



Accura[®] AMX[™] Rigid Black

Production Rigid

厳しい機械性能要件と卓越した表面仕上げで、大型プラスチック部品に対する長期的な環境安定性が特徴の量産グレードの光造形樹脂

光造形

大型プラスチック部品向けの長期的な環境安定性が特徴の量産グレード樹脂

Accura AMX Rigid Black は、優れた表面仕上げ、精度、再現性などで実績のある光造形のメリットと、長期的な環境安定性と高性能の機械的特性を組み合わせた革命的な樹脂です。

この量産グレードの樹脂は、熱たわみ温度、曲げ弾性率、破断点伸びのバランスが要求されるプラスチック部品向けに設計されており、標準的な熱可塑性樹脂と同等の応力やひずみに対する靱性を発揮し、屋内外での長期的な耐久性と強度が必要な部品に最適です。

プリントした部品は射出成形プラスチックに匹敵する表面品質を示し、高い等方機械的特性により、優れた部品性能を再現できます。

Accura AMX Rigid Black は、耐荷重構造カスタム最終用途コンポーネント、大型製造補助具、治具および固定具をコスト効率良く供給し、射出成形やソフトツーリングプロセスをダイレクト生産に置き換えるには理想的です。卓越した表面仕上げと機械的特性により、自動車、モータースポーツ、消費材などの幅広い業界での製造およびエンジニアリングアプリケーションに最適です。

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。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: すべての特性は、文書化された後処理方法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、こちらを参照してください。 <https://infocenter.3dsystems.com/bestpractices/sla-best-practices/accura-amx-rigid-black>

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

- ハウジング、ブラケット、スナップフィット、自動車内装部品、周辺部品、その他汎用部品などのプラスチック部品のダイレクト生産
- 製造補助具、治具、固定具
- 耐荷重構造レバー、アーム、カップリング、クランク
- 大型サイズのパネル、フレーム、ハウジング、トリム
- 生産ラインの検査、選別、保持設備用の機能ガイド、ホルダー、ダイバータ
- 射出成形やソフトツーリングプロセスの代替となるダイレクトデジタル生産

利点

- 強靱で、耐久性のある部品
- 従来の樹脂よりも安定性が非常に優れた機械特性を持つ長期使用部品
- 破断点でネッキング現象を起こす熱可塑性素材で高性能なスナップやクリップを実現
- 光造形プリンティングがもたらす表面の品質、精度、再現性
- 標準的な熱可塑性素材の性能と同等の応力やひずみに対する靱性

特徴

- 機械的特性と色の長期的な屋内外環境安定性。ASTM 法に基づき、8年間(屋外)と1.5年間(屋内)の試験を実施
- 熱変形温度: 0.455 MPa で 64°C
- 24% の破断点伸び
- 難燃性: UL 94 HB 規格準拠
- 絶縁特性および誘電特性
- 生体適合性: ISO 10993-5 規格準拠
- 高光沢のブラックをプリント、またはマットブラック仕上げ
- ProX 800 3D プリンタによる大型部品 (650 x 750 x 550 mm、25.6 x 29.5 x 21.65 インチ)

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、垂直軸 (ZX 方向) に沿ってプリントされました。「等方特性」セクションで詳しく説明されているように、光造形の材料特性は、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	ブルックフィールド粘度計 @ 25 °C (77 °F)	300 cps	726 ポンド/フィート-時
カラー			ブラック
液体密度	クラスK11カ張力計 @ 25 °C (77 °F)	1.07 g/cm ³	0.036 ポンド/インチ ³
既定のプリントレイヤーの厚さ	内部	102 um	0.004 in

