

めっき膜中の水素の挙動解析

工学研究科 化学工学専攻

◎M1 たじま こたろう 多嶋虎太郎、D2 はしもとともや 橋本倫也、M2 はやし かずま 林 和磨、
准教授 ふくむろなおき 福室直樹、教授 や え しんじ 八重真治

キーワード

水素脆化, 内部応力, 水素誘起超多量空孔, 昇温脱離スペクトル, 電気化学的水素透過法, X線回折, 透過電子顕微鏡



研究概要

めっき膜の析出過程で生成した水素のほとんどは水素ガスとして放出されるが、一部は水素原子としてめっき膜中に共析し、基板に侵入する。めっき膜および素地金属中で水素原子は、格子間、原子空孔、結晶粒界、および析出物周辺などにトラップされ、また、ボイド中に分子状水素として存在する（図 1）。これらはめっき膜のひび割れや剥離、物性の経時変化、および素地金属の水素脆化などの様々な問題を引き起す原因となる。本研究グループでは、昇温脱離スペクトルによってめっき膜中に共析した水素の存在状態を解析している。図 2 に示す無電解銅めっき膜の水素熱脱離スペクトルには、390 K に格子間水素の脱離ピーク、500~600 K に空孔 - 水素クラスターの分解、および 900 K 以上にボイド中にトラップされた分子状水素の脱離が見られ、格子間水素による格子膨張が圧縮応力の原因であることを明らかにした。この他にも、電気化学的水素透過法によるめっき中の水素透過量の測定、グロー放電発光分光分析による膜および基板中の水素の深さ方向分析、X線回折と透過電子顕微鏡による膜の微細構造解析を行って、水素の挙動とそれが膜の構造と物性に与える影響を解析し、めっき技術における水素の問題を解決することを目指しています。

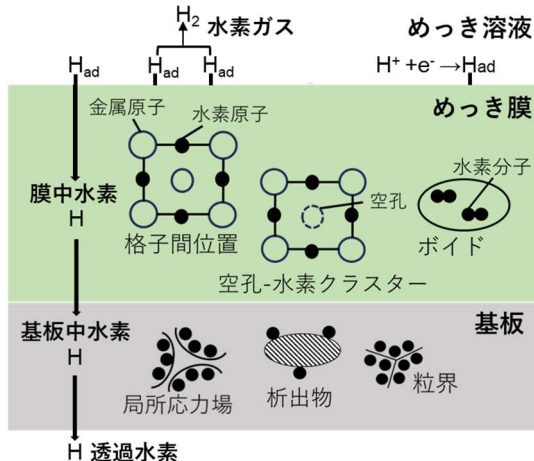


図 1 めっき膜中への水素の侵入とめっき膜および基板中の水素の存在状態

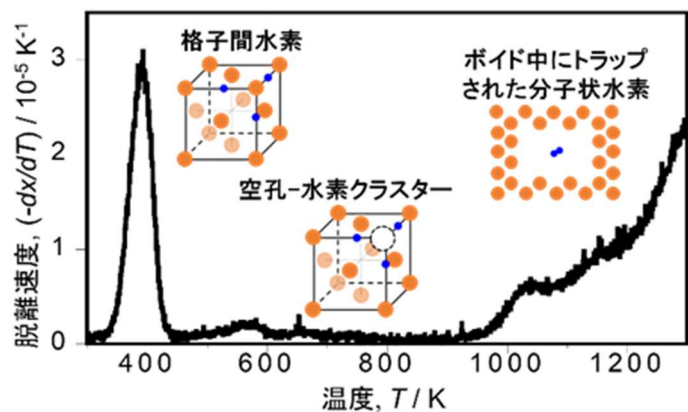


図 2 無電解銅めっき膜の水素熱脱離スペクトル

アピールポイント

めっき膜中の水素の挙動について様々な分析法を用いて解析しています。これまでに多くの企業と共同研究を行っており、分析依頼と技術相談を受けています。