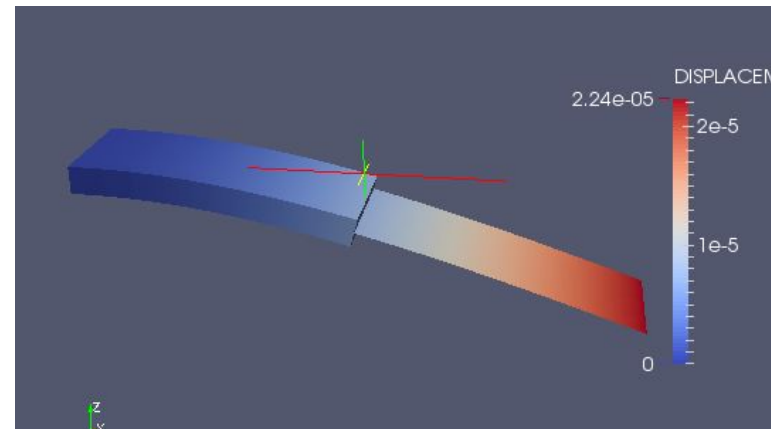
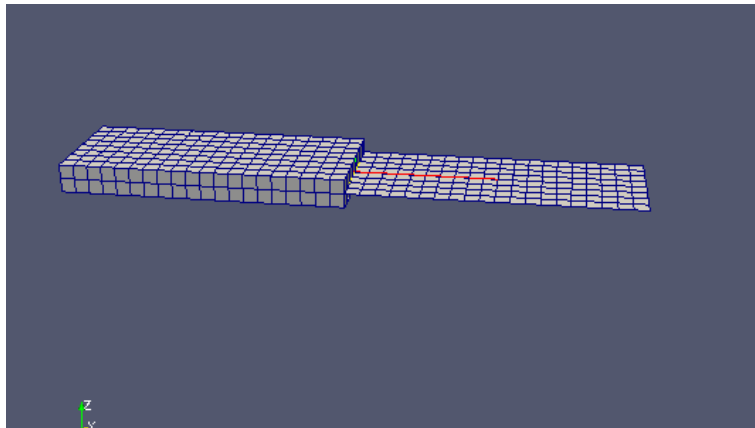


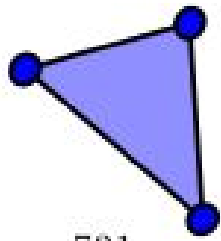
EasyISTR ver 2.21 の紹介

solidとシェルの混在モデルの解析が
できる様に修正

解析例

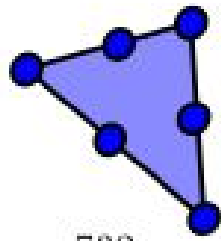


1. FrontISTRのシェル要素

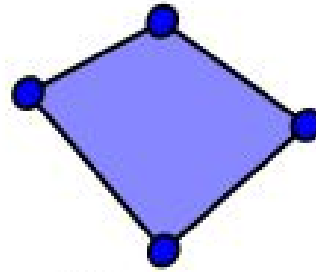


731

761

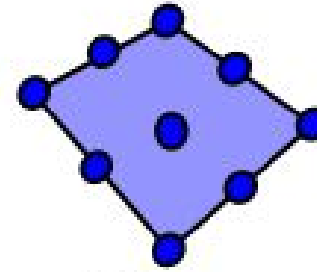


732



741

781



743

要素タイプと解析内容

要素番号	線形静解析	固有値解析	熱伝導解析	線形動解析	周波数応答	材料非線形
731	○	○	○	○	×	×
732	×	×	×	×	×	×
741	○	○	○	○	×	×
743	○	○	×	○	×	×
761	○	×	×	×	×	×
781	○	×	×	×	×	×

- ・731、741は、shellとsolidの混在は、できない。
- ・761、781は、混在モデルが解析可能であり、今回これを使って、解析できるようにEasyISTRを修正。

2. solid、shell間の変位と回転角の伝達方法 (761、781要素の場合)