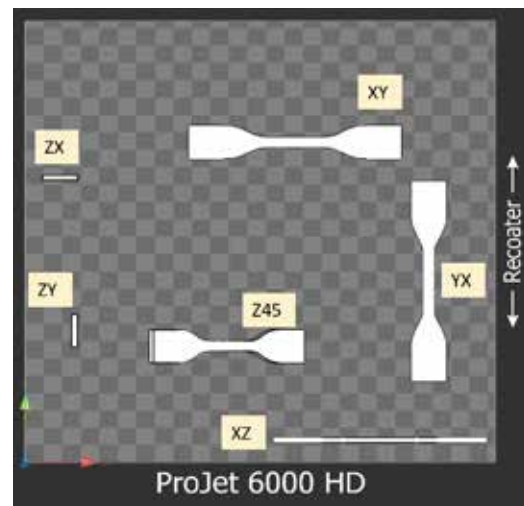
ソリッドマテリアル						
メートル法	ASTM法	メートル法	英語	ISO メソッド	メートル法	英語
物理的				物理的		
固相密度	ASTM D792	1.15 g/cm ³	0.041 ポンド/インチ ³	ISO 1183	1.15 g/cm ³	0.041 ポンド/インチ ³
24時間吸水性	ASTM D570	1.16%	1.16%	ISO 62	1.16%	1.16%
メカニカル				メカニカル		
引張強度、最大	ASTM D638 タイプIV	52 MPa	7600 psi	ISO 527-1/2	56 MPa	8100 psi
降伏時の引張強度	ASTM D638 タイプIV	52 MPa	7600 psi	ISO 527-1/2	56 MPa	8100 psi
引張弾性率	ASTM D638 タイプIV	2100 MPa	310 ksi	ISO 527-1/2	2500 MPa	365 ksi
破断点伸び	ASTM D638 タイプIV	24%	24%	ISO 527-1/2	21%	21%
降伏点伸び	ASTM D638 タイプIV	4.5%	4.5%	ISO 527-1/2	4.4%	4.4%
曲げ強度	ASTM D790	88 MPa	12800 psi	ISO 178	70 MPa	9800 psi
曲げ弾性率	ASTM D790	2300 MPa	340 ksi	ISO 178	1900 MPa	274 ksi
アイゾッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	23 J/m	0.4 ft-lb/in	ISO 180-A	3.6 kJ/m ²	1.7 ft-lb/in ²
アイゾッド衝撃 (切り欠きなし)	ASTM D4812	170 J/m	3 ft-lb/in	ISO 180-U	15.5 kJ/m ²	7.4 フィート-ポンド/インチ ²
ショア硬度	ASTM D2240	80 D	80 D	ISO 7619	80 D	80 D
熱的				熱的		
ガラス転移点 (DMA, E")	ASTM E1640 (1C/分で E")	50 °C	125 °F	ISO 6721-1/11 (1C/分で E")	50 °C	125 °F
荷重たわみ温度 (0.455 MPa/66 PSI の場合)	ASTM D648	64 °C	146 °F	ISO 75-1/2 B	62 °C	144 °F
荷重たわみ温度 (1.82 MPa/264 PSI の場合)	ASTM D648	52 °C	125 °F	ISO 75-1/2	50 °C	122 °F
熱膨張係数 < ガラス転移点	ASTM E831	84 ppm/°C	46 ppm/°F	ISO 11359-2	84 ppm/°K	46 ppm/°F
熱膨張係数 > ガラス転移点	ASTM E831	168 ppm/°C	93 ppm/°F	ISO 11359-2	168 ppm/°K	93 ppm/°F
UL可燃性	UL 94	HB				
電源および消費電流				電源および消費電流		
誘電強度 (kV/mm) (厚さ 3.0 mm の場合)	ASTM D149	15			0.547619048	
誘電率 @ 1 MHz	ASTM D150	3.2			92	
損失係数 @ 1 MHz	ASTM D150	0.023			15.88095238	
体積固有抵抗 (ohm-cm)	ASTM D257	7.36x10 ¹⁵			42.16666667	

