

QIDI Tech Shadow 5.5

UV レジンを使用する光造形式プリンタの実力は？

西の中村 (2021-2-5)

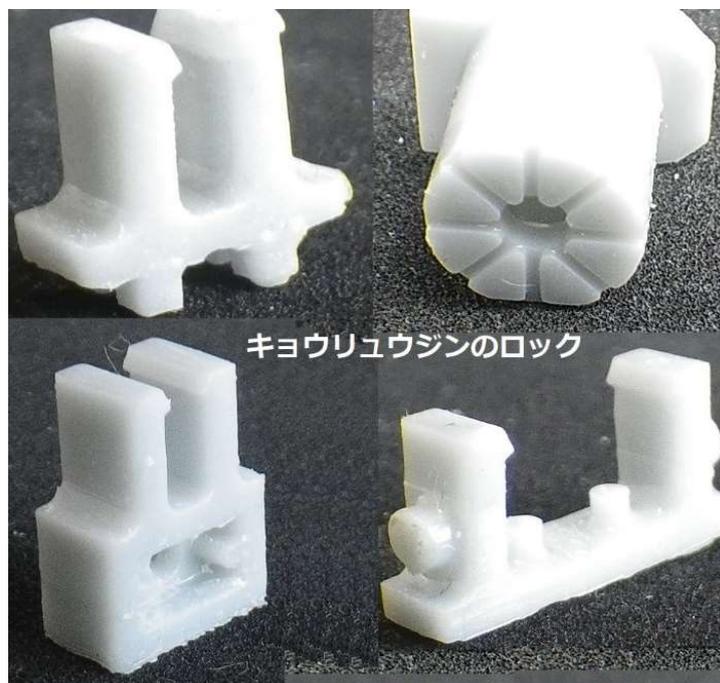
1. 本体仕様



光源：UV-LED (405nm)
XY 分解能：0.047mm (2560x1440[ドット])
Z 軸精度：0.00125mm
推奨硬化厚：0.01-0.2mm
プリント速度：20mm/h (1 時間に 2cm 高)
最大成形寸法：115(幅) x 65(奥) x 150(高) {mm}
(大きめのスマホ画面と同じような大きさです。)
本体寸法：230(幅) x 245(奥) x 420(高) [mm]

2. プリントした部品

- (1) 立体像を高さ方向にスライスしてその平面パターンを順番に照射します。
- (2) 熱溶解積層法の 3D プリンターに比べると端面が滑らかで中身がギッシリ詰まっています。硬くて割れにくいのですが、力を入れるとポキと割れます。
- (3) 柔らかい材質の物も市販されています。柔らかいものは右図のように折り曲げても割れませんでした。
- (4) 材料は固い物から柔らかいゴムのようなものまで揃っています。
- (5) 寸法再現性はかなり優れていて、0.8mm の穴が再現出来ました。
- (6) 小さい部品、柔らかい部品を作るのに重宝しそうですが、長いものは 100mm 程度までプリント可能です。立てれば 150mm まで可能ですが 8~10 時間かかりますので実用的ではありません。(プリント時間は高さに比例する)
- (7) 3 種類のレジンを試しましたが、最終的には、固い物と柔らかい物をブレンドしてみました。固い物：30%、柔らかい物：70%で最良の結果になりました。



ラジコンの方向調節器



犬のぬいぐるみの部品



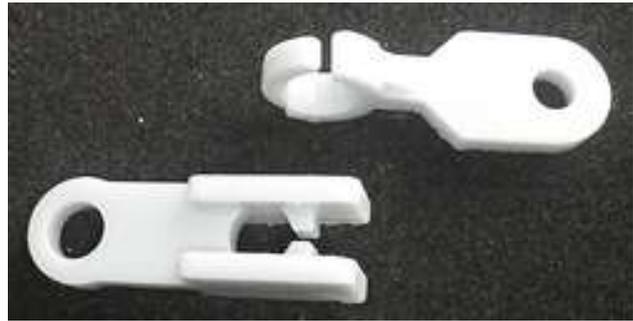
ロボットの左右のアーム



プラレール連結器-1



プラレール連結器-2



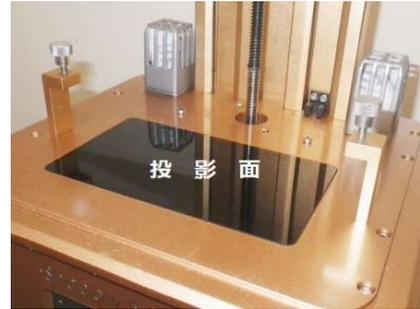
プラレール連結器-3



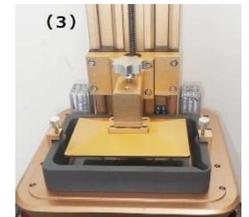
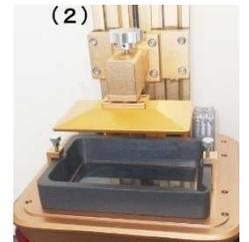
ヘリコプターの部品



