

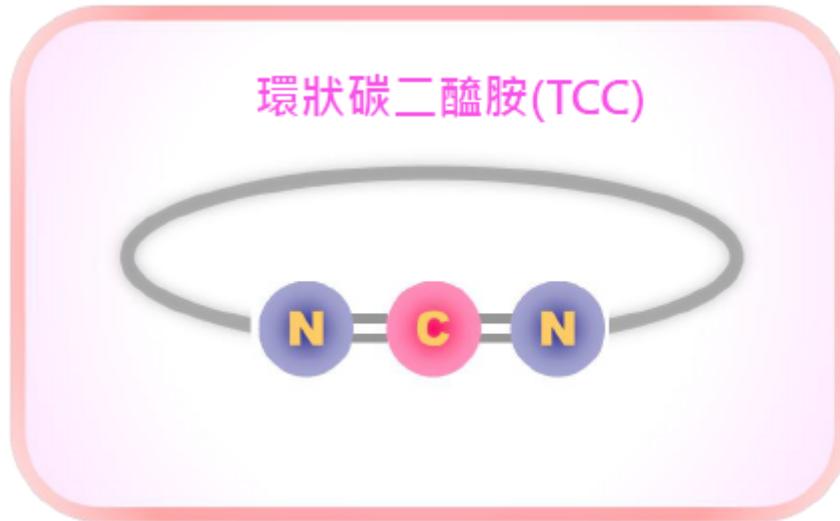
## TEIJIN 帝人 環狀碳二醯胺 TCC (環狀 carbodiimide)

### 添加劑 TCC (Carbosista):

帝人開發的一種含有碳二亞胺鍵的環狀結構的新型化合物，根據使用的樹脂和用途，它是一種具有許多效果的新型添加劑，不僅具備著原有碳二亞胺的特徵-耐水解性，還可提升耐熱性和增黏。根據帝人調查，目前 Carbosista 是世界上唯一具有環狀結構的碳二亞胺化合物 (工業產品)。



## TCC 機能：



### 1. 環狀構造

(1 個環狀內擁有 1 個碳二醯胺基(carbodiimide))

⇒異氰酸的抑制

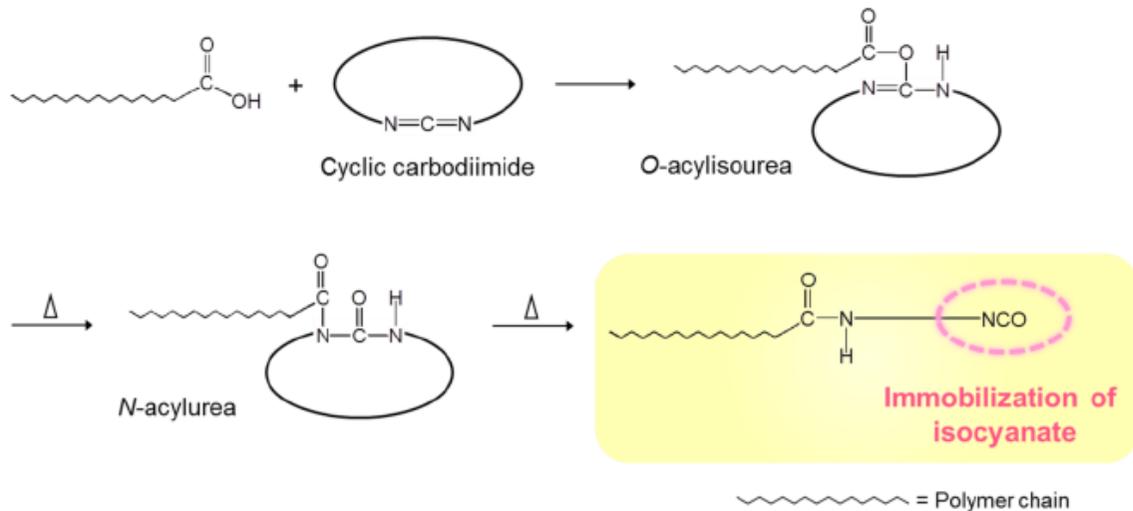
### 2. 導入特優耐熱性的骨幹

⇒聚合物 ( Polymer ) 混練溫度可達 ( ~ 300°C )

