



海洋委員會海洋保育署

OCEAN CONSERVATION ADMINISTRATION,
OCEAN AFFAIRS COUNCIL

「建構海洋廢棄物淨零排放
循環經濟模式計畫」案
成果報告書

執行單位 | 毅泰管理顧問股份有限公司

中華民國 113 年 12 月

OCA

期末報告基本資料表

委辦單位	建構海洋廢棄物淨零排放循環經濟模式		
計畫編號	113-E-40		
執行單位	毅泰管理顧問股份有限公司		
計畫主持人	汪昀昇	協同主持人	王家祥
聯絡人	鄭羽書	連絡電話	02-2953-3590
計畫期程	113 年 2 月 7 日～113 年 12 月 31 日		
計畫經費	全程 3,200(千元)	年度	3,200(千元)

各期付款條件達成概述

期約規定執行日	實際完成日	工作項目	發文字號
113 年 3 月 7 日	113 年 3 月 8 日	工作計劃書 1 式 3 份	毅環字第 1130700020 號
113 年 7 月 15 日	113 年 7 月 11 日	期中報告 1 式 10 份	毅環字第 1130700029 號
113 年 8 月 12 日	113 年 8 月 12 日	期中修正稿 1 式 3 份	毅環字第 1130800040 號
113 年 10 月 31 日	113 年 10 月 29 日	期末初稿 1 式 10 份	毅環字第 1131000051 號
113 年 11 月 25 日	113 年 11 月 25 日	期末修正稿 1 式 3 份	毅環字第 1131100053 號
113 年 12 月 10 日	113 年 12 月 10 日	期末修正稿 2 式 3 份	毅環字第 1131200025 號

摘要

本計畫「建構海洋廢棄物淨零排放循環經濟模式」，為因應 2050 我國淨零排碳之目標，於日常生活減少塑膠原料之開採，改採海洋廢棄物經處理後所產出塑膠再生料來達成一定的減碳效益。因此本計畫規劃友善海洋標章之相關草案規範及標章管理原則；提供海廢再生聯盟就碳足跡盤查建立碳排基線進行相關教育訓練，使海廢再生聯盟就產品碳足跡及提供產品碳足跡盤查輔導，並進一步研析海洋廢棄物資源化及燃料化差異分析，並於海洋廢棄物淨零排放循環經濟模式初步探討及研擬，製做海洋廢棄物應用之電子手冊提供海廢再生聯盟業者作為參考資料，以利擴大海廢應用。

為海洋廢棄物再生料的商品化及減少有害化學成分對海洋環境影響針對國內外海廢回收再利用驗證制度，共收集了國內 2 項標章制度及國外 7 項驗證制度，除我係國由環境部頒發的海廢溯源再生產品標章，其餘皆由第三方認證及協會等進行頒發，參考海廢料或再生料之驗證訂定草案規範；另外蒐集美國夏威夷州及北卡萊納州頒發的友善海洋標章，就墨西哥、帛琉及泰國所管制化妝品不含二苯甲酮及甲氧基肉桂酸辛酯成分，納入我國友善海洋標章的定義範圍，推動「友善海洋標章」結合國際經驗與國內現況，亦符合全球對於海洋保護高度重視。

為協助海廢再生聯盟業者深入了解產品與組織碳排放狀況，並銜接國家 2030 淨零碳排目標，本計畫舉辦 1 場次教育訓練活動，聚焦於國際碳管理趨勢、產品碳盤查技術、減碳方法學與海廢減碳應用等多項主題，提升業者對碳排放管理認知，並提供實務操作的指導與方向。在國際碳管理趨勢的討論中，介紹各國政府在碳排放管理與減碳政策上的具體措施，並透過國際案例分析與實務分享，展示其他產業如何落實減碳行動，協助業者提升自身經營模式與策略，其中再利用業者對於相關碳盤查訓練及知識有高度需求，得知其碳排情形才得以配合品牌商進行減碳作為。

此次碳排放盤查涵蓋 10 項海廢產品，分別為 3 項海廢再生原料與 7 項海廢再生產品。經盤查結果發現，碳排放最高的產品為海廢板材兒童學習桌椅，每公斤碳排放達 18.48 kgCO₂e/kg，主要原因在於該產品需經歷回收、處理、再利用等步驟，製程程序繁多且能源消耗較高；相較之

下，碳排放最低的為海廢再生浮球再生粒子，每公斤僅 0.53 kgCO₂e/kg，因其製程較為簡單且能源使用量少。針對盤查結果，已為受輔導廠商提供多項減碳建議，包括提升設備能源效率與壓出機能源效率，期望透過技術改進降低製造過程中能源消耗，進一步減少碳排放量。

海廢資源化及燃料化調查後，發現資源化部分因規模經濟及市場經濟於建構階段，且回收處理成本高昂。海漂廢棄物與海底廢棄物需累積到一定數量後才得以載運，清運費用居高不下，部分地區因運費關係需仰賴政府補助才能進行回收與處理。燃料化部分則以將海廢製成 SRF（固體回收燃料）粒子為評估對象，後續用於再生能源供應。然而，海廢中含有氯鹽，會造成鍋爐燒結並導致設備受損，目前國內業者因成本考量使用海廢 SRF 之意願。在循環經濟下，針對海廢淨零排放進行研究，比較漁網、保麗龍及寶特瓶之海廢再生料予原生料生產的碳排放，結果顯示隨著再生料添加比例增加，碳排放減量幅度也相應提高。資源化是目前處理海洋廢棄物的最佳方式，其碳排放遠低於燃料化。

協助海廢再生聯盟業者減少淨零帶來之減碳焦慮，製作電子手冊包含國際減碳趨勢、海廢循環供應鏈技術、產業溫室氣體盤查系統、產品碳足跡與低碳化設計的介紹，以及海廢再生料應用的實例等內容。另接軌未來發展趨勢，提供海廢供應鏈的減碳案例，有助於海廢再生聯盟朝淨零減碳目標邁進。

關鍵字:海洋廢棄物、產品碳盤查、淨零碳排

Abstract

his project, "Constructing a Net Zero Emission Circular Economy Model for Marine Debris," aims to respond to Taiwan's goal of achieving net zero carbon emissions by 2050. It seeks to reduce the extraction of plastic raw materials in daily life by utilizing processed marine debris to produce recycled plastic materials, thereby achieving certain carbon reduction benefits. Therefore, this project plans to complete the relevant draft specifications for the "Friendly Ocean Label" for more comprehensive label management principles. It will provide education and training for the "Marine Debris Recycling Coalition" to establish carbon emission baselines through carbon footprint verification, guide the carbon footprint verification of products, analyze the differences between resource recovery and fuel recovery of marine debris, and preliminarily explore and formulate a circular economy model for net zero emissions from marine debris .. Subsequently, an electronic manual on the application of marine debris provided to the "Marine Debris Recycling Coalition" members as reference material to expand marine debris applications.

To commercialize marine debris recycled materials and reduce the impact of harmful chemical substances on the marine environment, a total of 2 domestic labeling systems and 7 international verification systems were collected regarding marine debris recycling and reuse verification systems. In addition to the marine debris traceability and recycling product label issued by Taiwan ministry of environment, the others are issued by third-party certifications and associations. The verification of marine debris or recycled materials should include at least 1% or more. Additionally, friendly ocean labels issued by Hawaii and North Carolina in the United States were collected, as well as regulations in Mexico, Palau, and Thailand that prohibit harmful ingredients like benzophenone and octinoxate in cosmetics. These are included in the definition of Taiwan's friendly ocean label. The promotion of the "Friendly Ocean Label" combines international experience with domestic conditions, aligning with global emphasis on marine protection.

To assist the members of : Marine Debris Recycling Coalition" in understanding their products and organizational carbon emissions and to respond to the national goal of net zero carbon emissions by 2030, an educational training

event was held. The training focused on international carbon management trends, product carbon footprint verification techniques, carbon reduction methodologies, and marine debris carbon reduction applications. This enhanced participants' understanding of carbon emission management and provided practical operational guidance. The event introduced specific measures taken by various governments regarding carbon emission management and reduction policies through discussions on international carbon management trends. By analyzing international case studies and sharing practical experiences, it demonstrated how other industries implement carbon reduction actions, providing assistance to help participants optimize their business models and strategies. The recycling operators expressed a high demand for relevant carbon footprint verification training and knowledge, as understanding their carbon emissions is essential for coordinating carbon reduction actions with brand owners.

The carbon emission assessment covered 10 types of marine debris products, divided into 3 types of marine debris recycled materials and 7 types of marine debris recycled products. The assessment found that the product with the highest carbon emissions was the marine debris recycled board children's learning desk and chair, with carbon emissions reaching 18.48 kgCO₂e/kg. The main reason is that this product undergoes multiple steps, including recycling, processing, and reuse, leading to a complex manufacturing process and high energy consumption. In contrast, the product with the lowest carbon emissions was the marine debris recycled buoy particles, with only 0.53 kgCO₂e/kg due to its simpler manufacturing process and lower energy usage. Based on the assessment results, multiple carbon reduction recommendations have been provided to the assisted manufacturers, including improving equipment energy efficiency and extrusion machine energy efficiency, with the expectation that technological improvements will reduce energy consumption during manufacturing and further decrease carbon emissions.

After investigating the resource recovery and fuel recovery aspects of marine debris, it was found that resource recovery is hindered by the immaturity of economies of scale and market economics, along with high recycling and processing costs. marine debris and seabed waste must accumulate to a certain volume to be transported, and the high transportation costs rely on government

subsidies due to distance between marine debris collection area to recycling facilities. The fuel recovery aspect envisions converting marine debris into SRF (Solid Recovered Fuel) particles for subsequent use in renewable energy supply. However, the presence of chlorides in marine debris can cause boiler fouling and damage equipment, necessitating maintenance.

In the simulation of a circular economy of marine debris research. Comparing the carbon emissions of the production of recycled materials from marine waste such as fishing nets, styrofoam and PET bottles with those of virgin materials, the results show that as the proportion of recycled materials added increases, the extent of carbon emission reduction also increases accordingly. Resource recovery is currently the best way to deal with marine waste, and its carbon emissions are lower than fuel recovery.

Assisting the marine debris recycling collation members to reduce the carbon reduction anxiety caused by net zero, and an electronic manual has been produced which including international carbon reduction trends, marine debris recycling supply chain technology, industry greenhouse gas inventory system, product carbon footprint and low-carbon design introduction, as well as marine debris examples of application of waste and recycled materials, etc. In addition, it is in line with future development trends and provides carbon reduction cases for the marine waste supply chain, which will help the Marine Waste Recycling Alliance move towards the goal of net zero carbon reduction.

Key Words: Marine Debris, Product Carbon Footprint Verification, Net Zero

目錄

第一章、緒論	1-1
1.1 計畫緣起.....	1-1
1.2 計畫目標及工作項目	1-3
1.3 工作項目與章節對照表	1-5
1.4 工作項目進度達成率	1-5
第二章、執行策略及方法	2-1
2.1 制定及推動「友善海洋標章」	2-1
2.2 輔導海廢再生聯盟業者建立碳排基線及盤點評估減碳效益教育訓練.....	2-2
2.3 海廢產品碳盤查驗及減碳效益評估輔導	2-3
2.4 海廢再生料資源化及燃料化差異分析及海洋廢棄物於循環經濟下淨零排放研究.....	2-7
2.5 「海洋廢棄物應用：多元策略提升企業減碳效益」指引電子手冊.....	2-10
第三章、執行成果分析及討論	3-1
3.1 制定及推動「友善海洋標章」	3-1
3.2 輔導海廢再生聯盟業者建立碳排基線及盤點評估減碳效益教育訓練.....	3-41
3.3 海廢產品碳盤查驗及減碳效益評估輔導	3-45
3.4 海廢再生料資源化及燃料化差異分析及海洋廢棄物於循環經濟下淨零排放研究.....	3-70
3.5 「海洋廢棄物應用：多元策略提升企業減碳效益」指引電子手冊.....	3-82
3.6 其他行政配合事項	3-83
第四章、結論與建議	4-1
4.1 結論.....	4-1
4.2 後續建議.....	4-4

圖目錄

圖 1-1、資源循環零廢棄戰略	1-2
圖 2-1、海洋友善產品規劃驗證流程	2-1
圖 2-2、申請碳排查驗之篩選流程	2-4
圖 2-3、碳足跡計算方法與流程	2-5
圖 2-4、海洋廢棄物資源化及燃料化	2-7
圖 2-5、系統邊界	2-8
圖 2-6、原生料及再生料碳排研究流程	2-10
圖 3-1、德國藍天使標章申請驗證流程圖	3-2
圖 3-2、Global GreenTag 標章示意圖	3-3
圖 3-3、GRS 全球回收標準標章圖示	3-6
圖 3-4、OBP 認證標章圖示	3-7
圖 3-5、TUV 綠色產品標章驗證申請流程	3-8
圖 3-6、UL 產品驗證申請流程	3-9
圖 3-7、Eco Mark Product 產品標章圖示	3-11
圖 3-8、PRM 塑膠再生料溯源驗證流程圖	3-12
圖 3-9、海洋廢棄物循環產品標章	3-13
圖 3-10、珊瑚礁保育-友善海洋標章	3-22
圖 3-11、海洋友善聯盟標章	3-22
圖 3-12、帛琉宣言	3-23
圖 3-13、藍旗認證	3-24
圖 3-14、友海標章審查流程	3-28
圖 3-15、友善海洋標章	3-29
圖 3-16、教育訓練辦理情形	3-41
圖 3-17、教育訓練辦理調查結果	3-44
圖 3-18、6 月 25 日進場情形	3-48
圖 3-19、6 月 27 日進場情形	3-48
圖 3-20、3SA-B03(海廢 PS 保麗龍再生粒)製程地圖	3-49
圖 3-21、3EA-B01(海廢漁網 HDPE 再生料)製程地圖	3-51
圖 3-22、S-TjGW4*12(I 型異形材)製程地圖	3-52
圖 3-23、S-TjGW4*12(I 型異形材)產品圖示	3-53
圖 3-24、S-TjGW1.5*15.8(異形材)製程地圖	3-55
圖 3-25、S-TjGW1.5*15.8(異形材) 產品圖示	3-55
圖 3-26、S-TjGW3.5*4.5(角材)製程地圖	3-57
圖 3-27、S-TjGW3.5*4.5(角材) 產品圖示	3-58
圖 3-28、S-TjGW1.5*60(板材)製程地圖	3-60

圖 3-29、S-TjGW1.5*60(板材) 產品圖示	3-60
圖 3-30、海廢再生浮球再生粒子製程地圖	3-62
圖 3-31、大溪漁港海廢轉生板材(150*60*1.5 cm)製程地圖	3-64
圖 3-32、海廢板材手機架製程地圖	3-66
圖 3-33、海廢板材兒童學習桌椅製程地圖	3-67
圖 3-34、國內 SRF 生產製造過程	3-75
圖 3-35、循環經濟模式	3-79
圖 3-36、收費研商會議	3-83

表目錄

表 1-1、工作項目重要節點之說明	1-6
表 2-1、教育訓練各月份執行細節	2-2
表 2-2、教育訓練議程內容	2-3
表 2-3、產品碳足跡各階段執行步驟	2-4
表 2-4、廢漁網、廢保麗龍及廢寶特瓶之成本效益分析調查範圍	2-8
表 2-5、電子手冊架構	2-10
表 3-1、實質審查重點原則	3-17
表 3-2、海廢/再生料標章彙整	3-18
表 3-3、驗證或檢驗機構費用及時程	3-19
表 3-4、全球塑膠公約海廢相關內容條文	3-19
表 3-5、不含污染海洋之化學物質及友善海洋政策	3-26
表 3-6、友海標章作業要點	3-27
表 3-7、環保標章各級收費標準	3-30
表 3-8、海保署友善海洋標章收費項目（建議草案）	3-32
表 3-9、政府指定採購項目及非屬指定採購項目	3-34
表 3-10、教育訓練 Q&A	3-42
表 3-11、10 項海廢產品列表	3-45
表 3-12、產品碳足跡輔導程序	3-46
表 3-13、豐溢公司海廢 PS 再生粒子各階段碳足跡彙整表	3-50
表 3-14、豐溢公司海廢 PE 再生粒子各階段碳足跡彙整表	3-52
表 3-15、S-TjGW4*12(I 型異形材)產品添加料	3-53
表 3-16、S-TjGW4*12(I 型異形材)碳足跡	3-54
表 3-17、S-TjGW1.5*15.8(異形材)產品添加料	3-56
表 3-18、S-TjGW1.5*15.8(異形材)碳足跡	3-56
表 3-19、S-TjGW3.5*4.5(角材)產品添加料	3-58
表 3-20、S-TjGW1.5*15.8(異形材)碳足跡	3-59
表 3-21、S-TjGW1.5*60(板材)碳足跡	3-61
表 3-22、S-TjGW1.5*60(板材)碳足跡	3-61
表 3-23、海廢再生浮球再生粒子碳足跡	3-63
表 3-24、大溪漁港海廢轉生板材(150*60*1.5 cm)碳足跡	3-65
表 3-25、海廢板材手機架碳足跡	3-67
表 3-26、海廢板材兒童學習桌椅碳足跡	3-68
表 3-27、10 項海洋廢棄物碳足跡彙總表	3-69
表 3-28、廢漁網、廢保麗龍及廢寶特瓶之資源化調查範圍	3-70
表 3-29、海廢再生料資源化訪談情形	3-70

表 3-30、回收業回收區域	3-71
表 3-31、回收業回收類型	3-71
表 3-32、C 廠商廢漁網前處理及清運成本	3-71
表 3-33、C 廠商廢保麗龍前處理及清運成本	3-72
表 3-34、回收段成本分析	3-72
表 3-35、再利用業者回收區域	3-72
表 3-36、再利用業者回收類型	3-73
表 3-37、廢漁網清運成本	3-73
表 3-38、廢漁網再生料成本調查及販售價格	3-73
表 3-39、再利用業者寶特瓶回收及再生成本調查	3-74
表 3-40、再利用業者廢保麗龍回收情形	3-75
表 3-41、保麗龍原生料及再生料碳排放計算	3-80
表 3-42、漁網原生料及再生料碳排放計算	3-80
表 3-43、寶特瓶原生料及再生料碳排放計算	3-81

第一章、緒論

海洋廢棄物（以下簡稱海廢）近幾年來已成為海洋國家的新興環境問題，世界各國亦極力關注此重大海洋環境保育議題。綜觀海廢的來源，80%以上來自陸源，主要是人類活動及塑膠製品的使用及不當處置、廢水流（排）入海洋中，少部分源自海上（船舶、海上養殖業排放）等。這些海廢不僅影響地區環境污染、經濟發展與人類活動，其所產生化學物質與微型塑膠，透過食物鏈的傳遞，亦將危害海洋生物生命甚至於人體健康。

為解決日益嚴重之海廢污染問題，2017 年 7 月環境保護署（2023 年 8 月 22 日改制為環境部，以下簡稱環境部）與環保公民團體共同成立「臺灣海洋廢棄物治理平台」（以下簡稱海廢治理平台），經過密集的資訊交流與多方討論，各方均共同體認海廢的複雜本質與單一機關或團體的能力侷限，同時迫切感受到各層面工作應儘速啟動，因此共擬「臺灣海洋廢棄物治理行動方案（第一版）」共 67 項實際行動與 34 項未來行動。隔（2018）年 6 月再透過海廢治理平台通過「臺灣海洋廢棄物治理行動方案（第二版）」，修正至 76 項實際行動與 33 項現在及未來行動方案，並增列政府主責機關，藉以強化管理實際行動落實情形。而為有效解決多元且複雜之海廢議題，廣邀請環保公民團體參加討論，目前已由原先 8 個增加至 13 個，以「公私協力」合作執行「臺灣海洋廢棄物治理行動方案（第三版）」，持續影響海洋廢棄物之利害關係人，帶動整體社會的關注與響應，以減少海洋廢棄物之產生與衝擊，善盡地球村成員的守護責任。

由「臺灣海洋廢棄物治理行動方案」內容來看，其行動方案係以「源頭減量」、「循環利用及替代」、「末端攔截及移除」、「海廢現況影響、政策之研究調查」及「擴大合作參與」等 5 大面向，研提 42 項行動方案，輔以「公私協力」的方式，結合政府機關與公民團體之力量，共同推動與執行各項目標，以求有效減少海洋廢棄物之產生，並降低海洋廢棄物對海洋環境生態之衝擊。

1.1 計畫緣起

我國因自然資源不足，為節約自然資源之開採使用，同時減少海洋廢棄物，以「臺灣 2050 淨零轉型」為目標，輔導「海廢再生聯盟」業者建立產品碳足跡及盤點減碳效益，提升海廢再利用產品綠色產品供應鏈

角色，以公私協力方式建構海洋廢棄物回收再利用網絡，同時評估不同策略於減碳、耗能和環境之效益差異，以達海廢資源循環零廢棄目標。

海廢及氣候變遷是目前全球面臨的兩大環境危機，各國陸續提出「2050 淨零排放」的宣示與行動，臺灣亦責無旁貸，其中資源循環零廢棄更是重要一環，國家發展委員會於2022年3月正式公布「臺灣2050 淨零排放路徑及策略總說明」中12項關鍵戰略，且目前已有研究報告顯示循環經濟於減碳之間的正相關，因此配合環境部之「資源循環零廢棄」戰略(如圖1-1)進行跨部會分工。



圖 1-1、資源循環零廢棄戰略

海洋委員會所推動之海洋廢棄物回收再利用之減碳計畫，其重點工作項目包含：

1. 研析海洋廢棄物對氣候變遷之影響，彰顯海洋廢棄物在區域及國際合作之重要性。
2. 協助海廢再生聯盟建立產品碳足跡。
3. 建立海廢再利用產品在經濟及環境效益之評估模式，推動輔導再生聯盟業者盤點減碳效益，及對環境貢獻的貨幣價值，以提升海廢再利用產品綠色產品供應商角色。
4. 多元化宣導彰顯海廢再利用產品價值，以推動民間對海廢在利用產品之認同。

1.2 計畫目標及工作項目

一、建立海廢淨零排放循環及環境效益評估

(一) 完成友善海洋標章及其驗證制度

藉由蒐集國內外海廢回收再利用驗證制度，並協助海保署制定及推動「友善海洋商品標章」相關行政作業。國際品牌供應鏈以及相關綠色產品標章或認證，長久以來皆視「塑膠再生料」為降低環境衝擊的重要元素，甚至是為產品的綠色永續形象加分的方法之一，例如美國電子產品環境影響評估工具 EPEAT、德國藍天使標章、全球回收標準 GRS 與我國的環保標章（產品使用再生料）以及塑膠中心的 PRM 再生料溯源驗證等。

近年來又因海洋廢棄物議題發酵，傳統的塑膠再生料已不能滿足企業品牌的市場行銷與話題需求，使得再生料驗證系統紛紛擴展領域到海廢來源，海廢再生料成為環保認證的顯學。為有效推動友善海洋商品標章，將完善現有之海廢回收再利用驗證制度，以提高其公信力及市場接受度。

A. 完成蒐研國內外管理法令及規定並訂定「友善海洋標章」

B. 完成審查驗證機制

(二) 完成輔導海廢再生聯盟業者建立碳排基線及盤點評估減碳效益，並完成一場次教育訓練

計算產品碳足跡係將一產品可能產生溫室氣體數值化呈現，可作為企業後續實質減碳的基準，並可提供消費者選擇具減碳決心的商品。本工作項目為協助海廢再生聯盟業者具備獨立完成產品碳足跡計算之能力，規劃教育訓練提升聯盟業者推展綠色產品及揭露企業環境友善之能力，以為產業綠色轉型、永續發展佈局。

A. 海廢再生聯盟業者辦理一場次教育訓練，訓練人數不少於 25 人

(三) 輔導海廢再生聯盟業者完成 10 項海廢產品碳排查（驗）證或碳足跡盤查

承（二）項工作項目，除安排教育訓練，協助我國海廢再生聯盟業者完成相關碳排查驗及碳足跡驗證，並完成 10 項海廢產品碳足跡盤查，藉此提供海廢再生聯盟業者對於該公司產品的碳排放量

有更準確的掌握。

A. 完成 10 項海廢產品碳足跡盤查核備

B. 完成 10 項產品的製程地圖

C. 完成 10 項產品碳足跡盤查

(四) 完成海洋廢棄物資源化及燃料化差異分析，就減碳、耗能及環境等面向效益，就海洋廢棄物淨零排放循環經濟模式初步探討及研擬。

據麥克阿瑟基金會之研究發現循環經濟有助於減碳效益之達成，但海廢存在大量雜質，自回收、儲存、處理皆須耗費較為大量的程序，現階段已有許多海廢再生產品均有小量生產，但面對龐大、多元且複雜的海廢種類，不全能做成再生產品重新販售到消費市場當中。另外，相較於陸地上所產出的家戶廢棄物及事業廢棄物的於經年累月的研究、規劃下，回收及處理體系的完整程度皆可配合現階段國內經濟情形進行適當的調整。透過了解海廢的資源化及燃料化的差異性，以利後續政策制定時，就經濟面的成本效益、於減碳之成效列入考量，作為未來政策施行之參考要素。

