



# 投影型マイクロ3D光造形技術 マイクロスケール 3Dプリンター

製造業の常識を打ち破る

\*この写真は参考用です。



投影型マイクロ3D光造形技術  
PμSL: Projection Micro Stereolithography



超高解像度 2μm/10μm/25μm

## 【"超"微細3Dプリンターで、研究開発にスピードと変革を】

正規販売代理店:

**有限会社 オルテコーポレーション**

〒604-8241  
京都府京都市中京区釜座町22番地 ストックビル三条烏丸510

Tel: 075-746-6791 Fax: 075-746-6792

E-Mail: [3dunit@orute-corp.co.jp](mailto:3dunit@orute-corp.co.jp)

URL: <https://bmf.orute-corp.co.jp/>

**ORUTE CORPORATION**

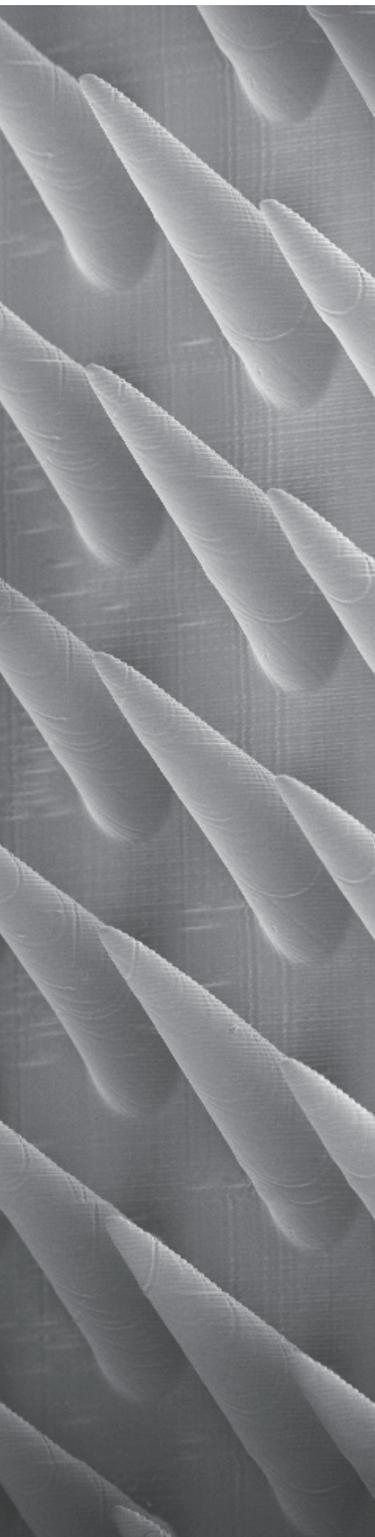
Rm.510, Stork Bldg. Sanjo Karasuma, 22 Kamanza-Cho  
Nakagyo-ku, Kyoto, 604-8241 JAPAN

Tel:+81-75-746-6791, Fax:+81-75-746-6792

Email:[3dunit@orute-corp.co.jp](mailto:3dunit@orute-corp.co.jp)

