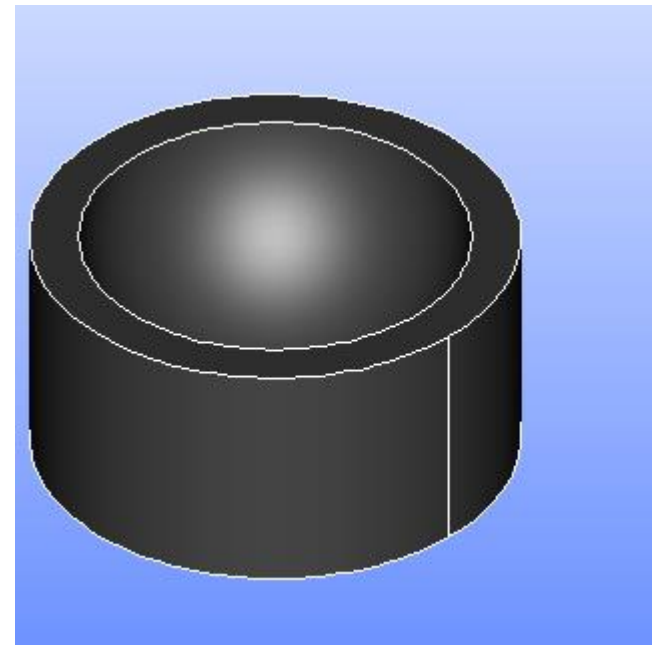


Salome-Mecaを使用した ダイレクトモデリングによる3DCAD

秋山善克

本日の演習内容

- 3DCADの概要説明
- 演習1 Primitivesによるモデル作成
- 演習2 押出、回転によるモデル作成
- 演習3 3DCADモデリング練習1
- 演習3 3DCADモデリング練習2
- 演習3 3DCADモデリング練習3

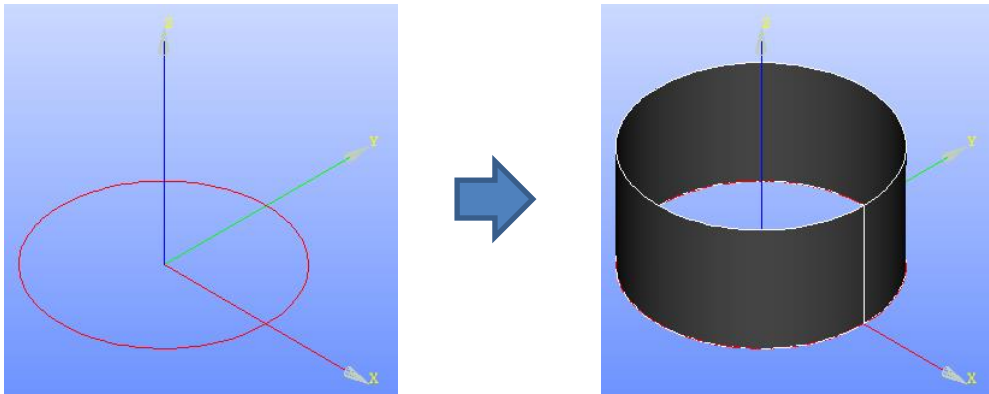


Salome-Mecaとは・・・

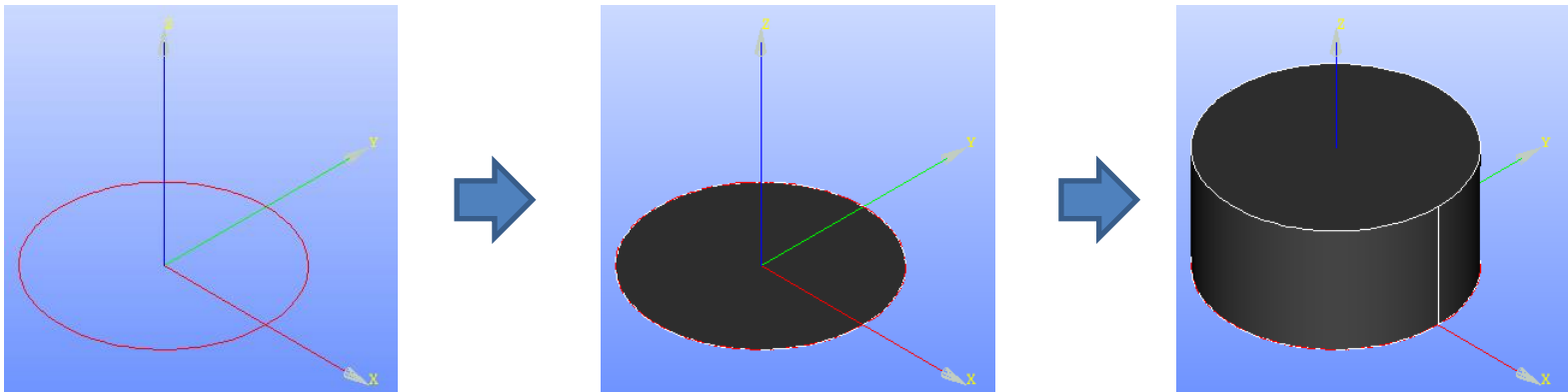
- EDF(フランス電力公社)が提供しているLinuxベースのオープンソース
- Code_Aster : 解析ソルバー
- Salome-Meca : プリポストを中心とした統合プラットフォーム:[SALOME Platform](#)に、Code_Asterをモジュールとして組み込んだもの
- Code_Asterは、構造力学、熱力学を中心に非常に高度で多彩な機能と400を超える要素(1次元、2次元、3次元ほか)を有しています。また、2000以上のテストケースと、13000ページ以上のドキュメント(使用方法、テクニック、理論的背景)、公式フォーラムなどがあり、他のオープンソースCAEソフト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

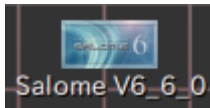
- ライン(1D)→サーフェス(2D)



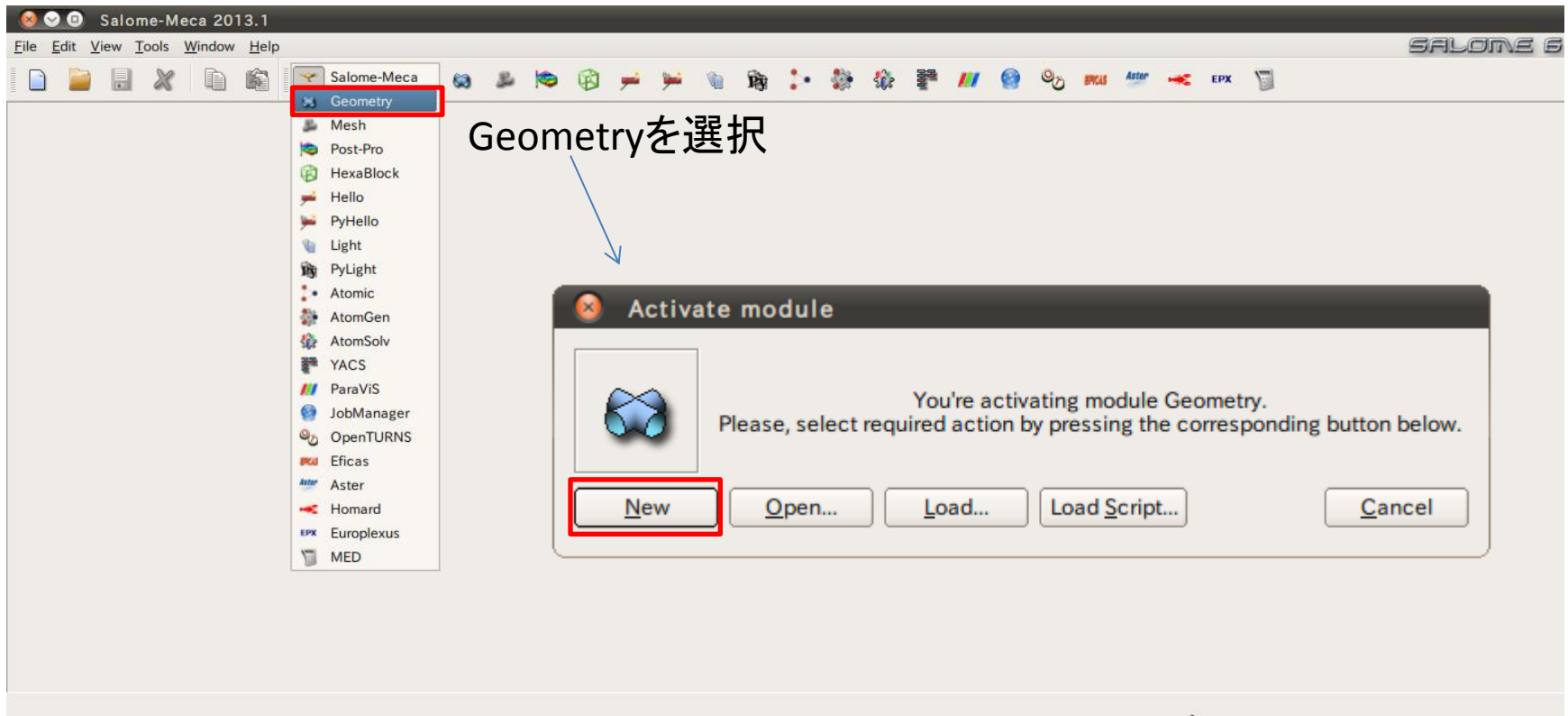
- ライン(1D)→サーフェス(2D)→ソリッド(3D)



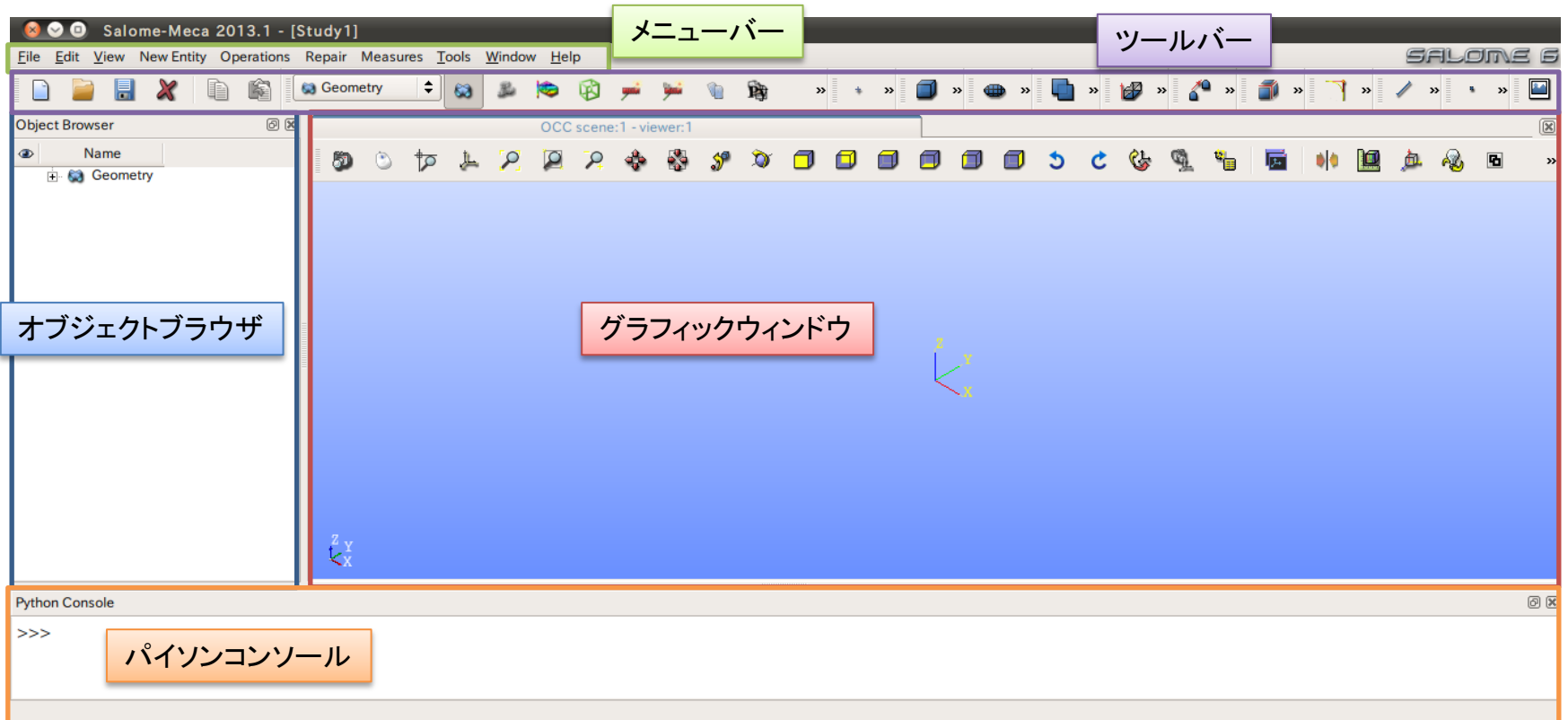
Salome-Meca2013.1の起動



デスクトップ上のアイコンをクリック

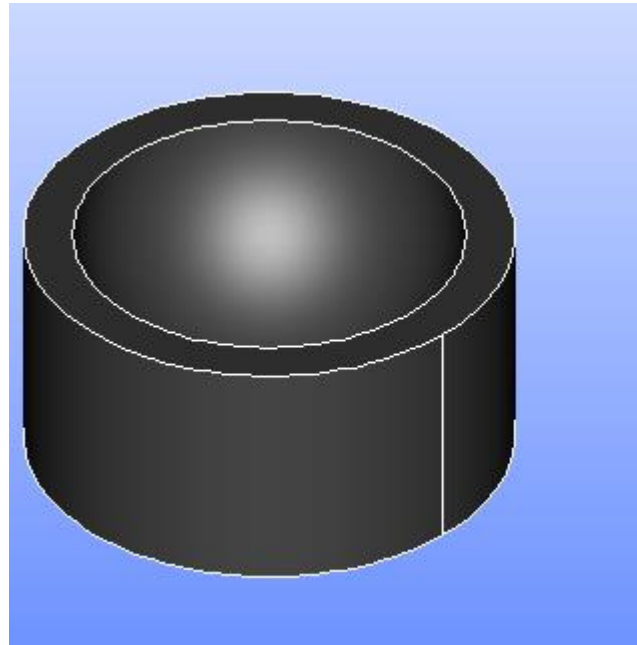


Geometry起動画面



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100mm、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。

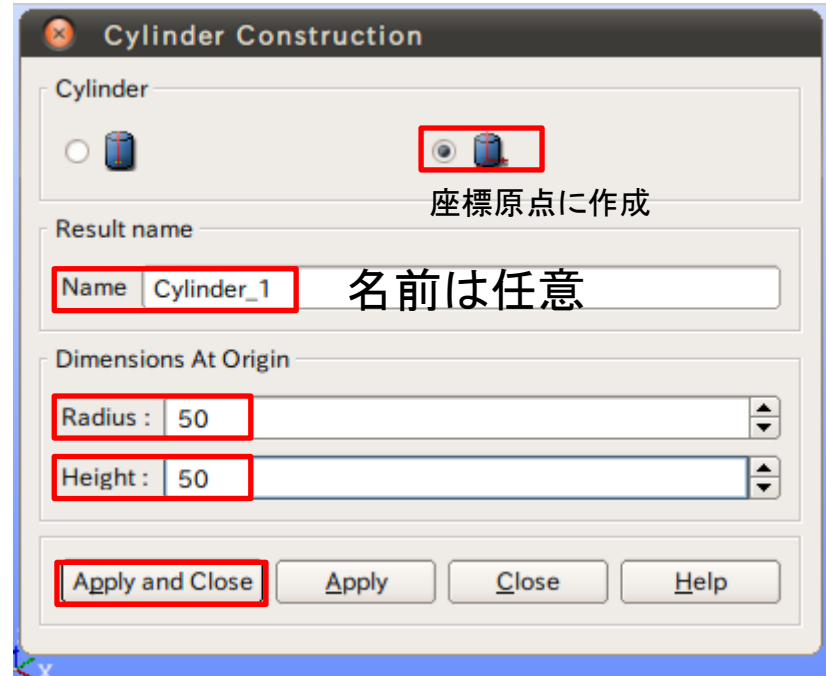
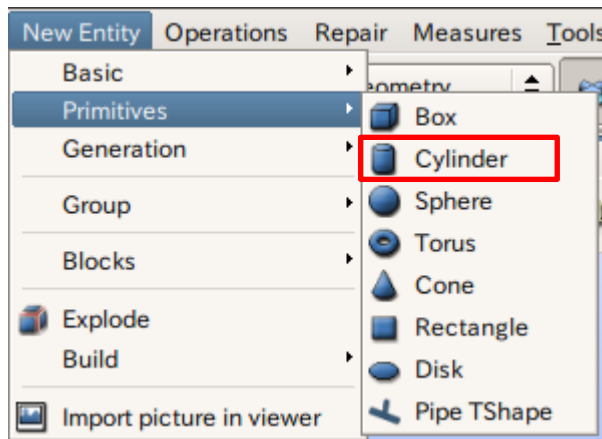


