

# OpenRadioss勉強会

Ubuntuでexampleのgmsh\_tensileを  
やってみた

オープン科学計算コンサルティング

<https://openscc.com>

# 参考にしたサイト

<https://wiki.opencae.or.jp/index.php/OpenRadioss>

OpenRadioss

Altair Radiossは、動的負荷がかかる非線形性の高い問題に対設計プロセスの合理化と最適化、費用のかかる物理テストの、コスト削減、開発サイクルの短縮を達成できるよう支援して

目次 [非表示]

- 1 スターティングガイド
- 2 公式Example
  - 2.1 in OpenRadioss Block Format
  - 2.2 in LS-DYNA key format
- 3 ドキュメント
- 4 その他参考になるドキュメント

スターティングガイド

OpenRadiossのインストール

OpenRadiossの計算実行

計算結果のVTK変換

LS-Dynaフォーマットについて

公式Example

in OpenRadioss Block Format

Bird Strike on Windshield

INIVOL and Fluid Structure Interaction (Drop Container)

Fan Blade Rotation Initialization and Impact

<https://takun-physics.net/14812/>

OpenRadioss

OpenRadioss インストールから計算実行

2022年10月27日

Spring-back

Yaris\_impact on pole at 40km/h

Football (Soccer) Shots

## OpenRadioss

### インストール方法から計算実行

こんにちは (@t\_kun\_kamakiri)

インストール方法  
実行方法  
IceCubeの実行

[https://ss1.xrea.com/penguinitis.g1.xrea.com/study/OpenRadioss/OpenRadioss\\_setup.html](https://ss1.xrea.com/penguinitis.g1.xrea.com/study/OpenRadioss/OpenRadioss_setup.html)

OpenRadioss を使ってみる

2022年11月19日

はじめに

OpenRadioss とは、Altair 社の構造解析ソフト Radioss のオープンソース版である。

バージョン

- OpenRadioss 20221114
- Red Hat Enterprise Linux 8.3

インストール

ここ からバイナリパッケージを入手する。

展開。

```
$ unzip OpenRadioss_linux64.zip
```

適当な場所に設置する。ダウンロードしたビルドの日付を名前にしておいたほうがよさそう。

```
/opt/OpenRadioss/20221114
```

設定

```
~/bashrc
```

```
export OPENRADIOSS_PATH=/opt/OpenRadioss/20221114
export RAD_CFG_PATH=$OPENRADIOSS_PATH/hm_cfg_files
export OMP_STACKSIZE=400m
export LD_LIBRARY_PATH=$OPENRADIOSS_PATH/extlib/hm_reader/linux64:$OPENRADIOSS_PATH/extlib/h3d/lib/linux64:$LD_LIBRARY_PATH
export PATH=$OPENRADIOSS_PATH/exec:$PATH
```

並列計算用に Open MPI をインストールする。

```
$ sudo yum install openmpi
```

インストール方法  
実行方法（並列の場合が詳しい）  
SpringBackの実行

# Altairの日本語マニュアル

OpenRadioss - オープンCAEWiki x リファレンスガイド x +

← ↻ 🏠 🔒 https://2022.help.altair.com/2022/hwsolvers/ja\_jp/rad/topics/solvers/rad/overview\_ref\_guide\_rad\_c.htm 🔍 ⚙️ ✓

Altair Radioss™  
2022

新機能

- > 概要
- > Tutorials
- > ユーザーガイド
- ▼ リファレンスガイド
  - ファイル拡張子とフォーマット
  - 単一ファイル入力
  - 2022の新しいキーワード
  - > Starter入力
  - > Engine入力
  - > LS-DYNA入力
  - > 最適化キーワード
  - > マルチドメイン
  - > その他のファイル
  - > 定義
- > 例題集
- > Verification Problems
- > よくある質問
- > Theory Manual
- > User Subroutines

🏠 ▶ リファレンスガイド 🔍 戻る 次へ▶

## リファレンスガイド

本マニュアルは、Radiossで使用するのことができるすべての入力キーワードとオプションを詳細なリストで提供しています。

### ファイル拡張子とフォーマット

Radiossフォーマット2022は12xの拡張子フォーマットを使用しています。

### 単一ファイル入力

このフォーマットを使用すると、同一のファイルを使用してStarterまたはEngineを実行できます。

### 2022の新しいキーワード

Radiossにおける新しい機能と修正された機能

### Starter入力

本マニュアルは、Radiossで使用するのことができるすべてのモデル定義キーワードとオプションをリストで提供しています。

### Engine入力

本マニュアルは、Radiossで使用するのことができるすべてのソリューション定義キーワードとオプションをリストで提供しています。

### LS-DYNA入力

本マニュアルには、Radiossで使用できるLS-DYNA入力ファイルのアルファベット順リストを記載しています。

### 最適化キーワード

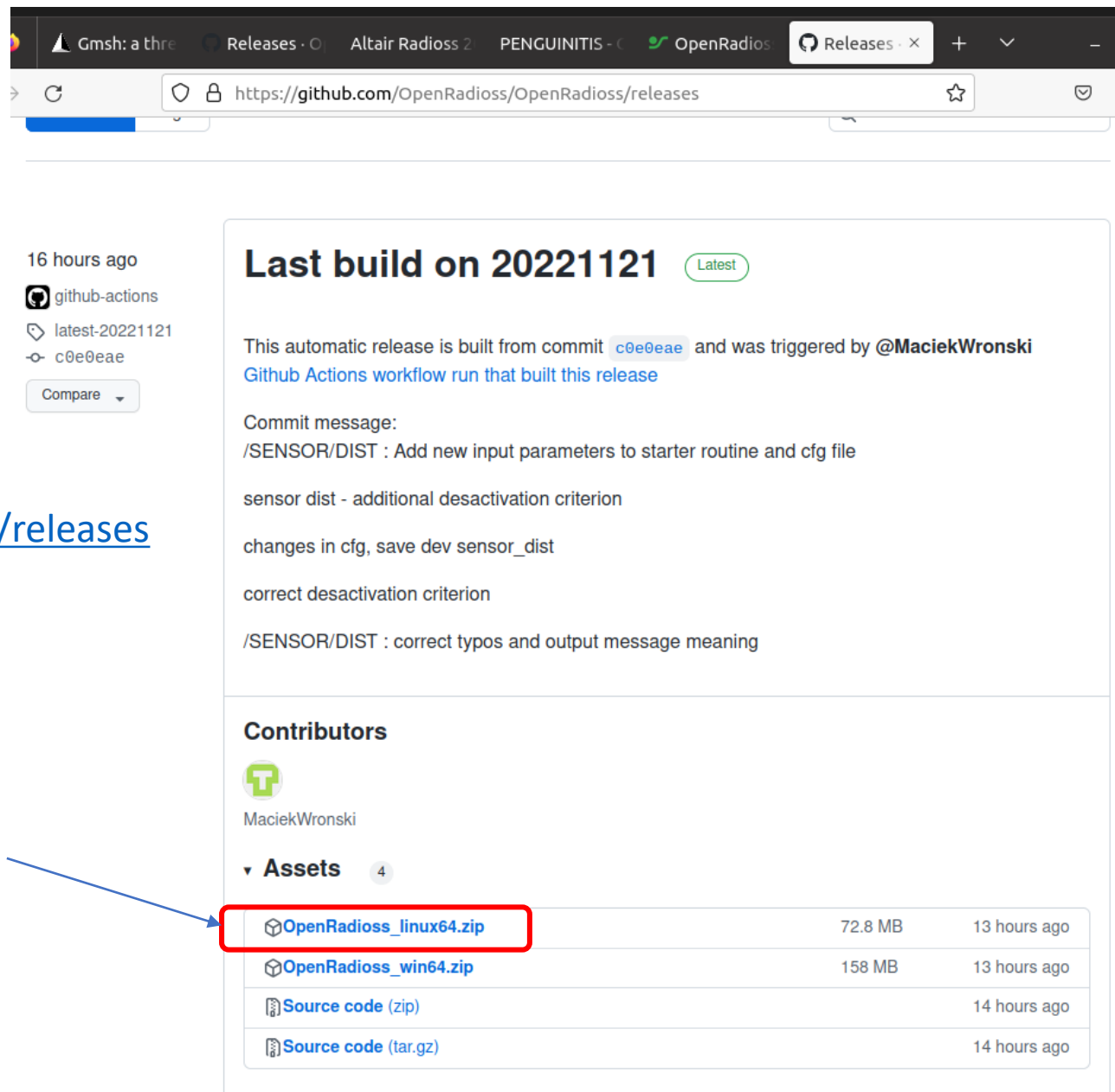
本マニュアルは、Radioss最適化のキーワードについて説明しています。本マニュアルは、Radiossのバージョン2018と適合性があります。

