



# 綠色小巨人電子化教材 循環經濟案例精選



## Content 目錄

# 循環經濟的引路者 -綠色小巨人

綠色小巨人計畫介紹	01
循環經濟的意義與概念	02
循環經濟系統蝴蝶圖	04

01

## 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德	06
沼氣-祥圃實業	07
堆肥-耶濃	08
提取生化原料-茶籽堂	09

05

## 工業循環案例精選

維修-富雨洋傘	11
維修-藍鯨國際	12
再使用-昶信塑膠	13
再製造-云豐企業	14
回收再循環-旭聚企業	15
能源回收-環拓科技	16

10



## 循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

## 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圓實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

## 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓



107 綠色小巨人成果發表會，以永續大贏家為主題，邀集各廠商代表共襄盛舉。中為經濟部中小企業處副處長蘇文玲。/ 塑膠中心提供

### 綠色小巨人計畫介紹

因應聯合國永續發展目標 (SDGs) 及政府推動 5+2 產業創新，以提升中小企業綠色創新能力，並驅動營運獲利及企業社會責任。推動中小企業在 GIANT 五大關鍵構面的績效展現，包含厚植綠色關鍵技術涵量 (Green)、創新產品、服務或營運模式 (Innovation)、挑戰獎項肯定 (Award)、符合相關法規規範 (Norm) 及拓展國內外貿易市場 (Trade) 等。透過本計畫輔導，強化中小企業綠色永續的因應能力，引領台灣中小企業與國際接軌，發揮在地價值，提升產業綠色永續的國際視野，全方位打造台灣堅實的中小企業綠色供應網絡，搶攻全球綠色商機。

經濟部中小企業處在全國各地輔導中小企業有成，樹立不少綠色小巨人的典範，根據統計已超過近兩百間廠商接受輔導，產業別分類相當廣泛，舉凡建築類、

化學類、農業類、食品類、製造類及消費民生類等多種類別，經過篩選每年約會選出三十家具有潛力的中小企業進行輔導，積極協助企業走向永續的大贏家，每年更會舉行大型成果發表會、專書出刊，吸引許多買主直接詢問，更受到各大媒體報導的高度肯定。

這群專業的綠色輔導尖兵，涵蓋綠色行銷、綠色生產、綠色設計等方向，從產品包材設計、碳、水足跡盤查、企業社會責任報告書、人才內部培訓、工廠及品質管理輔導等舉凡食品、醫療、藥妝或汽車類，了解企業真正的需求，幫助企業改善體質，找出在地價值並鏈結國際視野。





## 循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

## 生物循環案例精選

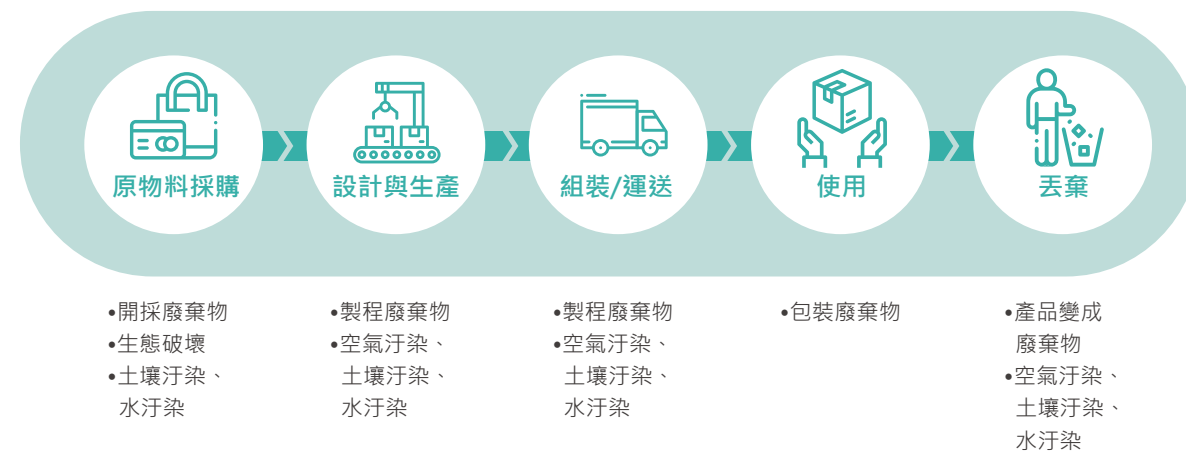
回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圓實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

## 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

### 循環經濟的意義與概念

循環經濟<sup>1</sup> 是一個資源可恢復且可再生的經濟和產業系統，三大核心元素為天然資源、循環及經濟，缺一不可。所訴求的是一個可恢復、可再生的產業體系。相較於「線性經濟」( Linear Economy ) 模式，傾向於讓產品「壽終正寢」的概念 ( 如下圖 )：從自然環境開採原物料後，加工製造成商品，商品被購買使用後就直接丟棄。工業製程和人們的生活方式不斷的消耗著有限的資源，以此製造商品，最後再直接掩埋或焚燒。在線性經濟中，傳統設計追求功能性、降低成本與美觀，至於製程對環境的影響並非首要考量，生產與消費過程產生廢棄物，不是被直接拋棄，就是以回收的名目被凌亂的去化掉，我們高估了多數資源回收商的處理能力，也忽略了廢棄物造成二次汙染的窘境。



傳統線性經濟模式(重新製圖/塑膠中心)

循環，是指在資源有限的情況下，同時滿足需求變化及減少資源的浪費，將資源使用由線性模式改變成循環模式；經濟則需考量符合市場經濟之運作，如何在市場機制中維持及提升競爭力、反映各種環境與資源成本、以及運用各種既有及創新的商業模式，來擴大經濟效益及資源價值。即使用再生能源、拒絕使用無法再利用的有毒化學物質，藉由重新設計材料、產品、製程及商業模式，讓產品以及它的組件、原材料的可用性和價值，重視資源使用效率 (resource efficiency)，設法以更少的資源來創造更多的價值，確保地球有限的資源能以循環再生、永續方式被使用。

根據《循環台灣基金會》指出，在最理想的循環經濟系統中，所有產品和材料都可被分別納入生物與工業兩個循環，並在其中永生不息；其中，生物循環中，產品會由生物可分解的原料所製成，最後再經由厭氧消化、堆肥...等方式重新回到生態循環提供養份，而在工業循環裡，產品則會被用來回收再利用或者經由升級製成具有更高價值的新產品，以期達到有效利用資源和能源的目標。

### 循環經濟系統蝴蝶圖(Butterfly Diagram)

循環經濟系統蝴蝶圖 (Butterfly Diagram) 由艾倫·麥克亞瑟基金會 (Ellen MacArthur Foundation) 提出：如大自然一樣生生不息的經濟體系可以分為兩種循環，如下系統概念圖指所有資源皆可分別被納進生物與工業兩種循環，並在中生生不息地被使用，因而消除廢棄物的概念。右圖中的循環經濟系統蝴蝶圖 (Butterfly Diagram)，其中間的過程代表線性經濟，原物料從挖掘、製造、使用、到丟棄的消費模式。右半圓是適用於電子設備、汽機車零組件等的工業循環；左半圓則是原料經過分解、細菌消化作用後，可再回到自然界的生物循環。

#### 生物循環

以循環經濟概念的使用農業性資源，是發展農、林、漁、牧相關產業相當重要的依據；即包含經過重複使用、堆肥、分解萃取、細菌發酵作用等方式後，在不製造汙染的情況下，再次回到自然界的材料，像是廚餘經過厭氧發酵後，可轉化為肥料和生質燃料來源，再次成為能資源。

產品經由生物可分解的原料製成，產品可優先進行層級應用 (Cascades) 儘可能發揮最高價值。無法應用之「生質原料」經過生化原料萃取 (生物精煉) 沼氣、堆肥等程序後，可安全的回歸生態圈做為養分。

#### 工業循環

以循環經濟概念的產品從生產過程和被消費者使用後的處理，都以「零廢棄」為目標，來進行：

- 產品再設計 ( Re-design )
- 產品容易維修 ( Maintenance )
- 零件回收再使用 ( Reuse )
- 再製造 ( Remanufacture )

意指產品所有製造過程產生的副產品，透過再利用、再製造等方式，繼續在地球上循環利用，拉長生命週期。它的材料品質幾乎不會隨著使用而弱化，可透過依序按照維修 / 產品共享 / 延長產品壽命、再使用 / 再分銷 ( 二手 )、再製造 / 翻修、回收再利用等程序，讓產品儘可能以最高價值的方式保留在人造系統中，不隨意散落到大自然中，且更有效率地利用能、資源。

<sup>1</sup> 循環台灣基金會：何謂循環經濟



## 循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

## 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圓實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

## 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

## 循環經濟五大概念<sup>1</sup>

### 01 產品材料的重新設計 (Product Redesign)

在產品循環的過程裡，最重要的第一步就是設計，因現有產品的設計很少考慮後續回收的流程，所以回收廠不得已只好攪碎，摧毀所有價值。可是如果在產品設計的時候，能設計出更耐用、模組化、易於維修的產品，提供可再生、可回收、可生物分解的資源，不選用稀缺資源當作原材料，加上適合的生產方式及回收系統，達到減少廢棄物並減少低效能的應用，甚至開拓新市場。

