

2. ポリカエースの物性

2-1 一般物性

表1 ポリカエースと他材料との物性比較表

項目		試験法	単位	ポリカエース	塩ビ板	アクリル	ガラス
性物理的	比重	ASTM D 792	—	1.2	1.4~1.45	1.20	2.5
	ロックウエル硬度	ASTM D 785	—	R119	R115~120	R124	6.5 (モース硬度)
機械的性質	引張り強さ	ASTM D 638	MPa	63.7	64.7~71.5	70.6~75.5	32.3~79.4
	伸び	ASTM D 638	%	100	10~20	4~7	3
	圧縮強さ	ASTM D 695	MPa	81.3	68.6	15.6~24.5	19.6~29.4
	曲げ強さ	ASTM D 790	MPa	93.1	88.2~98.0	108~118	39.2~78.5
	曲げ弾性率	ASTM D 790	MPa	2,350	2,940~3,140	2,940~3,040	73,500
	アイゾット衝撃強さ	ASTM D 256	J/m	780	29.4~39.2	19.6~29.4	—
熱的性質	荷重たわみ温度	ASTM D 648 (1.82MPa)	°C	140	65~70	87~100	720~730 (軟化温度)
	脆化温度	ASTM D 764	°C	-135	—	—	—
	線膨張係数	ASTM D 696	10 ⁻⁵ /°C	6.5	6.0	7~8	0.8
	熱伝導率	ASTM C 177	W/(m·K)	0.19	0.16~0.17	0.19	0.75
	熱貫流率	ASTM C 177	W/(m ² ·K)	5.5	—	5.5	6.4
性光学的	比熱	—	×10 ³ J/(kg·K)	1.26	0.84~1.26	1.46	0.75
	屈折率	ASTM D 542	—	1.59	1.52~1.55	1.48~1.50	1.52
電気的性質	全光線透過率	ASTM D 1003	%	89	83~87	92	92
	絶縁破壊電圧 (AC)	ASTM D 149	kV/mm	14.8	17~50	18~22	—
	体積固有抵抗	ASTM D 257	Ωcm	3.8×10 ¹⁶	>10 ¹⁵	>10 ¹⁴	—
	誘電率	ASTM D 150	—	2.9	2.8~3.1	2.2~3.2	—
耐アーク性	ASTM D 495	sec	10~11 (ステンレス電極) 121 (タンクステン電極)	60~80	—	—	

※上記データは測定値の代表例です。 ※上記データは板厚3.0mmの場合の測定値です。

表1-1 JIS物性表

試験項目	試験方法	単位	性能
引張降伏応力	JIS K 7161-2/1B/50	MPa	63.7
引張弾性率	JIS K 7161-2/1B/1	MPa	2250
引張破壊時呼びひずみ	JIS K 7161-2/1B/50	%	100
引張衝撃強さ	JIS K 7160 A法	kJ/m ²	250
ピカット軟化温度	JIS K 7206 B50法	°C	150
荷重たわみ温度	JIS K 7191-2 A法	°C	140
全光線透過率	JIS K 7361-1	%	89

※上記データは測定値の代表例です。 ※上記データは板厚3.0mmの場合の測定値です。

参 考

SI(国際単位系)・従来単位系換算表

力

	N(ニュートン)	kg f
N	1	1.01972×10 ⁻¹
kgf	9.80665	1

エネルギー・仕事・熱量

	J(ジュール)	kg f·m
J	1	1.01972×10 ⁻¹
kgf·m	9.80665	1

圧力・応力

	Pa(パスカル)	MPa(メガパスカル)	kgf/mm ²	kgf/cm ²
Pa	1	1.01972×10 ⁻⁶	1.01972×10 ⁻⁷	1.01972×10 ⁻⁵
MPa	1×10 ⁶	1	1.01972×10 ⁻¹	1.01972×10
kgf/mm ²	9.80665×10 ⁶	9.80665	1	1×10 ²
kgf/cm ²	9.80665×10 ⁴	9.80665×10 ²	1×10 ²	1

注) 1Pa=1N/m²

熱伝導率

	W/(m·K)	kcal/m·h·°C
W/(m·k)	1	8.6000×10 ⁻¹
kcal/m·h·°C	1.16279	1

熱伝達係数

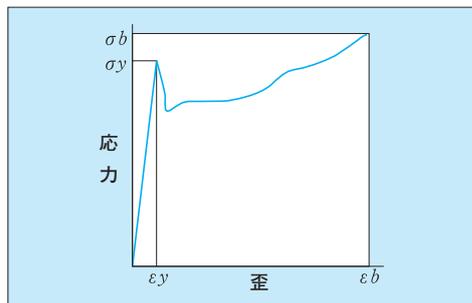
	W/(m ² ·K)	kcal/m ² ·h·°C
W/(m ² ·k)	1	8.6000×10 ⁻¹
kcal/m ² ·h·°C	1.16279	1

2-2 機械的性質

1. 引張り強さ (ASTM D 638)

一般に引張り強さとは降伏応力(図1の σ_y)のことをいいます。この降伏応力(σ_y)を境として、材料は塑性流動による変形を起します。

図1 ポリカエースの応力-歪曲線

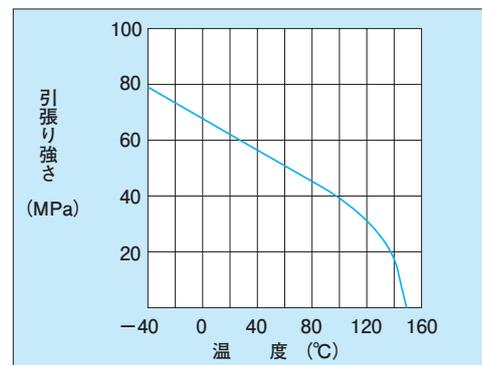


降伏応力 $\sigma_y = 58.8 \sim 68.6 \text{ MPa}$
 破断応力 $\sigma_b = 63.7 \sim 68.6 \text{ MPa}$
 降伏歪(伸び) $\epsilon_y = 4 \sim 8\%$
 破断歪(伸び) $\epsilon_b = 70 \sim 100\%$
 試験片：ダンベル型
 引張り速度：0.5cm/min

