



Figure 4® MED-AMB 10

Biocompatible* Rigid

生体適合性、透光性、耐熱性を要する用途に最適な剛性の琥珀色の材料

Figure 4

高温での滅菌とテストが可能な半透明の部品

Figure 4® MED-AMB 10 は、流体フローの可視化と、生体適合性、滅菌、耐熱性が求められる医療用および産業用の用途に幅広く利用できる半透明の剛性材料です。極めて優れた分解能のフィーチャと高解像度を備えた部品を作成できます。

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、Figure 4 のユーザーガイドを参照してください。

<http://infocenter.3dsystems.com>

Figure 4 Standalone:

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

Figure 4 Modular:

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

アプリケーション

- 生体適合性、滅菌、耐熱性が一般的な医療用途
- サージカルガイドおよびスプリント
- 高温耐性と剛性が求められる部品
 - 流体用マニフォールド
 - 高温テスト
- 高解像度のフィーチャを備えた部品
 - ねじ込みアセンブリ
- 可視化および流体フローモデル

利点

- 生体適合性 (細胞毒性、感作、刺激) に関する ISO 10993-5 および ISO 10993-10 基準に適合
- 内部フィーチャおよび性能の評価が必要な部品に適した高い可視性
- 高温テスト
- CAD に忠実な精度と鮮明なフィーチャディテール

特徴

- 生体適合性: ISO 10993-5 および ISO 10993-10 規格準拠
- オートクレーブで滅菌可能
- 100 °C 以上の耐熱性
- 優れた耐湿性
- 剛性、透明

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。

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ます。また、可燃性、誘電性、24時間吸水性などの特性も備えています。これにより、材料能力をよりよく理解し、材料の設計決定に役立てることができます。すべての部品は、23°C、50%RHで最低40時間にわたってASTM推奨基準に従って調整されます。

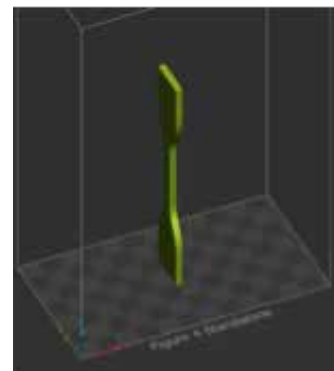
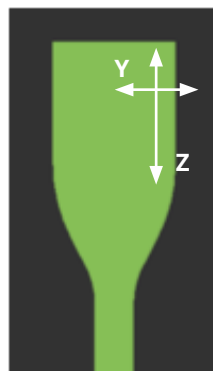
レポートされた固体材料特性は、垂直軸 (ZY 方向) に沿ってプリントされました。Figure 4 の材料特性は、次のセクションの「等方性特性」で詳しく説明するように、プリント方向全体で比較的均一です。このため、これらの特性を示すために、部品を特定の方向に向ける必要はありません。

