

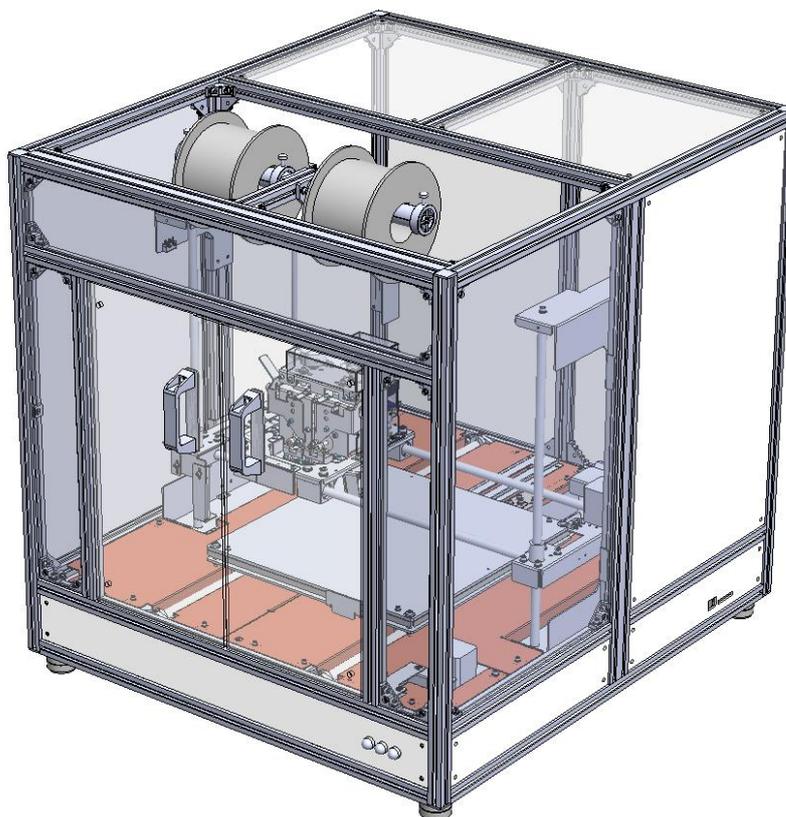
取扱説明書

OPERATION MANUAL

Value **3D MagiX** MF-2000

このたびは、Value 3D MagiX MF-2000 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@mutoheng.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-2000 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. 付属品を確認する	5
3. 各部の名前	6
4. 本体を設置する	8
5. ソフトウェアのインストール	14
6. スライサーの初期設定	15
7. プリンタに接続するパソコンにドライバーをインストールする	18
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)	22
8-3 XY オフセットの調整(※出荷時に行ってあります)	24
9. フィラメントの準備	28
9-1 フィラメントのセット	28
9-2 フィラメントの外し方。	31
10. 基本的な操作	32
10-1 基本的なスライスデータの作成方法	33
■ 1色でプリントを行う場合。	33
■ 2色でプリントを行う場合	35
■ PLA をサポートとする ABS 出力の場合。	40
10-2 G コードファイルのプリント方法	43
10-3 制御ソフト(Pronterface)の詳細内容	47
11. PVA を使用したプリント	49
11-1 3.00mm ヘッドの準備	49
11-2 STL データから G コードの作成	49
11-3 PVA サポート材除去手順	50
12. SD カードからのプリント	51
13. ポリイミドテープの貼り替え	52
14. ヒーターヘッドの交換	53
14-1 ヘッドの交換作業	53
14-2 Z 軸高さ調整	54
14-3 XY オフセットの調整	56
(補足1)用語集	60
(補足2)トラブルシューティング	61
(補足3)本体仕様	62

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。

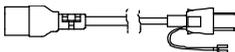
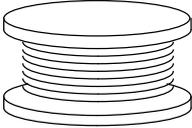
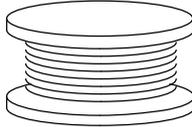
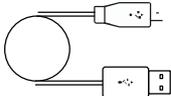
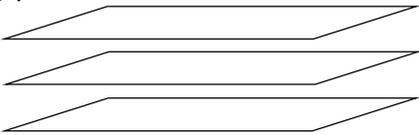
警告

 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. 付属品を確認する

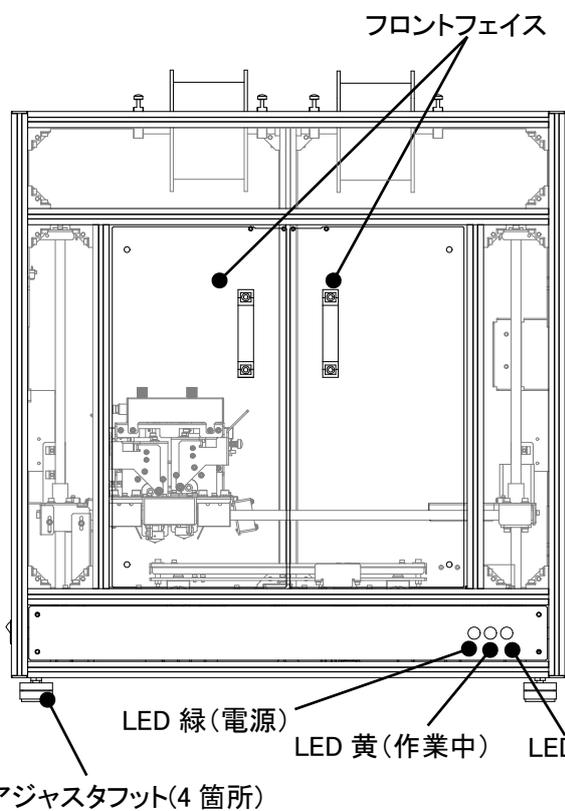
本機には以下の付属品があります。お確かめください。

※付属品の収納場所は、「4.本体を設置する」を参照して下さい。

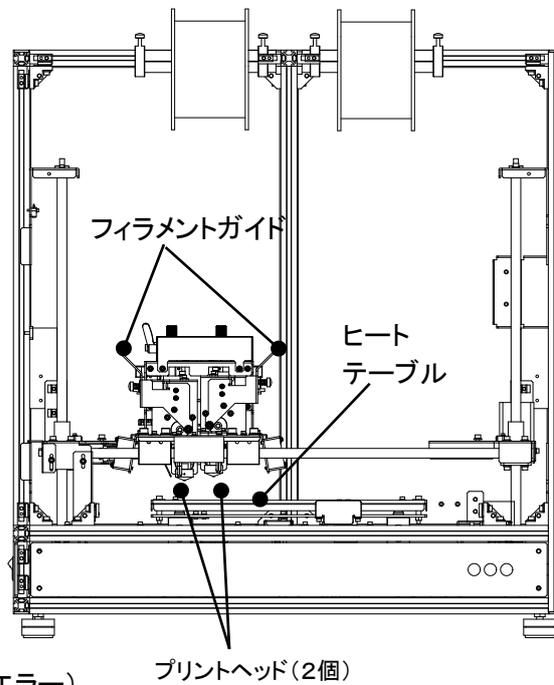
付属品/名称	数量
電源ケーブル 	1 本
PLA フィラメント(クリア) 1kg 	1 個
ABS フィラメント(白) 1kg 	1 個
USB ケーブル 1.5m 	1 本
板スパナ 13mm	1 個
六角レンチ 2.0mm	1 本
座屈防止用耐熱パイプ 	1 本
ポリイミドテープ ※テーブルに貼り付けてあります 	3 枚

3. 各部の名前

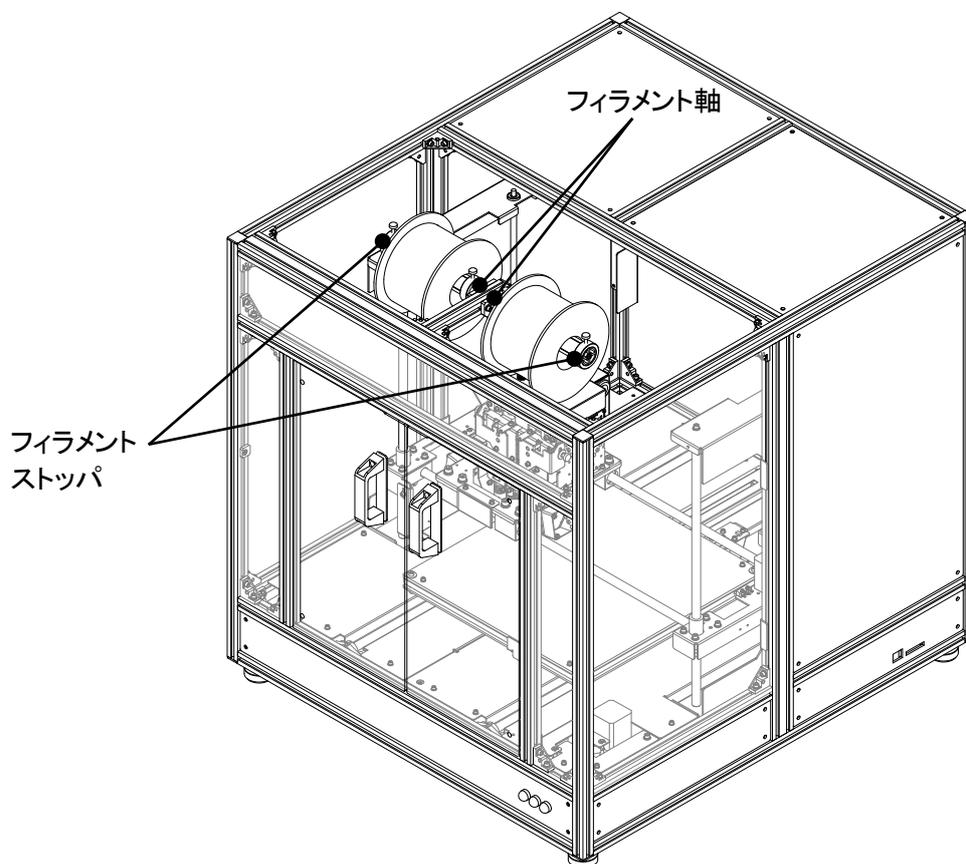
前面



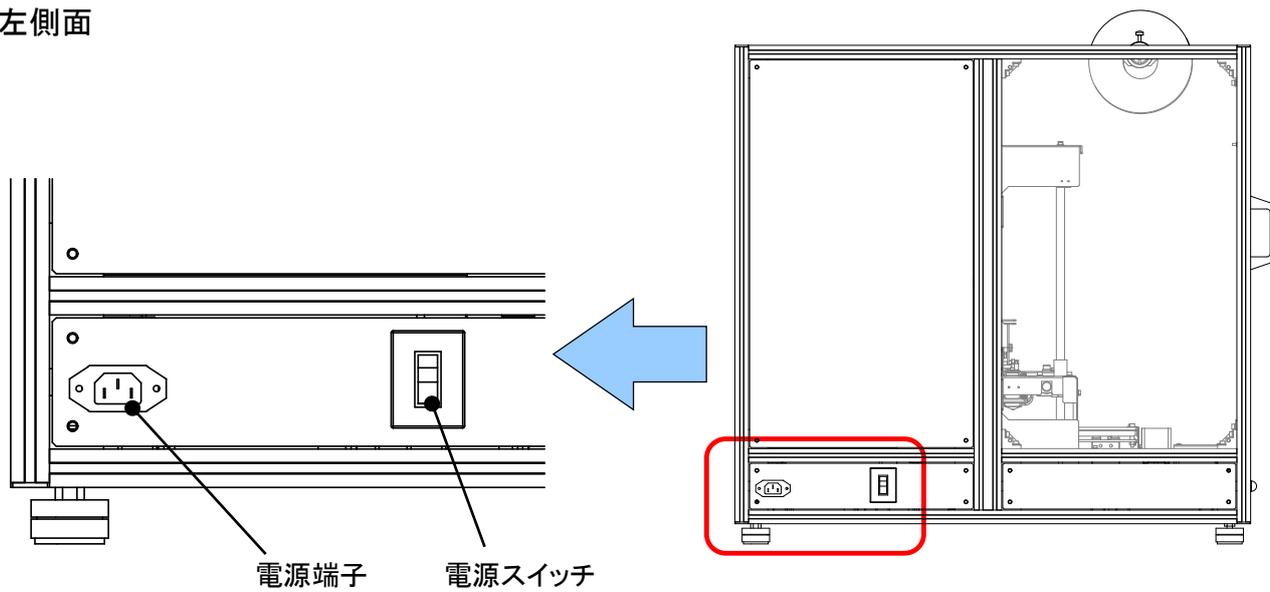
内部



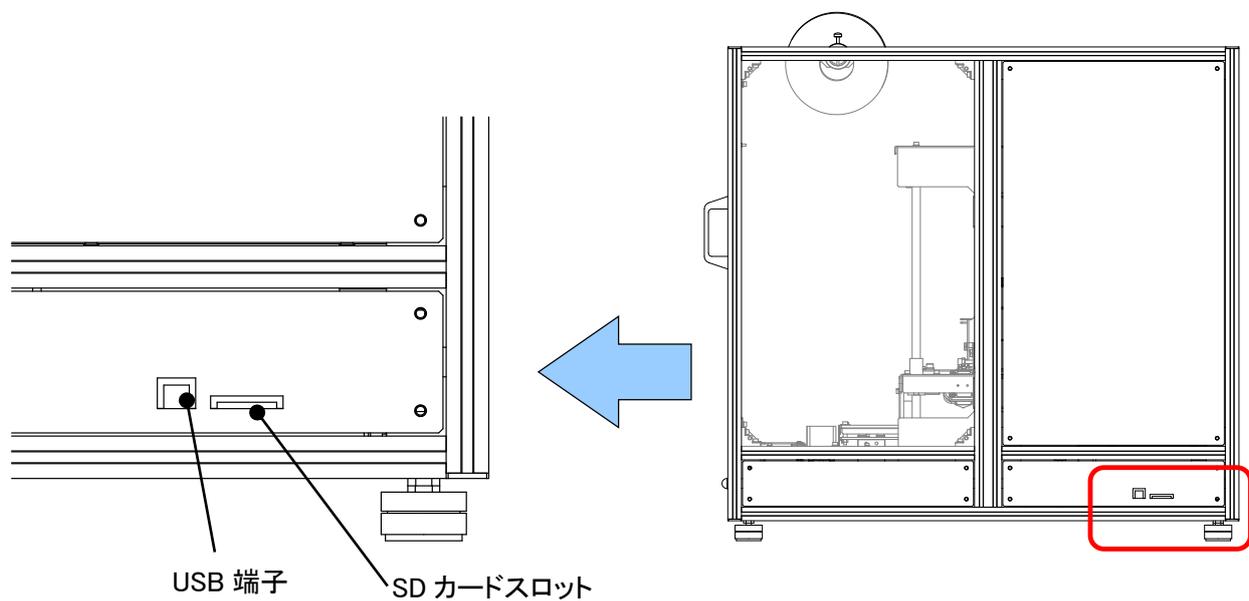
上面



左側面



右側面



4. 本体を設置する

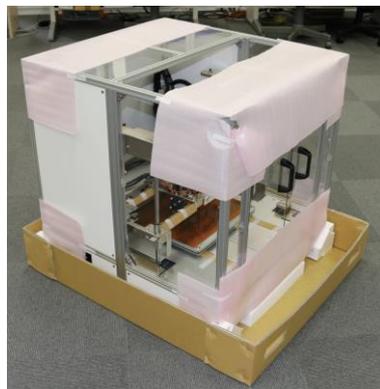
1. ダンボール箱を固定している樹脂の部材を外します(4ヶ所)。



2. 外箱を上方向に外します。



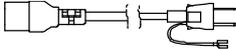
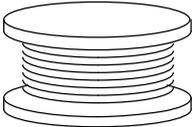
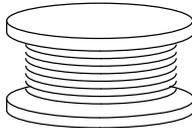
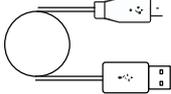
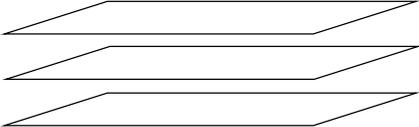
3. 保護しているダンボールを取り外すと、その下に付属品とフィラメントの箱があります。



4. 保護シートを外し、本体を取り出します。



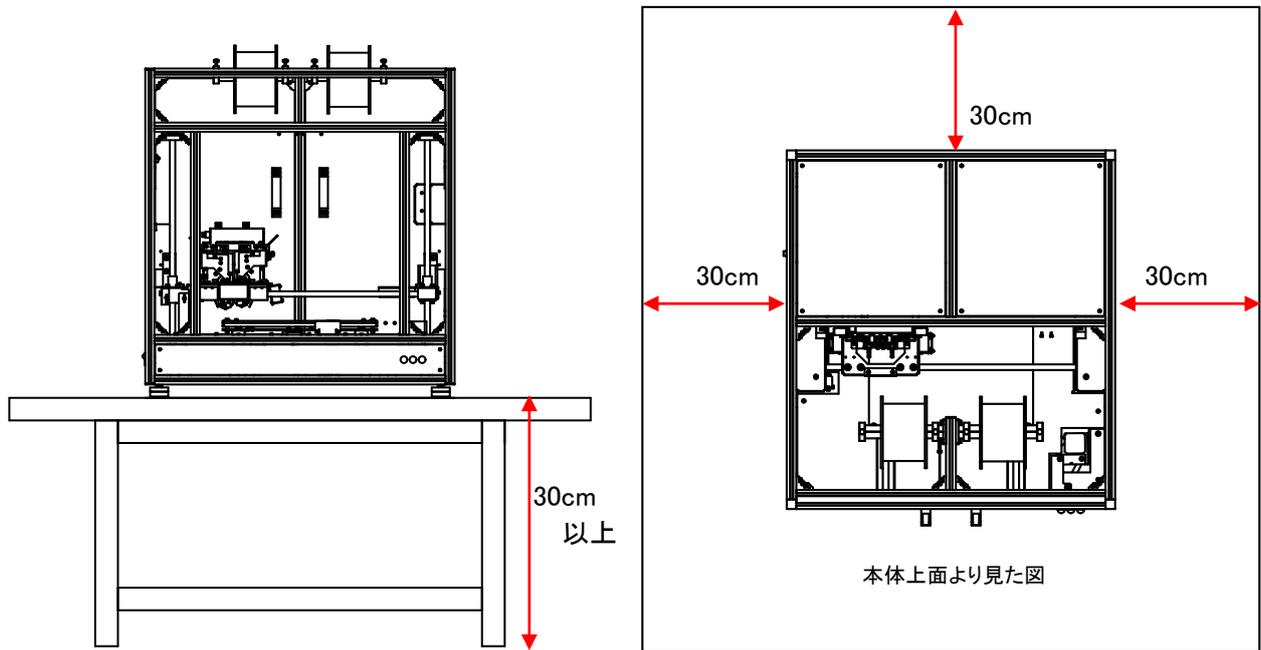
5. 本機には以下の付属品があります。お確かめください。

付属品/名称	数量
電源ケーブル 	1 本
PLA フィラメント(クリア) 1kg 	1 個
ABS フィラメント(白) 1kg 	1 個
USB ケーブル 1.5m 	1 本
板スパナ 13mm	1 個
六角レンチ 2.0mm	1 本
座屈防止用耐熱パイプ 	1 本
ポリイミドテープ ※テーブルに貼り付けてあります 	3 枚

6. 丈夫で水平な安定した場所に設置します。

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

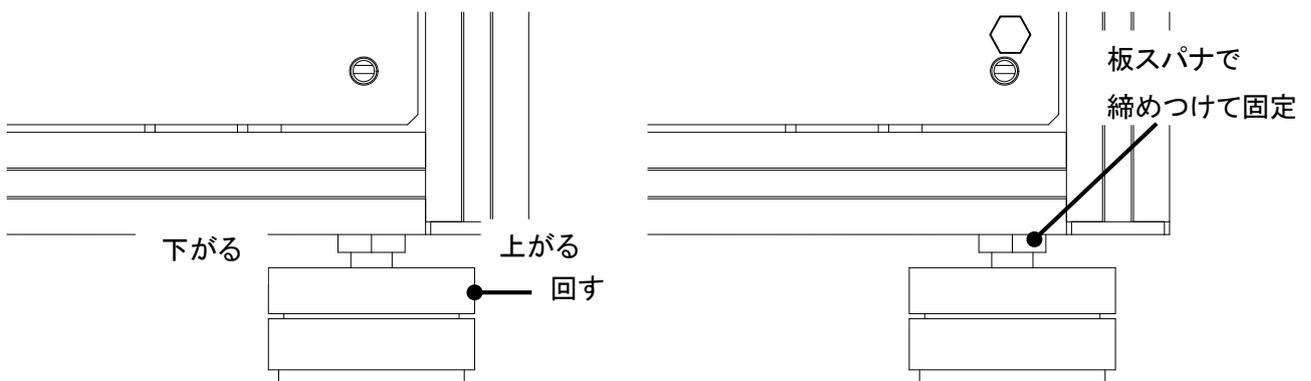
設置の際は周囲の可燃物から 30cm 以上の空間を設けてください。
 また、30cm 以上の高さの、安定した台の上に設置してください。



