

## 低放射性廃液のセメント固化に関する技術開発

低放射性廃棄物処理技術開発施設(LWTF)では、東海再処理施設で発生した低放射性廃液の処理を行うことを計画しています。この処理では、低放射性廃液の核種分離(共沈・限外ろ過、Cs・Sr 吸着)を行い、スラリー廃液と硝酸塩廃液に分離した上で、硝酸塩廃液については、硝酸根分解処理によって炭酸塩廃液とし、インドラムミキシング方式の混練装置を用いてセメント固化することを計画しています。硝酸根分解処理に伴い発生する炭酸塩廃液は、セメントの硬化反応を促進する作用があり、一般に使用される普通ポルトランドセメント(OPC)は反応が早過ぎるため適用が困難でした。そのため、新たなセメント材をビーカー規模試験で選定した上で、混練時の各種条件〔水セメント比(=混練時の水重量/セメント重量)、塩充填率(=固化体に含まれる塩の重量割合)等〕について、実規模大の混練装置を用いた試験で確認しました(図1)。

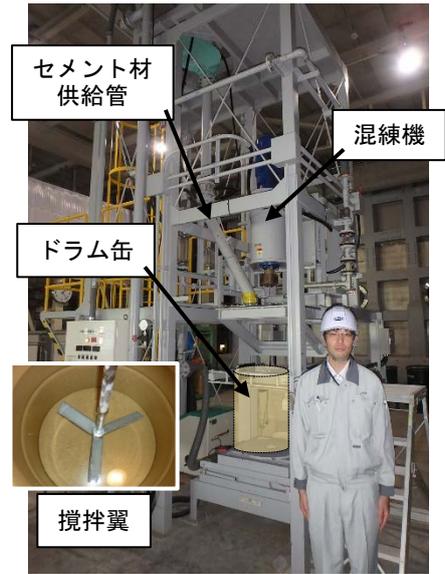


図1. 実規模混練装置

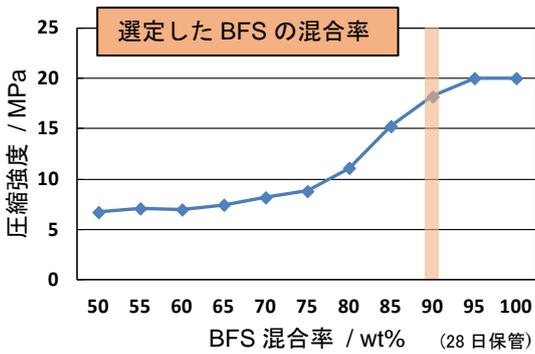


図2. OPC に対する BFS 混合率と圧縮強度の変化

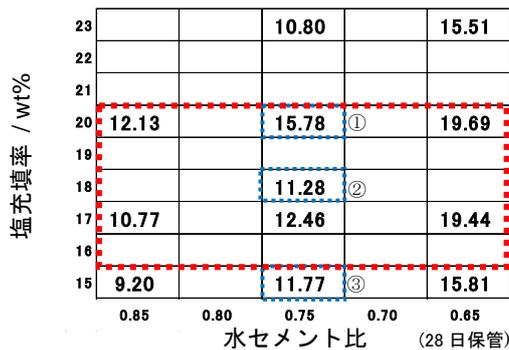


図3. 混合セメントにおける圧縮強度

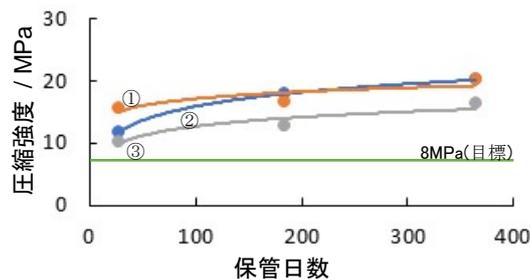


図4. 長期保管時における圧縮強度の変化

セメント材の選定では、アルカリと反応して緩やかに硬化する高炉スラグ微粉末(BFS)に着目し、OPC と BFS の混合セメントを用いました。その結果、BFS の割合を増加させることで、圧縮強度や流動性が増加することを確認しました(図2)。これを踏まえて、BFS : OPC=9 : 1 とした混合セメントを用いて、実規模混練試験を行いました。実際の LWTF では、炭酸塩廃液中の水と炭酸塩の割合が変動することが予想されることから、固化体の性状に大きく係る水セメント比及び塩充填率をパラメータとして、固化可能範囲を検討しました(図3)。その結果、水セメント比 : 0.65~0.85、塩充填率 : 15 wt%~23 wt% の範囲で、目標の圧縮強度(8 MPa 以上)を満たす固化体を得られ、②を中心とした赤い点線内では、水と炭酸塩の割合の変動を踏まえても十分に固化が可能であることを確認しました。さらに、固化体の圧縮強度の長期変化についても調査し、長期的には圧縮強度が増加する傾向があることを確認しました(図4)。これは、セメント材に含まれる BFS が緩やかに反応して圧縮強度が徐々に増加するためと考えられます。また、長期保管後の固化体にひび等の異変が見られないことから、固化体は膨張も収縮もせず安定していることを確認しました。これらの結果は、LWTF へセメント固化設備を設置するための設計へ反映しています。

今後もセメント固化試験を継続し、より広い固化可能範囲の把握及び運転条件の最適化を目指します。