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)	1138 cps		2750 lb/ft-時		
カラー		アンバー				
液体密度	クラスK11力張力計 @ 25 °C (77 °F)	1.12 g/cm ³		0.040 lb/in ³		
既定の印刷レイヤーの厚さ (Standard モード)		0.05 mm		0.002 in		
速度-標準モード		43 mm/時		1.7 in/時		
速度-ドラフトモード		63 mm/時		2.5 in/時		
パッケージ容量		1 kg ボトル - Figure 4 Standalone 2.5 kg カートリッジ - Figure 4 Modular 9 kg 容器 - Figure 4 Production				
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	1.20 g/cm ³	0.043 lb/in ³	ISO 1183	1.20 g/cm ³	0.043 lb/in ³
24時間吸水性	ASTM D570	0.26%	0.26%	ISO 62	0.26%	0.26%
メカニカル				メカニカル		
引張強度、最大	ASTM D638	69 MPa	10010 psi	ISO 527-1/2	68MPa	9845 psi
引張弾性率	ASTM D638	2760 MPa	400 ksi	ISO 527-1/2	2760 MPa	400 ksi
破断点伸び	ASTM D638	4%	4%	ISO 527-1/2	4 %	4 %
曲げ強度	ASTM D790	111 MPa	16100 lbf/in	ISO 34	110 MPa	15923 psi
曲げ弾性率	ASTM D790	2810 MPa	410 MPa		3178 MPa	461 ksi
アイゾッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	18 J/m	0.3 ft-lb/in	ISO 180-A	1.7 J/m ²	0.0008 ft-lb/in ²
アイゾッド衝撃 (切り欠きなし)	ASTM D4812	220 J/m	4.1 ft-lb/in	ISO 180-U		
ショア硬度	ASTM D2240	84 D	84 D	ISO 7619	84 D	84 D
熱的				熱的		
Tg (DMA, E")	ASTM E1640 (1C/分で E")	110 °C	230 °F	ISO 6721-1/11 (1C/分で E")	110 °C	230 °F
HDT (0.455 MPa/66 PSI の場合)	ASTM D648	119 °C	246 °F	ISO 75-1/2 B	115 °C	238 °F
HDT (1.82 MPa/264 PSI の場合)	ASTM D648	94 °C	201 °F	ISO 75-1/2 A	96 °C	205 °F
CTE < Tg	ASTM E831	84 ppm/°C	47 ppm/°F	ISO 11359-2	84 ppm/°C	47 ppm/°F
CTE > Tg	ASTM E831	177 ppm/°C	98 ppm/°F	ISO 11359-2	177 ppm/°C	98 ppm/°F
UL難燃性	UL 94	HB	HB			
電源および消費電流				電源および消費電流		
誘電体強度 (V/mil) @ 3.0 mm の厚さ	ASTM D149					
誘電率 @ 1 MHz	ASTM D150					
損失係数 @ 1 MHz	ASTM D150					
体積固有抵抗 (ohm-cm)	ASTM D257					

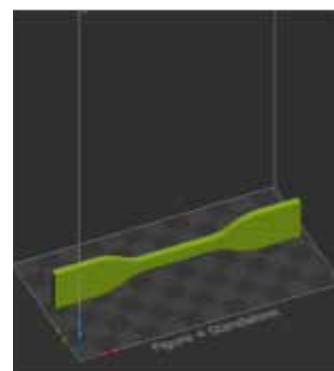
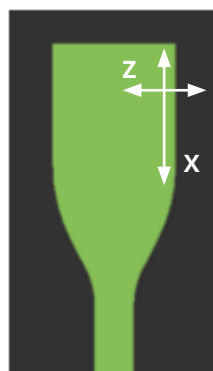
等方特性

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。

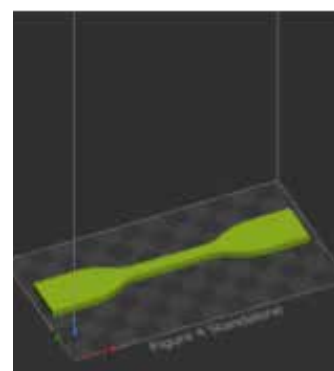
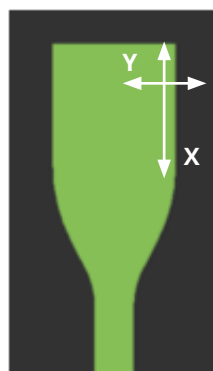
最高の機械的特性を得るために成形品の配向をする必要はなく、機械的特性に対する成形品の配向の自由度がさらに向上します。