演習1 Primitivesによるモデル作成

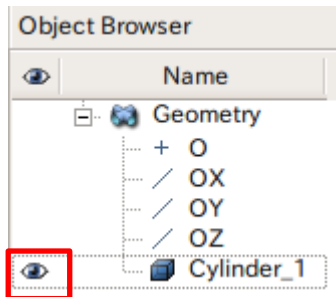
- ①XY平面を底面基準とし、Z軸を中心軸とする半径100mm、高さ50mmの円柱を作成する。
(ソリッドモデルA)

円柱の作成

New Entity>Primitives>Cylinder



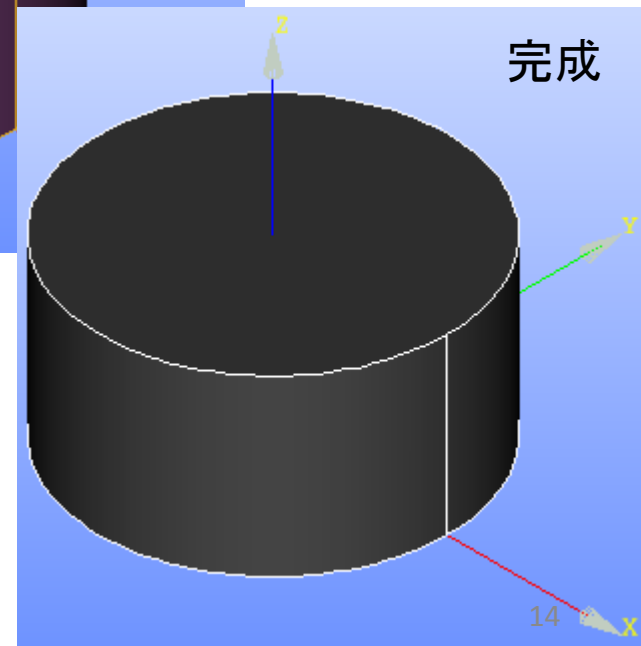
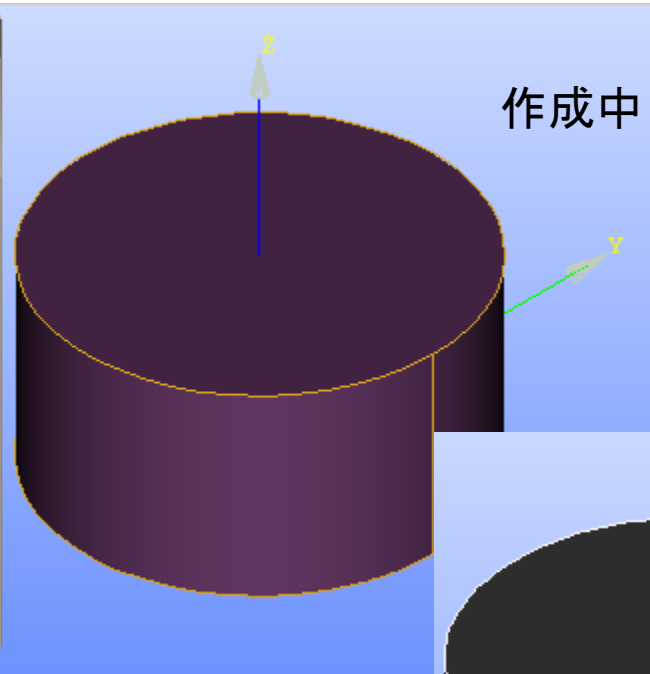
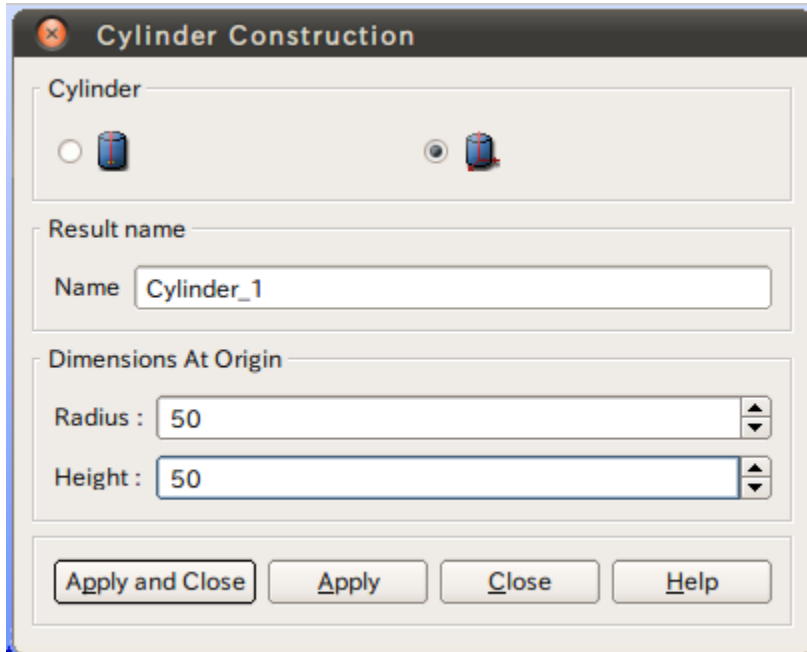
連続して作成する場合はApply



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

演習1 Primitivesによるモデル作成

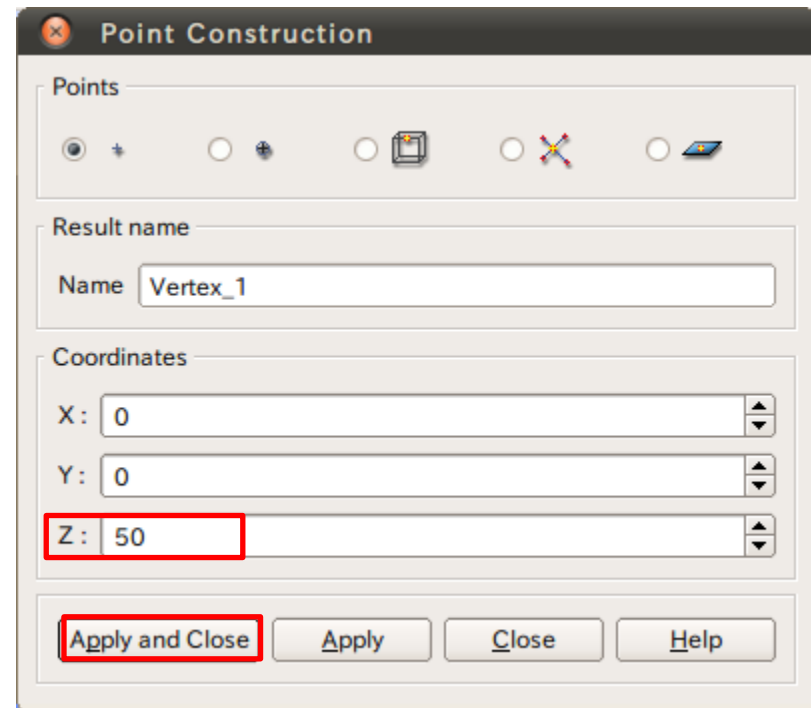
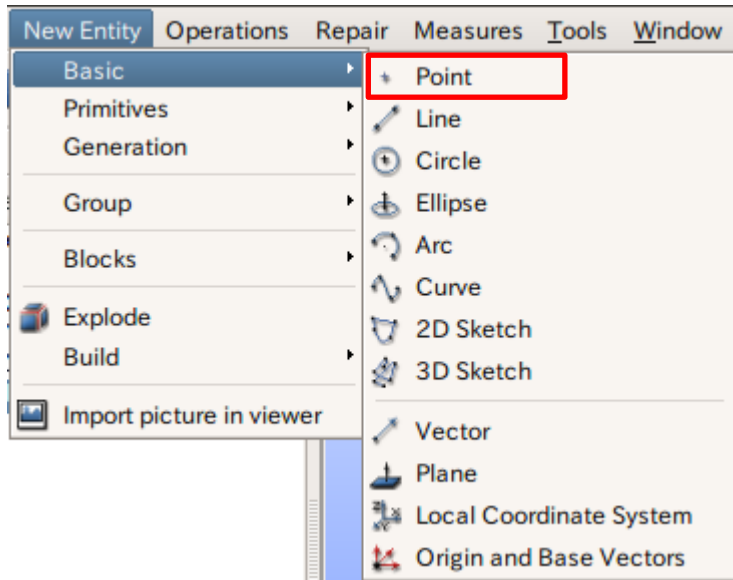


演習1 Primitivesによるモデル作成

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

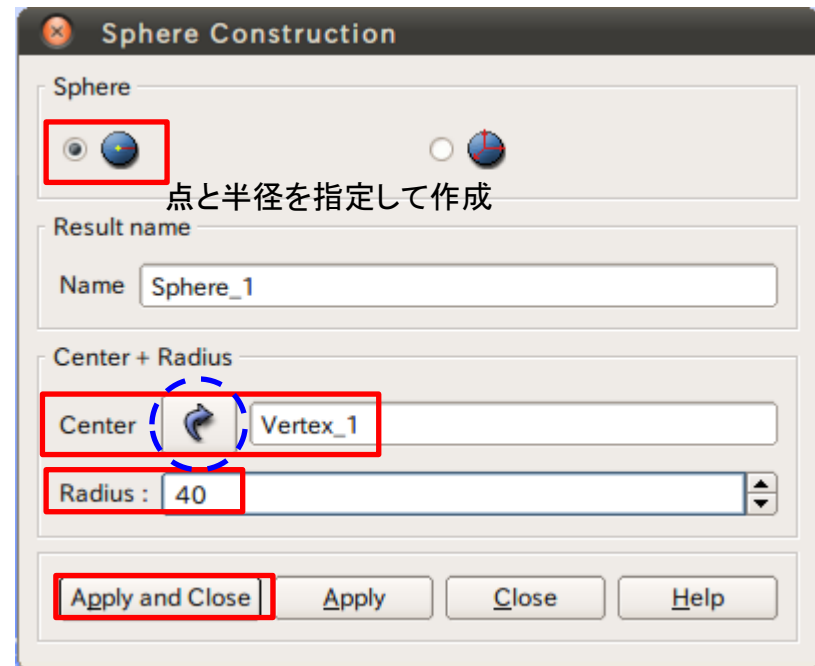
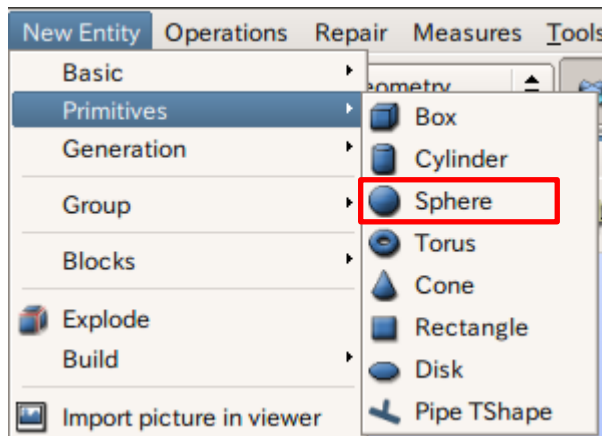


演習1 Primitivesによるモデル作成

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)

