

ダイナミック超微小硬度計 DUH-211S による 硬さ基準片のビッカース硬さ測定

Hardness testing for Vickers reference specimens
with Dynamic micro hardness tester DUH-211S

■ はじめに

Introduction

硬さは、その測定の簡便さから様々な工業材料の評価に使われています。その中でも「ビッカース硬さ」は金属材料において引張り強度との相関関係が知られており、特別な形状の試験片を作らなくても容易に測定できることから広く実用的に用いられています。

しかし測定においてはくぼみの大きさを顕微鏡で計測する必要があり、精度を確保するため十分なサイズのくぼみをつけると、約 50 μm 以下の薄い被測定対

象では、その下の母材の硬さの影響を受ける可能性があります。

「島津ダイナミック超微小硬度計 DUH-211」は、このような薄い膜状サンプルを試験できる硬度計で、ISO 規格に沿ったビッカース硬さへの換算の機能も持っています。今回はビッカース硬さ基準片を対象として試験を行い、本装置のビッカース硬さ換算精度について確認した結果を紹介いたします。

■ 試験装置および試料

Testing apparatus and specimens

本実験で使用した試験装置は、「島津ダイナミック超微小硬度計 DUH-211 形」(外観を Fig.1 に示す)で、試験対象としては Table 1 に掲げた公称硬さ値の異なる 3 種のマイクロビッカース硬さ基準片(HMV=100, 200, 400)を用いました。



Fig.1 ダイナミック超微小硬度計 DUH-211S 形 外観
Overview of SHIMADZU dynamic micro hardness tester DUH-211S

Table.1 使用した試験片
Test samples for Hardness testing.

1) 試料名	マイクロビッカース硬さ基準片		
2) 試料番号	HMV100	HMV200	HMV400

■ 試験条件

Test conditions

試験は、各試料(3 種の硬さ基準片)について、それぞれ Table 2 に示すように 4 水準の試験力(1mN, 10mN, 100mN, 1000mN)で負荷-除荷を行ないました。使用

した圧子は稜間角 115 度のダイヤモンド製バーコピッチ圧子です。

Table.2 試験条件
Test conditions

1) 試験機	島津ダイナミック超微小硬度計 DUH-211S			
2) 測定圧子	バーコピッチ圧子(稜間角 115 度: ダイヤモンド製)			
3) 試験の種類	負荷-除荷試験			
4) 試験力 (mN)	1000	100	10	1
5) 負荷速度(mN/sec)	70.067	6.6620	0.7316	0.075

■ 試験結果

Test results

硬さ測定における結果として、1000mN および 1mN 負荷時における負荷-除荷曲線を Fig.3 に示します。こ

れを見ると 1mN という非常に小さな試験力においても、良好な負荷/除荷過程であることが分かります。

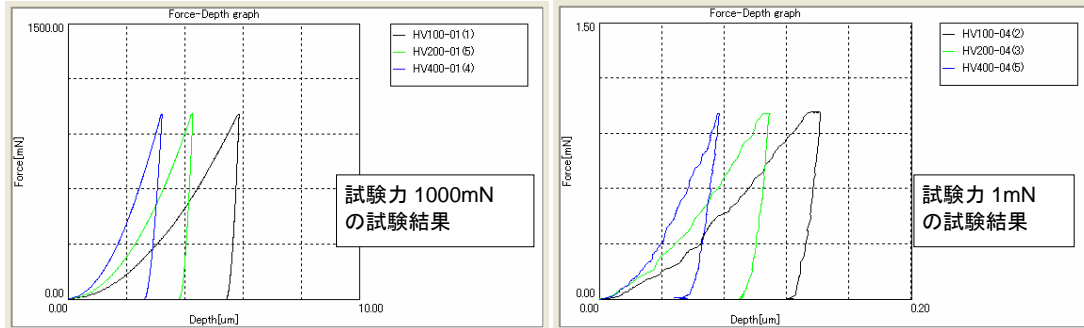


Fig.3 測定結果 (負荷-除荷曲線)
Test results. (Load / Unload curve)

これら一連の測定データから換算ビッカース硬さを算出した結果を Fig.4 に、また今回試料として用いた硬さ基準片のメーカーにより提供されている検査時の硬さ値(ビッカース硬さ)を、参考として Table 3 に掲げます。

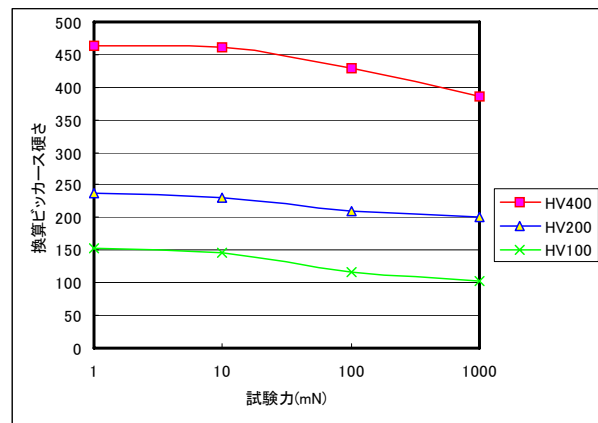


Fig.4 試験結果
Test results

試験力 (mN)	1000	100	10	1
HV400	385.439	428.5	462.189	462.583
HV200	200.618	210.905	231.115	238.505
HV100	102.879	116.005	146.47	153.094

Table.3 基準片に対する硬さ検査値
Hardness reference values of the sample specimens.

試験力(mN)	9801	980	98
HV400	397.7	405.8	405.0
HV200	206.8	206.7	206.0
HV100	104.0	108.0	105.5

これらの数値を比較して見ると、ビッカース硬さ基準片の検査で使用される試験力の範囲 (98mN 以上) では、ダイナミック超微小硬度計での(ビッカース硬さへの)換算の誤差は 10%程度となっています。それより小さな試験力では誤差が大きくなりますが、1mN という非常に小さな試験力でも 50%程度の誤差となっていることが分かります。

1mN の試験力では、押し込み量が 0.1~0.2 μm 程度

と非常に浅く、これは 2 μm 程度の薄膜の硬度測定を行なうことができる押し込み深さであり、今回の結果はこのような薄い膜でも一定の精度でビッカース硬さへの換算が可能であることを表しています。

ビッカース硬度計では測定できないような薄い膜でも、島津ダイナミック超微小硬度計 DUH-211S を使用することにより、ビッカース硬さを推定できることは大変意義深いものと言えます。

初版発行:2008年10月

島津製作所 分析計測事業部
応用技術部

アプリケーション開発センター

●東京 ●京都 TEL (075)823-1153

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録下さい。
<https://solutions.shimadzu.co.jp/>
会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。