

真実シリーズ

## やってはいけない線形解析の定義・落とし穴から大変形注意点への展開

線形解析の定義では接触が扱えない為、変位拘束で解析しますが、**変位拘束は非常に注意が必要**です。

線形解析の注意点

モデリング・メッシング  
の注意点

材料定義の真実  
★2022.6.13追加

解析条件、摩擦等の注意点

解析

その他

寺子屋/CAE解援隊

URL <https://terakoya2018.com>

連絡先 [haj@terakoya2018.com](mailto:haj@terakoya2018.com)  
080-2230-8785

## やってはいけない線形解析の定義・落とし穴

線形解析の注意点

変位・固定条件の間違い

応力の見方も・・

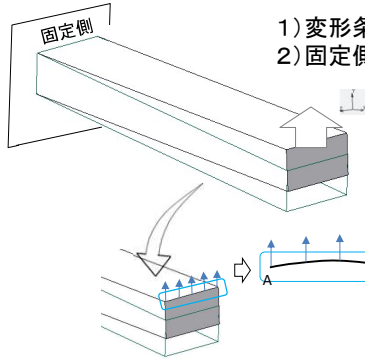
モデル簡略化による課題

樹脂ブーツの解析でのバンド固定

## 変位・固定条件の間違い

梁の変形解析、最も簡単な解析です。

- 1) 変形条件を下方に変位条件で与えていませんか？
- 2) 固定側、完全固定( $X=Y=Z=0$ )としていませんか？



それは本当に正しい条件ですか？

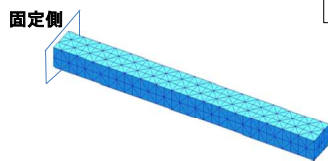
- 1) 変位を $Y=0.1\text{mm}$ とした場合、本当に直線状に並ぶと思いますか？  
0.001mmの変位の差でも、反力は大きく異なるので  
そのように変形させることは至難の業です。