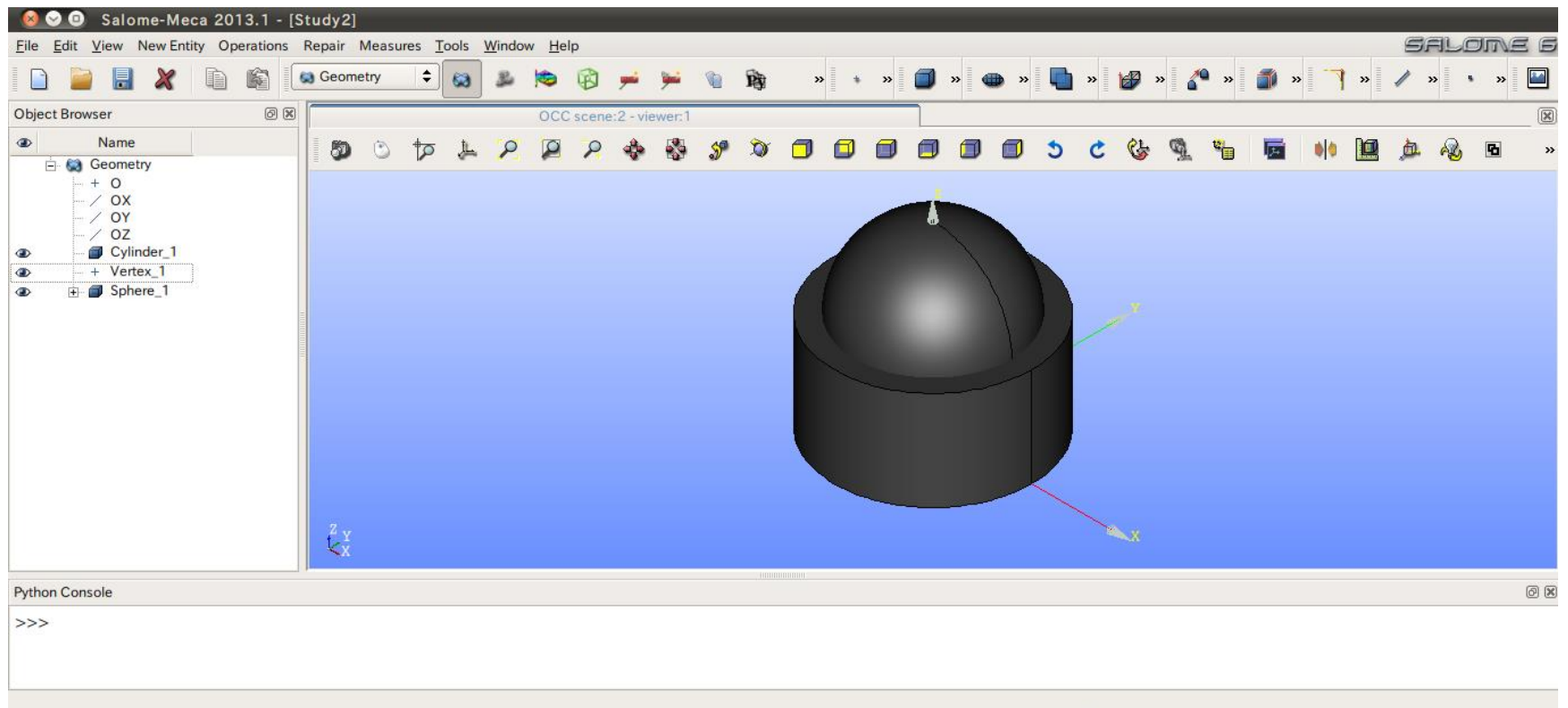
球の作成

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

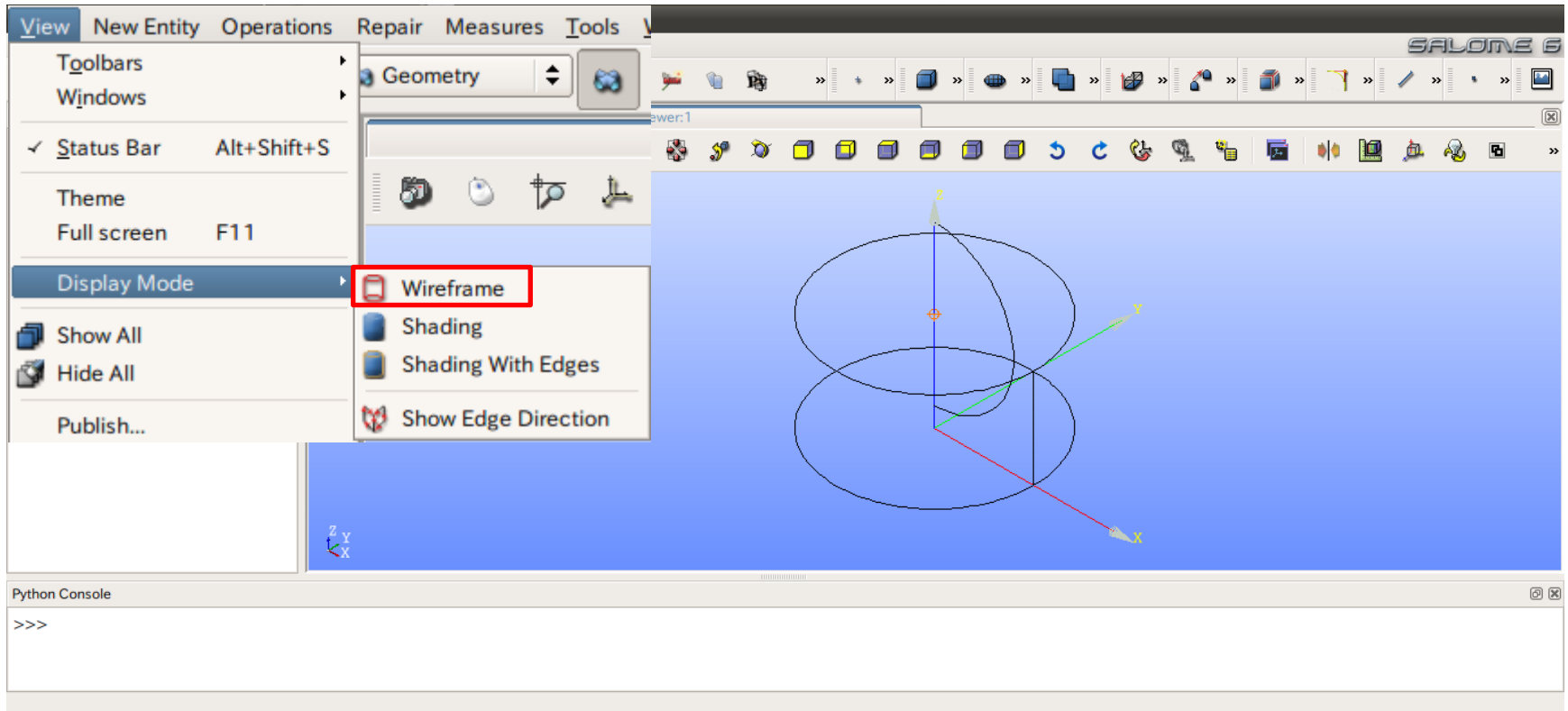
演習1 Primitivesによるモデル作成



演習1 Primitivesによるモデル作成

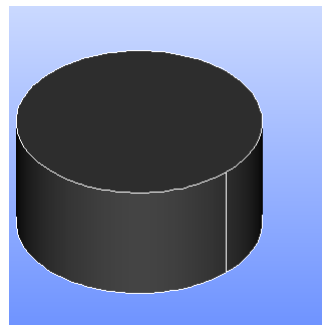
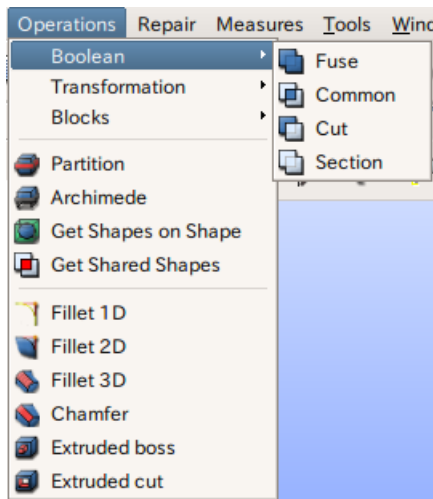
ワイヤーフレーム表示

View>Display Mode>Wireframe

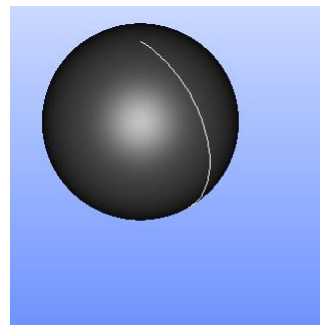


ブーリアン演算

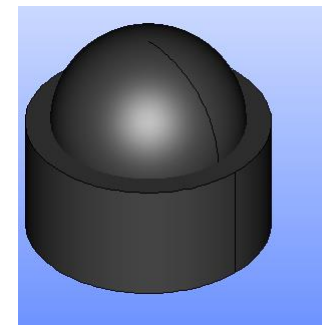
③円柱(ソリッドモデルA)と球(ソリッドモデルB)を組み合わせる。



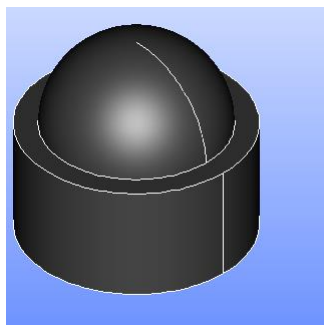
円柱(A)



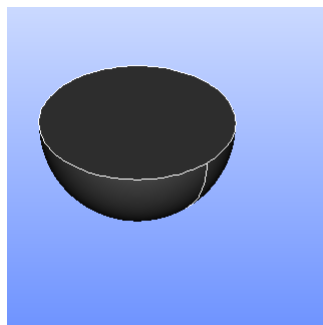
球(B)



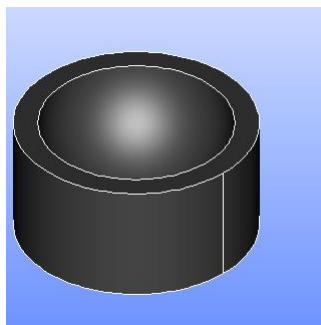
重ね合わせ表示



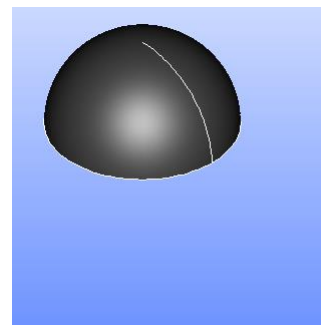
Fuse A+B



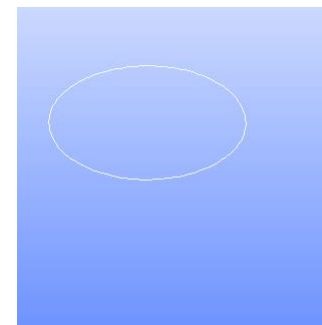
Common A*B



Cut A-B

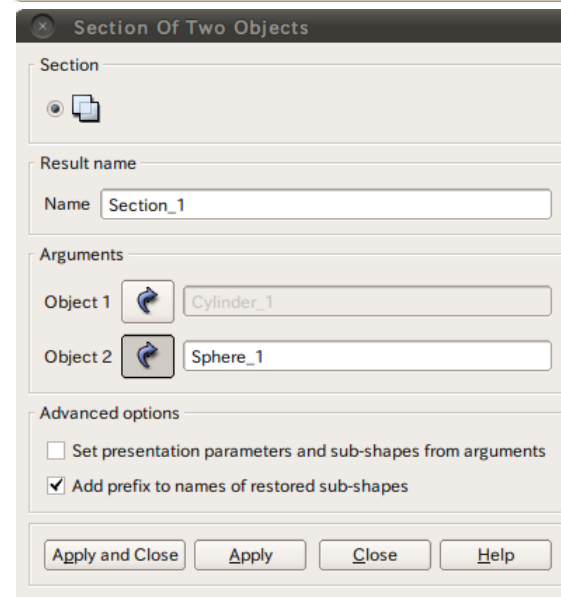
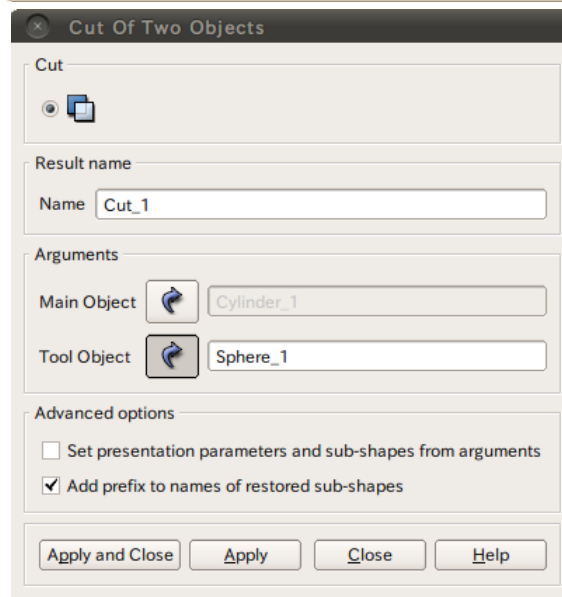
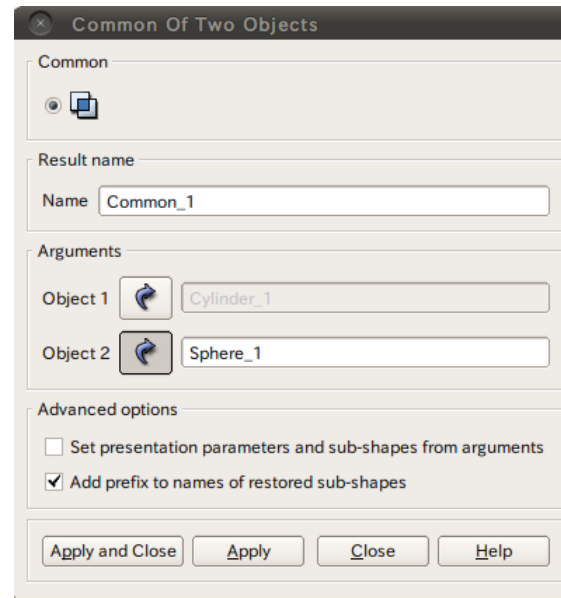
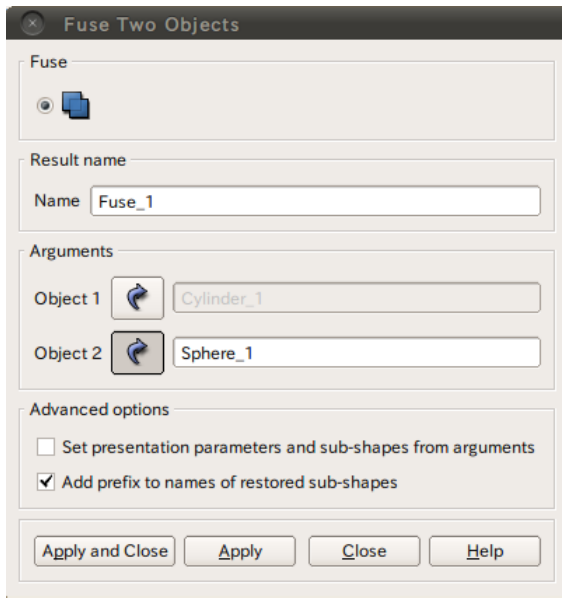


Cut B-A

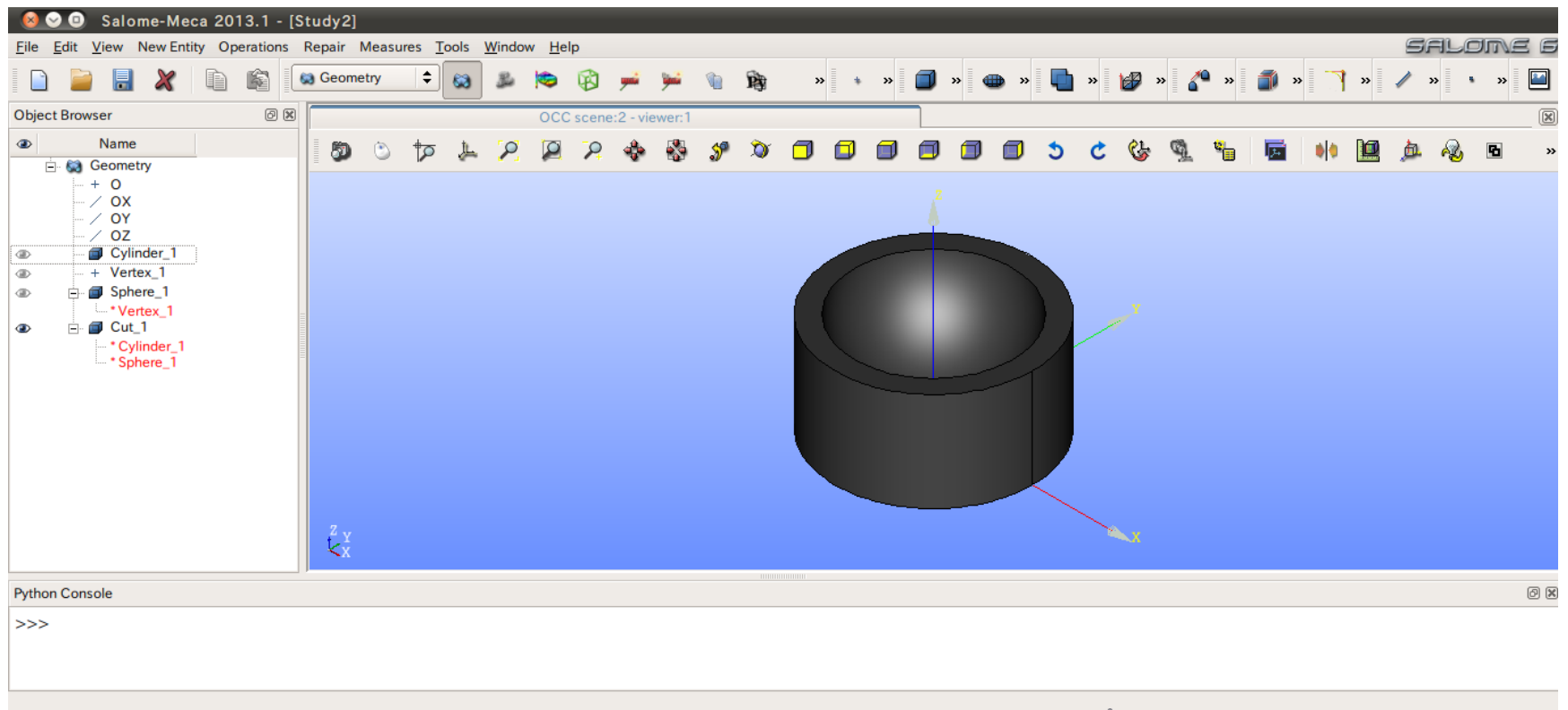


Section A*B

ブーリアン演算



演習1 Primitivesによるモデル作成

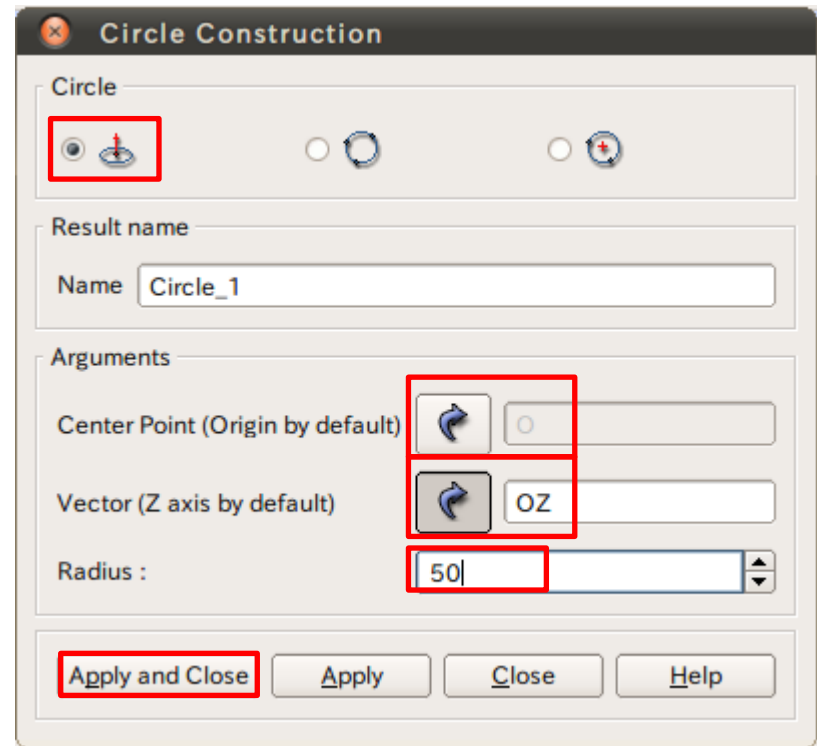
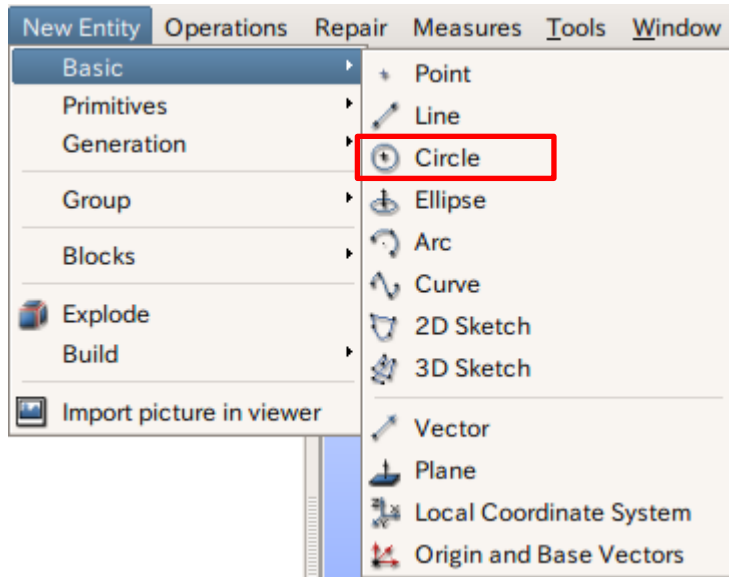


