

強度 / 耐熱性を備えた最終部品の造形へ、
世界初コンポジット対応 3D プリンタ

3D ADDITIVE INDUSTRIAL PRINTERS



<https://products.datadesign.co.jp/markforged-printer>



機械的強度と耐熱性に優れた最終製品をダイレクトに3D積層造形、
Markforged社製産業用3Dプリンタで生産プロセス革新をご提案。

ABOUT

ものづくりの未来

2014年、Markforgedは世界で初となる複合炭素繊維の3Dプリンターを発表しました。何千人というお客様に製品をご提供してきた今でも、全ての設計者および開発者に、強度と信頼性の高いパーツを即日で造形できる製品をお届けするという当社の使命が変わることはありません。Markforgedのプリンターならば、ONYXや連続炭素繊維、ステンレススチールのほか11種類の材料を用いた造形によってイノベーションを加速することが可能です。お客様が必要とする耐久性、軽量性、硬度、強靭性に合わせて材料をお選びいただけます。

- 強度と耐熱性に優れた材料からの積層造形を加速
- 炭素繊維/グラスファイバー/ケブラー/金属粉末に対応
- 充実したラインナップで最大のコストパフォーマンスを実現
- ブラウザ・ベースの簡単操作で誰でも造形
- スマートなデザインで生産現場もスマートに



タービン用ハウジングケース

使用材料：ONYX
材料コスト \$26.51



航空機用ブラケット部品

使用材料：ONYX + ファイバーグラス
PART COST \$112.49



APPLICATION



Clamp
for
cutting

切削加工用ソフト・クランプ

Markforged社製3Dプリンタは、CNCマシンで追加加工を行う場面において、治具で材料を傷つけることなく確実に加工テーブルに固定するためのソフト・クランプとして使用されています。3D-CADデータの転写形状から効率的で強度を保つカスタム治具を設計し、複合材で補強された材料を用いて複雑な3D追加加工を行うことが可能となります。



Jig
for
robot handling

ロボットハンドリング用治具

生産プロセスのフル・オートメーションを実現するために数多くのロボットが様々な分野で活躍しています。そのロボット・プロセスをスムーズに行うためには、特定の部品を効率的に把持するためのロボット・グリップがとても重要な要素となります。Markforged社製3Dプリンタは自動化指向の生産現場で導入が進んでいます。



Jig
for
welding

溶接用治具

複雑な溶接作業のための位置決め固定治具の分野でもMarkforged社製3Dプリンタの活用は広がっています。現場ニーズに応じて最適な固定治具を設計したものをその場でリアルタイムに3D積層造形し、手戻り作業の発生しない生産準備のスピード化を狙います。



Jig
for
CMM

CMM用治具

品質保証部門では3D積層造形によるカスタム・フィクスチャの活用が急速に普及しています。CMMによる複雑な成型部品の自動検査を実現するために、部品形状に合わせた高精度な治具が必要となります。Markforged社製3Dプリンタによって品質保証の現場で最適なカスタム・フィクスチャを出力することが可能となりました。



Jig
for
Assembling

アセンブリ用治具

機械加工で製作した高精度な精密部品を組み付ける作業においても、Markforged社製3Dプリンタで出力した3D治具によって効率的かつ生産性の高いアセンブリ・プロセスを強力にバックアップします。あらゆる形状の3D治具がワンボタンで出力できる環境は、継続的な改善活動を促す製造現場のアイデア創出にもつながることでしょう。



Carbon Fiber 3D Printing

Industrial Series 生産性重視の産業用3Dプリンタ

デスクトップシリーズの約3倍の造形体積を実現し、積層ピッチも50ミクロンまでの高精度を実現した生産性重視の産業用3Dプリンタです。最上位モデルのX7にはレーザー計測による積層工程内自動検査機構も装備し、造形品質にもこだわった本格的な3D積層製造支援装置です。

積層造形サイズ / 330 x 270 x 200 mm (13 x 10.6 x 7.9 in)

外形寸法 / 584 x 483 x 914 mm (23 x 19 x 36 in)

積層ピッチ / 100um default, 50um minimum

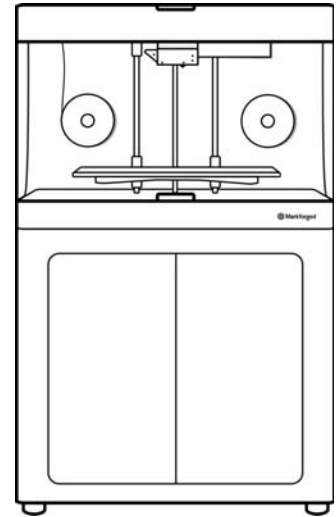
対応材料

X3 : Plastics / Onyx
Fibers / None

X5 : Plastics / Onyx
Fibers / Fiberglass

X7 : Plastics / Onyx, Tough Nylon
Fibers / Carbon Fiber, Fiberglass, Kevlar,
High Strength/High Temp Fiberglass

