

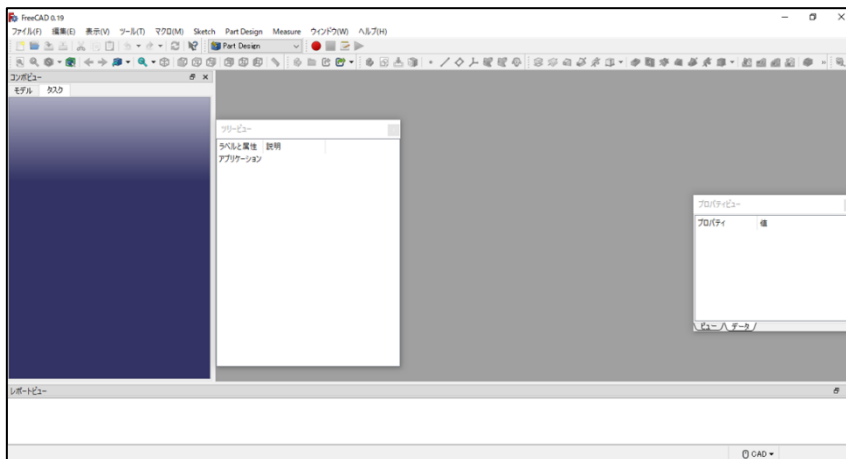
蝶番-ピンの作成 (FreeCAD)

【3D-CAD Lesson-01】

1. はじめに

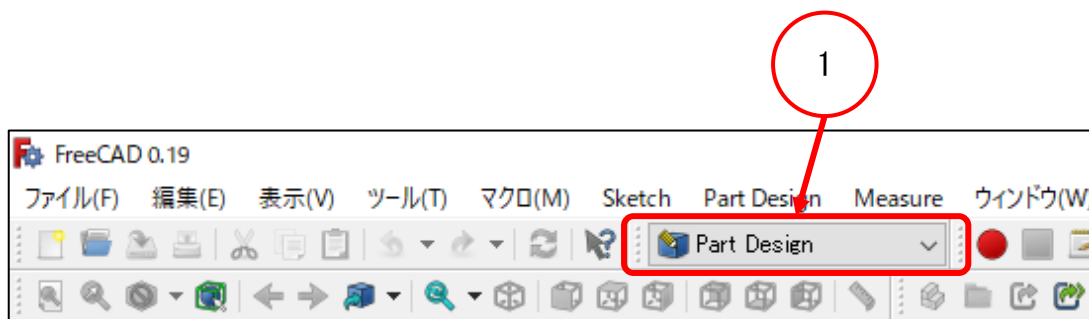
〔1〕 FreeCAD の起動

FreeCAD を起動します。

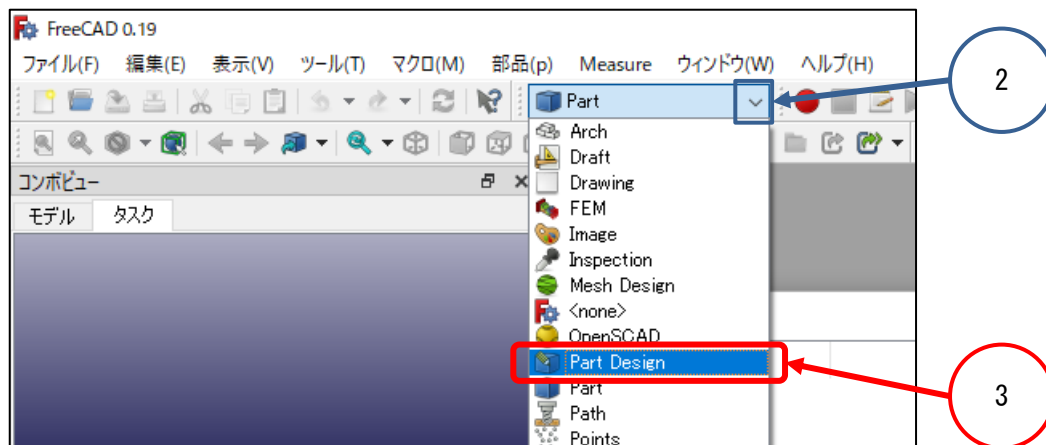


〔2〕 モデルの新規作成

起動後、下図 1 が、” Part Design “であることを確認し、異なる場合は、” Part Design “に変更してください。



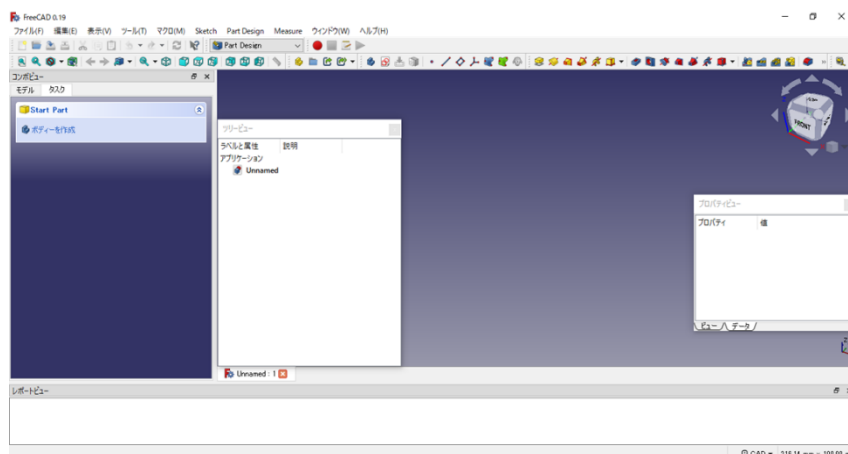
” Part Design “ への変更方法は、下図 2 をクリックすると、各メニューが表示されますので、下図 3 ” Part Design “ をクリックしてください。



” Part Design “ であることを確認もしくは ” Part Design “ へ変更後、下図 4 【新しい空のドキュメントを作成】 ボタンをクリックしてください。



【新しい空のドキュメントを作成】 ボタンをクリックすると、下図のように 「 Unnamed:1 」 が追加されます。



[3] マウスの基本操作

(ア) 画面の移動

- A) マウスのホイールをドラッグ
- B) **Ctrl**キーを押しながら、マウスの右ボタンをドラッグ

(イ) 画面の回転

- A) マウスのホイールとマウスの右ボタンをドラッグ
- B) **Shift**キーを押しながら、マウスの右ボタンをドラッグ

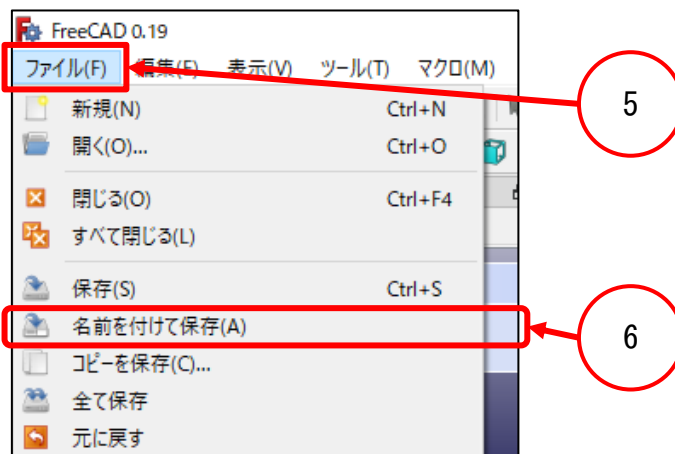
(ウ) 画面の拡大・縮小

- A) マウスのホイールを回す
- B) **Ctrl**キー + **Shift**キーを押しながら、マウスの右ボタンをドラッグ

2. 名前を付けて保存

名前を付けて保存をします。

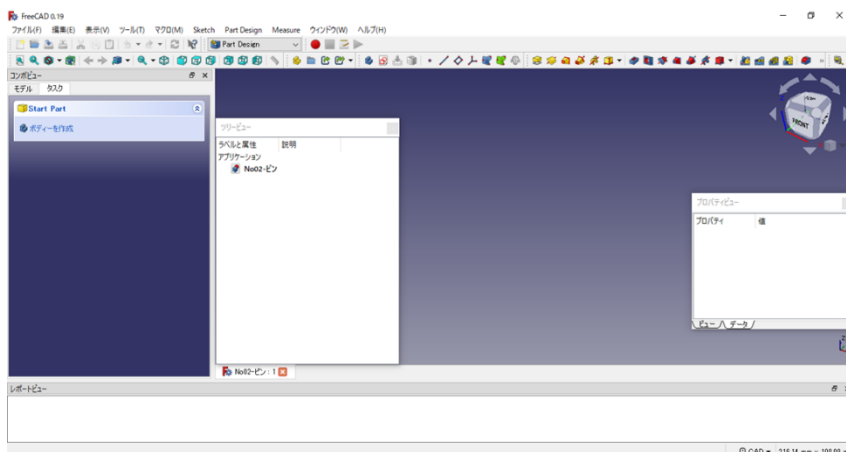
下図 5 【 ファイル 】をクリックし、下図 6 【 名前を付けて保存 】をクリックします。



【 名前を付けて保存 】をクリックすると、下図のダイアログが表示されますので、下図 7 から保存先のフォルダを選択し、下図 8 のファイル名に ” No02-ピン “ と入力して、下図 9 【 保存 】ボタンをクリックしてください。



【保存】ボタンをクリックすると、下図のように「Unnamed:1」が、「No02-ピン:1」に変わります。

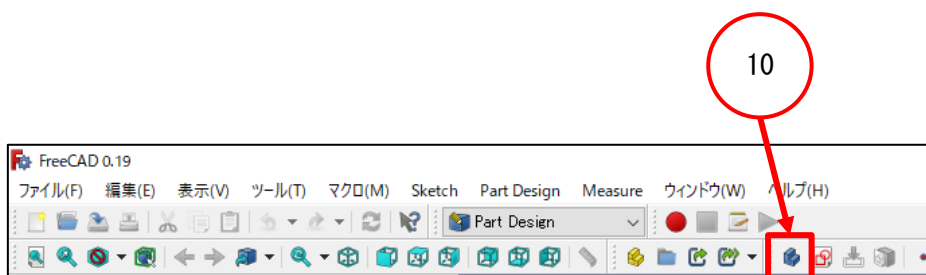


3. モデルの作成

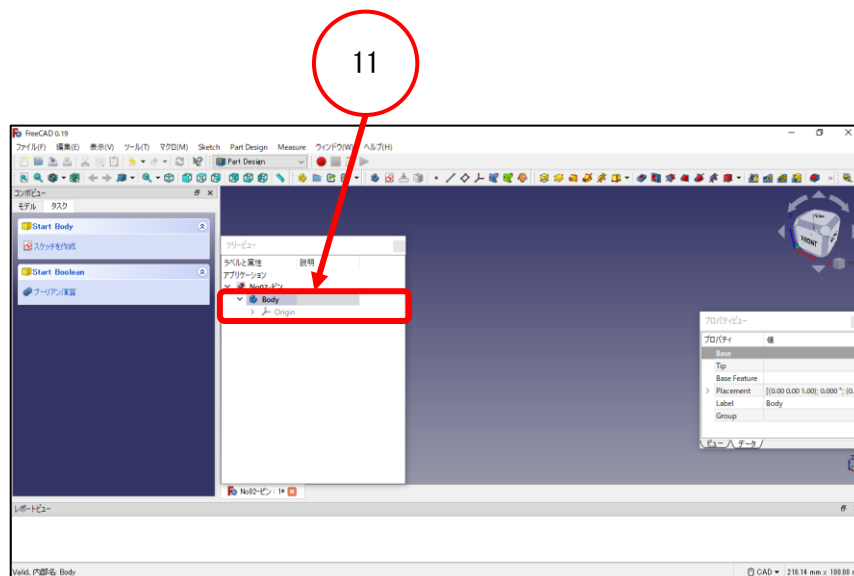
図面 “No02-ピン.jpg” を参考にモデルを作成します。

〔1〕 モデルの新規作成

下図 10 【新しいボディを作成してそれをアクティブ化】ボタンをクリックします。



【新しいボディを作成してそれをアクティブ化】ボタンをクリックすると、下図 11 のように「Body」が追加されます。

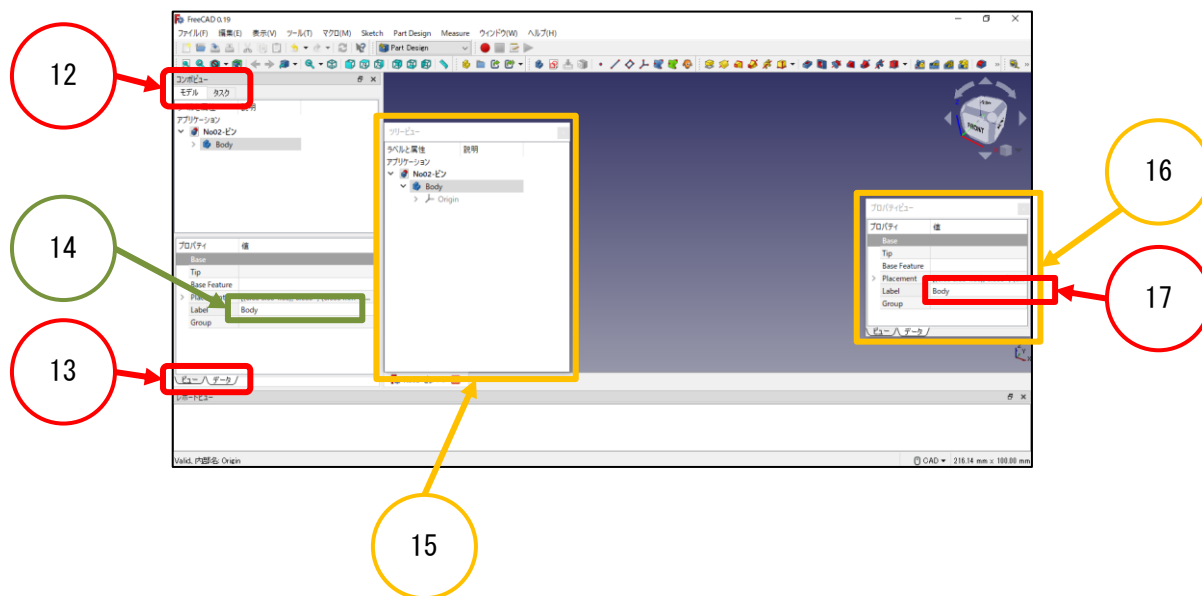


〔2〕 ボディの名前の変更

作成されたボディの名称を“ピン-01”に変更します。

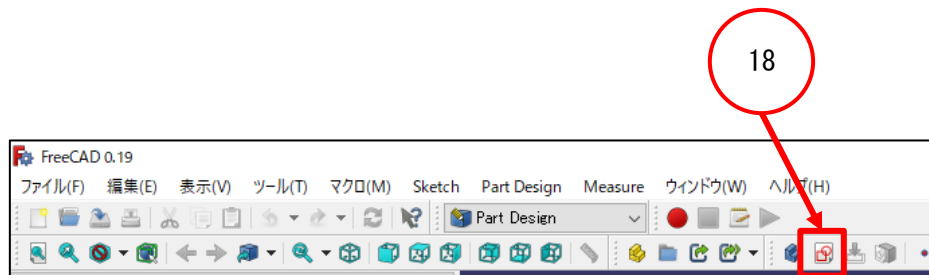
下図 12 「コンボビュー」の【モデル】タブをクリックし、作成された“Body”を選択し、下図 13 【データ】タブをクリックして、下図 14 の「Label」に、“ピン-01”と入力します。

