

材料データシート

EOS Aluminium AlSi10Mg

EOS Aluminium AlSi10Mg は、EOSINT M システムで処理できるように最適化された粉末状のアルミニウム合金である。

本書は、下記のシステム仕様により、EOS Aluminium AlSi10Mg 粉末(EOS art.-no. 9011-0024)で造形した部品の情報とデータを提供する。

- EOSINT M 270 Installation Mode *Xtended*
PSW 3.4 とデフォルトジョブ AlSi10Mg_030_default.job
- EOSINT M 270 Dual Mode
PSW 3.5 と EOS 独自のパラメータセット AlSi10Mg_Performance 2.0
- EOSINT M 280
PSW 3.5 と EOS 独自のパラメータセット AlSi10Mg_Speed 1.0

説明

AlSi10Mg は良好な鑄造特性をもつ一般的な鑄造合金であり、薄壁で複雑な形状の鑄造部品に広く使用されている。強度、硬さ、力学的特性が良好なことから、高負荷を受ける部品にも使用される。EOS Aluminium AlSi10Mg を使用した部品は、良好な温度特性と軽量性を必要とする用途に最適である。必要に応じて、機械加工、放電加工、溶接、マイクロショットピーニング、研磨、コーティングを施すことができる。

従来、この種のアルミニウム合金を使用した鑄造部品は、機械特性を改善するため、T6 サイクルの溶体化焼きなまし、焼き入れ、時効硬化などの熱処理が施されることが多い。レーザー焼結法は、非常に急速な溶融と再固化を特徴とする。これによって、T6 熱処理が施された鑄造部品と同様の冶金特性とそれに付随する機械特性が造形時の状態で得られる。したがって、レーザー焼結部品にはこのような硬化熱処理は適しておらず、300°C (572°F) 2 時間の応力除去サイクルが推奨される。積層造形法に起因して部品が有する一定の異方性は、相応の熱処理によって軽減・除去することができる(技術データの例を参照)。

材料データシート

技術データ

一般的なプロセスおよび形状データ

部品の実現可能な標準精度[1]	± 100 µm
最小壁厚[2]	approx. 0.3~0.4 mm approx. 0.012~0.016 inch
表面粗さ	
- 造形時、清掃後[3]	
AlSi10Mg_30_030_default.job AlSi10Mg Performance (30 µm)	Ra 15~19 µm, Rz 96~115 µm Ra 0.59~0.75 x 10 ⁻³ inch, Rz 3.8~4.5 x 10 ⁻³ inch
AlSi10Mg Speed 1.0 (30 µm)	Ra 6~10 µm, Rz 30~40 µm Ra 0.24~0.39 x 10 ⁻³ inch, Rz 1.18~1.57 x 10 ⁻³ inch
- マイクロショットピーニング後	Ra 7~10 µm, Rz 50~60 µm Ra 0.28~0.39 x 10 ⁻³ inch, Rz 1.97~2.36 x 10 ⁻³ inch
造形体積 [4]	
AlSi10Mg_30_030_default.job AlSi10Mg Performance (30 µm)	4.1 mm ³ /s (14.7 cm ³ /h) 0.9 in ³ /h
AlSi10Mg Speed 1.0 (30 µm)	7.4 mm ³ /s (26.6 cm ³ /h) 1.6 in ³ /h

[1] 標準的な形状の寸法精度の経験値による。部品精度は EOS の指導を踏まえた適切なデータ準備と後処理に左右される。

[2] 機械的な安定性は形状(壁の高さなど)や用途に依存する。

[3] 積層造形に起因して、表面構造は面の向きに強く依存する。たとえば、傾斜面や曲面は階段状になる。この値は測定方法にも依存する。ここに示したのは面が水平(上向き)または垂直の場合の予測値である。

[4] 造形体積はレーザー照射時の造形速度の計測値である。全体の造形速度は、平均造形体積とコーティングに要する時間(層数による)のほか、DMLS 設定値などの要素によって変わる。



