

寶理塑料工程塑料

Engineering Plastics
from
Polyplastics Co., Ltd.

Vectra® 液晶高份子

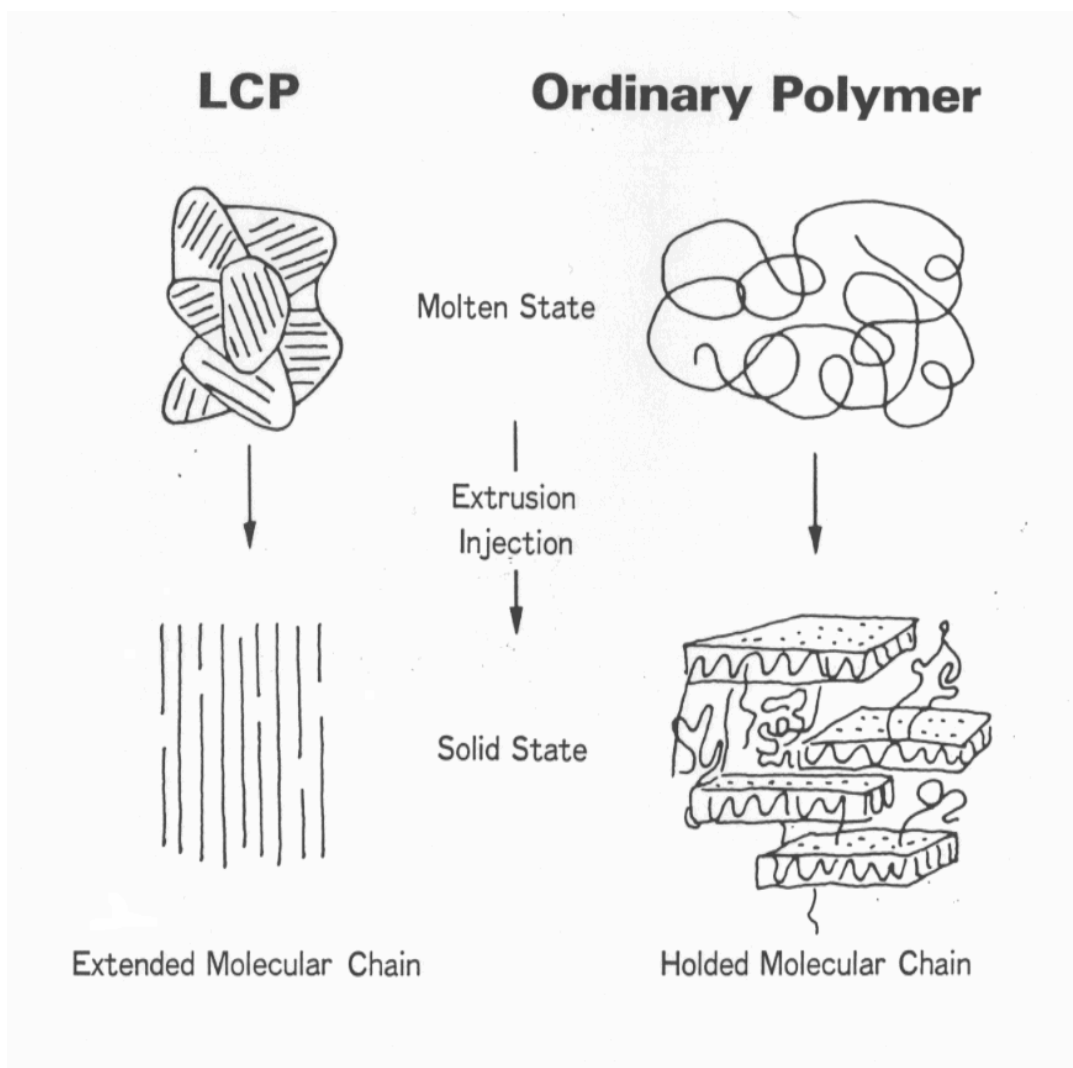
Vectra® LCP

注意：本資料只供參考，本公司不會為上述資料的正確性及完整性負任何責任。用戶最終應自己決定本資料的適用性。

甚麼是液晶高份子?

* 在熔體狀態

- 仍保持一定程度結晶
- 分子鏈較少纏繞
(Chain Less Entanglement)



甚麼是液晶高份子?

