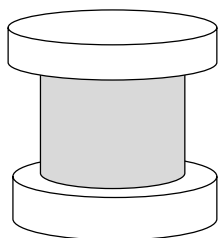


解析が合わないのは勘違いと知識不足です。

## ゴムの解析が難しい、実験値と合わない理由

荷重、反力に影響するものは、主に**要因は・・・**



摩擦

硬度

寸法公差

があります。

摩擦について

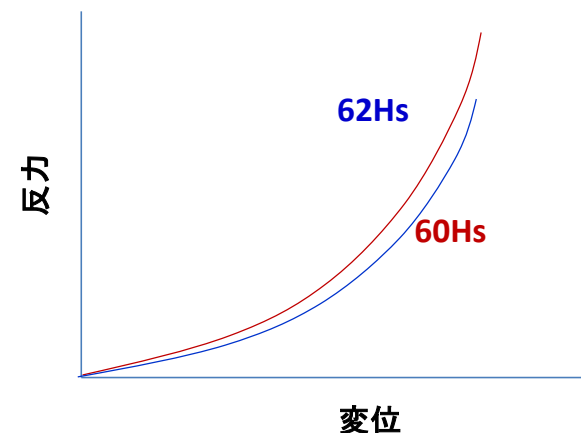
摩擦については非常に複雑、誤解もありますので  
別途、詳しく説明します。(資料は掲載しています)  
[YT版-ゴムの解析が難しいと言われる所以220918.pptxorYouTube](#)

硬度について

60Hsのゴム製品を製造しても**60Hsとは限りません**。  
製造能力の面から一般的に、 $60 \pm 2$ Hsの製品です。

解析用の材料データを60Hs、製品が62Hsということは良くあります。  
1HS補正する場合、5%を考慮します。

つまり、 $\pm 2$ Hsとは、 $-10 \sim +10\%$ の変化、レンジで20%異なります。



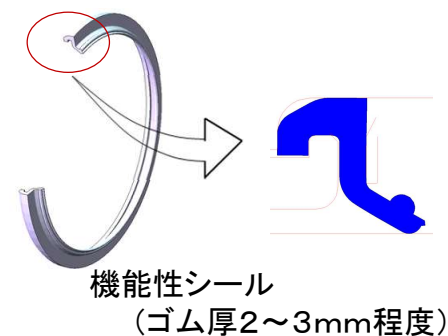
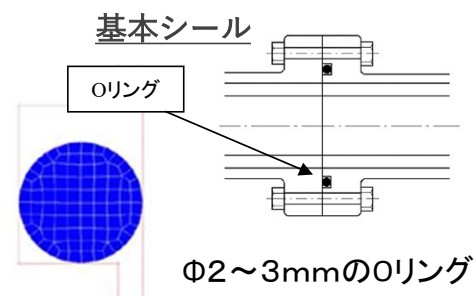
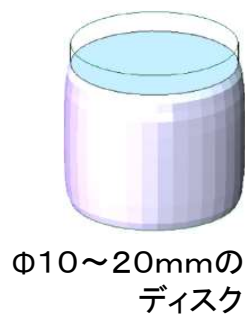
製品の硬度が必ずしも解析用データと一致していない場合もあり、硬度の確認が必要です。

## 寸法公差

摩擦・硬度以外に大きな影響に **寸法公差** があります。

寸法公差は精度の等級があり 1～3級があります。

寸法	1級	2級	3級 [単位: mm]
3 mm以下	±0. 2	±0. 3	±0. 4
3～ 6	±0. 2	±0. 4	±0. 5
10～18	±0. 3	±0. 6	±0. 8