### マルチドメイン

本マニュアルは、Radiossマルチドメインのキーワードについて説明しています。

# OpenRadioss バイナリー版

<https://github.com/OpenRadioss/OpenRadioss/releases>



16 hours ago

github-actions

latest-20221121

c0e0eae

Compare

## Last build on 20221121 Latest

This automatic release is built from commit [c0e0eae](#) and was triggered by [@MaciekWronski](#)  
[Github Actions workflow run that built this release](#)

Commit message:  
/SENSOR/DIST : Add new input parameters to starter routine and cfg file


sensor dist - additional desactivation criterion

changes in cfg, save dev sensor\_dist





correct desactivation criterion

/SENSOR/DIST : correct typos and output message meaning

### Contributors

 MaciekWronski

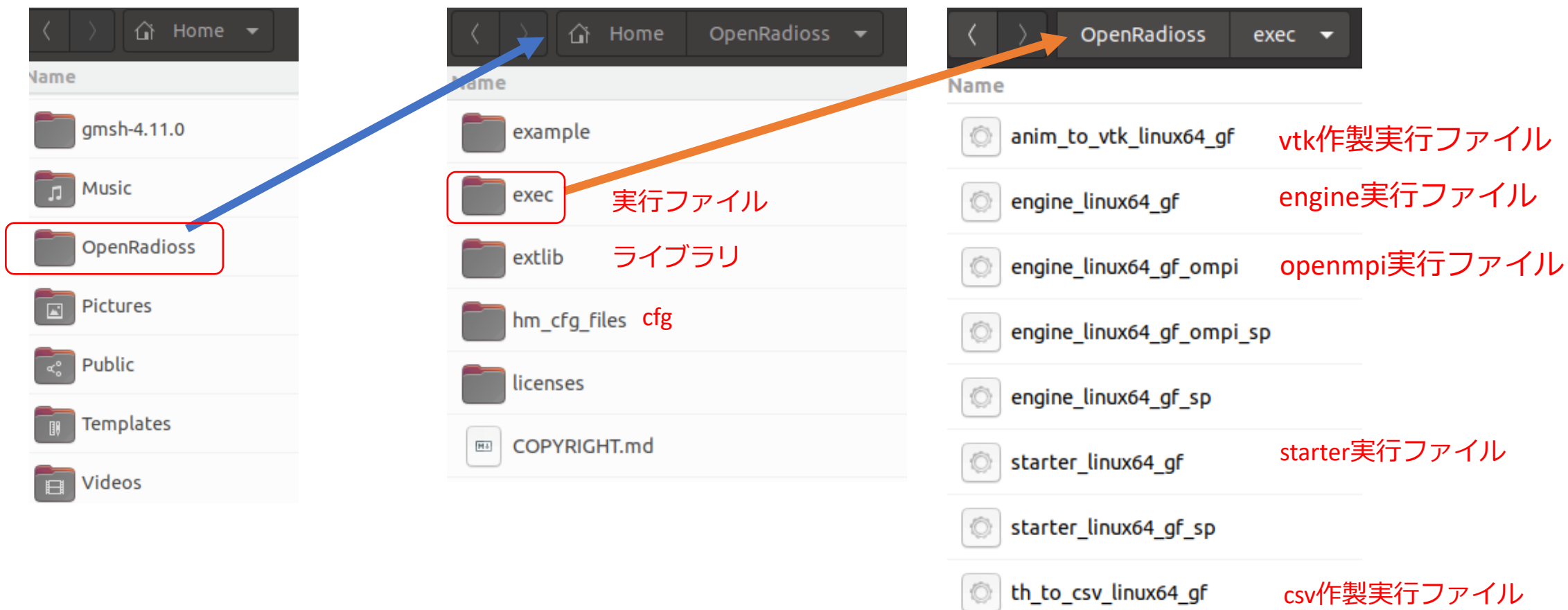
#### Assets 4

 <a href="#">OpenRadioss_linux64.zip</a>	72.8 MB	13 hours ago
 <a href="#">OpenRadioss_win64.zip</a>	158 MB	13 hours ago
 <a href="#">Source code (zip)</a>		14 hours ago
 <a href="#">Source code (tar.gz)</a>		14 hours ago

