

駿隆橡膠工業股份有限公司

微顆粒再生橡膠之大面積
薄地墊產品開發

公司小檔案

- ◎ 成立日期：75 年 08 月 12 日
- ◎ 負責人：林仁卿
- ◎ 資本額：45,626 千元
- ◎ 員工人數：36 人
- ◎ 經營理念：董事長林仁卿先生有感於環境保護不易，秉持身為地球村成員之應盡義務，毅然決然的投入可 100%回收橡膠製品之研發。自民國七十五年於台中縣烏日鄉創立伊始，歷經無數次失敗與精進，逐次開發出多樣化之橡膠製品，計有彈性安全地磚、橡膠質實心健康步道、人工跑道基礎層顆粒、彩色 EPDM 橡膠顆粒、橡膠壓模製品。層面涵蓋廢橡膠之再利用、人

計畫緣起

國內之再生橡膠地墊業者目前只能以人工製造 670mm X 670mm 以下產品，大於此項面積時很難以人工均勻灑佈回收橡膠原料，而無法製成大面積薄型地墊。本計畫提出以自動化創新技術，製造 4.32 平方公尺之大面積再生橡膠地墊，提供平坦無縫、防水防滑、彈性耐用、色彩美觀之優越地板。計畫中將利用創新之智慧型控制系統、自動磅秤與揚升裝置、均勻灑料機具、自動抹平裝置、壓模熱塑機、模具進退模組、成品移出機械手臂等技術，整合成完整的自動化生產系統來製造大面積薄型地墊產品，此產品將可提供各公共場所、游泳池、遊樂場等之走道或地板等設施材料。

新產品簡介

本計畫利用 0.3mm 之微顆粒再生橡膠原料，開發 3,600mm X 1,200mm(4.32 平方公尺以內)大面積 4mm~6mm 薄地墊產品，利用回收輪胎細小切割粒熱塑成再生橡膠地墊，開發之產品生產技術將以自動方式進行橡膠粒磅重、混合劑磅重、彩色顏料配方混合、混料橡膠粒分裝磅重、均勻灑料、物料抹平、壓模熱塑成型等，整合開發整套自動化一貫作業。發產品量化目標如下：

1. 視密度(參照 CNS10487)800kg/m³ 以上。
2. 抗拉強度(參照 CNS3553)8kgf/cm² 以上。
3. 伸長率(參照 CNS3553)45% 以上。
4. 加熱體積變化率(參照 CNS8907) (70°C × 24 HRS) ± 1% 以內。
5. 吸水體積變化率(參照 CNS8907) (室溫 23°C ± 2°C × 24HRS) ± 1% 以內。
6. 毒物重金屬含量安全檢測：鉛、鎘、鉻、鋇、汞、硒、錫、砷(參照 CNS4797-2) 應在玩具安全國家標準限量內。

計畫創新重點

1. 於新創產品面:目前國內無任何同業生產本計畫產品，國外廠商之技術僅限於厚度 15mm 以上產品，因此本計畫新創 4mm~6mm 產品確具相當新穎性；
2. 智慧型控制系統技術:因應少量多樣之產品需求，將以 Barcode 辨別多種產品樣式，分別選取生產模式，並藉由 10 吋人機觸控介面，隨產品之增加而輸入新數據；
3. 移行下料桶之均勻下料技術:尋出下料量與移行速度之最佳化，於走完行程同時下料完成，該處將以震動馬達搭配變頻器，以及伺服控制出料口大小，並分別記憶儲存各產品數據；
4. 抹平器:以最佳抹平壓力與方式，前後一致與左右均勻，同時克服模座之死角部分，將分別依據各產品厚薄與原料特性，以三軸數控方式處理。