* 具自我增強能力

- 剛性高和韌度好
- 分子鏈排列有向性 (Orientation)
- 非纖維加強品級亦具增強效果

Property	Unit	LCP	PBT	PBT GF15
		Vectra A950	DX 2002	DX 3105
Flexural Strength	MPa	152	93	156
Flexural Modulus	Mpa	5,800	2,540	5,390

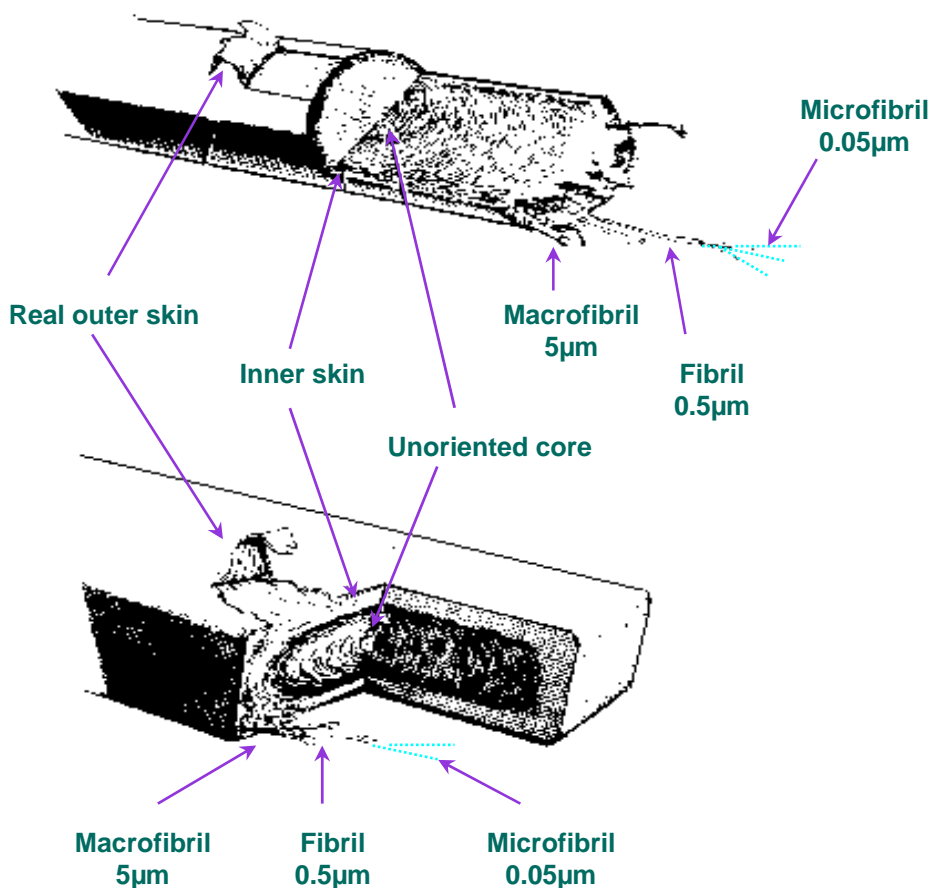
Test Method : ASTM D790

The above values are the typical values, not minimum or maximum values.

甚麼是液晶高份子?

Vectra A950 成品的結構 Structure of Vectra A950 products

擠塑成品 Extruded products



注塑成品 Injection molded products



Vectra® 液晶高份子

特出的性能

* 耐熱

- 熱變形溫度 (DTUL) : 109~260°C
- 長期使用溫 (RTI) : 220~240°C
- 耐焊爐溫度 : 260°C x 10 sec
310°C x 10 sec

* 原材料具阻燃性

- 極限需氧率高(LOI = 37%)
- 煙氣產生量低
- Vectra 被 UL 評定為 UL94 V-0

Vectra® 液晶高份子

特出的性能

* 具優良抗化能力

- 幾乎沒有有機溶劑可分解 Vectra
- 大部分酸及鹼對 Vectra 並無影響

Vectra A950 對以下化學品之抵抗能力

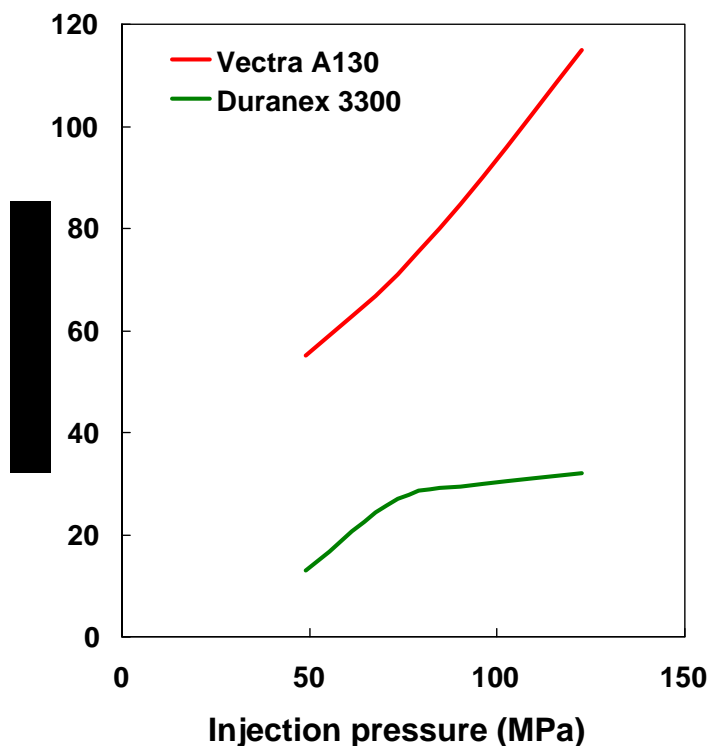
(1)	有機溶劑		(3)	氧化物	
	Acetone	52°C		Sodium Hypochlorite, 20% (Bleach 漂白劑)	88°C
	Methanol	52°C			
	Ethanol	52°C			
	Methylene Chloride	66°C	(4)	酸	
	Trichloroethane	66°C		Formic, 80%	104°C
	Nitrobenzene	66°C		Glacial Acetic Acid	118°C
	Ethyl Acetate	77°C		Sulfuric Acid, 70%	190°C
	Gasoline	50°C		Nitric Acid, 70%	88°C
	Hydraulic Fluid	50°C		Chromic Acid, 70%	88°C
	Sour Gas	50°C		Hydrochloric Acid, 37%	88°C
(2)	鹼				
	Sodium Hydroxide, 10%	88°C			
	Diphenylamine	66°C			

