

# BRULÉ

brule.co.jp



**formlabs** 

## SLA光造形ソリューション

**完璧なプリントを、いつでも。**

特許技術 LFS (Low Force Stereolithography™) テクノロジー搭載、世界初の小型光造形機を開発したFormlabsのSLA光造形ソリューション。

# Introduction To Stereolithography

## SLA光造形とは

SLA光造形とは、液体の光硬化性樹脂に紫外線レーザーを照射することで硬化させ、非常に高い精度で積層造形を行う最古の3Dプリント技術です。日本の小玉秀男氏によって発明されたこの技術は Formlabs により世界で初めてデスクトップサイズに小型化され、フィラメントを熱溶解させてノズルから押し出して造形する FDM 方式とは一線を画す精度を広く提供することに成功しています。

レーザーを使用する SLA 光造形方式は、小型のプリンタでは造形品を造形エリアとなるビルドプラットフォームに上下が反転した形でプリントする吊り下げ方式となります。この方式では右図④のビルドプラットフォームが⑨のレジンタンク底部まで降下し、1層分の隙間を設け、そこに下部から照射されるレーザーで1層ずつレジンを硬化させて造形します。

SLA 光造形は、その精度の高さからコンセプトモデルなどの初期段階での試作は元より、技術検証、機能検証など精度や強度、耐熱性が求められる試作品から試験・生産・組立などの各種治具や工具、金型（樹脂型）、そして実製品用の部品まで極めて幅広く対応する造形方式として知られています。



- ① 造形品
- ② サポート材
- ③ レジン
- ④ ビルドプラットフォーム
- ⑤ 紫外線レーザー
- ⑥ ガリバンメータ
- ⑦ X-Yスキャニングミラー
- ⑧ レーザー光
- ⑨ レジンタンク

## 自社開発のレジンがもたらす利点

Formlabs では、すべての 3D プリント材料を自社開発しています。これに伴い、弊社プリンタでは他社製の、いわゆるサードパーティ製材料をご使用いただくことができません。これにはいくつか理由がありますが、主な理由は造形品質を常に一貫して高い水準にキープするためです。すべての材料は Formlabs のプリンタに最適化した形で設計され、光造形方式では液体レジンの状態からレーザーによって個体へと硬化する際に発生する材料の収縮も、材料ごとの収縮率がすべてソフトウェアにプログラムされているため、それが極高精度での造形を可能にしています。

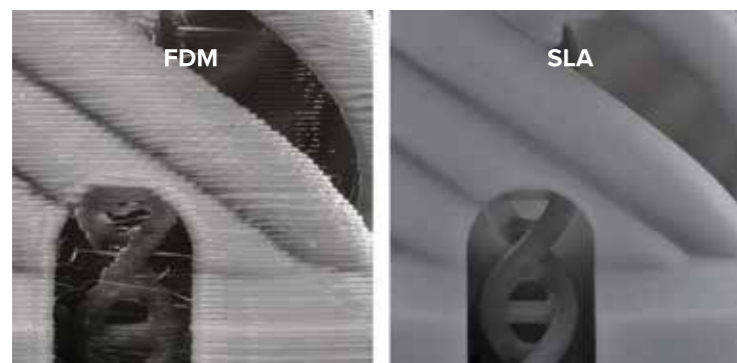


## 開発段階での試作用金型

他にはない大きなメリットの例として、量産用金型を起す前段階での開発部門による試作用金型を 3D プリント化する手法が挙げられます。左のようなブロー成形や熱成形、真空成形、そして射出成形でも用いられます。金型（樹脂型）や治具を 3D プリントによって高速・低コスト化するラピッドツーリングは、現在幅広い業界で導入が進んでいます。

## 30 種超の高機能レジン

自社開発レジンに限られることがユーザー様の足枷になることがないように、私たち Formlabs は業界最大級の規模となる 30 種を超えるレジンをご提供しています。試作用の高速造形レジンから高強度、高剛性、高耐熱、ゴムライク材料、生体適合性材料に至るまで、豊富な材料ライブラリでお客様のニーズにお応えします。



## 精度と表面品質

FDM は、その造形方式から左側の写真のように外観上の積層痕だけでなく形状としても層間に凹凸が発生します。対して SLA では成形品並みの平滑な表面で仕上がります。高い精度と表面品質を兼ね備えた SLA 方式は、造形後の表面処理においても優位性があります。

# Formlabs SLA 3D Printers

## Formlabs SLA 光造形 3D プリンタ

※プリンタ名の青いボタンをクリックいただくと各製品の詳細がご確認いただけます。



デスクトップ  
SLA 3D プリンタ

Form 3+

大容量ベンチトップ  
SLA 3D プリンタ

Form 3L

生体適合性材料対応  
デスクトップ SLA 3D プリンタ

Form 3B+

生体適合性材料対応  
大容量ベンチトップ SLA 3D プリンタ

Form 3BL

### 主な製品仕様

プリンタ	Form 3+	Form 3L	Form 3B+	Form 3BL
搭載技術	SLA 光造形 + LFS (Low Force Stereolithography™) テクノロジー			
製品 外形寸法 (W×D×H)	405×375 ×530mm	770×520 ×740mm	405×375 ×530mm	770×520 ×740mm
最大造形 サイズ (W×D×H)	145×145 ×185mm	335×200 ×300mm	145×145 ×185mm	335×200 ×300mm
XY 軸解像度	25 μm <sup>*1</sup>	25 μm <sup>*1</sup>	25 μm <sup>*1</sup>	25 μm <sup>*1</sup>
積層ピッチ	25 ~ 300 μm <sup>*2</sup>	25 ~ 300 μm <sup>*2</sup>	25 ~ 300 μm <sup>*2</sup>	25 ~ 300 μm <sup>*2</sup>
レーザー焦点サイズ	85 μm <sup>*3</sup>	85 μm <sup>*3</sup>	85 μm <sup>*3</sup>	85 μm <sup>*3</sup>
サポート材	造形品との接点極小化により瞬時に外れるライトタッチサポート			

\*1 XY 軸解像度とは、プリンタが XY (水平) 平面上にどれだけ精密に描画できるかを示すものです。

\*2 積層ピッチは材料により異なります。材料比較表にてご確認ください。

\*3 Form 3L および Form 3BL での 25 ミクロンの造形設定は現在 1 種のみとなっています。

### 独自の特許技術 Low Force Stereolithography™

従来の吊り下げ式 SLA には 2 つの根本課題があり、造形の失敗や精度毀損のリスクを孕んでいました。1 つは 1 層分の造形が完了した後に、ビルドプラットフォームとレジンタンク底部の間に次の 1 層分の隙間を作る際、レジンタンク底部に凝着する造形品を引き剥がす必要があり、この剥離時の発生応力が精度毀損や造形失敗のリスクとなる点、もう 1 つがレーザーの光源が中央に固定されているため、中央部では真円になるレーザー断面が端部では

# SLA Post-processing Units

## SLA 光造形自動後処理装置

※製品名の青いボタンをクリックいただくと各製品の詳細がご確認いただけます。



SLA 造形品  
自動洗浄装置

Form Wash

SLA 造形品  
自動二次硬化装置

Form Cure

SLA 造形品  
大容量自動二次硬化装置

Form Cure L

SLA 造形品  
大容量自動洗浄装置

Form Wash L

### SLA 光造形のワークフロー



#### 造形設定

設計後、STL または OBJ 形式でファイルを保存し、造形準備用ソフト「PreForm」で造形設定。

#### プリント

プリンタ側の設定はほぼ不要。レジンとレジンタンクをセットすればリモートでプリントも可能。

#### 洗浄

造形品表面に残る未硬化の液体レジンを洗浄で除去。Form Wash ではこの洗浄を自動化可能。

#### 造形品取外し

ビルドプラットフォーム 2 なら上図のように一瞬でビルドプラットフォームから造形品を取外し。

#### サポート材除去

手間と時間を要するサポート材もライトタッチサポート機能でひと捻り。瞬時にサポート除去が完了。

#### 二次硬化

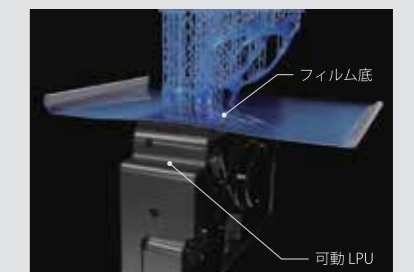
一部の材料を除いて熱と紫外線での二次硬化で強度を最大化。Form Cure で自動化・均一化が図れます。