※X7のみIn Process Inspection対応



Desktop Series コストパフォーマンス重視のデスクトップ型3Dプリンタ

設計室や企画開発室、または一般オフィス内での3Dモデル出力を可能としたコストパフォーマンス重視のデスクトップ型3Dプリンタです。奥行33cmというとてもコンパクトな筐体でありながら、炭素繊維やグラスファイバーを補強材としたコンポジット材料の出力が可能な世界初のユニークな3D積層製造支援装置です。

積層造形サイズ / 320 x 132 x 154 mm (12.6 x 5.2 x 6 in)

外形寸法 / 584 x 330 x 355 mm (23 x 13 x 14 in)

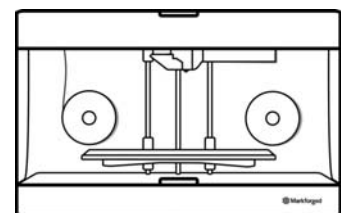
積層ピッチ / 100um default, 200um maximum

対応材料

ONYX ONE : Plastics / Onyx
Fibers / None

ONYX PRO : Plastics / Onyx
Fibers / Fiberglass

MARK TWO : Plastics / Onyx
Fibers / Carbon Fiber, Fiberglass, Kevlar,
High Strength/High Temp Fiberglass



Metal 3D Printing

Hardware for Metal 金属材料対応のメタル3Dプリンタ



TECHNOLOGY

ADAM

Atomic Diffusion Additive Manufacturing

第四世代の複合3Dプリント技術をベースにしたMetal Xは、従来の金属積層造形装置とは全く違う次元の造形スピード/安定性と製造コスト低減を実現しています。

ADAM | Atomic Diffusion Additive Manufacturingという最新積層技術を採用し、金属積層造形の新たな「ゲーム・チェンジャー」として製造プロセスの革新をご提案します。

新技術：ADAM|Atomic Diffusion Additive Manufacturingとは

3D積層造形法と金属粉末射出成型法(メタル・インジェクション・モールド)を組み合わせた全く新しいメタル3Dプリント技術です。金属粉末射出成型の原理に基づき、焼結後の金属は最大密度99.7%を実現しかつ滑らかな表面精度を得ることが出来ます。



設計

CADで部品を設計した後、STLデータをアップロードし使用する金属材料を選択します。その他のデータ処理はクラウドベースの専用ソフトウェア:Eigerで誰でも簡単に行うことが出来ます。



造形

金属粉末とバインダー(結合剤)を混ぜた材料をFDM方式で積層造形しグリーン体と呼ばれるシタリング前のモデルを出力します。あらかじめシタリング処理で収縮する比率が自動計算されCADモデルも自動補正されます。



焼結

グリーン体の洗浄処理を行い付着しているバインダーを取り除きます。その後、真空炉で焼結処理を行いバインダーを原子拡散させることで密度の高い均一な金属パーツに仕上げます。



完成

焼結後のパーツには金属のみが残り、最大99.7%の高密度を持つ実用可能な金属造形物が完成します。通常の金属パーツと同様に切削加工や表面仕上げ加工、メッキ処理などを行うことが可能です。

Post Equipment 後処理工程における関連設備



シンター(大)



シンター(小)



ウォッシャー

洗浄プロセスにおいて、取り除けないバインダーを脱脂し、
純粋な金属パーツに仕上げる装置
※金属粉末射出成型法(MIM)に基づき設計

焼結プロセスにおいて
脱脂しやすいように主要な
バインダーを洗浄する装置

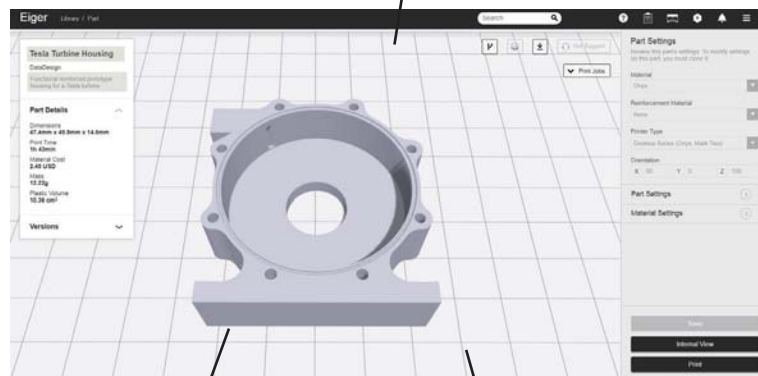
3D Printing Software

特徴 1 . 簡単操作

サポートの生成・ファイバー素材の配置は、Eigerソフトウェアが自動で処理をします。直感的な操作性になり、簡単に操作することができます。

特徴 2 . どのPCからでも操作可能

EigerソフトウェアはGoogle Chrome上で動作するクラウドベースのソフトウェアのため、PCの機種、OSに依存しません。そのため、誰でも簡単にソフトウェアを使用することが可能です。(Windows7~、Mac OS 10.7 Lion~、Linux)



