

## 鉄 - タングステン合金めっき皮膜の作製

耐摩耗性の高いめっき皮膜として、タングステンなどの硬質材をめっき皮膜に共析させる合金めっきが検討されています。しかし、タングステンは単独では水溶液中から析出しないため、鉄族金属（鉄、コバルト、ニッケル）と誘起共析させる必要があります。

タングステンを誘起共析させる金属としてニッケルを用いたニッケル - タングステン合金めっき皮膜は、耐摩耗性に優れた特性を持っています。しかし、ニッケルは、金属アレルギーの問題やニッケル塩が環境汚染物質排出移動登録（PRTR）の対象物質になるなど使用環境が限定されつつあります。

そこで、鉄族金属の中から身近な金属で構造材にも用いられている鉄を取り上げ、鉄 - タングステン合金めっき皮膜を作製しました。

浴組成は、ニッケル - タングステン合金めっきで用いた浴組成を参考にして、ニッケル塩を鉄塩に変更しました。しかし、この浴組成ではめっき中にめっき液の色が変化し易く、電流効率もばらつきました。その原因としてめっき浴中の  $Fe^{2+}$  が  $Fe^{3+}$  へ酸化したためと考えられます。そこで、めっき浴に還元作用のあるアスコルビン酸ナトリウムを添加し、酸化防止を図りました。

表に示す浴組成で、めっき皮膜を作製し、エネルギー分散型 X 線マイクロアナライザ（EDX）により鉄とタングステンについて皮膜組成を求めました。また、めっき前後の試験片の質量変化からめっきの析出量を求め、これと皮膜組成の分析結果より電流効率を求めました。めっき浴組成とタングステン含有量及び電流効率の関係を図 1 に示します。

その結果、浴組成中のタングステン酸塩の割合が高くなると皮膜中のタングステン含有量は増加し、電流効率は低下する傾向を示しました。

また、めっき皮膜の硬さを測定しました。その結果を図 2 に示します。硬さは約 400 ~ 500HV が得られ、タングステン含有量の増加とともに硬くなる傾向を示しました。

この程度の硬さでは、耐摩耗性皮膜として用いられている硬質クロムめっき（硬さはおよそ

500 ~ 1100HV）と比較して不十分であることから、鉄 - タングステン合金めっき皮膜はクロムやニッケルの使用が制限される部分での利用に限定されます。

表 浴組成及びめっき条件

浴組成	硫酸アンモニウム鉄( )	0.3mol/L
	+	
	タングステン酸ナトリウム	
めっき条件	クエン酸 3 アンモニウム	0.3mol/L
	アスコルビン酸ナトリウム	0.1mol/L
	pH	6
	浴温度	40
	電流密度	5 A/d m <sup>2</sup>

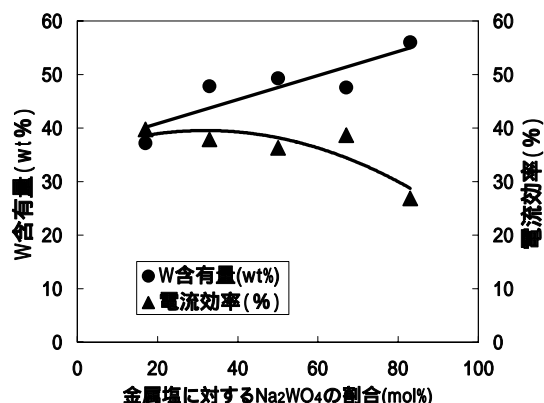


図 1 めっき浴組成とタングステン含有量及び電流効率の関係

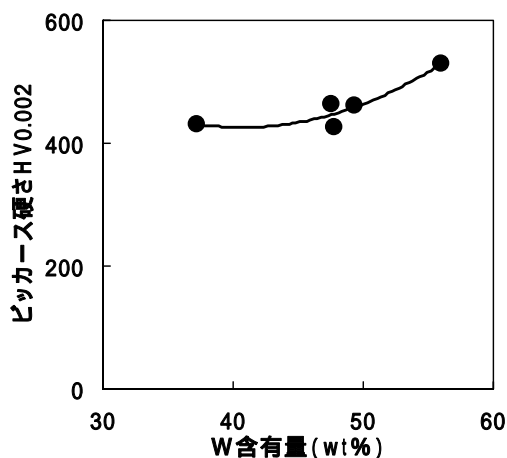


図 2 めっき皮膜のタングステン含有量と硬さの関係



工業技術部 加工技術室 松田喜樹 (yoshiki\_matsuda@pref.aichi.lg.jp)

研究テーマ：環境調和型めっき技術の研究

指導分野：表面加工（めっき）