A. 完成海洋廢棄物資源化及燃料化差異分析

B. 完成海洋廢棄物於循環經濟模式下之淨零排放研究

(五) 完成「海洋廢棄物應用：多元策略提升企業減碳效益」指引電子手冊，涵蓋提高能源效率、再生能源利用、碳捕捉技術、供應鏈綠化、循環經濟實踐、碳監測系統建立、員工培訓及政府合作等多方策略，提供海廢再生聯盟成員進行減碳應用，並於 2024 年 10 月 15 日(113 年 10 月 15 日)前，完成建議減碳策略應用及相關輔導方案。

為使企業對於海洋廢棄物的多元應用有更多的認識，此次將制定指引電子手冊，將海洋廢棄物於各個層面的再利用一一詳述，其內容則將涵蓋提高能源效率、再生能源利用、碳捕捉技術、供應鏈綠化、循環經濟實踐、碳監測系統建立、員工培訓及政府合作等，有助於國內各產業對於海洋廢棄物的再生利用及減碳效益有詳細的認識，未來可考量納入該單位之減碳策略方法之一。

A. 完成電子手冊一份

二、行政配合工作

- (一) 完成海保署於推動海廢淨零碳排政策研考制度，提供執行進度、統計及資料分析相關事宜。
- (二) 完成海保署於海廢淨零碳排政策相關會議、宣導及採訪等資料。
- (三) 完成海保署臨時交辦事項

1.3 工作項目與章節對照表

編號	工作項目	章節
1	推動友善海洋商品標章	2.1&3.1
2	輔導海廢再生聯盟業者建立碳排基線及盤點評估減碳效益教育訓練	2.2&3.2
3	產品碳足跡盤查及減碳效益評估	2.3&3.3
4	評估海洋廢棄物資源化及燃料化效益差異及初步研擬海洋廢棄物淨零排放循環經濟模式	2.4&3.4
5	研擬「海洋廢棄物應用：多元策略提升企業減碳效益」指引電子手冊	2.5&3.5
6	協助海廢淨零碳排相關行政工作	2.6&3.6

1.4 工作項目進度達成率

本計畫執行期間為 2024 年 2 月 7 日至 2024 年 12 月 31 日，依投標需求說明書之工作項目及內容，列入查核重點的工作內容制定查核進度，以期確保本計畫符合進度，截至本報告提交階段，各工作執行達成如下表 1-1 所示。

表 1-1、工作項目重要節點之說明

序號	完成進度	工作項目	說明內容	執行情形	完成日期	預期成果	對應章節
0	100%	工作計畫書	完成工作計畫書	依照契約規定完成成本計畫工作執行規劃書	2024.03.08	-	-
1	100%	推動友善海洋商品標章	完成驗證機制規劃	辦理「友海標章」草案研擬及討論後，完成驗證機制規劃及配合辦理申請草案驗證機制、提送智慧財產局辦理註冊作業，已於 2024 年 10 月 20 日辦理完成（毅環字第 1130700029 號）。	2024.05.31	1 式	請參閱本報告頁 3-1 至 3-40
			完成草案要點修正		2024.06.30		
			展開標章作業流程		2024.10.20		
2	100%	輔導海廢再生業建立碳排基線點減碳效益教育訓練	完成一場次海廢再生聯盟業者建立碳排基線及盤點評估減碳效益教育訓練	課程規劃以國際碳管理趨勢、產品碳盤查及減碳方法學、減碳緯來式等三大議題辦理課程規劃，於 2024 年 2 月 27 日發文（毅環 1130200052 號）。並於 2024 年 4 月 16 日完成辦理，共計 25 人參與。	2024.04.16	1 場次	請參閱本報告頁 3-41 至頁 3-44。
3	100%	產品碳足跡盤查及減碳效益評估	完成 10 項產品核備	產品碳足跡盤查之海廢產品規劃已於 2024 年 4 月 30 日函文（毅環字第	2024.04.30	1 式	請參閱本報告頁 3-45

序號	完成進度	工作項目	說明內容	執行情形	完成日期	預期成果	對應章節
			完成 10 項產品製程地圖	1130400056 號)發文核備，並針對 10 項產品製程地圖及 10 項產品碳盤查作業，於 10 月 31 日完成辦理。	2024.07.15		至頁 3-68。
			完成 10 項產品碳盤查		2024.10.31		
4	100%	評估海洋廢棄物資源化及燃料化效益差異及初步擬定海洋廢棄物淨零排放循環經濟模式	盤點完資源化應用情形	海洋廢棄物資源化應用情形進行盤墊，針對資源化及燃料化進行分析，並完成循環經濟研究模式初擬作業。	2024.07.15	1 式	請參閱本報告頁 3-69 至頁 3-80
			完成資源化及燃料化分析		2024.10.31		
			完成循環經濟研究模式初擬		2024.10.31		
5	100%	研擬「海洋廢棄物：多元策略提升企業減碳效益」電子手冊及提送 114 年減碳策略應用及輔導方案	完成電子手冊	針對海廢產品供應鏈之特性，蒐集國際減碳趨勢、海廢循環供應鏈技術、溫室氣體盤查系統、產品碳足跡以及產品低碳化設計與海廢再生料應用實例案例及未來發展說明，手冊章節規劃以讀者角度設計，分為五個章節 1.為什麼要減碳，2.想減碳	2024.10.31	1 式	附件七
			檢送 114 年減碳策略及應用輔導方案		2024.10.15	-	-

序號	完成進度	工作項目	說明內容	執行情形	完成日期	預期成果	對應章節
				政府資源，3.製成中應用，4.產品應用及串聯實際案例與應用，5.2025年減碳策略及應用輔導方案，已於2024年10月15日辦理完成(穀環1131000019)。			
6	100%	行政作業	協助各項行政作業	協助辦理調查組織型盤查訓練及相關課程蒐集、評估海廢淨零減碳效益、辦理友海標章研商會議及草案修正等行政作業	2024.10.31	1 式	-
7	100%	期中報告	完成期中報告	本計畫已完成期中報告撰寫，於2024年7月11日發函(穀環1130700029號)提送報告書。	2024.07.11	1 式	-
8	100%	期末報告	完成期末報告	本計畫已完成期末報告撰寫，於2024年10月29日發文(穀環1130000051號)提送報告書。	2024.10.29	1 式	-

第二章、執行策略及方法

2.1 制定及推動「友善海洋標章」

國際品牌供應鏈以及相關綠色產品標章或認證，長久以來皆視「塑膠再生料」為降低環境衝擊的重要元素，甚至是為產品的綠色永續形象加分的方法之一，例如美國電子產品環境影響評估工具 EPEAT、德國藍天使標章、全球回收標準 GRS 與我國的環保標章（產品使用再生料）以及塑膠中心的 PRM 再生料溯源驗證等。近年來又因海洋廢棄物議題發酵，傳統的塑膠再生料已不能滿足企業品牌的市場行銷與話題需求，使得再生料驗證系統紛紛擴展領域到海廢來源，海廢再生料成為環保認證的顯學。本計畫蒐集國內及國際知名之環保標章及海廢再生材料驗證等相關資訊，從驗證系統的基本要求、推動流程及審查重點進行研究分析，作為政策推動之參考如圖 2-1 所示。

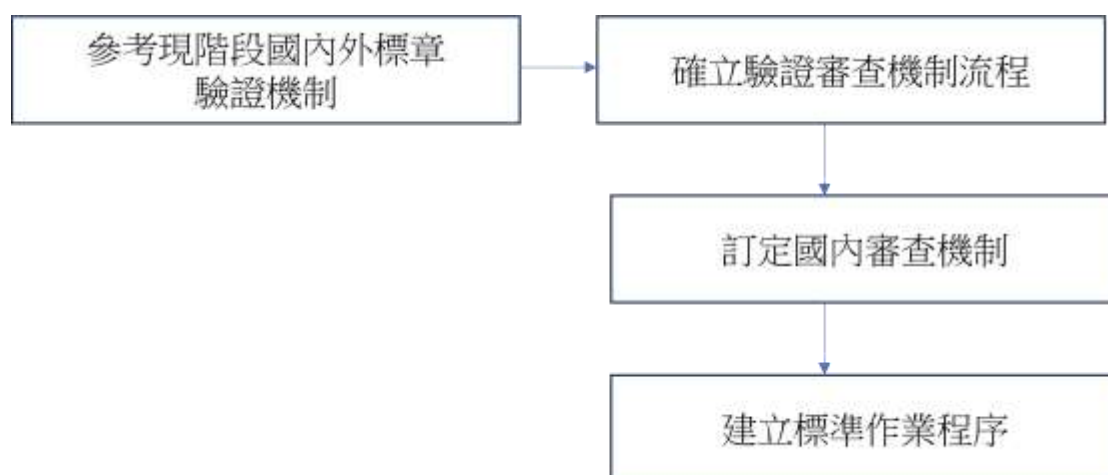


圖 2-1、海洋友善產品規劃驗證流程

2.2 輔導海廢再生聯盟業者建立碳排基線及盤點評估減碳效益教育訓練

為因應氣候變遷造成的衝擊，歐盟已拍板 2023 年開徵碳關稅，部分產業要求繳交碳排放量費用，進口企業也需申報碳排放量，預行實施三年，於 2026 年正式啟動，宣告淨零碳排競賽開始。開徵碳關稅將不只影響歐盟成員，更牽動外貿為主的臺灣，企業勢必要加快減碳的腳步，跟上這波減碳政策，從自身碳盤查健檢做起，以提升出口競爭力。海廢再生聯盟業者面對現今國際趨勢的需求，需更好掌握自身產品碳足跡並持續精進其製程，以利後續配合國家 2050 淨零目標。此次舉行建立碳排基線及盤點評估減碳效益之教育訓練藉以提升，海廢再生聯盟業者對於國際碳管理趨勢的瞭解並掌握其製程中可投入的減碳方法學、強化減碳效益，此工項之工作方法及策略如表 2-1，教育訓練議程如表 2-2 所示，詳細規劃書內容如附件一。

表 2-1、教育訓練各月份執行細節

月份	工作細節內容
2 月	- 製作教育訓練調查 google 表單 - EDM 及相關規劃 - 寄送表單 - 提送計畫書
3 月	- 確定與會業者與人數 - 確認台中教育訓練場地（高鐵集思會議中心） - 確認與會講師
4 月	預定辦理會議

表 2-2、教育訓練議程內容

議程	2024/04/16
13：00-13：30	報到
13：30-14：10	長官致詞（13：30-13：40） 國際碳管理趨勢 【穀泰管理顧問公司-汪昀昇】
14：10-14：20	休息
14：20-15：00	產 品 碳 盤 查 及 減 碳 方 法 學 - 【穀泰管理顧問公司-汪昀昇】
15：00-15：10	休息
15：10-15：50	減碳未來式-循環經濟大解析 【穀泰管理顧問公司-王家祥】
15：50-17：00	QA

2.3 海廢產品碳盤查驗及減碳效益評估輔導

本工作項目輔導 10 項海廢產品進行碳足跡盤查，首先將由前述工項之進行教育訓練時發放報名問卷並同時調查業者對於是否有需要產品進行碳盤查的需要。經廠商問卷回饋來篩選後續可能進行碳足跡盤查的單位及產品，由業者填寫申請後碳足跡盤查申請書如附件二，經團隊訪談及篩選後，確認 10 項待盤查項目，安排進場時間進行各項產品數據蒐集，進行方法如圖 2-2。



圖 2-2、申請碳排查驗之篩選流程

經核定後的 10 項產品盤點後，擇日辦理第一次進場作業，並向盤查單位說明次產品的盤查流程，以及須配合進行的數據、資料收集，如表 2-3 所示。

表 2-3、產品碳足跡各階段執行步驟

步驟（主要工作）	內容	所需時間
0（先期準備）	- 標的產品 - 盤查邊界 - 盤查期間 - 盤查目的 - 情境假設 - 限制設定	0
1（盤查訓練）	- 國際趨勢說明 - 國際碳管理趨勢解析 - 產品碳足跡盤查 - ISO 14067：2018 標準說明 - 碳盤查方法及工具說明	1 天
2（數據蒐集）	- 功能單位 - 分配原則	30 天-45 天

步驟（主要工作）	內容	所需時間
	• 基本數據 • （年產量、工時等） • 投入（能源、原料、物料、資源等） • 產出（廢棄物、廢水、廢氣等）	
3（計算和闡釋）	• 數據品質確認 • 碳排係數選取 • 排放清冊建置 • 盤查報告製作 • 盤查程序書建置 • （盤查程序文件及表單） • 內部稽核執行 • 熱點改善建議	40 天-60 天

依據 ISO 14067，計算碳足跡之步驟可分為建立製程地圖、確認邊界和優先順序、收集資料、計算碳足跡、不確定評估(選擇性)，如圖 2-3 所示。

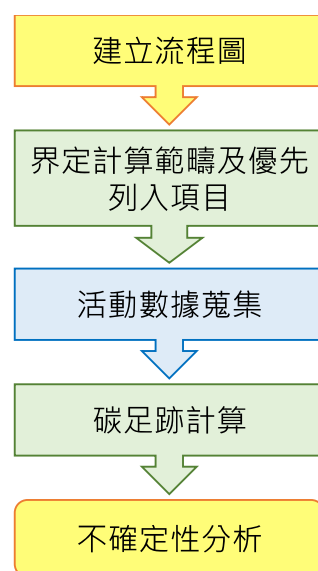


圖 2-3、碳足跡計算方法與流程

(一) 繪製製程地圖

此步驟可鑑別所設定之產品生命週期有貢獻之材料、活動和過程，在整個碳足跡計算過程中將作為一重要工具，告知盤查的起迄點，並提供收集資料和計算碳足跡時的圖示參考。

(二) 確認邊界及優先順序

系統邊界定義了產品碳足跡的範疇，也就是生命週期階段應納入評估的投入和產出。若有特定之產品類別規則(PCR)可應用，則可參考 PCR 各生命週期階段之要求，因本次盤查之再生料無相關之產品類別規則，因此，研提碳足跡計算方式中設定各階段之一級活動數據及二級數據要求，另外，透過顯著性分析，排除產品預期碳排放量中低於 1%之較不具顯著性之排放源，但總排除不得超於 5%。

(三) 收集資料

依循第二步驟已設定各生命週期收集相關之活動數據及排放係數，並確保其準確性、重現性。而排放係數應引用符合生命週期評估之要求，且係數之來源、說明均需完整記錄保存。本計畫優先採用我國環境部認可之數據庫軟體所載之排放係數，其次才採其他國家公告之排放係數。

(四) 產品碳足跡計算

排放量的計算方法應符合我國碳足跡計算指引規範，將相對之全球暖化潛勢(global warming potential，簡稱 GWP)，乘上個別溫室氣體排放數據，轉換成二氧化碳當量排放，且全球暖化潛勢之引用來源必須為 IPCC 最新公告等相關規定。所有排放量計算結果具再現性，且計算過程完整記錄保存，並確認結果之單位換算正確。

$$\text{排放量} = \text{適當的活動強度數據} \times \text{排放係數} \times \text{GWP}$$

另於再生料生產過程中因化學或物理反應而產生溫室氣體

者，可藉由質量平衡法，利用製程中物質質量及能量之進出、產生及消耗、轉換之平衡計算。

(五) 不確定性分析/數據品質

此步驟的目的是測量和減少不確定性並提高信心水準。此外，本次計算之結果亦依照環境部所公告之「產品碳足跡排放係數品質標準手冊」，按活動數據品質指標與排放係數品質指標進行計算。

2.4海廢再生料資源化及燃料化差異分析及海洋廢棄物於循環經濟下淨零排放研究

本工作項目可細分至兩部分的工作內容，包含海廢再生料資源化及燃料化的差異分析及海洋廢棄物於循環經濟下的淨零排放研究。

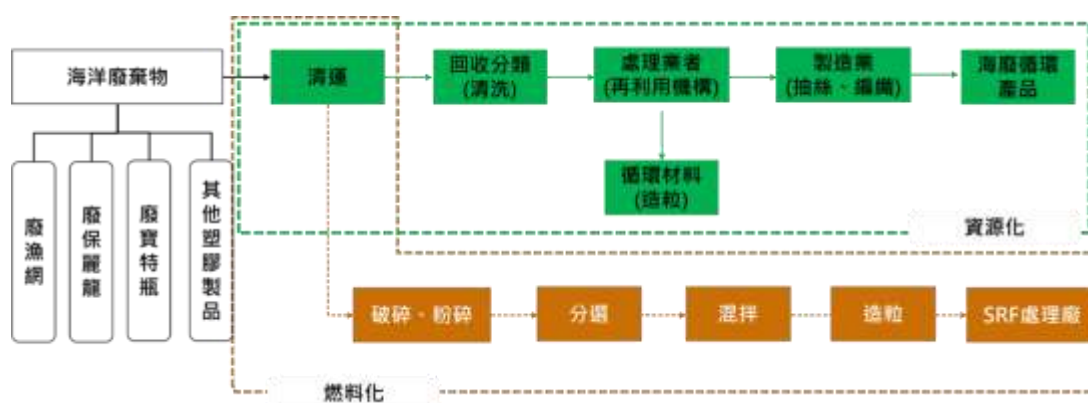


圖 2-4、海洋廢棄物資源化及燃料化

一、海廢再生料資源化及燃料之差異分析

目前海洋廢棄物之組成以廢漁網、廢保麗龍及廢寶特瓶三樣為主，現行海洋廢棄物統計資料悉知，廢漁網每年約有 29~50 公噸，與廢寶特瓶均為重量最大之前五項物品，廢保麗龍亦為常見海洋廢棄物項目。本工作項目以問卷調查方式，問卷內容如附件三，提供海廢再生聯盟業者填寫或進行實際訪談，就表 2-4 呈現於各階段調查各階段的成本資訊收集，以利取得實際成本效益的比較。

表 2-4、廢漁網、廢保麗龍及廢寶特瓶之成本效益分析調查範圍

資源化-廢漁網、廢保麗龍、廢寶特瓶					
階段	清運	回 收 分 類 (清洗)	循環造粒	產品	
調查計算範圍 (成本)	處理成本+運輸成本		再生設計+再生製造成本+運輸成本		
調查計算範圍 (收益)	-	-	-	產品販售收益	
碳排放數據	碳排	碳排	碳排	產品碳排放	
燃料化-廢漁網、廢保麗龍、廢寶特瓶					
階段	粉碎	分選	攪拌	造粒	SRF 廠
調查計算範圍 (成本)	回收+運輸+處理成本				生產成本
調查計算範圍 (收益)	-	-	-	-	能 源 及 售 電效益
碳排放數據	碳排	碳排	碳排	碳排	SRF 造粒的 碳排放

二、海洋廢棄物於循環經濟下淨零排放研究

(一) 系統邊界

本工作項目下，此次評估之標的方案為「海廢再生料」添加，由於方案內容為更換原料，整體生命週期範疇並無異動，因此本案之減碳效益，僅會評估系統邊界中的原料取得階段，如圖 2-5 所示。

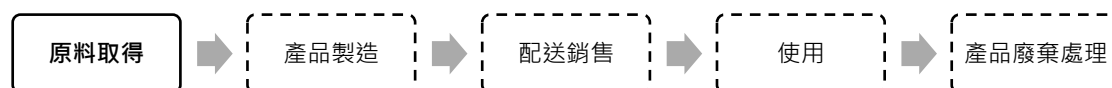


圖 2-5、系統邊界

(二) 功能單位

功能單位(Functional unit)係指產品系統量化績效之參照單位，即產品之功能單位需清楚地指明產品之功能，並以此功能單位進行後續之減碳效益計算依準。

(三) 減碳效益評估方法

1. 減碳效益量化公式

效益量化主要是計算「標的方案」與「原始方案」之碳排放的差異。其中碳排放之計算公式如下：

$$\text{碳排放 (kg CO}_2\text{e)} = \text{原料投入量} \times \text{原料排放係數}$$

減碳效益計算公式如下：

$$\text{減碳量 (kg CO}_2\text{e)} = \text{原始方案碳排放} - \text{標的方案碳排放}$$

碳排放依情境假設內容進行計算

2. 減碳方案說明

以廢漁網、寶特瓶、保麗龍等三項主要的海洋廢棄物，分別以 10%、25%、50% 的再生料投入之後，與 100% 使用原生料的產品進行碳排對照分析，分別參考日本 Eco Mark 的最低再生料投入為 10%、OBP 海洋塑膠驗證量 25%，GRS 可容許投入量為 50% 為設定，投入再生料量則是期望與前述兩者做出較大的區分。分析流程見圖 2-6，藉此得以算出最佳投入再生料比率及達成淨排放之最大值。

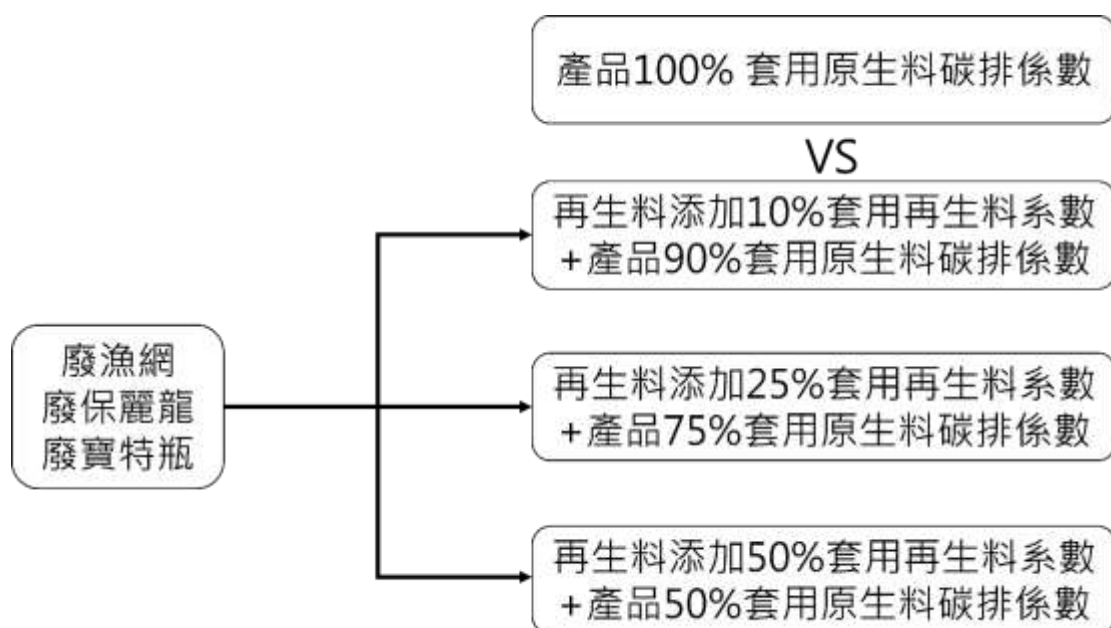


圖 2-6、原生料及再生料碳排研究流程

2.5 「海洋廢棄物應用：多元策略提升企業減碳效益」指引電子手冊

為使業者對於海洋廢棄物之應用有更多的瞭解，也對於海廢可應用的層面可以有更多的認識，以及相關可串聯相關上下游產業，強化海廢再利用的廣度與深度於淨零碳排的趨勢當中，此工作項目將就減碳趨勢、國內相關多元減碳策略以及實際案例供對應用海洋廢棄物於供應鏈中減碳效益進行分享，手冊架構如表 2-5 所示。

表 2-5、電子手冊架構

章節	章節名稱
1. 前言	
1.1	緣起
1.2	手冊使用說明
2. 國際減碳趨勢	
2.1	國際公約與淨零排放倡議

章節	章節名稱
2.2	法規制度及資源（Public-Private-Partnership）
3. 海廢循環供應鏈減碳技術介紹	
3.1	企業碳盤查與管理
3.2	塑膠原物料與海廢料源減碳比較
3.3	設備效能提升及熱能回收
3.4	低碳燃料轉換及再生能源
3.5	低碳運輸
4. 產業溫室氣體盤查系統、產品碳足跡及產品低碳化設計介紹	
4.1	溫室氣體盤查
4.2	產品碳足跡
4.3	產品低碳化設計
5. 海廢再生料應用實例	
5.1	供應鏈串連及產業實例
5.2	減碳案例
6 未來發展趨勢	

