

Salome の使い方 -- Solid 解析- 基本

DALAB 荒川 11 / 12 / 13

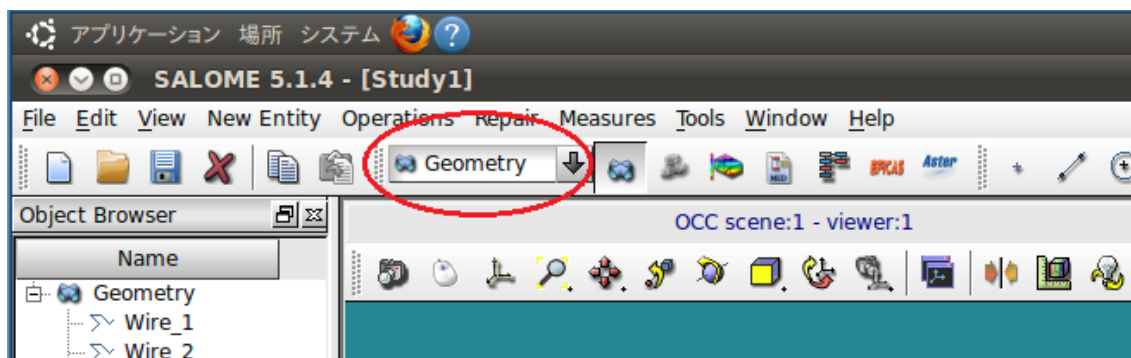
目次

1. モデル作成
2. メッシュ作成
3. 解析
 - 3-1. 解析コードの作成
 - 3-2. 解析コードの作成
 - 3-3. 実行
4. 結果の確認

1. モデル作成

モデルは部材長さ 0.5m , 幅 0.1m , 高さ 0.02m の形状を持つ片持梁とし、先端に 1kN をかける。

まず初めに、以下に示すように[Geometry]モードにする。



BOX の輪郭の作成 (Box_1)

[New Entity] > [Primitives] > [Box]を選択する。

表示されたウィンドウの下に[Dimension At Origin]があり、X, Y, Z 方向の寸法入力欄がある。

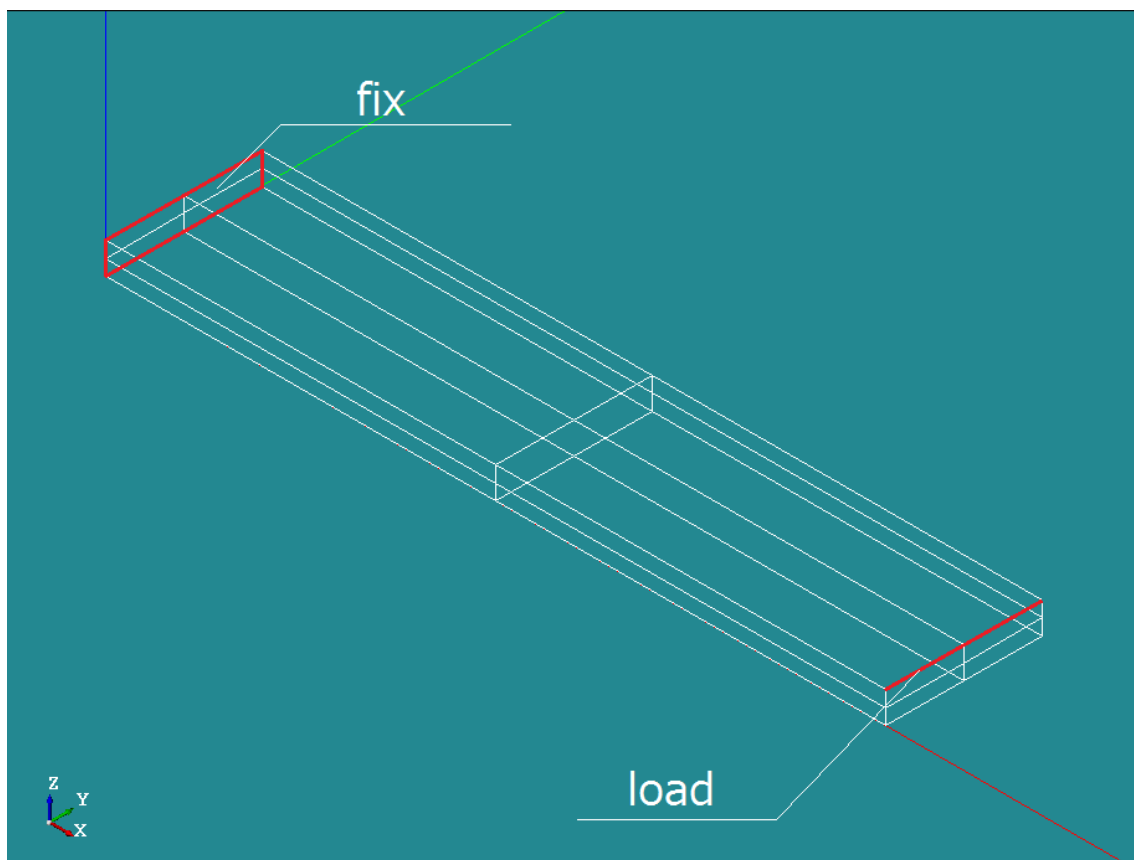
最初は DX : 200 , DY : 200 , DZ : 200 となっているので、