URL:<https://bmf.orute-corp.co.jp/>





# カタログ

マイクロスケール3Dプリンタシステム

01 **microArch® S230**

<超高解像度 Gen2>

2μm 超高解像度

02 **microArch® S240**

<スタンダードモデル Gen2>

10μm 高解像度

03 **microArch® S140**

<スタンダードモデル Gen1>

10μm 高解像度

04 **microArch® P150**

<高コストパフォーマンス Gen1>

25μm 高解像度



**BMF**  
BOSTON MICRO FABRICATION



**ORUTE**  
CORPORATION

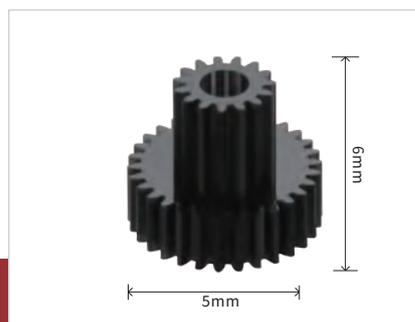
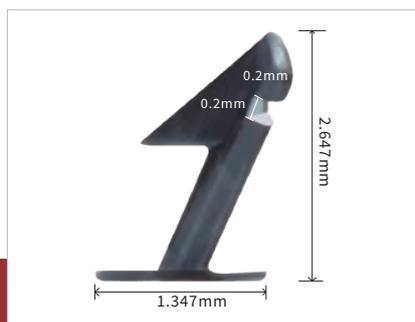
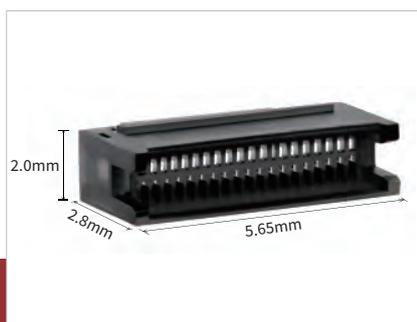
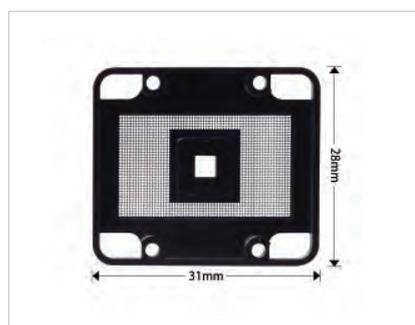
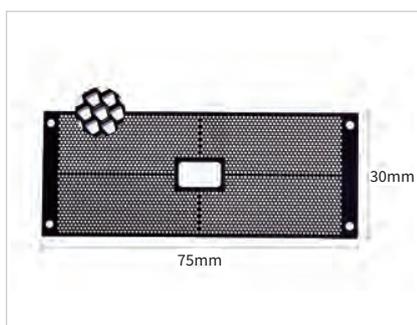
## BMFについて

BMF社 (BMF, Boston Micro Fabrication) は、世界の精密製造分野で3D造形をリードする企業で、自社開発の超高解像度マイクロスケール3D印刷技術に基づいて、世界の製造業市場に常識を打ち破る精密製造技術を提供します。BMF社の超高精度AM技術により、切削加工や金型では難しい複雑な3D微細構造を実現しています。そして、多彩な材料とプロセスを組み合わせることで、最終製品を低コストかつ高効率で生産・販売することを可能にします。

研究科学分野では、BMFが独自開発したマイクロスケール3Dプリントシステムは、アメリカのHRL、MIT、英国ノッティンガム、ドイツのドレスデン工科大学、東京大学、早稲田大学、清華大学、北京大学、アラブ首長国連邦のカリフ大学など、世界の多くの大学や研究機関で使用されています。

製造業分野では、高精度な積層造形分野のリーダーとして、BMFはGEヘルスケア、メルク、ジョンソン・エンド・ジョンソン、アンフェノール、3M、タイコ、ファーウェイなど、多くのFORTUNE Global 500企業に最適なソリューションを提供しています。電子コネクタや内視鏡、医療機器、MEMS、通信など、様々な業界で広く使用されています。

