



Accura[®] AMX[™] Durable Natural

Production Tough

光造形

大型プラスチック部品やマンドレルツーリング向け、長期環境安定性、高強度、優れた表面仕上げが特徴の量産グレード光造形樹脂

強靱で耐久性のあるプラスチック部品やマンドレルツーリング向け量産グレード樹脂

Accura AMX Durable Natural は、耐衝撃性、耐疲労性、破断点伸びを独自に組み合わせた強靱な量産グレード樹脂です。Accura AMX Durable Natural は、繰り返しの屈曲、曲げ、荷重に耐えられるように設計されており、光造形のメリットである高い表面品質、精度、再現性を持つ耐久性のある部品をコスト効率よく生産できます。

Accura AMX Durable Natural でプリントされた部品は、射出成形プラスチックに匹敵する美観で、加えて機械的特性の長期安定化を実現できるため、モータースポーツ、航空宇宙、耐久消費財、製造サービス向けの再現性のある機械的負荷、構造プロトタイプや部品に最適なオプションです。また、複合材のマンドレルツーリングでは、複雑なチューブからツールを一度に取り外す必要がある場合に最適です。

取り扱いと後処理のガイドライン

この材料には適切な洗浄、乾燥、硬化が必要です。詳細については、こちらを参照してください。<https://infocenter.3dsystems.com/bestpractices/sla-best-practices/accura-amx-durable-natural>

注: すべての特性は、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。

アプリケーション

- 自動車および航空宇宙用途の複合材用マンドレルツーリング
- 機能的な組み立てとプロトタイプ
- 製造補助具、治具、固定具
- 容器および筐体
- ブラケットやカップリングなどの構造コンポーネント

利点

- 優れた耐衝撃性、高弾性
- 優れた強度と耐疲労性
- 複雑なチューブでもマンドレル全体を簡単に取り外し可能
- 繰り返しの屈曲、曲げ、負荷に耐える
- 長期間の環境および機械的安定性 (屋内 8 年間)
- 高精度、微細なディテール解像度
- 射出成形プラスチックに匹敵する美観



注: すべての製品と素材が国によってはご利用いただけません。在庫状況については、お近く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。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、材料を使用した設計決定に役立てることができます。すべての部品において、ASTM 推奨の最低規格条件 (温度 23°C、湿度 50% で 40 時間) を設定しています。

レポートされた固形材料の特性は、水平軸 (ZX 方向) に沿ってプリントされました。光造形の方法特性は、プリント方向全体で比較的均一です。そのため、こ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 (@25C)	ブルックフィールド粘度計 @ 25 °C (77 °F)	990 cps	2400 lbs/ft-h
カラー		ナチュラル	
液体密度 (@25C)	クラスK11力張力計 @ 25 °C (77 °F)	1.11 g/cm ³	0.04 lb/in ³
既定のプリントレイヤーの厚さ	内部	102 um	.004 in