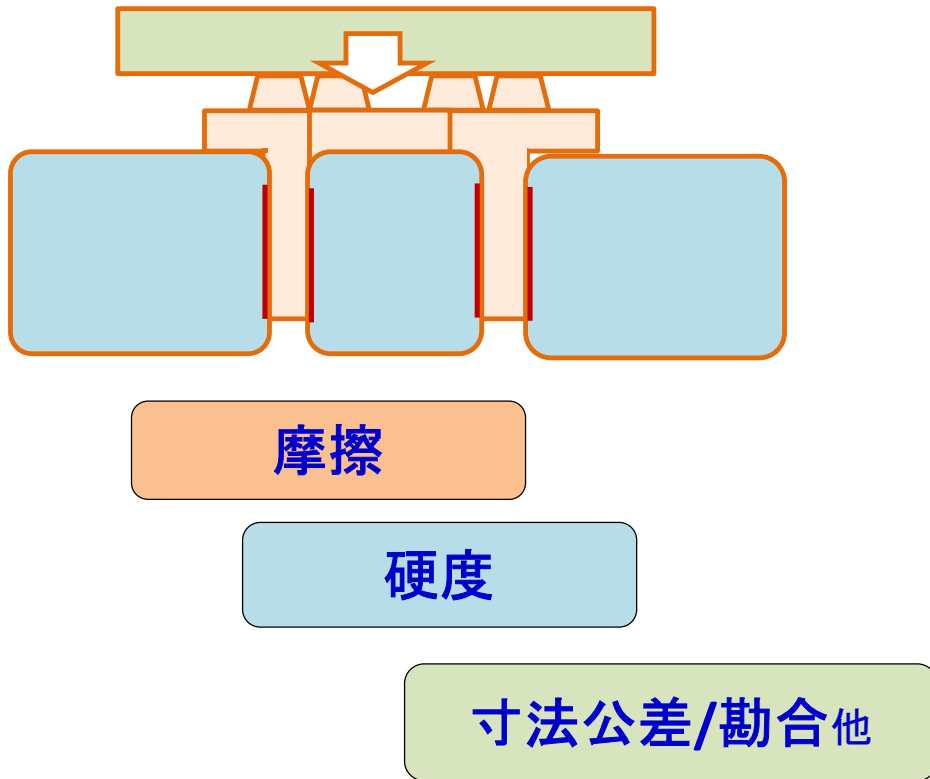


2級公差が一般的です。OリングΦ3mmの製品は、±0.3mm（つまりΦ2.7～3.3mm）となり  
寸法がΦ3mmの10%変化する、**結果として荷重、反力がレンジで20%以上変化**する。

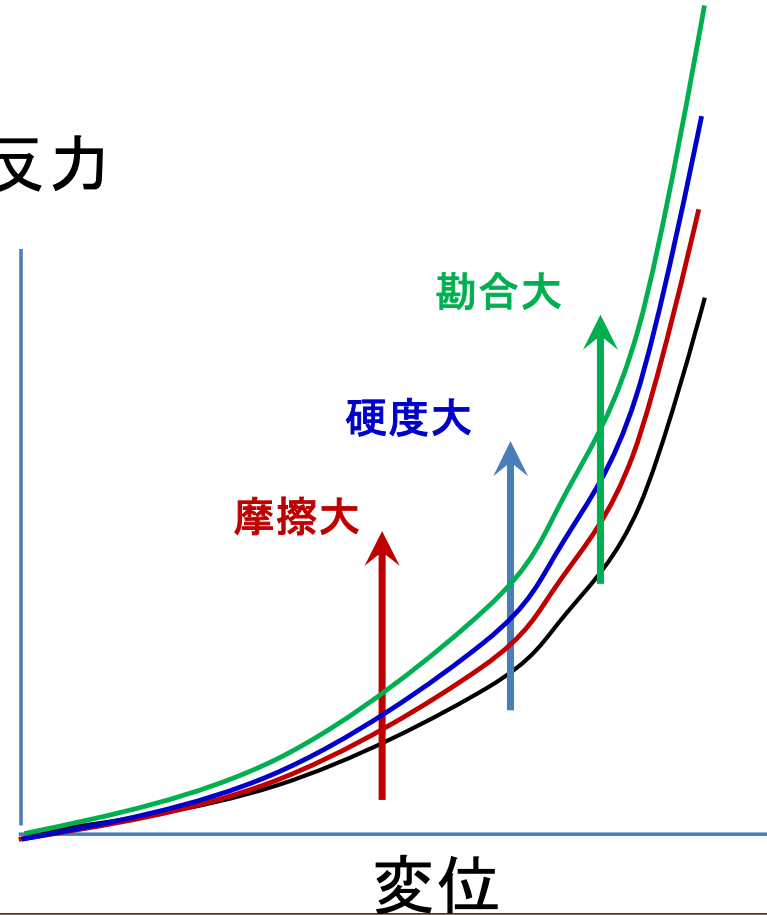
製品の硬度が必ずしも解析用データと一致していない場合もあり、硬度の確認が必要です。

