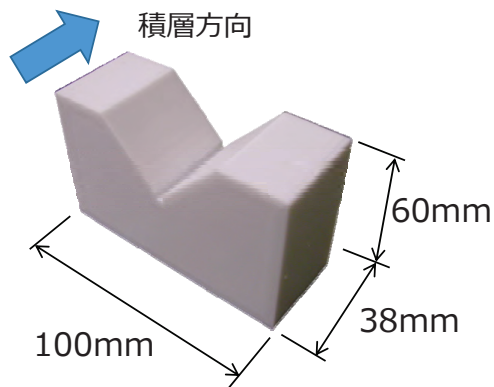


樹脂積層式造形機 – 技術資料 –

Vブロック造形物の形状を評価



<評価項目>

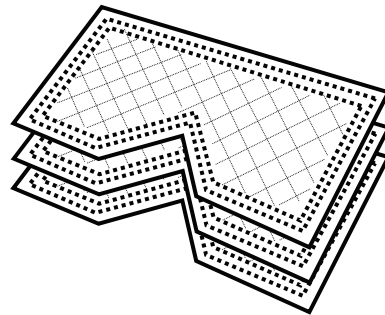
- ・表面形状評価（粗さ計）
- ・寸法評価（3次元デジタイザー）

<造形条件>

- ・V溝が積層方向とならないような配置で造形
- ・各層で輪郭の幅は1.16mm
- ・輪郭内部はSparseにより“肉抜き”



FORTUS400mc-L

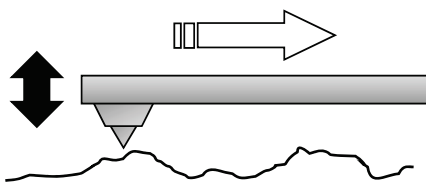


使用機器

粗さ計



粗さ計 外観



対象の凹凸に応じた上下動を記録

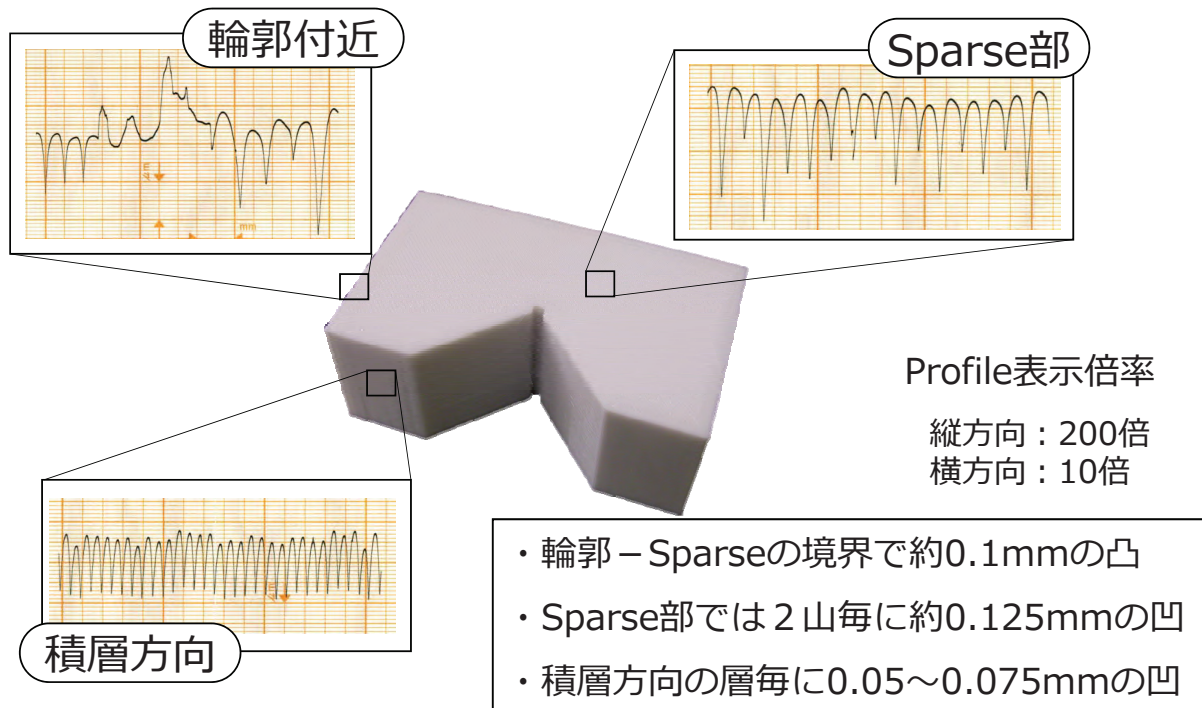
◆ 仕様 ◆

項目	内容
機種	SE-30K
メーカー	小坂研究所株式会社
縦倍率	50~1000,000倍
横倍率	1~1,000倍
測定台	150 (W) × 150 (D) mm 耐荷重 5kg

