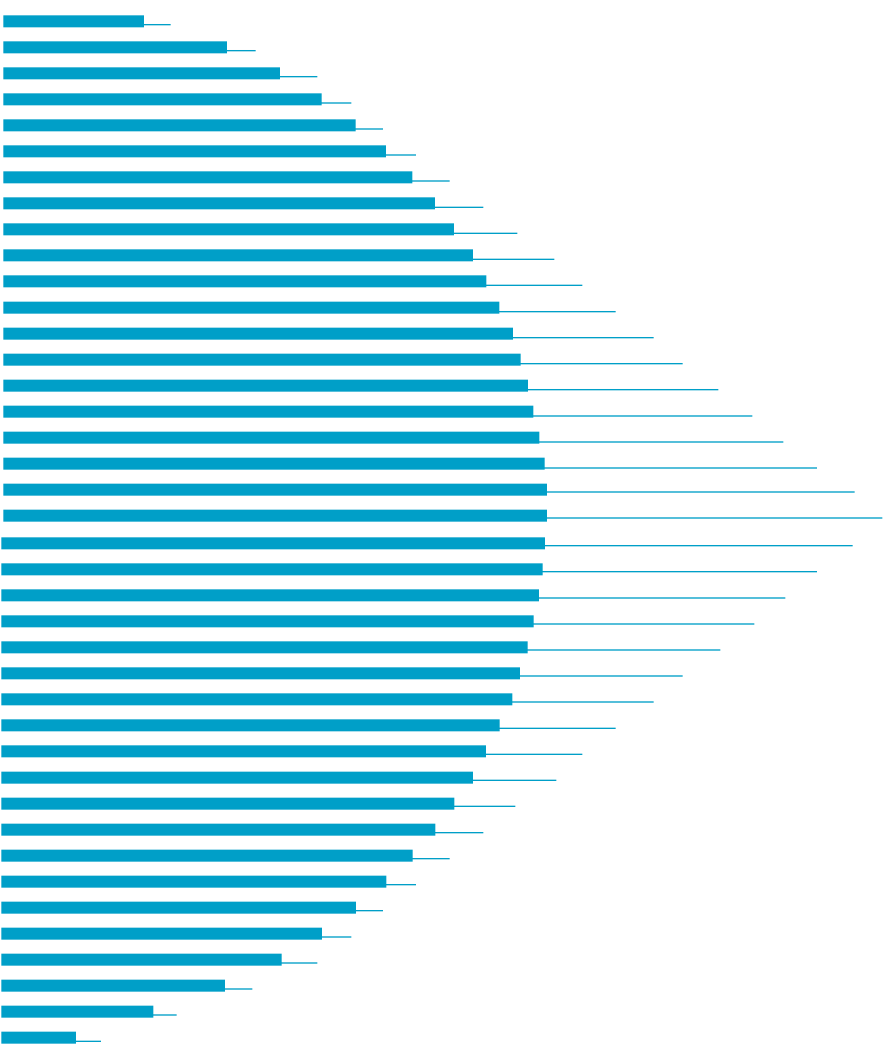


Reny[®]



高性能ポリアミド樹脂

レニー[®]

はじめに

レニー(Reny)は、世界に先駆けて開発した主にポリアミドMXD6をベースレジンとするポリアミド樹脂系成形材料です。

ガラス繊維や無機フィラーなどで強化されたレニーは、エンジニアリングプラスチックの中では最も大きい強度・剛性を有しています。

また、荷重たわみ温度が高く、高温での強度・弾性率が高いため、金属代替材料として強い力の掛かる構造部品などに最も適した材料です。

自動車等輸送機部品、一般機械、電気・電子部品、レジャー・スポーツ用品、土木建築用部材等、さまざまな分野でレニーが使用されています。

特 長

- 広範囲な温度下で優れた強度と弾性率
- 吸湿性が低く寸法安定性と強度に優れたポリアミド素材
- 低い成形収縮率と低そり性
- 油性溶剤・有機溶剤に対する優れた耐薬品性
- 金属合金に匹敵する低い線膨張率係数
- 優れた外観

