



ORIST

金属用全自動微小硬度計システム

キーワード：硬さ試験、マイクロビッカース、低試験力ビッカース、全自動測定

はじめに

「硬さ」とは簡潔に言えば「形の変わりにくさ」です。そのため、実際に試料を変形させることが硬さを評価するための最も明快な手段です。ただし変形条件が異なれば正しい評価はできないため、同じ条件で変形させた結果を数値化して、その大小で硬軟を評価するという考え方があります。ビッカース硬さ試験はこのような考え方に基づく試験です。

ビッカース硬さ試験について

「金属用全自動微小硬度計システム」はビッカース硬さ試験を実施するためのものです。ビッカース硬さ試験の試験方法は JIS Z 2244-1:2020 によって規定されています。この試験は、図 1 に示すように、ダイヤモンド製四角錐圧子を試験位置に一定の試験力で押し込むことによって生じる「くぼみ」の大きさを評価するものです。軟らかいほど圧子が深く押し込まれ、大きな「くぼみ」が生じます。試験力を「くぼみ」の表面積で除することで、1mm² の表面積を持つ「くぼみ」をつけるために必要な力の大きさが分かります。すなわちビッカース硬さの値が大きいほど硬いことを表します。

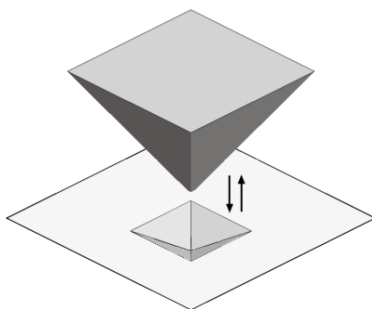


図 1 ビッカース硬さ試験のおおよそのイメージ

ビッカース硬さは、硬さ値と硬さ記号の組み合わせで表記します。硬さ記号には試験に適用した試験力を kgf に換算した近似値を付します。例えば 2.942 N の試験力を適用した場合の硬さ記号は HV 0.3 です。ビッカース硬さは、「くぼみ」の 2 本の対角線長さを測定し、適用した試験力と対角線長

さの平均値を次の式に代入してもとめます。

$$\text{ビッカース硬さ} = 0.1891 \times \frac{\text{試験力}}{(\text{対角線長さ})^2}$$

試験力の単位は N、対角線長さの単位は mm です。2.942N の試験力で 500 の硬さ値が得られた場合、ビッカース硬さは 500 HV 0.3 と表記します。

機器の説明

ビッカース硬さ試験は、試験力範囲によってビッカース、低試験力ビッカース、マイクロビッカースと分類されています。図 2 に示す「金属用全自動微小硬度計システム」は 9.807N(1kgf) 以下の低試験力ビッカースおよびマイクロビッカースの試験力範囲に対応しており、その最大の特徴は PC ソフトウェア上で試験位置を指定した上で試験を実行させれば、自動的に指定された位置における試験を行い、硬さ値を表示することができるという点にあります。



図 2 金属用全自動微小硬度計システム

図 3 は原点から 0.1mm の位置から振幅 0.1mm、ピッチ 0.1mm で 7 点の試験を行うパターンの作成例です。作成したパターンの原点や進行方向を指定して、実際の試料の顕微鏡画像を表示した画面上にパターンを配置する方法のイメージを図 4 に示します。図中の薄い灰色部分が金属です。画面上

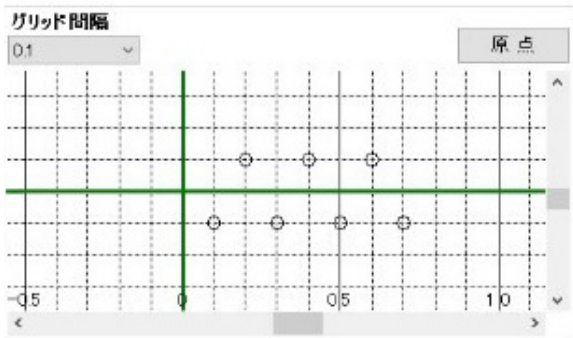


図3 試験パターン作成画面

の丸印 1-A、1-B、1-C、1-S を使ってパターンを配置することができます。1-A と 1-B を端面に沿って配置し、1-S で原点、1-C で進行方向を設定します。その上で自動試験を開始すれば、試料端面から 0.1mm 内側に入った位置から振幅 0.1mm、ピッチ 0.1mm で図 3 の右方向へ進む 7 点の硬さ分布試験の自動実行が可能です。

