

MUTOH

取扱説明書

OPERATION MANUAL

Value **3D MagiX**

MF-2500EP

このたびは、Value 3D MagiX MF-2500EP 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-2500EP 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、ご了承下さい。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.....	5
2. 本体の取り出し.....	6
3. 付属品の確認.....	10
4. 各部の名前.....	12
5. 本体の設置.....	14
6. ソフトウェアのインストール.....	19
7. 高温用ヘッド/低温用ヘッド.....	20
8. 制御ソフト(Pronterface)の初期設定.....	21
8-1 制御ソフトの起動.....	21
8-2 Z軸高さ調整(※出荷時に行ってあります).....	23
9. フィラメントの準備.....	30
9-1 フィラメントのセット.....	30
9-2 フィラメントの外し方.....	35
10. 基本的な操作.....	36
10-1 基本的なスライスデータの作成方法.....	37
■1色でプリントを行う場合.....	37
■2色でプリントを行う場合.....	40
■サポート材料を使用する出力の場合.....	46
10-2 Gコードファイルのプリント方法.....	50
10-3 制御ソフト(Pronterface)の詳細内容.....	54
11. PVAを使用したプリント.....	56
11-1 低温用ヘッドの準備.....	56
11-2 STLデータからGコードの作成.....	56
11-3 PVA サポート材除去手順.....	57
12. ポリアセタール(POM)の特徴と造形における工夫点.....	58
12-1 ポリアセタールの特徴.....	58
12-2 造形物のテーブル定着性に対する工夫点.....	58
12-3 造形物のそりに対する工夫.....	59
12-4 装置準備.....	60
13. SDカードからのプリント.....	65
14. ポリイミドテープの貼り替え.....	66
15. プリントヘッドの交換方法.....	67
15-1 ヘッドの交換作業.....	67
15-2 シャッターの調整.....	69
16. LEDライトの使用.....	70

(補足1)XY オフセットの調整	71
(補足2)Z軸の機械的高さ調整方法	74
(補足3)Z軸の高さ調整コードの補足	77
(補足4)用語集	79
(補足5)トラブルシューティング	80
(補足6)本体仕様	81

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、手順は MF-2500EP も同様です。

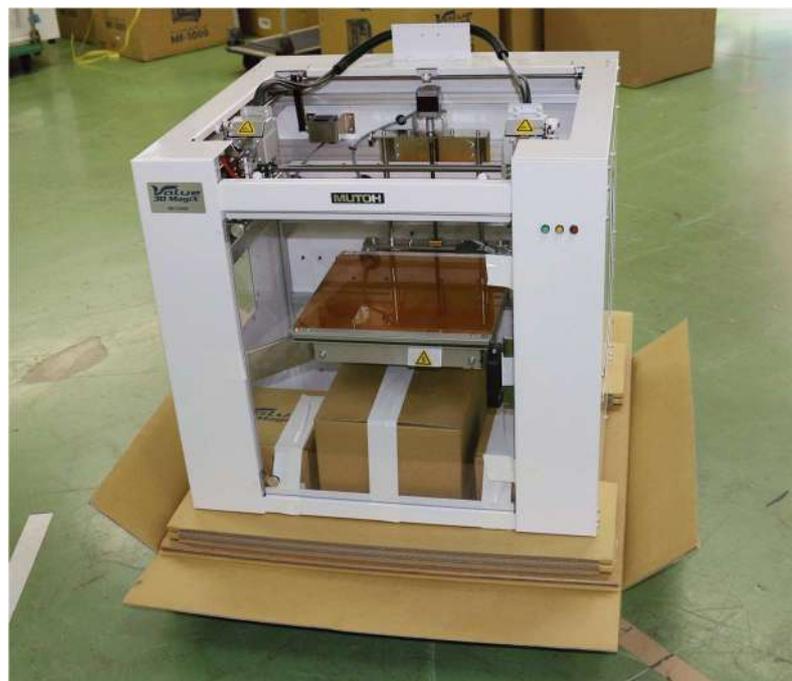
- ② 上を開けるとチュートリアルがあります。



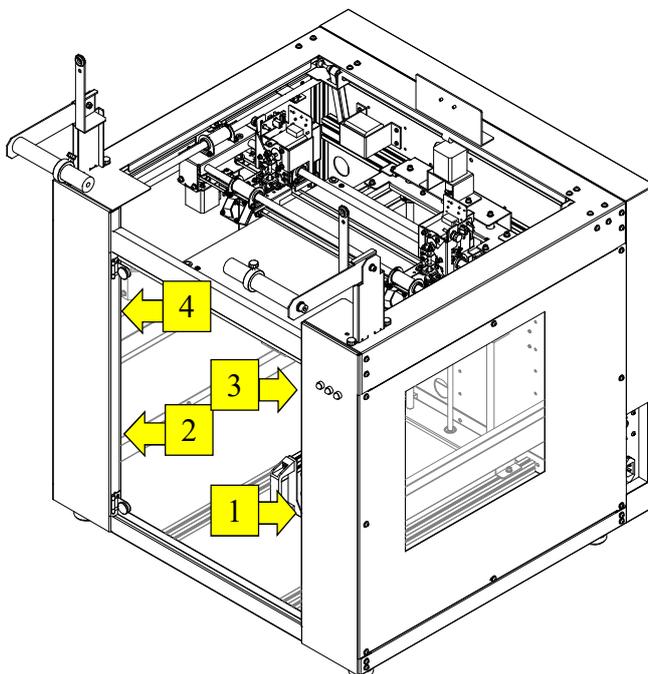
- ③ 外箱を上方向に外します。
(※本体はビニールに包まれています)



- 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。



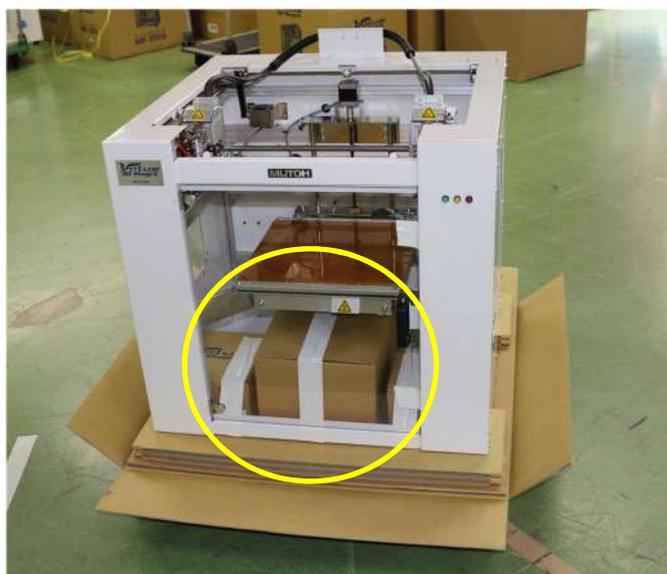
- ⑤ 扉両脇の裏にある錘とプーリーを固定している、ビニールテープ上下2ヶ所(左右で全4ヶ所)を外して下さい。



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。

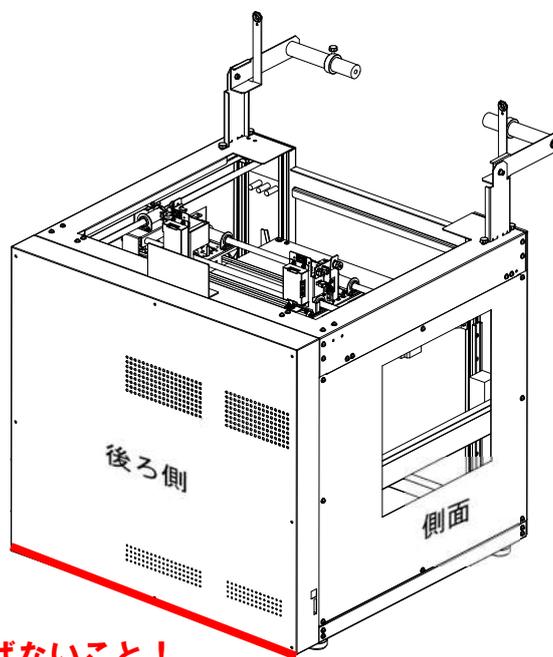
- ⑥ 中に付属品とフィラメントの箱がありますので、扉を開けて取り出します。
(※箱の個数および固定テープの状態は写真と異なる場合があります)



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。



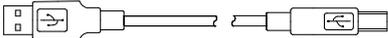
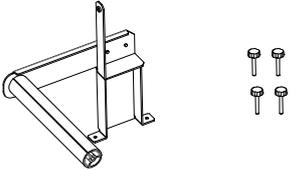
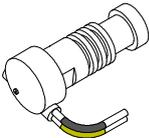
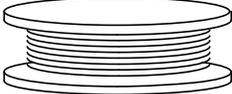
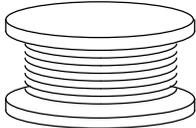
- MF-2500EP を運ぶ時は、必ず側面下部を持って下さい。**後ろは絶対に持たないで**下さい。基板を覆っている板金だけとなっていますので、本体重量を支えきれない可能性があります。

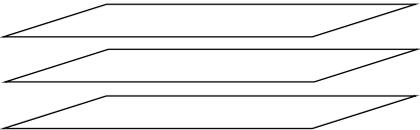


ここを持って運ばないこと！

3. 付属品の確認

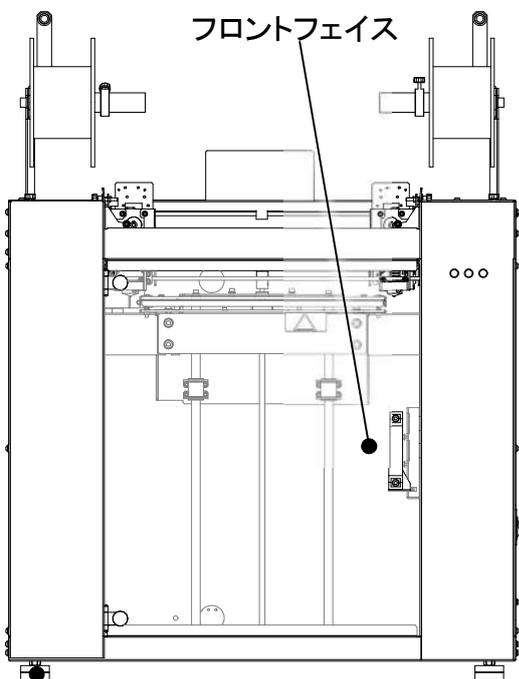
本機には以下の付属品があります。お確かめください。

付属品/名称	数量
電源ケーブル 	1 本
USB ケーブル 	1 本
スプールホルダ(設置後に装着します) 	2 個(左右) 固定ねじ 4 個
フィラメントストッパ 	4 個 (左 2 右 2)
低温用ヘッド(φ 1.75mm) 	1 個
PC-Max フィラメント(白) 750g 	1 本
ABS フィラメント(白) 1kg 	1 本
PLA フィラメント(黄) 1kg 	1 本
板スパナ 13mm	1 個
六角レンチ 2.0mm	1 本
六角レンチ(ボールポイント)	1 本
ラジオペンチ	1 本
ニツパー	1 本

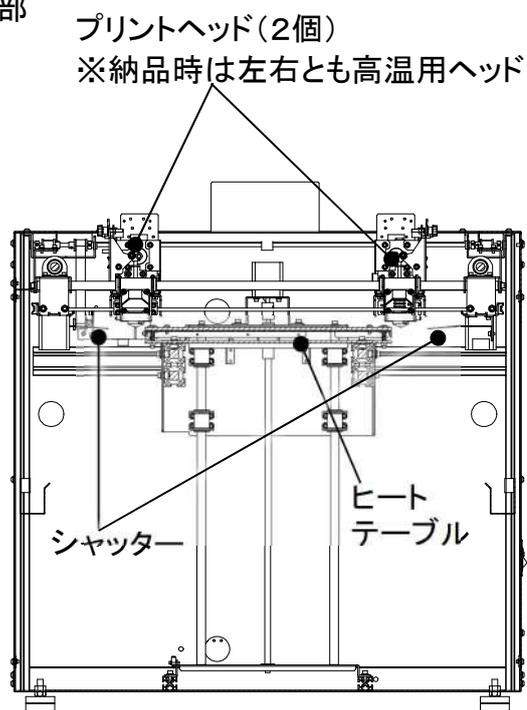
<p>スクレーパー</p> 	<p>1 個</p>
<p>ガイドチューブ(白) ※ヘッドに装着してあります</p> 	<p>2 本</p>
<p>ガイドチューブ(半透明、長い方) ※スプールホルダに装着してあります</p> 	<p>2 本</p>
<p>ポリイミドテープ ※テーブルに貼り付けてあります</p> 	<p>3 枚</p>

4. 各部の名前

前面

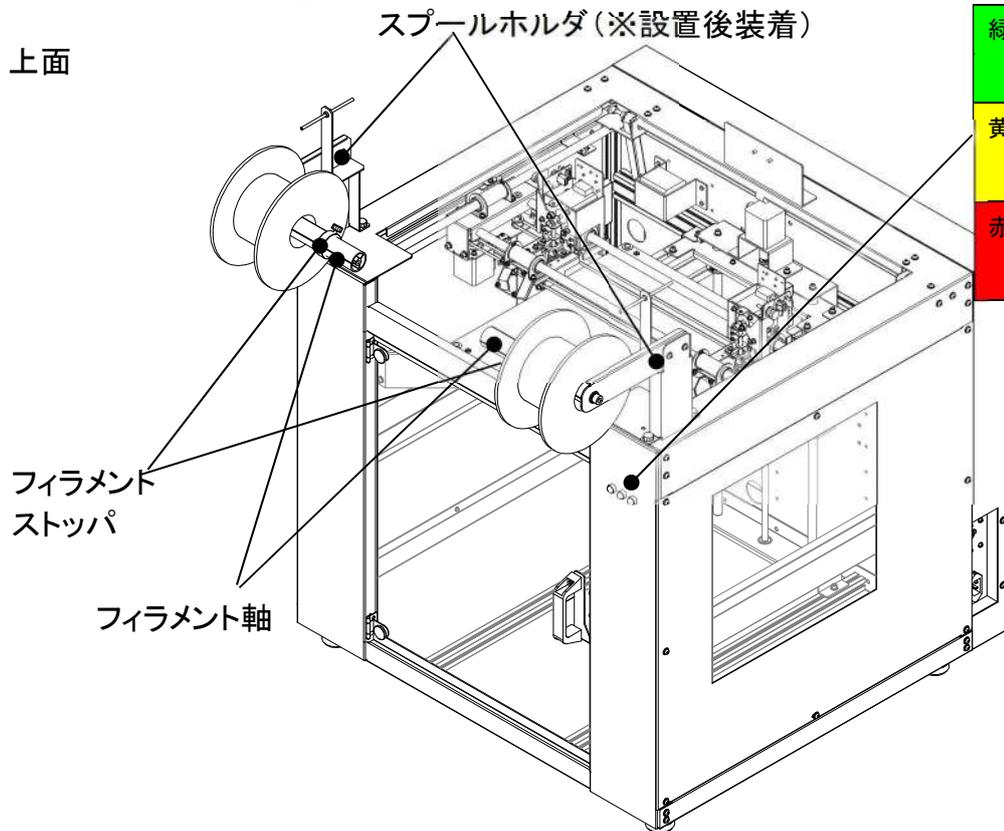


内部



アジャスタフット(4箇所)

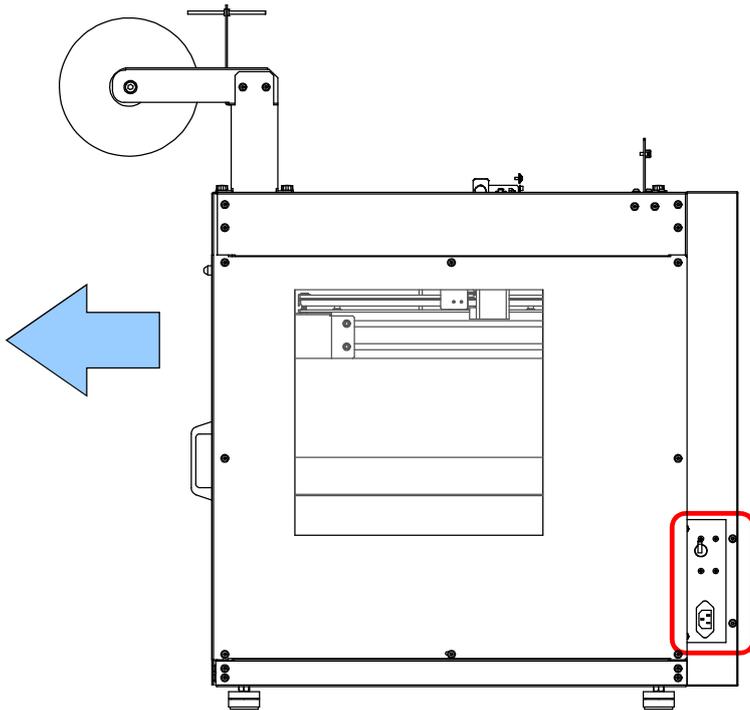
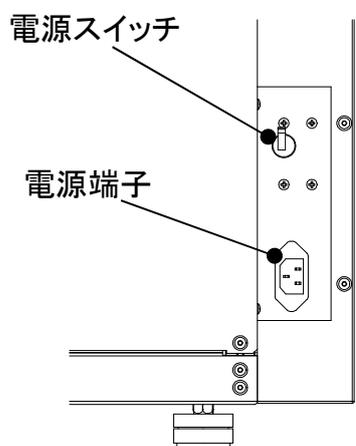
上面



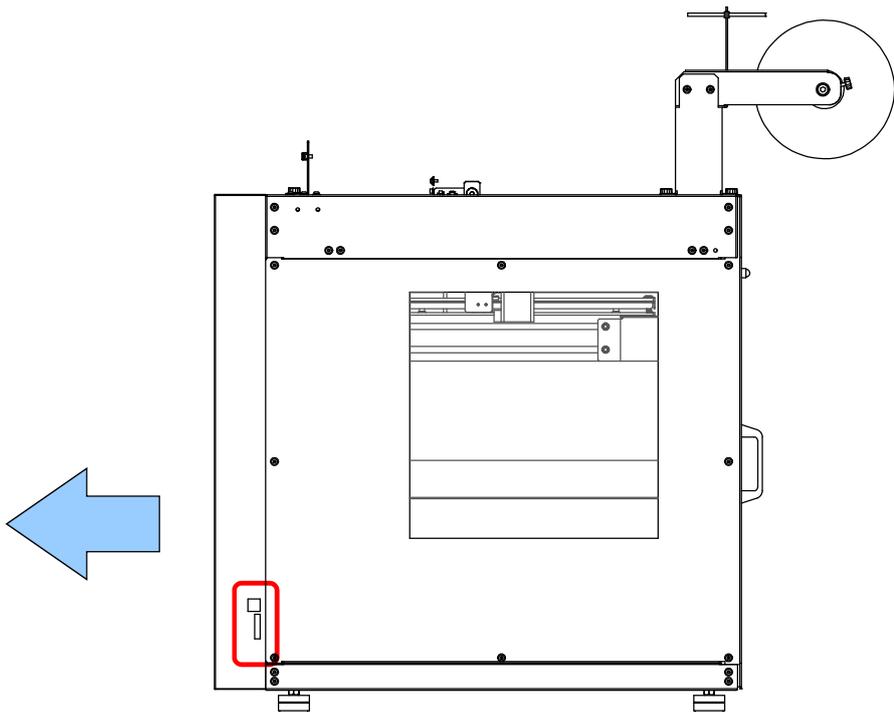
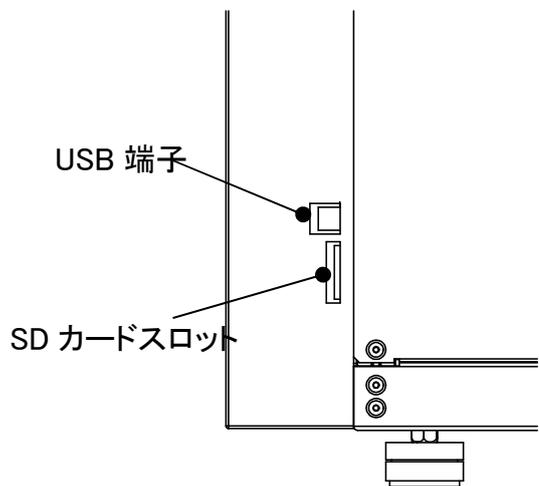
LED

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

左側面



右側面



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。

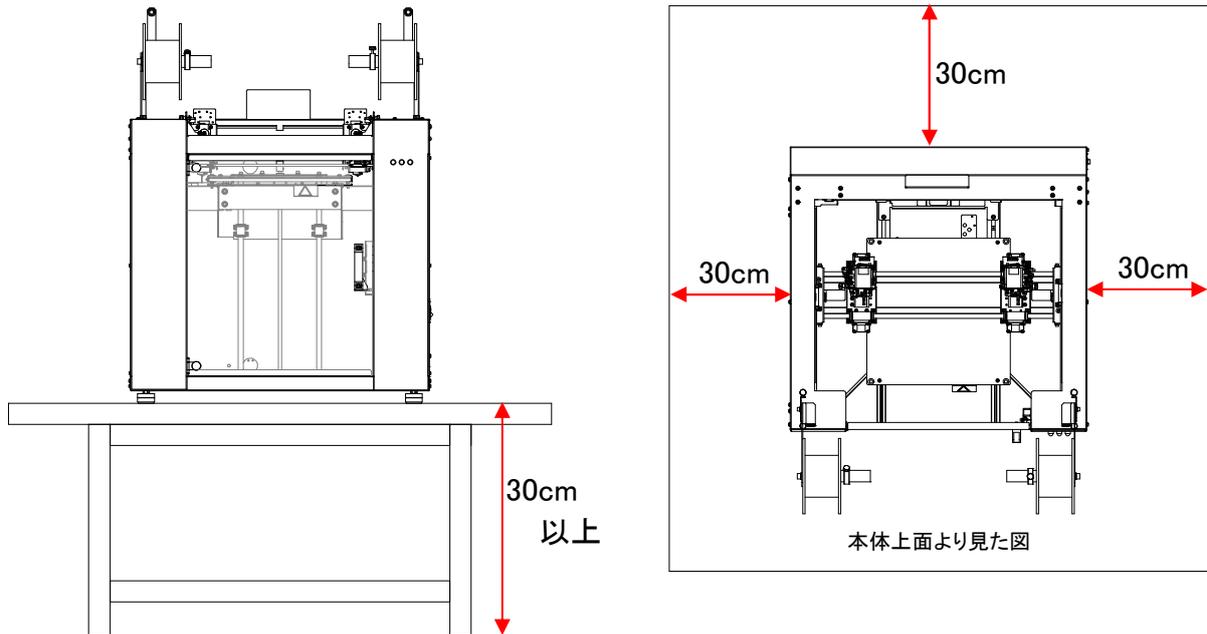


警告

- ・ 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。

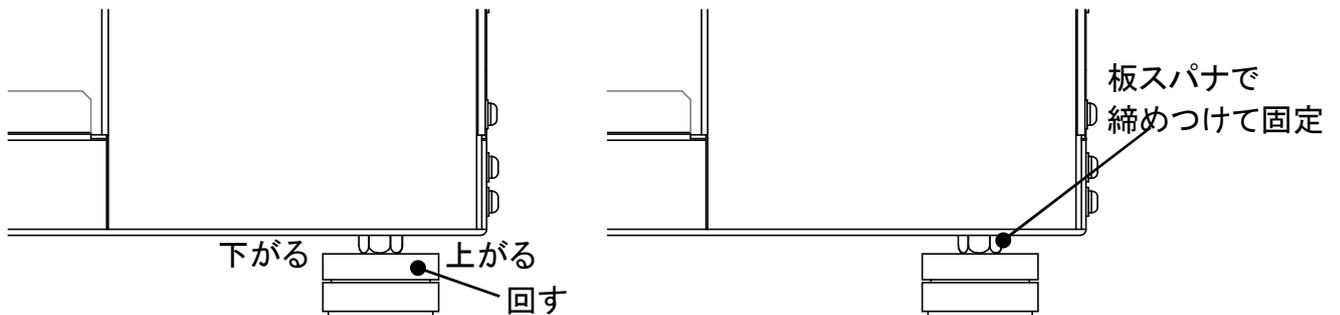
また、30cm 以上の高さの、安定した台の上に設置してください。



2. アジャスタフットを調節します。

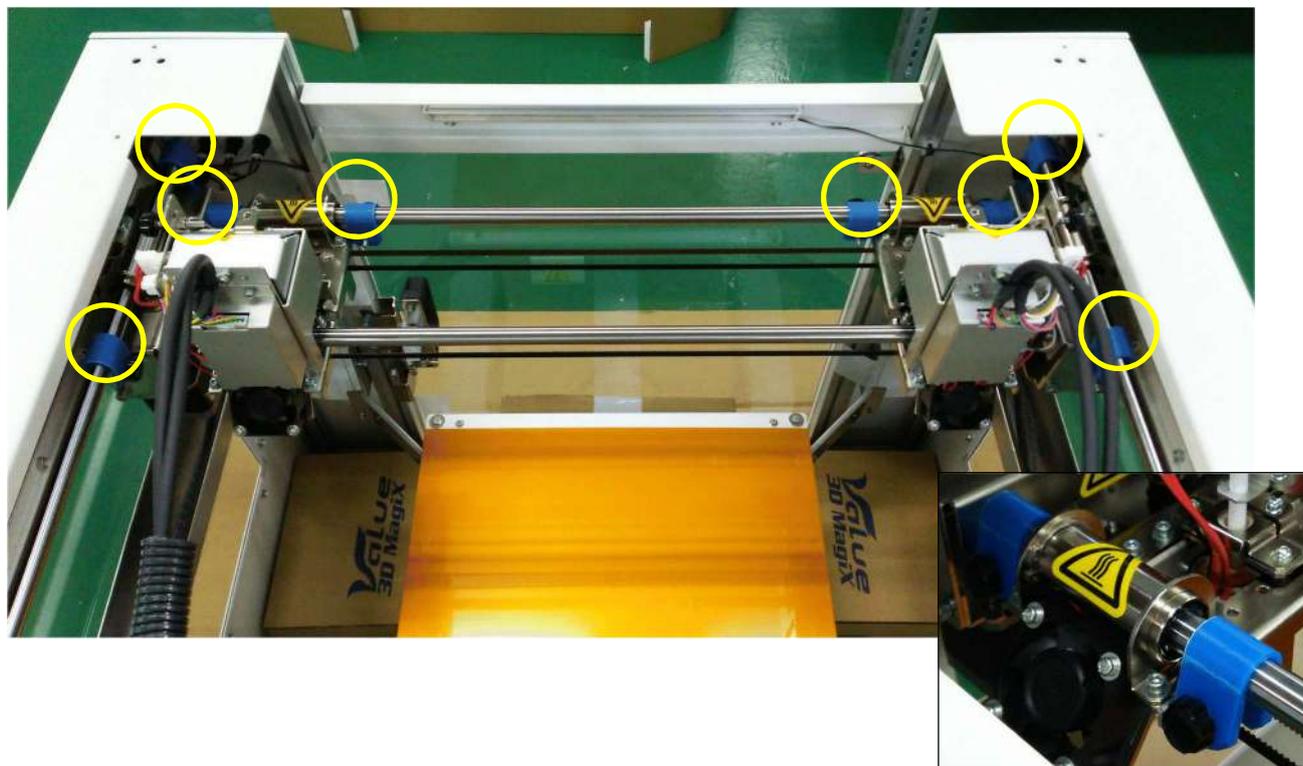
■ 付属品の板スパナ 13mm をご用意ください。

- 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。



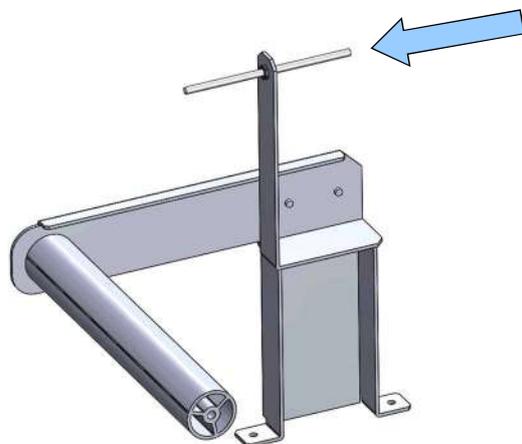
注意

- ・ 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。

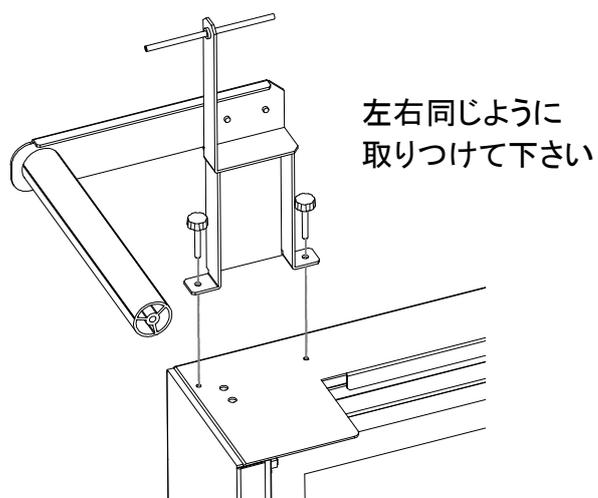
4. スプールホルダを装着します。

■ガイドチューブ(半透明、穴の細い方)と固定ねじ 4 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が装着してあるか確認します。



