モデリングの勘違い

モデリング・メッシング
の注意点

要素タイプ選択の落とし穴

平面応力と平面ひずみ

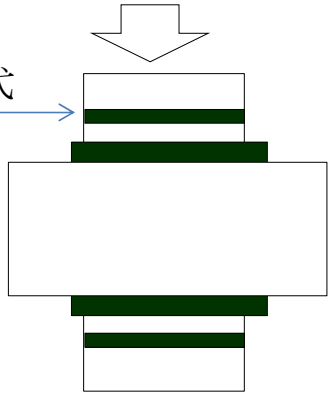
見たいところを見るメッシング

どこまで細かく

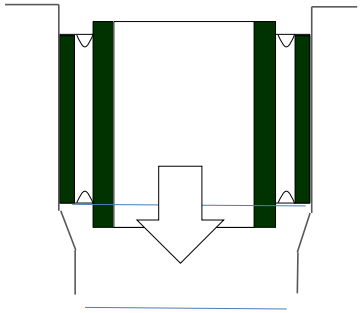
要素タイプ選択の落とし穴　－２次元要素に注意-



ブッシュ
1/2モデル



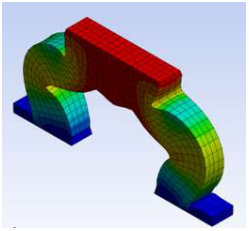
圧入・勘合解析



絞り解析

軸平面モデル

穴あき台形ゴム形状



防舷材形状

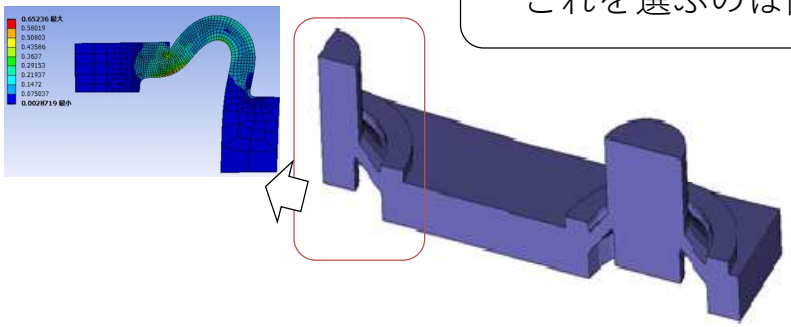


ワイパー断面形状



鉄道用レール

軸対称モデル
これを選ぶのは簡単



平面ひずみと平面応力要素の違い

平面ひずみとは無限に奥行きがある場合、その中央で厚みの影響を受けない部位、平面応力とは厚みの影響を受ける場合で選択。

おのずと要素選択が可能。
ワイパー、レールは平面ひずみになるが、端は平面応力での解析

注意：MARCのように超弾性の平面応力を持たないと考えられるものも
金属（#3）要素でのアップデートラグランジェ法で可能になる。

見たいところを見るためのモデリング

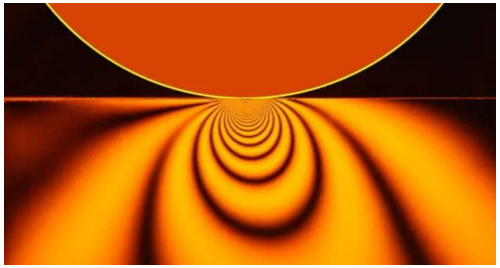
線形解析でこの解析はできないかもしれませんが、考え方は基本、同じです。

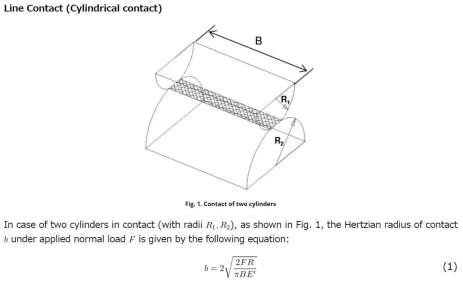
1．ヘルツの解析

接触幅は数ミクロン、その幅が確認できるサイズのメッシュ

Hertzian contact equations for elliptical, spherical and cylindrical contacts

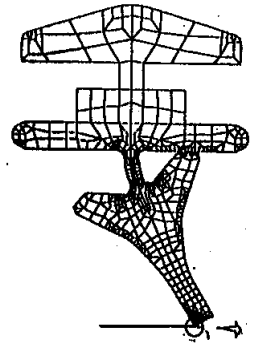
https://www.tribonet.org/wiki/hertz-equations-for-elliptical-spherical-and-cylindrical-contacts/

