

変性ポリフェニレンエーテル

*Dupiace*TM

LEMALLOYTM

物性編



GLOBAL POLYACETAL

物性編

- ユピエースTMとは
- レマロイTMとは
- ユピエースTM、レマロイTMの代表グレード
- ユピエースTMの特性
 - 温度依存性
 - 耐熱老化性
 - 疲労特性・クリープ性
 - 湿熱特性
 - 電気特性
- レマロイTMの特性
 - 温度依存性
 - 耐熱老化性
 - 湿熱特性
- ユピエースTM、レマロイTMの耐薬品性
- 物性一覧表

■ユピエース™とは

ユピエース™（変性PPE樹脂）とは、三菱ガス化学（株）が独自の技術で開発したポリフェニレンエーテル（PPE）と、ポリスチレン（PS）を主成分とした非晶性のエンジニアリングプラスチックです。電気特性、難燃性、耐熱性、寸法安定性、成形性等のバランスが良く、更にエンジニアリングプラスチック中で最も比重が低いという特徴があります。

UL規格を取得し、家電製品の機構部品やOA機器のシャーシといった電気電子・OA機器の内部に使用される他、自動車の外装部品や耐熱水性を生かしたポンプ等の水廻り部品など、幅広い用途で使用されています。

さらにユピエース™は原料モノマーから製品までの一貫生産体制をとっており、品質の安定した製品を供給することが可能です。

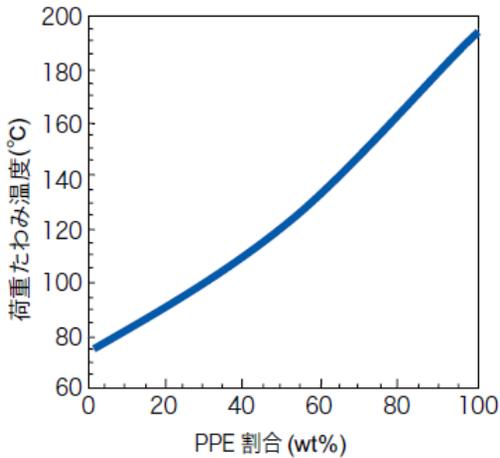
■ユピエース™の特徴

フェニレンエーテルコポリマーから変性されたユピエース™はほかのエンジニアリングプラスチックに比較して次のような特徴があります。

- | | |
|-------------|---|
| (1) 機械的特性 | 低温から荷重たわみ温度近くまでの広い温度範囲で剛性、耐衝撃性、耐疲労性が安定しています。 |
| (2) 電気特性 | 絶縁性に優れ、誘電率と誘電正接が低く、かつ温度依存性および周波数依存性が小さいので電氣的用途に安心して使用できます。 |
| (3) 耐熱水性 | 吸水率が小さく、熱水や蒸気に接触しても加水分解を受けず、強度的にも安定しています。 |
| (4) 耐熱性 | 荷重たわみ温度は80℃から165℃までのグレードが設計可能であり、熱処理による物性低下も小さく、熱安定性にも優れています。 |
| (5) 難燃性 | 自己消火性であり、UL規格94で格付されたHB、V-1、V-0のフレームクラスを取り揃えております。難燃性が優れていますので、難燃規制の厳しい輸出用電気機器の用途に最適です。 |
| (6) 経済性・軽量性 | ユピエース™は吸水率が小さいため予備乾燥が容易なうえに、比重が小さいので経済的で軽量化が可能になります。 |
| (7) 寸法安定性 | 成形収縮率が小さく、かつ成形条件の影響を受けにくいので、高度な寸法精度の要求される精密成形分野にも適しています。 |
| (8) 成形性 | 離型性と流動性が良く、成形温度範囲が広いので、成形が容易です。 |

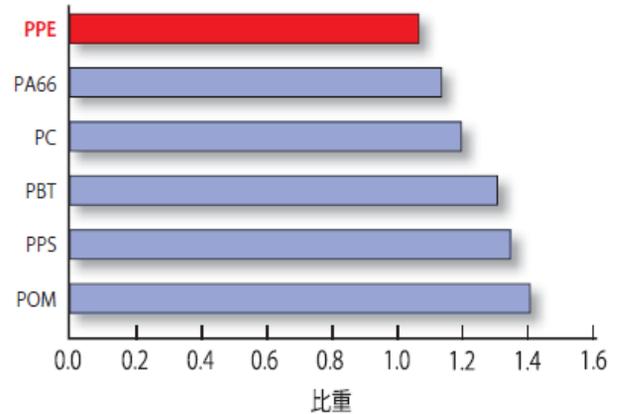
■ 幅広い耐熱温度

PPEとPSとの混合比率によって幅広い熱変形温度の調節が可能です。



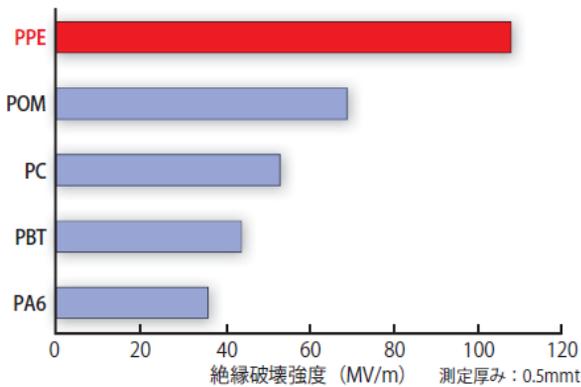
■ 低い比重

ユピエース™はエンブラ中、最も比重が低く、軽量化が可能です。



■ 高い電気特性

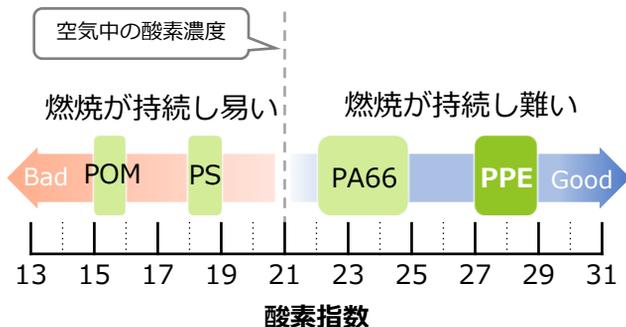
ユピエース™の絶縁破壊強度は、エンブラの中で最も高く、絶縁性に優れています。また、ユピエース™の誘電率・誘電正接は、エンブラの中で最も小さいです。



	PPE	POM	PC	PBT	PA6
比誘電率	2.8	3.7	2.9	3.2	3.4
誘電正接 (1E-3)	6	7	9	20	20

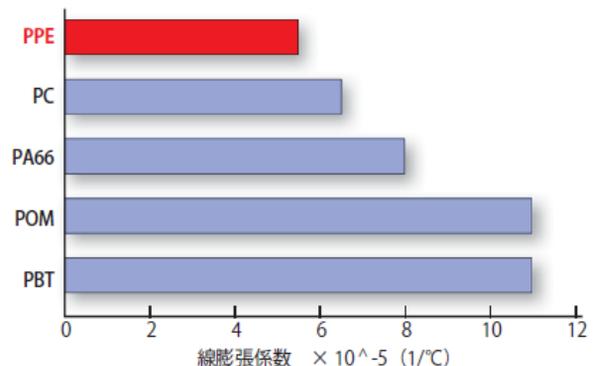
■ 高い自己消火性

ユピエース™は酸素指数が高く、また難燃化が容易です。HB、V-1、V-0 と幅広い難燃レベルのグレードを取り揃えております。



■ 高い寸法精度

ユピエース™の線膨張係数は、エンブラの中で最も小さく寸法精度に優れます。



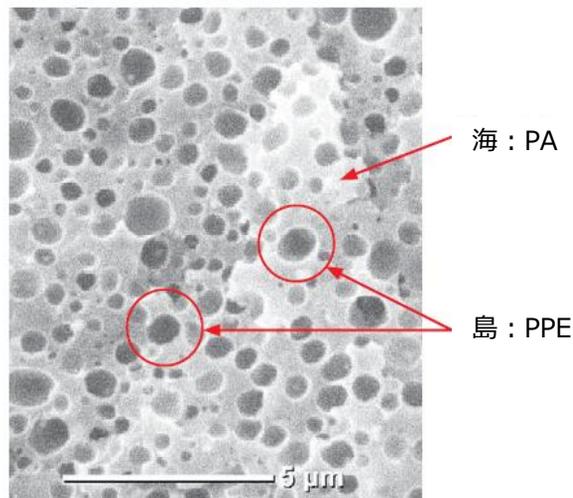
■ レマロイ™とは

レマロイ™とは、ポリフェニレンエーテル樹脂（PPE）を島に、ポリアミド樹脂（PA）、ポリプロピレン樹脂（PP）等の結晶性樹脂を海に配した海-島構造をもつポリマーアロイです。結晶性樹脂の耐薬品性・成形加工性と、非晶性樹脂の寸法安定性・高温下剛性を併せもちます。このためさまざまな環境下で使用されています。自動車用途においては、結晶性樹脂の持つ耐薬品性とPPEの持つ低比重・低吸水といった特性を生かし、エンジンルーム内のジャンクションボックスやコネクタ等の電装部品に数多く使用されています。

■ レマロイ™の特徴

- レマロイ™は、非強化グレードでも150℃以上の荷重たわみ温度（0.45MPa）を有します。
- 耐衝撃性に優れています。
- ポリアミド樹脂またはポリプロピレン樹脂と同等の耐薬品性を有します。
- ポリアミド樹脂と比較して寸法安定性に優れています。
- 流動特性が優れています。
- ポリアミド樹脂と比較して吸水率が低く、また比重も低いです。