- ② 本体上面にスプールホルダを固定ねじ 4 個で取付けます



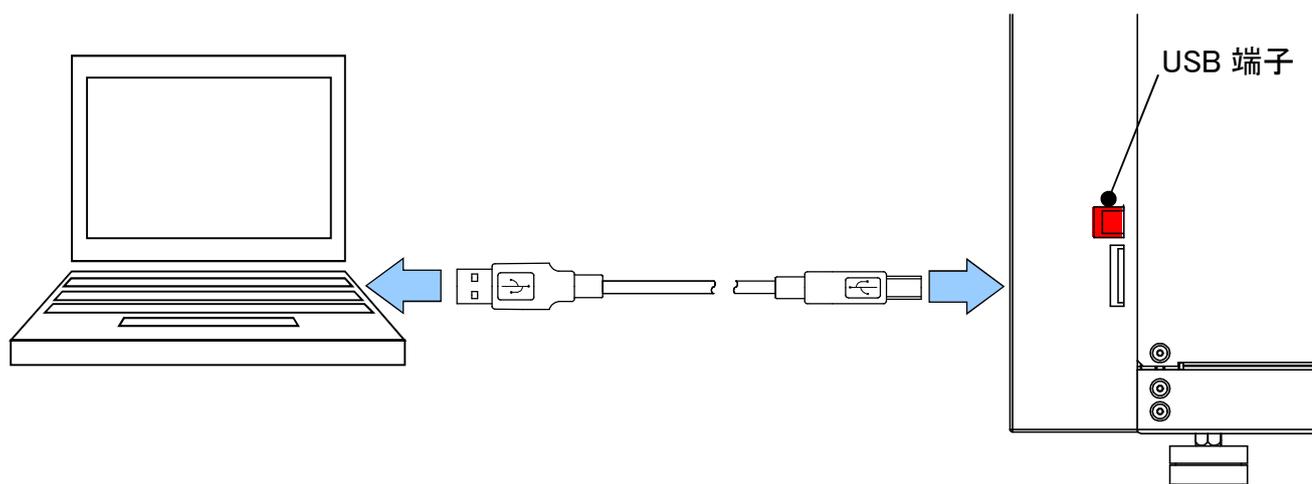
5. 後ろのL字金具に、結束バンドでケーブルを固定します。



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。

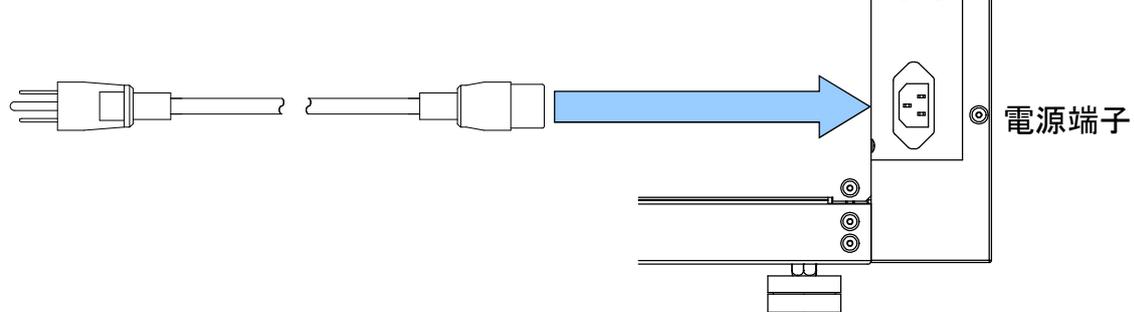


- ・ ケーブルには余裕を持たせてください。張っていると振動で接続部分が緩み、通信が切れてプリントが止まる場合があります。
- ・ ケーブルは延長しないようにして下さい。通信エラーが出る場合があります。どうしても PC との距離をとる必要がある場合、SD カードの使用をお勧めします。

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。

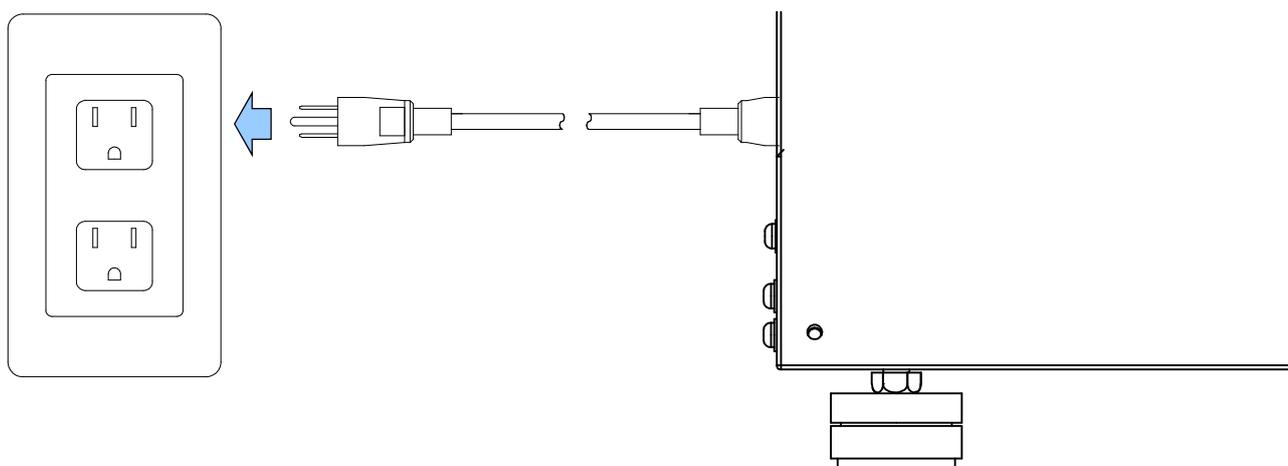
① 本体に付属ケーブルを差し込みます。



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。

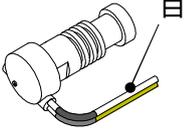
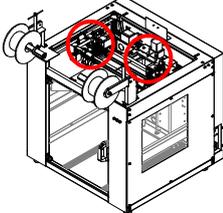
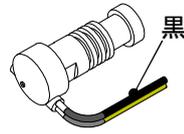
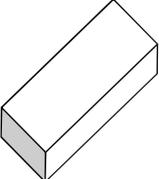
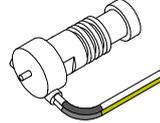
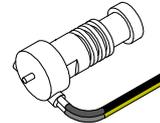
» [ソフトウェアインストールガイド \(PDF\)](#)

- 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. 高温用ヘッド/低温用ヘッド

MF-2500EP は高温用/低温用という2種類のヘッドを使用できます。ヘッドごとに使用できる材料が異なります。

また、先端径がより細い(0.4mm)高精細ヘッドも使用できます。(標準ヘッドの先端径は 0.5mm)

種類	適用材料	本体付属品	付属材料フィラメント
高温用ヘッド φ 1.75mm 	PC (ポリカーボネート)、POM (ポリアセタール) 等	標準で左右に装着済み 	Polymax PC (白) <small>※購入時期により PC-Max の場合がありますが、Polymax PC と同等品です。</small>
低温用ヘッド φ 1.75mm 	ABS/PLA/TPC/PVA /PP 等	1 個付属 	ABS (白) PLA (黄)
高精細 高温用ヘッド 先端径 0.4mm φ 1.75mm 	PC (ポリカーボネート)、POM (ポリアセタール) 等	オプション	
高精細 低温用ヘッド 先端径 0.4mm φ 1.75mm 	ABS/PLA/TPC/PVA /PP 等	オプション	



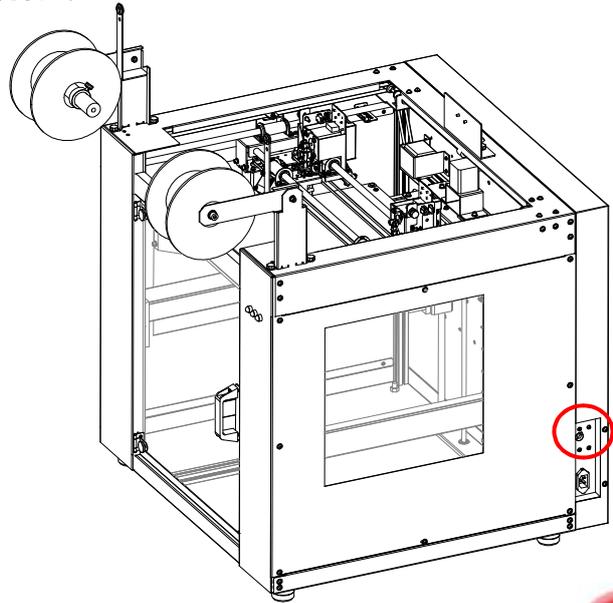
注意

- ・ 高温用ヘッドで ABS/PLA/TPC/PVA/PP 等の低温用フィラメントを使用することはできません。詰まりの原因になります。
- ・ 低温用ヘッドで PC などの高温用フィラメントを使用することはできません。高温対応でないため、ヘッドが破損する可能性があります。

8. 制御ソフト(Pronterface)の初期設定

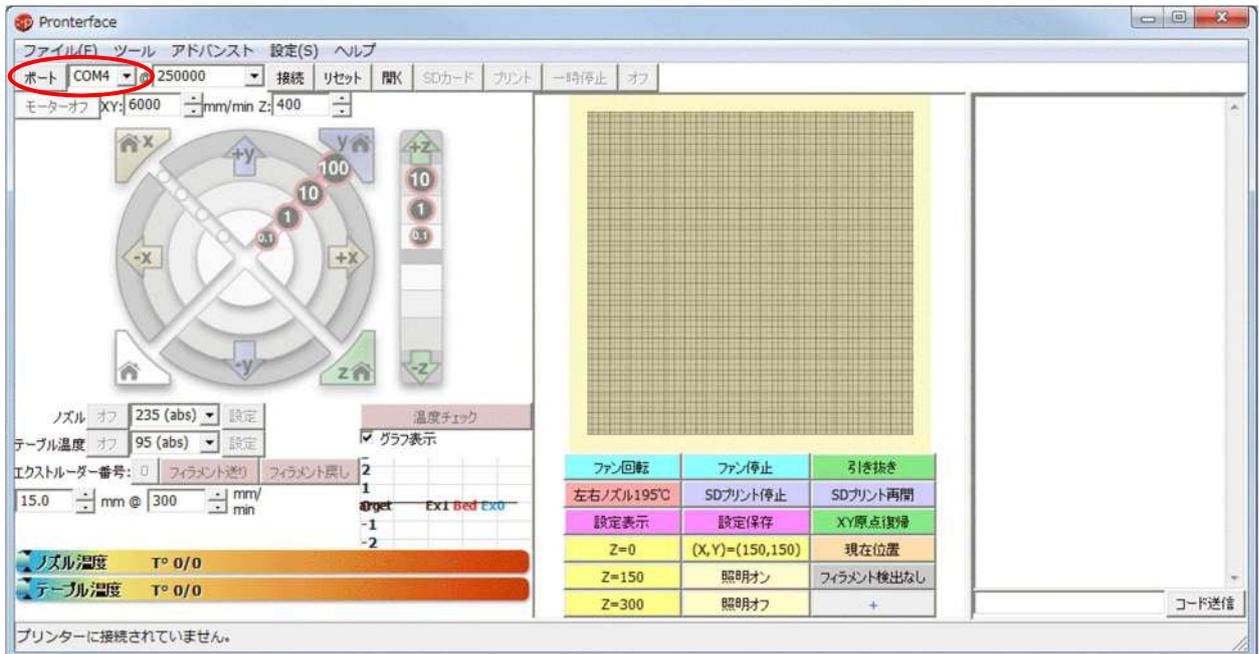
8-1 制御ソフトの起動

① MF-2500EP 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-2500EP」アイコンをダブルクリックします)。

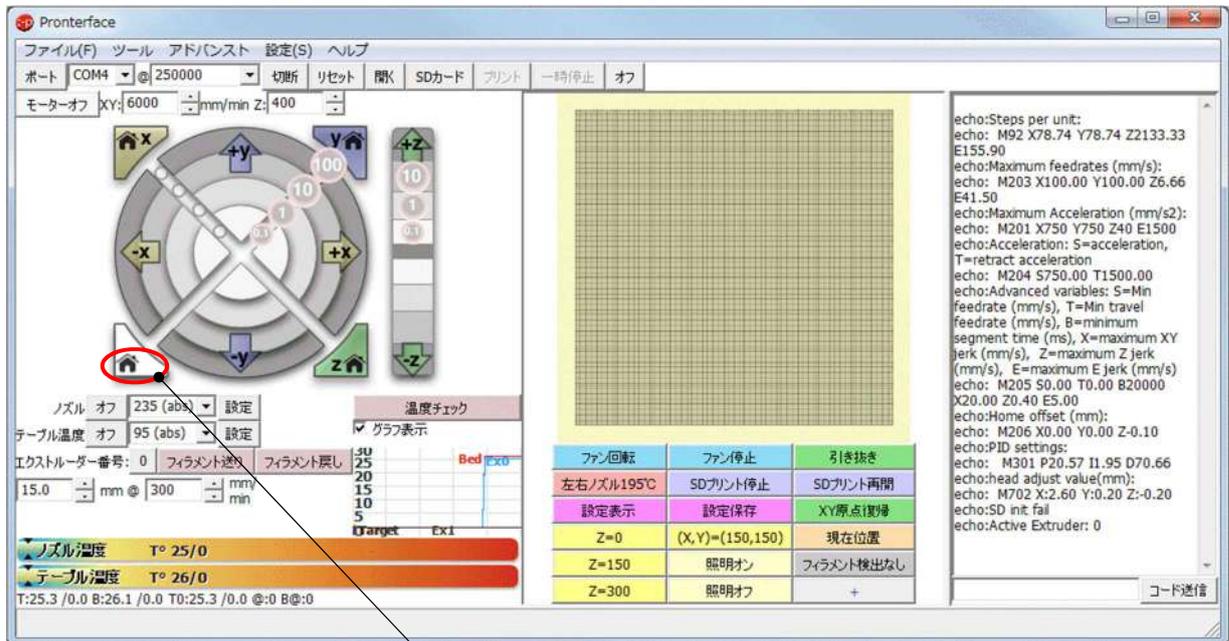


次に、「ポート」の選択オプションから先に確認した COM 番号を選択してください。(上図赤印)
COM ポートが表示されない場合は、制御ソフト自体を再起動してください。

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 Z 軸高さ調整があります。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。造形を行った際、一番下の層がテーブルにつかない、あるいはノズル(ヘッド先端部分)がテーブルにぶつかる等、起こりましたら次項を行ってみて下さい。

8-2 Z 軸高さ調整(※出荷時に行っております)

この調整は実際にプリントを行って実施します。

0.4mm 高精細ヘッドの場合は、「(補足2)Z軸の機械的高さ調整方法」で行って下さい。

■左ノズルの高さ調整を行う場合

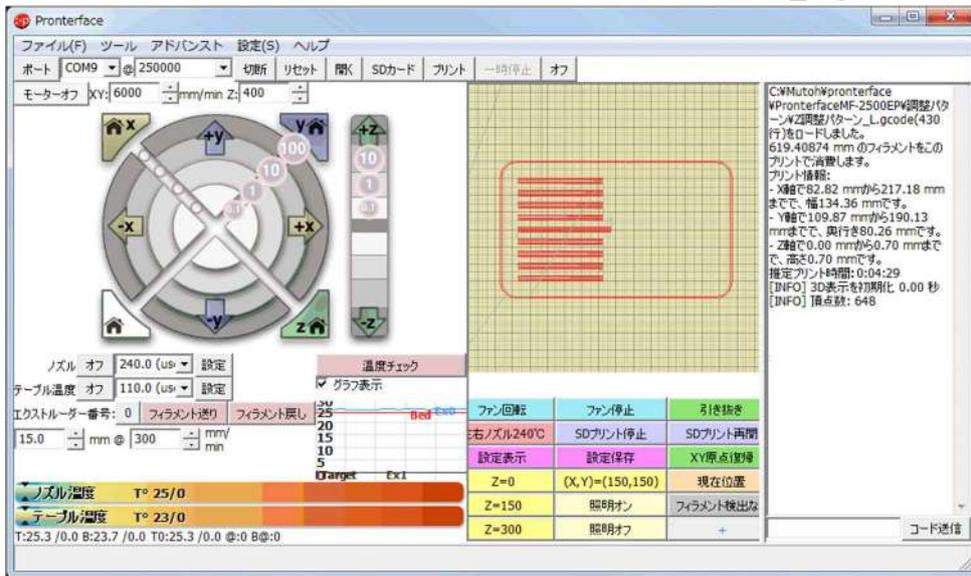
まず、「9-1.フィラメントのセット」を参照して左のヘッドにフィラメントをセットして下さい。

注意

- ・ 高温用ヘッドに低温用フィラメントをセットしないよう、注意して下さい。また、低温用ヘッドに高温用フィラメントをセットしても使用できません。ヘッドの種類とフィラメントの関係は「7. 高温用ヘッド/低温用ヘッド」を参照して下さい。
- ・ 納品時は、高温用ヘッドが左右に付いています。高温用フィラメントは Polymax PC および POM となっています。

① 「Z 調整パターン_L.gcode」をプリントします。

[開く]ボタンを押して、「調整パターン」フォルダ(デフォルトでは、C:\¥Mutoh¥pronterface ¥PronterfaceMF-2500EP¥調整パターン)の「Z 調整パターン_L.gcode」を選びます。



② 次に、左のノズルと、テーブルの温度を次の表を参考に上げて下さい。

	PC(°C)	ABS(°C)	PLA(°C)
ノズル	240	235	195
テーブル	110	110	55

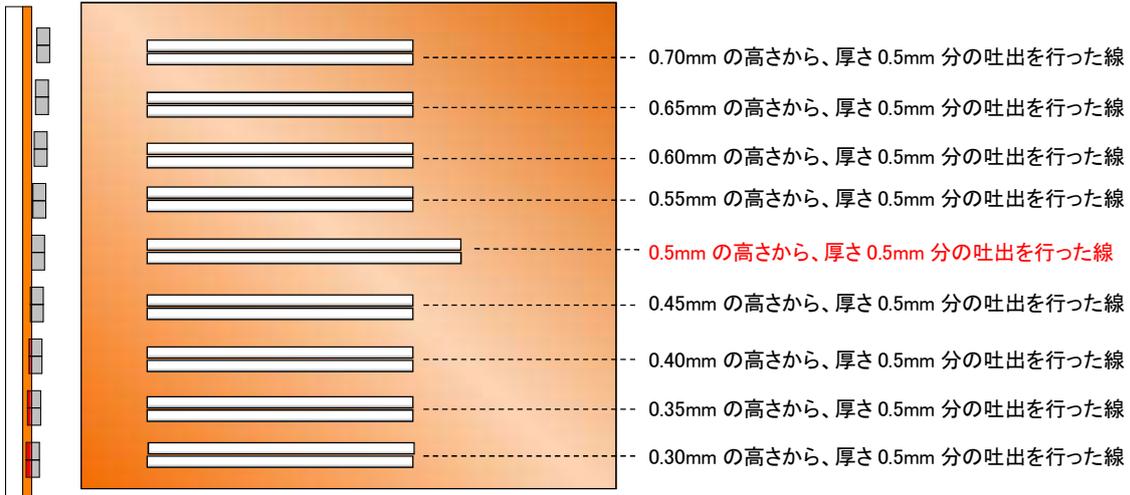
温度が上がっているかどうかは、温度計で確認できます。



必要な温度にまで上がったら[プリント]ボタンを押して下さい。

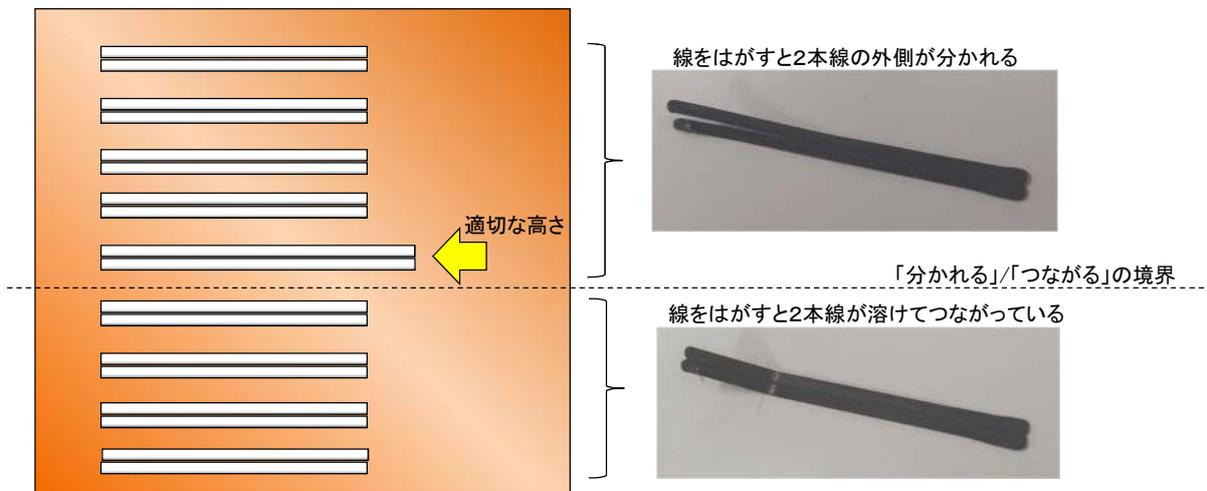


③ プリントされたパターンは、次のようになっています。



それぞれ2本の線で構成されていますが、位置が合っている、もしくは高い場合は、線をはがすと外側が2本に分かれます。高すぎるとテーブルに付きません。低い場合2本の線は溶けてつながります。適切に吐出する高さは、境界部分の2本に分かれるところとなりますので、その高さを探します。高さがちょうど合っていて、調整の必要が無い場合は、中央の「0.5mmの高さから、厚さ0.5mm分の吐出を行った線」が境界部分の2本に分かれる線となります。

【高さが合っていて調整の必要が無い場合】



注意

- 樹脂の線をテーブルからはがす時は、冷めるのを待つか、やけどに注意して行って下さい。

境界部分が、中央の「0.5mm の高さから、厚さ 0.5mm 分の吐出を行った線」ではなかった場合、次からの高さ調整が必要です。

- ④ まず、現在の Z の補正値を把握します。制御ソフトの右下にコード送信欄がありますので、以下のコードを入れ、[コード送信]ボタンを押して下さい。プリンタにコードが送られます。

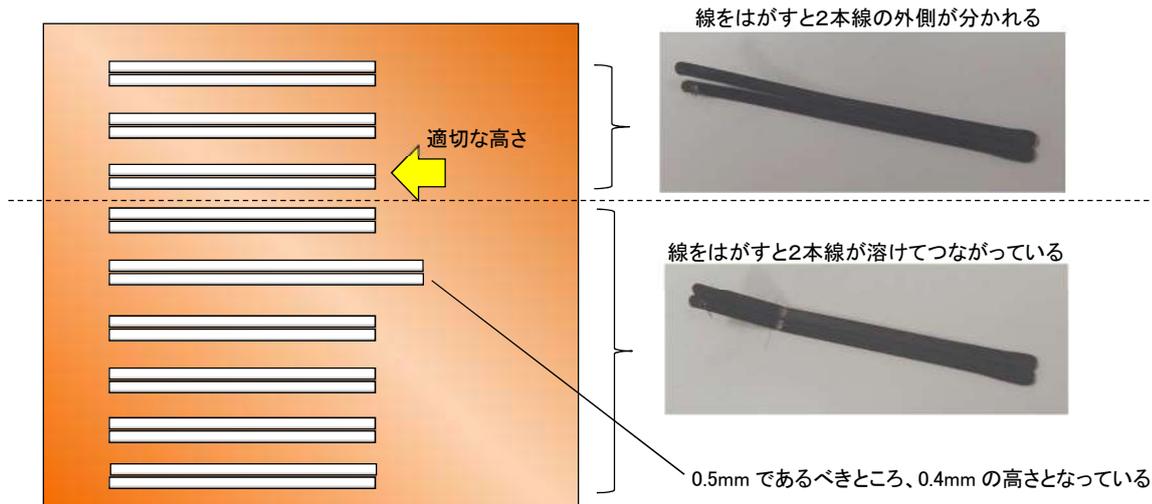
M503



設定一覧が表示されますが、現在の Z の補正値は M206 という行になりますので、この記述を探します。上の例では、Z の補正値が -0.30 になっています。この値を覚えておいて下さい。

- ⑤ ここで例えば、以下のように適切な高さが「0.6mm の高さから、厚さ 0.5mm 分の吐出を行った線」であった場合、中央の部分は 0.5mm であるべきところ 0.4mm になっています。従って、現在より、0.1mm 上げる(テーブルから離す)必要があります。

【調整の必要がある場合の例】



現在の Z 補正値は -0.3 です。上げる方向(テーブルから離す方向)はマイナスになります。

$$(-0.3) + (-0.1) = -0.4$$

従って、-0.4 が新しい補正値となります。

- ⑥ 新しい補正值は M206 というコードで設定します。[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。