第三章、執行成果分析及討論

3.1 制定及推動「友善海洋標章」

我國對於推動友善海洋標章（以下簡稱友海標章）其目的為保育及永續利用海洋生態系，以確保生物多樣性，並防止海洋環境劣化，鼓勵國內業者發展友善海洋商品，促進綠色經濟，確保永續消費及生產模式，此外透過標章也能讓消費者辨識企業所聲明友海產品之可信度。政府透過友海標章推廣海洋保護理念，企業可藉由標章產品提升其形象，而透過公私協力共同維護海洋環境。

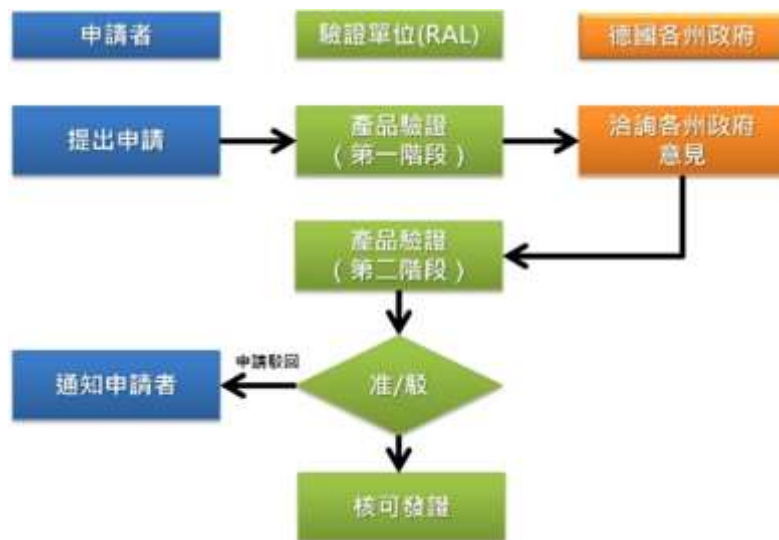
本工項依據 2.1 節規劃的研究流程，首先收集國際上標章的審查制度及過程，進一步檢視各國友善海洋相關政策，進而訂定我國友海標章之審查及規範流程。

一、環保標章與再生產品驗證研析

（一）德國藍天使標章(Blue Angel)

德國藍天使標章為全球第一個環保標章，緣於迎合德國消費者對於購買對環境衝擊較小的產品的意識、鼓勵廠商願意生產對環境有利的產品，並以標章作為環保政策的市場指導工具之一。其標章外型採用於聯合國、聯合國環境署的標識元素，其人形圖形標誌代表「渴望高貴生活環境的人類」和「為人類規劃和保存適宜的居住環境」的環境政策的契合點。主要透過文件審核依據標準的檢測報告和企業自我聲明的形式來進行審核，環保標章委員會制定產品規格標準並決定標章之頒發與否。其審查方式及流程依圖 3-1 之說明。

申請/審查流程：



資料來源：Blue Angle.com

圖 3-1、德國藍天使標章申請驗證流程圖

(二) 全球綠色標牌認證(Global GreenTag)

GreenTag 為全球領先之第一類產品環保驗證之一，亦為全球最大產品永續性驗證體系，以第三方環保驗證針對產品進行驗證。GreenTag 於 2015 年被澳洲評為百大最值得信賴的品牌之一，亦為被澳洲公平競爭與消費者委員會、美國專利及商標局、加拿大知識產權部門核准之驗證標章。該驗證標章制度主要目的為消滅品牌商為樹立支持環保的虛假形象而做的「綠色行銷」，並幫助購買者有能力並自信地選擇在最環保和企業道德的方式下生產出來的綠色環保產品。

1.LCARate

GreenTag 提供一套更趨嚴謹之生命週期分析驗證，詳細評估產品從原料、加工、生產到使用每個階段對環境之影響，給予四種等級（白金 Platinum、金牌 Gold、銀牌 Silver、銅牌 Bronze）之驗證。

2.GreenRate

本驗證為澳洲、紐西蘭及南非綠建築委員會之產品驗證系統，旨在呼應澳洲 GreenStar 之要求，針對建築之綠色設計及使用產品進行驗證，並給予三種級別(GreenRate Level A-C)之認可



圖 3-2、Global GreenTag 標章示意圖

(三) 全球回收標準 (Global Recycled Standard, GRS)

全球回收標準是由管制聯盟(CU)原創於 2008 年，並於 2011 年 1 月 1 日起將所有權轉移給荷蘭紡織交易協會(Textile Exchange)。此標準適用於希望擁有描述再生原料在其最終產品中含量聲明的公司，其目標是增加產品中回收材料的使用，並減少/消除其生產所造成的危害，確保相關紡織供應鏈符合內容要求。GRS 標準基於對受驗證成品的追蹤與追溯的原則，同時包含了各行業均適用的環境和社會責任相關要求。要獲得 GRS 驗證，產品至少需含有 20% 的原材料是由回收纖維組成，並且是 100% 無污染的。回收纖維還應清楚注明消費前廢料或消費後廢料，以及消費前與消費後二者在回收纖維中所占比率。除了對原料之規定外，對企業社會責任、生產製程中污染防制與處理、以及化學品限制等均加強規範。而要獲得 GRS 驗證標示（吊卡/牌），則產品其原料至少需含有 50% 的回收成分，才得以使用 GRS 驗證標示（吊卡/牌）。任何 GRS 適用類別產品之原料供應商、製造商、與進口商皆可以提出驗證申請。

申請/審查流程：

1. 提出 GRS 驗證申請

申請者應依驗證機構發布之格式，填具驗證申請合約、同意驗證規範、繳納驗證費用、並檢附相關應備之產品與生產製程資料，以供驗證。驗證單位收到完整資料與費用後，視同接受申請案，並開始處理。

2.進行文件審查

文件審查之範圍與目的在於確認所有文件皆已正確填寫並簽署、產品之組成成份符合 GRS 標準要求、所有產品原料及其供應商符合 GRS 標準要求；文件審查通過後，將進行第一次現場稽核。

3.現場稽核

現場稽核之範圍與目的在於確認：產品之再生料含量符合 GRS 標準要求。產品之生產製程確實符合 GRS 標準。業者應建立並維持文件化之物流追溯系統，以確實辨識原料、半成品與成品。業者應建立並維持對所有物流之特性、數量、來源、去向之紀錄。業者應有系統的控制所有 GRS 相關之原料與成品之狀態與數量。業者應建立並維持文件化程序，以確保符合 GRS 標準中對環境與社會性議題之要求。案件之主導稽核員應決定正式之稽核計畫，並於正式稽核至少 7 個工作天前將稽核計畫送交被稽核業者之聯絡人，稽核計畫應包含：稽核標的與目的、申請驗證範圍、以及稽核時間地點。若稽核過程發現不符合事項，主導稽核員應製作不符合事項報告，敘明事實與相關之 GRS 標準、不符合事項之嚴重性、與矯正預防措施。

4.執行矯正預防措施

業者針對現場稽核之不符合或需改進事項提出並執行矯正預防措施，並需將結果知會驗證機構，若業者未能完成此改善或未通知驗證機構，則申請案將自動終止。對於已執行矯正預防措施之案件，驗證機構視不符合事項之嚴重性與矯正預防狀況，可以重新安排現場查核，或直接接受改善結果，但無論何種狀況，此一不符合事項都會在第一次追蹤查核時再次確認。

5.核發證書

發證與否之決定由驗證機構之驗證委員依文件審查報告與現場查核報告決定。若同意發證，則會發出驗證證書，並將驗證通過之公司與產品名稱納入驗證產品資料庫。若不同意發證，驗證機構會通知申請者不通過原因、不符合之 GRS 標準內容、不符合事項內容、矯正與預防措施之優先性與時限、以及提出異議之程序與期限等。若業者仍欲取得驗證，則應於期限前提出文件以證明已採取適當之矯正預防措施。對於已執行矯正預防措施之案件，驗證機構視不符合事項之嚴重性與矯正預防狀況，可以重新安排現場查核，或直接接受改善結果並發證。若業者未能於 90 日內完成改善，則本案自動終止。

6.追蹤查核與證書更新：

GRS 證書每次有效期 1 年，期間若業者欲退出驗證，應於 60 日前書面通知驗證機構，並繳付有效期限內之證書費。而證書有效期內之業者，須配合驗證機構之追蹤查核，以確保持續符合 GRS 標準要求。而證書到期前，驗證機構會再次評估產品與製程，以決定是否同意換發新證，此評估主要取決於過去 3 年內取得之資訊。進行產品標示：通過驗證之產品可以通過驗證之產品應予標示，標示時應包含產品之再生料摻配率、驗證編號、與驗

證機構名稱。



資料來源：Textile Exchange.com

圖 3-3、GRS 全球回收標準標章圖示

(四) OBP 海廢塑膠來源認證 (Ocean Bound Plastics, OBP)

海廢塑膠來源認證(OBP)為荷蘭 CU 管制聯盟提出的驗證標準，該認證旨在阻止塑膠廢棄物變成海洋塑料，因此，該機構認為在廢棄物流落到海洋環境中之前即捕獲它，為防止海洋遭受直接破壞的最佳作法。該認證的目的是為 OBP 提供附加值和在市場上通過認可。Control Union 可以為以下對象提供證書：

- 1.收集者（在環境中收集 OBP 的組織）
- 2.融資人（為在環境中收集 OBP 投資（付款）的組織）
- 3.回收者（從塑料回收價值鏈到塑料製造的組織（包裝和消費品））

上述單位需要保證其產品確實是 OBP 或源自 OBP，還需要通過提供原產地證明將此保證轉給最終用戶。

申請/審查流程：

接獲申請並通過資訊審核後，將發送報價以及適用的法規/附件，包括合約條款。需在一定時間內回覆接受函，隨後將發送註冊確認書，其中詳細說明如何在系統中註冊接受驗證之企業組織、單位、過程、產品和適用的標準。當簽署接受函並將其發送回時，雙

方將簽訂法律合同進行審核和認證。



資料來源：Control Union.com

圖 3-4、OBP 認證標章圖示

(五) TUV 綠色產品標章 (TUV Green Product)

TUV 綠色產品標章為德國萊因集團推出的一項自願性驗證標誌，旨在針對消費品及其對環境的影響做自律性規範。針對不同產品，結合各種相關驗證要求和標準，對通過測試的產品頒發綠色產品標誌，引導終端消費者識別綠色環保產品，制定完整的查證計畫，涵蓋收集到後端回收/處理/再利用，協助政府機構及企業機構與回收業者共同支持此一作法，驗證申請流程如圖 3-5 說明。

申請/審查流程：

1. 專案性質確認

對持有所在國家/區域認可資格、獲得批准或承認的專案，驗證人員將按照國家或國際的標準對生產廠家及服務提供者的體系和產品進行評審和驗證（稱為「認可驗證」）；對沒有認可資格的專案，將按照國家或國際標準對生產廠家及服務提供者的體系和產品進行評審和驗證（稱為「標準驗證」）；同時 TUV 也提供自己的協力廠商驗證服務（稱為「內部標準」）。

2.合約簽定

按照通用技術規則並遵守驗證合約簽訂時的適用法規提供約定的服務。除非另有書面協議或者必須按照強制性規定採用特定的方法，TUV 有權合理地自行決定所採用的評審方法和類型。根據驗證合約約定的標準以及/或者驗證合約中提及的規則和規定（包括關於特定驗證標準的一般適用認可標準、驗證標準及所有相關應用指南和合格認證機構規定的認可要求）進行認可驗證。如果稽核表明必須增加稽核天數才能滿足認可要求，客戶應承擔由此引起的額外費用，除非該費用是由於 TUV 自身責任引起的。

3.驗證執行

如果驗證完成後的結果是正面的，並已完成約定的驗證程序，TUV 將會頒發相應的證書給申請廠商。證書在驗證合約規定的有效期內有效；如果驗證合約沒有規定有效期，證書將在驗證特別條款規定的有效期內有效。



資料來源：TUV.com/Taiwan

圖 3-5、TUV 綠色產品標章驗證申請流程

(六) UL 2809 回收材料含量驗證

UL (Underwriters Laboratories Inc) 為美國具有高度公信力與知名度的第三方認證機構，擁有亞太地區先進完備的測試檢驗設備及實驗室，並提供亞洲及臺灣市場更即時且在地化的檢測服務。隨著綠色產品在市面上的行銷普及，促使「生態標籤 (Eco-Labels)」的使用率提升。因此，UL 推出「UL 2809 回收料含量驗證」，其主要為回收料評估使用後(Post-consumer)、使用前 (Pre-Consumer)/後工業 (Post-industrial) 的一定比率含量或產品的總回收內容物。透過有所憑據的嚴格科學分析，幫助業者向市場證明產品確實符合其宣稱的環保聲明，並厚實綠色競爭力，以符合市場的期望與需求，驗證申請與審查流程如圖 3-6 說明。



資料來源：Taiwan.UL.com

圖 3-6、UL 產品驗證申請流程

(七) Eco Mark Product 日本海廢再利用的認定基準

適用範圍為由回收海洋廢棄物、漁業塑膠廢棄物製成產品。對於符合這些認證標準的產品，即使該產品屬於另一個生態標誌

(ECO MARK)產品類別，也可以提交此項產品類別的申請，Eco Mark Product 產品標章圖示如圖 3-7。

1. 環境標準和認證程序

(1) 資源節約和資源回收

- A. 來自海洋塑膠廢棄物或漁業塑膠廢棄物的再生塑膠，與整體塑膠產品的比例，其產品的再生塑膠質量應 10%以上。
- B. 從收集到轉化為原料的過程中，以確認作原料的海洋塑膠廢棄物和漁業塑膠廢棄物的可追溯性，海洋塑膠廢棄物分類/回收過程中，不能使用海洋廢棄物適當處理。
- C. 該產品非「一次性產品」。
- D. 產品或所附說明書、標籤、目錄等應註明產品使用海洋塑膠廢棄物回收利用的資訊，應包含海洋塑膠廢棄物的詳細資訊，例如：收集點、收集廢棄物的內容等。對漁業塑膠廢棄物回收利用產品，應提供漁業廢棄物已被回收利用資訊。
- E. 產品在使用後應能按零件材料(紙、木、塑料、金屬、玻璃等)進行分類，惟出於安全考慮，要求不易分檢的部分應予排除。

(2) 有害物質的限制和控制

- A. 產品和包裝中使用的塑膠材料，不得添加鹵素作為成分於塑膠聚合物中。
- B. 塑膠件化學物質不得有鎘、鉛、六價鉻、砷、總汞、多氯聯苯、苯、晒等八項要求。
- C. 在製造產品時，必須遵守相關的環境法律法規：空氣污染、水污染、噪音、異味和有害物質排放。最終製造國城的工廠所在的區域之資訊須提交。此外，必須報告自申請之日起最近五年內遵守環境法等的情況，若有任何違規行

為，必須已經採取適當的補救和預防措施。

2. 產品質量符合日本工業標準(JIS)或其他獨立的工業標準。

應充分執行製造階段的質量控制。



圖 3-7、Eco Mark Product 產品標章圖示

(八) PRM 塑膠再生料溯源驗證(Plastics Recycled Material traceability verification)

「塑膠再生料溯源驗證」由財團法人塑膠工業技術發展中心於 2009 年所推動設立，為臺灣第一個在地自主運作之塑膠再生料之驗證系統，其驗證系統宗旨在於推動塑膠之循環使用，協助各產業鏈之有效應用，創造廢塑膠之新價值，減少資源耗用及節能減碳。塑膠中心以對塑膠產業的專業及使命，制定「消費後塑膠再生料追溯性與符合性檢查準則」秉持公正客觀的立場，對「消費後塑膠之再生料」進行獨立稽核控管，協助業者提供佐證資訊，以取得客戶的信任，進而完成產業鏈的有效運作，達成廢塑膠能循環再使用之目的。2020 年驗證系統改版後首度推出驗證標章，並可依據再生材質來源核發「消費前再生料」、「消費後再生料」或「海廢再生料」等標章。驗證申請與審查流程如圖 3-8 說明。

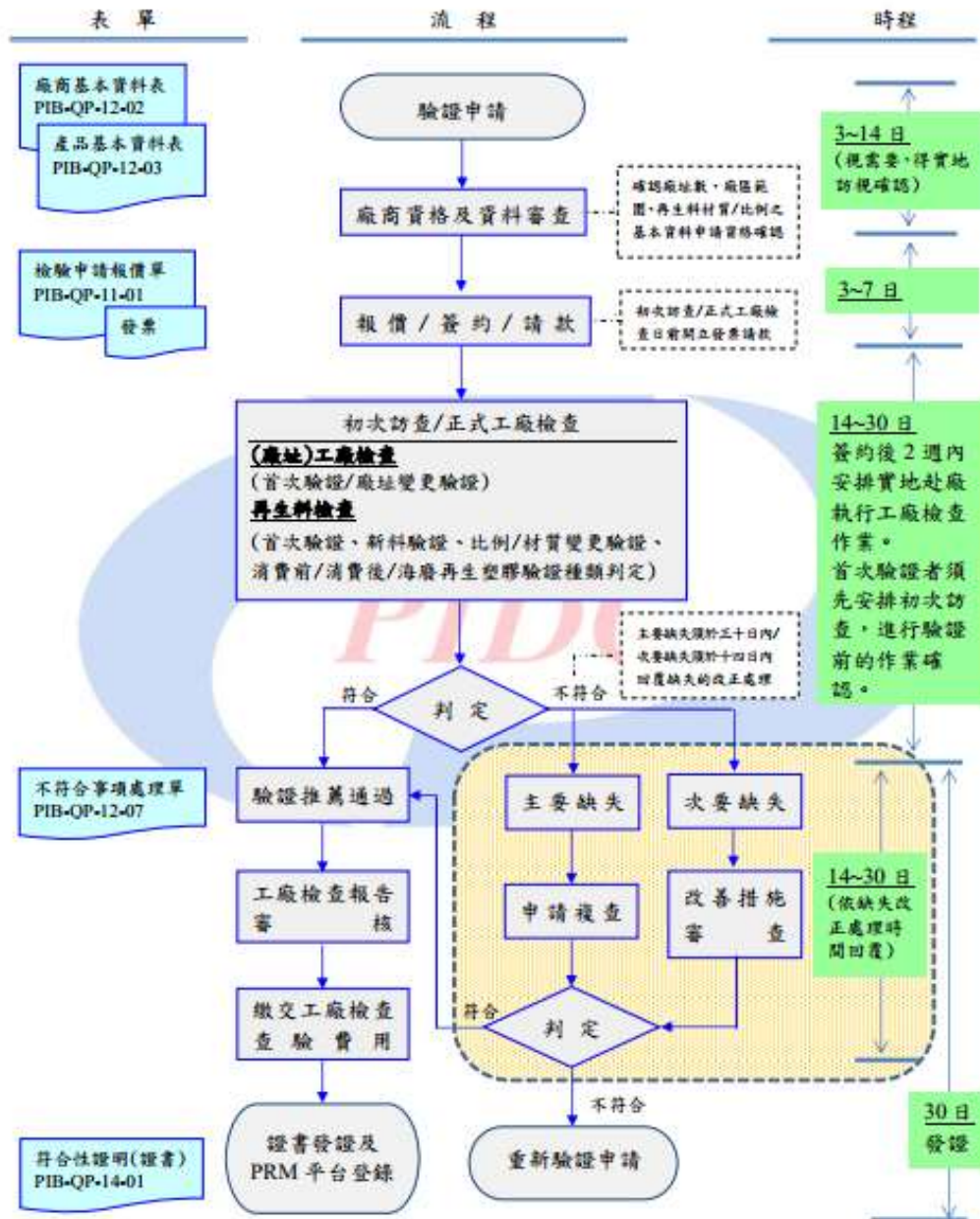


圖 3-8、PRM 塑膠再生料溯源驗證流程圖

(九) 環境部海洋廢棄物溯源認證

由環境部開發之「海洋廢棄物循環產品標章」為落實循環利用，建立標章申請審查之標準作業程序。以下將依據標準作業程序之訂定原則/目標、申請及審核及期滿展延進行條列式展開說明，申請審核作業流程如圖 3-9 所示。

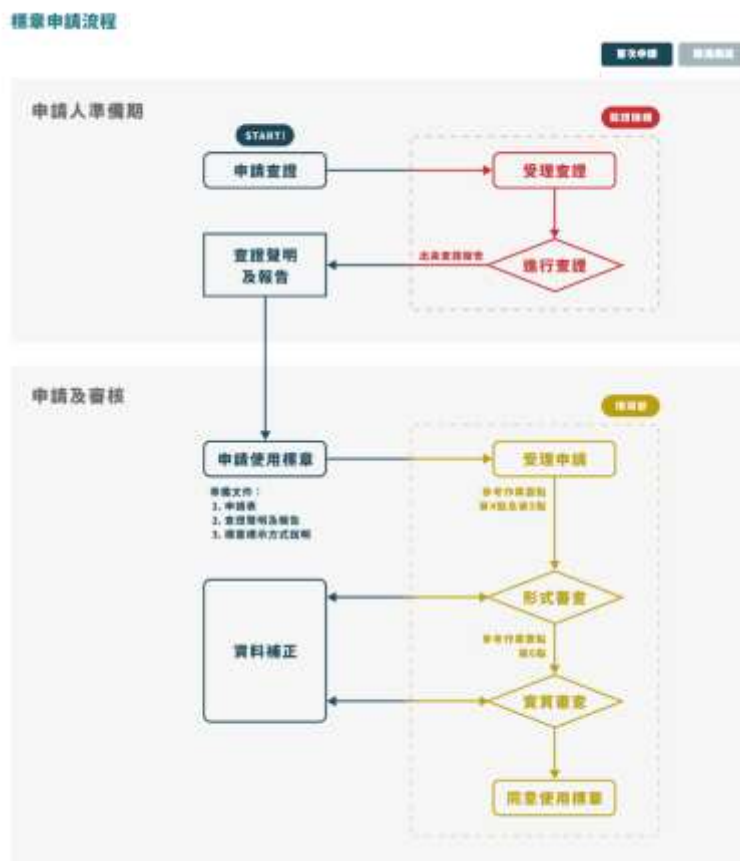


圖 3-9、海洋廢棄物循環產品標章

1. 申請及審核

環境部受理申請案件後，進行形式審查及實質審查，已協助製作申請使用海洋廢棄物循環產品標章形式審查表及實質審查表，實質審查重點原則如表 3-1。

(1) 審查期限

形式審查及實質查，其審查期限分別為：

A. 自收件日起 5 個工作日內，完成文件形式審查，其中委辦計畫收件日起 3 個工作日完成形式審查提交給環境部。

B. 自完成形式審查後 15 個工作日內，完成文件實質審查，

其中委辦計畫形式審查後 7 個工作日完成形式審查提交給環境部。

前項文件如有缺漏或不符，環境部通知申請人補正，補正日數分別不得超過 30 個工作日，逾期仍未完成補正者逕行退件。前項補正日數不計入審查期限。符合要點規定並經審查通過者，授予標章使用權。

（2）實質審查重點原則

申請文件以驗證機構出具之查證聲明及查證報告為主要項目，以認確廢棄物來源為海岸或海洋環境。符合要點規定並經審查通過者，才能授予標章使用權。因此在實質審核階段，針對驗證機構是否符合要點規定資格非常重要，以下進行審查重點說明：

A. 驗證機構資格審查重點

a. 查詢財團法人金國認證基金會(TAF)之產品及管理系統驗證機構認證名錄，非 TAF 認證機構，則需檢附驗證機構有效證書，並查詢此驗證機構經 IAF(<https://iaf.nu/en/accreditation-bodies/>)認證。

b. 符合 ISO 17065 產品驗證機構認證規範要求，足以查驗海洋廢棄物品質。

c. 符合 ISO 17021 管理系統驗證機構認證規範要求，足以查驗海洋廢棄物來源、生產等管理機制運作。

B. 驗證機構出具查證報告

此階段將依據以驗證機構出具之查證報告進行文書審查，確

認項目包含：

a.對於收集時間、地點、人員、概估人數、海洋廢棄物重量，能讓審查者可辨識廢棄物來源為海岸或海洋環境。

b.經由驗證機構確定其進出貯存場紀錄與完整且正確。

c.申請標章之產品，海洋廢棄物重量比率達該產品重量百分之二十以上。

C.標章標示方式說明

標章圖樣標示於產品或包裝，並符合以下原則

a.標章顏色應以國際標準色卡(Pantone Matching System) 色票系統之綠色標準色（2283C 號）及藍色標準色（2143C 號）雙色印刷。

b.標章使用權人應於標章使用期間內，依環境部註冊之標章圖樣標示於產品或包裝之明顯處，不得變動長寬高比例及相對位置。但得依等比例放大或縮小，且其寬度不得小於一點零五公分、高度不得小於一公分。

c.標章使用權人得於產品或包裝之適當位置標示標章級別及使用海洋廢棄物重量比率。

D.期滿展延申請

標章使用期間為三年，期滿如欲繼續使用，標章使用權人應於期滿前三個月至五個月內申請展延。逾期提出申請者，視為新申請案。前項展延申請，應依第四點第一項或第五點第一項規定檢具文件。非因可歸責於標章使用權人之事由，致未能於期滿前