DX に 0.5 , DY に 0.1 , DZ に 0.02 を入力する。

[Apply and Close]を押して、作成を終了する。

グループの作成

グループは以下の図のように作成する。



[New Entity] > [Group] > [Create]を選択する。

表示されたウィンドウの[Main Shape]欄に”Face_1”を選択。

fix

[Name]欄に”fix”と入力し、ウィンドウの一番上部にある[Shape Type]の左から 3 番目にチェックを入れる。

※(これはグループのタイプを選択している。左から、[点] [線] [面] [立体]である。)

次にモデルの図に表した面をクリックし、グループとする部分を指定する。

選択した面の輪郭が白くなったら、ウィンドウ右下の[Add]をクリックする。

すると、隣の白い欄に数字が出てくる。

(モデルを作成する手順によって数字は変わる。この時は[3]であった。)

ウィンドウ下部の[Apply]ボタンを押す。

load

[Name]欄が”Group_1”となっているはずなので、”load”に変更する。

今回は[線]指定になるので、[Shape Type]の左から 2 番目にチェックを入れる。

図に示している線部分を選択し、[Apply and Close]ボタンを押してグループとする。

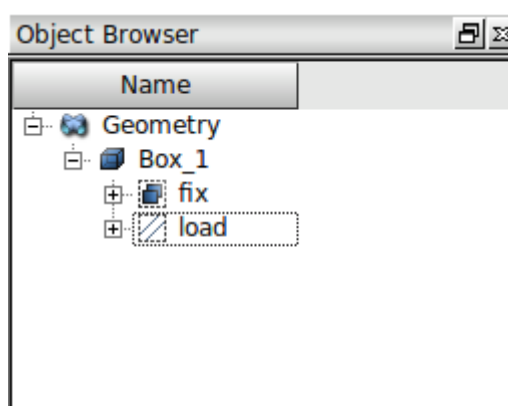
(このとき[18]と表示された。)

