

應用最佳化方法預估人體測量學資料

鄭誠功 曾永輝¹ 陳宏彰¹ 李威龍¹

台大醫學院醫學工程研究中心

¹台大醫院骨科

摘 要

生物力學模式已被廣範應用於預估人體關節之受力，然而缺乏完整的人體測量學資料導致估算的誤差，目前所被使用的人體測量學資料皆為西方人的資料，為了要擁有國人的身體測量學資料及克服個體差異的問題，本研究應用最佳化方法及一個八連桿的二度空間生物力學模式來預估個人的身體測量學資料(各肢體的質量比例、質量中心及轉動慣量係數)。

本研究自行發展一個二度空間動態之八連桿生物力學模式，此八連桿包含手、前臂、上臂、頭、軀幹、大腿、小腿及足，在實驗時係以Elite動作分析系統及Kistler測力板量測受測者之動作資料，及地面反力之資料。本研究採用ASA (Adaptive Simulated Annealing)之最佳化演算法，以生物力學模式計算得腳底的受力與合力位置，和測力板量測之腳底反力與合力位置的誤差最小為目標函數，以人體測量學資料之各肢體的質量、質量中心及轉動慣量係數為未知數，來預估個別受測者之身體測量學資料，有八位受測者參與本研究。研究結果顯示，本研究方法可以預估個人的身體測量學資料，在八位受測者中，由於體型的差異，研究結果亦有個別差異性，八位受測者的人體測量學平均值與文獻中西方人的資料僅有4%的誤差。

關鍵詞：人體測量學資料、生物力學模式、最佳化方法

Received December 3, 1993.

前 言

在人體骨骼肌肉系統之生物力學量化、人體運動力學分析、結構分析和非侵入式地預估關節受力特性，均將運動學的結果和人體測量學的資料，代入生物力學數學模式中運算，其理論基礎是將人體視為若干個連接體，並假設連接體為剛體，且連接體間的旋轉中心不變，如此便可以將測量到的運動資料和人體測量學資料，代入牛頓力學定律或使用