

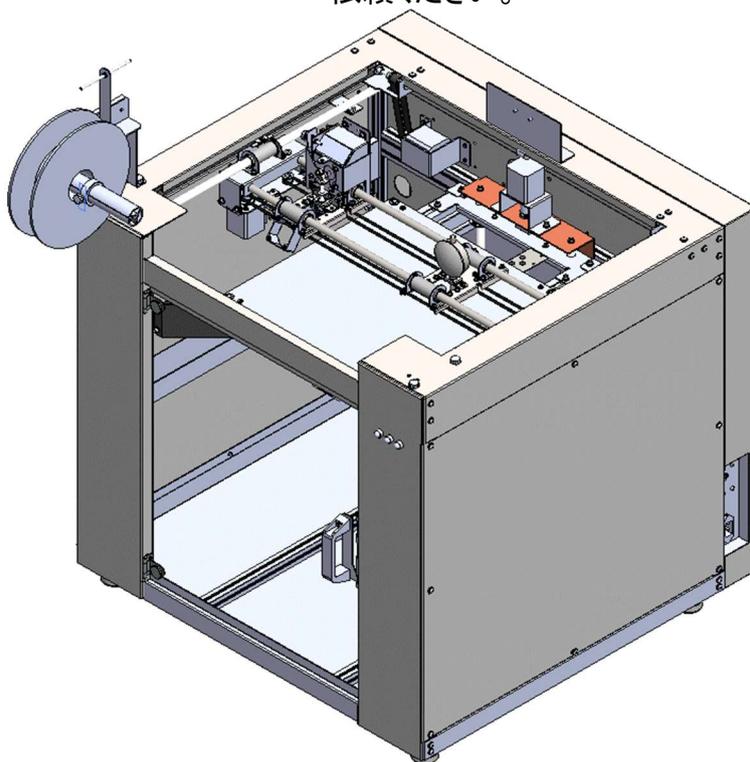
MUTOH

取扱説明書

OPERATION MANUAL

Value **3D MagiX** MF-2200S

このたびは、Value 3D MagiX MF-2200S をお買い上げいただき、まことにありがとうございます。末永くご使用いただくために、この取扱説明書をよくお読みください。なお、本製品は十分に調整しておりますが、万が一アフターサービスを必要とする際は、再度確認の上カスタマーセンター
(TEL:0120-147-610/Mail:info.3d@mutoh.co.jp)へご依頼ください。



【保証規定】

■保証期間内でも次の場合は有償修理となります。

(イ)ご使用上の誤り(取扱説明書記載以外の誤操作等)によって生じた故障。

(ロ)弊社指定以外の消耗品を使用して生じた故障。

(ハ)弊社または指定業者以外で修理・改造・分解を行った場合。

(ニ)火災・天災・地変・落雷・異常電圧などによる故障。

(ホ)浸水・落下・泥・砂・粉塵・ガス(硫化ガスなど)などにより生じた故障。

(ヘ)保管上の不備による故障。(異常な温度、湿度下での保管など)

(ト)手入れの不備による故障。

(チ)お買い上げ後の輸送・移動・落下などによる故障および損傷。

(リ)車両・船舶などに搭載された場合の故障および損傷。

(ヌ)製品保証書のご提示がない場合。

(ル)ご購入年月日、ご購入者住所、ご購入者氏名、販売店名の記載がない場合、あるいはそれらを訂正した場合。

(ヲ)本体を転売した場合。

(ワ)消耗品などの交換。

■製品保証書は日本国内においてのみ有効です。

This warranty is valid only in japan.

■製品保証書は紛失されましても再発行はいたしかねます。大切に保管してください。

■製品の使用または故障に起因する直接的および間接的な損害につきましては一切の保証を行いません。

■お客様からご提供いただく「お名前・ご住所・電話番号など」は、製品のアフターサービスおよびその後の安全点検活動のために利用させていただく場合がございますのでご了承お願いいたします。

■MF-2200S のファームウェアはオープンソースであり、ライセンスは GPL に準じます。ソースコードはご要望があれば提供が可能です。ただし、弊社はソースコードに対するサポートはできかねますので、ご了承ください。また、使用者によるソフトウェアの修正および配布は、GPL に従い使用者の責任で行ってください。弊社は一切関与いたしません。

GPL の条文については、以下をご覧ください。

<http://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html>

も く じ

1. 安全上のご注意.....	4
2. 本体の取り出し.....	5
3. 付属品の確認.....	9
4. 各部の名前.....	10
5. 本体の設置.....	12
6. ソフトウェアのインストール.....	17
7. 制御ソフト(Pronterface)の初期設定.....	18
7-1 制御ソフトの起動.....	18
7-2 Z 軸高さ調整(※出荷時に行ってあります).....	20
8. フィラメントの準備.....	22
8-1 フィラメントのセット.....	22
8-2 フィラメントの外し方.....	27
9. 基本的な操作.....	28
9-1 基本的な G コードデータの作成方法(ABS,PLA を使用).....	28
9-2 G コードファイルのプリント方法.....	31
9-3 制御ソフト(Pronterface)の詳細内容.....	36
10. SD カードからのプリント.....	38
11. ポリイミドテープの貼り替え.....	39
12. プrintヘッドの交換.....	40
12-1 ヘッドの交換作業.....	40
12-2 シャッターの調整.....	42
13. LEDライトの使用.....	43
14. ダイヤルゲージを使った3次元計測.....	44
14-1 3次元計測の目的.....	44
14-2 造形座標系と測定座標系.....	44
14-3 ダイヤルゲージの構造.....	45
14-4 ダイヤルゲージの Z 高さを調整.....	46
14-5 治具の準備.....	47
14-3 XY 方向の測定座標系の把握.....	48
14-4 計測対象モデルの準備.....	50
14-5 実際の3次元計測.....	50
14-6 考察.....	51
(補足1)用語集.....	52
(補足2)トラブルシューティング.....	53
(補足3)本体仕様.....	54
(補足4)フィラメントが無くなった場合の入れ替え方法.....	55
(補足5)動画による解説.....	57

1. 安全上のご注意

お使いになる方や他の方への危害、財産への損害を未然に防止するため、必ずお守りいただくことを記載しています。

下記の内容(表示・記号)を理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

【表示の説明】

表示	表示の意味
 警告	誤った取扱いをした際に『使用者が死亡または重傷などを負う可能性が想定される』内容です。
 注意	誤った取扱いをした際に『使用者が傷害を負う可能性または物的損害が発生する可能性が想定される』内容です。

【図記号の説明】

図記号	図記号の意味
 禁止	してはいけない『禁止』内容です。
 指示	しなければならない『指示』内容です。

警告

 警告	① 装置内にペットなど生き物を絶対に入れないでください。装置動作が正しく行われず、プリントができません。また、故障の原因にもなります。
	② プリント中は必ず前カバーを閉めて、装置内部には手を入れないでください。回転部分に手が巻き込まれてケガをしたり、高温部分にて火傷をする可能性があります。
 注意	③ ヒートテーブルの上に前回のプリントモデルや障害物があると、装置動作が正しく行われず、プリントが正しく行われません。また、故障の原因にもなります。
	④ 武器等製造法、銃刀法(正式には、銃砲刀剣類所持等取締法)や青少年育成条例などの法令や公序良俗に反するような物の製造には当社製品を絶対に使用しないでください。また、当社は上記のような製造物やその使用による一切の責任を負いかねます。

2. 本体の取り出し

- ① ダンボール箱を固定しているバンドを外します。



(※写真は MF-2200D ですが、MF-2200S でも作業は同じです)

- ② 上を開けるとチュートリアルがあります。



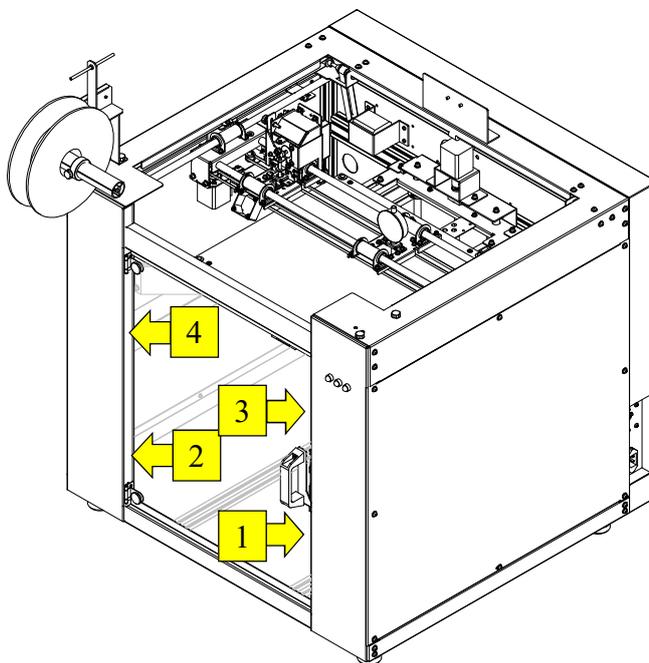
- ③ 外箱を上方向に外します。
(※本体はビニールに包まれています)



- ④ 保護しているダンボールを取り外し、包んでいるビニールを外します。



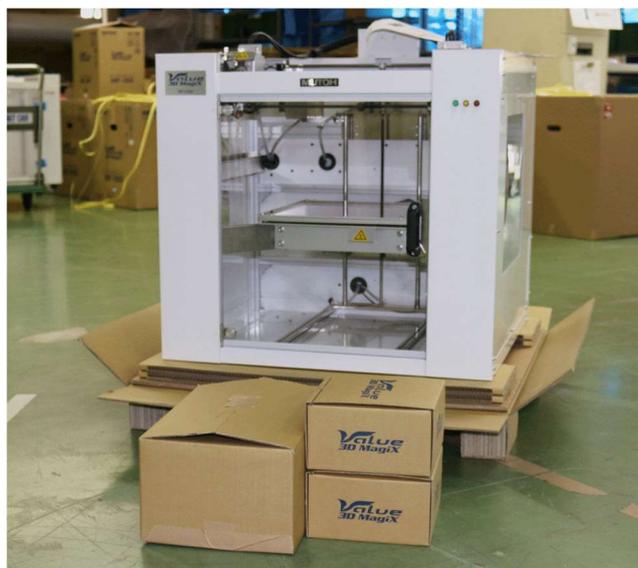
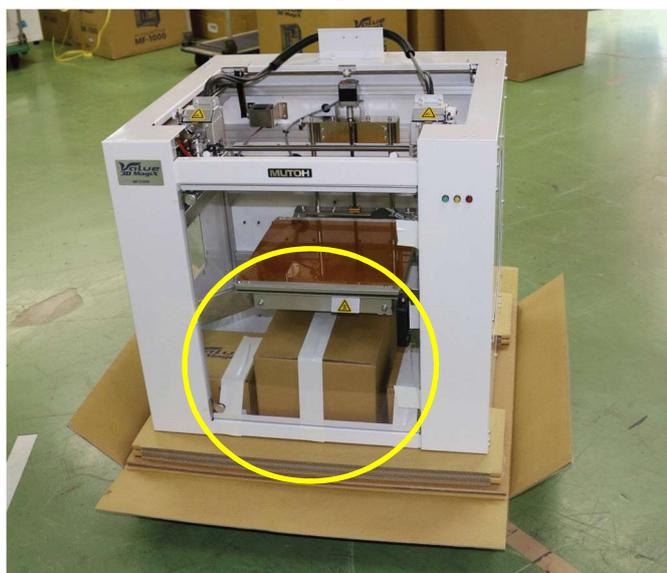
- ⑤ 扉両脇の裏にある錘とプーリーを固定している、ビニールテープ上下2ヶ所(左右で全4ヶ所)を外して下さい。



警告

- ・ このテープを付けたまま動作させると、故障の原因となりますので、必ず外して下さい。

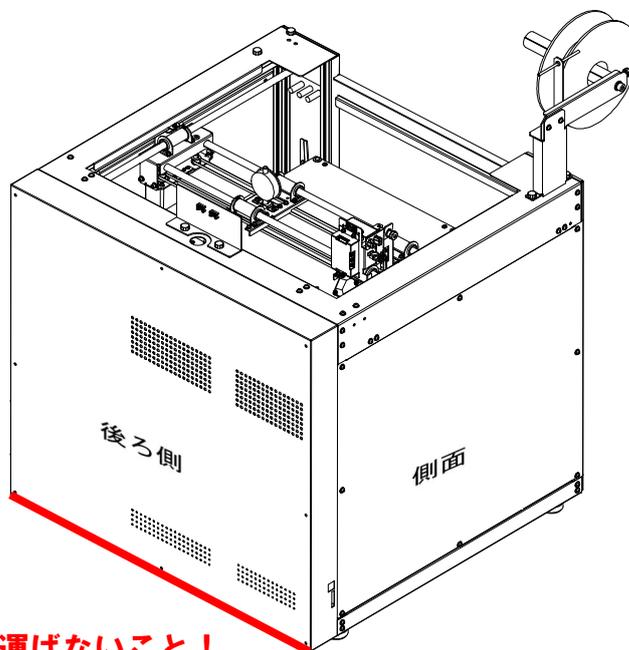
- ⑥ 中に付属品とフィラメントの箱がありますので、扉を開けて取り出します。
(※固定テープの状態は写真と異なる場合があります)



⑦ 本体を取り出し、設置します。設置についての注意は「5. 本体の設置」をご覧ください。



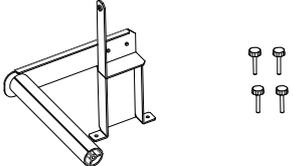
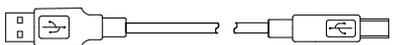
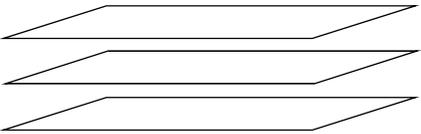
- MF-2200S を運ぶ時は、必ず側面下部を持って下さい。後ろは絶対に持たないで下さい。基板を覆っている板金だけとなっていますので、本体重量を支えきれない可能性があります。



ここを持って運ばないこと！

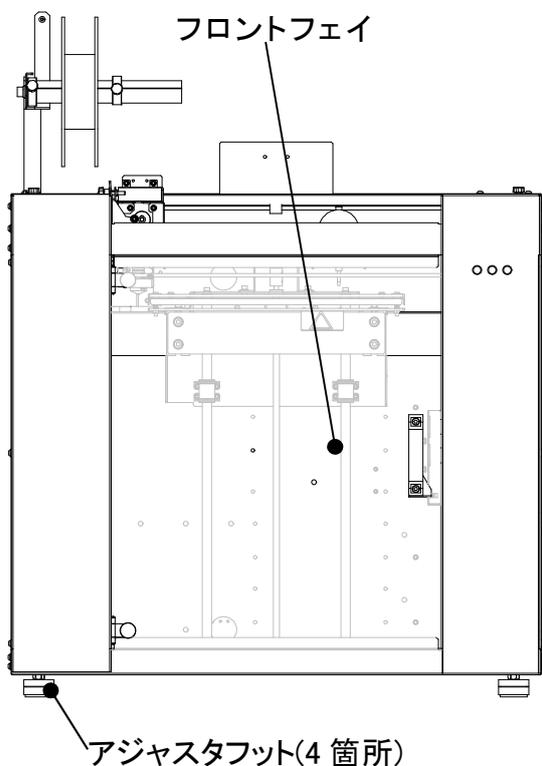
3. 付属品の確認

本機には以下の付属品があります。お確かめください。

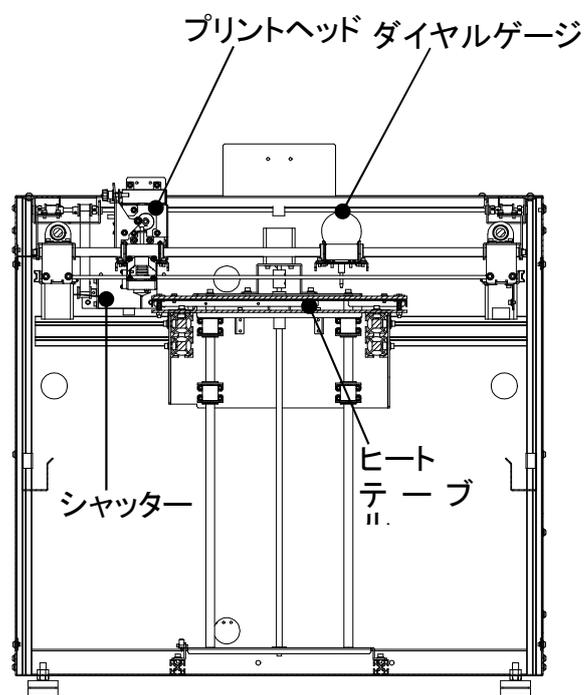
付属品/名称	数量
電源ケーブル 	1 本
スプールホルダ(設置後に装着します) 	1 個(左) 固定ねじ 2 個
フィラメントストッパ 	2 個 (左 2)
USB ケーブル 	1 本
板スパナ 13mm	1 個
六角レンチ 2.5mm ※機体により 2.0mm の場合もあります	1 本
ガイドチューブ(白) ※ヘッドに装着してあります 	1 本
ガイドチューブ(半透明、穴の細い方) ※電源ケーブル、USB ケーブルと一緒に梱包されています 	1 本
基準ブロック 	1 個
ポリイミドテープ ※テーブルに貼り付けてあります 	3 枚

4. 各部の名前

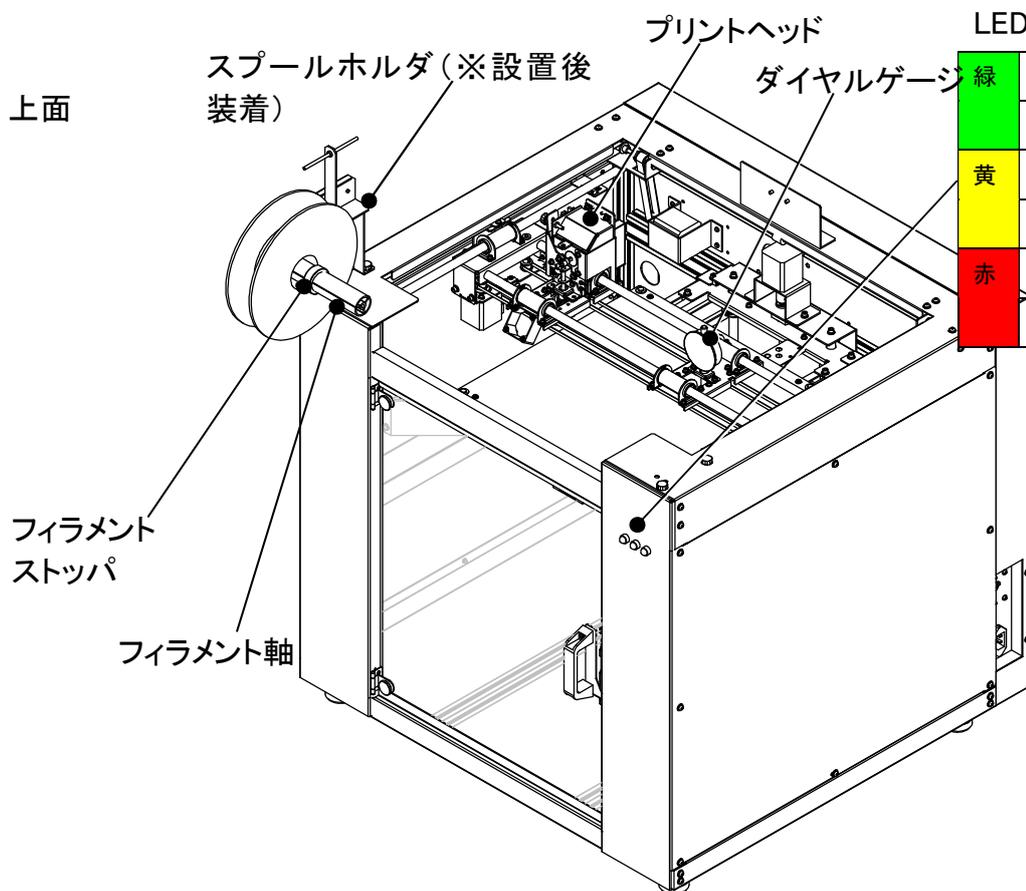
前面



内部



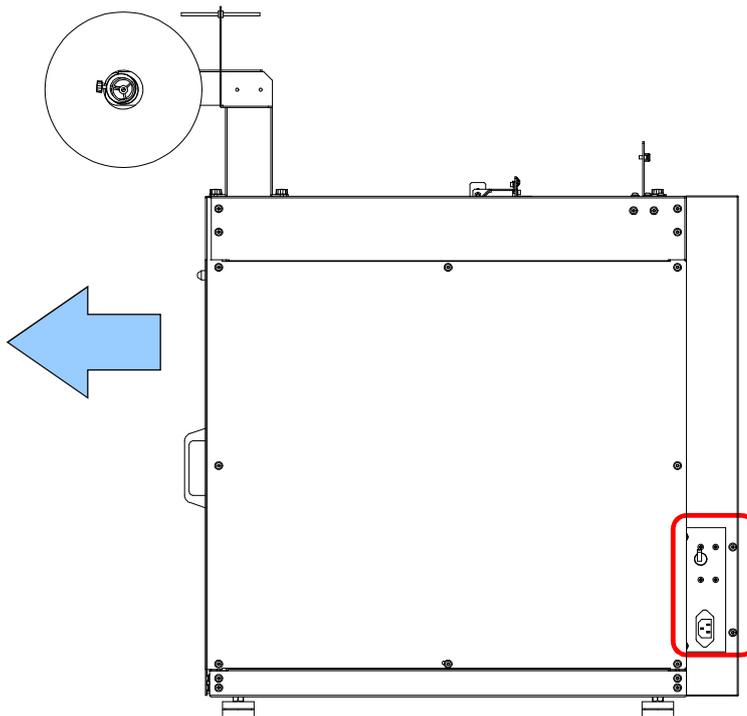
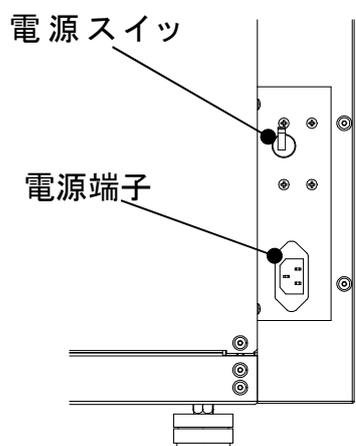
上面