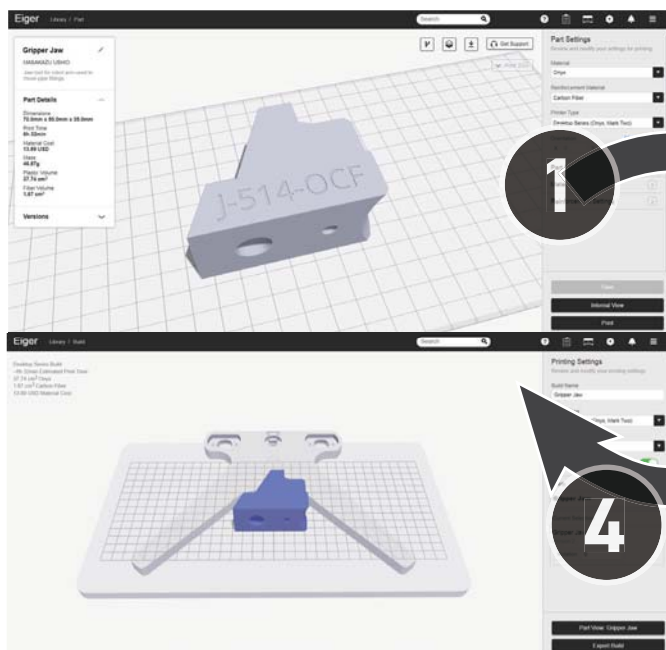
特徴 3 . 3Dプリンターの稼働状況の確認

EigerソフトウェアとMarkforged社製3DプリンターはWifi、イーサネット経由で接続しているため、リアルタイムに稼働状況の確認ができます。

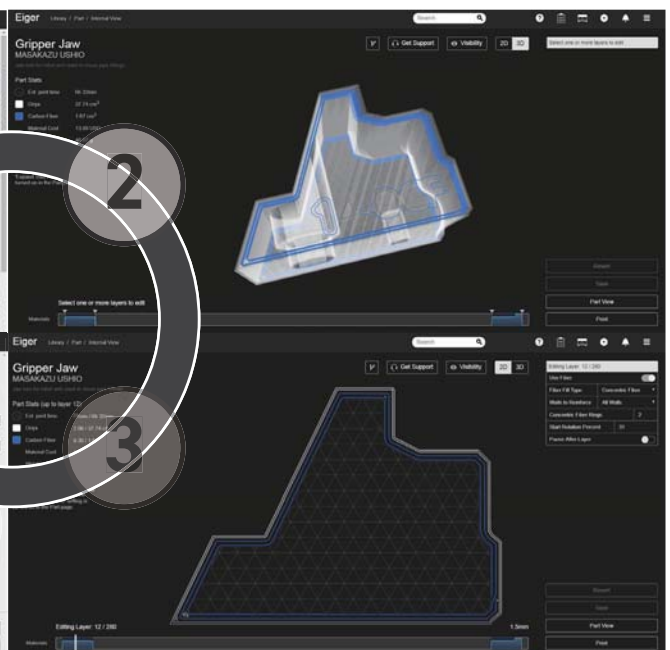
特徴 4 . 造形データの確認

Eigerソフトウェアで作成したスライスデータは、分かりやすい画面で2Dと3Dビューで確認できます。造形時間・材料消費量等の情報も算出されます。

1. 造形プロセスにおける詳細設定

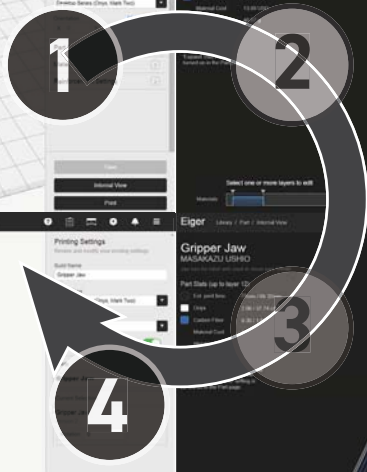


2. 3Dビューにおけるスライスデータの確認



4. 造形エリアの設定

3. 2Dビューにおけるスライスデータの確認



3D Printing Materials

Metal

17-4 ステンレス鋼



高い強度と耐腐食性、硬度を併せ持ち、航空宇宙産業や医療、石油産業で幅広く使われています。

6061 アルミニウム

一般的な用途向けアルミニウムである6061は、高い強度と加工性、溶接性を兼ね備えており、さらにアルマイトによる表面処理が可能です。

7075 アルミニウム

7075 アルミニウムは、アルミニウム合金で最も高い強度を備えています。また、疲労強度に優れ、高い強度重量比を持つ為、一般的な構造用鋼より強度に優れます。

316L ステンレス鋼

マリーングレードステンレススチールとしてよく知られている316Lステンレス鋼は、腐食環境下の性能に優れています。

A-2 工具鋼

A-2工具鋼は空気焼入れにより優れた耐衝撃性を備えた材料です。

※その他対応材料 D-2 工具鋼 インコネル625 64 チタン (Ti-6Al-4V)

Fiber

カーボンファイバー



カーボンファイバーは、重量あたりの強度と熱伝導率が最も高い材料。オニキスのみの造形と比べて6倍の強度と18倍の硬度が備わっています。アルミ並みの頑丈な造形が可能です。

ファイバーグラス



ファイバーグラスは、ファイバー素材で最もコスト効果に優れた材料で、強度はカーボンファイバーの40%で重量は2倍になります。また、オニキスのみの造形と比べて2.5倍の強度と8倍の硬度が備わっています。

HSHT ファイバーグラス

高温環境下で高い強度をもつ材料で、105度以上の耐熱性を持つファイバーグラスになります。

Kevlar

耐摩耗性を備えるとともに、ファイバー材料の中で一番柔軟性のある材料。

Plastic

オニキス

オニキスは、ナイロン素材に短繊維カーボンファイバーを混ぜたマイクロカーボン強化ナイロンで、145度の高耐熱性を兼ね備えた材料。

ナイロン

柔軟性と耐衝撃性を兼ね備えた材料。



価格表

| 製 品 | | 価 格 (税抜き) |
|--|--|--------------|
| Desktop Series デスクトップシリーズ | Onyx One 樹脂: ONYX ファイバー: なし | ¥ 580,000- |
| | Onyx Pro 樹脂: ONYX ファイバー: Fiberglass | ¥ 980,000- |
