

# 翰鑫企業股份有限公司

## 回收PET寶特瓶塑膠於地工資材之應用開發

### ●計畫執行目標

提高營收額：內銷市場原營收額約1000萬，本計劃完成後可提高到2000萬。

提高獲利率：現有pp材質技術獲利率僅約5-12%，本計劃所發展的技術獲利率可達30-45%，平均提高4倍獲利。

### ●新產品簡介

名稱	摘要說明	主要應用市場
立體植生網	原PP材質耐候性和機械強度差，改為PET材質耐候、機械強度提高，外觀結構不變。	新開闢鐵路工程之挖填方坡面保護植生，空中花園或擋土牆背排水。
蜂巢抗沖蝕網	將PET押出單絲和預編織的蜂巢網於冷卻前黏合定型，耐候提高，改善原PP材質於戶外裸露曝曬裂解後，僅留存編織蜂巢網之不良品形象。	崩塌地植生復育
排水材	原PP材質衝擊強度低，土木工程施做中的機械碰撞、碾壓、夯實和回填土石等的施工破壞，易導致成品破損。PET材質具優異的鋼性和衝擊強度，可降低施工損傷，提高工程品質。	擋土牆背填及空中花園底層排水
水處理濾材	原PP材質衝擊強度低和延伸率不足，於逆洗操作時易破損斷裂。PET材質具優異的衝擊強度和延伸，可降低逆洗破損。	大型染整、肉品工廠之污水處理

### ●計畫創新重點

提昇抗沖蝕材機械強度和耐候性；提高排水材衝擊強度和剛性，降低施工損傷；以環保署公告之回收再生材質製造符合環保標章之產品，提昇公司產業形象。透過本計畫的執行，大幅提昇本公司製造地工及水處理資材所需的原料配方技術、塑膠押出機螺桿設計與應用技術、乾燥設備種類與效益差異和模具流道設計等技術能力，特別是改善國內外同業無法或尚未克服的產品施工損傷問題。

新產品之競爭優勢及產品應用範疇

原採用PP或NYLON材質製造的抗沖蝕材，技術層次較低、競爭者眾、獲利率下降。採用PET材質耐候、延伸比PP佳，成本比NYLON低，品質等同NYLON製品。排水材主要埋設於土石回填基礎底部或側邊，因此在施工過程中必須耐衝擊、滾壓、拉伸及剪切應力，原PP技術產製品易受損破壞，PET材質製排水材具優異的鋼性和衝擊強度將可大幅降低施工損傷率。

水處理材如應用於染整廠等大型槽體，因污泥負荷大，逆洗時水流強度相對亦強，因此PP材質會斷裂；因NYLON吸水後剛性下降，污泥負荷量降低，逆洗操作次頻

率需提高，操作成本增加，處理效率降低。PET材質擁有PP的剛性和NYLON的拉力強度，因此具有污泥負荷大、逆洗不碎裂的優點。

本計畫所發展的產品和同業相較具顯著特性差異，兩種不同類型的抗沖蝕植生網毯分別可應用於崩塌地植生復育工程和人工挖填方邊坡的綠美化工程。排水材規格以扁平狀為主，可應用於擋土牆背的透水用材；在染整廠污水處理槽中作為生物處理用率材，具有容易操作維修的特性，未來將可推展到如肉品廠等污水處理用。

### ●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

過去敝公司製造能力僅限於單一原料的二次加工，藉執行本計畫建立對於複合材料由初級原料、改質用彈性體、接枝技術的來源等級應用之完整的基礎；另對不同規格功能的乾燥設備，如：熱風乾燥機、結晶式料斗乾燥機、雙筒除濕乾燥機等之差異亦建立資料庫。本計畫最大的效益包含：完整配料技術個案建立、完整的塑膠押出機週邊設備資料庫建立、螺桿設計初級技術能力等三項。在人材與研發制度建立上，雖然公司人力與組織均小，但對於研發流程、技術生根與未來發展其它產品的前期評估等三項能力，不會因人員流動而有所影響。

### ●人才培訓及運用效益

1. 複合材料的配料技術為本計畫所得到的最大效益，其次是對於押出機及塑膠週邊設備的需求與應用資料庫建立，將可協助敝公司具解決生產品質不良的問題分析。例如：在未進行本項計畫前，對於不同塑膠押出生產試做，均採try and error的方式進行，經本計畫的訓練後，即清楚的了解到基礎資料收集研判和適用設備比對的前期作業與方法流程制定的重要性。未來對於本計畫的衍生研發，如：配方微調以適用不同產品需求為例，將會針對彈性體添加比，彈性體種類的選擇，接枝技術三項進行前期分析，了解此三項差異對物性影響及最終產品需求的關係。第二階段為設備與模具的適用性評估和產品成本與效益分析，最終才會制定研發策略。
2. 複合材料押出操作技術為本計畫第二大運用效益，過去廠內從無此經驗，透過技轉單位與螺桿專業廠的技術協助與輔導已粗具操作技術能力。

