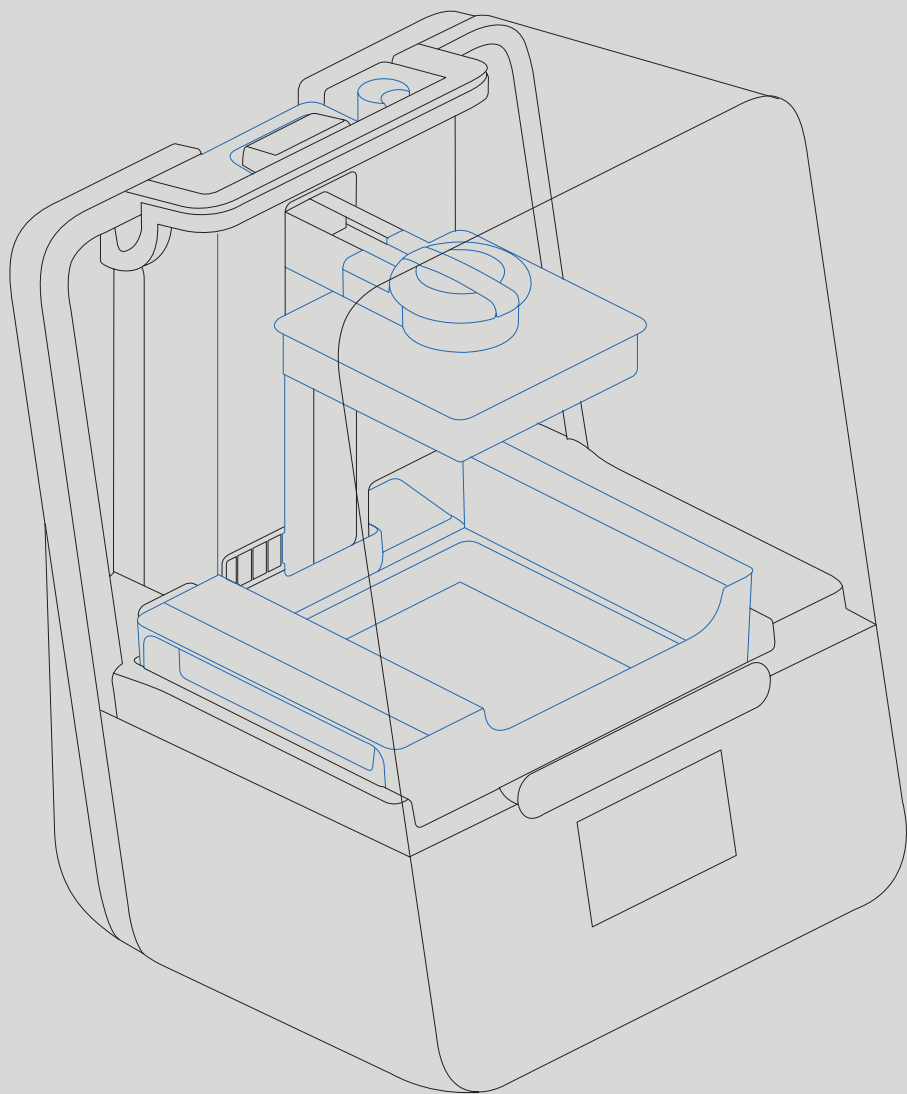


# マニュアル | Form 3





設置方法と使用方法に関する注意事項

## Form 3

# Low Force Stereolithography (LFS) 3Dプリンタ

本マニュアルを熟読し、今後の参照資料として大切に保管してください。

2019年5月

REV 01

© Formlabs

**formlabs** 

# 1. 目次

<b>1.</b>	<b>序文</b>	<b>8</b>
1.1	熟読と保管に関する注意事項	8
1.2	書類と情報の入手	8
<b>2.</b>	<b>はじめに</b>	<b>10</b>
2.1	使用目的	10
2.2	技術仕様	11
2.3	製品概要	12
2.4	ディスプレイの説明	12
<b>3.</b>	<b>安全上の注意</b>	<b>13</b>
3.1	構成部品とサブシステムの安全性	13
3.2	個人用保護具 (PPE)	15
3.3	使用するツールの仕様	15
<b>4.</b>	<b>準備とセットアップ</b>	<b>16</b>
4.1	作業スペースの整備	16
4.2	Form 3の開梱	16
4.3	Form 3を設置する	17
4.4	Form 3を接続する	19
4.5	Form 3を輸送する	20
<b>5.</b>	<b>Form 3でプリントする</b>	<b>23</b>
5.1	運転環境	23
5.2	プリント	23
5.3	仕上げ	23
5.4	プリンタを管理する	24
5.5	緊急事態および例外的状況	25
<b>6.</b>	<b>メンテナンス</b>	<b>26</b>
6.1	製品を点検する	26
6.2	プリント前の点検作業	27
6.3	毎月の点検とメンテナンス作業	27
6.4	定期的な点検とメンテナンス作業	27
6.5	計画的なメンテナンス手順	29

<b>7.</b>	<b>トラブルシューティングと修理</b> .....	<b>32</b>
7.1	診断ログの収集 .....	32
7.2	工場出荷時状態への初期化 .....	32
7.3	失敗したプリント後の作業 .....	32
7.4	トラブルシューティング .....	33
7.5	解体と修理 .....	35
<b>8.</b>	<b>廃棄</b> .....	<b>36</b>
8.1	リサイクルと廃棄に関するガイダンス .....	36
<b>9.</b>	<b>索引</b> .....	<b>38</b>
<b>10.</b>	<b>用語集</b> .....	<b>39</b>
<b>11.</b>	<b>製品準拠</b> .....	<b>43</b>





Form 3をお使いになる前に、本マニュアルならびに記載されている安全に関する指示内容や注意事項を熟読し、十分理解を深めるようにしてください。それを怠ると、重大な怪我を負ったり、致命的な事故が起きたりする恐れがあります。

## 免責事項

Formlabsは、本書に記載する指示をできる限り明確で完全に正しい内容にするよう、継続的に努めています。本書で提供する情報には、本書で取り上げる製品の性能の概要および技術的特徴に関する記述が含まれています。本書は、製品が特定のユーザの用途に対する適性または信頼性を判断するための仕様書やその代わりになる書類として使用することを目的に作成されてはなりません。製品を特定の用途で使用することを検討しているユーザまたはインテグレーターは、その特定の用途または使用方法に検討対象の各製品がどれほど適しているかどうかを確認するためのリスク分析、評価や試験を適切かつ総合的に実施する義務を負います。Formlabsならびにその系列会社や子会社は、本書に記載されている情報の誤用に対するいかなる責任も負いません。なお、本出版物の改善または改訂に関するご提案がある場合、または記載内容に誤記があることを発見された場合は、その旨をお伝えくださいますよう、よろしくご願ひ申し上げます。

著作権 ©Formlabs 2019  
無断複写・転載を禁じます。  
support.formlabs.com

## 登録商標

製品名、ロゴおよびブランドはいずれも、それぞれの所有者の所有物です。本マニュアルに記載されている社名、製品名やサービス名はいずれも識別のみを記載の目的としています。こうした名称、ロゴまたはブランドの記載は、いずれもそれぞれを推奨していることを示唆するものではありません。

## 本書の改訂

日付	版	本書の変更内容
2019年3月	REV 00	初版
2019年5月	REV 01	準拠と梱包に関する情報を更新

# 1. 序文

Form3をご購入いただき、有難うございます。Formlabsチームの全メンバーに代わり、ご購入に感謝申し上げます。本マニュアルに記載されている指示内容や注意事項は、Form3の安全性、セットアップ、設置、操作およびメンテナンスに関する情報が熟練者が理解できるように書かれています。そうした指示内容や注意事項は、Form3の設置、操作、メンテナンスやその他の目的でのプリンタと関わりを持つすべての人を対象にしています。若く経験の少ないユーザでも安全に作業ができるように、適切に指導、監督するようにしてください。

## 1.1 熟読と保管に関する注意事項

Form3をお使いになる前に、本マニュアルならびに記載されている安全に関する指示内容や注意事項を熟読し、十分理解を深めるようにしてください。それを怠ると、重大な怪我を負ったり、致命的な事故が起きたりする恐れがあります。安全に関するすべての情報や注意事項は今後も本製品の後続ユーザが参照できるように保管しておいてください。

指示内容はすべて順守してください。それにより、火事、爆発、電気ショックや物損事故や重大な怪我を負ったり、致命的な事故が起きたりするその他の危険を未然に回避できます。

Form3は、本マニュアルに記載されている内容をすべて熟読し、十分理解した人のみが使用するようにしてください。Form3を使用する方は全員、本書に記載されている警告や注意事項を読み、すべて順守するようにしてください。Formlabsは、不適切な取扱いまたは安全に関する指示内容を守らなかったことが原因で発生した素材の破損または人身事故に対して責任を負いません。そのような原因で起きた物損事故や人身事故は、保証の対象とはなりません。

## 1.2 書類と情報の入手

下記を必要とする場合は、[support.formlabs.com](https://support.formlabs.com)にアクセスしてください：

- Formlabs製品に関する情報を記載した書類の最新版を入手する場合。
- Formlabs製品に関する資料、使用上の注意事項や技術情報が必要な場合は、ご遠慮なくFormlabsにご連絡ください。
- また、Formlabsが提供する資料や情報のどの部分が良く、どこが改善できるかについて、フィードバックやコメントをお寄せください。Formlabsは、ユーザからのコメントを常に重要視しています。
- 追加のトレーニングが必要な場合は、リクエストを出してください。

### 1.2.1 サポートとサービス

保証サービスをリクエストする際に必要になる新規購入記録を大切に保管しておいてください。利用可能なサービスのオプションは、特定のプリンタの保証ステータスによって異なります。Formlabsに連絡して製品サポートをリクエストする際、製品のシリアルネームも併せてお知らせください。

Formlabsの製品はいずれも、シリアル番号の代わりにシリアルネームを持っています。シリアルネームは一意の識別名で、製造日や販売日、修理の履歴のトラッキングやネットワーク接続時の利用状況を把握するために使用されます。シリアルネームは下記の書式で製品本体の背面に「形容詞＋動物名」という形式で記載されています。

Formlabs製品のサービスプロバイダもサポートやサービスを提供しています。Formlabsまたは国内正規販売代理店が提供する追加保証の適用範囲は、別途定める保証条件によります。Formlabs製品を国内正規販売代理店から購入された場合は、Formlabsに連絡する前に、その国内正規販売代理店が提供しているサポートやサービス内容をご確認ください。

製品情報、テクニカルサポートまたは指示内容や注意事項に関する問い合わせを含む各種サポートまたはサービスを必要とされる場合は、Formlabs Servicesまたは国内正規販売代理店にご連絡ください。

**support.formlabs.com**

**米国**

Formlabs, Inc.  
35 Medford St.  
Somerville, MA, USA, 02143

**ドイツ**

Formlabs GmbH  
Nalepastrasse 18  
12459 Berlin, Germany

## 1.2.2

### 保証

本製品は保証対象品として保護されています。Formlabsでは、Formlabsブランドの全製品に対して保証を提供しています。別途明記されない限り、保証を含むサービス規約が、Formlabsから購入した製品ならびにサービスに関するユーザとFormlabs間の完全合意を構成し、電子的、口頭または書面によるユーザとFormlabs間のすべての事前または同時のコミュニケーション、提案や合意に優先します。Formlabsが提供する保証の詳細内容については、下記のいずれかの該当地域でFormlabsが提供している保証内容をご参照ください：

**米国**

**[formlabs.com/support/terms-of-service/#保証](https://formlabs.com/support/terms-of-service/#保証)**

**EU (英語)**

**[formlabs.com/support/terms-of-service/eu/](https://formlabs.com/support/terms-of-service/eu/)**

**EU (独語)**

**[formlabs.com/de/support/terms-of-service/eu/](https://formlabs.com/de/support/terms-of-service/eu/)**

**EU (仏語)**

**[formlabs.com/fr/support/terms-of-service/eu/](https://formlabs.com/fr/support/terms-of-service/eu/)**

## 2. はじめに

### 2.1 使用目的

Form 3は、エンドユーザが提供する感光性レジン用のデザインに基づく積層造形を使用目的とする商業用の精密ツールです。硬化した感光性レジンの最終性能特性は、使用上の注意事項、応用方法、操作条件、組み合わせる素材、最終用途またはその他の要因をどの程度順守するかによって変わります。



積層造形プロセスを通じて得られる性能特性は、製造回数または特定のパーツの特性により、結果が異なる場合があります。その違いが目には見えない場合があり、結果的に積層造形したパーツに予想外の欠陥が生じる原因になる恐れがあります。



各ユーザは、Form 3を使い始める前に、積層造形方式、光造形方式、プリンタ本体ならびに使用目的を達成するために使用しようとしている特定のデザインや素材のそれぞれの適性を独自に検証する必要があります。Formlabsは、ユーザがFormlabsの製品の使用によって本人または第三者が受けたいかなる物的損失、致命的な事故または身体的な怪我に対しても責任を負いません。Formlabsは、同社製品を予期不能で、実際に予期しなかった方法で使用されたことによって発生するいかなる結果に対しても、法律上許される可能な限り最大限の範囲において、明示的または黙示的な適合性の担保責任を、明示的に一切否認します。