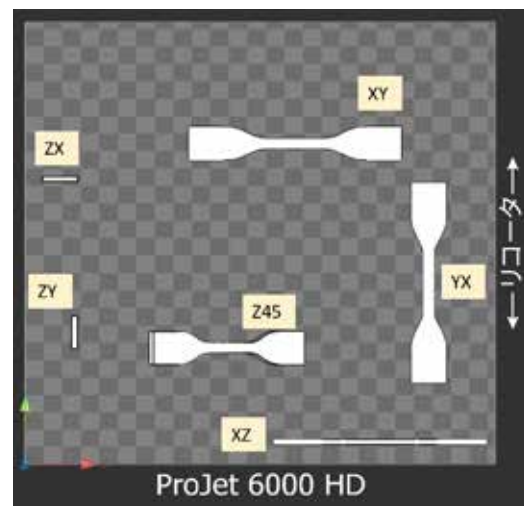
ソリッドマテリアル						
メートル法	ASTM法	メートル法	英語	ISO メソッド	メートル法	英語
物理的				物理的		
固相密度	ASTM D792	1.2 g/cm ³	0.043 lb/in ³	ISO 1183	1.2 g/cm ³	0.043 lb/in ³
24時間吸水性	ASTM D570	0.49 %	0.49 %	ISO 62	0.49 %	0.49 %
機械的				機械的		
引張強度、最大	ASTM D638 タイプIV	32 MPa	4600 psi	ISO 527-1/2	28 MPa	4000 psi
降伏時の引張強度	ASTM D638 タイプIV	25 MPa	3700 psi	ISO 527-1/2	23 MPa	3300 psi
引張弾性率	ASTM D638 タイプIV	1000 MPa	150 ksi	ISO 527-1/2	1000 MPa	148 ksi
破断点伸び	ASTM D638 タイプIV	80%	80%	ISO 527-1/2	70%	70%
降伏点伸び	ASTM D638 タイプIV	7.3 %	7.3 %	ISO 527-1/2	7.4 %	7.4 %
曲げ強度	ASTM D790	20 MPa	2900 psi	ISO 178	20 MPa	3100 psi
曲げ弾性率	ASTM D790	590 MPa	90 ksi	ISO 178	730 MPa	105 ksi
アイゾッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	64 J/m	1.2 ft-lb/in	ISO 180-A	7 kJ/m ²	3.5 ft-lb/in ²
アイゾッド衝撃 (切り欠きなし)	ASTM D4812	1230 J/m	23 ft-lb/in	ISO 180-U	24 kJ/m ²	11.5 ft-lb/in ²
ショア硬度	ASTM D2240	64 D	64 D	ISO 7619	64 D	64 D
熱的				熱的		
Tg (DMA E")	ASTM E1640 (1C/分で E")	23 °C	74 °F	ISO 6721-1/11 (1C/分で E")	23 °C	74 °F
HDT 0.455MPa/66PSi	ASTM D648	42 °C	108 °F	ISO 75-1/2 B	43 °C	109 °F
HDT 1.82MPa/264 PSI	ASTM D648	25 °C	77 °F	ISO 75-1/2	25 °C	77 °F
CTE -40 ~ 15C	ASTM E831	106 ppm/°C	59 ppm/°F	ISO 11359-2	106 ppm/K	59 ppm/°F
CTE 55 ~ 125C	ASTM E831	173 ppm/°C	96 ppm/°F	ISO 11359-2	173 ppm/K	96 ppm/°F
UL可燃性	UL 94	HB				
電気				電気		
誘電体強度 (kV/mm) @ 3.0 mm の厚さ	ASTM D149	41				
誘電率 (1 MHz の場合)	ASTM D150	3.7				
損失係数 (1 MHz の場合)	ASTM D150	0.048				
体積固有抵抗 (ohm-cm)	ASTM D257	1.46x10 ¹⁴				

