



# Visijet® M2S-HT90

## プロダクション向け剛性

半透明クリア仕上げの硬質高温プラスチックで、高いHDTで強度と伸び率のバランスを実現

ProJet MJP 2500

Visijet M2S-HT90は、ある程度の伸びを必要とする高温および高強度プロトタイプングおよび間接製造用途向けに設計されています。高い圧縮力の繰り返しと高いサイクル速度に耐え、パターンの組み立てやフォーム除去のニーズに十分な引張伸び率を備えています。

滑らかで傷のない「成形品質」の表面は光学的に透明で、高いフィーチャ忠実度、シャープなコーナーとエッジが特長です。標準的な熱可塑性素材の高温成形、熱成形、および少量の射出成形に適する優れたラピッドプロトタイプングおよび間接製造材料です。小さい閉じ込めフィーチャへの対応、高い忠実度と USP クラス VI の生体適合性により、バイオリアクタなどの独自の複雑なアプリケーションが可能になります。

### 特徴

- 高い強度と剛性、90°C、6%の伸び率
- 極小で複雑な内部構造の造形が可能
- 高い精度と防水性
- 機能的な光学的透明度、わずかな黄色み—薄い部分では光学的に無色
- 生体適合性 USP クラス VI

### アプリケーション

- 高温熱成形プロトタイプや少量生産
- 従来の熱可塑性素材の少量射出成形用ツーリング
- ツールや固定具の熱シールドや断熱
- 蒸気滅菌可能、インキュベータ内での長期安定性
- 注意して行えば、ドリル加工、タップ加工、機械加工が可能
- 機能的プリントアセンブリや射出成形ねじボス
- 機能的プリントねじ山や薄壁
- 医療/歯科用途
- 半透明の流れの可視化や染料着色用途
- 固定具内の透明な目視窓

### 利点

- 高温、高い圧縮強度と靱性
- 真空成形用空気経路の精密な制御
- 忠実度の高い微細なフィーチャ、シャープなエッジ、高い精度
- 優れた滑らかさと一貫した表面仕上げ、複雑なサーフェーステクスチャの作成が可能
- 良好な光学的透明度
- 塗料やシリコンの表面硬化阻害なし、研磨不要
- 塗装または成形用途に最適
- ワックスサポートを使用した複雑なフィーチャ、閉じ込め毛細管、微細構造の容易なクリーニング

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。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。

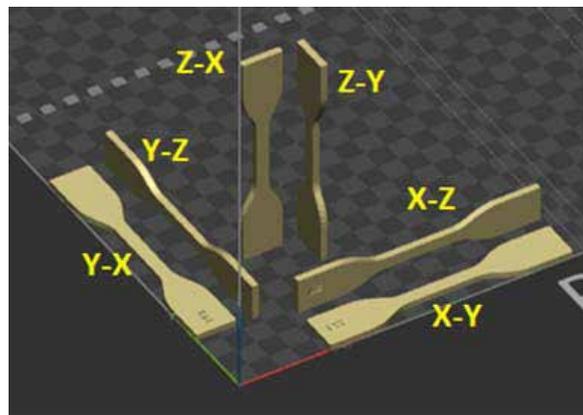
レポートされた固形材料の特性は、垂直軸 (ZX 方向) に沿ってプリントされました。「等方特性」セクションで詳しく説明されているように、マルチジェットプリント (MJP) の材料特性は、プリント方向全体で比較的均一です。そのため、この特性を示すために部品を特定の方向に向ける必要はありません。