Vectra® 液晶高份子

特出的性能 (續)

- * 流動性特高，溢料問題少
 - 熔融粘度低，注塑需要之射壓低
 - 注塑週期短/提高生產速度
 - 固化速度高：不易溢料

0.5mm thickness bar-flow



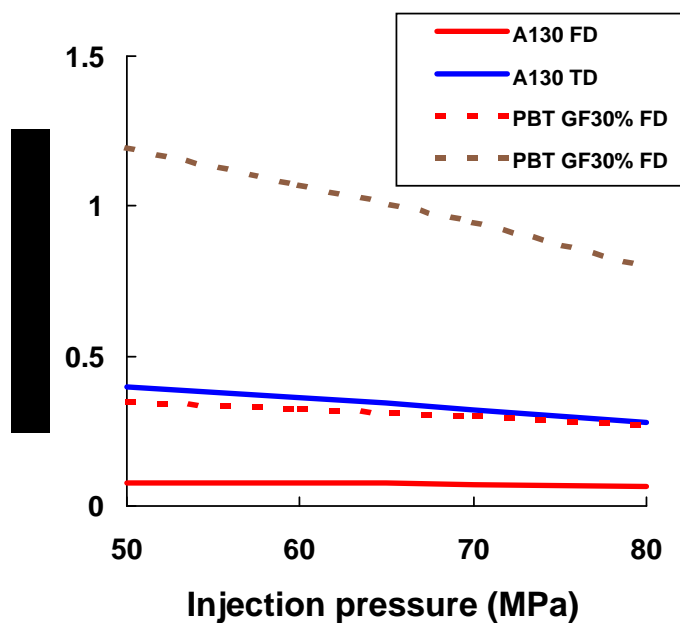
Vectra® 液晶高份子

特出的性能 (續)

* 收縮率低

- 由液態轉化至固態時
 - 溶融本身結晶特性
 - 體積收縮極低
- 接近非結晶塑料
- 成品尺寸穩定

Mold shrinkage of Vectra A130 vs. PBT GF30%



Vectra® 液晶高份子

特出的性能 (續)

* 熱膨脹系數低 (Low CTE)

- 流向的CTI約 $\sim 1 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$
- 比一般塑料低，接近金屬

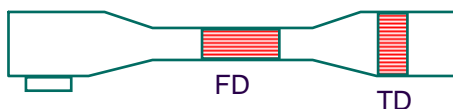
Coefficient of linear thermal expansion of Vectra (Unit : $\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)

品級	方向	溫度範圍 (基本溫度 = 30 deg C)			
		50	100	150	200
A950	FD	-0.1	-0.1	-0.1	-0.5
	TD	7.1	7.7	8.2	9.1
A130	FD	0.6	0.7	0.8	0.8
	TD	6.1	6.8	7.5	7.9
A230	FD	0.2	0.2	0.2	0.2
	TD	5.2	5.7	6.3	6.7
A410	FD	0.7	0.8	0.9	0.8
	TD	4.3	4.8	5.5	5.9

