

東海再処理施設における低放射性廃液の処理技術開発

(15) 実規模混練におけるセメント固化の検討

Development of treatment for low radioactive effluent in Tokai Reprocessing Plant

(15) Study of cement based encapsulation in full-scale mixing

*松島 怜達¹, 佐藤 史紀¹, 堀口 賢一¹, 小島 順二¹,
山下 昌昭¹(現 豊清工業), 坂井 悦郎², 新 大軌³¹原子力機構, ²東京工業大学, ³島根大学

低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)における核種分離後の硝酸廃液に対するセメント固化技術開発として、高炉スラグ(BFS)を主成分としたセメント材の適用検討を行っている。本報告では、実規模(200Lドラム缶スケール)で混練した試料の日数経過に伴う圧縮強度の長期挙動を調査したので報告する。

キーワード：東海再処理施設、低放射性廃棄物処理技術開発施設、低放射性廃液、炭酸ナトリウム、セメント固化

1. 緒言 LWTF は、東海再処理施設より発生する低放射性の液体廃棄物及び固体廃棄物を処理する施設として建設され、コールド試験を実施している。本施設では、当初、液体廃棄物の処理に伴って発生する核種分離後の硝酸廃液に対し、ホウ酸塩を用いて固化体とすることとしていた。しかし、現在、環境負荷低減のために硝酸根を分解することで硝酸塩を炭酸塩に置換した後、セメント固化体とする計画として、設備導入に向けた検討、設計を進めている。本報告では、時間経過に伴う圧縮強度の傾向を調査するため、前報^[1]で報告した実規模で混練した試料に対して 28、182、364 日養生後に圧縮強度の測定を行い、その長期挙動について調査したので報告する。

2. 試験 模擬廃液中の塩は硝酸根分解率を考慮し、炭酸ナトリウム 90wt%、硝酸ナトリウム 10wt%とし、セメント材は高炉セメント C 種を使用し、試料の総重量は約 300Kg とした。また、塩充填率(総重量に対する塩の割合/wt%)、水セメント比(水の量をセメントの量で除した値)をパラメーターとした。作製した試料に対して 28、182、364 日養生後に試料の一部を採取(コアボーリング)して、圧縮強度を測定した。

3. 結果・考察 一例として、水セメント比 0.75、塩充填率 15~20wt% の場合の結果を図 1 に示す。図 1 より、何れの塩充填率においても、圧縮強度が長期にわたって増加することを確認した。また、28 日時点では塩充填率によって圧縮強度に明確な差があるものの、364 日時点では同程度になることを確認した。炭酸ナトリウムがアルカリ塩であることから、塩充填率が増加することでセメント材に含まれる BFS の反応が促進し、それに伴って最高到達温度が増加するため、塩充填率の増加に伴い初期のセメント材の反応が促進され、28 日の圧縮強度も増加したと考えられる。また、BFS が長期にわたり反応し、構造を密にすることで、日数経過に伴って圧縮強度を増加させると考えられる。塩充填率が低下すると初期の BFS の反応量が減少するが、初期に反応しなかった BFS は前述の通り長期の圧縮強度増加に寄与するため、塩充填率関わらず 364 日では同程度になったと考えられる。364 日以降の圧縮強度については、現時点で上昇傾向にあるが、今後どのように変化するか継続して調査する必要がある。

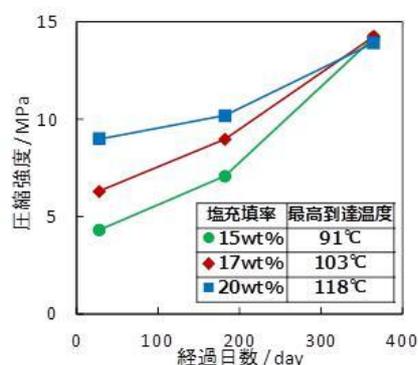


図 1 塩充填率ごとの日数経過による圧縮強度変化

参考文献 [1]山下、ほか:2015 年秋の大会 G54

* Ryotatsu Matsushima¹, Fuminori Sato¹, Kenichi Horiguchi¹, Junji Kojima¹, Masaaki Yamashita¹(currently Housei-kougyo), Etsuo Sakai², Daiki Atarashi³,

¹JAEA, ²Tokyo Institute of Technology, ³Shimane Univ