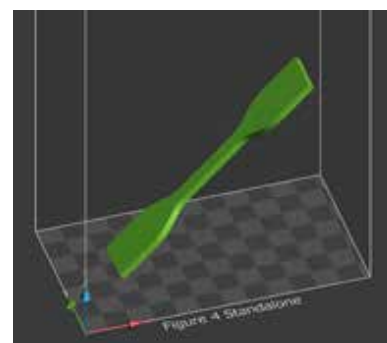
YZ - 方向



XZ-方向



XY-方向



Z45 度-方向

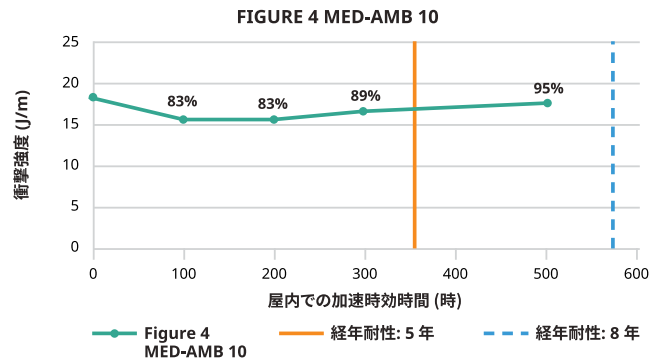
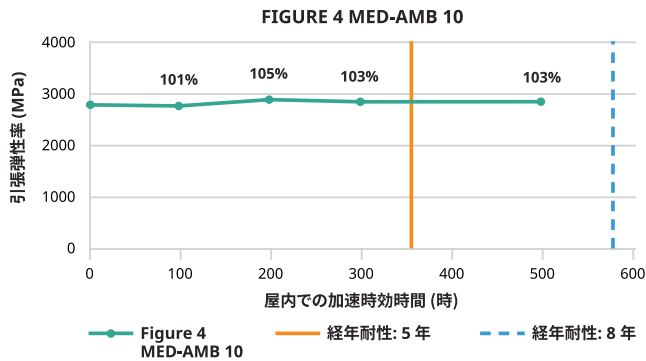
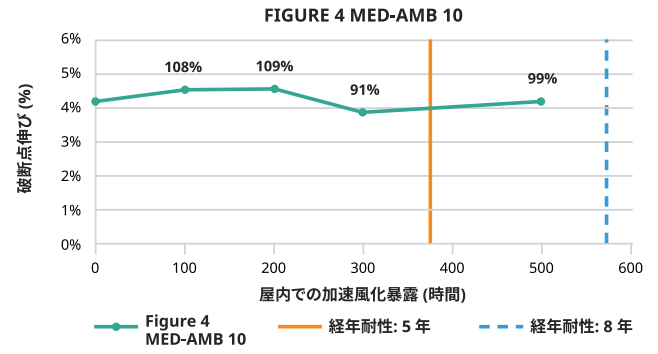
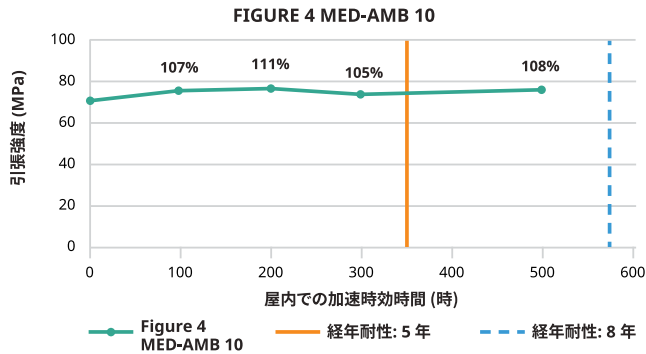
ソリッドマテリアル					
メートル法	方法	メートル法			
メカニカル					
		ZY	XZ	XY	Z45
引張強度、最大	ASTM D638	69 MPa	61 MPa	67 MPa	71 MPa
降伏時の引張強度	ASTM D638	N/A	N/A	N/A	N/A
引張弾性率	ASTM D638	2800 MPa	2700 MPa	2500 MPa	2300 MPa
破断点伸び	ASTM D638	4%	3%	5%	5%
降伏点伸び	ASTM D638	N/A	N/A	N/A	N/A
曲げ強度	ASTM D790	111 MPa	82 MPa	99 MPa	96 MPa
曲げ弾性率	ASTM D790	2810 MPa	2554 MPa	2484 MPa	2949 MPa
アイゾッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	18 J/m	16 J/m	16 J/m	15 J/m
アイゾッド衝撃 (切り欠きなし)	ASTM D2240	220 kN/m	204 kN/m	124 kN/m	202 kN/m
ショア硬度	ASTM D624	84 D	84 D	82 D	85 D

