

放射性固化材としてのジオポリマー

(6) SIAL®によるホウ酸廃液固化

A geopolymer for solidification of radioactive waste

(6) Solidification of liquid borate using geopolymer solidification technology SIAL®

*見上 寿¹, 関根 伸之¹, 小野崎 公宏¹, プラツカ ミレーナ², ブラセコヴァ マルセラ²

¹富士電機, ²ジェイコブス ニュークリア スロバキア

スロバキア、チェコの放射性廃棄物処理に運用されているジオポリマーSIAL®によるホウ酸廃液固化事例を紹介するとともに、ホウ酸廃液固化体の特性を示す。

キーワード：ジオポリマー, アルカリ活性化剤, ホウ酸廃液

1. 緒言

ジオポリマーSIAL®は約20年以上にわたって実証された安全で費用対効果に優れた放射性廃棄物の固型化剤としてスロバキア、チェコの放射性廃棄物処理に用いられている。ここでは、廃止措置のフェーズとなったスロバキアのヤスロフスケ・ボフニチェ原子力発電所 V1 炉 (VVER) の放射性廃棄物の一例として、ホウ酸廃液の固型化にジオポリマーSIAL®が用いられた事例について、その固化体特性を紹介する。

2. ホウ酸廃液の処理

2-1. 保管状況と処理

ホウ酸廃液は、原子炉補助建屋内の10基のタンクに保管されており、総量211 m³ (乾燥重量140トン) のアルカリ性飽和溶液で、一部は結晶化し、析出している状況であった。

一部結晶化したホウ酸廃液は溶液化するとともに、液体廃棄物と不溶性廃棄物の分離等によりタンク内から廃棄物を除去した。

2-2. 原廃棄物の特性

ホウ酸廃液のガンマ線放射能は10⁶~10⁷ Bq/kg、主要な放射性核種はCo-60、Cs-137であった。

2-3. 固化体特性の評価方法

固化体特性として、WACの確認対象である一軸圧縮強度と浸出率(Li:ANSI/ANS 16.1(1986))が評価された。また、埋設処分の安全評価に用いられるパラメータである分配係数Kdが評価された。

2-4. 固化体特性の評価結果

- ・一軸圧縮強度：>20 MPa (WAC：>5 MPa)
- ・浸出率 (L Cs-137)：9.0±0.2~10.2±0.1 (WAC：>6)
- ・分配係数 (ml/g) (水/固型化剤：10/1)：Sr：389、Cs：52、Ni：241、Am：>990、Eu：16500
- ・分配係数 (ml/g) (水/固型化剤：40/1)：Sr：306、Cs：97、Ni：316、Am：>3960、Eu：18400

3. 結論

ホウ酸廃液のジオポリマーSIAL®固化体は、スロバキアの埋設施設 Mochovce の WAC に適合することが確認された。2001 ドラム缶に固化されたホウ酸廃液は、FRC (繊維補強コンクリート) コンテナに入れ、埋設施設に輸送され、埋設処分された。

参考文献

- [1] Application of SIAL® solidification technology for processing of problematic waste streams-18267, WM2018
- [2] Report on the results of the leachability test of waste from NPP solidified by SIAL® matrix and determination of distribution coefficients for selected radionuclides in contact between the SIAL® and water, National Radiation Protection Institute

*Hisashi Mikami¹, Nobuyuki Sekine¹, Kimihiro Onozaki¹, Milena Prazska² and Marcela Brazsekova²

¹Fuji Electric Co.,Ltd., ²Jacobs Nuclear Slovakia s.r.o.