<変位>

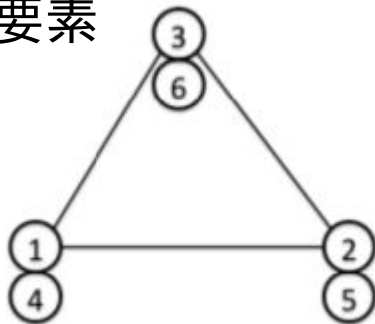
solidとshell要素で節点を共有させる事で、変位を伝達させる

<回転角>

761、781要素は、dummy節点を持っており、この節点に回転角の自由度を持たせている。

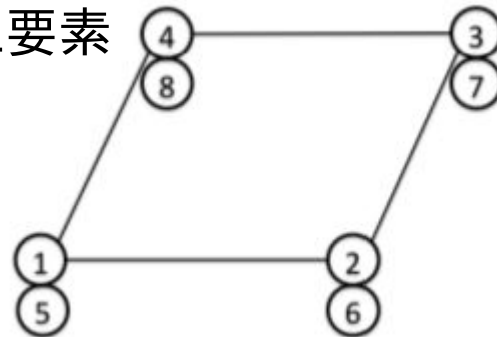
solid、shellの接続面でshellのdummy節点にsolidの回転角を設定して(!EQUATIONで設定)、回転角を伝達させる。

