

從需求端減碳

# 以產品服務化加速實踐循環經濟

全球推動減碳已逾半世紀，為何資源耗用量及碳排放量仍持續上升？關鍵就在於人類對物質的需求仍在提升。為推動循環經濟，從根本降低碳排，工研院與循環台灣基金會共同推動「產品服務化」，倡導「以服務取代擁有」，創造使用者、生產者及整體減碳效益的多贏局面。



改變原來的線性經濟模式，全力投入以零廢棄、零排放為目標的循環經濟，成為各國努力探索的解方。

撰文／林玉圓

為達2050淨零排放目標，各國紛紛投入低碳能源轉型、尋找新燃料，或以碳捕捉等新技術來減碳，然而，根據聯合國氣候變遷專門委員會（IPCC）的統計，減少需求，像是節能、減少消

費、搭乘大眾運輸等行為，加總起來的減碳效果從4成到7成不等，換言之，淨零轉型的鑰匙，其實就在你我身上。

其中，將資源循環運用的循環經濟，是重

要解法之一。荷蘭循環經濟組織Circle Economy的《2022循環差距報告》(Circular Gap Report 2022; CGRI)指出,過去50年,全球資源耗用量爆增4倍,於2019年突破1,000億噸,其中逾9成並未加以再利用,僅8.6%進入資源循環(編按:2022年資源循環度僅7.2%)。這個情況若不改善,到2050年全球資源耗用量將達1,770億噸,碳排放量將達800億噸,顯然與2050淨零目標背道而馳。



「產品服務化」就是將商業模式從既有的「產品買賣」轉向「服務提供」,鼓勵企業重新設計製造更耐用、節能、易於回收的產品,減少廢棄,達到減碳目標。

## 反轉線性經濟 推動產品服務化

循環台灣基金會執行長陳惠琳指出,「問題的根源,在於長久以來全球普遍運作的『線性經濟』,也就是從開採、製造、消費到拋棄的線性結

構。」如果繼續維持「多賣多生產」、「多買多消費」的現狀,就會從大自然不斷擷取資源,造成碳排增加,淨零排放將淪為口號。

因此,改變目前大量開採、生產製造的線性經濟模式,全力投入以零廢棄、零排放為目標的循環經濟,成為各國努力探索的解方。然而循環模式指的不止是產品的回收利用,更重要的策略是推動「產品服務化」,將商業模式從既有的「產品買賣」轉向「服務提供」,藉此鼓勵企業重新設計製造更耐用、節能、易於回收的產品,減少廢棄,達到減碳目標。

## 產品服務化的四大模式與案例

工研院與循環台灣基金會長期合作推動循環經濟,去年底共同舉辦「邁向淨零永續—循環合作模式之『產品服務化』發展機會」研討會,透過理論以及案例的分享,加速臺灣實踐「產品服務化」。

產品服務化並非全新概念,例如以搭計程車取代自己買車開車,又如LED路燈由企業建置再向政府收取服務費,早已落實日常生活之中;歐盟與永續經濟顧問公司 SYSTEMIQ 合作的研究報告《萬物皆服務》(Everything-as-a-Service; XaaS),便盤點紡織、電子、機械設備、交通工具等八大面向,列舉歐洲製造業走向服務化轉型的案例。

陳惠琳指出,《萬物皆服務》報告將產品服務化分為四大模式:首先是產品導向,生產者仍依傳統模式賣斷產品,但提供維修、保固、保證購回等服務,以確保產品的永續使用。最經典的案例就是運動品牌Patagonia,提供運動外套的終身保固,並協助消費者妥善使用,延長產品壽命;第二是使用導向,生產者擁有產品的所有權,不再賣斷,改以使用次數或時間收費,訂閱制或以租代買均屬此一模式,例如YouBike或汽車租賃;第三是結果導向,生產者擁有產品的所有