完成展延之審查作業，得向本署申請暫時展延使用期間，以一次為限，最長期間為三個月。

E.追蹤查核

標章使用期間，環境部得不定期進行海洋廢棄物循環產品之下列追蹤查核事項：

a.海洋廢棄物收集範圍與方式、原料成分與比率、產品生產流程、訂購原料與投入產出。

b.驗證機構定期追查作業之實施情形。

本標章有效期限 3 年，在此期間環境部可至申請者或製造廠查核海洋廢棄物收集範圍與方式、原料成分與比率、產品生產流程、訂購原料與投入產出等資料，並確認驗證機構是否定期查核並作成紀錄，依驗證機構出具之查證聲明效期，一般而言，效期內次年起每年會再查驗一次。

另針對取得標章之產品數量查核，應與出貨數量及庫存數量總和一致，在銷售端則可查核其標章標示方式是否與申請書內容相符。

表 3-1、實質審查重點原則

實質審查重點原則

欄 位	書面審查重點原則
申請表- 申請人基本資料	至全國商工行政服務入口網商業登記資料公示查詢目前 <u>商業登記</u> 登載內容或查詢 <u>公司登記</u> 資料公示查詢。
申請表- 製造廠基本資料	至全國商工行政服務入口網商業登記資料公示查詢目前 <u>工廠登記</u> 資料公示查詢。
(二)-1 查證聲明	一、驗證機構資格 查詢財團法人全國認證基金會(TAF)之產品及管理系統 驗證機構認證名錄，非 TAF 認證機構，則需檢附驗 證機構有效證書，並查詢此驗證機構經 IAF(https://iaf.nu/en/accreditation-bodies/)認證 (一)符合 ISO 17065 產品驗證機構認證規範要求，足以 查驗海洋廢棄物品質。 (二)符合 ISO 17021 管理系統驗證機構認證規範要 求，足以查驗海洋廢棄物來源、生產等管理機制 運作。 二、查證聲明與申請表內容應相符
(二)-2 查證報告	
(1)查證計畫。	1.驗證機構出具查證報告。 2.海洋廢棄物循環產品標章驗證查驗計畫查驗地址與申 請書之製造廠相符。
(依要點第 4 點，以 <u>海洋廢棄物</u> 為原料再製 成產品適用) (2)收集時間、地點、人員、概估人數、 海洋廢棄物重量	1.查證報告應說明收集時間、地點、人員、概估人數、 海洋廢棄物重量 2.其收集來源符合海洋廢棄物之定義。
(依要點第 4 點，以 <u>海洋廢棄物</u> 為原料再製 成產品適用) (3)進出貯存場紀錄	1.查證報告應說明收集期間進出貯存場紀錄。 2.收集後直接至製造廠，無中間暫存情形，可免附進出 貯存場紀錄。
(4)製造廠主要原料成分與比率、生產流 程、產品基本資料、產品規格及取樣計畫	1.查證報告包含原料成分與比率、生產流程、產品基本 資料、產品規格及取樣計畫。 2.申請標章之產品，海洋廢棄物重量比率達該產品重量 百分之二十以上。
(依要點第 5 點以 <u>海洋廢棄物循環產品</u> 為 原料再製成產品適用) (5)做為原料之標章編號	1.查證報告包含做為原料之標章編號資料。 2.查核原料之標章編號與環境部核准函相符。
(三) 標章標示方式說明	標章圖樣標示於產品或包裝，並符合以下原則 1.標章顏色應以國際標準色卡 (Pantone Matching System) 色票系統之綠色標準色 (2283C 號) 及藍色標準色 (2143C 號) 雙色印刷。 2.標章使用權人應於標章使用期間內，依本署註冊之標章 圖樣標示於產品或包裝之明顯處，不得變動長寬高比 例及相對位置。但得依等比例放大或縮小，且其寬度 不得小於一點零五公分、高度不得小於一公分。 3.標章使用權人得於產品或包裝之適當位置標示標章級 別及使用海洋廢棄物重量比率。
(四) 其他經本署指定之文件。	目前尚未有指定文件。
文件如為外文者，應檢附經駐外館處驗證 或國內公證人認證之中文譯本。	申請表、查證聲明或查證報告為外文者，應檢附經駐外 館處驗證或國內公證人認證之中文譯本。

表 3-2、海廢/再生料標章彙整

標的	名稱	最低添加料	發證單位
海廢料	日本 Eco Mark Product	10%	日本環境協會(Japan Environment Association, JEA)
	OBP 海洋塑膠驗證	25%	IDFL、Control Union
	海洋廢棄物循環產品標章	20%	環境部
再生料 海廢料	德國萊因 TÜV 綠色產品標誌	1%	德國萊因 TÜV
	UL 環境聲明驗證	5%	UL 美商優力
	PRM 塑膠再生料溯源驗證	1%	財團法人塑膠工業技術發展中心
再生料	再回收聲明(CRS)	5%	紡織交易所
	全球回收標準(GRS)	20%	紡織交易所
	德國藍天使標章	80%	聯邦環境署與產品品質保證與標章驗證機構(RAL)

表 3-3、驗證或檢驗機構費用及時程

認（驗）證單位	德國萊茵	美商 UL	塑膠中心	環境與發展基金會
認證費用	最少 25 萬	UL2809：美金 1 萬。材質相同多種型號有不同回收比率，計算方式為 USD 10,000，每加一個比率宣告加 1,500。續證為 7,000 美金	15-20 萬	15-20 萬
取得時程	3~6 個月	6 週	最快 2 週	1 個月
證照年限	驗廠是 3 年一次，之後是每年年審	驗廠是 3 年一次，之後是每年年審	證書為 1 年有效	證書為 1 年有效
標的	原料零件產品			
塑膠來源	會說明添加比率及再生塑膠來源			

2024 年 11 月 25 日至 12 月 1 日於韓國釜山的第五次政府間談判會議(簡稱：全球塑膠公約)，經由 7 天的談判的會議後，現產出的談判草案文本中，關於海洋廢棄物的相關管理措施內容有第 7 條、第 8 條及第 9 條，彙整如表 3-4，均揭示未來在塑膠廢棄物之源頭管理及末端回收，各國皆應採取積極策略加以管理，發展友海標章即可成為政策之一。

表 3-4、全球塑膠公約海廢相關內容條文

條文	內容
第七條 釋放及洩漏	一、各方均應採取措施，防止、減少並於各環境中進行清除： (一)由環境中或各種來源中所釋放或洩漏的塑膠或塑膠微粒 (二)由水域系統環境中所釋放或洩漏的塑膠粒、薄片和粉末須納入至相關國際公約中。 (三)捕撈活動產生所產生的塑膠污染，包括非僅限於海洋環境中被遺棄、丟失或以其他方式丟棄的漁具，同時

	考慮到關於該議所關聯到的多邊協定以及以傳統漁具進行捕撈和小型規模的漁民的需求。 二、締約方應合作研究塑膠洩漏和釋放到環境中的情形，包括用於禁止向環境中排放和洩漏的可用、可負擔及可取用的技術和措施。 三、在執行第一款和第二款時，各締約方均應促進使用最佳可用和負擔得起的環境技術及措施，以防堵塑膠朝環境中釋放和洩漏。 四、締約方於大會可採用相關指南意見，以落實本條款的實施。 五、締約方在執行本條時，考慮該國國情和能力。
第八條 塑膠廢棄物管理	一、各締約方均應採取措施，確保以無害化環境的方式管理塑膠廢棄物，並同時考量《控制危險廢物越境轉移及其處置巴塞爾公約》以及第六款所提及的其他相關協定和組織和指南制定的相關準則。 二、在執行第1款時，各締約方均應考慮到各國國情和執行能力及所採取措施，包括： (一) 在國家和地方各級機關建立適當的系統和防災基礎設施，以安全處理、分類、收集、運輸、儲存、回收和處置塑膠廢物，並涵蓋能源回收； (二) 推廣循環經濟模式； (三) 在國家層面設定目標和指標，以提高塑膠廢棄物的回收和再利用率； (四) 防止廢棄物露天隨意傾置、露天焚燒及於海洋中傾倒塑膠垃圾，同時考慮到國際公認的規則； (五) 防止和減少被遺棄、丟失或以其他方式丟棄的塑膠漁具； (六) 促進塑膠廢物管理工作者的轉型正義，特別是拾荒者和其他非正式工人，包括婦女、青年以及小型和傳統漁具捕撈之漁民；或 (七) 宣導行為改變，以防止和減少塑膠垃圾，包括提高民眾意識。 三、各締約方均應採取相對應措施，確保無害化環境的管理目的。締約方須允許塑膠廢棄物的越境轉移。作為巴塞爾公約締約方的締約方應採取適當措施，以確保塑膠廢棄物的越境轉移符合巴塞爾公約的義務，已開發國家的締約方應採取相關措施禁止向發展中國家締約方出口塑膠。在《巴塞爾公約》不適用的情況下，締約方應採取適當措

	施，確保在考慮到第 6 款所述的相關國家和國際規則、標準、準則和指導後，才允許塑膠廢棄物的越境轉移。 四、鼓勵各締約方採取措施，在其管轄範圍內制定或促進生產者責任延伸機制，並酌情制定其他經濟手段，同時考慮到相關利益攸關方的共同責任，以確保塑膠在其整個生命週期內受到無害化環境管理。 五、為支持本條約的落實，締約方可酌情將關於控制危險廢棄物的越境轉移至巴塞爾公約締約方大會以及其他相關協定和組織合作，得以工作方案並制定指導意見。
第九條 現有廢棄物污染	一、各締約方應考慮到各國國情和能力： （一）確定、評估和監測其國家管轄範圍內受現有塑膠污染影響最嚴重的地點或層積的區域，並視情況與其他締約方、相關國際或區域組織或其他利益相關者就國家管轄範圍以外地區的現有塑膠污染之控管進行合作；並 （二）以無害化環境的方式採取適當的清除措施，包括在國家管轄區域內或已確定受影響地點或層積的區域展開清理活動，並視情況於國家管轄範圍以外的地區進行合作。 二、在實施第一款規定的任何活動時，各締約方應： （一）考慮到締約方大會通過的任何相關指南，並視情況考慮其他國際協定的相關規定； （二）視情況考慮現有的最佳科學和相關技術、原住民的知識以及當地及傳統知識和做法；和 （三）視情況提倡與土著人民、當地社區、民間社會、科學家和私人企業的參與，並促進相關技術、經驗和教訓的交流。 三、締約方可採用指導意見並制定任何相關工作方案，以促進本條的執行。

二、各國友善海洋相關政策

（一）美國

1. 夏威夷

2018 年夏威夷州立法機構通過了參議院法案 2571(SB 2571)。該法案旨在保護夏威夷的海洋生態系統，特別是珊瑚礁，透過禁止含有二苯甲酮和辛氧酸鹽的防曬乳的銷售。研究顯示這些化學物質會對海洋生物造成重大危害，包括珊瑚白化和海洋生物的基因損傷。該法律於 2021 年 1 月 1 日生效，含有這些有害化學物質的防曬乳的地方（除非有處方）。



圖 3-10、珊瑚礁保育-友善海洋標章

2. 北卡萊納州

由北卡萊納州民間組織發起所推動 Plastic Ocean Project 發起，代表該營業場所致力於不使用一次性塑膠以及採取環保措施和零售業者。



圖 3-11、海洋友善聯盟標章

（二）帛琉

帛琉透過創新的「帛琉宣言」(Palau Pledge)確立了其在海洋保育領域的全球領導地位。「帛琉宣言」是一項強制性承諾，要求所有訪客以負責任的態度對待當地環境與文化。此宣言自入境程序就開啟，旅客需在護照上簽署並蓋章，以具體行動強化其對環保責任的承諾。宣言的核心內容包括：減少對環境的影響、尊重自然棲息地及保護文化遺產。

2020年帛琉成為全球首個全面禁止含有危害珊瑚礁化學成分（如二苯甲酮及辛氧酸酯）的防曬產品的國家。這些化學物質被公認會對珊瑚礁造成不利影響，例如導致珊瑚白化及破壞海洋生態系統。透過禁止此類產品的銷售及使用，帛琉顯著減少了對其脆弱海洋生態系統的潛在威脅。

為支持這項禁令，帛琉推出了禁止使用所有已知或疑慮對珊瑚礁有毒的防曬霜活性成分和防腐劑，如「Pura Vida Palau Reef Safe Sunscreen」產品，此類產品不含有毒化學物質(不含對羥基苯甲酸酯、三氯生、三氯卡班或苯氧乙醇的礦物防曬霜)，不僅對環境及海洋與珊瑚礁友善，還為社區型企業創造了商機，促進了永續經濟增長，同時支持環保目標。



圖 3-12、帛琉宣言

（三）墨西哥

1. 藍旗認證

墨西哥公布一個藍旗認證（Blue Flag Certification）是一項國際公認的環保標章，授予符合嚴格環境、教育、安全及無障礙標準的海灘、碼頭及旅遊船隻。在墨西哥，此認證對推動永續旅遊發揮了關鍵作用，確保認證地點採取永續資源管理措施，既保護海洋生態系統，也為遊客提供乾淨且安全的旅遊環境，主要目標包含以下四點：

- (1).確保水質潔淨及適當的廢棄物管理。
- (2).提升遊客及當地社區的環境教育與意識。
- (3).執行嚴格的安全措施及為遊客提供完善服務。
- (4).保護生物多樣性並促進永續發展。



圖 3-13、藍旗認證

2. 海洋保護區（Marine Protected Areas, MPAs）

墨西哥的海洋保護區執行嚴格的規範，以減少潛水及生態旅遊對環境的影響，確保海洋生物多樣性及珊瑚礁生態系統的保護。而依據其對海洋生物多樣性及生態系統的保護，墨西哥制定生態旅遊保護區的珊瑚礁友善指引，要求遊客使用標示為「珊瑚礁友善」的防曬產品。具體禁止成分包括二苯甲酮（oxybenzone）和甲氧基肉桂酸辛酯（octinoxate）。

（五）泰國

泰國是國際知名計畫「綠鰭倡議」(Green Fins Initiative) 的主要參與國之一。此計畫由「珊瑚礁世界基金會」(Reef-World Foundation) 與聯合國環境規劃署合作推動，旨在為永續海洋旅遊提供指導方針，減少潛水及浮潛等旅遊活動對珊瑚礁的負面影響。

在綠鰭倡議下，泰國的海洋旅遊業者接受培訓，採用並實踐珊瑚礁友善。例如，潛水中心被鼓勵向遊客宣導正確的潛水技巧，避免接觸珊瑚礁以防止物理損害。此外，該計畫強調有效的廢棄物管理系統，減少污染。業者被培訓如何負責任地處理廢棄物、減少一次性塑膠的使用，並妥善管理有害物質。

透過參與綠鰭倡議，泰國確保其旅遊業與全球保育目標接軌，同時為注重生態的旅客提供環保選擇。該計畫對提升遊客及企業的海洋生態保育意識發揮了重要作用。

除了國際計畫外，泰國還推行了本地措施以保護其珊瑚礁。政府已禁止防曬霜中常見的有害化學物質，例如二苯甲酮 (Oxybenzone) 及 4-甲基苄基樟腦 (4-Methylbenzylid Camphor)。這些物質已被證實會導致珊瑚白化並破壞海洋生態健康。

這些禁令是泰國提升海洋生物多樣性永續性的更廣泛努力的一部分。透過限制這些化學物質的使用，泰國不僅保護其珊瑚礁，還促進了珊瑚礁友善替代品的採用。此政策在普吉島及喀比等熱門旅遊地區尤為重要，這些地區的高遊客量加劇對海洋生態系統的破壞。

表 3-5、不含污染海洋之化學物質及友善海洋政策

標章	國家	政策	友善行為	說明
有	美國	珊瑚礁保育-友善海洋	禁止甲氧基肉桂酸辛酯及羥苯甲酮	發證單位為夏威夷州
		海洋友善	減少於商業行為中使用塑膠製品、以及採取海洋友好之作為	北卡萊納州 (社區組織發證)
	墨西哥	藍旗認證	1. 強制遊客使用珊瑚礁友善防曬乳。 2. 在海洋保護區執行宣導計畫，提升遊客的環保意識。	• 二苯甲酮 • 甲氧基肉桂酸辛酯
無	泰國	綠鰭倡議	政府已禁止防曬霜中常見的有害化學物質，例如二苯甲酮及4-甲基苄基樟腦。這些物質已被證實會導致珊瑚白化並破壞海洋生態健康。	珊瑚礁世界基金會」與聯合國環境規劃署合作推動，旨在為永續海洋旅遊提供指導方針，減少潛水及浮潛等旅遊活動對珊瑚礁的負面影響。
	帛琉	帛琉宣言	禁止含有危害珊瑚礁化學成分（如二苯甲酮及辛氧酸酯）的防曬產品的國家。 旅客須簽屬該宣言，帛琉才會發放簽證。	「帛琉宣言」是一項強制性承諾，要求所有訪客以負責任的態度對待當地環境與文化。

三、協助制訂「友善海洋標章」

本計畫旨在透過整合現有國內外相關標章，並參考已有的海洋廢棄物再生料驗證機制及添加比例規範，建立符合永續發展目標的「友善海洋標章」。由於國內外針對海洋廢棄物再生料的驗證機制已行之多年且具備實務經驗，本計畫參考國際驗證機制，並透過第三方驗證制度來確保標章的公正性與可信度，進一步降低廠商在重複驗證程序上所需的成本負擔。另參考各國友善海洋政策，擇定不含二苯甲酮（Oxybenzone）與甲氧基肉桂酸辛酯（Octinoxate）等對海洋環境有害成分的化妝品與個人清潔用品，鼓勵國內業者投入友善海洋商品的研發與生產，推動綠色經濟的發展。

透過建立「友善海洋標章」，本計畫不僅著眼於提升消費者對友善海洋商品認知與信任，還希望以此為契機，促進永續消費與生產模式落實，進而協助制訂「友善海洋標章」，相關作業要點草案詳附件四，作業要點大綱如表 3-6。

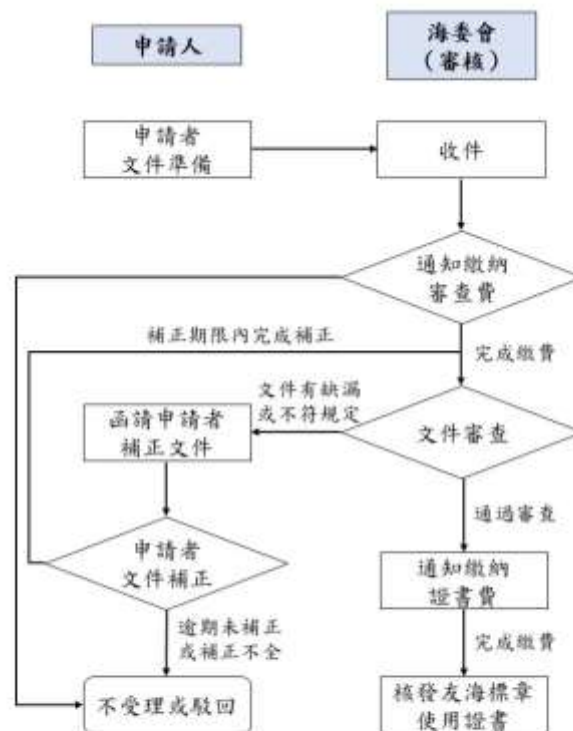
表 3-6、友善海洋標章作業要點

點次	重點	點次	重點
1	訂定目的	8-10	使用年限、換發及展延申請
2	友善海洋商品定義	11	補發證書
3	申請人範圍	12	查核作業
4	本標章應檢具文件	13	申請人之資訊內容公開
5	審查程序	14	備查規範
6	應記載事項及標示規範	15-16	應改善及複查規定與違反使用
7	標示方式	17-19	撤銷、廢止情形

1.申請及審核

海保署受理申請之後，會先通知申請者進行繳納審查費，再收到審查費之後將確認文件的完整性及符合性，不符合者將函請文到 60 日內進行資料補正，若未能於 60 日之內進行補正，應於期限內檢具說明文件，得以申請展延，展延不得超過 30 日。

審查通過之後須繳納證書費用，後續由海保署頒發標章使用證明書。



補正期限：

1. 以書面方式通知申請人於文到六十日內完成補正；未能於六十日內完成者，應於期限內檢具說明文件，申請展延，展延最長不得超過三十日，並以一次為限。
2. 補正日數，不列入審查期限。

圖 3-14、友善海標章審查流程

2.友善海洋標章設計理念

友善海洋標章於 2020 年經網路票選及評選過後由海保署核定，

其設計理念為將循環圖像化為圓及無限符號的基礎下，呈現海洋再生製品可以幫助淨化大海以達到環境友善的意象，並讓海洋生物因為有一個更良好的生活環境而可以開心的悠遊在大海遨遊。



圖 3-15、友善海洋標章

- (1). 標章圖示不得變形或於圖案上加註字樣，但得依等比例放大或縮小，且其寬度及長度均不得小於 1.5 公分；若有執行困難，得敘明理由，經海委會同後，不受前開寬度及高度限制。
- (2). 廠商應依海委會審查通過之標示方式及內容完成標示。
- (3). 廠商使用標章圖示之規範，以國際標準色卡（Pantone Matching System）色票系統之標準色印刷（PANTONE 7707C）及中文字體為微軟正黑體。廠商因產品包裝或其他行銷需求得將圖示調整為黑白單色印刷。

3.建議友善海洋標章使用費及相關證書費用

參考我國環保標章各級收費標準，一般申請審查費用區間 16,000 元-20,000 元，查核費用則分為現場查核及遠端查核分別為 7,000 元及 8,500 元。但第二類環保標章現場申請（以一廠址計）收費項目較高為 26,000 元，另分為遠端及實場查核收費為 8,500 元及 22,000 元，其他換發、使用及變更項目收費每件 500 元，詳見表 3-7。

表 3-7、環保標章各級收費標準

編號	項目代號	收費項目	財團法人環境與發展基金會	財團法人臺灣商品檢測中心
1	001-1	環保標章申請審查費	20,000 元	20,000 元
			1.新申請與換發申請均同。 2.同案每增加一件產品增加 1,000 元驗證費，每增加一件系列產品增加 500 元。 3.新公告產品規格標準自公告日起 6 個月內提出環保標章申請案之前 3 家廠商（1 廠商僅限申請 1 案不得重複），免環保標章申請審查費。	
	001-2	環保標章申請審查費 (EPEAT)	16,000 元	16,000 元
			1.新申請與換發申請均同。 2.同案每增加一件產品增加 1,000 元，每增加一件系列產品增加 500 元。	
2	002-1	環保標章國內現場查核費	8,500 元	8,500 元
			以一廠址計，含變更申請之現場查核作業	
	002-2	環保標章國內遠端查核費	7,000 元	7,000 元
			以一廠址計，含變更申請之遠端查核作業。	
3	003-1	第二類環保標章新申請之審查費	30,000 元	30,000 元
			1.同案每增加一件產品增加 1,000 元，每增加一件系列產品增加 500	

編號	項 目 代號	收費項目	財團法人環境與 發展基金會	財團法人臺灣商 品檢測中心
4			元。 2.包含聘請三位委員審查費用。	
	003-2	第二類環保標章產品展延申請之審查費	20,000 元	20,000 元
			1. 同案每增加一件產品增加 1,000 元，每增加一件系列產品增加 500 元。 2. 包含聘請三位委員審查費用。	
	004-1	第二類環保標章新申請之國內現場查核費	26,000 元	26,000 元
			1. 以一廠址計。 2. 包含聘請三位委員現場查核及交通費用。	
5	004-2	第二類環保標章展延申請之國內現場查核費	8,500 元	8,500 元
			以一廠址計。	
	004-3	第二類環保標章新申請之國內遠端查核費	22,000 元	22,000 元
			1. 以一廠址計。 2. 包含聘請三位委員遠端查核費用。	
	004-4	第二類環保標章展延申請之國內遠端查核費	7,000 元	7,000 元
			以一廠址計。	
	005-1	變更申請審查費(A)	0 元	0 元
			包括產品名稱、公司名稱（含公司合併、切割等）、工廠名稱、地址（因行政區名或街道名調整）或其他明顯因文件誤繕等事項之變更。	
	005-2	變更申請審查費(B)	4,000 元	4,000 元
			1.包括登錄之生產廠場間產品轉換、產品功能規格、產品申請佐證之證書文件、標章標示位置、圖文設計及包裝容器等事項之變更。 2.每增加一證書證號之產品變更增加	