### 精密部品のモデル事例

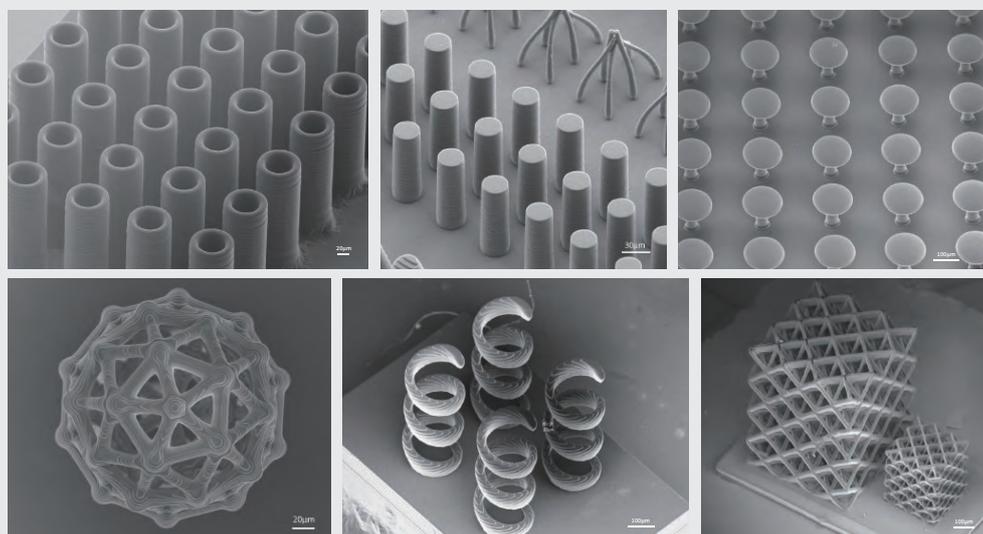


世界初となる 2 $\mu$ m の超高精度を実現する 3D プリントシステム

グローバルで 29 カ国、800 社以上のお客様が、  
BMF のマイクロスケール 3D プリント技術を選択しています。



## マイクロスケール 3D 造形技術 MICRO SCALE 3D PRINTING CAPABILITY



# microArch<sup>®</sup>

## Micro Scale 3D Printing System

S230



\*この写真は参考用です。

### システム特性

項目/製品	microArchS230 製品規格	
動作原理	プロジェクション・マイクロ・ステレオリソグラフィ（PμSL）	
光源	UV LED(405nm)	
造形材料	光硬化性樹脂	
光学解像度	2μm	
積層厚	5~20μm	
造形サイズ	モード 1: 単一照射モード	3.84mm(L) × 2.16mm(W) × 50mm(H)
	モード 2: スティッチ (マルチ) 照射モード	50mm(L) × 50mm(W) × 50mm(H)
	モード 3: 配列 コピーモード	50mm(L) × 50mm(W) × 50mm(H)
ファイル形式	STL ファイル	
設備外形寸法	1720mm(L) × 735mm(W) × 1875mm(H)	
設備総重量	660kg	
電源	100~120V AC, 50/60Hz, 1KW	

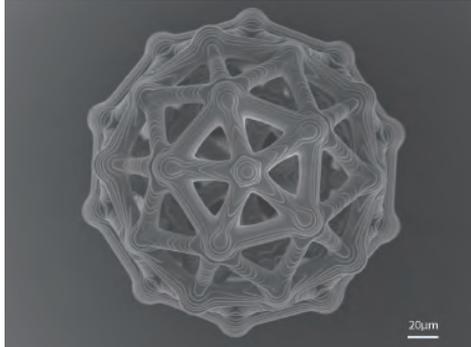
### 設備の特徴と利点

- ・ 2μmの精密光学解像度により超微細構造を正確に造形可能；
- ・ レーザー測定システムにより水平調整、焦点調整が容易に行える（S130対比）；
- ・ 造形サイズの拡大、造形時間の短縮、高粘度樹脂の適用（S130対比）；
- ・ エアー フロート衝撃吸収架台によって僅かな衝撃も吸収し、造形に影響しない；
- ・ BMF社向け 3Dプリンタ専用の編集ソフトウェア（MagicsとVoxeldance Additive）を標準装備；



\*この写真は参考用です。

01



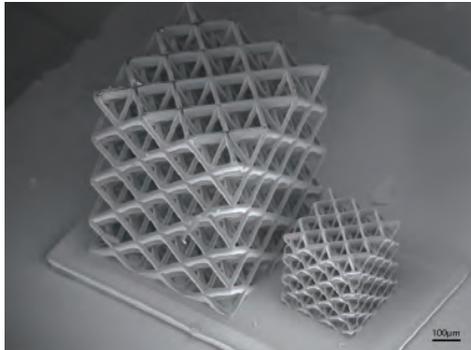
### バッキーボール型構造

応用領域: バイオメディカル

特 性:

- サイズ:  $0.2 \times 0.2 \times 0.2 \text{mm}^3$
- ロッド径:  $10 \mu\text{m}$
- 中空多孔質構造

02



### マイクロスタック構造

応用領域: メカニカル・メタマテリアル

特 性:

- サイズ:  $1.2 \times 0.8 \times 0.6 \text{mm}^3$
- ロッド径:  $8 \mu\text{m}$
- 柱のない吊り構造

03



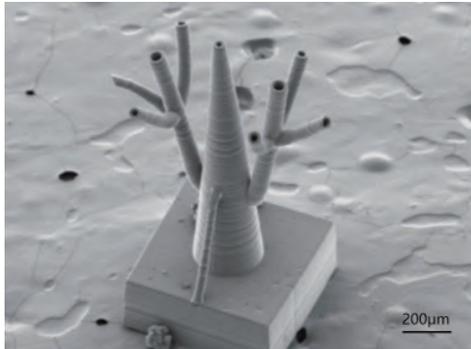
### マイクロスプリングラティス

応用領域: テラヘルツ装置、圧力センサー

特 性:

- サイズ:  $1.2 \times 0.8 \times 1 \text{mm}^3$
- スプリングロッド径:  $20 \mu\text{m}$
- 複雑な3次元構造

