

# Mitutoyo

Mitutoyo Quality

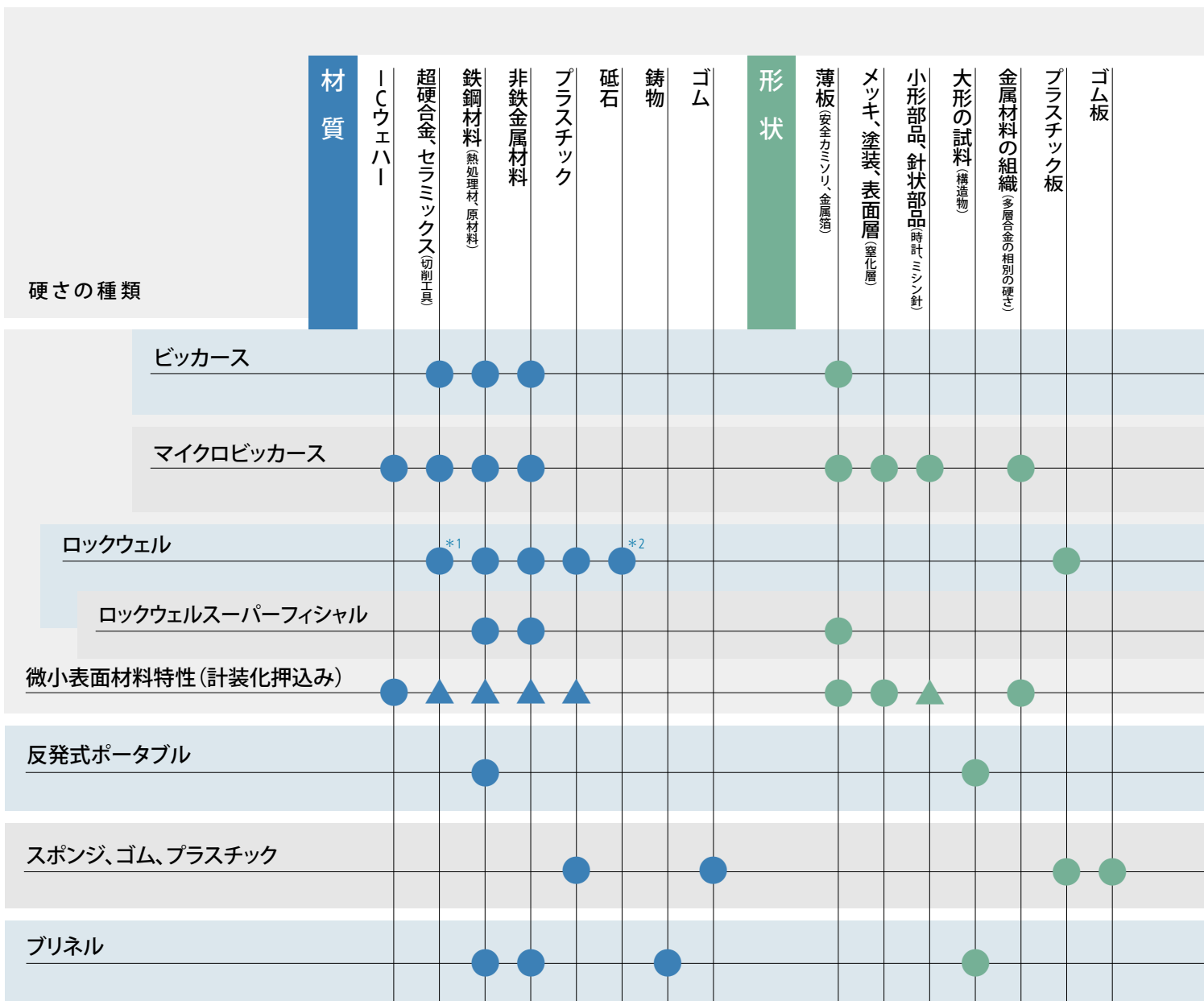
## 硬さ試験機総合 HM/HV/HR/MZT/HHシリーズ

試験・計測機器



Catalog No.17001 (13)

# 硬さの種類と硬さ試験機の選定基準



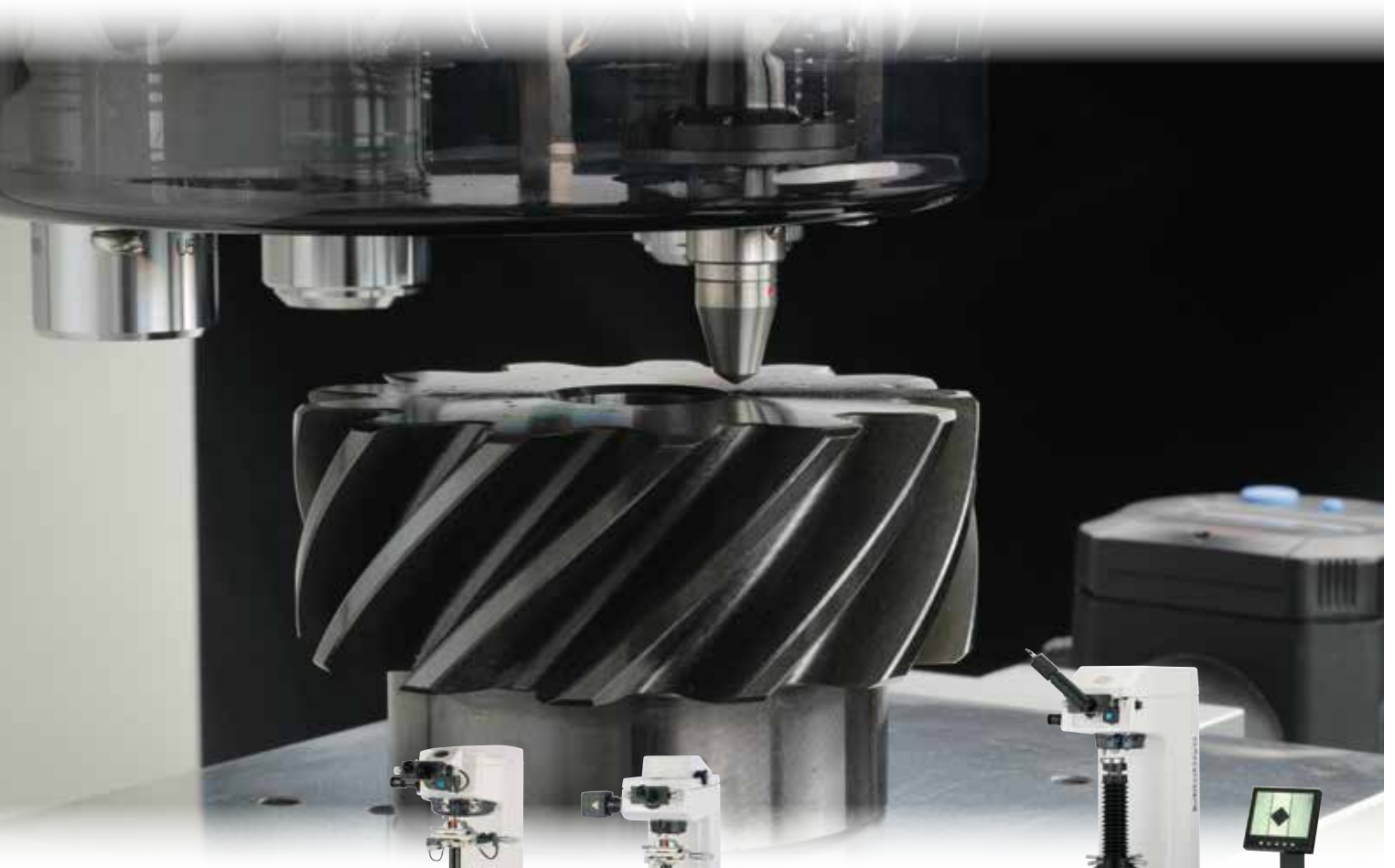
※●：適している ▲：やや適している ※1：Aスケール ※2：Hスケール ※3：試験力2.942 N 9.807 N ※4：試験力0.9807 N 9.807 N ※5：試験力2.942 N以上



検査、判定	材料の強さ	熱処理過程	浸炭硬化層深さ	脱炭層深さ	炎、高周波焼入れ硬化層深さ	焼入れ性試験	溶接部の最高硬さ	溶接金属の硬さ	高温硬さ (高温特性、熱間加工性)	破壊じん性 (セラミックス)	試験機	ページ
	●	●	●*6	●*6	●	●	●*7	●*8	●	●	HV-110,120 他 ビッカース硬さ試験機 HV-100シリーズ	5
	▲	●	●*3	●*4	●*5	●				●	HM-210,220 他 マイクロビッカース硬さ試験機 HM-200シリーズ HM-100シリーズ	7
	●	●			●*9	●*9		●*10			HR-110MR, HR-210MR HR-430MR, HR-530, HR-600 他 ロックウェル硬さ試験機 HRシリーズ	17
	●	●		●*11							HR-320MS, HR-430MS HR-530, HR-600 他 微小表面材料特性 評価システム MZT-500シリーズ	35
	●										MZT-500L,500P	
	▲	▲									HH-411 ハードマチック HH-411 (反発式ポータブル硬度計)	37
											HH-329 他 ハードマチック HH-300シリーズ (スポンジ・ゴム・プラスチック用硬度計)	39

※6：試験力9.807 N ※7：試験力98.07 N ※8：試験力294.2 N ※9：Cスケール ※10：B, Cスケール ※11：15 N, 30 Nスケール

# エコノミーモデルからハイエンドCNC機まで、用途に応じた ミットヨの硬さ試験機



## HM

HM-200シリーズ: 7ページ    HM-100シリーズ: 10ページ



## HV

HV-100シリーズ: 11ページ



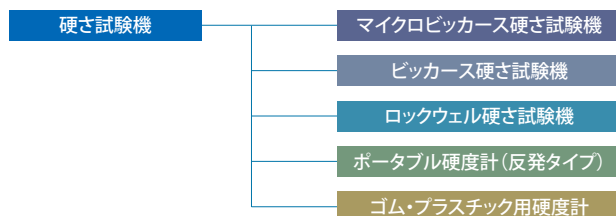
### ◆ マイクロビッカース硬さ試験機

試験力0.4903~19610 mNまで、豊富な組み合わせシステムで対応

### ◆ ビッカース硬さ試験機

試験力2.942~490.3 Nに対応するアドバンスドモデル

硬さ試験機は多くの材料試験機の中でも最もシンプルでエコノミーな試験方法として、研究活動から生産活動、商取引に至るまで広範にわたり重要な役割を果たしています。ミットヨでは、金属材料のような硬質な素材から、プラスチックやゴムのような軟質な素材に至るまで、さまざまな素材に最適な硬さ試験機をラインアップし、幅広くお応えいたします。



CE対応

本カタログの製品はEUにおける低電圧指令、EMC指令、機械指令に対応した安全設計となっております。  
(一部の商品を除く)





豊富なラインアップ。



# HR



HR-600シリーズ: 19ページ



HR-530シリーズ: 23ページ



HR-100/200/300/400シリーズ:  
27ページ

## ロックウェル硬さ試験機

アナログタイプのエコノミーモデルから、CNC機まで幅広いラインアップ

# MZT



MZT-500: 35ページ

## 微小表面材料特性評価システム

極微小領域でのあらゆる材料の評価に

# HH



HH-411: 37ページ

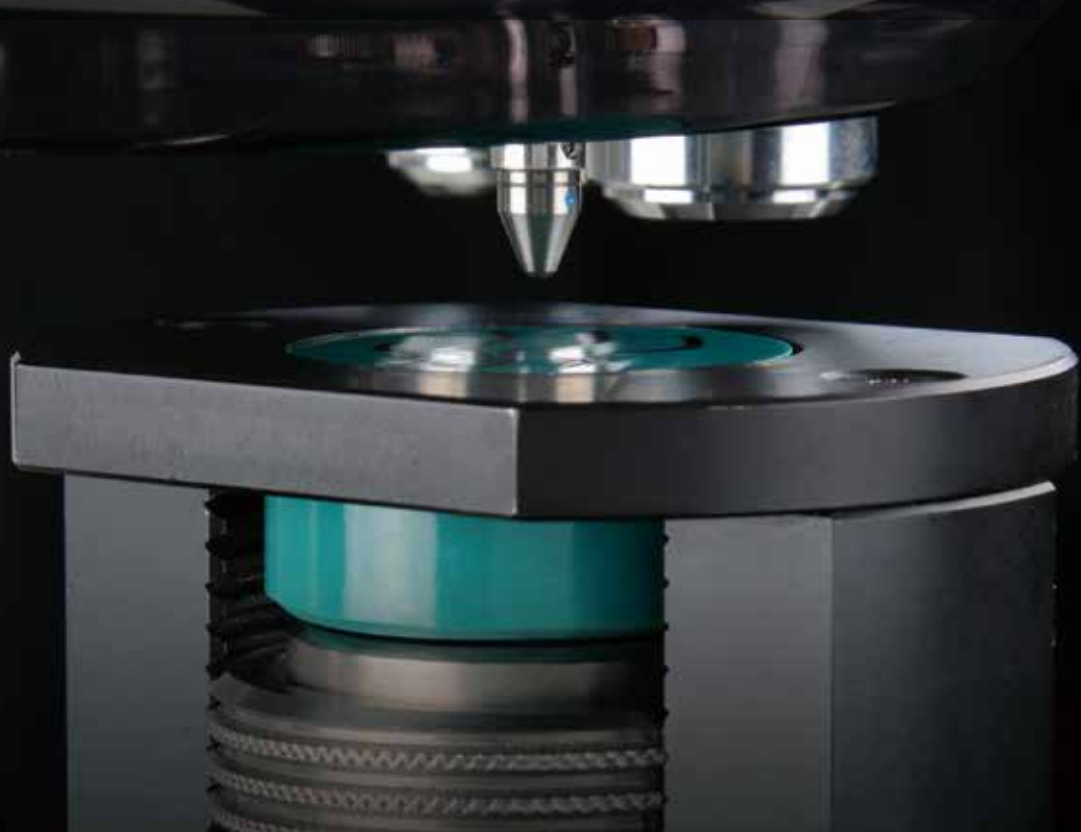
HH-300: 39ページ

## ポータブル硬度計

金属からゴム・プラスチックまでをポータブルに計測

# ビッカース硬さ試験機シリーズ

0.4903 mNから490.3 Nまでのワイドな試験力をサポート



マイクロビッカース硬さ試験機

アドバンスドモデル HM-200シリーズ

# HM



エコノミーモデル  
HM-100シリーズ



HM-101

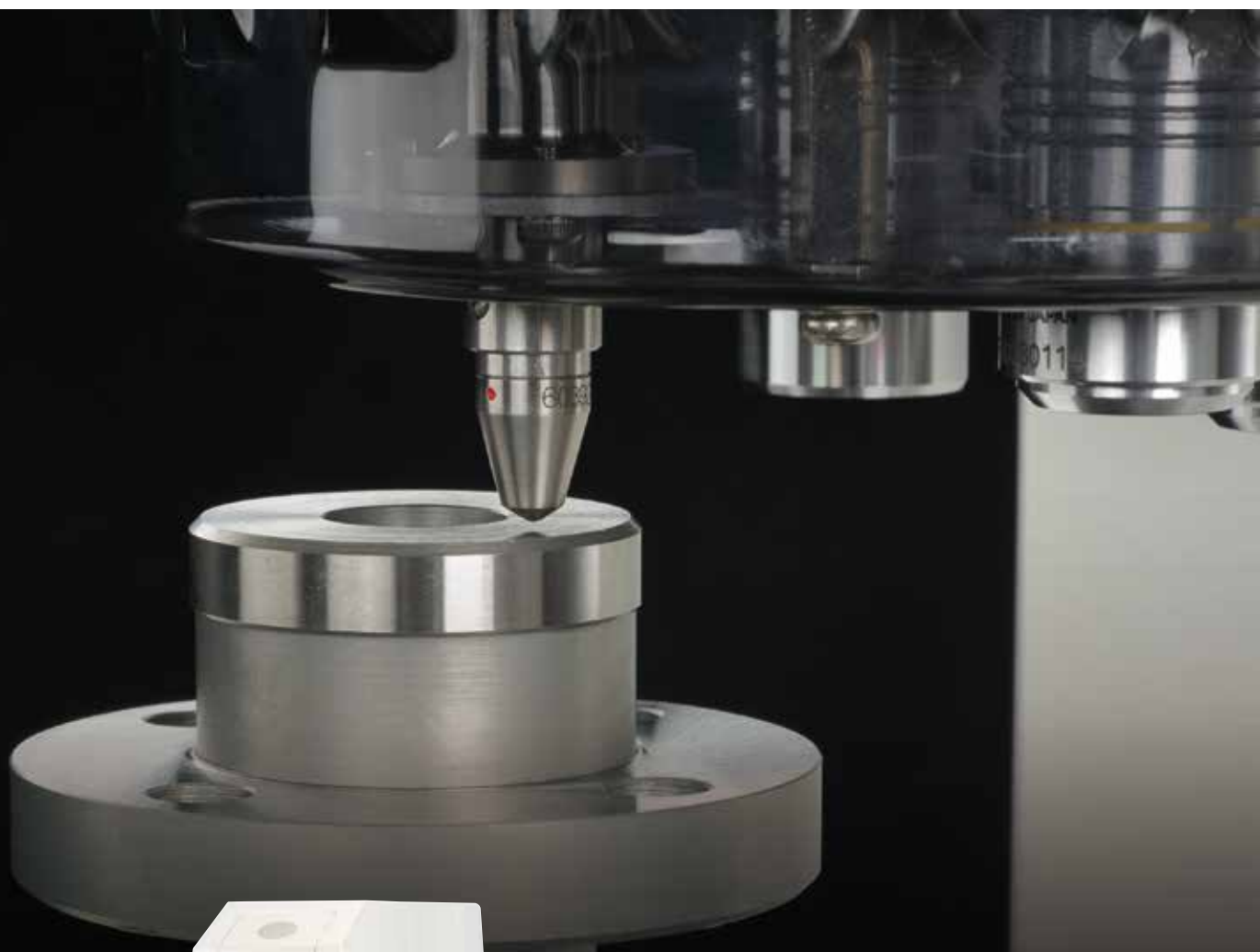


HM-102

HM-200シリーズ: 7ページ

試験力: **0.4903~19610 mN**

HM-100シリーズ: 10ページ



ビッカース硬さ試験機

アドバンスドモデル HV-100シリーズ

**HV** 

HV-100シリーズ: 11ページ

試験力: **2.942~490.3 N**

アドバンスドモデル

◆ マイクロビッカース硬さ試験機  
HM-200シリーズ

最新の電磁力(フォースモーター)方式の負荷機構を採用。  
試験力を自由に選択できます。  
用途に合わせてシステムはAからDまで4種類。



システム **A**

マイクロビッカース硬さ試験機  
HM-210A・HM-220A

タッチパネルの簡単操作  
オール・インタイプ

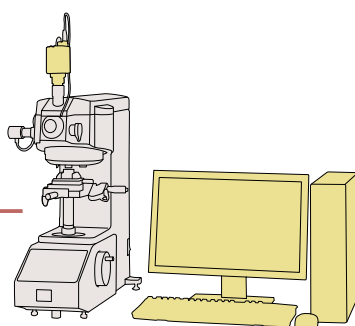
特長

- タッチパネル操作(試験力切換含む)
- 計測顕微鏡によるくぼみの測長
- 手動XYステージユニットによる位置決め



USB I/F付  
USBメモリの  
接続が可能

※カメラとモニタは、オプション



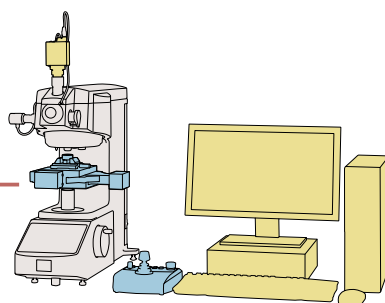
システム **B**

マイクロビッカース硬さ試験機  
HM-210B・HM-220B

AVPAKによる自動読取りで、  
くぼみ読取誤差を解消

特長

- AVPAKによる操作(試験力切換含む)
- くぼみの自動読取り
- 手動XYステージユニットによる位置決め



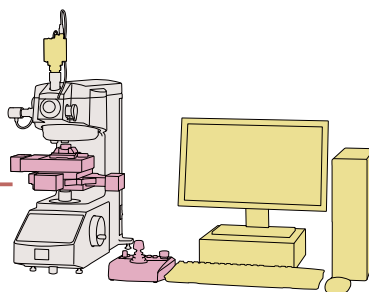
システム **C**

マイクロビッカース硬さ試験機  
HM-210C・HM-220C

多点試験の作業を効率化

特長

- AVPAKによる操作(試験力切換含む)
- くぼみの自動読取り
- 電動XYステージによる自動試験位置決め



システム **D**

マイクロビッカース硬さ試験機  
HM-210D・HM-220D

オートフォーカス機能を搭載した  
最上位モデル

特長

- AVPAKによる操作(試験力切換含む)
- くぼみの自動読取り
- 電動XYステージによる自動試験位置決め
- オートフォーカスによる焦点合わせ

各システムの詳細は9ページをご覧ください。



システム構成	システムA	システムB	システムC	システムD
試験動作	1点	1点	プログラム多点	プログラム多点
くぼみ読取り	計測顕微鏡	自動 (AVPAK)	自動 (AVPAK)	自動 (AVPAK)
カメラ(くぼみの観察・読取用)	白黒30万画素 <sup>※1</sup>	カラー300万画素	カラー300万画素	カラー300万画素
機能				
試験位置移動	手動XYステージ <sup>※2</sup>	手動XYステージ <sup>※2</sup>	電動XYステージ	電動XYステージ
フォーカス	手動	手動	手動	自動
リモートボックス	—	—	電動XYステージ/ターレット	電動XYステージ/ターレット
本体操作	タッチパネル	PC (AVPAK)	PC (AVPAK)	PC (AVPAK)

※1 TVカメラユニット使用時(カメラ単体画素数38万画素)

※2 オプション(アクセサリ)の手動XYステージが選択可能です。

## ■システムA用タッチパネル表示

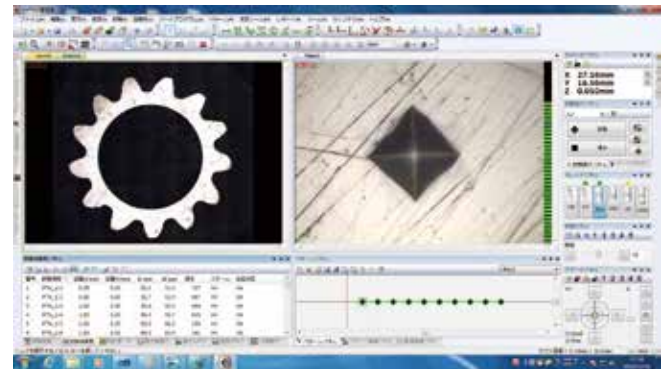
わかりやすいグラフィック表示で直観的に操作が可能です。換算、曲面補正や試料条件案内も標準装備しています。  
(システムAの機体に搭載)



タッチパネルの詳細は25ページをご覧ください。

## ■システムB/C/D用制御用ソフトウェアAVPAK

システムB/C/D用の制御用ソフトウェアAVPAKは、試験の制御から状況、結果までをシームレスに扱うことが可能です。



AVPAKの詳細は43ページをご覧ください。

## ■TVカメラユニット仕様

システムA

項目	仕様
コードNo.	810-454
CCDカメラ	撮像素子:1/3型インターレース方式CCD 10×:約200倍(約260倍)
TFT画面倍率	50×:約1000倍(約1300倍) 100×:約2000倍(約2600倍)
TFTモニタ	使用電源:AC100~230 V50/60 Hz
	消費電力:12 W
	外形寸法:228 (W) × 61.5 (D) × 195 (H) mm 【232 (W) × 227 (D) × 426.5 (H) mm (スタンド取付時)】
	質量:1.8 g (4.2 kg:スタンド含む)

## ■手動XYステージユニット仕様

システムA、B

項目	仕様	
コードNo.	810-420	810-423
品名	手動XY ステージユニット25×25	手動XY ステージユニット50×50
ステージ移動範囲	25×25 mm	50×50 mm
テーブルサイズ	100×100 mm	130×130 mm
最小表示量	0.001 mm	
XYステージ寸法	221 (W) × 221 (D) × 37 (H) mm	305 (W) × 305 (D) × 49 (H) mm
XYステージ質量	2.5 kg	6.6 kg

## ■電動XYステージユニット仕様

システムC、D

項目	仕様	
コードNo.	810-461	810-462
品名	電動XY ステージユニット50×50	電動XY ステージユニット100×100
電動XYステージ		
ステージ移動範囲	50×50 mm	100×100 mm
テーブルサイズ	130×130 mm	130×165 mm
繰り返し位置決め精度	2 μm	
最大移動速度	25 mm/s	
寸法	242.5 (W) × 242.5 (D) × 55 (H) mm	299.5 (W) × 299.5 (D) × 55 (H) mm
質量	5 kg	6.2 kg
コントロールユニット		
消費電力	67 W	
寸法	300 (W) × 290 (D) × 92 (H) mm	
質量	4.5 kg	

## ■電動オートフォーカスステージユニット仕様

システムD

項目	仕様
コードNo.	810-465
テーブルサイズ	140×130 mm
繰り返し位置決め精度	0.2 μm
寸法	245 (W) × 132 (D) × 40 (H) mm
質量	2 kg

## ■ HM-210/220システム構成

項目	コードNo.	符号/名称	システムA	システムB	システムC	システムD	備考	注記
本体	810-401	HM-210マニュアル本体	●	—	—	—	カメラ、50×対物レンズ等	
	810-406	HM-220マニュアル本体	●	—	—	—	カメラ、50×対物レンズ等	
	810-404	HM-210システム本体	—	●	●	●	50×対物レンズ	計測顕微鏡無し、タッチパネル無し
	810-409	HM-220システム本体	—	●	●	●	50×対物レンズ	計測顕微鏡無し、タッチパネル無し
ステージ	810-461	電動XYステージ50×50	—	—	●	●		
	810-462	電動XYステージ100×100	—	—	●	●		
	810-420	手動XYステージ25×25	●	●	—	—		
	810-423	手動XYステージ50×50	●	●	—	—		
	810-465	AFステージ	—	—	—	標準付属品		
その他	11AAD517	AVPAK V3.0	—	標準付属品	標準付属品	標準付属品		日本国内向け限定
	112AAV592	PCセット	—	標準付属品	標準付属品	標準付属品		日本国内向け限定

