



Figure 4® RUBBER-65A BLK

Durable Rubber

量産グレードのゴム。程よい引裂強度、ショア 65A 硬度、優れた破断点伸びを実現。

Figure 4

生産性能特性を有するゴム部品の製造

Figure 4® RUBBER-65A BLK 材料は、業界標準に従ってテスト済みの生産性能特性と生産機械特性により、お客様のゴム部品に関する主なニーズに対応するように特別に調合されています。Figure 4 RUBBER-65A BLK は、程よい引裂強度、破断点伸び、ショア 65A 硬度を実現する材料です。中硬度の低反発ゴム部品の生産に適しており、グリップ、取っ手、ガスケット、バンパー、シール、振動減衰部品のコンポーネントなど、さまざまな用途に利用できます。

取り扱いと後処理のガイドライン

この材料には、適切な混合、洗浄、乾燥、硬化が必要です。後処理に関する情報は、このドキュメントの最後に記載されています。

注：すべてのプロパティは、文書化された後処理メソッドの使用に基づいています。この方法からの逸脱は、異なる結果をもたらす可能性があります。

詳細については、<http://infocenter.3dsystems.com> の「Figure 4 ユーザーガイド」を参照してください。

Figure 4 スタンドアロン：

<http://infocenter.3dsystems.com/figure4standalone/node/1546>

Figure 4 モジュラー：

<http://infocenter.3dsystems.com/figure4modular/node/1741>

注：一部の国では、一部の製品および材料をご利用いただけません。
最寄りの営業担当者にお問い合わせください。

アプリケーション

- エアー/ダスト用ガスケット
- シールや筐体
- 振動減衰部品やパイプスペーサー
- バンパー
- グリップや取っ手

利点

- 生産性能特性
 - 長期安定性
 - UL94 HB 可燃性試験規格に準拠
- コストと危険性の低いクリーニング
- 長期的な環境安定性に対応した設計

特徴

- 生体適合性: ISO 10993-5 および ISO 10993-10 規格準拠
- 高い破断点伸び
- ショア A 65 (中硬度ゴム)
- 程よい引裂強度
- クリーニングが容易

材料の特性

該当する ASTM および ISO 規格に準拠した完全な機械特性を備えているほか、可燃性、誘電性、24 時間吸水性などの特性も備えています。これらを参考にできるため、材料能力が理解しやすく、設計時の材料決定に役立ちます。すべての部品は、ASTM 推奨の最低規格条件 (温度 23°C、湿度 50% で 40 時間) に従って調整されています。

レポートされた固体材料特性は、垂直軸 (ZY 方向) に沿って印刷されました。Figure 4 の材料特性は、次のセクションの「等方性特性」で詳しく説明するように、印刷方向全体で比較的均一です。このため、これらの特性を示すために、パーツを特定の方向に向ける必要はありません。