編號	項目代號	收費項目	財團法人環境與發展基金會	財團法人臺灣商品檢測中心
			100 元。	
	005-3	變更申請審查費(C)	10,000 元	10,000 元
			1.包括生產廠場地址、服務場所地址、產品型號、產品外觀、使用材質、產品特性、生產流程或系列產品登錄等事項之變更。 2.每增加一證書證號之產品變更增加 500 元。	
6	006	證件新（補）發及登錄資料變更	新申請、換發及補發：500 元/件 證書登錄基本資料變更：100 元/件	

經對比環保標章收費標準，建議友海洋標章相關收費標準，如表 3-8 所示。

表 3-8、海保署友善海洋標章收費項目（建議草案）

項目代號	收費項目	費額（元/每案）	備註
001	友善海洋商品標章使用費及證書	500 元	通過檢核後，由本會授予本標章使用權，並發給證書，於核發時收取證明書費新臺幣五百元
002	友善海洋商品標章審查費	17,000	審查費 2,000 元/人天*8 人天/案=16,000 元/案。 郵電及設備使用費 1,000 元/案 同案每增加一件產品增加 1,000 元驗證費，每增加一件系列產品 500 元，合計最高增加 15,000
003	友善海洋商品標章審查費國內現場查核費	7,200	差旅費 3,200 元/趟 現場審查費 4,000 元/人天

現行草案已規劃第三方驗證，爰刪除現場查核項目，規劃相關審查費用如下：

(1). 新申請及展延案審查費每件新臺幣 14,000 元。

(2). 核發證書費每件新臺幣 500 元；申請換發、補發時亦同。

4.友海標章納入綠色採購程序評估

以發起政府綠色採購行動，進而推動國家綠色消費，已經成國際間綠色消費的主流。一般來說推動的手法可區分為強制性法規或志願性協議方式，我國採取的方式是屬於前者，正式立法並強制推動，如此將綠色採購目標、產品項目與產品準則清楚規定，在相關事宜的遵循與實施也較容易執行。

我國政府於 1998 年 5 月公布施行的「政府採購法」第 96 條中納入「政府機構得優先採購環境保護產品」之相關規定。1999 年由環境部與公共工程委員會會銜公告「機關優先採購環境保護產品辦法」，除針對環境保護產品相關之專有名詞加以定義，並明訂相關產品採購之規定，另外，對於採購環保產品較具績效之機關應有所獎勵也規範於該辦法中。

為順應二十一世紀之綠色消費潮流，2001 年 7 月行政院頒布「機關綠色採購方案」，並為辦理核定機關綠色之執行績效，訂定「機關綠色採購績效評核作業要點」，透過環境部所組成之「機關綠色採購評核小組」，依評核指標及權重對受核各機關進行綠色採購績效評核。「機關綠色採購方案」對於綠色採購目標比率及推動範圍均有明確的說明，環境部也在 2007 年將採購目標比率上修至 83%、2011 年提升至 90%，以持續擴大機關綠色採購之效能。

「資源回收再利用法」第 22 條亦明列各機關、公營單位學校，應優先採購政府認可之環境保護產品，並辦理相關之推廣活動。而「第一批政府機關、公立學校、公營事業或機構、軍事機關應優先採購環境保護產品項目」亦詳細列出機關應優先採購之環保產品項目及年度採購比率 2023 年綠色採購金額為 12,633,626,201 元，比率為 99.1%，政府指定採購項目及非屬「指定採購項目」如表 3-9 所示。

表 3-9、政府指定採購項目及非屬指定採購項目

次	指定採購項目	非屬「指定採購項目」	環保標章規格標準	
			產品類別	名稱
1	衛生紙、擦手紙	-	資源回收產品類	衛生用紙
2	孔夾/拱型夾、管夾、輕便夾、夾盒	塑膠檔案夾		使用再生紙之紙製文具及書寫用紙
3	紙板、單/雙層瓦楞紙箱	-		使用回收紙之包裝用品
4	回收碳粉匣、回收感光滾筒（組）	-		回收再利用碳粉匣
5	聚酯纖維（短纖本白色）	-		回收再生紡織品
6	廢輪胎橡膠粉（黑色）、廢輪胎橡膠顆粒（黑色）、廢輪胎橡膠絲（黑色）	-		回收再生塑膠品及橡膠品
7	垃圾袋、背心袋、清潔袋、吸管	地方政府法令規範須使用之專用垃圾袋		再生塑膠薄膜製品
8	洗碗精、洗衣精、洗衣粉、地板清潔劑、浴廁清潔劑、廚房清潔劑	玻璃清潔劑、漂白水、馬桶疏通劑	清潔產品類	家用清潔劑
9	洗手乳、沐浴乳/精、洗髮乳/精	肥皂、固體皂、液體皂、皂類清潔劑		肌膚毛髮清潔劑
10	一般辦公用電腦主機、工作站、服務器用終端	伺服器	資訊產品類	電腦主機
11	28 吋（含）以下顯示器、大尺寸（55 吋以上）觸控螢幕	超過 28 吋顯示器、未達 55 吋之觸控螢幕		顯示器
12	雷射印表機、熱感收據印表機	3D 印表機、大圖輸出機、大尺寸印表機、存摺印表機、噴墨印表		列印機

次	指定採購項目	非屬「指定採購項目」	環保標章規格標準	
			產品類別	名稱
		機、點矩陣（點陣）式印表機、熱感式印表機		
13	筆記型電腦	-		筆記型電腦
14	原生碳粉匣、原生感光鼓匣、原生感光滾筒	-		原生碳粉匣
15	多功能事務機、多功能複合機、影印機、數位複合機	-		影像輸出裝置
16	掃描器	可攜式掃描器		掃描器
17	投影機	實物投影機		可攜式投影機
18	總有效內容積 610 公升（含）以下電冰箱	冷凍櫃、儲藏櫃	家電產品類	電冰箱
19	水冷式冷氣、20 千瓦（含）以下窗型/分離/冷氣機、空氣調節器	隱藏式空調、吊隱式、嵌入式、氣冷式箱型、移動式冷氣		冷氣機
20	洗衣機	脫水機		洗衣機
21	除濕機	-		除濕機
22	循環扇、換氣扇	立扇、壁扇		電風扇
23	二段式省水馬桶（含坐式及蹲式）	-	省水產品類	兩段式省水馬桶
24	感應式龍頭	-		省水龍頭及其器材配件
25	飲水機	-	省電產品類	飲水供應機
26	貯備型電開水器	-		貯備型電開水器
27	發光二極體（LED）燈泡	-		發光二極體（LED）燈泡

次	指定採購項目	非屬「指定採購項目」	環保標章規格標準	
			產品類別	名稱
28	發光二極體（LED）道路照明燈具	-		發光二極體（LED）道路照明燈具
29	LED 平板燈、LED 燈管型炭燈、格柵燈、吸頂燈	-		室內照明燈具
30	A4、A3 及 B4 白色用紙	彩色用紙	(OA) 辦公室用具 產品類	辦公室用紙
31	數位複印機	-		數位複印機
32	數位複印機版紙	-		數位複印機版紙
33	碎紙機	-		電動碎紙機
34	數位複印機油墨	-		油墨
35	有機質肥料	-	有機資材類	堆肥
36	注射液、注射用蒸餾水	-		塑膠類藥用輸液容器
37	樹脂	-	建材類	塗料
38	陶瓷面磚	-		窯燒類資源化建材
39	地磚、植草磚、水泥板、矽酸鈣板、空心磚、緣石、隔熱磚、環保磚、高壓崗石磚、高壓混凝土磚、透水性混凝土磚、預鑄車輪擋、纖維水泥板	-		非窯燒類資源化建材
40	聚乙烯塑膠管（一般用、自來水用）	-		塑膠類管材
41	電動機車	-	日常用品類	電動機車
42	機車	-		機車
43	4-5 人座小客車、5 人座客貨兩用車	小貨車、身心障礙交通車、柴油		小汽車

次	指定採購項目	非屬「指定採購項目」	環保標章規格標準	
			產品類別	名稱
		車、幼童專用車、復康巴士、資源回收車、救護車		
44	彈簧床墊、記憶床墊、乳膠床墊、獨立筒床墊	泡棉床墊		床墊
45	乾粉/泡沫/水滅火器/二氧化碳滅火器	強化液滅火器、住宅滅火器		滅火器
46	工業型乾式變壓器	-	工業類	乾式變壓器
47	工業型電線電纜	-		電線電纜
48	高效率非晶質變壓器	-		配電用變壓器

環境部每年 12 月公告下一年度政府採購新加分項目，須於公告前將相關認證項目提送環境部評估納入綠色採購之合適性。為瞭解後續可能申請友海標章之產品，本計畫團隊調查可配合綠色採購之指定採購項目，以及非屬指定採購項目，有美妝（容器）：個人清潔用品、消費性電子產業之產品外殼、生活用品如垃圾桶及再生垃圾袋等，其部分已有納入再生料製成產品項目。

● 美妝（容器）：個人清潔用品

編號	廠商	可能產品數量或是系列
1	歐萊德(O'right)	約 50 項產品
2	花王(Kao)	『花王洗髮精系列』、『花王植萃弱酸洗髮精系列』、『Bioré極緻精華油沐浴乳系列』、『Men's Bioré』、『逸萱秀香氛精油修護系列』、及所有沐浴乳瓶器
3	挑品(Picupi)	3 項產品
4	聯合利華(Unilever)	白蘭品牌、熊寶貝系列瓶身、麗仕植萃香氛沐浴露系列、淨 Clear 男士沐浴系列、凡士林 Vaseline、多芬 Dove 多芬洗髮乳 1 公升系列（包含深層修護、輕潤保濕）瓶身、清妍 Simple 清妍卸妝水
5	綠藤生機(Greenvines)	洗沐系列。
6	茶籽堂(Chatzutang)	臺灣植粹系列
7	艾瑪絲(Aromase)	17 項洗髮精瓶身

● 電子產業：資訊產品外殼、家電外殼

廠商	可能產品數量
Lenovo, AOC, Asus, BenQ, DELL, EIZO, FairPhone, Fujitsu, HP, iiyama, INSYS, Jabra, Lenovo, LG, Logitech, NEC, NTT System S.A, Philips, Samsung, Sharp, Soundcore, SteelSeries, V7, Viewsonic, Voxicon	粗估 3,563 個產品

● 生活用品：垃圾桶、再生垃圾袋

廠商	可能產品數量
佳佳生活事業有限公司、沅任科技股份有限公司、昱翔塑膠股份有限公司、晟塑膠工業股份有限公司、家樂福	共計 11 項產品

三、友海標章註冊作業

（一）申請人資格

標章註冊申請單位可為政府單位、法人及非法人團體，其申請資格要求如下：

1. 政府機關:各級機關具備申請資格
2. 法人:(1)依民法成立的財團法人或社團法人;(2)依公司法或其他法律成立的法人
3. 非法人團體:非法人組織也可申請。

（二）申請文件

1. 證明申請圖樣
2. 申請書
3. 申請人基本資料
4. 證明標的
5. 申請人資格文件
6. 申請人委任書
7. 規範書

（三）審查期間

8-12 個月

本次標章註冊委託慶霖智權專利事務所協助申請，因其標章申請之專業性以及相關法務知識可由專利事務所直接提供服務，以利加速

標章申請之程序，相關申請文件請見附件五。

五、小結

透過蒐集國內外標章驗證機制與實施經驗，本計畫分析比較並結合海廢再生料及環境友善商品的現行規範，作為「友善海洋標章」的規劃與推動基礎。標章將採用第三方驗證制度，聚焦於海洋廢棄物再生料商品及不含有害化學成分（如二苯甲酮及甲氧基肉桂酸辛酯）的產品，旨在減少海洋環境負擔，鼓勵國內業者投入綠色經濟發展，並提升商品的國際競爭力。

此外，依據 2024 年 12 月釜山塑膠公約草案文本顯示，海廢清除工作的強化具有高度必要性。因此，導入經濟誘因並擴大市場使用規模，將是推動海廢回收與處理的重要策略。「友善海洋標章」的推出，能促使品牌業者擴大對海廢料的採購需求，進一步帶動供應鏈下游的回收與處理意願，實現永續消費與生產模式，為海洋環境保護與經濟發展雙向助力。

本計畫彙整可知，國內外再生料驗證機構可針對含量 1%至 99% 的再生料進行驗證。國際上，日本環境協會的 EcoMark 標章要求最低 10%的海廢料使用，而我國環境部公告的海廢溯源標章則要求添加 20%的海廢再生料，但因門檻較高，申請廠商數量有限，故建議海保署將海廢再生料的驗證門檻降訂為 1%以上，並透過第三方驗證作為入門標準，後續再滾動式檢討其成效。

友善海洋的措施不僅聚焦於海廢料的使用，也涵蓋珊瑚友善行動。因此，「友善海洋標章」規劃與推動，係基於國際經驗與國內現況所訂定，此標章設計可符合國際趨勢，也考量到國內產業的實際需求，將以鼓勵業者發展之門檻，期望透過市場導向與政策誘因，實現海洋環境保護與經濟發展的雙贏目標。

3.2 輔導海廢再生聯盟業者建立碳排基線及盤點評估減碳效益教育訓練

一、辦理情形

本工項依據 2.2 節所規劃的教育訓練進行辦理，已於 4 月 16 日於台中集思會議中心完成 1 場次教育訓練，共計有 13 家業者、參與人數為 25 人（不含海保署出席長官同仁及本計畫工作人員）參與本次教育訓練，會議出席簽名單如附件六，會議辦理情形如圖 3-16。



圖 3-16、教育訓練辦理情形

本計畫團隊詳細記錄於教育訓練 Q&A 時段中，聯盟業者與講師之間的問答情形，並聚焦於碳足跡盤查以及再生料溯源的相關議題。該紀錄提供寶貴的實際案例，也反映出業者於碳足跡盤查和再生料溯源時可能

遇到的問題和挑戰，對於瞭解海廢再生聯盟業者於國家 2050 淨零碳排的所產生的焦慮感，以及後續的相關輔導資源及解決方案規劃，可做為重要參考資料，詳參閱表 3-10 中。

表 3-10、教育訓練 Q&A

編號	問題	海保署/講師回復
1	海洋廢棄物碳足跡盤查計算範疇中，蒐集端（例如人力蒐集）也要納入計算嗎？	講師回復： 邏輯上要納入計算，如可取得數據，或者相關文獻，即可納入計算，然此部分數據取得困難，故大多使用截斷原則，不將此範疇納入計算，在報告中闡述說明，同時亦須將盤查範疇說明清楚。
2	採用回收產品可減少碳排放量，但要怎麼證明回收端的碳排放量是減少的？	講師回復： 我們以原生料跟再生料比較例子進行說明，再生料從棄置回收端開始計算，而原生料可能是從原料開採就開始計算，所以有些文宣或文案會以這樣的情境方式，再輔以數據進行呈現。而我國環境部產品碳足跡資訊網上，有不少新料與再生料的碳排放數據可以提供大家參考。
3	國內海洋廢棄物認證標章，在國際上可被承認嗎？國際上目前標章以 OBP 為大宗。	講師回復： 臺灣目前的海洋廢棄物標章（環境部的）在客戶與客戶、企業與企業間，是互相承認的，因為此標章須先經過第三方認證，從源頭到製成產品整個產業鏈接須經第三方查證，確認每一個環節（包含溯源）皆正確無誤，第三方會給予一張證明書，再使用此證明書，去跟環境部申請海洋廢棄物標章，故廠商會獲得 2 種證書，又因為是有第三方查證單位認證，因此，環境部的海洋廢棄物標章是可在企業間被承認的。海洋廢棄物標章因為有第三方查證，在國際上目前重要層級大於國家標章，未來會希望國家標章影響層面可以大於具有第三方查證的標章，因此，目前的推動目標會希望讓有第三方認證的標章影響層級與國家標章相等。
4	臺灣回收漁網製成的產品，要怎麼去證明來源是回收的漁網，國內目前沒有第三方的認證機構可以認證，漁網是來自於回收。	講師回復 國內有 4-5 間第三方認證單位在做溯源的認證，而未來海保署的標章，以及現行循環署的海洋廢棄物標章，都是先透過第三方認證單位查證，從溯源開始到產品製作流程，確定皆使用海洋廢棄物製作成目標產品後，第三方認證單位會提供證書，環境部的海洋廢棄物標章即拿此證書申請。

編號	問題	海保署/講師回復
5	化學法回收產生的碳排放量大於物理法，在成本面向，回收料大於新料，如輔導遇到此問題，請問可以怎麼協助廠商？	講師回復： 化學法的碳排放量確實是高於物理法，因為化學法能耗較高，且產生的產品品質、濃度與物理法不一樣。在成本面向，原則上化學法會比物理法高，但我們還是需要考量產品使用再生料添加量與法規規定等因子，給予廠商建議，例如食品包裝如要使用再生料，法規規定，如果使用化學法的再生料則不需要申請，但使用物理法產生的再生料，則需要申請，如再加上此食品包裝再生料添加量不高，則在再生料與行政成本雙重考量下，則廠商看能會選擇化學法的再生料。又如果此產品非食品包裝材，且再生料添加比率高，在不影響產品品質情況下，則物理法的再生料可為廠商節省較多成本。總整而言，廠商究竟要使用化學法還是物理法的再生料，還是需要多方面的因子一同考量，無法單就一單因子就給予廠商建議，且根據不同產品，以及廠商對於產品品質的要求，這些都是須納入一併評估，較無法用通盤性的建議，來觀看整體面向。
6	永續材料推廣與設計，當材料製成產品又變成廢棄物後，是否有第三方認證機構可以協助確認這些廢棄物對於環境衝擊為何？例如可以分解，但是在多少時間內可分解的百分比，又或者可以回收再利用。取得材料後會思考成品變成廢棄物，廢棄降低環境上的衝擊，例如可以分解，但要在多少時間內達到80%，又或者可以回收的。是否有第三方認證？再生產品在回收使用	塑膠中心答覆： 目前較易被回收使用的關鍵因子，就是不要混料，盡量讓材料單一化，而 PLA 本中心有提供風險測試，是有這樣的認證服務，對於材料循環再使用有疑問或者想要進一步討論，可以聯繫本中心。

透過教育訓練後的問卷調查，結果顯示有 77.8%的與會者對於參與相關碳盤查教育訓練活動表達意願，有 1 位參加者表示願意參與海廢市場推廣相關活動。

後續是否期望有其他類型的教育訓練活動調查結果

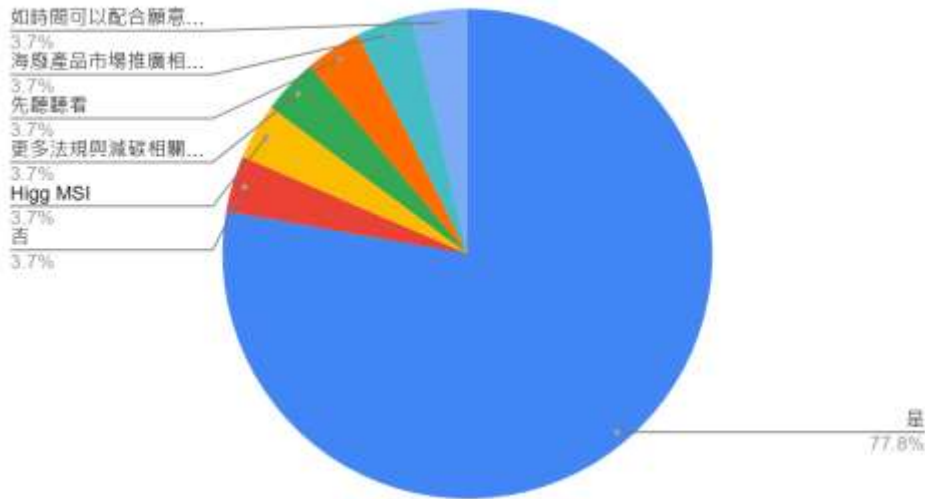


圖 3-17、教育訓練辦理調查結果

二、小結

此次訓練會議有機會使海廢供應鏈的上下游同時得取得建立碳排基線及瞭解現階段國際碳趨勢相關知識。整合現有產品設計、製造時所納入海廢再生料以利建立減碳策略，以大帶小藉此帶動供應鏈減碳策略。此次與會再生聯盟業者多為再利用業者及海廢供應商，相較於廢漁網的回收業者及品牌業者對此參與的意願較低，未來將持續觸及展開與相關品牌業者進行宣導，提升海廢再利用於減碳策略中所扮演的關鍵地位。

3.3 海廢產品碳盤查驗及減碳效益評估輔導

一、辦理情形

本計畫依據 2.3 節所規劃的產品碳足跡輔導流程，篩選出表 3-11 中所列之 10 項產品，後經海保署於 5 月 8 日同意後開始執行，而表 3-12 呈現現階段於本團隊所規劃的盤查輔導進度。進場盤查時，與業者確認產品生產製程過程當中所使用之相關設備，以及蒐集設備製造過程當中所需投入的能源、原料、物料以及資源，產出的廢棄物、廢水及廢氣，本計畫執行團隊與各單位討論情形見圖 3-18 及圖 3-19。

表 3-11、10 項海廢產品列表

編號	廠商	產品項目
1	豐溢綠能材料股份有限公司	3SA-B03 (海廢 PS 保麗龍再生粒)
2		3EA-B01 (海廢 HDPE 漁網再生粒)
3	台捷精密股份有限公司	S-TjGW4*12I (板材) 為骨架材、用於步道底下的支撐材
4		S-TjGW1.5*15.8 (板材) - 面板為步道本身的踏板或是棧板
5		S-TjGW3.5*4.5 (板材) - 骨、角材
6		S-TjGW1.5*60 (板材) - 寬版，使用有包邊、層板
7	益鈞環保科技股份有限公司	海廢再生浮球再生粒子
8	高昌貿易股份有限公司 厝內分公司	大溪漁港海廢轉生板材 (150*60*1.5 cm)
9		海廢板材手機架
10		海廢板材兒童學習桌椅

表 3-12、產品碳足跡輔導程序

步驟 (主要工作)	內容	天數	輔導情形			
			豐溢	台捷	厝內	I 廠 商
0 (先期準備)	- 標的產品 - 盤查邊界 - 盤查期間 - 盤查目的 - 情境假設 - 限制設定	0	06/27 完成	06/25 完成		
1 (盤查訓練)	- 國際趨勢說明 - 國際碳管理趨勢解析 - 產品碳足跡盤查 - ISO 14067：2018 標準說明 - 碳盤查方法及工具說明	1 天				
2 (數據蒐集)	- 功能單位 - 分配原則 - 基本數據 (年產量、工時等) - 投入(能源、原料、物料、資源等) - 產出(廢棄物、廢水、廢氣等)	30 天 - 45 天	豐溢提供 2023 年製造數據	9/30 有至台同捷公司併能厝內輔導使用量方 資源使用之紀錄說明數 據品質之完整		
3 (計算和闡釋)	- 數據品質確認 - 碳排係數選取 - 排放清冊建置 - 盤查報告製作 - 盤查程序書建置 (盤查程序文件及表單) - 內部稽核執行 - 熱點改善建議	40 天 - 60 天		10 月完成碳足跡計算之資料及試算。		



圖 3-18、6 月 25 日進場情形



圖 3-19、6 月 27 日進場情形

二、海洋廢棄物再生產品盤查範疇

本計畫針對 10 項海洋廢棄物漁網、浮球、保麗龍及寶特瓶等製成再生產品進行碳足跡盤查計算，碳足跡盤查工作內容包含繪製製程地圖、活動數據蒐集項目與區間、產能分配、碳排放係數蒐集、現場訪查等內容。盤查範疇為搖籃到大門，即海洋廢棄物產生源截至再生產品製造廠。

三、碳足跡計算成果說明

(一) 【豐溢綠能材料股份有限公司】3SA-B03(海廢 PS 保麗龍再生粒)

