

微細科技股份有限公司

功能型高彈性止滑環保發泡材料開發

計畫執行目標

本計畫所欲開發的產品主要為高彈性止滑環保發泡材料，發泡倍率約10倍左右，並兼具有遠紅外線與抗菌功能，代表性產品為瑜珈墊，其市場規模約每年1200萬片以上。瑜珈運動為全球當今時尚，現代人為追求健康美麗，身心靈平衡，選擇瑜珈運動為保持健康的最佳方法。全球瑜珈墊市場有90%以上是以PVC為主要材質，根據環保研究文件，PVC不易回收且燃燒產生戴奧辛，會造成環境嚴重的傷害及污染。身為地球公民的一份子，本公司的材料專業團隊，特別成立研究專案，期望能開發取代PVC的環保材質應用於瑜珈墊，除了提高產品的功能性與附加價值外，並對人類所賴以生存的環境作出微薄的貢獻。創新開發可回收TPE環保瑜珈墊，應可在市場上成為新一波PVC-free材料的主流，成為下一波新材料的運用趨勢，為傳統工業注入革命的新市場與規格。

新產品簡介

兼具有遠紅外線與抗菌功能的瑜珈墊為本計畫所欲開發的代表性產品，其特性如下：

1. 以具可回收再利用特性的TPE為主要材料，減少對地球環境的衝擊。
2. 本身彈性和止滑性皆良好，提供使用的舒適性和安全性，達到保護人體的功能。
3. 本身質輕便於攜帶。
4. 遠紅外線功能可發揮保溫、除臭、速乾等效果，並有節省能源、促進血液循環、發汗、新陳代謝等功效。
5. 抗菌功能使產品收藏時不易孳生黴菌產生黴味。
6. 不具毒性與重金屬，符合目前國內外各項安全規範。

計畫創新重點

本計畫開發內容：

1. 針對使用後造成加工油的容易析出問題，在配方與加工上是需克服的技術門檻。
2. 研究添加功能性添加劑後對發泡材料發泡反應的影響。

本計畫的創新重點：

1. 發泡材料以TPE為主，因具有可回收再利用的特性，故可取代具有環保爭議的軟質PVC發泡材料與不易回收的氯丁橡膠（Neoprene）發泡材料。
2. TPE性能介於橡膠和塑膠之間，即兼具類似橡膠的物性與塑膠易加工的方式，可以押出、射出或發泡等方式製作為成品，故在產品加工上深具特色與優點。
3. 兼具遠紅外線與抗菌的功能，提高產品的附加價值，增加使用者的舒適感。

本計畫所欲開發新產品的競爭優勢：

環保瑜珈墊與PVC瑜珈墊比較表（★創新點）

名稱	★環保瑜珈墊	傳統PVC瑜珈墊
環保性	1.★★★可100%回收再製造	1.不易回收再製造
	2.燃燒不會產生戴奧辛	2.產生戴奧辛及氯氣
	3.添加劑不會釋出	3.會釋出DOP（可塑劑）成份
	4.★無重金屬及無有害成份	4.含氯化物
彈性	佳	差
止滑（乾燥情況）	佳	佳
止滑（潮濕情況）	佳	無止滑功能
吸水性	★發泡體為封閉式氣泡不會吸水	發泡體為半開放式氣泡會吸水
清洗方便性	★可以擦洗	可擦拭水洗、用清潔劑會殘留
味道	★無味	有溶劑味道
緩衝性	★佳	普通
抓地力	乾溼/佳	乾/好；溼/差

高彈性止滑環保發泡材料產品的應用範疇包括運動器材業、醫療器材業、運輸業、建材業、包裝材料及日用品等。

公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

隨著本計畫執行，除了使本公司的研究發展能量較以往提升，研究發展制度更加完全外，協助本計畫順利執行的本公司其他部門也因此受益，使本公司各部門對一個研究計劃的分工更為清楚明確。

● 人才培訓及運用效益

參與本計畫的人員於實驗室階段掌握調整配方的技巧，學習相關物性測試項目的原理和方法，於量產試作階段了解量產製程，增加調整量產配方條件的經驗，藉由討論的方式掌握計畫執行進度。此模式的運作相當於一門學習與實作兼備的人員培訓課程，在觀念上對於人員從事其他材料開發是個好的教育機會。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

技術移轉單位為財團法人塑膠工業技術發展中心，承接內容如下：

- 1.遠紅外線添加劑於發泡配方的研究。
- 2.具遠紅外線功能配方的混練、模壓與交鏈發泡分析研究。
- 3.止滑性檢測分析。
- 4.代送檢測遠紅外線放射率。

技術移轉承接效益：

- 1.發泡配方中遠紅外線添加劑的最適添加範圍。
- 2.遠紅外線添加劑添加量對發泡配方發泡與架橋的影響。
- 3.止滑性測試原理、儀器操作細節並代為檢測。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

國內市場：PVC塑膠皮（部分發泡）年產值由85年的約200億縮減到93年的約64億，其內銷與外銷值也呈現等比例下降的趨勢，反觀非PVC塑膠皮，生產值由85年的37億上升到90年的59億，近兩年則是維持每年35-40億的產值。雖然90年後需求呈現遲緩，但整體的需求量卻已超越PVC塑膠皮，而93年非PVC塑膠皮年產值（37億）更是PVC塑膠皮（16億）的2倍以上。鑒於PVC塑膠皮需求的縮減，欲取代PVC的材料產生較大的空間，故本計畫所開發的材料將有很大的商機，製造技術也隨之成熟。

國外市場：以全球瑜珈墊市場為例，每年有1200

萬片以上的需求，加上其他類的發泡防護用具，這將會是一個相當可觀的市場。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

大幅提高高彈性止滑環保發泡產品（熱塑性彈性體）的附加價值，除了使本公司的技術提昇與幫助產品銷售（預估每年可帶來1億6000萬元的效益），尚可協助國內產業達到國外的技術水準，並帶來衍生的應用效益。因目前國內外尚未發現有此產品上市，是一新產品的突破，對於公司新形象的建立幫助頗大，也進一步使本公司成為高功能性附加價值的發泡產品供應商，提高公司產品的競爭力，創造更高的經濟效益。

● 專案執行重要心得

於實驗室階段，參與計畫的研發人員學習到針對欲達成的物性項目之目標值來調整配方中組成的關鍵、了解相關物性測試項目的原理和方法，並由發泡板材外觀和各項物性結果等現象來驗證實驗假設是否成立以及方向正確與否。一點一滴觀念和想法的累積，作為推敲影響發泡板材之發泡與架橋反應的根源，突破得到達成各項物性目標值且外觀完整無瑕疵的發泡板材。

於量產試作階段，參與計畫的研發人員則可熟悉完整的量產製程、了解實驗室與量產製程間加工條件的差異和製程放大倍率的影響等情況，藉由於實驗室階段所累積的觀念和想法來調整量產配方條件，找出最適的量產配方和條件。

除了技術方面的突破，因應實驗需要，參與本計畫的研發人員時常自行討論找出解決問題的方法，尋求廠商和技術移轉單位針對該問題的專業意見與建議當作參考，尚需與相關的行政人員請教相關的行政作業流程，以利專案計畫能順利進行。因此，學習如何與工作相關的人員溝通和相處也是專案執行所帶來的收穫。