(下図 15 「ツリービュー」, 下図 16 「プロパティビュー」が、表示されている場合は、下図 17 に入力することも可能です。)



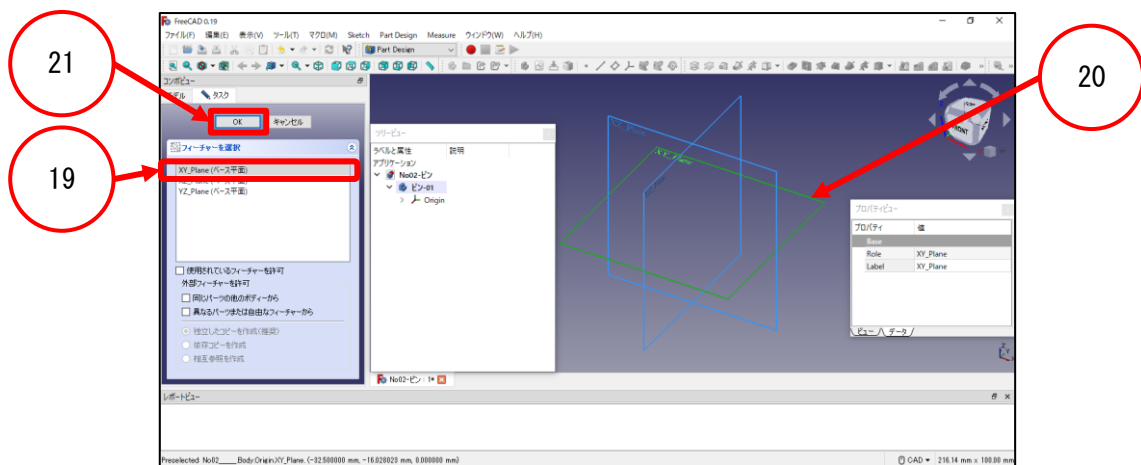
〔3〕 スケッチの作成

【新規スケッチを作成】ボタンをクリックします。



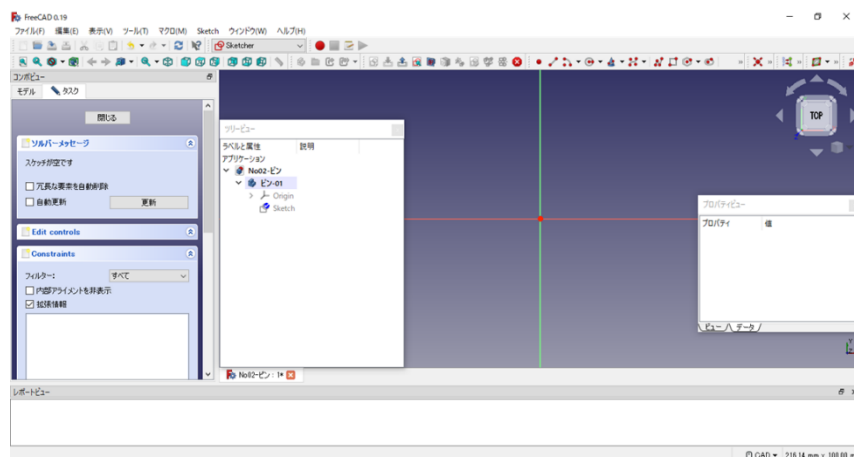
【新規スケッチを作成】ボタンをクリックすると、下図が表示されます。

下図 19 「XY_Plane(ベース平面)」を選択（もしくは、下図 20 で、「XY_Plane」をクリック）して、下図 21 【OK】ボタンをクリックします。



【OK】ボタンをクリックすると、下図が表示されます。

下図で、赤色の線がスケッチのX軸で、緑色の線がスケッチのY軸です。また、赤い点はスケッチの原点です。



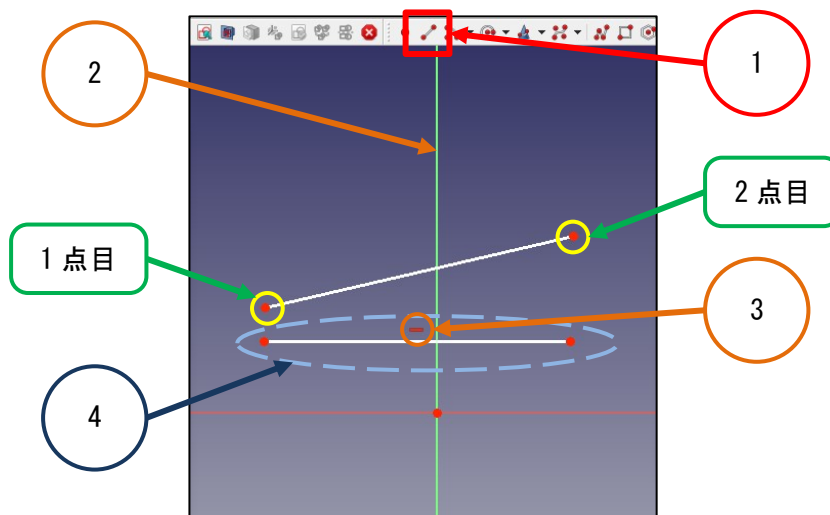
[4] ピンの断面形状の作成

(ア) 直線を引く①

下図 1 のボタンをクリックし、下図 2 の Y 軸をまたぐように 1 本の直線を任意の位置に引きます。1 点目, 2 点目は順不同です。

また、下図 4 は水平拘束 (下図 3 の記号) が追加されている直線です。

水平拘束が追加されている場合は、水平拘束 (下図 3 の記号) をクリックし、**Delete** キーで削除してください。

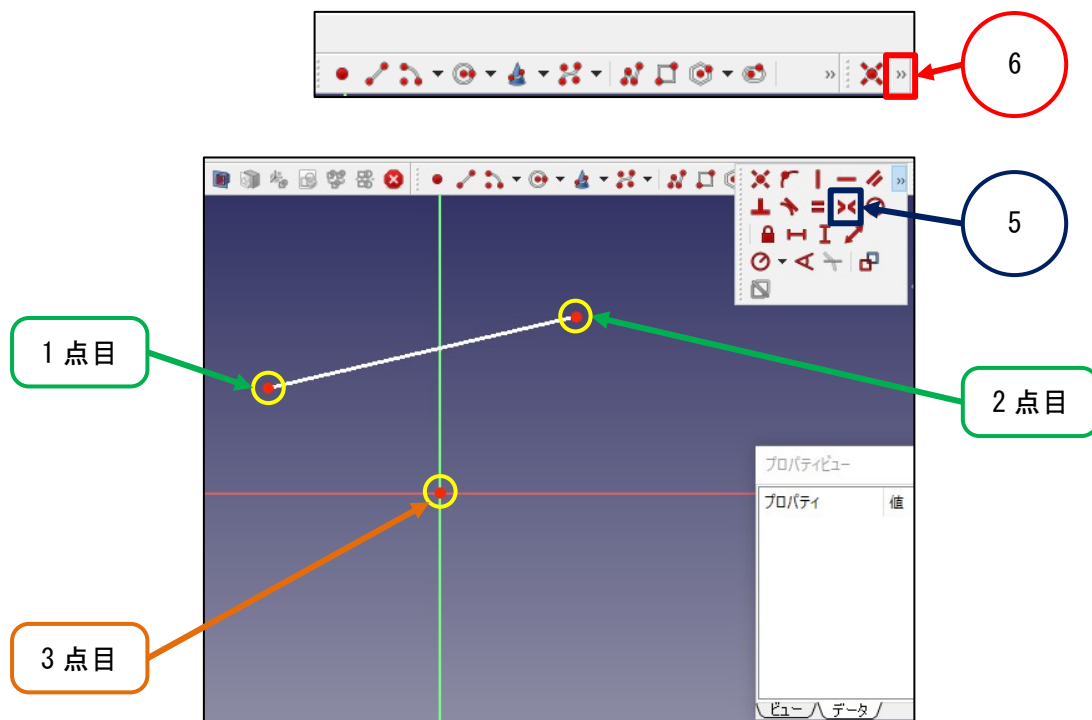


(イ) 直線の拘束①

前述 (ア) で作成した直線に拘束を追加します。

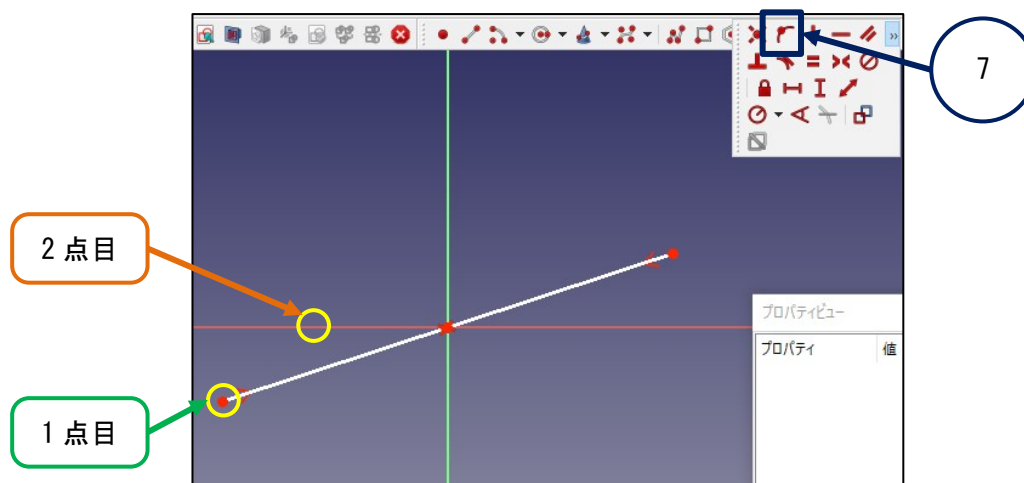
A) 対称拘束

下図 5 のボタンをクリックします。(下図 5 が表示されていない場合、下図 6 をクリックして、下図 5 をクリックします。)



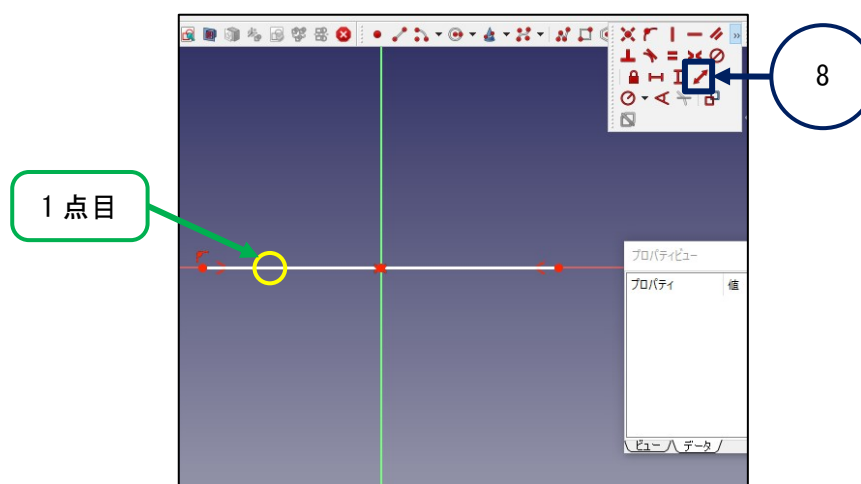
1 点目, 2 点目 (順不同) をクリックし最後に、3 点目をクリックします。

- B) 点をオブジェクト上に拘束
下図 7 のボタンをクリックします。



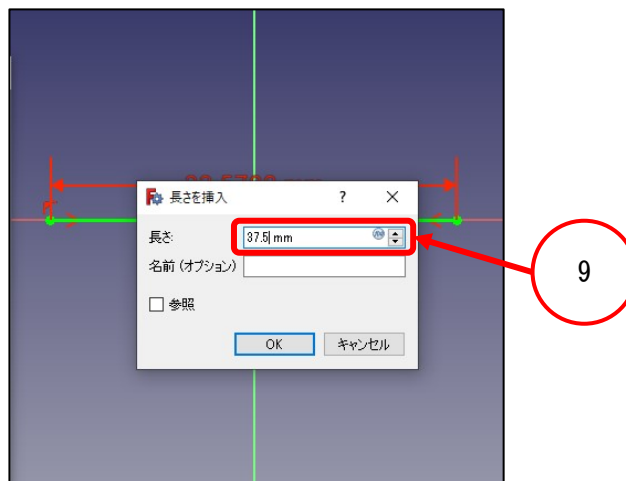
1 点目 (直線の端点) をクリックし、2 点目 (X 軸) をクリックします。

- C) 長さ拘束
下図 8 のボタンをクリックします。

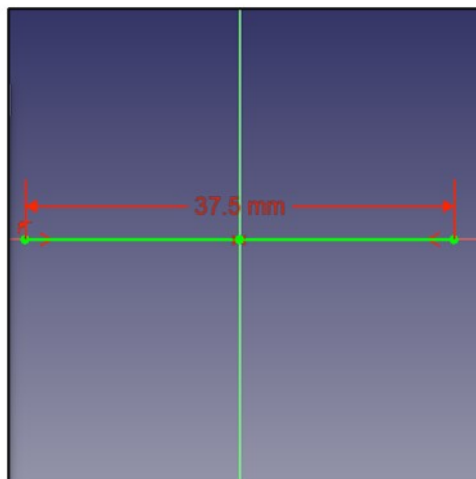


1 点目 (作成した直線) をクリックします。

1 点目(作成した直線)をクリックすると、下図が表示されます。
下図 9 のように、“37.5” と入力し、【 OK 】ボタンをクリックします。



【 OK 】ボタンをクリックすると、下図のように作成した直線の表示が緑色に変更されます。
この状態は、作成されたスケッチが “ 完全拘束 ” になっている状態です。(完全拘束については、後述を参照してください。)

