

トップダウン設計例 フィラメントホルダー



旭川高専
Kashi kashi
2022.3.30

フィラメントホルダーをトッ ダウン設計で製作します



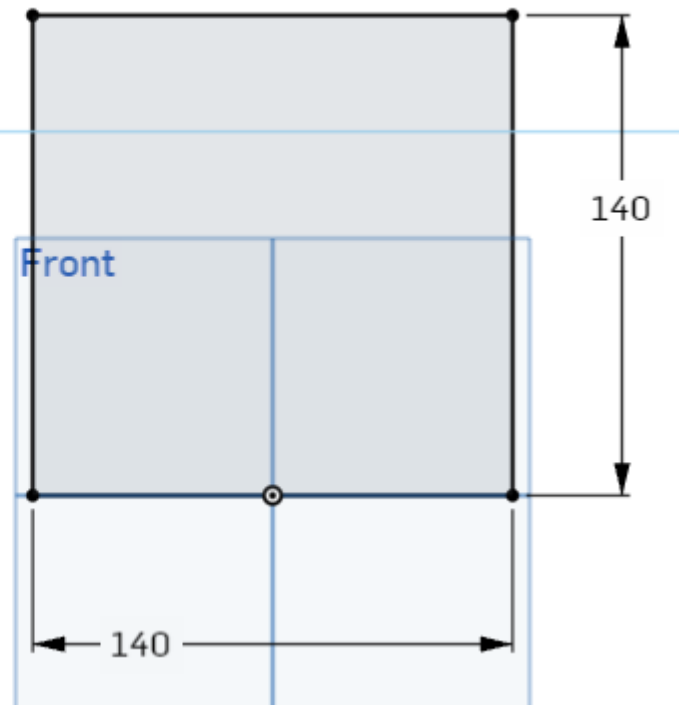
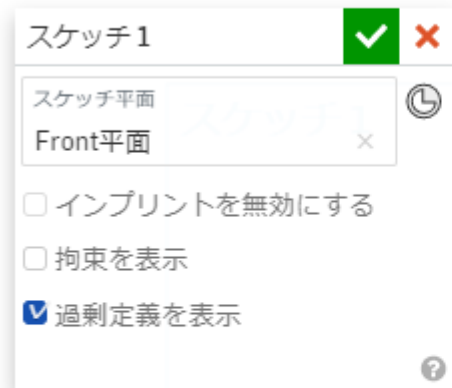
- 3Dプリンタ用の、性能が良く価格も安いと評判のeSUN PLA+フィラメントを購入しました
- 使用している3Dプリンタ側面のフィラメントホルダーには取付けられないので、外部に設置するためのフィラメントホルダーを製作します

フィラメントホルダーをトップダウン設計で製作します



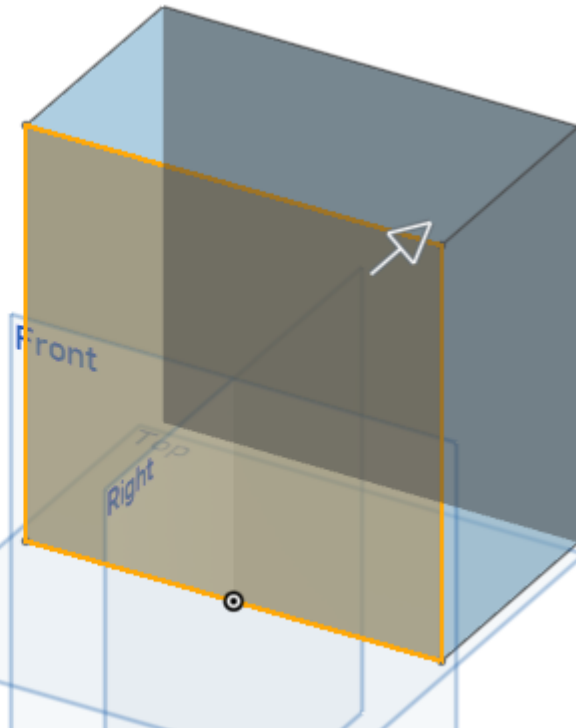
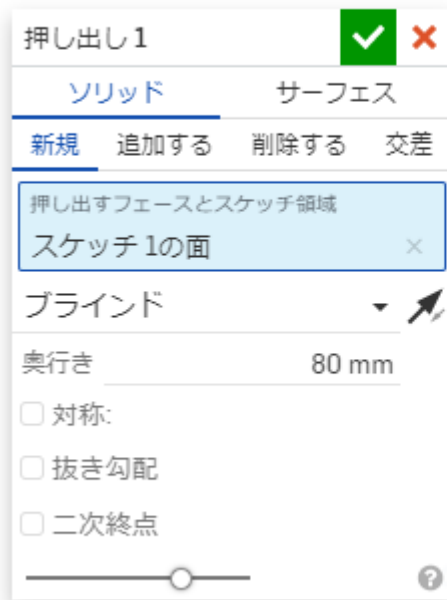
- スプール外径が200mm、スプールの中心穴径が52mm、幅65mmでした
- 中心穴に軸を通して、その軸の両端を支持する構造にすると簡単そうです
- 3Dプリンタでも作りやすそうです

1. 最大寸法を決めます



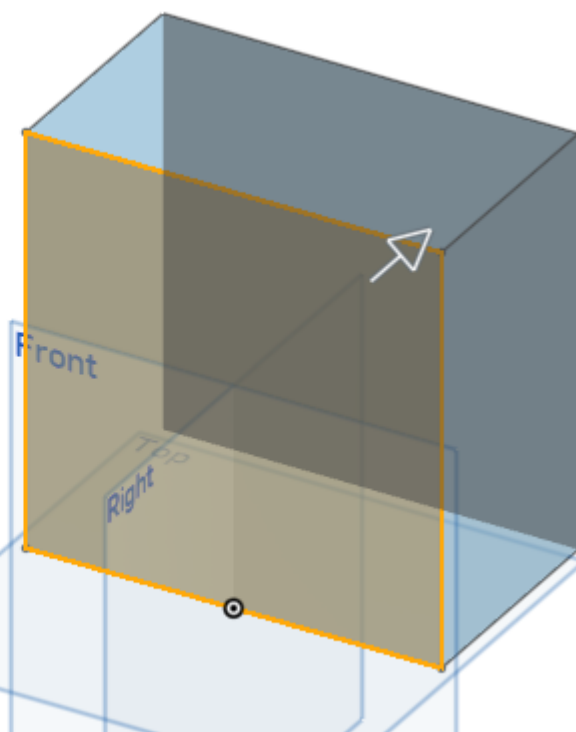
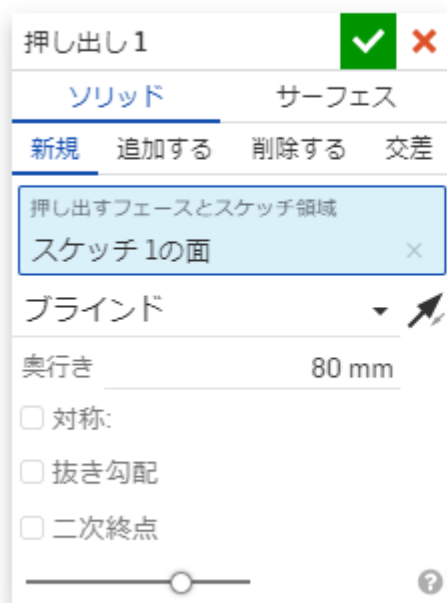
- Front面をスケッチ面にします
- ホルダーの軸を支える高さ、横の長さを140mmにしました
- これが最大寸法になります
- この寸法で1辺が原点を通る正方形を書きました

2. 最大幅を決めます



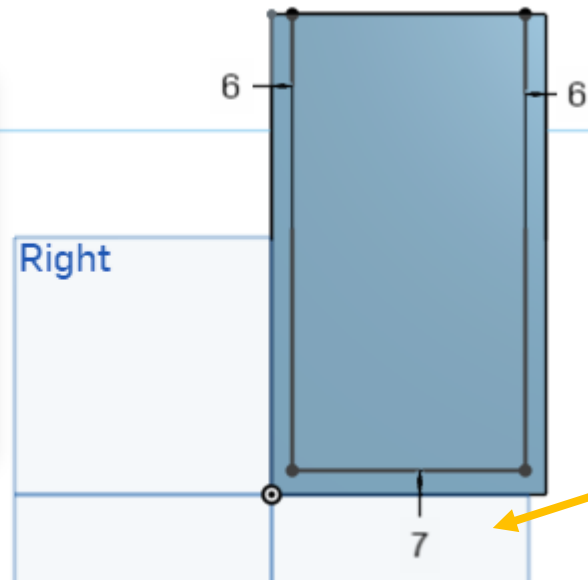
- スケッチした正方形を80mmで押し出します
- これがホルダーの最大幅になります

3. 最大幅を決めます



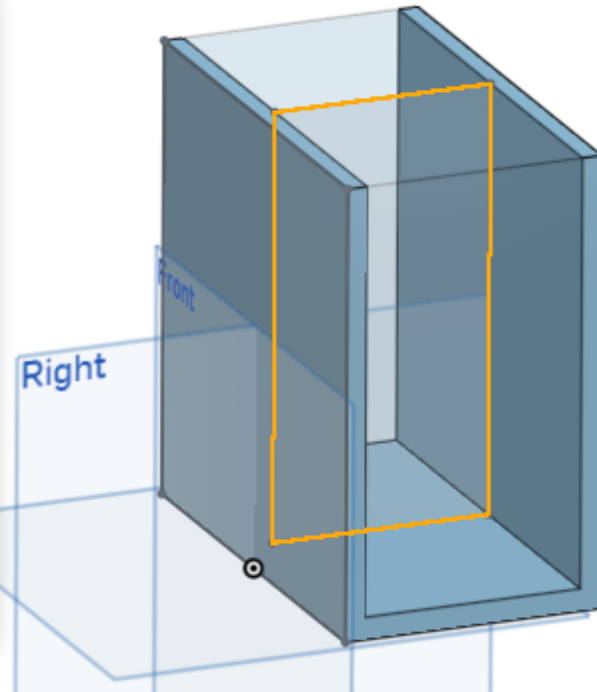
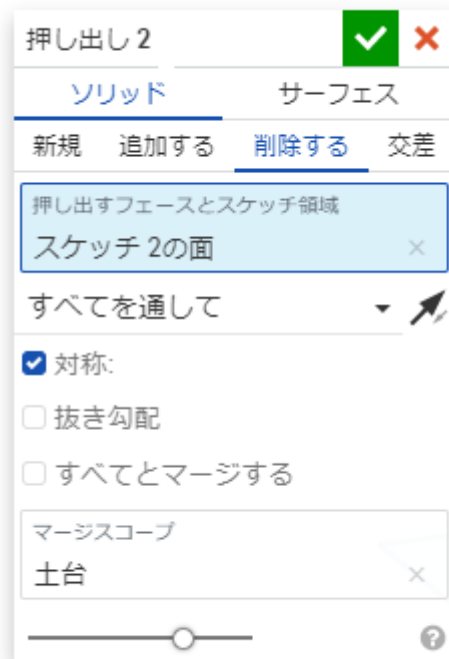
- スケッチした正方形を80mmで押し出します
- これがホルダーの最大幅になります
- このパーツを「土台」と名付けます

4. くり抜きます



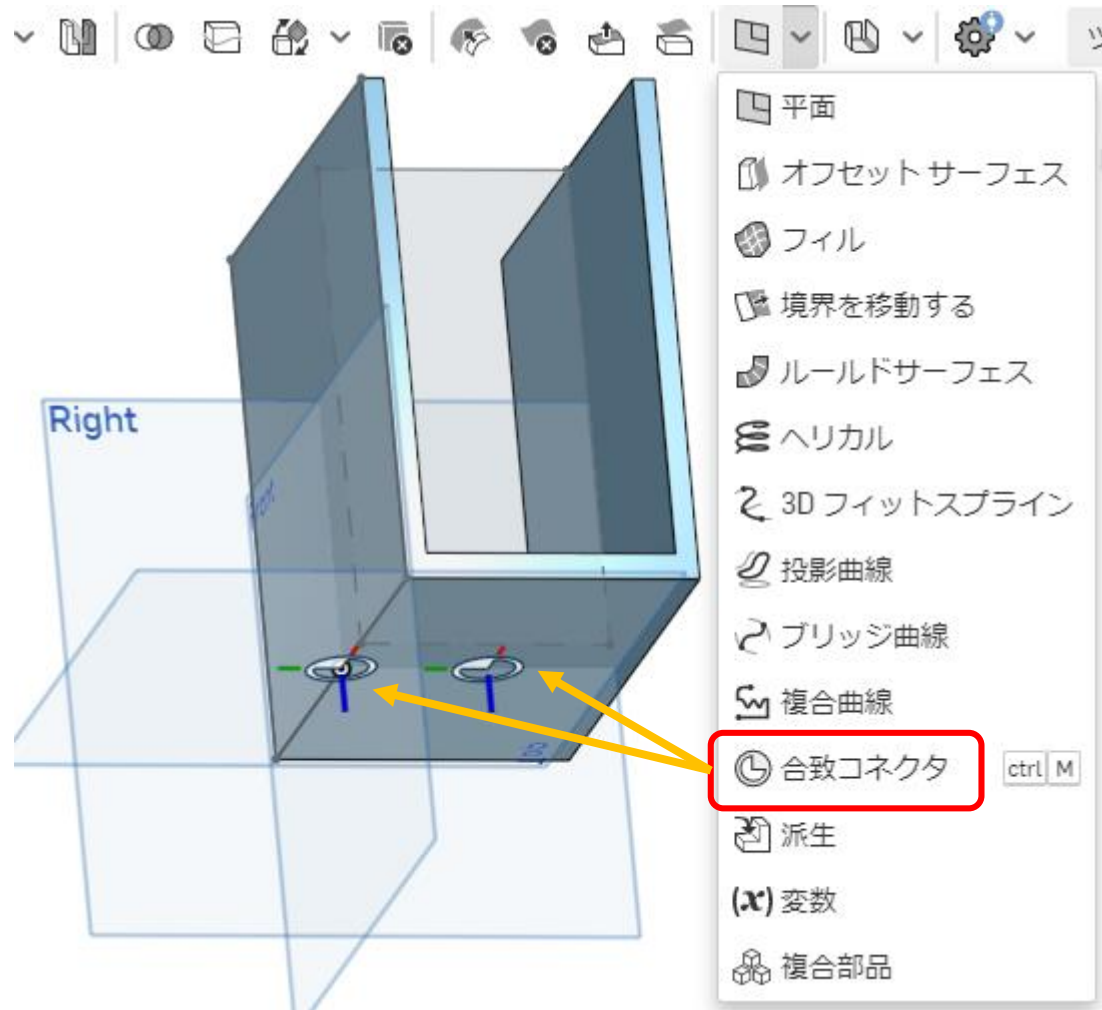
- Right面をスケッチ面として、押し出した形状をくり抜くために左図の寸法で長方形を書きました
- 側面を厚さ6mm、底面を厚さ7mmにしてみました