Formlabsは、歯科医療用機器の製造元ではありません。Formlabsは、数多くの用途に使用できるツールや素材を提供しますが、どのデバイスをFormlabs製品に使用すると安全か、または効果的かについて言及することはありません。Formlabsの特定の製品は、例えば業界で広く知られる「生体適合性」レジンのように、それが広く使用される業界基準に準拠するように開発されています。どの基準に準拠し、どの技術仕様にも最も関連があるかについては、各製品のテクニカルデータシートに詳しく記述されており、どの製品も、それぞれに最も該当する基準や技術仕様の試験プロトコルに基づいて試験し、合格しています。生体適合性レジンとは、医療の専門家が使用することを想定して開発された特殊な製品であり、それぞれの使用上の注意事項に従って使用することも求められます。



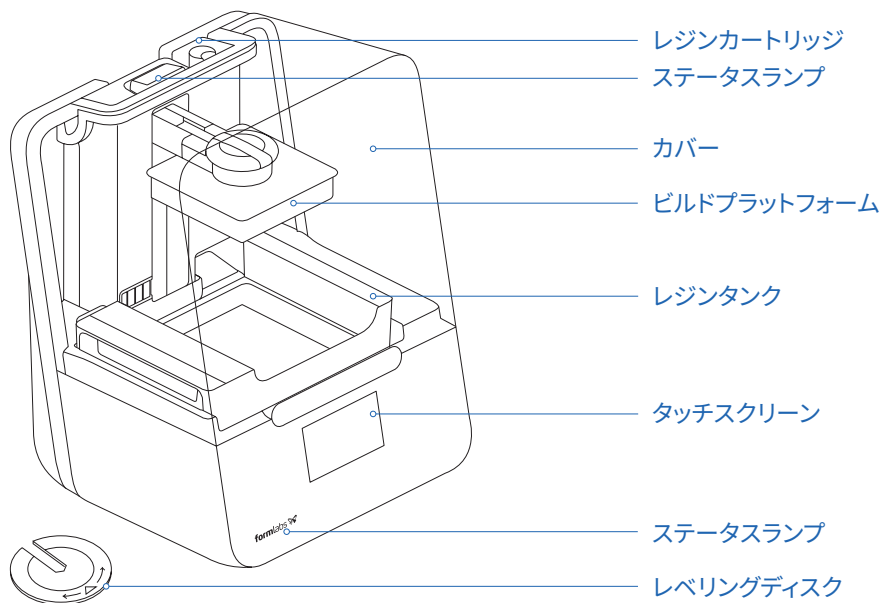
改造しないでください – Form 3は工場出荷時の状態で使用できるように製造されています。明示的な事前承諾なしに無断で改変されたプリンタは、保証対象外となります。また、それだけではなく、機械の故障や人的被害の原因となる恐れもあります。

## 2.2 技術仕様

	Form 3	レジンカートリッジ	Form 3 レジンタンク	Form 3 ビルドプラットフォーム
出荷時の寸法	57×51×69cm	24×20×8cm	35×30×8cm	18×17×8cm
出荷時の重量	22.7kg	1.5kg	1.4kg	0.67kg
製品重量	17.5kg	1.35-1.6kg	0.8kg	0.65kg

3Dプリント技術	Low Force Stereolithography (LFS)
最低限必要な作業スペースの面積	幅:40cm 奥行:53cm 高さ:78cm
重量	17.5kg
運転温度	35°Cまで自動加熱
温度調節	空気加熱式チェンバー
電力要件	100-240V 2.5A 50/60Hz 220W
レーザー仕様	1x Light Processing Unit EN 60825-1:2014認証済 クラス1レーザー製品 405nmの紫色レーザー 250mW
レーザー焦点サイズ(半値全幅)	85ミクロン
放射情報	クラス1レーザー製品。放射線量はクラス1の限度内です。
接続性	Wi-Fi、イーサネットとUSB
イーサネットの接続性	RJ-45 イーサネット (10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T) LANポート イーサネット用ケーブル (別売) で接続します:1000BASE-T用のCat5 (最低限)、Cat5eまたはCat6
Wi-Fiの接続性	プロトコル:IEEE 802.11 b/g/n 周波数:2.4GHz、5GHz サポートされているセキュリティ:WPA/WPA2
放出音	70dB (A) 以下
プリンタ制御	双方向性タッチスクリーン
レジン充填システム	自動供給
ビルド容積	145×145×185mm
サポート	自動生成 取り外し可能

## 2.3 製品概要



## 2.4 ディスプレイの説明

Form 3のディスプレイは、タッチスクリーンとステータスランプで構成されています。

タッチスクリーンには、プリント情報、プリント設定やエラーメッセージが表示されます。Form 3のユーザインターフェースの役割を果たします。

ステータスランプはプリンタの状態を表します。タッチスクリーンに表示されるメッセージを読めば、各ステータスランプが示すプリントの状態の意味が分かります。

より詳細な情報や画像・映像付きのガイダンスは、[support.formlabs.com](https://support.formlabs.com)で入手できますので、検索してください。

## 3. 安全上の注意



Form 3をお使いになる前に、本マニュアルならびに記載されている安全に関する指示内容や注意事項を熟読し、十分理解を深めるようにしてください。それを怠ると、重大な怪我を負ったり、致命的な事故が起きたりする恐れがあります。

経験の少ないユーザでも安全に作業ができるように、適切に指導、監督するようにしてください。本書には、下記に説明するような警告や安全に関する情報が記載されています。



**危険**と表示されたら、回避しなければ、死に至るか、重大な怪我を負うリスクが高いハザードがあると理解してください。



**警告**と表示されたら、回避しなければ、死に至るか、重大な怪我を負うリスクが中程度のハザードがあると理解してください。



**注意**と表示されたら、回避しなければ、死に至るか、重大な怪我を負うリスクが低いハザードがあると理解してください。



**通告**と表示されたら、ハザードとは無関係の重要な情報があると理解してください。



**警告**: レーザ光線は、目に有害です。直視しないようにしてください。



**危険**: イソプロピルアルコールは、可燃性の化学物質です。

### 3.1 構成部品とサブシステムの安全性

#### 3.1.1 レーザ



クラス1レーザ製品プリンタのシェルは、Formlabsまたは国内正規販売代理店から許可を得た場合のみ、取り外せません。シェルを取り外す前には、必ず電源ケーブルを抜いてください。

放射線量はクラス1の限度内です。デバイス内で使用しているレーザダイオードの規格は、以下の仕様の通りです:

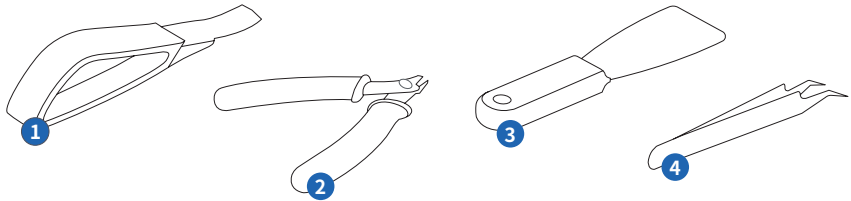
ダイオード: **紫 (405nm)** **最高出力: 250mW**

レーザ光線は、目に有害ですので、直視しないようにしてください。Form 3には、カバーを開くと、レーザが自動的に切れるように設定された連動システムが備わっています。このシステムを無断で改良したり、システムが故障したりした場合、クラス3Bのレーザ光を浴びる恐れがあり、危険です。

レーザ認証: **IEC 60825-1:2014** **EN 60825-1:2014**

2019年5月8日付のLaser Notice No. 56 (レーザ通知第56号) に定められた代替要求事項を除く、レーザ製品のFDA性能規格

### 3.1.2 鋭利な道具



アクセサリキットには、パーツ取り外し用リムーバルツール①、フラッシュカッター②、スクレーパー③、ピンセットなど④、鋭利な道具が含まれています。



切り傷に関するハザード - こうした道具を使って (レジンに覆われたビルドプラットフォームのような) 滑りやすい表面の作業を行う時は、手元が狂いやすいので、取扱いには十分ご注意ください。鋭利な道具を使う場合、特に切ったり、剥がしたりする時は鋭利な先がご自分の方に向かないよう、お気を付けてください。

### 3.1.3 レジン

Formlabsのレジンは、家庭用化学薬品と同じように扱ってください。その使用方法については、標準的な化学物質の安全管理手順ならびにFormlabsの各レジンの取扱説明書に従ってください。Formlabsのレジンを食品、飲料または人体への医療用途に使用することは認められていません。但し、Dental SG Resinのような生体適合性レジンは、特定の用途や時間内であれば、人体に触れても問題ない、生物学的に安全な素材です。Formlabsのレジンのそれぞれの特性については、詳細な情報が用意されていますので、そちらをご参照ください。



液体または固体のレジンを体内に取り込むようなことは絶対にしないでください。飲み込んでしまった場合は、すぐに毒物センターまたは医療専門家にご連絡ください。



Formlabs製品の安全性や取扱い方法について理解を深めたい時は、必ず安全データシートを一次情報源としてご参照ください。

### 3.1.4 無線妨害

本装置は試験の結果、FCC規則 Part 15、CFR Title 47に規定されたクラスBデジタル・デバイスの制限に準拠することが証明されています。これらの制限は、商業環境で使用している間に有害な無線妨害が発生したとしても、適切な保護措置が行われるように設計されています。本装置は電波エネルギーを発生させたり、使用したり、放射することができるため、取扱説明書に記載されている注意事項に従って設置、使用しない場合は、無線通信に干渉し、有害な電波障害をきたす恐れがあります。本装置を居住地域で使用すると、有害な電波障害の原因になる可能性が高く、そのような状況が生じた場合、使用者はその障害を自費で是正することが求められます。Formlabsに無断で本製品に対する改良または改造が加えられた場合、電磁両立性 (EMC) および無線規制への準拠は無効となり、本製品を操作する権利が失われます。本製品は準拠する周辺デバイスの使用およびシステムコンポーネント間でのシールドケーブルの使用を含む条件の下でEMCに準拠していることが証明されています。準拠する周辺デバイスを使用することおよびシステムコンポーネント間でのシールドケーブルを使用することは、ラジオ、テレビ、およびその他の電子デバイスへの干渉が生じる可能性を低減する上で重要です。



本書で規定している以外の制御または調整装置の使用または手順の実行は、放射線被ばく量が有害なレベルに達する恐れがあります。

### 3.1.5 イソプロピルアルコール (IPA)



Formlabsは、イソプロピルアルコールを製造していません。IPAの安全性に関する詳細情報を入手したい場合は、化学薬品メーカーまたはサプライヤにご相談ください。購入されたイソプロピルアルコールを使用する際には、添付されている安全上の注意事項に従って慎重に取り扱ってください。イソプロピルアルコールは可燃性であり、爆発する危険もありますので、熱や火や火花の近くに置かないようにしてください。イソプロピルアルコールが入っている容器は、使用しない時は常に蓋を閉めるか、密閉しておくようにしてください。IPAを使って作業する時は、保護用手袋を着用し、換気の良い場所で作業することをお勧めします。

## 3.2 個人用保護具 (PPE)



レジンが肌に触れると、皮膚炎またはアレルギー性皮膚反応の原因になる恐れがあります。液体レジンまたはレジンを覆われた表面に触る時は、必ず手袋を着用してください。レジンが皮膚に付着したら、石鹸と水で念入りに洗い流してください。



サポートを取り外す時の力入れ具合によっては、小さなサポートが折れてしまうことがあります。その際、破片が飛び散ることもありますので、お気を付けください。また、こうした破片から皮膚や目を保護するために、防護メガネや手袋を着用することもご検討ください。

## 3.3 使用するツールの仕様

Form 3には、純正の備品として提供している付属品ならびにFormlabsが推奨する追加ツールのみをご使用ください。サードパーティ製のアクセサリや素材は、プリンタの故障や破損の原因になる恐れがあります。

以下の追加備品を購入しておきます：

- プリントや仕上げ作業の環境を常に清潔に保つために、ペーパータオルを十分ご用意ください。
- レジンタンクの光学窓や底などの光学面のクリーニングには、糸くずの出ない拭き掃除用のPEC\*PADをご使用ください。
- Formlabsでは、イソプロピルアルコール (IPA; 純度90%以上) をプリントしたパーツのすすぎ洗いや毎回プリント完了後にプリンタ各部に残る液体レジンを取り除く時に使用する溶剤として推奨しています。
- プリンタをローカルエリアネットワーク (LAN) に接続する時は、イーサネット用のケーブルをご使用ください。
- レジンまたはレジンを覆われた表面や光学面に触る時は、ニトリルまたはネオプレン製の使い捨て耐薬品性手袋を着用してください。
- 液体レジンを取扱う時、プリントしたパーツを取り外す時やプリントしたパーツからサポートを取り外す時は、安全用の保護眼鏡を着用してください。
- カバーや外側のシェルクリーニングには、表面を傷つけないマイクロファイバーの布、石鹸水またはガラスクリーナーのような汎用クリーナーをご使用ください。