Test piece : ASTM tensile test piece

FD (Flow Direction) 18 12.5 3mm

TD (Transverse Direction) 19 12.5 3mm



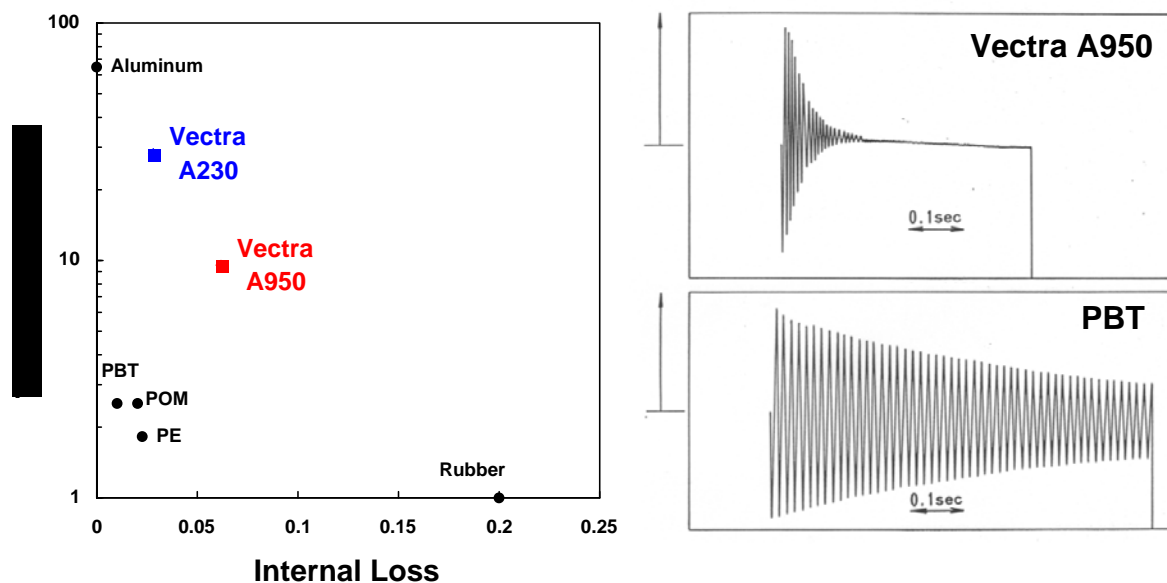
Vectra® 液晶高分子

特有的性能 (續)

* 減振

- Vectra 具優異的減振能力
 - 獨有的分子結構
- 適合需要有防振功能之部件
 - 音響等

Damping property vs. modulus of various materials

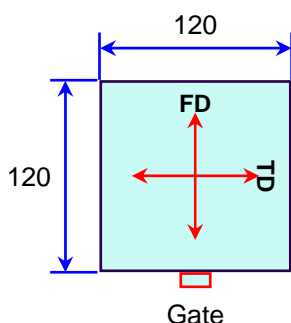


Vectra® 液晶高分子

特出的性能 (續)

* 機械性能的各向異性 (Anisotropy of Mechanical Properties)

		A950	A130	A540
		Unfilled	GF30%	Min. 40%
Flexural Strength (MPa)	FD	141	191	137
	TD	53	90	66
	FD/TD	2.7	2.1	2.1
Flexural Modulus (MPa)	FD	10,400	13,400	12,600
	TD	2,550	4,610	4,020
	FD/TD	4.1	2.9	3.1



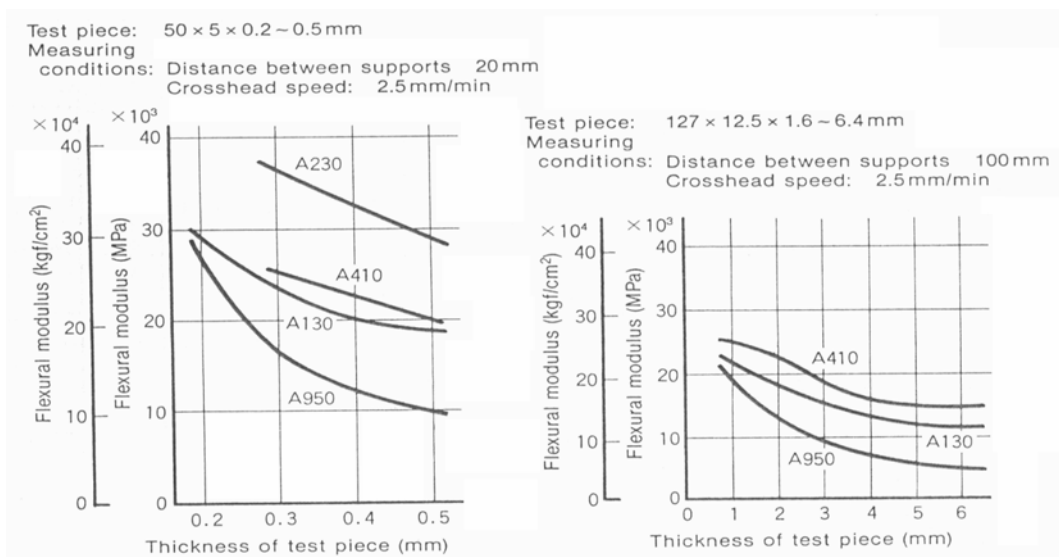
Test piece : A 120 x 120 x 2mm flat plate
(molded on a side gate mold is cut 14mm wide both in flow and transverse directions)

Vectra® 液晶高份子

特出的性能 (續)

* 壁厚影響機械性能 (Wall Thickness Affects Mech. Properties)

