

# Markforged Onyx ESD

## 補足データシート

### 概要

Onyx ESDは、Markforged Onyxと同様の機械的特性と表面仕上げを持つ、ESD耐性マイクロカーボンファイバー充填ナイロン複合ベース材料です。静電気拡散性を持ち、連続ファイバー素材で補強すると既存のESD耐性プラスチックの最大10倍の補強を実現できます。

データシートでは、表面抵抗データと試験方法についてまとめています。より詳細な機械的データについては、Markforged複合材料データシートを参照してください。

### 仕様

マテリアル特性	値	試験規格
表面抵抗	$10^5 \sim 10^7 \Omega$ (オプションのESD耐性設定 <sup>1</sup> ) $10^5 \sim 10^9 \Omega$ (Eigerのデフォルト設定)	ANSI/ESD STM11.11
引張降伏応力	52 MPa	ASTM D638
引張弾性率	4.2 GPa	ASTM D638
使用可能な積層ピッチ	0.100 mm 0.125 mm	
使用可能な連続ファイバー強化	カーボンファイバー、Kevlar、HSHTグラスファイバー、グラスファイバー	
対応プリンター	Markforgedインダストリアルシリーズ(X7、X5、X3)	

### 表面抵抗試験/定義

ANSI/ESD STM11.11に従って試験した通り、このマテリアルが静電気拡散性を持つように開発しました。これにより、ESD耐性定格値は、ASTM D257、MIL-STD-1686C、MIL-HDBK-263Bを含むその他のほとんどの試験規格の定格値を下回っています。推奨設定を使用してサンプルを準備し、表面抵抗の均一性を最適化しました。結果はプリント設定、試験環境、形状によって異なる場合があります。

### 表面抵抗( $\Omega$ )によるマテリアルの分類

#### 導電性 | $<10^4 \Omega$

電子が表面上で自由に動く

静電荷が通過し、高感度電子機器を損傷させる可能性がある

金属、導電性を付加した機械加工可能なポリマー、導電性を付加した3Dプリンター用フィラメントを含む、幅広いマテリアルによって達成可能

#### 静電気拡散性 | $10^4 \sim 10^{11} \Omega$

電子の表面上の動きを制御

電荷の通過を制限または阻止

きめ細かなプロセス制御により目標範囲を達成する必要がある。ポリマーの大量生産(出成形、押し出し、圧延)で広く見られる

#### 絶縁性 | $>10^{11} \Omega$

電子の表面上の流れを制御

残留電荷が後から放電し、高感度電子機器を損傷させる可能性がある

ほとんどのポリマーと3Dプリンター用フィラメントを含む



<sup>1</sup> サンプル準備のためのプリント設定。太字の設定は、Eigerのデフォルト設定と最適なESD設定の差分を示しています。積層ピッチ(mm) - 0.100、サポート構造を使用する - はい、サポート構造の角度 - 45、パーツを直立させる - はい、ブリムを使用する - はい、充填パターン - 三角形による充填、充填密度 - 37%、屋根および床の層 - 4、壁の層 - 2

## 試験の説明

ANSI/ESD STM11.11に従って、プリントしたOnyx ESDブラデン(76 mm×127 mm×5 mm)表面抵抗試験を実施しました。3Dプリントで一般的に見られる6つの異なる表面タイプを表す、3つの異なるプリント方向を試験しました。再現可能かつ統計的に有意な結果を得るために、各方向の6つのサンプルについて社内試験を実施し、第三者試験機関が検証を行いました。右のグラフでは、測定した表面抵抗値の幾何平均と標準誤差をプロット上に示しています。

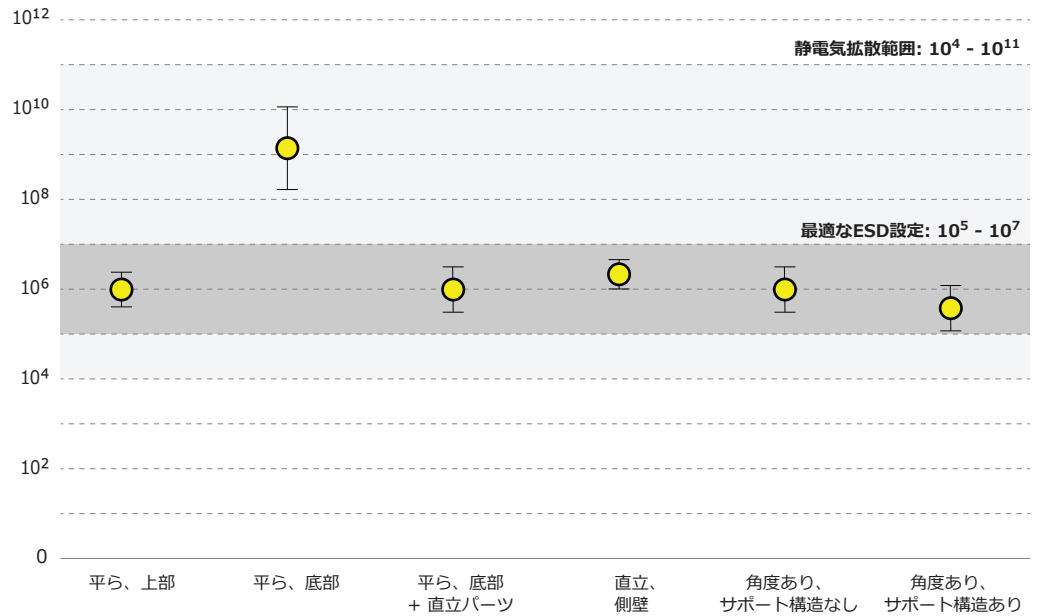
12 % +/- 3 % RHおよび23° C +/- 2° Cのコンディショニングチャンバーに試験片を配置する必要がある場合、測定前に試験片のコンディショニングが必要です。

