

水素化物－金属複合体からなる中性子遮蔽材の検討

Study on hydride-metal composite as a neutron shielding material

*牟田 浩明¹, 田中 照也², 鈴木 賢紀¹, 大石 佑治¹, 黒崎 健¹, 山中 伸介¹

¹大阪大学, ²核融合科学研究所

高い水素密度をもち中性子遮蔽材として検討されている Ti もしくは Zr の水素化物について、W などの金属を複合させることで、その熱伝導性、機械的特性などの改善を試みた。

キーワード: 水素化物、中性子遮蔽材、複合材料

1. 緒言

核融合炉や加速器における中性子工学分野において、コンパクトかつ安定性の高い中性子・ガンマ線遮蔽材が望まれている。中性子遮蔽材として高い水素密度をもち、かつ比較的軽量な水素化物がその候補となっているが、より高い水素保持能や強度の向上が望まれる。本研究では合金の水素化による相分離を利用して、水素保持能、熱伝導率、機械的強度を高め、また新たにガンマ線遮蔽能を付与した水素化物-金属の微細複合体からなる遮蔽材を形成できるのではないかと考えた。本発表では試験的に Ti-W 合金および Zr-W 合金の水素化を行ったので、その結果を報告する。

2. 実験方法

Ti-W および Zr-W インゴットをアーク溶解装置にて溶解・混合した。作製したインゴットを高真空ジューベルツ装置にて活性化処理後、800°C-900°Cで水素化した。導入水素量は水素化物相が δ 相となるよう、 $H/M = 1.6$ ($M=Ti, Zr$)程度に調節した。得られた試料について XRD 測定および SEM/EDS 観察により相状態を評価し、昇温脱離法による水素放出温度の測定および熱伝導率等の物性評価を行った。

3. 結果

図1・2に作製した $Zr_{0.9}W_{0.1}$ 合金およびその水素化物の SEM 観察像を示す。黒色部が Zr/Zr 水素化物相であり、白色部が ZrW_2 相を示している。水素化物試料では粒の成長が見られるものの、合金形成時と同様の組織をとり、Zr 水素化物粒を取り囲むように ZrW_2 相が分布している。この ZrW_2 相のためか、水素放出後の試料にクラックなどは観察されなかった。物性および Ti-W の結果については当日報告する。

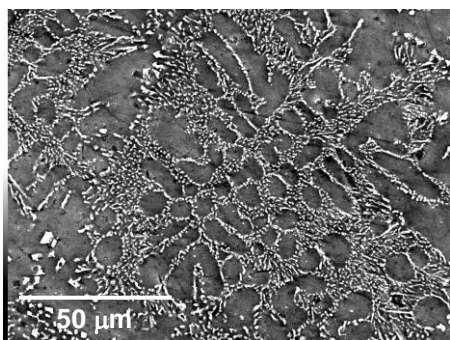


図1 $Zr_{0.9}Nd_{0.1}$ の SEM 観察像

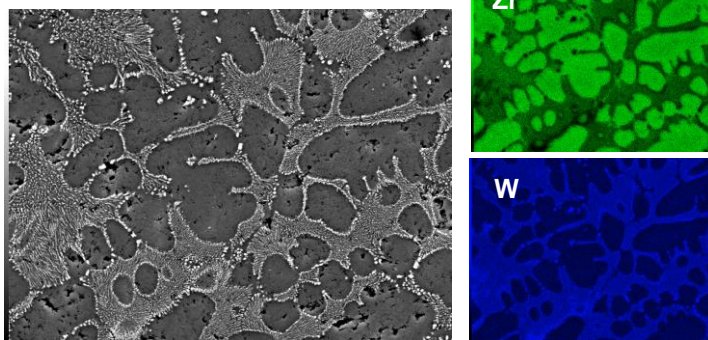


図2 $Zr_{0.9}Nd_{0.1}$ 水素化物の SEM 観察像と元素分布

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP17H03510 の助成を受けたものです。

*Hiroaki Muta¹, Teruya Tanaka², Masanori Suzuki¹, Yuji Ohishi¹, Ken Kurosaki¹, Shinsuke Yamanaka¹

¹Osaka University, ²NIFS