等方特性

光造形テクノロジーは、機械特性において一般的に等方性の部品をプリントします。つまり、XYZ 軸に沿ってプリントされた部品でも同様の結果が得られます。

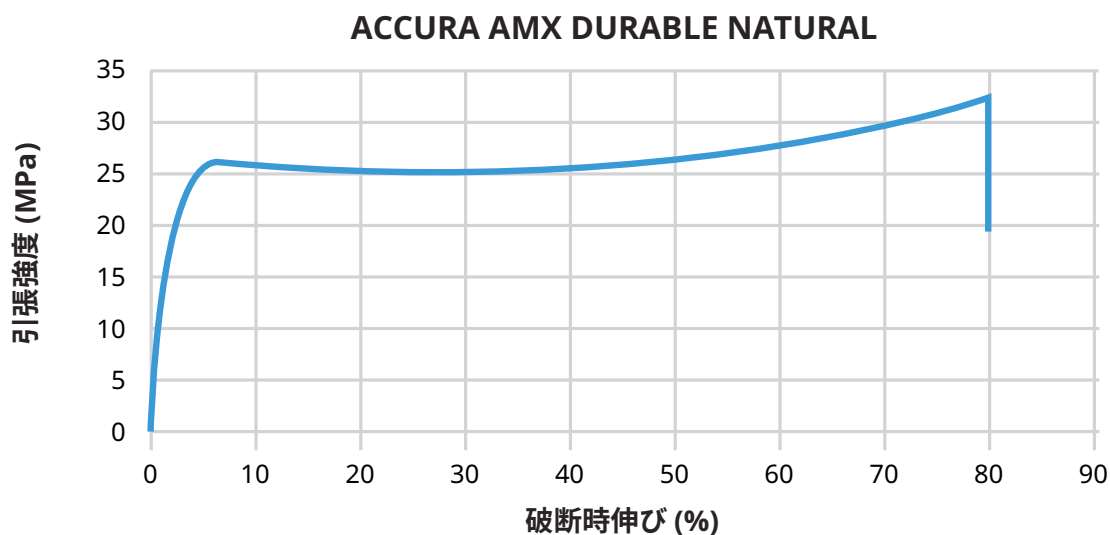
最高の機械的特性を得るために成形品の配向をする必要はなく、機械的 特性に対する成形品の配向の自由度がさらに向上します。

ソリッドマテリアル							
測定	方法	メートル法					
機械的							
		ZY	ZX	XZ	XY	YX	Z45
引張強度、最大	ASTM D638 タイプIV	32 MPa	28 MPa	27 MPa	26 MPa	28 MPa	25 MPa
降伏時の引張強度	ASTM D638 タイプIV	25 MPa	24 MPa	24 MPa	23 MPa	26 MPa	21 MPa
引張弾性率	ASTM D638 タイプIV	1000 MPa	1000 MPa	900 MPa	1000 MPa	1100 MPa	800 MPa
破断点伸び	ASTM D638 タイプIV	80%	71 %	67%	59 %	62 %	62 %
降伏点伸び	ASTM D638 タイプIV	7.3 %	7.3 %	8.4 %	7.2 %	7.3 %	9.8 %
曲げ強度	ASTM D790	20 MPa	21 MPa	21 MPa	22 MPa	24 MPa	17 MPa
曲げ弾性率	ASTM D790	590 MPa	680 MPa	630 MPa	630 MPa	750 MPa	480 MPa
アイソッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	64 J/m	85 J/m	99 J/m	91 J/m	82 J/m	77 J/m
ショア硬度	ASTM D2240	64 D	64 D	64 D	65 D	65 D	65 D



応力-ひずみ曲線

Accura AMX Durable Natural は、延性ネッキング現象が生じて、破壊するまで十分に变形する熱可塑性プラスチックの特性を備えており、スナップやクリップにおいて、より優れたパフォーマンスが得られます。