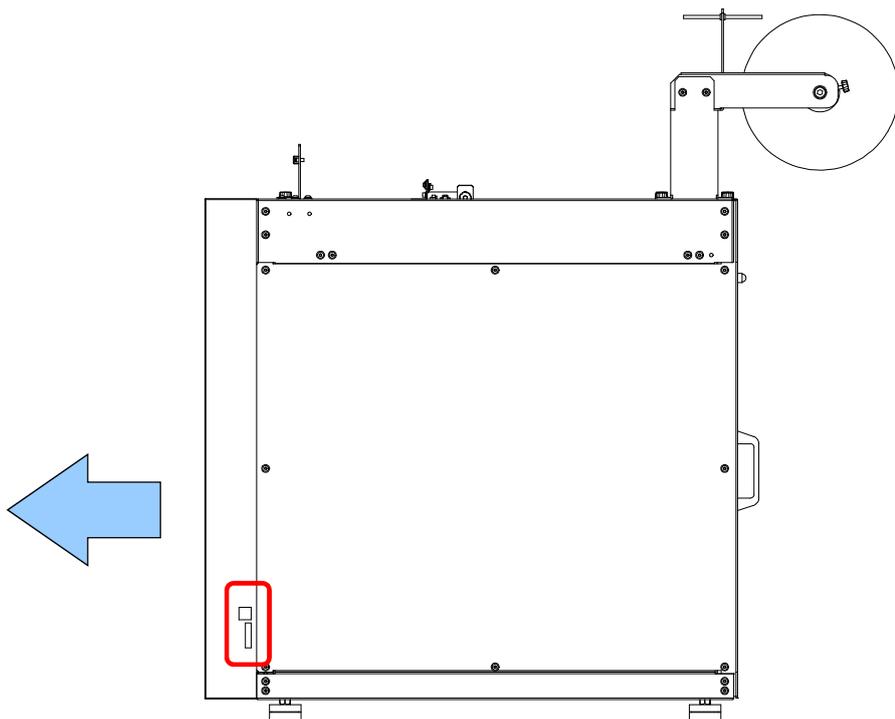
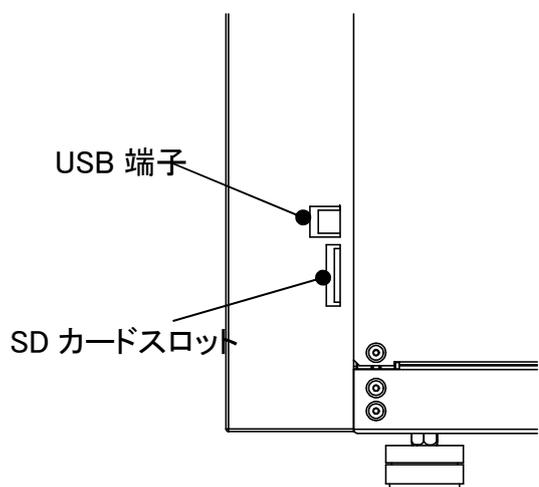
LED

緑	点灯	電源オン
	点滅	プリント中
黄	点灯	高温注意
	点滅	加熱待機中
赤	点灯	エラー
	点滅	温度関係のエラー

右側面



左側面



5. 本体の設置

1. 丈夫で水平な安定した場所に設置します。

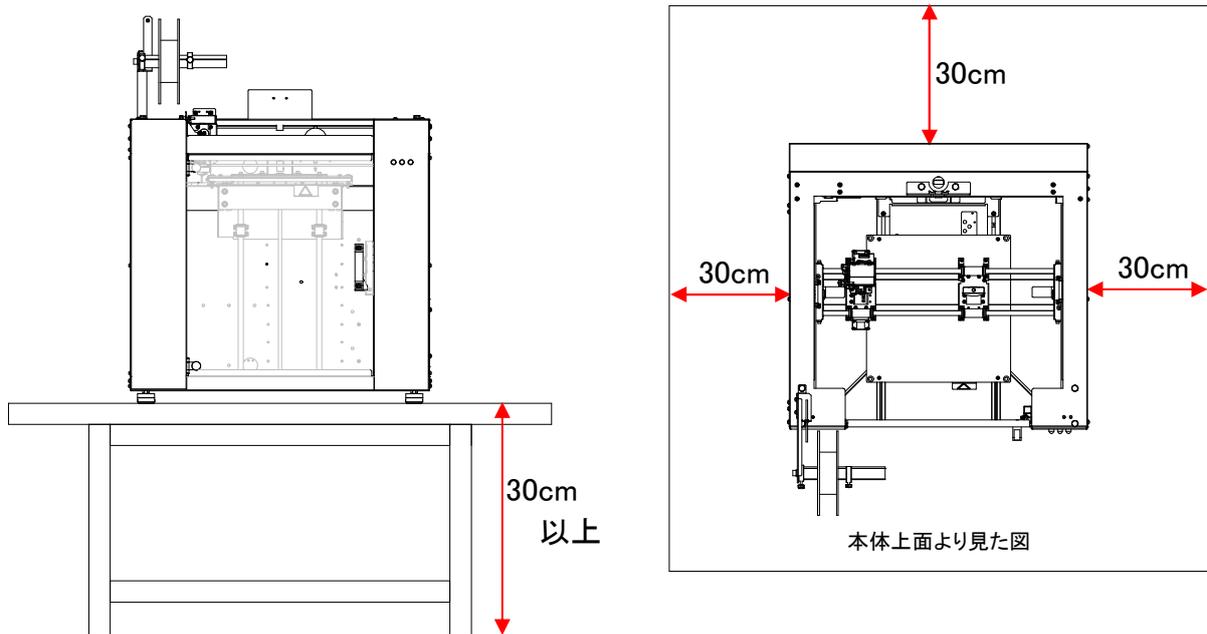


警告

・ 地震などで転倒、落下のないように水平な安定した場所に設置して下さい。

設置の際は周囲の可燃物から 30cm 以上の空間を設けてください。

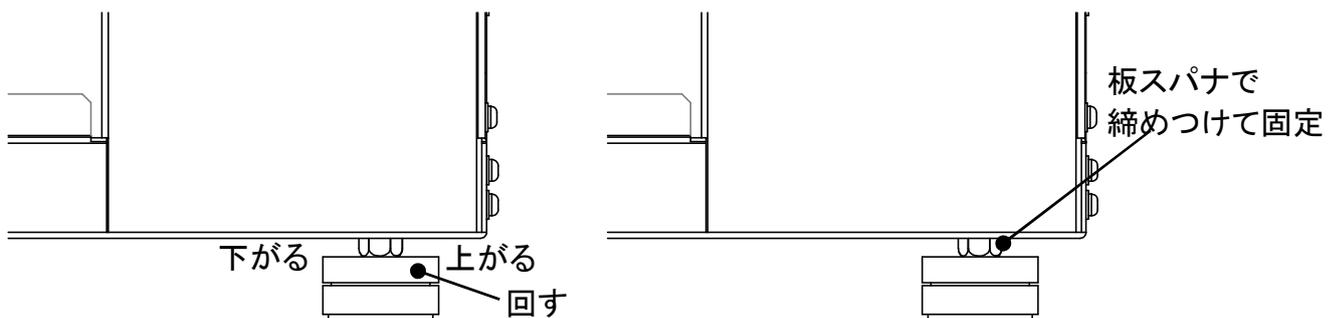
また、30cm 以上の高さの、安定した台の上に設置してください。



2. アジャスタフットを調節します。

■ 付属品の板スパナ 13mm をご用意ください。

- ① アジャスタフットを調節して 4 箇所のアジャスタフットを接地させます。
- ② アジャスタフットは上のリングを回して調整します。
- ③ 上のリングを左に回すとフットが降ります。右に回すとフットが上がります。
* 初期状態ではフットが上がりきった状態になっています。
- ④ 4 箇所とも接地したら、調整したフットのナットを板スパナで締め付けて固定します。



3. 梱包用の固定部材8ヶ所を取り外します。

まず内側のシャフトについている4ヶ所を外し、ヘッドを内側に移動させてから、外側のシャフトについている4ヶ所を外して下さい。



(※写真は MF-2200D ですが、MF-2200S でも同じです)



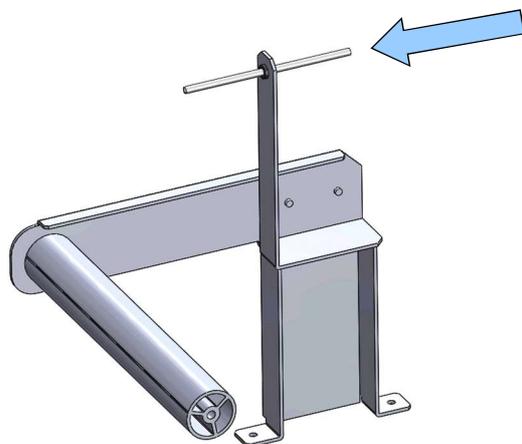
注意

- ・ 固定具は保管しておいて下さい。移設の場合など、再度固定具を付けて行って下さい。

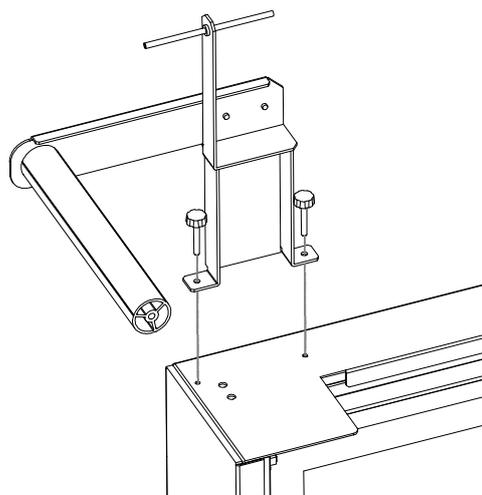
4. スプールホルダを装着します。

■ガイドチューブ(半透明、穴の細い方)と固定ねじ2個をご用意ください。

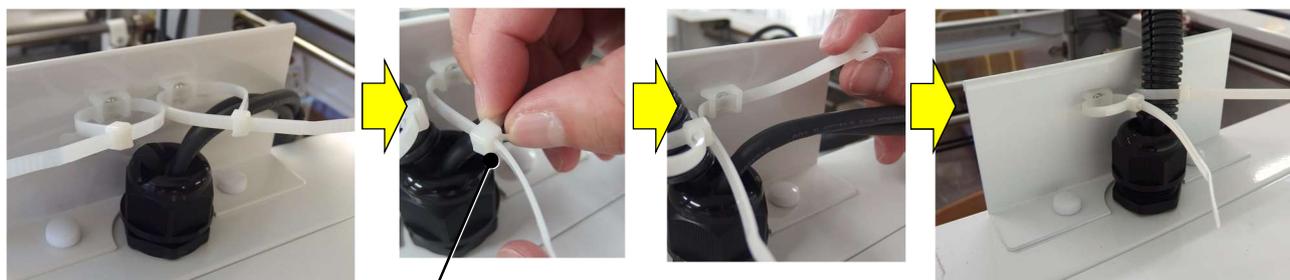
① スプールホルダにガイドチューブを挿入してください。



③ 本体上面の左側にスプールホルダを固定ねじ2個で取付けます



5. 後ろのL字金具に、結束バンドでケーブルを固定します。

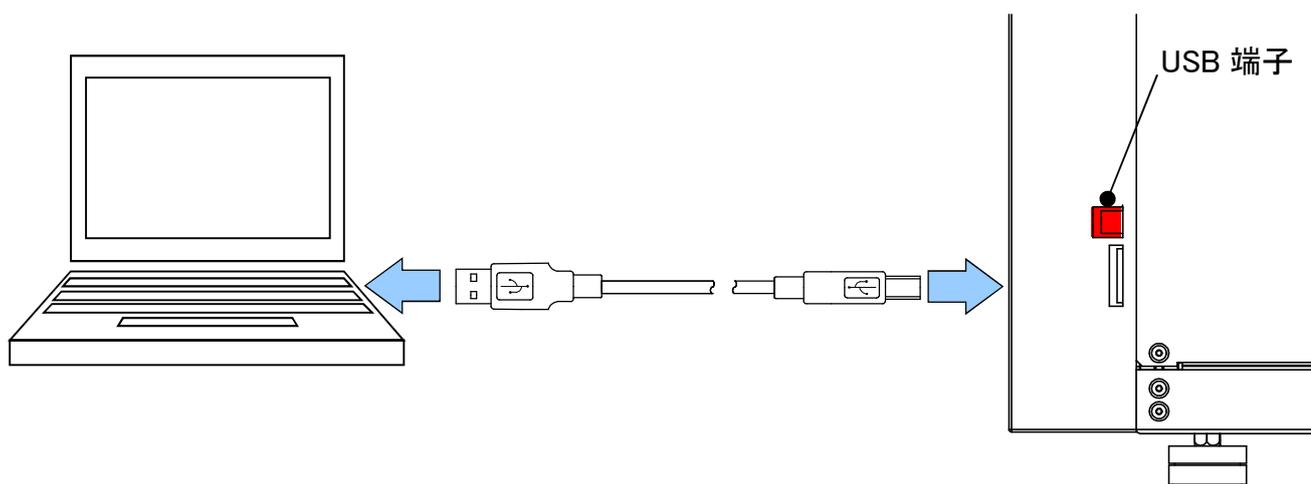


爪を上によけると
緩めることができます

6. USB ケーブルをパソコンと接続します。

■ 付属の USB ケーブルをご用意ください。

- ① USB ケーブルの一方を本体左側面の USB 端子に差し込みます。
- ② USB ケーブルのもう一方をパソコンの USB 端子に差し込みます。



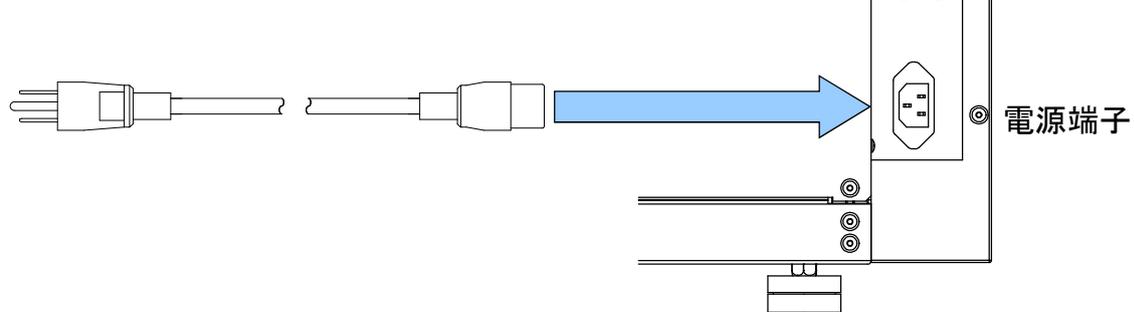
 **注意**

- ・ ケーブルには余裕を持たせてください。張っていると振動で接続部分が緩み、通信が切れてプリントが止まることがあります。
- ・ ケーブルは延長しないようにして下さい。通信エラーが出る場合があります。どうしても PC との距離をとる必要がある場合、SD カードの使用をお勧めします。

7. 電源ケーブルを接続します

■付属の電源ケーブルをご用意ください。

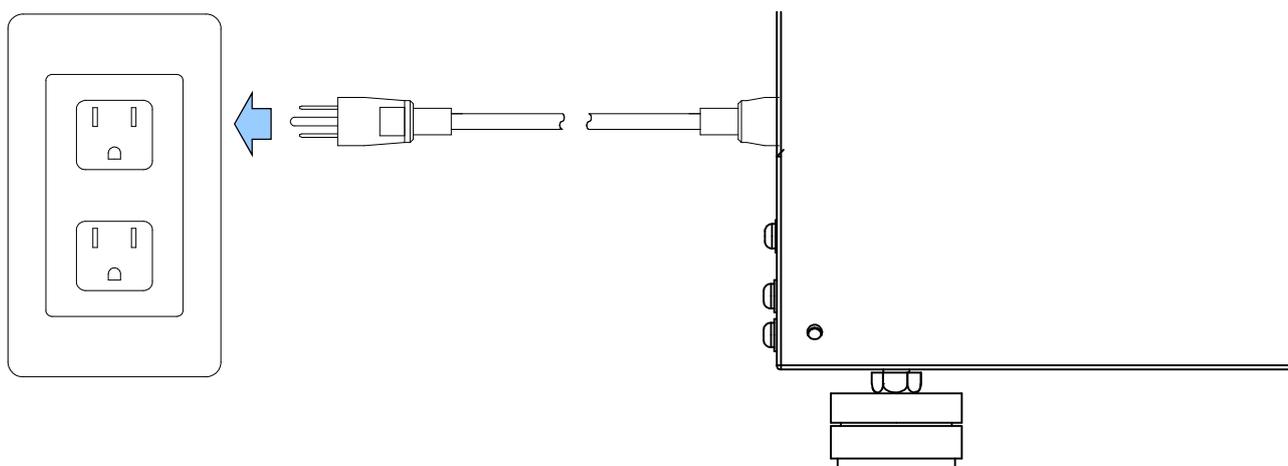
① 本体に付属ケーブルを差し込みます。



② 電源ケーブルのプラグをコンセントに差し込みます。

電源プラグは交流 100V コンセントに根元まで確実に差し込んでください。

アースの使用をお勧めいたします。



6. ソフトウェアのインストール

ソフトウェアは弊社ホームページよりダウンロードが必要です。

<http://www.mutoh.co.jp/3d/download.html>

なお、インターネットへ接続できない環境の場合は、弊社コールセンターへご連絡いただき、ソフトウェアを収録した CD をお取り寄せください。

インストール方法につきましては、ダウンロードページにある「インストールガイド」を参照して下さい。

ソフトウェアダウンロード

MFシリーズをご利用いただくには、以下の3種類のソフトウェアが必要です。
MFシリーズをご利用の方は必ずダウンロードしてインストールしてください。
インストール手順に関しましてはソフトウェアインストールガイド (PDF) をご覧ください。

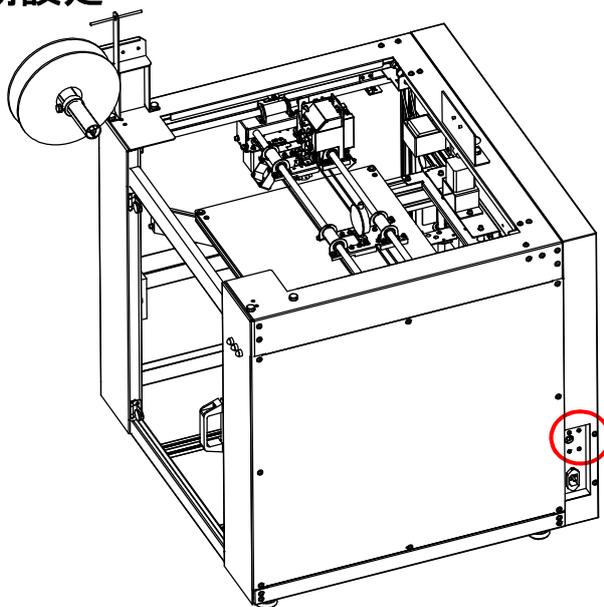
» [ソフトウェアインストールガイド \(PDF\)](#)

- MFシリーズデバイスドライバ
- 制御ソフト「Pronterface」
- スライサーソフト「Slic3r」「Cura」

7. 制御ソフト(Pronterface)の初期設定

7-1 制御ソフトの起動

- ① MF-2200S の電源を入れます。



- ② ポート(Port)の設定をします。(必須項目)

