

應用無線感測器設計穿戴式動作感測裝置之研究

A Study of Applying Wireless Sensor to Design the Wearable Motion-sensing Device

楊欣蓉¹(Hsin-Jung Yang) 張莞貽^{2a}(Wan-Yi Chang) 張文典^{1*}(Wen-Dien Chang)

陳淑雅³(Shu-Ya Chen) 黃偉軒¹(Wei-Syuan Huang) 江昭曜⁴(Joe-Air Jiang)

¹中國醫藥大學運動醫學系(Department of Sports Medicine, China Medical University)

²台灣大學資訊網路與多媒體研究所

(Graduate Institute of Networking and Multimedia, National Taiwan University)

³中國醫藥大學物理治療學系(Department of Physical Therapy, China Medical University)

⁴台灣大學生物產業機電工程研究所

(Department of Bio-Industrial Mechatronics Engineering, National Taiwan University)

^a張莞貽為共同第一作者

*通訊作者 張文典 changwendien@mail.cmu.edu.tw

一、中文摘要

本研究應用無線感測器，設計開發自動化的穿戴式動作感測裝置，探討運用於功能動作分析的可行性與測試信度。利用無線感測器與三軸加速度計，設計無限穿戴式動作感測裝置固定於上下肢，共招募 10 位年輕受測者進行三種功能動作測試，分別為肱二頭肌屈舉、坐站與抬膝測試，研究結果顯示所設計的無線穿戴式動作感測裝置具有可行性，並具有良好測試信度，未來可應用於功能動作分析研究。

關鍵詞：穿戴式動作感測裝置、無線感測器、功能動作

Abstract

In this study, we used wireless sensors to design a wearable motion-sensing device, and explored the feasibility and reliability test on applying for functional motion analysis. We combined a wireless sensor and a 3-axis accelerometer to design this device which is fixed to the upper and lower extremities. 10 young subjects were recruited and received 3 functional motion tests, including biceps flexion test, sit-to-stand test, and stepping test. Our results show that the wireless and wearable motion-sensing device is feasible, and had well reliability. This device can be applied to the analysis of function motion in the future.

Keywords: wearable motion-sensing device, wireless sensor, functional motion

二、緣由與目的

在現代生活中，越來越多設備及儀器都使用無線感測器網路(wireless sensor network, WSN)，應用於健康照護與環境監測研究，例如無線感測器網路使用於自主健康管理系統[1]與使用無線感測網路監測與調控室內溫度[2]，都能有效減少人力負擔與提升能源使用效能。無線感測器系統的優點在於能夠不使用電線下連接電子產品及傳送資料，甚至可大幅減少電線互相纏繞的問題，降低危險性以及占用空間的困擾[3]。無線感測器是利用感測器去感應能量的變化，再將其轉換為訊息或操作控制系統的裝置。無線感測器節點主要是由中央處理單元，包含無線通訊晶片、感測器元件及電源供應模組所組成[3]。與傳統有線路的儀器或設備相比，無論在體積、便利性、省電效率都有較高的優勢，因此，無線感測器系統被應用在眾多領域上，並且都有顯著的成就以及發展。

無線感測器技術在生物力學領域，也應用於人體動作監測。Shu 等學者設計壓力感測器與鞋墊布料做結合，其利用無線傳輸方式將偵測到的壓力訊號送至即時監測系統，即時監測系統能計算出各感測器位置點的壓力大小以及算出身體的重心位置點[4]。Sazonov 等學者利用附加於鞋子上的無線感測器所製成的感測鞋，可用於對人體的姿態和下肢活動的監測研究[5]。因此，無線感測器技術應用於生物力學的監測，是具有可行性的研究開發工具。本研究將應用無線感測器系統，設計開發自動化的穿戴式動作感測裝置，並實驗測試此穿戴式動作感測裝置的信度，以探討未來研究的可行性。