●:必須選択 —:選択不可

AVPAKは日本国内での使用に限定されます。海外でご使用の場合は、最寄りの弊社営業所までお問い合わせください。

## ■ HM-210/220仕様

項目		HM-210	HM-220
適合規格		JIS B7725 / ISO 6507-2	
対応試験方法		ピッカース (HV) / ヌーブ (HK) / 破壊じん性 (Kc)	
試験力		mN (gf)	mN (gf)
		98.07 (10)	1961 (200)
		196.1 (20)	2942 (300)
		294.2 (30)	4903 (500)
		490.3 (50)	9807 (1000)
		980.7 (100)	19610 (2000)
任意試験力設定可能、1種類の設定を記憶可能 (初期設定:HV0.025)			
圧子接近速度		固定 60 μm/s	HV0.03以下:可変 2~60 μm/s (1 μm/s単位で設定可能) HV0.03以上:固定 60 μm/s
試料	最大寸法	奥行:160 mm 高さ:133 mm (手動XYステージ25 mm) / 72 mm (電動XYステージ100 mm + AFステージ)	
	最大積載質量	システムA,B:3 kg、システムC:7 kg、システムD:3 kg	
光学部	光学系		無限遠補正光学系4ポート対物レンズ切替方式
	照明	光源	白色LED
		開口絞り	可変
	対物レンズ	レンズ	MH Plan 50x
		作動距離	2.5 mm
		実視野/撮像範囲	システムA:実視野 0.28 mm (最大計測範囲 0.14 mm) システムB,C,D:撮像範囲0.118 (H) × 0.089 (V) mm
計測顕微鏡 (オクラ)		システムA:エンコーダ搭載測長顕微鏡 (接眼レンズ10x付属) システムB,C,D:工場オプション	
機構部	試験時間	試験力負荷時間	1~99 s (1 s単位任意設定可)
		試験力保持時間	0~999 s (1 s単位任意設定可)
		試験力除荷時間	1~99 s (1 s単位任意設定可)
	荷重装置	試験力制御	電磁力方式 (ボイスコイルモータ)
		試験力切換	システムA:本体タッチパネルにより設定 システムB/C/D:AVPAKにより設定
	ターゲット	駆動方式	モーターによる電動駆動 (手動操作可)
操作方法		システムA:本体タッチパネル システムB:AVPAK システムC/D:AVPAKおよびリモートボックス	
データ出力		RS-232C、デジマチック (システムAのみ使用可) USB2.0 Type A (システムAのみ搭載:USBメモリ用)、USB2.0 Type B (PC通信用)	
電源		AC100 V 50/60Hz 31 W (HM-210 マニュアルの場合) 44 W (HM-220 マニュアルの場合) 30 W (HM-210 システムの場合) 43 W (HM-220 システムの場合)	
外観寸法 (突起物、ステージ除く)	システムA	約315 (W) × 671 (D) × 595 (H) mm	
	システムB/C/D	約315 (W) × 586 (D) × 741 (H) mm	
質量		システム共通 38.5 kg (マニュアルの場合) 37.4 kg (システムの場合)	

## ■ HM-200シリーズ 標準付属品

コードNo.	品名	仕様・備考
19BAA058	ダイヤモンド圧子	HM-210用ピッカース圧子
19BAA059	ダイヤモンド圧子	HM-220用ピッカース圧子
	硬さ試験片	700 HV 0.3 直径25 × 厚さ6 mm
	圧子軸ユニット	ピッカース圧子付
	対物レンズユニット 50×	対物レンズ50×付
19BAA133	スぺーサ	材質:ベークライト 11×42×13 mm
11AAB405	延長軸	上下軸用38 mm 取付ねじ2本付
11AAB405	延長軸	上下軸用76 mm 取付ねじ2本付

コードNo.	品名	仕様・備考
02DEA471	ダストカバー	試験機本体用
	工具一式	
02ZAA000	電源コードセット-PSE	日本国内向け
	本体取扱説明書	
	コンフィグレーションディスク	システムB/C/D
	付属品収納箱	
	検査成績書	試験機用和英文併記
	試験片検査成績書	試験片用和英文併記
	保証書	和英文併記

エコノミーモデル

◆ マイクロビッカース硬さ試験機  
HM-100シリーズ

硬さ試験に必要とされる最小限の機能を備えたエコノミーなベーシックタイプの試験機です。  
アナログタイプ (HM-101) とデジタルタイプ (HM-102/103) の3機種をラインアップしています



HM-101



HM-102



HM-103

■仕様

コードNo.	810-124-20	810-125-20	810-959-20						
符号	HM-101	HM-102	HM-103						
試験力	mN (gf)	98.07 (10)	245.2 (25)	490.3 (50)	980.7 (100)	1961 (200)	2942 (300)	4903 (500)	9807 (1000)
試験力制御	自動(負荷・保持・除荷)								
試験力保持時間	5~30 s(任意設定)			5~60 s					
圧子接近速度	約60 μm/s(約50 μm/s)								
最大試料寸法	高さ:95 mm, 奥行:150 mm								
光路	計測路/写真撮影路 光路分割方式								
対物レンズ	10×(観察用)、50×(計測用)			10×、50×(共計測用)					
最小表示	0.2 μm			0.1 μm					
最大計測長	140 μm			対物レンズ10×:700 μm 対物レンズ50×:140 μm		対物レンズ10×:縦500 μm×横650 μm 対物レンズ50×:縦100 μm×横130 μm			
微動台	アナログマイクロメータヘッド付、最小目盛:10 μm								
微動台面積	100×100 mm								
微動台移動範囲	25×25 mm								
測定倍率キャリブレーション	-			あり					
機能	-			くぼみ対角線長:LED表示 ビッカース/ヌーブ ※ 硬さ値:LED表示 合否判定結果:OK/NGのLED点灯表示					
TV装置(カメラ、モニタ)	-			-		標準付属品			
ターレット切換	手動								
出力	-			デジマチック、RS-232C、セントロニクス					
外観寸法	本体:410(W)×600(D)×590(H) mm								
質量	本体:42 kg								
電源	AC100 V±10%(AC120 V、AC220 V、AC240 Vは工場出荷時指定による) 約60 W(HM-101):約20 W以下 HM-103:約105 W以下)								

■標準付属品

ビッカース圧子	パーツNo.19BAA058	1
対物レンズ	10×:コードNo.810-617 50×:コードNo.810-619	各1
微動台	コードNo.810-011	1
標準バイス	コードNo.810-016 開口幅:51 mm	1
硬さ試験片	700 HV 0.3 ø25 mm	1
電源コード	パーツNo.02ZAA000	1
工具	-	1式
付属品収容箱	-	1
取扱説明書	-	1

※ヌーブ硬さの測定には、アクセサリ(オプション)のヌーブ圧子が必要です。  
 ※HM-102,103用操作パネルの外観寸法・質量:165(W)×260(D)×105(H)mm, 1.5 kg  
 ※HM-103用TV装置モニタの外観寸法・質量:232(W)×227(D)×426(H)mm, 4.4 kg



アドバンスドモデル

◆ ビッカース硬さ試験機  
HV-100シリーズ

ビッカース硬さ試験だけでなく、各種硬さ試験も実施できるアドバンスドモデル。4種類のシステムから選択できます。



システム **A**

ビッカース硬さ試験機  
HV-110A・HV-120A

タッチパネルの簡単操作  
オール・インタイプ

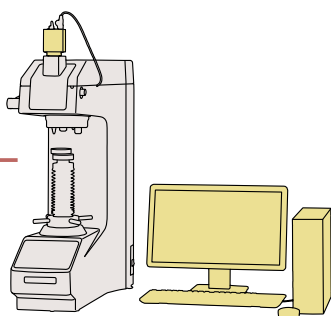
特長

- タッチパネル操作 (試験力切換含む)
- 計測顕微鏡によるくぼみの測長
- 手動XYステージユニットによる位置決め (オプション)



※カメラとモニタは、オプション

USB I/F付  
USBメモリの  
接続が可能



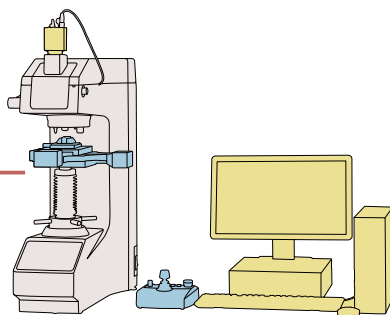
システム **B**

ビッカース硬さ試験機  
HV-110B・HV-120B

AVPAKによる自動読取りで、  
くぼみ読取誤差を解消

特長

- AVPAKによる操作 (試験力切換含む)
- くぼみの自動読取り
- 手動XYステージユニットの使用が可能 (オプション)



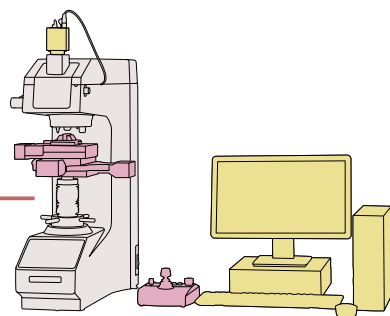
システム **C**

ビッカース硬さ試験機  
HV-110C・HV-120C

多点試験の作業を効率化

特長

- AVPAKによる操作 (試験力切換含む)
- くぼみの自動読取り
- 電動XYステージによる自動試験位置決め



システム **D**

ビッカース硬さ試験機  
HV-110D・HV-120D

オートフォーカス機能を搭載した  
最上位モデル

特長

- AVPAKによる操作 (試験力切換含む)
- くぼみの自動読取り
- 電動XYステージによる自動試験位置決め
- オートフォーカスによる焦点合わせ

各システムの詳細は13ページをご覧ください。

システム構成	システムA	システムB	システムC	システムD
試験動作	1点	1点	プログラム多点	プログラム多点
くぼみ読取り	計測顕微鏡	自動(AVPAK)	自動(AVPAK)	自動(AVPAK)
カメラ(くぼみの観察・読取用)	白黒30万画素 <sup>※1</sup>	カラー300万画素	カラー300万画素	カラー300万画素
機能				
試験位置移動	手動XYステージ <sup>※2</sup>	手動XYステージ <sup>※2</sup>	電動XYステージ	電動XYステージ
フォーカス	手動	手動	手動	自動
リモートボックス	—	—	電動XYステージ/ターレット	電動XYステージ/ターレット
本体操作	タッチパネル	PC(AVPAK)	PC(AVPAK)	PC(AVPAK)

※1 TVカメラユニット使用時(カメラ単体画素数38万画素)

※2 オプションの手動XYステージが選択可能です。

### ■システムA用タッチパネル表示

わかりやすいグラフィック表示で直観的に操作が可能です。換算、曲面補正や試料条件案内も標準装備しています。

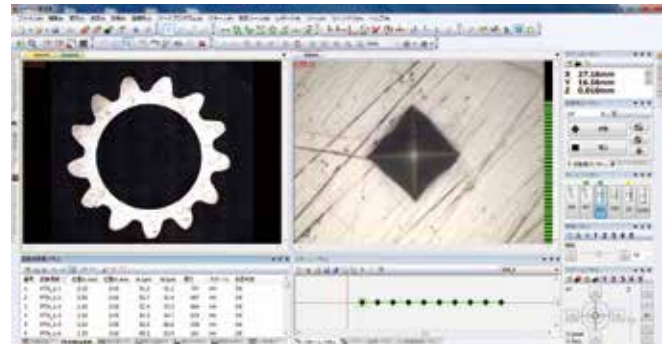
(システムAの機体に搭載)



タッチパネルの詳細は33ページをご覧ください。

### ■システムB/C/D用 制御用ソフトウェアAVPAK

システムB/C/D用の制御用ソフトウェアAVPAKは、試験の制御から状況、結果までをシームレスに扱うことが可能です。



AVPAKの詳細は43ページをご覧ください。

### ■TVカメラユニット 仕様

システムA

項目	仕様
コードNo.	810-454
CCDカメラ	撮像素子:1/3型インターレース方式CCD 10×:約200倍(約260倍)
TFT画面倍率	50×:約1000倍(約1300倍)
	100×:約2000倍(約2600倍)
TFTモニタ	使用電源:AC100~230 V50/60 Hz
	消費電力:12 W
	外形寸法:228(W)×61.5(D)×195(H) mm 【232(W)×227(D)×426.5(H) mm(スタンド取付時)】
	質量:1.8 g(4.2 kg:スタンド含む)

### ■手動XYステージユニット 仕様

システムA、B

項目	仕様	
コードNo.	810-420	810-423
品名	手動XY ステージユニット25×25	手動XY ステージユニット50×50
ステージ移動範囲	25×25 mm	50×50 mm
テーブルサイズ	100×100 mm	130×130 mm
最小表示量	0.001 mm	
XYステージ寸法	221(W)×221(D)×37(H) mm	305(W)×305(D)×49(H) mm
XYステージ質量	2.5 kg	6.6 kg

### ■電動XYステージユニット 仕様

システムC、D

項目	仕様	
コードNo.	810-461	810-462
品名	電動XY ステージユニット50×50	電動XY ステージユニット100×100
電動XYステージ		
ステージ移動範囲	50×50 mm	100×100 mm
テーブルサイズ	130×130 mm	130×165 mm
繰り返し位置決め精度	2 μm	
最大移動速度	25 mm/s	
寸法	242.5(W)×242.5(D)×55(H) mm	299.5(W)×299.5(D)×55(H) mm
質量	5 kg	6.2 kg
コントロールユニット		
消費電力	67 W	
寸法	300(W)×290(D)×92(H) mm	
質量	4.5 kg	

### ■電動オートフォーカスステージユニット 仕様

システムD

項目	仕様
コードNo.	810-465
テーブルサイズ	140×130 mm
繰り返し位置決め精度	0.2 μm
寸法	245(W)×132(D)×40(H) mm
質量	2 kg

## ■HV-110/120 システム構成

項目	コードNo.	符号/名称	システムA	システムB	システムC	システムD	備考	注記
本体	810-440	HV-110マニュアル本体	●	—	—	—	カメラ、10×対物レンズ等	
	810-445	HV-120マニュアル本体	●	—	—	—	カメラ、10×対物レンズ等	
	810-443	HV-110システム本体	—	●	●	●	10×対物レンズ	計測顕微鏡無し、タッチパネル無し
	810-448	HV-120システム本体	—	●	●	●	10×対物レンズ	計測顕微鏡無し、タッチパネル無し
ステージ	810-461	電動XYステージ50×50	—	—	●	●		
	810-462	電動XYステージ100×100	—	—	●	●		
	810-423	手動XYステージ50×50	○	○	—	—		
	810-037	丸テーブル	○	○	—	—	外径φ180 mm	
	810-038	丸テーブル	○	○	—	—	外径φ250 mm	
その他	810-465	AFステージ	—	—	—	標準付属品		
	11AAD517	AVPAK V3.0	—	標準付属品	標準付属品	標準付属品		日本国内向け限定
	12AAV592	PCセット	—	標準付属品	標準付属品	標準付属品		日本国内向け限定

○:選択可能 ●:必須選択 —:選択不可

AVPAKは日本国内での使用に限定されます。海外でご使用の場合は、最寄りの弊社営業所までお問い合わせください。

## ■HV-110/120 仕様

項目	HV-110				HV120				
適合規格	JIS B7725 / ISO 6507-2								
対応試験方法	ビッカース (HV) / ヌーブ (HK) / 破壊じん性 (Kc) / プリネル (HB)								
試験力		N	(kgf)	N	(kgf)	N	(kgf)	N	(kgf)
		9.807	(1)	196.1	(20)	2.942	(0.3)	98.07	(10)
		19.61	(2)	294.2	(30)	4.903	(0.5)	196.1	(20)
		29.42	(3)	490.3	(50)	9.807	(1)	294.2	(30)
		49.03	(5)			24.51	(2.5)		
	98.07	(10)			49.03	(5)			
圧子接近速度	60 μm/s, 150 μm/s								
試料	最大寸法	奥行:170 mm 高さ:210 mm (マニュアル本体+平アンビル) / 132 mm (システム本体+電動XYステージ50 mm+AFステージ)							
	最大積載質量	システムA,B:20 kg、システムC:7 kg、システムD:3 kg							
光学部	光学系	無限遠補正光学系3ポート対物レンズ切替方式							
	照明	光源	白色LED						
		開口絞り	可変						
	対物レンズ	レンズ	MH Plan 10x						
		作動距離	11.8 mm						
実視野/撮像範囲	システムA:実視野φ0.7 mm システムB,C,D:撮像範囲0.590 (H) x 0.443 (V) mm								
計測顕微鏡 (オクラ)	システムA:エンコーダ搭載測長顕微鏡 (接眼レンズ10x付属) システムB,C,D:工場オプション								
機構部	試験時間	試験力保持時間 5~999 s (1 s単位任意設定可)							
	荷重装置	試験力制御 モーター駆動方式 (負荷・保持・除荷)							
	ターレット	試験力切換	システムA:本体タッチパネルにより設定 システムB/C/D:AVPAKにより設定						
		駆動方式	モーターによる電動駆動						
操作数	システムA:本体タッチパネル/手動操作 システムB:AVPAK システムC/D:AVPAKおよびリモートボックス								
データ出力	RS-232C、デジマチック、USB2.0 Type A (システムAのみ搭載:USBメモリ用)、USB2.0 Type B (PC通信用)								
電源	AC100 V 50/60 Hz (マニュアル本体:24 W システム本体:22 W)								
外観寸法 (突起物、ステージ除く)	システムA	約307 (W) × 696 (D) × 786 (H) mm							
	システムB/C/D	約307 (W) × 627 (D) × 880 (H) mm							
質量	システム共通	HV-110:60 kg (マニュアルの場合)、59 kg (システムの場合) HV-120:58 kg (マニュアルの場合)、57 kg (システムの場合)							

## ■HV-100シリーズ 標準付属品

コードNo.	品名	仕様・備考	コードNo.	品名	仕様・備考
19BAA060	ダイヤモンド圧子		—	工具一式	
—	対物レンズ×10		—	電源コードセット-PSE	日本国内向け
—	硬さ試験片	700 HV10 直径φ64×厚さ15 mm	—	本体取扱説明書	
810-039	平アンビル	外径φ64 mm	—	コンフィグレーションディスク	システムB/C/D
383876	ビニールカバー		—	付属品収納箱	
12BAL402	保護シート	試験機本体用	—	試験片検査成績書	試験片用和英併記
—	水準器		—	保証書	和英併記

## ■プリネル試験対応表およびオプションの組合せ

	試験力-直径比	30					10					5					2.5					1									
		圧子	HBW 1/30	HBW 1/10	HBW 1/5	HBW 1/2.5	HBW 1/1	圧子	HBW 2.5/187.5	HBW 2.5/62.5	HBW 2.5/31.25	HBW 2.5/15.625	HBW 2.5/6.25	圧子	HBW 1/30	HBW 1/10	HBW 1/5	HBW 1/2.5	HBW 1/1	圧子	HBW 2.5/187.5	HBW 2.5/62.5	HBW 2.5/31.25	HBW 2.5/15.625	HBW 2.5/6.25	圧子	HBW 1/30	HBW 1/10	HBW 1/5	HBW 1/2.5	HBW 1/1
HV-110	φ1 mm (No.11AAD469)	○					○					○					○					○									
	φ2.5 mm (No.11AAD470)	×					×					×					×					×									
HV-120	φ1 mm (No.11AAD469)	○					○					○					○					○									
	φ2.5 mm (No.11AAD470)	×					×					×					×					×									

○:圧子追加のみで対応可能 ×:対応不可

# マイクロビッカース・ビッカース硬さ試験機用 オプション

項目	コードNo.	商品/符号	HM-210A	HM-220A	HM-210B	HM-220B	HM-210C	HM-220C	HM-210D	HM-220D	HM-101・102・103	HV-110A・HV-120A	HV-110B・HV-120B	HV-110C・HV-120C	HV-110D・HV-120D		
測長顕微鏡	810-086	接眼レンズ 10x付き														※工場オプション	
TVカメラユニット/FTモニター	810-454	HM-200用	●	●												※工場オプションとなります。	
対物レンズユニット	11AAC104	2X	●	●	●	●	●	●	●							※工場オプション、対物レンズユニットは最大3種まで選択可能	
	11AAC105	5X	●	●	●	●	●	●	●								
	11AAC106	10X	●	●	●	●	●	●	●								
	11AAC107	20X	●	●	●	●	●	●	●								
	11AAC108	100X	●	●	●	●	●	●	●								
対物レンズ	810-616	5X								●						※対物レンズの変更は特注にて対応	
	810-617	10X								●							
	810-618	20X								●							
	810-619	50X								●							
	810-620	100X								●							
	11AAC712	2X									●	●	●	●			※工場オプション、対物レンズは最大2種まで取り付け可
	11AAC713	5X									●	●	●	●			
	11AAC714	20X									●	●	●	●			
	11AAC715	50X									●	●	●	●			
	11AAC716	100X									●	●	●	●			
ダイヤモンド圧子	19BAA058	ビッカース・標準試験力用	●		●		●		●		●						
	19BAA059	ビッカース・低試験力用		●		●		●		●							
	19BAA061	ヌーブ・標準試験力用	●		●		●		●		●						
	19BAA062	ヌーブ・低試験力用		●		●		●		●							
ヌーブ硬さ用圧子軸ユニット	19BAA063	ヌーブ用									●	●	●	●			
	11AAC109	HM-210用	●		●		●		●							※工場オプション	
プリネル試験用	11AAC110	HM-210用		●		●		●		●						※工場オプション	
	11AAD469	φ1 mm									●	●	●	●		鋼球圧子	
予備球	11AAD470	φ2.5 mm									●	●	●	●		鋼球圧子	
	19BAA281	φ1 mm									●	●	●	●		超鋼合金球圧子	
プリネル重錘	19BAA283	φ2.5 mm									●	●	●	●		超鋼合金球圧子	
	11AAC697	0.5 kgf									●	●	●	●			
	11AAC698	1.25 kgf									●	●	●	●			
	11AAC699	5.625 kgf									●	●	●	●			
硬さ基準片	11AAC700	12.5 kgf									●	●	●	●			
	19BAA010	40 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●						マイクロビッカース硬さ試験機用基準片	
	19BAA001	100 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19BAA002	200 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19BAA003	300 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19BAA004	400 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19BAA005	500 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19BAA006	600 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19BAA007	700 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19BAA008	800 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19BAA009	900 HMV	●	●	●	●	●	●	●	●							
	19BAA011	200 HV									●	●	●	●		ビッカース硬さ試験機用基準片	
	19BAA012	300 HV									●	●	●	●			
	19BAA013	400 HV									●	●	●	●			
	19BAA014	500 HV									●	●	●	●			
	19BAA015	600 HV									●	●	●	●			
	19BAA016	700 HV									●	●	●	●			
	19BAA017	800 HV									●	●	●	●			
19BAA018	900 HV									●	●	●	●				

## ■ 共通アプリケーション

項目	コードNo.	商品/符号																			
			HM-210A	HM-220A	HM-210B	HM-220B	HM-210C	HM-220C	HM-210D	HM-220D	HM-101・102・103	HV-110A・HV-120A	HV-110B・HV-120B	HV-110C・HV-120C	HV-110D・HV-120D						
外部出力	264-505	デジマチックミニプロセッサ DP-1VA LOGGER 	●	●									○	●							※○：HM-101 除く ※DP-1VA LOGGERに接続ケーブルは含まれていません。別途ご注文ください。
	02AGD600A	プリンタ DPU-414 (HM-200用) 	●	●										●							※接続ケーブル付き
	810-622	プリンタ DPU-414 (HM-100用)												○							※○：HM-101 除く ※19BAA102ケーブル必須
	936937	接続ケーブル (1m) Dタイプ	●	●										●							※平形10ピンコネクタ
	937387	接続ケーブル (1m) Eタイプ												○							※丸形6ピンコネクタ
	02AZD810D	U-WAVE-R	●	●										○	●						※○：HM-101 除く
	02AZD730G	U-WAVE-T (IP67タイプ)	●	●										○	●						※○：HM-101 除く
	02AZD880G	U-WAVE-T プザータタイプ	●	●										○	●						※○：HM-101 除く
	02AZD790E	U-WAVE-T専用接続ケーブル Eタイプ												○							※○：HM-101 除く
	02AZD790D	U-WAVE-T専用接続ケーブル Dタイプ	●	●										●							※平形10ピンコネクタ
	264-016-10	インプットツール IT-016U	●	●										○	●						※○：HM-101 除く
	06AFM380E	インプットツールダイレクトUSB-TIN-E												○							※○：HM-101 除く
	06AFM380D	インプットツールダイレクトUSB-TIN-D	○	○											○						※○：HM-101 除く
	11AAC236	EXPAK-06			●	●	●	●	●	●	●				●	●	●				※詳しくは、P.47をご参照ください。
	11AAC237	EXPAK-07 (HM-102/103用)												○							※○：HM-101 除く
02NDB101D	MeasurLink Real-Time Professional			●	●	●	●	●	●	●				●	●	●					

## ■ 試料固定治具・テーブル・ステージ

※試験力1 kgf以下での使用に限定  
(丸テーブル、Vアンピル、手動XYステージ50×50を除く)

項目	コードNo.	商品/符号																			
			HM-210A	HM-220A	HM-210B	HM-220B	HM-210C	HM-220C	HM-210D	HM-220D	HM-101・102・103	HV-110A・HV-120A	HV-110B・HV-120B	HV-110C・HV-120C	HV-110D・HV-120D						
薄板取付台	810-013		●	●	●	●							▲	●							0.5 mm以下の薄板測定時たわみ、しわによる硬度バラツキを防止します。(例、金属性薄板他)
細物用取付台 (縦形)	810-015-1		●	●	●	●							▲	●							0.4~3.2 mm以下の細物測定時(端面) 試料を固定します。(例、針金、銅線他)
細物用取付台 (横形)	810-014-1		●	●	●	●							▲	●							0.3~3.2 mm以下の細物測定時(側面) 試料を固定します。(例、針金、ピアノ線他)
試料傾斜台	810-019		●	●	●	●	●	●	●	●			▲	●							開口幅37 mm、傾斜角度±15°、回転角度±25°試料測定面を圧子と水平にし、くぼみ形状のバラツキを防止します。
薄板試料台	810-085		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							箔、細線などの非常に薄い試料や細い試料の固定が可能です。
樹脂モールド試料台	810-650-1	φ25.4																			試料高さ9~39 mm
	810-650-2	φ30																			
	810-650-3	φ31.75	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	810-650-4	φ38.1																			
	810-650-5	φ40																			
脂モールド試料台 天板	11BAF894	φ25.4																			樹脂モールド資料台に取り付ける天板
	11BAF895	φ30																			
	11BAF896	φ31.75	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11BAF897	φ38.1																			
	11BAF898	φ40																			
自在試料台 (厚さ30 mm以内)	810-020		●	●	●	●							▲	●							試料の平行度が悪い場合に、試料表面と圧子軸中心線とを直角にします。なお、自動硬さ試験システムには使用できない場合があります。

▲：ワーク上面より突起物があるため取扱に注意

### ■ 試料固定治具・テーブル・ステージ

※試験力1 kgf以下での使用に限定  
(丸テーブル、Vアンビル、手動XYステージ50×50を除く)

項目	コードNo.	商品/符号	HM-210A HM-220A HM-210B HM-220B HM-210C HM-220C HM-210D HM-220D HV-101・102・103 HV-110A・HV-120A HV-110B・HV-120B HV-110C・HV-120C HV-110D・HV-120D													
回転傾斜試料台	810-095		●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	回転傾斜試料台の調整機構と標準付属品のハンドプレスを用いて、試料表・裏面の平行度の悪い試料に対し、硬さ試験機の圧子軸に試料表面が直角となるように調整(調整範囲:±3°)することが可能です。 試験機に取付けて使用することで、試料面を360°(2°単位)回転させることが可能です。
回転テーブル (最小目盛1°)	810-018		●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	テーブルの固定した試料を円周方向に回転させ測定することが可能です。
微動台	810-011	アナログマイクロメータヘッド(25×25 mm)														
	810-012	アナログマイクロメータヘッド(50×50 mm)														
	810-420	デジタルマイクロメータヘッド(25×25 mm)	●	●	●	●						●	●	●		
	810-423	デジタルマイクロメータヘッド(50×50 mm)	●	●	●	●										
丸テーブル	810-454	(外径φ180 mm)											●	●		
	810-038	(外径φ250 mm)														
Vアンビル	810-040	(外径φ40 mm,溝幅30 mm)											●	●		
	810-041	(外径φ40 mm,溝幅6 mm)														
標準バイス (開口幅51 mm)	810-016		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
特形バイス (開口幅100 mm)	810-017		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	試料寸法最大100 mmのものまで固定が可能です。

