

マフラーの作成 (FreeCAD)

【3D-CAD Lesson-19】

1. はじめに

図面 “ No00-マフラー.jpg “ を参考にモデルを作成します。

2. ファイルの新規作成

ファイルを新規作成し、ファイル名を、” No00-マフラー ” として名前を付けて保存します。

3. モデルの作成

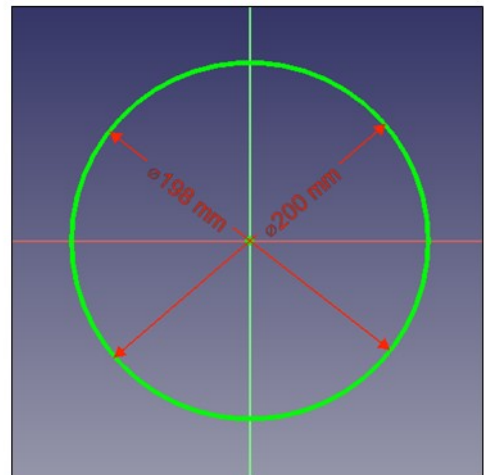
[1] モデルの作成① (“ マフラー_01 ”)

ボディを新規作成し、名称を “ マフラー_01 ” に変更します。

(ア) 断面形状のスケッチ①

スケッチを、” YZ_Plane ” を参照に作成し、名称を、” スイープ断面 “ に変更します。

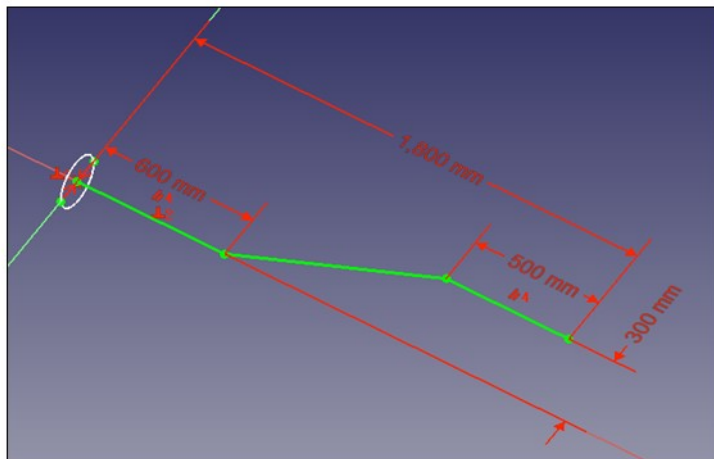
右図のように、断面形状を作成し、スケッチを終了します。



(イ) スイープ経路のスケッチ

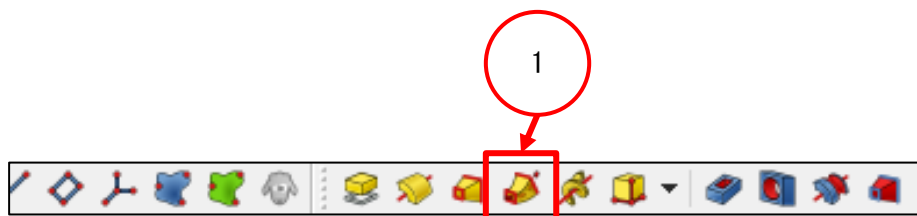
スケッチを、” XY_Plane ” を参照に作成し、名称を、” スイープ経路 “ に変更します。

下図のように、スイープ経路を作成し、スケッチを終了します。（スイープ経路は、” X 軸 ” の正方向に作成します。また、スイープ経路の基点は、前述 3. [1] (ア) で作成したスケッチの円の中心です。）