### 3. TCC 碳二醯胺基活化特性

⇒實際使用環境(低溫)下的高反應特性

【因環狀碳二醯胺有使羧基(carboxyl group)基末端封止特性】



氯化消失  
以末端官能基來活用



發現機能

# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業 24 路 29 號 TEL:886-4-23501155 (代表) FAX:886-4-23507373 E-mail:anvictor@ms45.hinet.net 網站:www.twanfong.com

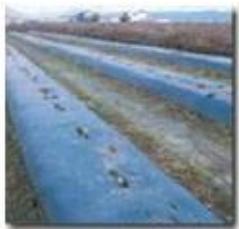
機能	發現原理	評價	特性
硬化	通過異構鍵架橋交聯	<p>Line graph showing Tg (°C) vs 添加量 (low to high) for three samples: 高溫處理 TCC (red circles), 中溫處理 TCC (pink circles), and 高溫處理 他社品 (blue circles). Tg increases with 添加量 for both TCC samples, while the other product remains flat at approximately 100°C.</p>	<p>*在既有組成中添加少量，即可達到提高 Tg 效果</p> <p>*在加熱時產生作用，故可降低對 pot life 與黏度等等不好的影響</p>
增黏	通過異構鍵架橋交聯	<p>Bar chart showing Viscosity vs. TCC, Conventional Carbodiimide1, and Conventional Carbodiimide2. For each, Control (blue) and Addition (red) are compared. TCC shows a significant increase in viscosity with addition, while the conventional products do not.</p>	<p>*會選擇性地與異構鍵結合形成</p> <p>*因在末端架橋，形成均衡性架構，故能有效提升機械物性效果</p>
耐水分解性	酸捕捉(末端封止) 藉由異氰酸酯鍵延長	<p>Horizontal bar chart showing 寿命 (lifetime) at 60°C, 95%RH for four samples: PLA + Commercial III, PLA + Commercial II, PLA + Commercial I, and PLA + TCC. PLA + TCC shows the longest lifetime, exceeding 1500.</p>	<p>*即使低溫也有高效能</p> <p>*因有高效酸捕捉機能，故少量就能有效展現機能性</p>

# 安鋒實業股份有限公司

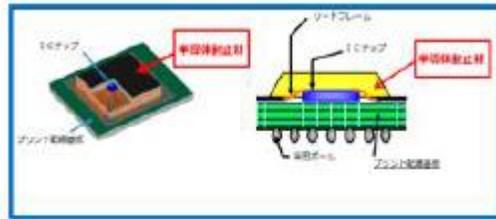
台中市南屯區工業 24 路 29 號 TEL:886-4-23501155 (代表) FAX:886-4-23507373 E-mail:anvictor@ms45.hinet.net 網站:www.twanfong.com

<p>無瓦斯氣 (out gassing)</p>	<p>異氰酸酯固定</p>	<p>Isocyanate gas (ppm)</p> <p>■ 200 °C, 8 min ■ 260 °C, 8 min</p> <p>TCC</p> <p>0 ppm</p> <p>① PLLA + TCC ②~④: PLLA + Conventional carbodiimide I-III</p>	<p>*作業環境不會被限制 *電氣材料等相關揮發成</p>
-------------------------------	---------------	--	-----------------------------------

## TCC 用途：



農業用地膜



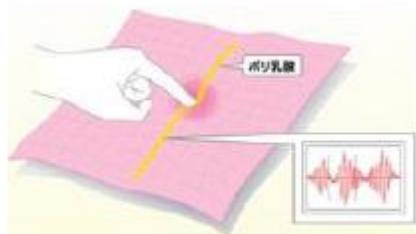
半導體封裝材



Frac Plug 壓裂塞(PGA樹脂)



Potting glue(Epoxy)



PLA纖維 (機能性布料)



各式塗層劑、接著劑



汽車零件(Polyamide)

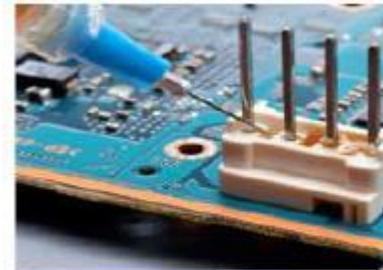
# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業 24 路 29 號 TEL:886-4-23501155 (代表) FAX:886-4-23507373 E-mail:anvictor@ms45.hinet.net 網站:www.twanfong.com



LCP樹脂 (電子基板)