5. くり抜きます



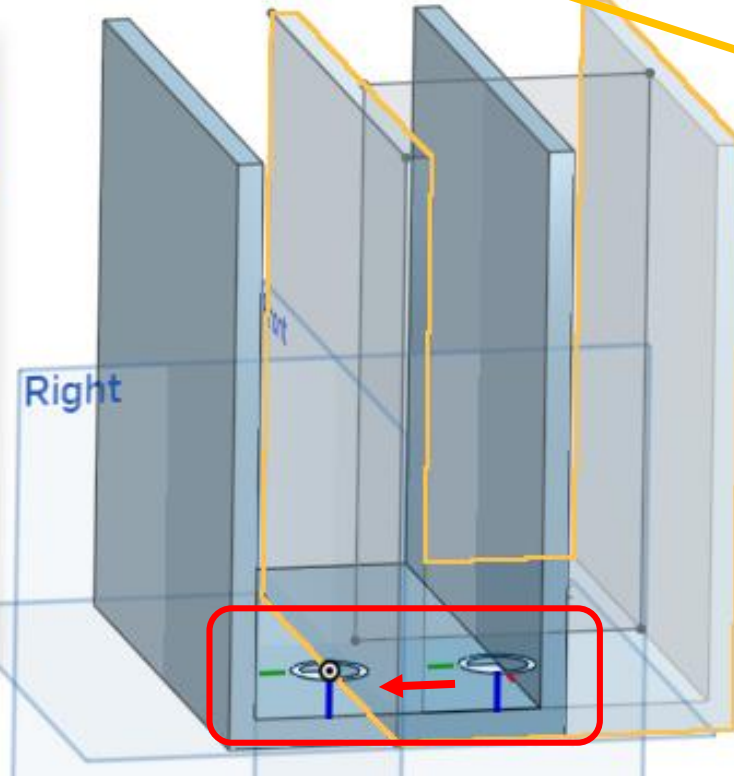
- 左図のように押し出しの「削除」でくり抜きます
- 「すべてを通して」で「対称」にチェックをいれました

6. 原点に移動します



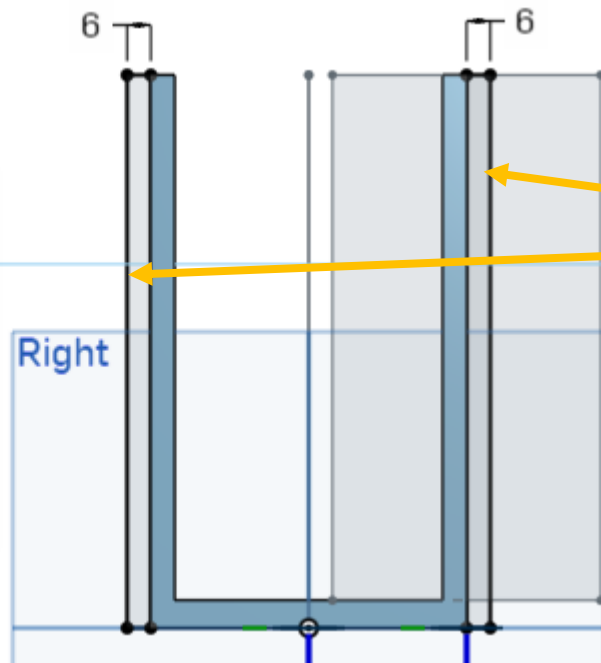
- フィーチャーツールバーから「合致コネクタ」を選び、ホルダー底面の中心と、座標原点に合致コネクタをつけます

7. 原点に移動します



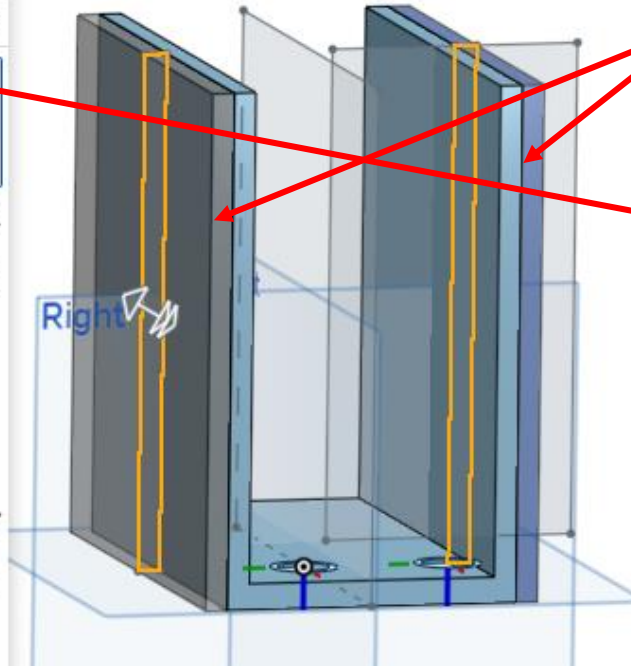
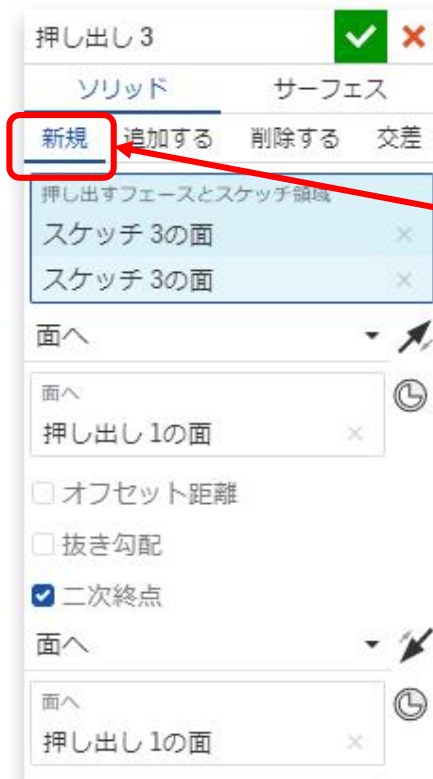
- フィーチャーツールバーから「トランスフォーム」を選びます
- 左図の右の底面中心につけた合致コネクタを、左の原点の合致コネクタに一致させます
- 左図のように設定してください
- 緑チェックを押します
- 「土台」の底面中心は原点まで移動しました

8. 側面を作ります

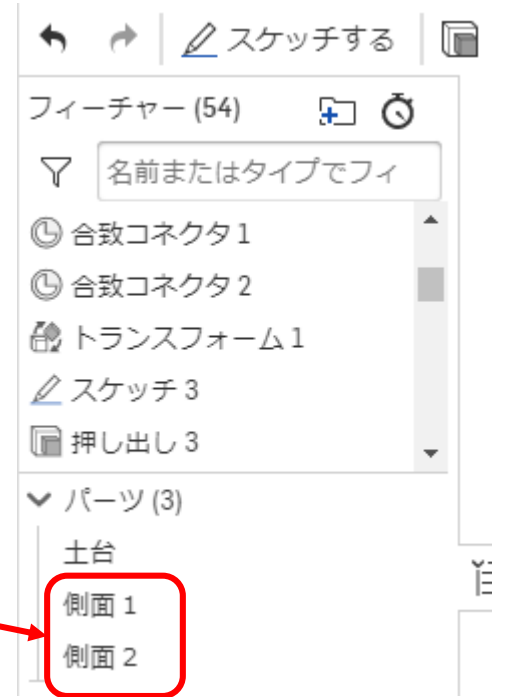


- Right面をスケッチ面とします
- 「土台」の左右の側面から外側に6mmの厚さで長方形を書きます
- 高さは「土台」側面と同じ高さにします

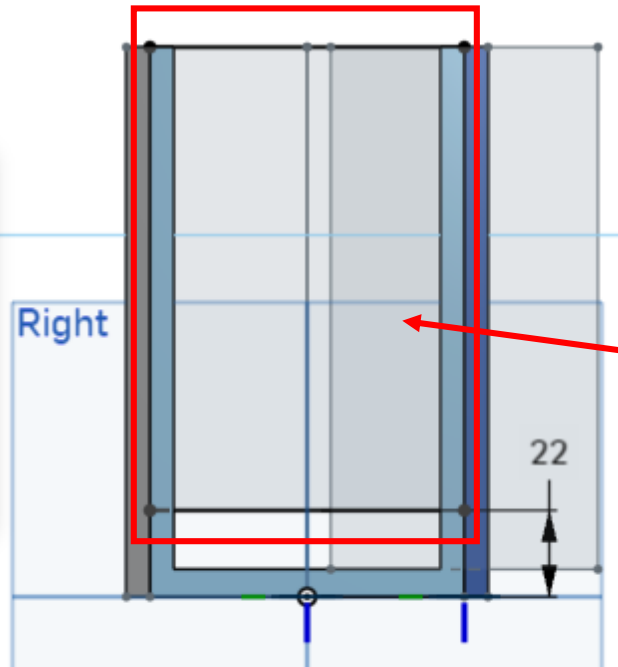
9. 側面を作ります



- スケッチした左右の長方形を左の「押し出し」条件で押し出します
- 土台と同じ幅にします
- 「新規」で押し出します
- 「新規」で押し出すと、押し出された2つの側面が新しいパーツとしてワークスペース左下のパーツリストに現れます
- これでマルチボディ（マルチパーツと言ってもいいですね）で作業することになります

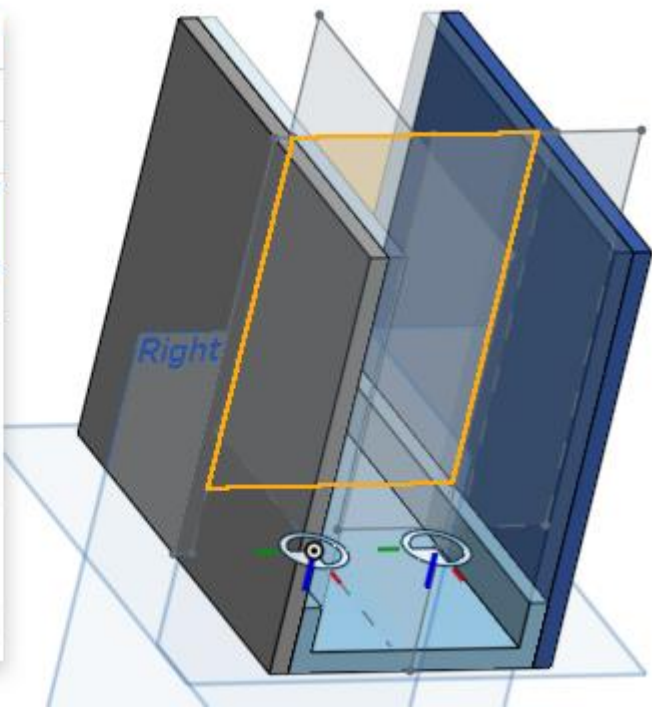
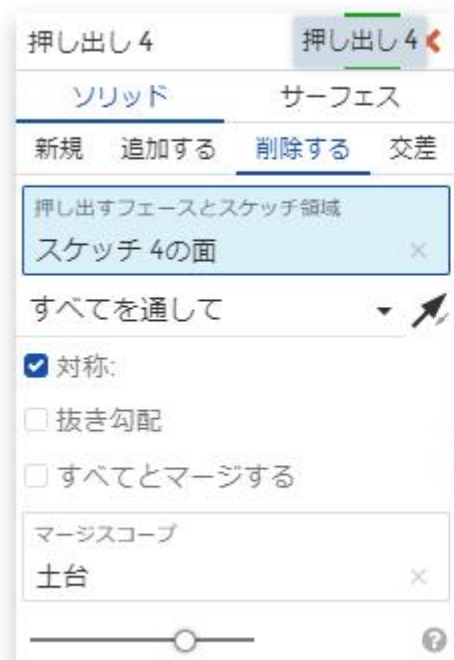