※ 各種触針あり

● 表面形状評価

触診式の粗さ計で造形物の各部の凹凸形状Profileを測定



使用機器

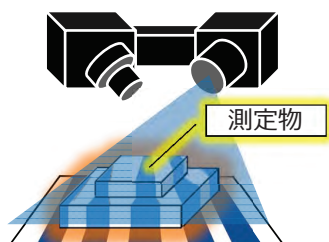
3次元デジタイザー（3Dスキャナー）



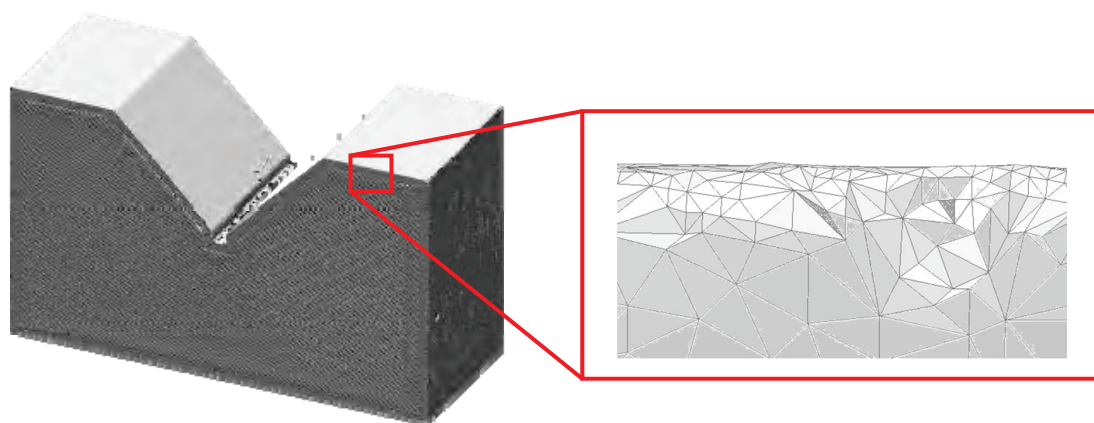
3次元デジタイザー（据置型） 外観

◆ 仕様 ◆

項目	内容
機種	COMET L3D 8M
メーカー	Steinbichler Optotechnik GmbH
測定方式	パターン投影法（縞模様）
光源	青色LED
解像度	800万画素
使用した測定レンズ	300mmレンズ 測定範囲：325×240×200mm 点間距離：0.100mm 測定精度：0.020mm
回転テーブル	φ800mm 耐荷重 150kgf



3次元デジタイザーでの測定データ

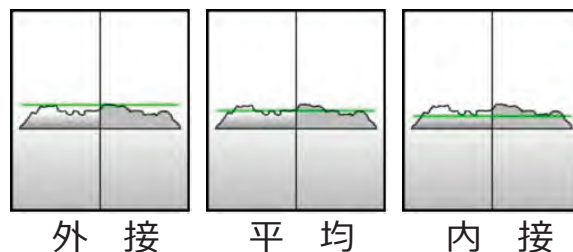
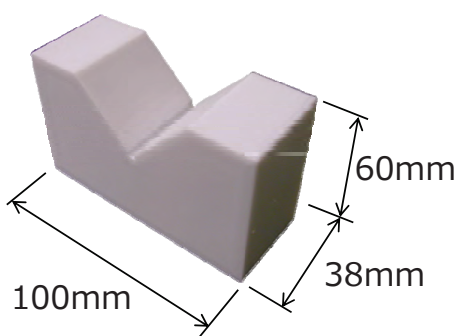


STLデータ（点群データ）



小さな三角形の集合体で対象物の形状を表現したデータ

※ 形状から測定した大量の点データを三角形の頂点として使用



各軸方向の面間距離 [mm]