761要素



4, 5, 6: dummy節点

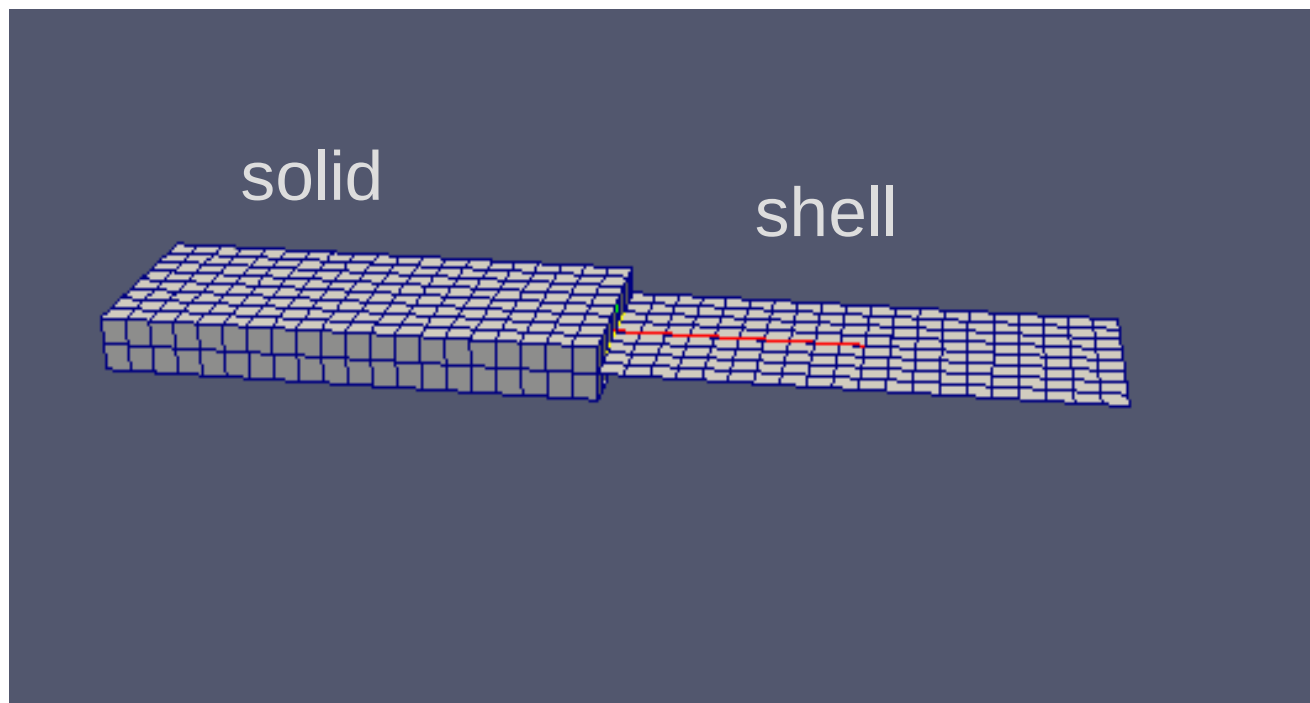
781要素



5, 6, 7, 8: dummy節点

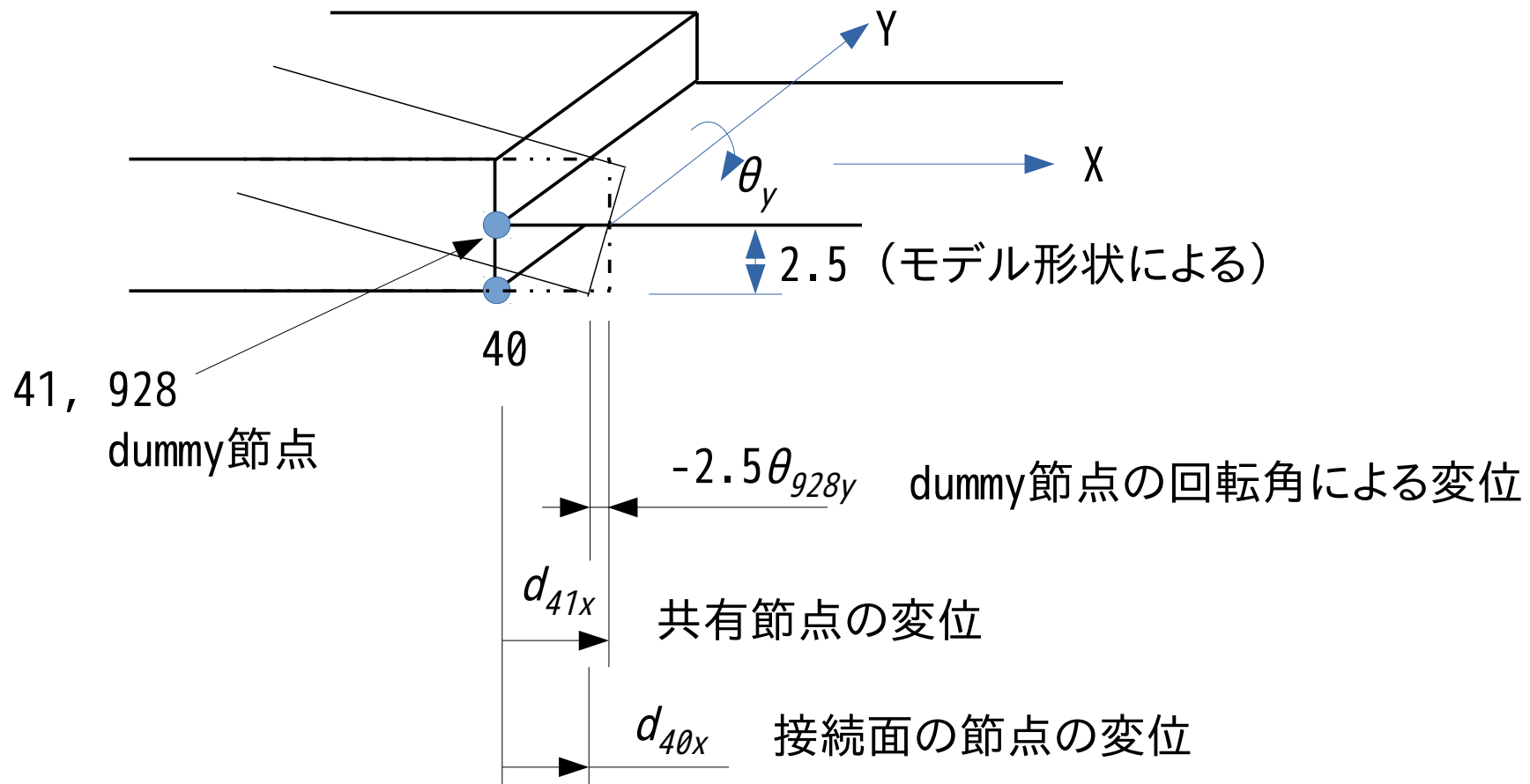
3. !EQUATIONによる回転角の伝達方法

以下のモデルで考える



solid接続面の節点と、shellの接続線の節点間の関係式を設定して、dummy節点に回転角を設定する。

<solid接続面上の節点40のX方向変位を考える>



$$d_{40x} = d_{41x} - 2.5\theta_{928y}$$

$$d_{40x} = d_{41x} - 2.5\theta_{928y}$$

$$d_{40x} - d_{41x} + 2.5\theta_{928y} = 0.0$$

この方程式を「!EQUATION」で記述する。