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。

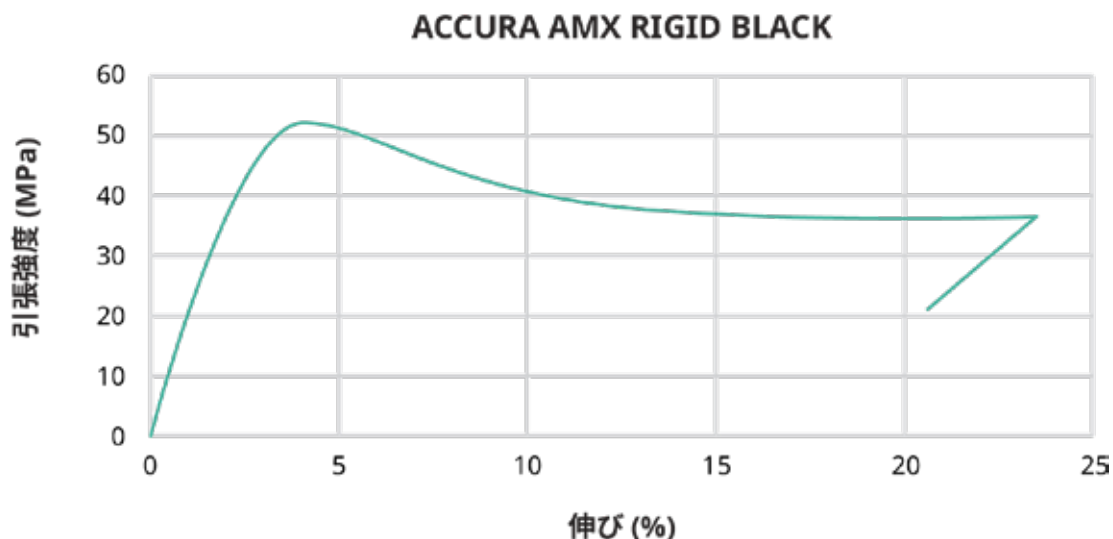
最高の機械的特性を得るために成形品の配向をする必要はなく、機械的 特性に対する成形品の配向の自由度がさらに向上します。

ソリッドマテリアル							
メートル法	方法	メートル法					
メカニカル							
		ZY	ZX	XZ	XY	YX	Z45
引張強度、最大	ASTM D638 タイプIV	52 MPa	55 MPa	53 MPa	51 MPa	54 MPa	53 MPa
降伏時の引張強度	ASTM D638 タイプIV	52 MPa	55 MPa	53 MPa	51 MPa	54 MPa	53 MPa
引張弾性率	ASTM D638 タイプIV	2100 MPa	2200 MPa	2100 MPa	2300 MPa	2000 MPa	2100 MPa
破断点伸び	ASTM D638 タイプIV	24%	16%	17%	26%	14%	11%
降伏点伸び	ASTM D638 タイプIV	4.5%	4.6%	4.4%	4.3%	4.6%	4.4%
フレックス強度	ASTM D790	88 MPa	76 MPa	75 MPa	70 MPa	74 MPa	67 MPa
フレックスモジュラス	ASTM D790	2300 MPa	2000 MPa	2000 MPa	1500 MPa	1800 MPa	1700 MPa
アイソッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	23 J/m	23 J/m	24 J/m	25 J/m	26 J/m	24 J/m
ショア硬度	ASTM D2240	85 D	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



応力-ひずみ曲線

Accura AMX Rigid Black は、延性ネッキング現象を生じて、破壊するまで十分に変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。