04



### キャピラリーネットワーク構造

応用領域: 組織工学、熱交換器

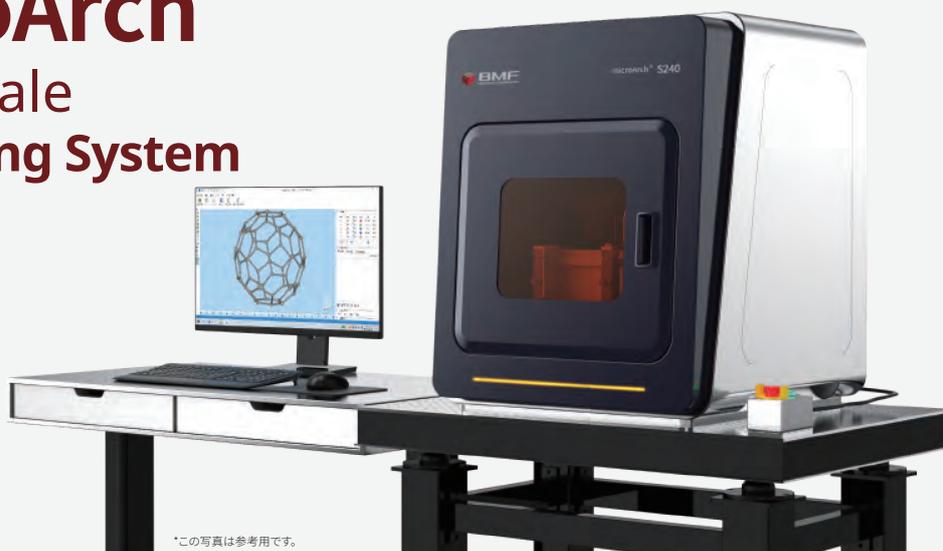
特 性:

- サイズ:  $0.6 \times 0.6 \times 1.2 \text{mm}^3$
- 内径:  $10\text{-}30 \mu\text{m}$
- 高度な分岐構造

# microArch<sup>®</sup>

## Micro Scale 3D Printing System

S240



\*この写真は参考用です。

### システム特性

項目/製品	microArch S240製品規格	
動作原理	プロジェクション・マイクロ・ステレオリソグラフィー (PμSL)	
光源	UV LED(405nm)	
造形材料	光硬化性樹脂	
光学解像度	10μm	
積層厚	10~40μm	
造形サイズ	モード 1: 単一照射モード	19.2mm(L)×10.8mm(W)×75mm(H)
	モード 2: スティッチ (マルチ) 照射モード	100mm(L)×100mm(W)×75mm(H)
	モード 3: 配列コピーモード	100mm(L)×100mm(W)×75mm(H)
ファイル形式	STL ファイル	
最小設置面積	1700mm×700mm×1640mm	
設備外形寸法	650mm(L)×670mm(W)×790mm(H)	
設備総重量	300kg	
電源	100V AC, 50/60Hz, 1KW	

### 設備の特徴と利点

- ・ 10μmの精密光学解像度により超微細構造を正確に造形可能；
- ・ 積層厚は10~40μmと滑らかな仕上がり；
- ・ 広くなったワークエリアで、より大きい造形物にも対応 (S140対比)；
- ・ より高速になり 中・小ロット生産にも対応 (S140対比)；
- ・ cps5,000高粘度樹脂にも対応；
- ・ 3D編集に特化したMagicsスライスソフトウェアが標準装備；



01



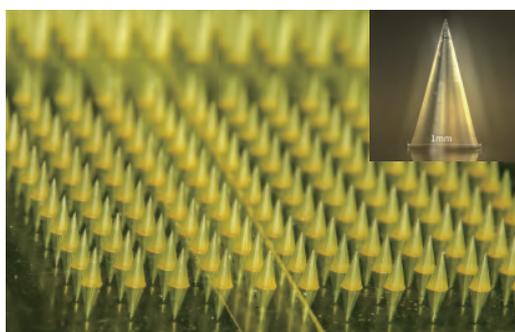
### マイクロ流体モデル

応用領域: マイクロ流体

特 性:

- サイズ:  $10 \times 6 \times 2 \text{mm}^3$
- 積層厚は  $10 \mu\text{m}$ 、最小孔径は  $80 \mu\text{m}$

02



### マイクロニードルアレイ

応用領域: 生物医学

特 性:

- サイズ:  $70 \times 70 \times 3.1 \text{mm}^3$
- 円錐の高さ:  $2 \text{mm}$ 、円錐台の直径:  $1 \text{mm}$
- 先端の最小直径:  $20 \mu\text{m}$
- 効率的に大規模な製造を実現

03



### 内視鏡ハウジング

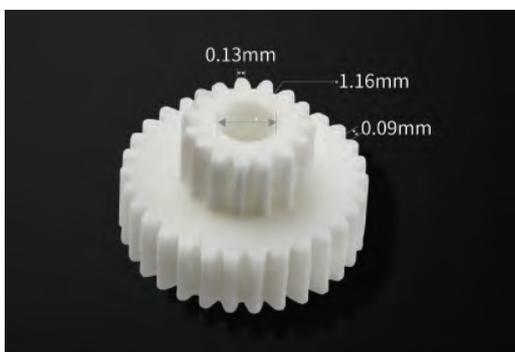
応用領域: 医療器具

樹 脂: HTL

特 性:

- 個別サイズ  $13.8 \times 9.8 \times 9.8 \text{mm}^3$ 、一体成型
- S240モデルは1バッチあたり50個の製造可能