7. アジャスタフットを調節します。

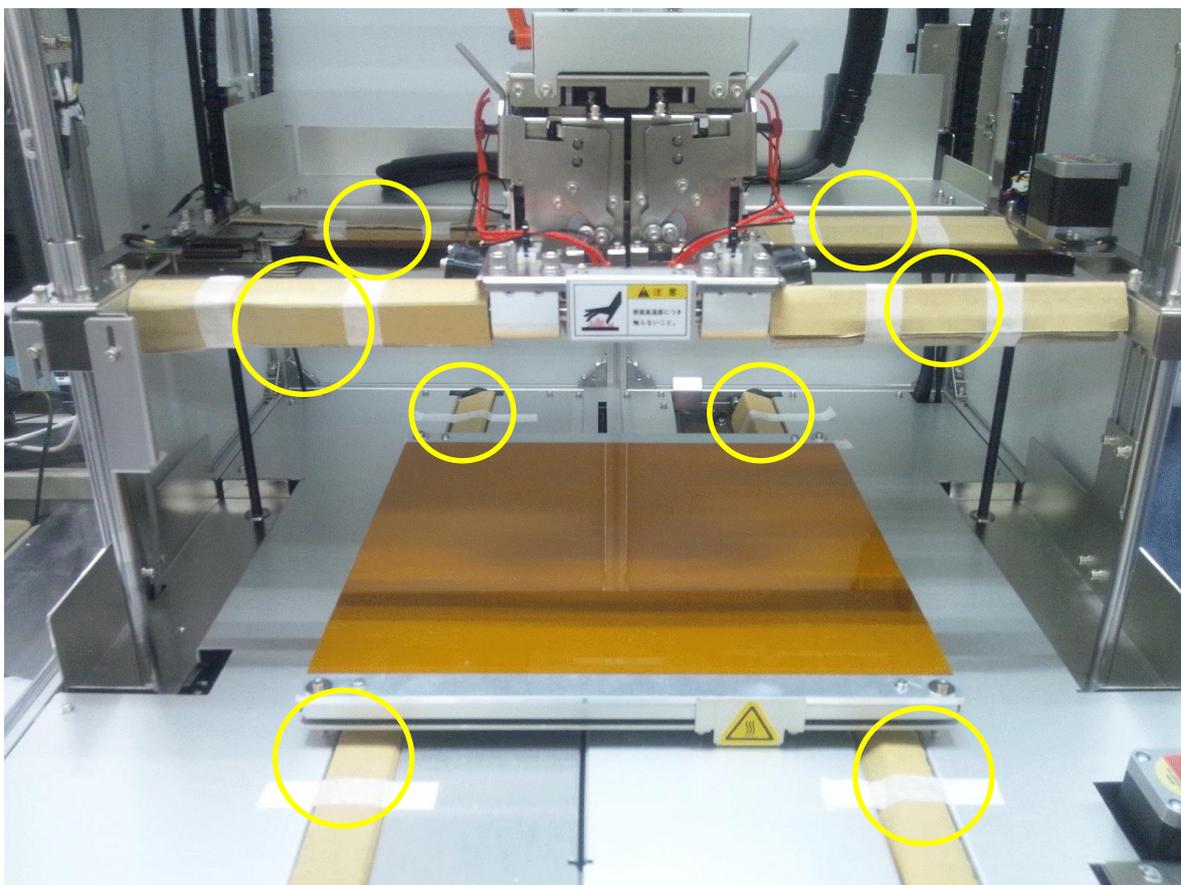
■ 付属品の板スパナ 13mm をご用意ください。

- 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。



8. 梱包用の固定部材を取り外します。

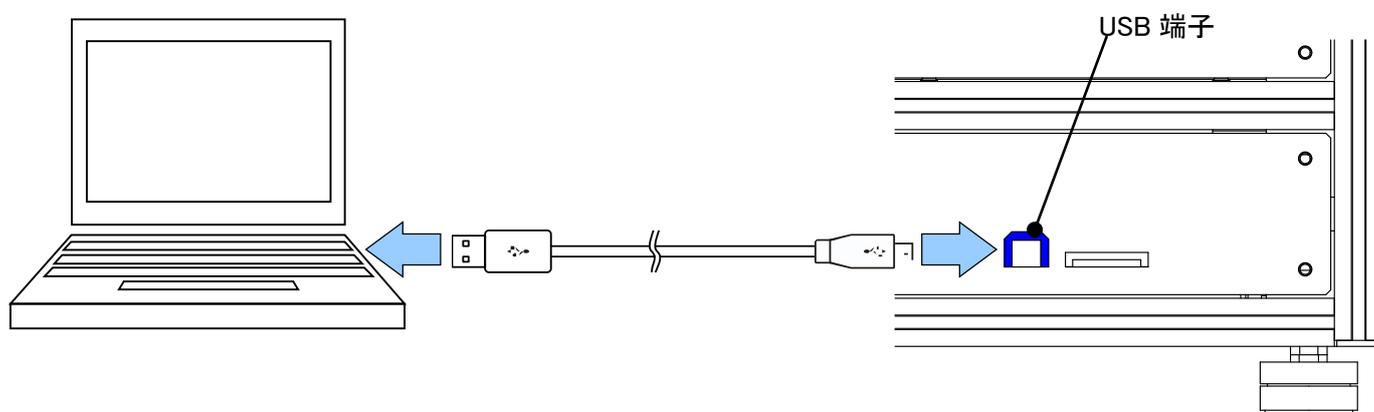
■ 梱包用の固定部材はプリントヘッド固定とヒートテーブル固定にて固定してあります。



9. 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。



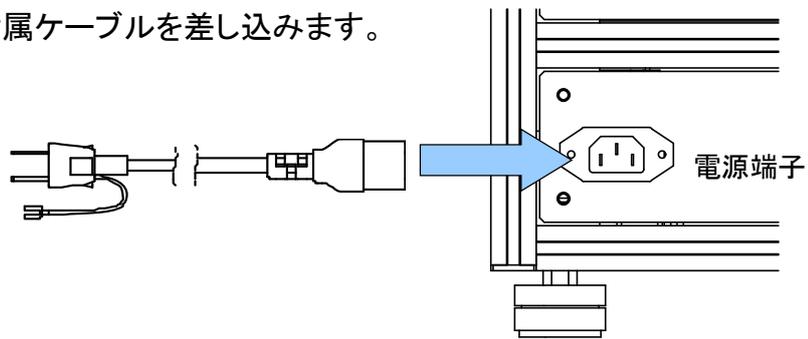
注意

・ 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場合があります。

10. 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。

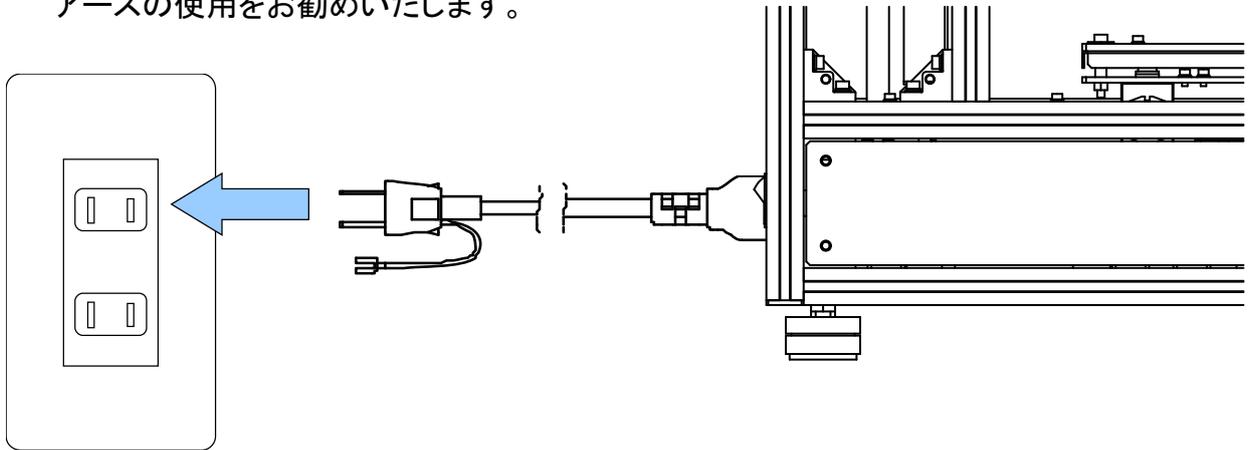
① 本体に付属ケーブルを差し込みます。



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。



5. ソフトウェアのインストール

■インストールの前に

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。プリンタに接続するパソコンが、インターネットをご利用できる環境になっている事を確認してください。

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。

使用する **Windows のユーザーアカウントは英語名(半角英数字)**にして下さい。日本語名(全角)のユーザーアカウントでは正常に動作しないことがあります。

ソフトウェアは制御ソフト Pronterface、モデルスライサー Slic3r の 2 種類の構成となっています。以下にソフトウェアのダウンロードからインストールまでの手順を示します。

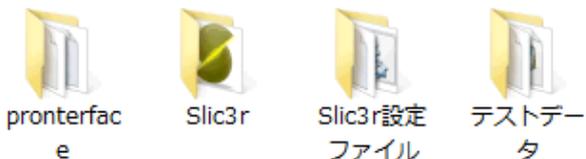
- ① 下記の弊社 Value3D MagiX ホームページを開きます。

<http://www.mutoheng.com/3d>

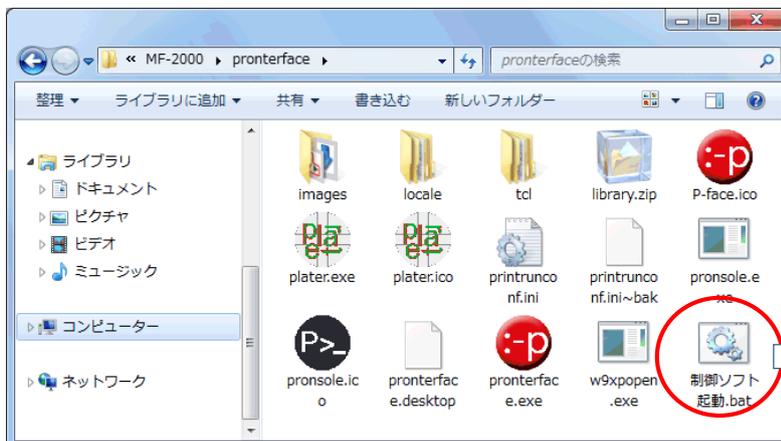
- ② MagiX ページより、ソフトウェアをダウンロードします。



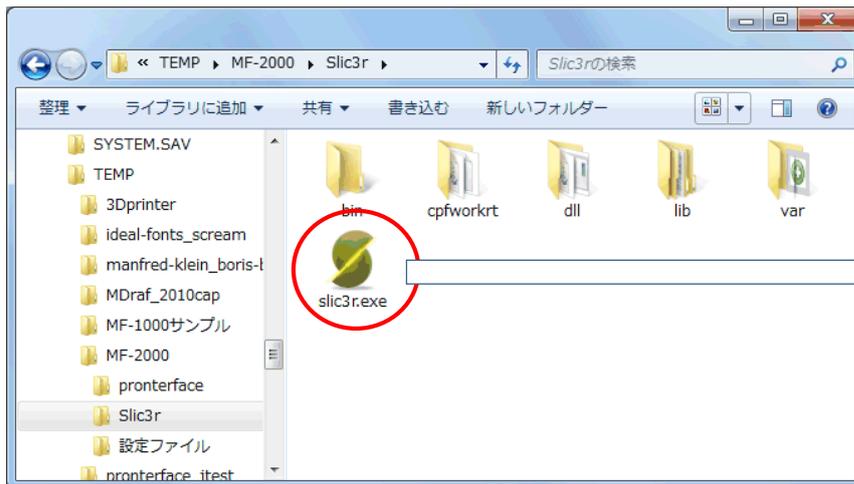
- ③ ダウンロードしたファイルは ZIP 形式で圧縮されています。この ZIP ファイルをダブルクリックして任意の場所(※フルパスに日本語(全角)が入らないこと)に解凍します。解凍と結果、4つのフォルダが作られます。



- ④ 制御ソフトおよびスライサーの起動用ファイルについて、デスクトップにショートカットを作成します。解凍した Pronterface フォルダ内の「制御ソフト起動.bat」、および Slic3r フォルダ内の「Slic3r.exe」が起動用ファイルとなります。



デスクトップにショートカット作成



デスクトップにショート
カット作成

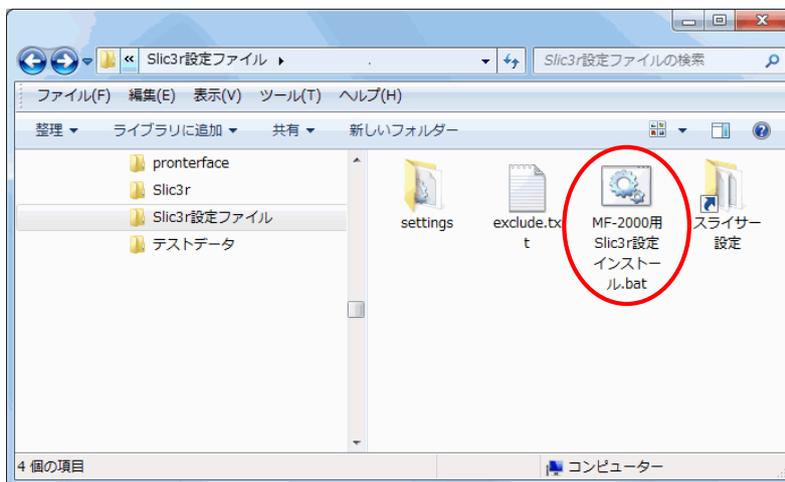
- ⑤ 上記ファイルをデスクトップにショートカットを作成します。
 (ファイルを右クリックで選んで、「送る」>「デスクトップ(ショートカットを作成)」)
 これでインストール完了です。
 スライサーの初期設定を行います。

6. スライサーの初期設定

■スライサー(Slic3r)の初期設定

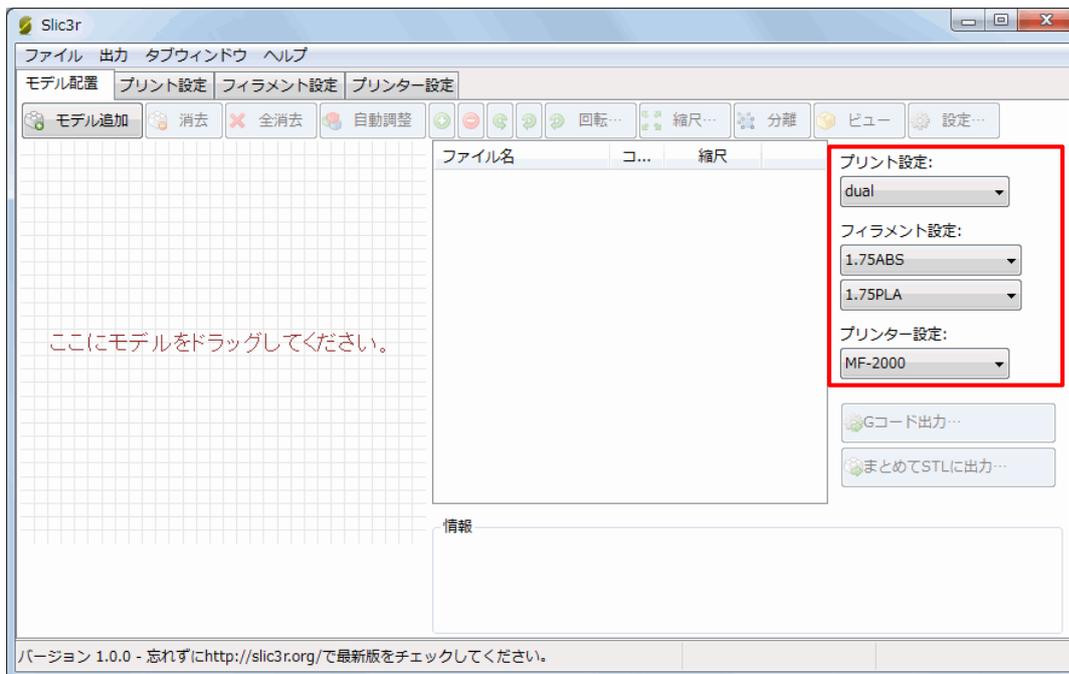
Slic3r を起動する前に、バッチを起動して MF-2000 用の初期設定を行います。

- ① 「Slic3r 設定ファイル」フォルダの「MF-2000 用 Slic3r 設定インストール.bat」をダブルクリックして起動します。



バッチが起動して、初期設定が行われます。

- ② スライサーを起動して、設定が行われているか確認してみてください。
 デスクトップにある「Slic3r.exe」のショートカットをダブルクリックで起動します。



右側の選択項目に、それぞれ次の設定が準備されていることを確認して下さい。

プリント設定

single(シングルヘッド造形)

dual(デュアルヘッド造形)

support_PLA(メインは ABS 左、PLA 右によるサポート使用)

support_PVA(メインは PLA 左、PVA 右によるサポート使用)

フィラメント設定

1.75ABS

1.75ABS(PLAsupport) (メインは ABS、PLA によるサポート使用)

1.75PLA

1.75PLA(support)(サポートに使用する場合)

3.0ABS

3.0ABS(PLAsupport) (メインは ABS、PLA によるサポート使用)

3.0PLA

3.0PLA(support) (サポートに使用する場合)

3.0PVA

プリンター設定

MF-1000(互換用)

MF-2000(デュアルヘッド)

MF-2000_H(デュアルヘッドおよび PVA 使用時)

MF-2000_Left(左、0 番ノズルのみ使用)

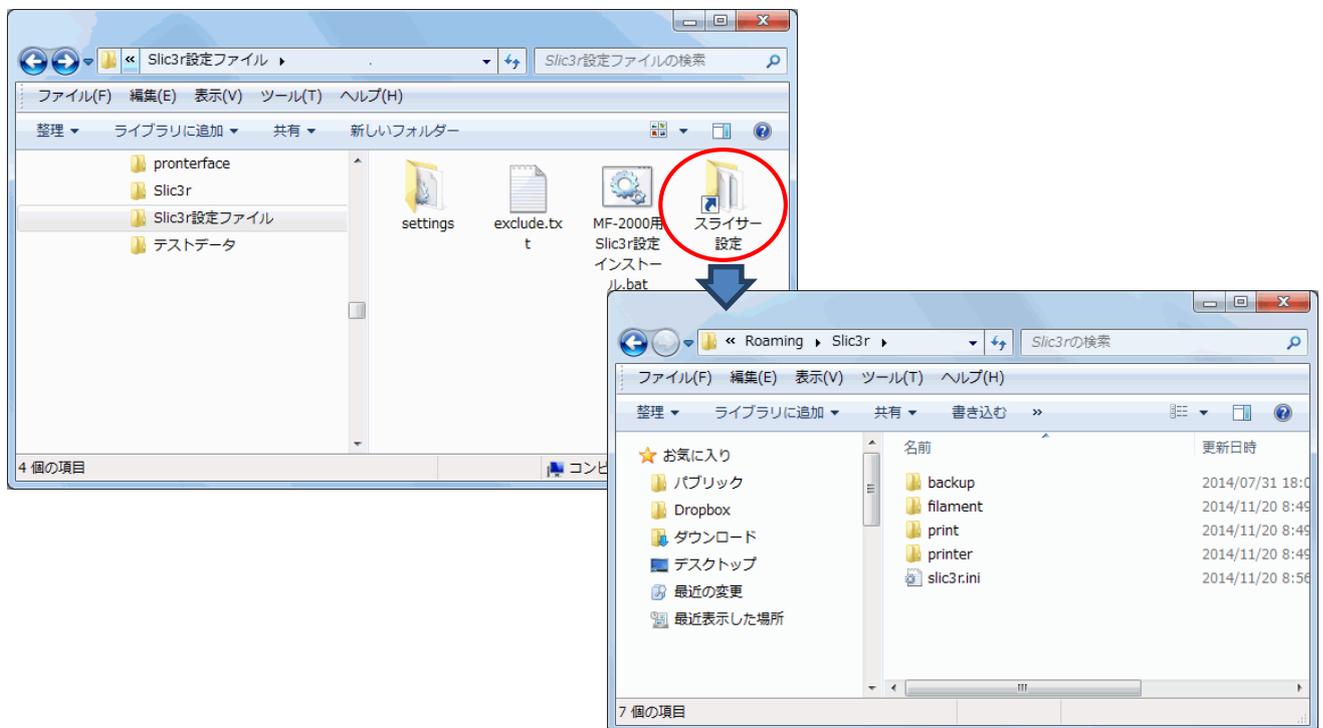
MF-2000_Right(右、1 番ノズルのみ使用)

■設定の更新

今度、新しい設定が追加されたり、現在の設定に変更がかかる可能性があります。(お客様のほうで追加、変更も可能です)

その場合は、新たにソフトウェア(zip ファイル)をダウンロードしてきて解凍し、「Slic3r 設定ファイル」フォルダの「MF-2000 用 Slic3r 設定インストール.bat」をダブルクリックして起動して下さい。バッチが起動して、設定が更新されます。

このバッチは、setting フォルダ内にある設定ファイル(設定1つに対しファイル1つとなります)を Slic3r のフォルダ内にコピーするだけなので、余分な設定があってもそのまま残っています。余分な設定を消すには、「Slic3r 設定ファイル」フォルダの「スライサー設定」リンクを選んで下さい。これは C:\Users\ユーザー名\AppData\Roaming\Slic3r フォルダを見に行くものです。ここが Slic3r の設定が入っているフォルダになります。



各設定は、次のフォルダ内に入っています。

- ・プリント設定 ……print
- ・フィラメント設定 ……filament
- ・プリンター設定 ……printer

余分なファイルはフォルダ内から削除して下さい。ファイル名が設定の名前となっています。

スライサーを立ち上げ、それぞれのタブで設定ファイルを選び、 ボタンで削除することもできます。

7. プリンタに接続するパソコンにドライバーをインストールする (初回のみ)

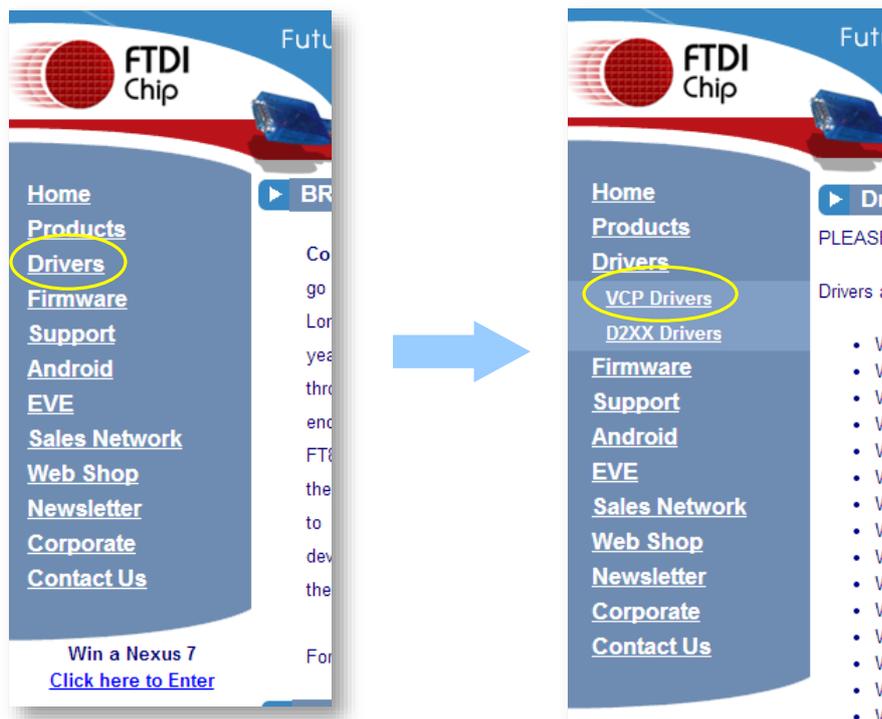
インターネットを利用できるパソコン環境より、ドライバーをダウンロードしてインストールします。

- ① ドライバーを下記のメーカーホームページを開きます。

メーカー名 : Corporate Headquarters Future Technology Devices International Limited

URL : <http://www.ftdichip.com/>

- ② ページ左のメニューより、「Drivers」、「VCP Drivers」を選択します。

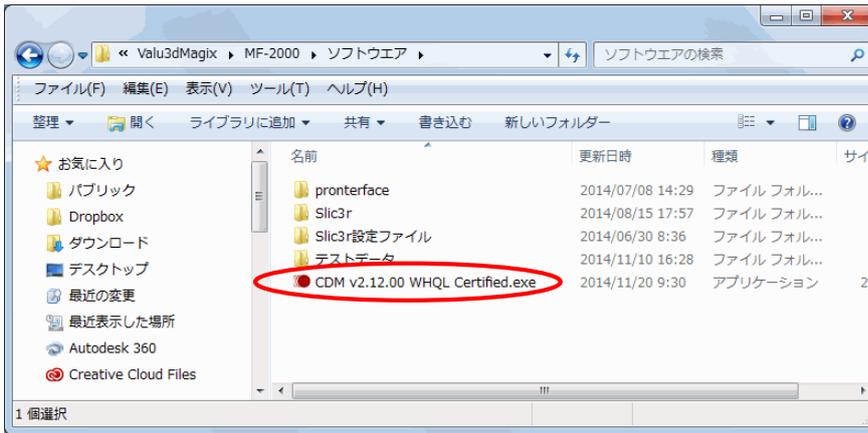


- ③ ページ中ほどにある表(Release Date 2014-09-29)の中から、Windows 用のドライバーのセットアップ実行イメージ(setup executable)を選択します。

Currently Supported VCP Drivers:

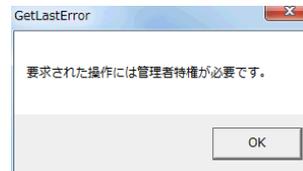
Operating System	Release Date	Processor Architecture							Comments
		x86 (32-bit)	x64 (64-bit)	PPC	ARM	MIPSII	MIPSIV	SH4	
Windows*	2014-09-29	Available as <u>setup executable</u> Contact support1@ftdichip.com if looking to create customised drivers							2.12.00 WHQL Certified Available as setup executable Release Notes
Linux	2009-05-14	1.5.0	1.5.0	-	-	-	-	-	All FTDI devices now supported in Ubuntu 11.10, kernel 3.0.0-19 Refer to TN-101 if you need a custom VCP VID/PID in Linux
Mac OS X	2012-08-10	2.2.18	2.2.18	2.2.18	-	-	-	-	Refer to TN-105 if you need a custom VCP VID/PID in MAC OS
Windows CE 4.2-5.2**	2012-01-06	1.1.0.20	-	-	1.1.0.20	1.1.0.10	1.1.0.10	1.1.0.10	

④ デスクトップなど所定の場所にダウンロードし、ファイルを実行します。

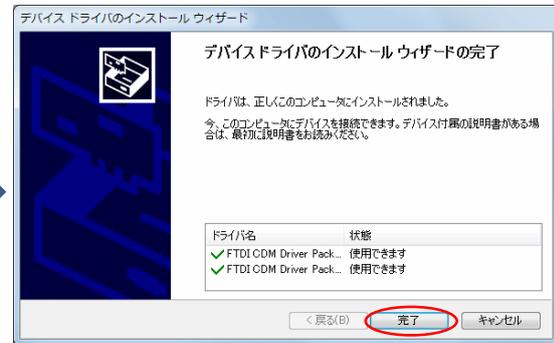
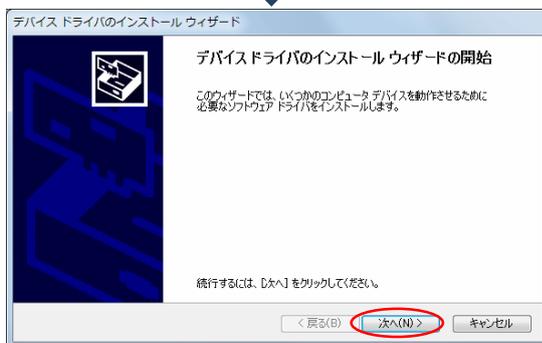


⑤ 以下の画面に沿ってインストールを行ってください。

サンプル: Windows7 のドライバーインストール、『CDM v2.12.00 WHQL Certified.exe』を起動します。

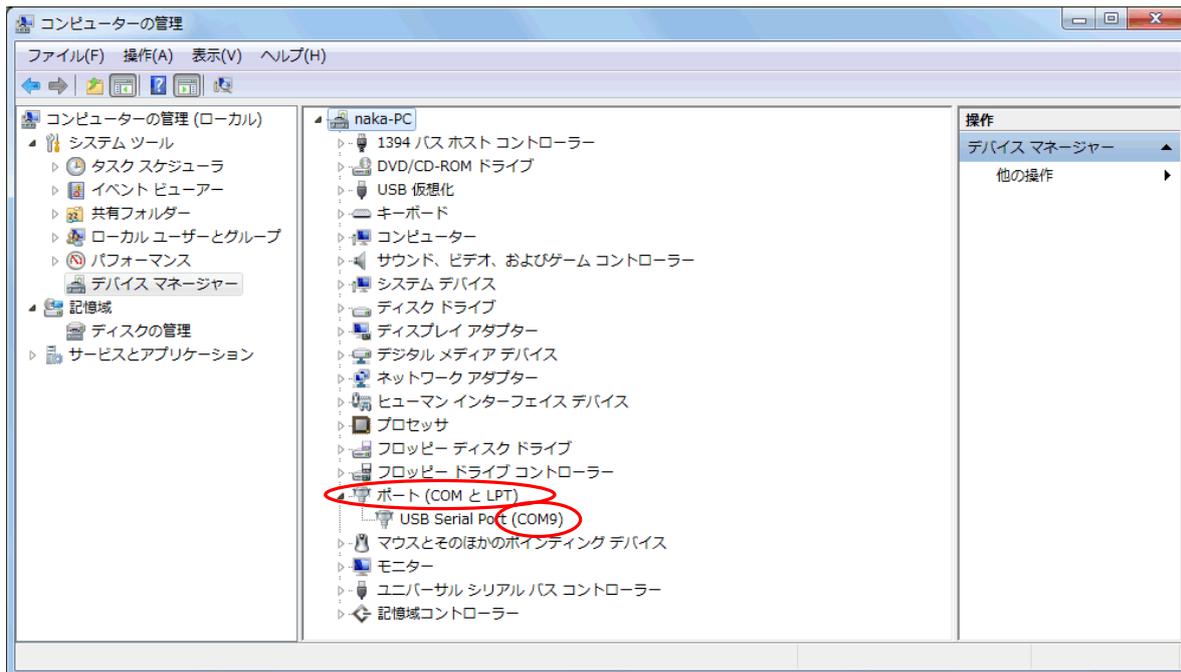


※ファイルを起動する時、右クリックにて『管理者として実行』をクリックして起動してください



【参考1】COM の番号を確認することができます。(Windows7 の場合)

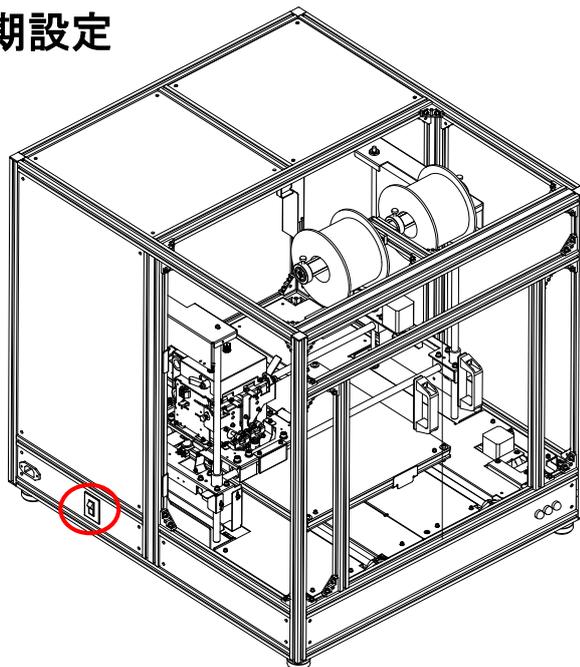
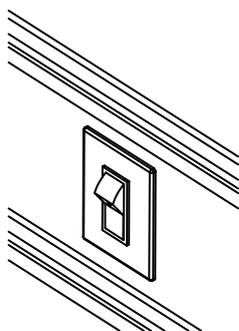
- ① Windows の「コンピューター」を右クリックで選んで「管理」を選びます。
- ② 「コンピュータの管理」の中から「デバイスマネージャー」カテゴリを選択します。
- ③ デバイスマネージャーの中から「ポート」を選択し、ツリーを表示することで、COM 番号を確認できます。



8. 制御ソフト(Pronterface)の初期設定

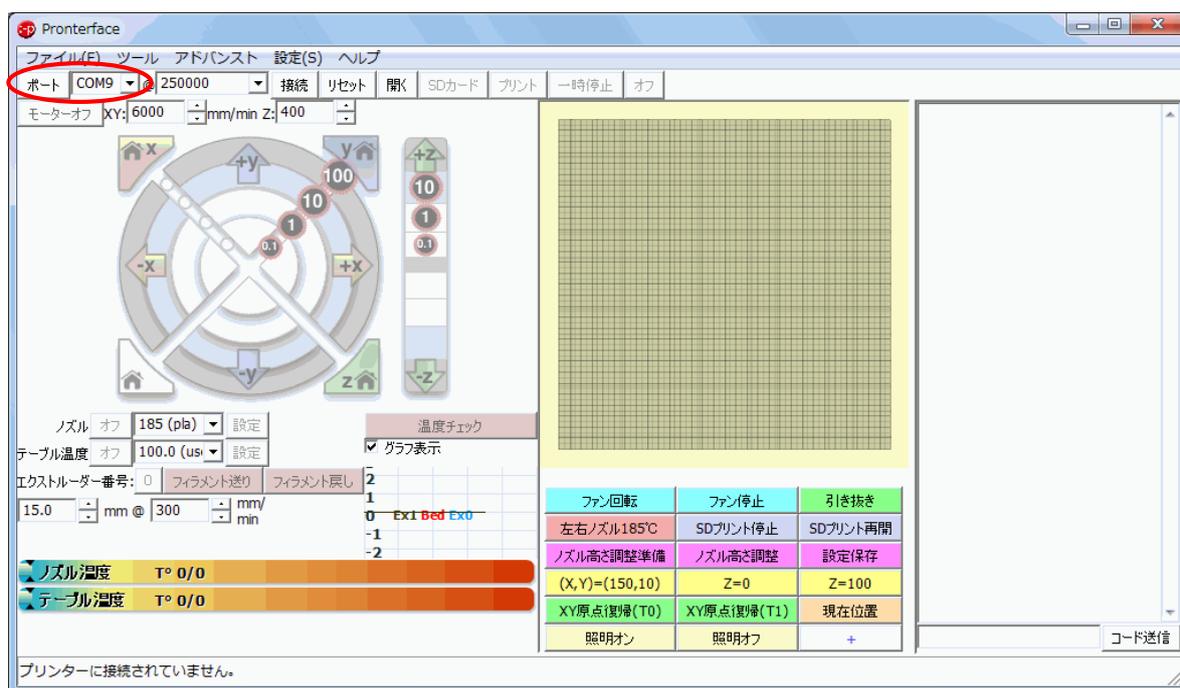
8-1 制御ソフトの起動

- ① MF-2000 の電源を入れます。



- ② ポート(Port)の設定をします。(必須項目)

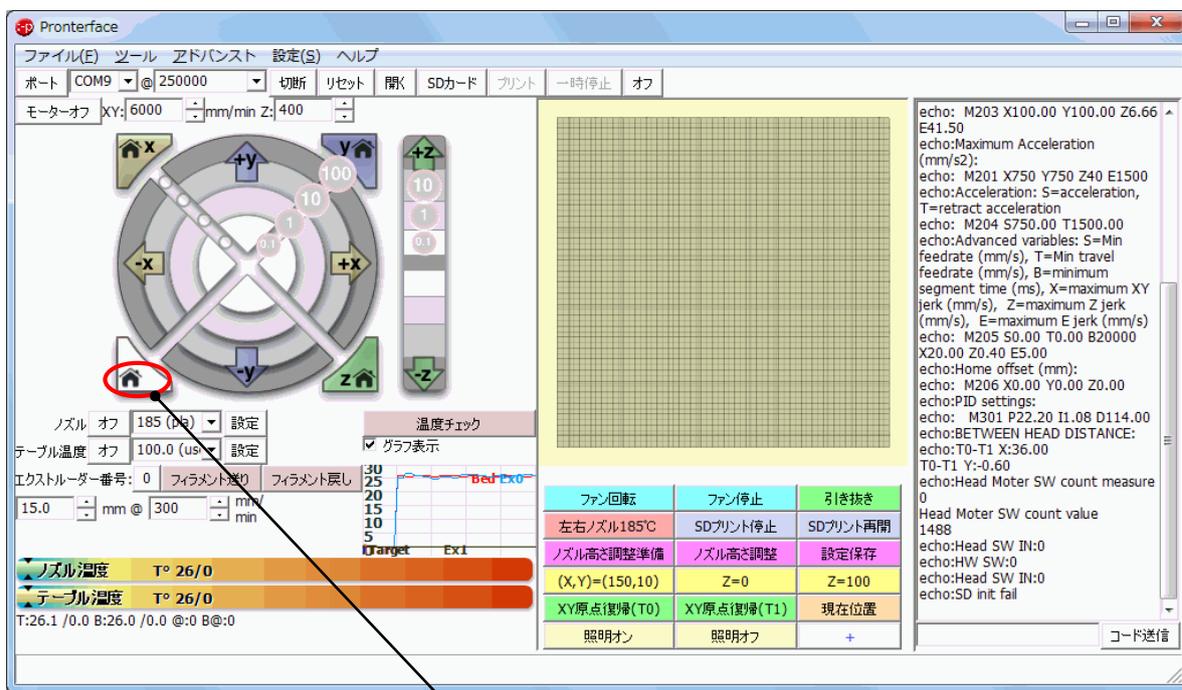
Pronterface を起動してください(起動方法は「制御ソフト起動」アイコンをダブルクリックします)。



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、Pronterface 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テーブルおよびヘッドが動きます(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)
- ⑥ [+Z]方向をクリックして、ヘッドをテーブルから5cm程度上げて下さい。
- 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、「8-2」「8-3」を行って下さい。

8-2 Z 軸高さ調整 (※出荷時に行ってあります)

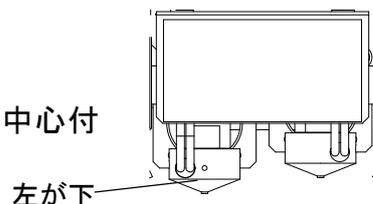
- ① 制御ソフト(Pronterface)を立ち上げ、エクストルーダ番号は「0」にしておきます(左のノズルが下にある状態)。

エクストルーダ番号: 0

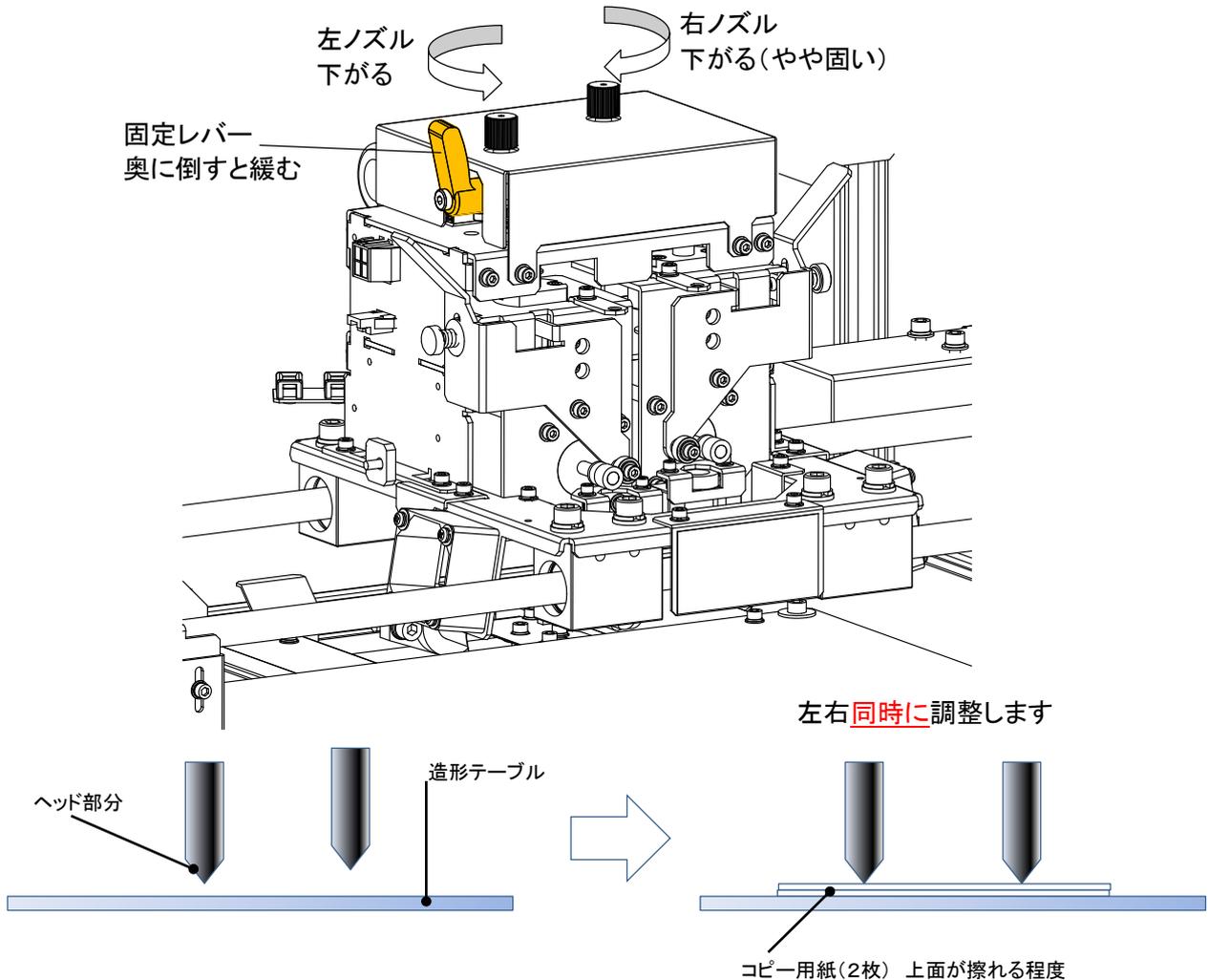
- ② 一度左下の「原点復帰」🏠を選んで下さい。
- ③ 「ノズル調整準備」ボタンを押して下さい。ヘッドがテーブルの中心付近に動き、モーターがオフになります。

ノズル高さ調整準備

- ④ オレンジの固定レバーを奥に倒して緩めると、上部の左右のつまみを回転できるようになります。それぞれのノズルとテーブルの隙間を、コピー用紙2枚(上面が擦れる程度)が挿入できる程度に調整します。



- ※ 右側のノズルが上がった状態ですが、構わずにテーブル付近まで下げてきて、コピー用紙2枚の隙間で調整して下さい。あとで自動的に補正されます。
- ※ 右のつまみは左よりやや固くなっています。また、上下の回転方向は逆になります。
- ※ ヘッドを上から押し付けないように注意して下さい。



⑤ 締めるために、固定レバーを元のように上げます。

⑥ 調整後にドアを閉めて、「ノズル高さ調整」ボタンを押して下さい。

ノズル高さ調整

右のノズル現在位置から原点までの距離が測定され、正しい位置まで高さが補正されます。この時、右側に表示される「Head home offset(mm):」の数値が 1.5 以上 2.75 以下 になっていることを確認してください。この範囲を超えていたら再度調整を試し、何度も超えるようであればコールセンターにお問い合わせ下さい。

- ※ ファームウェアが 1.0.6 以下は「Head SW IN」という値だけが表示されます。この場合、1200 以上、2200 以下であることを確認して下さい。ファームウェアのバージョンは接続時にメッセージ欄に表示されます。

```
SENDING:M888
SENDING:M500
SENDING:M887
SENDING:M500
echo:Head SW IN:4148
echo:Head home offset(step):4148
Head home offset(mm):2.59
echo:Settings Stored
echo:Stored settings retrieved
echo:Settings Stored
```

コード送信

```
first door open :
door close :
SENDING:M888
echo:Head SW IN:1535
echo:HW SW:1.92
```

- ⑦ Z を原点復帰後、チェンジボタン(「エクストルーダ番号:」の右にある数字ボタン)を押すたびに、それぞれのノズルが適切な高さに交互に来ることを確認してください。確認後は0に戻してください。
- ⑧ これでZ軸の調整は終了です。次に XY オフセットを調整します。



注意

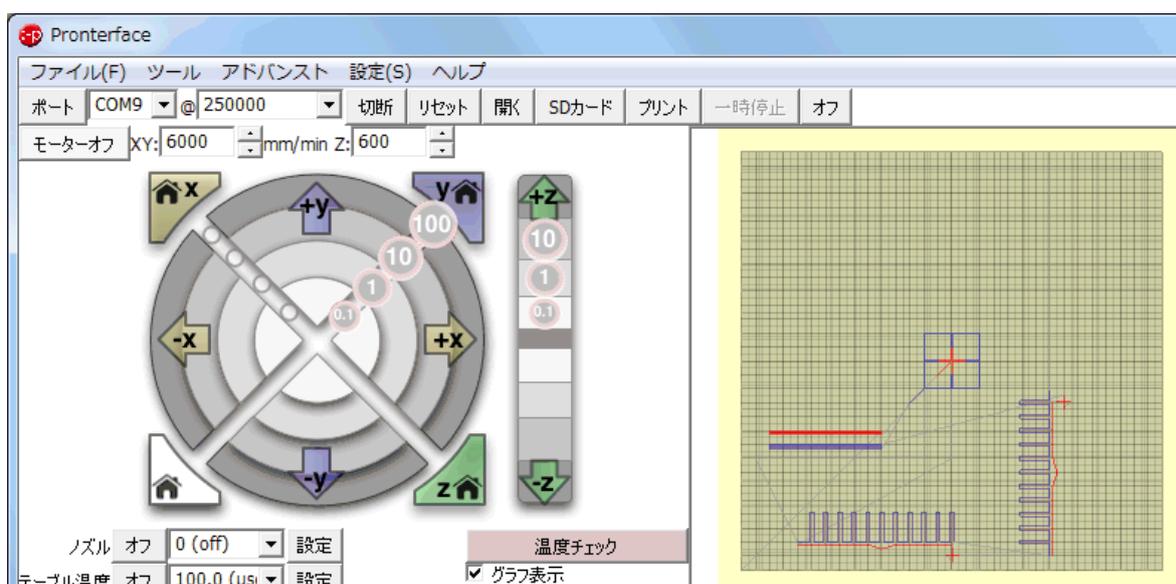
- ・ 右側ノズルの Z 軸調整は、チェンジボタンでエクストルーダを右に切り替えて行うものではありませんので注意して下さい。
- ・ フィラメントの種類が異なる場合、溶融点異なるため、ヒーターヘッドを変えることをお勧めします。異なる種類のフィラメントを1つのヘッドで出力することは保証できませんのでご了承下さい。

8-3 XY オフセットの調整 (※出荷時に行っております)

- ① 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。
- ② 「XY 調整パターン」をプリントします。左に ABS,右に PLA をセットした場合は、テストデータフォルダの「XY 調整パターン_ABS_PLA.gcode」を使います。その他の場合は、事前にノズルとテーブルを温めておいて「XY 調整パターン.gcode」をプリントします。
プリント方法は、制御ソフト(Pronterface)を立ち上げて、[接続]します。

■左に ABS(1.75mm),右に PLA(1.75mm)をセットした場合

[開く]ボタンを押して、「テストデータ」フォルダの「XY 調整パターン_ABS_PLA.gcode」を選びます。選んだら、[プリント]ボタンを押して下さい。ノズルとテーブル温度が自動的に上がってプリントを行います。



■その他の場合

[開く]ボタンを押して、「テストデータ」フォルダの「XY 調整パターン.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。