・確認

手順どおりに作成ができていれば右のような

Object Browser になっているはずである。

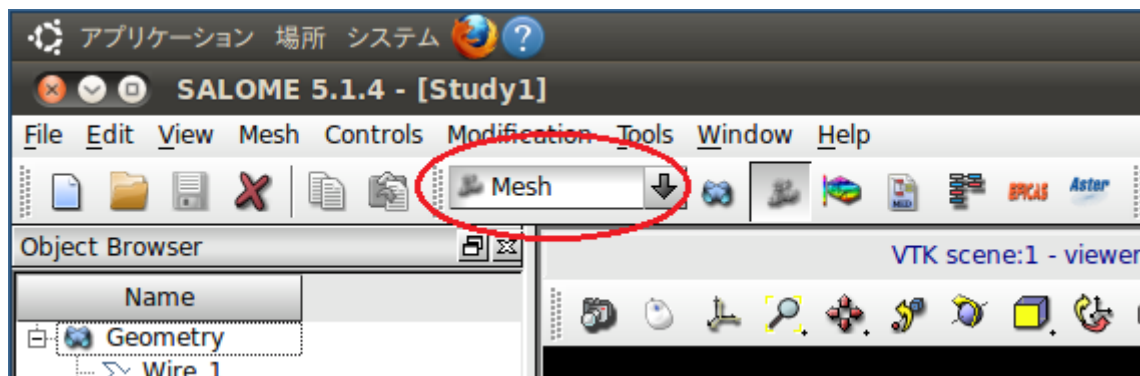
Object Browser 上のグループで右クリックをし、[Show Only]を押せば選択したグループのみがモデルとして表示されるので、図と照らし合わせて正しく作成できているか確認する。



以上でモデルの作成が完了。

2. メッシュ作成

まず初めに、以下に示すように[Mesh]モードにする。



メッシュの作成


[Mesh] > [Create Mesh]を選択する。

表示されたウィンドウの[Geometry]欄に Object Browser から”Box_1”を選択する。

ウィンドウ下部の[Assign a set of hypotheses]をクリックし、

[3D:Automatic Hexahedralization]を選択する。

小さなウィンドウが表示されたらウィンドウの[OK]を押す。

次に[1D]のタブを開き、[Hypothesis]欄の右側のボタン  から Max Size を選択。

[Length]の値を 0.002 とする

もとのウィンドウの[Apply and Close]をクリックする。

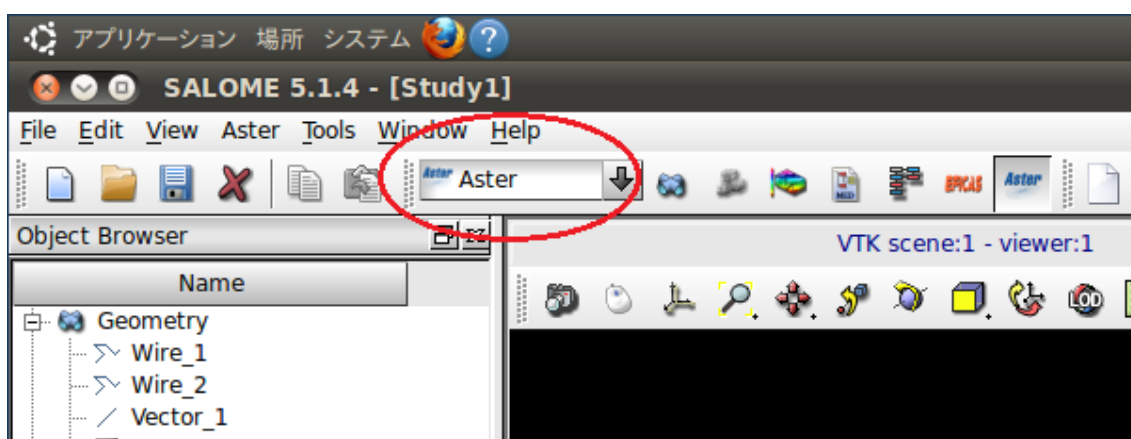
Object Browser 上に”Mesh_1”ができるので、右クリックから[Compute]をクリックする。

以上でメッシュの作成が完了する。

3. 解析

3-1. 解析コードの作成

メッシュ作成後はウィザードを用いて解析コードの作成を行う。
まず初めに、以下に示すように[Aster]モードにする。



次に[Aster] > [Wizards] > [Linear elastic]を選択する。

表示されたウィンドウにて、'What kind of model do you want to work on?'と聞かれ、デフォルトで“3D“となっているはずなので、このまま[Next >]をクリック。