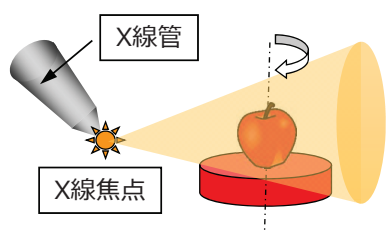
方 向	設計値	測定結果		
		外 接	平 均	内 接
X	100	100.0610	99.9617	99.9402
Y	38	38.0380	37.9326	37.7744
Z	60	60.0096	59.6798	59.5530

使用機器

X線CT装置



X線CT装置 外観

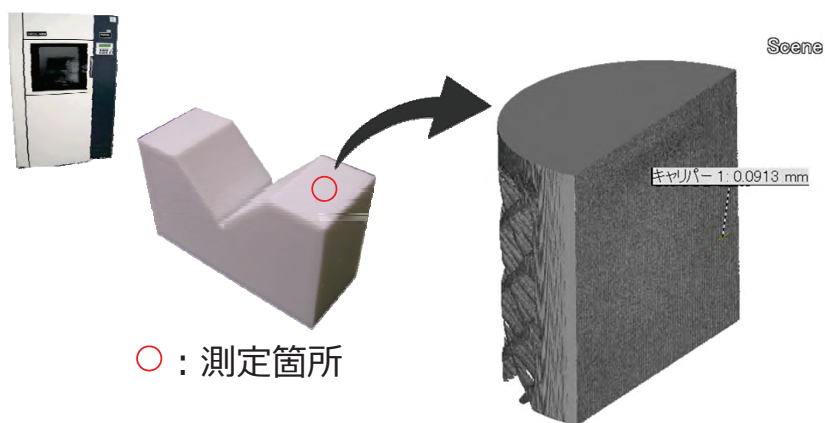


◆ 仕様 ◆

項目	内容
機種	inspeXio SMX-225CT
メーカー	株式会社 島津製作所
X線管電圧 (加速電圧)	40~225kV
最小焦点寸法	4 μ m以下 (100kV, 100 μ A時)
搭載可能試料サイズ	ϕ 300mm×H300mm 9kg (治具等含む)
視野 (スキャン) 領域	約 ϕ 5~ ϕ 200mm
幾何学的拡大率	約1.5~100倍

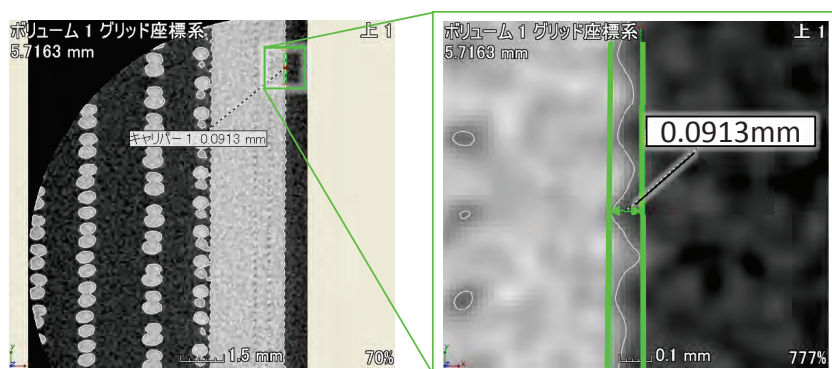
造形精度について

<樹脂積層式造形機>



○ : 測定箇所

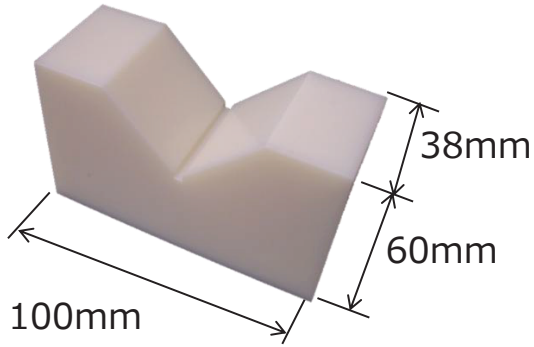
『樹脂積層式造形機』の
層間の凹凸差を測定



層間の凹凸差は、
約**0.1mm**程度！

インクジェット式光造形機 – 技術資料 –

Vブロック造形物の形状を評価



Objet24

<評価項目>

- ・表面形状評価（粗さ計）
- ・寸法評価（3次元デジタイザー）

<造形条件>

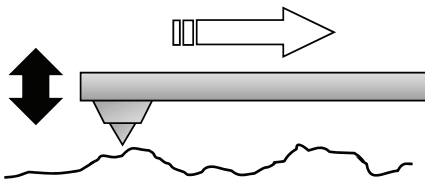
- ・サポート面が底面となる配置で造形
- ・走査ピッチ：42 μ m
- ・積層ピッチ：28 μ m
- ・“肉抜き”の無い、Solid（中実）構造

