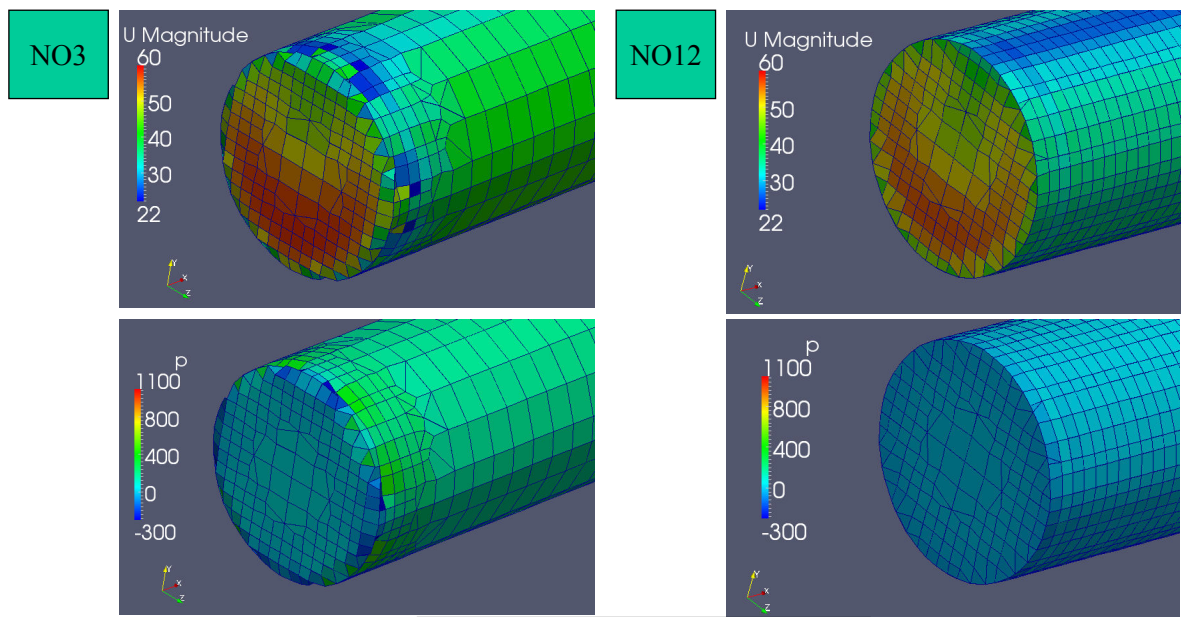


7. 計算結果 速度, 圧力分布(メッシュ問題)

特徴線が丸まるため分布がおかしくなる。snapEdgeを使うと解消される。






2011.5.14

アウトレット側での状況

53/156

8. 参照資料

- ①Blenderによるモデルの作成メモ
- ②メッシュ作成事例
- ③各計算の収束状況 
- ④各計算結果の詳細 
- ⑤SimpleFoamで計算を行った場合の静圧のparaFoamでの表示方法 

2011.5.14

54/156

9. まとめ

Blenderで作成したU字パイプの内部流れ解析を行い、乱流モデル、レイヤー層、メッシュ状況の影響を、速度、圧力、乱流エネルギーで比較した。

- ・レイヤー層を入れない場合、壁近傍での速度が遅くなる。また、 y^+ の値も大きくなり、一般的な目安に入らない。
- ・乱流エネルギーは、流れ距離が長くなるにしたがって、乱流モデル、レイヤー条件の違いが出てくる。
- ・速度分布は、乱流モデル、レイヤー条件により差があまり出ない。
- ・特徴線が現行のOpenFOAMの機能では上手く再現されないため、その近傍で物理量がこの影響を受ける。

2011.5.14

55/156

質疑・応答

ご清聴ありがとうございます。

アドバイスをよろしく申し上げます。

(内容で間違っている部分があるかもしれません。初心者のためご容赦ください)

2011.5.14

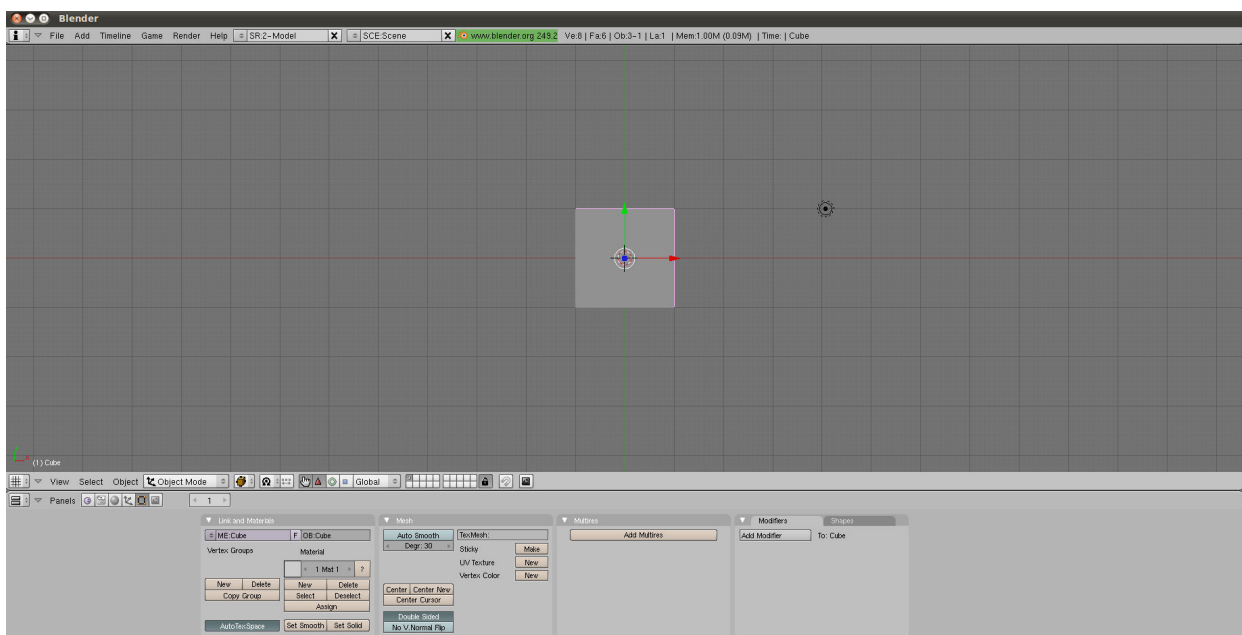
56/156

①Blenderによるモデルの作成メモ

2011.5.14

57/156

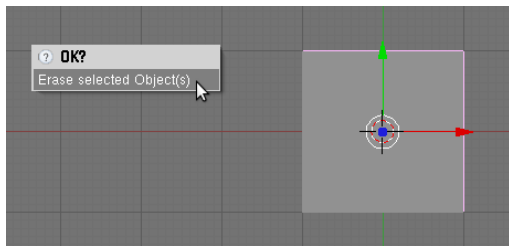
・何はともあれまずBlender(2.49b)を立ち上げる。初期画面はこれ。ここからスタート。



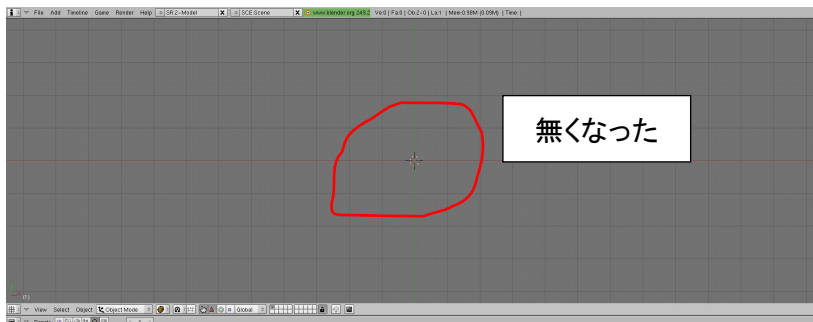
2011.5.14

58/156

- ・モデルを作成するため、画面上の立方体を消去する。
“X”を押すと、ポップアップでメニューがでる。



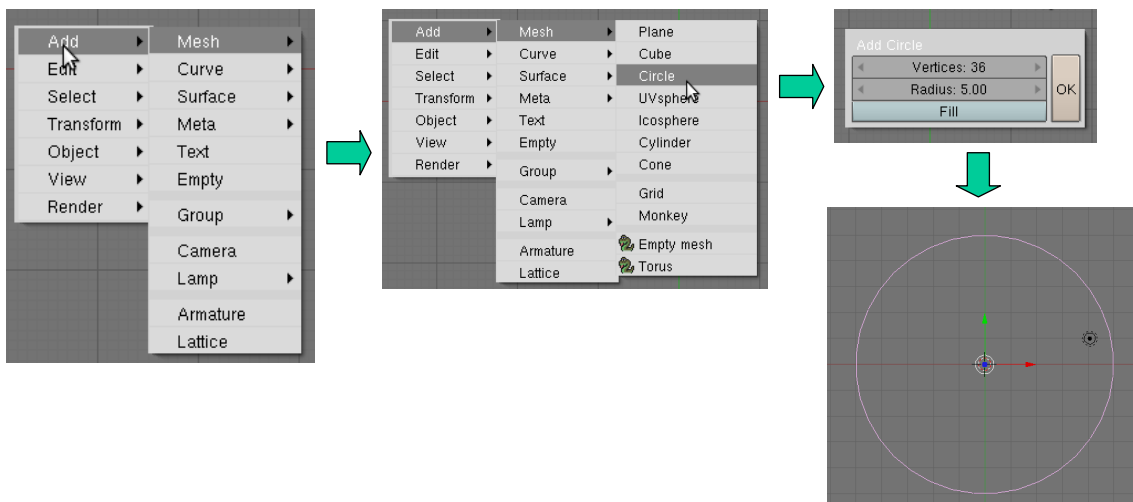
ここで、Erase・・・をマウスでクリックすると、立方体が消える。



2011.5.14

59/156

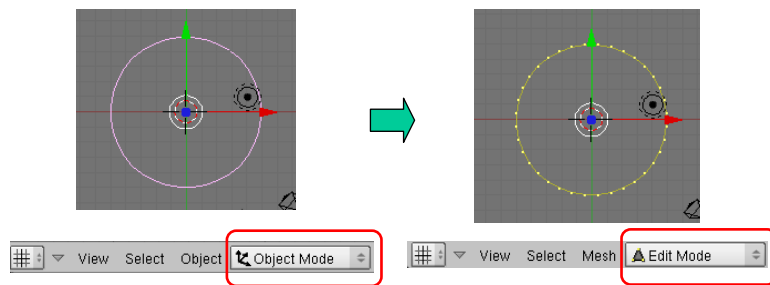
- ・3Dウィンドウの中にマウスを入れて、スペースバーを押すと、メニューがポップアップされる。
Add/Mesh/Circleを選択し、Vertices:36, Radius:5.00でOKを押す。
円が作成される。