ポリカエースの引張り強さと温度の関係を図2に示します。

ポリカエースは耐熱性にすぐれ120℃においても、引張り強さは34.3MPaと高い値を保持します。

図2 ポリカエースの引張り強さ温度特性



2. 曲げ強さと曲げ弾性率 (ASTM D 790)

ポリカエースの「曲げ強さ」、および「曲げ弾性率」の常温(20℃)での数値は、
 曲げ強さ………93.1MPa
 曲げ弾性率………2,350MPa です。

図3 ポリカエースの曲げ強さの温度特性

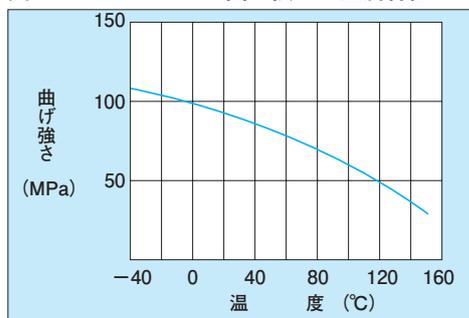
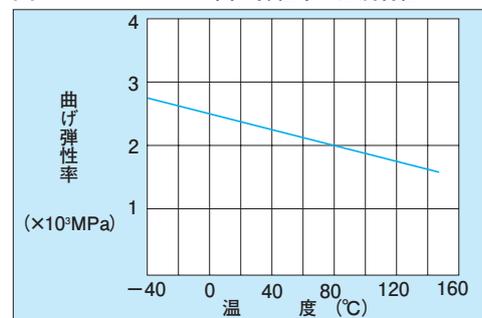


図4 ポリカエースの曲げ弾性率の温度特性



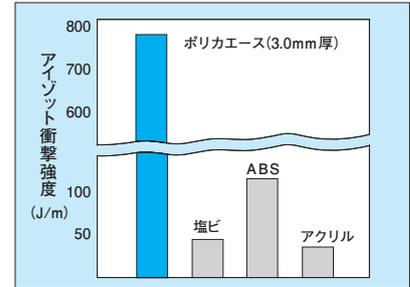
3. 衝撃強さ

ポリカエースの衝撃強さは、

- アイゾット法 (ASTM D 256)
…………… (780J/m)
- シャルピー衝撃強さ (JIS K 7111/1eA)
…………… 15~20kJ/m² [厚さ≥4mm]
- 引張衝撃強さ (JIS K 7160A法)
…………… 250kJ/m² [厚さ<4mm] です。

ポリカエースと他のプラスチックとの衝撃強さの比較を図5に示します。

図5 ポリカエースと他材との比較



参 考

実用衝撃試験

A. 計装化面衝撃試験 試験方法 ASTM D 3763に準拠

(重さ12.8kg、撃芯先端直径1/2インチの錘を7m/secで打ち出し、予め固定しておいた所定のサンプルに衝突させ、貫通に要するエネルギー量(単位: Jジュール)を測定)

図6 ポリカエースと他材料との比較

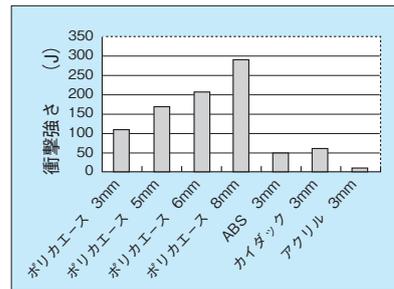
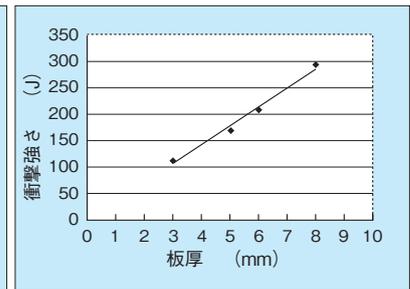


図7 板厚と面衝撃強さの関係



B. 振り式衝撃試験

試験材料 ポリカエース 2.5mm 1×2m
試験方法 材料固定方法
1m角でボルト固定

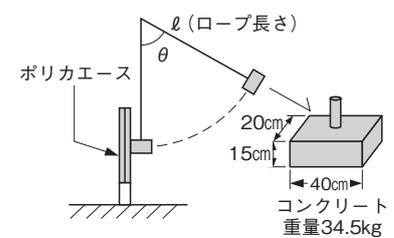


表2 衝撃試験結果

ロープ長さ	ロープ角度	衝撃エネルギー J	結果
3.63	30	166	異常なし
3.63	45	362	異常なし
5.00	45	494	異常なし
5.00	70	1112	錘りの角が当り破れた

実用上の検討

衝撃エネルギーの目安として高速のトラックより10cm角の石が落下したときのエネルギーは59~98Jです。ポリカエースはこれよりも数倍耐える強度をもっています。

C. 耐銃弾性能

表3 実射試験結果

銃種	口径 ()内はmm	衝撃エネルギー J	射撃距離 m	ポリカーボネート板の板厚mm									
				8	10	15	20	30	50	60	70		
拳銃	コルトオートマチック	25(6.4)	96	5	○								
	S&Wチーフスレボルバー	38(9.7)	308	5	○								
	コルトレボルバー	45(11.4)	374	5	○	○							
散弾銃	SKB上下2連	12番一粒弾	3740	3				×	×	○	○		
	SKB上下2連	九粒弾	2440	3	×	×	○	○					
ライフル	ミニボルト #30-06	30(7.6)	3970	10							×	○	
	ウィンチェスター Model 290	22(5.6)	294	10	×	○							
	ホーワM-300	30(7.6)	1300	10			×	×	○				

