

## SalomeMeca の使いかた -- 6.1 接触 (2)

DE 開発 藤井 11/07/08

SalomeMeca の使いかた -- 6.1 接触 (2)  
(SalomeMeca 2010.2)

## 目次

1. はじめに
2. モデルの読み込み
3. Entity の作成
4. メッシュの作成
5. Code\_Aster の作成
6. Code\_Aster の編集
  - 6-1. 境界条件の編集
    - 6-1-1. 通常の境界条件
    - 6-1-2. 少しづつ負荷させる境界条件作成
    - 6-1-3. 接触の境界条件作成
  - 6-2. 接触の為のコード追加
  - 6-3. 非線形解析方法の設定
  - 6-4. Post 処理の修正
7. 解析の開始
8. 計算結果の確認
9. まとめ
10. ソースコード

## 1. はじめに

接触解析において、SalomeMeca2010.1以降から Code\_Aster のコマンド体系が変更され、従来の解析コードそのままでは、エラーが発生し、計算できなくなっている。この為、新しいコマンド体系で接触解析してみる。

## 2. モデルの読み込み

モデルは、連結問題で使用したモデルをそのまま使う。「multi-bar-1.stp」を読み込む。  
解析は、Bar の上面 (press 面) を -0.2mm Z 方向に変位させる接触問題として解析してみる。  
このモデル、境界条件は、先の「6.0 接触解析—基本」と同じ条件、モデルになる。

## 3. Entity の作成

連結問題と同様に解析で使用する Volume や Face をグループ化しておく。

ツリーの構造は下記。

また、ここでモデルの大きさを確認しておく。「Measures」 > 「dimensions」 > 「boundingBox」で確認できる。モデルはメートルで作成されている事が判る。偏位の境界条件は、メートル単位で入力することになる。

## SalomeMeca の使いかた -- 6.1 接触 (2)

## Geometry

multi-bar-1.stp\_1

Base

Solid1 (Base)

\*multi-bar-1.stp\_1

fix

固定面

contBase

Base の接触面

Bar

Solid2 (Bar)