## 4. 準備とセットアップ

### 4.1 作業スペースの整備

Form 3を正常に動作させるためには、平坦で安定した作業スペースを設置場所としてお選びください。Form 3の操作に必要なスペースとしては、下記の面積を最低限確保してください：

幅：40cm

奥行：53cm

高さ：78cm

さらに、Form 3の各種アクセサリ (Finish Kit、Form WashやForm Cure) を設置する場所もご用意ください。

### 4.2 Form 3の開梱

開梱している間に、Form 3本体や付属品を点検し、壊れている、または欠如している品目がないかを確認します。壊れている、または欠如している品目があれば、Formlabsまたは国内正規販売代理店にご連絡ください。

#### Form 3を開梱するには：

1. 箱の上部を開けます。梱包箱の横に折り目がある場合は、その折り目に沿って箱を折り畳みます。
2. プリンタに付いている取っ手を持ちながら、キャリアトレイ内にあるプリンタ本体を梱包箱から持ち上げます。
3. キャリアトレイからプリンタを取り出し、作業スペースに設置します。
4. プリンタの外側に追加の包装材が巻かれていたり、その他の梱包材が使われている場合は、すべて取り除きます。



通告

電源に接続する前に、プリンタ本体の梱包材ならびにLight Processing Unit (LPU) の筐体をすべて取り外します。

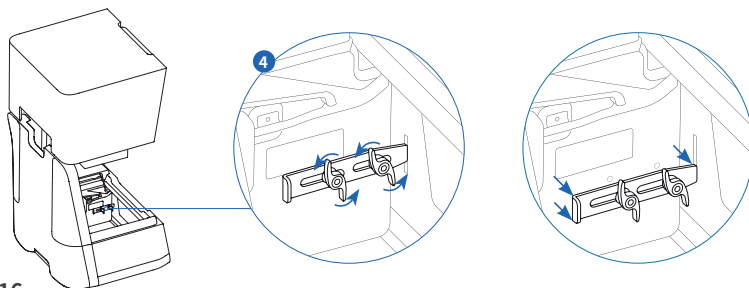
#### LPUの筐体を出荷時の位置から解放するには：

1. プリンタのカバーを開きます。
2. LPUの筐体の周りに巻かれているステッカーに記載されている指示内容を読み終わったら、そのステッカーを取り外します。
3. LPUの筐体の左側に、ラッチがあることを確認します。
4. つまみネジを手で反時計方向に回し、2つのつまみネジを緩めてラッチを取り外します。
5. ラッチとネジは、元のプリンタの梱包材と共に保管しておくようにします。



通告

Form 3の梱包材はお使いのプリンタをいずれ輸送する時に必要になりますので、捨てずに取っておいてください。プリンタが故障し、修復が必要な時、保証サービスが受けられるには、元の梱包材を使って工場に送り返して頂く必要があります。



### 4.3 Form 3を設置する

#### 4.3.1 ケーブルを接続する

電源ケーブルをプリンタと電源装置に接続します。

ファイルは、USB、Wi-Fiまたはイーサネット経由でアップロードできます。USBを使う場合は、プリンタをお近くのコンピュータと接続してください。イーサネットを使う場合は、プリンタをイーサネットポートで接続してください。

#### 4.3.2 プリンタを水平にする

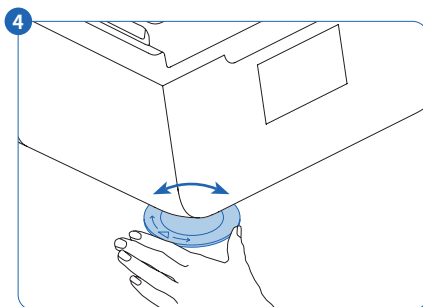
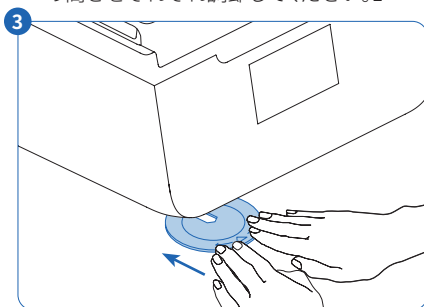


プリント中にタンクからレジンが溢れ出ないようにするためには、プリンタを常に水平に保つことが重要です。4つの脚はすべて固い表面の上に置き、プリント精度を最適化します。

プリントを開始する前に、Form 3を完全に水平な状態にする必要があります。タッチスクリーンにプリンタを水平にするように促すメッセージが表示されたら、レベルリングディスクを使って、お使いのプリンタの脚をそれぞれ上げ下げして、プリンタが水平になるように調節します。

##### Form 3を水平にするには:

1. プリンタを電源に接続します。プリンタが水平に設置されていない場合は、タッチスクリーンに、レベルリングディスクを使ってプリンタを水平にするように促すメッセージが表示されます。
  - a. プリンタの初回セットアップのシーケンスには、プリンタを水平にする手順が含まれます。
2. タッチスクリーンに表示される指示に従って、プリンタの脚の高さを調節してください。
- 3 丸いレベルリングディスクを指定の角に差し込みます。レベルリングディスクがプリンタの脚にカチッと引っ掛かるまで押し込みます。
- 4 レベルリングディスクを時計方向に回すと、プリンタの脚の位置が高くなり、反時計方向に回すと、低くなります。
  - a. 出荷時のプリンタの脚は、それぞれ完全に引っ込められた状態になっています。脚の高さを調節できるのは、プリンタの初回セットアップ時、プリント前のみです。
5. タッチスクリーンに、プリンタが水平になっていることを示す表示が現れるまで、プリンタの脚の高さをそれぞれ調節してください。1



#### 4.3.3 レジンタンクとミキサーを装着する

レジンがこぼれることによって生じるハザード

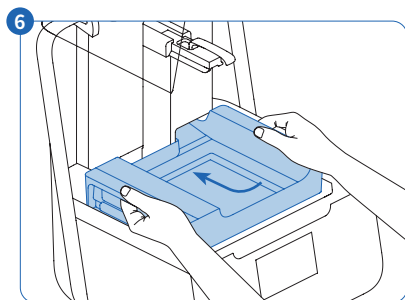
レジンタンクの中にレジンが入っている場合、タンクが5-10°傾くと、レジンがタンクの壁を越えて、こぼれ出す可能性が出てきます。レジンタンクを両手で水平に持ちます。タンクの底側の点検やクリーニングを行う時は、レジンタンクを空にするか、空にしない場合は、中のレジンがタンクからこぼれ出ないように細心の注意を払います。



レジンが肌に触れると、皮膚炎またはアレルギー性皮膚反応の原因になる恐れがあります。液体レジンまたはレジンを覆われた表面に触る時は、必ず手袋を着用してください。レジンは皮膚に付着したら、石鹸と水で念入りに洗い流してください。

#### レジンタンクをプリンタに取り付けるには：

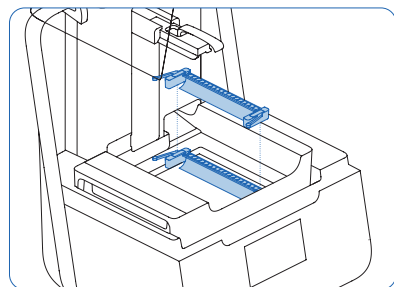
1. プリンタのカバーを開きます。
2. タンクケースの蓋を外します。
3. タンクの梱包材を取り除きます。
4. レジンタンクの両側に左右の手をそれぞれ添えながら、タンクを持ち上げます。



レジンタンクの底面に指紋または液体レジンが付かないようにしてください。

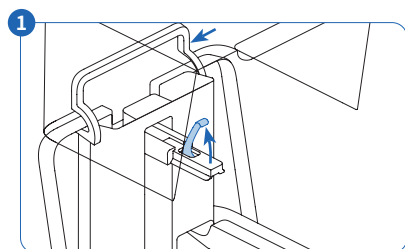
5. レジンタンクの横壁を左右のタンクキャリアのレールに合わせます。

6. タンク側面のハンドルを握りながら、タンクの横壁をレールに沿って、プリンタの後ろ側の下方向に押し込みます。レジンタンクをレール上の所定の位置まで十分に押し込んだら、カチッと引っ掛かる感触が得られ、タンクがその位置で固定されます。センサーがレジンタンクを検知すると、その旨がディスプレイに表示されます。



#### ミキサーを装着するには：

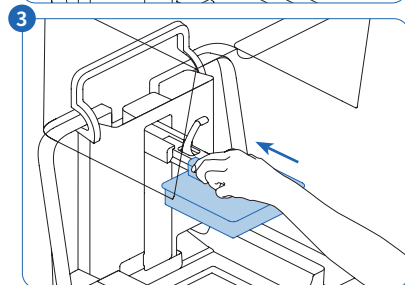
1. ミキサーのフレクチャーアームが上を向き、ミキサーケースの方向にミキサーが向くようにします。
2. ミキサーを左にスライドさせて、ミキサーケースに戻します。ミキサーのフレクチャーアームがそれぞれの所定の位置まで戻り、固定されていることを確認します。



#### 4.3.4 ビルドプラットフォームを装着する

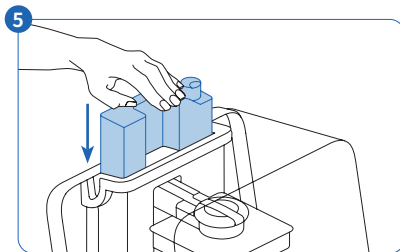
##### ビルドプラットフォームを装着するには：

1. プラットフォームロックを上げます。
2. ビルドプラットフォームの挿入位置をプラットフォームキャリアに合わせます。
3. ビルドプラットフォームをプラットフォームキャリアに押し込みます。センサーがビルドプラットフォームを検知すると、その旨がディスプレイに表示されます。
4. プラットフォームロックを下げ、ビルドプラットフォームを固定します。



#### 4.3.5 レジンカートリッジを装着する

1. プリンタのカバーを閉じます。
2. プリントする前に、カートリッジを振り、中のレ진을完全に混ぜ合わせるようにします。レジンカートリッジを保管している間、約2週間に一回、攪拌するようにしてください。そうすることで、中のレジンがよく混ざり、次回プリントの品質を最大限に高めることができます。
3. カートリッジの底にあるオレンジ色の保護バルブカバーを外します。このカバーは、カートリッジを保管している間、バイトバルブが汚れないように保護するためのものですので、これも保管しておくことをお勧めします。



#### レジンがこぼれることによって生じるハザード

カートリッジの底にあるゴム製バルブは取り外さないでください。このバイトバルブは、レジンが流れ出る量を調整するためのものです。このゴム製バイトバルブを取り外すと、レジンが絶えず流れ出てしまい、機械がひどく損傷する原因になる恐れがあります。この原因による機械の損傷や故障は、保証の対象外です。

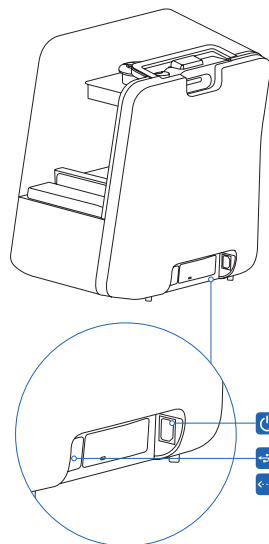
4. プリンタの後方に空いている空洞部分にカートリッジを合わせます。
5. カートリッジの頂部がプリンタと平行になるまで、カートリッジのハンドルを下に押し込みます。センサーがレジンカートリッジを検知すると、その旨がディスプレイに表示されます。
6. プリントを開始する前に、空気抜きキャップを開き、レジンが適切にレジンタンクに充填されるようにします。

#### 4.4 Form 3を接続する

Form 3に接続すると、Wi-Fi、USBやイーサネット経由でプリントデータをアップロードしたり、プリントジョブを管理したりできるようになります。Form 3は、USBケーブルを使って、コンピュータに直接接続することができます。Form 3は、遠隔地からデータをアップロードしたり、プリントの進捗状況をモニタリングしたりすることが、有線（イーサネット経由）、無線（Wi-Fi）の両方の接続方法で可能な仕様になっています。プリンタにローカルエリアネットワーク（LAN）経由でプリントジョブを送信するには、同じLAN環境に、プリント準備用のソフトウェアであるPreFormで接続する必要があります。


Windowsをお使いの場合は、PreFormをインストール後に、Bonjourが正しくインストールされていることを確認してください。Bonjourは、Wi-Fiまたはイーサネットにプリンタを接続している場合に必要になるサードパーティ製のソフトウェアです。Bonjourに関する情報やサポートを得たい場合は、support.apple.comをご参照ください。Form 3がLANに接続されている間も、USBでの接続が可能です。