# 複合的要因

## 圧縮時の荷重



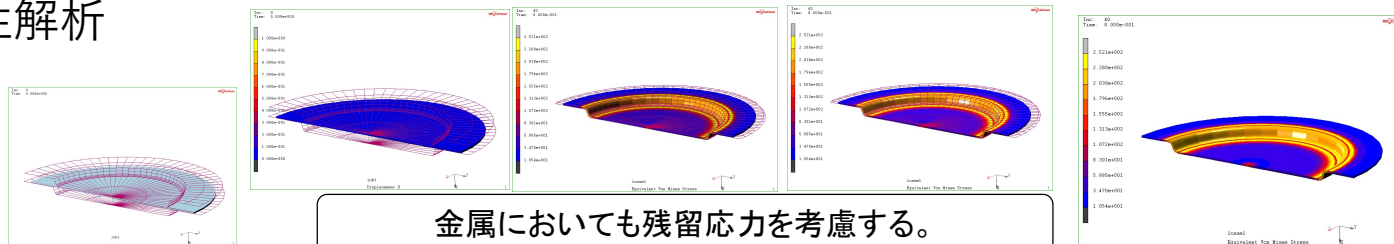
反力



ゴムの様々なばらつきから安定品質の難しさ

金属

### 板の塑性解析



金属においても残留応力を考慮する。

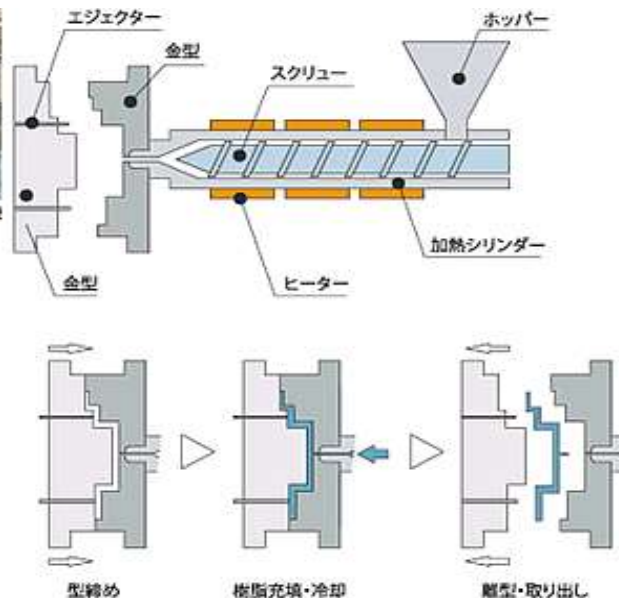
ゴム

### インジェクション成型

[http://www.krk.co.jp/tech/injection\\_molding.html](http://www.krk.co.jp/tech/injection_molding.html)



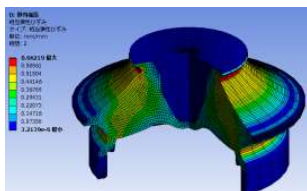
射出成型機



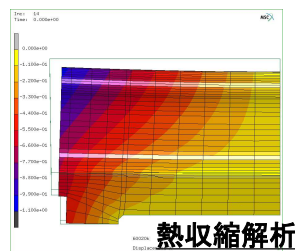
ゴムはこのように熱を加えて成型します。この影響が解析にも...