| | Mark Two 樹脂: ONYX ファイバー: Carbon, Fiberglass, Kevlar, HSHT Fiberglass | ¥ 1,980,000- |
| Industrial Composite Series インダストリアル・コンポジットシリーズ | X3 樹脂: ONYX ファイバー: なし | ¥ 4,980,000- |
| | X5 樹脂: ONYX ファイバー: Fiberglass | ¥ 6,580,000- |
| | X7 樹脂: ONYX ファイバー: Carbon, Fiberglass, Kevlar, HSHT Fiberglass | ¥ 8,980,000- |
| Industrial Metal インダストリアル・メタル | Metal X ステンレス鋼、アルミニウム、A-2 工具鋼 | お問い合わせ |
| | Wash - 1 ウォッシャー | お問い合わせ |
| | Sinter - 1 シンター: 大 | お問い合わせ |
| | Sinter - 2 シンター: 小 | お問い合わせ |
| Material 材料 | 1kg Stainless Steel Material | ¥ 16,000- |
| | 800cm3 Nylon Filament Spool | ¥ 26,000- |
| | 800cm3 Onyx Filament Spool | ¥ 29,000- |
| | 150cm3 Carbon Fiber CFF Spool | ¥ 69,000- |
| | 150cm3 Kevlar CFF Spool | ¥ 46,000- |
| | 150cm3 Fiberglass CFF Spool | ¥ 35,000- |
| | 150cm3 High Temp Fiberglass CFF Spool | ¥ 46,000- |
| | 50cm3 Carbon Fiber CFF Spool | ¥ 23,000- |
| | 50cm3 Kevlar CFF Spool | ¥ 15,000- |
| | 50cm3 Fiberglass CFF Spool | ¥ 12,000- |
| 50cm3 High Temp Fiberglass CFF Spool | ¥ 15,000- | |

※上記価格は 2018 年 8 月現在の価格です。

※設置 / トレーニング / 年間保守は別途お問い合わせください。

開発元: markforged

- ONYX ONE, ONYX PRO, MARK TWO, X3, X5, X7, METAL X は markforged の登録商標です。その他の商標は各社の所有物です。
- 製品改良のためお断りなく性能・仕様などを変更する場合があります。ご了承ください。

本 社

〒460-0003

名古屋市中区錦3-4-6 桜通大津第一生命ビルディング12F

TEL.052-953-1588 (代) FAX.052-953-1502

ソリューションズ・センター

〒222-0033

横浜市港北区新横浜2-5-5 住友不動産新横浜ビル8F

TEL.045-478-0588 (代) FAX.045-478-0581

<https://www.datadesign.co.jp> E-mail: sales@datadesign.co.jp