長期的な環境安定性

Figure 4 MED-AMB 10 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。

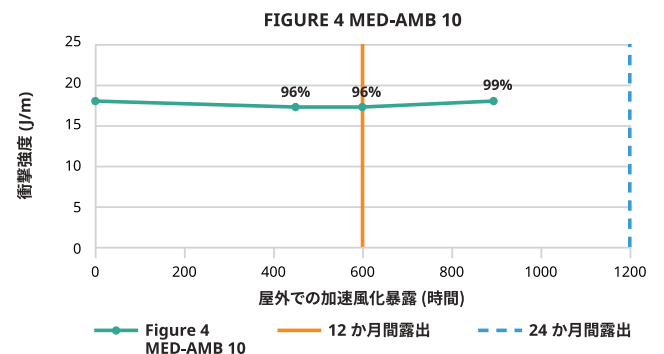
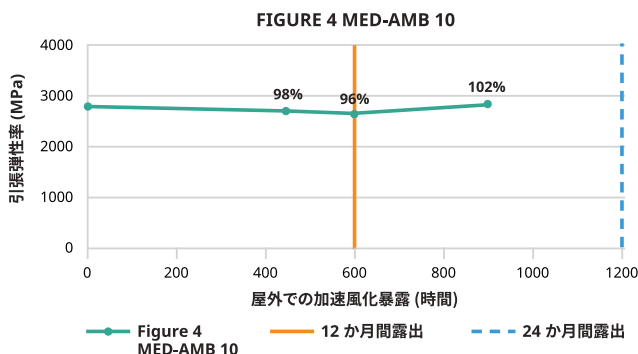
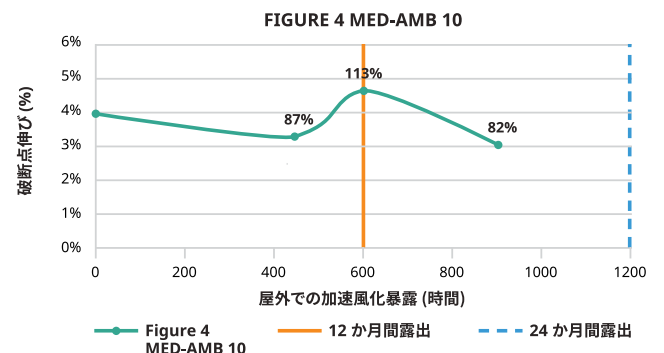
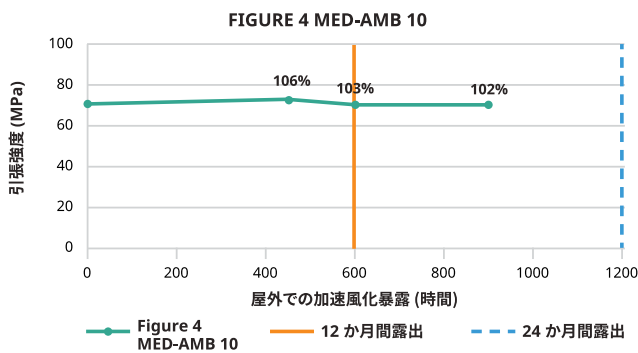
屋内安定性: ASTM D4329 規格に従ってテストを実施。