演習2 押出、回転によるモデル作成

①XY平面を底面基準とし、Z軸を中心軸とする半径100mm、高さ50mmの円柱を作成する。
(ソリッドモデルA)

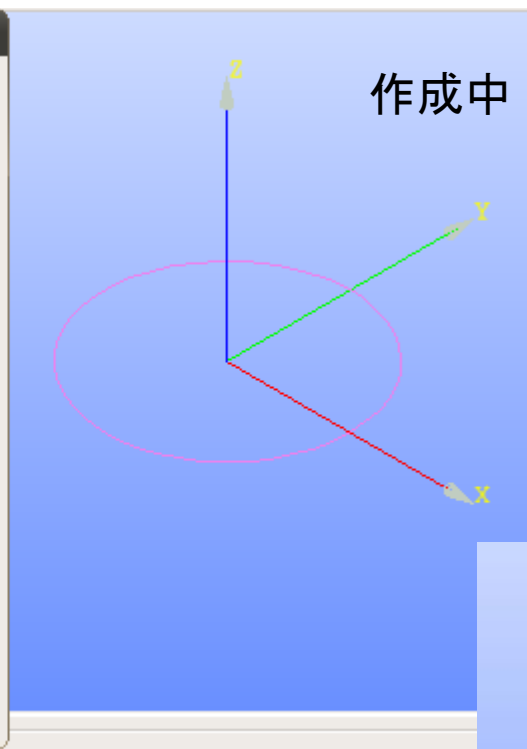
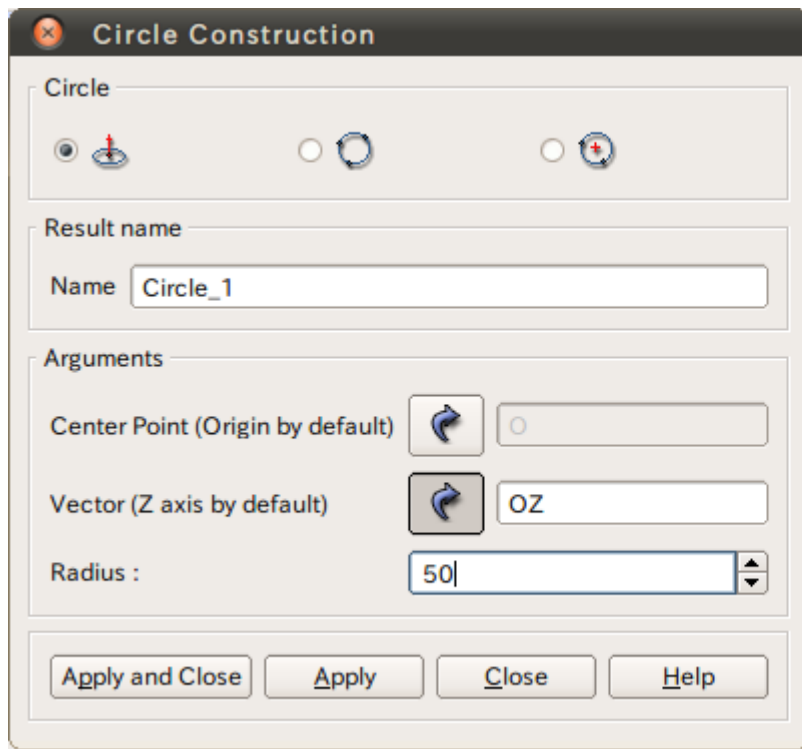
円の作成

New Entity>Basic>Circle

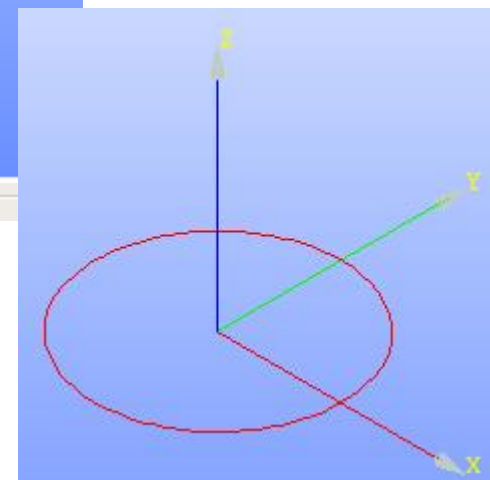


中心点、軸、半径を指定して円を作成

演習2 押出、回転によるモデル作成



完成

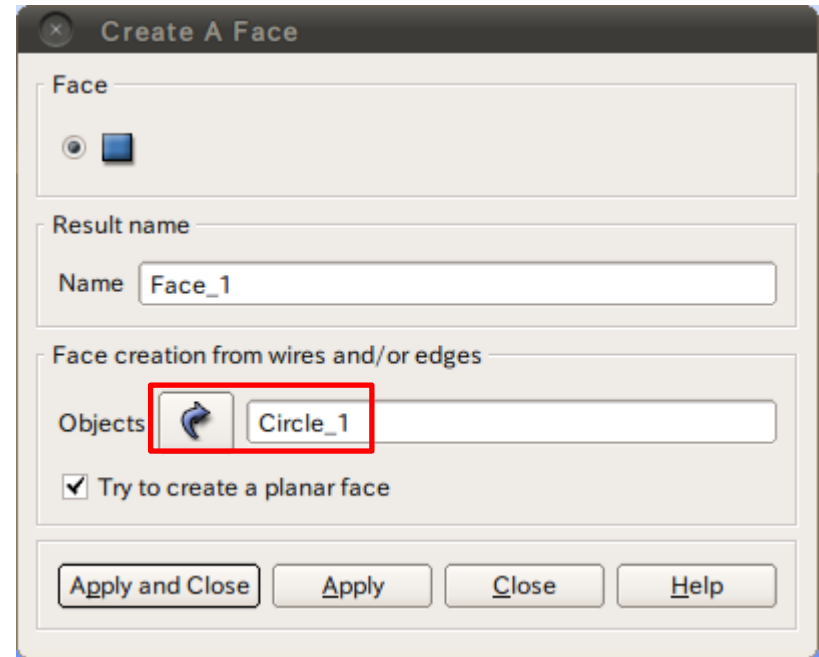
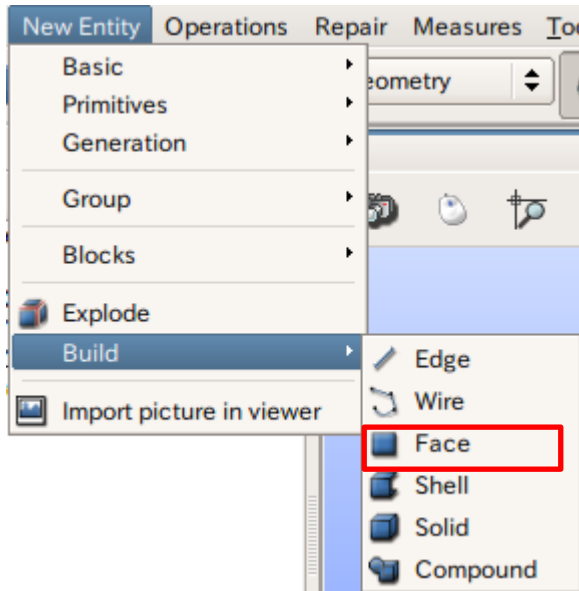


演習2 押出、回転によるモデル作成

- ①XY平面を底面基準とし、Z軸を中心軸とする半径100mm、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

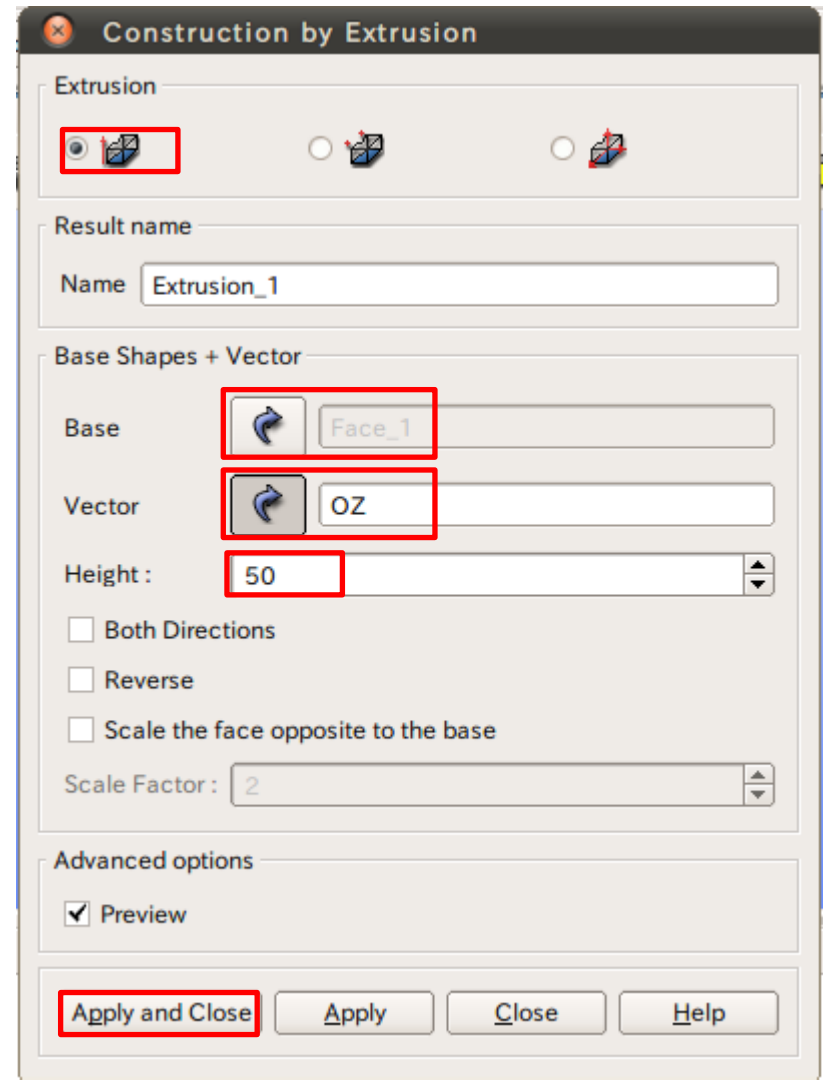
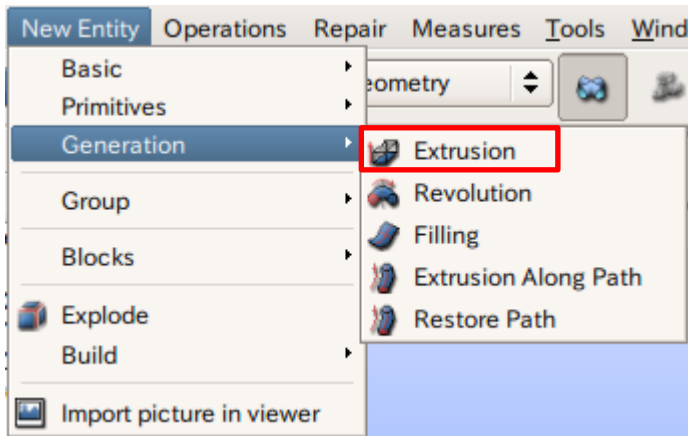


演習2 押出、回転によるモデル作成

- ①XY平面を底面基準とし、Z軸を中心軸とする半径100mm、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

