

# ただで始める流体解析

## HELIX<sup>OS</sup>を利用した計算

2012.9.15

1/112

### 本日の報告の流れ

1. 概要
2. インストール
3. メッシュモデルの設定
4. 計算の設定, 実施(RAS)
5. 計算の設定, 実施(LES)
6. エラー
7. まとめ
8. 質疑・応答・その他

2012.9.15

2/112

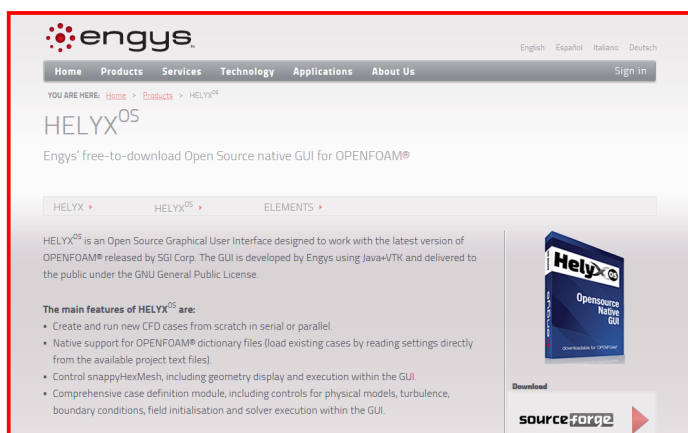
1. 概要
2. インストール
3. メッシュモデルの設定
4. 計算の設定, 実施(RAS)
5. 計算の設定, 実施(LES)
6. エラー
7. まとめ
8. 質疑・応答・その他

2012.9.15

3/112

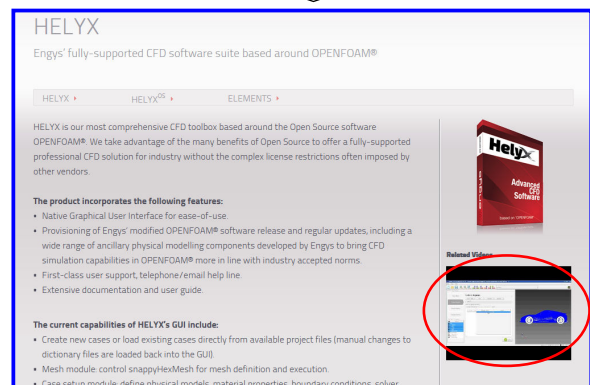
## 1. 概要

OpenFOAMのプリ-ポストにフリーで利用できるHELYX<sup>OS</sup>がリリースされました。今回はこれを使って第15回で計算したパイプ内の流れをやってみました。



↑  
 こちらはフリー版  
 これを使う

こちらは商用版 おいくら？  
 買った人いる？



操作概要のアニメが見れる

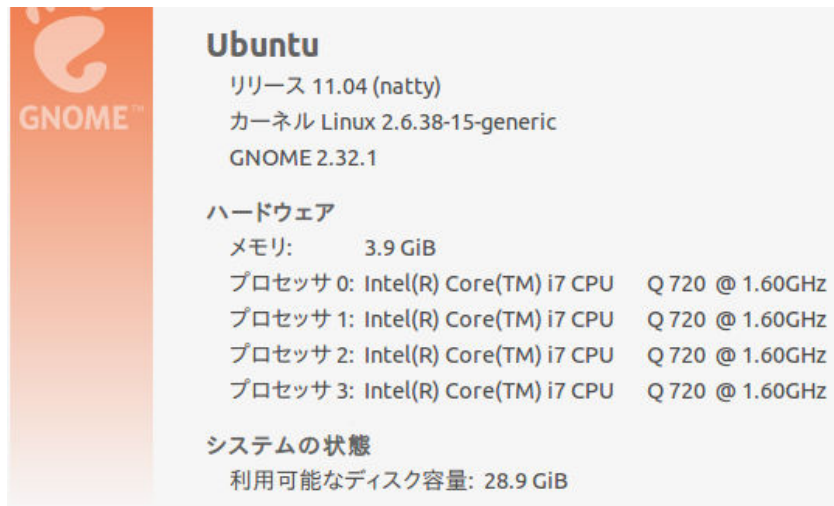
2012.9.15

4/112

## 1. 概要

ノートPC Dell studio 1557(買ってから1年で5回壊れた。少し前にハードディスクも壊れた。東芝製だった。速攻で1TBサムソン製に買い替えた。今度壊れたら買い替えだ)

インストール環境 VMWare



2012.9.15

5/112

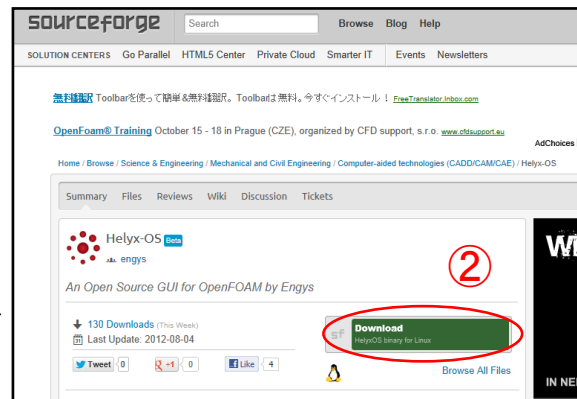
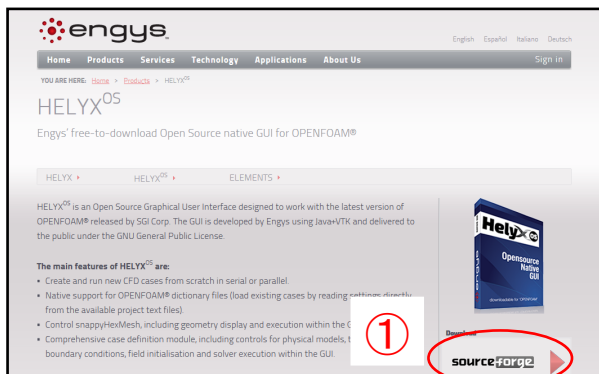
1. 概要
2. インストール
3. メッシュモデルの設定
4. 計算の設定, 実施(RAS)
5. 計算の設定, 実施(LES)
6. エラー
7. まとめ
8. 質疑・応答・その他

2012.9.15

6/112

## 2. インストール

インストールに必要なファイルは、<http://engys.com/products/helyx-os>からダウンロードする。



②のダウンロードを押して少し待つ

2012.9.15

7/112

## 2. インストール

<http://sourceforge.net/p/helyx-os/wiki/DownloadAndInstallation/>

<http://www.geocities.jp/penguinitis2002/study/OpenFOAM/HelyxOS/HelyxOS.html>

インストールにおいて参考にさせていただきました

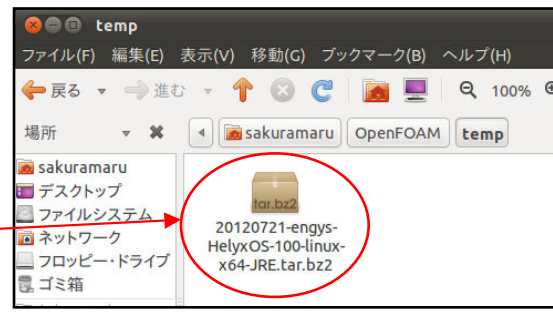


ダウンロードした圧縮ファイル

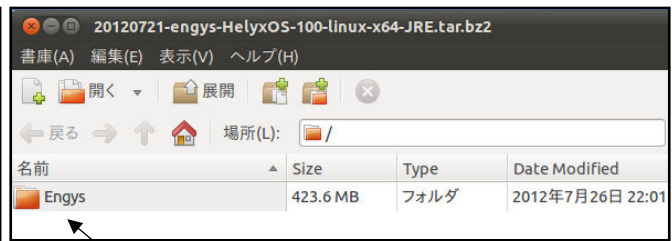
2012.9.15

8/112

2. インストール



解凍のため適当なフォルダに移す



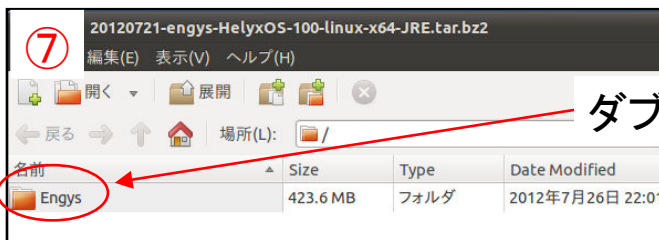
解凍されたホルダ

2012.9.15

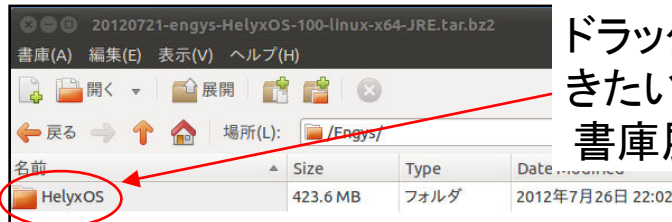
ダブルクリックすると解凍が始まる

9/112

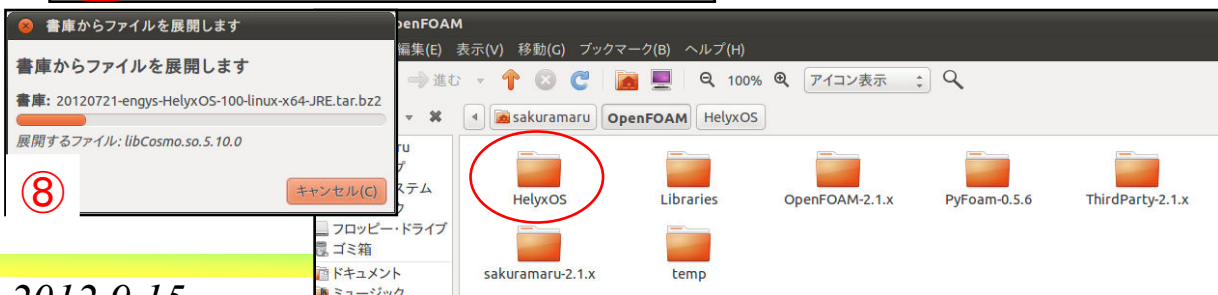
2. インストール



ダブルクリックして階層を1つ下る



ドラック&ドロップでホルダごと置きたい場所に持って行く  
書庫展開が始まり、コピーされる



2012.9.15

10/112

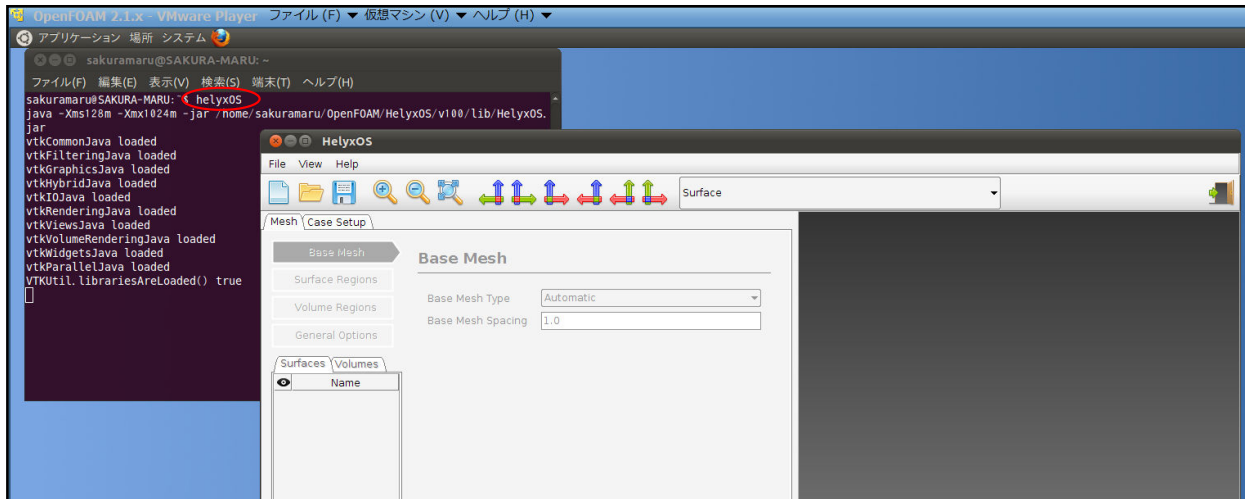
2. インストール

⑨ .bashrcにパス設定を行う。

```
export PATH=$HOME/OpenFOAM/HeLyxOS/v100/:$PATH
alias helyxOS="LANG=en helyxOS.sh"
```

ここは設定したフォルダ名を書く

⑩ 端末を立ち上げ、helyxOSと打つと、立ち上がってくる。



2012.9.15

11/112

1. 概要
2. インストール
- 3. メッシュモデルの設定**
4. 計算の設定, 実施(RAS)
5. 計算の設定, 実施(LES)
6. エラー
7. まとめ
8. 質疑・応答・その他

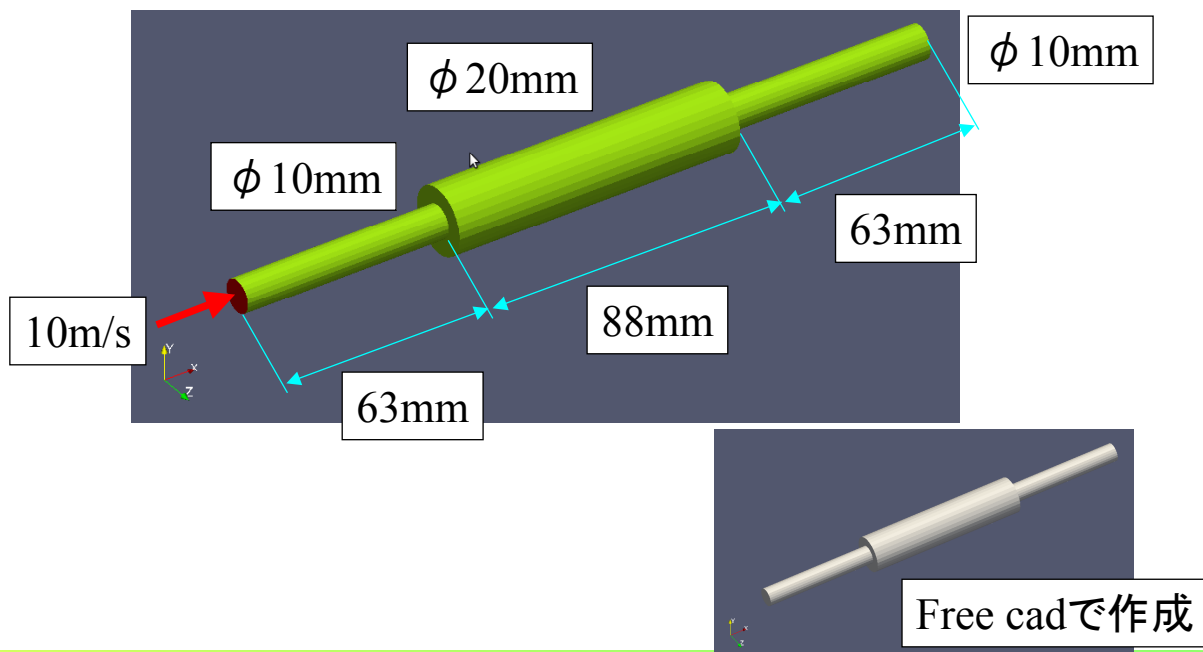
2012.9.15

12/112



### 3. メッシュモデルの設定

このようなモデルの設定を実施していく(第15回のモデル)。

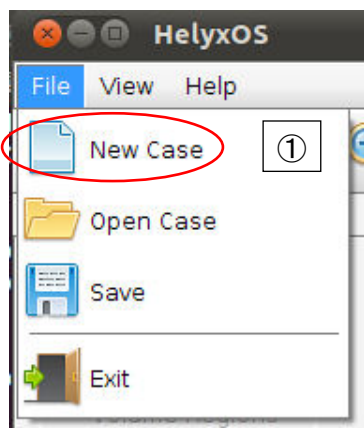


2012.9.15

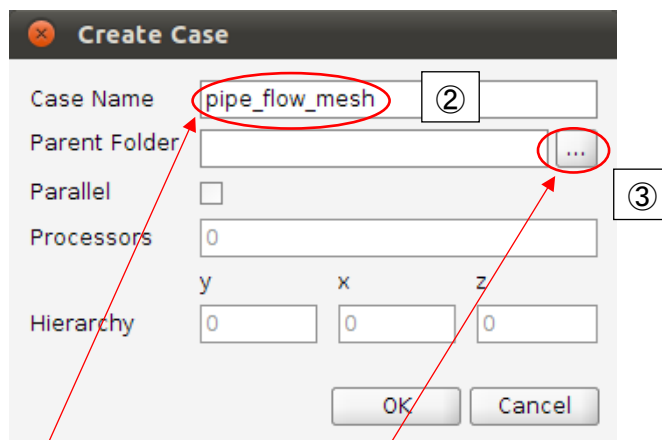
13/112

### 3. メッシュモデルの設定

(1) ケースを設定する



(2) ケース名を入れる



名前を入れる

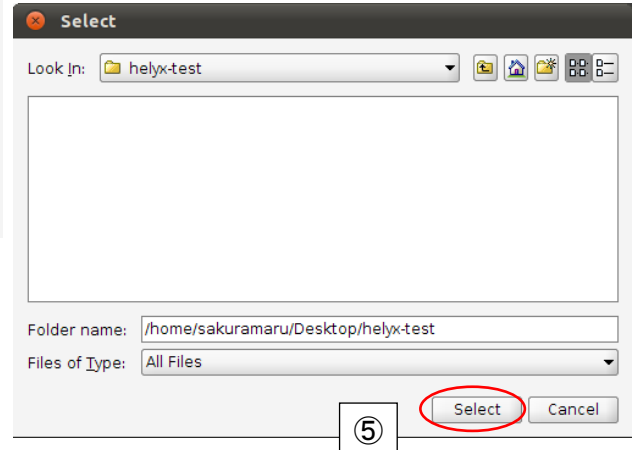
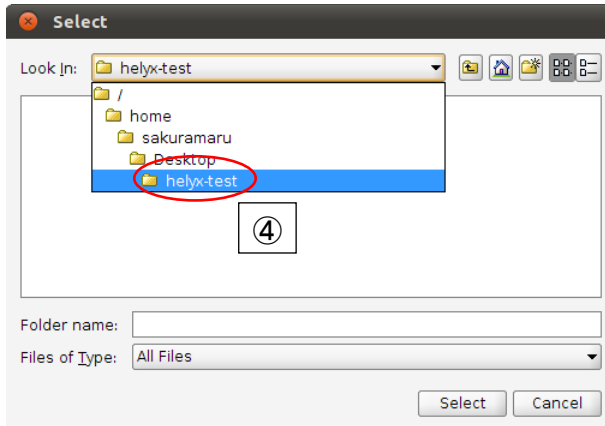
設定ホルダを選択する