(ウ) スイープによる形状作成

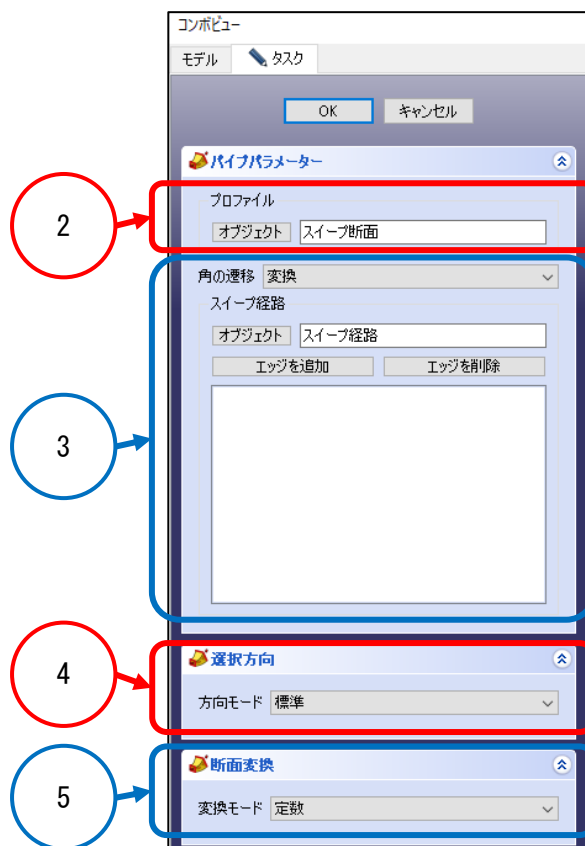
前述 3. [1] (ア) で作成したスケッチ（ ” スイープ断面 ” ）を選択し、下図 1 のボタンをクリックします。



クリックすると、右図「パイプパラメーター」が表示されます。

右図 2 の「プロファイル」に、「スイープ断面」が、あることを確認します。（ない場合は、【オブジェクト】ボタンをクリックし、「ツリービュー」で、前述 3. [1] (ア) で作成したスケッチ（「スイープ断面」）を選択してください。）

右図 3 の「角の遷移^{せんい}」を、「変換」にし、「スイープ経路」で、【オブジェクト】ボタンをクリックし、「ツリービュー」で、前述 3. [1] (イ) で作成したスケッチ（「スイープ経路」）を選択します。