M206 Z-0.4



実際に変更されたかどうかは、先と同様、M503 コードを送信して下さい。

M503



M206 についての記述を探し、Z の補正值が Z-0.40 になっているかどうか確認します。



注意

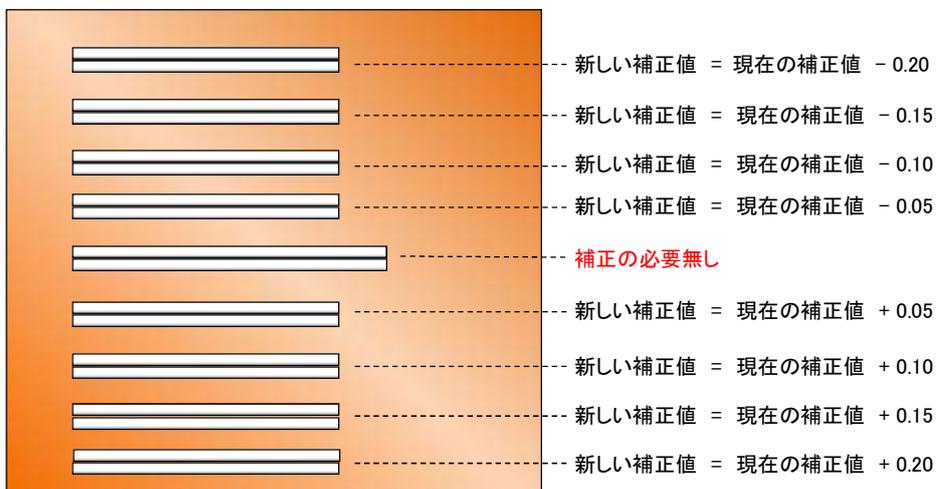
- 補正值は造形時に反映されます。制御ソフトの [Z 軸原点復帰ボタン]  を押した場合の高さには、この補正值は反映されません
- テーブルに近づける方向の補正を行っても、Z の機械原点以上には近づかないようになっています。

- ⑦ この設定は、電源を切るとクリアされますので、保存しておく場合は、[設定保存]ボタンを押して下さい。

設定保存

左のみを使用する場合、Z 軸高さの調整はここまでです。右も使用する場合、次へ進みます。

【参考】 プリント結果の適切な高さ、新しい補正值の関係



■右ノズルの高さ調整を行う場合

右の高さ調整は、まず左が適正な高さになっていることが前提条件です。
こちらにも実際にプリントを行います。左右のヘッドにフィラメントを装着して下さい。

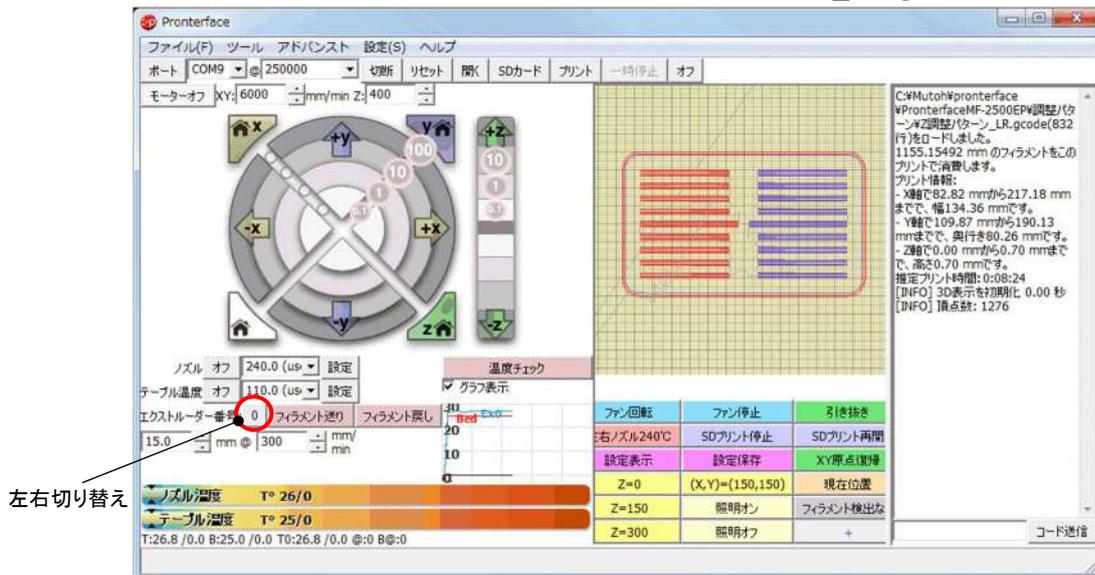


注意

- ・ 高温用ヘッドに低温用フィラメントをセットしないよう、注意して下さい。また、低温用ヘッドに高温用フィラメントをセットしても使用できません。ヘッドの種類とフィラメントの関係は「7. 高温用ヘッド/低温用ヘッド」を参照して下さい。
- ・ 納品時は、高温用ヘッドが左右に付いていますが、高温用フィラメントはPC-MAX1本だけなので、2ヘッドを使った造形を行うには、高温用フィラメントをご購入いただくか、片側を低温用ヘッドに替えて、付属のABS/PLAを使用して下さい。

① 「Z 調整パターン_LR.gcode」をプリントします。

[開く]ボタンを押して、「調整パターン」フォルダ(デフォルトでは、C:\¥Mutoh¥pronterface ¥PronterfaceMF-2500EP¥調整パターン)の「Z 調整パターン_LR.gcode」を選びます。



② 次に、左右のノズルと、テーブルの温度を次の表を参考に上げて下さい。左右の切り替えは「エクストルーダ番号」ボタンで行います。「0」が左、「1」が右となります。

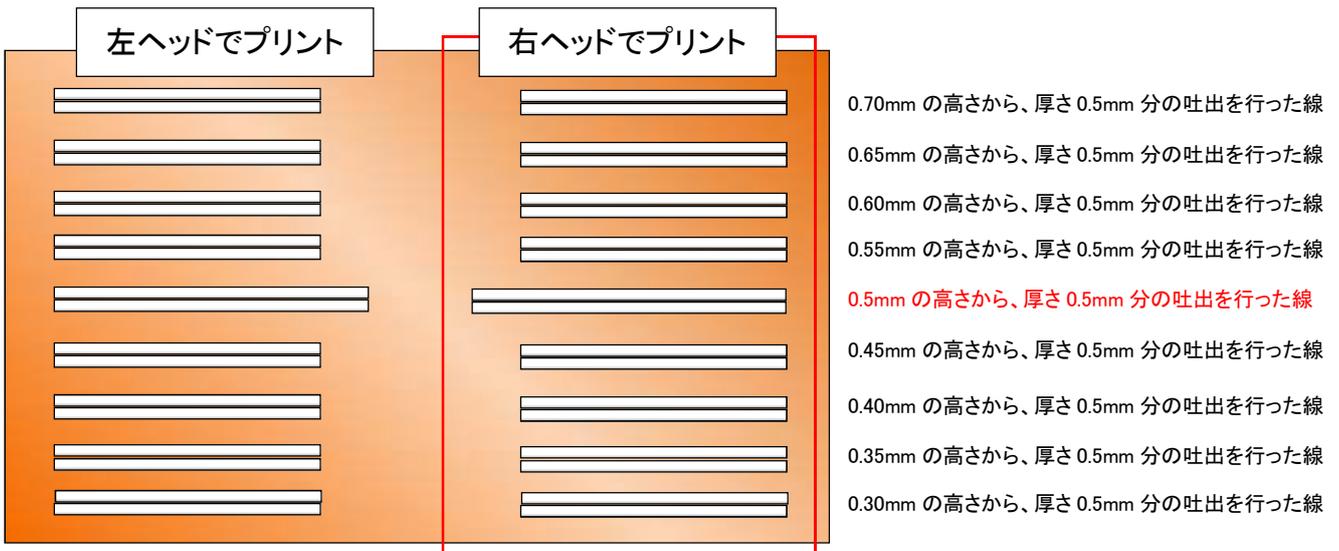
	PC(°C)	ABS(°C)	PLA(°C)
ノズル	240	235	195
テーブル	110	110	55

温度が上がっているかどうかは、温度計で確認できます。



必要な温度にまで上がったら[プリント]ボタンを押して下さい。

③ プリントされたパターンは、次のようになっています。

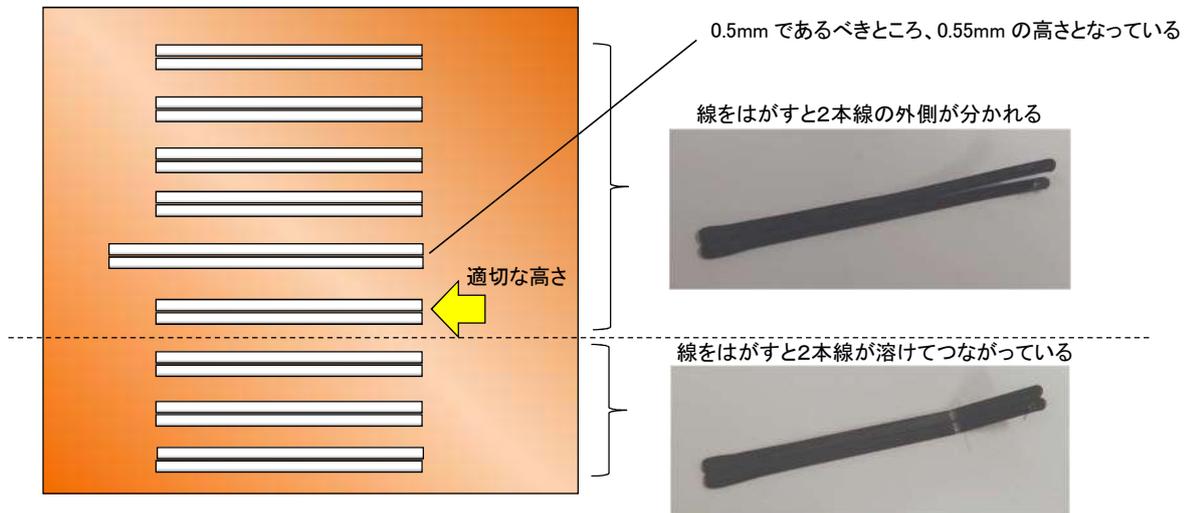


左での高さは既に合っているので、ここでは右ヘッドでのプリント結果を、左の調整時と同じように確認します。

中央の「0.5mm の高さから、厚さ 0.5mm 分の吐出を行った線」が適切な高さになっていれば、調整する必要はありません。適切な高さは左の場合と同じです。

④ 例えば以下のように、「0.45mm の高さから、厚さ 0.5mm 分の吐出を行った線」のところが、適切な高さになっていたとします。

【調整の必要がある場合の例】



中央の部分は 0.5mm であるべきところ 0.55mm になっています。従って、現在より、0.05mm 下げる(テーブルに近づける)必要があります。

左の場合と違って、右では現在に追加できる高さ補正值の入力となりますので、現在の補正值を把握する必要はありません。

(補正值を M503 のコードで表示させることはできます。M702 行の Z の値となります)

下げる方向がプラスなので、+0.05 が補正值となります。

- ⑤ 補正値は M702 というコードで設定します。[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。

M702 Z+0.05



ちなみに M503 コードで、M702 行の変更前後を確認すると次のようになります。



注意

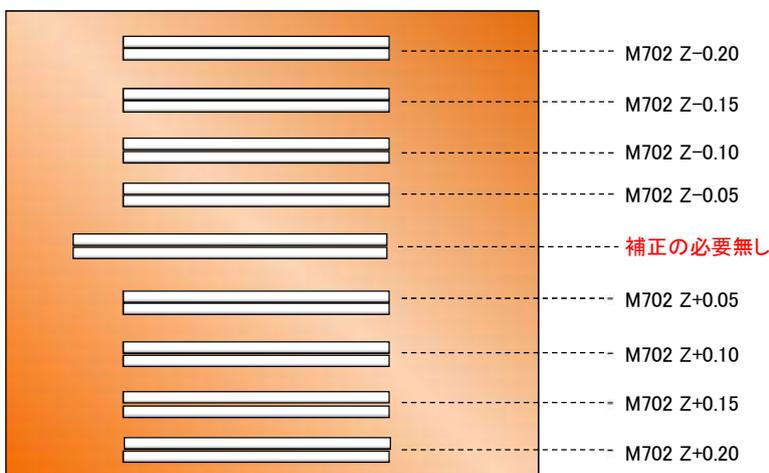
- ・ M702 の補正は左のヘッドに対する右の補正となります。また、M206 の補正値に加えて、M702 の補正が追加される形となっています。
- ・ **補正値は造形時に反映されます。**制御ソフトの [Z 軸原点復帰ボタン] **Z**  を押した場合の高さには、この補正値は反映されません
- ・ テーブルに近づける方向の補正を行っても、Z の機械原点以上には近づかないようになっています。

- ⑥ この設定は、電源を切るとクリアされますので、保存しておく場合は、[設定保存]ボタンを押して下さい。

設定保存

右ヘッドだけを使う場合、調整はここまでです、2色造形、2ヘッドでのサポートつき造形の場合、「XY オフセットの調整」も必要です。「補足1」を参照して下さい。

【参考】 プリント結果の適切な高さ、M702 補正値の関係



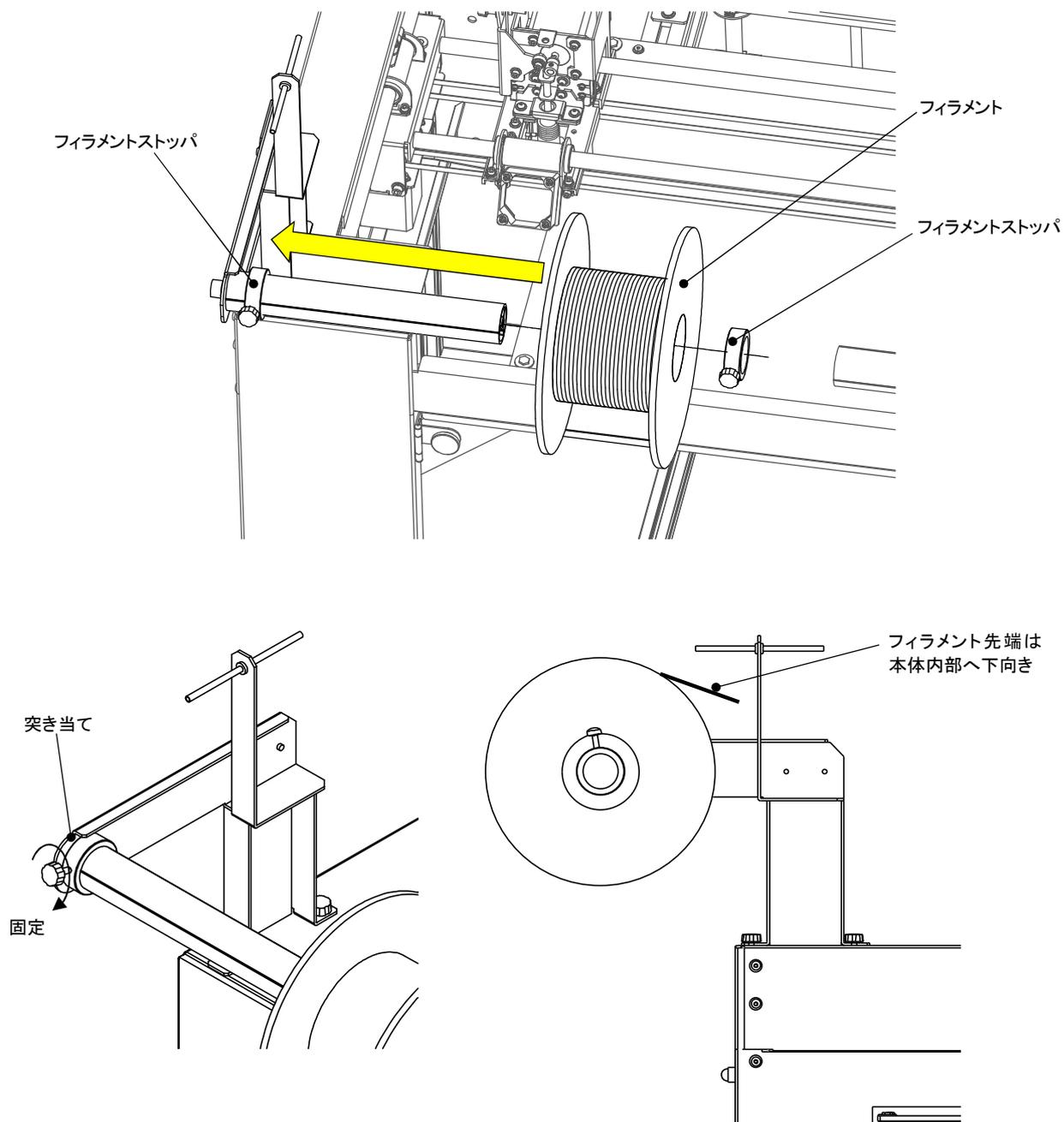
9. フィラメントの準備

9-1 フィラメントのセット

- ① 付属の純正/推奨フィラメントか、別途購入した純正/推奨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。



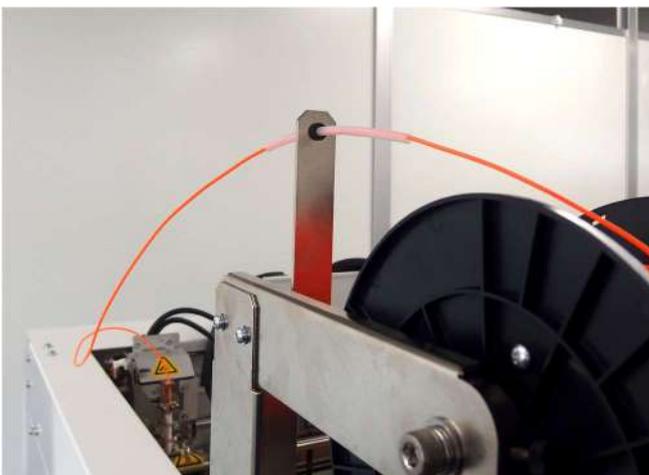


注意

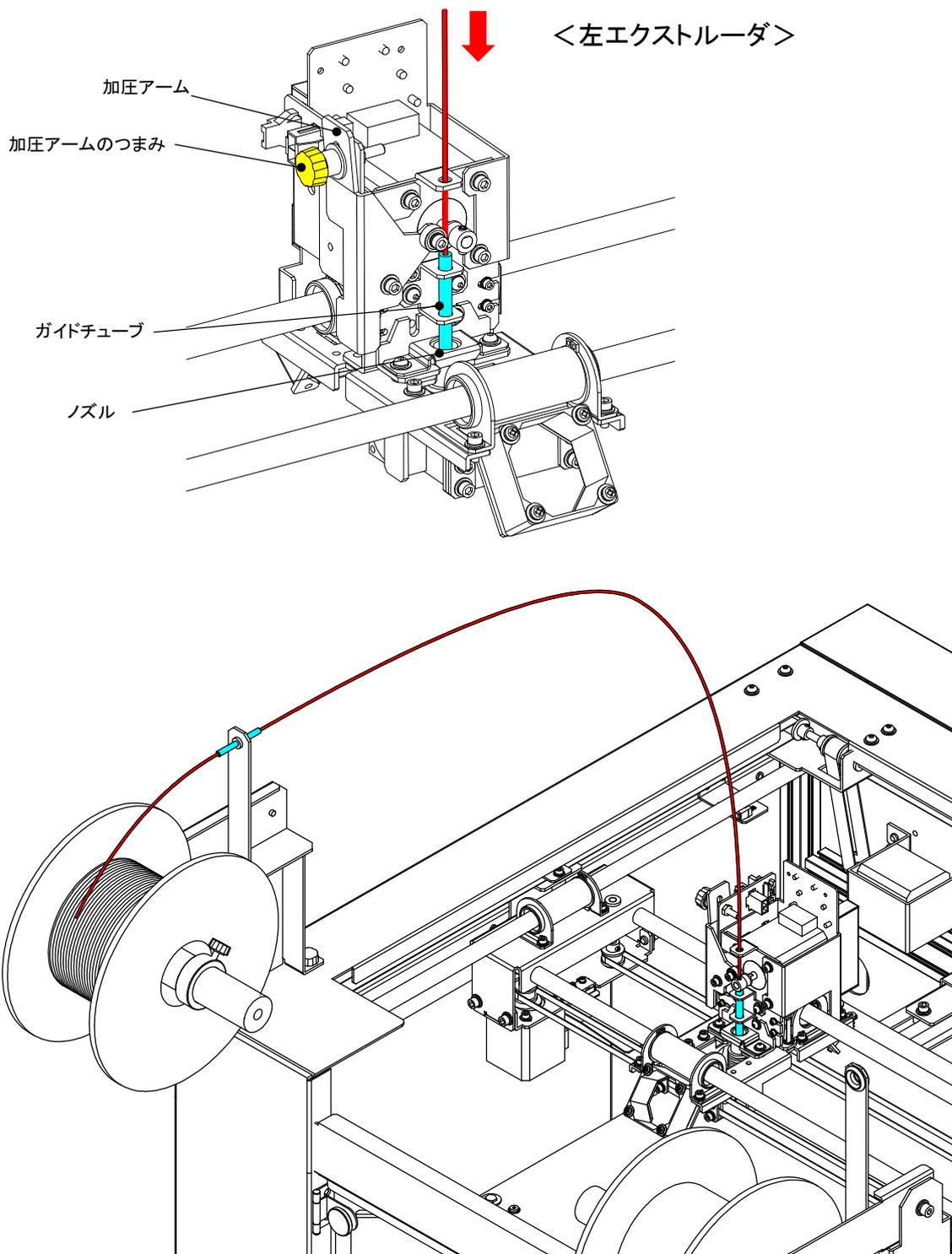
- ・ 純正品あるいは推奨品以外のフィラメントでの出力は保証できません。
- ・ フィラメントリールがスムーズに回転するように、フィラメントリールとフィラメントストッパの間は隙間を空けて下さい。
フィラメントリールの回転が不十分ですと、プリントの途中でフィラメントが送れなくなる可能性があります。
- ・ フィラメントストッパは挿入後、つまみにてしっかりと固定してください。
ゆるみがありますと、動作中に脱落する可能性があります。
- ・ フィラメントを挿入する前に、あらかじめリールの巻き癖を取るように、ある程度まっすぐ伸ばしておいてください。
- ・ フィラメントの種類が異なる場合、溶融点異なるため、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。
- ・ PC-MAX 付属のシート (BuildTak) は、造形物の密着性をよくするためのシートです。使用する場合は、その分の Z 軸高さ調整が必要です。また、非常に強力なので、造形物の取出しが困難になることがあります。十分ご注意の上使用して下さい。
- ・ 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。



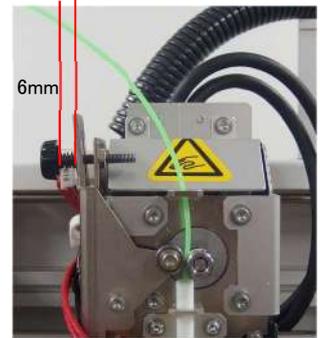
- ② フィラメントをセットしたいノズルをチェンジボタンで選びます。「エクストルーダ番号」の[0]が左、[1]が右になります。
- ③ フィラメントの先端をスプールホルダのチューブに通して下さい。



- 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ください。
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。



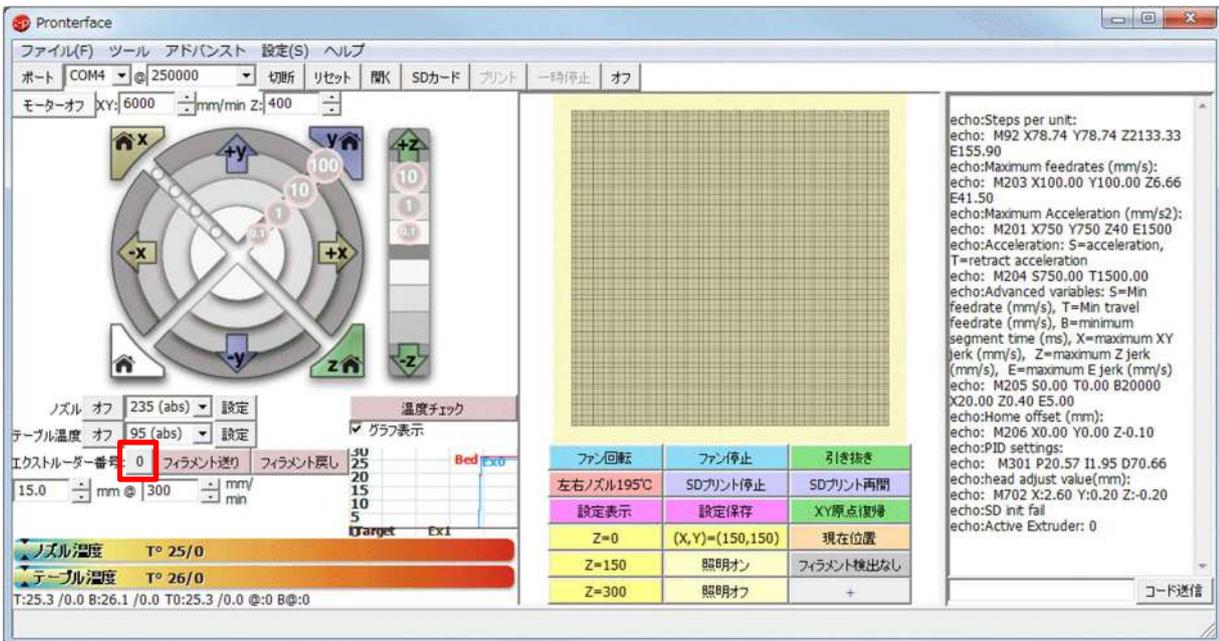
- ⑤ 加圧アームのつまみとアームの間隔が 6mm 程度まで締め、フィラメントと加圧ローラーおよび送り歯車を密着させます。



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。

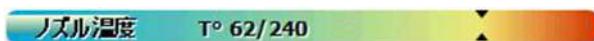
- ⑥ 扉を閉めて、制御ソフト (Pronterface) を立ち上げて [接続] して下さい。



- ⑦ 「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、PC (ポリカーボネート) の場合は 240°C、PLA の場合は 195°C、ABS の場合は 235°C としてください (▼ から選ぶこともできます)。



- 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。

20.0 mm @ 300 mm/min

- 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付属のペンチ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するため⑤からを繰り返します。



注意

- ・ 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。



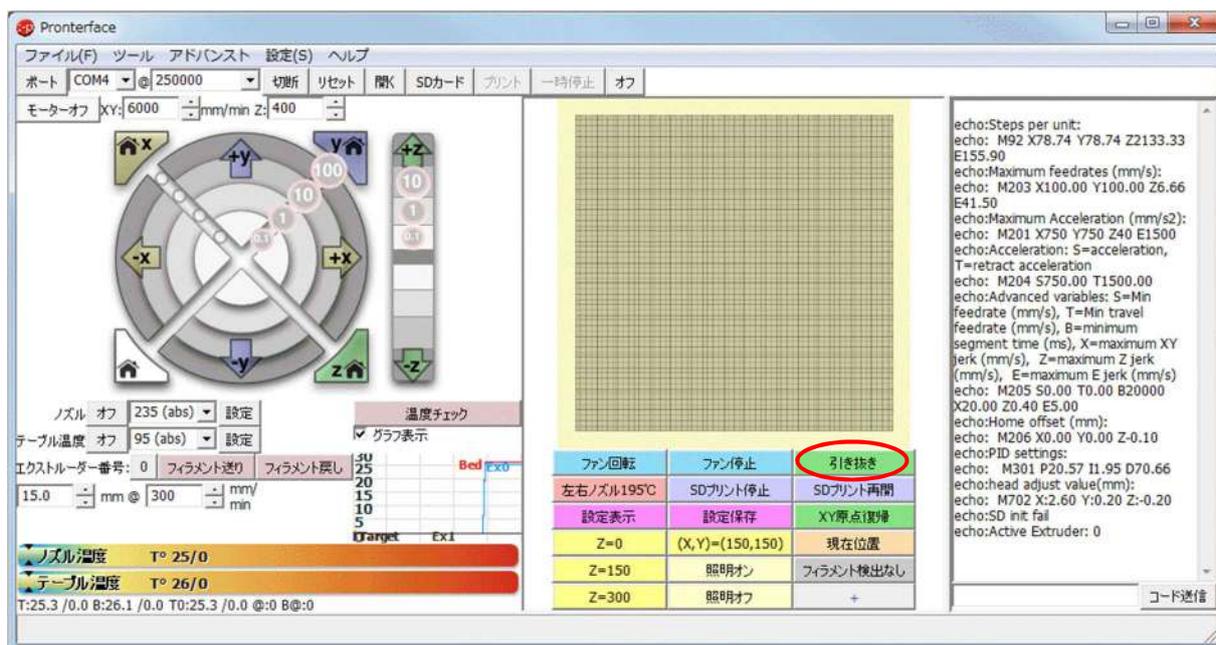
警告

- ・ 樹脂を除去する場合は必ず、付属のペンチなど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。

9-2 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。制御ソフト (Pronterface) でフィラメントを外したいノズルを選びます。「エクストルーダ番号」の[0]が左、[1]が右になります。
- ② 「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、PC の場合 240°C、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パを外し、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たら、再度差し入れて温め直してから、もう一度「引き抜き」を行ってみて下さい。
- ・ 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。

