

使用數位影像處理技術推算足底壓力之分佈

潘世明 周有禮 趙健明* 鄭國順
國立成功大學醫學工程研究所
* 國立成功大學工程科學研究所

摘要

腳，無論在站立或走動時，其與地板的接觸面都是呈極不規則的；然而，人的整個軀體經由腳底對地面施加的總力是如何分散在此接觸面，這是很多臨床醫師與學術研究者極想探討的一個問題。本研究旨在建立一套腳底壓力分佈的推算系統，以期提供兼具定性與定量的訊息。系統的構成，是將光學原理與數位影像處理技術作結合，由離散的灰度值訊息來反推算類比的壓力量。整個研究過程，首先勾勒出整個問題形成的模型，進而找出表達此問題的數學方程式，稱其為反推算方程式，再藉助數值方法試圖解出此方程式；其中，這個反推算方程式是在基於假設灰度值乘上一個反推算因子（或稱其加權因子）可等於壓力量的條件下所構成。最後，壓力分佈的表達，是使用數位影像處理技術中的虛擬彩色轉換，以強化人眼對高低不同的各壓力層次的區別能力。

緒論

腳，可以說是人體中最容易被忽視的一個部位，它們每天幾乎要走上千步或百步，但卻往往要被擠入大小不適或設計不良的鞋子內。一位運動員在作跳遠動作時，他的腳要承受多大的衝擊；一位舞蹈者為了要作出美妙的舞姿，常常會使腳底的局部區域承受相當高的壓力。

一般而言，量測腳底的壓力分佈，基本上可提供三方面的訊息：(1).腳的結構；(2).腳的功能；有些研究者認為影響腳功能的重要因素有它的形狀、它的壓力分佈情形以及它的感覺能力。(3).整個軀體的姿勢控制。因此，腳底壓力的分佈訊息，對於許多的不同專業人員是相當有用的，這些專業人員諸如：

(1).矯形外科醫師。

- (2).人工彌補物與矯正物的設計人員。
- (3).矯正用的鞋子製造業者。
- (4).物理治療師。
- (5).復健工程人員。
- (6).生物力學的研究學者。
- (7).腳科醫生。[1]

由於臨床上及學術研究上的需要，本研究主題的目的是將光學上的某種特性與數位影像處理技術作結合，建立一套腳底壓力量測分析系統。腳底壓力的分佈，可依載重條件，將它區分為靜態的與動態的。探討腳底靜態的壓力分佈，基本上可獲得三方面相當有價值的訊息：評估腳的形狀、腳的變形程度、矯形裝置設計及外科手術的一種決策性參考[2]。而本研究主題是針對靜態的載重條件下來抓取腳印影像，然後再作進一步處理分析。

系統架構

目前所建構的系統，其架構大致上如圖 1所示。

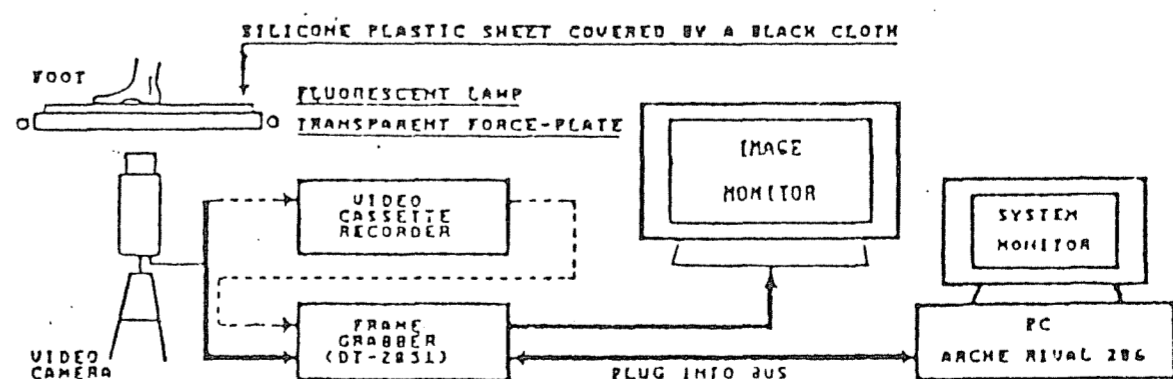


圖 1