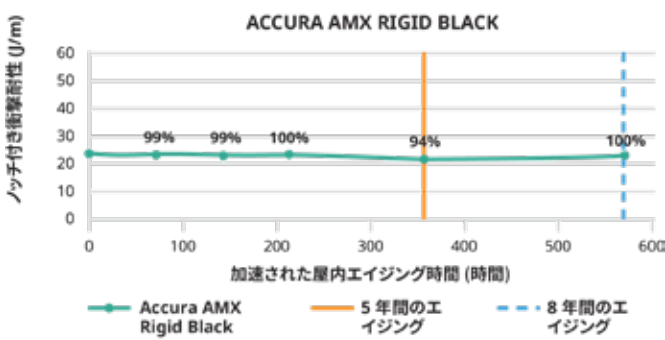
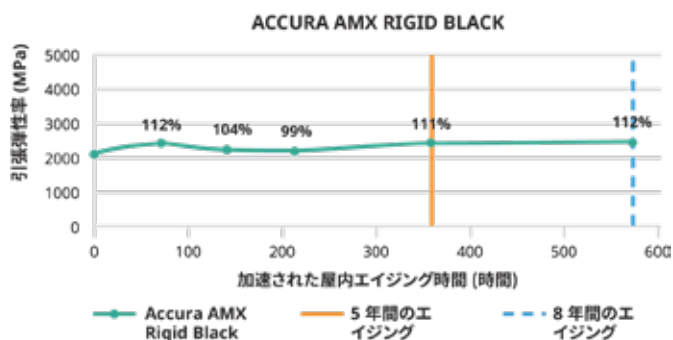
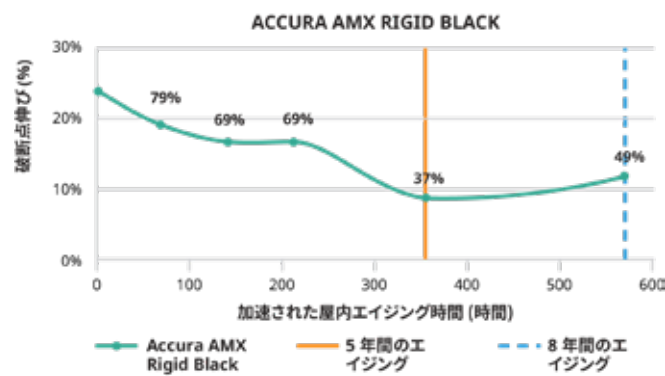
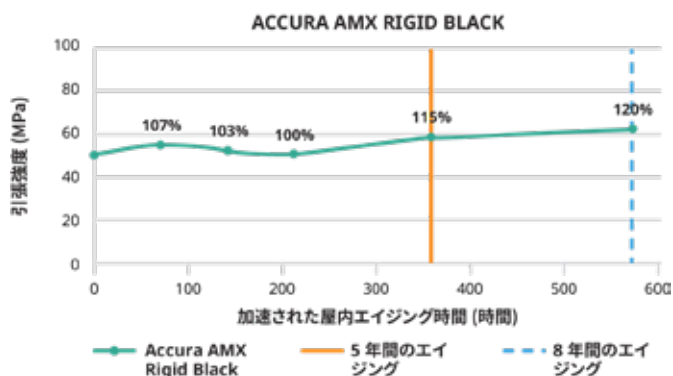


