

高分子功能性薄膜-技術資料

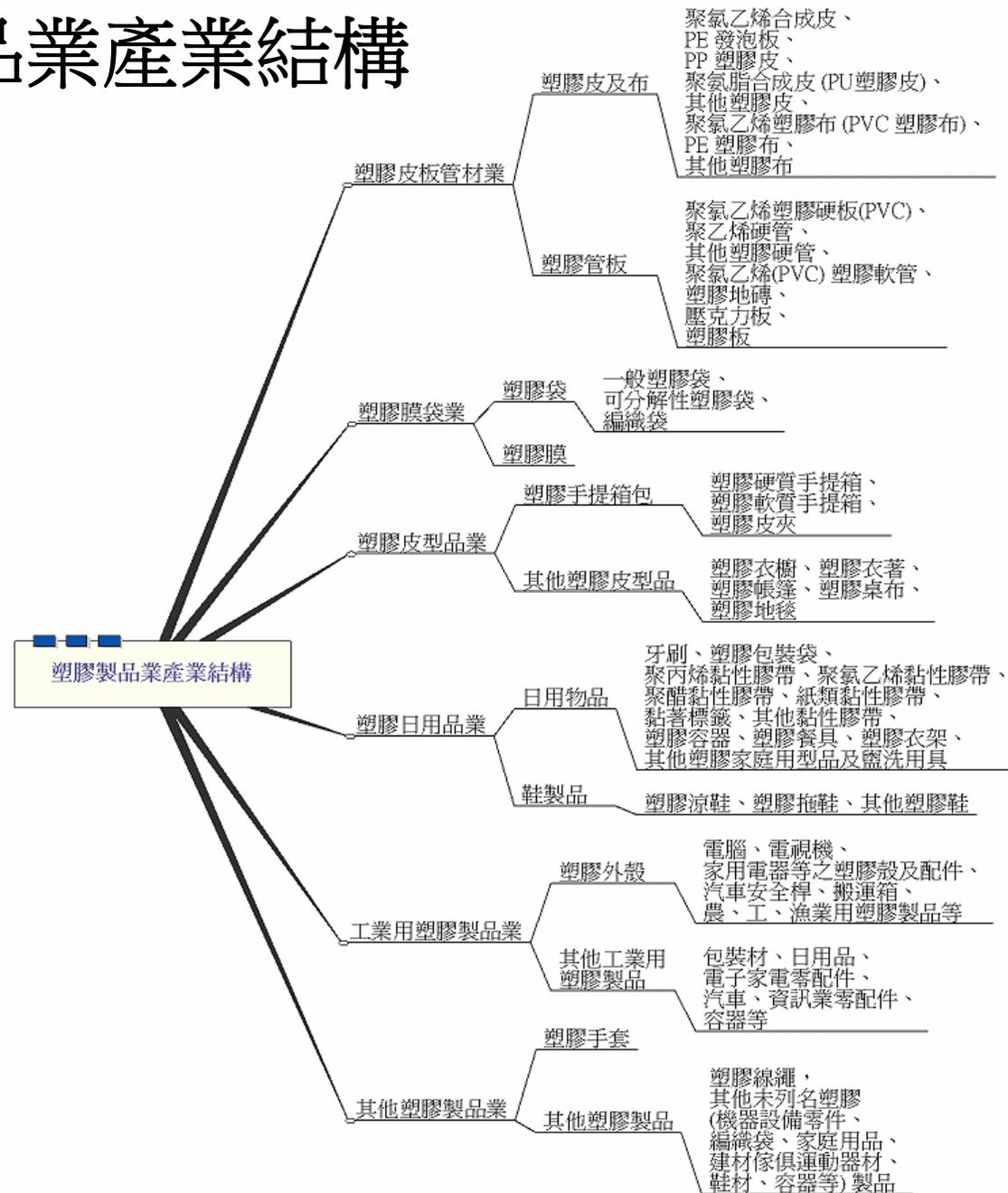
塑膠概說

國立高雄應用科技大學
模具工程系 黃俊欽教授

塑膠概說

- 塑膠工業的產業鏈
- 塑膠的來源
- 結構與特性

塑膠製品業產業結構

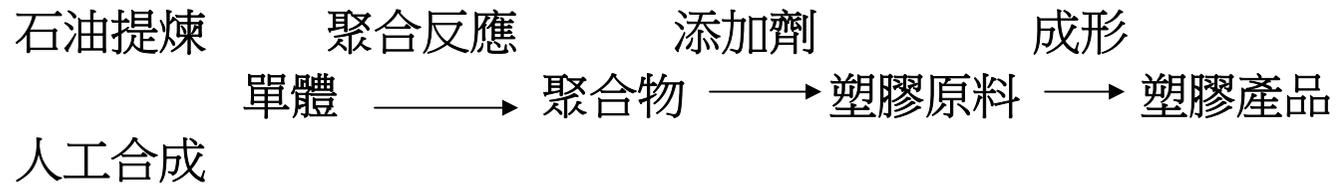


甚麼是塑膠？

- 塑膠的定義(美國塑膠工業協會):「主要由碳、氫、氧、氮及其他有機及無機元素所構成，在成品階段為固體，在製造過程中常是熔融狀的液體，因此可藉加熱使其熔化、加壓力使其流動、冷卻使其固化，而形成各種形狀。符合此敘述之材料族類中的任何一種，均可稱為塑膠。」