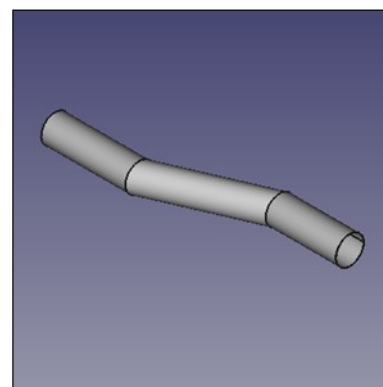


右図 4 の「選択方向」の、「方向モード」を、「標準」にします。

右図 5 の「断面変換」の、「変換モード」を、「定数」にします。

それぞれの項目を設定後、【OK】ボタンをクリックします。

右図は、スイープによる形状を追加したモデルです。



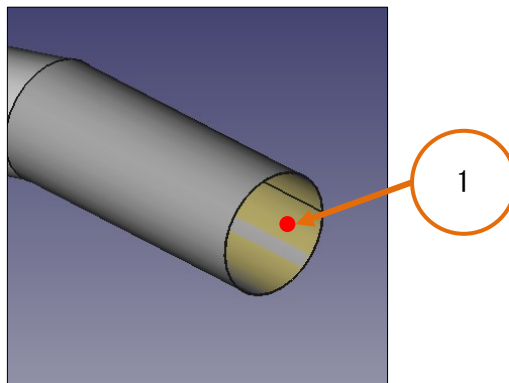
〔2〕 モデルの作成②（ “ マフラー_02 ” ）

ボディを新規作成し、名称を “ マフラー_02 ” に変更します。

（ア） 参照面のコピー①

シェイプバインダーで、右図 1 の面をコピーします。

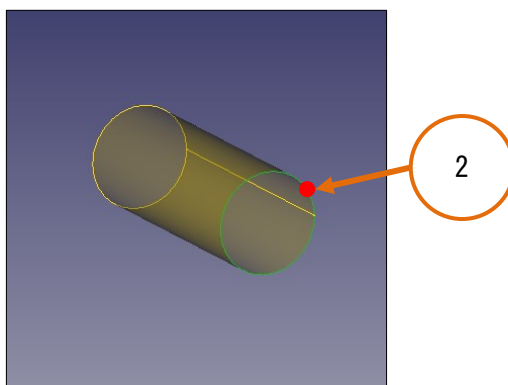
（ 前述 3.〔1〕（ア）で作成したスケッチ（ ” スイープ断面 ” ）の反対側の内径です。 ）



（イ） データム平面の作成①

右図 2 の稜線（ エッジ ）を選択し、「アタッチメントモード」を、「同心」にして、データム平面を作成します。

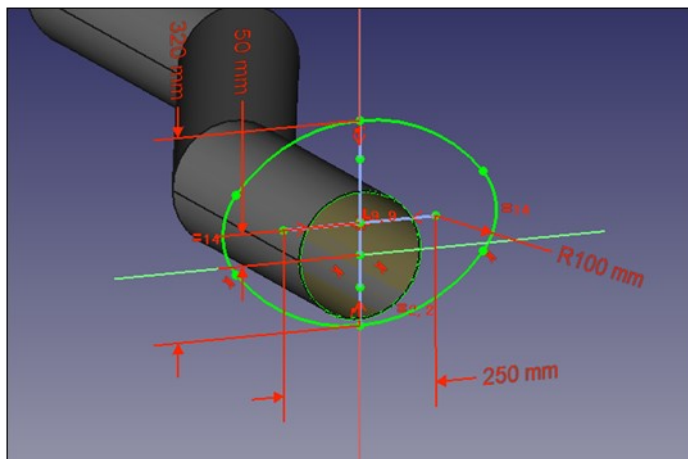
（ データム平面の作成方法は、Lesson-11 3D-No06-ボルト.pdf 7.〔3〕「データム平面の作成①」を参照してください。）



(ウ) 断面形状のスケッチ②

スケッチを、前述 3. [2] (イ) で作成したデータ面を参照に作成し、下図のように、断面形状を作成し、スケッチを終了します。(内径 “ $\phi 198$ ” の円を投影し、それをもとに作成します。)

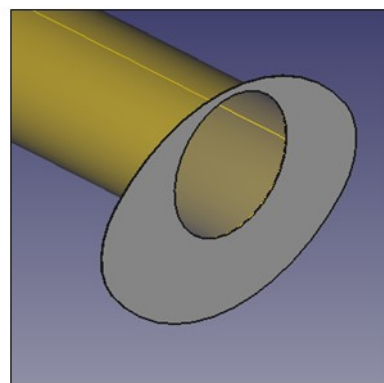
(断面形状の向きに注意してください。)



(エ) パッドによる形状追加①

右図のように、前述 3. [2] (ウ) で作成したスケッチをもとに、“タイプ” を、“寸法”, “長さ” を、“1” にしたパッドを行います。

(前述 3. [2] (ア) でコピーした面と重ならないように注意してください。重なる場合には、「逆方向」にチェックを入れてください。)



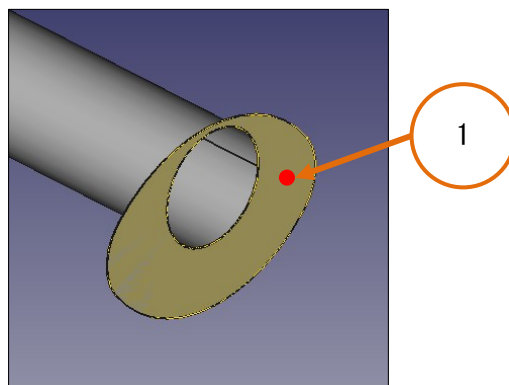
[3] モデルの作成③ (“ マフラー_03 ”)

