



## Material data sheet – FlexLine

---

### EOS StainlessSteel 316L

EOS StainlessSteel 316L is a corrosion resistant iron based alloy which has been optimized for processing on EOS DMLS systems. This document provides information and data for parts built using EOS StainlessSteel 316L powder (EOS art.-no. 9011-0032) on the following system specifications:

- EOS DMLS system M290
  - HSS blade (2200-4073)
  - Grid nozzle (2200-5501)
  - IPCM sieving module with 63µm mesh size (9044-0032) recommended
  - Argon atmosphere
- Software: EOSYSTEM 2.5 or newer
- EOS Parameter set: 316L 40µm FlexLine  
(Default Job: 316L\_040\_FlexM291\_100)

### Description

The parts built from EOS StainlessSteel 316L have chemical composition corresponding to ASTM F138 "Standard Specification for Wrought 18Cr-14Ni-2.5Mo Stainless Steel Bar and Wire for Surgical Implants (UNS S31673)". This kind of stainless steel is characterized having a good corrosion resistance and evidence that there are no leachable substances in cytotoxic concentrations.

This material is ideal in

- Lifestyle/Consumer, e.g. watches, other jewellery, spectacle frames, decorations
- Automotive/Industrial, e.g. non-corroding common material, food and chemical plants
- Aerospace/Turbine industry
- Entry-level material for Laser Sintering Technology, e.g. mounting parts, heat exchangers, functional elements in electronic housing and accessories

Parts built from EOS StainlessSteel 316L can be machined, shot-peened and polished in as-built or stress relieved (AMS2759) states if required. Solution annealing is not necessary because the mechanical properties of as-built state are showing desired values (ASTM A403). Parts are not ideal in temperature range 427°C – 816°C where precipitation of chromium carbides occurs.

## Material data sheet – FlexLine

Due to layer-wise building method, the parts have a certain anisotropy which could be seen from mechanical properties.

### Technical Data

#### Powder properties

Material composition	Element	Min. [wt.-%]	Max [wt.-%]
	Cr	17.00	19.00
	Ni	13.00	15.00
	Mo	2.25	3.00
	C	-	0.030
	Mn	-	2.00
	Cu	-	0.50
	P	-	0.025
	S	-	0.010
	Si	-	0.75
	N	-	0.10
<b>Max. particle size</b>			
Particles $\geq 53\mu\text{m}$ [1]	$\leq 5.5$ wt.-%		

[1] Sieve analysis according to ASTM B214.

## Material data sheet – FlexLine

### General process data

Layer thickness	40 $\mu\text{m}$
Volume rate [2]	3.7 $\text{mm}^3/\text{s}$ (13.3 $\text{cm}^3/\text{h}$ )

[2] The volume rate is a measure of build speed during laser exposure of the skin area. The total build speed depends on this volume rate and many other factors such as exposure parameters of contours, supports, up and downskin, recoating time, Home-In or LPM settings.

### Physical and chemical properties of parts

Part density [3]	7.9 $\text{g}/\text{cm}^3$
Surface roughness after shot peening [4]	Ra 4 $\mu\text{m}$ ; Rz 20 $\mu\text{m}$

[3] Weighing in air and water according to ISO 3369.

[4] Measurement according to ISO 4287. The numbers were measured at the horizontal (up-facing) and all vertical surfaces of test cubes. Due to the layerwise building the roughness strongly depends on the orientation of the surface, for example sloping and curved surfaces exhibit a stair-step effect.

### Tensile data at room temperature [5, 6]

	As built	Heat treated
Ultimate tensile strength, $R_m$	590 MPa	n.a.
Yield strength, $R_{p0.2}$	500 MPa	n.a.
Elongation at break, A	46.7 %	n.a.

[5] The numbers are average values and are determined from samples with horizontal and vertical orientation.