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

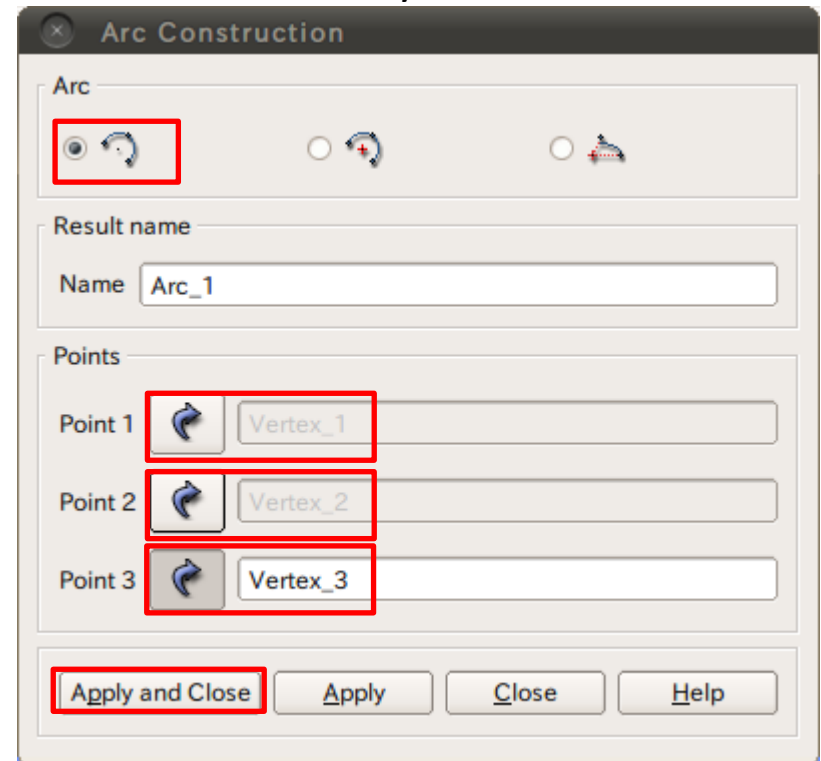
Vertex_2 X:40
Y:0
Z:50

Vertex_3 X:0
Y:-40
Z:50



円弧の作成

New Entity>Basic>Arc



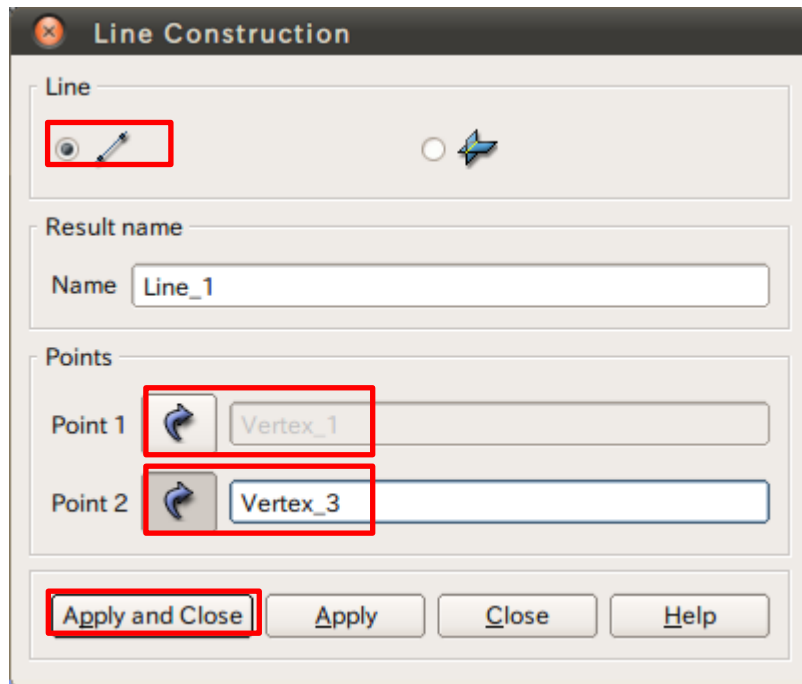
3点を指定して円弧を作成

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

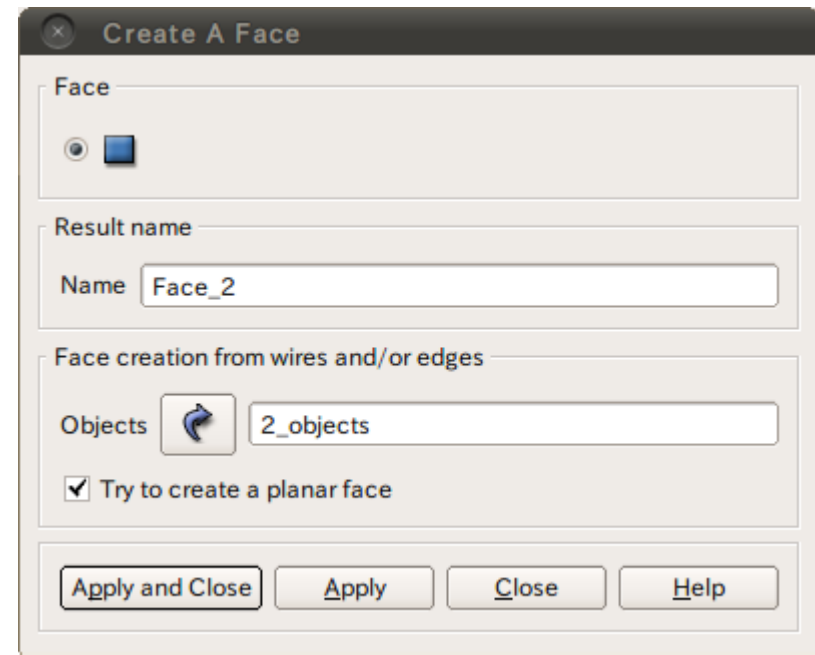
New Entity>Basic>Line



2点を指定して線を作成

フェイスの作成

New Entity>Build>Face



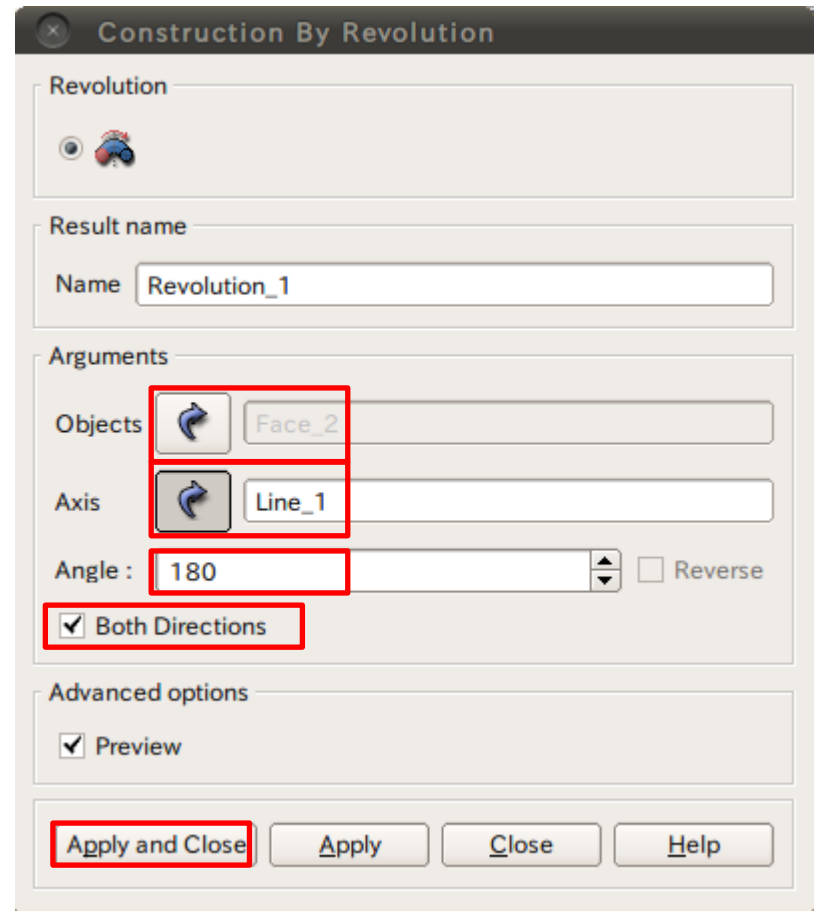
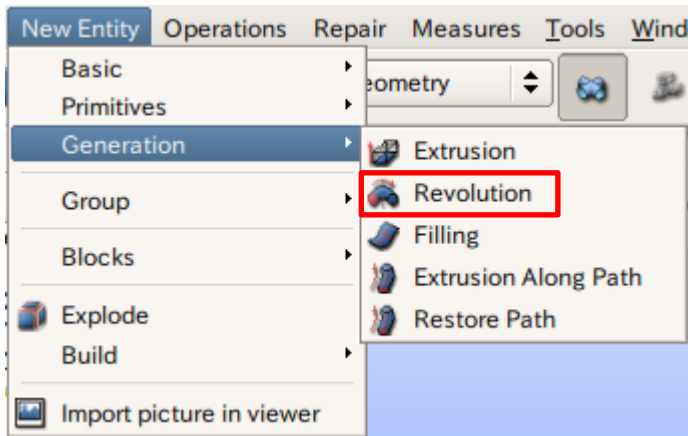
円弧と線を選択

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)

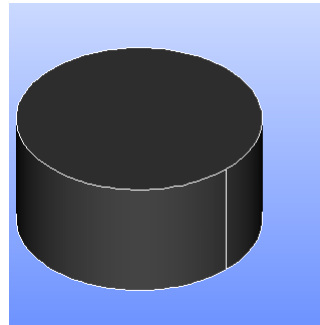
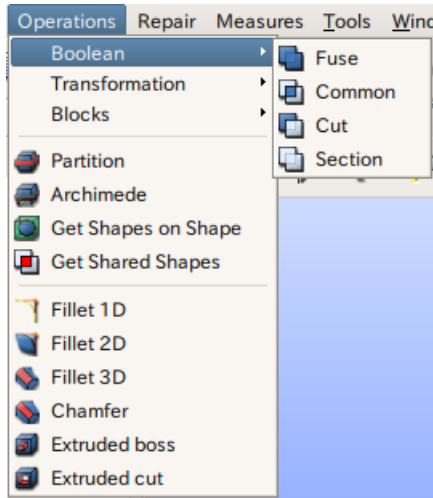
球の作成

New Entity>Generation>Revolution

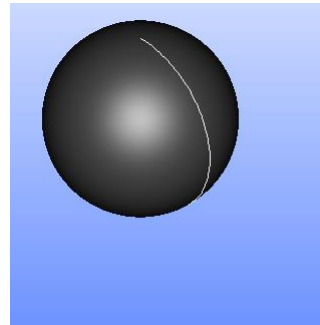


ブーリアン演算

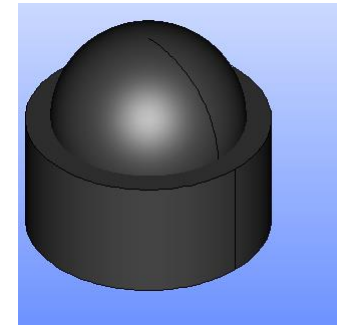
③円柱(ソリッドモデルA)と球(ソリッドモデルB)を組み合わせる。



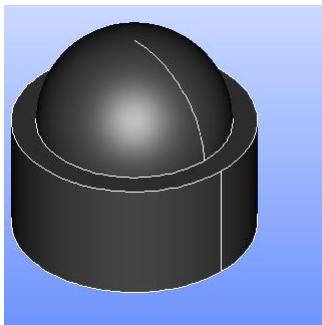
Parts_A



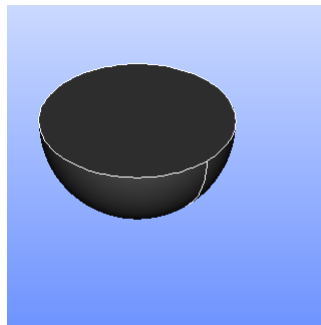
Parts_B



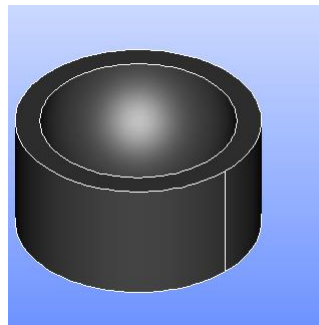
重ね合わせ表示



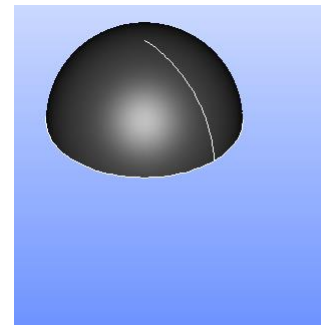
Fuse A+B



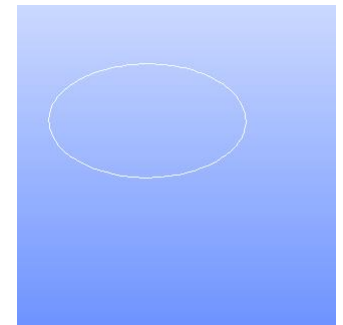
Common A*B



Cut A-B

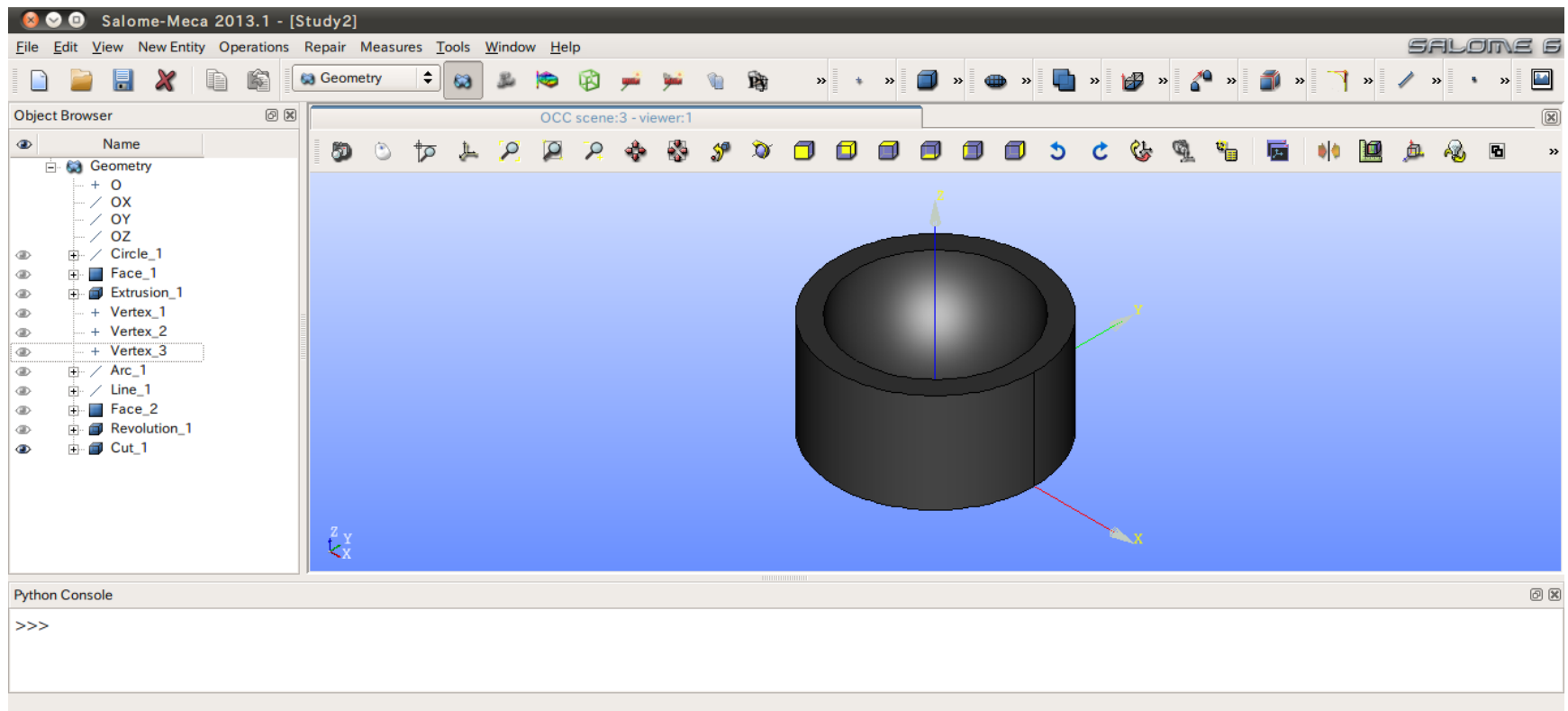


Cut B-A

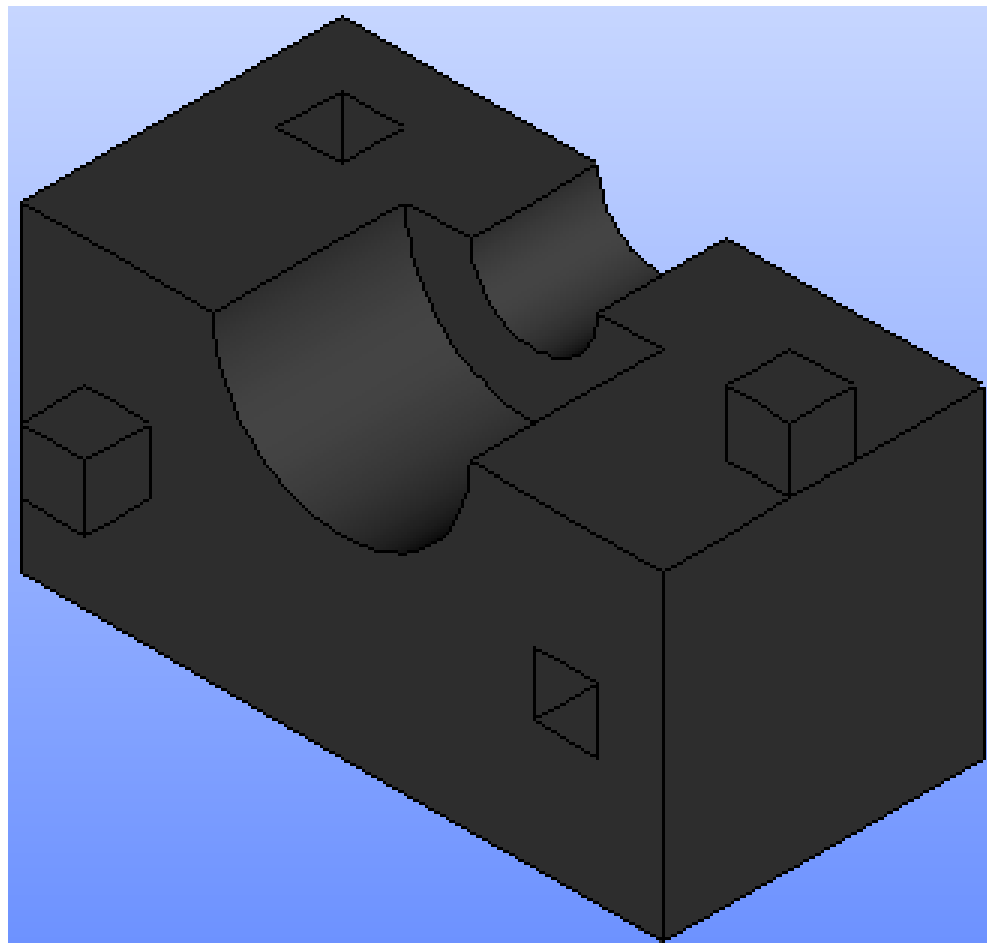


Section A*B

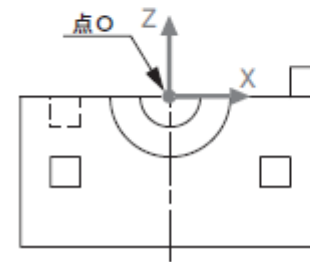
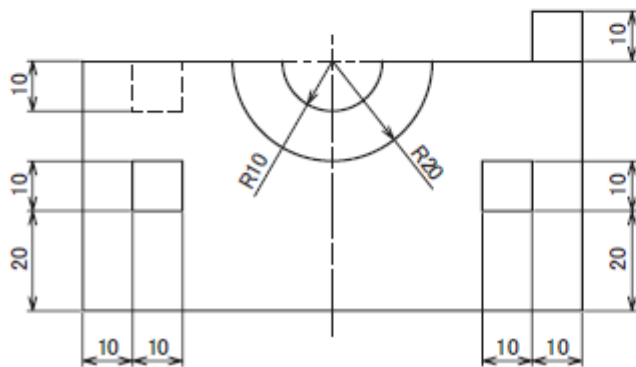
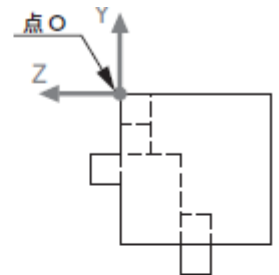
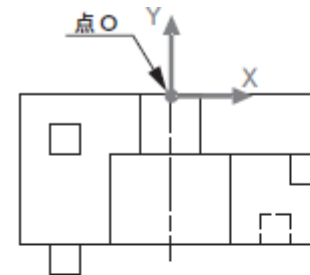
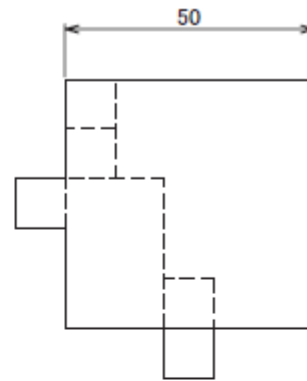
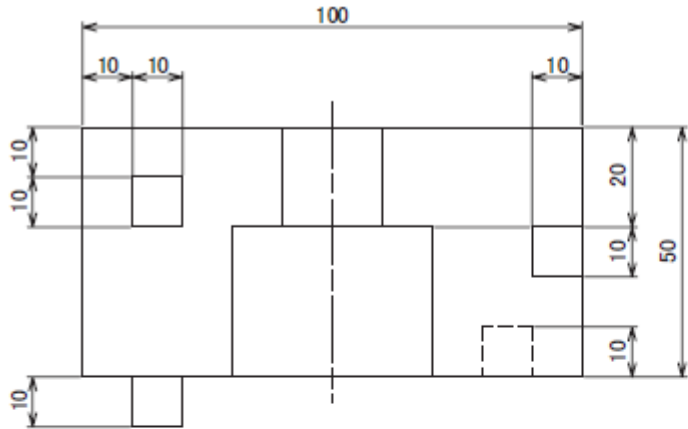
演習2 押出、回転によるモデル作成