### ライトタッチサポートの大きなメリット

3D プリントの後処理で、多大な時間と労力を要するだけでなく、造形品破損などのリスクも孕むサポート材の除去。Formlabs では、サポート材と造形品との接点を極小化して瞬時の取外しを可能にし、効率化を図っています。

レーザー光に角度が付くことで楕円状になってしまう点です。SLA ではレーザー断面が真円である想定で造形を行うため、中央部と端部で造形精度に差異が生じてしまいます。そこで Formlabs ではレジンタンク底部をアクリル製からフィルム製に変更することで剥離時の発生応力を 1/10 に低減し、レーザーユニットを可動式にすることで、中央でも端でもほぼ垂直にレーザーを照射して配置に関係なく一定した高精度が発揮できる技術を開発しています。



# PreForm: Print Setup Software

無料造形準備ソフトウェア：PreForm

## 誰もが簡単に、完璧なプリント

すべての3Dプリンタは、造形の向きや角度、サポート材の付け方などの造形設定を行った上でプリントを開始します。この造形設定次第でプリントが失敗したり、十分な精度が発揮できなかったりするため、ユーザー側に一定のノウハウが求められます。「誰もが簡単にものづくりが行える世界」の実現を目指す Formlabs では、造形準備ソフトウェアに独自のアルゴリズムを実装。すべての**造形設定を自動生成**する機能や、それらを手動で微調整する機能も実装しています。



造形品質を最大化する多彩な機能がすべて無料で



造形時間と材料消費量も事前に把握

PreForm では造形時間と材料消費量がプリント開始前に確認可能。造形品の材料費計算も簡単に行え、プリントだけでなく3D 業務全体の効率化に。



他拠点でも同一品質でプリント再現が可能

PreForm では造形設定までをすべて含めたファイルを保存できます。国内外の他拠点で同一品質でプリントし、オンラインで詳細を詰めることも。



自動調整積層ピッチで速度と精密さを両立

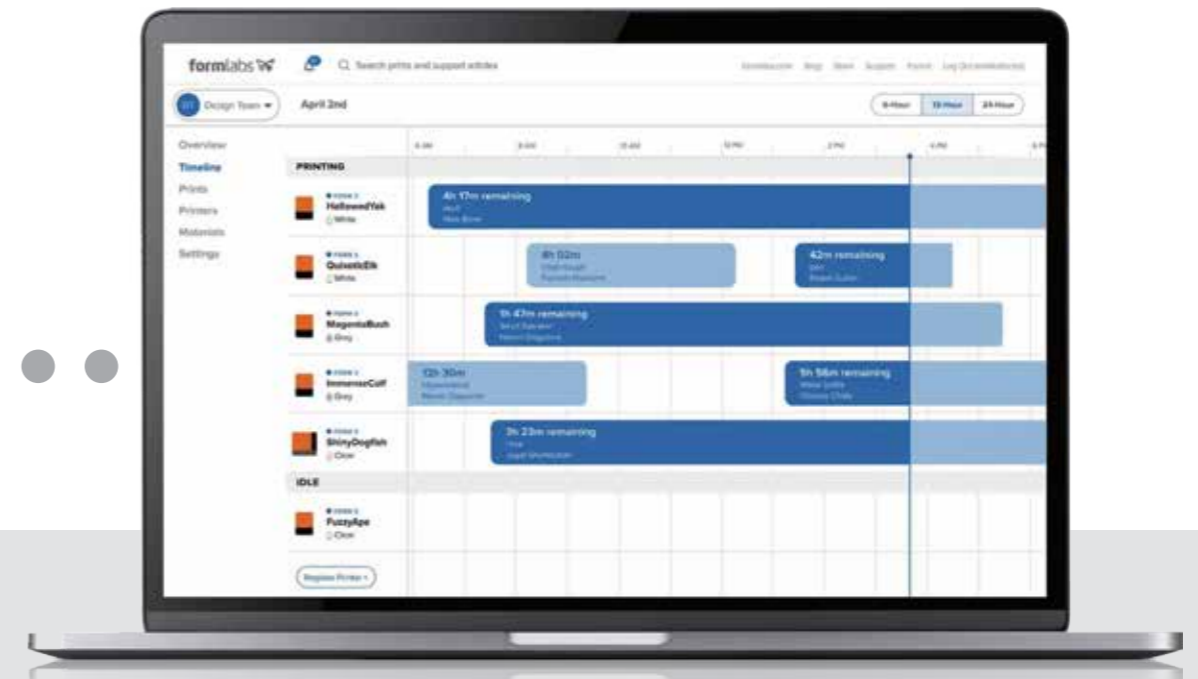
積層ピッチ自動調整では緻密な造形を要する箇所は積層ピッチを細かく、単純な箇所は速度重視で造形。緻密さとスピードを両立します。

# Dashboard: Online Print Manager

PreForm 連動の無料クラウドプラットフォーム Dashboard

## 完璧なプリントを、他拠点も含め一元管理

PreForm と連動したオンラインのプリント管理プラットフォーム Dashboard では、特に Formlabs 製プリンタを複数保有されているお客様には絶大な管理ツールとなります。すべてのプリンタの状態がリアルタイムで確認できるだけでなく、各プリンタにセットされたレジン消費量も一目でわかります。また、担当者ごと、あるいは部門ごとにアクセス可能なプリンタを分けてしまいたい場合でも、ユーザーをグループ分けして管理することで、各グループにプリンタを割り当ててアクセス権限を管理するといった使い方にも対応します。PreForm 同様に、Dashboard のご使用も無料で提供しています。



運用効率を最大化する各種機能もすべて無料で



各プリンタの状況や材料残量も一元管理

Dashboard ではお使いの全プリンタのステータスや稼働状況を一目で把握。離れたスペースやフロア、他拠点のプリンタも一元管理できます。



組織での利用を円滑化するグループ機能

Dashboard ではユーザーをグループ分けしてアクセス可能なプリンタを管理したり、効率的なスケジューリングもサポート。業務効率化・円滑化に。



材料在庫も一目で把握、集中購買も簡単





Dashboard 画面左にある Materials タブでは過去にプリンタにセットされた材料在庫が一目で把握できます。集中購買や管理者のチェックも簡単に。

# Formlabs Resin Library

## Formlabs の高性能レジン一覧

※各物性値の後処理条件は各レジン個別の推奨条件であるため、レジンにより異なります。詳細は各レジンのテクニカルデータシートにてご確認ください。  
 ※歯科用、医療用レジンに掲載していません。






### スタンダードレジン

レジン名 詳細へのリンク	 <b>Draft</b> 高速造形材料	 <b>Black</b>	 <b>White</b>	 <b>Grey</b>
代表的な用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>試作用高速造形</li> <li>大型の試作品</li> <li>初期段階の試作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>幅広いデザインや試作品</li> <li>細かく複雑な形状をもつモデル</li> <li>プレゼン用サンプル</li> <li>塗装等の着色下地用モデル</li> </ul>		
最大引張強さ	52MPa	65MPa	65MPa	65MPa
引張弾性率	2300MPa	2800MPa	2800MPa	2800MPa
破断伸び	4%	6.2%	6.2%	6.2%
曲げ弾性率	2300MPa	2200MPa	2200MPa	2200MPa
アイゾット衝撃強さ(ノッチ付)	26J/m	25J/m	25J/m	25J/m
荷重たわみ温度@0.45Mpa	74°C	73.1°C	73.1°C	73.1°C

### 耐水・油・薬品性 (重量増加率/単位: %)

試薬	Draft	Black	White	Grey
酢酸、5%	0.18	< 1	< 1	< 1
アセトン	4.24	サンプル割れ	サンプル割れ	サンプル割れ
漂白剤 (次亜塩素酸ナトリウム約 5%)	0.14	< 1	< 1	< 1
酢酸ブチル	0.11	< 1	< 1	< 1
ディーゼル油	0.10	< 1	< 1	< 1
ジエチルグリコールモノメチルエーテル	0.77	1.7	1.7	1.7
油圧オイル	< 0.10	< 1	< 1	< 1
過酸化水素 (3%)	0.23	< 1	< 1	< 1
イソオクタン (ガソリン)	< 0.10	< 1	< 1	< 1
イソプロピルアルコール (IPA)	< 0.10	< 1	< 1	< 1
鉱油 (重)	< 0.10	< 1	< 1	< 1
鉱油 (軽)	< 0.10	< 1	< 1	< 1
塩水 (塩化ナトリウム 3.5%)	0.34	< 1	< 1	< 1
Skydrol 5	0.31	1	1	1
水酸化ナトリウム (0.025%、pH=10)	0.28	< 1	< 1	< 1
強酸 (濃塩酸)	< 0.10	サンプル変形	サンプル変形	サンプル変形
水	< 0.10	< 1	< 1	< 1
キシレン	< 0.10	< 1	< 1	< 1