材料データシート

部品の物理特性と化学特性

材料組成	Al (balance) Si (9.0~11.0 wt-%) Fe (≤ 0.55 wt-%) Cu (≤ 0.05 wt-%) Mn (≤ 0.45 wt-%) Mg (0.2~0.45 wt-%) Ni (≤ 0.05 wt-%) Zn (≤ 0.10 wt-%) Pb (≤ 0.05 wt-%) Sn (≤ 0.05 wt-%) Ti (≤ 0.15 wt-%)
相対密度	
AlSi10Mg_30_030_default.job	approx. 99.6 %
AlSi10Mg Performance (30 μ m)	
AlSi10Mg Speed 1.0 (30 μ m)	approx. 100 %
密度	2.67 g/cm ³ 0.096 lb/in ³

材料データシート

部品の機械特性

	造形時	熱処理後[8]
引っ張り強さ[5]		
- 水平方向(XY)	445 ± 20 MPa 64.5 ± 2.9 ksi	335 ± 20 MPa 48.6 ± 2.9 ksi
- 垂直方向(Z)	405 ± 20 MPa 58.7 ± 2.9 ksi	325 ± 20 MPa 47.1 ± 2.9 ksi
降伏強度(Rp 0.2%) [5]		
- 水平方向(XY)	275 ± 10 MPa 39.9 ± 1.5 ksi	225 ± 10 MPa 32.6 ± 1.5 ksi
- 垂直方向(Z)	230 ± 10 MPa 33.4 ± 1.5 ksi	220 ± 10 MPa 31.9 ± 1.5 ksi
弾性率		
- 水平方向(XY)	approx. 70 ± 5 GPa approx. 10.2 ± 0.7 Msi	approx. 70 ± 5 GPa approx. 10.2 ± 0.7 Msi
- 垂直方向(Z)	approx. 65 ± 5 GPa approx. 9.4 ± 0.7 Msi	approx. 65 ± 5 GPa approx. 9.4 ± 0.7 Msi
破断点伸び[5]		
- 水平方向(XY)	(6.5 ± 2) %	(11 ± 2) %
- 垂直方向(Z)	(3.5 ± 2) %	(7 ± 2) %
硬さ[6]	120 ± 5 HBW	
疲労強度[7]		
- 垂直方向(Z)	97 ± 7 MPa 14.1 ± 1.0 ksi	

[5] ISO 6892-1:2009 (B) annex D に準拠した機械的強度の試験、比例試験片の直径 5 mm、初期実測長さ 25 mm。

[6] 硬さ試験は DIN EN ISO 6506-1 に定めるブリネル(HBW 2.5/62.5)に準拠。なお、硬さ測定値は試験片の準備方法によって大きく変わることがある。

[7] 疲労試験の条件は、試験周波数 50Hz、R = -1、500 万回繰り返して疲労がなければ測定中止。

[8] 応力除去: 300°C (572°F) 2 時間の焼きなまし。

材料データシート

部品の温度特性

	造形時	熱処理後[8]
熱伝導率(20°C)		
- 水平方向(XY)	approx. 103 ± 5 W/m°C	approx. 173 ± 10 W/m°C
- 垂直方向(Z)	approx. 119 ± 5 W/m°C	approx. 175 ± 10 W/m°C
比熱容量		
- 水平方向(XY)	approx. 920 ± 50 J/kg°C	approx. 890 ± 50 J/kg°C
- 垂直方向(Z)	approx. 910 ± 50 J/kg°C	approx. 900 ± 50 J/kg°C

略記

approx. 約
wt 重量

注意

上記のデータが有効性をもつのは、ページ 1 に記載された粉末材料、マシン、およびパラメータセットを、それぞれの操作説明書(導入条件とメンテナンスを含む)とパラメータシートに従って使用した場合に限られる。部品特性は所定の試験手順によって測定されている。EOS による試験手順の詳細は、請求に応じて案内する。

本書のデータは、公開時点の弊社の知識と経験に基づいている。単独で部品設計の十分な裏付けになるものではない。また、部品の特性や特定用途への適合性について、何らかの同意や保証をするものでもない。部品の特性や特定用途への適合性を確認する責任は、部品の生産者や購入者にある。これはいかなる保護の権利に関しても法規と同様に適用される。データは EOS の継続的な開発・改善プロセスの一環として予告なく変更することがある。

EOS[®]、EOSINT[®]、DMLS[®]は、EOS GmbH の登録商標である。

© 2011 EOS GmbH - Electro Optical Systems. All rights reserved.