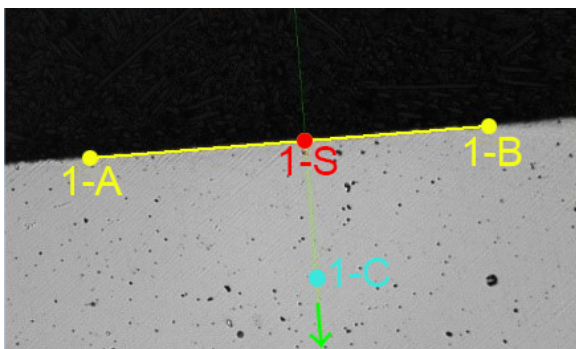


図4 パターンの配置法イメージ

「くぼみ」の対角線長さの自動測定が困難な試料でも、試験後に図 5 に示す手動測定画面で縦横の 4 本のラインをマウスのドラッグやホイールで微調整して頂点に合わせることで測定が可能です。

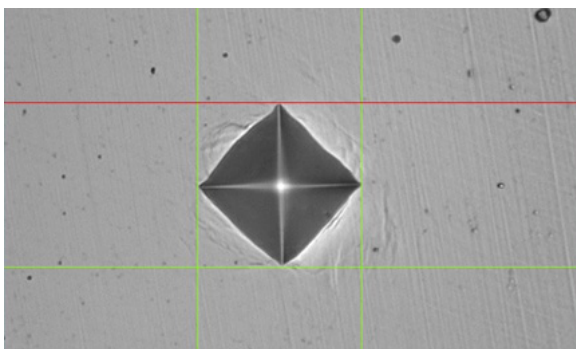


図5 対角線長さの手動測定画面

また円柱状試料の端面から中心方向への硬さ分布試験のように、高倍率視野では中心方向の確認が困難な場合でも、自動的に低倍率視野画像を複数撮影して連結する機能を使って試料輪郭形状画像を作成し、画面上で中心位置を確認しながらパターンを配置することが可能です。図 6 にそのイメージを示します。

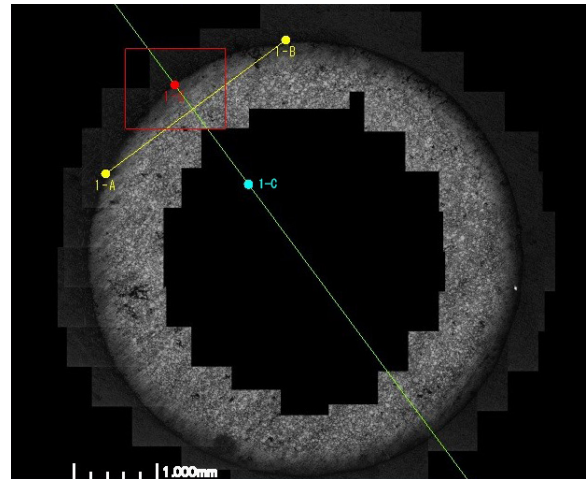


図6 試料輪郭形状画面でのパターン配置法

最後に

本システムは硬さ分布試験など規則性のあるパターン試験や特殊な形状に応じた試験を行う際に力を発揮します。みなさまのご利用をお待ちしております。なお、ご不明な点は遠慮なくお問い合わせください。

表1 主な仕様

メーカー	株式会社フューチャテック
型番	FM-310 ARS-F
試験力*	HV 0.001, HV 0.005, HV 0.01, HV 0.05, HV 0.1, HV 0.3 [†] , HV 0.5 [†] , HV 1 [†]
対物レンズ	×5、×10、×50
試料台	XY 電動ステージおよびオートフォーカス用ステージ
試料サイズおよび重量	奥行き 115mm、高さ 70mm、重量 1kg 以下
特徴	試料輪郭形状抽出機能 「くぼみ」対角線長さ自動測定

*硬さ記号による表記、[†]低試験力ビッカース

発行日 2022年4月1日
 作成者 金属材料研究部 星野英光、同部 高機能素形成材研究室 岩岡秀明
 Phone: 0725-51-2575 E-mail: iwaoka@orist.jp