ポリアミドMXD6と従来のポリアミドとの性質比較

性 質	SI 単位	条 件	ポリアミド MXD6	ポリアミド 6	ポリアミド 66
密 度		20℃	1.21	1.14	1.14
吸 水 率	%	20℃水中飽和	5.8	11.5	9.9
吸 水 率	%	65% RH 平衡	3.1	6.5	5.7
荷 重 た わ み 温 度	℃	1820kPa (18.5kgf/cm ²)	96	57	60
融 点	℃		243	225	268
ガ ラ ス 転 移 点	℃	DSC 法 *	75	48	50
線 膨 張 率 係 数	10 ⁻⁵ cm/cm℃		5.1	8	10
引 張 破 壊 応 力	MPa		99.0	61.8	76.5
引 張 破 壊 ひ ず み	%		2.3	200	60
引 張 弾 性 率	GPa		4.7	2.5	3.1
曲 げ 強 さ	MPa		157	123	127
曲 げ 弾 性 率	GPa		4.4	2.4	2.9
アイゾット衝撃強さ(ノッチ付)	J/m		20	59	39
ロ ッ ク ウ ェ ル 硬 度		M スケール	108	85	89

*DSC：示差走査熱量分析の略

ポリアミド MXD6 $\text{H}-(\text{NH}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{NHCO}-\text{C}_4\text{H}_8-\text{CO})_n-\text{OH}$

ポリアミド 6 $\text{H}-(\text{NH}-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4-\text{CO})_n-\text{OH}$

ポリアミド 66 $\text{H}-(\text{NH}-\text{CH}_2(\text{CH}_2)_6-\text{NHCO}-\text{C}_4\text{H}_8-\text{CO})_n-\text{OH}$

用途例

電気・電子・OA	スマートフォン・携帯電話、ノートPC、パソコン機構部品、プリンター機構部品、複写機部品、ATM 機構部品、バーコードリーダー機構部品、カードリーダー部品、ビデオカメラ、電気楽器用インシュレーター、モーターステータコア、コンセントフレーム、ケーブルコネクタ、コイルボビン、低抗体基板、ロータリースイッチ部品、プーリー、タイミングベルトプーリー、自動車点滅器部品、コネクタ、コネクタ用インシュレーター、各種スイッチ、タイマーケース、スチームアイロン部品、家庭用サウナ ファンハウジング、ヒーター用ロータリースイッチ、冷蔵庫ドアヒンジ、電気シェーバー部品、スポットライト部品、ダウンライトスイッチ、フランジ、半導体インシュレーター、IC 製造用パレット、IC 用インシュレーター、他
自動車・その他車両	ドアミラーステイ、インナーミラーステイ、マグネットフライホイール、シフトレバー部品、シフトロックリリース、フォグランプ用ルーバー、ランプリフレクター、シリンダーヘッドカバー、エンジンマウント部品、フェルキャップ、シート用ギア、ローリングダンパー、スタッドピン、軸受部品、ハロゲンランプホルダー、スーパーチャージャー用ダクト、ステアリングロックボディ、ABS センサー、新幹線座席のテーブルアーム、バイク用シートロック部品、自転車用サドルポスト、モーターボートスクリュー、他
一般・精密機械	防水腕時計ケース、カメラ用歯車、カメラ用フラッシュ取付台、測量器用部品、時計用超小型歯車、補聴器部品、太陽電池製造治具、リチウム電池製造治具、溶接治具、印刷機のギア、紡績機機構部品、油圧用タンク、ロボット関連部品、他
スポーツ・雑貨	サーフィン用バックル、スキー用ゴーグル、フィッシングリール、R/C ヘリ機構部品、握力計、ヤカン部品、圧力鍋の調節弁、ハサミの刃、スクリューパンチ部品、消化器ノズル、ファスナー各種、ベッド部品、他
土木・建築	釘/ネジ、ナット/ボルト、土木用コアタイ、マンホール用ステップ、ドア取っ手/ヒンジ、手すり用部品、窓フェンス用部品、錠前受けカバー、扉のラッチ部品、カーポート用部品、分岐栓、ガスコックジョイント、他