2012.9.15

14/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (3) ケースホルダ位置を設定する



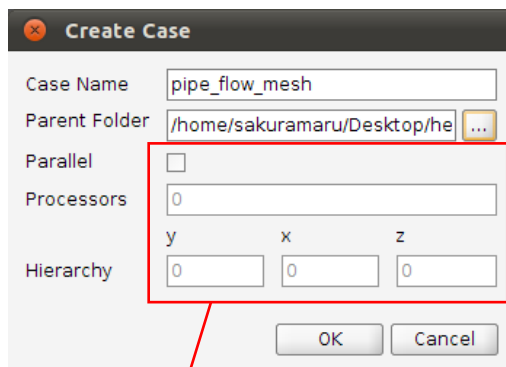
2012.9.15

15/112

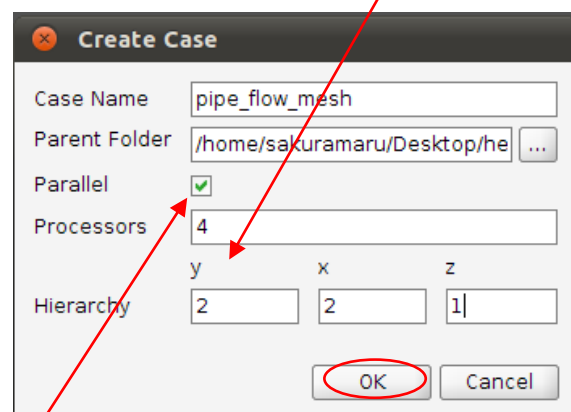
### 3. メッシュモデルの設定

#### (4) 並列メッシュの設定

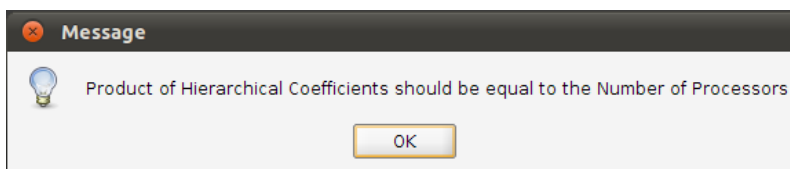
画面の座標系に合わせてあるのか、並びがy,x,zになっている



設定がおかしいとメッセージが出る



並列でメッシュを作成する時にはチェックし、並列数を入れる



2012.9.15

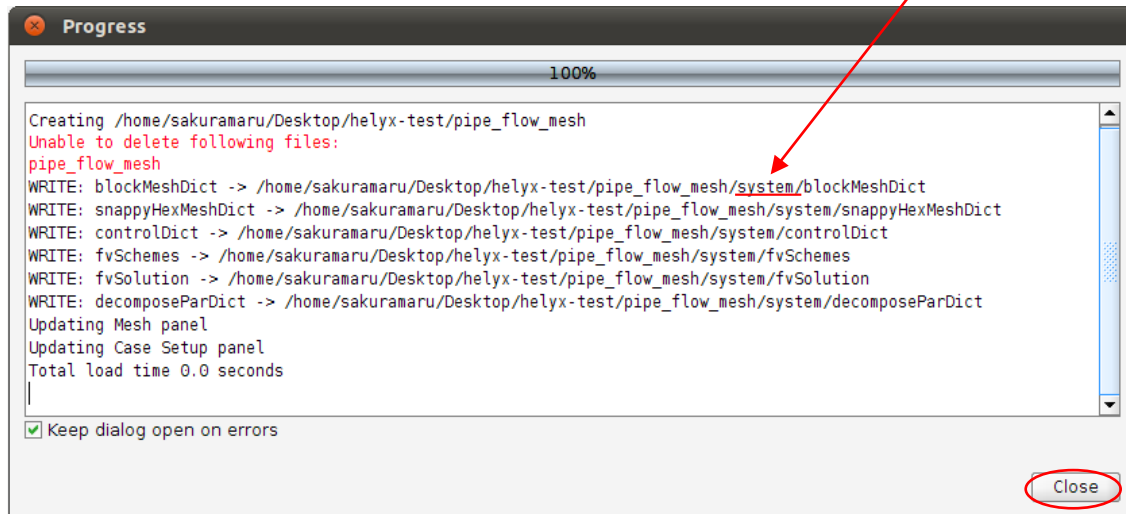
16/112



### 3. メッシュモデルの設定

#### (5) 設定ファイルの書き出し

なぜかsystemの下に出来ている



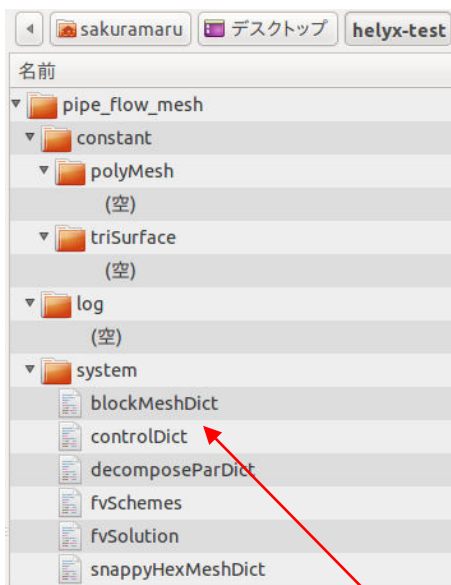
2012.9.15

17/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (5) 設定ファイルの書き出し

初期状態の構成



なぜかsystemの下に出来ている。helyxOSの作法か？

2012.9.15

18/112

### 3. メッシュモデルの設定

(6) 設定ファイルのチェック 初期状態はどうなっているか？

```

/*-----* C++ *-----*/
    0      0
    0 0    0      HelyxOS
    0 0 0    0      Version: 1.0.0
    0      0      Web: http://www.engys.com
**
FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class dictionary;
  location system;
  object blockMeshDict;
}

convertToMeters 1;
vertices
(
  (-1.0 -1.0 -1.0)
  (1.0 -1.0 -1.0)
  (1.0 1.0 -1.0)
  (-1.0 1.0 -1.0)
  (-1.0 -1.0 1.0)
  (1.0 -1.0 1.0)
  (1.0 1.0 1.0)
  (-1.0 1.0 1.0)
);
blocks
(
  hex (0 1 2 3 4 5 6 7) (14 14 14) simpleGrading (1 1 1)
);
edges ( );
patches
(
  patch fminx
  (
    (0 4 7 3) patch ffmaxx
    (1 2 6 5) wall ffmaxy
    (3 7 6 2) wall ffminy
    (0 1 5 4) wall ffmaxz
    (4 5 6 7) wall ffminz
    (0 3 2 1)
  );
  mergePatchPairs ( );
  
```

適当なデータが入っている

### 3. メッシュモデルの設定

(6) 設定ファイルのチェック 初期状態はどうなっているか？

```

/*-----* C++ *-----*/
    0      0
    0 0    0      HelyxOS
    0 0 0    0      Version: 1.0.0
    0      0      Web: http://www.engys.com
**
FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class dictionary;
  location system;
  object controlDict;
}

startFrom startTime;
startTime 0;
stopAt endTime;
endTime 1000;
deltaT 1;
writeControl timeStep;
writeInterval 1000;
purgeWrite 0;
writeFormat ascii;
writePrecision 10;
writeCompression uncompressed;
timeFormat general;
timePrecision 6;
graphFormat raw;
runTimeModifiable yes;
  
```

### 3. メッシュモデルの設定

(6) 設定ファイルのチェック 初期状態はどうなっているか？

```

decomposeParDict
/*-----* C++ -*-----*/
|
|   o   o   | HelyxOS
|  o o o   | Version: 1.0.0
|   o   o   | Web:   http://www.engys.com
|   o       |
|-----*
FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class dictionary;
  location system;
  object decomposeParDict;
}

  numberOfSubdomains 4;
  method hierarchical;
  hierarchicalCoeffs
  {
    n (2 2 1);
    delta 0.001;
    order yxz;
  }

  distributed false;
  roots ( );

```

(4)で設定した内容が書き出されている

### 3. メッシュモデルの設定

(6) 設定ファイルのチェック 初期状態はどうなっているか？

```

fvSchemes
/*-----* C++ -*-----*/
|
|   o   o   | HelyxOS
|  o o o   | Version: 1.0.0
|   o   o   | Web:   http://www.engys.com
|   o       |
|-----*
FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class dictionary;
  location system;
  object fvSchemes;
}

FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class dictionary;
  location "system";
  object fvSchemes;
}

divSchemes
{
}

gradSchemes
{
}

laplacianSchemes
{
}

```

```

fvSolution
/*-----* C++ -*-----*/
|
|   o   o   | HelyxOS
|  o o o   | Version: 1.0.0
|   o   o   | Web:   http://www.engys.com
|   o       |
|-----*
FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class dictionary;
  location system;
  object fvSolution;
}

solvers
{
}

```

### 3. メッシュモデルの設定

#### (6) 設定ファイルのチェック 初期状態はどうなっているか？

```

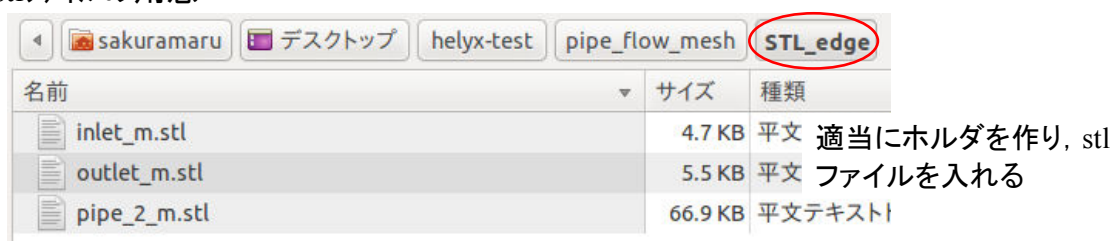
snappyHexMeshDict
/*----- C++ -----*/
    0
    0 0
    0 0 0
    0 0
    0
    HelixOS
    Version: 1.0.0
    Web: http://www.engys.com
/*-----*/
FoamFile
{
    version 2.0;
    format ascii;
    class dictionary;
    location system;
    object snappyHexMeshDict;
}
castellatedMesh true;
snap true;
addLayers true;
geometry
{
}
castellatedMeshControls
{
    features ( );
    refinementSurfaces
    {
    }
    refinementRegions
    {
    }
    locationInMesh (0 0 0);
    maxLocalCells 1000000;
    maxGlobalCells 2000000;
    minRefinementCells 0;
    nCellsBetweenLevels 1;
    resolveFeatureAngle 30;
    allowFreeStandingZoneFaces false;
}
snapControls
{
    nSolveIter 30;
    nSmoothPatch 3;
    tolerance 4.0;
    nRelaxIter 5;
    nFeatureSnapIter 10;
}
addLayersControls
{
    layers
    {
    }
    relativeSizes true;
    expansionRatio 1;
    finalLayerThickness 0.3;
    minThickness 0.2;
    nGrow 1;
    featureAngle 60;
    nRelaxIter 5;
    nSmoothSurfaceNormals 1;
    nSmoothNormals 3;
    nSmoothThickness 10;
    maxFaceThicknessRatio 0.5;
    maxThicknessToMedialRatio 0.3;
    minMedianAxisAngle 130;
    nBufferCellsNoExtrude 0;
    nLayerIter 50;
    nRelaxedIter 20;
}
meshQualityControls
{
    maxNonOrtho 65;
    maxBoundarySkewness 20;
    maxInternalSkewness 4;
    maxConcave 80;
    minFlatness 0.5;
    minVol 1.00E-13;
    minTetQuality -1e30;
    //1e-30 ;
    minArea -1;
    minTwist 0.05;
    minDeterminant 0.001;
    minFaceWeight 0.05;
    minVolRatio 0.01;
    minTriangleTwist -1;
    nSmoothScale 4;
    errorReduction 0.75;
}
debug 0;
mergeTolerance 1E-6;
    
```

2012

23/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (7) stlファイルの用意

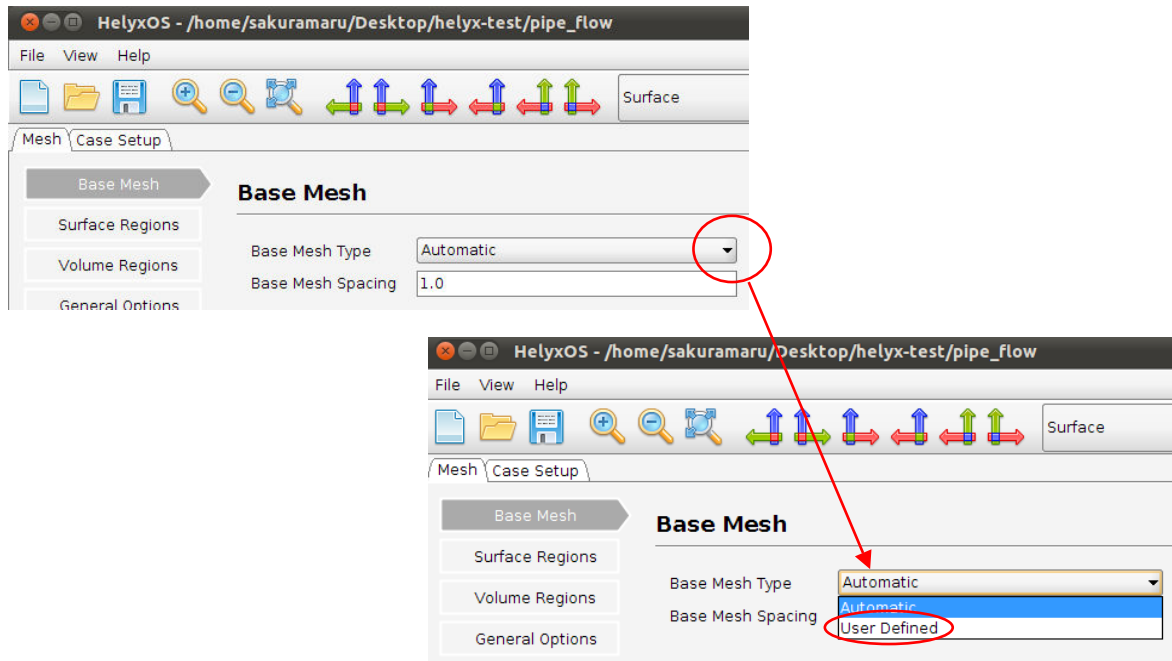


適当なホルダを作成してモデル作成に使うstlデータを入れる。通常 OpenFOAMで使われるconstant/triSurfaceのホルダに入れたい事

constant/triSurfaceのホルダにに入れると、(12)に示すようにstlファイルをインポートするとファイルの中身が消えるから注意

### 3. メッシュモデルの設定

#### (8) Base Meshの設定

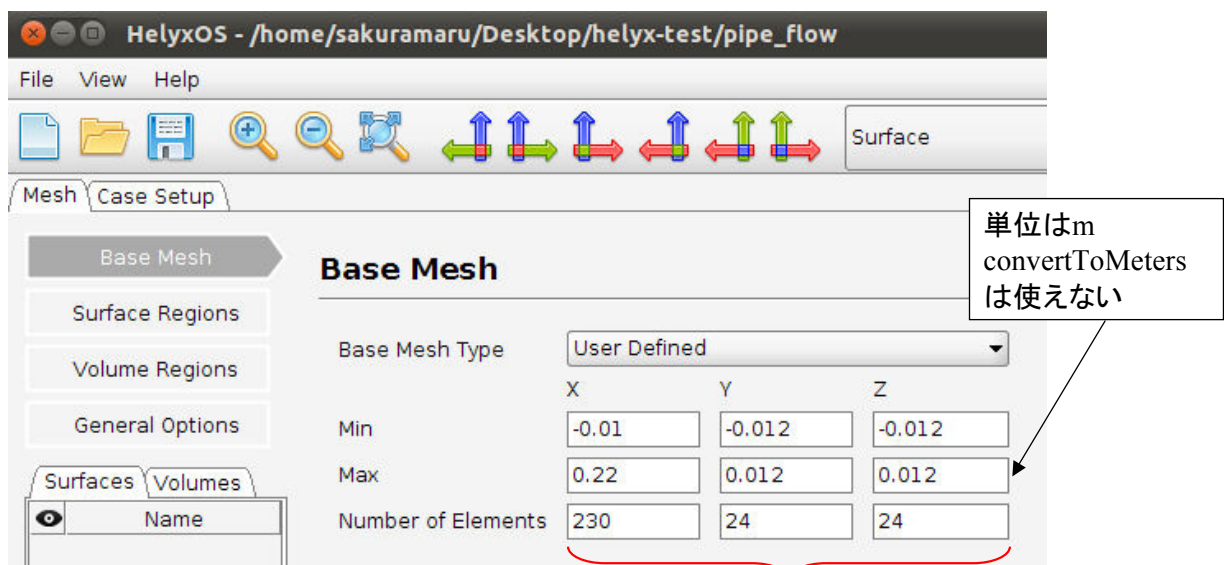


2012.9.15

25/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (8) Base Meshの設定



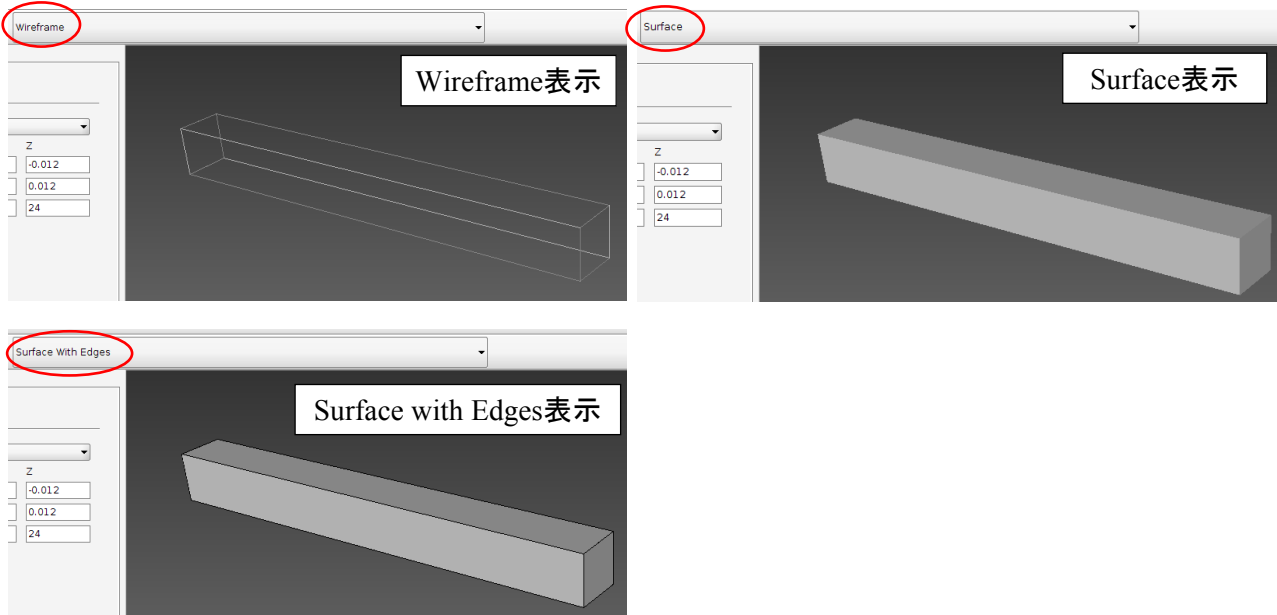
blockMeshのverticesで設定する領域座標  
blocksで設定する分割数を入れる

2012.9.15

26/112

3. メッシュモデルの設定

(9) 表示の切り替え

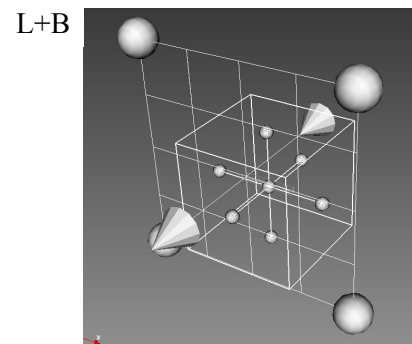
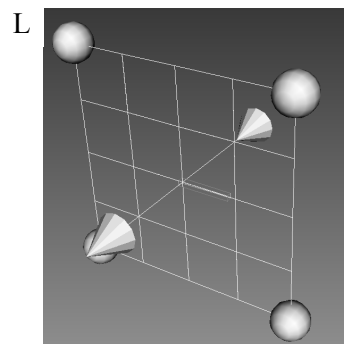
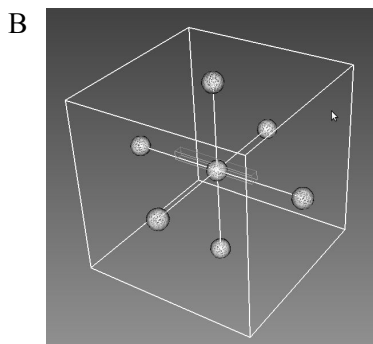
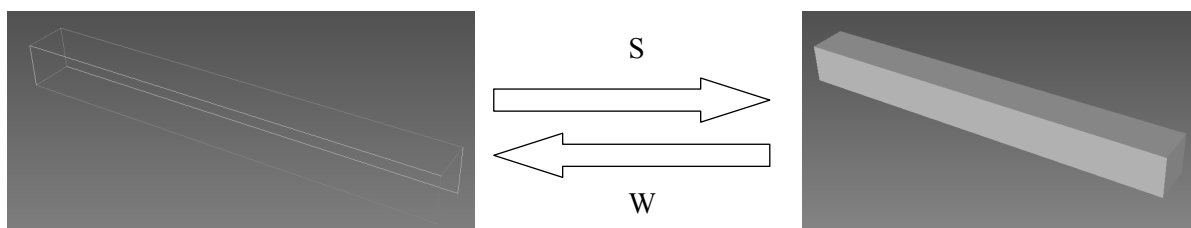


2012.9.15

27/112

3. メッシュモデルの設定

(9) 表示の切り替え



これは何に使うのか？

2012.9.15

28/112

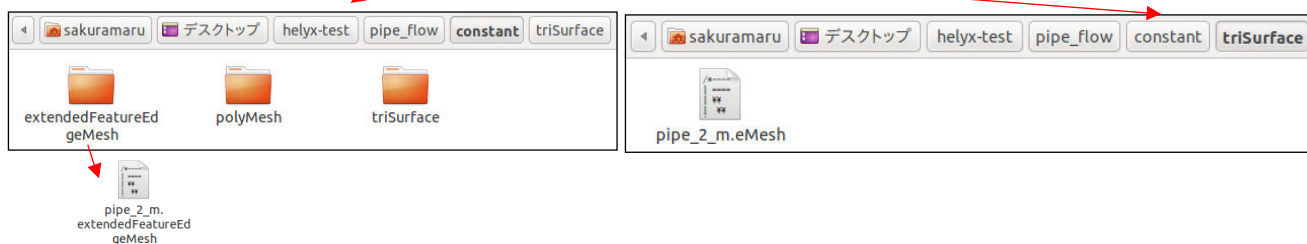


### 3. メッシュモデルの設定

#### (9) Feature edgeの形状ファイル設定

version 1.0.0では、GUI上ではできない？ようなのでsurfaceFeatureExtractコマンドでFeature edgeを書き出す。

```
sakuramaru@SAKURA-MARU: ~/Desktop/helyx-test/pipe_flow$ surfaceFeatureExtract -includedAngle 150 -writeObj STL_edge/pipe_2_m.stl pipe_2_m
Writing extendedFeatureEdgeMesh to "/home/sakuramaru/Desktop/helyx-test/pipe_flow/constant/extendedFeatureEdgeMesh/pipe_2_m.extendedFeatureEdgeMesh"
Writing extendedFeatureEdgeMesh components to "pipe_2_m"
Writing convex feature points to "pipe_2_m_convexFeaturePts.obj"
Writing concave feature points to "pipe_2_m_concaveFeaturePts.obj"
Writing mixed feature points to "pipe_2_m_mixedFeaturePts.obj"
Writing mixed feature point structure to "pipe_2_m_mixedFeaturePtsStructure.obj"
Writing external edges to "pipe_2_m_externalEdges.obj"
Writing internal edges to "pipe_2_m_internalEdges.obj"
Writing flat edges to "pipe_2_m_flatEdges.obj"
Writing open edges to "pipe_2_m_openEdges.obj"
Writing multiple edges to "pipe_2_m_multipleEdges.obj"
Writing region edges to "pipe_2_m_regionEdges.obj"
Writing featureEdgeMesh to "/home/sakuramaru/Desktop/helyx-test/pipe_flow/constant/triSurface/pipe_2_m.eMesh"
End
```



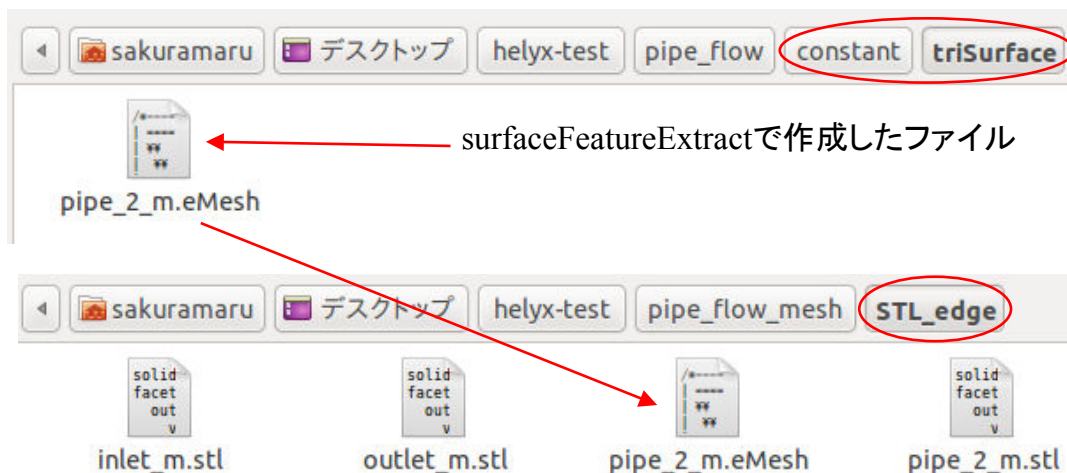
2012.9.15

29/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (9) Feature edgeの形状ファイル設定

ただ、constant/triSurfaceのホルダに書き出された拡張子eMeshのファイルは、そのままFeature edgeの設定をするとファイルの中身が消えてしまうので、面倒だが他のフォルダに移す。(他に何かいい方法はないか?)