制御ソフト(Pronterface)を起動してください(起動方法は「制御ソフト MF-2200S」アイコンをダブルクリックします)。



ポート確認

接続

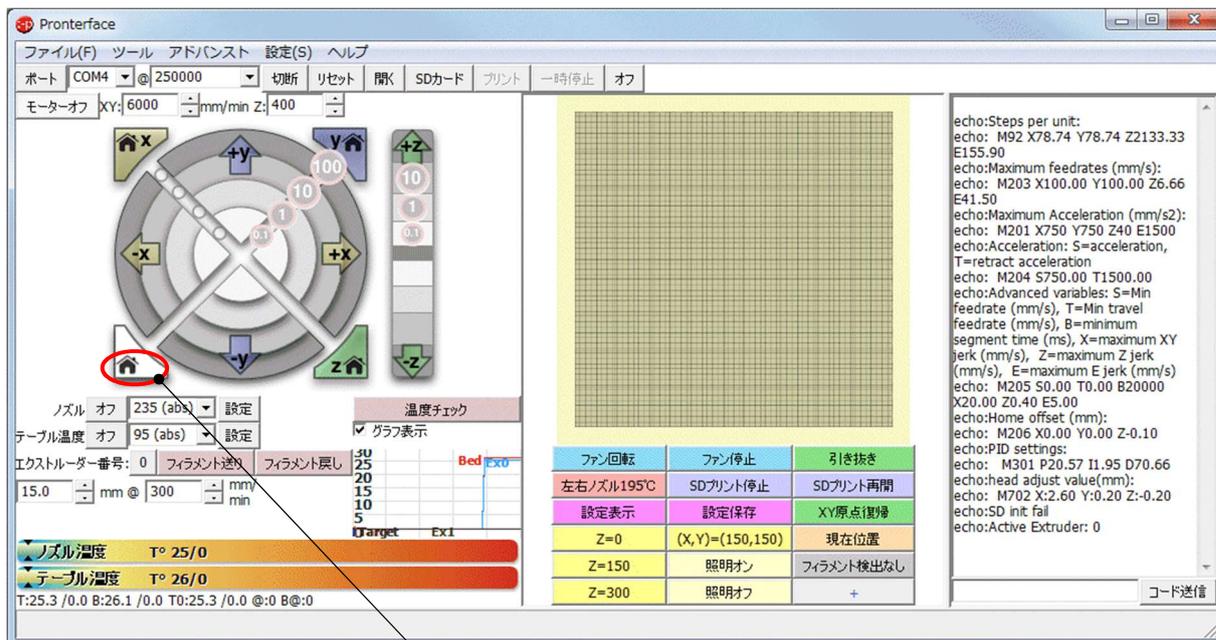
ファン回転	ファン停止	引き抜き
左右ノズル195℃	SDプリント停止	SDプリント再開
設定表示	設定保存	XY原点復帰
Z=0	(X,Y)=(150,150)	現在位置
Z=150	照明オン	フィラメント検出なし
Z=300	照明オフ	

コード送信

次に、[ポート]の選択オプションから先に確認した COM 番号を選択してください。(上図赤印) COM ポートが表示されない場合は、制御ソフト自体を再起動してください。

- ③ 通信速度の設定(設定されていない場合)通信速度は 250000 を設定してください。
- ④ ポートと通信速度を設定/確認したら、[接続]ボタンを押してください。押しても画面全体がグレー状態の場合は COM ポートの接続がされていません。COM ポート値を変更、あるいは速度 250000 を確認して、接続ボタンを再度押してください。

接続ができれば、画面がグレー状態からオンライン状態になり、右側のコンソール画面に接続時のメッセージが表示されます。



原点復帰

- ⑤ 接続後、[+X][-X][+Y][-Y]の円部分をクリックするとヘッドが動きます(円の外周付近の方が、移動距離が大きくなります)。移動が途中で止まる場合は、一度左下の「原点復帰」🏠を選んで下さい。位置が初期状態になります。初期状態では右のヘッドが右端、左ヘッドが左端にあります。

2 個あるヘッドのうちどちらを動かすかという切り替えは、「エクストルーダー番号」のボタンで行います。[0]は左ヘッド、[1]は右ヘッドが動きます。切り替えた場合、動かさないほうのヘッドはそれぞれの端に移動して待機状態となります。
- ⑥ テーブルの上下は[+Z][-Z]のクリックで行います。[+Z]を選ぶと、テーブルとヘッドの距離が広がります(テーブルが下に下がります)。

ここではまずテーブルをヘッドから 5cm 程度離してみして下さい。
- ⑦ 次項より調整があります。本製品は出荷時に既に調整してありますが、移送時の衝撃等で、高さがずれることもあります。「原点復帰」を行った際、ヘッド先端がテーブルにぶつかる、あるいは造形してうまく行かない場合など、「7-2」「7-3」を行ってみて下さい。

7-2 Z 軸高さ調整 (※出荷時に行っております)

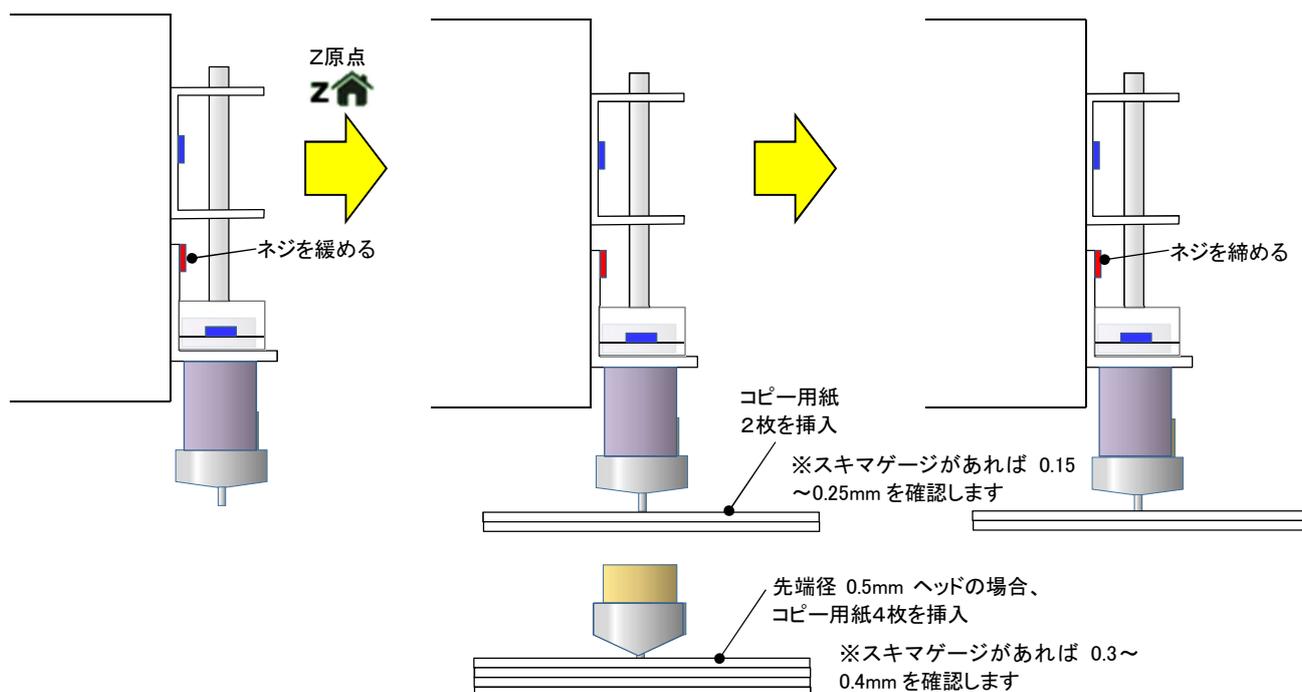
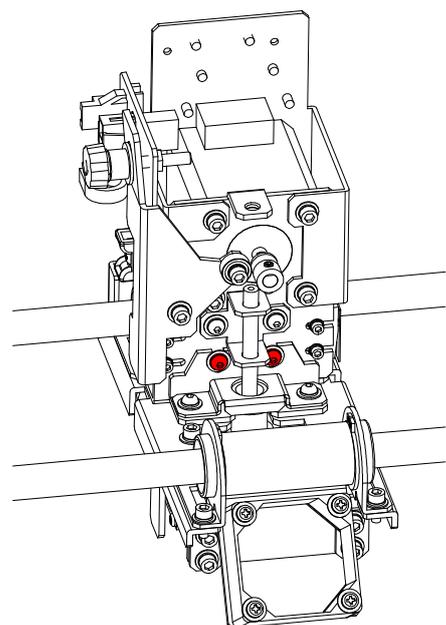
「Z軸高さ」というのはテーブルを一番上に上げた時の、ヘッドのノズル先端とテーブルとの隙間です。ここが適切でないと、造形物がテーブルに接着しなかったり、一番下の造形が荒れてしまうことがあります。

このZ軸を調整する方法を紹介します。ヘッドが傾きやすくなっていますので、垂直になっているかどうかの確認は十分行って下さい。

また、制御ソフト (Pronterface) から、ソフトウェア的な微調整を行うこともできます。少し高さを変えたい場合に使えますが、変更した場合は、現在いくつになっているかを把握しておいて下さい。

■Z軸調整方法

- ① 調整したいヘッドを真ん中付近に持ってきます。
- ② 板金のネジ (右図赤部分) を付属の 2.5mm (2.0mm) 六角レンチで緩めてから、右下の「Z原点 Z[↑]」を選んでください。
- ③ ヘッドの下にコピー用紙2枚 (先端径 0.5mm ヘッドの場合4枚) を挿入して下さい。
- ④ 上から押さえるようにしてネジを締めます。この時、ヘッドが傾かないように気をつけて下さい。これで、ヘッドとテーブルの隙間がコピー用紙2枚程度に固定されます。コピー用紙の上面がこすれる程度で調整して下さい。
- ⑤ ヘッドを動かして、シャッターとの接触を確認して下さい。
(「13-3 シャッターの調整」参照)



■Z軸高さの微調整(ソフトウェア的な調整)

Z軸高さについて、ソフトウェア的な微調整も可能になっております。

左右ともに調整する方法として、例えばZ軸高さを0.3mm上げたい(テーブルとの距離を離したい)場合、プリンタが停止している状態で、制御ソフトから次のコードを入力します。

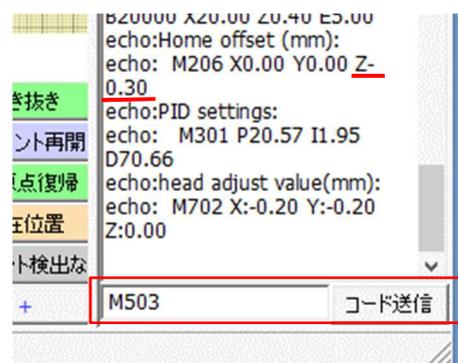
M206 Z-0.3



[コード送信]ボタンを押すことで、実際にプリンタにコードが送られます。

実際に変更されたかどうかは、次のコードを送信します。

M503



設定が表示されますが、M206についての記述を探し、Zの補正値がZ-0.30になっているかどうか確認します。

これで造形を行うと、0.3mm高い位置から造形されます。

※ 補正値は造形時に反映されます。制御ソフトの[Z軸原点復帰ボタン]  を押した場合の高さには、この補正は反映されませんので、ご注意ください。

※ テーブルに近づける方向の補正を行っても、Z原点以上は近づけないようになっています。

この設定は、電源を切るとクリアされますので、保存しておきたい場合は、[設定保存]ボタンを押して下さい。

設定保存



注意

- ・ フィラメントの種類が異なる場合、溶融点異なるため、プリントヘッドを変えることをお勧めします。異なる種類のフィラメントを1つのヘッドで出力することは保証できませんのでご了承下さい。

8. フィラメントの準備

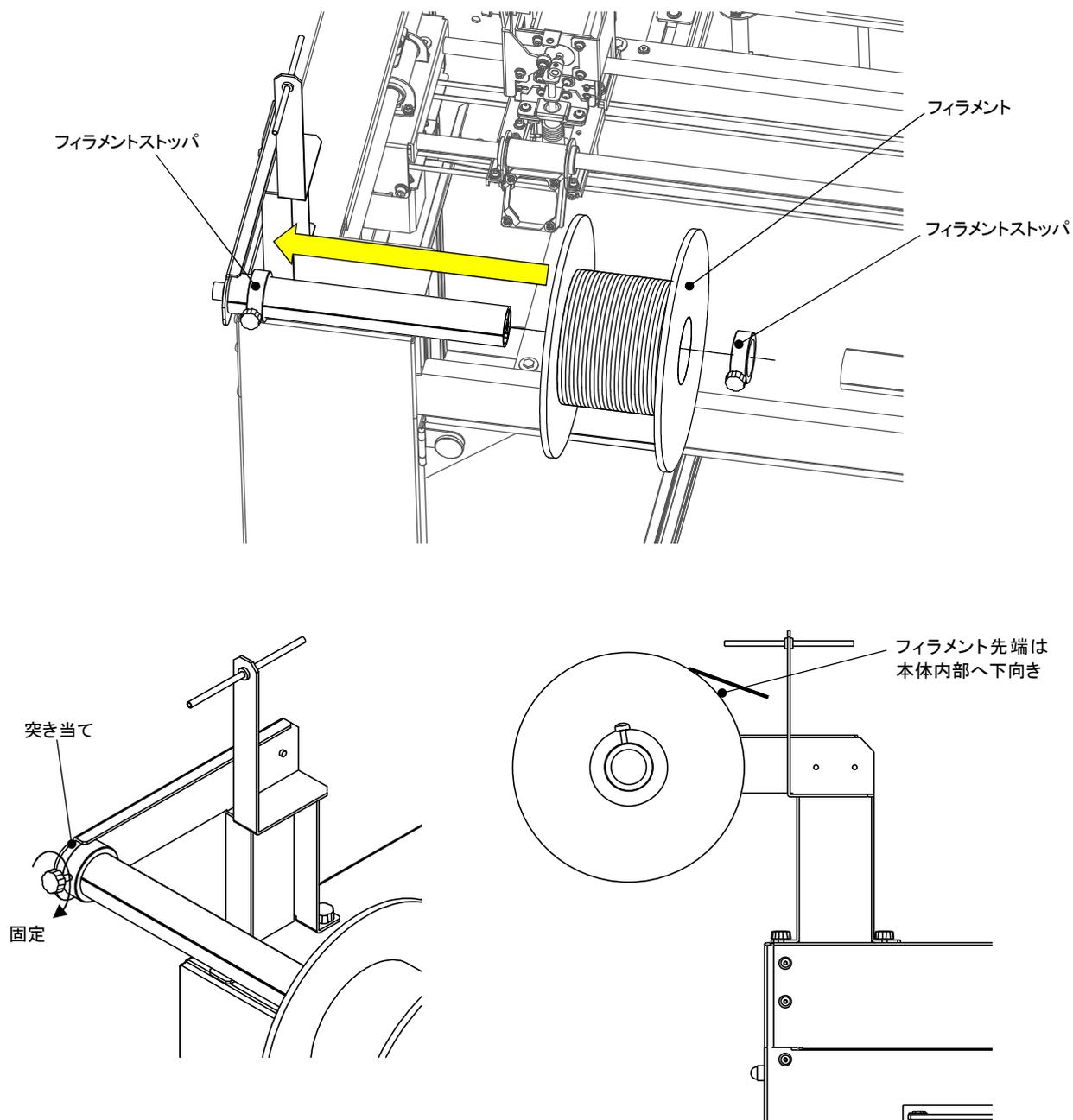
8-1 フィラメントのセット

- ① 付属の純正品フィラメントか、別途購入した純正品フィラメントをご用意ください。

フィラメント軸にフィラメントストップ、フィラメント、フィラメントストップの順に挿入し、フィラメントストップは、つまみを回して、固定します。

このとき、最初のフィラメントストップはスプールホルダの板に突き当てて、固定してください。

また、フィラメントの先端は本体内部へ下向きとなるようにしてください。





注意

- ・ **純正品以外のフィラメントでの出力は保証できません。**
- ・ スプールホルダは必ず広げて使用して下さい。
- ・ フィラメントリールがスムーズに回転するように、フィラメントリールとフィラメントストッパの間は隙間を空けて下さい。
フィラメントリールの回転が不十分ですと、プリントの途中でフィラメントが送れなくなる可能性があります。
- ・ フィラメントストッパは挿入後、つまみにてしっかりと固定してください。
ゆるみがありますと、動作中に脱落する可能性があります。
- ・ フィラメントを挿入する前に、あらかじめリールの巻き癖を取るように、ある程度まっすぐ伸ばしておいてください。また、ノズルに入れやすいように、先端部分を斜めに切っておくことをお勧めします。
- ・ フィラメントの種類が異なる場合、熔融点異なるため、プリントヘッドを変えることをお勧めします。異なる種類のフィラメントを1つのヘッドで出力することは保証できませんのでご了承下さい。
- ・ **PLA は湿気による吸湿で徐々に折れやすくなります。** 使用後はリールを本体から外して密封の上保管し、1ヶ月以内で使い切るようにして下さい。特に、湿度の高い季節はご注意下さい。
- ・ フィラメントを初めて使う際、先端部をリールの固定から外した時に**一気にほどけてしまい**、その際に交差してしまうことがあります。先端部はしっかり持ったまま、交差しないように注意して下さい。交差してしまうと、フィラメントがほどけずに造形が途中で止まってしまうことがあります。

② 制御ソフト (Pronterface) を立ち上げて [接続] して下さい。

ファイル(F) ツール アドバンスト 設定(S) ヘルプ

ポート COM4 @ 250000 切断 リセット 開く SDカード プリント 一時停止 オフ

モーターオフ XY: 6000 mm/min Z: 400

ノズル オフ 235 (abs) 設定

テーブル温度 オフ 95 (abs) 設定

温度チェック

エクストルダー番号: 0 フィラメント送り フィラメント戻し

15.0 mm @ 300 mm/min

ノズル温度 T° 25/0

テーブル温度 T° 26/0

T:25.3 / 0.0 B:26.1 / 0.0 T0:25.3 / 0.0 @:0 B@:0

echo:Steps per unit: M92 X78.74 Y78.74 Z2133.33 E155.90

echo:Maximum feedrates (mm/s): M203 X100.00 Y100.00 Z6.66 E41.50

echo:Maximum Acceleration (mm/s²): M201 X750 Y750 Z40 E1500

echo:Acceleration: S=acceleration, T=retract acceleration

echo: M204 S750.00 T1500.00

echo:Advanced variables: S=Min feedrate (mm/s), T=Min travel feedrate (mm/s), B=minimum segment time (ms), X=maximum XY jerk (mm/s), Z=maximum Z jerk (mm/s), E=maximum E jerk (mm/s)

echo: M205 S0.00 T0.00 B20000 X20.00 Z0.40 E5.00

echo:Home offset (mm): M206 X0.00 Y0.00 Z-0.10

echo:PID settings: M301 P20.57 I1.95 D70.66

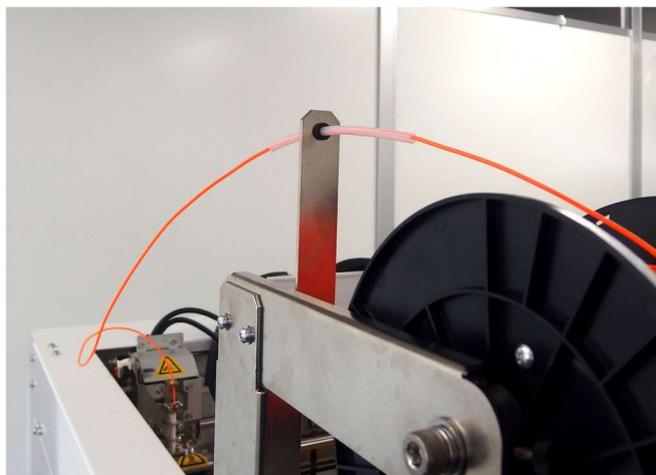
echo:head adjust value(mm): M702 X:2.60 Y:0.20 Z:-0.20

