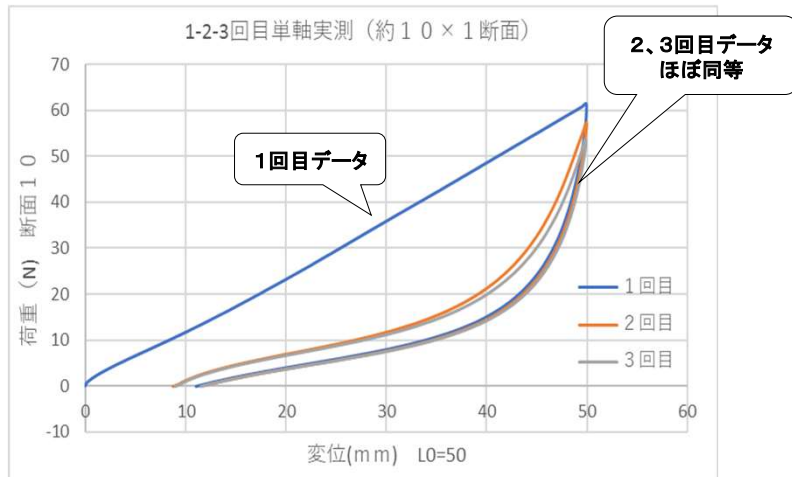


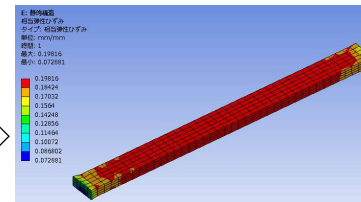
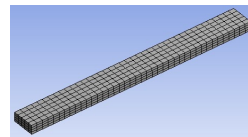
そしてヤング率は1材料で1つです。

ゴム材料の基本知識：何回目のデータを使うか

単軸試験から正確なヤング率を求めること。



短冊試験

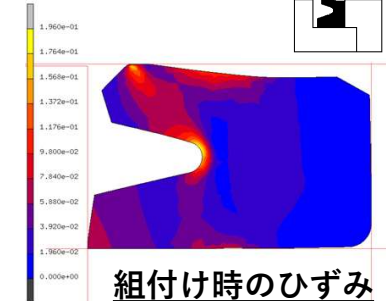


1回目と2回目は大きく異なり、
2回目と3回目は少し異なります。

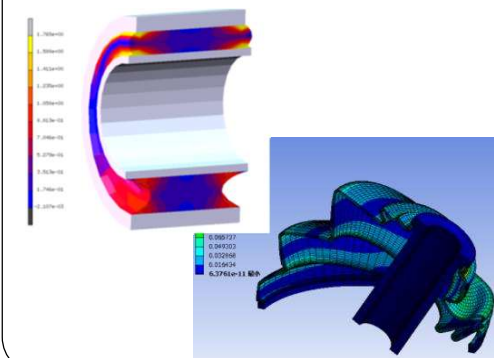
3回目以降はほぼ重なります。

ゴムの3回の伸張データは、上記のように安定性から“3回目のデータとJISでは規定”しています。
しかし、それだけでは解析に使うことが難しいです。/ **JISは解析用に定義されていません。**

シールの組付けなど
1回目



防振ゴムなど
繰り返し3回目



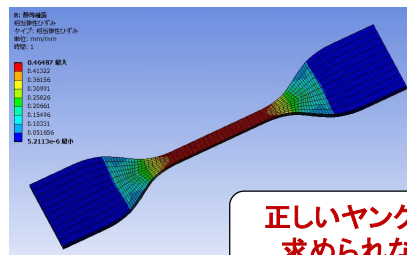
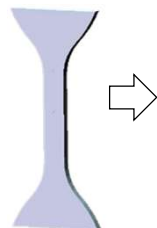
へたりは必ず発生します。どう扱うか・・・

単軸の測定方法

ヤング率 E = 応力 σ / ひずみ ε
ひずみ ε = 変位 / チャック間距離

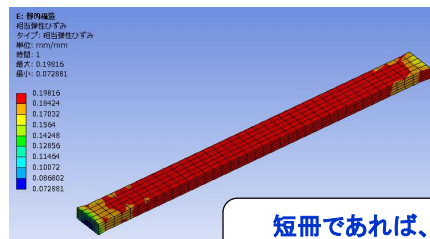
・・・どんな試験でも同じになるとは限らない、試験片に依存
応力 σ = 荷重 / 断面積