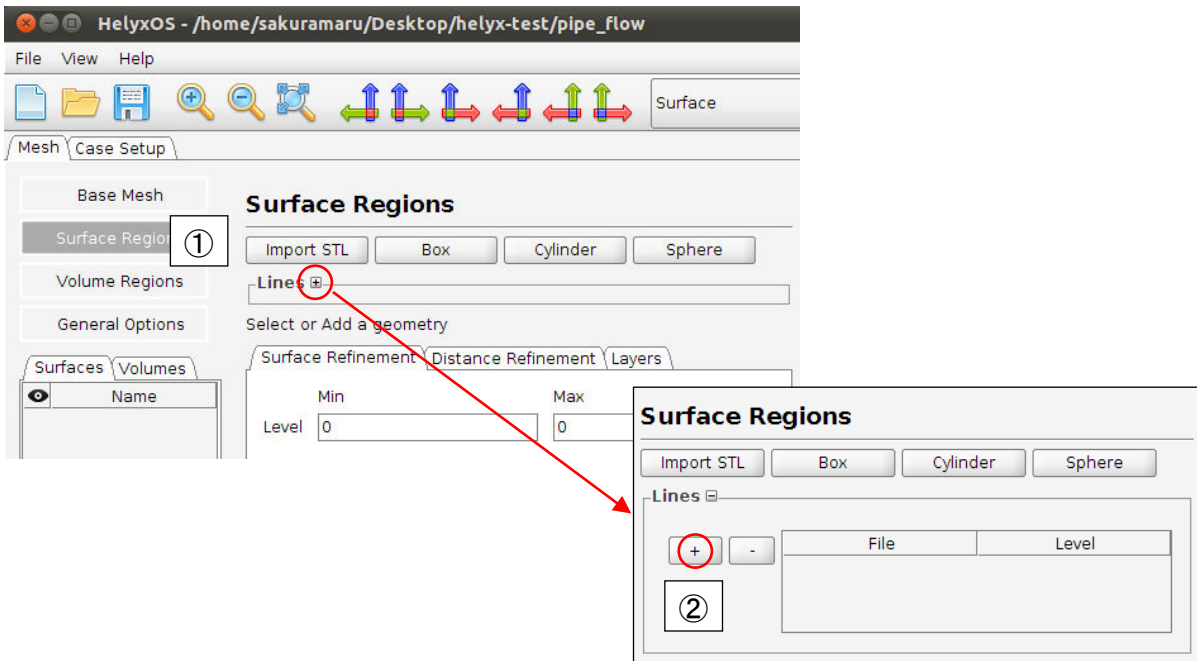
2012.9.15

30/112



### 3. メッシュモデルの設定

#### (10) Feature edgeの読み込み

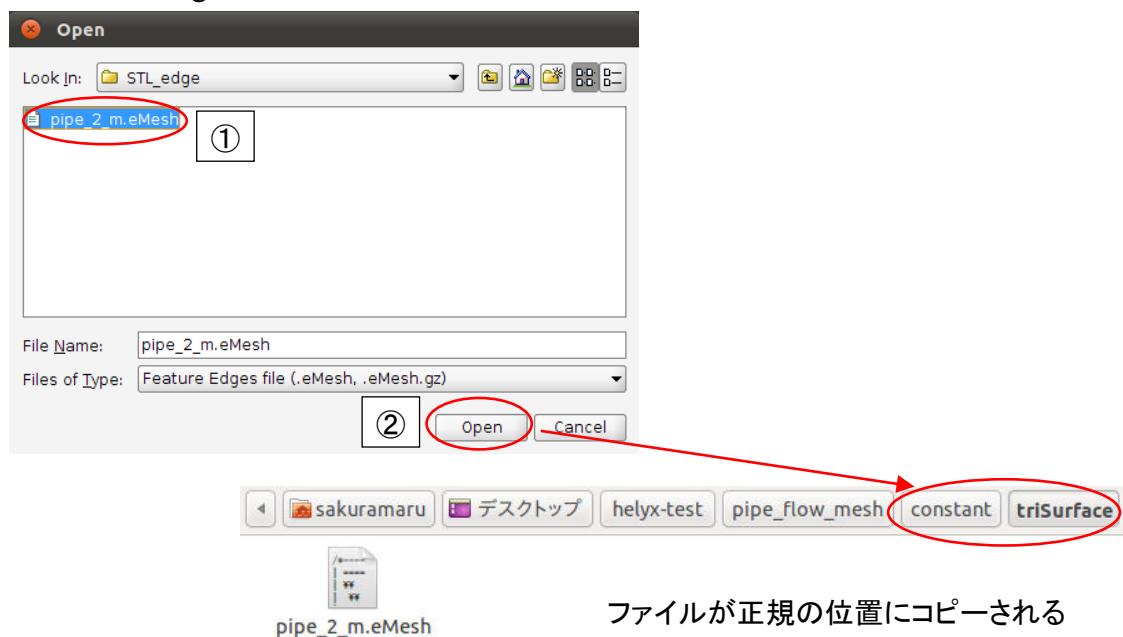


2012.9.15

31/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (10) Feature edgeの読み込み



ファイルが正規の位置にコピーされる

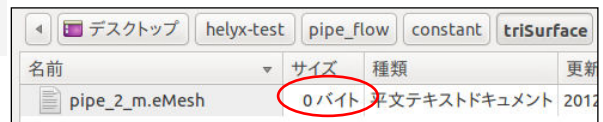
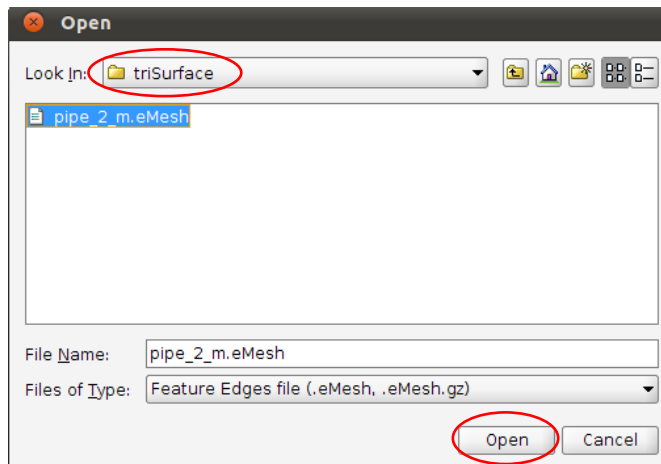
2012.9.15

32/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (10) Feature edgeの読み込み

constant/triSurfaceのホルダにファイルを入れ読み込みの操作をするとファイルの中身が消える。注意が必要。

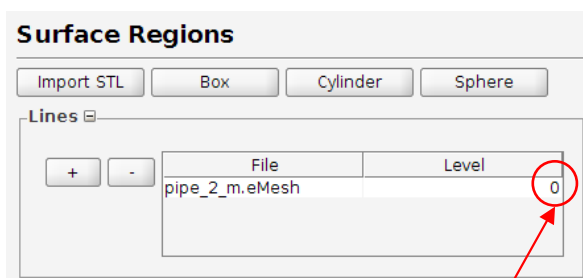


2012.9.15

33/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (11) Feature edgeの分割レベル設定



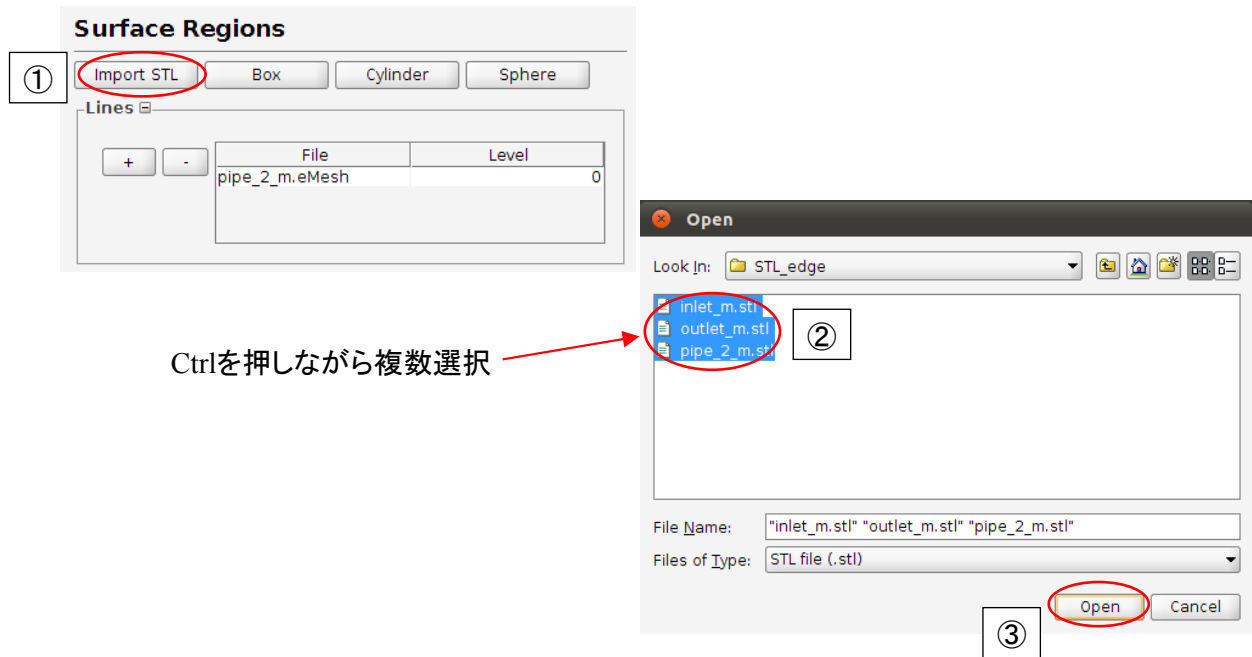
```
features
(
  {
    file      "pipe_2_m.eMesh";
    level    0;
  }
);
```

この値を設定する  
0であっても0を入れる方が無難

2012.9.15

34/112

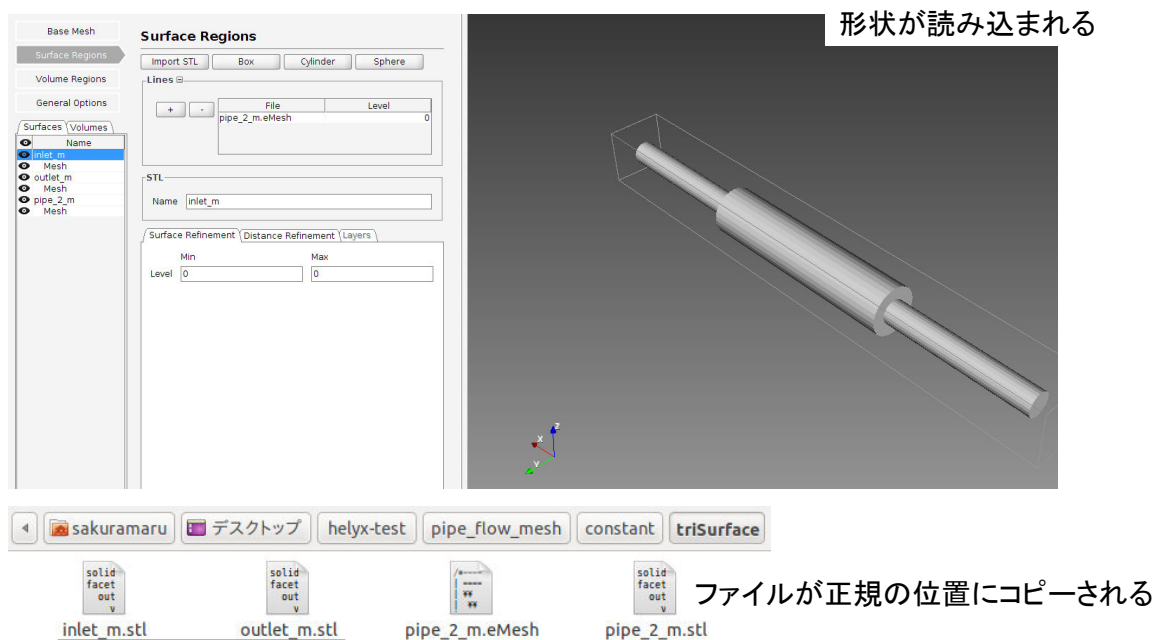
3. メッシュモデルの設定  
(12) STLファイルのインポート



2012.9.15

35/112

3. メッシュモデルの設定  
(12) STLファイルのインポート

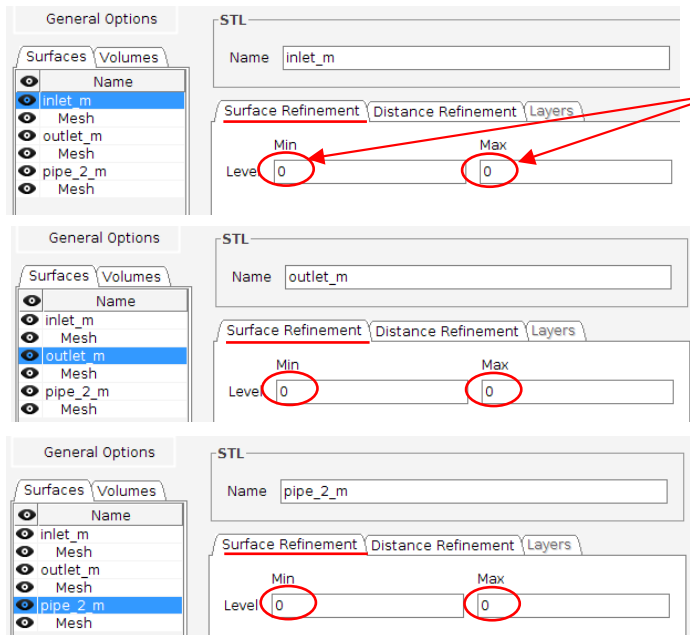


2012.9.15

36/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (13) STLファイルのサーフェスリファインの設定



最小, 最大のレベルを設定する

```

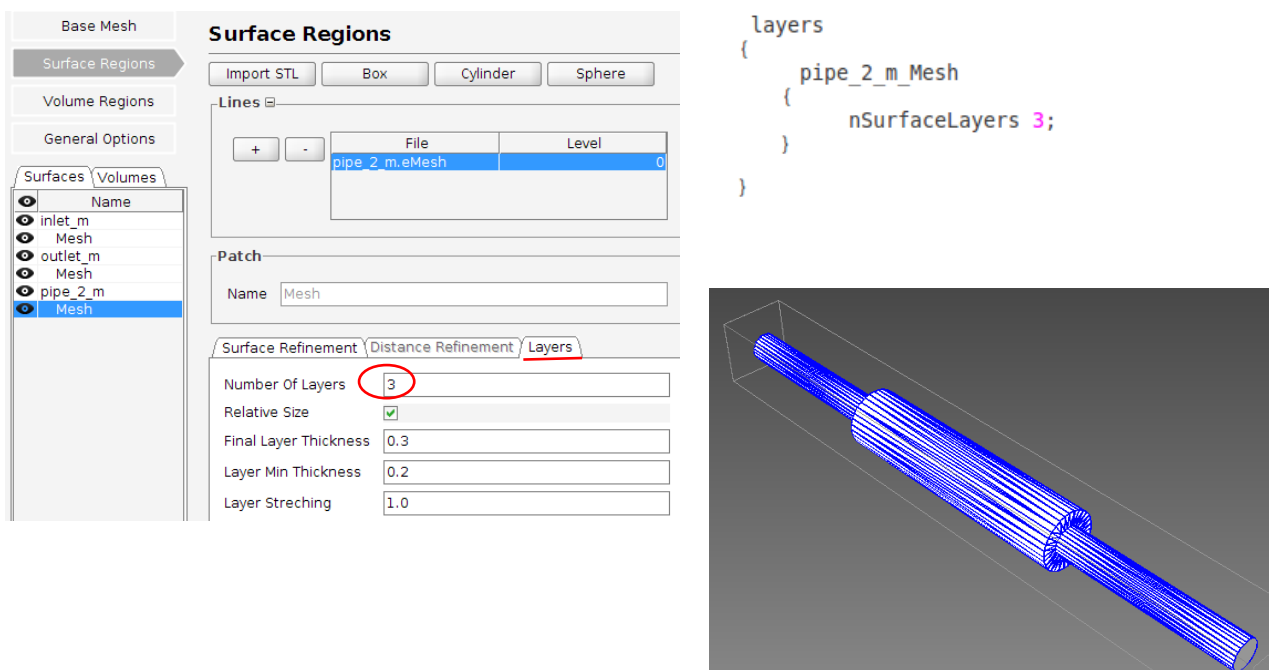
refinementSurfaces
{
  inlet_m
  {
    // Surface-wise min and max refinement level
    level (0 0);
  }
  outlet_m
  {
    // Surface-wise min and max refinement level
    level (0 0);
  }
  pipe_2_m
  {
    // Surface-wise min and max refinement level
    level (0 0);
  }
}
    
```

2012.9.15

37/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (14) レイヤーコントロールの設定



```

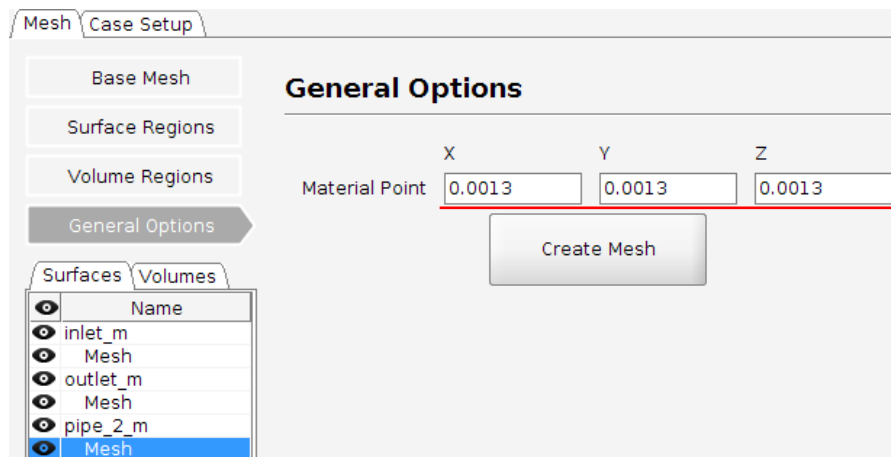
layers
{
  pipe_2_m_Mesh
  {
    nSurfaceLayers 3;
  }
}
    
```

2012.9.15

38/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (15) メッシュ作成スタート点の設定



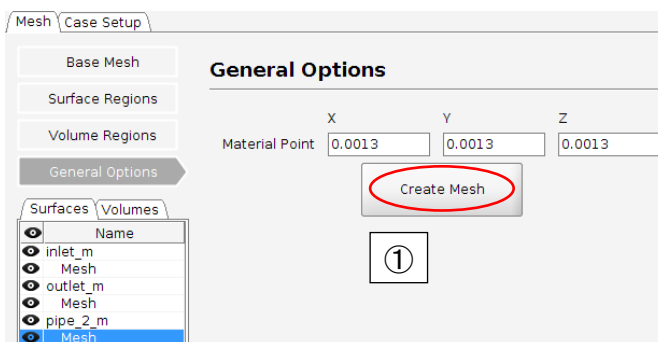
locationInMesh (0.0013 0.0013 0.0013);

