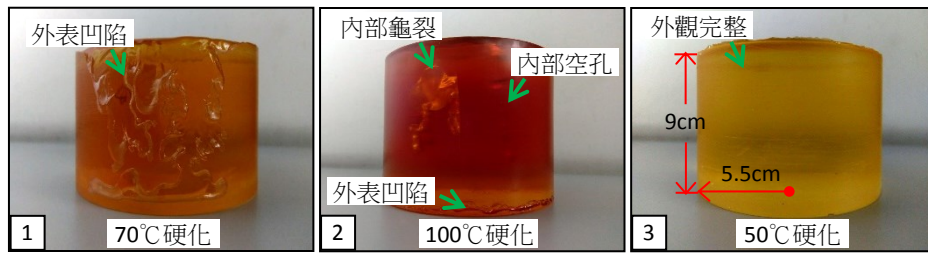


## 實驗報告 § 硬化收縮的現象



收縮是樹脂從液體反應成固體時，體積變化的現象。在質量不變的時候，量測液體和固體的密度就可算出收縮率(雙週報 No.11)。單純的環氧樹脂硬化時會有 3-5%的收縮率；加入無機填充物以後，收縮率會變小。填充料的體積不會變化，所以配方的收縮和樹脂所佔的體積比有關。

收縮現象在灌注量比較小的應用不太明顯，經常只是樹脂液面有降低的痕跡。灌注量很大時，收縮就變成產品很大的瑕疵。為了瞭解收縮是怎麼發生的，我們用透明的樹脂做實驗：圖 1 是樹脂硬化成型的圓柱體，重量 1kg。以 70°C 烘烤硬化時，反應放熱明顯，會讓圓柱體中間的溫度比旁邊高：中間先硬化，旁邊後來才硬化，導致收縮的凹陷發生在側面。若將烘烤溫度提高到 100°C，整體的反應都很劇烈，收縮將會很不均勻。有時候外觀沒有收縮的特徵，內部卻發生龜裂和空孔，就是另類的收縮所造成的(圖 2)。烘烤溫度降低，觸媒的用量減少，硬化反應慢下來，如此能夠讓樹脂受熱均勻，反應放熱有機會平衡，樹脂整體同步硬化。圖 3 是以 50°C 烘烤，收縮可能發生在圓柱體的頂部，就可以得到外觀完整的硬化物。

—作者：林家菁小姐

## 關於永寬 § 11 月兩三事



漸漸接近 2018 的尾聲，許多今年度的數據在 11 月份就大致確定。例如：連續 8 年配合經銷商亨晏企業，參與台北國際自行車展(圖 1)；共有 7 家客戶與我們進行供應商稽核的活動(圖 2)；每年 30 堂研發教育訓練，今年度最後一堂在 11 月 7 日結束(圖 3)；撿拾斗工二路滿 1 年，總共行動 25 次(圖 4)。

這些數據說明：1. 不斷的在市場上接受考驗，產品才有可信度；2. 除了性能要好，客戶也在乎東西怎麼做出來；3. 知識的創造與傳遞，永遠是組織發展的關鍵；4. 一切的過程，都需要長期的堅持。我們的數據繼續累計中。

## 知識交流 § DEA 的原理是什麼？

DEA (Dielectric analyzer, 介電性質分析儀) 是將材料置於兩個電極間，量測材料在特定頻率的交流電場中電容和電導這兩項特性。電容是指材料儲存電荷的能力，電導是指材料傳輸電荷的能力。這兩項性質和分子的運動能力有關係，受到時間、溫度、頻率的影響。透過 DEA 實驗能夠獲得材料的介電常數、損失因數、離子傳導率、Tg、反應率...等，用來研究化學反應、流變學、粘彈性物質的分子運動。這些性質也可用 DSC、DMA、流變儀來量測，但是 DEA 並不是用來取代它們，而是互相配合，更深入瞭解材料的特性。

## 雙週好球 § 小黃伴我行



10 月參加南二段縱走：台東向陽進，南投東埔出，全長 88 公里，實際行走 9 天，攀登 8 座百岳。行程第 3 天，我們碰到方向相反的登山隊，他們說「小黃」和他們從東埔走到這裡。隔天牠沒有跟那個隊伍向前渡過拉庫音溪，反而跟我們往東埔方向走回去(圖 1)。狹窄要拉繩的石壁，小黃哪有辦法通過呢？這是人類多慮。狗兒有密徑，從我們身後消失，從前面探出頭來(圖 2)。小黃從不喊累：抓到機會，倒頭就睡；幾分鐘後，精神抖擻(圖 3)。小黃對山的路徑似乎很熟，總是探出鼻子，辨認我們即將前進的方向。有幾次牠跑到前方的高點站立，下方就是山屋(圖 4，轉轉谷山屋)。圖 5 攝於秀姑巒山。我氣喘吁吁，小黃安步當車。圖 6 攝於「白洋金礦山屋」，小蘇煎一個很大的蔥油餅，犒賞牠的陪伴。我曾想：要不要把小黃帶回斗六工廠？看牠每天在山裡快樂悠遊，就不忍心把牠變看門狗了。最後一天，我們在「觀高工作站」和小黃說再見。牠看我們即將結束行程，又跟另外一個登山隊往「八大秀」走去了。小黃陪我們走七十幾公里，若再加上前後的隊伍，一定超過 2 百公里。好熱血的狗兒啊！哪有辦法向牠看齊呢？

—作者：李明旭 博士