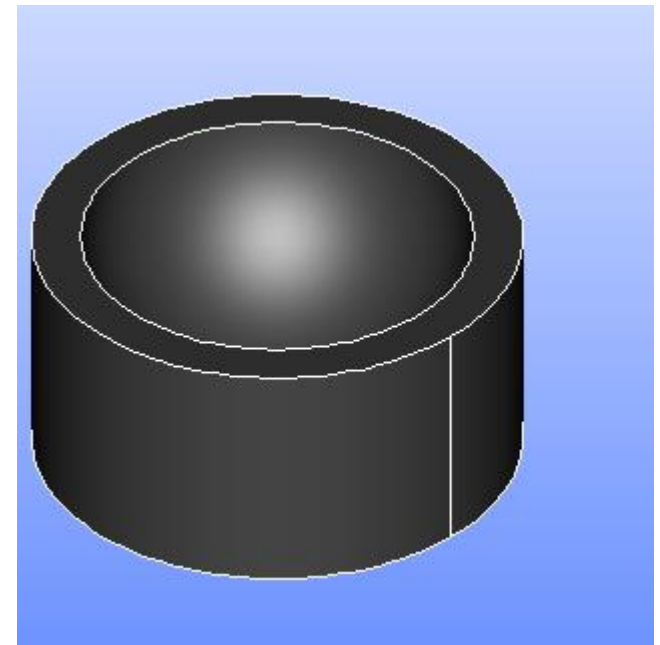


Salome-MecaによるCADモデリング とメッシュ生成

秋山善克

本日の演習内容

- 3DCADの概要説明
- CAD演習1 Primitivesによるモデル作成
- CAD演習2 押出、回転によるモデル作成
- Mesh演習1 メッシュ作成
- Mesh演習2 メッシュアルゴリズムの変更
- Mesh演習2 メッシュサイズの変更
- Mesh演習3 メッシュの任意サイズ指定
- Mesh演習4 境界層メッシュの作成

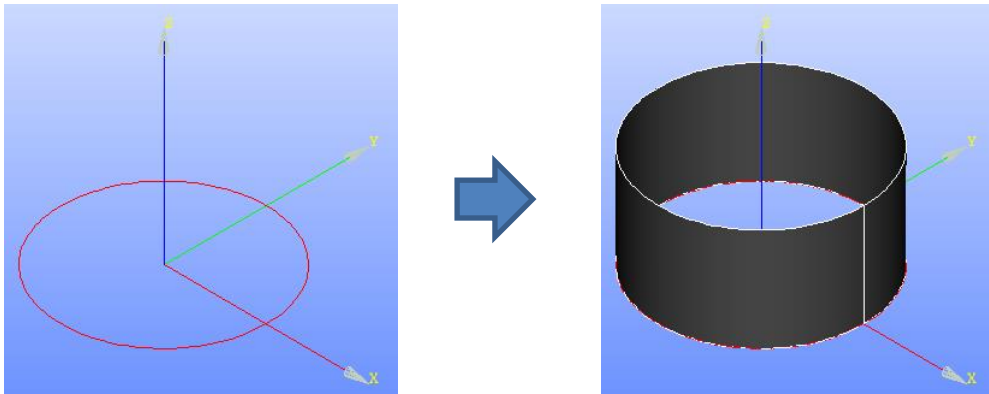


Salome-Mecaとは・・・

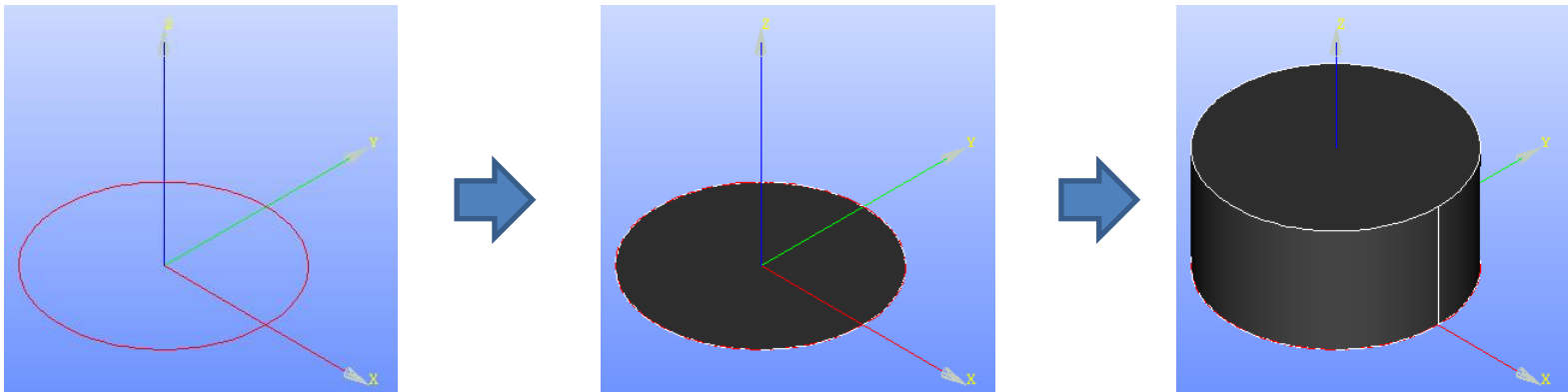
- EDF(フランス電力公社)が提供しているLinuxベースのオープンソース
- Code_Aster : 解析ソルバー
- Salome-Meca : プリポストを中心とした統合プラットフォーム:[SALOME Platform](#)に、Code_Asterをモジュールとして組み込んだもの
- Code_Asterは、構造力学、熱力学を中心に非常に高度で多彩な機能と400を超える要素(1次元、2次元、3次元ほか)を有しています。また、2000以上のテストケースと、13000ページ以上のドキュメント(使用方法、テクニック、理論的背景)、公式フォーラムなどがあり、他のオープンソースCAEソフトと較べてサポート体制が充実しているのが特長です。
- <https://sites.google.com/site/codeastersalomemeca/> より
- インストール方法、使い方等上記ページを参照してください

3DCAD作成状の注意点

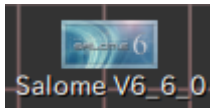
- ライン(1D) → サーフェス(2D)



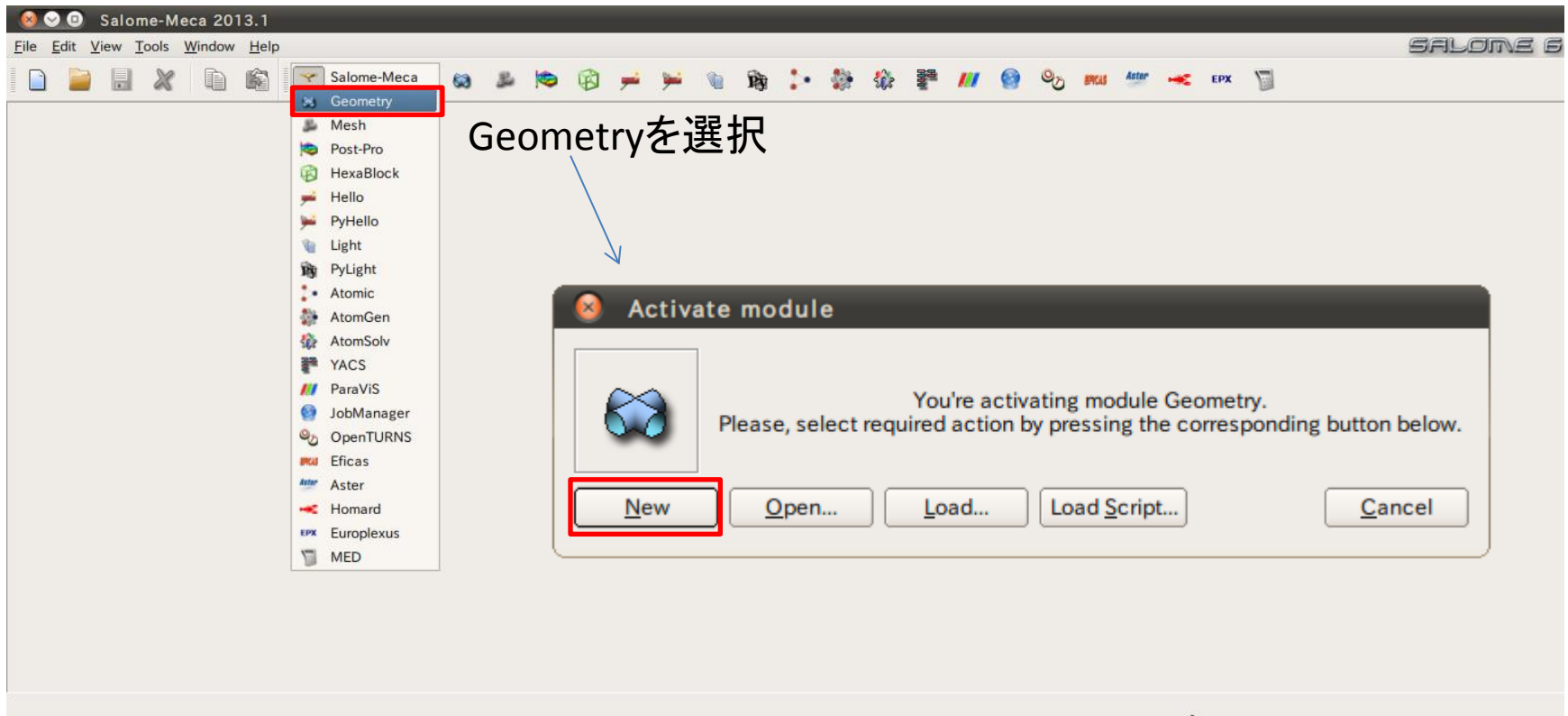
- ライン(1D) → サーフェス(2D) → ソリッド(3D)



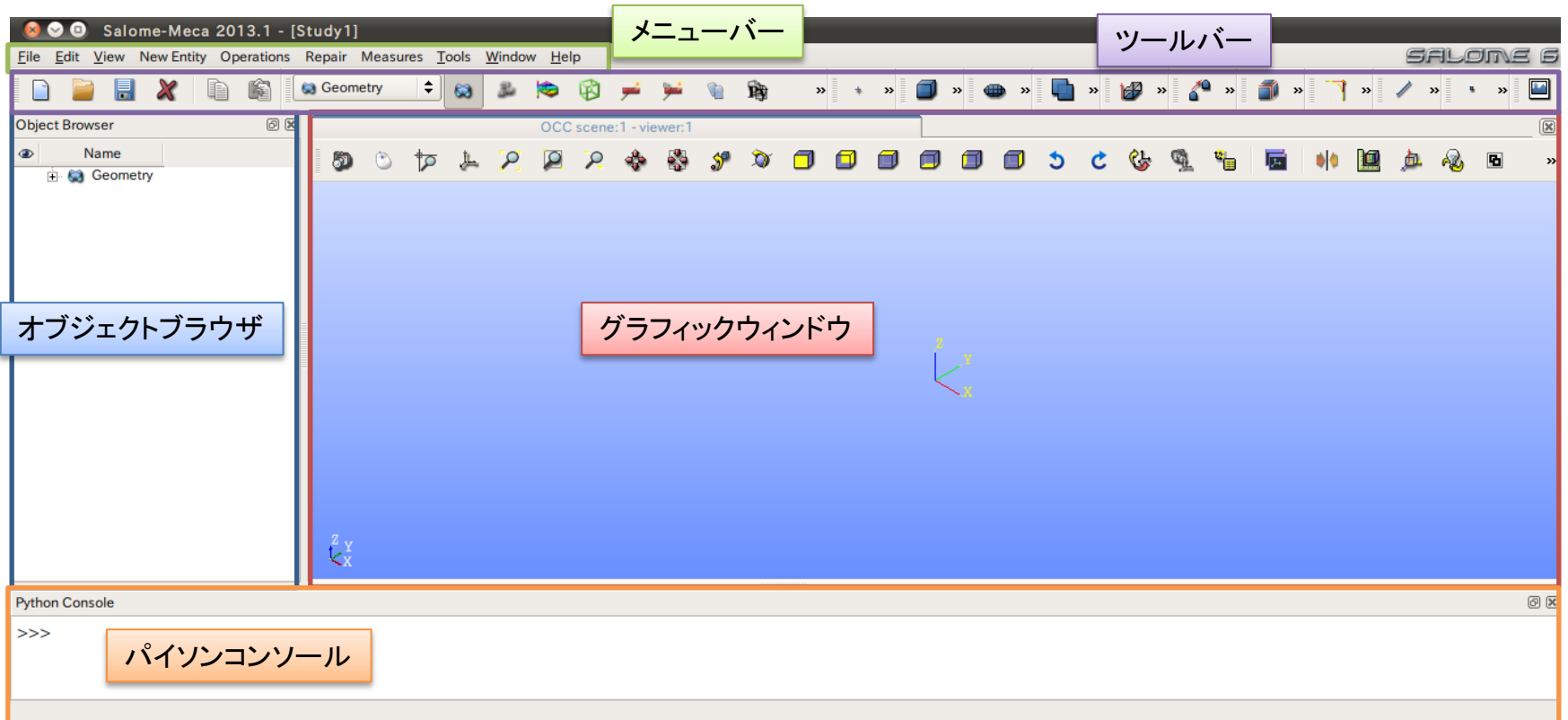
Salome-Meca2013.1の起動



デスクトップ上のアイコンをクリック

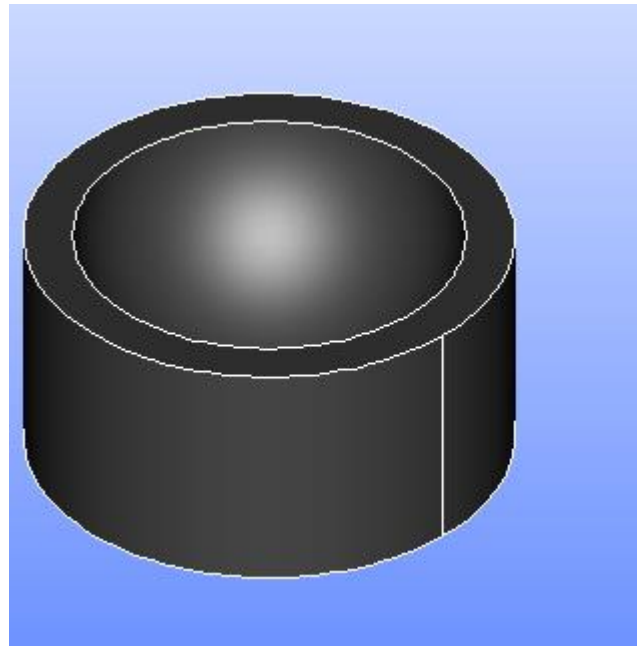


Geometry起動画面



CAD演習1 Primitivesによるモデル作成

- ①XY平面を底面基準とし、Z軸を中心軸とする半径50mm、高さ50mmの円柱を作成する。(ソリッドモデルA)
- ②座標値(0,0,50)を中心とする半径40mmの球形状を作成する。(ソリッドモデルB)
- ③円柱(ソリッドモデルA)と球(ソリッドモデルB)を組み合わせる。

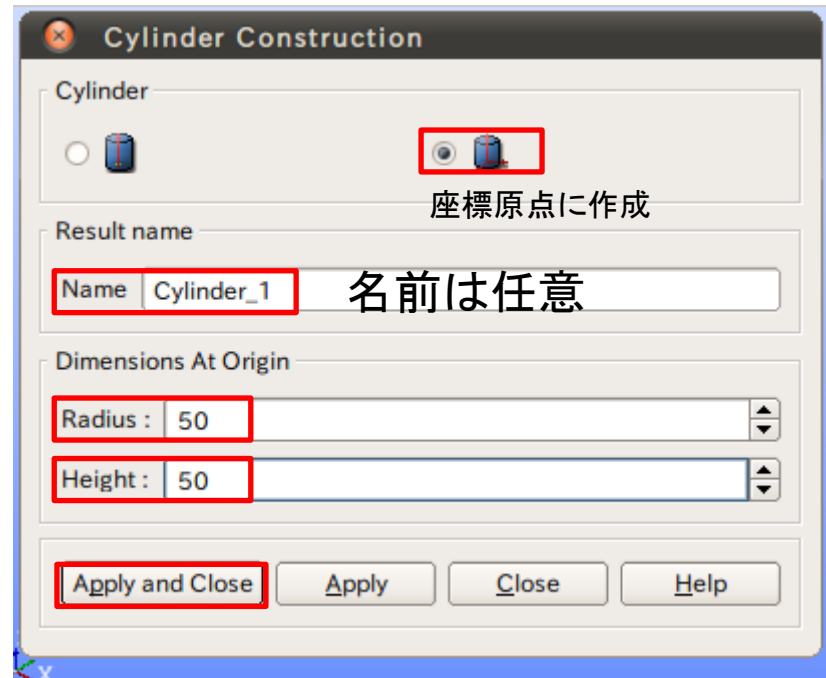
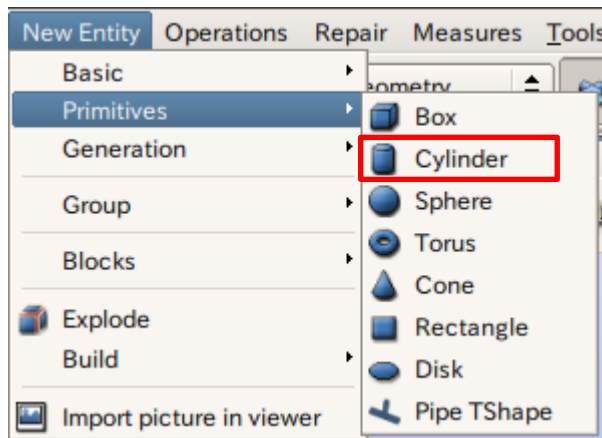


CAD演習1 Primitivesによるモデル作成

- ①XY平面を底面基準とし、Z軸を中心軸とする半径50mm、高さ50mmの円柱を作成する。
(ソリッドモデルA)