PC-MAX など

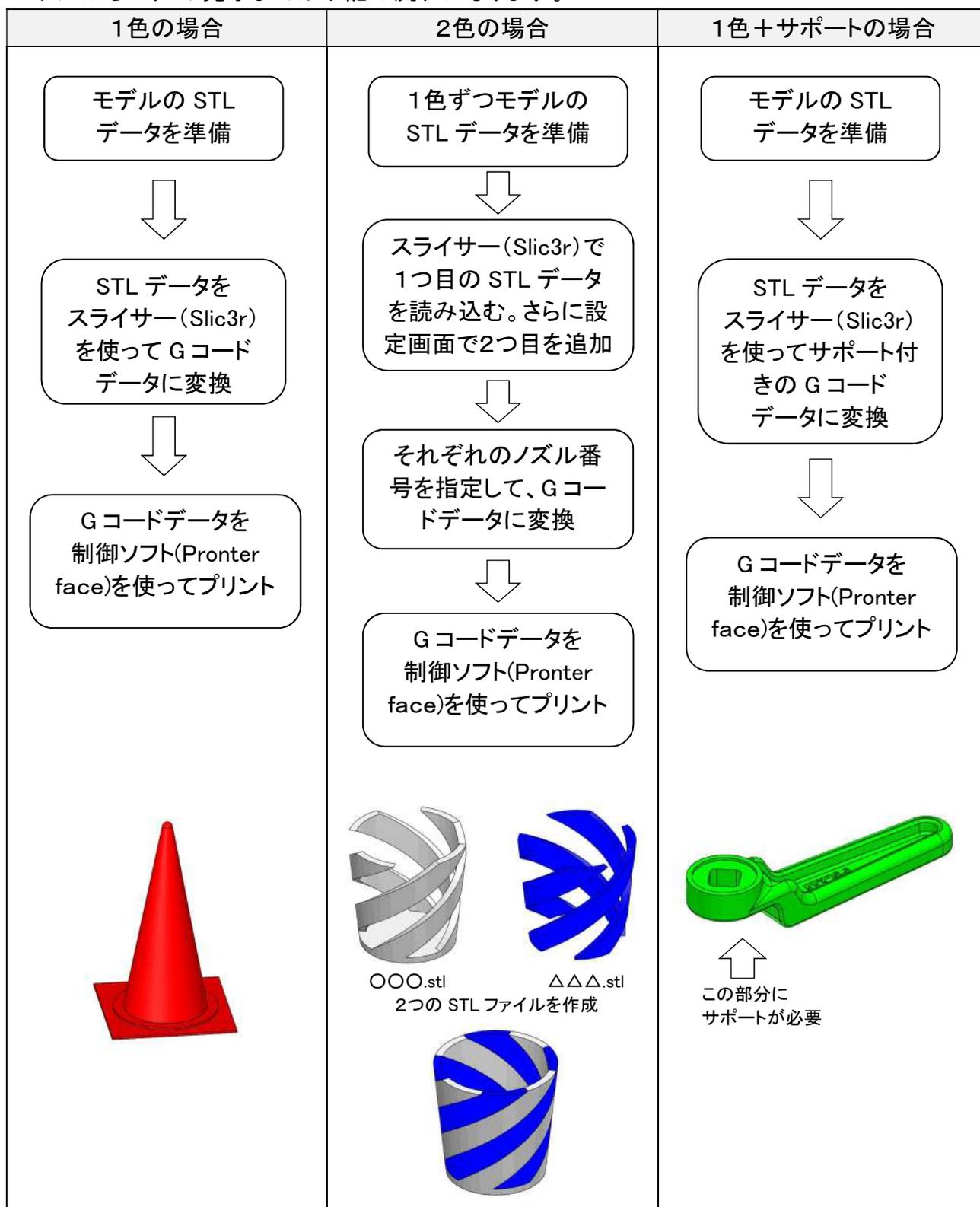


ABS, PLA など



10. 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。

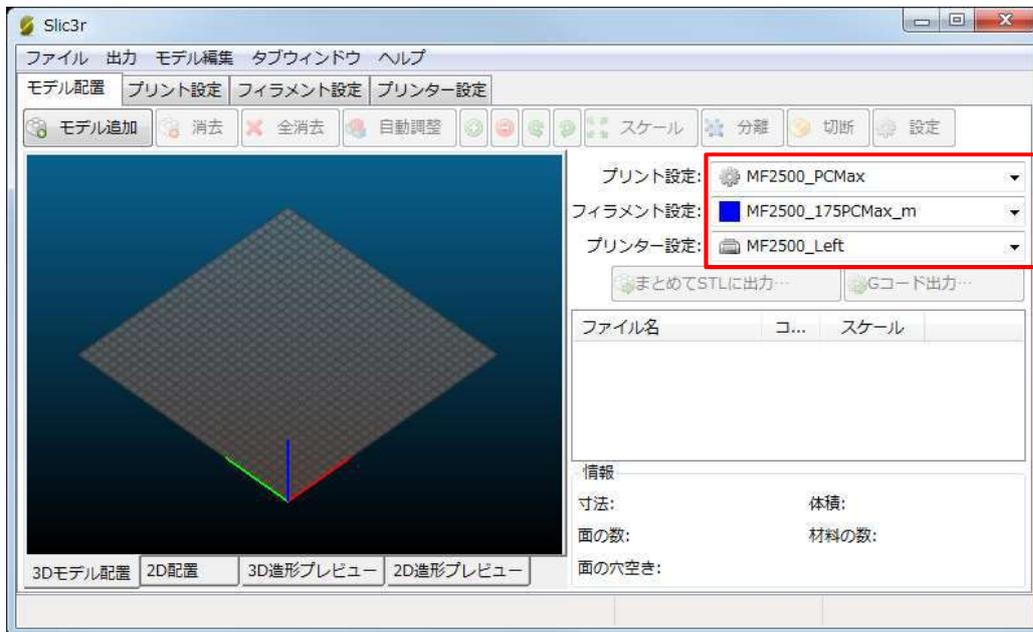


10-1 基本的なスライスデータの作成方法

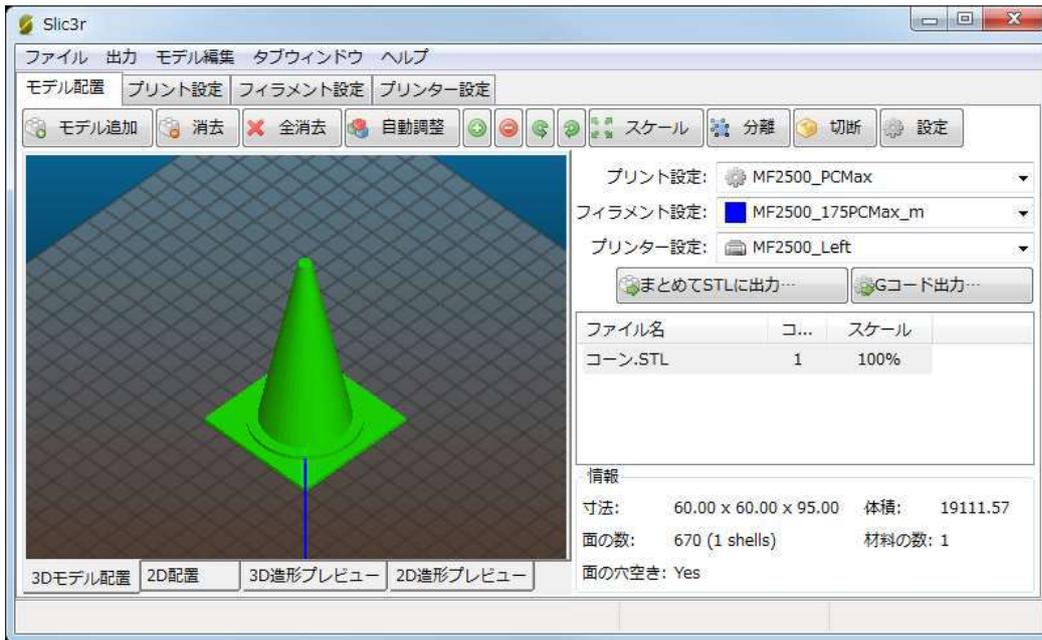
■1色でプリントを行う場合。

- 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。

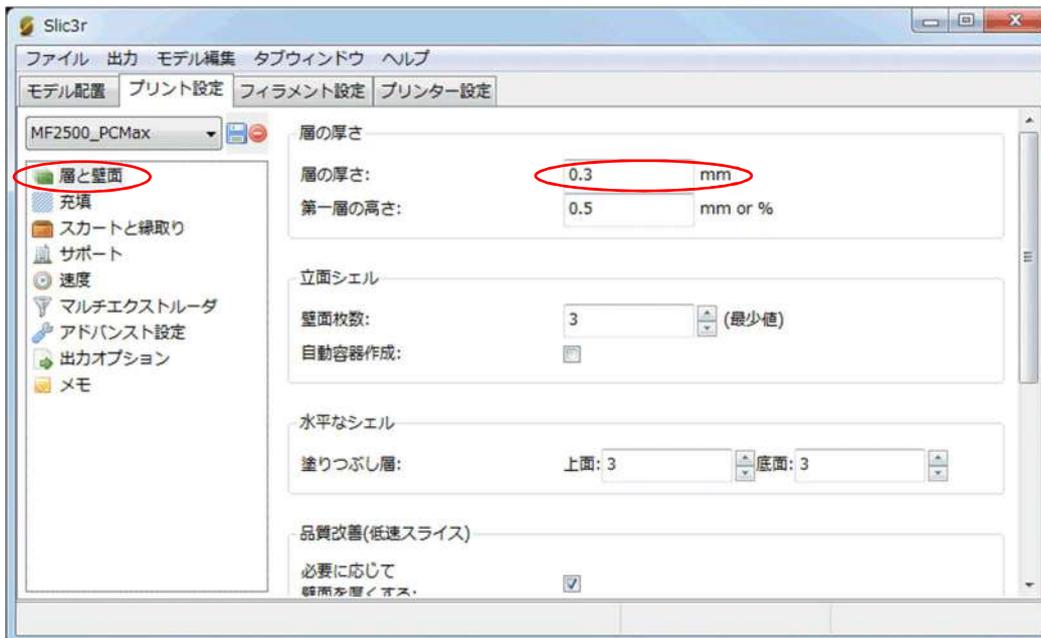
プリント設定	使用するフィラメント MF2500_PCMax, MF2500_ABS, MF2500_PLA
フィラメント設定	【高温用ヘッド】 PC 1.75mm の場合 : MF2500_175PCMax_m 【低温用ヘッド】 ABS 1.75mm の場合 : MF2500_175ABS_m 【低温用ヘッド】 PLA 1.75mm の場合 : MF2500_175PLA_m ※設定名に「_s」が付いたものはサポート材用なので、ここでは使用しません
プリンター設定	使用するヘッド。MF2500_Left(左)または MF2500_Right(右)



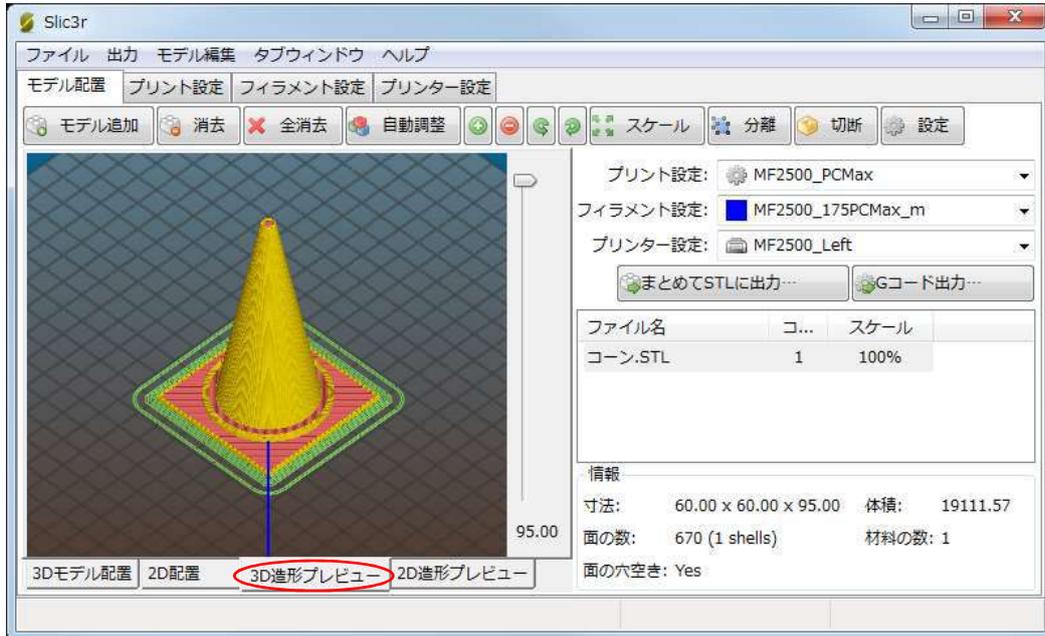
- ③ エクスプローラから STL ファイルドラッグするか、「モデル配置」タブウィンドウ中の「モデル追加」ボタンを押して、プリントする STL データを読み込んでください。
モデルの3次元形状が表示されます。



- 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。

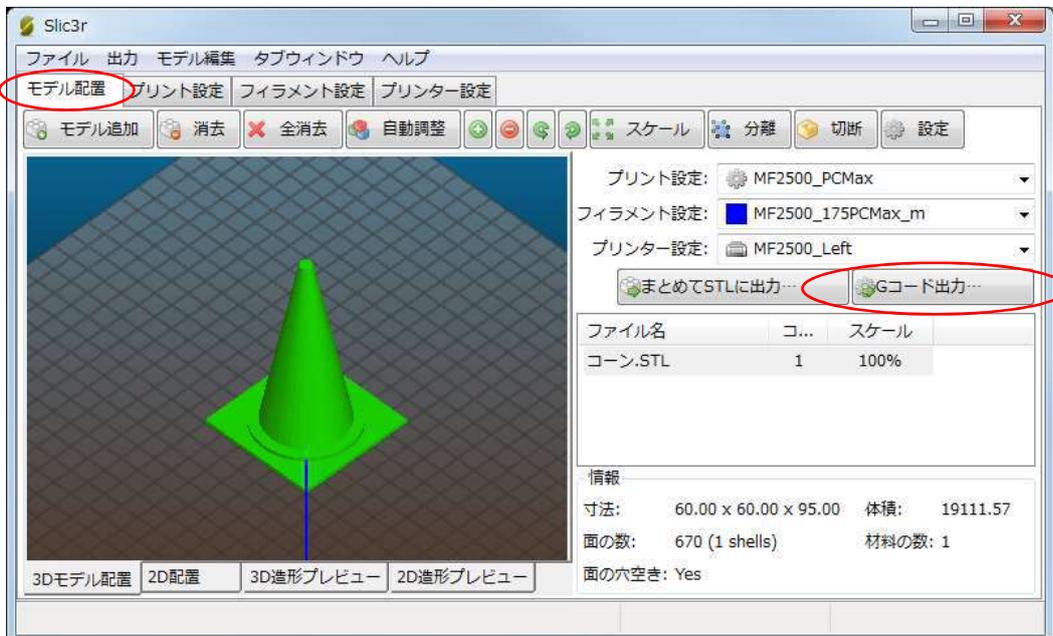


⑤ 「3D 造形プレビュー」を選ぶことで、作成する G コードの状態を表示できます。

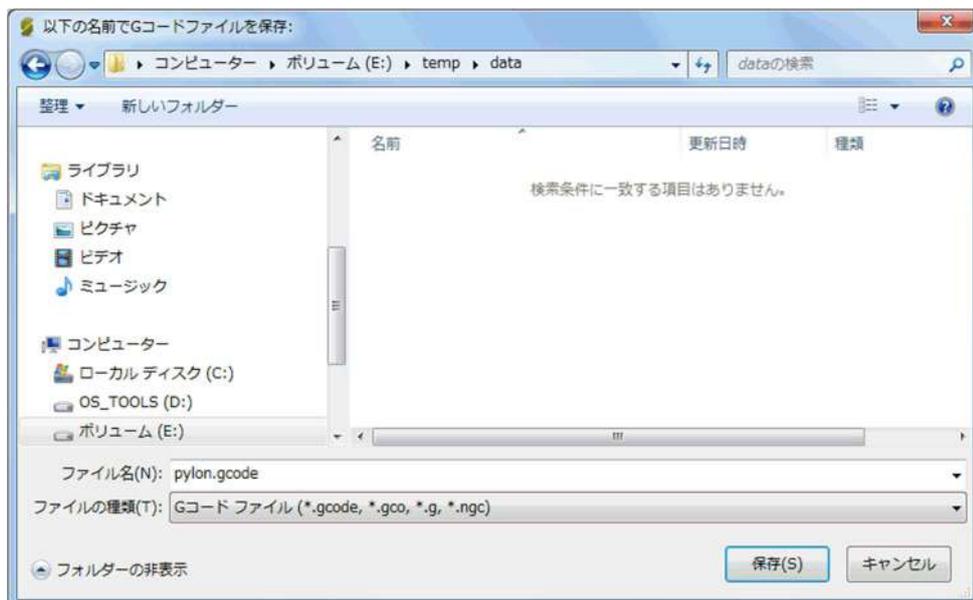


※ 設定を変更すると、すぐにバックグラウンドで G コードデータ作成の計算を行います。これを行わないようにするには、[ファイル]→[環境設定]を選んで、「バックグラウンドで G コード生成を行う」のチェックを外して下さい。その場合、G コード出力の際に計算されます。

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。確認して「OK」ボタンを押して下さい。



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。

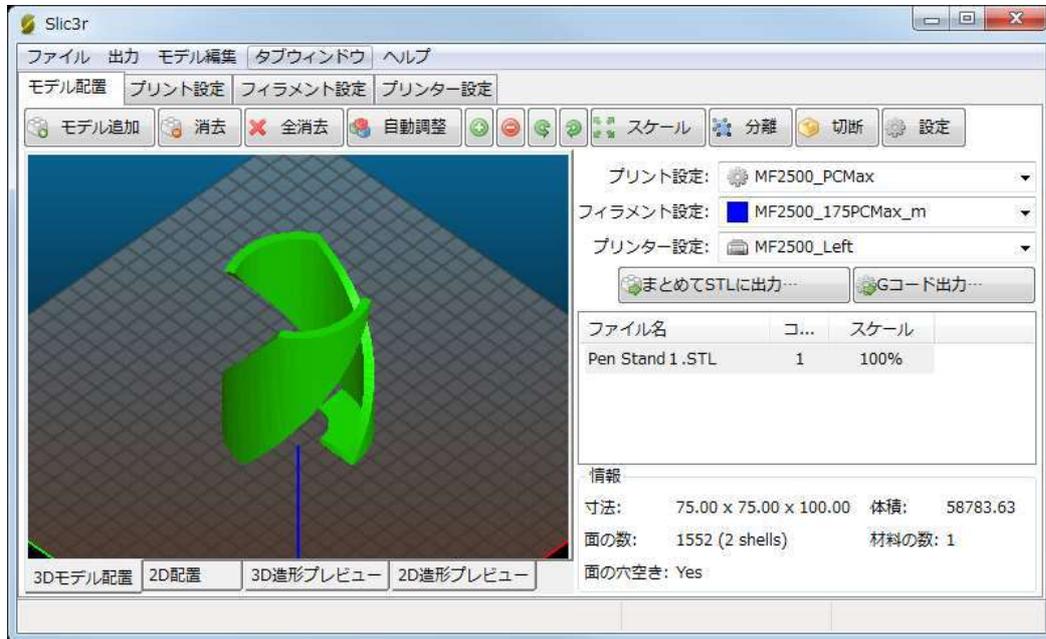
続いて、作成したGコードファイルを使ってプリントを行います。「10-2 Gコードファイルのプリント方法」に進んでください。

■2色でプリントを行う場合

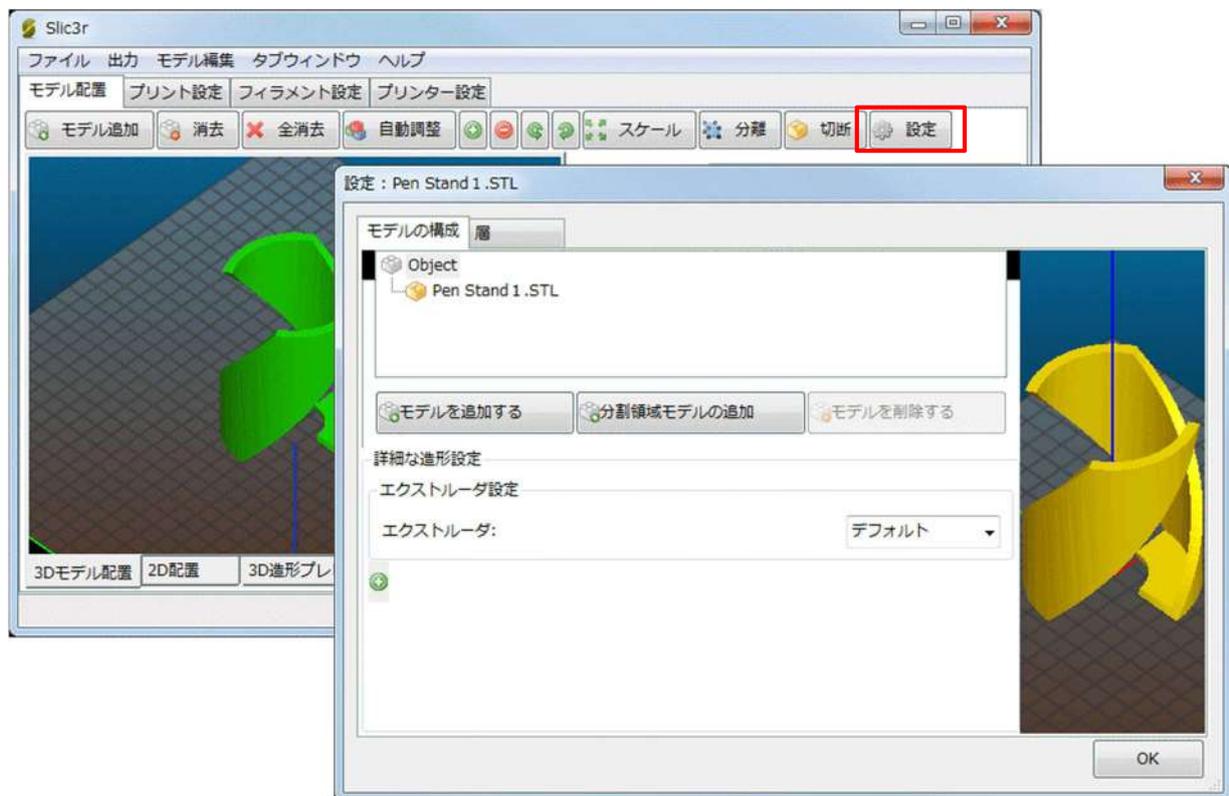
2色を使ってプリントする場合は、結合性をよくするために同じ材料2色を使うことをお勧めいたします。

※ご購入時の高温ヘッド2本の状態の場合、別途PCフィラメントを購入する必要があります。
手順としては、1つ目のSTLを読み込み、そのSTLの設定内でもう一つを読み込みます。

- ① Slic3r を起動します。
- ② 1つ目の STL ファイルを読み込みます。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1つ目の 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。



- ③ 「設定」を選ぶと、設定用のウィンドウが表示されます。



- ④ 「モデルを追加する」を選び、2つ目の STL ファイルを選びます。すると色分けされた形で、合成されます。



※ 位置がずれている場合、それぞれの STL で座標がずれていることが考えられます。3DCAD から STL ファイルに書き出す場合、アセンブリ状態から個別の STL に書き出してください。

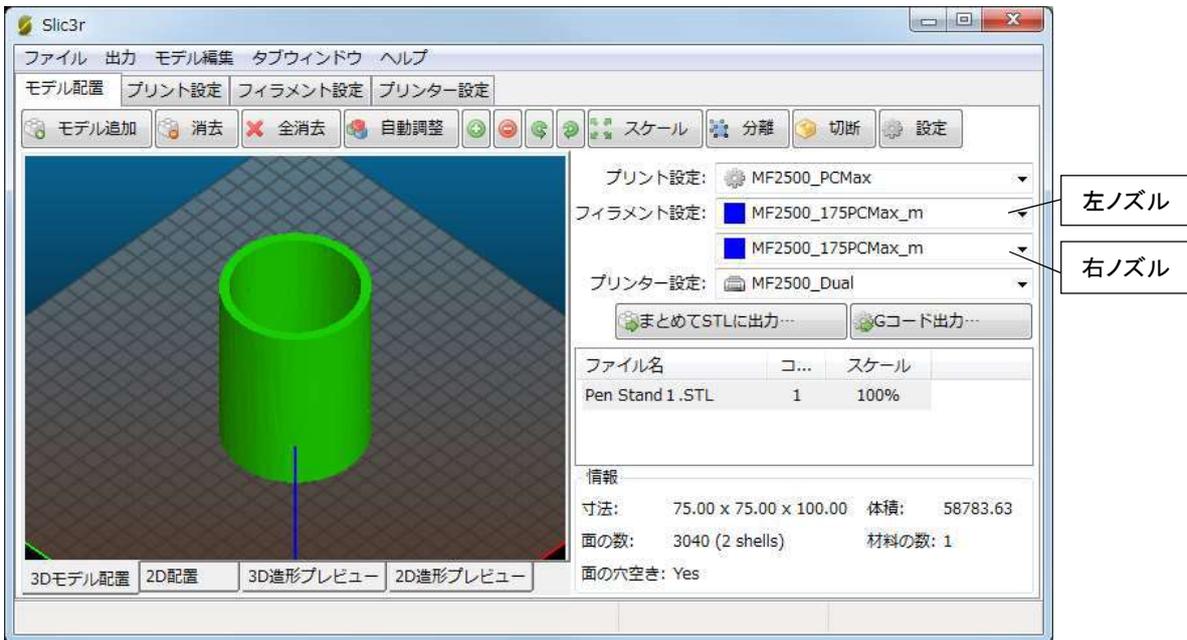
- ⑤ それぞれの STL をどのエクストルーダ(ノズル)で出すか指定します。上のフィールドからファイル名を選び、下の「エクストルーダ」で番号を指定します。1が左、2が右となります。