10. 土台を修正します

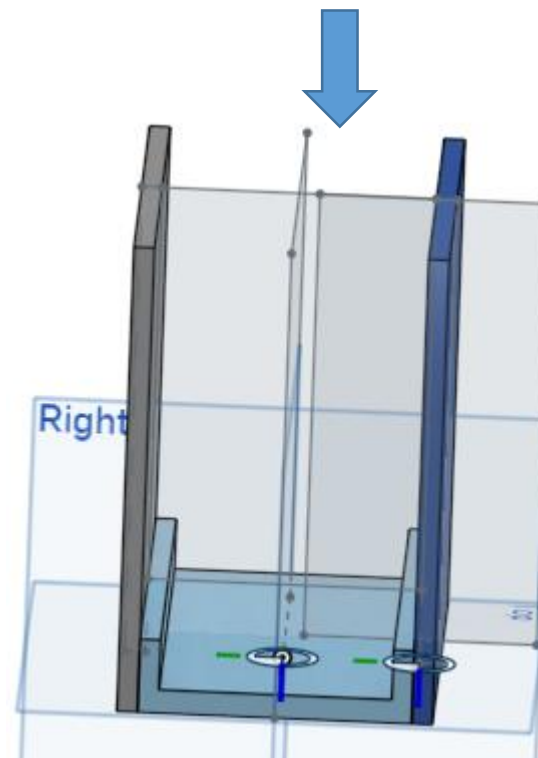


- Right面を新たなスケッチ面とします
- 土台の上端から、土台と同じ幅で長方形を書きます
- 長方形の底辺は土台の底面から22mmの高さにします

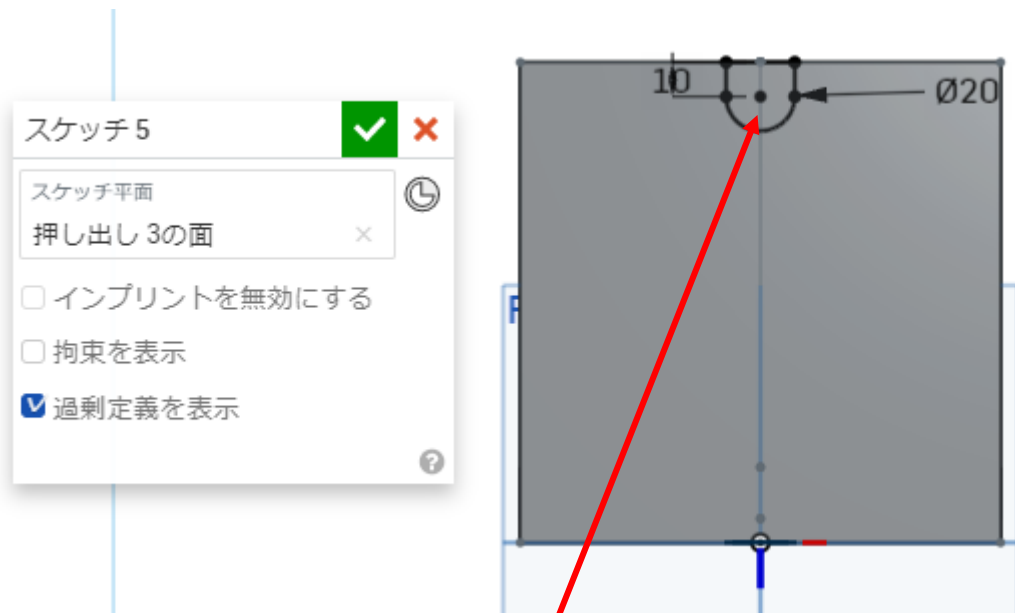
1 1. 土台を修正します



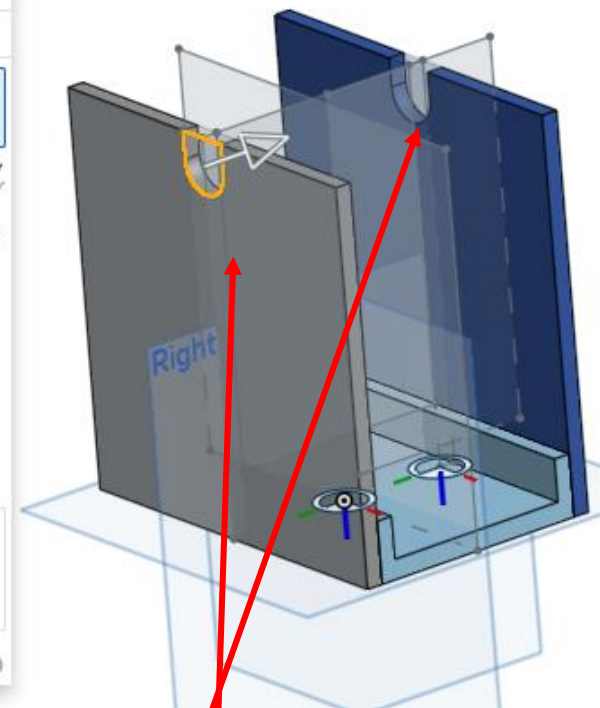
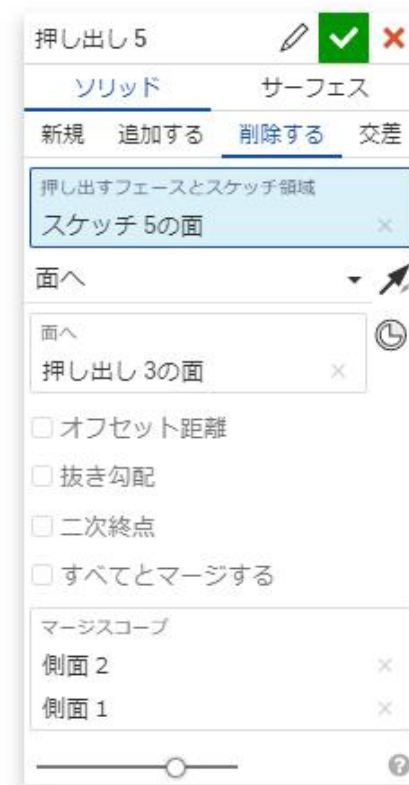
- 押し出しで「削除」します
- 左図の設定（「すべてを通して」→「対称」）で削除します
- 下図のようになりますね



1 2. 側面に溝をつけます

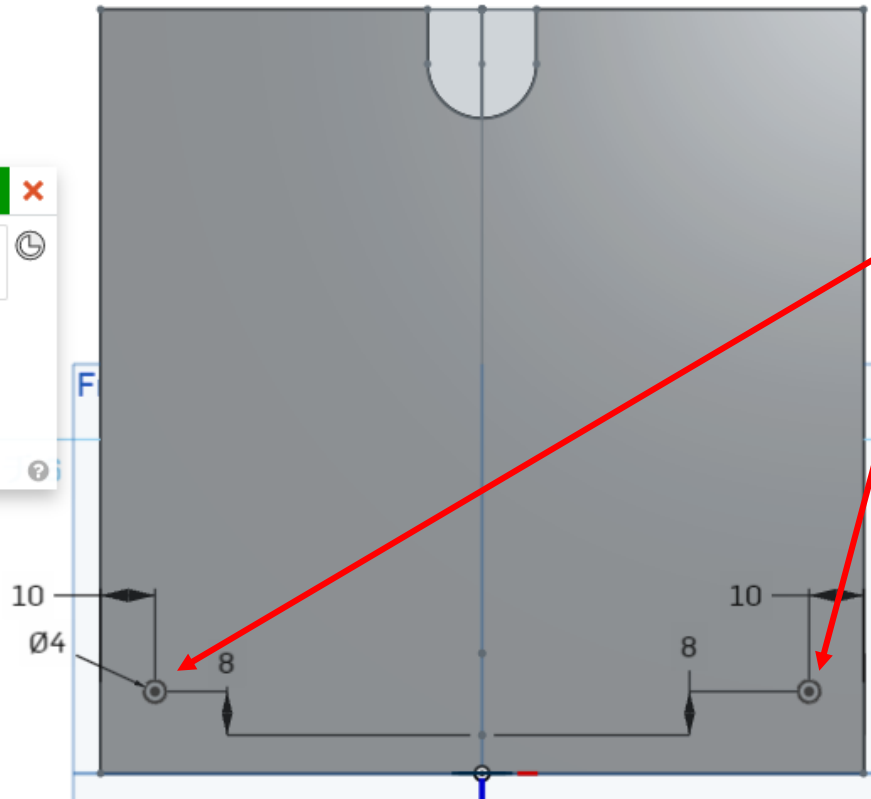
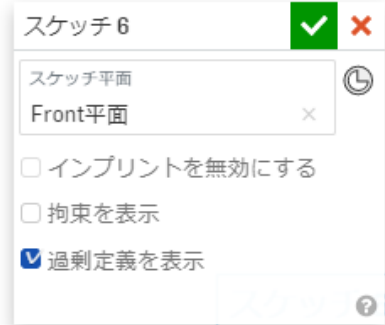


- 側面に上図のようにスケッチします
- 半円の直径は20mmです



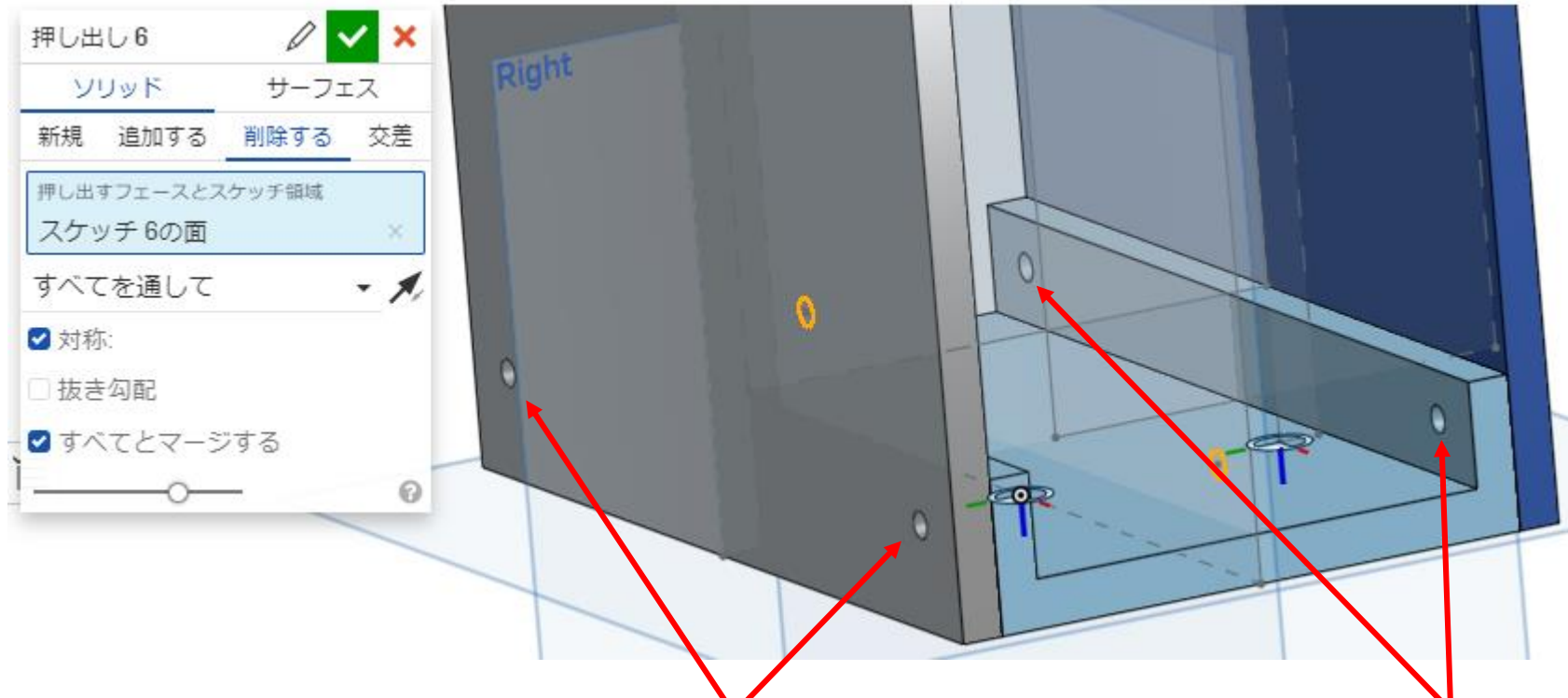
- 上図の設定で押し出しの「削除」をします
- もう2つの側面に溝ができますね

13. 土台に穴をあける



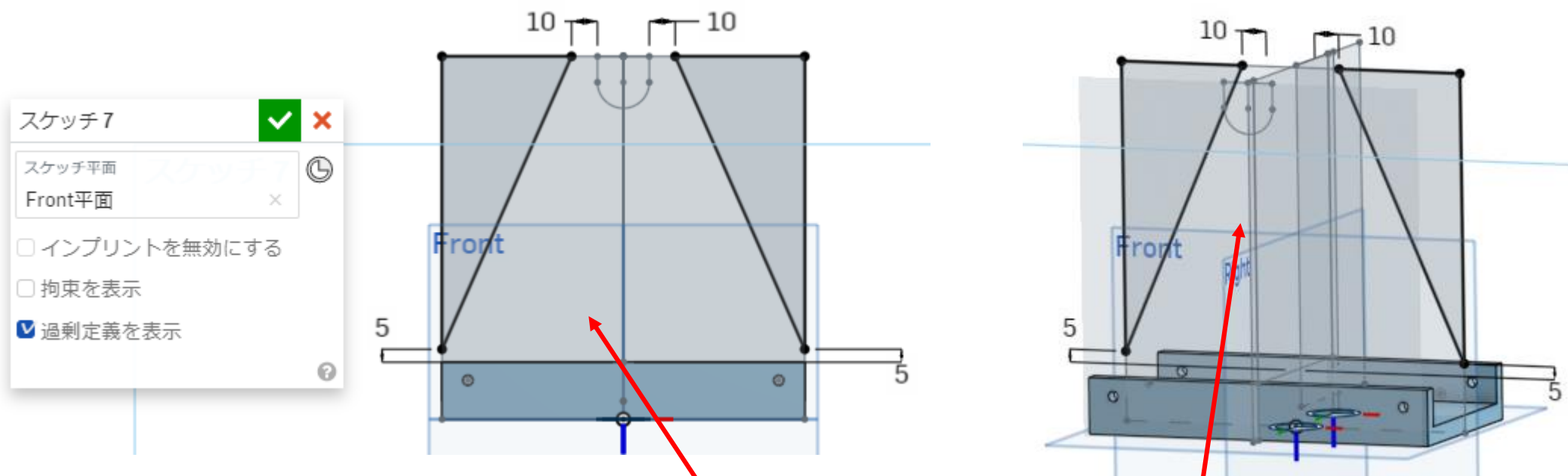
- 正面図をスケッチ面とする
- 土台の上面から左図の寸法で直径4mmの円を2つスケッチします