注) 上記データは実験値の代表例です。 ○: 不貫通 ×: 貫通

4. 疲労とクリープ

●疲労

一般に材料にくり返し応力が作用すると材料の初期強度より低い値で破断します。

ポリカエースが繰り返し応力がかかる所に使用される場合、強度計算として表4の最高許容応力を使用します。

表4 ポリカーボネートの許容応力

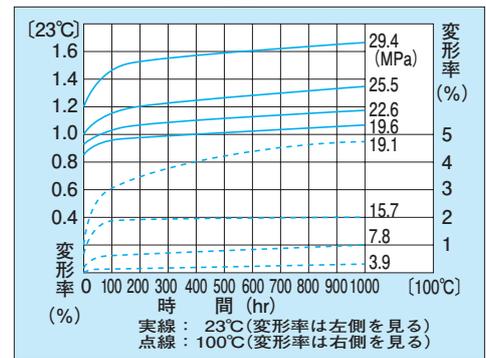
	最高許容応力 MPa (kgf/cm ²)	
	引張	圧縮
間けつ負荷(室温)	27.5(280)	41.2(420)
間けつ負荷(52℃空气中)	23.5(240)	23.5(240)
間けつ負荷(100℃空气中)	20.6(210)	20.6(210)
間けつ負荷(室温、湿気、蒸気中)	27.5(280)	41.2(420)
永久負荷(室温)	13.7(140)	13.7(140)
繰り返しまたは振動負荷	6.9(70)	6.9(70)

●クリープ

プラスチックに一定の荷重をかけ、放置しておくと、変形が時間とともに増大します。この現象を「クリープ」とよびます。

ポリカエースのクリープ特性は熱可塑性プラスチックの中ではすぐれた部類に属し、高温下でもクリープの値が小さいのが特長です。

図8 ポリカエースの引張りクリープ



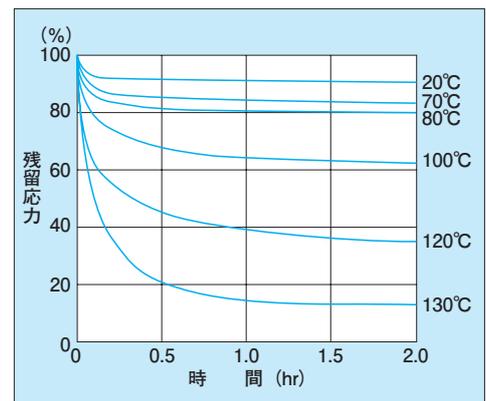
●応力緩和

プラスチックの一定の変形を長時間にわたって与え続けると、変形に対応して生じた応力が減少して行きます。この現象を「応力緩和」とよびます。

ポリカエースの応力緩和は、クリープと同様に、高温下でもすぐれた特性を有しています。

図9 ポリカエースの引張り応力緩和曲線

(初期荷重9.8MPa、但し温度120、130℃の場合は4.9MPa)



5. 耐擦傷性

耐擦傷性については落砂試験、テーバー摩耗試験を行い、材料を光学的に測定して曇度で表し、これを表5に示します。

表5 耐擦傷性(曇度)

(単位：%)

試験項目	評価方法	単 位	EC100R2	一般PC	アクリル	ガラス	
テーバー摩耗試験	ASTM D 1044 CS-10F 500gf (タイプ4)	100回	△H(%)	5	27	28	0.3
		300回		13	27	31	0.7
落砂摩耗試験	ASTM D 673 #80カーボランダム	800g	△H(%)	3	31	32	—
		1600g		6	41	41	—
鉛筆硬度	JIS K 5600-5-4	200g荷重	—	F	2B	4H	—

注) 曇度(%) = $\frac{\text{拡散光線透過率}}{\text{全光線透過率}} \times 100$

2-3 熱的性質

1. 荷重たわみ温度 (ASTM D 648)

ポリカエースの荷重たわみ温度は140℃です。ポリカエースは、熱可塑性樹脂の中で荷重たわみ温度が高い部類に属しています。

参 考

連続使用最高温度……使用条件で異なりますが約120℃です。

表6 ポリカエースと他材料の荷重たわみ温度

材 料	荷重たわみ温度(℃) 1.82MPa
ポリカエース	140
硬質塩化ビニル(透明)	65~70
ABS(透明)	82~85
アクリル(PMMA)	87~100

2. 線膨張係数 (ASTM D 696)

ポリカエースの線膨張係数は、20~120℃において $6.5 \times 10^{-5}/\text{℃}$ です。

ポリカエースは、合成樹脂の中で線膨張係数の小さい方に属しています。それでも、金属の4~6倍と大きく、温度変化の大きい場合や大型加工品などでは、伸縮の余裕を十分に見込む必要があります。

3. 脆化温度(ASTM D 764)

ポリカエースの脆化温度は、一般プラスチックと比べて極めて低く-135℃です。ポリカエースはマイナス温度においても十分に使用に耐えることがわかります。

参 考

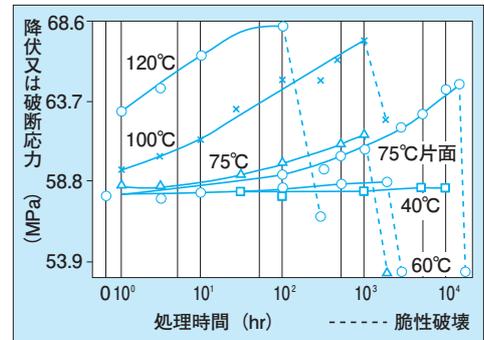
連続使用最低温度

使用条件によって異なりますが約-30℃です。

4. 耐温水・蒸気性

ポリカエースは、その主鎖結合がエステル結合ですので、温水や蒸気に長時間触れると徐々に加水分解(水による分解反応)が生じ、機械的性質が低下します。耐温水性・耐蒸気性はあまり良くありませんが、成形品の片面のみに温水が接する場合や、温水接触が断続的である場合は、実用上ほとんど問題はありません。ポリカエースを温水中で使用する場合には、十分な検討が必要です。

図10 温水・蒸気による引張り降伏又は破断応力の変化



5. 燃焼性

ポリカエースは、プラスチックの中では燃えにくい部類に属しており、各種の燃焼性規格に適合しています。

表7 ポリカエースの燃焼試験結果

規 格	結 果
UL規格 [UL 94]	EC105・EC100・ECK100UU 0.39~2.0mm V-2 認定
	2.1mm以上 HB 認定
	EC100R2B (両面) 0.45mm以上 HB 認定
国土交通省 [鉄道車輛用材料燃焼試験]	ECK (耐候グレード) 3.0mm 極難燃性 認定
	5.0,8.0,10.0mm 不燃性 認定
	ECA (熱線カットグレード) 3.0,5.0mm 不燃性 認定
	ポリカエースMR 3.0,4.0,5.0mm 難燃性 認定