尚、片方が ABS,片方が PLA の場合のテーブル温度は 100°Cです。

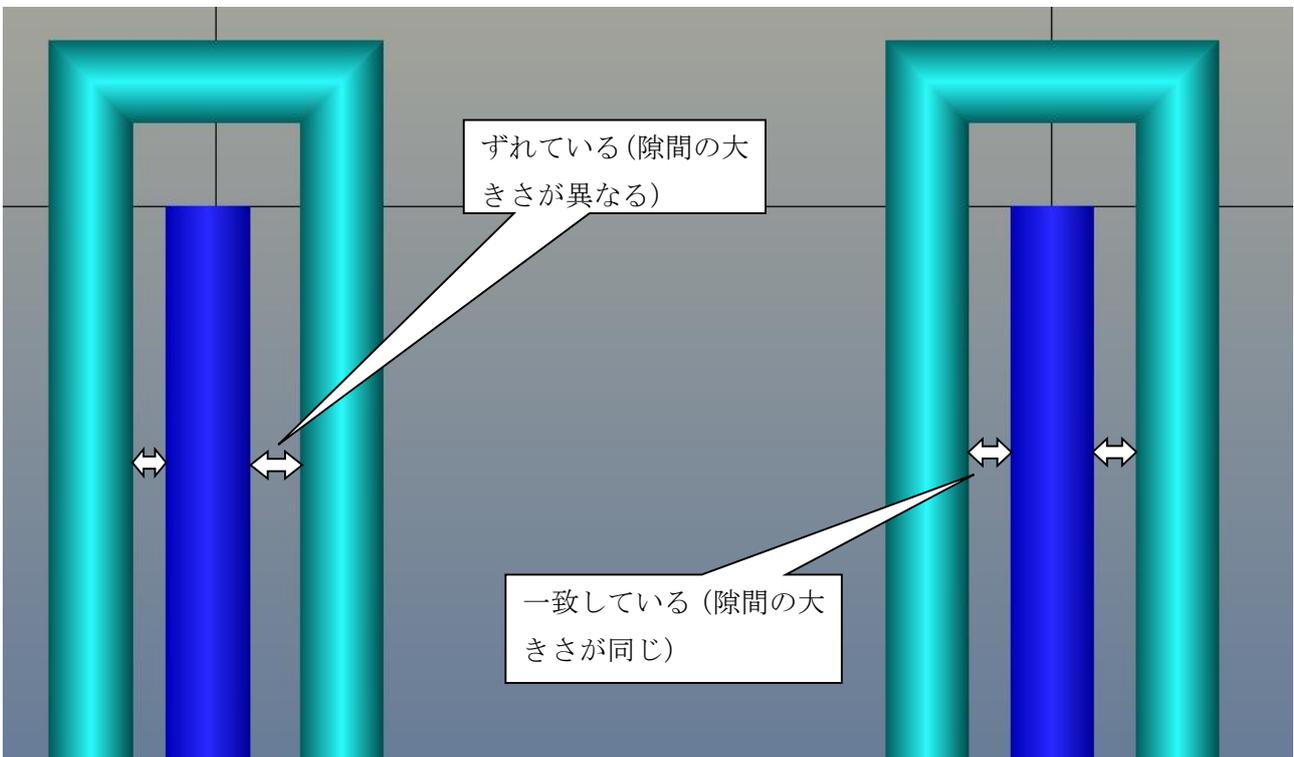
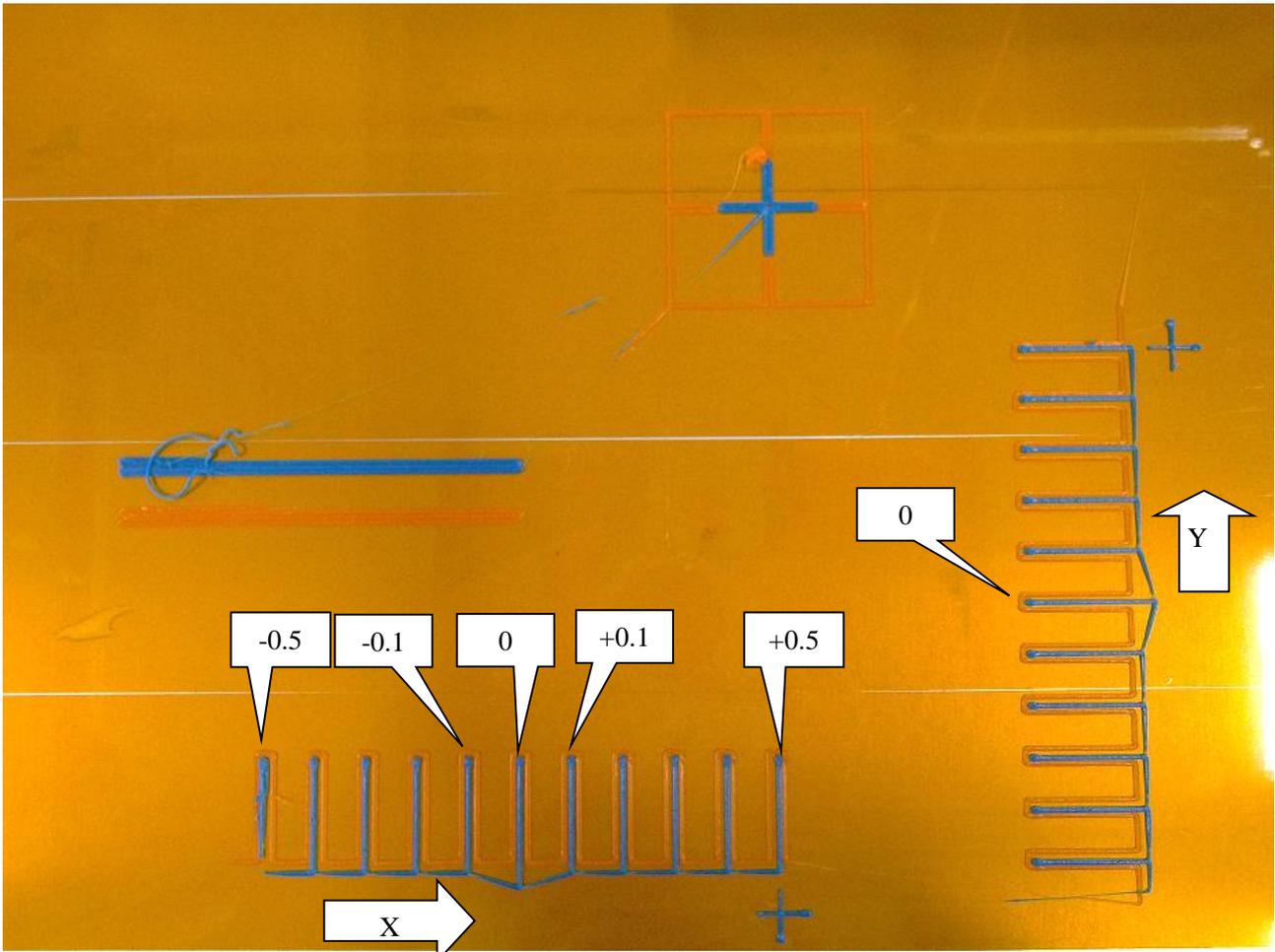
	ABS(°C)	PLA(°C)
ノズル	230	195
テーブル	110	55

温度が上がっているかどうかは、温度計で確認できます。

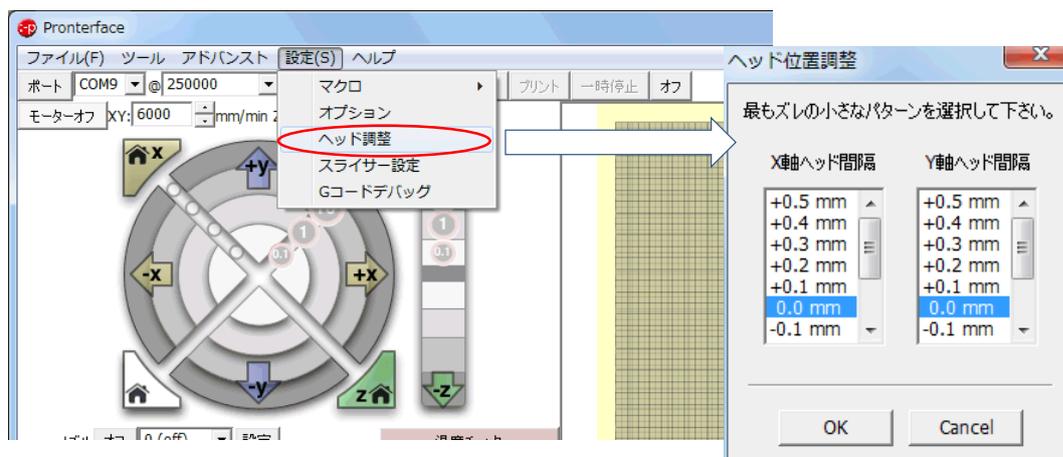


必要な温度にまで上がったら[プリント]ボタンを押して下さい。

- 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。



- ④ 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。



- ⑤ ずれがなくなるまで、プリントと調整をくりかえします。
- ⑥ 調整後は「設定保存」を必ず押してください。これで本体側に保存されます。
- 設定保存**
- ⑦ これで、XY オフセットを調整は終了です。

9. フィラメントの準備

9-1 フィラメントのセット

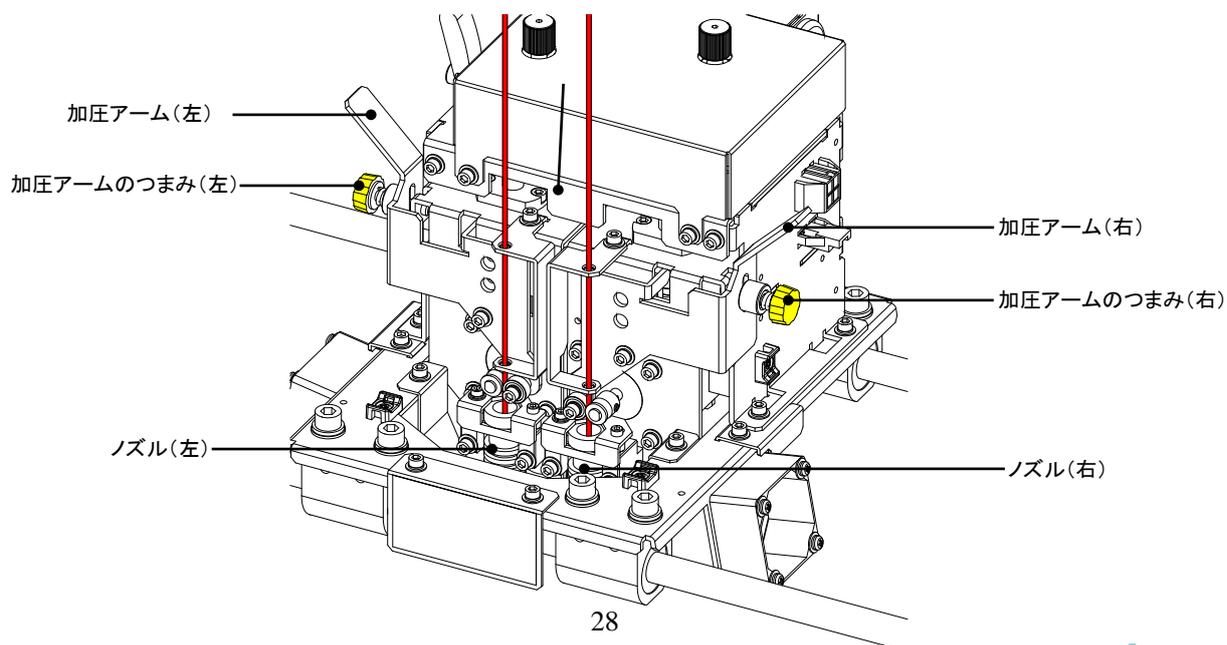
- ① 付属の純正品フィラメントか、別途購入した純正品フィラメントをご用意ください。
フィラメントリールをフィラメント軸に挿入し、フィラメントストッパを取付けます。
フィラメントストッパを取付けたら、つまみを回して、固定します。
このとき、フィラメントの端部は正面下向きとなるようにしてください。

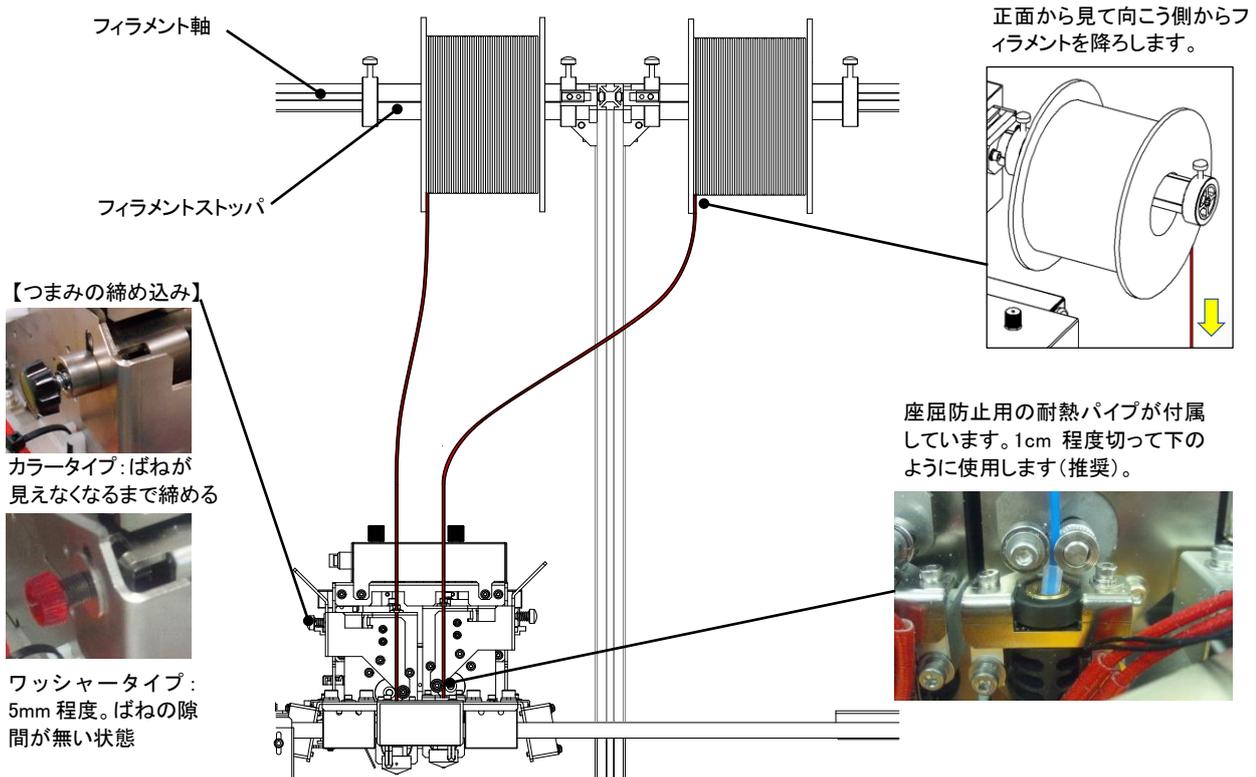


注意

- ・ 純正品以外のフィラメントでの出力は保証できません。
- ・ 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ください。
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、溶融点異なるため、ヒーター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。

- ② 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ノズルへ挿入します。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(座屈防止用耐熱パイプの使用をお勧めします:次頁参照)。
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。





- ③ 加圧アームのつまみをいっぱいまで締め込み、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。

- ④ 扉を閉めて、制御ソフト(Pronterface)を立ち上げて[接続]して下さい。
- ⑤ 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。

Pronterface

ファイル(E) ツール アドバンス 設定(S) ヘルプ

ポート COM9 @ 250000 切断 リセット 開ク 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 185 (pla) 設定

テーブル温度 オフ 100.0 (u9) 設定

エクストルーダ番号 0

温度チェック

チェンジボタン:エクストルーダ(ノズル)の切り替え

ファン回転 85°C

XY原点復帰(T0) XY原点復帰(T1)

照明オン 照明オフ

echo: M203 X100.00 Y100.00 Z6.66 E41.50
 echo:Maximum Acceleration (mm/s²):
 echo: 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):
 echo: M206 X0.00 Y0.00 Z0.00
 echo:PID settings:
 echo: M301 P22.20 I1.08 D114.00
 echo:BETWEEN HEAD DISTANCE:
 echo:T0-T1 X:36.00 T0-T1 Y:-0.60
 echo:Head Moter SW count measure 0
 Head Moter SW count value 1488
 echo:Head SW IN:0
 echo:HW SW:0
 echo:Head SW IN:0
 echo:SD init fail

- ⑥ 「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℃、ABS の場合は 230℃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

- ⑦ 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。

ノズル温度 T° 120/195

- ⑧ 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

- ⑨ 「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。

- ⑩ 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。
- ⑪ 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。



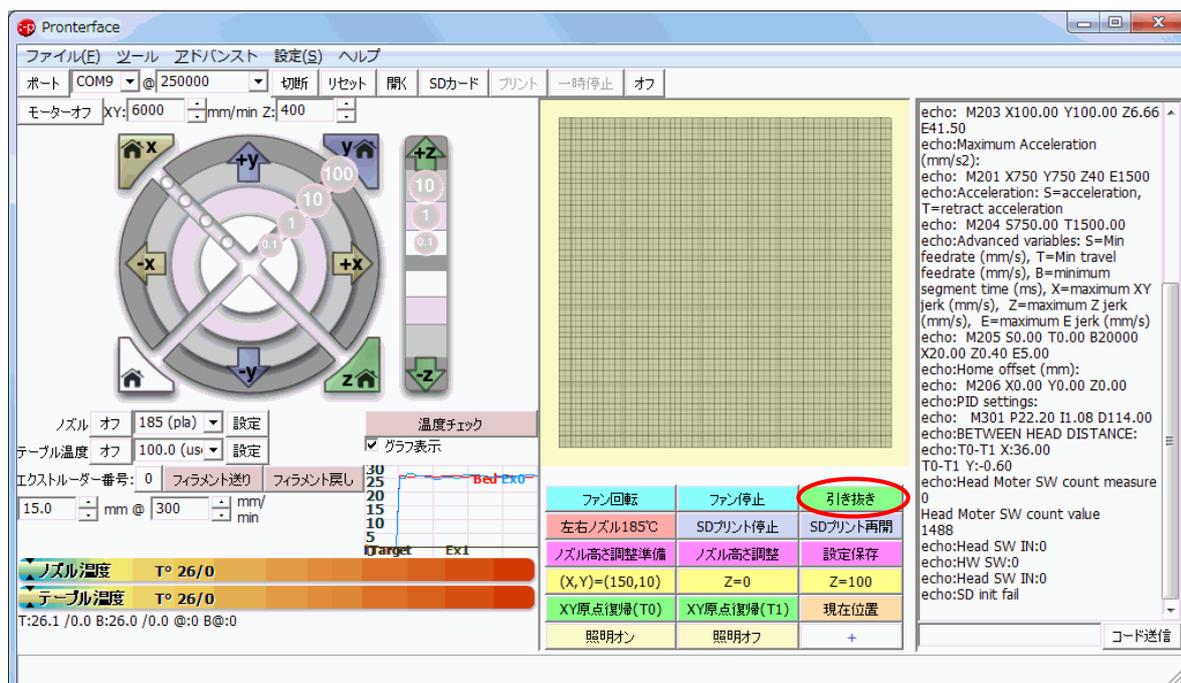
警告

- ・ 樹脂を除去する場合は必ず、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。

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、PLA の場合は 195°C、ABS の場合は 230°C)
- ③ Pronterface 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。



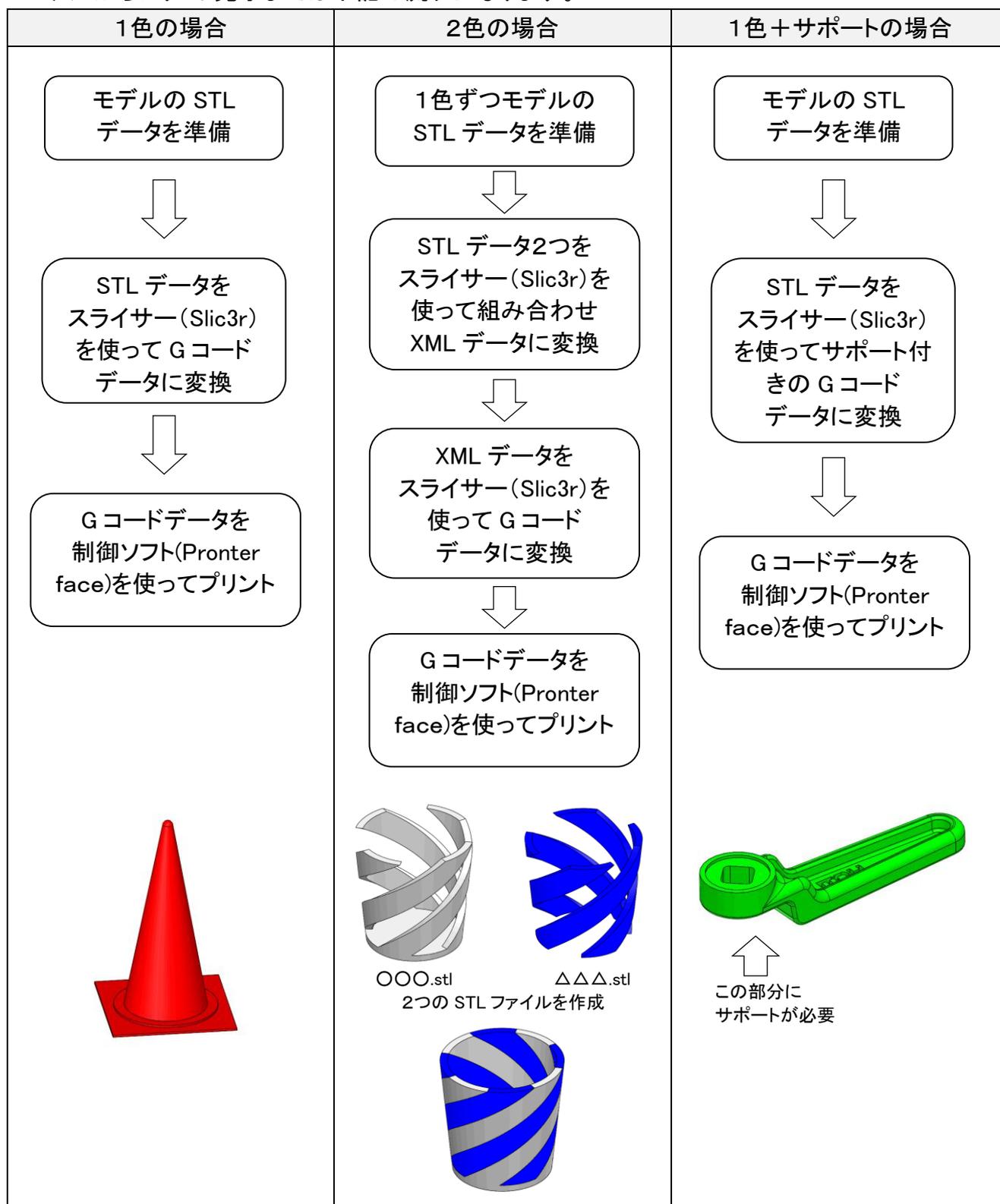
注意

- ・ 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。
- ・ **PLA は湿気による加水分解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、3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ください。