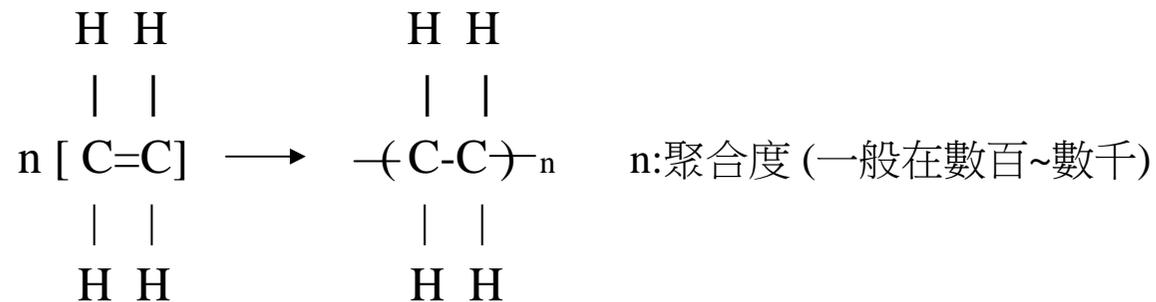


塑膠的來源與分子型態



(1)其中聚合方式有下列兩種方式：

a. 一種單體聚合：PE



b. 多種單體共聚合：如ABS

b. 多種單體共聚合：如 ABS

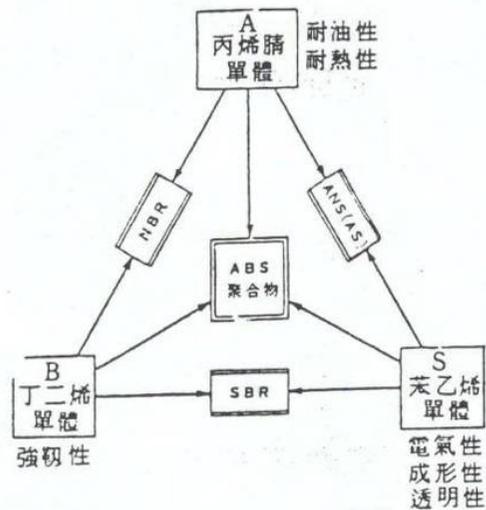


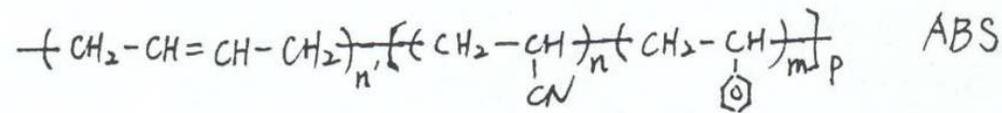
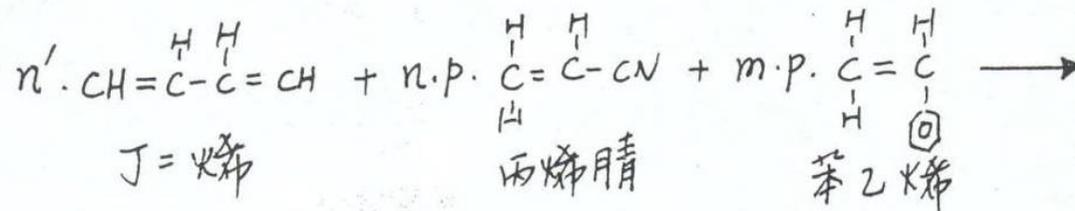
圖 1-3 ABS 樹脂的特性