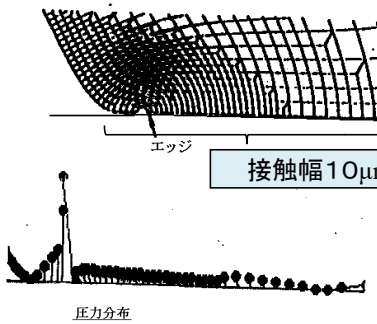




ゴム製品でも細分化メッシュ

ワイパーの接触幅・面圧解析



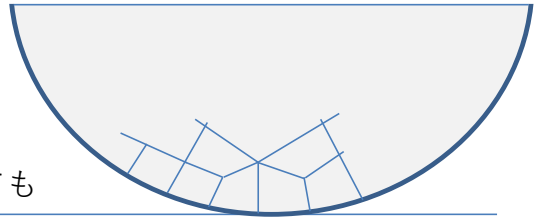


接触幅表現

接触幅10μm前後

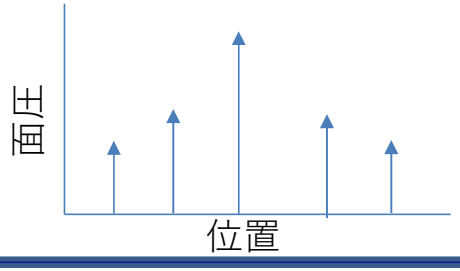
面圧200atm以上

摩擦の差が無ければ**反転**なし

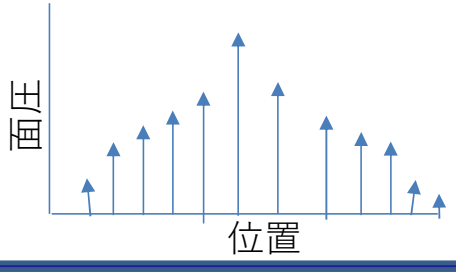


対称面と考えても

面圧１：**粗いメッシュ**

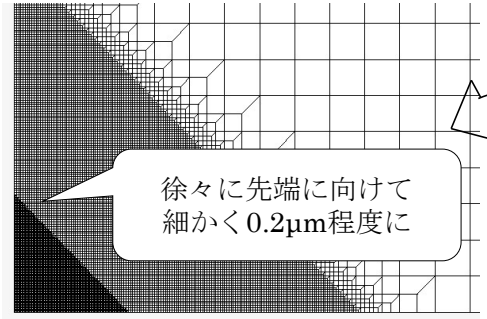


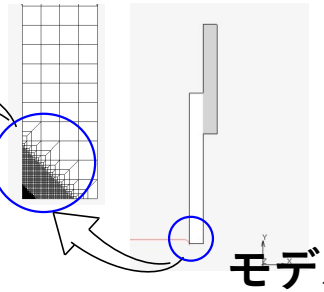
面圧２：**細かいメッシュ**

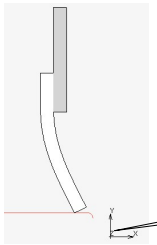


