

硬さと何でしょうか？

硬さは「他の物体により変形を与えようとするときのそれに対する抵抗」であり、硬度試験は「その大きさを判定しようとするもの」と一応誰もが納得ができる定義はできますが、実際に誰もが納得できる測定方法を考えることは単純ではないようです。硬さは押し込み、引っ張り、反発、ひっかき、せん断などの性質の複合した言葉であるため、それらを統一的に硬いものから柔らかいものまで網羅できる試験法あるいは試験器は残念ながら存在しません。試験方法により測定している性質は異なり、使用する単位も違ってきます。そのため、ある試験法ではAよりBの方が硬いと判定されたとしても、別の試験法では逆の結果が得られることは十分にありえますし、さらに同じ試験器を用いたとしても、手順や条件が違えば異なる評価になってしまいます。したがって、硬度試験においては、圧子の大きさや形状あるいは荷重がきちんと守られている必要があります。また、押し込み硬度とひっかき硬度などの異なる性質の測定方法の間に相関関係は無いと考えるべきでしょう。

ひっかき硬度試験器

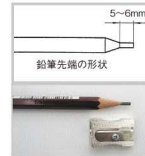
鉛筆ひっかき硬度試験器
JIS K5600/ISO15184
鉛筆45°、荷重750g
最も多用される試験方法



鉛筆ひっかき硬度試験器
JIS K5400&K5600
荷重750g⇔1kg可変
他に500g専用もある



ひっかき試験用の
鉛筆の削り方
=5~6mm
芯を出す

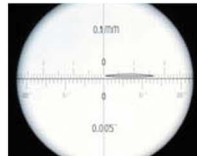


スプリング荷重式
ISO4586-2(JIS未採用)
パネで先端針に一定荷重。
局面にも使用可能



押し込み硬度試験器

プッフホルツ硬度計 ISO2815(JIS未採用)
塗膜上に押し込み部を一定時間静かに置き、その痕跡長さを×20倍のスケープで測定し、予め決められた膜厚に該当するBH値を記録します。



シオア硬度計 JIS K6523/ISO868

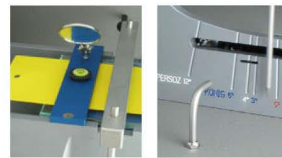
底部を素材に押し当てると押針がバネの反発力で素材に変形させます。押針はバネの力と素材の弾性が均衡したところで止まります。



その他：振り子硬度など

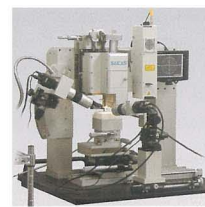
振り子硬度試験器 ISO1522(JIS未採用)

塗膜上に振り子の支点を置き、塗膜が柔らかいほど振り子の減衰が大きくなる性質を利用して硬度を測定します。非破壊でしかも再現性に優れます。



サイカス：塗膜解析装置(表面～界面)

特殊な刃を垂直&水平方向に高度に制御しながら塗膜に切り込み、その抵抗を測定します。



塗膜表面～内部の硬度をせん断力により評価できる他、膜厚や付着力あるいは顕微鏡と組合せて断面の観察も可能です(ダイブラ・ウィンテス株式会社製)。

測定する目的は？

硬さは実際には他の性能の指標=代替試験として用いられることが多いようです。塗膜の硬さと硬化度、硬さと耐摩耗などをグラフ化すると、一定の範囲内で相関が得られることが多いため、例えば鉛筆ひっかき硬度は乾燥硬化の良否判定に利用され、所定の塗膜性能が得られている根拠とされます。しかし、ここに落とし穴もあります。硬さはもろさと表裏の関係にあります。適正範囲を超えた硬さはもろさを意味します。屈曲試験などで柔軟性が失われていないかを確かめる必要があります。行き過ぎた硬さは、エネルギーの無駄遣いでもあります。何の指標として用いるかにより、それを補完する試験との併用も必要になってくるようです。