[6] Tensile testing according to ISO 6892 / ASTM E8M, proportional test pieces, diameter of the neck area 5mm (0.2 inch), gauge length  $4D = 20.0\text{mm}$  (0.79 inch), stress rate 10MPa/s, strain speed in plastic region 0.375 1/min.



## Material data sheet – FlexLine

---

### Abbreviations

min. minimum  
max. maximum  
wt. weight

### Legal notes

The quoted values refer to the use of this material with above specified EOS DMLS system, EOSYSTEM software version, parameter set and operation in compliance with parameter sheet and operating instructions. All measured values are average numbers. Part properties are measured with specified measurement methods using defined test geometries and procedures. Further details of the test procedures used by EOS are available on request. Any deviation from these standard settings may affect the measured properties.

The data correspond to EOS knowledge and experience at the time of publication and they are subject to change without notice as part of EOS' continuous development and improvement processes.

EOS does not warrant any properties or fitness for a specific purpose, unless explicitly agreed upon. This also applies regarding any rights of protection as well as laws and regulations.

EOS®, EOSINT®, DMLS®, DirectTool® and DirectPart® are registered trademarks of EOS GmbH.

©2017 EOS GmbH – Electro Optical Systems. All rights reserved.

## 安全データシート

## 1. 化学品及び会社情報

化学品の名称：	
製品名称	： SS_316L
製品番号 (SDS NO)	： 9011-0032
推奨用途及び使用上の制限	
推奨用途	： E O S 社のレーザー焼結型積層造形装置用材料
供給者の会社名称、住所及び電話番号	
供給者の会社名称	： 株式会社NTTデータ ザムテクノロジーズ
住所	： 〒108-0075 東京都港区港南2-16-1 品川イーストワンタワー 6階
担当部署	： ソリューション統括部 営業部
電話番号	： 03-6433-0577
FAX番号	： 03-3472-0730

## 2. 危険有害性の要約

化学品のGHS分類、GHSラベル要素

GHS分類

健康に対する有害性

眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性	： 区分 2
呼吸器感作性	： 区分 1
皮膚感作性	： 区分 1
発がん性	： 区分 2
特定標的臓器毒性 (単回ばく露)	： 区分 1
特定標的臓器毒性 (単回ばく露)	： 区分 3 (気道刺激性)
特定標的臓器毒性 (反復ばく露)	： 区分 1

(注) 記載なきGHS分類区分 : 区分に該当しない/分類できない

GHSラベル要素



注意喚起語 : 危険

危険有害性情報

強い眼刺激

吸入するとアレルギー、ぜん息または、呼吸困難を起こすおそれ

アレルギー性皮膚反応を起こすおそれ

発がんのおそれの疑い

臓器の障害

呼吸器への刺激のおそれ

長期にわたる、又は反復ばく露による臓器の障害

注意書き

安全対策

使用前に取扱説明書を入手すること。

全ての安全注意を読み理解するまで取り扱わないこと。

粉じん/煙を吸入しないこと。

換気が不十分な場合、呼吸用保護具を着用すること。

屋外又は換気の良い場所でだけ使用すること。

取扱い後は汚染箇所をよく洗うこと。

保護手袋を着用すること。

汚染された作業衣は作業場から出さないこと。

保護眼鏡/保護面を着用すること。  
 指定された個人用保護具を使用すること。  
 この製品を使用するときに、飲食又は喫煙をしないこと。

#### 応急措置

特別な処置が必要である。  
 気分が悪いときは、医師の診察/手当てを受けること。  
 ばく露又はばく露の懸念がある場合 : 医師の診察/手当てを受けること。  
 気分が悪いときは医師に連絡すること。  
 ばく露又はばく露の懸念がある場合 : 医師に連絡すること。  
 呼吸に関する症状が出た場合 : 医師に連絡すること。  
 吸入した場合 : 空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。  
 皮膚に付着した場合 : 多量の水/適切な薬剤で洗うこと。  
 皮膚刺激又は発しん(疹)が生じた場合 : 医師の診察/手当てを受けること。  
 汚染された衣類を脱ぎ、再使用する場合には洗濯をすること。  
 眼に入った場合 : 水で数分間注意深く洗うこと。コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外すこと。その後も洗浄を続けること。  
 眼の刺激が続く場合 : 医師の診察/手当てを受けること。

