

マイナーアクチニド含有低除染燃料による高速炉リサイクルの実証研究 (3) 10%Am 含有 MOX の熱伝導率

Demonstration research on fast reactor recycling using low decontaminated MA-bearing MOX fuels

(3) The thermal conductivity of 10% Am bearing MOX fuels

*横山 佳祐¹, 渡部 雅¹, 加藤 正人¹, 所 大志郎², 杉本 理峻²

¹ 日本原子力研究開発機構

² 検査開発株式会社

10%の Am を含有した混合酸化物 (MOX) 燃料の熱伝導率を測定し、古典的フォノン伝導モデルに基づいて評価を行った。その結果、10%Am-MOX 燃料の熱伝導率は先行研究での 2%Am-MOX の値よりも低くなった。Am-MOX 燃料の熱伝導率は Am 含有量の増加に伴い低下する傾向が明らかとなった。

キーワード: 熱伝導率、Am 含有 MOX 燃料

1. 緒言

現在の高速炉リサイクルにおいて、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減に向けてマイナーアクチニド (MAs) を含有した MOX 燃料の研究開発が進められている。MAs の中でも、アメリシウム (Am) は MOX 燃料の物性値に大きな影響を与える元素として知られており[1]、特に燃料設計上重要な物性値である熱伝導率への影響を明らかにすることが必要である。そこで本研究では、MOX 燃料の熱伝導率に及ぼす Am の影響を明らかにすることを目的として、10%Am 含有 MOX (10%Am-MOX) 燃料の熱伝導率を測定して熱伝導率を算出し、先行研究のデータとの比較により Am の影響を評価した。

2. 測定手法

本試験で用いた 10%Am-MOX 試料は粉末冶金法で作製し、XRD 及び EPMA により試料の均質性と固溶状態を確認した。熱伝導率の測定に先立ち、保管中の自己照射によって生じた格子欠陥の回復及び O/M 比 = 2.00 への調整を目的として、試料を加湿した H₂/Ar 混合ガスフロー下で 1473 K の熱処理を行った。熱伝導率の測定はレーザーフラッシュ法を採用し、測定中に試料の O/M 比が変化することを防止するため、加湿した H₂/Ar 混合ガスフロー下で実施した。熱伝導率から試料の密度及び比熱を用いて熱伝導率を導出した。

3. 結果と考察

測定した 10%Am-MOX 燃料の熱伝導率を 2%Am-MOX 燃料[1]及び UO₂ 燃料[2]の文献値とともに図 1 に示す。10% Am-MOX 燃料の熱伝導率は 2%Am-MOX 燃料よりも低いことがわかった。10%Am-MOX 燃料の熱伝導率を 0.7~3%Am-MOX 燃料の熱伝導率[1]とともに古典的フォノン伝導モデル ($\lambda = 1/(A+BT)$) に当てはめて評価した結果、従来の評価と同様に、係数 A は Am 含有量に応じて直線的に増加し、係数 B は Am 含有量に依存しないことが明らかとなった。10%Am-MOX 燃料の係数 A 及び B は以下の値であった。

$$A = 12.9 \times 10^{-2} (mK/W) \quad B = 2.4 \times 10^{-4} (m/W)$$

参考文献

[1] Morimoto, K., et al., *J. Alloys Compd.* **452**, 54-60 (2008).

[2] Carbajo, J., *J. Nucl. Mater.* **299**, 181 (2001)

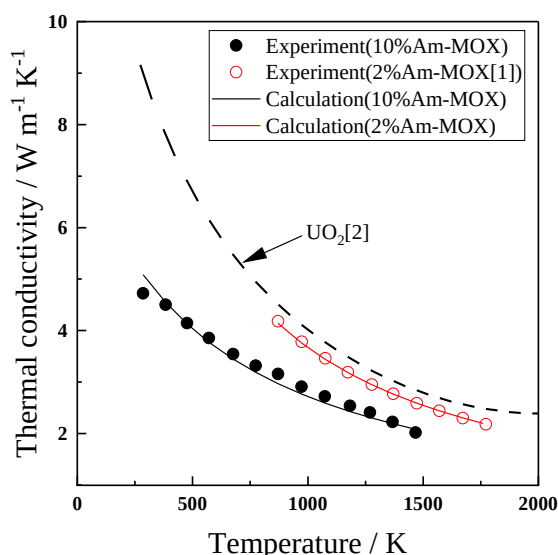


図 1 10%Am-MOX 燃料の熱伝導率測定結果

本研究の一部は文部科学省原子力システム研究開発事業 JPMXD0219214921 の助成を受けたものです。

*Keisuke Yokoyama¹, Masashi Watanabe¹, Masato Kato¹, Daishiro Tokoro², Masatoshi Sugimoto²

¹ Japan Atomic Energy Agency

² Inspection Development Company Ltd.