[OK]を選んで、ウィンドウを閉じます。

⑥ 「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。

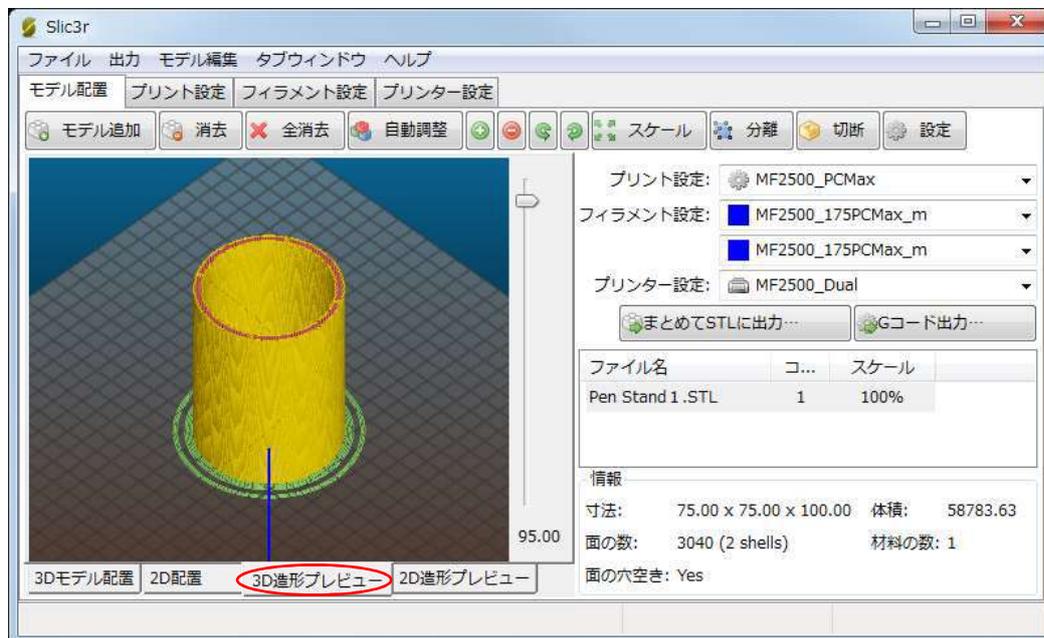
プリント設定	MF2500_PCMax, MF2500_ABS または MF2500_PLA
フィラメント設定	【高温用ヘッド】 PC 1.75mm の場合 : MF2500_175PCMax_m 【低温用ヘッド】 ABS 1.75mm の場合 : MF2500_175ABS_m 【低温用ヘッド】 PLA 1.75mm の場合 : MF2500_175PLA_m ※設定名に「_s」が付いたものはサポート材用なので、ここでは使用しません
プリンター設定	MF2500_Dual ※フィラメント設定が上下2段に変わります。上段が左ノズル、下段が右ノズルのフィラメント指定になります。



⑦ 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。

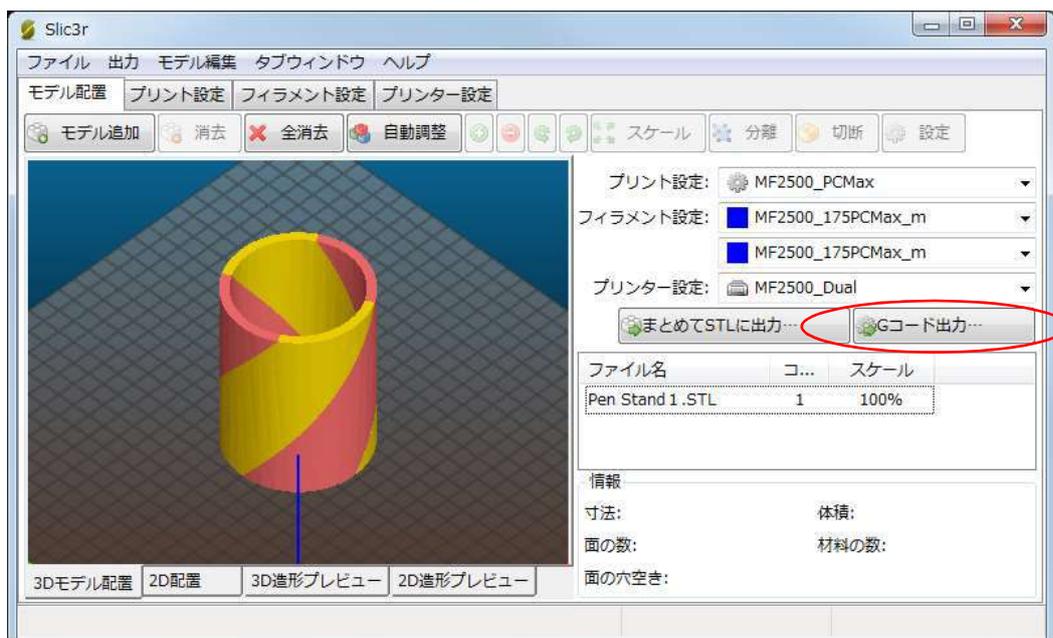


- ⑧ 「3D 造形プレビュー」を選ぶことで、作成する G コードの状態を表示できます。ただし、色分けでの表示はされません。

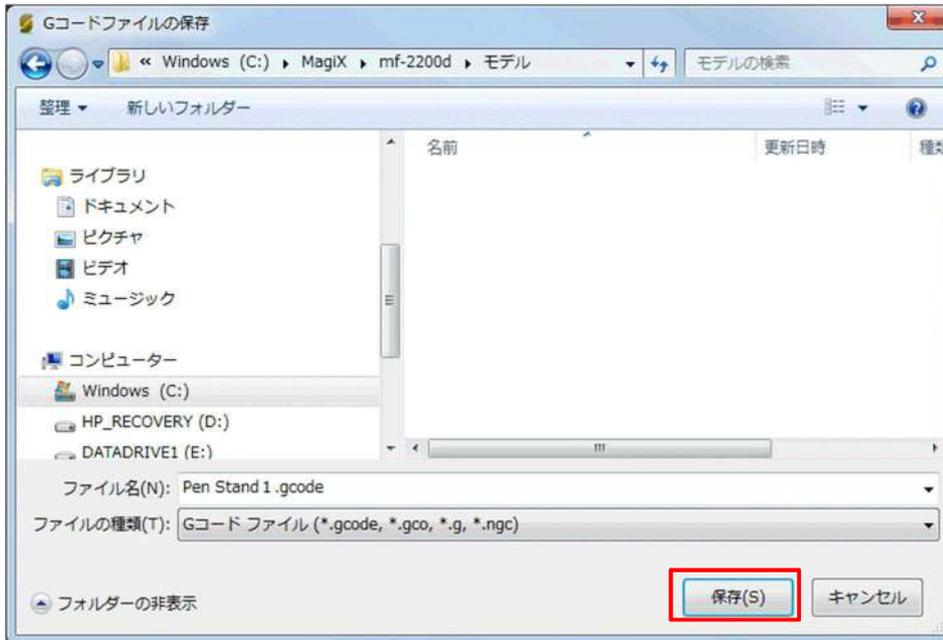


※ 設定を変更すると、すぐにバックグラウンドで G コードデータ作成の計算を行います。これを行わないようにするには、[ファイル]→[環境設定]を選んで、「バックグラウンドで G コード生成を行う」のチェックを外して下さい。その場合、G コード出力の際に計算されます。

- ⑨ 「G コード出力」ボタンをクリックします。



- ⑩ 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。

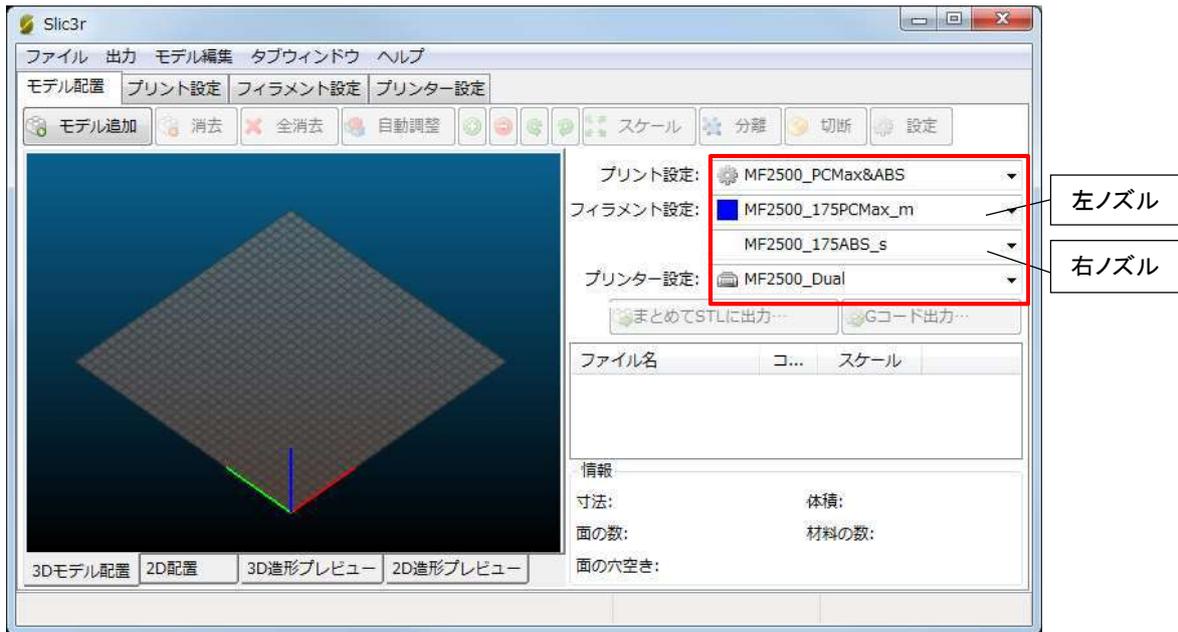


- ⑪ Gコードファイルが作られ、各フィラメントの消費量が表示されます。確認して「OK」ボタンを押して下さい。

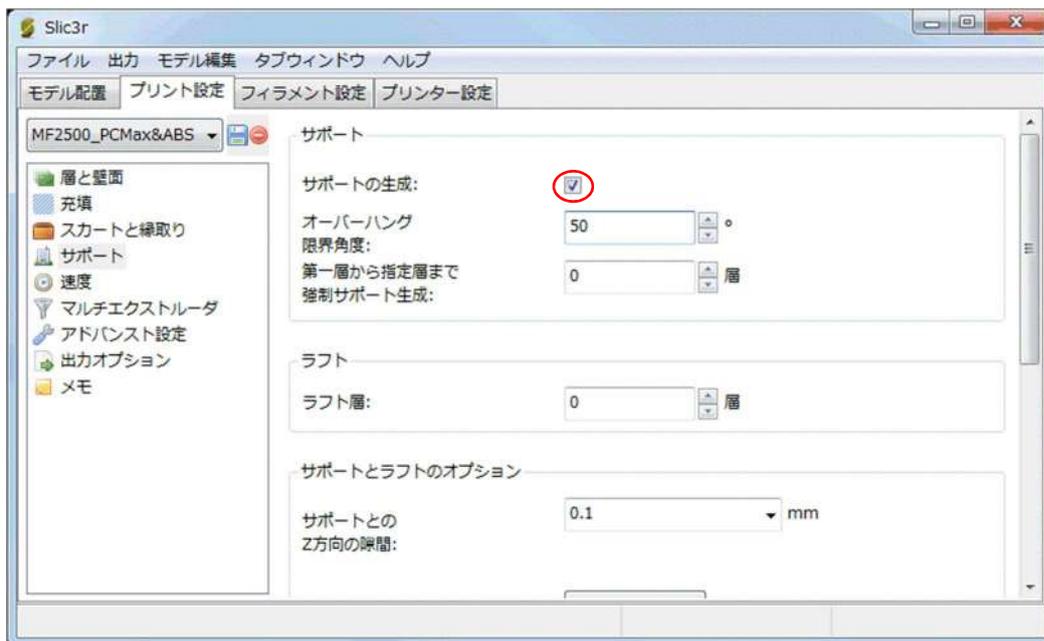


以上でGコードデータの作成は終了しましたので、Slic3rを終了させます。
[ファイル]→[終了]を選択します。

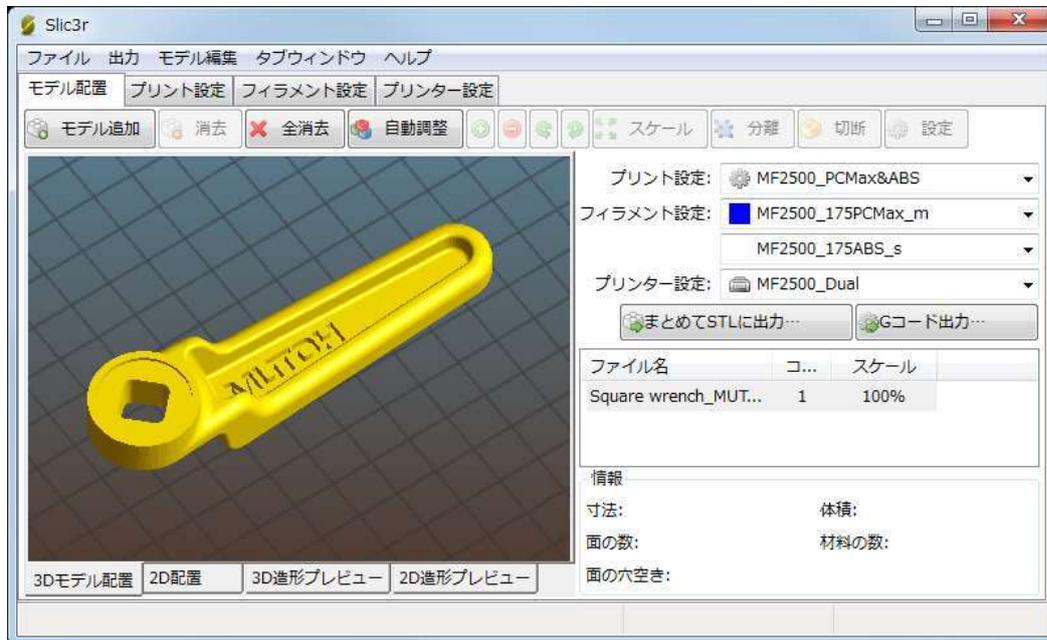
続いて、作成したGコードファイルを使ってプリントを行います。「10-2 Gコードファイルのプリント方法」に進んでください。また、2ヘッドを使用する造形なので、事前に「XY オフセット調整」(補足1参照)を行って、左右のヘッドのずれが無いか、確認/調節しておいて下さい。



- ③ 「プリント設定」タブウィンドウで「サポート」カテゴリを選んで「サポートの生成」にチェックが入っているか確認します。



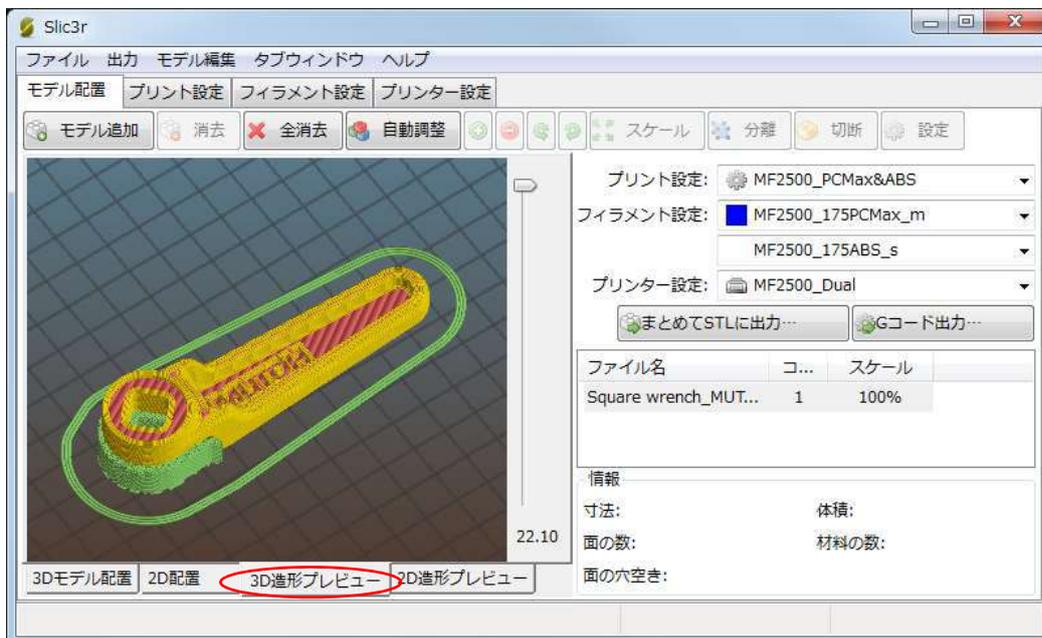
- ④ エクスプローラからサポートつきでプリントしたい STL ファイルドラッグするか、「モデル配置」タブウィンドウ中の「モデル追加」ボタンを押して、プリントするSTLデータを読み込んでください。モデルの3次元形状が表示されます。



- ⑤ 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。

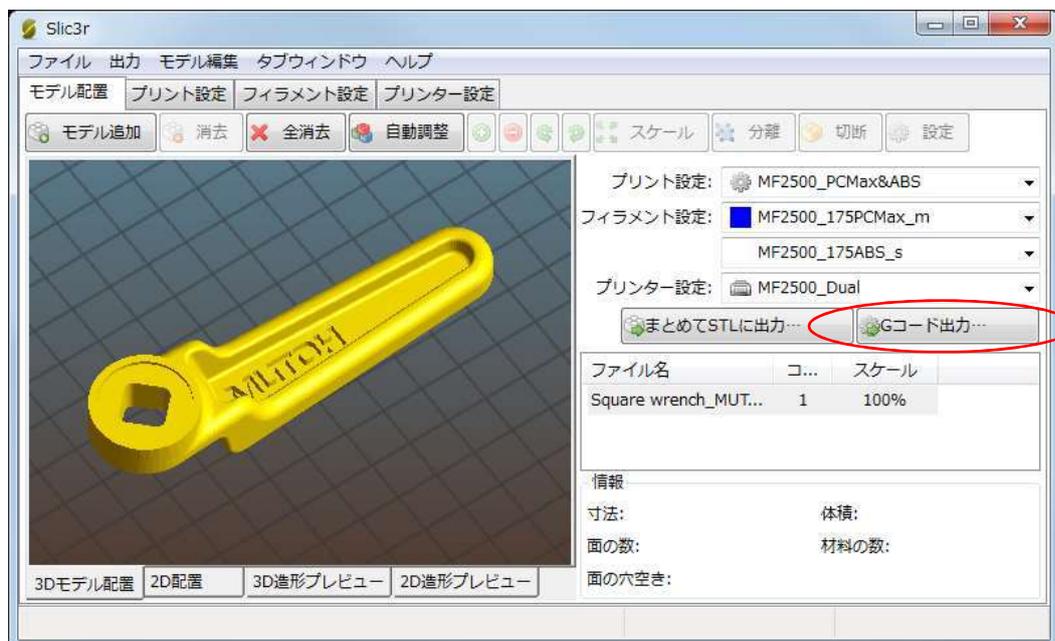


- ⑥ 「3D 造形プレビュー」を選ぶことで、作成する G コードの状態を表示できます。サポート部分の形状を確認できます。



- ※ 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。

- ⑦ 「G コード出力」ボタンをクリックします。



- ⑧ 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。
- ⑨ 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。確認して「OK」ボタンを押して下さい。

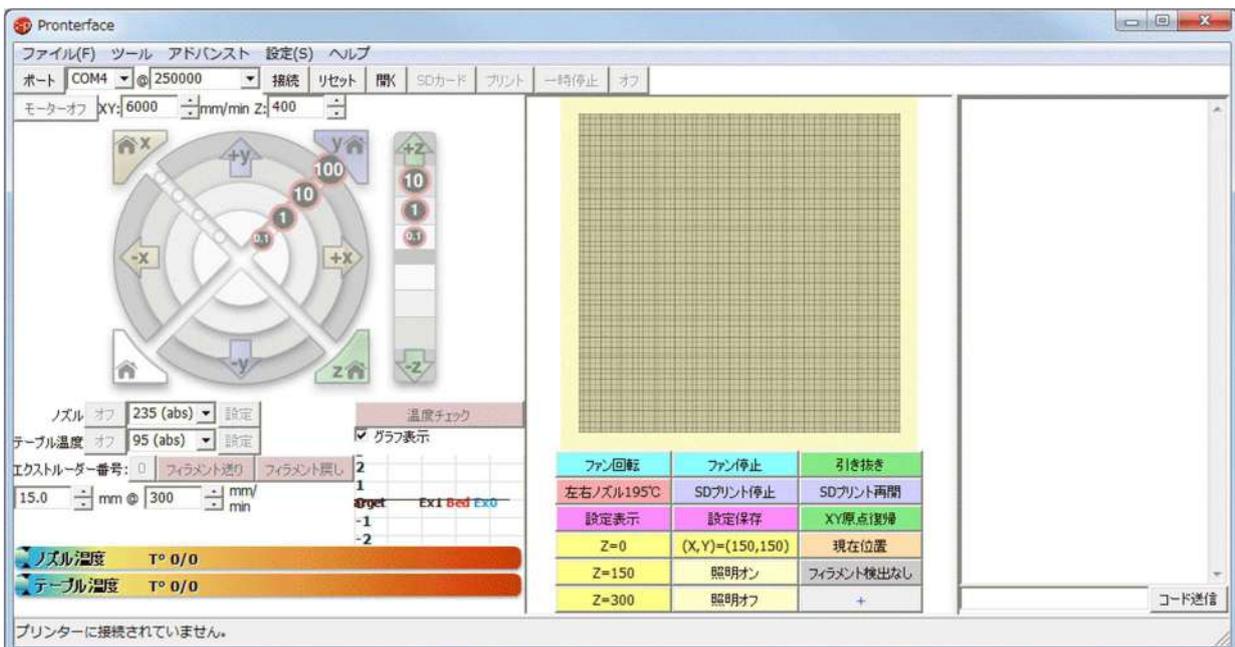


以上でGコードデータの作成は終了しましたので、Slic3rを終了させます。
[ファイル]→[終了]を選択します。

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。「10-2 Gコードファイルのプリント方法」に進んでください。また、2ヘッドを使用する造形なので、事前に「XY オフセット調整」(補足1参照)を行って、左右のヘッドのずれが無いが、確認/調節しておいて下さい。

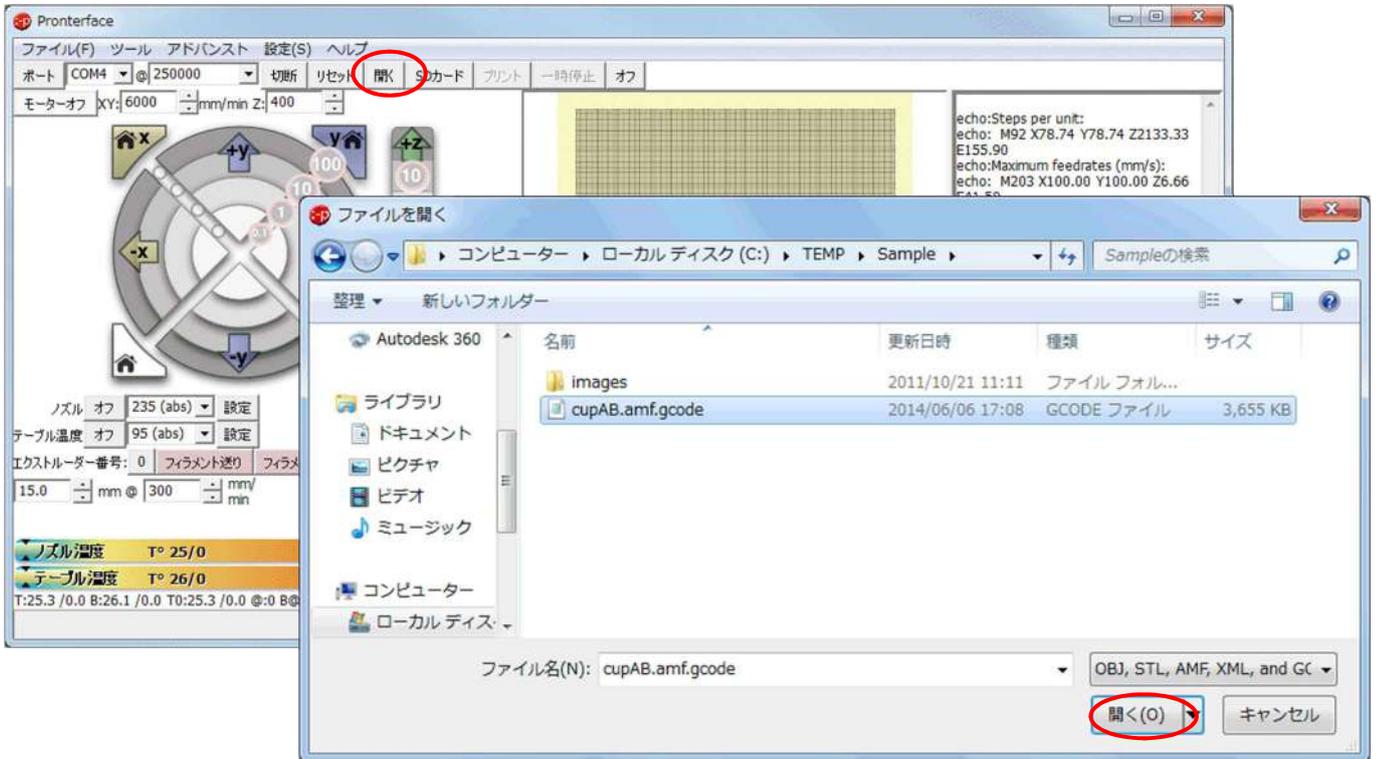
10-2 Gコードファイルのプリント方法

- 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。

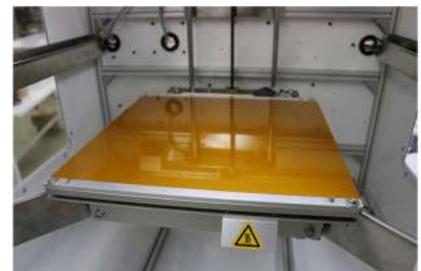


G コードファイルの読み込みが完了すると、中央のグリッドにプリントパスルートが表示されます（左で造形:赤色、右で造形:青色）。また、右側の欄に下記内容が表示されます。