※重量増加率は、1×1×1cmの立方体をプリント後に二次硬化を行ったテストピースを各薬品に24時間浸漬して測定したものです。

 <b>Clear</b> 汎用透明材料	 <b>Color Kit</b> 着色顔料材	 <b>Grey Pro</b> 高精細高強度材料	 <b>Castable Wax</b> ワックス充填材	 <b>Castable Wax 40</b> 高ワックス充填材
<ul style="list-style-type: none"> <li>筐体の試作</li> <li>流体工学的</li> <li>光学系試作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種試作</li> <li>アート</li> <li>各種模型</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>寸法・形状確認試作</li> <li>各種金型の試作</li> <li>各種治工具</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロストワックスのマスター</li> <li>フィリグリーなど微細なパターン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ロストワックスのマスター</li> <li>複雑な形状</li> <li>石膏インベストメント</li> </ul>
65MPa (38MPa)	65MPa	61MPa	12MPa	-
2800MPa (1600MPa)	2800MPa	2600MPa	220MPa	-
6.2% (12%)	6.2%	13%	13%	-
2200MPa (1250MPa)	2200MPa	2200MPa	-	-
25J/m (16J/m)	25J/m	18.7J/m	-	-
73.1°C (49.7°C)	73.1°C	77.5°C	-	-
※かつこ内は二次硬化なしの値				
< 1	< 1	0.75	-	-
サンプル割れ	サンプル割れ	10.77	-	-
< 1	< 1	0.65	-	-
< 1	< 1	0.84	-	-
< 1	< 1	0.08	-	-
1.7	1.7	2.38	-	-
< 1	< 1	0.16	-	-
< 1	< 1	0.75	-	-
< 1	< 1	0.02	-	-
< 1	< 1	1.56	-	-
< 1	< 1	0.27	-	-
< 1	< 1	0.35	-	-
< 1	< 1	0.64	-	-
1	1	0.54	-	-
< 1	< 1	0.72	-	-
サンプル変形	サンプル変形	8.21	-	-
< 1	< 1	0.83	-	-
< 1	< 1	0.42	-	-

弊社が知り得る限り、本書記載の材料に関する情報はすべて正確なものです。ただしFormlabsでは、本情報を使用して得られた結果について、いかなる明示的または黙示的な保証もするものではありません。意図した目的に対する本材料の適合性は本材料を使用する製造者の責任において検証が必要です。

# Formlabs Resin Library

## Formlabs の高性能レジン一覧

※各物性値の後処理条件は各レジン個別の推奨条件であるため、レジンにより異なります。詳細は各レジンのテクニカルデータシートにてご確認ください。  
 ※歯科用、医療用レジンは掲載しておりません。

### エンジニアリング用レジン

レジン名 詳細へのリンク	Rigid 10K 高ガラス充填材	Rigid 4000 PEEK ライク	Tough 2000 ABS ライク	Tough 1500 PP ライク
代表的な用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>各種金型/治具</li> <li>空力モデル</li> <li>高剛性用途</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ブラケット</li> <li>薄肉構造品</li> <li>治工具製作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高強度部品の試作</li> <li>治工具製作</li> <li>高い荷重を受ける部品</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>曲げ応力に耐える部品</li> <li>一定の靱性を要する部品</li> <li>長期皮膚接触</li> </ul>
最大引張強さ	53MPa	69MPa	46MPa	33MPa
引張弾性率	10000MPa	4100MPa	2200MPa	1500MPa
破断伸び	1%	5.3%	48%	51%
曲げ弾性率	10000MPa	3400MPa	1900MPa	1400MPa
アイゾット衝撃強さ(ノッチ付)	18J/m	23J/m	40J/m	67J/m
荷重たわみ温度@0.45Mpa	218°C	77°C	63°C	52°C

※熱硬化済み物性値

### 耐水・油・薬品性 (重量増加率/単位: %)

酢酸、5%	< 0.1	0.8	0.71	0.75
アセトン	< 0.1	3.3	18.82	19.07
漂白剤 (次亜塩素酸ナトリウム約 5%)	0.1	0.69	0.56	0.62
酢酸ブチル	0.1	< 0.1	6.19	5.05
ディーゼル油	0.1	< 0.1	0.06	0.11
ジエチルグリコールモノメチルエーテル	0.4	1.4	5.32	5.25
油圧オイル	0.2	0.17	0.08	0.17
過酸化水素 (3%)	< 0.1	0.87	0.63	0.71
イソオクタン (ガソリン)	0	< 0.1	0.03	0.02
イソプロピルアルコール	< 0.1	0.38	3.7	3.15
鉱油 (重)	< 0.1	0.22	0.17	0.09
鉱油 (軽)	0.2	0.15	0.13	0.05
塩水 (塩化ナトリウム 3.5%)	0.1	0.71	0.56	0.66
Skydrol 5	0.6	1.1	0.87	0.46
水酸化ナトリウム (0.025%、pH=10)	0.1	0.68	0.61	0.7
強酸 (濃塩酸)	0.2	5.3	3.01	4.39
水	< 0.1	0.70	0.61	0.69
キシレン	< 0.1	< 0.1	4.1	3.22

※重量増加率は、1×1×1cmの立方体をプリント後に二次硬化を行ったテストピースを各薬品に24時間浸漬して測定したものです。

レジン名 詳細へのリンク	Durable PE ライク	Flexible 80A TPU ライク	Elastic 50A シリコンライク	High Temp 高耐熱材料	ESD 静電気散逸性材料
代表的な用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>絞り加工品の試作</li> <li>耐衝撃性用途</li> <li>傷つき難い表面</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハンドル、グリップ、オーバーモールド</li> <li>クッション部</li> <li>シール材/ガスケット</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ストラップ</li> <li>操作板ボタン</li> <li>伸縮性部品</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>加硫ゴム成形</li> <li>簡易金型</li> <li>高温への対応が必要な部品</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCB ホルダ</li> <li>IC チップトレイ</li> <li>探触子ホルダ</li> <li>電子部品生産ラインの治工具</li> </ul>
最大引張強さ	28MPa	8.9MPa	3.23MPa	49MPa	44.2MPa
引張弾性率	1000MPa	-	-	2800MPa	1937MPa
破断伸び	55%	120%	160%	2.3%	12%
曲げ弾性率	660MPa	-	-	2800MPa	1841MPa
アイゾット衝撃強さ(ノッチ付)	114J/m	-	-	17J/m	26J/m
荷重たわみ温度@0.45Mpa	41°C	-	-	238°C	62.2°C

※熱硬化済み物性値

1.3	0.9	2.8	< 1	0.5
サンプル割れ	37.4	37.4	2	13.1
< 1	0.6	0.6	< 1	0.5
7.9	51.4	51.4	< 1	3.8
< 1	2.3	2.3	< 1	0.2
7.8	19.3	19.3	1	3.6
< 1	1.0	1.0	< 1	0.2
1	0.7	0.7	< 1	0.6
< 1	1.6	1.6	< 1	< 0.1
5.1	11.7	11.7	< 1	2.6
< 1	< 0.1	< 0.1	< 1	0.1
< 1	0.1	0.1	< 1	0.1
< 1	0.5	0.5	< 1	0.6
1.3	10.7	10.7	1.1	0.5
< 1	0.6	0.6	< 1	0.7
サンプル変形	28.6	28.6	1.2	1.4
< 1	0.7	0.7	< 1	0.7
6.5	64.1	64.1	< 1	1.60

弊社が知り得る限り、本書記載の材料に関する情報はすべて正確なものです。ただしFormlabsでは、本情報を使用して得られた結果について、いかなる明示的または黙示的な保証もするものではありません。意図した目的に対する本材料の適合性は本材料を使用する製造者の責において検証が必要です。

# Draft Resin V2

## ラピッドプロトタイピング用高速造形材料

Draftレジンは、他の Formlabs のスタンダードレジンと比較して最大 4 倍での高速造形が行える、特に初期段階での試作品製作に最適な材料です。いわゆるラピッドプロトタイピングと呼ばれる試作品製作の高速化をサポートし、検証後の設計調整から再試作を行う反復検証サイクルを高速化し、製品開発期間の短縮にご活用いただけます。