結合各種單體的性：

A: 耐油性及耐熱性佳

B: 強韌

S: 電氣性、成形性、透明性佳



塑膠的一般特性

優點：

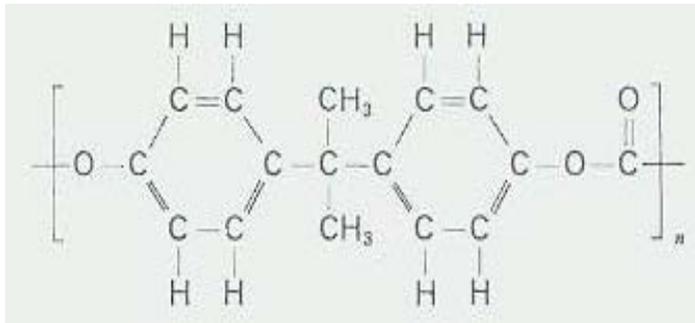
- (1) **重量輕**—塑膠的比重大約在**0.9-2**之間。
- (2) **耐用性佳**—一般塑膠皆有長久的耐用性，尤其是玻璃纖維強化塑膠 (FRP) 更是強韌無比。
- (3) **電絕緣性優異**—塑膠為電之不良導體。
- (4) **耐蝕性強**—耐水、耐油、耐酸、耐化學藥品，而且不生銹。
- (5) **成形容易**—具有加熱軟化及易成形的性質，且成形法簡單並可做大量生產，大部份的塑膠 加工溫度約在**200-300 °C**之間。
- (6) **原料豐富**,價格低廉—原料取得容易，大部份的塑膠價格約在**20-100元 /KG**之內。
- (7) **著色容易**—適當加入著色劑,可改變其色澤。

缺點:

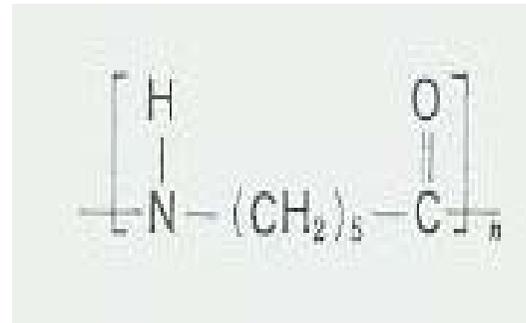
- (1) **耐熱性差**—大部份的塑膠耐熱溫度約在**150 °C**以下。
- (2) **機械強度差**—承受負荷，易生變形。
- (3) **低溫時易變脆性**。
- (4) **大都為易燃物**，且燃燒有毒性氣體產生。