PPE と結晶性樹脂であるPA やPP とのアロイ。



海島構造のアロイ化を行うことで、PPE/PS より耐油性が優れる。PA より高温剛性が高い、吸水率が低い。といった特徴を有する。

■ ユピエース™、レマロイ™の代表グレード

ユピエース™、レマロイ™の代表グレードの一例は次の通りです。
幅広い温度帯をカバーし、様々な用途に応じたグレードを用意しております。

非強化グレード

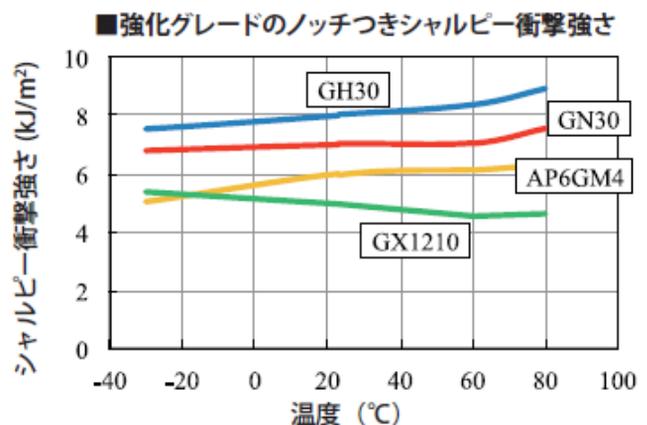
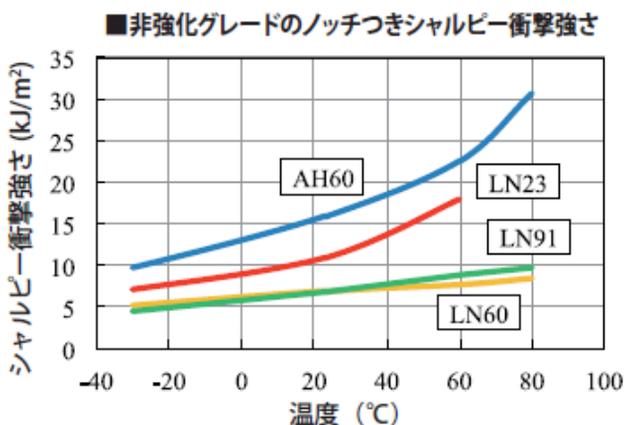
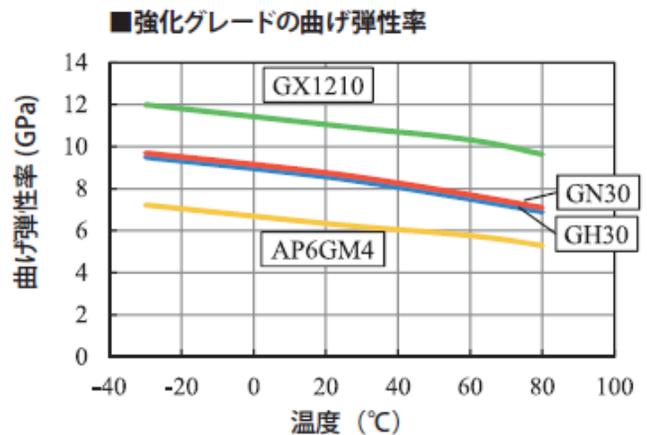
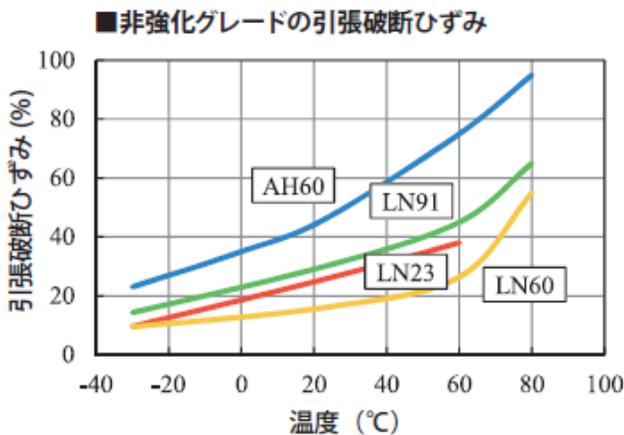
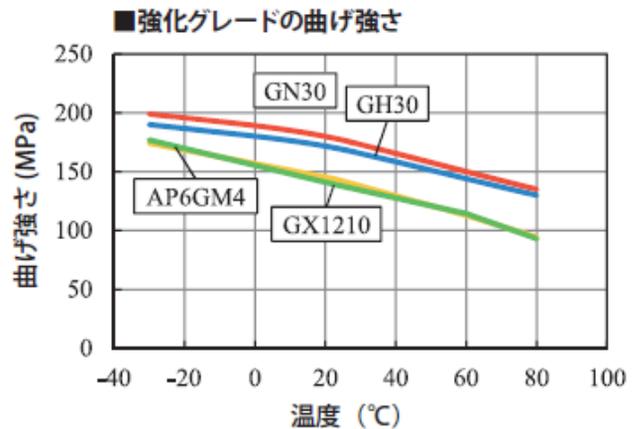
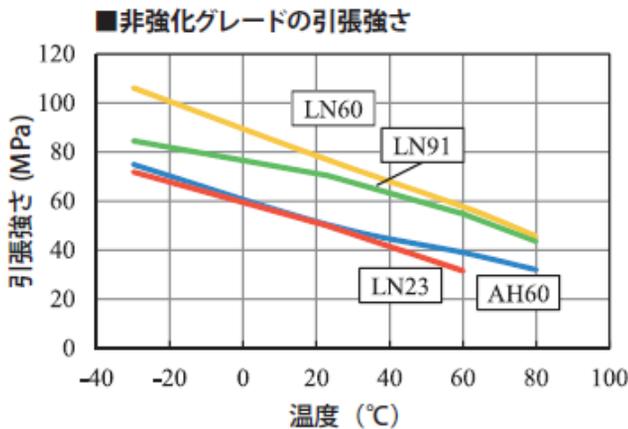
荷重たわみ温度 (°C)	PPE/PS		PPE/PA	
	1.80MPa		0.45MPa	
	標準		PA6	PA66
	HB	V-0		
190				NX9000
180			NX7000	C61HL
165				C82HL
155			BX505	
145	AH91	LN91		
115	AH60	LN60		
95	AH40			
80		LN23		

強化グレード

荷重たわみ 温度 (°C)	フィラー量 (%)	PPE/PS			PPE/PA6
		1.80MPa			0.45MPa
		GF強化		高流動複合強化	
		HB	V-0	V-1	
210	20				NXG7201-8240
175					BX504D フィラー強化
130	30	GH30	GN30		
125	10	GH10	GN10		
115	35			GX1210	
	20			AP6GM4	

■ ユピエース™の温度依存性

ユピエース™を-30 ~ 80℃の温度範囲下で物性測定を行った結果を下記に示します。
 非強化グレードは、高温下では引張強さや弾性率などの剛性が低下しますが、伸び（引張破断ひずみ）や衝撃強さなどの靱性は向上します。
 また、強化グレードは、非強化グレードと比較して、各種物性の温度依存性は低いです。



■ ユピエース™の耐熱老化性①（非強化グレード）

高温雰囲気下でユピエース™非強化グレードを熱処理したときの物性値を下記に示します。

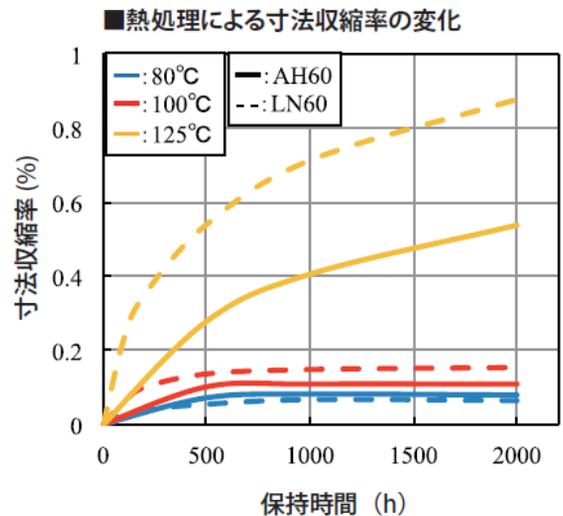
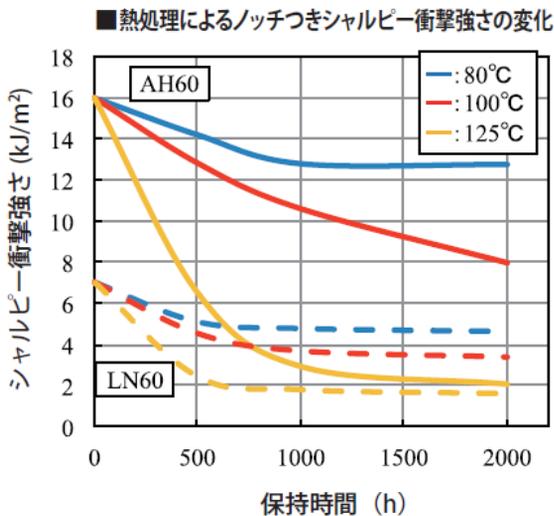
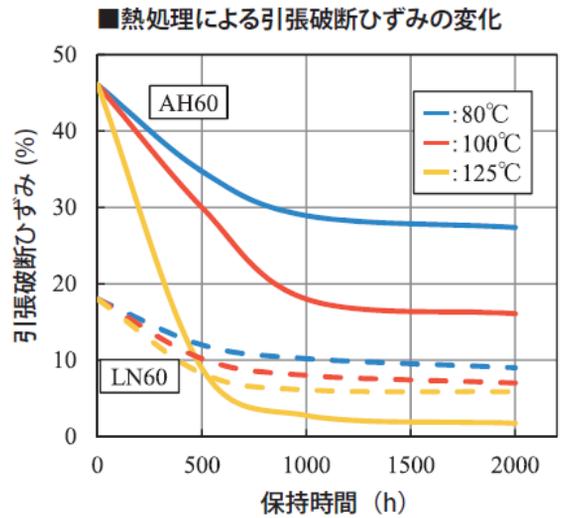
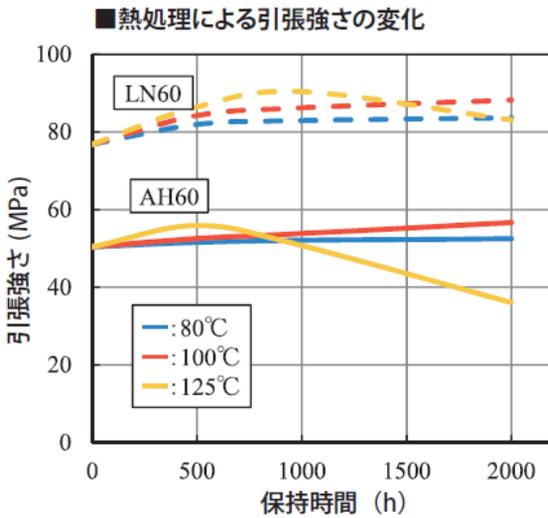
引張強さは、100℃以下での熱処理では低下はありません。