注意

加熱時の発生ガスについて

ポリカエースが高温に加熱されたときに発生するガス成分は、表8の通りです。
塩酸、アンモニア、シアン、亜硫酸などの有毒ガスは発生しません。

表8 各温度範囲におけるポリカーボネートの燃焼生成物 (単位: mg/g)

	<475℃	475~500℃	500~550℃	550~1000℃
CO ₂	90	60	133	997
CO	10.3	14.6	60	248
メタン	2.25	2.48	5.69	3.75
エチレン	0.09	0.31	0.39	0.33
エタン	0.057	0.19	0.36	0.12
プロピレン	0.095	0.17	0.085	0.026
プロパン	0.022	0.067	0.03	—
メタノール	0.093	0.43	0.36	0.14
アセトアルデヒド	0.092	0.10	0.06	0.085
1-ブテン	0.062	0.038	0.008	0.042
ブタン	0.001	0.004	0.001	0.004
ベンゼン	0.045	0.077	0.72	1.06
トルエン	0.066	0.19	0.46	0.18
エチルベンゼン	0.013	0.088	0.21	0.17
スチレン	0.006	0.008	0.014	0.036

6. 熱貫流率、熱伝導率、比熱

●熱貫流率 (ASTM C 177)

保温性は熱貫流率で判断することができ、この値が小さい程保温効果がよいといえます。ポリカエースは保温性の良い材料の部類に入ります。表9にポリカエースと他材料との比較を示します。

●比熱

ポリカエースの比熱は、温度によって変化しますが、実用温度範囲に於いては、 $1.26 \times 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ です。この値は、一般合成樹脂と大差なく、又鉄、銅等の約3倍、ガラスの約1.7倍に相当します。

表9 ポリカエースと他材料の熱貫流率

材 料 名	熱貫流率 (W/(m ² ・K))
ポリカエース (3.0mm厚)	5.5
アクリル (3.0mm厚)	5.5
FRP (0.7mm厚)	7.0
ガラス (3.0mm厚)	6.4

●熱伝導率 (ASTM C 177)

ポリカエースの熱伝導率は、

$$0.19 \text{ W/m} \cdot \text{K}$$

です。この値は、一般合成樹脂と大差はありませんが、ガラスの約1/4であり、又鉄の1/300、アルミニウムの1/1000、銅の1/2000と金属にくらべて非常に小さいものです。

表10 ポリカエースと他材料の比熱及び熱伝導率

品 種	比 熱 ($\times 10^3 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$)	熱 伝 導 率 (W/(m・K))
ポリカエース	1.26	0.19
アクリル(PMMA)	1.46	0.19
硬質塩ビ板(透明)	0.84~1.26	0.16~0.17
ABS	1.46~1.60	0.25
ナイロン6.6	1.68	0.21~0.24
ポリ四フッ化エチレン	1.05	0.25
ポリプロピレン	1.93	0.14
ポリアセタール	1.46	0.25
ガラス	0.75	0.75
銅	0.46	51.6
アルミ	0.88	207
銅	0.38	372

2-4 化学的性質

1. 耐薬品性について

ポリカエースは一般的にアルコール、油類、塩類、弱酸などに安定であり、弱アルカリ、強酸にもある程度耐えます。

しかし、強アルカリ、芳香族系炭化水素、塩素系炭化水素には膨潤、分解する傾向があります。

注意

常温、無負荷のときには安定であっても、高温および荷重がかかった状態では影響の出る薬品もありますので注意を要します。

表11にポリカエースに影響を与える主な薬品を示します。

表11 ポリカエースに影響を与える主な薬品

タイプ	該当する薬品
白化する (加水分解劣化)	苛性ソーダ、苛性カリ、アンモニアなどの水溶液
黄変する	硝酸、過酸化水素などの水溶液、塩素
膨潤白化する	ベンゼン、トルエン、キシレン、ジオキサン、アセトン、メチルエチルケトン、酢酸メチル、酢酸エチル、トリクロロエチレン
溶解する	メチレンクロライド、エチレンクロライド、テトラクロロエタン、トリクロロエタン、クロロホルム

2. ポリカエースの耐薬品性(室温および75℃に於て)

表12 耐薬品データ

試験片の大きさ：長さ63.5mm、巾6.3mm、厚さ3.2mm()内は75℃の値で、いずれも30日間浸漬後の値である。

●無機塩

薬品名	重量変化	外観変化
食塩 15% (15%)	+0.14% (+0.22)	変化なし ○ わずかにクラック ×
硫化ソーダ 15% (15%)	+0.13 (+0.15)	変化なし ○ 表面くもり、わずかにクラック ×
塩化カリ 15%	+0.14	変化なし ○
硝酸カリ 15% (15%)	+0.15 (+0.21)	変化なし ○ わずかにクラック ×
重クロム酸カリ 15% (15%)	+0.15 (+0.31)	変化なし ○ わずかにクラック ×
塩化カルシウム 15% (15%)	+0.14 (+0.15)	変化なし ○ わずかにクラック ×
硫酸ソーダ 10%	(+0.25)	わずかにクラック ×

<判定基準>

○：変化なし

△：白濁・黄変・その他の変色

×：クラック・膨潤・溶解

●無機酸

薬品名	重量変化	外観変化
塩酸 35% (15%) 10% (5%)	+0.13 (+0.18) +0.10 (+0.38)	クラック × 〃 × 変化なし ○ クラック ×
硫酸 98% 90% 85% 80% (80%) 50% (50%) 10% (10%)	— +5.16 -0.17 -0.30 (-0.78) -0.13 (-0.10) -0.13 (+0.19)	白濁溶解 × 乳白色 △ 変化なし ○ 〃 ○ 〃 ○ 〃 ○ 〃 ○ 〃 ○ 〃 ○
硝酸 60% (60%) 30% (30%) 10% (10%)	+1.41 (-) +0.25 (+1.06) +0.14 (+0.33)	黄色になる △ 形くずれる × 黄色になる △ 不透明黄色 △ 変化なし ○ 透明な黄色 △
正磷酸 100% (100%) 10% (10%)	-0.25 (+0.12) +0.09 (+0.24)	変化なし ○ 透明な淡黄色 △ 変化なし ○ クラック ×
クロム酸 10%	+0.25	変化なし ○
弗化水素conc	+1.42	変化なし ○
硫酸 50vol% 硝酸 50vol%	+5.02	溶解 ×
硫酸 300g 無水クロム酸 150g	+0.14	変化なし ○