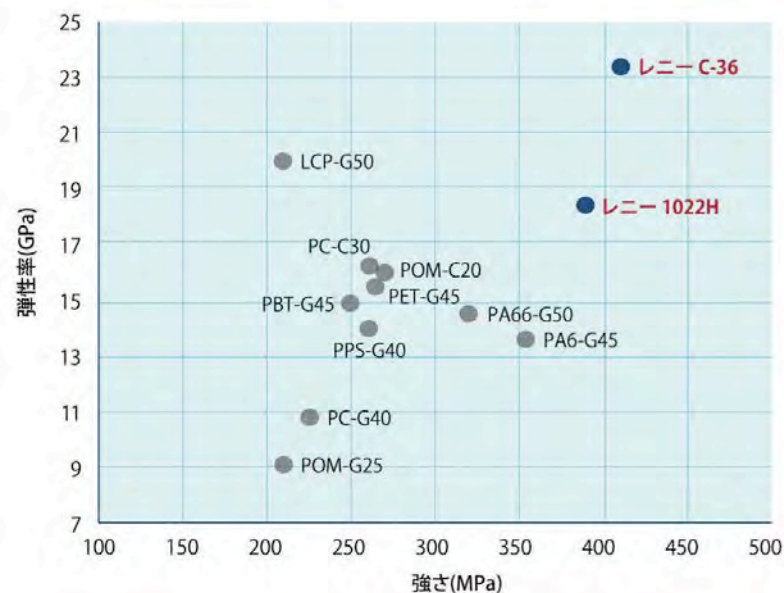
レニーの特長

レニーは50%程度のガラス繊維やフィラーによって強化されています。これにより、高剛性や高強度を実現しました。さらに、このような繊維やフィラーが高充填であるにもかかわらず、成形品の表面が美しく仕上がるのもレニーの大きな特長です。

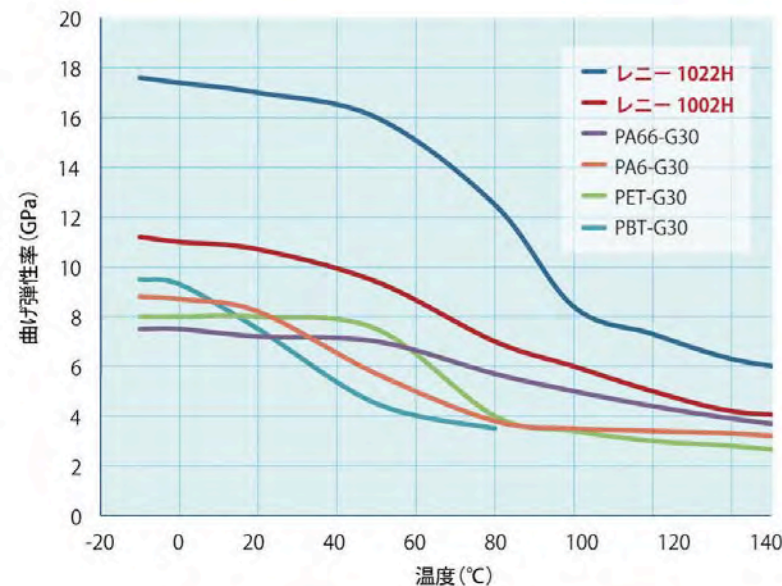
曲げに強いレニー

レニーは金属に匹敵する強度と弾性率を有します。レニー1022H(ガラス繊維強化50%)の曲げ強度および曲げ弾性率は、あらゆるエンジニアリングプラスチックの中でも最大値を示します。また、レニーは広い温度範囲下で非常に優れた弾性率を有しています。