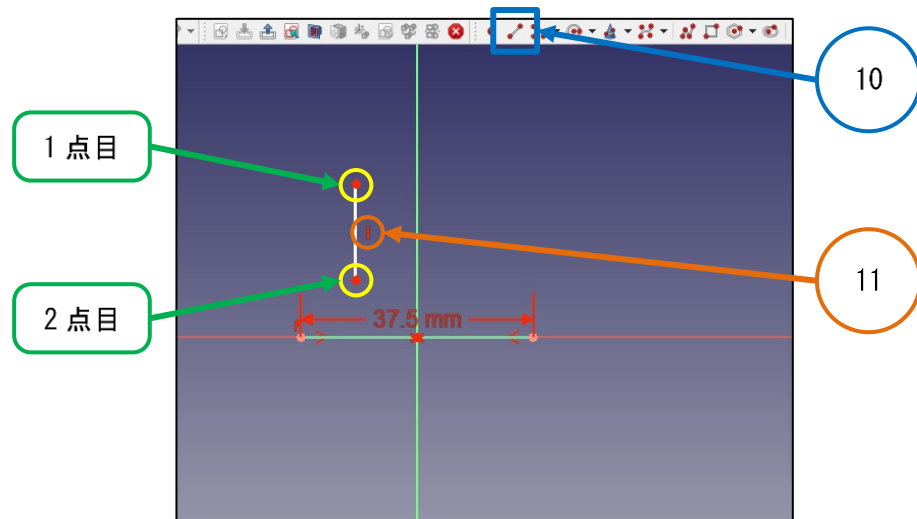


(ウ) 直線を引く②

下図 10 のボタンをクリックし、1本の直線を任意の位置に引きます。1点目、2点目は順不同です。

また、下図 11 は垂直拘束です。

垂直拘束が追加されている場合は、垂直拘束（下図 11 の記号）をクリックし、Delete キーで削除してください。

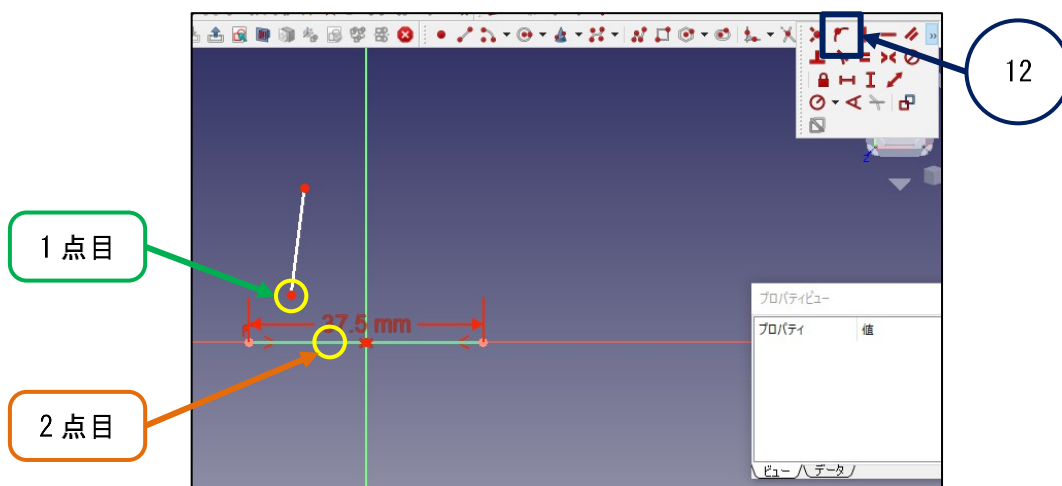


(エ) 直線の拘束②

前述（ウ）で作成した直線に拘束を追加します。

A) 点をオブジェクト上に拘束

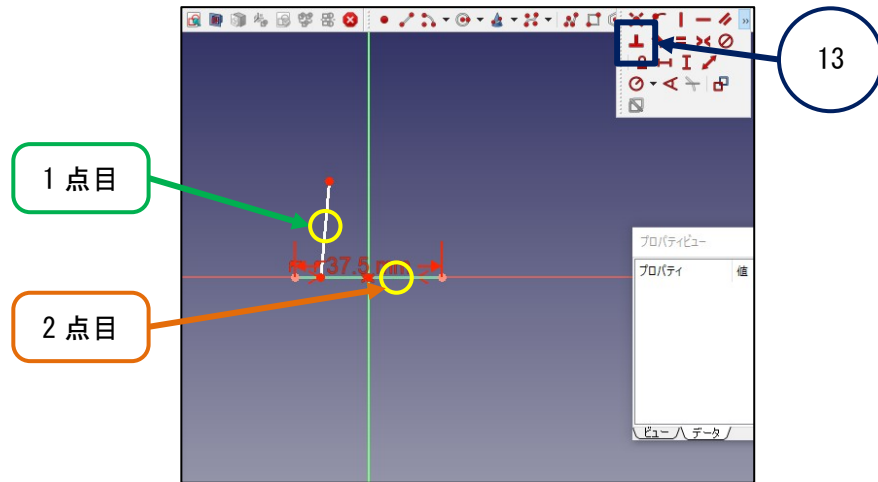
下図 12 のボタンをクリックします。



1点目（前述（ウ）で作成した直線の端点）をクリックし、2点目（前述（ア）で作成した直線）をクリックします。

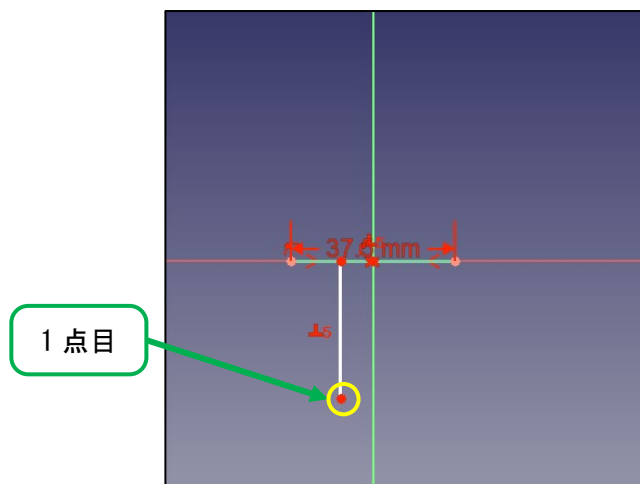
B) 垂直拘束

下図 13 のボタンをクリックします。



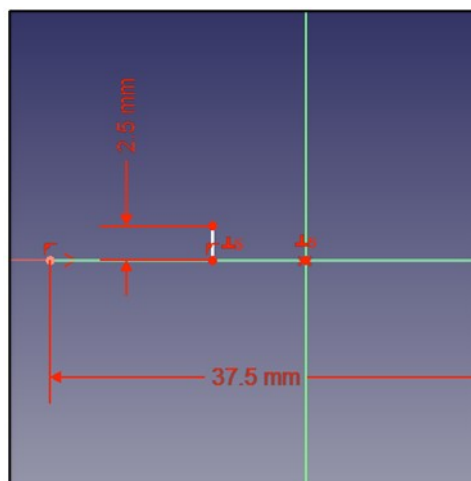
1点目(前述(ウ)で作成した直線)をクリックし、2点目(前述(ア)で作成した直線)(順不同)をクリックします。

下図のように作成した直線がY軸方向のマイナス(下方向)になっている場合、下図の1点目をドラッグして、Y軸方向のプラス(上方向)に移動してください。



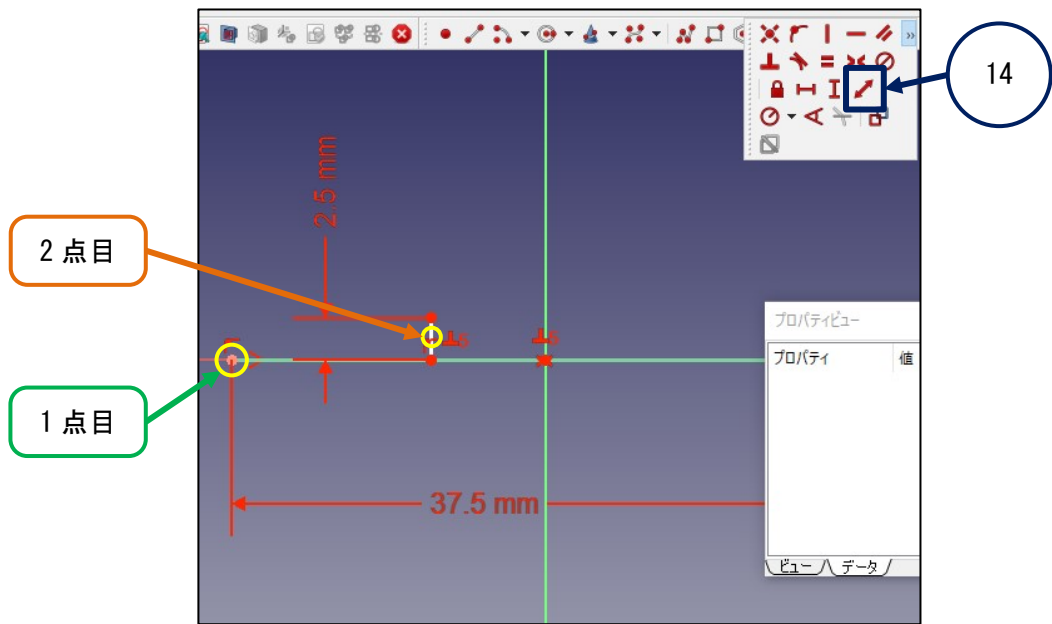
C) 長さ拘束

下図のように、作成した直線に長さの拘束を追加します。



D) 点と直線の距離拘束

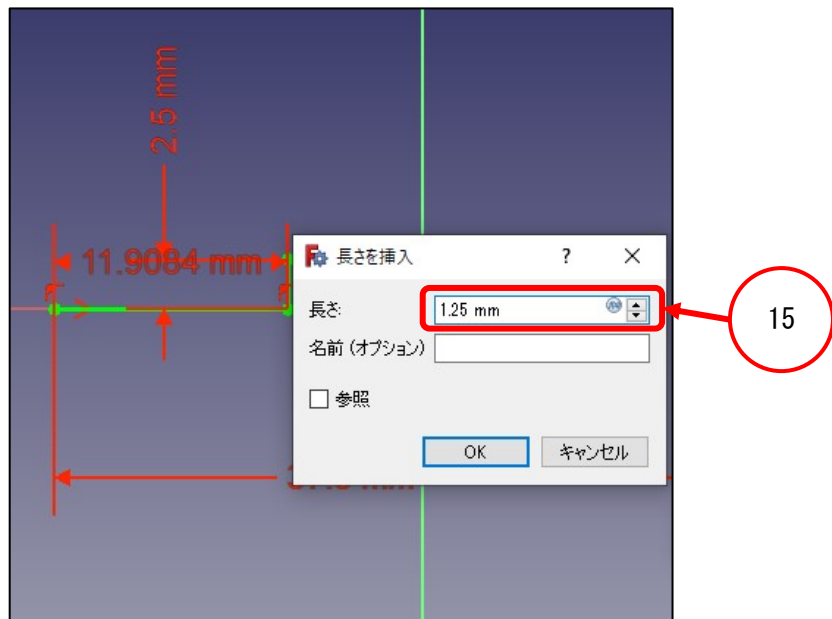
下図 14 のボタンをクリックします。



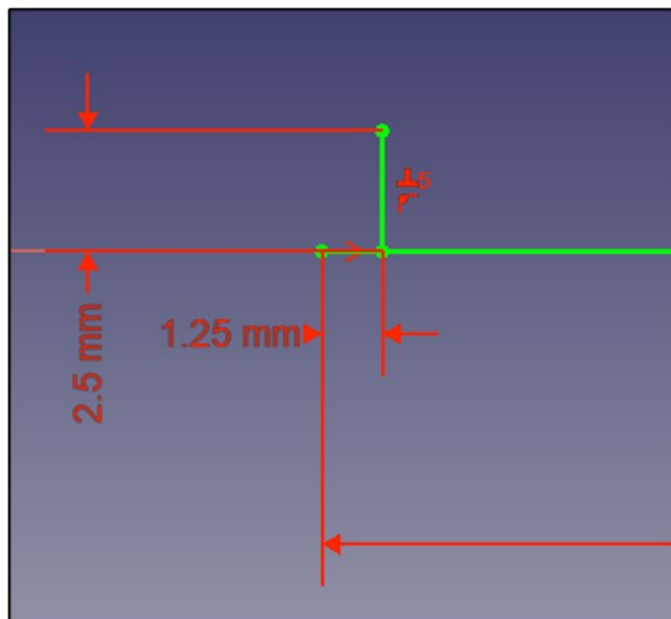
1点目(前述(ア)で作成した直線の端点)をクリックし、2点目(前述(ウ)で作成した直線)をクリックします。

必要な要素を全てクリックすると、下図が表示されます。

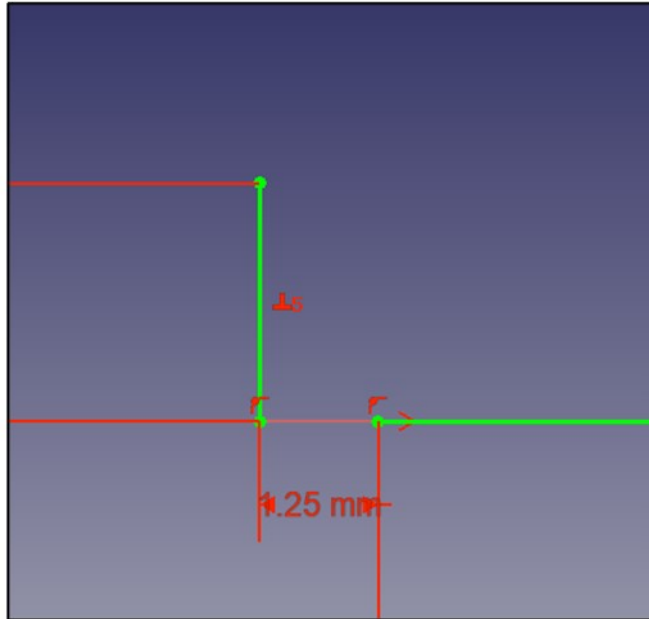
下図 15 のように、”1.25” と入力し、【 OK 】ボタンをクリックします。