円柱の作成

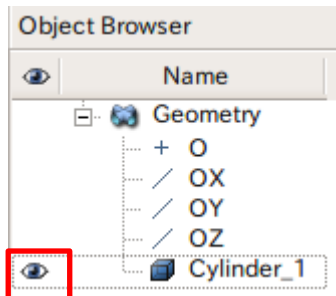
New Entity>Primitives>Cylinder



座標原点に作成

名前は任意

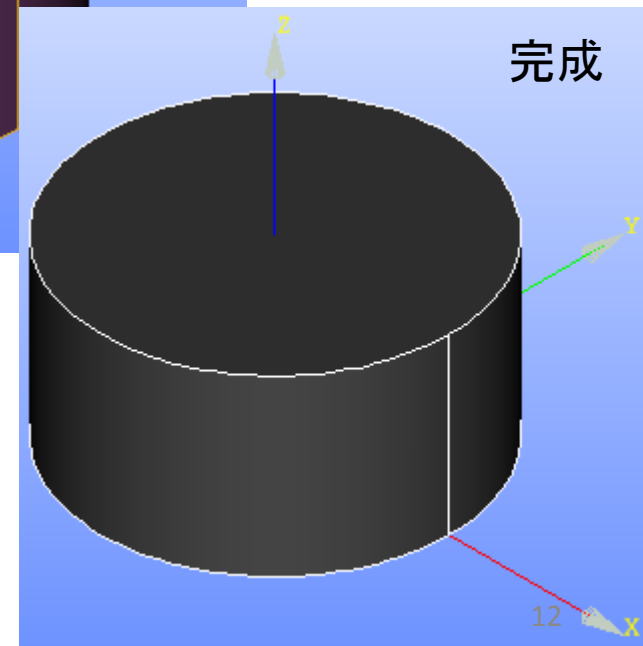
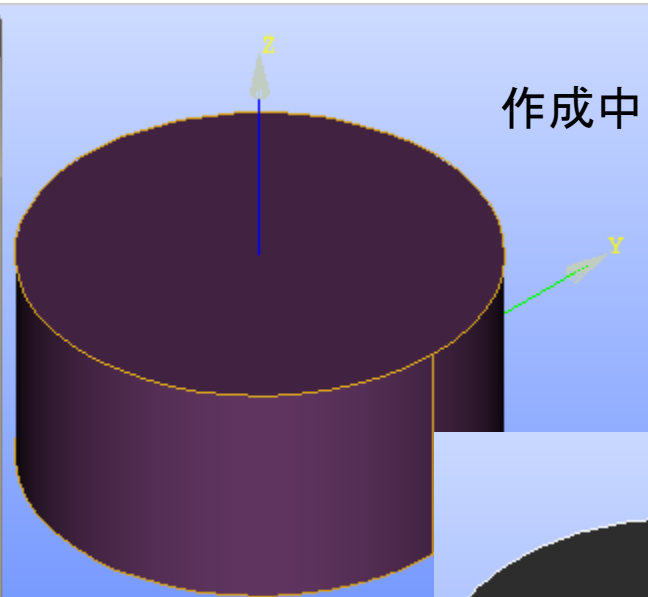
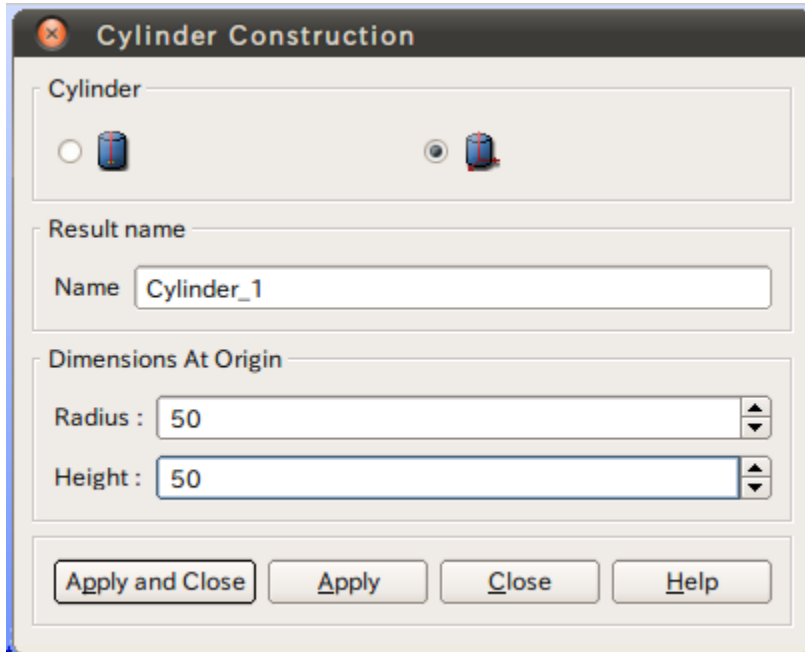
連続して作成する場合はApply



オブジェクトブラウザに追加される

表示/非表示切り替え

CAD演習1 Primitivesによるモデル作成

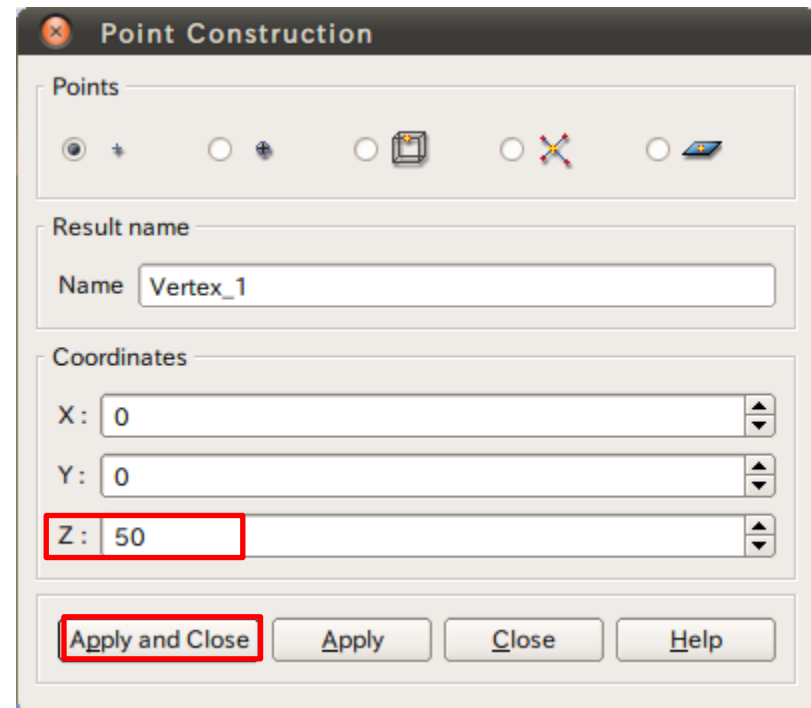
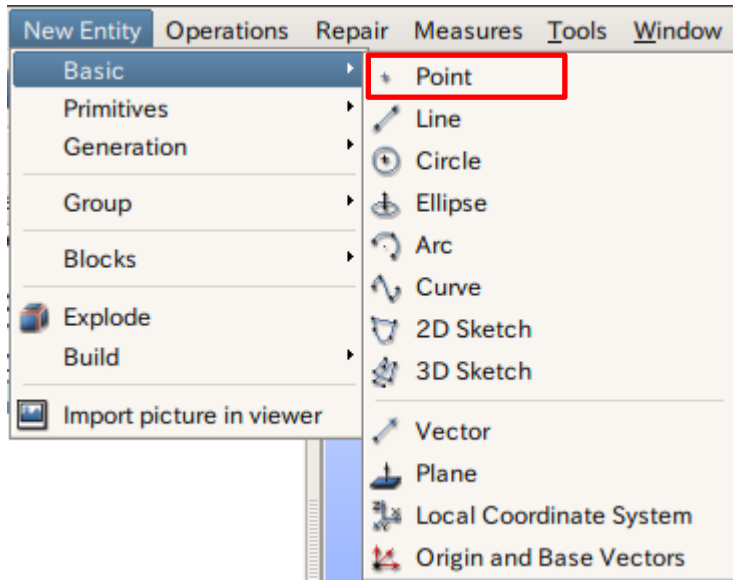


CAD演習1 Primitivesによるモデル作成

②座標値(0,0,50)を中心とする半径40mmの球形状を作成する。(ソリッドモデルB)

点の作成

New Entity>Basic>Point

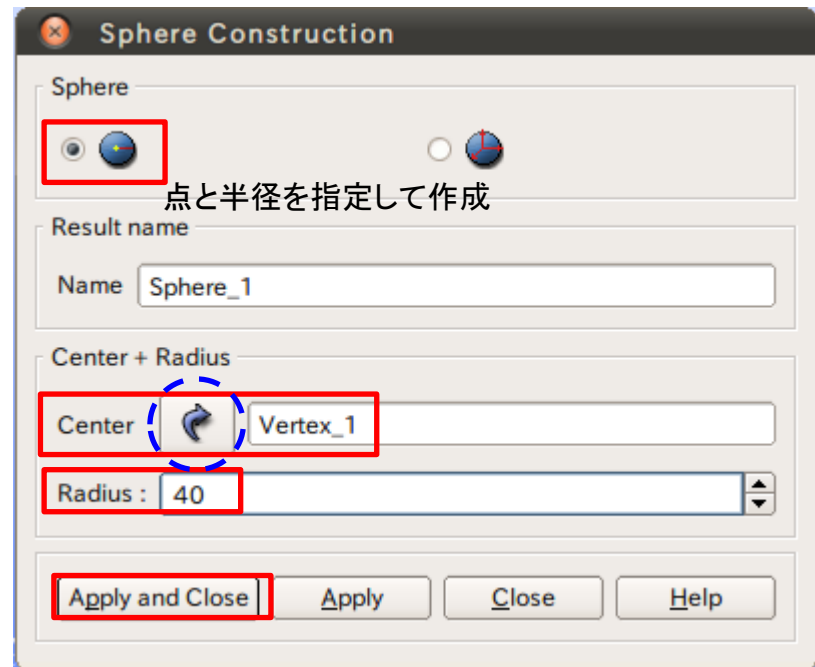
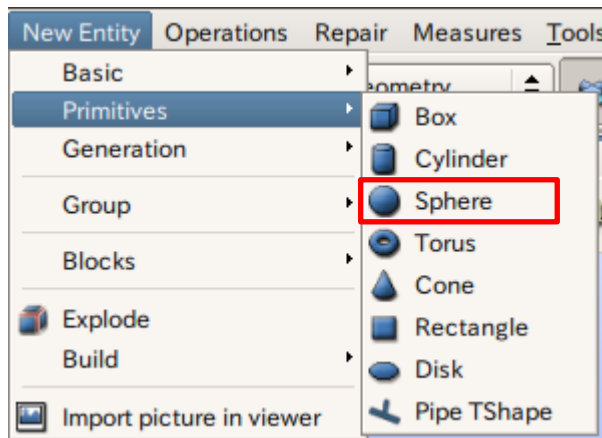


CAD演習1 Primitivesによるモデル作成

②座標値(0,0,50)を中心とする半径40mmの球形状を作成する。(ソリッドモデルB)

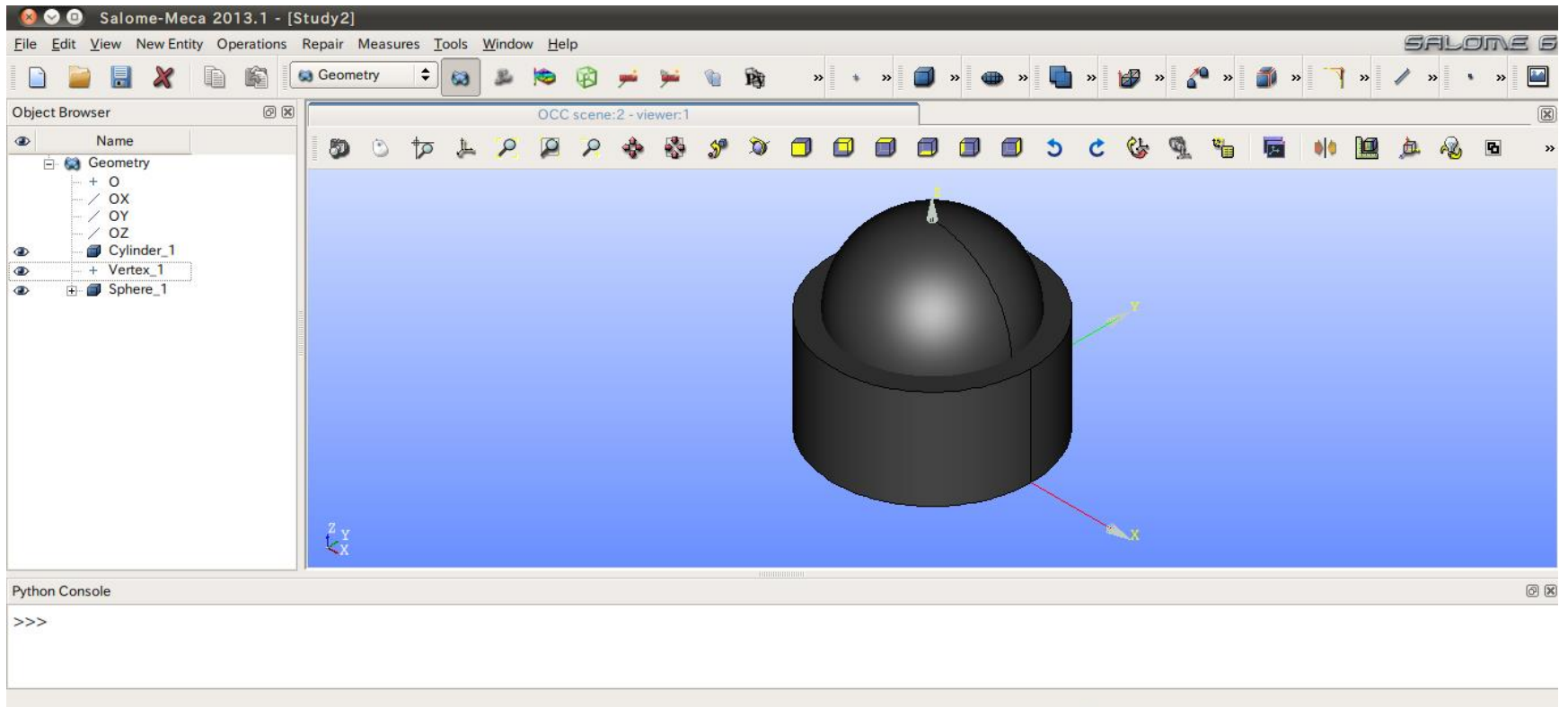
球の作成

New Entity>Primitives>Sphere



矢印を選択するとグラフィックウインドウまたはオブジェクトブラウザから選択可能

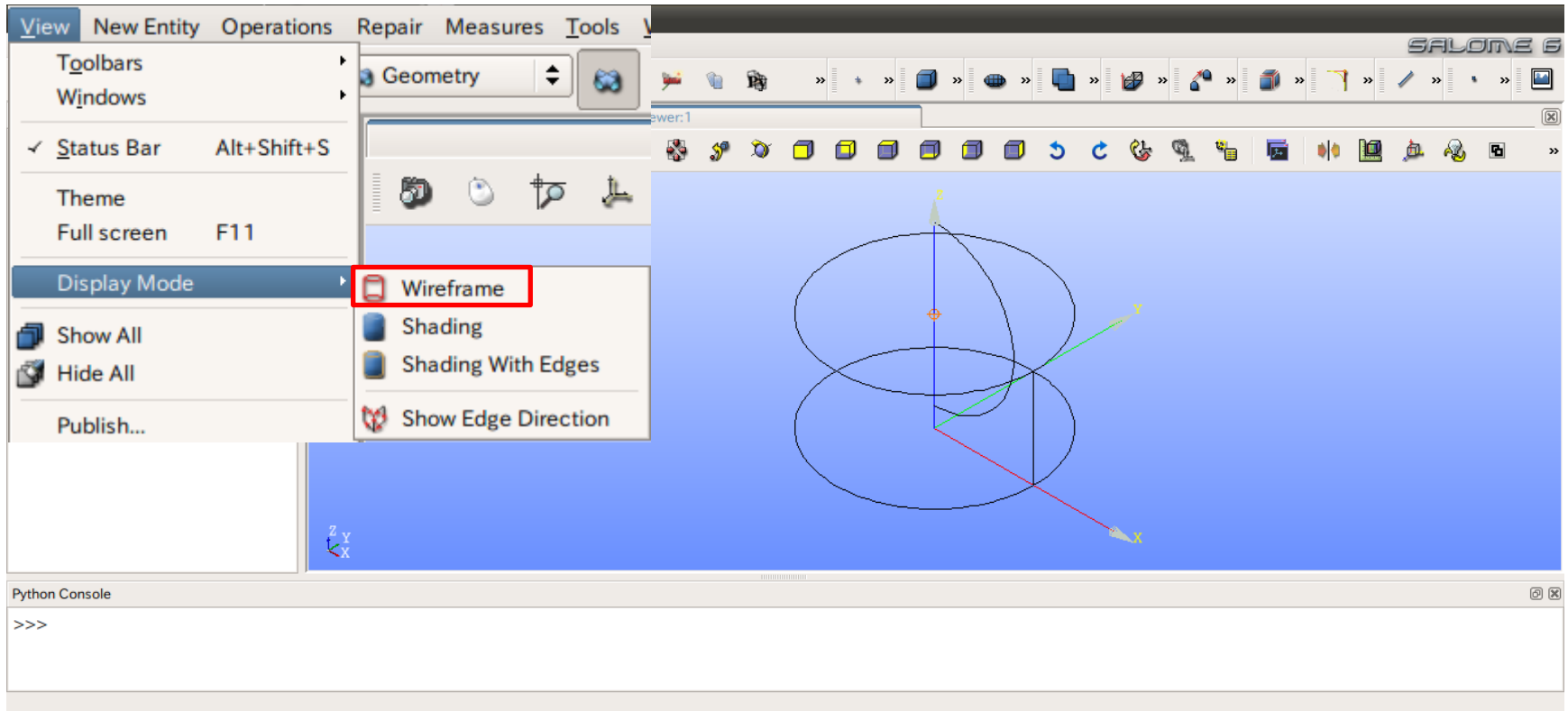
CAD演習1 Primitivesによるモデル作成



CAD演習1 Primitivesによるモデル作成

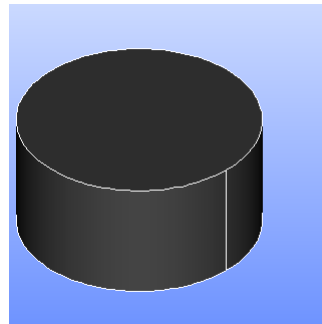
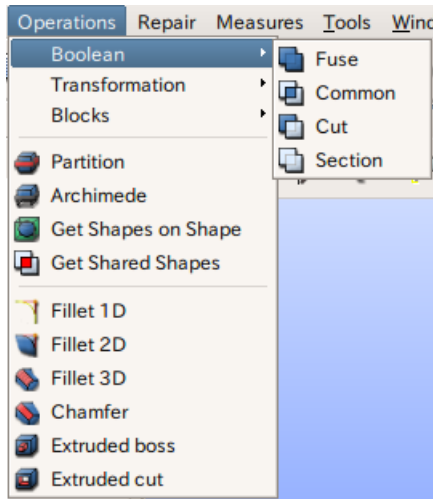
ワイヤーフレーム表示

View>Display Mode>Wireframe

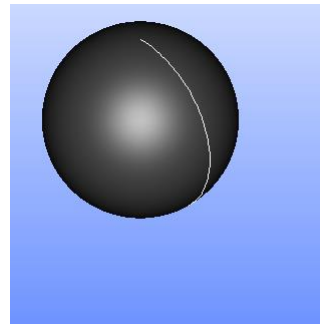


ブーリアン演算

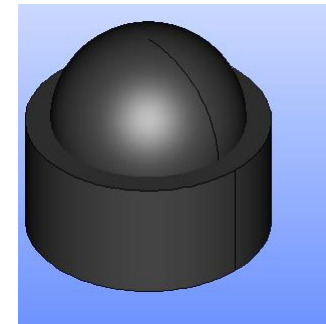
③円柱(ソリッドモデルA)と球(ソリッドモデルB)を組み合わせる。



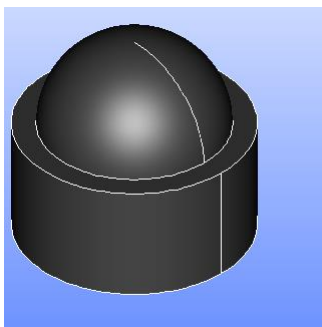
円柱(A)



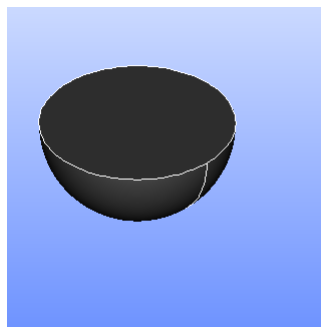
球(B)