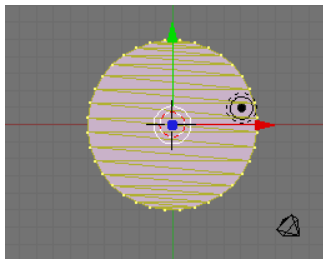
2011.5.14

60/156

- ・タブキーを押して、Object ModeからEdit Modelに変更する。



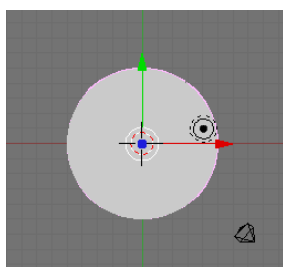
- ・シフトキー+Fで円の中にパッチを貼る。



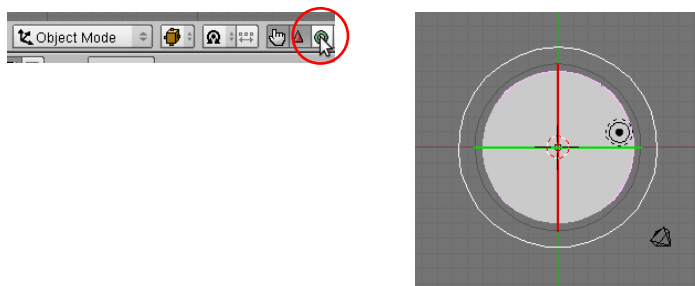
2011.5.14

61/156

- ・タブキーを押して、Object Modelに戻る。



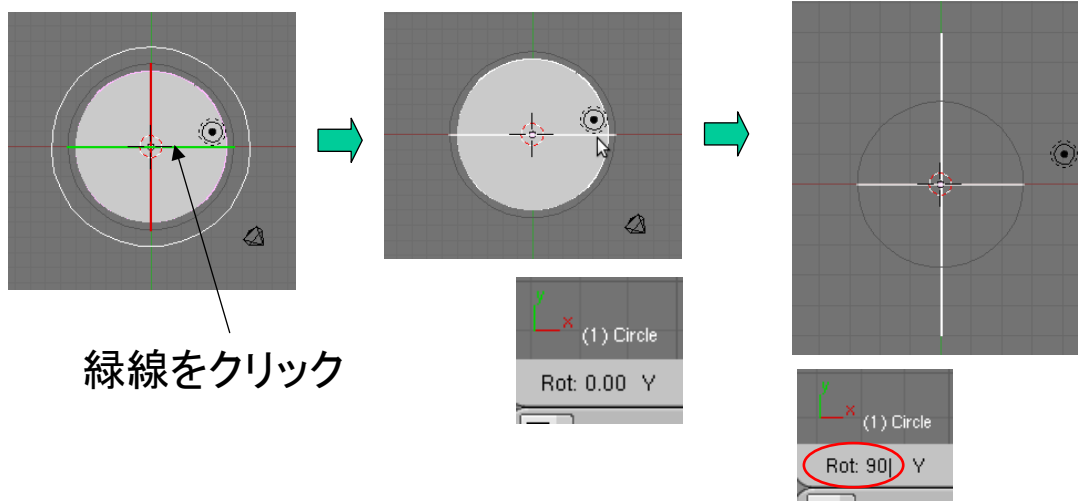
- ・面の回転を行うため、マニピレータを回転モードに変える。



2011.5.14

62/156

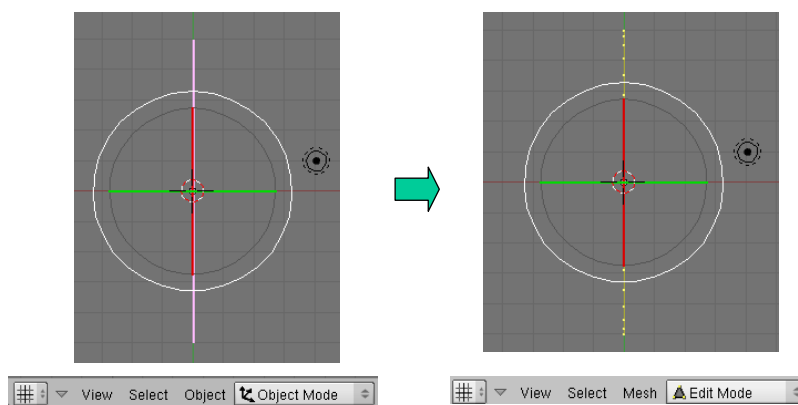
- ・緑線をマウスの左クリックで選択して、面を回転させる。
3Dウィンドウの左下にRotの記号が出る。
90度きっかりと回転させるため、90と入力すると面が回転する。



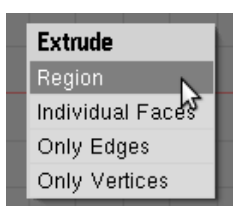
2011.5.14

63/156

- ・タブキーを押して、Edit Modelに移る。



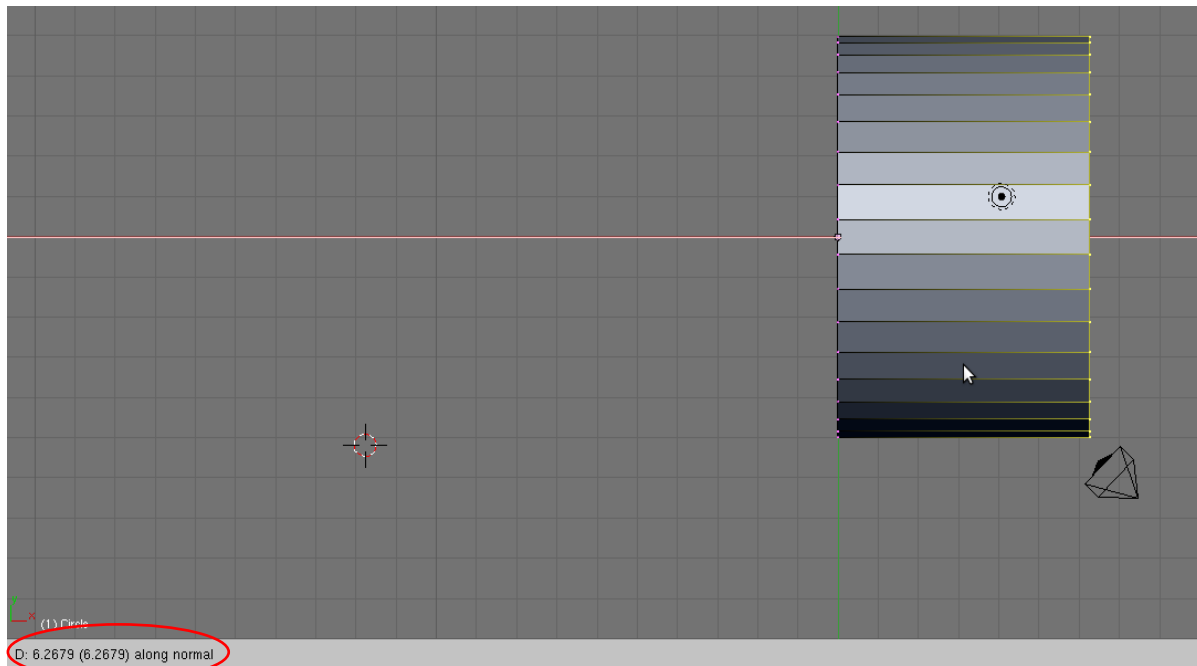
- ・“E”を押すとメニューがポップアップするので、Regionを選択する。



2011.5.14

64/156

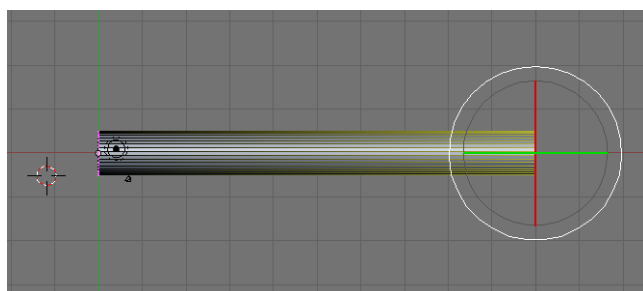
- ・マウスを動かすと円柱の長さが変わる。今回は長さを100としたので、100と値を入力する。



2011.5.14

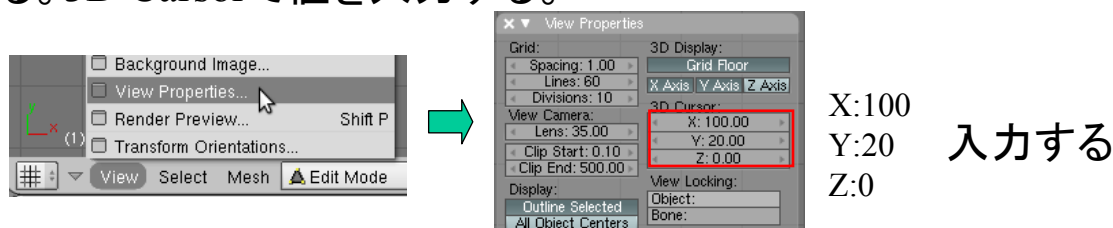
65/156

- ・3D画面をはみ出した場合には、ホームキーを押してフィットする。



フィットした状態

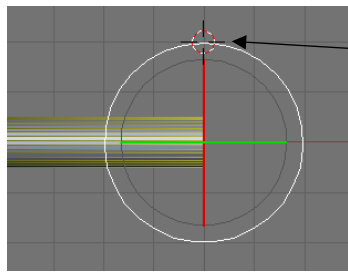
- ・エルボ部分を作成するため、回転の中心に3Dカーソルを移動させる。View/View Propertiesを選ぶと、フォームがポップアップする。3D Carsorで値を入力する。



2011.5.14

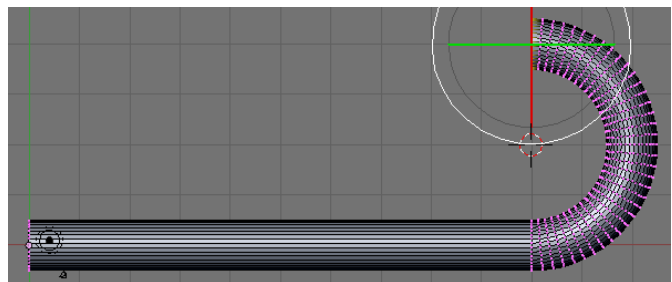
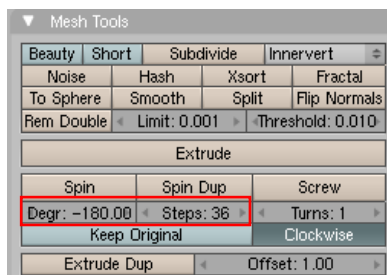
66/156

- ・3Dカーソルが指定した位置に移動する。



X:100 Y:20 Z:00の位置に移動した。

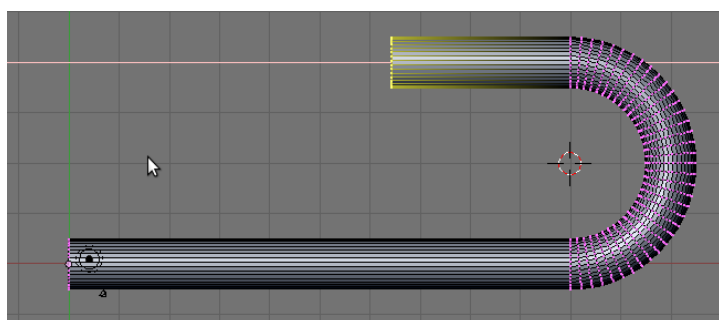
- ・エルボ部分はスピンを利用して作成する。
Degr :-180 Steps:36と設定し, Spinを押す。