Draftレジンによる造形品は、滑らかなグレーの表面に仕上がり、高速でプリントを行うものの、その精度も高い水準でプリントいただけます。高速プリントには 200 $\mu$ m の積層ピッチを、より精細で高精度なプリントを行いたい場合は、100 $\mu$ m の積層ピッチを推奨しています。

- ✓ コンセプトモデル高速製作
- ✓ 高速での試作品製作／製品開発期間の短縮



## Speed To Your Prototyping

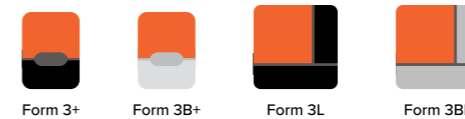
Draftレジンで、試作品製作にスピードを



標準的な FDM 方式プリンタの最大  
10 倍以上のスピードも。

Formlabs 社内検証における各造形品の造形時間。他のレジンよりも 2.8 ~ 4 倍程度のスピードでプリントが行え、標準的な FDM 方式プリンタと比較すると 10 倍以上の高速プリントが行えた造形品もありました。

### 対応プリンタ：



### 後処理情報：

- 洗浄** IPAにて10分  
※10分以上の浸漬はIPAの浸食の恐れがあります。
- 二次硬化** 原則不要  
※伸びを要する場合：加熱なしにて5分間  
※強度を要する場合：60℃にて5分間

### サポートサイト：

本レジンの使用方法に関する詳細は、以下サポートサイトをご参照ください。また、物性の詳細はテクニカルデータシート (TDS) を、取扱に関する安全面での情報は必ず安全データシート (SDS) を一次情報源としてご確認ください。

### 機械的特性

※レジンの機械的特性は、造形品の形状や向きなどの造形設定、および温度などで変動する場合があります。

	グリーン <sup>1</sup> (二次硬化なし)	室温で 二次硬化後 <sup>2</sup>	60℃にて 二次硬化後 <sup>3</sup>	準拠規格
<b>引張特性</b>				
最大引張強さ	24MPa	36MPa	52MPa	ASTM D 638-14
引張弾性率	800MPa	1700MPa	2300MPa	ASTM D 638-14
破断伸び	14%	5%	4%	ASTM D 638-14
<b>曲げ特性</b>				
曲げ弾性率	600MPa	1800MPa	2300MPa	ASTM D 790-17
<b>衝撃特性</b>				
アイゾット衝撃強さ (ノッチ付)	26J/m	29J/m	26 J/m	ASTM D 256-10
<b>温度特性</b>				
荷重たわみ温度@1.8MPa	37℃	44℃	57℃	ASTM D 648-18
荷重たわみ温度@0.45MPa	43℃	53℃	74℃	ASTM D 648-18

<sup>1</sup> このデータはForm 3で積層ピッチ200ミクロンの設定にてDraft V2設定でプリント後、Form Washで洗浄し、空気乾燥させた上で二次硬化を行わずに製作したテストピースによるものです。

<sup>2</sup> このデータはForm 3で積層ピッチ200ミクロンの設定にてDraft V2設定でプリントし、Form Cureで5分間室温で二次硬化を行ったテストピースから取得したものです。

<sup>3</sup> このデータはForm 3で積層ピッチ200ミクロンの設定にてDraft V2設定でプリントし、Form Cureにて5分間60℃で二次硬化したテストピースから取得したものです。

試作用途

アート／美術作品

模型製作

# Standard Resins

Black / White / Grey / Clear

## 黒・白・グレー・透明の汎用材料

**高精細**：緻密なプリントを実現するために設計されたレジンがモデルの微細な特徴をも表現。

**高強度高精度**：Formlabsのスタンダードレジンは、汎用材料とは言え高強度かつ高精度な造形品が製作できるよう開発されており、ラピッドプロトタイピングや製品開発に最適です。

**表面品質**：プリントを終えた造形品は成形品並みに滑らかで、Formlabs SLA プリンタによる造形品は実製品と遜色のない仕上がりとなります。そのため製造業だけでなく、アート作品や各種の模型、フィギュア製作などにも理想的で低コストな材料です。

- ✓ コンセプトモデル、外観および形状確認用試作
- ✓ 各種治工具の試作および製作
- ✓ アート作品、美術用小道具、キャラクターモデル等



## Enjoy The Versatility!

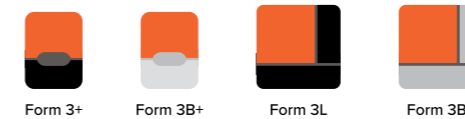
使い方ひろがる汎用材料で3Dプリントを楽しみましょう

塗装や表面処理で用途と仕上がりは無限大に

高い強度と精度を兼ね備えたプロユースの汎用レジンであるスタンダードレジンは、Black、White、Grey、Clearの4色からお選びいただけます。透明のクリアはコーティングとの組合せによりガラスのような素晴らしい透明度に、そして「アベンジャーズ」のMarvel Studiosなど多くの映画でも採用されるように、不透明レジンも塗装によって数々のモデル、あるいは型を製作することが可能です。



対応プリンタ：



後処理情報：

洗浄 IPAにて10分

二次硬化 60℃にて30分

※60分の二次硬化で引張弾性率を更に向上可能

サポートサイト：

本レジンの使用方法に関する詳細は、以下サポートサイトをご参照ください。また、物性の詳細はテクニカルデータシート（TDS）を、取扱に関する安全面での情報は必ず安全データシート（SDS）を一次情報源としてご確認ください。

機械的特性 | Black / White / Grey / Clear / Color Kit 共通

※レジンの機械的特性は、造形品の形状や向きなどの造形設定、および温度などで変動する場合があります。

	グリーン <sup>1</sup> (二次硬化なし)	二次硬化後 <sup>2</sup>	準拠規格
<b>引張特性</b>			
最大引張強さ	38MPa	65MPa	ASTM D 638-10
引張弾性率	1600MPa	2800MPa	ASTM D 638-10
破断伸び	12%	6.2%	ASTM D 638-10
<b>曲げ特性</b>			
曲げ弾性率	1250MPa	2200MPa	ASTM C 790-10
<b>衝撃特性</b>			
アイゾット衝撃強さ (ノッチ付)	16J/m	25J/m	ASTM D 256-10
<b>温度特性</b>			
荷重たわみ温度@1.8MPa	42.7°C	58.4°C	ASTM D 648-07
荷重たわみ温度@0.45MPa	49.7°C	73.1°C	ASTM D 648-07

<sup>1</sup> このデータはForm 2で積層ピッチ100ミクロンの設定にてClear設定でプリント後、後処理を行わずに製作したテストピースによるものです。

<sup>2</sup> このデータはForm 2で積層ピッチ100ミクロンの設定にてClear設定でプリントし、405nm、1.25mW / cm<sup>2</sup>のLED光にて60°Cの温度にて60分間二次硬化を行ったテストピースより取得したものです。





## A Full Spectrum of Possibilities

光造形にも、フルカラーを。

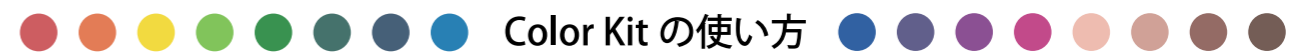
液体レジン用として開発された初の総合彩色ソリューションであるカラーキットは、仕上げや塗装等の手作業を行うことなく様々な色彩での3Dプリントを実現します。その使用環境に応じた3Dプリントを行うことで、製品コンセプトの検証をより迅速に行うことができます。



### 代表的な用途

- ✔ カスタムカラーでの試作品製作
- ✔ 各種模型やモデル
- ✔ アート作品やデザイン製品

Color Kitは単一の造形品を部位毎に塗り分けるような形で造形するものではありません。左写真は複数点の部品をアセンブリして仕上げたものです。



- 1 カラーレシピから色を選びます。Formlabsでは計16色を社内検証しており、**レシピをWebで公開**しています。好きな色を調合することも可能です。
- 2 Color BaseにColor Pigmentを混ぜます。レシピを見て必要なPigment量を確認し、Color Baseカートリッジに注入してください。
- 3 カートリッジをシェイク。カートリッジ内のColor BaseとPigmentが完全に混ざるようよく振ります。
- 4 プリント開始。カートリッジをFormlabs SLAプリンタにセットし、後は待つだけ！

※注：Color Pigmentには、着色用の顔料だけでなく光硬化性樹脂が含まれます。Color Base以外のレジンにColor Pigmentを混ぜると材料特性に変化が起こる場合があるため、Formlabsでは推奨いたしません。