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。

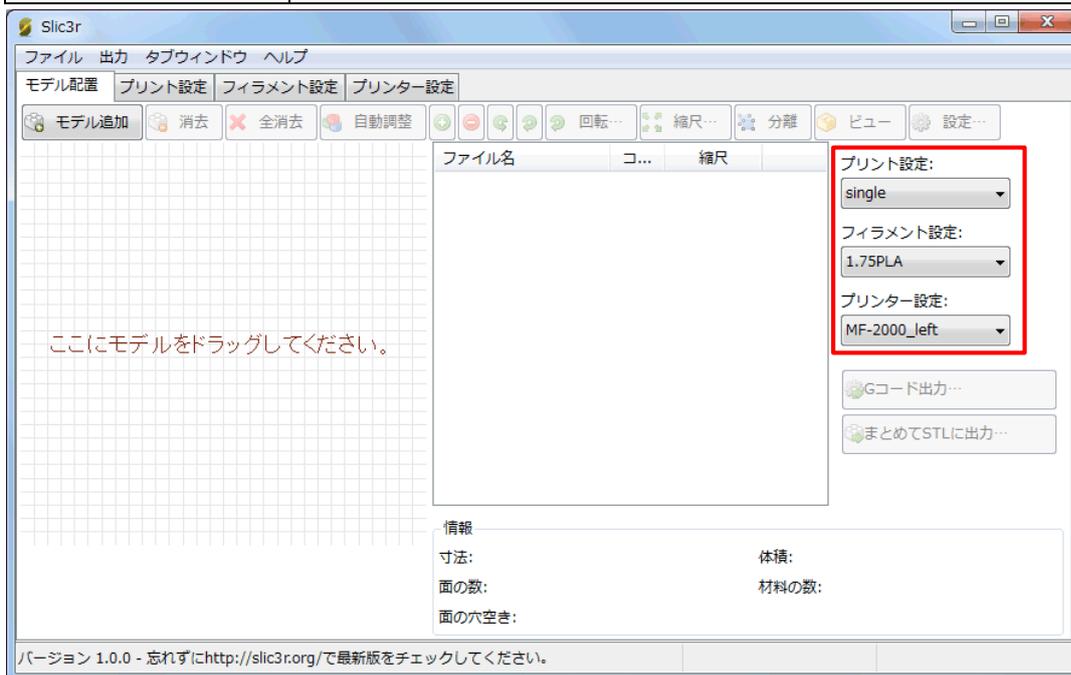


10-1 基本的なスライスデータの作成方法

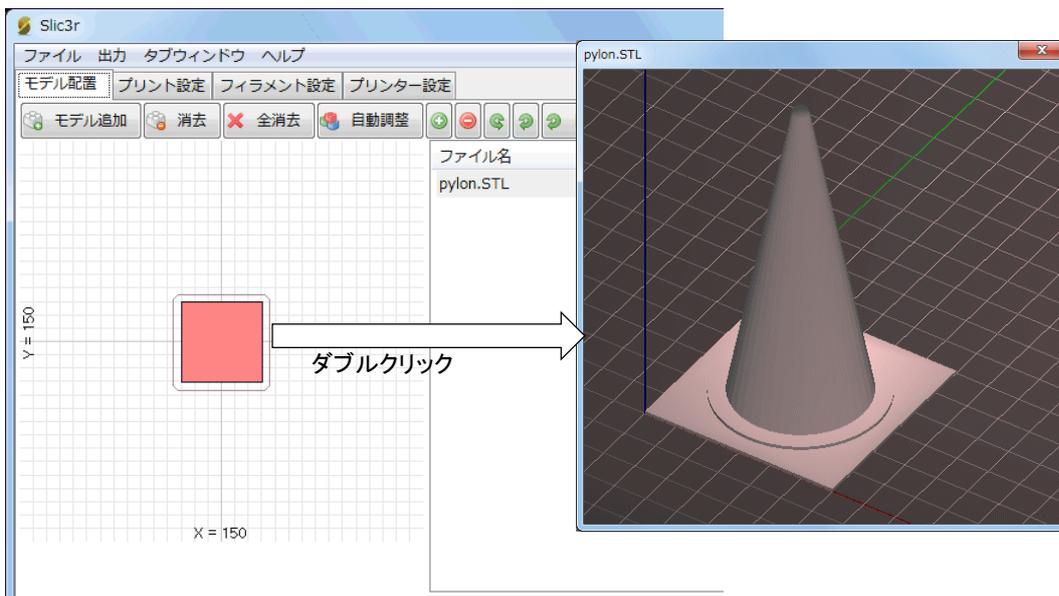
■ 1色でプリントを行う場合。

- 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。

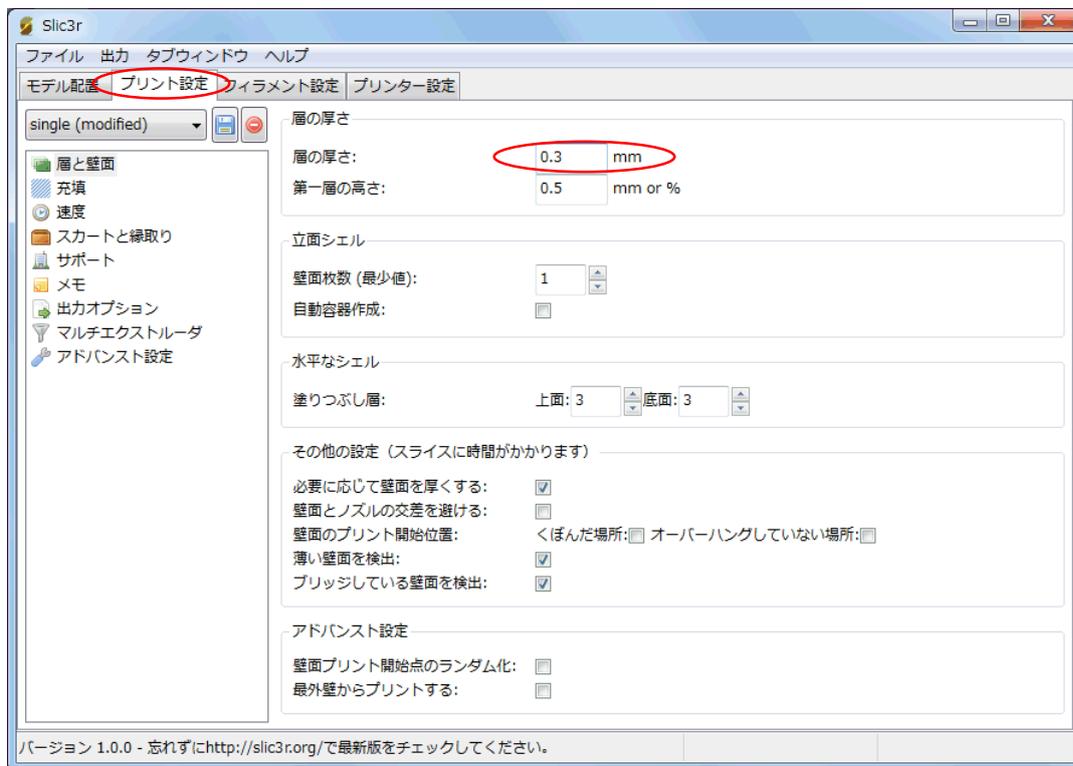
プリント設定:	single
フィラメント設定:	使用するフィラメント径(1.75/3.0)および種類(PLA/ABS)
プリンター設定:	使用するヘッド。MF-2000_Left(左)または MF-2000_Right(右)



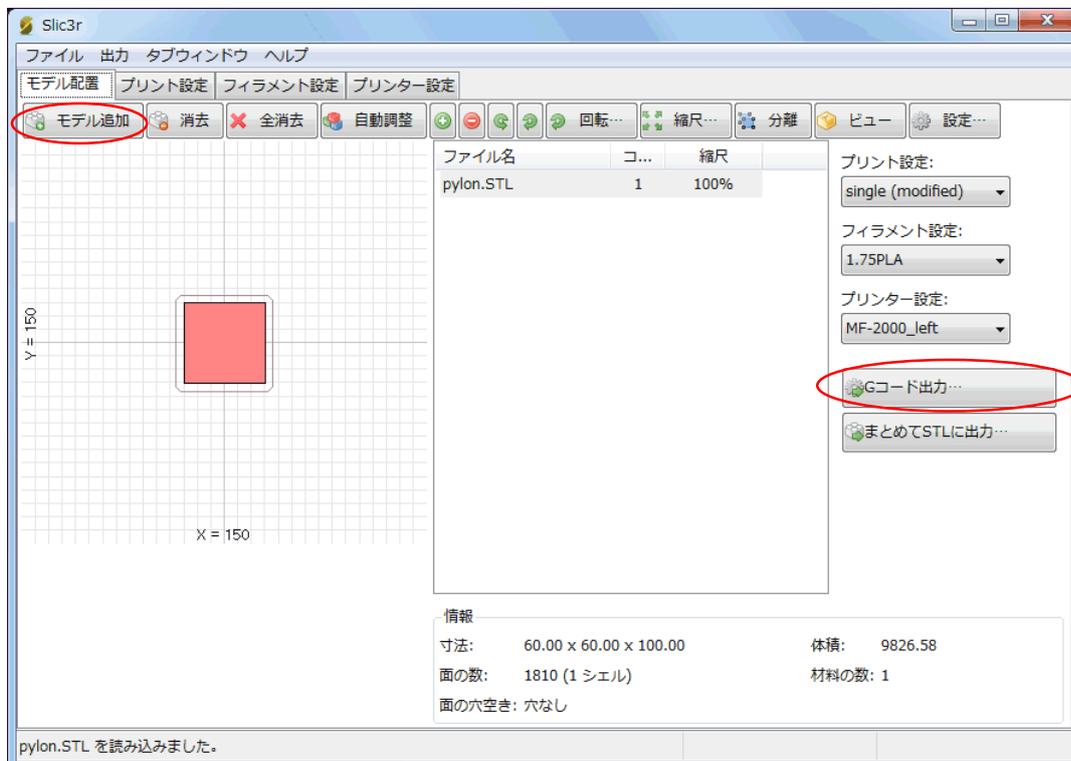
- ③ エクスプローラから STL ファイルドラッグするか、「モデル配置」タブウィンドウ中の「モデル追加」ボタンを押して、プリントする STL データを読み込んでください。モデルの外形が表示されます。ダブルクリックで3次元形状が確認できます。



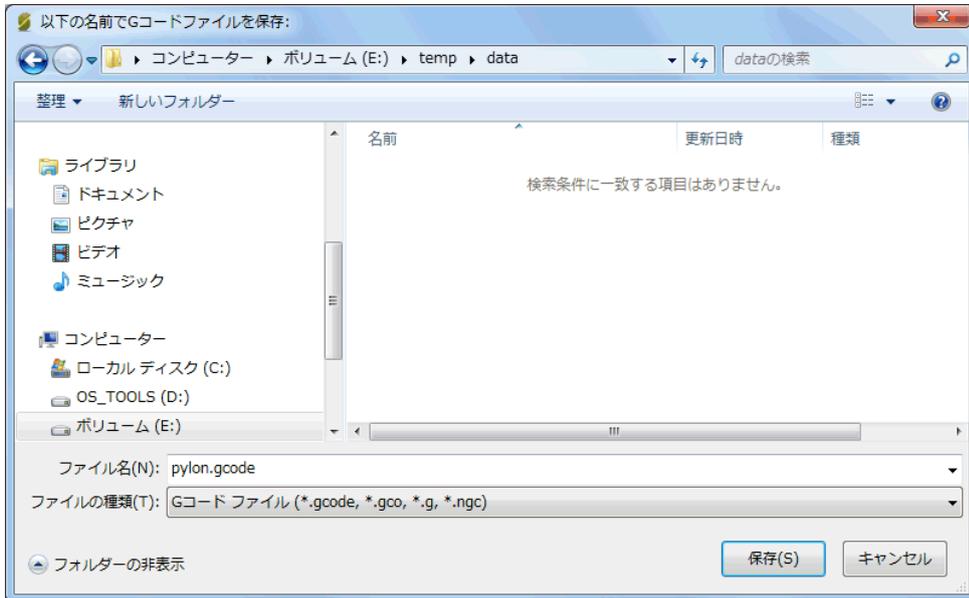
- ④ 必要に応じて設定を変更します。例えば層の厚さ(積層ピッチ)を変える場合、「プリント設定」タブウィンドウで「層と壁面」カテゴリを選び「層の厚さ」の値を設定して下さい。



- ⑤ 「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。



- ⑥ 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。



- ⑦ 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。



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。

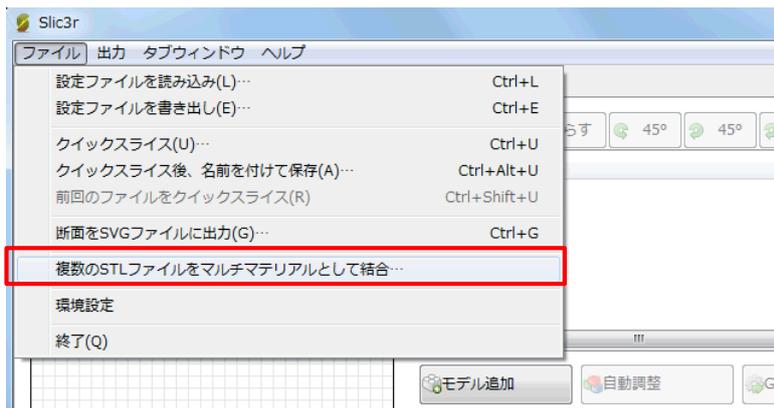
続いて、作成したGコードファイルを使ってプリントを行います。「10-2 Gコードファイルのプリント方法」に進んでください。

■2色でプリントを行う場合

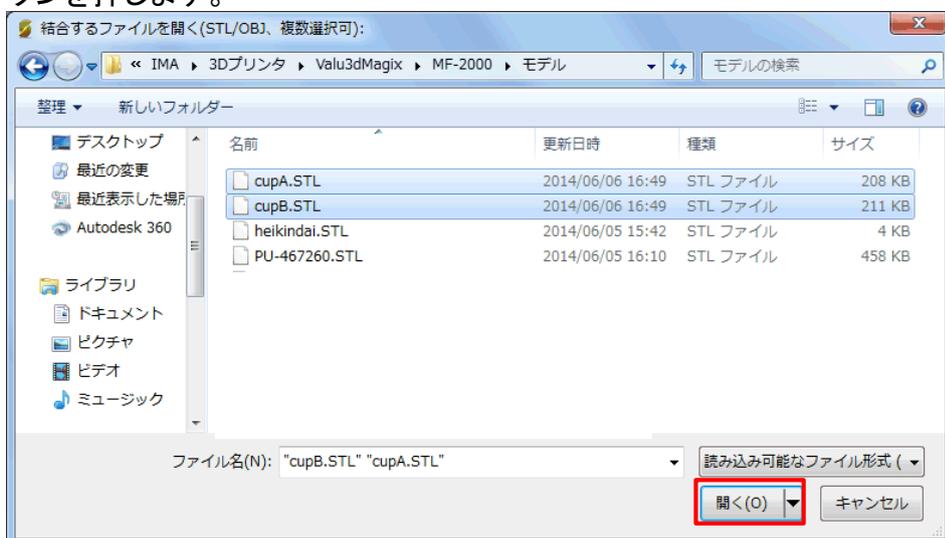
2色を使ってプリントする場合は、結合性をよくするために同じ材料2色を使うことをお勧めいたします。

手順としては、一度2つSTLファイルを合成し、1つのXMLファイルを書き出し、そのファイルをスライサーで読み込みます。

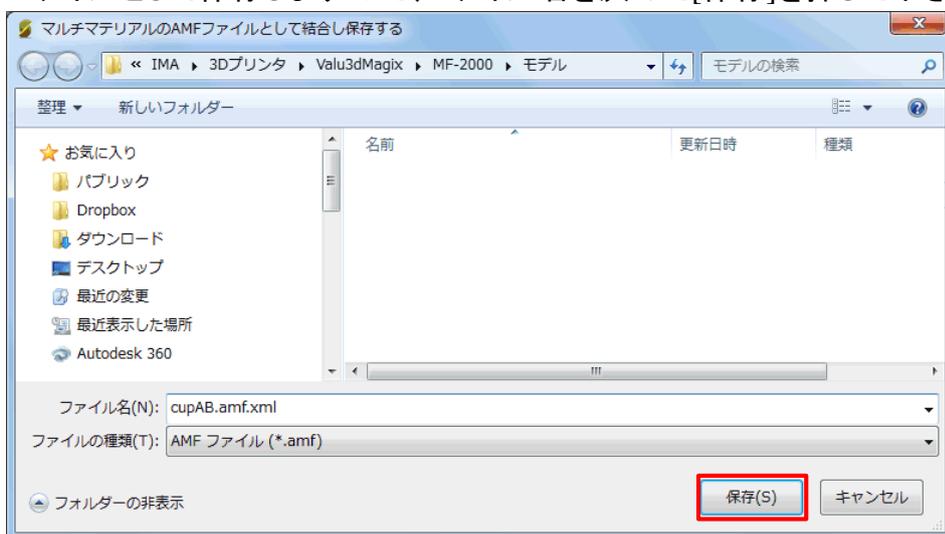
- ① Slic3rを起動します。
- ② [ファイル]→[複数のSTLファイルをマルチマテリアルとして結合]を選びます。



- ③ 「結合するファイルを開く」ウィンドウが表示されますので、結合したい STL ファイルを選びます。ウィンドウ内で複数ファイルを選ぶことができます ([Ctrl]を押しながら選択)。選んだら[開く]ボタンを押します。



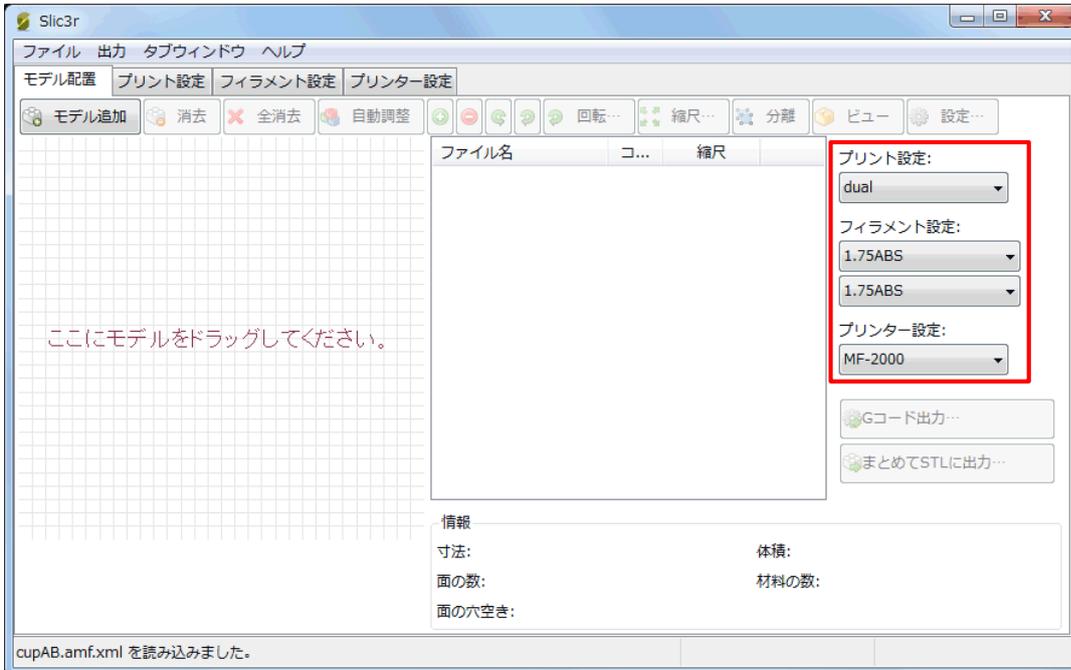
- ④ 再度「結合するファイルを開く」ウィンドウが表示されますので、追加する場合は、STL ファイルを選んで[開く]ボタンを押して下さい。もう追加しない場合は[キャンセル]を選びます。
- ⑤ 「マルチマテリアルのAMFファイルとして結合し保存する」ウィンドウが表示されます。 .amf.xml ファイルとして保存しますので、ファイル名を決めて[保存]を押して下さい。



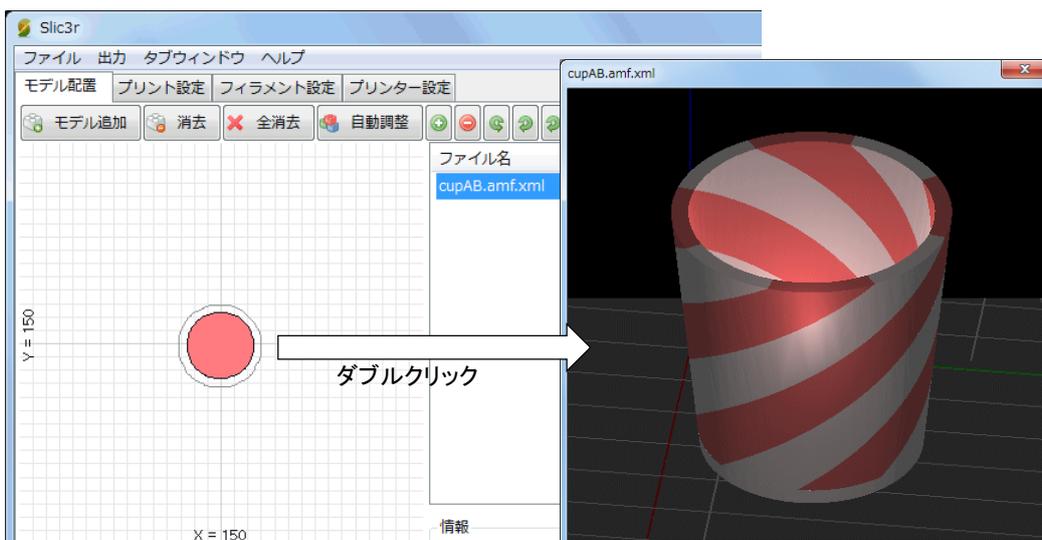
⑥ 「モデル配置」タブウィンドウで、以下のオプションを選んで下さい。

プリント設定:	dual
フィラメント設定:	各ノズルで使用するフィラメント径(1.75/3.0)および種類(PLA/ABS)
プリンター設定:	MF-2000 または MF-2000_H※

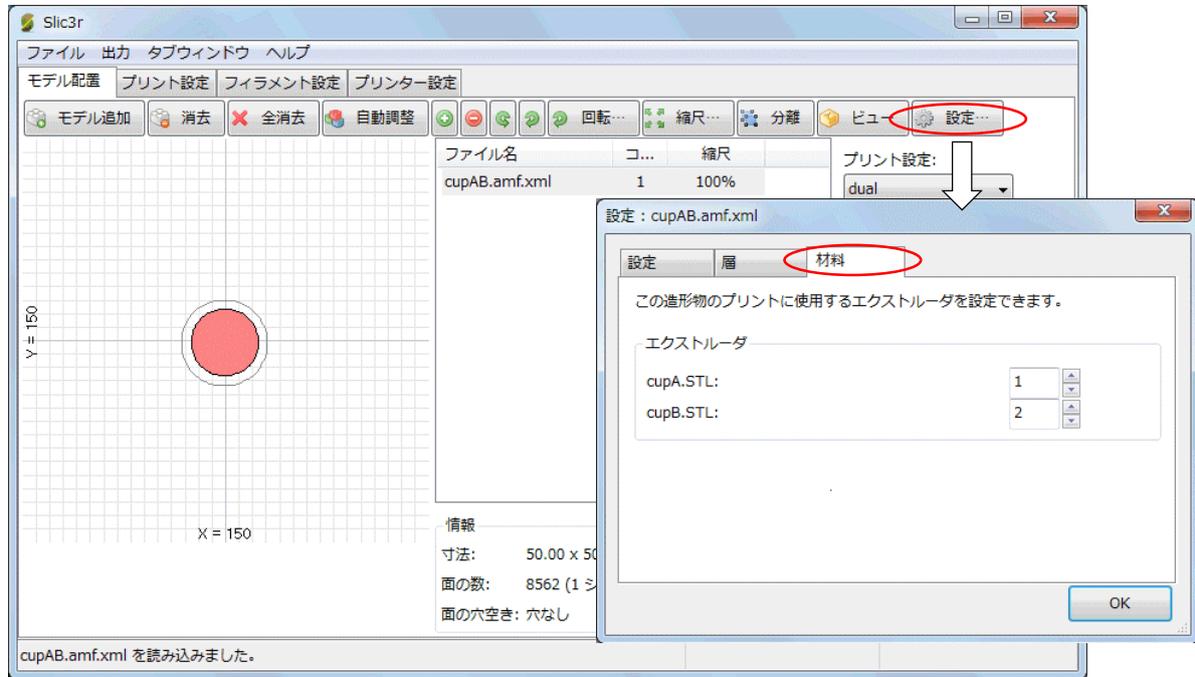
※MF-2000_H はノズル切り替え時に温度調整を行います。待機中のノズルからの樹脂漏れをより防ぐことができますが、造形時間はややかかるようになります。