2012.9.15

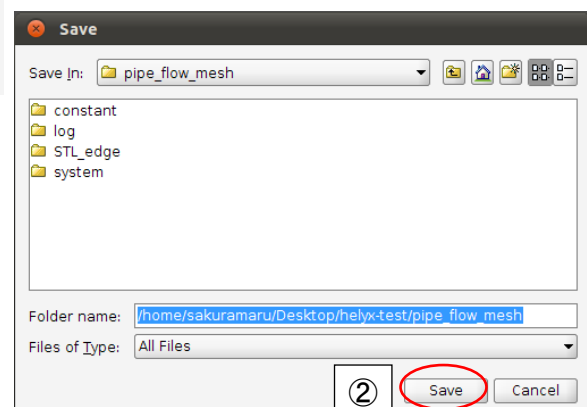
39/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (16) メッシュ作成の実行



ここまで来る途中で細目にファイルをセーブしても良い。ただ、設定の状態によっては、そのまま反映しない事もある。(11)のFeature edgeを設定後にセーブしてもその設定は反映されない？。

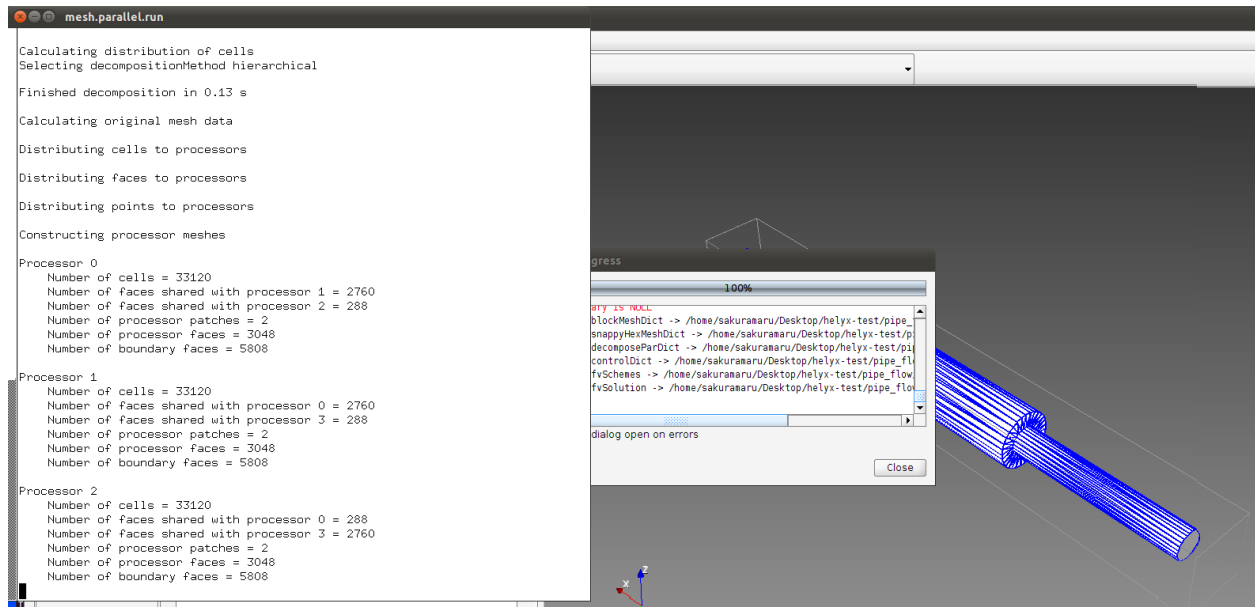


2012.9.15

40/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (16)メッシュ作成の実行 blockMeshがまず実施される

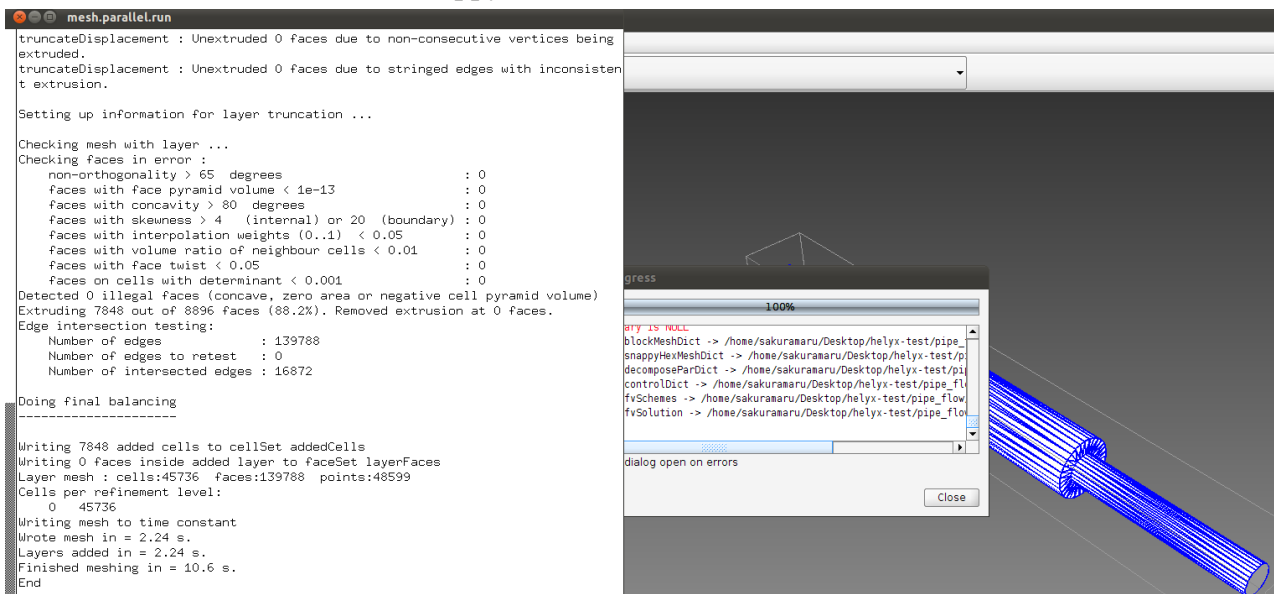


2012.9.15

41/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (16)メッシュ作成の実行 snappyHexMeshが次に実施される



2012.9.15

42/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (16)メッシュ作成の実行

設定に不具合等がありメッシュ作成に失敗すると、ホルダに直接移動していないファイル等を手動で消す必要がある。そうでないとエラーが出て止まる。

```
Create time
```

```
--> FOAM FATAL ERROR:
```

```
Case is already decomposed with 4 domains, use the -force option or manually
remove processor directories before decomposing. e.g.,
  rm -rf /home/sakuramaru/Desktop/helyx-test/pipe_flow_mesh/processor*
```

```
From function decomposePar
in file decomposePar.C at line 241.
```

```
FOAM exiting
```

2012.9.15

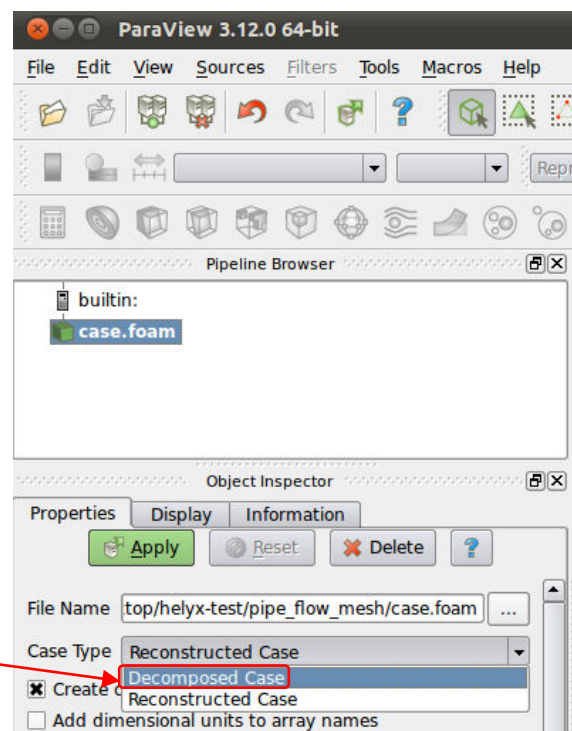
43/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (17)メッシュの確認

Paraviewを使ってメッシュの状態を確認する

```
openfoam_paraview.sh
touch case.foam
paraview --data=case.foam
```



今回は並列でメッシュを切ったのでDecomposed Caseを選ぶ

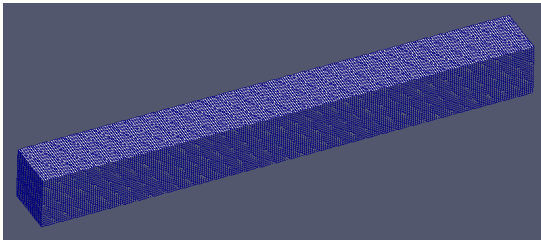
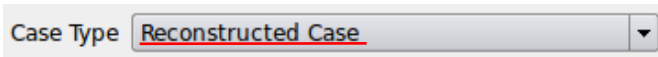
2012.9.15

44/112

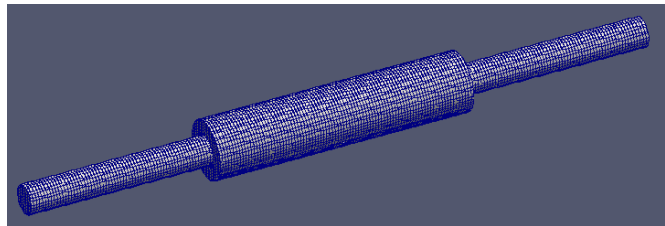
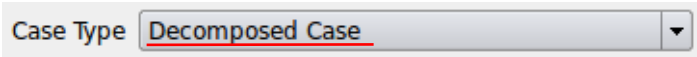


3. メッシュモデルの設定

(17)メッシュの確認



並列メッシュでReconstructed Caseを選ぶとこうなる  
正しいメッシュが表示されない



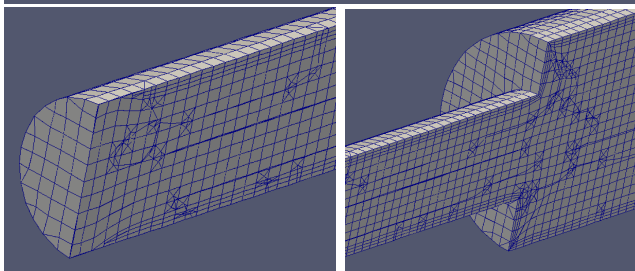
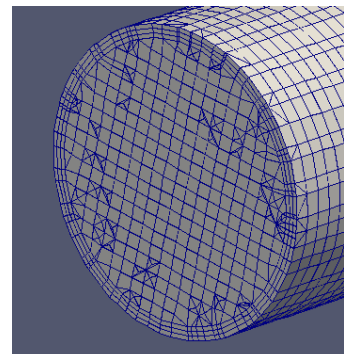
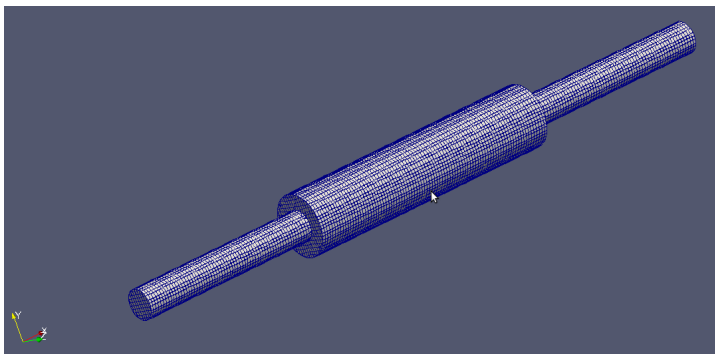
2012.9.15

45/112

3. メッシュモデルの設定

(17)メッシュの確認

Paraviewを使ってメッシュの状態を確認する



Feature edge, 境界層3層が  
出来ている

2012.9.15

46/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (18)メッシュ用設定ファイル構成

形状のファイル

HelyOSで作成されたホルダ, ファイル

2012.9.15

47/112

### 3. メッシュモデルの設定

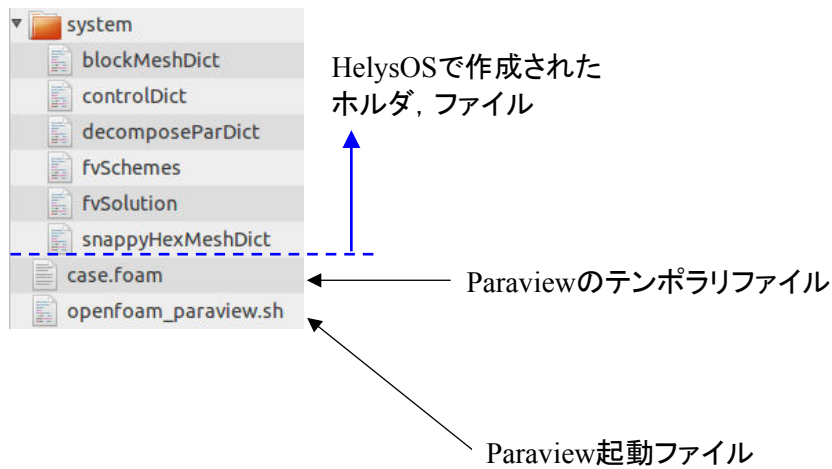
#### (18)メッシュ用設定ファイル構成

2012.9.15

48/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (18)メッシュ用設定ファイル構成

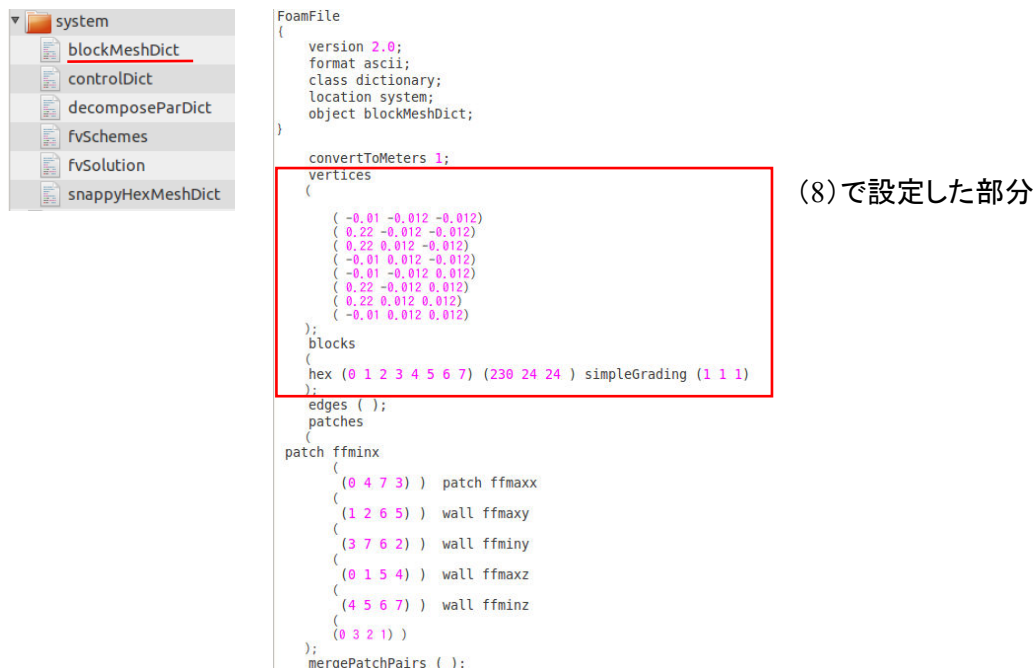


2012.9.15

49/112

### 3. メッシュモデルの設定

#### (19)メッシュ用設定ファイルの中身 blockMeshDict



2012.9.15

50/112

3. メッシュモデルの設定

(19)メッシュ用設定ファイルの中身 snappyHexMeshDict

(12)で設定した部分

(13)で設定した部分

(14)で設定した部分

(15)で設定した部分

多くのパラメータはGUIで設定できない

```

FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class dictionary;
  location system;
  object snappyHexMeshDict;
}

castellatedMesh true;
snap true;
addLayers true;
geometry
{
  inlet_m.stl
  {
    type triSurfaceMesh;
    name inlet_m;
  }
  outlet_m.stl
  {
    type triSurfaceMesh;
    name outlet_m;
  }
  pipe_2_m.stl
  {
    type triSurfaceMesh;
    name pipe_2_m;
  }
}

refinementSurfaces
{
  inlet_m
  {
    regions
    {
    }
    level (0 0);
  }
  outlet_m
  {
    regions
    {
    }
    level (0 0);
  }
  pipe_2_m
  {
    regions
    {
    }
    level (0 0);
  }
}

refinementRegions
{
}

locationInMesh (0.0013 0.0013 0.0013 );
maxLocalCells 1000000;
maxGlobalCells 2000000;
minRefinementCells 0;
nCellsBetweenLevels 1;
resolveFeatureAngle 30;
allowFreeStandingZoneFaces false;

castellatedMeshControls
{
  features (
  )
}

snapControls
{
  nSolveIter 30;
  nSmoothPatch 3;
  tolerance 4.0;
  nRelaxIter 5;
  nFeatureSnapIter 10;
}

addLayersControls
{
  layers
  {
    pipe_2_m_Mesh
    {
      nSurfaceLayers 3;
    }
  }

  relativeSizes true;
  expansionRatio 1.0;
  finalLayerThickness 0.3;
  minThickness 0.2;
  nGrow 1;
  featureAngle 60;
  nRelaxIter 5;
  nSmoothSurfaceNormals 1;
  nSmoothNormals 3;
  nSmoothThickness 10;
  maxFaceThicknessRatio 0.5;
  maxThicknessToMedialRatio 0.3;
  minMedianAxisAngle 130;
  nBufferCellsNoExtrude 0;
  nLayerIter 50;
  nRelaxedIter 20;
}
    
```

後の部分は省略

2012.9.15

51/112

3. メッシュモデルの設定

(20)メッシュ用設定ファイルの再読み込み(Create Meshを実行し、Mesh完了後)

1

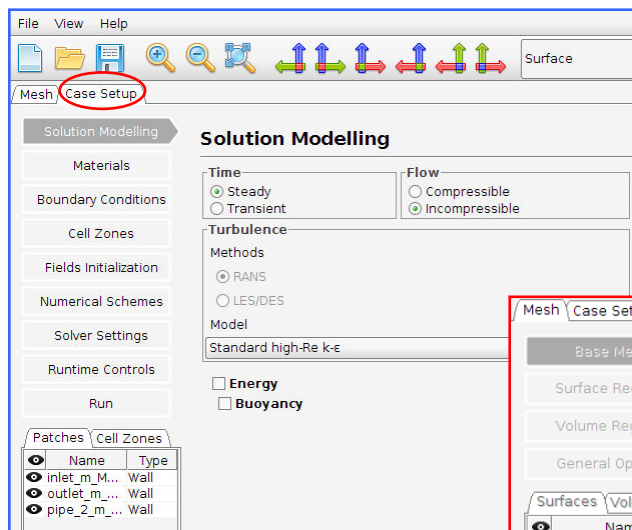
2

2012.9.15

52/112

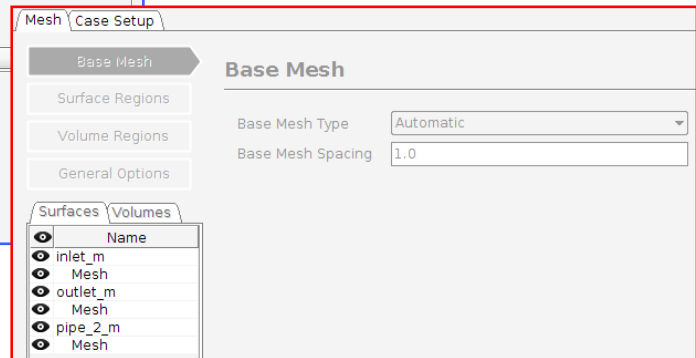
### 3. メッシュモデルの設定

(20)メッシュ用設定ファイルの再読み込み( Create Meshを実行し, Mesh完了後)



