

主動式 IC 卡用之薄膜鹼性電池開發計畫

計畫目標

本計畫之工作目標為開發主動式智慧卡用、電容量為 50mAh 的薄型一次電池。以本公司之卡片製作及塗佈技術為基礎製程技術，採多層設計，選用高導離子度之固態高分子（非現行鋰高分子電池用高分子），在九個月的時間內，開發低成本非鋰材料一次鹼性薄膜電池。產品規格為開路電壓 1.5V，電位面積電容量 2.5mAh/cm²，電池厚度小於 0.5mm 以下。

執行成果

本計畫之技術創新可總結為三：

1. 運用塗佈技術製作鹼性薄膜電池。在國內目前並無類似之鹼性電池生產製作技術。
2. 使用高分子電解質於鹼性電池之中，減少電池厚度。目前國內產業開發運用高分子電解質，幾乎全部集中於鋰電池系統。而本計畫為國內少數使用高分子電解質於鹼性電池之中。
3. 而鹼性電池也尚未被應用在 IC 智慧卡上，在國外，也僅有 power paper 公司號稱擁有類似之製作技術，而本研究計畫係運用塗佈技術及鹼性固態高分子開發本產品，為本國自行開發之技術，產品可達 2.5mAh/cm²，厚度小於 0.5mm 以下。

新產品 / 新技術 / 新設計 / 新材料簡介

本計畫開發之新產品為薄膜鹼性電池，目前經測試確認電容量可達 2.5mAh/cm² (放電電流 5mA 下)，適用溫度範圍 -10~50℃，工作電壓定義於 1.5-0.9V 之間，雛型產品為 40mm × 55mm，厚度介於 0.45mm-0.55mm 之間。本產品採用可繞式基材，因此電池具可繞性（可貼合於圓形物件上）電池內部為鹼性高分子電解質，不會發生電解液滲漏之顧慮，高分子電解質導電度介於 10⁻³-10⁻⁴S/cm 之間，其電化學穩定度為 ± 1.2V。

技術合作單位及合作內容

本計畫之高分子電解質是與工業技術研究院工業材料研究所精密金屬材料化學實驗室共同合作開發，合作方式係採委託研究模式，委託經費約佔總研究經費之 31%，並採每月定期進度檢討。主要著重於適合鹼性電池用之高分子電解質開發，量測分析高分子電解質之特性，同時配合電極將電解質組裝於電池之技術。

成果應用領域

製作本專案開發電池主要技術內容包括以塗佈製程製作電極，同時電極之活性物質其屬性有別於一般之漿料，故採用與昔日不同系統之塗料及



特殊製工具，以突破現有瓶頸，並使用高分子電解質，不會發生電解液滲漏之顧慮，且採用軟性基材，因此電池具可繞性，可依需求製作出不同size及形狀可被多元應用，同時厚度約為0.5mm符合大環境需求，除上述潛在優點，另有製造成本較低、環保易處理及安全等優勢，至於薄型電池工作電位及輸出功率可在電子電路設計時加以解決，經由適當的升壓回路或搭配薄型電容完成需要輸出。

本開發電池首度應用於公司內部原有產品，自力開發出二種新款卡片（音樂卡片及光效卡片），將本開發電池植入卡片內部充當?動電源並搭配音樂模組，最終成型之卡片即可發出優美、純淨之歌曲及音樂，使用同樣結構概念另製造出一款具有發光功能之光效卡片，其含蘊有辨識、照明、娛樂等效益，以上二種新款式卡片除具有原卡片之儲值、辨識功能外另可聆聽音樂、重點照明等新穎性效果，可迎合時下消費者追求流行與科技的口味，進而厚植本公司競爭力，此外將本公司之核心技術轉移至高附加價值產品之研發，有助益轉型升級。

上述之創新研發不僅增加台銘公司之自身助益外，同時所推出具新穎性的卡片將有利於卡片市場之拓展,再者也為上游特殊原料及周邊設備供應商、照明元件結構發展一條可行新方向，另與薄型電池搭配使用之相關模組，其要求將朝向輕、薄、短、小設計，部份電子零件現階段仍無法輕易突破，可借由本專案開發電池之應用，讓孵育開發極薄型零件中之廠商更具動力。

■ 專案執行重要心得

高分子電解質之開發為本計畫之重點之一，其優點為沒有滲漏之顧慮，且可降低電池自放電之行為（根據已發表之文獻證明），減少電池的厚度。然而實際運用於薄膜電池之時，可以發現高分子電解質的導電度先天上低於液態鹼性電解液，因此電池於放電行為上傾向於小電流放電。改善高分子電解質的導電度，可藉由降低高分子電解質的結晶性，提高其中導電鹽類的濃度來達成，但依舊無法使其如同液態鹼性電解液易傳導離子。然而經由改善高分子電解質與電極之間的接觸界面（如接觸面積、相容性），可以增加電池的電流輸出，連帶地對於其他特性，如電壓之穩定性也大有助益。

而電極的製作採用塗佈之方式，電極材料與活性物質間之粘著強度影響著電極放電性能的優劣，調整二者塗佈製程中之界面活性比值，對提升附著度可發揮不錯的效果，此外同時使用不同統系統之塗料、粘著劑，其間產生之負面特性亦降低電池性能，因此其中不導電binder的比例調整及漿料固成份及各助劑添加比重均是關鍵步驟之一，而塗佈電極時使用的活性物質材料，影響了電池電容量，對於現行商用可獲得之電極活性物質多屬於微米等級（數十至數百微米），但若有穩定之奈米等級之材料供應，則運用塗佈技術，應可在單位面積之電極基材上，獲得更多之電容量，很可惜目前並無法獲得適當之奈米級材料。