04



### アルミナマイクロギア

応用領域: MEMS

特 性:

- ギアチップ幅:  $130 \mu\text{m}$
- 歯車ピッチ:  $92 \mu\text{m}$
- セラミックスの質量割合: 80wt. %

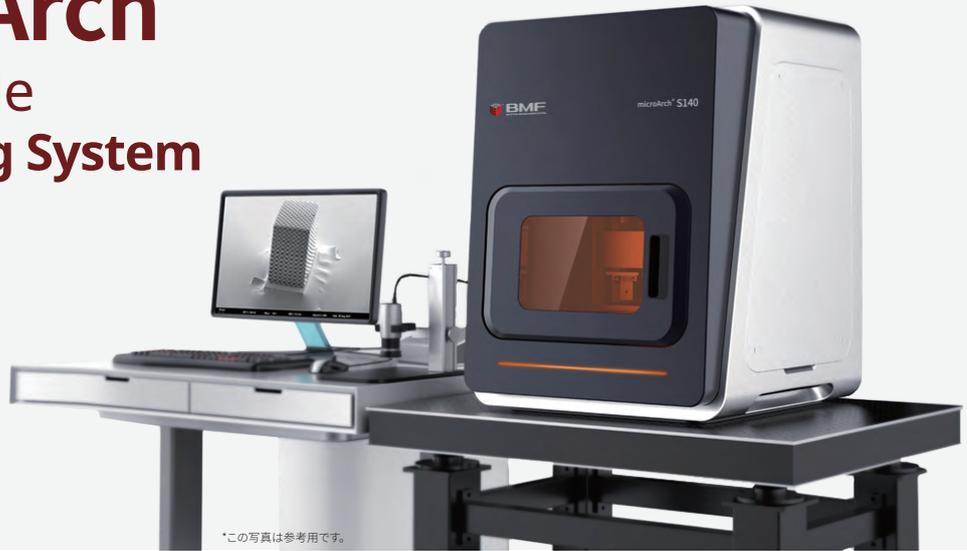
# microArch<sup>®</sup>

## Micro Scale 3D Printing System

S140



reddot award 2019  
winner



\*この写真は参考用です。

### システム特性

項目/製品	microArch S140製品規格
動作原理	プロジェクション・マイクロ・ステレオリソグラフィー (PμSL)
光源	UVLED(405nm)
造形材料	光硬化性樹脂
光学解像度	10μm
積層厚	10~40μm
造形サイズ	モード 1: 単一照射モード 19.2mm(L)×10.8mm(W)×45mm(H) モード 2: スティッチ (マルチ) 照射モード 94mm(L)×52mm(W)×45mm(H) モード 3: 配列コピーモード 94mm(L)×52mm(W)×45mm(H)
ファイル形式	STL ファイル
最小設置面積	1700mm(L)×700mm(W)×1600mm(H)
設備外形寸法	600mm(L)×600mm(W)×750mm(H)
設備総重量	245kg
電源	100~120VAC, 50/60Hz, 1KW

### 設備の特徴と利点

- ・ 10μmの精密光学解像度により超微細構造を正確に造形可能;
- ・ 積層厚は10~40μmと滑らかな仕上がり;
- ・ マイクロスケール造形能力を有しながら、造形時間は実用的な範囲;
- ・ 3D編集に特化したMagicsスライスソフトウェアが標準装備;

### BMF 技術と既存技術の加工差異



BMF-140  
滑らかな表面、シャープなエッジ

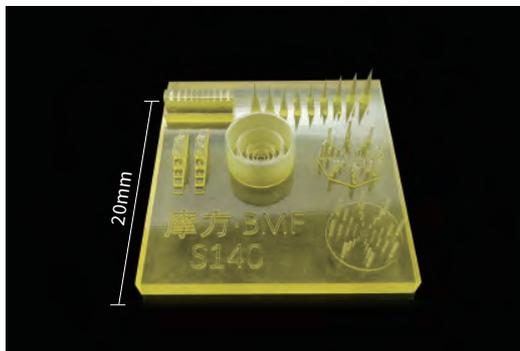


35μm解像度のプリンター  
表面が粗く、エッジが曖昧



50μm解像度のプリンター  
表面が粗く、エッジが曖昧

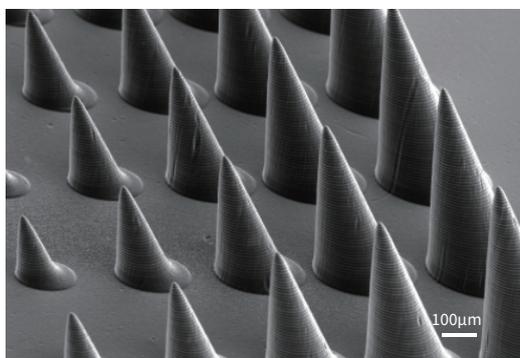
01



### S140 機能モデル

- 角柱/円柱: 直径50-250 $\mu$ m、高さ0.2-2mm
- 円すい: 直径 $\leq$ 15 $\mu$ m、高さ0.6-4mm
- 薄壁: 壁の厚さ40-250 $\mu$ m、高さ0.3-3mm
- 孔(垂直): 直径50-250 $\mu$ m、深さ0.2-2mm
- 孔(水平): 直径50-300 $\mu$ m、長さ1mm

