

Composites

Plastic Matrix	Test (ASTM)	Onyx	Onyx FR	Nylon W
Tensile Modulus (GPa)	D638	1.4	1.3	1.7
Tensile Stress at Yield (MPa)	D638	36	29	51
Tensile Strain at Yield (%)	D638	25	33	4.5
Tensile Stress at Break (MPa)	D638	30	31	36
Tensile Strain at Break (%)	D638	58	58	150
Flexural Strength (MPa)	D790 ¹	81	79	50
Flexural Modulus (GPa)	D790 ¹	3.6	4.0	1.4
Heat Deflection Temp (°C)	D648 B	145	145	41
Flame Resistance	UL94	—	V-0 ²	—
Izod Impact - notched (J/m)	D256-10 A	330	—	110
Density (g/cm ³)	—	1.2	1.2	1.1

Fiber Reinforcement	Test (ASTM)	Carbon	Kevlar®	Fiberglass	HSHT FG
Tensile Strength (MPa)	D3039	800	610	590	600
Tensile Modulus (GPa)	D3039	60	27	21	21
Tensile Strain at Break (%)	D3039	1.5	2.7	3.8	3.9
Flexural Strength (MPa)	D790 ¹	540	240	200	420
Flexural Modulus (GPa)	D790 ¹	51	26	22	21
Flexural Strain at Break (%)	D790 ¹	1.2	2.1	1.1	2.2
Compressive Strength (MPa)	D6641	320	97	140	192
Compressive Modulus (MPa)	D6641	54	28	21	21
Compressive Strain at Break (%)	D6641	0.7	1.5	—	—
Heat Deflection Temp (°C)	D648 B	105	105	105	150
Izod Impact - notched (J/m)	D256-10 A	960	2000	2600	3100
Density (g/cm ³)	—	1.4	1.2	1.5	1.5

プラスチック試験片の寸法と構造：

- 引張試験片: ASTM D638 type IV beams
- 曲げ試験片: 3-pt. Bending, 4.5 in (L) x 0.4 in (W) x 0.12 in (H)
- 0.45 MPa, 66 psi (ASTM D648-07 Method B) 熱変形温度

全てのMarkforgedコンポジットマシンは、Onyxを印刷できます。Nylon Whiteは、マーク2およびX7で使用できます。Onyx FRはX3、X5、X7で使用できます。Markforgedパーツは、主にプラスチックを基盤として構成されています。ユーザーは、各パーツに1種類の繊維強化材を追加して、その材料特性を強化できます。

1. ASTM D790と同様の方法で測定。熱可塑性プラスチックのみの部品は、曲げ試験の終了前に破損しません。

2. 3mmの厚さのOnyx FRは達成します。サードパーティのUL認定ラボからUL94 V-0を定格。

コンポジット試験片の寸法と構造：

- これらのデータで使用されるテストブラークは、一方向に繊維強化されています (0° Plies)
- 引張試験片: 9.8 in (L) x 0.5 in (H) x 0.048 in (W) (CF composites), 9.8 in (L) x 0.5 in (H) x 0.08 in (W) (GF and Kevlar® composites)
- 圧縮試験片: 5.5 in (L) x 0.5 in (H) x 0.085 in (W) (CF composites), 5.5 in (L) x 0.5 in (H) x 0.12 in (W) (Kevlar® and FG composites)
- 曲げ試験片: 3-pt. Bending, 4.5 in (L) x 0.4 in (W) x 0.12 in (H)
- 0.45 MPa, 66 psi (ASTM D648-07 Method B) の熱変形温度

引張、圧縮、破断時ひずみ、および熱温度データは、認定されたサードパーティの試験施設によって提供されました。曲げデータはMarkforgedによって作成されました。これらは典型的な値を表しています。

Markforgedテストブラークは、テストパフォーマンスを最大化するために独自に設計されています。ファイバーテストブラークは一方ファイバーで完全に満たされ、壁なしで印刷されます。プラスチック製テストブラークは、フルインフィルで作成されています。特定のテスト条件の詳細または内部テスト用のテスト部品をリクエストするには、Markforgedの担当者にお問い合わせください。

すべての顧客部品は、顧客の仕様に従ってテストする必要があります。部品および材料の性能は、ファイバーレイアウト設計、部品設計、特定の負荷条件、テスト条件、ビルド条件などによって異なります。

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、予告なく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、または特許侵害を含む明示的または暗示的な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。

ここにリストされたデータは、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、また特定のアプリケーションへの適合性を判断するためのテストに代わるものではありません。