### 02 擁有權移轉的創新商業模式 (Innovative Business Models)

福特汽車的創辦人，亨利福特曾說：「如果我當年去問顧客他們想要什麼，他們肯定會告訴我：一匹更快的馬。」對消費者來說，需要的不是「擁有」那個商品，而是「使用」商品的功能，達到他們的目標。在這個狀況下，企業可以不再販售「商品」，而是提供產品與服務整合的創新商業模式，讓企業對資源有更多的掌控權，不單靠製造生產獲利，還能利用各種服務為企業創造新價值，也讓企業更有動力去回收被使用過的商品，讓商品的零件可以被重新整理再利用。各種具有彈性、客製化的租賃模式、共享機制，已經逐漸在生活及產業中被應用。

### 03 內循環的力量創造最高價值 (The Power of the Inner Loops to Create the Highest Value)

在循環經濟的系統裡，資源的價值應該在任何時刻都確保是最大的，能夠循環再生，不斷被利用。因為一個產品從開採原料、設計產品到最後製作出產品，人們投入了勞力、智力就為了將價值層層疊加，所以在使用時、使用後都應該盡力去維持產品的最高價值：透過修理、升級、再製造、再行銷來維持產品的經濟效能，用更少資源，創造更大價值。

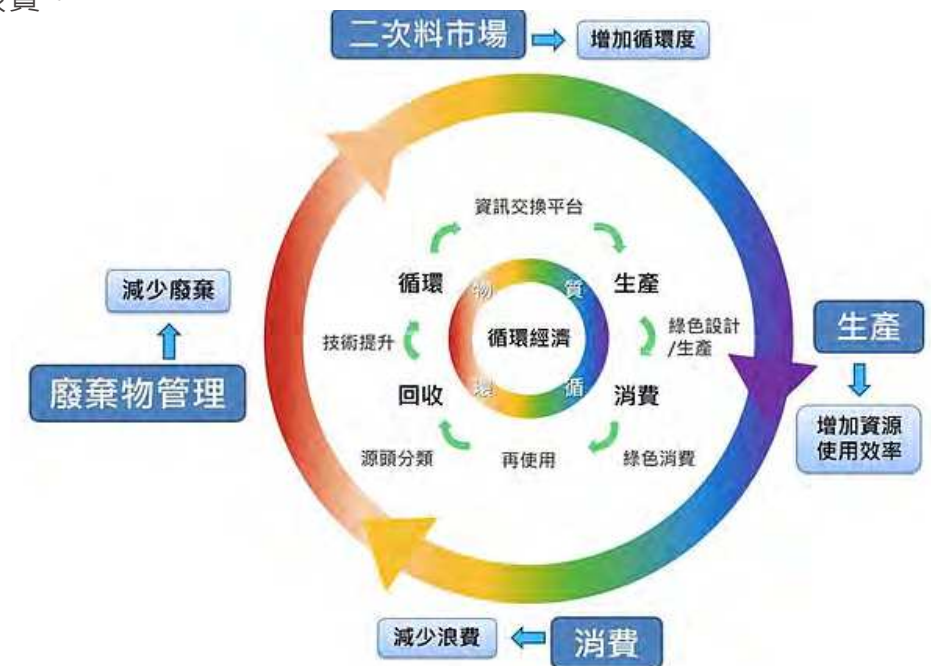
### 04 廢棄物資源化 (Waste to Resource)

把廢棄物轉換成資源，將一個產品生命終點隱含的原料價值回復，將原本的廢棄物藉由創新的回收和升級回收轉換成資源，回到另一個產品的循環。重新看待並處理只是被降級回收的副產品，短期之內可以省下事業廢棄物的處理成本，更創造新的收入來源。長期來看，可以幫助企業節省原物料成本，帶來在地的基礎建設與就業機會，生活環境品質也因減少廢棄物和污染排放而改善。

### 05 產業共生 (Industrial Symbiosis)

將不同的產業群聚在一起，透過物質、能源、水或是副產品的交換，共用基礎設施達成彼此的競爭優勢，降低對生態的衝擊，減少處理廢棄物及生產產品的成本。在規劃新科學園區與工業區時，不再以低水費、低電費、租稅優惠吸引投資，而是有效盤點工業區副產品與廢棄物，讓具互補性的產業進駐，設置公用管路，提升企業之間連結的意願，讓有需求的業者可以把別人的廢物當作自己的原料。讓工業區跳脫經濟成長與環境保護的兩難陷阱，結出累累碩果。

環保署為推動循環經濟，參考歐盟及荷蘭的相關政策，擬定出一套與歐盟指標同步的廢棄物資源化策略，預期於 2020 年達成目標，從「生產」、「消費」、「廢棄物管理」、「二次料市場」四個方面著手，提高資源循環效率、減少不必要的資源浪費。



環保署廢棄物管理策略示意圖<sup>2</sup>(圖片來源/環保署)

過去重視的回收率已不再是資源利用的主要指標，原因其一為，回收已是產品在生命週期尾端不得不採取的作法，在此之前我們仍能從設計和製程等其他方面提高資源使用率、減少資源浪費；另外，回收之外更應該注重的是回收物料如何被高價值的循環利用，重新回到產品的製造體系，而非最後又落入掩埋場或焚化爐。因此，比起提高回收率，如何增加資源使用效率和循環度的「資源生產率」、「循環利用率」才是重要的評量標準。

<sup>1</sup> 循環台灣基金會：何謂循環經濟

<sup>2</sup> 環保署推動循環經濟 - 廢棄物資源化 (行政院全球資訊網)





循環經濟的引路者

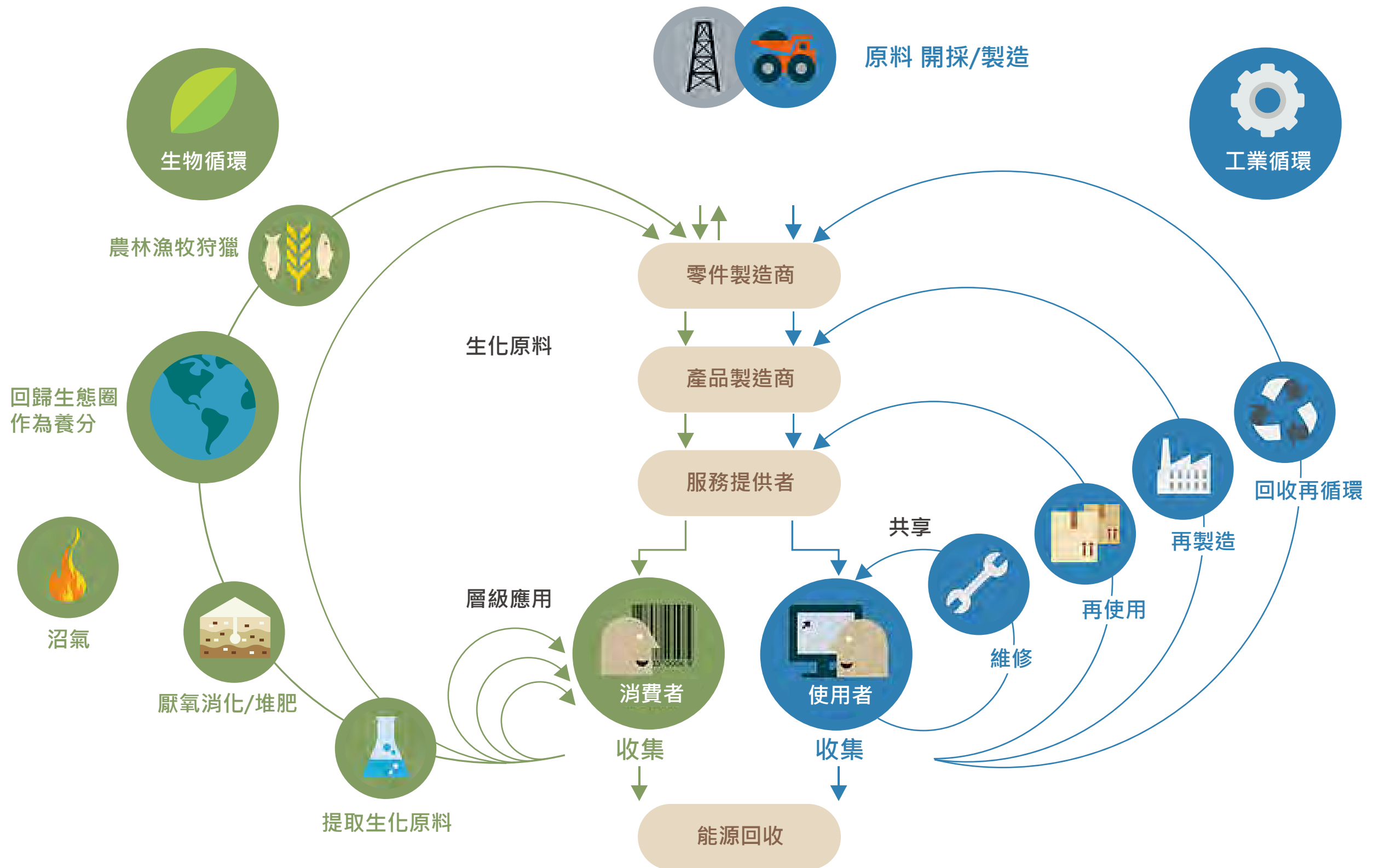
綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圓實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓



循環經濟系統蝴蝶圖<sup>1</sup>(圖片來源/艾倫·麥克亞瑟基金會(Ellen MacArthur Foundation))

<sup>1</sup> 循環台灣基金會：何謂循環經濟



## 循環經濟的引路者

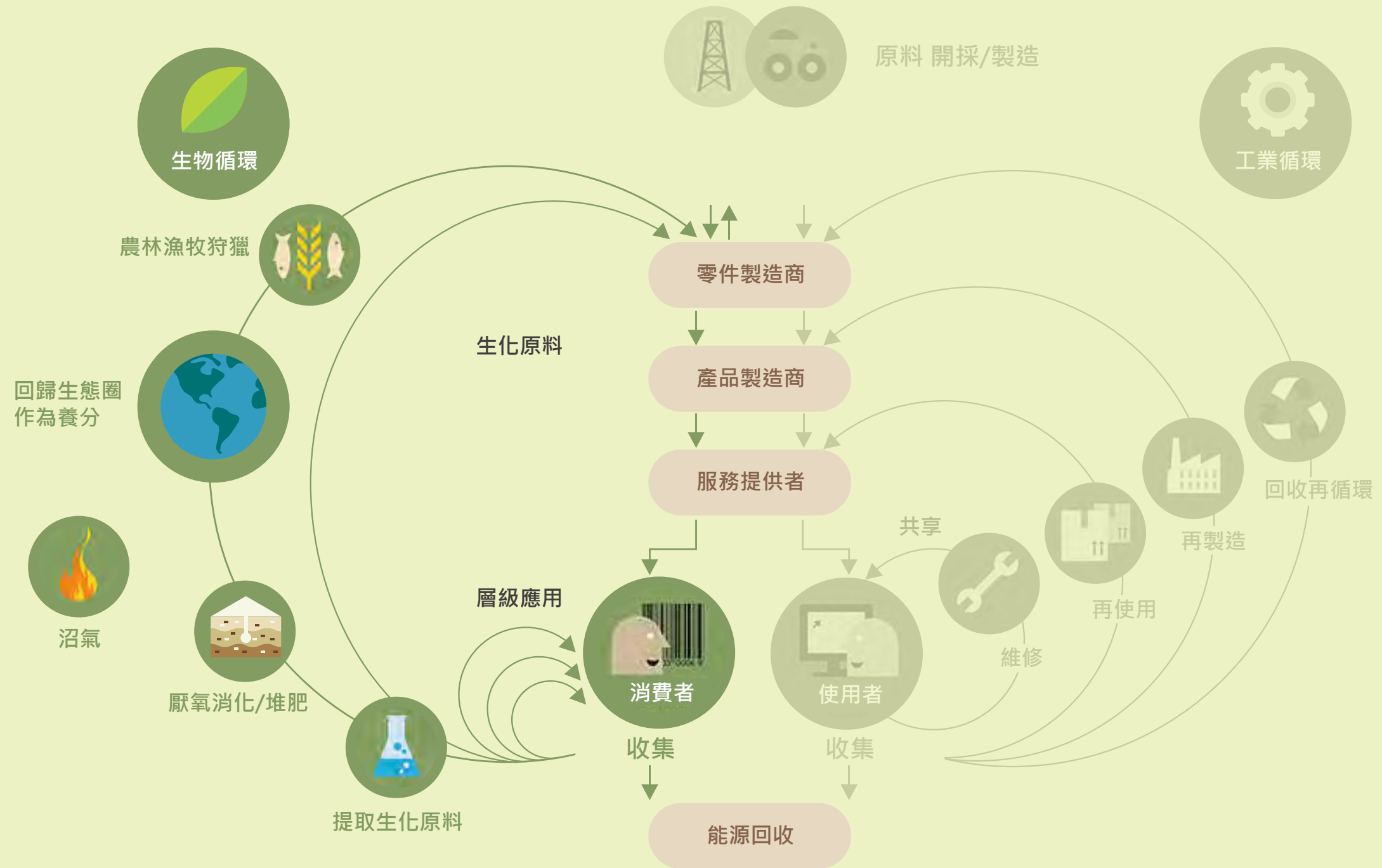
綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

## 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥園實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

## 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓



「生物經濟 ( Bioeconomy )」是在生物資源或生物技術基礎上，發展成產品與服務的一種經濟型態，包括所引導衍生的所有經濟活動，這些生質來源或是產品包括了食物、作物、生質材料、生質能源、生質化學品以及各種含生物質的相關產品。也就是說，生物科技技術與經濟活動密切連結而成「生物循環系統 (Biological cycles)」，是一種涵蓋非常廣的概念。

生物循環系統模式中，主要倡導的是物質在自然界中的流動應用，產品應在經過重複使用、堆肥、分類萃取及細菌發酵等方式後，能夠回歸到自然界中成為資源的一種模式<sup>3</sup>，讓所有的資源都會被利用。

生質物原料通常會於多層次的梯級循環 (Cascades) 中應用，盡可能使用本身的價值，然而對梯級產業而言剩餘無應用價值的廢棄生質物原料中，還存在含有提取價值之特別生化性質的成分，可藉由生化萃取等技術作為原物料來源使用，最後可經由厭氧消化處理將廢棄生物性原料轉化為堆肥及沼氣，並以肥料與能源的形式回歸生態圈<sup>4</sup>。

<sup>3</sup> 循環經濟 - 剩食也可以變黃金，天下雜誌，2015年08月

<sup>4</sup> 循環經濟發展趨勢與關鍵議題，財團法人中技社，2015年12月





生質物料做為生化原料使用，在經過多重層級工、商業應用後，會殘留低價值與低質量的廢棄物質，無法應用之「生質原料」經過生化原料萃取（生物精煉）、沼氣、堆肥等程序後，可安全的回歸生態圈做為養分。以下介紹為生化原料層級應用之案例：

## 循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

## 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圓實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

## 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

### 歐萊德

從事髮品事業的歐萊德公司，是一家本土的中小型企業，自創品牌「O' right」已邁入第十七年，起初為代理國外進口品牌洗髮用品為主，後來轉型研發生產，以自然、純淨、環保為理念，製造符合國際環保標準的洗髮乳。

O' right歐萊德Logo上的「O」，象徵著理想中美麗地球，堅守「萬物皆可用」的信念，秉持著「師法自然，珍愛大地萬物」的品牌使命，盼能為環境播下綠色種子，讓我們、與我們下一代的明日一起，更美更好，It's O' right！

歐萊德以環境永續為出發點，提供令人感動的綠色商品，用創新的行銷綠色話題，成功切入環保髮品市場，是國內唯一從行銷、設計、研發、製造、銷售、服務，全面貫徹綠色品牌精神，建立起精品的領導地位，透過品牌行銷蛻變為綠色創新力的代言人，帶動公司營收大幅成長，更讓MIT綠色形象在國際舞台發光發熱。



圖 / 歐萊德提供



### 運作模式

歐萊德於2006年啟動「綠色供應鏈改造計畫」，徹底全面檢視生產供應鏈每個環節，從產品的設計到製造，以及消費者的服務跟使用，只要每一個有關的流程，都強調綠色跟環保。其中領先同業，超越環保規範下，所做的差異化是於外包裝上標示「8Free」，強調產品絕不含8種有害的化學物質，如無環境賀爾蒙、無塑化劑、無防腐劑...等對人體有害的致癌物質，一律不添加於髮品中。

堅持對環境友善的理念，最具代表性的產品是歐萊德於2011年研發出的「瓶中樹」洗髮精，為全球第一瓶零耗碳量的碳中和洗髮精，即灌注生物循環的綠色創新思維，不但取得國家專利，也獲得德國紅點設計大獎最高榮譽「Best of the Best 2013」、德國IF設計大獎、日本G-Mark優良設計獎及臺灣金點設計獎的肯定，瓶身使用100%生物可分解塑膠PLA(Polylactic Acid，聚乳酸)材質所製成，瓶底有個巧妙的種子槽設計，當消費者使用完產品時，將瓶身埋入土壤後，一年內瓶身會逐漸自動分解成堆肥，而預埋在瓶中內的相思樹種子便會發芽生長，讓產品百分百回歸大地。

為了不斷精進研發更好的產品，以廢棄物變黃金為概念，2014年時再推出進化版洗髮精，研發人員以咖啡樹的種子為整體發想，採用100%回收咖啡渣，經嚴密的處理程序精萃出咖啡油製成洗髮精與護髮產品內料，再利用餘下乾燥咖啡渣混合PLA製成100%可生物分解的瓶器，咖啡因瓶中樹的瓶底特別置入台灣咖啡種子，用完的瓶身埋入土中可長成一棵咖啡樹，做到零廢棄物且善盡地球資源，充分實現搖籃到搖籃的理念，為地球創造永續新價值！Recoffee瓶中樹不只榮獲美國匹茲堡國際發明金牌獎、特別獎肯定！獨特的綠色創意還奪得德國紅點設計大獎包裝設計及CSR兩項殊榮。