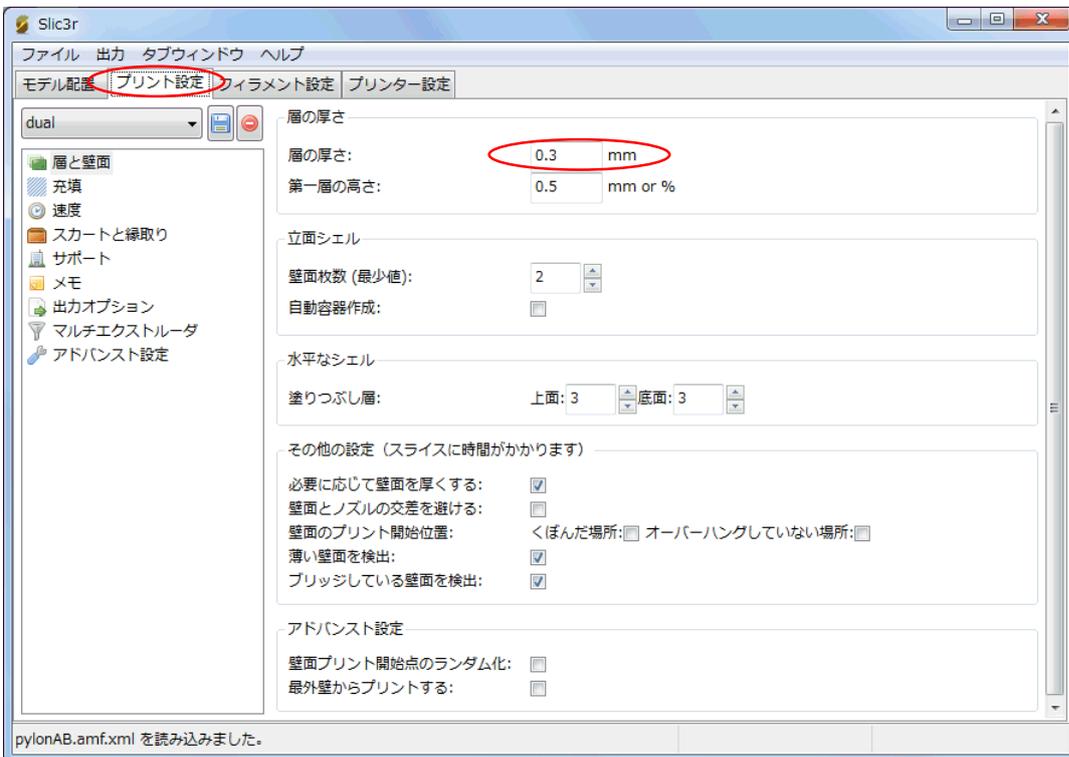
⑦ エクスプローラから STL ファイルドラッグするか、「モデル配置」タブウィンドウ中の「モデル追加」ボタンを押して、先に作成した.amf.xml ファイルを読み込んでください。モデルの外形が表示されます。ダブルクリックで3次元形状が確認できます。



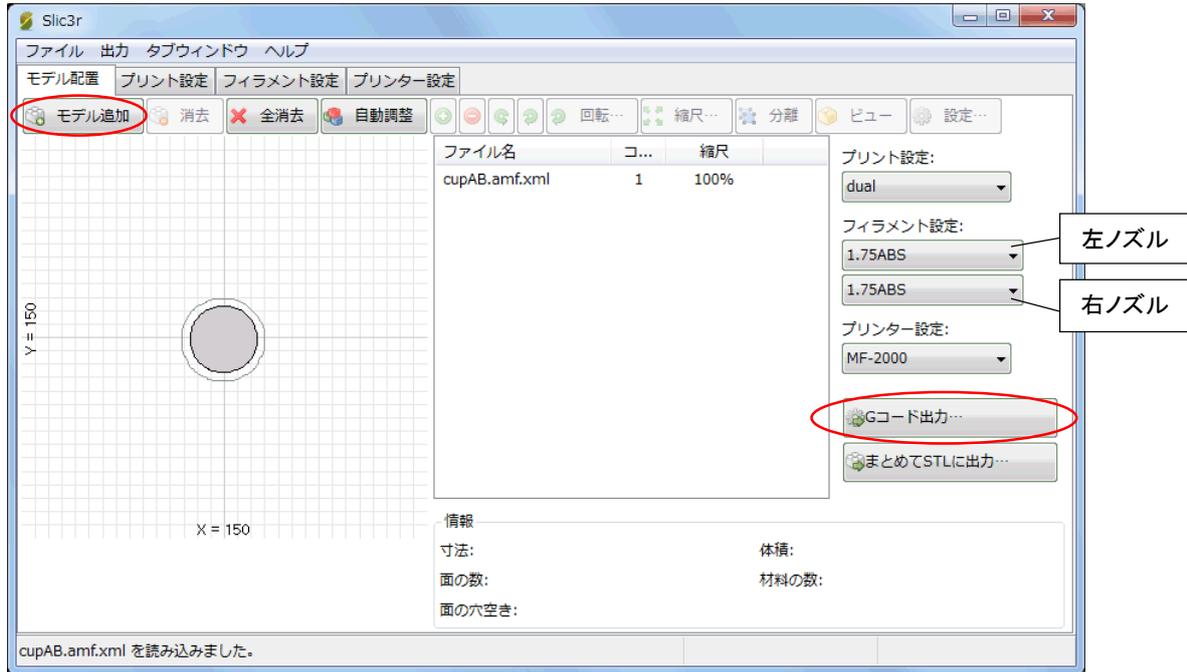
- ⑧ どの部分をどちらのノズルで出すのか、という指定は、「モデル配置」タブウィンドウ内で、「設定」を選んで下さい。「設定」ウィンドウが表示されますので「材料」タブを選ぶと、元の STL ファイル名が表示されます。ここでエクストルーダ(ノズル)を指定できます。「1」が左、「2」が右のノズルとなります。[OK]ボタンで確定します。



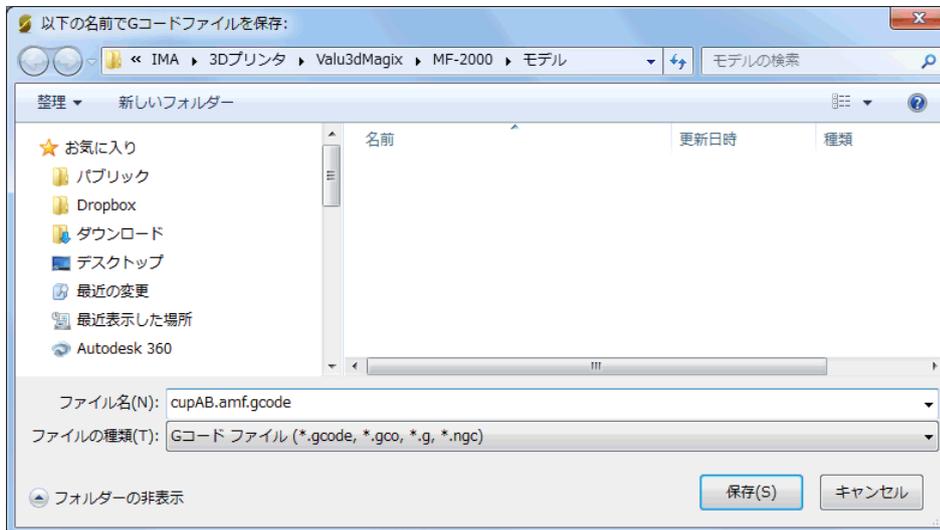
- ⑨ 必要に応じて設定を変更します。例えば層の厚さ(積層ピッチ)を変える場合、「プリント設定」タブウィンドウで「層と壁面」カテゴリを選び「層の厚さ」の値を設定して下さい。



⑩ 「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。



⑪ 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。



⑫ 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。



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。

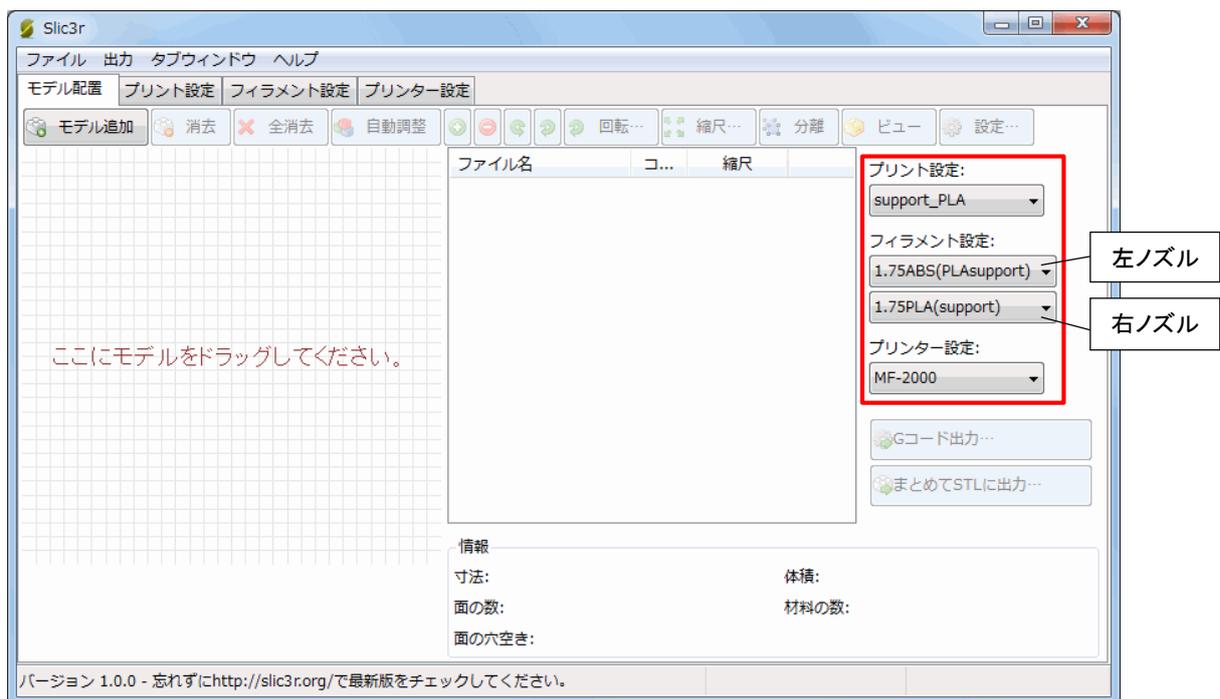
■ PLA をサポートとする ABS 出力の場合。

- 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。

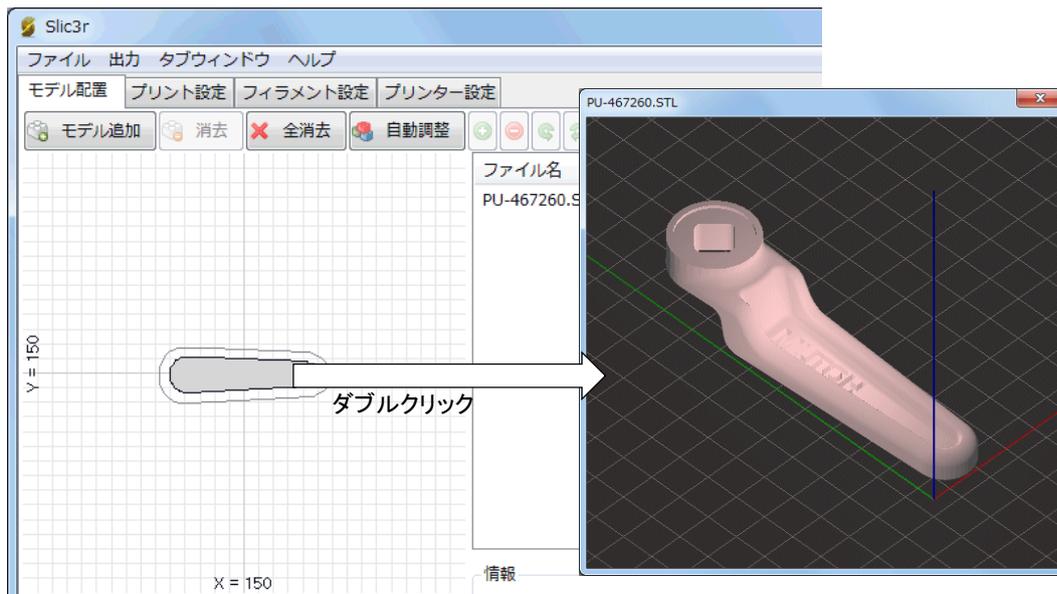
プリント設定:	support_PLA
フィラメント設定:	上 ABS フィラメント(PLA サポート用)(1.75/3.0)※1 下 PLA フィラメント(サポート用)(1.75/3.0)※2
プリンター設定:	MF-2000 または MF-2000_H※3

※1 テーブル温度が PLA 用の 65°Cになります。 ※2 ファンを停止します。

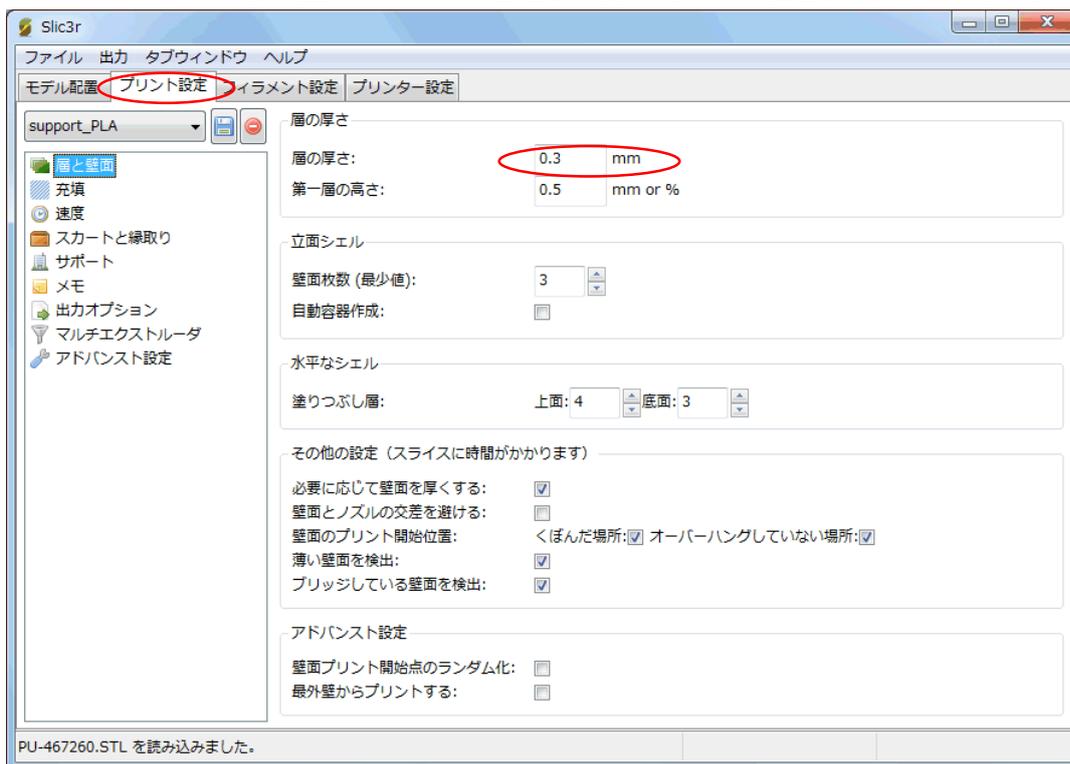
※3MF-2000_H はノズル切り替え時に温度調整を行います。待機中のノズルからの樹脂漏れをより防ぐことができますが、造形時間はややかかるようになります。



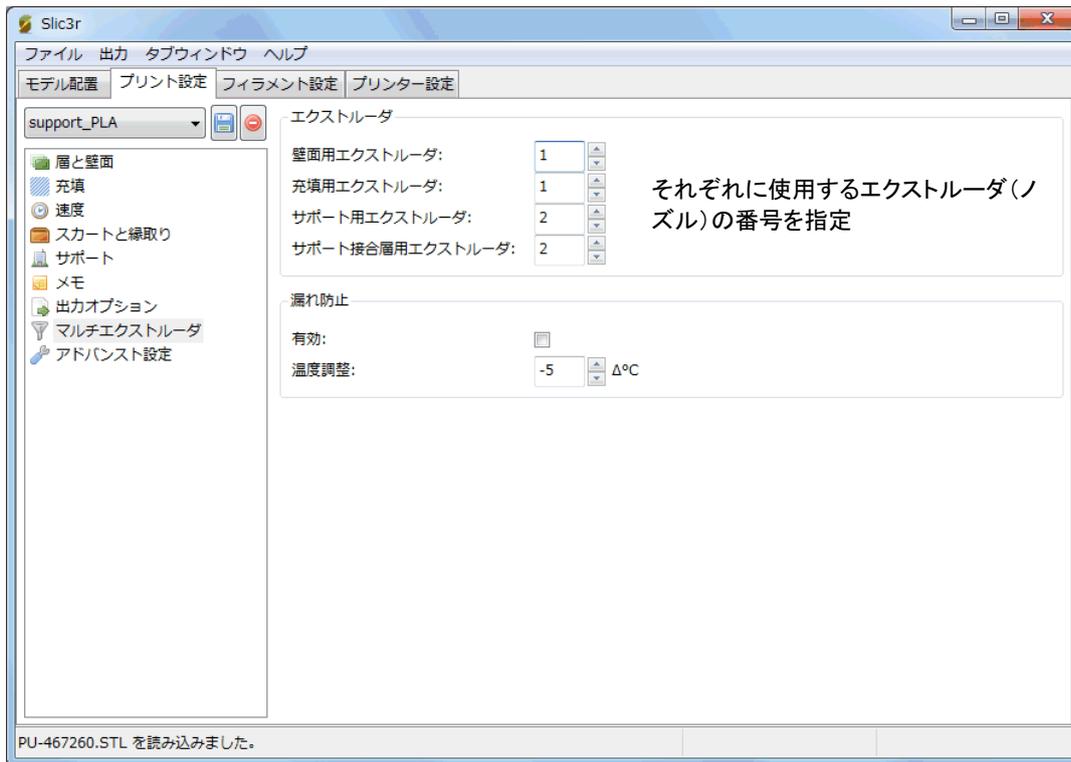
- ③ エクスプローラからサポートつきでプリントしたい STL ファイルドラッグするか、「モデル配置」タブウィンドウ中の「モデル追加」ボタンを押して、プリントするSTLデータを読み込んでください。モデルの外形が表示されます。ダブルクリックで3次元形状が確認できます。



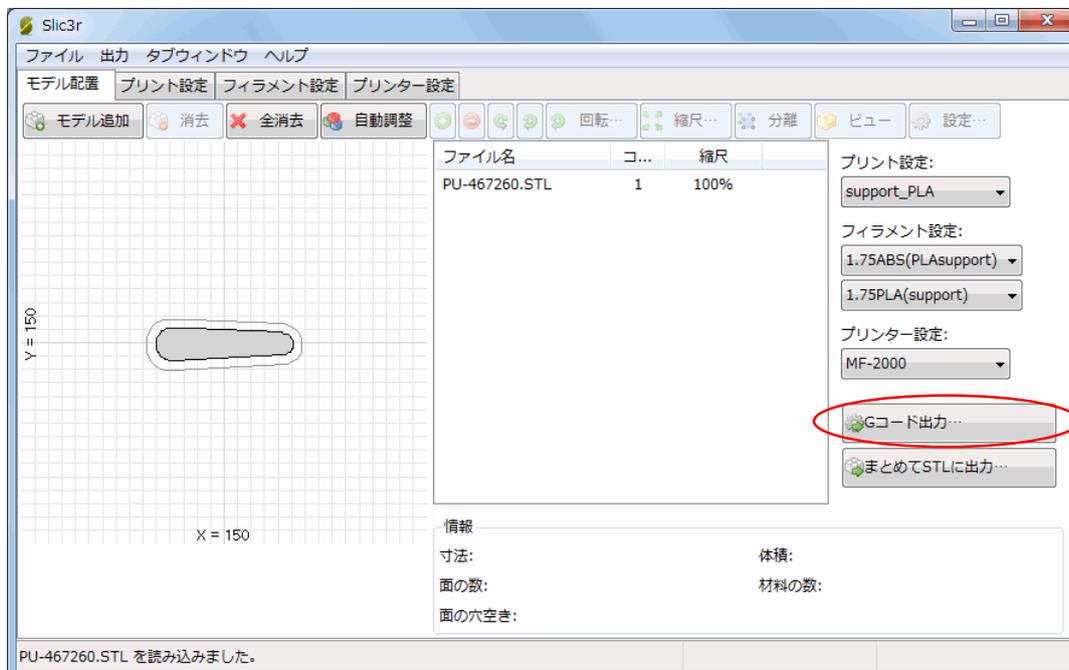
- ④ 必要に応じて設定を変更します。例えば層の厚さ(積層ピッチ)を変える場合、「プリント設定」タブウィンドウで「層と壁面」カテゴリを選び「層の厚さ」の値を設定して下さい。



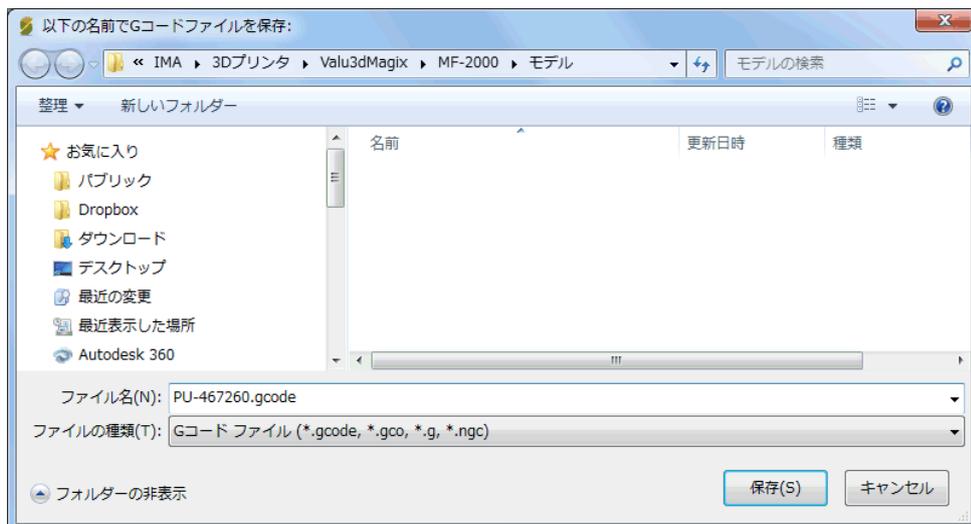
ちなみに、造形用のノズル(エクストルーダ)とサポート用のノズルを指定しているところは、「プリント設定」タブウィンドウで「マルチエクストルーダ」カテゴリとなっています。