#### 貯蔵

換気の良い場所で保管すること。容器を密閉しておくこと。  
 施錠して保管すること。

#### 廃棄

内容物/容器を地方/国の規則に従って廃棄すること。

### 3. 組成及び成分情報

化学物質・混合物の区別 :  
 混合物

成分名	CAS No.	含有量 (%)	化審法番号
鉄	7439-89-6	60 - 65	-
クロム	7440-47-3	16 - 18	-
ニッケル	7440-02-0	10 - 14	-
モリブデン	7439-98-7	2 - 3	-

注記：これらの値は、製品規格値ではありません。

#### 危険有害成分

安衛法「表示すべき有害物」該当成分

クロム，ニッケル，モリブデン

安衛法「通知すべき有害物」該当成分

クロム，ニッケル，モリブデン

化管法「第1種指定化学物質」該当成分

クロム，ニッケル，モリブデン

### 4. 応急措置

#### 応急措置の記述

##### 一般的な措置

医師の診察/手当てを受ける際は、このSDS、製品容器やラベルを見せること。

##### 吸入した場合

空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。

呼吸に関する症状が出た場合 : 医師に連絡すること。

##### 皮膚(又は髪)に付着した場合

付着した粉体を払い落とす。汚染された衣類を直ちに全て脱ぐこと。

汚染された衣類を再使用する場合には洗濯をすること。

- 皮膚に付着した場合 : 多量の水/適切な薬剤で洗うこと。  
皮膚刺激又は発しん（疹）が生じた場合 : 医師の診察/手当てを受けること。  
眼に入った場合  
水で数分間注意深く洗うこと。コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外すこと。  
その後も洗浄を続けること。  
眼の刺激が続く場合 : 医師の診察/手当てを受けること。  
飲み込んだ場合  
口をすすぐこと。無理に吐かせないこと。  
直ちに医師に連絡すること。  
急性症状及び遅延性症状の最も重要な徴候症状  
徴候症状及び影響に関する具体的な情報なし。  
医師に対する特別な注意事項  
特別な処置が必要である。

## 5. 火災時の措置

### 消火剤

- 適切な消火剤  
粉末、乾燥砂を使用すること。  
周辺設備に適した消火剤を使用する。

### 使ってはならない消火剤

- 水を使用してはならない。

### 特有の危険有害性

- 燃焼の際に有毒な炭素酸化物、金属酸化物を生成する。

### 消火を行う者への勧告

#### 特有の消火方法

- 関係者以外は安全な場所に退去させる。  
霧状水により容器を冷却する。  
消火水の下水への流入を防ぐ。

#### 消火活動を行う者の特別な保護具及び予防措置

- 防火服又は防炎服を着用すること。  
消火作業従事者は全面型陽圧の自給式呼吸保護具を着用する。

## 6. 漏出時の措置

### 人体に対する注意事項、保護具及び緊急時措置

- 関係者以外は近づけない。  
適切な保護具を着用する。  
着火源を取除くとともに換気を行う。

### 環境に対する注意事項

- 漏れ出した物質の下水、排水溝、低地への流出を防止する。  
下水、排水中に流してはならない。  
河川等に流出した場合は、管轄機関に連絡をする。  
粉じんが飛散しないようにする。

### 封じ込め及び浄化の方法及び機材

- 掃き集めて、容器に回収する。  
回収物はラベルを貼って密閉容器に保管する。

### 二次災害の防止策

- 着火した場合に備えて、消火用器材を準備する。  
全ての発火源を取り除く（近傍での喫煙、火花や火炎の禁止）  
排水溝、下水溝、地下室、あるいは閉鎖場所への流入を防ぐ。