項数 → !EQUATION
 3, 0.0 ← 右辺(定数項)
 40, 1, 1.0, 41, 1, -1.0, 928, 2, 2.5
 ↑ ↑ ↑
 節点 X方向 係数

dummy節点928の回転角が、節点40、41の変位から求められる。

solid接続面の全節点、shellの全dummy節点でXYZ各方向で設定する事で、dummy節点に回転角を挿入することができる。

4. EasyISTR上での処理

メッシュ変換時に、solid、shell混在モデルの場合は、shellにdummy節点を追加し、「!EQUATION」を追加する。

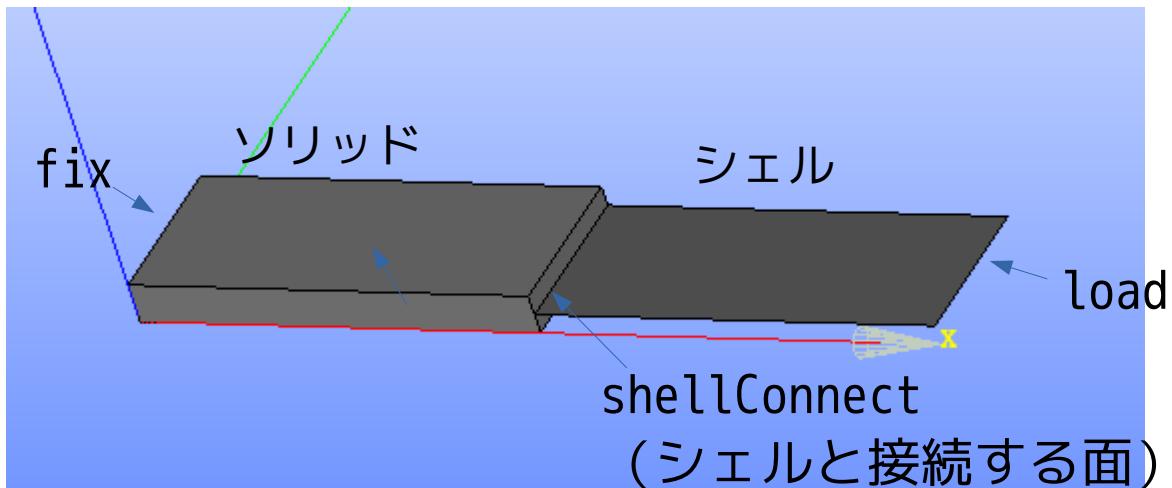
EQUATIONは、solid側の接続面の節点を取得する必要がある為、その接続面を「shellConnect」としてnodeGroupを作成しておく。