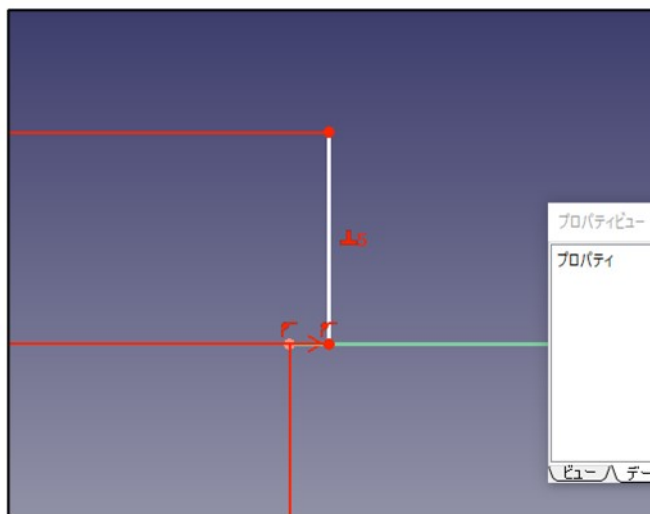
これで、下図のように、作成されたスケッチが“完全拘束”になりました。



下図のように、拘束が反対方向に追加されるときがあります。
そのときは、削除する拘束をクリックし、**Delete** キーで削除します。



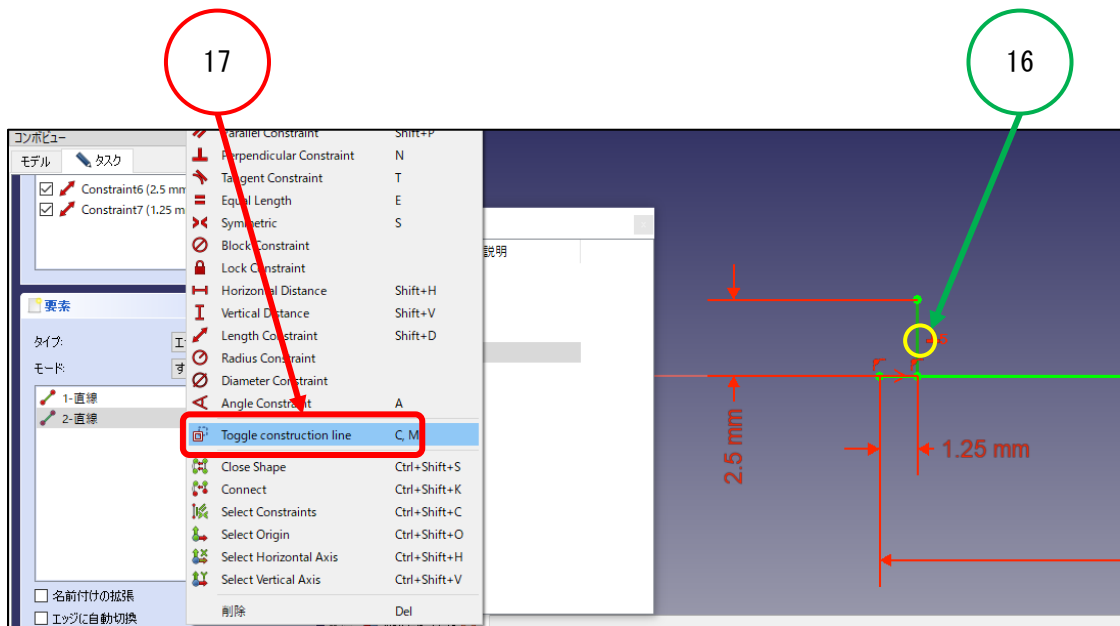
削除後、下図のように拘束を追加したい方向に距離を近づけ、再度、距離拘束を追加します。



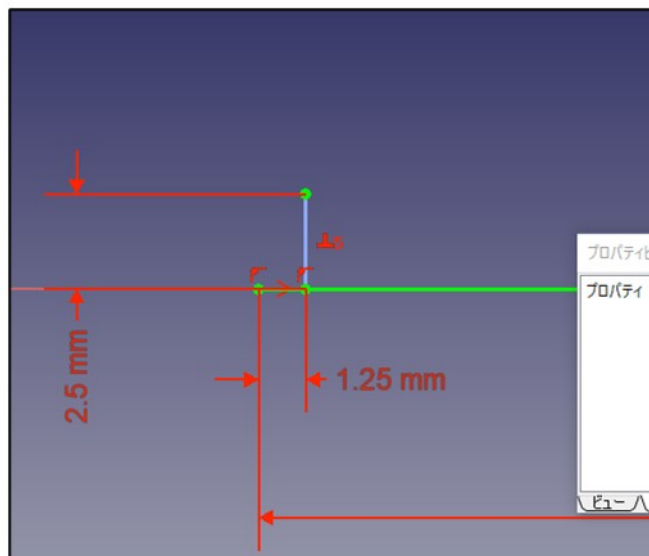
E) 構築要素へ切り替え

下図 16 (前述 D)で、前述(ウ)で作成した直線をクリックします。

「コンボビュー」の【タスク】タブの「要素」内の直線 2 が選択されているので、直線 2 を右クリックすると、下図 17 が表示されるので、“Toggle construction line” をクリックします。



下図は、構築要素へ切り替え後です。



【参考 1】 スケッチでの要素分類

スケッチの各要素は下記の 3 種あります。

1.1 標準要素

スケッチを終了したときにこの要素は 3D 要素（ワイヤー）となります。

1.2 構築要素

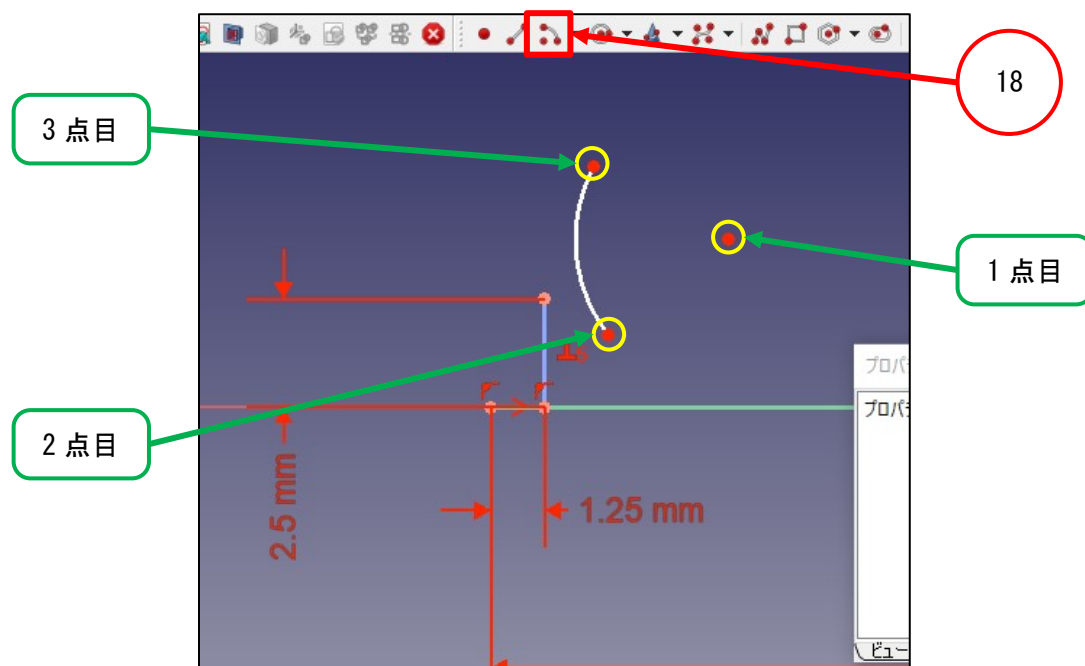
スケッチを終了したときにこの要素は表示されません。

1.3 外部要素

外部（他のボディやスケッチ）から投影された要素です。

(オ) 円弧の作成

下図 18 のボタンをクリックし、1 点目（円弧の原点）を任意の位置でクリックし、2 点目（円弧の始点）を、3 点目（円弧の終点）を反時計回りにそれぞれクリックします。