長期的な環境安定性

Accura AMX Rigid Black 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。

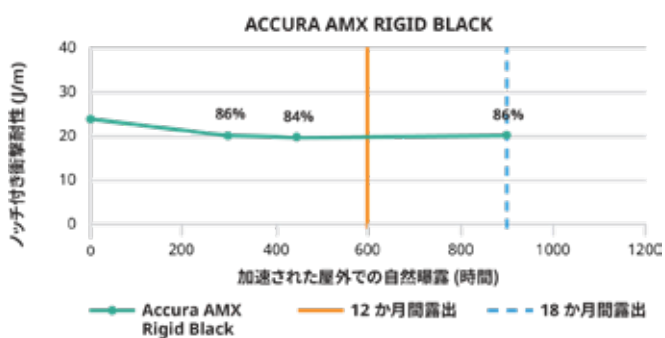
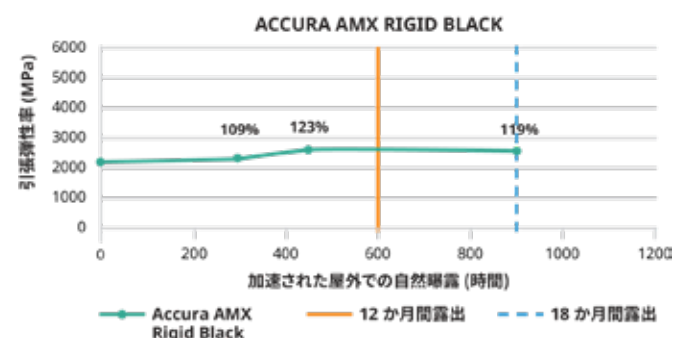
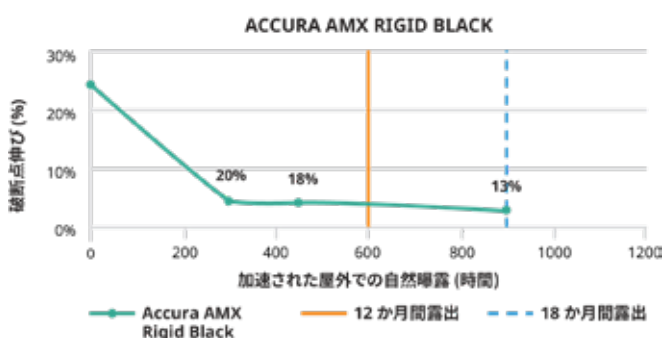
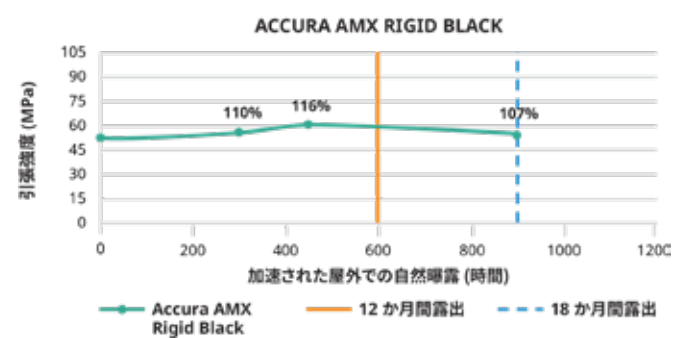
屋内安定性: ASTM D4329 規格に従ってテストを実施。

