

金コバルトめっき皮膜の硬さ測定方法の検討

材料科 田中宏樹 田光伸也

The hardness evaluation of Au-Co alloy plating.

Hiroki TANAKA and Shinya TAKO

Keywords : Plating, hardness.

キーワード：めっき、硬さ。

1 はじめに

マイクロビッカース硬さ試験（JIS Z 2244）において、測定には圧子の押し込み深さの10倍以上のめっき皮膜の厚さが必要であると規定されている。しかし、実製品では、数 μm 程度のめっき皮膜も多く、JISによる規定以下の薄いめっき皮膜でも硬さが評価出来ることが望まれている。そこで本研究では、種々の膜厚における金コバルトめっき皮膜の硬さ測定方法を検討した。

2 方法

2.1 試験片の作製

ハルセル試験用磨真鍮板（株山本鍍金試験器製）に金コバルトめっきを施し、試験片を作製した。めっき条件および膜厚を表1に示す。No. 7、No. 8は表面の凹凸が激しく圧痕形状が不安定であったため、ダイヤモンド研磨剤で鏡面研磨を行った。

2.2 硬さ試験

微小硬度試験機（FM-ARS9008:株フューチャアテック製）を用い、皮膜表面からビッカース硬さを測定した。

基材およびNo. 6について、試験力9.807mN、29.42mN、49.03mN、98.07mN、245.2mNで硬さを測定した。他の試験片については、29.42mNで測定した。各測定条件および試験片における測定回数は5回とした。

3 結果および考察

膜厚が11.3 μm であるNo.6における試験力に対する硬さおよび膜厚と圧子の押し込み深さの比（押し込み深さ比）の関係を図1に示す。ビッカース硬さは、9.807mNのとき最も低く、29.42mNで最高値を示したのち、試験力の増加とともに低下する傾向を示した。また、押し込み深さ比は、試験力の増加とともに低下し、98.07mN以上で8倍以下となり、JISによる規定を下回った。膜厚が薄い試料の硬さ測定には押し込み深さの浅い、小さい試験力ほど有利と思われるが、試験力9.807mNにおける測定値は、他の試験力とのずれが大きく、測定装置による誤差が大きいと考えられるため、安定して硬さを評価できる試験力として29.42mNを選択した。

次に、試験力29.42mNにおける膜厚と硬さの関係を

表1 めっき時間、めっき後処理および膜厚測定値

試料 No.	めっき時間	めっき後処理	膜厚測定方法※	膜厚測定値 (μm)
1	30 秒	なし	蛍光 X 線式試験方法	0.1
2	120 秒	なし	蛍光 X 線式試験方法	0.5
3	240 秒	なし	蛍光 X 線式試験方法	1.1
4	480 秒	なし	蛍光 X 線式試験方法	2.2
5	1200 秒	なし	顕微鏡断面試験方法	5.5
6	2400 秒	なし	顕微鏡断面試験方法	11.3
7	3600 秒	表面を研磨	顕微鏡断面試験方法	(13.5)
8	4800 秒	表面を研磨	顕微鏡断面試験方法	(18.4)

※試験方法はJIS H 8501を参考にした。

図2に示す。ビッカース硬さは膜厚の増加とともに上昇し、膜厚 $5.5\mu\text{m}$ 以上では $180\sim 190\text{HV}$ 程度、押し込み深さ比7倍以上であり、比較的安定した値が得られた。膜厚が $5.5\mu\text{m}$ 未満では、押し込み深さ比が小さいことから、基材からの影響を大きく受け、硬さが低下したと考えられる。

以上より、試験力 9.807mN では、装置および測定者による測定誤差が大きい。押し込み深さ比が小さい場合、基材が影響すると思われる。

4 まとめ

金コバルトめっき皮膜について硬さ試験を行い、以下の知見を得た。

- ・ JISによる規定以下の膜厚であっても、押し込み深さ比がビッカース硬さで7倍以上あれば、安定した測定値を得ることが出来る。
- ・ 試験力 9.807mN では装置および測定者による測定誤差が大きい。

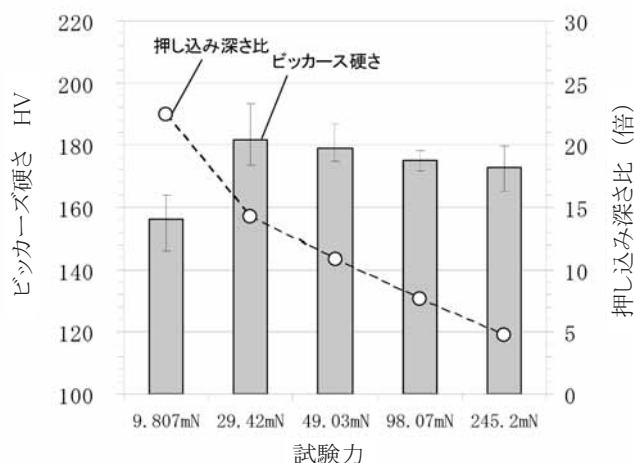


図1 試験荷重による硬さ試験

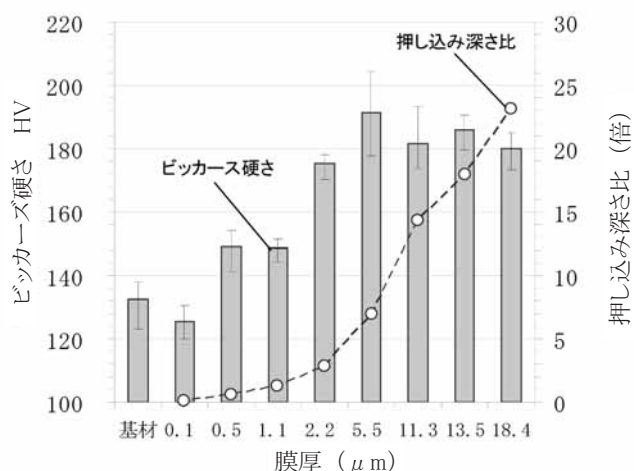


図2 膜厚による硬さ試験