



纖維複合材料循環再生的潮流 方興未艾

技術主編：邱佑宗 Y. T. Chiu

現職：工研院(ITRI) 材料與化工研究所 先進複合材料設計及應用研究室 正研究員/經理

學歷：國立台灣大學(NTU) 應用力學研究所 博士

專長：複合材料、力學分析

纖維複合材具高剛性、質輕、耐久等特性，廣泛運用於各項航空、軍事、風電與民生產業至今超過半世紀，已出現產品服務年限期滿淘汰，進入廢棄處理的階段。基於環境永續，纖維複材的回收循環再生近年來受到高度重視，然而其由纖維與樹脂基材組成，也增加處理的困難度與成本。本次專題即針對此一主題，廣泛邀請各界提供當前纖維複材循環再生的市場與技術發展趨勢，尤其感謝國內學界幾位長期耕耘的學者，分享最新的研究成果。

纖維複合材料是由樹脂基材與纖維所組成。在基材方面，本次專題介紹國際可回收熱固樹脂技術，以及工研院材化所開發的循環熱固樹脂，使纖維複材容易拆解且可再次使用，突破以往只有熱塑基材可以回收的觀念。在纖維方面，永虹先進材料創辦人分享業界對碳纖維再生循環應用前景的觀點，詳細介紹如何將具多樣化碳纖維複材分類、如何分級、再生後的材料性質，以及對應到的產業，包括：汽車、航太、軌道、風電、特色民生產品（如音箱振膜）等，將前端丟垃圾思維轉變為後端市場價值提升需求來轉變產業生態，也預告台灣碳纖維再生循環協會即將成立，未來可促使國內碳纖維再生循環處理及應用市場規範化，並推廣至國際市場成為世界典範。

在纖維複材循環再生的學理方面，分別邀請勤益科大、台北科大、弘光科大等涵蓋多位教授，由高分子化學、土木、機械、環安等不同專業領域來探討。勤益大學沈銘原教授介紹目前熱固性纖維複合材料的回收處理方式與高值化再利用的研究概況。台北科大李有豐教授以廢熱固玻璃纖維SMC應用於控制性低強度混凝土之循環再利用，有效大量去化廢棄物並重新製成產品，解決廢熱固玻璃纖維只能花錢掩埋及焚燒的窘況。

弘光科大江金龍教授與勤益大學沈銘原教授則跳脫利用纖維力學特性的思維，研究廢棄纖維複材製作難燃劑的可能性。台北科大張淑美教授探討微波參數對碳纖維廢料回收後微結構與力學性質改變之影響。礙於每期篇幅限制，弘光科大江教授/勤益沈教授與台北科大張教授的這兩篇文章，將接續於2021年1月號刊登，請有興趣的讀者密切鎖定。而最後於2021年2月號，本次專題將以宏觀角度分析全球纖維複合材料發展現況及趨勢作為總結。預估到2024年，主要用途在管道和儲槽/罐、建築業、基礎設施、風能和交通運輸等，由於汽車、消費品和電子應用需求旺盛，熱塑基材以9.6%的年成長率遠勝於熱固基材的6.7%，但以短纖維為主；而回收碳纖維的市場更將有13%年成長率。

本次專題準備期間，我們由各方收集的資料看來，纖維複合材料循環再生的技術與市場，目前均處於已啟動且即將高速成長的階段，值得相關業界投入。■