

福島第一廃炉汚染水処理で発生する廃棄物の先行的処理に係る研究開発 (50) 加温養生と促進中性化による低温処理材料の長期変質と加速度合の検討

Research and development on preceding processing methods for contaminated water management waste at Fukushima Daiichi Nuclear Power Station.

(50) Evaluation of long-term alteration and acceleration of cement or Alkali Activated Material solidified body promoted by heat curing and accelerated carbonation

*坂本 亮^{1,2}, 金田 由久¹, 小林 佑太朗¹, 芳賀 和子¹, 谷口 拓海², 黒木 亮一郎², 岡田 尚²,
吉田 幸彦², 大杉 武史²

¹太平洋コンサルタント, ²日本原子力研究開発機構

福島第一原子力発電所の汚染水処理から発生する汚染水処理二次廃棄物を低温固化処理した固化体の長期保管時の変質挙動を検討するため、セメントおよび AAM 固化体を作製し、加温養生試験および促進中性化試験により変質を加速させた固化体の生成相を確認した。加速の定量化方法を検討した結果について紹介する。

キーワード: セメント固化, AAM 固化, 加温養生, 促進中性化, 加速

1. 緒言 福島第一原子力発電所から発生する廃棄物の処理方法について、セメント固化と AAM(Alkali Activated Materials)固化の基礎データの取得を進めている^[1,2]。本報告では、長期の保管や処分後の固化体の変質挙動を検討する目的で、加温養生および促進中性化させた固化体の生成相を確認し、生成した鉱物の加速度合を定量評価し、加温養生および促進中性化試験の変質の加速試験としての有効性を検討した。

2. 実験 本試験には、セメント固化体(以下、OPC)および AAM 固化体を用いた。AAM 固化体の配合は、メタカオリンと高炉スラグ微粉末の混合割合を 100:0 および 60:40 の 2 条件とした(以下、M、MB40)。作製した固化体を 20 °C で 28 日間封緘養生後、加温養生および促進中性化試験に供した。加温養生の条件を標準条件(20 °C)と加速条件(50 °C、80 °C)とし、促進中性化の条件を標準条件(20 °C 試験室内)と加速条件(20 °C、RH60 %、CO₂ 濃度 5 %)とした。所定期間経過後に X 線回折試験により生成相を確認し、加速により生成した鉱物相のピーク面積比(生成した鉱物のピーク面積/内部標準物質のピーク面積)と試験期間の関係より、鉱物相の生成開始から生成が収束するまでの立ち上がり期間のピーク面積比を線形近似し、近似式の傾き(速度定数)から加速度合(標準条件に対する加速条件の速度定数)を評価した。

3. 結果 加温養生の M および MB40 では Faujasite、促進中性化の MB40 では Aragonite などが生成し、各鉱物に着目して加速度合を定量的に評価した。一例として MB40 の結果を図 1 に示す。加温養生では、M および MB40 とともに温度の増大に伴い速度定数が増大しており、加速度合は M の 50 °C で 46.7 倍、80 °C で 304.3 倍、MB40 の 50 °C で 2.7 倍、80 °C で 84.7 倍となった。促進中性化では、MB40 の加速条件の速度定数が標準条件より増大しており、加速度合は 6.5 倍となった。ただし、促進中性化の M では、加速度合を評価する鉱物を選定できず、加速度合の評価ができなかった。一方、OPC の加温養生では Katoite、促進中性化では Vaterite に着目し、加速度合を評価できることが示唆された。

謝辞 本研究は、経済産業省「令和 4 年度開始「廃炉・汚染水・処理水対策事業費補助金(固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発)」」によって実施したものである。

参考文献 [1]日本原子力学会 2022 年秋の大会 3A08(2022), [2]日本原子力学会 2023 年秋の大会 2E06(2023)

*Ryo Sakamoto^{1,2}, Yoshihisa Kaneda¹, Yutaro Kobayashi¹, Kazuko Haga¹, Takumi Taniguchi², Ryoichiro Kuroki², Takashi Okada², Yukihiko Yoshida² and Takeshi Osugi²

¹Taiheiyo Consultant, ²JAEA

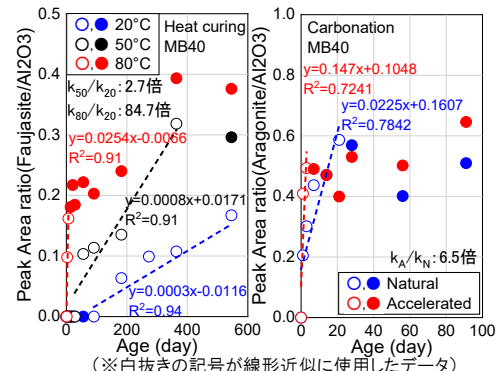


図 1 ピーク面積比の経時変化の一例