



南亞 PBT 工程塑膠

機械性 · 耐久性 · 耐熱性 · 吸水性 · 耐磨性 · 光澤性 · 著色性





簡介

PBT (Poly butylene terephthalate) 工程塑膠為南亞塑膠工業股份有限公司所產製的工程塑膠系列之一，係以 1,4 丁二醇 (1,4 Butylene glycol 1,4-BG) 與對苯二甲酸 (PTA) 或者對苯二甲酸酯 (DMT) 聚合而成，並經由混練程序製得具有優越的機械性、高剛性、尺寸安定性、耐熱老化性和化學性質，更由於其良好的加工性、著色性、耐摩擦性及電氣性質，故在資訊、電子、電氣和汽車工業應之應用上有急遽的成長，南亞 PBT 工程塑膠可提供上述之諸項用途所需之各種等級產品，如一般級、強化級、耐燃級、和特殊級。

南亞 PBT 工程塑膠特性

1. 機械強度高，耐久性優。
2. 耐熱性佳，UL 長期耐熱溫度 140°C，熱變性溫度 58°C /210°C。
3. 電氣特性優異。
4. 耐候性、耐化學性均佳。
5. 吸水性低，尺寸安定性良好。
6. 具耐磨擦及耐磨耗特性。
7. 結晶速度快，成型性極佳，流動性良好可製薄壁成品。
8. 表面光澤佳，著色性良好。
9. 可符合 UL 94 V-0 耐燃規格。

其他物性

◆ 耐候性

對塑膠而言，耐候性為一重要考慮因素，本測試方式以耐候試驗機及室外曝曬兩方式進行。南亞 PBT 代表規格 1111FB、1210G6 及 1403G6 其試驗結果如圖 7、8 所示，非強化規格 1111FB 其拉伸強度受到些微的影響但其伸長率卻大幅的降低。而玻纖強化規格 1210G6 及 1403G6 其拉伸強度和伸長率的改變均較非強化規格小。

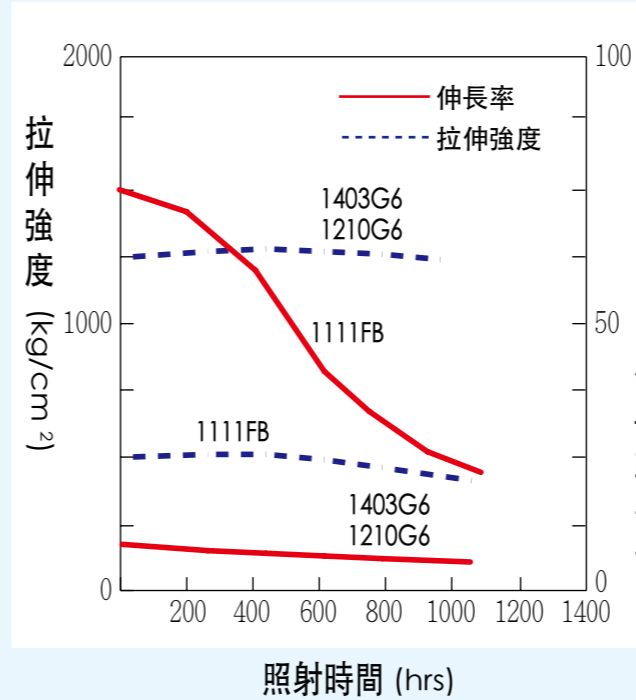


圖 7. 耐候性試驗

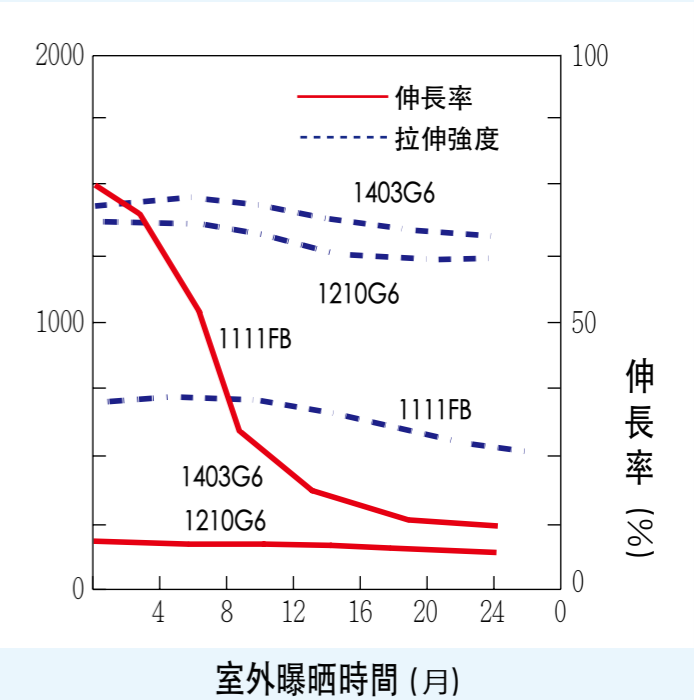


圖 8. 室外曝曬試驗

表一 .UL 規格認定表

	厚度 (mm)	Hot Wire Ign	燃燒性 UL	High Amp. Arc Ign	High Volt. Track Rate	D-495 Arc Resistance	IEC Track (CTI)
1210G6	0.81	35	94HB	-	0.8	-	-
	1.57	68	94HB	200+	0.8	-	-
	3.07	115	94HB	200+	0.9	67	555
	6.10	268	94HB	200+-	1.8	-	-
1403G6	0.79	25	94-VO	-	9.6	-	-
	1.47	36	94-VO	200+	2.2	-	-
	3.05	52	94-VO	200+	2.3	101	190
	6.10	127	94-5V	200+	2.0	-	-
			94-VO	200+	-	-	-
1111FB	0.83	7	94HB		0.2	-	-
	1.57	14	94HB	200+	0.4	-	-
	3.12	29	94HB	200+	0.4	178	600
	6.09	70	94HB	200+-	0.7	-	-