引張伸び（引張破断ひずみ）は熱処理により一旦低下した後、その後は安定します。

また 100℃以下では衝撃強さの大幅な低下はありません。

最後に 熱処理を行った際の寸法収縮率を下記に示します。

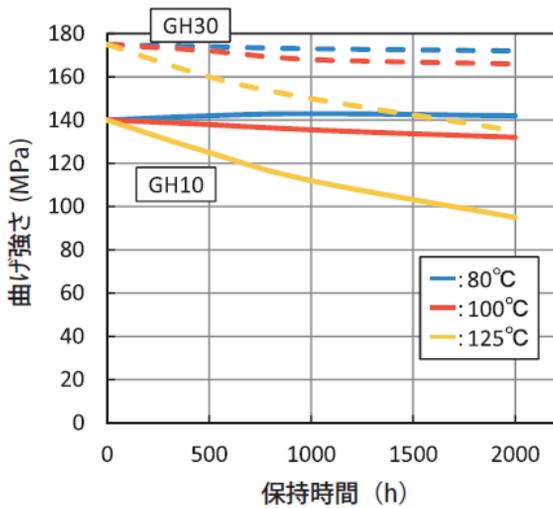
125℃温度以上でも寸法収縮率は1%以下であり、高温下でも寸法変化は小さいことが判ります。



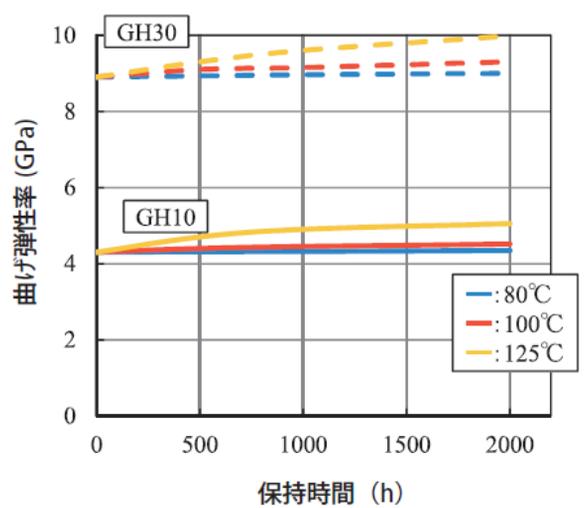
■ ユピエース™の耐熱老化性②（強化グレード）

高温雰囲気下でユピエース™強化グレードを熱処理したときの物性値を下記に示します。ユピエース™強化グレードは、曲げ強さ、弾性率、衝撃強さの変化が非常に小さく、耐熱性にすぐれています。また寸法収縮率の変化も小さいですが、MD方向とTD方向とでは寸法収縮率の異方性が発生します。

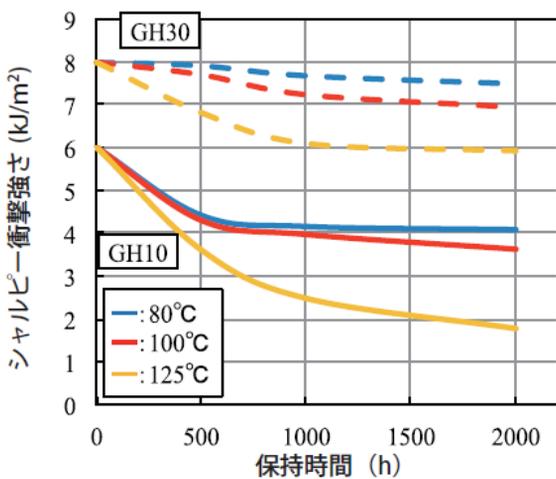
■ 熱処理による曲げ強さの変化



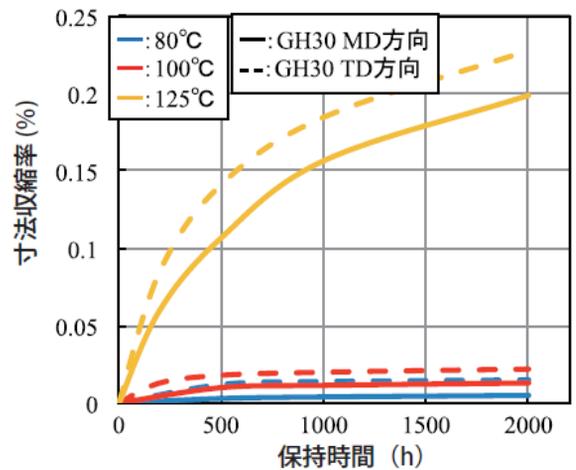
■ 熱処理による曲げ弾性率の変化



■ 熱処理によるノッチつきシャルピー衝撃強さの変化



■ 熱処理による寸法収縮率の変化



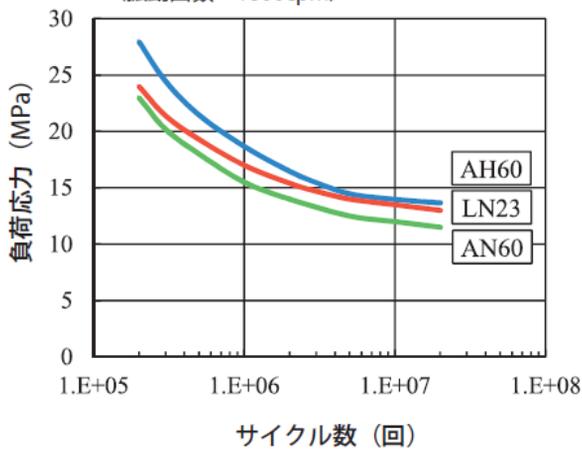
■ ユピエース™の疲労特性、クリープ特性

ユピエース™の曲げ疲労特性および曲げクリープ特性を下記に示します。

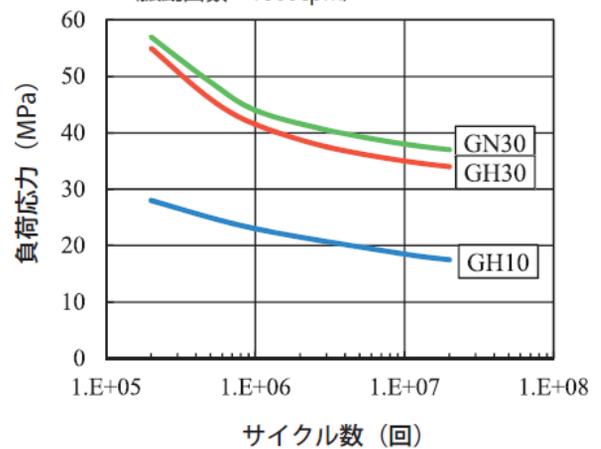
一般的に、 10^7 乗 ($1.E+7$) 回の振動を与えたときに破損する応力を疲労限界応力と定義していますが、非強化グレードの疲労限界応力は10 ~ 15MPa です。

強化グレードの場合はGF 含有率が高くなるほど疲労限界応力は高くなります。またクリープ特性は強化グレードの方が変化が少なくなります。

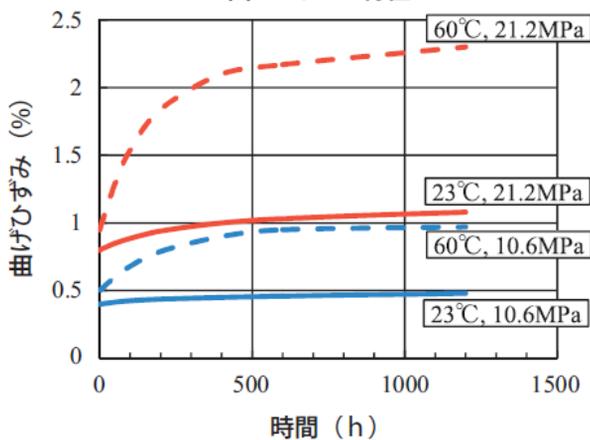
■非強化グレードの曲げ疲労特性
(振動回数：1800cpm)