ダウンロード

# インストール

- Ubuntu20.04
- HOMEにOpenRadiossのバイナリー版を解凍

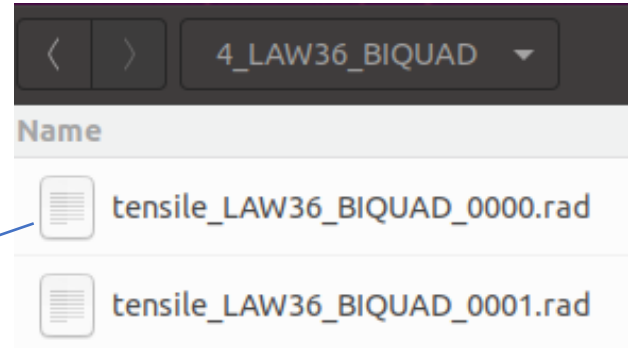


# インプットファイル

インプットファイルは2つ

tensile\_LAW36\_BIQUAD\_0000.rad

```
Open  tensile_LAW36_BIQUAD_0000.rad  Save  ~/OpenRadioss/example/Tensile_Test_Section1/4_LAW36_BIQUAD
1 #RADIOSS STARTER
2 # Copyright (C) 2022 Altair Engineering Inc. ("Holder")
3 # Model is licensed by Holder under CC BY-NC 4.0
4 # (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode).
5 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
6 /BEGIN
7 tensile_LAW36_BIQUAD
8     2017      0
9             kg      mm      ms
10            kg      mm      ms
11 ##
12 ##-----
13 ## Material Law No 2. JOHNSON-COOK / ZERILLI-ARMSTRONG ELASTOPLASTIC
14 ##-----
15 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
16 /MAT/PLAS_TAB/2
17 DP600 from SSAB Homepage
18 #      RHO_I      0
19      7.8E-6
20 #      E      Nu      Eps_p_max      Eps_t      Eps_m
21      210      .3      0      0      0
22 #  N_funct  F_smooth      C_hard      F_cut      Eps_f      VP
23      1      0      0      0      0      0
24 #  fct_IDp      Fscale  Fct_IDE      EInf      CE
25      0      0      0      0      0
26 #  func_ID1  func_ID2  func_ID3  func_ID4  func_ID5
27      14
28 #      Fscale_1      Fscale_2      Fscale_3      Fscale_4      Fscale_5
29      1
30 #      Eps_dot_1      Eps_dot_2      Eps_dot_3      Eps_dot_4      Eps_dot_5
31      0
32 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
33 /FAIL/BIQUAD/2
34
35      2      2      0.90
36 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
37 /FUNCT/14
38 Mat_Curev Quasi-static DOCOL DP 600 (Material from SSAB Homepage 2010)
39 #      X      Y
40      0      .306
41      .00112      .415
42      .00218      .445
```

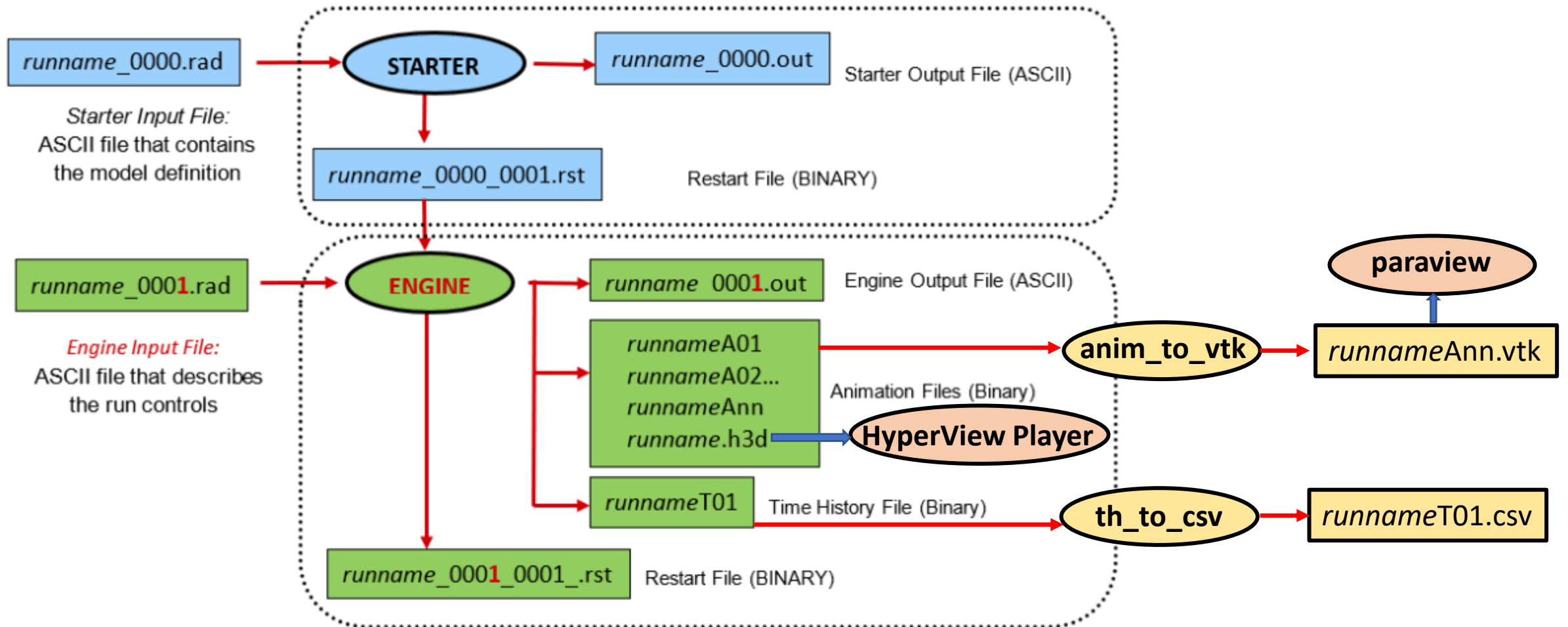


tensile\_LAW36\_BIQUAD\_0001.rad

```
Open  tensile_LAW36_BIQUAD_0001.rad  Save  ~/OpenRadioss/example/Tensile_Test_Section1/4_LAW36_BIQUAD
1 #
2 # Copyright (C) 2022 Altair Engineering Inc. ("Holder")
3 # Model is licensed by Holder under CC BY-NC 4.0
4 # (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode).
5 #
6 /VERS/2017
7 /RUN/tensile_LAW36_BIQUAD/1/
8 40.00000000000000
9 /H3D/NODA/VEL
10 /H3D/SHELL/TENS/STRESS/NPT=ALL
11 /H3D/SHELL/TENS/STRAIN/NPT=LOWER
12 /H3D/SHELL/TENS/STRAIN/NPT=UPPER
13 /H3D/ELEM/EPSP/NPT=UPPER
14 /H3D/ELEM/EPSP/NPT=LOWER
15 /H3D/COMPRESS
16 0.01
17 /H3D/DT
18 0.0000000000000000 0.5000000000000000
19 /PRINT/-500
20 /TFILE/0
21 0.0100000000000000
22 /STOP
23 0.0000000000000000 0.0000000000000000 0.0000000000000000 1 1
24 /MON/ON
25 /DT/NODA/CST/0
26 0.9000000000000000 0.0000000000000000
```

# 計算プロセス

[https://2022.help.altair.com/2022/hwsolvers/ja\\_jp/pdf/AltairRadioss\\_2022\\_UserGuide.pdf](https://2022.help.altair.com/2022/hwsolvers/ja_jp/pdf/AltairRadioss_2022_UserGuide.pdf)



# gmsh\_tensile\_LAW36\_BIQUAD

OpenRadioss / Example Models / Tensile Test Example Tutorial Using Gmsh

Contour Plot  
Stress (Max, Min)  
Analysis systems

1-gmsh\_tensile\_LAW36\_BIQUAD  
Loadcase 1: Tensile Test - Frame 17

Contour Plot  
Stress (Max, Min)  
Analysis systems

1-gmsh\_tensile\_LAW36\_BIQUAD  
Loadcase 1: Tensile Test - Frame 17

Sample Results

Model Files

The model files include the OpenRadioss Starter and Engine files (`_0000.rad` and `_0001.rad`), step geometry for the coupon, and a premeshed example coupon if you want to skip the mesh creation