◆ 電氣特性

PBT 擁有卓越的電氣性及耐熱性質，可由圖 9、10 得知，絕緣破壞強度及體積固有阻抗對溫度的變化關係。UL 規格認定值如表一所示，以供參考。

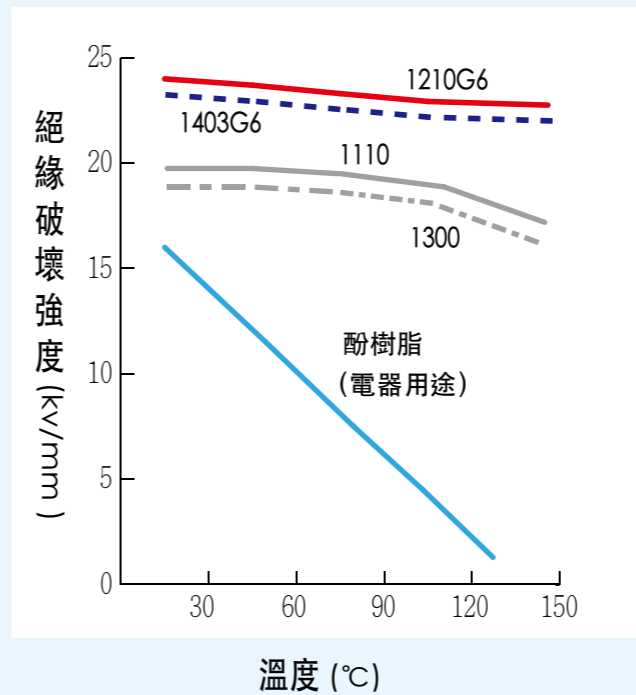


圖 9. 絕緣破壞強度對溫度之關係

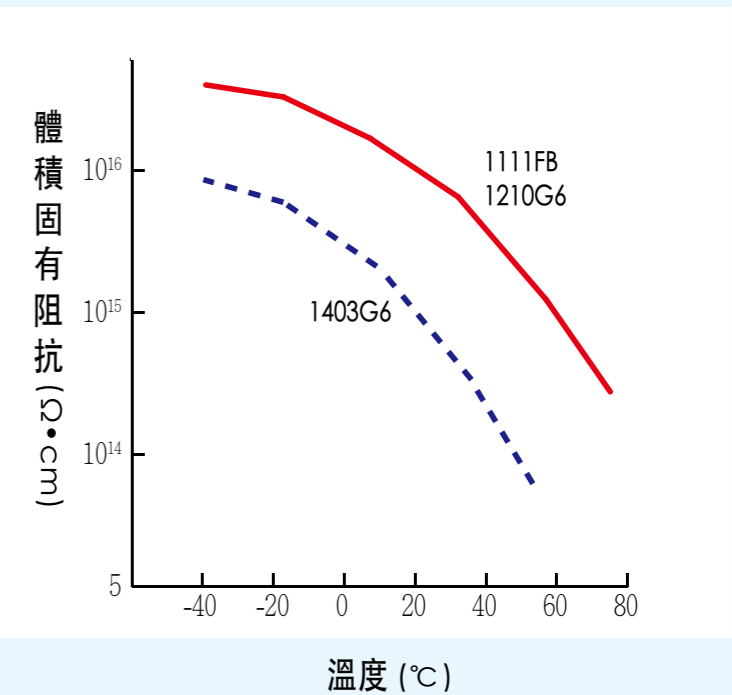


圖 10. 體積固有阻抗對溫度之關係

其他物性

◆ 玻璃纖維含量對物性的關係

由於 PBT 工程塑膠使用玻璃纖維予以強化物性，其玻璃纖維含量與熱變形溫度 (荷重 18.6kg/cm²)、拉伸強度、IZOD 衝擊強度之關係如圖 11~13 所示，而耐燃規格的玻璃纖維含量與拉伸強度、IZOD 衝擊強度之關係如圖 14、15 所示。

