

MA 分離変換技術の有効性向上のための柔軟な廃棄物管理法の実用化開発

(14) 顆粒体高密度化手法の開発

Realization Development of the Flexible Waste Management System for MA P&T Technology

(14) Research on fabrication of HLW densified granule

*鈴木 晶大¹, 遠藤 洋一¹

¹ 日本核燃料開発株式会社

顆粒体の高密度貯蔵のため、模擬廃液から作製した顆粒体のホットプレスによる高密度化を図ったところ、硝酸塩成分の多く残留する低温仮焼の顆粒体では低圧のプレスで高密度顆粒体が作製できることがわかった。また、その熱伝導率から貯蔵用キャニスタ装填時の熱除去性を向上できることがわかった。

キーワード：柔軟な廃棄物管理法、高レベル廃棄物顆粒体、加熱プレス、顆粒体熱伝導率

1. 緒言

現行再処理廃液を仮焼し、将来 MA 分離変換技術が確立するまで顆粒体の形態で貯蔵するという柔軟な廃棄物管理法では、仮焼・顆粒化手法として回転式管状炉(ロータリーキルン)を採用して局所融解に関わる発熱元素の均一分布[1]を図った顆粒体の作成を行い、それを細径キャニスタに装荷して貯蔵する。ここで、顆粒体をそのままキャニスタに装荷した際のかさ密度(充填率)は 50%程度であるが、顆粒体をホットプレスして高密度顆粒体としてキャニスタに高密度充填することができれば、さらなる貯蔵面積低減を図ること[2]が可能であり、顆粒体の高密度化をオプションとして開発を進めている。本発表では、仮焼温度の異なる顆粒体からの高密度顆粒体の製造法開発状況、及び高密度顆粒体の熱伝導率について報告する。

2. 模擬廃液による高密度顆粒体の試作

模擬廃液より作製した顆粒体について、250℃あるいは 300℃、100 秒あるいは 1000 秒にてホットプレスを実施したところ、図 1 に示すように、顆粒体製造時の仮焼温度の増加に伴って、90%以上のかさ密度(充填率)を得るために必要なプレス圧が大きくなることがわかった。この傾向はロータリーキルンで作製した顆粒体だけでなく、るつぼ内で作製した仮焼体粉末でも見られ、仮焼温度の増加に伴って比較的軟らかい硝酸塩成分が固い酸化成分に変化するためと考えられる。なお、300℃あるいは 600℃で仮焼した顆粒体においては非常に小さな圧力で高密度化が可能であり、細径キャニスタへの高密度充填に有利な大口径高密度顆粒体が容易に得られる可能性がある。また、各高密度顆粒体の熱伝導率は、円筒内に装荷した状態の顆粒体の熱伝導率と比較して約 5 倍に増加しており、高密度充填による発熱密度増加に対して除熱性能の大幅な向上が期待できることがわかった。

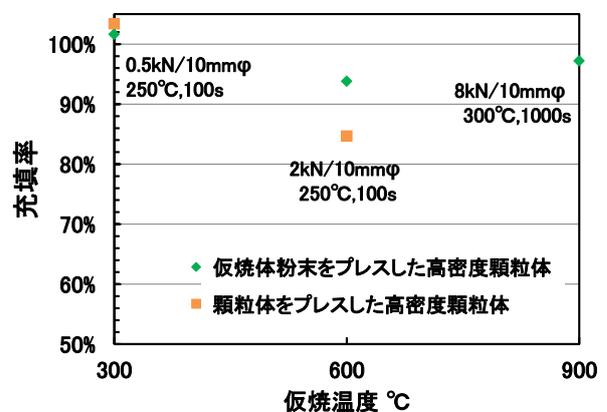


図 1 高密度顆粒体の充填率

参考文献

[1] 遠藤ら、日本原子力学会 2018 年春の年会 2014

[2] 深澤ら、日本原子力学会 2017 年秋の大会 1G04

本報告は、特別会計に関する法律(エネルギー対策特別会計)に基づく文部科学省からの受託事業として、日本核燃料開発株式会社が行った平成 29 年度「MA 分離変換技術の有効性向上のための柔軟な廃棄物管理法の実用化開発」の成果を含みます。

* Akihiro Suzuki¹, Yoichi Endo¹

¹ NIPPON NUCLEAR FUEL DEVELOPMENT CO., LTD.