●無機アルカリ

薬品名	重量変化	外観変化
炭酸ソーダ 15% (15%)	+0.13 (-0.79)	変化なし ○ クラック ×
苛性ソーダ 10% 5% (5%) 1%	-2.92 +0.03 (-0.17) +0.05	表面くもり、クラック × 変化なし ○ 表面くもり、クラック × 変化なし ○
石灰乳 10% (5%)	+0.04 (-0.46)	変化なし ○ クラック ×

●有機酸

薬品名	重量変化	外観変化
酢酸	100%	白濁 △
	70%	変化なし ○
	(70%)	白濁 △
	50%	変化なし ○
	(50%)	白濁 △
	10%	変化なし ○
	(10%)	クラック ×
蟻酸	97%	変化なし ○
	70%	〃 ○
	(70%)	クラック ×
	(40%)	〃 ×
	10%	変化なし ○
マレイン酸	10%	変化なし ○
安息香酸	10%	変化なし ○
乳酸	10%	変化なし ○
	(10%)	クラック ×
	1%	変化なし ○
シュウ酸	(30%)	クラック ×
	10%	変化なし ○
ピクリン酸	2%	変化なし ○

●石油系成分

薬品名	重量変化	外観変化
nヘキサン	+0.07	変化なし ○
ソルベントナフサ	—	白濁、膨潤 ×
シクロヘキサン	+0.07	変化なし ○
	(—)	完全溶解 ×
石油エーテル	+0.003	変化なし ○
ケロシン	+0.08	変化なし ○
	(-0.07)	クラック ×
リグロイン (沸点 80℃以上)	+0.15	変化なし ○
	(+0.49)	〃 ○
ベンゼン	—	膨潤溶解 ×
トルエン	—	膨潤溶解 ×
スピンドル油	+0.003	変化なし ○
ダイナモ油	+0.003	変化なし ○
	(-0.05)	〃 ○
タービン油	+0.003	変化なし ○
マシン油	+0.03	変化なし ○
	(+0.02)	〃 ○
冷凍機油	+0.018	変化なし ○
マリン・エンジン油	+0.017	変化なし ○
シリンダー油	+0.007	変化なし ○
	(+0.01)	〃 ○
重油	+0.07	変化なし ○
ガソリン	+0.009	白濁、クラック ×
絶縁油	(-0.02)	変化なし ○

●植物油

薬品名	重量変化	外観変化	
大豆油	+0.08	変化なし	○
落花生油	+0.07 (-0.13)	変化なし 〃	○ ○
ヒマシ油	+0.08	変化なし	○

●有機溶媒

薬品名	重量変化	外観変化	
メタノール	+1.47	表面にクラック	×
エタノール	+0.50 (+3.41) (+1.18)	変化なし 白濁 クラック	○ △ ×
イソプロピルアルコール	(+1.39)	変化なし	○
n-ブチルアルコール	+0.12 (+1.86)	変化なし 半透明に白	○ △
n-アミルアルコール	(+2.69)	半透明に白	△
n-オクチルアルコール	(+0.12)	変化なし	○
エチレングリコール	-0.06 (+0.04)	変化なし 〃	○ ○
グリセリン	-0.07 (+0.04)	変化なし 〃	○ ○
エチルエーテル	+15.4	乳白色	△
アセトン	—	白濁、ぼろぼろ	×
メチルエチルケトン	—	白濁、ぼろぼろ	×
酢酸エチル	—	白濁、膨潤	×
四塩化炭素	+7.9	白濁	△
二硫化炭素	+2.0	白濁	△
トリエタノールアミン	-0.21	表面にクラック	×
テレピン油	-0.02 (+1.69)	変化なし 半透明な白濁	○ △
カンファール油	-0.01 (+1.53)	変化なし 半透明な白濁	○ △

●その他

薬品名	重量変化	外観変化	
化粧石鹼 3%	+0.07	変化なし	○
中性石鹼 3%	+0.07 (+0.25)	変化なし クラック	○ ×
サラシ粉 2.5%	+0.05	変化なし	○
過酸化水素 70%	+0.34	淡黄色、半透明	△
過酸化水素 30%	+0.15	淡黄色	△
ホルマリン 30%	+0.17 (+0.83)	変化なし クラック	○ ×
紅茶	(+0.27)	クラック	×
塩素	+1.5	黄変	△