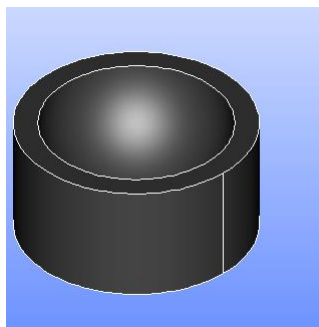
重ね合わせ表示



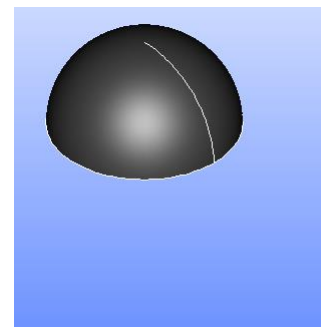
Fuse A+B



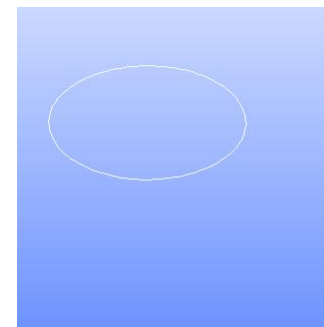
Common A*B



Cut A-B

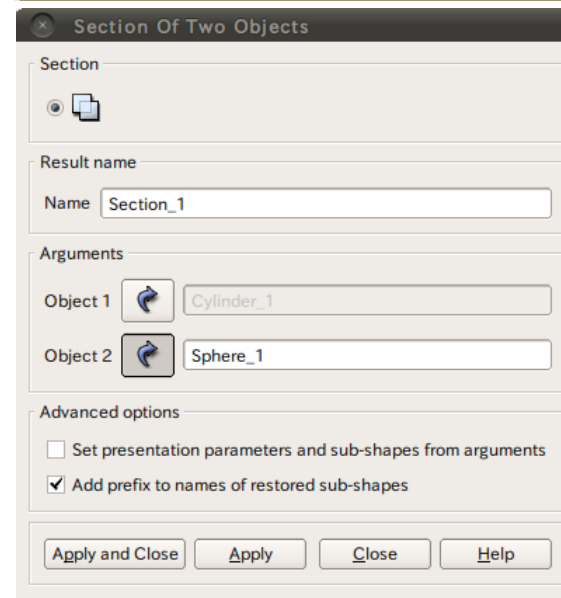
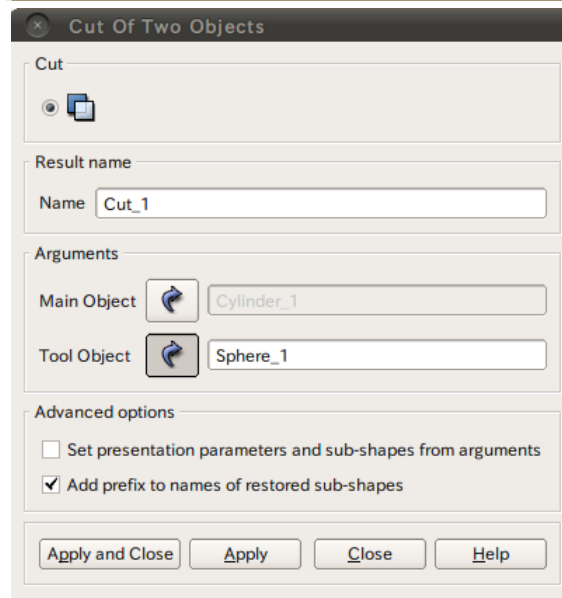
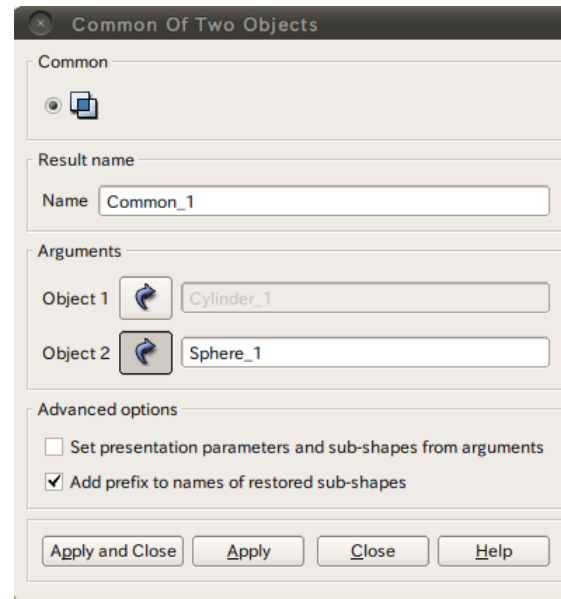
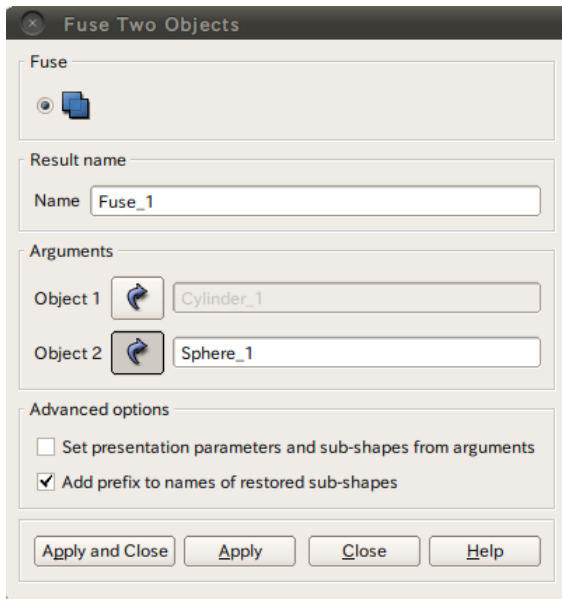


Cut B-A

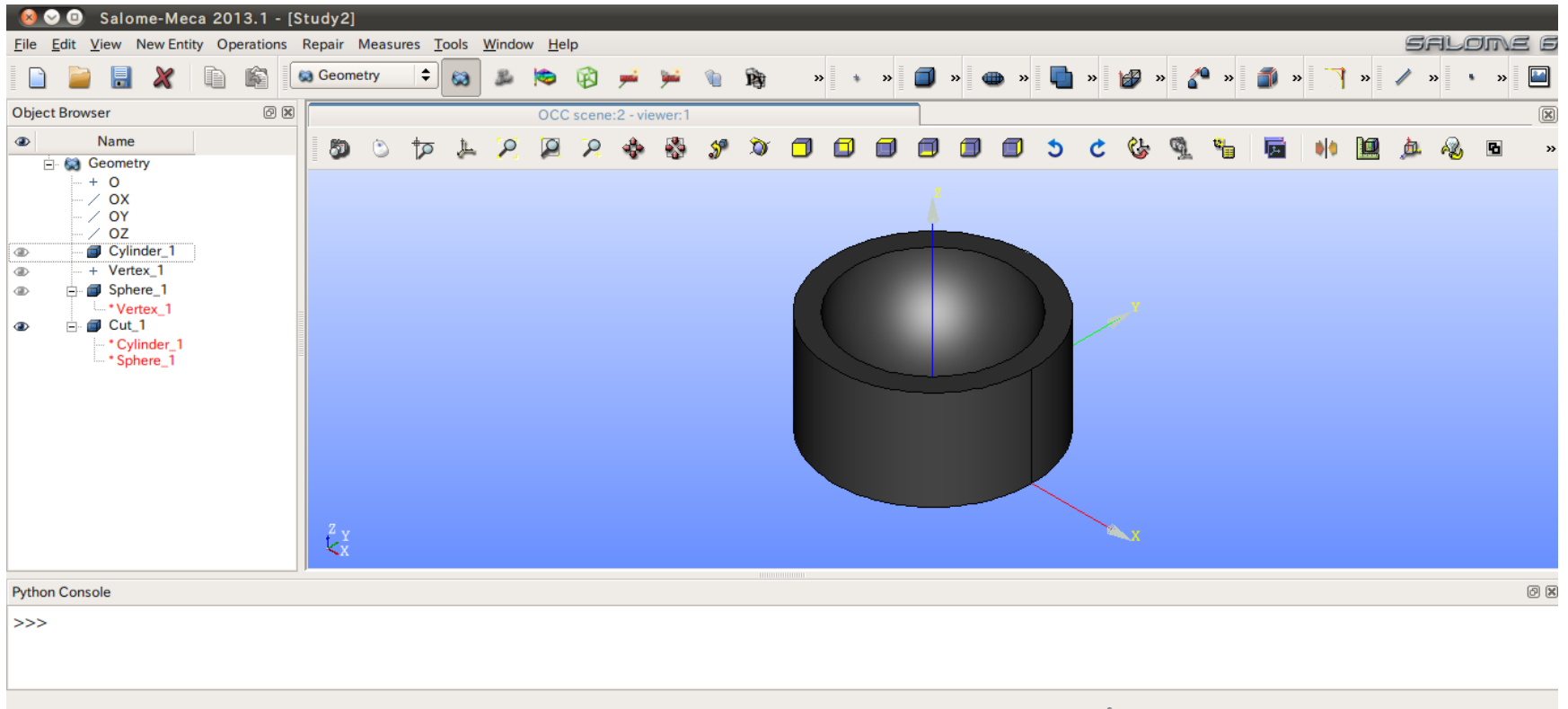


Section A*B

ブーリアン演算



CAD演習1 Primitivesによるモデル作成

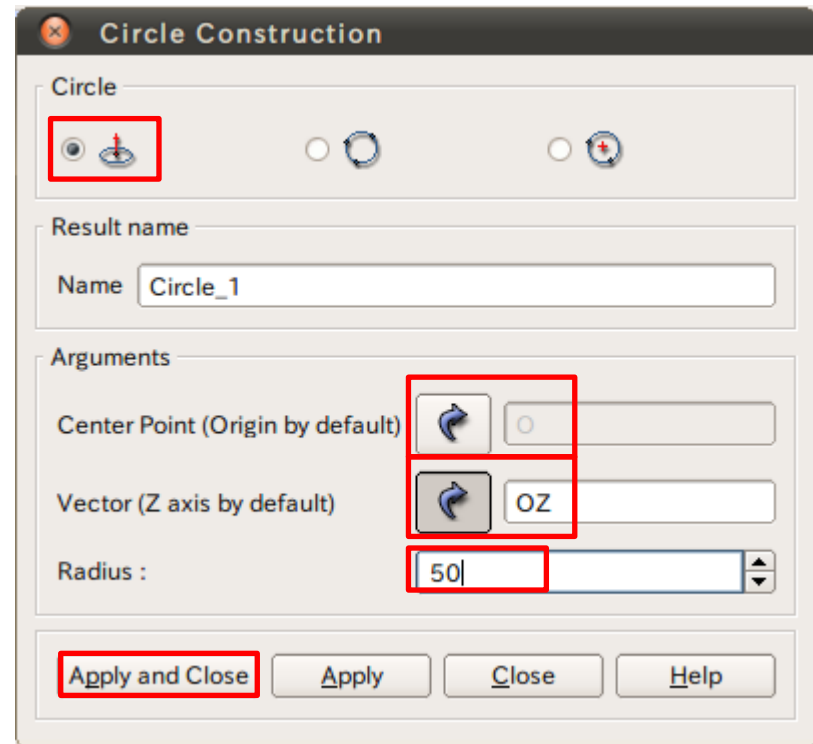
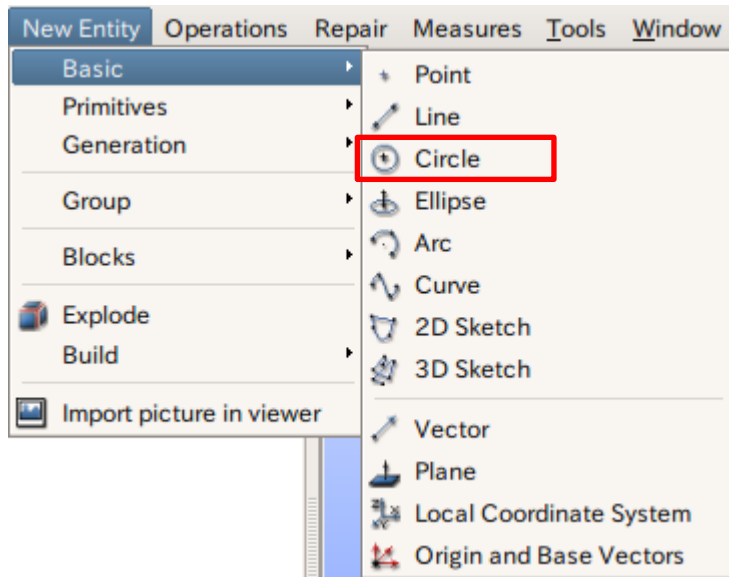


CAD演習2 押出、回転によるモデル作成

- ①XY平面を底面基準とし、Z軸を中心軸とする半径50mm、高さ50mmの円柱を作成する。
(ソリッドモデルA)

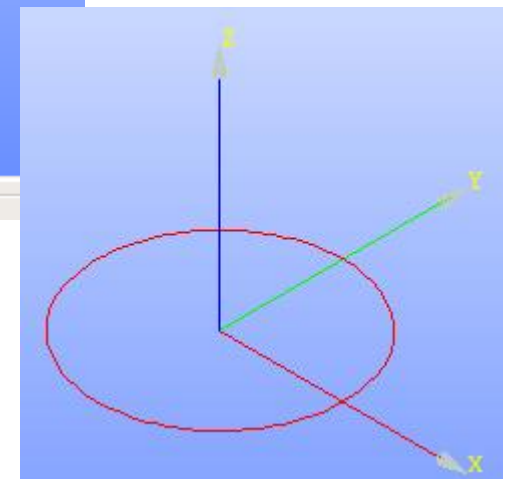
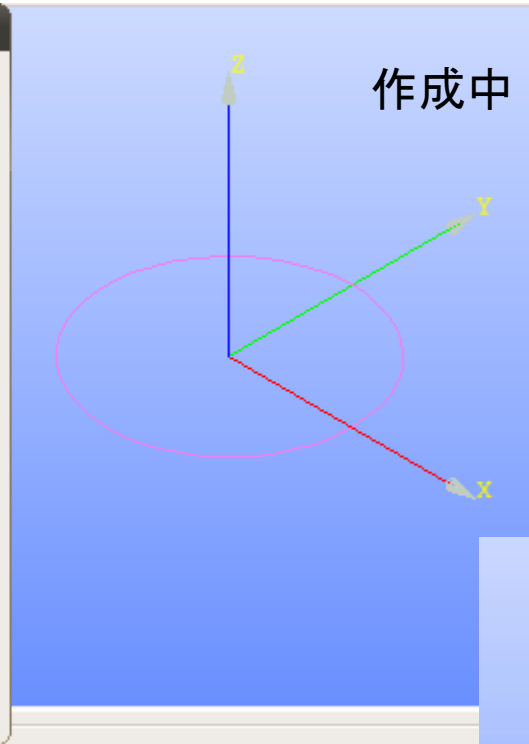
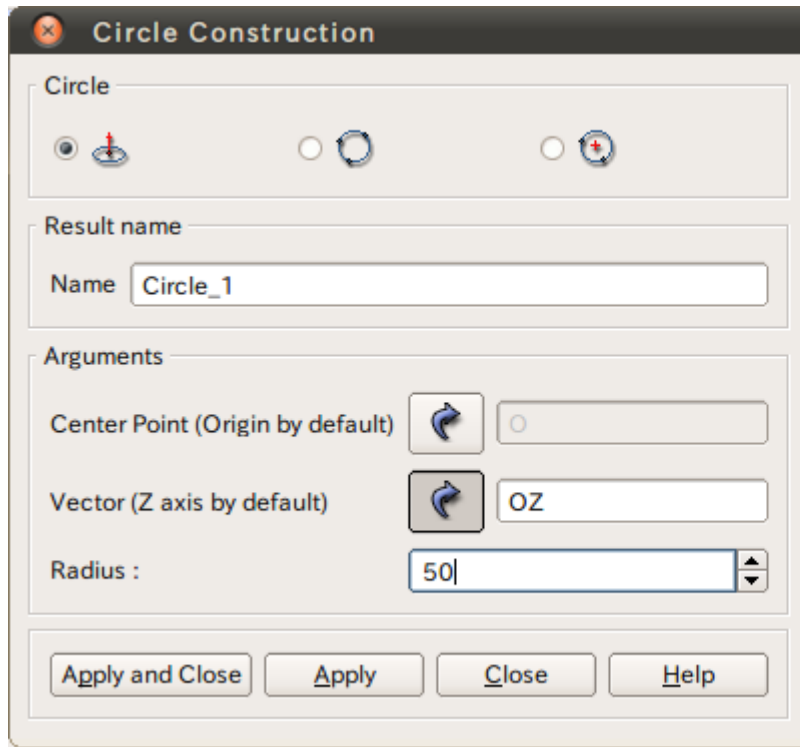
円の作成

New Entity>Basic>Circle



中心点、軸、半径を指定して円を作成

CAD演習2 押出、回転によるモデル作成

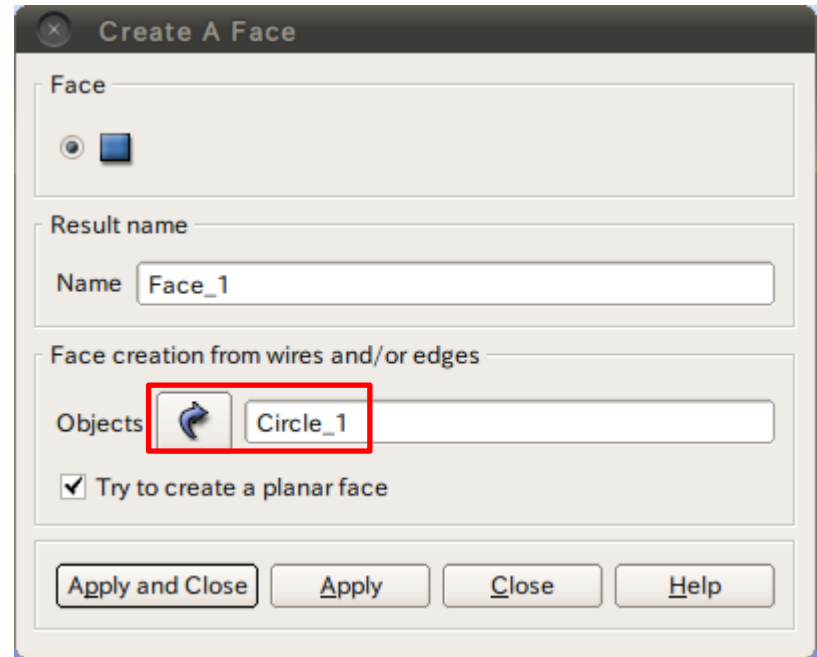
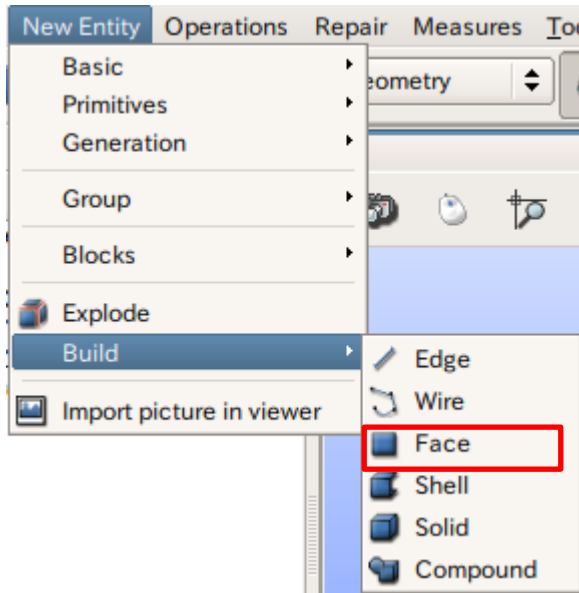


CAD演習2 押出、回転によるモデル作成

- ①XY平面を底面基準とし、Z軸を中心軸とする半径50mm、高さ50mmの円柱を作成する。
(ソリッドモデルA)

