

台灣需要循環經濟

高雄市樹德家商

張妙芳

一、現況：

(一)資源需求與消耗愈來愈多：

現行經濟發展模式過度消耗資源，產生大量廢棄物；

- 1、世界銀行估計，2030 年全球人口將增加到 90 億。
- 2、1980~2020，40 年來全球物料消耗量增加超過 2 倍多。
- 3、2001~2015，過去 15 年，台灣事業廢棄物增加 2.2 倍。

(二)資源愈來愈少：

- 1、50 年內，金、銀、鋅等 22 種礦產將耗盡。
- 2、100 年內，銅、鐵、石油等 18 種資源將耗盡。

(三)2005 年後，全球原物料價格波動幅度遽增

二、國情類似國家的現況與經驗：

(一)丹麥已將所有廢棄物立法定義為「資源」，必須回收再利用。

(二)荷蘭現在遇到的問題就是，當前大量消耗天然資源、大量生產「用完就丟」的經濟發展模式，已經走不下去了；曾經傾全國之力治水而聞名全球的荷蘭，現在也是傾全國之力發展經濟。

阿姆斯特丹市議會通過永續發展計劃，循環經濟是計劃的中心思想，其中“阿姆斯特丹循環經濟七項原則”為：

- 1、使用 100% 再生能源。
- 2、資源使用必須創造價值。
- 3、產品製程設計模組化、彈性化，提高系統面對市場變化的適應力。
- 4、透過新商業模式，從『擁有產品』轉為『使用服務』。
- 5、建立回收系統。
- 6、人類活動必須為生態系統帶來正面影響。
- 7、所有原物料實現無限循環。

三、為何需要轉型為循環經濟？

(一)循環台灣基金會估計，台灣的資源循環利用只有 4.65%(德國是 60%)，只要能提高到 30% 水準，全台灣"垃圾掩埋場飽和"與"有毒事業廢棄物四處棄置"的危機即可迎刃而解。

(二)循環台灣基金會、台糖公司董事長黃育徵表示：

- 1、廢棄物是被放錯地方的資源。

- 2、我們應該改變，走向一個和「不斷投入資源」脫鉤的商業模式和經濟成長模式，以達到「零廢棄」為努力目標。
- 3、循環經濟就像身體的動脈與靜脈，動脈就是生產到消費的過程，靜脈是廢棄物回收再利用的過程。

四、循環經濟的原則及其內容：

循環經濟的 3R 原則是指社會經濟活動中有關物資資源的：減量(Reduce)→重複使用(Reuse)→循環再使用(Recycle)

(一)流程：

建立回收系統→重新設計產品



建立設計商業模式←重新設計製程

(二)賣服務，不賣設備【以租代買】商業模式：

廠商保留產品所有權，就要對產品負起所有責任，這樣就有動機製造更堅固耐用的產品，也會更積極把舊產品回收到自己手上，因為回收再利用已成為降低成本的手段之一。

範例 1、美國某醫學中心以租代買：

飛利浦公司與該醫學中心簽約，由飛利浦公司提供所有生產的硬體設備、顧問與保養維修全套服務，醫院只要每月支付服務費即可，不必買設備。醫學中心節省了人力、保養及購置成本，飛利浦公司也賺取了可觀的租金。

範例 2、飛利浦醫療設備翻新再製造中心：

- (1)二手設備翻新，不大量增加原材料就可創造更多經濟價值，實踐了循環經濟「和原物料不斷投入脫鉤」的經濟模式。
- (2)設備零組件在公司的產業鏈內不斷循環，不但減少原材料消耗和廢棄物產生，讓同一批原材料可創造兩次以上的價值，增加獲利。

範例 3、飛利浦公司不賣燈泡、只賣照明：

- (1)飛利浦與史基浦機場簽訂「照明服務解決方案」，飛利浦提供 LED 燈具與照明設備，飛利浦保留所有權，合約期間包辦所有管理與保養維修，機場只要每月支付服務費。
- (2)當產品所有權回到廠商身上，很多行為就會跟著改變：
 - A、飛利浦希望維修或更換產品次數愈少愈好，希望同一個照明設備重複使用愈多次愈好，成本才會降低、利潤才會增加。
 - B、為了以上目的，飛利浦重新設計 LED 燈具，將容易故障的驅動器從燈泡內移置燈泡外。

範例 4、石安牧場雞糞沼氣發電及再利用：

是台灣循環經濟最佳案例之一，董事長謝石泉引進丹麥沼氣發電技術，將原本臭氣熏天的雞糞，轉化為可供一千多戶人家使用的電力，而且廢水、廢氣、廢熱都做到循環再利用。

範例 5、台積電廢液回收金屬：

- (1)原訂 2020 年廢棄物回收率目標是 95%，現在已提前達成。
- (2)A 製程產生的廢硫酸與 B 製程產生的含氮廢水一起處理，產生硫酸銨，再送至場外化工廠處理成為工業用氨水；將兩種製程廢液交互反應，再製成生產原料。

範例 6、荷蘭半導體設備商艾司摩爾(ASML)翻新再製中心(台北林口)：

- (1)將中古晶圓設備拆解、換零件、重新組裝、測試，再運給全球買家。
- (2)近 10 年生產設備，內部零件已全部改成模組化設計，客戶要升級成新機種，只要抽換模組即可，不需購買全新設備。

範例 7、台灣衛司特科技(台中，40 名員工)：

- (1)有獨家技術，可從印刷電路板蝕刻廢液中，還原出純度很高的銅。
- (2)免費到電子廠安裝設備，派員駐廠操作，客戶不用出錢、出人，從廢水還原出來的銅與電子廠對分。

五、結論：

台灣土地小、人口多、物資能源皆需大量進口，也沒有太多地方能儲置大量廢棄物。若能提高社會環保意識、引導綠色消費思維，透過經濟機制改變生產模式及消費行為，從根源上減少廢棄物之產生，並積極與國際組織交流、合作，從新思維來規劃永續發展計劃，而循環經濟符合我們的現況與未來發展，希望能從永續之角度，在生產商品時，即考量如何回收再利用，藉著重新設計製程、產品，建立新的商業模式，將使台灣再創經濟奇蹟。

參考文獻

1. 辜樹仁、劉光瑩、陳良榕(2016)"荷蘭奇蹟，循環經濟"。天下雜誌 2016 年 9 月，607 期：80-115.
2. 李金惠，循環經濟 3R 原則及其發展趨勢。循環經濟與節能減碳，2011，87-102.