echo:SD init fail

echo:Active Extruder: 0

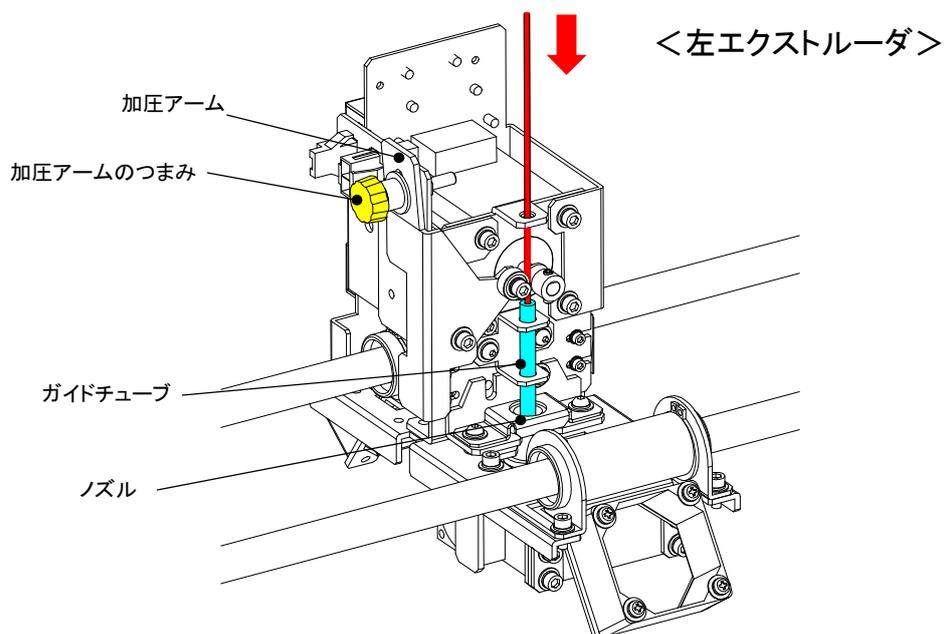
コード送信

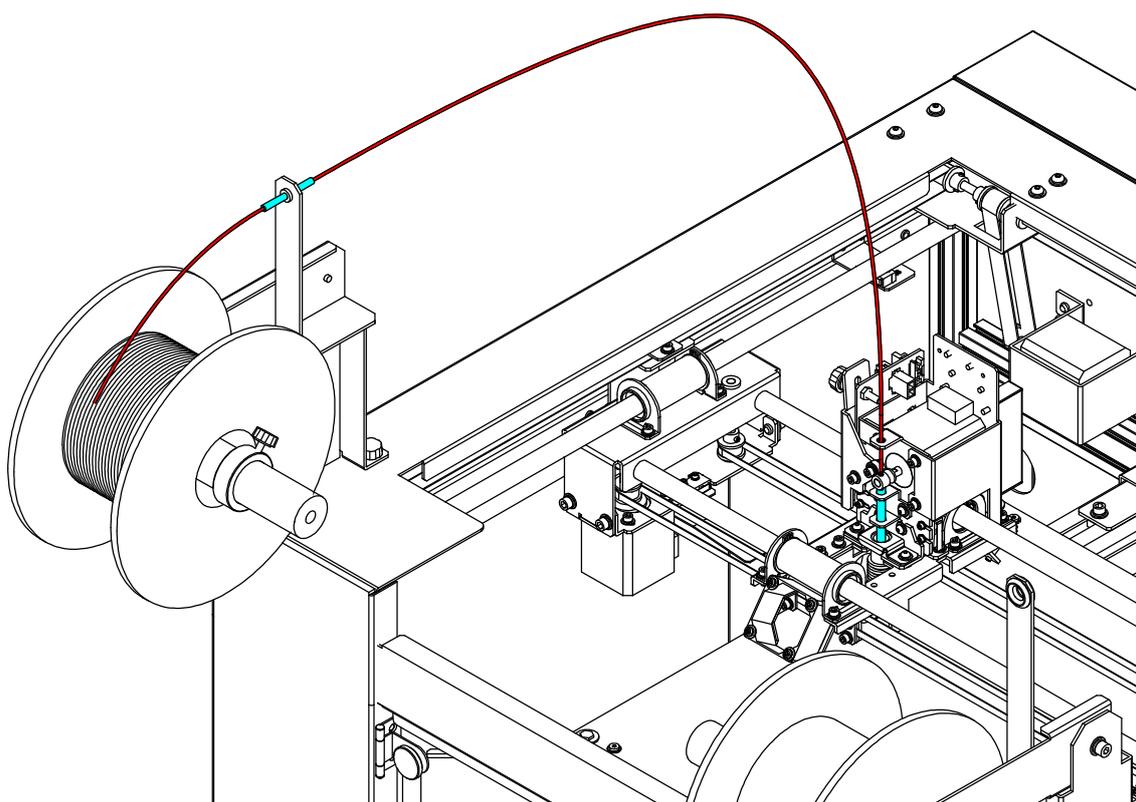
- ③ フィラメントの先端をスプールホルダのチューブに通して下さい。(3.0mm フィラメントを使う場合も、チューブ内径は 3.0mm なので、同じように通して下さい)



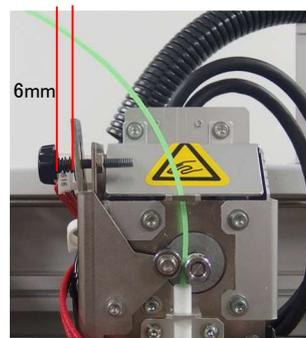
- ④ フィラメントを入れる側の加圧アームのつまみを緩ませ、アームを広げて、フィラメント端部をガイドチューブからノズルへと挿入します。フィラメントは先端がノズル入口から2cm程度入って突き当たるまで挿入して下さい。

作業がしづらい場合は、ラジオペンチなど、工具を用いて行ってください。





- ⑤ 加圧アームのつまみとアームの間隔が 6mm 程度まで締め、フィラメントと加圧ローラーおよび送り歯車を密着させます。



注意

- ・ フィラメントと加圧ローラーおよび送り歯車を密着させてください。密着していないと、プリントの途中でフィラメントが送れなくなる可能性があります。

- ⑥ 扉を閉めます。

- ⑦ 制御ソフト(Pronterface)で、「ノズル」の項目に温度を入力し、「設定」ボタンを押します。
 入力する温度は、PLA の場合は 195°C、ABS の場合は 235°C、PVA の場合は 195°Cとしてください(▼から選ぶこともできます)。

ノズル オフ 195 (pla) ▼ 設定

⑧ ノズルの温度計が指定の温度になるまで、しばらく待ちます。



⑨ ノズルの温度が指定の温度まで上昇したら、「フィラメント送り」ボタンの下の入力欄に 20 mm、@300 mm / min を入力します。



⑩ [フィラメント送り]ボタンを押し、ノズルの先から樹脂(フィラメントが溶けたもの)が押し出されるのを確認します。

フィラメント送り

[フィラメント送り]ボタンは樹脂がノズルから押し出されるまで数回押してください。また、ボタンを再度押す場合は、送りユニットの動きが止まるまで待ってから押してください。

⑪ 樹脂がノズル先端から押し出されるのを確認したら、押し出された樹脂をピンセットなどで除去してください。その後、ノズルの[オフ]ボタンを選んで、加熱を止めます。

⑫ 必要であればもう片方のノズルにもフィラメントをセットします。

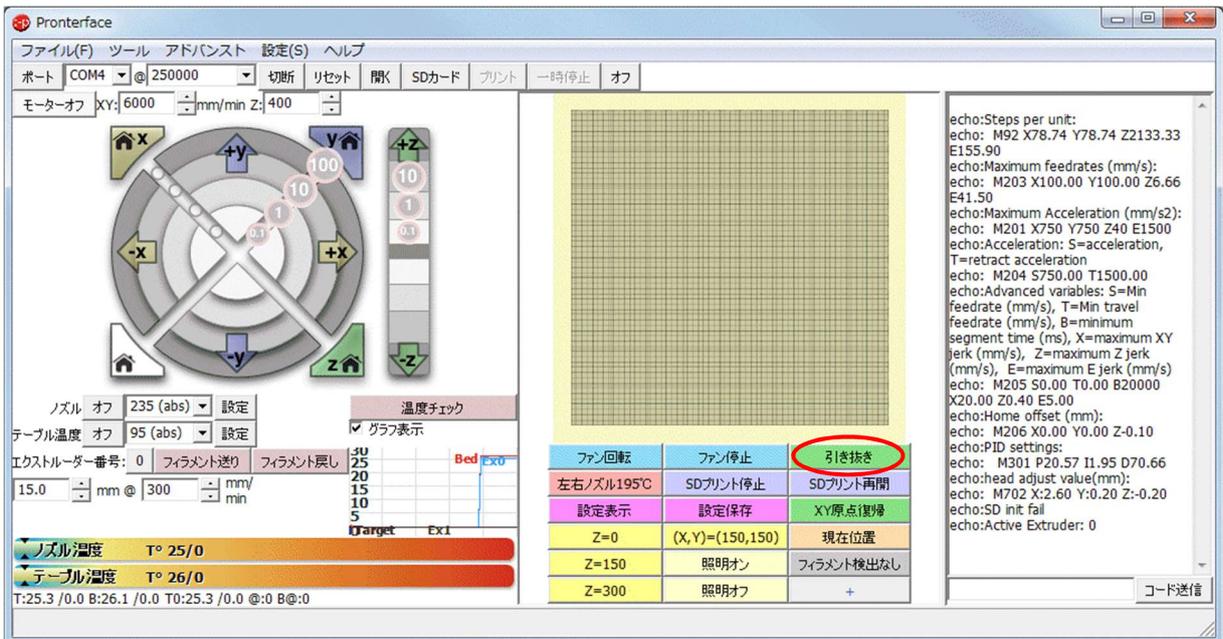
 注意	<ul style="list-style-type: none">・ ノズル温度上昇中にドアを開けると、安全のため温度上昇が停止します。・ 初めての使用では、工場での造形テストを行った際のフィラメントが残っていて、セットしたものと異なる色が出てくる場合があります。その場合は、正しい色になるまで[フィラメント送り]で送って下さい。
---	---

 警告	<ul style="list-style-type: none">・ 樹脂を除去する場合は必ず、ピンセットやペンチを使用してください。・ ノズルと押し出された直後の樹脂は温度が高いため、素手でつかんだ場合はやけどします。
---	--

8-2 フィラメントの外し方。

フィラメント交換時などで、装着したフィラメントを外す手順は、以下の通りです。

- ① 外したいフィラメントに合わせてノズルを温めておきます。
- ② 制御ソフト (Pronterface) で「ノズル」の項目に温度を入力し、「設定」ボタンを押します。(入力する温度は、PLA の場合は 195°C、ABS の場合は 235°C)
- ③ 制御ソフトで「引き抜き」ボタンを押して下さい。先端がノズルから抜けます。



- ④ フィラメントストップを外し、リールを外します。



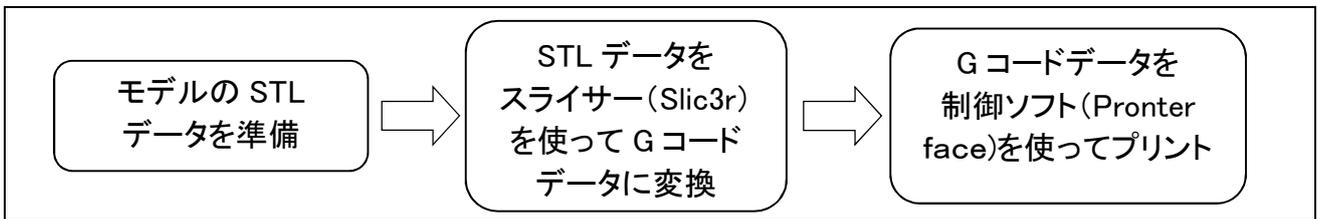
注意

- ・ もし引き抜きの途中で先端が固まってしまうと、再度差し入れて温め直してから、もう一度「引き抜き」を行って下さい。
- ・ 抜いたフィラメントの先端はすぐにリールの穴などに通し、交差しないように注意してください(右写真)。交差していると、造形中にフィラメントがリール部分で絡まるトラブルの原因となります。



9. 基本的な操作

モデルからプリント完了までは下記の流れになります。



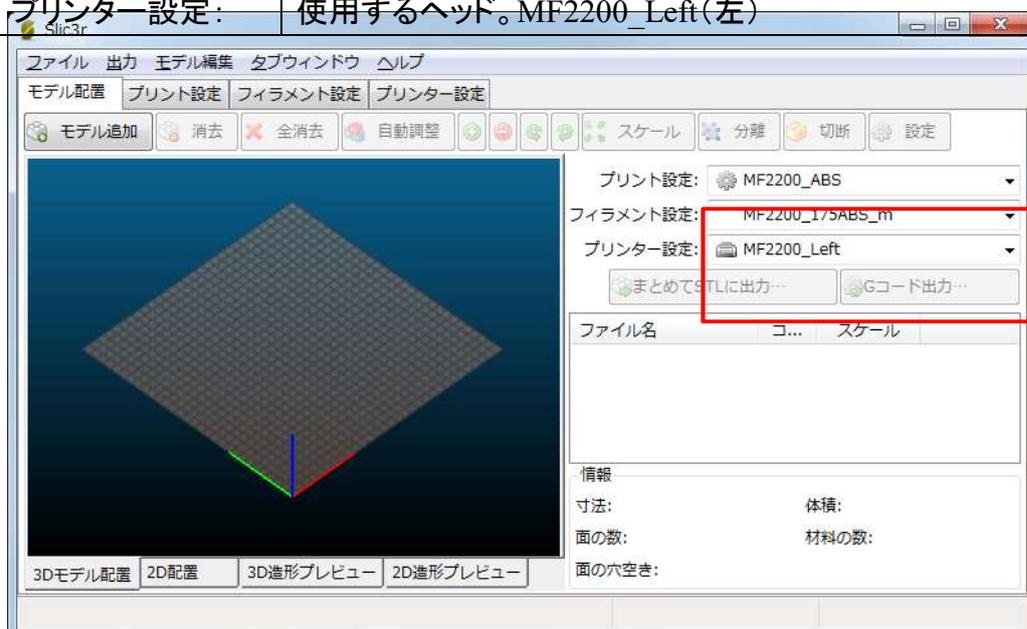
9-1 基本的な G コードデータの作成方法 (ABS, PLA を使用)

ABS または PLA を使っての G コードデータの作成方法を紹介します。ABS, PLA 以外の材料としては、ポリプロピレン (PP)、TPC 等があります。スライサーでそれぞれの設定を選ぶことができます。

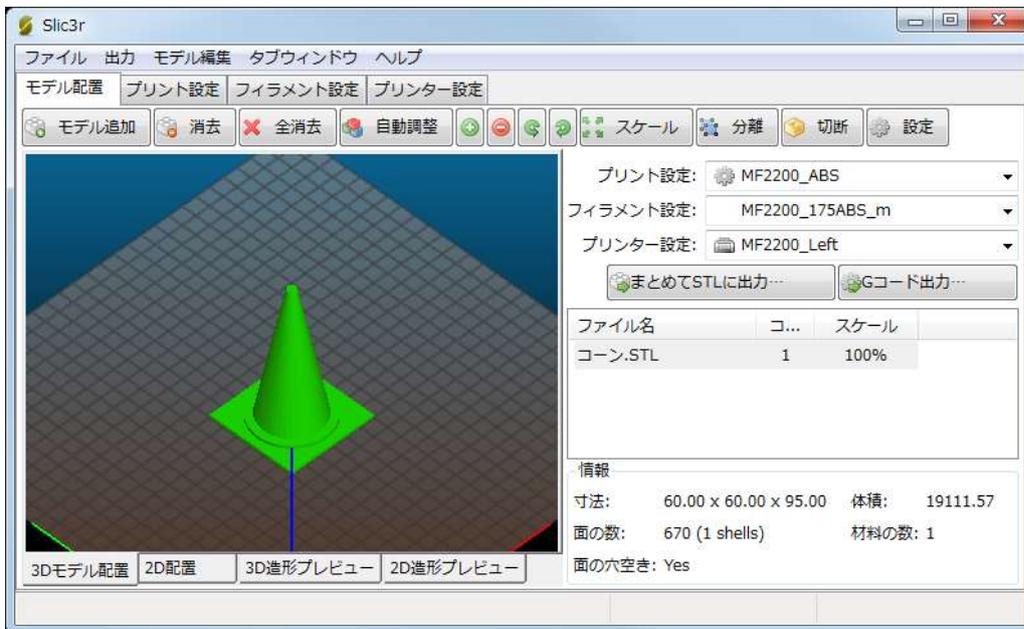
オプションで先端径 0.4mm のヘッドを使用することができます。この場合は設定名に「04」が付いた設定を選んで下さい。

- ① Slic3r を起動します。
- ② 「モデル配置」タブウィンドウで、以下のオプションを選んで下さい。

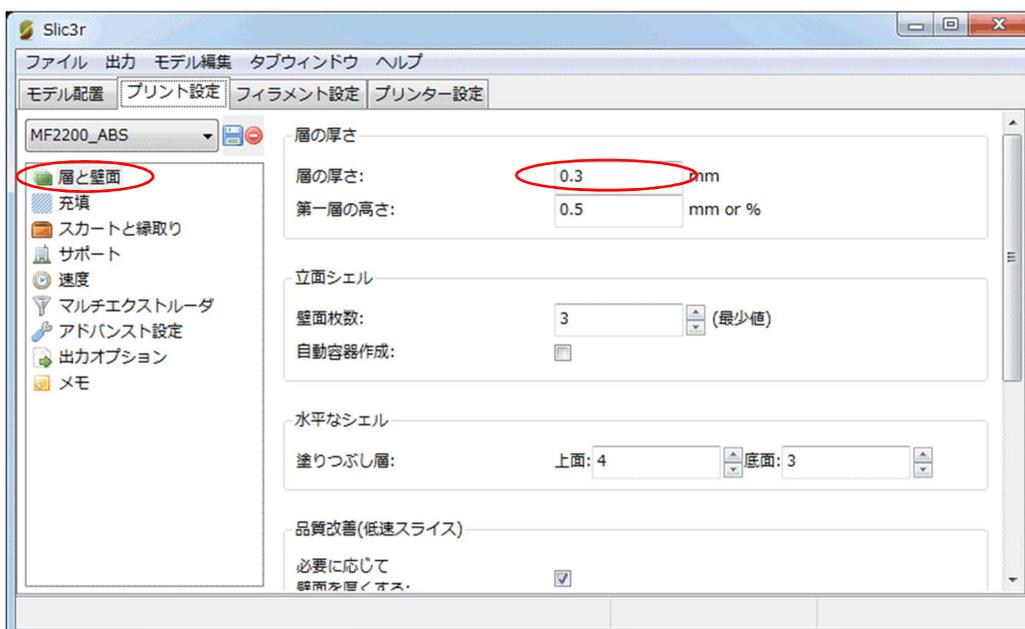
プリント設定:	使用するフィラメント MF2200_ABS または MF2200_PLA
フィラメント設定:	ABS 1.75mm の場合: MF2200_175ABS_m PLA 1.75mm の場合: MF2200_175PLA_m ABS 3.00mm の場合: MF2200_300ABS_m PLA 3.00mm の場合: MF2200_300PLA_m ※設定名に「_s」が付いたものはサポート材用なので、ここでは使用しません
プリンター設定:	使用するヘッド: MF2200_Left (左)



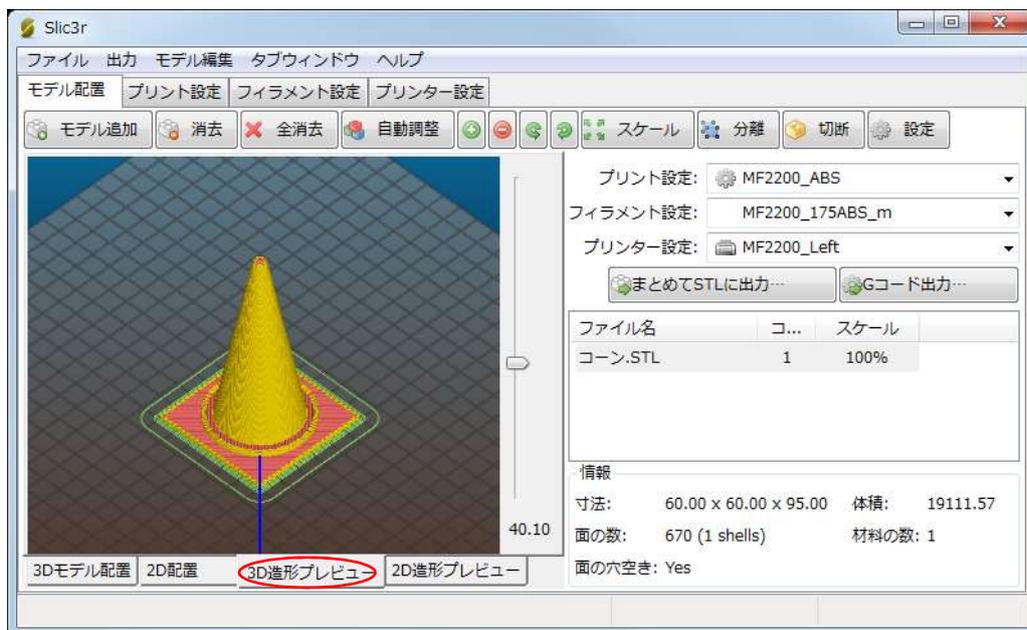
- ③ エクスプローラから STL ファイルドラッグするか、「モデル配置」タブウィンドウ中の「モデル追加」ボタンを押して、プリントする STL データを読み込んでください。
モデルの3次元形状が表示されます。



- ④ 必要に応じて設定を変更します。例えば層の厚さ(積層ピッチ)を変える場合、「プリント設定」タブウィンドウで「層と壁面」カテゴリを選び「層の厚さ」の値を設定して下さい。

