

研究タイトル：

水素分離・精製用水素透過合金の設計開発



氏名：	南部智憲 / NAMBU Tomonori	E-mail：	nambu@mse.suzuka-ct.ac.jp
職名：	准教授	学位：	博士(工学)
所属学会・協会：	金属学会		
キーワード：	合金設計, 水素機能材料, 水素透過膜		
技術相談 提供可能技術：	<ul style="list-style-type: none"> ・金属材料の設計 ・合金試料の少量試作溶解 ・金属-水素系の物性評価 ・水素透過試験装置の設計・開発ならびに水素透過試験 		

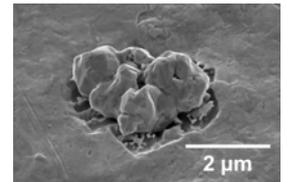
研究内容： 高純度水素を製造するための金属系水素透過合金膜の設計指針を提案

1. 研究シーズの概要

水素は燃料電池自動車の燃料をはじめ、将来のエネルギーキャリアからの転換エネルギー源として注目されている。水素を効率良く製造するためには、水素を含む混合ガスから水素のみを分離・精製する技術の確立が必要不可欠である。様々な水素分離膜が提案されている中で、金属膜は水素の絶対分離が可能な唯一の分離膜であり、多様な混合ガスからの水素分離に対応できる高機能な金属膜の開発が期待されている。

(1) 耐久性に優れる Pd 系水素透過合金

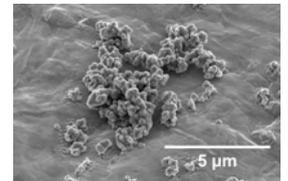
Pd-Ag 系、Pd-Cu 系に代表される Pd 系合金膜は、水素透過膜としてすでに実用されている。しかしながら、鉄粒子が膜表面に付着すると粒子周囲に孔があき、ガスリークを生じることが問題となっている。そこで合金組成を検討し、鉄粒子が付着しても孔があかない Pd 系水素透過合金の設計に成功した。この新規 Pd 系合金膜を用いることにより、水素製造用メンブレンリアクターの長期耐久性が飛躍的に向上すると期待されている。現在、実用化、量産化に向けて、設計合金の薄膜製造技術の確立に取り組んでいる。



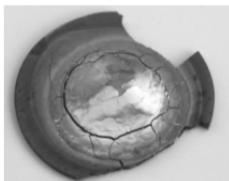
従来 Pd-Ag 系合金

(2) Pd 代替となる V 系、Nb 系水素透過合金

Pd よりも安価で、かつ高性能な水素透過合金膜の開発を目的として、周期表5族金属 (V、Nb) 系水素透過合金の設計に着手している。V や Nb 膜は Pd よりも高い水素透過能を発揮するものの、水素によって脆化するために、分離膜としては機能しないことが問題となっている。そこで、V や Nb が水素脆化する条件を解明することによってこの問題を解決し、世界最高レベルの水素透過速度を発揮する5族金属系水素透過合金の設計に成功した。



新規 Pd-Ag 系合金



従来 Nb 膜



新規 Nb-W-Mo 系合金膜

2. 研究シーズの優位性

国内で唯一、5族金属系固溶体型水素透過合金膜の設計・開発に取り組んでおり、実用化に向けた実証段階の研究を進めている。水素透過反応の温度、圧力条件から合金組成を決定する設計指針を確立しており、合理的に最適な合金組成を提供できる。また、水素透過試験に関するノウハウ、実験装置の設計技術、試験結果の解析における学術的知見を提供することができる。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
レーザー顕微鏡・OLS4000(オリンパス)	ピッカース硬さ試験機・HM-200 システム D(ミツトヨ)
残留ガス分析装置・MICROPOLE System(島津製作所)	万能試験機・AG-50kNXplus(島津製作所)
真空・ガスフロー熱処理炉・HTS-300-50(ヒートテック)	熱分析装置・Thermo plus EVO II ステーション(リガク)
トリアーク溶解炉・NAF-361-103(日本特殊機械)	X線回折装置・SmartLab(リガク)
水素透過試験装置(自作)	集束イオンビーム加工観察装置・NB5000(日立ハイテクノロジーズ)