02



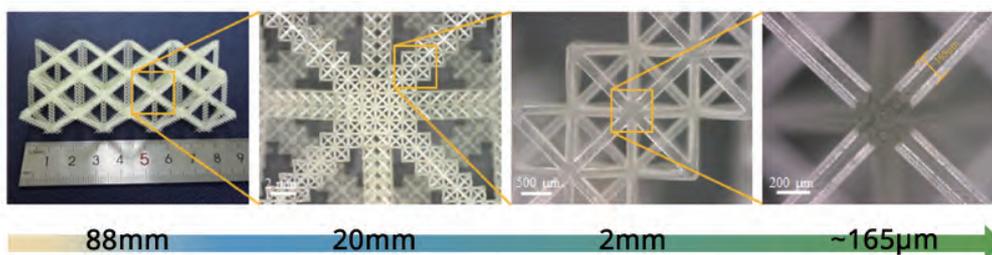
### 傾斜マイクロニードル

特性:

- 円錐の傾斜角 $\beta$ は70°、高さ方向の勾配 $\alpha$ は20°
- 円錐台の直径は、円錐の先端サイズは20-40 $\mu$ m
- 円錐の角度、高さ、周期を調整可能

Feng et al., Sci. Adv. 2020; 6 : eabb4540.

03



### マルチスケールマイクロラティス

応用領域: 多層構造機械材料

特性: ・サイズ: 88 $\times$ 44 $\times$ 11mm<sup>3</sup> ・ビームの直径: 160 $\mu$ m ・高精度・大判印刷

# microArch<sup>®</sup>

## Micro Scale 3D Printing System

P150



\*この写真は参考用です。

### システム特性

項目/製品	microArch P150製品規格
動作原理	プロジェクション・マイクロ・ステレオリソグラフィー (PμSL)
光源	UVLED(405nm)
造形材料	光硬化性樹脂
光学解像度	25μm
積層厚	10~50μm
造形サイズ	48mm(L)×27mm(W)×50mm(H)
ファイル形式	STL ファイル
設備外形寸法	530mm(L)×540mm(W) × 700mm(H)
設備総重量	85kg
電源	100~120VAC, 50/60Hz, 1KW

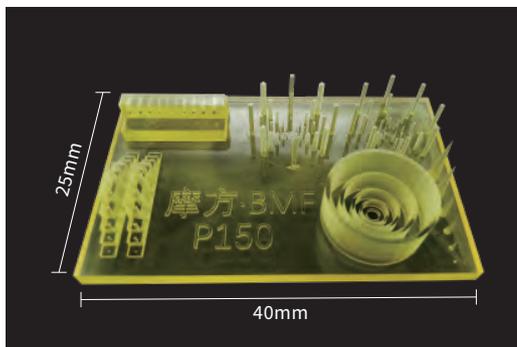
### 設備の特徴と利点

- 25μmの精密光学解像度により微細構造を正確に造形可能；
- 積層厚10~50μmと滑らかな仕上がり；
- 高靱性、高温耐性、生体適合性など多彩な樹脂材料をご用意；
- 3D編集に特化したMagicsスライスソフトウェアが標準装備；



\*この写真は参考用です。

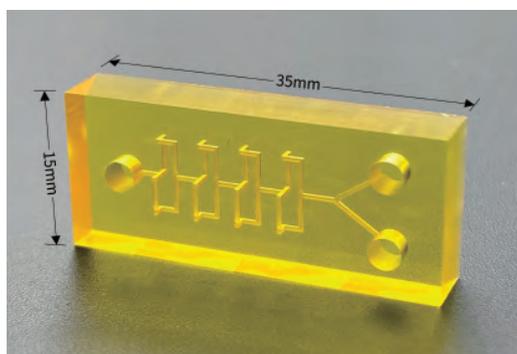
01



### P 150 機能モデル

- 角柱/円柱: 直径125-500 $\mu$ m、高さ0.6-5mm
- 円すい: 直径 $\leq$ 35 $\mu$ m、高さ1-7mm
- 薄壁: 壁厚さ125-500 $\mu$ m、高さ0.75-5mm
- 孔(垂直): 直径125-500 $\mu$ m、深さ0.6-4mm
- 孔(水平): 直径125-500 $\mu$ m、長さ2mm

