

汚染水処理で発生する水処理廃棄物の固化技術に関する研究

(3) ジオポリマーの乾式固化に関する検討

Study on Solidification Technique for Secondary Waste Produced from Contaminated Water Treatment

(3) Investigation into Dry Method of Geopolymer Solidification

*湯原 勝¹、松山 加苗¹、豊原 尚実¹、金子 昌章¹、下田 千晶¹、高橋 芙美¹

¹株式会社東芝

福島第一原子力発電所の汚染水処理設備で発生する二次廃棄物である炭酸塩スラリーや使用済み吸着剤の固化方法として自由水を添加せず、原料中の水和水を用いるジオポリマー乾式固化手法について検討した。

キーワード：汚染水処理，二次廃棄物，ジオポリマー，固化，乾式手法

1. 緒言 汚染水処理二次廃棄物は高濃度の放射性物質を含むため、水の放射線分解による水素発生が懸念される。最終硬化物に水を含まないジオポリマーにより固化する手法は水素発生抑制への期待がある。我々はジオポリマーの固化材と廃棄物を水で混練し脱水する手法（湿式手法）を検討し、その適用性を評価してきた^{[1]・[2]}。湿式手法により廃棄物の固化は可能であるが、混練時の粘性上昇などの課題も確認した。この課題解決に向け、反応に必要な水分を固化材中の結晶水から供給する乾式手法を新たに考案し、固化体物性を調査した。

2. 固化手法の比較 湿式手法では水中で材料を混合するため混練時に硬化反応が開始し、粘度上昇が起こる。これに対し、乾式手法ではアルカリ刺激剤および反応場として最低限必要な水の供給源として水合物（メタケイ酸ナトリウム9水合物：脱水温度48°C）を用いる。粉末状の材料を混合し、ペレット状に圧縮成型した後、水和水の脱離温度以上で加熱養生することで水合物から水が供給されて硬化反応が開始する。これにより廃棄物・固化材の混練プロセスと硬化反応を分別でき、湿式手法での課題である混練性制御が不要となる。また、過剰な水分を導入しないため、乾燥処理工程の負担が軽減できる。

3. 実験・結果 固化材20gに模擬廃棄物（鉄共沈スラリー、炭酸塩スラリー）20gを混合後、治具を用いて10~20MPaで加圧し直径30mm、高さ20~40mmのペレット状に成型した。7日間、60°Cで加熱養生し、一軸圧縮強度、みかけ密度などの諸物性を測定した。一部の条件についてはγ線照射時の固化体からの水素発生量を測定した。図1のように養生により原料であるメタケイ酸ナトリウム由来のピークが消滅し、ジオポリマー由来のブロードなピークが確認された。図2に一軸圧縮強度試験の結果を示す。いずれの条件についても良好な固化体となっていることが分かった。水素発生量はセメントの1/10程度の値を示した。

参考文献 [1]松山他 日本原子力学会 2016年春の年会予稿 2I05(2016)

[2]松山他 日本原子力学会 2016年秋の年会予稿集 2F09(2016)

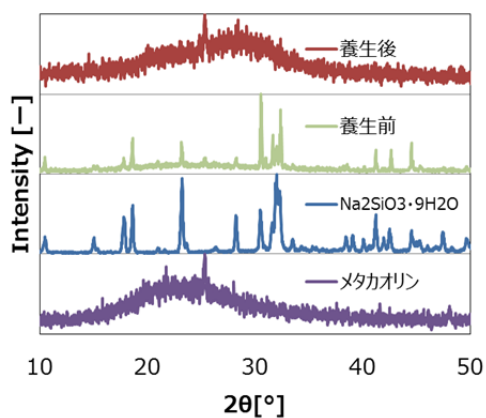


図1. 固化体のXRDパターン

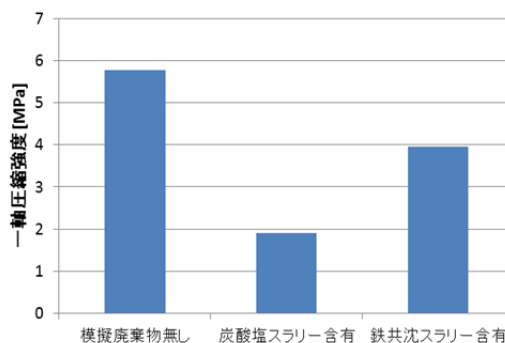


図2. 乾式手法で作製した固化体の強度

*Masaru Yuhara¹, Kanae Matsuyama¹, Masumitsu Toyohara¹, Masaaki Kaneko¹, Chiaki Shimoda¹, Fumi Takahashi¹

¹Toshiba Corporation