放射性廃棄物固化材としてのジオポリマー

(4) SIAL®による放射性廃棄物の固化試験

A geopolymer for solidification of radioactive waste

(4) Solidification of radioactive wastes using geopolymer solidification technology SIAL®

*関根伸行[1]、足立栄希[1]、須田裕貴[1]、小野崎 公宏[1]、見上 寿[1]、
Marcela Blazsekova[2]、Maros Juraska[2]、Milena Prazska[2]、武田敏之[3]、飯田雅樹[3]、大浦廣貴[3]
[1]富士電機、[2]Jacobs Nuclear Slovakia、[3]原電

原子力発電所で保管されている使用済みフィルタスラッジおよびイオン交換樹脂の放射性廃棄物について、ジオポリマー固化技術 SIAL®による固化試験を実施した。固化体の良好な圧縮強度を得るとともに廃棄物中に含まれる放射性核種の分配係数(Kd)を確認した。

キーワード: ジオポリマー、放射性廃棄物、圧縮強度、分配係数

1. 緒言

放射性廃棄物処理で海外実績がある SIAL®の国内適用に向けて、フィルタスラッジおよびイオン交換樹脂の模擬廃棄物を使った固化試験を実施し、圧縮強度、溶出特性で良好な結果が得られた[1]。そこで、原子力発電所で保管されている使用済みフィルタスラッジおよびイオン交換樹脂を用いた固化試験を実施し、圧縮強度、分配係数を評価した。また、放射性廃棄物中に含まれるセルロースの分解生成物であるイソサッカリン酸(ISA)の分配係数への影響度を調査した。

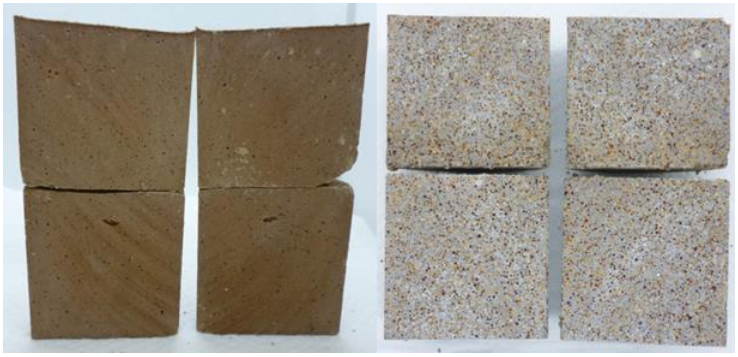
2. 試験

放射性廃棄物の充填率 40wt%のジオポリマー固化体を作製し、28 日養生後の圧縮強度、分配係数を評価した。ISA の影響度調査では、固化材への収着を考慮し、ISA 初期濃度を約 10 mmol/L とした。

3. 結果

本試験で作製したジオポリマー固化体の断面写真と圧縮強度を図 1、代表的な放射性核種の Kd を表1に示す。

フィルタスラッジおよびイオン交換樹脂固化体は均一であり、圧縮強度はそれぞれ 14.1、7.7MPa であった。また代表的な放射性核種の分配係数は良好な結果が得られた。さらに、ISA の影響度調査では、ISA の影響が大きいとされる全 α 核種においてイオン交換樹脂固化体の Kd は約 1/2 低下した。



圧縮強度 14.1MPa　　7.7MPa
フィルタスラッジ固化体　　イオン交換樹脂固化体
図1. SIAL®固化体の断面写真

表1. 固化体の分配係数

		フィルタスラッジ固化体		イオン交換樹脂固化体	
ISA 初期濃度 [mmol/L]		—	10	—	10
Kd [m^3/kg]	Co-60	1.6	1.6	6.1	5.2
	Ni-63	9.5×10^{-1}	9.4×10^{-1}	4.1	5.1
	Sr-90	1.5	2.0	5.9	3.7
	Cs-137	1.2	1.2	3.4	3.3
	全 α	1.2	1.2	7.7	4.2

4. 結論

SIAL®による放射性廃棄物の固化試験を実施し、廃棄体基準を満足する固化体の圧縮強度を得た。さらに、代表的な放射性核種の Kd を把握するとともに、ISA の Kd への影響度が大きくないことを確認した。

参考文献

[1] 関根伸行 他、日本原子力学会「2020 年 春の大会」予稿集、2B04-07、(2020)

*Nobuyuki Sekine[1], Eiki Adachi[1], Hirotaka Suda[1], Kimihiro Onozaki[1], Hisashi Mikami[1], Marcela Blazsekova[2], Maros Juraska[2], Milena Prazska[2], Toshiyuki Takeda[3], Masaki Iida[3], Hirotaka Ohura[3]
[1]Fuji Electric, [2]Jacobs Nuclear Slovakia, [3]JAPC