⑤ 「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。



- ⑥ 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。



- ⑦ 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。



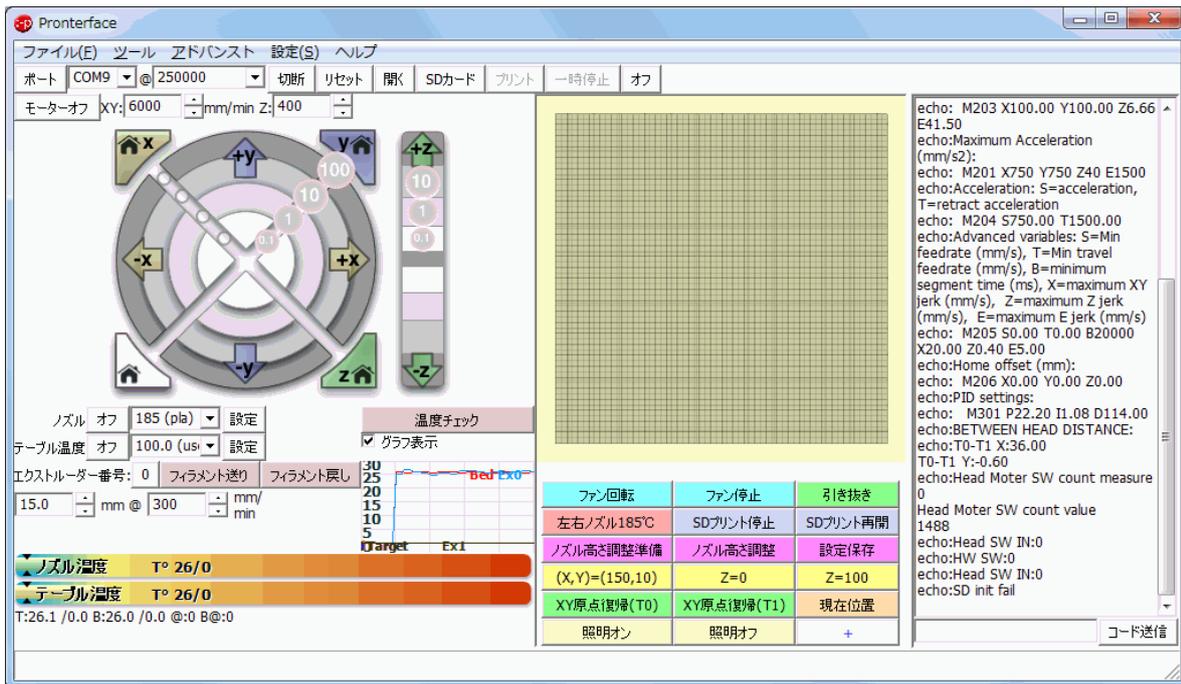
以上でGコードデータの作成は終了しましたので、Slic3rを終了させます。
[ファイル]→[終了]を選択します。

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。

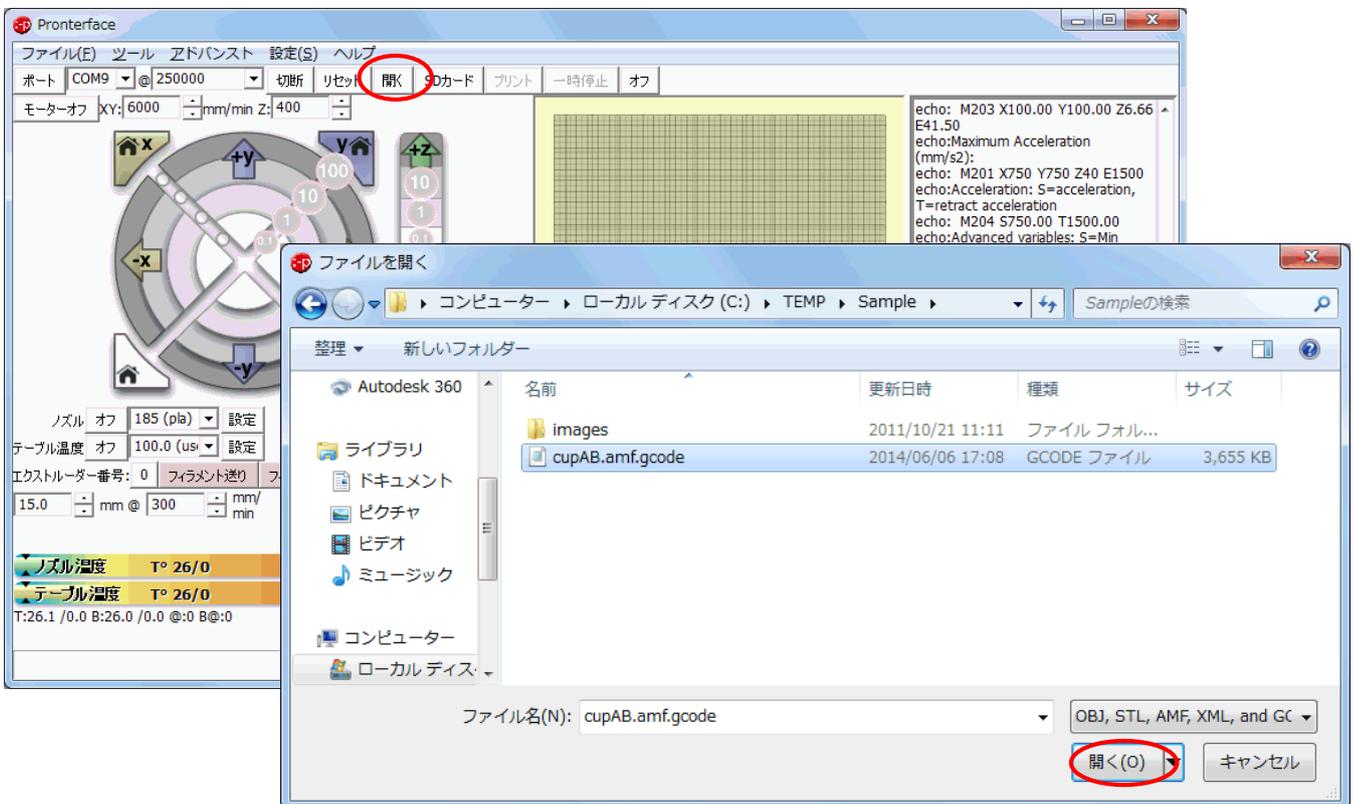
10-2 Gコードファイルのプリント方法

- 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。



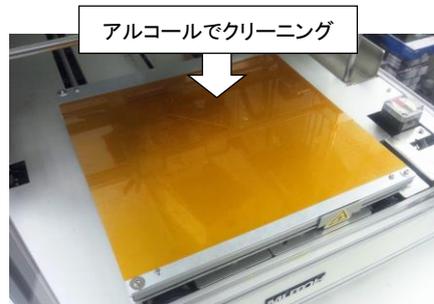
③ 「開く」ボタンをクリックし、作成した G コードファイルを読み込みます。
G コードファイルの読み込みウィンドウが表示されますので、作成した G コードファイル(.gcode)を指定して「開く」ボタンをクリックします。



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。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

- ⑧ 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。

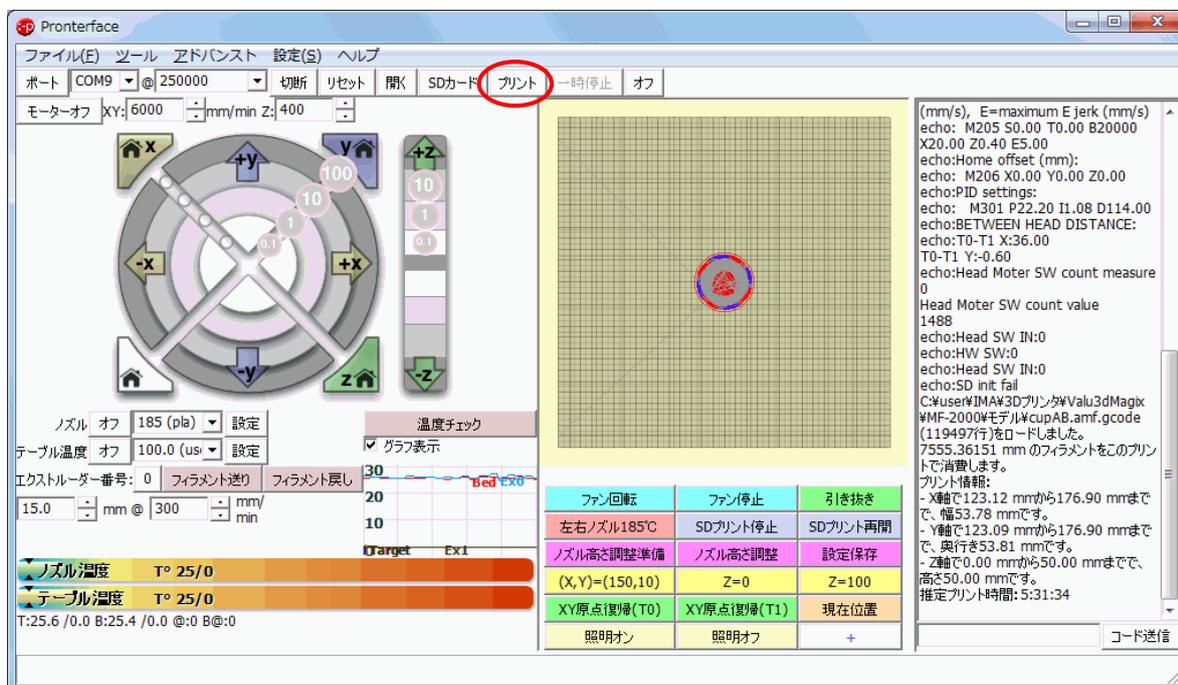




注意

- ・ 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。

- ④ [プリント]ボタンをクリックして、プリントを開始します。



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

- ・ 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、pronterface 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。次に左側のヘッド使用中は「XY 原点復帰(T0)」を、右側のヘッド使用中は「XY 原点復帰(T1)」ボタンを押してください。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。

⑤ 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。

⑥ 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。

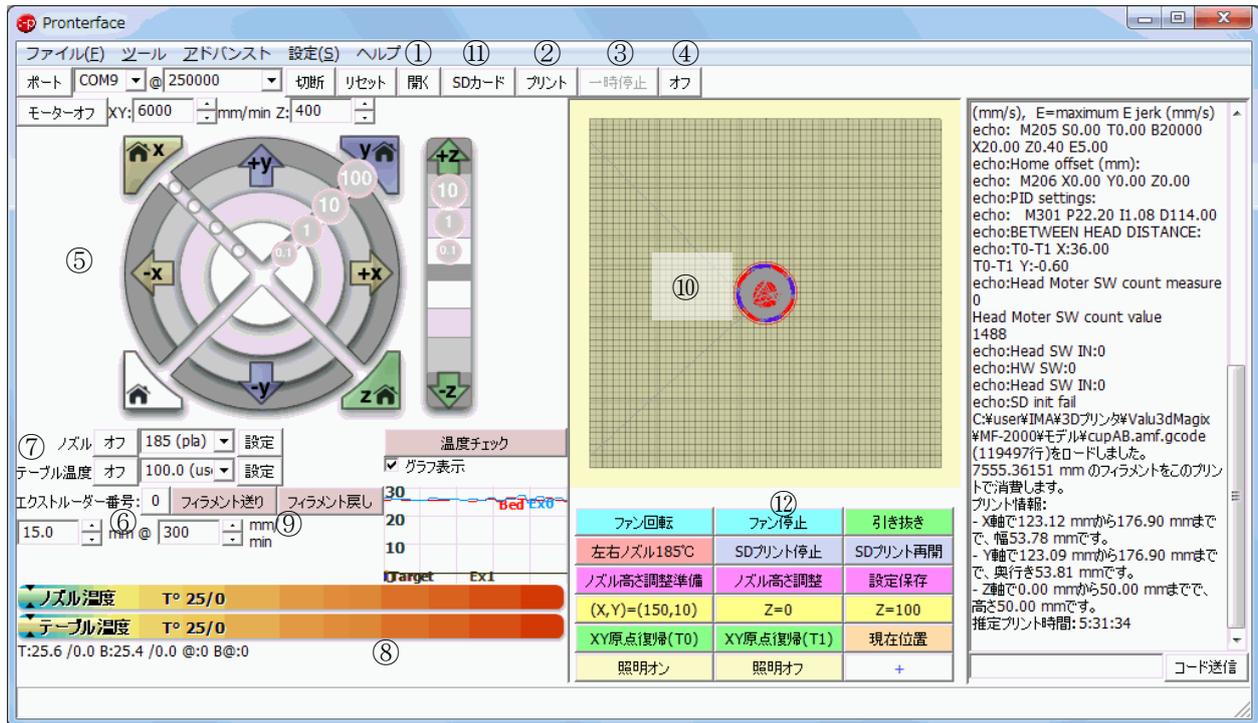
モデルはテーブルに付着していますが、テーブルが冷えた後で外すと簡単に外れます。外れにくい場合、プラスチックハンマー等で側面方向に衝撃を与えて外す方法もあります。



注意

- ・ プリント直後に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。

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。

⑪ SD カードボタン

データをプリンタの microSD に転送保存、または microSD 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。

[ノズルの高さ調整準備] ……Z 軸高さ調整の際に使用します。ヘッドを中央付近に移動させ下げた後、モータを停止します。

[ノズルの高さ調整] ……つまみで高さを合わせた後、補正を行い、設定を保存します。

11. PVA を使用したプリント

MF-2000 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ますが、それにはいつかの前準備と設定が必要です。現在ご提供している PVA は、PLA で造形し、そのサポートとして使うものです。ABS 造形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 3.00mm ヘッドの準備

現在、PVA フィラメントは 3.00 径となっています。従って、PVA を使う側のヘッドを 3.00mm 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、「13. ヒーターヘッドの交換」をご覧ください。

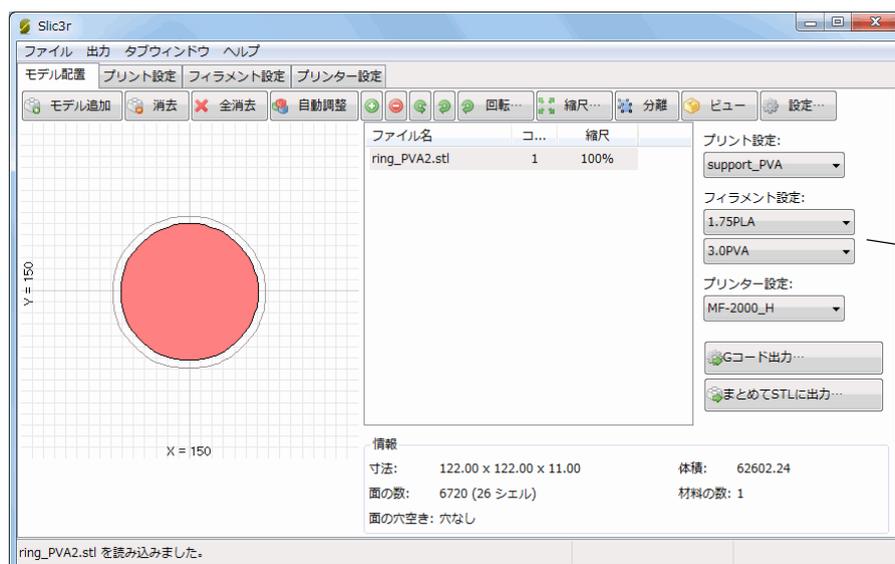
11-2 STL データから G コードの作成

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 : support_PVA

フィラメント設定 : 3.0PVA (PVA をセットしたエクストルーダ側で) ※ノズル 175°C、テーブル 55°C

プリンター設定 : MF-2000_H



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「マスキングテープ」を使用すると、改善が期待できます。使用する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

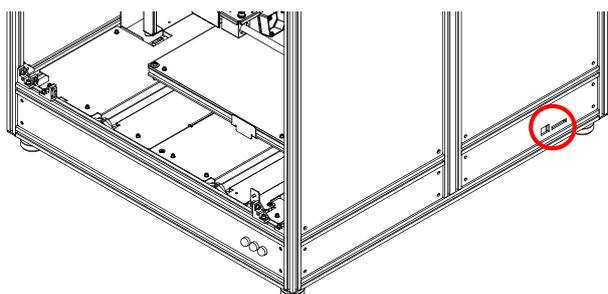
<http://www.3mwebcatalog.jp/catalog/g/g3436/>

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. SD カードからのプリント

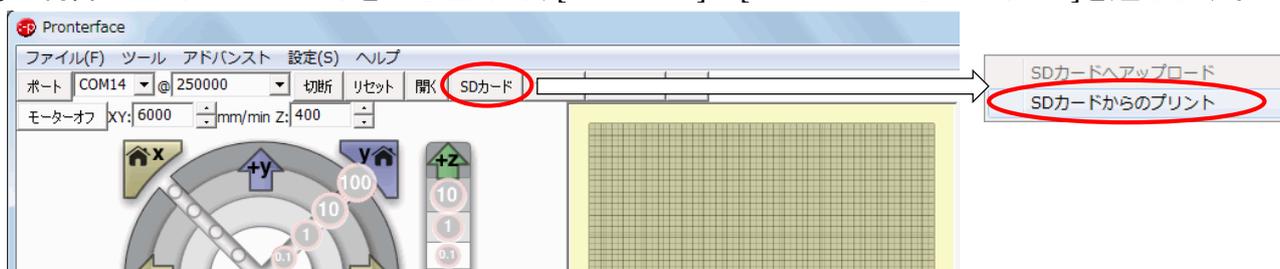
MF-2000 には、G コードファイルを保存した SD カードを本体にセットして、そこからプリントすることができます。プリントの開始は PC から行いますが、一度プリントを開始すると、USB を切り離して別の作業に使用することができます。

- 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 G コードを保存した SD カードを本体にセットします。

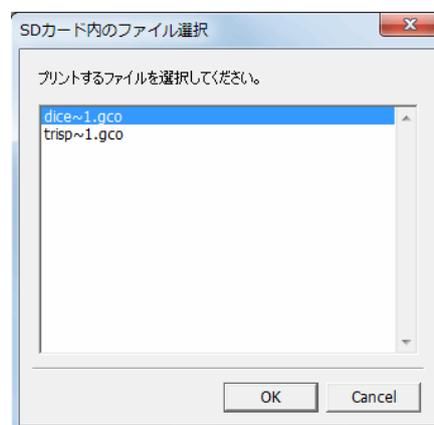


※ SD カードについては、SD および SDHC カードまでの対応となっています。SDXC は使用できません。

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



- ④ SD カード内が表示されます。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、リセットが掛かり、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。
- ・ 「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。

13. 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液晶ディスプレイ用 OA クリーナ、テレビ用クリーナなどで軽く拭きます。
- 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

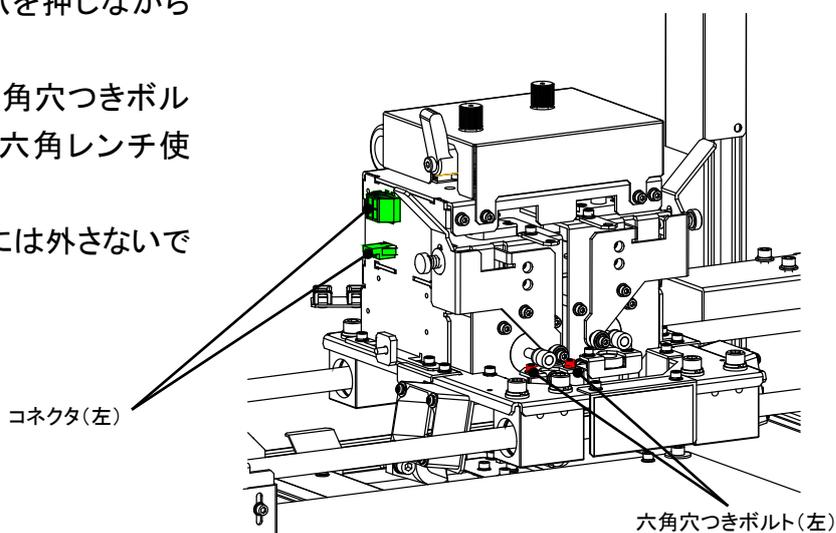
- ・ ポリイミドテープは気泡を入れず貼り付けると、造形物底面がきれいに仕上がります。
- ・ 気泡が入ってしまった場合は、貼り直すか、針などで刺して気泡の空気を抜くことも可能です。
- ・ ポリイミドテープとポリイミドテープの隙間を小さくすると造形物底面がきれいに仕上がります。

14. ヒーターヘッドの交換

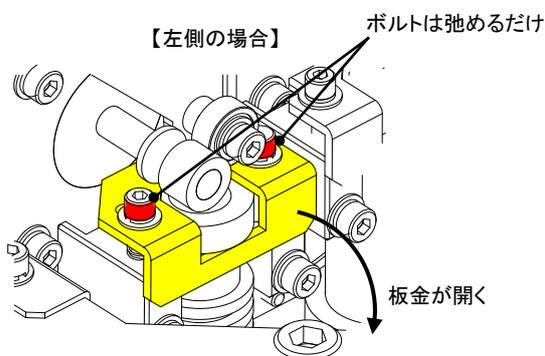
フィラメント径は、1.75mmと3.00mmがありますが、変える場合には、その径に対応したヒーターヘッドに交換する必要があります。また、フィラメントの種類(PLA/ABS)を変える場合も、溶融点が異なるので、ヒーターヘッドの使い分けをお勧めします。

14-1 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. 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 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)。
- ③ ヘッドを固定している板金の六角穴つきボルトを弛めます(付属の2mm六角レンチ使用)。
※ボルトは弛めるだけで完全には外さないで下さい。

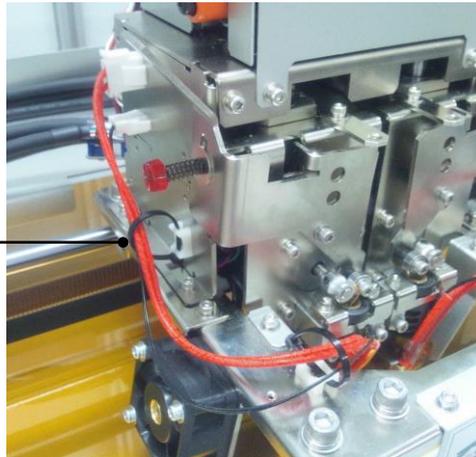


- ④ ヘッドを押さえている板金を開けて、窪みからヘッドを取り外します。ここで、ヘッドのすぐ後ろの小さいファンに、樹脂などが付着していないか確認して下さい。このファンが回らないと、ヘッドが加熱され続け、ヒューズ切れの原因となります。



- ⑤ 交換するヘッドを同じように装着します。この時、ケーブルは以下のリングを通すようにして下さい。

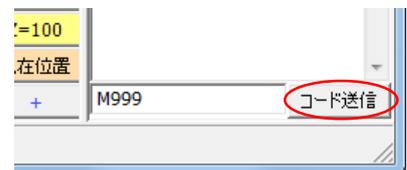
このリングを通す



- ⑥ 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。
- ⑦ 2ヶ所のコネクタを付けます。
- ⑧ 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。

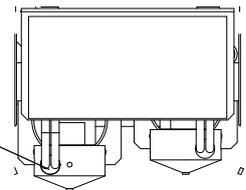
14-2 Z 軸高さ調整

- ⑨ 制御ソフト(Pronterface)を立ち上げ、「接続」します。まず初期化しますので、右下の入力フィールドに「M999」と入力して「コード送信」ボタンを押して下さい。