2. どうやってプリントするのか

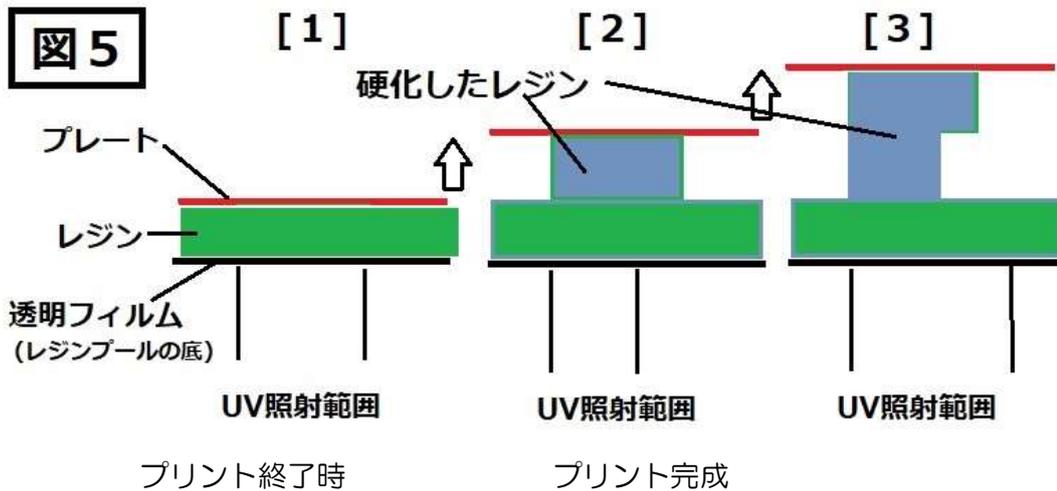


- (1) レジンプールを液体のUVレジンを満たします。図(1)
- (2) プレートが下へ降りてきて、レジンプールの液体の中に沈み込みます。図(2~3)
- (3) 底の透明フィルムとの間にわずかな隙間を残してプレートが停止します。図(4)
- (4) 下からUVランプでパターンを照射します。図5
- (5) プレートとレジンプールの底の間隙に残っているレジンが硬化します。
- (6) 透明フィルムは硬化したレジンが接着しにくいので、プレートに接着されます。
- (7) プレートを少し持ち上げるとプレートに接着した硬化したレジンが持ち上がり、レジンプールの底の間に液体レジンが流れ込みます。



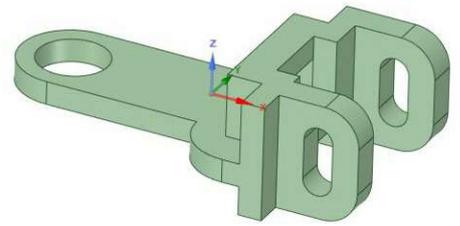
これを繰り返すことでプレート上に硬化したレジンが成長して行きます。
逆さまにぶら下がりながら出来上がって行くイメージです。プレートが下り切ったところでUVが照射されます。プリント時間は1時間45分でした。

上昇するプレートに硬化したレジンが積層されてゆきます。
1回の厚さは0.05~0.2mm。

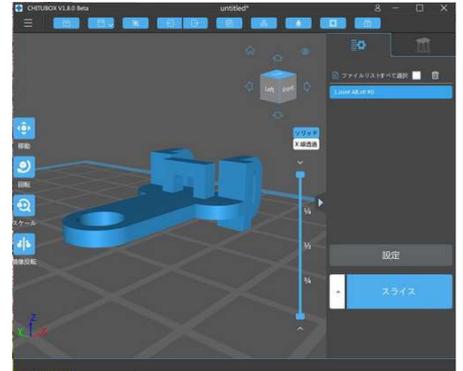


2. 図面の作り方

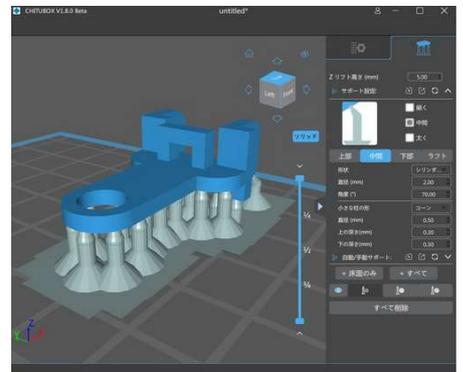
- (1) DesignSpark Mechanical、Autodesk Fusion 360等の3D-CADでSTLデータを作成します。
DesignSpark Mechanicalで作成したプラレールの連結器の図面です。



