

Cr 添加による金属水素化物中性子遮蔽材の水素保持特性の向上

Improvement of hydrogen release temperature of metal hydride neutron shielding material by Cr addition

*菅付 真史¹, 田中 照也², 大石 佑治¹, 黒崎 健³, 牟田 浩明¹

¹大阪大学, ²核融合研, ³京都大学

Zr 水素化物および Ti 水素化物は優れた中性子遮蔽能を示す一方で、高温での水素放出が安全の観点から検討課題となる。本研究では金属 Cr との複合化によって、これらの金属水素化物の水素保持特性の向上を試みた。結果を従来の Zr 水素化物および Ti 水素化物と比較し、Cr 複合化の影響を評価した。

キーワード：水素化物，中性子遮蔽材，核融合炉

1. 緒言

核融合炉用の中性子遮蔽材の開発において、Zr 水素化物および Ti 水素化物は優れた中性子遮蔽能を持ち、比較的 low density な材料であることから候補材料の一つとして注目されている。一方でその欠点として脆く、高温で水素放出が起きることが挙げられる。この欠点を補い特性を向上させるために、以前の研究^[1,2]では金属 W を複合化させたが、水素保持特性の大きな向上は達成されなかった。本研究では主に水素保持特性の向上を目的として、金属 Cr との複合化を試みた。

2. 実験

アーク溶解で作製した x%Cr-Zr (x = 5.0, 7.5, 10.0, 12.5, 15.0) および y%Cr-Ti (y = 5.0, 10.0) をジーベルツ法にて水素化し、水素化物試料を得た。各試料に対して SEM/EDS 測定および XRD 測定を行い、求める相状態であることを確認した後、TG-DTA 装置で水素放出温度を測定した。また、x = 5.0, 10.0, 15.0 の x%Cr-Zr 水素化物試料および y%Cr-Ti 水素化物試料については基礎物性として音速測定、ビッカース硬さ試験、熱伝導率の測定を行った。得られた物性値を、Cr を混合させていない Zr 水素化物のものと比較した。

3. 結果・考察

12.5%Cr-Zr 水素化物試料の SEM/EDS 観察結果を図 1 に示す。Zr-H 相の粒界に ZrCr₂ 相が析出している様子が観察された。また、x%Cr-Zr 水素化物試料の Ar 雰囲気中における TG-DTA 測定の結果を図 2 に示す。Cr の添加により水素放出温度が 100°C 近く上昇する結果が得られた。

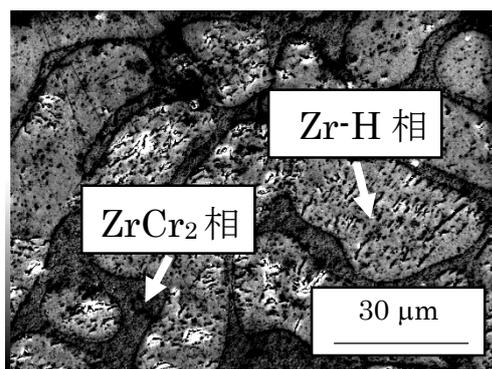


図 1 12.5%Cr-Zr 水素化物試料の SEM 画像

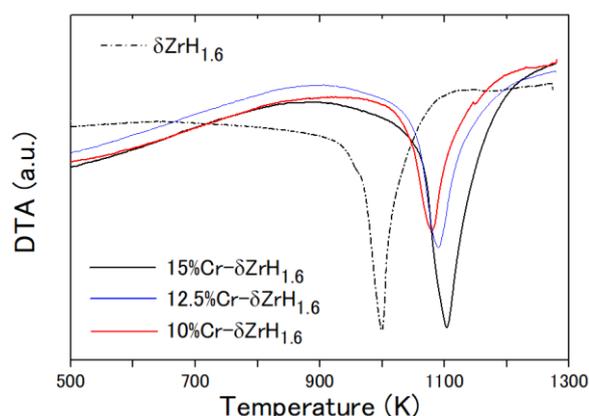


図 2 x%Cr-Zr 水素化物試料 (x = 10.0, 12.5, 15.0) の DTA 測定結果

参考文献

- [1] 日本原子力学会 2018 秋の大会 2N11, 牟田浩明, 菅付真史, 大石佑治, 黒崎健, 鈴木賢紀, 田中照也
 [2] 日本原子力学会 2018 秋の大会 2N12, 菅付真史, 田中照也, 大石佑治, 黒崎健, 牟田浩明

*Masashi Sugatsuke¹, Teruya Tanaka², Yuji Ohishi¹, Ken Kurosaki³, Hiroaki Muta¹

¹Osaka Univ., ²NIFS, ³Kyoto Univ.