1. 製程地圖

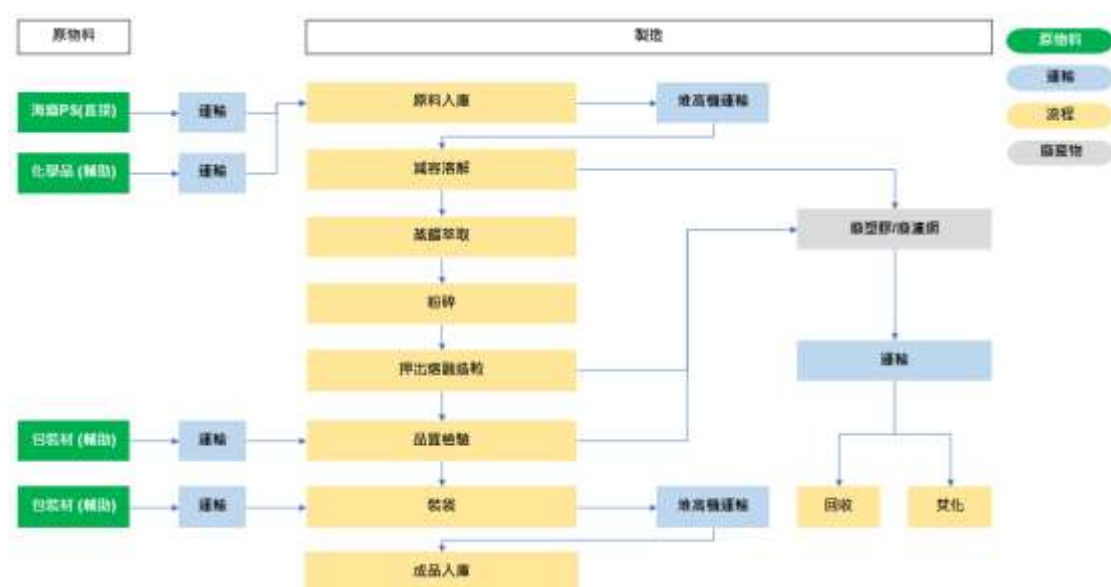


圖 3-20、3SA-B03(海廢 PS 保麗龍再生粒)製程地圖

2. 3SA-B03(海廢 PS 保麗龍再生粒)碳足跡

豐溢綠能材料股份有限公司之海洋廢棄物再生產品為批次式生產，近期於 2023 年 3 月生產 3SA-B03(海廢 PS 保麗龍再生粒)1,856 公斤，以此批次之生產活動數據資料進行碳足跡盤查計算。

原料取得階段碳足跡為 0.75 kgCO₂e/kg、製造階段碳足跡為 0.69 kgCO₂e/kg，總計為 1.44 kgCO₂e/kg，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-13 所示。

原料取得階段以化學品（醋酸丁酯）碳足跡占比最多、製造階段則以能資源（用電）占比最多，此再生產品使用化學法生產，故須添加化學品，如未來想要降低產品碳足跡數值，建議以精進製程減少用電量為主。

表 3-13、豐溢公司海廢 PS 再生粒子各階段碳足跡彙整表

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
1.原料取得	主要原料	0.00E+00	0.0%
	化學品	7.31E-01	50.7%
	組件	1.04E-03	0.1%
	各類別運輸	1.50E-02	1.0%
	小計	7.48E-01	51.8%
2.製造	能資源	6.32E-01	43.8%
	氣體	0.00E+00	0.0%
	水	3.65E-02	2.5%
	廢棄處理	2.56E-02	1.8%
	其他廠內排放	5.38E-06	0.0%
	各類別運輸	0.00E+00	0.0%
	小計	6.94E-01	48.2%
加總		1.44E+00	100.0%

(二) 【豐溢綠能材料股份有限公司】3EA-B01(海廢 HDPE 漁網再生粒)

1.製程地圖

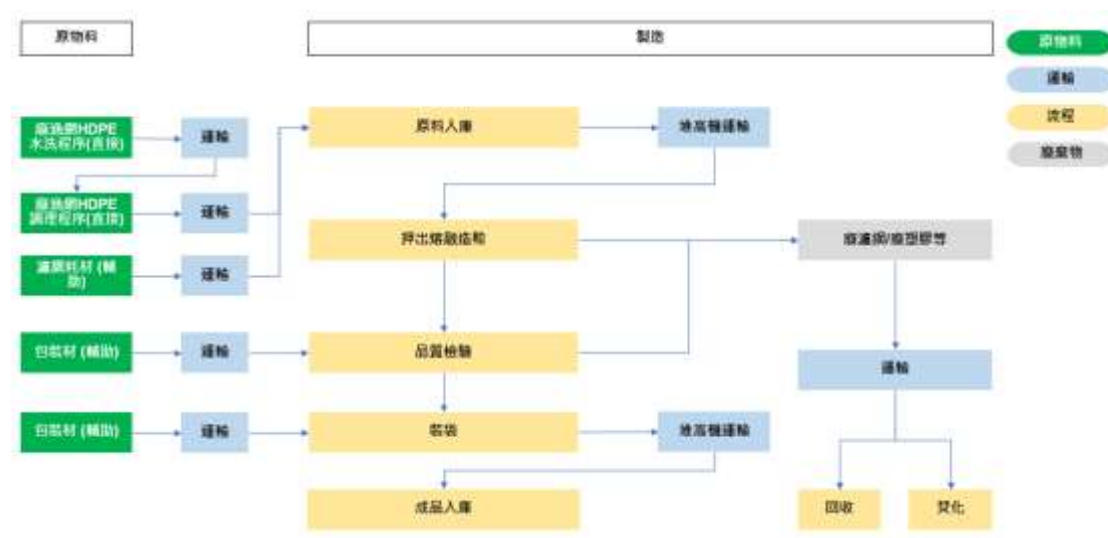


圖 3-21、3EA-B01(海廢漁網 HDPE 再生料)製程地圖

2. 3EA-B01(海廢 HDPE 漁網再生粒)碳足跡

豐溢綠能材料股份有限公司目前僅於 2023 年生產一批海廢漁網 HDPE 再生粒子（85 公斤），故係蒐集該批生產相關活動數據，進行碳足跡盤查計算。

原料取得階段碳足跡為 0.346 kgCO₂e/kg、製造階段碳足跡為 1.15 kgCO₂e/kg，總計為 1.49 kgCO₂e/kg，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-14 所示。

原料取得階段以運輸碳足跡（回收廢棄漁網）占比最多、製造階段則以能資源（用電）占比最多，此再生產品使用物理性破碎方式，運輸與用電為主要碳足跡，如未來想要降低產品碳足跡數值，以前述兩項目為主。

表 3-14、豐溢公司海廢 PE 再生粒子各階段碳足跡彙整表

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
1.原料取得	主要原料	0.00E+00	0.0%
	化學品	0.00E+00	0.0%
	組件	2.72E-03	0.2%
	各類別運輸	3.43E-01	23.0%
	小計	3.46E-01	23.2%
2.製造	能資源	1.02E+00	68.1%
	氣體	0.00E+00	0.0%
	水	2.14E-03	0.1%
	廢棄處理	1.28E-01	8.6%
	其他廠內排放	4.99E-06	0.0%
	各類別運輸	0.00E+00	0.0%
	小計	1.15E+00	76.8%
加總		1.49E+00	100.0%

說明：CFP:Carbon Footprint，即碳足跡。

(三) 【台捷精密股份有限公司】3 S-TjGW4*12(I 型異形材)

1.製程地圖

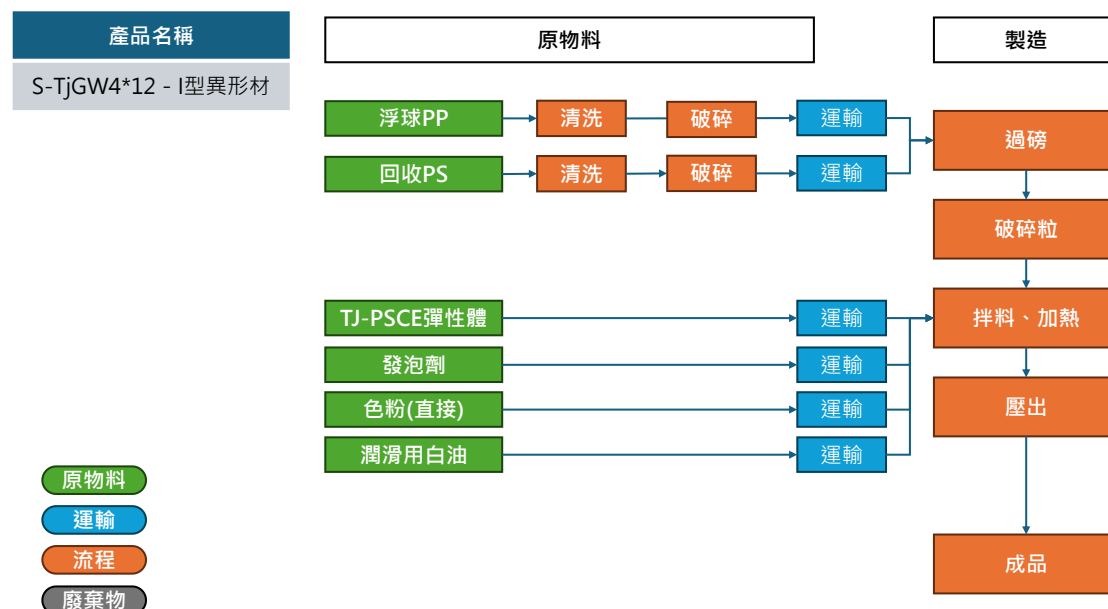


圖 3-22、S-TjGW4*12(I 型異形材)製程地圖



圖 3-23、S-TjGW4*12(I 型異形材)產品圖示

表 3-15、S-TjGW4*12(I 型異形材)產品添加料

產品名稱	產品添加料
S-TjGW4*12(I 型異形材)	保麗龍 PS
	TJ-PSCE 彈性體
	浮球 PP

2. S-TjGW4*12(I 型異形材)碳足跡

台捷精密股份有限公司海洋廢棄物再生產品為批次生產，作業時間為 2024 年 9 月至 12 月，此支產品蒐集活動數據時間為 2024 年 6 月至 10 月，以海洋廢棄物浮球 PP 與回收 PS，同時添加 TJ-PSCE 彈性體讓再生產品具耐熱性、耐氧化、具彈性等性能。

S-TjGW4*12(I 型異形材)原料取得階段碳足跡為 1.00 kgCO₂e/kg、製造階段碳足跡為 0.35 kgCO₂e/kg，總計為 1.35 kgCO₂e/kg，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-16 所示。

原料取得階段以主要原料碳足跡（TJ-PSCE 彈性體）占比最多、製造階段則以能資源（用電）占比最多，未來想要降低產品碳足跡數值，可以找尋替代 TJ-PSCE 彈性體之產品，或者碳足跡較低之但性質相似之彈性體，以符合再生產品要求且又具備較低碳足跡。

表 3-16、S-TjGW4*12(I 型異形材)碳足跡

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
1.原料取得	主要原料	9.48E-01	70.1%
	化學品	3.40E-02	2.5%
	組件	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	1.85E-02	1.4%
	小計	1.00E+00	74.0%
2.製造	能資源	3.46E-01	25.6%
	氣體	0.00E+00	0.0%
	水	4.97E-03	0.4%
	廢棄處理	0.00E+00	0.0%
	其他廠內排放	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	0.00E+00	0.0%
	小計	3.51E-01	26.0%
加總		1.35E+00	100.0%

說明：CFP:Carbon Footprint，即碳足跡。

(四) 【台捷精密股份有限公司】 S-TjGW1.5*15.8(異形材)

1.製程地圖

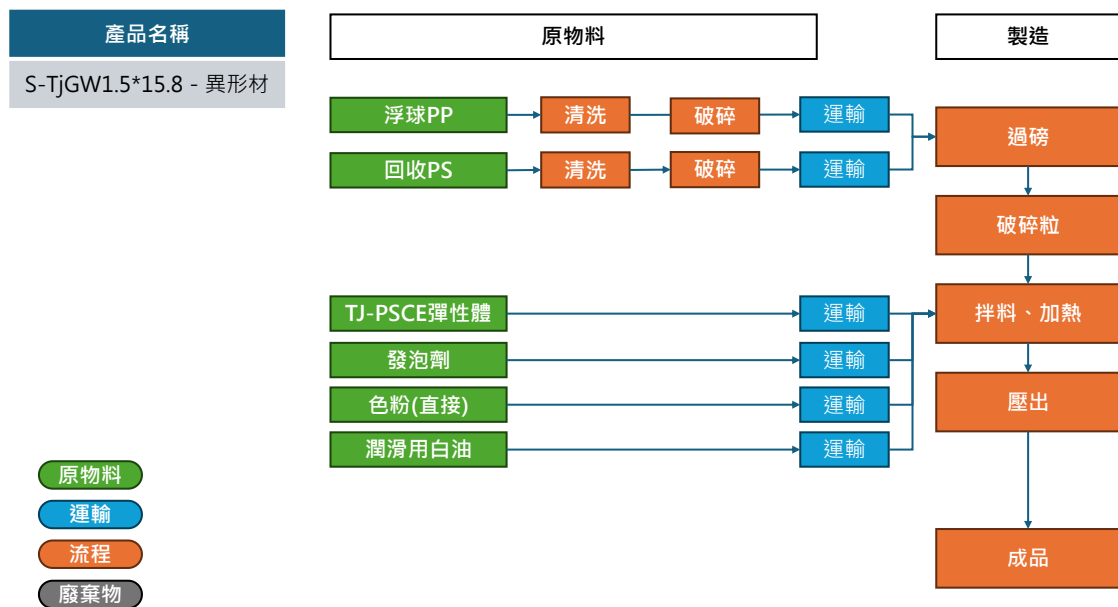


圖 3-24、S-TjGW1.5*15.8(異形材)製程地圖



圖 3-25、S-TjGW1.5*15.8(異形材) 產品圖示

表 3-17、S-TjGW1.5*15.8(異形材)產品添加料

產品名稱	產品添加料
S-TjGW1.5*15.8 (異形材)	保麗龍 PS
	TJ-PSCE 彈性體
	浮球 PP

2. S-TjGW1.5*15.8(異形材)碳足跡

S-TjGW1.5*15.8(異形材)活動數據蒐集時間為 2024 年 6 月至 10 月，亦需添加 TJ-PSCE 彈性體讓再生產品具耐熱性、耐氧化、具彈性等性能。

原料取得階段碳足跡為 1.00 kgCO₂e/kg、製造階段碳足跡為 0.572 kgCO₂e/kg，總計為 1.57 kgCO₂e/kg，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-18 所示。

主要碳足跡以原料取得階段的 TJ-PSCE 彈性體、製造階段的用電占比最多，未來想要降低產品碳足跡數值，可以降低用電量為優先考量，後續再考量影響再生產品物性與化性的 TJ-PSCE 彈性體。

表 3-18、S-TjGW1.5*15.8(異形材)碳足跡

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
1.原料取得	主要原料	9.48E-01	60.3%
	化學品	3.40E-02	2.2%
	組件	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	1.85E-02	1.2%
	小計	1.00E+00	63.6%
2.製造	能資源	5.67E-01	36.0%
	氣體	0.00E+00	0.0%

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
	水	4.97E-03	0.3%
	廢棄處理	0.00E+00	0.0%
	其他廠內排放	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	0.00E+00	0.0%
	小計	5.72E-01	36.4%
加總		1.57E+00	100.0%

(五) 【台捷精密股份有限公司】S-TjGW3.5*4.5(角材)

1.製程地圖

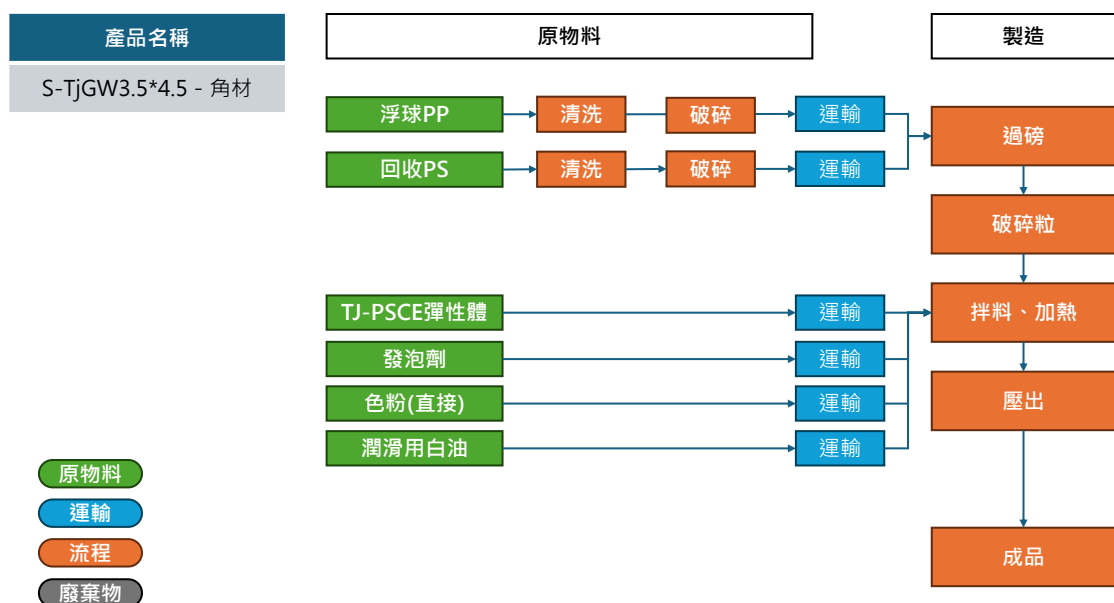


圖 3-26、S-TjGW3.5*4.5(角材)製程地圖



圖 3-27、S-TjGW3.5*4.5(角材) 產品圖示

表 3-19、S-TjGW3.5*4.5(角材)產品添加料

產品名稱	產品添加料
S-TjGW4*12(I 型異形材)	保麗龍 PS
	TJ-PSCE 彈性體
	浮球 PP

2. S-TjGW3.5*4.5(角材)碳足跡

S-TjGW3.5*4.5(角材)活動數據蒐集時間為 2024 年 6 月至 10 月，同樣需添加 TJ-PSCE 彈性體讓再生產品具耐熱性、耐氧化、具彈性等性能。

原料取得階段碳足跡為 1.00 kgCO₂e/kg、製造階段碳足跡為 0.499 kgCO₂e/kg，總計為 1.50 kgCO₂e/kg，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-20 所示。

原料取得階段的 TJ-PSCE 彈性體、製造階段的用電為 S-TjGW3.5*4.5(角材)主要碳足跡來源，未來可考量降低此兩項項目碳足跡，進而可降低 S-TjGW3.5*4.5(角材)碳足跡數值。

表 3-20、S-TjGW1.5*15.8(異形材)碳足跡

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
1.原料取得	主要原料	9.48E-01	63.2%
	化學品	3.40E-02	2.3%
	組件	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	1.85E-02	1.2%
	小計	1.00E+00	66.7%
2.製造	能資源	4.94E-01	32.9%
	氣體	0.00E+00	0.0%
	水	4.97E-03	0.3%
	廢棄處理	0.00E+00	0.0%
	其他廠內排放	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	0.00E+00	0.0%
	小計	4.99E-01	33.3%
加總		1.50E+00	100.0%

說明：CFP:Carbon Footprint，即碳足跡。

(六) 【台捷精密股份有限公司】 S-TjGW1.5*60(板材)

1.製程地圖

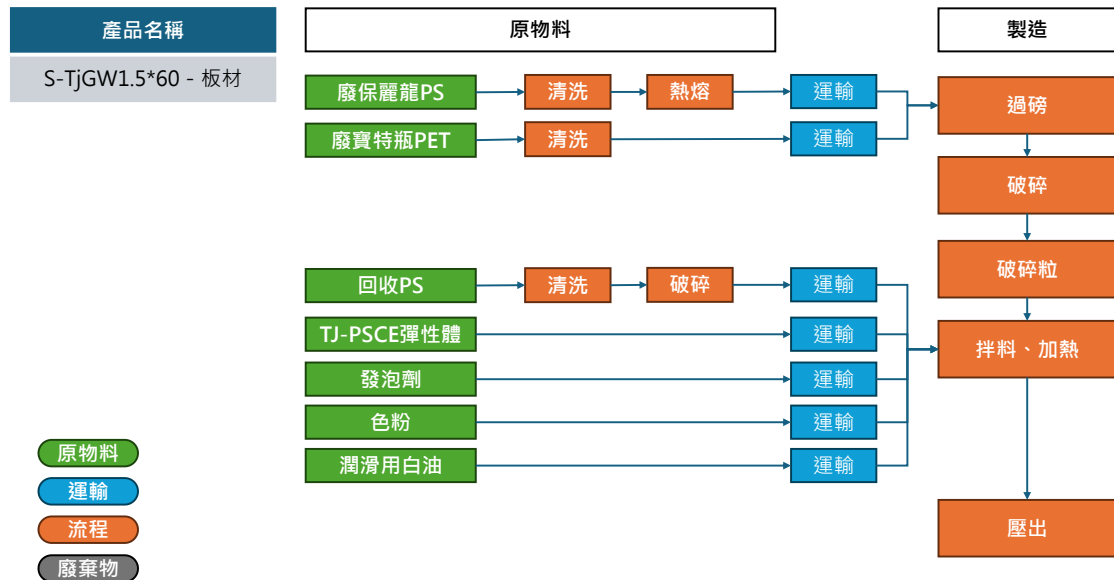


圖 3-28、S-TjGW1.5*60(板材)製程地圖



圖 3-29、S-TjGW1.5*60(板材) 產品圖示

表 3-21、S-TjGW1.5*60(板材)碳足跡

產品名稱	產品添加料
S-TjGW1.5*60(板材)	保麗龍 PS
	TJ-PSCE 彈性體
	厝內 PS
	厝內寶特瓶

2. S-TjGW1.5*60(板材)碳足跡

S-TjGW1.5*60(板材)活動數據蒐集時間為 2024 年 6 月至 10 月，海洋廢棄物包含廢保麗龍 PS 與廢寶特瓶 PET，考量板材須具耐熱性、耐氧化等性能，同樣需添加 TJ-PSCE 彈性體。

原料取得階段碳足跡為 1.02 kgCO₂e/kg、製造階段碳足跡為 0.344 kgCO₂e/kg，總計為 1.36 kgCO₂e/kg，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-22 所示。

原料取得階段的 TJ-PSCE 彈性體、製造階段的用電為 S-TjGW1.5*60(板材)主要碳足跡來源，未來可考量降低此兩項項目碳足跡，進而可降低 S-TjGW1.5*60(板材)碳足跡數值。

表 3-22、S-TjGW1.5*60(板材)碳足跡

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
1.原料取得	主要原料	9.48E-01	69.6%
	化學品	3.88E-02	2.9%
	組件	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	3.15E-02	2.3%
	小計	1.02E+00	74.8%
2.製造	能資源	3.39E-01	24.9%
	氣體	0.00E+00	0.0%
	水	4.97E-03	0.4%

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
	廢棄處理	0.00E+00	0.0%
	其他廠內排放	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	2.31E-04	0.0%
	小計	3.44E-01	25.2%
加總		1.36E+00	100.0%

(七) 【益鈞環保科技股份有限公司】海廢再生浮球再生粒子

1. 製程地圖

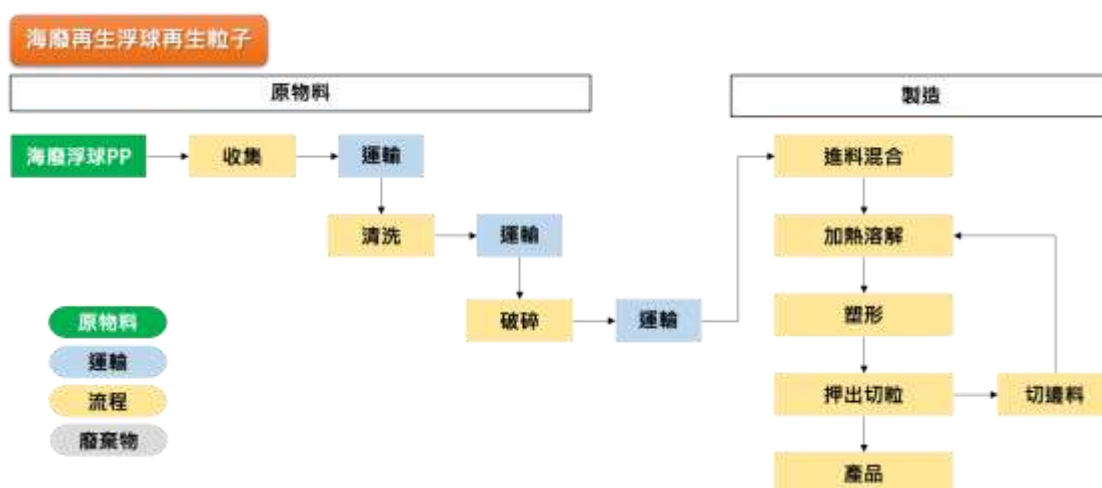


圖 3-30、海廢再生浮球再生粒子製程地圖

2. 海廢再生浮球再生粒子碳足跡

益鈞環保科技股份有限公司之海廢浮球 PP 再生粒子為批次式生產，海廢浮球經回收、清洗、破碎等作業，再進到 I 廠商公司進行造粒作業，活動數據蒐集區間為 2024 年 6 月至 10 月（生產 800 公斤）。