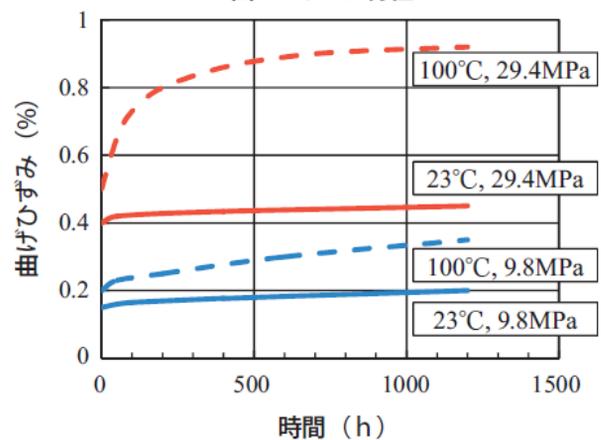
■強化グレードの曲げ疲労特性
(振動回数：1800cpm)



■ AH60 の曲げクリープ特性



■ GH30 の曲げクリープ特性

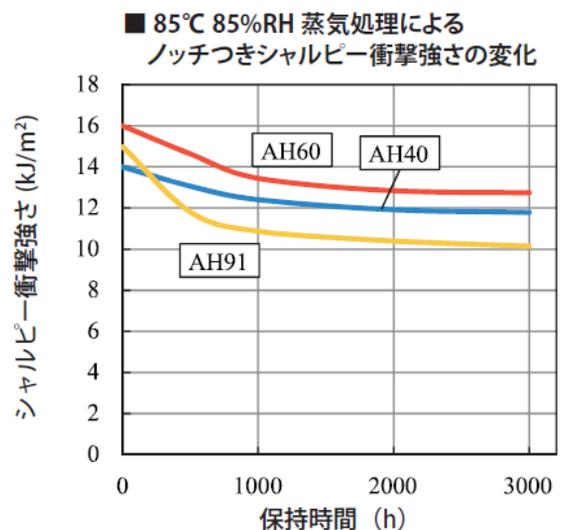
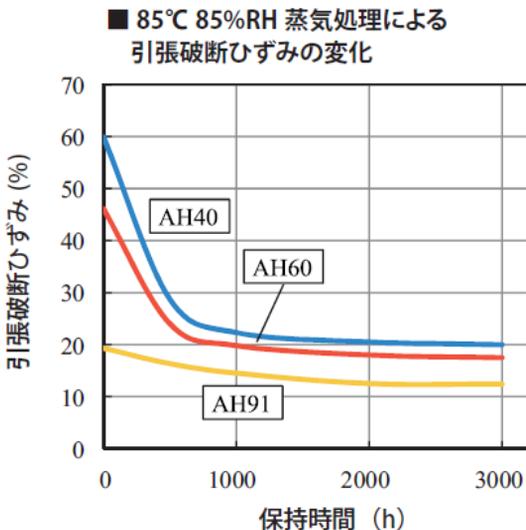
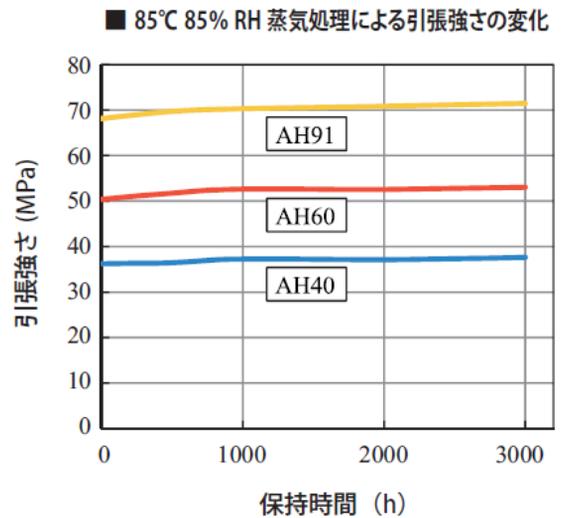
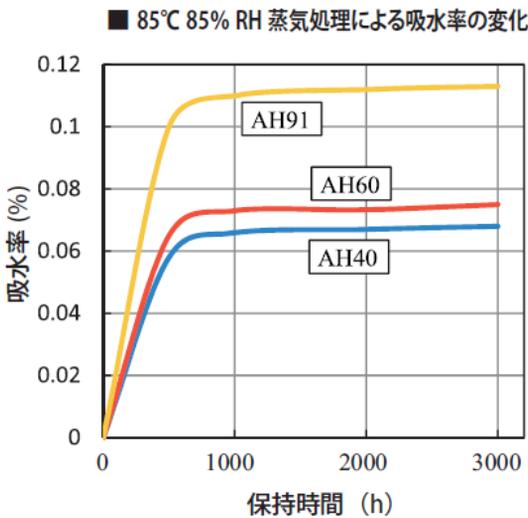


■ ユピエース™の湿熱特性①（非強化グレード）

ユピエース™非強化グレードを高温高湿下（85℃ 85%RH）にて長時間保持した際の吸水率および物性変化を下記に示します。

ユピエース™非強化グレードは吸水率が低く、飽和吸水率は0.12%以下でほとんど吸水しません。

引張伸び（引張破断ひずみ）は一旦低下しますがその後安定します。引張強さの低下はなく、シャルピー衝撃強さも安定しており、高い耐湿熱性を有します。

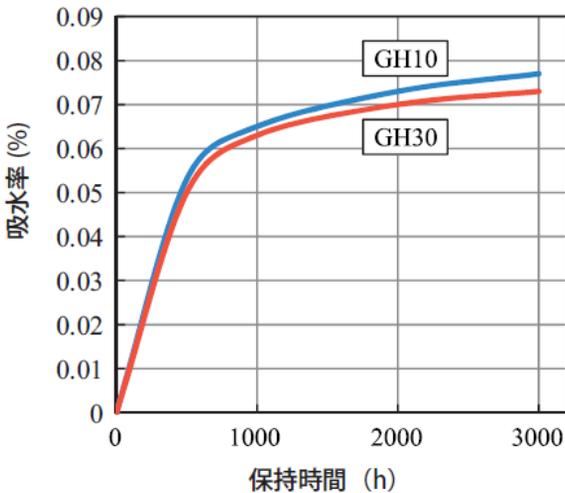


■ ユピエース™の湿熱特性②（強化グレード）

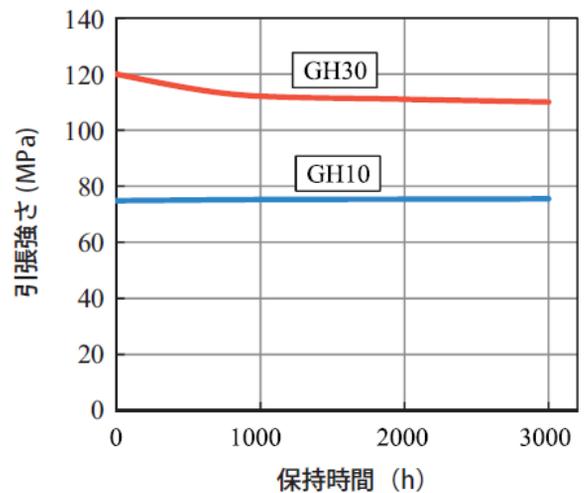
ユピエース™強化グレードを高温高湿下（85℃ 85%RH）にて長時間保持した際の吸水率および物性変化を下記に示します。