液体材料						
測定	コンディション/方法		メートル法		英語	
カラー					クリア	
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 <sup>3</sup>	0.042 ポンド/インチ <sup>3</sup>	ISO 1183	1.15 g/cm <sup>3</sup>	0.042 ポンド/インチ <sup>3</sup>
24時間吸水性	ASTM D570	≤0.4%	≤0.4%	ISO 62	≤0.4%	≤0.4%
メカニカル				メカニカル		
引張強度、最大	ASTM D638	76 MPa	11000 psi	ISO 527-1/2	73 MPa	10500 psi
降伏時の引張強度	ASTM D638	N/A	N/A	ISO 527-1/2	N/A	N/A
引張弾性率	ASTM D638	2900 MPa	430 ksi	ISO 527-1/2	2800 MPa	402 ksi
破断点伸び	ASTM D638	4.3%	4.3%	ISO 527-1/2	4%	4%
降伏点伸び	ASTM D638	N/A	N/A	ISO 527-1/2	N/A	N/A
フレックス強度	ASTM D790	110 MPa	15700 psi	ISO 178	100 MPa	14600 psi
フレックスモジュラス	ASTM D790	3000 MPa	430 ksi	ISO 178	2900 MPa	426 ksi
アイゾッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	14 J/m	0.3 ft-lb/in	ISO 180-A	1.9 kJ/m <sup>2</sup>	0.9 フィート-ポンド/インチ <sup>2</sup>
アイゾッド衝撃 (切り欠きなし)	ASTM D4812	210 J/m	4 フィート-ポンド/インチ	ISO 180-U		
ショア硬度	ASTM D2240	82D	82D	ISO 7619	82D	82D
熱的				熱的		
Tg (DMA、E")	ASTM E1640 (1C/分で E")	90°C	194°F	ISO 6721-1/11 (1C/分で E")	90°C	194°F
HDT (0.455 MPa/66 PSI の場合)	ASTM D648	92°C	198°F	ISO 75-1/2 B	88°C	190°F
HDT (1.82 MPa/264 PSI の場合)	ASTM D648	88°C	190°F	ISO 75-1/2	80°C	176°F
CTE < Tg	ASTM E831	61 ppm/°C	34 ppm/°F	ISO 11359-2	61 ppm/°K	34 ppm/°F
CTE > Tg	ASTM E831	143 ppm/°C	79 ppm/°F	ISO 11359-2	143 ppm/°K	79 ppm/°F
UL可燃性	UL 94	HB	HB			
電源および消費電流				電源および消費電流		
誘電強度 (kV/mm) (厚さ 3.0 mm の場合)	ASTM D149	15				
誘電率 @ 1 MHz	ASTM D150	2.98				
損失係数 @ 1 MHz	ASTM D150	0.013				
体積固有抵抗 (ohm-cm)	ASTM D257	7.09E+15				

## 等方特性

MJP テクノロジーは、機械的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。

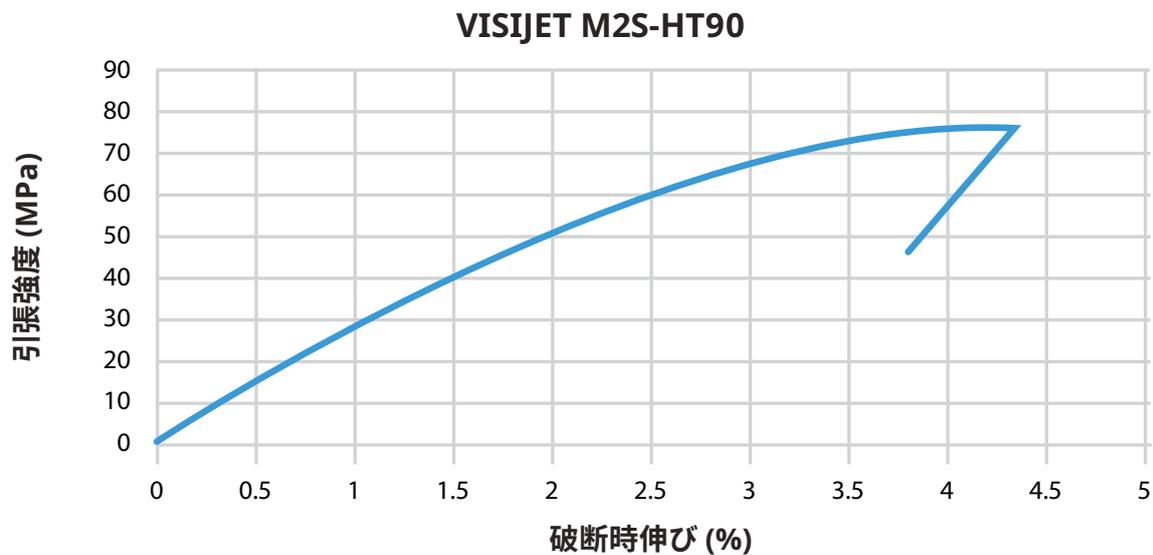
最高の機械的特性を得るために成形品の配向をする必要はなく、機械的特性に対する成形品の配向の自由度がさらに向上します。