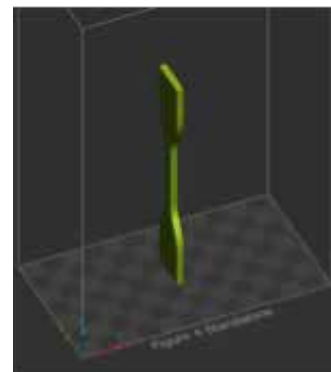
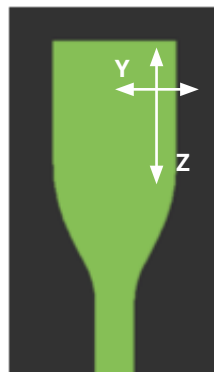
液体材料						
測定	コンディション/方法	メートル法	英語			
粘度	ブルックフィールド粘度計 @ 25 °C (77 °F)	242 cPs	585 ポンド/フィート・時間			
カラー			ブラック			
液体密度	クラスK11力張力計 @ 25 °C (77 °F)	1.03 g/cm ³	0.036 lb/in ³			
既定の印刷レイヤーの厚さ (標準モード)		50 μm	0.002 in			
速度-標準モード		15 mm/時	0.59 in/時			
速度-ドラフトモード		20 mm/時	0.79 in/時			
パッケージ容量		1 kg ボトル - Figure 4 Standalone 2.5キログラムカートリッジ - Figure 4 Modular				
ソリッドマテリアル						
メートル法	ASTM法	メートル法	英語	ISO メソッド	メートル法	英語
物理的				物理的		
固相密度	ASTM D792	1.12 g/cm ³	0.04 lb/in ³	ISO 1183	1.12 g/cm ³	0.04 lb/in ³
24時間吸水性	ASTM D570	2.6%	2.6%	ISO 62	2.6%	2.6%
メカニカル				メカニカル		
引張強度、最大	ASTM D412 Die C	5 MPa	725 psi	ISO 37	7 MPa	1015 psi
引張弾性率	ASTM D412 Die C	23 MPa	3.3 ksi	ISO 37	23 MPa	3.3 ksi
破断点伸び	ASTM D412 Die C	126 %	126 %	ISO 37	131 %	131 %
50% 伸び時の引張応力	ASTM D412 Die C	1.3 MPa	145 psi	ISO 37	1.4 MPa	145 psi
100% 伸び時の引張応力	ASTM D412 Die C	2.9 MPa	290 psi	ISO 37	3.1 MPa	435 psi
引裂強さ	ASTM D624 タイプ C	8.5 kN/m	46 lbf/in	ISO 34-1	8.5 kN/m	46 lbf/in
引裂強さ	ASTM D624 タイプ T	1.8 kN/m	6 lbf/in	ISO 34-1	1.8 kN/m	6 lbf/in
ショア硬度	ASTM D2240	65A	65A	ISO 7619	65A	65A
圧縮永久ひずみ (%) 23C	ASTM D395	0.6%	0.6%	ISO 815-B	0.6%	0.6%
圧縮永久ひずみ (%) 50C	ASTM D395	1.3 %	1.3 %	ISO 815-B	1.3 %	1.3 %
Bayshore 反発	ASTM D2632	11 %	11 %			
熱的				熱的		
Tg (DMA, E")	ASTM E1640 (E" ピーク)	-10 °C	14 °F	ISO 6721-1/11 (E" ピーク)	-10 °C	14 °F
CTE < Tg	ASTM E831	84 ppm/°C	47 ppm/°F	ISO 11359-2	84 ppm/K	47 ppm/°F
CTE > Tg	ASTM E831	184 ppm/°C	102 ppm/°F	ISO 11359-2	184 ppm/K	102 ppm/°F
UL難燃性	UL 94		HB			
電源および消費電流				電源および消費電流		
誘電体強度 (kV/mm) @ 3.0ミリメートルの厚さ	ASTM D149	13.9				
誘電率 @ 1 MHz	ASTM D150	5.39				
損失係数 @ 1 MHz	ASTM D150	0.057				
体積固有抵抗 (ohm-cm)	ASTM D257	1.27 x 10 ¹¹				

等方特性

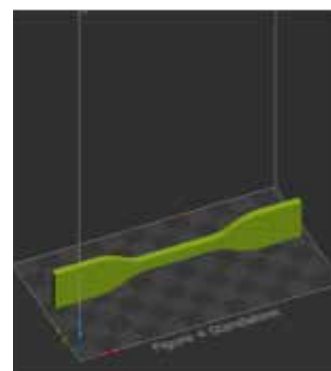
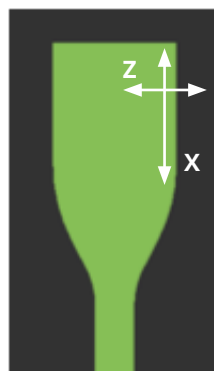
Figure 4 テクノロジーは、機械的特性において等方性のパーツをプリントします。つまり、XYZ 軸に沿ってプリントされたパーツでも同様の結果が得られます。

