

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		Vibrating wire 法を用いた金属の極低温下における水素吸蔵の検証			
研究テーマ (欧文) AZ		Hydrogen absorption in metal studied by vibrating wire method			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)イナガキ	名)ユウジ	研究期間 B	2014 ~ 2015 年
	漢字 CB	稲垣	祐次	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Inagaki	Yuji	研究機関名	九州大学工学研究院
研究代表者 CD 所属機関・職名		九州大学工学研究院・助教			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>水素は最も軽い元素であり、その量子性に興味を持たれる。それが顕著となる低温領域では、量子トンネリングによる物質内への水素吸蔵、物質内での水素拡散過程が期待されるが、特に吸蔵過程に関する実験的研究例は極めて少ない。</p> <p>そこで我々はリアルタイムで水素吸蔵過程がモニターでき、且つ、温度依存性を容易に測定可能な実験手法として Vibrating wire 法に着目した。両端を固定した金属ワイヤに磁場中で交流電流を流すとローレンツ力によりワイヤは振動するが、その共鳴周波数はワイヤのヤング率、密度に依存する。従って、水素吸蔵に伴うワイヤの物性変化が共鳴周波数の変化に反映されると考えられ、代表的な水素吸蔵金属であるパラジウムのワイヤを用いて、まずは室温で検証を行った。予想通り水素吸蔵に伴ってワイヤの共鳴周波数は大きく変化し、水素吸蔵・放出に対して可逆的にレスポンスすることなど、本手法が極めて有効であることが確認された。更に低温 200K でも水素吸蔵に伴う周波数変化が観測され、室温における結果との比較から、水素吸蔵過程におけるエネルギー障壁を約 0.39eV と見積もった。以上の結果を学術雑誌に公表し、引き続き現在もニオブやバナジウム等の他の金属に関して、室温以上の高温領域、あるいは 200K 以下の低温領域で本手法を用いた測定を実施、または計画しており、これらの結果についても近い将来、公表を予定している。</p>					
キーワード FA	水素吸蔵	トンネリング	パラジウム		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA									
研究機関番号 AC					シート番号									

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Real-time detection of hydrogen absorption and desorption in metallic palladium using vibrating wire method							
	著者名 ^{GA}	Yuji Inagaki, et al.	雑誌名 ^{GC}	Applied Physics Express					
	ページ ^{GF}	095502~095505	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	8
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要 EZ

A vibrating wire (VW) method was applied to investigate the hydrogen absorption and desorption properties of palladium. At room temperature, a considerable shift in resonance frequency was successfully observed in VW spectra under H₂ gas exposure. The shift is reversible in the initial stage of the exposure and is attributed to changes in the density and Young's modulus of the VW sensor. Irreversibility of the shift because of embrittlement is detected after a sufficient exposure time. H absorption is slowed down enormously at T = 200K owing to suppression of the thermal activation process.