1. LCP 的 compound：通過增加 LCP 樹脂的熔融黏度，使薄膜加工(抽膜)更容易進行。
2. 原本 LCP 樹脂不容易與環氧樹脂等黏接劑附著，但添加 TCC 後，其黏接性會提高。
3. TCC 對熱固性樹脂可增加接著力。
4. 提高耐久性等。
5. 無 out gassing。



電子材料用接着劑

1. 硬板固定膠。
2. 鏡頭模組膠。
3. 延長壽命、絕緣性。

## TCC 物性及法規對應：

### 熱物性

融點	1%重量減溫度	5%重量減溫度
230°C	365°C	397°C

- 與一般市場既有的環狀碳二醯胺比較下，有較高的耐熱特性，可使用於較高溫度領域的應用。
- 即使在融點以下的混合時，與聚合物有很好的相容性。

### 法規對應

化審法(日本)	安衛法(日本)	REACH(歐洲)	TSCA(美國)	CSNN(台灣)	中國*	韓國*
○	○	○(10 噸)	○	○	○(1 噸)	○(10 噸)

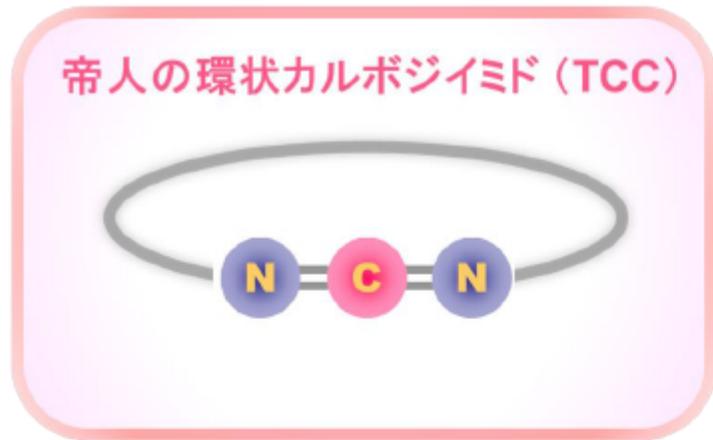
\*少量新規數量註冊完畢

## TCC(環狀碳二醯胺)規格：

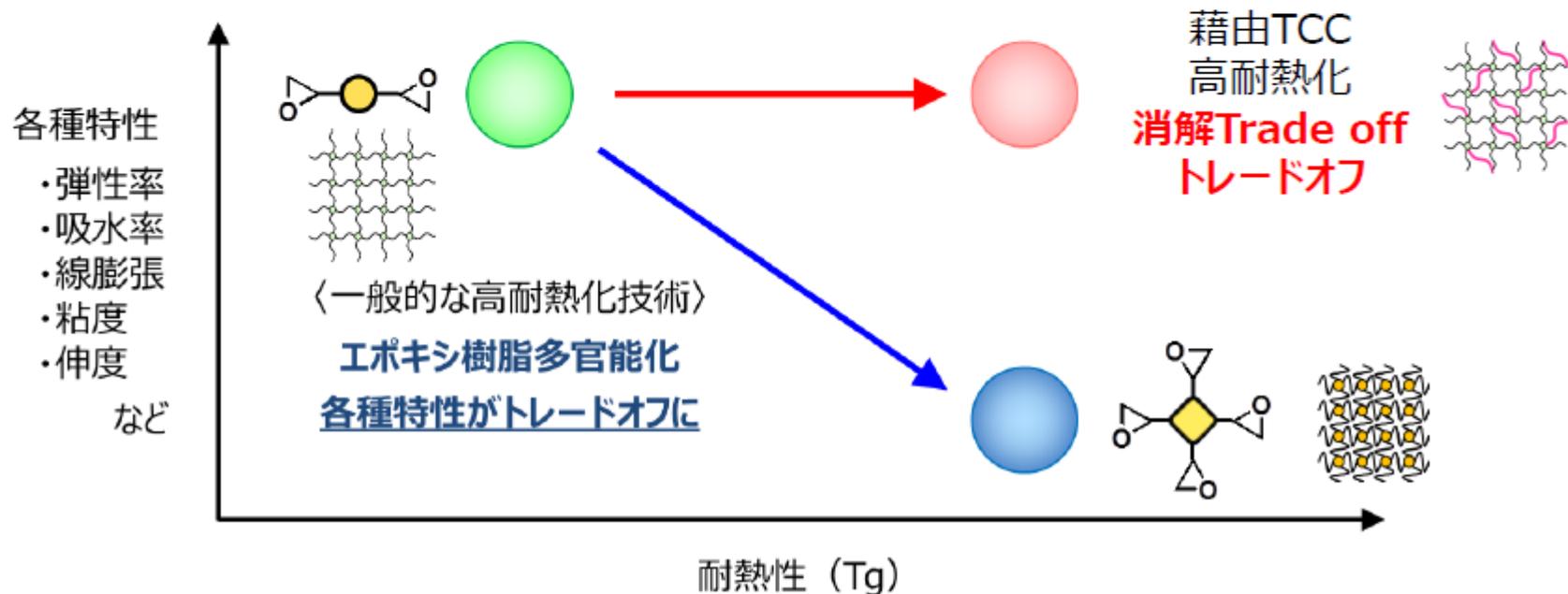
型號 / TCC 規格名稱	粒徑 D <sub>50</sub>	(-N=C=N-) 當量	分子量
一般 / TCC-NP	100-200 μm	3.9 mmol/g	約 500
細粉狀 / TCC-FP20M	3~5 μm		
微粉狀 / TCC-FP10M*	1~2 μm		