### ■ その他の特別付属品

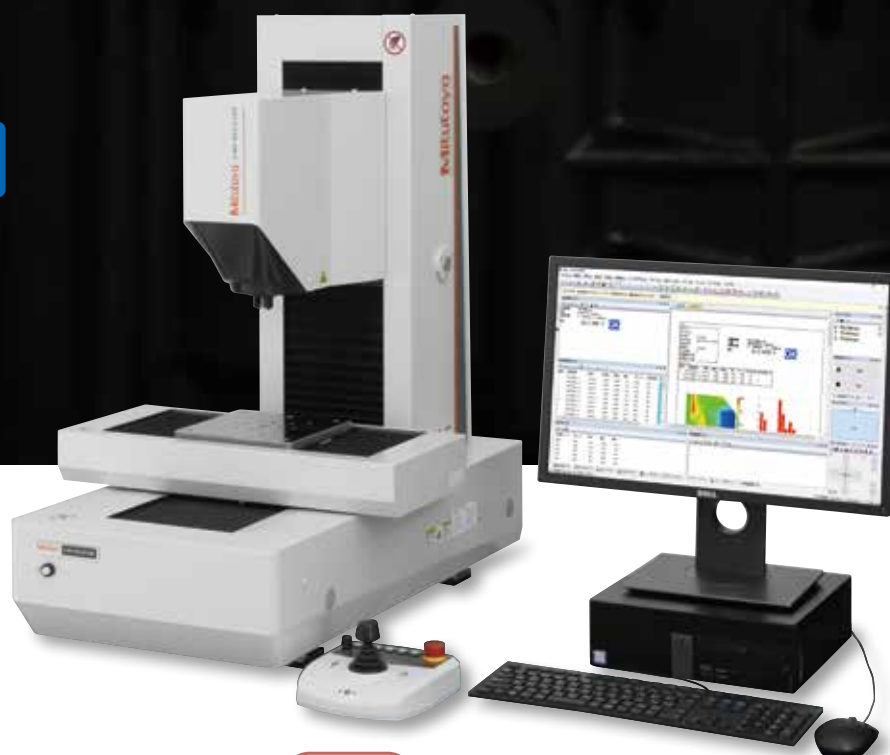
項目	コードNo.	商品/符号	HM-210A HM-220A HM-210B HM-220B HM-210C HM-220C HM-210D HM-220D HV-101・102・103 HV-110A・HV-120A HV-110B・HV-120B HV-110C・HV-120C HV-110D・HV-120D													
硬さ算出表 (ヌープ用)	19BAA010		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
校正証明書			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
システムラック	998923				●	●	●	●	●	●			●	●	●	※PC専用
試験機用架台	11AAC702												●	●	●	
除振台	810-641		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				試験機本体専用
	11AAC719												●	●	●	
除振台用ウイング	810-644		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	※除振台用 ※モニター・操作パネルを置くウイングです。
フットスイッチ	937179T (樹脂タイプ) 12AAJ088 (金属タイプ)	硬さ試験のスタート用スイッチです。 これにより、オクラ操作*/フットスイッチ/タレット切換/上下ハンドル操作の一連の試験操作でタッチパネルを触れることなく試験機を操作することができます。											●			
テーブル	02ATE760	W1800xD900xH740 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●					



# ロックウェル硬さ試験機シリーズ

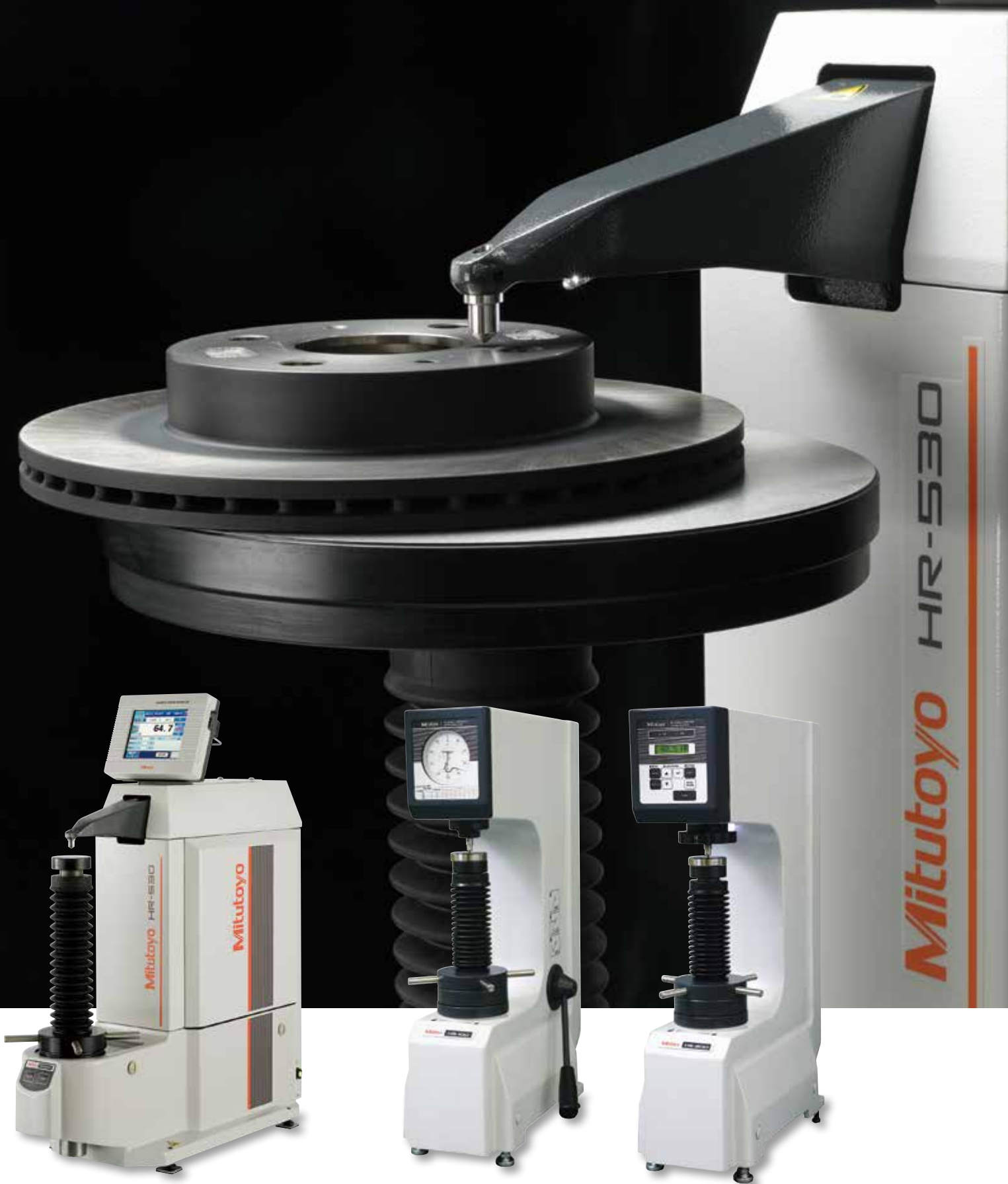
アナログタイプのエコノミーモデルから、  
独自の電子制御機構を採用したアドバンスドモデル、  
CNC制御のハイエンドモデルまで幅広いラインアップ

HR 



HR-600シリーズ: 19ページ





HR-530シリーズ: 23ページ

HR-100/200/300/400シリーズ: 27ページ

📦 ロックウェル硬さ試験機  
HR-600シリーズ

HR-600シリーズは、大型で重量のある測定物を切断することなく、そのまま積載して試験できます。電動X・Yテーブル搭載機では試験の自動化も可能。搬送装置やシグナルタワーと連携することで、さらなる自動化を実現できます。

スループット向上への新たな提案



HR-610A/620A

- ・最大試料寸法：  
高さ250 mm、奥行220 mm



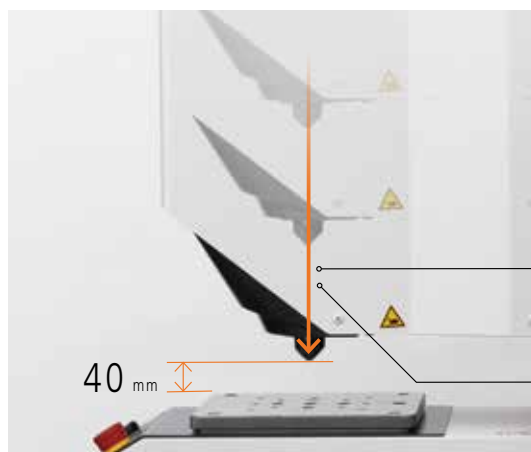
HR-620B

- ・最大試料寸法：  
高さ250 mm、奥行220 mm

- 大型・重量測定物でも試験できます。
- 電動X軸テーブルを増設対応可能です。
- タッチパネル表示器で簡単に操作できます。

- 電動Y軸テーブルを標準搭載です。(電動X軸テーブルは増設可)
- 複数箇所・複数測定物の自動ロックウェル多点試験を実現します。
- ワーク搬送を含めた全自動ロックウェル硬さ試験システムを組むことも可能です。(※PLCとの連携には、ソフトウェアFORMEio(別売)が必要です。)

ミットヨ初のヘッド移動型



ミットヨ初のヘッド移動型で、210 mmの移動範囲、10 mm/sの駆動速度です。

210 mm  
Z軸移動型 [駆動部]

10 mm/s  
Z軸移動型 [駆動部]

大型ワークも容易にセッティング可能



シリンダブロックの様な大きなワークを、そのままテーブルにセッティング可能。しかも、最大100 kgの重量物ワークまで試験することができます。



最大積載質量 100 kg  
奥行 (圧子中心より) 220 mm

金属からプラスチックまで多彩なワークに対応

クランクシャフト



シリンダヘッド



シリンダブロック



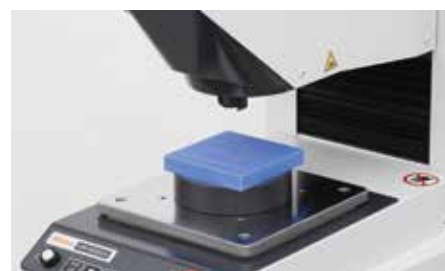
ブレーキパッド



ギア



プラスチック部品



## 機能豊富なカラータッチパネル



切換え表示方式のタッチパネルの採用により、豊富な機能と優れた操作性の両立を実現しています。

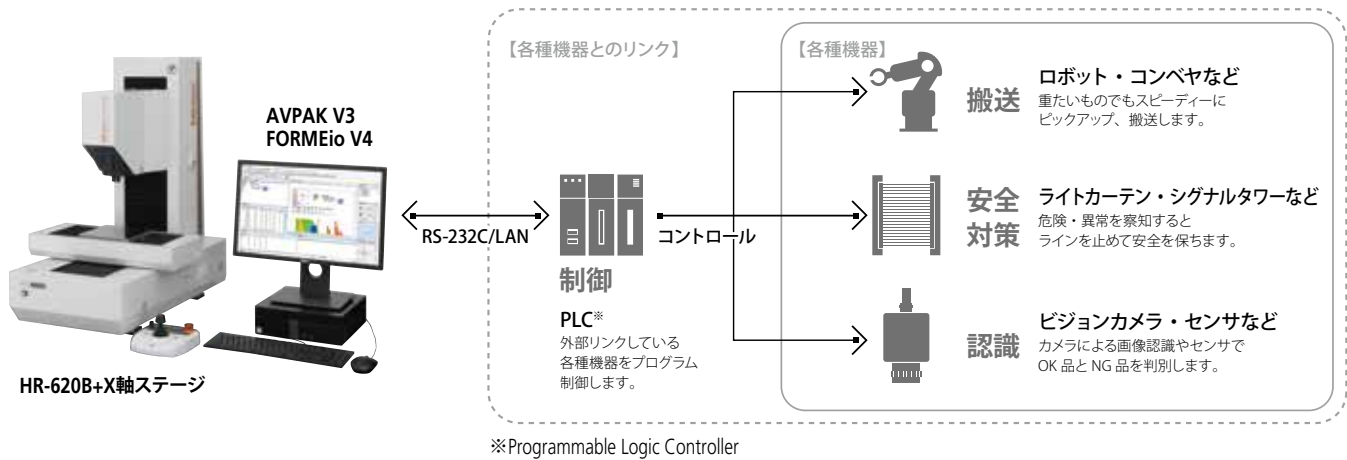
## スムーズかつ効率的な測定を実現



AVPAKを使用することで、パートプログラムによる自動多点試験が可能となります。

## 工場生産ラインでのロックウェル硬さ試験の自動化に対応

HR-620BにX軸ステージ(オプション)を装備し、ロボットと連動するシステムを構築することで、ワークのセットから検査結果による仕分けまでを自動化することができます。



## ■各種適合規格および試験力

対応硬さ	ロックウェル	JIS B 7726、ISO 6508-2、ASTM E18 <sup>※3</sup>						
	ブリネル <sup>※4</sup>	JIS B 7724、ISO6506-2、ASTM E10						
	プラスチック	ISO 2039-1						
押し込みブリネル硬さ	押し込みブリネル硬さ	JIS K 7202-2、ISO 2039-2、ASTM D785						
	押し込みビッカース硬さ	VDI / VDE 2616						
	押し込みビッカース硬さ	VDI / VDE 2616						
初試験力 N (kgf)	ロックウェル	29.42 (3)		98.07 (10)				
	プラスチック			9.807 (1)				
	押し込みブリネル硬さ			98.07 (10)				
試験力 N (kgf)	押し込みビッカース硬さ			98.07 (10) 490.3 (50)				
	押し込みビッカース硬さ			9.807 (1)				
	ロックウェルブリネル	147.1 (15)	294.2 (30)	441.3 (45)	588.4 (60)	980.7 (100)	1471 (150)	
	ブリネル	49.03 (5) ~ 1839 (187.5)		9.807 (1) ~ 2452 (250)				
	プラスチック			49.03 (5)	132.4 (13.5)	358.0 (36.5)	962.1 (98.1)	
試験力 N (kgf)	押し込みブリネル硬さ			588.4 (60)	980.7 (100)	1471 (150)		
	押し込みビッカース硬さ			612.9 (62.5)	1839 (187.5)	2452 (250)		
	押し込みビッカース硬さ			294.2 (30) 490.4 (50)				

※3 ASTM規格につきましてはお問合せください。 ※4 ブリネル硬さ試験にはオプションのブリネル圧子および計測顕微鏡が必要です。



## 仕様

コードNo.	810-510-10 <sup>※1</sup>	810-511-10 <sup>※2</sup>	810-520-10 <sup>※1</sup>	810-521-10 <sup>※2</sup>	810-525-10 <sup>※1</sup>	810-526-10 <sup>※2</sup>
符号	HR-610A		HR-620A		HR-620B	
対応硬さ	ロックウェル硬さ/ロックウェルスーパーフィシャル硬さ/ブリネル硬さ/ 押し込みブリネル硬さ/プラスチック硬さ/				ロックウェル硬さ/ ロックウェルスーパーフィシャル硬さ/ ブリネル硬さ/押し込みブリネル硬さ/ プラスチック硬さ/押し込みビッカース硬さ	
試験力範囲	29.42~1839 N (3~187.5 kgf)		9.807~2452 N (3~187.5 kgf)			
試料高さ (Z軸ストローク)	40 ~ 250 mm					
試験可能な ワーク形状	最小表面寸法	18 × 4 mm以上				
	最小円筒ワーク内径	φ400 mm以上				
	最小内側 R	R25 mm以上、高さ20 mm以下				
	最小径	61.29	98.07	153.2	245.2	294.2 306.5 612.9 980.7 1226 1839
Z軸速度	約10 mm/s					
最大奥行 (圧子中心より)	220 mm					
X軸ストローク	なし (オプション: 160 mmまたは300 mm)					
Y軸ストローク	なし	なし			160 mm	
最大積載質量	100 kg					
画面	標準	表示データ数:1、硬さ値、スケール、試験点数、保持時間 (初試験力)、保持時間 (全試験力)、読取時間、換算硬さ、合否判定、補正、単位				
	シンプル	表示データ数:1、硬さ値、スケール、合否判定、補正				
	リスト平均・リスト	表示データ数:5、硬さ値、硬さ平均値、硬さばらつき、スケール、換算硬さ、合否判定、補正				
	多点	試験位置指数による、硬さ値、スケール、試験点数、合否判定、補正、単位				
演算機能	合否判定機能	設定した上限値と下限値より試験結果を判定				
	換算機能	得られた試験結果を他のスケールに換算				
補正機能	曲面補正	円筒形状や球面形状に合わせて補正				
	ユーザー シフト	硬さ値に対して値を増減する補正				
	補正 多点	複数の基準片の試験結果から補正 (ロックウェルスーパーフィシャルのみ)				
外部出力	シリアル	プリンタ用 (RS-232C 準拠規格) 1CH				
設定	デジマチック	デジマチックインターフェース出力 1CH				
	USB2.0	USBメモリ用 1 CH (PCタイプはPC通信用 1 CH)				
使用言語	以下の15言語に対応 日本語、英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、スペイン語、韓国語、中国語 (繁体、簡体)、 トルコ語、ポルトガル語、ポーランド語、チェコ語、ハンガリー語、オランダ語					
硬さ値	桁数	最大7桁 (小数点、符号を含む)				
	最小表示	0.01 (設定変更可)				
硬さ平均値	有効データの平均値					
硬さばらつき	有効データのばらつき (最大-最小)					
スケール	HRC/HR15N/HBW2.5/187.5など					
表示	硬さ値、試験条件、合否判定結果、統計演算結果、X-R管理図、硬さ換算値					
試験点数	1点試験の場合: 1, 2, 3.. 群試験の場合: 1/5-1, 2/5-1, 3/5-1, 4/5-1, 5/5-1, 1/5-2, 2/5-2..					
保持時間	初試験力	1~120s (1s単位で設定可)				
	全試験力	1~120s (1s単位で設定可)				
読取時間	0~120s (1s単位で設定可)					
換算硬さ	MITUTOYO HARD STEEL, SOFT METAL/SAE J417 T1/ASTM E140 T1, T2, T4 ISO 18265 TA. 1/BS 860 T2, T3, T4					
合否判定	OK, ±NG					
補正	補正の有無表示: 円筒、球面、ユーザー (多点補正、シフト補正)					
単位	mm (Z軸、Y軸およびXステージ)					
電源	AC100 ~ 200 V 50/60 Hz					
質量	176 kg		181 kg		205 kg	

注意: プラスチック試験はプラスチックの材質によって試験が行えない場合がありますのでご注意ください。ブリネル硬さ、押し込みブリネル硬さ、プラスチック硬さの試験には、別途特別付属品が必要です。

※1 1/16" 鋼球圧子が標準付属 ※2 1/16" 超硬合金球圧子が標準付属

## 標準付属品

コードNo.	品名	仕様	数量
11PAA366	付属品箱		1
11AAD665	かさ上げ台	φ120 mm	1
19BAA073	ダイヤモンド圧子	ロックウェル/スーパーフィシャル硬さ試験兼用	1
11AAD461	1/16" 鋼球圧子		1 (鋼球圧子仕様のみ)
19BAA082	予備球	玉軸受用鋼球 1/16"	10 (鋼球圧子仕様のみ)
11AAD465	1/16" 超硬合金球圧子		1 (超硬合金球圧子仕様のみ)
19BAA507	予備球	超硬合金球 1/16"	1 (超硬合金球圧子仕様のみ)
02ZAA000	電源ケーブル	100 V	
11BAC135	コードクランプ CKN-13		3 (HR-610A/620Aのみ)
			1 (HR-620Bのみ)
538615	六角棒スパナ	対辺2.5 mm	1

### ☑ ロックウェル硬さ試験機

## HR-530シリーズ

HR-530シリーズは、独自の電子制御の採用により、ロックウェル硬さ試験およびロックウェルスーパーフィシャル硬さだけでなく、ブリネル硬さ試験、押し込みブリネル試験、プラスチック試験の負荷シーケンスを備えた、1台で多用途な硬さ試験が可能な最新の試験機です。



HR-530

- ・最大試料寸法:  
高さ250 mm、奥行150 mm



HR-530L

- ・最大試料寸法:  
高さ395 mm、奥行150 mm



## 内輪の硬さ試験

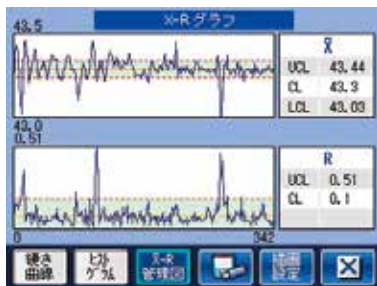


切断しないと試験することができなかった内壁の硬さ試験が可能です。(全機種)

試験可能な最小径は標準で34 mmですが、別売の5 mmダイヤモンド圧子(パーツNo.19BAA292)を使用することで、内径22 mm まで可能となります。

## X-R管理図や各種統計計算結果等をグラフィック表示

硬さ評価に必要な最大値、最小値、平均値等、統計演算の数値表示やX-R管理図やヒストグラムの表示が可能です。



## 連続測定機能を装備

高さが同じワークを試験する場合、2点目以降のハンドル操作は不要です。フットスイッチや本体のSTRATボタンを押すだけで連続してスピーディーに試験が可能です。

## 機能豊富なカラータッチパネル表示器



5.7型カラーLCD

HM、HVシリーズと共通のユーザーインターフェイスを、ロックウェル用にアレンジを加えて採用しました。統計演算機能やグラフィック機能、多彩な表示画面を搭載しました。

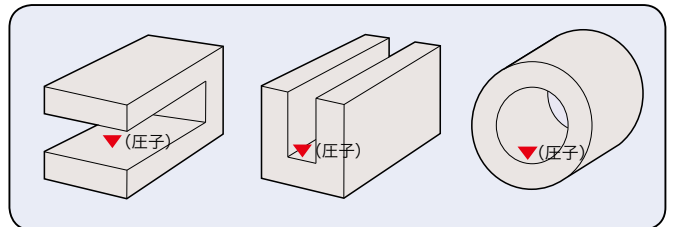


タッチパネル表示器は、試験機上部への取付も可能ですので、設置スペースに制限のある場合に大変便利です。(全機種)

取付けには、付属品の表示器取付板を使用します。

## 様々な形状試料の測定が可能 (ノーズタイプの圧子軸機構を採用)

ノーズタイプの圧子機構により、平坦な試料の上面のみならず、パイプ状の試料の測定が可能です。



## 本体裏面に外部出力付





## ■タッチパネル表示

切り換え表示方式のタッチパネルの採用により、豊富な機能と優れた操作性の両立を実現しています。



HR-530

### ●標準操作画面



表示器にUSB2.0 TypeA搭載、USBメモリに試験結果、統計演算結果や試験条件をテキストデータで、グラフを画像データで保存可能

### ●硬さスケールの直接選択機能

試験力と圧子の組合せで決まる硬さスケールは、タッチパネルで直接選択が可能です。初試験力と本試験力は、選択したスケールに合わせて自動設定されますので、大変便利です。



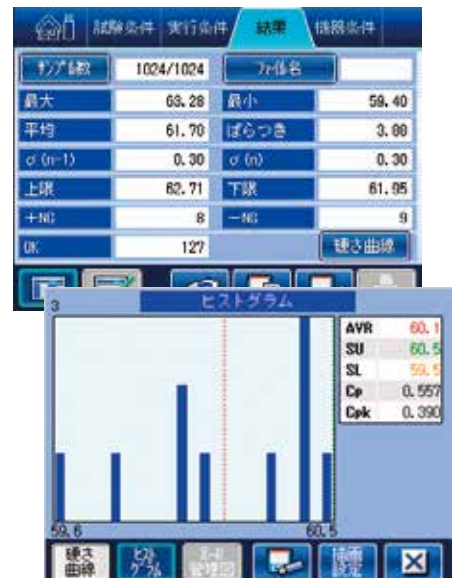
### ●試料の曲面補正測定機能

丸棒や球などの曲面形状の試料に対する曲面補正機能を備えていますので、平面形状の試料だけでなく様々な形状の硬さ試験が可能です。



### ●統計演算機能

工業材料の硬さ試験による品質管理では、複数点の試験結果に基づく判断が用いられます。そして、この複数点の試験結果の解析に役立つのが、最大、最小、平均値、標準偏差等の統計演算機能です。



## 仕様

コードNo.	810-230/810-235						810-330/810-335						
符号	HR-530						HR-530L						
対応硬さ	ロックウェル硬さ/ロックウェルスーパーフィシャル硬さ/ブリネル硬さ/押し込みブリネル硬さ/プラスチック硬さ												
初試験力 (N)	29.42						98.07						
試験力 (N)	スーパーフィシャル	147.1			294.2			441.3					
	ロックウェル	588.4			980.7			1471					
	ブリネル	61.29	98.07	153.2	245.2	294.2	306.5	612.9	980.7	1226	1839		
試験力制御	自動(負荷・保持・除荷)												
テーブル上下機構	手動(自動ハンドブレーキと自動負荷シーケンス)												
操作部	カラータッチパネル												
試験力切換	表示器で操作												
試験力保持時間	1~120 s (1s単位で任意設定可)												
最大試料寸法	高さ: 250 mm 奥行: 150 mm						高さ: 395 mm 奥行: 150 mm						
パイプ状試料の許容内径	最小穴直径: 35 mm (特別仕様の圧子使用時: 22 mm)												
最大積載質量	20 kg												
表示	硬さ値、試験条件、合否判定結果、統計演算結果、 $\bar{X}$ -R管理図、硬さ換算値												
	換算機能 [HV, HK, HR (ロックウェル硬さ A, B, C, D, F, G) / ロックウェルスーパーフィシャル 15T, 30T, 45T, 15N, 30N, 45N]、HS、HB、引張強さ]												
	合否判定機能												
	連続試験機能 (同一厚試料に対して)												
	円筒補正、球面補正、オフセット補正、多点補正機能												
	統計演算機能 (最大、最小、平均値、標準偏差、上限値、下限値、合格数、範囲、不合格数)												
	グラフ作成機能、( $\bar{X}$ -R管理図)												
データ言語	日本語、英語、ドイツ語、フランス語、イタリア語、スペイン語、韓国語、中国語 (繁体、簡体)、トルコ語、ポルトガル語、ハンガリー語、ポーランド語、トルコ語、チェコ語の15言語に対応												
データ外部出力	RS-232C, デジマチック, USB Type A (USBメモリ用、表示器に搭載)、USB Type B (PC通信用)												
電源	AC 100 V, 120 V, 220 V, 240 V 自動選択												
外観寸法	本体	250 (W) × 667 (D) × 621 (H) mm						300 (W) × 667 (D) × 766 (H) mm					
	タッチパネル表示器	191 (W) × 147 (D) × 71 (H) mm											
質量	約60 kg						約69 kg						

注意: プラスチック試験はプラスチックの材質によって試験が行えない場合がありますのでご注意ください。

## 標準付属品

コードNo.	品名	仕様	コードNo.	品名	仕様	—	品名	仕様
19BAA073	ダイヤモンド圧子	スーパーフィシャル兼用	11AAD185	表示器取付板		—	硬さ試験片	30~35HRC
11AAD461	球圧子	1/16鋼球圧子 (φ1.5875)	02ZAA000	電源コード	AC100 V用	—	硬さ試験片	60~65HRC
19BAA082	予備球	1/16鋼球 (φ1.5875) 10個	383876	ビニールカバー	HR-530用	—	硬さ試験片	90~95HRB
810-039	平アンビル	φ64 mm	383228	ビニールカバー	HR-530L用	—	硬さ試験片	64~69HR30N
810-040	Vアンビル	φ40 mm溝幅30 mm				—	硬さ試験片	70~79HR30T
						—	付属品収納箱	

## アクセサリ (オプション)

ブリネル硬さ試験における試験力と圧子の関係は以下の通りです。  
なお、ブリネル硬さ試験には、以下の別売のブリネル硬さ試験用の圧子が必要です。

	ブリネル硬さ試験									
試験力 (N)	61.29	98.07	153.2	245.2	294.2	306.5	612.9	980.7	1226	1839
コードNo. 11AAD469 φ1ブリネル試験用圧子		HBW1/10			HBW1/30					
コードNo. 11AAD470 φ2.5ブリネル試験用圧子	HBW2.5/6.25		HBW2.5/15.625			HBW2.5/31.25	HBW2.5/62.5			HBW2.5/187.5
コードNo. 11AAD471 φ5ブリネル試験用圧子				HBW5/25			HBW5/62.5		HBW5/125	
コードNo. 11AAD472 φ10ブリネル試験用圧子								HBW10/100		