研發成果及衍生效益

計畫完成之彈性地板自動化生產系統，可自動生產 3,600mm 長*1,200mm 寬*4mm~6mm 之產品，其主要模組含以下 12 項：

1. 儲料桶及磅重器:儲存橡膠粒混和體與磅秤 20-80Kg，重量誤差± 0.1Kg，每一循環時間 15 秒以內。
2. 揚升輸送與卸料裝置:將儲料桶揚升至下料桶並卸料，揚升行程 2.5 公尺，每一循環時間 15 秒以內。
3. 移行下料桶:移行距離 4 公尺長下料寬度 1.2 公尺均勻下料，定位精準度± 2mm。
4. 抹平器:前後往返抹平與左右抹平，平整度高低差± 2mm。

造合成橡膠技術的新領域；首創藝術圖案導入安全地磚，藉以激智育樂，促進腦力激盪、增進與活化思維、坐擁安全保障。公司致力於環境保護及兒童遊戲安全，結合研發、創新、生產、品管、設計、施工及售後服務，且於汰舊換新時負責 100%回收，不增加社會負擔。採一貫作業、連貫管理，依客戶品質需求逐行研發，以完善齊全設備提供最佳品質與服務。

☺ 技轉單位：南開科技大學

- 5.熱塑模移行器:移行距離 4 公尺，載重量 160Kg，定位精準度 $\pm 2\text{mm}$ 。
- 6.成品移出機械手臂:將大面積橡膠地墊，自熱塑模移出堆疊，可連續堆疊 30 片成品。
- 7.智慧型控制系統:10 吋人機觸控介面，可隨產品之增加輸入新數據 2,000 筆以上。
- 8.生產速度:總工作行程每片須時 6 分鐘，前段鋪放橡膠粒 2 分鐘，熱塑成型 3 分鐘，機械手臂移出 1 分鐘。
- 9.產品良率:將達到 98% 產品良率。
- 10.噪音值:系統噪音主要來自下料用之震動馬達，將控制在 65dB 以下。
- 11.地墊尺寸精度:長 3.6 公尺($\pm 2\text{mm}$)*寬 1.2 公尺($\pm 2\text{mm}$)*厚 4~6 公厘($\pm 2\text{mm}$)。
- 12.機台尺寸規格:加工部分長 4 公尺*寬 1.5 公尺*高 2.5 公尺，進料部分長 2 公尺*寬 1.5 公尺*高 3.2 公尺，成品堆疊架長 4 公尺*寬 1.4 公尺*高 2.5 公尺。

加值應用:研發成果包含創新產品推出與自動化機具之衍生加值應用成效，大面積薄型地墊，除應用回收橡膠創造產品外，更可提供優秀彈性功能地墊，兼具環境保護與功能應用；而自動化機具對產品製造上，克服原來無法以人力生產大面積彈性地板之技術瓶頸，而可大量快速生產，提升公司產品之競爭力；另外在機具之衍生加值上，則可接續發展類似自動化生產機具，提供本公司或同業之所需。



專案執行重要心得

本研發過程，發現各材料特性之測試數據與原計畫規劃差異性極大，如攪拌橡膠粉料與黏著劑後，極易附著於落料螺桿與儲料桶中，僅為此特性而花費相當長時間，搜尋各種送料螺桿、送料輸送帶、儲料箱防黏隔板等；成型油壓熱塑機台之熱塑模移行器，因需承受百餘公斤模座，而以較粗重零組設計製造，導致相當高低公差出現，而需於抹平器設計中，依其狀況進行適應性設計來補償修正誤差；製作熱塑模具時，為讓熱塑後的成品易於脫模，須噴上鐵氟龍表面附著，但 3.6 公尺長模具座造價卻需耗費 50 餘萬元，更是遠超過原來預算額度；因本研發為公司首次進行較具規模的生產機具開發，各種原規劃設計與實務狀況具有相當差距，比如各種支撐鋼結構都使用到 15 公分 H 型鋼，搬運舉昇相當困難，機具製作的強度需求更是嚴苛。

技轉單位南開科技大學自動化系研究群，以前未曾製作如此大型機具，確實為相當大挑戰，尤其製作過程的場地需求，不可能在校園處理，而須另覓大型場地安裝測試與置放。而各模組的零組件，為求運轉順利而須精密加工，多處借助 CNC 加工機加工始可完成，也讓研究團隊累積更多工業應用的經驗。