Case Setupのタグになるが, これをMeshタグにする

**Meshの設定が全く触れない。メッシュを修正しようとするともた最初から設定が必要。このような仕様か？**

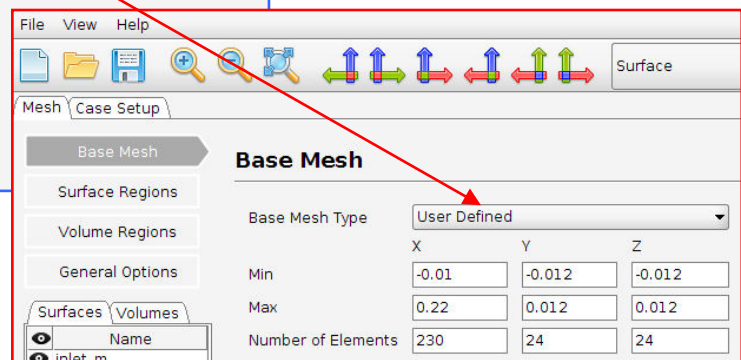
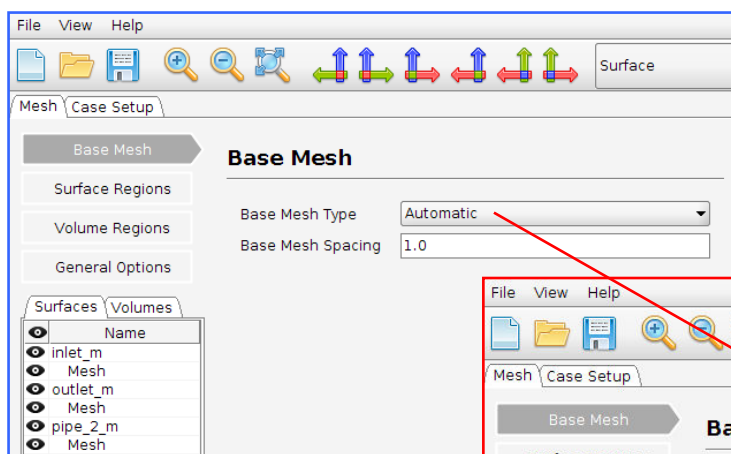


2012.9.15

53/112

### 3. メッシュモデルの設定

(20)メッシュ用設定ファイルの再読み込み( Create Meshを実行する前にセーブした場合) この場合にはMeshの設定が操作できる。



2012.9.15

54/112



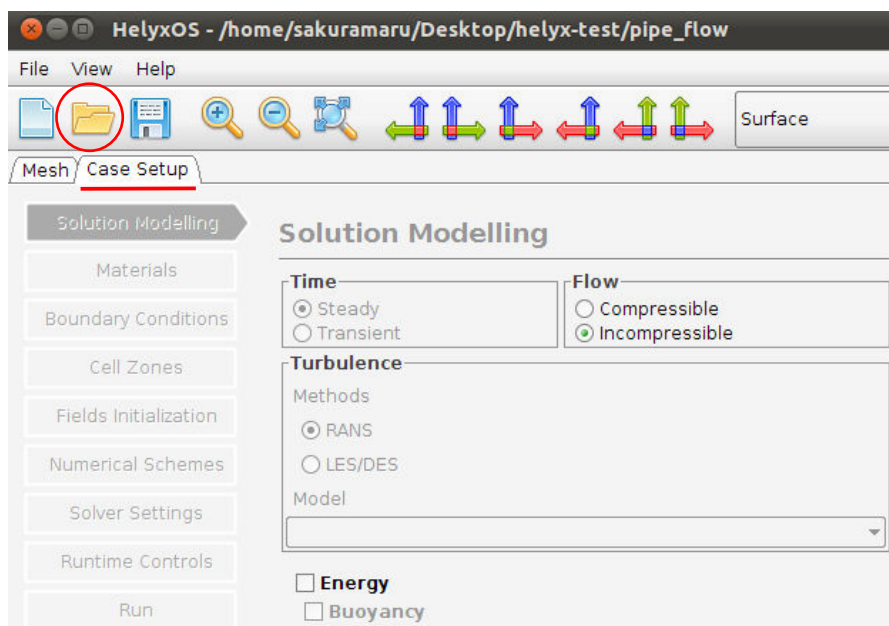
1. 概要
2. インストール
3. メッシュモデルの設定
- 4. 計算の設定, 実施(RAS)**
5. 計算の設定, 実施(LES)
6. エラー
7. まとめ
8. 質疑・応答・その他

2012.9.15

55/112

#### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

##### (1) ケースを設定する

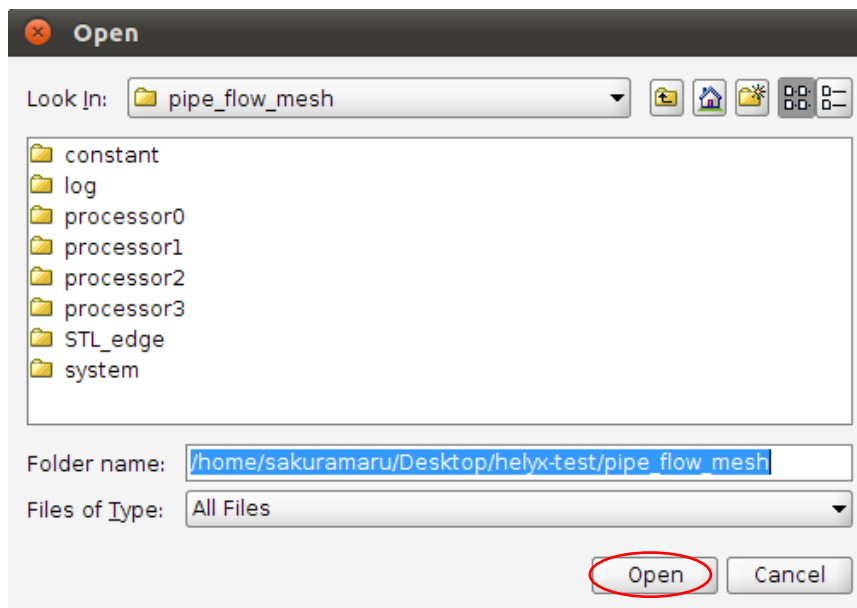


2012.9.15

56/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(1) ケースを設定する

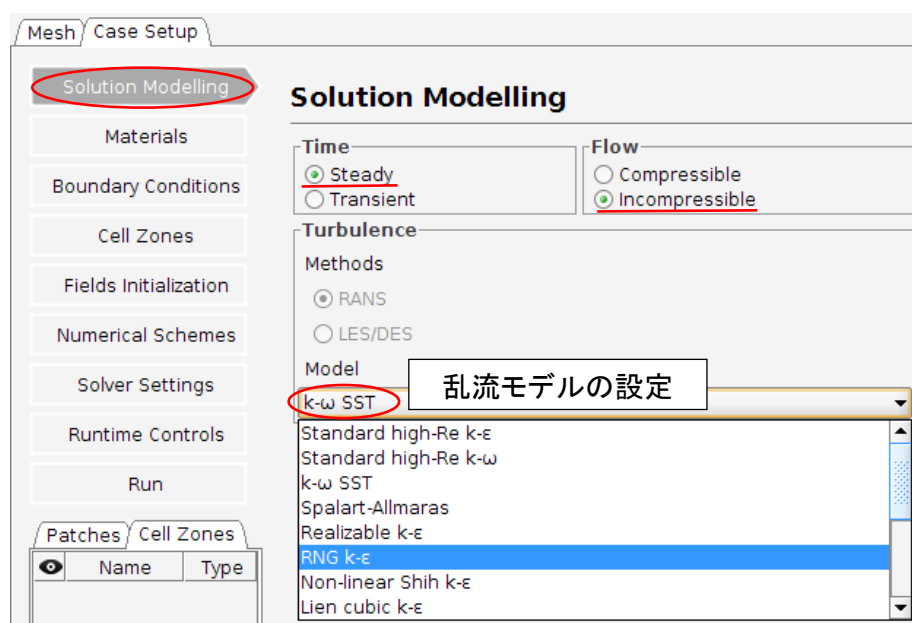


2012.9.15

57/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(2) 計算モデルの設定



2012.9.15

58/112



4. 計算の設定, 実施(RAS)

(2) 計算モデルの設定

選択できるRASのモデルは次の16モデル。ver2.1.1では17モデル。

Standard high-Re k-ε  
Standard high-Re k-ω  
k-ω SST  
Spalart-Allmaras  
Realizable k-ε  
RNG k-ε  
Non-linear Shih k-ε  
Lien cubic k-ε  
Launder-Sharma low-Re k-ε  
Lam-Bremhorst low-Re k-ε  
Lien cubic low-Re k-ε  
Lien-Leschziner low-Re k-ε  
q-ζ  
Launder-Reece-Rodi RSTM  
Launder-Gibson RSTM  
Laminar

Valid RASModel types:  
17  
(  
LRR  
LamBremhorstKE  
LaunderGibsonRSTM  
LaunderSharmaKE  
LienCubicKE  
LienCubicKELowRe  
LienLeschzinerLowRe  
NonlinearKEShih  
RNGkEpsilon  
SpalartAllmaras  
kEpsilon  
kOmega  
kOmegaSST  
kkLOmega  
laminar  
qZeta  
realizableKE

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(3) 物性の設定

Mesh Case Setup

Solution Modelling  
**Materials**  
Boundary Conditions  
Cell Zones  
Fields Initialization  
Numerical Schemes  
Solver Settings  
Runtime Controls  
Run

Patches Cell Zones

Name Type

**Materials**

Database

Material Parameters

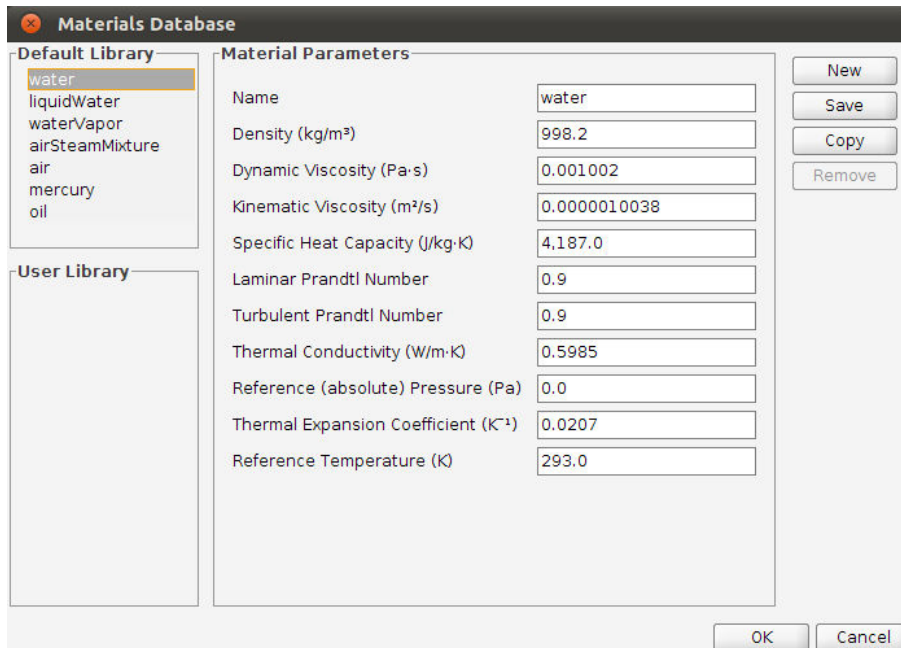
Name	air
Density (kg/m³)	1.205
Dynamic Viscosity (Pa·s)	0.000019137
Kinematic Viscosity (m²/s)	0.0000158813
Specific Heat Capacity (J/kg·K)	1,006.0
Laminar Prandtl Number	0.9
Turbulent Prandtl Number	0.85
Thermal Conductivity (W/m·K)	0.024
Reference (absolute) Pressure (Pa)	101,325.0
Thermal Expansion Coefficient (K⁻¹)	0.00333
Reference Temperature (K)	300.0

今回は空気を設定

デフォルトデータベース, ユーザーデータベースが使える

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(3) 物性のデータベース

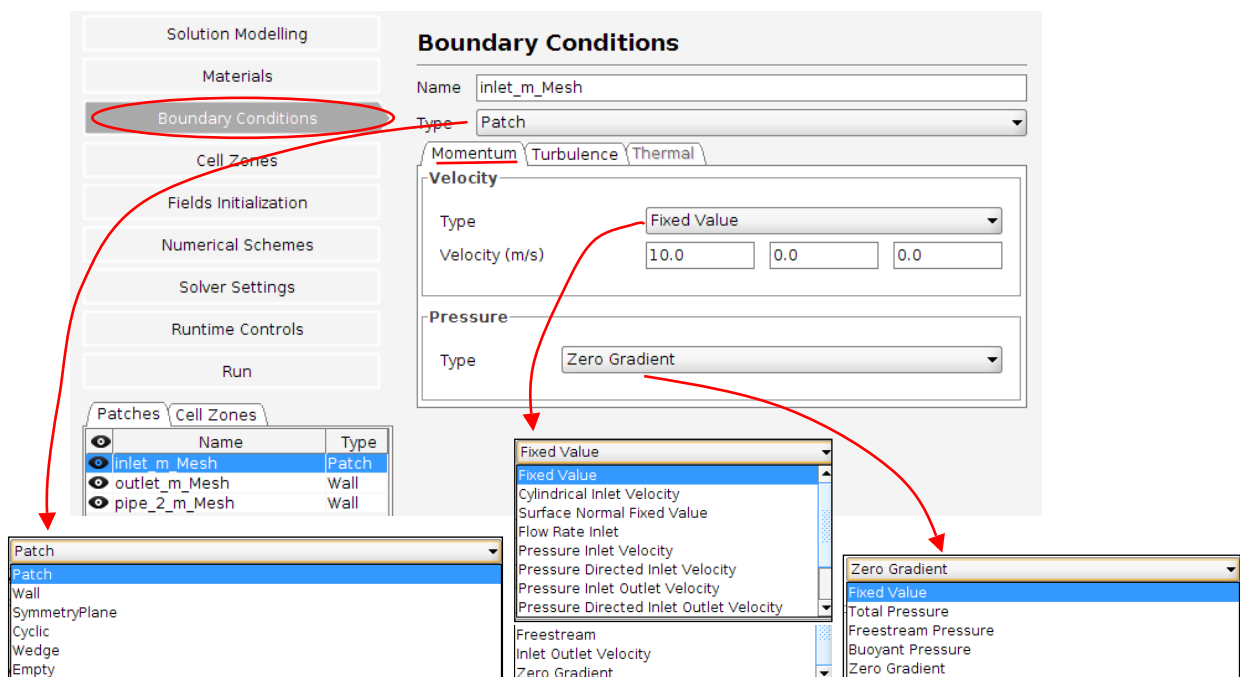


2012.9.15

61/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(4) 境界条件の設定 インレット部



2012.9.15

今の所, 選択できる項目はこれだけ

62/112

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (4)境界条件の設定 Velocityには何があるか

The image displays seven different Velocity boundary condition settings in ANSYS Fluent, arranged in two columns. Each panel shows the 'Velocity' tab with various options:

- Fixed Value:** Type: Fixed Value; Velocity (m/s): 0.0, 0.0, 0.0
- Flow Rate Inlet:** Type: Flow Rate Inlet; Mass Flow Rate (kg/s): 0.0
- Cylindrical Inlet Velocity:** Type: Cylindrical Inlet Velocity; Axis: 0.0, 0.0, 0.0; Center: 0.0, 0.0, 0.0; Axial Velocity: 0.0; RPM: 0.0; Radial Velocity: 0.0
- Pressure Inlet Velocity:** Type: Pressure Inlet Velocity; Total Pressure (Pa): 0.0
- Pressure Directed Inlet Velocity:** Type: Pressure Directed Inlet Velocity; Total Pressure (Pa): 0.0; Inlet Direction: 0.0, 0.0, 0.0
- Surface Normal Fixed Value:** Type: Surface Normal Fixed Value; Velocity Magnitude (m/s): 0.0
- Pressure Inlet Outlet Velocity:** Type: Pressure Inlet Outlet Velocity; pressure (Pa): 0.0

2012.9.15

63/112

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (4)境界条件の設定 Velocityには何があるか

The image displays four additional Velocity boundary condition settings in ANSYS Fluent, arranged in two columns. Each panel shows the 'Velocity' tab with various options:

- Pressure Directed Inlet Outlet Velocity:** Type: Pressure Directed Inlet Outlet Velocity; Total Pressure (Pa): 0.0; Inlet Direction: 0.0, 0.0, 0.0
- Inlet Outlet Velocity:** Type: Inlet Outlet Velocity; Total Pressure (Pa): 0.0; Inlet Value: 0.0, 0.0, 0.0
- Freestream:** Type: Freestream; Velocity (m/s): 0.0, 0.0, 0.0
- Zero Gradient:** Type: Zero Gradient

11通りの設定が可能

2012.9.15

64/112

#### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

##### (4)境界条件の設定 NativeのOpenFOAMでは

1	SRFFreestreamVelocity	21	freestream	41	pressureInletVelocity
2	SRFVelocity	22	inletOutlet	42	pressureNormalInletOutletVelocity
3	activeBaffleVelocity	23	mapped	43	processor
4	activePressureForceBaffleVelocity	24	mappedField	44	processorCyclic
5	advective	25	mappedFixedInternalValue	45	rotatingPressureInletOutletVelocity
6	calculated	26	mappedFixedPushedInternalValue	46	rotatingWallVelocity
7	codedFixedValue	27	mappedFlowRate	47	sliced
8	codedMixed	28	mappedVelocityFlux	48	slip
9	cyclic	29	mixed	49	supersonicFreestream
10	cyclicAMI	30	movingWallVelocity	50	surfaceNormalFixedValue
11	cyclicSlip	31	nonuniformTransformCyclic	51	swirlFlowRateInletVelocity
12	cylindricalInletVelocity	32	oscillatingFixedValue	52	symmetryPlane
13	directionMixed	33	outletInlet	53	timeVaryingMappedFixedValue
14	empty	34	outletMappedUniformInlet	54	translatingWallVelocity
15	fixedGradient	35	partialSlip	55	turbulentInlet
16	fixedInternalValue	36	pressureDirectedInletOutletVelocity	56	uniformFixedValue
17	fixedNormalSlip	37	pressureDirectedInletVelocity	57	waveTransmissive
18	fixedValue	38	pressureInletOutletParSlipVelocity	58	wedge
19	flowRateInletVelocity	39	pressureInletOutletVelocity	59	zeroGradient
20	fluxCorrectedVelocity	40	pressureInletUniformVelocity		

並列処理の境界処理に使われるものもあるがかなりある

2012.9.15

65/112

#### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

##### (4)境界条件の設定 Pressureには何があるか

The image shows five sequential screenshots of the OpenFOAM GUI for setting a pressure boundary condition. Each screenshot shows a 'Pressure' panel with a 'Type' dropdown menu and a 'Pressure (Pa)' input field. The types shown are: Fixed Value, Total Pressure, Freestream Pressure, Buoyant Pressure, and Zero Gradient. In all cases, the pressure value is set to 0.0.

5通りの設定が可能

2012.9.15

66/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(4)境界条件の設定 NativeのOpenFOAMでは

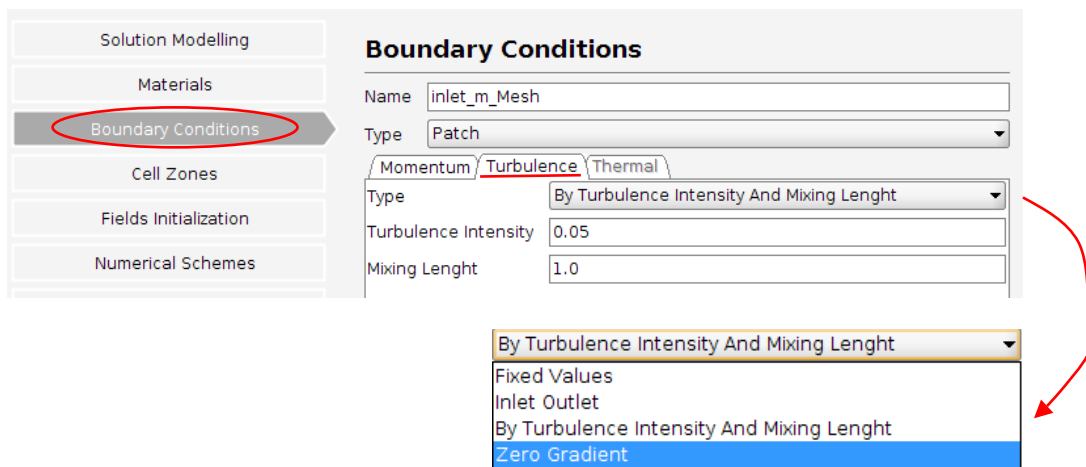
1	advective	21	inletOutletTotalTemperature	41	timeVaryingMappedFixedValue
2	buoyantPressure	22	mapped	42	totalPressure
3	calculated	23	mappedField	43	totalTemperature
4	codedFixedValue	24	mappedFixedInternalValue	44	turbulentInlet
5	codedMixed	25	mappedFixedPushedInternalValue	45	turbulentIntensityKineticEnergyInlet
6	cyclic	26	mixed	46	uniformDensityHydrostaticPressure
7	cyclicAMI	27	multiphaseFixedFluxPressure	47	uniformFixedValue
8	cyclicSlip	28	nonuniformTransformCyclic	48	uniformTotalPressure
9	directionMixed	29	oscillatingFixedValue	49	waveSurfacePressure
10	empty	30	outletInlet	50	waveTransmissive
11	fan	31	outletMappedUniformInlet	51	wedge
12	fanPressure	32	partialSlip	52	zeroGradient
13	fixedFluxPressure	33	phaseHydrostaticPressure		
14	fixedGradient	34	processor		
15	fixedInternalValue	35	processorCyclic		
16	fixedPressureCompressibleDensity	36	rotatingTotalPressure		
17	fixedValue	37	sliced		
18	freestream	38	slip		
19	freestreamPressure	39	symmetryPlane		
20	inletOutlet	40	syringePressure		

2012.9.15

67/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(4)境界条件の設定 インレット部



今の所, 選択できる項目はこれだけ

2012.9.15

68/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(4)境界条件の設定 Turbulenceには何があるか

レイノズル応力はどこで設定する?