14. 土台に穴をあける



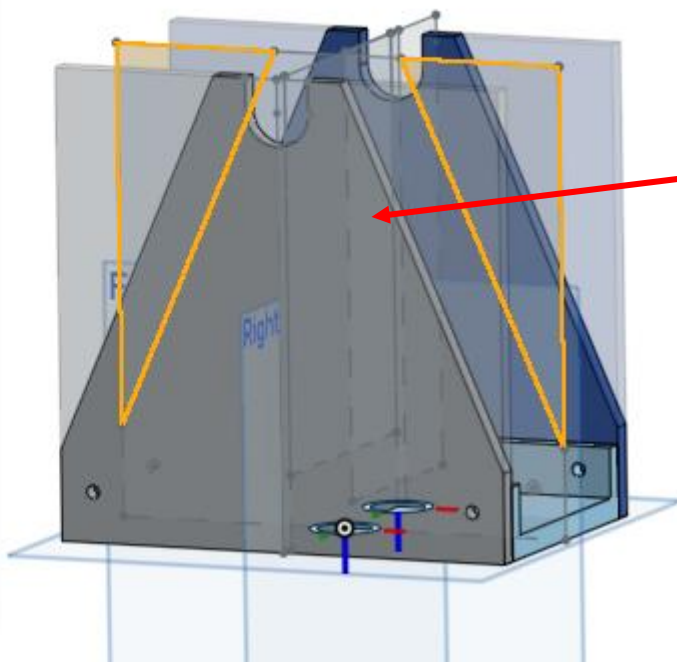
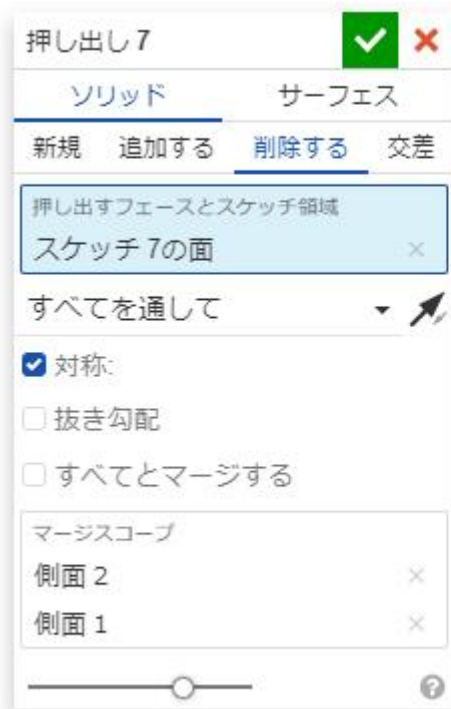
- 押し出しの「削除する」で上記の設定で削除します
- 2つの側面に穴があきます

15. 側面の形を整える



- 左右の側面の形を上図のスケッチ（スケッチ面はFront面です）の形にします
- 上図は左右側面を非表示にしています（右図は斜めにして見やすくしました）

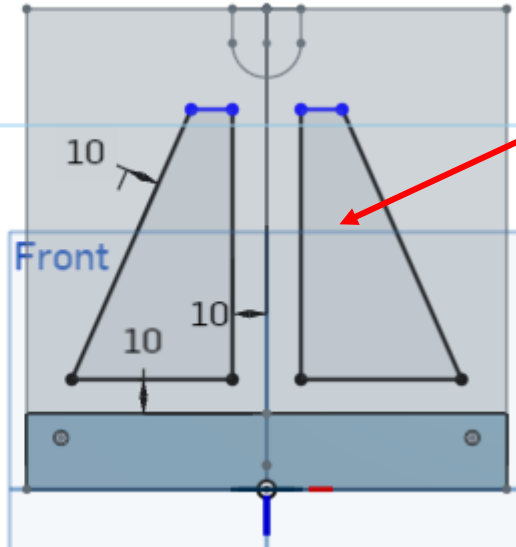
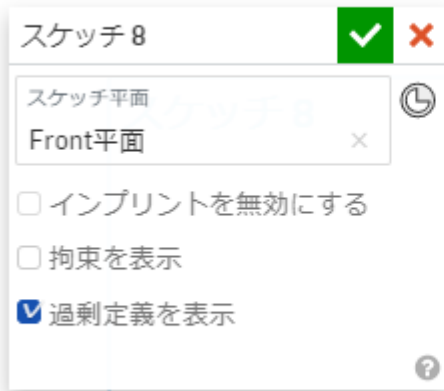
16. 側面の形を整える



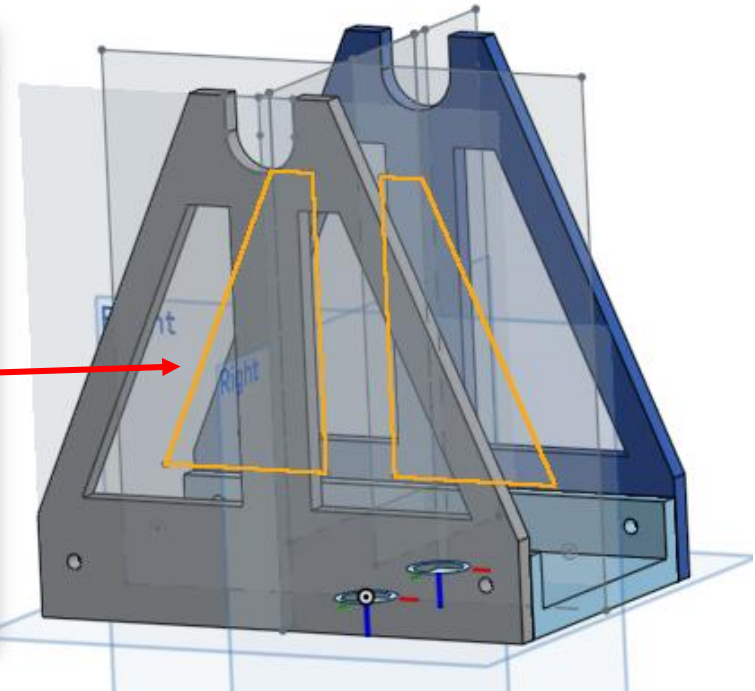
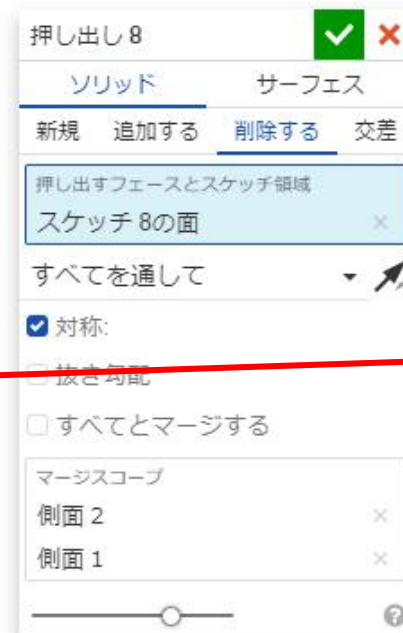
- 左図の設定で押し出しの「削除」をします
- 両側面が左図のようになります

17. 側面に穴をあける

- 軽量化するためにFront面に左図のようにスケッチします

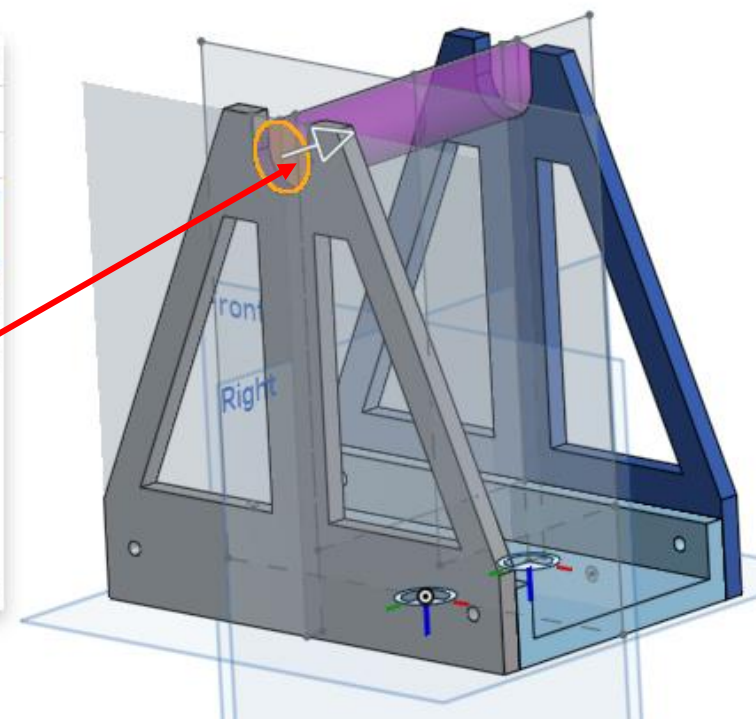
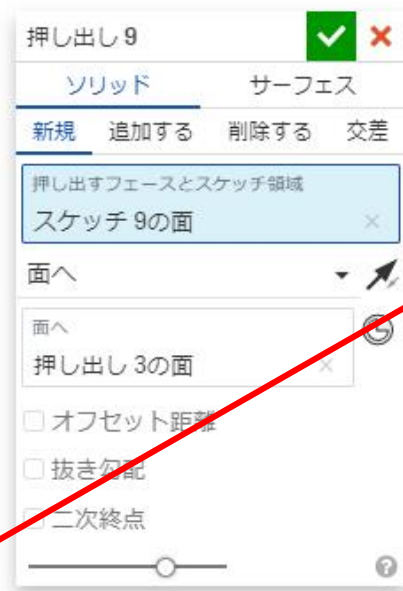
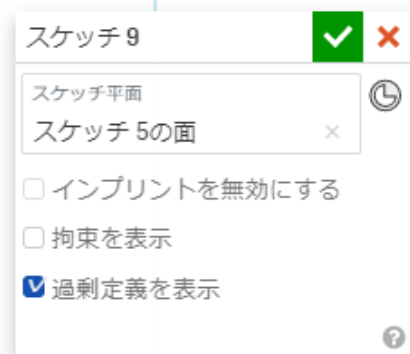
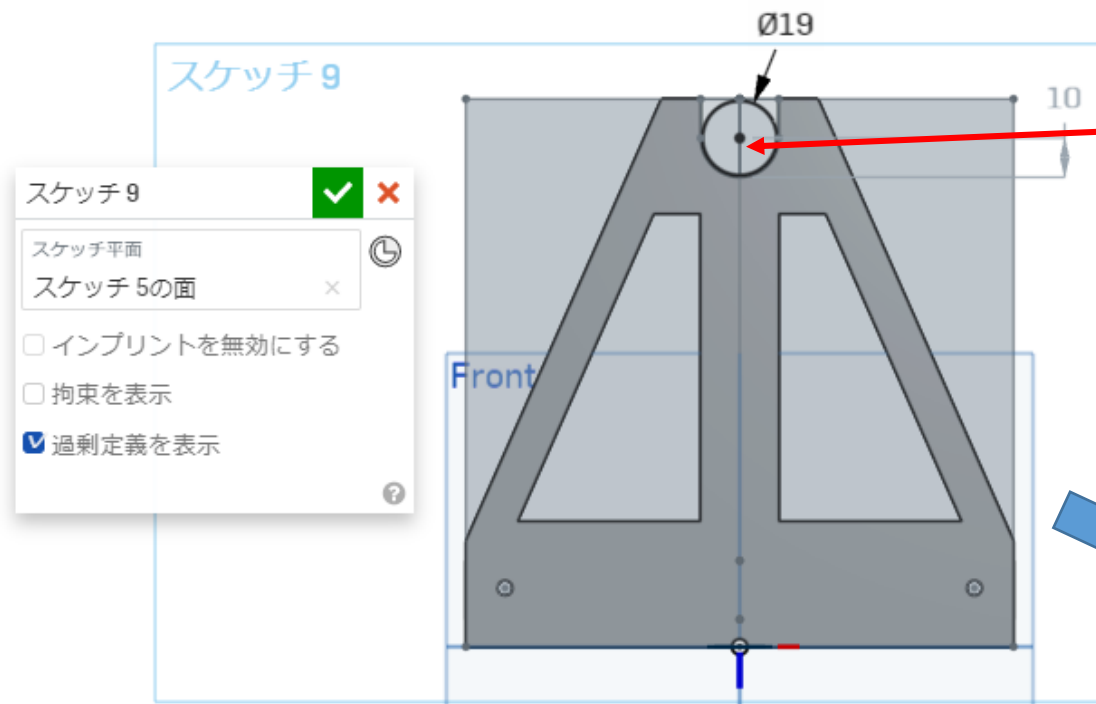