壁厚	拉伸強度 (MPa)	張力衝擊強度 (J/m)
3.2 mm	224	2,350
1.6 mm	360	3,240
0.8 mm	593	5,100



壁厚與揉曲模量的關係

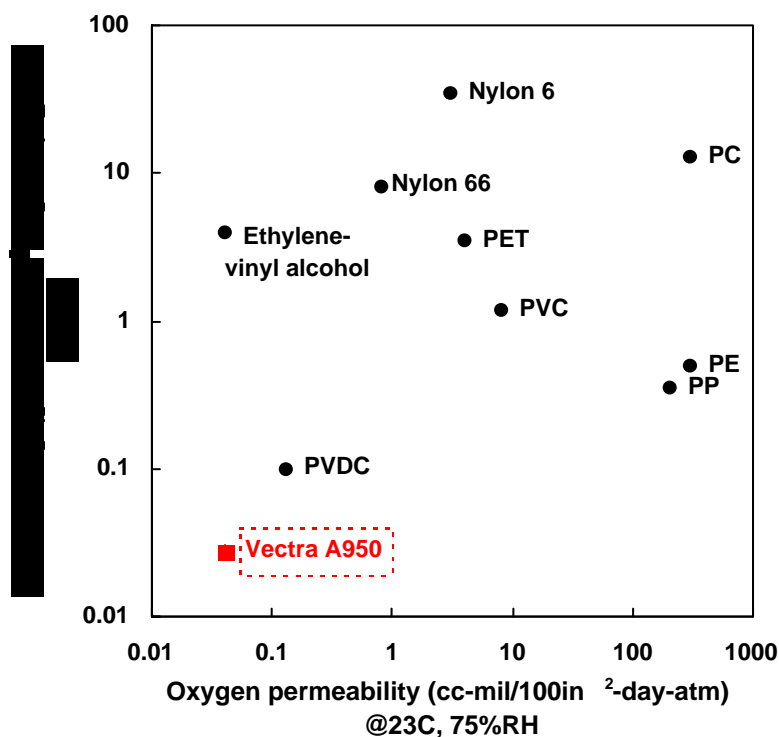
Flexural Modulus vs Wall Thickness

Vectra® 液晶高份子

特出的性能 (續)

* 防透氣 (Gas Barrier) 特性

- Vectra 是一種優異的防透氣材料



Vectra 薄膜與其他薄膜的透氣性能的比較
Permeability of Vectra films vs Others

Vectra® 液晶高分子

基本種別

- * **A 品種**
 - 溶點: 280°C 成份: 共聚酯
 - 通用級

- * **B 品種**
 - 溶點: 280°C 成份: 共聚胺
 - 強度/剛性最高

- * **C 品種**
 - 溶點: 325°C 成份: 共聚酯
 - 在高溫下 (>200°C) 抗蠕變能力較強
 - 流動性較好

- * **E 品種**
 - 溶點: 355°C 成份: 共聚酯
 - 熱變形溫度最高 (270°C @264 psi)
 - 流動性最高

Vectra® 液晶高分子

各種系列的說明

- * 100 系列 - 玻纖增強，泛用級
- * 200 系列 - 碳纖維增強，高剛性及強度
- * 400 系列 - 耐磨損，高剛性
- * 500 系列 - 礦物增強，泛用級，具均衡之強度及韌度
- * 800 系列 - 電鍍級

Vectra® 液晶高分子

Vectra 的標準品級

品級		說明
A	A130	玻纖增強
	A230	碳纖增強
	A410	高剛性，負重能力強
	A422	高剛性及強度，改善耐磨能力
	A430	耐磨能力良好
	A540	礦物增強級
B	B130	玻纖增強，特高剛性
	B230	碳纖增強，特高剛性
C	C130	玻纖增強，改善耐熱能力
	C150	高剛性玻纖增強，改善耐熱性
	C400	改良折射 (在 LED 應用)
	C810	通用電鍍 (敷金) 級
	C820	電鍍 (敷金) 級，精密圖案適用
	E130	極高耐熱能力

Vectra® 液晶高份子

不同品種的特性

	A130	B230	E130
纖維量	30% GF	30% CF	30% GF
拉伸強度 (MPa)	210	245	127
拉伸模量 (GPa)	17	37.2	13
揉曲強度 (MPa)	250	316	176
揉曲模量 (GPa)	14	35.3	13
艾氏沖擊 (J/m)	137	58	107
熱變形溫度 (°C)	230	222	260
@264 psi			
	物理性能高 注塑亦容易	強度/剛性 最高	流動性高 熱變形溫度 最高