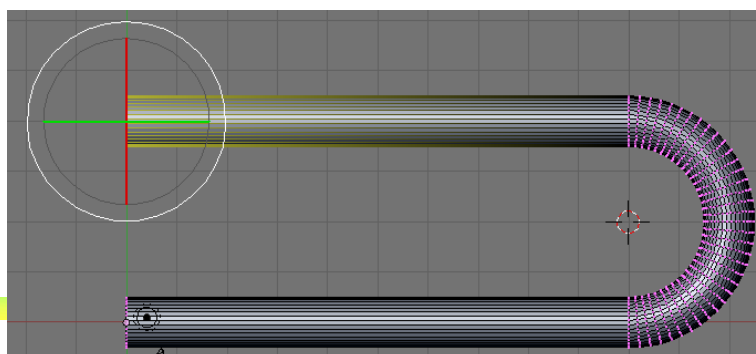
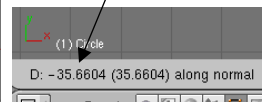
2011.5.14

67/156

- ・“E”を押すとメニューがポップアップするので, Regionを選択し, 先と同じようにパイプを作成する。



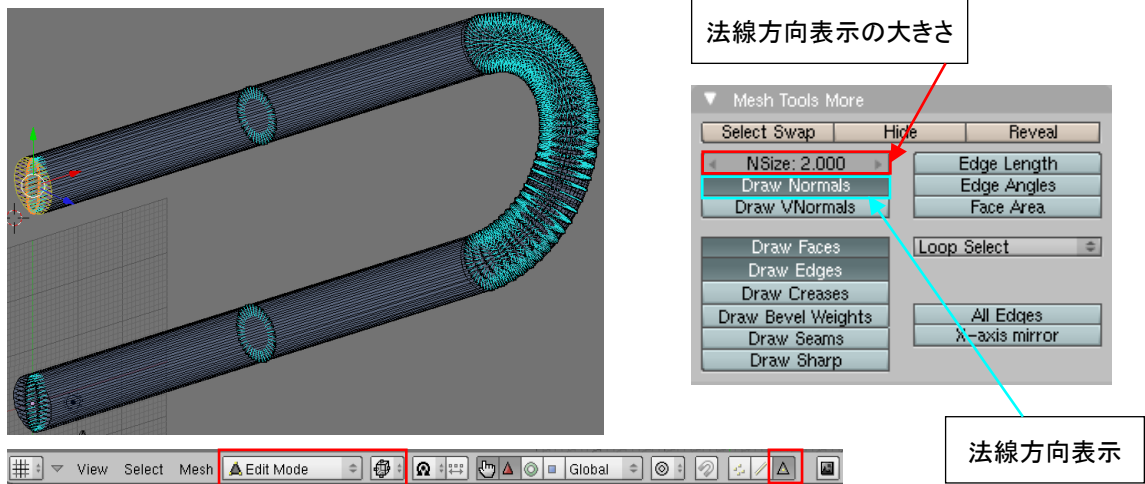
-100に設定する



2011.5.14

68/156

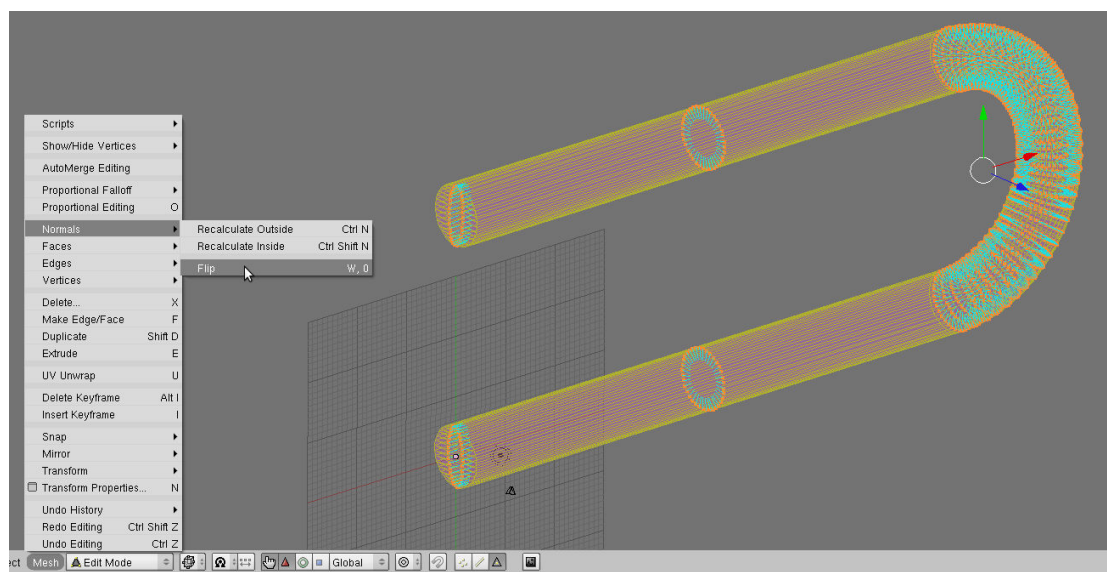
- ・Edit Modeに入り, Mesh Toolsで法線の報告を確認する。この場合は内向きになっている。



2011.5.14

69/156

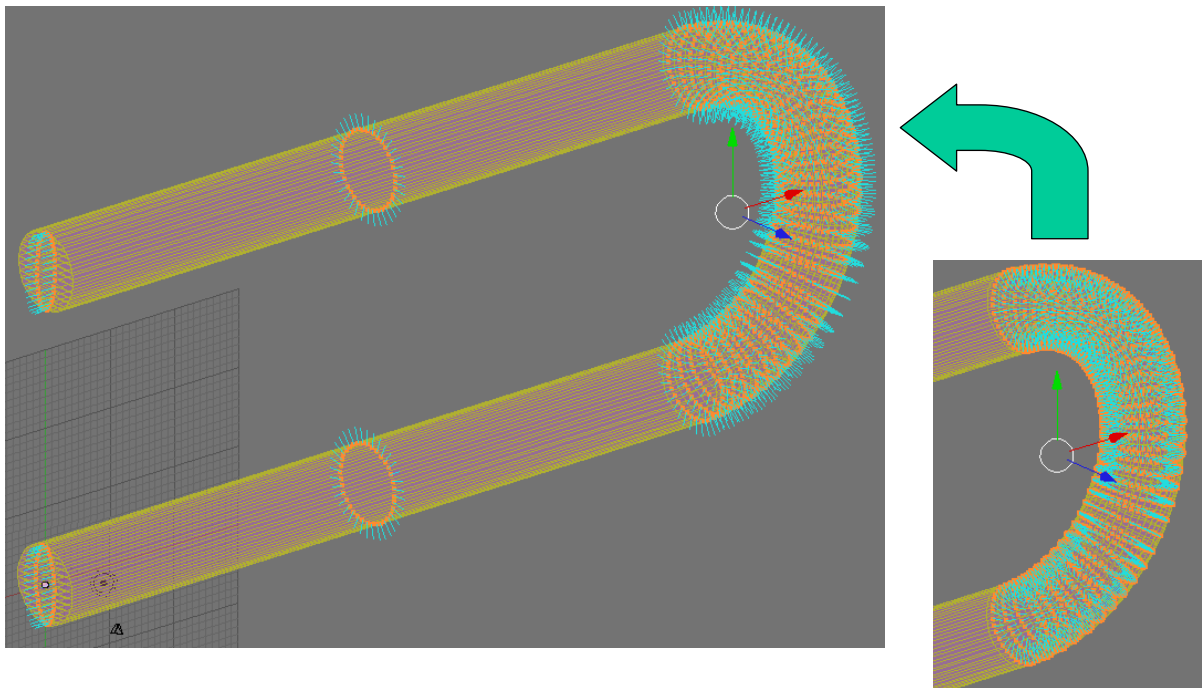
- ・外向きに法線方向を変換するため, “A”を押して面全体を選択する。Mesh/Normals/Flipで全部の面の法線を反転させる。



2011.5.14

70/156

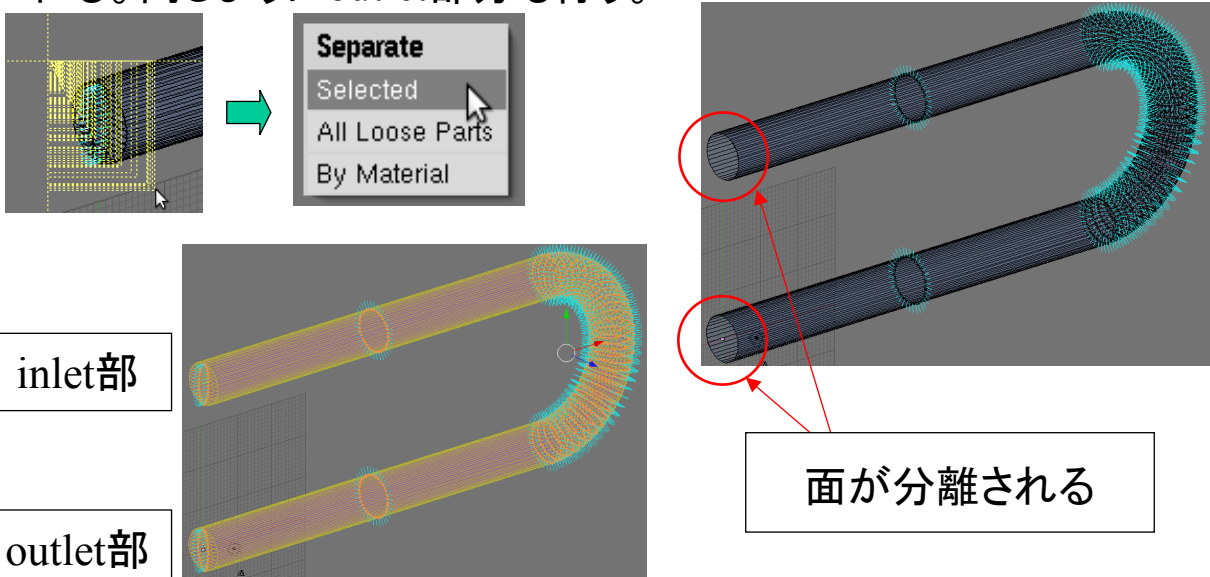
- ・法線が外向きに変換された。



2011.5.14

71/156

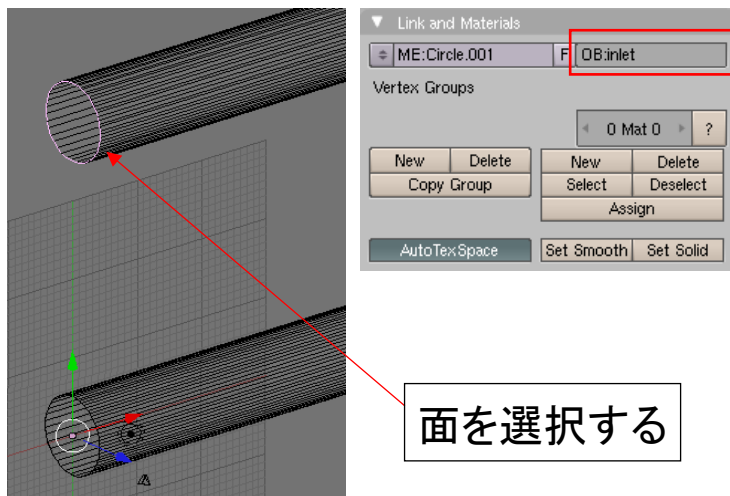
- ・面をスプリットしてinlet, outlet, wallを設定する。
 “B”を押して, inlet部分の面を選択する。“P”を押すとポップアップが出るので, Selectedをマウスで選択する。面の分離が行われる。同じようにoutlet部分も行う。



