

# 循環經濟與產業永續發展

顧洋 講座教授

國立台灣科技大學化學工程系

---

# 永續發展理念與實踐之推動歷程

- ◆ 1990年來全球永續觀念的思潮，已涵蓋「環境保護」、「社會公平」及「經濟發展」的概念。永續發展議題也由過去局部性、區域性議題，擴展為全球性議題。
- ◆ 聯合國於1987年發表「我們共同的未來 (Our Common Future)」，對永續發展的定義為：「既滿足當代人的需求，又不危及後代人滿足其需求的發展」，特別強調跨世代的概念。
- ◆ 2000年聯合國會員國簽署「千禧年宣言」，會員體承諾在2015年前要達成的8項「千禧年發展目標」(Millennium Development Goals, 簡稱MDGs)。

# 永續發展理念與實踐之推動歷程

- ◆ 聯合國於2012年發表「我們需要的未來(The Future We Want)」，提出以人類(People)、地球(Planet)、繁榮(Prosperity)、和平(Peace)、伙伴關係(Partnership)為主軸之「永續發展目標」(Sustainable Development Goals, 簡稱SDGs)，作為2016至2030年間的全球發展議題。
- ◆ 跨世代觀念依然重要，但SDGs更強調多元全面之經濟、社會、環境綜效，而達成目標重要關鍵為良善治理(Governance)。

# 聯合國永續發展目標



※ 此表由CSRone永續報告平台翻譯與製作

# 國際間循環經濟之發展

- ◆ 目前全球人類每年資源總使用量約一千億公噸，物質循環率約為8.6%左右，較以往反而略有下降，預估到2050年將達一千八百億公噸。
- ◆ OECD於2001年於開始提出永續資源管理(Sustainable Material Management, 簡稱SMM)，積極規劃推動更具全面性、前瞻性之管理方案，以促進資源之有效管理及永續使用。
- ◆ 循環經濟為落實資源永續管理的重要策略，涵蓋資源由供應、生產、消費、循環等階段之生命週期思維管理模式。
- ◆ 循環經濟並非全新的概念，關鍵理念及措施已被推動數十年，但並未廣泛落實於全球各領域。
- ◆ 資源永續管理可視為推動循環經濟之重要基礎；而循環經濟則可提昇資源永續管理推動之價值。

# 物質循環策略

依據PACE發表之2021年循環差異分析報告(The Circularity Gap Report - Circle Economy)，則提出四項推動物質流循環的策略：

- ◆ 窄流(Narrow flows - use less)
- ◆ 緩流(Slow flows - use longer)
- ◆ 再生流(Regenerated flows - make clean)
- ◆ 循環流(Cycle flows - use again)等



# 循環經濟與永續發展的關連性

- ◆ 推動循環經濟對於落實聯合國永續發展目標(UNSDGs)確有助益。尤其是對於第六項(潔淨水和衛生)、第七項(可負擔的潔淨能源)、第八項(尊嚴就業與經濟發展)、第十二項(負責任的消費和生產)、第十五項(陸域生命)等有非常直接的關連。
- ◆ 實施循環經濟策略亦可能間接協助達成其他幾項永續發展目標，如永續發展目標第一項(消除貧窮)、第二項(消除飢餓)、第十四項(水下生命)等。
- ◆ 落實聯合國永續發展目標(UNSDGs)亦有助於推動循環經濟，尤其是第四項(優質教育)、第九項(產業創新與基礎設施)及第十六項(和平正義與有力制度)，確保推動循環經濟所需的技術需求、硬體設施及基礎建設。

# 循環經濟之效益推估

- ◆ 世界經濟論壇(World Economic Forum)提及循環經濟將是**價值數以兆計的發展機會**，對於創新、就業、與經濟成長的潛力極大。
- ◆ 估計若歐盟能夠積極推動循環經濟相關措施，至2030年時每年可以節省約六千億歐元的淨資源支出、提昇3%資源效益、以及創造1.8兆歐元的淨效益。
- ◆ 估計瑞典未來若能落實推動循環經濟的理念及作為，全國整體能源與資源效益估計將可大幅提昇25%。
- ◆ 估計若全球可積極推動化學品租賃、農用肥料回收、營建材料再利用、及交通工具共享模式等循環經濟實務作為，全球可以降低約75億噸二氧化碳當量的溫室氣體排放。