ゴムも残留応力を考慮する必要がある。

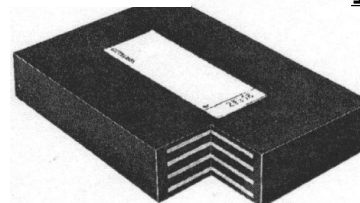
### 円錐型マウント



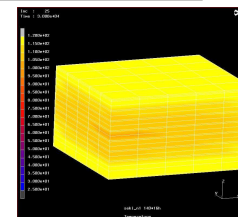
### インペラ



### ゴム支承

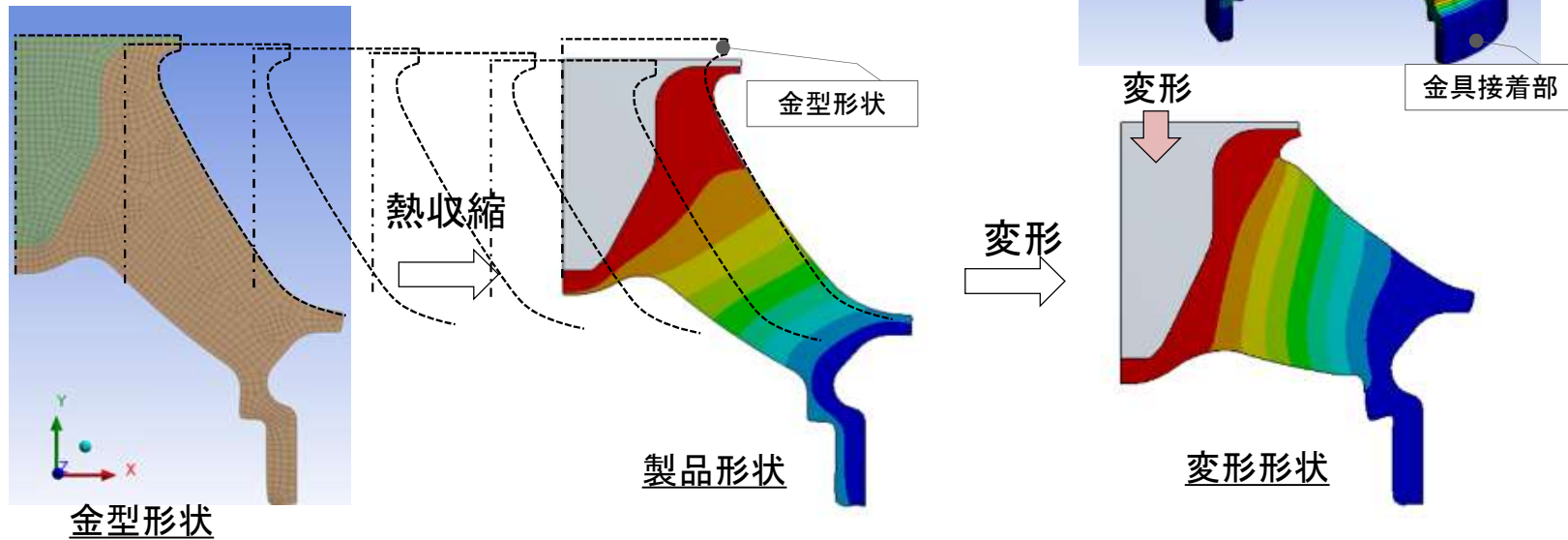


### 金型内の熱伝導解析



# ゴムの F E M解析 基本フロー

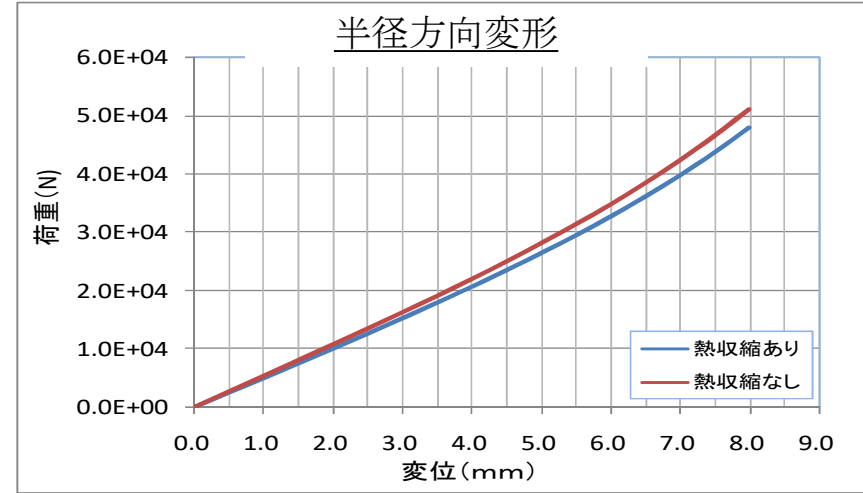
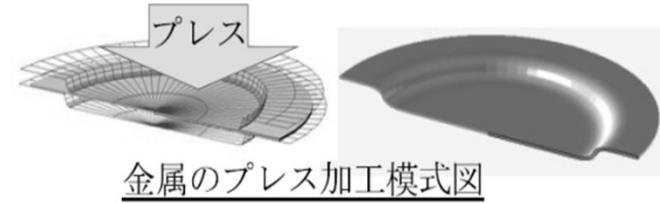