海廢再生浮球再生粒子原料取得階段碳足跡為 0.0274 kgCO₂e/kg、製造階段碳足跡為 0.504 kgCO₂e/kg，總計為 0.532 kgCO₂e/kg，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-23 所示。

原料取得階段碳足跡為運輸為主，製造階段以能資源（用電）為主，因砂輪機（清除浮球上貝殼等雜質）、破碎（將浮球破碎成較小片狀物）、造粒等製程都是用電為主，如未來想降低碳足跡數值，建議以減少用電量為優先。

表 3-23、海廢再生浮球再生粒子碳足跡

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
1.原料取得	主要原料	0.00E+00	0.0%
	化學品	0.00E+00	0.0%
	組件	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	2.74E-02	5.1%
	小計	2.74E-02	5.1%
2.製造	能資源	5.04E-01	94.8%
	氣體	0.00E+00	0.0%
	水	1.79E-04	0.0%
	廢棄處理	0.00E+00	0.0%
	其他廠內排放	0.00E+00	0.0%
	各類別運輸	0.00E+00	0.0%
	小計	5.04E-01	94.9%
加總		5.32E-01	100.0%

說明：CFP:Carbon Footprint，即碳足跡。

(八) 【高昌貿易股份有限公司厝內分公司】大溪漁港海廢轉生板材
(150*60*1.5 cm)

1. 製程地圖

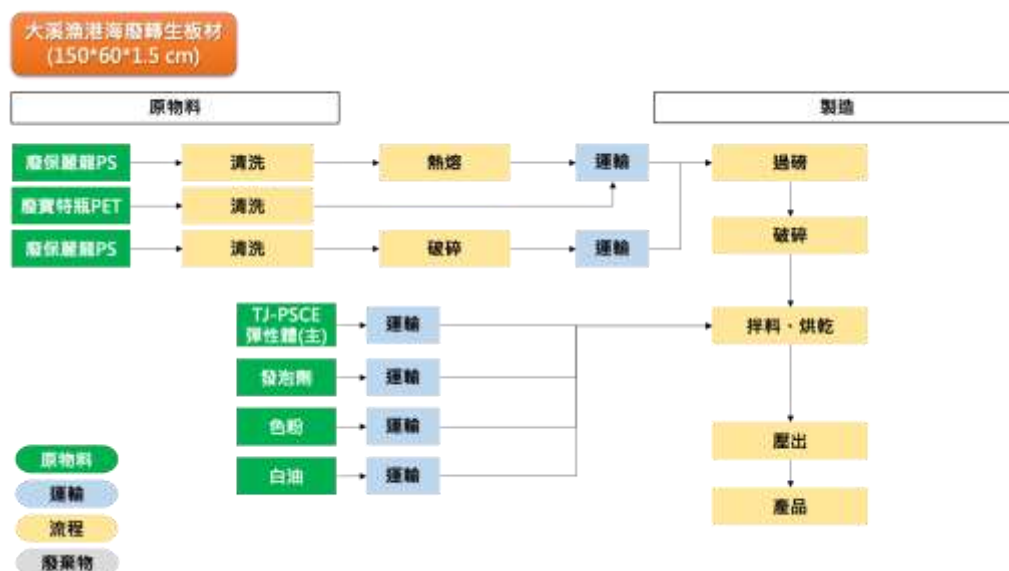


圖 3-31、大溪漁港海廢轉生板材(150*60*1.5 cm)製程地圖

2. 大溪漁港海廢轉生板材(150*60*1.5 cm)碳足跡

大溪漁港海廢轉生板材(150*60*1.5 cm)原料中，有廢保麗龍 PS 與廢寶特瓶 PET 等 2 項來自於大溪漁港產生的廢棄物，廢保麗龍 PS 在大溪漁港現場進行清洗後直接經熱熔設備進行減容，增加運輸可運載的量，減少運輸造成的碳排放量。另外，此項產品功能單位為「片」與其他 9 項的「kg」不同。

大溪漁港海廢轉生板材(150*60*1.5 cm)原料取得階段碳足跡為 14.90 kgCO₂e/片、製造階段碳足跡為 5.03 kgCO₂e/片，總計為 19.93 kgCO₂e/片，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-24 所示。

原料取得階段以主要原料碳足跡（TJ-PSCE 彈性體）占比最

多、製造階段則以能資源（用電）占比最多，添加 TJ-PSCE 彈性體讓再生產品具耐熱性、耐氧化等性能，未來如想要降低產品碳足跡數值，可尋找碳足跡較低之彈性體，以符合再生產品要求且又具備較低碳足跡。

表 3-24、大溪漁港海廢轉生板材(150*60*1.5 cm)碳足跡

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/片)	占比%
1.原料取得	主要原料	13.87	69.6%
	化學品	0.57	2.9%
	組件	0.00	0.0%
	各類別運輸	0.46	2.3%
	小計	14.90	74.8%
2.製造	能資源	4.96	24.9%
	氣體	0.00	0.0%
	水	0.07	0.4%
	廢棄處理	0.00	0.0%
	其他廠內排放	0.00	0.0%
	各類別運輸	0.00	0.0%
	小計	5.03	25.2%
加總		19.93	100.0%
		1.36 kgCO₂e/kg	

說明：CFP:Carbon Footprint，即碳足跡。

(九) 【高昌貿易股份有限公司厝內分公司】海廢板材手機架

1. 製程地圖

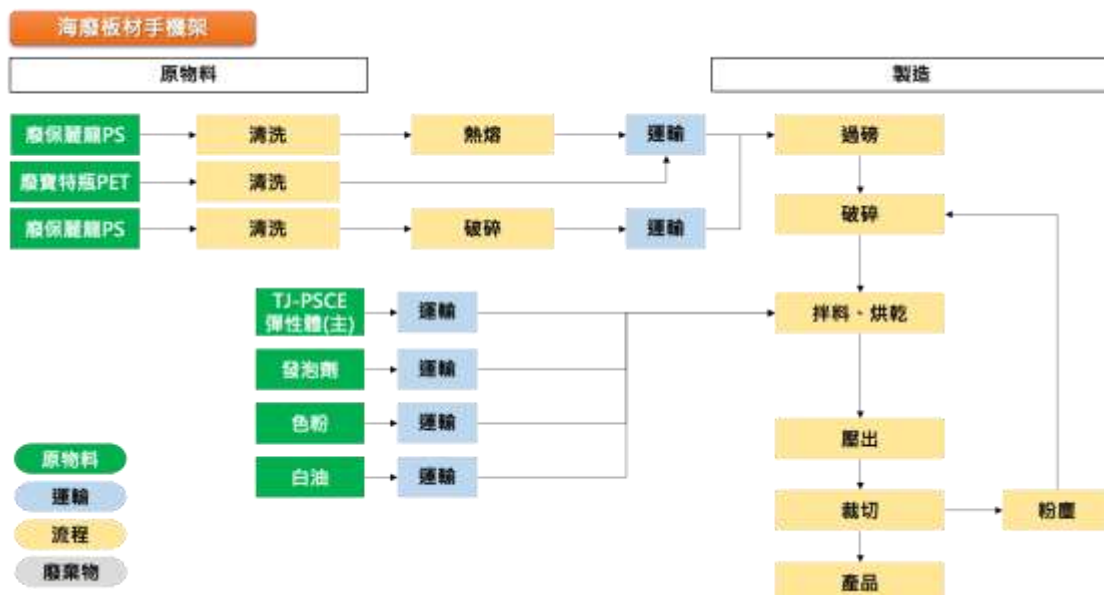


圖 3-32、海廢板材手機架製程地圖

2. 海廢板材手機架碳足跡

海廢板材手機架原料中，屬於海洋廢棄物的為廢保麗龍 PS（清洗與熱熔製程）與廢寶特瓶 PET 等 2 項，其他回收料為廢保麗龍 PS（清洗與破碎製程），此項產品功能單位為「kg」。

原料取得階段碳足跡為 0.42 kgCO₂e/kg、製造階段碳足跡為 0.96 kgCO₂e/kg，總計為 1.38 kgCO₂e/kg，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-25 所示。

原料取得階段以化學品碳足跡占比最多、製造階段則以能資源（用電）占比最多，化學品包含發泡劑、色粉、白油等品項，用來增加產品強度與美化產品外觀，未來如想要降低產品碳足跡數值，建議以降低用電量為優先，再輔以使用碳足跡較低之化學品。

表 3-25、海廢板材手機架碳足跡

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
1.原料取得	主要原料	0.00	0.0%
	化學品	0.01	0.6%
	組件	0.42	30.3%
	各類別運輸	0.96	69.6%
	小計	0.00	0.0%
2.製造	能資源	4.14E-04	0.03%
	氣體	0.00	0.0%
	水	0.00	0.0%
	廢棄處理	1.93E-05	0.001%
	其他廠內排放	0.96	69.7%
	各類別運輸	1.38	100.0%
	小計	0.00	0.0%
加總		16.54	0.01

(十)【高昌貿易股份有限公司厝內分公司】海廢板材兒童學習桌椅

1.製程地圖

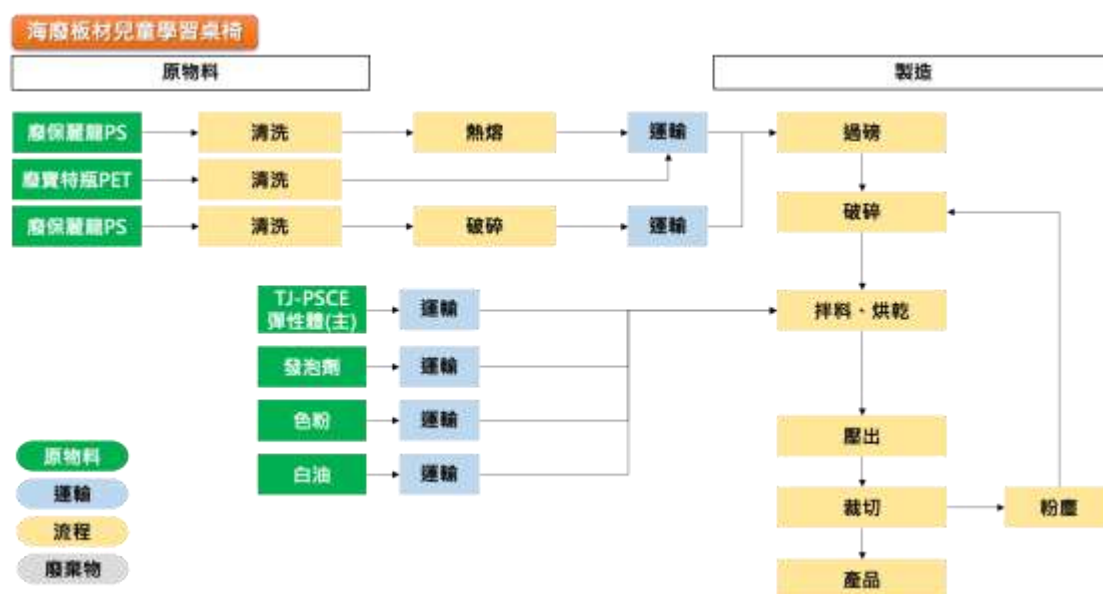


圖 3-33、海廢板材兒童學習桌椅製程地圖

2. 海廢板材兒童學習桌椅碳足跡

海廢板材兒童學習桌椅原料中，有 2 項海洋廢棄物：廢保麗龍 PS（清洗與熱熔製程）與廢寶特瓶 PET，另外一項廢保麗龍 PS（清洗與破碎製程）為回收料，此項產品功能單位為「kg」。

原料取得階段碳足跡為 5.02 kgCO₂e/kg、製造階段碳足跡為 13.46 kgCO₂e/kg，總計為 18.48 kgCO₂e/kg，各階段與類別產品碳足跡與占比詳如表 3-26 所示。

主要碳足跡為原料取得階段的化學品（發泡劑、色粉、白油）、製造階段的用電量，又以用電量占 72.8%為最多，如想要降低產品碳足跡數值，建議以降低用電量為優先，其次才是使用碳足跡較低之化學品。

表 3-26、海廢板材兒童學習桌椅碳足跡

階段	類別	碳足跡	
		CFP(kgCO ₂ e/kg)	占比%
1.原料取得	主要原料	0.95	5.1%
	化學品	3.97	21.5%
	組件	0.00	0.0%
	各類別運輸	0.10	0.5%
	小計	5.02	27.2%
2.製造	能資源	13.45	72.8%
	氣體	0.000	0.0%
	水	0.01	0.03%
	廢棄處理	0.00	0.0%
	其他廠內排放	0.00	0.0%
	各類別運輸	0.00	0.0%
	小計	13.46	72.83%
加總		18.48	100.0%

說明：CFP:Carbon Footprint，即碳足跡。

四、碳足跡成果彙整與說明

本計畫經計算 10 項海洋廢棄物碳足跡，盤查範圍皆為海洋廢棄物產生開始到再生產品製造商（即搖籃至大門），10 項海洋廢棄物再生產品之碳足跡彙整如表 3-27 所示，總整原料與製造階段之主要碳足跡皆為屬於能資源的用電量，其次才運輸、化學品或其他主要原料添加的碳足跡，因海洋廢棄物處理包含前處理、物理破碎、化學法製造、產品壓版與切割等設備，皆須用電力來啟動設備，未來如要想降低海洋廢棄物碳足跡，以降低用電量為優先。

表 3-27、10 項海洋廢棄物碳足跡彙總表

項次	海洋廢棄物 再生產品名稱	碳足跡(kgCO ₂ e/kg)		
		原料階段	製造階段	總計
1	3SA-B03 (海廢 PS 保麗龍再生粒)	0.75	0.69	1.44
2	3EA-B01 (海廢 HDPE 漁網再生粒)	0.34	1.15	1.49
3	S-TjGW4*12 (I 型異形材)	1.00	0.35	1.35
4	S-TjGW1.5*15.8 (異形材)	1.00	0.57	1.57
5	S-TjGW3.5*4.5 (角材)	1.00	0.50	1.50
6	S-TjGW1.5*60 (板材)	1.02	0.34	1.36
7	海廢再生浮球再生粒子	0.03	0.50	0.53
8	大溪漁港海廢轉生板材 (150*60*1.5 cm)	14.90 kgCO ₂ e/片	5.03 kgCO ₂ e/片	19.93 kgCO ₂ e/片
		1.02 kgCO ₂ e/kg	0.34 kgCO ₂ e/kg	1.36 kgCO ₂ e/kg
9	海廢板材手機架	0.42	0.96	1.38
10	海廢板材兒童學習桌椅	5.02	13.46	18.48

3.4海廢再生料資源化及燃料化差異分析及海洋廢棄物於循環經濟下淨零排放研究

本工項依據 2.4 節所規劃之研究流程進行調查，流程中所涵蓋的各階段調查內容如表 3-28 所示，調查範圍包含清運、回收分類（含清洗）、處理再利用、循環造粒及產品製造。廢漁網、廢保麗龍及廢寶特瓶之資源化調查範圍。

表 3-28、廢漁網、廢保麗龍及廢寶特瓶之資源化調查範圍

資源化-廢漁網、廢保麗龍、廢寶特瓶				
階段	清運	回收分類 (清洗)	循環造粒	產品
調查計算範圍 (成本)	處理成本+運輸成本		再生設計+再生製造成本+運輸成本	
調查計算範圍 (收益)	-	-	-	產品販售收益
碳排數據	碳排	碳排	碳排	產品碳排放

依據海廢再生聯盟名單，擇定時間日期拜訪資源化業者。計畫團訪談 9 間廠商，業者分配如表 3-29 所示，回收 3 間、再利用業者 6 間。

表 3-29、海廢再生料資源化訪談情形（廠商以代號呈現）

月份	拜訪廠商
5 月	A、B、C
6 月	D、E、F、G、H、I

一、回收業調查結果

由回收區域結果如表 3-30 及回收類型呈現如表 3-31 中，得知海廢的回收區域以北臺灣居多、而回收類型以廢漁網為主，訪談過程中，回收業者表示漁網有固定回收方式、而寶特瓶僅於相關單位於淨灘時得以收取到寶特瓶，而保麗龍若無減容機器，則其回收成本較

高。

表 3-30、回收業回收區域（廠商以代號呈現）

回收區域	廠商
全臺灣	A 廠商
北臺灣	C 廠商

表 3-31、回收業回收類型（廠商以代號呈現）

回收類型	廠商
廢保麗龍	A 廠商
廢漁網	A 廠商、C 廠商

（一）廢漁網

A 廠商為海廢回收較具規模的業者，廢漁網年回收量約 500 噸、廢保麗龍年回收量約 20 噸；廠區可放置廢漁網數量約 500 噸，經初步破碎清洗後販售價格約 30-80 元/公斤，廢漁網的清運多由自行載運。C 廠商收集未處理過的廢漁網，廢漁網年回收量約 15-18 噸，前處理及清運成本見表 3-32。

表 3-32、C 廠商廢漁網前處理及清運成本

廢漁網	
前處理成本	38 元/公斤
清運成本	12 元/公斤

（二）廢寶特瓶

兩家回收業均無回收海廢寶特瓶

（三）廢保麗龍

C 廠商收集未處理過的廢保麗龍，廢保麗龍回收量約 2~2.5

噸，處理及清運成本如表 3-33 所示。

表 3-33、C 廠商廢保麗龍前處理及清運成本

廢保麗龍	
前處理成本	25 元/公斤
清運成本	30 元/公斤

(四) 調查結果分析

漁網回收大部分都由廠商自行載運至回收場，因此清運成本可參考價格較少，而 A 廠商以較原始、人工的方式處理廢漁網，並無相關機械設備進行運作，也較無相關進場、進帳資料，都以業者口述情形居多。相較於 C 廠商有相關進出紀錄，較容易進行推算，故此次回收段的清運及前處理成本參考 C 廠商所提供的資料。

表 3-34、回收段成本分析

類別	海廢再生產品	執行意願	回收成本
資源化	HDPE-廢漁網	有	30-80 元/kg
	PS-廢保麗龍	有	30-80 元/kg
	PET-廢寶特瓶	有	30-80 元/kg

二、再利用業調查結果

由回收區域結果如表 3-35 及回收類型呈現如表 3-36 中，可知海廢的回收區域以北臺灣居多、而回收類型以廢漁網為主，訪談過程中，再利用業者表示漁網有固定回收方式、而寶特瓶僅於相關單位於淨灘時得以收取到寶特瓶，而保麗龍若無減容機器其回收成本較高。

表 3-35、再利用業者回收區域（廠商以代號呈現）

回收區域	廠商
全臺灣	D 廠商
北臺灣	E 廠商、F 廠商、H 廠商、I 廠商
中臺灣	B 廠商、E 廠商

南臺灣	B 廠商、G 廠商
-----	-----------

表 3-36、再利用業者回收類型（廠商以代號呈現）

回收類型	廠商
廢漁網	B 廠商、F 廠商、G 廠商、D 廠商、I 廠商
廢保麗龍	D 廠商、B 廠商、H 廠商、I 廠商
廢寶特瓶	E 廠商、H 廠商

（一）廢漁網

漁網再利用業者年回收量及清運價格見表 3-37，因 F 廠商與 C 廠商僅一次性合作並無年回收量可以提供；而清運價格除 G 廠商外均有提供，業者均表示因收受距離的不同，會影響清運價格，廠商若自行載運到廠內處理，則清運成本為零。

表 3-37、廢漁網清運成本（廠商以代號呈現）

再利用業者	回收量（噸/年）	清運價格（元/噸）
B 廠商	3	3,000
F 廠商	僅一次性與 C 廠商之專案	8,000~30,000
G 廠商	500	未提供
D 廠商	300~600	0~32,000 （因距離不同有差距）
I 廠商	10-12	0

另於廢漁網的再生成本調查中，有 B 廠商及 I 廠商提供相關資料供參見表 3-38，其餘業者均表示因成本價格受限於商業機密，因此無法提供。

表 3-38、廢漁網再生料成本調查及販售價格

單位：元/噸

廠商	收購價格	清洗	破碎	造粒	再生料販售
B 廠商	30,000	20,000	5,000	15,000	70,000~100,000
I 廠商	0	回收端清洗完成	已完成破碎	10,000-20,000	無提供

(二) 廢寶特瓶

海廢寶特瓶再利用有 E 廠商及 H 廠商兩家業者，寶特瓶其回收的海廢寶特瓶一年僅 1 噸、而 H 廠商則為 0.6 噸，可看出海廢寶特瓶年產出量較低，其再生過程之成本調查見表 3-39，而 E 廠商最終產出的再生產品為 PET 粉碎料，販售價格為 3,000~8,000 元/噸、H 廠商最後產出的再生產品為板材捷綠木，其販售價格為 100,000/噸，海廢寶特瓶再生產品販售須至 17,000 元/噸才得以損益兩平。

表 3-39、再利用業者寶特瓶回收及再生成本調查

再利用業者	回收量 (噸/年)	清運價格 (元/噸)	收購價格 (元/噸)	清洗 (元/噸)	破碎 (元/噸)
E 廠商	1	2,500~5,000	4,000-7,000	7,500	3,000
H 廠商	0.6	廠商自行清運	廠商自行清運	無清洗過程	1,000

(三) 廢保麗龍

表 3-40 為再利用業者年處理廢保麗龍的量，D 廠商所收取的廢

保麗龍數量較多，但未提供後續再生過程之成本。

表 3-40、再利用業者廢保麗龍回收情形

業者	回收量（噸/年）
B 廠商	20
H 廠商	0.7
D 廠商	60~150
I 廠商	6-8

三、燃料化調查結果

海洋廢棄物燃料化的模式中設定上優先以海廢作為 SRF 燃料為主，由圖 3-34 可知現階段生產過程，SRF 自產源由不同廢棄物進廠作成不同組成之 SRF 燃料，後續銷售至 SRF 的使用者進行使用。透過問卷調查取得環興科技、中華紙漿(股)有限公司久堂廠及中華紙漿(股)有限公司台東廠意見反饋。



圖 3-34、國內 SRF 生產製造過程

一般來說 SRF 的製造成本是 2.5~3.7 元/kg，可以粗略用 3 元/kg 來估算；海廢若要做成 SRF，需要經過水洗，一般海廢為 3 元/kg，經水洗後的為 4.2 元/kg 較為保守的估算方法，若隨清洗狀況與使用端接受程度而所有不同，尚未計算污水處理費用。惟目前 SRF 製造廠管理辦法及使用端排放標準都在不斷加嚴，已有數家打算退出市場或縮減收受廢棄物處理量。SRF 廠現階段不願使用海廢作為 SRF 燃料的主要原因有以下因素。

(一)鍋爐/水泥窯

1. 結焦問題：海廢鹽分難以洗淨，主成分為氯鹽，易導致鍋爐

結焦，甚至需要停爐維修刮除而造成更大的停工損失，通常停工日期在3天以上，後端使用蒸汽或電力之相關製程亦需同步停工，營業損失較大，故整體而言使用效益低於損害風險。

2. 成本問題：如要求前端供料廠商加強清潔，則成本上升，不如購買其他較便宜的SRF。

(二)海廢SRF製造意願

海洋廢棄物經海水泡過，由於海水中含有大量氯化物，經鍋爐高溫燒解後會有氯化物析出，會造成鍋爐爐管和加熱管加速腐蝕，且會產生戴奧辛。

(三)設備維護成本增加

1. 鍋爐維護面：容易造成臨時停工維護次數增加，且會需增加歲修保養時間。

2. 鍋爐收益面：因停工使得蒸汽或發電量減少、收益受損。

3. 汽電共生鍋爐屬產生蒸汽供前端造紙使用，如因停工則影響前端產能，故確保汽電共生鍋爐正常轉運轉為主要任務，配合政府政策使用SRF則是次要目標。

四、其他燃料化技術

除已商轉並現今已大量投入實場操作燃料化運作之SRF，本計畫團隊另外收集其他塑膠燃料化相關技術。

(一)熱裂解

1. 熱裂解是一種在高溫（通常介於300°C至900°C之間）且無氧的環境中對塑膠廢料進行熱分解的技術。此方法可將塑膠中的長鏈高分子

裂解為較小的碳氫化合物，主要生成三種產品：液態油、合成氣（syngas）和炭渣。

2. 產物

(1). **液態油 (Liquid Oil)**: 液態油是主要產物，可進一步精煉生成如柴油或汽油等交通燃料。這種油具有相當高的經濟價值，並可融入現有的燃料市場中。

