



循環趨勢下高分子加工技術發展現況

技術主編：陳珮吟 P.Y. Chen

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 高分子精密加工研究室 經理

學歷：國立清華大學(NTHU) 化學工程學系 博士

專長：高分子物理、高分子流變、高分子加工

面對全球淨零碳排與資源永續的雙重挑戰，高分子材料產業正處於從「開採、製造、廢棄」的線性經濟，轉向「減量、回收、再生」的循環經濟的關鍵節點。本專題《低碳需求下循環複材加工技術》的規劃梗概，旨在深度剖析「加工工藝」在此綠色轉型中扮演的樞紐角色。

在內容安排理念上，本專題跳脫傳統僅探討末端廢棄物處理的侷限，改採「全生命週期思維(Life Cycle Thinking)」的宏觀視角。整體架構從源頭的單一材質設計、製程中的低碳加工，一路延伸至生命週期終端的高值化再生。透過「頂階醫療應用」、「海量民生廢棄物去化」與「綠色包裝數位賦能」等多元維度，建構出完整的技術矩陣，力求為產業界提供一份兼具前瞻視野與實務落地價值的技術藍圖

綜觀全球市場，循環高分子材料的發展已由企業的自主倡議，正式轉變為各國的「硬性法規剛需」。隨著歐盟《包裝與包裝廢棄物法規》(PPWR)的推行以及全球碳邊境稅的實施，國際供應鏈對高品質再生塑料(PCR)的需求，正以雙位數的年複合成長率急遽攀升。

然而，當前產業面臨的巨大瓶頸在於：傳統的「降級回收」無法修復材料老化的物性，且難以處理複雜的異質廢料。因此，全球的研發資金與技術量能，正高度集中於「高值化再生(Upcycling)」、「無氟微發泡」與「AI數位賦能技術」。未來的藍海市場，將由能掌握先進熔體過濾、反應性押出及數位化製程預測的技術供應商所主導，引領再生材料跨入高階且嚴苛的應用場域。🌱