- 右図の設定で押し出しの「削除」をします
- 両側面に穴があきます
- これで軽量化できるし、3Dプリンタの造形も速くなります



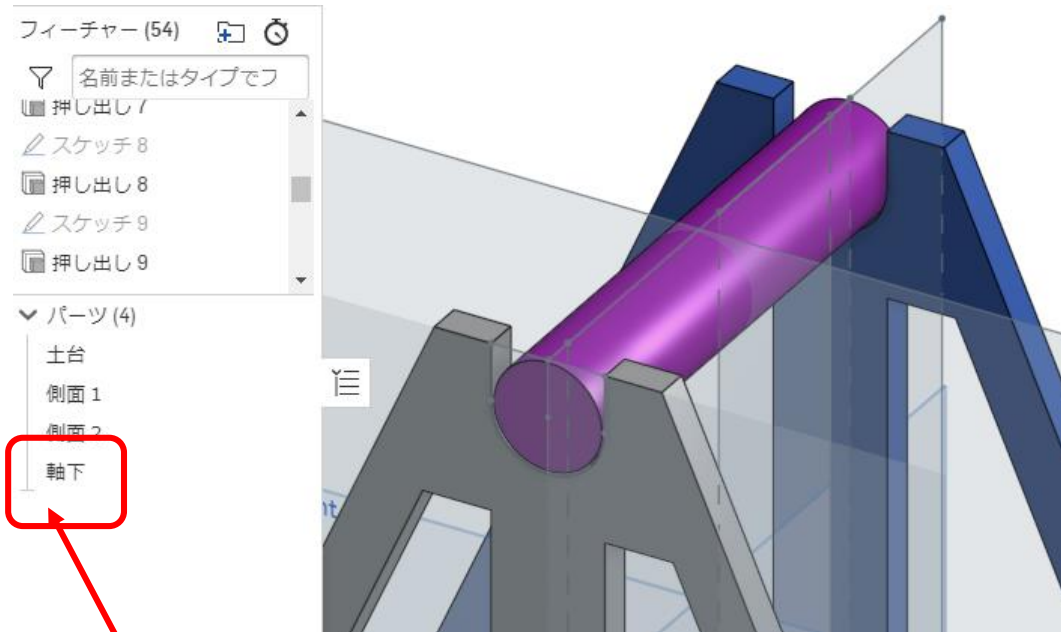
18. 軸を作る

- 側面をスケッチ面にします
- 側面上部の溝の半円と同心の直径19mmの円を描く



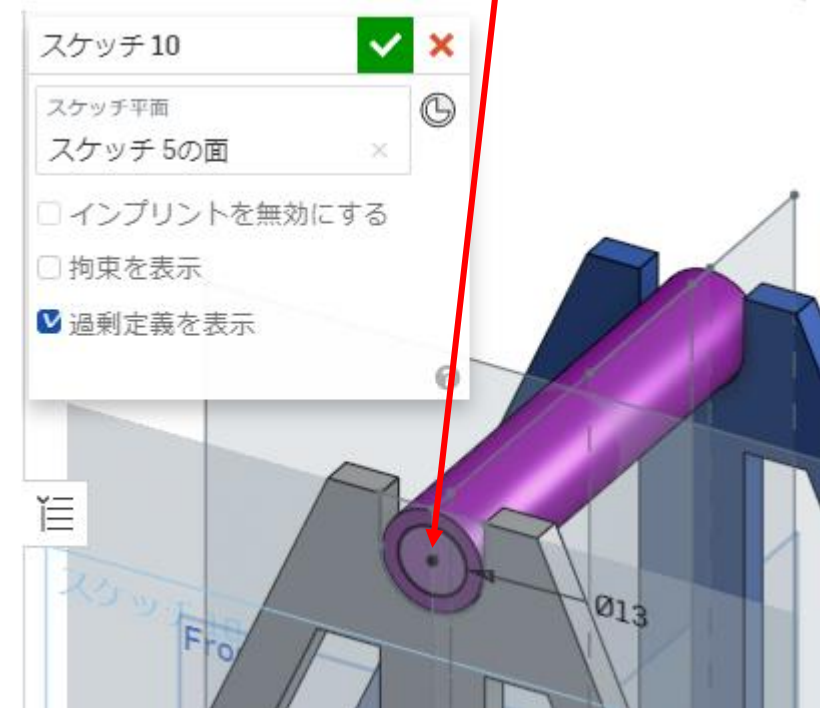
- 左図の条件で押し出しの「新規」をします

19. 軸を作る

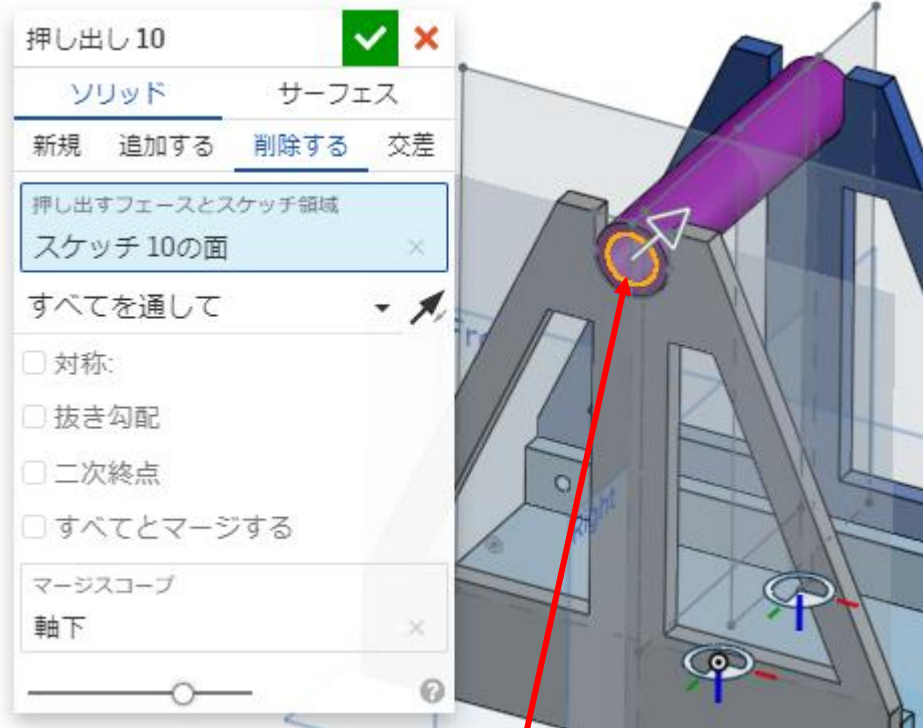


- 押し出しでできた新規パーツを「軸下」という名称にする

- 側面をスケッチ面にする
- 軸と同心の直径13mmの円を描く

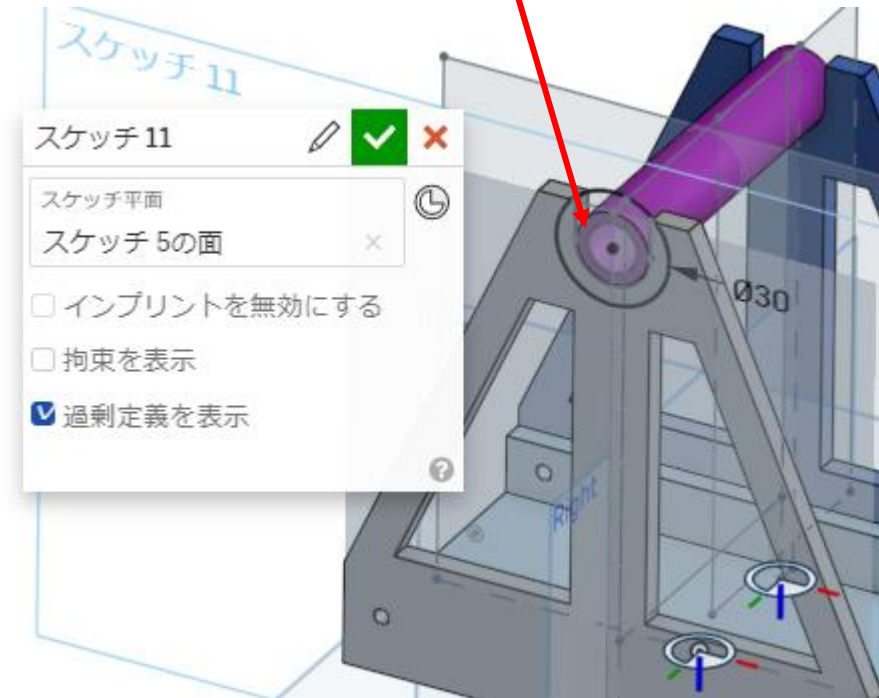
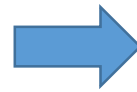