2011.5.14

72/156

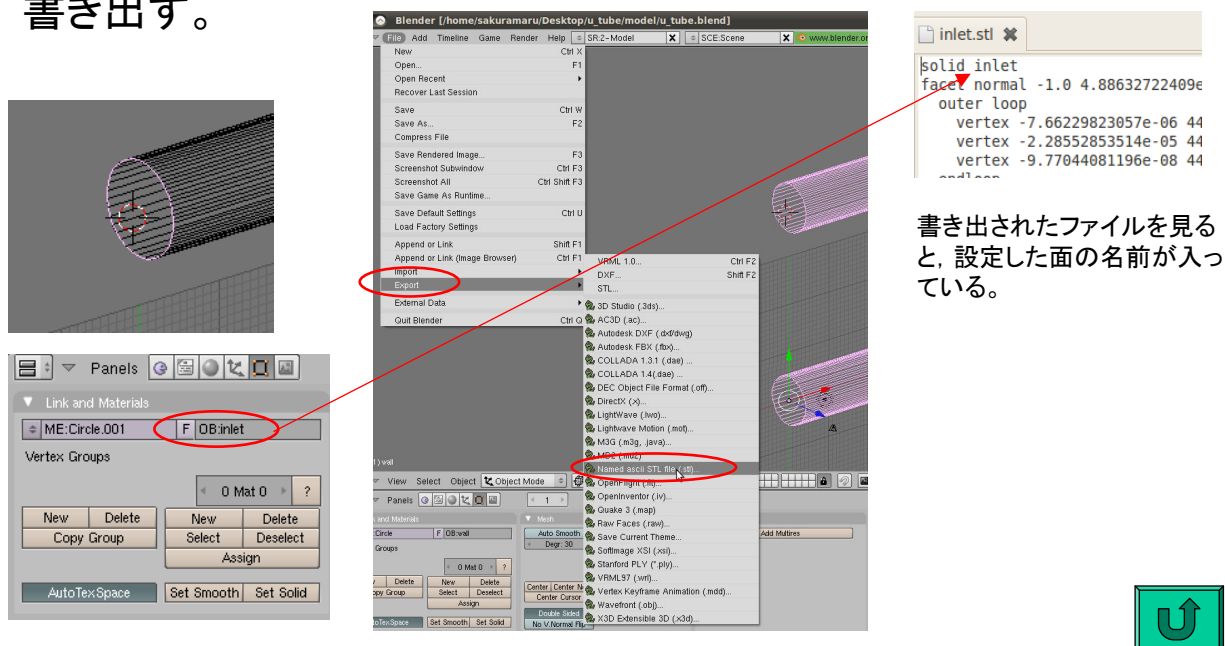
- ・Object Modeモードに入り, inlet部を選択する。Link and Materialsで面に名前を付ける。同様にoutlet, wallも設定する。



2011.5.14

73/156

- ・STLファイルの書き出し
書き出しをする部分を選択し, File/Export/Named ascii STL fileで書き出す。



2011.5.14

74/156

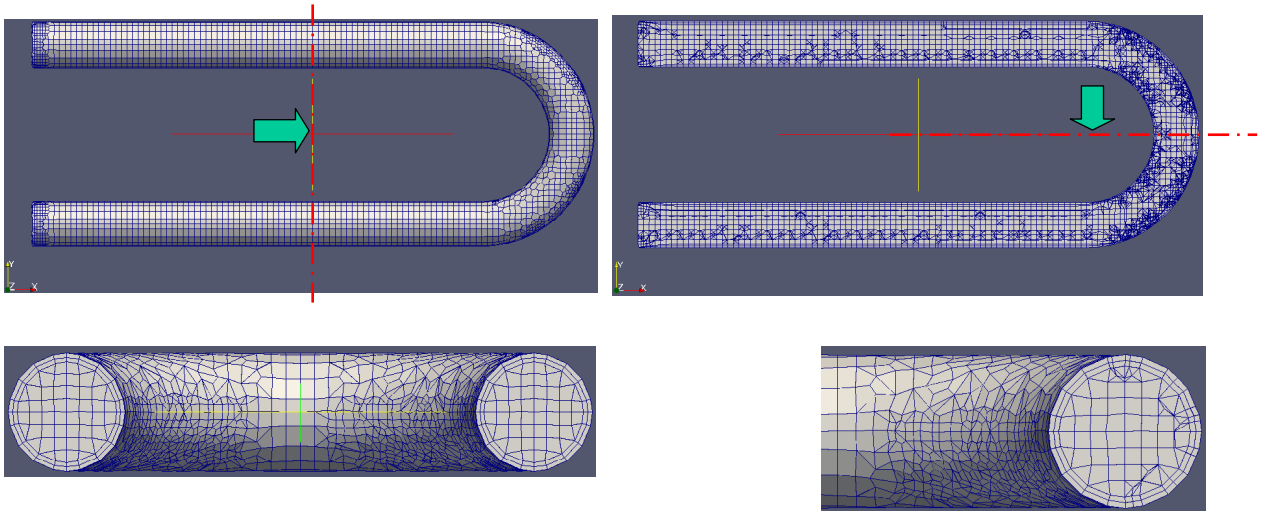
②メッシュ作成事例

2011.5.14

75/156

メッシュ作成事例

レイヤー層=2, minThickness=0.05の場合

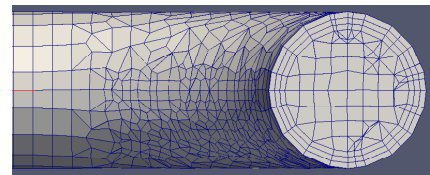
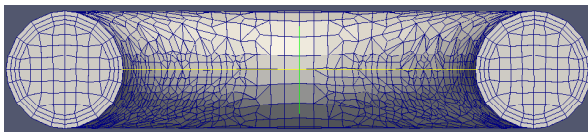
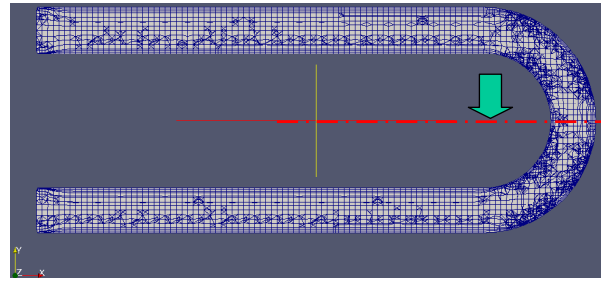
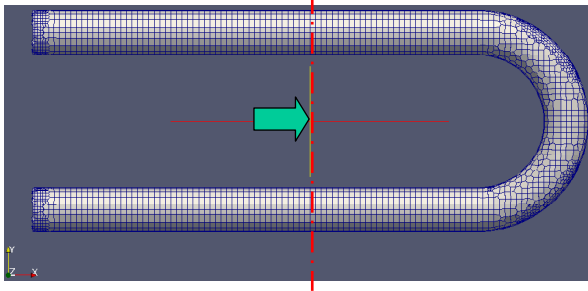


2011.5.14

76/156

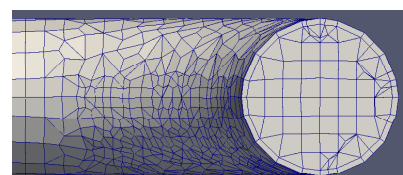
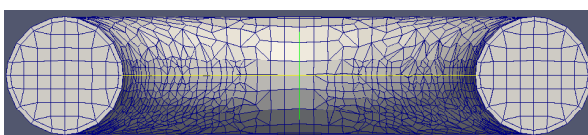
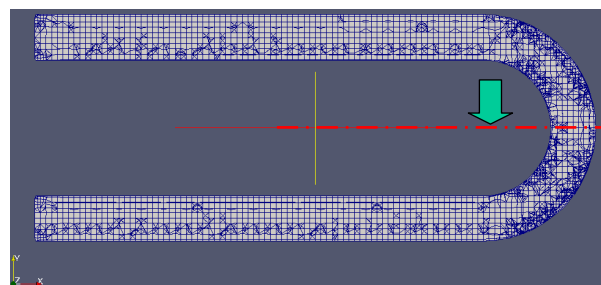
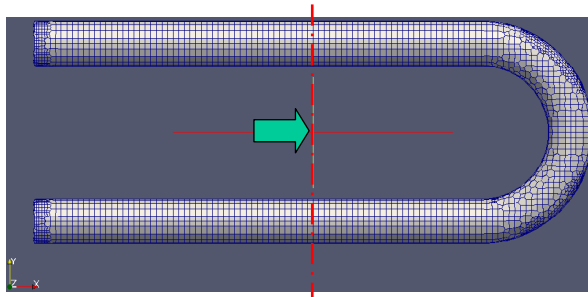
メッシュ作成事例