次に'Select a mesh from the Salome object browser'と言われるので、

Object Browser 上の”Mesh_1”を選択し、ウィンドウの矢印をクリック。

するとウィンドウの欄に”Mesh_1”と入力され、下の項目がアクティブになる。

[Use geometrical groups]にチェックを入れる。

[Next >]をクリック。

そのほかの項目は後に編集を行うので、[Aster command file]欄まで[Next >]をクリック。

[Aster command file]欄まできたら、欄の右側のボタンをクリックすると、

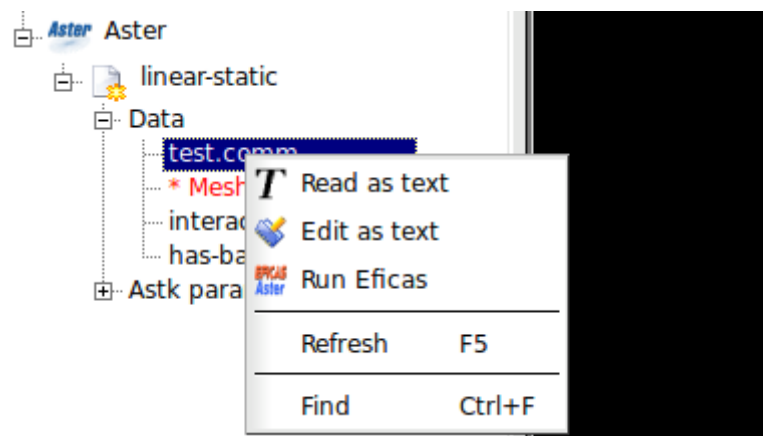
.comm ファイルの保存場所を聞いてくるので、任意の場所に保存する。

(例：今回は「 test.comm 」と保存した。)