2012.9.15

69/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

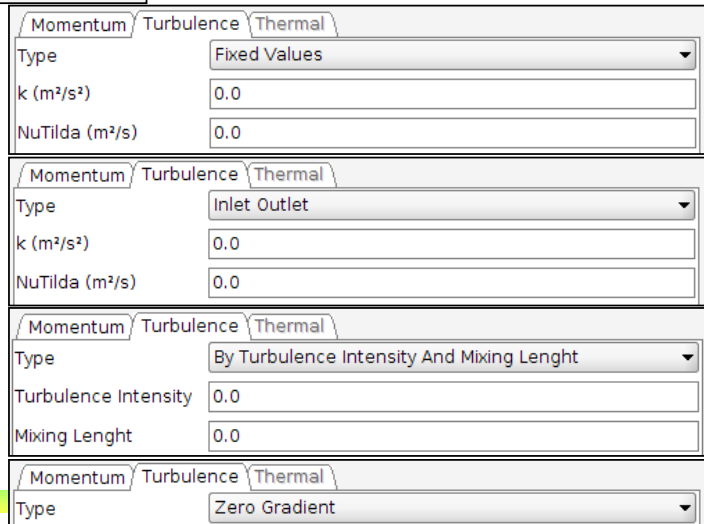
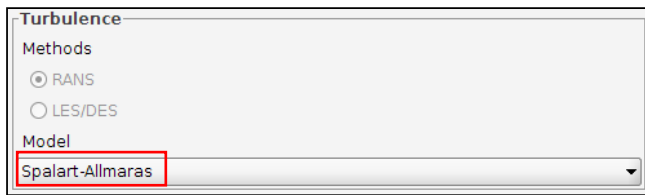
(4)境界条件の設定 Turbulenceには何があるか

2012.9.15

70/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(4)境界条件の設定 Turbulenceには何があるか

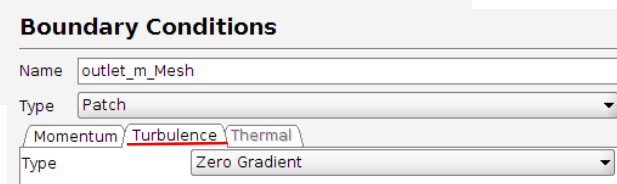
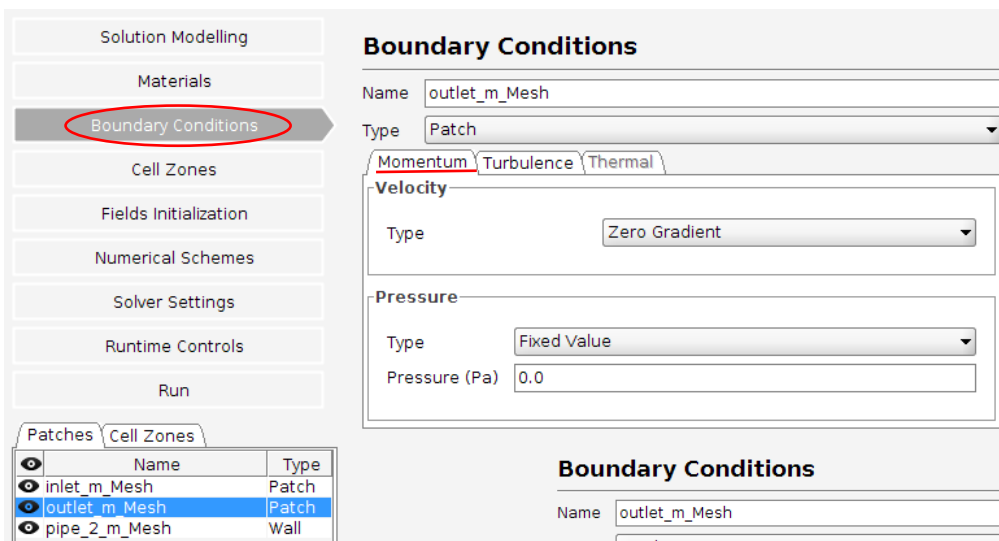


2012.9.15

71/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(4)境界条件の設定 アウトレット部



2012.9.15

72/112



4. 計算の設定, 実施(RAS)

(4)境界条件の設定 壁部

**Boundary Conditions**

Name: pipe\_2\_m\_Mesh  
 Type: Wall  
 Momentum: Fixed Wall  
 Thermal: No-slip

Patches	Cell Zones
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> inlet_m_Mesh	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> outlet_m_Mesh	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> pipe_2_m_Mesh	<input type="checkbox"/>

2012.9.15

73/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(5)内部領域の初期設定

**Fields Initialization**

U: Fixed Value 0.0  
 p: Fixed Value 0.0  
 k: Fixed Value 0.375  
 omega: Fixed Value 1,600.0

項目	係数
I(みだれ強さ)	0.05
U(流出速度 m/s)	10
k	0.375
d(直径mm)	10
I(みだれの長さスケール m)	0.0007
$C_\mu$	0.09
$\omega$	1597.19141
$\epsilon$	53.9052102

**Turbulent energy**  
 The turbulent energy,  $k$ , can be computed as:  

$$k = \frac{3}{2} (U I)^2$$
 Where  $U$  is the mean flow velocity and  $I$  is the turbulence intensity.

**From the turbulence length scale**  

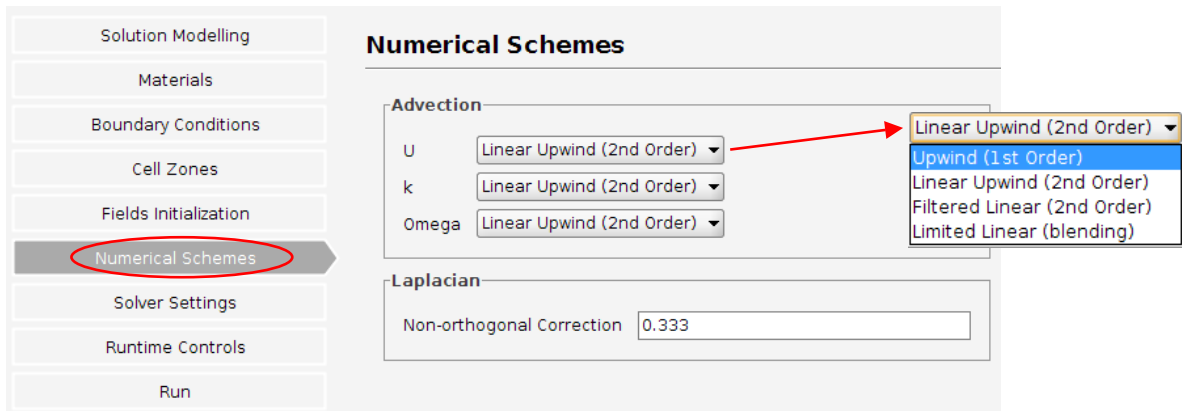
$$\omega = C_\mu^{-\frac{1}{4}} \frac{\sqrt{k}}{l}$$
 Where  $C_\mu$  is a turbulence model constant which usually has a value of 0.09,  $k$  is the turbulent energy and  $l$  is the turbulent length scale.

2012.9.15

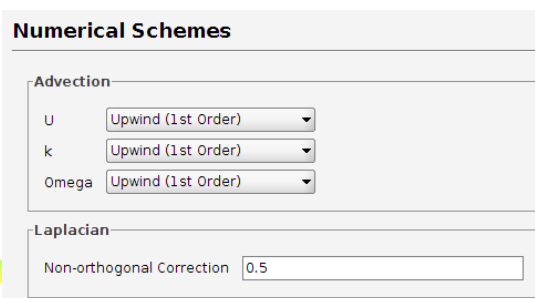
74/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(6) 計算スキームの設定 (fvSchemes)



今回はこの設定



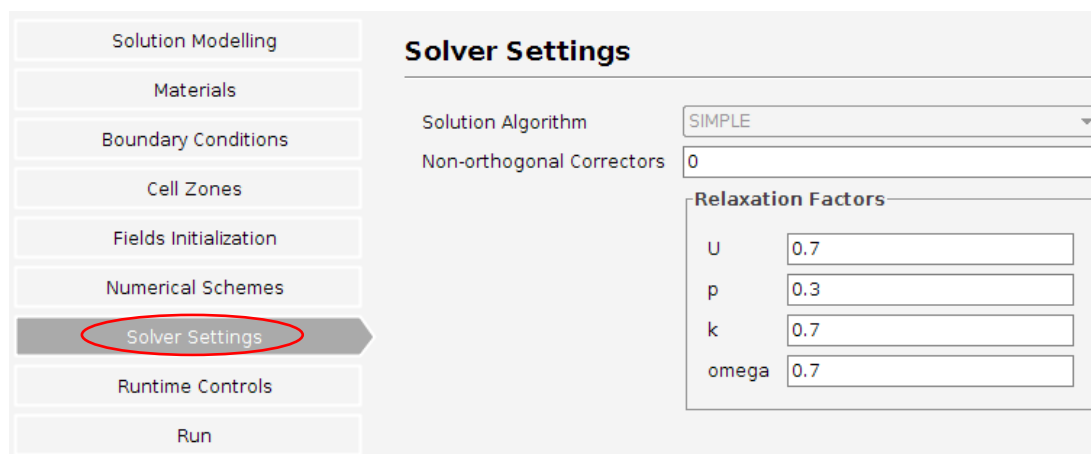
細かい設定は  
出来ない感じ

2012.9.15

75/112

4. 計算の設定, 実施(RAS)

(7) ソルバーの設定 (fvSolutions)



細かい設定は  
出来ない感じ

2012.9.15

76/112

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (8) 書き出しコントロール

Functionやサンプリングの設定は出来ない

2012.9.15

77/112

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (9) 計算設定の書き出し中身 U

```

FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class volVectorField;
  location 0;
  object U;
}

boundaryField
{
  ffminx
  {
    type pressureInletOutletVelocity;
    value uniform (0 0 0);
  }
  ffmaxx
  {
    type pressureInletOutletVelocity;
    value uniform (0 0 0);
  }
  ffmaxy
  {
    type fixedValue;
    value uniform (0 0 0);
  }
  ffminy
  {
    type fixedValue;
    value uniform (0 0 0);
  }
  ffmaxz
  {
    type fixedValue;
    value uniform (0 0 0);
  }
  ffminz
  {
    type fixedValue;
    value uniform (0 0 0);
  }
  inlet_m_Mesh
  {
    type fixedValue;
    value uniform (10.0 0.0 0.0);
  }
  outlet_m_Mesh
  {
    type zeroGradient;
    value uniform (0 0 0);
  }
  pipe_2_m_Mesh
  {
    type fixedValue;
    value uniform (0 0 0);
  }
  procBoundary0to1
  {
    type processor;
  }
  procBoundary1to0
  {
    type processor;
  }
  procBoundary1to3
  {
    type processor;
  }
  procBoundary2to0
  {
    type processor;
  }
  procBoundary2to3
  {
    type processor;
  }
  procBoundary3to1
  {
    type processor;
  }
  procBoundary3to2
  {
    type processor;
  }
}

dimensions [ 0 1 -1 0 0 0 ];
internalField uniform (0.0 0.0 0.0 );
    
```

2012.9.15

78/112

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (9) 計算設定の書き出し中身 p

```

FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class volScalarField;
  location 0;
  object p;
}

boundaryField
{
  ffminx
  {
    type totalPressure;
    p0 uniform 0;
    value uniform 0;
    rho none;
    psi none;
    U U;
    phi phi;
    gamma 1;
  }

  ffmaxx
  {
    type totalPressure;
    p0 uniform 0;
    value uniform 0;
    rho none;
    psi none;
    U U;
    phi phi;
    gamma 1;
  }

  ffmaxy
  {
    type zeroGradient;
  }

  ffminy
  {
    type zeroGradient;
  }

  ffmaxz
  {
    type zeroGradient;
  }

  ffminz
  {
    type zeroGradient;
  }

  inlet_m_Mesh
  {
    type zeroGradient;
  }

  outlet_m_Mesh
  {
    type fixedValue;
    value uniform 0;
  }

  pipe_2_m_Mesh
  {
    type zeroGradient;
  }

  procBoundary0to2
  {
    type processor;
  }

  procBoundary0to1
  {
    type processor;
  }

  procBoundary1to0
  {
    type processor;
  }

  procBoundary1to3
  {
    type processor;
  }

  procBoundary2to0
  {
    type processor;
  }

  procBoundary2to3
  {
    type processor;
  }

  procBoundary3to1
  {
    type processor;
  }

  procBoundary3to2
  {
    type processor;
  }

  dimensions [ 0 2 -2 0 0 0 0 ];
  internalField uniform 0.0;
}
    
```

2012.9.15

79/112

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (9) 計算設定の書き出し中身 k

```

FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class volScalarField;
  location 0;
  object k;
}

boundaryField
{
  ffminx
  {
    type inletOutlet;
    value uniform 0.1;
    inletValue uniform 0.1;
  }

  ffmaxx
  {
    type inletOutlet;
    value uniform 0.1;
    inletValue uniform 0.1;
  }

  ffmaxy
  {
    type kqRWallFunction;
    value uniform 0;
  }

  ffminy
  {
    type kqRWallFunction;
    value uniform 0;
  }

  ffmaxz
  {
    type kqRWallFunction;
    value uniform 0;
  }

  ffminz
  {
    type kqRWallFunction;
    value uniform 0;
  }

  inlet_m_Mesh
  {
    type turbulentIntensityKineticEnergyInlet;
    value uniform 0.01;
    intensity 0.05;
  }

  outlet_m_Mesh
  {
    type zeroGradient;
  }

  pipe_2_m_Mesh
  {
    type kqRWallFunction;
    value uniform 0;
  }

  procBoundary0to2
  {
    type processor;
  }

  procBoundary0to1
  {
    type processor;
  }

  procBoundary1to0
  {
    type processor;
  }

  procBoundary1to3
  {
    type processor;
  }

  procBoundary2to0
  {
    type processor;
  }

  procBoundary2to3
  {
    type processor;
  }

  procBoundary3to1
  {
    type processor;
  }

  procBoundary3to2
  {
    type processor;
  }

  dimensions [ 0 2 -2 0 0 0 0 ];
  internalField uniform 0.375;
}
    
```

2012.9.15

80/112

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (9) 計算設定の書き出し中身 omega

```

FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class volScalarField;
  location 0;
  object omega;
}

boundaryField
{
  ffminx
  {
    type inletOutlet;
    value uniform 0.1;
    inletValue uniform 0.1;
  }

  ffmaxx
  {
    type inletOutlet;
    value uniform 0.1;
    inletValue uniform 0.1;
  }

  ffmaxy
  {
    type omegaWallFunction;
    value uniform 1;
  }

  ffminy
  {
    type omegaWallFunction;
    value uniform 1;
  }

  ffmaxz
  {
    type omegaWallFunction;
    value uniform 1;
  }

  ffminz
  {
    type omegaWallFunction;
    value uniform 1;
  }

  inlet_m_Mesh
  {
    type turbulentMixingLengthFrequencyInlet;
    value uniform 0.01;
    mixingLength 0.01;
    mixingLength 1.0;
  }

  outlet_m_Mesh
  {
    type zeroGradient;
  }

  pipe_2_m_Mesh
  {
    type omegaWallFunction;
    value uniform 1;
  }

  procBoundary0to2
  {
    type processor;
  }

  procBoundary0to1
  {
    type processor;
  }

  procBoundary1to0
  {
    type processor;
  }

  procBoundary1to3
  {
    type processor;
  }

  procBoundary2to0
  {
    type processor;
  }

  procBoundary2to3
  {
    type processor;
  }

  procBoundary3to1
  {
    type processor;
  }

  procBoundary3to2
  {
    type processor;
  }

  dimensions [ 0 0 -1 0 0 0 0 ];
  internalField uniform 1600.0;
}
    
```

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (9) 計算設定の書き出し中身 nut

```

FoamFile
{
  version 2.0;
  format ascii;
  class volScalarField;
  location 0;
  object nut;
}

boundaryField
{
  ffminx
  {
    type zeroGradient;
  }

  ffmaxx
  {
    type zeroGradient;
  }

  ffmaxy
  {
    type nutUSpaldingWallFunction;
    value uniform 0.001;
  }

  ffminy
  {
    type nutUSpaldingWallFunction;
    value uniform 0.001;
  }

  ffmaxz
  {
    type nutUSpaldingWallFunction;
    value uniform 0.001;
  }

  ffminz
  {
    type nutUSpaldingWallFunction;
    value uniform 0.001;
  }

  inlet_m_Mesh
  {
    type zeroGradient;
  }

  outlet_m_Mesh
  {
    type zeroGradient;
  }

  pipe_2_m_Mesh
  {
    type nutUSpaldingWallFunction;
    value uniform 0.001;
  }

  procBoundary0to2
  {
    type processor;
  }

  procBoundary0to1
  {
    type processor;
  }

  procBoundary1to0
  {
    type processor;
  }

  procBoundary1to3
  {
    type processor;
  }

  procBoundary2to0
  {
    type processor;
  }

  procBoundary2to3
  {
    type processor;
  }

  procBoundary3to1
  {
    type processor;
  }

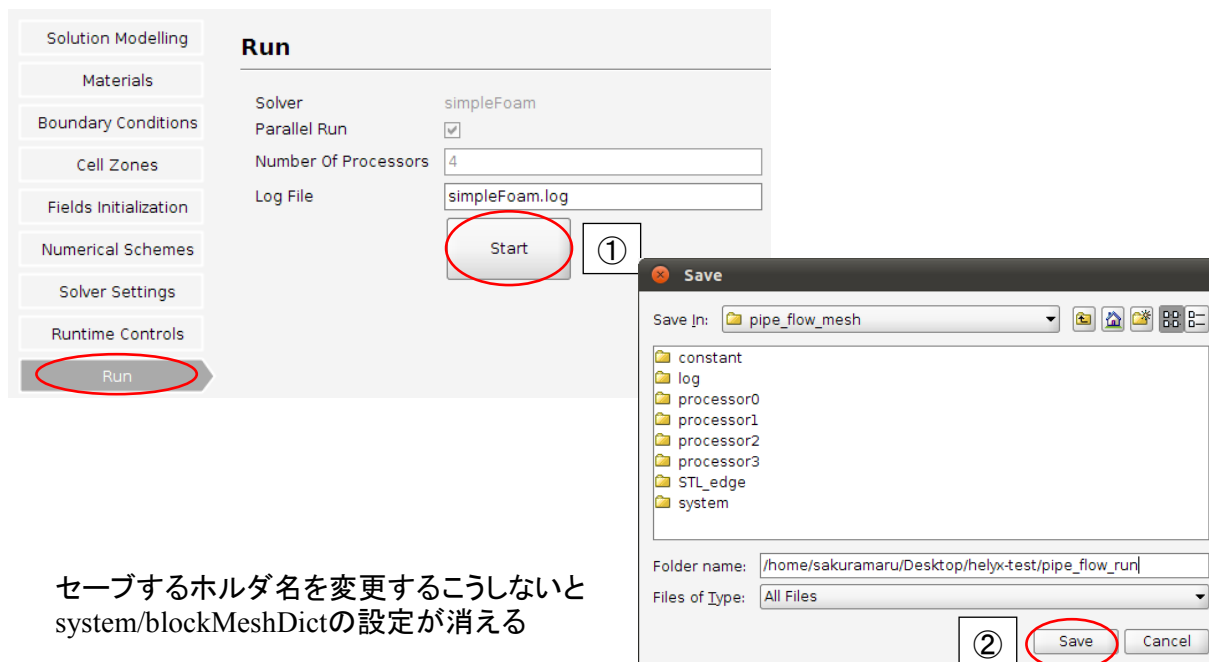
  procBoundary3to2
  {
    type processor;
  }

  dimensions [ 0 2 -1 0 0 0 0 ];
  internalField uniform 0.001;
}
    
```