ロックウェル硬さ試験機

HR-100/200/300/400シリーズ

エコノミータイプのロックウェル硬さ試験機です。  
デジタル表示タイプとアナログ表示タイプの5機種をラインアップ。

ロックウェル硬さ試験機(アナログ)  
HR-110MR、HR-210MR



HR-110MR  
ロックウェル硬さ試験機

環境を配慮したパワーレスモデル。錘載せ替え(全試験力選択)をはじめ、基本的な取扱いは全てが手操作です。

HR-210MR  
ロックウェル硬さ試験機

錘載せ替え(全試験力選択)と初試験力の取扱いは、手操作。全試験力の負荷シーケンスは、モータドライブです。

ロックウェル硬さ試験機(デジタル)  
HR-320MS、HR-430MR、HR-430MS



HR-320MS  
ツインタイプ(ロックウェル/  
ロックウェルスーパフィシャル  
兼用)硬さ試験機

錘載せ替えと初試験力の取扱いは、手操作。全試験力の負荷シーケンスは、モータドライブです。

HR-430MR  
ロックウェル硬さ試験機

エコノミーモデルでありながら、全試験力切換えダイヤルやハンドル操作サポート&自動スタート機能の自動ハンドルブレーキを標準装備しています。全試験力の負荷シーケンスは、モータドライブです。

HR-430MS  
ツインタイプ(ロックウェル/  
ロックウェルスーパフィシャル  
兼用)硬さ試験機

エコノミーモデルでありながら、全試験力切換えダイヤルやハンドル操作サポート&自動スタート機能の自動ハンドルブレーキを標準装備しています。全試験力の負荷シーケンスは、モータドライブです。

特長

- 新設計のフレームにより、試料上下装置(角ネジ)が本体下部に突き出しません。試験機用架台は、フラットで利用できます。
- アナログタイプ(HR-110MR,HR-210MR)は、ゼロ合せ不要のダイヤルゲージを採用し、初試験力位置合せが簡単です。
- HR-110MRは、環境を配慮したエコタイプの試験機で電源を必要としません。
- デジタルタイプ(HR-430MR,HR-430MS)は、自動ハンドルブレーキ&自動負荷シーケンスの採用により、簡単なハンドル操作のみで試験が可能です。
- デジタルタイプ(HR-320MS,HR-430MR,HR-430MS)は、デジマチック出力があり、弊社デジタル機器と同様にデジタルプロセッサ(DP-1VA LOGGER)への印字やインプットツール(USB-ITN-E)を利用したPCへのデータ転送などが利用できます。



- プリネル硬さ試験が可能です。アクセサリ(オプション)のプリネルウェイトセットと球圧子、計測顕微鏡によりプリネル試験が可能です。

## 仕様

コードNo. 符号	963-210 HR-110MR	963-220 HR-210MR	963-231 HR-320MS	963-240 HR-430MR	963-241 HR-430MS
対応硬さ	ロックウェル硬さ				
初試験力(N)	98.07	—	ロックウェル スーパーフィシャル硬さ 29.42 98.07	98.07	ロックウェル スーパーフィシャル硬さ 29.42 98.07
試験力(N) スーパーフィシャル ロックウェル	—	—	147.1 294.2 441.3	—	147.1 294.2 441.3
規格	588.4 980.7 1471 JIS B 7726 ISO6508-2 (ASTM E18)				
硬さ表示	アナログ		デジタル		
最小表示単位	0.5 HR目盛		0.1 HR表示		
初試験力負荷 (ハンドル操作サポート)	自動プリセットダイヤルゲージ		ローディングナビゲータ 表示	自動ハンドルブレーキ	
初試験力切替	—	—	ダイヤルノブ切替	—	ダイヤルノブ切替
全試験力切替	錘載せ替え			ダイヤルノブ切替	
全試験力負荷動作	手動 レバー操作	電動(モータドライブ) ボタンスタート		電動(モータドライブ) 自動スタート	
試験力保持時間	手動	3-5.5 s 設定可能 手動操作可能		3-60 s 設定可能 手動操作可能	
最大試料寸法	高さ180 mm (100 mm:カバー付の際) 奥行165 mm (圧子軸より試験機胴体)				
機能	—	—	—	合否判定機能 オフセット補正機能 硬さ換算機能	
データ出力	—	—	—	デジマチック RS-232C	
電源	電源不要		AC100-240V120W (アダプタDC12V350 W)		
外観寸法	約296(W)×512(D)×780(H) mm	約235(W)×512(D)×780(H) mm	約235(W)×516(D)×780(H) mm		
質量	約49 kg	約47 kg	約47 kg	約50 kg	

注意: プラスチック試験はプラスチックの材質によって試験が行えない場合がありますのでご注意ください。

\*プリネル試験用ウェイトセット、プリネル圧子および計測顕微鏡を用いることで、プリネル硬さ試験を実施することができます。

## 標準付属品

コードNo.	品名	仕様	コードNo.	品名	仕様
19BAA072 <sup>*1</sup>	ダイヤモンド圧子	R用 (HR-***MR用)	—	硬さ試験片	65HR30N (HR-***MSのみ付属)
19BAA073 <sup>*1</sup>	ダイヤモンド圧子	R/S用 (HR-***MS用)	—	硬さ試験片	70HR30T (HR-***MSのみ付属)
19BAA074	鋼球圧子	1/16鋼球圧子 (ø1.5875 mm)	357651	ACアダプタ	AC100-240V1.2A DC12V3.5A
19BAA082	予備鋼球	1/16鋼球 (ø1.5875 mm)	02ZAA000	ACケーブル	日本国内
810-039	平アンビル	ø64 mm	—	取扱説明書	(機種による)
810-040	Vアンビル(大)	ø40 mm、120° V溝幅30 mm	56AAK312	ビニールカバー	
—	硬さ試験片	60~65 HRC	—	付属品収容箱	
—	硬さ試験片	30~35 HRC	—	水準器	
—	硬さ試験片	90~95 HRB	—		



\*1: 機種によりどちらかを付属

## アクセサリ(オプション) プリネル試験用ウェイトセット、圧子、予備球

対応試験機	ウェイトセット		プリネル用超硬合金球圧子			
	コードNo.	品名	11AAD469 ø1 mm プリネル用圧子	11AAD470 ø2.5 mm プリネル用圧子	11AAD471 ø5 mm プリネル用圧子	11AAD472 ø10 mm プリネル用圧子
HR-110MR HR-210MR	56AAK286	プリネルウェイトセット (100 MR) 62.5 125 187.5	—	HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100 <sup>*1</sup> )
HR-320MS	56AAK287	プリネルウェイトセット (300MS) 31.25 62.5 125 187.5	(HBW1/30 <sup>*1</sup> )	HBW2.5/31.25 HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100 <sup>*1</sup> )
HR-430MR	56AAK288	プリネルウェイトセット (400MR) 62.5 125 187.5	—	HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100 <sup>*1</sup> )
HR-430MS	56AAK289	プリネルウェイトセット (400MS) 31.25 62.5 125 187.5	(HBW1/30 <sup>*1</sup> )	HBW2.5/31.25 HBW2.5/62.5 HBW2.5/187.5	HBW5/62.5 HBW5/125	(HBW10/100 <sup>*1</sup> )
予備超硬合金球						
	コードNo.	19BAA281	19BAA283	19BAA162	19BAA163	
	品名	予備超硬合金球 1 mm	予備超硬合金球 2.5 mm	予備超硬合金球 5 mm	予備超硬合金球 10 mm	
	サイズ	ø1 mm (1個)	ø2.5 mm (1個)	ø5 mm (1個)	ø10 mm (1個)	

\*1: 試験機の標準仕様の内蔵ウェイトで試験が可能です。圧子のみ選択が必要となります。測長可能な顕微鏡をご準備ください。

# ロックウェル硬さ試験機用 オプション

項目	コードNo.	商品/符号	HR-110MR	HR-210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS	HR-530 (鋼球圧子)	HR-530 (超鋼合金球圧子)	HR-530L (鋼球圧子)	HR-530L (超鋼合金球圧子)	HR-610A (鋼球圧子)	HR-610A (超鋼合金球圧子)	HR-620A (鋼球圧子)	HR-620A (超鋼合金球圧子)	HR-620B (鋼球圧子)	HR-620B (超鋼合金球圧子)	HR-620B (超鋼合金球圧子・表示器仕様)	HR-620B (超鋼合金球圧子・表示器仕様)	HR-620B (超鋼合金球圧子・PC仕様)	HR-620B (超鋼合金球圧子・PC仕様)	
表示器	11AAD599																	●	●			HR-620BのPC仕様の場合は工場オプションで選択可能
FORMEio V4	12AAU423																	●	●			
ダイヤモンド圧子	19BAA292	(高さ5 mmタイプ)						●	●	●	●											
	19BAA072	(R専用)						●	●	●	●											
	19BAA073	(R/S兼用)						●	●	●	●											
鋼球圧子	11AAD461	φ1.5875 mm (1/16in)	○	○	○	○	○					○	○	○	○							
	11AAD462	φ3.175 mm (1/8in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD463	φ6.35 mm (1/4in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD464	φ12.7 mm (1/2in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD733	φ6.35 mm (1/4 in) 首下16 mm											●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD734	φ12.7 mm (1/2 in) 首下16 mm											●	●	●	●	●	●	●	●	●	
																						
予備鋼球	19BAA082	φ1.5875 mm (1/16 in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10個/set
	19BAA083	φ3.175 mm (1/8 in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA084	φ6.35 mm (1/4 in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA085	φ12.7 mm (1/2 in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
超鋼合金球圧子	11AAD465	φ1.5875mm (1/16in)	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	11AAD466	φ3.175mm (1/8in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD467	φ6.35mm (1/4in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD468	φ12.7mm (1/2in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD735	φ6.35 mm (1/4 in) 首下16 mm											●	●	●	●	●	●	●	●	●	
11AAD742	φ12.7 mm (1/4 in) 首下16 mm											●	●	●	●	●	●	●	●	●		
予備超鋼合金球	19BAA507	φ1.5875 mm (1/16 in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1個/set
	19BAA508	φ3.175 mm (1/8 in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA509	φ6.35 mm (1/4 in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA510	φ12.7 mm (1/2 in)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ブリネルウェイトセット	56AAK286	62.5N・125N・187.5kgf	●	●																		
	56AAK287	31.25・62.5・125・187.5kgf		●																		
	56AAK288	62.5N・125N・187.5kgf			●																	
	56AAK289	31.25・62.5・125・187.5kgf				●																
ブリネル硬さ試験用 超鋼合金球圧子	11AAD469	φ1 mm			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD470	φ2.5 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD471	φ5 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD472	φ10 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ブリネル硬さ試験用 圧子	11AAD721	φ1 mm 首下16 mm										●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD722	φ2.5 mm 首下16 mm										●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD723	φ5 mm 首下16 mm										●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	11AAD724	φ10 mm 首下16 mm										●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
ブリネル硬さ試験用 予備超鋼合金球	19BAA281	φ1mm			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1個/set
	19BAA283	φ2.5 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA162	φ5 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	19BAA163	φ10 mm	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
押し込みピッカース 硬さ(HVT)圧子	11AAE254												●	●	●	●	●	●	●	●		









■ 試料固定治具・テーブル・ステージ

※試験力1 kgf以下での使用に限定  
(丸テーブル、Vアンビル、手動XYステージ50×50を除く)

項目	コードNo.	商品/符号	HR-110MR	HR-210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS	HR-530 (鋼球圧子)	HR-530 (超硬合金球圧子)	HR-530L (鋼球圧子)	HR-530L (超硬合金球圧子)	HR-610A (鋼球圧子)	HR-610A (超硬合金球圧子)	HR-620A (鋼球圧子)	HR-620A (超硬合金球圧子)	HR-620B (鋼球圧子・表示器仕様)	HR-620B (超硬合金球圧子・表示器仕様)	HR-620B (鋼球圧子・PC仕様)	HR-620B (超硬合金球圧子・PC仕様)	
バリレスト	810-027		●	●	●	●	●	●	●	●	●									
ジャッキレスト	810-028		●	●	●	●	●	●	●	●	●									
特殊Vアンビル (MAXφ100 mm)	810-029		●	●	●	●	●	●	●	●	●									
ダイヤモンドスポットアンビル	810-029				●		●	●	●	●	●									
丸テーブル	810-037 (外径φ180 mm)		●	●	●	●	●	●	●	●	●									
	810-038 (外径φ250 mm)																			
Vアンビル	810-041 (MAXφ8.4 mm)		●	●	●	●	●	●	●	●	●									
	11AAD630											●	●	●	●	●	●	●	●	
コンタクタ (大)	11AAD385											●	●	●	●	●	●	●	●	
小形Vアンビル	810-042	(MAXφ16 mm)	●	●	●	●	●	●	●	●	●									
スポットアンビル	810-043 φ12mm		●	●	●	●	●	●	●	●	●									
	810-044 φ5.5mm		●	●	●	●	●	●	●	●	●									
ジヨミニ試験用微動台	810-700		●	●	●	●	●	●	●	●	●									
X軸ステージ	810-530 (Aタイプ用) 160 mm											●	●	●	●					
	810-531 (Aタイプ用) 300 mm																			
	810-535 (Bタイプ用) 160 mm																●	●	●	●
	810-536 (Bタイプ用) 300 mm																			

■ その他の特別付属品

項目	コードNo.	商品/符号	HR-110MR	HR-210MR	HR-320MS	HR-430MR	HR-430MS	HR-530 (鋼球圧子)	HR-530 (超硬合金球圧子)	HR-530L (鋼球圧子)	HR-530L (超硬合金球圧子)	HR-610A (鋼球圧子)	HR-610A (超硬合金球圧子)	HR-620A (鋼球圧子)	HR-620A (超硬合金球圧子)	HR-620B (鋼球圧子・表示器仕様)	HR-620B (超硬合金球圧子・表示器仕様)	HR-620B (鋼球圧子・PC仕様)	HR-620B (超硬合金球圧子・PC仕様)	
校正証明書			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
試験機用架台	810-048		●	●	●	●	●	●	●	●	●									
試験機用架台	11AAD186 (転倒防止強化型)							●	●	●	●									
	11AAD668 HR-610A/620A用 (A)											●	●	●	●					
	11AAD671 HR-620B用 (B)															●	●	●	●	
除振台	810-643							●	●	●	●									
システムラック	998923																	●	●	

## 硬さ試験機用タッチパネル

わかりやすいグラフィック表示で直観的に操作が可能です。換算、曲面補正や試験条件案内も標準装備しています。各種試験機のユーザインターフェースは共通のデザインとなっておりますので、同じ使用感で操作が可能です。



標準画面では、試験結果と試験条件を表示。各種情報が一面面で確認できます。



指示された試験力でのワークの最小厚みの確認など、試験条件の設定をサポートします。



シンプル画面では、試験結果のみを表示。視認性が抜群で試験結果の読み間違いを防止します。



換算スケール、合否判定や外部出力の設定が可能。一覧画面で瞬時に設定の確認を行えます。



リスト画面では、直近5回の試験結果と平均値、ばらつきを表示。複数点の平均試験に最適です。



試験結果の統計一覧画面。結果の印刷、データ保存もアイコンを押しだけで簡単に実行できます。

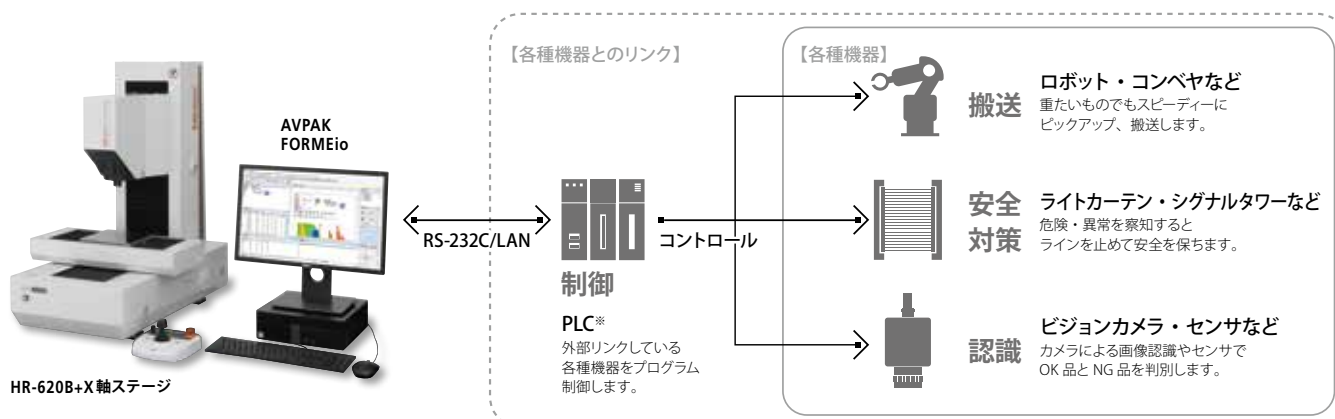
## 外部制御用ソフトウェアFORMEio

### AUTOMATION 現場に合わせてシステムを構築

HR-620BにX軸ステージを装備し、ロボットと連動するシステムを構築することで、ワークのセットから検査結果による仕分けまでを自動化することができます。



#### 工場生産ラインでのロックウェル硬さ試験機の自動化の例



\* Programmable Logic Controller

# 微小表面材料特性評価システム MZT-500シリーズ

従来の微小硬さ試験機では測定不可能なCVD, PVD, イオンプレーティングなどによる各種蒸着膜や生成膜の極薄膜、および炭素繊維、グラスファイバー、ウイスキーなどの極微細断面の硬さ、密着力表面物性、対摩耗特性など、材料の極表面、極微小領域での材料特性の研究開発や品質管理に威力を発揮します。



MZT-500

## あらゆる材料の評価に



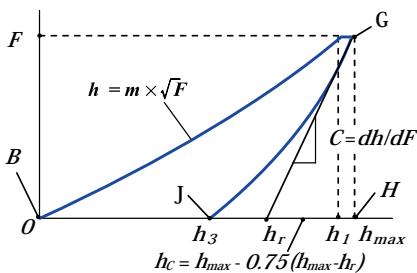
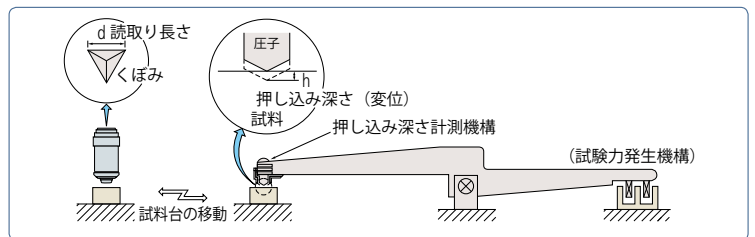
三角錐圧子によるくぼみ

- **試験データ** 計装化押し込み硬さ試験 (ISO 14577) に示される硬さ、各種パラメータやヤング率と関係の深い押し込み係数を求めることができます。また、負荷-保持-除荷の各プロセスでの変形量を求めることができ、試料の材料特性を知ることができます。
- 外部振動の影響が少ない**バランスレバー方式**の防振機構を装備
- 圧子押し込み深さは、**0.1 nm**の最小計測分解能で**MAX, 20 μm**まで計測が可能
- 試験力は電磁力方式で負荷**0.1 mN~1000 mN**の極微小領域の材料特性を評価
- 塵埃・風などをカバーで防いだ**現場対応フォルム**
- **最高250 °C**の高温試験が可能

## 測定原理

文中の表計算ソフトウェアExcelは、マイクロソフト社の登録商標です。

試験力負荷機構は電磁力による力をノンフリクションのバランスレバーと圧子を介して測定試料に試験力を負荷します。圧子が試料に接触した点を試験力負荷の0試験力とし、設定された試験力まで負荷させます。圧子が試料に押し込まれていく過程を変位計(静電容量方式)で押し込み深さを計測します。この一連動作から得られる試験力・変位(圧子押し込み深さ)・時間の3要素をパラメータとして解析することにより材料毎に各種の情報を得ることができます。



MZT解析パラメータ		計算式	説明
名前	ISO記		
マルテンス硬さ	HM	$HM = \frac{F}{AS \cdot h_{max}^2} \quad AS = 26.43$	弾性+塑性変形に対する硬さ
マルテンス硬さ	HMs	$HMs = \frac{1}{AS \cdot m^2}$	平均マルテンス硬さ
押し込み硬さ	HIT	$HIT = \frac{F}{AP \cdot hc^2} \quad AP = 23.96$	投影面積硬さ
押し込みクリープ	CrT	$CrT = \frac{h_{max} - h_1}{h_1} \times 100$	全変形量に対するクリープ変形量の比率
押し込み係数	ErT	$ErT = \frac{1}{1 - \nu_s^2} = \frac{1}{2\sqrt{AP} \cdot C \cdot \frac{1 - \nu_i^2}{\sqrt{\pi}} E_i}$	相当ヤング率
押し込み仕事率	ηIT	$\eta IT = \frac{W_{elastic}}{W_{total}} \times 100 = \frac{\text{面積}(J-G-H)}{\text{面積}(B-G-H)} \times 100$	機械的仕事と塑性変形の割合

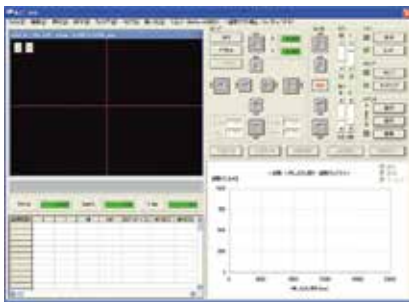
νs: ポアソン比  
 νi: 圧子のポアソン比(ダイヤモンドの場合: 0.07)  
 E: 圧子の弾性係数(ダイヤモンドの場合: 1.14 × 10<sup>6</sup> N/mm<sup>2</sup>)



# 自動多点計測機能を搭載して、 一段とユーザーフレンドリーになった微小表面材料特性評価システム

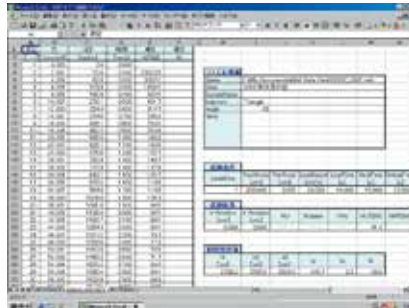
## 簡単操作の表示画面

測定位置やフォーカスの合わせといった試験時に必要な操作は全てPC上で行得ます。また、試験実行時には押し込み深さ-試験力グラフをリアルタイム表示し、試験状態を瞬時にとらえることができます。



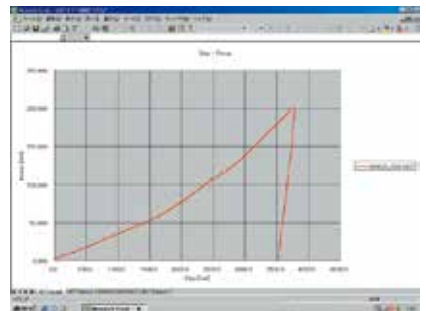
## データ解析機能 ①

試験結果は表計算ソフトウェアExcelで呼び出し可能なテキスト形式のファイルで保存されます。また、Excelで試験結果を簡単に呼び出すことができるマクロを用意しております。



## データ解析機能 ②

Excelに呼び出された試験結果は、統計演算やグラフ表示が簡単に行得ます。また、グラフの重ね書き機能などを使用して、試験結果を視覚的に示すことが可能です。 ※Excelは、マイクロソフト社の登録商標です。



## ■ 試験機本体部

項目	仕様	
試験力発生機構	試験力範囲	0.1~1000 mN
	圧子軸機構	バランスレバー方式
	試験力発生方式	電磁力方式
	制御最小単位	0.916 μN
	負荷速度設定範囲	0.01~100 mN/s
押し込み深さ計測機構	計測方式	静電容量方式
	計測範囲	0~20 μm
	計測最小単位	0.1 nm
圧子	直線性	フルスケール40 μmの±0.7以内
	種類	ベルコピッチ三角錐圧子 軸芯に対する面角65.03°
試料表面観察装置	カメラ	1/3型白黒(41万画素)
	対物レンズ(モニタ倍率)	100倍(約2500倍) 20倍(約500倍) 10倍(約250倍)または、5倍(約125倍)
試料台上下装置	可動範囲	0~70 mm
	駆動方式	粗動部:DCモータ駆動 微動部:ステッピングモータ駆動
	駆動最小単位	0.2 μm以下(微動部駆動時)
防振機能	低周波回転振動対策	揺動防振機構
	床振動対策	パッシブ式防振機構
外観寸法	約700(W)×870(D)×1100(H) mm	
質量	約180 kg	

## ■ 試料台

項目	仕様	
	MZT-500L	MZT-500P
機種	デジマチック微動台	XY自動ステージ
試料台	25(X)×25(Y)mm	50(X)×50(Y)mm
試料微動台	移動範囲	100×100 mm
	ステージ面積	130×130 mm
試料寸法	試料最大奥行	90 mm(圧子軸中心より)
	試料最大高さ	500L:90 mm,500P:75 mm(試料台表面より)

## ■ 制御装置

項目	仕様
外観寸法	約250(W)×400(D)×450(H) mm
質量	約15 kg
電源	AC100,120,220,240 V 50/60 Hz
消費電力	約100 W

## ■ 試験機能 (操作部(パーソナルコンピュータ)上のS/Wの機能)

項目	仕様	
試験種類	A 試験:初試験力有の押し込み試験 B 試験:初試験力なしの押し込み試験 C 試験:押し込み深さ制限付試験 D 試験:連続押し込み試験 E 試験:繰り返し押し込み試験	
データ解析機能	硬さ	マルテンズ硬さHM マルテンズ硬さHMs 押し込み硬さHr くぼみ長さ読み取りによる硬さ値
	材料特性	押し込みクリープ $C_r$ 、押し込み係数 $E_r$ 押し込み仕事率 $\eta_r$ 塑性変形量、クリープ変形量、弾性変形量
グラフィック機能	リアルタイム表示	試験力-押し込み深さグラフ 試験シーケンスグラフ
	解析結果の表示	試験力-押し込み深さグラフ+試験結果 押し込みクリープ計算時の積分範囲 試験力-押し込み深さ曲線のフィッティング条件 除荷曲線の傾きの計算結果

## ■ 自動試験機能 (MZT-500Pのみ)

項目	仕様	
自動試験機能	ティーチング	マウスにより試料表面の画像上で任意の試験位置を設定可能
	座標値による試験位置設定	座標入力により試験位置を設定可能
	規定のパターン	ラインパターン・ジグザグ・3点ちどり・マトリクス円・円弧
	任意設定パターン	座標入力によるパターン作成が可能
	組み合わせパターン	規定、任意設定パターンを組み合わせた自動多点試験が可能



## 反発式ポータブル硬度計 ハードマチック HH-411

HH-411は、コンパクトなボディーに優れた操作性を備えた金属用反発式ポータブル硬度計です。どなたにでも簡単に、しかもワンタッチに硬さ試験ができますので、現場でのさまざまな試験対象に幅広くご利用いただけます。



HH-411

### 豊富な検出器バリエーション

標準装備の汎用検出器 (Dタイプ) の他に特殊な用途にも対応できる豊富な検出器バリエーション (別売) をラインナップしています。Dタイプでは試験できない径のパイプ内壁の硬さ試験用として、DCタイプ。ベアリングや歯車用には、D+15タイプ。小さな歯車の底部、溶接部のコーナ部などの狭い面には、DLタイプを取揃えています。

