

# 三洋紡織纖維股份有限公司

## 環保型混凝土高溫防裂補強聚丙烯纖維

### 公司小檔案

- 成立日期：民國 57 年 11 月 19 日
- 負責人：黃金宗
- 資本額：新台幣 875,000,000 元
- 員工人數：151 人
- 經營理念：客戶為上、事皆盡心，穩健踏實、持續改善，培育人才、員工為念，分享利潤、共創未來



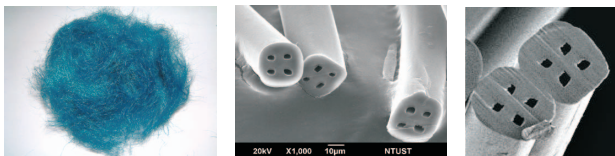
### 計畫緣起

將纖維加入脆性混凝土中，除了提供混凝土較高的抗拉、抗撓曲強度外，另一重要功能是将纖維當作裂縫阻止物 (Crack Arrestor)，纖維可將局部內應力消散，並把內應力所造成裂縫及原有裂縫傳播途徑截斷，達到防裂的功能。

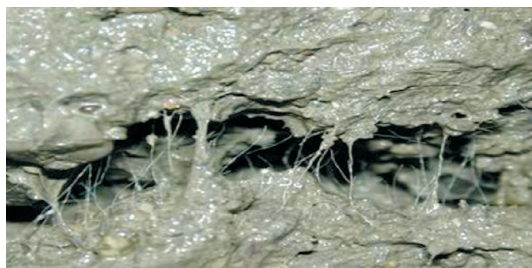
但對於一些建築物如遂道、掩體及演示廳或高樓建物樓板，常因火災造成的高溫作用而使建物鬆化崩垮，這是因為混凝土在火燒遇到高溫時，原先吸著在混凝土內的水份，產生極高的蒸氣壓力，而使本體產生爆裂，以致產生鬆化現象，降低支撐結構體的力量，最後結構就快速崩垮，影響人身財產的安全。

### 新產品簡介

下圖所示為本計畫所開發的四孔中空聚丙烯纖維及截面照片



下圖所示為四孔中空聚丙烯纖維拌和在混凝土中



下圖所示為混凝土經高溫處理後添加纖維 (左) 與未加纖維 (右) 鬆裂比較



### 計畫創新重點

環保型混凝土高溫防裂聚丙烯纖維開發，主要是將一般聚丙烯纖維製造過程中產生之廢絲及廢塊，予以收集，加以重熔造粒，並嚴格控制回收造粒時的過濾性能，使重熔粒的黏度降在 1% 以內，紡絲性與原生粒無差異。

在紡絲組件的設計上，根據高分子的流變性能，計算及設計四孔中空聚丙烯纖維之最佳紡絲組件尺寸，以符合纖維製作之所需。紡製出的纖維經過適當的切棉程序，可以得到欲添加在混凝土中的中空聚丙烯高溫防裂短纖維，最後再將適當的纖維比例均勻的拌混到混凝土中，混凝土遇高溫所產生的內部蒸氣壓力，可由纖維孔洞予以補償，透過纖維溶解，將水份由接近混凝土表面之纖維釋出，而得以平衡更深一層的水蒸氣壓，因此可以提昇混凝土在高溫下的壓力補償，再加上聚丙烯纖維溶解後產生的拉脫作用，使得混凝土本體不會產生快速崩垮的情形，如此可得高溫防裂聚丙烯纖維混凝土。

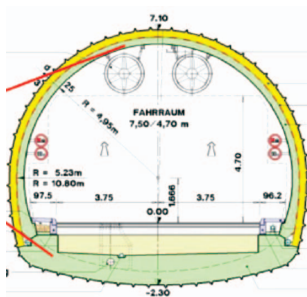
近年來，歐美日等先進國之纖維產業大力發展產業用纖維，從 DRA (David Rigby Association) 的報告書指出混凝土補強用纖維在全球建築用纖維消耗量有逐年增加的趨勢，在 2005 年混凝土補強用纖維約 38 萬 2 千 9 百公噸至 2010 年將達到 50 萬 6 千公噸，而且幾乎全部都是聚丙烯纖維。在台灣混凝土補強聚丙烯纖維每年約有 1000 噸的

市場量。但在高溫防裂纖維方面，國外正值起步階段，國內也尚無此類產品上市，火場災變後結構體產生脆裂鬆垮而危及人身安全，開發此種產品實為當務之急。

本產品可應用在如下的營建結構體中：



水泥樓板



隧道主體



水泥預鑄體



預拌混凝土

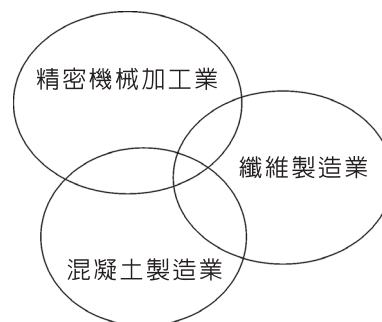
### 研發成果及衍生效益

1. 本計畫執行過程中可得到如下之研發效益：
  - (1) 環保回收聚丙烯絲（塊）技術開發，包括紡絲級聚丙烯回收粒。
  - (2) 多孔中空聚丙烯纖維技術開發
    - ① 紡絲分流組件

- ② 噴絲板設計
  - ③ 纖維製作技術
- (3) 聚丙烯短棉開發
    - ① 切棉技術
    - ② 鬆棉技術

(4) 中空聚丙烯纖維在高溫防裂補強混凝土應用技術

2. 本計畫所產生的技術包括聚丙烯回收再生技術、紡絲組件製作技術、四孔中空聚丙烯纖維紡絲技術、聚丙烯纖維短棉製作技術、聚丙烯纖維混凝土伴合技術等，因此擴散的技術應用產業有纖維製造業、精密紡絲組件製造業以及混凝土製造業等。



3. 本計畫所開發的產品，以目前本公司擁有的產能計算，每月可創造四千三百萬的營業額，計算如下：  
 $4000\text{KG} \times 30 \text{天/月} \times 90\% \times 400 \text{元/KG} = 43,200,000 \text{元/月}$

### 專案執行重要心得

本計畫研發過程中最重要的是高中空率的四孔中空聚丙烯纖維開發，紡絲過程很容易產生“狗腿”現象，所以紡絲板的L/D值需不斷修正，以符合最佳的紡絲性。在短棉製作方面，不能用傳統的延伸起皺方式，而是必需先紡製全延伸絲（SDY）再以植絨產業所用的切絨機製作短棉，再請紡織產業綜合研究所協助開發分散短棉的羅拉式梳理機台，以利於添加在混凝土中。

期中訪查時，葉委員正濤更苦口婆心要我們對此產品的開發多發心思在市場的應用及推廣上，因此本公司特別參與了國內外大型的展覽會，如台北 TITAS、德國 ISPO High-Tech 等大型展覽，但因是新產品擴展不易，三洋公司仍會再接再厲的努力推廣。