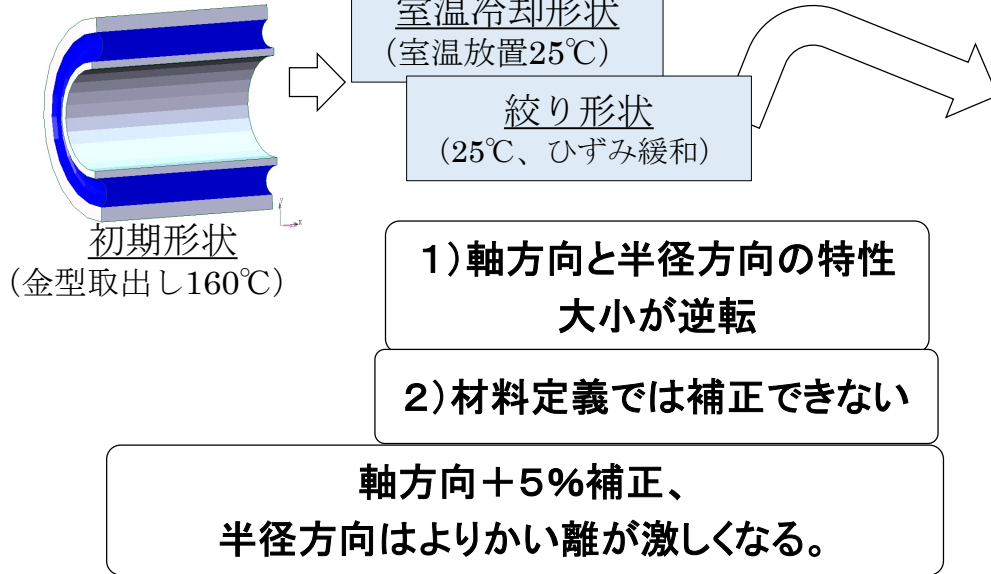
ゴム単製品は、そのまま変形解析を行えばいいですが、  
金具接着タイプは、熱収縮解析が必須だと考えます。



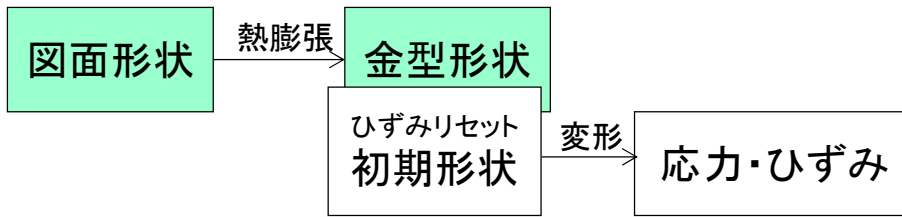
製品の加工工程を考慮することは、ゴム製品のみではなくすべての製品に当てはまります。  
金型形状 ⇒ (熱履歴)熱収縮 ⇒ 変形解析 の手順を守ること、  
解析による予測精度を格段に向上させることができます。

# ゴム製品の解析では、

**BUSH**



## [具体的手順]



金型形状を初期形状として、熱収縮から変形解析への熱-応力連成解析とすることが基本。

**精度が格段に向上**