<判定基準>

○：変化なし

△：白濁・黄変・その他の変色

×：クラック・膨潤・溶解

2-5 光学的性質

1. 屈折率と光線透過率

ポリカエースの常温での屈折率は、下記の通りです。

$$N_D (25^\circ\text{C}) = 1.585$$

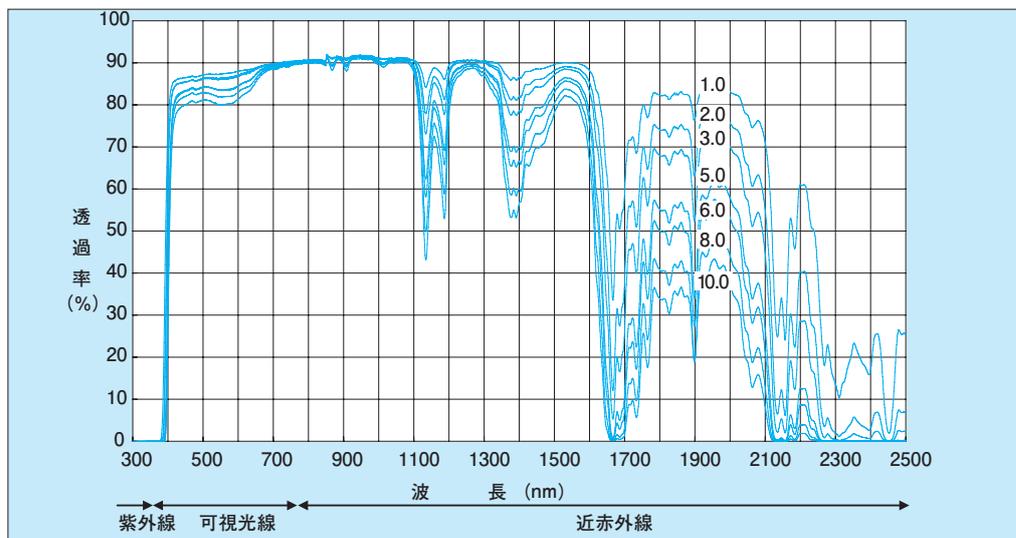
ポリカエースの板厚別分光光線透過率曲線を、ポリカエースの品番別にグラフに示します。

図11 EC105およびECK100UUの分光光線透過率曲線

(板厚) 1.0、2.0、3.0、5.0、6.0、8.0、10.0mm

EC105 : クリア

ECK100UU : クリア



※紫外線のカット領域は387nm以下です。

図12 ECK100UU、ECK100MUUの分光光線透過率曲線

ECK100UU : クリア ECK100MUU : クリアマット

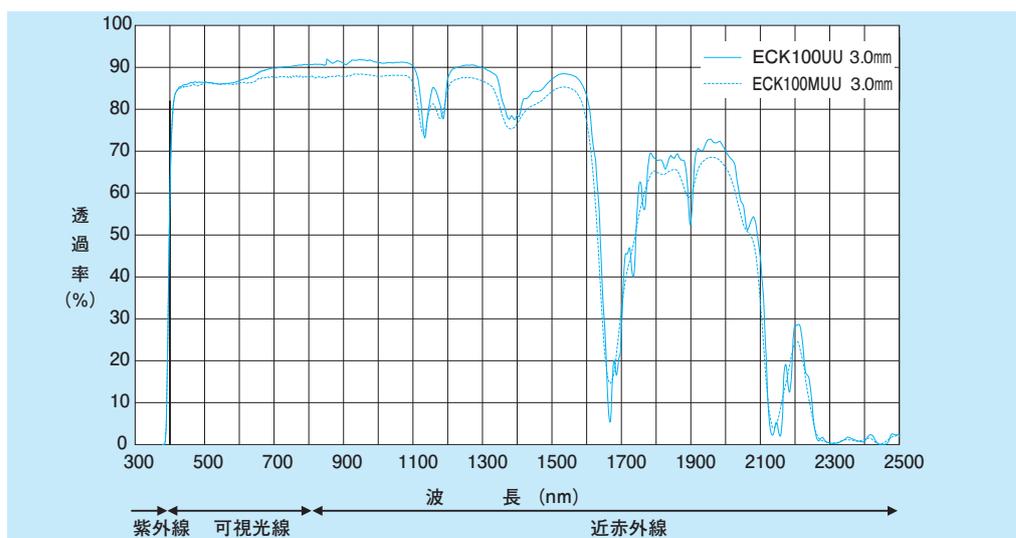
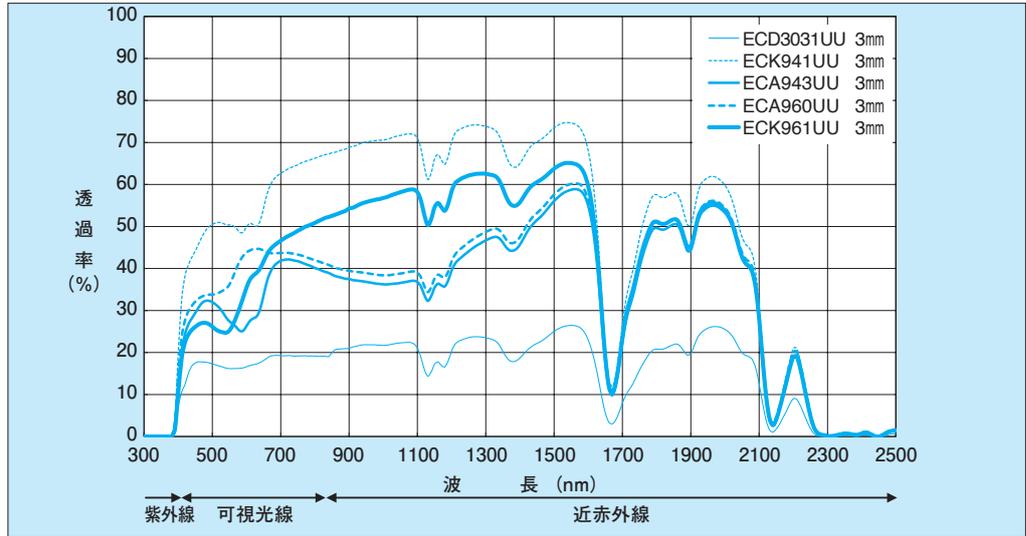