### 自動角度補正機能を搭載

反発式硬度計の場合、検出器の試料面への押し当てる方向で、重力加速度が測定結果に影響をおよぼします。HH-411では、検出器の押し当て方向を自動認識する最新の計測技術を装備しており、重力加速度の影響を自動的に補正します。これにより、検出器方向の設定操作が不要になりました。

### ■各検出器使用例



●DC Type : UD-412



●パイプ内壁や狭い空間の硬さ試験



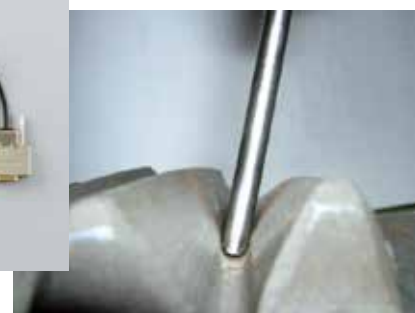
●D+15 Type : UD-413



●隙間や溝、浅い段差部分の硬さ試験



●DL Type : UD-414



●歯車の底部、溶接部のコーナ部などの狭い面

### わずかな試料表面の硬さ試験も可能

硬さ検出器を押し当てることのできるわずかな試料面 (標準装備のDタイプ:  $\phi 22$  mm、別売DLタイプ:  $\phi 4$  mm) さえあれば、硬さ試験が実施できます。構造物の隙間や歯車の溝部など、さまざまな試料形状の硬さ試験にご利用いただけます。

### データ記憶機能を装備

硬さ試験の結果は、最大1800点を記憶することができますので、現場での巡回試験等に大変便利です。

### 目的に応じた硬さスケールが選択可能

リープ硬さHL値 (L値: ASTM A 956による) を基に、ピッカース、ブリネル、ロックウェルC、ロックウェルB、ショアの各硬さ、および引張強さへ換算が可能です。試験を実施する場合、試験後に換算することが可能だけでなく、換算モードの硬さ値表示で試験することも可能です。

### 優れた操作性

基本操作は、検出器を試料面に押し当て、ボールペンをノックするように指で検出器ボタンを押すだけで、硬さ値を求めることができますので、どなたにも簡単に取扱うことが可能です。

## ■仕様

コードNo. 符号	810-299-10 <sup>※1</sup> 、810-299-11、810-298-10、810-298-11 HH-411
検出器	インパクトハンマー先端に超硬合金球使用(D形:ASTM A 956仕様)
表示部	7セグメント 液晶表示
表示硬さ	リープ硬さ : 1~999 HL
測定精度	800 HL±12HL 当社推奨の試験片を石定盤にしっかり据え付けた状態において、本取扱説明書に記載した試験方法により測定した場合
換算硬さ等表示 選択した換算表 により異なります。	ビッカース硬さ : 43~950 HV ブリネル硬さ : 20~894 HB ロックウェル硬さ(Cスケール) : 19.3~68.2 HRC ロックウェル硬さ(Bスケール) : 13.5~101.7 HRB シヨア硬さ : 13.2~99.3 HS 引張強さ : 499~1996 MPa
機能	自動角度補正機能 オフセット機能 合否判定機能 データ記憶機能: 1800点 換算機能(表示範囲の内容) 統計演算機能(平均、最大、最小、ばらつき、標準偏差) オートスリープ機能 打点回数表示機能
試料条件	最小試料厚5 mm以上且つ質量5 kg以上 (ただし、質量0.1 kg~5 kgの場合、頑丈な支持台に固定することで試験可) 試験箇所: 試料端点より5 mm以上、各試験箇所間3 mm以上 試料表面粗さ: Ra2 μm以内
出力	RS-232C、デジマチック(各1出力、同時出力可能)
電源	単3アルカリ乾電池2本(電池寿命:連続使用約70時間)、 ACアダプタ(特別付属品)
使用環境	温度:0~50℃ 湿度:95%以下(結露がないこと)
外観寸法	表示器:約70(W)×110(D)×35(H)mm 約200 g
質量	検出器:約φ28×175 mm 120 g

※1 ショア硬さ値を求める目的で日本国内で使用される場合は、コードNo.810-299-10もしくは810-299-11を選択してください。

- コードNo.の-10は単3形アルカリ乾電池有り、-11は単3形アルカリ電池なしです。
- 810-299-△△はJIS仕様、810-298-△△はASTM仕様です。

## ■標準付属品

コードNo.	品名	仕様	数量
—	表示器UD-410	—	1
—	単3アルカリ乾電池	コードNo.***-***-10の付属品です。	2
—	取扱説明書	—	1
—	ストラップ	—	1
810-287-10	検出器UD-411	Dタイプ約φ28×175 mm、約120 g(先端径φ22 mm)	1
—	インパクトハンマー	—	1
19BAA457	超硬合金球	インパクトハンマーに組込済	1
19BAA459	レンチ	超硬合金球交換用	1
19BAA451	サポートリング	φ22 mm	1
19BAA452	サポートリング(小)	φ14 mm	1
19BAA258	掃除ブラシ	—	1
11AAD240	硬さ試験片	800 HLD相当	1

備考: ゴムなどの弾性材料に関しては、硬さ測定を目的として使用することはできません。リープ硬さ試験の原理は、軽い打撃による挙動より金属硬さを求めるものです。そのため試験結果は、測定物の大きさ(特に厚さ)、表面粗さの影響を受けやすいのをご注意ください。

## ■オプション

コードNo.	品名	仕様	数量
264-505	デジマチックミニプロセッサ DP-1VA LOGGER	測定データの印字、各種統計演算等	1
937387	接続ケーブル	DP-1VA LOGGERと表示器接続用(1 m)	1
09EAA082	記録紙	DP-1VA LOGGER用(10巻)	1
810-622	サーマルプリンタDPU-414	測定データの印字、各種統計演算等	1
19BAA285	接続ケーブル	PCと表示器接続用 RS-232Cケーブル	1
19BAA157	記録紙	DPU-414用(TP411-28CL)(10巻)	1
19BAA238	接続ケーブル	PCと表示器接続用 RS-232C(DOS/Viパソコン用)	1
06AEG302JA	ACアダプタ	表示器用 AD908-03JA	1
11AAD241	硬さ試験片	880HLD(φ115 mm、t33 mm、3.7 kg)	1
11AAD242	硬さ試験片	830HLD(φ115 mm、t33 mm、3.7 kg)	1
11AAD243	硬さ試験片	730HLD(φ115 mm、t33 mm、3.7 kg)	1
11AAD244	硬さ試験片	630HLD(φ115 mm、t33 mm、3.7 kg)	1
11AAD245	硬さ試験片	520HLD(φ115 mm、t33 mm、3.7 kg)	1
19BAA248	サポートリング円筒(3)	凸円筒面測定用(R10~20 mm):D、DCタイプ用	1
19BAA249	サポートリング中空円筒(4)	凹円筒面測定用(R14~20 mm):D、DCタイプ用	1
19BAA250	サポートリング球面(5)	凸球状面測定用(R10~27.5 mm):D、DCタイプ用	1
19BAA251	サポートリング中空球面(6)	凹球状面測定用(R13.5~20 mm):D、DCタイプ用	1
19BAA457	超硬合金球	D、DC、D+15タイプ用	1
19BAA458	交換用球軸	DLタイプ用	1
810-287-10	検出器 UD-411	Dタイプ 約φ28×175 mm、約120 g(先端径φ22 mm)	1
810-288-10	検出器 UD-412	DCタイプ 約φ22×85 mm、約50 g(先端径φ22 mm)	1
810-289-10	検出器 UD-413	D+15タイプ φ28×190 mm、約130 g(先端径φ11 mm)	1
810-290-10	検出器 UD-414	DLタイプ φ28×230 mm、約140 g(先端径φ4 mm)	1

## ■豊富な検出器(オプション)

- 1つの表示器(UD-410)で、さまざまな検出器を組み合わせて使用することが可能です。

コードNo.810-290-10

符号:UD-414

用途:歯車底部、溶接コーナ部  
などの測定に適します。

コードNo.810-289-10

符号:UD-413

用途:歯車、ボールベアリングのレース  
部など凹部の測定に適します。



コードNo.810-288-10

符号:UD-412

用途:円筒の内壁などの測定に適  
します。握り部が短かく、測定姿  
勢を安定させて試験したい場  
合に適します。

# スポンジ・ゴム・プラスチック用硬度計 ハードマチックHH-300シリーズ

ハードマチックHH-300シリーズには、スリムで持ちやすいロングタイプと手のひらにフィットするコンパクトタイプがあります。  
どちらのタイプもアナログとデジタルの2種類の表示仕様ががあります。



硬さ測定は、硬度計を手で握り試料に押し当て、あとは指示値を読みとるだけの簡単な操作です。

硬さの測定対象となる試料は、軟らかなスポンジから硬いプラスチックまで様々です。また、試料の測定する箇所も、平坦な面や穴、溝の底部など多様です。こうした色々な素材の硬さ測定環境に、HH-300シリーズの10機種種の硬度計ラインナップがお応えします。

## ロングタイプ HH-331, 332, 333, 334, 335-01, 337-01

ロングタイプの先端は、細長い円筒形(φ24×85 mm)です。フラットな試料面をはじめ、溝・穴底部の硬さ測定ができます。また、成形直後の試料温度の高い状態でも、試料面に手や顔を近づけずに硬さ測定ができます。



## コンパクトタイプ HH-329, 330, 335, 336, 337, 338, 335-01, 336-01, 337-01, 338-01

コンパクトな外観は、測定の際に手のひらに無理なくフィットします。



### 仕様

コードNo.	811-329-10	811-330-10	811-331-10	811-332-10	811-333-10	811-334-10
符号	HH-329	HH-330	HH-331	HH-332	HH-333	HH-334
タイプ	コンパクトタイプ			ロングタイプ		
表示仕様	アナログ		デジタル		アナログ	
測定対象	軟質ゴム、スポンジ、フェルト、硬質フォーム、糸巻き			一般ゴム/軟質プラスチック		硬質ゴム/硬質プラスチック/エポキシマ
規格上の分類	Type E			Type A		Type D
押針形状	軸直径 — 先端形状 半球形 先端角度 — 先端直径 φ5 mm 先端曲率 —			軸直径 — 先端形状 — 先端角度 35° 先端直径 φ0.79 mm 先端曲率 —		軸直径 — 先端形状 円錐形 先端角度 30° 先端直径 — 先端曲率 0.1 mm
加圧面形状	44×18 mm			φ18 mm		φ18 mm
加圧面からの押針の突出量	2.5 mm			2.5 mm		2.5 mm
最小目盛	1硬度 (HH-329, 331, 333, 335, 337)			0.1硬度 (HH-330, 332, 334, 336, 338)		
負荷装置	コイルスプリング方式 We=550+75He			コイルスプリング方式 Wa=550+75Ha (Ha: 10~90間)		コイルスプリング方式 Wb=444.5 Hb (Hb: 20~90間)
We, Wa, Wbばね力 (mN)	(10度 1300 mN, 90度 7300 mN)			(10度 1300 mN, 90度 7300 mN)		(20度 8890 mN, 90度 40005 mN)
He, Ha, Hb硬さ	—			—		—
ばね力精度	±68.6 mN			±68.6 mN		±392.3 mN
機能	置針機能		ホールド機能 デジマチック出力 公差判定機能 ファンクションロック機能		置針機能	
外観寸法 (W×D×H)	68×34×1446 mm		50×40×147 mm		アナログロング 68×35×188 mm デジタルロング 59×41×190 mm	
質量	300 g		290 g		320 g	
使用電源	—		ボタン形 酸化銀電池 SR44		—	

**ホールド機能** HH-330, 332, 334, 336, 338

任意に測定中の表示値をホールドすることができるので、測定結果を手元で確認することができます。



**置針機能** HH-329, 331, 333, 335, 337

アナログ表示器に取付けられている置針は、測定時のピーク値計測に大変便利です。



**出力・ゼロセット機能** HH-330, 332, 334, 336, 338

デジマチックインターフェースを標準装備していますので計測システムなどへの接続が可能です。また、SETスイッチを利用することにより、量子化誤差による微妙なゼロ位置のずれを補正することができます。

**仕様**

コードNo.	811-335-10	811-335-11	811-336-10	811-336-11	811-337-10	811-337-11	811-338-10	811-338-11	
符号	HH-335	HH-335-01	HH-336	HH-336-01	HH-337	HH-337-01	HH-338	HH-338-01	
タイプ	コンパクトタイプ								
表示仕様	アナログ		デジタル		アナログ		デジタル		
測定対象	一般ゴム/軟質プラスチック				硬質ゴム/硬質プラスチック/エポナイト				
規格上の分類	Type A				Type D				
押針形状	軸直径	ø1.25 mm							
	先端形状	截頭円錐				円錐形			
	先端角度	35°				30°			
	先端直径	ø0.79 mm				—			
	先端曲率	—				0.1 mm			
加圧面形状	44×18 mm	ø18 mm	44×18 mm	ø18 mm	44×18 mm	ø18 mm	44×18 mm	ø18 mm	
加圧面からの押針の突出量	2.5mm								
最小目盛	1硬度 (HH-331, 333, 335, 337) 0.1硬度 (HH-332, 334, 336, 338)								
負荷装置	コイルスプリング方式 W <sub>A</sub> =550+75H <sub>A</sub> (H <sub>A</sub> :10~90間) (10度 1300 mN, 90度 7300 mN)				コイルスプリング方式 W <sub>D</sub> =444.5H <sub>D</sub> (H <sub>D</sub> :20~90間) (20度8890 mN, 90度 40005 mN)				
ばね力精度	±68.6 mN				±392.3 mN				
機能	置針機能		ホールド機能 デジマチック出力 公差判定機能 ファンクションロック機能		置針機能		ホールド機能 デジマチック出力 公差判定機能 ファンクションロック機能		
外観寸法(W×D×H)	アナログコンパクト 68×34×146 mm デジタルコンパクト 59×40×147 mm								
質量	300 g		290 g		300 g		290 g		
電源	—		ボタン形 酸化銀電池 SR44		—		ボタン形 酸化銀電池 SR44		



## ■アクセサリ(オプション)

### 測定/検定兼用スタンド CTSシリーズ(全機種)

CTSシリーズは、HH-300シリーズと組み合わせて使用することで、**①**硬さ測定とHH-300シリーズの硬度計本体の**②**ばね力検定が行えます。また、**③**付属のおもりを直接硬度計に接続して硬さ測定を行うことで、硬度計を直接手で押して硬さ測定をするのに比べて、個人差の少ない安定した結果が得られます。おもりを直接硬度計に接続しての利用方法は、スタンドの利用できない大形の試料や現場での硬さ測定にも効果的な測定方法です。CTSシリーズには、硬度計のタイプに応じて4機種のタイプがあります。4機種のタイプとも上記の**①**、**②**および**③**の機能を別売りの付属品を付加することで1台のスタンドで利用することができます。



## ■仕様

コードNo.	811-019	811-012	811-013
符号	CTS-101	CTS-102	CTS-103
適用機種	HH-331、332	HH-333、334、337、338	HH-335、336
用途	1.定圧硬さ測定		
測定荷重	9.81 N	49.05 N	9.81 N
使用のおもり	①	①+③+④	①
2.手押し定圧硬さ測定			
測定荷重	9.81 N	49.05 N	9.81 N
使用のおもり	①+⑥	①+③+⑥	①+⑥
3.荷重検定			
使用のおもり	L:—/H:①	L:①+⑤/H:③	L:—/H:①+②
おもり	①CTS-101、102、103、104測定/検定用 ②103測定用 ③CTS-102、104測定/検定用 ④CTS-102、104測定用 ⑤CTS-102、104測定/検定用 ⑥CTS-101、102、103、104測定用		
おもりの用途			
外径寸法 (単位mm)	①φ64×23.5 ⑥φ40×13	①φ64×23.5 ③φ78×110 ④φ20×25 ⑤φ40×25 ⑥φ40×13	①φ64×23.5 ②φ20×19 ⑥φ40×13
機体質量	①580 g ②34.8 g ③3950 g ④50 g ⑤197.4 g ⑥130 g		
スタンド	外観寸法 φ148×高さ(最大)420 mm		
(概要)	上下ストローク 12 mm		
最大試料厚さ	約90 mm		約90 mm
試料台寸法	φ90 mm		
総質量	約9 kg	約13 kg	約9 kg

## ■標準構成

品名	仕様	個数	811-019	811-012	811-013
			CTS-101	CTS-102	CTS-103
本体	—	1	○	○	○
工具セット	—	1	○	○	○
おもり①	測定/検定用	1	○	○	○
おもり②	検定用	1	—	—	○
おもり③	測定/検定用	1	—	○	—
おもり④	測定/検定用	1	—	○	—
おもり⑤	検定用	1	—	○	—
おもり⑥	検定用	2	○	○	○
取扱説明書	—	1	○	○	○
保証書	—	1	○	○	○



①硬さ測定



②ばね力検定

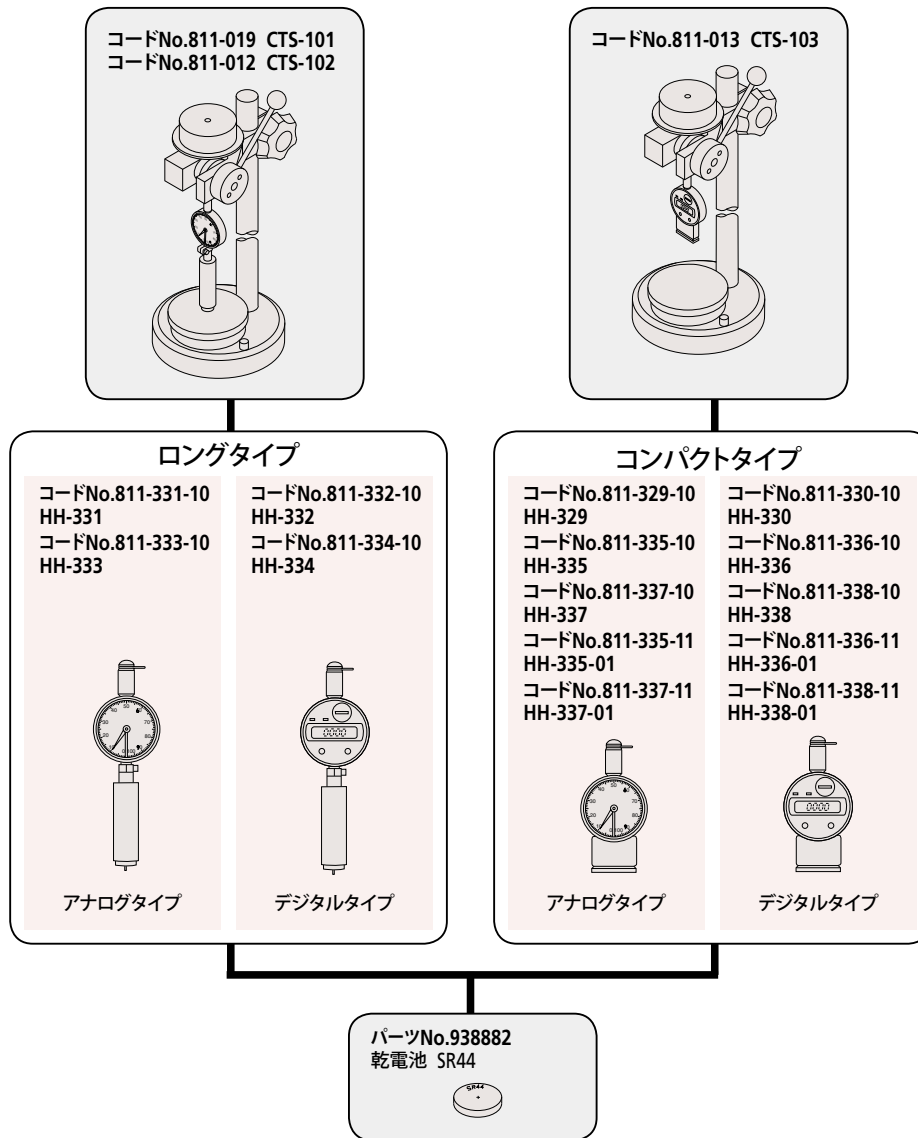


③おもりの直接接続



■システム構成

HH-300シリーズは、各種アクセサリ(オプション)と組み合わせて利用することで、より一層効果的に使用することができます。



■各規格での硬さの表記例

規格	表記	内容
JIS K 6253	A45/15	Type Aの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、15秒後の硬さの読みが45であることを示す。
ISO 7619	D70/10	Type Dの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、10秒後の硬さの読みが70であることを示す。
JIS K 7215	HDA83	Type Aの硬度計で、硬さ測定を実施。硬さの読みが83であることを示す。
	HDD56	Type Dの硬度計で、硬さ測定を実施。硬さの読みが56であることを示す。
ASTM D 2240	A/45/15	Type Aの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、15秒後の硬さの読みが45であることを示す。
	D/60/1	Type Dの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、1秒後の硬さの読みが60であることを示す。
ISO 868	A/15:45	Type Aの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、15秒後の硬さの読みが45であることを示す。
	D/1:60	Type Dの硬度計で、硬さ測定を実施。加圧面が密着して、1秒後の硬さの読みが60であることを示す。
DIN 53 505	75Shore A	Shore Aの硬度計で、硬さ測定を実施。硬さの読みが、75であることを示す。

■内外規格

JIS K 6253-3	「加硫ゴムおよび熱可塑性ゴム 一硬さの求め方」
JIS K 7215	「プラスチックのデュロメータ硬さ」
JIS S 6050	「プラスチック字消し」
ISO 7619	「Rubber-Determination of indentation hardness by means of pocket hardness meters」
ISO 868	「Plastics and ebonite-Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness)」
ASTM D 2240	「Standard Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness」
DIN 53 505	「Testing of rubber and plastics; shore A and shore D hardness test」
SRIS 0101	「膨張ゴムの物理試験方法」

■硬さ基準片 (HH-331,332,335,336)

硬度計の日常点検に大変に便利なツールとして、硬さ基準片 (JIS K 7215に基づく/Type A用)があります。詳しいお問い合わせは、下記の通りです。

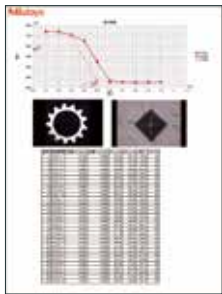
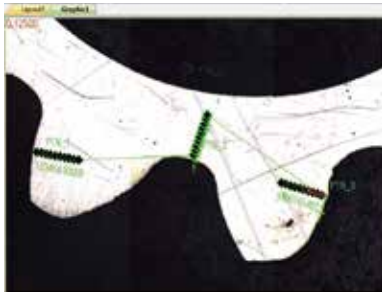
一般財団法人 化学研究評価機構  
高分子試験・評価センター  
〒135-0062  
東京都江東区東雲2-11-17  
TEL 03-3527-5115

# 硬さ試験機用ソフトウェア AVPAK

## ソフトウェアAVPAKの機能紹介 (HM-200シリーズ、HV-100シリーズ)

### グラフィックビュー (ストア画像)

試料全体の表示とパターン配置の確認  
デジタルズームでの試験箇所を拡大しての確認が容易



**レイアウトビュー**  
各ビューの写真、グラフ、表などを自在にレイアウトし、報告書作成を支援

### パートプログラム

試験操作を自動記憶  
同一試験を行う場合はパートプログラムを呼び出し繰り返し実行が可能



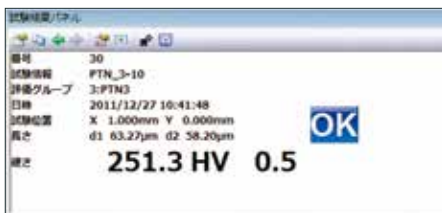
複数試料試験

パーツマネージャー

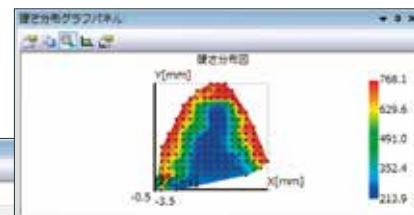
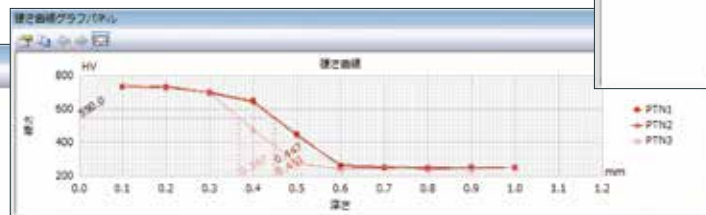
試験結果  
リストビュー

硬さ分布図

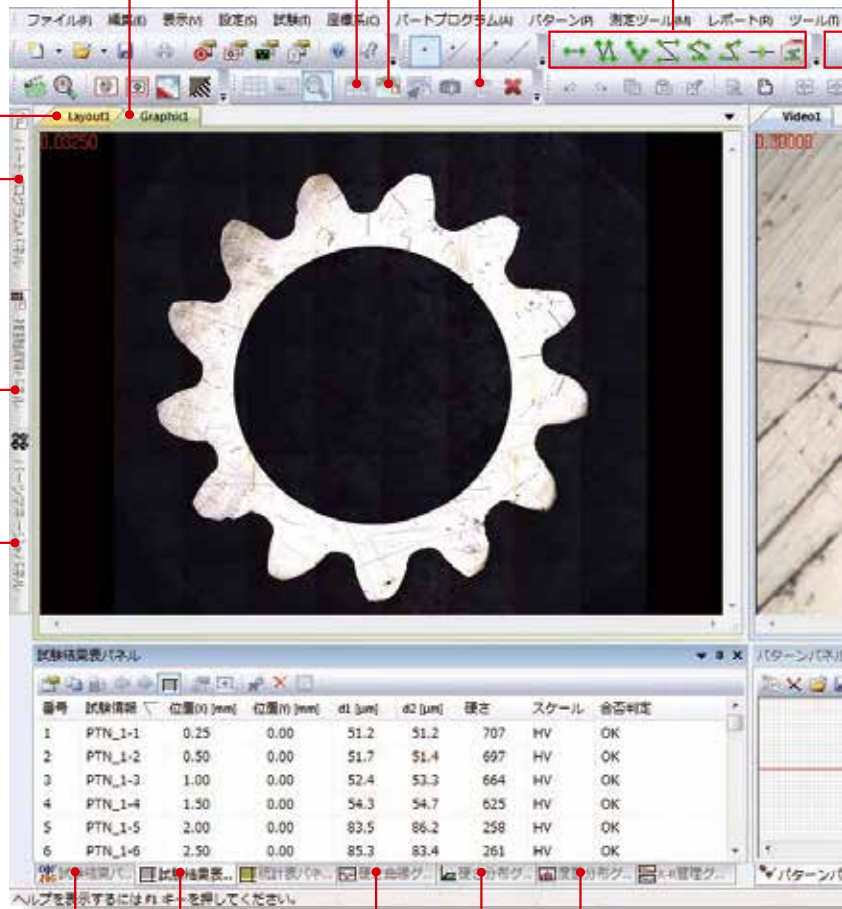
### 試験結果ビュー



硬さ曲線グラフ



ステッチング    オートトレース    輪郭検出    パターン作成



**パターン貼付**  
ビデオビュー (ライブ画像)  
くぼみ画像の表示  
小さなくぼみはデジタル  
ズームで観察可能

**コントラストレベルメータ**  
安定した焦点合わせが誰  
でも簡単に実行可能

**カウンタ**  
ステージの現在座標を表示  
(Z軸情報はシステムDのみ対応)

**プロパティパネル**  
X 27.16mm  
Y 16.56mm  
Z 0.010mm

**試験コントロール**  
試験  
停止  
広範囲、狭範囲オートフォーカス、  
くぼみ読取などの試験動作を制御

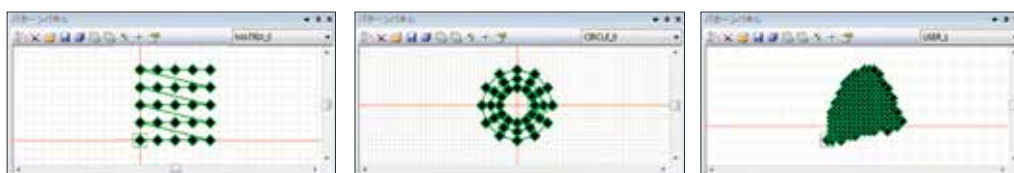
**タレットコントロール**  
対物レンズや圧子軸の切替  
HK HV 50X 10X 2X 100X

