

金属材料の硬さ試験

ブリネル EN ISO 6506

ブリネル硬さ HBW
HBW (HB): ブリネル硬さ
F: 試験荷重 (kgf)
D: 球 (圧子) の直径 (mm)
D_i: くぼみの直径 (mm)

$$HBW = \frac{F}{\frac{\pi D}{2} D \sqrt{D^2 - D_i}}$$

圧痕間距離と縁からの距離
結果に影響を与えないために、以下の距離を保つ必要があります。

材料	硬さの略号	圧子 (超硬合金球)	荷重	荷重係数 0.102 x F / D²	硬さ範囲 HBW
鋼/鉄	HBW 1/30	1 mm	30 kp	30	95-650
	HBW 2.5/187.5	2.5 mm	187.5 kp		
	HBW 5/750	5 mm	750 kp		
	HBW 10/3000	10 mm	3000 kp		
軽金属: 銅 / アルミニウム, アルミニウム合金, 銅合金	HBW 1/10	1 mm	10 kp	10	32-220
	HBW 2.5/62.5	2.5 mm	62.5 kp		
	HBW 5/250	5 mm	250 kp		
	HBW 10/1000	10 mm	1000 kp		
軽金属: 銅 / アルミニウム, 熱処理なしのアルミニウム合金	HBW 1/5	1 mm	5 kp	5	16-110
	HBW 2.5/31.25	2.5 mm	31.25 kp		
	HBW 5/125	5 mm	125 kp		
	HBW 10/500	10 mm	500 kp		
軽金属: 35 HBW 未満	HBW 1/2.5	1 mm	2.5 kp	2.5	8-55
	HBW 2.5/15.625	2.5 mm	15.625 kp		
	HBW 5/62.5	5 mm	62.5 kp		
	HBW 10/250	10 mm	250 kp		

平均くぼみ直径に対する試料の最小厚さ

平均くぼみ直径 Ø mm	試料の最小厚さ mm				平均くぼみ直径 Ø mm	試料の最小厚さmm			
	球の直径 mm					球の直径 mm			
	1	2.5	5	10		1	2.5	5	10
0.2	0.12				2.4			2.45	1.17
0.3	0.18				2.6			2.92	1.38
0.4	0.33				2.8			3.43	1.60
0.5	0.54				3.0			4.00	1.84
0.6	0.80	0.29			3.2				2.10
0.7		0.40			3.4				2.38
0.8		0.53			3.6				2.68
0.9		0.67			3.8				3.00
1.0		0.83			4.0				3.34
1.1		1.02			4.2				3.70
1.2		1.23	0.58		4.4				4.08
1.3		1.46	0.69		4.6				4.48
1.4		1.72	0.80		4.8				4.91
1.5		2.00	0.92		5.0				5.36
1.6			1.05		5.2				5.83
1.7			1.19		5.4				6.33
1.8			1.34		5.6				6.86
1.9			1.50		5.8				7.42
2.0			1.67		6.0				8.00
2.2			2.04						

ビッカース EN ISO 6507

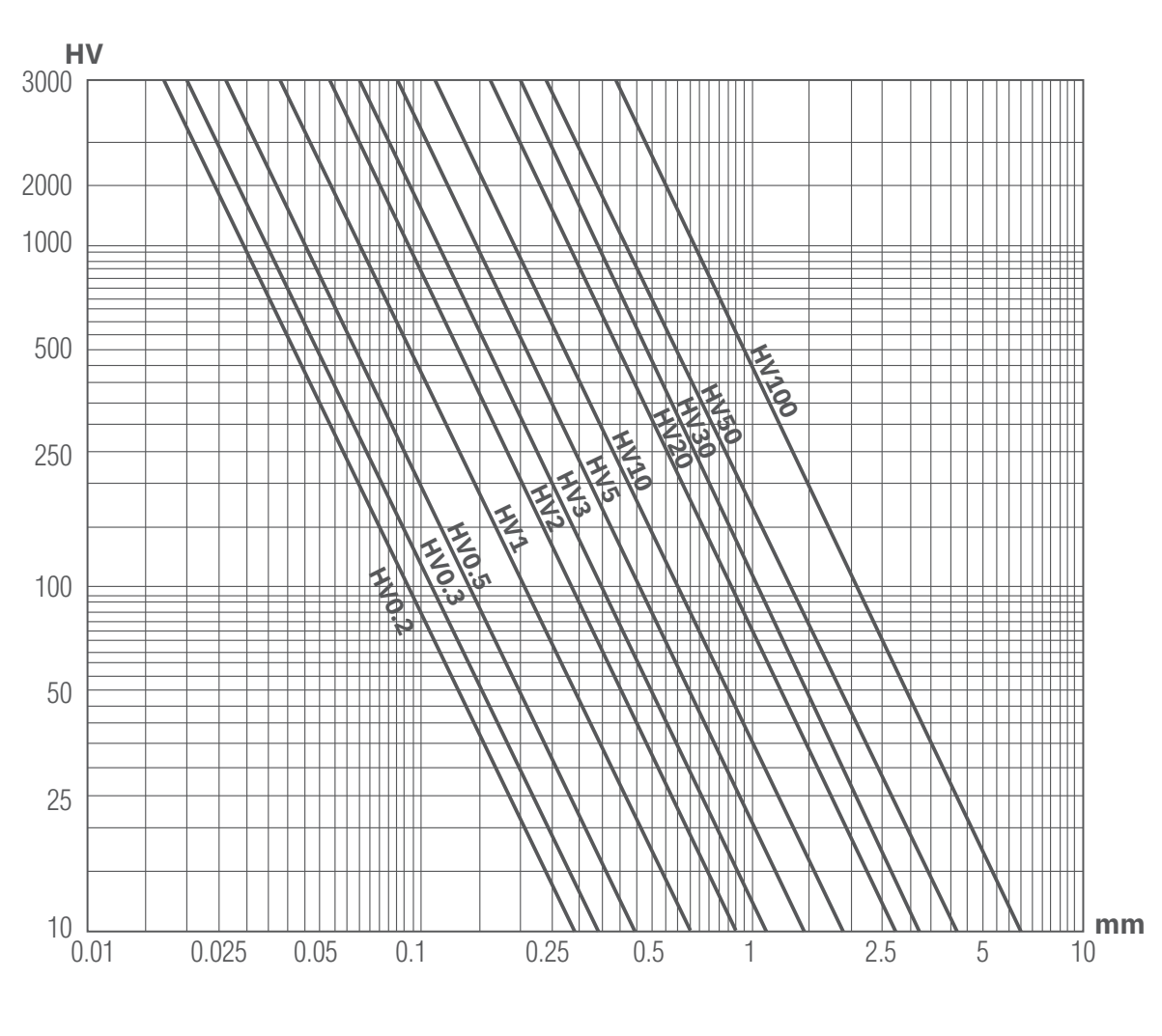
ビッカース硬さ HV
HV: ビッカース硬さ
F: 試験荷重 (gf)
D: 対角線の平均長さ (µm)