最高の機械的特性を得るために成形品の配向をする必要はなく、機械的特性に対する成形品の配向の自由度がさらに向上します。

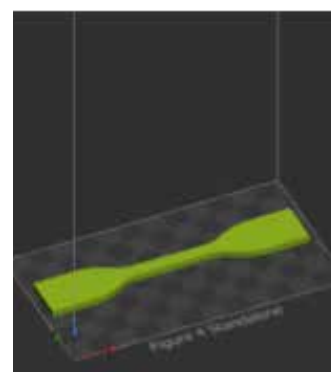
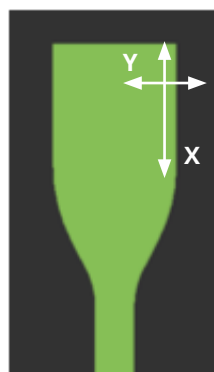
ソリッドマテリアル					
メートル法	方法	メートル法			
メカニカル					
		ZY	XZ	XY	Z45
引張強度、最大	ASTM D412 Die C	5 MPa	4 MPa	5 MPa	5 MPa
引張弾性率	ASTM D412 Die C	23 MPa	22 MPa	22 MPa	23 MPa
破断点伸び	ASTM D412 Die C	126%	125%	128%	126%
50% 伸び時の応力	ASTM D412 Die C	1.3 MPa	1.3 MPa	1.4 MPa	1.3 MPa
100% 伸び時の応力	ASTM D412 Die C	2.9 MPa	2.7 MPa	3 MPa	2.9 MPa
引裂強さ	ASTM D624 タイプ C	8.5 kN/m	10 kN/m	14 kN/m	9.4 kN/m
引裂強さ	ASTM D624 タイプ T	1.8 kN/m	2.1 kN/m	2 kN/m	1.5 kN/m
ショア硬度	ASTM D2240	65 A	64 A	63 A	60 A



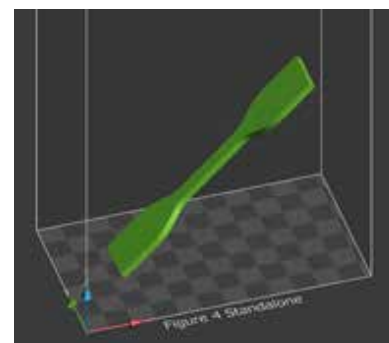
ZY-方向



XZ-方向



XY-方向



Z45度-方向

長期的な環境安定性

Figure 4 RUBBER-65A BLK は、長期的な環境紫外線や湿度に対する安定性が得られるように設計されています。つまり、材料は、一定期間にわたって初期の機械的特性を高い割合で保持できるかテストを実施しており、用途や部品で考慮すべき実際の設計条件が判明しています。実際のデータ値は Y 軸上の数値であり、データ点は初期値のパーセンテージ (%) を表します。

