

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

機器人輔助之人性化術後照護環境(2/3) 期中進度報告(精簡版)

計畫類別：整合型
計畫編號：NSC 95-2218-E-002-039-
執行期間：95年11月01日至96年10月31日
執行單位：國立臺灣大學資訊工程學系暨研究所

計畫主持人：傅立成
共同主持人：許永真、楊佳玲、朱浩華、王傑智、洪一平
連豐力、黃寶儀、張金堅、戴浩志、陳佳慧
陳淑惠

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中華民國 96年09月03日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
V 期中進度報告

機器人輔助之人性化術後照護環境(2/3)

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC 95-2218-E-002-039-

執行期間：95年11月01日至96年10月31日

計畫主持人：傅立成 教授

共同主持人：陳淑惠教授、連豐力教授、黃寶儀教授、許永真教授

楊佳玲教授、朱浩華教授、王傑智教授、洪一平教授

陳佳慧教授、張金堅教授

計畫參與人員：戴浩志主治醫師、王明暘醫師

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：國立台灣大學

中華民國九十六年八月三十一日

子題一：人性化術後照護機器人

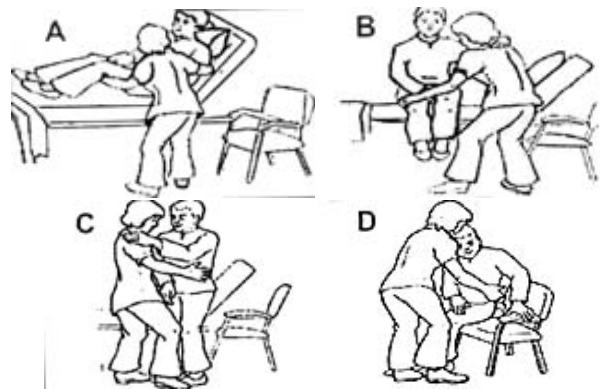
工作目標：

在第二年針對腹部開刀等之術後病人，其開刀之後病人躺在床上仍需要下床協助或是移動身體之需求。本子題的主要工作項目為：病患身體不同姿勢翻轉機構之設計與實現以及病患從病床下床與輪椅之間轉換過程之機構之設計。

此類病患由於因為腹部開刀，因此術後躺在床上而不想移動，因為躺在床上長時間而不改變姿勢，造成長期壓迫身體同一位置，體液通過不易造成身體部分潰爛而產生褥瘡，根據研究，此類病人如過能夠每二到三小時就翻身一次，可以大大的降低褥瘡的發生，另外，另一個問題是腹部開刀後之病人，如果想要下床或移動到輪椅，常會碰到手術後傷口會造成病人疼痛感，這些問題對於護理人員不啻是一個繁重且吃力的工作，因此如果能夠有一個自動翻身且能輔助下床的機器，能夠減低護理人員的負擔。而且病人也能夠做適當的運動，對於傷口的回復就越快，患者也就能越快會到正常的作息。護理人員的護理工作如圖 1 所示



(a)

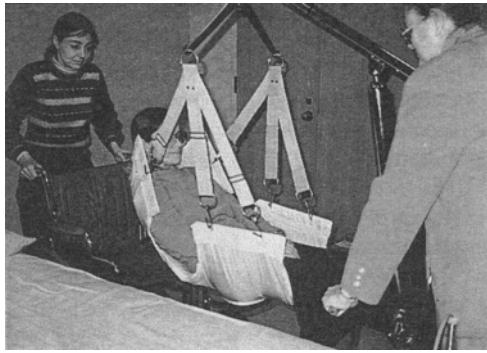


(b)

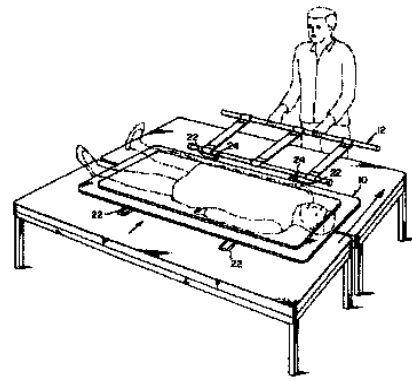
圖 1. 護理人員的護理工作 (a). 翻身[1] (b). 下床[2]