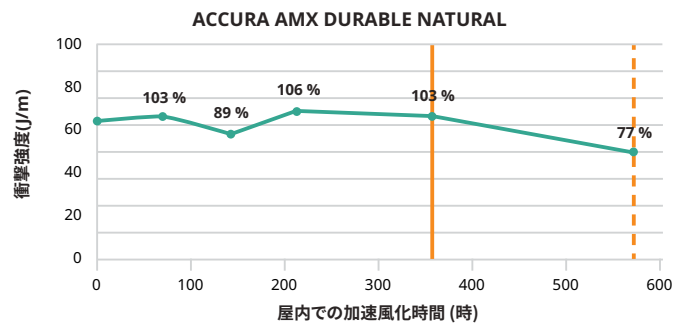
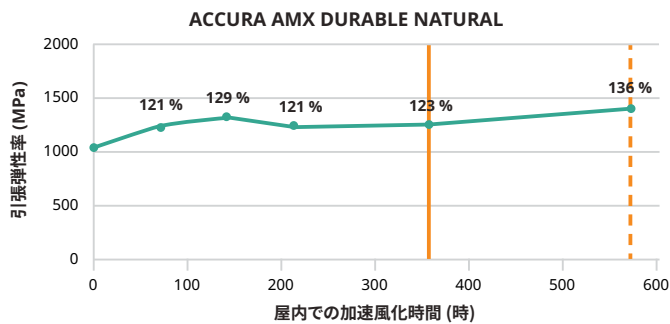
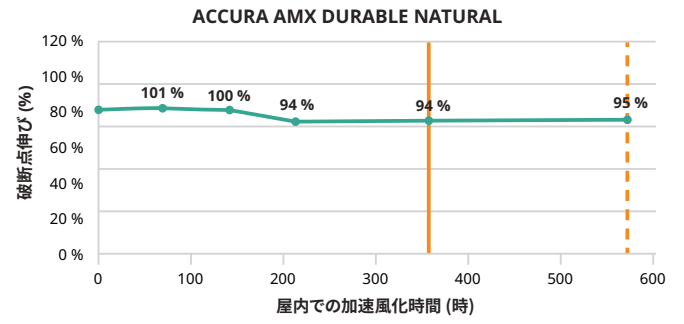
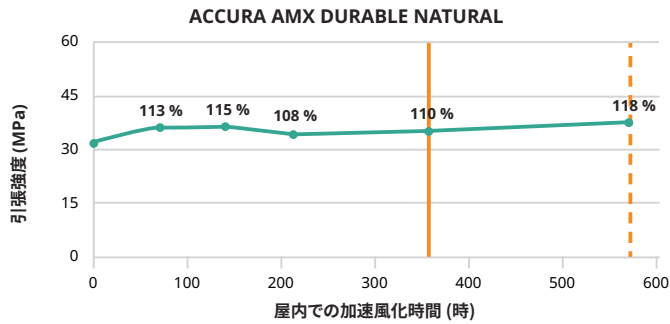


長期的な環境安定性

Accura AMX Durable Natural 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。

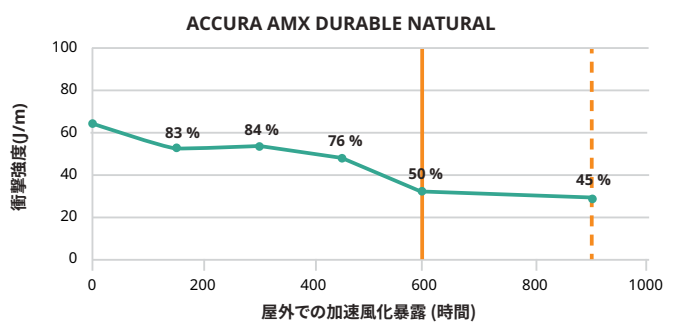
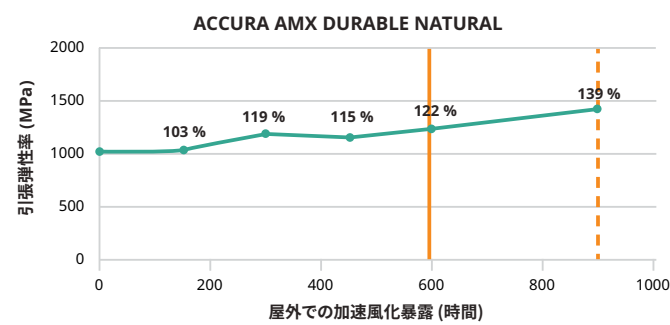
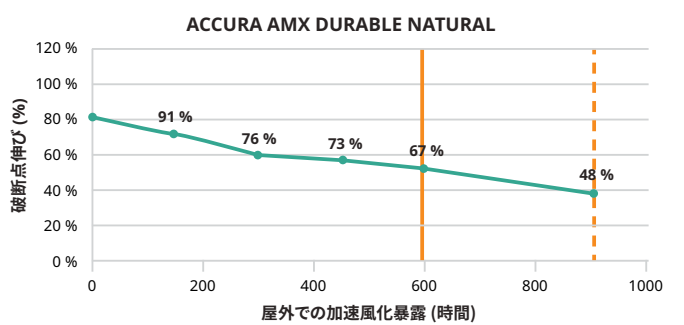
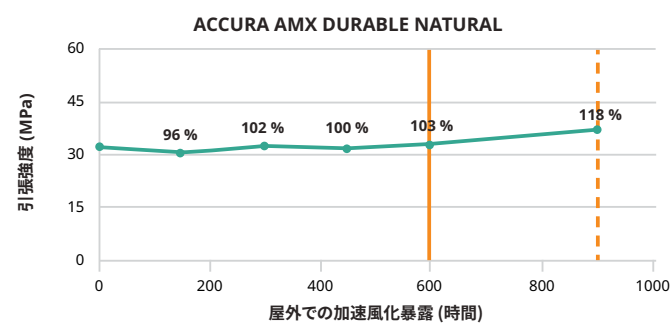
屋内安定性: ASTM D4329 規格に従ってテストを実施。