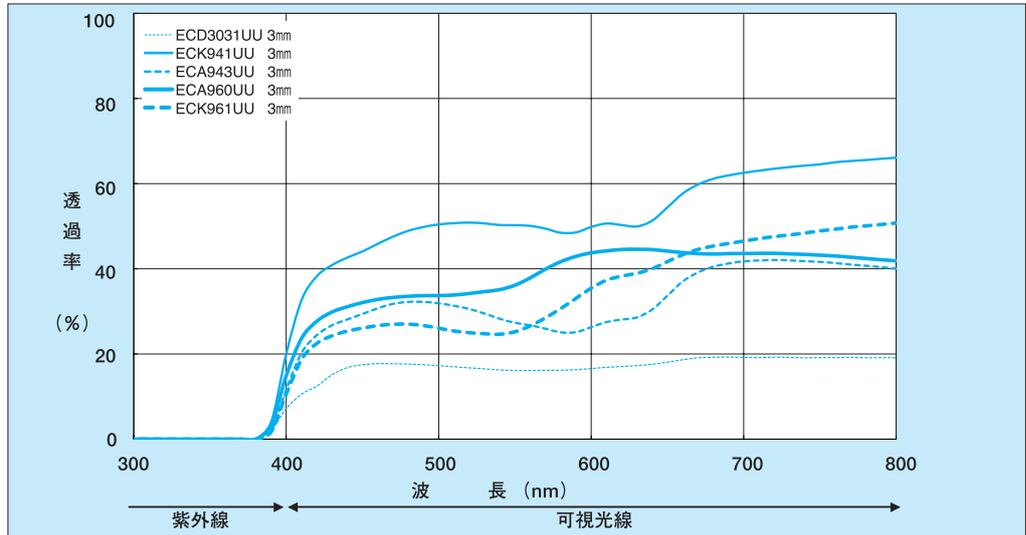
図13 ECK941UU、ECA960UU、ECA943UU、ECK961UU、ECD3031UUの分光光線透過率曲線

ECK941UU：ブルースモーク ECA960UU：ブラウンスモーク ECA943UU：グレースモーク
 ECK961UU：ブロンズ ECD3031UU：オパール



参考

図14 紫外～可視光線領域の分光光線透過率曲線



参考

表13 JIS R 3106に基づく光学的・熱的性能

品種	光学的性能					熱的性能			
	可視光		日射			遮蔽係数		日射熱取得率	
	透過率	反射率	透過率	反射率	吸収率	S・C		η	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	夏	冬	夏	冬
ECK100UU 5mm	84.1	10.1	78.1	10.5	11.4	0.93	0.92	0.82	0.81
ECA960UU 5mm	34.4	5.9	34.6	6.2	59.2	0.63	0.58	0.55	0.51
フロートガラス3mm	90.1	8.2	85.9	7.7	6.4	1.00	1.00	0.88	0.88
フロートガラス5mm	89.2	8.1	82.3	7.4	10.3	0.97	0.97	0.86	0.85

2. 全光線透過率と板厚の関係

ポリカエース (ECK100UUクリア) の全光線透過率の板厚との関係を図15に示します。

この図より、例えば板厚1mmの全光線透過率が90%であることがわかります。これはガラスに匹敵します。

図15 ポリカエース (ECK100UU透明) 板厚別全光線透過率 (ASTM D 1003)

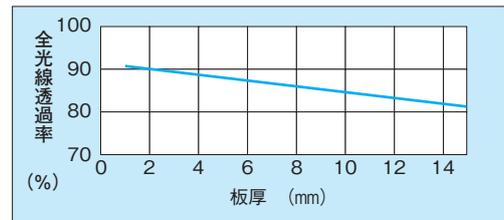


表14 ポリカエースの品番別光線透過率 (JIS K 7361)

品番	板厚 (mm)	全光線透過率 (%)	平行光線透過率 (%)	拡散光線透過率 (%)
ECK100UU クリア	3.0	89	88	1
	5.0	87	86	1
ECK100MUU クリアマット	3.0	88	44	44
	5.0	86	43	43
ECK941UU ブルースモーク	3.0	53	52	1
	5.0	53	52	1
ECA943UU グレースモーク	3.0	28	27	1
	5.0	28	27	1
ECA960UU ブラウンスモーク	3.0	38	37	1
	5.0	38	37	1
ECK961UU ブロンズ	3.0	29	28	1
	5.0	29	28	1
ECD3031UU オパール	2.0	37	1	36
	3.0	34	1	33
	5.0	30	1	29

2-6 耐候性

ポリカエースは紫外線に対してすぐれた耐久性をもっています。特に耐候グレードは表面に特殊処理を施して、紫外線からの影響を少なくし、より一層耐久性を高めています。

●耐候促進試験をした場合の諸性質の変化

試料：ECK100UU (耐候グレード)
 ……板厚5.0mm、透明
 曝露条件：JIS K 7350-4

(光源：オープンフレームカーボンアークランプ)