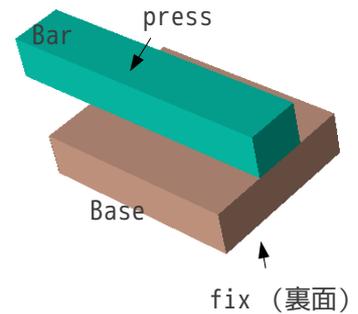
\*multi-bar-1.stp\_1

contBar

Bar の接触面

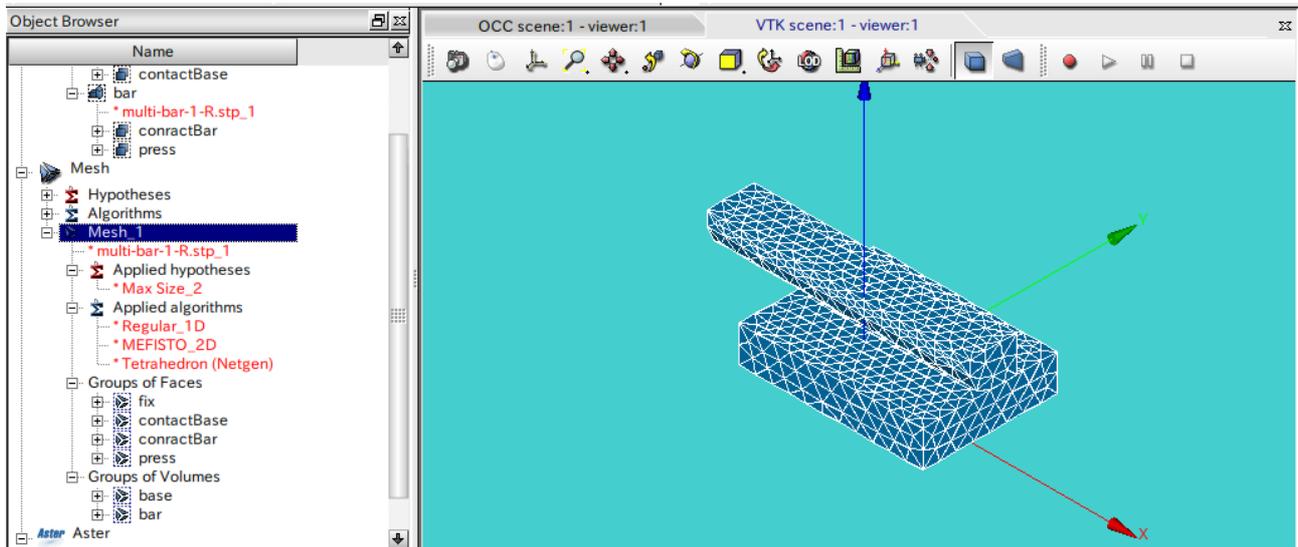
press

荷重を付加する面



## 4. メッシュの作成

通常通りメッシュを切る。以下のメッシュを切った。



## 5. Code\_Aster の作成

画面を Aster に変えて、ウィザードを使って、通常通り Code\_Aster を作成する。この時、固定面は fix 面、荷重面は press 面で 0.1MPa、としておく。

材料定数は、ベリ銅の値をそのまま使用。

ヤング率： 130300 MPa

ポアソン比： 0.343

## 6. Code\_Aster の編集

EFICAS を使って、作成された Code\_Aster を接触問題が解けるように編集する。

従来までの Code\_Aster は、接触のコマンドが境界条件を設定するコマンド「AFF\_CHAR\_MECA」コマンドの下に「contact」コマンドがあったが、SalomeMeca2010からは、最上位に「DEFI\_CONTACT」コマンドが準備さ

## SalomeMeca の使いかた -- 6.1 接触 (2)

れる様になった。従って、従来に対して違うところは「6-1-3、6-3」になる。

## 6-1. 境界条件の編集

## 6-1-1. 通常の境界条件

ここは、通常通り以下で作成する。

```

AFFE_CHAR_MECA      CHAR      ウィザードで作成された境界条件
MODELE              MODE
DDL_IMPO
  DDL_IMPO_1
    GROUP_MA        fix      固定する面 (fix) を固定
    DX               0
    DY               0
    DZ               0
  DDL_IMPO_2
    GROUP_MA        press    負荷を掛ける面 (press) のXY方向を固定
    DX               0
    DY               0

```

## 6-1-2. 少しずつ負荷させる境界条件作成

ここも従来と同じ内容。

press 面を Z 方向に -0.2mm 変位させるが、この変位が接触面に直接影響を与えるので、この変位を少しずつ変化させていくようにする必要がある。この為、この境界条件を独立させて定義する。

現在設定されている AFFE\_CHAR\_MECA の後に、以下を追加する。

DZ は、モデルの大きさに合わせて、設定する。今回のモデルは、メートルで作成されていたので、変位 DZ は、0.0002 に設定している。

```

AFFE_CHAR_MECA      LoadP     名称は任意で可。この名前を後で使用する。
MODELE              MODE
DDL_IMPO
  GROUP_MA          press     press 面を
  DZ                -0.0002   Z 方向に -0.2mm 変位させる

```

## 6-1-3. 接触の境界条件作成

ここは、新しい方法で、定義する。以下で作成した。(ほとんどデフォルトのまま)

```

DEFI_CONTACT        contact
MODELE              MODE
FORMULATION         DISCRETE
b_contact
  b_bouc_geom_disc
  b_automatique

```

## SalomeMeca の使いかた -- 6.1 接触 (2)

```

b_bouc_cont_disc
b_para_discret
b_affe_discret
ZONE
GROUP_MA_MAIT contBase  接触面を定義
GROUP_MA_ESCL contBar   接触面を定義
ALGO_CONT      CONTRAINTE
b_active

