Np 含有 MOX の融点測定

Measurement of melting temperature on MOX containing Np

*廣岡 瞬[1]，中道 晋哉[1]，加藤 正人[1]，佐藤 大介[2]，古澤 尚也[2]
[1]JAEA，[2]検査開発

高速炉用 MOX の物性測定として、Np 含有 MOX の融点測定をサーマルアレスト法により実施した。Pu 含有率 30at%の条件において、Np 含有率 1at%あたりの融点低下は 0～2℃程度となる結果が得られた。

キーワード：MOX，融点，ネプツニウム

1. 緒言

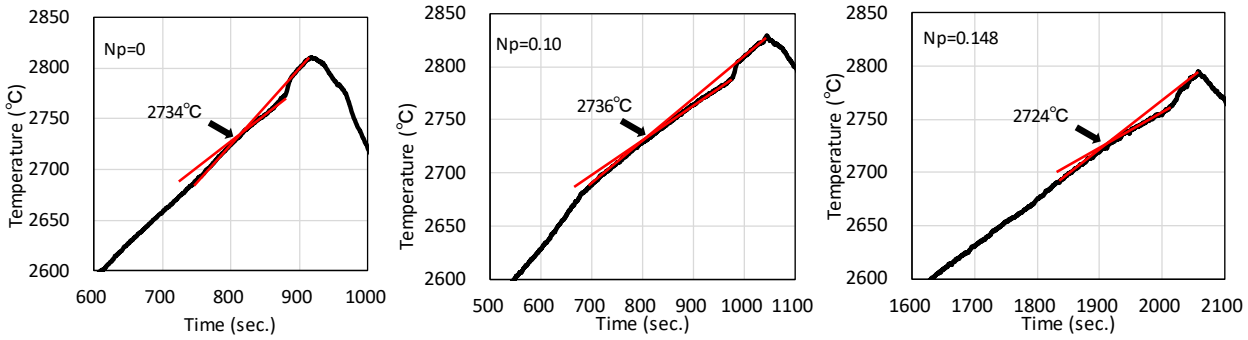
高速炉用 MOX 燃料は運転中に溶融しないことが設計条件となるため、融点のデータが必要となる。2008 年には JAEA においてサーマルアレスト法により MOX 燃料の融点が取得され、Pu 含有率、Am 含有率及び O/M の依存性を評価したデータが報告されている [1]。本研究では、過去にデータが取られていない Np 含有 MOX の融点測定を実施した。

2. 実験方法

Pu 含有率を 30at%と固定し、Np 含有率がパラメータ（0, 10 及び 14.8at%）となるように、Np 含有 MOX と UO_2 の原料粉末を秤量・混合した。酸素と金属の原子数比（O/M）が 2.000 となる雰囲気において 1600℃で焼結し、さらにその焼結体を粉砕した。内側がレニウム製で外側がタングステン製の二重容器に試料を真空中で溶封し、高周波加熱により一定速度で昇温した。図に二色温度計を用いて測定した温度曲線を示す。一定速度で昇温しているため、サーマルアレストが終わった後の液相線の傾きは、固相線以下の温度曲線の延長線上に戻ると考えられる。したがって、図に示す補助線を引くことでサーマルアレストの位置を決定し、融点を評価した。温度の校正のために、融点が既知である Mo、Nb 及び Al_2O_3 の融点測定を同手法で行った。

3. 結果、考察

図 1 に Np 含有 MOX の加熱中の温度曲線を示す。溶融時の潜熱を示すサーマルアレストが観察され、融点はそれぞれ 2734℃（Np=0at%）、2736℃（Np=10at%）、2724℃（Np=14.8at%）と評価された。Pu 含有率が 30at%の条件では、Np 含有率 1at%あたりの融点低下は 0～2℃程度となる結果が得られた。$(U,Pu)O_2$ 系では Pu 含有率 1at%で約 3℃の融点低下、$(U,Pu,Am)O_2$ 系では Am 含有率 1at%では約 4℃の融点低下が報告されており[1]、Pu、Am の影響と比較すると Np 含有による融点低下の影響は小さい結果となった。



(a) $(U_{0.70}Pu_{0.30})O_2$　(b) $(U_{0.60}Pu_{0.30}Np_{0.10})O_2$　(c) $(U_{0.552}Pu_{0.30}Np_{0.148})O_2$

図 1 Np 含有 MOX の温度変化

参考文献

[1] M. Kato et al., Journal of Nuclear Materials 373 (2008) 237-245

*Shun Hirooka[1], Shinya Nakamichi[1], Masato Kato[1], Daisuke Sato[2] and Naoya Furusawa[2]
[1]JAEA, [2]Inspection Development Co.