図16 引張降伏応力

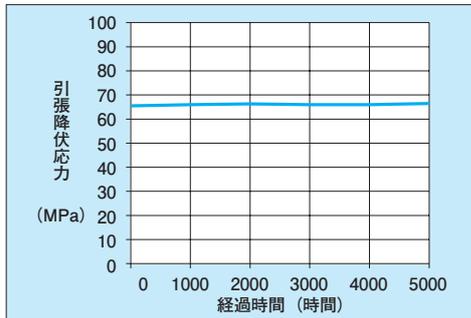


図17 引張破壊時呼びひずみ

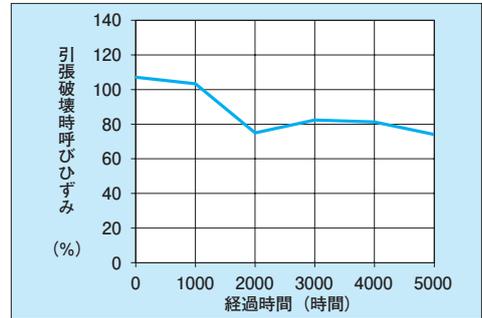


図18 シャルピー衝撃強さ

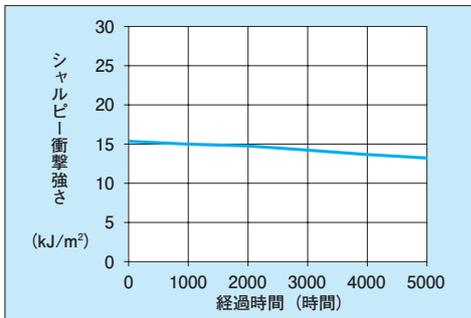


図19 曲げ強さ

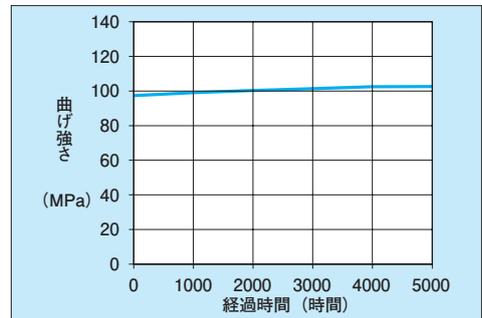


図20 曲げ弾性率

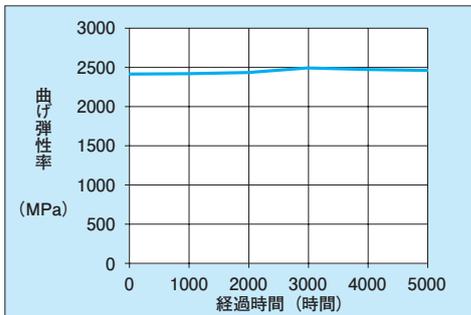


図21 黄色度

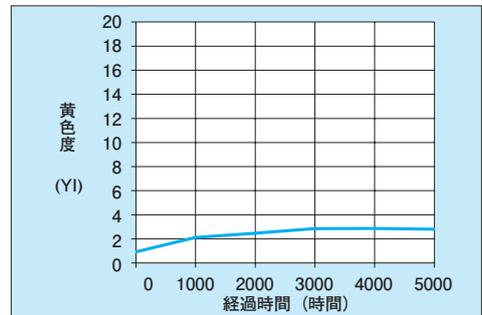


図22 黄変度

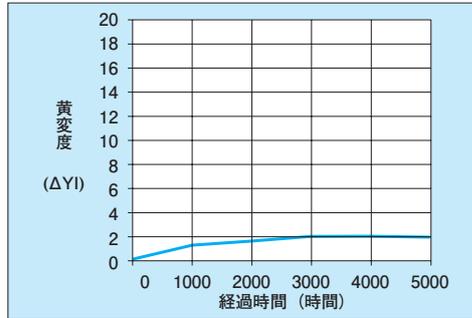


図23 全光線透過率

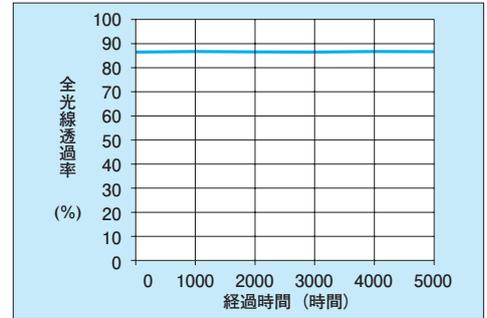
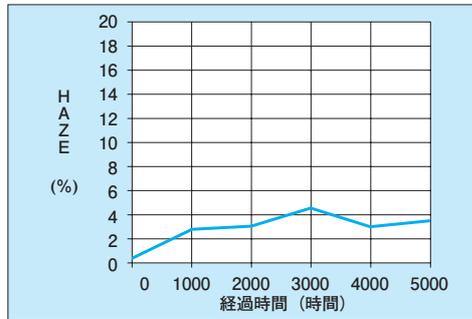


図24 HAZE(曇度)



参 考

黄色度及び黄変度の測定 (JIS K 7373)

- 無色又は白色に近いプラスチック及び成形材料などの色相が黄方向に離れる度合を求めます。また、これらが光、熱などの条件にさらされたときの黄色度の差によって黄変度を求めます。
- 黄色度とは、無色又は白色から色相が黄方向に離れる度合で、プラスの量として表示されます。したがって、マイナスの値として算出されたときは、色相が青方向へ移行することを示します。
- 黄色度を求めるには、測色色差計を用いて三刺激値 (X、Y、Z) を求め、以下の式で計算します。

$$YI = \frac{100(1.28X - 1.06Z)}{Y}$$

ここにYI：黄色度
X、Y、Z：試験片の三刺激値

〔この計算によって求められたYIがプラスの量の場合は黄色度の大きさを表します。〕

- 黄変度とは、光、熱などの環境に曝露されたプラスチックの劣化の評価に用いられ、初期の黄色度と曝露後の黄色度の差により表示されます。

黄変度は以下の式で計算します。

$$\Delta YI = YI - YI_0$$

ここにΔYI：黄変度
YI：曝露後の黄色度
YI₀：試験片の初期の黄色度

〔この計算によって求められたΔYIが、プラスの量の場合は黄色度が増加したことを示します。〕

2-7 遮音性能（音響透過損失）

ポリカエースの板厚別およびガラスと比較した音響透過損失を表15と図25に示します。

測定…小林理学研究所
材料の面密度

	板厚 (mm)	面密度 (kg/m ²)
ポリカエース	3.0	3.6
	5.0	6.0
	8.0	9.6
	10.0	12.0
	12.0	14.4
	15.0	18.0
ガラス	3.0	7.5

表15 ポリカエースの板厚別およびガラスの音響透過損失(dB)

中心周波数(Hz)	ポリカエース					ガラス
	5.0mm	8.0mm	10.0mm	12.0mm	15.0mm	5.0mm
100	—	—	—	—	—	15.0
125	15.0	19.7	20.7	22.9	22.8	24.0
160	13.4	21.1	21.8	22.5	24.4	23.0
200	19.9	21.8	24.3	25.8	27.1	23.0
250	19.1	23.2	24.1	25.9	27.7	23.0
315	19.2	23.3	24.6	26.1	27.9	26.0
400	21.7	25.3	26.8	27.6	29.5	27.0
500	22.7	26.9	28.4	29.4	31.4	28.0
630	24.3	28.1	29.9	31.0	32.4	30.0
800	26.0	29.5	31.2	31.9	34.4	31.0
1000	27.6	31.2	32.8	33.8	35.8	33.0
1250	29.6	33.3	34.8	35.8	37.4	34.0
1600	31.2	35.0	36.4	37.4	38.7	34.0
2000	32.9	36.5	37.9	38.4	39.2	33.0
2500	35.3	38.6	39.6	39.7	37.9	26.0
3150	37.1	39.6	39.8	37.5	30.0	27.0
4000	38.4	39.5	35.6	28.4	29.9	29.0
5000	38.9	34.6	27.6	32.8	37.2	33.0

図25 ポリカエースおよびガラスの音響透過損失(比較)

