

## 焼結時の収縮率(20mm立方体)

**目的** 20mm立方体形状を造形し、焼結による収縮率を測定する。

- 検討方法**
1. 3Dデータの作成 (図1)
  2. 金属3Dプリンタ造形装置による積層 (表1、図2)
  3. 3Dデジタイザによる寸法測定(焼結前(グリーンパーツ))
  4. 脱脂、焼結
  5. 3Dデジタイザによる寸法測定(焼結後)

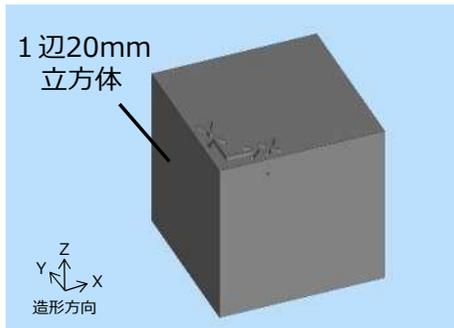


図1 3Dデータ

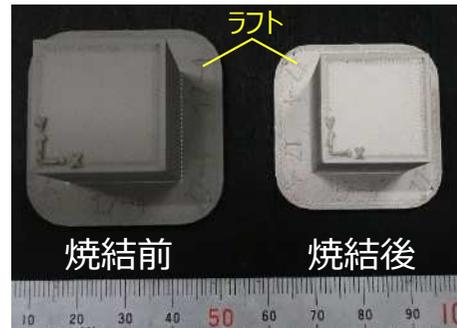


図2 焼結前後

表1 造形条件

使用機器	Markforged製 Metal X		ラフト有無	ラフト無し	ラフト有り
	材料	17-4PHステンレスv2	積層ピッチ	0.127mm	材料容積
サポート			標準	造形時間	2時間41分
輪郭層数	上底面4層(0.5mm)	内部 (Infill)	三角格子 (Triangular)	脱脂時間	22時間
	壁面4層(1.0mm)			乾燥時間	4時間
ソフトウェア	Offline Eiger V3.10.3		焼結時間	27時間	27時間
			焼結後質量	27.95g	27.94g

※時間等の数値データは専用ソフトウェアによるシミュレーション値

## 結果

・焼結前後の寸法計測結果を表2、表3に示す

表2 焼結前後(ラフト無し)の寸法 (n=3)

	X方向	Y方向	Z方向
モデル寸法(a)	20mm	20mm	20mm
焼結前寸法(b)	23.41mm	23.37mm	23.67mm
焼結後寸法(c)	19.95mm	19.86mm	20.12mm
収縮率((b-c)/b)	14.8%	15.0%	15.0%
寸法誤差(c-a)	-0.05mm	-0.14mm	0.12mm

表3 焼結前後(ラフト有り)の寸法 (n=3)

	X方向	Y方向	Z方向*
モデル寸法(a)	20mm	20mm	20mm
焼結前寸法(b)	23.41mm	23.42mm	23.80mm
焼結後寸法(c)	19.95mm	19.93mm	20.25mm
収縮率((b-c)/b)	14.8%	14.9%	14.9%
寸法誤差(c-a)	-0.05mm	-0.07mm	0.25mm

※立方体上面からラフト上面までの距離

## まとめ

- ・20mm立方体形状では、収縮率はラフトの有無、測定方向に寄らず14.9%±0.1%となり、グリーンパーツは焼結によって一様に収縮することが分かった。
- ・グリーンパーツを加工(切削・研削・研磨等)する場合は、収縮率を考慮して加工後の寸法を決める必要がある。