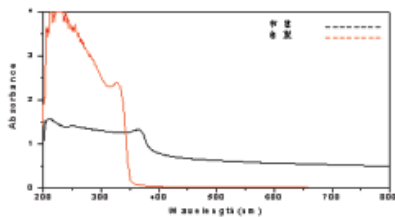


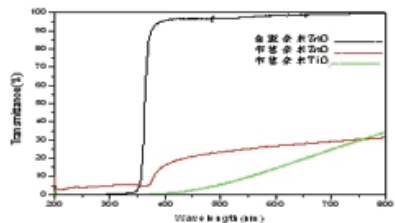
尚志化工股份有限公司 複合機能性奈米塑膠品開發

計畫目標

藉由現代先進的奈米技術，將一般的無機材料——氧化鋅，經溶膠-凝膠法的化學合成方式，將其開發成具有抗菌能力的奈米材料，並且應用在塑膠用品上，其奈米特性不單具有低添加量、抑菌及成本降低的功效；因著奈米氧化鋅的尺寸效應導致使導帶及價帶的間隔增加，故光波在 350~400nm (UVA) 之間的遮蔽效率，會明顯地高於一般市售的品牌，故阻擋紫外光的效率更佳(附圖1)，故能賦予塑膠品免受光害的影響。而且，氧化鋅 (n = 1.9) 的漫射反射率低，在可見光範圍內呈現的透明度較高(附圖 2)且利於塑膠品染色，不致使有干擾作用。



附圖 1



附圖 2

執行成果

在應用的認證上，我們具有所添加的奈米材料的安全規範證明，分別為動物毒理測試、皮膚刺激性測試及抗菌測試報告…等等，分別列舉如下：以第三家認證單位—台美檢驗科技，進行相關的動物實驗，資料如下：

a. 以下為動物毒理測試：

Item for Examination	Result
Nervous system	Normal
Respiratory system	Normal
Gastrointestinal system	Normal
Cardiovascular circulating system	Normal
Skeletal system	Normal
Muscular system	Normal
Genitourinary system	Normal
Parasites	None

表 1

Doses	A	B	C	D	E	F
ICR mice	100ppm	50ppm	25ppm	12.5ppm	6.25ppm	0ppm*
Male	Alive	Alive	Alive	Alive	Alive	Alive
Female	Alive	Alive	Alive	Alive	Alive	Alive

*: Control group without giving any Nano-ZnO solution

表 2

b. 以下為皮膚刺激性測試：

Stimuli site/ Time	Erythema formation			Edema formation		
	A*	B*	C*	A*	B*	C*
1 hour	0	0	0	0	0	0
24 hours	0	0	0	0	0	0
48 hours	0	0	0	0	0	0
72 hours	0	0	0	0	0	0

*: Number of animal: A, B and C; Stimuli partial value: A→0, B→0, C→0

表 3

經過以上的安全測試後，我們更進一步針對產品成型後的相關測試，目標以抗菌為目的，以 ABS 塑料為例：當與我們的抗菌材進行混煉後，送至 SGS 檢驗單位作抗菌測試，證明其對金黃色葡萄球菌的殺菌效率可達 99.99%。(原接菌量濃度為 5.2×10^5 個，在作用 24 小時後，其菌體量減少為 <10 個)

c. 以下為抗菌測試報告：

菌株名稱	作用時間
金黃色葡萄球菌 (Staphylococcus aureus) ATCC 6538	原接菌量: 5.2×10^5 (CFU/6.5cm x 5cm) 作用 24 小時後菌量: <10

表 4

新產品簡介

- 經奈米處理後的氧化鋅透明溶液，此可當作高濃度的添加母料，此可直接提供客戶，添加在所生產的塑膠品中，提供抗菌、抗紫外光及提昇塑料機能性用。(附圖 3)
- 將奈米氧化鋅添加在塑料中，並經適當的配色後，可製成各種不同顏色的標準色板，此可提供客戶在選擇不同顏色的塑料時作參考用。(附圖 4)
- 將奈米氧化鋅添加在 ABS 塑料中，並射出成形為一般家電用品的外殼或零組件，在此以遙控器用品為例。(附圖 5)