ボディを新規作成し、名称を “ マフラー_03 ” に変更します。

(ア) 参照面のコピー②

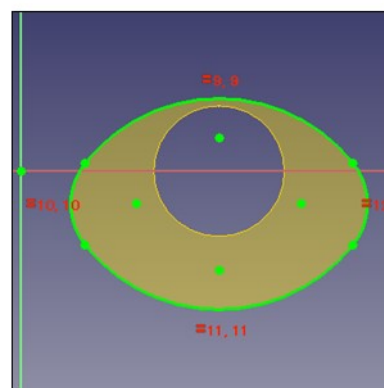
シェイプバインダーで、右図 1 の面をコピーします。

(前述 3. [1] で作成したボディ “ マフラー_01 ” の反対側の面です。)



(イ) 断面形状のスケッチ③

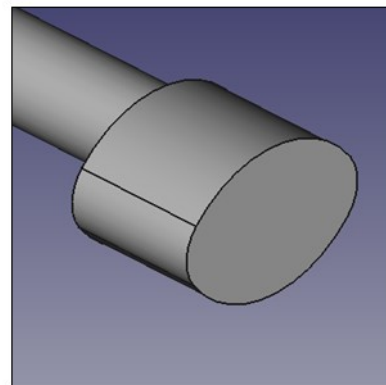
スケッチを、前述 3. [3] (ア) でコピーした面を参照に作成し、右図のように、断面形状を作成し、スケッチを終了します。(外側の形状を投影し、それをもとに作成します。)



(ウ) パッドによる形状追加②

右図のように、前述 3. [3] (イ) で作成したスケッチをもとに、” タイプ ” を、” 寸法 ”、” 長さ ” を、” 298 ” にしたパッドを行います。

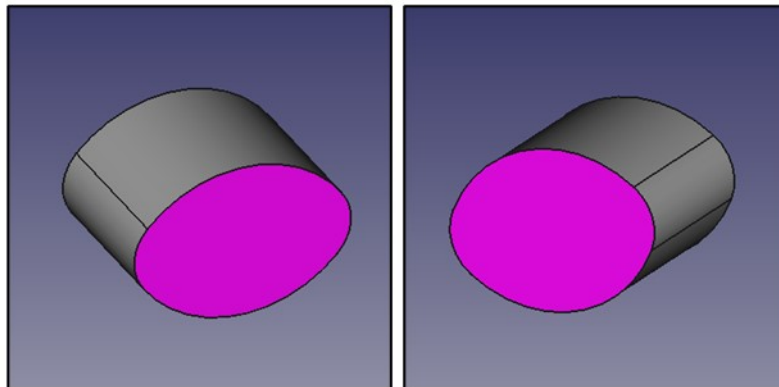
(前述 3. [3] (ア) でコピーした面と重ならないように注意してください。重なる場合には、「 逆方向 」にチェックを入れてください。)



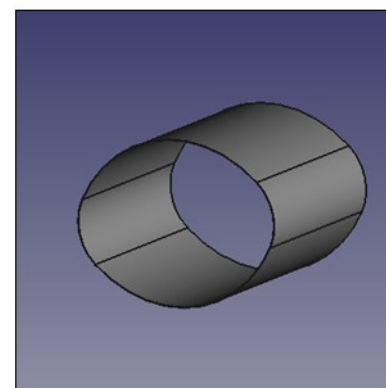
(エ) 厚みのあるソリッドの作成 (シェル) ①

下図のように、前述 3. [3] (ウ) で作成したモデルの 2 つの面を選択し、厚みのあるソリッド (シェル) を、” 厚み “ を、” 1 “、” モード “ を、” スキン “、” 接合タイプ “ を、” 円弧 “、” 内側に向かって厚みを作成 “ にチェックを入れ作成します。

