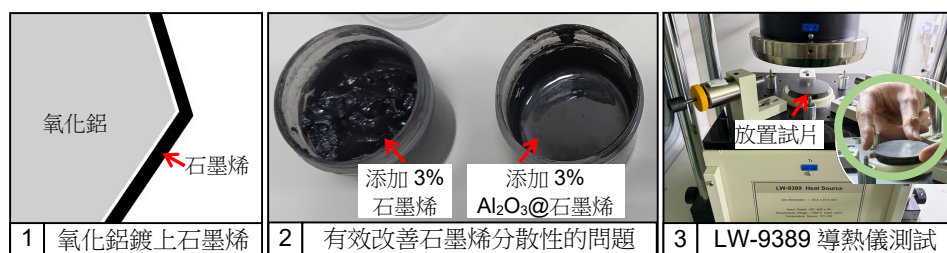


實驗報告 § 石墨烯導熱灌封膠



隨著電子產品不斷地提升功率，熱管理的需求也持續增加，本產品以環氧樹脂為主體(導熱係數為 0.2-0.3 W/mK)，調整粒徑分佈達到最密填充狀態，進而提升導熱係數。石墨烯是一種具有高導熱性的二維平面結構材料，因 π - π 電子作用力容易產生聚集(aggregation)現象，分散性較差，少量添加至樹脂中會使黏度顯著上升。為解決此問題，原料廠採用塗層 (Coating) 技術，將石墨烯包覆在球型氧化鋁上，有效改善石墨烯的分散性，提升樹脂的流動性 (圖 1,2)。我們用這種材料的粉體填充率達 89%，其分佈比例為 86 wt% 氧化鋁和 3 wt% 氧化鋁@石墨烯的導熱灌封膠 (圖 3)。25℃ 測量黏度約 15 至 20 萬 cps，易於操作與施工。經過 100℃ 烘烤 50 分鐘硬化後，熱裂解溫度達 398℃，具備高溫穩定性，依據 ASTM D5470 量測其導熱係數大於 5 W/mK；體積電阻為 $2-6 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 。本產品具備高導熱絕緣的特性。歡迎有興趣的您與我們聯繫。

—作者：史曜璋 先生

關於永寬 § 第一季永寬大小事



第一季，我們做了很多充實的事情。小農的農產品繼續成為我們送給同仁的好選擇，例如原菇箱禮盒和雪梨。供應鏈管理也在持續強化，透過廠商稽核確保品質與安全。今年的實習生們都很積極，不僅對廠區了解深入，工作上也展現主動性。我們還參加了金崙車站的科普列車科學活動，讓學生們發現科學與生活的更多連結。環保行動持續號召同仁參與淨灘活動，還給地球乾淨的沙灘 (圖 1~5)。

知識交流 § 為什麼熱塑性塑膠要在特定的分子量以上才有強度？

熱塑性塑膠是線性結構，高溫可以流動，降低溫度時會凝固定型。這種塑膠的強度主要是靠分子鏈之間相互糾纏來提供，可以視為「物理性交聯」。分子量低的時候分子鏈間無法互相糾纏，熔融粘度和分子量的關係為 1 次方，這種情況下的塑膠沒有強度；分子量大到分子鏈能夠互相糾纏的時候，熔融粘度隨著分子量的 3.4 次方變動，這個時候的塑膠才有強度。

雙週好球 § 到南極看企鵝



登「庫弗維爾島」的這一天飄雪。我們看到不少的企鵝，還看到企鵝在雪地上行走。探險隊員說：「等一下，先讓企鵝通過。」我們的團員就站在路徑上，面對著右邊的企鵝拍照。雪地上插上紅色旗子，我們要沿著旗子行走。在雪地里爬升很費力，探險隊設計 Z 形路線讓我們走。紅旗與紅旗之間走直線，碰到旗子再轉彎，但不能超越旗子靠近企鵝。如果太靠近會怎麼樣？網路上有企鵝衝向人類的影片，因為牠們有領域性，會驅趕侵入的生物。我跟 85 歲的老爸說：「前面很陡，我爬上去看就好，你去看那邊企鵝好不好？」老爸說：「你去吧！我會自己走走。」就這樣我繼續追隨大家的 Z 字形路線爬升。企鵝會一前一後，搖搖擺擺的互相跟著；後面那一隻忽然跌倒，用狗爬式向前滑了一陣子再站起來。這些照片很難拍出「企鵝公路」：牠們和人一樣，在雪地里會走固定的路徑，因為路上的雪被往返的企鵝壓實了，比較好走。下山的時候我禁不住想：「什麼時候該追隨前人的腳步，什麼時候該拋棄過去嘗試創新呢？」從學習的角度來看，不盲目 Try & error，不重複已知的錯誤。迅速的汲取知識，前人腳步的盡頭，就是創新的基礎。創新不是拋棄過去，而是熟知過去：熟知過去的成就與過去的瓶頸，從這裡出發來創新。

—作者：李明旭 博士