演習3 3DCADモデリング練習1



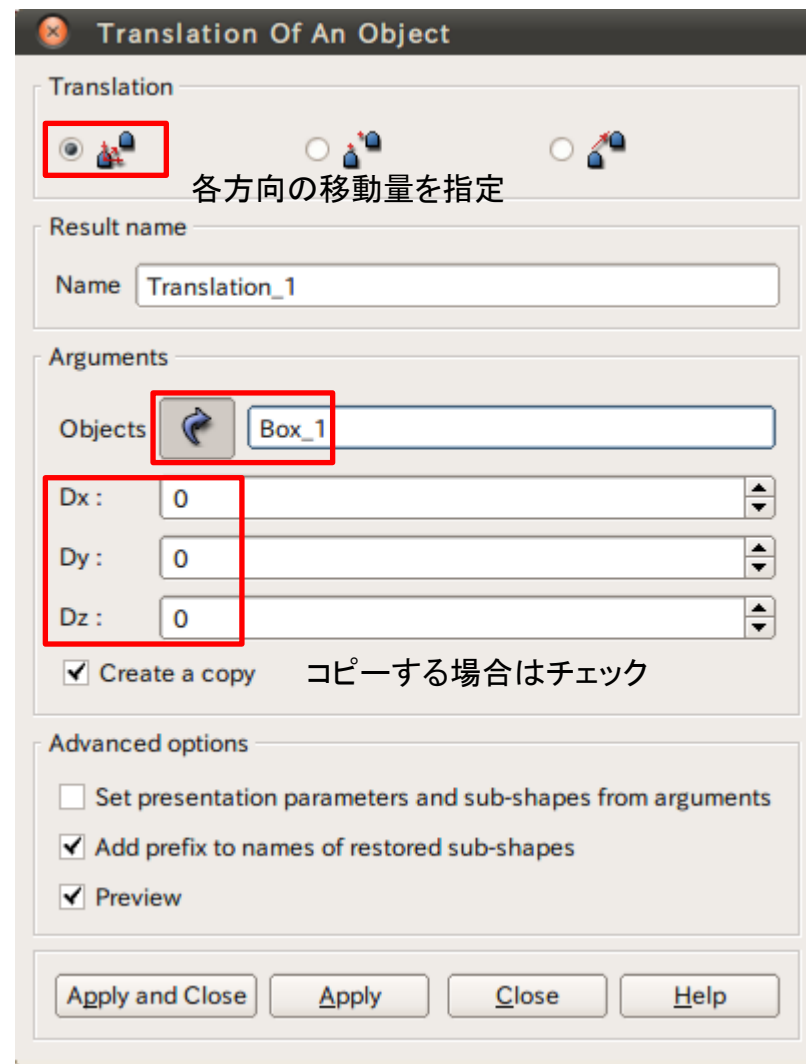
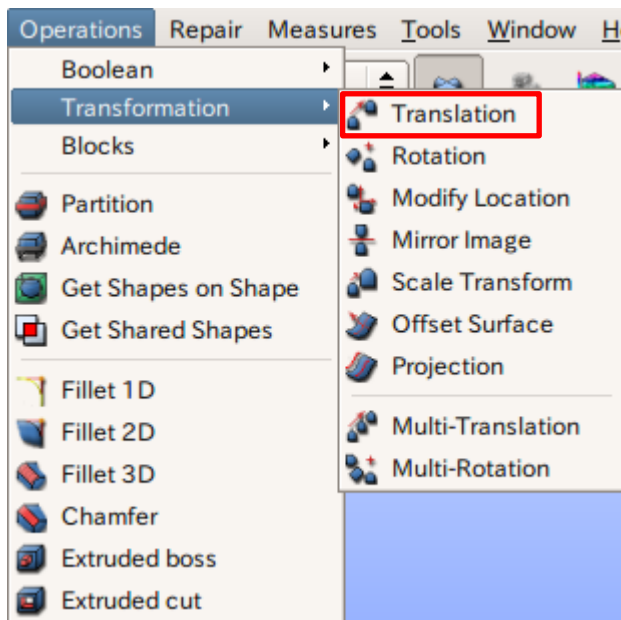
演習3 3DCADモデリング練習1



演習3 3DCADモデリング練習1

平行移動

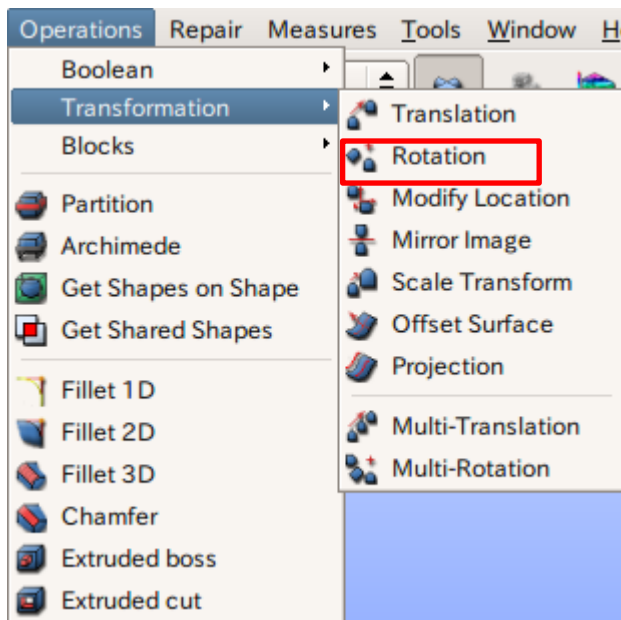
Operation>Transformation>Translation



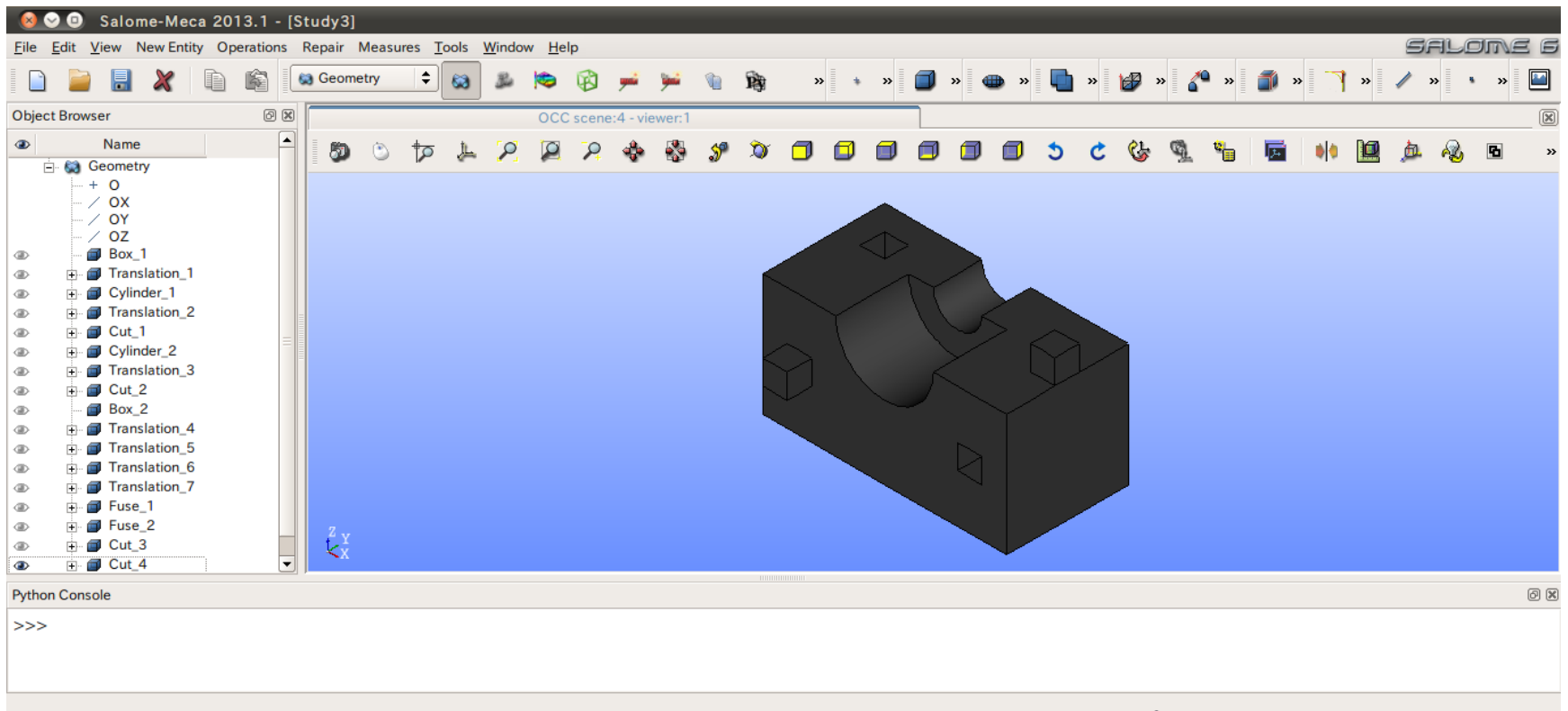
演習3 3DCADモデリング練習1

回転移動

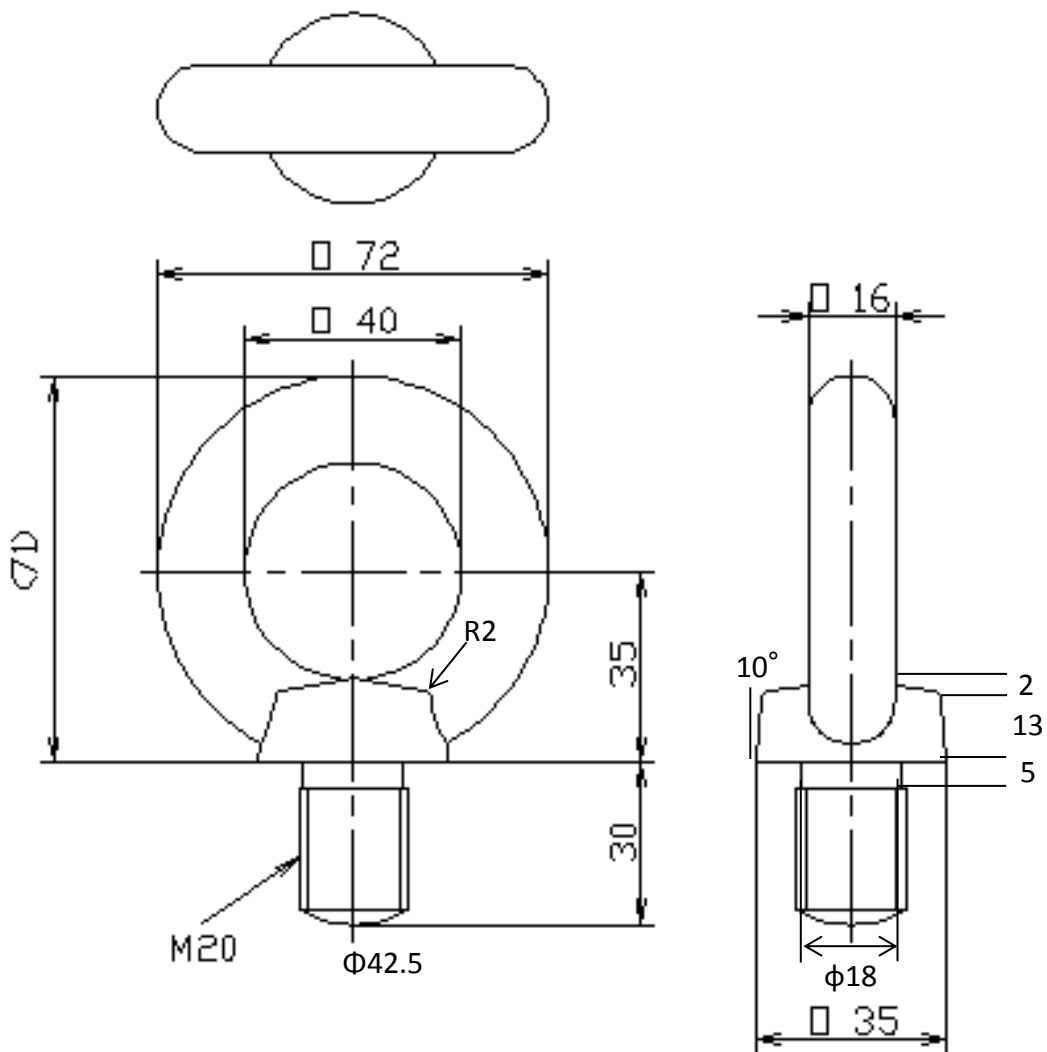
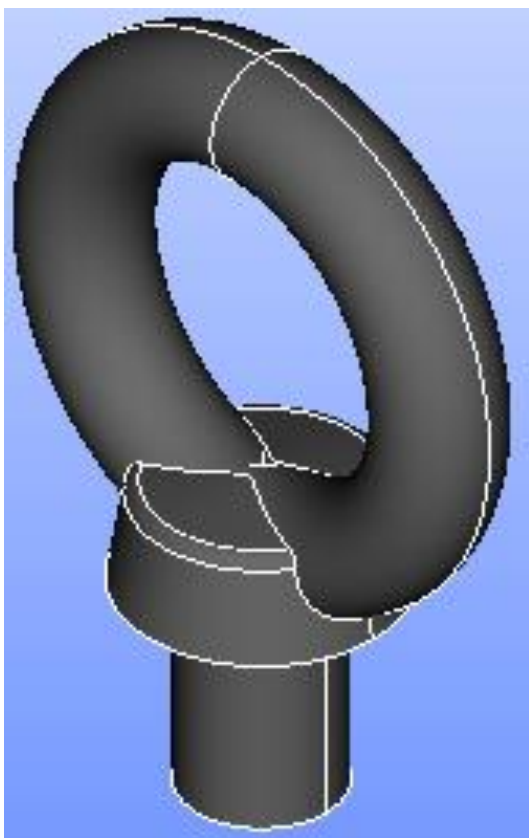
Operation>Transformation>Translation