02

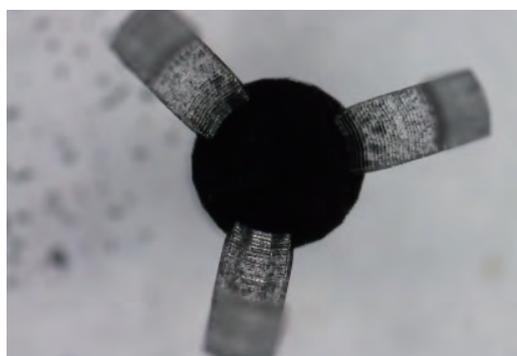


### マイクロ流体デバイス

応用領域: 薬物スクリーニング、生物学的検出  
特 性:

- サイズ: 35 $\times$ 15 $\times$ 6mm<sup>3</sup>
- チャンネル直径: 400 $\mu$ m
- 複雑な3次元マイクロチャネル

03



### 小型磁気ロボット

応用領域: マイクロロボット

特 性:

- 最小壁厚0.12mm
- サイズ: 2.5mm以下
- 他の磁性材料を添加

# 高精度印刷材料

様々なアプリケーションに対応

BMFは、お客様の多様なニーズにお応えするために、高靱性、高硬度、高温耐性、生体適合性など、さまざまな特性を備えた樹脂材料を開発してきました。お客様の要望に応じてカスタム仕様の対応も可能です。

## 01 高硬度樹脂 (RG/HTL)

高強度および高耐衝撃性を備えており、ラビッドプロトタイピングと試作品製作に最適です。



## 02 高靱性樹脂 (Tough)

ABS樹脂と同等の性能を持ち、留め具付きなどの組立関連の試作品に適しています。



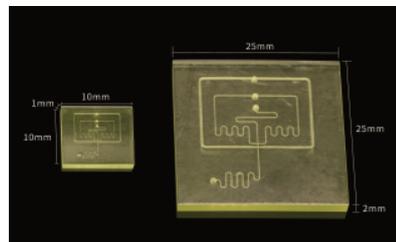
## 03 耐熱性樹脂 (HTL/HT200)

熱変形温度114°C (@0.45MPa) 医療機器の消毒などの高温環境での使用に適しています。



## 04 生体適合性樹脂 (BIO)

基本的な生体適合性試験をパスしています。食品や歯科、医療機器などの業界に適しています。ただし、Class-1 認定の範囲に限ります。



## 材料パラメータ

標準樹脂		
樹脂	HTL( 耐高温 )	BIO( 生体適合性 )
粘度 @25°C	85 cP	300 cP
引張強度	71.5 MPa	56 MPa
弾性率	2397 MPa	1614 MPa
破断伸度	7.8%	6.2%
曲げ強度	113 MPa	106.6 MPa
曲げ弾性率	2.8 GPa	3.5 GPa
熱変形温度 @0.45MPa	114 °C	86 °C
吸水率 (24h)	1.05%	0.69%
誘電率 (10GHz)	3.45	2.75
誘電体損失 (10GHz)	0.0245	0.0458
硬さ	81 Shore D	84 Shore D
適用プリンタシリーズ	All	All
応用エリア	耐熱部品	医療実験; 生物技術
色	黄色 ( 半透明 ) / 黒色	黄色 ( 半透明 )

準標準樹脂			
樹脂	RG( 生体適合性、耐候性 )	HT-200 ( 耐高温 )	Tough ( 強い強靭さ )
粘度 @25°C	1100 cP	285 cP	180 cP
引張強度	60.4 MPa	87.8 MPa	82.9 MPa
弾性率	1765 MPa	3074 MPa	2566 MPa
破断伸度	11.7%	4.6%	14.0%
曲げ強度	77.7 MPa	153.6 MPa	122.4 MPa
曲げ弾性率	2.1 GPa	3.8 GPa	4.0 GPa
熱変形温度 @0.45MPa	56 °C	217 °C	78 °C
吸水率 (24h)	0.77%	2.70%	1.28%
誘電率 (10GHz)	2.94	2.97	2.88
誘電体損失 (10GHz)	0.0197	0.0475	0.033
硬さ	77 Shore D	78.6 Shore D	74.5 Shore D
適用プリンタシリーズ	240/140/150	240/140/150	240/140/150
応用エリア	医療実験; 生物技術; 長期保存可能	耐熱部品	組立用部品; 長期保存可能
色	黄色 ( 半透明 )	黄色 ( 半透明 )	黄色 ( 半透明 )