20. 軸を作る

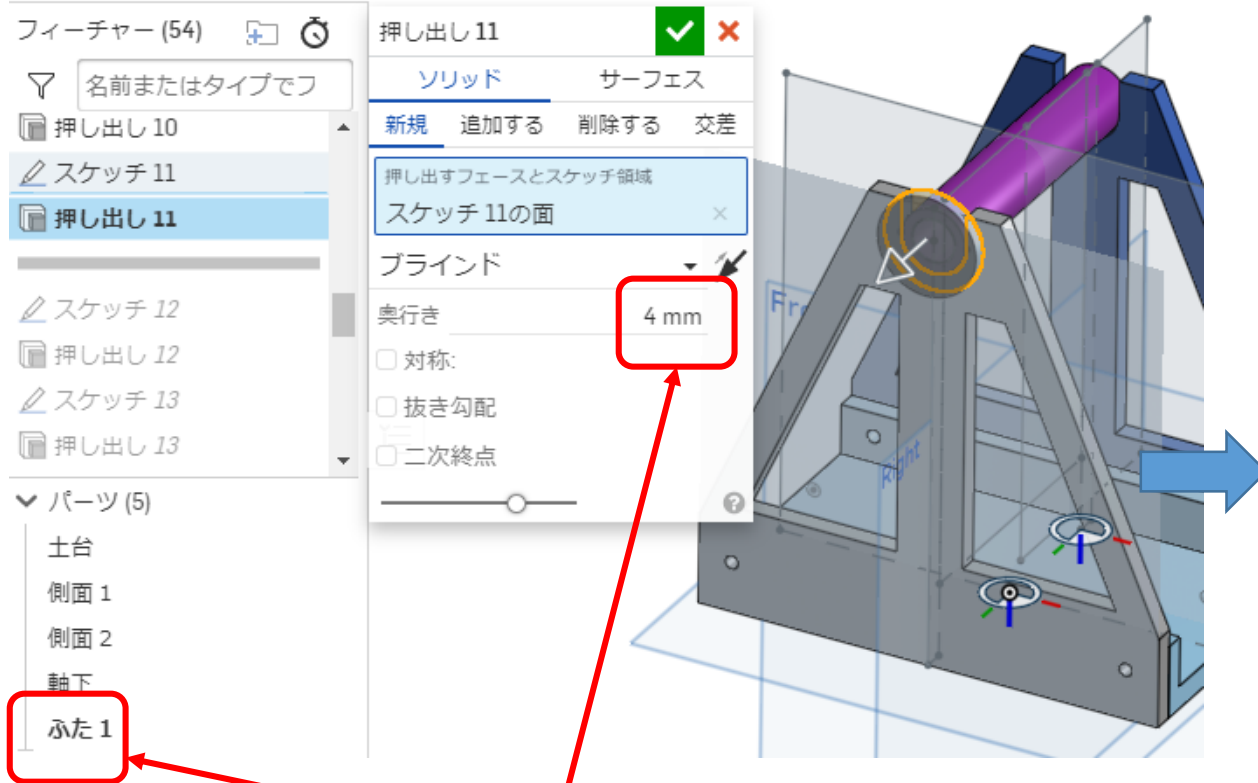


- この円で押し出し「削除」で貫通する
- 設定は上記の通りです

- 側面をスケッチ面にする
- 軸と同心の直径30mmの円を描く

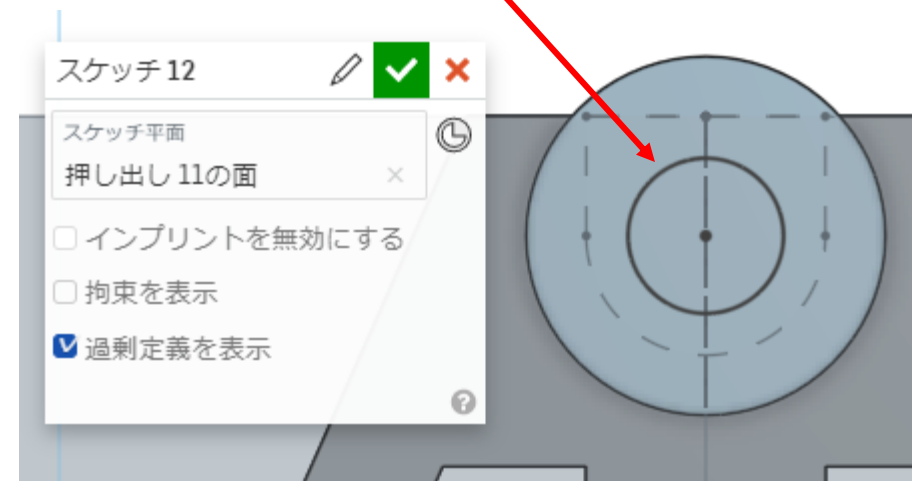


21. ふたを作る

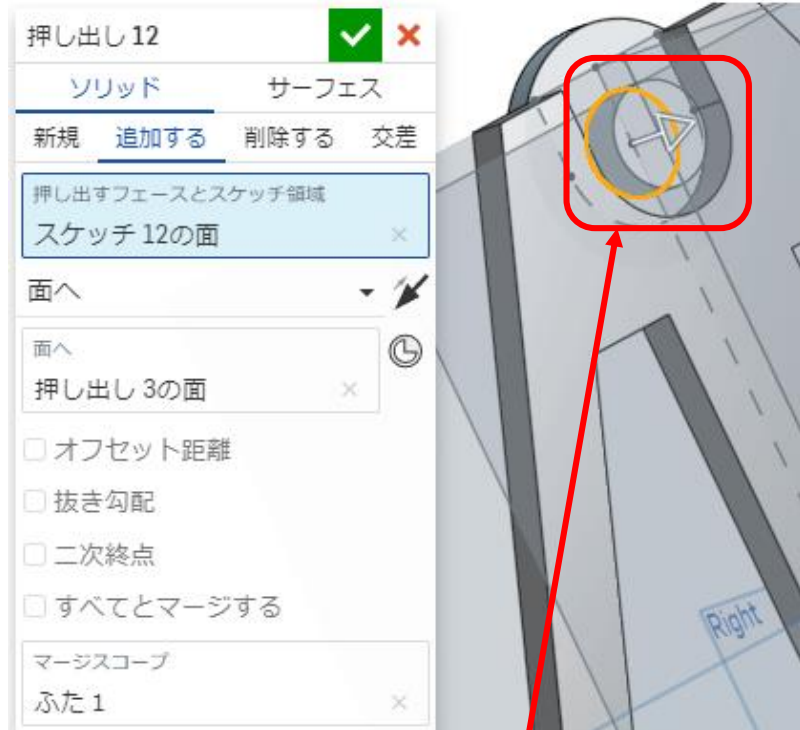


- この円を奥行き4mmで、押し出し「新規」で押し出す
- できたパーツを「ふた1」という名称にする

- さきほど軸穴の直径13mmの円を描いた面をスケッチ面にする
- 直径13mmの円と同心、同直径の円をスケッチする

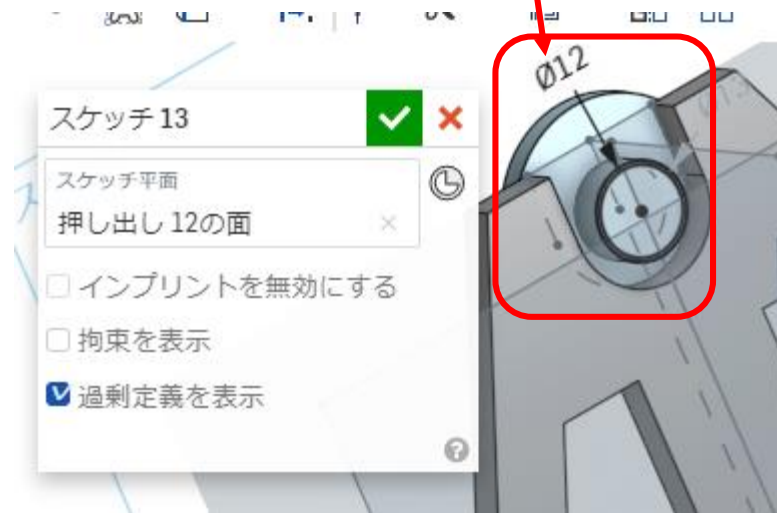


22. ふたを作る



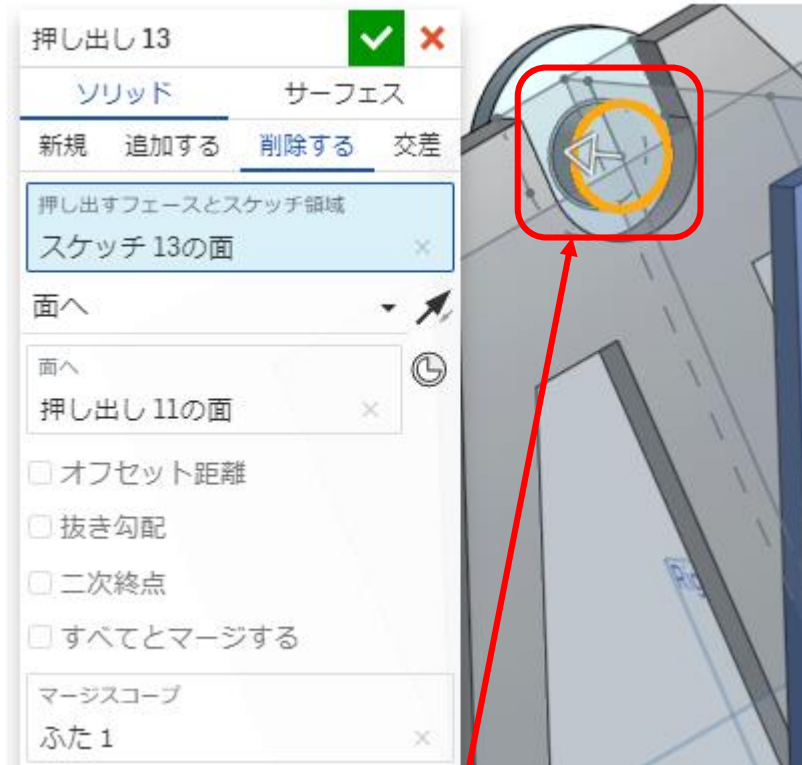
- 直径13mmの円を押し出し「追加」で側面と同じ厚さだけ押し出す
- 突起ができました
- 上図は軸を非表示にして、軸側から見ています

- 突起の端面をスケッチ面とする
- 突起と同心の直径12mmの円をスケッチする

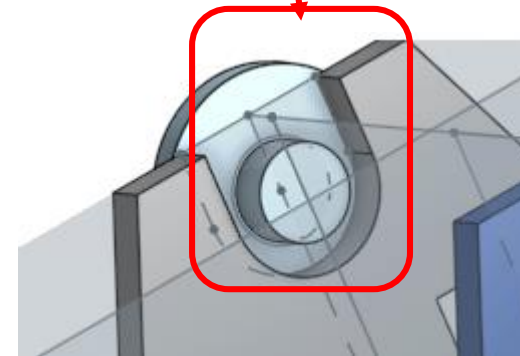


- 直径13mmでは軸の穴に入らないので12mmにして穴に入るようにするためです

23. ふたを作る



- 突起が直径12mmになり細くなりました
- これで軸穴に入ります



- 直径12mmの円で押し出し「削除」し突起の直径を小さくする
- 上図は軸を非表示にして、軸側から見えています

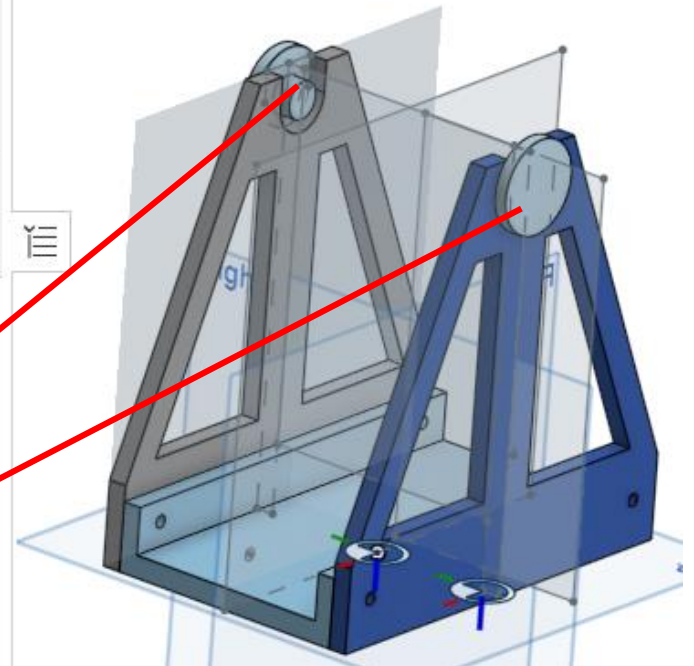
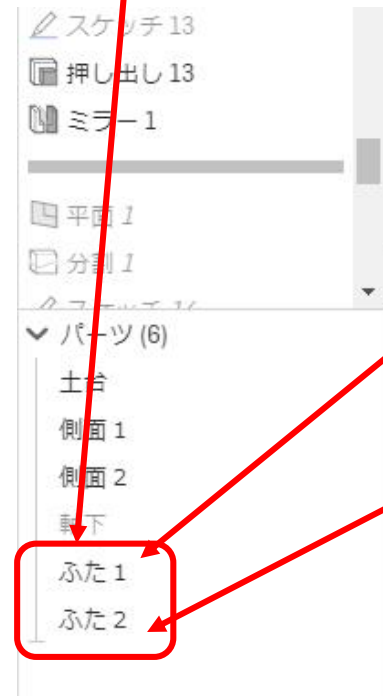
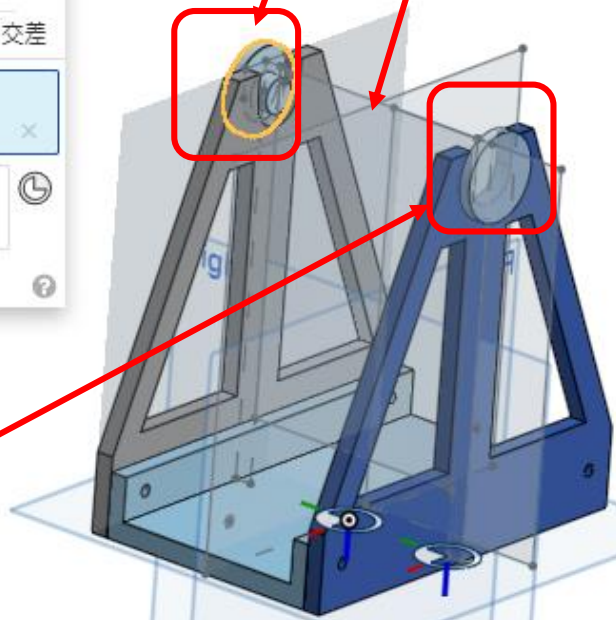
24. ふたを作る

- フィーチャーツールバーからミラーを選ぶ
- ミラーするエンティティを作成したふたにする
- ミラー面（対称基準となる面）を中心のFront面にする
- ミラーの「新規」で作ります

- ミラーの「新規」で作成したので「ふた1」と「ふた2」の2つがパーツリストに現れる

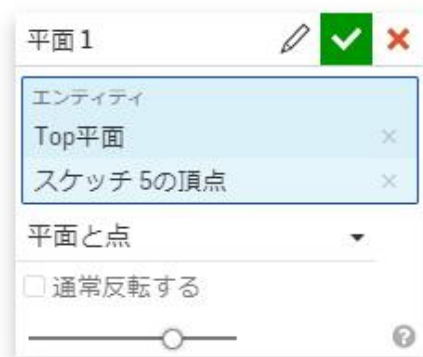


ミラーして
出来たふた



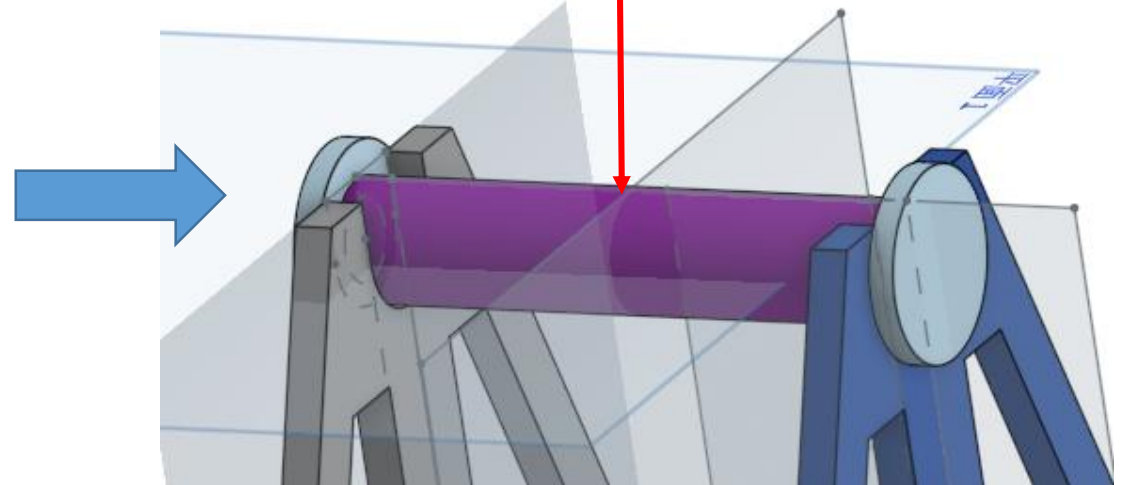
25. 軸を半分に割る

- フィーチャーツールバーから「平面」を選ぶ
- ふたの中心を通りTop面に平行な面を作ります



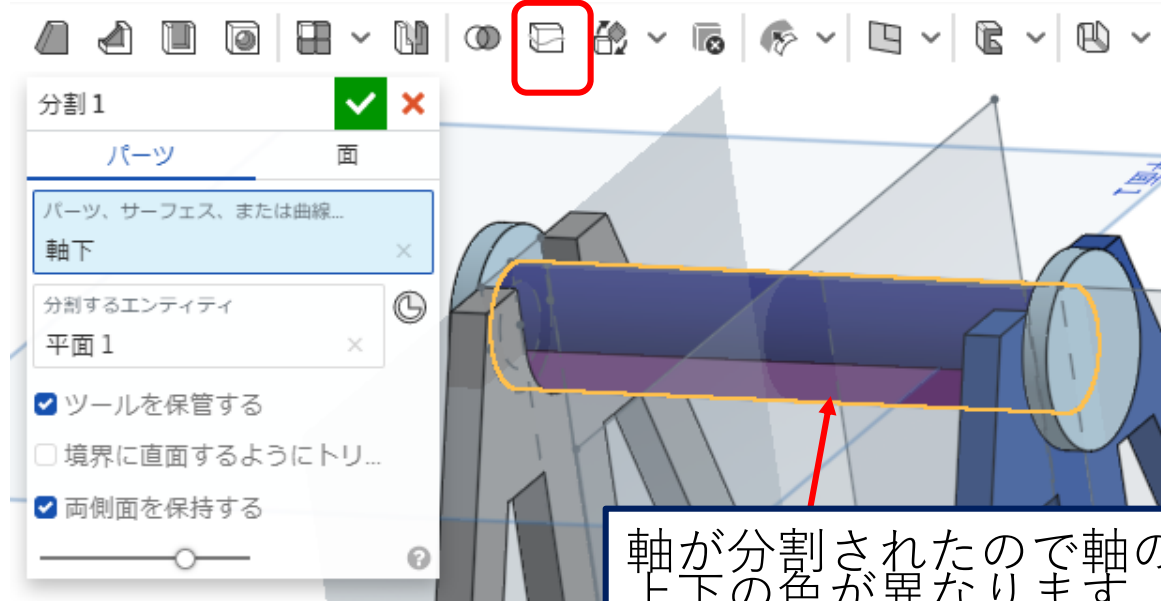
Top面

軸を表示します



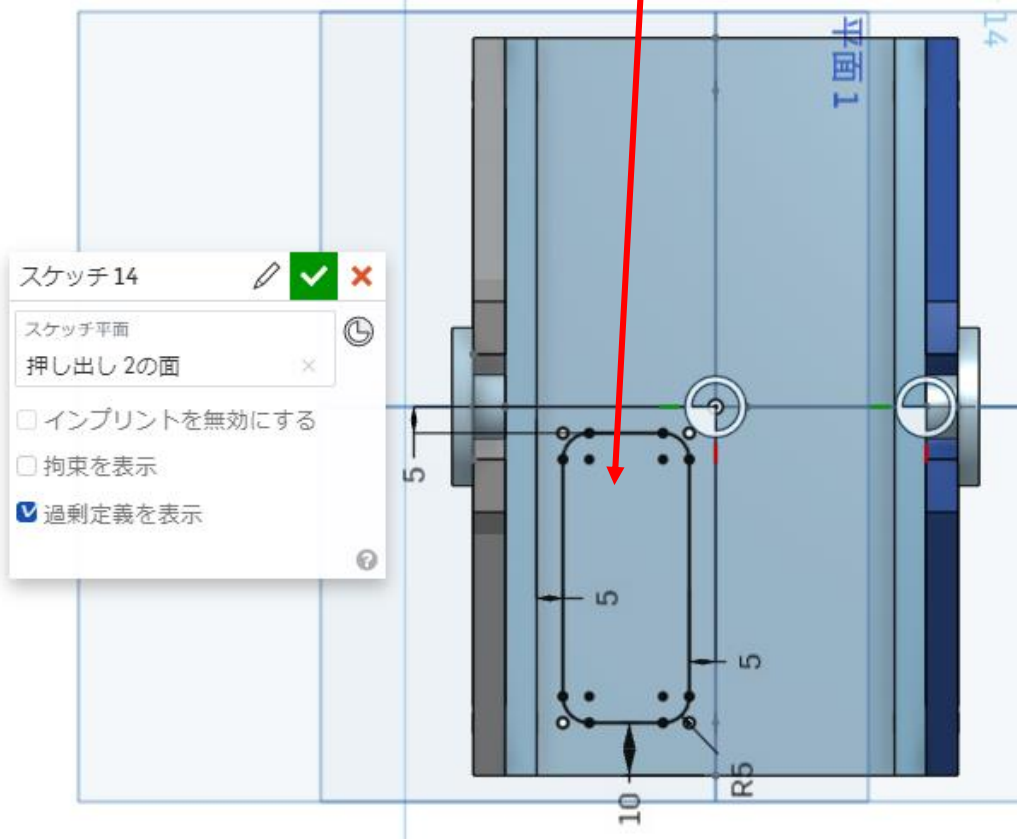
26. 軸を半分に割る

- フィーチャーツールバーから「分割」を選ぶ
- 下図のように分割されるパーツを軸にします
- 軸を分割するエンティティを作成した平面にします
- 下図の設定で「ツールを保管する」にチェックを入れてください
(チェックを入れないと分割する平面が削除されます)