演習3 3DCADモデリング練習1



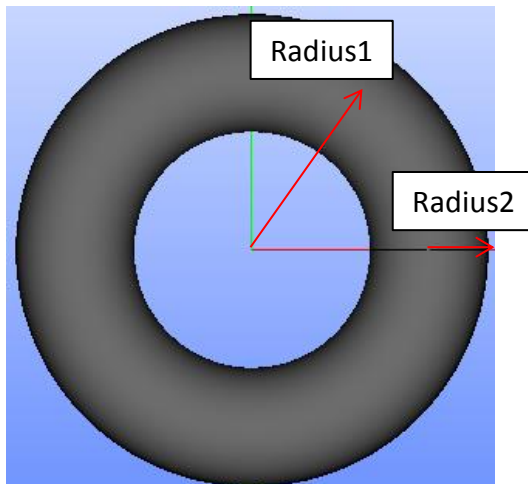
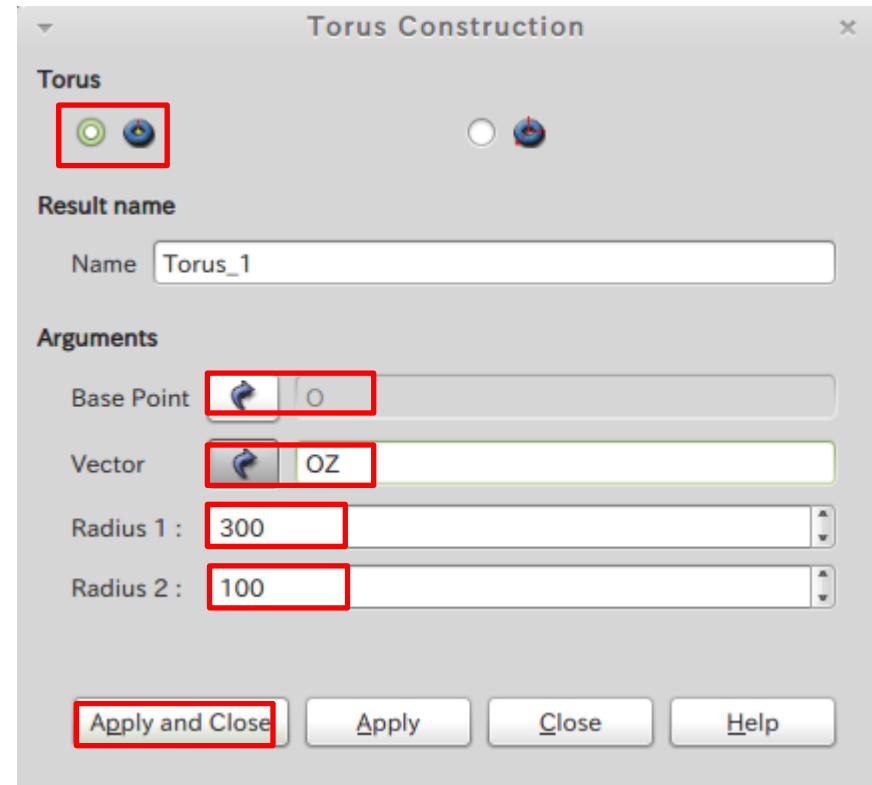
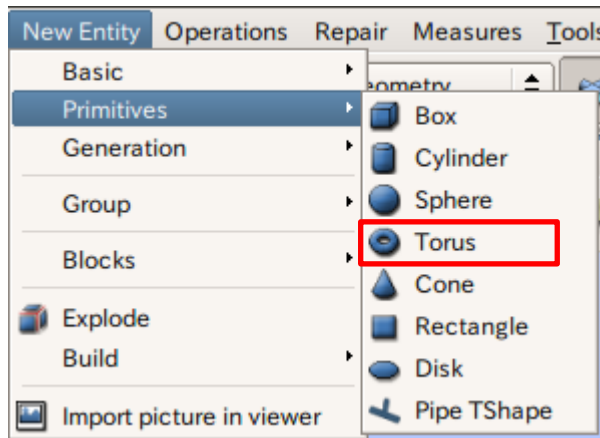
演習3 3DCADモデリング練習2



演習3 3DCADモデリング練習2

円環の作成

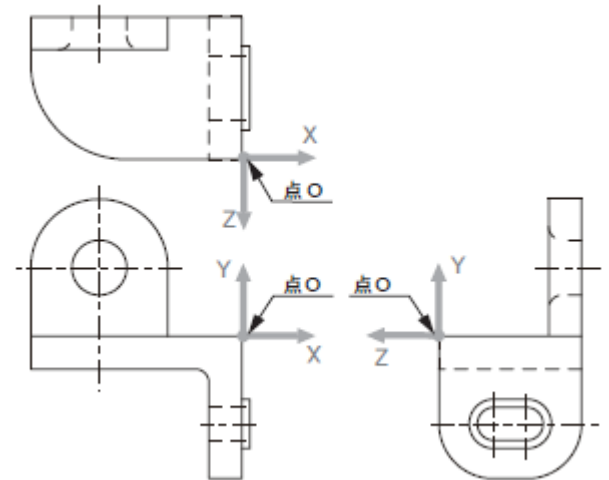
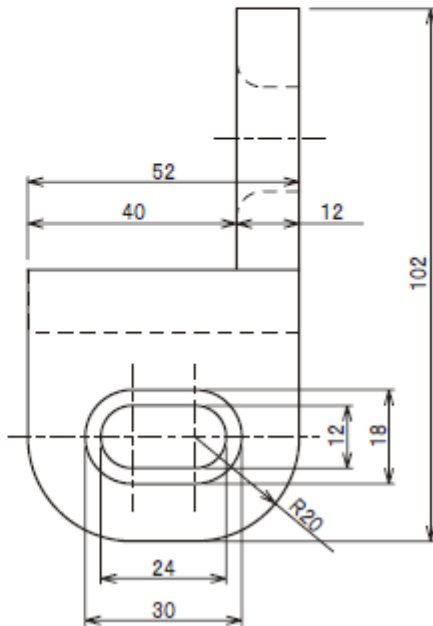
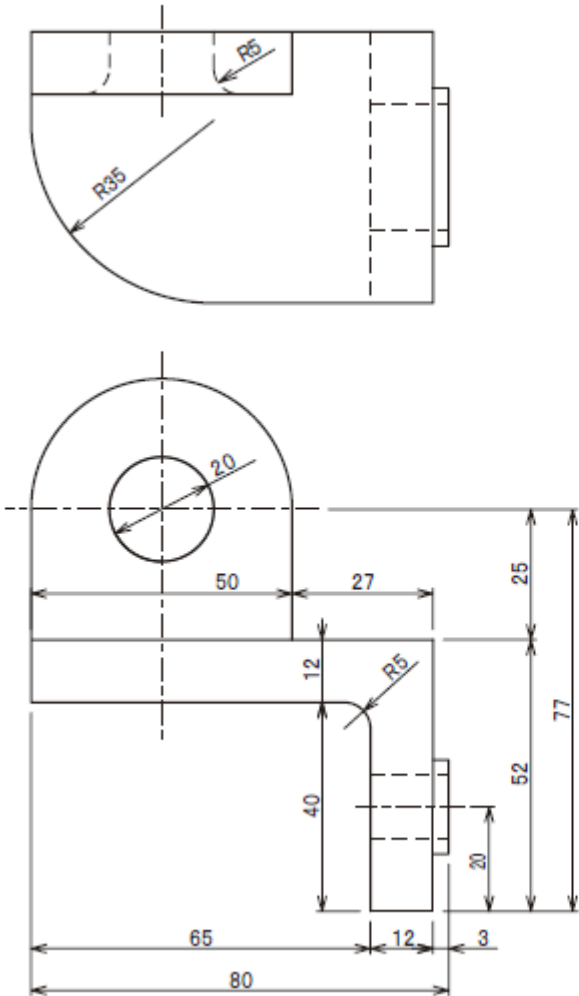
New Entity>Primitives>Torus



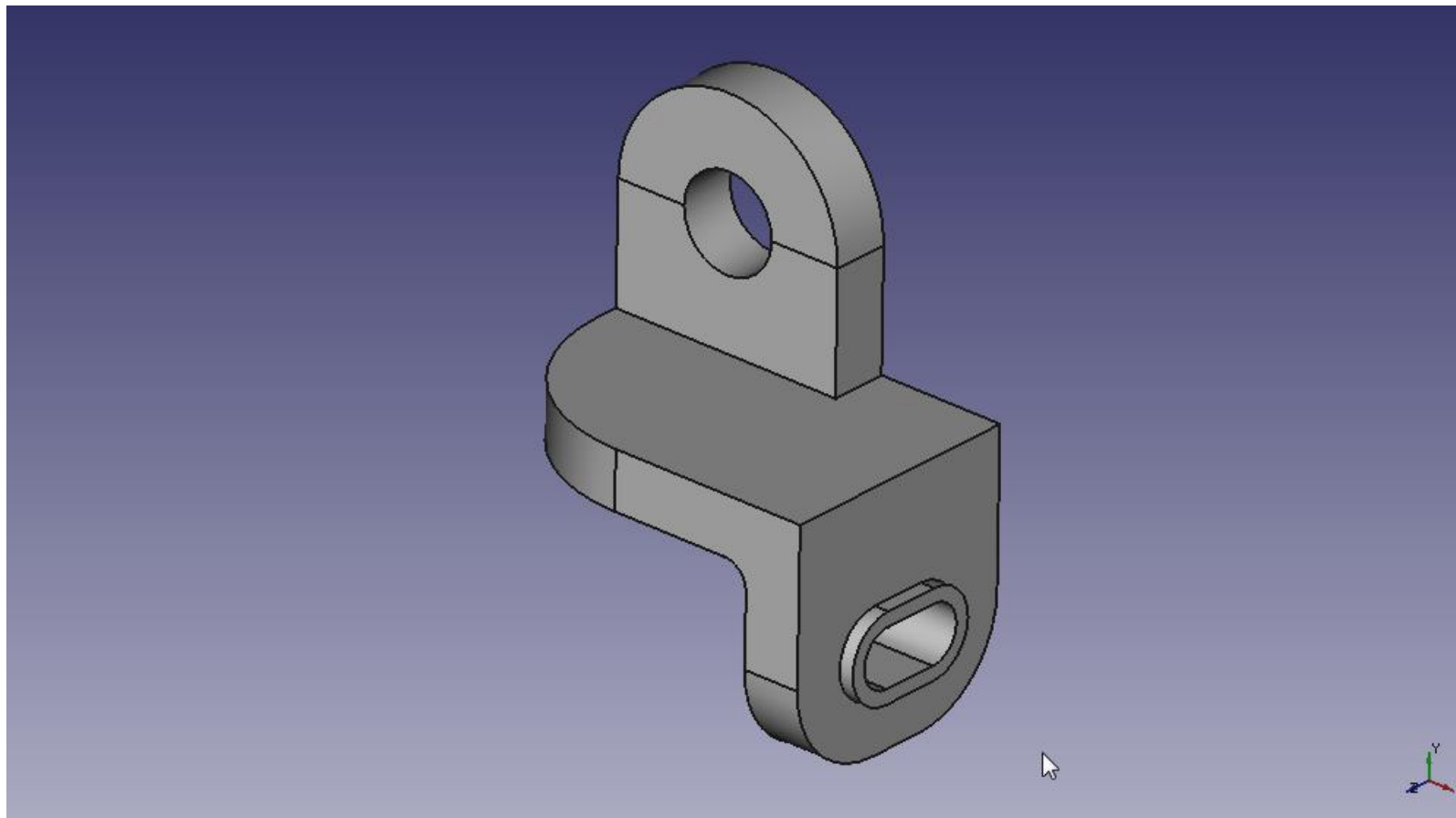
中心点、軸、半径を指定して円環を作成

演習3 3DCADモデリング練習3

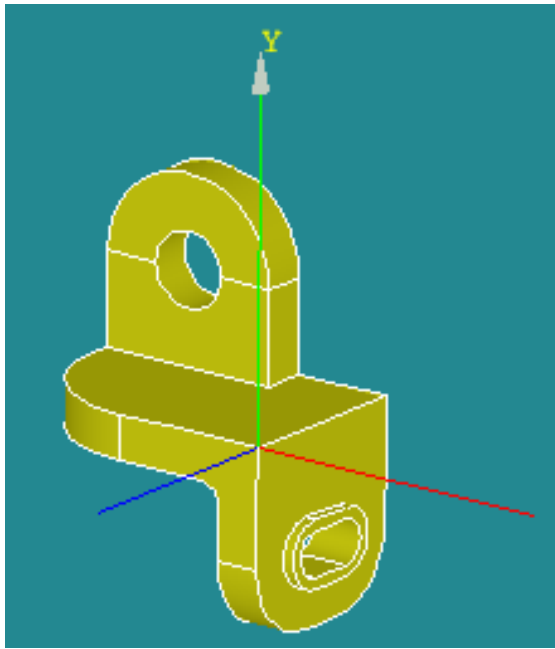
モデリング目標時間 20分



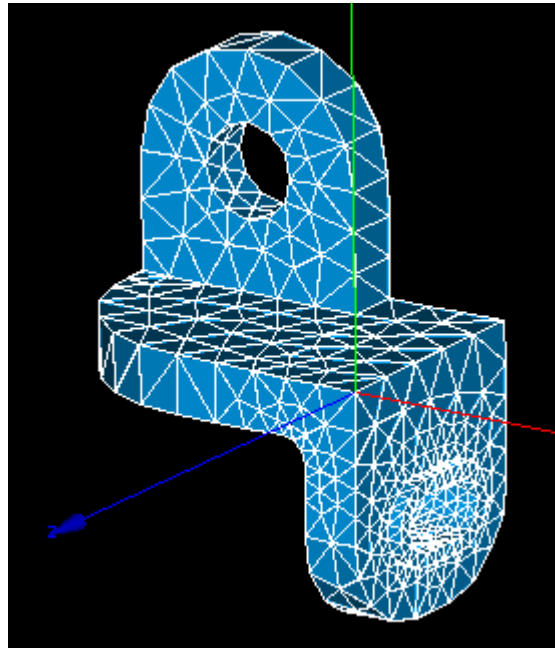
演習3 3DCADモデリング練習3



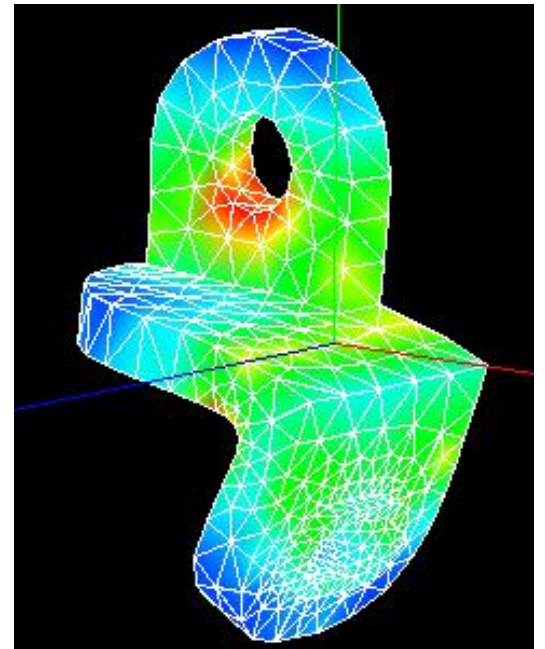
Salome-Mecaで解析



Geometry



Mesh



Post-Pro

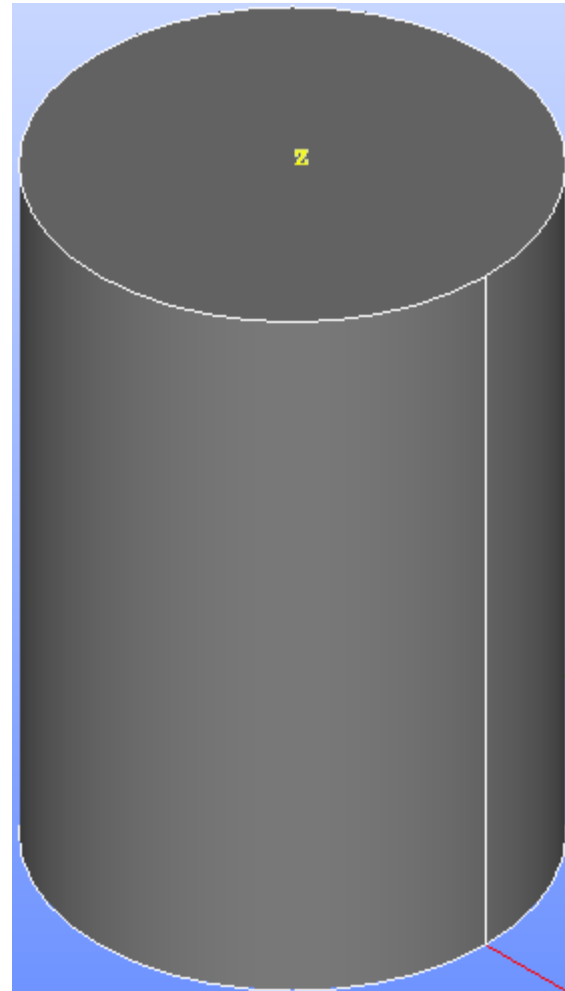
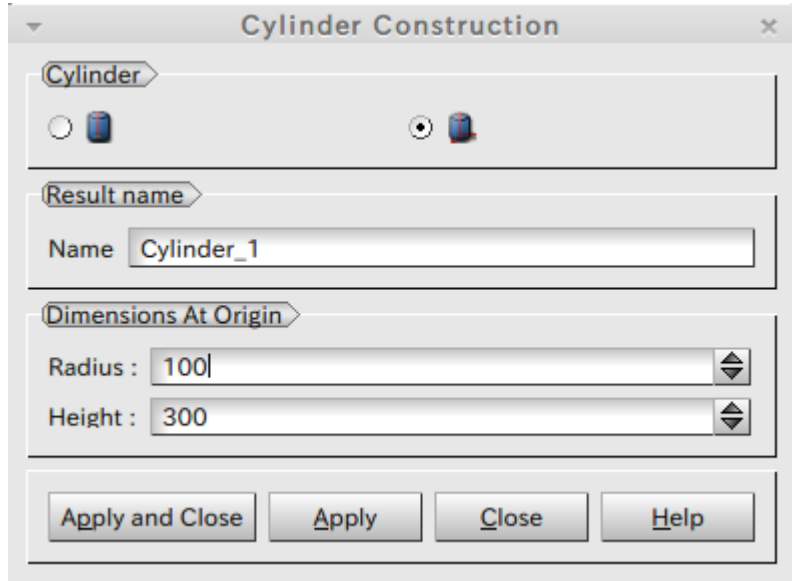
単位系

| | 質量 | 長さ | 時間 | 速度 | 加速度 | 質量密度 | 圧力・応力 | 力 |
|------|------------------------|----|----|-----------|-------------------|-------------------------------------|---------------------|------------|
| 次元 | M | L | T | LT^{-1} | LT^{-2} | $L^{-3}M$ | $L^{-1}MT^{-2}$ | LMT^{-2} |
| SI単位 | kg | m | s | m/s | m/s ² | kg/m ³ | Pa | N |
| SI単位 | ton | mm | s | mm/s | mm/s ² | ton/mm ³ | Mpa | N |
| 工学単位 | kgf·s ² /mm | mm | s | mm/s | mm/s ² | kgf·s ² /mm ⁴ | kgf/mm ² | kgf |