塑膠的構造

- 以碳、氫、氧、氮為主要的構成元素
- 以重複性單位(單體)構成長鏈狀的分子

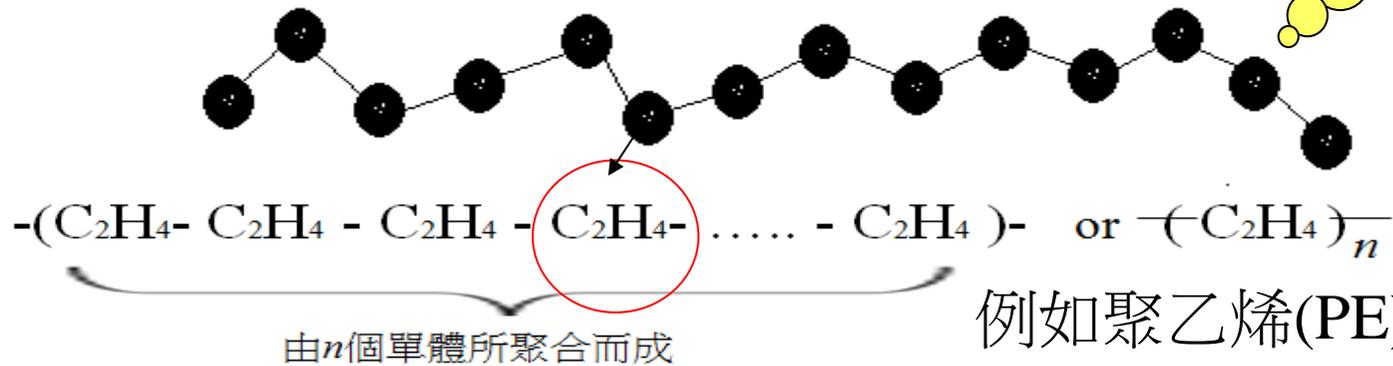


聚碳酸酯PC



PA-6

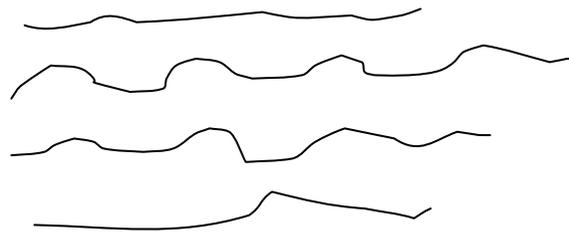
塑膠分子長得甚麼樣子?



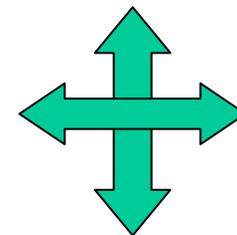
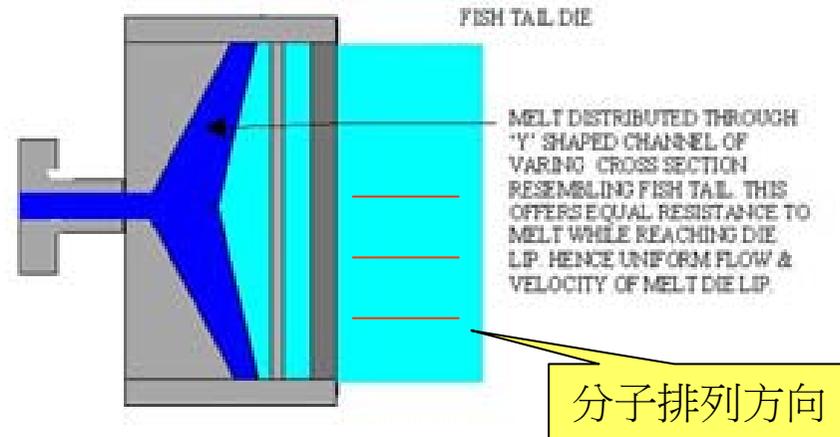
若 n=1000 表示該長鏈狀分子是由1000個單體所夠成，則分子量=28000

塑膠分子的特性

- 每條長鏈狀分子的聚合度(長度)不一，分子的質量不一，常以平均分子量來表示
- 長鏈狀分子在成型時會順著流動方向排列，使產品具有順向性，造成產品性質的異向性。



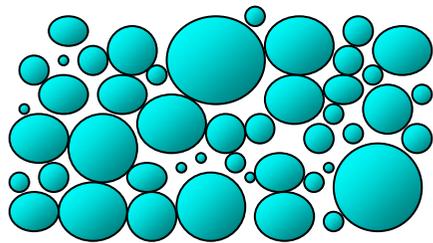
例如每條PE分子長度不一，長分子的聚合度較大，短分子的聚合度較小，若平均每條分子由1000個單體(C₂H₄)所構成，則平均分子量為28000。



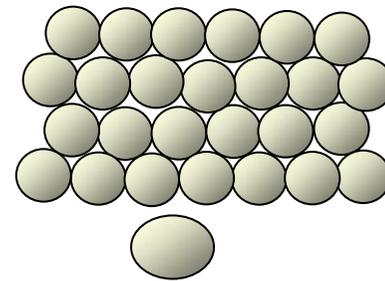
產品縱向與橫向強度不同。

塑膠分子的特性

- 分子量的大小及分佈的寬或窄對塑料性質會有密切影響
- 平均分子量愈大的塑料，黏度較高，流動性較差，但機械性質較高，反之亦然。
- 分子量分佈愈寬的塑料，小分子扮演潤滑作用，因此黏度較低，流動性較佳，但分子量分佈愈窄的塑料具有較佳的物性。