(厚みのあるソリッド (シェル) の方法は、Lesson-18 3D-No00-瓶.pdf 4. [8] 「 厚みのあるソリッドの作成 (シェル) 」を参照してください。)



右図は、厚みのあるソリッドの作成 (シェル) を行ったモデルです。



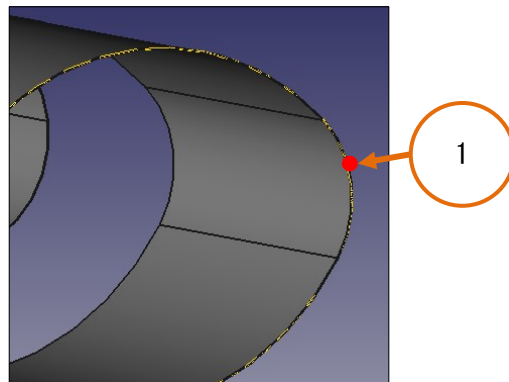
[4] モデルの作成④ (“ マフラー_04 ”)

ボディを新規作成し、名称を “ マフラー_04 ” に変更します。

(ア) 参照面のコピー③

シェイプバインダーで、右図 1 の面 (厚み “ 1 ” の面) をコピーします。

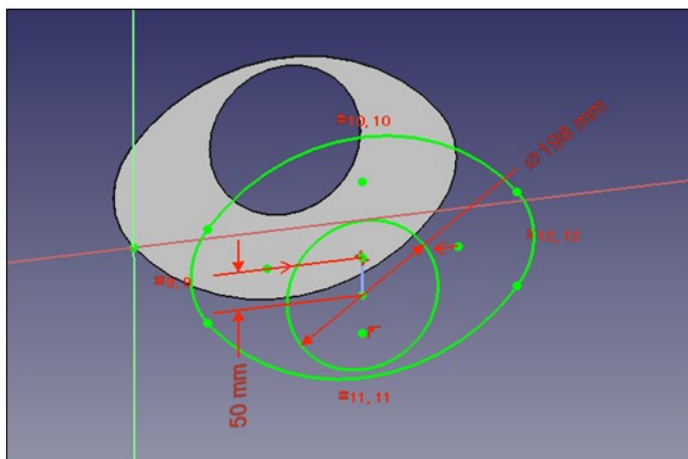
(前述 3. [1] で作成したボディ “ マフラー_01 ” の反対側の面です。)



(イ) 断面形状のスケッチ④

スケッチを、前述 3. [4] (ア) でコピーした面を参照に作成し、下図のように、断面形状を作成し、スケッチを終了します。(外側の形状を投影し、それをもとに作成します。)

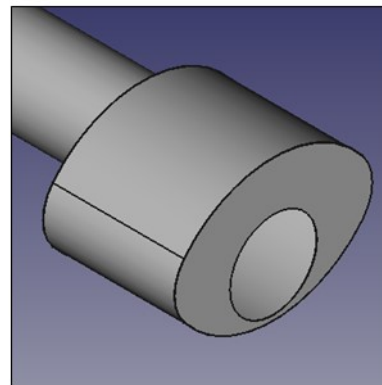
(断面形状の向きに注意してください。下図は、向きがわかりやすいように、ボディ “ マフラー_02 ” を表示しています。)



(ウ) パッドによる形状追加③

右図のように、前述 3. [4] (イ) で作成したスケッチをもとに、“タイプ”を、“寸法”、“長さ”を、“1”にしたパッドを行います。

(前述 3. [3] で作成したボディ “マフラー_03” と重ならないように注意してください。重なる場合には、「逆方向」にチェックを入れてください。)