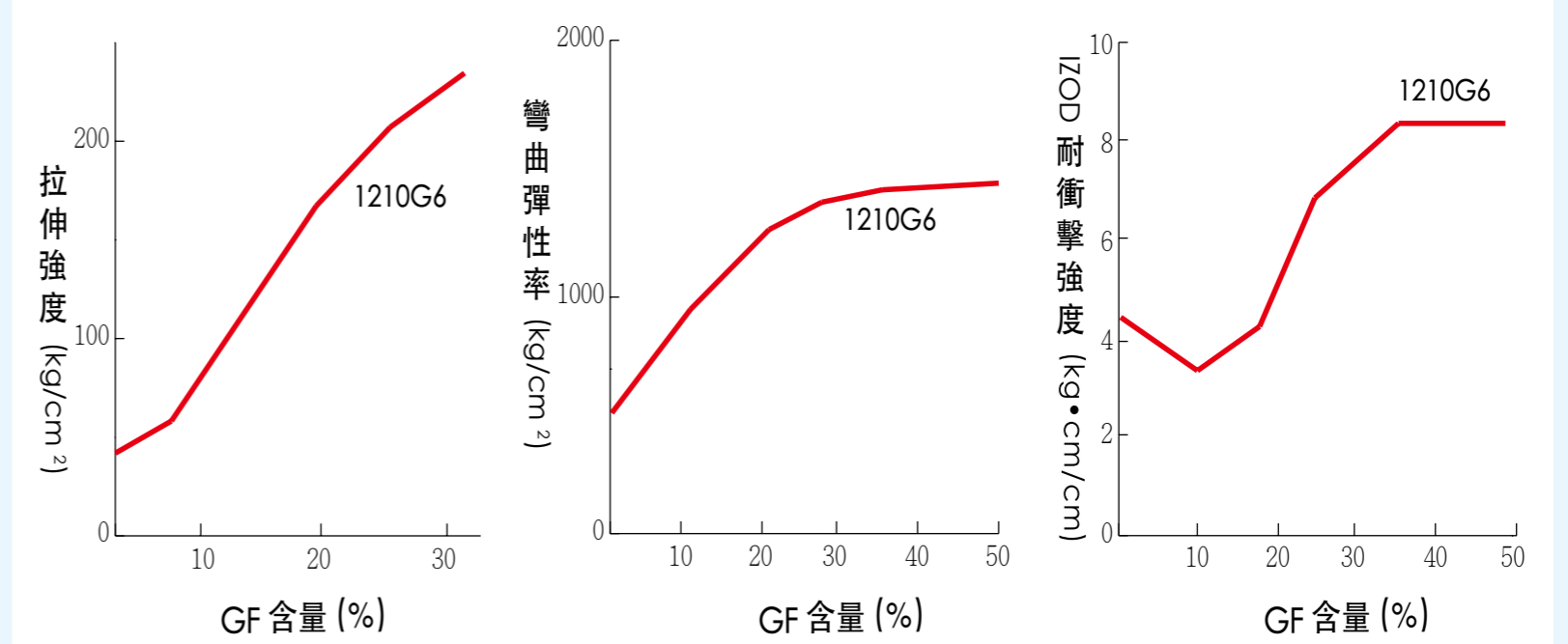


圖 11. 南亞代表規格其玻璃纖維含量與熱變形溫度 (荷重 18.6kg/cm²) 之關係之關係

圖 12. 南亞代表規格其玻璃含量與拉伸強度之關係

圖 13. 南亞代表規格其玻璃含量 IZOD 衝擊強度之關係

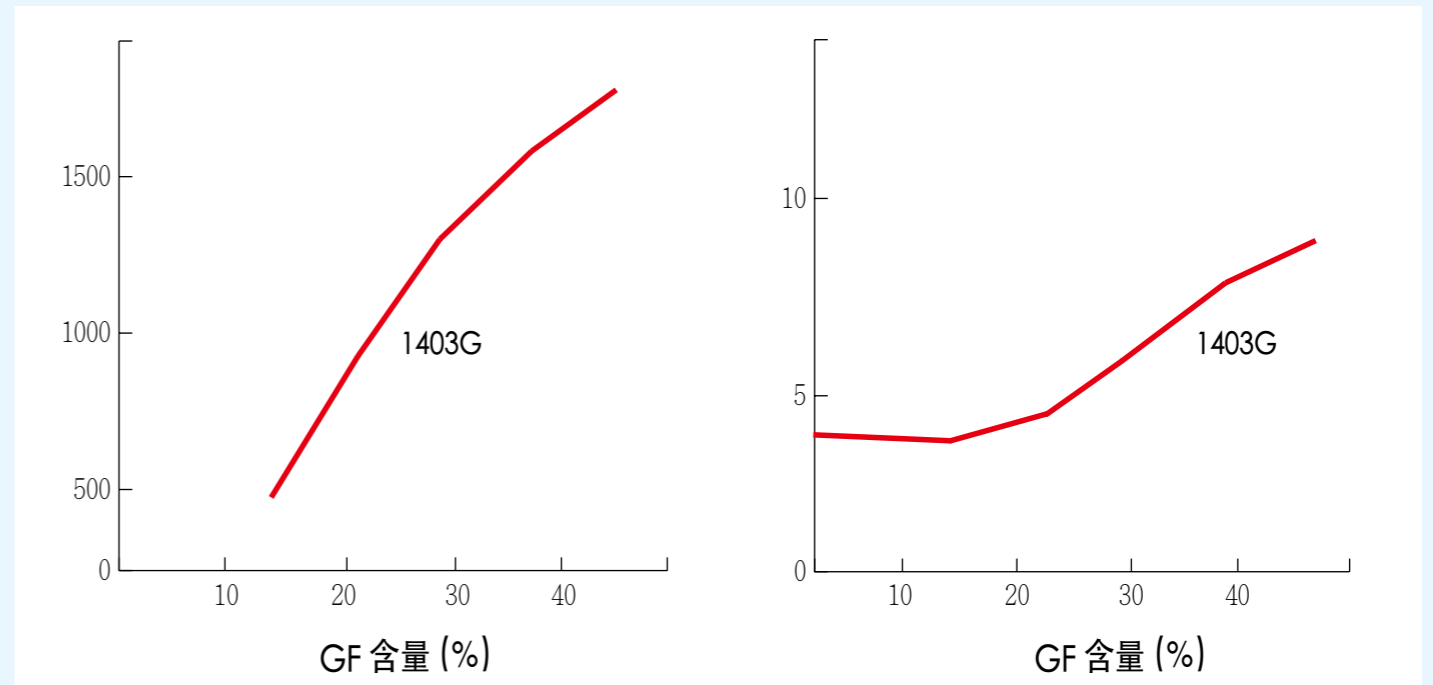


圖 14. 南亞 PBT 耐燃規格其玻璃纖維含量拉伸強度之關係

圖 15. 南亞 PBT 耐燃規格其玻璃纖維含量拉伸強度之關係

其他物性

◆ 抗化學性

在應用上，不同的使用環境中，塑膠極有可能接觸許多化學物質，表二提供應用發展時可參考的資料。一般而言聚酯類樹脂基於化學結構對於溶劑的抵抗性佳，但對於鹼性溶劑的抵抗性極差，可以由表二中得知。

表二．耐藥品性

規格	化學品名	浸漬溫度 (°C)	拉伸強度保持率 (%)		重量增加 (WT%)	
			7 日	30 日	7 日	30 日
1403G6	5% NH ₄ OH (aq)	23	96	94	0.1	0.2
	10% NaOH	23	35	2	1.8	0.5
	10% HCl	23	94	88	0.2	0.2
	36% H ₂ SO ₄	23	100	96	0.1	0.1
	36% H ₂ SO ₄	70	92	84	0.6	0.1
1210G6	5% NH ₄ OH (aq)	23	97	95	0.1	0.2
	10% NaOH	23	34	2	1.6	0.4
	10% HCl	23	95	89	0.1	0.1
	36% H ₂ SO ₄	23	100	97	0.1	0.1
	36% H ₂ SO ₄	70	92	84	0.6	1.1
1111FB	5% NH ₄ OH (aq)	23	97	95	0.1	0.2
	10% NaOH	23	94	93	0.2	0.2
	10% HCl	23	94	96	0.2	0.3
	36% H ₂ SO ₄	23	99	99	0.1	0.1
	36% H ₂ SO ₄	70	91	92	0.4	0.3