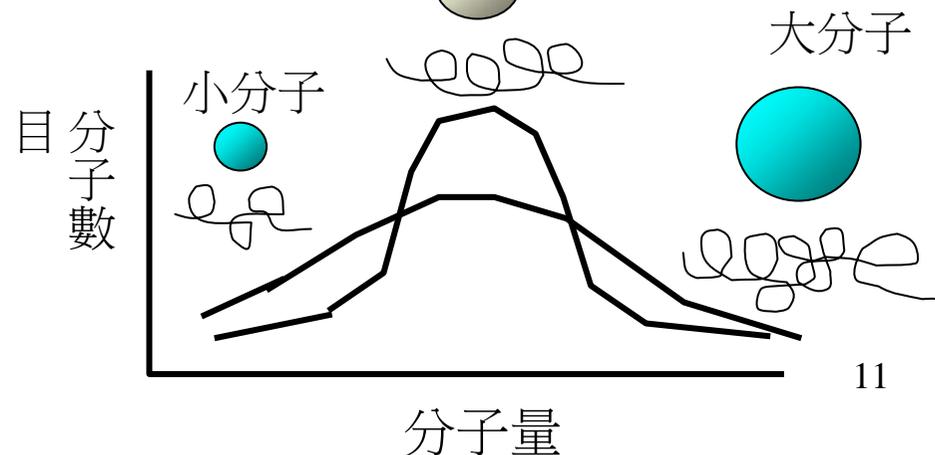
分佈寬



分佈窄

分佈寬：分子長度有長有短，彼此差異大

分佈窄：每條分子的長度較接近



數量分子量 $\bar{M}_n = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i}$

重量分子量 $\bar{M}_w = \frac{\sum W_i M_i}{\sum W_i}$

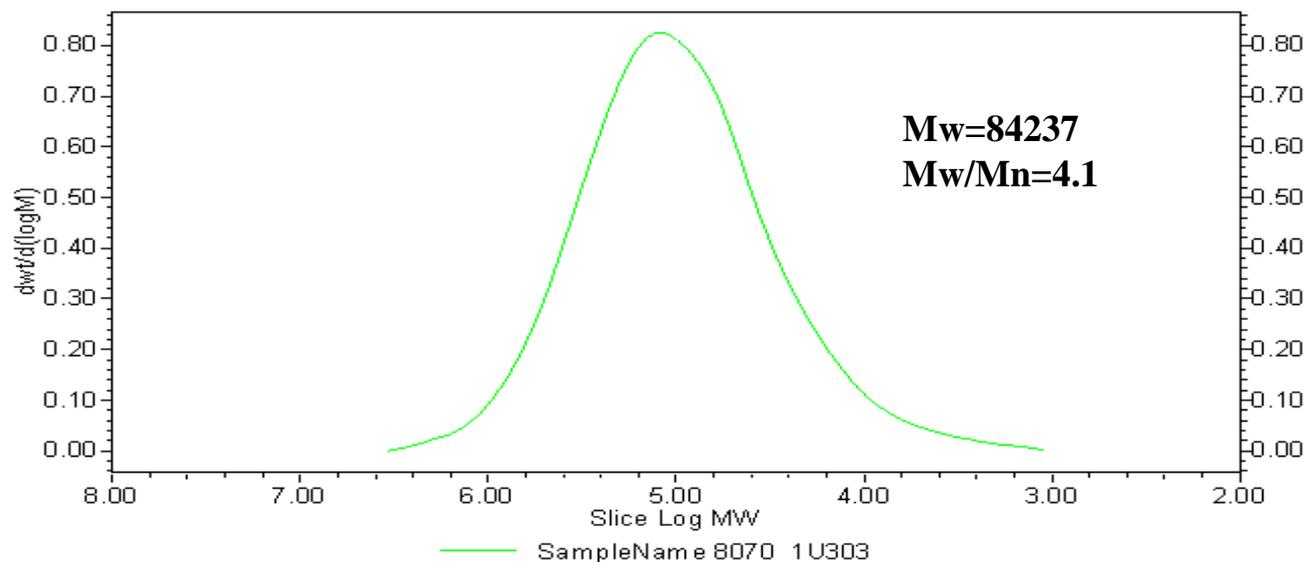
\bar{M}_w / \bar{M}_n 通常用以表示分子量的分佈寬度，此值愈大表示分佈愈寬

