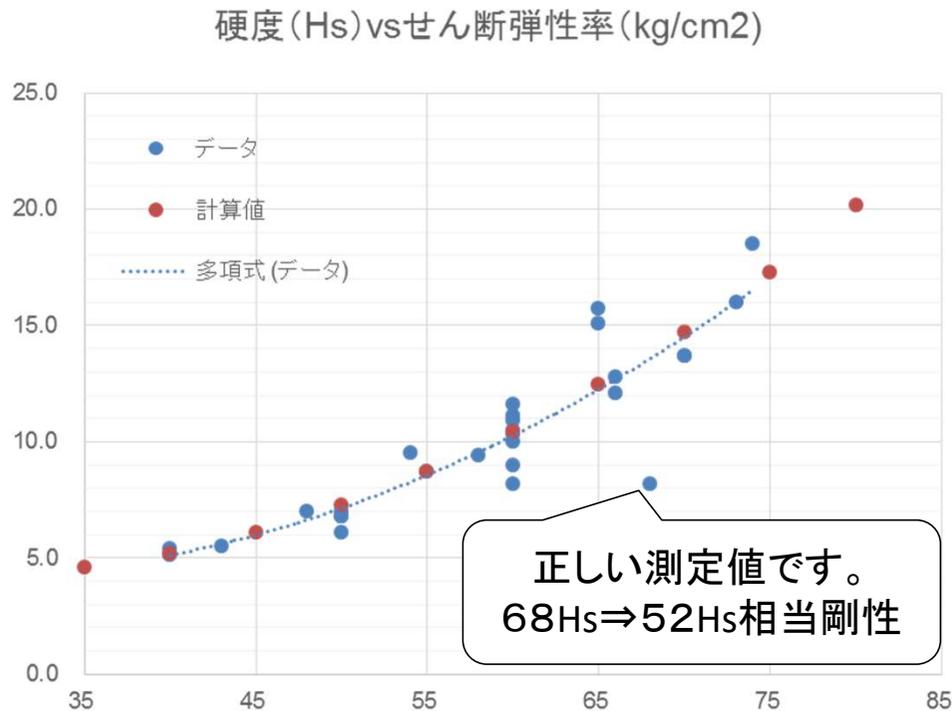


必ずしも硬度と剛性との関係はない



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

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

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

Mooney 定数と G の関係は次式で表すことができる

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

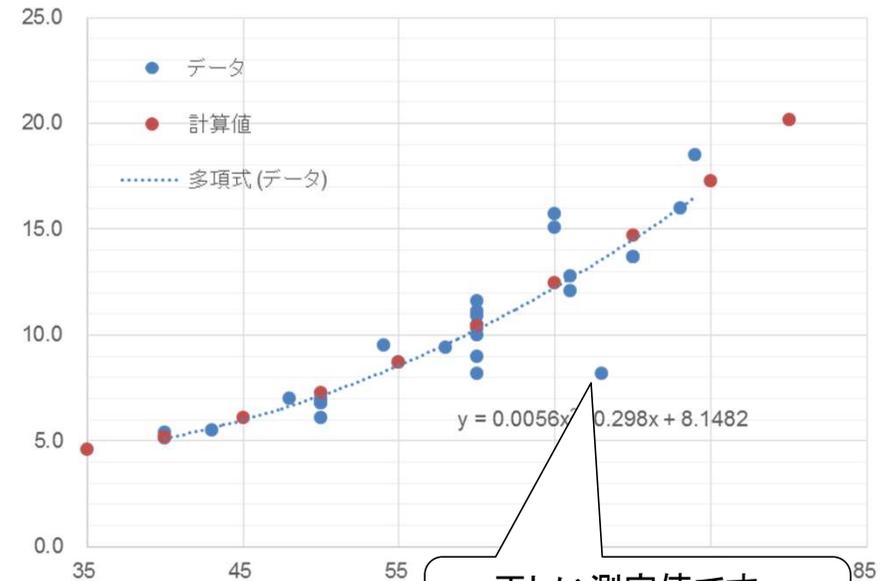
横弾性係数 G をエネルギー関数に換算する方法として、Neo-Hookean を用いる。 (4) 式に $G=4.967$ 、 $C_{01}=0$ を代入すると

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

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……。 67