一定の変位にはならないものを  
変位拘束で解析すると大きな誤差が出ます。

- 2) 固定条件: 金属を完全固定する治具が存在すると思いますか？

モデルやソフトの癖も存在します。

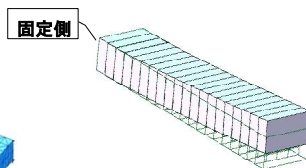
## 変位・固定条件の間違い



テトラ(4面体)1次要素では  
正解が得られないことは周知のこと。



テトラ(4面体)2次要素は  
正解が得られるモデルです。



ソフトに癖があるので、

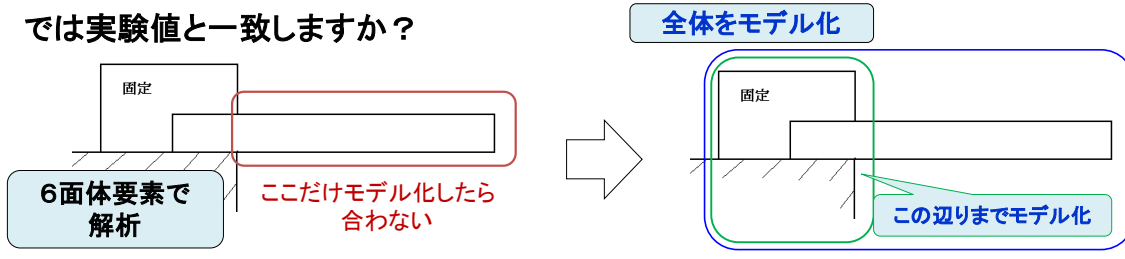
では、ヘキサ(6面体)要素で  
正解は得られますか？

残念ながら  
デフォルトの条件では正解は得られません。

次ページ以降、参考資料を示す。

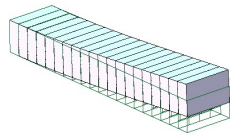
## もっとも単純な梁の変形・固有値解析

では実験値と一致しますか？

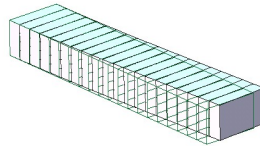


金属の完全拘束はありえない

縦曲げ1次



横曲げ1次

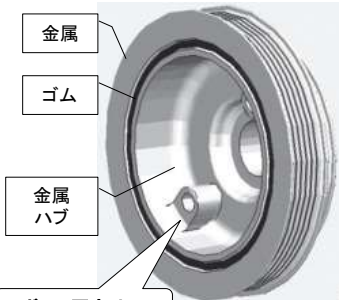


固有値解析もSI系で ton/m<sup>3</sup>などの回答得たことは？

正しくは  $N \cdot sec^2/mm^4$

## 様々な固定要件・拘束条件

プーリーダンパー形状



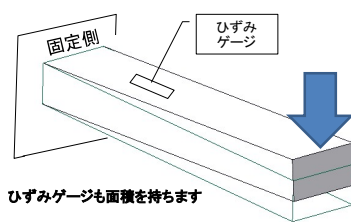
金属の解析をするのか ゴムの解析をするかで異なる。



1/2モデル、1/4モデルでの対称面は変位で与えて良い。

変位も場合によっては分散荷重の方が正解がえられる。

応力・変形解析も..

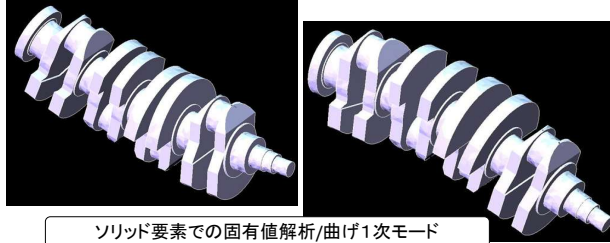


測定結果との比較は、位置やメッシュのサイズのアンマッチで合致しないと勘違い。

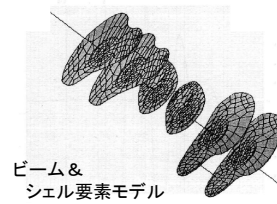
解析モデルとゲージ位置、面積マッチしていますか？

## モデル簡略化による課題

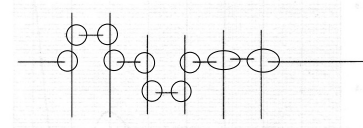
### クランクシャフトの剛性、振動解析



ソリッド要素での固有値解析/曲げ1次モード



ビーム&シェル要素モデル



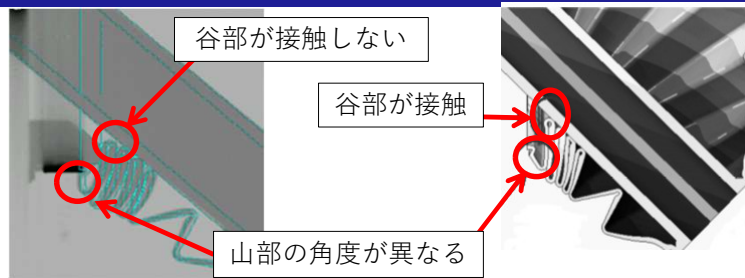
側面図: O印部質量と剛性をダブらせない

今はハードウェアの能力が格段に向上したのでソリッドで十分解析が可能。しかし、**モデルが肥大化した場合にこの方法が有効になり、手法を確立しておく必要がある。**

シェル要素は厚みを持つため、直接結合させると**ビームとシェル部の剛性と質量がダブってしまう。**

### 拘束条件失敗の一例

### 等速ジョイントブーツの変形解析

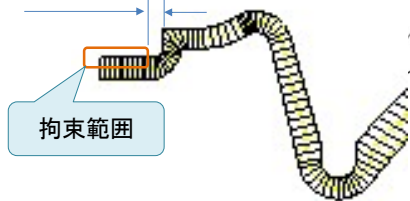


原因)

拘束条件：シール部端部まですべて拘束している為

1mm空ける

拘束範囲



バンド端部までの拘束条件を再検討する必要があります。



バンドとブーツ端部の隙間までの表現を間違えると、**設計者解析でも失敗することがある。単純な条件設定、拘束のミスは教育等でカバーしながら精度アップできます。**

真実シリーズ

やってはいけない線形解析の定義・落とし穴から大変形注意点への展開

線形解析の定義では接触が扱えない為、変位拘束で解析しますが、**変位拘束は非常に注意が必要**です。

線形解析の注意点

モデリング・メッシング  
の注意点材料定義の真実  
★2022.6.13追加

解析条件、摩擦等の注意点

解析

その他

寺子屋/CAE解援隊

URL <https://terakoya2018.com>連絡先 [haj@terakoya2018.com](mailto:haj@terakoya2018.com)  
080-2230-8785