

モルタルの溶脱に伴う拡散係数変化に関する検討

(1)溶脱試料の物性評価

Study on change of diffusion coefficient due to leaching of mortar

(1) Evaluation of physical properties of leached sample

*柴田 真仁¹, 芳賀 和子¹, 胡桃澤 清文², 林 大介³, 井田 雅也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

モルタル硬化体を硝酸アンモニウム量のそれぞれ異なる溶液へ浸漬することによって、様々な溶脱度合の変質試料を作製した。本手法で得た変質モルタル硬化体の空隙分布と拡散係数を測定した結果、Caの溶脱に伴う空隙構造の変化と拡散係数の変化との関係を示すデータを取得できた。

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 TRU 廃棄物の地層処分における人工バリアの精緻な長期挙動評価には、地下水への Ca 溶脱によって変化するセメント系材料の拡散係数を反映する必要がある。セメント系材料の溶脱に伴う拡散係数変化のモデル化においては、検証データを得るための変質試料の作製が課題であった。筆者らはこれまで、硝酸アンモニウム溶液を用いて、セメントペースト、モルタル硬化体を均質でかつ迅速に溶脱変質させる手法を開発し報告してきた[1]。本報告では、Ca が溶脱したモルタルの拡散係数予測モデルの構築に向け、変質量を変化させたモルタルを作製し、変質段階ごとに空隙構造と拡散係数を測定した結果を報告する。

2. 実験 モルタル混練に使用したセメントは、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) で、配合は細骨材/結合材比=1、1.4、水/セメント比=0.5、0.6 とした。50℃水中で3ヶ月間養生したモルタル硬化体を、φ30mm、厚さ5mmの円盤状に加工した後、0.05mol/Lの硝酸アンモニウム溶液に液固比(LS)100、150、250の条件で3ヶ月間浸漬した。得られた試料に対して鉍物定量、組成分布測定、空隙径分布測定さらには拡散係数の測定を実施した。

3. 結果 組成分布測定の結果を図-1に、0.05μm以上の空隙率と拡散係数の関係を図-2に示す。組成分布測定の結果から、本手法で溶脱度合いの異なる均質な変質モルタル硬化体を作製できたことを確認した。これら全ての変質試料の主な溶脱成分はCaでありCa(OH)₂以外にC-S-HのCaも溶脱していることを確認した。拡散係数は全空隙より0.05μm以上の比較的粗大な空隙で整理すると相関関係が高いことを確認した。しかし、セメント種類や溶脱度合いによりその傾向に乖離が見られることから、粗大な空隙だけではなく、水和物の大半を占めるC-S-Hの拡散係数の影響に関してもモデル化する必要があると考えた。

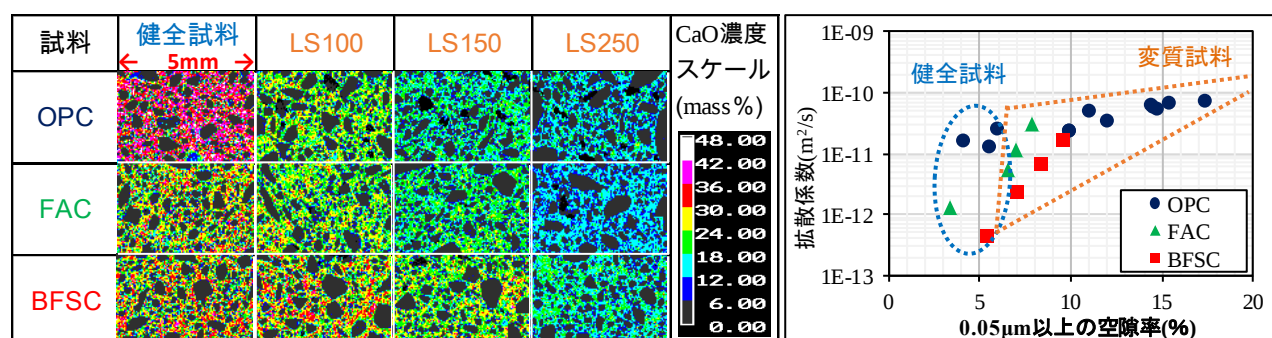


図-1 組成分布測定の結果

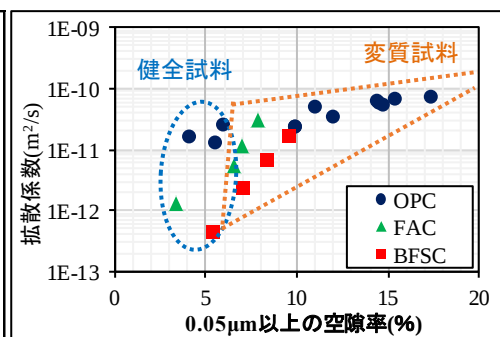


図-2 0.05μm以上の空隙率と拡散係数の関係

本発表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 29 年度高レベル放射性廃棄物等の地層処分に係る技術開発事業 (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, モルタルの溶脱に伴う物性変化に関する評価, 日本原子力学会 2016 年秋の大会

*Masahito Shibata¹, Kazuko Haga¹, Kiyofumi Kurumisawa², Daisuke Hayashi³, Masaya Ida³

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