Vectra® 液晶高份子

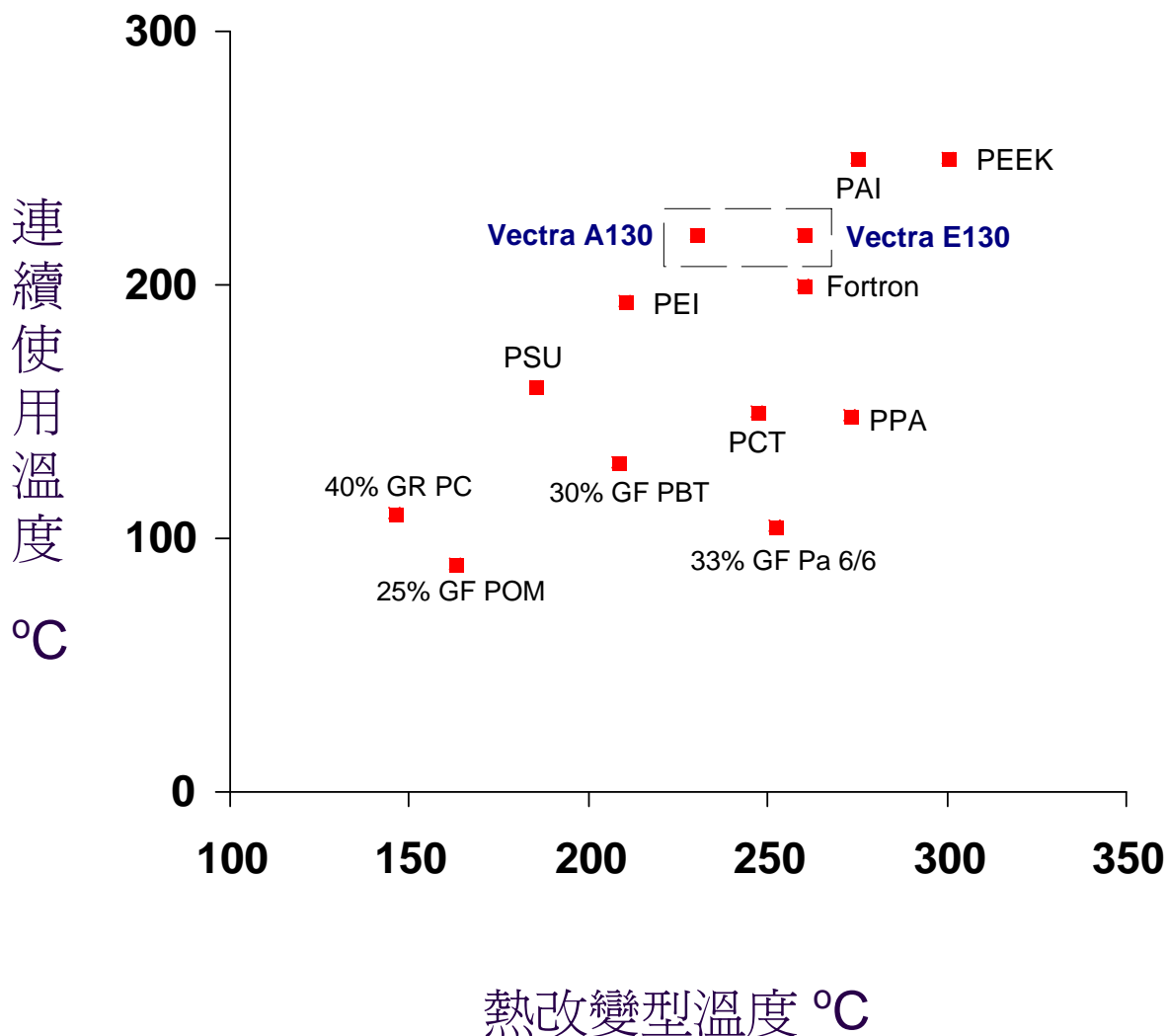
電子/電器業對塑料嚴格的要求

- * 電器電路板線路日趨密集
 - 零件越來越小，設計日趨複雜/精密
- * 焊錫技術用的溫度要求越來越高
- * 生產力提高
- * 成品可靠性更高
- * 材料需要：
 - 高強度及高剛性 (High Strength & Modulus)
 - 耐用及韌度高 (Durable & Tough)
 - 抗化能力強 (Chemical Resistance)
 - 適合的熱膨脹系數 (Compatible CTE)
 - 耐溫及錫爐溫度 (Heat & SMT Resistant)
 - 溶體粘度低，注塑容易 (Low Viscosity)
 - 成品要求尺寸穩定 (Dim. Stability)

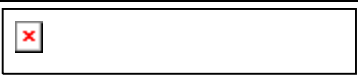
只有Vectra®能滿足以上要求!!