**照明コントロール**  
100段階の照明コントロール  
1 2 3 4 5

**ステージコントロール**  
電動XYステージ、オートフォー  
カスステージの移動操作  
(システムC、Dのみ対応)  
XY 20

マウス座標 X 27.23mm, Y 16.52mm CAP. NUM. SCRI

パターンパネル



度数分布グラフ



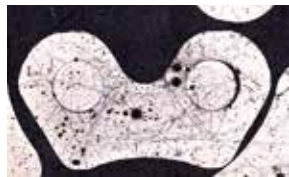


## 制御用ソフトウェアAVPAKの特徴

### 試料画像の取得、試験位置のパターン設定に関する機能

#### スティッチング

長方形の領域の内側を埋め尽くすように、ステージを移動させながらカメラ画像を取得して繋ぎ合わせます。



#### オートトレース

サンプル形状を自動トレース  
試料の外形輪郭形状に沿ってステージを移動させながらカメラ画像を取得して繋ぎ合わせます。



#### 輪郭検出

繋ぎ合せられた画像から、ワークの輪郭を検出します。

#### 多彩なパターン設定

時間を要するパターン設定が、簡単に行えます。



#### パターン作成

直線、ジグザグやティーチングなどの試験パターン作成を支援します。



#### パターン貼付

作成した試験パターンを貼付けを支援するツールです。原点、方向等を調整し貼りつけを行います。

### リモートボックス

AVPAKでの操作を支援するためのリモートボックスです。リモートボックスでは、電動ステージの移動操作に加えて、タレット切替、電動XYステージの移動速度コントロールや一点試験も可能になりました。



Step / Low / Middle / Highの4段階にジョイスティックの操作によるステージ動作速度の切り換えが可能です。

寸法：177mm (W) x174mm (D) x107mm (H)

質量：1kg

### 複数試料への対応

パートプログラム、パーツマネージャーを使用する事で、複数試料、異形試料の試験にも対応します。

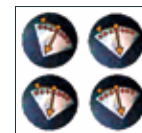
#### 複数試料試験

異形試料毎に異なるパートプログラムを実行します。



#### パーツマネージャー

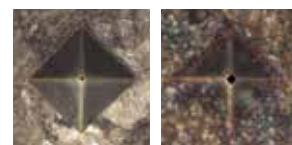
同一形状試料に共通のパートプログラムを実行します。



### くぼみ読み取り

画像処理性能の向上で、くぼみの読み取り機能が向上しました。

※諸条件により読取精度は変化します。



### 簡単試験パネル

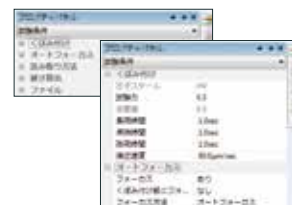


試験条件設定から試験開始までを、ガイダンス機能によりナビゲートします。



### プロパティパネル

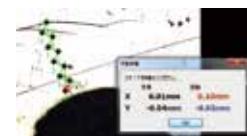
試験力や負荷時間等の試験条件の設定やくぼみ読取条件等の各種設定を行います。



### ナビゲーション機能

多点試験では位置移動の際に、次の試験位置へXY手動ステージの移動量をナビゲーションします(システムB)。

※システムBで、手動XYステージを用いた場合のみ



# ソフトウェアAVPAKの機能紹介 (HR-600シリーズ)

(その他の機能紹介は、43～45ページを参照ください)

The screenshot shows the AVPAK software interface with several callout boxes pointing to specific features:

- 試験結果表ビュー** (Test Results Table View): Points to the table displaying test results for various points.
- 試験結果ビュー** (Test Results View): Points to the summary view showing a hardness value of 60.6 HRC.
- X軸ステージ上の試験位置を表示** (Display test positions on the X-axis stage): Points to the 3D coordinate system showing the test point location.
- 硬さ曲線グラフ** (Hardness Curve Graph): Points to the graph showing hardness vs. depth.
- パターンパネル** (Pattern Panel): Points to the panel showing the test pattern.
- コントロールパネル** (Control Panel): Points to the panel with buttons for execution and stop.

番号	試験情報	時間	位置X	位置Y	硬さ	スケール	合格判定	検査結果	メモ
1	PTN_L1-1	849.37	9,000	3,000	81.2	HRC	OK		
2	PTN_L1-2	850.29	3,000	-3,000	81.1	HRC	OK		
3	PTN_L1-3	851.02	4,000	3,000	80.7	HRC	OK		
4	PTN_L1-4	851.45	9,000	-3,000	80.8	HRC	OK		
5	PTN_L1-5	852.38	13,000	3,000	80.6	HRC	OK		
6	PTN_L1-6	853.11	19,000	-3,000	80.5	HRC	OK		
7	PTN_L1-7	853.53	18,000	3,000	80.6	HRC	OK		
8	PTN_L1-8	854.36	21,000	-3,000	80.6	HRC	OK		

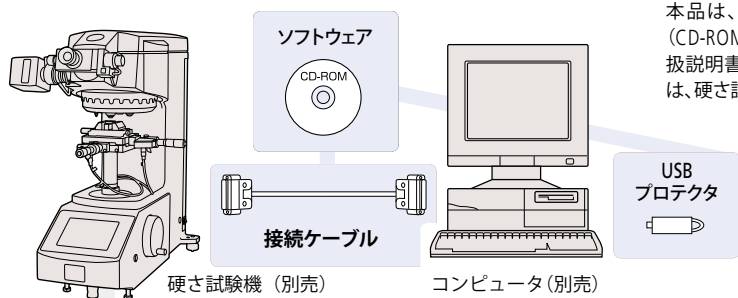


# 硬さ試験機用データ処理ソフトウェア EXPAK

工業材料は不均質なものがほとんどであり、こうしたことから金属材料をはじめとした各種材料の物性評価や品質管理の分野では、材料試験の結果を統計的に処理して取り扱うことが一般的です。硬さ試験の分野でも、硬さ測定の結果は、材料開発や品質管理の分野でさまざまな分析や判断の目的から、各種統計的演算やグラフ化、管理図、報告書などの作成が必要となり、一般にこうした作業とこれらの結果の保存に関しては、コンピュータ上で扱われることが一般的です。現在、さまざまな分野で演算やグラフの作成などで広く利用されているソフトウェアにマイクロソフト社のExcelがあります。硬さ試験機用データ処理ソフトウェアは、ご使用されているコンピュータに表計算ソフトウェアExcelがインストールされていれば、接続ケーブルを介して硬さ試験機を接続し、硬さ測定の結果を直接にコンピュータ上の表計算ソフトウェアExcelのワークシートに転送し、ワークシート上で取り扱うことを可能にします。

本ソフトウェアは  
 …硬さ試験機からの測定結果を表計算ソフトウェアExcelのワークシート上に取り込むことができます。  
 …ワークシート上では、測定結果を標準付属のファイルを使用することで簡単に表形式にまとめることができます。  
 …硬さの測定結果と測定位置の情報が合わせて出力される硬さ試験機と接続して使用した場合、試料面上での硬さ分布をグラフィック表示することが可能であり、溶接部の熱影響の検討や試料表面の加工硬化、残留応力の度合いの評価等に威力を発揮します。  
 …また、鉄鋼材料などで広く行われている浸炭硬化層の評価に直接使用できる標準ファイルを添付しています。

## ■システム構成



本品は、ソフトウェアの標準構成に記した内容を収録したシステムディスク (CD-ROM)、プロテクタ、硬さ試験機とコンピュータの間を結ぶケーブルおよび取扱説明書 (CD-ROM) から構成されています。このソフトウェアを使用するためには、硬さ試験機とコンピュータを別途購入する必要があります。

### ◆硬さ試験機対応機種

ビッカース硬さ試験機 HMシリーズ (HM-101を除く) HVシリーズ	ロックウェル硬さ試験機 HR-530シリーズ HR-600シリーズ (PC仕様は除く)	ポータブル硬度計 HH-411シリーズ
--	--	------------------------

### 硬さ試験機用データ処理ソフトウェア構成内容

#### ◆ソフトウェア標準構成

測定結果一覧表	硬さ曲線
統計演算 (最大・最小・標準偏差・ばらつき・平均値・変動率)	硬さヒストグラム 二次元硬さ分布 三次元硬さ分布

#### ◆ケーブル仕様

本ソフトウェアには、硬さ試験機とコンピュータを結ぶケーブルが標準付属品となっています。ご購入の際には、使用されるコンピュータと硬さ試験機に応じてケーブル仕様が異なりますのでご確認ください。

## ■仕様

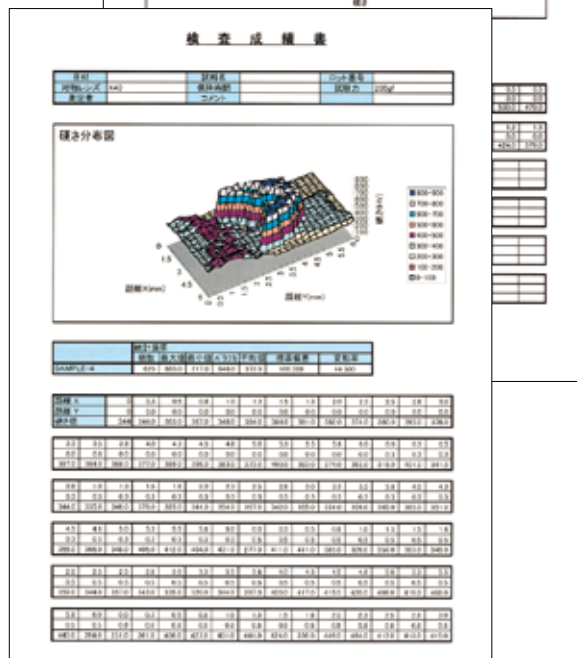
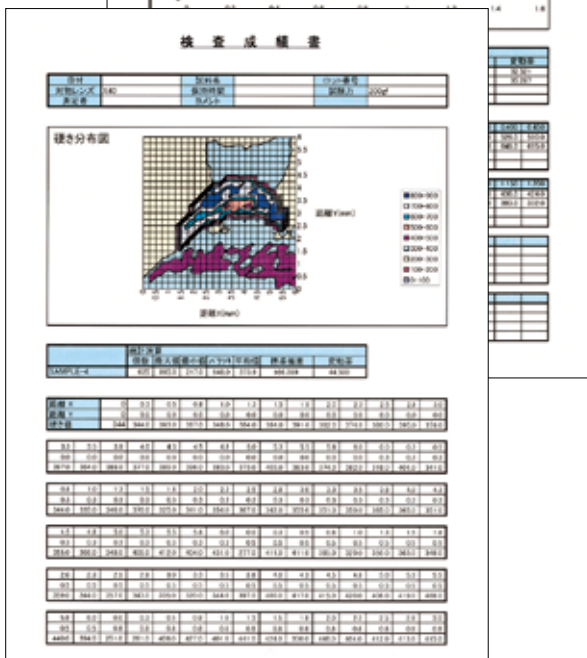
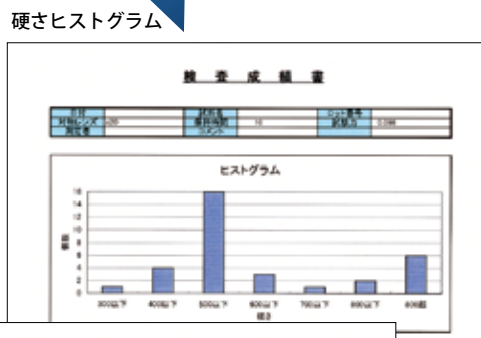
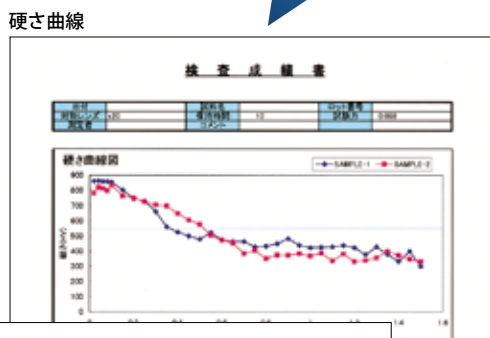
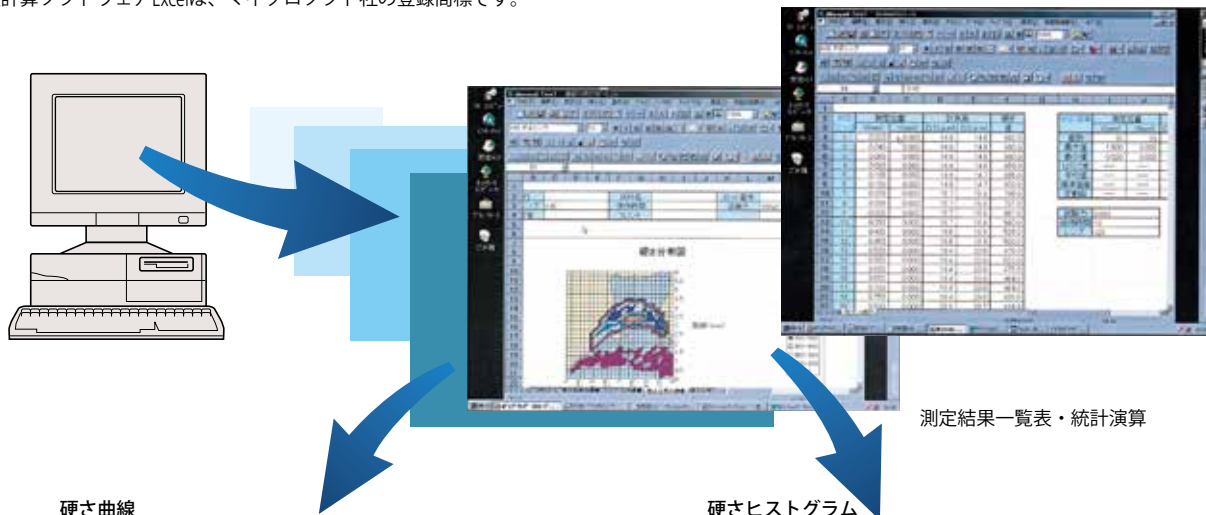
コードNo.	符号	標準構成	ケーブルの接続条件		ケーブルの仕様
			硬さ試験機	動作環境	
11AAC236	EXPAK-06	・ソフトウェア CD-ROM (取扱説明含む) ・接続ケーブル ・USBプロテクタ ・クイックリファレンス	HM-210A HM-220A HV-110A/120A HR-530/HR-530L HR-610A/610B/620B (PC仕様のシステムでは使用できません)	OS: Microsoft® Windows10 (64bit) V6.110以降 アプリケーション: Microsoft® Excel 2013/2016 Office 2016 (32bit) V6.110以降 言語: 日本語もしくは英語 推奨ハードウェア CPU: インテル i3-2100 プロセッサ (3.1GHz) 以上 メモリ: 2 GB 以上 光学ドライブ: CD-ROMドライブ 必要インターフェイスとポート数: 11AAC236: USB 2ポート 11AAC237, 238: USB 1ポート、RS-232C※2 1ポート	USBケーブル
11AAC237	EXPAK-07		HM-102/103 (旧機種にもご利用いただけます。※1)		RS-232Cリバーシブル 9P-9P
11AAC238	EXPAK-08		HH-411 (UD-410)		専用接続ケーブル 8P-9P

※1 HM-112/113/114/115/122/123/124/125/211/221およびHV-112/113/114/115、HR-521/222/523の各試験機にご利用いただけます (PCを利用した自動機等のシステム機を除く)。

※2 市販のUSB-RS-232C変換によるRS-232C利用に関しましては、動作未確認のため保障いたしません。

■ 設定画面例

硬さ試験機用データ処理ソフトウェアをExcelのワークシート上で動作させた場合の表示例を以下に示します。  
 ※文中の表計算ソフトウェアExcelは、マイクロソフト社の登録商標です。



注：三次元硬さ分布は、本商品の基本機能ではなくMicrosoft社のExcelの機能を用いたものです。

# 計測ネットワークシステム MeasurLink

## “品質の見える化”を実現



### MeasurLink<sup>®</sup> とは

は

#### 不良品発生の未然防止

ネットワーク上のあらゆる測定機器のデータを収集し、SPC (統計的工程管理) を行うことで不良品の発生を予測します。

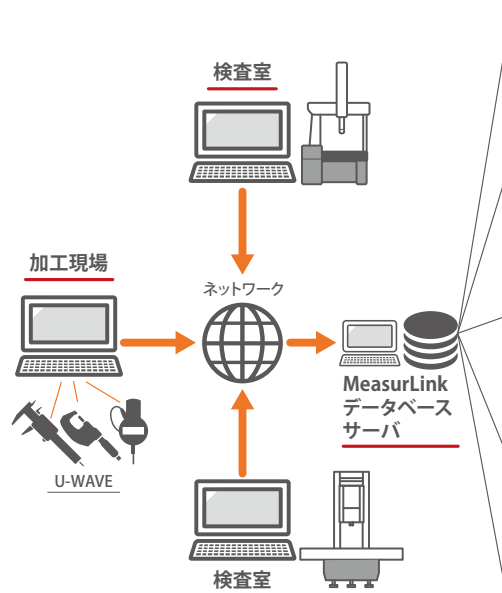
#### データ解析で原因分析

データベースにアクセスし、測定結果の確認や多様な統計解析を行うことで、問題の原因究明・検証をサポートします。

#### シンプルスタートでIoTを実現

これまでのデータ蓄積と測定機器ネットワークの段階的構築により、シンプルスタートで品質管理のIoTへ向かえます。

## U-WAVE と MeasurLink の連携



#### データ収集ソフトウェア MeasurLink Real-Time

各種測定機器のデータを収集し、管理図、ヒストグラム、工程能力指数などの統計処理結果をリアルタイムに表示するSPCソフトウェアです。



#### 管理者用工程監視ソフトウェア MeasurLink Process Manager

ネットワークで結ばれた測定現場の全てのMeasurLinkデータ収集端末の情報を集中監視する管理者用ソフトウェアです。



#### 管理者用工程解析ソフトウェア MeasurLink Process Analyzer

MeasurLink Real-Time で収集した測定データが保存されているデータベースにアクセスし、測定結果の確認や統計解析を行う管理者用ソフトウェアです。



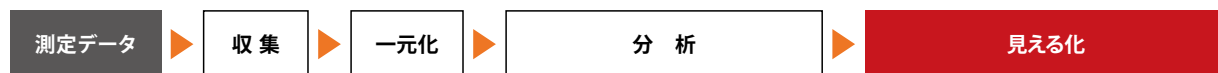
#### ゲージ管理ソフトウェア MeasurLink Gage Management

ゲージの使用状況を記録・管理するとともに、強力な検索機能により漏れのない確実な校正スケジュールを計画・実施するソフトウェアです。



#### 測定システム解析 (MSA) の評価・解析ソフトウェア MeasurLink Gage R&R

ISO/TS 16949で要求されるMSA<sup>®</sup>の評価・解析ソフトウェアです。※ MSA : Measurement System Analysis測定システム解析



## データロガー機能搭載小形プリンタ デジマチックミニプロセッサ DP-1VA LOGGER

- デジマチック出力機能のある硬さ試験機からのデータを印字、統計演算する小型プリンタです。
- 測定データの印字、各種統計演算、ヒストグラム、Dチャートの作図はもちろん、 $\bar{X}$ -R管理図のための複雑な演算を行うなど、高い機能性を発揮します。
- データロガー機能により最大1,000データを本体に保存できます。パソコンにUSBケーブル(別売)で接続してデータをワンタッチで一括送信する事ができます。
- 硬さ試験機と接続するケーブルは付属しておりません。別売りの接続ケーブルが必要です。



### 各種ケーブル

- USBケーブル (A-microBタイプ) コードNo.06AFZ050
- 接続ケーブル (1m) Dタイプ コードNo.936937
- 接続ケーブル (1m) Eタイプ コードNo.937387



## 測定データワイヤレス通信システム U-WAVE (ユーウェーブ)

- デジマチック出力機能のある硬さ試験機からのデータをパソコンへワイヤレスで取り込むことが出来ます。
- ワイヤレス通信(最大20 m)なのでケーブルが邪魔にならず容易に設置が可能です。
- U-WAVE-Rの標準付属ソフトのデータインターフェイス機能で普段お使いのキーボード入力可能なソフト(エクセル、メモ帳他)にデータを取り込み可能です。
- U-WAVEは複数台での同時通信が可能であるため、複数の硬さ試験機の試験結果を1台のパソコンに取り込むことが出来ます。



### U-WAVE-T接続ケーブル

- U-WAVE-T専用接続ケーブル Dタイプ コードNo.02AZD790D
- U-WAVE-T専用接続ケーブル Eタイプ コードNo.02AZD790E





# 関連情報と資料

## ■硬さとは

硬さとは何であるか、日常生活においては広く便利に使われている言葉でありながら、その内容は複雑です。硬い軟らかいを経験することは容易でありながら本質を簡単に表現することはむずかしい。それほど硬さは広範囲の内容をもつものであって、磨耗に対する抵抗、引っかきに対する抵抗、弾性係数、降伏点、破壊強さ、粘りともろさ、展延性などに関連する性質を持っており、それらの性質の一つまたは少数と関係の深い尺度を示します。また、硬さ試験は局所の材料試験であって、引張強さ、耐力、ばね限界値、成型性、耐磨耗性などの試験に比べ簡単に行うことができ、試験後でもそのまま製品として利用できることも多く、他の特性の代用特性として多種多様の硬さが実用となっています。

### 硬さとは

「長さ・時間・質量・電流のような物理量ではなく、他の機械特性と同様に工業量または比較値である。」

### ある物体の硬さとは、

「それが他の物体によって変形を与えられた際の抵抗の大小を示す尺度」

## 1. 硬さの概要

硬さを数値化して示す試験方法は、変形の与え方、抵抗の表示法に多種多様な方式が考案され、それぞれの試験方法によって定義づけられています。現在一般工業で利用されている硬さ試験方法は、標準体、測定の基本となる変形、硬さの算出法の違いにより次のように大別できます。

押し硬さ試験は最も実用化されている方法です。試験面に永久変形を与えることにより、変形を生ずるに要した試験力と生じた変形の寸法から硬さを決定するものです。

その他には、標準体を試験面に衝突させた際の挙動で示す反発硬さ（動的硬さ）、相互に擦り付けた際の挙動で示す引っかき硬さがあります。また、測定操作の簡易性を優先させ対象材料ごとに異なる比較測定の方法を利用したポータブル硬さには、磁界や超音波なども一部利用されています。

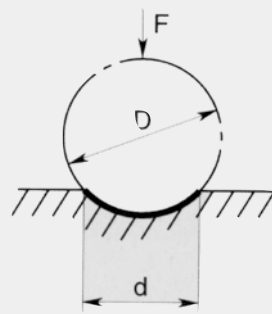
一般に身近な硬さの代表例には、古くから行われているモース硬さや鉛筆の硬さといった試験方法もあります。

## 2. 硬さに関する規格

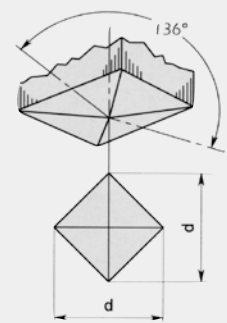
JIS規格のなかには、各種硬さに関する規格が制定されています。近年の国際化の流れに伴い、JIS規格はISO規格に整合化する形で改訂が進められています。主だった分類で示しますと次のような項目に分かれます。

- ・試験方法 : 一般に硬さ試験をする際の方法を示す。
- ・試験機の検証 : 硬さ試験に使用する試験機を示す。
- ・基準片の校正 : 硬さ試験機の検証に使用する基準片の校正を示す。
- ・用途別の試験方法 : 各種用途での硬さ試験方法を示す。  
(引用している規格)

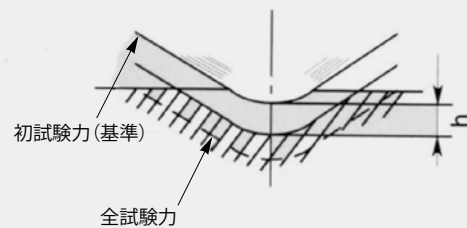
### ●ブリネル硬さ試験



### ●ビッカース硬さ試験



### ●ロックウェル硬さ試験



各種硬さ試験のくぼみの大きさ

硬さ試験	試験力	くぼみの直径(mm)	くぼみの深さ(mm)
ブリネル硬さ(HB)	29421 N	5.5~3	1~0.5
ロックウェル硬さ(HRC)	1471 N	1~0.5	0.06~0.015
ロックウェル硬さ(HRA)	588.4 N	0.5~0.25	0.04~0.01
ロックウェルスーパーフィシャル硬さ(HR)	147.1~441.3 N	0.2~0.02	0.02~0.001
ビッカース硬さ(HV)	9.807~490.3 N	0.7~0.05	0.1~0.01
	98.07~9807 mN	0.2~0.005	0.03~0.001
ショア硬さ(HS)		0.3~0.6	0.01~0.04



## ■ 硬さ標準試験機SHTシリーズ概要

基準となる硬さ試験機に求められる高い精度、安定性、再現性そして品質のすべてを備えた硬さ試験機、それが硬さ標準試験機SHTシリーズです。SHTシリーズは、現在検討中の日本国内のトレーサビリティ体系における特定標準器をはじめとした特定副標準器や特定2次標準器として相応しい硬さ試験機です。硬さ標準試験機SHTシリーズは、ロックウェル硬さ標準試験機SHT-31、ビッカース硬さ標準試験機SHT-41、ブリネル硬さ標準試験機SHT-5、そしてショア硬さ標準試験機SHT-6の工業分野でもっとも重要な4種類の硬さ測定に対応した4機種をラインナップしています。1997年には、韓国の計量機関であるKRIS( Korea Research Institute of Standards & Science)で4機種全てが採用され、また2001年には台湾における計量機関である工業技術研究院量測技術発展中心でSHT-41が採用され、2003年にはタイの計量機関であるNIMT(National Institute of Metrology Thailand)にSHT-31、SHT-41、SHT-6が採用されました。国内では1998年通商産業省告示第587号にて通商産業省工業技術院計量研究所(現:産業技術総合研究所)殿に納入されているSHT-31が、特定標準器としての指定を受け、更に2001年3月経済産業省告示第210号にて産業技術総合研究所殿が保管するロックウェル硬さ標準機(SHT-32)に加えて、ビッカース硬さ標準機(SHT-41)が特定標準器の指定を受け、名実ともに硬さ標準試験機と呼ぶに相応しいシリーズです。

ロックウェル硬さ標準試験機 SHT-31  
(本体、操作パネルを除き特別付属品)