\* 將來可能會將 TCC-FP10M 整合規範在 TCC-FP20M 中。

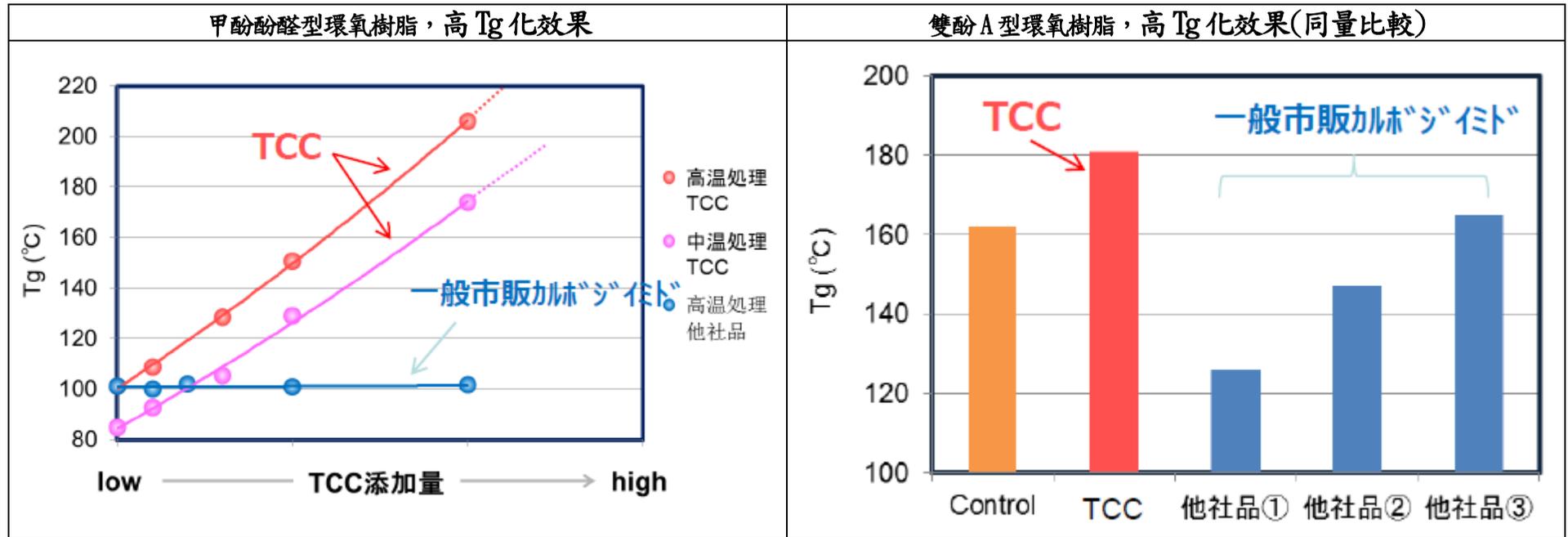
從 TCC 結構可期待發現的效果：



- ★ 具有剛性骨架及柔性骨架
- ★ 反應點(分岐点)的數最大可達8(4~8)
- ★ 反應分階段進行(潛在性)
- ★ TCC可摻入固化物中、形成組合
- ★ 不會產生游離的異氰酸酯(イソシアネート)



