

パラジウムへの水素吸着脱離反応の赤外分光法観察

Infrared spectroscopic observation of the hydrogen adsorption and desorption to Pd

東北大学電気通信研究所ナノ・スピン実験施設¹, 仙台高専²○中山 貴裕¹, 今井 裕司², 木村 康男¹, 庭野 道夫¹,Laboratory Nanoelectronics and Spintronics, RIEC, Tohoku Univ.¹, Sendai NCT.²,○Takahiro Nakayama¹, Yuji Imai², Yasuo Kimura,¹ Michio Niwano¹

E-mail: ykimura@riec.tohoku.ac.jp

【はじめに】

Pd は水素を吸蔵することが知られており、この性質を応用した水素吸蔵合金や水素センサ¹⁾の開発に関する研究が盛んに行われている。これらの応用においては、吸蔵能力や水素検知感度の向上のために、Pd の水素吸着・脱離反応機構の解明が重要である。そこで、本研究では多重内部反射赤外分光法(MIR-IRAS)を用いて室温での Pd 表面における水素吸着・脱離反応の“その場”観察を行った。

【実験方法】

MIR-IRAS計測用Siプリズム上にPd金属薄膜をDCマグネトロンスパッタを用いて堆積し、室温にてこのプリズム表面をAr希釈の水素ガス、窒素ガス、酸素ガスに暴露し、その時のPd表面の水素吸着・脱離反応をMIR-IRASを用いて“その場”観察を行った。

【実験結果】

Fig.1 に Pd 金属薄膜を、(a) Ar ガス、(b) Ar 希釈の H₂ ガス、(c) Ar 希釈の N₂ ガス、(d) Ar 希釈の O₂ ガス、(e) Ar 希釈の H₂ ガス、(f) Ar 希釈の N₂ ガスの順に暴露したときの MIR-IRAS スペクトルの変化を示す。試料を水素に暴露すると 1728 および 1437 cm⁻¹ に吸収ピークが現れることがわかる。これは水素が Pd へ吸着したことを示している。次に、窒素に暴露すると 1830 cm⁻¹ に新たな吸収ピークが現れ、水素吸着した Pd 表面に窒素が吸着したことがわかる。その後、酸素に暴露すると水素由来の吸収ピークの強度が減少した。一方、水素吸着した Pd 表面を窒素に暴露せずに、酸素のみに暴露した場合には、水素由来のピークが殆ど減少しなかった。このことから Pd の水素脱離においては窒素と酸素の双方が重要な役割を果たしていると考えられる。

【参考文献】

1) Y. Imai, Y. Kimura, M. Niwano: Appl. Phys. Lett., 101 (2012) 181907

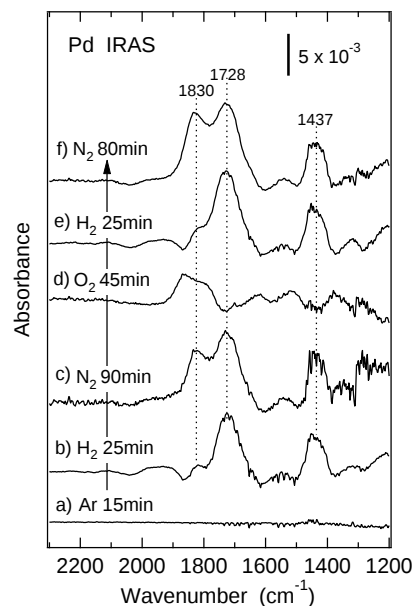


Fig.1 IR absorption spectra of a Pd thin film exposed to H₂, N₂ and O₂