Form 3をLANに接続している時は[formlabs.com/dashboard](https://formlabs.com/dashboard)からアクセスできるDashboard上で現在のプリンタの状態やプリントしている間の進捗状況を確認できます。




#### 4.4.1 USBの接続方法

付属のUSBケーブルを使ってプリンタを直接コンピュータに接続できます。

1. USBケーブルの一方の端をForm 3の裏側にある差し込み口に差し込みます。
2. そして、もう一方の端をコンピュータのUSBポート  に挿入します。

#### 4.4.2 イーサネットの接続方法

プリンタの背面にイーサネット接続用のRJ-45型 (10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T) LANポート  が備わっています。イーサネット接続には、イーサネット用ケーブル (別売) をご用意ください。1000BASE-Tの場合は、次のいずれかのケーブルをお使いください: Cat5 (最低限)、Cat5e または Cat6。

1. そのイーサネット用ケーブルの一方をForm 3の背面にあるポートに差し込みます。
2. もう片方をお使いのLAN環境用の接続ユニットに繋ぎます。

#### 4.4.3 Wi-Fiの接続方法:

Form 3に内蔵されているWi-Fi (IEEE 802.11 b/g/n) は、WPA/WPA2 セキュリティ規格に対応しています。Form 3のタッチスクリーンを使って、無線ネットワークの接続環境を設定してください。有効なイーサネットや利用可能なWi-Fiネットワークに接続できる環境であれば、Form 3に固定IPアドレスを設定することができます。

手動でIPを設定してWi-Fiに接続するには:

1. プリンタを確立されているイーサネット環境または利用可能なWi-Fiネットワークに接続できる状態であれば、タッチスクリーン上に表示されているSettings (セッティング) メニューを開きます。
  - a. Wi-Fiネットワークに接続している場合は、そのメニューからWi-Fiを選択し、表示される利用可能なネットワークのオプションの中から、利用したいネットワークを選択します。
  - b. イーサネットに接続している場合は、Settings (セッティング) メニューに含まれているEthernet (イーサネット) を選択し、その項目を開きます。
2. 手動IP設定を「ON」に切り替えます。
3. IP Address (IPアドレス)、Subnet Mask (サブネットマスク)、Default Gateway (デフォルトゲートウェイ) とName Server (ネームサーバー) の各項目に適切な値を入力します。

### 4.5 Form 3を輸送する

製品重量と寸法に関する正確な情報が必要な時は各製品の技術仕様書をご参照ください。梱包材は、輸送または出荷時に使用するため、保存してください。プリンタの梱包に必要な資材一式を下記に示します:

- 外箱用の段ボール x1
- 上部保護用の発泡体 x1
- リフトトレイ用の段ボール x1
- 底敷用の発泡体 x1



プリンタ内にレジンを残したまま送り返さないようにしてください。Form 3内にレジンが残っていると、輸送中にそのレジンがプリンタ内部の不要なところにまで入り込み、追加の修理費が発生するか、保証が無効になる故障の原因になる恐れがあります。

#### Form 3を輸送する準備:

1. Form 3を輸送または梱包する時は、その前に必ずプリンタ本体からビルドプラットフォーム、レジンタンクとカートリッジを取り外すようにしてください。
2. 取り外したビルドプラットフォームにレジンが残っている場合は、その残留レジンをすべて拭き取ってから、直射日光が当たらない場所に保管してください。

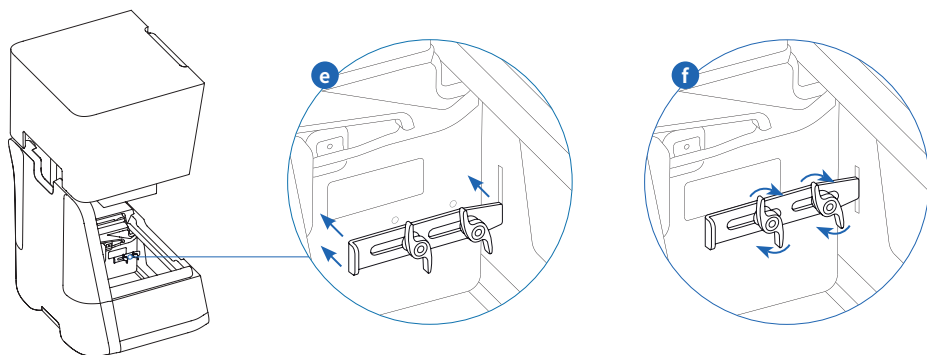
- レジンタンクを保管する時は、タンクケースに入れて保管してください。
- カートリッジは、空気抜きキャップを閉じ、バルブカバーを被せた状態で保管してください。



プリンタを整備し直すためにFormlabsに送り返す準備をしている時は、ビルドプラットフォーム、レジンタンク、電源やUSBケーブルなどの各種付属品は送らず、プリンタ本体だけを返送するようにしてください。これらをプリンタと一緒に工場に送られても、整備が完了したプリンタをお戻りする時には、いずれも輸送品目には含まれませんので、ご了承ください。なお、保証期間内の無償サービスの対象になるのは、工場出荷時に使用した元の梱包材を使って再梱されたプリンタだけに限ります。また、輸送要件に関する独自のガイダンスを提供している国内正規販売代理店も他にありますので、必要に応じて、そちらもご連絡ください。

### Form 3を梱包するには：

- プリンタの外箱用の段ボールを畳んだ状態で保管されていれば、再度広げ、箱の底をしっかりとテープ留めします。
- LPUの筐体を出荷用に準備するには：
  - 接続されている電源ケーブルを一旦抜きます。
  - プリンタのカバーを開け、LPUの筐体の右側に、輸送用ラッチの取り付けポイントがあることを確認します。LPUの筐体は、プリンタの右側にあるLPUガレージ内にあります。
  - ラッチの2つのスロットを、LPUの筐体の側面にある2つのネジ穴の位置に合わせてみます。ラッチの短い方は、プリンタ正面とは逆のLPUの筐体の外側方向を向くようにします。
  - 2本のつまみネジをそれぞれスロットに差し込み、LPUの筐体に届くように、緩めに回します。
  - ラッチをプリンタの前方に向かってスライドさせ、プリンタのシェル内部と噛み合うようにします。必要に応じて、プリンタの裏面の空洞部分にある送りネジを手で回し、LPUの位置を調整してください。輸送用ラッチは、プリンタのシェル内部のスロットと噛み合えば、LPUの筐体に対して真横に寝かした状態になるはずですが。
  - 2つのつまみネジを共にしっかりと締め、ラッチを固定します。両つまみネジをしっかりと最後まで締めれば、ラッチが動かなくなります。
- プリンタのカバーを閉じます。
- プリンタの上部カバーと下部のシェルが輸送中にずれずに、常に本体と一体になるように、カバーとシェル間の筋目をしっかりとラッピングします。カバーとシェルが完全にプリンタ本体と固定するようにプラスチックの包装材を縦方向と横方向に何重にも巻き付けます。



5. 段ボールのリフトトレイに底敷用の発泡体を挿入します。
6. プリンタを持ち上げて、底敷用の発泡体の上に乗せます。
7. 外箱用の段ボールにプリンタをゆっくり滑り込ませます。
8. 上部保護用の発泡体でプリンタの上部を保護します。上部保護用の発泡体は、プリンタの上部をすっぽりと覆うように置くようにしてください。
9. 梱包箱の左右両端の隙間を荷造り用の粘着テープでふさぎます。

## 5. Form 3でプリントする

### 5.1 運転環境

Formlabsのプリンタの稼働温度は、18–28°Cです。最適な環境でプリントするには、この温度の範囲を下回ったり超えたりしないようにしてください。

### 5.2 プリント

#### 5.2.1 PreFormのダウンロードまたはアップデート

このリンクを通じて、PreFormのウェブページにアクセスし、最新バージョンをダウンロードしてください: [formlabs.com/tools/preform](https://formlabs.com/tools/preform)

PreFormの使用方法については、Software (ソフトウェア) メニューに用意されているチュートリアルをご参照ください。

より詳細な情報や画像・映像付きのガイダンスは、[support.formlabs.com](https://support.formlabs.com)で入手できますので、検索してください。

#### 5.2.2 プリンタの電源を入れる

電源ケーブルを繋ぎます。プリンタは自動的に起動します。プリンタの電源を切る方法については、[5.4.5 Form 3の電源を切る](#)をご参照ください。

#### 5.2.3 プリント用ファイルを用意する

PreFormソフトウェアを使って、拡張子がSTLまたはOBJのファイルを準備します。FORMファイルを準備し、プリンタにそのファイルを保存したり、アップロードしたりします。

#### 5.2.4 プリント前のチェックを実施する

プリンタは毎回プリントジョブを処理する前に、下記のチェックを行います。

- アクセサリー レジンタンク、ビルドプラットフォームとレジンカートリッジがそれぞれ正しく取り付けられているかをセンサーがチェックします。
- 温度 – プリントチェンバーとレジンの温度がそれぞれ35°C前後にまで上昇するよう、加熱用ファンが温風をヒーターからレジンタンクに吹き込み、レジンを温めます。
- レジン – カートリッジ供給アームから圧力が加わるとバルブが開き、レジンが流れ出るようになり、カートリッジからレジンタンクにレジンが注ぎ込まれます。Form 3は、レジンタンクの後ろ側に備え付けられているレベルセンスボードというセンサーを通じて、タンク内のレジンの量を調整します。プリントが開始すると、プリンタはレジンタンクにレジンを補充し始め、プリント中のタンク内のレジンの量を絶えず適切なレベルで維持します。レベルセンスがタンク内のレジンの量が適切な量に達していることを検知したら、プリントが自動的に開始されます。

#### 5.2.5 プリントを開始または停止する

プリントを開始するには、タッチスクリーンに表示されるプリントジョブを選択し、その後に表示される手順に従ってください。

プリントを停止するには、一旦Pause (一時停止) を選択し、その後でプリントを中止してください。



パーツが動いている場合: タッチスクリーンにプリントが完了したことを知らせる表示が現れるまで、プリンタのカバーは開かないでください。

### 5.3 仕上げ

パーツをプリントした後の作業はすべて仕上げ工程の一部に含まれます。3Dモデルをデジタルファイルからプリントした機能的なパーツに生まれ変わらせるには、下記のステップに従って作業します。

1. プリント: PreFormでFORM形式のファイルを用意したら、そのファイルをアップロードし、プリントを開始します。プリントの進み具合はDashboardでモニタリングできます。
2. 洗浄: Form WashまたはFinish Kitを使って、プリントしたパーツの表面に残る液体のレジンをすすぎ洗います。
3. 乾燥: イソプロピルアルコール (IPA) を使ってパーツを洗浄したら、少なくとも30分はパーツを放置し、IPAが完全に蒸発するまでお待ちください。



IPAは可燃性の化学物質です。容器は必ず、蓋が閉じた状態で、子供の手の届かないところに保管するようにしてください。

4. 二次硬化: Form Cureを使ってプリントしたパーツに光と熱を照射し、パーツの性能を安定化させます。
5. 後処理: プリントしたパーツを支えていたサポートを外したら、サンディング (研磨)、プライミング (下塗り) またはペインティング (色塗り) で見栄えを良くしたり、他の装置を使ってプリントしたパーツから型を作ったりします。

## 5.4 プリンタを管理する

### 5.4.1 Form 3をDashboardに接続する

Dashboard ([formlabs.com/dashboard](https://formlabs.com/dashboard)) は、Form 3プリンタ、素材の使用状況のトラッキング、これまでのFormlabs製品の購入履歴や今後の購入予定の確認など、お使いのForm 3の活動全般の情報を離れたところで確認できるようにします。プリンタのタッチスクリーンを通じてForm 3をDashboardに登録します。Form 3をDashboardに登録し、プリンタ内のDashboardロギング機能を有効にし、Form 3がWi-Fiまたはイーサネット経由でインターネットにアクセスできる環境にあれば、Form 3から各種データをDashboardに送信することができるようになります。

### 5.4.2 プリント間にレジンの種類を変更する

使用するレジンの種類を変える時は必ず、タンクとカートリッジも両方変えてください。レジンタンクをプリンタから取り外す時は、レジンタンクに装着しているカートリッジのバルブからレジンが漏れ、プリンタ内を汚さないようにするために、カートリッジを先にタンクから抜き出し、それからレジンタンクをプリンタから取り外すようにしてください。

### 6.5.2 レジンタンクのメンテナンスと6.5.4カートリッジを取り外す/交換するをご参照ください。

### 5.4.3 アップロードしたプリントファイルを管理または削除する

- アップロードしたファイルでプリントを開始するには:
  - まずレジンタンクに入っているレジンの種類とプリンタに装着しているカートリッジの種類が一致することを確認します。
  - プリントジョブの一覧から、プリントを開始したいファイル名を選択します。
- プリントジョブの一覧から、プリントジョブを削除するには:
  - プリントジョブの一覧から、削除したいファイル名を選択します。
  - Delete (削除) をクリックします。

