



光電產業的城市礦山： 廢棄走向循環的未來

技術主編：曹申 S. Tsao

現職：工研院材化所(MCL/ITRI) 研究主任

學歷：國立清華大學(NTHU) 材料科學工程研究所 博士班

專長：冶金熱力與物理冶金技術、電氣精煉與設備技術、材料高純化技術、廢棄資源循環技術

2016年台灣光電產業總產值約600億美元(占全球10%)，隨著光電產品大量製造，光電產品廢棄物也大量產生，2016年全球光電產業廢棄物高達4,980公噸，其中稀貴金屬達300公噸，價值200億美元。歐盟(WEEE)於2016年將電子廢棄物回收目標訂為銷售電子設備之45%(回收率)，2018年預計將再提升至65%，顯示全球趨勢與台灣產業面對資源循環利用之迫切性與必要性。

台灣欠缺具經濟開發價值之金屬礦產資源，但在廢棄資源回收體系上，在政府與產業界之努力下，其實早已堪稱世界級模範生。特別是在電路板、電腦、電子用品、照明暨汽機車等相關產業及終端廢棄資源處理方面，回收率極高。但許多回收資源並未有效再精製提升為高階材料，成為支撐國內產業之基礎力量，反而出口成為國外高階材料之低階、低價原料供應者，回收過程之環境成本卻由台灣承受。因此，若可扭轉此生態，強化國內廢棄資源提取品質，結合材料設計與配方技術，使廢棄處理回收跨入資源高值循環，並滿足原需求產業，對台灣整體競爭力將有莫大助益。

工研院材化所過去在新材料研發與相關核心技術上持續布局與深化，已成為台灣產業界重要之支撐力量。在社會與政策需要、廢棄資源化與循環經濟的浪潮推波下，深耕近30年之提煉冶金、計算熱力學、精煉純化、粉體合成、材料設計等相關關鍵技術，已大量運用與規劃在鉛酸電池、二次鋰電池、太陽能模組、觸媒、工業污泥等重要工業廢棄資源回收之科研與業界合作計畫內。現在，面對更為廣大之光電產業領域，身為國內研究單位火法冶金與精煉技術之龍頭，除持續強化連結產官學研力量，聚焦業界問題解析與突破策略外，低成本化、高值循環化之國產斷鏈連結更是未來技術發展重心。今後，更期望藉由研發能量之投入，搭接國內光電產業，使資源循環產業成為光電產業之重要材料供應伙伴，補上台灣循環經濟之缺口。

本期技術專題特別邀請在光電產業資源循環領域，與材化所共同打拼多年之產學界前輩，分別從環境資源面、技術趨勢面與產業發展經驗，貢獻其專業資訊與寶貴心得。其中包括：國立台北科技大學循環型環境研究中心主任、工程學院前院長張添晉教授之「臺灣光電產業物質流佈與循環概況」；台灣資源再生協會前秘書長、國立成功大學資源工程學系陳偉聖教授之「光電廢棄物資源循環技術發展現況及趨勢」；台灣最重要之照明光源廢棄處理公司中台資源科技葉俊顯總經理分享之「台灣光電廢棄與資源化產業發展現況—以中台資源為例」；以及PCB廢棄處理與資源化大廠昶昕實業前副總、現為臺灣稀土及稀有資源應用產業聯盟副召集人郭春煌分享之「日本光電產業資源循環技術近程發展」等好文章。希望藉由各專家的資訊分享，持續擴散循環經濟之思維與概念，讓欠缺資源的台灣，能由循環技術深耕，讓產業及社會更美好。📍