使用機器

粗さ計



粗さ計 外観



対象の凹凸に応じた上下動を記録

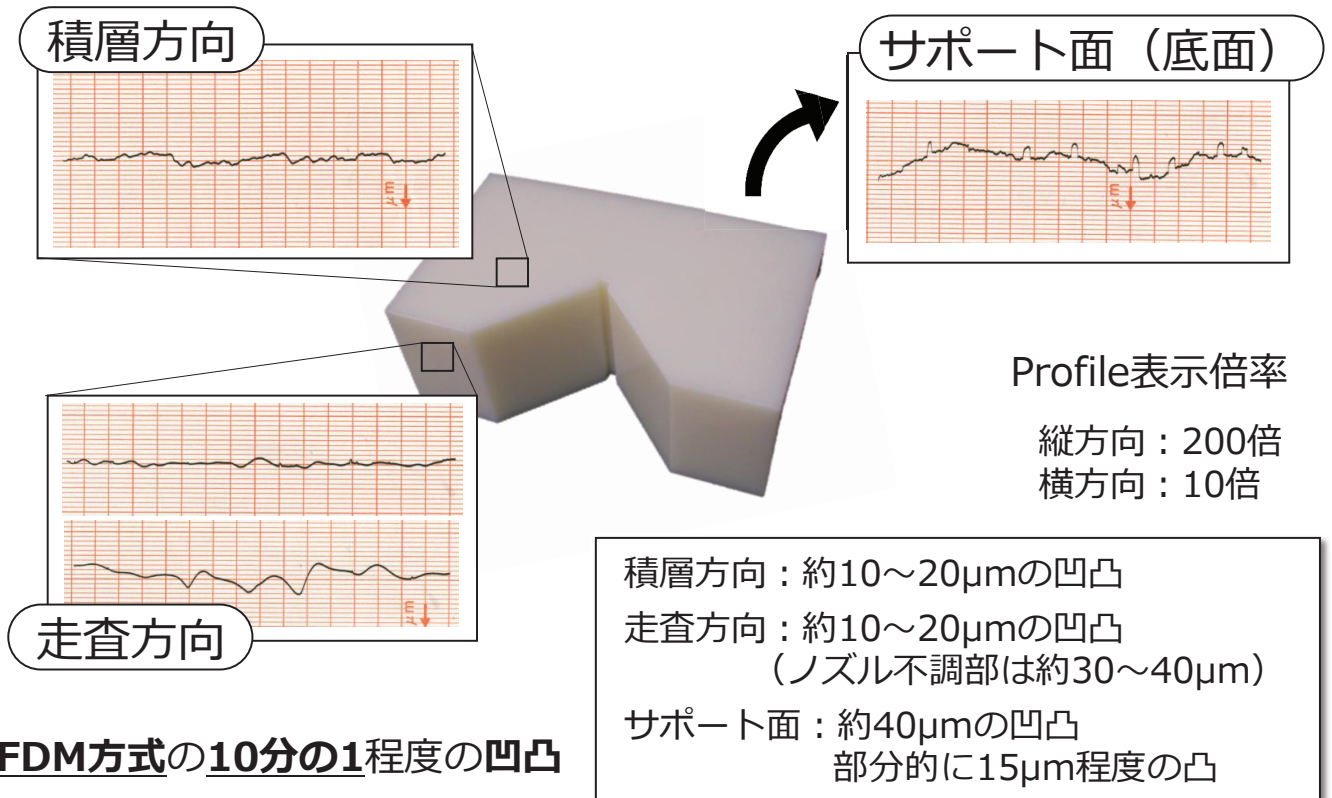
◆ 仕様 ◆

項目	内容
機種	SE-30K
メーカー	小坂研究所株式会社
縦倍率	50~1000,000倍
横倍率	1~1,000倍
測定台	150 (W) × 150 (D) mm 耐荷重 5kg

※ 各種触針あり

●表面形状評価

触診式の粗さ計で造形物の各部の凹凸形状Profile (8mm) を測定



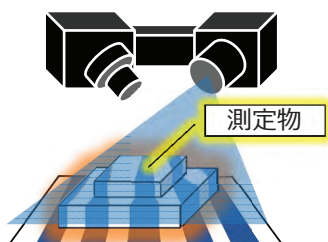
FDM方式の10分の1程度の凹凸

使用機器

3次元デジタイザー (3Dスキャナー)



