

被膜の硬さ試験について

1. はじめに

材料の特性を評価する方法の一つに、硬さ試験があります。その中で、めっきなどの金属の皮膜の硬さ試験に用いられる試験方法として、ビッカース硬さ試験があります。ここでは、ビッカース硬さ試験について紹介します。

2. ビッカース硬さ試験

ビッカース硬さ試験は材料の表面から垂直に、対面角 136° の正四角錐のダイヤモンド圧子を当て、荷重をかけて押し込み、その荷重を除いた後にできる圧痕の対角線長さを測って硬さを評価する方法です。荷重が同じであれば、軟らかい材料は圧痕が大きくなり、硬い材料は圧痕が小さくなります。図1に示す圧痕の対角線長さ d_1 、 d_2 を測って平均を求め、圧痕を正方形と仮定して算出した表面積から、計算式(1)によって硬さを求めます。記号は HV(Hardness Vickers)です。圧痕の対角線長さを正しく読み取るため、材料の表面は平滑であることが必要です。

計算式 ビッカース硬さ(HV) = $0.1891F/d^2$ (1)

F : 荷重(N)

d : 対角線長さ d_1 と d_2 の平均値(mm)



図1 ビッカース硬さ試験の圧痕

3. 皮膜の硬さ試験

表面があまり平滑でない材料のビッカース硬さを測定するためには、材料の表面を研磨します。皮膜の場合は、研磨すると磨耗して膜がなくなってしまう場合があります。また、皮膜の

下にある材料の影響もあります。皮膜の下の材料の硬さが異なると、圧痕の大きさが変わる可能性があります。皮膜が厚くなれば、影響はなくなりますが、その厚さは、圧痕の対角線長さの1.5倍以上とされています。これらのことから、皮膜のビッカース硬さを測る場合は、断面から測ることが多くなっています。深さ方向は同じ材料となるため、厚さの影響を考慮しなくて済みます。

断面から硬さを測る場合、材料の境界面の影響を考慮する必要があります。圧痕の中心は、図2に示すように皮膜の縁から2.5d以上離すことが望ましいです。このため、圧痕が皮膜に収まらない場合は、荷重を下げて、圧痕を小さくします。概ね、荷重が9.8N以下で測定する硬さは、微小硬さと呼ばれ、皮膜の硬さを微小硬さで示すことが多いです。低荷重で圧痕を小さくし過ぎると圧痕が読み取れなくなるため、薄すぎる皮膜の硬さは測れなくなります。測定に必要な厚さは材料の硬さによって異なります。

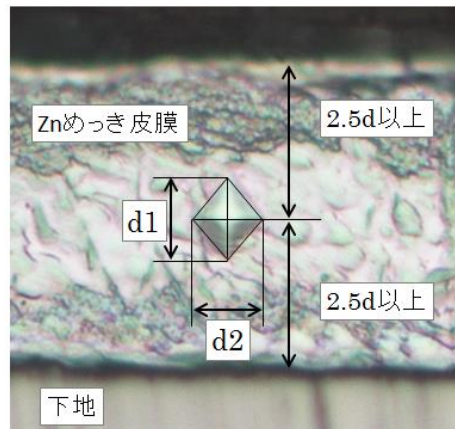


図2 皮膜の断面からビッカース硬さを測る場合の圧痕の位置

4. おわりに

産業技術センターでは、硬さ試験の他にも腐食試験や表面分析など皮膜に関する依頼試験や技術相談を受け付けておりますので、お気軽にお問合せ下さい。

参考文献

- 1) JIS Z2244 ビッカース硬さ試験



産業技術センター 金属材料室 松田喜樹 (0566-24-1841)

研究テーマ : 表面改質

担当分野 : 金属表面加工