

時代は切削！CNCワークショップ

株式会社オリジナルマインド
& SUWA模型

ワークショップの目的

アルミローラーをつくりながら、以下の技術を身につけましょう。

- ・ 2次元加工のノウハウ
- ・ Fusion360のCAM機能の使い方
- ・ KitMill Q t 100の使いかた



ワークショップ後には、FabCafeさんで設置しているCNCが使えるようになっているはずです。

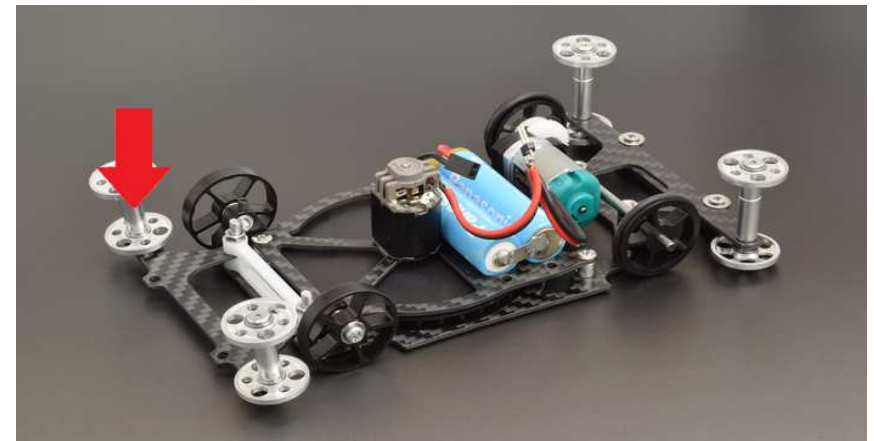
使用先から素材を選ぶ

■フロントローラー

- 1) スラスト角を活かすため、摩擦の高い素材。
- 2) コーナー進入時の衝撃を受けるため、強度のある素材。



CNC加工に向いている素材から選定



素材1 ジュラルミン(A2017)

4

- ・ 沢山あるアルミの種類の中の1つ。
- ・ 航空機に採用されるほど軽くて強い。
比強度はカーボンに劣るが、価格が安い。



※折り曲げられない。曲げる場合はA5052を使う。

→コースと擦れる部品（高摩擦の、ローラーやブレーキ）や、シャーシやステアなどに

素材2

繊維強化プラスチック (GFRP・CFRP)

5

- ・ ガラス繊維(G)や炭素繊維(C)を樹脂で固めた材料
- ・ 航空機に採用されるほど軽くて強い。
また、硬度があり摩擦に強い

※CFRPについて

- ・ 刃先がすぐに削れなくなるので、
精度が必要なところは、刃物を取り替えて
仕上げ加工を行う。
- ・ 電気を通すので、ショートに気をつける。

→強度が必要なシャーシやステーなどに。



素材3 ポリアセタール(POM)