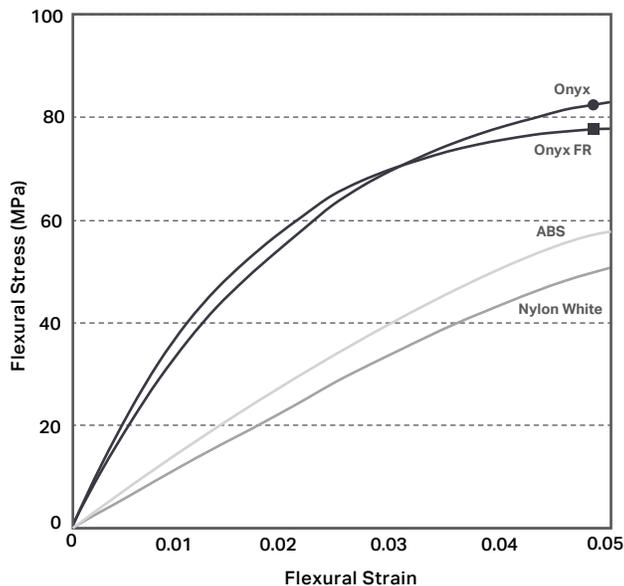
このシートの内容は、知的財産権の下で動作するライセンスまたは侵害する推奨として解釈されるものではありません。

Composites

Markforgedコンポジットプリンターは、連続繊維で強化されたベースプラスチックマトリックスを使用します。印刷中に材料を組み合わせる事で、従来の3D印刷されたプラスチックよりもはるかに強く、硬く、堅牢なコンポジットパーツが得られます。

Plastic Matrix

熱溶解積層方式 (FFF) では、プリンターが熱可塑性フィラメントを融点近くまで加熱し、ノズルから押し出して、プラスチックを層ごとに構築します。プラスチックは、1種類のファイバーで補強できます。



● Onyx 曲げ強度: 81 MPa

Onyxは、細かく刻んだカーボンファイバーで強化されたナイロンです。ABSの1.4倍の強度と剛性を持ち、連続繊維で補強できます。Onyxは、表面仕上げ、耐薬品性、耐熱性の基準を設定します。

■ Onyx FR 曲げ強度: 79 MPa

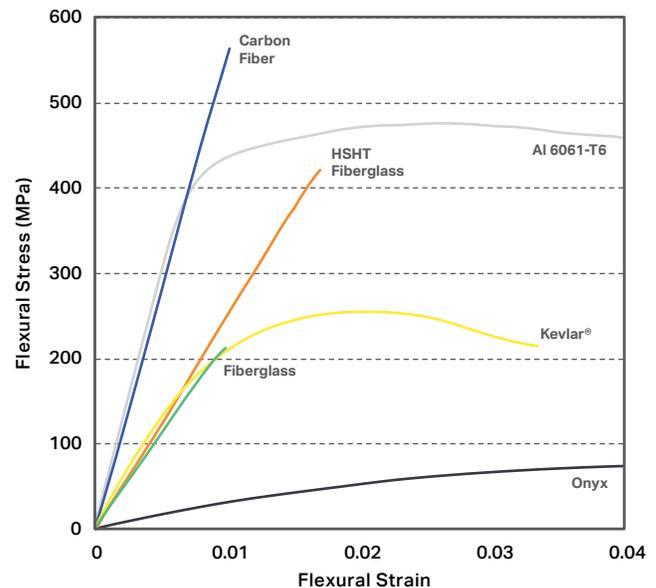
Onyx FRは、UL94可燃性試験でV-0定格を達成しながら、Onyxと同様の機械的特性を備えています。難燃性、軽量、強度が必要な用途に最適です。

● Nylon White 曲げ強度: 50 MPa

Nylon Whiteは滑らかかつ非研磨性で、簡単に塗装できます。連続繊維で補強することができ、傷のないワークの保持、繰り返しの取り扱い、および化粧品部品に最適です。

Fiber Reinforcement

連続フィラメント加工 (CFF) は、部品の各層に連続繊維でプラスチック印刷部品を強化する独自の技術です。ユーザーは、強化された層、量、方向、および強化繊維の種類を制御できます。



● Carbon Fiber 曲げ強度: 540 MPa

カーボンファイバーは、当社の強化繊維の中で最高の強度と重量比を持っています。Onyxの6倍、18倍の剛性を備えたカーボンファイバー強化材は、機械加工されたアルミニウムに代わる部品によく使用されます。

● Fiberglass 曲げ強度: 200 MPa

ファイバーグラスはエントリーレベルの連続繊維で、手頃な価格で高強度を提供します。ファイバーグラス強化により、オニキスの2.5倍、8倍の剛性が得られ、強力で堅牢なツールが実現します。

● Kevlar® 曲げ強度: 240 MPa

Kevlar®は優れた耐久性を備えているため、繰り返しの突然の負荷がかかる部品に最適です。ファイバーグラスと同じくらい硬く、延性がはるかに高いため、さまざまな用途に使用できます。

● HSHT Fiberglass 曲げ強度: 420 MPa

高強度高温 (HSHT) ファイバーグラスは、アルミニウム強度と高い耐熱性を示します。Onyxの5倍、7倍の剛性があり、動作温度が高い部品に最適です。