ダンベル



正しいヤング率は
求められない。

短冊



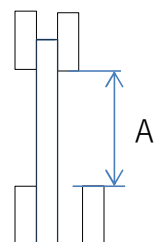
短冊であれば、
ほぼ正確なヤング率

証明は簡単です。

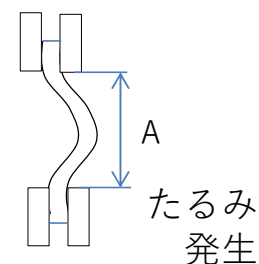
解析で入力と出力ヤング率が同じになればいい。

短冊測定

上からチャック

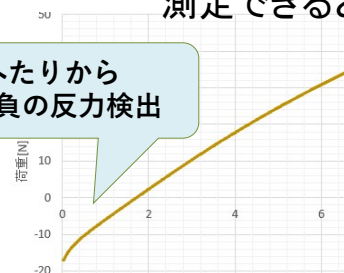


下をチャック

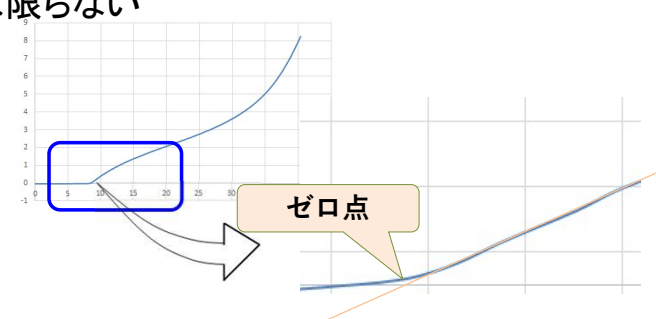


きれいにゼロ点から始まり
測定できるとは限らない

へたりに
負の反力検出



ゼロ点

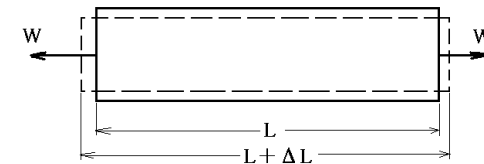


材料力学と解析用データベースの関係

材料力学から

$$\text{ヤング率} E = \text{応力} \sigma / \text{ひずみ} \varepsilon$$

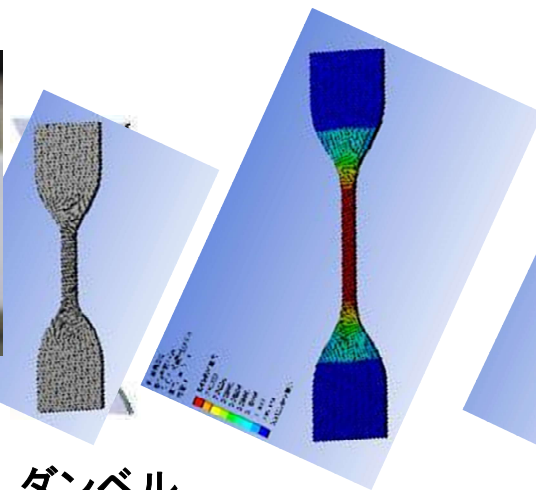
応力とひずみの関係の基本式



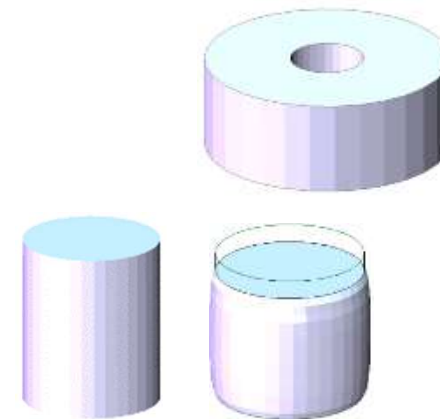
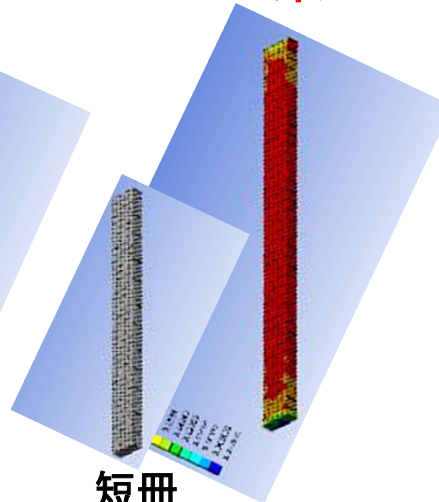
果たしてそうでしょうか？