レイヤー層=3, minThickness=0.05の場合



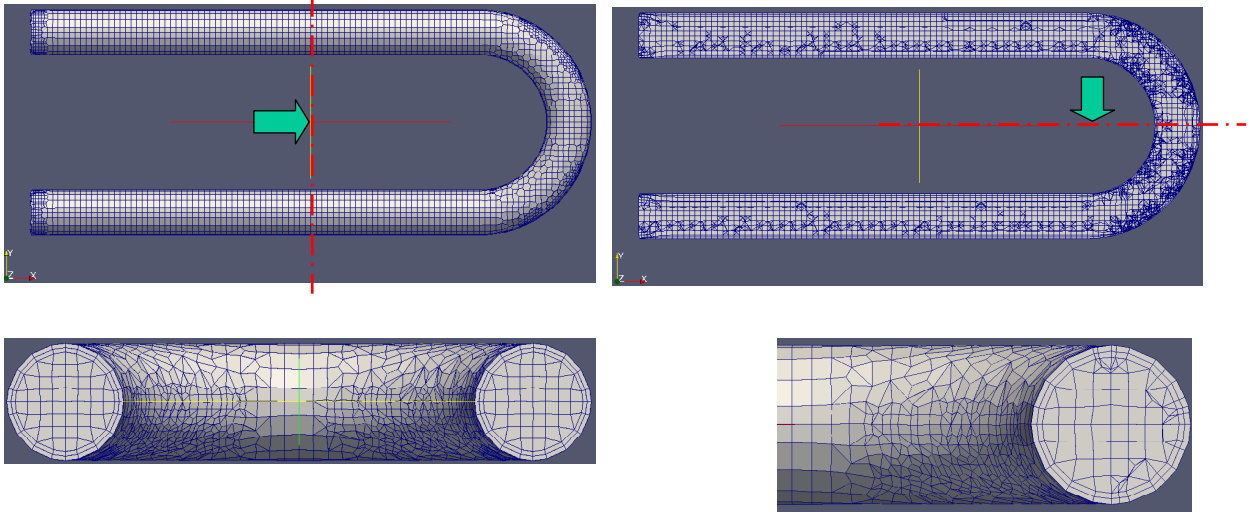
メッシュ作成事例

レイヤー層=1, minThickness=0.1の場合



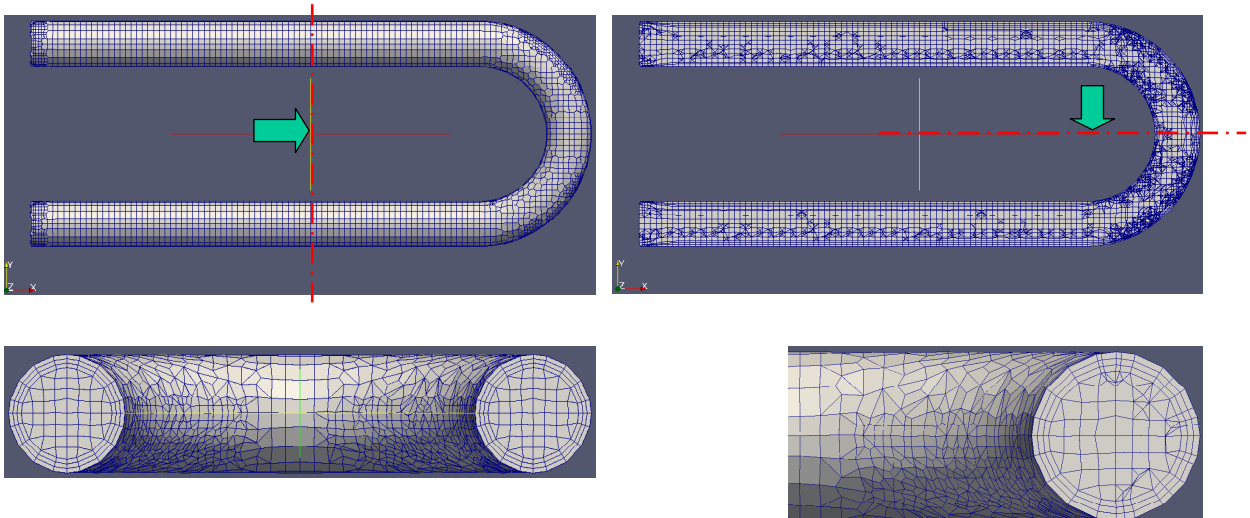
メッシュ作成事例

レイヤー層=2, minThickness=0.1の場合



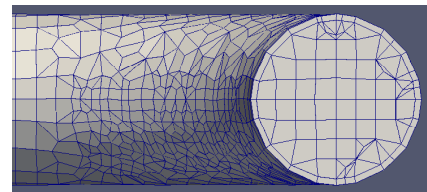
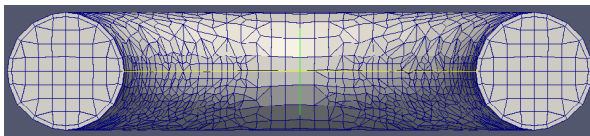
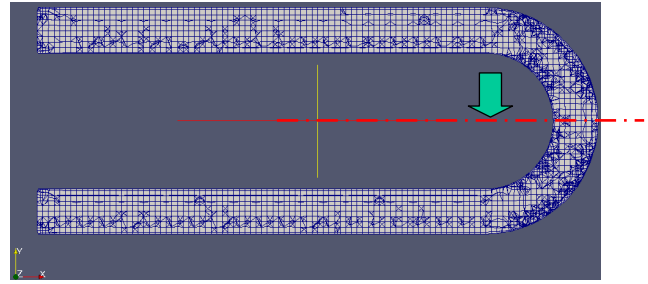
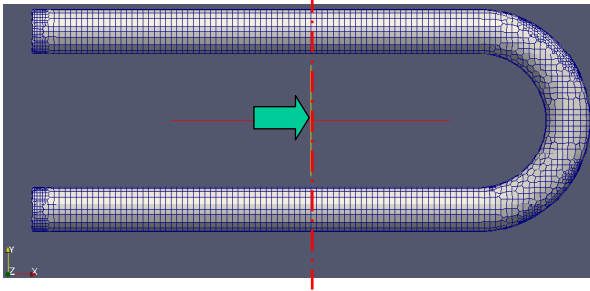
メッシュ作成事例

レイヤー層=3, minThickness=0.1の場合



メッシュ作成事例

レイヤー層=1, minThickness=0.2の場合

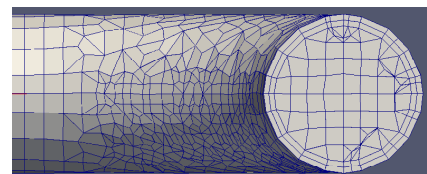
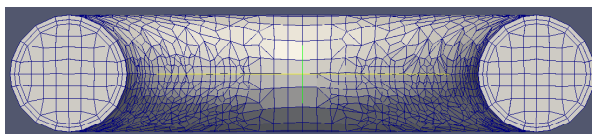
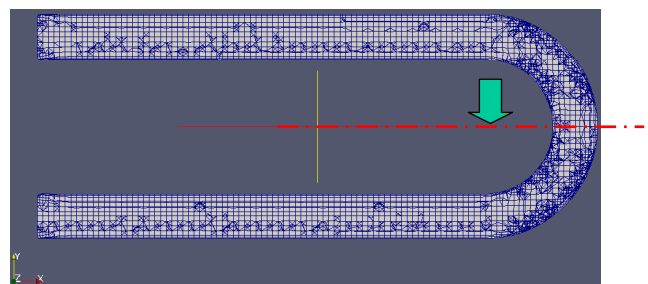
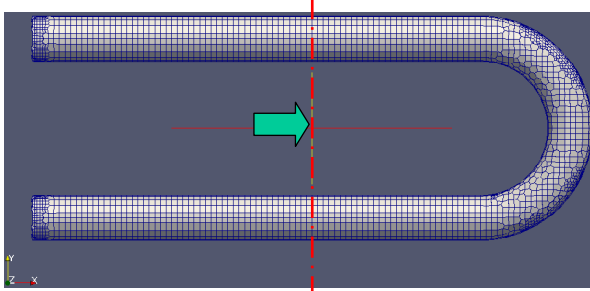


