

# 96 四技部專業實習成果發表展示會

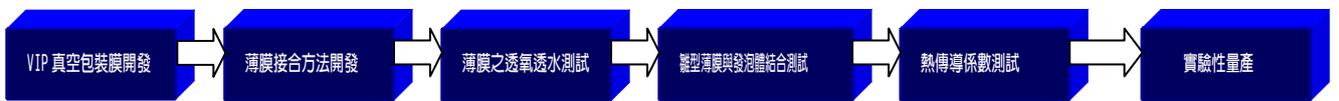
## 工作項目

### 隔熱多層薄膜的開發與開孔型微細聚苯乙烯 (PS) 發泡芯材之運用

本研究之目的係針對新型省能材料，開孔型微細聚苯乙烯 (PS) 發泡芯材開發真空隔熱多層膜外包裝，經由隔熱多層膜封裝後具低熱傳導係數之發泡真空保溫板材 (Vacuum Insulation Panel, VIP)。由於此產品具低的熱傳導率，可應用在需高效率的絕熱系統，且因此產品的高節能效果，故可製成較薄之絕熱材藉以減少材料使用，為降低製作成本。所以希望可自行開發以往仰賴進口之 VIP 真空包裝用之多層膜，其膜數高達 7 層 (含接著層)，包含高阻氣層及抗熱輻射層，技術難度高。

## 內容摘要

### 研究方法及步驟



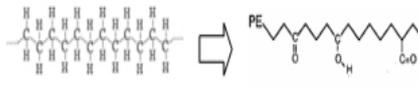
壹：本研究使用之多層薄膜材料由基層依序排列為 HDPE/AL/PET/PA (圖 1)，其中 HDPE 可作為熱封時的粘著層且其本身具有良好的抗濕性，AL 層擁有極優良之阻濕阻氣效果並且可以抗熱輻射，PET 具有良好之耐光解性並具阻濕阻氣效果，PA 具有良好之物理防護性可提供薄膜良好的保護效果。

貳：本研究開發多層膜之結合方法時使用了電暈處理技術，將原本互相難以結合之薄膜利用強力之放電效果產生足夠能量打斷分子間的共價鍵並導入高濃度之臭氧而引發化學反應 (以 PE 為例圖 2)，經過處理過後之薄膜其表面活性提高有利於我們將各層薄膜結合。

參：發泡體的運用方面，由於一般固體介質比氣體介質具有較高之熱傳係數，故若以發泡板材來代替固體板材，則由於發泡結構中之泡孔含有氣體存在 (圖 3)，所以可降低熱傳係數提昇絕熱效果。再進一步，若將發泡孔洞形成相互貫穿之開孔型微細泡孔結構，再將此發泡材與隔熱多層膜結合並抽成真空使內部之氣體排出，則此真空板材在熱傳導效果上，將因沒有介質來進行熱傳而有更佳之絕熱效果。



(圖 1 各層薄膜)

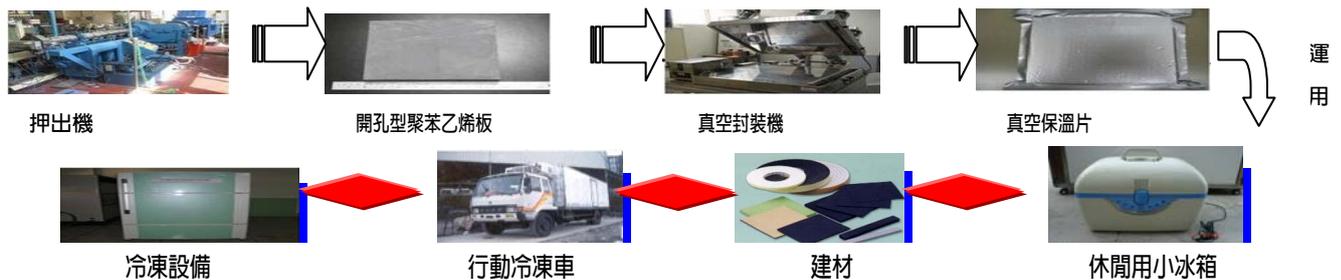


(圖 2 PE 薄膜改質前 → PE 薄膜改質後)



(圖 3 光學顯微鏡攝得之泡室結構)

肆：隔熱多層膜與高分子發泡體之結合與運用如下圖



## 實習成果

本研究所開發之多層膜與高分子發泡體結合後所測得之熱傳導係數低於  $0.010 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ，氧氣透過率  $0.0005 \text{ cc}/100\text{in}^2/\text{d}$ ，水氣透過率  $0.03 \text{ g H}_2\text{O}/100\text{in}^2/\text{d}$  並具阻絕輻射熱傳導功能。真空保溫片完全不使用氟氯碳化合物，且非常符合輕、薄、短、小及環保省能的時代需求。冰箱的大型化及兼顧省能源與氟氯碳化合物對策，將使真空保溫片使用於冰箱產業，並可望推廣於冷凍設備產業，甚至於可運用於建築物隔熱材料以降低建築熱負荷，因而進一步減少空調電力消耗。

## 材料工程

實習單位：工研院

實習廠區：能環所

實習期間：95.7.10-96.7.10

姓名：許政偉

指導老師：劉澤英

指導主管：張志成