## 7. 取扱い及び保管上の注意

### 取扱い

#### 技術的対策

(取扱者のばく露防止)

粉じん/煙/を吸入しないこと。

(火災・爆発の防止)

熱、高温のもの、火花、裸火及び他の着火源から遠ざけること。禁煙。

静電気放電に対する措置を講ずること。

(注意事項)

皮膚に触れないようにする。

眼に入らないようにする。

粉じんが飛散しないようにする。

粉じんの堆積を防止する。

#### 安全取扱注意事項

使用前に取扱説明書を入手すること。

全ての安全注意を読み理解するまで取り扱わないこと。

屋外又は換気の良い場所でだけ使用すること。

保護手袋を着用すること。

保護眼鏡/保護面を着用すること。

指定された個人用保護具を使用すること。

#### 接触回避

強酸、強塩基との接触を避けること。

#### 衛生対策

眼、皮膚、衣類につけないこと。

取扱い後は汚染箇所をよく洗うこと。

この製品を使用するときに、飲食又は喫煙をしないこと。

汚染された作業衣は作業場から出さないこと。

汚染された衣類を脱ぎ、再使用する場合には洗濯をすること。

取扱い後はよく手を洗う。

### 保管

#### 安全な保管条件

換気の良い場所で保管すること。容器を密閉しておくこと。

涼しいところに置き、日光から遮断すること。

施錠して保管すること。

乾燥した場所に保管すること。

(避けるべき保管条件)

着火源(裸火、火花など)、直射日光を避けること。

#### 安全な容器包装材料

他の容器に移し替えないこと。

## 8. ばく露防止及び保護措置

### 管理指標

管理濃度データなし

#### 許容濃度

(クロム)

日本産衛学会(1989) 0.5mg/m<sup>3</sup>

(ニッケル)

日本産衛学会(1967) 1mg/m<sup>3</sup>

(クロム)

ACGIH(2017) TWA: 0.5mg-Cr(0)/m<sup>3</sup>(I) (気道刺激)



(ニッケル)

ACGIH(1996) TWA: 1.5mg/m<sup>3</sup>(I) (皮膚炎; じん肺症)

(モリブデン)

ACGIH(1999) TWA: 0.5mg-Mo/m<sup>3</sup>(R) (下気道刺激) (可溶性化合物)

TWA: 10mg-Mo/m<sup>3</sup>(I); 3mg-Mo/m<sup>3</sup>(R) (下気道刺激) (不溶性化合物)

ばく露防止

設備対策

適切な換気のある場所で取扱う。

洗眼設備を設ける。

手洗い/洗顔設備を設ける。

保護具

呼吸用保護具

換気が不十分な場合、呼吸用保護具を着用すること。

手の保護具

保護手袋を着用する。推奨材質：ブチルゴム、非浸透性もしくは耐化学品ゴム

眼の保護具

側面シールド付安全メガネまたは化学品用ゴーグルを着用する。

皮膚及び身体の保護具

保護衣を着用する。

## 9. 物理的及び化学的性質

基本的な物理的及び化学的性質に関する情報

物理状態 : 固体 (粉体)

色 : 灰色

臭い : 無臭

臭いの閾値データなし

融点/凝固点 : > 1538°C

沸点又は初留点 : ≤ 2730°C

沸点範囲データなし

可燃性 (ガス、液体及び固体) : 燃焼しない

爆発下限界及び爆発上限界/可燃限界データなし

引火点 : 燃焼しない

自然発火点データなし

分解温度 : 適用外

pH : 適用外

動粘性率 : 適用外

溶解度 :

水に対する溶解度 : 微溶

溶媒に対する溶解度データなし

n-オクタノール/水分配係数 : 適用外

蒸気圧データなし

密度及び/又は相対密度 : 3.0 - 4.0g/cm<sup>3</sup> (かさ密度)