2011.5.14

81/156

メッシュ作成事例

レイヤー層=2, minThickness=0.2の場合

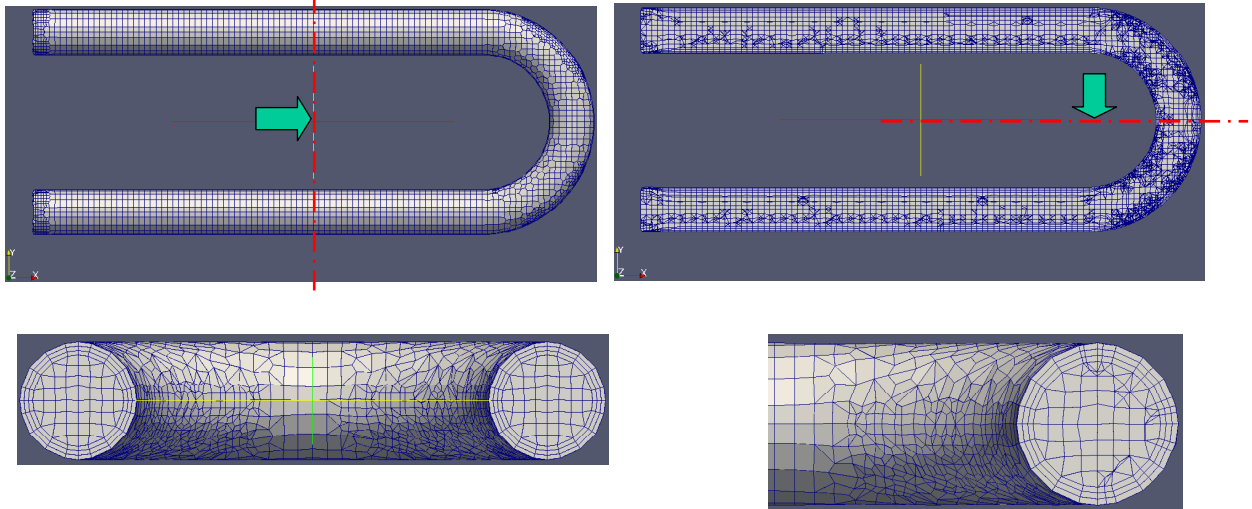


2011.5.14

82/156

メッシュ作成事例

レイヤー層=3, minThickness=0.2の場合

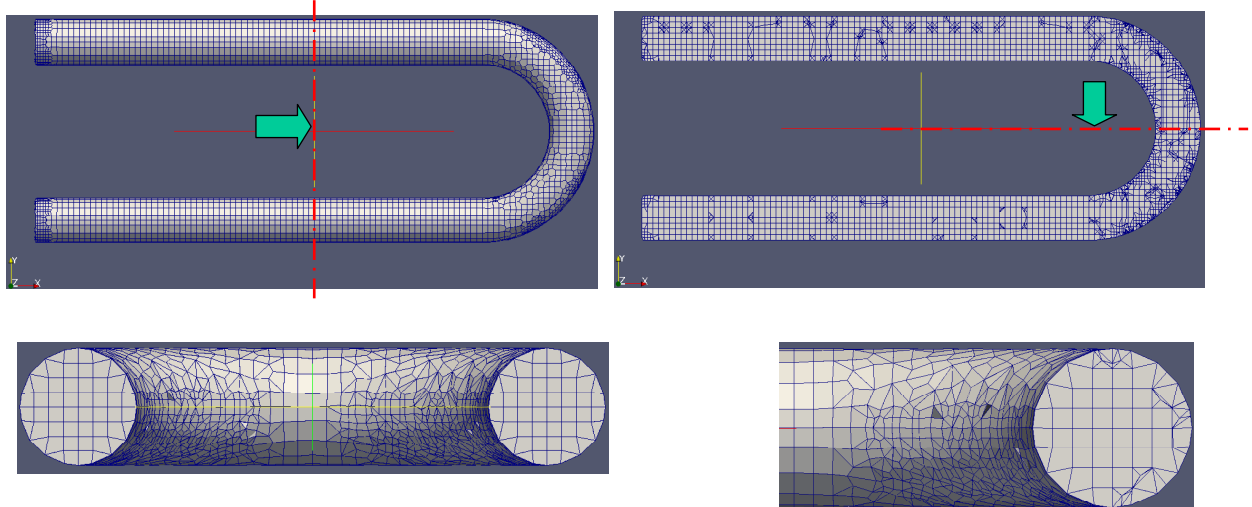


2011.5.14

83/156

メッシュ作成事例

レイヤー層=なし



2011.5.14

84/156



③各計算の収束状況

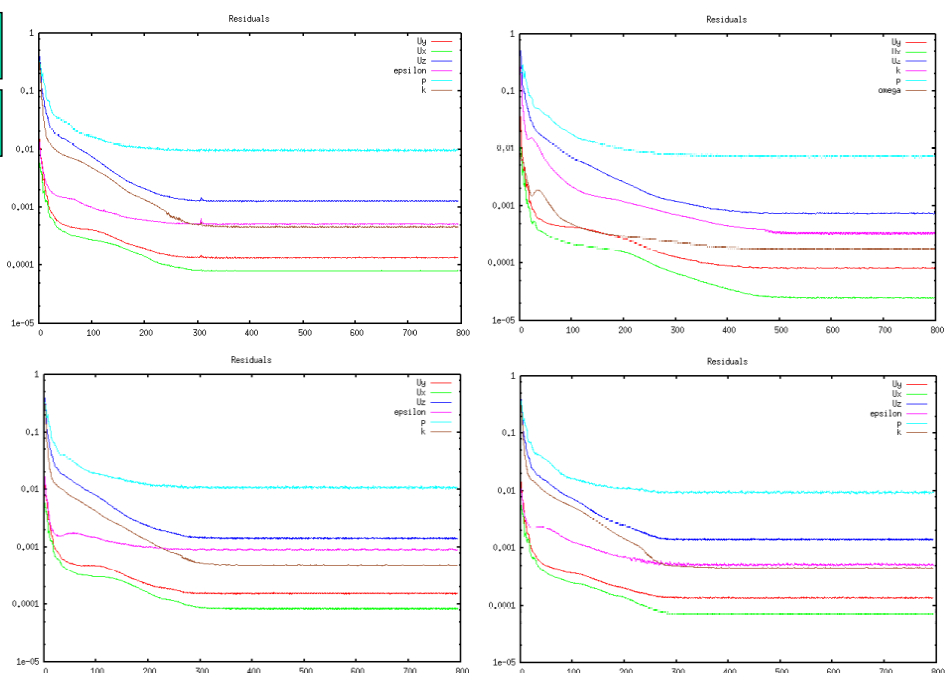
2011.5.14

85/156

各モデルでの収束状況:レイヤー層=1 minThickness=0.05

kEpsilon NO1	kOmegaSST NO13
RNGkEpsilon NO25	realizableKE NO37

図配置



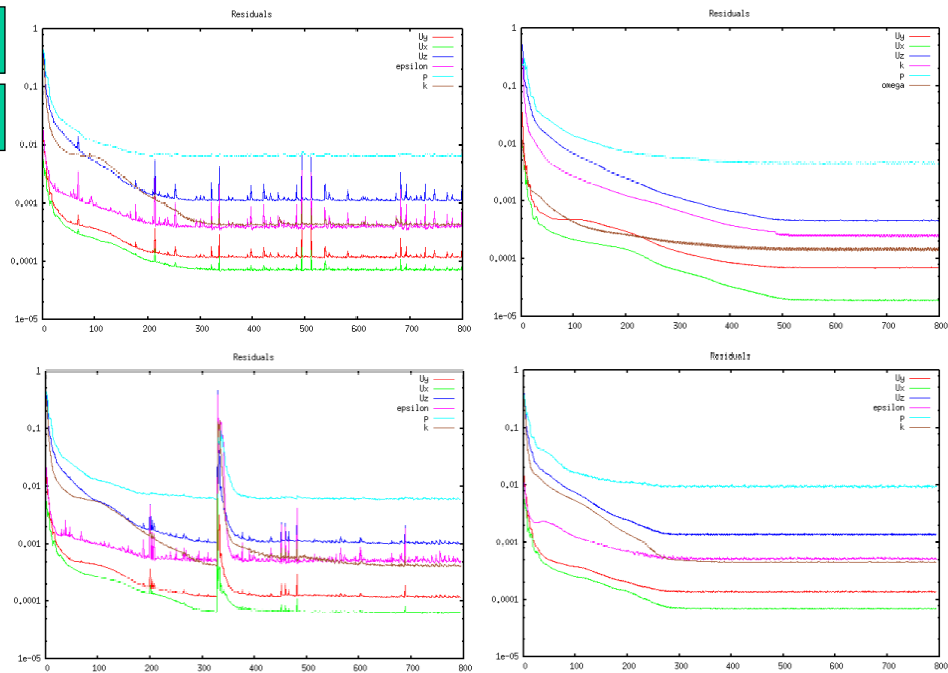
2011.5.14

86/156

各モデルでの収束状況:レイヤー層=2 minThickness=0.05

kEpsilon NO2	kOmegaSST NO14
RNGkEpsilon NO26	realizableKE NO38

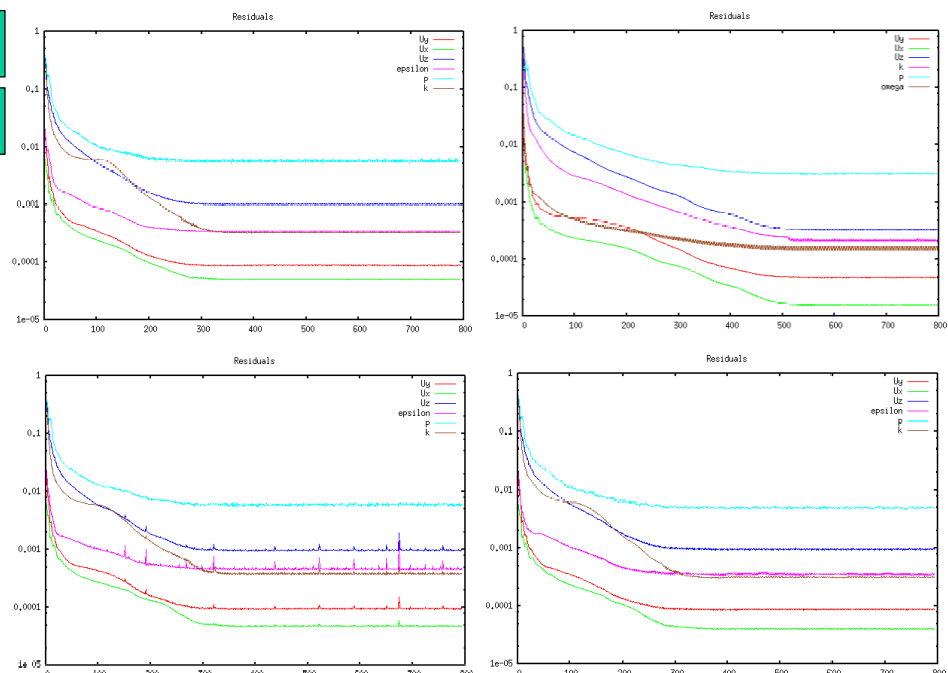
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層=3 minThickness=0.05

kEpsilon NO3	kOmegaSST NO15
RNGkEpsilon NO27	realizableKE NO39

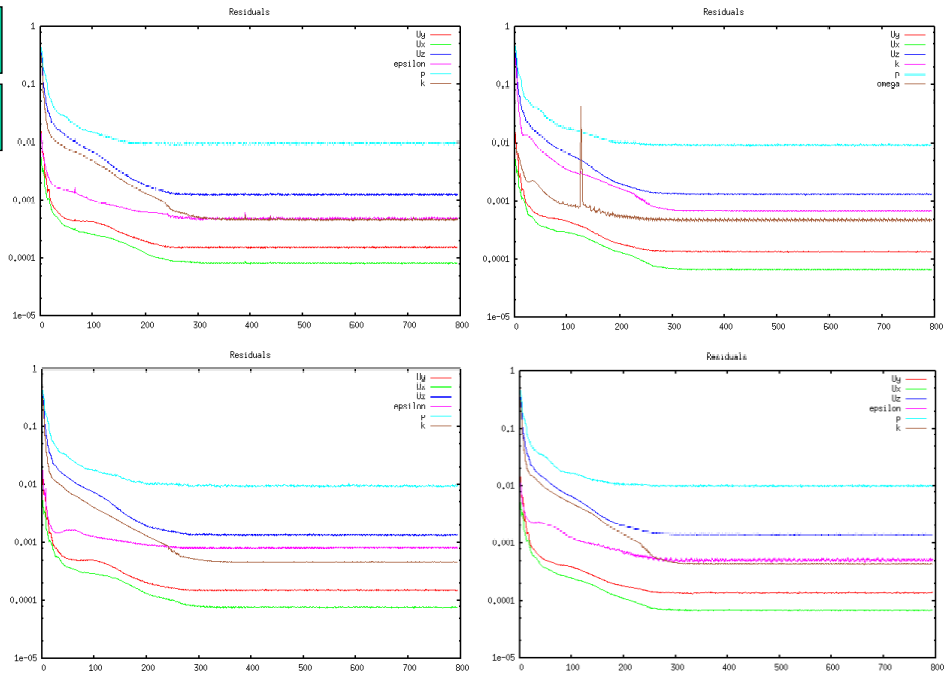
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層=1 minThickness=0.1

kEpsilon NO4	kOmegaSST NO16
RNGkEpsilon NO28	realizableKE NO40

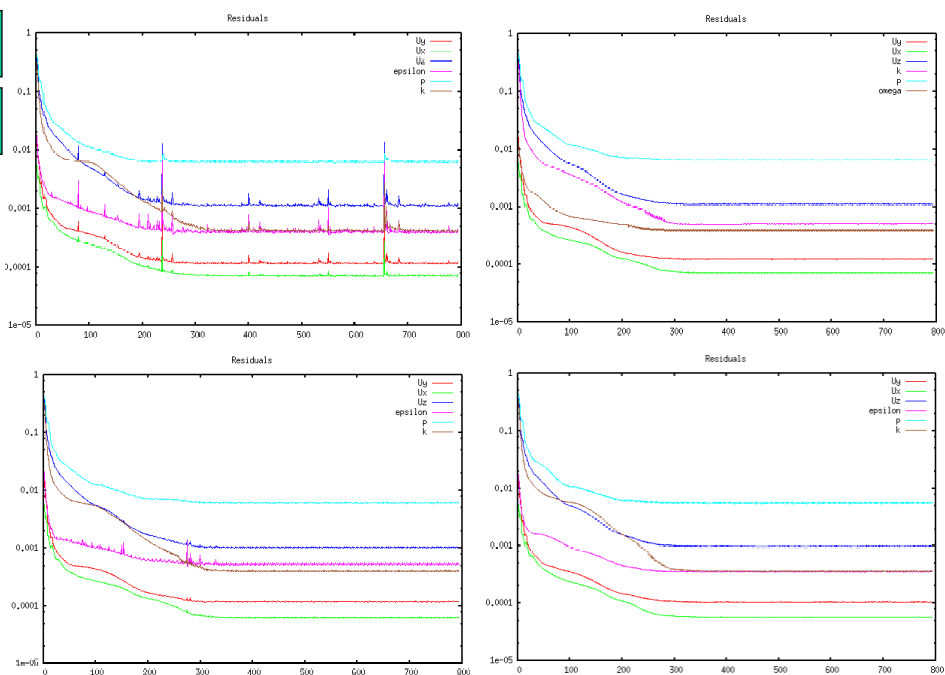
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層=2 minThickness=0.1

