

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

總計畫

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC89-2614-E-002-001-

執行期間：88年08月01日至89年07月31日

執行單位：國立臺灣大學醫學院復健科

計畫主持人：賴金鑫

共同主持人：郭德盛，林啟萬，胡正濤

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 93 年 3 月 5 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

總計畫:無障礙生活環境科技輔具之研發

Design and Implementation of Assistive Technologies for Barrier-Free Environment (I)

計畫編號: NSC89-2614-E-002-001

執行期限: 自民國 88 年 8 月 1 日起至民國 89 年 7 月 31 日

主持人: 國立臺灣大學醫學院 復健科 賴金鑫 教授

一、計畫中文摘要

國內身心障礙者目前約有 48 萬 (包括肢障、視障、聽障、語障、智障及多重障礙), 使發展復健與保健器材與技術成為我國目前迫切需要面對的課題。然而目前使用的醫療復健器材百分之九十需依賴進口, 在全民健保實施之後預計費用更將大幅增加。有鑑於此, 政府已將復健與保健器材與技術的發展列入重點, 希望能夠大幅的增加國內醫療福祉器材的產值。故本研究群將集中研究焦點, 整合台大醫學院復健科、台大電機研究所、與台大醫學工程研究所等基礎及臨床研究人員, 進行『無障礙生活環境科技輔具之研發』, 針對重度肢體殘障者及視障者 (弱視或全盲) 生活環境及復健醫療所需之輔助器材, 重新設計更方便穩定的控制介面 (語音輸入、鍵盤改良), 並增加輔具之功能 (電動輪椅、各式家電用品、影像閱讀顯示系統), 最後亦將結合特殊教育及臨床醫師進行使用成效之評估, 以期增進身心障礙者之日常生活機能, 希望能達到無障礙生活環境社會之目標。目前第一年初步的成果已達成預訂的目標並繼續研究之中。
關鍵詞: 無障礙環境、科技輔具

二、計畫英文摘要

There are about 480,000 persons with different disabilities in Taiwan. Rehabilitation technique and assistive

technology are the most important issue to our government. However, 90% of assistive devices are imported from other country. It is estimated that the cost for these assistive devices will increase after the program of public insurance carried. Therefore, Executive-Yan lists the development of rehabilitation technique and assistive technology as a high-priority issue and hope that could increase the productivity of rehabilitation engineering in Taiwan. Therefore, we coordinate the researchers in Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Department of Electrical Engineering, and Institute of Biomedical Engineering, National Taiwan University to develop the assistive devices for different disabled person. The goals of this project are to design the assistive devices need by visual disabled person, to develop a convenient and stable interface (speech recognition and keyboard modification), to improve the function of the assistive devices that already have (such as magnifier, electric wheelchair, and in-house-use electronics). Finally the special educators and clinical physicians will evaluate these new devices. Now these first-year goals are achieved and further developments are proceeding.

Keywords: barrier-free environment, assistive technology

三、研究計畫之背景及目的

目前台閩地區領有身心障礙手冊者共有 48 萬多人（至 86 年第二季，包括肢障、視障、聽障、語障、智障及多重障礙），而預估西元 2000 時台灣老年人口將達 184 萬人（8.35%），使得因老年而功能退化所造成的疾病及失能之身心障礙者人口將急遽增加。據經濟部的統計結果，上述兩類使用者的醫療復健器材市場高達二百四十億，但是國內醫療復健器材百分之九十需依賴進口。有鑑於此，經濟部早於民國 80 年就將醫療保健工業列入十大新興產業之一此外、民國 86 年政府通過身心障礙保護法及特殊教育法，明定政府應成立全國殘障科技發展中心，並積極發展長期身心障礙者的就業、就學、就醫、就養、經濟安全與無障礙環境等政策。國科會亦同時成立「跨越社會殘障的鴻溝」辦公室，以「人文關懷」為主軸，全力推動鼓勵國內學者積極從事與殘障復健科技相關的研究、訓練與服務，以整合各學門的研究成果，特別是針對國內身心障礙者的需求。因此，如何研究發展類似的本土化生活機能及復健科技輔具，並建立相關的技術能力，增加醫療復健器材的產值，實為現在產、官、學界都要正視的問題。國外多有篇有關研究[1-2]，於此國內尚待急起直追。

經過本研究群多年殘障輔具設計經驗的累積之後，在 88 年 8 月至 91 年 7 月之未來三年期間，本研究群將集中研究焦點，整合台大醫學院復健科、台大電機研究所、台大醫學工程研究所等基礎及臨床研究人員，進行『無障礙生活環境科技輔具之研發』，針對重度肢體殘障者及視障者（弱視或全盲）生活環境及復健醫療所需之輔助器材，重新設計更方便穩定的控制介面（語音輸入、鍵盤改良），並增加輔具之功能（電動輪椅、各式家電用品、影像閱讀顯示系統），

最後亦將結合特殊教育及臨床醫師進行使用成效之評估，以期增進身心障礙者之日常生活機能，希望能達到無障礙生活環境社會之目標。

四、研究方法及進行步驟

本計畫預訂三個子計畫同時進行，這三個子計畫分別為：

子計畫一：具有多重控制能力的電動輪椅之研發與應用()（主持人：賴金鑫）

子計畫一擬發展一具有多項輸入控制介面的電動輪椅，以提供不同程度的失能者以依其失能情況自行選擇控制方法；同時，亦可依環境狀況調整控制的方法。目前選擇即時性 (real-time) 的肌電圖辨識控制系統以及語音辨識控制系統，做為電動輪椅的人機介面的控制訊號。