参考

メッシングのテクニック





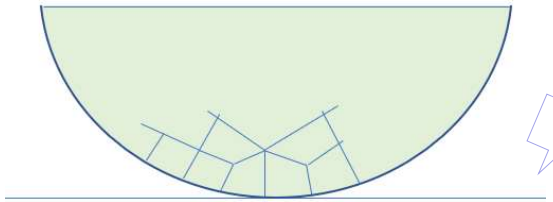


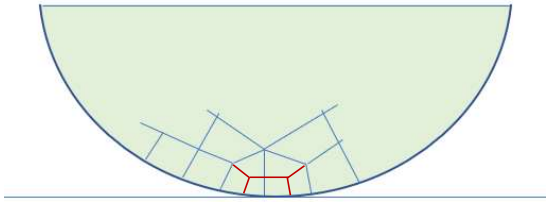
モデリングの補足
変形形状を表現

粗いと点接触

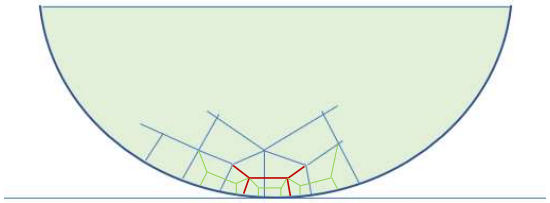
モデルの細分化

ブレードラバーの例



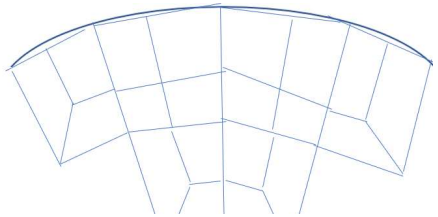


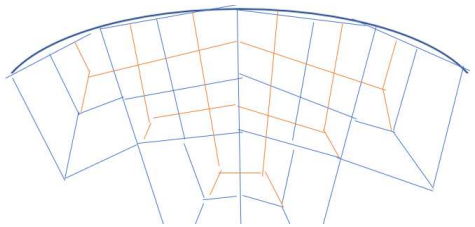
徐々に細分化
先端、徐々に細かく

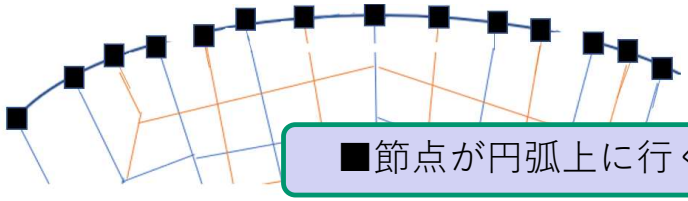


接触幅計算でメッシュ大きさを決める

多角形になるため、形状にアタッチを行う。



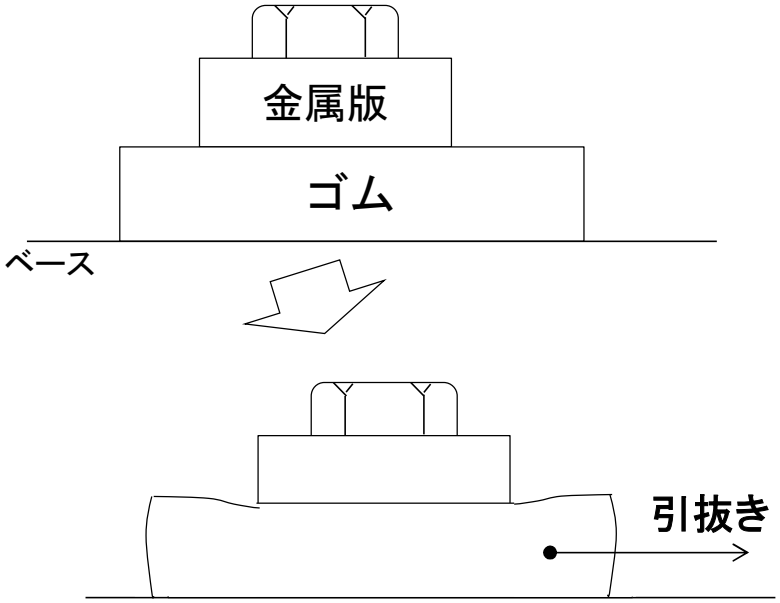