一般的に解析ソフトはそれぞれ次元をもっているが
使用する単位系はユーザーが任意に決める

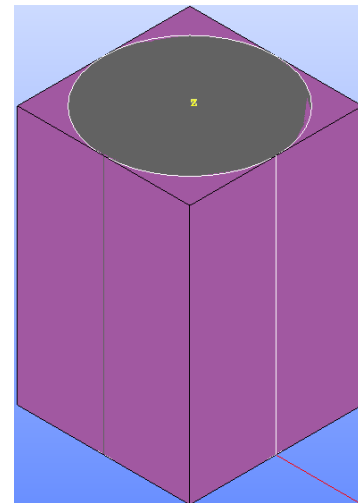
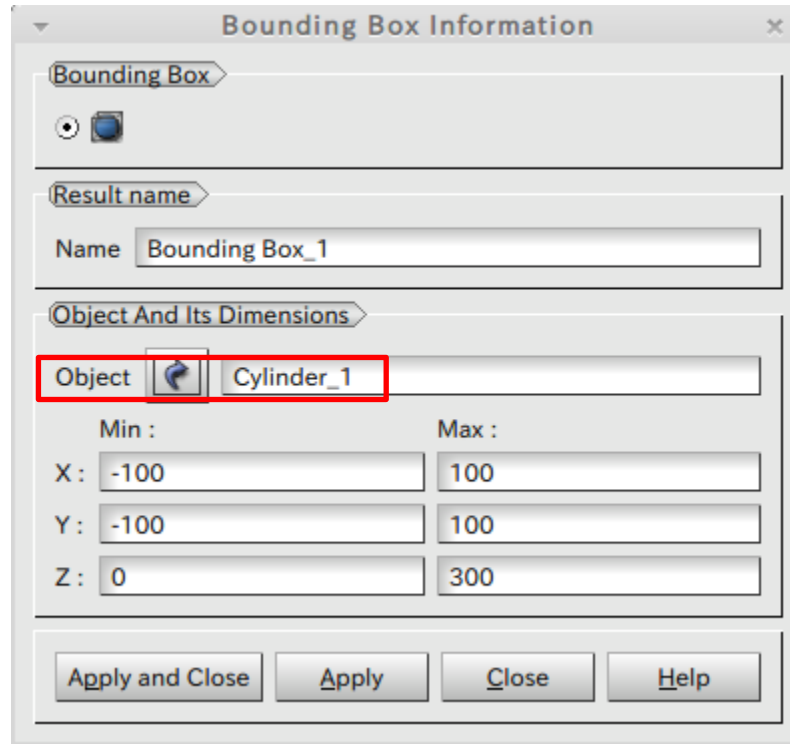
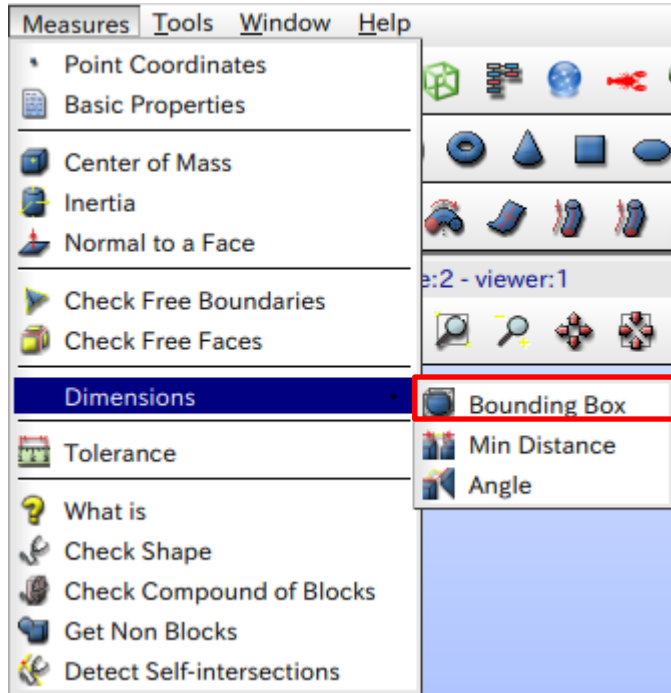
構造解析では一般的にモデルをmmで作成する→ton-mm-sを使用
流体解析では一般的にモデルをmで作成する→kg-m-sを使用

円柱の作成



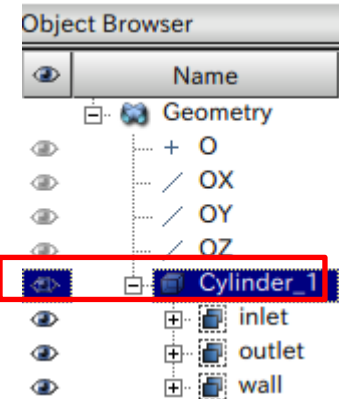
モデルサイズの確認 Salome

Measures>Dimensions>BoundingBox

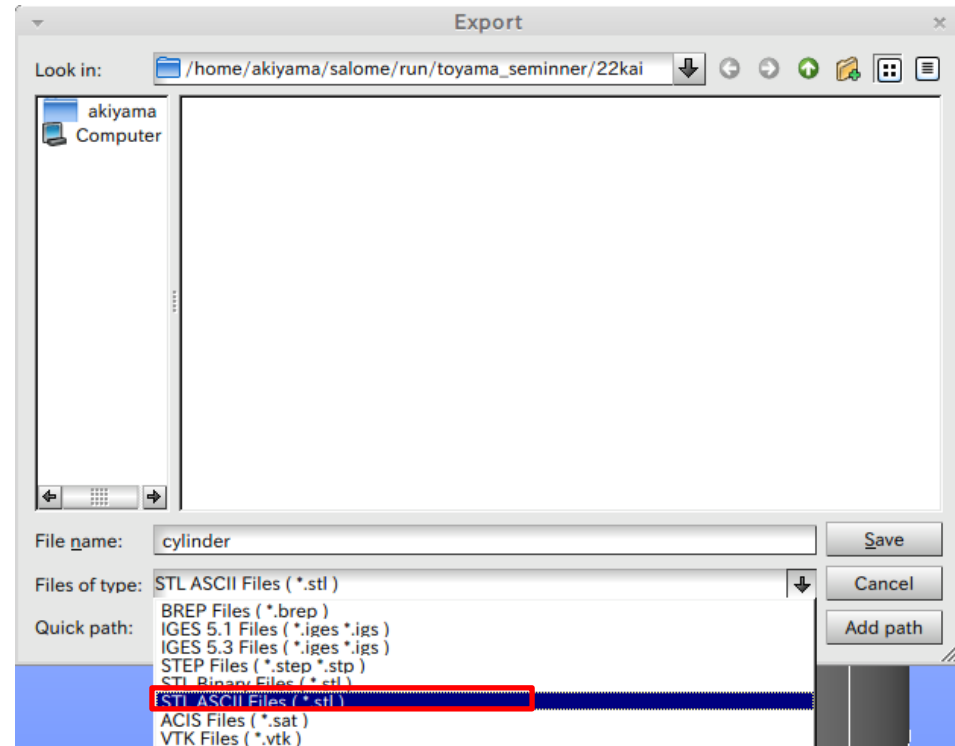
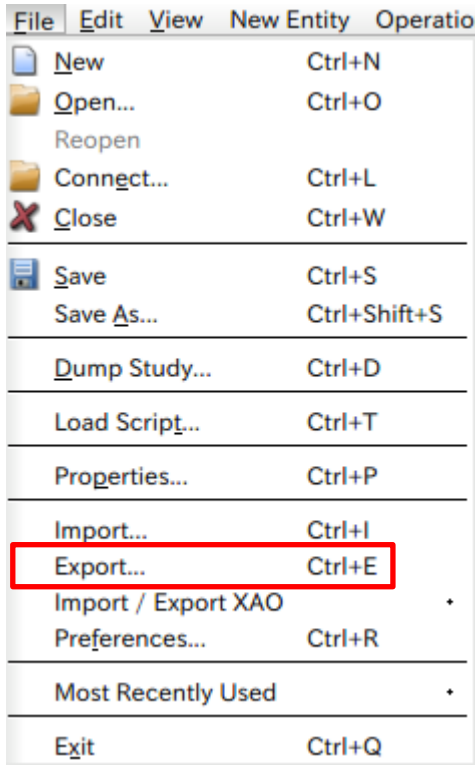


モデルの出力

出力するモデル
を選択

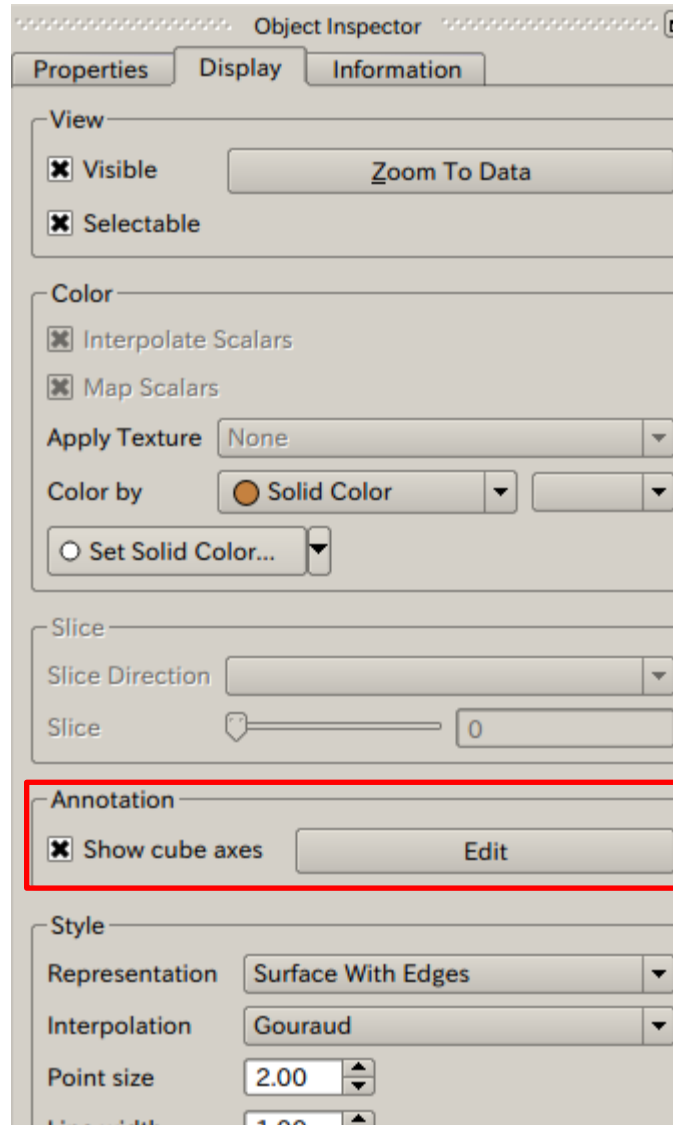
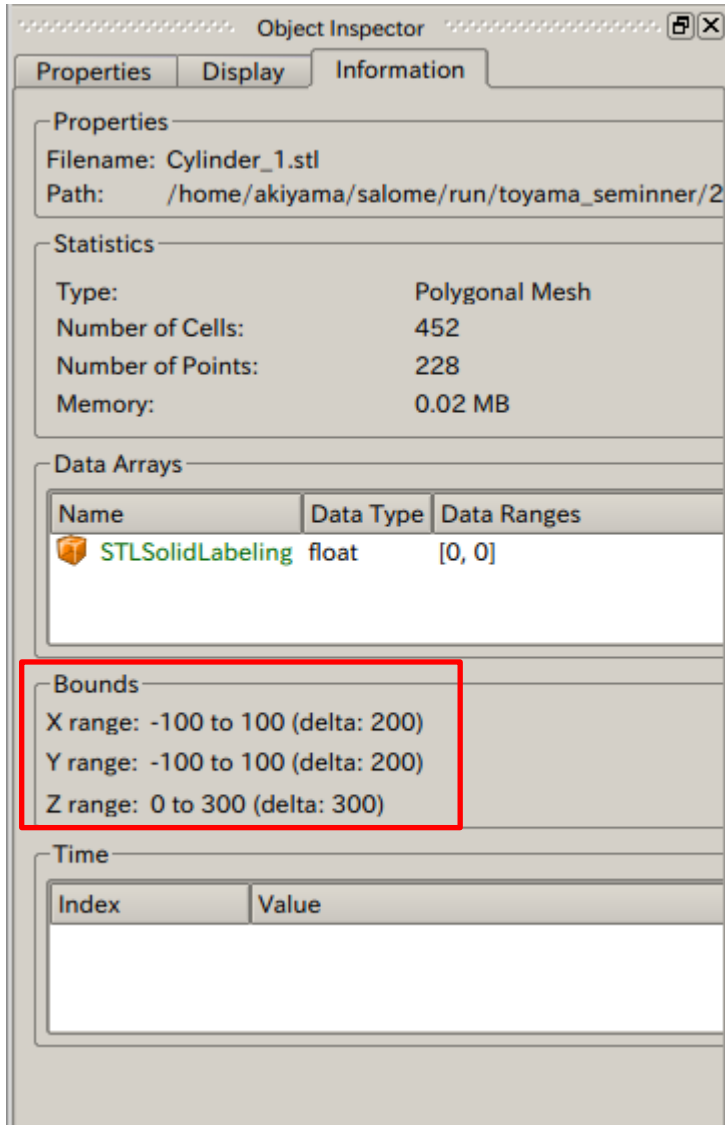


File>Export

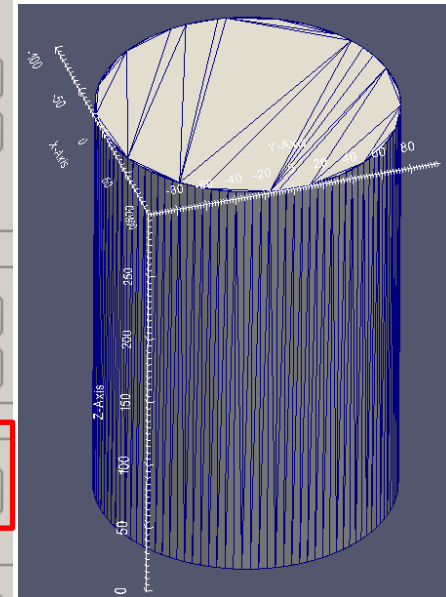


OpenFOAMに出力するなら
STL ASCII Files(*.stl)

モデルサイズの確認 ParaView



メジャーが表示される



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/>