6

- ・耐熱を高めたプラスチック材
- ・機械的強度が良い。
また自己潤滑性もあり滑りがいいため、
摺動部分にも使用できる

※接着が出来ない。両面テープは貼り付け可。

→コースと擦れる部品（低摩擦の、ローラーやブレーキ）や、ホイールなどに



これらの素材の共通点(※GFRP以外)⁷

1) エンドミルでの機械加工がしやすい

2) 加工時に油の供給がいらない

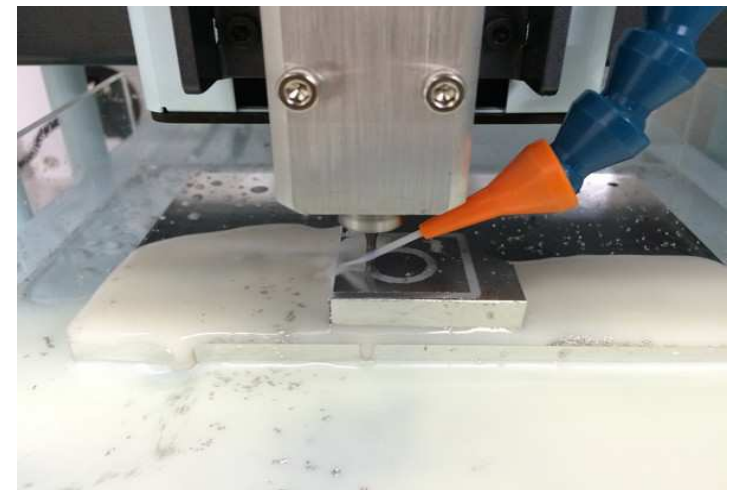
つまり、削りやすく刃物への負担が少ない。
結果…

i) 刃物が長持ちする

ii) 作業が快適に進む



心労が少ない(時間やお金が少なくて済む)



ローラーをつくるにあたって ⁸



素材はジュラルミンに決定！



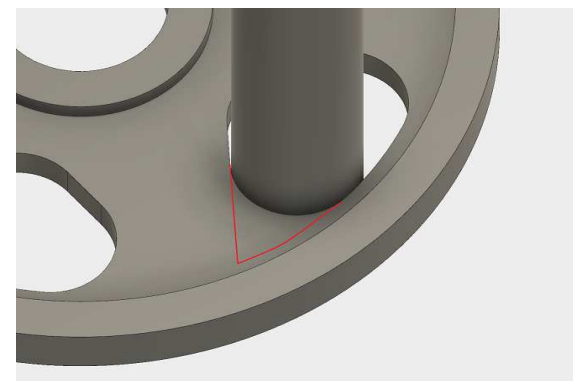
次は形状

設計時・加工時の注意点

加工してみると思い通りの形にならない！！

☆エンドミル径よりも小さい隙間や穴は加工できません。

☆内角には刃物の半径と同サイズのRがつきます。



理想

現実（φ3の刃物使用時）

刃径は小さいほど良いか？

☆ オススメの刃物はφ2、3のスクエアエンドミル

小さいほうが設計に近い形状で削れるが・・・

- ・ 小さい負荷で折れやすく
- ・ 細くなるにつれて刃物の値段は高額に
- ・ 削れる溝の深さが浅くなる

☆ 目安（φ2のエンドミル使用時）

金属： 切削深さ＝刃径

樹脂： 切削深さ＝刃径×2

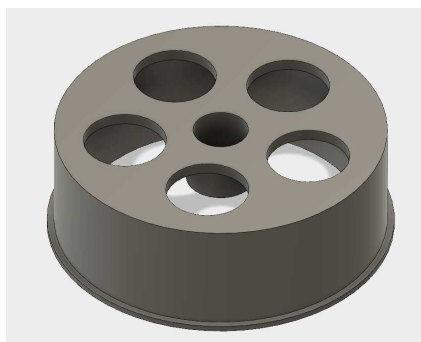


返し部分は削れない

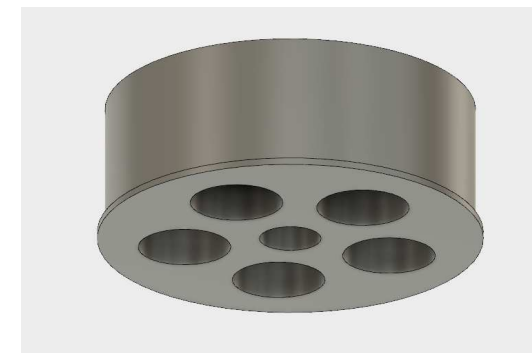
11

☆上から見下ろして、見えない部分の加工はできません。
(裏面の凹みや、側面の穴など)