ユピエース™強化グレードは、非強化グレードと同等に吸水率が低く、高温高湿下でも安定した機械特性を有します。

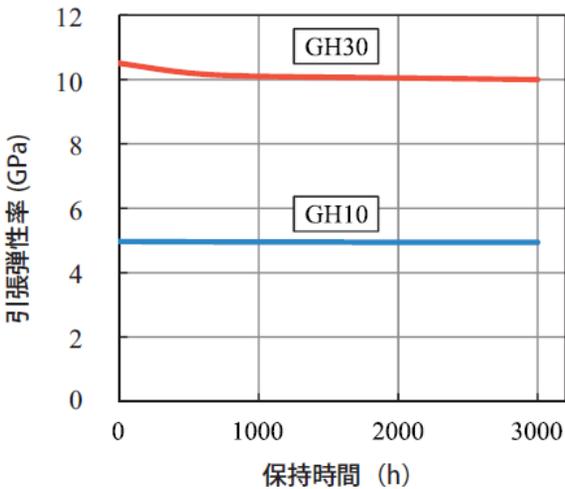
■ 85℃ 85% RH 蒸気処理による吸水率の変化



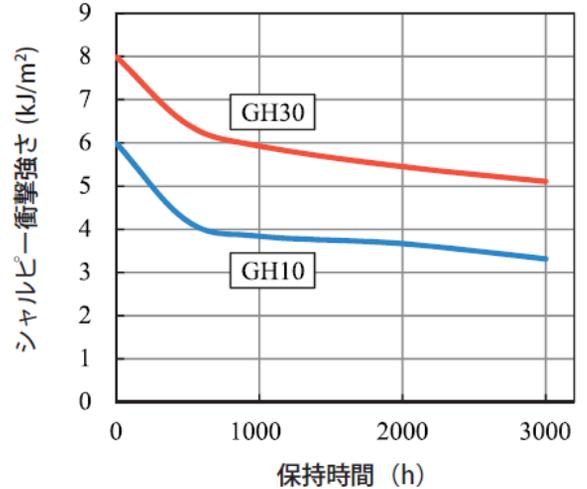
■ 85℃ 85% RH 蒸気処理による引張強さの変化



■ 85℃ 85% RH 蒸気処理による引張弾性率の変化



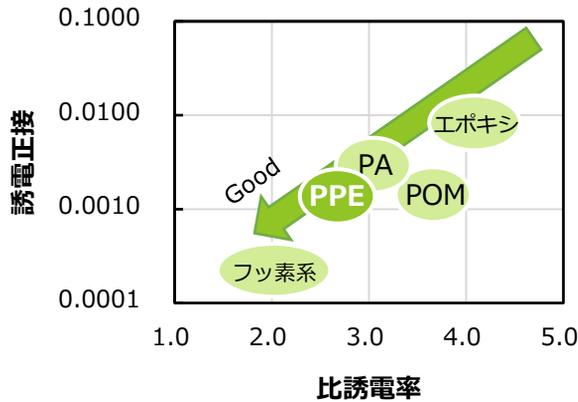
■ 85℃ 85%RH 蒸気処理によるノッチつきシャルピー衝撃強さの変化



■ ユピエース™の電気特性

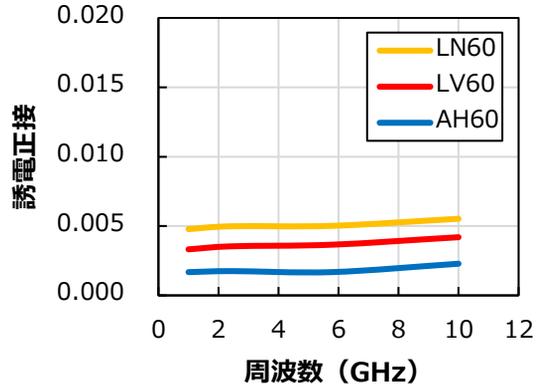
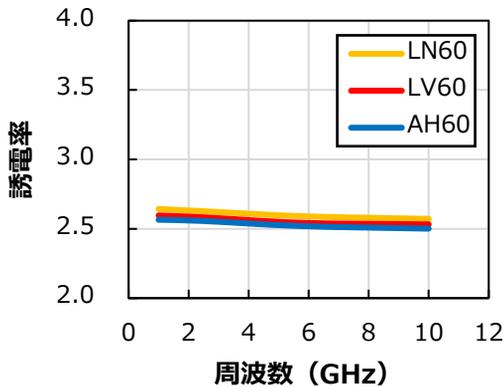
ユピエース™（変性PPE樹脂）の比誘電率と誘電正接の関係を下記に示します。ユピエース™の誘電率・誘電正接はエンブラの中で最も小さいです。

■ ユピエース™の比誘電率、誘電正接

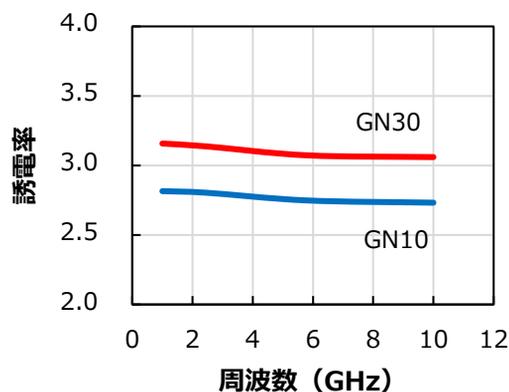


ユピエース™非強化グレードおよび強化グレードの1~10GHzの周波数範囲で誘電率、誘電正接の測定結果を下記に示します。ユピエース™は周波数依存性も少ないという特徴があります。

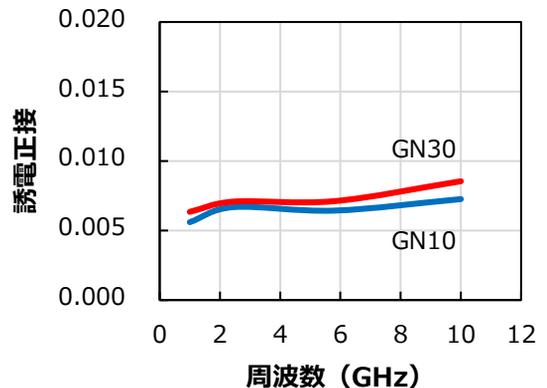
■ ユピエース™非強化グレードの誘電率の周波数依存性 ■ ユピエース™非強化グレードの誘電正接の周波数依存性



■ ユピエース™強化グレードの誘電率の周波数依存性



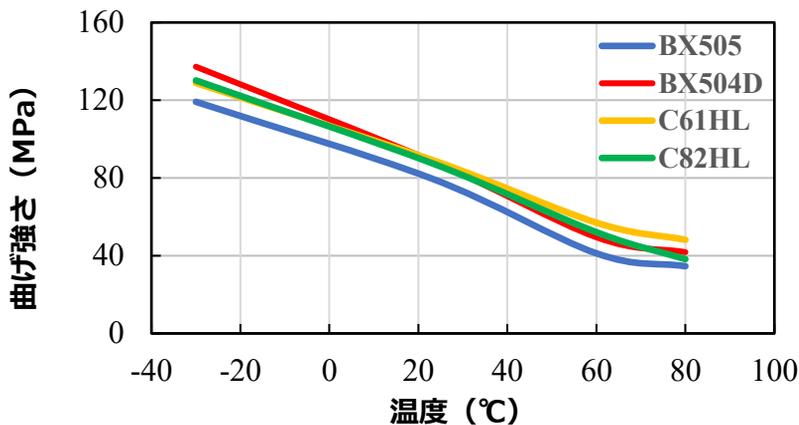
■ ユピエース™強化グレードの誘電正接の周波数依存性



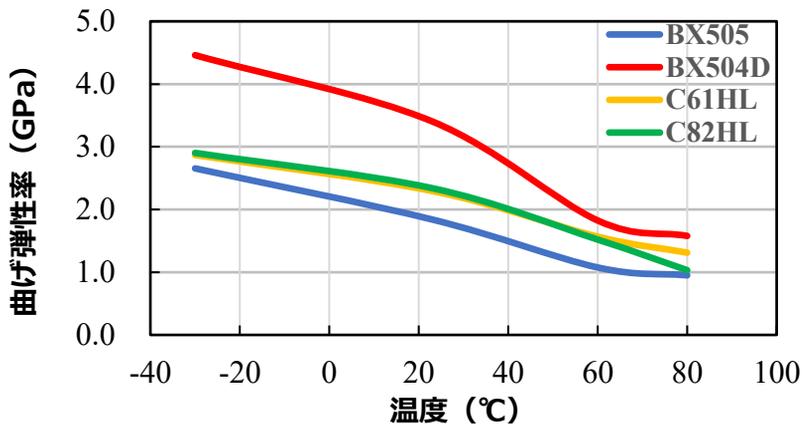
■ レマロイ™の温度依存性

レマロイ™を-30 ~ 80℃の温度範囲下で物性測定を行った結果を下記に示します。
 高温下では曲げ強さや弾性率などの剛性が低下しますが、衝撃強さなどの靱性は向上します。