フェイスの作成

New Entity>Build>Face

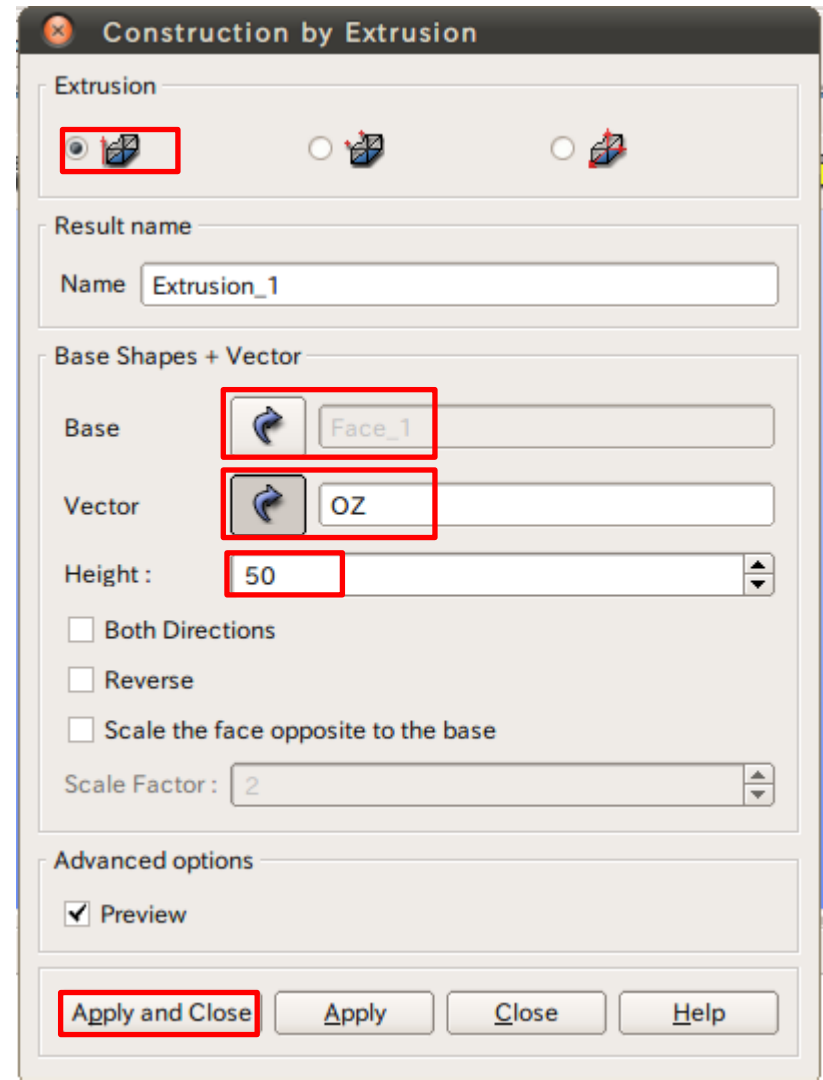
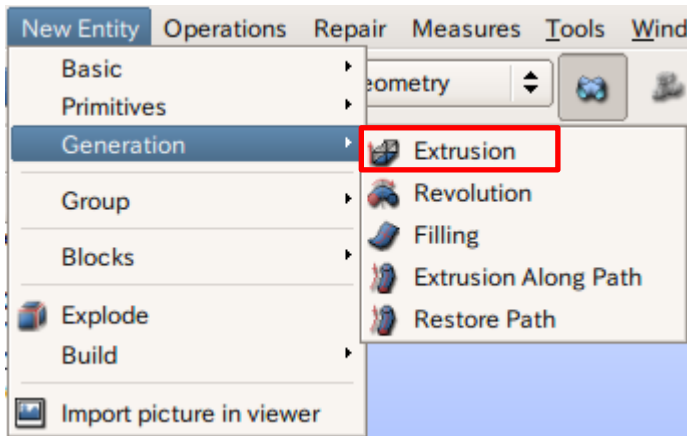


CAD演習2 押出、回転によるモデル作成

- ①XY平面を底面基準とし、Z軸を中心軸とする半径50mm、高さ50mmの円柱を作成する。
(ソリッドモデルA)

円柱の作成

New Entity>Generation>Extrusion



形状、方向、長さを指定して押出作成

CAD演習2 押出、回転によるモデル作成

②座標値(0,0,50)を中心とする半径40mmの球形状を作成する。(ソリッドモデルB)

点の作成

New Entity>Basic>Point

Vertex_1 X:0
Y:40
Z:50

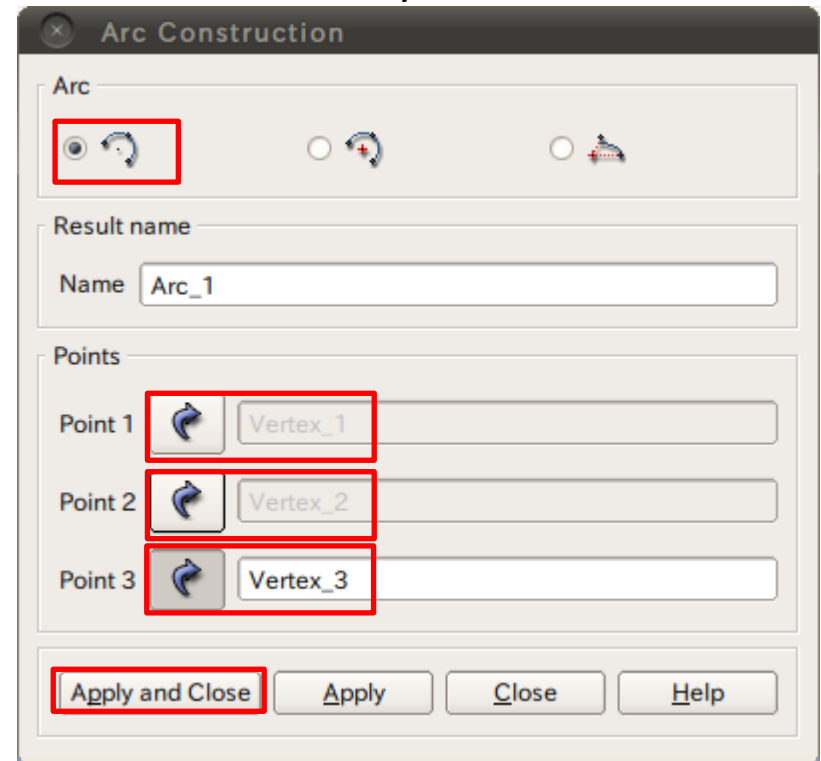
Vertex_2 X:40
Y:0
Z:50

Vertex_3 X:0
Y:-40
Z:50



円弧の作成

New Entity>Basic>Arc



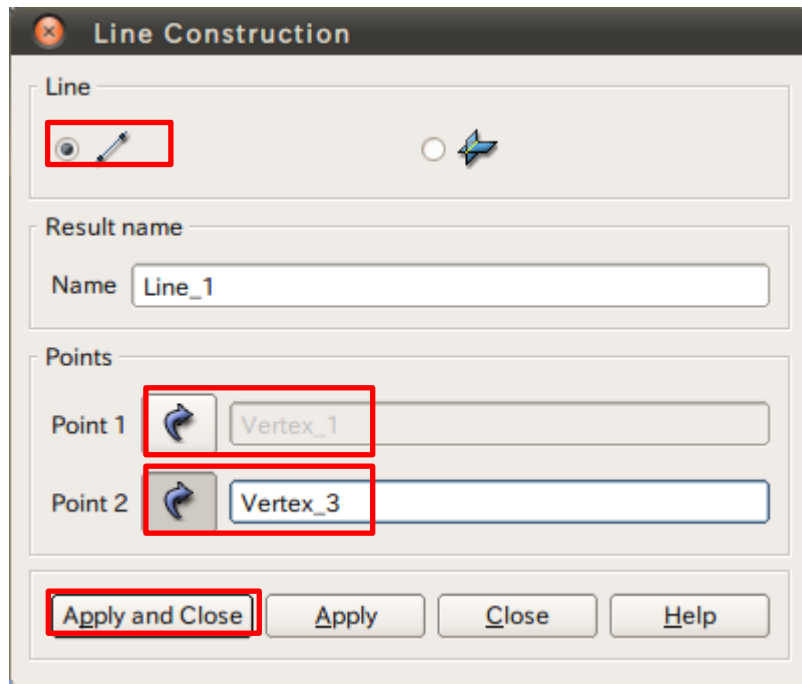
3点を指定して円弧を作成

CAD演習2 押出、回転によるモデル作成

②座標値(0,0,50)を中心とする半径40mmの球形状を作成する。(ソリッドモデルB)

線の作成

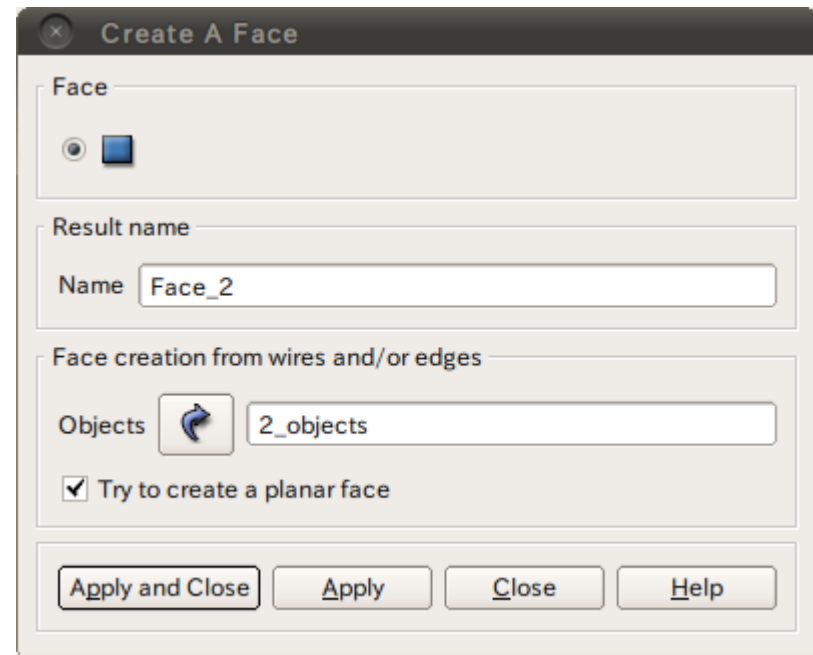
New Entity>Basic>Line



2点を指定して線を作成

フェイスの作成

New Entity>Build>Face



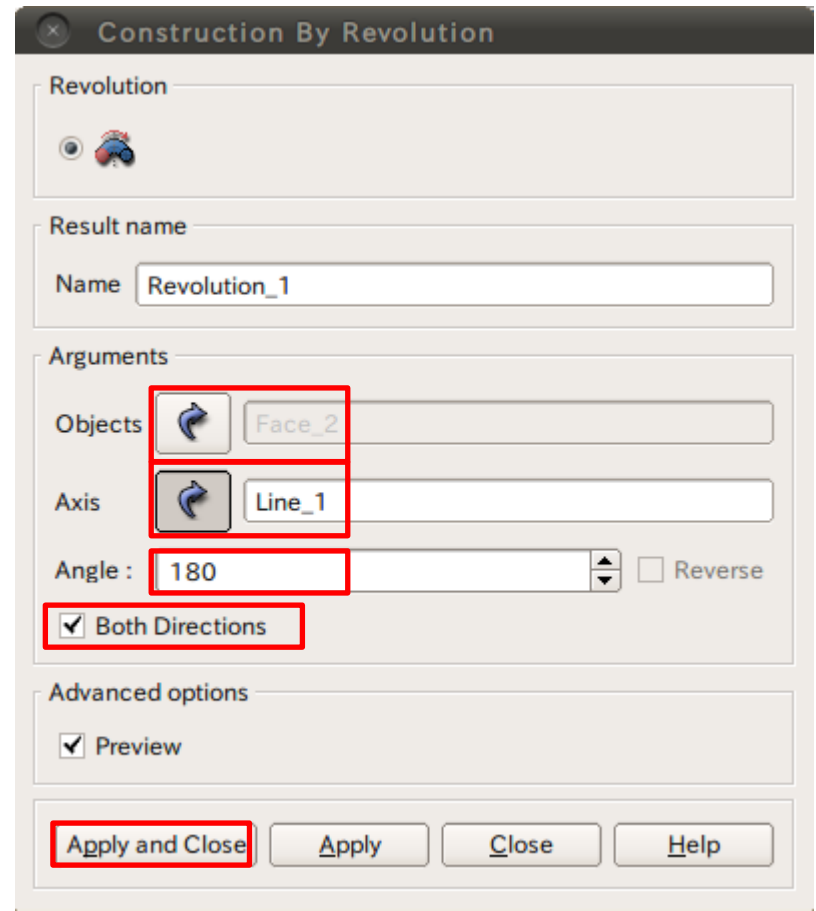
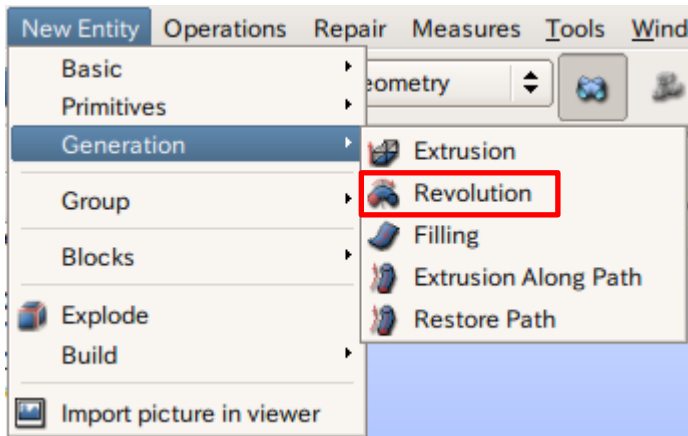
円弧と線を選択

CAD演習2 押出、回転によるモデル作成

②座標値(0,0,50)を中心とする半径40mmの球形状を作成する。(ソリッドモデルB)

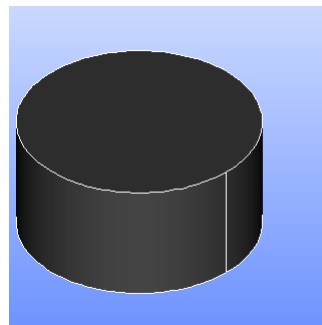
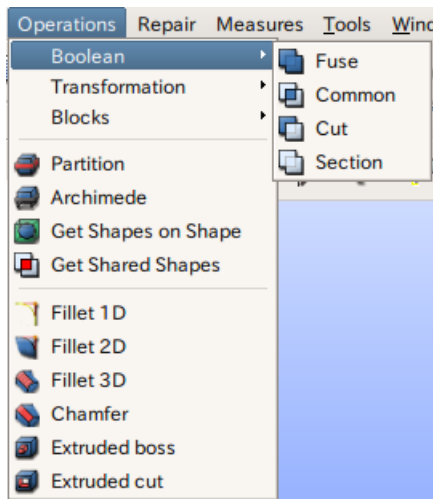
球の作成