■ 曲げ特性比率



■ 曲げ弾性率の温度依存性

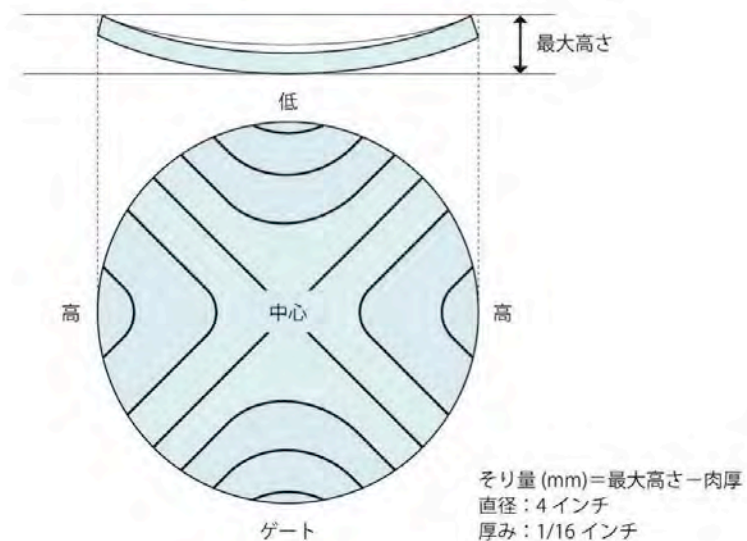


そりに強いレニー

レニーは他のガラス繊維強化成形材料に比べ、そりの発生率が極めて少なくなっています。

■そり量比較

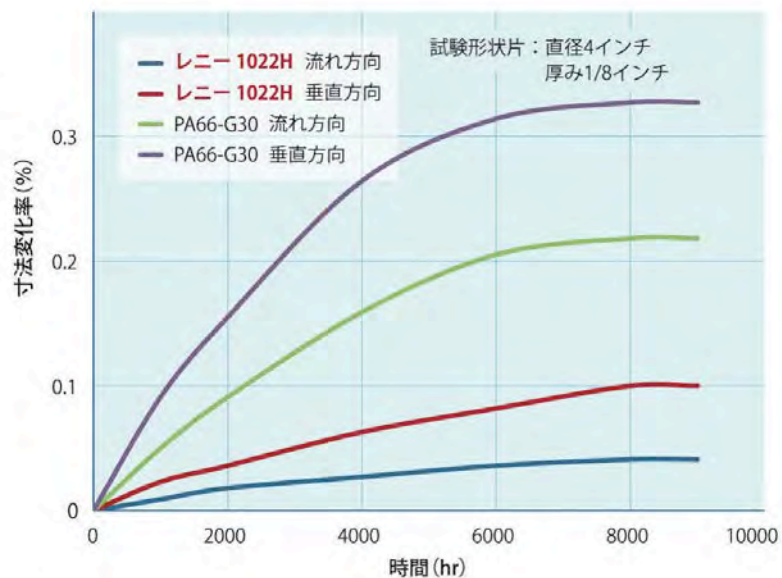
材 料	金型温度	
	75℃	130℃
レニー 1002H	-	3.98 mm
レニー 1022H	-	3.74 mm
レニー 2620	-	0.31 mm
レニー 2502AH	-	0.26 mm
PA66-G30	5.75 mm	8.31 mm
PET-G30	-	5.65 mm
PBT-G30	8.17 mm	-
PBT 低そりグレード	3.11 mm	-
PPS-G40	-	2.60 mm