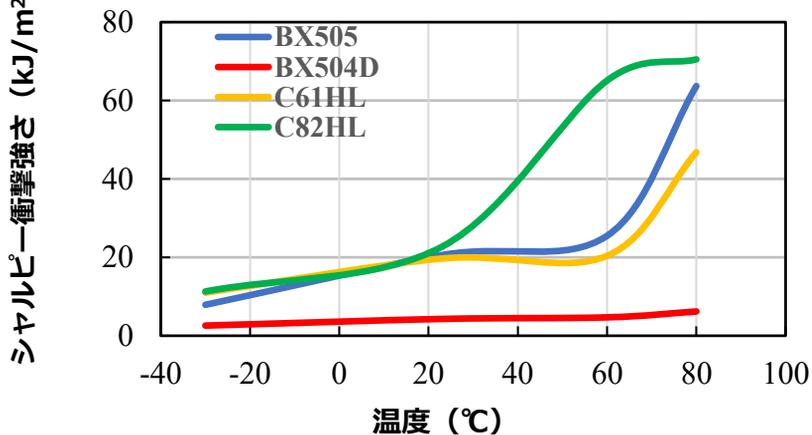
■ 曲げ強さ



■ 曲げ弾性率



■ ノッチ付きシャルピー衝撃強さ



■レマロイ™の耐熱老化性

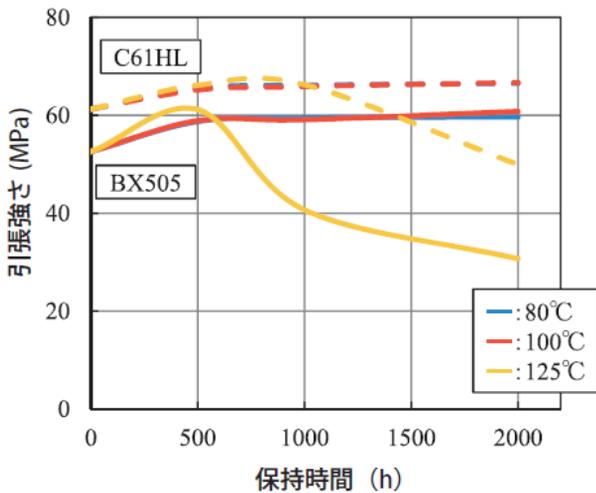
高温雰囲気下でレマロイ™を熱処理したときの物性値を下記に示します。

100℃以下では引張強さや引張伸び（引張破断ひずみ）の大幅な低下はありませんが、125℃では大きく低下します。

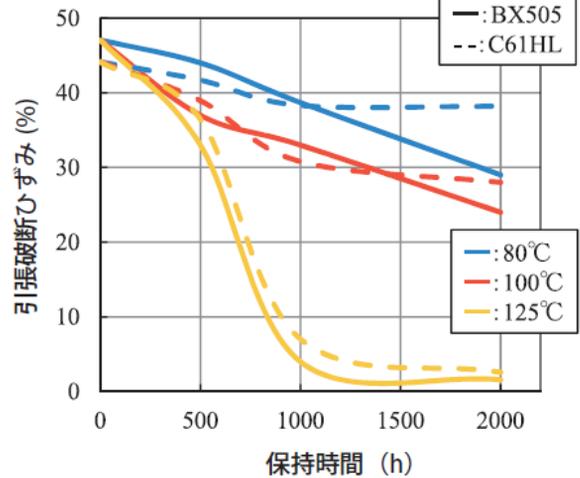
また熱処理を行った際の寸法収縮率を下記に示します。

80℃付近では結晶化が進み寸法収縮率が上昇しますが、その後はほとんど寸法変化はありません。

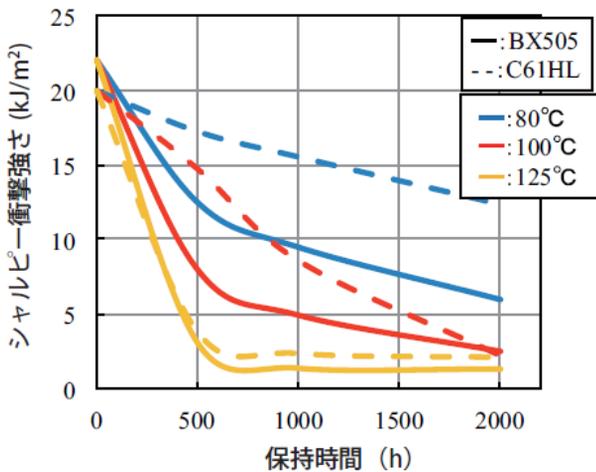
■熱処理による引張強さの変化



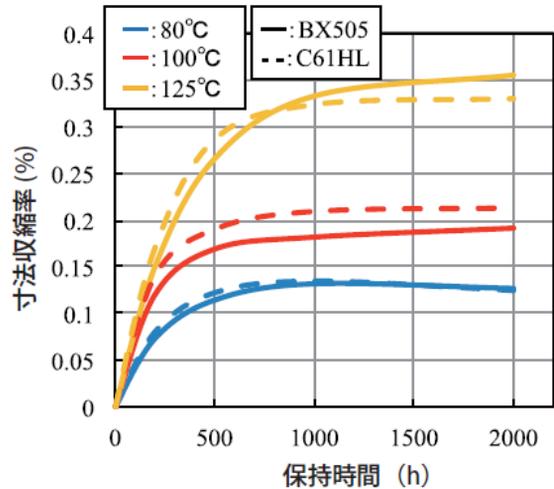
■熱処理による引張破断ひずみの変化



■熱処理によるノッチつきシャルピー衝撃強さの変化



■熱処理による寸法収縮率の変化
(φ 100mm × 3mm 試験片)



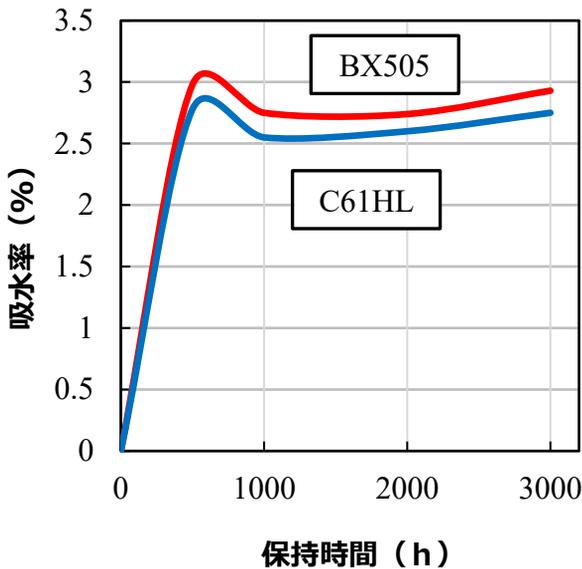
■ レマロイ™の湿熱特性

レマロイ™を高温高湿下（85℃ 85%RH）にて長時間保持した際の吸水率および物性変化を下記に示します。

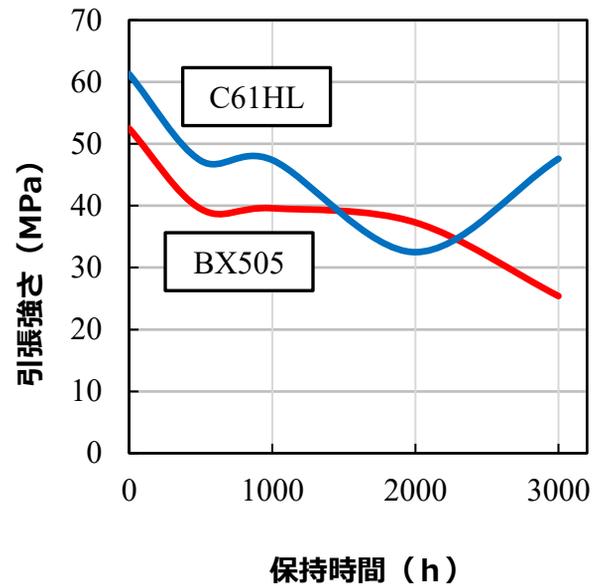
レマロイ™はポリフェニレンエーテルとポリアミド樹脂のアロイ材ですが、ポリアミド部分が吸水するため、吸水率が高くなります。

また、長時間高温下におかれた場合、物性低下がみられますので、高温高湿下でのレマロイ™の使用には注意が必要です。

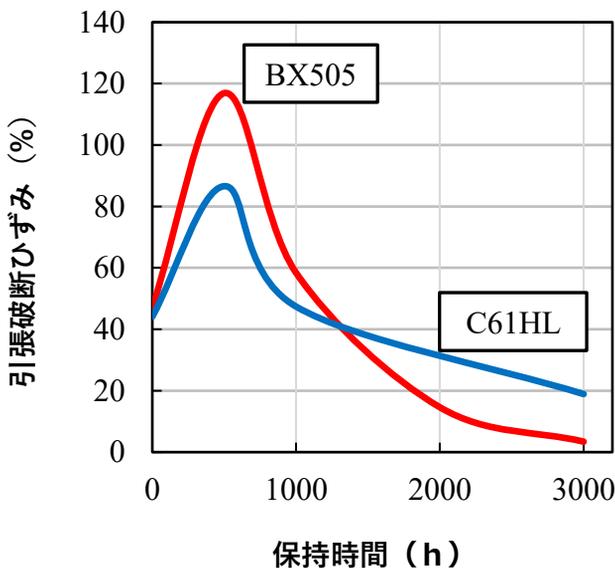
■ 85℃ 85% RH 蒸気処理による吸水率の変化



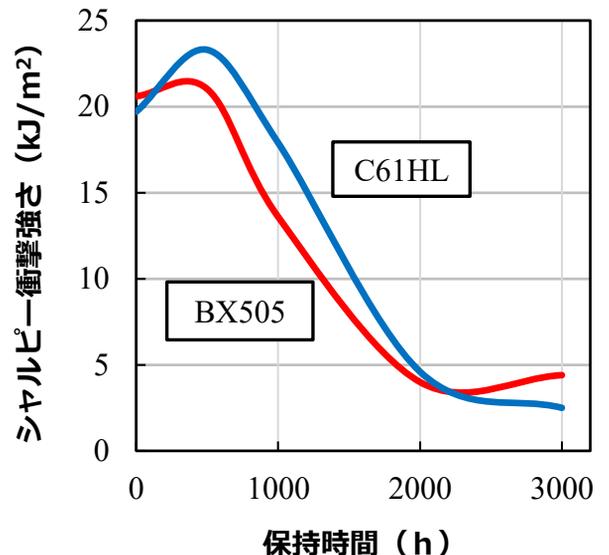
■ 85℃ 85% RH 蒸気処理による引張強さの変化



■ 85℃ 85% RH 蒸気処理による引張破断ひずみの変化



■ 85℃ 85%RH 蒸気処理によるノッチつきシャルピー衝撃強さの変化



■ ユピエースTM、レマロイTMの耐薬品性（応力腐蝕性）

下表に、ユピエースTM、レマロイTMの耐薬品性を調べるため、23℃で0MPa および20MPa の曲げ応力を加えて薬剤に48 時間浸漬した結果を示します。表から、一般的に以下のことが言えます。

- ・ユピエースTMは、酸、アルカリ、アルコール、無機塩水溶液、グリコール類に対して安定しています。
- ・油類、ハロゲン化炭化水素などにより、応力が大きい場合はクラックや破損が生じ、またケトン類、エステル類などにより応力を加えなくてもクラックや破損が生じます。よって、これらの薬品に接触する可能性のある場合は材料選定を考慮する必要があります。
- ・レマロイTMは、酸以外には安定していますが、酸によりクラックや破損が生じます。よって、酸に接触する可能性のある場合は材料選定を考慮する必要があります。

