

良澔科技企業股份有限公司

電子束交聯乙烯—丙烯橡膠之連續發泡材

●計畫執行目標

本計畫是以電子束(Electron Beam)照射交聯後之乙烯-丙烯橡膠(EPDM)之連續片材，於常壓連續發泡成捲材。此EPDM發泡材具有較佳之止滑性、彈性回復率、延展性，可使用於瑜伽墊、鞋墊、緩衝材等用途，是極具環保性之綠色產品。

所達到的目標如下表所示：

●新產品簡介

項次	項目	檢驗方法	規格
1	視密度	CNS10487	0.08~0.10 g/cm ³
		JISK6767	
2	抗拉強度	CNS10487	5 kgf/cm ² 以上
		JISK6767	
3	延伸率	CNS10487	200%以上
		JISK6767	
4	撕裂強度	CNS10487	3 kgf/cm以上
		JISK6767	
5	壓縮歪	ASTM D395	80%以下
		50%壓縮 50°C 6小時	
6	硬度	ASTMD2240	Asker C 20以下
7	收縮率	ASTMD1204	10%以下
		70°C, 40min	

產品所具備之優良特性如下表：

優良特性	說明
環保性（完全取代傳統化學交聯方式）	1.無毒、無臭 不添加硫化物或過氧化物（如DCP），乙烯-丙烯共聚物，僅含碳氫二元素，無PVC之含氯，或SBS之含苯乙烯(styrene)之有害物質。 2.無污染 綠色生產技術，製程無任何污染外釋。
優良物性	1.彈性回復率佳 2.止滑性佳 3.延伸率佳 4.柔軟、緩衝性佳
經濟性	1.不需化學架橋劑，節省材料成本。 2.作業性佳，連續成形提升良率。 3.品質穩定，附加價值高。

●計畫創新重點

目前市面上主要之聚氯乙烯(PVC)發泡材於配方中常添加大量的可塑劑，使其產生致癌的疑慮，同時此些可塑劑隨著時間會慢慢釋出至表面，因此對消費者而言在使用上有所不便且甚至對健康有所危害。國內的已有開發較環保的素材為苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物(SBS)之產品，雖不添硫磺、硫化促進劑等化學助劑，但添加了過氧化物的化學交聯劑（如DCP），仍會有味道，且成份中含苯乙烯(styrene)，並非完全環保。本計畫開發的產品以電子束交聯

乙烯-丙烯橡膠發泡材，由於其為碳、氫兩種元素組成之原料，燃燒後僅會產生水和二氧化碳，屬於無毒環保素材，並採用先端科技—電子束照射交聯並以連續發泡，不添加傳統之化學交聯劑，並可回收利用，是極具環保性之綠色產品。

電子交聯之發泡材，質量輕，為密閉式泡孔，具斷熱、防水性，廣泛使用冷凍空調隔熱材、運動護具、水上

項目	良澔科技	SBS產品	PVC產品
環保性	可100%回收再利用	可100%回收再製造	無法回收造成二次公害
添加劑釋出	無添加劑	不會	會釋出DOP(可塑劑)成份
燃燒情況	不會產生戴奧辛	不會產生戴奧辛	產生戴奧辛及氯氣
止滑(乾燥時)	佳	佳	佳
吸水性	發泡體為封閉式氣泡不會吸水	發泡體為封閉式氣泡不會吸水	發泡體為開放式氣泡會吸水
清洗方便性	可以擦洗	可以擦洗	可擦拭水洗、用清潔劑會殘留
有害成份	無	無重金屬及無有害成份	含氯化物
味道	無味	新品有味道	有溶劑味道
外觀	表面紋路細緻	表面紋路細緻	紋路粗糙
重量	輕	輕	重

運動浮材、運動墊，建築防水隔熱材。

●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

在完成產品研發後，將提升本公司的研發能力，並針對相關技術進行專利註冊，保障本公司的研發成果，有效建立產品技術的進入障礙，增加未來與其他公司的合作資源，確保市場競爭力。將研究經驗及工作相關資料數據撰寫於研究紀錄簿中，可以顯示研發人員於研究上之成果及專業能力，並可協助研發人員累積專業技術、經驗及傳承。此研究紀錄簿之內容列為本公司營業秘密，受法律的保護，並得作為未來發生智慧財產權爭議時之重要證據。

