

# 金属の水素分析と微細構造解析

～水素利用社会の実現に向けて金属中の水素の挙動を探る～

大学院工学研究科 化学工学専攻

准教授 ○<sup>ふくむろなつき</sup>福室直樹 教授 <sup>やえしんじ</sup>八重真治

## キーワード

めっき, 水素誘起超多量空孔, 昇温脱離スペクトル, 透過電子顕微鏡, 室温粒成長, 水素脆化, 応力腐食割れ

## 研究概要

金属中に水素の固溶とともに生成する高濃度の原子空孔(水素誘起超多量空孔)は、金属材料の構造と物性に様々な影響を及ぼす。特にめっきプロセスでは金属原子の析出と同時に水素発生が起こるため、過剰の水素原子が金属膜中に共析して顕著な水素誘起現象が観察される。

我々は、これまでに10種類の金属(Fe, Co, Ni, Cu, Ag, Au, Pt, Pd, Rh, Cr)とそれらの合金のめっき膜について膜中水素の存在状態と構造への影響を調べ、室温粒成長、界面相互拡散、ナノボイドの生成および格子収縮等の現象が水素誘起超多量空孔によって引き起こされることを報告している。本研究では、昇温脱離スペクトル(TDS)による金属中の水素の存在状態分析と透過電子顕微鏡(TEM)による微細構造解析を行い、水素と空孔の相互作用によってもたらされる様々な現象の機構を解明し、めっき膜のひび割れやふくれ、鉄鋼材料の水素脆化と応力腐食割れ等の問題を解決することを目的としている。

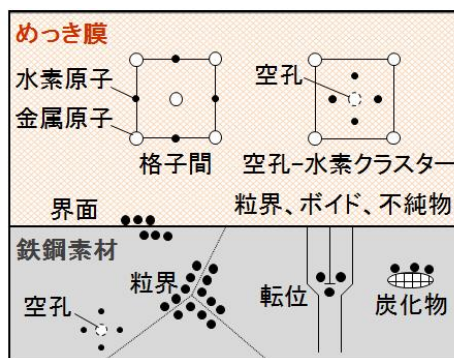


図1 めっき膜と鉄鋼素材中の水素のトラップサイト

## アピールポイント

- TDSにより金属中の微量水素を定量して存在状態を解析することができる。
- TEM観察から微細構造への水素の影響を解析することができる。
- めっき膜および金属材料中の水素に関する技術相談と依頼分析に応じます。

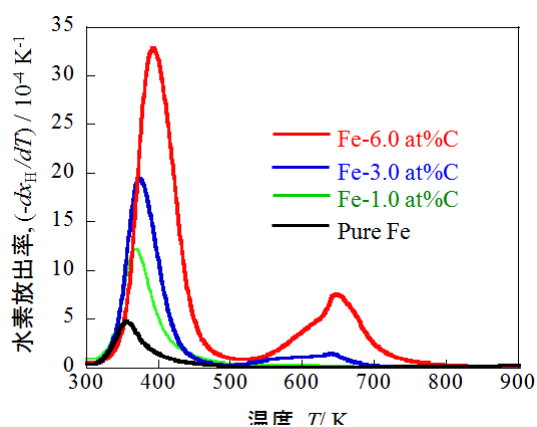


図2 Fe-C合金電析膜の水素熱脱離スペクトル  
N. Fukumuro, et al., *J. Alloys Compd.*, **645**, S404

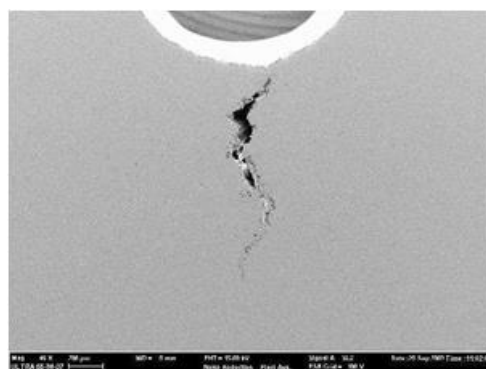


図3 応力腐食割れを起こしたステンレス配管  
K. Arioka, et al., *Corrosion*, **69**, 487 (2013).