自分は通常nutkWallFunctionを設定

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (10) 計算のスタート



セーブするホルダ名を変更するこしないと system/blockMeshDictの設定が消える

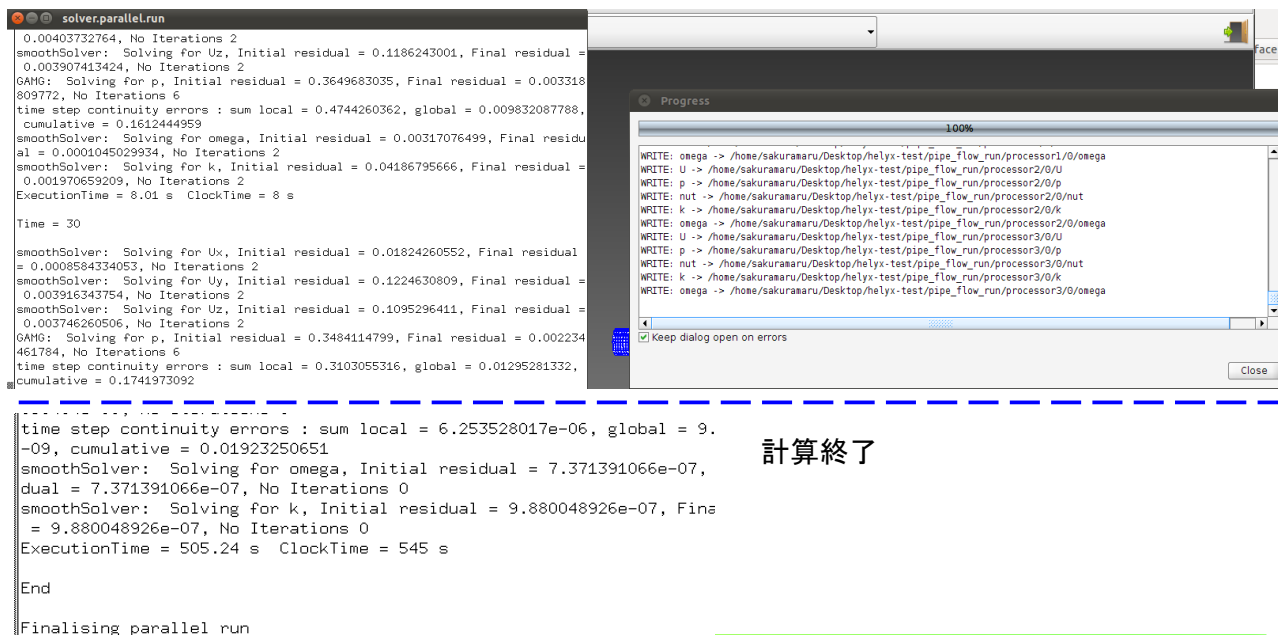
2012.9.15

83/112

### 4. 計算の設定, 実施(RAS)

#### (10) 計算のスタート

設定ファイルのセーブが終わると計算が開始する



計算終了

2012.9.15

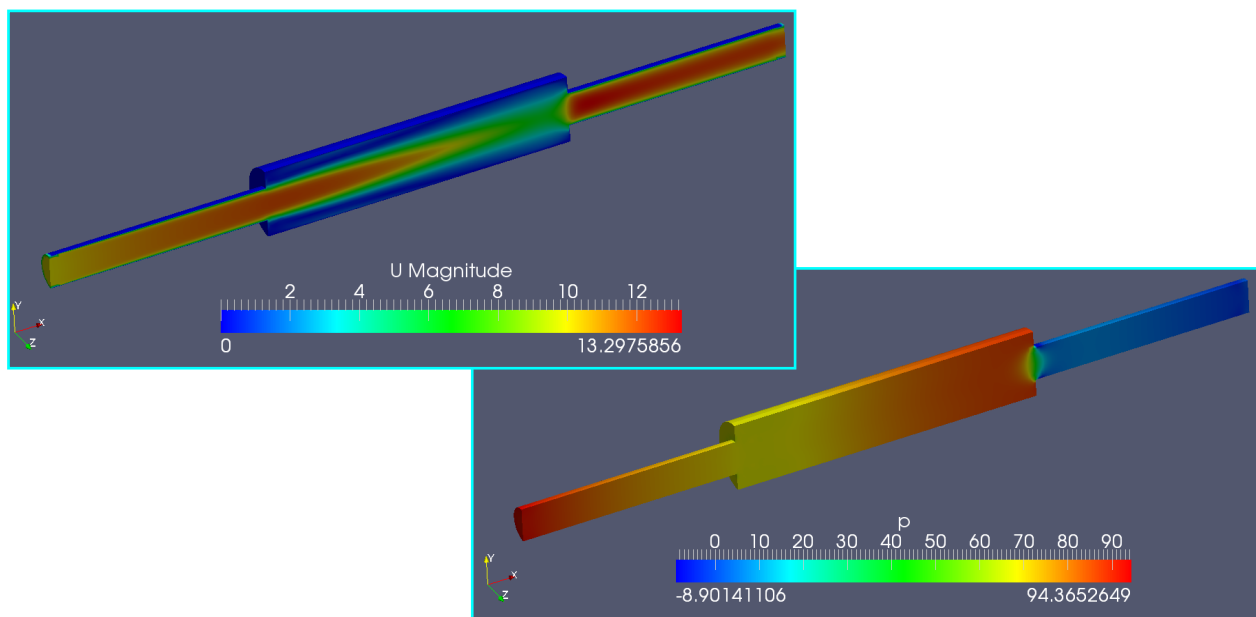
84/112



## 4. 計算の設定, 実施(RAS)

## (11) 計算結果

一応計算は動いた。今回は結果の検討が目的でないため、結果についてはここまで。



2012.9.15

85/112

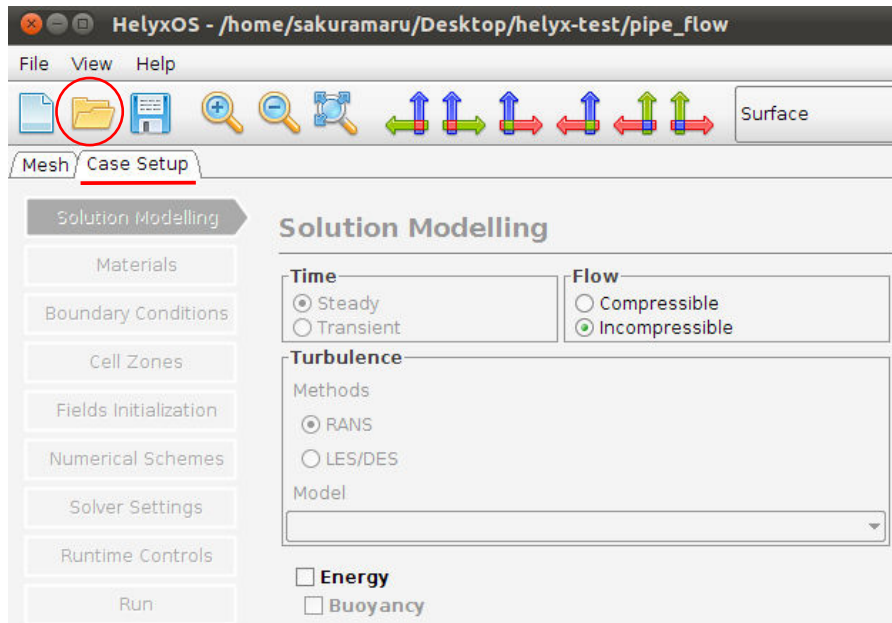
1. 概要
2. インストール
3. メッシュモデルの設定
4. 計算の設定, 実施(RAS)
5. 計算の設定, 実施(LES)
6. エラー
7. まとめ
8. 質疑・応答・その他

2012.9.15

86/112

5. 計算の設定, 実施 (LES)

(1) ケースを設定する

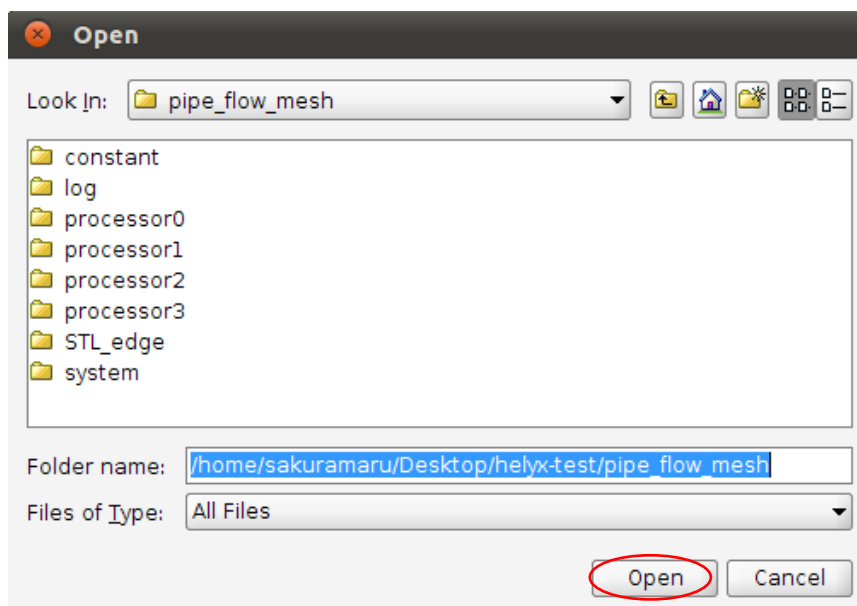


2012.9.15

87/112

5. 計算の設定, 実施 (LES)

(1) ケースを設定する

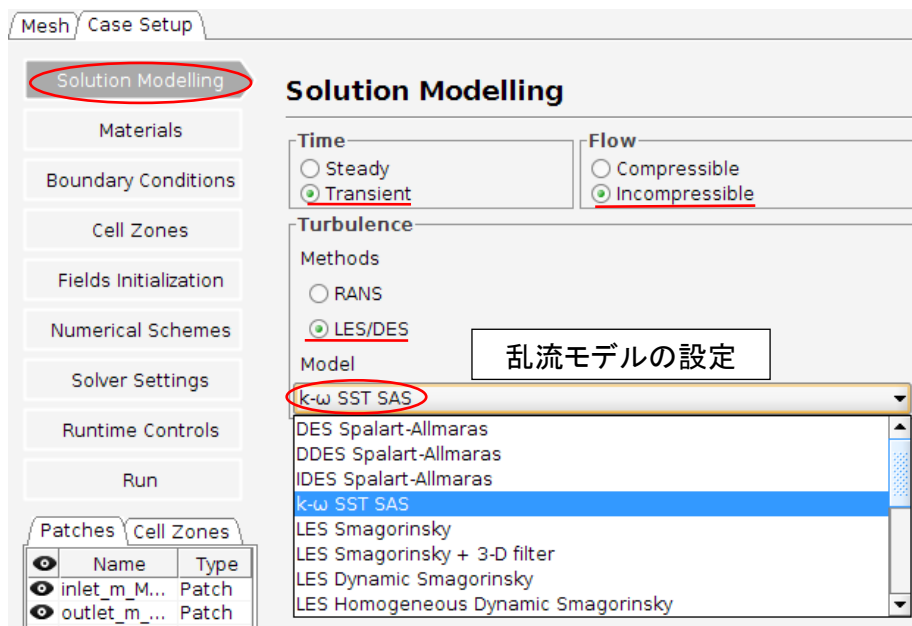


2012.9.15

88/112

5. 計算の設定, 実施(LES)

(2) 計算モデルの設定



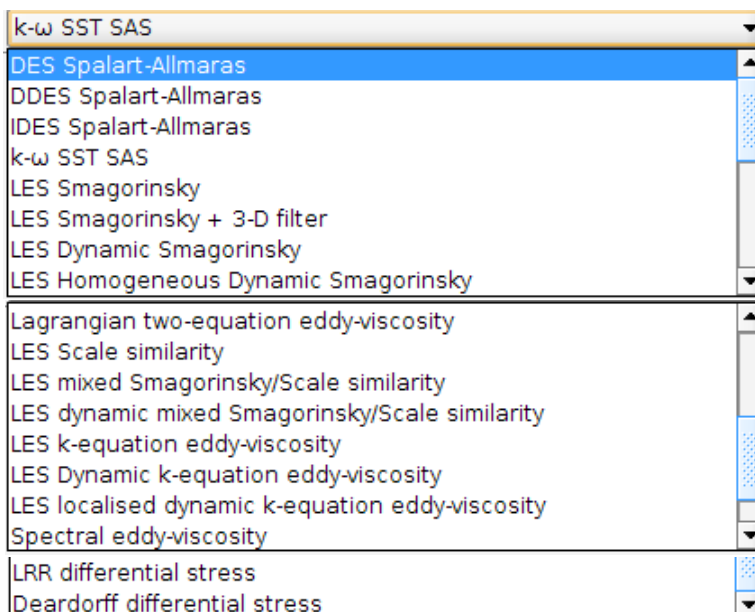
2012.9.15

89/112

5. 計算の設定, 実施(LES)

(2) 計算モデルの設定

選択できるLESのモデルは次の18モデル。ただver2.1.1では15モデル。



```
Valid LESModel types:
15
(
DeardorffDiffStress
LRDiffStress
Smagorinsky
SpalartAllmaras
SpalartAllmarasDDES
SpalartAllmarasIDDES
dynLagrangian
dynOneEqEddy
homogeneousDynOneEqEddy
homogeneousDynSmagorinsky
kOmegaSSTAS
laminar
mixedSmagorinsky
oneEqEddy
spectEddyVisc
)
```

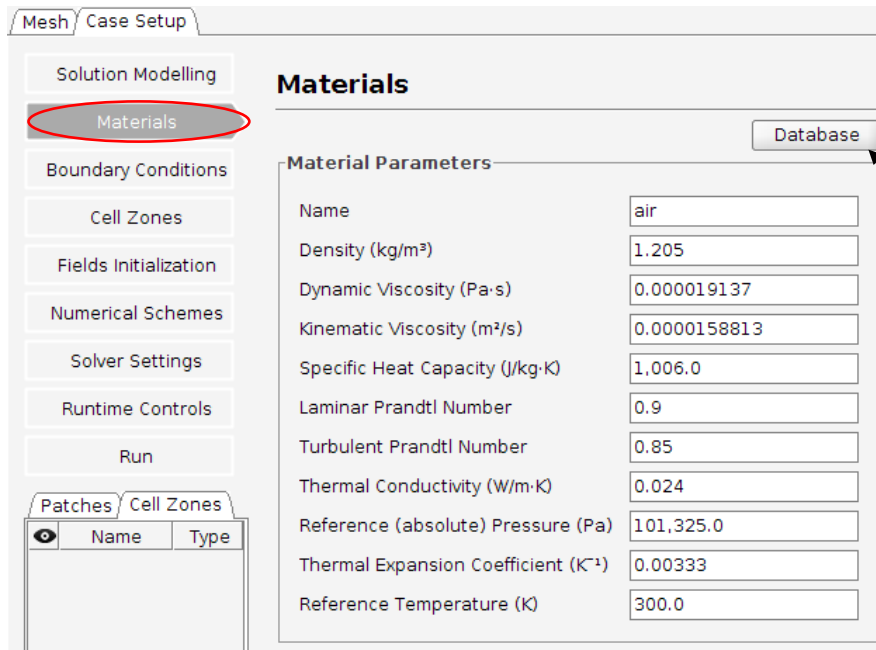
モデルの対応が多少分かりにくい

2012.9.15

90/112

5. 計算の設定, 実施 (LES)

(3) 物性の設定 RASと同じ



今回は空気を設定

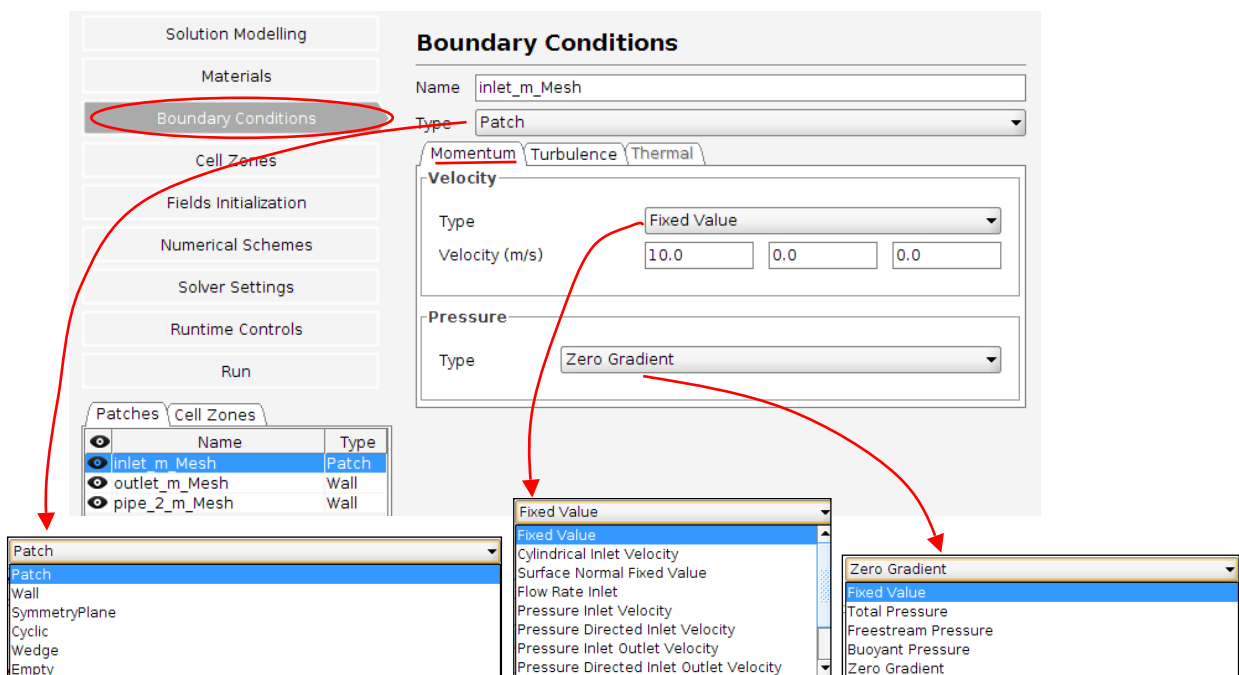
デフォルトデータベース, ユーザーデータベースが使える

2012.9.15

91/112

5. 計算の設定, 実施 (LES)

(4) 境界条件の設定 インレット部



今の所, 選択できる項目はこれだけ

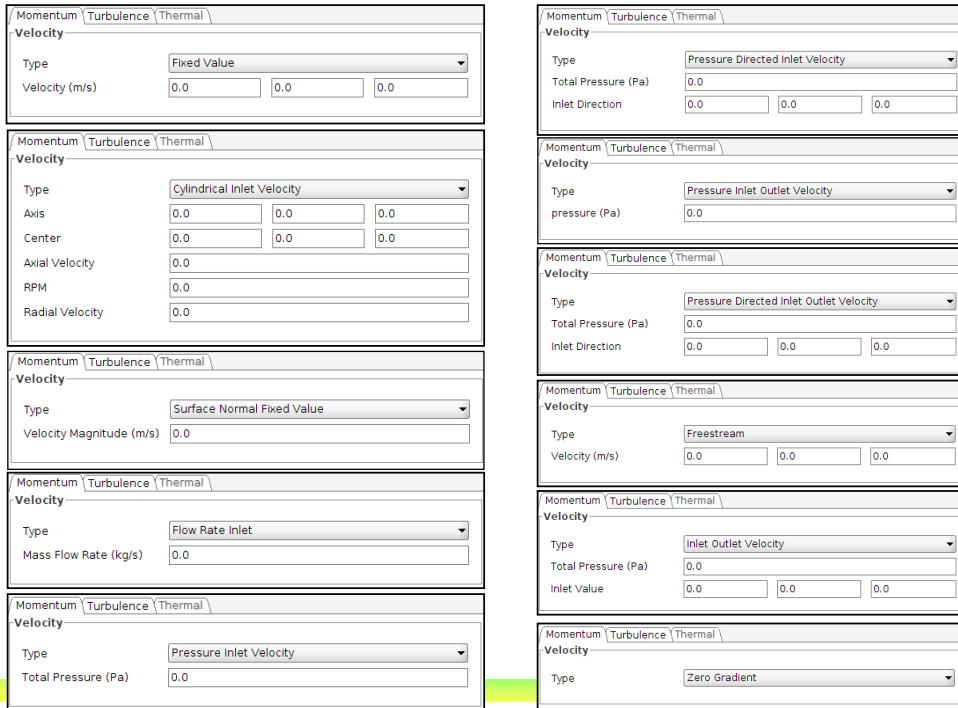
2012.9.15

92/112

5. 計算の設定, 実施(LES)

(4)境界条件の設定 Velocityには何があるか

RASと同じ



2012.9.15

93/112

5. 計算の設定, 実施(LES)

(4)境界条件の設定 NativeのOpenFOAMでVelocityは

1	SRFFreestreamVelocity	21	flowRateInletVelocity	41	outletMappedUniformInlet	61	translatingWallVelocity
2	SRFVelocity	22	fluxCorrectedVelocity	42	partialSlip	62	turbulentInlet
3	activeBaffleVelocity	23	freestream	43	pressureDirectedInletOutletVelocity	63	uniformFixedValue
4	activePressureForceBaffleVelocity	24	groovyBC	44	pressureDirectedInletVelocity	64	waveTransmissive
5	advective	25	groovyBCDirection	45	pressureInletOutletParSlipVelocity	65	wedge
6	atmBoundaryLayerInletVelocity	26	groovyBCFixedValue	46	pressureInletOutletVelocity	66	zeroGradient
7	calculated	27	groovyFlowRateInletVelocity	47	pressureInletUniformVelocity		
8	codedFixedValue	28	inletOutlet	48	pressureInletVelocity		
9	codedMixed	29	kgRWallFunction	49	pressureNormalInletOutletVelocity		
10	cyclic	30	mapped	50	processor		
11	cyclicAMI	31	mappedField	51	processorCyclic		
12	cyclicSlip	32	mappedFixedInternalValue	52	rotatingPressureInletOutletVelocity		
13	cylindricalInletVelocity	33	mappedFixedPushedInternalValue	53	rotatingWallVelocity		
14	directionMixed	34	mappedFlowRate	54	sliced		
15	empty	35	mappedVelocityFlux	55	slip		
16	fixedGradient	36	mixed	56	supersonicFreestream		
17	fixedInternalValue	37	movingWallVelocity	57	surfaceNormalFixedValue		
18	fixedNormalSlip	38	nonuniformTransformCyclic	58	swirlFlowRateInletVelocity		
19	fixedShearStress	39	oscillatingFixedValue	59	symmetryPlane		
20	fixedValue	40	outletInlet	60	timeVaryingMappedFixedValue		

2012.9.15

94/112

5. 計算の設定, 実施 (LES)

(4) 境界条件の設定 Pressureには何があるか

RASと同じ

2012.9.15

95/112

5. 計算の設定, 実施 (LES)