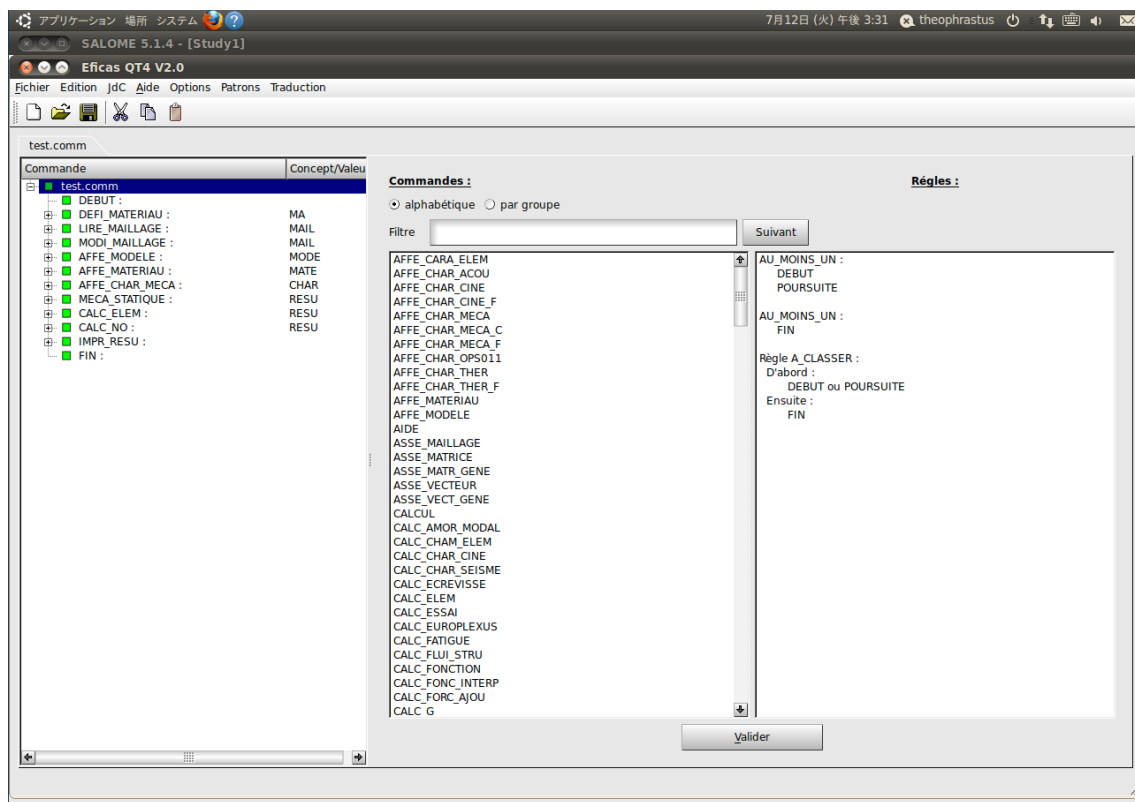
[Finish]をクリック。

3-2. 解析コードの編集

ウィザードが終了すると、Code_Aster の解析コードが出来上がるのでこれを編集する。
Object Browser 上のツリーを名前の左にある[+]をクリックして展開していく。
[Aster] > [linear-static] > [Data]まで展開すると、”test.comm”が表示されるはずである。
これを右クリックし、[Run Efficas]を選択する。



以下のようなウィンドウが表示される。




この Efficas はまだフランス語ベースで、編集が少し難しいのでよく注意して行うこと。

—編集の手順—

まず初めに■MODI_MALLAGE の編集を以下のようなようになるように行う。

■ MODI_MALLAGE :	MAIL
● MAILLAGE :	MAIL
◆ ORIE_PEAU_3D :	
● GROUP_MA :	fix

初めに GROUP_MA をクリックし、右の欄の右矢印  をクリック。
すると”load”が右に移るのでこれを”fix”に書き換え、エンター。
最後に[Valider]をクリックし、編集を終了する。

次に■AFFE__CHAR_MECA の編集を以下のようなようになるように行う。

■ AFFE__CHAR_MECA :	CHAR
● MODELE :	MODE
◆ DDL_IMPO :	
● GROUP_MA :	fix
● DX :	0.0
● DY :	0.0
● DZ :	0.0
◆ FORCE_ARETE :	
● GROUP_MA :	(load)
● FZ :	-10000

まず初めに PRES_REP を消去し、■AFFE__CHAR_MECA をクリック。
右の欄から FORCE_ARETE をダブルクリックする。
そのまま右の欄に表示される GROUP_MA をダブルクリックし、”load”と入力する。
◆FORCE_ARETE をクリックし、FZ をダブルクリックする。
そのまま-10000 と入力し、エンター。
(FORCE_ARETE は線荷重指定であり、入力する値の単位は N/m となる。
今回は先端に 1000N の集中荷重を載荷させることを想定するため、-10000N/m とする。)