New Entity>Generation>Revolution

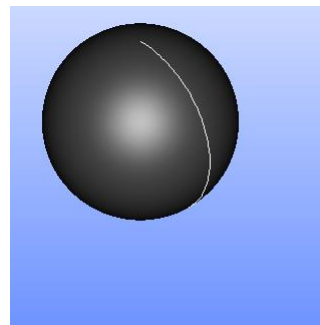


ブーリアン演算

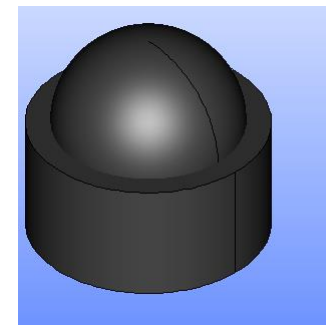
③円柱(ソリッドモデルA)と球(ソリッドモデルB)を組み合わせる。



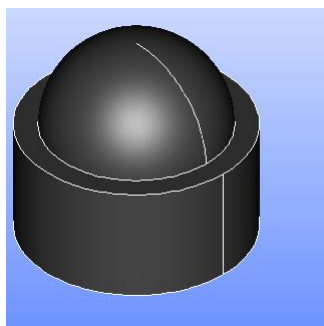
Parts_A



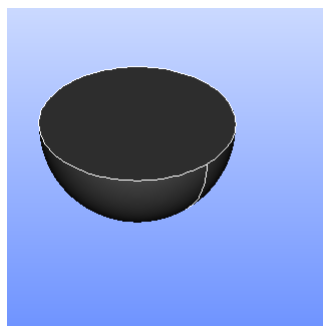
Parts_B



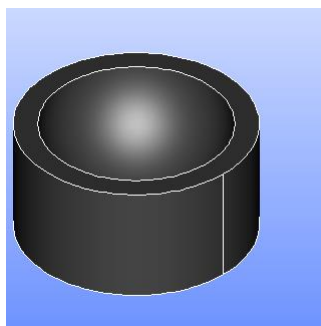
重ね合わせ表示



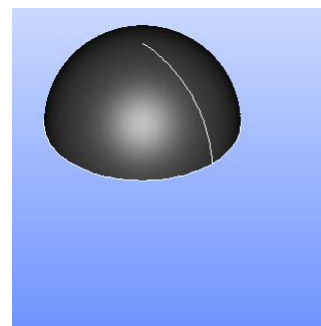
Fuse A+B



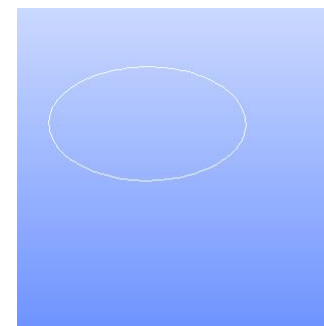
Common A*B



Cut A-B

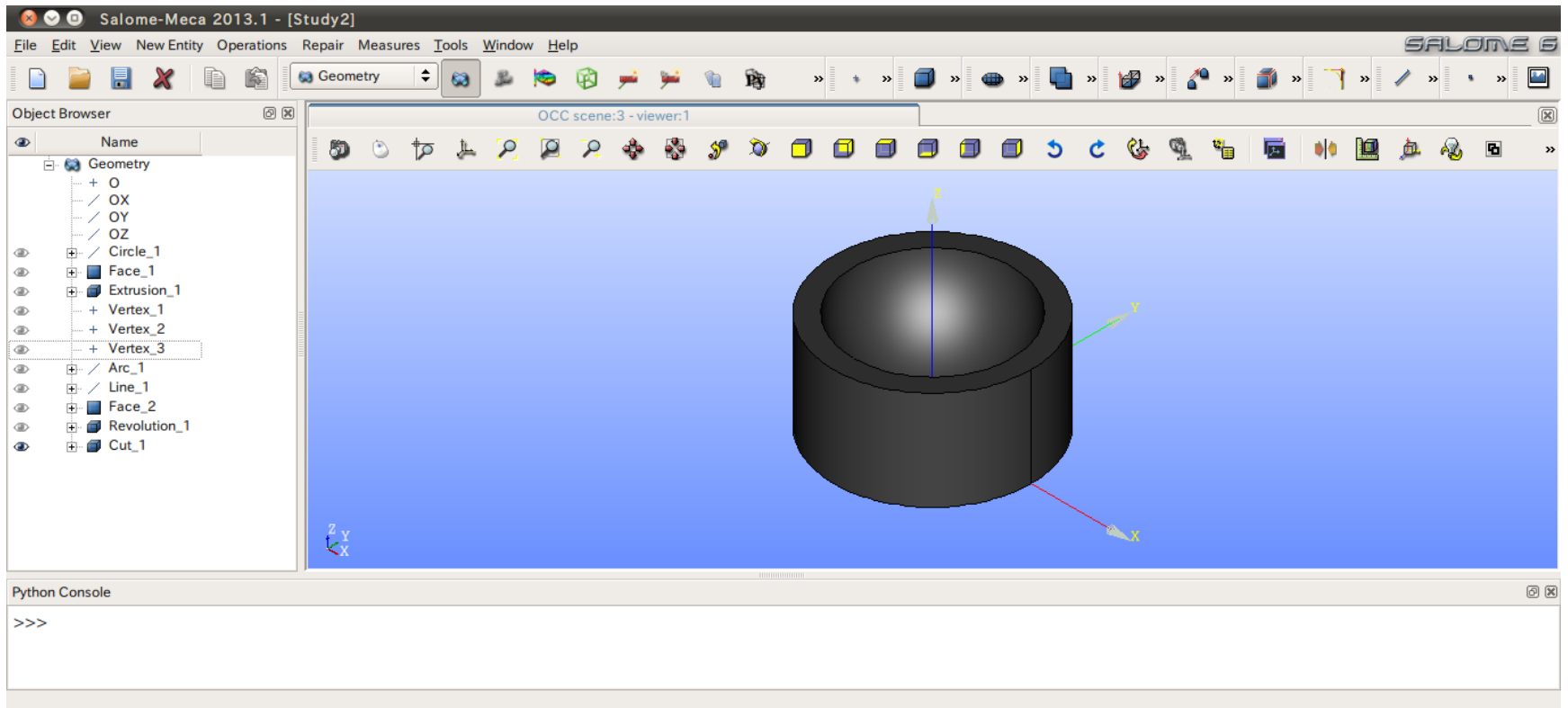


Cut B-A



Section A*B

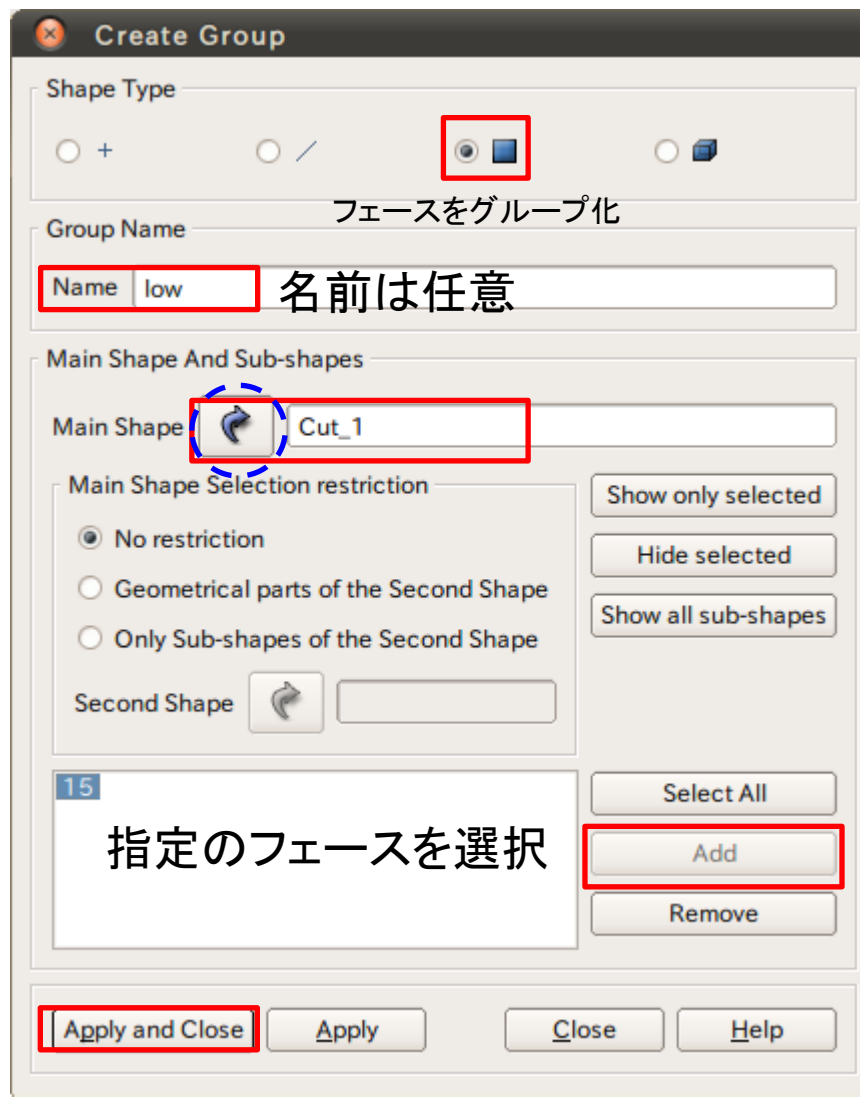
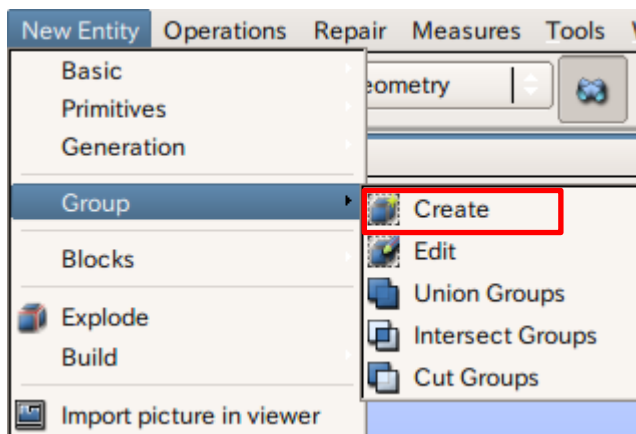
CAD演習2 押出、回転によるモデル作成



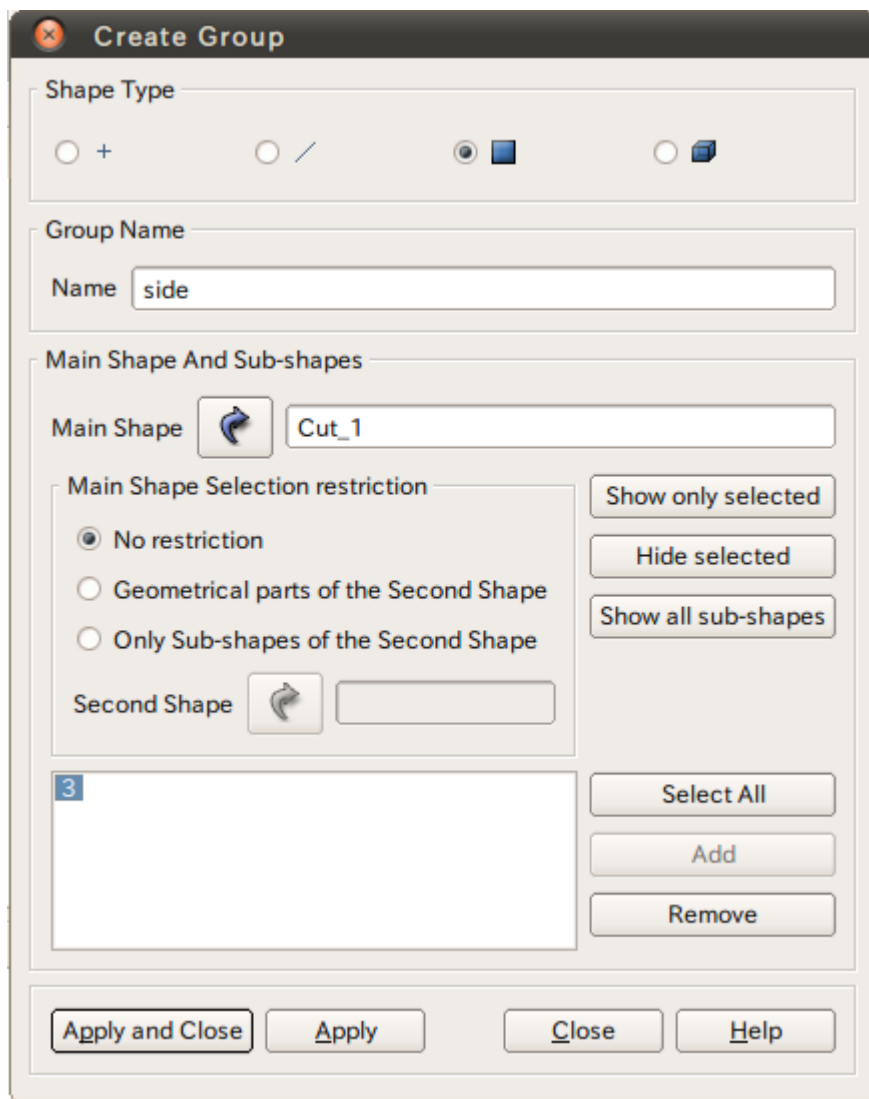
CAD演習2 グループの作成

グループの作成

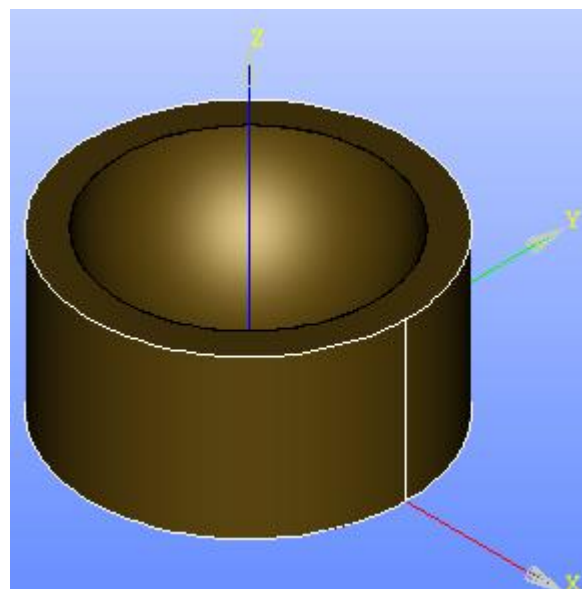
New Entity>Group>Create



CAD演習2 グループの作成



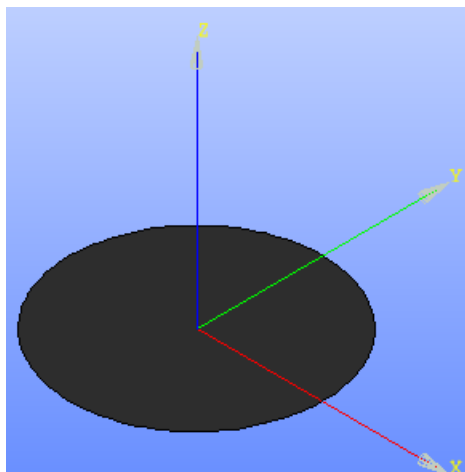
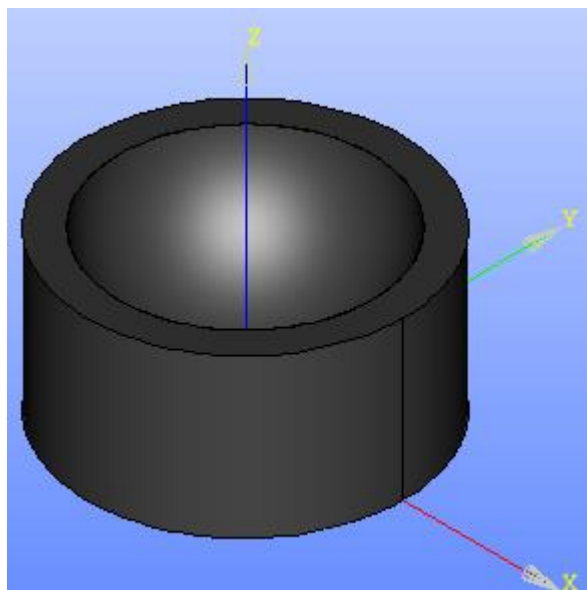
作成中



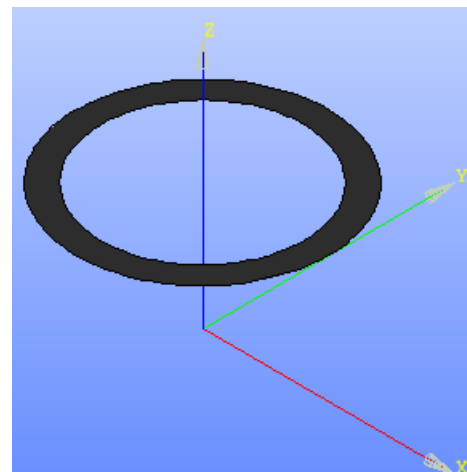
選択するとハイライトされる

CAD演習2 グループの作成

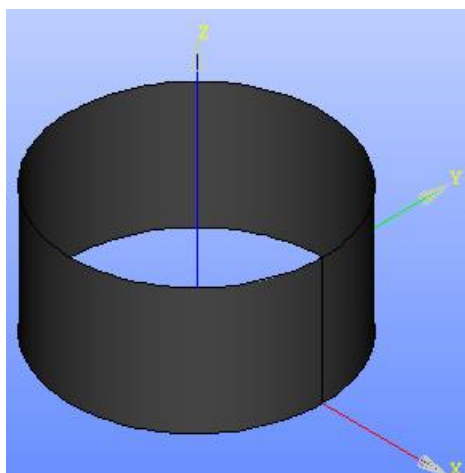
グループの作成



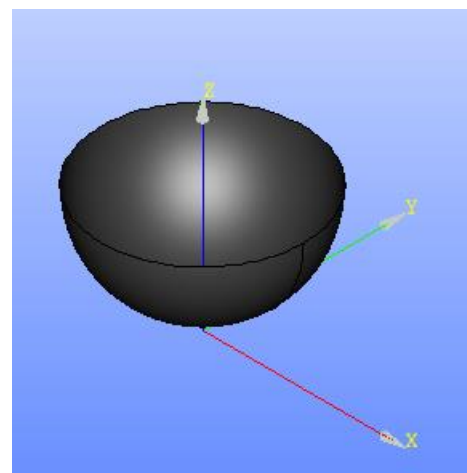
low



up

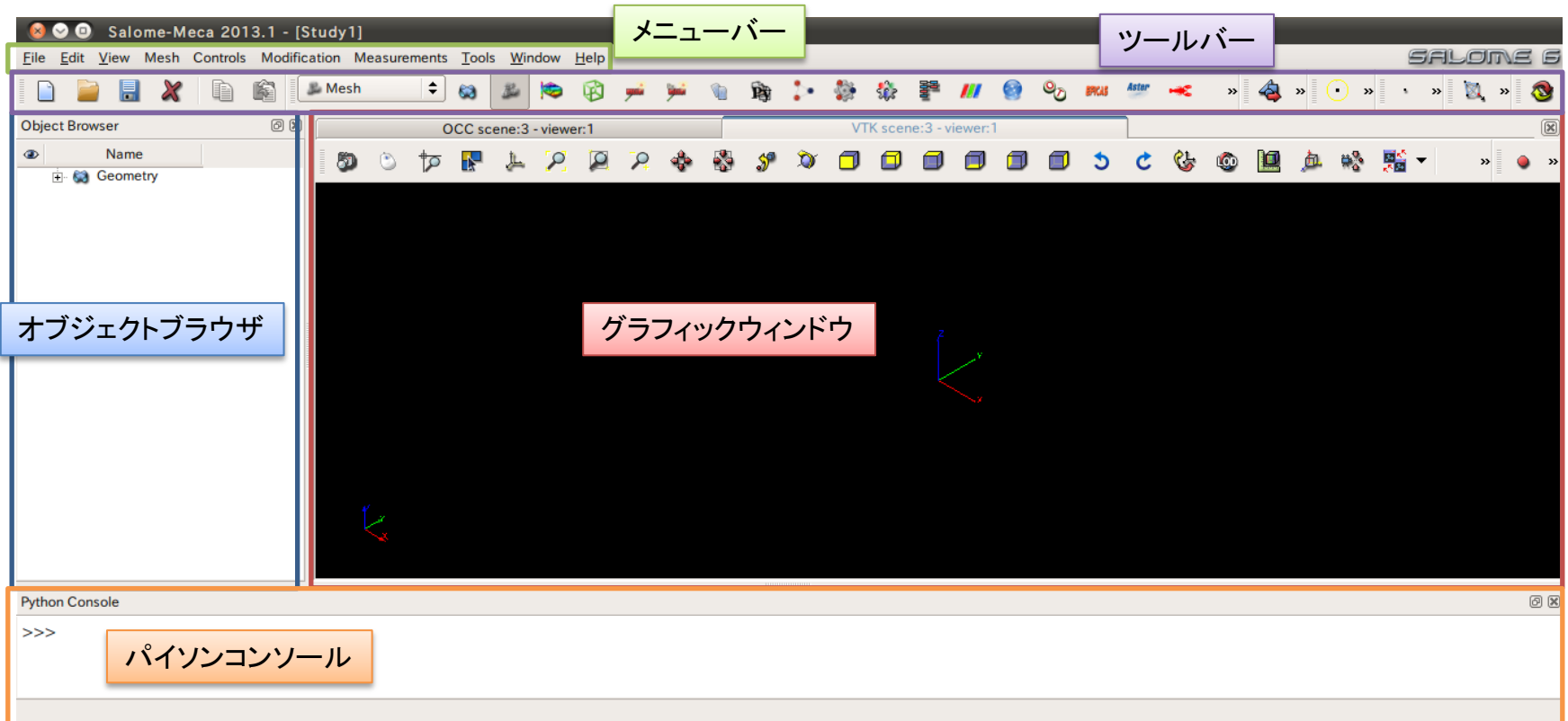


side



hole

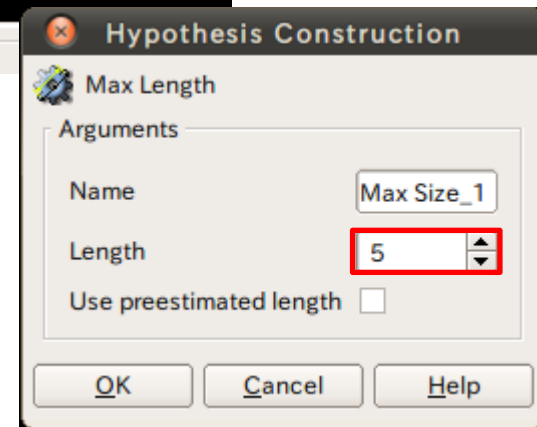
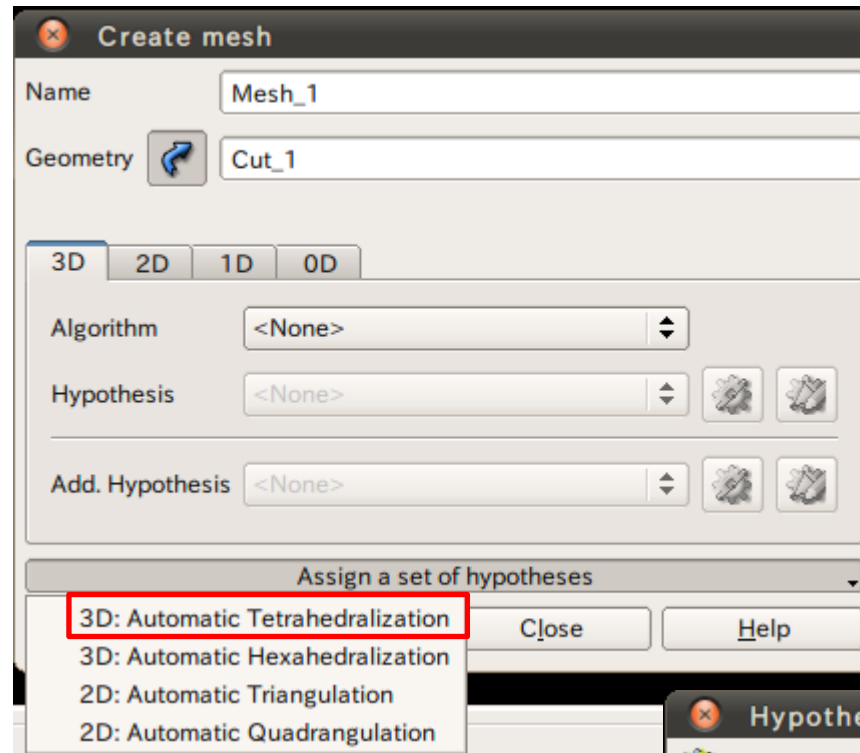
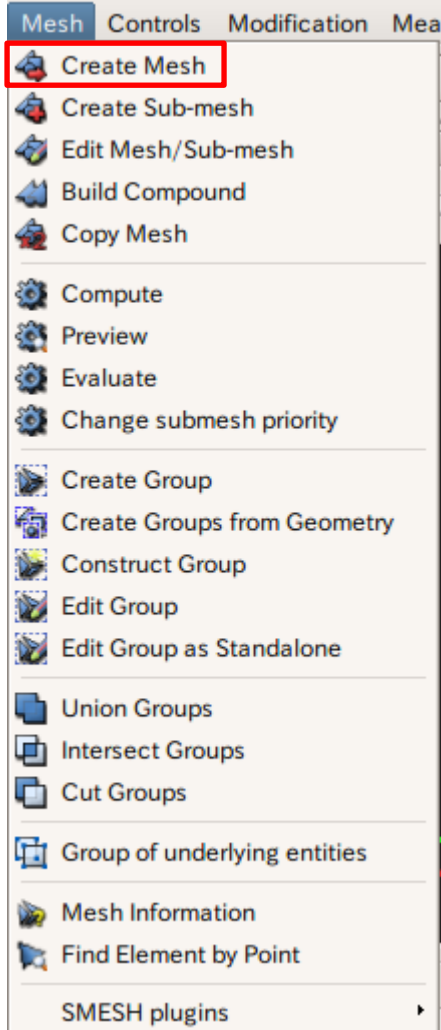
Mesh起動画面



