

層狀奈米材料開發與應用

計畫目標

計畫主要目標為開發層狀奈米材料以及應用，其工作目標包括奈米矽片粒徑分散達500nm以下、奈米矽片摻混於PU中以了解其耐磨影響及試驗工廠小量生產。

執行成果

本次計畫技轉於國立中興大學化工所，故實驗技術已趨近成熟，對於計畫工作目標亦已逐步達成，包括奈米矽片粒徑分散可達205.7nm、實驗樣品摻混於PU中可達到抗耐磨效果以及試驗工廠小量生產成功，故對於未來開拓市場極有幫助。

新產品 / 新技術 / 新設計 / 新材料簡介

目前大部分廠商經由高分子插層(Intercalation)改質，再利用熔融混煉法(Kneading Process)進行共聚合，但無法達到最佳效果。本計畫技術重點投注於脫層矽片的製造，再將脫層矽片進行改質以增加摻混效果，使下游廠商能夠更簡化操作摻混過程。關鍵技術係利用高分子將層狀結構剝離，再利用分相技術將高分子回收。

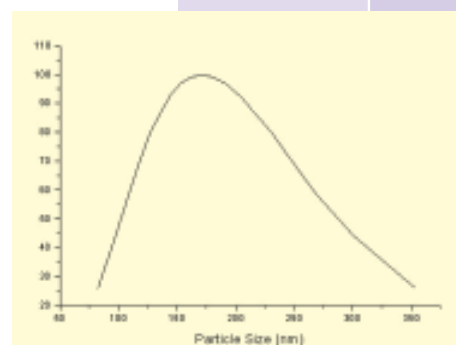
技術合作單位及合作內容

本計畫技術轉移於國立中興大學化工所林江珍教授實驗室，轉移內容包括插層劑製造、原料脫層技術及有機無機界面改質。

另外與日農企業股份有限公司共同技術開發，合作內容包括使用模型工廠與摻混後塑膠的抗耐磨測試。

成果應用領域

奈米層狀結構研究，在1987年日本豐田中央研究所申請的日本公開特許及美國專利所謂次微米分散Nylon 6/Clay複材後掀起研究熱潮，對於其所具備的質輕、高強度及高阻氣性為許多材料所追求的，故許多研究單位均投入其他高分子黏土複合材料的研究，但由於高分子的種類繁多，如Polyimide、PET、PU、EVA、PP、PS、PMMA、Epoxy等等，對



於應用條件要求也有不同，故實際商業化量產的產品並不多見。

有鑑於此，本計畫所研發的產品定位為塑膠的添加劑，研究的動機主要是以方便大部分下游廠商的摻混使用，並且在添加奈米矽片層狀結構後能夠達到完全脫層的效果，以增加塑膠的功能性，包括質量輕、抗耐磨特性、高阻氣特性、低吸濕特性等。

目前初步測試添加於 PVC 及 PU 發泡當中可改善產品的硬度特性，適用於對於耐衝擊性以及抗磨性要求極強的塑膠製品。添加於 PEG 中可增加其結晶度，並且降低其蒸氣壓，此對於電子廠的 PEG 使用上可增加其現場操作的方便性。另外添加於 EVA 中可增加其黏度加強產品的韌度。未來應用領域主要仍是以特殊塑膠原料為主，所包含的範圍包括飛機零件、汽車零件及其他高附加價值塑料為對象。

■ 專案執行重要心得

近幾年來奈米技術迅速發展，對於一般化學工廠來說欲取得新的技術實為不易，要發展另一項新興產品，跨足另一個空間更是一件難事。因此對於一個新的產品產生，除了要有新的觀念、新的技術、新的材料或新的功能外，也要配合市場的需求來加以研發與製造。

經由此次計畫本公司學習到了許多新的觀念與新的技術，對於目前最熱門的奈米科技也有更進一步的了解與認識，包括材料微小化後所造成的物理與化學改變效應、材料奈米化的目的為何、材料微小化的困難因素、那些材料可以奈米化、如何將材料奈米化以及奈米化的產品應用方向等等。而本公司在技轉過程當中，也了解到如何將材料達到奈米化及奈米化的材料檢測方法等等。

在計畫執行技術移轉時曾遇到過幾個問題，包括插層劑的合成過程如何增加其分子量、土壤在膨潤過程會造成結塊該如何解決、如何增加過濾的效率、脫層過程當中如何將插層劑回收、如何降低奈米矽片的凝集、如何增加產品與塑膠的相容性以及如何使用最簡單的方法操作等，經過與技轉單位努力的研究與合作工廠不斷的改進之下，終於能一一解決這些問題。未來除了繼續擴展應用範圍以外，也將持續研究以達到產品的多元化。

