

ニッケル - タングステン合金めっきの熱処理による影響

タングステンめっきは、単独では水溶液中から析出しません。鉄族金属（鉄、コバルト、ニッケル）が共存すると誘起共析します。めっき条件や皮膜組成によっては比較的硬質なめっき皮膜を作ることが可能です。

鉄族金属の中からニッケルを選びニッケル - タングステン合金めっき皮膜を作製しました。この皮膜は、タングステンの割合が多くなると、非晶質となります。一方、無電解ニッケル - リンめっきは一般に非晶質ですが、熱処理を行うと結晶化及びニッケル - リン化合物の析出により硬くなることが知られています。そこで、ニッケル - タングステン合金めっき皮膜について、熱処理が硬さに及ぼす影響を検討しました。

めっき浴組成のうち、硫酸ニッケルとタングステン酸ナトリウムの割合を変えると皮膜の組成が変わります。その中で、表のように硫酸ニッケル：タングステン酸ナトリウム = 1：2 の場合に、めっき皮膜中のタングステンの含有量は42wt%となり、硬さは690HV_{0.005}となりました。このめっき皮膜を用い、それぞれ200、400、600、800 で1時間熱処理を行いました。

X線回折により皮膜の構造を調べたところ、**図1**に示すように、タングステンはニッケルに固溶していると考えられるため、回折ピークは見られません。ニッケルは熱処理前は回折幅が広がり非晶質構造をとっていますが、熱処理温度が高くなるにしたがって回折ピークが鋭くなり、結晶化が進行することがわかりました。しかし、温度が600 を超えると、ニッケルのピークが低くなるとともに、未知のピークが多数出現し、酸化物、化合物などを含む新たな未知の相が生成されることもわかりました。ニッケル - タングステン化合物の生成の可能性もありますが、結晶構造が不明のため確認できませんでした。

めっき皮膜の硬さをビッカース硬度計により測定すると、**図2**に示すように400 までは硬さが上昇しましたが、600 を超えると

下がりはじめ、800 では熱処理前よりかえって低下し、新たに出現した相が大きく影響を及ぼしていると思われます。

このように、ニッケル - タングステン合金めっきは、熱処理するとニッケルの結晶化が起こり、硬さが増し耐磨耗性が向上しますが、600 を超えて高温加熱すると新たな相を形成し、硬さや耐磨耗性が低下することから、適正な温度管理をすることが重要です。

表 めっき浴組成・めっき条件

硫酸ニッケル	0.1mol/L
タングステン酸ナトリウム	0.2mol/L
クエン酸3アンモニウム	0.3mol/L
pH	7
浴温度	40
電流密度	5A/dm ²

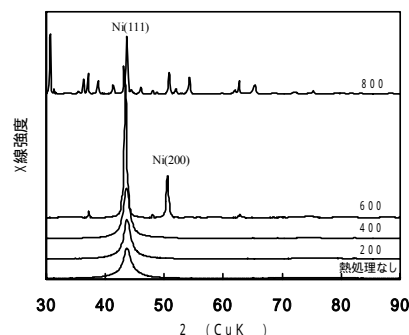


図1 熱処理によるめっき皮膜のX線回折像の変化

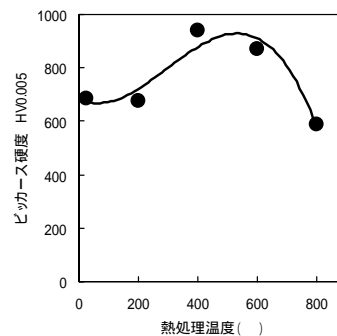


図2 熱処理温度が硬さに及ぼす影響

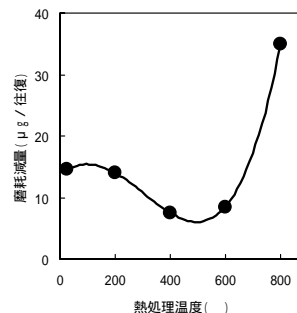


図3 熱処理温度が耐磨耗性に及ぼす影響



工業技術部 加工技術室 松田喜樹(matsuda.yoshiki@mb.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）