



Title	熱利用水素吸蔵合金の開発に関する研究
Author(s)	米津, 育郎
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/37698
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	よね	づ	いく	お
	米	津	育	郎
博士の専攻分野 の 名 称	博	士	(工	学)
学 位 記 番 号	第	9 9 0 6	号	
学位授与年月日	平 成	3 年	9 月	26 日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当			
学 位 論 文 名	熱利用水素吸蔵合金の開発に関する研究			
論文審査委員	(主査)			
	教 授	足立 吟也	教 授	米山 宏
	(副査)			
	教 授	永井 利一	教 授	池田 功
		教 授	岡原 光男	
	教 授	新原 皓一	教 授	野村 正勝

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では、熱利用を中心とした応用用途に用いる水素吸蔵合金の特性改良、新材料開発を行い、水素吸蔵合金材料の実用化への可能性を検討した。

第1章では、総論として、水素吸蔵合金の開発の背景及び熱利用技術への応用が期待されている点を述べ、本研究の水素吸蔵合金の開発の位置づけを明らかにした。

第2章では、水素吸蔵合金の熱利用システムへの応用を目指して、ヒートポンプシステムとしての基礎検討、熱利用水素吸蔵合金に要求される特性の抽出を行った。その結果、蓄熱システム、熱輸送システムが可能であることを実験的に示した。

第3章では、50～250℃の温度に対応する平衡特性をもつ材料を作製することを目的として、既知材料であるCaNi₅合金、LaNi₅合金、ZnMn₂合金をベースに組成多元化した新材料の作製、特性検討を行った。その結果、50～100℃ではCa-La-Ni-M合金、100～200℃ではZr-Mn-Co-Al合金、200～250℃ではZr-Mn-Co-V合金が、各々の温度範囲に対応し、しかも平衡特性に優れた材料であることを明らかにした。

第4章では、水素吸蔵合金の反応熱量を直接的に測定することを目的として、水素高圧下での示差走査熱量測定(DSC)を行った。その結果、水素雰囲気でのDSC測定による熱量測定が安定してできること、van't Hoffプロットから算出された値と比較検討することにより、DSC測定による測定値に妥当性があることを示した。

第5章では、水素吸蔵合金の長寿命化を目的として、急凝固法による微粉化の抑制の試み、アルカリ土類金属などの添加による固結化防止、長寿命化の検討を行った。その結果、急凝固法では、水素吸放出に伴う微粉化が若干抑制されることを明らかにした。さらに、サイクル寿命に及ぼす合金

粒子の固結の影響を明らかにし、アルカリ土類金属などの添加により合金の固結化が抑制されることを明らかにした。

論文審査の結果の要旨

水素吸蔵合金は水素を吸収する際に放熱し、逆に水素を放出する際に吸熱するため、その反応熱を使用して、ヒートポンプ等への応用が期待されている。

本論文は、熱利用を中心とした用途への水素吸蔵合金の特性改良、新材料開発を行ない、水素吸蔵合金材料の実用化への可能性を検討した結果をまとめたもので、その主な成果は次のとおりである。

- (1) 水素吸蔵合金の熱利用システムへの応用を目指して、ヒートポンプシステムとしての基礎検討を行い、蓄熱システム、熱輸送システムが可能であることを実験的に示している。
- (2) 既知材料である CaNi_5 合金、 LaNi_5 合金、 ZnMn_2 合金をベースに組成多元化した新材料の作製、特性検討を行い、 $50\sim 250^\circ\text{C}$ の温度範囲に対応し、しかも平衡特性に優れた材料を明かにしている。
- (3) 反応熱量を直接的に測定することを目的として、水素高圧下での示差走査熱量測定 (DSC) を行い、DSC 測定による測定値に妥当性があることを示している。
- (4) 長寿命化を主眼とした水素吸蔵合金の材料化に関する検討を行い、急凝固法により水素吸放出に伴う微粉化が抑制されること、アルカリ土類金属などの添加により合金の固結化が抑制されることを明らかにしている。

以上の結果は、熱利用に適した新しい水素吸蔵合金の組成、特性を明らかにするとともに、新しい調整法の効果及び熱発生の機構を解明し、材料としての応用に関する数多くの知見を明らかにしたもので、無機工業化学、電気化学、材料化学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値があるものと認める。