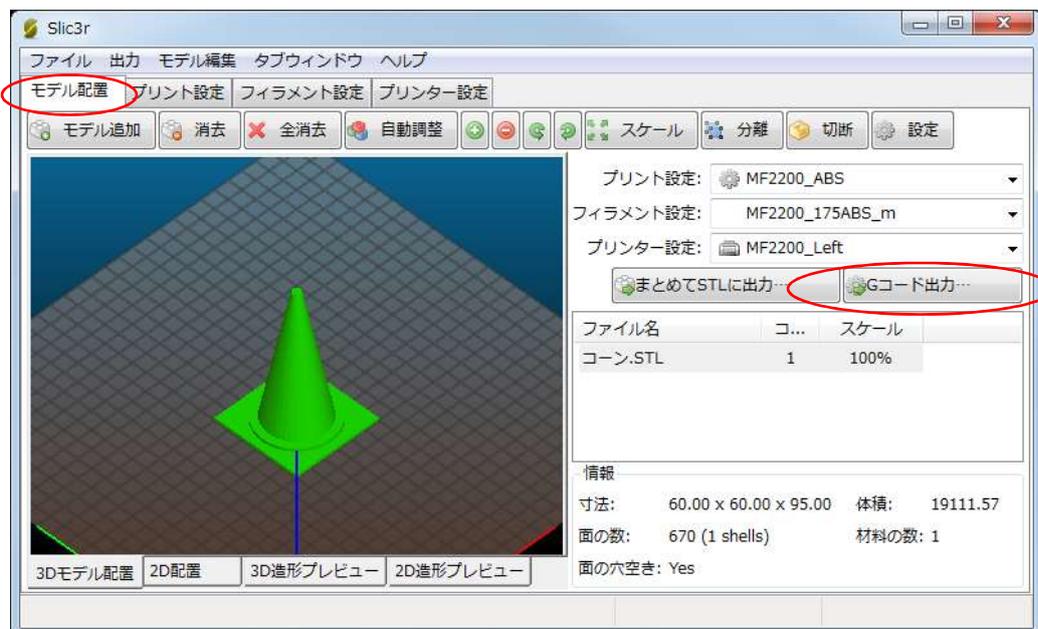


⑤ 「3D 造形プレビュー」を選ぶことで、作成する G コードの状態を表示できます。

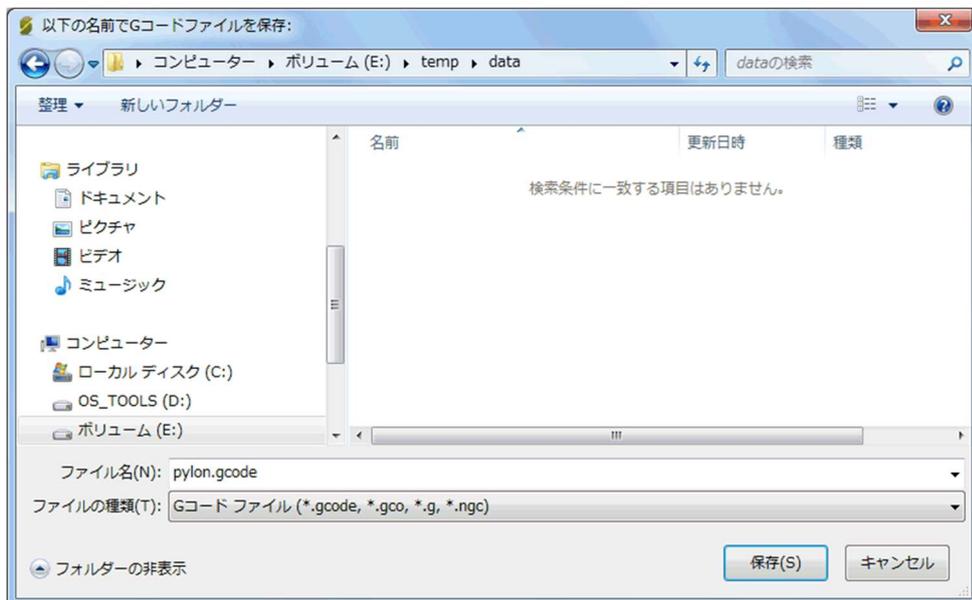


※ 設定を変更すると、すぐにバックグラウンドで G コードデータ作成の計算を行います。これを行わないようにするには、[ファイル]→[環境設定]を選んで、「バックグラウンドで G コード生成を行う」のチェックを外して下さい。その場合、G コード出力の際に計算されます。

⑥ 「モデル配置」タブウィンドウに戻り、「G コード出力」ボタンをクリックします。



- ⑦ Gコードファイルの保存ウィンドウが表示されますので、Gコードファイルの保存先を指定して、「保存」ボタンをクリックします。



- ⑧ Gコードファイルが作られ、フィラメントの消費量が表示されます。確認したら「OK」ボタンをクリックして、ウィンドウを閉じて下さい。



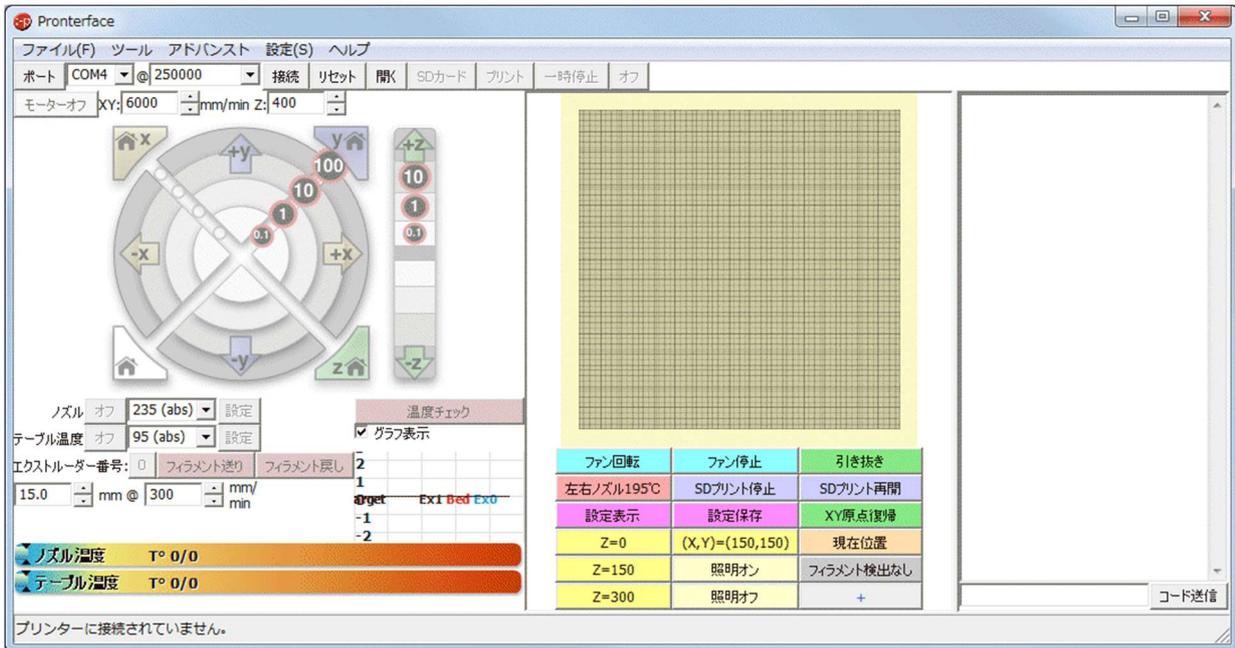
以上でGコードデータの作成は終了しましたので、Slic3rを終了させます。
[ファイル]→[終了]を選択します。

続いて、作成したGコードファイルを使ってプリントを行います。「9-2 Gコードファイルのプリント方法」に進んでください。

9-2 Gコードファイルのプリント方法

- ① 下記の項目を確認して下さい。
- ・ 電源が供給されている(LED 緑が点灯)。
 - ・ USB ケーブルで装置とパソコンが接続されている。

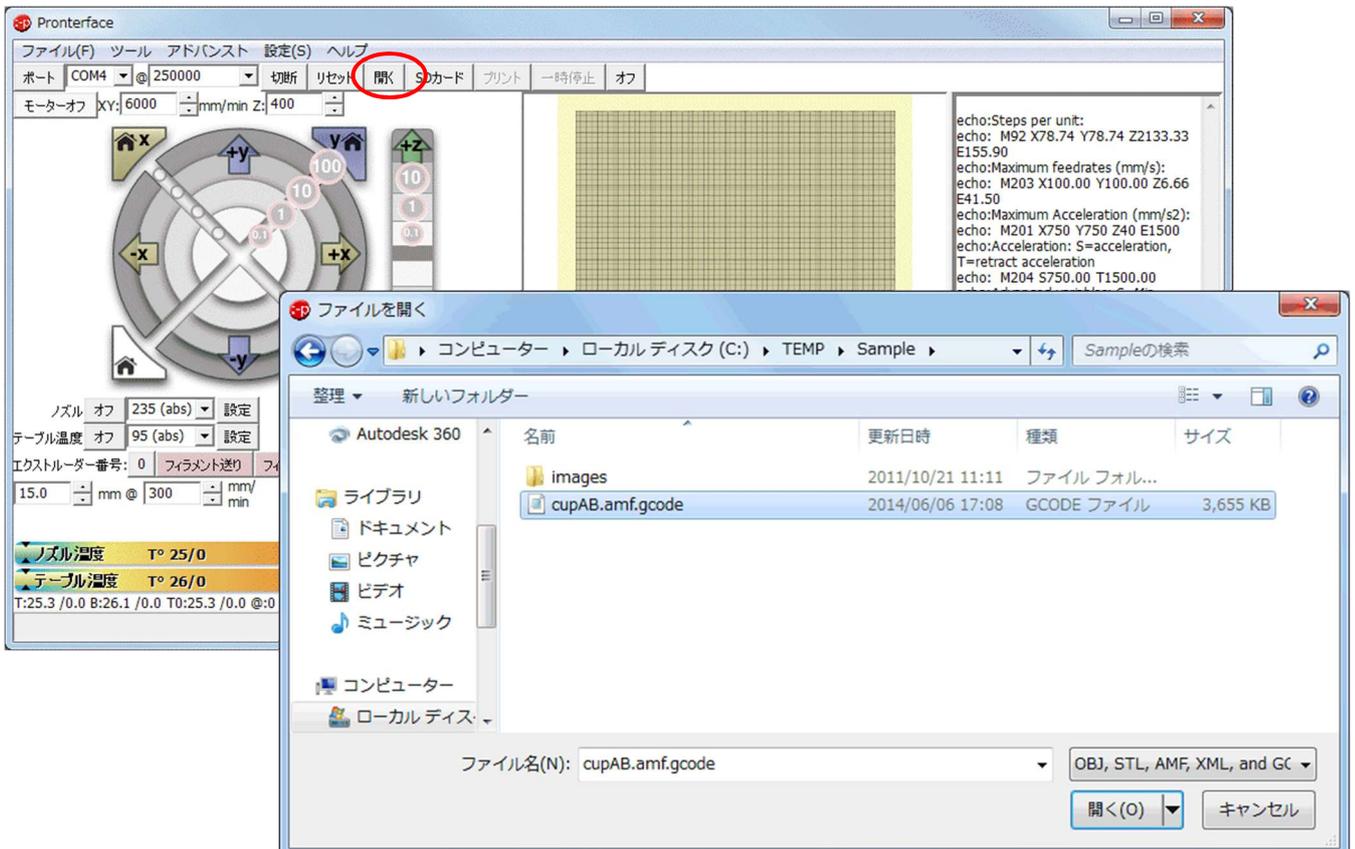
② 制御ソフト(Pronterface)を起動します。[接続]ボタンを押して、プリンタと接続して下さい。



③ 「開く」ボタンをクリックし、作成した G コードファイルを読み込みます。

G コードファイルの読み込みウィンドウが表示されますので、作成した G コードファイル(.gcode)を指定して「開く」ボタンをクリックします。

※ ネットワーク上に G コードファイルがある場合は、ローカルに持ってきて、それを使用して下さい。ネットワーク上のものを開くと、造形中に通信がうまく取れなくなることがあります。

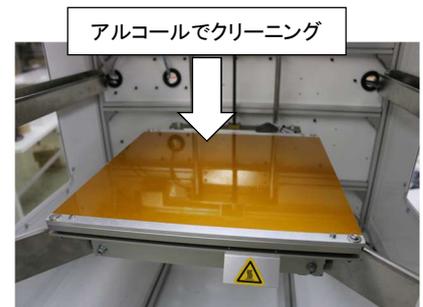




Gコードファイルの読み込みが完了すると、中央のグリッドに赤色でプリントパスルートが表示されます。また、右側の欄に下記内容が表示されます。

- ・ Gコード保管場所とファイル名
- ・ Gコードの総行数
- ・ プrintの幅、奥行き、高さ
- ・ 総層数と推定Print所要時間

- ④ Print前に扉を開けて、ヒートテーブルの上に何も無いことを確認します。また、テーブルの上をきれいに拭いておいて下さい(アルコールでのクリーニングを推奨します)。手の脂などの汚れがありますと、造形物がはがれる原因となります。確認後は扉を必ず閉めてください。



 <h2 style="margin: 0;">注意</h2>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ヒートテーブルの上に前回のPrintモデルや障害物があると、装置動作が正しく行われず、Printが正しく行われません。また、故障の原因にもなります。 ・ Print開始前に扉を必ず閉めてください。扉が開いていると、動作しません。
--	---

- ⑤ [Print]ボタンをクリックして、Printを開始します。Gコードファイル内には温度設定情報が含まれていますので、あらかじめ制御ソフトでノズル温度とテーブル温度を上げておく必要はありません。温度設定情報をもとに、まずテーブル温度が上がり、次にノズル温度が上がって、その後造形となります。

右側の欄にプリント開始時間が表示されます。

「**:**:**にプリントを開始しました」(*には時間、分、秒が表示されます。)



- ・ PC が節電モードなどで一定時間経つとスリープ状態になる場合は、その設定を解除しておいて下さい。スリープ状態になると出力が止まってしまう。
- ・ プリント中に扉を開けた場合、そこで動作が止まります。閉めると続きから再開します。この場合、扉を閉めるとヘッドおよびヒートテーブルの再加熱後に続きから再開しますが、造形物の品質低下や造形失敗の原因になることがありますので、注意してください。
- ・ プリントを中止する際は、制御ソフトの「一時停止」ボタンを押し、動作が止まったことを確認してから扉を開けてください。
また、10 分間何も操作されないと、安全のためヘッドおよびヒートテーブルの加熱が停止されます。
- ・ プリント中にフィラメントが無くなると、動作が停止します。フィラメントを交換したあと扉を閉じて下さい。次に「X 原点」ボタンと「Y 原点」ボタンをそれぞれ押してください。ヘッドおよびヒートテーブルの再加熱終了後に、「再開」ボタンを押すとプリントが再開されます。

⑥ プリントが終了すると右下の欄に

「**:**:**にプリントを終了しました。所要時間は**:**:**でした」と表示され、装置のヘッドの動作が停止し、ヒートテーブルが手前に移動して停止します。

⑦ プリントモデルを冷却して、固めます。

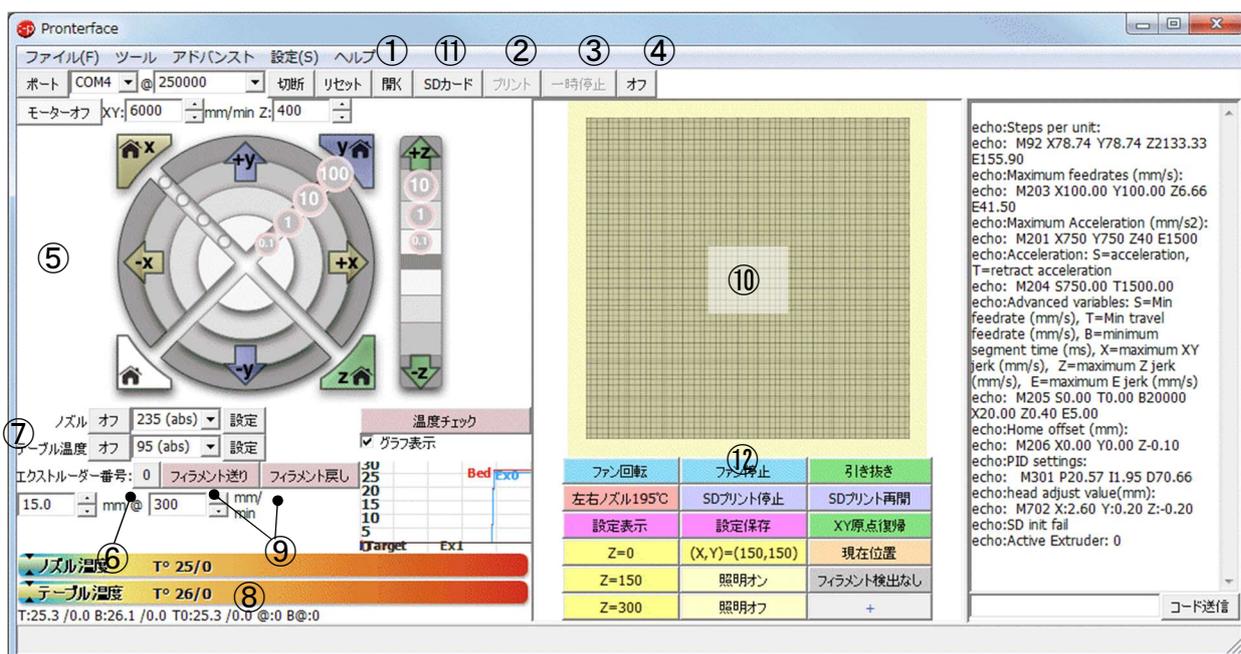
プリント終了後のプリントモデルは高温でやわらかく、テーブルに付着しているため、10～15 分ほど自然冷却してください。

モデルはテーブルに付着していますが、テーブルが冷えた後で外すと簡単に外れます。外れにくい場合、プラスチックハンマー等で側面方向に衝撃を与えて外す方法もあります。大きな造形物は、へらなどを用いて端のほうから少しずつはがしてください。

注意

- ・ プリント直後のモデルは高温のため、やわらかくなっています。取り出しの際はしばらく自然冷却を行ってください。高温のまま取り出すとプリントモデルの変形ややけどの原因となります。
- ・ **プリント直後に本体電源を切らないようにして下さい。**ヘッドを冷却しているファンが止まってしまう、ヘッドのヒューズが切れてしまうことがあります。目安として、ヒーター、ヘッドが 50°C以上の時は黄色いランプが点灯しています。このランプが消えてから電源を切るようにして下さい。
- ・ 造形中に、造形物がテーブルから浮いてきたり、剥がれてきたりした場合は、すぐに[一時停止]を選んでプリントを中止して下さい。テーブルへの密着が非常に弱い場合は、Z 軸高さを確認してみてください。高すぎても低すぎても密着に支障が出ます。また、より剥がれにくくする場合は、糊を使う方法があります。使用する糊としては、3D プリンタ用の「3D ステージシーラント」があります。
https://www.mutoh.co.jp/3d/supply_mf_other.html#anc_03
これは造形テーブル用に開発されたものです。高温状態で接着性を発揮するので、造形後、テーブルが冷めると剥がすのは比較的容易です。また、PVP のスティック糊(トンボ PIT 等)をあらかじめテーブル上に塗っておく方法もあります。この場合、造形物をはがす時は、スクレーパーなどを用いて少しずつはがして下さい。PVP の糊をテーブルから落とす場合は、電源を一度切って、固く絞った濡れ布きんで落として下さい。

9-3 制御ソフト (Pronterface) の詳細内容



① 「開く」ボタン

Gコードファイルを読み込みます。Gコードファイルは、拡張子が(.gcode)となっています。ファイルを開くとプレビュー画面に作成造形画像が表示されます。

② 「プリント/再プリント」ボタン。

読み込んだGコードファイルを最初からプリントします。

③ 「一時停止/再開」ボタン

プリント中に一時停止、または再開します。一時停止中にプリントヘッドの上下動やフィラメントの吐出操作を行うと、再開時に作成造形がずれる場合があります。

④ 「オフ」ボタン

モーター、ヒーター類、ファンなどをオフにします。
※長時間使用しない場合は必ず電源を抜いてください。

⑤ XYZモーター操作パネル

(フロントフェイスを正面にした時、X方向: 左右プリントヘッド移動、Y方向: 手前奥行ヒートテーブル移動、Z方向: 上下プリントヘッド移動となります)

マニュアル操作をする前に、必ず原点復帰を行ってください。円の左下にある、 ボタンを押すと、XYZの三軸が原点復帰します。

操作したい場合、円の任意の場所をクリックすると前後左右に動き、中心に近い場所では小さく、外周では大きく動きます。

右側のバー(Z軸)は、上下プリントヘッド移動の操作に対応しています。こちらも、中心から離れた場所をクリックすると大きく動きます。

※造形作成中は、開いたGコードファイルより自動で命令を送信する為、パネルでは操作できません。

⑥ チェンジボタン(使用しません)