Model Files (22KB)

Step 1: Meshing (Optional)

Allclean

csv.sh

vtk.sh

run.sh

今回作製したスクリプト

gmsh\_tensile\_LAW36\_BIQUAD\_0001.rad

gmsh\_tensile\_LAW36\_BIQUAD\_0000.rad

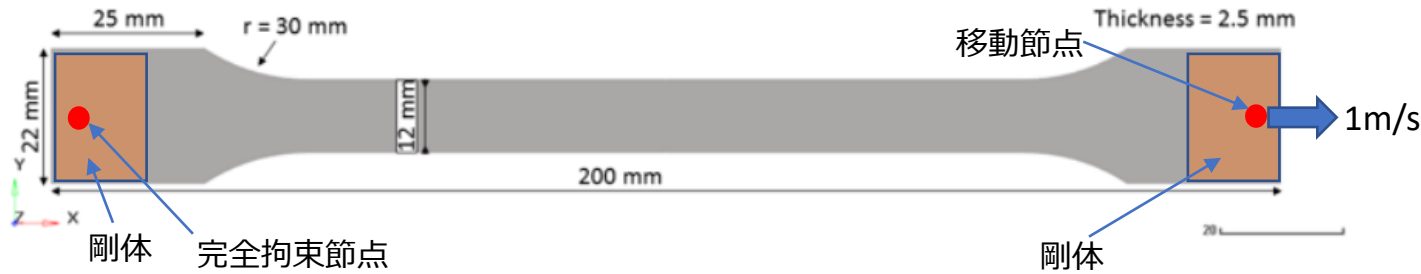
tensile\_test\_coupon.step 形状ファイル

インポートファイルをダウンロードする

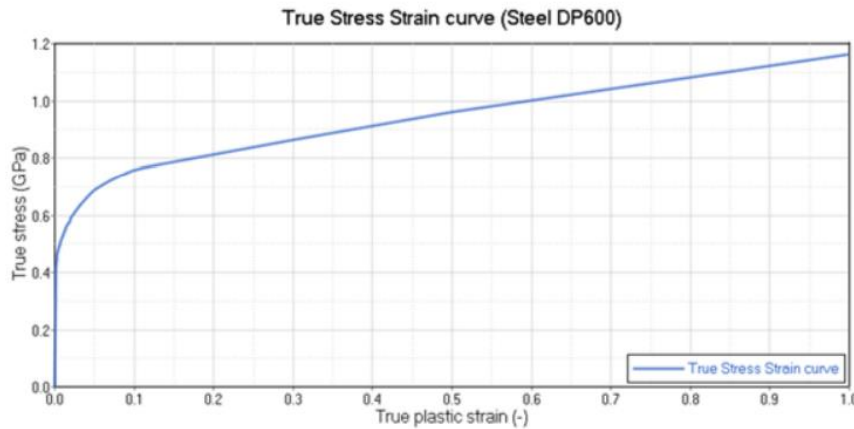


# 計算モデル (tensile\_test\_LAW36\_BIQUAD)

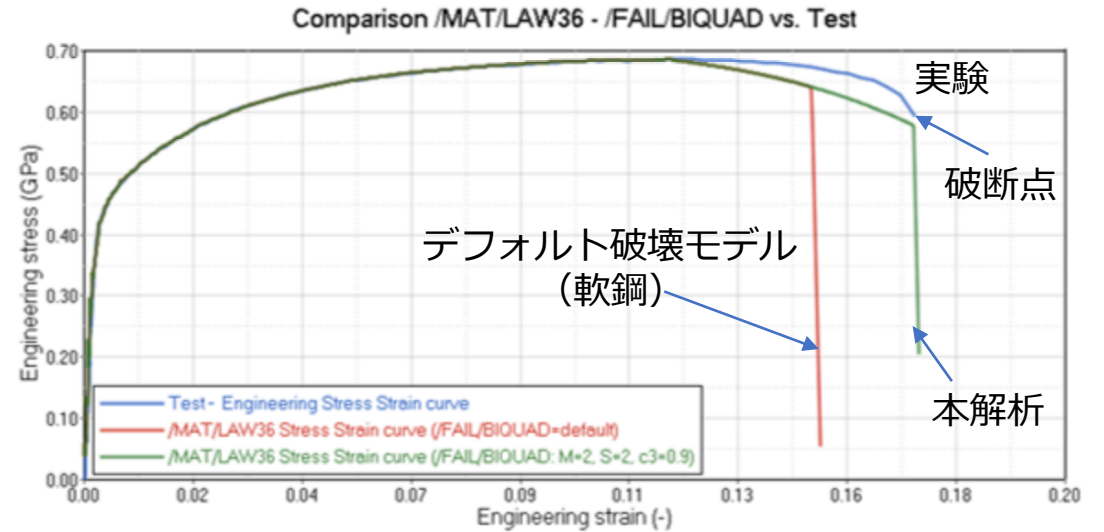
[https://2022.help.altair.com/2022/hwsolvers/ja\\_jp/pdf/AltairRadioss\\_2022\\_Reference.pdf](https://2022.help.altair.com/2022/hwsolvers/ja_jp/pdf/AltairRadioss_2022_Reference.pdf)



- ✓ SSAB社のDP600スチール
- ✓ 一定速度で破断までの引張試験
- ✓ QEPHシェル（積分点1）の弾塑性解析
- ✓ 表形式SS線図を使用（LAW36）
- ✓ 破壊モデル（BIQUAD）を使用



塑性域の応力歪関係（LAW36 = 表形式）

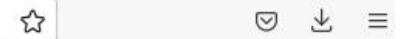


計算と実験の比較

# https://gmsh.info



https://gmsh.info



## Gmsh

A three-dimensional finite element mesh generator with built-in pre- and post-processing facilities ▲

Christophe Geuzaine and Jean-François Remacle

[Download](#) | [Documentation](#) | [Licensing](#) | [Screenshots](#) | [Links](#) | [References](#) |

Gmsh is an open source 3D finite element mesh generator with a built-in CAD engine and post-processor. Its design goal is to provide a fast, light and user-friendly meshing tool with parametric input and flexible visualization capabilities. Gmsh is built around [four modules](#) (geometry, mesh, solver and post-processing), which can be controlled with the [graphical user interface](#), from the [command line](#), using text files written in Gmsh's own [scripting language](#) (.geo files), or through the C++, C, Python, Julia and Fortran [application programming interface](#).

