

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  
(8)Hot Disk 法による照射済みペレットの熱伝導率測定手法の開発

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

(8) Development of a method for measuring thermal conductivity of irradiated pellets by the Hot Disk

\*木村 海斗<sup>1</sup>, 宇埜 正美<sup>1</sup>, 鬼塚 貴志<sup>1</sup>

<sup>1</sup>福井大学

Hot Disk 法を用いて直径 10mm の UO<sub>2</sub> ペレットの熱伝導率を測定するため、本報では、熱伝導率の異なる Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (35.6-39.0W/mK) とイットリア安定化ジルコニア (YSZ, 2.30W/mK) を用いてセンサー直径や加熱出力等による測定値の変化を調べた。YSZ の熱伝導率を Φ4 および 1mm センサーを用いて測定することができたため、UO<sub>2</sub> (9.8W/mK) の測定も行える可能性が見出された。

**キーワード**：熱伝導率，非定常平面熱源法，ホットディスク，UO<sub>2</sub>，照射済みペレット

1. 緒言

Hot Disk 法では試料がセンサー直径に対し十分に大きいという前提で測定が可能であり、試料の温度上昇曲線の解析から熱伝導率、熱拡散率を求める。熱伝導率の異なる 2 つの試料についてセンサー直径、加熱出力等による熱伝導率の測定値の変化を調べた。

2. 実験

2-1. 実験試料・条件

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と YSZ ペレットを用いて、試料直径を 10mm で固定し、『センサー直径，加熱出力，測定時間，解析区間』を変化させて測定を行った。また、Hot Disk 法の測定値と比較するために Laser Flash 法も用いて測定を行った。

2-2. 実験結果 表 1, 2 は熱伝導率のセンサー直径依存性を示す。また、図 1 に Φ4mm センサーを用いて測定した際の温度変化の時間依存性を示す。表 1 から Laser Flash 法の測定値と比較して全てのセンサー直径において低い熱伝導率の測定値が得られた。一方、表 2 から YSZ 試料においては Φ4 および 1mm センサーで正しい測定値が得られた。これは Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の場合、試料の熱伝導率が高く、センサーからの熱が試料の端まで速く伝わり温度上昇曲線の解析区間において空気熱伝導率 (20℃で 0.0256W/mK) も測定しているからだと考えられる。また図 1 から、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の試料温度上昇曲線の傾きが測定区間の後半で増加していることがこれを指示している。一方、YSZ では図 1 において温度上昇曲線の傾きが一定であるため、正しく測定できていることがわかる。

結論

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と YSZ ペレットを用いて Hot Disk 法で測定を行った。Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> は熱伝導率、熱拡散率が高すぎて正しい値が得られなかった。一方、YSZ は Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> と比較して Φ4 および 1mm センサーでの測定が行えた。これらより、Φ4 および 1mm センサーを用いて UO<sub>2</sub> の熱伝導率が測定できる可能性があると推定される。

表 1 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の測定結果

| センササイズ     | HD    |       |       | LF   |
|------------|-------|-------|-------|------|
|            | Φ 7mm | Φ 4mm | Φ 1mm |      |
| 熱伝導率(W/mK) | 13.5  | 13.2  | 12.9  | 34.7 |

表 2 YSZ の測定結果

| センササイズ     | HD    |       |       | LF   |
|------------|-------|-------|-------|------|
|            | Φ 7mm | Φ 4mm | Φ 1mm |      |
| 熱伝導率(W/mK) | 1.74  | 2.58  | 2.60  | 2.23 |

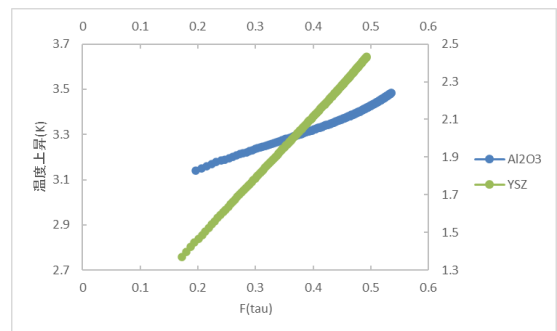


図 1 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> の測定グラフ

\*Kaito Kimura<sup>1</sup>, Masayoshi Uno<sup>1</sup>, Takashi Onitsuka<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fukui Univ.