Recoffee 瓶中樹循環模式概念圖<sup>5</sup> (圖片來源 / 歐萊德官網)

<sup>5</sup> Recoffee 瓶中樹循環模式 (<https://www.orient.com.tw/>)





生質物料做為生化原料使用，在經過多重層級工業商業應用後，會殘留低價值與低質量的廢棄物質，無法應用之「生質原料」經過生化原料萃取（生物精煉）、沼氣、堆肥等程序後，可安全的回歸生態圈做為養分。以下介紹為生化原料層級應用之案例：

## 循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

## 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圃實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

## 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

### 祥圃實業

從動物營養品發跡的「祥圃實業」，成立於1984年，長期關注食安議題，致力成為從農場到餐桌的整合者，讓社會大眾都能安心吃下美味農食的初衷，回歸食的感動，追求高品質，也兼顧食育，喚起產業與社會大眾對食物的重視。

品牌豬肉「究好豬」的誕生，可說是祥圃落實從「農場到餐桌」農食鏈整合概念的最後一哩路。祥圃實業從代理動物營養品起家，在2005年成立台灣首家符合歐規 FamiQS標準的動物營養品預拌劑廠。2011年投入養豬場經營，成為亞洲唯一獲得人道飼養以及友善畜牧系統雙認證的牧場，並在2012年開設「良食究好市集餐廳」。而後基於對衛生安全的高標嚴格要求，2015年在雲林成立肉品分切場—良作工場，並且建立冷鏈運輸的肉品物流系統。

祥圃實業為奠定企業持續邁向具前瞻性永續經營之基石，以“成為農場到餐桌的整合者”為使命，致力於建構透明、安心、信賴的優質食物供應鏈為願景，由源頭原物料進行嚴選、把關、檢驗之透明作業，可追溯之生產履歷系統，乃至提供農場與消費者皆安心需求的產品及服務。



圖 / 塑膠中心提供

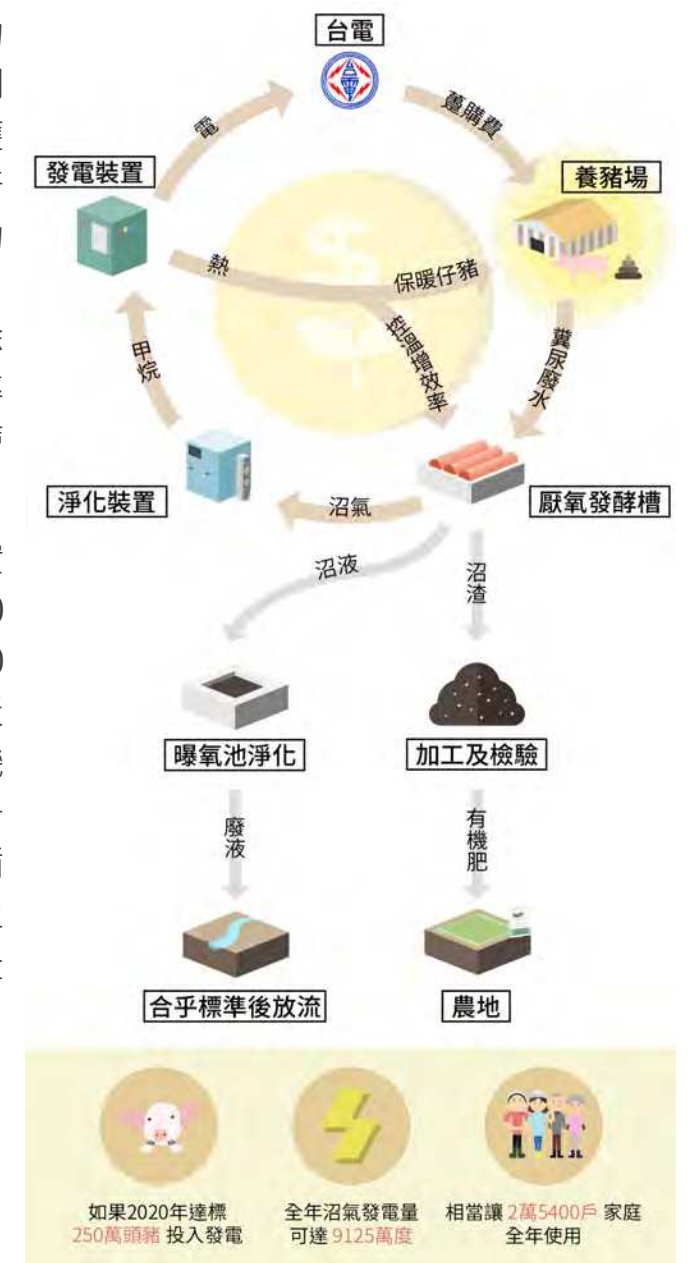


### 運作模式

祥圃期許為臺灣農業做出貢獻為目標，創辦人吳昆民努力推廣動物保健品，再跨足生產製造，又邁向消費者端的餐廳服務，最後逐步發展至沼氣發電的綠能創新轉型歷程。經政府輔導利用公司轉型投資的養豬場「東聯畜牧場」，與嘉新能源公司合作，引進德國新式Bio-Gas沼氣發電設備，利用沼氣發電，減少沼氣逸散，以增加發電效益，並可使廢水處理更符合排放標準，妥適去化畜牧廢水、廢棄物，避免汙染並節省水汙染防治費用的支出，透過沼氣發電既能貼近市場又環保，正符合祥圃公司的經營理念。

祥圃以「一群會邊發電邊賺錢的豬」走向環境永續為使命，有別於傳統養豬戶只在乎如何提高獲利毛額，卻忽略所造成的水汙染、空氣臭味擴散至周邊環境的影響，妥善利用沼氣發電設備，並設置高床及汙水回收系統，除增加源頭濃度提高沼氣生產效率外，賣出去的電力也能替公司帶進營收。

目前位於雲林大埤鄉的「祥圃實業東聯畜牧場」，現飼養近6,000頭「發電豬」，每日產生約100噸的豬糞尿，生成沼氣量為一天2,500立方公尺，透過沼氣發電機組，將這些沼氣轉換成電能，一年產電量52.5萬度，符合生物循環再利用的精神，成功使「糞土變黃金」，足以稱為國內中小企業極佳的典範。



沼氣發電循環模式概念圖<sup>6</sup> (圖片來源 / 農傳媒)

<sup>6</sup> 沼氣發電如何創造循環經濟 ([https://www.agriharvest.tw/theme\\_data.php?theme=article&sub\\_theme=article&id=489](https://www.agriharvest.tw/theme_data.php?theme=article&sub_theme=article&id=489))





### 堆肥

生質物料做為生化原料使用，在經過多重層級工、商業應用後，會殘留低價值與低質量的廢棄物質，無法應用之「生質原料」經過生化原料萃取（生物精煉）、沼氣、堆肥等程序後，可安全的回歸生態圈做為養分。以下介紹為生化原料層級應用之案例：

### 循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

### 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圓實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

### 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

### 薇莎寶 (前名稱：日全食)

從事全食物豆漿店的「薇莎寶有限公司(前名稱：日全食有限公司)」，是一家本土的中小型企業，自創品牌「耶濃」為美食級的全豆不濾渣品牌老店，簡單的蔬食小餐，被譽為豆漿界的星巴克、愛瑪仕等美名，獲獎無數的小店。

「耶濃」是喝到豆漿後的讚嘆語。「耶！」或「YA!」是一般搖滾歌手慣用的語言符號，強調一種滿足感的吶喊；而「濃」則是耶濃豆漿強調不濾渣卻細密的高質感特色。在植物飲專研將近十年的時間，開發出超過50種以上的各式食材的飲品，於2016年起，將做濃稠的核心技術聚焦，打造一個以R&D為主的研發代工廠，除獲得廣大媒體和消費者喜歡外，更獲得台灣許多優秀獨立廚師的最愛。

耶濃為臺灣第一個通過全豆不濾渣ISO22000/HACCP與碳足跡認證監控工廠，也是臺灣少數以天然全食物為導向的植物飲類研發代工廠，2017年正式成立薇莎寶研發生產中心，通過由業界審查最具公信力SGS審查，取得ISO22000/HACCP與碳足跡認證。除自由品牌外，更開放與不同業界朋友互動與合作，在研發代工上也有一定成效。



圖 / 耶濃提供

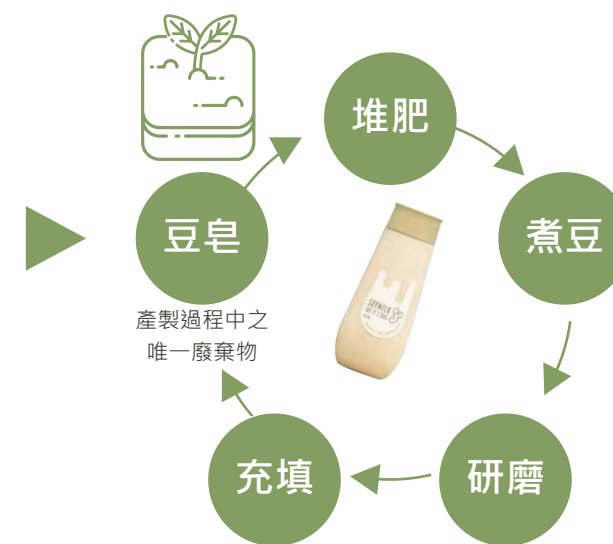


### 運作模式

耶濃於106年加入經濟部綠色小巨人輔導計畫，開創全食物綠色新想法，發展出「豆皂再生」生物循環模式，從生產過程食材零浪費豆漿不濾渣的減碳流程，到製程豆皂廢料製作成堆肥，種出每一罐豆漿的食材來源，將全食物循環概念模式推廣至全球。