其他物性

於表三中，對潤滑油，加工油之抵抗性亦可得知，除 1111FB 於剎車用中 70°C 時較差外，具耐油性相當不錯。

表三．耐油性

規格	油品名	浸漬溫度 (°C)	拉伸強度保持率 (%)		重量增加 (WT%)	
			7 日	30 日	7 日	30 日
1403G6	汽油	23	100	100	0.1	0.1
		70	100	100	0.1	0.1
	傳動軸潤滑油	23	100	100	0	0.1
		70	100	100	0.3	0.5
	剎車用油	23	100	100	0	0
		70	100	100	0.2	0.4
	矽油	23	100	100	0.1	0
		70	100	100	0	0
水溶性切削油	23	100	100	0.1	0.2	
	70	100	100	0.3	0.4	
1210G6	汽油	23	100	100	0.1	0.1
		70	100	100	0.1	0.1
	傳動軸潤滑油	23	100	100	0	0.1
		70	100	100	0.3	0.5
	剎車用油	23	100	100	0	0
		70	100	100	0.2	0.4
	矽油	23	100	100	0.1	0
		70	100	100	0	0
水溶性切削油	23	100	100	0	0	
	70	100	100	0.1	0.2	
1111FB	汽油	23	100	100	0	0
		70	100	100	0	0
	傳動軸潤滑油	23	100	100	0	0
		70	100	100	0.3	0.5
	剎車用油	23	100	100	0	0
		70	92	87	0.3	0.6
	矽油	23	100	100	0.1	0.1
		70	100	100	0	0
水溶性切削油	23	100	100	0	0	
	70	100	100	0.2	0.2	

南亞 PBT 的成形



南亞 PBT 可提供射出、押出等規格產品，因射出成型應用極廣泛，特於此提出成型所需之條件：

◆ 射出成型前之乾燥

南亞 PBT 於射出成型前需充分的除去水份，因少量的水份將導致機械性質的降低。

PBT 工程塑膠粒的乾燥曲線如圖 16 所示，並注意乾燥溫度，必需在 100°C 以上。

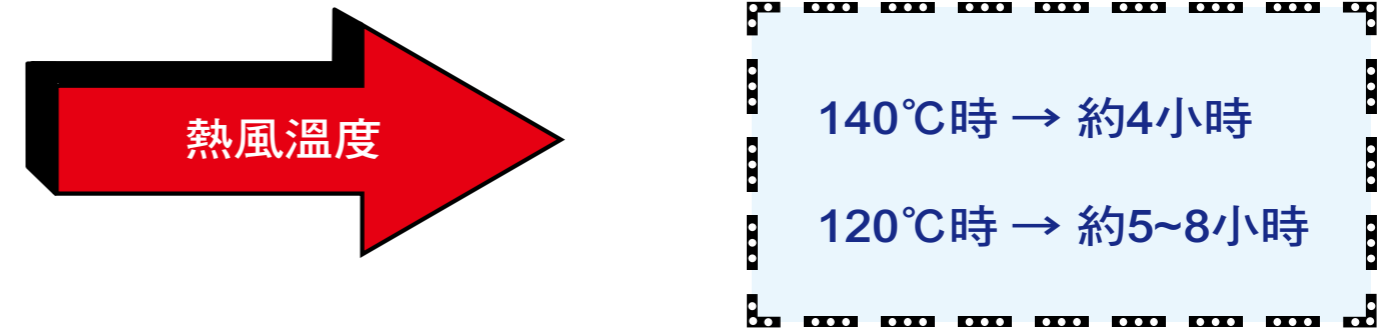
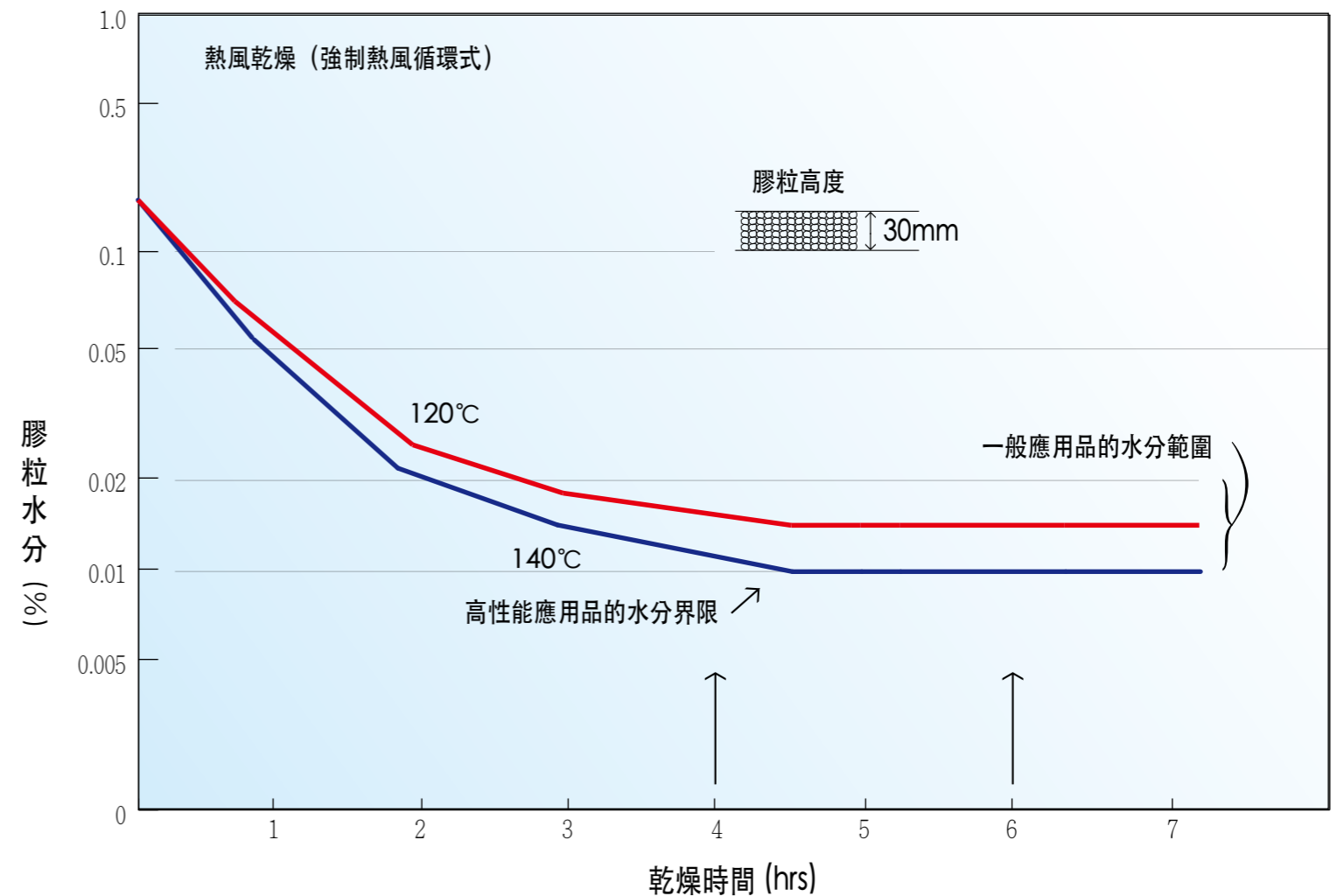