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								
		XY	XZ	YX	YZ	Z45	ZX	ZY
引張強度、最大	ASTM D638 タイプIV	76 MPa	75MPa	76 MPa	73 MPa	67 MPa	49 MPa	53 MPa
降伏時の引張強度	ASTM D638 タイプIV	N/A	75MPa	76 MPa	73 MPa	N/A	N/A	N/A
引張弾性率	ASTM D638 タイプIV	2900 MPa	2800 MPa	2800 MPa	2700 MPa	2500 MPa	2700 MPa	2700 MPa
破断点伸び	ASTM D638 タイプIV	4.3%	6.7%	5.8%	5.3%	5.2%	1.7%	2.1%
降伏点伸び	ASTM D638 タイプIV	N/A	4.7%	4.7%	4.5%	N/A	N/A	N/A
フレックス強度	ASTM D790	110 MPa	99 MPa	105 MPa	94 MPa	92 MPa	62 MPa	76 MPa
フレックスモジュラス	ASTM D790	3000 MPa	2600 MPa	2800 MPa	2500 MPa	2700 MPa	2300 MPa	2400 MPa
アイソッド衝撃 (切り欠き)	ASTM D256	14 J/m	15 J/m	14 J/m	16 J/m	15 J/m	14 J/m	15 J/m
アイソッド衝撃 (切り欠きなし)	ASTM D4812	210 J/m	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ショア硬度	ASTM D2240	82 D	80 D	80 D	79 D	82 D	80 D	79 D

## 応力-ひずみ曲線

グラフは、ASTM D638 テストごとの Visijet M2S-HT90 の応力-ひずみ曲線を表しています。

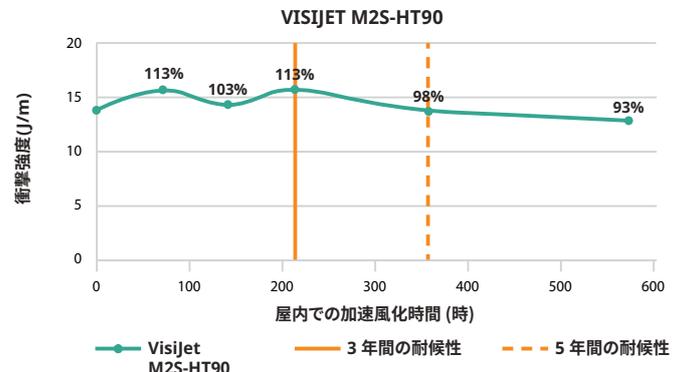
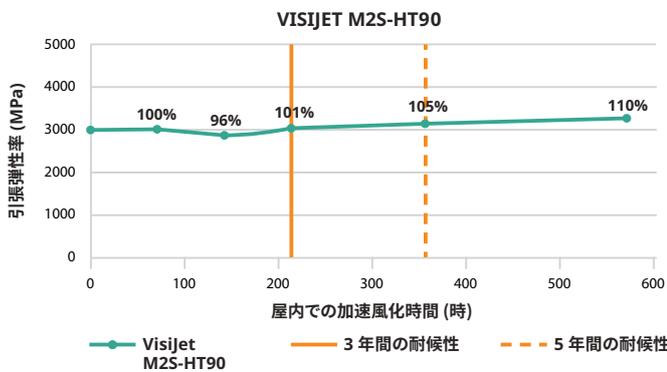
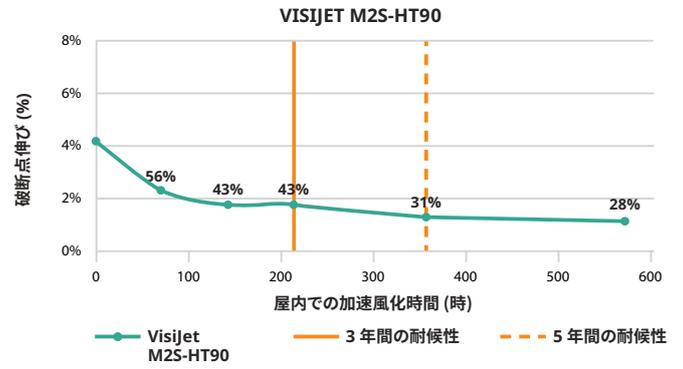
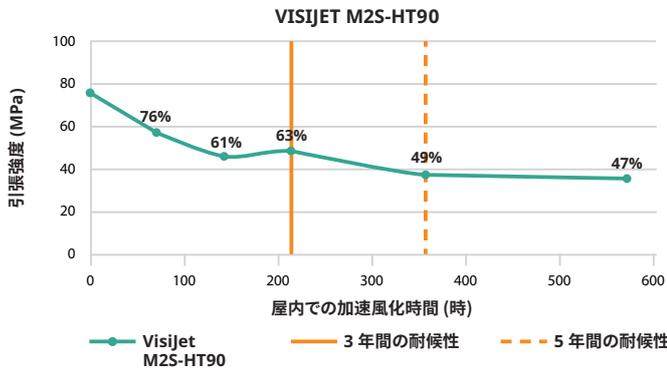