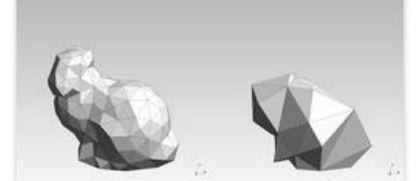
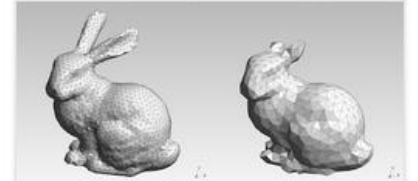
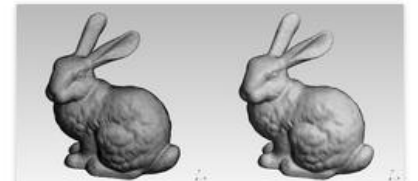
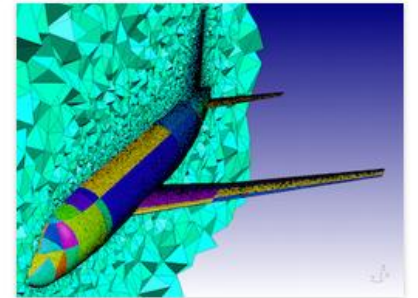
See this [general presentation](#) for a high-level overview of Gmsh and the [reference manual](#) for the complete documentation, which includes the [Gmsh tutorial](#). The [source code repository](#) contains the [tutorial source files](#) as well as many [other examples](#).

## Download

Gmsh is distributed under the terms of the [GNU General Public License \(GPL\)](#):

- **Current stable release (version 4.11.0, 6 November 2022):**
  - [Download Gmsh for Windows, Linux, macOS \(x86\) or macOS \(ARM\)](#) \*
  - [Download the source code](#)
  - [Download the Software Development Kit \(SDK\) for Windows, Linux, macOS \(x86\) or macOS \(ARM\)](#) \*
  - [Download both Gmsh and the SDK with pip: 'pip install --upgrade gmsh'](#)

クリックしてダウンロード

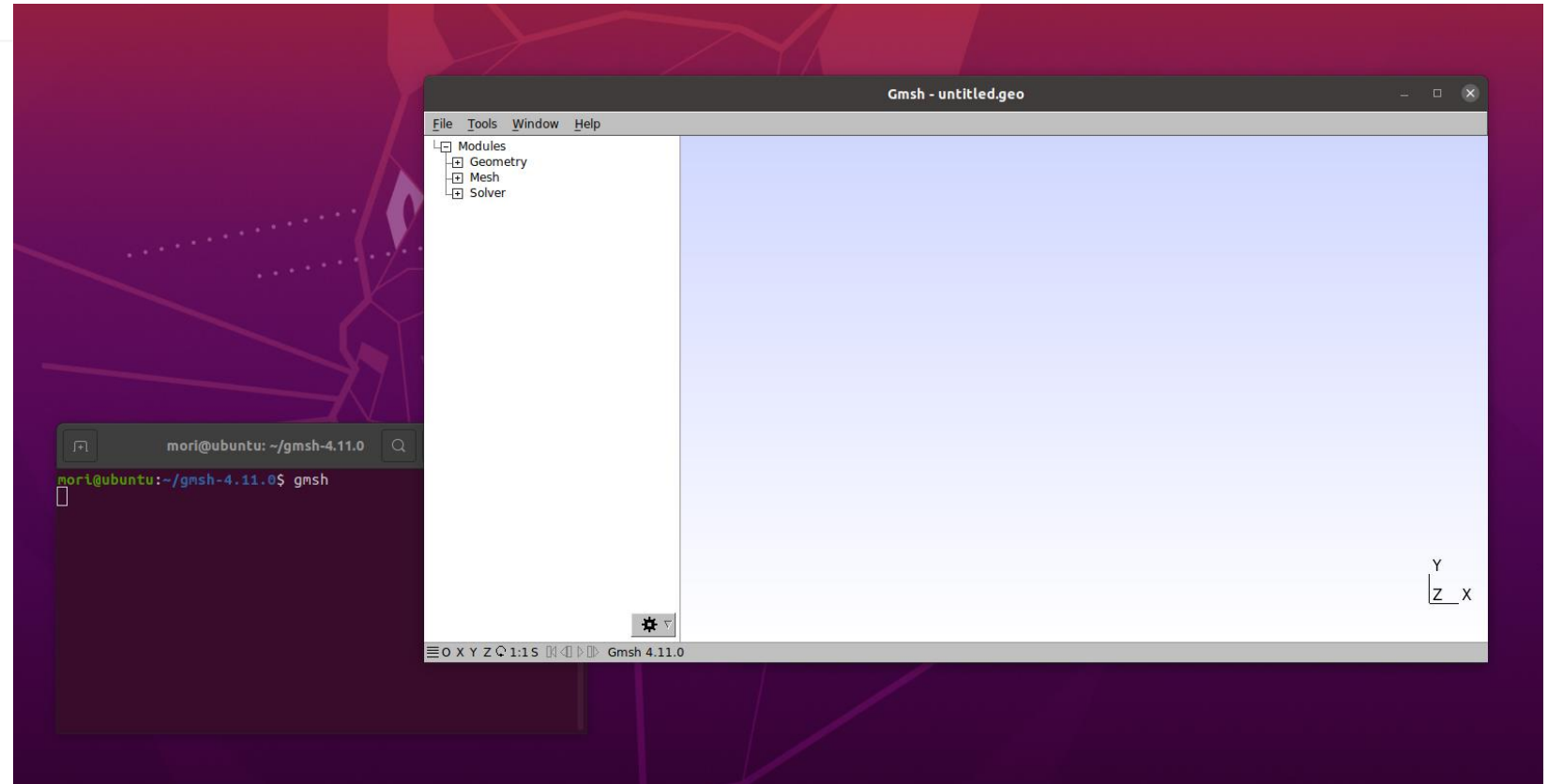
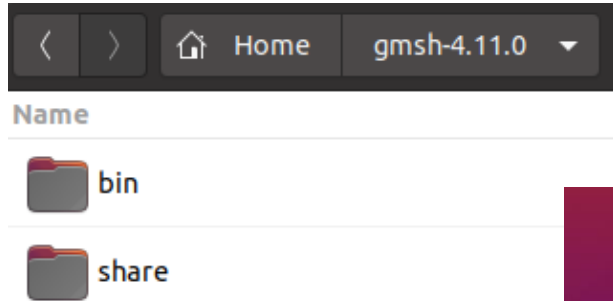