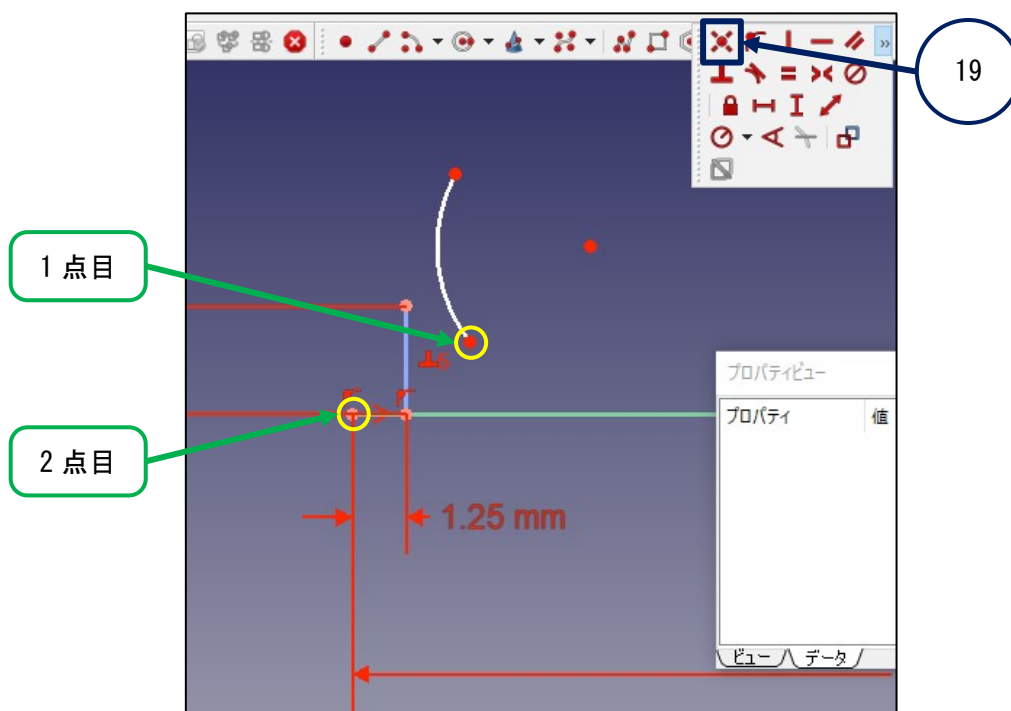


(カ) 円弧の拘束

前述（オ）で作成した円弧に拘束を追加します。

A) 端点の一致拘束①

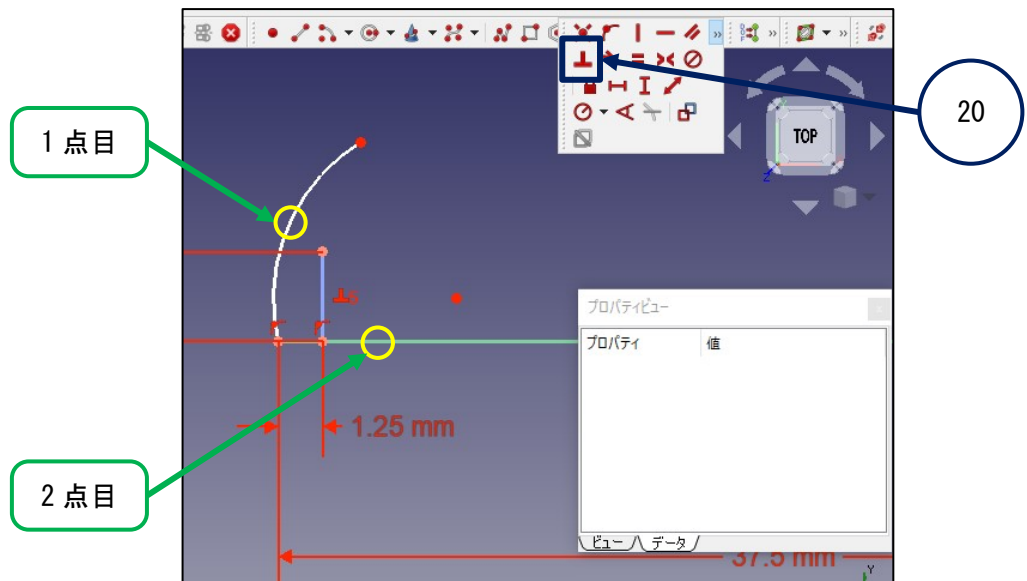
下図 19 のボタンをクリックします。



1 点目（前述（オ）で作成した円弧の下側の端点）をクリックし、2 点目（前述（ア）で作成した直線の端点）（順不同）をクリックします。

B) 円弧と直線の垂直拘束

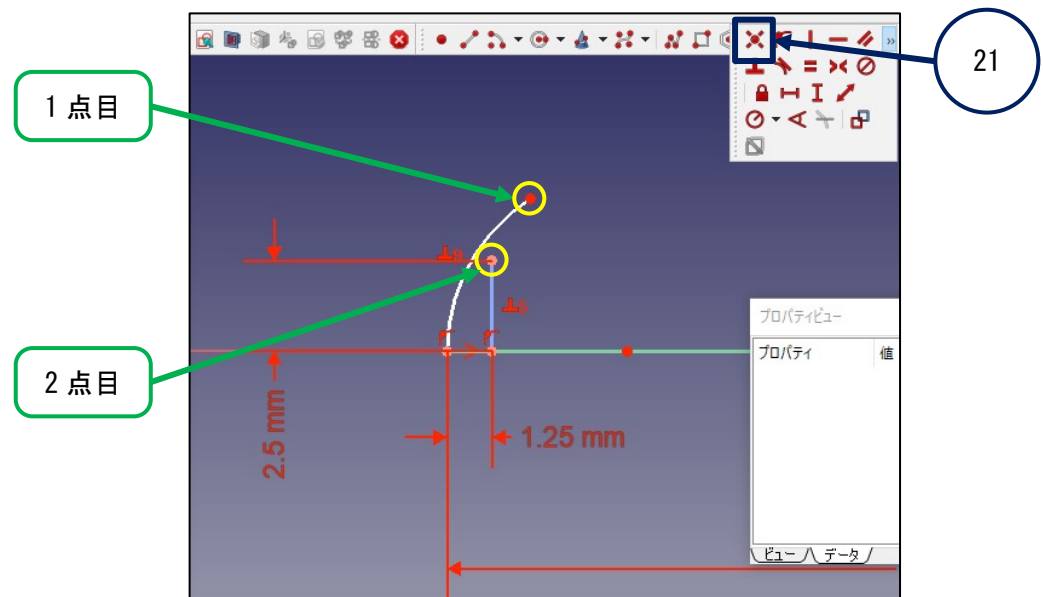
下図 20 のボタンをクリックします。



1点目(前述(オ))で作成した円弧をクリックし、2点目(前述(ア))で作成した直線(順不同)をクリックします。

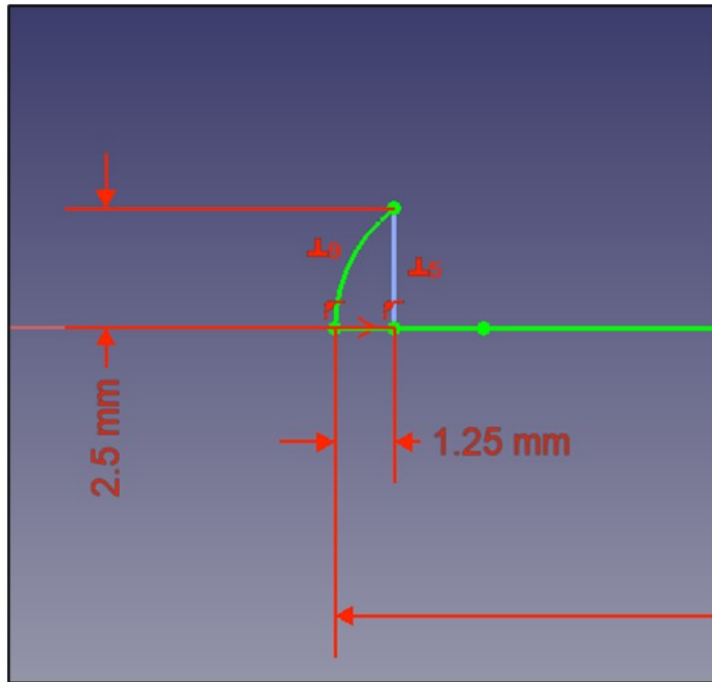
C) 端点の一致拘束②

下図 21 のボタンをクリックします。



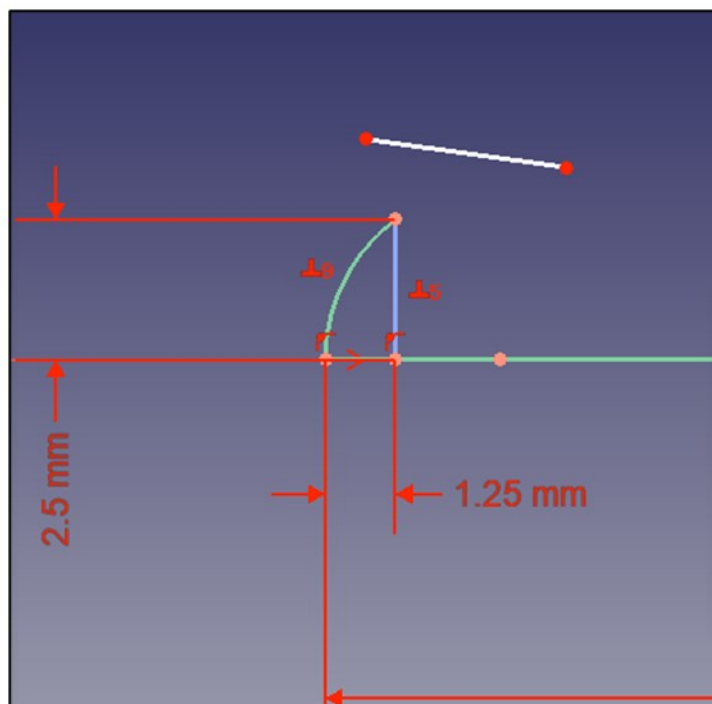
1点目(前述(オ))で作成した円弧の上側の端点をクリックし、2点目(前述(ウ))で作成した直線の上側の端点(順不同)をクリックします。

これで、下図のように、作成されたスケッチが“完全拘束”になりました。



(キ) 直線を引く③

下図のように直線を引きます。(水平拘束, 垂直拘束が追加されている場合は削除してください。)

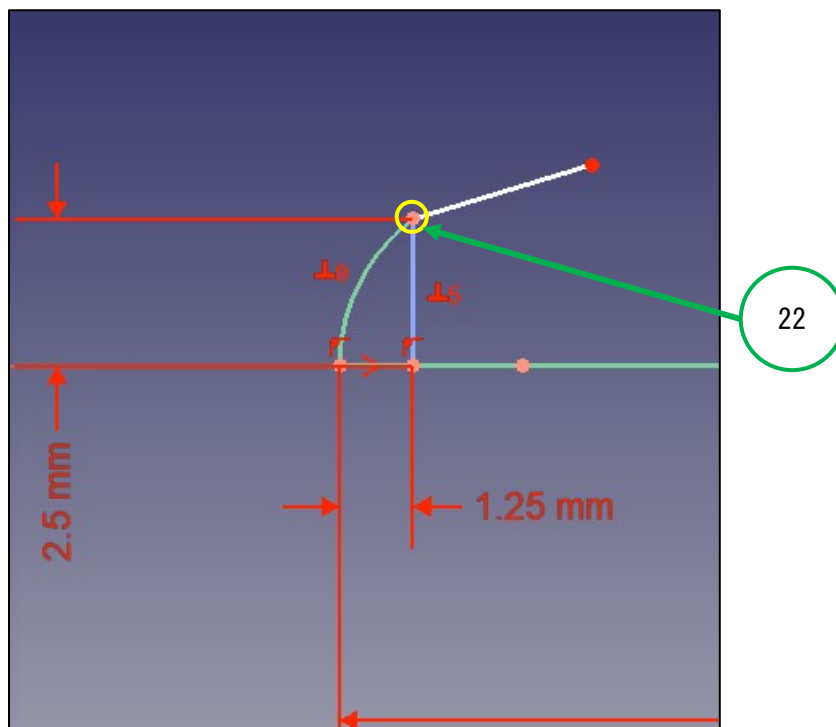


(ク) 直線の拘束③

前述(キ)で作成した直線に拘束を追加します。

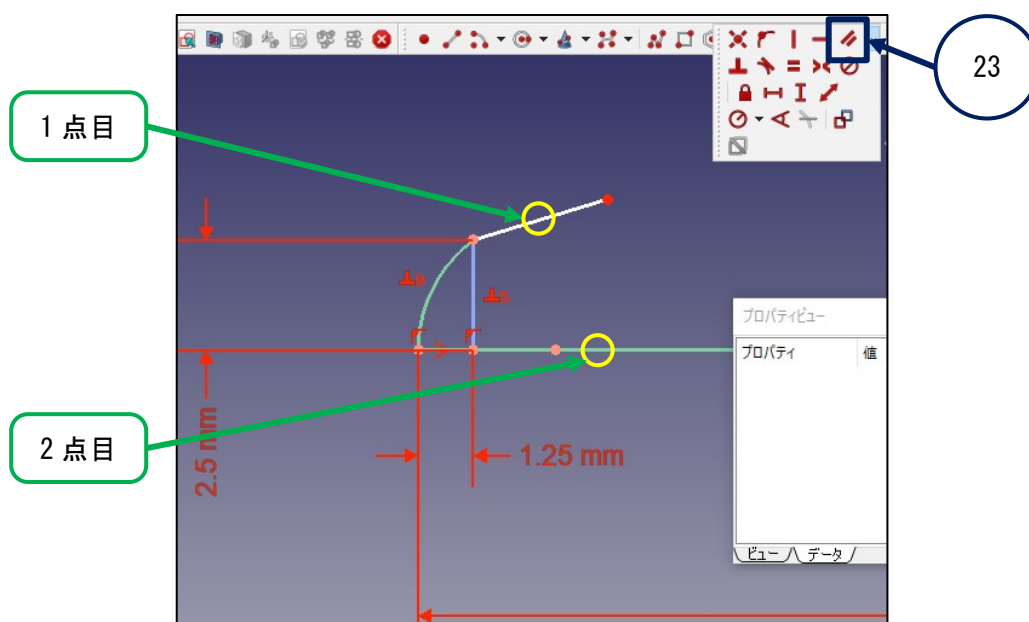
A) 端点の一致拘束③

下図 22 のように端点の一致拘束を追加します。



B) 平行拘束

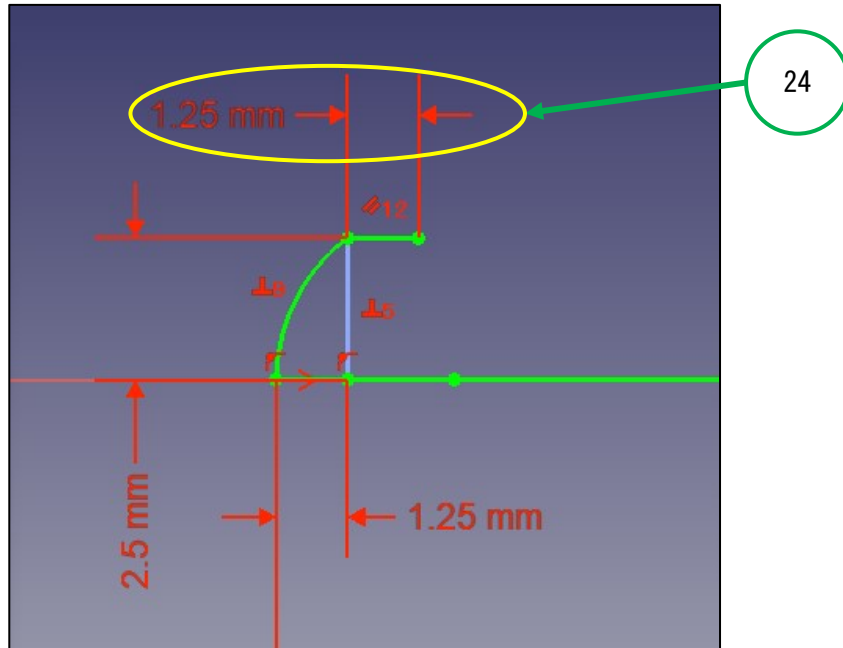
下図 23 のボタンをクリックします。



1 点目(前述(キ)で作成した直線)をクリックし、2 点目(前述(ア)で作成した直線)(順不同)をクリックします。

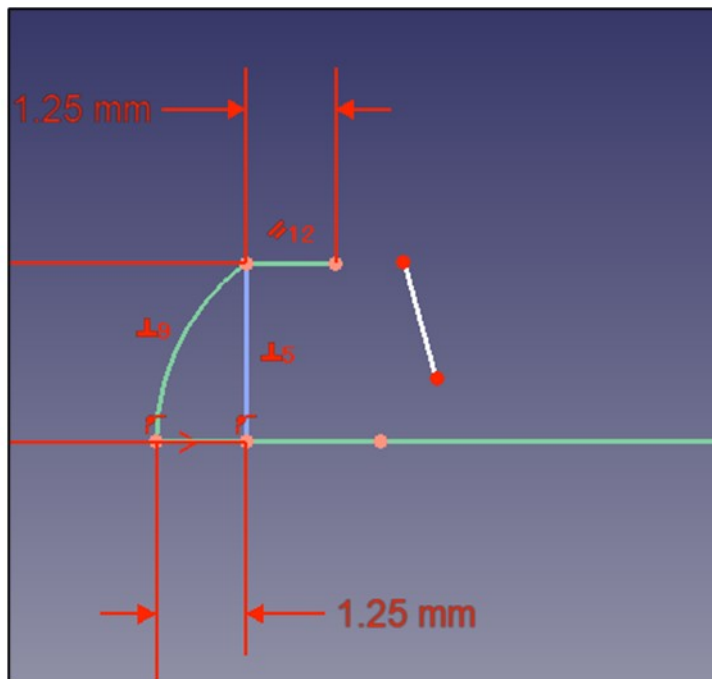
C) 長さ拘束

下図 24 のように、作成した直線に長さ“1.25”の拘束を追加します。



(ケ) 直線を引く④

下図のように直線を引きます。(水平拘束, 垂直拘束が追加されている場合は削除してください。)

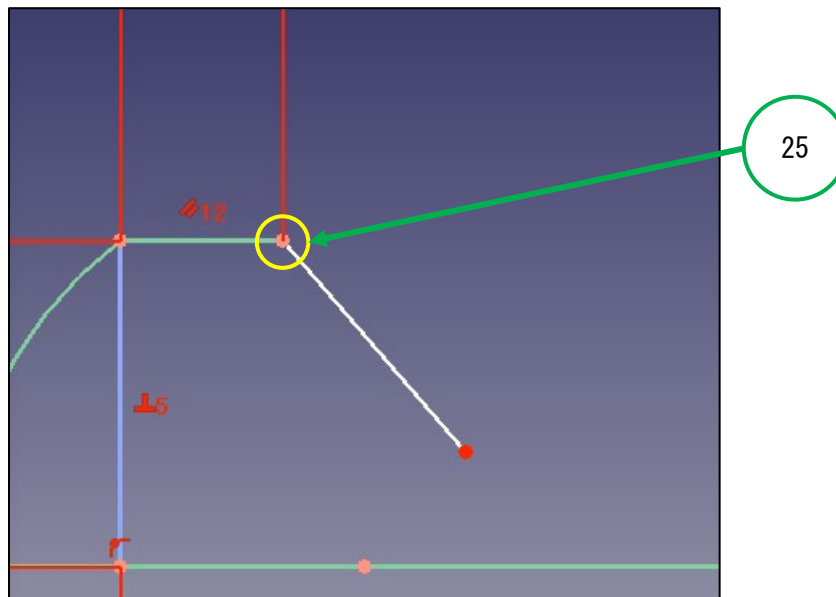


(コ) 直線の拘束④

前述(ク)で作成した直線に拘束を追加します。

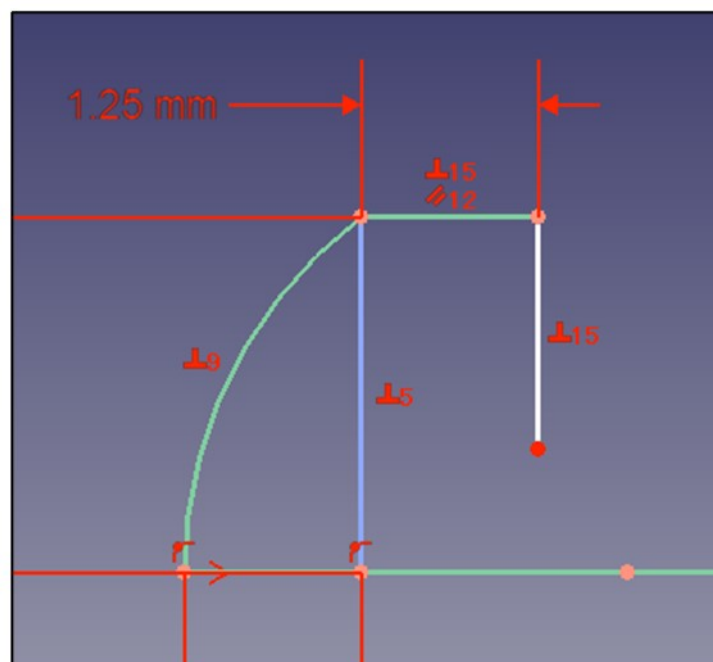
A) 端点の一致拘束④

下図 25 のように端点の一致拘束を追加します。



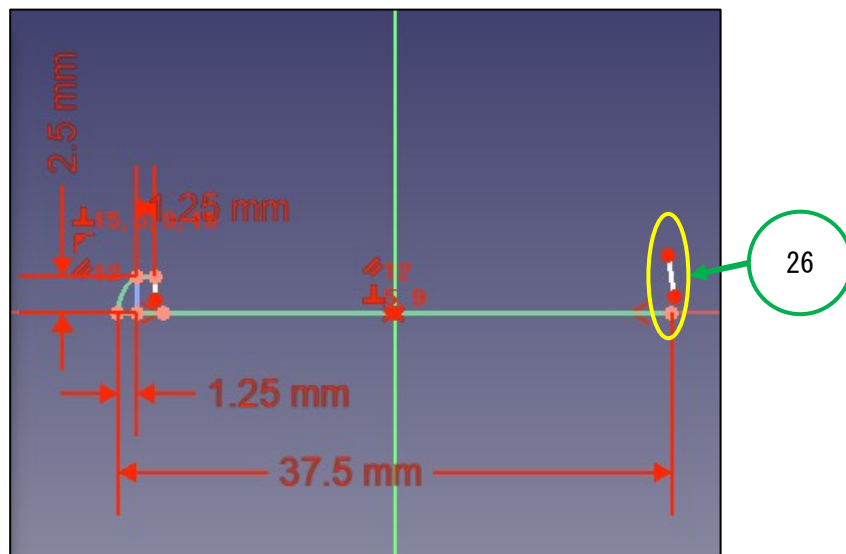
B) 垂直拘束

下図のように前述(キ)で作成した直線と前述(ク)で作成した直線に垂直拘束を追加します。



(サ) 直線を引く⑤

下図 26 のように直線を引きます。(水平拘束, 垂直拘束が追加されている場合は削除してください。)