## TCC 的適用效果：



<以往既有技術> 在導入 多官能環氧樹脂與耐熱樹脂 等

高耐熱化



低吸水性、低収縮、低弾性率、接着性など

Trade off  
トレードオフ

<TCC>

高耐熱化



低吸水性、低収縮、低弾性率、接着性など

両立

## TCC 與硬化劑的相容性：

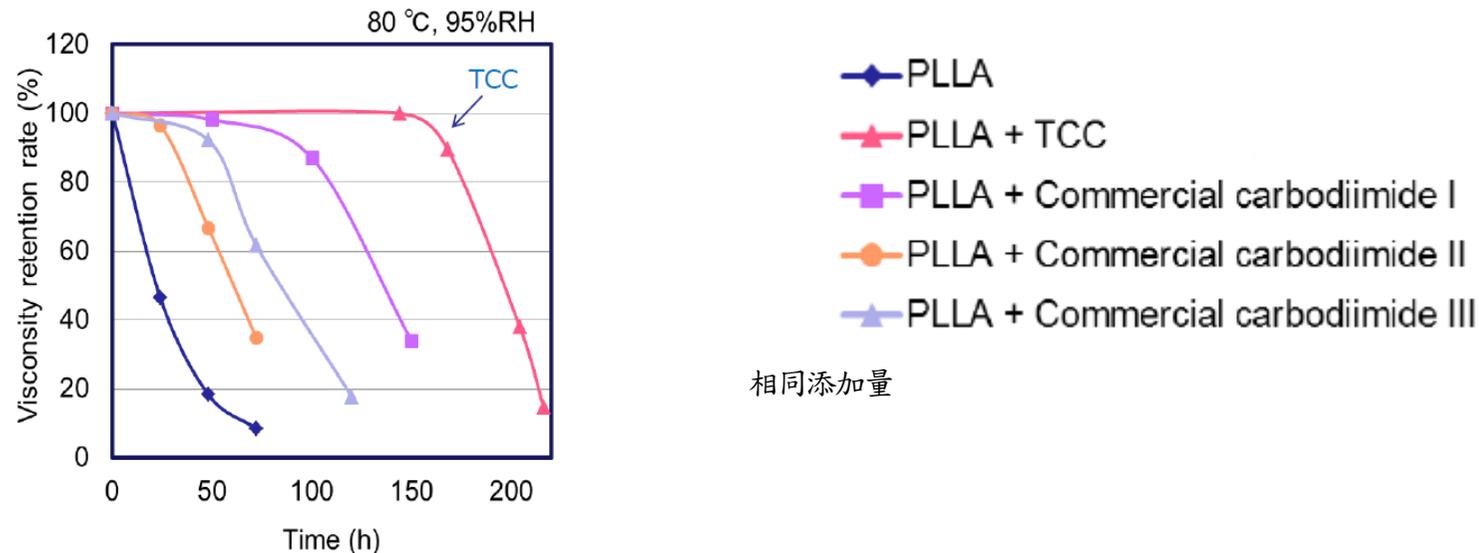
從高耐熱化觀點來判斷

環氧樹脂	硬化劑		
	苯酚系	胺系	酸酐系(酸無水物系)
甲酚酚醛型環氧樹脂	○	△	X~△ (日後詳細評估)
聯苯型	◎	○	
雙酚型	○	◎	
多官能型	○	△~○	
2官能特殊型	○	◎	

1. 硬化劑是苯酚系或胺系時，添加 TCC，有明顯效果，但是在酸酐系(酸無水物系)時，TCC 沒有效果。
2. 在相容性方面，對環氧官能基樹相容性較不好。
3. 在使用胺系硬化劑時，環氧樹脂較容易受到影響。