# 循環經濟之效益推估

- ◆ 目前法國循環經濟相關工作職位大約有800,000個，大約佔法國就業人口的3%。
- ◆ 若全面推動循環再利用及再製造等循環經濟相關措施，英國將可以在2030年創造出517,000個技術工作職位。
- ◆ 歐盟環境局(The European Environment Bureau)估計在2025年時歐洲將會有63至75萬個與循環經濟相關的工作職位。
- ◆ 推動循環經濟相關措施對於大幅降低一般及事業廢棄物量深具潛力，可以減少對於掩埋場或焚化廠的需求，有效提昇廢棄物管理效能。

# 我國循環經濟與永續發展之推動狀況

- ◆ 我國每年資源總使用量約達三億公噸，約有70%以上的資源使用仰賴進口，自產資源供給率偏低。
- ◆ 我國歷年來已陸續有提升資源利用效益、減少環境影響衝擊等相關策略或做法並已有相當的基礎。
- ◆ 2016年後提出「**5+2**」**產業創新政策**，透過循環經濟模式，導入綠色循環利用技術。行政院於2018年提出「循環經濟推動方案」。
- ◆ 經濟部工業局成立**循環經濟推動辦公室**，建立跨部會、跨領域之溝通平台與整合機制。

# 循環經濟相關國際規範之發展

- ◆ 各界對於循環經濟之理念內涵、實施範疇、績效呈現的差異逐漸顯現，突顯了對於循環經濟相關議題「標準化」的迫切須求，而目前各種循環經濟相關的管理規範，仍然相當不完整。
- ◆ 為了建立各界對循環經濟的信心，必須整合循環經濟之認知及結合管理之理念，以協助組織能更有效的面對循環經濟相關議題。
- ◆ 循環經濟策略管理的設計必須完整；尤其是須要依據透明、有效、且可信賴的標準化績效量測方式，認驗證循環經濟策略執行績效，以做為國家、產業、和企業選擇運用循環經濟策略的依據。

# 循環經濟相關國際標準之發展

ISO於2018年成立**ISO/TC323循環經濟技術委員會**，由法國標準協會(AFNOR)擔任秘書單位，目前已積極著手起草ISO59000系列循環經濟相關標準，包括：

- ◆ ISO/WD 59004 循環經濟 - **實施架構與原則**(Framework and principles for implementation)
- ◆ ISO/WD 59010 循環經濟 - **營運模式與價值鏈指引**  
(Guidelines on business models and value chains)
- ◆ ISO/WD 59020.2 循環經濟 - **循環性架構量測**(Measuring circularity framework)
- ◆ ISO/CD TR 59031 循環經濟 - **基於績效之方式-個案分析**  
(Performance-based approach - Analysis of cases studies)
- ◆ ISO/DTR 59032.2 循環經濟 - **營運模式實施檢討**(Review of business model implementation)
- ◆ ISO/AWI 59040 循環經濟 - **產品循環性數據表單**(Product Circularity Data Sheet)。

# 循環經濟之推動檢討

- ◆ 迄今循環經濟的推動還是以技術提升相關措施為主，包括提升物質及能源使用效率、廢棄物加值化、使用可再生能資源等。
- ◆ 有關社會面的推動方式，如道德貿易、永續消費等仍然不是目前循環經濟推動的主流，
- ◆ 缺乏供需網絡、法規不合時宜、效益評估困難以及資金取得不易被認為是企業推動循環經濟的相關措施的主要障礙；而推動循環經濟的主要動力則來自管理階層及員工對於環境資源保育的共識。
- ◆ 目前推動循環經濟相關各級技術及管理人員明顯不足，若無法迅速建置提昇循環經濟相關教育養成及訓練，缺乏專業人員將成為推動循環經濟轉型的主要障礙。



# 結語

- ◆ 永續發展與循環經濟內容多元複雜，為了妥善面對未來相關課題的挑戰，已經面臨到「調整觀念、調整腳步、重新出發」的重要關鍵。
- ◆ 因此相關推動循環經濟策略及實務運作仍待加強，而循環經濟對於企業及社會的具體效益亦仍待驗證。
- ◆ 期望我國能從理念建立開始調整規劃循環經濟及永續發展相關之運作策略，積極規劃推動相關措施及技術，將資源管理提升至以資源循環為主軸，開創我國循環經濟新格局，以期達到永續發展的目標。