

鉄共沈スラリーを充填させた K 系アルカリ活性材料の物性

Physical properties of K-based alkali-activated materials containing iron coprecipitation slurry

*平木 義久¹, 角田 あやか¹, 齊藤 利充¹, 大杉 武史¹, 曾根 智之¹,

黒木 亮一郎¹, Yogarajah Elakneswaran², 佐藤 努²

¹日本原子力研究開発機構, ²北海道大学

福島第一原子力発電所 (1F) で発生する水処理二次廃棄物の固化処理について、K 系アルカリ活性材料 (AAM) の適用可能性を示すため、模擬廃棄物を混合させた際の物性に対する影響の把握を目的とし、粘度および圧縮強度を測定した。得られた物性について廃棄物を混合しない系 (母材) および他の固化材料と比較を行った。K 系 AAM は廃棄物を混合した場合でも高い流動性があり、圧縮強度の低下が他の材料より小さい傾向が確認された。

キーワード: AAM, 廃棄物固化, 水処理二次廃棄物, 粘度, 圧縮強度

1. 緒言

1F で発生する鉄共沈スラリー廃棄物の固化処理に対する K 系 AAM の適用可能性を示すうえで、実処理における作業性、廃棄物保管時の安全性等の確保が可能であることを確認する必要がある。そのため、K 系 AAM の物性に係る知見の蓄積および材料配合の最適化が不可欠であり、既報[1][2]では母材の K 系 AAM の物性把握を行った。本報告では、模擬廃棄物を K 系 AAM に混合させた場合の物性に対する影響の把握を目的とし、模擬廃棄物を含む試験体の粘度および圧縮強度を測定し、母材および他の固化材料の物性と比較を行った。

2. 材料および試験方法

鉄共沈スラリー廃棄物のフィルタープレス脱水物の模擬廃棄物として、主成分の $\text{Fe}(\text{OH})_3$ を 90%以上含有し、塩を含まない鉄系吸着剤 (石原産業製) を用いた。また模擬廃棄物の配合率は総重量に対して 30 mass% とした。K 系 AAM は、メタカオリンおよびモル比を $\text{K}_2\text{O}:\text{SiO}_2:\text{H}_2\text{O}=1:1:13$ に調製したアルカリ刺激剤を練り混ぜて作製した。模擬廃棄物を混合する際、メタカオリンとアルカリ刺激剤の配合比が母材と同一の場合では、水分が不足し AAM ペーストにならなかったため、メタカオリンに対するアルカリ刺激剤の配合比を増やし、水分量の調整を行った。混合した試料の粘度および圧縮強度を測定し、母材のデータと比較した。また他の固化材料として、珪酸ソーダ等を材料に用いた Na 系 AAM および普通ポルトランドセメント (OPC) の物性と比較を行った。

3. 結論

AAM の粘度変化は、母材では材料を練り混ぜた直後の初期粘度が、一定期間維持され、その後急激に立ち上がる傾向が確認されている。模擬廃棄物を含む K 系 AAM では、母材と同様の傾向が確認されたが、急激な立ち上がりが生じるまでの時間が遅くなった。OPC は初期粘度が K 系とほぼ同等であったが、練り混ぜ後すぐに粘度が上昇した。Na 系 AAM は、K 系より粘度の立ち上がりが遅くなったが、初期粘度が高く、流動性が低くなった。圧縮強度は、材齢 28 日体で図 1 のとおり約 22 MPa となり、母材の 49 MPa と比較して低い強度となった。一方で他の固化材料より模擬廃棄物を混合した際の強度の低下が小さい傾向が確認された。したがって K 系 AAM は、他の固化材料と同様に廃棄物を混合することにより、硬化が遅くなり、圧縮強度が低下するが、他の固化材料より圧縮強度の低下が小さく、低い粘度が維持され、高い流動性を有する傾向が確認された。

謝辞 本研究は、JAEA 英知を結集した原子力科学技術・人材育成事業 JPJA19F19211936 の助成を受けたものです。

参考文献

[1]平木ほか, K 系アルカリ刺激剤材料の流動性に係る物性試験, 日本原子力学会 2020 秋の大会, 2B01

[2]角田ほか, K 系アルカリ刺激剤材料の固化体強度および長期安定性に係る物性試験, 原子力学会 2020 秋の大会, 2B02

*Yoshihisa Hiraki¹, Ayaka Kakuda¹, Toshimitsu Saito¹, Takeshi Osugi¹, Tomoyuki Sone¹, Ryoichiro Kuroki¹,

Yogarajah Elakneswaran² and Tsutomu Sato²

¹JAEA, ²Hokkaido Univ.

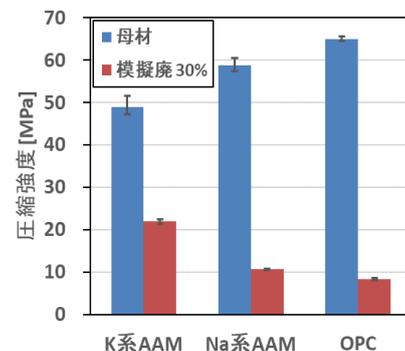


図 1 各固化材料の模擬廃棄物の有無による圧縮強度の変化 (材齢 28 日)