

國立陽明大學／ 歐立達股份有限公司

具多功能矯正效果之模組化鞋具研發

公司小檔案

- ★ 成立日期：民國86年10月
- ★ 負責人：陳逸弘
- ★ 資本額：新台幣30,000千元
- ★ 員工人數：8人
- ★ 經營理念：提升運動的功能，減少運動傷害，享受健康的生活。



計畫緣起

鞋墊是足部輔具，應具功能性、美觀性、快速取得、價格合理性。市售功能性鞋墊琳瑯滿目，但其功能是否為廣告誇大其實，其功效與功能缺乏臨床評估與生物力學學理依據。本研究的目的即擬以『模組化』概念及生物力學學理來開發此類足部輔具，結合足部、鞋具生物力學學理與臨床經驗擬製作通用醫療用功能性鞋具模組。

新產品簡介

1. 退化性膝關節炎鞋墊
2. 糖尿病足減壓鞋墊

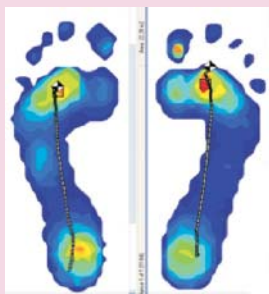


退化性膝關節炎鞋墊



糖尿病足減壓鞋墊

3. 足弓參數影像判讀程式開發設計



影像判讀程式

計畫創新重點

1. 退化性膝關節炎鞋墊

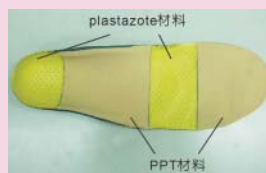
退化性關節炎的鞋墊在設計上有幾個重點：1. 使用 lateral wedge 產生外翻力矩以改善本來過多的膝內翻力矩。2. 設計 rocker，以減少膝蓋彎曲。在此觀念之下，利用不同硬度的材料做 wedge 並外側加硬，產生外翻力矩。



退化性膝關節炎鞋墊正視圖

2. 糖尿病足減壓鞋墊

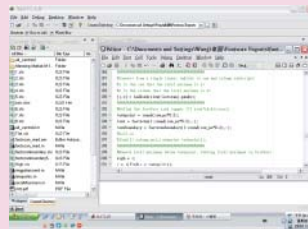
糖尿病足由於神經病變，遠端肢段較不敏感，且皮膚抵抗力差，容易有擦傷潰爛而不自知，久了便難以痊癒。糖尿病鞋墊的設計要點有：1. 鞋墊功能方面，以減震、支撐、穩定為設計要點。2. 鞋墊材料跟皮膚（或襪子）之間的摩擦力不能太強。因此，糖尿病足減壓鞋墊設計重點在於材料的選用與透氣設計。



糖尿病足減壓鞋墊正視圖

3. 足弓參數影像判讀程式開發設計
影像判讀

以往足印參數都是透過人工計算，難以避免人為誤差以及人力耗費。故本研發團隊構想利用影像自動判讀技術與計算方式，透過電腦影像擷取、判讀、處理...等技術自行運算。只需要將圖片影像檔案放入程式運算，就可獲得我們想要的新型足印參數，進而透過資料庫比對，告訴我們這位受測者適合選購哪類鞋墊。



Matlab 影像判讀程式撰寫

產學研各界之技術移轉及合作效益說明

1. 國立陽明大學與歐立達股份公司定期開會會議程。

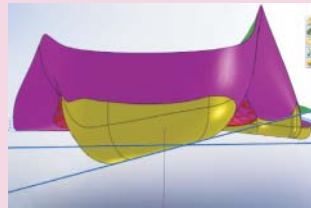


產學雙方人員進行會議討論

2. 新進人員安排計畫相關課程訓練。
3. 學校機械製圖與業者生產製作技術溝通、轉移。



新進人員課程訓練－生物力學



學校鞋墊電腦繪圖設計

4. 共同參與相關學術會議。



學校與業者人員參予相關研討會

5. 臨床實驗結合結合醫學、產學、學術三方專業人員研究探討。



新開發退化性膝關節炎鞋墊臨床實驗

新聘人力與效益

計畫執行期間對於人力的效益，新聘大專院校以上之畢業生共3人、穩定就業人數5人，新聘人員部分大學畢業生2人、研究所畢業生1人，新聘有工作經驗待業學士5人。

此計畫新進人員於六月底聘用後，由陽明大學醫工所復建工程實驗室研究生，安排計畫相關課程訓練。訓練課程由實驗室物理治療師授課，課程內容包含足部生理結構、足部常見病態、足部運動力學。本次新聘參予計畫人員，除了本身所學之外，更建立了病理成因、醫療保健的觀念。能將力學結合生物體去思維，利用公式計算去解釋不正確的力量、力矩造成疼痛原因。