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

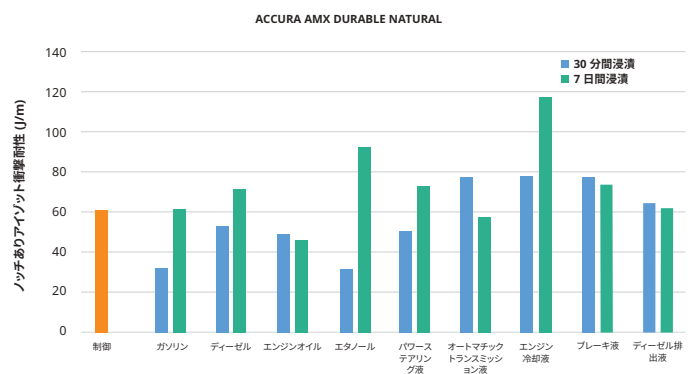
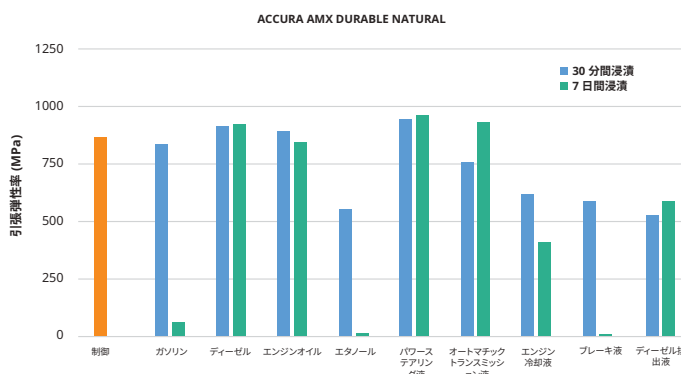
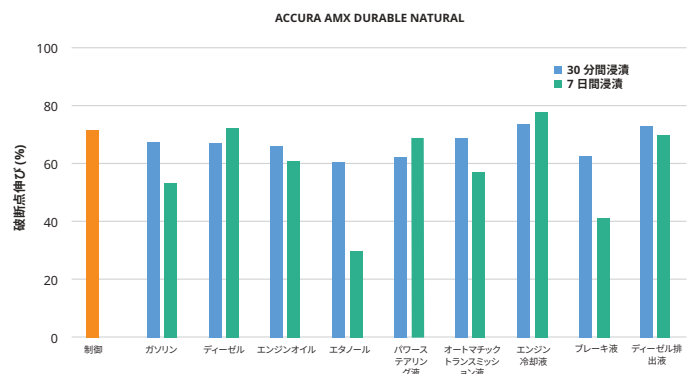
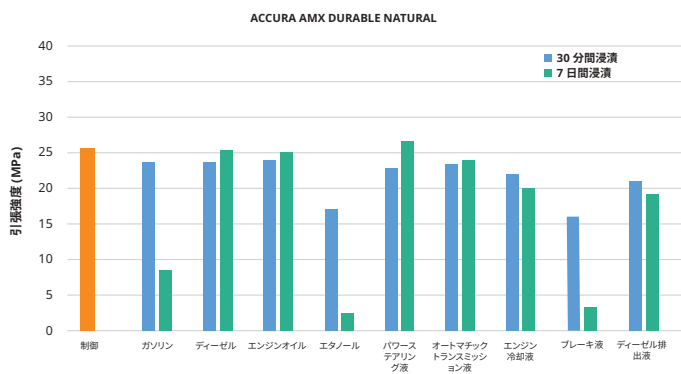
炭化水素や洗浄用化学薬品との材料の適合性は、部品を作成する場合、非常に重要です。密封時および表面接触に対する適合性について、USCAR2 試験条件に従って Accura AMX Durable Natural 部品のテストを実施しました。以下の流体を仕様ごとに 2 通りの方法でテストしました。