```

## 6-2. 接触の為のコード追加

引き続き、次の行に、接触問題を解くためのファンクションを追加する。ここは、前と同じ。  
press 面の変位を 0 から 0.2mm まで徐々に変位させていく方法を取る為、0~0.2mm までの中間の値をどのように設定するか（線形 or 非線形で回帰）を設定する。普通に線形で回帰させる（ramp 制御）方法とする。  
この為のファンクションを下記の様に定義する。  
値は、倍率を表しており、「1」は、-0.2mm を示している。

```

DEFI_FONCTION      ramp      名称は任意で可。この名前を後で使用する。
NOM_PARA           INST      変数は、VALE で入力
VALE               (0,0,1,1)  原点 (0,0) から (1,1) までを線形で回帰する

```

座標の入力は、X,Y の形式で XY のペアで入力する。  
次に 1.0 (1.0 倍) までを何分割して解析するのかを定義する。下記参照。

```

DEFI_LIST_REEL     inst      名称は任意で可。この名前を後で使用する。
DEBUT              0.0      初期値を設定
INTERVALLE
JUSQU_A            1.0      0~1 までを
PAS                0.2      0.2 毎に 5 分割する。

```

## 6-3. 非線形解析方法の設定

solver (STAT\_NON\_LINE) 内に contact コマンドが追加されているので、以下の方法で記述した。（必要最小限の変更にした。）  
ウィザードで設定した MECA\_STATIQUE（線形解析方法）の後に、非線形の解析方法 (STAT\_NON\_LINE) を追加し、MECA\_STATIQUE は削除する。  
以下のコードが STAT\_NON\_LINE の内容。

```

STAT_NON_LINE      RESU      MECA_STATIQUE と同じ名前にする。（MECAS_STATIQUE を削除後設定）
MODELE             MODE      モデルを指定
CHAM_MATER         MATE      材料を指定
EXCIT
EXCIT_1
CHARGE             CHAR      通常の境界条件 (fix 面の固定)
EXCIT_2

```

## SalomeMeca の使いかた -- 6.1 接触 (2)

CHARGE	loadP	少しづつ負荷させる条件 (press 面の変位)
FONC_MULT	ramp	中間の変位を線形で求める
CONTACT	contact	接触を読み込む
COMP_ELAS		
RELATION	ELAS	
b_not_resue		
INCREMENT		
LIST_INST	inst	0.2 づつ増える
b_meth_newton		

上記コードを追加した後、MECA\_STATIQUE を削除する。

最初の STAT\_NON\_LINE の名前「RESU」は、元々設定してあった MECA\_STATIQUE と同じ名前に設定する。名前の設定は、先に MECA\_STATIQUE を削除した後、STAT\_NON\_LINE の名前を設定する事。削除する前は、同じ名前になるので設定できないので注意。

別の名前でも構わないが、MECA\_STATIQUE を削除した時、これにリンクされている Post 処理側 (CALC\_ELEM など) がエラーになるので、この再設定が必要。再設定時に名前を同じにしておくと、設定結果も同じになるので、誤解が少なくなる。

## 6-4. Post 処理の修正

Post 処理側がエラーになっているので、修正する。(ここは、従来のまま)

CALC\_ELEM (要素解) は、コマンド名と OPTION がエラーになっているので、これを修正。

CALC_ELEM	RESU	元の名前と同じ RESU に設定
MODELE	MODE	
CHAM_MATER	MATE	
RESULTAT	RESU	
b_noil		
b_toutes		
OPTION	EQUI_ELNO_SIGM	相当応力の要素解を設定

次の CALC\_NO (節点解) は、エラーになっている箇所 (CALC\_NO、RESULTAT) に「RESU」を入力する。

CALC_NO	RESU	
RESULTAT	RESU	
OPTION	EQUI_NOEU_DEPL,EQUI_NOEU_SIGM	節点解の相当歪、相当応力を指定

また、次の IMPR\_RESU も上記の CALC\_NO と同じくエラーになっている箇所に「RESU」と入力する。

IMPR_RESU	
FORMAT	MED
b_format_med	
UNITE	80
RESU	
MAILLAGE	MAIL
RESULTAT	RESU
b_info_med	
b_sensibilite	
b_partie	