### 5.4.4 レジンの温度を確認し、維持する

Form 3は、プリント開始前に、レジンを設定温度まで温めます。プリントチェンバー内の現在温度は、タッチスクリーンに表示されます。

プリントチェンバー内は、レジンタンク裏のタワーから吹き込まれる温風で温められます。プリントチェンバー内に吹き込まれた温風はレジンを温められ、チェンバー内の空気温度は、空気吸入口に備え付けられている熱センサーで感知されています。Form 3は、プリントジョブを開始

する前に自動的に予熱し、そのジョブが完了し、次のジョブに移るまでの間も、プリントチェンバー内の温度を一定に保ちます。

#### 5.4.5 Form 3の電源を切る

Form 3を移動または保管する時は、電力を節約するために、電源を完全に切るようにしてください。Form 3の電源を完全に切るには、電源コードをコンセントから抜きます。

### 5.5 緊急事態および例外的状況

Formlabsは、各レジン製品の安全データシートの内容を、政府機関などが定める最新の公的ガイドラインに基づいてアップデートするよう、あらゆる努力を重ねています。Formlabs製品の安全性や取扱い方法について理解を深めたい時は、必ず安全データシートを一次情報源としてご参照ください。



レジンに関する緊急事態が発生した時は、必ず安全データシートを参照し、必要に応じて、医療専門家にアドバイスを求めてください。

IPAの取扱い方法については、IPAのサプライヤが発行している安全データシートに記載されている内容を一次情報源としてご参照ください。IPAを扱う時は、手袋を着用し、換気の良い場所で作業するようにしてください。IPAは、熱源、火花や炎の近くに置かないようにしてください。IPAはすぐに揮発してしまいますので、できる限りリンスタブには蓋をし、ボトルの場合はキャップを閉めておくようにしてください。

レジンがこぼれた場合は、すぐに拭き取り、プリンタを点検し、プリンタの外観や機能への影響を最小限に食い止めるようにしてください。誤ってレジンがプリンタ内にこぼれてしまったら、その箇所を撮影し、どのような状況が発生したかを写真入りで記録しておき、できるだけ念入りにプリンタのクリーニングを実施してください。そしてFormlabsまたは国内正規販売代理店にできるだけ早くご連絡ください。

## 6. メンテナンス



- Formlabsは、Form 3の設置、運転やメンテナンスの方法について提供する指示内容や注意事項には、経験豊富なユーザと経験の浅いユーザの両方に有益なアドバイスが含まれています。Form 3のメンテナンス作業を行うのは、そのための訓練を受けた有資格者だけに限られます。  
Form 3のユーザは、Formlabsまたは国内正規販売代理店のガイダンスを受けずに、独自にプリンタを解体したり、内部の部品を点検したりしないでください。追加のガイダンスが必要な場合は、Formlabsまたは国内正規販売代理店にご連絡ください。
- プリンタを無断で解体または修理すると、プリンタが故障する原因になったり、保証が無効になったりする可能性があります。
- メンテナンス作業を実施する時は、個人用保護具を着用してください。メンテナンス作業に使用するツールも本書に記載されている以外のものは使用しないでください。
- メンテナンスを開始する前に、接続されている電源ケーブルを抜きます。部品や送りネジが緩んでいると、押しつぶされたり、もつれたりする原因になり、危険です。

### 6.1 製品を点検する

#### 6.1.1 プリントを毎回実行する前に

点検	参照先:	セクション:
設置環境	運転環境	5.1
レジカートリッジ バイトバルブ	バイトバルブを点検する	6.2.1
レジタンクの内部	レジタンクのメンテナンス	6.5.2

#### 6.1.2 毎月

点検	参照先:	セクション:
レジカートリッジのIDチップとリーダー	レジタンクとレジカートリッジのIDチップを保護する	6.3.1
レジタンク スプリングフィンガー	レジタンクとレジカートリッジのIDチップを保護する	6.3.1
レジタンクの外側	レジタンクのメンテナンス	6.5.2

#### 6.1.3 3ヶ月毎

点検	参照先:	セクション:
カバー	カバーを点検する	6.4.1
ディスプレイ	ディスプレイを点検する	6.4.2
ドリップキャッチャー	ドリップキャッチャーを点検する	6.4.3
シェル	シェルを点検する	6.4.4
X軸とZ軸の送りネジ	X軸とZ軸を点検し、滑りやすくする	6.4.5

## 6.2 プリント前の点検作業

### 6.2.1 バイトバルブを点検する

バイトバルブはレジンカートリッジの下に位置しています。レジンの排出量はこの可撓性のあるシール部で調整されます。カートリッジ供給アームがバイトバルブに圧力を掛け、バルブの中心にある口を開くと、そこからレジンが流れ出る仕組みになっています。

プリントに使用するレジンカートリッジを別のカートリッジに取り換える際、バイトバルブに硬化したレジンが付着したり、バルブが損傷したりしていないかを点検するようにしてください。

### 6.2.2 レジンタンクの内部を点検する

**6.5.2 レジンタンクのメンテナンスを参照。**

## 6.3 毎月の点検とメンテナンス作業

### 6.3.1 レジンタンクのIDチップとレジンカートリッジを保護する

各レジンタンクとレジンカートリッジに埋め込まれているIDチップは、タンク内にレジンがあるかを検知し、トラッキングし、そのレジンの種類と正しいカートリッジの組み合わせであるかどうかを確認します。IDチップは、各タンクフレームの底ならびに各レジンカートリッジの底にあるバイトバルブの近くに埋め込まれています。

IDチップ、タンクキャリア、タンクのスプリングフィンガーやカートリッジのスプリングフィンガーをレジンによる汚れや損傷から保護するようにしてください。硬化したレジンや汚れがIDチップに付着していると、装着する、または使用中のカートリッジまたはレジンタンクをプリンタが正しく識別できなくなる場合があります。カートリッジのIDチップ、レジンタンクのIDチップ、タンクキャリアならびにタンクのスプリングフィンガーに、液体レジンが付着しないようにしてください。

### 6.3.2 IDチップまたはスプリングフィンガーのクリーニング

IDチップまたはスプリングフィンガーからレジンを取り除くには：

1. 綿棒の先に純度の高いIPAを少量垂らします。
2. IDチップ上の銀色のパッドまたはスプリングフィンガーとその周りをその綿棒の先で擦ります。硬化したレジンやその他の汚れが完全に溶けて無くなります。



クリーニングしている間、スプリングフィンガーは曲げないようにしてください。また、IPAでIDチップ上の汚れがすべて取り除いた後も、IPAが完全に乾くまで、プリントを再開しないでください。

### 6.3.3 レジンタンクの外側を点検する

**6.5.2 レジンタンクのメンテナンスを参照。**

## 6.4 定期的な点検とメンテナンス作業

### 6.4.1 カバーを点検する

カバーにレジン、亀裂またはその他の損傷の痕がないかを目視します。

カバーや外側のシェルのクリーニングには、表面を傷つけないマイクロファイバーの布、石鹼水またはガラスクリーナーのような汎用クリーナーをご使用ください。

カバーにできた亀裂から光が漏れるようでしたら、カバーを交換してください。**7.5 解体と修理を参照**してください。

### 6.4.2 ディスプレイを点検する

ディスプレイ画面にレジンの痕がないかを目視します。ディスプレイのクリーニングには、表面を傷つけないマイクロファイバーの布とガラスクリーナーのような汎用クリーナーをご使用ください。

### 6.4.3 ドリップキャッチャーを点検する



接続されている電源ケーブルを一旦抜きます。部品や送りネジが緩んでいると、押しつぶされたり、もつれたりする原因になり、危険です。

ビルドプラットフォーム、レジンタンクとレジンカートリッジを取り外し、レジンタンクの注ぎ口またはレジンカートリッジの供給機構の下に位置するドリップキャッチャーにアクセスできるようにします。

ドリップキャッチャーの状態を目視します。レジンの痕またはその他の汚れが付いていたら、イソプロピルアルコール (IPA) とペーパータオルで拭き取ってください。

### 6.4.4 シェルを点検する

シェルの上下左右の各面にレジンの痕またはその他の損傷がないかを目視します。レジンの痕またはその他の汚れが付いていたら、イソプロピルアルコール (IPA) とペーパータオルで拭き取ってください。

### 6.4.5 X軸とZ軸を点検し、滑りやすくする



接続されている電源ケーブルを一旦抜きます。部品や送りネジが緩んでいると、押しつぶされたり、もつれたりする原因になり、危険です。

送りネジや潤滑剤を取り扱う時は、清潔な手袋を着用してください。

#### X軸を点検するには:

1. X軸の送りネジを手で回します。
2. LPUの筐体が左右に動く時、雑音を発生させたり、キャリアが引っ付いてしまったり、滑らかに動かなかったりするところがないかを目と耳と感触で確認します。
3. X軸を目視し、送りネジや動線に破片や異物などの妨害物がないことを確認します。
4. X軸を目視し、潤滑剤がネジ山全体に行き渡っていることを確認します。

#### Z軸を点検する。

1. Z軸送りネジを手で回します。
2. ビルドプラットフォームのキャリアが上下に動く時、雑音を発生させたり、キャリアが引っ付いてしまったり、滑らかに動かなかったりするところがないかを目と耳と感触で確認します。
3. Z軸を目視し、送りネジや動線に破片や異物などの妨害物がないことを確認します。
4. Z軸を目視し、潤滑剤がネジ山全体に行き渡っていることを確認します。

ネジに潤滑剤が行き渡っていない場合、またはプリント中にZ軸が断続的に雑音を発生させている場合は、Z軸の送りネジに潤滑剤を行き渡らすようにしてください。

#### X軸またはZ軸の送りネジを滑りやすくするには:

1. ビルドプラットフォームとレジンタンクを取り外します。
2. 清潔なペーパータオルをタンクキャリアとLPUの筐体の上に置きます。
3. 送りネジに付いている古く汚れたグリスをペーパータオルで拭き取ります。
4. リチウムグリスを薄く均等に送りネジに塗ります。潤滑剤を容器に直接塗るか、手袋を着用した手で送りネジに潤滑剤を軽く塗ります。
5. 送りネジを手で回します。
  - a. Z軸: ビルドプラットフォームキャリアが上下に動く時、雑音を発生させたり、キャリアが引っ付いてしまったり、滑らかに動かなかったりするところがないかを目と耳と感触で確認します。
  - b. X軸: LPUの筐体が左右に動く時、雑音を発生させたり、キャリアが引っ付いてしまったり、滑らかに動かなかったりするところがないかを目と耳と感触で確認します。

6. 送りネジに付いている余分な潤滑剤をマイクロファイバーの布または低繊維のペーパータオルで拭き取ります。
7. 電源ケーブルを繋ぎ直します。

## 6.5 計画的なメンテナンス手順

より詳細な情報や画像・映像付きのガイダンスは、[support.formlabs.com](https://support.formlabs.com)で入手できますので、検索してください。

メンテナンス作業は、下記の計画に従って実施する必要があります：

作業	頻度	セクション：
ファームウェアを更新するタイミング	PreFormが新しいファームウェアのバージョンが利用可能になっていることを知らせる時です。	6.5.1
レジタンクを交換するタイミング	フィルムの消耗により、プリントの品質に影響が始めると、レジタンクを交換する時期です。	6.5.2
レジカートリッジを交換するタイミング	カートリッジに入っていたリットルのレジンをプリントで使い切り、カートリッジが空になった時です。	6.5.4
レジンを濾過するタイミング	タンク内に粒子が混じっているのが見える時です。	6.5.3

### 6.5.1 Form 3のファームウェアを更新する

Formlabsは、バグを解消し、機能性を向上させたファームウェアの更新版を定期的にリリースしています。ファームウェアの最新バージョンのリリースに伴い、どのような改善が施されたかを詳しく知るには、PreFormとファームウェアのリリースノートをご参照ください。

### 6.5.2 レジタンクのメンテナンス



レジンがこぼれることによって生じるハザード

レジタンクの中にレジンが入っている場合、タンクが5-10°傾くと、レジンがタンクの壁を越えて、こぼれ出す可能性が出てきます。レジタンクを両手で水平に持ちます。タンクの底側の点検やクリーニングを行う時は、レジタンクを空にするか、空にしない場合は、中のレジンがタンクからこぼれ出ないように細心の注意を払います。鋭利な金属製のツールを使うと、レジタンク内の二層フィルムに傷をつけ、その損傷がプリントの品質に影響を与える恐れがあります。レジタンク内では、鋭利または金属製のツールを使わないようにしてください。レジタンクの内部をクリーニングする時は、タンクツールだけをご使用ください。

**レジタンクの内部を点検するには：**

1. タンクツールを使って、タンク内のレジンとフィルムを点検します。**7.3 失敗したプリント後の作業**のステップ1～3をご参照ください。
2. プリントが失敗する原因となる下記のいずれかの症状が見られるかを確認めます。その際、タンクを交換する必要があるほど、消耗が激しいかどうかとも同時に確認します。
  - フィルムに硬化したレジンが付着している
  - うまくプリントされずに残ったパーツの一部または破片がレジンに混じっている
  - フィルムに穴が開いている、切れている、または削り取られているところがある
3. タンクケースにミキサーとフロートが適切にタンクケースの中に取り付けられていることを確認します。**4.3.3 レジタンクとミキサーを装着するをご参照ください。**
4. 硬化したレジン、うまくプリントされずに残ったパーツの一部、破片や沈殿物の取り除き方