屋内安定性: ASTM D4329 規格に従ってテストを実施。

FIGURE 4 RUBBER-65A BLK

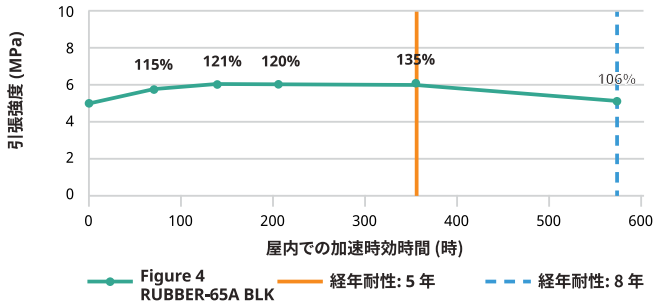


FIGURE 4 RUBBER-65A BLK

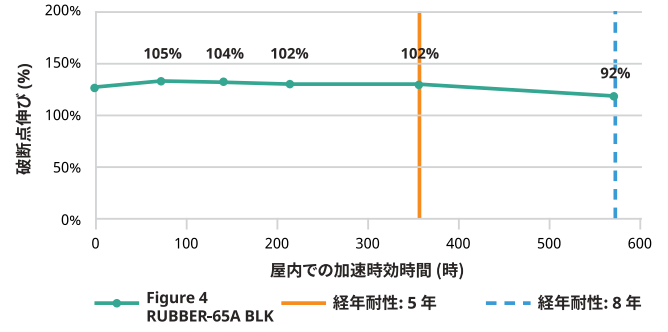


FIGURE 4 RUBBER-65A BLK

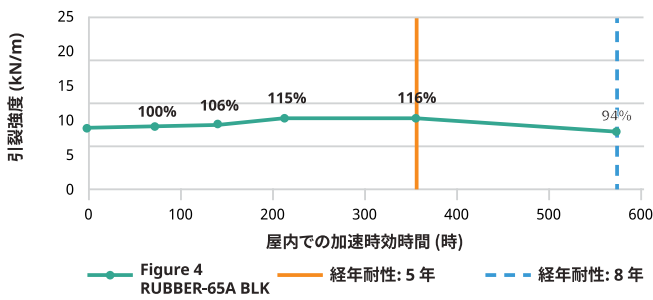
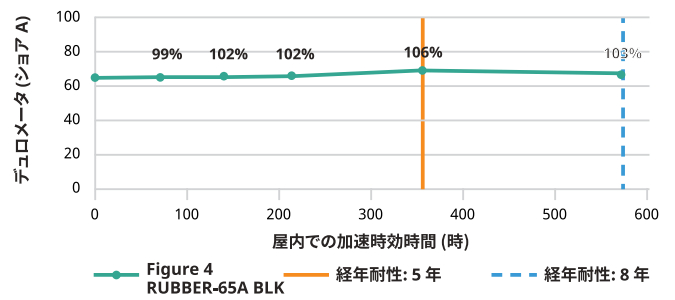


FIGURE 4 RUBBER-65A BLK



屋内安定性

屋外安定性: ASTM G154 規格に従ってテストを実施。

FIGURE 4 RUBBER-65A BLK

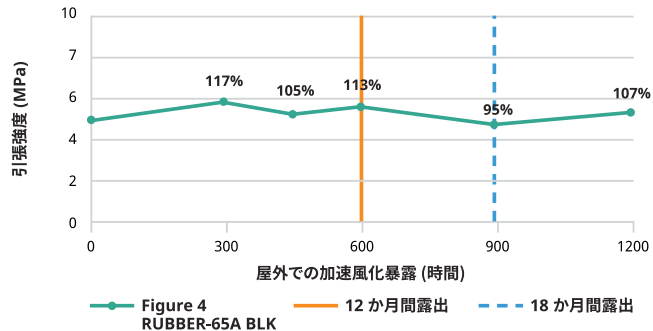


FIGURE 4 RUBBER-65A BLK

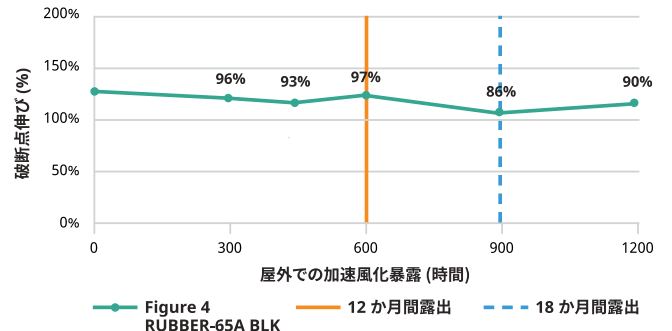


FIGURE 4 RUBBER-65A BLK

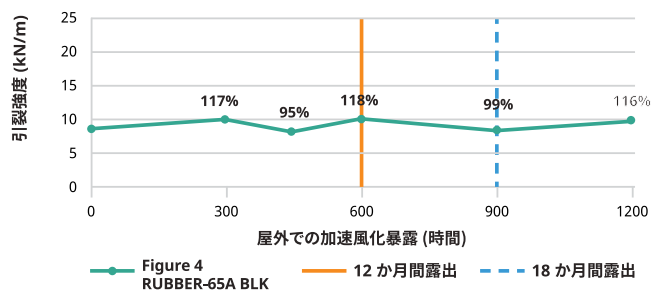
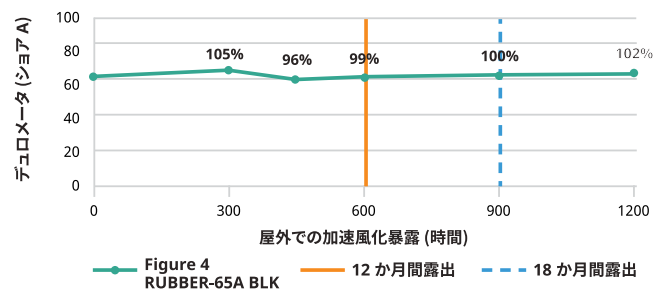