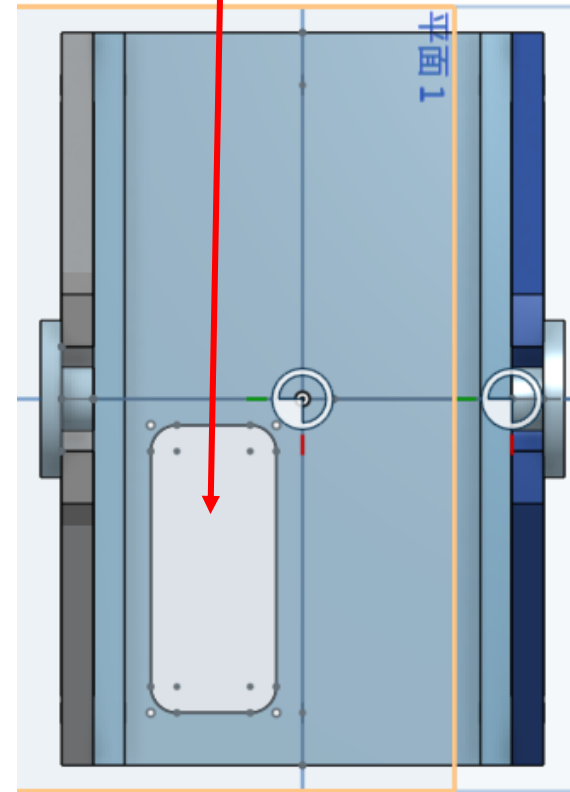


27. 土台に穴をあける

- 土台の上面をスケッチ面とする
- 下図のような形状をスケッチします
- 上から見た図ですが軸を非表示にしています

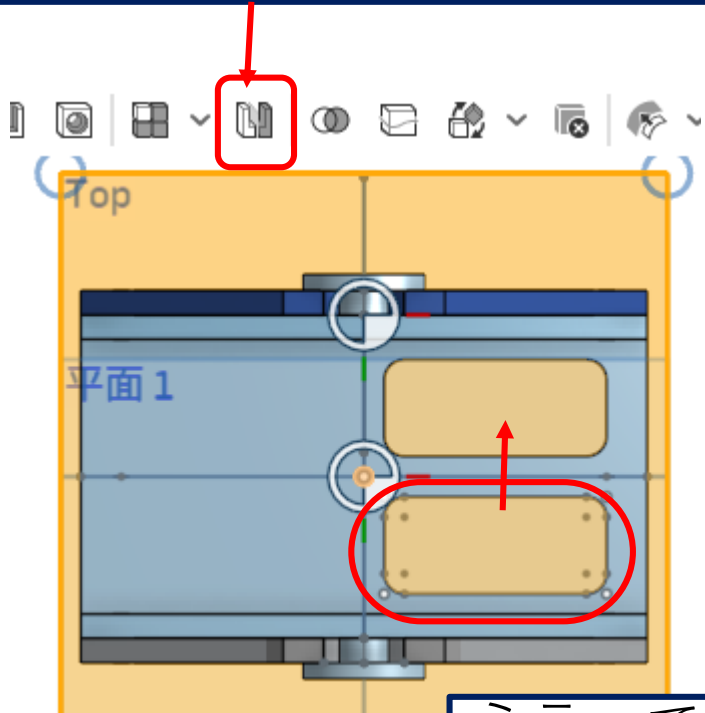


- スケッチした形状を押し出しの「削除」で貫通させ穴をあけます



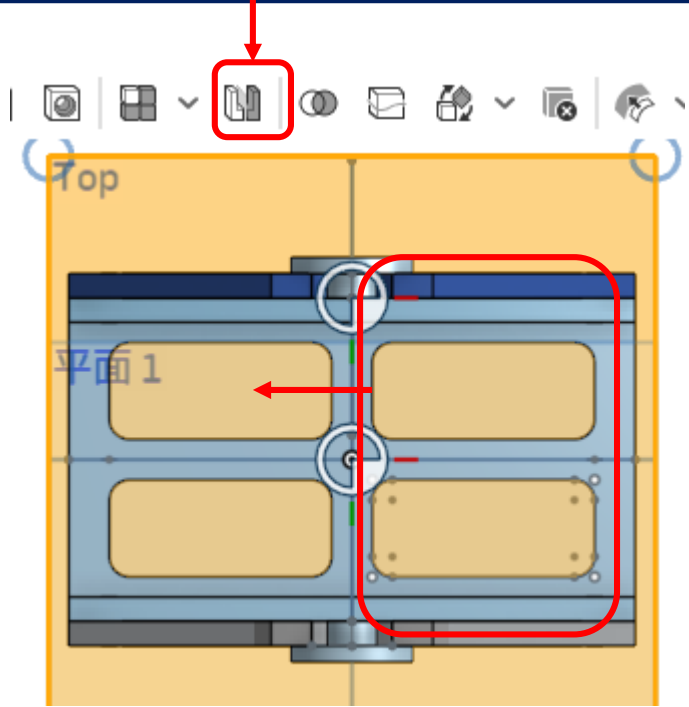
28. 土台に穴をあける

● フィーチャーツールバーのミラーで穴を中心線対称にコピーします



ミラーで穴をコピー

● 同じくミラーで穴を中心線対称にコピーします

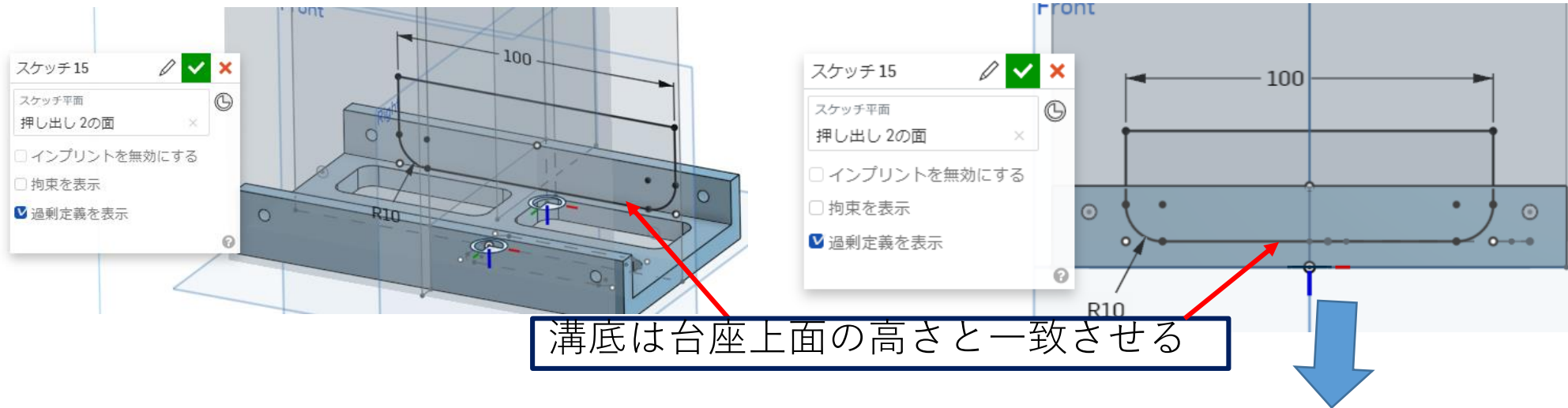


ミラーで穴をコピー

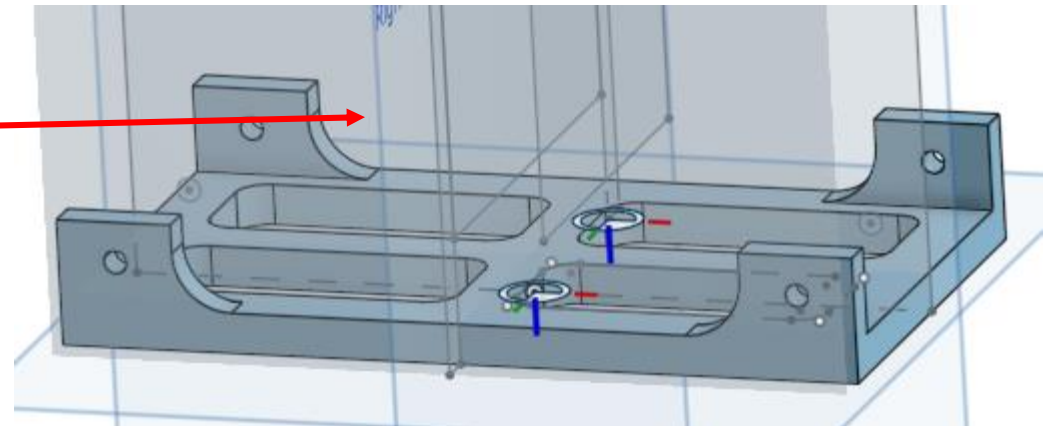
これで軽くなるし、3Dプリンタでの造形も早くなります

29. 土台側面に溝つける

- 土台側面内側をスケッチ面として下図の溝形状をスケッチします

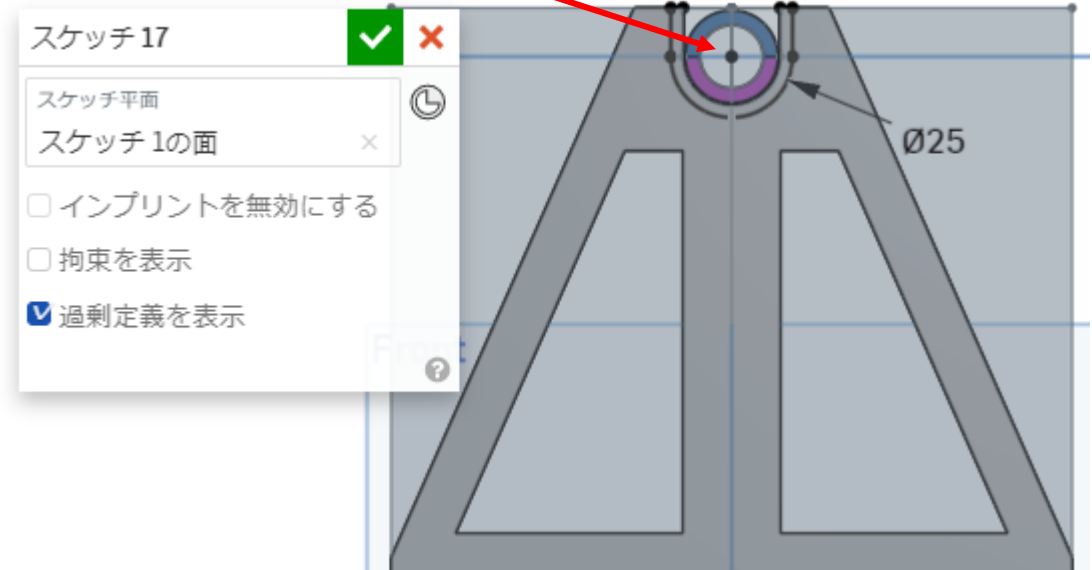
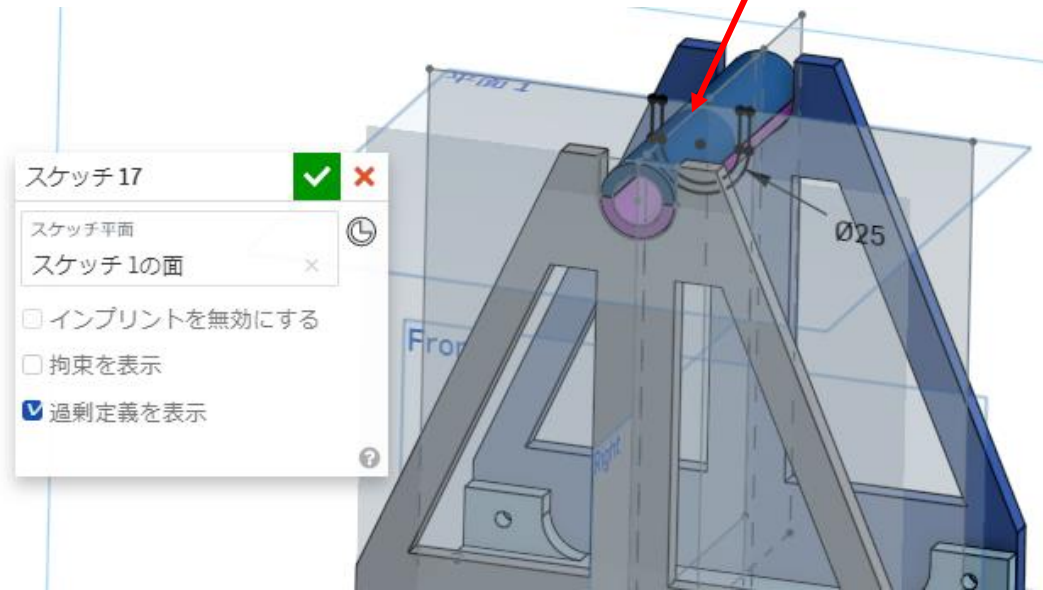