圖 16. 膠粒乾燥速度



南亞 PBT 的成形

◆ 水份含量與成形性及物性的關係

由圖 17 可得知 PBT 於成形時，吸收水份對物性的影響，當水份含量高於 0.03% 時，成型品表面外觀將有所變化，亦將對機械性質有所損失，因此對於精密成型時，除使用前須充分乾燥，且乾燥後半小時內應儘快射出成型。其吸水性如圖 18 所示。

◆ 射出成型機

- (1) 南亞 PBT 成型，用 SCREW-IN-LINE 型射出成型機即可。
- (2) 選擇成型機機種，需視成型品重量，一般取成型機射出能力的 50~80% 較適當。
- (3) 料管噴嘴方面，一般開口型之噴嘴，予以精確的控溫，在生產上應不致於產生困擾，若欲使用非強化而又低黏度之規格時，為避免滴垂現象，可用 SHUT-OFF 型噴嘴。
- (4) 成形時，應考慮料管，螺桿及模具鋼材對強化級規格（含玻璃纖維或無機添加物）的耐磨耗性。

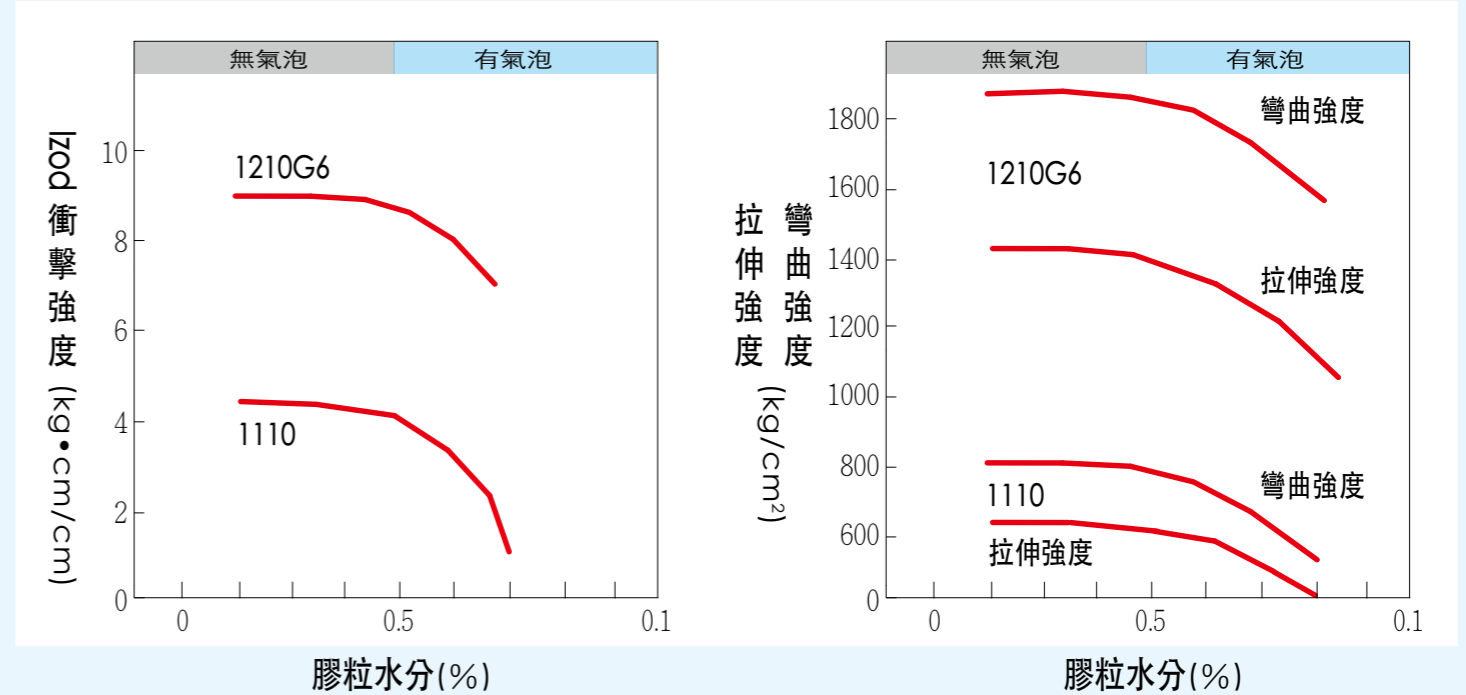


圖 17. 水份對成形與物性的影響

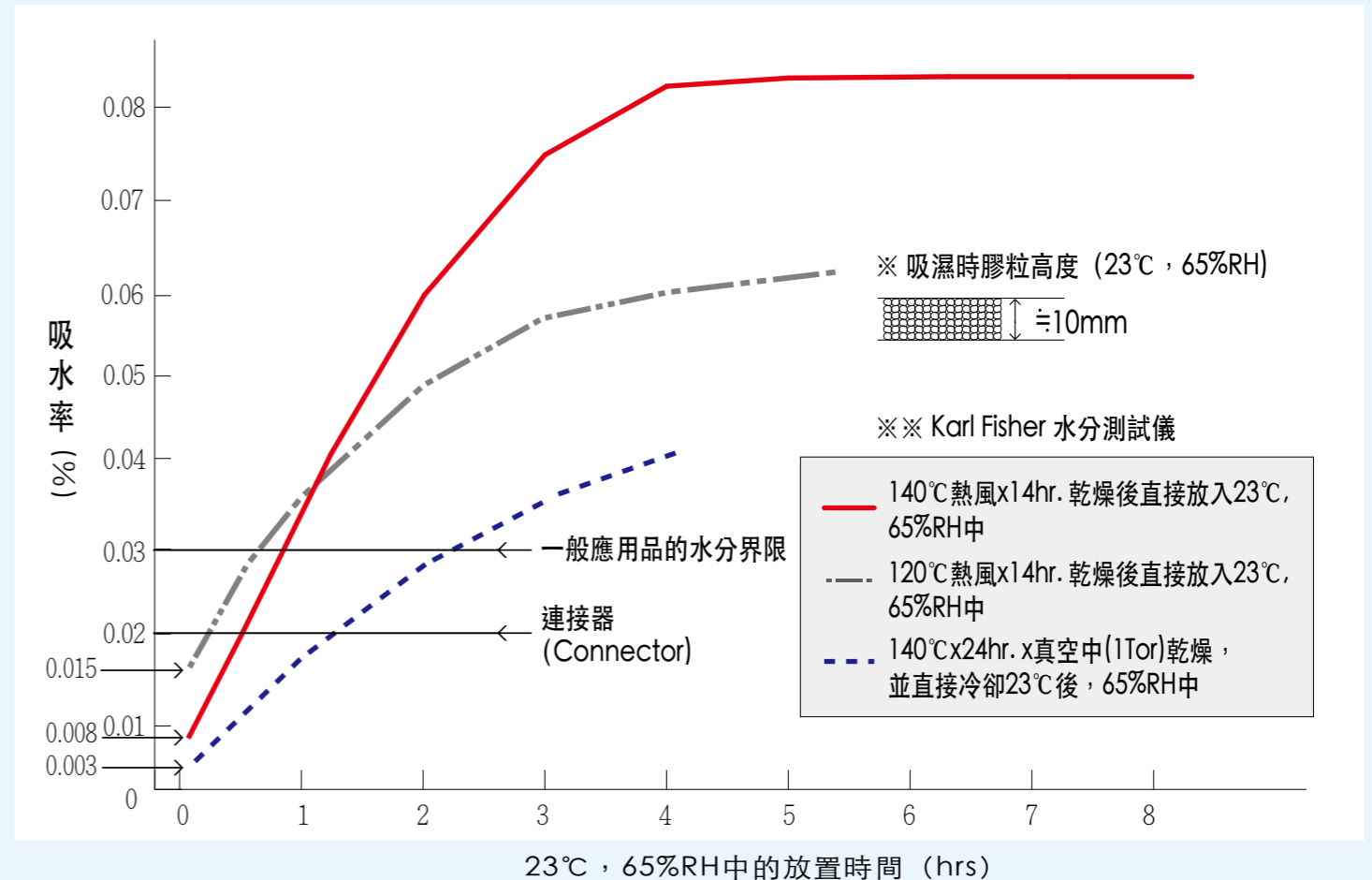


圖 18. 南亞 PBT1403G6 於 23°C，65%RH 條件下之吸水性

南亞 PBT 的成形

◆ 成型條件

- (1) 南亞 PBT 樹脂的加工溫度為 250~265 °C，若樹脂溫度超過 275 °C 以上，短時間的滯留將導致物性降低或分解等問題。