# 起動方法

① PATHを~/.bashrcに追記

```
export PATH=~/.gms4.11.0/bin:$PATH
```

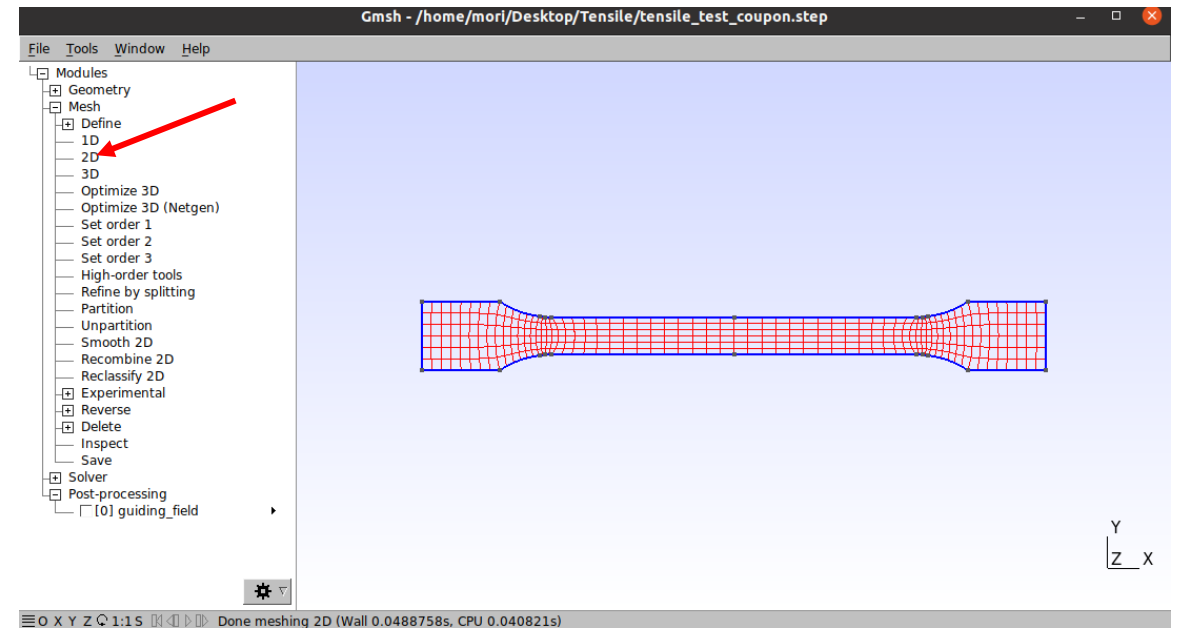
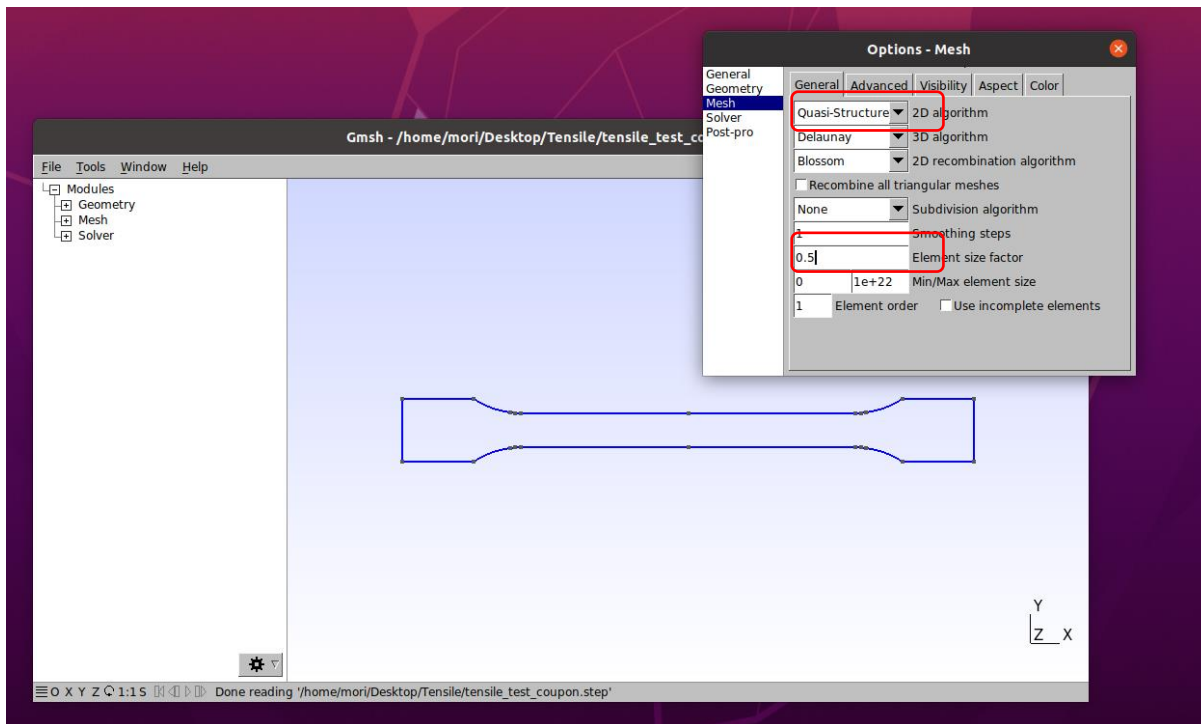
② \$gms4



# tesile\_test\_coupon.incの作製

ノードの位置とシェルのノード番号のファイル

1. gmshに形状ファイルtesile\_test\_coupon.stepを読み込む
2. Tools/Optionsのmesh/General Quasi-Structured Quad, Element the factor=0.5
3. Mesh/2Dをクリック→メッシュ完成
4. File/Export rad形式でtesile\_test\_coupon.incをエクスポート



# gmshtensile\_LAW36\_BIQUAD.0000.rad

```
1 #RADIOSS STARTER
2 # Copyright (C) 2022 Altair Engineering Inc. ("Holder")
3 # Model is licensed by Holder under CC BY-NC 4.0
4 # (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode).
5 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
6 /BEGIN
7 gmshtensile_LAW36_BIQUAD
8     2022          0
9             Mg          mm          s
10            Mg          mm          s
11 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
12 #-  1. CONTROL CARDS:
13 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
14 /TITLE
15
16 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
17 #include tensile_test_coupon.inc
18 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
19 #-  2. MATERIALS:
20 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
21 /MAT/PLAS_TAB/2
22 DP600 from SSAB Homepage
23 #           RHO_I
24           7.8E-9          0
25 #           E           Nu           Eps_p_max           Eps_t           Eps_m
26           210000          .3           0           0           0
27 #  N_func  F_smooth          C_hard          F_cut           Eps_f           VP
28           1           0           0           0           0           0
29 #  fct_IDp          Fscale  Fct_IDE          EInf           CE
30           0           0           0           0           0
31 #  func_ID1  func_ID2  func_ID3  func_ID4  func_ID5
32           14
33 #           Fscale_1          Fscale_2          Fscale_3          Fscale_4          Fscale_5
34           1
35 #           Eps_dot_1          Eps_dot_2          Eps_dot_3          Eps_dot_4          Eps_dot_5
36 2022/11/26          0
```

バージョン、単位系

名称  
バージョン  
入力用単位  
計算用単位

メッシュ用ファイル指定

プロットに表示するタイトル  
メッシュ情報のインクルード

弾性物性値、材料則関数指定

LAW36 等方性弾塑性材料則 (歪速度含む) /識別ID  
名称

材料則の関数の数

材料則の関数ID

func\_ID1の縦軸スケールファクタ

```

37 /FAIL/BIQUAD/2
38
39
40 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
41 #- 3. NODES:
42 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
43 /NODE
44 1000001 6.13151555555556 -.00422523511111 0
45 1000002 193.819311111111 .013020443555556 0
46 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
47 #- 4. BOUNDARY CONDITIONS:
48 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
49 /BCS/1
50 Fixed_End
51 # Tra rot skew_ID grnod_ID
52 111 111 0 11
53 /GRNOD/NODE/11
54 Fixed_End_Main_Node
55 1000001
56 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
57 /BCS/2
58 Moving_End
59 # Tra rot skew_ID grnod_ID
60 011 111 0 21
61 /GRNOD/NODE/21
62 Moving_End_Main_Node
63 1000002
64 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
65 #- 5. PARTS:
66 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
67 /PART/2000001
68 SHELL
69 1 2 0
70 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
71 #- 6. GEOMETRICAL SETS:
72 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
73 /PROP/SHELL/1
74 sheet_2.5
75 # Ishell Ismstr Ish3n Idrill P_thick_fail
76 24 0 0 0 0
77 # hm hf hr dm dn
78 0 0 0 0 0
79 # N Istrain Thick Ashear Ithick Iplas
80 5 0 2.5 0 1 1