FIGURE 4 RUBBER-65A BLK



屋外安定性

自動車流体適合性

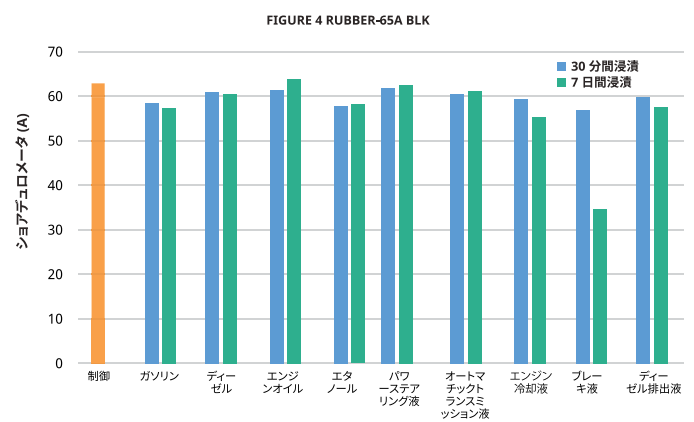
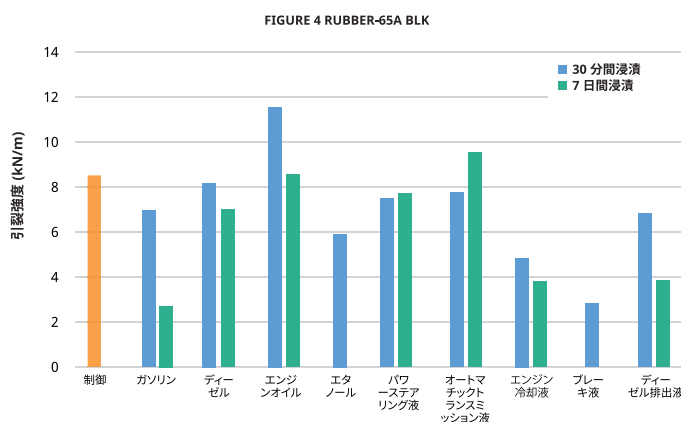
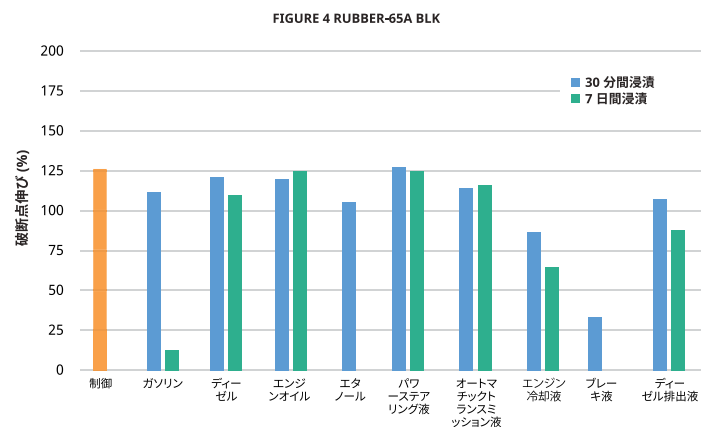
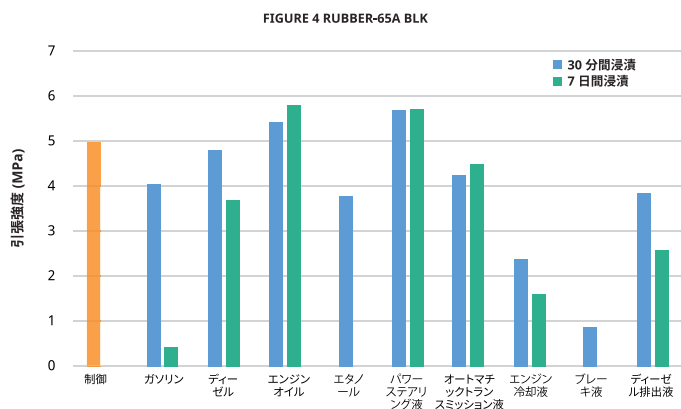
炭化水素や洗浄用化学薬品との材料の適合性は、部品を作成する場合、非常に重要です。密封時および表面接触に対する適合性について、USCAR2 試験条件に従って Figure 4 RUBBER-65A BLK 部品のテストを実施しました。以下の流体を仕様ごとに 2 通りの方法でテストしました。