kEpsilon NO5	kOmegaSST NO17
RNGkEpsilon NO29	realizableKE NO41

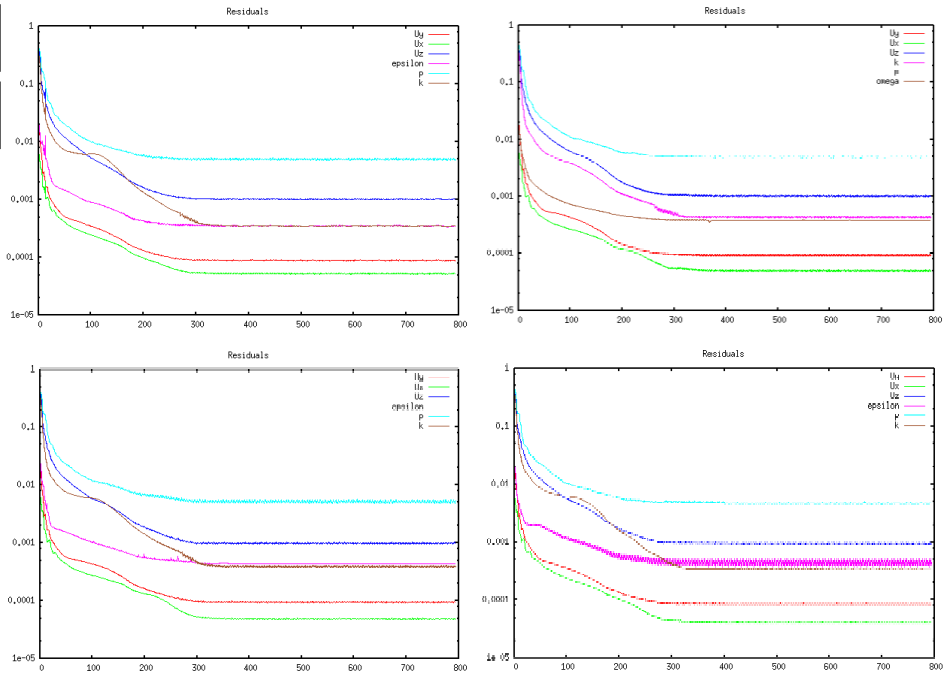
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層=3 minThickness=0.1

kEpsilon NO6	kOmegaSST NO18
RNGkEpsilon NO30	realizableKE NO42

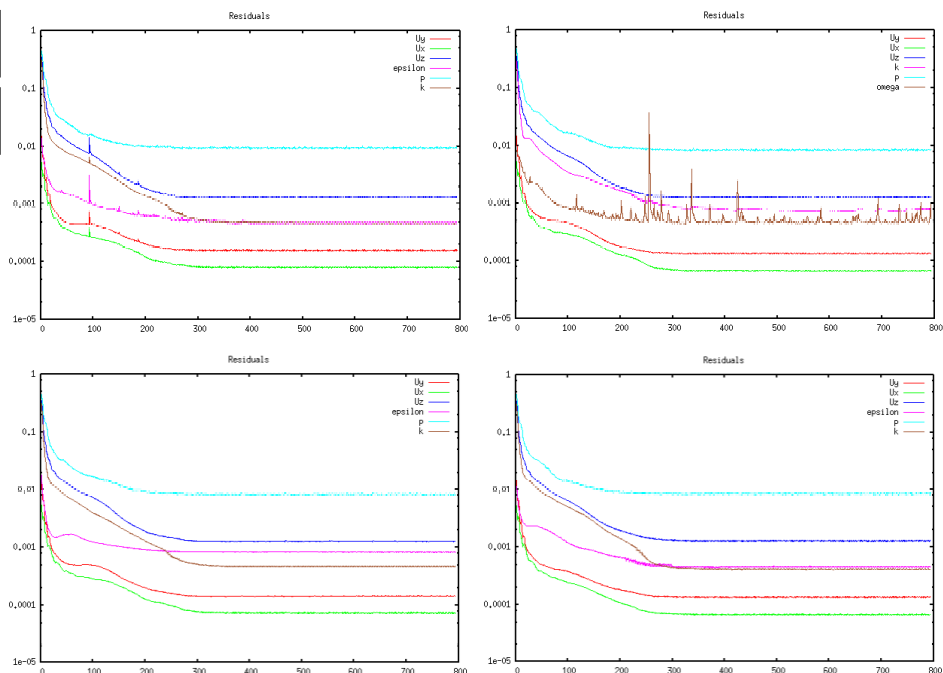
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層=1 minThickness=0.2

kEpsilon NO7	kOmegaSST NO19
RNGkEpsilon NO31	realizableKE NO43

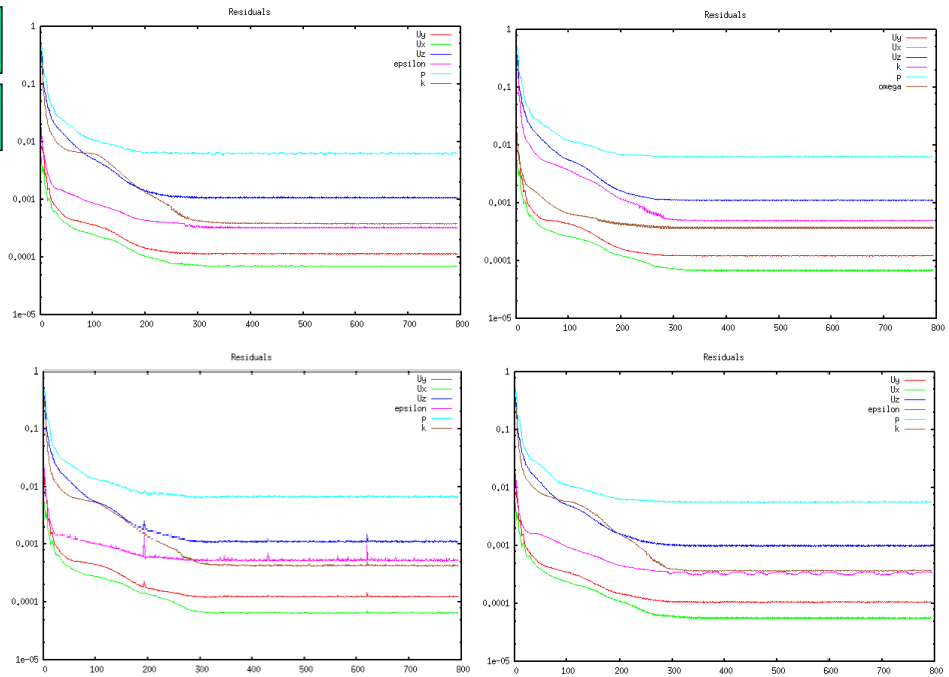
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層=2 minThickness=0.2

kEpsilon NO8	kOmegaSST NO20
RNGkEpsilon NO32	realizableKE NO44

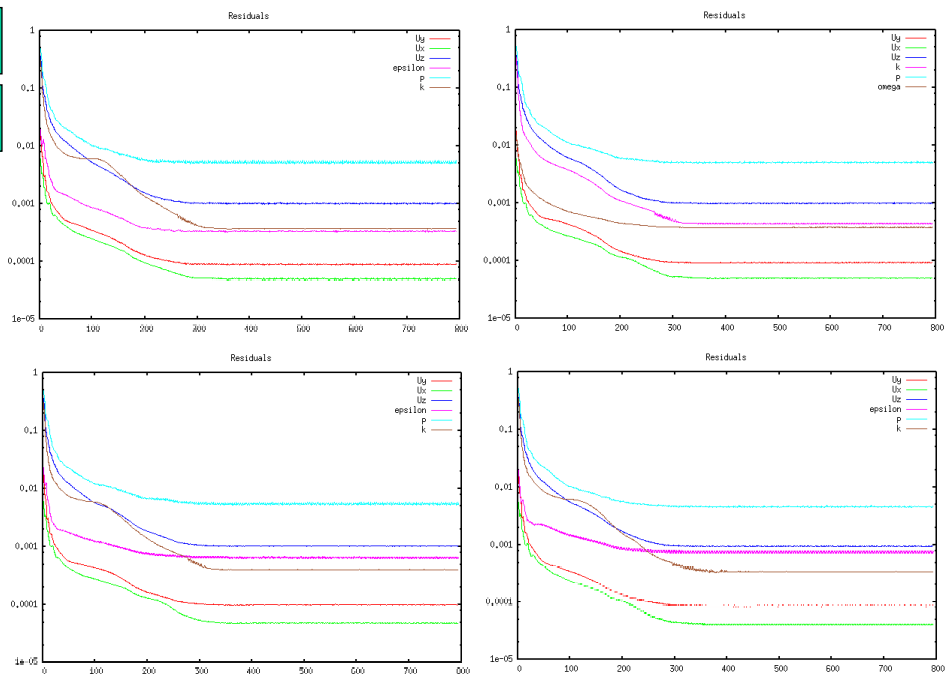
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層=3 minThickness=0.2

kEpsilon NO9	kOmegaSST NO21
RNGkEpsilon NO33	realizableKE NO45

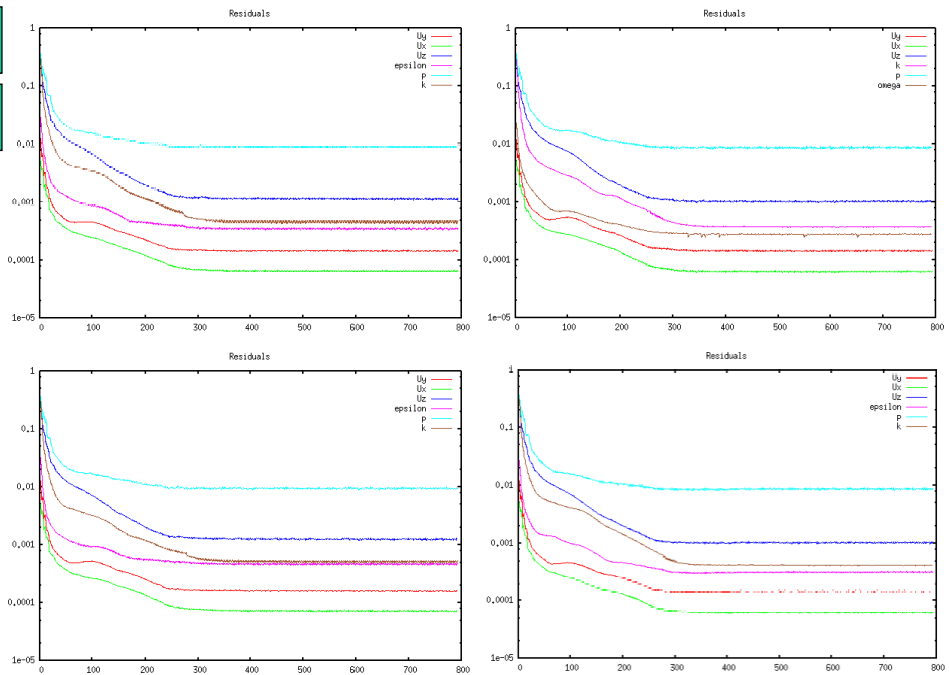
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層なし