水に強いレニー

レニーは他のポリアミド樹脂と比べて吸水しにくく、その成形品は使用環境において優れた寸法安定性を示します。

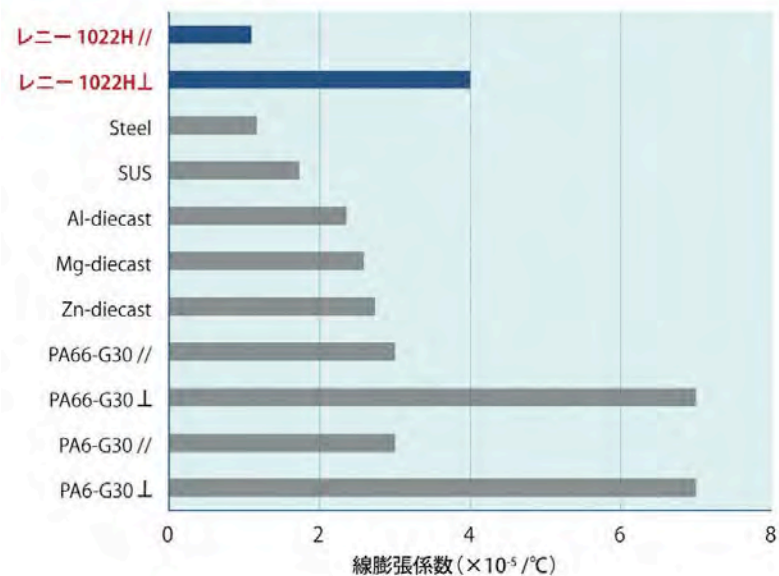
■20°C/65%RHにおける寸法変化



熱に強いレニー

レニーは金属合金に近似した、低い線膨張率係数です。

■線膨張係数の比較



薬品に強いレニー

レニーはガソリン、潤滑油、塩素系溶剤などに対して優れた耐性を有しています。

■耐薬品性

重量増加率 (%) / 引張強度低下率 (%)

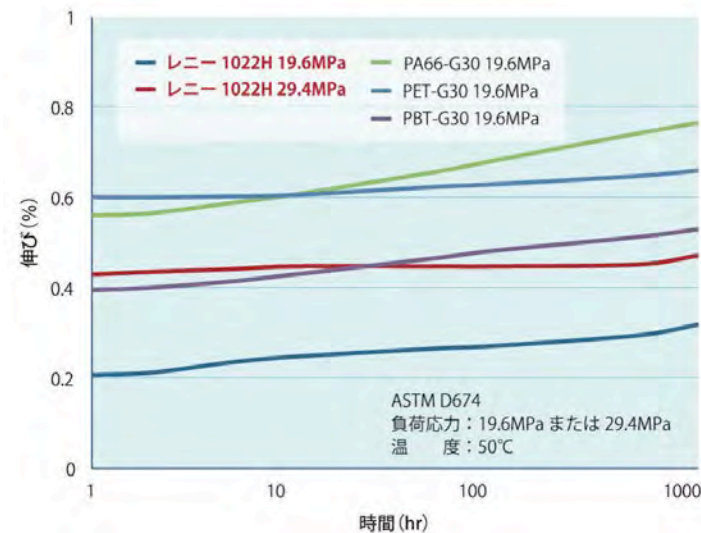
薬 剤	レニー 1002H	PA66-G30	PA6-G30	PET-G30	PBT-G30
水	0/5	2/6	2/27	0/2	0/1
10 % 苛性ソーダ水	0/0	0/0	2/13	-12/100	-1/92
30 % 硫酸	0/7	7/17	23/65	0/0	0/0
5 % フェノール酢酸	9/39	9/38	16/63	0/2	0/4
メタノール酢酸エチル	0/0	2/0	4/9	0/0	0/0
アセトン	1/6	3/30	4/44	0/0	0/0
トルエン	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
ガソリン	0/0	0/2	0/0	0/1	0/0
エンジンオイル	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
トルクレン	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
潤滑油	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0

(常温7日間浸漬)

