

弘新鞋業股份有限公司

交聯發泡型醫療鞋材料開發

計畫執行目標

現行射出加工方式製造之鞋子主要有拖鞋、海灘鞋及運動鞋鞋底，若以材料而言，常用射出加工方式製造之材料有：EVA、TPR、TPU、PVC其中EVA熔點約於90°C不適合製造高溫殺菌型醫療用鞋；TPR因未進行架橋反應且發泡密度不足，故重量較重(目前TPR密度達0.6g/cm³)且TPR鞋材主要成分為SBS，而SBS與EVA類似，其耐熱性均不足以製造高溫殺菌型醫療用鞋。由於目前所使用之鞋用材料無法滿足高溫殺菌型醫療用需求，若我們能將熱可塑性彈性體藉由改質技術使其能夠具有輕量化可射出加工、可水洗、可高溫殺菌處理，則熱可塑性彈性體將可發揮較大之經濟效益。

本計畫達成之目標有：

- 1.使用耐熱高分子並經由添加改質劑使材料耐熱性提升。目標值為可達(120°C×4hr, 烘箱)以上。
- 2.使用高分子混參機制調整高分子黏彈特性，使材料具有彈性以符合醫療鞋舒適性需求。目標值為：硬度60±5 ShoreC、密度：0.6以下、反彈性：55%以上。

新產品簡介

醫療用鞋(特別是手術房所使用的鞋子)，因為使用場合之特殊性造成手術房的鞋子具有較高技術門，基本上在手術房所使用的鞋子需具有可殺菌均達(120°C×4hr, 烘箱)以上、方便穿脫及可水洗的功能。就EVA交聯發泡技術而言，國際間如韓國乃利用過氧化物及偶氮系類發泡劑進行交聯及發泡技術開發，此類產品發泡密度可達在0.15g/cm³以下。但產品之耐熱溫度依然僅約為80°C。為達到醫療用鞋使用需求，本計畫所完成之交聯發泡型醫療鞋材料即具有耐高溫、高柔軟性及高彈性等特點。本產品可以使用一般EVA射出加工設備進行加工，所需人力成本並不高。

計畫創新重點

本計畫著重於耐熱性泡綿材料技術開發，希望藉由耐熱性泡綿材料與射出設備的結合來生產可以高溫殺菌的醫療用鞋。

基於現有應用於發泡材料的彈性體配方耐熱性不足的問題本計畫提出解決方法，其中較為重要的創新部份有：

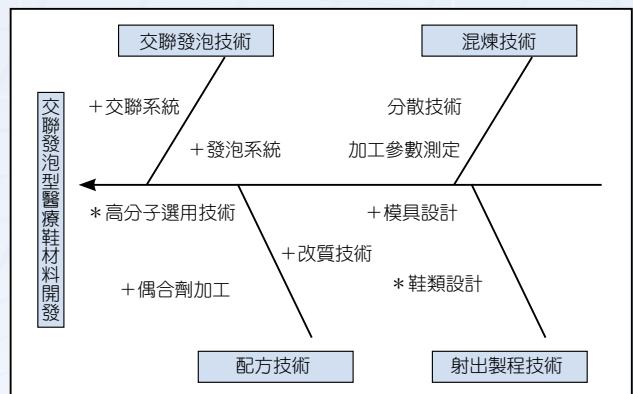
- (1)使用耐熱高分子並經由添加改質劑使材料耐熱性提升。
- (2)使用高分子混參機制調整高分子黏彈特性，使材料具有彈性以符合醫療鞋舒適性需求。
- (3)調整架橋系統，提高材質架橋程度提高材料物性。

本產品具有優異耐熱性能其物性又較一般EVA或SBS泡綿佳，雖然就單價而言本耐熱材料成本較高，但因具有獨特性質故可開創差異性產品。

本計畫開發研究之產品，可廣泛應用於射出拖鞋、醫療鞋、海灘鞋等輕量化鞋子、居家用泡綿地毯、手提箱、行李箱緩衝材、運動休閒器材、禮品及飾品及嬰幼車輪具等製品。

公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

技術關聯圖



藉由本計畫本公司增加許多研發能量包含：

- (1) 發泡材料配方設計。
- (2) Compression molding 發泡加工條件設定。
- (3) Injection molding發泡加工條件建立。