$$HV = 1854.4 \frac{F}{D^2}$$

圧痕間距離と縁からの距離
結果に影響を与えないために、以下の距離を保つ必要があります。:

	硬さの略号	圧子	荷重	アプリケーション	
マイクロ硬さ範囲	HV 0.01 HV 0.02 HV 0.05 HV 0.1 HV 0.2	ダイヤモンド四角すい 136°	0.01 kp 0.02 kp 0.05 kp 0.1 kp 0.2 kp	組織構成要素、非常に薄い皮膜	Range 10 HV - 3000 HV
微小荷重硬さ範囲	HV 0.2 HV 0.3 HV 0.5 HV 1 HV 2 HV 3 HV 5	ダイヤモンド四角すい 136°	0.2 kp 0.3 kp 0.5 kp 1 kp 2 kp 3 kp 5 kp	薄い皮膜、表面硬化層深さ測定、薄板、小部品	
通常荷重硬さ範囲	HV 5 HV 10 HV 20 HV 30 HV 50 HV 100	ダイヤモンド四角すい 136°	5 kp 10 kp 20 kp 30 kp 50 kp 100 kp	一般部品	

試験荷重とビッカース硬さに対する試料 (硬さ層) の最小厚さ



ロックウェル EN ISO 6508

ロックウェル硬さ HR
HR = E - e

E = 定数で、ダイヤモンド (圧子) の場合は100、球 (圧子) の場合は130
e = 0.002 mm を1単位とする永久深さ

例1
60 HRC: e = 100 - 60 = 40; 40 x 0.002 mm = 0.08 mm

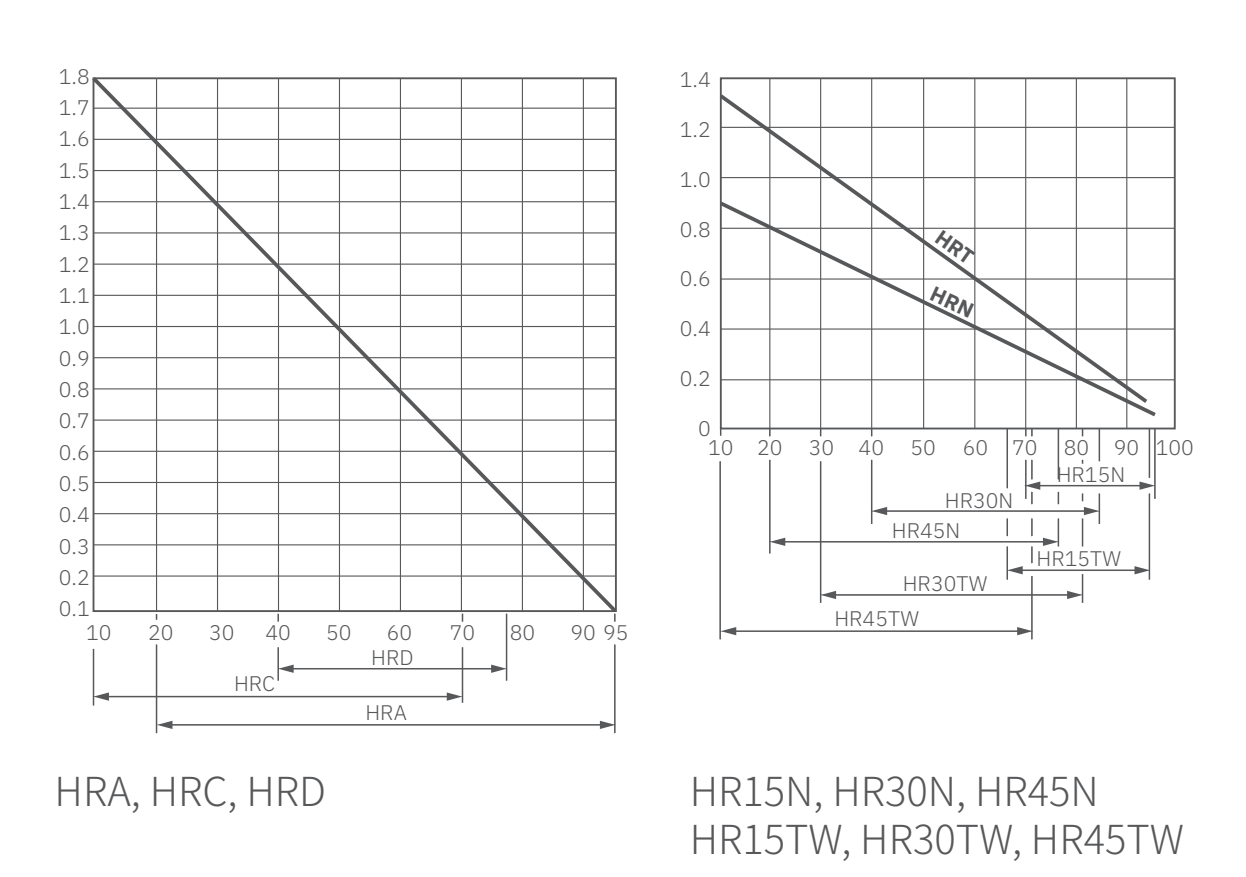
例2
e = 0.05 mm ⇒ HR = 100 - (0.05 / 0.002) = 75 HRC

圧痕間距離と縁からの距離
結果に影響を与えないために、以下の距離を保つ必要があります。

試験方法 HR	縁からの距離 (k in mm)	圧痕間距離 (a in mm)
A, C, B, F N T	3 1 2	3 1 2

試験方法の略号	圧子	初荷重 F ₀	追加荷重 F ₁	主荷重 F	適用範囲
HRA	ダイヤモンド円すい	98.07 N	490.3 N	588.6 N	20 - 88 HRA
HRB	球 1.587 5 mm	98.07 N	882.6 N	980.7 N	20 - 100 HRB
HRC	ダイヤモンド円すい	98.07 N	1.373 kN	1.471 kN	20 - 70 HRC