Mesh演習1 メッシュの設定

メッシュ設定

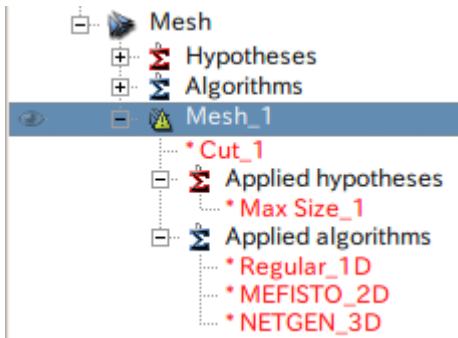
Mesh>Create Mesh



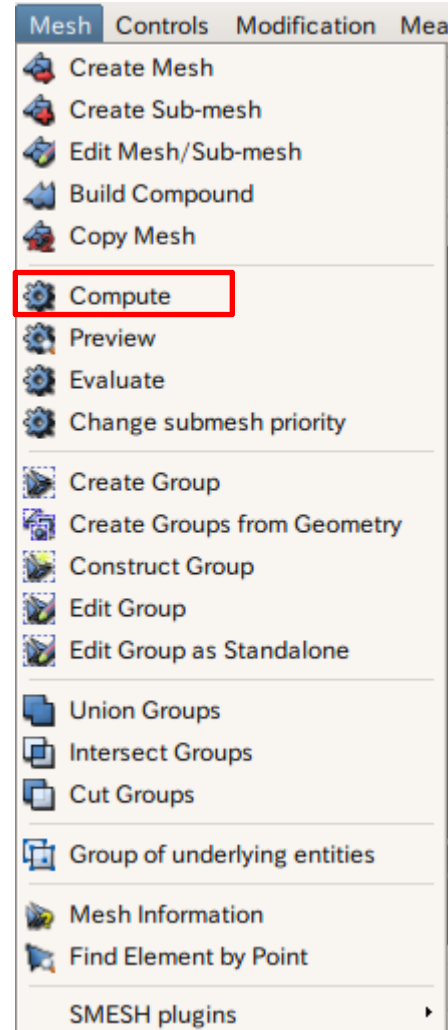
Mesh演習1 メッシュの作成

メッシュの作成

Mesh>Compute




Mesh_1を選択



Mesh演習1 メッシュの作成

Mesh computation succeed

Compute mesh



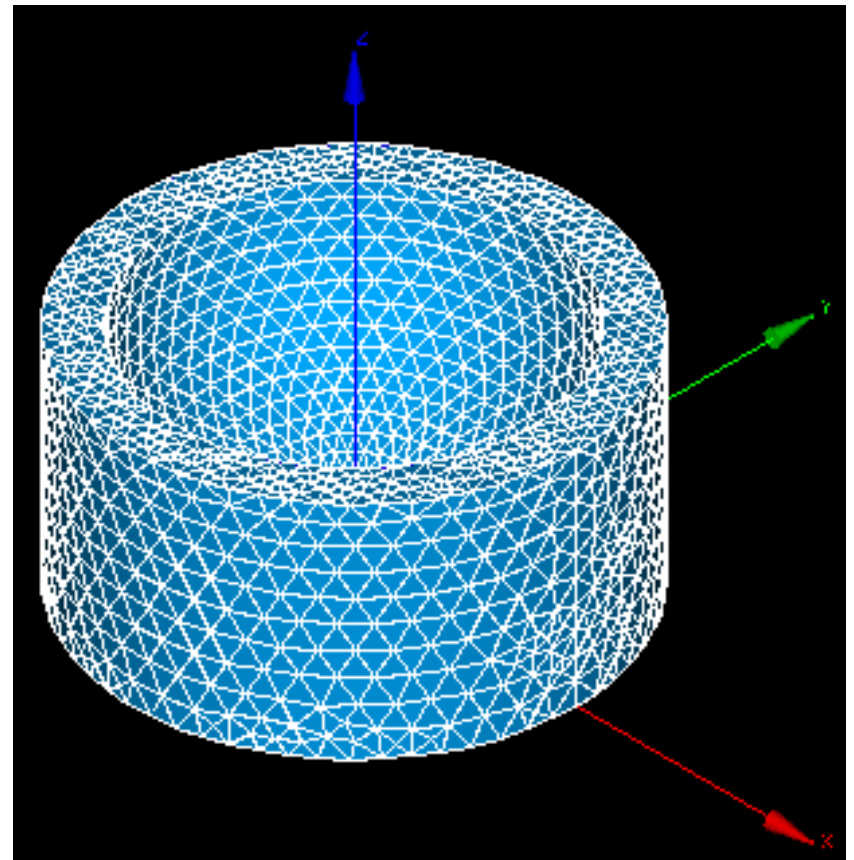
Name

Mesh_1

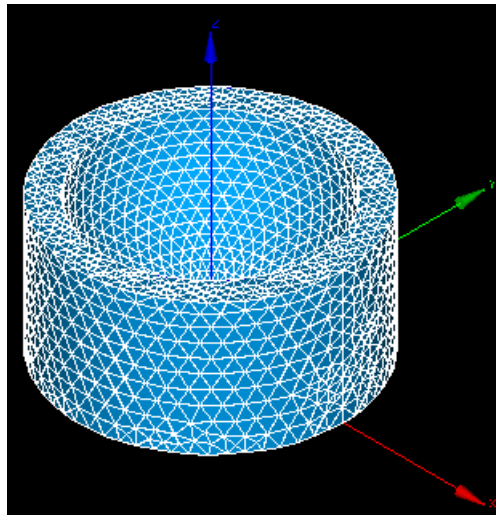
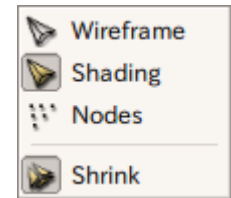
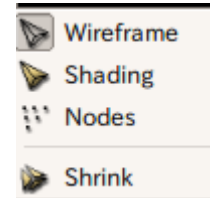
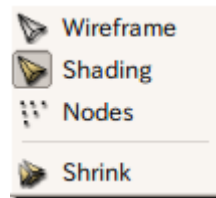
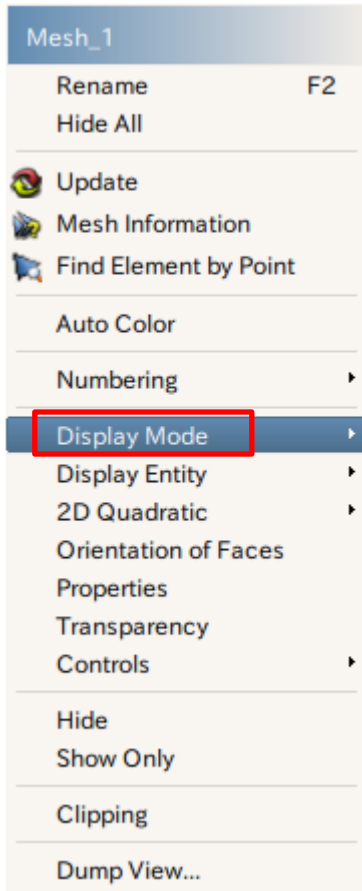
Mesh Infos

	Total	Linear	Quadratic
Nodes :	3493		
OD Elements :	0		
Balls :	0		
Edges :	204	204	0
Faces :	4878	4878	0
Triangles :	4878	4878	0
Quadrangles :	0	0	0
Polygons :	0		
Volumes :	13108	13108	0
Tetrahedrons :	13108	13108	0
Hexahedrons :	0	0	0
Pyramids :	0	0	0
Prisms :	0	0	0
Hexagonal prisms :	0		
Polyhedrons :	0		

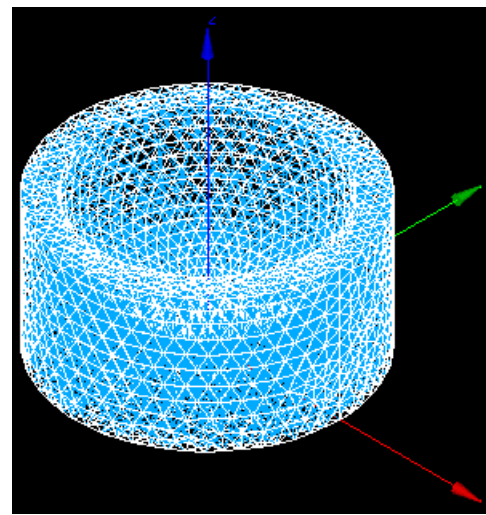
Close



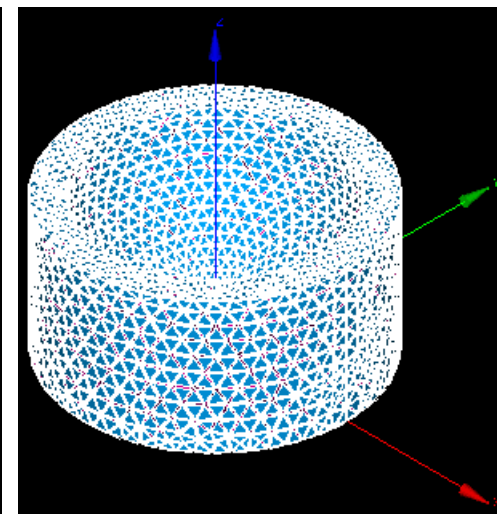
Mesh演習1 メッシュの表示



Shading表示

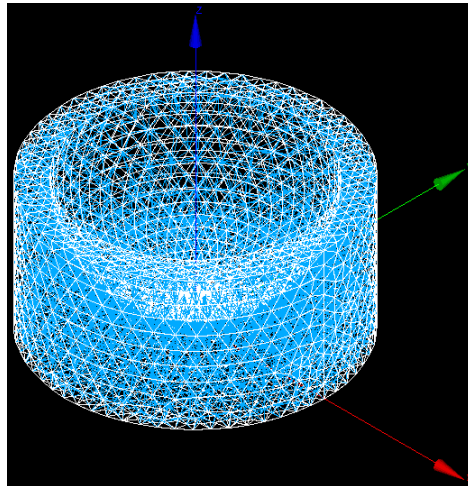
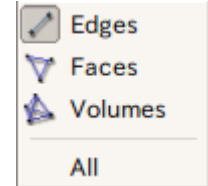
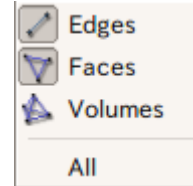
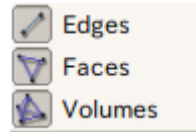
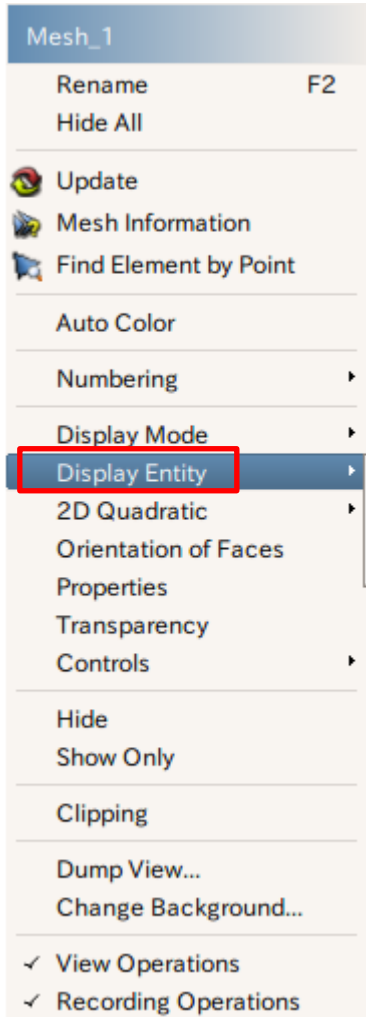