## 長期的な環境安定性

Visijet M2S-HT90 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。

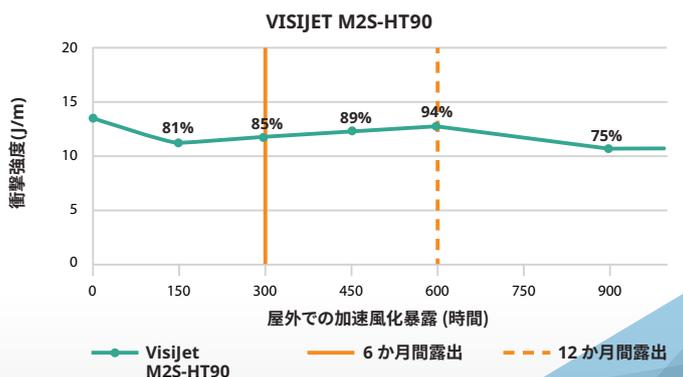
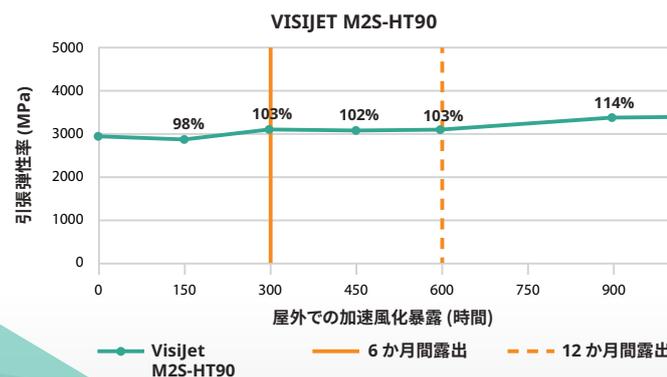
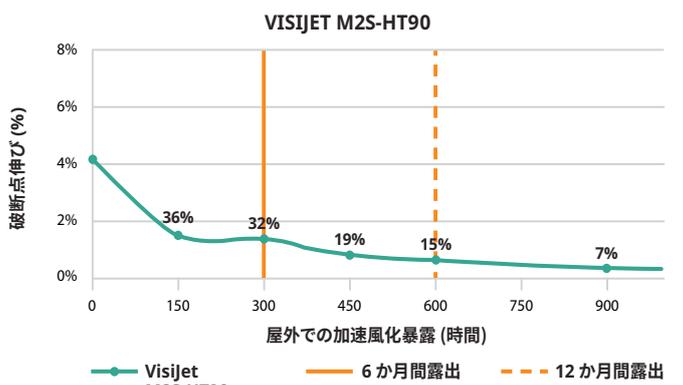
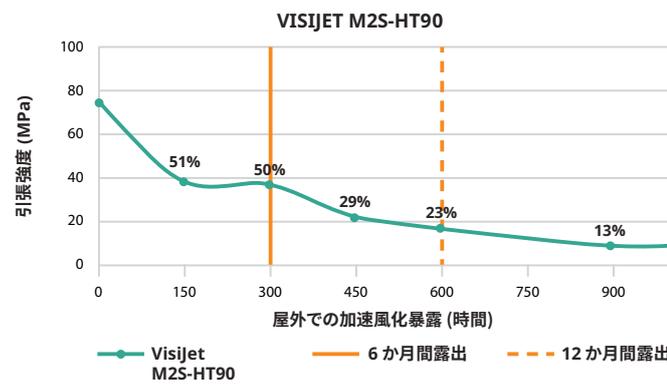
屋内安定性: ASTM D4329 規格に従ってテストを実施。