Vectra® 液晶高分子

耐熱性能



除另外指明，所有數據均以 30% 玻纖增強配方為準

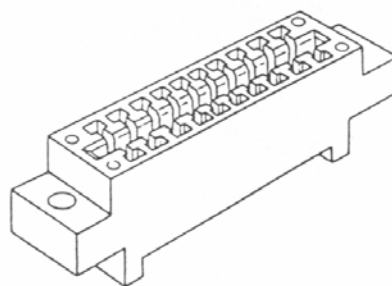


Vectra® 液晶高分子

耐錫爐溫度

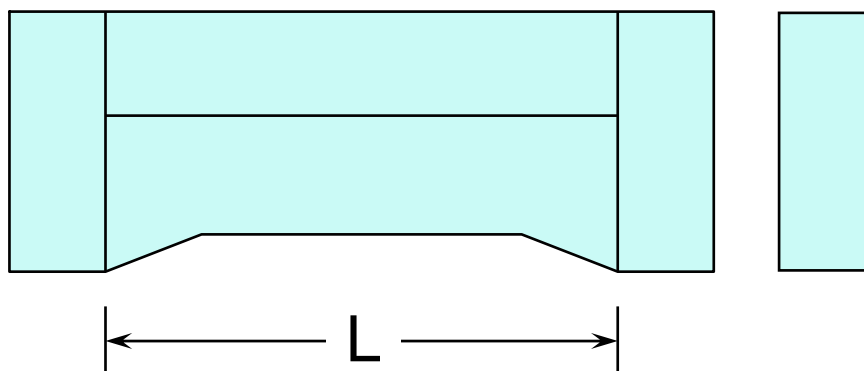
錫爐溫度 (*C)	浸入時間 (秒)	品級		
		A130	C130	E130
240	10	O	--	--
	600	O	--	--
200	10	O	--	--
	15	O	--	--
	20	△	--	--
	30	△	--	--
	45	X	--	--
280	60	X	O	--
	10	--	O	--
	30	--	O	--
	45	--	△	--
	60	--	X	--
	90	--	--	O
290	60	--	--	O
300	10	--	--	O
	30	--	--	O
310	10	--	--	O
	15	--	--	△

- : no change in appearance
 △: (show combined effects)
 X: blistering
 --: no test



Connector test piece

Vectra® 液晶高分子



經焊錫後連接器尺寸穩定測試結果

收縮率 (mm/mm)	Vectra A130 LCP	Fortron 1140A4 PPS	Ryton R4 PPS	Impet 330 PET
模收縮	0.0002	0.0011	0.0011	0.0015
3 min. @220°C	0.0002	0.0008	0.0008	0.0021
3 min. @250°C	0.0003	0.0011	0.0011	0.0025
總收縮 @220°C	0.0004	0.0019	0.0019	0.0036
總收縮 @250°C	0.0005	0.0022	0.0022	0.0040

Vectra® 液晶高份子

Vectra* 的注塑加工

	A	B	C	E
乾燥	於有抽濕設備的烘料機 以 150°C 乾燥 >4 hr.			
機筒溫度				
後部	250-290	250-290	280-340	300-350
中間	279-290	270-290	300-349	310-350
前面	290-310	290-310	320-340	330-350
噴嘴	290-310	290-310	320-340	330-350
溶料溫度	290-320	290-320	320-350	340-360
模面溫度	30 - 150 °C (一般 70 - 110 °C)			
壓力				
射膠壓力	15 - 50 MPa			
保壓	13 - 45 MPa			
背壓	0			
螺桿速度	一般 40~120 RPM, <200 RPM			

Vectra® 液晶高分子

一般注塑要點 (General Pre-caution for Injection Molding)

* 使用回頭料/回收料 (Regrind)

- 應在~150°C下打碎回頭料
- 回頭料顆粒<6~7 mm
- 應用慢速切粒

Vectra A 品種聚合物 5次重複注塑後物性保留百分比

	無填充 聚合物	30% 玻纖 聚合物
拉伸強度	85%	80%
拉伸模量	85%	92%
伸長率	100%	100%
揉曲強度	91%	88%
揉曲模量	92%	98%
缺口衝擊強度	100%	50%

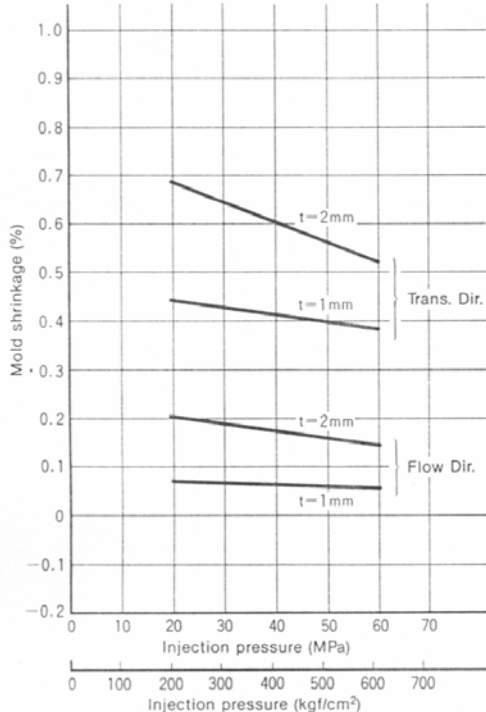
Vectra® 液晶高份子

一般注塑要點 (General Pre-caution for Injection Molding)