- 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。

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

*ソリュー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

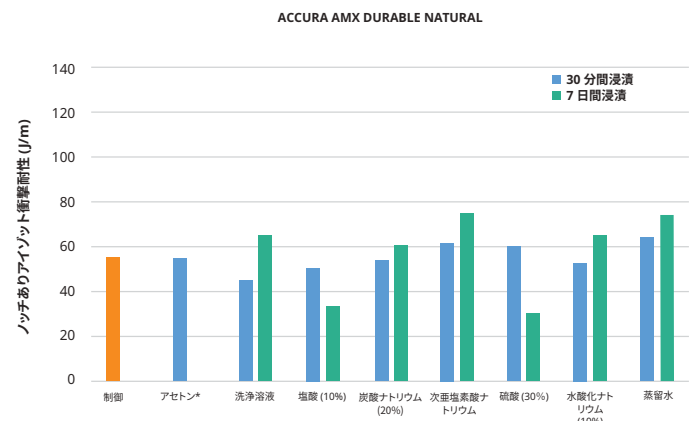
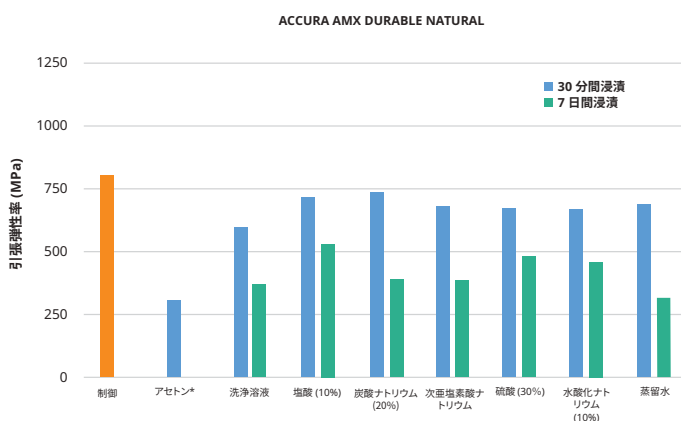
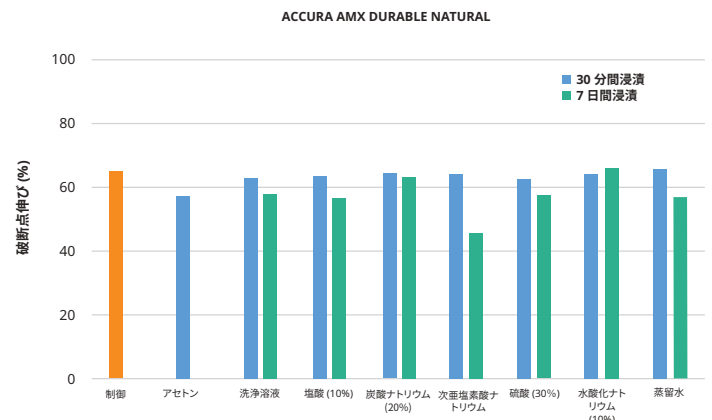
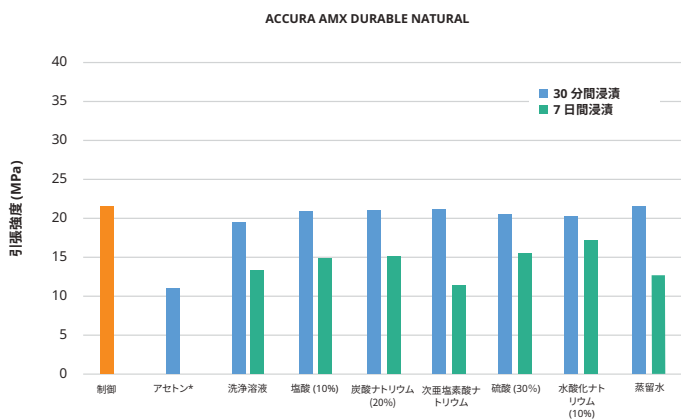
洗浄用化学薬品との材料の適合性は、部品を作成する場合、非常に重要です。密封時および表面接触に対する適合性について、ASTM D543 試験条件に従って Accura AMX Durable Natural 部品のテストを実施しました。以下の流体を仕様ごとに 2 通りの方法でテストしました。