現在操作をしたいエクストルーダですが、左の[0]にしておきます。

⑦ ノズルとヒートテーブルの温度操作パネル

ノズル温度とヒートテーブル温度を操作します。温度を選択または入力してから「設定」をクリックすると、選択または入力した温度に調整されます。「オフ」をクリックすると、ヒーターがオフになります。

⑧ ノズルとヒートテーブルの温度表示パネル

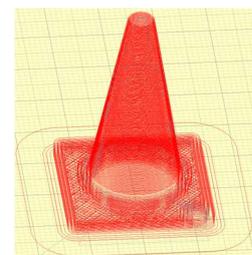
ノズルとヒートテーブルの、現在の温度と目標温度が折れ線グラフで表示されます。温度表示パネルに折れ線グラフを表示するのは「監視」チェックを入れてください。

⑨ フィラメント送り、及びフィラメント戻し操作パネル

フィラメントの送り、戻し操作をするパネルです。主としてフィラメント交換時などに使用します。「フィラメント送り」「フィラメント戻し」のボタンをクリックすると、下の欄で指定した速度・長さで送られます。

⑩ プレビュー画面

読み込んだGコードの軌跡を表示します。ドラッグで回転、マウスホイール回転で拡大・縮小、右ドラッグで視点移動します。3次元表示の場合、造形が赤色で表示されます。



⑪ SD カードボタン

データをプリンタのSDカードに転送保存、またはSDカードに保存したデータをリストで表示しプリントします。プリント開始後は、USBケーブルを抜いても動作を続けます(ケーブルを繋げたまま制御ソフトを終了させると中断してしまいます)。

⑫ カスタムボタンパネル

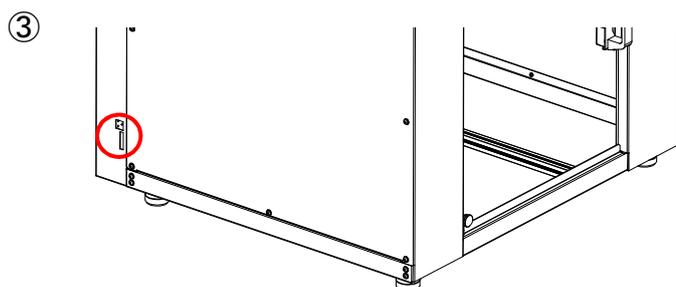
ユーザーが機能を設定できるボタンです。デフォルトで15のボタンを入れてあります。主に使用するのは以下となります。

- | | |
|--------------|---|
| [引き抜き] | ……今使用しているフィラメントをノズルから自動的に抜きます。 |
| [設定保存] | ……コード入力での変更を行った場合、変更を本体側に保存します。 |
| [照明オン/オフ] | ……内部を照らす照明のオン/オフを行います。 |
| [フィラメント検出なし] | ……フィラメントエンドの検出を無効にします。再度電源を入れると、有効に戻ります。1回では無効にならないケースがありますので、2回押して下さい。 |

10. SD カードからのプリント

MF-2200S には、G コードファイルを保存した SD カードを本体にセットして、そこからプリントすることができます。プリントの開始は PC から行いますが、一度プリントを開始すると、USB を切り離して別の作業に使用することができます。

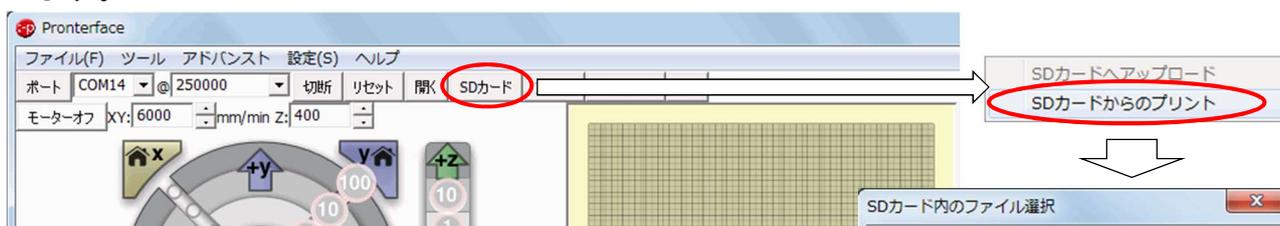
- ① PC から G コードファイルを SD カード内に保存します。この場合、半角英数字のファイル名とし、日本語(全角)のファイル名は使わないようにして下さい。
- ② 制御ソフト起動前に、G コードを保存した SD カードを本体にセットします。



※ SD カードについては、SD および SDHC カードまでの対応となっています。SDXC は使用できません。

※ 造形中に SD カードを本体にセットすると、造形が止まることがありますので、ご注意下さい。

- ④ 制御ソフト (Pronterface) を立ち上げて [接続] し、[SD カード] を選択します。



- ⑤ SD カード内がリストされます。長いファイル名は右のように 8 文字+3 文字で表示されます。プリントしたいファイルを選んで [OK] ボタンを押して下さい。プリントが開始します。プリント開始後は、USB ケーブルを抜くことができます。
- ⑥ 途中で止めたい場合、制御ソフト (Pronterface) が接続されていれば、切断するか終了させます。ケーブルを抜いた後の場合は、再度繋げて制御ソフトを接続することで、リセットがかり、中止となります。

注意

- ・ SD カードでのプリント中、USB ケーブルを繋いだまま制御ソフトを切断あるいは終了させたり、PC の電源を落としたりしないで下さい。プリントが中断してしまいます。ソフトの終了などは、最初に USB ケーブルを抜いてから行って下さい。
- ・ USB ケーブルを抜いた場合、再接続すると本体リセットがかかります。フィラメント切れの場合の再開ができません。フィラメントの残りが少ない場合は、接続したままにしておいて下さい。
- ・ 「SD カードへのアップロード」は速度が遅く実用的でないため、お勧めいたしていません。

11. ポリイミドテープの貼り替え

造形物のテーブルへの密着性確保のためにヒートテーブル上にポリイミドテープを貼ってご使用ください。

ポリイミドテープは造形回数が多くなると、造形物の密着性が低下します。また、破れや浮きが見られたら貼り替えをお勧めします。

ポリイミドテープは弊社推奨品をお使いください。

- ① (本体が動作中の場合のみ) パソコンとの通信を終了し、電源をオフにします。
その後、ヘッドやヒートテーブルの温度が室温に戻るまで 20 分ほど待ちます。



警告

- ・ 作業は必ず装置を停止させて、電源を切ってから行ってください。
- ・ 手を入れている時に誤って動作させると危険です。

- ② 今まで使用していた、ポリイミドテープをはがします。
- ③ ヒートテーブル表面をアルコールで軽く拭きます。
- ④ 新しいポリイミドテープをヒートテーブルへ貼り付けます。
ポリイミドテープはテーブル面に均等に貼り付けてください。

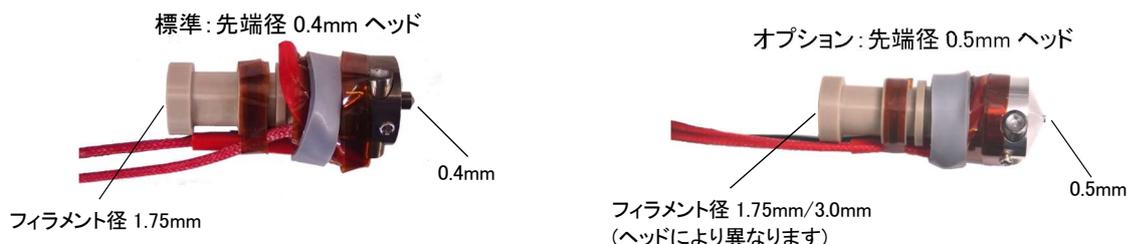
参考

- ・ ポリイミドテープは気泡を入れず貼り付けると、造形物底面がきれいに仕上がります。
- ・ 気泡が入ってしまった場合は、貼り直すか、針などで刺して気泡の空気を抜くことも可能です。
- ・ ポリイミドテープとポリイミドテープの隙間を小さくすると造形物底面がきれいに仕上がります。
- ・ MF-1100 用ですが、以下に参考動画がございます。
<https://www.youtube.com/watch?v=evVuNxosH6k>

12. プリントヘッドの交換

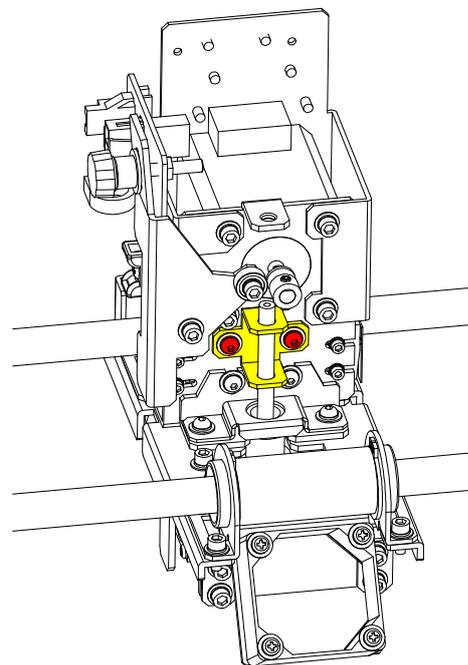
フィラメント径は、1.75mm と 3.00mm がありますが、変える場合には、その径に対応したプリントヘッドに交換する必要があります。フィラメントの種類(PLA/ABS)を変える場合も、溶融点が高異なるので、プリントヘッドの使い分けをお勧めします。ここでは交換の手順を説明します。

また、ノズル先端径(樹脂の出口)は、標準は 0.4mm ですが、オプションでノズル先端径 0.5mm のヘッドも使用できます。この場合のヘッドの交換も以下の手順で行えます。



12-1 ヘッドの交換作業

- ① 本体からフィラメントを外します(外し方は「9. フィラメントの準備」を参照)。本体電源をオフにして下さい。
その後、ヘッドやヒートテーブルの温度が室温に戻るまで 20 分ほど待ちます。
- ② ガイドチューブが付いている金属部品を外します(右図黄部品。外さなくても交換は可能ですが、外したほうが、作業が容易です。外すにはプラスドライバーを使用して下さい。機体によっては付属の 2.0mm 六角レンチを使用します)。
- ③ 2ヶ所のコネクタを外します(次ページ参照。爪を押しながら抜いてください)。
- ④ ヘッドを固定している板金のボルトを外します。



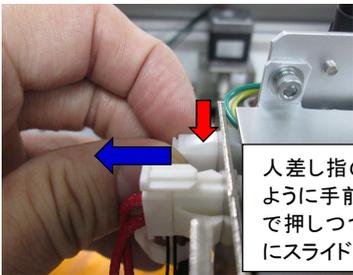
<エクストルーダ>

サーミスタコネクタ
ヘッドヒーターコネクタ

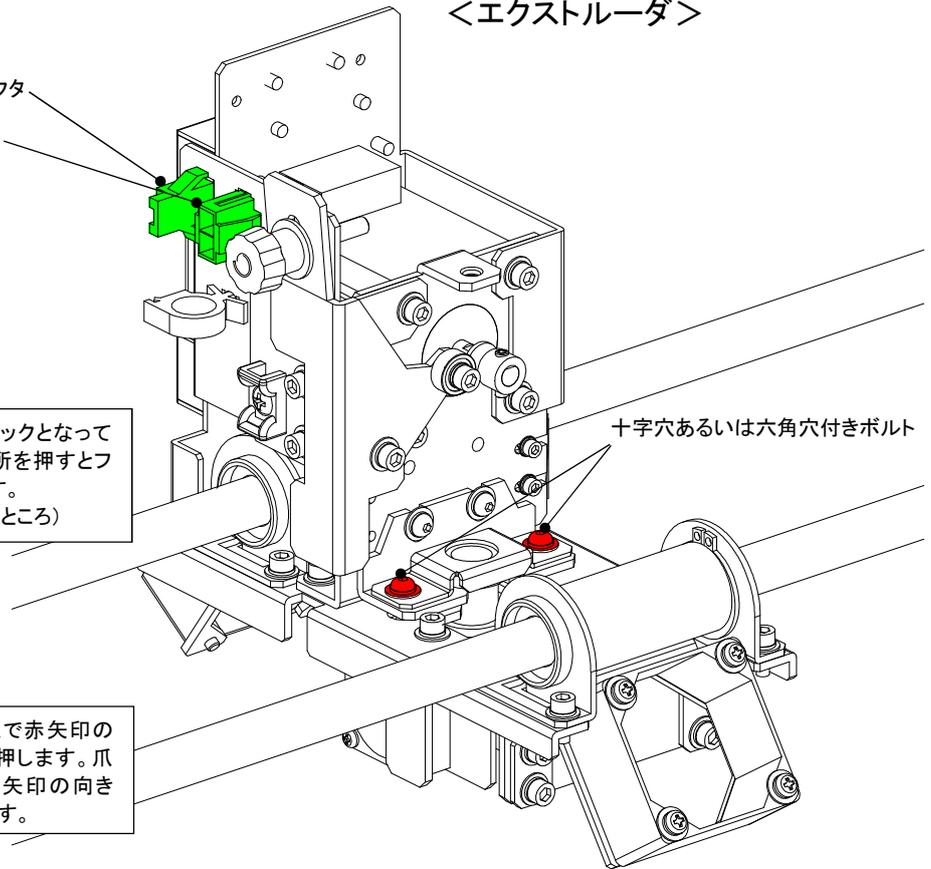
サーミスタコネクタの外し方



緑丸の所がフックとなっており、赤丸の所を押すとフックが外れます。
(後ろから見たところ)

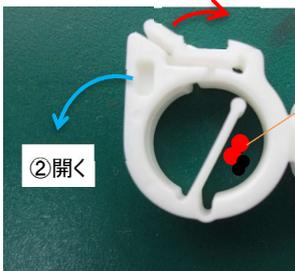


人差し指の爪で赤矢印のように手前に押します。爪で押しつつ青矢印の向きにスライドします。



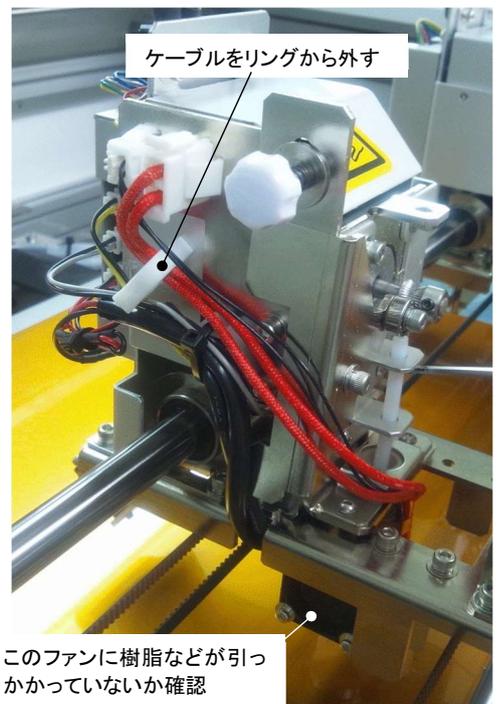
⑤ ケーブルをリングから外します(右図)。

① 爪を持ち上げ



ケーブル

⑥ ヘッドを押さえている板金を開けて、窪みからヘッドを取り外します。ここで、**ヘッドのすぐ横の小さいファンに、樹脂などが付着していないか確認して下さい。**このファンが回らないと、ヘッドが加熱され続け、ヒューズが切れる原因となります。



このファンに樹脂などが引っかかっていないか確認

⑦ 交換するヘッドを同じように装着します。右下の写真のように、向きに気をつけて下さい。ここではまだケーブルをリングには付けません。

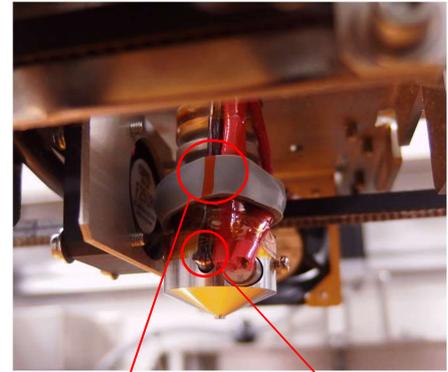
⑧ 板金を戻し、ボルトを元のように取り付け、ヘッドを固定します。この時に、板金を奥に押し付けるようにして固定して下さい。

⑨ 2ヶ所のコネクタを付けます。

⑩ ガイドチューブが付いている板金を外していた場合、元のように装着します。

⑪ これでヘッドの交換ができました。次に Z 軸の高さを調整します。

⑫ Z 軸の高さ調整については「7-2 Z 軸高さ調整」を参照して下さい。



赤いマーキング(マーキングが無い場合は黒いサーミスタケーブルの口)が正面を向くように向きを合わせる



注意

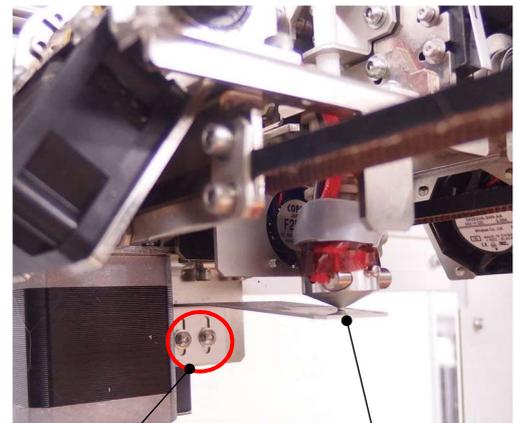
- ・ フィラメントの種類が異なる場合、熔融点異なるため、プリントヘッドを変えることをお勧めします。異なる種類のフィラメントを1つのヘッドで出力することは保証できませんのでご了承下さい。