ブリネル硬さ標準試験機 SHT-5



ショア硬さ標準試験機 SHT-6

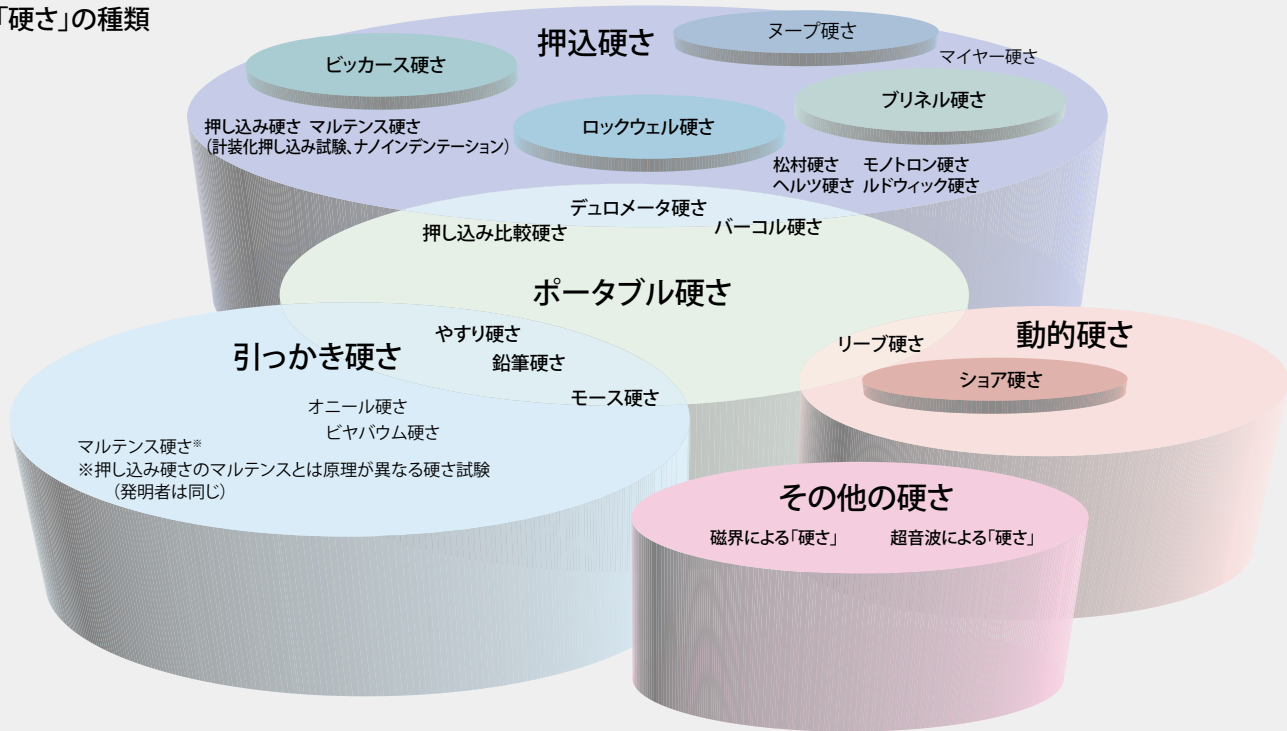


ビッカース硬さ標準試験機 SHT-41



■ 硬さの定義と種類の説明

「硬さ」の種類



硬さの定義

(1) プリネール硬さ

プリネール硬さの試験方法は、規格化された硬さの中で最初に考案された方法であり、他の硬さ測定法を誘導した硬さです。

プリネール硬さは、圧子（鋼球または超硬合金球、直径Dmm）に試験力Fを加えて試料に押し込んだ後、圧子を取り去ったときのくぼみの直径d (mm) から計算される球圧子と試料との接触面積S (mm<sup>2</sup>) で試験力を割った値です。圧子が鋼球のときHBS、超硬合金球のときHBWの記号を用います。kは、定数 (1/g = 1/9.80665 = 0.102)。

$$HBW = k \frac{F}{S} = 0.102 \frac{2F}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})} \quad \begin{matrix} F: N \\ D: mm \\ d: mm \end{matrix}$$

プリネール硬さは同じ負荷条件 (F/D<sup>2</sup>) であれば、異なる試験力によって測定してもほぼ同じ硬さがえられます。このことを応用して外国では、小さい試験力での測定が普及しています。245N以下の試験力による試験は、ロックウェルまたはビッカース硬さ試験機に対応する試験力用おもりと圧子を取付けて実施することもできます。F/D<sup>2</sup>は鉄鋼では30とし、他の軟かい材料では15、10、5、2.5および1から適当な値を選びます。JIS、ISO規格では試験力9.807N~29420N、球圧子の直径が1~10mmとなっています。プリネール硬さ試験の誤差は次の式でえられます。なお△d<sub>1</sub>はくぼみ計測装置の誤差、△d<sub>2</sub>はくぼみ読み取りの誤差を表します。

$$\frac{\Delta HB}{HB} \approx - \frac{\Delta F}{F} - (0.03 \sim 0.18) \frac{\Delta D}{D} - 2 \frac{\Delta d_1}{d} - 2 \frac{\Delta d_2}{d}$$

(2) ビッカース硬さ

ビッカース硬さは、任意の試験力で試験できる最も応用範囲の広い試験方法です。特に9.807N以下の微小硬さの応用分野は非常に多くなっています。ビッカース硬さは、ダイヤモンド正四角錐（対面角θ=136度）に試験力F (N) を加えて試料に押し込んだ後、圧子を取り去ったときのくぼみの対角線長さd (2方向の平均、mm) から計算される圧子と試料との接触面積S (mm<sup>2</sup>) で試験力を割った値です。

$$HV = k \frac{F}{S} = 0.102 \frac{F}{S} = 0.102 \frac{2F \sin \frac{\theta}{2}}{d^2} = 0.1891 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F: N \\ d: mm \end{matrix}$$

ビッカース硬さの誤差は次の式でえられます。なお△d<sub>1</sub>は顕微鏡の誤差、△d<sub>2</sub>はくぼみ読み取りの誤差、aは圧子先端の対向面によって生じる稜線の長さ、△θの単位は度です。

$$\frac{\Delta HV}{HV} \approx - \frac{\Delta F}{F} - 2 \frac{\Delta d_1}{d} - 2 \frac{\Delta d_2}{d} - \frac{a^2}{d^2} - 3.5 \times 10^{-3} \Delta \theta$$

(3) ヌーブ硬さ

ヌーブ硬さは、対稜角が172°30'と130°の横断面が菱形のダイヤモンド四角錐に試験力Fを加えて試料に押し込んだ後、圧子を取り去ったときのくぼみの長い方の対角線長さd (mm) から計算されるくぼみの投影面積A (mm<sup>2</sup>) で試験力を割った値です。なおヌーブ硬さは微小硬さ試験機のビッカース圧子をヌーブ圧子に交換することにより測定できます。

$$HK = k \frac{F}{A} = 0.102 \frac{F}{A} = 0.102 \frac{F}{cd^2} = 1.451 \frac{F}{d^2} \quad \begin{matrix} F: N \\ d: mm \end{matrix}$$

(4) ロックウェルおよびロックウェルスーパーフィシャル硬さ

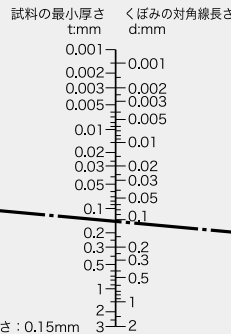
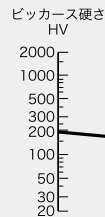
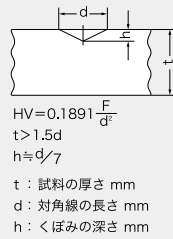
ロックウェルおよびロックウェルスーパーフィシャル硬さは、ダイヤモンド圧子（先端の円錐角120度、先端の曲率半径0.2mm）または球圧子（鋼球又は超硬合金球）を用いて、まず初試験力を加え、次に試験力を加え、再び初試験力に戻したとき、前後2回の初試験力における圧子の侵入深さの差h (μm) から硬さ算出式で求めます。

初試験力が98.07Nのときロックウェル硬さという、初試験力が29.42 Nのときロックウェルスーパーフィシャル硬さという。なお圧子の種類、試験力および硬さ算出式の組合せに固有の記号を設けてスケールといいます。なおJISではスケールまたは硬さについて規定しています。

$$\begin{aligned} HR (\text{ダイヤモンド圧子, ロックウェル硬さ}) &= 100 - h / 0.002 & h: \mu m \\ HR (\text{球圧子, ロックウェル硬さ}) &= 130 - h / 0.002 & h: \mu m \\ HR (\text{ダイヤモンド/球圧子, ロックウェルスーパーフィシャル硬さ}) &= 100 - h / 0.001 & h: \mu m \end{aligned}$$

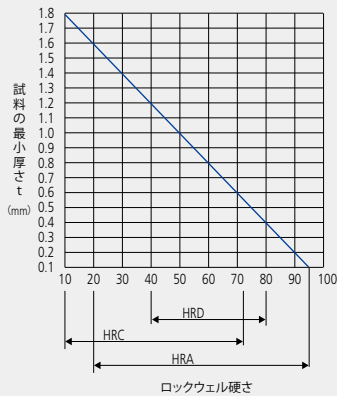
■ 試料の硬さと最小厚みの関係図

ビッカース

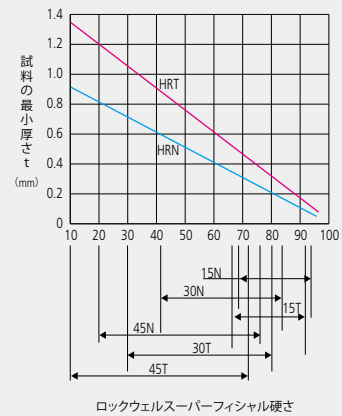
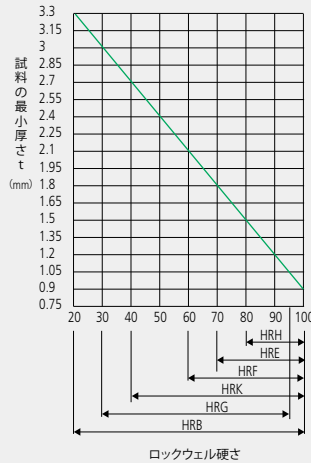


硬さ記号	試験力 F:N
HV0.00005	49.03×10 <sup>-6</sup>
0.0001	98.07×10 <sup>-6</sup>
0.0002	19.61×10 <sup>-4</sup>
0.0003	29.42×10 <sup>-4</sup>
0.0005	49.03×10 <sup>-4</sup>
0.001	98.07×10 <sup>-4</sup>
0.002	19.61×10 <sup>-3</sup>
0.003	29.42×10 <sup>-3</sup>
0.005	49.03×10 <sup>-3</sup>
0.01	98.07×10 <sup>-3</sup>
0.02	0.1961
0.03	0.2942
0.05	0.4903
0.1	0.9807
0.2	1.961
0.3	2.942
0.5	4.903
1	9.807
2	19.61
3	29.42
5	49.03
10	98.07
20	196.1
30	294.2
50	490.3

(例)  
 t: 試料厚さ: 0.15mm  
 試料硬さ: 185HV1  
 F: 試験力: 9.807N (1kgf)  
 d: 対角線長さ: 0.1mm



ロックウェル  
 ロックウェルスーパーフィシャル



■ ロックウェル硬さの種類

スケール	圧子	試験力 (N)	用途
A	ダイヤモンド	588.4	超硬合金・薄鋼板
D		980.7	肌焼鋼
C		1471	鋼 (100 HRB以上~70 HRC以下)
F	直径1.5875 mm球	588.4	軸受けメタル・焼鈍銅
B		980.7	黄銅
G		1471	硬アルミ合金・ベリリウム銅・リン青銅
H	直径3.175 mm球	588.4	軸受けメタル・砥石
E		980.7	軸受けメタル
K		1471	軸受けメタル
L	直径6.35 mm球	588.4	プラスチック・鉛
M		980.7	
P		1471	
R	直径12.7 mm球	588.4	プラスチック
S		980.7	
V		1471	

■ ロックウェルスーパーフィシャル硬さの種類

スケール	圧子	試験力 (N)	用途
15-N	ダイヤモンド	147.1	浸炭・窒化等の鋼の薄い表面硬化層
30-N		294.2	
45-N		441.3	
15-T	直径1.5875mm球	147.1	軟鋼・黄銅・青銅等の薄板
30-T		294.2	
45-T		441.3	
15-W	直径3.175mm球	147.1	プラスチック・亜鉛・軸受け合金
30-W		294.2	
45-W		441.3	
15-X	直径6.35mm球	147.1	プラスチック・亜鉛・軸受け合金
30-X		294.2	
45-X		441.3	
15-Y	直径12.7mm球	147.1	プラスチック・亜鉛・軸受け合金
30-Y		294.2	
45-Y		441.3	

■硬さ関係表

金属に関しては、様々な工業規格により異なる硬さ値間で換算がおこなえるテーブルが示されています。正確な結果は、あくまでも各試験機によるものを基準として考えてください。

●鉄鋼

ビッカース	ロックウェル				フスロックウェル			シヨア
	HV	HRA	HRB	HRC	HRD	15N	30N	
940	85.6	—	68.0	76.9	93.2	84.4	75.4	98.0
920	85.3	—	67.5	76.5	93.0	84.0	74.8	96.8
900	85.0	—	67.0	76.1	92.9	83.6	74.2	95.6
880	84.7	—	66.4	75.7	92.7	83.1	73.6	94.3
860	84.4	—	65.9	75.3	92.5	82.7	73.1	93.1
840	84.1	—	65.3	74.8	92.3	82.2	72.2	91.7
820	83.8	—	64.7	74.3	92.1	81.7	71.8	90.4
800	83.4	—	64.0	73.8	91.8	81.1	71.0	89.0
780	83.0	—	63.3	73.3	91.5	80.4	70.2	87.7
760	82.6	—	62.5	72.6	91.2	79.7	69.4	86.2
740	82.2	—	61.8	72.1	91.0	79.1	68.6	84.8
720	81.8	—	61.0	71.5	90.7	78.4	67.7	83.3
700	81.3	—	60.1	70.8	90.3	77.6	66.7	81.8
690	81.1	—	59.7	70.5	90.1	77.2	66.2	81.0
680	80.8	—	59.2	70.1	89.8	76.8	65.7	80.2
670	80.6	—	58.8	69.8	89.7	76.4	65.3	79.4
660	80.3	—	58.3	69.4	89.5	75.9	64.7	78.6
650	80.0	—	57.8	69.0	89.2	75.5	64.1	77.8
640	79.8	—	57.3	68.7	89.0	75.1	63.5	77.0
630	79.5	—	56.8	68.3	88.8	74.6	63.0	76.2
620	79.2	—	56.3	67.9	88.5	74.2	62.4	75.4
610	78.9	—	55.7	67.5	88.2	73.6	61.7	74.5
600	78.6	—	55.2	67.0	88.0	73.2	61.2	73.7
590	78.4	—	54.7	66.7	87.8	72.7	60.5	72.8
580	78.0	—	54.1	66.2	87.5	72.1	59.9	72.0
570	77.8	—	53.6	65.8	87.2	71.7	59.3	71.1
560	77.4	—	53.0	65.4	86.9	71.2	58.6	70.2
550	77.0	—	52.3	64.8	86.6	70.5	57.8	69.3
540	76.7	—	51.7	64.4	86.3	70.0	57.0	68.4
530	76.4	—	51.1	63.9	86.0	69.5	56.2	67.5
520	76.1	—	50.5	63.5	85.7	69.0	55.6	66.6
510	75.7	—	49.8	62.9	85.4	68.3	54.7	65.6
500	75.3	—	49.1	62.2	85.0	67.7	53.9	64.7
490	74.9	—	48.4	61.6	84.7	67.1	53.1	63.7
480	74.5	—	47.7	61.3	84.3	66.4	52.2	62.8
470	74.1	—	46.9	60.7	83.9	65.7	51.3	61.8
460	73.6	—	46.1	60.1	83.6	64.9	50.4	60.8
450	73.3	—	45.3	59.4	83.2	64.3	49.4	59.8
440	72.8	—	44.5	58.8	82.8	63.5	48.4	58.8
430	72.3	—	43.6	58.2	82.3	62.7	47.4	57.8
420	71.8	—	42.7	57.5	81.8	61.9	46.4	56.7
410	71.4	—	41.8	56.8	81.4	61.1	45.3	55.7
400	70.8	—	40.8	56.0	81.0	60.2	44.1	54.6
390	70.3	—	39.8	55.2	80.3	59.3	42.9	53.6
380	69.8	(110.0)	38.8	54.4	79.8	58.4	41.7	52.5
370	69.2	—	37.7	53.6	79.2	57.4	40.4	51.4
360	68.7	(109.0)	36.6	52.8	78.6	56.4	39.1	50.3
350	68.1	—	35.5	51.9	78.0	55.4	37.8	49.2
340	67.6	(108.0)	34.4	51.1	77.4	54.4	36.5	48.1
330	67.0	—	33.3	50.2	76.8	53.6	35.2	46.9
320	66.4	(107.0)	32.2	49.4	76.2	52.3	33.9	45.7
310	65.8	—	31.0	48.4	75.6	51.3	32.5	44.6
300	65.2	(105.5)	29.8	47.5	74.9	50.2	31.1	43.4
295	64.8	—	29.2	47.1	74.6	49.7	30.4	42.8
290	64.5	(104.5)	28.5	46.5	74.2	49.0	29.5	42.2
285	64.2	—	27.8	46.0	73.8	48.4	28.7	41.6
280	63.8	(103.5)	27.1	45.3	73.4	47.8	27.9	41.0
275	63.5	—	26.4	44.9	73.0	47.2	27.1	40.4
270	63.1	(102.0)	25.6	44.3	72.6	46.4	26.2	39.7
265	62.7	—	24.8	43.7	72.1	45.7	25.2	39.1
260	62.4	(101.0)	24.0	43.1	71.6	45.0	24.3	38.5
255	62.0	—	23.1	42.2	71.1	44.2	23.2	37.9
250	61.6	99.5	22.2	41.7	70.6	43.4	22.2	37.2
245	61.2	—	21.3	41.1	70.1	42.5	21.1	36.6
240	60.7	98.1	20.3	40.3	69.6	41.7	19.9	36.0
230	—	96.7	(18.0)	—	—	—	—	34.7
220	—	95.0	(15.7)	—	—	—	—	33.4
210	—	93.4	(13.4)	—	—	—	—	32.0
200	—	91.5	(11.0)	—	—	—	—	30.7
190	—	89.5	(8.5)	—	—	—	—	29.4
180	—	87.1	(6.0)	—	—	—	—	28.0
170	—	85.0	(3.0)	—	—	—	—	26.6
160	—	81.7	(0.0)	—	—	—	—	25.2
150	—	78.7	—	—	—	—	—	23.8
140	—	75.0	—	—	—	—	—	22.3
130	—	71.2	—	—	—	—	—	20.8
120	—	66.7	—	—	—	—	—	19.4
110	—	62.3	—	—	—	—	—	17.9
100	—	56.2	—	—	—	—	—	16.3

●この関係表は規格SAE J 417に基づいて編集しました。●シヨア硬さはJIS B 7731によります。

●黄銅

ビッカース	ロックウェル		フスロックウェル	
	HV	HRB	HRF	30T
196	93.5	110.0	77.5	66.0
194	—	109.5	—	65.5
192	93.0	—	77.0	65.0
190	92.5	109.0	76.5	64.5
188	92.0	—	—	64.0
186	91.5	108.5	76.0	63.5
184	91.0	—	75.5	63.0
182	90.5	108.0	—	62.5
180	90.0	107.5	75.0	62.0
178	89.0	—	74.5	61.5
176	88.5	107.0	—	61.0
174	88.0	—	74.0	60.5
172	87.5	106.5	73.5	60.0
170	87.0	—	—	59.5
168	86.0	106.0	73.0	59.0
166	85.5	—	72.5	58.5
164	85.0	105.5	72.0	58.0
162	84.0	105.0	—	57.5
160	83.5	—	71.5	56.5
158	83.0	104.5	71.0	56.0
156	82.0	104.0	70.5	55.5
154	81.5	103.5	70.0	54.5
152	80.5	103.0	—	54.0
150	80.0	—	69.5	53.5
148	79.0	102.5	69.0	53.0
146	78.0	102.0	68.5	52.5
144	77.5	101.5	68.0	51.5
142	77.0	101.0	67.5	51.0
140	76.0	100.5	67.0	50.0
138	75.0	100.0	66.5	49.0
136	74.5	99.5	66.0	48.0
134	73.5	99.0	65.5	47.5
132	73.0	98.5	65.0	46.5
130	72.0	98.0	64.5	45.5
128	71.0	97.5	63.5	45.0
126	70.0	97.0	63.0	44.0
124	69.0	96.5	62.5	43.0
122	68.0	96.0	62.0	42.0
120	67.0	95.5	61.0	41.0
118	66.0	95.0	60.5	40.0
116	65.0	94.5	60.0	39.0
114	64.0	94.0	59.5	38.0
112	63.0	93.0	58.5	37.0
110	62.0	92.6	58.0	35.5
108	61.0	92.0	57.0	34.5
106	59.5	91.2	56.0	33.0
104	58.0	90.5	55.0	32.0
102	57.0	89.8	54.5	30.5
100	56.0	89.0	53.5	29.5
98	54.0	88.0	52.5	28.0
96	53.0	87.2	51.5	26.5
94	51.0	86.3	50.5	24.5
92	49.5	85.4	49.0	23.0
90	47.5	84.4	48.0	21.0
88	46.0	83.5	47.0	19.0
86	44.0	82.3	45.5	17.0
84	42.0	81.2	44.0	14.5
82	40.0	80.0	43.0	12.5
80	37.5	78.6	41.0	10.0
78	35.0	77.4	39.5	7.5
76	32.5	76.0	38.0	4.5
74	30.0	74.8	36.0	1.0
72	27.5	73.2	34.0	—
70	24.5	71.8	32.0	—
68	21.5	70.0	30.0	—
66	18.5	68.5	28.0	—
64	15.5	66.8	25.5	—
62	12.5	65.0	23.0	—
60	10.0	62.5	—	—
58	—	61.0	18.0	—
56	—	58.8	15.0	—
54	—	56.5	12.0	—
52	—	53.5	—	—
50	—	50.5	—	—
49	—	49.0	—	—
48	—	47.0	—	—
47	—	45.0	—	—
46	—	43.0	—	—
45	—	40.0	—	—

●この関係表は、ASTM E140 TABLE 4に基づいて編集しました。

## ■ 硬さの関連規格

JIS	名称	使用硬さ(スケール)
A 1126	引っかき硬さによる粗骨材中の軟石量試験方法	
B 7724	ブリネル硬さ試験 — 試験機の検証	HB
B 7725	ビッカース硬さ試験 — 試験機の検証および校正	HV
B 7726	ロックウェル硬さ試験 — 試験機の検証および校正	HR
B 7727	ショア硬さ試験 — 試験機の検証	HS
B 7730	ロックウェル硬さ試験 — 基準片の校正	HR
B 7731	ショア硬さ試験 — 基準片の校正	HS
B 7734	ヌーブ硬さ試験 — 試験機の検証	HV、HK
B 7735	ビッカース硬さ試験 — 基準片の校正	HV
B 7736	ブリネル硬さ試験 — 基準片の校正	HB
D 4421	自動車用ブレーキライニング、ディスクブレーキパッドおよびクラッチフェーシングの硬さ試験方法	HRM、HRR、BRS、HRV
G 0557	鋼の浸炭硬化層深さ測定方法	HV
G 0558	鋼の脱炭層深さ測定方法	HV、15N、30N
G 0559	鋼の炎焼入および高周波焼入硬化層深さ測定方法	HV、HRC
G 0561	鋼の焼入性試験方法(一端焼入方法)	HV、HRC
G 0562	鉄鋼の窒化層深さ測定方法	HV、HK
G 0563	鉄鋼の窒化層表面硬さ測定法	HV、HK、HR15N、HS
H 0511	チタン — スポンジチタン — ブリネル硬さ測定方法	HB
K 6250	ゴム — 物理試験方法通則	A、D
K 6253-1	加硫ゴムおよび熱可塑性ゴム — 硬さの求め方 — 第1部:通則	A、D
K 6253-3	加硫ゴムおよび熱可塑性ゴム — 硬さの求め方 — 第3部:デュロメータ硬さ	
K 6253-5	加硫ゴムおよび熱可塑性ゴム — 硬さの求め方 — 第5部:硬さ試験機の校正および検証	
K 7060	ガラス繊維強化プラスチックのバーコル硬さ試験方法	
K 7202-2	プラスチック — 硬さの求め方 — 第2部:ロックウェル硬さ試験	HRR、HR、HRM、HRE
K 7215	プラスチックのデュロメータ硬さ試験方法	HDA、HDD
R 1607	ファインセラミックスの室温破壊じん性試験方法	Kc
S 6050	プラスチック字消し	
Z 2101	木材の試験方法	HB
Z 2243	ブリネル硬さ試験 — 試験方法	HB
Z 2244	ビッカース硬さ試験 — 試験方法	HV
Z 2245	ロックウェル硬さ試験 — 試験方法	HR
Z 2246	ショア硬さ試験 — 試験方法	HS
Z 2251	ヌーブ硬さ試験 — 試験方法	HV、HK
Z 2252	高温ビッカース硬さ試験方法	HV
Z 3101	溶接熱影響部の最高硬さ試験方法	HV
Z 3114	溶着金属の硬さ試験方法	HV、HRB、HRC
Z 3115	溶接熱影響部のテーパ硬さ試験方法	HV

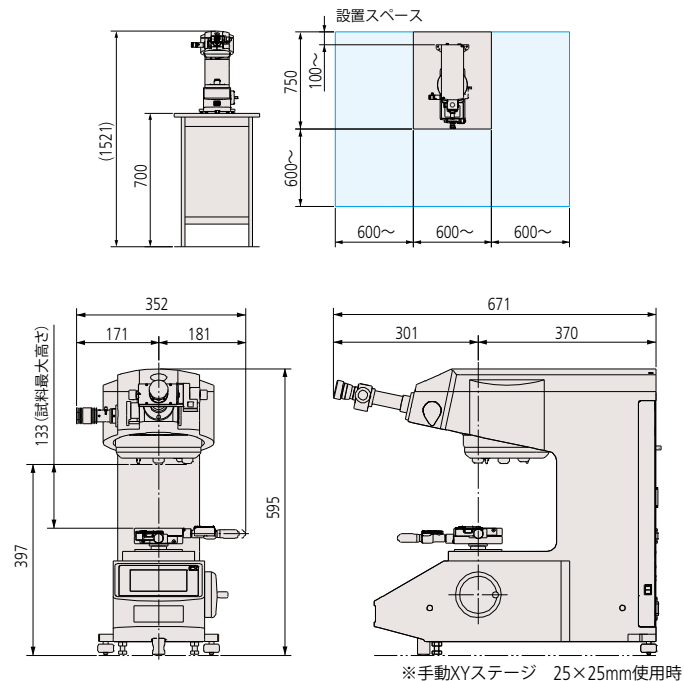
※備考：規格の改訂に伴い、規格番号および規格名称が異なることがありますのでご注意ください。



