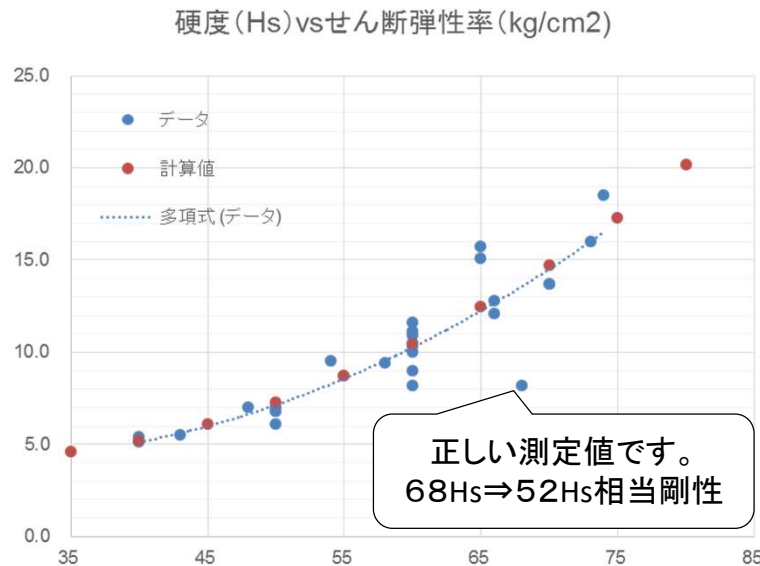


必ずしも硬度と剛性との関係はない

無料でお試しサンプル提供します。

必ずしも硬度と剛性とは対応しません。



単位がN系に統一されていませんが、
硬度と剛性には、一定の関係があります。

⇒一定の関係、後述します。

ヤング率 $E = 3 \times$ せん断弾性率 G

最も単純な材料表現

Neo-Hookeanモデル

$$W = C_{10}(I_1 - 3)$$

Mooney-Rivlinモデル

$$W = C_{10}(I_1 - 3) + C_{01}(I_2 - 3)$$

一定の経験則 $E = 6(C_{10} + C_{01}) = 3G$

ちなみにエネルギー関数(係数)との関係は

$$E = 6(C_{10} + C_{01}) = (3/2) \sum \alpha_i \mu_i \quad \alpha_i \mu_i > 0$$

硬度とヤング率の関係

(株)メカニカルデザイン様 テクニカルレポート

Hs 硬度、横弾性係数、Mooney 定数の関係

Hs 硬度と横弾性係数 G の関係は次の近似式で表すことができる。Hs 硬度と JIS A 硬度はほぼ同値である。

$$Hs = \frac{G}{G + G_{50}} \times 100 \dots (1)$$

G_{50} は $Hs=50$ のゴムの横弾性係数をあらわす。ゴムの種類によって多少の差があるが、シリコンラバーのデータが無かったので、ここでは NR(天然ゴム)について記述する。

NR の G_{50} は $G_{50}=7.45$ である。よって

$$Hs = \frac{G}{G + 7.45} \times 100 \dots (2)$$

となる。この (2) 式に今回のシリコンラバ

$$40 = \frac{G}{G + 7.45} \times 100$$

$$\therefore G = 4.967 [kg/cm^2] \dots (3)$$

Mooney 定数と G の関係は次式で表すことができる

$$G = 2(C_{10} + C_{01}) \dots (4)$$

横弾性係数 G をエネルギー関数に換算する方法として、Neo-Hookean なる。(4) 式に $G=4.967$ 、 $C_{01}=0$ を代入すると

$$\therefore C_{10} = \frac{G}{2} = 2.483 [kg/cm^2] = 0.243 [MPa]$$

硬度とせん断弾性率 ヤング率の関係式

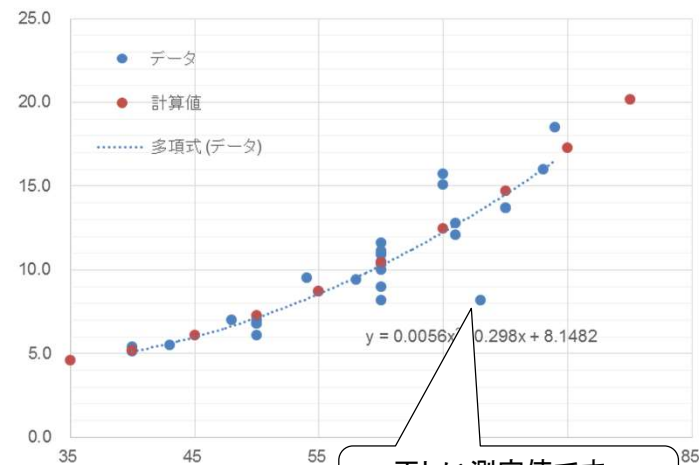
せん断弾性率は、

伸張-保持 戻し 伸張-保持 ..

の測定のため時間依存の値

硬度vs剛性の一般的な線に乗らないものもあります。

硬度 (Hs) vs せん断弾性率 (kg/cm²)



正しい測定値です。
68Hs⇒49Hs相当剛性

JIS他、材料力学、計測方法、ゴムの解析用の材料データの導き方を定義したものは見つけられていません。では、どのように定義したら……。

ひずみエネルギー密度関数のヒント -二軸試験ができない場合-

どうしても二軸試験ができない、□75mmサンプルが入手できない場合

手掛かりのない方へのお試し用サンプルの提供

Mooney式: $W=C_{10}(I_1-3)+C_{01}(I_2-3)+C_{01}(I_1-3)(-I_2-3)+C_{20}(I_1-3)^2+C_{30}(I_1-3)^3$

Ogden式: $W=\sum_{i=1}^n \frac{\mu_i}{\alpha_i} (\lambda_1^{\alpha_i} + \lambda_2^{\alpha_i} + \lambda_3^{\alpha_i} - 3)$

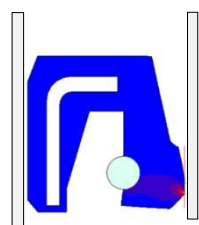
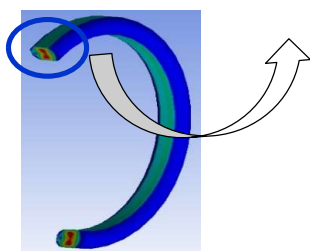
N/mm2

せん断弾性率	C10	C01	C11	C20	C30
9.500	4.27702E+00	6.56858E-01	-1.39251E-01	-2.14736E-02	1.15420E+00

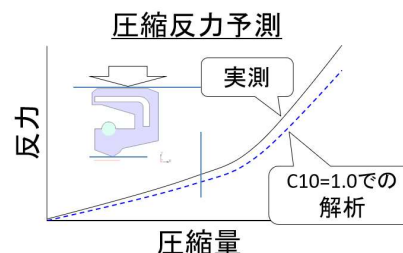
- ①天然ゴム (NR) [35-80Hs]
- ②スチレンゴム (SBR) [35-80Hs]
- ③ニトリルゴム (NBR) [35-80Hs]
- ④クロロプレンゴム (CR) [48-75Hs]
- ⑤エチレン・プロピレンゴム [50-80Hs]
- ⑥フッ素ゴム [55-80Hs]
- ⑦シリコン [35-60Hs]

他の硬度もご相談ください。

製品しかない場合



製品試験と解析から



解析と実測との比
⇒ $C_{10}=1.0 \times$ 係数 補正

$C_{10}+C_{01}$ 一致するものを選定
⇒ 調整 ⇒ 解析適用