については、クリーニング方法に関して記載されている指示内容や注意事項に従ってください。フィルムの消耗や傷がまだそれほど激しくない場合は、PreFormのLayout (レイアウト) ツールバーを使って、消耗または傷がついている箇所を外してプリントするようにレイアウトを調整してください。フィルムが過度に消耗または傷ついている場合は、タンクを交換してください。

#### **レジタンクの外側を点検するには:**

1. タンクの底面のフィルムに指紋、埃、汚れや傷がないかを確認します。これらは、この窓を通じてタンク内に照射されるレーザー光を分散させ、プリントの失敗または精度の低下の原因になります。
2. フィルムに指紋、埃またはその他の汚れが付いている場合は、本書に記載されているクリーニング方法に従って、プリントを開始する前に、すべて取り除いてください。

#### **レジタンクをクリーニングするには:**

- プリントに失敗した場合:
  - **7.3 失敗したプリント後の作業**をご参照ください。
- 破片またはその他の汚れがレジに混じっている場合:
  - **6.5.3 レジを濾過する**をご参照ください。
  - うまくプリントできずにタンク内に残ったパーツの破片はタンクの損傷原因にもなります。破片の無いきれいなレジを使うと、プリントに失敗する確率も減ります。
- レジに色素の沈殿物が沈んでいる場合: フィルムにレジの色素が沈殿することがあります。ミキサー機能を補完するために、タンクツールをスライドさせ、フィルムの上に沈殿した色素を取り除くようにします。
- フィルムの下側のクリーニングを行うには:
  1. PEC\*PADに純度の高いIPAを少量垂らします。
  2. そのPEC\*PADで、フィルム表面に付いているレジやその他の汚れを拭き取ります。
- レジタンクフレームの外側をクリーニングするには:
  3. タンクフレームの外側にレジが付着している場合は、ペーパータオルできれいに拭き取ります。
  4. また、タンクの側面に付いているレジやその他の汚れも取り除くようにしてください。
  5. フィルムの下側がレジで汚れたままにしないでください。そのままにした状態で次のプリントに移ると、プリントが失敗に終わる可能性が高まり、ローラーホルダーの損傷にも繋がる恐れがあります。

#### **レジタンクを交換するには:**

1. ビルドプラットフォームを取り外します。
2. レジタンクのタンクハンドルを持ちます。
3. レジタンクをプリンタから上の方向にゆっくり離すように引っ張り、タンクキャリアからタンク本体を外します。
4. レジタンクを保管する時は、タンクケースに入れ、蓋をした状態で保管してください。レジタンクの廃棄方法については、**8.1.1 レジの廃棄**をご参照ください。
5. 新しいレジタンクの取り付け方法については、**4.3.3 レジタンクとミキサーを装着する**をご参照ください。

### 6.5.3

#### **レジを濾過する**

より詳細な情報や画像・映像付きのガイダンスは、[support.formlabs.com](https://support.formlabs.com)で入手できますので、検索してください。

#### **レジを濾過するには:**

1. レジの保管に適したプラスチック容器の上に、メッシュサイズが「Fine」または最大190ミクロンの塗料またはオイル濾過用のフィルターを置きます。レジがこぼれるのを避けるために

リングスタンドを使用します。

2. タンクとミキサーを取り外す時は、手袋を着用してください。表面が保護されているところにミキサーを置きます。
  3. タンクの端を持ち、タンクを覆っているフィルムに触らないように気を付けてください。
  4. レジンタンクの注ぎ口がフィルターの上に来るようにタンクを持ち上げて傾けます。
  5. タンク内のレジンフィルターを通じて、プラスチック容器に注ぎます。
  6. レジンタンクの表面を優しく擦り、注ぎ口の方にレジンを導きます。
  7. レジンをすべてフィルターで濾過したら、濾過後のレジンをタンクに戻します。
- 使用済みのフィルターの廃棄方法については、**8.1.1 レジンの廃棄をご参照ください**。

#### 6.5.4

##### **カートリッジを取り外し、交換する**

より詳細な情報や画像・映像付きのガイダンスは、**support.formlabs.com**で入手できますので、検索してください。

##### **カートリッジを交換するには：**

1. 空気抜きキャップを押して閉めます。
2. カートリッジのハンドル部分を握ります。
3. プリンタ本体からカートリッジを持ち上げます。
4. カートリッジを保管するか、廃棄します。詳細情報や画像・映像付きのガイダンスは、**support.formlabs.com**で入手できますので、検索してください。
5. 新しいレジンカートリッジを取り付ける方法については、**4.3.5レジンカートリッジの装着をご参照**ください。



通告

カートリッジを取り出したら、垂直にしたまま保管してください。また、バルブカバーも装着し、保管場所の地面をレジンで汚さず保護するようにしてください。

## 7. トラブルシューティングと修理

より詳細な情報や画像・映像付きのガイダンスは、[support.formlabs.com](https://support.formlabs.com)で入手できますので、検索してください。

### 7.1 診断ログの収集

Form 3には、プリンタに何らかの問題が生じた時に、その原因をいち早く突き止められるようにするために、発生した問題の詳細情報を提供する診断ログが保持されます。Form 3がエラーを起こしたり、異常な動作をしたりした場合、Formlabs Supportに連絡する際に、診断ログならびにその他の有益情報（観察結果や詳しい状況説明など）も同時に提供するようにしてください。診断ログの共有方法は、プリンタがどのように接続されているかによって、異なります。

### 7.2 工場出荷時状態への初期化



工場出荷時の状態に初期化する場合、事前にFormlabs Supportにご連絡ください。保管されている診断情報は、Formlabsがトラブルシューティングの支援を提供する際に役立つことがあります。

工場出荷時の状態に初期化すると、それまでにカスタマイズした設定や入力したデータ（微調整の設定を含む）、アップロードしたプリントジョブ、登録した接続ネットワーク情報などがすべて消去されます。

### 7.3 失敗したプリント後の作業



レジンが肌に触れると、皮膚炎またはアレルギー性皮膚反応の原因になる恐れがあります。液体レジンまたはレジンを覆われた表面に触る時は、必ず手袋を着用してください。レジンが皮膚に付着したら、石鹸と水で念入りに洗い流してください。



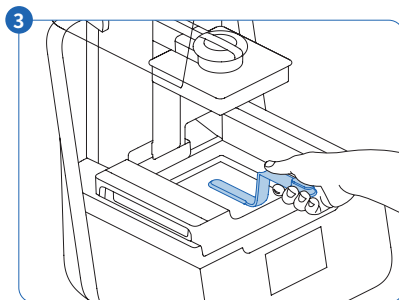
鋭利な金属製の道具を使うと、レジンタンクを覆っているフィルムに傷をつけ、その損傷がプリントの品質に影響を与える恐れがあります。レジンタンク内では、鋭利または金属製のツールを使わないようにしてください。レジンタンクの内部をクリーニングする時は、タンクツールだけをご使用ください。

プリントに失敗すると、タンク内に時々、部分的に硬化したレジンが浮いていたり、タンクの底のフィルムに硬化したレジンが付着していたりすることがあります。プリントが終わるたびに、タンク内を点検します。プリントが失敗した後に残るパーツの破片を除去します。

オプション: プリンタからレジンタンクを取り外します。レジンタンクをタンクケースに入れます。レジンタンク内に浮遊する破片を取り除くには:

1. タンクツールを上部と下部の部分に分けます。上部の部分を横に置きます。
2. ペーパータオルを数枚近くに置き、硬化したレジンと硬化していない液体のレジンを集めます。
3. **3** タンクツールの長いエッジをレジンタンク内のフィルムの上に置きます。フィルム表面をなぞります。硬化したレジンがフィルムに付着していないかどうかを感触で確かめます。
  - a. 硬化したレジンを取り除くには:
  - b. タンクツールの長いエッジを、硬化したレジンの端の下に潜りこませます。
  - c. 適度の圧力を掛けて、硬化したレジンフィルムから剥がします。角度を変えたり、圧力を強めたりして、フィルム表面から硬化したレジン切り離すようにします。硬化したレジンが外れます。

- a. 硬化したレジンタンクツールの刃の上に乗せます。
  - b. 硬化したレジンタンクツールをそのままレジンタンクから取り出します。硬化したレジンタンクツールの上に乗せて乗せられない場合：
    1. タンクツールの上部の部分を下部の部分と合体させます。
    2. 両端から硬化したレジンに圧力を掛けます。
  - f. ペーパータオルの上に硬化したレジンをおきます。
4. 硬化したレジンをおきます。**8.1.1 レジンの廃棄をご参照ください。**
  5. タンクツールと作業エリアをクリーニングします。



**タンクツールのクリーニングを行うには：**

1. 清潔なペーパータオルに純度の高いIPAを少量垂らします。
2. そのペーパータオルで、タンクツール表面に付いているレジン拭き取ります。
3. タンクツールを乾燥させます。

**または：**

1. Form Washのバスケットにタンクツールをおきます。
2. そのタンクツールを5分間洗浄するようにForm Washを設定します。溶剤の鮮度が低い場合は、洗浄時間を延長します。
3. 洗浄後、タンクツールを乾燥させます。

**7.4 トラブルシューティング**

Form 3でエラーが発生したり、異常な動作をしたりすると、下記に示すエラー状態、原因と解決策の推奨案をご参照ください。初期トラブルシューティングの手順を完了し、得られた結果をすべて記録しておきます。追加のガイダンスが必要な場合は、Formlabsまたは国内正規販売代理店にご連絡ください。

**7.4.1 プリントのセットアップ中の異常な動作を解決する**

エラー	原因	解決策
バイトバルブからレジンが供給されない。	シリコン素材が密閉状態になっている。レジンがバイトバルブの口の上で硬化しているかもしれない。	閉じてしまったバイトバルブのトラブルシューティングを実施するには： 1. 空気抜きキャップを開け、プリンタからレジンカートリッジを取り外します。 2. カートリッジを逆さまに向け、バイトバルブの状態を点検します。 3. バルブを数回絞るように押し、その圧力で口が開き、レジンが流れ出るようにします。 4. バルブを何回絞ってもレジンが流れ出ない場合は、Finish KitまたはForm Washの備品として含まれているピンセットの先を慎重にバルブの口に押し通して、レジンが流れ出るようにしてみてください。 5. このトラブルシューティングの手順に従ってもバイトバルブの口が塞がったままであれば、Formlabs Supportに追加の助言を求めてください。その際、口が塞がったままの状態のバイトバルブの写真を撮り、その画像データも申請時にご提出ください。

エラー	原因	解決策
PreFormの画面にオレンジ色の「Print (プリント)」アイコンが表示されない。	プリンタが同じローカルネットワークに正しく接続されていない可能性があります。	こうした症状が発生している場合は、下記をご確認ください： <ul style="list-style-type: none"> <li>PreFormの画面に表示されない他のインスタンスがあるかを確認してください。</li> <li>PreFormを再起動する前に、作業中のファイルをすべて保存しておいてください。</li> <li>お使いのプリンタを繋ぎ直し、同じローカルネットワークに正しく接続するようにしてください。</li> </ul>
Missing Resin Tank; Missing Cartridge (レジンタンクおよび/またはカートリッジを検知できない時に表示されるエラー)	IDチップが汚れているか、見当たらない場合	<ol style="list-style-type: none"> <li>レジンタンクおよび/またはカートリッジを取り外します。</li> <li>レジンタンクおよび/またはカートリッジのIDチップが正しい位置に取り付けられており、汚れが付いていないことを確認します。</li> <li>必要に応じて、IDチップのクリーニングを行ってください。<b>6.3.1IDチップまたはスプリングフィンガーのクリーニングをご参照ください。</b></li> <li>レジンタンクおよび/またはカートリッジを再装着します。</li> </ol>

#### 7.4.2 プリントの失敗やエラーを解決する

プリントの失敗は様々な形で起こり、原因も様々です。PreFormのモデル設定、光学窓ならびに6. メンテナンスと7. トラブルシューティングと修理に記載されている内容に基づいてプリンタの運転状態を確認し、下記で推奨する解決策も参考にしてください。

こうしたステップを踏んだ後もプリントの失敗が繰り返される場合は、Formlabsまたは国内正規販売代理店に連絡し、追加の支援を求めてください。プリントに失敗し、その原因を突き止めたい時、[support.formlabs.com](https://support.formlabs.com)で入手できるFormlabsのテストプリントのファイルを実行して既知の変数を使うと、問題の切り分けができます。テストプリントの結果が明確に分かる写真を提供して頂けると、診断がしやすくなります。