- (2) 模具溫度，大約 40~80 °C 較適合，當欲得到美觀的成形品表面或良好的尺寸安定性，模具溫度亦須注意。總之，強化規格或精密成形之 PBT 成品則需較高的模具溫度。
- (3) 成形完成時，必需將料管中剩餘的樹脂排出，並以 PE、PP 或 PS 清洗料管。

◆ 模具

- (1) 模具之表面加工：對於強化規格其成形所需的模具，需將模具表面電鍍或刨光、淬火以確保模具的耐久性。
- (2) 澆口 (gate)：SIDE-GATE, PIN-GATE 等澆口種類均可使用，而其澆口尺寸之參考值，如下表示：
- (3) 排氣孔：為解決成形品因排氣不良而產生燒焦現象，厚度 0.02mm，寬 1~5mm 的排氣孔尺寸可供參考。

代表規格的成形條件如下：

成形機 3.5OZ 片狀成形品 3 mm t x 80 mm x 80 mm 0.55 mm t 薄膜澆口 (film gate)

規格		1100F 1110F	1216M6 1216M6	1300	1403G6
料管溫度·後段	°C	235	240	235	235
料管溫度·中段	°C	240	245	240	240
料管溫度·前段	°C	240	245	240	240
噴嘴溫度	°C	245	255	245	250
模具溫度	°C	80	80	80	80
射出壓力	kg/cm ²	300~400	500~700	300~400	400~500
螺桿轉數	rpm	80	80	80	80
射出速度	---	max	max	max	max