# Grey Pro Resin

## 高精細・高強度のラピッドプロトタイピング用万能材料

Grey Pro レジンは、高精度で適度な伸びを備え、経時劣化による変形に強いいため、試作用途でもより後工程の試作にも対応し、射出成形用金型の試作、熱成形や真空成形、ブロー成型や各種治具など、幅広い工業用途に対応する、100 ミクロンと 50 ミクロンの積層ピッチに対応した万能材料です。  
Grey Pro レジンのご使用には、レジンタンク LT が必要です。

- ✓ 寸法・形状確認用サンプル
- ✓ プラスチック、シリコン等のマスター原型
- ✓ 射出成形用金型の試作
- ✓ 生産用治具および固定具



## Versatile Prototyping

繰り返しの使用や中長期的に使用する試作品・モデルに

造形後にある程度の加工を要する試作品、そしてそれをある程度の期間にわたって使用する場合は Grey Pro レジンは最適な材料です。Grey レジンと同等の剛性がありながらそれ以上の靱性があるため壊れにくく、Grey レジン同様に非常に細かく精密なデザインも表現できます。上写真のように流路を備えた試作品にも、フィギュアやキャラクターモデルにおいても有用です。



### 対応プリンタ：



### 後処理情報：

- 洗 浄 IPAにて15分
- 二次硬化 80℃にて15分

### サポートサイト：

本レジンの使用方法に関する詳細は、以下サポートサイトをご参照ください。また、物性の詳細はテクニカルデータシート（TDS）を、取扱に関する安全面での情報は必ず安全データシート（SDS）を一次情報源としてご確認ください。

## 機械的特性

※レジンの機械的特性は、造形品の形状や向きなどの造形設定、および温度などで変動する場合があります。

	グリーン <sup>1</sup> (二次硬化なし)	二次硬化後 <sup>2</sup>	準拠規格
<b>引張特性</b>			
最大引張強さ	35MPa	61MPa	ASTM D 638-14
引張弾性率	1400MPa	2600MPa	ASTM D 638-14
破断伸び	32.5%	13%	ASTM D 638-14
<b>曲げ特性</b>			
5%変形時の曲げ荷重	39MPa	86MPa	ASTM C 790-15
曲げ弾性率	940MPa	2200MPa	ASTM C 790-15
<b>衝撃特性</b>			
アイゾット衝撃強さ (ノッチ付)	未試験	18.7J/m	ASTM D 256-10
<b>温度特性</b>			
荷重たわみ温度@1.8MPa	未試験	62.4°C	ASTM D 648-16
荷重たわみ温度@0.45MPa	未試験	77.5°C	ASTM D 648-16
熱膨張率 (-30°Cから30°C)	未試験	78.5µm/m/°C	ASTM E 831-13

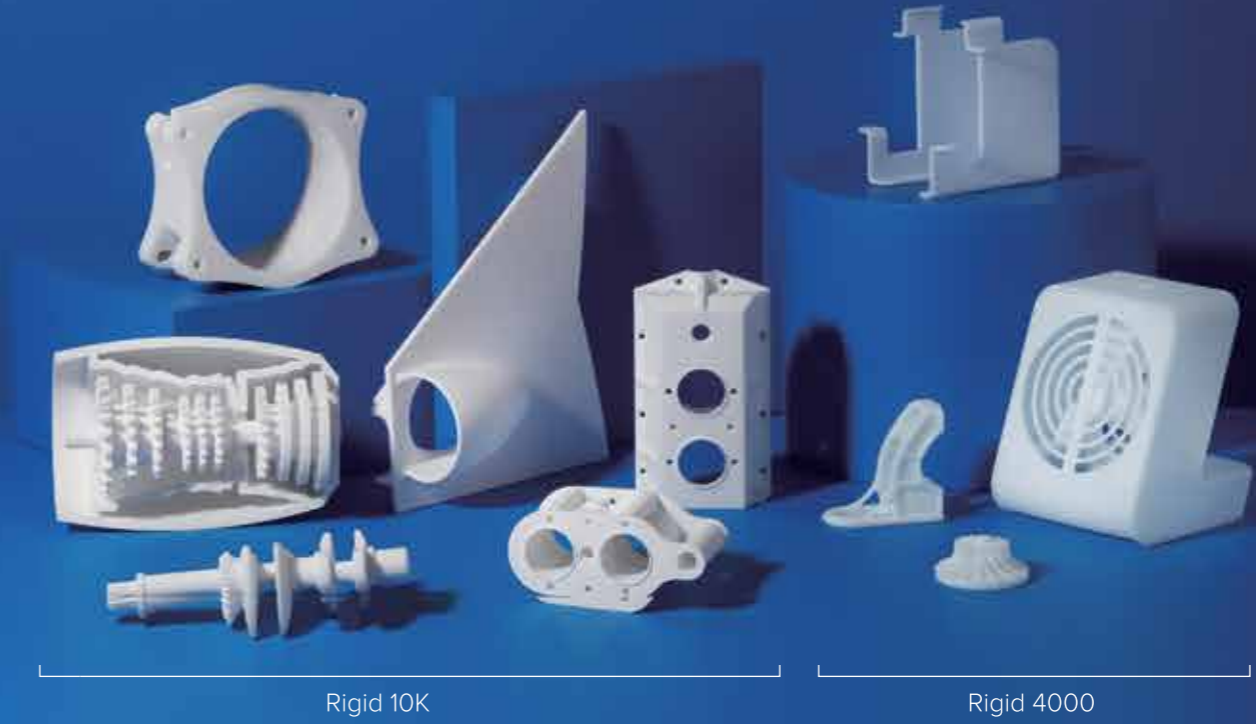
<sup>1</sup> このデータはForm 2で積層ピッチ100ミクロンの設定にてGrey Pro設定でプリントした後処理を行わずに製作したテストピースによるものです。

<sup>2</sup> このデータはForm 2で積層ピッチ100ミクロンの設定にてGrey Pro設定でプリントし、Form Cureにて80℃で120分間二次硬化を行ったテストピースより取得したものです。

# Rigid Resins [ Rigid 10K Rigid 4000 ]

## 曲げ応力に耐える高い強度と剛性を持つ工業用材料

Rigid レジンファミリーは、曲げ応力に耐える強度と剛性を備えたパーツの試作時等にお選びいただきたい材料です。Rigid レジンファミリーでの造形物は高い耐熱性と耐薬品性と備え、負荷に晒された場合でも寸法精度を安定的に維持することができる一方、限界を超えると脆性破壊を起こします。



Rigid 10K

Rigid 4000

## Rigid 10K Resin

### 金型や治具のような高精度高剛性用途に

Rigid 10K レジンは金型や治具製作に適した高い剛性を特徴とする材料です。ガラス分を多く含む本材料は荷重を受けても変形しない特性により、試作用簡易型や各種治具に最適です。

#### 代表的な用途：

- ✓ 試作／検証用簡易型
- ✓ 各種治具製作
- ✓ 熱や流体に晒される部品



#### 対応プリンタ：



#### 後処理情報：

洗浄	IPAにて10分+10分
二次硬化	70℃にて60分

※洗浄は2回に分け、2回目は未使用のIPAの使用を推奨します。  
※本レジン専用のIPAでの洗浄を推奨します。

## 機械的特性

※レジンの機械的特性は、造形品の形状や向きなどの造形設定、および温度などで変動する場合があります。

機械的特性	Rigid 10Kレジン			Rigid 4000レジン		準拠規格
	グリーン <sup>1</sup>	二次硬化 <sup>2</sup>	二次+熱硬化 <sup>3</sup>	グリーン <sup>1</sup>	二次硬化 <sup>4</sup>	
最大引張強さ	55MPa	65MPa	53MPa	33MPa	69MPa	ASTM D 638-14
引張弾性率	7500MPa	10000MPa	10000MPa	2100MPa	4100MPa	ASTM D 638-14
破断伸び	2%	1%	1%	23%	5.3%	ASTM D 638-14
曲げ強さ	84MPa	126MPa	103MPa	43MPa	105MPa	ASTM D 790-15
曲げ弾性率	6000MPa	9000MPa	10000MPa	1400MPa	3400MPa	ASTM D 790-15
アイソット衝撃強さ（ノッチ付）	16J/m	16J/m	18J/m	16J/m	23J/m	ASTM D 256-10
アイソット衝撃強さ（ノッチ無）	41J/m	41J/m	41J/m	-	-	ASTM D 4812-11
<b>熱的特性</b>						
荷重たわみ温度@1.8MPa	56℃	82℃	110℃	41℃	60℃	ASTM D 648-16
荷重たわみ温度@0.45MPa	65℃	163℃	218℃	48℃	77℃	ASTM D 648-16
熱膨張率 (0-150℃)	48μm/m/℃	47μm/m/℃	46μm/m/℃	64μm/m/℃	63μm/m/℃	ASTM E 831-13

