



減「碳」「漆」經濟

我把碳粉變塗料了！

淨零排放時代，可曾想過影印機及印表機的碳粉都到哪裡去了嗎？過去廢棄碳粉多採燃燒掩埋，稍一不慎，粉體量太大還可能產生塵爆。為了讓碳粉邁入循環旅程，工研院與台灣富士軟片資訊攜手，開發出獨家技術，將廢棄碳粉加工製成水性塗料，不僅減廢更減碳，未來還有機會擴及油墨包材等市場。



廢棄碳粉回收再製的水性塗料，其施作方式與一般塗料相同，且符合國內CNS 4940的水泥漆及乳膠漆規範，未來在國內市場推廣更加容易。

撰文／林玉圓

「去碳」者得天下，在淨零永續的全球浪潮下，能夠掌握減碳效益，就有競爭力。日本富士軟片集團為材料大廠，除研發製造半導體光阻劑、偏光板PAC膜等高科技材料，該集團在臺灣最為大眾熟悉的產品之一，就是旗下臺灣子公司—台灣富士軟片資訊（股）公司在超商、公司行號隨處可見的多功能事務機。

碳粉匣也能回收？碳粉是難題

日本富士軟片資訊自1995年即確立公司的回

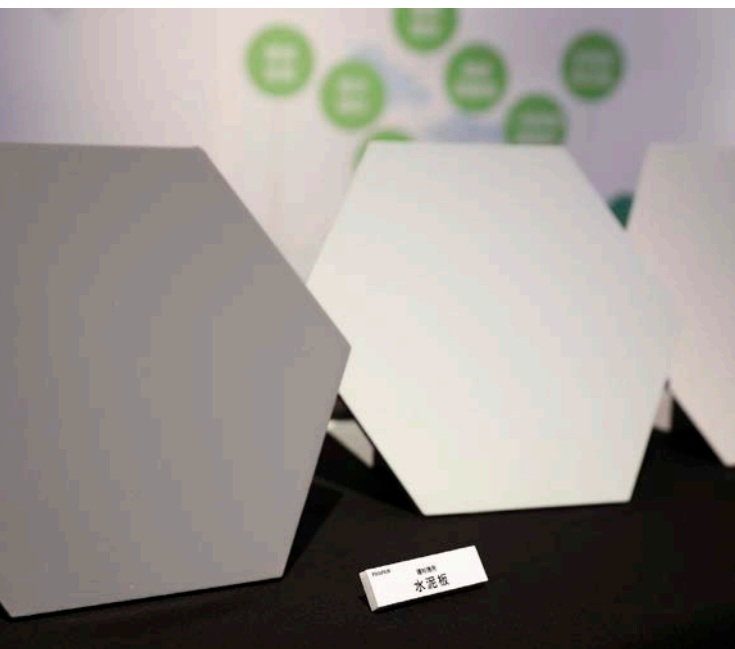
收策略，實施印表機與事務機汰換機種的回收再利用，1998年更領業界之先，活用再生ABS塑料；台灣富士軟片資訊2006年投入用過碳粉匣的回收拆解，其中的碳粉回收後用於製鐵流程。在臺灣，碳粉屬於非公告應回收項目，最常見的處理方式是當作一般生活廢棄物，燃燒後掩埋，對環境並不友善。

為使廢棄碳粉進入循環經濟，台灣富士軟片資訊與工研院日前共同發表廢棄碳粉循環再利用的重大技術突破。工研院運用獨家開發的分散

混合技術及表面處理技術，將特性不親水的碳粉，成功製成水性黑漿，再與國內塗料廠合作，加工成為環保水性塗料，當中的回收碳粉比例高達50%，足以申請要求最嚴苛的全球回收標章（Global Recycle Standard；GRS）。

獨家材料技術 全球首創環保塗料

工研院副總暨材料與化工研究所長李宗銘



工研院運用獨家開發技術，將不親水的碳粉，製成水性黑漿，再加工成為環保水性塗料，當中回收碳粉比例高達50%。

表示，工研院很榮幸能與富士軟片集團合作，開發出全球首創的碳粉環保塗料，此舉不但驗證臺灣的研發實力，更透過結合事務機原廠、塗料品牌，以廢棄碳粉再生創造經濟價值、改寫產業合作模式。

工研院材化所莊文斌博士指出，最初接到這個題目時，團隊便苦思，依據碳粉的材料特性，最合適的終端應用是什麼？第一個就想到可以製成塗料，主要是塗料用於牆面、地板、建物外觀，在生活中處處可見；若能採用回收原料，減碳感

受將非常顯著。塗料又分為溶劑型及水性，以廢棄碳粉製成溶劑型塗料，技術門檻不高，因碳粉親油不親水，不過溶劑型塗料並不符合環境永續精神；於是工研院團隊毅然決定以難度更高的水性塗料為目標。

開發歷程中遇到不少挑戰，首先採用常見的界面活性劑，讓浮在水面上的碳粉能夠散落分散水中，結果發現，碳粉雖然不再浮於水面，卻沉到水下結塊，依舊難以使用。研發團隊展開多方嘗試，不斷測試各種可能性，最後終於成功篩選出特定分散劑，可牢牢抓住碳粉與之結合，並均勻分散在水中。但問題又來了，不同批次的碳粉在製成塗料時，會出現色差，導致品質不穩定；於是工研院再與台灣富士軟片資訊合作，開發出最佳回收機制，讓不同批次碳粉在製成塗料後，色差降到可接受範圍之內。

符合CNS規範 市場推廣更容易

原本預訂2年多完成的計畫時程，在工研院累積多年的深厚技術根柢下，僅花了1年半就完成；並於去年5月在選定的場址展開場域驗證。這款廢棄碳粉回收再製的水性塗料，其施作方式與一般塗料相同，且經過8個月的時間驗證，塗面狀況仍相當良好；且符合國內CNS 4940的水泥漆及乳膠漆規範，適用於室內裝潢、戶外建物與家具表面的塗層，未來在國內市場推廣更加容易。

此項循環技術預計每年可減少國內65噸的廢棄碳粉，未來還有機會與富士軟片資訊或其他國際企業合作，推廣到全球市場。「透過回收碳粉循環再利用，達到減廢目的；同時碳粉製成的黑漿，還能取代市面上塗料內的石化原料，達成減碳目的。」莊文斌說，希望藉由此項技術，拋磚引玉，促成跨產業的更多減碳開發。

這個將廢棄碳粉變身再生塗料的技術，已成為獨步全球的創舉，未來在技術上還有機會進一步應用於油墨、包裝材、塑膠成形、紡織品等市場，為全球的循環經濟做出貢獻。■