- ・ G コード保管場所とファイル名
- ・ G コードの総行数
- ・ プリントの幅、奥行き、高さ
- ・ 総層数と推定プリント所要時間

アルコールでクリーニング

④ プリント前に扉を開けて、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。

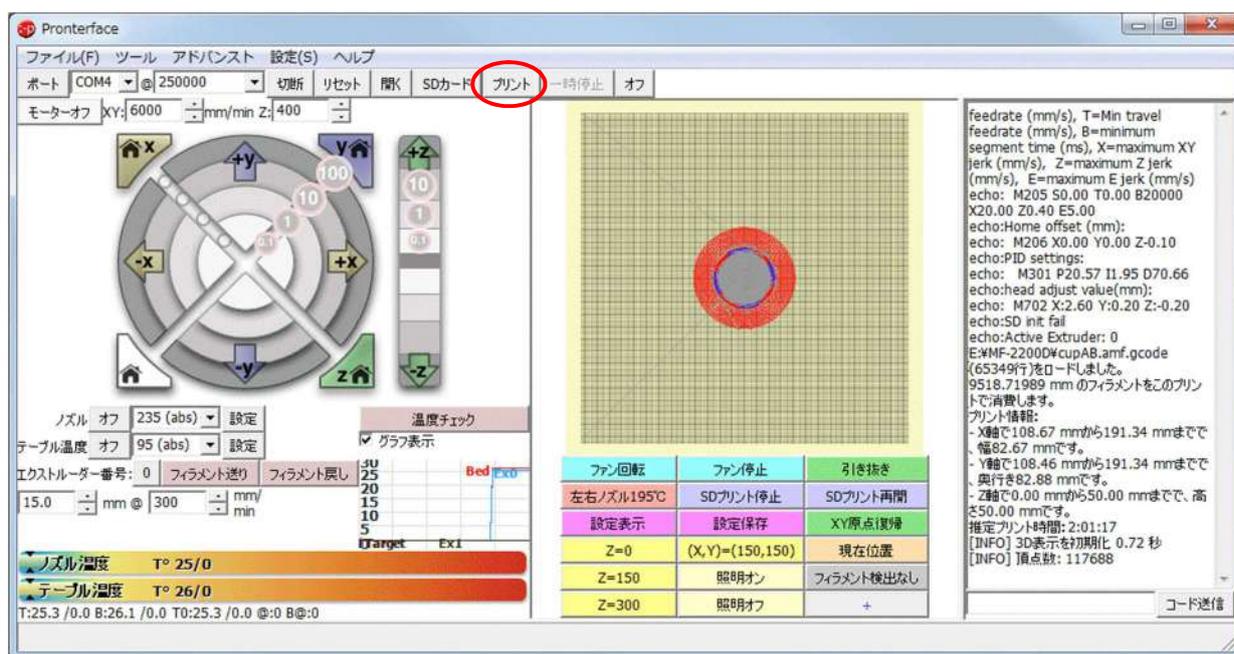




注意

- ・ 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。
- ・ プリント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 [プリント]ボタンをクリックして、プリントを開始します。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。)



注意

- ・ パソコン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います。
- ・ 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、30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。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。

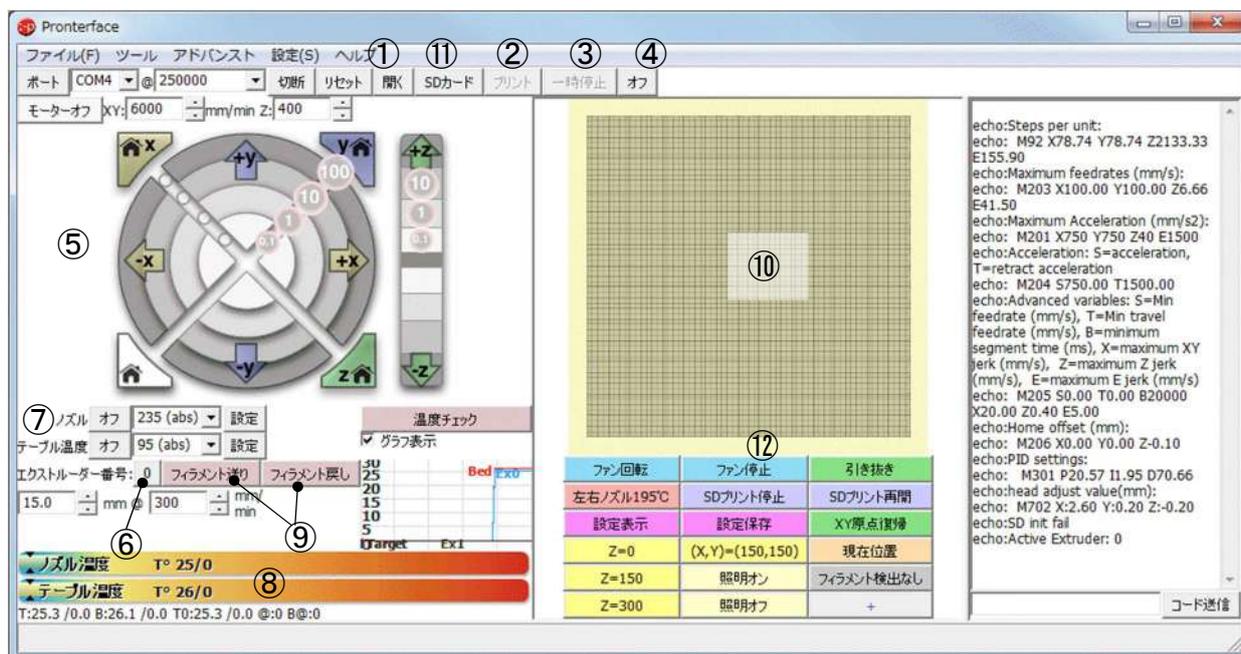
⑦ プリントモデルを冷却して、固めます。

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。大きな造形物は、付属のスクレーパー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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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、ヘッド、テーブルが 50℃以上の場合、黄色いランプが点灯しておりますので、このランプが消えてから電源を切るようにして下さい。 <div data-bbox="1209 1155 1433 1290" data-label="Image"> </div> ・ 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、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があります。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。 ・ PC-MAX 付属のシート(BuildTak)は、造形物の密着性をよくするためのシートです。使用する場合は、その分の Z 軸高さ調整が必要です。また、非常に強力なので、造形物の取出しが困難になることがあります。十分ご注意の上使用して下さい。 <div data-bbox="1225 1749 1437 1928" data-label="Image"> </div>
---	---

10-3 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

現在操作をしたいエクストルーダ(ノズル)を選びます。ボタンを押すごとに[0]/[1]の切り替えが行えます。[0]は左、[1]は右のエクストルーダとなります。

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

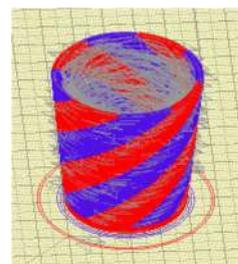
ノズルとヒートテーブルの、現在の温度と目標温度が折れ線グラフで表示されます。温度表示パネルに折れ線グラフを表示するのは「監視」チェックを入れてください。

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、左での造形が赤色、右での造形が青色で表示されます。



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。

11. PVA を使用したプリント

MF-2500EP は親水性が高く、水に溶ける樹脂 PVA をサポートとすることができ、それにはいつかの前準備と設定が必要です。
PVA は、ABS または PLA で造形し、そのサポートとして使うものです。
PC でのサポートとしては使用できませんので、ご注意ください。



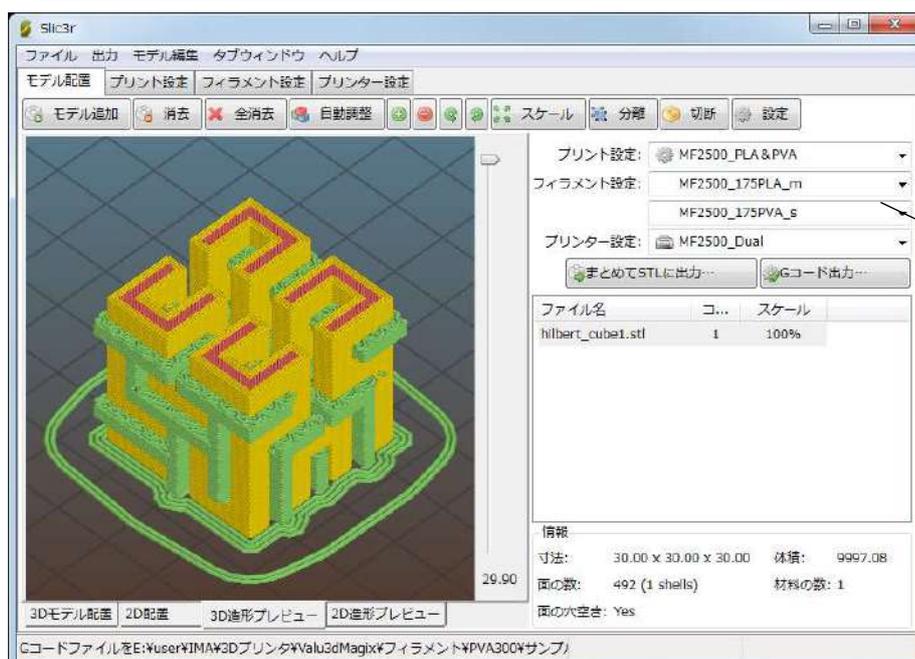
11-1 低温用ヘッドの準備

まず、PVA を使う側のヘッドを**低温用**にする必要があります。
ヘッドを交換し、Z 軸高さ調整および XY オフセット調整を行って下さい。交換及び各調整については、「14. プリントヘッドの交換」をご覧ください。

11-2 STL データから G コードの作成

以下のオプションで G コードを作成します。積層ピッチや充填密度等、必要であれば変更を行います。

プリント設定	メイン ABS、サポート PVA の場合:MF2500_ABS&PVA メイン PLA、サポート PVA の場合:MF2500_PLA&PVA
フィラメント設定	上段(左)【低温用ヘッド】ABS1.75mm の場合:MF2500_175ABS_m 【低温用ヘッド】PLA1.75 mm の場合:MF2500_175PLA_m 下段(右)【低温用ヘッド】MF2500_175PVA_s
プリンター設定	MF2500_Dual



左 PLA1.75mm、
右 PVA1.75mm の場合

造形後、しばらく使わない場合は、PVA リールを外して保管して下さい。PVA フィラメントには湿気対策のため、保管用にジッパーが付いたアルミの包装が同梱されています。

11-3 PVA サポート材除去手順

造形物を水に浸けて除去します。

- ① 水に浸ける前にサポートをできるだけ除去して下さい。柔らかいので、ラジオペンチでつかんで引っ張れば簡単な形状であれば容易に除去できます。サポートが造形物の奥に入り込んでいる場合は、ニッパで切断してください。PVA の量を減らすことで、あとで溶解に使用する水の汚染を減らし、作業効率が上がります。
- ② 1時間程度水に浸け、PVA の表面から軟化させます。時間がある場合は、一晩～48 時間程度漬けても構いません。
- ③ 軟化した部分を除去します。可動部のある造形物であれば、そこを動かすことですきまに入り込んだ PVA を除去しやすくなります。
- ④ 完全に除去できるまで、②と③を繰り返します。表面のサポートを取るたびに、内部まで水が浸透するようになります。隙間がせまく浸透しにくい時は、水に長時間漬ける必要がある場合があります。
- ⑤ 流水で洗い、乾燥させます。溶解した PVA は、そのまま排水可能です。



- ・ 形状によってはポリイミドテープだけでは吸着力が十分でない場合があります。その場合「糊」または「マスキングテープ」を使用すると、改善が期待できます。糊については 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
マスキングテープとしては、以下のようなものがあります。
[3M マスキングテープ 343](http://www.3mwebcatalog.jp/catalog/g/g3436/)
<http://www.3mwebcatalog.jp/catalog/g/g3436/>
マスキングテープは、ポリイミドテープ上に貼って造形を行います。Z 軸高さをそれに合わせて変更する必要があります。

12. ポリアセタール(POM)の特徴と造形における工夫点

12-1 ポリアセタールの特徴

ポリアセタール(POM)には以下のような特徴があります。

- ① 結晶性の樹脂で吸水性が低く、耐薬品性、滑り性に優れる。
- ② 素材は旭化成 社製のテナック™を使用しており、日本・北米・欧州において、食品安全ガイドラインに準拠。
- ③ 結晶化度が高く、他の物質と反応性が低いため、造形テーブルへの定着性が劣る。
- ④ 硬化収縮率が高く、造形物にそりが発生しやすい。
(特に、厚肉部、長い直線部、角部に発生しやすい。)



図 1 造形物のそりの発生例

12-2 造形物のテーブル定着性に対する工夫点

造形テーブルへの定着性の向上には下記のように、補助部材の使用(必須)と、造形条件で工夫することが有効です。

① BuildTak を使用する(必須)

造形テーブルの表面に、細かいシボ付きのシート(BuildTak)を貼り付けて、このシート上で造形を行います。このシボの効果でPOMがテーブルに定着するようになります。

通常のポリイミドテープ上では造形物が定着せず、造形ができません。

BuildTak は POM フィラメントに1枚付属しています。また、弊社通販サイト「MUTOH SHOP」でも購入可能です。



② 縁取りを広く取る

POM の硬化収縮によるそりに対して造形物の縁取りを広く取り、テーブルへの接地面積を増やすことで、造形物のテーブルへの定着を向上させます。

これはスライス段階で設定が必要ですが、弊社配布のスライサーSlic3rに標準のパラメータとしてご用意しております(「プリント設定」タブ「スカートと縁取り」カテゴリ「縁取りの幅」)。

12-3 造形物のそりに対する工夫

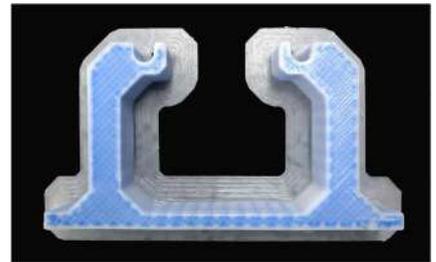
造形中に発生するそりは、POM の体積が多い場合、長さが長い場合、角部に発生します。したがって、下記の工夫を施すことで、改善します。一部の方法は形状により行うことが難しい場合もありますが、テーブルへ定着性の向上の工夫点と合わせて、多くの対策を組み合わせることで、造形が安定します。

① 造形内部(充填部)に反りの少ない材料を使用する

造形物の底面、上面、輪郭に POM を使用し、充填部に反りの少ない材料 (ABS) を使用し POM の使用量を少なくすることで、反りを軽減することができます。

充填する材料は POM の吐出温度に対して強度が比較的維持できる ABS がお勧めです。

この内容はスライス段階で設定が必要ですが、弊社配布のスライサー Slic3r に標準の設定「MF2500_POM & ABS」としてご用意しております。



② モデルに切り込みを入れる

モデル底面や側面に切り込みを入れ、角部や長手部分などの反りが発生しやすい部分の硬化収縮の力を断ち切ることで、造形物をそらせる力が小さくなり、そりが軽減します。

切り込みを底面に設けることで、造形テーブルへの定着に効果があります。

切り込みを側面に入れることで造形物の中・上部のそりに対して効果がります。

切り込み挿入位置は造形物の使用用途とそりの発生状況に合わせて設けることがお勧めです。

図 2 に実施例を示します。図 2 では角部から 10 mm の部分に幅 1 mm、深さ 3 mm、高さ 1 mm を設けています。

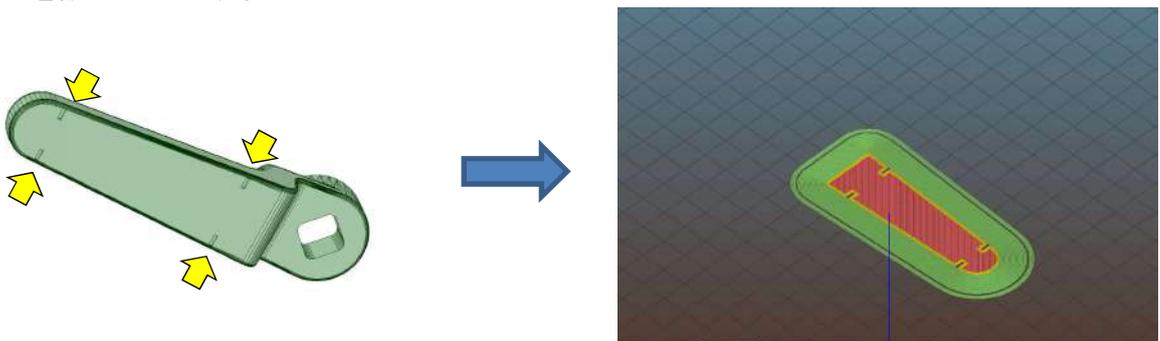


図 2 切り込みの実施例

③ 角部に丸み、面取りを設ける

角部は 2 方向の収縮力が直角に作用するため、角部を持ち上げる作用があります。

角部に丸みをつける (R 部を設ける)、面取りを設ける (角部を鈍角にする) ことで、収縮力が分散し、そりが軽減します。

12-4 装置準備

ここでは、Slic3r 標準パラメータ使用時のフィラメントの組み合わせと、BuildTak の貼り付け、貼り付け後のヘッドとテーブルの隙間の調整方法について説明します。

フィラメント準備

- ① フィラメントは左のヘッド(0 番ヘッド)に POM、右のヘッド(1 番ヘッド)に ABS をセットします。POM フィラメントは加圧アームのつまみとアームの間隔が 5.5~6 mm 程度、ABS フィラメントは加圧アームのつまみとアームの間隔が 6 mm 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。ヘッドとフィラメントの組み合わせを逆にしても造形は可能ですが、その際は、Slic3r の「プリント設定」タブウィンドウ「マルチエクストルーダ」カテゴリの設定で「1」と「2」を入れ替えてください。



図 3.1 フィラメントの設置例

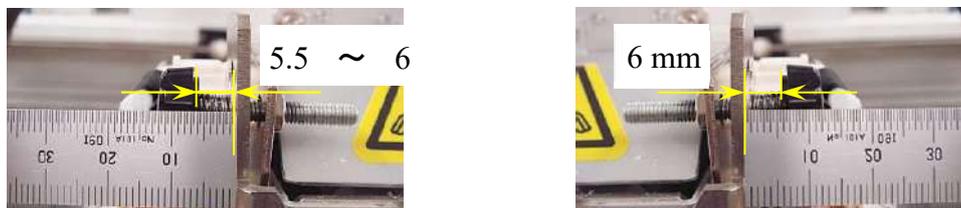


図 3.2 加圧アーム締め量例
(左:POM、右、ABS)

② BuildTak の設置

POMはポリイミドテープに密着しにくいので、定着性を向上させる補助シート(BuildTak)を貼り付けます。

- i) ポリイミドテーブル表面をアルコールで脱脂してから乾拭きを行い、造形テーブルの埃、水分、アルコール分を除去します。
- ii) BuildTak の裏面のフィルムをはがし、ポリイミドテープの上から造形テーブルに気泡が入らないように丁寧に貼りつけます。埃や水分が残っていたり、気泡が入っていたりすると、テーブル温度を上げた際に、その部分が膨らみ、造形不良の原因となります。
- iii) BuildTak の厚みにより、ヘッドとテーブルのギャップが変化しますので、ヘッドの調整を行ってください(次項③)。