圖 / 耶濃提供



耶濃豆皂再生循環模式概念圖 (重新製圖 / 塑膠中心)





生質物料做為生化原料使用，在經過多重層級工、商業應用後，會殘留低價值與低質量的廢棄物質，無法應用之「生質原料」經過生化原料萃取（生物精煉）、沼氣、堆肥等程序後，可安全的回歸生態圈做為養分。以下介紹為生化原料層級應用之案例：

循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圓實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

捷順企業

捷順企業股份有限公司原為臺灣傳統清潔劑代工廠，創立於1992年；2000年起，深入研究臺灣茶籽如何運用到家庭用清潔劑，成功轉型成天然環保清潔劑工廠，在2006年創立獨立品牌「茶籽堂」，以人為本，以在地自然為名，傳承老師傅古法工藝精神，從苦茶籽生長過程到製作環節均加以檢視與革新，改善舊時技術限制，將壓製提煉後的苦茶油與苦茶苷以不同比例調配融合，發展出以人文為本的「油、髮、身、家、禮」五大系列，經過了多年努力，茶籽堂成功結合了臺灣的文化及歷史，透過文化創意將臺灣在地美好的人、事、物發揚到全世界。



圖 / 茶籽堂提供

總經理趙文豪致力於在地永續發展，關注臺灣苦茶籽產業文化與復興，發起長期契作認養計畫《苦茶油復興之路》，誓言找回臺灣最好的油，復興超過百年的苦茶油文化：深入臺灣各地僅剩的茶籽園分布區域，和鄉村耆老聊天訪查、探望這些大多年過半百的茶籽農們，挖掘他們對茶籽的感情、探究茶籽廣大的功用與文化內涵。

茶籽堂，由內到外，以最自然的方式生活。追求天然與人文間的和諧，渴望一切自然的純粹，來自臺灣在地的茶籽堂，讓大自然與生活交融調和，冀望苦茶籽的馥郁芬芳能緩解日常的緊湊步伐。由內而外，悉心照料一年一會的珍貴苦茶籽，將這份醇厚完整滲入人們日常起居，秉持著取之自然，還之大地思維，使苦茶籽的一切持續循環，美好天然昇華。



運作模式

茶籽堂致力將茶籽樹復育，將茶籽提煉清潔用品，深知要有真正優質的產品，原料、製作過程也都要顧到。而苦茶油品質要好，最好是苦茶籽採收後就盡快榨成油，倘若從國外進口苦茶籽，在運送的過程中，時間間隔太長、溫度太高等因素，都會影響品質。

有鑑於此，茶籽堂於105年加入經濟部綠色小巨人輔導計畫，注入綠色能量，從綠色環保角度也開始盤查從原料、製造、配送、銷售到廢棄等各階段所排放的溫室氣體，透過檢測，查出每個階段排碳的關鍵點，並驅動從契作農民、合作廠商到產品包裝，整條供應鏈通力協助，完成產品碳足跡的盤查工作，讓茶籽堂對地球環境責任更往前一步，並符合綠色產業與環保的指標。



茶籽堂茶籽提煉原料循環模式概念圖 (重新製圖 / 塑膠中心)



圖 / 茶籽堂提供



### 循環經濟的引路者

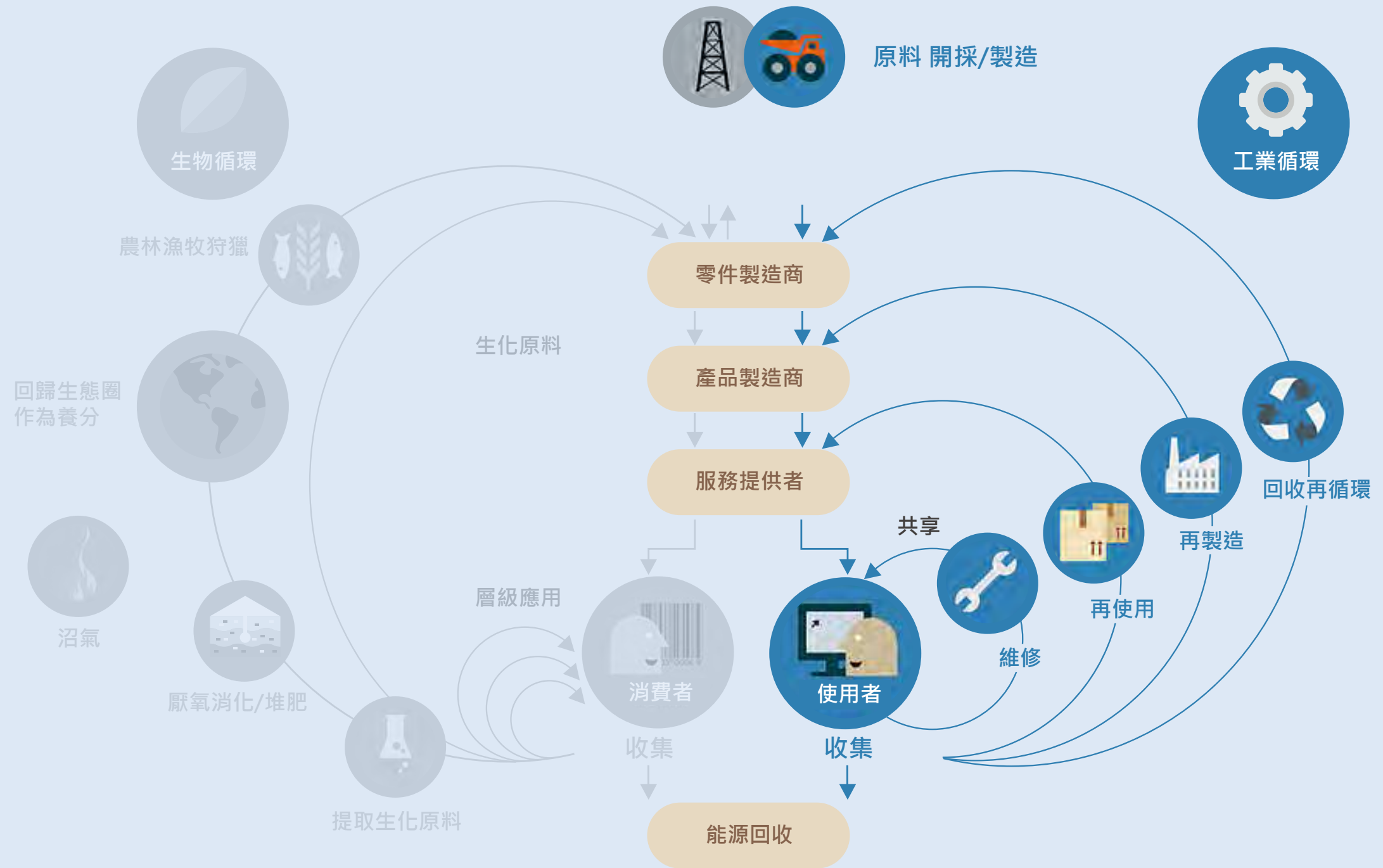
綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

### 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥園實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

### 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓



「工業循環系統模式」多是指人造之化合物、合金等生物不可分解的物質產品，產品由內而外依照再利用(reuse)、維修 (repair)、翻修 (refurbishment)、再製造 (remanufacturing) 的模式<sup>2</sup>應用。

如 IEK 產業情報網<sup>7</sup>指出，從宏觀角度來看，產品廢棄後進入回收體系，透過適當的研究、規劃，或藉由設計更耐用的產品，並結合租賃、維護、翻新形成創新商業模式以延長產品使用期限，最後再回收無法再使用產品中的各類資源形成「工業循環」。越內層的層級中，透過一定的工序，讓產品與零組件能夠持續運作使用，盡可能保留產品在人造系統中之最高價值的使用及最有效率的能資源利用，因此也被稱為「價值留存程序 (value-retention processes, VRPs)」<sup>7</sup>。這些程序能夠創造產品的「高價值循環」，讓原料與加工過程使用的能資源，能夠維持產品的形式，得以持續創造價值。

<sup>2</sup> 循環經濟發展趨勢與關鍵議題，財團法人中技社，2015年12月

<sup>7</sup> IEK 產業情報網 (<http://ieknet.iek.org.tw/>)





循環經濟從根本上讓經濟發展與環境衝擊脫鉤，透過工業循環與生物循環 2 種方式，物品在消費過後可透過不同路徑回到使用者手中，路徑越小表示消耗的能資源越少，其中最小且最有效率的路徑，就是維修！以下介紹為國內推行的維修服務案例：

循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥園實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