※一応、両面加工や治具を用いた多工程の加工では可能です。

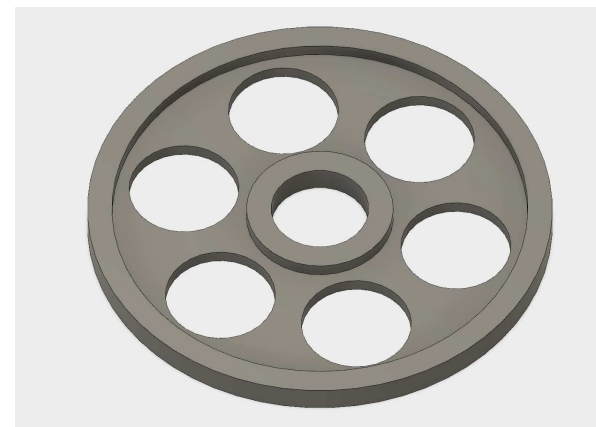


理想



現実

ローラーをつくるにあたって 12



形状は円のみを使用したシンプルなデザインを採用。

- 1) CAMの設定
- 2) 加工機の準備
- 3) 加工スタート



加工機の準備

14

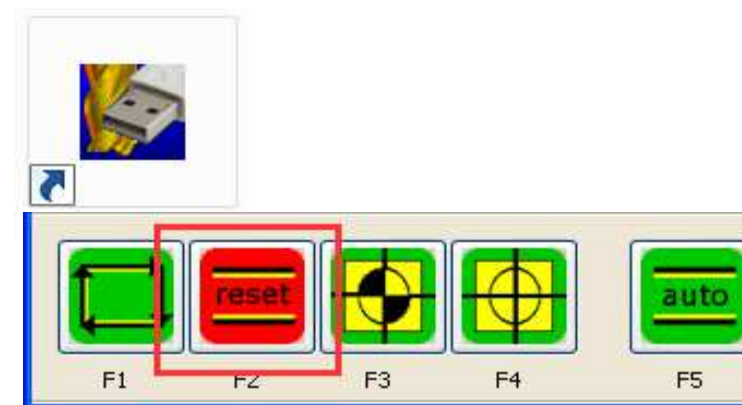
1) 機械の確認

- i) USBケーブルでPCとTRA（基板ケース）を繋ぎ、通信状態を確認。
LED（CPU）が点滅していればOK。



ii) 制御ソフトを起動

- iii) [Reset]ボタンで動作を許可



- iv) 動作可能状態になったか確認。
LED（ENABLE）が点灯しているか



加工機の準備

15

- v) TRAの電源ボタンをON。
LED(POWER)が点灯するか確認



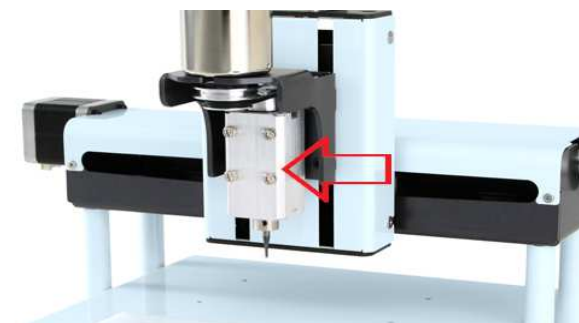
- vi) スピンドルON/OFFボタンを押す。
モーターが回るか確認



- vii) キーボードで3つの軸を操作できるか確認。
(↑、↓、→、←、PageUp、PageDown)
(Shift、Ctrlを押しながらでスピードUP)