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

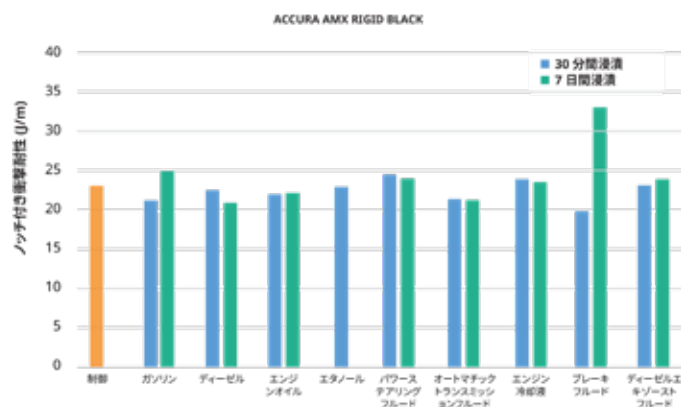
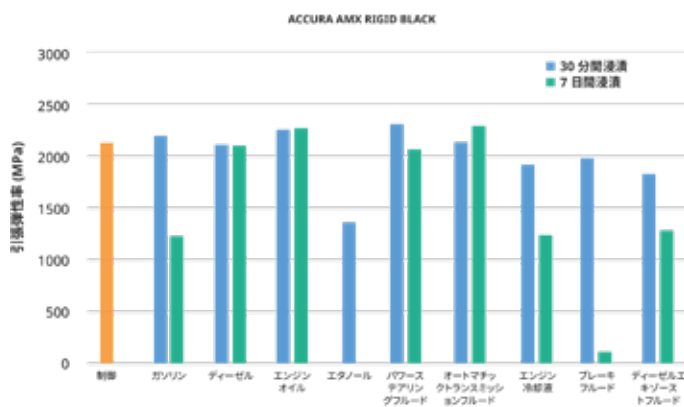
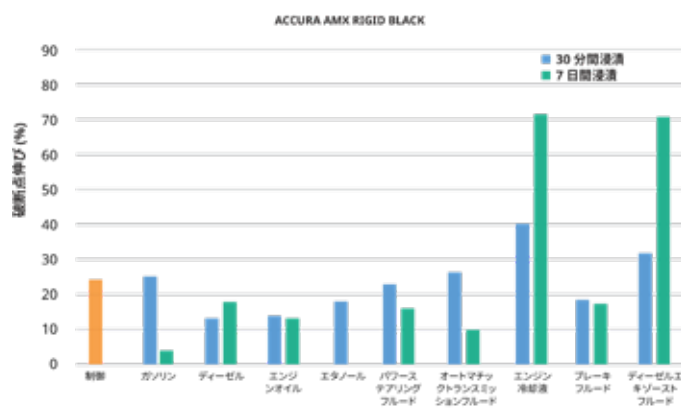
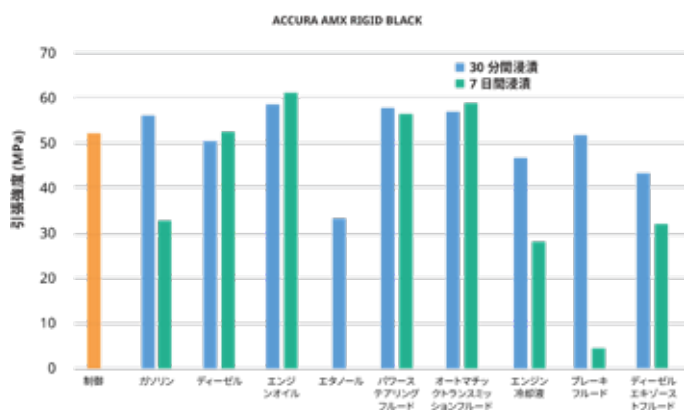
炭化水素や洗浄用化学薬品との材料の適合性は、部品を作成する場合、非常に重要です。密封時および表面接触に対する適合性について、USCAR2 試験条件に従って Accura AMX Rigid Black 部品のテストを実施しました。以下の流体を仕様ごとに 2 通りの方法でテストしました。