以上で解析コードの編集が完了する。

ウィンドウ左上のフロッピーマークをクリックして上書きし、×印で閉じる。

3-3. 実行

Object Browser 上の” linear-static ”で右クリックし、[Edit]をクリックする。

表示されるウィンドウ下部の[Solver parameters]の、

[Total memory]欄を 300 に、[Time(s)]欄を 200 にし、[OK]をクリック。

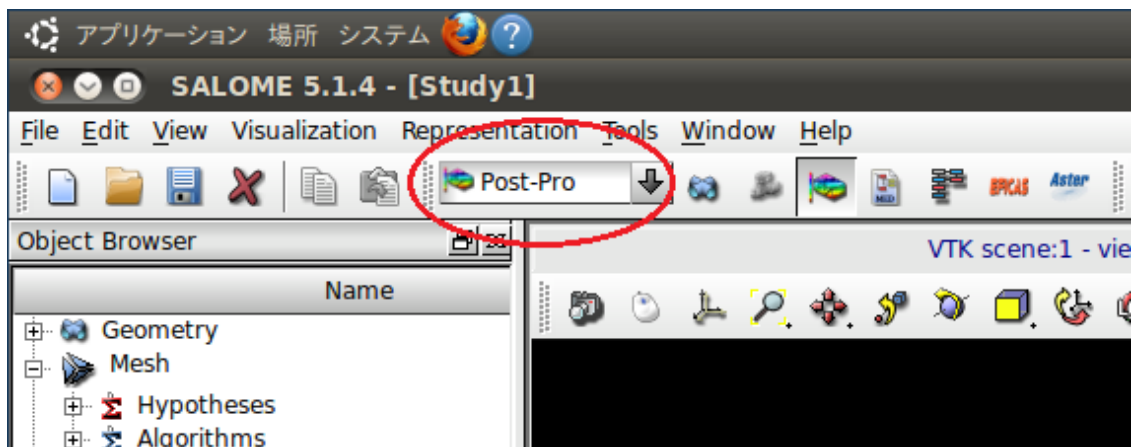
もう一度” linear-static ”で右クリックし、[Run]をクリックすると、

解析が始まり、しばらくしたら終了する。(解析には 4,5 分かかる)