為了降低能耗、加速減碳，許多電器大廠推動製冷即服務模式，顛覆產業既有規則，鼓勵企業以租賃取代購置空調。

權，並以最終的結果或成效計價，例如搭計乘車抵達目的地；最後是共享平台，釋放閒置資源供大家使用，例如民宿預定服務Airbnb及線上叫車服務Uber。

### 多變的VUCA時代 滿足不同情境需求

「如今是複雜多變的VUCA時代，消費者在不同情境有不同需求，擁有物品反而成為負擔。」〔編按：VUCA是易變性（Volatility）、不確定性（Uncertainty）、複雜性（Complexity）、模糊性（Ambiguity）的縮寫〕陳惠琳舉例，在市區生活適合開小車、週末探尋野溪溫泉須要四輪傳動車、全家出遊開中大型休旅車更方便。這樣不斷變動的需求，就為「產品服務化」創造了價值。生產者不再賣出產品，而是提供服務；使用者可以因應情境選擇最適方案。

產品服務化能夠為所有利害關係者創造多贏，使用者得以減少支出、增加選擇彈性並降低廢棄物處理風險；生產者可獲得穩定客源及現金流，並創造市場區隔。如此一來，將激勵生產者

將產品設計得更耐用、易於維修及再利用，帶動整體社會的資源循環，還能創造在地服務網絡，增加在地工作機會。

特別是疫後、烏俄戰爭造成的斷鏈、原物料成本大增，在在都是製造業的挑戰，「產品服務化對製造業來說是一個化危機為轉機的契機，轉型為高知識含量與深耕顧客的『服務業』，」陳惠琳說。

### 汽車及建築產業 減碳效益顯著

就汽車及建築產業而言，循環經濟的減碳效益也十分可觀。根據艾倫·麥克阿瑟基金會估算，全球汽車碳排量2015年為2.9億噸，2050年將達5.7億噸，但若採行租賃、訂閱、共享等產品服務化模式，延長汽車的生命周期、促進零件再利用，再搭配輕量化設計等製造及產品改善，2050年的碳排量將可減少70%。建築產業導入產品服務化等循環模式，2050年碳排量也可降低38%。

陳惠琳說，「循環台灣基金會大力推動的『加速循環合作，共解氣候危機』（Circular Collaboration for Climate Crisis；CC4CC）便是鼓勵臺灣廠商重新定位自己的競爭力，從代工製造邁向加值服務，打下世代產業。」

### 需要的不是擁有 而是享受服務

產品服務化模式，凸顯出人們真正需要的並不是擁有產品，而是享受服務，例如我們需要的是照明而非燈具、是涼爽的空氣而非冷氣機。

工研院產業科技國際策略發展所能源策略長林志勳指出，為實踐循環經濟，工研院深入研究，找出國內能夠快速投入產品服務化的面向。目前臺灣推動產品服務化最成功的案例是LED路燈，過去道路路燈由地方政府建置，近年已改由

廠商建置，政府支付服務費用；其他包括空調、住宅電器、儲能設備、辦公設備、路平專案等，都具備推動產品服務化的潛力。

以空調為例，占建築用電比重高達40%，為了降低能耗加速減碳，新加坡空調廠商Kaer、日本松下電器，均推動製冷即服務（Cooling-as-a-Service；CaaS）模式，顛覆產業既有的遊戲規則，鼓勵企業以租賃取代購置空調。Kaer在東南亞等市場累計已為工商業建築減碳逾2.5萬噸；由於CaaS的接受度愈來愈高，預估到2030年，全球將有逾880億美元的低效率冷卻設備被CaaS或其他高能效設備取代。

### 道路養護服務化 激勵廠商創新

道路養護是另一值得推動產品服務化的領

域，能夠創造多重效益。臺灣常見的路平專案，現行作法大多將道路鋪設與道路維護分為兩個不同標案，由不同業者執行。鋪設業者只要滿足驗收規格，不須考慮持久耐用，這往往導致後續養護困難及成本過高。若能比照LED路燈的績效保證模式，將建置與維修交予同一廠商，並採「成效」計費，可激勵廠商採用創新科技與工法，減少道路的維護次數及成本，不僅讓廠商的獲利最大化，還能達到道路安全耐久的社會效益。

林志勳指出，產品服務化的應用範疇十分多元，若要充分落實，在需求端及供給端必須共同努力，也就是消費者必須重視產品品質、產品生命週期成本及減碳；企業應重視產品設計並提供創新服務；如此一來，才能確實建立循環合作模式，促成環境與經濟的雙贏。■



道路維護採用創新科技與工法，減少維護次數及成本，不僅讓廠商的獲利最大化，還能達到道路安全耐久的社會效益。