(2). **合成氣 (Syngas)**: 作為副產品的氣體，合成氣體含有氫氣和一氧化碳，經純化後可用於能源生產，例如在熱電聯產（CHP）系統中使用。

(3). **炭渣 (Char)**: 殘留的固體物質炭渣可用於多種工業應用，包括作為活性碳的前驅物或水泥窯燃料。

3. **催化劑 (Catalysts)**: 通常會引入如氧化鋁（Alumina）或沸石（Zeolites）等催化劑以優化熱裂解過程。催化劑能提高熱裂解的效率及選擇性，例如針對液態油中特定類型的碳氫化合物，或提升合成氣的產量。

4. **海廢於此技術使用的困難度**: 海洋廢棄物通常含有鹽、砂及生物殘留物等污染物，這些會干擾熱裂解過程並降低最終產品的品質。因此，必須進行嚴格的分類和預處理以去除這些污染物。例如，一些塑膠可能含有氯，這在熱裂解過程中可能產生有害副產品。研究人員已開發氯去除技術，包括使用吸附材料及像鈣基化合物等化學去除劑，在加工過程中捕捉氯。

(二) 氣化 (Gasification)

1. 氣化是一種熱處理技術，與熱裂解不同的是，氣化過程使用受控量的氧氣、水蒸氣或空氣對塑膠進行部分氧化。反應在高溫（約 700°C 至

1000°C) 下進行，將塑膠轉化為合成氣 (Syngas)。合成氣主要由氫氣 (H₂) 和一氧化碳 (CO) 組成，可進一步精煉，用於各種能源應用。

2. 產物

(1). **合成氣體 (Syngas):** 經清潔和純化的合成氣可用於燃氣輪機或燃料電池中發電。此外，合成氣也是製造甲醇、氨及其他化學品的寶貴原料。

(2). **熱能 (Heat):** 氣化為放熱反應，產生的熱能可在系統內部回收利用，或供外部使用。

3. 海廢於此技術使用的困難度：處理海洋塑膠的氣化過程存在諸多挑戰，因為必須徹底去除合成氣體中的雜質，以防止下游設備出現結垢或腐蝕問題。海洋塑膠通常含有殘留鹽分、砂石及其他非塑膠物質，因此需要先進的氣體淨化技術以捕捉雜質，如硫、氮和氯化物。

(三) 水熱液化 (Hydrothermal Liquefaction, HTL)

1. 水熱液化 (HTL): 水熱液化利用高壓水在高溫 (通常為 350°C 至 400°C) 下將塑膠廢料分解為類似原油的產品。與熱裂解需使用乾燥原料不同，HTL 能處理含水的海洋廢料，這使其成為處理海洋收集塑膠廢料的適用方法。

2. 產物

(1). **合成原油 (Synthetic Crude Oil):** HTL 產生的合成原油可進一步精煉，生成各種碳氫化合物，包括燃料和石化產品。

(2). **芳香化合物 (Aromatic Compounds):** 在特定條件下，HTL 還可生成富含芳香族化合物的油品，這些油品具有較高的能量密度。

六、海廢於循環經濟下淨零排放的循環經濟研究

(一) 海廢循環經濟模式研擬

產品製造到生命週期結束，涵蓋產品設計、原料採礦、加工製造、物流、行銷與銷售、產品使用直到產品壽命結束。而海廢多為生命結束之產品，無法再經由產品再製、重新販售或是維修與保養模式再回到使用階段。因此於圖 3-35 中僅能以回收再利用方式取代原物料。

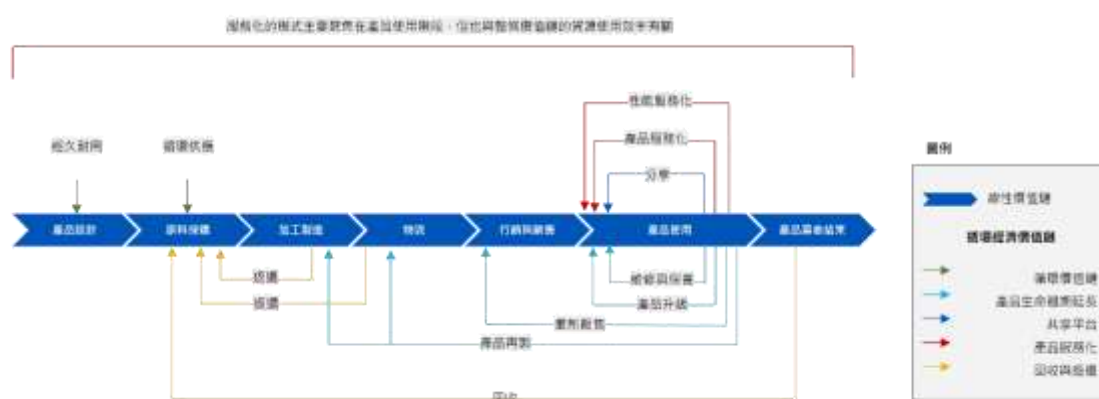


圖 3-35、循環經濟模式

(二)原生料及海廢再生料的碳排放比較情形

藉前項工作項目所盤查出之廢漁網、廢寶特瓶、廢保麗龍之碳排放係數，分別以原生料 100%，再生料 10%、25%及 50%進行推算，得以瞭解再生料投入情形如何降低碳排放。

1. 保麗龍

以保麗龍為例，若需製造 1 噸的保麗龍，以 100%的原生料製造會產出 2,550kgCO₂e、若投入 90%的原生料及 10%的再生料則會產出 2,474.6kgCO₂e 減碳量為 75.4kgCO₂e、投入 75%的原生料及 25%的再生料產出 2,361.5kgCO₂e 減碳量為 188.5kgCO₂e、投入 50%的原生料及 50%的再生料將產出 2,173kgCO₂e 減碳量為 377 kgCO₂e，請見表 3-41。

表 3-41、保麗龍原生料及再生料碳排放計算

種類	原生料 比率	再生料比 率	碳排係數	碳 排 放 (kgCO ₂ e)	減 碳 量 (kgCO ₂ e)
保麗龍 (以 1 噸 進行推 估)	100%	0%	原生料: 2.55 kgCO ₂ e	2,550	0
	90%	10%	再生料:	2,474.6	75.4
	75%	25%	1.796kgCO ₂ e	2,361.5	188.5
	50%	50%		2,173	377

2. 漁網

以漁網為例，若需製造 1 噸的漁網，以 100% 的原生料製造會產出 2,210kgCO₂e、若投入 90% 的原生料及 10% 的再生料則會產出 2,109.6kgCO₂e 減碳量為 100.4 kgCO₂e、投入 75% 的原生料及 25% 的再生料產出 1,959 kgCO₂e 減碳量 251 kgCO₂e、投入 50% 的原生料及 50% 的再生料將產出 1,708kgCO₂e 減碳量為 502 kgCO₂e，請見表 3-42。

表 3-42、漁網原生料及再生料碳排放計算

種類	原生料 比率	再生料 比率	碳排係數	碳 排 放 (kgCO ₂ e)	減 碳 量 (kgCO ₂ e)
漁網 (以 1 噸進 行推估)	100%	0%	原生料: 2.21 kgCO ₂ e	2,210	0
	90%	10%	再生料:	2,109.6	100.4
	75%	25%	1.206kgCO ₂ e	1,959	251
	50%	50%		1,708	502

3. 寶特瓶

以漁網為例，若需製造 1 噸的寶特瓶，以 100% 的原生料製造會產出 2,740kgCO₂e、若投入 90% 的原生料及 10% 的再生料則會產出 2,569kgCO₂e 減碳量為 171 kgCO₂e、投入 75% 的原生料及 25% 的再生

料產出 2,312.5 kgCO₂e 減碳量 427.5 kgCO₂e、投入 50%的原生料及 50%的再生料將產出 1,885kgCO₂e 減碳量為 855 kgCO₂e，請見表 3-43。

表 3-43、寶特瓶原生料及再生料碳排放計算

種類	原生料 比率	再生料 比率	碳排係數	碳 排 放 (kgCO ₂ e)	減 碳 量 (kgCO ₂ e)
寶特瓶 (以 1 噸 進行推 估)	100%	0%	原生料: 2.74 kgCO ₂ e	2,740	0
	90%	10%	再生料:	2,569	171
	75%	25%	1.03kgCO ₂ e	2,312.5	427.5
	50%	50%		1,885	855

2023 年廢寶特瓶、廢保麗龍及廢漁網之海廢回收總量分別為 815.241 噸、400.968 噸及 439.233 噸，依據其再生料可分別保麗龍可減少 182.039 噸 CO₂e、寶特瓶可減少 1,294.062 噸 CO₂e 及廢漁網 440.9899 噸 CO₂e 的二氧化碳排放量。

三、小結

經由前述資源化及燃料化之分析比較，海廢資源化可行性高，惟其規模經濟及市場經濟尚於建構階段，回收處理成本價格仍仰賴政府補助才得以進行；燃料化部分則受限於海廢含高氯鹽之特性，則會使鍋爐結焦，若於回收端即要求強化清洗程序，則造成成本轉嫁，就技術層面是可行，惟經濟效益不高，法規修正幅度及市場接受度均為不明，因此目前 SRF 廠並無考慮使用海廢作為其燃料使用。

海廢於循環經濟下淨零排放的循環經濟研究則比較了漁網、保麗龍及寶特瓶三項與以原生料生產所產出的碳排放進行比較，添加的再生料的百分比增加，減少的碳排放也同樣增加。

3.5 「海洋廢棄物應用：多元策略提升企業減碳效益」指引電子手冊

提供企業從事於海廢回收、應用再利用及商品製造等面向，可進一步使用運用之相關減碳策略，期望藉此提供海廢再生聯盟成員及有意投入海廢再利用市場之廠商，銜接世界碳議題趨勢，同時就海廢生態系減碳上的應用降低碳焦慮，藉此引導產業鏈朝 2050 淨零排放前進邁進。指引電子手冊如附件七，以下簡述各章節論述方向及內容：

第一章

說明本手冊編撰緣由，以及節能減碳國際潮流趨勢，以加深海廢再生聯盟業者對節能減碳及多元減碳策略之瞭解及重視，並簡要說明各章節內容。

第二章

敘明自巴黎協定之後，各國對於如何達成淨零碳排所訂定的減碳目標，另外相較於巴黎協定的 2050 的淨零碳排或碳中和目標年，各國如何設定其目標年以及減量目標。另將我國溫室氣體減量辦法之歷年管理情形，環境部於同年成立氣候變遷署以應對國際趨勢之相關要求以及全球氣候變遷，所制定的相關法規制度以及國內現有部會的輔導資源。

第三章

就海洋廢棄物多元減碳策略部分將就六小節進行說明，包含法規制度與資源、塑膠原物料與海廢料源的減碳比較、料源蒐集與供應鏈串聯、設備效能提升及熱能回收、低碳燃料轉換及再生能源以及低碳運輸。

第四章

依據 ISO 14064-1 及生命週期評估之低碳化設計等國際標準或準則，以綱要方式解說廠商實務上應如何準備、執行及建置其溫室氣體盤查系統、產品碳足跡及產品低碳化設計。

第五章

以現有常見海廢材質的相關供應鏈及國內外實際減碳案例提供讀者作為參考

第六章

提供第五次塑膠公約階段性決議，後續就海洋廢棄物之管理策略與減碳建議。

3.6 其他行政配合事項

- 一、協助海洋保育署就組織型碳盤查訓練調查國內相關開設課程，以利署內辦理內部教育訓練，提升內部對淨零排碳的瞭解。
- 二、提供海保署就回收廢漁網的淨零碳排效益及碳權效益有進一步的認識，以利準備評估就海廢淨零排碳之效益。
- 三、依據政府規費法第 10 條第 1 項規定，海保署邀請就友海標章利害關係人就草案相關規費收費標準進行研商會議，依據其標章草案及收費程序進行相關討論，本執行團隊協助海保署於 10 月 23 日完成線上及線下會議，提供後續標章收費修正參考。

圖 3-36、收費研商會議

	
線上與會情形	線上與會情形
	
現場出席情形	現場報告情形

第四章、結論與建議

4.1 結論

本計畫團隊執行至今已順利完成各工作項目，相關查核點均符合期程，以下為本計畫的成果概述。

一、 制定及推動「友善海洋標章」

全球塑膠公約第五次談判（INC-5）已於 2024 年 12 月 2 日在韓國釜山落幕，會議中草案本文強調應強化海洋廢棄物清除重要性，並指出納入全球公約必要性。透過與各國討論，明確提出引入經濟誘因及擴大市場使用規模，將有助於帶動海廢清除及相關處理市場發展。在此背景下，我國「友善海洋標章」推動，不僅符合全球塑膠公約核心精神，也能促使品牌業者增加對海洋廢料採購需求，進一步促進海廢供應鏈的積極運作，實現永續消費與生產目標。

透過蒐集國內外標章的驗證機制與實施經驗，本計畫提出以第三方驗證制度作為「友善海洋標章」基礎，並聚焦於兩大核心：促進海洋廢棄物再生料的商品化及減少有害化學成分對海洋環境影響。我國環境部公告的海廢溯源標章則要求添加 20% 的海廢再生料，現行規範的高門檻對部分業者而言仍具挑戰性，本計畫建議採取滾動式調整策略，初期以 1% 的添加量作為「友海標章」入門門檻，並隨著市場成熟度逐步提升標準，確保政策的可行性與推廣效益，同時吸引更多業者參與。

推動「友善海洋標章」不僅結合了國際經驗與國內現況，亦符合全球對於海洋保護高度重視，如聯合國環境總署在泰國推動管制防曬產品中有害化學成分的倡議計畫，以及墨西哥藍旗認證規定遊客僅能使用珊瑚友善的防曬產品等案例，顯示環境友善行動已成為全球趨勢。標章的實施將結合經濟誘因與政策工具，促進品牌業者對海廢料的採購需求，帶動供應鏈下游的回收與處理市場，逐步形成一個穩定且永續的發展模式。

二、 輔導海廢再生聯盟業者建立碳排基線及盤點評估減碳效益教

育訓練

為協助海廢再生聯盟業者深入了解產品與組織碳排放狀況，並應對國家 2030 淨零碳排目標，舉辦 1 場次教育訓練活動，聚焦於國際碳管理趨勢、產品碳盤查技術、減碳方法學與海廢減碳應用等多項主題，提升業者對碳排放管理認知，並提供實務操作的指導與方向。在國際碳管理趨勢的討論中，活動介紹了各國政府在碳排放管理與減碳政策上的具體措施，並透過國際案例分析與實務分享，展示其他產業如何落實減碳行動，進一步提供參考，協助業者提升自身經營模式與策略。

針對產品碳盤查技術與減碳方法學，活動提供了計算產品全生命週期碳排放量計算，並幫助辨識製程中的高碳排熱點。透過案例分享，業者初步建立了產品碳排放基線，並學習如何制定具體的減碳行動策略。例如，針對製程中能源消耗較高或原料使用碳排較多的部分，進行鑑別與優化，以降低整體碳排放。這些內容以實務應用為重點，協助業者快速上手並落實減碳行動。

在海廢減碳應用方面，活動分享了海洋廢棄物於循環經濟框架下的應用案例，展示如何透過再生料技術降低原料使用碳排放，同時提升產品附加價值，實現經濟與環境的雙贏。分享內容涵蓋海洋廢棄物再生料應用技術、產業合作模式及市場推廣策略，幫助業者掌握海廢減碳應用的潛力，並推動供應鏈實現整體減碳目標。本次教育訓練有效提升業者對碳排放管理的理解與實務能力，並展示了海廢再利用在減碳策略中的應用潛力。未來若能深化輔導，針對不同業者需求進行定向推廣，將有助於推動海廢再利用在國家 2030 及 2050 淨零碳排目標中的應用，實現具體的減碳效益

三、 輔導海廢再生聯盟業者完成 10 項海廢產品碳盤查（驗）證或碳足跡盤查

此次碳排放盤查涵蓋 10 項海廢產品類型，分別為 3 項海廢再生原料與 7 項海廢再生產品。3 項海廢再生原料包括海廢 PS 保麗龍再生粒、海廢 HDPE 漁網再生粒與海廢再生浮球再生粒子；而 7 項海廢再生產品則包含 S-TjGW4*12I（板材）作為骨架材、S-TjGW1.5*15.8（板材）、S-TjGW3.5*4.5（板材）用於骨材與角材、S-TjGW1.5*60（板材）、大溪漁港海廢轉生板材(150*60*1.5 cm)、海廢板材手機架

以及海廢板材兒童學習桌椅。盤查結果，碳排放最高的產品為海廢板材兒童學習桌椅，每公斤碳排放達 18.48 kgCO₂e/kg，主要原因在於該產品需經歷回收、處理、再利用等步驟，製程程序繁多且能源消耗較高；相較之下，碳排放最低的為海廢再生浮球再生粒子，每公斤僅 0.53 kgCO₂e/kg，因其製程較為簡單且能源使用量少。針對盤查結果，已為受輔導廠商提供多項減碳建議，包括提升設備能源效率與壓出機能源效率，期望透過技術改進降低製造過程中能源消耗，進一步減少碳排放量。此次盤查不僅協助廠商了解各產品碳排放數據，也讓其能針對高碳排放環節制定提供業者自訂改善措施，並持續優化製程與設備運作，實現整體供應鏈的減碳目標，為循環經濟與永續發展提供產業界未來參考之依據。

四、海廢再生料資源化及燃料化差異分析及海洋廢棄物於循環經濟下淨零排放研究

經資源化及燃料化之分析比較後，發現資源化部分因規模經濟及市場經濟尚於建構階段，且回收處理成本高昂。海漂廢棄物與海底廢棄物需累積到一定數量後才得以載運，清運費用居高不下，部分地區因運費因素仰賴政府補助才能進行回收與處理，燃料化部分以海廢製成 SRF（固體回收燃料）粒子，後續用於再生能源供應。然而，海廢中含有氯鹽，會造成鍋爐燒結並導致設備受損，目前國內 SRF 廠均無意使用海廢作為燃料，僅有水泥窯可接受海廢燃料化作為處理方式。

在循環經濟下，針對海廢淨零排放進行研究，比較漁網、保麗龍及寶特瓶三項海廢再生料與原生料生產的碳排放，結果顯示隨著再生料添加比例增加，碳排放減少幅度也相應提高，可知資源化是目前處理海洋廢棄物的最佳方式，其碳排放遠低於燃料化。建議未來研擬最佳收集模式以降低海廢收集運輸成本，並擴大資源化產品的市場規模與行銷，進一步壓低運輸與處理成本。

五、「海洋廢棄物應用：多元策略提升企業減碳效益」指引電子手冊

協助海廢再生聯盟業者減少淨零帶來之碳焦慮，製作電子手冊涵蓋國際減碳趨勢、海廢循環供應鏈技術、產業溫室氣體盤查系統、產品碳足跡與低碳化設計的介紹，以及海廢再生料應用的實例。最後，手冊還涵蓋了海廢供應鏈的減碳案例及未來發展趨勢，旨在提供業者

清晰的指引。此指引手冊提供業者對於國家 2050 淨零排碳目標及相關執行措施的信心，並促使海廢再生聯盟業者能在自身組織及產品製程中，參考相關策略與案例，供業者參考使用。後續業者可藉由今年度（113 年）已完成的產品碳盤查成果，依據手冊指引，進一步減少組織內及產品的碳排放，並檢視手冊中減碳策略實際應用效果。有助於推動海廢再生聯盟業者在循環經濟下的減碳努力，朝向淨零排放目標邁進。

4.2 後續建議

綜觀計畫執行結論，提出幾項建議，分別為「強化聯盟業者減碳軟實力」及「國內市場中提升其海廢產品市場價值減少政府財務壓力」

一、強化聯盟業者減碳軟實力

為使海廢再生聯盟業者能持續跟進國家於 2050 年所設定的淨零碳排目標，需全面強化業者的減碳「軟實力」，從組織管理到產品設計，提升其對碳排查的認知與操作能力，同時提高執行產品碳盤查的意願，進一步落實低碳化轉型。具體建議如下：

(一)、持續辦理減碳教育訓練與工作坊

定期舉辦減碳教育訓練或工作坊，邀請國內減碳策略專家參與，針對業者在製程中可能面臨的碳排熱點，提供具體且可行的改善建議。例如，透過案例分析與實務操作指導，協助業者辨識製程中的高碳排環節，並提出優化方案，讓業者能快速應用於實際生產。

(二)、輔導產品碳盤查並掌握減碳效益

持續輔導聯盟業者進行產品碳盤查，協助其釐清產品全生命週期中的碳排放情況，並掌握減碳效益。透過建立產品之碳排放基線數據，業者可進一步評估並優化製程，展現其產品的減碳成果，提升市場競爭力。同時，這些數據也能為業者參與碳交易市場或申請相關減碳補助提供重要參考資訊。

(三)、導入國際標準與框架課程

為更有效掌握低碳化設計，建議將國際標準與框架納入教育訓練課程，分別如下：

1. TCFD（氣候相關財務揭露）：幫助業者建立氣候風險與機會的揭露機制，提升減碳行動的透明度與可信度。
2. BS8001（循環經濟框架）：協助業者導入循環經濟理念，將資源利用最大化並減少浪費。
3. ISO 28000（供應鏈安全管理）：強化業者供應鏈管理能力，降低碳排放風險並提升整體運營效率。
4. 透過這些國際課程的導入，業者將能更全面地掌握低碳化與永續發展的關鍵技術，並在國內碳交易市場中發揮產品特性，創造更多價值。

二、國內市場中提升其海廢產品市場價值減少政府財務壓力

根據計畫結果顯示，需擴大國內市場對海廢再生產品的需求，才能強化前端供應鏈對海洋廢棄物再生料的採購，進一步促進海廢回收與再利用的永續發展。同時，現階段海廢回收及運輸主要依賴政府補貼，為減少政府財務壓力，建議從市場價值提升與多方合作模式兩方面著手。具體建議如下：

（一）、推廣友善海洋產品標章

俟友善海洋標章通過後應積極辦理相關說明會，向企業與消費者宣傳標章的意義與價值，提升市場對海廢再生產品的認識與接受度。透過標章的推廣，讓消費者在選購產品時能優先考量具環保價值的海廢再生產品，進一步提升其市場競爭力。

（二）、綠色採購政策鏈結

建議將海廢再生產品納入政府採購中的綠色採購範疇，並強化政府對海廢再生產品的優先選擇權。例如，在政府採購中設定海廢再生產品的採購比例或提供相關加分機制，促使業者更願意使用海廢再生料，藉此擴大市場需求，形成穩定的採購鏈條。同時，透過政策支持，帶動其他企業效仿，進一步推動海廢再生產品的市場普及。

(三)、ESG 合作模式

目前海廢回收與運輸主要依靠政府補貼，為減少這部分的財務壓力，建議後續與中小企業合作，研擬符合 ESG（環境、社會、治理）目標的合作模式。例如，鼓勵中小企業參與海廢回收與運輸，提供技術支援或獎勵機制，降低其初期投入成本，推動企業間的資源共享與合作，共同分擔運輸與處理成本，引導中小企業將參與海廢回收納入其 ESG 策略，透過永續報告揭露其環保貢獻，提升企業形象與市場競爭力。

透過推廣「友善海洋產品標章」提升市場認可度，結合政府綠色採購政策創造穩定需求，並深化與中小企業的 ESG 合作模式，能有效擴大國內市場對海廢再生產品的需求，強化前端供應鏈對海廢再生料的採購意願。同時，這些措施不僅能提升海廢再生產品的市場價值，還能促使更多企業參與回收與運輸作業，逐步減輕政府在補貼上的財務壓力，實現永續發展與經濟效益的雙贏。

參考文獻

1. 環境部資源循環署資源回收網，<https://recycle.moenv.gov.tw/>
2. 環境部資源循環署，112 年資源回收物循環利用專案工作計畫
3. 綠藤生機，https://www.bing.com/search?q=海廢再生瓶&cvid=2ca3c153e46840c8aa8b2cd99263c194&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOdIBCDc0MTlqMGo0qAIIsAIB&FORM=ANAB01&PC=CNNDDB。
4. 塑膠資源易循環再生料添加 2025 年達 25%，<https://enews.moenv.gov.tw/Page/3B3C62C78849F32F/b01c5313-3c44-4ca3-8770-e11767b988fc>
5. 產業節能減碳技術介紹 4，https://green.sme.gov.tw/_i/assets/file/classdowndownload/%E7%AF%80%E8%83%BD%E6%8A%80%E8%A1%933-%E5%86%B7%E5%8D%BB%E5%8F%8A%E7%A9%BA%E8%AA%BF%E7%B3%BB%E7%B5%B1.pdf
6. 工業節能服務網，<https://emis.itri.org.tw/Book/List?type=32>
7. 海洋廢棄物回收再利用資訊交流平台，<https://mdinfo.oca.gov.tw/>
8. 節能減碳 氫能科技挑樑 - 經濟部產業發展署化石產業高值化推動專案（pipo.org.tw）