エラー	原因	解決策
層間剥離 プリント中に硬化したレイヤの上に行ける新しいレイヤが硬化した時に剥がれるか、下のレイヤから分離する レジンタンクに硬化したパーツの破片が浮遊している	モデルの向き、レイアウトおよび/または生成するサポートに関連する問題が発生している 長時間中断したままのプリントがある レジンタンクが古くなっている ビルドプラットフォームが緩んでいる 光学面の汚れ	こうした症状が発生している場合は、下記をご確認ください： <ul style="list-style-type: none"> <li>PreFormを使ってモデルを確認します。</li> <li>プリントが途中で中断しているかどうかを確認します。</li> <li>レジンタンクに破片がないか、あるいは損傷箇所がないかを点検します。</li> <li>光学面の清潔度を確認します。</li> <li>ビルドプラットフォームの安定性を確認します。</li> </ul>
非付着性 ビルドプラットフォームにプリントが部分的に引っ付いているか、完全に離れている	サポートを生成せずに製作したプリント ビルドプラットフォーム上のパーツの最初のレイヤが小さすぎて、剥離に耐えられない レジンタンク内に破片や損傷があり 光学面が汚れている ビルドプラットフォームの高さ調整が必要	こうした症状が発生している場合は、下記をご確認ください： <ul style="list-style-type: none"> <li>ベースとサポートを生成してプリントします。</li> <li>プリントの表面の広さを確認します。</li> <li>レジンタンク内に破片や損傷が無いかを点検します。</li> <li>光学面の清潔度を確認します。</li> <li>ビルドプラットフォームの高さを確認します。</li> </ul>

エラー	原因	解決策
過剰圧縮 ビルドプラットフォーム上にプリントされたベース部分が想定よりも薄くなってしまっている、およびまたは／取り外すのが非常に困難	ビルドプラットフォームとレジクタンのフィルムの間のスペースが不足しているため、初期のレイヤが適切に硬化しない。	こうした症状が発生している場合は、下記をご確認ください： <ul style="list-style-type: none"> <li>PreFormの詳細設定機能を使って、ベースをより高めます。</li> <li>ビルドプラットフォームの高さを確認します。</li> </ul>
不十分な表面仕上げ 全体的または部分的に硬化したレジンが薄い貝状の構造物に変形し、プリントから水平方向にはみ出している。 または プリントしたパーツの片側または両側に凸凹面ができており、このように表面が凸凹にさえならなければプリントに成功していた。	下記の要因から、レーザ光が拡散し、各レイヤの輪郭を決める外形の境界線を超える位置にまでレジンの硬化範囲が広がってしまう： 有効期限が過ぎているレジンが使用されている； レジンタンク内に破片や損傷がある； 光学面が汚れている；または、モデルが適切な向きに配置されていないか、サポートが過剰な密度で生成されたためにレジンが流れ難くなっている	こうした症状が発生している場合は、下記をご確認ください： <ul style="list-style-type: none"> <li>レジンの有効期限を確認します。</li> <li>レジンタンク内に破片や損傷が無いかを点検します。</li> <li>光学面の清潔度を確認します。</li> <li>レジンが流れ難くないかを確認します。</li> </ul>
未発達特徴 プリント中のパーツがビルドプラットフォーム上で造形されていく間に、パーツ内の素材不足によって生じる空洞が膨張してしまう現象のことです。	レジンタンク内の破片や損傷 モデルの向き、レイアウトおよび／または生成するサポートに関連する問題が発生している 光学面が汚れている	こうした症状が発生している場合は、下記をご確認ください： <ul style="list-style-type: none"> <li>レジンタンクに破片がないか、あるいは損傷箇所がないかを点検します。</li> <li>PreFormを使ってモデルを確認します。</li> <li>光学面の清潔度を確認します。</li> </ul>
穴または線 モデルに線形の亀裂が走っているか、穴が空いている。	光路をブロックする妨害物がモデルの特定部分にレーザ光が当たらず、その部分のレジンが硬化しない。	こうした症状が発生している場合は、下記をご確認ください： <ul style="list-style-type: none"> <li>レジンタンクの下に破片や損傷が無いかを点検します。</li> <li>光学面の清潔度を確認します。</li> </ul>

## 7.5 解体と修理



プリンタを開けたり、内部の装置や部品を点検したりする作業は、Formlabsまたは国内正規販売代理店のガイダンスの下で、熟練者が実施するべきです。

シェルの解体または取り外しを含む修理を実施する際は必ず、Formlabsまたは国内正規販売代理店に事前に連絡し、指示を仰ぎ、許可を得るようにしてください。

作業	頻度
ローラーホルダーを交換するタイミング	ローラーがレジンやその他の破片などで汚れ、スムーズに回らなくなった時
Light Processing Unit (LPU) を交換するタイミング	Formlabsまたは国内正規販売代理店からそのようにするアドバイスを受けた時

## 8. 廃棄

### 8.1 リサイクルと廃棄に関するガイダンス



IPAの廃棄方法については、安全データシートや各地域の行政当局のガイダンスをご参照ください。

#### 8.1.1 レジンの廃棄

液体レジンの廃棄については（内容が純粋か、アルコールに溶解しているか、部分的に硬化しているかどうかに関わらず）、十分注意が必要ですので、下記の方法を参考にしながら、安全に処分してください。

##### 空のレジンカートリッジの廃棄：

米国では、空になったレジンカートリッジは、経済連携協定（EPA）の基準では「資源保全再生法（RCRA）で定めた空容器」として定義され、一般ごみの同じように廃棄することができます。

オプション — 純度の高いIPAでレジンカートリッジを三度すすぎ洗いし、レジンがカートリッジに入っていた痕跡を無くすようにします。そのすすぎ洗いによって汚れてしまったIPAは、行政当局が定めた溶剤の廃棄方法に従って処分してください。

##### レジンタンクを廃棄するには：

1. レジンタンクを取り外します。
2. タンク内に残っているレジンを移し替えるか、廃棄します。
3. 古いタンクから新しいタンク、または別の容器に、レジンを注ぎます。破片または硬化したパーツが旧タンク内に残っている場合は、レジンを新しいタンクに移し替える前に、レジンを濾過します。
  - a. 古いタンクに入っていたレジンは、元のカートリッジに戻さないでください。硬化したレジンの破片やその他の破片がカートリッジに入り、カートリッジ内のレジンの純度を低下させ、場合によってはプリントが失敗する原因になることがあります。
4. 古いタンクにまだレジンが残っている場合は、ペーパータオルを使って、すべて拭き取ります。
5. 残ったレジンを硬化させるには、古いタンクを日光に当てる（窓際に置くだけで結構ですが）、UV光に照射し、硬化したら、適切な方法で廃棄してください。

##### 液体レジンを廃棄するには：

純粋のレジン（まったく硬化しておらず、アルコールにも溶けていないレジン）を廃棄する場合は、化学薬品を通常廃棄している方法に従ってください。

##### 化学薬品の廃棄方法が決まっていない場合は：

1. レジンと親和性のあるラベル付きの容器に少量のレジンを入れます。
2. その容器を日光の当たる場所に1日から10日間放置し、レジンが硬化するのを待ちます。レジンの硬化には、405nmの光と熱を照射するのが最も有効です。液体レジンは光と熱の照射によって固化します。
3. 容器内のレジンが完全に硬化したら、そのままゴミ箱に廃棄してください。

##### 硬化したレジンまたは洗浄したパーツを廃棄するには：

洗浄したパーツや硬化したレジンは家庭用品と同じように廃棄できます。洗浄したパーツや硬化したレジンはリサイクルできません。

#### 8.1.2 IPAや溶剤の廃棄

安全で適切とされる使用済IPAの廃棄方法は、各地域によって異なります。

##### 汚れたIPAを安全に廃棄するには：

1. イソプロピルアルコール (IPA) の取扱い方法については、IPAのサプライヤが発行している安全データシートに記載されている内容を一次情報源としてご参照ください。
2. 地元を管轄する行政当局が承認している廃棄方法を調べます。ほとんどの地域では恐らく廃棄物処理業者に廃棄作業を有償で請け負って貰うことになると思われます。少量を廃棄するのであれば、各自治体が提供している公共サービスを利用できるかもしれませんので、推奨されている廃棄方法について一度ご相談ください。
3. 廃棄物処理業者には、廃棄するボトルにIPAならびに少量のメタクリルモノマーとオリゴマー（未重合プラスチックレジン）、そして微量の光開始剤が入っていることを知らせます。処理業者の担当者がさらに多くの情報を必要とする場合に備え、レジンの安全データシートのコピーを作成しておくこともお勧めします。

IPAを大量に使用した時は、溶剤の廃棄処分を請け負う有料サービスを利用するよりも、コスト効率が高く、環境にも優しい代替手段である溶剤リサイクルシステムを活用することをご検討ください。溶剤リサイクルシステムでは、蒸留工程や分別工程を通じて使用済みの溶剤から溶質成分を除去し、IPAを元の機能的な純粋状態に戻して再利用できるようにします。リサイクルしたIPAには、少量のモノマーが残る場合があります。IPAのリサイクルは、廃棄処分コストを不要にし、溶剤を製造する時に発生する排出ガスの抑制やIPAの購入費の削減にも繋がります。

### 8.1.3 電子部品の廃棄



製品、アクセサリまたは梱包材に表示されているマークは、本装置が家庭用品として廃棄してはいけないことを示しています。本製品を廃棄することを決めたら、お住まいの地域の環境保全ガイドラインや関連法に従って処分してください。本装置を廃棄する際は、電気器具や電子装置のリサイクル処理業者を通じて処分してください。本装置を適切な方法で廃棄することは、環境や公衆衛生に悪影響が及ばないようにする一助となります。素材のリサイクルは、天然資源の保全にも寄与します。従って、古い電気器具や電子装置は、自治体で回収するその他の廃棄物とは一緒に処分しないようにしてください。

### 8.1.4 不要になった梱包材の廃棄

Form 3の梱包材はお使いのプリンタの輸送にいずれ必要になるかもしれませんので、捨てずに取っておいてください。こうした元の梱包材は、保証サービスを受ける時には必要になるため、開梱後に処分せずに保管しておき、プリンタを別の場所に輸送または出荷する要が生じた時に再利用できるように設計されています。

梱包材には、段ボールとプラスチックを含む素材が使われています。梱包材を廃棄する場合は、お住まいの地域の廃棄物処理施設やリサイクル施設を通じて処分してください。不要になった梱包材を適切な方法で廃棄することは、環境や公衆衛生に悪影響が出ることを防ぐ一助になります。

## 9. 索引

### B

バイトバルブ 17, 23, 24, 29, 35  
ビルドプラットフォーム 9, 10, 12, 16, 18, 20,  
21, 25, 27, 30, 31, 35, 36, 37, 38  
プラットフォームキャリア 16, 25  
プラットフォームロック 16, 35, 36, 37

### C

清潔 13, 15, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 35,  
36, 37  
クリーニング 13, 24, 26, 28, 37  
順守 8, 12  
準拠 5, 6, 8, 12, 13, 39  
汚れ 24, 25, 26, 27  
破片 13, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 35  
埃 26  
油 27  
傷 26, 35  
カバー 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 23,  
24, 27, 35, 36, 37

### D

Dashboard 17, 20, 21  
診断ログ 28  
ディスプレイ 10, 23, 24, 35, 37  
廃棄 27, 29, 32, 33  
ドリップキャッチャー 23, 24, 25

### E

エラー 10, 28, 29, 30, 37  
イーサネット 9, 13, 15, 17, 18, 21, 35

### F

フィルター 26, 27, 32  
Finish Kit 14, 20, 29  
ファームウェア 26

### I

IDチップ 24, 29, 35, 37  
設置する 14, 16, 19, 27  
設置 3, 6, 20, 23  
イソプロピルアルコール 11, 13, 20, 25  
IPA 13, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 32, 33

### L

レーザ 9, 11, 26, 30, 31, 35, 36, 37, 39  
送りネジ 19, 25, 36  
レベル 11, 14, 15, 17, 20, 26, 36  
レベリング 10, 15, 36  
レベルセンス 20, 31, 35, 36, 37  
Light Processing Unit 9, 14, 31, 36  
LPU 14, 19, 25, 31, 36, 37  
LPUの筐体 14, 19, 25, 36, 37

### M

メンテナンス 6, 23, 24, 26, 30  
ミキサー 15, 16, 26, 27, 36

### O

操作 6, 11, 12  
光学窓 13, 37

### P

電力 9, 11, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25,  
37  
PreForm 17, 20, 26, 29, 30, 31, 37  
プリントの失敗 26, 27, 30, 32  
失敗したプリント 26, 28

### R

レジンカートリッジ 9, 10, 17, 20, 23, 24, 25,  
26, 27, 29, 32, 35, 38  
空気抜きキャップ 17, 18, 27, 29, 38  
レジンのこぼれ 22  
レジタンク 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 20, 21,  
23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32,  
35, 36, 37  
フィルム 26, 27, 28, 30, 35, 36, 37  
タンクケース 37  
ローラーホルダー 27, 31, 36, 37