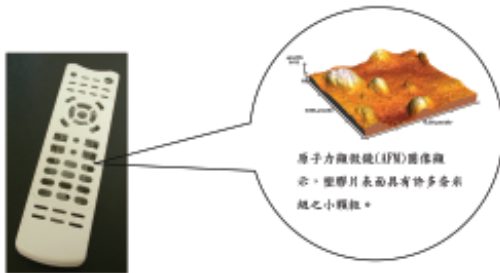
技術合作單位及合作內容

奈米化技術是由 財團法人紡織產業綜合研究所-原料及紗線部 / 奈米材料組建立，其技術為研發奈米級的

無機抗菌材，故我們與紡織所建立合作關係，由我們探討經添加奈米抗菌材的塑膠加工技術，使一同開發抗菌塑料用品市場。

成果應用領域

隨著台灣經濟的迅速發展，人們在滿足食、衣、住、行等基本需求之後，便會企盼能有一個舒適、安全既衛生的生活空間，故我們所研發的『尚化奈米抗菌塑膠粒』，主要是為了改善生活中常用、常接觸的塑膠民生用品，以避免病菌的交叉污染，例：電視遙控器的外殼(附圖6)、冷氣機外殼…等，並且因應不同的塑膠材質及顏色需求，我們也提供抗菌塑膠的染色服務，製作不同色系的抗菌塑膠母粒。



附圖 6

專案執行績效說明

由奈米銀的抗菌效果開始，現今的市場上正吹起了一股以奈米添加物所衍生的商業利基，而本公司的目標，期望能從傳統的染色工廠製造業，藉由奈米技術的導入，轉型為生產奈米氧化鋅與塑膠品的複合功能性材料，先從抗菌效果來取代高價位的奈米銀塑料市場，且奈米氧化鋅可有效提高塑料的耐熱性、耐候性及耐磨性，使保有塑料的韌性、耐衝擊及易加工性等效果，相信奈米氧化鋅在塑料添加物的市場上，必會另掀起一個改革的風潮。

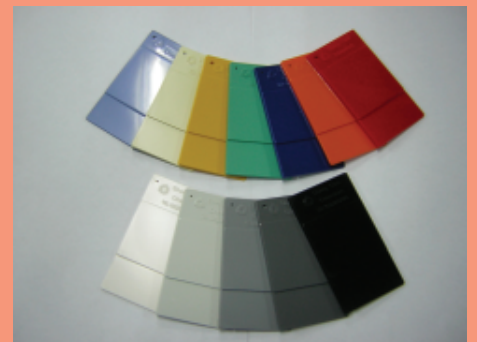
專案執行重要心得

在製作奈米化的過程中，首先遇到的是分散問題，因為必須使奈米級的材料分散均勻，才能避免奈米顆粒因再群聚的作用而成團聚體，失去了原有奈米顆粒時的表面積優勢，因此，我們嘗試以不同之介面活性劑，針對奈米粒子進行表面改質作用，使奈米氧化鋅溶膠在室溫下可以成功地分散，並藉由動態雷射粒徑分析儀及TEM分析，證明我們所製作的奈米氧化鋅粒徑小於 100nm，合乎奈米規章的要求。

如何將我們所研發的抗菌粒子，添加到不同的塑膠材料後，其加工條件，例如：流動性…等，是否會出現差異性，也是我們主要的考慮重點，在實驗過程中發現含有奈米粒子之塑膠母粒，在製程時會增加塑膠的流動性，發現其可改變塑膠之結晶行為，因此，抗菌粒子的添加量也是影響加工條件的主要效應之一，故兼顧抗菌濃度及不同塑膠的加工條件，我們皆設立相關的規範，來因應不同的塑膠需求。



附圖 3



附圖 4



附圖 5