- ⑩ エクストルーダ番号は「0」にしておきます（左のノズルが下にある状態）。

エクストルーダ番号: 0



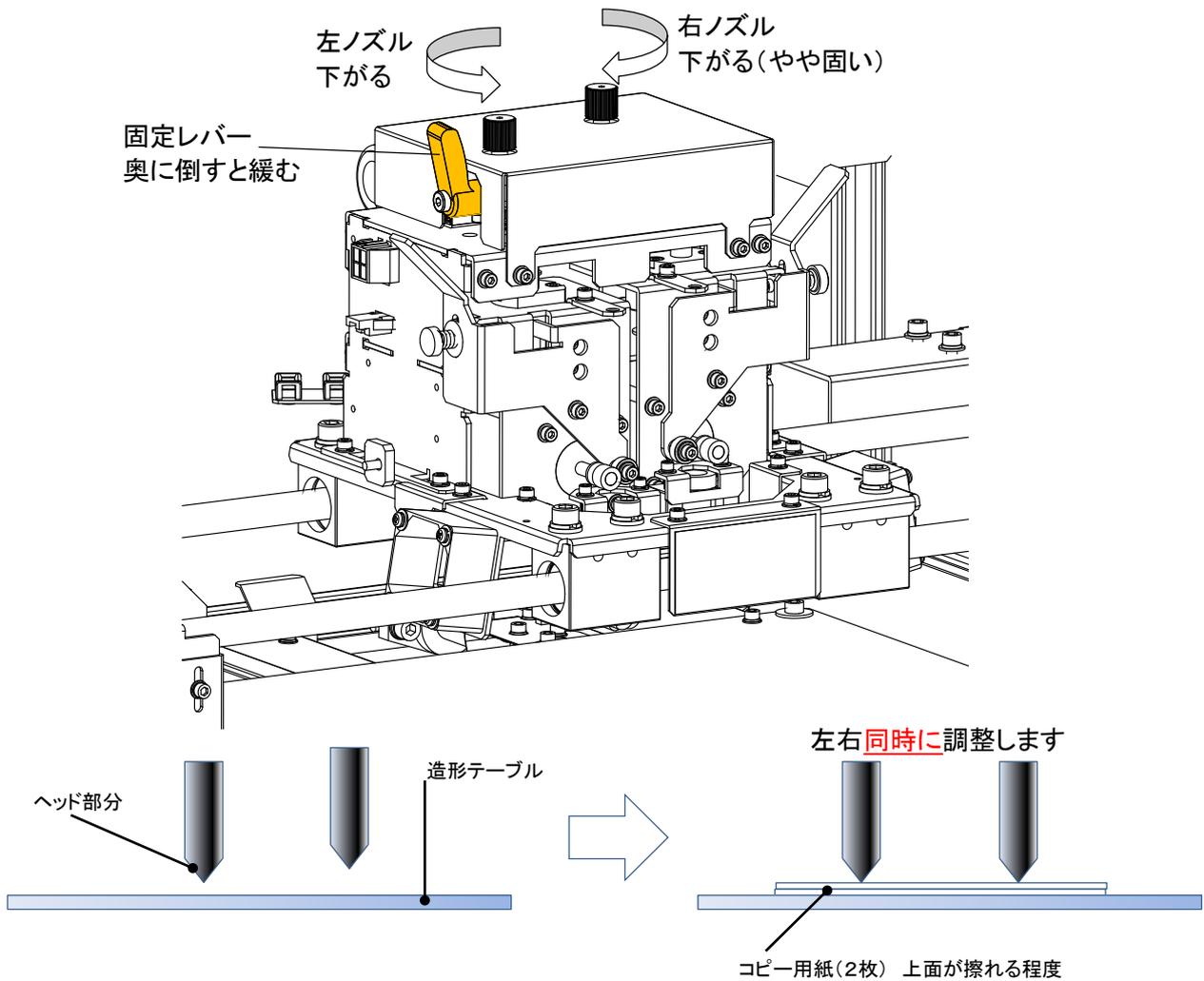
- ⑪ 一度左下の「原点復帰」を選んで下さい。
- ⑫ 「ノズル調整準備」ボタンを押してください。ヘッドがテーブルの中心付近に動き、モーターがオフになります。

ノズル高さ調整準備

- ⑬ オレンジの固定レバーを奥に倒して緩めると、左右のつまみを回転できるようになります。それぞれのノズルとテーブルの隙間を、コピー用紙2枚（上面が擦れる程度）が挿入できる程度に調整します。

※ 右側のノズルが上がった状態ですが、構わずにテーブル付近まで下げてきて、コピー用紙2枚の隙間で調整して下さい。あとで自動的に補正されます。

※ 右のつまみは左よりやや固くなっています。また、上下の回転方向は逆になります。



⑭ 締めるために、固定レバーを元のように上げます。

⑮ 調整後にドアを閉めて、「ノズル高さ調整」ボタンを押して下さい。

ノズル高さ調整

右のノズル現在位置から原点までの距離が測定され、正しい位置まで高さが補正されます。この時、右側に表示される「**Head home offset(mm):**」の数値が **1.5 以上 2.75 以下** になっていることを確認してください。この範囲を超えていたら再度調整を試し、何度も超えるようであればコールセンターにお問い合わせ下さい。

※ ファームウェアが 1.0.6 以下は「Head SW IN:」という値だけが表示されます。この場合、**1200 以上、2200 以下**であることを確認して下さい。ファームウェアのバージョンは接続時にメッセージ欄に表示されます。

```
SENDING:M888
SENDING:M500
SENDING:M887
SENDING:M500
echo:Head SW IN:4148
echo:Head home offset(step):4148
Head home offset(mm):2.59
echo:Settings Stored
echo:Stored settings retrieved
echo:Settings Stored
```

```
first door open :
door close :
SENDING:M888
echo:Head SW IN:1535
echo:HW SW:1.92
```

⑯ Z を原点復帰後、チェンジボタン(「エクストルーダ番号:」の右にある数字ボタン)を押すたびに、それぞれのノズルが適切な高さに交互に来ることを確認してください。確認後は0に戻してください。

⑰ これでZ軸の調整は終了です。次に XY オフセットを調整します。



注意

- ・ 右側ノズルの Z 軸調整は、チェンジボタンでエクストルーダを右に切り替えて行うものではありませんので注意して下さい。
- ・ フィラメントの種類が異なる場合、溶融点異なるため、ヒーター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。

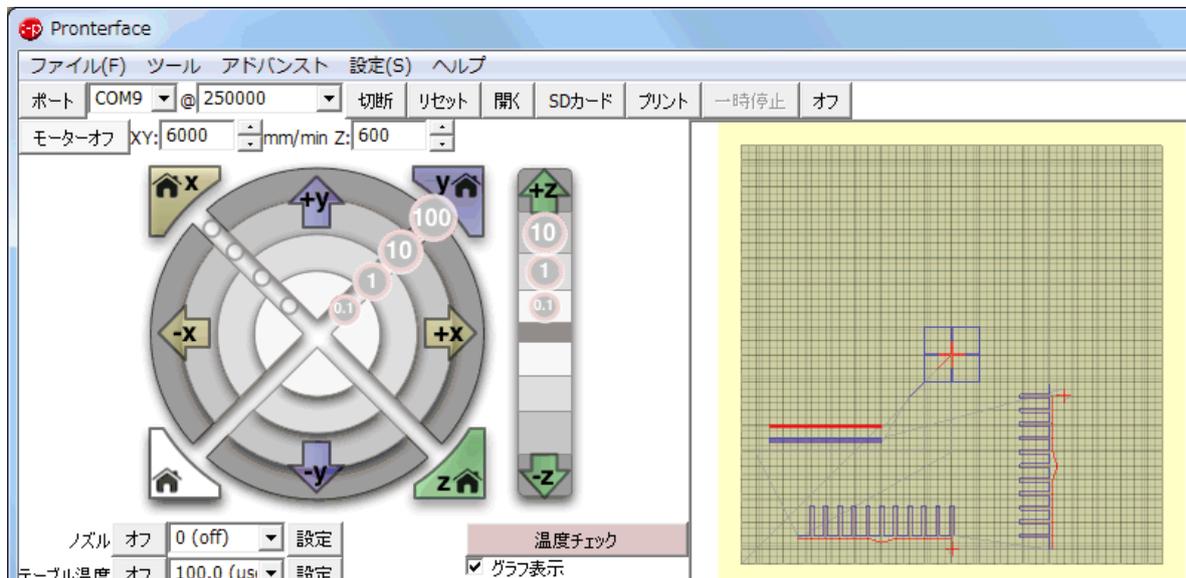
14-3 XY オフセットの調整

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。

場合によって、選ぶファイルと手順が異なります。制御ソフト(Pronterface)を立ち上げて、[接続]してある状態で行います。

■ 左に ABS(1.75mm),右に PLA(1.75mm)をセットした場合

[開く]ボタンを押して、テストデータフォルダの「XY 調整パターン_ABS_PLA.gcode」を選びます。選んだら、[プリント]ボタンを押して下さい。ノズルとテーブル温度が自動的に上がってプリントを行います。



■その他の場合

[開く]ボタンを押して、テストデータフォルダのファイルを選びます。何を選ぶかは以下を参考にしてください。

左ヘッド	右ヘッド	使用 G コード
1.75mm	1.75mm	XY 調整パターン.gcode
1.75mm	3.00mm	XY 調整パターン_1.75_3.gcode
3.00mm	3.00mm	XY 調整パターン_3_3.gcode

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。
尚、片方が ABS,片方が PLA の場合のテーブル温度は 100°Cです。

	ABS(°C)	PLA(°C)	PVA(°C)
ノズル	230	195	175
テーブル	110	55	55

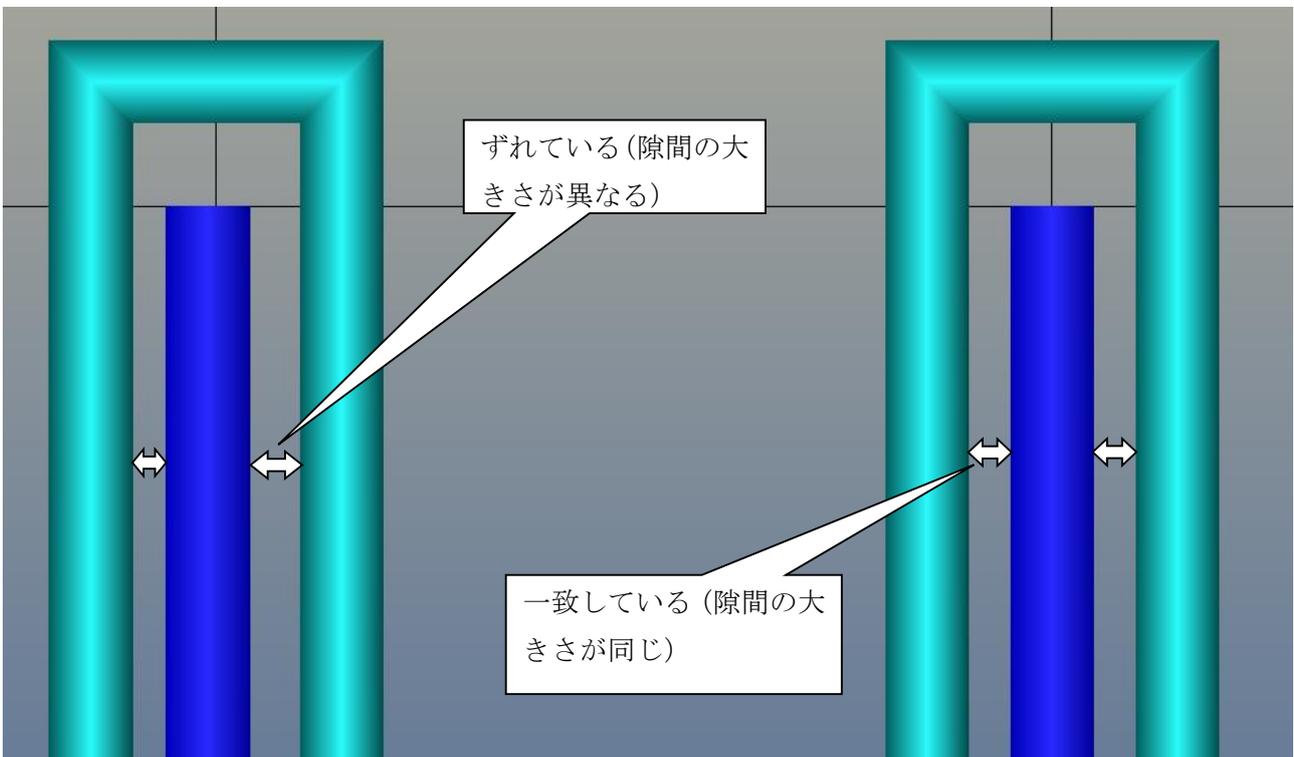
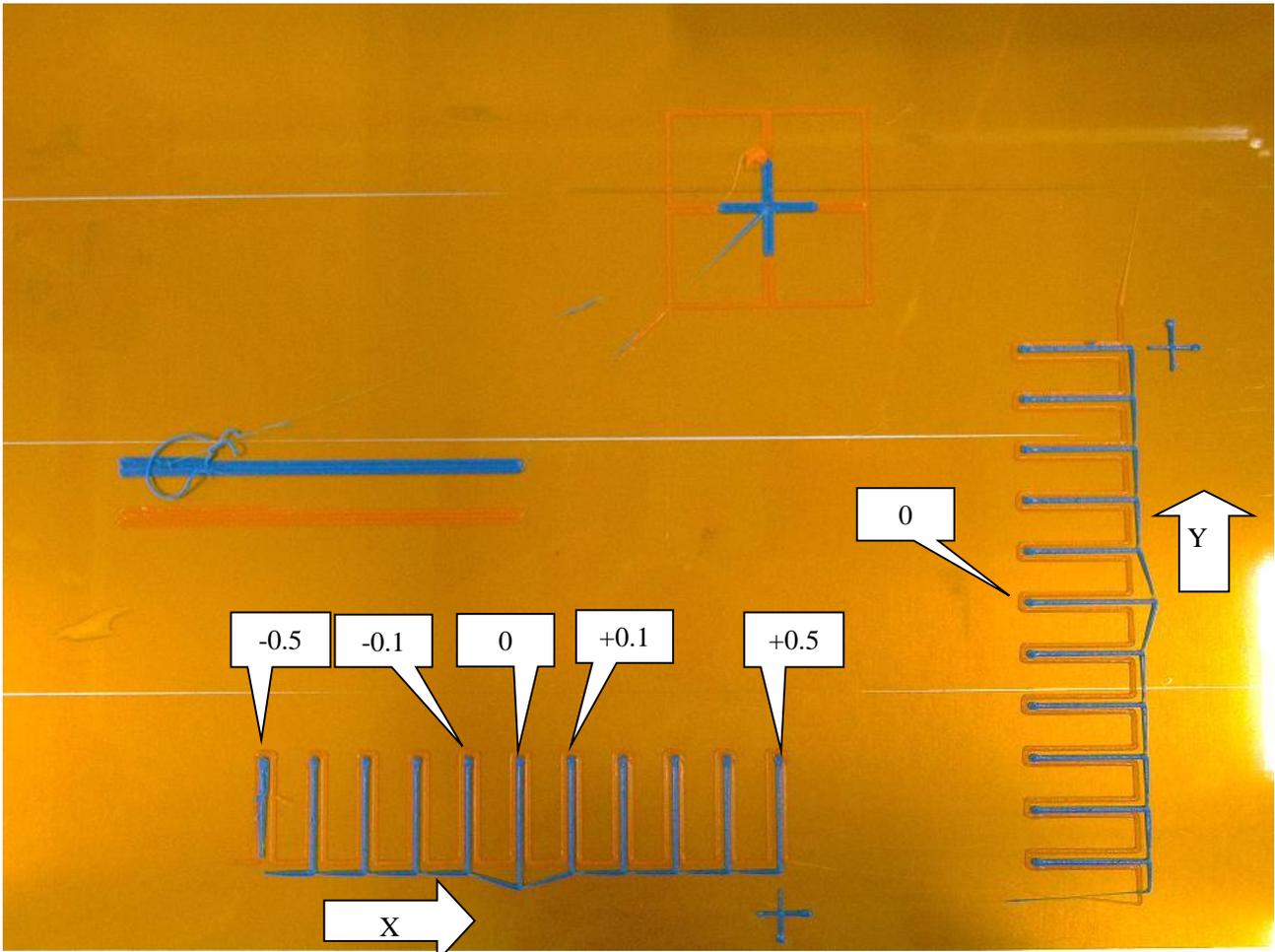
温度が上がっているかどうかは、温度計で確認できます。



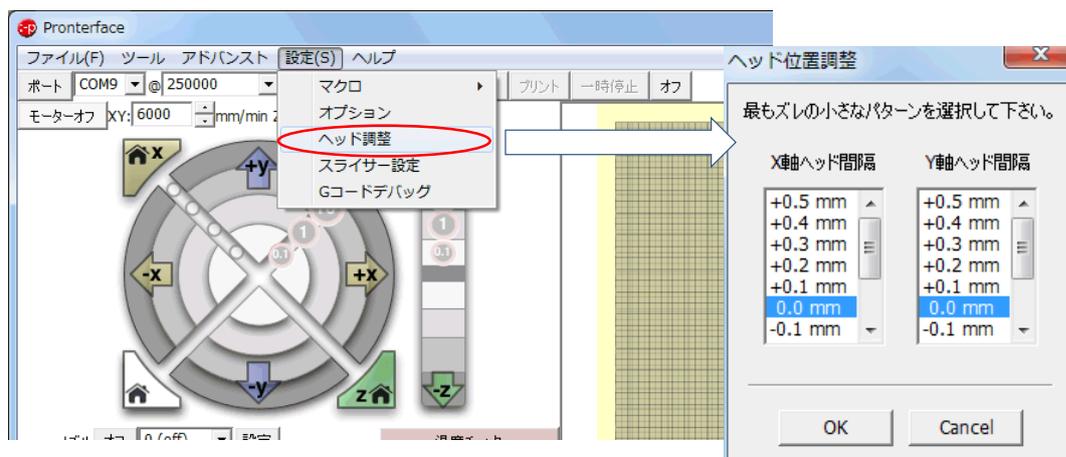
必要な温度にまで上がったら[プリント]ボタンを押して下さい。

■プリント後の確認と調整

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。



Pronterface の「設定」から「ヘッド調整」を開き、一致した値を選択し「OK」して下さい。



ずれがなくなるまで、プリントと調整をくりかえします。

調整後は「設定保存」を必ず押してください。これで本体側に保存されます。

設定保存

これで、XY オフセットの調整は終了です。3次元プリントできる状態になっています。

(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-2000 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-2000 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	これは主に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程度あったほうがいいかもしれません)
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。	シリアル-USB ドライバインストール時に割り振られた COM ポートを指定してください。
	制御ソフト(Pronterface)が接続状態になっていない。	「接続」ボタンを押して接続状態にしてください。
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。	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。	ケーブルを差し込んでください。
	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)
	制御ソフト(Pronterface)が接続状態になっていない。	「接続」ボタンを押して接続状態にしてください。接続状態にならない場合は、COM ポート番号や、ケーブルを確認して下さい。
	制御ソフト(Pronterface)に G コードファイルが読み込まれていない。	G コードファイルを読み込み後に「プリント」ボタンを押してください。
	ノズル、プリントヘッドの温度が低い。	Pronterface の温度操作パネルからフィラメントに対応した温度を設定してください。 G コードデータに設定された温度に上がるまで待ってください。
スライサー(Slic3r)で読み込んだら警告が表示された。	STL に微細な穴が開いている。	フリーウェア「MeshLab」などで修復が可能です。また警告が出ても、スライサーで修復され、G コードが作成可能なこともあります。
スライサー(Slic3r)が G コード変換中に落ちてしまう。	ファイルによる現象	スライサーのエキスパートモードを使ってみてください。
	STL のサイズが 15M 以上	フリーウェア「MeshLab」などでポリゴン数を減らしてみてください。
造形物がきれいに出来ない。	高さ方向が縮んでいる	ファームウェアが最新かどうか、確認してみてください。
	ノズルとヒートテーブルのギャップが適正でない。	Z軸の原点位置リミットを調整しギャップを調整してください。
	Z軸の平行がとれていない	ヒートテーブルの 4 箇所の高さ調整用のネジで高さを調整しテーブルが変更となるように調整してください。
	材料が変わると位置がずれている	XY オフセットの調整を行ってみて下さい。

(補足3) 本体仕様

型式	MF-2000
造形方式	熱溶融積層(FDM)方式
ヘッド数	2 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 0.1mm～最大積層ピッチ 0.5mm
使用材料	ABS/PLA/ (直径 1.75mm/3.00mm)
サポート OS	Windows7, Windows8, Windows8.1
推奨 PC スペック	CPU:Pentium4 以上、メモリ:2GB 以上
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
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	39kg
外形寸法 (L×W×H)	680×750×700mm
入力電圧	AC100V 50/60Hz
消費電力	最大 450W

取扱説明書の主な更新履歴

20140620	初版
20140701	・制御ソフト(Pronterface)のユーザインターフェイス修正
20140707	・設定ファイルの種類を変更 ・設定の更新方法を追加 (P17)
20140709	・設定ファイルの種類を変更。PLA をサポートとする場合
20140718	・座屈防止用耐熱パイプについての記述を追加。フィラメントセット時にご使用をお勧めします。
20140725	・設置場所の高さ、造形時の扉の操作について、フィラメントエンドについて注意を追加。
20140731	・ポリイミドテープの枚数変更。現在、幅の広いものを使っているため6枚ではなく3枚です。
20140820	・Z軸調整、XY 調整は、出荷時に行っているため、必要な場合にだけ行うように手順を変更しました。
20140901	・つまみの締め込みを追加変更。 ・高さ調整に一部コメント。コピー用紙2枚で、上面が擦れる程度。
20140918	・図を一部差し替え。 ・セットアップ時、ヘッドを原点復帰した際に、テーブルにぶつかる場合、Z軸調整が必要となります。
20140924	・フィラメントのセットにコメント。初めて使用する場合には、工場での造形テストのフィラメントが残っていることがあります。 ・造形面のクリーニングにはアルコールがいいようです。
20141016	・Z軸高さ調整の前には「原点復帰」を行って下さい。
20141024	・ヘッド交換後は一度「M999」コードを送って下さい。
20141031	・SD カードからのプリントを追加しました。
20141120	・設定ファイルを更新しました。 ・ドライバーのバージョンを変更しました。 ・3mm ヘッド使用の場合の調整パターンを追加しました。 ・PVA によるプリントの情報を追加しました。
20141202	・PVA の温度はノズル 175°C、テーブル 55°Cです。
20141203	・PVA によるプリントで、マスキングテープについての情報を追加しました。
20141216	・ヘッド交換時は、その後ろにあるファンに樹脂などが付着していないか確認して下さい。
20150105	・室温に関するトラブルシューティングを追加。
20150217	・Z軸調整時におけるファームによる表示の違いを追加しています。
20150224	・保証規定を追加。転売した場合、保証の対象外となります。
20150225	・2色造形におけるノズルの指定方法を追加しました。
20150305	・テーブルクリーニングについて図を追加しました。 ・SD カードでのプリント部分を修正しました。制御ソフトを終わらせるとリセットがかかってしまいますので、ケーブルを抜いて下さい。
20150319	・ヘッドの高さ調整で、ファーム 1.0.7 以上の表示状態を標準としました。

作成・著作権：(株)ムトーエンジニアリング

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@mutoheng.jp)

2015年3月

20150319