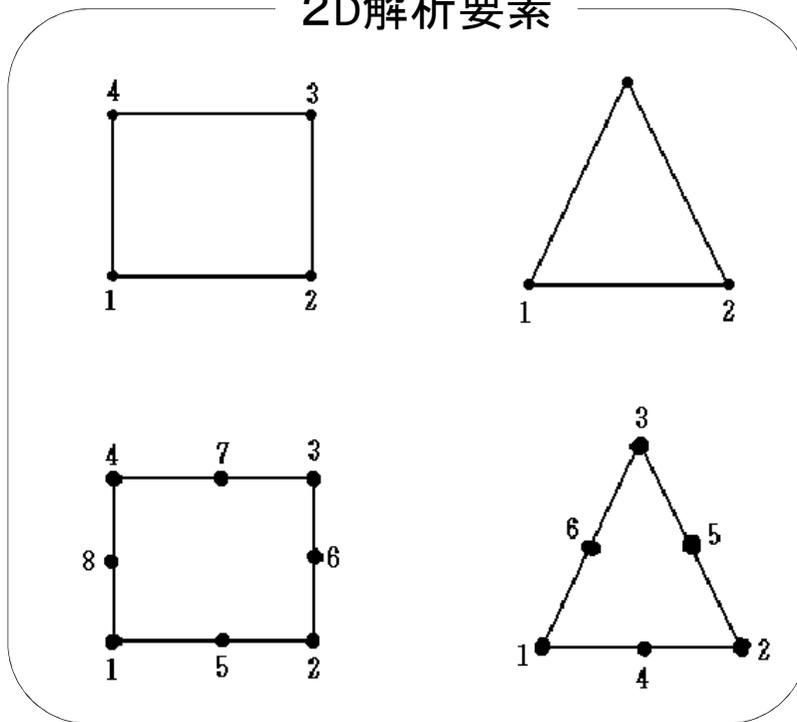


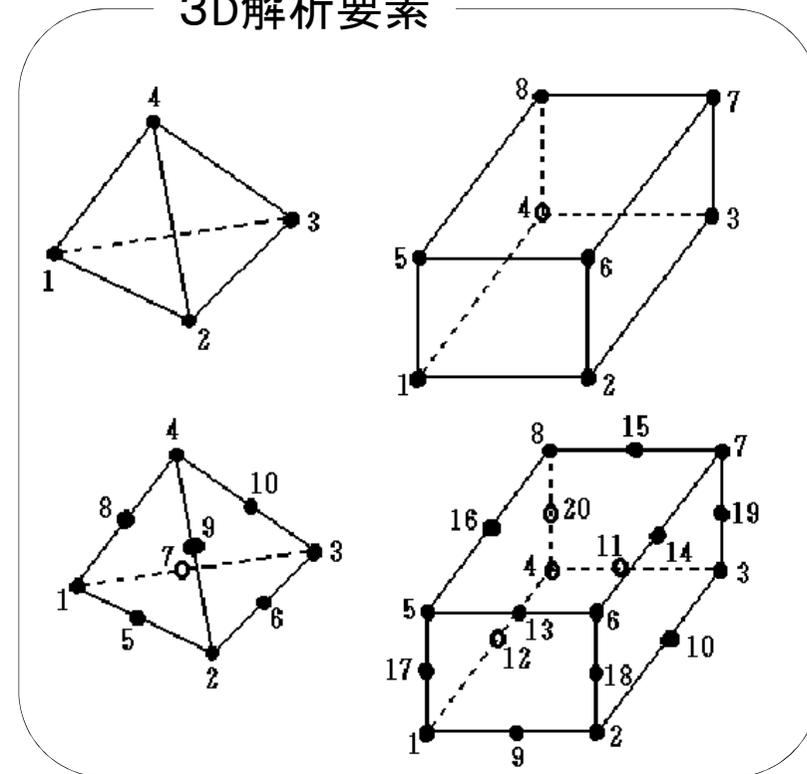
# 振動解析から見える要素剛性の課題

一般的な解析用の要素は、これに加えてプリズム要素などがあります。

## 2D解析要素



## 3D解析要素



寺子屋/CAE解援隊

URL <https://terakoya2018.com>

連絡先 [hagi@terakoya2018.com](mailto:hagi@terakoya2018.com)

080-2230-8785

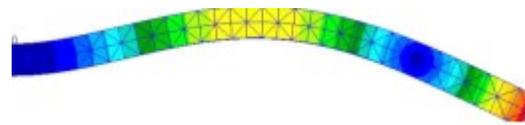
振動解析は剛性を確認する最もたんじゅんな方法です。  
 単純な梁の固有値モード解析は、次のようなモードと振動数を求めることができます。

