

知識物件上傳表

計畫名稱：永續生質能源關鍵技術研發計畫

上傳主題：循環經濟發展及案例

提報機構：工業技術研究院 綠能與環境研究所

提報時間：105 年 09 月 20 日

與計畫相關	<input checked="" type="checkbox"/> 1.是 <input type="checkbox"/> 2. 否
國別	<input type="checkbox"/> 1.國內 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 國外：(歐美)
能源業務	<input type="checkbox"/> 1.能源政策(包含政策工具及碳交易、碳稅等) <input type="checkbox"/> 2.石油及瓦斯 <input type="checkbox"/> 3.電力及煤碳(包含電力供應、輸配、煤炭、核能等) <input checked="" type="checkbox"/> 4.新及再生能源 <input type="checkbox"/> 5.節約能源(包含工業、住商、運輸等部門) <input type="checkbox"/> 6.其他
能源領域	<input type="checkbox"/> 1.政策與法規 <input type="checkbox"/> 2.環境衝擊與調適 <input checked="" type="checkbox"/> 3.經濟與產業 <input type="checkbox"/> 4.科技 <input type="checkbox"/> 5.統計資訊
決策知識類別	<input type="checkbox"/> 1.建言 (策略、政策、措施、法規) <input checked="" type="checkbox"/> 2.評析(先進技術或方法、策略、政策、措施、法規) <input type="checkbox"/> 3.標竿及統計數據：技術或方法、產業、市場等趨勢分析 <input type="checkbox"/> 4.其他：
重點摘述	<p>循環經濟為近年來國際間的重要議題，隨著資源與能源逐漸缺乏、資源供給及環境保護成為經濟發展的限制因子，擺脫過去資源從開採、製造、使用、廢棄，如同出生一路到死亡的「線性經濟」模式，而採用強調自然資源的使用與能源消費的最佳化，強調新的生產供應模式以及資源重複使用的「循環經濟」模式。</p> <p>以國外農場循環經濟為例，利用農業廢棄物及生活廚餘、廢水等物料的轉製產品，做為生態循環經濟園區中有機物料使用及溫室加熱用途，以農漁作物生產，而副產品則回銷農場使用。基於生質能發熱產電概念，結合農業、生活之生質廢棄物再利用，建立生質資源循環利用的概念，可提高區域生質能源利用比重、達到減碳之實效。</p>
詳細說明	<p>循環經濟為近年來國際間的重要議題，隨著資源與能源逐漸缺乏、資源供給及環境保護成為經濟發展的限制因子，擺脫過去資源從開採、製造、使用、廢棄，如同出生一路到死亡的「線性經濟」模式，而採用強調自然資源的使用與能源消費的最佳化，強調新的生產供應模式以及資源重複使用的「循環經濟」模式，將會是未來主要的能源政策制訂方向。</p> <p>我國的循環經濟發展脈絡最早從廢棄物減量以及資源回收再利用，逐漸到區域性資源整合，如工業型的「工業生態化」以及都市型的「循環型社會」，將廢水、廢熱以及廢棄物發展出新的再利用型式，成為其他共生產業或靜脈產業的原料。未來則以提高資源的使用效率，因而減少使用資源所造成的環境壓力，以及針對物質的完整生命週期來進行物資的永續管理。</p> <p>未來國內經濟發展面臨進口原物料成本上升、全球製造供應鏈強烈競</p>

爭的狀況，透過循環經濟發展能搶到市場先機，並有助於我國產業提升，再次提高競爭力，以期與世界各主要經濟體接軌。麥肯錫顧問公司、世界經濟論壇與艾倫・麥克阿瑟基金會合作之分析報告指出，循環經濟可在五年內創造 5 億美金的淨收益、10 萬個新工作，並避免 1 億噸的材料浪費；此外還有讓全球每年省下 1 兆美元材料成本的潛力、在全球的製造業、歐洲的回收產業超過 100 萬個潛在就業機會¹。

過去經濟模式為「開採、製造、使用、廢棄」的線性經濟，只能靠壓低成本、提高售價來獲取利益，循環經濟在環境保護以及能源節約上均較線性經濟為佳，如圖 1 可看到循環經濟與線性經濟的差別。