12-2 シャッターの調整

MF-2200S には、待機中のヘッドから樹脂が漏れるのを防止するシャッターが付いています。

ヘッドをそれぞれ左右の一番端に移動させた時に、シャッターがノズルの先端を塞ぐかどうか、確認して下さい。

隙間がある場合は、右の赤丸のネジを緩め、シャッターの高さを調整して下さい。



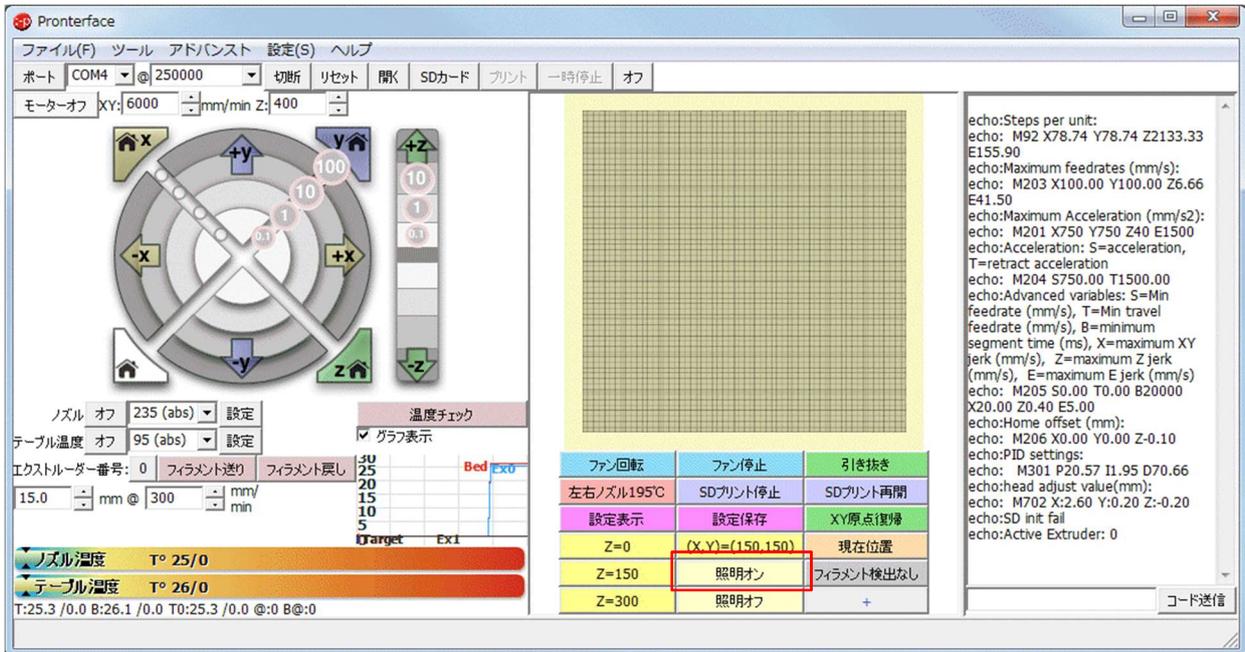
シャッターを固定しているネジ

先端が塞がれていることを確認

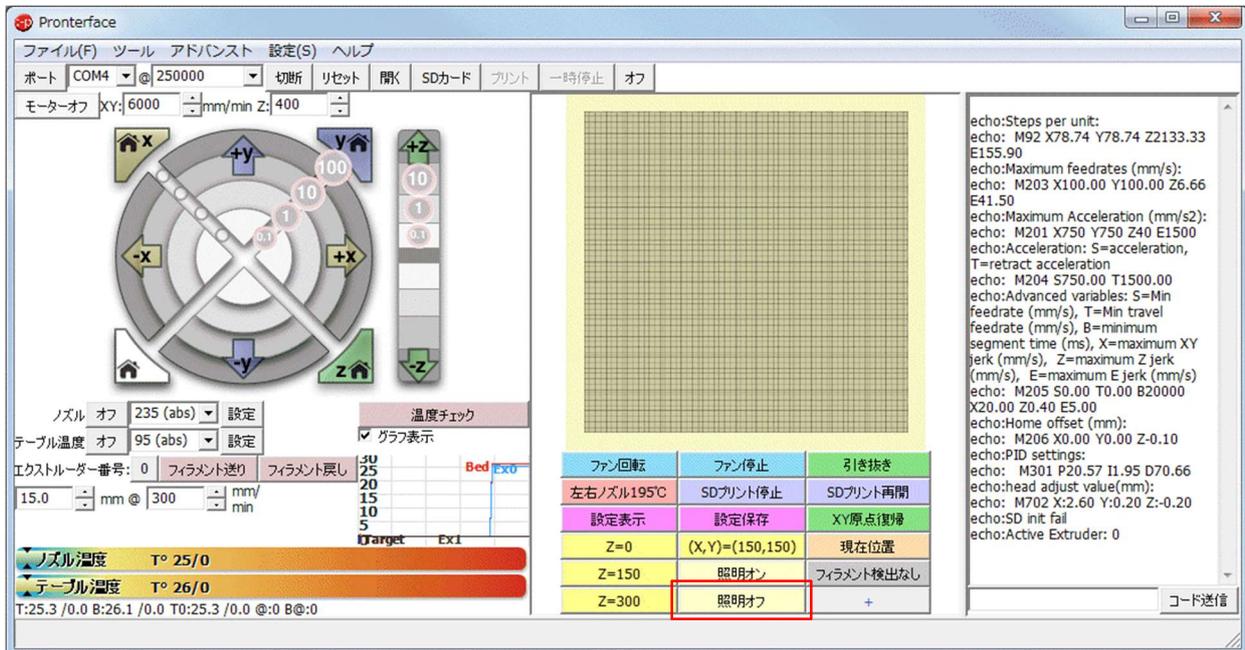
13. LEDライトの使用

MF-2200S は、LED ライトを標準で搭載しています。

制御ソフトから[照明オン]を選ぶと、LED ライトが点灯します。



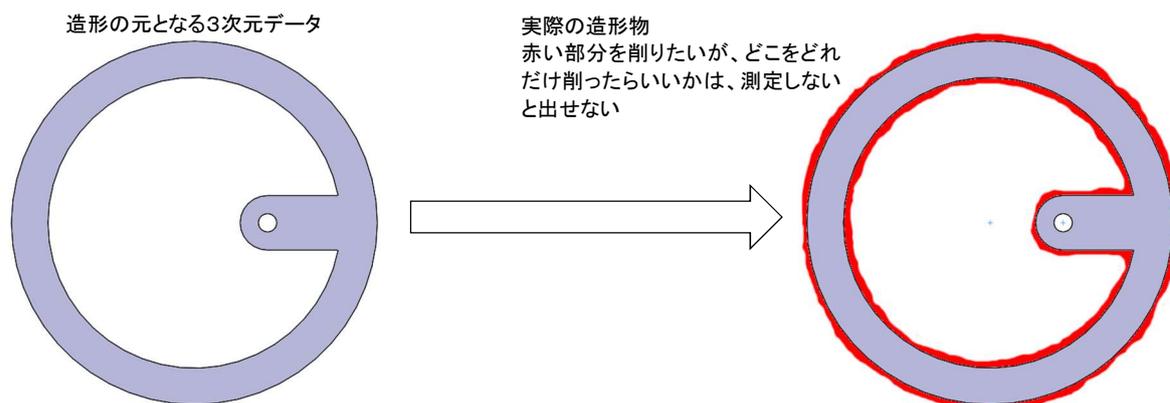
制御ソフトから[照明オフ]を選ぶと、LED ライトが消灯します。



14. ダイヤルゲージを使った3次元計測

14-1 3次元計測の目的

例えば 3D プリンタで作られたものは、造形データの形状に対し、余分なところが作られている場合があります。その時に、どこを削ればいいのかを把握するために、3次元計測が必要となります。



主な目的としては、3次元計測により形状の凹凸を正確に把握することで、本来造りたい形状に対し実際に作成したモノがどのようになっているのかを理解する手段となります。

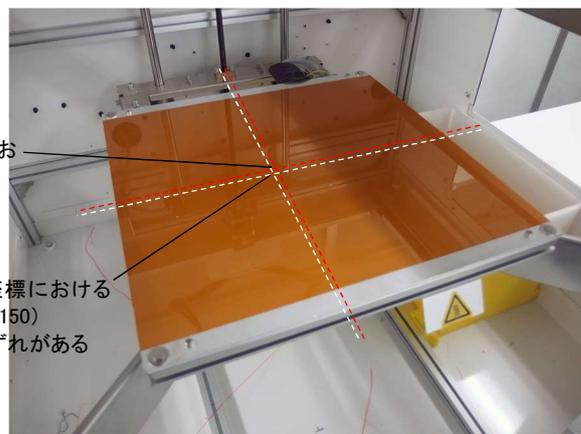
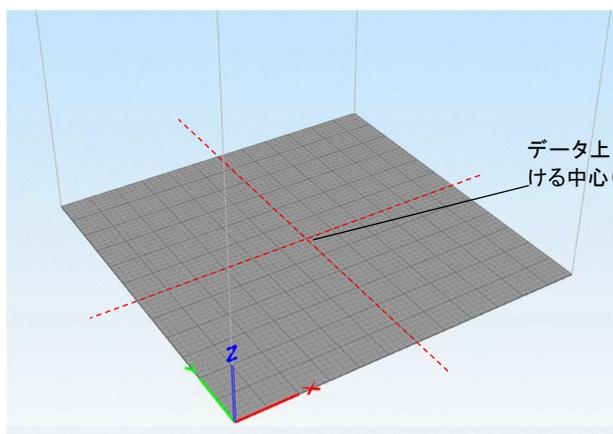
ここでは MF-2200S のダイヤルゲージを用いての3次元計測方法を紹介いたします。

14-2 造形座標系と測定座標系

ここでは3Dプリンターで造形したもの(造形物)を測定していきますが、造形座標系(3次元造形の座標系)と、測定座標系(本体のダイヤルゲージの座標系)ではズレが生じています。3次元計測を正確に行うには、このズレを理解しておくことが重要です。造形座標系と測定座標系のズレを把握するには、調整ホルダを造形して、調整ホルダに基準ブロックを乗せ、ダイヤルゲージで測定を行い、結果を見ます。



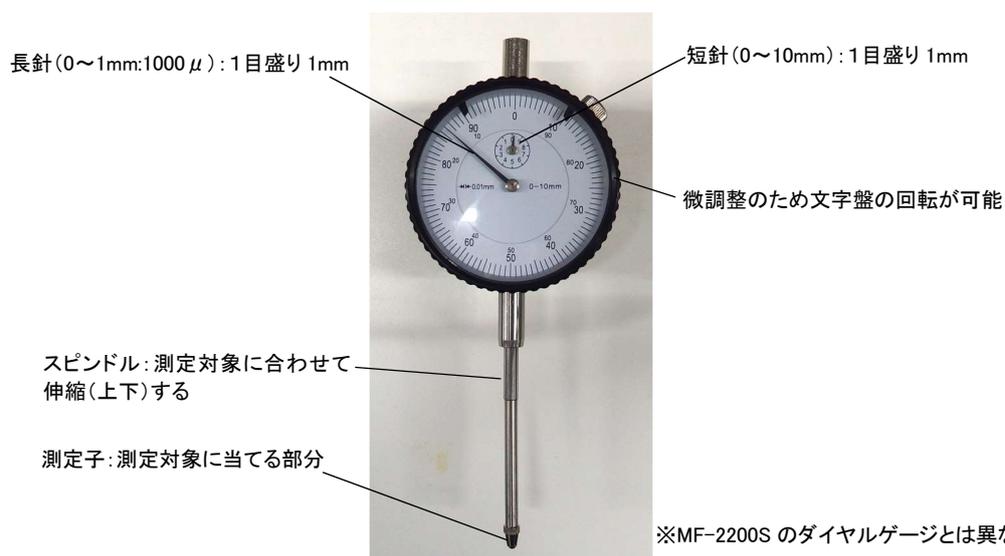
基準ブロック
造形ホルダ



14-3 ダイヤルゲージの構造

ダイヤルゲージは MF-2200S の右のエクストルーダに設置されている精密測定器です。測定子が対象物に接した状態で、スピンドルが上下することにより、その相対的な測定値から、対象物の形状を把握します。最初に基準点を自分で決めるので、ダイヤルゲージでの測定は「比較測定器」の一種となります。目盛りの0をテーブル面に合わせることで、テーブルからの高さを測定できます。

目盛りは長針の1周が1mm、単針の1周が、0mm～10mmとなっています。1目盛りは0.01mm(10 μ)となります。

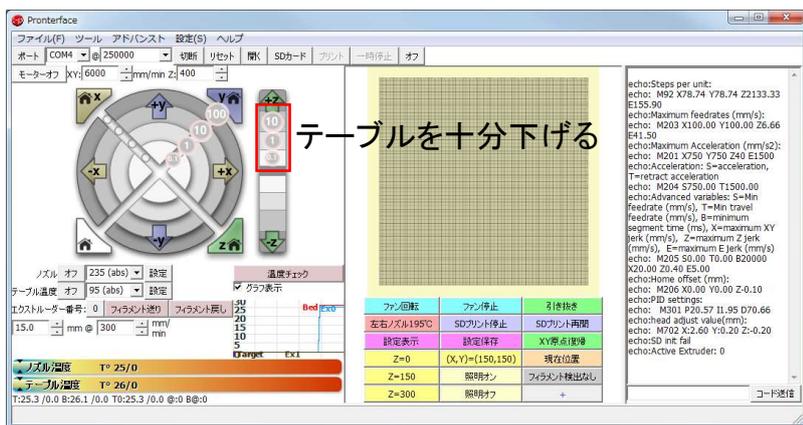


14-4 ダイアルゲージの Z 高さを調整

まずはダイアルゲージが測定座標系の Z 高さを表示するように調整します。

Z=0 の時に、ダイアルゲージの測定子が、0 を指すように位置を調整します。

まず、制御ソフト(Pronterface)でプリンターに接続し、ヘッド 0 を選択し、ホームポジションに移動して下さい。その後 Z を 100 mm 下げ、ヘッド 1 を選択してください。(テーブルが測定子の下にあるようにします。)



注意

- ・ テーブルが十分下がらないままダイアルゲージを動かすと、テーブルの縁に当たって、ゲージが破損することがあります。

次に、ダイアルゲージをテーブルの中央(150,150)に持っていきますので、(XY)=(150,150)ボタンを選んで下さい。

(X,Y)=(150,150)

機械座標(測定座標)の 150,150 の位置となります。

次に、測定子とテーブルの距離を確認します。この状態では 100 mm の隙間がある事になっているので、隙間が 100 mm 以下の場合はダイアルゲージの固定ネジを緩め、100 mm になる様にダイアルゲージをずらします。

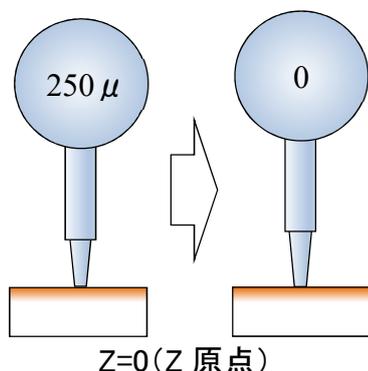
その後、テーブルを 90 mm 上げ、隙間を 10 mm に設定し、隙間を確認しダイアルゲージの位置を調整します。

更にテーブル高さを 1 mm まで上げ、ダイアルゲージの位置調整を行います。

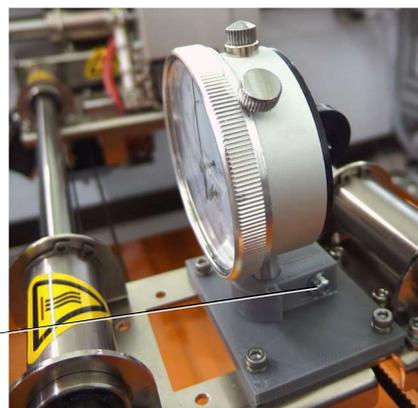
次に Z 原点を選びます。



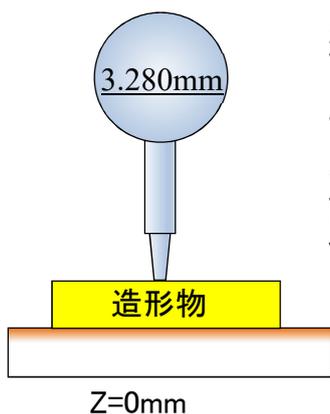
テーブルが上がっていった、Z=0 の位置で止まります。この時の針を読んで、0 になるようにゲージの位置を調整して下さい。微調整はダイヤルゲージの縁を持って文字盤を回転させることも可能です。



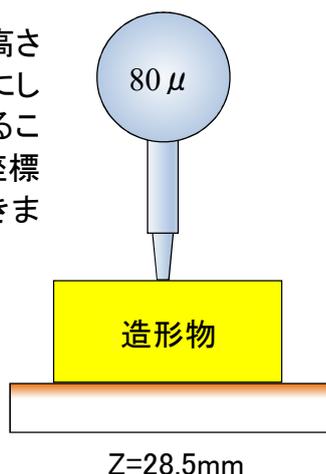
Z=0 で、250 μ を指した場合、ダイヤルゲージを 250 μ (0.25mm) 分高い位置に調整すると、Z=0 で、ダイヤルゲージが 0 になります。ダイヤルゲージの高さ調整は横のネジを緩めることで可能です。



造形物の高さ測定は、造形物が乗った状態で Z=0 (Z 原点) にテーブルを移動させると、測定子が接して上に上がり、目盛りが高さを示します。スピンドルの移動範囲は限られているので、厚みのあるものは Z=0 で計測することはできません。



造形物が薄い場合 (高さ 10mm 未満) は、Z=0 にして、造形物を測定することで、造形物の測定座標高さを示すことができます。

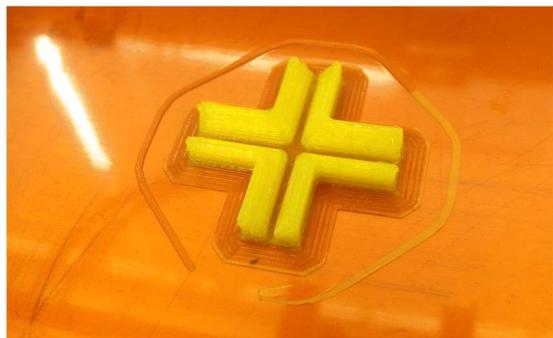


造形物に厚みがある場合 (10mm 以上) は、現在位置から補正をします。テーブルを 28.6mm から 28.5mm に上げると、針が 80 μ (0.08mm) を指した。
 $28.5 + 0.08 = 28.58\text{mm}$
 これが、この造形物の測定座標高さとなります。

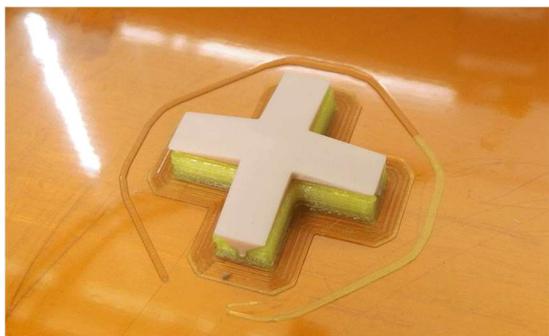
14-5 治具の準備

XY 座標系のズレを把握するための作業を行います。まず調整ホルダを造形し、その上に基準ブロックを乗せます。

調整ホルダは造形座標系 (3次元データ) の 150 × 150 の位置ですが、測定座標系 (機械座標) は 150 × 150 の位置からずれています。



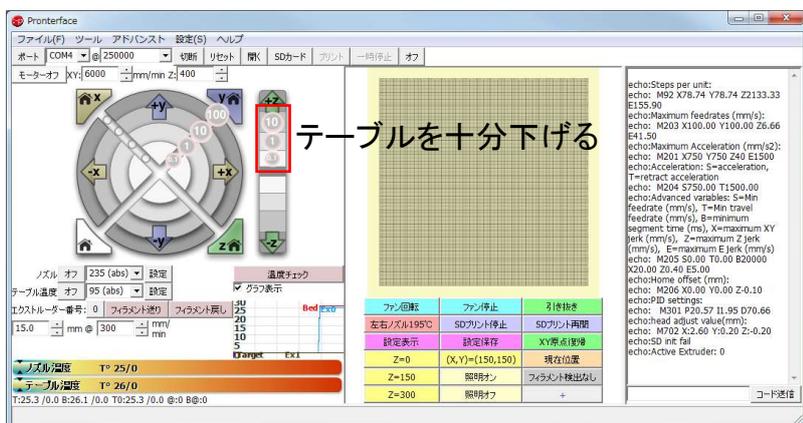
実際のズレ量を測定して、測定座標系を把握します。
調整ホルダが造形できたら、その上に基準ブロックを配置します。



この基準ブロックは中央が最も高い形状となっています。制御ソフト(Pronterface)で X-Y を動かしダイヤルゲージで最も高い部分を確認し、その座標を制御ソフト(Pronterface)読み取ることで、座標のズレを把握します。

14-3 XY 方向の測定座標系の把握

まず X 軸方向で、治具の最も高い部分を確認します。
まずテーブルを十分に下げます。テーブルと治具が測定子の下にあるようにして下さい。

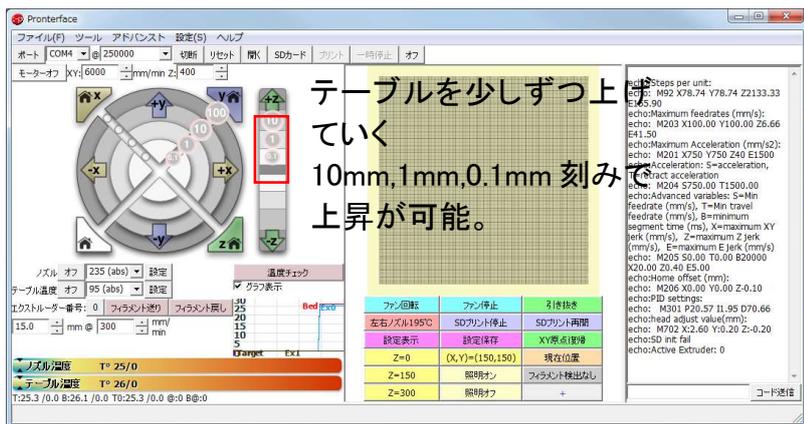


 注意	<ul style="list-style-type: none"> テーブルが十分下がらないままダイヤルゲージを動かすと、テーブルの縁や造形物に当たって、ゲージが破損することがあります。
---	---

次に、ダイヤルゲージをテーブルの中央(150,150)に持っていきますので、(XY)=(150,150)ボタンを選んで下さい。

(X,Y)=(150,150)

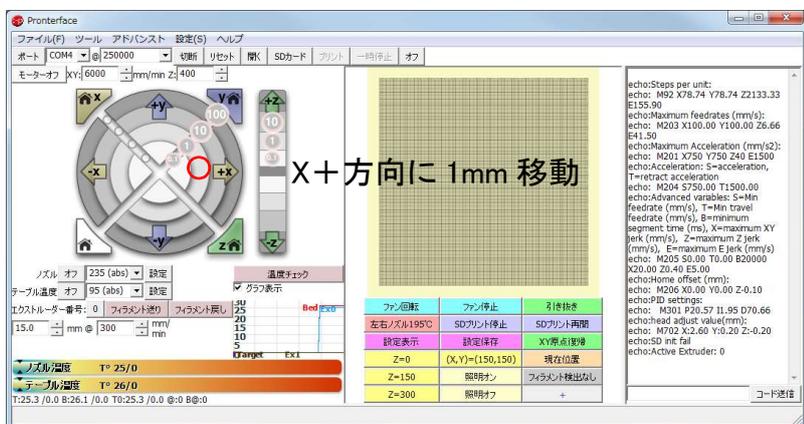
機械座標(測定座標)の 150,150 の位置となります。
テーブルを少しずつ上げていき、ダイヤルゲージの測定子を造形物に近づけていきます。