曲げモード

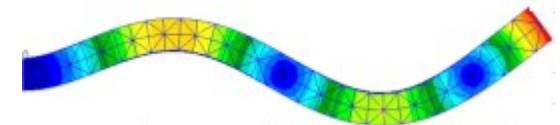
一次モード



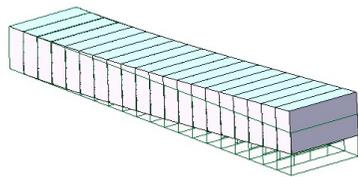
二次モード



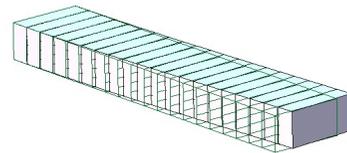
三次モード



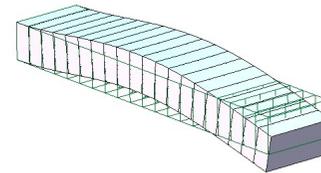
縦曲げ  
1次モード



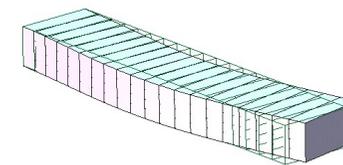
横曲げ  
1次モード



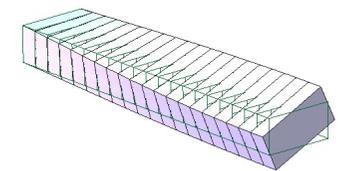
縦曲げ  
2次モード



横曲げ  
2次モード



ねじりモード



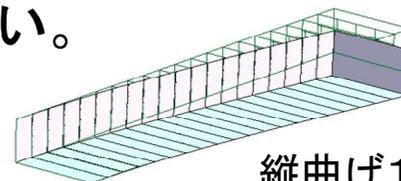
金属の解析でも

**4面体1次要素の解析は剛**になる。/周知のこと。

**6面体要素で解析なら正解が出るはず**

⇒ **でも、理論解と一致しない。**

※機械工学便覧の式で  
 理論解は簡単に求められます。



縦曲げ1次

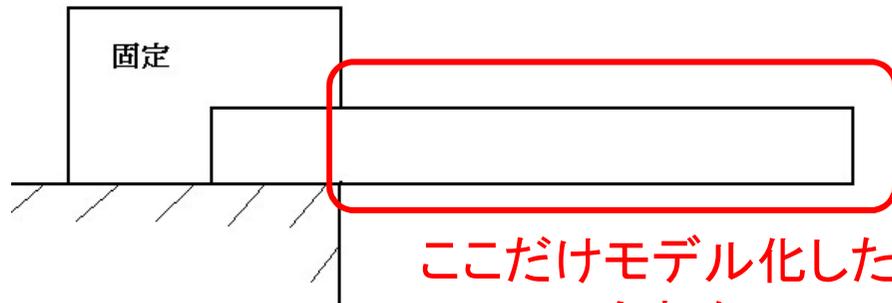
ソフトによって、それぞれ  
 ANSYS 強化ひずみ定式化  
 ABAQUS: C3D8Iの1要素  
 MARC: 想定ひずみの設定  
 の定義が必要/必須で  
 す