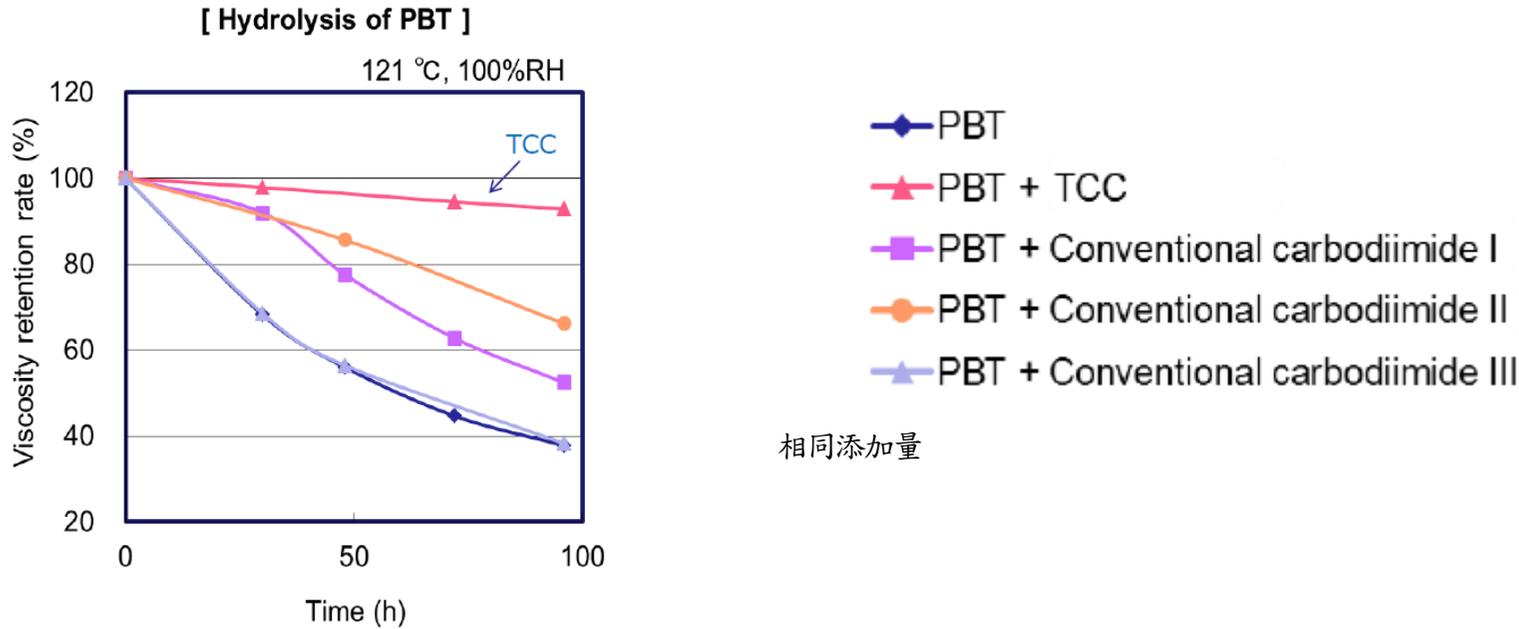
## 耐水解性測試(聚酯類)：

[ Hydrolysis of PLLA ]



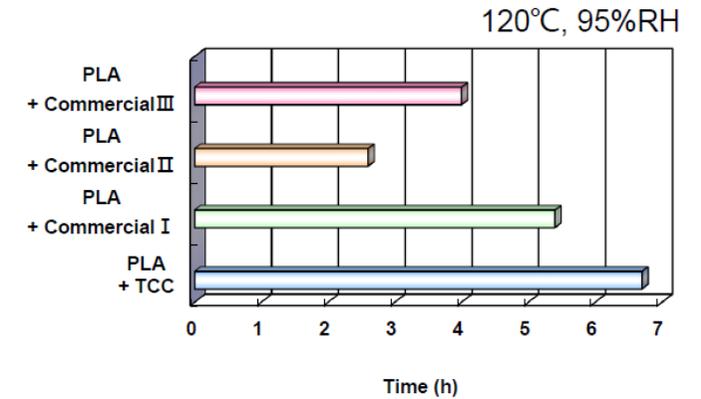
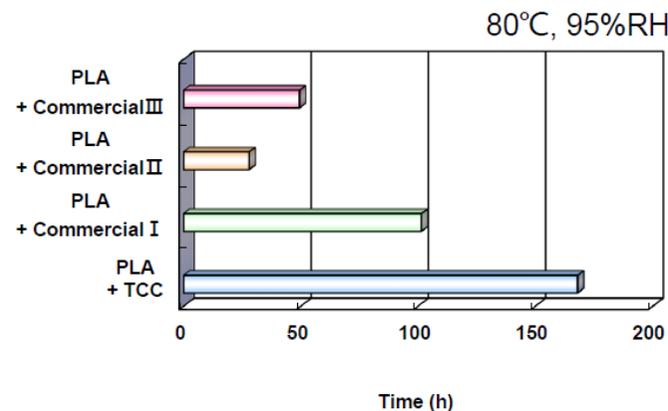
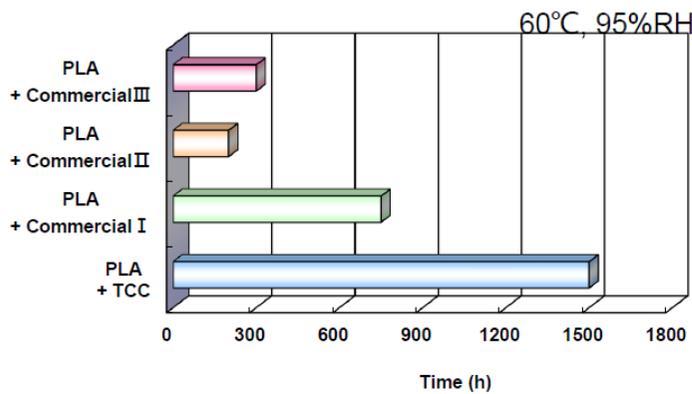
# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業 24 路 29 號 TEL:886-4-23501155 (代表) FAX:886-4-23507373 E-mail:anvictor@ms45.hinet.net 網站:www.twanfong.com