- 7 日間浸け置きし、比較用機械特性データを取得。
- 30 分間浸け置きした後取り出し、7 日間浸け置きした場合と比較するために機械特性データを取得。

データは、その期間のプロパティの測定値を反映します。

自動車用液体		
流体	仕様	テスト温度(°C)
ガソリン	ISO 1817、液体C	23 ± 5
ディーゼル燃料	905 ISO 1817、オイルNo.3 + p-キシレン* 10%	23 ± 5
エンジンオイル	ISO 1817、石油第2号	50 ± 3
エタノール	85% エタノール + 15% ISO 1817 液体C*	23 ± 5
パワーステアリング液	ISO1917、石油第3号	50 ± 3
自動変速液	デクロンVI (北米特有材料)	50 ± 3
エンジン冷却液	エチレングリコール 50% + 蒸留水 50% *	50 ± 3
ブレーキ液	SAE RM66xx (xxに利用可能な最新の流体を使用)	50 ± 3
ディーゼル排気液 (DEF)	ISO 22241 あたりの API 認定	23 ± 5

*ソリュションはポリウムごとにパーセントで決定



化学的適合性

洗浄用化学薬品との材料の適合性は、部品を作成する場合、非常に重要です。密封時および表面接触に対する適合性について、ASTM D543 試験条件に従って Figure 4 RUBBER-65A BLK 部品のテストを実施しました。以下の流体を仕様ごとに 2 通りの方法でテストしました。

- 7 日間浸け置きし、比較用機械特性データを取得。
- 30 分間浸け置きした後取り出し、7 日間浸け置きした場合と比較するために機械特性データを取得。

データは、観察期間の特性の測定値を反映。

*材料は7日間の浸漬コンディショニングを行わなかったことを表します。

化学的適合性
6.3.3 アセトン
6.3.12 洗剤溶液、高耐久
6.3.23 塩酸 (10%)
6.3.38 炭酸ナトリウム溶液 (20%)
6.3.44 次亜塩素酸ナトリウム溶液
6.3.46 硫酸 (30%)
6.3.42 水酸化ナトリウムソルン (10%)
6.3.15 蒸留水