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

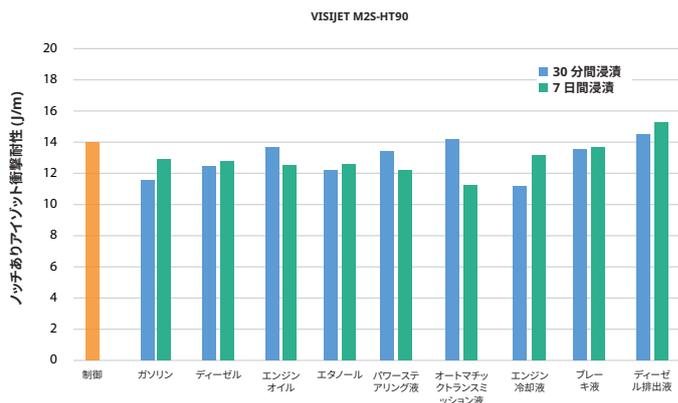
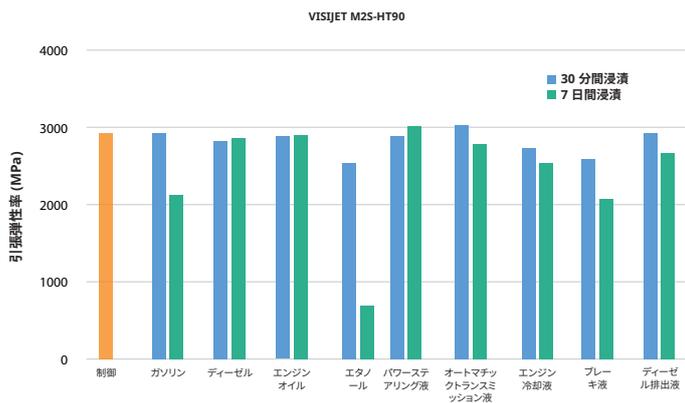
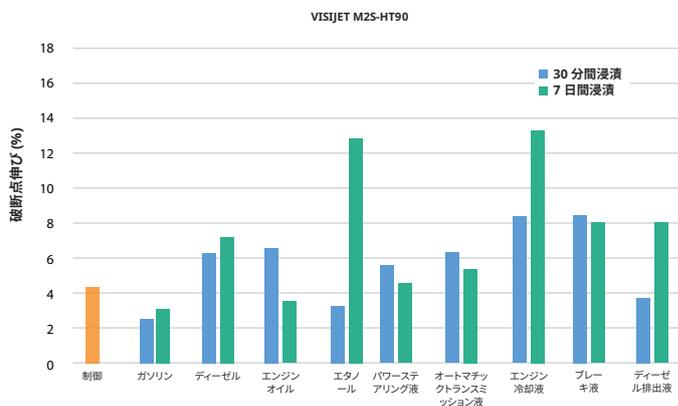
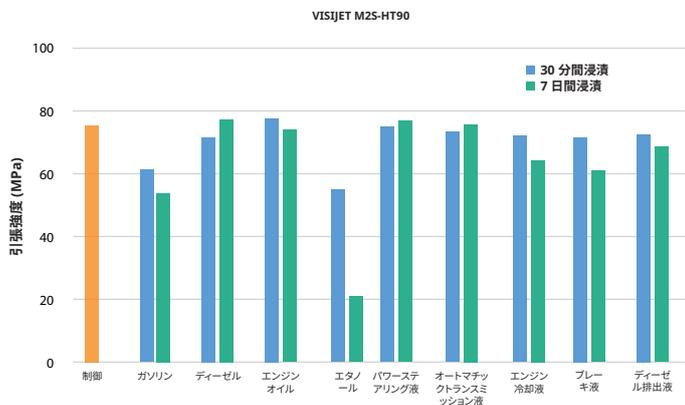
炭化水素や洗浄用化学薬品との材料の適合性は、部品を作成する場合、非常に重要です。密封時および表面接触に対する適合性について、USCAR2試験条件に従って Visijet M2S-HT90 部品のテストを実施しました。以下の流体を仕様ごとに2通りの方法でテストしました。

