



歐盟循環經濟進程 及啟示

◎李盈嬌／中華經濟研究院綠色經濟研究中心 分析師

歐盟認為「全球資源與環境壓力日增，歐盟別無選擇，唯有朝資源有效化和終極再生循環經濟轉型一途」。2016年歐盟提出包含行動計畫與法規修訂的循環經濟套案，現階段政策實務尚著重末端廢棄物管理，但也積極規劃、試作前端（產品設計）預防，以真正落實循環經濟。

循環經濟概念

相較僅考量「開採－製造－使用後處理與棄置」的傳統線性經濟，循環經濟是資源生產力（resource productivity）更高的產業經濟，其目標在於設計階段即能以循環/迴圈（cycle / loop）概念考量整個經濟系統的減廢與減污。也因此，循環經濟概念下的物質流（material flows）分為兩種型態：

一是針對生產端與消費端的生物循環（biological cycle）：以生物可分解（biodegradable）的碳化合物「生物養分（biological nutrients）」為原料或產品，在設計階段即考量如何確保生物養分能重回生態

系統，重新再利用形成「生物養分－植物－生產－產品－使用－生物分解－生物養分」生物循環。

二是針對生產端與服務端的工業循環（technical cycle）：以人工合成、環境或人體有害的「工業養分（technical nutrients）」為原料或產品，在設計階段即考量盡可能避免工業養分進入自然生態系中，因此需有效使其依循「工業養分－生產－產品－使用－回收－拆解－工業養分」工業循環系統，進行製造、使用、回收再生與再利用。

為符合前述物質流考量，理想的循環經濟有以下重要特徵：



(一) 最終廢棄物只能是生物質：循環經濟的工業循環物料要避免流入自然生態系，也因此，在產品設計階段即需考量產品最終可經由拆卸或再利用，將其中的生物質與工業物料分離，且以最低能耗方式，將工業物料再生利用。

(二) 多樣性：循環經濟著重產品的情感永續設計 (emotionally durable design) 策略，除了產品不但需易於模組化、多功能、高相容度，以因應世界局勢的不確定性與快速變遷外，還需讓使用者願意長期使用，並可持續更新升級、耐用與可維修。也因此，產品、原材料，以及系統需多樣化，產業鏈體系除了效率外，還需著眼可彈性調整的尺度與規格設計，因應外在世界的變化衝擊。

(三) 再生能源導入：循環經濟概念啟發於自然生態系統，而自然界運轉的能量來源，就是以太陽為首的再生能源，也因此，永續生產不可或缺的關鍵之一為電力自治 (power autonomy)。在循環經濟上，當以「能源效率最大化」作為第一優先考量時，再生能源即最具經濟效益。

(四) 系統性思維：類同自然生態系、大氣系統或是洋流系統，循環經濟也需求整體理解的宏觀觀點，以及在一個整體中，事物彼此如何相互影響的微觀理解能力。也因此，循環經濟需求的思維是非線性的、注重反饋的、考量事理演化脈絡的，並存在警示機轉。系統思維對於環循經濟系統之決策、規劃與修正至關重要。

(五) 能反映真實成本的價格或回饋機制：循環經濟中的價格需為能夠反映外部成本 (包括因補貼而轉嫁消弭的外部成本) 的有效價格。外部性是否透明化是循環經濟成敗另一關鍵。

綜前述，循環經濟的範疇，除了市場經濟傳統認知的財貨、服務的生產與消費外，還包括將人類能源供給形態從化石燃料轉變為使用再生能源、著重生產系統與應變的多樣性與彈性，以及攸關經濟績效衡量的貨幣與金融角色的討論。學界最早具體倡議循環經濟概念的是兩位英國環境經濟學家皮爾斯與圖奈 (David W. Pearce and R. Kerry Turner, 1989)。時至今日，循環經濟被視為廉價獲取資源的石油時代之後，一個概念上更具連貫性的經濟模式。循環經濟的操作模式也具體化為諸如「從搖籃到搖籃 (C2C)」、「生物模擬/仿生 (biomimicry)」、「工業生態學」，以及「藍色經濟」等。

歐盟循環經濟進程

歐盟是將循環經濟概念進行政策實踐的始祖，也是至今循環經濟政策考量最全面而先進的政治體。早於1976年，歐洲委員會 (European Commission, EC, 以下隨歐盟成立時間線，皆改稱歐盟執委會) 一項前瞻性研究報告「能源替代性人力資源的潛力」 (The Potential for Substituting Manpower for Energy) 開始勾勒循環經濟願景，並評估其創造就業、提升經濟競爭力、節約資源、

