

ニッケル-タングステン合金めっき

超硬合金の一成分として知られているタングステンは、単独では水溶液中から容易に析出しません。しかしながら、鉄、ニッケル、コバルトの鉄族金属とは誘起共析する特性を有しています。このため、めっきとして析出させる場合は鉄族金属との合金めっきという形となります。

そこで、鉄族金属のうち、ニッケルを用いてニッケル-タングステン合金めっきの形成を行い、その硬質耐磨耗性を評価しました。

表に示す浴組成を基本としてめっき浴を建浴し、めっき皮膜を作製しました。陽極には白金箔を貼ったチタン板を用いました。ニッケルイオンとタングステン酸イオンはそれぞれクエン酸と1:1で錯体を形成することから、硫酸ニッケルとタングステン酸ナトリウムの添加量は合計で錯化剤と同じ0.3 mol/L としました。金属塩に対するタングステン酸ナトリウムの割合を変え、皮膜を作製しました。

図1に作製しためっき皮膜の皮膜組成と電流効率の結果を示します。皮膜の組成は、エネルギー分散型X線マイクロアナライザによりニッケルとタングステンについて分析しました。また、電流効率はめっき前後の試験片質量よりめっきの析出量を求め、これと皮膜組成の分析結果より計算しました。浴組成で金属塩に対するタングステン酸ナトリウムの割合を増加させることにより皮膜中のタングステンの割合は増加し、最大約50wt%まで増加しました。しかしながら電流効率は約30%と低い値を示しました。電流効率はタングステンの増加とともに低下することとなりました。

皮膜の表面からビッカース硬さを測定しました。硬さは皮膜中のタングステン含有量が30wt%までは約600HV0.005とあまり変わりませんが、42wt%では硬さが約700HV0.005に、50wt%で約800HV0.005まで上昇し、硬質の皮膜の形成が可能となりました。

耐磨耗性は往復運動平面磨耗試験を行って評価しました。その結果を**図2**に示します。硬さと耐磨耗性は比例しませんでした。タングステン含有量が42wt%の皮膜では1往復あたりの磨耗減量が最も少ない14 μ gとなり、高い耐磨耗性を示しました。

表 めっき浴組成・めっき条件

金属塩	
硫酸ニッケル	0.3mol/L
タングステン酸ナトリウム	
錯化剤	
クエン酸3アンモニウム	0.3mol/L
pH	7
浴温度	40℃
電流密度	5 A/dm ²

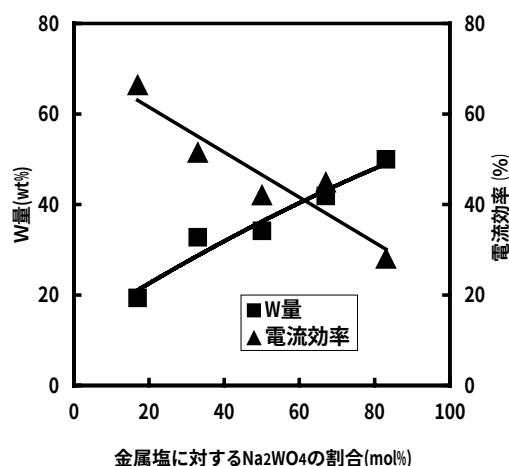


図1 浴組成と皮膜組成・電流効率

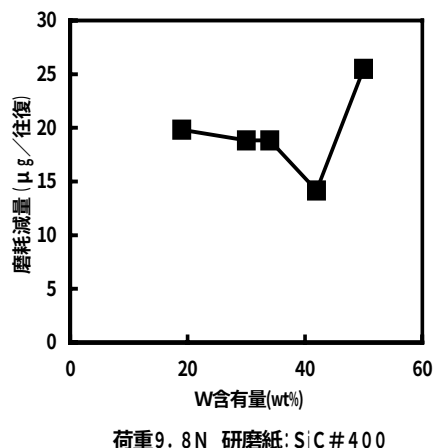


図2 往復運動平面磨耗試験



加工技術室 松田喜樹(matsuda.yoshiki@aichi-inst.jp)

研究テーマ：表面技術における環境負荷物質低減に関する研究

指導分野：表面加工（めっき）