屋内安定性



屋外安定性: ASTM G154 規格に従ってテストを実施。

屋外安定性



自動車流体適合性

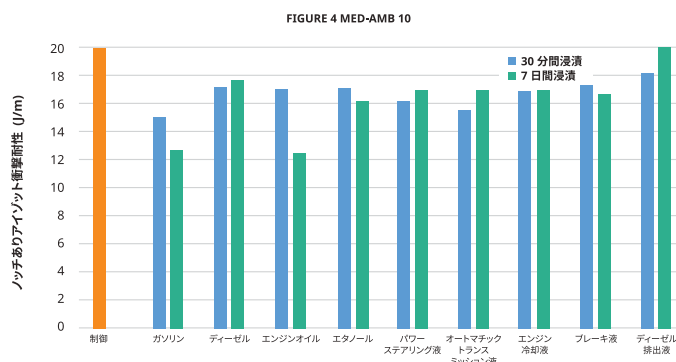
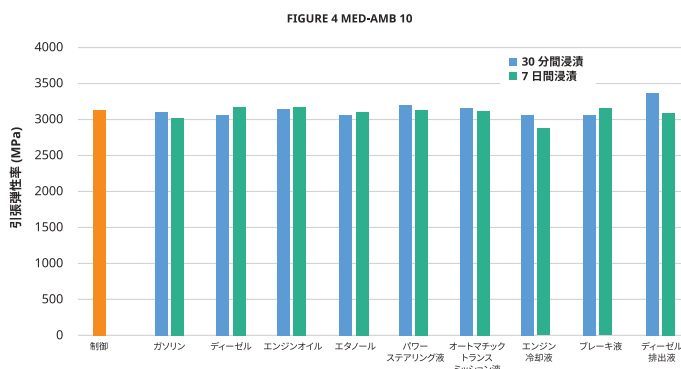
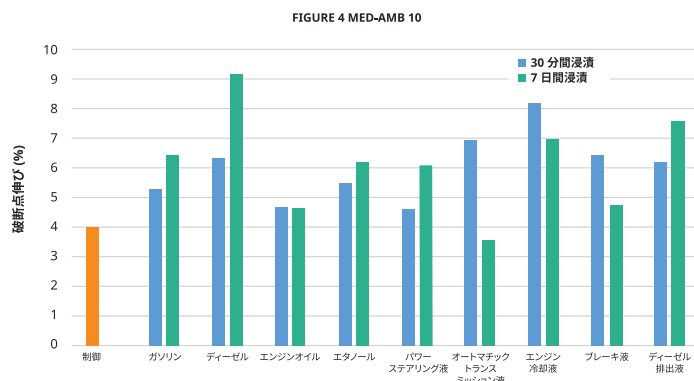
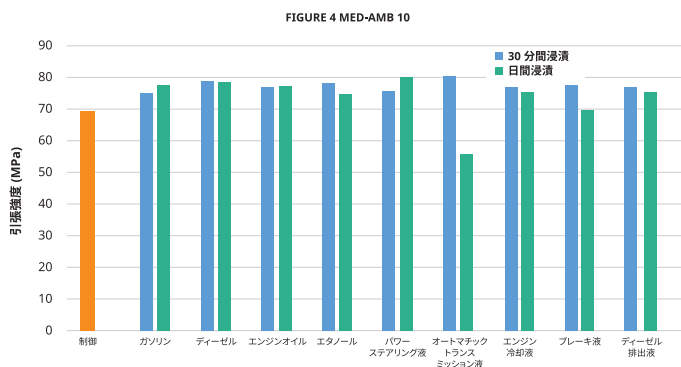
炭化水素や洗浄用化学薬品との材料の適合性は、部品を作成する場合、非常に重要です。密封時および表面接触に対する適合性について、USCAR2 試験条件に従って Figure 4 MED-AMB 10 部品のテストを実施しました。以下の流体を仕様ごとに 2 通りの方法でテストしました。

- 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、テスト期間の特性の測定値を反映。

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 (北米特許材料)	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

*ソリューションはボリュ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 MED-AMB 10 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、テスト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%)
蒸留水