## SalomeMeca の使いかた -- 6.1 接触 (2)

```

b_extrac
  NOM_CHAM      (EQUI_NOEU_SIGM,DEPL)      相当応力、変位を出力
c_cmp
b_topologie

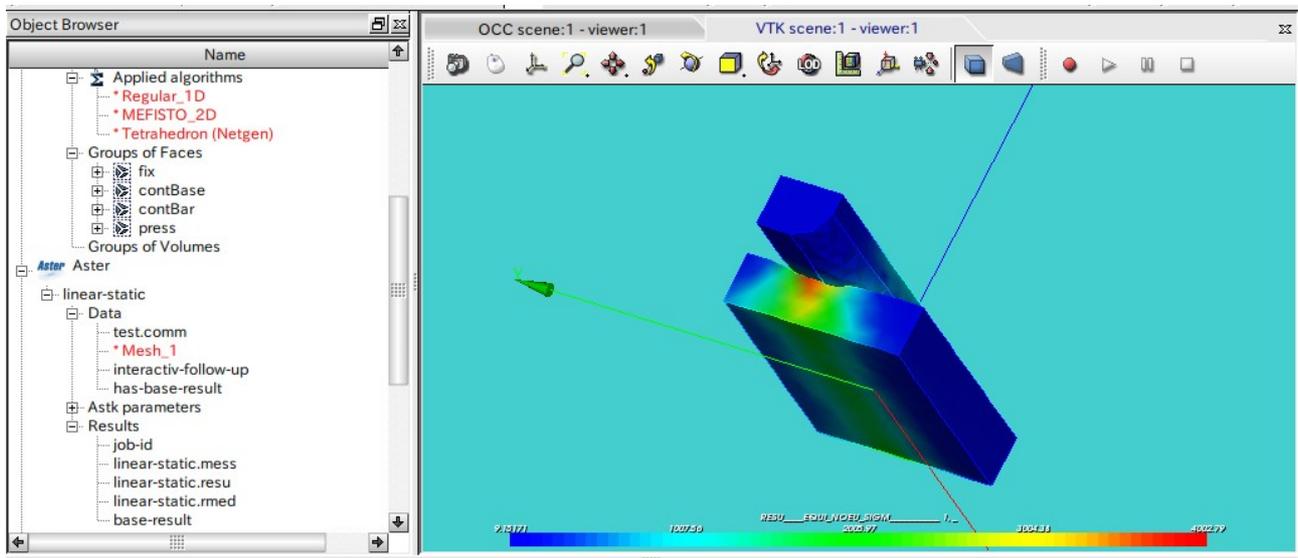
```

## 7. 解析の開始

通常通り、解析をスタートさせる。警告は出すが、エラーなく終了。

## 8. 計算結果の確認

計算が終了したので、結果を確認する。以下が確認した結果になる。うまく計算できている。



## 9. まとめ

SalomeMeca2010を使って、接触解析を行ってみた。感触としては、ほとんどがデフォルトの設定でうまく計算できる様。(警告は発生するが)従来よりも簡単にコードが作成できる。

## 10. ソースコード

```

----- multi-bar.comm の場合 -----
DEBUT();

MA=DEFI_MATERIAU(ELAS=_F(E=130300,
                          NU=0.343,,));

```



## SalomeMeca の使いかた -- 6.1 接触 (2)

```
RESU=CALC_ELEM(reuse =RESU,  
              MODELE=MODE,  
              CHAM_MATER=MATE,  
              RESULTAT=RESU,  
              OPTION='EQUI_ELNO_SIGM',);  
  
RESU=CALC_NO(reuse =RESU,  
            RESULTAT=RESU,  
            OPTION=('SIGM_NOEU_DEPL', 'EQUI_NOEU_SIGM',),);  
  
IMPR_RESU(FORMAT='MED',  
          UNITE=80,  
          RESU=_F(MAILLAGE=MAIL,  
                RESULTAT=RESU,  
                NOM_CHAM=('SIGM_NOEU_DEPL', 'EQUI_NOEU_SIGM', 'DEPL',),),);  
  
FIN();
```