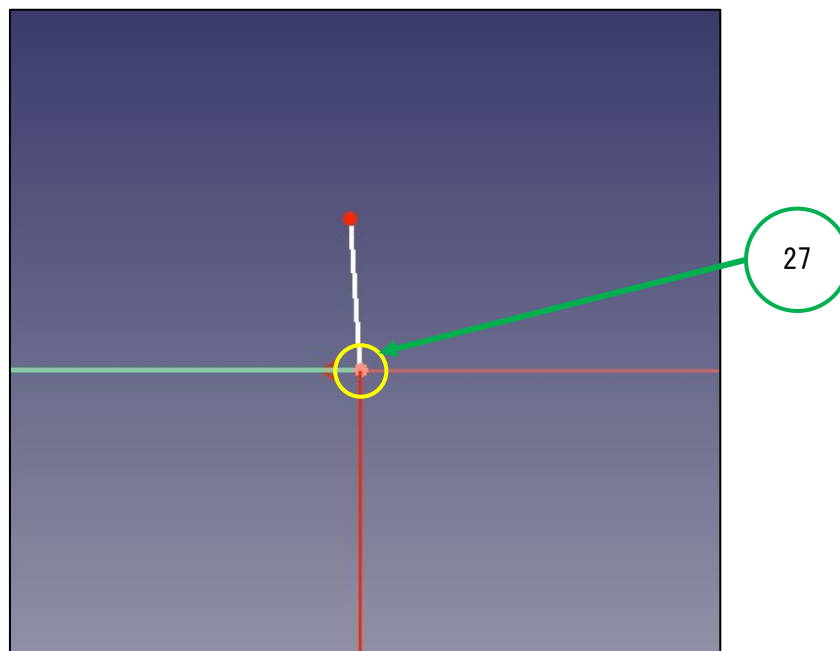


(シ) 直線の拘束⑤

前述 (サ) で作成した直線に拘束を追加します。

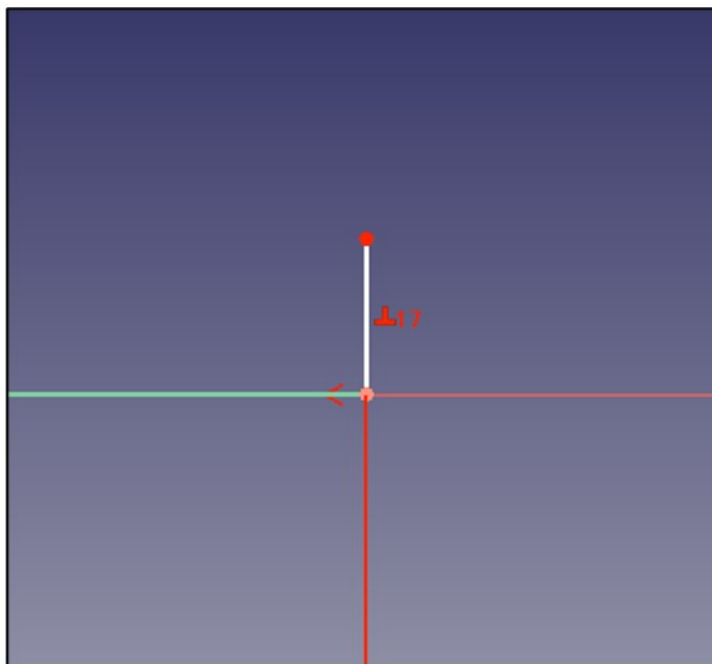
A) 端点の一致拘束⑤

下図 27 のように端点の一致拘束を追加します。



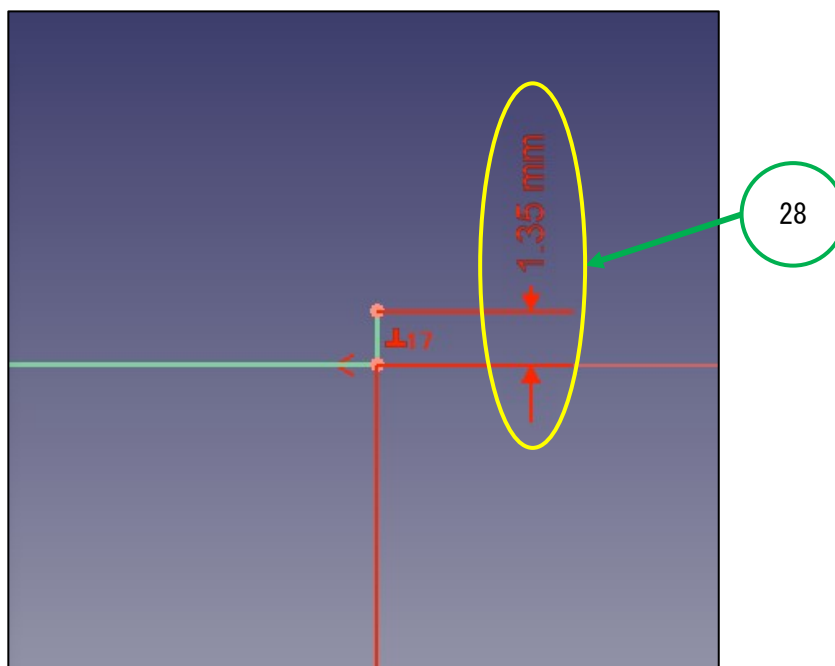
B) 垂直拘束

下図のように前述(サ)で作成した直線と前述(ア)で作成した直線に垂直拘束を追加します。



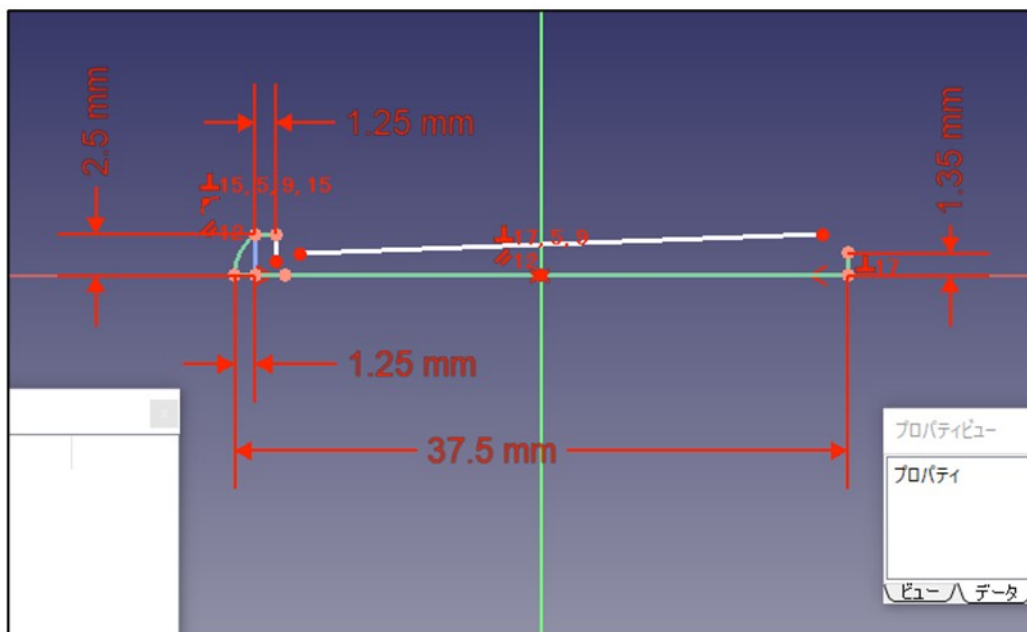
C) 長さ拘束

下図 24 のように、作成した直線に長さ“1.35”の拘束を追加します。



(ス) 直線を引く⑤

下図のように直線を引きます。(水平拘束, 垂直拘束が追加されている場合は削除してください。)