ダンベル

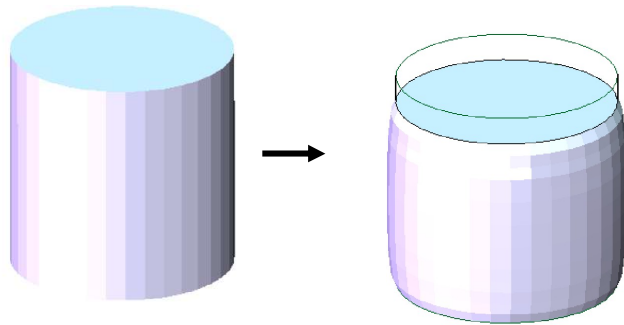


短冊



ディスク

ディスクによるヤング率算出



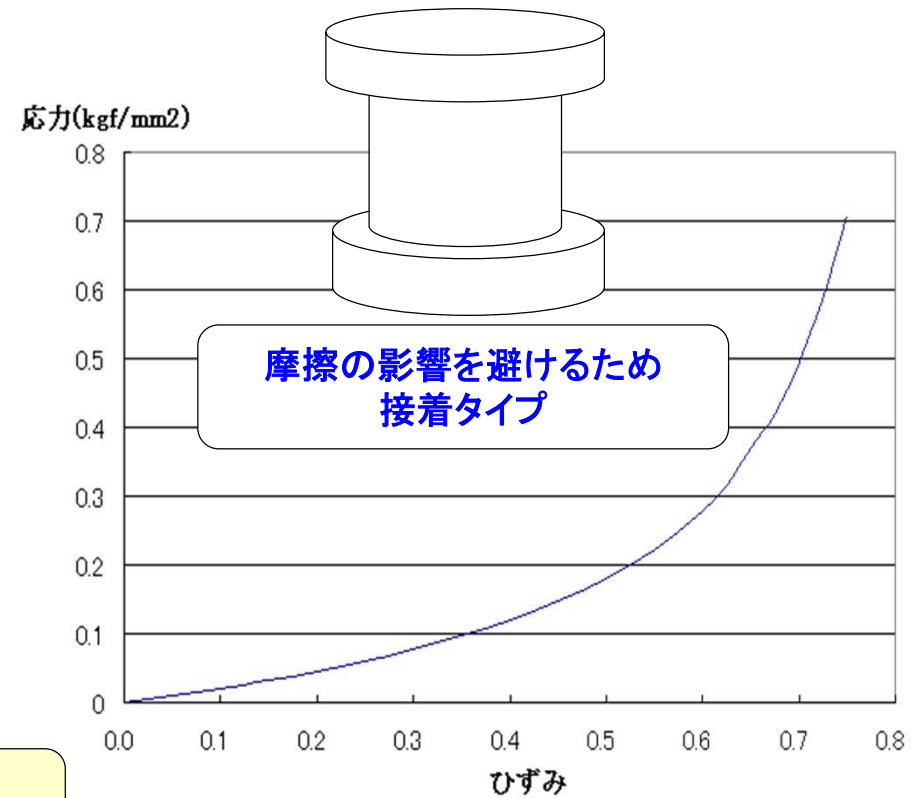
$\Phi 18 \times h 26 \text{ mm}^3$

入力 (材料)
ヤング率 $E = 1.0$



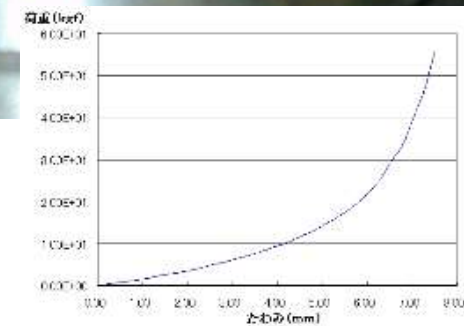