<sup>1</sup> このデータはForm 3にて100ミクロンの積層ピッチでプリント後、洗浄のみを行ったテストピースから取得したものです。

<sup>2</sup> このデータは、Form 3にて100ミクロンの積層ピッチでプリント後、Form Cureにて70℃で60分、二次硬化を行ったテストピースから取得したものです。

<sup>3</sup> このデータは上記2を行った後、更に90℃で125分間熱硬化を行ったテストピースから取得したものです。

<sup>4</sup> このデータは、Form 3にて100ミクロンの積層ピッチでプリント後、Form Cureにて80℃で15分、二次硬化を行ったテストピースから取得したものです。

## Rigid 4000 Resin

### PEEK 材のような高剛性高強度の用途に

以前は Rigid レジンとして販売されていたガラス充填材の Rigid 4000 レジンは、僅かな靱性と PEEK 材のような剛性を持つ材料です。一般的な耐荷重性の用途には本レジンをお選びください。

#### 代表的な用途：

- ✓ マウント／ブラケット
- ✓ 各種治具の製作
- ✓ 薄肉構造の部品



#### 対応プリンタ：



#### 後処理情報：

洗浄	IPAにて15分
二次硬化	80℃にて15分

※本レジン専用のIPAでの洗浄を推奨します。

## 技術記事：

Rigid 10K を中心とした金型（簡易型）や治具の高速製作「ラピッドツーリング」に関する技術記事は、右下のボタンよりご確認ください。

## サポートサイト：

本レジンの使用方法に関する詳細は、以下サポートサイトをご参照ください。また、物性の詳細はテクニカルデータシート（TDS）を、取扱に関する安全面での情報は必ず安全データシート（SDS）を一次情報源としてご確認ください。

試作用途 金型用途 各種治工具製作

# Tough & Durable Resins

曲げ応力に耐える高い強度と剛性を持つ工業用材料

Tough 2000  
Tough 1500  
Durable

## Tough 2000 Resin

強度と靱性を兼ね備えた ABS ライク材

ABS ライク材である Tough 2000 レジンは、非常に強い剛性を備えつつ僅かな靱性を有しており、簡単には変形しないものの、破断しにくい材料です。ABS 材を用いるような高強度部品の試作時にお選びください。

代表的な用途：

- ✓ 高強度高剛性の試作品
- ✓ ABS の強度を要する部品
- ✓ 高強度の治工具



対応プリンタ：



後処理情報：

洗浄	IPAにて10分+10分
二次硬化	70℃にて60分

※洗浄は2回に分け、2回目は未使用のIPAの使用を推奨します。

## Tough 1500 Resin

PP 材のような強度と弾性を備えた材料

Tough 1500 レジンは高い剛性と弾性を備えた PP ライクの材料です。高い剛性を備えつつも、曲げ応力で多少の変形を起こし、尚且つすぐに元の形状に戻る性質を備えています。また、長期皮膚接触の認証取得が可能です。

代表的な用途：

- ✓ PP の特性を要する試作
- ✓ 繰り返し変形する治工具
- ✓ 繰り返し曲がる部品



[データシートを見る](#)

[Tough 2000の使い方](#)

対応プリンタ：



後処理情報：

洗浄	IPAにて10分+10分
二次硬化	70℃にて60分

※洗浄は2回に分け、2回目は未使用のIPAの使用を推奨します。

## Durable Resin

PE ライクな柔軟で耐衝撃性に優れた材料

Durable レジンは、Tough & Durable レジンの機能性材料の中で最も柔軟で、耐衝撃性、潤滑性に優れた材料です。絞り加工を行う製品や低摩擦のアセンブリの製作には、Durable レジンをお選びください。

代表的な用途：

- ✓ PE の特性を要する試作
- ✓ 強い衝撃を受ける治工具
- ✓ 低摩擦の部品・試作品



対応プリンタ：



後処理情報：

洗浄	IPAにて20分
二次硬化	60℃にて60分

※20分以上の浸漬はIPAの浸食の恐れがあります。

# Flexible & Elastic

## Resins [Flexible 80A / Elastic 50A]

### シリコン・ウレタン・ゴムライク工業用材料

シリコン、ウレタン、ゴムライク品や型製作を3Dプリントで内製化。Flexible 80A レジンやElastic 50A レジンでは、僅か数時間で柔らかく弾力ある部品が製作できます。



Flexible 80A

Elastic 50A

## Flexible 80A Resin

### 硬質ゴム / TPU ライクなプロトタイプに

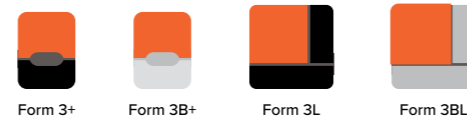
Flexible 80A レジンは、ショアデュロメータ硬度 80A の硬質ゴム / TPU ライクの材料です。柔軟性と強度を兼ね備えた本材料は、曲げ、たわみ、圧縮応力に繰り返し晒されても、高い耐性を示します。

#### 代表的な用途：

- ✓ ハンドル / グリップ
- ✓ クッション / ダンパー
- ✓ シール、ガスケット等



#### 対応プリンタ：



#### 後処理情報：

- 洗 浄 IPAにて10分+10分
- 二次硬化 60℃にて10分

※洗浄は2回に分け、2回目は未使用のIPAの使用を推奨します。

## 機械的特性

※レジンの機械的特性は、造形品の形状や向きなどの造形設定、および温度などで変動する場合があります。

機械的特性	Flexible 80Aレジン		Elastic 50Aレジン		準拠規格
	グリーン <sup>1</sup>	二次硬化 <sup>2</sup>	グリーン <sup>1</sup>	二次硬化 <sup>3</sup>	
最大引張強さ	3.7MPa	8.9MPa	1.61MPa	3.23MPa	ASTM D 412-06 (A)
伸び率50%時の荷重	1.5MPa	3.1MPa	0.92MPa	0.94MPa	ASTM D 412-06 (A)
伸び率100%時の荷重	3.5MPa	6.3MPa	1.54MPa	1.59MPa	ASTM D 412-06 (A)
破断伸び	100%	120%	100%	160%	ASTM D 412-06 (A)
ショア硬度	70A	80A	40A	50A	ASTM 2240
圧縮永久ひずみ (23℃にて22時間)	未試験	3%	2%	2%	ASTM D 395-03 (B)
圧縮永久ひずみ (70℃にて22時間)	未試験	5%	3%	9%	ASTM D 395-03 (B)
引裂強さ <sup>4</sup>	11kN/m	24kN/m	8.9kN/m	19.1kN/m	ASTM D 624-00

<sup>1</sup> このデータはForm 3にて100ミクロンの積層ピッチでプリント後、洗浄のみを行ったテストピースから取得したものです。

<sup>2</sup> このデータは、Form 3にて100ミクロンの積層ピッチでプリント後、Form Washで10分間の洗浄、Form Cureで60℃で10分の二次硬化を行った造形品から取得したものです。

<sup>3</sup> このデータは、Form 2にて100ミクロンの積層ピッチでプリント後、Form Washで20分間の洗浄、Form Cureで60℃で20分の二次硬化を行った造形品から取得したものです。

<sup>4</sup> 引裂試験は、プリント後のDie C引裂試験片を23℃の環境に3時間以上置き、クロスヘッドスピード20 in/minで実施しています。

## Elastic 50A Resin

### 軟質シリコンライクなプロトタイプに

ショアデュロメータ硬度 50A の本材料は、シリコンで製造される部品の試作に適しています。曲げ、伸び、圧縮等の負荷に耐え、割れることなくすぐに元の形状に戻る特性が必要な場合は、本レジンをお選びください。

#### 代表的な用途：

- ✓ ウェアラブル品ストラップ
- ✓ 伸縮が必要な筐体
- ✓ 各種ボタン



#### 対応プリンタ：



#### 後処理情報：

- 洗 浄 IPAにて10分+10分
- 二次硬化 60℃にて20分

※洗浄は2回に分け、2回目は未使用のIPAの使用を推奨します。

## サポートサイト：

本レジンの使用方法に関する詳細は、以下サポートサイトをご参照ください。また、物性の詳細はテクニカルデータシート (TDS) を、取扱に関する安全面での情報は必ず安全データシート (SDS) を一次情報源としてご確認ください。