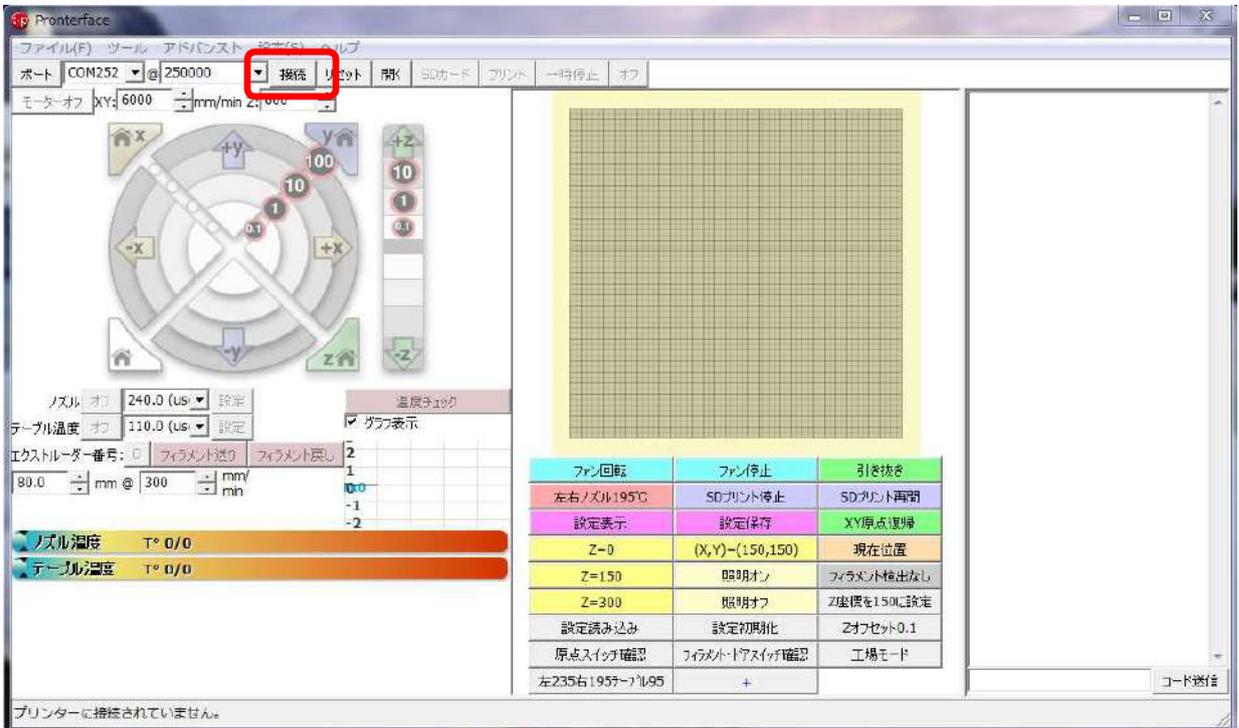
図 4 BuildTak の貼り付け

③ ヘッドとテーブルの隙間調整

造形テーブルに貼り付けた、BuildTak の厚み分造形面が上昇しますので、ヘッドとテーブルの隙間が少なくなります。そのため、隙間の調整を行う必要があります。

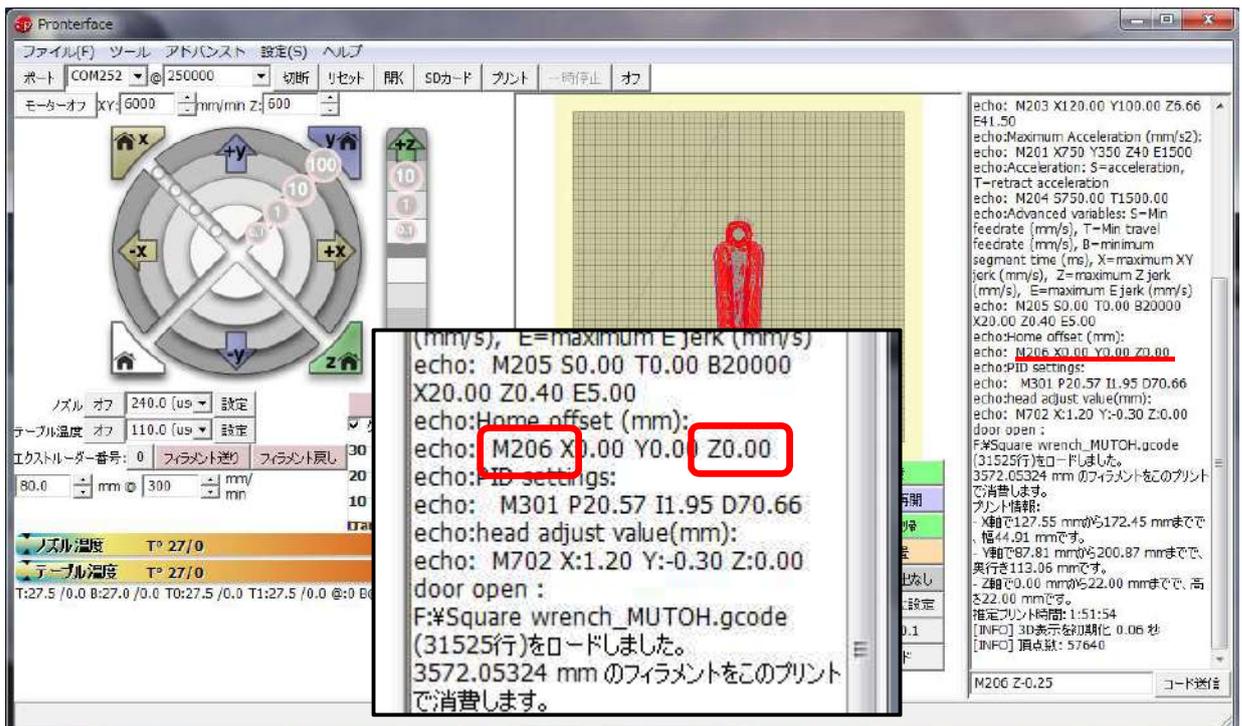
隙間調整は制御ソフト (Pronterface) 上で行います。

i) 制御ソフトを起動して、MF-2500EP II と接続します。

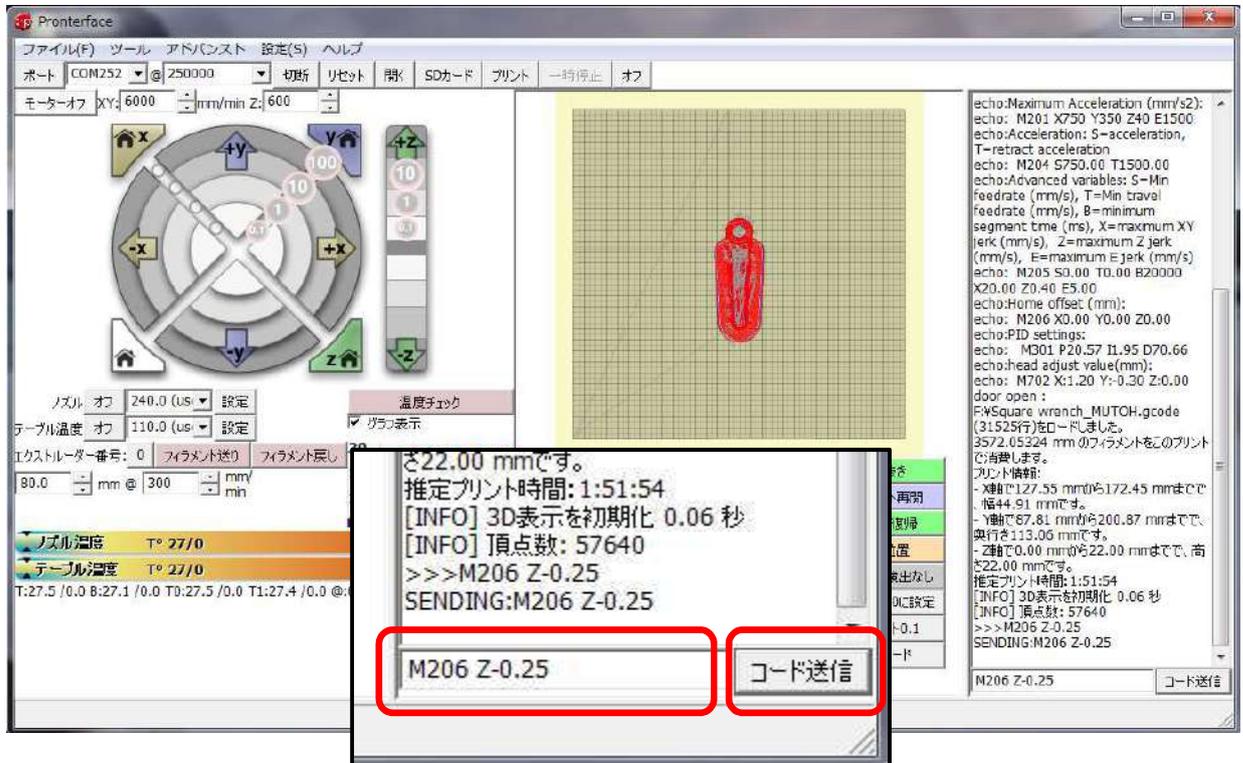


ii) コンソールに表示された、M206 の Z の値を確認します。

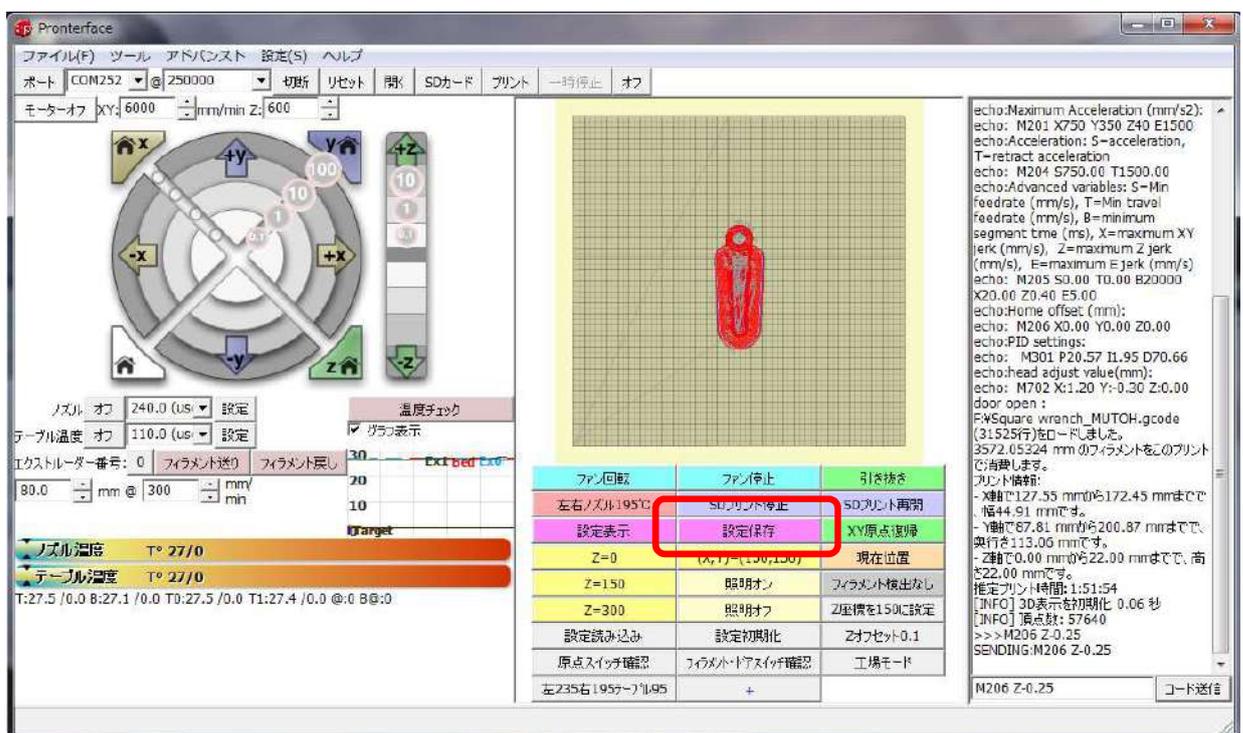
下記の場合は「0.00」



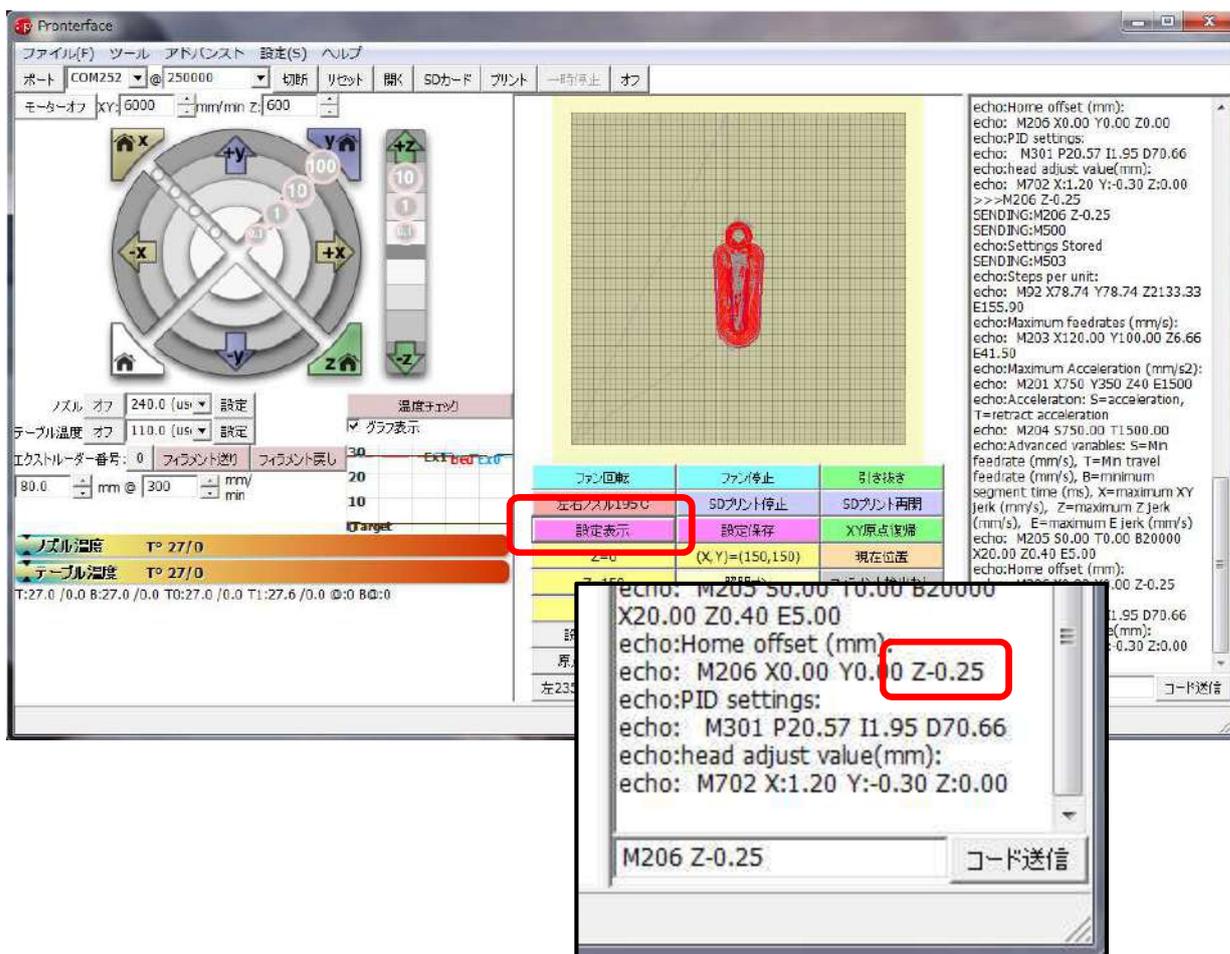
- iii) ii)で控えた値から「0.25」を引いた値を計算し、コード送信ボックスに【M206 Z 計算値】を打ち込み、コード送信ボタンを押します。
 下記の場合は $0.00-0.25=-0.25$ となるため、「M206 Z-0.25」となります。



- iv) 「設定保存」ボタンを押し、調整値を装置に保存します。



v) 「設定表示」ボタンを押し、記憶した値が表示されることを確認します。

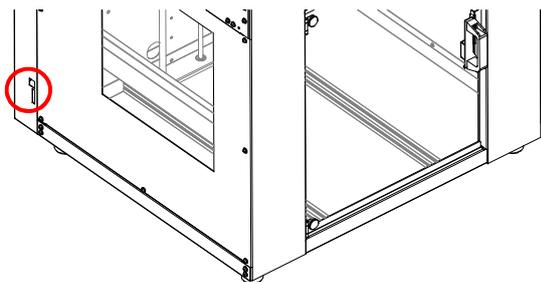


以上で隙間調整は完了です。

13. SD カードからのプリント

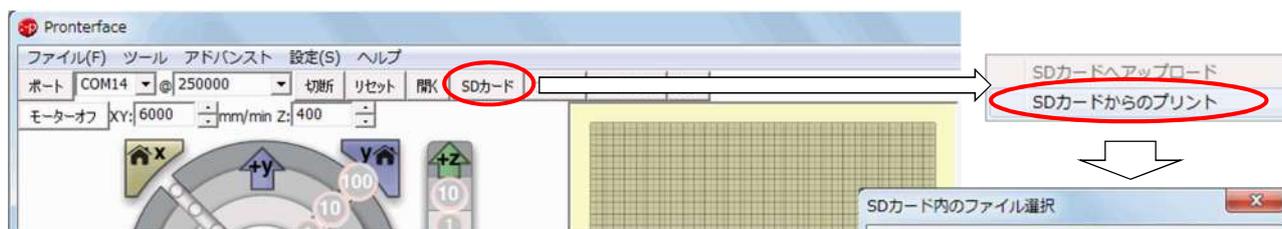
MF-2500EP には、G コードファイルを保存した SD カードを本体にセットして、そこからプリントすることができます。プリントの開始はパソコンから行いますが、一度プリントを開始すると、USB を切り離して別の作業に使用することができます。

- ① パソコンから 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、ご注意ください。

- ③ 制御ソフト (Pronterface) を立ち上げて [接続] し、[SD カード] → [SD カードからのプリント] を選びます。



- ④ 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。
- ⑤ 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、お勧めいたしておりません。

14. ポリイミドテープの貼り替え

造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。

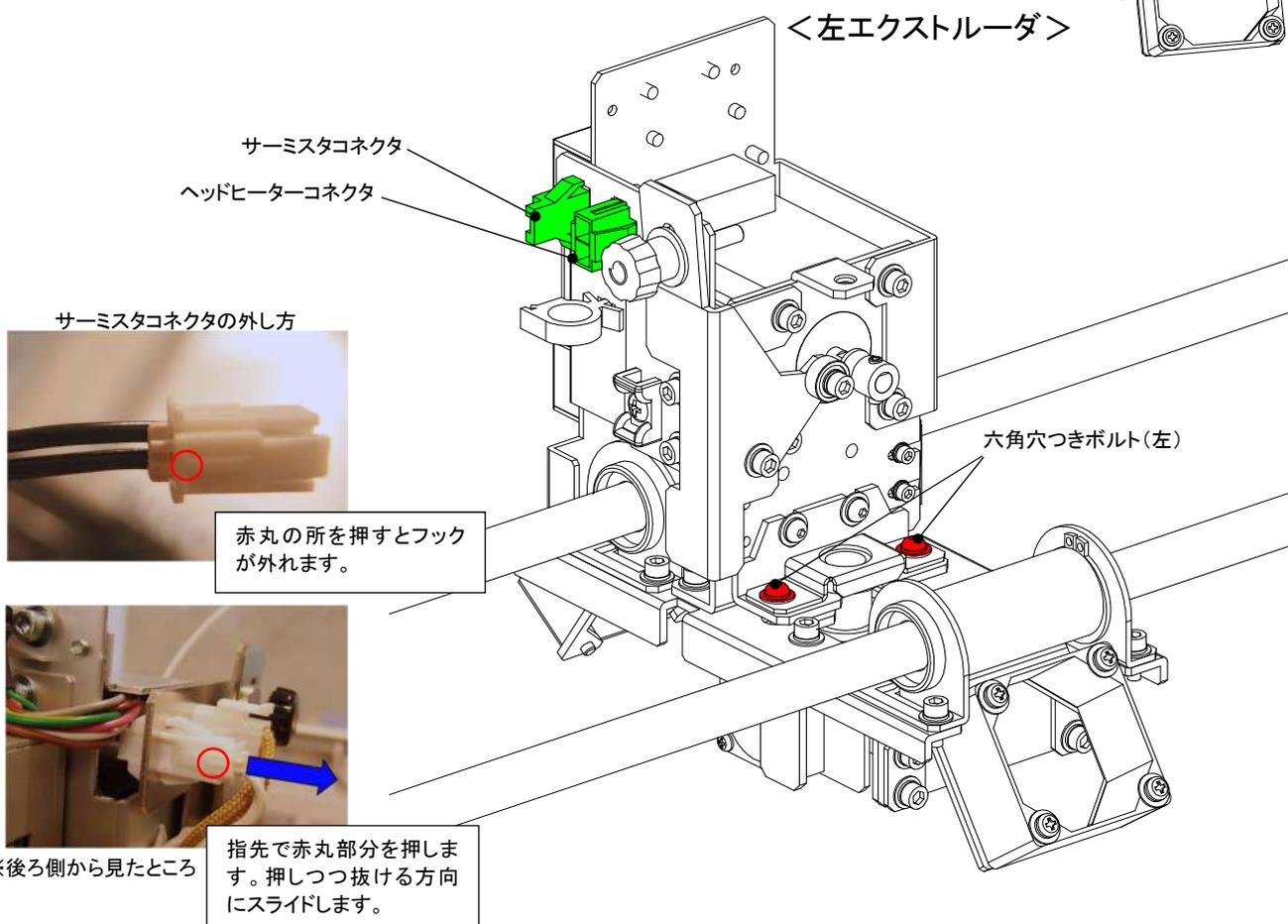
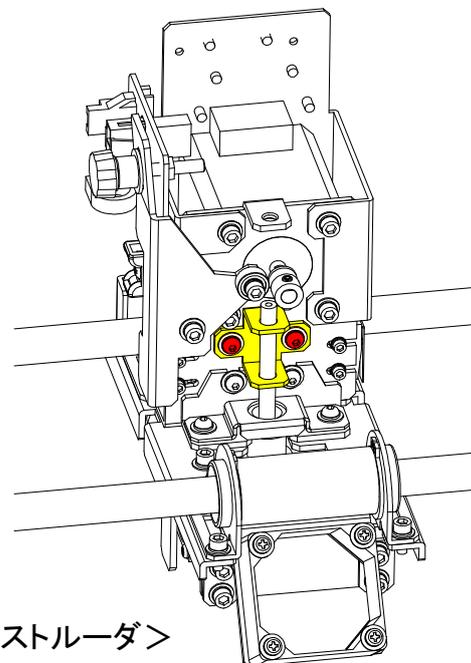
<https://www.youtube.com/watch?v=evVuNxosH6k>

15. プリントヘッドの交換方法

材料フィラメントの種類には高温用(ポリカーボネート等)と低温用(ABS,PLA 等)がありますが、それぞれに応じたプリントヘッドの使用が必要です。

15-1 ヘッドの交換作業

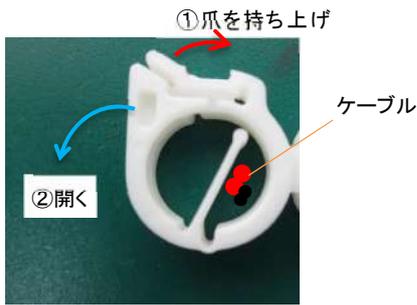
- ① 本体からフィラメントを外し(外し方は「9-2. フィラメントの外し方」を参照)、本体電源をオフにして下さい。
その後、ヘッドやヒートテーブルの温度が室温に戻るまで 20 分ほど待ちます。
- ② ガイドチューブが付いている金属部品を外します(右図黄部品。外さなくても交換は可能ですが、外したほうが、作業が容易です。付属の 2mm 六角レンチを使用して下さい)。
- ③ 2ヶ所のコネクタを外します(爪を押しながら抜いてください)。
- ④ ヘッドを固定している板金の六角穴つきボルトを外します(付属の 2mm 六角レンチを使用して下さい)。



※後ろ側から見たところ

指先で赤丸部分を押し
ます。押しつつ抜ける方向
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)。



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冷却用ファンに、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。

⑦ 交換するヘッドを同じように装着します。ここではまだケーブルをリングには付けません。

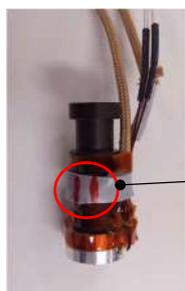
ここで注意ですが、ヒューズがケーブル端点と反対側についています。そこをファンで冷却しますので、**ケーブル端点を内側に向けて装着します。**

【ヘッドに赤いマーキングがある場合】

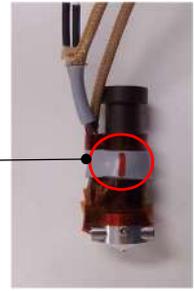
マーキングを正面(扉側)に向けて装着します。左は「||」、右は「|」となります。

<左に装着>

<右に装着>

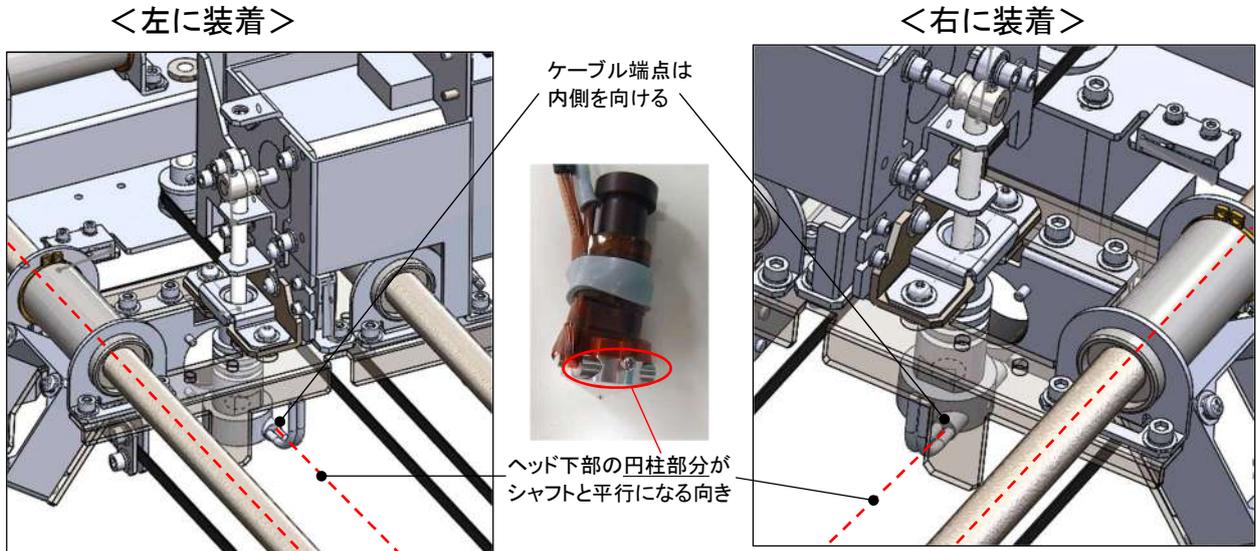


赤いマーキングを正面(扉側)に向ける



【ヘッドにマーキングが無い場合】

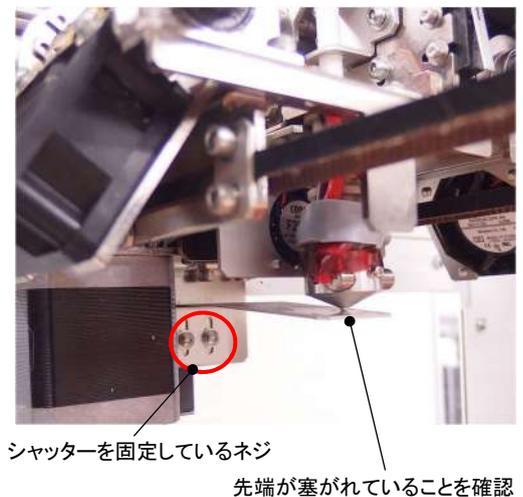
マーキングが無いヘッドの場合、ヘッドのヒーター部分が円柱になっていますので、その円柱がシャフトと平行になるようにして装着して下さい。



- 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。
- ヘッドの交換を行った場合、Z軸高さが変わっている場合があります。
「8-2 Z軸高さ調整」から、Z軸高さの確認と調整を行って下さい。

15-2 シャッターの調整

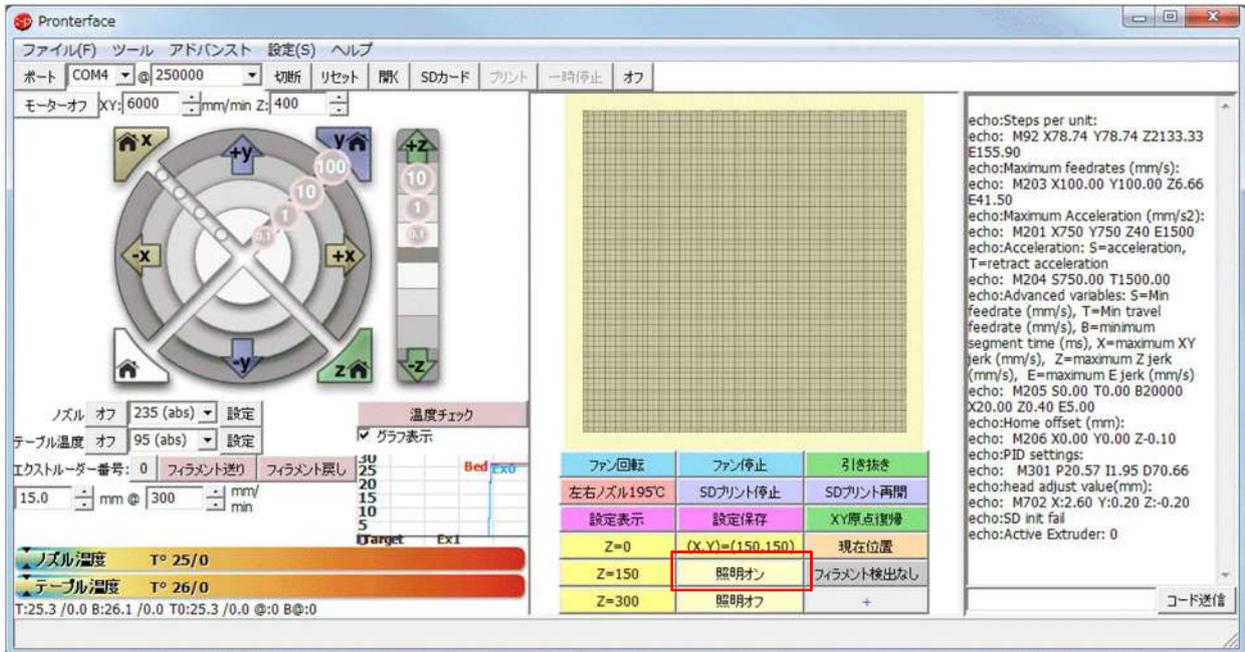
MF-2500EPには、待機中のヘッドから樹脂が漏れるのを防止するシャッターが付いています。
ヘッドをそれぞれ左右の一番端に移動させた時に、シャッターがノズルの先端を塞ぐかどうか、確認して下さい。
隙間がある場合は、右の赤丸のネジを緩め、シャッターの高さを調整して下さい。



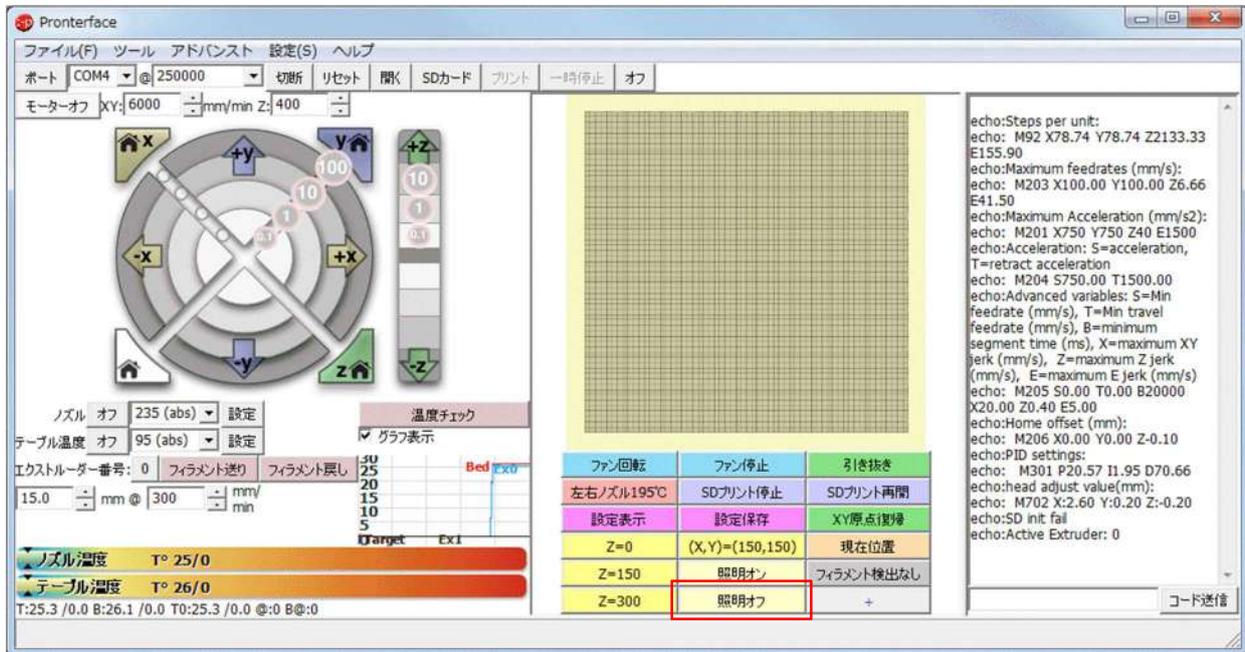
16. LEDライトの使用

MF-2500EP 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。



(補足1)XY オフセットの調整

2色造形、あるいはサポートを別材料で作る造形の場合、左右2つのヘッドを同時に使いますが、その際に、左右がずれていないかオフセットの確認、調整方法があります。

この調整は実際にプリントを行って実施します。まず、「9-1.フィラメントのセット」を参照してフィラメント2つをセットして下さい。

尚、この調整は出荷時には行ってあります。



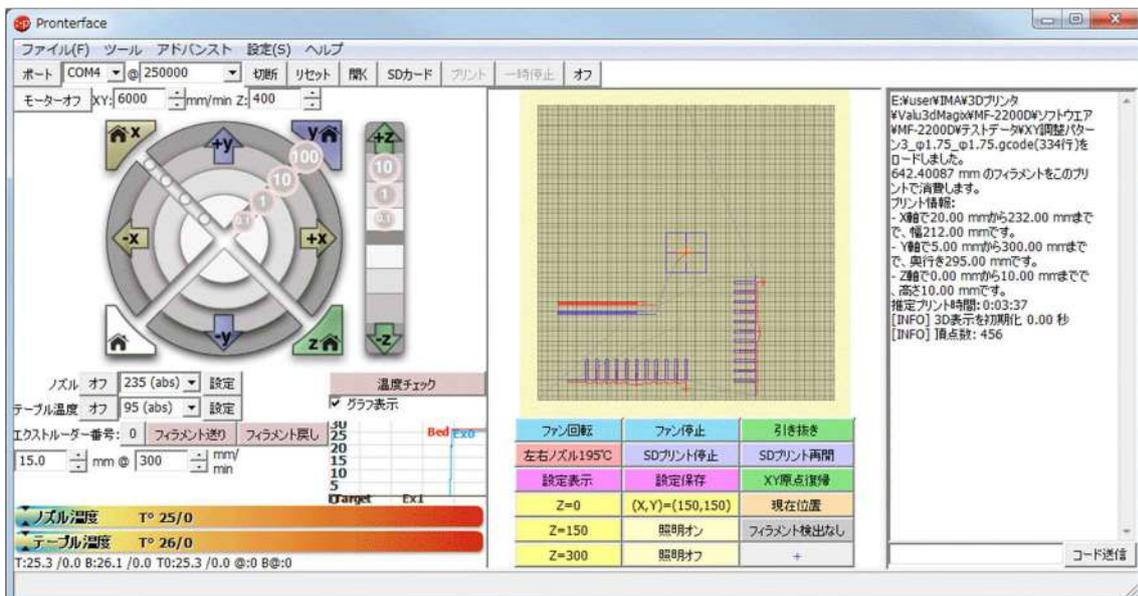
注意

- 高温用ヘッドに低温用フィラメントをセットしないよう、注意して下さい。また、低温用ヘッドに高温用フィラメントをセットしても使用できません。ヘッドの種類とフィラメントの関係は「7. 高温用ヘッド/低温用ヘッド」を参照して下さい。
- 納品時は、高温用ヘッドが左右に付いていますが、高温用フィラメントはPC-MAX1本だけなので、2ヘッドを使った造形を行うには、高温用フィラメントをご購入いただくか、片側を低温用ヘッドに替えて、付属のABS/PLA を使用して下さい。