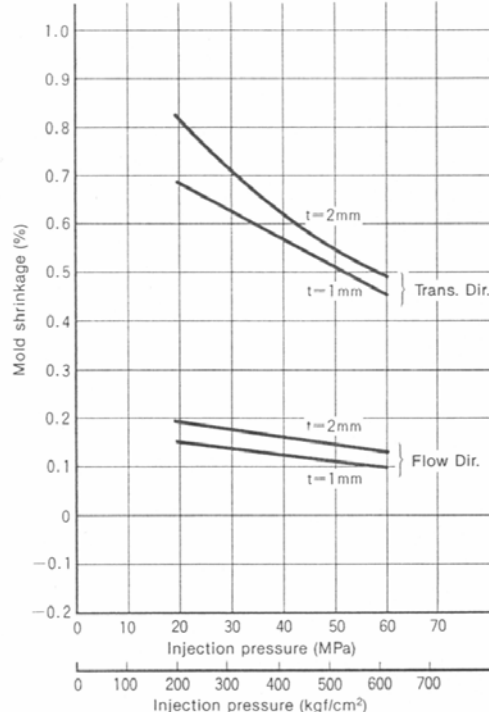
* 收縮率 (Shrinkage Rate)

一般情況 (General Situation)

流向 (Flow Dir.) +0.02%/20°C
 橫向 (Trans. Dir.) -0.05%/20°C



Vectra E130 的收縮率
(模溫 = 100°C)



Vectra A130 的收縮率
(模溫 = 100°C)

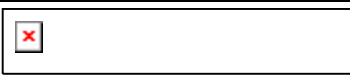
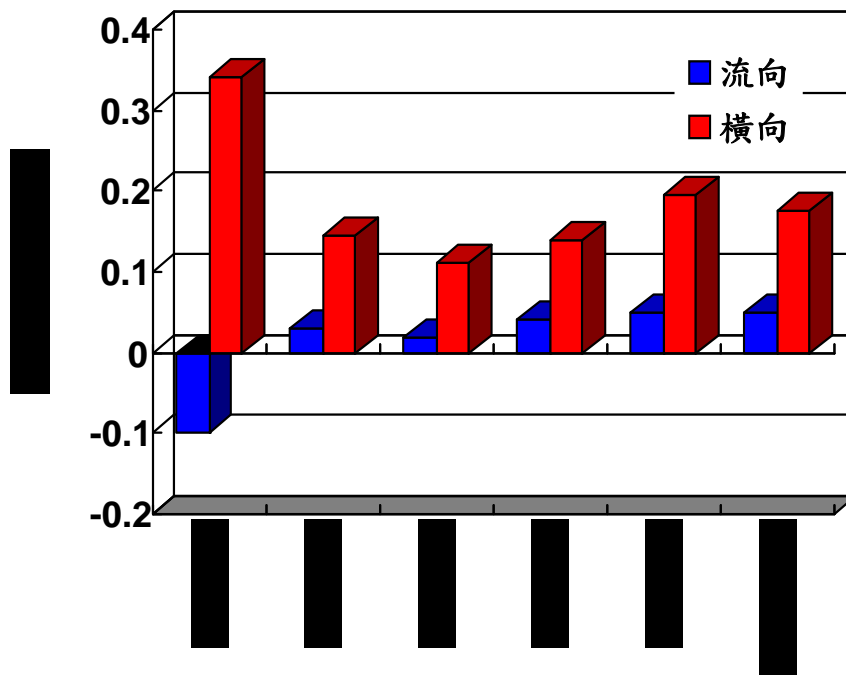


Vectra® 液晶高分子

一般注塑要點
(General Pre-caution for Injection Molding)

* 後收縮率(Post Shrinkage)

Test Piece : 120 x 120 x 3 mm
Gate : 120 x 2 mm film gate
Annealing : 200°C x 3 Hrs



Vectra® 液晶高份子

模具設計要點

(Main Points in Injection Mold Design)

(1) 模具用鋼材 (Mold Steel)

- Vectra 不會腐蝕模具 (Non Corrosive)
- HPM31 (SKD-11 合金工具鋼), Stavax

(2) 流道 (Runner)

- 橫切面應為圓形或梯形(Round or Trapezoidal)
- 直徑應有 $\text{Ø}2\sim 5$ mm
- 尾部應加冷料井 (Cold Slug Well)
- 模具注口及流道部份應打磨光滑
(Sprue & Runner Section - well polished)

(3) 澆口 (Gate)

- 應注意澆口位置，以避免熔合紋
(Consider Gate location to avoid butt weld line)

(4) 排氣口 (Air Vent)

- 注塑 Vectra 時，氣體的問題較少
- 排氣口深度：0.01~0.02 mm