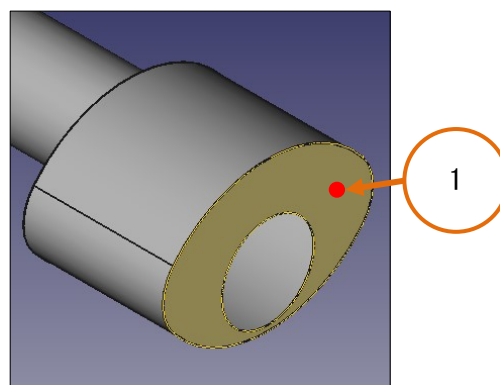
[5] モデルの作成⑤ (“マフラー_05”)

ボディを新規作成し、名称を “マフラー_05” に変更します。

(ア) 参照面のコピー④

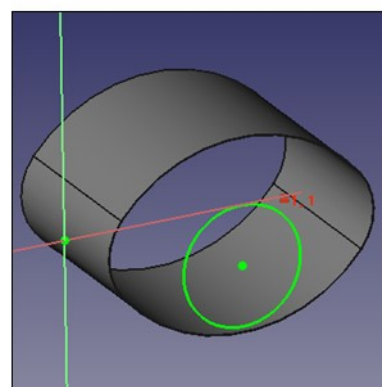
シェイプバインダーで、右図 1 の面をコピーします。

(前述 3. [1] で作成したボディ “マフラー_01” の反対側の面です。)



(イ) 断面形状のスケッチ⑤

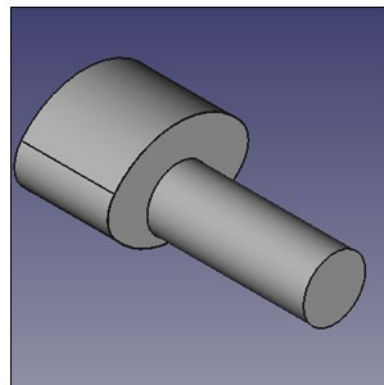
スケッチを、前述 3. [5] (ア) でコピーした面を参照に作成し、下図のように、断面形状を作成し、スケッチを終了します。(内径 “ $\phi 198$ ” の円を投影し、それをもとに作成します。)



(ウ) パッドによる形状追加④

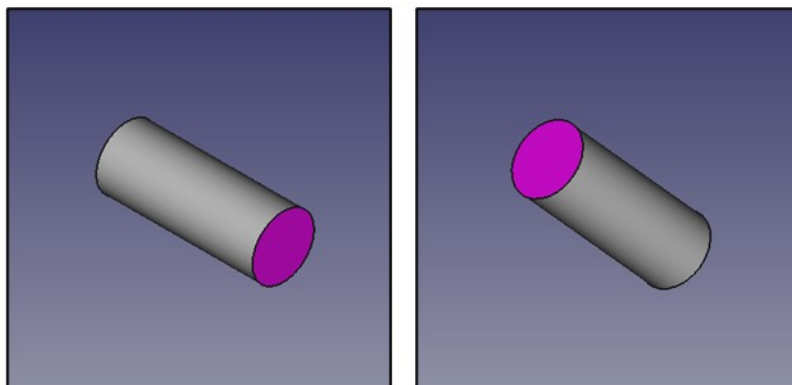
右図のように、前述 3. [5] (イ) で作成したスケッチをもとに、“タイプ”を、“寸法”、“長さ”を、“500”にしたパッドを行います。

(前述 3. [4] で作成したボディ “マフラー_04” と重ならないように注意してください。重なる場合には、「逆方向」にチェックを入れてください。)

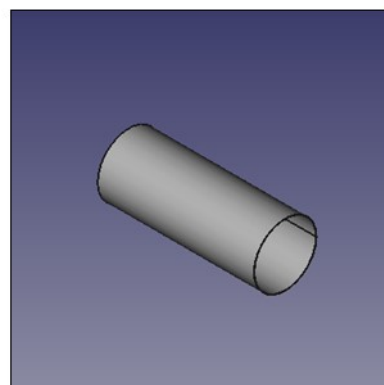


(エ) 厚みのあるソリッドの作成 (シェル) ②

下図のように、前述 3. [5] (ウ) で作成したモデルの2つの面を選択し、厚みのあるソリッド (シェル) を、“厚み”を、“1”、“モード”を、“スキン”、“接合タイプ”を、“円弧”、“内側に向かって厚みを作成”にチェックを入れずに作成します。