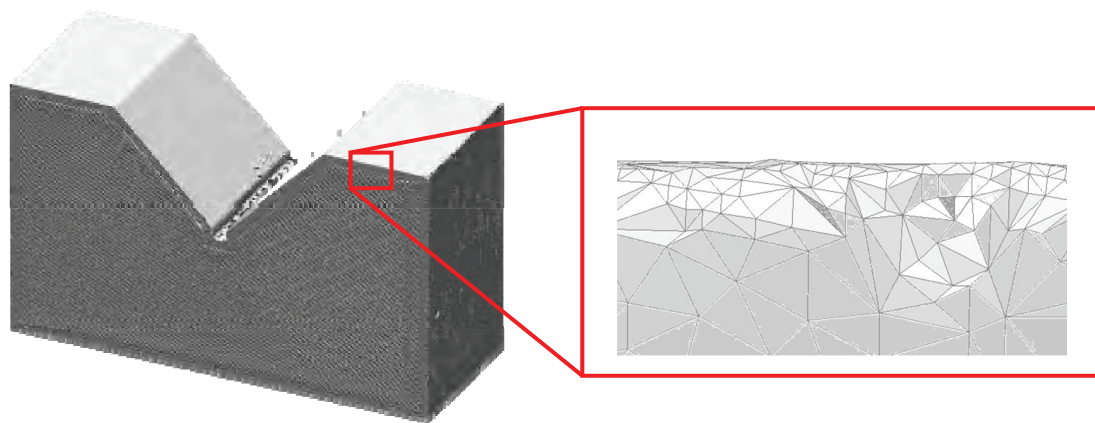
3次元デジタイザー (据置型) 外観



◆仕様◆

項目	内容
機種	COMET L3D 8M
メーカー	Steinbichler Optotechnik GmbH
測定方式	パターン投影法 (縞模様)
光源	青色LED
解像度	800万画素
使用した測定レンズ	300mmレンズ 測定範囲：325×240×200mm 点間距離：0.100mm 測定精度：0.020mm
回転テーブル	φ800mm 耐荷重 150kgf

3次元デジタイザーでの測定データ

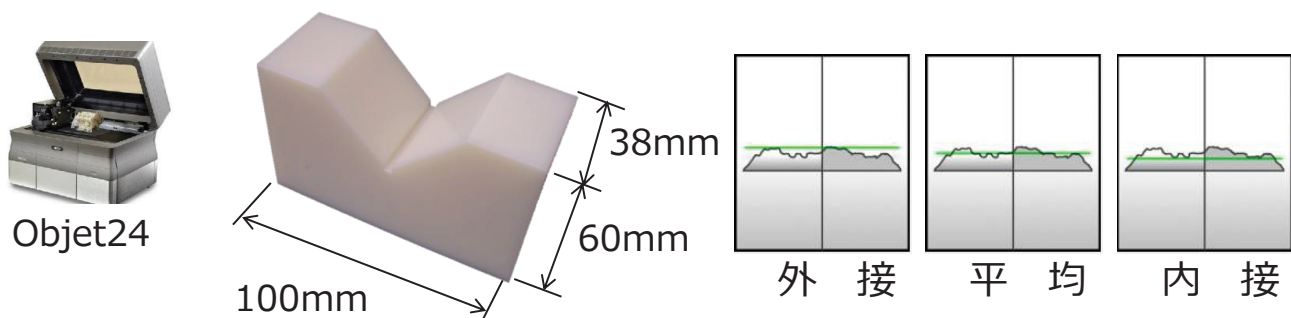


STLデータ（点群データ）



小さな三角形の集合体で対象物の形状を表現したデータ

※ 形状から測定した大量の点データを三角形の頂点として使用



各軸方向の面間距離 [mm]

方 向	設計値	測定結果		
		外 接	平 均	内 接
X	100	99.9937	99.8999	99.8237
Y	38	38.0413	37.9454	37.8745
Z	60	60.1073	59.9407	59.6961

- ・ FDM方式と同様に外接が“設計値”に近い傾向にある
- ・ Z方向はサポート除去面の影響かやや大きめの寸法になっている

● 方式による形状精度の違い



FORTUS (FDM方式)

表面の凹凸：
約100μm程度



Objet (光造形方式)

表面の凹凸：
約10~30μm程度

寸法評価（3方向の面間距離） [mm]