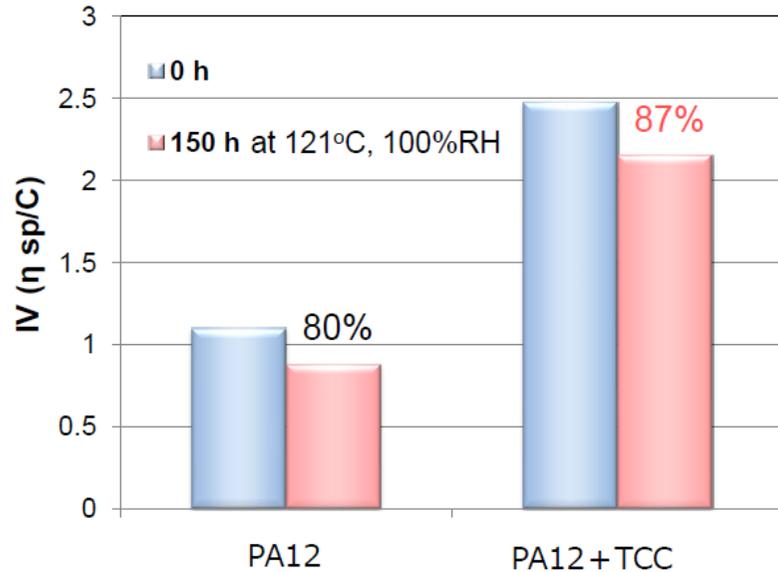


## 耐水解性測試(有效溫度範圍驗證):

相同添加量時，PLA 的 MW 80%維持時間。TCC 即使在溫度較低範圍(60-80°C)，也有較好的耐水解性。

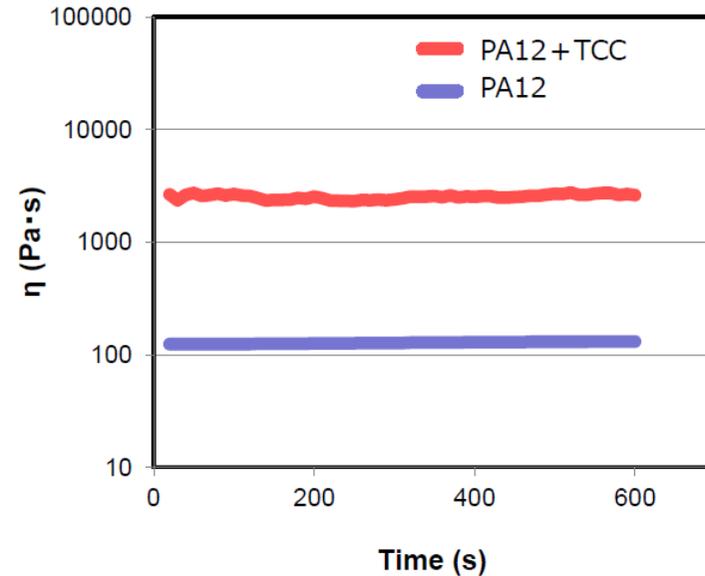


## 耐水解性測試(Polyamide 類)：



添加 TCC 可提升各種耐久、耐用性

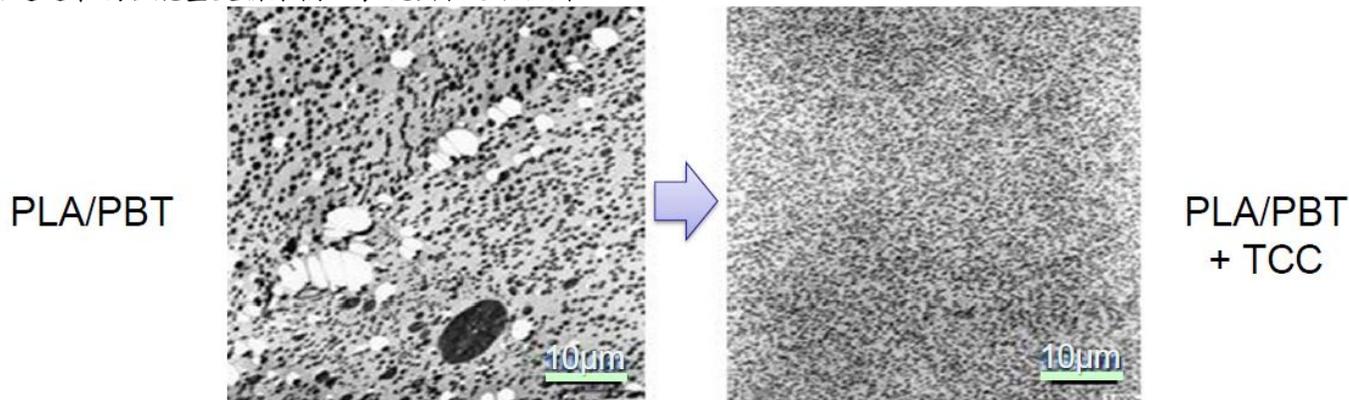
## 熱安定性



溶融溫度：230°C，剪切率：10 s<sup>-1</sup>

## 添加 TCC 所獲得的其他效果：

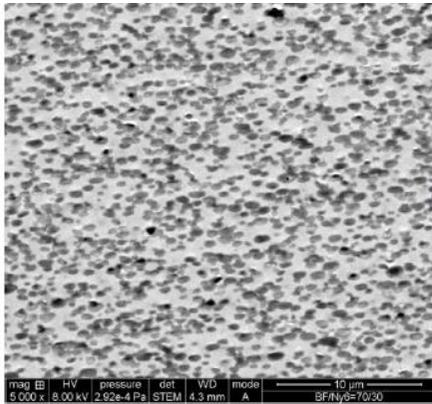
藉由通過末端官能基交聯架橋，表現出相容性效果。