- スケッチの形状で押し出し「削除」します
- 2つの土台側面が削除され溝ができます
- これでさらに土台が軽くなり3Dプリンタの造形時間も短くなります



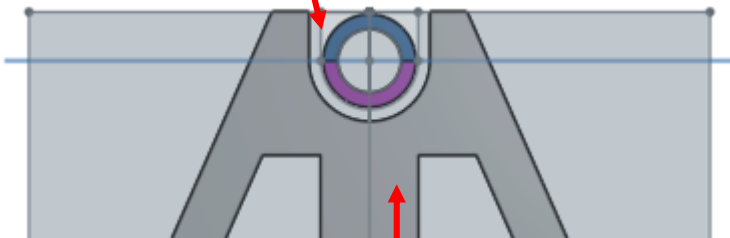
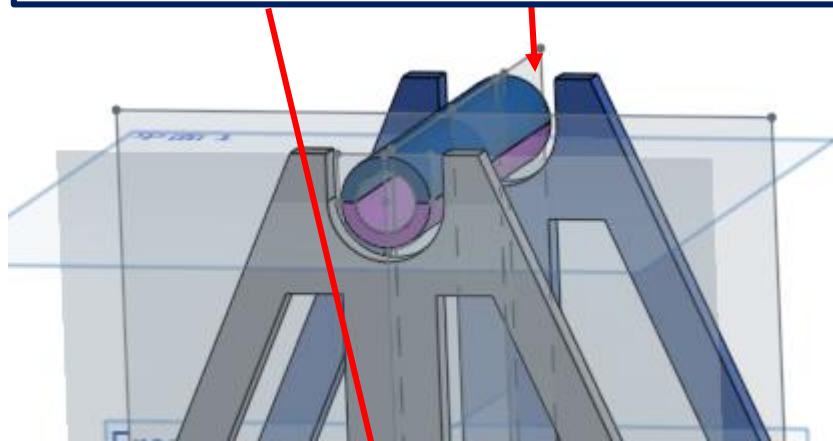
30. 側面の軸を受ける溝を大きくする

- 側面の軸を受ける溝を大きくするため、Front面をスケッチ面として下図の形状を描きます
- 半円の中心は側面の半円の中心と同心にします



3 1. 側面の軸を受ける溝を大きくする

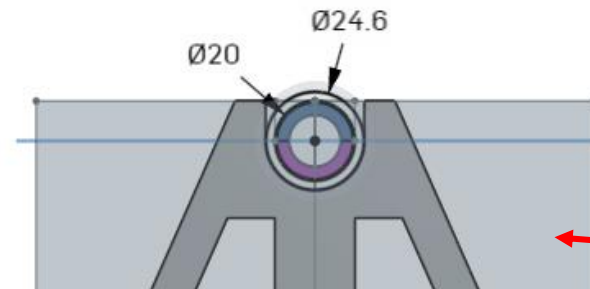
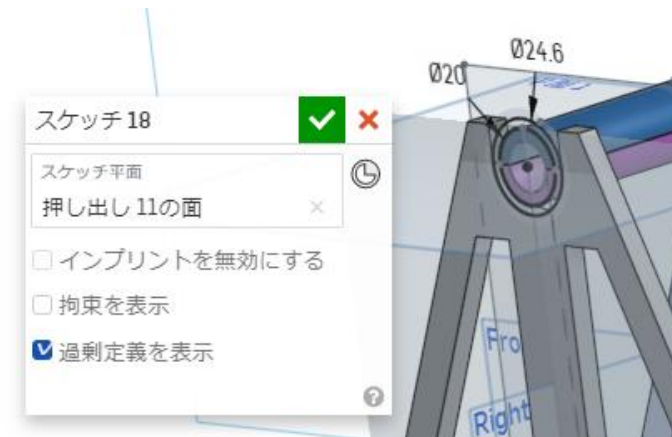
- 押出しの「削除」で側面溝を拡張します



正面からみた図

3 2. ふたを大きくする

- 側面をスケッチ面として下図の形状をスケッチする



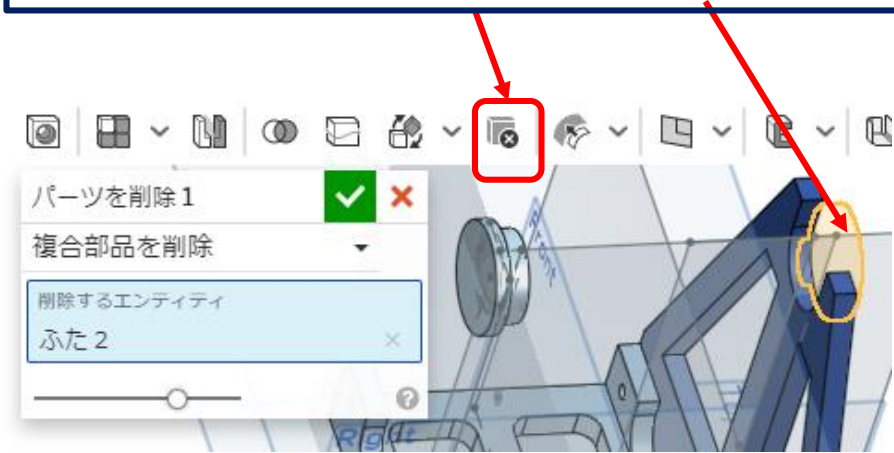
正面からみた図

33. ふたを大きくする

- 描いたスケッチを押し出しの「追加」します
- 押し出し形状を追加するパーツは「ふた」なので下図の設定のマージスコープで「ふた1」としました
- 側面と同じ厚さだけ押し出します
- 下図の設定を参考してください

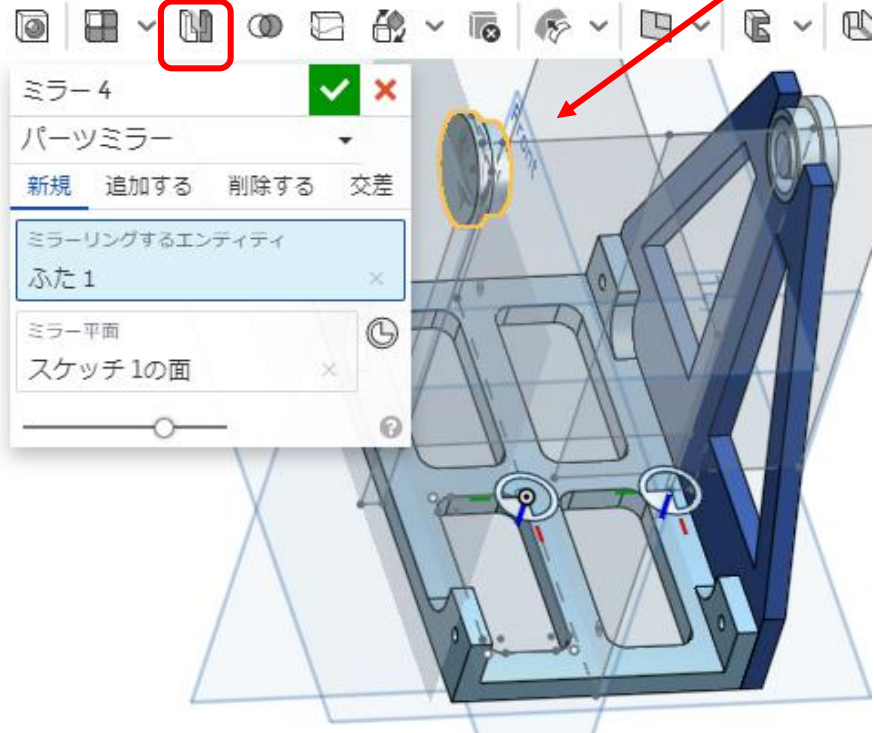


- パーツの削除でもう1つのふたを削除します



34. ふたを大きくする

- ミラーを用いてふたのミラーコピー「新規」をします
- ミラー平面は台座の中心にあるFront面にします



- ふたがFront面を中心に対称の位置にミラーされて、もう一つふたができます
- 「新規」でミラーしたので新しいパーツとなります



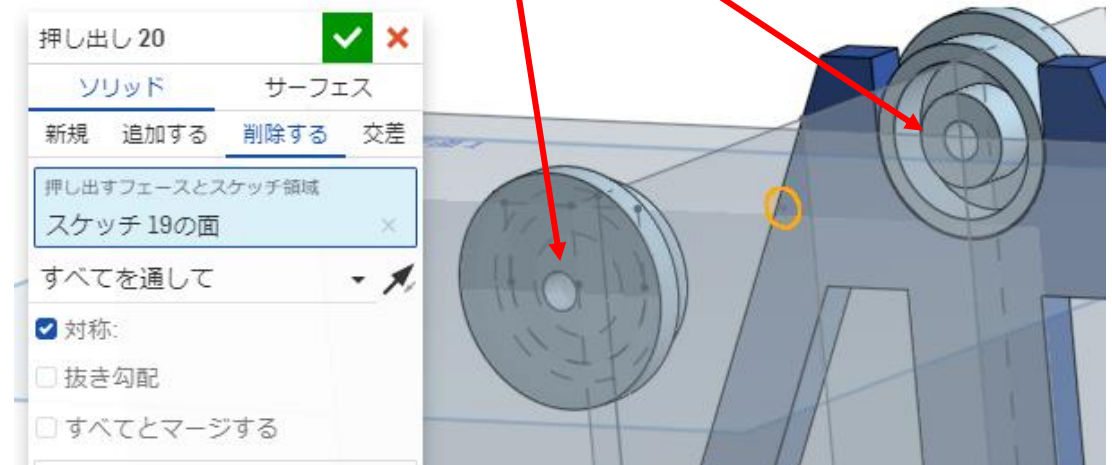
ミラーされたふた

35. ふたに穴をあける

- Front面をスケッチ面とします
- ふたの中心、または軸の中心と同心の直径5mmの円を描きます

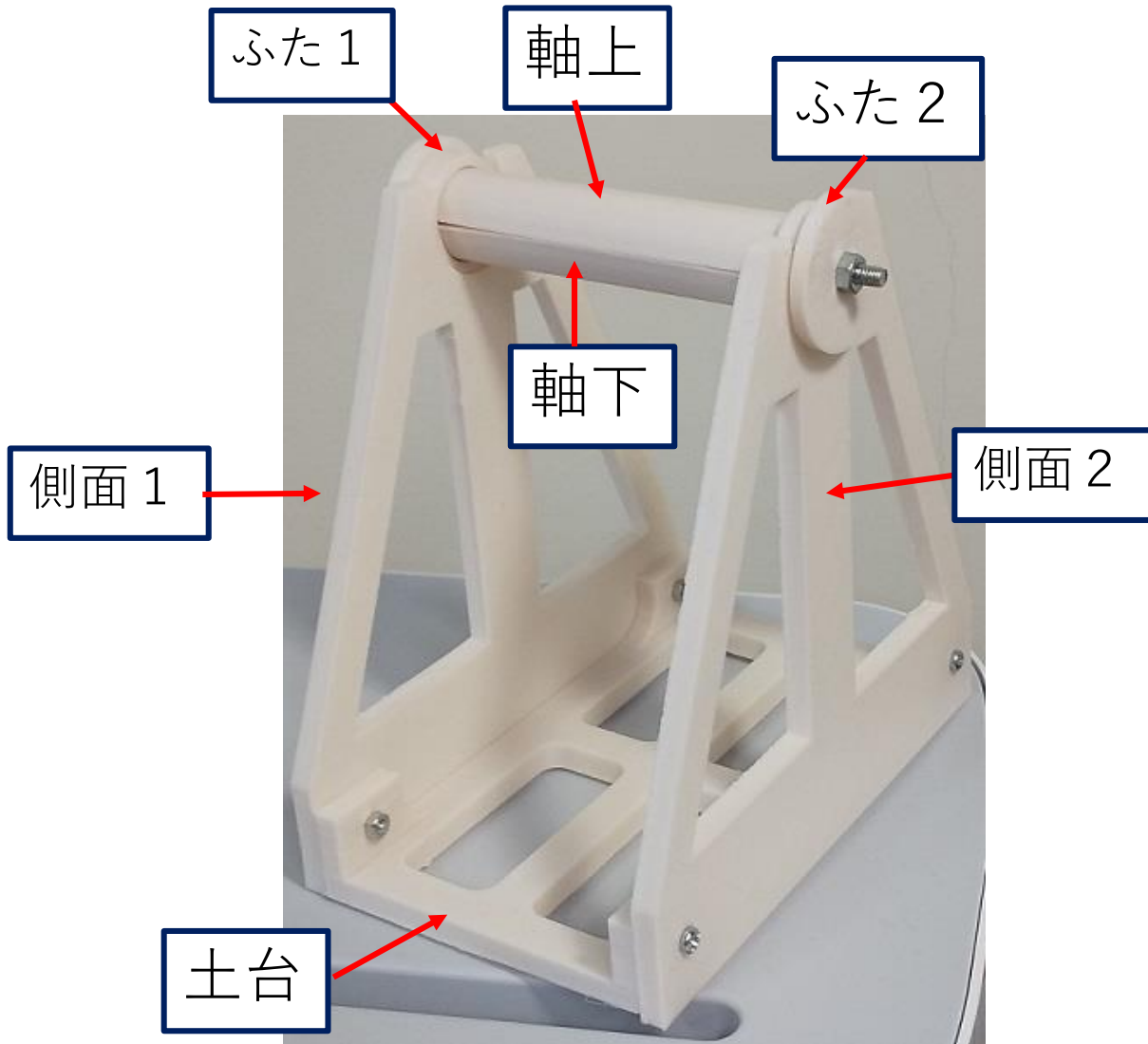


- 押し出しの「削除」で2つのふたに穴をあけます
- 設定は下図の通りです



直径5mmの穴のあいた2つのふた

37. 3Dプリンタで製作しました



- 7個のパーツを3Dプリンタで造形しました
- 軸はふたの部分を側面の溝にはめているだけで固定はしていません
- 土台と側面はねじ止めです
- 軸を2つのふたの間に挟んで、長いねじを軸の中を通してふたをナットで締めて軸とふたを固定しました
- ねじとナットはM3です
- 軸とふたは接着剤で固定しても良いです
- 側面と土台は側面が壊れた時、ねじの方が外せるので、側面だけ作り直して取り付けることができますね

38. フィラメントを取り付けました



- eSUNのフィラメントスプールを取り付け3Dプリンタで造形しました
- 問題なくスプールが軸を中心に回転して3Dプリンタにフィラメントが供給されました