相対ガス密度(空気=1)データなし

粒子特性データなし

## 10. 安定性及び反応性

反応性

反応性データなし

化学的安定性

通常の保管条件/取扱い条件において安定である。

危険有害反応可能性

危険有害反応可能性データなし

#### 避けるべき条件

- 著しい高温や低温を避けること。
- 着火源(裸火、火花など)、直射日光を避けること。

#### 混触危険物質

強酸、強塩基

#### 危険有害な分解生成物

炭素酸化物、フューム

## 11. 有害性情報

### 毒性学的影響に関する情報

#### 急性毒性データなし

労働基準法：疾病化学物質

モリブデン； ニッケル

#### 局所効果

##### 皮膚腐食性/刺激性

[日本公表根拠データ]

(モリブデン)

ヒト 皮膚刺激性 (HSDB, 2015)

##### 眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性

[日本公表根拠データ]

(クロム)

粒子は眼を刺激する可能性がある (HSDB, Access on Sep. 2019)

(モリブデン)

ヒト 眼刺激性 (HSDB, 2015)

#### 呼吸器感作性又は皮膚感作性

##### 呼吸器感作性

[日本公表根拠データ]

(クロム)

cat. 1A; 日本産業衛生学会 気道第2群 (産衛学会感作性分類基準(暫定)の提案理由, 2010)

(ニッケル)

cat. 1 (MAK/BAT No43, 2007)

##### 皮膚感作性

[日本公表根拠データ]

(クロム)

cat. 1A; 日本産業衛生学会 皮膚第1群 (産衛学会感作性分類基準(暫定)の提案理由, 2010)

(ニッケル)

cat. 1 (NITE初期リスク評価書 ver. 1.0, No. 69, 2008)

#### 生殖細胞変異原性データなし

#### 発がん性

[日本公表根拠データ]

(ニッケル)

cat. 2; IARC Gr. 2B (IARC, 1990 et al.)

(クロム)

IARC-Gr. 3 : ヒトに対する発がん性については分類できない

(ニッケル)

IARC-Gr. 2B : ヒトに対して発がん性があるかもしれない

(モリブデン)

ACGIH-A3(1999) : 確認された動物発がん性因子であるが、ヒトとの関連は不明

(ニッケル)

ACGIH-A5(1996) : ヒト発がん性の疑いはない

(ニッケル)

日本産衛学会-1 : 人に発がん性があると判断できる物質

(ニッケル)  
日本産衛学会-2B：人におそらく発がん性があると判断できる証拠が比較的十分でない物質  
(ニッケル)  
EU-発がん性カテゴリ2；ヒトに対する発がん性が疑われる物質  
労働基準法：がん原性化学物質  
ニッケル  
催奇形性データなし  
生殖毒性データなし  
特定標的臓器毒性  
特定標的臓器毒性（単回ばく露）  
[区分1]  
[日本公表根拠データ]  
(ニッケル)  
呼吸器、腎臓（NITE初期リスク評価書 No. 69, 2008）  
[区分3(気道刺激性)]  
[日本公表根拠データ]  
(クロム)  
気道刺激性（ACGIH 7th, 2018；HSDB, Access on Sep. 2019）  
(モリブデン)  
気道刺激性（HSDB, 2015）  
特定標的臓器毒性（反復ばく露）  
[区分1]  
[日本公表根拠データ]  
(ニッケル)  
呼吸器（NITE初期リスク評価書 No. 69, 2008）  
誤えん有害性データなし

## 12. 環境影響情報

生態毒性  
生態毒性データなし  
水溶解度  
(モリブデン)  
溶けない（ICSC, 2006）  
(ニッケル)  
溶けない（ICSC, 2001）  
(クロム)  
溶けない（ICSC, 2004）  
残留性・分解性  
残留性・分解性データなし  
生体蓄積性  
生体蓄積性データなし  
土壌中の移動性  
土壌中の移動性データなし  
他の有害影響  
オゾン層への有害性データなし