薬剤	材料	ユピエース TM		レマロイ TM	
	曲げ応力	0MPa	20MPa	0MPa	20MPa
ガソリン		B	C	A	A
一般鉱油		B	C	A	A
メタノール、エタノール		A	A	A	A
エチレングリコール		A	A	A	A
クロロホルム		B	C	A	A
酢酸エチル		C	C	A	A
メチルエチルケトン		C	C	A	A
水酸化ナトリウム15%水溶液		A	A	A	A
硫酸15%水溶液		A	A	C	C
塩化ナトリウム飽和水溶液		A	A	A	A
次亜塩素酸水		A	A	A	A
一般洗剤		A	A	A	A
90℃熱水		A	-	A	-

- A：外観変化なし
- B：膨潤または溶解
- C：クラックまたは破損

非強化難燃 V-0 グレードの物性一覧表

項目	試験方法	試験条件	単位	難燃V-0グレード		
				LN23	LN60	LN91
物理的性質						
密度	ISO 1183	-	g/cm ³	1.10	1.10	1.10
吸水率	-	23℃ 水中		0.07	0.07	0.07
レオロジー特性						
メルトポリウムレイト	ISO1133	- 測定温度 測定荷重	cm ³ /10min ℃ kg	32 300 2.16	9.5 300 2.16	4.0 300 2.16
成形収縮率 (3.0mmt)	GPAC法	MD TD	%	0.5 - 0.7 0.5 - 0.7	0.5 - 0.7 0.5 - 0.7	0.5 - 0.7 0.5 - 0.7
機械的特性						
引張弾性率	ISO 527-1 , 527-2	23℃	MPa	-	-	-
降伏応力			47	73	70	
降伏ひずみ			%	-	-	-
破壊呼びひずみ			25	25	55	
破壊応力			MPa	-	-	-
破壊ひずみ	%	-	-	-		
曲げ強さ	ISO 178	23℃	MPa	80	105	105
曲げ弾性率			2400	2380	2700	
ノッチなし	ISO 179-1 , 179-2	23℃	kJ/m ²	-	-	-
シャルピー衝撃強さ				-	-	-
ノッチ付き		23℃	kJ/m ²	11	7	7
シャルピー衝撃強さ	-			-	-	
熱的特性						
荷重たわみ温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	80 95	115 130	145 160
線膨張係数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	5.5E-05 5.8E-05	5.5E-05 5.8E-05	5.5E-05 5.8E-05
燃焼性	UL94	0.75mmt	-	-	V-0	V-0
		1.5mmt	-	V-0	-	-
		2.0mmt	-	-	-	-
		3.0mmt	-	-	-	5VA
電気的特性						
比誘電率	IEC 60250	100Hz 1MHz	-	-	-	-
誘電正接	IEC 60250	100Hz 1MHz	-	-	-	-
体積抵抗率	IEC 60093	-	Ω・m	3.E+14	3.E+14	3.E+14
表面抵抗率	IEC 60093	-	Ω	2.E+15	2.E+15	2.E+15
耐電圧	IEC 602431	1mmt 3mmt	MV/m	-	-	-
耐トラッキング性	IEC 60112	-	-	-	-	-
備考						

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。

非強化 HB グレードの物性一覧表

項目	試験方法	試験条件	単位	HBグレード			
				AH40	AH60	AH91	
物理的性質							
密度	ISO 1183	-	g/cm ³	1.06	1.06	1.07	
吸水率	-	23℃ 水中		0.07	0.07	0.07	
レオロジー特性							
メルトポリリウムレイト	ISO1133	-	cm ³ /10min	13	8.1	3.0	
		測定温度	℃	300	300	300	
		測定荷重	kg	2.16	2.16	2.16	
成形収縮率 (3.0mmt)	GPAC法	MD TD	%	0.5 - 0.7 0.5 - 0.7	0.5 - 0.7 0.5 - 0.7	0.5 - 0.7 0.5 - 0.7	
機械的特性							
引張弾性率	ISO 527-1 , 527-2	23℃	MPa	2500	2500	2700	
降伏応力				40	50	70	
降伏ひずみ				%	3.2	5.0	5.5
破壊呼びひずみ				34	30	25	
破壊応力	ISO 178	23℃	MPa	-	-	-	
破壊ひずみ				%	-	-	-
曲げ強さ	ISO 178	23℃	MPa	76	95	118	
曲げ弾性率				2500	2500	2700	
ノッチなし	ISO 179-1 , 179-2	23℃	kJ/m ²	153	119	140	
シャルピー衝撃強さ							
ノッチ付き			23℃	kJ/m ²	14	16	15
シャルピー衝撃強さ							
熱的特性							
荷重たわみ温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	95 110	115 130	145 160	
線膨張係数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	6.7E-05 7.1E-05	6.6E-05 6.9E-05	6.6E-05 6.9E-05	
燃焼性	UL94	0.75mmt	-	HB	HB	HB	
		1.5mmt	-	-	-	-	
		2.0mmt	-	-	-	-	
		3.0mmt	-	-	-	-	
電気的特性							
比誘電率	IEC 60250	100Hz 1MHz	-	- -	- -	- -	
誘電正接	IEC 60250	100Hz 1MHz	-	- -	- -	- -	
体積抵抗率	IEC 60093	-	Ω・m	3.E+14	3.E+14	3.E+14	
表面抵抗率	IEC 60093	-	Ω	2.E+15	2.E+15	2.E+15	
耐電圧	IEC 602431	1mmt 3mmt	MV/m	38 20	- -	- -	
耐トラッキング性	IEC 60112	-	-	-	275	-	
備考							

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。

ガラス強化 難燃 V-0 グレードの物性一覧表

項目	試験方法	試験条件	単位	ガラス繊維強化V-0グレード				
				GN10	GN20	GN30		
				GF	GF	GF		
				10%	20%	30%		
物理的性質								
密度	ISO 1183	-	g/cm ³	1.17	1.24	1.33		
吸水率	-	23℃, 水中		0.06	0.06	0.06		
レオロジー特性								
マルチボリュームレイト	ISO1133	-	cm ³ /10min	7.0	5.0	2.9		
		測定温度	℃	300	300	300		
		測定荷重	kg	2.16	2.16	2.16		
成形収縮率 (3.0mmt)	GPAC法	MD	%	0.2 - 0.4	0.1 - 0.3	0.1 - 0.2		
		TD		0.3 - 0.5	0.2 - 0.4	0.2 - 0.4		
機械的特性								
引張弾性率	ISO 527-1 , 527-2	23℃	MPa	4200	6700	9000		
降伏応力					-	-	-	
降伏ひずみ					%	-	-	-
破壊呼びひずみ						-	-	-
破壊応力	ISO 178	23℃	MPa	83	99	110		
破壊ひずみ					2.5	2.5	1.5	
曲げ強さ	ISO 178	23℃	MPa	140	160	180		
曲げ弾性率					4000	6200	8500	
ノッチなし	ISO 179-1 , 179-2	23℃	kJ/m ²	-	-	-		
シャルピー衝撃強さ								
ノッチ付き		23℃	kJ/m ²	7	7	7		
シャルピー衝撃強さ								
熱的特性								
荷重たわみ温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	125 130	130 135	130 137		
線膨張係数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	4.5E-05 7.5E-05	3.0E-05 6.8E-05	2.5E-05 6.0E-05		
燃焼性	UL94	0.75mmt	-	V-0	V-1	V-1		
		1.5mmt	-	-	V-0	V-0		
		2.0mmt	-	5VA	5VA	5VA		
		3.0mmt	-	-	-	-		
電気的特性								
比誘電率	IEC 60250	100Hz 1MHz	-	-	3.4 3.3	-		
誘電正接	IEC 60250	100Hz 1MHz	-	-	0.0045 0.0055	-		
体積抵抗率	IEC 60093	-	Ω・m	3.E+14	3.E+14	3.E+14		
表面抵抗率	IEC 60093	-	Ω	2.E+15	2.E+15	2.E+15		
耐電圧	IEC 602431	1mmt 3mmt	MV/m	-	25 17	-		
耐トラッキング性	IEC 60112	-	-	200	225	200		
備考								

