硬さ · ブリネル · ロックウェル · ビッカース · ショア · 技術資料 · 公開

硬さ 換算表

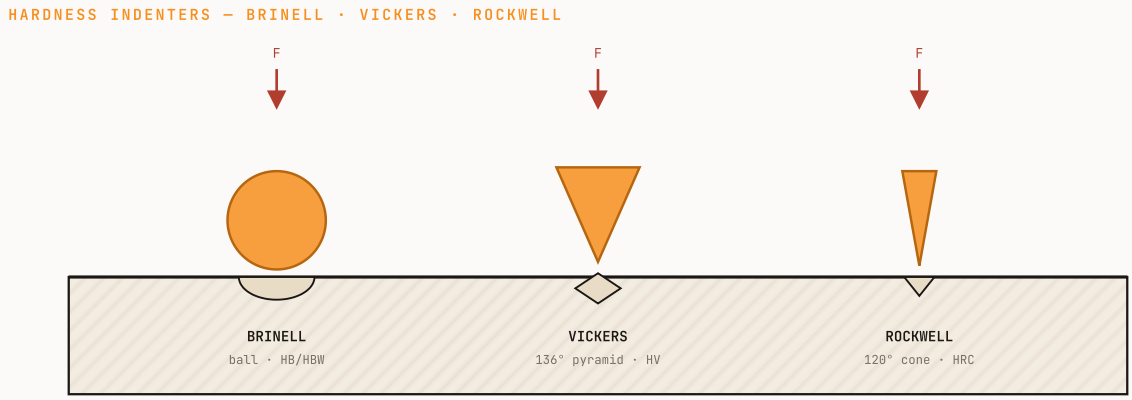
各種の硬さスケール、HV / HBW / HRC / HRB と引張強さの間の鋼の近似換算表、そして適切な試験方法の選び方。

改訂	発行	作成	付属資料
1.0	June 2026	Ideambox エンジニアリング	PDF技術資料

概要

硬さは、強度と耐摩耗性を素早くほぼ非破壊で推定できる指標である。スケールによって適する材料と範囲が異なり、スケール間の換算や引張強さへの換算は近似であって、主に鋼に対してのみ有効である。

第1節では硬さスケールを説明する。第2節は鋼の換算表（HV / HBW / HRC / HRB ↔ 引張強さ）、第3節は硬さから強さを求める経験則、第4節は試験方法の選び方と実施方法である。第5節はデュロメータ硬さと代表的な硬さのクイックリファレンスである。



金属の3つの硬さ試験は、それぞれ異なる圧子 — 球（ブリネル）、正四角錐（ビッカース）、円錐（ロックウェル）— を押し込み、そのくぼみを測定する。試験間の換算は近似であり、材料に依存する。

目次

1. 硬さスケール
2. 鋼の硬さ換算（近似）
3. 硬さから引張強さへ
4. 試験方法の選び方と実施
5. デュロメータ硬さと代表的な硬さのクイックリファレンス

1. 硬さスケール

いずれの試験も、規定の圧子を規定の荷重で押し込み、くぼみを測定する — したがって数値はスケールとともに示して初めて意味をもつ。

ブリネル（HBW）	超硬合金球。大きなくぼみが結晶粒を平均化する — 鋳物、鍛造品、軟質〜中硬質金属
ロックウェル（HRC / HRB）	円錐（C、硬い鋼）または球（B、より軟らかい材料）の押込み深さ。迅速で直読式 — 生産現場向け
ビッカース（HV）	対面角136°のダイヤモンド四角錐。ミクロからマクロまで1つの連続したスケール — 薄物、皮膜、研究用
ヌープ（HK）	細長いダイヤモンド圧子。非常に薄い層や脆性材料
ショア／デュロメータ（A、D）	エラストマーとプラスチック用のばね負荷式圧子 — A は軟質、D は硬質
モース	鉱物／セラミックス用の1〜10の引っかき硬さ（定性的）

2. 鋼の硬さ換算（近似）

ASTM E140 / ISO 18265 による、**鋼に対する**換算。換算は近似であり、合金や状態によって変わる — 重要な箇所では、必要なスケールで直接測定する。

HV	HBW	HRC	HRB	引張強さ ≈ (MPA)
700	—	60	—	~2400
600	—	55	—	~2100
513	484	50	—	~1740
446	424	45	—	~1480
392	372	40	—	~1290
345	327	35	—	~1130
302	286	30	—	~980
266	252	24	100	~860
238	226	20	99	~770
209	199	—	95	~675
171	162	—	86	~545
143	136	—	78	~460
114	109	—	67	~370

ロックウェルCは ~20 HRC 以上でのみ意味をもつ。それ以下ではロックウェルBまたは HV/HBW を用いる。

3. 硬さから引張強さへ

炭素鋼・低合金**鋼**には、次の経験則が有用である：

`UTS（MPa）≈ 3.4 × HBW`（同等に ≈ 0.0034 × HV × 1000）

したがって 200 HBW の部品の引張強さはおよそ 680 MPa である。これは**鋼のみの近似**であり、アルミニウム、銅合金、極端な硬さの焼入れ工具鋼には成り立たない。妥当性の確認に用い、保証には用いないこと。

4. 試験方法の選び方と実施

- **ブリネル**
  軟質〜中硬質金属、鋳物、鍛造品。大きな球が粗い結晶粒を平均化する。厚く平らな試料が必要。

- **ロックウェルC**
  焼入れ鋼（>20 HRC）。迅速で、生産現場で一般的。**ロックウェルB** — より軟らかい鋼、黄銅、アルミニウム。

- **ビッカース**
  箔から超硬合金まで1つのスケールで測れる。薄物、硬化層深さ、皮膜、溶接部の硬さ分布測定の定番（低荷重 = 微小硬さ）。

- **ショア・デュロメータ**
  エラストマーとプラスチックのみ（第5節）。

- **試験上の注意：** 清浄で平らな面を準備する。くぼみが裏面の影響を「受けない」だけの厚さ（くぼみ深さの10倍以上）が必要。くぼみは縁や他のくぼみから離す。スケール間の換算は近似であることを忘れず、実際に測定したスケールで報告する。

5. デュロメータ硬さと代表的な硬さのクイックリファレンス

エラストマー／プラスチック（ショア）：輪ゴム ≈ A25 · 鉛筆の消しゴム ≈ A40 · 自動車タイヤのトレッド ≈ A60–70 · 一般的な Oリング ≈ A70 · ショッピングカートの車輪 ≈ A95 · 保護帽／PP ≈ D70–80 · アクリル ≈ D85–90。（ショアA と D は A95 ≈ D45 付近で重なる。）

代表的な金属の硬さ：焼なまし軟鋼 ≈ 120 HB · 6061-T6（A6061-T6）アルミニウム ≈ 95 HB · 焼なまし 304（SUS304）ステンレス鋼 ≈ 150 HV（≈80 HRB）· ずぶ焼入れ工具鋼 ≈ 60–65 HRC · 表面硬化鋼の表面 ≈ 58–62 HRC。

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/ja/downloads/hardness-conversion-reference/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact