

108年度工業局 複合材料產業循環推動計畫 執行成果

分項一：複合材料產業資源循環製程與技術輔導

(一)複合材料產業技術輔導

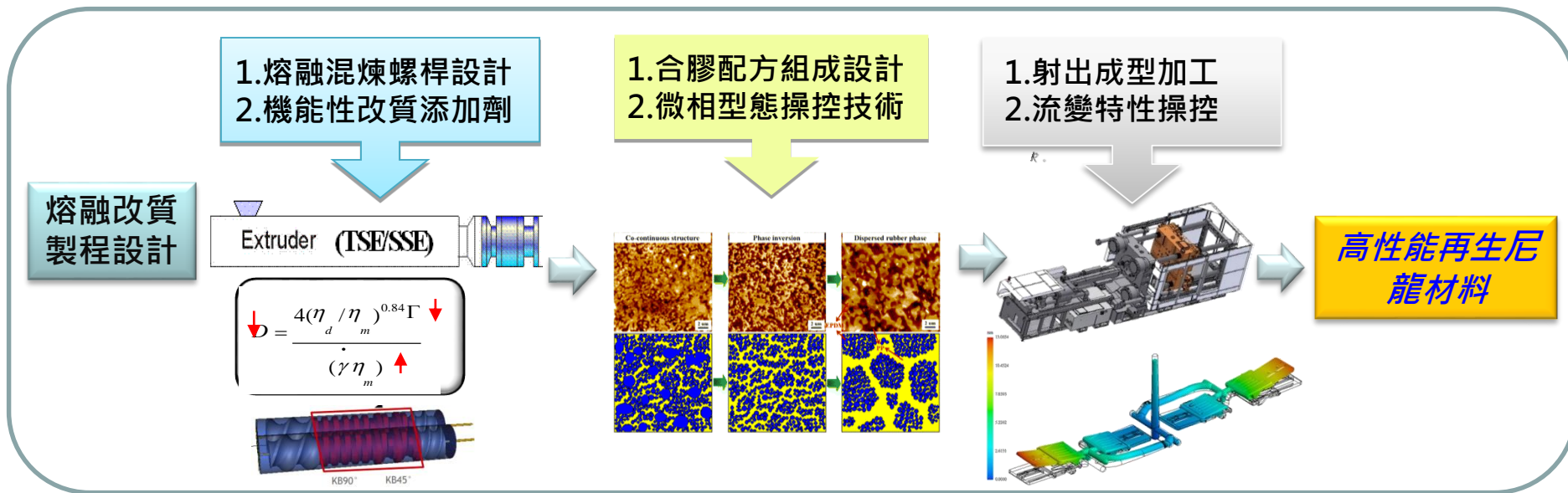
1.推動複合材料技術平台

海洋回收再生耐隆混煉改質技術平台

計畫重要性

⇒到2050年，世界各大海洋中的塑膠垃圾總重量將超過海中魚類。據估計，每年有**1,270萬噸**的塑膠垃圾流入海洋，目前海洋中有超過**1.5億噸**的塑膠垃圾，而其中**尼龍佔了10 %** (資料來源:工研院產科國際所)，建立海洋尼龍廢料(**漁網**)回收與改質技術迫在眉睫。目前國內外的耐隆回收產品主要為**紡織原料**，並無具有**高值化**特色之車用 / 工業用 / 電子產業用之**高規產品**。

⇒國內業者應於上游原料或中間相關產品找尋機會及切入點，**如透過再生尼龍擴鏈 / 增韌改質技術平台**，以建立差異化 / 獨特性等特色之石化高分子樹脂產業價值鏈，開拓在民生、電子、汽車等產業之高值化產品。預估將促進相關產業產值將超過新台幣10億元。



- 本計畫已完成回收尼龍6與尼龍66之性質分析，包含機械性質、熱性質與流變性質分析，並整理擴鏈改質配方種類及建立少量混煉與雙螺桿混煉押出製程。
- 透過導入包含Epoxy type、Anhydride type、Bisoxazoline type等多官能基擴鏈劑組成配方，並探討固定添加比例(2phr)下，不同改質劑種類對於rPA66之物性影響。
- 環保改質尼龍材料(rPA66-1-An2-2)展現極佳的可加工性質，可滿足大部分射出成形需求。



齒輪射出加工驗證



遠洋漁網



清洗/減容/造粒



擴鏈反應押出製程

分項一：複合材料產業資源循環製程與技術輔導

- (一)複合材料產業技術輔導
- 2.複合材料技術研發與輔導

再生循環海洋廢塑膠材料及 應用研發技術輔導

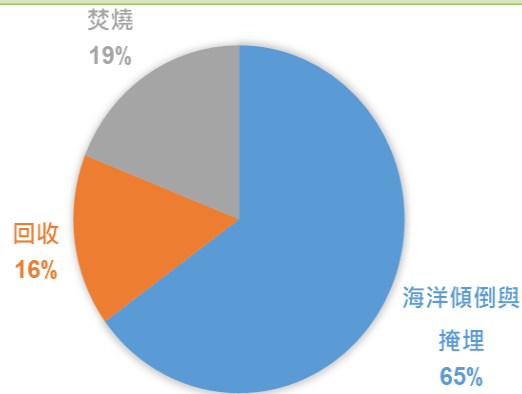
1. 計畫緣起

➤ 計畫背景與依據-廢塑膠材料之全球市場分析

- 隨著全球經濟發展與世界人口增加，塑膠廢棄物仍以每年6~8%的速度增加。目前全球塑膠的回收速度比不上產生的速度，以**保麗龍**為例，大量應用於**海洋漁業**(如蚵架、浮筒、救生衣、保鮮容器等)，一次性的塑膠產品也無法回收。
- 聚苯乙烯常被用來製作泡沫塑料製品，並可以和其他橡膠類型高分子材料共聚生成各種不同力學性能的產品。由於其質量小（特別是發泡型）、殘餘價值低，無法經由生物降解及光分解進入生物地質化學循環，因此不容易循環再生。
- 根據統計，全世界僅有16%的廢棄塑膠被回收。因此許多廢棄塑膠流向海洋，據統計，**全球每年約有1,270萬噸塑膠垃圾流進了海洋**(資料來源:工研院產科國際所)，**台灣為海島國家受到洋流影響(親潮與黑潮交會處)**，**美麗海岸受到廢塑膠與塑膠微粒污染。**



蚵架



全球廢棄塑膠處理方式



浮筒、救生衣、保鮮容器...

2.執行工作內容說明(1/2)



澎湖海岸線廢棄保麗龍運送至集中場



澎湖海廢保麗龍集中場



集中場海廢保麗龍破碎



集中場海廢保麗龍太空包裝袋



海廢保麗龍太空包上船吊送作業



海廢保麗龍太空包準備上船



龍門漁港海廢保麗龍太空包卸載



海廢保麗龍由集中場運送至碼頭



運抵高雄港



海廢保麗龍準備載運至桃園處理廠



海廢保麗龍抵達桃園處理廠



海廢保麗龍溶劑減容處理

海廢循環經濟-清運、處理與再利用實景



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute



產出r-PS塑料

2.執行工作內容說明(2/2)

海廢r-PS脫揮純化製程建立

回收廢PS

粗碎&細碎

熱分析



優點:

1. 粒子受熱均勻，出料穩定，溫度好控制
2. 不純的有機物可以快速去除



以熱分析大約判定無機物添加量及加工溫度

使用MESH38的濾網進過篩，將最後粒徑控制在 < 3 mm

造粒

去除雜質/純化/拉條

雙螺桿押出脫揮純化



回收廢PS

小分子

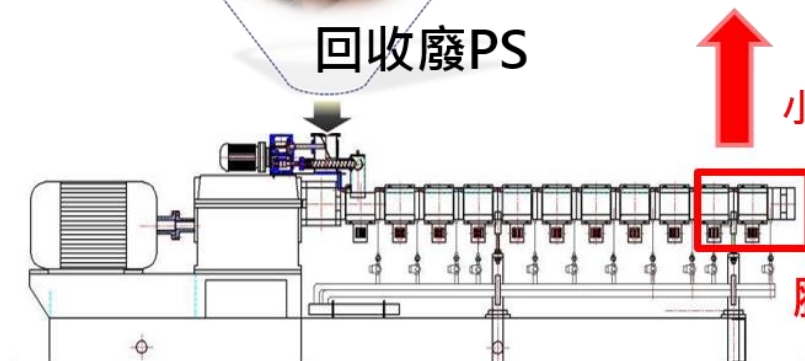


粒徑約 3 mm以利後續加工便利性

脫揮



雙螺桿押出機配置強制抽氣及過濾系統，將回收料進行有機物及粉體添加物等雜質去除



3.技術輔導案概況

籌組關鍵材料研發聯盟

3C產業:再生循環海洋廢塑膠材料及應用研發技術輔導

高值化發展重點

- 高機能廢塑膠循環再生樹脂開發，促進石化產品轉型升級。
- 發展高耐衝擊聚苯乙烯材料及精密加工技術。
- 提升泛用石化產品進入環保高值化應用，提升產業競爭力。

終端應用產品

→ 3C電子產品外殼



產品元件

→ 高耐衝擊聚苯乙烯射出成型
光寶科技
依據下游應用提供相關規格
與產品驗證。

元件材料

→ 材料配方調控與改質
衍鋁機械
發展耐衝擊配方設計技術，符合下游應用所需。



藍圖項目名稱:
高耐衝擊
聚苯乙烯材料

→ 循環再生聚苯乙烯原料
齊輝科技
發展循環再生聚苯乙烯材料，符合3C元件需求。



預期效益-完成3家廠商參與

- 促成投資 3億元以上
- 增加產值 10億元以上
- 提升附加價值率25%以上

補充說明

<https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5095396>



保麗龍廢棄物變鍵盤 這不是噱頭，是為大客戶的訂單！



圖片來源：光寶提供

瀏覽數

11506



Web Only 文 · 劉光登 2019-05-29

A A

企業致力減碳，再也不是口號，而是投資人的要求。為何照明大廠光寶，要花大力氣把澎湖的海廢保麗龍變成鍵盤材料？這不是耍噱頭，而是因為如果企業經營無法減碳與減廢，將來就會被國際大客戶淘汰。

<https://m.ctee.com.tw/livenews/aj/chinatimes/20190905003800-260410>

工商時報
COMMERCIAL TIMES

住在園區裡 19.8%
41-43坪大3房

即時 焦點 證券 基金 房市 名家 生醫 專題 人物 樂活 書房 影音

新聞快報 15:04 兩岸 | 穆迪：陸影子銀行資產收縮步伐放緩

即時新聞 > 財經

《電腦設備》光寶科再獲天下雜誌「企業公民獎」

【時報記者張漢琦台北報導】 2019/09/05 17:39



光寶科技(2301)長期重視營運透明度與公司治理、落實公司永續策略及SDGs的目標發展，第13度獲得《天下雜誌》大型企業之企業公民獎。

光寶自2011年起已連續八年獲選為「道瓊全球永續指數」DJSI成分股、連續六年獲選為摩根史丹利(MSCI) ESG領導者指數成份股。在國內，光寶亦獲得由臺灣證券交易所與證券櫃檯買賣中心共同進行之2019年公司治理評鑑排名前百分之五及、並獲選為「FTSE4Good 台灣永續指數」成份股、十三度獲得《天下雜誌》大型企業之企業公民獎、2019年《遠見雜誌》企業社會責任獎CSR大調查—電子科技業組楷模獎以及TCSA 2018年台灣企業永續報告獎之電子資訊製造業白金獎之最高榮譽。

光寶集團副董事長暨總執行長陳廣中表示，面對永續發展，光寶秉持創業家的精神、精實聚焦的執行力，朝「光電節能、智慧科技最佳夥伴」的願景前進，以「環境永續」、「包容創新」、「永續治理」為光寶永續策略的核心理念，呼應聯合國永續發展目標 (SDGs) 於綠色產品、應用創新、責任生產、員工發展及社會影響等面向，與各利害關係人協力合作，共同為創造經濟、環境及社會永續價值的目標而努力。

光寶科技每年透過舉辦「光寶創新獎」，結合競賽、校園創新講座以及國際論壇等活動，持續獎勵華人科技創新活動近20年，期望養成年輕世代積極參與科技領域的創新力，縮短學用落差、增加其就業競爭力與機會，2018年更結合供應商台灣默克與英飛凌，以「數位醫療」、「智慧建築」為題，鼓勵台灣創新設計者朝向高附加價值的潛力市場發展。

另一方面，有鑒於海洋廢棄物污染已成全球危機，光寶2018年啟動海洋廢棄物循環再利用專案，攜手國內可處理海廢保麗龍之社會企業、澎湖縣環保局與光寶供應商，將回收後的海廢保麗龍改質為再生塑料，進一步用以製成電腦周邊商品，如鍵盤、滑鼠等，以循環經濟模式為海洋永續貢獻心力。



reddot design award

點亮永續，耀眼國際！

光寶奪 2019德國紅點品牌暨傳達設計大獎

StyroCycle環保鍵盤滑鼠產品包裝，獲「傳達設計類：包裝設計」

超越功能性的包裝設計，結合遊戲、教育概念，與加入「StyroCycle海廢保麗龍再生料」製成的環保產品相互呼應，完整地傳達出關懷海洋永續的核心精神。

「StyroCycle環保鍵盤滑鼠產品外包裝專案」由光寶創意活力設計中心ICC企劃執行。專案源自光寶CSR去年10月至今所推動的「StyroCycle-海洋廢棄保麗龍(再生塑料)開發計畫」，為提供計畫延伸出的鍵盤滑鼠成品包裝，ICC成立專案小組，以集團所關注的減廢、海洋永續議題為創意核心，將原本可能變成垃圾的外包裝，透過創意設

計轉廢為材，化身融入了海廢、減塑議題的「復育小海龜環保桌遊」，讓環境教育與素養因為遊戲更深植人心。

設計上鍵盤外包裝經裁切將成為桌遊各角色牌卡，原滑鼠外裝則可用作整理牌卡的收納盒，成為整副皆由環保材料、不需多事消費即可擁有的永續桌遊。

創意活力設計中心ICC自2004年成立迄今，已獲50座以上國際設計獎項，其中包含美國傑出工業設計獎IDEA、德國iF產品設計獎，與德國紅點Red dot等指標性大獎。

全球七種海龜中，台灣附近海域就能看見其中五種，可見台灣與海龜生態的利害關係，於是設計團隊從如何復育小海龜為出發點，玩家將透過遊戲認識海洋廢棄物的種類，以及海龜如何繁衍下一代。透過遊戲，玩家将親身模擬如何與海廢對抗，進而體會海龜保育與人類生活的關係，了解從源頭減塑的重要性。



遊戲有6種牌卡。單面卡是一個「復育員」，一個「沙灘」，一隻「大海龜」，各式各樣的「海洋廢棄物」和正面是「海龜蛋」背面是「孵化的小海龜」的雙面卡。



— 關於紅點 —

紅點設計大獎(Red Dot Design Award)被譽為當今全球規模最大、最有影響力的設計競賽之一。由德國著名設計中心北萊茵-威斯特法倫(Design Zentrum Nordrhein Westfalen)於1955年成立，目前設有三項競賽：「紅點產品設計

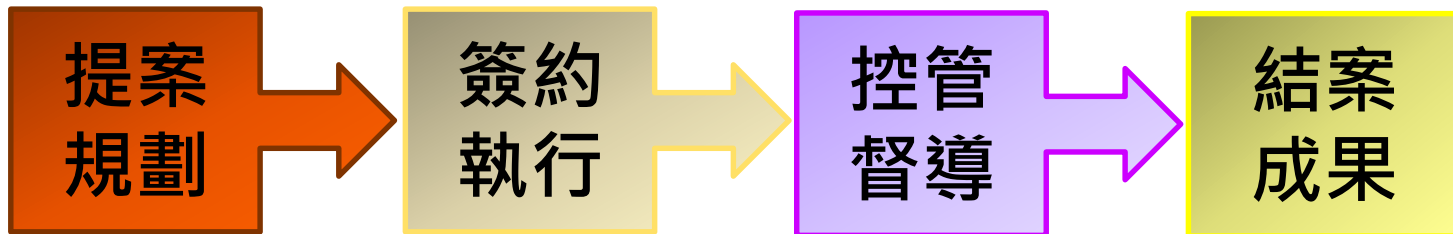
大獎」、「紅點品牌暨傳達設計大獎」，以及「紅點設計概念大獎」。其中「紅點品牌暨傳達設計大獎」評審標準主要包含：1.設計品質與美感、2.創意與識別度、3.明確性與情感表達、4.工藝與質感。

分項一：複合材料產業資源循環製程與技術輔導

(二)複合材料產業技術規劃推動與管理

(二)複合材料產業技術規劃推動與管理

1. 從藉由**拜訪**相關複合材料產業製造**廠商**及**召開**循環經濟材料項目**盤點會議**，讓各方專家及學者與業者進行意見交流與深入探討，進而**連結在地產業**，**推動國內廠商**朝**循環經濟**材料新產業**發展**、技術自主、產品成功驗證的**商業化**目標邁進，進而連結在地產業，加速提升產品綠色價值與延長產品生命週期，強化資源生產力與循環利用率，以**落實循環經濟**之理念。
2. **配合工業局政策辦理產業推動、計畫執行相關活動及局內臨時交辦事項。**
 - (1)計畫執行、經費運用、內部管考、外部諮詢、計畫管考 和績效評估等，透過評估適時修正，以確保計畫目標的 達成。
 - (2)掌握分包計畫、分項計畫目標，除了定期舉行內部計畫會議與管考外，計畫主持人亦定期進行計畫內進度查核，隨時了解計畫進度。
 - (3)配合局內政策規定，辦理計畫內臨時交辦事項。



(二)複合材料產業技術規劃推動與管理

石化高值化18日成果發表 展示關鍵材料及產業創新應用

文 李淑慧 — 2019.11.18



經濟部工業局民生化工組石油化學科科長朱允方（右七），及多位貴賓與會2019石化高值化相關計畫成果發表會。圖／李淑慧



經濟部工業局11月18日舉辦「108年度石化高值化 相關計畫成果發表會」，在臺北文創鄭重開幕。會場亦展示自106年度迄今，以「推動關鍵原料高值 產業創新應用」為目標，建置創新技術平台、推動產業鏈聯盟之成果。進一步提供國內研究機構與產業互動交流平台，以提升國內產業升級轉型的競爭力。



分項二：纖維強化材料產業資源循環製程與技術輔導

(一)纖維強化材料循環再生技術平台

(一)纖維強化材料循環再生技術平台

□ 背景：產業需求與問題

- 我國碳纖維產能**8,000噸/年**以上，應用於**汽車、運動休閒、民生領域**市場，每年**碳纖維複材廢棄物**高達**3萬噸**以上，極需推動國內複材產業關鍵永續發展。
- 全球**航太換機潮、汽車輕量化、綠色風電**以及**輕量化**市場帶動下，碳纖維使用量會逐年攀升，預計至**2020年**碳纖維需求量可達**13萬噸**，而且在CFRP複合材料製造過程中，大約會產生**20~30%**的廢棄物(**邊角料**)。
- 國內複材業者所使用之材料，多屬熱固型複合材料，不僅無法回收再利用、處理代價高、汙染危害大，環保業者望之卻步，須補足國內複材產業價值鏈。