nodeGroup「shellConnect」が存在しない場合は、EQUATIONを追加しない。

メッシュ変換

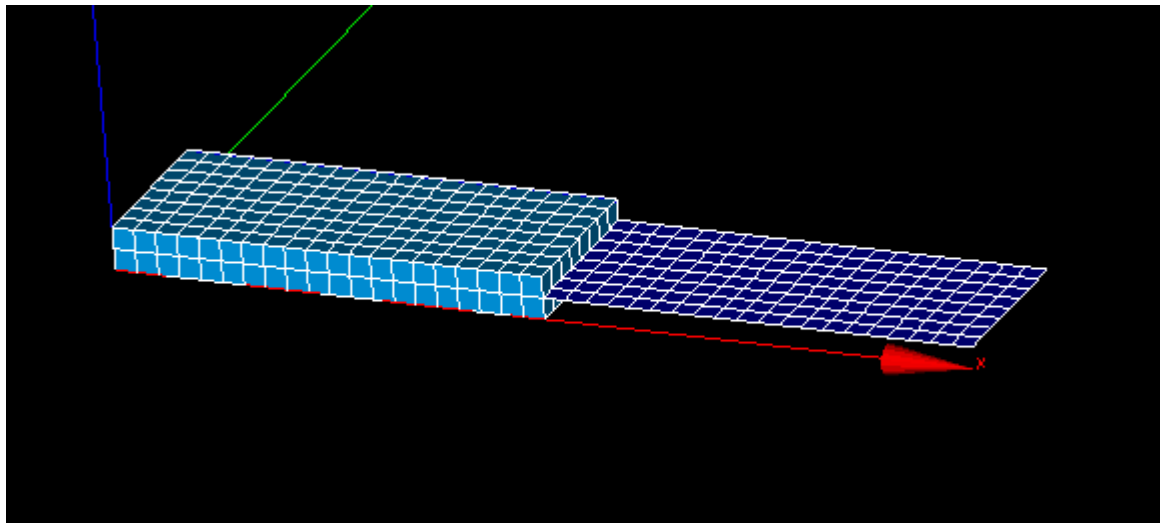
unv形式 → abaqus形式 → fistr形式
unv2abaqus.py abaqus2fistr.py
ここで、dummy節点、
!EQUATIONを追加する