## 必要な計器:

1. 抵抗計
2. 5ボンドの同心リング式表面抵抗プローブ
3. 試験用プレート

## 詳細な結果

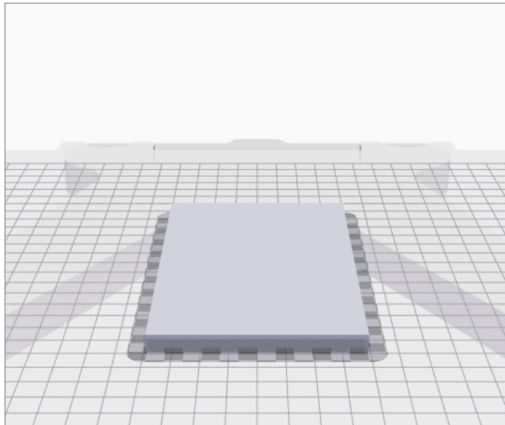
表面抵抗( $\Omega$ )と試験を行う方向



## プリント方向に関する注意事項

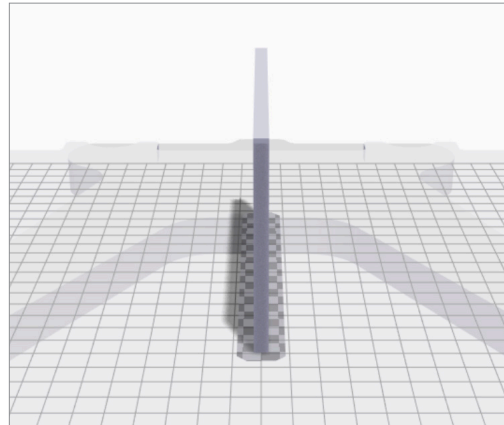
以下は、表面抵抗の試験実施時に使用した異なるプリント方向を視覚的に表したものです。

### 平ら



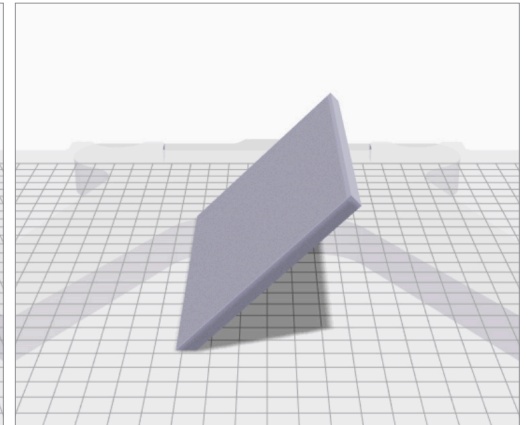
直立パーツ機能は、薄い層のサポート構造の上にパーツをプリントします。オンにすると、表面抵抗が最も一貫した状態になります。

### 直立



側壁の値を個別に測定し、平均化して簡潔にまとめました。

### 角度あり(45°)



サポート構造がない側を上向きにし、サポート構造のある側を下向きにします。

## 最適なESDプリント設定

以下は、表面抵抗を最適化し、パーツの全表面が最も狭い表面抵抗範囲( $10^5 \sim 10^7 \Omega$ )を満たすために使用する必要があるプリント設定です。

PART SETTINGS  
Review and modify your settings for printing.

General Settings Infill

Material  
Onyx ESD

Reinforcement Material  
None

Printer Type  
Industrial Series (X3, X5, X7)

Orientation Manual Rotation  
X 90 Y 0 Z 0

Lock Orientation No

Cloud Slicing Yes

PART SETTINGS  
Review and modify your settings for printing.

General Settings Infill

Layer Height (mm)  
0.100

Original Units  
Metric

Scale  
1

Use Supports Yes

Supports Angle  
45

Raise Part Yes

Expand Thin Features No

Use Brim Yes

Turbo Infill (Beta) No

Turbo Supports (Beta) No

PART SETTINGS  
Review and modify your settings for printing.

General Settings Infill

Fill Pattern  
Triangular Fill

Fill Density  
28 37% 55

Roof & Floor Layers 0.40mm  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Wall Layers 0.80mm  
1 2 3 4

特定のテスト条件について詳細を確認したい場合や、社内テスト用にテストパーツが必要な場合は、Markforgedの担当者までご連絡ください。お客様のすべてのパーツには、お客様の仕様に沿ったテストを実施する必要があります。

この代表的なデータは、標準的な方法を使用してテスト、測定、または計算されており、予告なしに変更される場合があります。Markforgedは、商品性、特定用途への適合性、または特許侵害に対する保証を含むがこれらに限定されない、明示または黙示を問わず、いかなる種類の保証も行いません。また、この情報の使用に関して一切の責任を負いません。ここに記載されているデータは、設計、品質管理、または仕様の制限を確立するために使用されるべきではなく、特定のアプリケーションへの適合性を判断するための独自のテストの代わりになることを意図していません。このシートの内容は、知的財産権に基づいて運営するためのライセンスまたは侵害を推奨するものとして解釈されるべきではありません。