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。

ガラス強化 HB グレードの物性一覧表

項目	試験方法	試験条件	単位	ガラス繊維強化HBグレード		
				GH10	GH20	GH30
				GF 10%	GF 20%	GF 30%
物理的性質						
密度	ISO 1183	-	g/cm ³	1.14	1.22	1.31
吸水率	-	23℃, 水中		0.06	0.06	0.06
レオロジー特性						
メルトポリリュームレイト	ISO1133	-	cm ³ /10min	5.0	4.4	2.7
		測定温度	℃	300	300	300
		測定荷重	kg	2.16	2.16	2.16
成形収縮率 (3.0mmt)	GPAC法	MD TD	%	0.2 - 0.4 0.3 - 0.5	0.1 - 0.3 0.2 - 0.4	0.1 - 0.2 0.2 - 0.4
機械的特性						
引張弾性率	ISO 527-1 , 527-2	23℃	MPa	4500	6600	8900
降伏応力			-	-	-	
降伏ひずみ			%	-	-	-
破壊呼びひずみ			%	-	-	-
破壊応力	ISO 178	23℃	MPa	75	89	103
破壊ひずみ			%	2.6	1.5	1.3
曲げ強さ			MPa	130	154	170
曲げ弾性率			MPa	4000	6400	8400
ノッチなし	ISO 179-1 , 179-2	23℃	kJ/m ²	-	-	-
シャルピー衝撃強さ						
ノッチ付き		23℃	kJ/m ²	6	7	8
シャルピー衝撃強さ						
熱的特性						
荷重たわみ温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	125 135	130 140	130 142
線膨張係数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	4.5E-05 7.5E-05	3.0E-05 6.8E-05	2.5E-05 6.0E-05
燃焼性	UL94	0.75mmt	-	HB	HB	HB
		1.5mmt	-	-	-	-
		2.0mmt	-	-	-	-
		3.0mmt	-	-	-	-
電気的特性						
比誘電率	IEC 60250	100Hz	-	-	-	-
		1MHz	-	-	-	-
誘電正接	IEC 60250	100Hz	-	-	-	-
		1MHz	-	-	-	-
体積抵抗率	IEC 60093	-	Ω・m	3.E+14	3.E+14	3.E+14
表面抵抗率	IEC 60093	-	Ω	6.E+15	6.E+15	6.E+15
耐電圧	IEC 602431	1mmt	MV/m	34	32	30
		3mmt			20	17
耐トラッキング性	IEC 60112	-	-	175	175	150
備考						

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。

複合強化 難燃 V-1 グレードの物性一覧表

項目	試験方法	試験条件	単位	GX1210	AP6GM4
				GF+ フィラー 35%	GF+ フィラー 20%
物理的性質					
密度	ISO 1183	-	g/cm ³	1.38	1.23
吸水率	-	23℃ 水中		0.06	0.06
レオロジー特性					
メルトポリリウムレイト	ISO1133	-	cm ³ /10min	9	31
		測定温度	℃	300	280
		測定荷重	kg	2.16	5
成形収縮率 (3.0mmt)	GPAC法	MD TD	%	0.1 - 0.3 0.2 - 0.4	0.2 - 0.4 0.3 - 0.5
機械的特性					
引張弾性率	ISO 527-1 , 527-2	23℃	MPa	10500	5700
降伏応力			-	-	
降伏ひずみ			%	-	-
破壊呼びひずみ			-	-	
破壊応力	ISO 178	23℃	MPa	115	80
破壊ひずみ			%	2.0	2.7
曲げ強さ	ISO 178	23℃	MPa	175	132
曲げ弾性率			MPa	10500	5500
ノッチなし シャルピー衝撃強さ	ISO 179-1 , 179-2	23℃	kJ/m ²	-	-
ノッチ付き シャルピー衝撃強さ		23℃	kJ/m ²	5	6
熱的特性					
荷重たわみ温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	115 -	115 -
線膨張係数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	- -	3.7E-05 6.8E-05
燃焼性	UL94	0.75mmt	-	-	-
		1.5mmt	-	V-1(1.0mm)	V-1
		2.0mmt	-	-	-
		3.0mmt	-	5VB(2.7mm)	-
電気的特性					
比誘電率	IEC 60250	100Hz	-	-	3.2
		1MHz	-	-	3.1
誘電正接	IEC 60250	100Hz	-	-	0.0057
		1MHz	-	-	0.0067
体積抵抗率	IEC 60093	-	Ω・m	-	5.E+13
表面抵抗率	IEC 60093	-	Ω	-	1.E+15
耐電圧	IEC 602431	1mmt	MV/m	-	35
		3mmt		-	18
耐トラッキング性	IEC 60112	-	-	-	200
備考					

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。

PA6アロイグレードの物性一覧表

項目	試験方法	試験条件	単位	PPE/PA6アロイ				
				BX505	BX504D	NX7000	NXG7201 8240	
				標準	高剛性	-	GF	
				-	フィラー	-	20%	
				絶乾(50%RH)	絶乾(50%RH)	絶乾(50%RH)	絶乾(50%RH)	
物理的性質								
密度	ISO 1183	-	g/cm ³	1.09	1.22	1.10	1.26	
吸水率	-	23℃, 水中		-	-	-	-	
レオロジー特性								
メルトポリウムレイト	ISO1133	-	cm ³ /10min	14	21	5.5	6.0	
		測定温度	℃	280	280	275	275	
		測定荷重	kg	5	5	2.16	2.16	
成形収縮率 (3.0mmt)	GPAC法	MD TD	%	1.2 - 1.4 1.1 - 1.3	0.7 - 0.9 0.6 - 0.8	1.2 - 1.4 1.1 - 1.3	0.3 - 0.5 0.4 - 0.6	
機械的特性								
引張弾性率	ISO 527-1 , 527-2	23℃	MPa	2200 (1200)	4200 (2200)	2500 (1600)	6000 (4100)	
降伏応力				MPa	54 (38)	- (42)	65 (46)	- (73)
降伏ひずみ				%	4.2 (18.8)	- (8.4)	4.1 (9.9)	- (5.1)
破壊呼びひずみ				%	41 (115)	- (74)	20 (143)	- (11)
破壊応力	ISO 178	23℃	MPa	-	62 (-)	-	97 (-)	
破壊ひずみ				%	-	6.1 (-)	-	2.2 (-)
曲げ強さ				MPa	80 (47)	100 (57)	102 (59)	171 (73)
曲げ弾性率			MPa	2000 (1200)	3650 (2100)	2500 (1500)	5700 (4100)	
ノッチなしシャルピー衝撃強さ	ISO 179-1	23℃	kJ/m ²	-	-	-	-	
ノッチ付きシャルピー衝撃強さ	, 179-2	23℃	kJ/m ²	22 (88)	6 (12)	30 (77)	6 (9)	
熱的特性								
荷重たわみ温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	- 150	- 175	- 180	- 210	
線膨張係数	ISO 11359-2	MD TD	1/℃	9.0E-05 -	- -	9.0E-05 -	3.0E-05 -	
燃焼性	UL94	0.75mmt	-	-	-	-	-	
		1.5mmt	-	-	-	-	-	
		2.0mmt	-	-	-	-	-	
		3.0mmt	-	-	-	-	-	
電気的特性								
比誘電率	IEC 60250	100Hz 1MHz	-	-	-	-	-	
誘電正接	IEC 60250	100Hz 1MHz	-	-	-	-	-	
体積抵抗率	IEC 60093	-	Ω・m	-	-	-	-	
表面抵抗率	IEC 60093	-	Ω	-	-	-	-	
耐電圧	IEC 602431	1mmt 3mmt	MV/m	-	-	-	-	
耐トラッキング性	IEC 60112	-	-	-	-	-	-	
備考								

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。

PA66アロイグレードの物性一覧表

項目	試験方法	試験条件	単位	PPE/PA66アロイ			
				C61HL	C82HL	NX9000	
				標準	超高流動 耐振動改良		
				-	-	-	
				絶乾(50%RH)	絶乾(50%RH)	絶乾(50%RH)	
物理的性質							
密度	ISO 1183	-	g/cm ³	1.10	1.13	1.11	
吸水率	-	23℃, 水中		-	-	-	
レオロジー特性							
メルトポリウムレイト	ISO1133	-	cm ³ /10min	31	100	2	
		測定温度	℃	280	280	275	
		測定荷重	kg	5	5	2.16	
成形収縮率 (3.0mmt)	GPAC法	MD	%	1.1 - 1.3	1.1 - 1.3	1.1 - 1.3	
		TD	%	1.1 - 1.3	1.1 - 1.3	1.1 - 1.3	
機械的特性							
引張弾性率	ISO 527-1 , 527-2	23℃	MPa	2500 (1600)	2600 (1500)	2500 (-)	
降伏応力				MPa	66 (51)	60 (45)	65 (-)
降伏ひずみ				%	5.3 (11.4)	4.8 (19.2)	4.5 (-)
破壊呼びひずみ				%	42 (73)	47 (88)	50 (-)
破壊応力	ISO 178	23℃	MPa	-	-	-	
破壊ひずみ				%	-	-	-
曲げ強さ				MPa	90 (71)	90 (60)	100 (-)
曲げ弾性率				MPa	2300 (1700)	2400 (1500)	2500 (-)
ノッチなし シャルピー衝撃強さ	ISO 179-1 , 179-2	23℃	kJ/m ²	NB (NB)	NB (NB)	-	
ノッチ付き シャルピー衝撃強さ		23℃	kJ/m ²	20 (45)	20 (62)	25 (-)	
熱的特性							
荷重たわみ温度	ISO 75-1 , 75-2	1.80MPa 0.45MPa	℃	- 180	- 165	- 190	
線膨張係数	ISO 11359-2	MD	1/℃	9.0E-05	-	7.0E-05	
		TD	1/℃	-	-	-	
燃焼性	UL94	0.75mmt	-	-	-	-	
		1.5mmt	-	-	-	-	
		2.0mmt	-	-	-	-	
		3.0mmt	-	-	-	-	
電気的特性							
比誘電率	IEC 60250	100Hz	-	3.3	3.4	-	
		1MHz	-	3.2	3.2	-	
誘電正接	IEC 60250	100Hz	-	0.0040	0.0050	-	
		1MHz	-	0.0094	0.0121	-	
体積抵抗率	IEC 60093	-	Ω・m	1.E+14	2.E+13	-	
表面抵抗率	IEC 60093	-	Ω	5.E+14	7.E+14	-	
耐電圧	IEC 602431	1mmt	MV/m	30	33	-	
		3mmt	MV/m	17	18	-	
耐トラッキング性	IEC 60112	-	-	-	-	-	
備考							

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。

- 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ください。
- *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