**設定デフォルトで理論値  
 が求められることを期待**

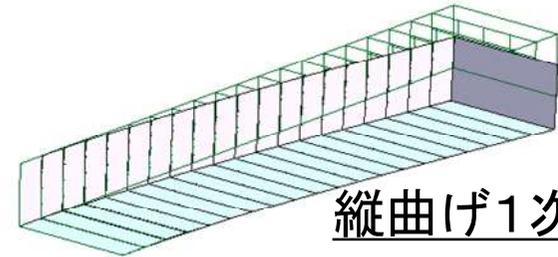
# もっとも単純な梁の固有値解析

6面体要素で解析

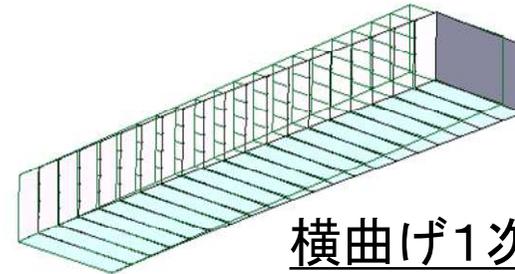
では実験値と一致しますか？



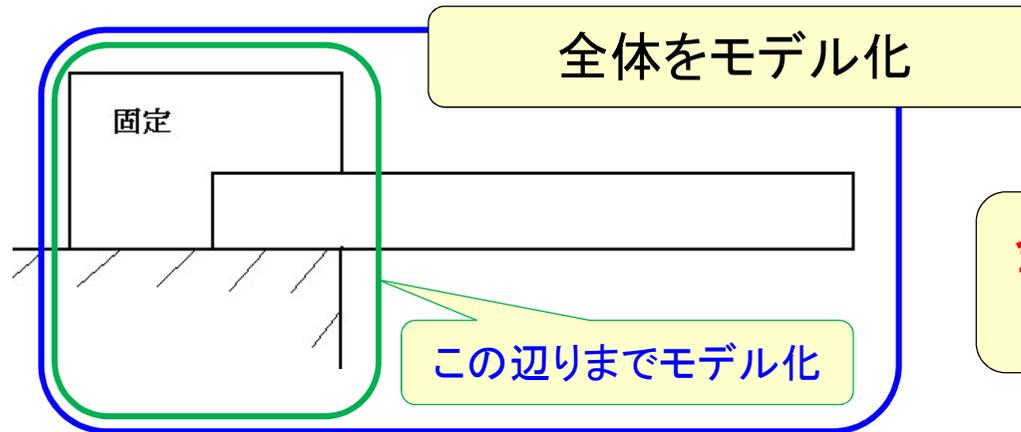
ここだけモデル化したら  
合わない



縦曲げ1次



横曲げ1次



全体をモデル化

この辺りまでモデル化

金属の完全拘束は  
ありえない

単純なモデルから理論値とのV&V実施、ソフトの特性など確認するとあとで転ばない。

# 金具の変形解析における注意事項

## インターネット検索で(つづき)

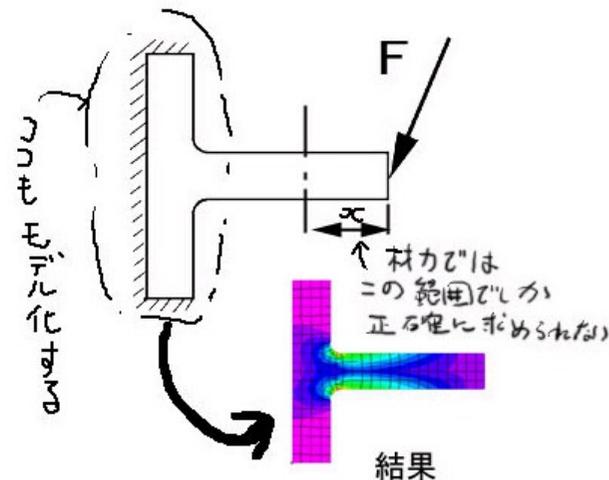
アドレス  <http://homepage3.nifty.com/ysan/cae/6dof/6dof.htm>

ところで、右上図のような、片持ちはり材の公式でも一番初めにあることや、CAEでやるにしても簡単なモデルでもあるので、よく材力理論値とCAE結果の比較に使われます。そして、最大応力の結果が合わないとか、どうすれば合うとか論議になることがあります。応力の最大値は拘束部になるはずですが、CAEでは、拘束部から少しだけ右に最大応力が発生します。これは、拘束部は完全に固定されヒズミが無い状態つまり応力は発生しません、(結果表示させるソフトによっては応力が0にならないこともあります)要素を細かく切る事などで、材力理論値に近づくことはありますが、これは偶然そうなるだけで、正しい結果とは言えません。

前にも書いてありますが、拘束部は理論的に存在しない部分なので正しい評価はできません。また、材料力学的に考えても忘れていたことがあります。材力では応力集中は無視されている点です。つまり、材力で計算できるのは、拘束部からより離れた応力集中が無視できる部位の応力値でないと信頼できません。また、その部位はCAEの結果とよく合うはずですが、(材力において応力集中係数を考慮すれば結果は信頼できますが、この例の場合、応力集中部のRもないしその先の形状も存在しないので解けません)

では、どうしたら正確に求められるのでしょうか、やはり拘束部より先のモデルもキチンと作る以外には方法しかありません。材力においても応力集中係数がわかっていれば、CAE結果(適切なメッシュになっていれば)と合うと思います。

ただし、熟練したCAEのプロたちは、色々なテクニックを駆使して拘束部でも、それなりに評価できるようにモデルを作ったりしますが、入門者には勧められません。



結論)  
入門者が拘束条件を決める難しさ

寺子屋

<https://terakoya2018.com/>

CAE 解 援 隊

<http://www.kaientai2008.com/>