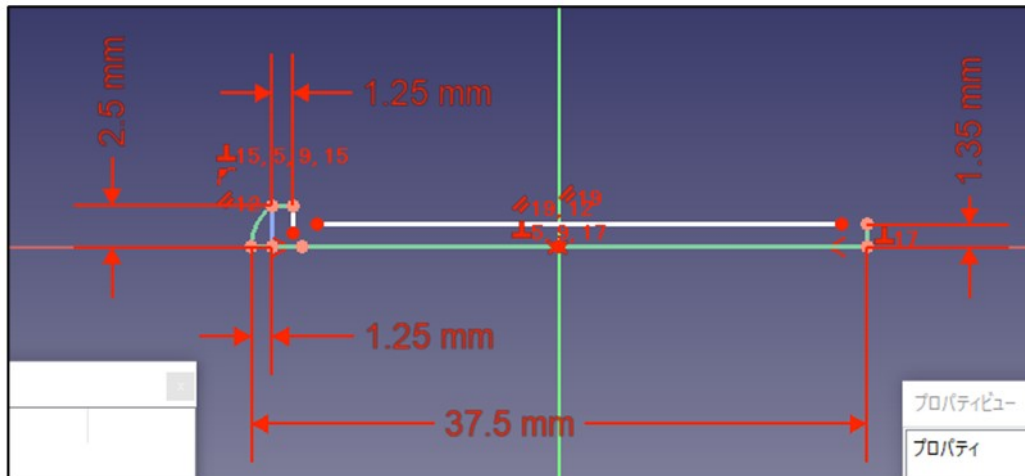


(セ) 直線の拘束⑤

前述(ス)で作成した直線に拘束を追加します。

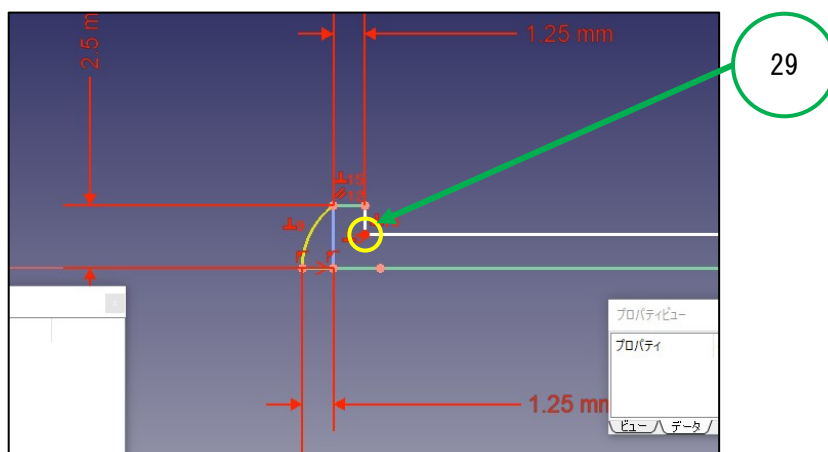
A) 平行拘束

下図のように前述(ス)で作成した直線と前述(ア)で作成した直線に平行拘束を追加します。



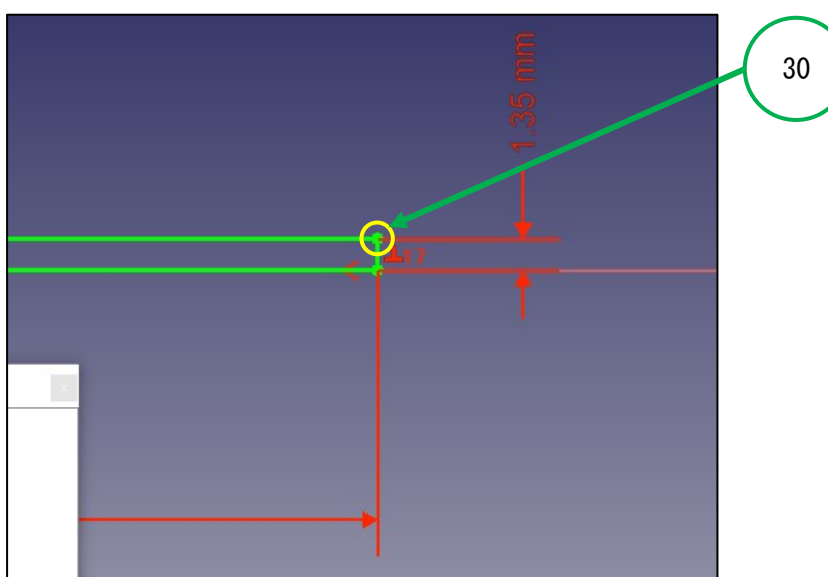
B) 端点の一致拘束⑥

下図 29 のように前述(ク)で作成した直線の端点と前述(ス)で作成した直線の端点に一致拘束を追加します。

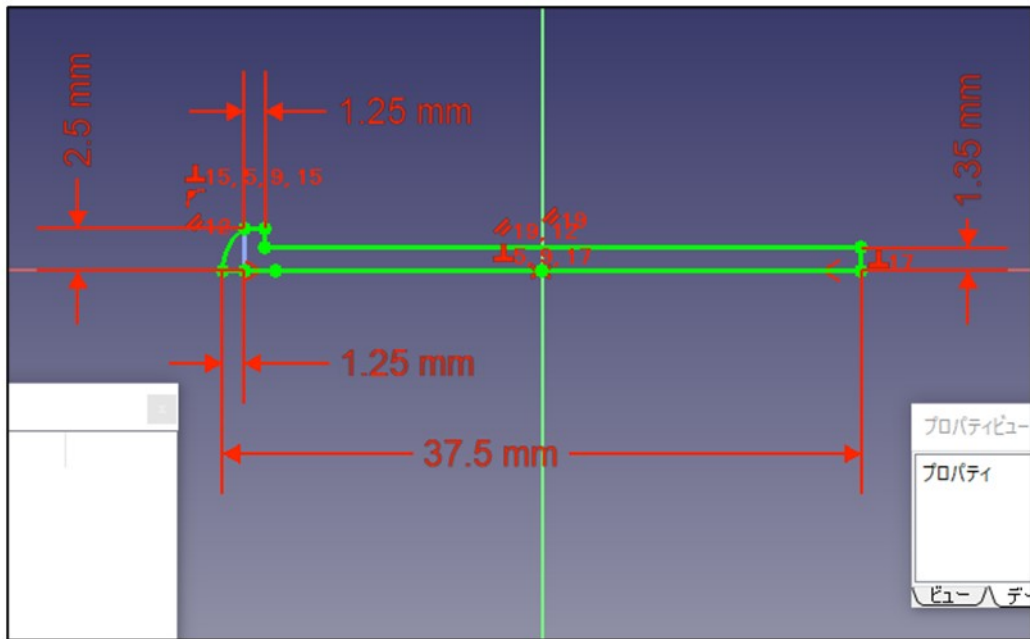


C) 端点の一致拘束⑦

下図 30 のように前述(サ)で作成した直線の端点と前述(ス)で作成した直線の端点に一致拘束を追加します。



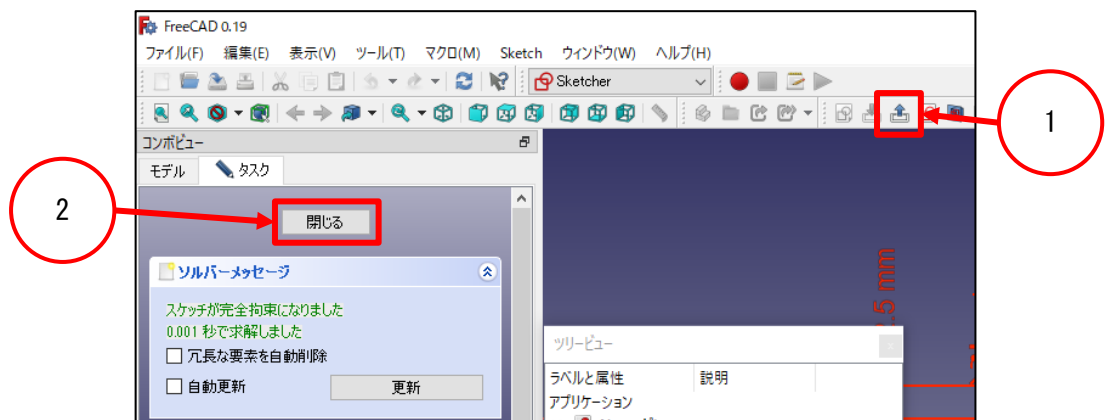
これで、下図のように、スケッチが“完全拘束”となりました。



〔5〕 スケッチの終了

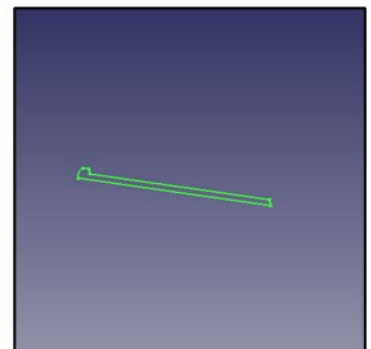
スケッチが“完全拘束”になりましたので、スケッチの作成を終了します。

下図 1 の【アクティブなスケッチの編集を終了】ボタンもしくは、下図 2 の【閉じる】ボタンをクリックします。



スケッチを終了すると、右図のように作成したスケッチが、3D 要素（ワイヤー）として表示され、このスケッチが選択されています。

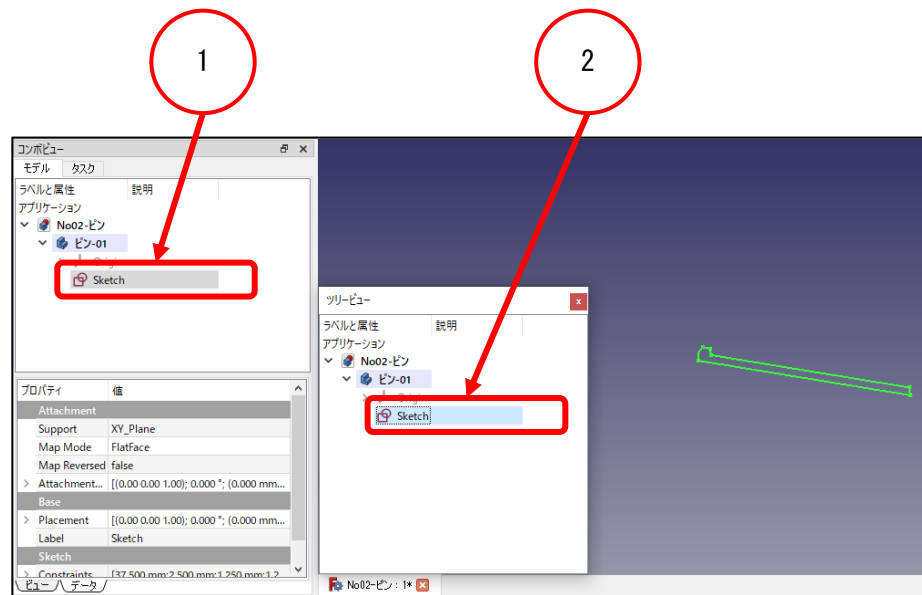
また、前述（ウ）で作成した直線を構築要素へ切り替えたので 3D 要素（ワイヤー）として表示されません。



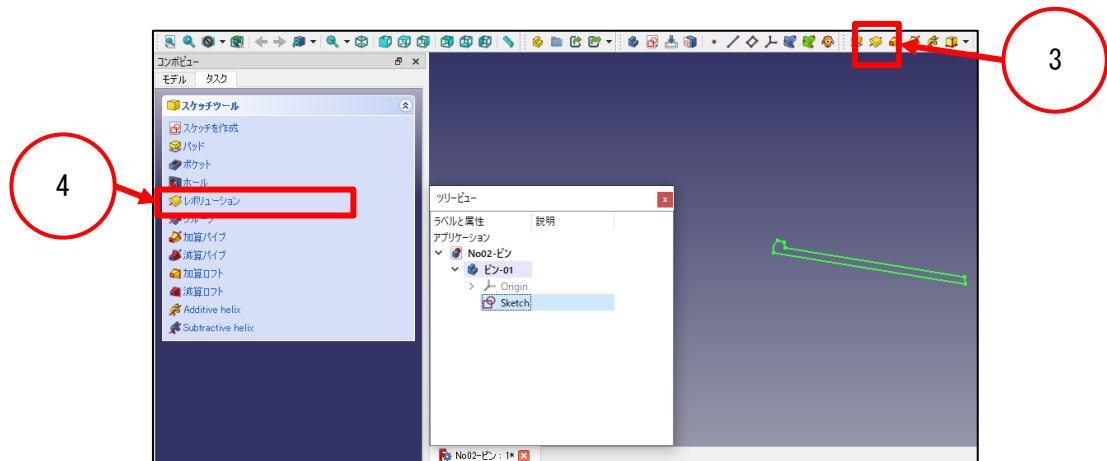
〔6〕 3D 形状作成

(ア) 回転による形状追加

下図 1 「コンボビュー」の【モデル】タブをクリックし、スケッチを選択、
または、下図 2 「ツリービュー」のスケッチを選択します。



スケッチを選択後、下図 3 のボタンをクリック、
または、下図 4 「コンボビュー」の【タスク】タブをクリックし、「レボリューション」
をクリックします。

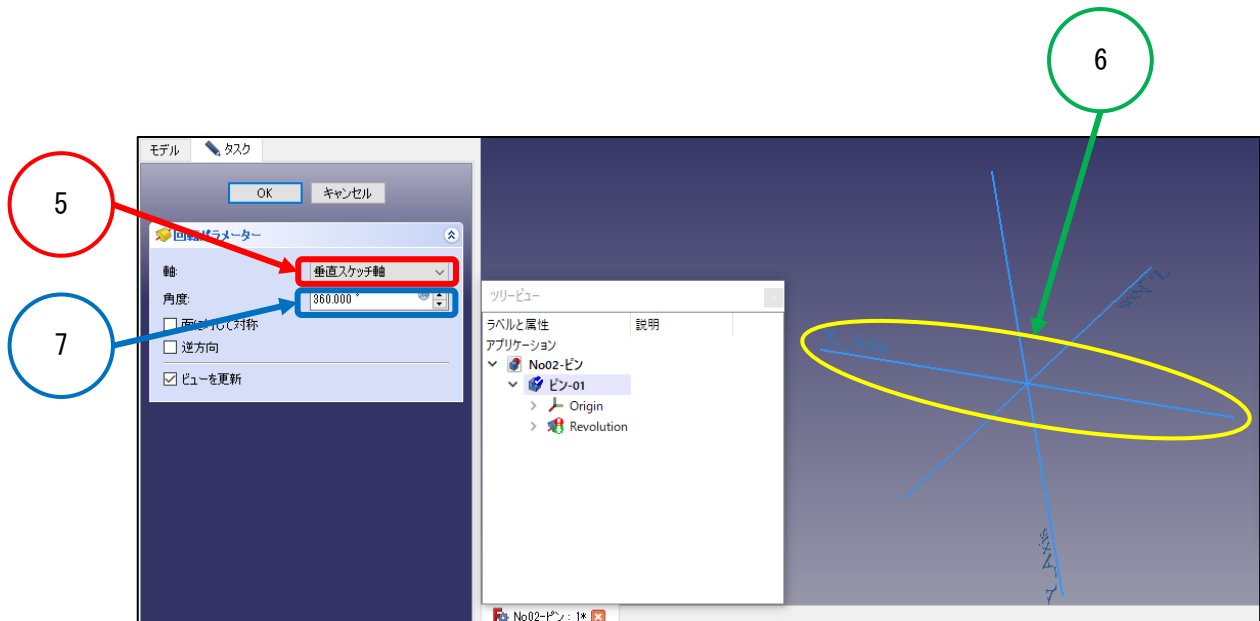


クリックすると、下図が表示されます。

下図 5 で “ ベース X 軸 ” を選択、

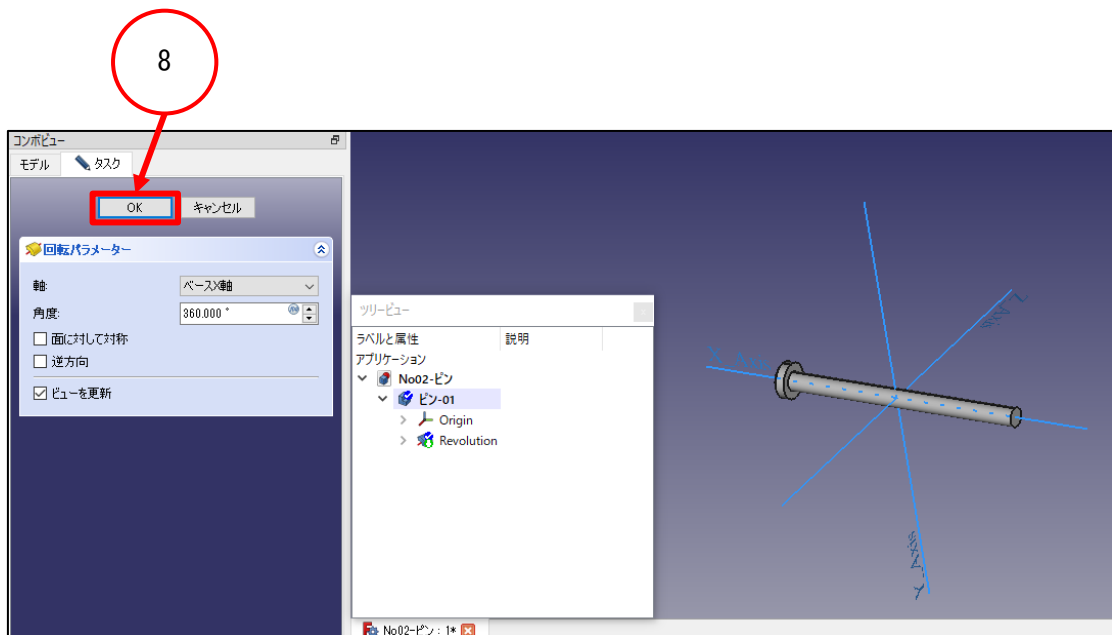
または、下図 6 “ X_Axis ” をクリックします。

下図 7 角度を “ 360 ” にします。



パラメータを設定すると、下図のようにプレビューが表示されます。

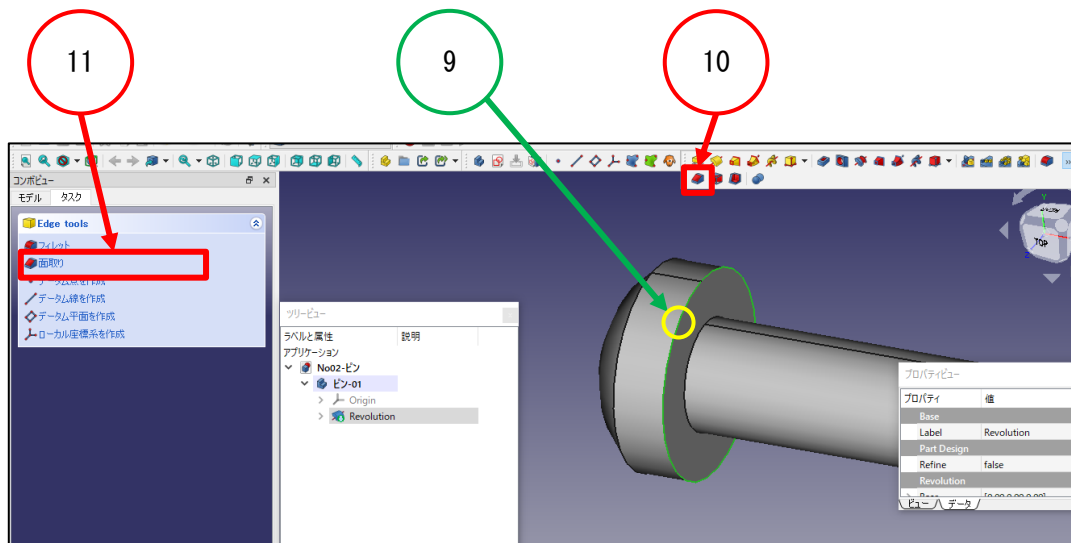
ここで、下図 8 【 OK 】 ボタンをクリックします。



(イ) 面取りの追加①

前述 (ア) で作成したモデルに面取りを追加します。

下図 9 の稜線 (エッジ) をクリックし、下図 10 のボタン、または、下図 11 の “ 面取り ” をクリックします。

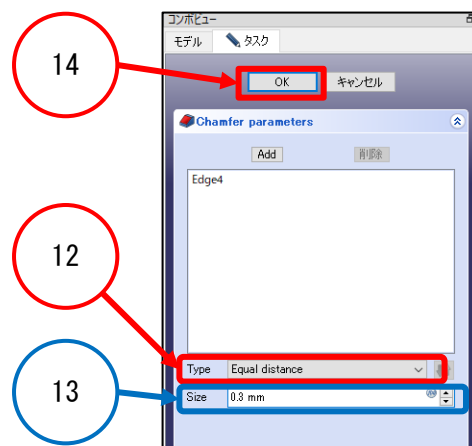


右図のようにタスクに面取りのパラメータが表示されます。

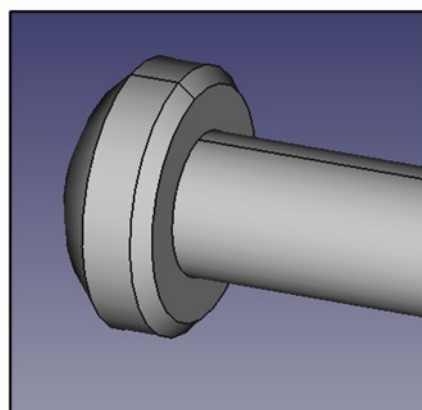
右図 12 の 「 Type 」 は、 ” Equal distance ” を選択します。