減少廢棄物產出等效果。至2012年初，歐盟執委會委託艾倫·麥克阿瑟基金會（Ellen MacArthur Foundation, EMF）與麥肯錫公司（McKinsey & Company）提出報告「朝向循環經濟：加速轉型的經濟和商業理由」（Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition）。這是全球首度評估轉型循環經濟之經濟與商業機會的正式文件，該報告以產品個案分析及總體經濟分析，評估歐盟實施循環經濟的巨大潛在利益，不但定義轉型循環經濟的關鍵工作（包括迴圈概念的設計與生產技術、新商業模式、建置連鎖可逆周期系統技術，以及跨循環/跨部門之協作等），並指出藉由產品開發、再製造和翻修，至2025年歐盟部分製造業將因此減少原物料成本達6,300億美元。同年（2012）年底，歐盟執委會又發表「歐洲資源效率宣言」（Manifesto for a Resource Efficient Europe），表明「全球資源與環境壓力日增，歐盟別無選擇，唯有朝資源有效化和終極再生循環經濟轉型一途」，並成立「歐洲資源有效化平台」（European Resource Efficiency Platform, EREP）。2013年中，EREP提出歐洲轉型循環經濟之短期政策規劃。

2014年年中，歐盟執委會提交歐洲議會之溝通文件（COM397, 2014），針對轉型循環經濟最直接相關之歐盟指令提出修訂規劃，包括歐盟廢棄物指令（2008/98/EC）、包裝與包材廢棄物指令（PPW, 94/62/EC）、

廢棄物掩埋指令（1999/31/EC）、運輸工具報廢指令（2000/53/EC）、電池蓄電池與廢電池廢蓄電池指令（2006/66/EC），以及廢電子電機設備指令（WEEE, 2012/19/EU）等，並總結歐盟於2012年進行盤點的歐盟區域能源部門、糧食部門、營建部門、移動（交通）部門、政策部門等之循環經濟措施（包括減廢、再生、再利用、替代措施、保障措施，以及價值創造等層面）相關成果與後續規劃。除了這些修法規劃，歐盟執委會也同步進行轉型循環經濟政策方案之規劃。

2015年年初，歐盟正式提出循環經濟行動計畫（COM614, 2015），分別從（1）產品（產品設計、製程）；（2）消費；（3）廢棄物管理；（4）廢棄物資源化；（5）優先領域（塑膠、糧食廢棄、關鍵原材料、營建/拆卸廢料、生質物與生質基質產品）；（6）創新/投資與其他平行措施；（7）邁向循環經濟的監督追蹤機制等層面，規劃歐洲經濟體轉型循環經濟的基本原則、措施、可參考資源，以及具體政策目標。

這其中，在產品之製程方面，該循環經濟行動計畫報告指出，由於每一產業部門在資源使用、廢棄物產出與管理各有所不同，所以歐盟執委會將依部門別提出並推動減廢最大化的「最佳可行技術參考文件」（best available techniques reference document, BREFs）；並提出廢棄物法規修訂草案、具體化副產品規範，以促進歐盟境內產業共生（industrial symbiosis），並創造公平競爭場域。



在廢棄物管理方面，歐盟循環經濟行動計畫報告指出，歐洲全境家戶廢棄物回收率約只有40%，且比率分布十分不均，歐盟先進會員國廢棄物回收率普遍超過80%，但其他國家廢棄物回收率甚至不到5%，所以歐盟執委會將在考量各國條件下，結合行動計畫與修法，包括（1）針對都市廢棄物與包材廢棄物訂定長期性的回收目標，並減少掩埋；（2）訂定具備更多經濟誘因的條款；（3）訂定延長生產者責任之一般性規約；（4）簡化與一致化歐盟各國廢棄物定義與計算方法，並輔導協助歐盟會員國或地區遵照歐盟規約。

搭配前述行動計畫之實施，2016年年初歐盟執委會提出循環經濟套案（The circular economy package），針對前述2014年盤點之各指令正式提出修訂規劃，並訂定前述2015年循環經濟行動計畫之2025年、2030年重要績效目標，且由此達成聯合國2030年永續發展目標之歐洲責任份額。簡言之，循環經濟不但是歐盟現階段亟欲實施之經濟轉型方向，更是歐盟達成聯合國2030年永續發展目標的最重要政策途徑。

2017年年初，歐盟執委會開始對歐洲議會報告循環經濟行動計畫之階段實施成果（COM33, 2017），包括（1）提出貨品電子商務的立法規劃（2015/12）；（2）提出化肥的立法規劃，著重工作創造與加速創新（2016/03）；（3）設置創新事業交易機制（2016/05）；（4）強化生態設計相關規範