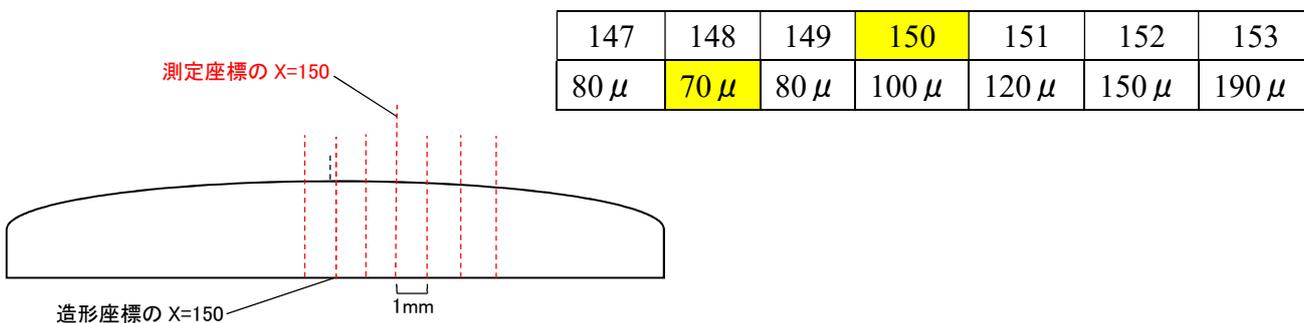
現在の位置(XYZ 座標)は「現在位置」を押すことで、表示させることができます。

現在位置

測定子が、造形物に当たった時の、ダイヤルゲージの値を読みます。読み取ったら、一度テーブルを少し下げて、ダイヤルゲージを X+方向に 1mm 移動させます。

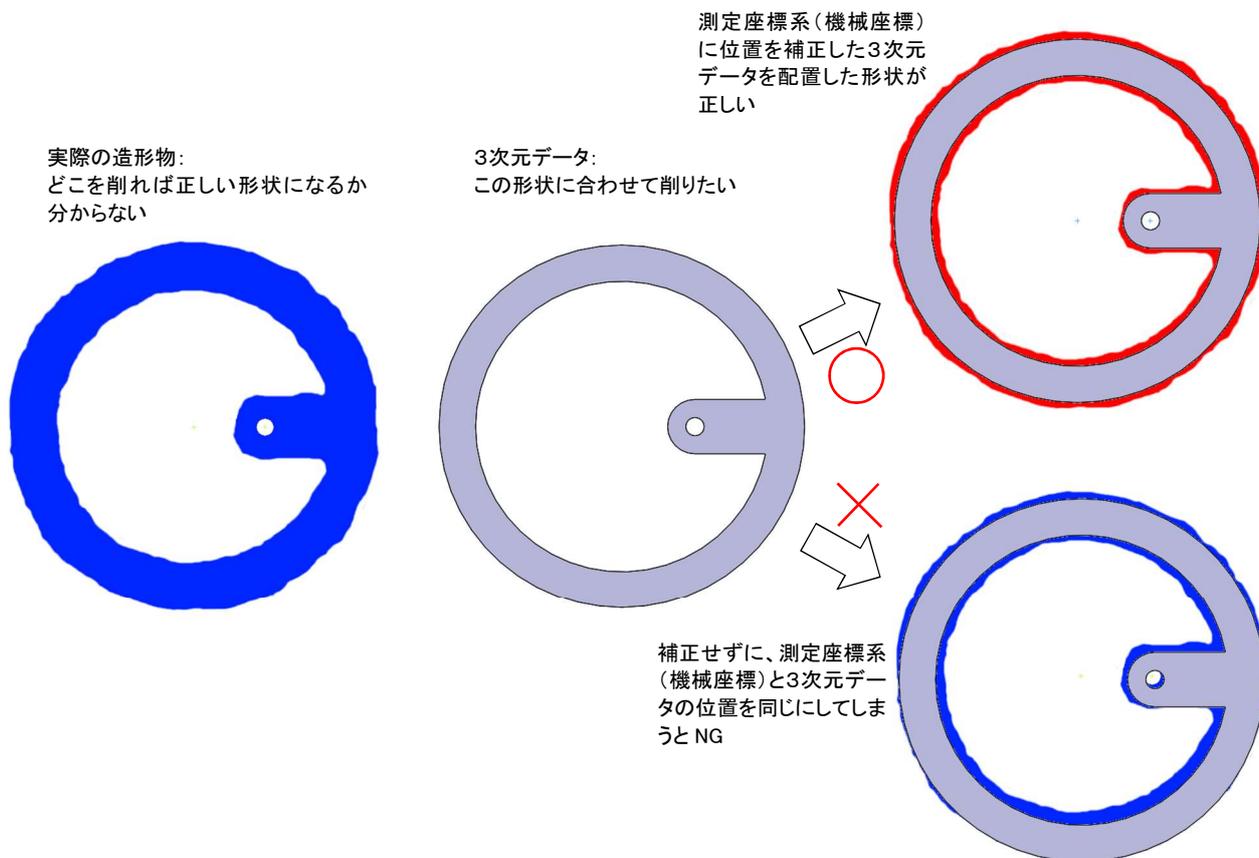


移動させたら、先と同様にテーブルを上げていって、造形物に当たった時のダイヤルゲージの値を読みます。繰り返し X+方向に数回測ったら、今度は X-方向に 1mm ずつ移動させて測ってみます。1mm ピッチで最も高い位置を見つけたら、次に測定ピッチを 0.1 mm にして同じ作業を行い最も高い位置が X 方向のオフセット値になります。



次に X はそのままにし。)、そのまま Y 軸方向でも、治具の最も高い部分を確認します。XY で最も高い位置にダイヤルゲージの位置を合わせて、制御ソフト (Pronterface) で「現在位置」を確認します。(Y のオフセット値)
測定座標系で造形物は造形座標系から、どれだけずれているかが分かります。

造形データに従った正しい3次元形状を把握するには、造形物に対し、この XY 値を補正した位置を正しいものとします。

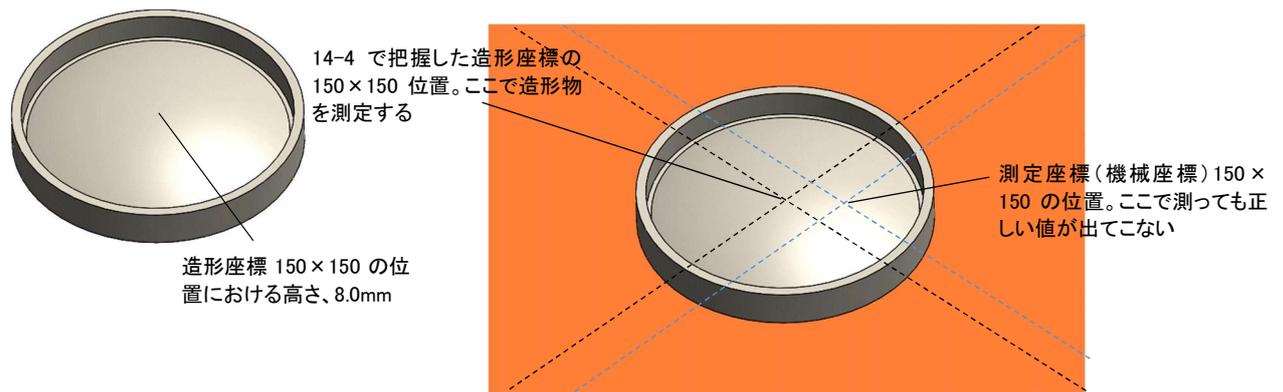


14-4 計測対象モデルの準備

実際に計測したいモデルを造形して下さい。
造形物は、そのままテーブルに付いたままにしておきます。

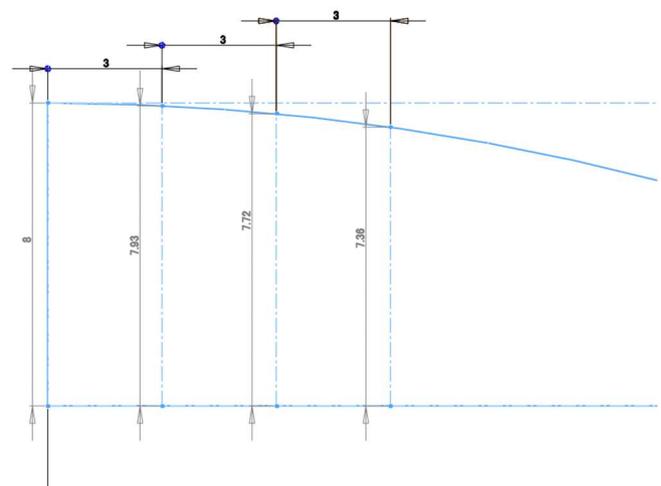


3次元データの特定部分と、測定座標の特定部分を基準として、測定を行っていきます。
この位置は、制御ソフト (Pronterface) で「現在位置」を見て、測定座標系でどの部分になるのかを
補正して把握します。



測定は任意のメッシュを切って行います。必要な分移動させて、テーブルを上げ、高さ 10mm 未満のモデルであれば、Z=0 にした時のダイヤルゲージの値を読みます。

例えば上のモデルにおいて、中心の高さは 8mm です。中心から 3mm 刻みの位置における高さは、データ上では、7.93mm、7.72mm、7.36mm。これがどのくらい正確に作られているか、3mm ずつのメッシュを切って、表などに記入していきます。この時に測定座標系に補正しないと、正しい値が出ないことになります。



	測定座標	139	142	145	148	151	154	157
測定座標	造形座標	141	144	147	150	153	156	159
142	141	7.12	7.22	7.30	7.36	7.29	7.23	7.10
145	144	7.22	7.62	7.68	7.72	7.67	7.60	7.23
148	147	7.31	7.68	7.91	7.93	7.90	7.67	7.29
151	150	7.38	7.74	7.94	8.01	7.93	7.72	7.36
154	153	7.30	7.69	7.91	7.94	7.90	7.66	7.30
158	156	7.23	7.63	7.69	7.74	7.60	7.61	7.22
161	159	7.13	7.22	7.31	7.36	7.31	7.21	7.11

14-6 考察

どの部分でどれくらいの誤差が生じているか、3次元データの値と合わせて考えます。製造業においては、より精密な計測を行い、データの形状に合わせるための加工が行われます。

(補足1)用語集

- ・ スライサーソフト

STL などのポリゴンデータを、どのような動作でプリントするかを決定し、「G コードファイル」として保存するソフトウェアです。ポリゴンの断面を一層ずつスライスした断面を計算し、輪郭を作っていくため、「スライサー」と呼ばれます。MF-2200S では「Slic3r」がスライサーソフトとなります。

- ・ 制御ソフト

プリンタに対して、G コードを一命令ずつ送信するソフトウェアです。MF-2200S では「Pronterface」が制御ソフトとなります。

- ・ G コード

「ノズル温度を 195 度に」「X を 100mm まで移動」「ファンを 50%の出力でオンに」など、プリンタのすべての動作について記述したコードです。プリンタは、このコードを制御ソフトから受け取って、命令の通りに動作します。「G コードファイル」は、この G コードを一つにまとめたファイルです。

積層ピッチ・温度条件・壁面の条件など、すべての要素がここに含まれることとなります。

- ・ STL ファイル

「STereoLithography」の略で、3D プリンタ用にもっとも多く使われているポリゴンのデータ形式です。

- ・ ポリゴン

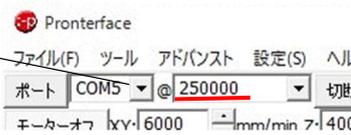
三次元の物体の形状を、多数の三角形で表現したデータです。平面で構成された物体は少数のポリゴンで表現できますが、曲面を正確に表現するためには非常に多くのポリゴンが必要になります。

- ・ 原点復帰

電源を入れた直後や手で動かしたあとは、プリンタはノズルの位置が分からなくなっています。そのまま動かすと、動作可能範囲を超えた位置まで動き、故障の原因となります。

XYZ(横、奥行、高さ)の三軸には、すべて「原点スイッチ」がついています。原点スイッチが押されるまでモーターを動かすことで、プリンタはノズルの位置を正確に把握できます。この動作を「原点復帰」とよびます。

(補足2)トラブルシューティング

現象	原因	対応
電源が入らない	電源コネクタがコンセントに挿入されていない。	コンセントにコネクタを差し込んでください。
赤いランプが点滅したまま動かない	気温により出るエラー。環境温度が低すぎるか高すぎる。	部屋が寒い場合など、一旦部屋を暖めてから電源を入れてご使用下さい。動作温度範囲は概ね 15℃～35℃となります。(低いほうは 20℃程度あったほうがより安定します)
PC とプリンタが通信できない	PC とプリンタが USB ケーブルで接続されていない。	ケーブルを差し込んでください。
	シリアル-USB ドライバがインストールされていない。	インストールしてください。
	制御ソフト(Pronterface)での接続ポートの指定が合っていない。	デバイスマネージャで確認できる COM ポートを指定してください。切り替えは制御ソフト上で行えます。また、速度は 250000 にして下さい。 
プリント中に通信ができなくなって止まる	スリープモードで通信を停止した。	お使いの PC のスリープモードは解除してください。
プリントできない	PC とプリンタが USB ケーブルで接続されていない。	ケーブルを接続してください。
	樹脂がノズルから出ていない。	フィラメントをノズルに入れ直してください。(入れ方は本書の「フィラメントの準備」の項を参照)
	ノズルの温度が上がらない。	テーブルが先に上がり、ノズル温度はその後上がります。
フィラメントがあるのに「ない」というエラーが出てしまう。	締め込みすぎて、待機中にフィラメントがギア部分でつぶれてしまった。	フィラメントの締め込みを若干緩めてください。
造形物がきれいに出来ない	Z 軸の高さ(テーブルを一番上に上げた時のノズルとテーブルの隙間)が合っていない	「7-2」を参考に Z 軸の高さを調整してみてください
	造形物がテーブルから浮いている	次項の「テーブルの汚れ」「底面積」を確認してください。
造形中に造形物がテーブルから外れた	テーブルが汚れている	アルコールでテーブルをクリーニングしてください。
	底面積が小さい	スライスソフトで「縁取り」を付けてみてください
	Z 軸の高さが合っていない	「7-2」を参考に Z 軸の高さを調整してみてください
	テーブル温度が合っていない	正しいテーブル温度の G コードデータを作ってください。
	<p>※ 造形がうまくいかなかった後は、ノズル冷却ファン(右写真赤丸)にフィラメント片などが引っかかって止まっていないか確認してください。このファンが止まったままノズル温度を上げると、ヘッドのヒューズ切れの原因となります。このファンは電源投入時から常に回っているものです。</p> 	

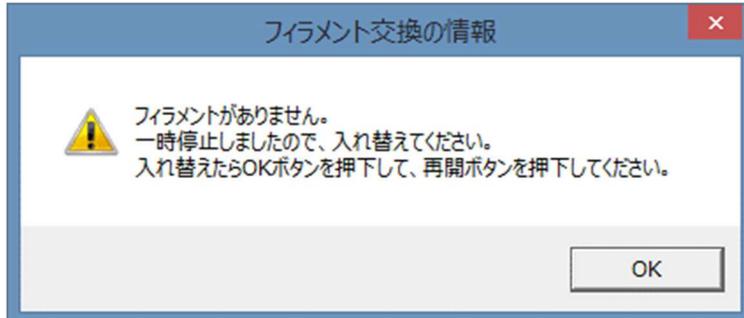
※この他、ユーザー様専用ページにて FAQ(よくある質問)を掲載しております。

(補足3) 本体仕様

型式	MF-2200S
造形方式	熱溶融積層(FFF)方式
ヘッド数	1 個
最大造形サイズ(X×Y×Z)	300×300×300mm
Z 軸解像度	最小積層ピッチ 0.05mm～最大積層ピッチ 0.4mm ※全ての造形で 50 ミクロンの積層を保証するものではありません
使用材料	ABS/PLA/(直径 1.75mm/3.00mm)/PP/TPC
サポート OS	Windows10,Windows11
推奨 PC スペック	CPU: Core2 または AMD64 以上、メモリ:4GB 以上 スライサーソフト Cura を使う場合、グラフィックボードは OpenGL 対応
ソフトウェア	制御ソフトウェア: 日本語 Pronterface スライサーソフト: 日本語 Slic3r, 日本語 Cura, Simplify3D(オプション)
入力データ形式	STL
データ転送	USB 接続, SD カード(G コードファイルを記録して使用)
本体重量	57kg
外形寸法(L×W×H)	705×680×680mm(フィラメント、外部突起含まず)
入力電圧	AC100V 50/60Hz
消費電力	最大 450W

(補足4)フィラメントが無くなった場合の入れ替え方法

MF-2200S はフィラメントが無くなると、以下のようなメッセージを表示します。



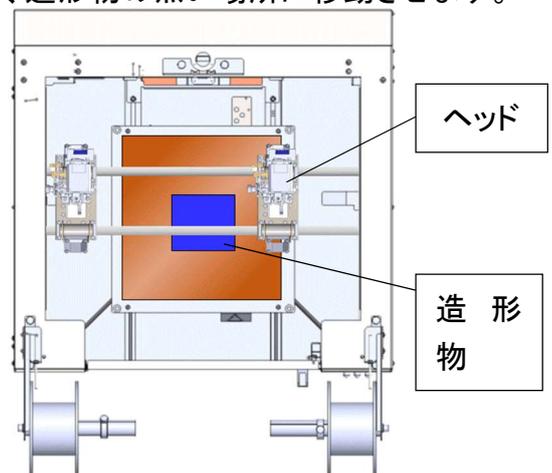
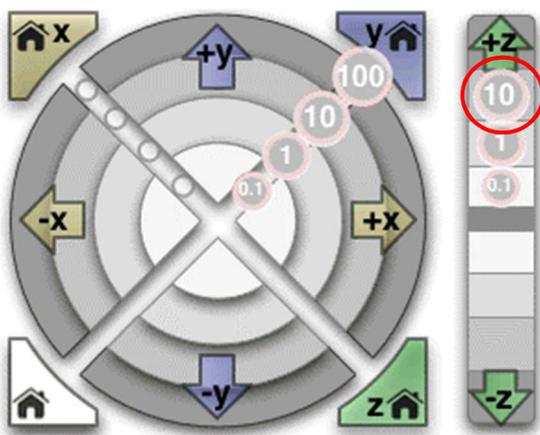
この場合の、入れ替えと再開の手順は次の通りです。

■手順

- ① 停止後に時間が経っている場合(10分以上)、温度が下がっていてヘッドと造形物が接着している可能性があり、そのまま動かすと造形物ごと剥がれる可能性があります。そこで、一度ノズル温度を造形温度まで温めてください。

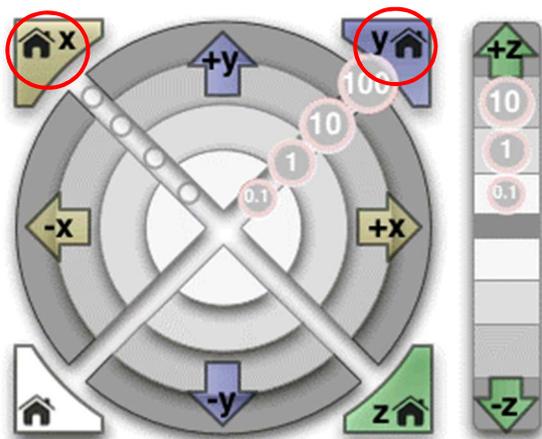


- ② ノズルが温まっている状態で、制御ソフト(Pronterface)でまず+Z方向(テーブルを下方法)に動かし、ヘッドを造形物から離します。また X,Y も動かして、造形物の無い場所へ移動させます。



- ③ フィラメントリールを交換し、フィラメントをノズルに挿入します。
- ④ ノズル温度が上がっているのを確認して、[フィラメント送り]を選び、樹脂が吐出されるか確認してください。確認できたら、一度扉を開けて、吐出した樹脂は取り除きます。

⑤ そのまま一度ヘッドの X と Y を再認識させます。



⑥ テーブル温度が下がっている場合、まずテーブルの温度を上げてください。(テーブルの加熱に10分以上かかると、ノズルとテーブルのヒーターがオフになるので、その場合は、テーブル再加熱後にノズル温度も上げて下さい)



⑦ ノズル温度、テーブル温度は画面の下の部分で確認できます。



B(ベッド): 現在温度/目標温度 T0(ノズル): 現在温度/目標温度

⑧ [再開する]を押して、造形を再開します。



(補足5) 動画による解説

MFシリーズでは取扱説明用の動画をご用意しております。制御ソフト(Pronterface)の使い方や、プリントヘッドの交換等、動画で方法を確認できます。

アクセス手順は次の通りです。

- ① 武藤工業のホームページ(<https://www.mutoh.co.jp/>)にアクセスして「3D プリンタ」を選びます。



- ② 下にスクロールすると「Value3D MagiX シリーズ」という項目がありますので、お持ちの機種を選びます。



- ③ 製品ページの右上に YouTube へのリンクがあります。そこを選ぶと動画解説サイトにアクセスできます。



取扱説明書の主な更新履歴

20230517

・初版

作成・版權：武藤工業株式会社

複製は固くお断りいたします。

Value3D MagiX カスタマーセンター
(TEL:0120-147-610/Mail:info.3d@mutoh.co.jp)

2023 年 5 月

20230517