種類	成形品厚度	澆口尺寸
SIDE GATE	1mm	0.5mm x 1.0mm
	3	1.5~2.0 x 2.5~3
	5	2.5~3.5 x 3.5~5
PIN GATE	3mm 以下	1mmØ (最低 0.8mmØ)
	3~5	1~2

南亞 PBT 的成形

◆ 流動性

南亞 PBT 代表規格之流動性如圖 19、20 所示。

◆ 熔融時的熱安定性

如圖 21~23 所示，可得知南亞 PBT 於高溫時，滯留時間對物性降低的影響。

於圖 21 中，使用者可以得知於高溫下 270°C，停留時間超過 0.5 小時，物性降低達 20% 以上。

南亞 PBT 1403G6 於應用上極為廣泛，故特別於對其作一系列測試如圖 22、23 所示，希望使用於長時間 (0.5 小時以上) 中斷停止操作時，務須降低料管溫度，以確保產品品質。

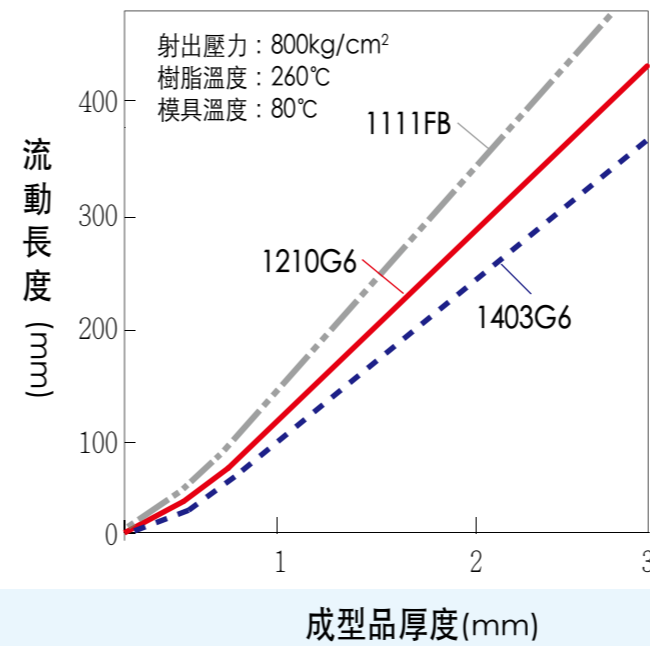


圖 19. 南亞 PBT 流動長度與成型品厚度的關係

