



廢棄塑橡膠材料的華麗轉世

技術主編：陳建明 C. M. Chen

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 高分子研究組 正研究員/組長

學歷：國立交通大學(NCTU) 材料博士

專長：高分子複合材料、高分子封裝材料、功能性高分子材料

我國塑橡膠材料產業自1960年代開始發展，至今已達到全球第九大規模，供應全球電子、汽車、光電、紡織、醫藥等產業所需。根據經濟部統計處資料，我國整體塑橡膠材料產業產值超過新台幣4兆元，就業人口約40萬人，因此，塑橡膠材料產業對我國而言非常重要，不但創造經濟產值與增加就業人口，亦供應了各產業關鍵材料。塑橡膠材料具有便利、便宜、耐用性高等優點，在生活當中有著不可或缺的重要地位，目前我們生活中的食、衣、住、行、醫藥等均廣泛地使用塑橡膠材料，現代人已不能一日無塑橡膠材料。

然而，隨著全球經濟發展與世界人口大幅成長，過去幾十年來，塑橡膠材料產業在「開採、製造、使用、丟棄」的線性經濟脈絡下，業者為刺激消費，產品不斷推陳出新，消費者也習慣汰舊換新。塑橡膠材料產業具有技術密集、資本密集、高耗能等特性，雖然其產品附加價值高，但是製造過程可能產出廢棄物造成環境負擔。這種「用完就丟」的經濟發展法則，不但造成地球資源耗竭，同時產生出大量廢棄物。聯合國統計資料顯示，2018年全球塑橡膠材料廢棄物總量高達6,400萬公噸，且每年正持續以6~8%的速度快速增加，其中60%以上仍以掩埋及焚燒為主要處理方式，目前僅有16%的廢塑橡膠材料被回收再利用。聯合國統計資料亦指出，每年有超過800萬噸的廢塑橡膠材料流入海洋，現今海洋中有超過1.5億噸的廢塑橡膠材料。預計至2050年，世界海洋中的廢塑橡膠材料總重量將超過海中魚類總重。越來越多的動物因廢塑橡膠材料喪命，而經過自然分解產生的塑橡膠微粒進入食物鏈，也已經影響到生態乃至人類的生活。因此，在國際限塑政策的趨勢下，如何有效將廢塑橡膠材料循環高值化以落實循環經濟，成為全球塑橡膠材料業者關注的議題。

本期技術專題將針對「循環經濟下限塑法規的走向與低碳材料的市場契機」、「海洋廢棄保麗龍循環經濟專案計畫」、「廢輪胎熱裂解再生碳黑應用循環經濟」、「廢橡膠材料的連續式解鏈再生與循環應用」等主題做詳細介紹與分析整理，文中揭露了目前台灣塑橡膠材料回收廠商與工研院材化所對海洋廢棄保麗龍、廢輪胎與廢橡膠材料的技術發展現況。期能助益我國塑橡膠材料產業永續發展，朝循環高值化產品產業化方向邁進，不但可兼顧獲利與環保，亦可創造循環塑橡膠材料及下游應用產業，形成完整產業鏈，拓銷全球市場布局及提升產業國際競爭力，實現循環經濟。🔗