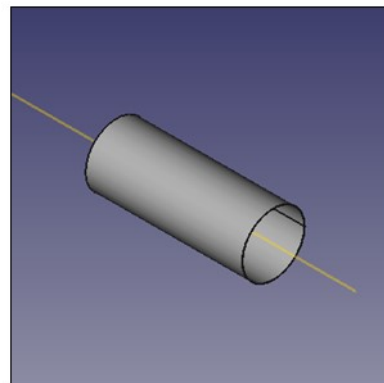
右図は、厚みのあるソリッドの作成 (シェル) を行ったモデルです。



(オ) データム直線の作成

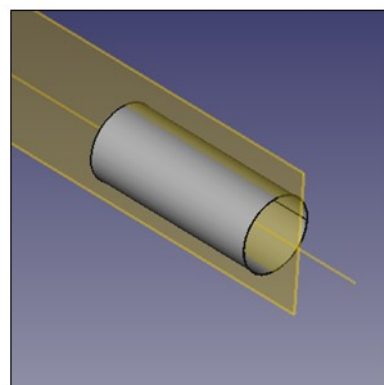
右図のように、前述 3. [5] (エ) で作成したモデルの、” $\phi 200$ ” の面を選択し、「アタッチメントモード」を、「第3主軸」にして、データム直線を作成します。

(データム直線の作成方法は、Lesson-02 3D-No01-蝶番.pdf の、2. [1] (イ) 「参照する軸の作成」を参照してください。)



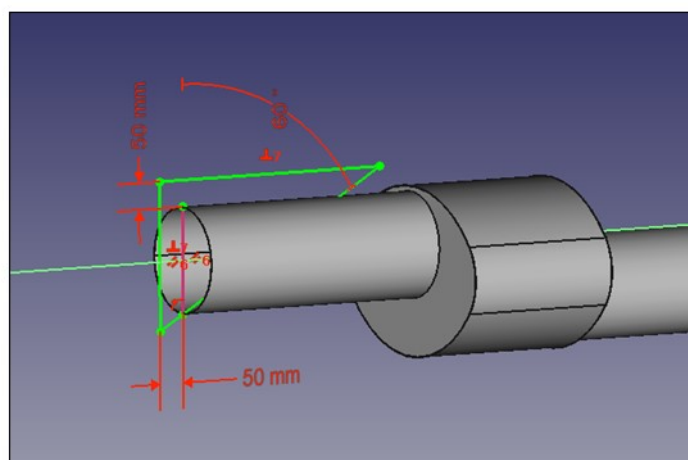
(カ) データム平面の作成②

右図のように、前述 3. [5] (オ) で作成したデータム直線を選択し、「アタッチメントモード」を、「Object's YZ」にして、データム平面を作成します。



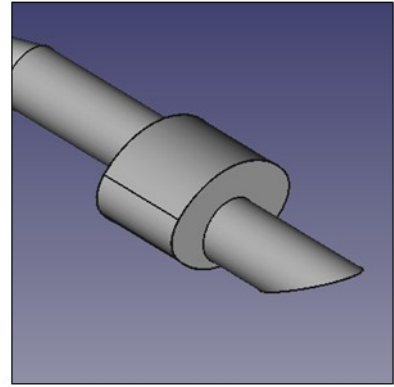
(キ) 断面形状のスケッチ⑥

スケッチを、前述 3. [5] (カ) で作成したデータム平面を参照に作成し、下図のように、断面形状を作成し、スケッチを終了します。(外径 “ $\phi 200$ ” の稜線 (エッジ) を投影し、それをもとに作成します。)