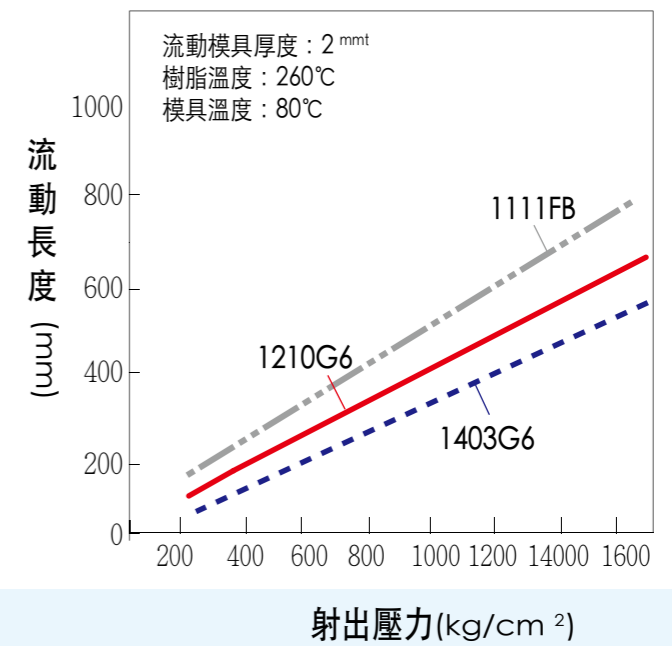


圖 20. 南亞 PBT 流動長度與射出壓力的關係

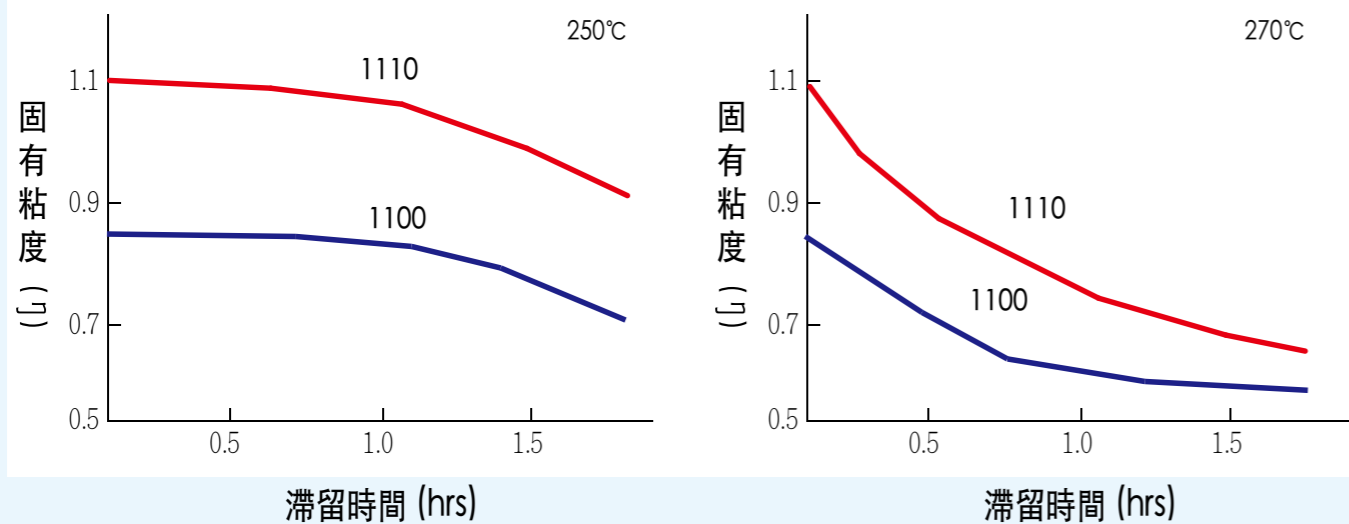


圖 21. 1110 之熔融安定性 250°C

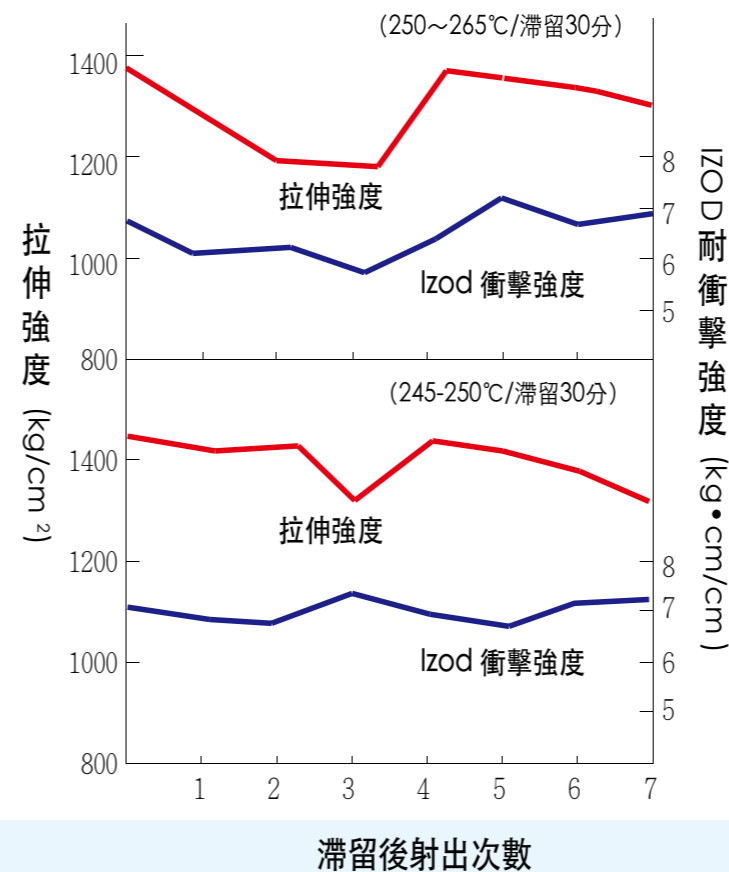


圖 22. 南亞 PBT-1403G6 熔融熱安定性

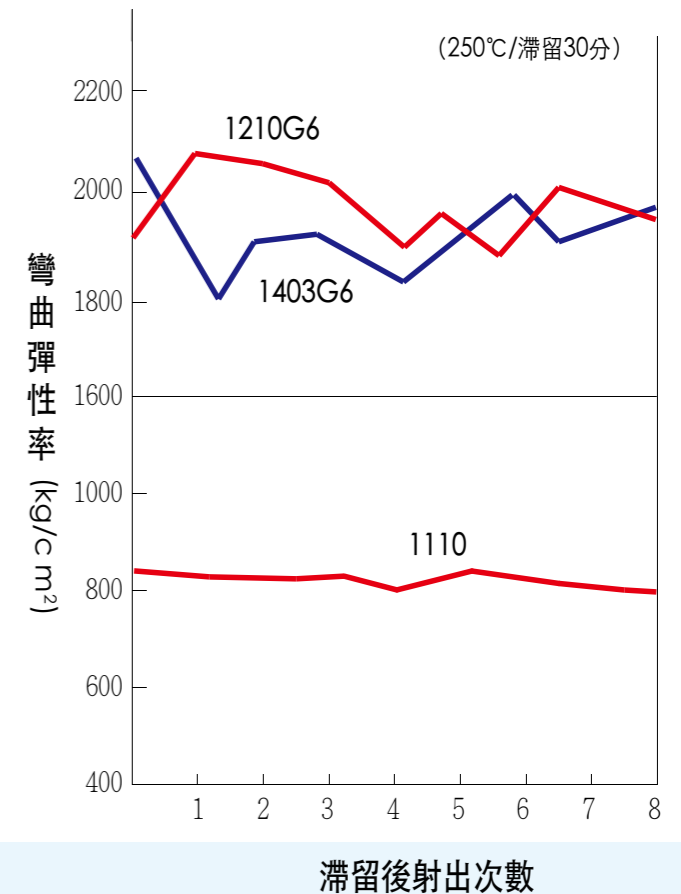
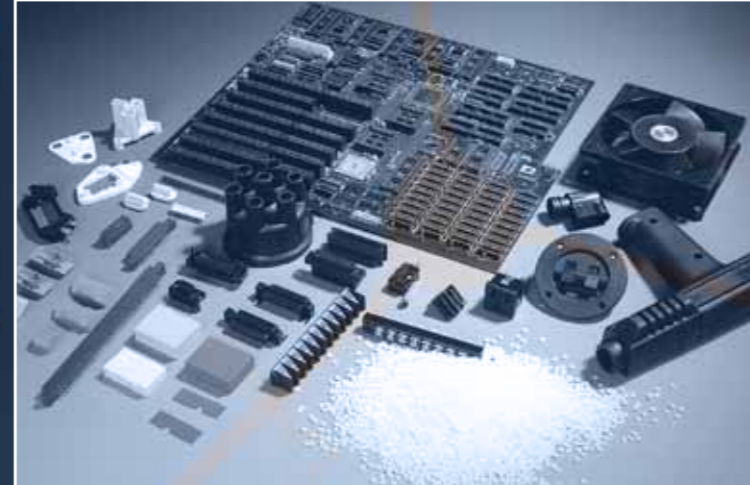


圖 23. 南亞 PBT 熔融熱安定性



南亞塑膠工業股份有限公司
NAN YA PLASTICS CORPORATION

塑膠第三事業部·工程塑膠組

地址：台北市敦化北路201號

TEL: 886-2-27122211 EXT. 5813~5814

FAX: 886-2-27198661