HRD	ダイヤモンド円すい	98.07 N	882.6 N	980.7 N	40 - 77 HRD
HRE	球 3.175 mm	98.07 N	882.6 N	980.7 N	70 - 100 HRE
HRF	球 1.587 5 mm	98.07 N	490.3 kN	588.4 N	60 - 100 HRF
HRG	球 1.587 5 mm	98.07 N	1.373 kN	1.471 kN	30 - 94 HRG
HRH	球 3.175 mm	98.07 N	490.3 kN	588.4 N	80 - 100 HRH
HRK	球 3.175 mm	98.07 N	1.373 kN	1.471 kN	40 - 100 HRK
HR15N	ダイヤモンド円すい	29.42 N	117.7 N	147.1 N	70 - 94 KR15N
HR30N	ダイヤモンド円すい	29.42 N	264.8 N	294.2 N	42 - 86 HR30N
HR45N	ダイヤモンド円すい	29.42 N	411.9 N	441.3 N	20 - 77 HR45N
HR15T	球 1.587 5 mm	29.42 N	117.7 N	147.1 N	67 - 93 HR15T
HR30T	球 1.587 5 mm	29.42 N	264.8 N	294.2 N	29 - 82 HR30T
HR45T	球 1.587 5 mm	29.42 N	411.9 N	441.3 N	10 - 72 HR45T

ロックウェル硬さに対する試料 (硬さ層) の最小厚さ



ヌープ EN ISO 4545

ヌープ硬さ HK
HK: ヌープ硬さ
F: 試験荷重 (gf)
L: 長対角線の長さ (µm)

$$HK = 14229 \frac{F}{L^2}$$

圧痕間距離と縁からの距離
結果に影響を与えないために、以下の距離を保つ必要があります。

硬さの略号	圧子	荷重 F	アプリケーション
HK 0.01	ダイヤモンド四角すい 172.5° / 130°	0.09807 N	非常に薄い皮膜
HK 0.025		0.2452 N	
HK 0.05		0.4903 N	
HK 0.1		0.9807 N	非常に薄い皮膜 埋め込み試料 連続測定
HK 0.2		0.961 N	
HK 0.3		2.942 N	
HK 0.5		4.903 N	非常に薄い皮膜
HK 1		9.807 N	
HK 2		19.614 N	

ストルアス硬さ
試験機について
の詳細はこちら