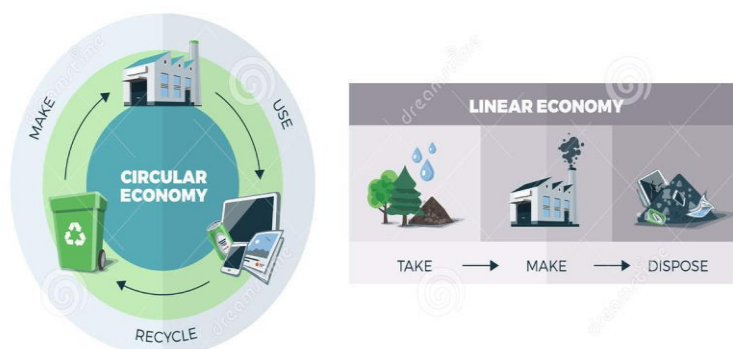


圖 1. 兩經濟模式比較圖

循環經濟系統可分為生物循環以及工業循環，如圖 2 所示，其中處處有創造價值的空間。六大發展契機和商機如下²：

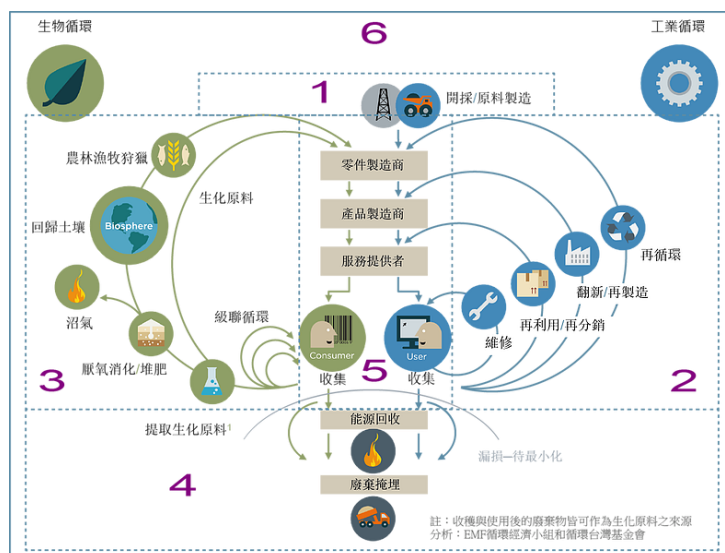


圖 2. 循環經濟示意圖²

1. 重新設計 (ReDesign)

現行的產品設計大多沒有系統化的考慮資源重複使用的必然性，也因此即便落實回收，材料卻無法有效地被復原，而成為污染源。因此，最有效的方式便是從源頭改善，重新設計。

2・循環加值 (Circular Processing)

依產品狀況不同，藉維修、再利用、翻新、再製造等過程有效率地運用資源，可以讓產品與資源的價值最大化，創造企業與消費者的雙贏。

3・循環農業 (Circular Agriculture)

生質材料或廢棄物皆含可觀的價值，可透過生物精煉 (Bio-refinery) 製程，提煉藥品或化學品等高價值材料。作為食品及飼料之餘，使用厭氧消化及堆肥取代掩埋或焚燒，可取得較高經濟效益又可讓養分回歸大地，營造永續的農業環境。

4・封閉循環 (Closing the Loop)

現行回收機制除了耗能、污染外，回收率也有很大的成長空間。若能妥善規劃利用，可創造龐大的商業利益。

5・合作 (Collaboration)

共生(Symbiosis)：一個產業的廢棄物正是另一個產業所需的能/資源，若能連結起這樣的互惠網絡，除了可避免對環境的傷害，亦可大幅節省廢棄物處理的成本。

共享 (Sharing)：拜資訊科技的發展和興起的網路社群所賜，以分享、交換、租用等更有效率運用地球有限資源的生活、營運方式變得更容易，也顛覆了許多既有的商業模式。

6・創新商業模式 (Innovative Business Model)

在循環經濟的系統中處處有創造價值的空間，但這些價值需要透過產品與商業模式的創新、重新設計，才能跨越門檻，確實地被完整發揮，並與市面上高效率、低成本，線性製造的商品競爭。

國外有許多不同的發展案例，如北美新罕布什爾州 Intervale 農場結合鄰近伯靈頓市(如圖 3)，利用其農業廢棄物及生活廚餘、廢水等物料的轉製產品，做為生態循環經濟園區中有機物料使用及溫室加熱用途，以農漁作物(菌菇、虹鱒)生產，而副產品則回銷農場使用。基於生質能發熱產電之概念，結合農業、生活之生質廢棄物再利用，建立生質資源循環利用的概念，也可提高區域生質能源之發電比重、達到減碳之實效。

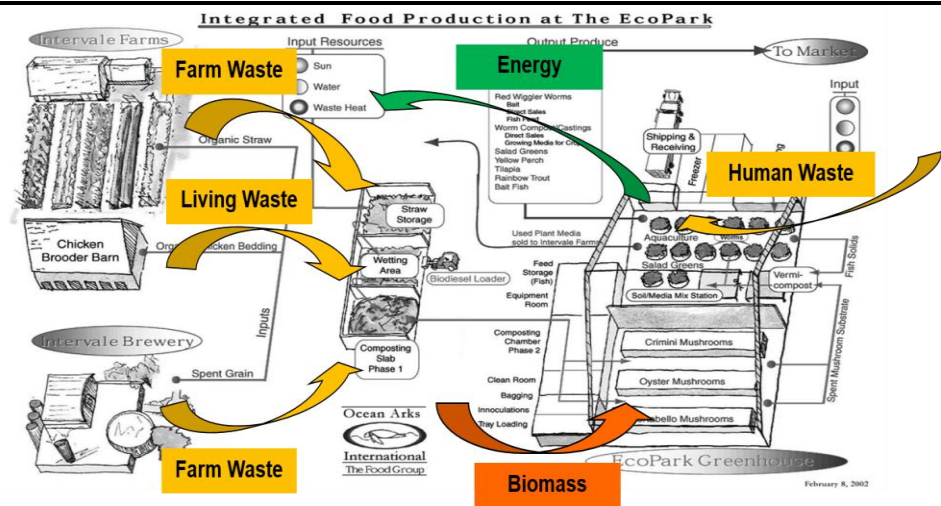


圖 3.生態循環經濟園區³

參考文獻：

1. 中技社，循環經濟的發展與關鍵的議題，2015 年 6 月。
2. 循環台灣基金會網站，<http://www.circular-taiwan.org/>。
3. 生態循環經濟園區示範農場，
http://www.uniquemainefarms.com/uniquemainefarms.com/Middle_Interval_Farm.html。

註：1.請計畫執行單位上傳提供較具策略性的知識物件，不限計畫執行有關內容。

2.請計畫執行單位每季更新與上傳一次，另有新增政策建議可隨時上傳。

3.文字精要具體，量化數據盡量輔以圖表說明。