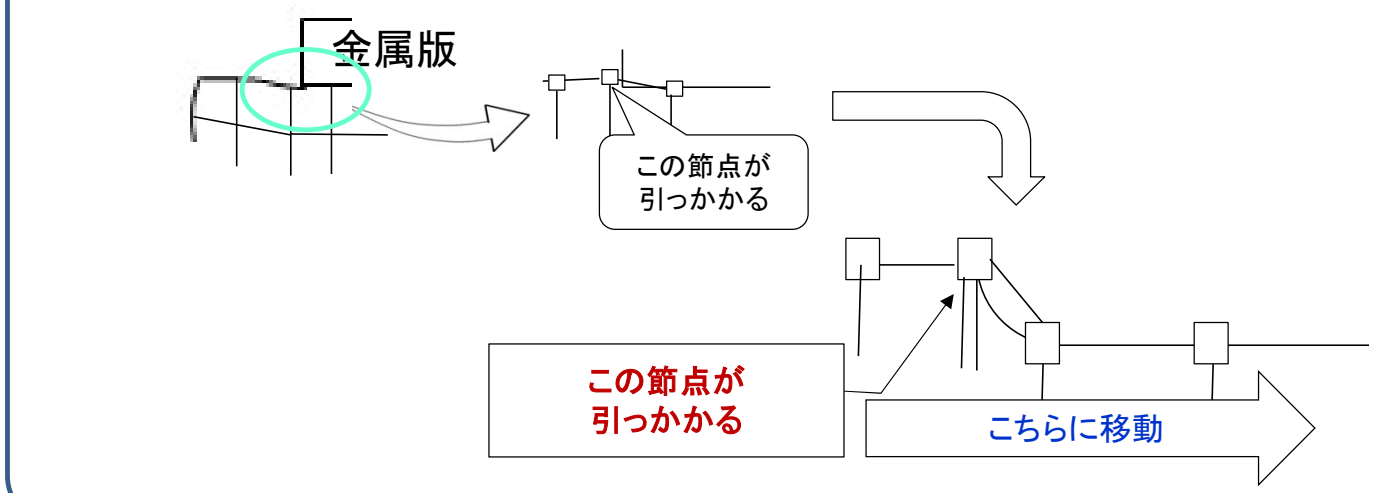
■節点が円弧上に行くように移動

参考

接触問題におけるエッジの影響

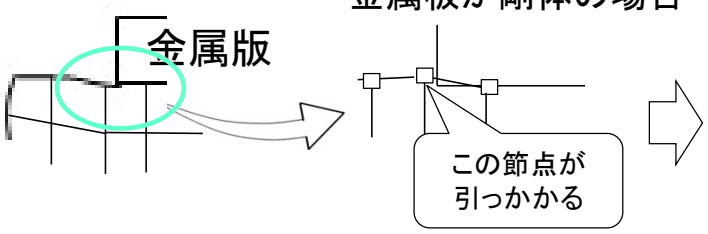


変形形状詳細



変形形状詳細

金属板が剛体の場合



解決策

便宜的に小さいフィレットを作る

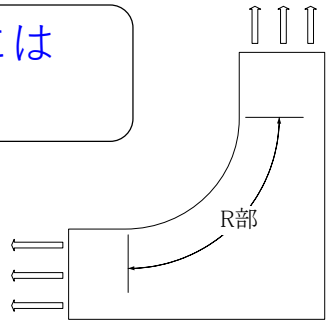
フィレットより接触部は小さい要素にする。

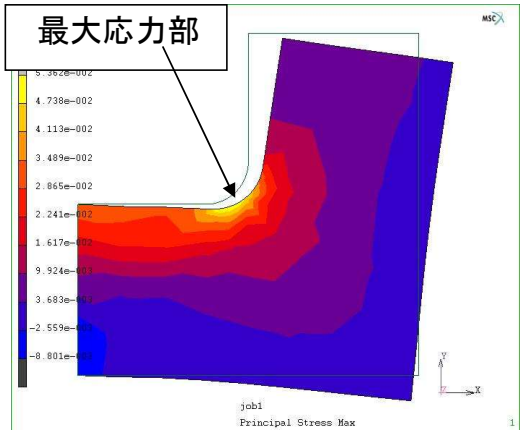
要素を増やすと解析時間増大：デメリット（変形時含めて）

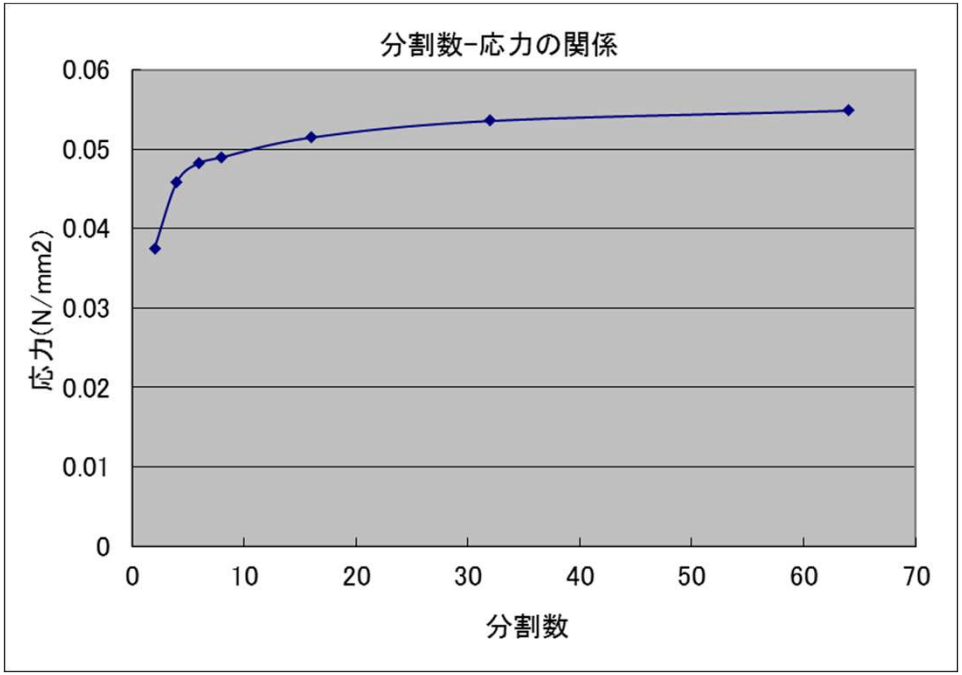
接触幅に対して十分小さいフィレットとすることで、
解析時に大きな面圧などの差が生じないことを前提。