```

## 破壊モデル設定

破壊モデル/識別ID  
 C3=0.9  
 M=2 (HSS鋼) S=2 (塑性ひずみ帯域最小が平面ひずみ)

## 2つのノード設定

節点  
 ID x座標 y座量 z座標

## 固定ノードの境界条件

境界条件/識別ID  
 名称  
 並進 回転 スキューID 適用節点グループ

## 移動ノードの境界条件

節点リストによる節点グループ/識別ID  
 名称  
 節点ID

## シェルモデル

プロパティと材料の組合せ/識別ID  
 名称  
 プロパティ 識別ID 材料識別ID

シェルモデルのプロパティセット/識別ID  
 名称  
 4点シェル定式化 (24 = QEPHシェル)

積分点数 シェル厚 合力計算 平面応力塑性

```

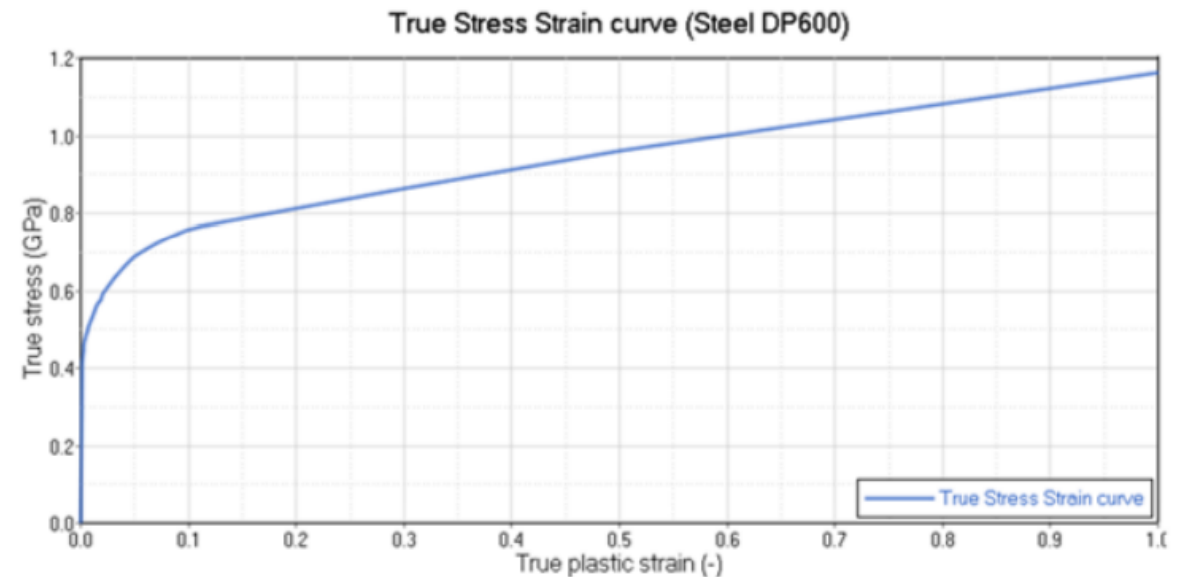
81 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
82 #- 7. FUNCTIONS:
83 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
84 /FUNCT/1
85 Load
86 #           X           Y
87           0           1
88           1E30         1
89 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
90 /FUNCT/14
91 Mat_Curve Quasi-static DOCOL DP 600 (Material from SSAB Homepage 2010)
92 #           X           Y
93           0           306
94           .00112       415
95           .00218       445
96           .003         461
97           .00404       474
98           .00517       489
99           .00613       498
100          .0071         505
101          .00806       512
102          .00901       522
103          .0102        530
104          .0121        543
105          .013         550
106          .014         555
107          .015         561
108          .0159        567
109          .0171        572
110          .0181        577
111          .0204        592
112          .0303        632
113          .0405        663
114          .0502        687
115          .06          706
116          .0702        722
117          .0807        737
118          .09          749
119          .0997        758
120          .101         759
121          .11          768
122          .30000001     864
123          .5           960
124          1           1161.6

```

関数定義/識別ID  
 名称  
 横軸 縦軸

### 移動用の関数定義

### 塑性域のSSカーブ関数定義



[https://2022.help.altair.com/2022/hwsolvers/ja\\_jp/pdf/AltairRadioss\\_2022\\_Reference.pdf](https://2022.help.altair.com/2022/hwsolvers/ja_jp/pdf/AltairRadioss_2022_Reference.pdf)

## 固定側の剛体定義

```

125 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
126 #- 8. RIGID BODIES:
127 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
128 /RBODY/1
129 Fixed_End_RBODY
130 #   RBID      ISENS      NSKEW      ISPHER      MASS      Gnod_id      IKREM      ICOG      Surf_id
131   1000001      0          0          0          0          12          0          0          0
132 #           Jxx          Jyy          Jzz
133           0          0          0
134 #           Jxy          Jyz          Jxz
135           0          0          0
136 # Ioptoff      Ifail
137           0          0
138 /GRNOD/GRNOD/12
139 Fixed_End_Secondary_Nodes
140           10      -11
141 /GRNOD/BOX/10
142 Fixed_End_Box
143           1
144 /BOX/RECTA/1
145 Fixed_End_Box
146 #   N1      N2      ISKEW      ITYPE
147           0          0          0          0
148 #           XP1          YP1          ZP1
149           -1          -12          -1
150 #           XP2          YP2          ZP2
151           14          12          1

```

剛体定義/識別ID  
名称

メイン節点ID    グループ節点ID

節点グループ指定による節点グループ定義/識別ID  
名称

節点グループID    節点グループID  
(正の場合は追加、負の場合は削除)

参照ボックス内節点の節点グループ定義/識別ID  
名称  
ボックスID

矩形によるボックス定義/識別ID  
名称

XP1座標    YP1座標    ZP1座標  
XP2座標    YP2座標    ZP2座標



## 移動側の剛体定義

```

152 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
153 /RBODY/2
154 Moving_End_RBODY
155 #   RBID      ISENS      NSKEW      ISPHER      MASS      Gnod_id      IKREM      ICOG      Surf_id
156   1000002      0          0          0          0          22          0          0          0
157 #           Jxx          Jyy          Jzz
158           0          0          0
159 #           Jxy          Jyz          Jxz
160           0          0          0
161 # Ioptoff      Ifail
162           0          0          0
163 /GRNOD/GRNOD/22
164 Moving_End_Secondary_Nodes
165           20      -21
166 /GRNOD/BOX/20
167 Moving_End_Box
168           2
169 /BOX/RECTA/2
170 Moving_End_Box
171 #   N1      N2      ISKEW      ITYPE
172           0          0          0          0
173 #           XP1          YP1          ZP1
174           186          -12          -1
175 #           XP2          YP2          ZP2
176           201          12          1

