

バックエンド部会セッション

廃棄体技術基準の性能規定化と受入基準の導入

Introduction of performance code of technical criteria for waste form and acceptance criteria

(4) 廃棄体固型化技術開発の現状と課題

(4) Introduction of situations and issues on development of waste solidification technology

*大杉 武史

原子力機構 サイクル研

1. 概要

廃棄体技術基準の性能規定化の導入に関連して、これまでに実施している固型化技術開発の概要を紹介するとともに、技術開発における課題等について紹介する。

2. 廃棄体固型化技術開発の現状と課題

2-1. 固型化技術開発の紹介

(1) リン酸系セメント固型化技術^{*1}

福島第一原子力発電所事故で発生した汚染水を処理することで発生する廃棄物（汚染水処理二次廃棄物）には、事故直後に炉心冷却のため用いた海水成分が含まれるものがある。海水に含まれる成分は普通ポルトランドセメント（OPC）による固化処理において、性能を低下させる可能性が指摘されていることから、セメント以外の材料による固化技術の開発を行った。Srを含む、線量が高い廃棄物であることから、水素発生量を抑制するために固化後の水分量を低減することも合わせて達成できる材料として、カルシウムアルミナセメントにリン酸を加えたリン酸系固型化技術を選定した。非放射性の元素を添加した模擬スラリーや模擬濃縮廃液を作製し、混合固化した試料に対して、溶出率や水分量の分析、照射試験による発生水素量の測定をおこなった。結果として、乾燥処理を行うことで水分量を低減でき、Srの固定性に優れた固化体を作製できる可能性が示唆された。

(2) AAM（Alkali Activated Material アルカリアクティベート材）固型化技術^{*2}

汚染水処理二次廃棄物の保管リスク低減のため、処理の適用性の評価に関する研究が進められている。国内外において放射性廃棄物の処理方法として実績がある技術の調査を行い、いくつかの技術については、模擬廃棄物を用いた実験室レベルから工学規模に至る試験が行われている。海外での使用実績があるアルミナとシリカを含む無機粉末にアルカリ溶液を反応させて硬化させる AAM 固型化技術は低温処理技術の一つとして実験的な調査を行っている。無機粉末の種類、添加物、アルカリ溶液の種類、量などを変えて、圧縮強度、固化時間、水の放射線分解に伴う水素発生量などの物性や、浸出・溶解特性などの長期特性を調査している。OPC では固化しづらい廃棄物成分を固化できることや、空隙分布が小さいなど、固型化技術として一定の有用性が期待される。

2-2. 今後の課題

廃棄体固型化技術開発において研究を行っている固化材料は、埋設告示に具体的記載のあるセメント、アスファルト、プラスチック等の材料のいずれにも該当しない。既存材料による固化では困難な廃棄物に対して有用性が期待される新しい材料を実際に適用するにあたって、どのような性能を設定し、その性能を示す根拠となるデータや標準的な試験方法に関して関係者の共通的な認識も必要と考えられる。このような観点で、事業者、規制当局とは異なる立場である学会の果たすべき役割も大きいと考える。

*Takeshi Osugi

Nuclear Fuel Cycle Engineering Lab., Japan Atomic Energy Agency

※1：平成27年度英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業「汚染水処理二次廃棄物スラリー及び濃縮背景の安全な長期貯蔵・処理・処分のための脱水固定化技術の開発」で実施したものです。※2「廃炉・汚染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（先行的処理手法及び分析手法に関する研究開発）」で実施したものです。