- 7日間浸け置きした後で機械特性を比較。
- 30分間浸け置きした後で7日間の場合のデータと機械特性を比較。

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

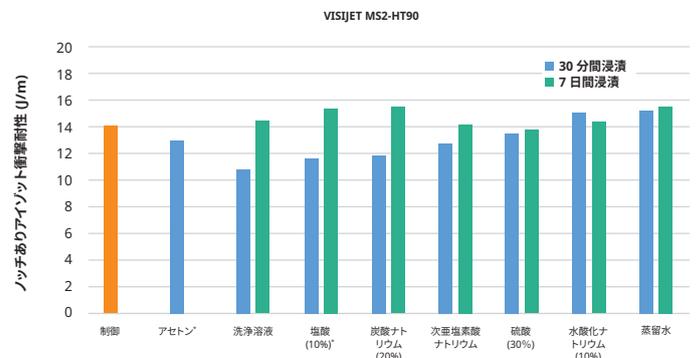
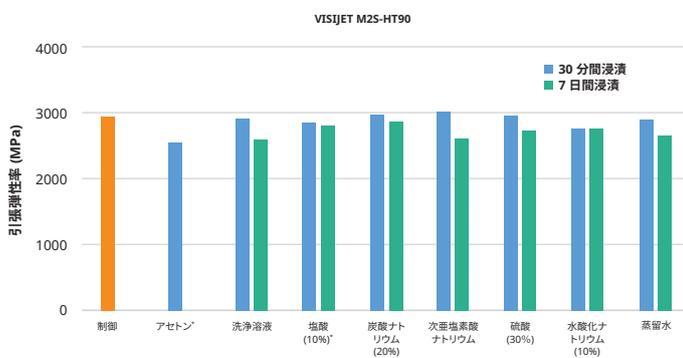
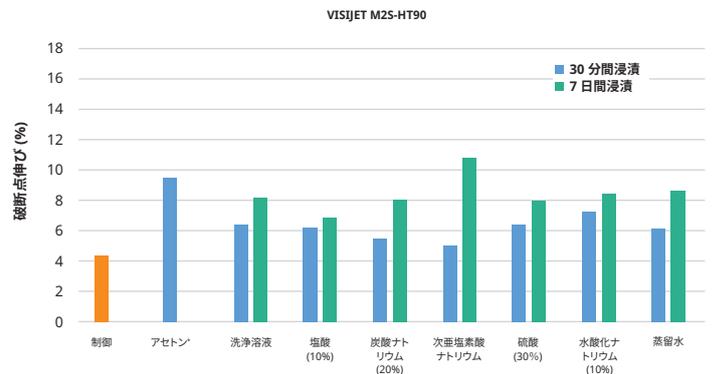
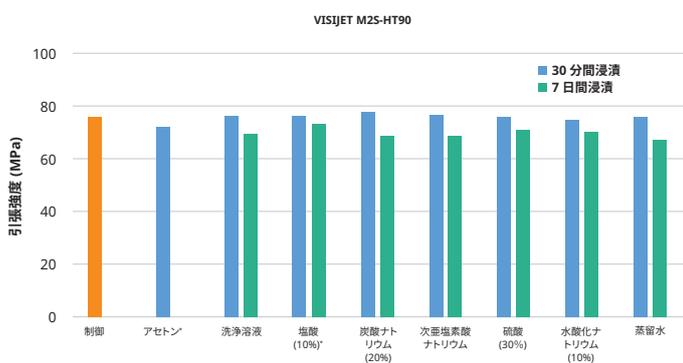
洗浄用化学薬品との材料の適合性は、部品を作成する場合、非常に重要です。密封時および表面接触に対する適合性について、ASTM D543 試験条件に従って Visijet M2S-HT90 部品のテストを実施しました。以下の流体を仕様ごとに 2 通りの方法でテストしました。

- 7 日間浸け置きした後で機械特性を比較。
- 30 分間浸け置きした後で 7 日間の場合のデータと機械特性を比較。

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リューション (10%)
6.3.15 蒸留水



## USP クラス VI 認可

Projet MJP 2500 でプリントされた Visijet M2S-HT90 材料は、USP クラス VI 試験の要件を満たします。これらの結果に基づき、3D Systems は、この材料で製造された類似の品目が、添付されているお客様向け情報に記載されている方法を使用して部品を洗浄した場合に、USP クラス VI のコンプライアンス要件を満たすと推定します。

個々の用途への Visijet M2S-HT90 材料の使用が安全で合法的であり、技術的に適しているかどうかの判断は、お客様が自身の責任で独自に行う必要があります。お客様は、特定の要件へのコンプライアンスを確認するため、自身で試験を実施する必要があります。3D Systems ではお客様に対して、法律、規制、材料の組成、または製造方法の変更に対処するため、USP クラス VI へのコンプライアンスを要求される用途に対する材料の適合性を、本文書の発行日付から少なくとも 2 年ごとに再検証することを推奨しています。

Visijet M2S-HT90 材料の詳細については、最寄りの営業担当者までお問い合わせください。