```

```

177 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
178 #- 9. IMPOSED VELOCITIES:
179 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
180 /IMPVEL/1
181 Load
182 #funct_IDT      Dir      skew_ID sensor_ID  grnod_ID  frame_ID      Icoor
183      1          X          0          0          21          0          0
184 #      Ascale_x      Fscale_Y      Tstart      Tstop
185      1          1000          0          0
186 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
187 #- 10. TIME HISTORIES:
188 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
189 /TH/NODE/2
190 TH_Measuring_Nodes
191 #      var1      var2      var3      var4      var5      var6      var7      var8      var9      var10
192 DEF
193 #      NODid      Iskew
194      1000002      0
195 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
196 /TH/RBODY/3
197 TH RBODY
198 #      var1      var2      var3      var4      var5      var6      var7      var8      var9      var10
199 DEF
200 #      Obj1      Obj2      Obj3      Obj4      Obj5      Obj6      Obj7      Obj8      Obj9      Obj10
201      1          2
202 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|
203 /END
204 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---7---|---8---|---9---|---10---|

```

## 移動速度設定

節点グループに対する強制速度/識別ID  
名称

関数ID グループ節点ID  
横軸スケール 縦軸スケール

## 移動点の時間履歴設定→DX, DY, DZ, VX, VY, VZ

節点に対する時間履歴/識別ID  
名称

節点ID

## 剛体の時間履歴設定→FX、FY、FZ、MX、MY、MZ、RX、RY、RZ

剛体に対する時間履歴/識別ID  
名称

剛体ID 剛体ID

# gmsh\_tensile\_LAW36\_BIQUAD.0001.rad

```
1 #
2 # Copyright (C) 2022 Altair Engineering Inc. ("Holder")
3 # Model is licensed by Holder under CC BY-NC 4.0
4 # (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode).
5 #---1---|---2---|---3---|---4---|---5---|---6---|---
6 /ANIM/DT
7 0 0.001
8 /ANIM/SHELL/TENS/STRESS/ALL
9 /ANIM/SHELL/TENS/STRAIN/ALL
10 /ANIM/SHELL/VONM
11 /PRINT/-500/55
12 /RUN/gmsh_tensile_LAW36_BIQUAD/1/
13 0.04
14 /STOP
15 # Emax Mmax Nmax NTH NANIM NERR_POSIT
16 0 0 0 1 1 0
17 /TFILE/0
18 # dt_HIS
19 0.000010
20 /VERS/2022
21 /DT/NODA/CST/0
22 0.9 0 0
23 #-----
24 # UNCOMMENT LINES BELOW FOR H3D OUTPUT
25 #-----
26 #/H3D/NODA/VEL
27 #/H3D/SHELL/TENS/STRESS/NPT=ALL
28 #/H3D/SHELL/TENS/STRAIN/NPT=LOWER
29 #/H3D/SHELL/TENS/STRAIN/NPT=UPPER
30 #/H3D/ELEM/EPSP/NPT=UPPER
31 #/H3D/ELEM/EPSP/NPT=LOWER
32 #/H3D/DT
33 #0.0000000000000000 0.0010000000000000
2022/11/26
```

アニメーション用ファイル 書出時間[秒]=0 出力間隔[秒]=0.001

シェルテンソル値のアニメーション出力 STRESS 全ての層

シェルテンソル値のアニメーション出力 STRAIN 全ての層

シエルのVONMISS値のアニメーション出力 (追加)

プリントアウト頻度 (正值ではは.outファイルのみだが負値では標準出力も) /カラムヘッダ行数

終了時間[秒]=0.04

停止の場合の措置→時間履歴ファイル有、アニメーションファイル有

時間履歴ファイル/フォーマット

出力間隔[秒]=0.00001

節点時間ステップのコントロール/一定時間/デフォルト

計算ステップスケール=0.9 最小時間 initialMassRatio

# 実行スクリプト: run.sh

\*0000.radファイルはstarter,\*0001.radファイルはengineで実行する  
環境設定は.bashrcに記述してもよいが、スクリプトファイルを作った

```
1 #!/bin/bash
2 set -e
3
4 export OPENRADIOSS_PATH=~/.OpenRadioss
5 export RAD_CFG_PATH="$OPENRADIOSS_PATH/hm_cfg_files"
6 export LD_LIBRARY_PATH=$OPENRADIOSS_PATH/extlib/hm_reader/-
  linux64/:$OPENRADIOSS_PATH/extlib/h3d/lib/linux64/:$LD_LIBRARY_PATH
7 export PATH=$OPENRADIOSS_PATH/exec:$PATH
8
9 echo ** Run Starter **
10 starter_linux64_gf -nspmd 1 -i *_0000.rad
11
12 echo ** Run Engine **
13 engine_linux64_gf -i *_0001.rad
14
```

# 並列計算実行スクリプト：parallelRun.sh

```
1 #!/bin/bash
2 set -e
3
4 export OPENRADIOSS_PATH=~/.OpenRadioss
5 export RAD_CFG_PATH="$OPENRADIOSS_PATH/hm_cfg_files"
6 export LD_LIBRARY_PATH=$OPENRADIOSS_PATH/extlib/hm_reader/-
  linux64/:$OPENRADIOSS_PATH/extlib/h3d/lib/linux64/:$LD_LIBRARY_PATH
7 export PATH=$OPENRADIOSS_PATH/exec:$PATH
8
9 N=4   OpenMPIの並列数
10 #M=4
11 #export OMP_NUM_THREADS=$M   OpenMP並列設定
12
13 echo ** Run Starter **
14 starter_linux64_gf -i *_0000.rad -np $N
15
16 echo ** Run Engine **
17 mpirun -n $N engine_linux64_gf_ompi -i *_0001.rad
18
```

本環境では、OpenMPIとOpenMPの併用は遅くなったのでOpenMPについてはコメントアウト

# その他のスクリプトファイル

vtk.sh

paraviewで可視化するにはvtkファイルを作製する

```
1 #!/bin/bash
2 OPENRADIOSS_PATH=~/.OpenRadioss
3 export PATH=$OPENRADIOSS_PATH/exec:$PATH
4
5 N=`find . | grep "$1A" | wc -l`
6
7 for i in `seq 1 $N`
8
9 do
10     Num=`printf %03d $i`
11     `anim_to_vtk_linux64_gf $1A"$Num" > $1A"$Num".vtk`
12 done
```

可視化ファイル名は\*A???

csv.sh

時系列の計算データをcsvファイルに出力する

```
1 #!/bin/bash
2 OPENRADIOSS_PATH=~/.OpenRadioss
3 export PATH=$OPENRADIOSS_PATH/exec:$PATH
4 th_to_csv_linux64_gf *T01 *T01.csv
```

時間履歴ファイル名は\*T??

# 実行と可視化

```
$ ./run.sh
```

```
$ ./vtk.sh gmsh_tensile_test_LAW36_BIQuad
```

```
$ paraview
```