研發成果及衍生效益

研發成果

現階段研發成果3樣，分別為退化性膝關節炎矯正鞋墊、糖尿病足減壓鞋墊以及足壓判讀程式開發。我們在本計畫，獲得更深入的研究經驗，開發出不同功能型鞋墊，達到減少運動傷害，提升運動效能，並提供日常保健及醫療復健用途為目的，同時，也提升製鞋業關鍵技術與醫療業合作開發高附加價值功能性鞋具，提高製鞋業界的產業價值。

鞋墊產值

根據統計得知，成人7~22%為扁平足、33%有拇外翻、8.6%患有糖尿病、25~44%患有退化性關節炎 (Henkens, 1987; SimFook, 1958; Wang, 1996)。根據行政院主計處靜態人口統計資料顯示，2009年10月台灣人口30歲以上成人約為14,128,000人。年產值計算如下 $121,500$ (總病患人口) $\times 5\%$ 病患 $\times 2$ 雙 (一年) $\times 2,000$ (單價/台幣) $= 2,430$ 萬/年。再對於退化性膝關節炎鞋墊來計算，平均

患者為成年人口35%來計算，針對退化性膝關節炎的患者有四個等級，本產品符合第二級，以平均計算為佔1/4，估算若市場銷售佔總病患5%使用本產品，每年預估使用兩雙，而單價為2,000新台幣計算，則可算出其年產值為 $14,128,000 \times 35\% \times 5\% \times 1/4 \times 2 \times 2,000 = 24,724$ 萬/年。依照業者銷售經驗，若此鞋墊每年可以銷售2000雙，兩種新開發產品則每年為4,000雙。則每年產值會有 4000 (雙) $\times 2,000$ (元) $= 8,000$ 千元/年。

衍生效益

新式足印判讀技術：

程式可廣泛應用至其他廠牌的壓力訊號裝置，只需要將程式與訊號編碼進行比對，便可將壓力數位訊號進行判讀，以找出足底壓力分布的重要特徵點。

足部資料庫的建立：

利用足底壓力測量系統配合自行開發的足底壓力參數判讀程式，針對國人足部型態進行蒐集，可將足部病變分類，並探討其病症與足壓、足型的分布關係。

維護業者網頁衍生效益：

此次產學合作新聘人員，在過去學有網頁架構與資料庫撰寫之能力。除了本身參予計畫研究與受訓課程外，也替業者歐立達公司原有網頁進行資料更新與功能開發。

專案執行重要心得

1. 文獻探討及專利檢索、分析

本計畫在執行至現階段，搜尋過許多的文獻、專利，其中包含三大部分－鞋墊外型設計、鞋墊材料選用與足底壓力量測系統。無論是國內、國外鞋墊的文獻與專利數量非常之龐大且相似度高。在研究之前必須去了解目前這些相關技術的研究概況，針對已蒐集專利有系統性的分類整理。

2. Footdisc儀器改良

本團隊擬此計畫，針對現有FootDisc量測系統，改良讓此系統能長時間紀錄足印，與取得足壓功能開發。對於測量系統加強後，有更多可靠的足部生理參數評估，配合專業判定設計出更適合各種足部疾病之鞋墊。

3. 功能性鞋墊設計與製造

本計畫開發的功能性鞋墊設計包含糖尿病、退化性關節炎，利用模組化概念去拼裝出不同的鞋墊。必須清楚了解各種足部病變成因，以及病理復健的方法套用在鞋墊設計理念上。

依據使用者的回饋引發後續產品的構想，若能用模組化的設計概念，設計出不同角度的wedge替換。

4. 鞋材測試及分析

由於現今材料科學的進步，許多種新式材料問市。為了瞭解其特性，因此針對其做硬度、密度、彈力、壓力、剪力、疲勞等測試。另外，由於以往沒考慮到透氣性，因此造成因透氣性差而不適用臨床應用的情況，因此，在本計畫中，特別加入了透氣性的測試。

5. 功能性鞋墊繪圖

在繪製CAD圖檔時，由於公司給予原始圖檔單純為曲面特徵所組成。使用SOLIDWORKS繪圖軟體繪製時，是無法從原始圖檔更改，只能額外增加草圖、特徵進行修改。更改過後之圖檔在精確度方面可能會有所誤差，故只能繪製出概念圖，並於會議時討論。爾後，將此概念設計圖給公司專門鞋墊設計部門當作雙方工程圖溝通用，以利將鞋墊開模出來。