分子量大：分子長度比較長，流動性較差，機械性質較佳

分子量小：分子長度比較短，流動性較佳，機械性質較差

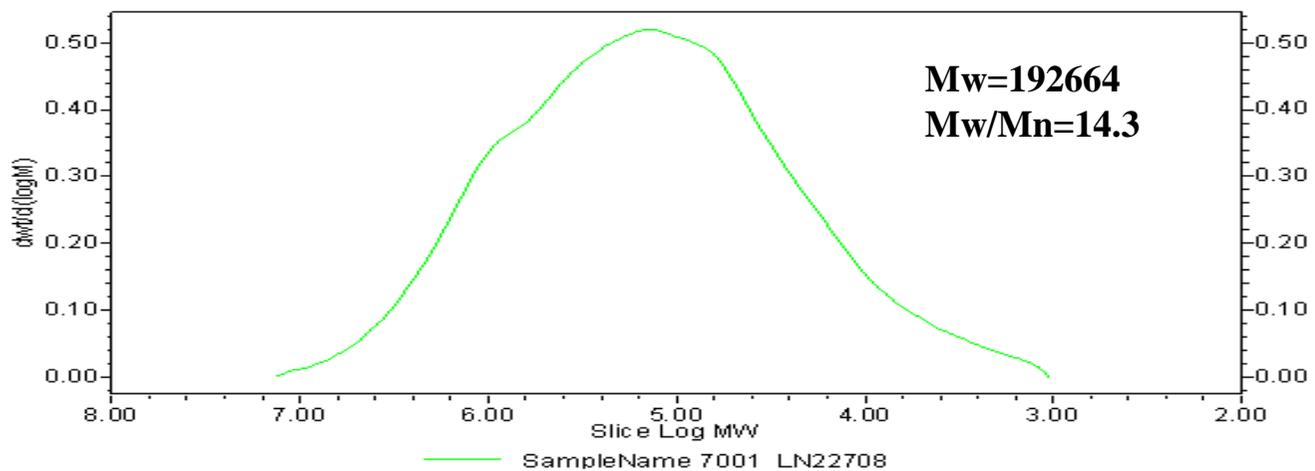
GPC Results

| | SampleName | Mn | Mw | Mp | Mz | Mz+1 | Polydispersity |
|---|------------|-------|-------|-------|--------|--------|----------------|
| 1 | 8070_1U303 | 20465 | 84237 | 54011 | 235405 | 486851 | 4.116260 |



GPC Results

| | SampleName | Mn | Mw | Mp | Mz | Mz+1 | Polydispersity |
|---|--------------|-------|--------|-------|--------|---------|----------------|
| 1 | 7001_LN22708 | 13431 | 192664 | 53074 | 943398 | 1956775 | 14.344643 |



不同種類的塑膠特性是不同的

| 物 性 | ABS | PA6 | PA66 | POM | PC | 變性 PPE | PBT | GF PET | PPS | PAR | PSF | PES | PEEK | PEI | PAI |
|------------|-----|-----|------|-----|----|-----------|-----|-----------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 輕量性 | ● | ○ | ○ | △ | ○ | ● | △ | △ | △ | ○ | ○ | △ | △ | △ | △ |
| 成形性 | ● | ○ | △ | ○ | △ | ○ | ○ | △ | △ | △ | △ | △ | × | × | × |
| 低成形 收縮率 | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● |
| 低吸水性 | △ | × | × | ○ | ● | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | △ | △ |
| 耐煮沸水 性 | × | △ | △ | ○ | ○ | ○ | × | × | ○ | × | ● | ● | ● | ○ | △ |
| 低溫物性 | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | △ | ○ | ○ | △ | ○ | ● | ● | ● | ● | ● |
| 強韌性 | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | △ | △ | ● | ● | △ | ○ | ○ | ● |
| 耐潛變性 | △ | △ | △ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 耐溶劑性 | △ | ● | ● | ● | × | △ | ● | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ● | ● |
| 耐候性 | × | △ | △ | × | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ● |
| 難燃性 | ○ | ○ | ○ | × | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● |
| 電氣特性 | ○ | △ | △ | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| 耐磨耗性 | △ | ○ | ○ | ○ | △ | △ | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | ● |

表該項性質優劣程度：●>○>△>×

結束

http://godplace.myweb.hinet.net/tw/htm/06_info.htm