# ESD Resin

## 光造形で唯一の静電気散逸性材料

電子部品生産ライン等で使用される治工具を静電気散逸性の ESD レジンで 3D プリントすることで、電子部品を静電気から保護して回路や製品の損傷リスクを低減し、生産歩留まりを向上できます。ESD レジンは FDM 方式に多くある ABS 系の ESD 対策材料と違い、より高強度な静電気散逸性パーツを SLA 光造形ならではの高精度で高いコスト効率をもって製作いただけます。

- ✓ IC チップトレイや PCB ボードホルダ
- ✓ プローブ（探触子）ホルダなど固定具
- ✓ ESD 対策材料での試作品
- ✓ その他電子部品生産ラインで使用する治工具

## A rugged ESD-safe Material

半導体・電子部品生産に— 高強度高精細 ESD 対策材料



価格高騰が進む半導体業界で  
万が一の損失と納期遅延を防止

2019 年時と比較して 800% の価格高騰が発生したシリコンチップ。実際に発生した静電気によるロスを受け、チップトレイ製作に ESD レジンを採用

### 対応プリンタ：



### 後処理情報：

- 洗浄 IPAにて20分  
※専用の洗浄容器・溶剤をご使用ください
- 二次硬化 70℃にて60分

### サポートサイト：

本レジンの使用方法に関する詳細は、以下サポートサイトをご参照ください。また、物性の詳細はテクニカルデータシート（TDS）を、取扱に関する安全面での情報は必ず安全データシート（SDS）を一次情報源としてご確認ください。

### 機械的特性

※レジンの機械的特性は、造形品の形状や向きなどの造形設定、および温度などで変動する場合があります。

	二次硬化後 <sup>1</sup>	準拠規格
最大引張強さ	44.2MPa	ASTM D 638-14
引張弾性率	1937MPa	ASTM D 638-14
破断伸び	12%	ASTM D 638-14
曲げ強さ	61MPa	ASTM D 790-17
曲げ弾性率	1841MPa	ASTM D 790-17
アイゾット衝撃強さ（ノッチ付）	26J/m	ASTM D 256-10
アイゾット衝撃強さ（ノッチ無）	277J/m	ASTM D 4812-11
荷重たわみ温度@1.8MPa	54.2℃	ASTM D 648-18
荷重たわみ温度@0.45MPa	62.2℃	ASTM D 648-18
熱膨張率	123.7μm/m/℃	ASTM E 813-13
表面抵抗率	10 <sup>5</sup> - 10 <sup>8</sup> Ω/sq	ANSI/ESD 11.11
体積抵抗率	10 <sup>5</sup> - 10 <sup>7</sup> Ω-cm	ANSI/ESD 11.11
密度	1.116g/cm <sup>3</sup>	ASTM D 792
硬度	90ショアD	ASTM D 2240

<sup>1</sup> このデータは、積層ピッチ100ミクロン設定にてForm 3プリンタで造形し、Form Washにて純度99%以上のイソプロピルアルコールで20分間洗浄した後、Form Cureで70℃にて60分間、二次硬化させたテストピースをタイプIVの引張棒で測定して取得したものです。

<sup>2</sup> ESDレジンの試験実施期間の所在地は下記です。  
ETS 700 West Park Avenue, Perkasie, PA 18944

# High Temp Resin

## 高耐熱用途向けに開発された高精細材料

0.45MPa で 238°C の熱たわみ温度 (HDT) をもつ High Temp レジンは、Formlabs 製レジンで最高の耐熱性を備えるだけでなく、高精細な造形にも対応可能な材料です。その用途もジュエリーでの中温加硫ゴム成形、高耐熱部品の試作、型締めや射出時の圧力がそれほどシビアでないものであれば射出成形の簡易型製作にも利用できます。高い耐熱性と精細・精密な造形を行う際には High Temp レジンをご選定ください。

- ✔ 高耐熱部品の試作
- ✔ 試作用の射出成形簡易型
- ✔ 高耐熱の治工具製作
- ✔ 加硫ゴム成形でのジュエリー製作



## For Wide Range Of High Temp Apps

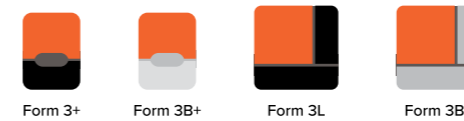
試作から金型、ジュエリーまで広範な高耐熱用途に



電子部品のはんだ付けやコーティング用保護マスクにも

HighTemp レジン利用されているのか解説いたします。

### 対応プリンタ：



### 後処理情報：

- 洗浄** IPAにて6分  
※6分以上の浸漬はIPAの浸食の恐れがあります。
- 二次硬化** 80°Cにて120分  
※非食品用オープンで160°Cにて3時間でも可  
※最大限の耐熱が不要な場合：60°Cにて60分間

### サポートサイト：

本レジンの使用方法に関する詳細は、以下サポートサイトをご参照ください。また、物性の詳細はテクニカルデータシート (TDS) を、取扱に関する安全面での情報は必ず安全データシート (SDS) を一次情報源としてご確認ください。

### 機械的特性

※レジンの機械的特性は、造形品の形状や向きなどの造形設定、および温度などで変動する場合があります。

	グリーン <sup>1</sup> (二次硬化なし)	二次硬化後 <sup>2</sup>	二次硬化+熱硬化後 <sup>4</sup>	準拠規格
<b>引張特性</b>				
最大引張強さ	21MPa	58MPa	49MPa	ASTM D 638-14
引張弾性率	750MPa	2800MPa	2800MPa	ASTM D 638-14
破断伸び	14%	3.3%	2.3%	ASTM D 638-14
<b>曲げ特性</b>				
曲げ強さ	24MPa	95MPa	97MPa	ASTM D 790-15
曲げ弾性率	700MPa	2600MPa	2800MPa	ASTM D 790-15
<b>衝撃特性</b>				
アイゾット衝撃強さ (ノッチ付)	33J/m	18J/m	17J/m	ASTM D 256-10
<b>温度特性</b>				
荷重たわみ温度@1.8MPa	44°C	78°C <sup>3</sup>	101°C <sup>5</sup>	ASTM D 648-16
荷重たわみ温度@0.45MPa	49°C	120°C <sup>3</sup>	238°C <sup>5</sup>	ASTM D 648-16
熱膨張率 (0°C~150°C)	118.1µm/m/°C	80µm/m/°C	75µm/m/°C	ASTM E 831-13

<sup>1</sup> このデータはForm 2でHigh Temp設定、積層ピッチ100ミクロンにてプリント後、Form Washで5分間洗浄して空気乾燥させたテストピースから得たものです。

<sup>2</sup> このデータはForm 2でHigh Temp設定、積層ピッチ100ミクロンにてプリント後、Form Cureで60°Cにて60分間二次硬化したテストピースから得たものです。

<sup>3</sup> このデータはForm 2でHigh Temp設定、積層ピッチ100ミクロンにてプリント後、Form Cureで80°Cにて120分間二次硬化したテストピースから得たものです。

<sup>4</sup> このデータは上記2の後、160°Cで90分間熱硬化したテストピースから得たものです。

<sup>5</sup> このデータは上記3の後、160°Cで180分間熱硬化したテストピースから得たものです。

铸造用途

# Castable Resins

[ Castable Wax 40  
Castable Wax ]

## キャストリング用ジュエリー向けレジン

Castable シリーズのレジンは、ロストワックスでの铸造に対応。鮮やかなセッティング、シャープなプロング、滑らかなシャンク、そして表面のディテールを確実に再現いただけます。

- ✓ ロストワックス铸造



## Castable Wax 40 Resin

滑らかな表面と繊細なディテール表現に

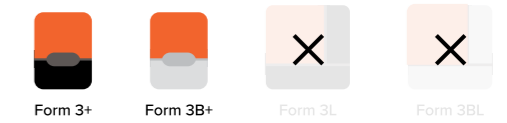
本レジンは、40%のワックス充填率と低い膨張率により主要な石膏系インベストメントにも対応。複雑なデザインのブライダルジュエリーから量産品まで、難度の高いキャストリングも可能にします。

代表的な用途：

- ✓ ロストワックス铸造
- ✓ 石膏インベストメント



対応プリンタ：



後処理情報：

洗浄 IPAにて5分

※洗浄後に未使用IPAで表面に残るレジンを全て流してください  
 ※可能な限り短時間での洗浄に留めてください  
 ※铸造前に溶剤がすべて乾燥し切ったことを確認してください