右図 13 の 「 Size 」 に、 ” 0.3 ” を入力します。

最後に、右図 14 の 【 OK 】 ボタンをクリックします。



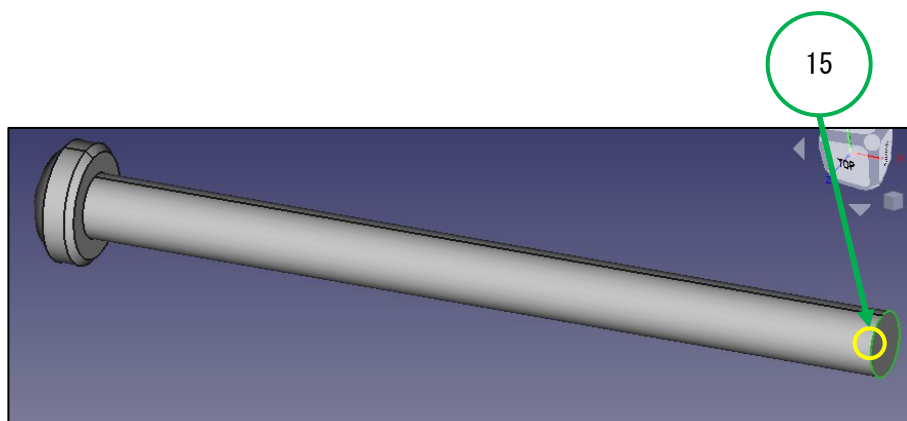
右図のように、面取りが追加されます。



(ウ) 面取りの追加②

前述 (イ) で作成したモデルに面取りを追加します。

下図 15 の稜線 (エッジ) をクリックし、面取りのパラメータ設定を開きます。

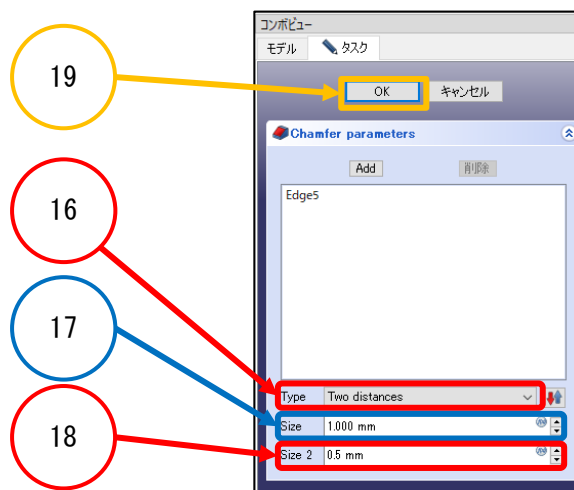


右図の面取りのパラメータ画面で、
右図 16 の「 Type 」は、” Two distance “ を選択します。

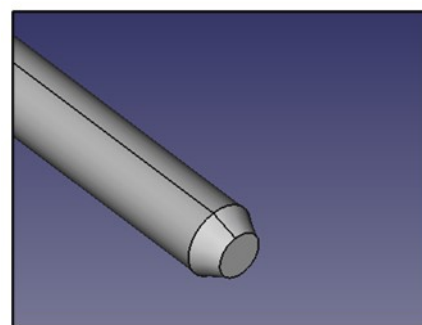
右図 17 の「 Size 」に、” 1 ” を入力します。

右図 18 の「 Size2 」に、” 0.5 ” を入力します。

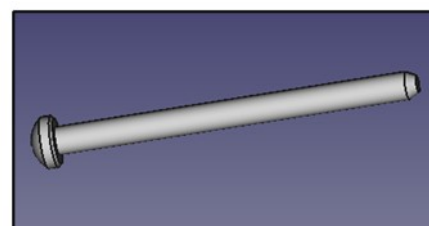
最後に、右図 19 の【 OK 】ボタンをクリックします。



右図のように、面取りが追加されます。



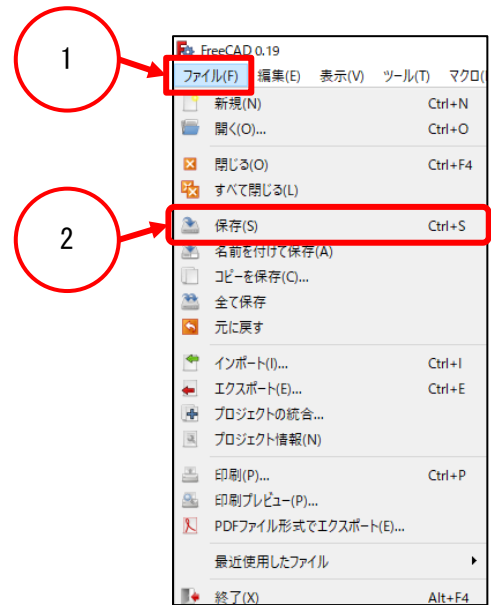
ピンの完成です。



4. 上書き保存

右図 1 の「ファイル」をクリックし、右図 2 の「保存」をクリックします。

ショートカットキーの **Ctrl** キー+ **S** キーでも同様の操作ができます。



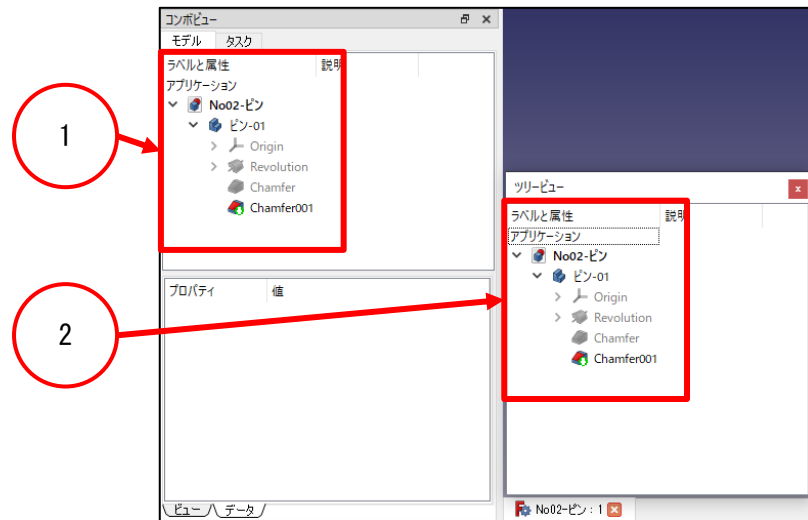
※ このモデルは、次の“蝶番”の作成に使用します。

〔参考 2〕 完全拘束について

完全拘束されていないときでも、モデルの作成は可能ですが、モデル作成後のスケッチの変更を行ったとき、スケッチが意図しない変更がされる場合があります。

〔参考 3〕 モデルの編集

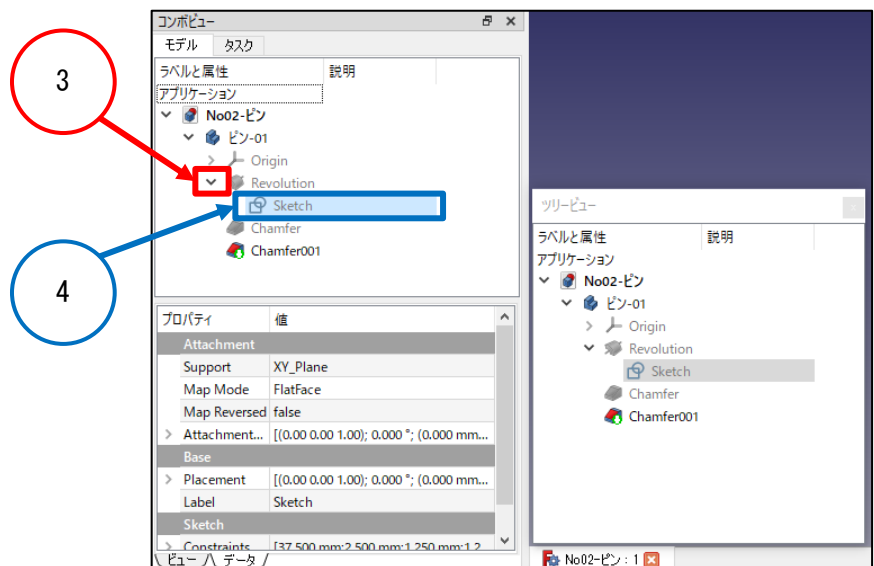
下図 1 「コンボビュー」の【モデル】タブ、また、下図 2 の「ツリービュー」に表示されている内容は、にモデルを作成した手順です。この CAD はこのように履歴が残ります。（使用される 3D-CAD によって、履歴が残らないものもあります。）



1.4 スケッチの変更

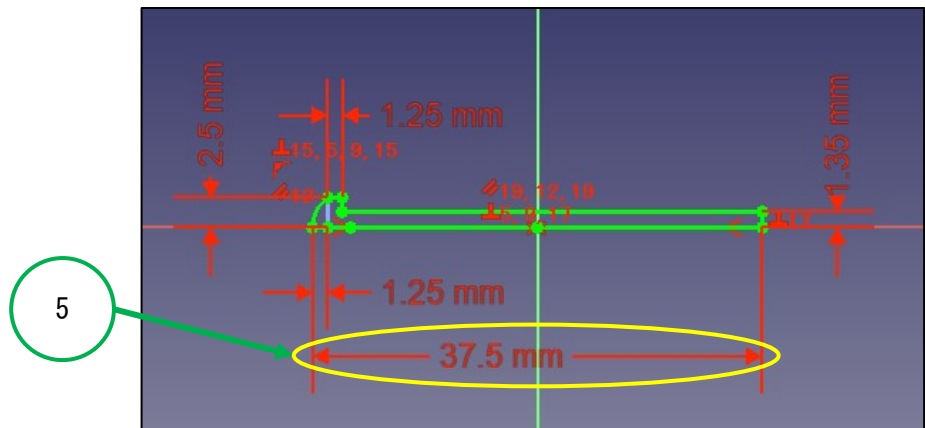
例として、モデルの変更を行います。

「コンボビュー」の【モデル】タブ、または、「ツリービュー」で、下図 3 の “Revolution” の左の記号をクリックし、下図 4 の “Sketch” をダブルクリックします。

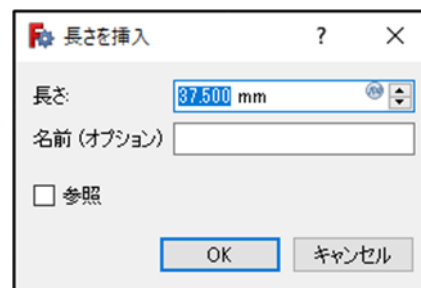


下図 5 の距離拘束 “ 37.5 ” を “ 15 ” に変更します。

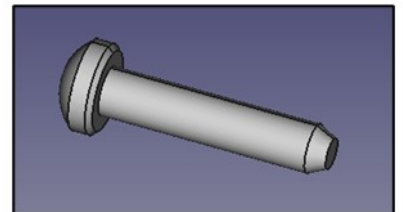
下図 5 の距離拘束 “ 37.5 ” をダブルクリックします。



ダブルクリックすると、下図が表示されますので、“ 37.5 ” を “ 15 ” に変更し、【 OK 】 ボタンをクリックし、スケッチを終了します。

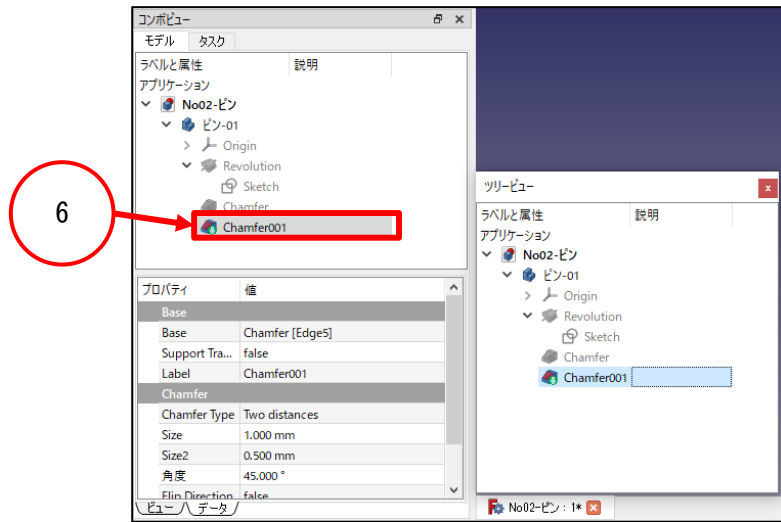


右図のように、ピンの全長が変更されます。



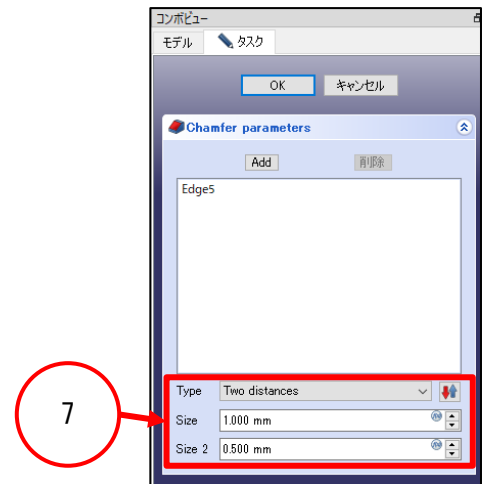
1.5 面取りの変更

「コンボビュー」の【モデル】タブ、または、「ツリービュー」で、
下図 6 の “Chamfer001” をダブルクリックします。

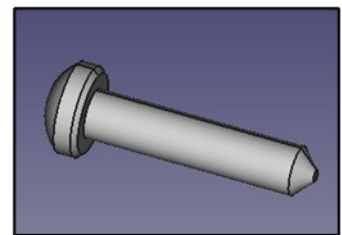


ダブルクリックすると「タスク」ビューが表示されます。

下図 7 の「Type」を、”Equal distance” に、「Size」を、”1”に変更し、【OK】ボタンをクリックします。



右図のように、面取りが変更されます。



このようにモデル作成後の編集が可能です。

※ 編集後のモデルは、上書き保存をしないでください。