富雨洋傘

「富雨洋傘有限公司」創辦人林金順、周淑秋夫婦，一輩子以傘為業，以多年製造傘骨骨架經驗，製作各式各樣的雨傘，對於傘骨要求嚴格，堅持選用耐用的材料製作骨架、使用臺灣在地生產的福懋安心傘布，透氣性高，製造高品質的雨傘，以延長傘具使用壽命為宗旨。

富雨追求品質跟研發的腳步從不間斷，全臺唯一傘業取得碳足跡認證，更通過經濟部「MIT 微笑產品驗證」，43 種產品吊掛「MIT 產品標籤」；產品更榮獲烏克蘭及法國發明獎，傘界中華民國專利項目最多。同時更致力於開辦一系列專業製傘人材培訓課程及 DIY 體驗課程，希望讓臺灣人都能享用到平價的 MIT 好傘，也讓製傘這個傳統產業能繼續在臺灣的土地上生根，更進一步走向國際。

富雨受到市場多充斥廉價又不耐用的雨傘，易損壞卻又不易回收影響，使產品廢棄後的垃圾加上生產過程所造成的汙染，皆對環境帶來嚴重的傷害。以臺北市環保局官網顯示，從 2016 年八月實施的「資源回收車可直接回收廢棄雨傘政策」，統計至 2017 年九月份，共回收廢棄雨傘約 12 萬 4528 支，可見提升雨傘回收再利用，是亟需企業要面臨與改善的目標。



圖 / 富雨洋傘提供

運作模式

富雨於 107 年加入經濟部綠色小巨人輔導計畫，以行銷環保為號召，強調雨傘可重複維修且無須丟棄，提升一把傘的生命週期，重新塑造雨傘的定位，強調環保形象，成為時尚配件的選項。

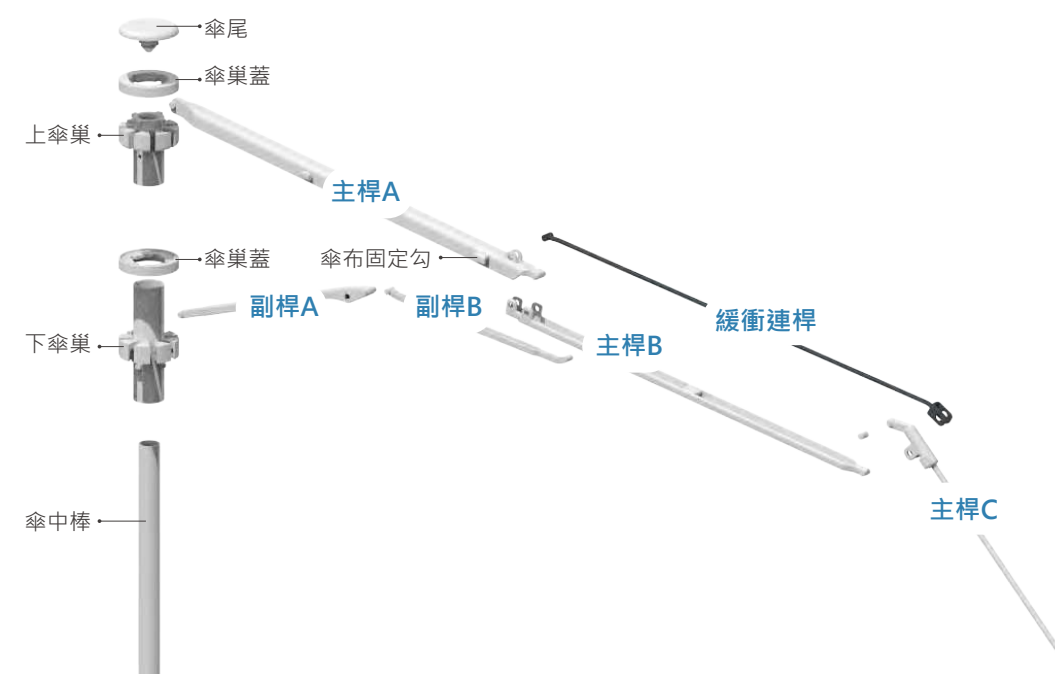


圖 / 塑膠中心提供



富雨洋傘維修服務模式概念圖 (重新製圖 / 塑膠中心)

傳統傘骨的材質組成，需要多項金屬零件，並輔以手工工具組裝，使得回收過程非常繁複；富雨提出的新一代雨傘設計概念，強調以易回收塑膠為主要材質，在結構設計上以卡扣形式，從傘巢、傘骨、傘布、握把等零件，不需任何工具即可快速拆裝，強化了易組裝拆解的概念，縮短組裝工時，降低人力成本，也提高了資源的循環使用。



新一代雨傘設計概念圖 / 塑膠中心提供







循環經濟從根本上讓經濟發展與環境衝擊脫鉤，透過工業循環與生物循環 2 種方式，物品在消費過後可透過不同路徑回到使用者手中，路徑越小表示消耗的能資源越少，其中最小且最有效率的路徑，就是維修！以下介紹為國內推行的維修服務案例：

循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圓實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

藍鯨國際

「藍鯨國際有限公司」創立於民國 89 年，從元良貿易公司轉型為潛水設備商，是臺灣專業潛水裝備及零組件製造的佼佼者。總經理賴建元很早就領悟到，追求企業永續，產品勢必要不斷創新。起初，只要公司有盈餘，他就投入模具開發，自行設計差異化產品，從代工 (OEM) 升級到委託設計 (ODM)，再從 ODM 提升創立自有品牌 (OBM)。

藍鯨國際整合了紡織、橡膠、五金、塑膠射出等上下游產業，建構完整的潛水產業供應鏈，從防寒衣、蛙鞋、面鏡、浮力補償裝置到調節器等潛水周邊器具一應俱全，既可量身定製，亦可少量多樣化的產出，這就是臺灣潛水產業立足國際市場的最大競爭優勢。藍鯨以自有品牌「Problue」行銷五大洲 30 多國，供應市場涵括亞洲及歐美，國際潛水市場商機上看 250 億美元，未來前景仍大有可為。

積極擴展市場之餘，關愛海洋的賴建元總經理仍不忘回饋孕育他成長的土地，於 104 年成立「TDEDA 臺中市潛水教育推廣協會」，藍鯨 Problue 品牌期待扮演海洋環境教育的推廣者，期許成為推廣台灣潛水運動的整合平台，藉此串聯上下游供應鏈齊心推廣綠色環保概念，將綠色產業「共好」的信念推廣到廠商、企業、顧客，也以實際淨海淨灘行動贏取大眾的信賴感。



圖 / 塑膠中心提供

運作模式

因應全球綠色消費意識的崛起，藍鯨國際有感地球上無數的環境問題，便開始思考，身為企業該怎麼做、又該如何改變，才不會造成環境負面的影響，為社會問題盡一份心力。

有鑑於此，藍鯨為臺灣在地擁有專門生產製造潛水設備的廠商，結合了「TDEDA 臺中市潛水教育推廣協會」平台資源，主要教育潛水客戶端調節器二級頭裝備的維修保養，而調節器比面鏡、呼吸管及蛙鞋更需要專業的維護與保養，這些維護保養包括有特殊程序的洗滌及儲存，並須要專業人員定期的維護，目標在於利用修理使物品的價值在回收前最大化，並把修理與保養變成地方經濟意識的一部份。

藍鯨針對潛水業者、教練端進行的維修教育訓練研習課程，除了一二級頭的拆解組裝、維修保養的操作教學外，還有教育裝備器材面向，研習受訓合格即頒發維修課程認證書，以提供最完整的售後服務與教育訓練。



藍鯨國際維修服務模式概念圖 (重新製圖 / 塑膠中心)



圖片來源 / 藍鯨國際【藍鯨教室】







### 再使用

在資源循環的議題中 3R 的概念減量 (Reduction) ·再使用 (Reuse) ·物料回收 (Recycling) 在各國間受到重視與推行 ·因此再使用的概念也越來越受到重視 ·以下為再使用服務案例：

### 循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

### 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圃實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

### 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

### 昶信塑膠

「昶信塑膠」成立於 2015 年，基於技術團隊皆為 PET 塑膠領域 20 年以上的經驗與技術，志同道合的夥伴創立「昶信塑膠工業股份有限公司」，致力於提供 PET 成型解決方案於各個應用領域。無論是射出成型應用於食品容器餐廚、濾水器系統的濾水殼；或是食品級、車用級、醫療級的高阻氣性管材應用，皆為昶信塑膠的強項專業。

昶信塑膠長期關注環境議題，每年投入公司總營業額 5%-6% 作為研發費用，研發創新節能產品及解決方案，減輕環境衝擊與把關消費者安全健康。近年來，站在 PET 環保低毒塑料的基礎上，深耕高耐熱 PET 結晶技術，創新研發「無毒食品容器餐廚」，以「環保、節能、愛地球」為使命成立旗下品牌「綠比特」，2017 年正式公開發表技術研發成果，將 PET 耐熱溫度提高到 150 度，經 SGS 檢驗，符合「中華民國食品器具容器包裝衛生標準」，目標以安全無毒與可回收特點完全取代市面上具有危害疑慮的耐久使用塑膠餐廚市場。



