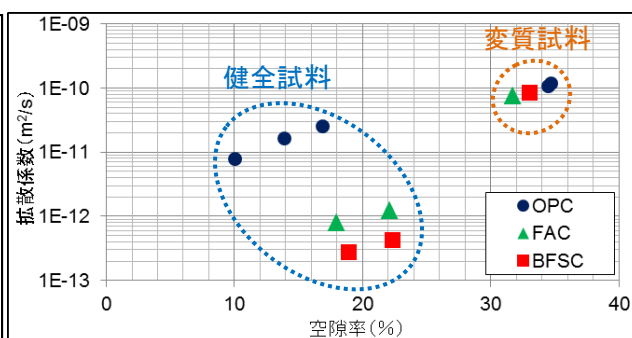


図-2 空隙率と拡散係数の関係

本研究は経済産業省資源エネルギー庁からの委託事業である平成27年度地層処分技術調査等事業 TRU 廃棄物処理・処分技術高度化開発の成果の一部である。

参考文献 [1]柴田真仁, 他, 硝酸アンモニウム溶液を用いたセメント硬化体の溶脱試験の検討(1)OPC 硬化体の溶脱現象の評価, 日本原子力学会 2015 年秋の大会

*Masahito Shibata¹, Kazuko Haga¹, Kiyofumi Kurumizawa², Daisuke Hayashi³, Hitoshi Owada³

¹Taiheiyo Consultant Co., Ltd., ²Hokkaido University, ³RWMC