kEpsilon NO10	kOmegaSST NO22
RNGkEpsilon NO34	realizableKE NO46

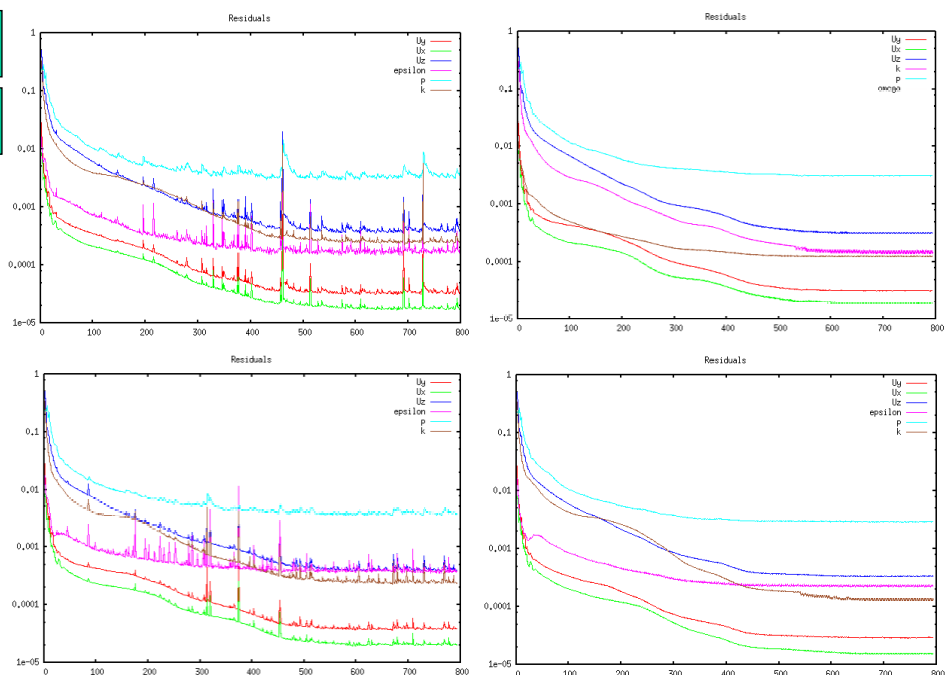
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層=3 minThickness=0.1 snapEdge 方法1

kEpsilon NO11	kOmegaSST NO23
RNGkEpsilon NO35	realizableKE NO47

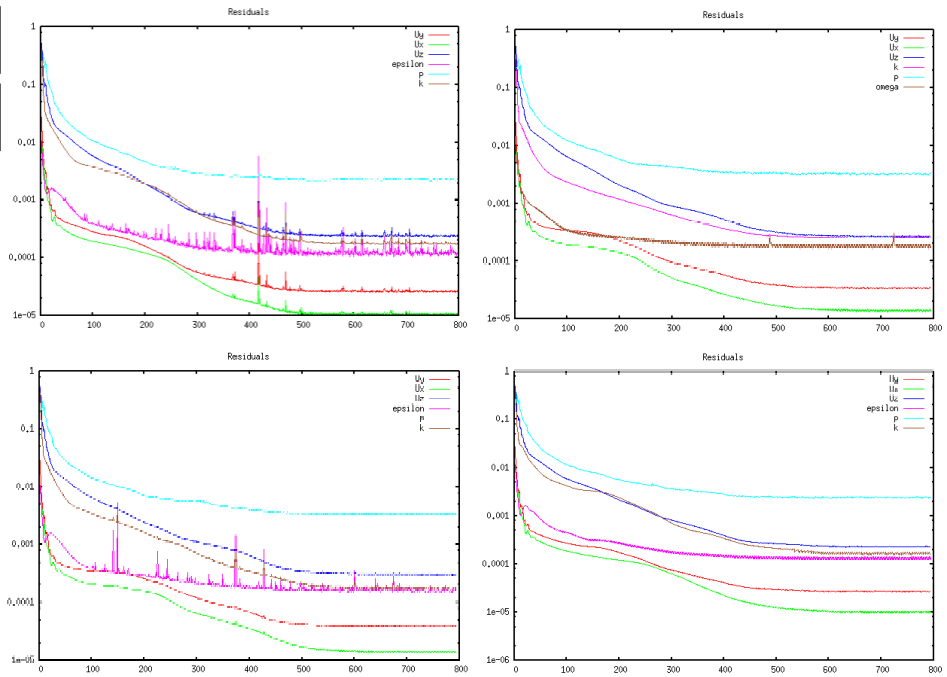
図配置



各モデルでの収束状況:レイヤー層=3 minThickness=0.1 snapEdge 方法2

kEpsilon NO12	kOmegaSST NO24
RNGkEpsilon NO36	realizableKE NO48

図配置



2011.5.14

97/156

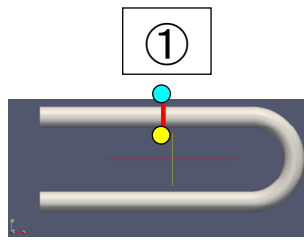


④各計算結果の詳細

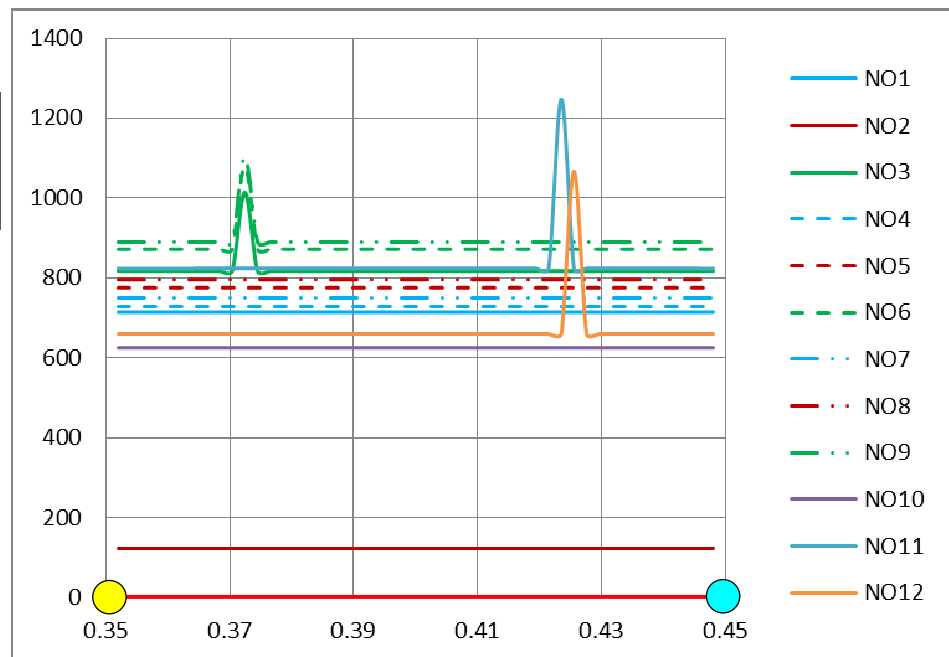
2011.5.14

98/156

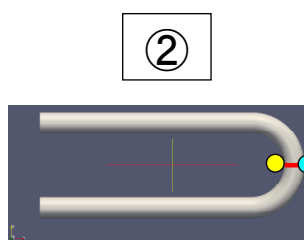
kEpsilonモデル ①部での静圧



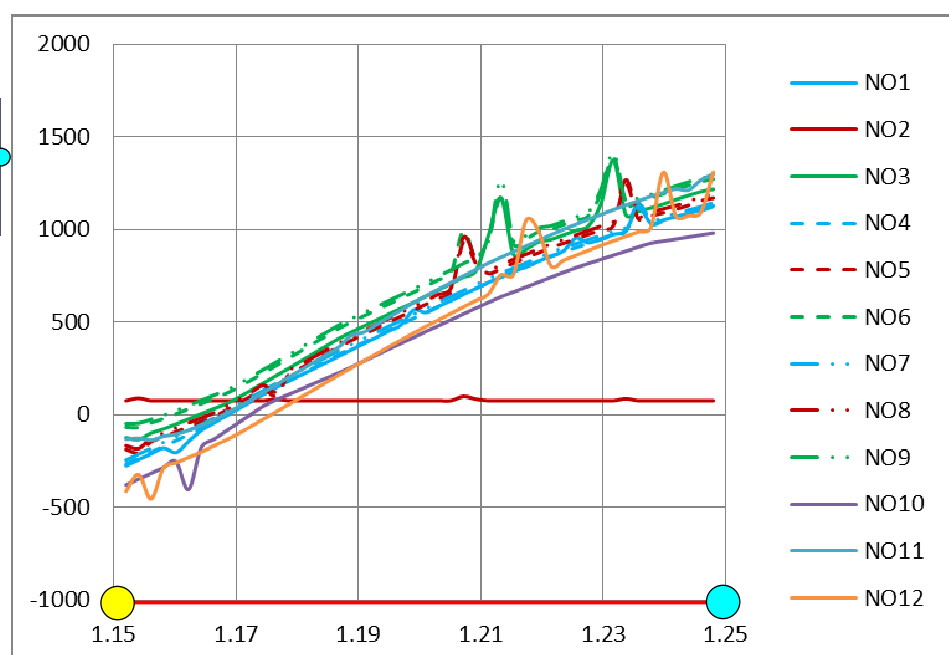
円管断面の中央部
を黄丸から青丸方
向に静圧を表示



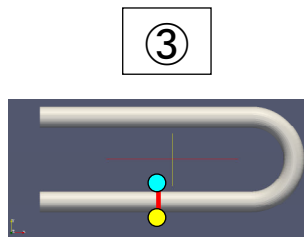
kEpsilonモデル ②部での静圧



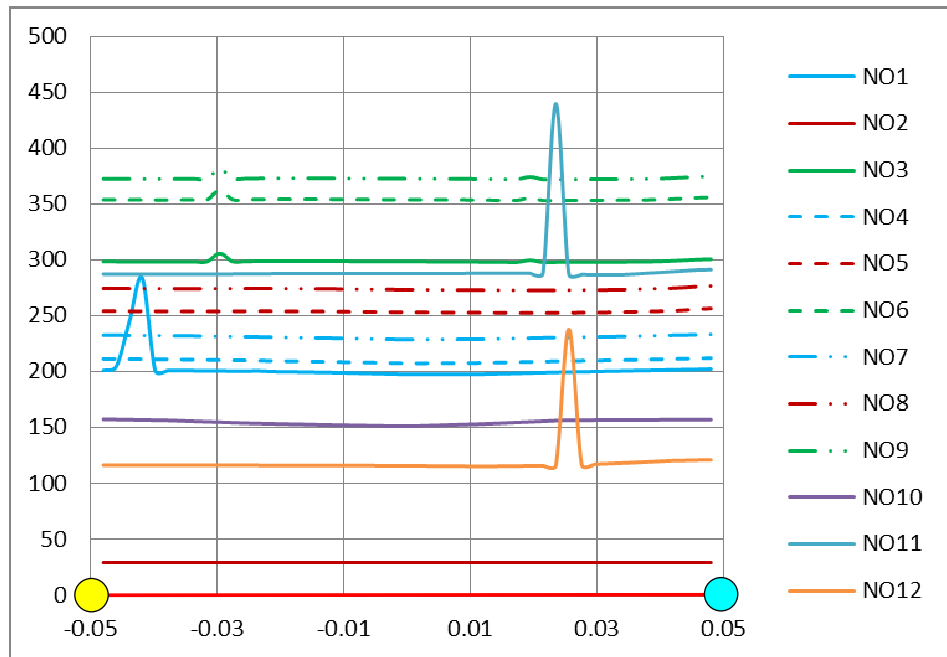
円管断面の中央部
を黄丸から青丸方
向に静圧を表示



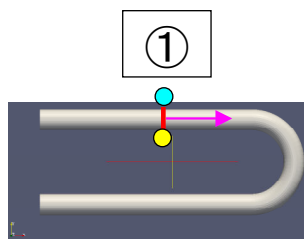
kEpsilonモデル ③部での静圧



円管断面の中央部
を黄丸から青丸方
向に静圧を表示



kEpsilonモデル ①部での軸方向速度



円管断面の中央部を
黄丸から青丸方向に
軸方向速度を表示