結果 $E = 0.79$

真のヤング率は求められない。



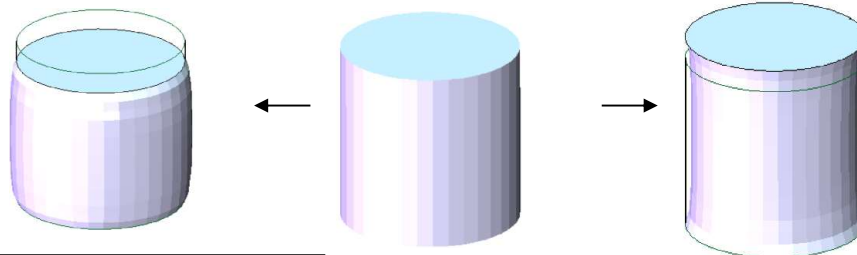
ディスクによる剛性係数の測定

圧縮試験概要



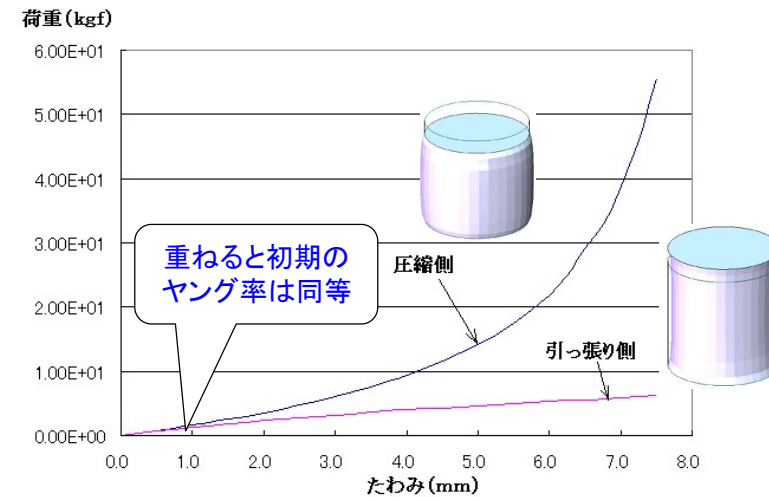
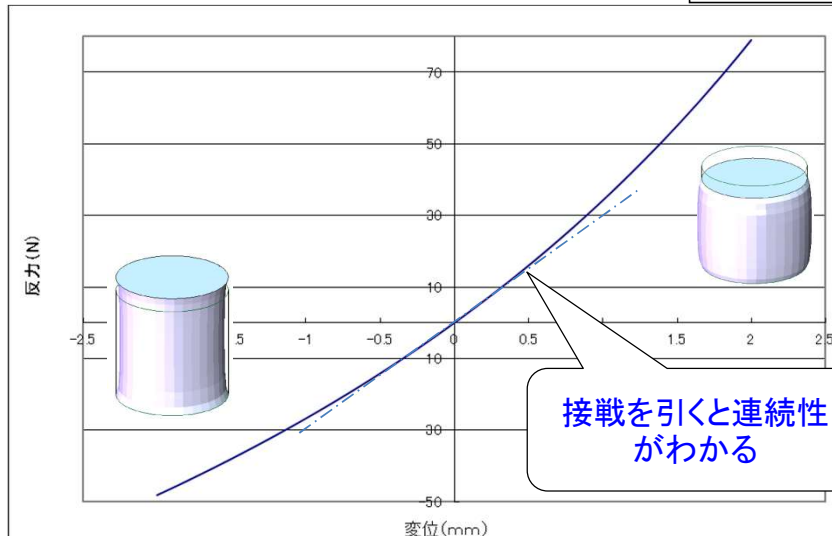
このような形状では