### 13. 廃棄上の注意

化学品、汚染容器及び包装の安全で、かつ、環境上望ましい廃棄、又はリサイクルに関する情報  
廃棄物の処理方法

内容物/容器を地方/国の規則に従って廃棄すること。

承認された廃棄物集積場で処理する。

下水、地中、水中への廃棄を行ってはならない。

廃棄処理に際し粉じんの発生を防止すること。

汚染容器及び包装

内容物を使い切ってから、容器を廃棄すること。

### 14. 輸送上の注意

国連番号、国連分類

国連番号またはID番号 : 該当しない

正式輸送名 : 該当しない

分類または区分 : 該当しない

容器等級 : 該当しない

IMDG Code (国際海上危険物規程) に該当しない

IATA 航空危険物規則書に該当しない

環境有害性

MARPOL条約附属書III - 個品有害物質による汚染防止

海洋汚染物質 (該当/非該当) : 非該当

MARPOL条約附属書V - 廃物排出による汚染防止

特定標的臓器毒性, 反復ばく露 : 区分1 該当物質

ニッケル

特別の安全対策

特別の安全対策データなし

バルク輸送におけるMARPOL条約附属書II 改訂有害液体物質及びIBCコード

バルク輸送におけるMARPOL条約附属書II 改訂有害液体物質及びIBCコードに該当しない。

国内規制がある場合の規制情報

船舶安全法に該当しない。

航空法に該当しない。

### 15. 適用法令

当該製品に特有の安全、健康及び環境に関する規則/法令

毒物及び劇物取締法に該当しない。

労働安全衛生法

特化則に該当しない製品

有機溶剤等に該当しない製品

粉じん障害防止規則 (令19号)

該当

名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物

名称表示危険/有害物

クロム (別表第9の142) ;

ニッケル (別表第9の418) ;

モリブデン (別表第9の603)

名称通知危険/有害物

クロム (別表第9の142) ;

ニッケル (別表第9の418) ;

モリブデン (別表第9の603)

化学物質管理促進(PRTR)法

第1種指定化学物質

- クロム及び三価クロム化合物(クロムとして) (18%) ;
- ニッケル (14%) ;
- モリブデン及びその化合物(モリブデンとして) (3.0%)

消防法に該当しない。

化審法に該当しない。

じん肺法

該当

大気汚染防止法

有害大気汚染物質

- モリブデン(中環審第9次答申の243)
- ニッケル(中環審第9次答申の148)

有害大気汚染物質/優先取組

- クロム(中環審第9次答申の49)

水質汚濁防止法

指定物質

- ニッケル  
法令番号 45
- モリブデン  
法令番号 46
- クロム  
法令番号 50
- 鉄  
法令番号 52

## 16. その他の情報

参考文献

- Globally Harmonized System of classification and labelling of chemicals, UN Recommendations on the TRANSPORT OF DANGEROUS GOODS 21th edit., 2019 UN IMDG Code, 2018 Edition (Incorporating Amendment 39-18)
- IATA 航空危険物規則書 第62版 (2021年)
- 2020 EMERGENCY RESPONSE GUIDEBOOK (US DOT)
- 2020 TLVs and BEIs. (ACGIH)
- JIS Z 7252 : 2019
- JIS Z 7253 : 2019
- 2020 許容濃度等の勧告 (日本産業衛生学会)
- Supplier's data/information
- GESTIS-Stoffdatenbank
- Pub Chem (OPEN CHEMISTRY DATABASE)

責任の限定について

本記載内容は、現時点で入手できる資料、情報データに基づいて作成しており、新しい知見によって改訂される事があります。また、注意事項は通常の取扱いを対象としたものであって、特殊な取扱いの場合には十分な安全対策を実施の上でご利用ください。

ここに記載したGHS分類区分の算定根拠は現時点における日本公表データ (NITE 令和元年度(2019年度))です。