圖 / 昶信塑膠提供

### 運作模式

在限塑與禁塑趨勢下，昶信提出飲料杯租賃服務概念：建立「用完即歸還」的共享與循環經濟模式，產品全採用 PET 環保材質，從消費者使用習慣解決一次性飲料杯的問題，進一步提供手搖飲料業者最便利的耐久性飲料杯產品與服務方案。



易吸杯租賃服務模式概念圖 (重新製圖 / 塑膠中心)







## 再製造

循環經濟之重要的一環為再製造，推動產業以再製造之方式，延續產品使用壽命，提升產品價值。再製造為一個分析產品零部件於全生命週期管理之系統，利用原有零部件並採用再製造成型技術，使用零部件組裝形成全新之產品（整新品）。以下為再製造案例：

### 循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

### 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圃實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

### 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

## 云豐企業

「云豐企業有限公司」成立於 1996 年，專業生產高品質汽車冷氣壓縮機環保再製品、汽車冷氣壓縮機測試設備及汽車冷氣壓縮機的控制閥測試機，是臺灣多家汽車原廠主要的長期汽車冷氣壓縮機的供應商。



圖片來源 / Johnny Franks Auto Parts<sup>9</sup>

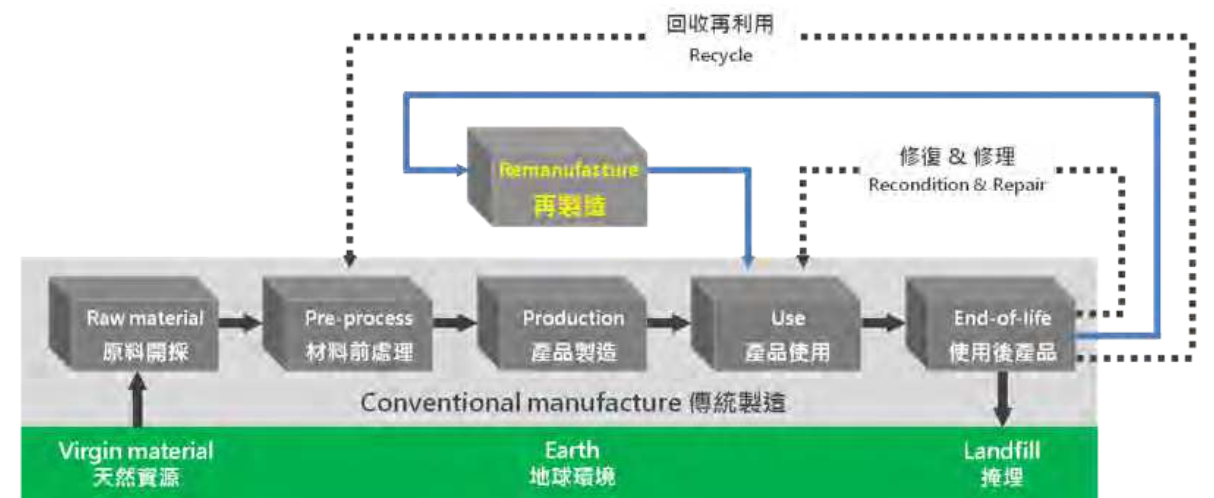
云豐企業秉持讓產品持續創造價值，毋須耗用更多資源為目標，其生產的汽車冷氣壓縮機零件是採用國際知名品牌的汽車冷氣壓縮機的配件，藉由海外技術合作引進現代化設備，除了不斷提昇研發汽車冷氣壓縮機測試設備，以原始的規格以及檢測，確保產品跟新品具備同等的性能，能夠以原功能提供服務，產品從設計鑄造、加工到配裝每一個環節，採全檢化的準執行，能夠以原功能提供服務，並且擁有與原初新品相同或更好的保固，使國外汽車零件經銷商一致肯定，為最佳的汽車冷氣配件供應商。



圖片來源 / 云豐企業官網

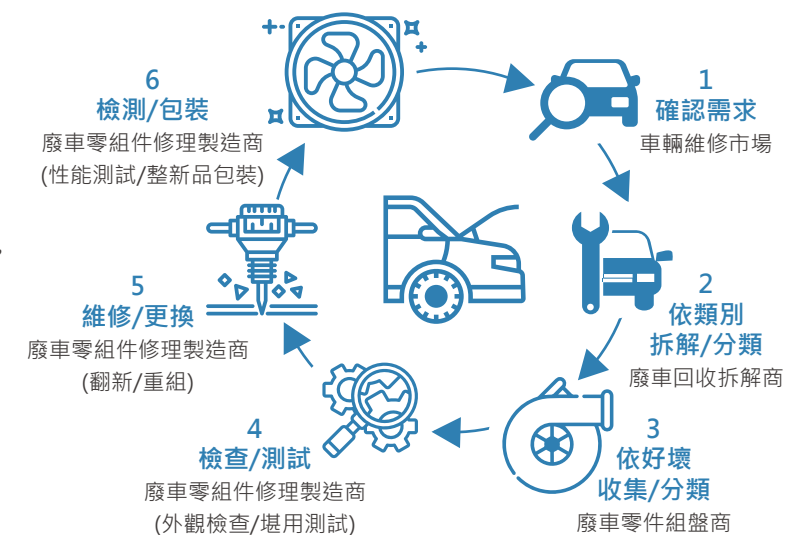
## 運作模式

根據循環台灣基金會《從台灣製造到台灣再製造》<sup>8</sup> 報告中指出傳統的「製造」是將原物料加工成為產品。「再製造」則是在產品生命週期結束後，透過一套的標準程序，讓使用後產品具備與新品一樣的功能與保固。因此，再製造是「最能夠延長產品壽命延長、創造最多經濟效益與就業機會」的一個。再製造案例以汽車產業應用最為廣泛，以下就汽車產業二手零件再製造流程為例子說明：



再製造的概念和意義 / 來源：循環台灣基金會《從台灣製造到台灣再製造》

汽車零件由於舊件可能含有大量汙漬、生鏽與油汙，因此需要先清洗毛胚，隨後進行徹底拆解，將每個零件拆開，以及檢查零件的受損程度，並按受損程度的分類，完整無缺的零件，進入組裝環節。過程中有些微損傷之零件可進行修復工作，若零件損壞嚴重則進入回收體系。最後將完好無損之二手舊零件、或已修復之零件及部分新零件，重新組裝成再製造產品。



汽車零件再製造模式循環概念圖 (重新製圖 / 塑膠中心)

<sup>8</sup> 從台灣製造到台灣再製造，循環台灣基金會，2019年5月

<sup>9</sup> Johnny Franks Auto Parts(<https://www.johnnyfranksauto.com/car-parts/>)





## 循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

## 生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥園實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

## 工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

### 旭聚企業

位於彰化大村鄉的「旭聚企業」，使用天然及再生橡膠材料，經營 20 多年來，所生產的瑜珈墊、滑鼠墊，品質廣受到國內外消費者的肯定，加上敏銳的行銷策略、完整的市場布局，已成為業界數一數二的 OEM 和 odm 製造商，其中天然橡膠瑜珈墊的銷售成績亮眼，全球市占率更超過 8 成，堪稱我國產業之光。

旭聚企業所生產的原料，主要是為收線頭、剪裁剩餘的布邊、裁斷橡膠瑜珈墊所剩餘的邊料為主，此外也致力於研發回收循環再利用的技術，至今技術專利超過 80 項。其中的無膠貼合專利受到業界矚目，係在兩個不同材料的墊體，使用瞬間熔點黏合，或是用嵌合技術把不同材料黏合，此技術在業界是相當大的突破，生產線完全不須使用工業用化學膠水，可大幅降低人體及環境的傷害。

至今旭聚企業所追求的廢棄物回收循環再利用的研發技術，已陸續完成工廠零垃圾，落實回收再利用目標，完全符合工業封閉循環的概念模式，永保搖籃到搖籃狀態 (Cradle to Cradle，簡稱 C2C)。