### S

安全性 5, 6, 8, 11, 12, 13, 22, 32, 36, 39  
安全データシート 12, 22, 32  
安全データシート 12, 22, 32, 33  
シエル 19, 37  
出荷 9, 14, 18, 19, 33  
ラッチ 14, 19  
パッケージ 19  
梱包 5, 14, 16, 18, 33  
輸送する 18  
輸送 14, 18, 33  
開梱 14  
仕様 8, 9, 11, 13, 18  
スプリングフィンガー 23, 24, 29, 31, 35, 37

### T

タンクツール 26, 27, 28, 29, 37  
テクニカルデータ 8  
温度 9, 20, 21, 36  
熱 13, 20, 21, 22, 32  
タッチスクリーン 9, 10, 15, 18, 19, 20, 21, 35,  
36, 37

### U

USB 9, 15, 17, 18, 38

### W

保証 6, 7, 8, 14, 17, 18, 23, 33  
Wi-Fi 9, 15, 17, 18, 21, 38

### Z

Z軸 23, 25, 35, 38

## 10. 用語集

用語	意味
カバー	強度の高い琥珀色の素材の上部カバーは、レーザ光の照射を遮断し、紫外線の周辺光からレジンを保護し、硬化しないようするためのものです。
バイトバルブ	レジンの排出量はこの可撓性のあるシール部で調整されます。カートリッジ供給アームから圧力が加わるとバルブが開き、レジンが流れ出るようになっていきます。
ビルドプラットフォーム – プラットフォームロックも参照	ビルドプラットフォームのアルミ製の底部表面にはプリントが密着します。プリント回数が増えるにつれ、プリントしたパーツをビルドプラットフォームから脱着させる時の力で、Vの表面に傷がつくようになり、プリントしたパーツが取り外し難くなる場合があります。
ビルドプラットフォームキャリッジ	ビルドプラットフォームキャリッジとは、ビルドプラットフォームをスライドさせる金属製のアームのことです。
ビルドプラットフォームセンサー	ビルドプラットフォームを装着すると、Z軸のリミットスイッチが作動します。ビルドプラットフォームが定位置に正しく取り付けられたら、プリンタがビルドプラットフォームを検知します。
カートリッジ (レジンカートリッジ)	レジンレジンタンクに注ぎ出すまで保管するための容器です。中のレジンが十分に混合するように、カートリッジを定期的によく振るようになってください。
カートリッジ供給アーム	このプラスチック製のフックがバイトバルブに圧力を加えると、バルブが開き、レジンがカートリッジからレジンタンク内に流れ出します。
カートリッジのIDチップ	カートリッジのスカート部に、レジンの種類がプログラミングされている電氣的消去可能読み取り専用メモリ (EEPROM) 内蔵のIDチップが埋め込まれています。このチップからの情報は、カートリッジの架台に取り付けられているスプリングフィンガーを通じて、プリンタに伝達されます。
カートリッジのスプリングフィンガー	カートリッジの架台に取り付けられているスプリングフィンガーは、2つの電気接点で構成されています。カートリッジを装着すると、この接点への物理的接触によって、カートリッジのIDチップとの電氣的接続が確立され、装着されたカートリッジが検知されます。
ディスプレイアセンブリ	ディスプレイアセンブリは、タッチスクリーン、ボタンとディスプレイの回路基板で構成されています。ディスプレイアセンブリは、リボンケーブルを介してマザーボードに接続されています。
ディスプレイ用ケーブル	ディスプレイアセンブリは、平らで柔軟なケーブルを介してマザーボードに接続されています。
イーサネットポート	Form 3は、イーサネットを通じてネットワークと接続することができます。イーサネットポートは、プリンタ本体の裏側にあり、内部のマザーボードに接続されています。
ファン	加熱用ファンが温風をヒーターからレジンタンクに吹き込み、レジンを温めます。冷却用ファンは、温かい空気が電気部品に当たらないようにします。
フィルム	レジンタンクの底面は、耐久性の高い二層構造のフィルムで構成されています。パーツはフィルムとビルドプラットフォームの間を埋めるレジンを使ってプリントされます。プリントしたパーツの品質は、フィルムの清潔度 (どれだけ損傷や破片が少ないか) によって決まります。

フィルムテンショナー	フィルム表面をピンと張った状態するために、レジンタンクの側壁の外方向にフィルムを引っ張る力を加えるモーターのことで、
フロート	レジンの液面に浮く蝶番で連結された浮きのことです。アルミの釣合い重りがレベルセンスボードの前を横切ることで、タンク内のレジンの量(水位)が分かるようになっています。
ヒーター	レジンタンク内のレジンは、タンク裏のタワーから吹き込まれる温風で温められます。プリントチェンバー内に吹き込まれた温風はレジンを温められ、チェンバー内の空気は、空気吸入口に備え付けられている熱センサーで感知されています。
インターロックマグネット	この磁石によってカバーが閉まっていると、インターロックセンサーがその状態を検知するようになっています。この安全メカニズムの働きにより、カバーが開いている時は、タッチスクリーンに「Cover open (カバーが開いています)」というメッセージが表示され、レーザが無効になります。
レーザ	レーザは、Form 3でレジン硬化させるエネルギー源です。波長が405nmの紫色ダイオードで、最大出力は250mWです。Form 3は、クラス1レーザ製品です。
送りネジ	この送りネジは、ビルドプラットフォームキャリッジの上下の動きとLPUの筐体の左右の動きを調整する制御棒の役割を果たします。
レベルセンス	2つの誘導コイルが、レジン表面に浮くフロートの相対的な高さを検知することで、タンク内のレジンの量(水位)が分かるようになっています。
レベリング用の脚	プリンタの底の4つの角を支えるためにそれぞれゴム製の脚が埋め込まれています。タッチスクリーンにプリンタが水平でないことを警告するメッセージが表示されたら、水平化調整用のレベリングディスクを使ってこの4つの脚の高さを上下させ、プリンタの水平度を許容範囲内で維持してください。
Light Processing Unit (LPU)	この交換可能なアセンブリは、レーザとその光路を制御し、的確なレーザスポットを確実に提供できるようにするミラーで構成されています。LPUは通常LPUの筐体の右手側に収まっています。
Light Processing Unit (LPU) 用のケーブル	LPUは、平らで可搬性のあるケーブルを介してマザーボードに接続されています。
Light Processing Unit (LPU) の筐体	光学エンジンを保護するアルミ製の筐体は、X軸の送りネジの動きに合わせて左右に動きます。LPU、ローラーホルダーとミキサーはすべて、LPUの筐体内で制御されています。
リミットスイッチボード	このシングルボードには、ビルドプラットフォームキャリッジがタワーの頂点に達した時、ならびにビルドプラットフォームがプリンタに装着した時を検知する2つの光学センサーが接続されています。
Low Force Stereolithography (LFS) 3D プリント	理想的なレーザスポットを提供し、液体レジンを等方性の固形パーツに硬化できる高度な統合画像処理機能が備わった光造形 (SLA) 技術の進化系システムです。
ミキサー	各レジンタンクにはミキサーが付いています。このミキサーは、造形エリアから不純物などを取り除き、タンク内のレジンを攪拌し、プリントの均一性を高めます。ミキサーは、ローラーホルダーと磁気で引っ付いており、使用されていない時は、ミキサーケースの中に収まっています。ミキサーの上下の先に付いているスクレーパーは、ビルドプラットフォームとフィルムにそれぞれ付着している不純物などを剥がして取り除きます。

ミキサーケース	ミキサーは、使用されていない時、レジントankの左側にある部分的な囲いの中に収まります。フロートはミキサーケース内に常時取り付けられています。
マザーボード	プリンター内のすべてのシステムは、このマザーボードという主回路を通じて相互に通信します。
プラットフォームロック	このレバーは、ビルドプラットフォームを固定する機構の一部です。
プラットフォームロック調整ネジ	プラットフォームロックの張力は、この3つのネジを使って調整します。調整が甘いとき、装置の故障に繋がる可能性がありますので、このネジを調整する時は、事前にFormlabs Supportにご連絡ください。
プラットフォームロックスプリング	プラットフォームロックの上下の動きを可能にする、ビルドプラットフォームキャリッジ内のばね機構です。ビルドプラットフォームを機械的に固定したり、解放したりするためにも使われます。
電源	Form 3は、100-240V~の電源を使用します。本体に送られる電力は、内部の電源装置によって、+24V 直流に変換されます。
レジントank	レジントankは、カートリッジから供給されるレジンを充填するための容器です。Tank内のレジンは、Tankの底のフィルムを通して照射されるレーザー光によって、ビルドプラットフォーム上で硬化します。レジントankとフィルムのクリーニングには、公認の化学薬品を使用し、正規のプロセスを通じて実施する必要があります。
レジントankのIDチップ	レジントankには、各TankのID情報などがプログラミングされている電気的消去可能読み取り専用メモリ (EEPROM) 内蔵のIDチップが埋め込まれています。このチップの情報 (各Tankを識別するためのIDや使用中のレジンの種類の検知情報) は、Tankスプリングフィンガーで読み取られます。
ローラーホルダー	このローラーは、LPUの筐体がレジントank内のフィルムの上を滑らかに移動できるようにするベアリングの役割を果たす、セグメント化された金属棒のことで、ローラーは光学窓を囲むような位置にあります。清潔なローラーは、フィルムを保護し、プリント品質を高い状態で維持します。
シェル	5つの保護用外部ケーシングが、プリンタ内部の部品を保護します。 後方シェル (x1) : プリンタの後側を保護するプラスチックのケーシングです。 側面シェル (x2) : プリンタの左右両側を保護する金属製のケーシングです。 上部シェル (x1) : カバーの下のレジントankの周囲を保護するプラスチックのケーシングです。 前面シェル (x1) : カバーの下のプリンタの前面部分を保護するプラスチックのパネルにガラスのディスプレイアセンブリが付いています。
タンクキャリア	レジントankを定位置に保ち、フィルムを適度に引っ張るアセンブリです。上部シェルに覆われているタンクキャリアは、フィルムテンショナー、レベルセンス、レジントankのスプリングフィンガー、タンク捕獲フレクチャーやインターロックセンサーを囲っています。
タンクキャリアのレール	タンクキャリアの両側に設けられている線形のスロットに、レジントankの側壁が繋がっています。プリントしている間、このレールがタンクの壁面を引っ張り、フィルムをピンと張った状態にします。
タンクケース	各レジントankには、使用していない時の保管用の蓋付きの容器が備わっています。
タンクハンドル	レジントankの両側には、タンクを装着、取り外しや持ち運びを容易にするプラスチックの取っ手を設けられています。レジントankの底部には直接触れないようにしてください。指紋が付くと、レーザー光路を遮る恐れがあります。

タンク注ぎ口	カートリッジからレジンが流れ出す際、カートリッジの排出口に真下に位置する、レジンタンク後方の注ぎ口でレジンを受け止めます。
タンクスプリングフィンガー	レジンタンクキャリアの裏に埋め込まれているこの電気接点は、レジンタンクのID情報がプログラミングされている電氣的消去可能読み取り専用メモリ (EEPROM) のIDチップを読み取り、レジンタンクがプリンターに装着されたことを検知し、タンク内に充填されているレジンの種類を、PreFormに知らせます。
タンクツール	レジンタンクの内部の点検とクリーニングには欠かせない二部構成の特別なヘラです。内部のフィルム表面のクリーニングに使えるのは、このツールだけです。
タッチスクリーン	タッチセンサー付きのユーザインターフェースであるこの液晶ディスプレイには、プリントに関する情報、設定やエラーメッセージが表示されます。
USBポート	Form 3は、USBを通じてコンピュータと接続することができます。イーサネットポートは、プリンタ本体の裏側にあり、内部のマザーボードに接続されています。
空気抜きキャップ	カートリッジの上部に付いているこのキャップは、カートリッジの通気用の蓋で、これを開けると、レジンがカートリッジから適切に流れ出るようになります。プリントを開始する前に、空気抜きキャップを必ず押します。
Wi-Fiアンテナ	Form 3の無線接続環境は、このWi-Fiアンテナを通じて確立されます。このアンテナは、プリンタのマザーボードに空いている穴から出ています。
Zタワー	Form 3を構成する部品の多くは、プリンタの後方で垂直に延びるこのタワーによって支えられています。ビルドプラットフォームは、このタワー内でZ軸方向に沿って上下できる構造になっています。また、Zタワーはレジンカートリッジ、ヒーター、そしてレジンがカートリッジから流れ出て、タンク内に入る機構全体を包囲しています。

## 11. 製品準拠

**Form 3は下記の電気とレーザーの安全規格に準拠しています：**

### 電気

- UL 60950-1, 2nd Edition, 2014-10-14
- CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07, 2nd Edition, 2014-10
- IEC 60950-1:2005 + A1:2009 + A2:2013
- EN 60950-1:2006 + A11:2009 + A12:2011 + A1:2010 + A2:2013

### レーザー

- IEC 60825-1:2014 認証
- EN 60825-1:2014 認証

2019年5月8日付のLaser Notice No. 56 (レーザー通知第56号)に定められた代替要求事項を除く、レーザー製品のFDA性能規格

UL ファイル番号 E477754