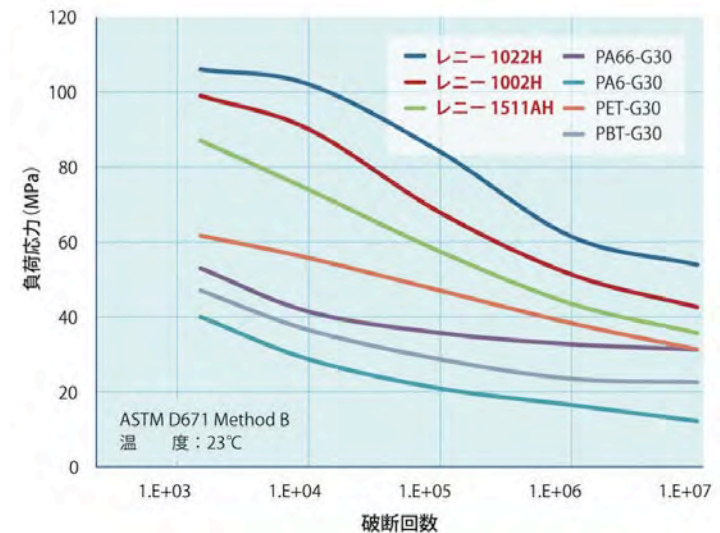
優れた耐クリープ性および耐疲労性

レニーは高負荷下で、非常に優れた耐性を示します。

■引張クリープ



■曲げ疲労



優れた表面平滑性

レニーはガラス繊維やフィラー等の充填剤の含有量が高いにもかかわらず、表面が平滑です。



▲ レニー 1022H



▲ PA66-G50

レニーの成形

予備乾燥

レニーは乾燥ペレットとして防湿袋に入れて出荷されますので、新たに開封して使用する場合は特に乾燥する必要はありません。しかし、開封後そのまま放置しますと吸湿が進みますので長時間の放置は避けてください。吸湿したペレットの一般的な乾燥条件は80℃/12時間程度です。開封後、長時間外気接触が予想される場合にはホッパードライヤーが必要となります。

■通常の乾燥条件

乾燥方法	温度	時間	備考
熱風乾燥	80℃	12 時間以上	ペレットの層高 30mm 以下

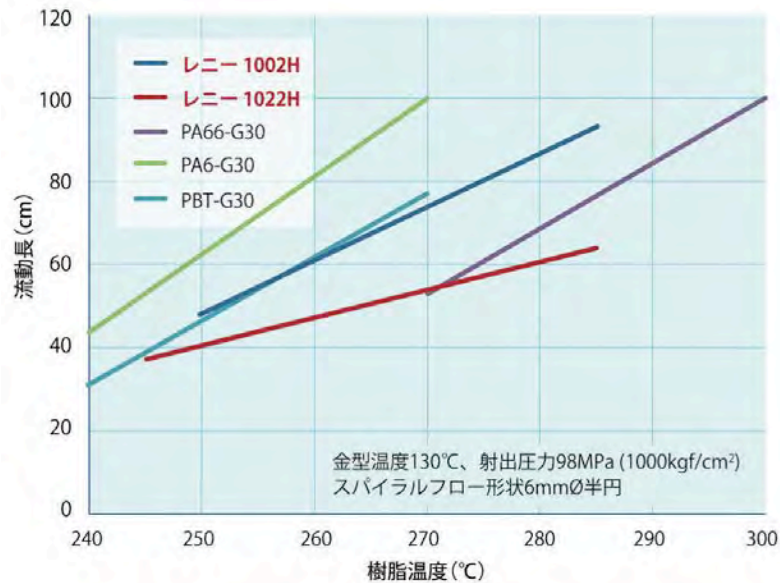
成形条件

安定した性能をもつ成形品を得るためには、成形品を十分に結晶化させる必要があります、金型温度が最も重要な成形条件の一つとなります。金型温度の推奨温度は120～140℃が最適です。この温度範囲では結晶化が十分に進み、レニーの優れた特長が発揮されるとともに表面光沢の良い成形品が得られます。樹脂の成形温度範囲は250～280℃です。樹脂温度が300℃を超えると熱分解しますので適正な樹脂温度を設定してください。肉厚1mm未満の成形品の場合には、結晶化が不十分な場合があります。その場合は、130℃で最低1時間のアニール処理が必要です。また、薄肉成形用のグレードを使用することもお勧めいたします。詳しくは弊社までお問い合わせください。