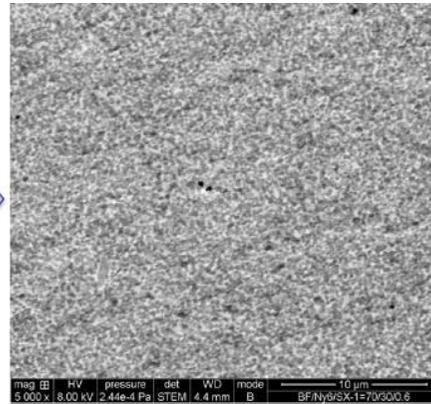
# 安鋒實業股份有限公司

台中市南屯區工業 24 路 29 號 TEL:886-4-23501155 (代表) FAX:886-4-23507373 E-mail:anvictor@ms45.hinet.net 網站:www.twanfong.com

PLA/PA



PLA/PA  
+ TCC



## TCC 化學物質清單登錄狀態：

國家	法規	是否在清單內	註解
日本	JCSA	是	
中國	IECSC	否	已取得超過 1 噸時的簡易申報
台灣	TSCI	是	CBI 登錄(資料保密)
韓國	KECI	否	已取得超過 10 噸時的低量新化學物質
菲律賓	PICCS	否	
泰國	DIW	否	
越南	NCI	是	正在申請中
美國	TSCA	果	CBI 登錄(資料保密)
歐洲	REACH	是	每年 1~10 噸
澳洲	AICS	否	