Wireframe表示

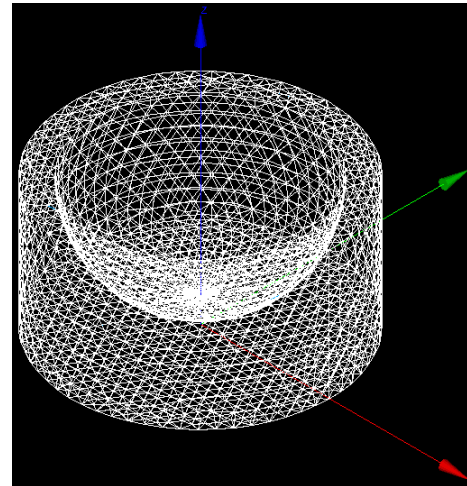


Shrink表示

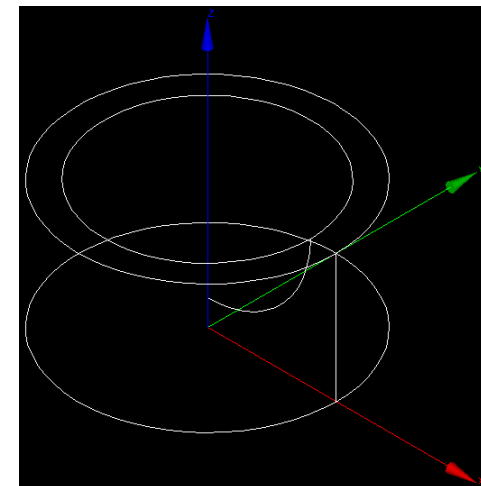
Mesh演習1 メッシュの表示



Volumes表示



Faces表示

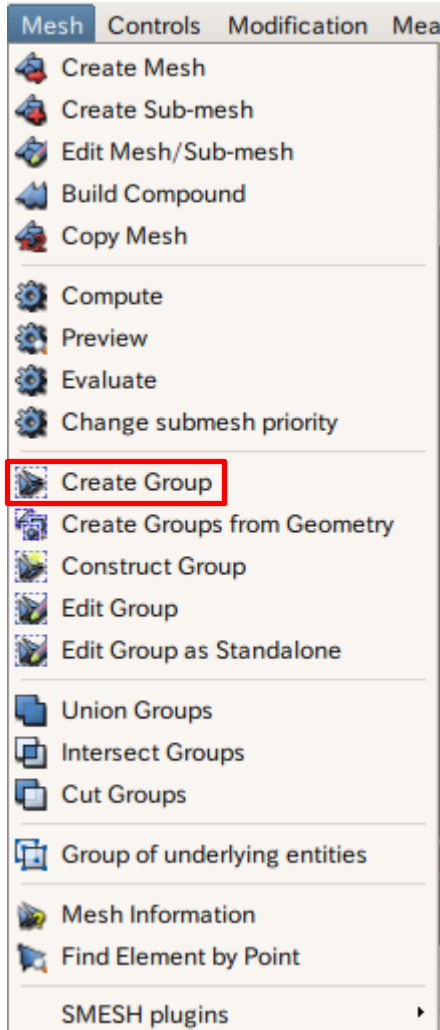


Edges表示

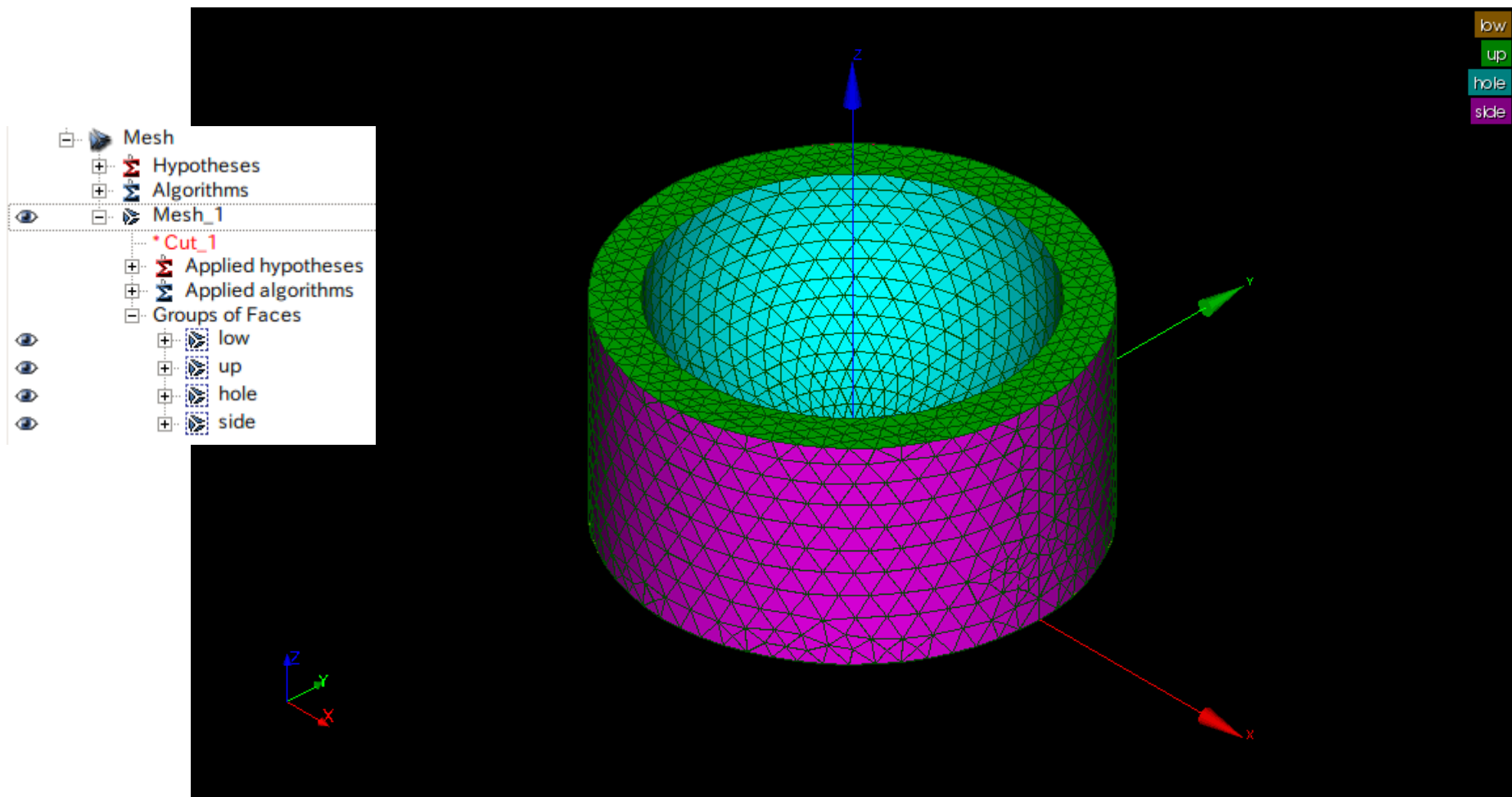
Mesh演習1 メッシュのグループ化

グループの作成

Mesh>Create Group

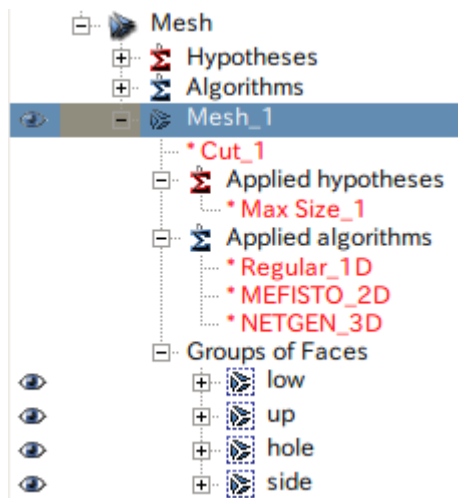


Mesh演習1 メッシュのグループ化



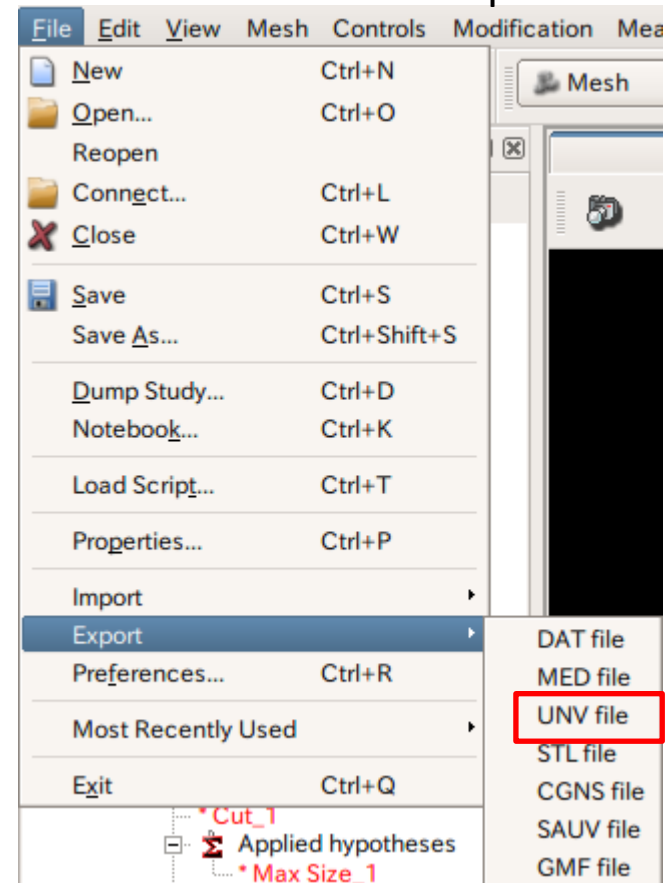
Mesh演習1 メッシュの出力

メッシュを選択した状態にする

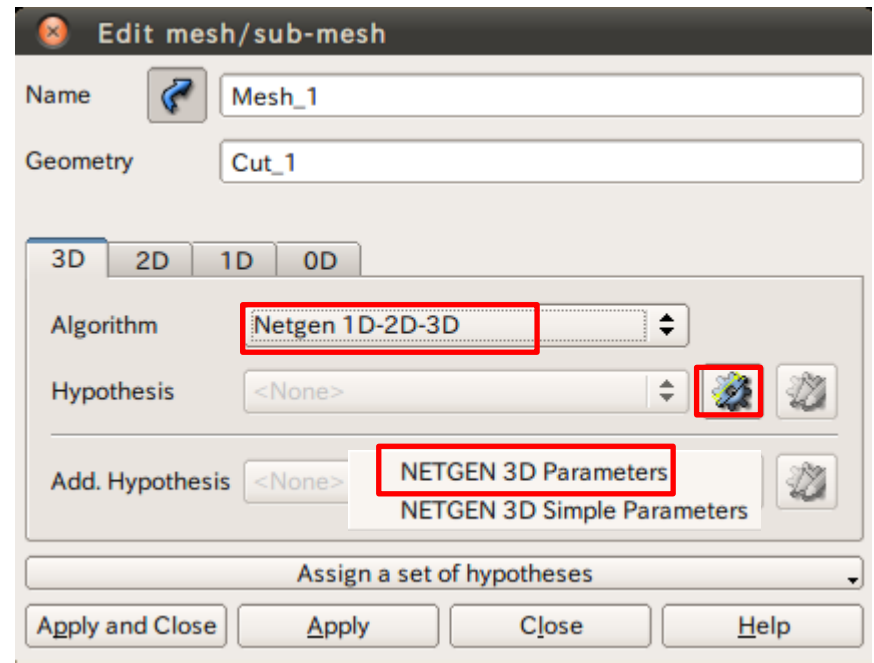
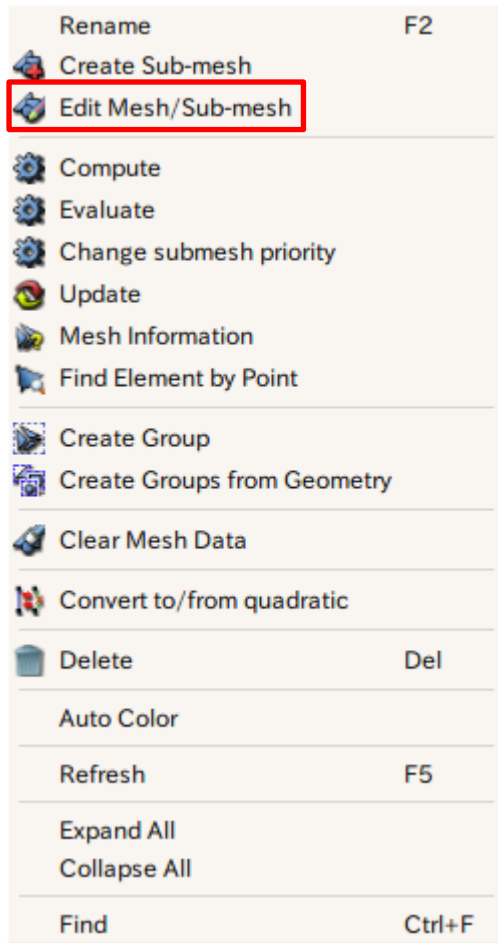


グループの作成

Mesh>Create Group

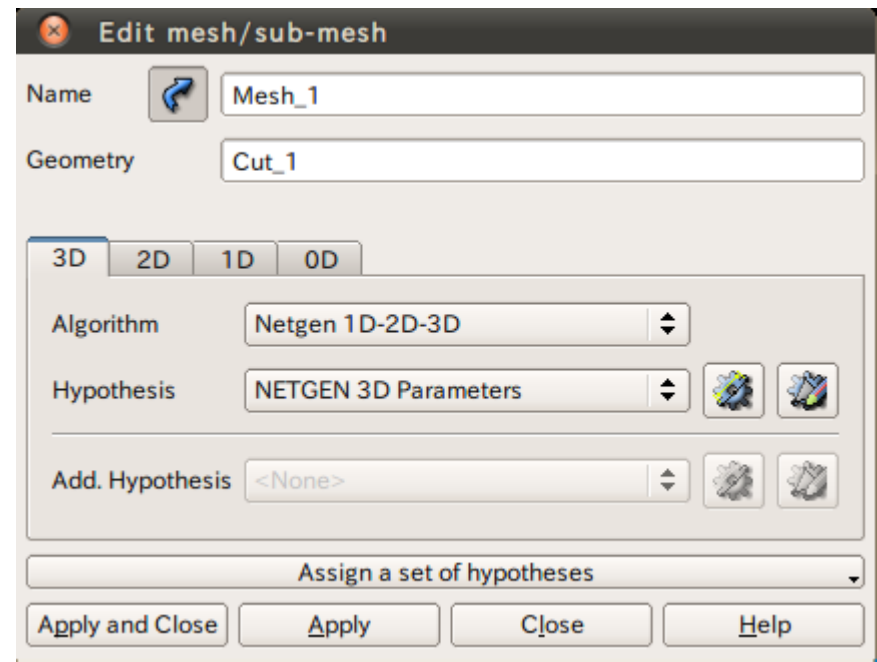
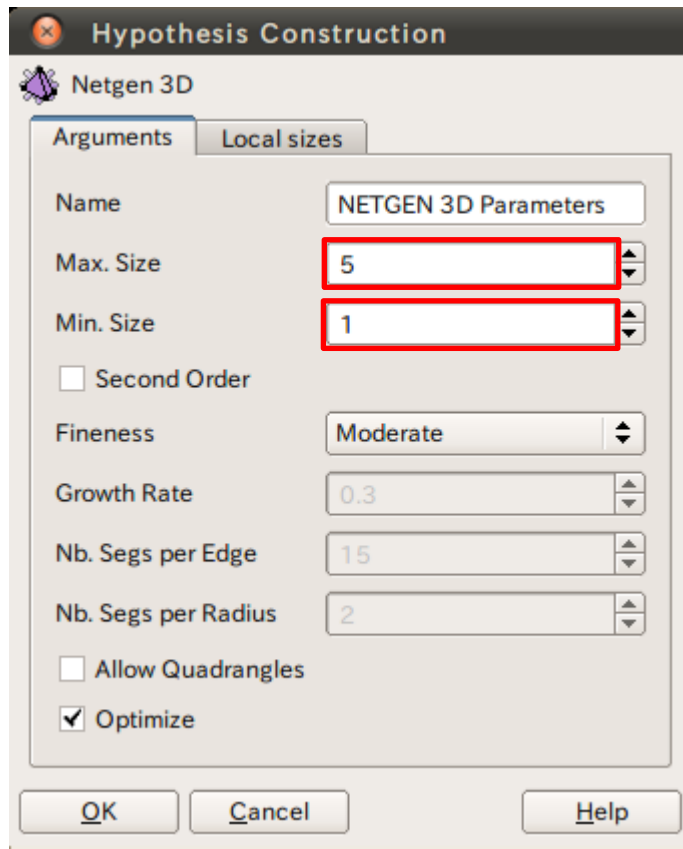


Mesh演習2 メッシュアルゴリズムの変更



メッシュを選択した状態で右クリック

Mesh演習2 メッシュサイズの設定



Mesh演習2 メッシュの作成

Mesh computation succeed

Compute mesh

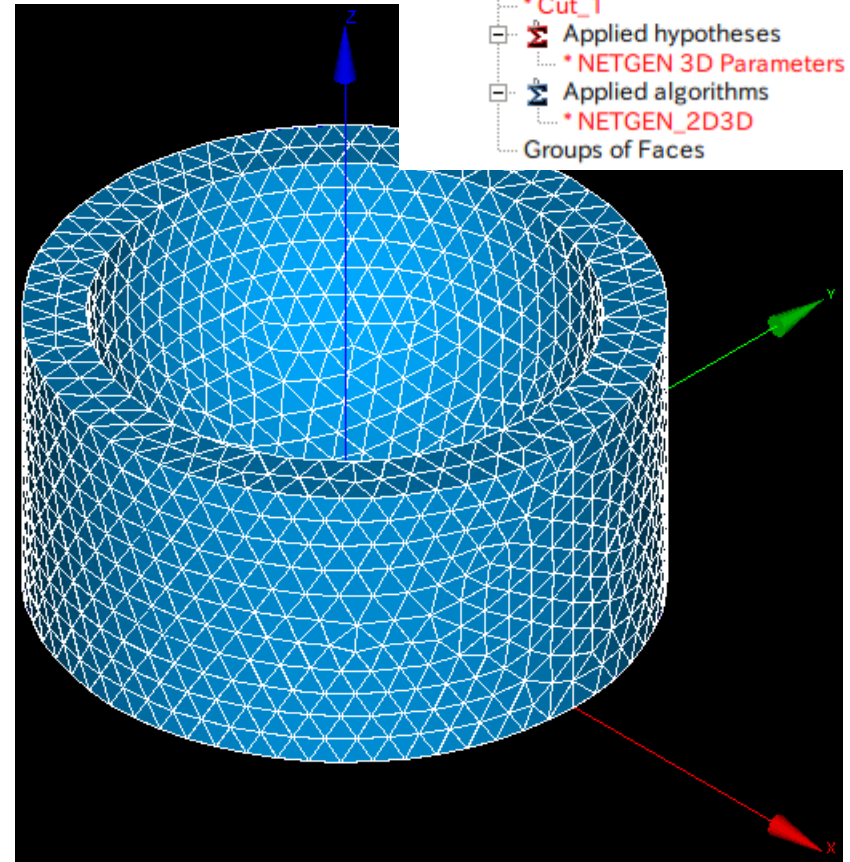
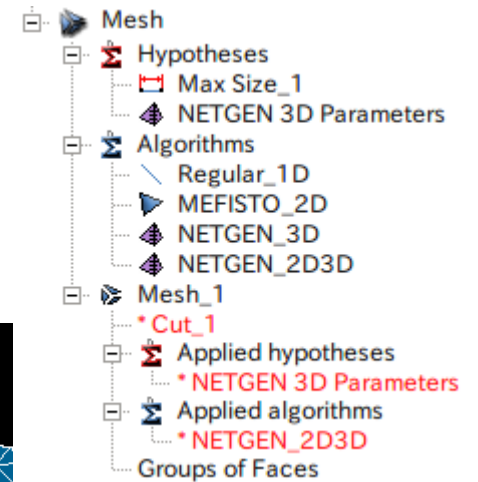
Name

Mesh_1

Mesh Infos

	Total	Linear	Quadratic
Nodes :	2118		
0D Elements :	0		
Balls :	0		
Edges :	199	199	0
Faces :	3290	3290	0
Triangles :	3290	3290	0
Quadrangles :	0	0	0
Polygons :	0		
Volumes :	7441	7441	0
Tetrahedrons :	7441	7441	0
Hexahedrons :	0	0	0
Pyramids :	0	0	0
Prisms :	0	0	0
Hexagonal prisms :	0		
Polyhedrons :	0		

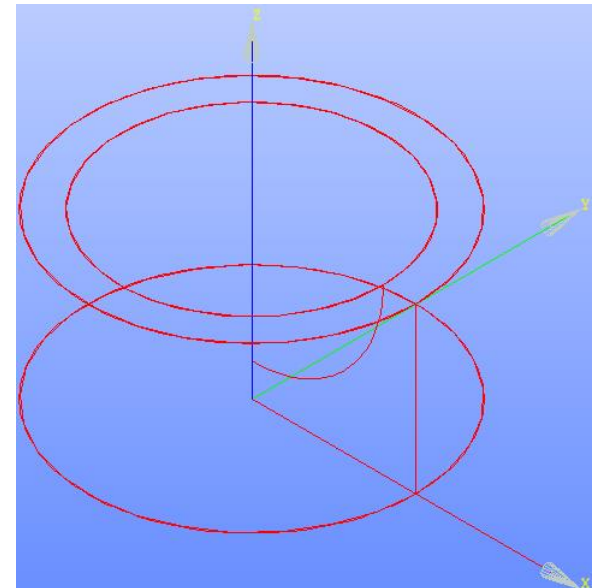
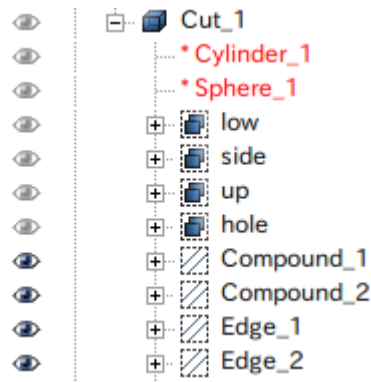
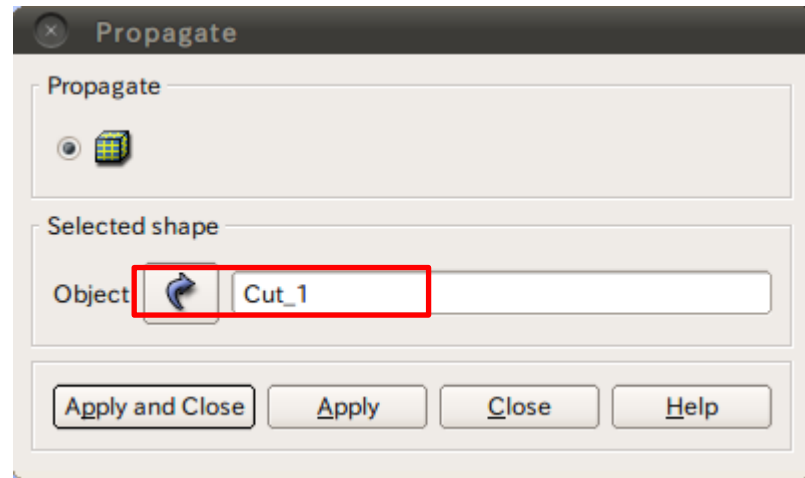
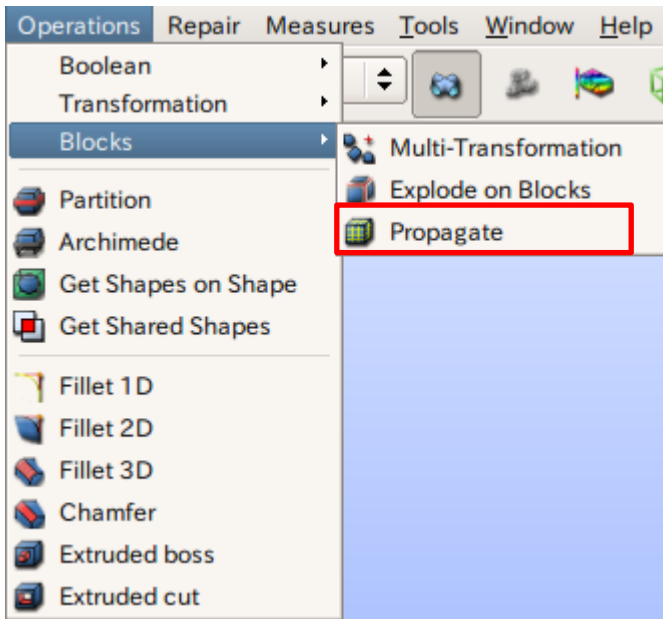
Close



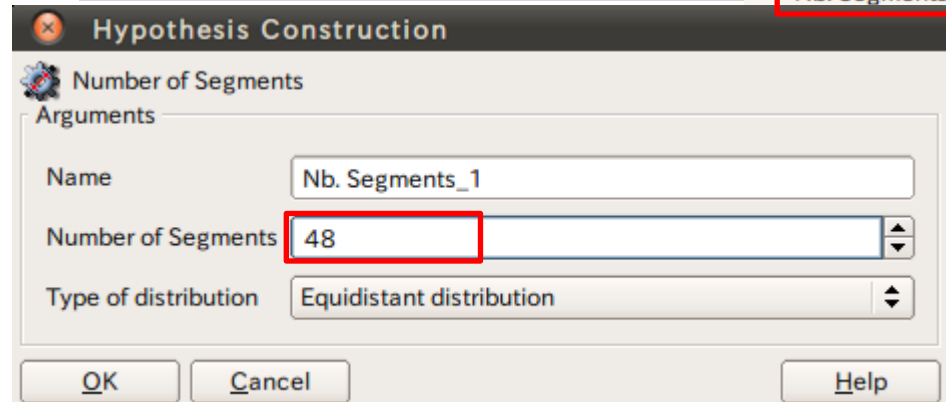
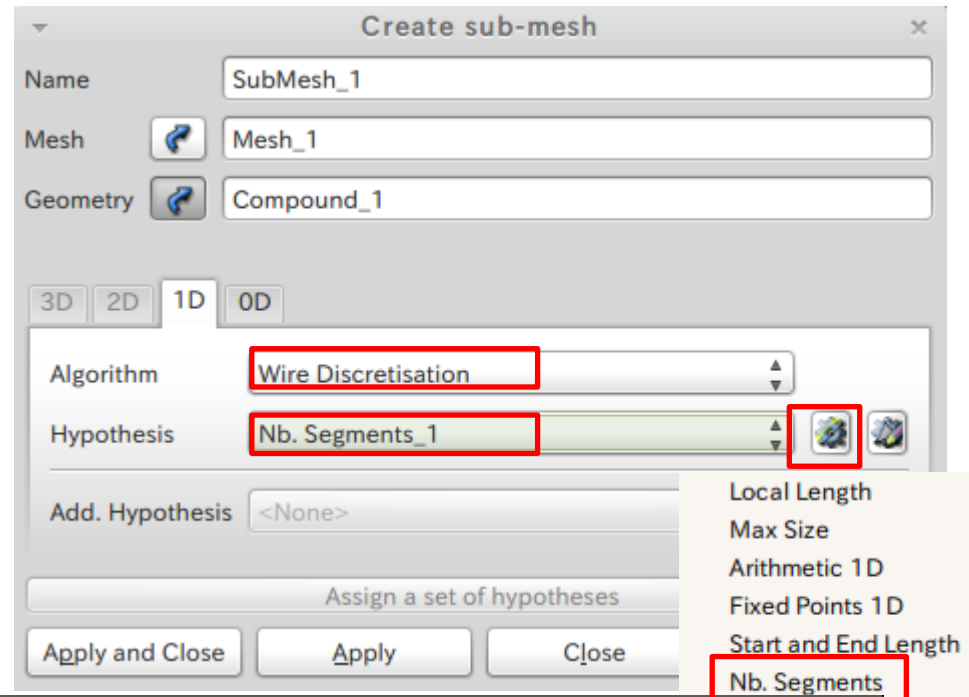
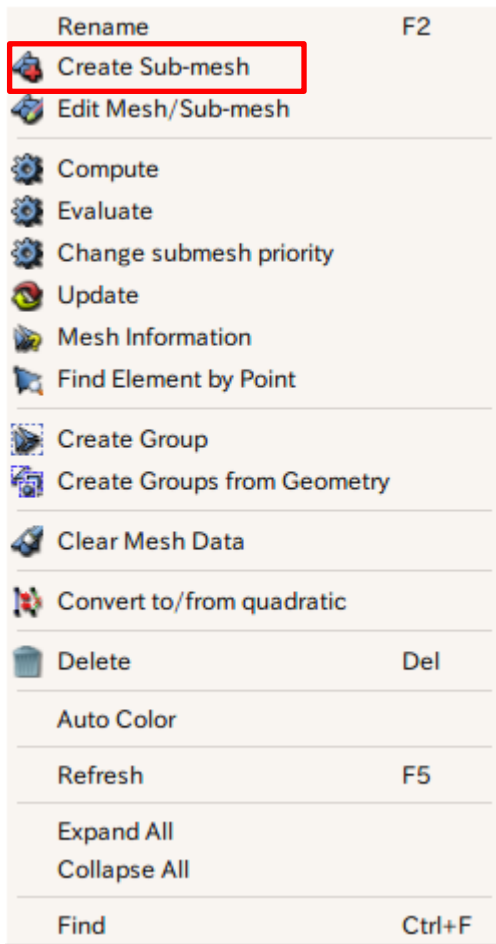
Mesh演習3 メッシュの任意サイズ指定