## BMF社の技術を利用して発表された論文：

### バイオニクス：

- [1] Tip-induced Flipping of Droplets on Janus pillars: From Local Reconfiguration to Global Transport. Science Advances. 2020, 6, eabb4540.
- [2] Programmable 3D Printed Wheat Awn-Like System for High-Performance Fogdrop Collection. Chemical Engineering Journal, 2020,125139.
- [3] 3D-Printed Bioinspired Cassie-Baxter Wettability for Controllable Microdroplet Manipulation. ACS Applied Materials&Interfaces. 2020. DOI: 10.1021/acsami.0c18952.
- [4] Superrepellency of Underwater Hierarchical Structures on Salvinia Leaf. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2020, 117 (5), 2282-2287.

### マイクロ・メカニク：

- [1] 3D Printed Piezoelectric BNNTs Nanocomposites with Tunable Interface and Microarchitectures for Self-powered Conformal Sensors. Nano Energy. 2020, 77, 105300.
- [2] 3D Printed Ultrastretchable, Hyper-Antifreezing Conductive Hydrogel for Sensitive Motion and Electrophysiological Signal Monitoring. Research. 2020. DOI:10.34133/2020/1426078.
- [3] Three-Dimensional Stretchable Microelectronics by Projection Microstereolithography (PμSL). ACS Applied Materials&Interfaces. 2021. DOI: 10.1021/acsami.0c20162.
- [4] Design and Implementation of a Jellyfish Otolith-inspired MEMS Vector Hydrophone for Low-frequency Detection. Microsystems & Nanoengineering. 2021, 7, 1.

### マイクロ流路：

- [1] Imaging and Characterizing Fluid Invasion in Micro-3D Printed Porous Devices with Variable Surface Wettability. Soft Matter 2019, 15 (35), 6978-6987.
- [2] Empowering Microfluidics by Micro-3D Printing and Solution-based Mineral Coating. Soft Matter. 2020, 16, 6841-6849.
- [3] Microfluidic Droplet Formation in Co-Flow Devices Fabricated by Micro 3D Printing. Journal of Food Engineering 2021, 290(110), 212.
- [4] On-chip Rotational Manipulation of Microbeads and Oocytes using Acoustic Microstreaming Generated by Oscillating Asymmetrical Microstructures. Biomicrofluidics. 2019, 13, 064103.

### メカニカル・メタマテリアル：

- [1] Liquid Metal-Polymer Microlattice Metamaterials with High Fracture Toughness and Damage Recoverability. Small. 2020, 2004190.
- [2] Optimizing Film Thickness to Delay Strut Fracture in High-Entropy Alloy Composite Microlattices. International Journal of Extreme Manufacturing. 2021, 3, 025101.
- [3] Synchrotron X-ray Micro-computed Tomography Imaging of 3D Re-entrant Micro lattice during in situ Micro Compression Experimental Process. Materials & Design 2020, 192(108), 743.

### 生物医学：

- [1] Integrated Assembly and Flexible Movement of Microparts Using Multifunctional Bubble Microrobots. ACS Applied Materials&Interfaces. 2020. DOI: 10.1021/acsami.0c17518.
- [2] Millimeter-Scale Soft Continuum Robots for Large-Angle and High-Precision Manipulation by Hybrid Actuation. Advanced Intelligent System. 2020, 2000189.

### その他：

- [1] Review-Projection Micro Stereolithography Based 3D Printing and Its Applications. International Journal of Extreme Manufacturing. 2020, 2(022), 004.

## 一部クライアント実績：

東京大学

早稲田大学

北京大学

清華大学

中国科学院

香港中文大学

カーネギーメロン大学

ノッティンガム大学

ドレスデン工科大学

ノースカロライナ州立大学

シンガポール南洋理工大

アラブ首長国連邦カリフ大

"超"微細3Dプリンターで、研究開発にスピードと変革を



正規販売代理店:

**有限会社 オルテコーポレーション**

〒604-8241  
京都府京都市中京区釜座町22番地 ストックビル三条烏丸510

Tel: 075-746-6791 Fax: 075-746-6792

E-Mail: [3dunit@orute-corp.co.jp](mailto:3dunit@orute-corp.co.jp)

URL: <https://bmf.orute-corp.co.jp/>

**ORUTE CORPORATION**

Rm.510, Stork Bldg. Sanjo Karasuma, 22 Kamanza-Cho  
Nakagyo-ku, Kyoto, 604-8241 JAPAN

Tel: +81-75-746-6791, Fax: +81-75-746-6792

Email: [3dunit@orute-corp.co.jp](mailto:3dunit@orute-corp.co.jp)

URL: <https://bmf.orute-corp.co.jp/>