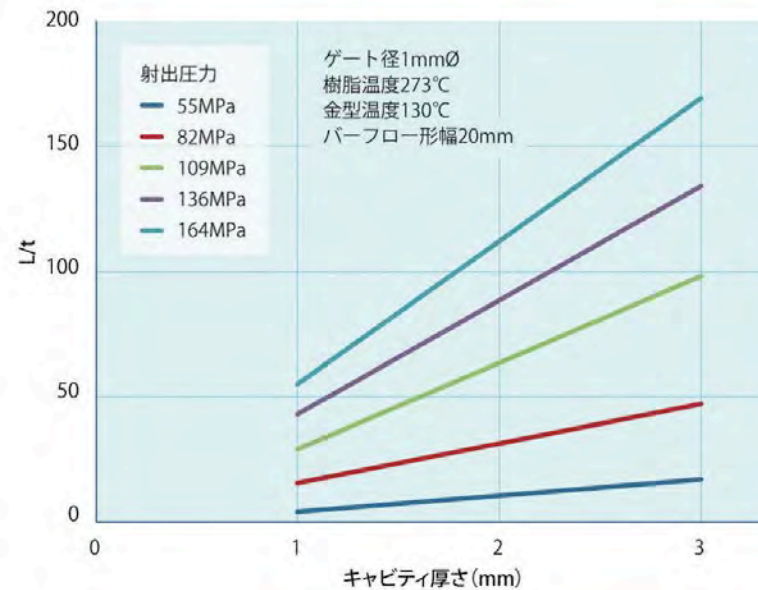
流動性

スパイラルフロー長の温度依存性とバーフロー長(L/t)の厚み依存性は以下の通りです。

■スパイラルフロー長の温度依存性



■レニー1022Hのキャビティ厚さとL/t



性能比較

各種ガラス繊維強化エンジニアプラスチックとの比較

樹脂の種類	試験方法	試験条件	単位	ポリアミド MXD6		ポリアミド 6	ポリアミド 66	ポリブチレン テレフタレート	ポリエチレン テレフタレート	ポリアセタール	ポリフェニレン サルファイド
				レニー 1002H	レニー 1022H	PA6-G	PA66-G	PBT-G	PET-G	POM-G	PPS-G
				G	G	G	G	G	G	G	G
				30%	50%	30%	30%	30%	30%	25%	40%
				乾燥 (50%RH)	乾燥 (50%RH)	乾燥 (50%RH)	乾燥 (50%RH)	乾燥	乾燥	乾燥	乾燥
物理的性質											
密度	ISO 1183	-	g/cm ³	1.46	1.65	1.37	1.37	1.52	1.59	1.59	1.67
吸水率		23°C, 50%RH	%	1.5	1.1	2.4	2.0	-	-	-	-
		23°C, 水中	%	0.20	0.14	-	-	0.07	0.08	0.20	0.02
レオロジー特性											
メルトマスフローレイト メルトボリュームフローレイト	ISO 1133	測定温度 測定荷重	g/10min	40.9	8.3	10	19	20	13	9	13
			cm ³ /10min	31.0	3.4	8	15	15	9	6.3	8
			°C	275	275	250	280	250	280	190	310
			kg	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16	2.16
成形収縮率	-	-	%	0.5	0.4	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.45
機械的特性											
引張弾性率	ISO 527-1 ,527-2		MPa	12100 (11100)	20400 (19300)	9600 (5700)	9700 (6300)	9500	11300	10000	14000
破壊応力			MPa	181 (148)	260 (214)	170 (110)	170 (120)	130	150	140	150
破壊ひずみ			%	1.7 (1.8)	2.0 (2.1)	3.3 (5.6)	2.6 (4.1)	2.7	2.1	3.0	1.3
曲げ強度	ISO 178	-	MPa	286 (265)	390 (318)	262 (167)	267 (199)	210	230	210	220
曲げ弾性率				11600 (10700)	18400 (15100)	9200 (5600)	8300 (6500)	8900	11000	9100	15000
シャルピー衝撃強さ ノッチなしシャルピー強さ	ISO 179-1 ,179-2	23°C	kJ/m ²	35 (33)	72 (58)	81 (92)	110 (84)	59	56	60	37
シャルピー衝撃強さ ノッチ付きシャルピー強さ		23°C	kJ/m ²	6.3 (6.2)	11.3 (12.2)	12 (19)	11 (13)	10	8	9	9