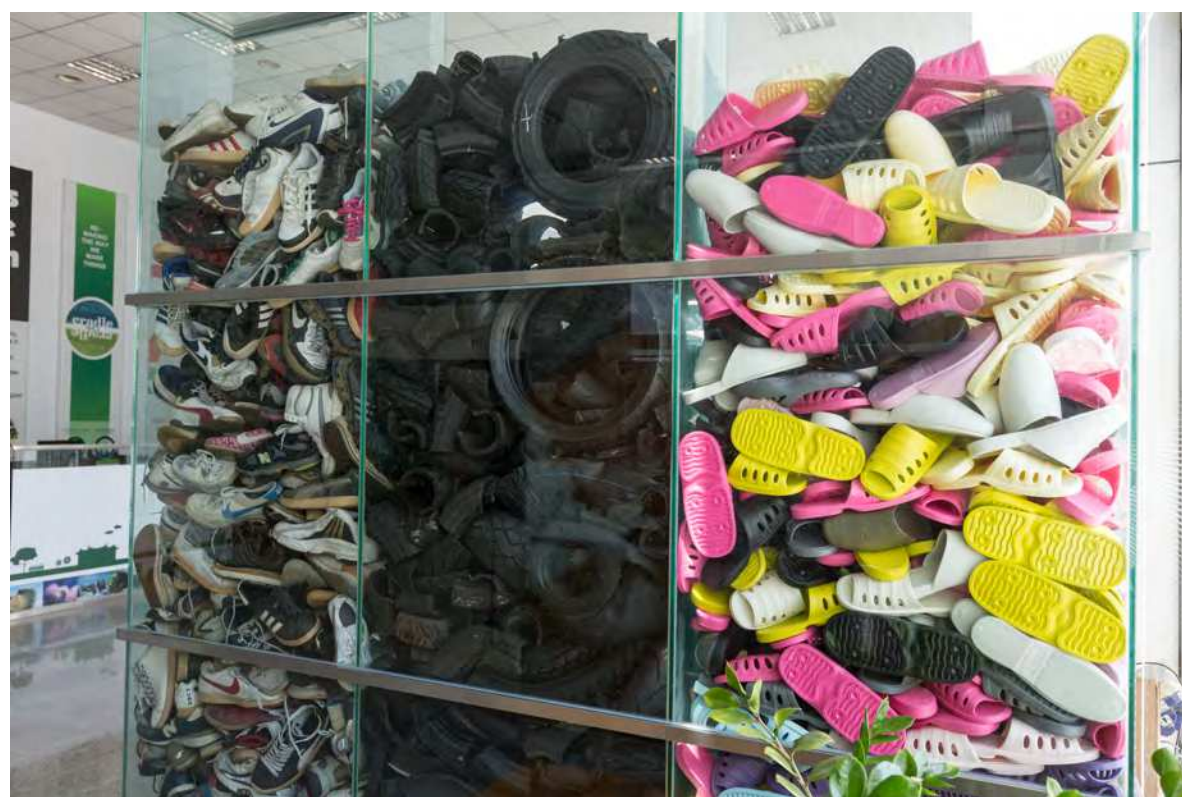


圖 / 塑膠中心提供

### 運作模式

旭聚企業為了追求更天然、環保的環境，於 2012 年加入了「臺灣搖籃到搖籃策略聯盟」，該聯盟宗旨是落實資源永續利用，提升臺灣產業在國際市場的競爭力，此宗旨亦符合公司的經營理念，可望與聯盟其它產業攜手合作，共創美好未來。

為讓企業落實產品綠化、善盡企業社會責任，研發人員大量投入材料應用以及重視回收再循環的功能，製作出安全、健康的綠色瑜珈墊，開始著手與瑜珈教室品牌商合作，在消費端建立回收機制，把使用過的瑜珈墊、瑜珈磚及瑜珈巾回收再翻製；行銷手法方面主攻環保消費，塑造價值 VS 價格兩者之差異化，目標對象切入愛好瑜珈的歐美客戶，強調環保的概念，以這樣的軟性訴求，一舉打入消費者的內心，購買接受度提高。

以身作則的旭聚企業，自從有回收瑜珈墊的成功模式，就開始積極希望能複製經驗，以實際行動代替口號，於 2019 年，投入 SBIR 經濟部中小企業創新研發計畫的輔導，決心推動廢棄運動鞋回收，並號召供應商共襄盛舉，與全國 100 多家運動鞋經銷商取得雙方合作默契後，開始建立起廢鞋回收循環機制，方便消費者主動將廢棄的運動鞋回收，執行過程中，旭聚運用多年處理工業廢料的成熟實力，克服了廢鞋回收處理上複合材質的再利用技術，進而開發出卡車地墊、瑜珈墊等產品，獲得良好回響。



旭聚企業廢棄運動鞋回收再循環模式概念圖 (圖片來源 / 旭聚企業官網)







循環經濟的引路者

綠色小巨人計畫介紹  
循環經濟的意義與概念  
循環經濟系統蝴蝶圖

生物循環案例精選

回歸生態圈-歐萊德  
沼氣-祥圃實業  
堆肥-耶濃  
提取生化原料-茶籽堂

工業循環案例精選

維修-富雨  
維修-藍鯨  
再使用-昶信  
再製造-云豐  
回收再循環-旭聚  
能源回收-環拓

環拓科技

「環拓科技股份有限公司」成立於2005年，擁有全世界獨家創新的熱裂解技術專利，專業於廢塑、橡膠、有機廢棄物熱裂解資源回收處理技術及土壤熱脫附處理技術開發與應用，提供有機廢棄物熱裂解及熱處理系統專業設計、設備建造施工、製程操作與品管技術。環拓科技自我期許為向國際社會提供環保問題完全解決方案的專家，同時，以不產生二次污染的技术為己任。

有鑒於全世界對於再生能源及二氧化碳排放減量等議題的重視，環拓科技股份有限公司於 2006 年於台南縣成立環拓連中廠，2013 年建立一套 Total Solution 由廢輪胎收集，破碎至裂解處理及產品精煉的示範模廠。年處理量 36,000 噸，並將其有效轉變為具價值且可再生利用的綠色能源：再生油品，環保碳黑，蒸氣及鋼絲。

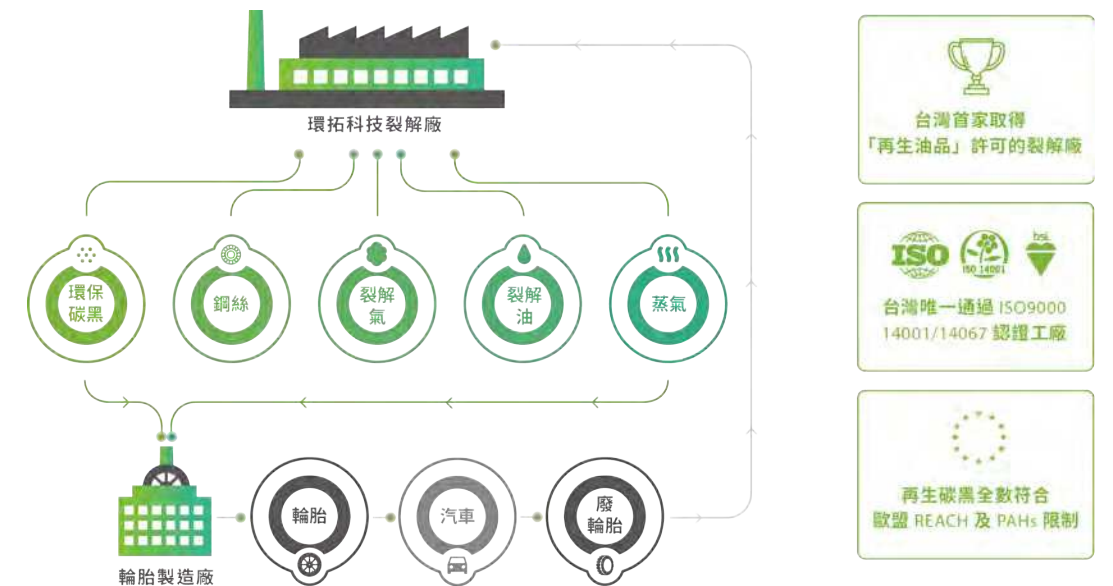
環拓公司採用低耗能的全自動連續式熱裂解製程系統，從胎片投料、裂解反應、油品生產純化及碳黑改質、研磨、造粒等程序，皆為採電腦自動監控與控制，並且經由專業碳黑品管實驗室控管，生產製程及產品品質均能符合本公司所擬訂的品管標準，成為全世界唯一可以將廢輪胎裂解所產生的再生碳黑應用於塑橡膠工業製品的裂解廠。於此，環拓於 104 年加入綠色小巨人輔導，協助全面施行盤查廠內碳足跡認證，比起傳統碳黑的製程，碳排放約降低 9 成，已取得我國環保署核證之碳足跡標章 450kgCO<sub>2</sub>，同時，配合使用客戶的需求，制定碳黑的生產品質標準，目前已普遍獲得塑、橡膠加工製造業者及輪胎生產業者的認可和生產訂單，而成為塑、橡膠加工製造業實施節能減碳策略的最佳夥伴，這表示環拓科技實踐環保的作法已受到肯定。



圖片來源 / 環拓科技官網

運作模式

環拓從廢輪胎收集、破碎、熱裂解的標準化處理工廠，可有效轉化再生利用綠色能源：碳黑是橡膠工業第二大原材料，根據世界範圍的統計，橡膠用碳黑消費總量90%，其中輪胎占67%之多。因此碳黑市場主要以輪胎及橡膠製品為主，且未來需求將會持續增長，為碳黑廠提供了非常巨大的發展空間。環拓妥善規劃了一套完善的資源整合廉潔系統，讓您能以最少的能資源使用創造最大的經濟效益，同時降低環境衝擊與負荷。



環保創新最前線

環拓一直為您走在最前面，從研發製造的廢輪胎裂解技術所生產之環保碳黑，可順利應用於塑膠製品及工業橡膠，目前已有輪胎廠正式使用，本計畫所生產環保碳黑將大幅度降低原料成本；且環保碳黑之碳足跡僅約市售碳黑之 20%，未來亦可成為公司降低碳產品與碳足跡之主要利器！



環保碳黑應用實例



環拓科技廢輪胎再生利用綠色能源模式概念圖 ( 圖片來源 / 環拓科技官網 )