### ●產學研各界之技術移轉及合作效益說明

1. PET與POE經馬來干的接枝技術與接枝率檢測方法，使敝公司有能運用PET保特瓶回收碎片自行改質後熔融押出製成地工資材和水處理濾材。
2. 本計畫執行前已嘗試PET加工製造地工資材和水處

理濾材多時，但一直無法產製品質良好的成品和控制生產穩定度，透過本計畫取得的關鍵技術才了解，含水率對物性的關係，PET回收料物性差異，POE接枝率物性的對改質和二次加工影響。

3. 螺桿差異對PET成本良率和物性有絕對的影響，本計畫獲得關鍵性的螺桿組態技術，終於克服原本自行試產製成品物性不良的困擾。
4. PET和POE品質來源判定技術的轉移，提昇本公司原物料採購的判定能力。

### ● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本計畫以回收保特瓶碎片原料透過彈性體接枝改質技術來產製抗沖蝕植生材、排水材和水處理率材三種產品。主要的利基分析分述如下：

1. 近十年來回收保特瓶的PET碎片材料來源、成本和品質穩定度較回收NYLON廢料來得穩定，但此優勢過去並不存在，因此發展PET應用技術有其時空背景變異造成的效益差。
2. PET改質及二次加工技術，在過去十年未發展成熟，特別是除濕乾燥成本過高、加工窗過窄造成生產成本居高不下，是PET應用技術未被發展的原因之二。
3. 本計畫所發展的抗沖蝕植生材和水處理濾材，主要在取代現有PP、PE、NYLON材質，其利基效益與產值分別為耐候、延伸率、成本三項。其中耐候、機械強度遠優於有PP、PE，成本不高於NYLON。就總體評估成本高於PP、PE約10-15%，較NYLON低10-15%，耐候與機械強度優於PP、PE，與NYLON相近，因此可取代目前市場上大部份的產品。
4. 排水材產品主要以PP、PE以押出管材和片材進行二次沖孔加工；或以回轉成型法製成有孔管為主，為達良好衝擊強度，必須犧牲開孔率，應用上偏重於水平排水。以PET應用技術發展的產品，主要為取代相同結構的產品，做為垂直排水用，最大的特性差異是施工損傷的降低，是為主要產品利基。
5. 整體產值效益評估可全面取代現有抗沖蝕植生材，部份取代排水及水處理濾材。以內銷為例抗沖蝕植生材國內市場總產值約為1—1.5億台幣，就公司市場能力約有3-5仟萬的潛力。

### ● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

回收保特瓶的PET碎片加工應用技術早已被應用於抽薄板、紡紗用絲兩個領域，但異型押出製品並未被發展。本計畫為國內產業界首件，就國際地工材料而言也極少，因此風險高但具產業升級和提昇競爭力的前景。

### ● 專案執行重要心得

本案執行過程分為三階段過程、三大項技術瓶頸與兩個重要心得，特別是配方技術和成品需求關係的影響。過去五年的產品製造經驗，認為地工產品需求的原料模具機械要求不高，本計畫執行過程中發現，當對品質要求不高時，每一環節要求均低，但若進行產業升級與擺脫競爭時，就需全面檢視過去、現在與未來每個環節的正確性、和錯誤的原因與問題的根源。

第一階段的檢驗發現敝公司在創業初期所購進的押出機、模具，在產品升級階段需進行更新，但此一更新有多少成效又涉及產值與市場能力。第二階段為新技術與原料在成品上所呈現的品質，是否為全面提升？例如：產品回彈性、市場接受度等問題。第三階段PET量產後衍生的機具耗損、廢料處理、換線停機耗損等問題，均為目前小量產初期無法預期的問題。

就技術瓶頸分析，單一配方是否能滿足三種或三種以上的產品需求？各種不同的產品用料量，若未達經濟規模量如何處理？換線停機耗損的原料將混合多種不同原料如PE、PP等均無法回收再使用，缺乏處理技術如何克服？原料進料品檢因缺乏儀器如何進行品管？

本計畫執行過程中感受到的是委員與承辦人員的熱心協助，但也無奈於計畫制度對研發與生產不易分開的中小企業造成相當大的壓力。例如商品化的過程必需大批量試做，此一大批量試做對財務、場地、生產排程衝突等所產生的困擾。風險評估與打帶跑研發策略是執行本計畫最大的教訓與心得，原以單純的原料配方更動構想出發，卻引出設備、廢料處理、多種配方量產問題、原材料進料品管和產品市場接受度與經濟效益風險等問題。

過去五年來所生產的產品為國外過期專利品與技術，本計畫所用的技術是技轉單位尚無商品化實績與經驗的配方技術，加上敝公司本身缺乏複合材料技術背景可謂吃盡苦頭。