FIGURE 4 MED-AMB 10

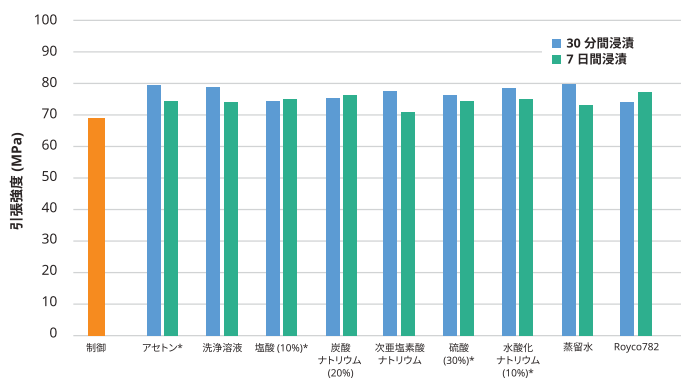


FIGURE 4 MED-AMB 10

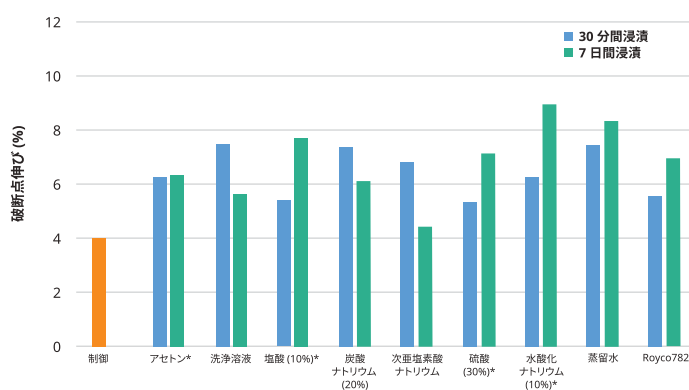


FIGURE 4 MED-AMB 10

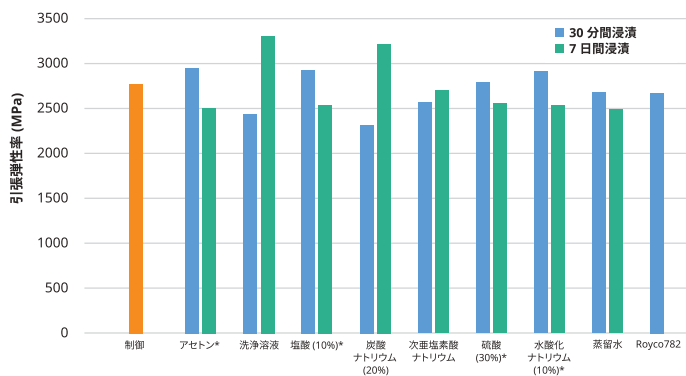
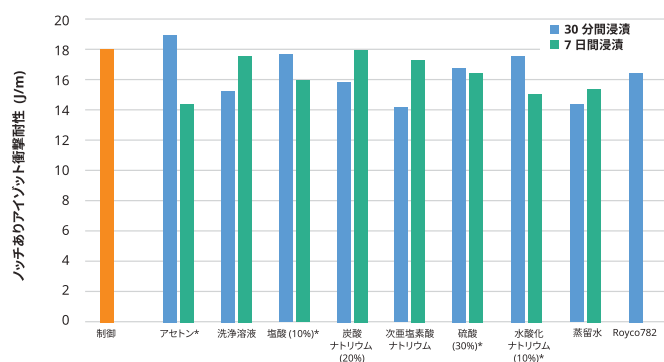


FIGURE 4 MED-AMB 10



生体適合性に関する記述

プリントした Figure 4® MED-AMB 10 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® MED-AMB 10 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® MED-AMB 10 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 5 分間、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、5 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分以上晒さないでください。
- 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 Systems 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: 60 分

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>