樹脂の種類	試験方法	試験条件	単位	ポリアミド MXD6		ポリアミド 6	ポリアミド 66	ポリブチレン テレフタレート	ポリエチレン テレフタレート	ポリアセタール	ポリフェニレン サルファイド
				レニー 1002H	レニー 1022H	PA6-G	PA66-G	PBT-G	PET-G	POM-G	PPS-G
				G	G	G	G	G	G	G	G
				30%	50%	30%	30%	30%	30%	25%	40%
		乾燥 (50%RH)		乾燥 (50%RH)	乾燥 (50%RH)	乾燥	乾燥	乾燥	乾燥		

熱的特性

溶融温度	ISO 11357-3		℃	-	-	-	-	224	254	166	280
ガラス転移温度	ISO 11357-2		℃	-	-	-	-	-	-	-	-
荷重たわみ温度	ISO 75-1 ,75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	224 (212) 237 (232)	230 (223) 238 (233)	205 220	244 260	202 220	226 246	162 164	260 273
ピカット軟化温度	ISO 306	-	℃	-	-	-	-	-	-	-	-
線膨張係数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	2E-5 5E-5	1E-5 4E-5	3E-5 7E-5	3E-5 7E-5	3E-5 6.5E-5	3.2E-5 5.5E-5	3E-5 11E-5	1E-5 4E-5
燃焼性	UL94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
燃焼性	UL94	1.6mmt	-	HB	HB	HB	HB	HB	HB	HB	V-0

電気的特性

比誘電率	IEC 60250	100Hz 1MHz	- -	(5) (4)	5 (5) 5 (5)	4 4	4 4	- 3	- -	4.1 4.1	- 28
誘電正接	IEC 60250	100Hz 1MHz	- -	(0.020) (0.016)	0.007 (0.020) 0.008 (0.017)	0.014 0.021	0.009 0.019	- 0.016	- -	0.003 0.008	- 0.020
体積抵抗率	IEC 60093	-	Ω・m	1E+14 (2E+13)	2E+14 (1E+13)	2E+13	3E+13	1E+14	-	1E+12	1E+14
表面抵抗率	IEC 60093	-	Ω	7E+14 (2E+14)	1E+16 (8E+14)	2E+14	4E+14	1E+15	-	1E+16	1E+15
耐電圧	IEC 60243-1	1mmt 2mmt 3mmt	MV/m	31 (29) 27 (22) -	27 (25) - -	27 - -	26 - -	25 - -	- - -	25 16 -	22 17 -
耐トラッキング性	IEC 60112 UL746A	- -	- -	525 (550) -	575 (550) -	475 -	550 -	- -	- -	600 -	- -

この物性表に記載されているデータは、試験方法に基づいた測定値の代表値です。

ご注意

- 本資料に記載されているデータは、当該試験方法に準じた当社所定の試験法による測定値の代表例です。
- 本資料に記載の用途例は、当社製品の当該用途への適用結果を保証するものではありません。
- 本資料に記載の用途や応用にかかわる工業所有権や使用条件などについては貴社にてご検討下さい。
- 当社製品の取り扱い(輸送、保管、成形、廃棄など)に当たっては、使用される材料、グレードの技術資料や安全データシート(SDS)をご参照下さい。特に、食品容器包装、医療部品、安全器具、小児用玩具等の用途へのご使用の際は、別途ご相談下さい。
- 日本国内においては、当社製品の各グレード着色品の場合、適用法令である労働安全衛生法第57条の2に基づく施行令18条の2中の別表9にある名称等を通知すべき化学物質を含有している場合があります。詳細は、お問い合わせ下さい。
- 当社製品の輸出及び当社製品を組み込んだ製品の輸出に当たりましては、外国為替及び外国貿易法等の関係法令の遵守をお願い致します。
- 各国の化学物質管理制度により、当社製品に使用している化学物質が規制を受け、別途申請が必要な場合や輸出入ができない場合があります。お客様が当社製品の輸出者又は輸入者となる場合は、該当国での規制適合状況をお問い合わせ下さい。

* 本資料の内容は、改訂のため予告なく変更することがありますのでご了承下さい。