與鼓勵機制（2016/11）；（5）結合非官方組織（NGOs），建置糧食損失與廢棄平台（2016年全年）；（6）將廢棄物發電納入歐盟循環經濟行動計畫（2017/01）；（7）提出電子電機設備之RoHS指令修訂規劃（2017/01）；（8）設置循環經濟金融支援平台（2017/01）；（9）其他：完成數個產業部門的循環經濟BREFs指南、綠色公共採購、水資源再利用、廢棄物收集系統、更新商業不公平競爭指令之實施指南等（2016年）。

2017年歐盟執委會將持續實行循環經濟行動計畫，包括：制定塑膠循環經濟策略；在綜合考量化學品、產品，以及廢棄物法規前提下，針對再生物料納入生產循環進行技術面或實務面課題的細緻分析與評估；水資源再利用的立法草案，以及循環經濟的監理架構。至於廢棄物指令之修訂，則更加嚴先前的目標，數量目標（皆為重量比率）內容包括（1）2030年以前，達成歐盟都市廢棄物回收率65%（2025年以前達成60%）；（2）2030年以前，達成歐盟包材廢棄物回收率75%（2025年以前達成65%，木製包材廢棄物回收率達成60%），但含鐵金屬、鋁、玻璃或紙質包材廢棄物回收率85%（2025年以前達成75%）；（3）2025年以前，達成歐盟塑膠包裝廢棄物回收再生率55%；（4）2030年以前，強制達成歐盟都市廢棄物掩埋率不超過10%；禁止掩埋已分類廢棄物；（5）2020年以前，因營建/拆卸產生之非有害廢棄物回

收、再生、再回填比重不可低於70%；(6) 最終無法回收而需棄置或用於燃料的材料或物質不可超過10%。

整體而言，歐盟的循環經濟從概念、架構、政策涵蓋範疇到計畫目標規劃，皆為全球最先進而全面。然而，從其實務政策套案（行動計畫/目標+法規修訂），以及階段實施成果與方向，仍可發現，歐盟現階段的循環經濟轉型還是大幅聚焦在線性經濟末端，也就是廢棄物管理政策。即使歐盟政策視野已看到前端（產品設計）預防才是理想的務實政策，但歐盟相關新聞稿也表明，歐洲產業界至今對「末端之前」的設計、製程階段之循環經濟具體實務仍意見分歧。為此，2017年3月，歐盟針對這些分歧意見進行大型國際研討會議，從運輸（污染移動源）、塑膠對策、監理架構、水循環、產業鏈末端（廢棄物指令）與前端（化學品管理、產品生產管理等指令）之綜合立法、循環經濟創新、資源有效之生產策略、金融可發揮之角色等面向進行討論，試圖凝聚各方意見，尋找共識與政策可行之道。

臺灣循環經濟政策之啟示

循環經濟刻正為政府「五加二」產業創新政策一環，但也是最邊緣且面目最模糊的政策區塊，得從媒體新聞或國會質詢，才瞭解此政策之主責單位為經濟部，實際執行為工業局。從工業局角度，循環經濟政策之執行面向

主要包括(1) 工業廢棄物再利用；(2) 既有工業區能資源整合（老舊工業區能資源循環利用、輔導業者設立區域能資源環利用中心，統一供應熱能及再生原料/產品等）；(3) 新設工業區系統性規劃設計為循環經濟園區，整合收集、再生及循環利用工業生產過程排放的能源、資源、廢棄物及廢水。

相較於歐盟將循環經濟視為歐洲區域發展最上位的總體政策、達成聯合國2030年永續發展目標首要的政策途徑，並以歐盟執委會層級來主責，臺灣循環經濟政策目標之欠缺、牽涉部門之單一、執行層級之低落可見一斑。由於循環經濟對現階段之臺灣政府、產業、學界到民間，皆為概念模糊的新興政策名詞，將產業鏈末端廢棄物管理與循環經濟畫上等號也可理解。然而，歐洲發展循環經濟有其對全球化經濟現實處境之前瞻觀察，而非僅理想化的環境道德觀點。更重要的是，問題不待人，對高度外貿導向、環境災害與資源短缺承受度脆弱的臺灣，循環經濟是臺灣目前陌生，但刻不容緩的政策選擇。在資訊發達的今日，歐盟的循環經濟政策脈絡、進程、面臨的困境，以及解決之道，值得臺灣儘速參考與獲得啟發。循環經濟不是產業政策的一環，而是國家系統觀點下，整合產業政策、環境政策、社會政策，以及金融政策的全方位國家發展政策，歐盟是一個先驅與良好參考點。