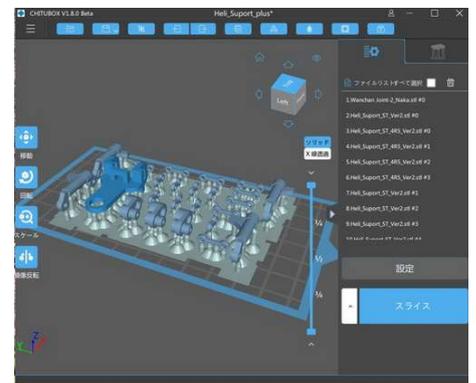
- (2)高さ方向に成形しますので、1回分の高さ毎にスライスしたデータを作ります。
このUVプリンター対応のスライスソフト、CHITUBOXにSTLデータを読み込みます。



- (3)このままプリントしても失敗の確率が高いので、プレートにしっかり接着するように底板と吊り足を追加します。右図で下の基盤の目がプレートです。



- (4)横への広がりにはプリント時間に関係ないので、他の部品もたくさん配置してみました。各部品の基盤はバラバラにせずつ集合させるようにします。



- (5)小さい部品を並べてプリントする場合がありますが、今回の設定です。



3. プリント後の処理

- (1)プリント直後は柔らかいのですが、処理をすることによって固くなります。
プリント後は1~2時間UVに当てます。
放置して2日間は少しずつ硬化していましたが、その後は硬化しなくなりました。
数日後に使用するようにすると良いようです。
- (2)UV 蛍光灯ランプ(27W)とUV-LED(1W)の両方を試してみましたが、同じ結果が得られました。
UVの波長が違いますが、どちらでも良さそうです。太陽光がベストのようではありません。
- (3)レジン臭いののにプリントした完成品は全く匂いません。
- (4)細部まできれいに仕上がりますので、形を整える必要が無く、柱の跡をきれいにするだけです。

4. プリントを失敗しないために

- (1)プレートに確実に接着するために基盤の面積を広くとる事。広ければ広いほど良いようです。
狭いとレジンパールのフィルムに張り付いてしまいプリントに失敗します。
- (2)小さな多くの部品を一度にプリントする場合は密集させて、一つ一つ分離しないようにします。
全体で一つの基盤になるようにすると失敗しにくいようです。
- (3)フィルムに張り付いてしまった場合はレジンを容器に移した後、平らな板の上でプラスチックのはがしヘラを使って注意深く剥がします。
- (4)フィルムが傷ついただけなら問題ないようですが、盛り上がったたり、へこんだりした場合は0.05mmでも影響してプリントが失敗しますので新しい物に交換します。
- (5)無水エタノールでかなり落ちますが外観が問題になるプリントの場合IPA(イソプロピルアルコール)で洗う必要がありますが、部品の仕上げ程度なら無水エタノールで十分のようです。
- (6)レジン、エタノールは紙コップに移して使うのが作業性が良いようです。底に残ったレジン太陽光に当てると硬化するので、剥がしてプラとして処分出来ます。

5. 失敗談、その他、気が付いたこと

- (1)最初のうちは基盤の重要性が分からず、部品ごとに独立させて小さな基盤のままプリントしていました。これで、部品を10個位並べると3~4個はフィルムに張り付いて失敗しました。
ヘラで剥がすのですが、時々しっかりと食いついている物があり、フィルムを破いてしまうミスは何回か犯しています。
- (2)レジンはずごく匂います。プリント中はさらに匂いが倍増する感じです。
- (3)レジンプリント前に暖める事が推奨されています。冷たいとドロツとしていきますのでプリントに影響するようです。30℃くらいでさらっとしてくるので、30℃~40℃が良いようです。
- (4)毎回基準点セットが必要なので面倒だなと思っていましたが、慣れたらどうと言う事もなく、拍子抜けしています。思っていたより簡単でした。
- (5)へばりついたプリント完了品をこそぎ取るのにカーボンのはがしヘラが金属に傷をつけずに良く剥がしてくれます。(井上工具：カーボンのはがしヘラ20mm)
- (6)レジンSK本舗のホームページ(<https://skhonpo.com/>)が大変参考になりました。
今回は正体のはっきりしたレジンをここで入手して実験しました。
- (7)プリンターは新モデルが出て安くなったタイミングで旧モデルをアマゾンで購入しました。