## Castable Wax Resin

繊細なフィリグリーデザインにも対応

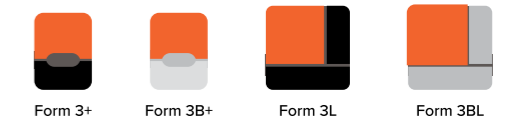
強度が高く、極細のフィリグリージュエリーの造形に高い効果を発揮する本レジンは、ワイヤーフィリグリーのような繊細なパターンを美しく表現できます。

代表的な用途：

- ✓ ロストワックス铸造
- ✓ 極細フィリグリーデザイン



対応プリンタ：



後処理情報：

洗浄 IPAにて5分

※洗浄後に未使用IPAで表面に残るレジンを全て流してください  
 ※可能な限り短時間での洗浄に留めてください  
 ※铸造前に溶剤がすべて乾燥し切ったことを確認してください

## 材料特性

※レジンの機械的特性は、造形品の形状や向きなどの造形設定、および温度などで変動する場合があります。

	Castable Wax 40レジン	Castable Waxレジン	
バーンアウト	グリーン <sup>1</sup>	グリーン <sup>1</sup>	準規規格
質量損失率5%の温度	249°C	249°C	ASTM E 1131
灰分 (TGA)	0.0~0.1%	0.0~0.1%	ASTM E 1131

<sup>1</sup> このデータはCastable Wax 40はForm 3、Castable WaxはForm 2iにて50ミクロンの積層ピッチでプリント後、洗浄のみを行い、二次硬化を行っていないテストピースから取得したものです。



## 事例記事：Castable Wax レジンでのジュエリーキャストリング

ジュエラーの Abbas Saleh 氏にご共有いただいた Castable Wax レジンを使用したキャストリング



# Factory Solutions

お客様専用のカスタム材料の開発から  
AM 工場設立のコンサルティングまで。

Formlabs では、お客様固有のニーズに合致するカスタム材料の開発から、3D プリントを用いた  
アディティブマニュファクチャリング製造工場設立のコンサルティングまで、お客様のもの  
づくりをトータルにサポートしています。

## Rebound Resin

New Balance との共同開発で生まれた高弾性特殊材料

一般に流通している他の量産品質の弾性材料と比較し、5 倍の引裂強度、3 倍の引張強度、2 倍の伸びを備える Rebound レジン、高い弾性と強度を備えたパーツの 3D プリントに最適な材料です。

代表的な用途：

- ✓ ハンドル/グリップ
- ✓ シール、ガスケット等

実製品をセル生産方式で製造

Rebound レジンは、New Balance 社との共同開発により生まれた特殊なレジンで、シューズメーカー様やスポーツ用品メーカー様など、同社と競合する可能性のある企業様ではご使用いただけません。実製品でソールに使用された本材料は、デザイン段階からプリント工程まで、他の材料使用時とは異なる特殊なアプローチが求められます。



## Custom Resin

物性や色をお客様の用途に合わせて専用にカスタマイズ

すべての 3D プリント用材料を自社開発する Formlabs では、歯科系・医療系を含めて 30 種超の材料をすべて自社開発しており、お客様の目的に合わせたカスタム材料の開発も対応可能です。

マス・カスタマイゼーションに

アメリカの玩具メーカー Hasbro は、以前より要望があった「自分の顔を持つアクションフィギュア」を製造するプロジェクトを温めていました。しかし、大規模なマス・カスタマイゼーションには、技術的・コスト的に大きな障害があり、実現に至っていませんでした。しかし同社が 3D スキャナと 3D プリントに出会った時、俄然同プロジェクトは現実味を帯び始め、「Hasbro Selfie Series」として始動しました。

同社の事例では、人それぞれに異なる肌や髪の色味を忠実に表現すべく、ベースとなるカラーを何度も調合し、試作してはやり直ししながら理想の色彩表現に辿り着いています。また、特にホビーユーザーへの消費者向け製品であるからこそ、販売価格は誰もが購入できる現実的なものでなければなりません。これこそがマス・カスタマイゼーションの実現を阻む大きな壁でした。Hasbro の事例記事は、以下よりご確認ください。



Hasbro Selfie Series の製品例。自身の顔をスマホでスキャンし、好きなヒーローになれる。

# Accessories For Higher Productivity

## SLAプリントの後処理効率を最大化するアクセサリ

Formlabs では、後処理も含めて 3D プリント業務の総合的な効率化を目指しています。洗淨・二次硬化の自動化装置やライトタッチサポートにも以下のアクセサリをご用意しています。



### Build Platform 2

クイックリリーステクノロジーで造形品を瞬時に取外し

対応プリンタ：



BP2 の特許技術：

ビルドプラットフォーム 2 は、Formlabs の特許技術であるクイックリリーステクノロジーにより、両端のハンドルを内側に締め込むだけで瞬時に造形品の取外しを可能にします。従来のビルドプラットフォームの作業時間や造形品損傷リスクを最小化し、後処理を高速化します。

お手入れも簡単：

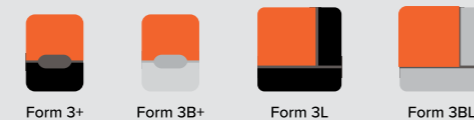
ビルドプラットフォーム 2 は両端のハンドルを含む SUS 部分と土台部分が着脱可能。入り込んだレジンも簡単にてお手入れいただけます。



### Finishing Tools

サンディング、研磨、艶出しまでをトータルにサポートするツールキット

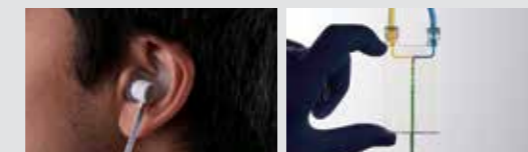
対応プリンタ：



ツールキット内容：

エルゴノミック・ペンサンダー／回転ツール／回転ツール用ビットキット（研磨＋艶出しビット×16種＋パフビット×12種）／フラッシュカッター／ホビーナイフ＋ブレード／スプレーボトル／マイクロファイバークロス／大型シリコンマット（40 x 60cm）

代表的な用途：



Finishing Tools は、外観確認用試作や上図のようなウェアラブル端末の試作、Clear レジンでのプリントの透明度向上、アート作品やモデルの仕上げに特に有効です。

## A New Wave of Independent Manufacturing

金型レスでバッチ生産。1000万円以下の製造対応 SLS 3D プリンタ

粉末焼結積層造形（SLS）方式 3D プリントは、バッチ生産に対応する、工業用高機能材料が利用できる製造対応の 3D プリント方式です。旧来の SLS は、数千万円の導入コスト、粉体の取扱、そして装置のサイズなど数多くの課題を抱え、これまで日本市場では広く普及はしてきませんでした。しかしこれらの課題を克服した Fuse シリーズプリンタと Fuse Sift のユニットは、パッケージ価格で 1000 万円を下回り、SLS のメリットはそのまま活用可能。発売年の 2021 年中に北米市場でトップシェアを獲得した Formlabs の Fuse シリーズは、中小規模のメーカー様や受託製造会社様を中心に、既に日本国内でも急速に導入が進んでいます。



バッチ生産で製造まで対応



材料再利用でコスト削減にも



試作から製造まで 1 ユニットで対応



粉末の取扱も安全で手軽に



# BRULÉ 3Dプリンティングソリューション

約7年以上に渡って日本初の代理店として世界トップクラスの販売数とさまざまな業界で実績がございます。また経験豊富なサポートチームがアフターケアやアプリケーション導入から導入後迄のサポートを安全かつ迅速に行います。

brule.co.jp | 03-6803-0563 | contact@brule.co.jp



## Unlock 30+ Possibilities

30 種超の高機能レジンをフルに活用

Formlabs の強みは、改良を重ねた特許技術を搭載した極高精度な 3D プリンタではなく、その豊富な 3D プリント用材料と、それらを確実に活用・管理できるソフトウェアにあります。まだ試したことがない、知らなかった材料がきっとあります。Formlabs 自慢の材料ライブラリをフル活用して、あらゆる可能性を広げてください。

## Brule Manufacturing on Demand

オンデマンド3Dプリント造形サービス

弊社ではお客様の3Dデータを3Dプリンターで造形いたします。適用素材、仕様条件から最適なお見積りをさせていただきます。

対応プリント方式: SLA SLS

詳しくは弊社ウェブサイトからお申し込みください。

[brule.co.jp/brule-manufacturing-on-demand](https://brule.co.jp/brule-manufacturing-on-demand)