# 外観寸法図

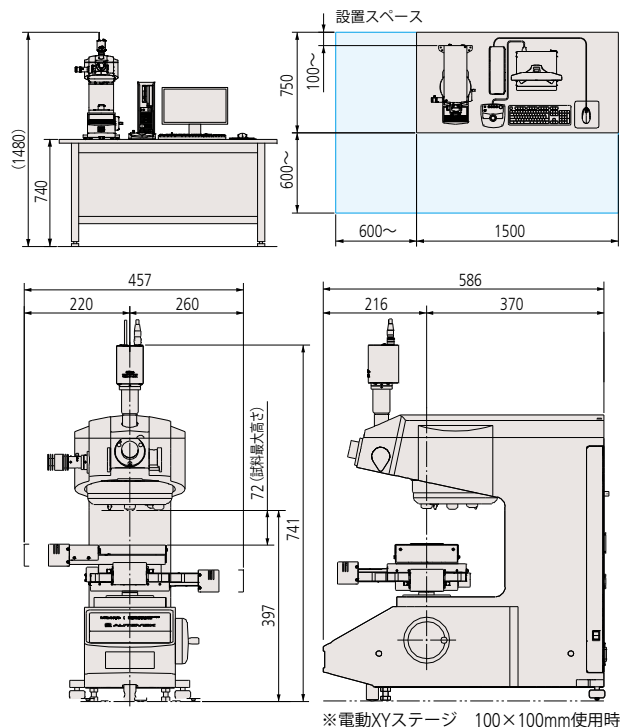
## マイクロビッカース硬さ試験機 HM-200シリーズ

システムA

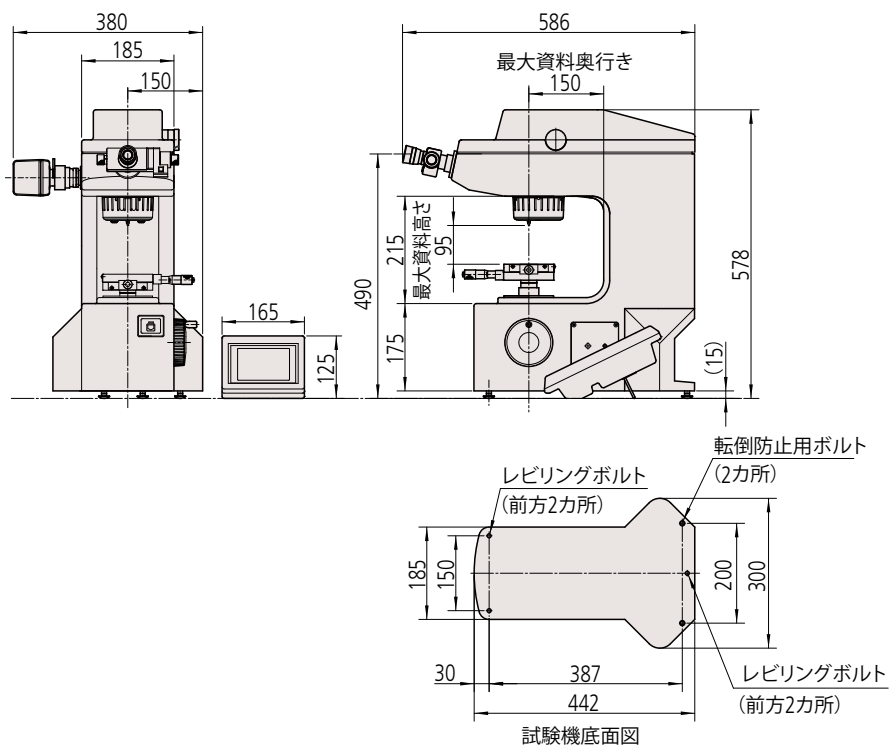


システムD

単位：mm

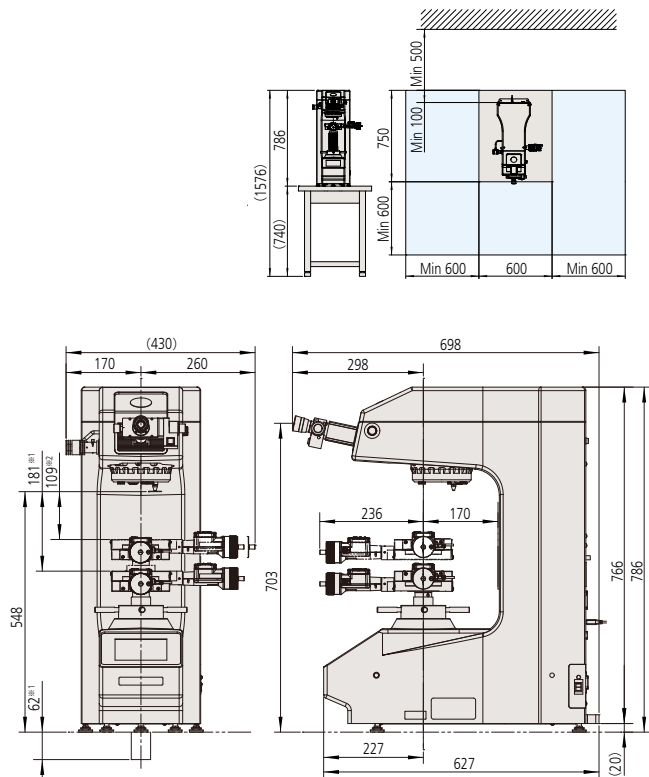


## マイクロビッカース硬さ試験機 HM-100シリーズ



ビッカース硬さ試験機 HV-100シリーズ

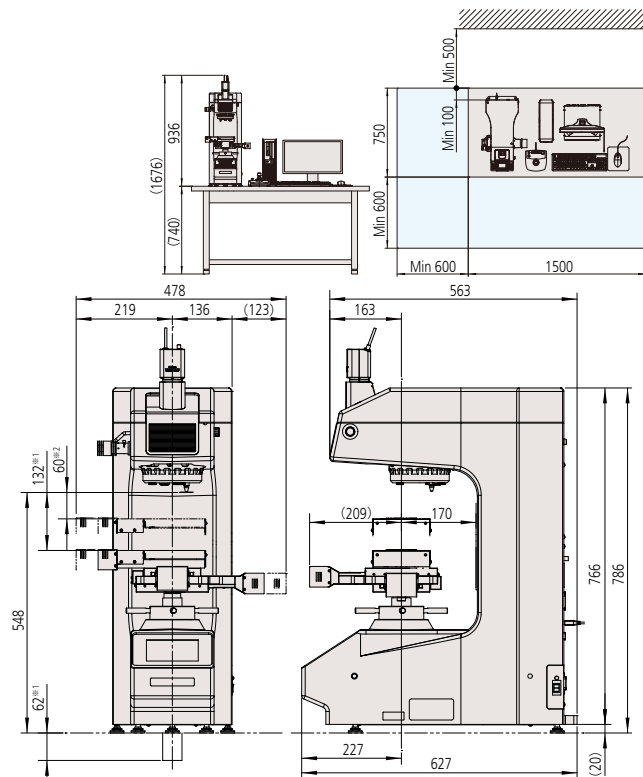
システムA



- ※1 設置面に上下軸の逃げ穴がある場合の最大試料寸法（試験機下部に上下軸突出）
- ※2 設置面に上下軸の逃げ穴がない場合の最大試料寸法
- ※3 アクセサリ（オプション）の手动XYステージ（50mmストローク）を組み合わせた場合の寸法

システムD

単位：mm



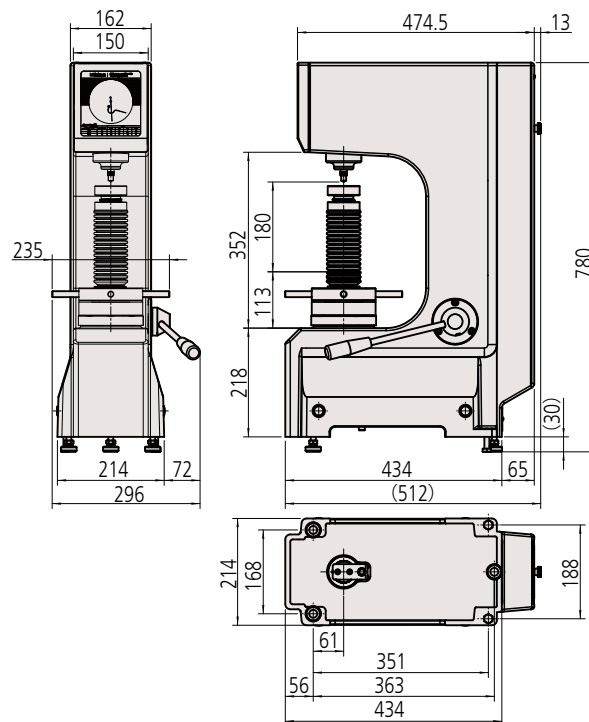
- ※1 設置面に上下軸の逃げ穴がある場合の最大試料寸法（試験機下部に上下軸突出）
- ※2 設置面に上下軸の逃げ穴がない場合の最大試料寸法

# 外觀寸法図

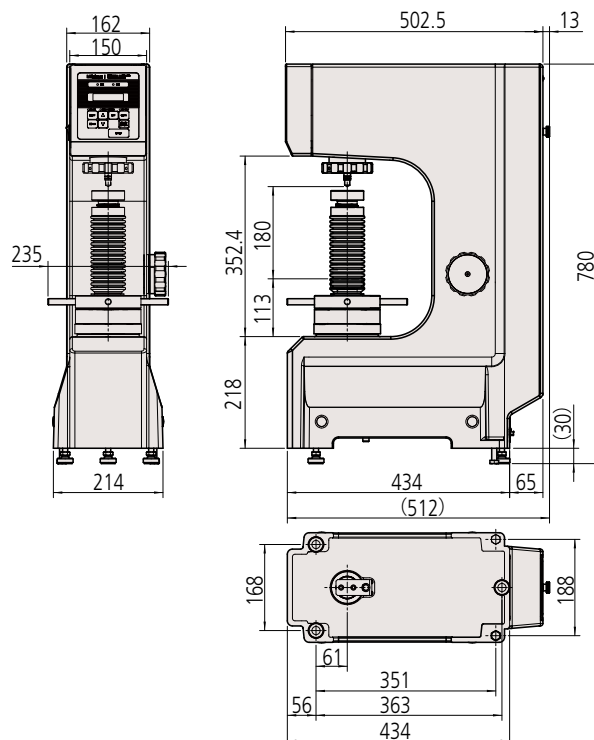
## ロックウェル硬さ試験機 HR-100/200/300/400シリーズ

HR-110MR

単位：mm



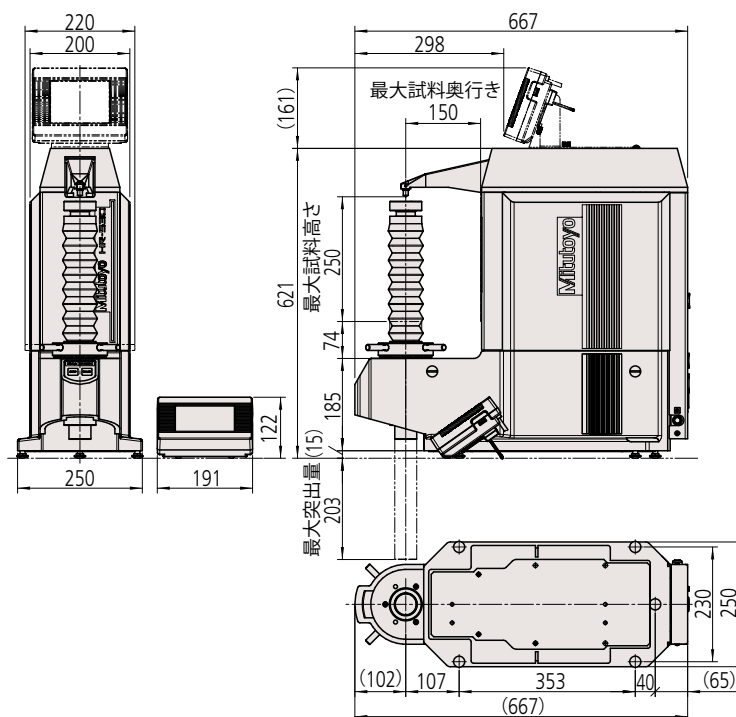
HR-200/300/400



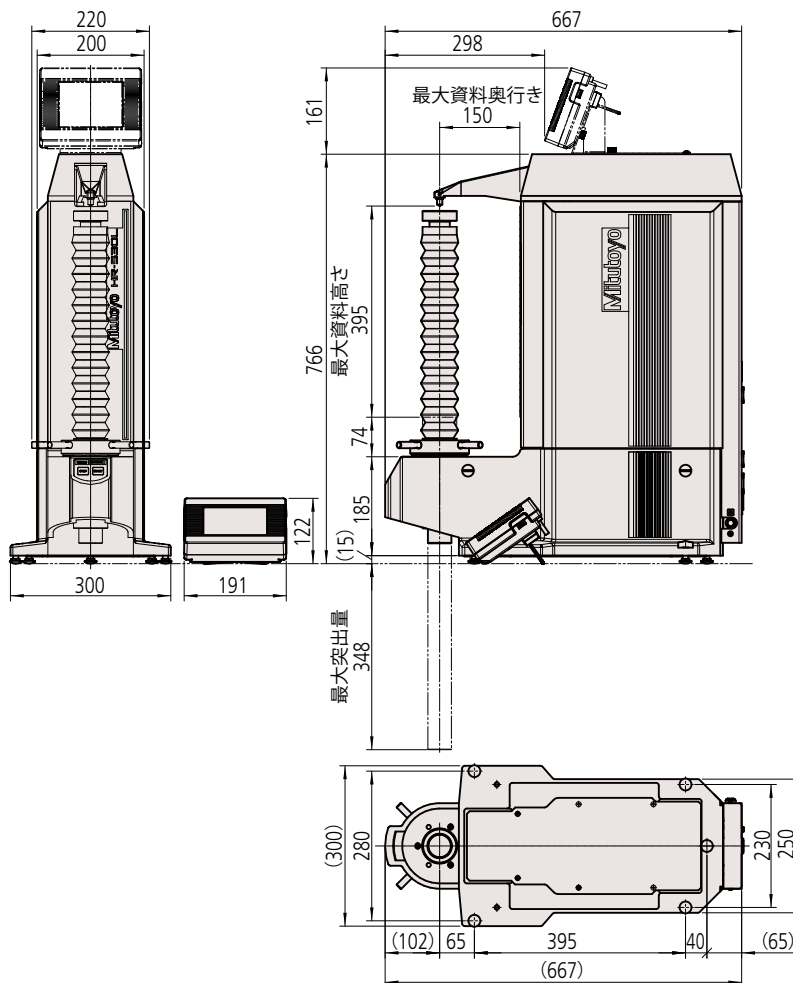
ロックウェル硬さ試験機 HR-530シリーズ

HR-530

単位：mm



HR-530L

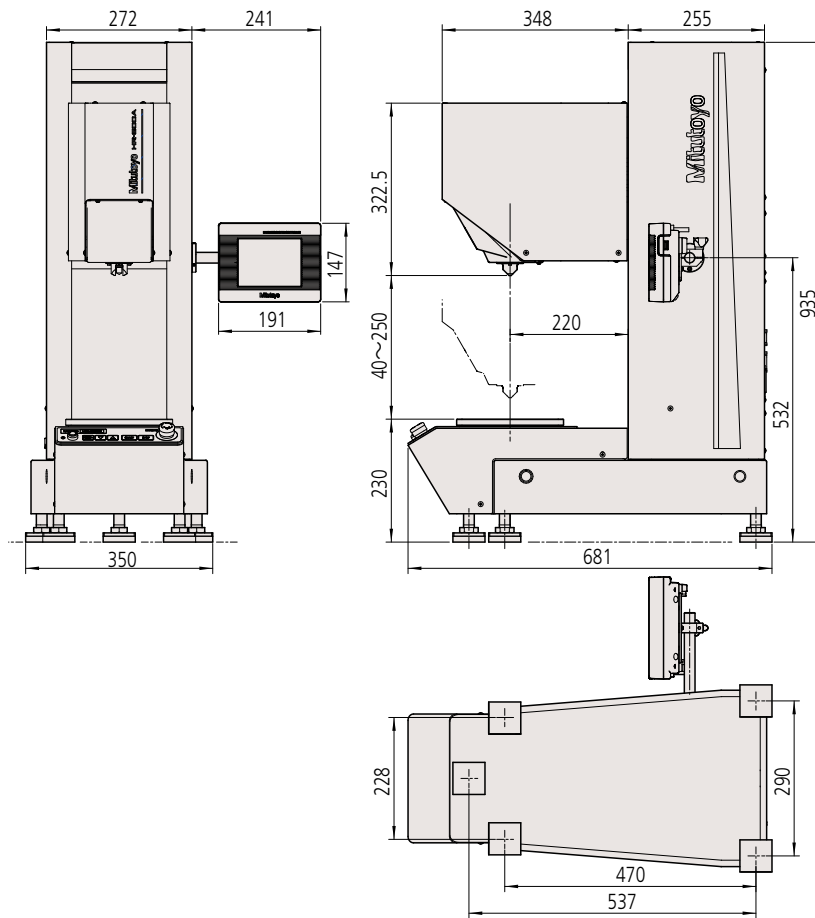


# 外觀寸法図

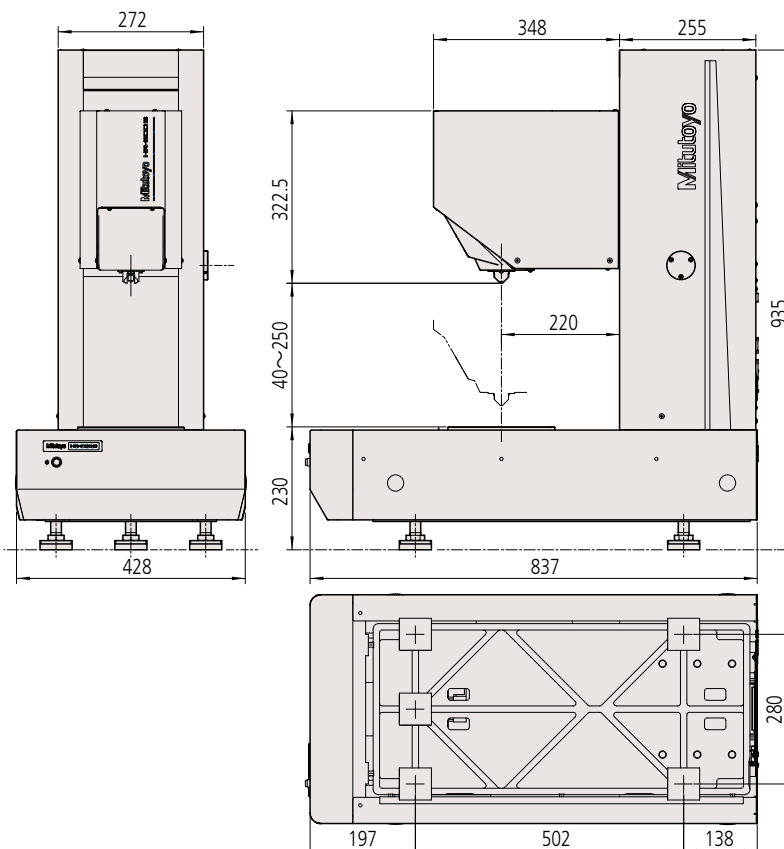
## ロックウェル硬さ試験機 HR-600シリーズ

HR-610A/620A

単位：mm



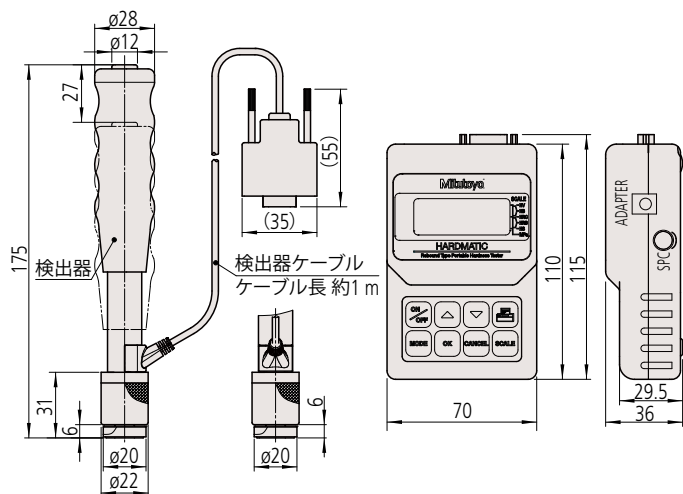
HR-620B



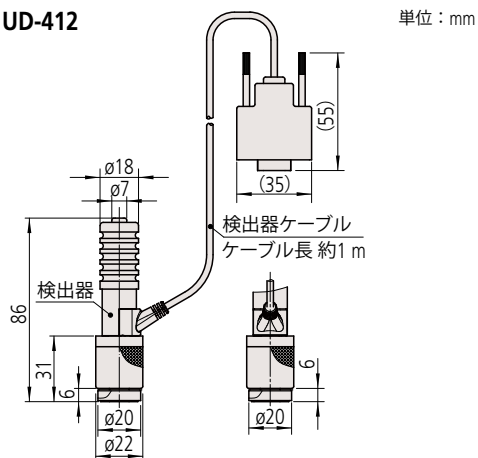


反発式ポータブル硬度計 ハードマチックHH-411

UD-411

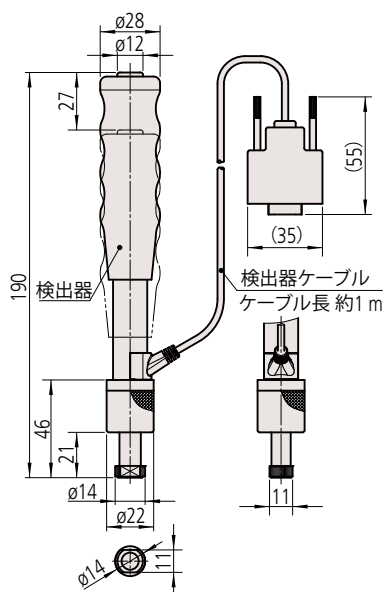


UD-412

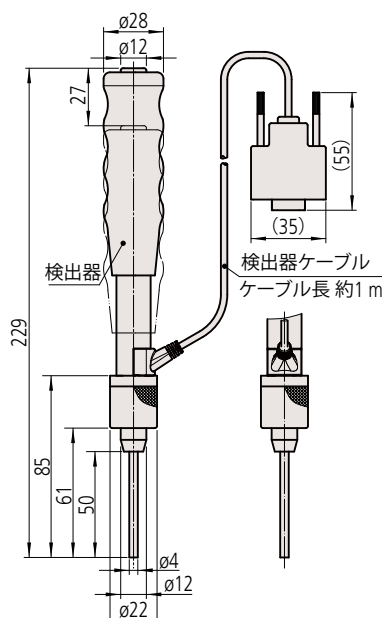


単位：mm

UD-413

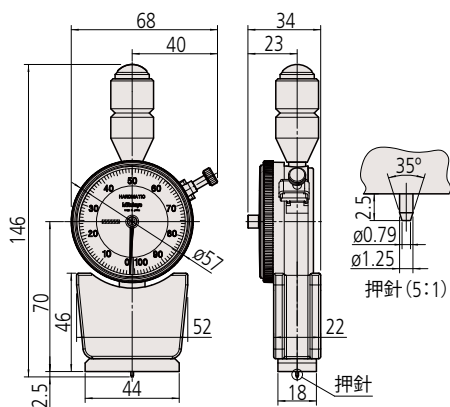


UD-414

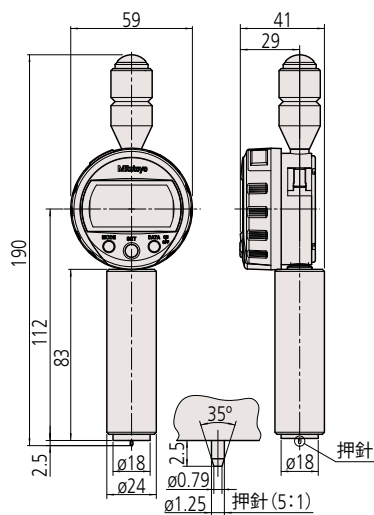


スポンジ・ゴム・プラスチック用硬度計 ハードマチックHH-300シリーズ

HH-329



HH-330



単位：mm



仙台営業所	仙台市若林区卸町東1-7-30 郡山駐在所 電話(024)931-4331	〒984-0002	電話(022)231-6881	ファクス(022)231-6884
宇都宮営業所	宇都宮市平松本町796-1 つくば駐在所 電話(029)839-9139	〒321-0932	電話(028)660-6240	ファクス(028)660-6248
新潟営業所	新潟市中央区新和1-6-10 リファール新和 1F-B	〒950-0972	電話(025)281-4360	ファクス(025)281-4367
伊勢崎営業所	伊勢崎市宮子町3463-13	〒372-0801	電話(0270)21-5471	ファクス(0270)21-5613
さいたま営業所	さいたま市北区宮原町3-429-1	〒331-0812	電話(048)667-1431	ファクス(048)667-1434
川崎営業所	川崎市高津区坂戸1-20-1 東京駐在所 電話(03)3452-0481	〒213-8533	電話(044)813-1611	ファクス(044)813-1610
厚木営業所	厚木市岡田1-7-1 ヴェルドミールSUZUKI 105 八王子駐在所 電話(042)620-5380	〒243-0021	電話(046)226-1020	ファクス(046)229-5450
諏訪営業所	諏訪市中洲582-2 上田駐在所 電話(0268)26-4531	〒392-0015	電話(0266)53-6414	ファクス(0266)58-1830
浜松営業所	浜松市東区和田町587-1	〒435-0016	電話(053)464-1451	ファクス(053)464-1683
安城営業所	安城市住吉町5-19-5	〒446-0072	電話(0566)98-7070	ファクス(0566)98-6761
名古屋営業所	名古屋市昭和区鶴舞4-14-26	〒466-0064	電話(052)741-0382	ファクス(052)733-0921
金沢営業所	金沢市桜田町1-26 ドマーニ桜田	〒920-0057	電話(076)222-1160	ファクス(076)222-1161
大阪営業所	大阪市住之江区南港北1-4-34 神戸駐在所 電話(078)924-4560	〒559-0034	電話(06)6613-8801	ファクス(06)6613-8817
京滋営業所	草津市大路2-13-27 辻第3ビル1F	〒525-0032	電話(077)569-4171	ファクス(077)569-4172
岡山営業所	岡山市北区田中134-107	〒700-0951	電話(086)242-5625	ファクス(086)242-5653
広島営業所	広島市八本松東2-15-20	〒739-0142	電話(082)427-1161	ファクス(082)427-1163
福岡営業所	福岡市博多区博多駅南4-16-37	〒812-0016	電話(092)411-2911	ファクス(092)473-1470
センシング営業部	川崎市高津区坂戸1-20-1	〒213-8533	電話(044)813-8236	ファクス(044)822-8140

M <sup>3</sup> Solution Center…	商品の実演を通して最新の計測技術をご提案しています。事前に弊社営業所にご連絡ください。			
UTSUNOMIYA	宇都宮市下栗町2200	〒321-0923	電話(028)660-6240	ファクス(028)660-6248
TOKYO	川崎市高津区坂戸1-20-1	〒213-8533	電話(044)813-1611	ファクス(044)813-1610
SUWA	諏訪市中洲582-2	〒392-0015	電話(0266)53-6414	ファクス(0266)58-1830
ANJO	安城市住吉町5-19-5	〒446-0072	電話(0566)98-7070	ファクス(0566)98-6761
OSAKA	大阪市住之江区南港北1-4-34	〒559-0034	電話(06)6613-8801	ファクス(06)6613-8817
HIROSHIMA	呉市広古新聞6-8-20	〒737-0112	電話(082)427-1161	ファクス(082)427-1163
FUKUOKA	福岡市博多区博多駅南4-16-37	〒812-0016	電話(092)411-2911	ファクス(092)473-1470

計測技術者養成機関…各種のコースが開催されています。詳細は弊社営業所にご連絡ください。  
 ミットヨ計測学院 川崎市高津区坂戸1-20-1 〒213-8533 電話(044)822-4124 ファクス(044)822-4000

カスタマーサポートセンター…商品に関する各種のお問合せ、ご相談をお受けしています。  
 電話(050)3786-3214 ファクス(044)813-1691



最寄りの営業所をご確認いただけます。

<https://www.mitutoyo.co.jp/corporate/network/domestic/list.html#sale>

お求めは当店です。

弊社商品は外国為替および外国貿易法に基づき、日本政府の輸出許可の取得を必要とする場合があります。製品の輸出や技術情報を非居住者に提供することは最寄りの営業所へご相談ください。

- 外観・仕様などは商品改良のために、一部変更することがありますのでご了承ください。
- 本カタログに掲載されている仕様は2019年9月現在のものです。

# Mitutoyo

川崎市高津区坂戸1-20-1 〒213-8533  
<https://www.mitutoyo.co.jp>