

# (364) 負荷速度可変・高温微小ビッカース硬度計

取訓大 理博 の田岡忠美 西村一仁  
ユニオン光学 中島文夫

## 1 緒言

一般に工業材の硬度は、変形に対する抵抗と理解され、機械的特性の1つとして広く用いられている。しかし、圧子の接触部での材料の変形過程は複雑で、簡単に理解できない。それにもかゝらず、降伏応力、破壊応力と硬度の間には、ある測定条件下には単純な関係がある<sup>1)</sup>。この硬度が常用されるわけがあるが、一般に機械的特性は温度、変形速度に敏感である。硬度と比較する特性にない、変形速度を調節すべきであらう。前が、従来の硬度計では負荷速度の調節はできなく、変形速度も材料や試験荷重に応じ、複雑に変化している。

本報の硬度計では、圧子への負荷機構に電磁反発力を用い、負荷速度を任意の一定値に選ぶことが出来る。更に、高温顕微鏡に適用し、高温微小ビッカース硬度計としての性能とその応用例と報告する。

## 2 機構と性能

**負荷機構** Fig. 1のように、電磁石のC字型断面のコアの中に円筒状永久磁石が浮かんでいる。圧子は円筒状磁石の上面、石英板の中央にある。電磁石の励磁電流の増加に伴い、両磁石の下極N-N間の反発力により、圧子が上昇し、上方の材料に負荷することが出来る。励磁電流と負荷応力の関係は Fig. 2に示すように、大体比例している。励磁電流の増加率を調整して、一定の負荷速度がえられる。

主な仕様: i) 負荷速度, 0.2, 1, 10, 100, 200 g/s,  
ii) 試験荷重, 10~200 g, iii) 圧痕の位置の精度 < 0.2 μm,  
iv) 使用温度 常温~1600°C

## 3 応用例

Fig. 3は Fe-3% Si結晶の硬度の対数と温度の関係でよく知られた  $\log H_V = A - BT$  の関係がみだされている。2つの直線の屈折点は材料の加工回復温度に対応する。Fig. 4は SKS-3の硬度が負荷速度10と100 g/sの間で、高温部で明らかな差を示している。多くの材料で、或温度範囲で、硬度の負荷速度依存性がみられた。

## 4 結言

- i) 当初の目標の負荷速度可変の高温微小ビッカース硬度計として、満足できる仕様が得られた。
- ii) 種々の材料の硬度は或温度範囲で、負荷速度に依存することが確認された。選ばれた負荷速度での硬度と機械的特性の比較により、硬度の結晶塑性学的意味が明らかになるであらう。

文献: 1) J. H. Wesbrook; Trans. ASM. 45(1953)321, E. R. Petty et al; Metallurgia, 64(1961)25  
2) T. Taoka et al; Trans. JIM. 18(1977)161

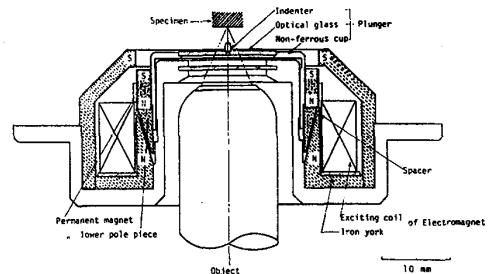


FIG-1. SCHEMATIC CROSS SECTION OF THE IMPRESSION MECHANISM.

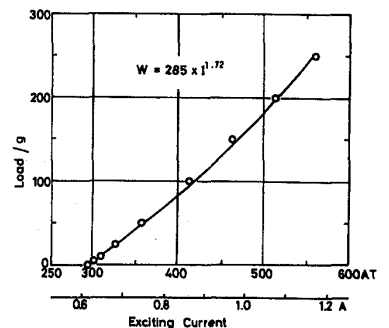


FIG-2. LOAD AS A FUNCTION OF EXCITING CURRENT.

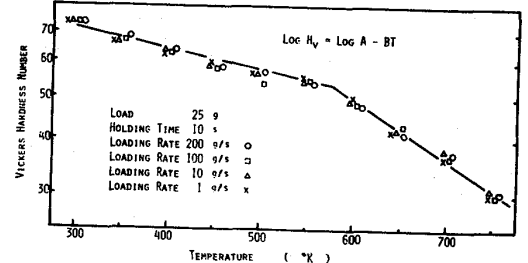


FIG-3. EFFECT OF TEMPERATURE ON MICRO HARDNESS IN Fe-3%Si.

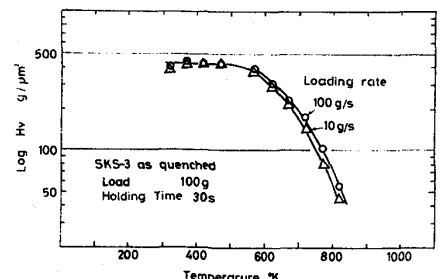


FIG-4. EFFECT OF LOADING RATE ON MICRO VICKERS HARDNESS