4. 計算例



接続面を
「shellConnect」で定義

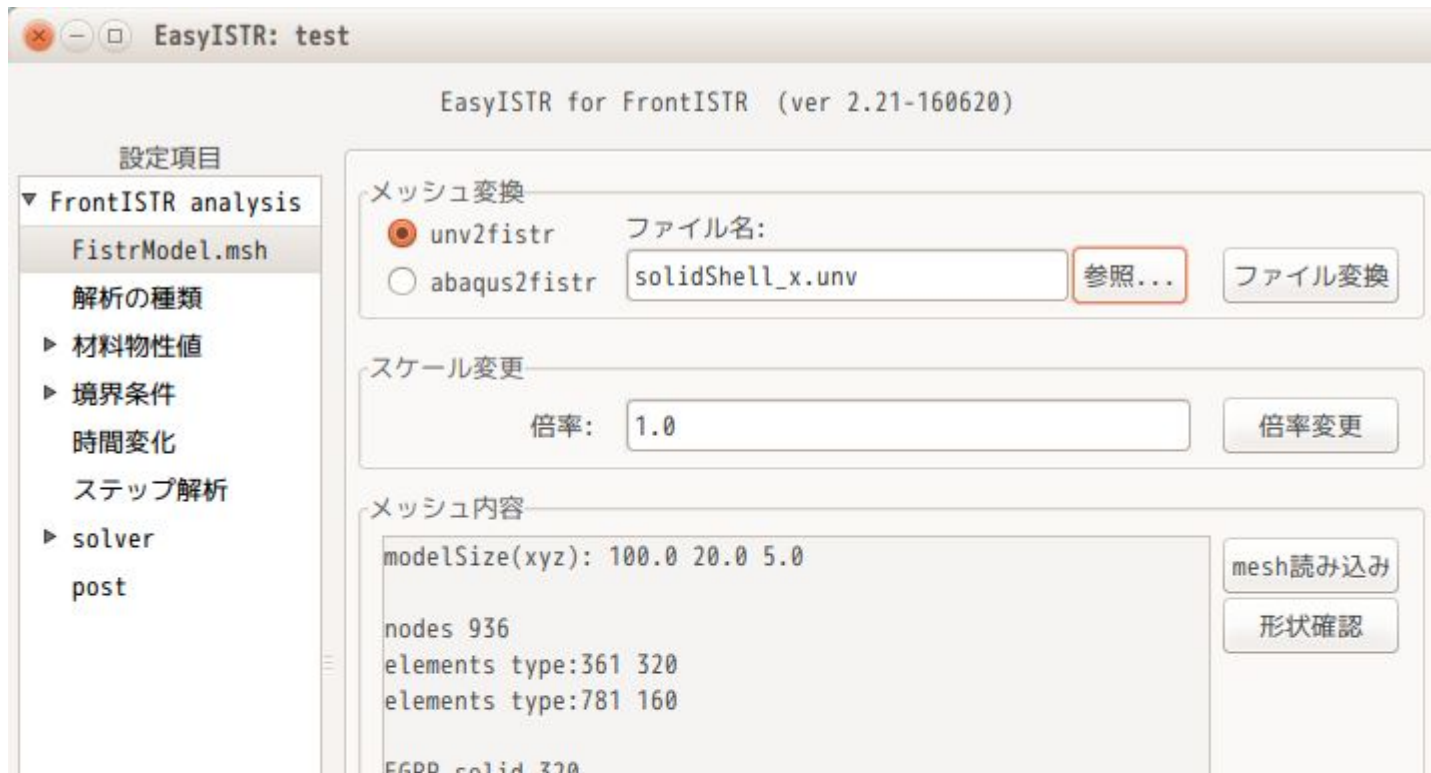
Salome上で、そのままメッシュを作成



solidとshellは、節点が
共有する様に作成する。

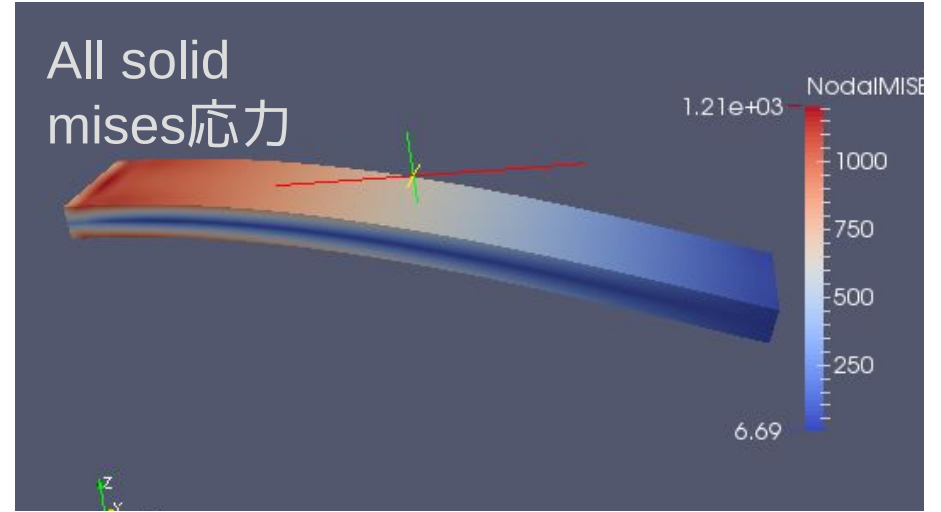
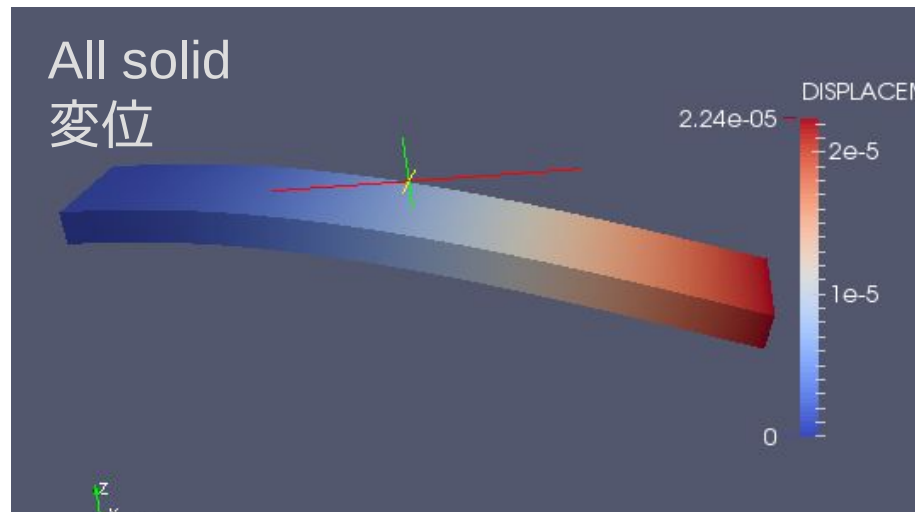
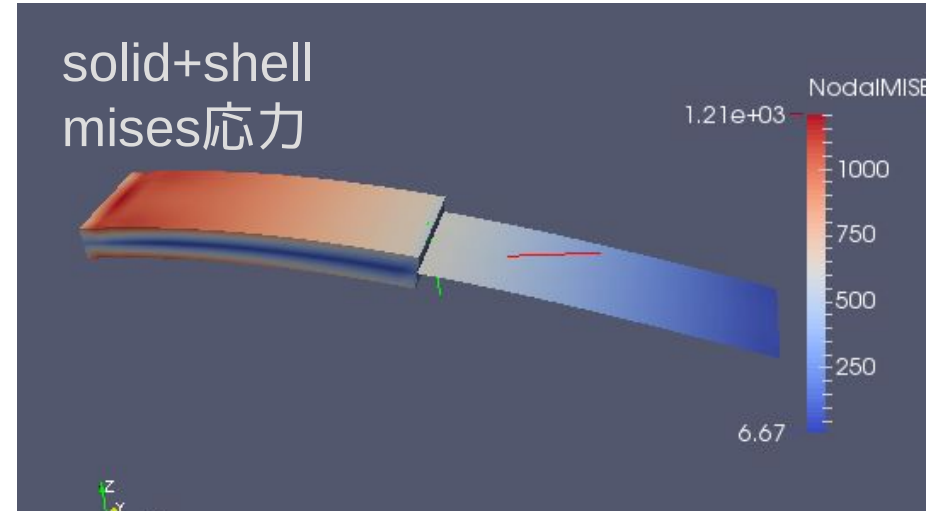
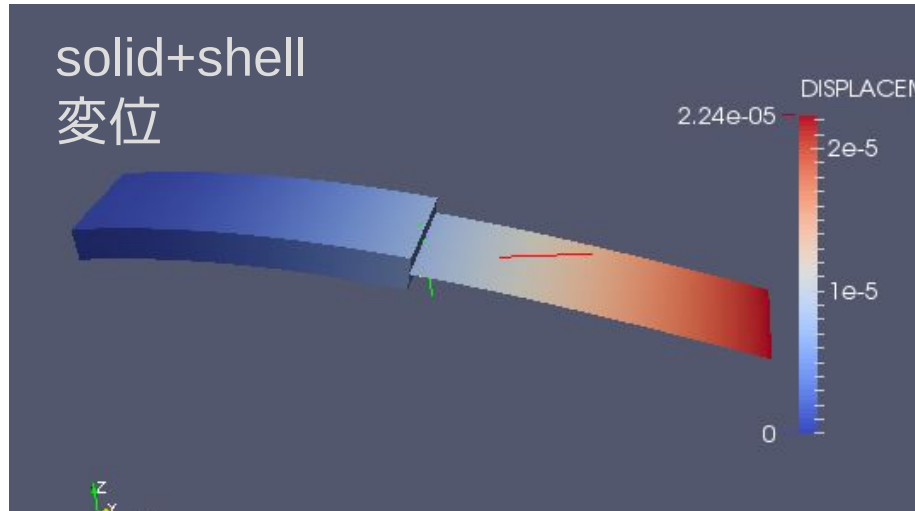
メッシュをunv形式「solidShell_x.unv」で保存する

ファイル名を指定してunv2fistrでメッシュ変換する



この変換により、dummy節点とEQUATIONが追加される

材料と境界条件を設定し、計算を開始させる。



5. まとめ

- ・solidのみ、shellのみ、solidとshell混在モデルの解析が EasyISTR上で可能になった。
- ・solid、shellの接続面を「shellConnect」名でnodeGroupを作成し、solidとshellは、節点を共有させる事を行えば、通常通りの操作で解析ができる。
- ・混在モデルの場合は、現状1次要素のみ解析可能。
solid四面体1次要素+shell三角形1次要素の混在モデルでは、solidの精度が悪い。(shellは、精度がでる。)
↓
solid2次要素+shell1次要素(節点を共有させない)の解析ができるように、していきたい。
(変位、回転角ともEQUATIONで伝達させる)