(ク) ポケットによる形状削除

右図のように、前述 3. [5] (キ) で作成したスケッチをもとに、” タイプ ” を、” 貫通 ”, 「 面に対して対称 」 にチェックをいれて、ポケットを行います。



4. ブーリアン演算（和）

前述 3 で作成したモデル “マフラー_01” から、“マフラー_05” にブーリアン演算（和）を、“Part Design” で、行います。

まず、“マフラー_01” をアクティブなボディに切り替え「ブーリアンパラメーター」を表示します。

（「ブーリアンパラメーター」については、Lesson-12 3D-No07-ナット.pdf の、8. [1]「ブーリアン演算（差）」を参照してください。）

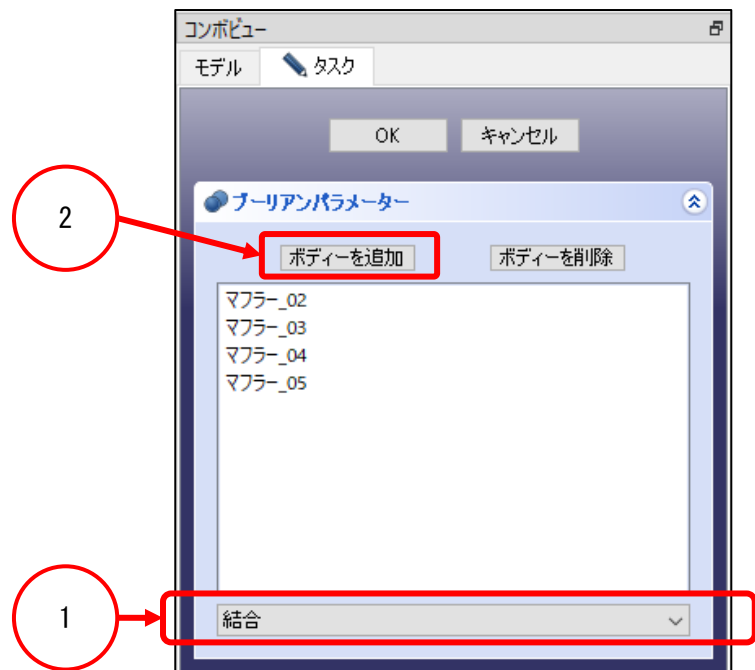
右図 1 を、“結合” にします。

右図 2 の【ボディを追加】ボタンをクリックし、「ツリービュー」で、“マフラー_02” を選択します。

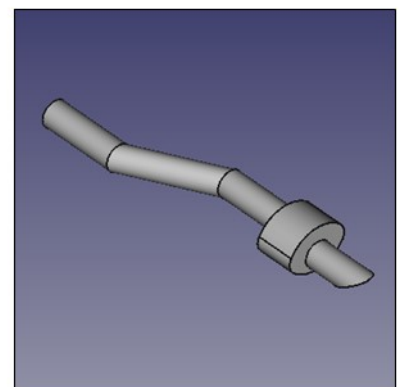
この操作を、右図のように、上から “マフラー_02” ~ “マフラー_05” と並ぶように繰り返します。

（順序が異なると、正しいブーリアン演算が行われません。）

最後に、【OK】ボタンをクリックします。



右図は、ブーリアン演算（和）を行ったモデルです。



5. 形状の高精度化

前述 4 で作成された、「ツリービュー」の“マフラー_01”内にある、“Boolean”を選択し、形状の高精度化を行い、高精度化したモデルの名称を、“マフラー”に、変更します。

(“形状の高精度化” については、Lesson-04 3D-No05-シャフト.pdf 2. [9] 「形状の高精度化による稜線の削除」を参照してください。)

6. 上書き保存

モデルの作成が終わりましたので、上書き保存をします。