

清豐企業股份有限公司 高性能導電母粒開發與應用計畫

公司小檔案

甲、成立日期：民國61年11月

乙、負責人：葉寶鴻

丙、資本額：1億1千萬元

丁、員工人數：110名

戊、經營理念：品質最穩定、服務最滿意

己、本案合作之技轉單位：

工業技術研究院材料與化工研究所

計畫緣起

使用導電碳黑做為導電母粒的主要材料為本公司長久以來的思維，其多用於射出方面的製品，效果良好且為客戶所接受。但若用於押出方面的製品時，成品經過延伸6倍以上時，其導電效果會立即消失殆盡，我們發覺係肇因於導電碳黑本身的結構問題，經過延伸後的碳黑，其碳結構連結性會遭到拉扯而形成不連續，造成碳粒子成各自獨立的情形。因此思考以奈米碳管做為導電母粒的主要材料，其因奈米碳管具有高長徑比(aspect ratio)的特性，不會因延伸作用而使其奈米碳管網絡結構遭致斷裂。

另目前使用之抗靜電劑一般為酯類、胺類或有機鹽類，其導電路徑是藉由吸附空氣中的水氣在表面形成水層，製備好之成品需放置在有濕度環境下數天後始有抗靜電效果，此類成品容易受環境溼度影響，且受熱後會使抗靜電劑遷移至產品表面而影響外觀，另其抗靜電效果亦會受到延伸長度而影響其電性。

新產品簡介

奈米碳管(Carbon Nanotube, 簡稱CNT)具有極佳的電性與機械性質，尤其高長徑比結構，可減少導電材料的添加量，並不會因環境而影響產品的電性與物性，且受熱後導電材料不會遷移至表層而減緩抗靜

電效果，亦不會受到延伸長度影響其電性等特性。奈米碳管與塑料經熔融混鍊後即可得塑膠製品，能廣泛應用於各種導電及抗靜電用途，可解決目前導電材料及抗靜電材料面臨的問題，並提升產品的應用範圍。導電母粒成品如下圖所示：



導電母粒成品

計畫創新重點

靜電在日常生活中無所不在，其放電過程易引起危害，如在塑膠與紡織加工過程中容易引起灰塵，而降低生產線的良率；在石化、礦山及粉粹加工等相關工業，靜電甚至會引起火花而造成爆炸；靜電放電所產生的電磁輻射，將對各種電子設備與電子資訊受到干擾。塑膠產品具可塑性及質量輕等特性，廣泛用於民生工業中，因此具有抗靜電功能之高分子複合材料為其需求，能廣泛應用於民生工業、醫療、電子、半導體及通訊資訊等相關產業。

類別	電阻值	應用產業	產品
抗靜電複材	10^9-10^{12} ohm/sq	紡織業、造紙業、印刷業、製藥醫療、光電材料、電子通訊、膠片、石化煉製業、食品加工業、燃氣溶劑業、化工油漆業等。	抗靜電之PE、PP與EVA等製品。

本計畫開發之高性能導電母粒，以經分散劑修飾後之奈米碳管與塑料熔融混鍊後即可得塑膠製品，能廣泛應用於各種導電及抗靜電用途。高性能導電母粒所使用的導電材料具有以下幾種特性：

1. 本身具有導電性：藉由本身具有的導電度，立即可產生抗靜電效果，不受溼度影響。
2. 高導電性：可僅使用少量的導電材料，分散好即具

有電性效果，不會影響塑料本身的物性。

3. 與塑料間有強作用力：不因時間或高溫環境下，導電材料漸漸遷移至表面而影響外觀，另可達到長久型抗靜電效果。
4. 高長徑比導電結構：增加導電材料間的接觸，增加電子傳遞，減少延伸後電性改變的情況。
5. 與塑料有好的相容性：除了不影響材料本身性質，也能提升材料機械性質，更能強化經延伸後之電性。

又奈米碳管本身與載體的分散性不佳、高長徑比結構不易分散與輕盈飄逸不易加工處理等缺點，此計畫發展之技術均能解決。技術的研發重點包含奈米碳管的篩選與設計、分散劑的篩選、奈米碳管與分散劑的配比的最佳化、載體的配對篩選、導電母粒製作及母粒與塑料的配對篩選、導電母粒與塑料的分散相容性探討、熔融混鍊加工、製程參數調控、流變與分散行為探討、電性與延伸長度的量測等。

	現有的問題	本計畫執行完後之狀況
1	常用抗靜電劑一般為酯類、胺類或有機鹽類，其導電路徑是藉由吸附空氣中的水氣而在表面形成水層引導靜電性，製備好的成品需放置在濕度環境下數天才有抗靜電效果，易受環境影響。	藉由導入本身具有導電性的導電材料CNT，可立即產生抗靜電效果，不需濕氣輔助。
2	成品在高溫環境下放置，抗靜電劑將遷移至表面，影響產品之性質與外觀。	經由結構設計使導電材料與塑料間有強作用力，與材料相容性佳，不會因置放時間或高溫環境下漸漸遷移至表面而影響性質。
3	塑膠產品經由拉伸後其抗靜電效果隨即下降或消失。	導電材料具有高長徑比導電結構，以及與塑料有好的分散相容性，可增加導電材料間的電子傳遞，除了可減少所需之添加量，也不會因拉伸而造成電性下降或消失，可維持良好之抗靜電效果。

研發成果及衍生效益

1. 本案至99年11月30日結案，預計至99年底無產值產出。
2. 民國100年~101年預估產量：

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
100年產量(kg)	300	300	300	500	500	500	1000	1000	1000	2000	2000	2000	11400
101年產量(kg)	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	36000

→民國100年預估產量為11400kg，民國101年預估產量為36000kg。

→民國100年以每公斤500元計算之，預估產值為570萬元。

→民國101年以每公斤450元計算之，預估產值為1620萬元

→累計三年之預估產值為2190萬元。

3. 因投入奈米級分散研發，增加新聘人員1人。
4. 因投入奈米級分散研發，增購機械設備1台。
5. 經由本計畫，使公司由微米級技術提升至奈米級技術。

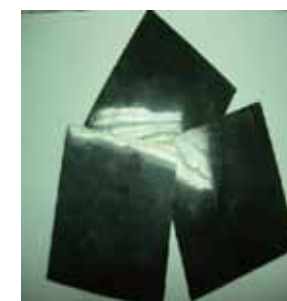
專案執行重要心得

清豐企業創立於民國61年，以製造各種功能性母粒為主，本公司對於高分子與色料加工領域有相當的經驗與專業，且不斷擴充設備與提升技術，全力配合開發新產品，以前瞻性的眼光著眼於企業未來的發展與走向，開發新穎的產品及提高現有產品之品質，以滿足多變的客戶需求，並尋求與研究機構及學業界的共同合作機會。

目前業界常用之抗靜電材料多仰賴國外進口，嚴重影響國內廠商獲益情況。本公司若能成功開發上游抗靜電材料與導電母粒，除可提升本公司的研發技術能力、產品技術層次及優化產品外，更將能協助中游配方之技術提升，塑造下游高品質之產品，增加在國際市場的競爭性。在研發制度方面，本公司也將因執行本計畫而建構研發實驗平台，促使本公司跨入研發高科技領域，應用產品轉型為電子/光電/半導體領域之供應商。



抗靜電複材成品



導電押片成品