グループの作成

Operations>Blocks>Propagate

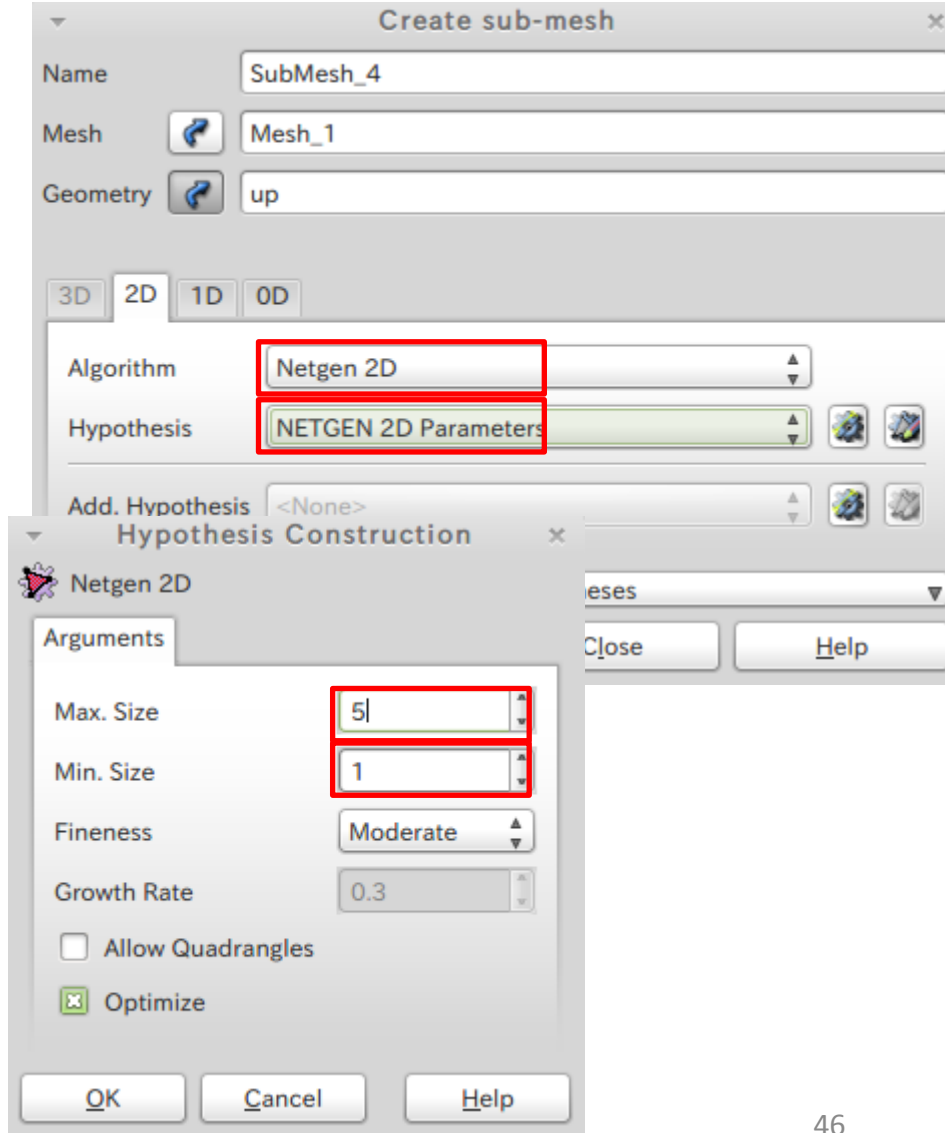
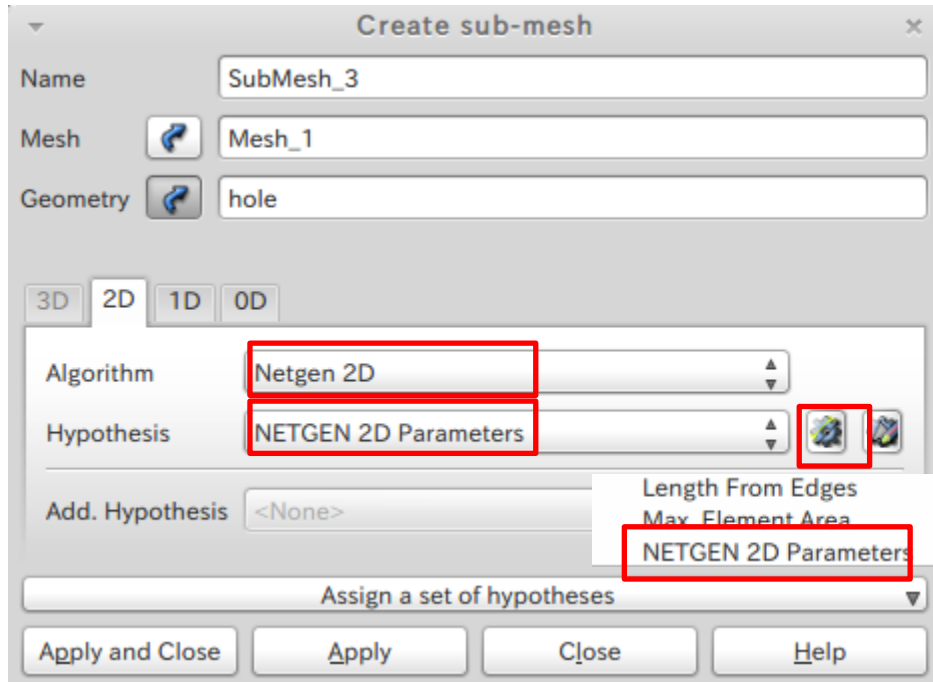


Mesh演習3 任意のサイズ指定



メッシュを選択した状態で右クリック

Mesh演習3 任意のアルゴリズム指定



Mesh演習3 メッシュの任意サイズ指定

Mesh computation succeed

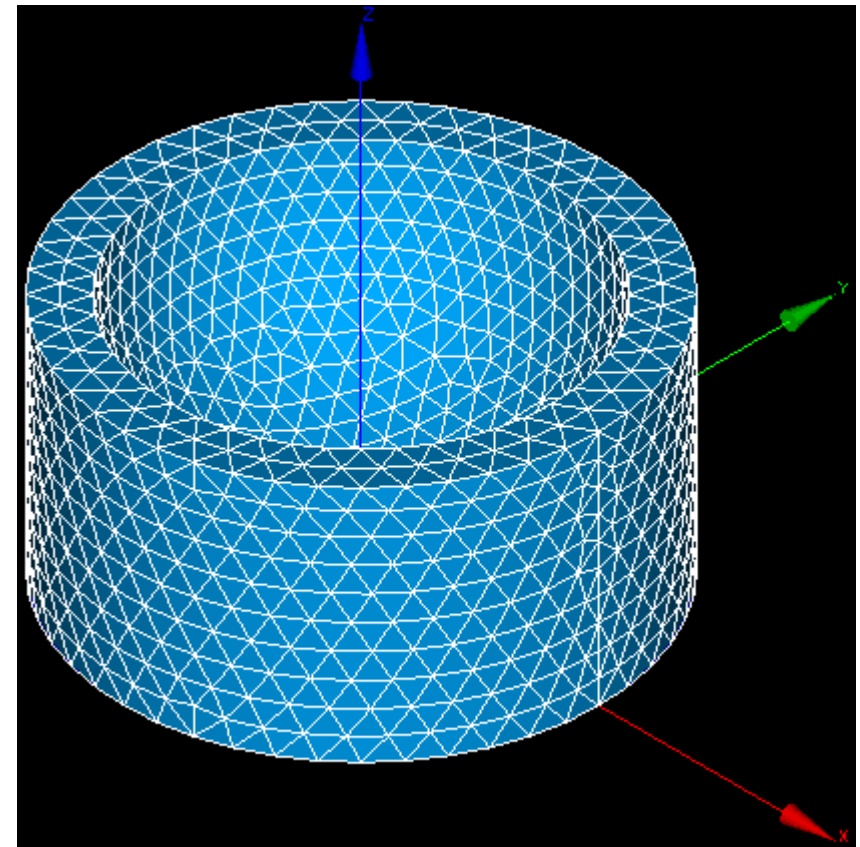
Compute mesh

Name
Mesh_1

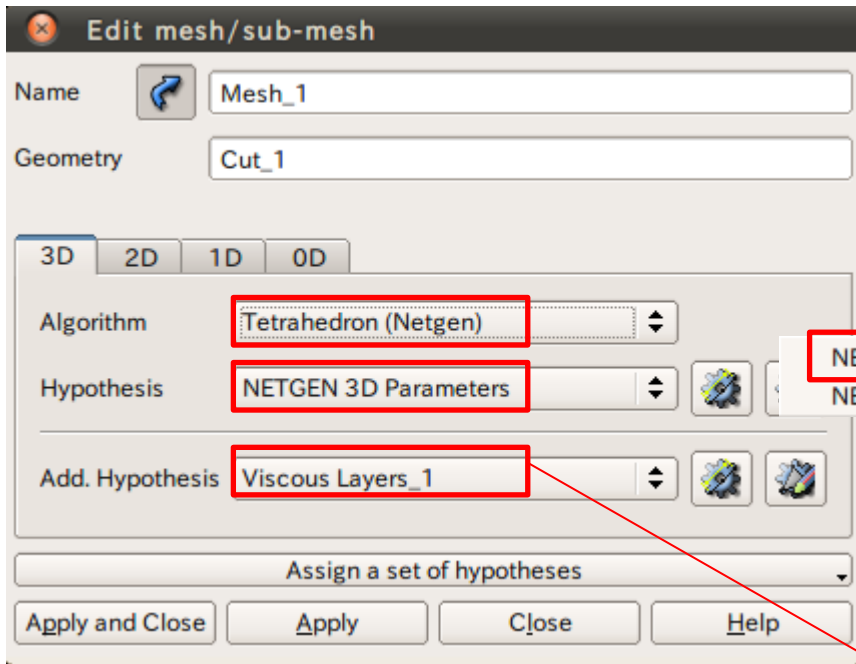
Mesh Infos

	Total	Linear	Quadratic
Nodes :	1781		
OD Elements :	0		
Balls :	0		
Edges :	171	171	0
Faces :	2544	2544	0
Triangles :	2544	2544	0
Quadrangles :	0	0	0
Polygons :	0		
Volumes :	6544	6544	0
Tetrahedrons :	6544	6544	0
Hexahedrons :	0	0	0
Pyramids :	0	0	0
Prisms :	0	0	0
Hexagonal prisms :	0		
Polyhedrons :	0		

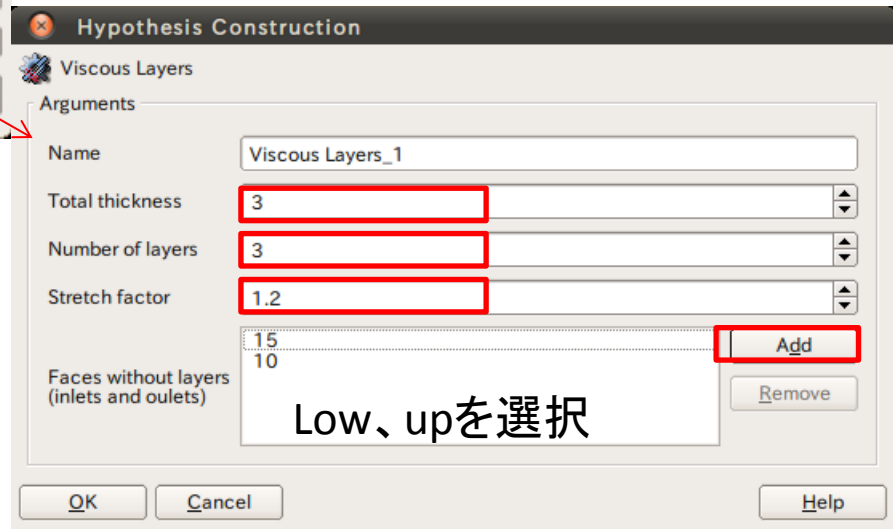
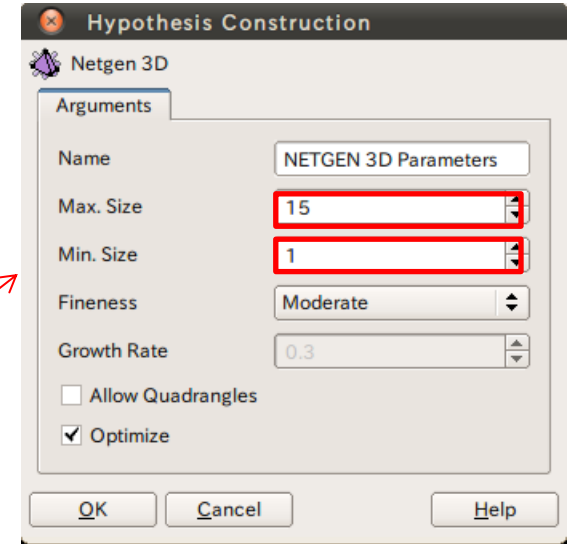
Close



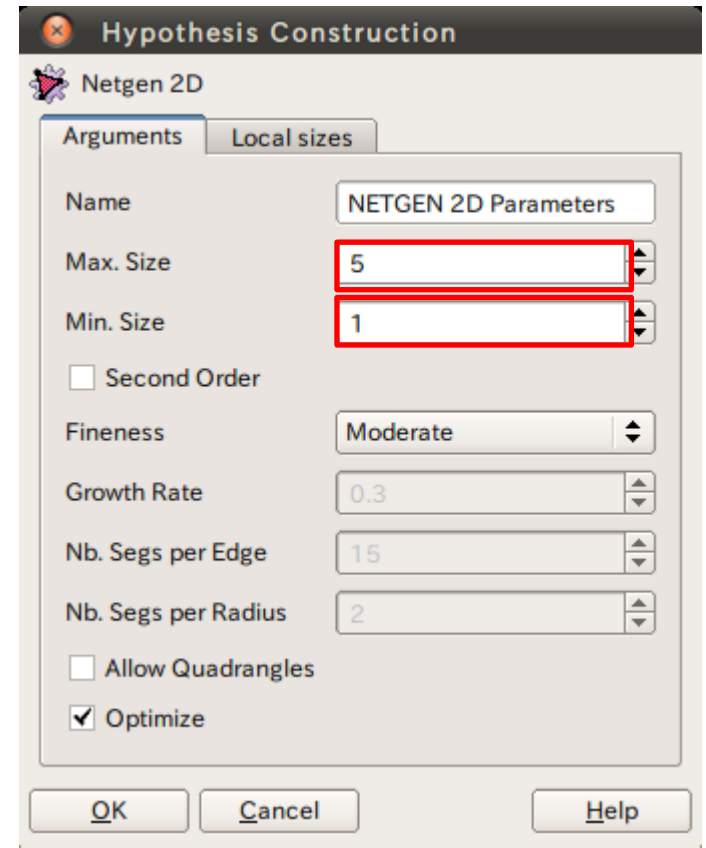
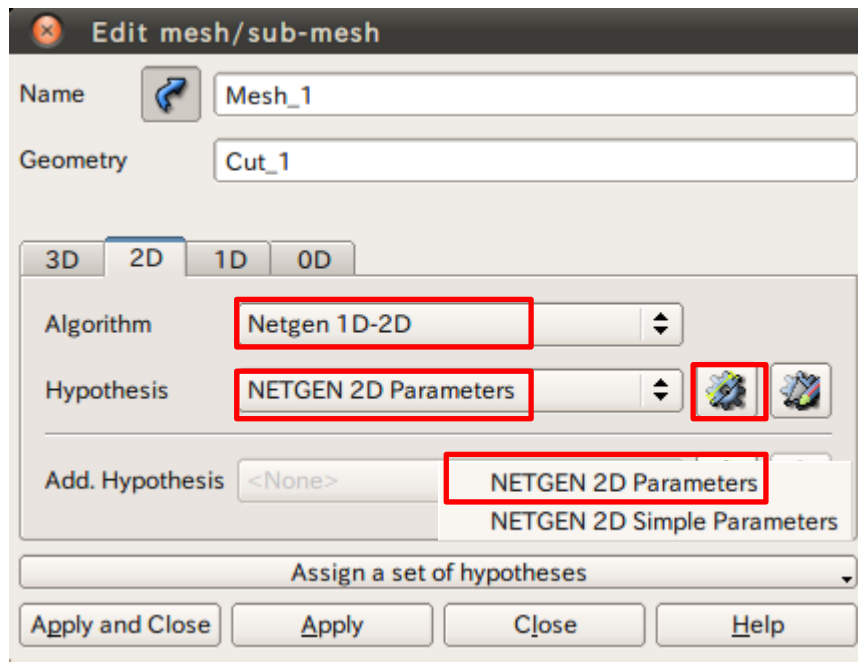
Mesh演習4 境界層メッシュの作成



NETGEN 3D Parameters
NETGEN 3D Simple Parameters




Mesh演習4 境界層メッシュの作成



Mesh演習4 境界層メッシュの作成

Mesh computation succeed

Compute mesh



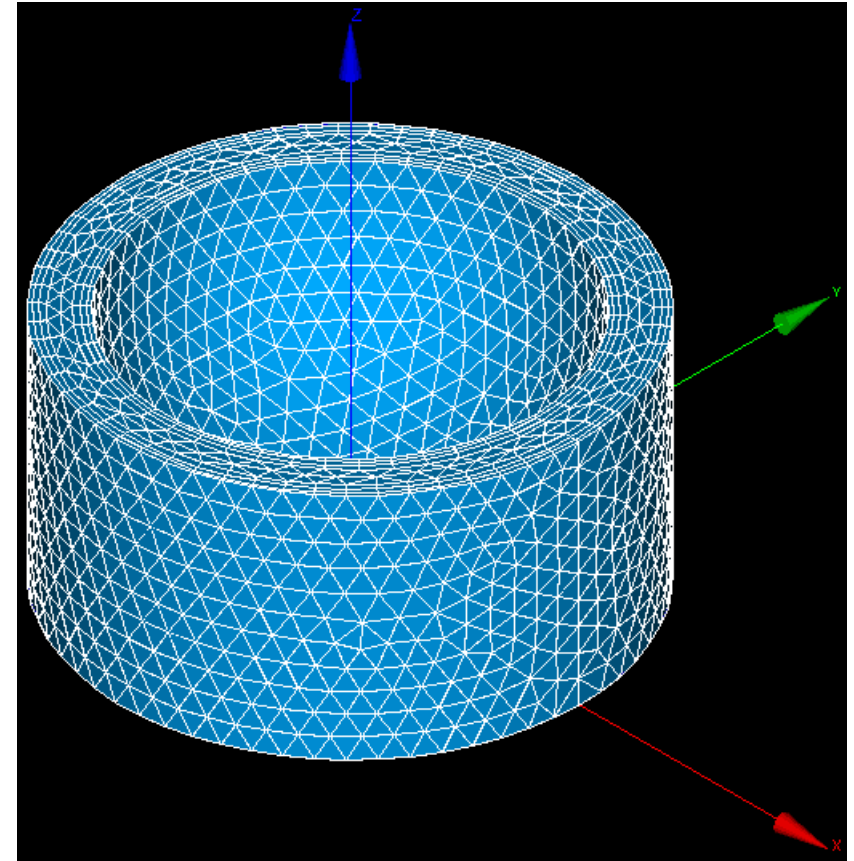
Name

Mesh_1

Mesh Infos

	<i>Total</i>	<i>Linear</i>	<i>Quadratic</i>
Nodes :	6248		
OD Elements :	0		
Balls :	0		
Edges :	199	199	0
Faces :	3988	3988	0
Triangles :	3460	3460	0
Quadrangles :	528	528	0
Polygons :	0		
Volumes :	16044	16044	0
Tetrahedrons :	8916	8916	0
Hexahedrons :	0	0	0
Pyramids :	0	0	0
Prisms :	7128	7128	0
Hexagonal prisms :	0		
Polyhedrons :	0		

Close



参考文献

- 絵ときでわかる3次元CADの本
 - 著者:水野操 発行所:日刊工業新聞社
- 3次元CAD「SolidWorks」練習帳
 - 編者:(株)アドライズ 発行所:日刊工業新聞社
- <https://sites.google.com/site/codeastersalomemeca/>
- <http://www.geocities.co.jp/SiliconValley-SantaClara/1183/>
-