(4) 境界条件の設定 NativeのOpenFOAMでPressureは

1	advective	26	groovyTotalPressure	51	phaseHydrostaticPressure
2	atmBoundaryLayerInletEpsilon	27	inletOutlet	52	processor
3	buoyantPressure	28	inletOutletTotalTemperature	53	processorCyclic
4	calculated	29	kappatJayatillekeWallFunction	54	rotatingTotalPressure
5	codedFixedValue	30	kgWallFunction	55	sliced
6	codedMixed	31	mapped	56	slip
7	cyclic	32	mappedField	57	symmetryPlane
8	cyclicAMI	33	mappedFixedInternalValue	58	syringePressure
9	cyclicSlip	34	mappedFixedPushedInternalValue	59	timeVaryingMappedFixedValue
10	directionMixed	35	mixed	60	totalPressure
11	empty	36	multiphaseFixedFluxPressure	61	totalTemperature
12	epsilonWallFunction	37	nonuniformTransformCyclic	62	turbulentHeatFluxTemperature
13	fan	38	nutLowReWallFunction	63	turbulentInlet
14	fanPressure	39	nutTabulatedWallFunction	64	turbulentIntensityKineticEnergyInlet
15	fixedFluxPressure	40	nutURoughWallFunction	65	turbulentMixingLengthDissipationRateInlet
16	fixedGradient	41	nutUSpaldingWallFunction	66	turbulentMixingLengthFrequencyInlet
17	fixedInternalValue	42	nutUWallFunction	67	uniformDensityHydrostaticPressure
18	fixedPressureCompressibleDensity	43	nutkAtmRoughWallFunction	68	uniformFixedValue
19	fixedValue	44	nutkRoughWallFunction	69	uniformTotalPressure
20	freestream	45	nutkWallFunction	70	waveSurfacePressure
21	freestreamPressure	46	omegaWallFunction	71	waveTransmissive
22	groovyBC	47	oscillatingFixedValue	72	wedge
23	groovyBCDirection	48	outletInlet	73	zeroGradient
24	groovyBCFixedValue	49	outletMappedUniformInlet		
25	groovyBCJump	50	partialSlip		

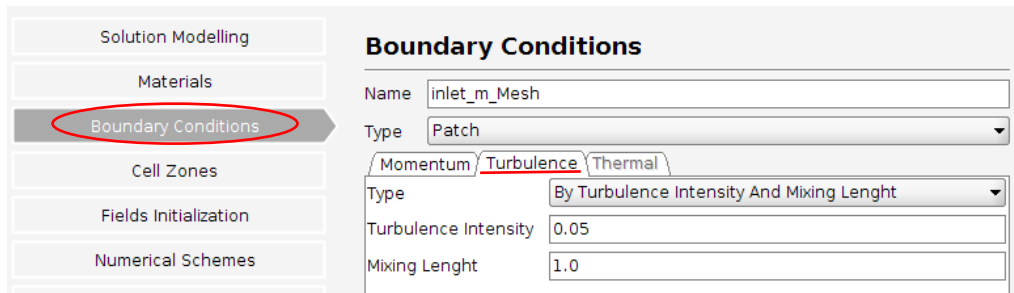
2012.9.15

96/112

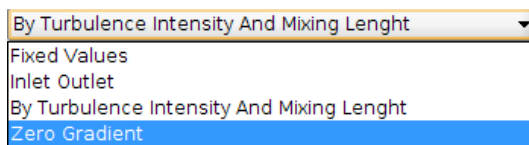


5. 計算の設定, 実施 (LES)

(4) 境界条件の設定 インレット部



RASと同じ



今の所, 選択できる項目はこれだけ

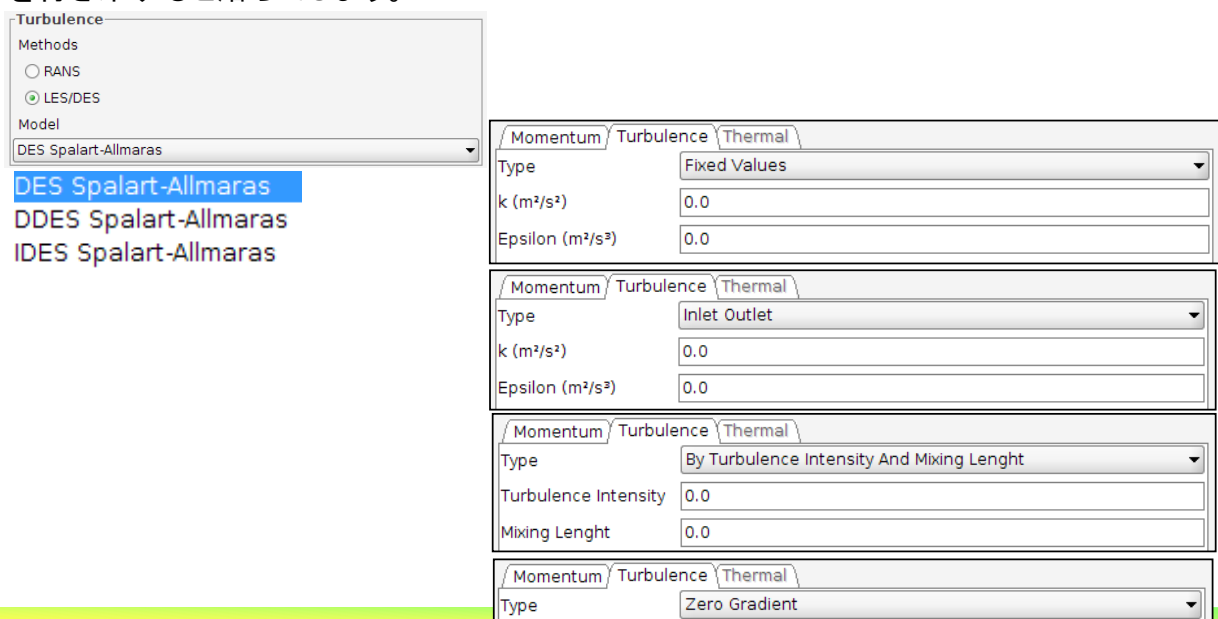
2012.9.15

97/112

5. 計算の設定, 実施 (LES)

(4) 境界条件の設定 Turbulenceには何があるか

乱流モデルごとの設定を見ようとするが, Solution ModellingとBoundary Conditions を行き来すると落ちてしまう。



2012.9.15

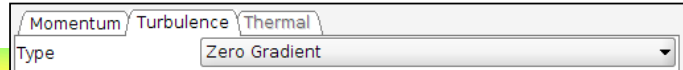
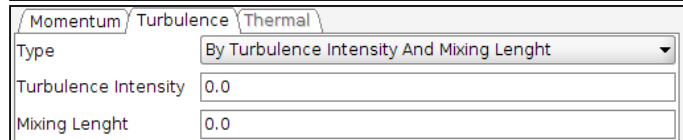
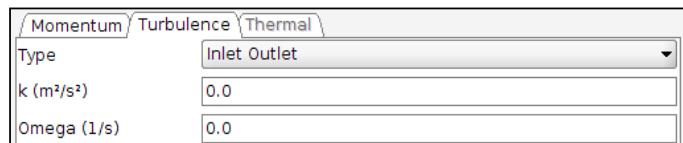
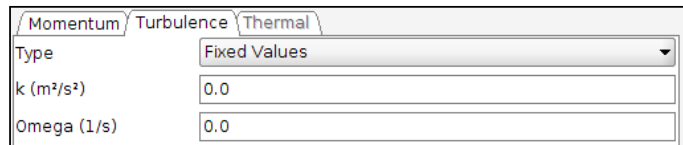
98/112

5. 計算の設定, 実施(LES)

(4)境界条件の設定 Turbulenceには何があるか



k-omega SST SAS  
 LES Smagorinsky  
 LES Smagorinsky + 3-D filter



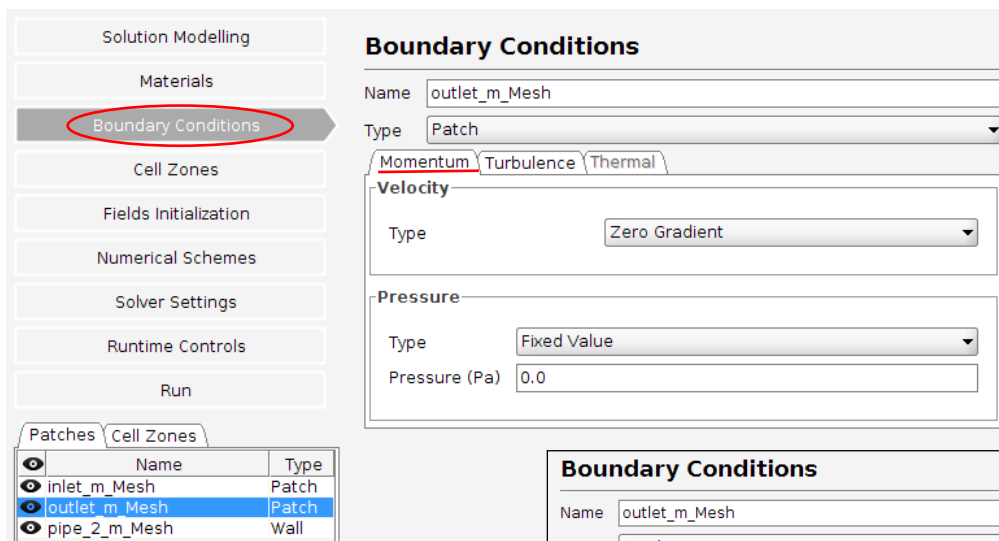
落ちたり, Turbulenceの切り替わり  
 が上手くいかない!。色々を見たかつ  
 たが, 今回はここまで。

2012.9.15

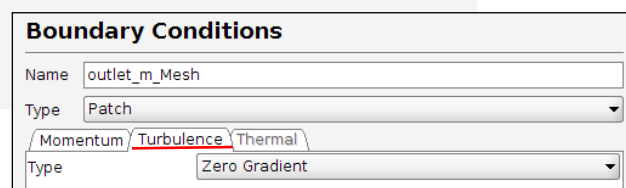
99/112

5. 計算の設定, 実施(LES)

(4)境界条件の設定 アウトレット部



RASと同じ



2012.9.15

100/112

5. 計算の設定, 実施(LES)

(4)境界条件の設定 壁部

RASと同じ

2012.9.15

101/112

5. 計算の設定, 実施(LES)

(5)内部領域の初期設定

kOmegaSSTモデルを選択したが、epsilonになってしまう。Omegaが出ない。

項目	係数
I(みだれ強さ)	0.05
U(流出速度 m/s)	10
k	0.375
d(直径mm)	10
l(みだれの長さスケール m)	0.0007
$C_\mu$	0.09
$\omega$	1597.19141
$\epsilon$	53.9052102

**Turbulent energy**

The turbulent energy,  $k$ , can be computed as:

$$k = \frac{3}{2} (U I)^2$$

Where  $U$  is the mean flow velocity and  $I$  is the turbulence intensity.

**From the turbulence length scale**

$$\omega = C_\mu^{-\frac{1}{4}} \frac{\sqrt{k}}{l}$$

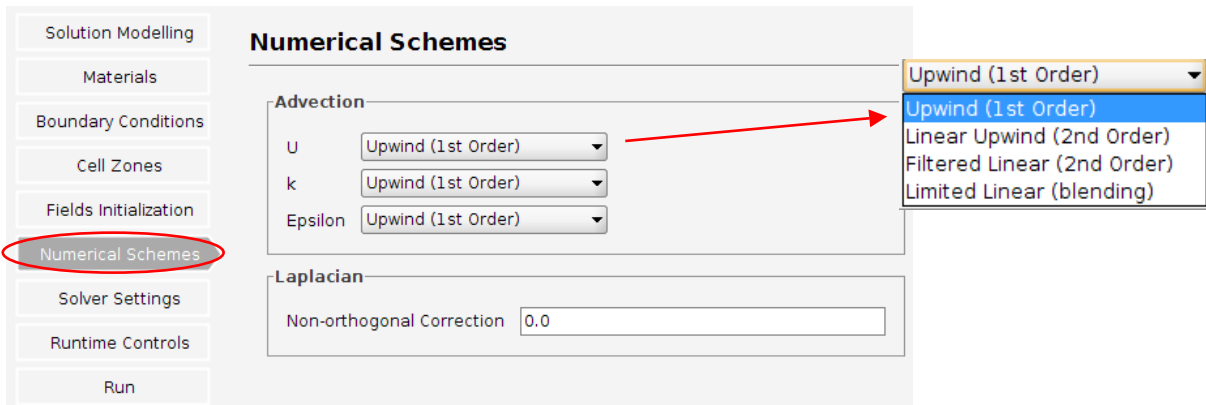
Where  $C_\mu$  is a turbulence model constant which usually has a value of 0.09,  $k$  is the turbulent energy and  $l$  is the turbulent length scale.

2012.9.15

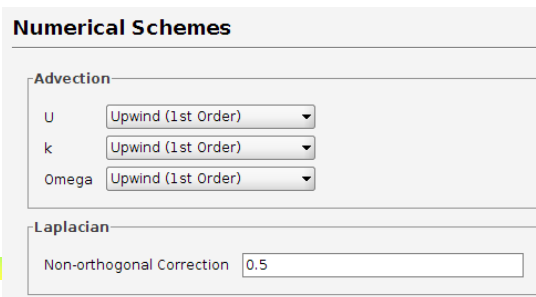
102/112

5. 計算の設定, 実施 (LES)

(6) 計算スキームの設定 (fvSchemes)



今回はこの設定



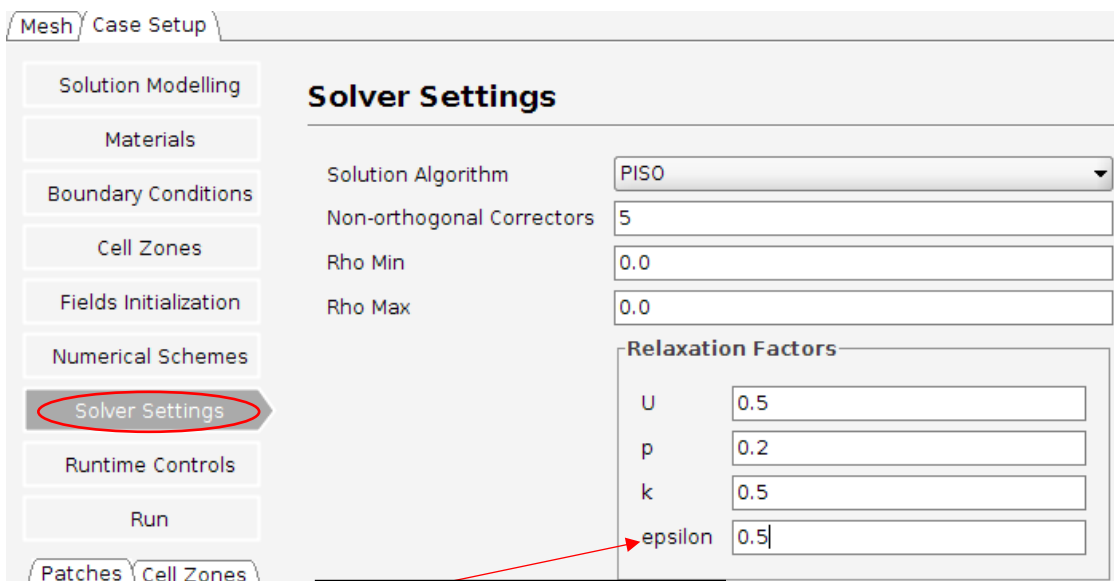
細かい設定は  
出来ない感じ

2012.9.15

103/112

5. 計算の設定, 実施 (LES)

(7) ソルバーの設定 (fvSolutions)



kOmegaSSTASモデルを選択したが、epsilonになってしまう。Omegaが出ない。

細かい設定は  
出来ない感じ

2012.9.15

104/112

### 5. 計算の設定, 実施 (LES)

#### (8) 書き出しコントロール

Functionやサンプリングの設定は出来ない

2012.9.15

105/112

### 5. 計算の設定, 実施 (LES)

#### (10) 計算のスタート

スタートしない。色々見たが良く分からない。触っていると落ちてしまった。そのため今回はここまで。

```

A fatal error has been detected by the Java Runtime Environment:

SIGSEGV (0xb) at pc=0x00007f352d6f3b86, pid=29599, tid=139865890604800

JRE version: 6.0_32-b05
Java VM: Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (20.7-b02 mixed mode linux-amd64 compressed oops)
Problematic frame:
C [libc.so.6+0x125b86] __nss_hosts_lookup+0x4b6

An error report file with more information is saved as:
/home/sakuramaru/Desktop/helyx-test/hs_err_pid29599.log

If you would like to submit a bug report, please visit:
http://java.sun.com/webapps/bugreport/crash.jsp
The crash happened outside the Java Virtual Machine in native code.
See problematic frame for where to report the bug.

/home/sakuramaru/OpenFOAM/HelyxOS/v100/helyxOS, sh: line 124: 29599 Aborted
$(JAVA) $(LOCALEFLAG) $(JFLAG) $(XFLAG) $(HELYXJAR) $(HELYXARG) $(VERBOSITY_LEV
EL) $# 1>&2
    
```

2012.9.15

106/112

1. 概要
2. インストール
3. メッシュモデルの設定
4. 計算の設定, 実施(RAS)
5. 計算の設定, 実施(LES)
- 6. エラー**
7. まとめ
8. 質疑・応答・その他

2012.9.15

107/112

## 6. エラー

落ちるとその度にエラーファイルが書き出される

<ul style="list-style-type: none"> <li>hs_err_pid6325.log</li> <li>hs_err_pid6387.log</li> <li>hs_err_pid7407.log</li> <li>hs_err_pid7449.log</li> <li>hs_err_pid7484.log</li> <li>hs_err_pid7525.log</li> <li>hs_err_pid8997.log</li> <li>hs_err_pid16038.log</li> <li>hs_err_pid16187.log</li> <li>hs_err_pid16466.log</li> <li>hs_err_pid16531.log</li> <li>hs_err_pid16592.log</li> <li>hs_err_pid29046.log</li> <li>hs_err_pid29088.log</li> <li>hs_err_pid29142.log</li> <li>hs_err_pid29181.log</li> <li>hs_err_pid29226.log</li> <li>hs_err_pid29277.log</li> <li>hs_err_pid29599.log</li> </ul>	<pre> hs_err_pid16592.log # # A fatal error has been detected by the Java Runtime Environment: # # SIGSEGV (0xb) at pc=0x00007f5fe7d90b86, pid=16592, tid=140049446442752 # # JRE version: 6.0_32-b05 # Java VM: Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (20.7-b02 mixed mode linux-amd64 compressed oops) # Problematic frame: # C [libc.so.6+0x125b86] __nss_hosts_lookup+0x4b6 # # If you would like to submit a bug report, please visit: # http://java.sun.com/webapps/bugreport/crash.jsp # The crash happened outside the Java Virtual Machine in native code. # See problematic frame for where to report the bug. # ----- T H R E A D ----- Current thread (0x000000042ae7800): JavaThread "AWT-EventQueue-0" [_thread_in_native, id=16954, stack (0x00007f5fcd719000,0x00007f5fcd81a000)]  siginfo:si_signo=SIGSEGV: si_errno=0, si_code=1 (SEGV_MAPERR), si_addr=0x0000000000000000  Registers: RAX=0x0000000000000000, RBX=0x0000000000000069, RCX=0x0000000000000020, RDX=0x0000000000000010 RSP=0x00007f5fcd816968, RBP=0x00007f5fcd8169d0, RSI=0x00007f5fd66c7d20, RDI=0x0000000000000000 R8 =0x00000000000000ffff, R9 =0x0000000000000008, R10=0xffffffffffffff988, R11=0x00007f5fd4880670 R12=0x0000000000000000, R13=0x00000000bbd06708, R14=0x00007f5fcd817338, R15=0x0000000042ae7800 RIP=0x00007f5fe7d90b86, EFLAGS=0x000000000010283, CSGFSF=0x0000000000000033, ERR=0x0000000000000004 TRAPNO=0x000000000000000e  Top of Stack: (sp=0x00007f5fcd816968) 0x00007f5fcd816968: 00007f5fd65e080e 00007f5fcd8169cc 0x00007f5fd6367d20: 0000000000000000 00007f5fd66c7d20     </pre>
--	---

2012.9.15

108/112



1. 概要
2. インストール
3. メッシュモデルの作成
4. 計算の設定, 実施(RAS)
5. 計算の設定, 実施(LES)
6. エラー
7. まとめ
8. 質疑・応答・その他

2012.9.15

109/112

## 7. まとめ

- ・簡単な形状を題材にメッシュ設定, 計算実施の手順を具体的に示した。  
ただし, LESは上手く動いていない。
- ・STLモデルは事前に分割しておく必要がある。GUIでは分割できない。
- ・最低限の事は出来るが, 現行バージョンでは多くのパラメータがGUI上から設定できない。
- ・Mesh設定でCreate Mesh時にセーブした設定データは, 読み出せても変更できない。
- ・コマンドによる設定に慣れていると, HelysOSは必要ないかもしれない。
- ・色々操作すると本当に良く落ちる。安定性が悪い。

2012.9.15

110/112

1. 概要
2. インストール
3. メッシュモデルの作成
4. 計算の設定, 実施(RAS)
5. 計算の設定, 実施(LES)
6. エラー
7. まとめ
8. 質疑・応答・その他

2012.9.15

111/112

少しは参考になりましたでしょうか？

おしまい

2012.9.15

112/112