

炉心溶融物の物性評価

(5) Zr-Fe 溶融合金の熱伝導率

Physical properties of molten core materials

(5) Thermal conductivity of Zr-Fe liquid alloys

*大乘 孔威¹, 大石 佑治¹, 近藤 俊樹¹, 牟田 浩明¹, 黒崎 健¹, 山中 伸介^{1,2}

¹大阪大学, ²福井大学

炉心構成材料に用いられる Zr と Fe は、共晶反応が起きるとシビアアクシデントの早期に溶融すると考えられている。本研究では、化学的な安定性の高いサファイア、ジルコニアを用いて Zr-Fe 溶融合金試料を保持し、レーザーフラッシュ法を用いて熱拡散率を測定することで Zr-Fe 溶融合金の熱伝導率を評価した。

キーワード： Zr-Fe 共晶反応, Zr-Fe 溶融合金, 熱伝導率, レーザーフラッシュ法

1. 緒言

炉心構造材料である Zr と Fe は共晶反応により 927 °C で溶融するため、Zr-Fe 溶融物は炉心溶融物の中でも早期に生成すると考えられている。しかし、溶融 Zr が化学的に活性なために Zr-Fe 溶融合金の物性の測定は困難であり、物性の報告例は少ない。そこで、本研究では Zr-Fe 溶融合金の熱伝導率を評価することを目的とした。

2. 実験

Zr と Fe を共晶組成である $\text{Zr}_{0.76}\text{Fe}_{0.24}$ となるよう秤量し、アーク溶解炉を用いて合金を作製した。得られた合金を直径 10 mm, 厚さ 1 mm 程度の円筒形に成形し、図 1 に示す溶融試料用ホルダーを用いてレーザーフラッシュ法で熱拡散率を測定した。得られた熱拡散率から熱伝導率を算出した。レーザーフラッシュ法のホルダーには、化学的に安定であるサファイアとジルコニアを用いた。

3. 結果・考察

図 2 は $\text{Zr}_{0.76}\text{Fe}_{0.24}$ の熱伝導率を単体の Zr、Fe のものと比較したものである。この結果は、固体の Zr と Fe が共晶反応によって溶融し Zr-Fe 溶融合金が形成されれば、固体と比べて熱伝導率が低減することを示唆している。

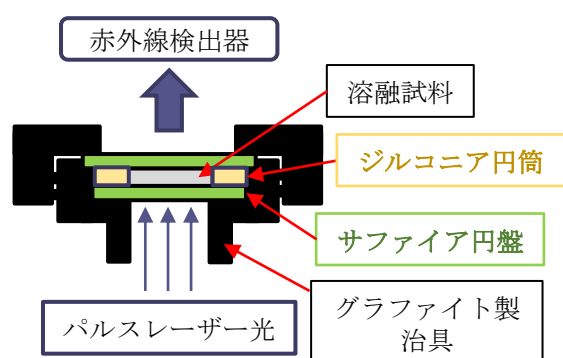


図 1 溶融試料用ホルダー

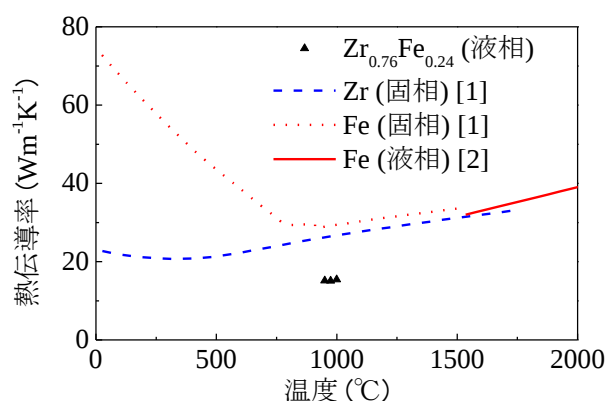


図 2 溶融 $\text{Zr}_{0.76}\text{Fe}_{0.24}$ の熱伝導率の温度依存性

参考文献

- [1] C. Y. Ho, R. W. Powell and P. E. Liley, *J. Phys. Chem. Ref. Data*, 1, 279, (1972).
 [2] G. Pottlacher, *Journal of Non-Crystalline Solids*, 250-252, Part 1, 2, (1999).

*Yoshitaka Daijo¹, Yuji Ohishi¹, Toshiki Kondo¹, Hiroaki Muta¹, Ken Kurosaki¹ and Shinsuke Yamanaka^{1,2}

¹Osaka Univ., ²Univ. of Fukui.