肌電信號辨別是根據肌肉在不同的收縮形式時，所產生不同 EMG 訊號特性的現象，以圖型辨識的技術，分析這些在不同動作所產生之 EMG 訊號中不同的特性，以分辨出其所代表的動作意圖。目前以倒頻譜參數 (cepstral parameter)，及最大可能性距離量測法來辨識所得之 EMG 訊號。

而在語音辨識部份採用現有市售的語音辨識模組取代之。此模組以功率頻譜參數，以及最小距離法進行不同命令的分析辨識，做為電動輪椅的第二重控制信號來源。

目前第一年發展出能實際應用前述兩種控制方式，且與現有電動輪椅控制系統能相互結合之數位處理單元，並預計於第二年則針對設計完成之前述系統進行臨床驗證，同時也將發展出因應不同環境與使用狀況而自動切換命令輸入方法的智慧型判別器，使本系統真正可以實際應用在失能者。



圖一 多重控制電動輪椅的原型照片
(2) 供殘障者使用之簡易鍵盤研製
(主持人：郭德盛)

為因應上肢(手部)肌肉神經傳導障礙、外傷及協調能力不佳的患者日益激增,造成此類患者日常生活及工作不便,急需整合、設計一套簡易電腦輸入系統,以此克服此類患者在操作電腦時的障礙,同時藉由此系統幫助他們達到易於控制電腦、環境及參與工作的機會。

基於上述動機且延續本所過去對科技輔具設計、製作的研究成果,進而研製一套電腦輸入系統—簡易鍵盤,其結構上利用功能鍵的切換使用,將傳統鍵盤的鍵數儘可能降低至 20 鍵左右,配合吾等過去完成之紅外線電腦鍵盤控制系統使用,以方便肢體傷殘的患者(手部肌肉協調能力不佳或手指頭截肢者)操作鍵盤。新研製設計的鍵盤包括：基本資料輸入鍵及功能鍵等。第一年研究著重於傳統鍵盤硬體電路的了解,並收集相關論文資料,同時著手於簡易鍵盤硬體電路的規劃及設計,且先以阿拉伯數字及英文字母輸入為設計主軸。



圖二 第一年研製之簡易鍵盤實體

(3) 適用於視障者之電子放大鏡系統之研發(主持人：林啟萬)

一般的視覺障礙(vision impairment)輔具大多以觸覺或聲音來增加視障者的生活機能,但是因為在視障的定義中包含有不同程度的弱視(low-vision)及失明(blind),視障者有相當大比例的人數屬於漸進式的弱視情形,一般相信若能在此階段給予較好的視覺訊息,則不論是年幼或年長之視障,在日後之復健中都能有相當大的助益。有鑑於此,在本計劃中,我們將針對弱視者研發一套電子放大鏡系統,初期以使其能在有效之影像輸入控制下(包括亮度、對比、色差、視野等條件)達到增加閱讀自習之效能為目標,將來可進一步配合其他輔具介面(聲音、觸覺)之使用,成為一具有整合功能的科技輔具。

第一年子計劃已研發一套桌上型電子放大鏡原型系統:初期配合 PC、LabVIEW,以自動對焦、影像擷取、對比、亮度調整、閱讀掃描等功能為主。

目前已完成初步系統正進行功能測試。所設計的電子放大鏡包括以下三種:

1. 類比式(圖三):
包括以下內容:
 - a. Color Camera: 1.AVC 530 與
 - 2.Wates-202D
 - b. Lens: Computar Lens (MLH-10X)上述的組合可以在在 lens1 與

object 22cm 時可放大 2.5 倍；在 lens1 與 object 40cm 時可放大 10 倍；在 lens2 與 object 20cm 時 可放大 20 倍。

c. 支持器, 挾持器, 平台

d. 9 吋螢幕

2. 類比-數位混合式：

配合 VIDEOSCOPE LKH 1000 可做一些訊號處理(如 average, enhance, filter)再透過平行列印埠輸入電腦閱讀。

3. 數位式:

a. LabVIEW IMAQ-1408 影像擷取卡 黑白(可模擬彩色)

b. 個人電腦

c. LabVIEW 5.1

d. Camera (同類比式)

4. Web Reader:

已可透過網際網路進行影像擷取與傳輸閱讀。



圖三 類比式電子放大鏡之原型照片

五、計畫成果自評

本計畫的三個子計劃皆達到其第一年所預訂的目標。各子計劃所設計的原型電動輪椅、簡化鍵盤、以及電子放大鏡都已在實驗室初步驗證其實用性。

目前本總計劃下的研究成果業已展開初步的臨床評估，確可改善重度肢障及視障的困擾，本研究將於第二、三年依原訂的方向繼續努力，同時預訂將研究內容資料準備完善申請專利，並發表論文。

六、參考文獻

[1] D. Graupe, J. Salahi and D. Zhang, "Stochastic analysis of myoelectric temporal signatures for multifunctional single-site activation of prostheses and orthoses," *J. Biomed. Eng.*, vol. 7, pp. 18-29, 1985.

[2] W. J. Kang, J. R. Shiu, C. K. Cheng, J. S. Lai, H. W. Tsao, and T. S. Kuo, 1995.08, "The Application of Cepstral Coefficients and Maximun Likelihood Method in EMG Pattern Recognition," *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 42, no. 8, pp. 777-785.