- viii) スピンドルを手で揺らして、
ガタがなければOK



2) 材料のセット

材料の厚みがあるか確認。

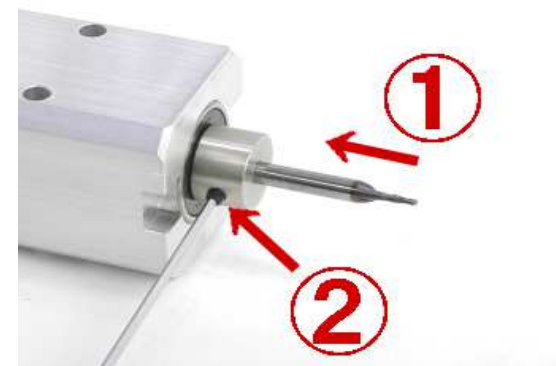
捨板、材料を両面テープで固定

※両面テープは薄くて剥がしやすいものがオススメ



3) 刃物のセット

刃径があるか確認

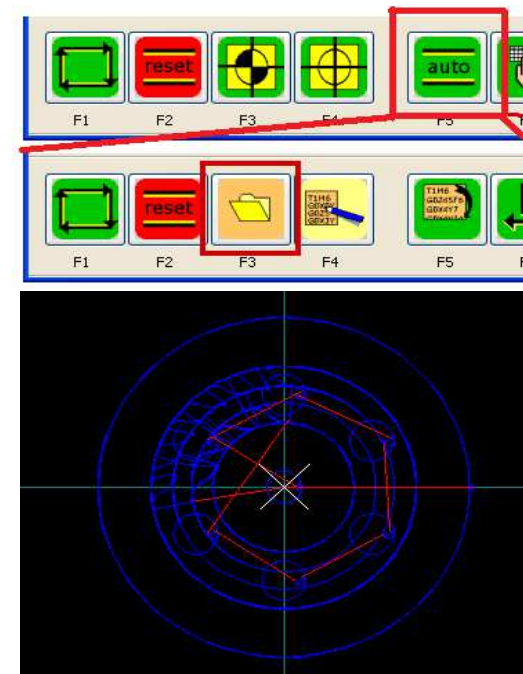


加工機の準備

17

4) 設定ファイルの読み込み

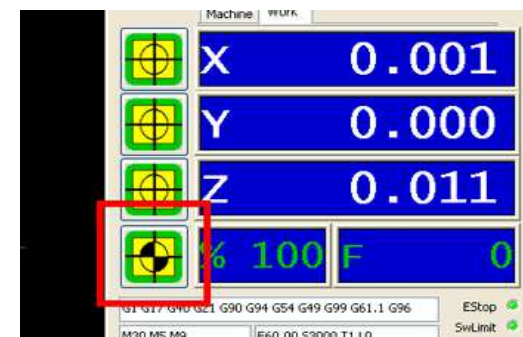
※表示された軌跡が、本当に削りたいものであるか確認。



5) 機械原点の設定

原点復帰ボタンを押します。

※変な動きをしたらすぐに電源スイッチOFF。



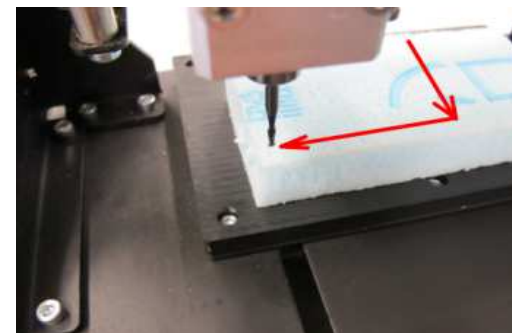
加工機の準備

18

6) 加工原点の設定

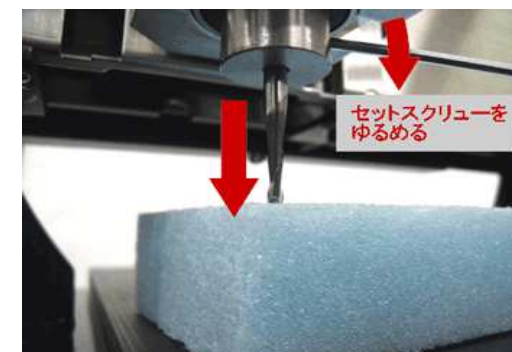
i) 左下あたりに刃物を移動させます。

※上下左右に部品が削り出せるスペースがあるか確認。



ii) 刃物の再固定

エンドミルの固定を緩めて、刃の先を材料に当てた後、再度固定する。



iii) 加工原点の設定

原点の設定ボタンを押す。

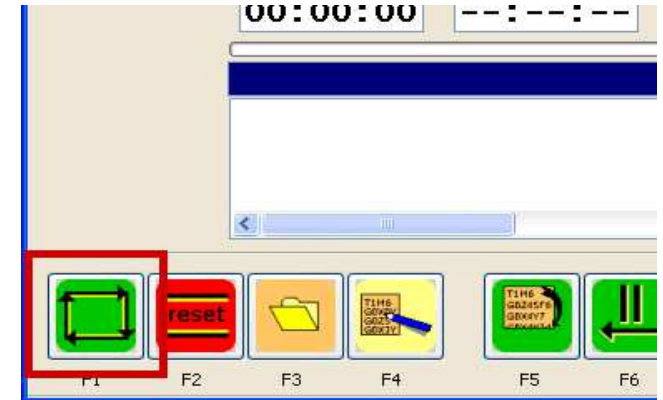


加工機の準備

19

7) 加工開始

XYZ軸の座標が0になっていることを確認してから、実行ボタンをON。

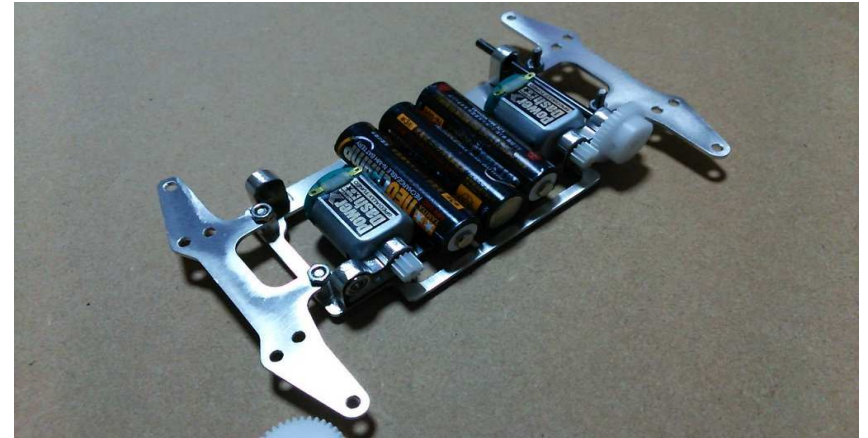


問題無く進めば完成！



KitMillの取り扱い 1

- ・ 出力がない
スピンドルモーターの出力は
パワーダッシュ2個分。
無理が効かないので扱いは優しく。



- ・ 刃物よりも先に機械の限界が来る（強度・出力的に）
刃物メーカーのデータシートは参照できません。

☆送り速度	F300	(300mm/min)
☆切込速度	F50	(300mm/min)