① 「XY 調整パターン」をプリントします。

[開く]ボタンを押して、「調整パターン」フォルダ(デフォルトでは、C:\¥Mutoh¥pronterface

¥PronterfaceMF-2500EP¥調整パターン)の「XY 調整パターン_φ 1.75_φ 1.75.gcode」を選びます。



次に、両方のノズルとテーブルの温度を以下のように上げます。

	PC(°C)	PC(°C)
ノズル	240	240
テーブル	110	110

	PC(°C)	ABS(°C)
ノズル	240	235
テーブル	110	110

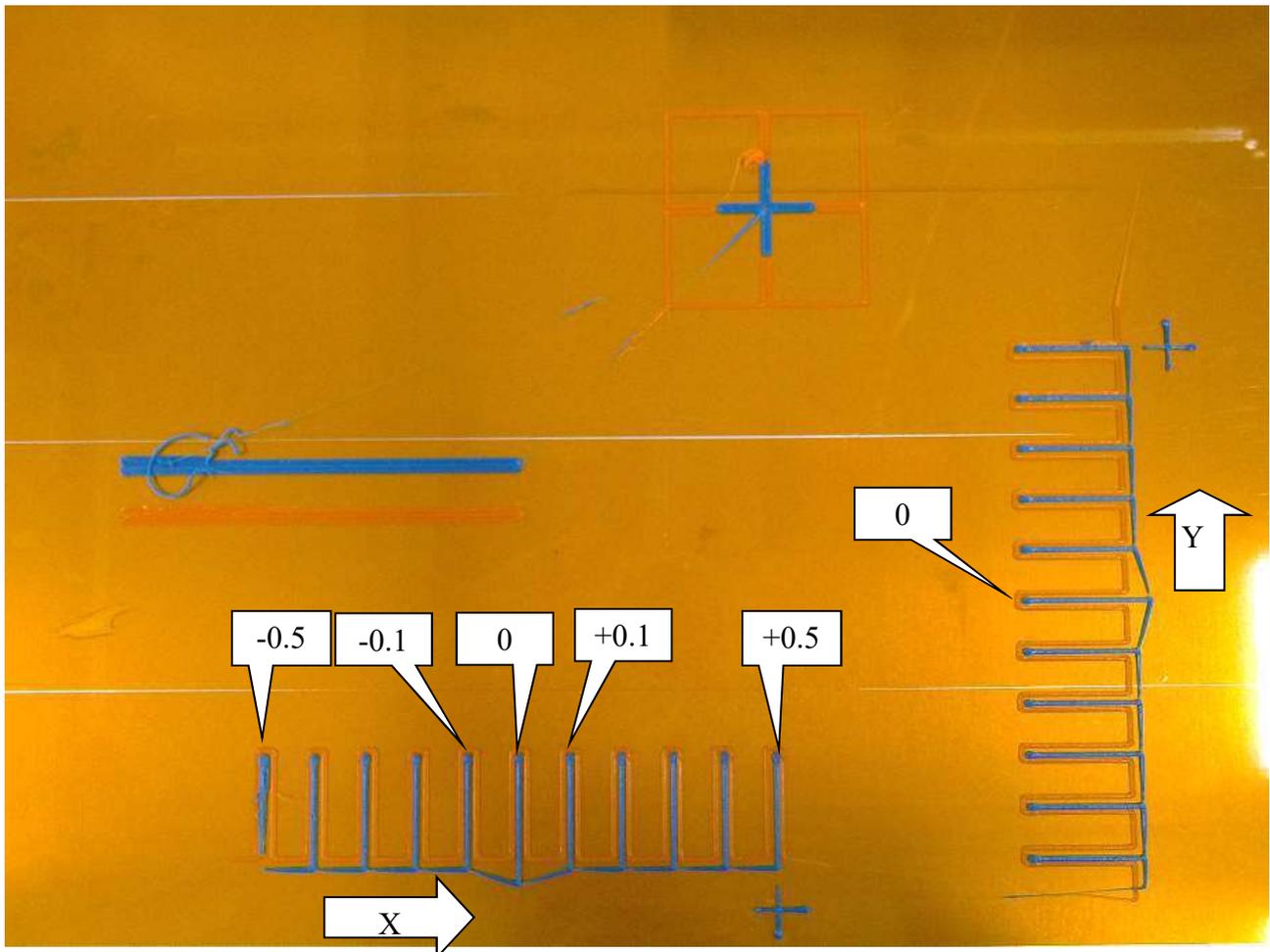
温度が上がっているかどうかは、温度計で確認できます。

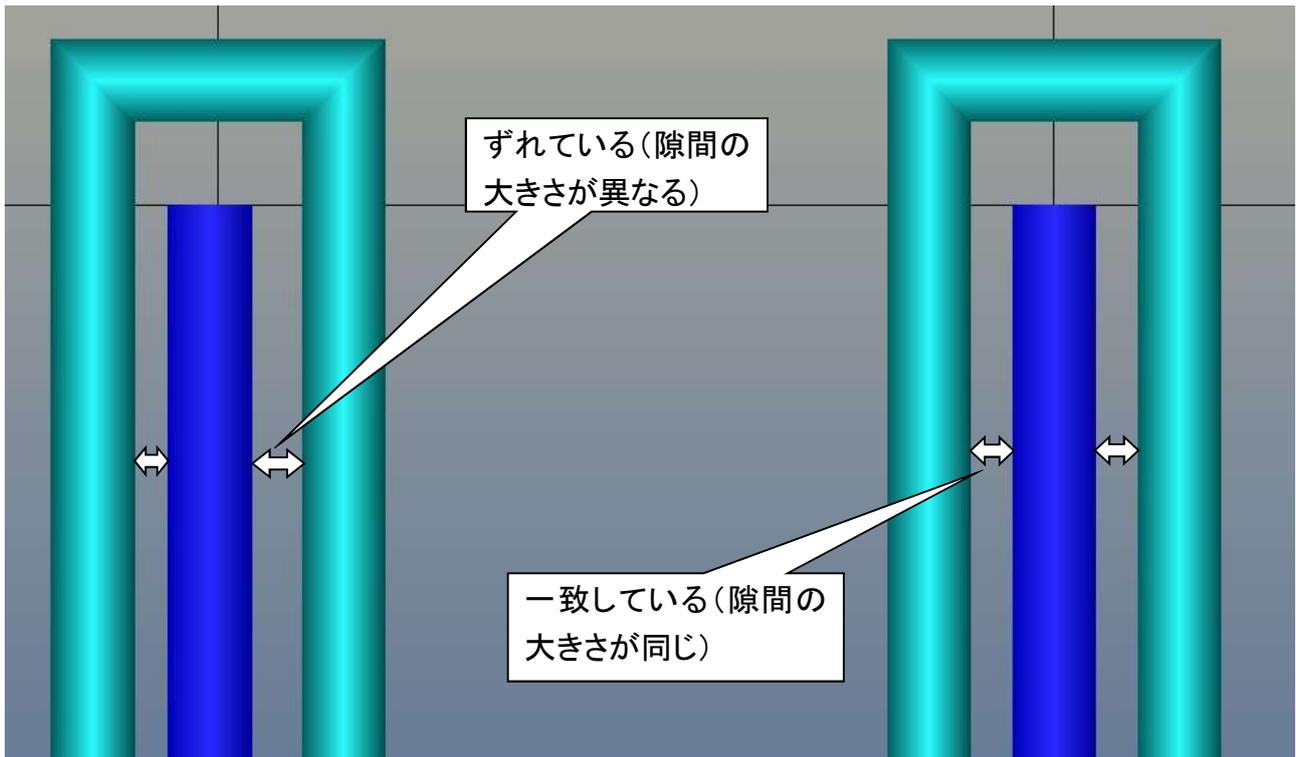


必要な温度にまで上がったら[プリント]ボタンを押して下さい。

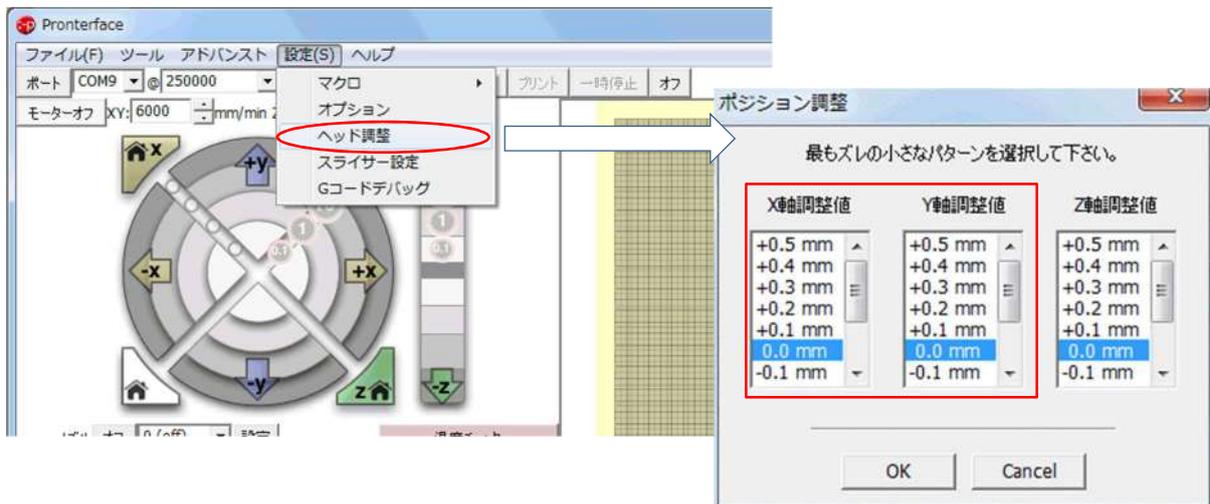
- ② プリントされたパターンのうち、X および Y において、二色のパターンが一致する位置を探して下さい。11 個並んでいるパターンセットのうち、中心がゼロで、その隣は 0.1mm ずつ変化しています。全てずれている場合には、+0.5mm または-0.5mm の、ずれの少ない方を選択して下さい。

Z については「Z 軸高さ調整」で行っているのので、基本的には不要ですが、2色の高さが異なっている様子がある場合、「左ヘッドに対する右の補正值」を設定できます。





③ 制御ソフト(Pronterface)の「設定」から「ヘッド調整」を開き、一致した値を選択し「OK」を押して下さい。



④ それぞれXYの「0」の位置で一致するまで、プリントと調整をくりかえします。

⑤ 調整後は「設定保存」を必ず押して下さい。これで本体側に保存されます。

設定保存

⑥ これで、XY オフセットを調整は終了です。

※ もし、ずれている距離が 0.5 以上の場合も、補正は蓄積するので、複数回調整値を選んで下さい。例えば+1.0mm 補正する場合は、+0.5mm の調整を2回行います。

(補足2)Z軸の機械的高さ調整方法

通常の Z 軸調整は、補正値を用いてソフトウェア的な調整を行っています。

ソフトウェア的な補正では足りない場合や、大幅に変える場合、0.4mm ヘッドを使用する場合など、機械的に Z 軸を調整します。ただしこの方法の場合、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。

■ソフトウェア補正値のクリア

Z 軸を機械的に調整した後、ソフトウェアの補正値が入っていると、造形時にその分補正されてしまいますので、まずソフトウェア補正値をクリアします。

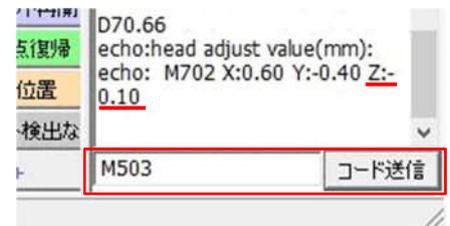
最初に、Z 全体の補正をクリアしますので、制御ソフト(Pronterface)から、次のコードを入力して[コード送信]ボタンを押して下さい。コードが本体に送られ、Z 全体の補正がクリアされます。

M206 Z 0



次に左ヘッドに対する右ヘッドの補正をクリアしますが、そのためには現在の補正値の把握が必要です。制御ソフトから、次のコードを送信して下さい。

M503



echo:M702 行の Z の値を確認します。

右の例では、-0.10 という補正値が入っています。

これをクリア(0に)するには +0.10 を入れる必要があります。次のコードを送信します。

M702 Z+0.10

これで再度 M503 のコードを送信し、echo:M702 行の Z が 0.00 になっていることを確認して下さい。

この設定は、電源を切るとクリアされますので、保存しておくために、[設定保存]ボタンを押して下さい。

設定保存

■Z 軸高さの確認

次に、現在の Z 軸高さを確認します。

ヘッドをテーブルの中央付近に移動させ、「Z原点復帰」ボタンを選びます。

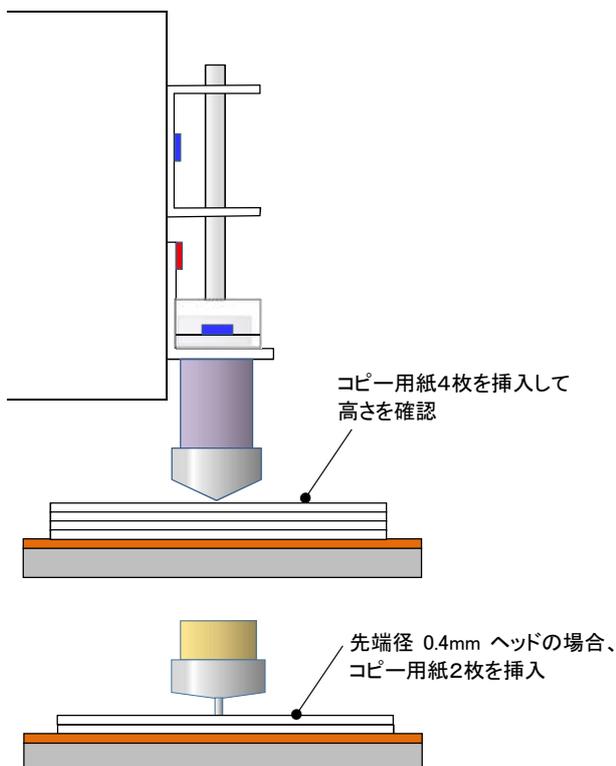
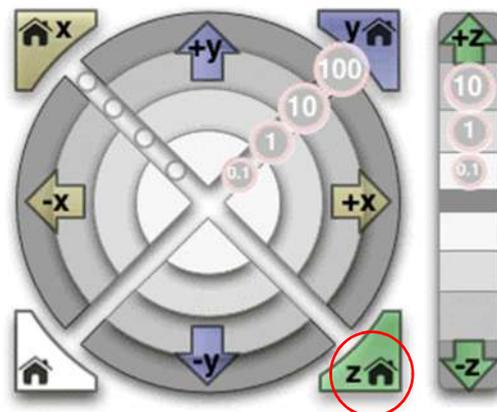
テーブルが一番上まで上がりますが、その時の、テーブルと、ヘッド先端の隙間(Z軸の隙間)を確認してみてください。

コピー用紙4枚。あるいは名刺2枚を入れてみて、上面がこすれる程度であれば問題ありません(スキマゲージがあれば 0.3~0.4mm を確認します)。

先端径 0.4mm ヘッドの場合は、コピー用紙2枚または名刺1枚(隙間ゲージ 0.15~0.3mm)を確認します。

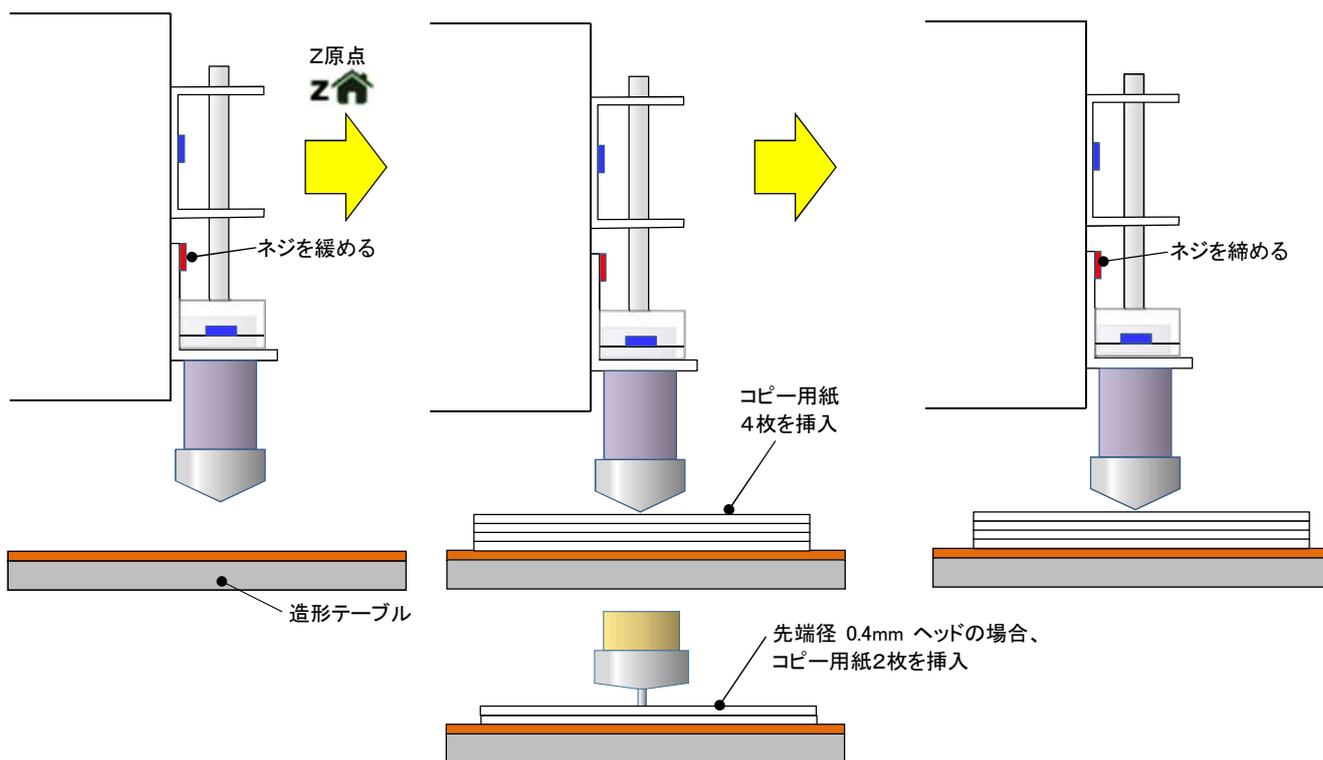
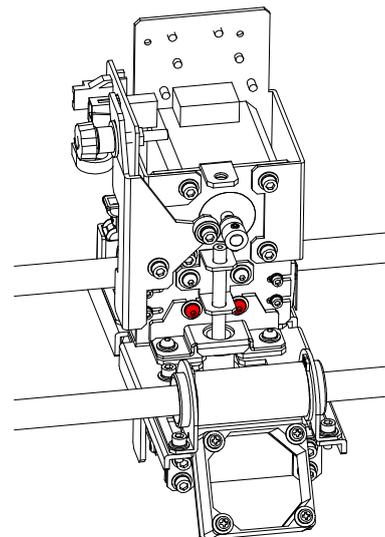
右ヘッド、左ヘッドそれぞれについて行って下さい。

調整が必要な場合、次項の方法で調整を行って下さい。



■Z軸高さの機械的な調整方法(低温ヘッドの場合)

- ① テーブル、ヘッドとも常温(室温)の状態にしておきます。調整したいヘッドを中央付近に持ってきます。
- ② 板金のネジ(右図赤部分)を付属の 2mm 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4枚を挿入して下さい。(0.4mm ヘッドの場合コピー用紙2枚)
- 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4枚(2枚)程度に固定されます。
- 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。
- ⑥ 「ノズルチェンジ」を行って、左右両方調整します。
- ⑦ Z高さ補正を一度クリアするため、右下のコード送信欄に「M206 Z0.0」と入力して[コード送信]ボタンを押します。



※ 高温ヘッドで機械的高さ調整を行う場合、ヘッド 300℃、テーブル 150℃の状態、スキマゲージ 0.15~0.1 の隙間になるように調整します。やけどには注意が必要です。

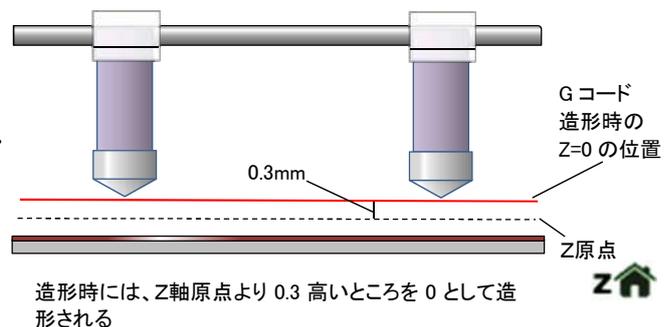
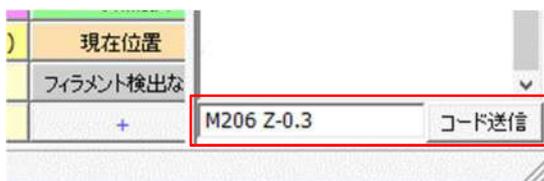
(補足3)Z軸の高さ調整コードの補足

ここでは、取扱説明書内で行っている M206 や M702 のコードについてしくみを説明します。
M206 コードは、左右ともに調整する方法となります。

■左右ヘッドの高さを調節する

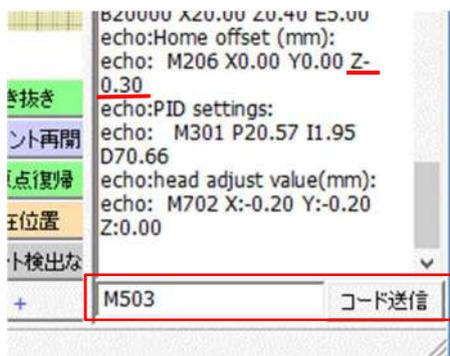
例えば Z 軸高さを 0.3mm 上げたい(テーブルとの距離を離したい)場合、プリンタが停止している状態で、制御ソフトから次のコードを入力します。

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、この補正値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 原点以上に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

■左ヘッドに対する右ヘッドの高さを調節する

先の M206 というコードは、左右の造形高さを同じだけ補正します。基本的に M206 コードで左側の高さを合わせ、右側の高さは、M702 コードで補正します。

例えば右の Z 軸高さを現在から 0.1mm 上げたい(テーブルとの距離を離したい)場合、次のようにコードを二入力します。

M702 Z-0.1

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

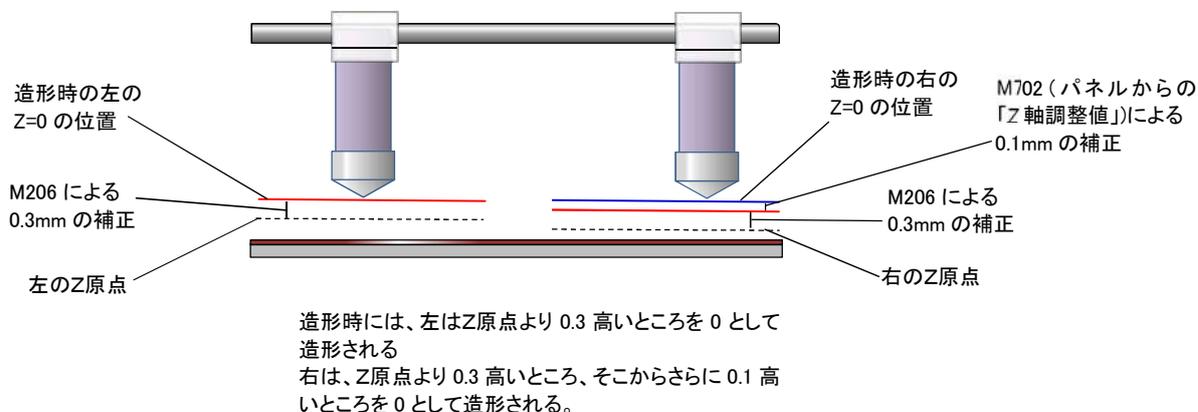


M702 についての記述を探します(右図)。

M702 コードの値は蓄積していきますので、例えば次に同じように「M702 Z-0.1」というコードを送信した場合、現在の -0.1 に、さらに -0.1 が加わって -0.2 となります。

先の M206 の補正值を使用していた場合、まずは全体の M206 での補正を行ってから、右ヘッドの M702 の補正が行われます。

以下は M206 Z-0.3、M702 Z-0.1 の例です。



(補足4)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-2500EP 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-2500EP 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

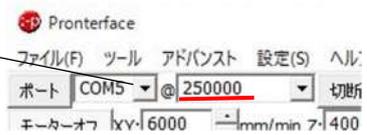
三次元の物体の形状を、多数の三角形で表現したデータです。平面で構成された物体は少数のポリゴンで表現できますが、曲面を正確に表現するためには非常に多くのポリゴンが必要となります。

- ・ 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5)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°C~35°Cとなります。(低いほうは20°C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つて止まる	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(Z=0 の時のノズルとテーブルの隙間)が合っていない	「8-2」や「補足 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」などを確認してください。
	2 色やサポートの造形で、材料が変わると位置がずれている	「補足 1」XY オフセットの調整を行っててください。
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	「8-2」や「補足 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> 	

※ユーザー様専用ページに、FAQ(よくある質問)を掲載しています。

(補足6) 本体仕様

型式	MF-2500EP
造形方式	熱溶融積層(FDM)方式
ヘッド数	2 個
吐出径	0.5mm(オプション 0.4mm)
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 0.5mm
使用材料	300°Cで吐出および造形可能な材料(直径 1.75mm)
サポート OS	Windows7, Windows8, Windows8.1, Windows10
推奨パソコンスペック	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 1.2.9, 日本語 Cura
入力データ形式	STL
データ転送	USB(タイプ B), 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)
照明	LED 照明標準搭載
入力電圧	AC100V 50/60Hz
消費電力	フルパワー750W、通常造形では 600～680W

取扱説明書の主な更新履歴

20161222	・ 初版
20170105	・ コネクタ部分写真差し替え
20170308	・ PVA を 1.75mm 径に変更
20170314	・ ヘッド装着方法に、マーキングがある場合を追加
20170413	・ シャッターの調整を追加
20170829	・ フィラメントがなくなった場合の手順修正
20171026	・ 補足2「Z軸の機械的高さ調整方法」を修正。紙は4枚です。
20180409	・ 扉の後ろのビニールテープ4ヶ所について追加記述。必ず4ヶ所外して下さい。
20181120	・ SD カードの造形で、フィラメントが少ない場合は、接続したままにしておきます。 ・ 糊についての記述を追加
20190117	・ POM フィラメントについての記述を追加
20201218	・ トラブルシューティングを追加変更
20220107	・ 0.4mm ヘッドの情報を追加

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)

2022 年 1 月

20220107