エラーがなければ Object Browser 上に” Post-Pro”と新しく表示される。

4. 結果の確認

以下のように[Post-Pro]モードにする。

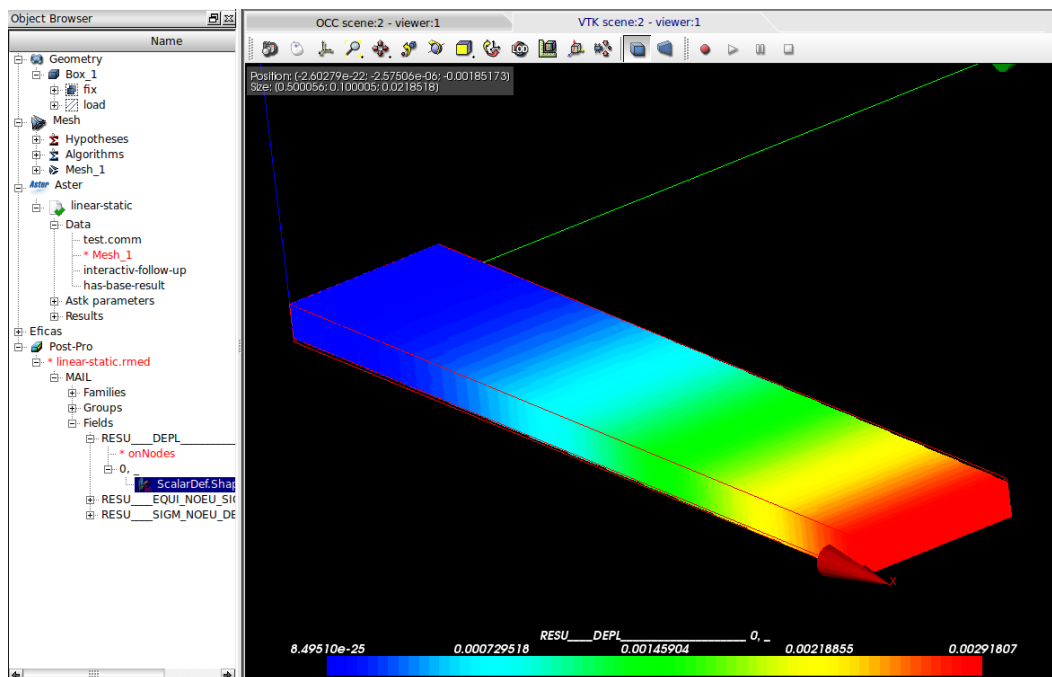


Object Browser に表示された Post-Pro 内の RESU__DEPL__下、0,にて右クリック。

[Deformed Shape and Scalar Map]をクリックする。

[OK]をクリック。

すると次のような変位の可視化モデルが表示される。

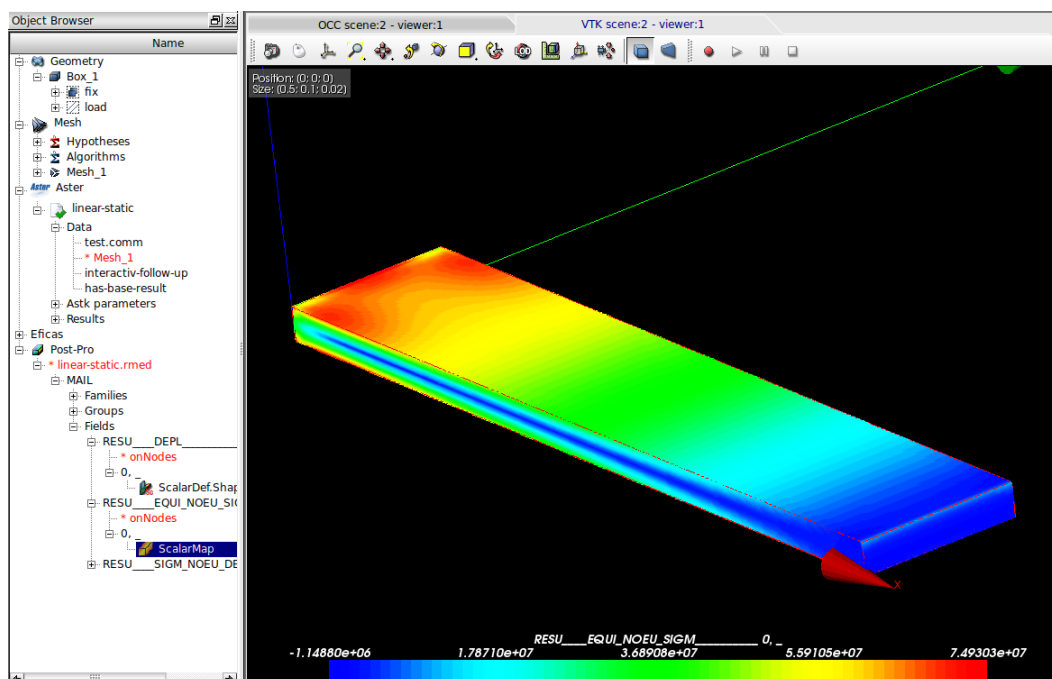


同様に Object Browser に表示された Post-Pro 内の RESU_SIGM_NOEU_SIGM 下、0,にて右クリック。

[Scalar Map]をクリックする。

[Scalar Mode]を[[1]VMIS, -]に変更し、[OK]をクリック。

すると応力の可視化モデルが表示される。



解析結果

最大変位 0.00291807 (m)

最大応力 7.49303e7(N/m²)

理論解

片持梁の先端変位量の算出

$$\delta = \frac{PL^3}{3EI} = \frac{1000 \times 0.5^3}{3 \times 2.1 \times 10^{11} \times 6.666 \dots \times 10^{-8}} = 0.002976190476 \text{ (m)}$$

… P=1000(N)

L=0.5(m)

E=2.1e11(N/m²)

I=6.666…e-8(m⁴)

発生最大応力の算出

$$\sigma_M = \frac{M}{Z} = \frac{500}{6.666 \dots \times 10^{-6}} = 75000000 = 7.5 \times 10^7 \text{ (N/m}^2\text{)}$$

… M = PL = 1000 × 0.5 = 500(Nm)

$$Z = \frac{bh^2}{6} = \frac{0.1 \times 0.02^2}{6} = 6.666 \dots \times 10^{-6} \text{ (m}^3\text{)}$$