FIGURE 4 RUBBER-65A BLK

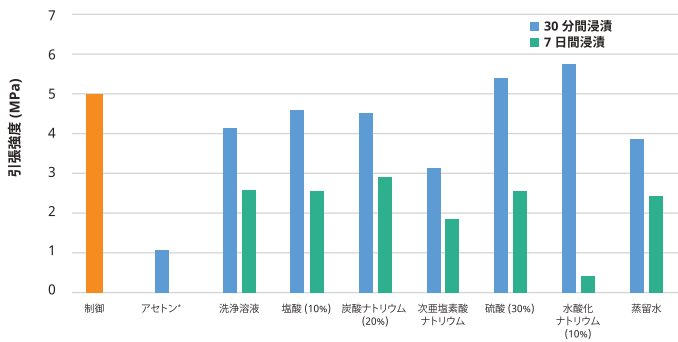


FIGURE 4 RUBBER-64A BLK

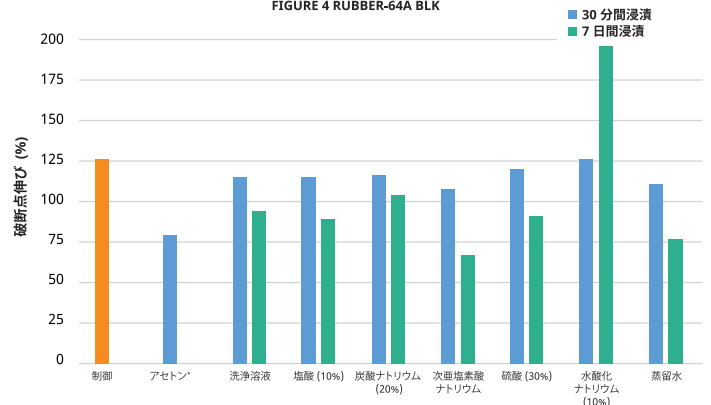


FIGURE 4 RUBBER-65A BLK

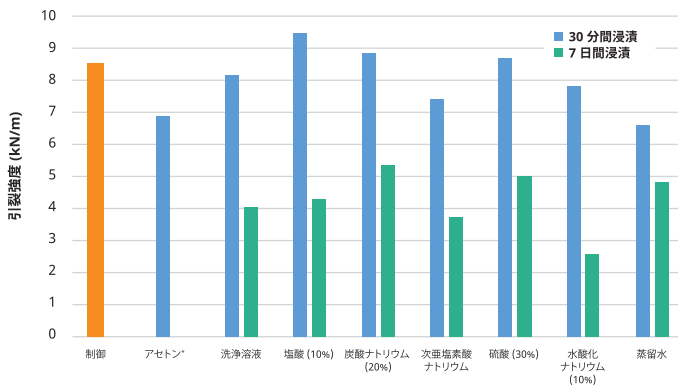
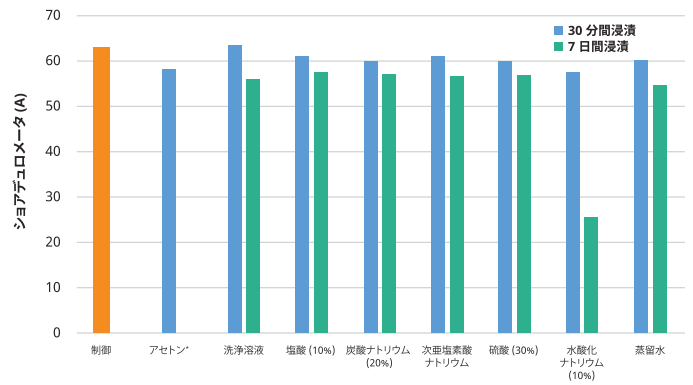


FIGURE 4 RUBBER-65A BLK



生体適合性に関する記述

プリントした Figure 4® RUBBER-65A BLK の切り取り試片は、下記の指示に従って後処理を施した後、外部の生物学的試験施設に送られ、ISO 10993-5 (医療用機器の生物学的評価 - パート 5: インビトロ細胞毒性テスト) および ISO 10993-10 (医療用機器の生物学的評価 - パート 10: 皮膚刺激性および感作性試験 (GPMT)) に従って評価されました。試験結果から、Figure 4 RUBBER-65A BLK が上記の試験に準ずる生体適合性要件を満たしていることがわかります。

意図する用途に対する Figure 4 RUBBER-65A BLK 材料の安全性、合法性、技術的適合性の適性は、お客様の責任においてご判断ください。その場合、お客様ご自身で試験を実施される必要があります。法律、規制および当社の材料は変更される可能性があるため、3D Systems は、当社の材料の不変性、または、あらゆる用途への生体適合性を保証致しかねます。このような理由から、3D Systems は、当社の材料を継続的に使用されるお客様に、ご使用の材料の状態を定期的に検証されることを推奨しています。

ISO 10993-5 および ISO 10993-10 に合格するための後処理の指示要件

攪拌の指示

本材料には、プリント前、非常にゆっくり沈殿する色素が含まれています。最善の状態でお使いいただくため、使用前に材料ボトルを攪拌してください。

Figure 4 Standalone 用の 1 kg ボトル

- 初回使用時は、ボトルを 1 時間、3D Systems LC-3D Mixer で回転させてください。
- 2 回目以降の使用では、10 分間回転させてください。

Figure 4 Modular 用の 2.5 kg カートリッジ

- カートリッジを取り付ける前に、ボトルを 2 分間よく振ってください。

プリント ジョブのたびに、樹脂ミキサーを使用してトレイ内の材料を 30 秒間混合してください。

手動クリーニング手順

- IPA2容器による手動洗浄 (洗浄とリンス)
- 攪拌しながらIPAを2.5分間洗浄してください。
- 「クリーン」IPAで2.5分間すすいでください。
 - 機械的特性を保持するために、IPAに5分以上暴露しないでください。
- 手動攪拌および/または柔らかいブラシを使用して、洗浄を支援することができます
- クリーニングが効果的になくなったときにIPAをリフレッシュする

乾燥指示

- 硬化後> 時間前に周囲空気乾燥

UV硬化時間

- 3DシステムLC-3DプリントボックスUVポスト硬化ユニットまたはFigure 4 UV硬化ユニット350:90分

詳細については、<http://infocenter.3dsystems.com> の「Figure 4 ユーザガイド」を参照してください。

Figure 4 スタンドアロン: <http://infocenter.3dsystems.com/figure4standalone/node/1546>

Figure 4 モジュラー: <http://infocenter.3dsystems.com/figure4modular/node/1741>