☆切込量	金属	: 0.1mm
	樹脂	: 0.2mm

KitMillの取り扱い 2

21

☆穴位置は得意だが、穴径は苦手
機械のクセで穴径がプラス交差になったり、
マイナス交差になったり…

- 1) 設計の際に精度のいらない工夫を。
- 2) どちらに振れるか機械のクセを知ろう。
- 3) 追加工などで、後から調整できるように。

↑サンプルではベアリングの圧入を、3の方法で行いました。



追加工例 (ベアリングの圧入)

■ドリルで追加工

ドリルで追加工を行います。

- 1) 穴の仕上げとしてはお手軽で、精度もそこそこ
- 2) CNCで浅く掘っておいて、深い穴はドリルで加工と使い分ければ効率UP



■カシメ

カシメによるベアリングの締め付け

- 1) 後から調整が可能。
- 2) アルミだからこそできる工法。CNCならでは。



- ・ ネジを通す穴は、ネジの径よりも0.1～0.2mm大きくあける
- ・ 切り抜きの際は、板厚よりも0.2mm多く切り込む
- ・ 刃物の直径が半分になったら送り速度を半分に
- ・ 刃物の直径が倍になったら切り込み量を半分に



その他の話題

- ・ アクリルは溶けやすいので冷やしながら（風・切削油）加工する。
押出材は溶けやすいので、キャスト材がオススメ。
- ・ 仕上げ加工（切り込み少なく・速度遅く）を行うと加工面が綺麗になる。
- ・ 切削音がうるさくなってきたら刃物の交換時期。
- ・ メカトロライフ、ものづくり文化展で作品募集してます。



参考になりそうなサイト

- ・ オリジナルマインド 技術資料

→Fusion360特集

(<http://www.originalmind.co.jp/special/fusion360/>)

- ・ オリジナルマインド オリジナル製品

→KitMill Qt100情報

(http://www.originalmind.co.jp/products/kitmill_qt)

- ・ Makke!のblog

→Fusion360 3D切削

(<http://makke.blog.jp/>)