ディスクの圧縮と引っ張りヤング率



圧縮変形概要

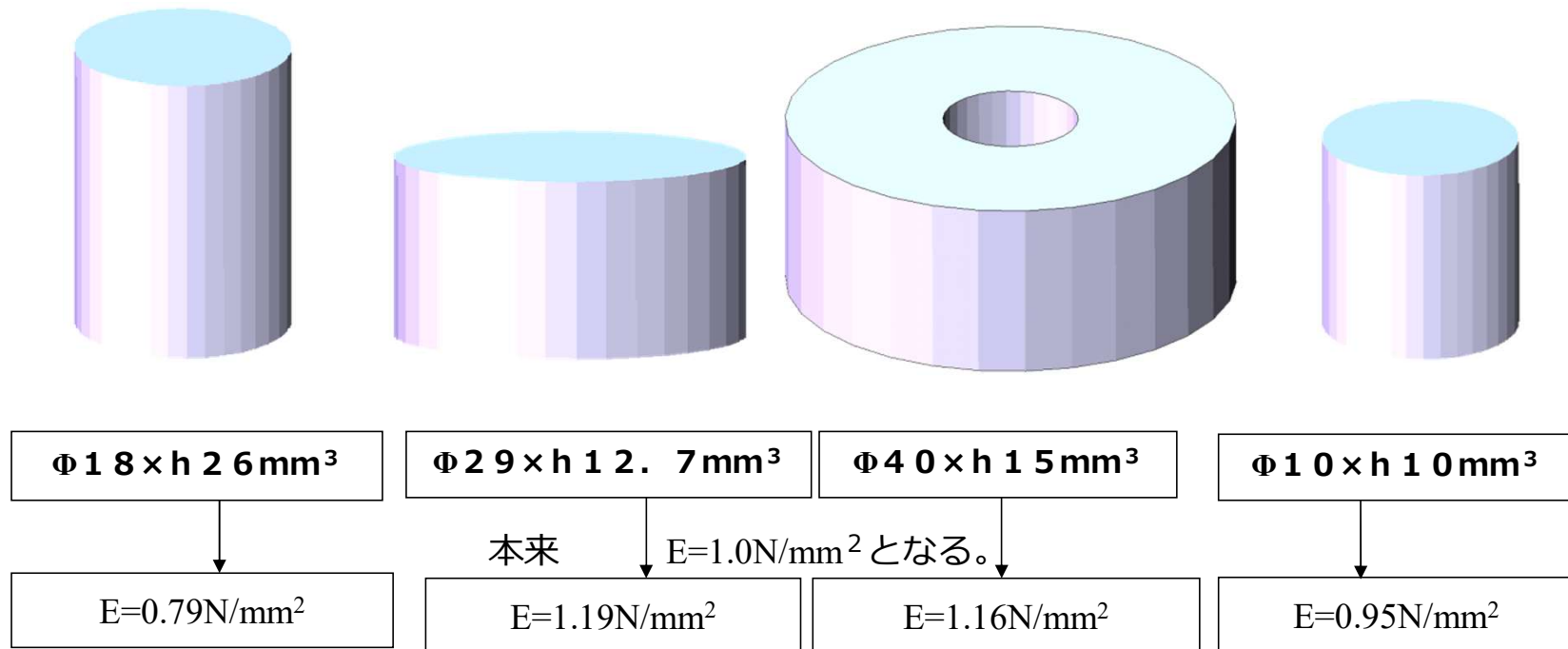
引っ張り変形概要



圧縮、引っ張り共に連続性があり、同じヤング率になる。
よって、圧縮を引っ張りで代用できるので、短冊の引っ張り試験が推奨。

いろいろなディスクで確認

同様に、ヤング率 $E=1.0$ の材料で解析（測定）したら・・・



材料測定用 T P の違いで見かけ上のヤング率が異なります。
正確なヤング率が求められない。

剛性の高い材料もゴムの試験機で測定可能

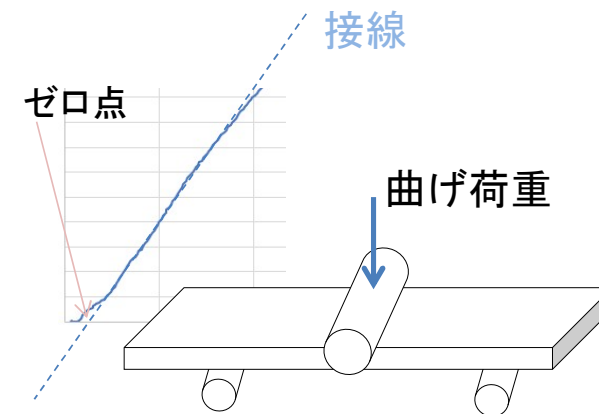
材料定義の方法

直接伸張による定義方法



伸張用JISダンベル

伸張方法による誤差



なぜ、丸棒
治具を使うか？

片当たりによる
測定誤差を避けるため

片当たりの補正が必用

ゴムの試験機で十分金属のヤング率が想定可能。解析で表現して形状依存性を取り除く。