見るためのメッシング –フィレットと分割数の関係–

正しい応力を求めるには
分割数が重要



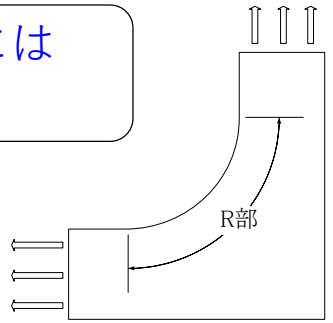


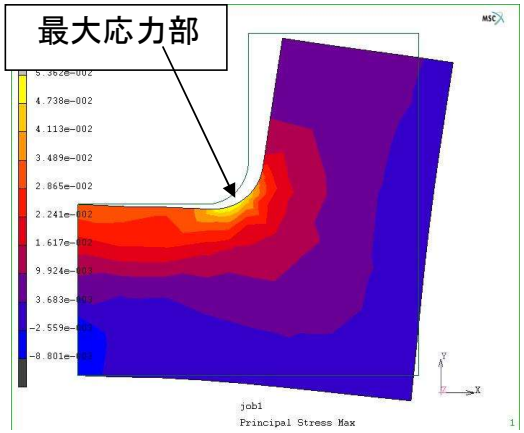


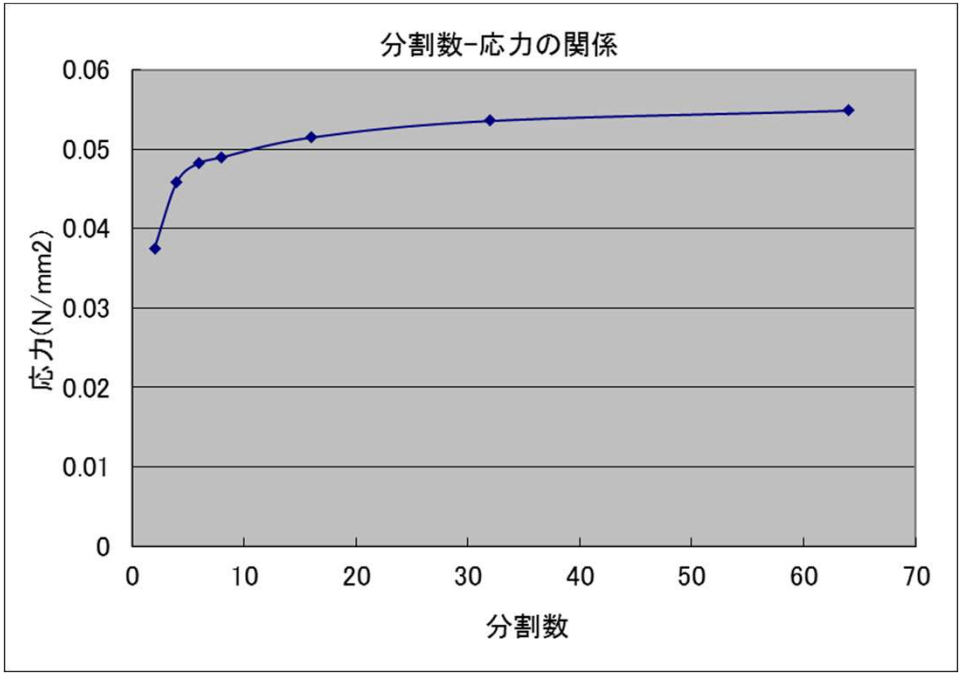
一定分割数以上で飽和、解析時この辺を決めて比較する。

見るためのメッシング –フィレットと分割数の関係–

正しい応力を求めるには
分割数が重要



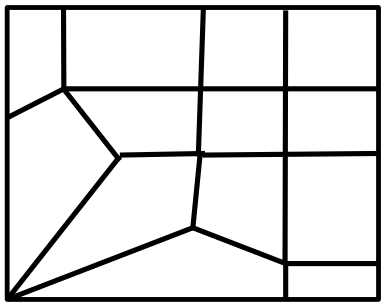