- 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

*ソリュションはボリュームごとにパーセントで決定



化学的適合性

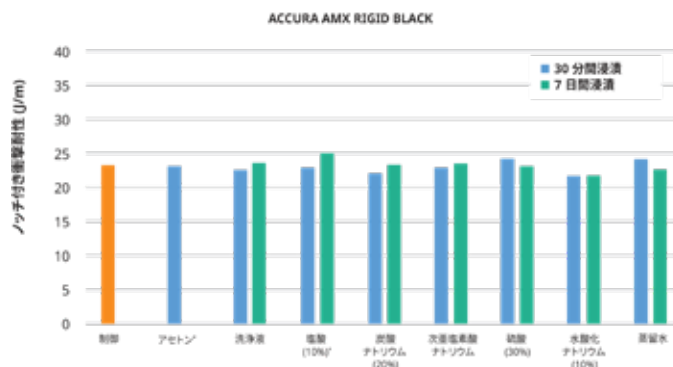
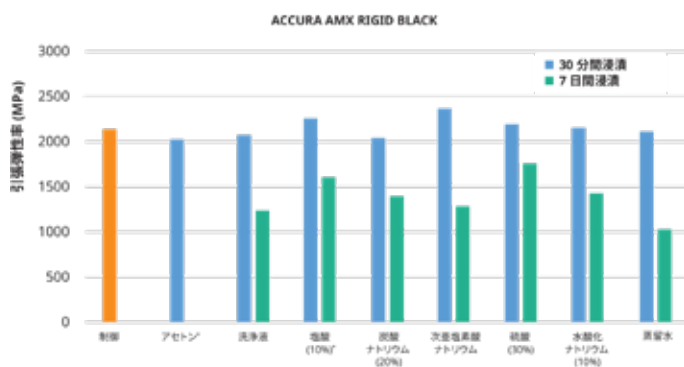
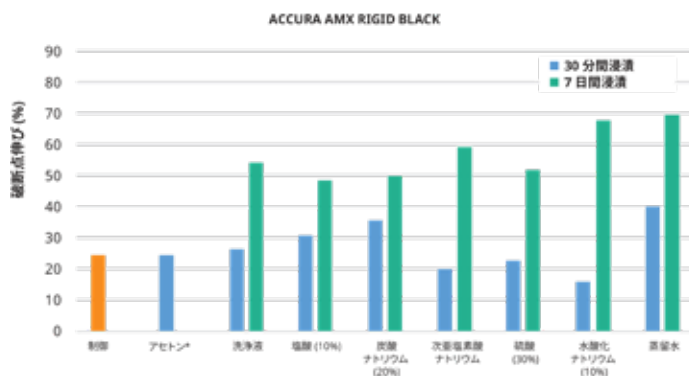
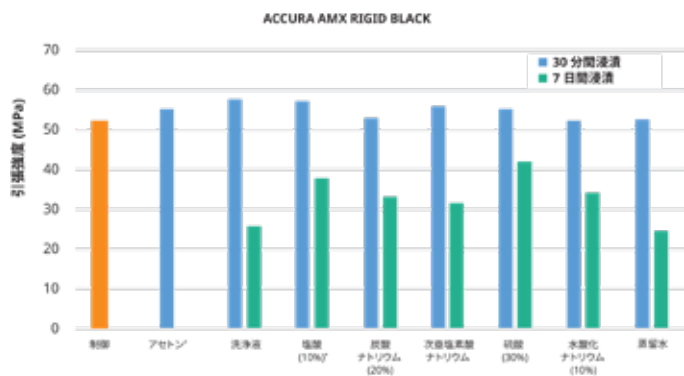
洗浄用化学薬品との材料の適合性は、部品を作成する場合、非常に重要です。密封時および表面接触に対する適合性について、ASTM D543 試験条件に従って Accura AMX Rigid Black 部品のテストを実施しました。以下の流体を仕様ごとに 2 通りの方法でテストしました。

- 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



生体適合性に関する記述

プリントした Accura AMX Rigid Black 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 Rigid Black 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 Accura AMX Rigid Black 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	52 MPa	42 MPa	50 MPa
降伏時の引張強度	ASTM D638 タイプIV	52 MPa	42 MPa	50 MPa
引張弾性率	ASTM D638 タイプIV	2100 MPa	1900 MPa	2100 MPa
破断点伸び	ASTM D638 タイプIV	24%	41%	34%
降伏点伸び	ASTM D638 タイプIV	4.5%	4.4%	4.5%
曲げ強度	ASTM D790	88 MPa	39 MPa	66 MPa
曲げ弾性率 (MPa)	ASTM D790	2300 MPa	1600 MPa	1800 MPa
アイゾッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	23 J/m	34 J/m	24 J/m
アイゾッド衝撃 (切り欠きなし)	ASTM D4812	170 J/m	205 J/m	198 J/m
ショア硬度	ASTM D2240	80 D	79 D	80 D
HDT (0.455 MPa/66 PSI の場合)	ASTM D648	64 °C	56 °C	58 °C
HDT (1.82 MPa/264 PSI の場合)	ASTM D648	52 °C	48 °C	49 °C