- 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、比較用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。

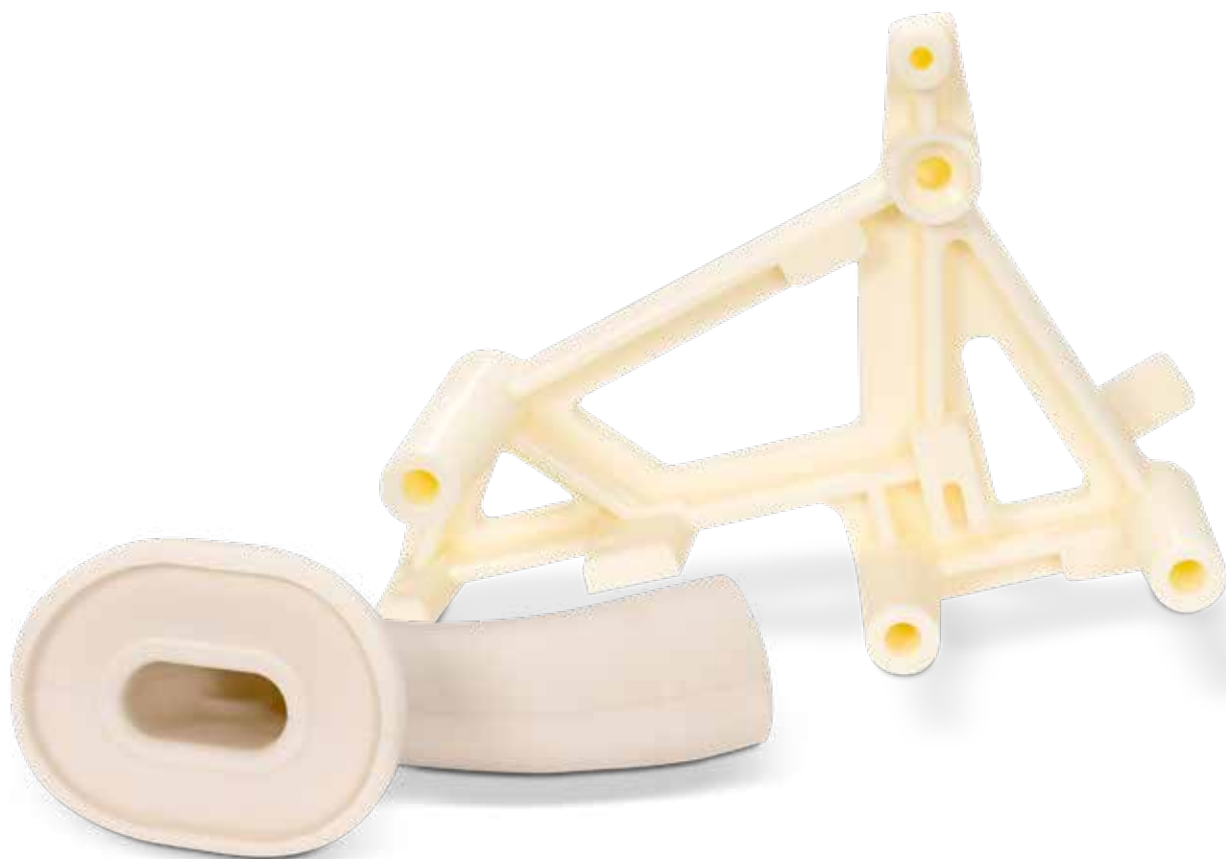
化学的適合性
6.3.3 アセトン
6.3.12 洗浄溶液、高耐久
6.3.23 塩酸 (10%)
6.3.38 炭酸ナトリウム溶液 (20%)
6.3.44 次亜塩素酸ナトリウム溶液
6.3.46 硫酸 (30%)
6.3.42 水酸化ナトリウム (10%)
6.3.15 蒸留水