本計畫完成後對公司之研發制度有所助益，基本上本公司原本已有良好之研發能量與機制，本計畫更強化研發過程中各環節的串聯，詳細研發制度包含：ISO9000制度之執行強化、研究紀錄簿填寫內容深化、員工教育訓練增加等。

人才培訓及運用效益

本計畫為發泡材料研發，為加強研發人員對發泡材料與所需技術有更深入認知，特別由技轉單位(鞋技中心)進行發泡材料相關技術說明與討論。教育訓練的內容主要

分為3部份：

1. 高分子結構與性質。
2. 加工助劑、改質劑、發泡劑、架橋劑等高分子添加劑應用介紹。
3. EVA發泡加工製程與配方設計。

● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本計畫技轉單位為鞋技中心，鞋技中心對本計畫所應用之相關技術有詳細說明，另針對耐熱發泡材料配方亦有相當多的建議。本公司藉由人才培訓、實驗紀錄、產品試做等方式完全承接技轉單位所提供之技術。藉由此次技轉，本公司較系統性建立研發所需之實驗設計基礎，此實驗設計基礎對未來產品開發有實質性幫助。

● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

射出拖鞋由於所需人力較少因此在世界各國均有廠商生產，在工業化較高之國家如德國，美國等仍擁有生產線。目前市場上正流行的”布希”鞋正是此類射出發泡的產品，根據報導，布希鞋的產量每年超過2,000萬雙且仍然供不應求。

一般而言，EVA射出發泡材料耐熱性不足，為讓射出發泡產品具有抗菌效果通常在EVA材料中會添加抗菌劑以產生具抗菌效果，對於習慣以熱水或加熱方式殺菌之消費者而言，添加抗菌劑的方式無法滿足需求。本計畫所產出之材料可使用射出拖鞋的製程且擁有較高的耐熱性質可以用熱水直接殺菌，故可滿足消費者需求，特別是醫療鞋消費者的需求。

除了原本之之發泡拖鞋產品、醫療用鞋外，深色系EVA發泡材料因較容易吸收太陽光的熱量，一般而言普遍具有尺寸安定性較差的困擾，舉例而言，黑色EVA發泡拖鞋在熱帶國家易發生變形，本耐熱性材料所使用之技術即可解決此困擾。

● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

交聯發泡型醫療鞋技術開發對於產業發展之關聯性影響主要在於對上游高分子材料提供另一高附加價值產品用途，並對下游之輕量化泡綿加工業者提供技術升級及品質改良之啟發。由於本技術及產品採用射出加工方式生產其所需人力資源少，另又因其產品具高附加價值預計每年可為鞋機產業、化工原料業、Compound產業、射出加工業等業界帶來數億元商機。

● 專案執行重要心得

本計畫執行過程中最重要的心得可分為：專業技術層次提升、技轉單位的用心及查訪委員的指教與期許。在技術層次提升與技轉單位用心方面，由於材料配方與製程技術往往有很多經驗知識，其中有些並不知其基礎原理與原因，透過此次與技轉單位的互動加深本公司研發過程中配方設計與製程參數設定的能力，減少嘗試與失敗（try and error）次數，不論是本計畫或對本公司其他產品研發均有助益。

在與技轉單位互動過程中，技轉單位除給予建議外，亦用心投入相關參數影像分析，投入程度讓人感覺非常用心、負責及專業。若類似服務態度的技轉單位能多一些，相信產業界更能感受到政府為扶植工業所做的努力，產業界亦能藉由政府鼓勵而有所創新與提升。在與查訪委員互動方面，查訪委員果然非常專業也了解業者面臨的市場環境與挑戰，在查訪過程中委員詳細查證進度與計畫執行狀況，對於本公司較不足之處亦提供建言，例如研究紀錄簿撰寫、員工教育訓練、智慧財產權等均有指導。對一個整日投入市場競爭的廠商而言，能在執行這個計畫感受到政府美意、技轉單位專業協助與用心及查訪委員無私指導。