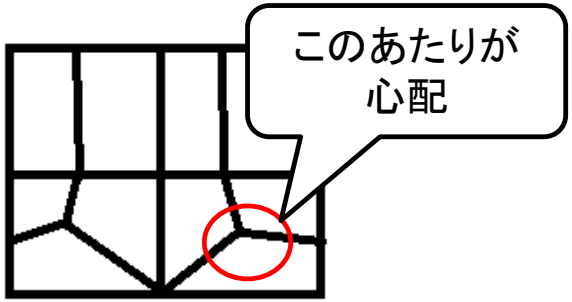


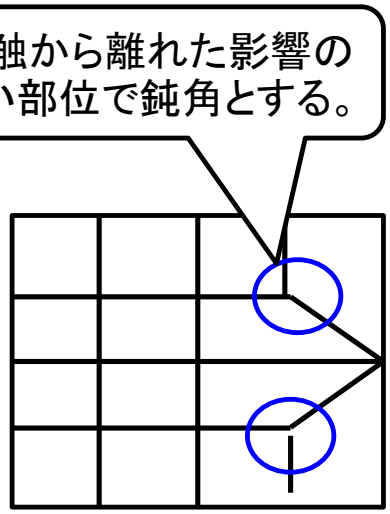
一定分割数以上で飽和、解析時この辺を決めて比較する。

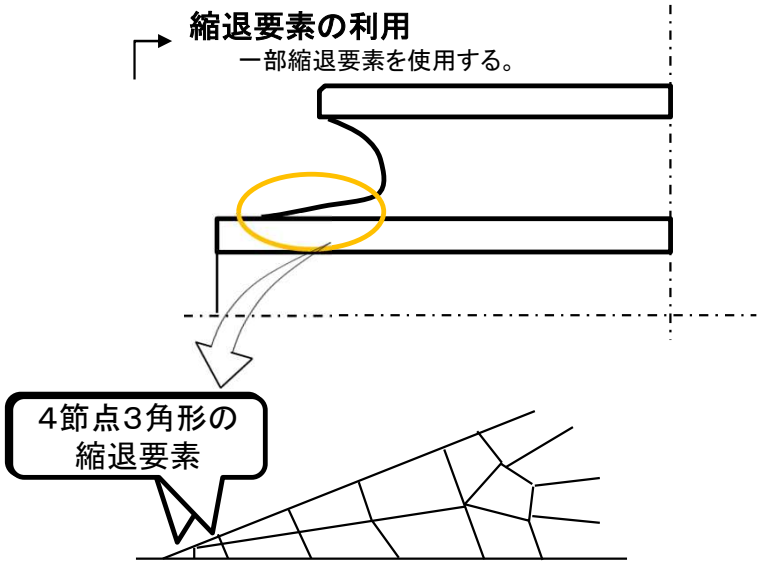
大変形時のメッシュの切り方

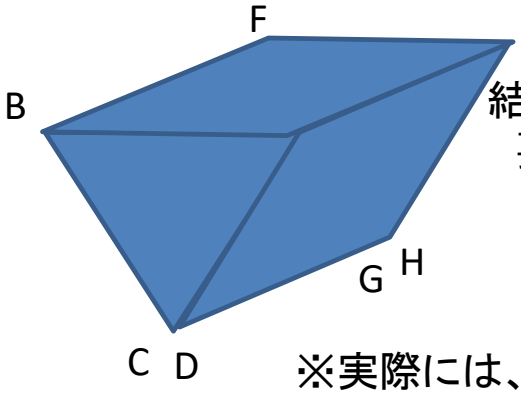
角度が開く場合は、初めから鋭角にメッシュを切る。
メッシングの例）











結線情報
要素番号 A B C C E F G G

※節点GとHは同一で
1つの節点である。

※実際には、節点CとDは同一で
1つの節点である。