□ 目標：開發回收纖維新應用健全回收體制

- 透過碳纖維循環再生技術平台，完整建立碳纖維循環再利用技術，達到零浪費、零廢棄、零污染的目標，讓熱固碳纖維廢棄物轉換為輕量化熱塑碳纖維複材產品，應用於運動休閒、民生等產業之高值化產品，進入永續材料循環應用體系。預估將促進相關產業產值達新台幣**1億元**以上。
- 回收纖維表面仍有樹脂殘留等問題，因此需從技術到製程全面升級，讓碳纖維回收效率提升、製程能耗降低，藉此大幅度提升碳纖維再生應用價值。

分項二：纖維強化材料產業資源循環製程與技術輔導

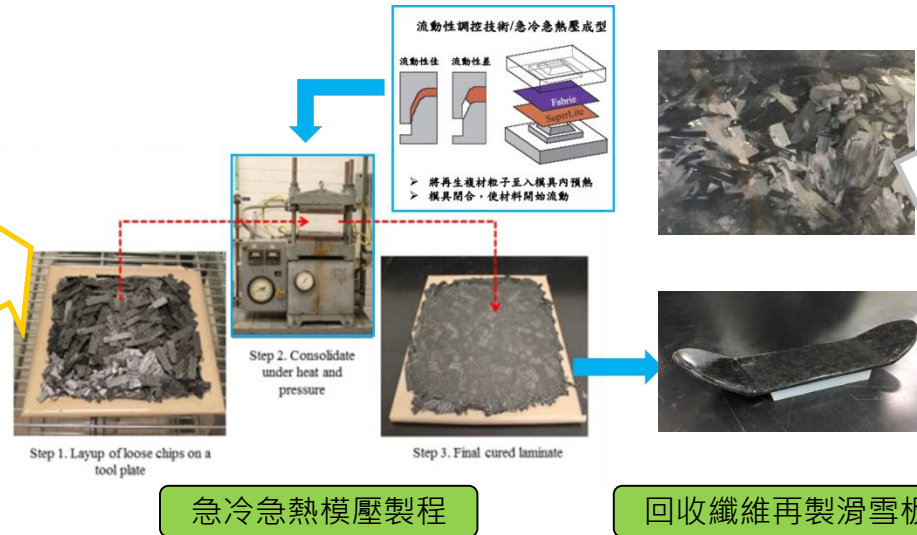
(二)纖維強化材料循環製程與技術輔導

複材纖維回收技術產業整合，開發再生纖維應用價值

關鍵技術

- 低能耗微波加熱應用於纖維複材樹脂裂解，在溫度控制下回收纖維上帶有部份官能基團，可提高後續應用廣度。

As-Is



技術整合/產業升級/ 價值大幅提升

- 克服熱固碳纖產品無法回收之障礙，取得具環保議題之回收碳纖維。
- 製程多樣化，於輔導業者處評估製粒、押出、模壓及射出...等製程。
- 特殊紋路滑雪板載具，吸引具環保意識消費者目光。

(2)產業效益

- 協助T公司開發回收纖維補強塑料，可應用於熱壓與射出成型技術，降低原物採購成本NT\$50/Kg，增加產品環保訴求，提昇公司市場競爭力，促進投資新台幣**200萬元**，增加產值**1,000萬元**。
- 開發回收纖維多樣用途，於N公司押出產品以回收纖維補強材做為多層板的補強芯材，預計增加進料系統投資**500萬元**，增加產值**3,300萬元**，輔導廠商合計增加產值約**1億元**。