●人才培訓及運用效益

本次計畫中執行人員於實驗室階段不斷嘗試配方並且改良，於此階段掌握了改善配方的技巧及獲取研究的精神，研究就是如此，每次失敗都是為了下一次的最好準備。量產試製階段則是將實驗室的配方放大試製，瞭解量產製程不同於實驗室，但研究精神仍是相同的，除了調整量產之配方條件外並且學習了與現場人員溝通及互動。

本研發計畫之成果，先期只由良澔公司自行生產和銷售，並無技術移轉和專利授權。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

目前市面上的運動用品超過九成以上仍是使用PVC等化學交聯產品，相當不環保，且對人體有害。PVC等化學交聯產品未來在輸入歐美等地區時，勢必會受到法令的嚴格規定而遭到淘汰。目前國際品牌運動用品業者已逐漸使用環保材質來替代具污染性材質。

本技術開發採用捲式連續生產，與採用批量生產的廠商相較下，本公司產品在後段加工製程上佔有優勢，容易自動化生產，下腳料較少，對下游客戶具有生產及成本上的吸引力。

由於使用環保素材已是應用產品未來發展的方向，故配合現有客戶的應用產品規格需求來開發產品，俾使開發出來的產品能夠符合業界所需，並不斷提升量產技術來降低生產成本，擴大產品的應用市場。在新產品技術開發完成後，首先鎖定的目標市場為瑜珈墊市場。以台灣市場為例，新加坡最大的瑜珈中心TRUE YOGA董事長史奎謙曾指出，2006年台灣健身的人口普及率約有5%，大約是105萬人，而潛在的瑜珈人口則約佔健身人口的25%，約是26萬人左右，而目前實際從事瑜珈活動的人口卻僅有3~5萬之間，可見發展的空間還相當大。由於國內媒體報導中國大陸製的低價地墊、瑜珈墊容易釋出毒素，使得國內民眾對於價格的要求逐步轉為安全品質的要求，相信環保素材的瑜珈墊將慢慢為國人接受採用。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

具有毒性及無法分解的塑化材質在未來將逐步被市場淘汰，如歐盟規定電子產品輸入需採用無鉛、無鹵素材質。EPDM屬於環保無毒的科技材質，可完全循環使用，能替代現有PVC材質製成的產品，在日益環保的社會責任要求，亦能符合未來法令要求的趨勢。

不添加傳統化學交聯劑（如DCP）而改以電子束照射

交聯目前尚未有良好物性的產品問市，待本公司產品開發完成，便能逐步有效替代現有PVC的產品市場，尤其對於歐美日等環保要求較高的市場，更具有產品競爭力。

● 專案執行重要心得

本計畫執行期間，在資料搜索、原料分析、配方研究及改良、現場量產試製條件確認、成品分析及物性量測...等，研發人員以及現場人員在不斷研究討論及努力改良下，良澔已有可以販售的EPDM發泡材產品的能力，EPDM發泡材產品之應用範圍和電子束交聯PE/PP發泡材一樣，具有非常廣泛的用途，舉凡汽車工業、醫療用品、一般工業應用、農業應用、運動休閒及營建業等，都可使用到此種材料。然而，因其具有更優良的物性，因此使用EPDM發泡材料製成的產品，其品質將更為精進與耐用。

全球市場90%的瑜珈墊是以PVC為主要材質，但本公司所生產之EPDM發泡材產品可取而代之，唯初期價格較高，但因具有環保無毒的特性，故可逐步替代高階產品的應用市場，包括運動休閒、居家生活、玩具、車用市場等。本計畫研發之EPDM連續發泡材，是第一次以電子束交聯發泡之方法製造橡膠發泡材。有別於傳統之模內化學架橋發泡，是更環保之生產方式。

本公司經營理念為：開創一個「保育生態與環境(Ecology)」、「開發附加價值(Exploring)」、「強化逆向價值(Enforcing)」之3E共存的新科技工程領域，希冀用高科技領航，實現環保願景與帶動產業升級，本公司研發人員將繼續遵循公司理念進行研發。

最後非常感謝經濟部工業局給予良澔科技公司此次計畫補助，促使本計畫案加速研發完成，在此致上最高的謝意。