設計値	測定結果					
	FORTUS (FDM)			Objet (光造形)		
	外 接	平 均	内 接	外 接	平 均	内 接
100	100.0610	99.9617	99.9402	99.9937	99.8999	99.8237
38	38.0380	37.9326	37.7744	38.0413	37.9454	37.8745
60	60.0096	59.6798	59.5530	60.1073	59.9407	59.6961

- ・ 表面の凹凸差は光造形の方が少ない
- ・ 寸法精度は同程度であるが、光造形はサポート除去面の影響が大きい

大型樹脂積層造形機 – 技術資料 –

大型樹脂積層造形機における材料の充填率が機械特性に及ぼす影響

大型樹脂積層造形機(エス.ラボ社製 MothMach Ryubei F750D)について、材料の充填率の違いが機械特性(引張特性)に及ぼす影響について評価した。

1. 試験方法

試験片はダンベル形状とし、全長 170mm、平行部の長さ80mm、平行部の幅20mm、板厚 4mm を使用した。充填率は 20、40、60、80% の 4 条件で試験片を作製した。引張試験は引張方向を X 方向、試験速度を 10 mm/s で実施し、引張強度および引張弾性率を取得した。

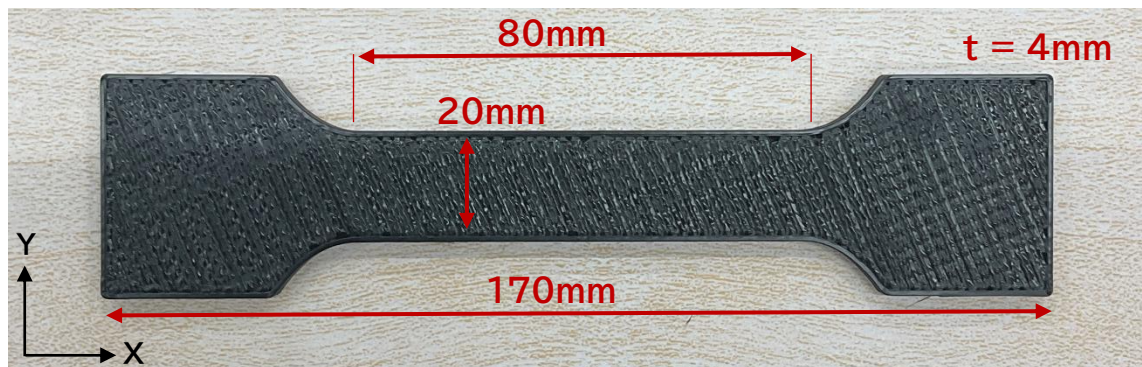


図1 試験片

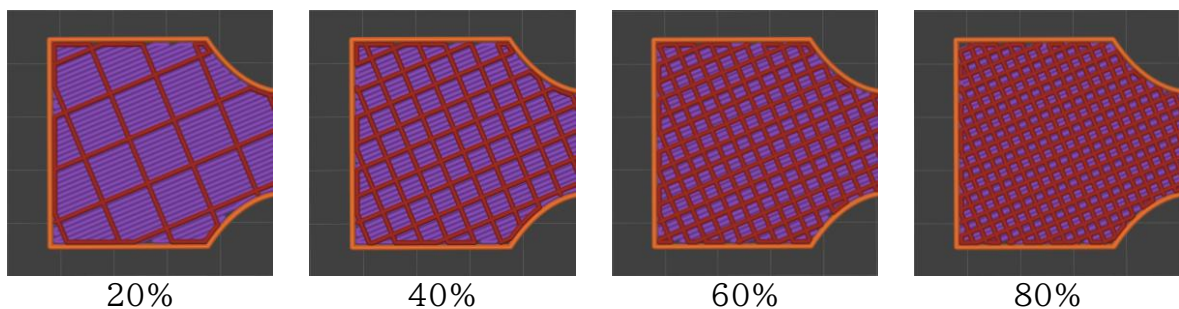


図2 充填率の比較

2. 試験結果

充填率	引張強度 (MPa)	引張弾性率 (MPa)
20%	8.60	570
40%	10.1	729
60%	12.8	1050
80%	15.2	1310

3. 主な造形条件

ノズル径	1.0 mm	外周数	1
積層ピッチ	0.4 mm	上下面レイヤー	1
ノズル温度	270 °C	インフィルパターン	グリッド
ビルドプレート温度	100 °C	配置方向	X-Y 平面に平置き
庫内温度	45 °C	積層方向	板厚方向
走査速度(最大)	65mm/s	造形材料	PolyLite ABS