生体適合性に関する記述

プリントした Accura AMX Durable Natural の試片は、下記の指示に後処理を施した後、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) に従って評価されたものです。試験結果から、Accura AMX Durable Natural が上記の試験に準ずる生態的合成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 Accura AMX Durable Natural 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 に合格するための後処理の指示要件

クリーニング手順

- 1-TPM と 1-IPA の 2 種類の溶剤による洗浄 (洗浄とすすぎ)
- 洗浄 TPM で 20 分間、手作業または自動洗浄システムで部品を攪拌してください。
- 手作業により、洗瓶に入った「清浄な」IPA ですすぎ、TPM 溶剤を除去します。
- 溶剤の中に入れ、手作業により部品を攪拌させながら「清浄な」IPA で 10 分間すすいでください。
 - 機械的特性を保持するため、合計 10 分を超える IPA 暴露は避けてください。
- やわらかいブラシを使用すると、裏面をクリーニングしやすくなります。部品を取り扱う際には、表面にマーキングが付着しないようにご注意ください。
- 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

- 35 °C で 25 分間オープン乾燥させる

UV硬化時間

- 3D Systems LC-3DPrint Box UV 二次硬化: 180 分

二次硬化方式

データシートの特性は、3D Systems LC-3DPrint Box UV 二次硬化ユニットを使用して取得しました。SLA 用の既存の二次硬化方式は他にもあり、Procure 350 や Procure 750 などの大型部品に対応しています。以下の表は、機械特性の値を比較したものです。

- 最適な二次硬化温度は 60 °C です
- 各二次硬化方式の時間は、以下の表のデータでは 180 分です

特性	ASTM法	LC-3DPRINT BOX	PROCURE 350	PROCURE 750
最大部品サイズ	長さ x 幅 x 高さ	ø 260 x 195 mm	350 x 350 x 350 mm	630 x 1050 x 1050 mm
引張強度、最大	ASTM D638 タイプIV	32 MPa	30 MPa	29 MPa
降伏時の引張強度	ASTM D638 タイプIV	25 MPa	19 MPa	22 MPa
引張弾性率	ASTM D638 タイプIV	1000 MPa	789 MPa	864 MPa
破断点伸び	ASTM D638 タイプIV	80%	101%	95%
降伏点伸び	ASTM D638 タイプIV	7.3 %	9 %	8 %
曲げ強度	ASTM D790	20 MPa	14 MPa	14 MPa
曲げ弾性率 (MPa)	ASTM D790	590 MPa	391 MPa	435 MPa
アイゾッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	64 J/m	71 J/m	73 J/m
ショア硬度	ASTM D2240	64 D	62 D	60 D
HDT (0.455 MPa/66 PSI の場合)	ASTM D648	42 °C	39 °C	39 °C
HDT (1.82 MPa/264 PSI の場合)	ASTM D648	25 °C	25 °C	25 °C