翻身移動床裝置的主要相關研究：

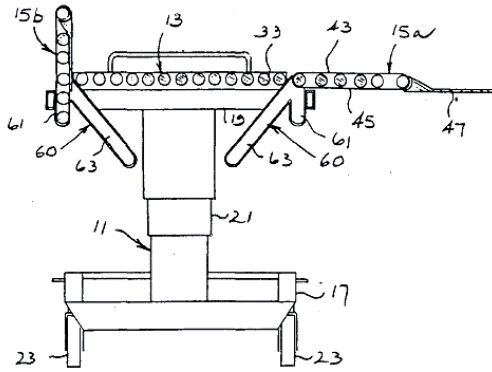
近年來由於病人對於床的功能之需求越來越多，對於床的設計也越來越多樣化，從美國專利中搜尋針對床能夠翻身移動病人的機構的設計，大致上可以分為 1. 吊起來移動[3](圖 2(a))；2. 拉床墊移動[4](圖 2(b))；3. 輸送帶移動[5](圖 2(c))；4. 床變形移動[6](圖 2(d))；這些機具皆有其特色，但是具有翻身的能力的床通常就很難有側邊移動病人的功能，為了要統合這些功能，我們採用輸送帶移動的方式，本專案運用一些機構上設計的巧思，統合這些功能在同一張床的機構上，致力於發展出一套能夠翻身移動之自動化病床，能夠配合子題二或三研究判斷病人之情況，來適時替病人翻身以避免褥瘡的發生，或是移動病人到輪椅甚至協助下床，透過此一機具將不需再由專業的護理人員進行繁重的護理工作。根據這些要點，我們設計如圖 8 之床機構裝置。



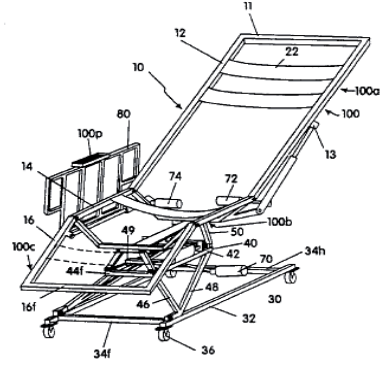
(a)



(b)



(c)



(d)

圖 2. 翻身機構床設計(a). 吊起來移動(b). 拉床墊移動(c). 輸送帶移動(d). 床變形移動

本報告將探討有關現有之翻身移動床的產品或是文獻，以及目前機械的設計概況，並且提出自行設計之翻身移動床機構。

多功能機構床設計概念：

我們欲採用類似輸送帶之概念來移動病人，參考專利或是現有的產品，分析其移動概念和方式並指出缺點，進一步決定能夠符合目標之移動方式，之後才能設計機構。

日本 DAIHEN 公司[7]開發出之移動病人之裝置，其裝置能夠將病人從床移動到另外一張床，在移動的過程能夠不改變病人的姿勢水平的移動病人，裝置如圖 8。



(a)



(b)

圖 3. DAIHEN 公司移動病人之裝置[7]

此機構是由上下兩層的輸送帶組成如圖 4，利用上下兩層輸送帶的相對運動，能夠保持病人不動且能夠將病人移動到此裝置上，如果只利用下層皮帶移動，能夠載著病人移動到不同的位置。我們的目標只需要移動至輪椅或另一張床不需要將病人再移動到床上，因此我們只需要一層輸送帶，如果我們的使用兩層輸送帶，因為床尺寸比上述機構還要大，因此摩擦力會太大，病人在移動到病床時可能會燒壞馬達。

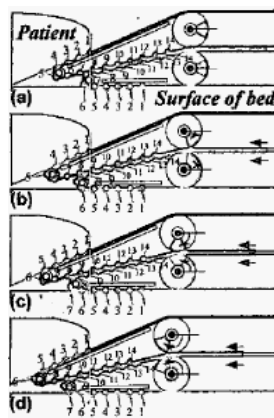


圖 4. 裝置移動之概念[8]

關於翻身之機構，常見的機構如圖 5 所示，床被兩旁能夠旋轉的零件所支撐，通過旋轉的零件帶動床墊旋轉病人，因此這種床會像是吊床一般，而旋轉的零件利用轉軸聯結床下方之動力來源，通過調整兩個桿件的角度，可以讓病人調整不同的角度。

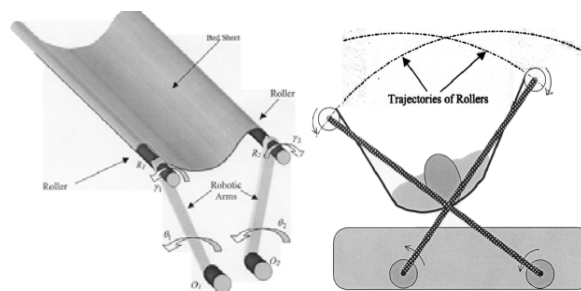


圖 5. 旋轉床的概念[1]

由於我們的床不適合吊床的形式，因此我們將會利用床板來讓病人翻身。

另外，有病床能夠通過結構的特殊設計，能夠直接由床的型態改變成輪椅的型態由圖 6 所示，此種方式能夠直接的讓病人，直接到輪椅上而不會改變病人的姿勢，所以病人不會感到痛楚。不過此種病床，不能夠設計的太大，所以我們所要做的病床不太適合此種下床方式。

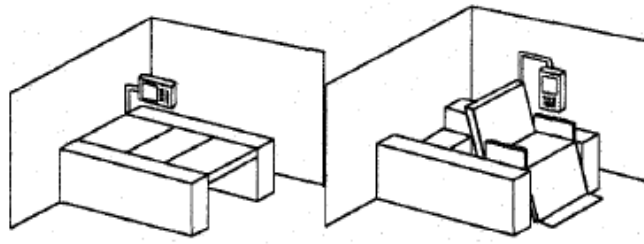
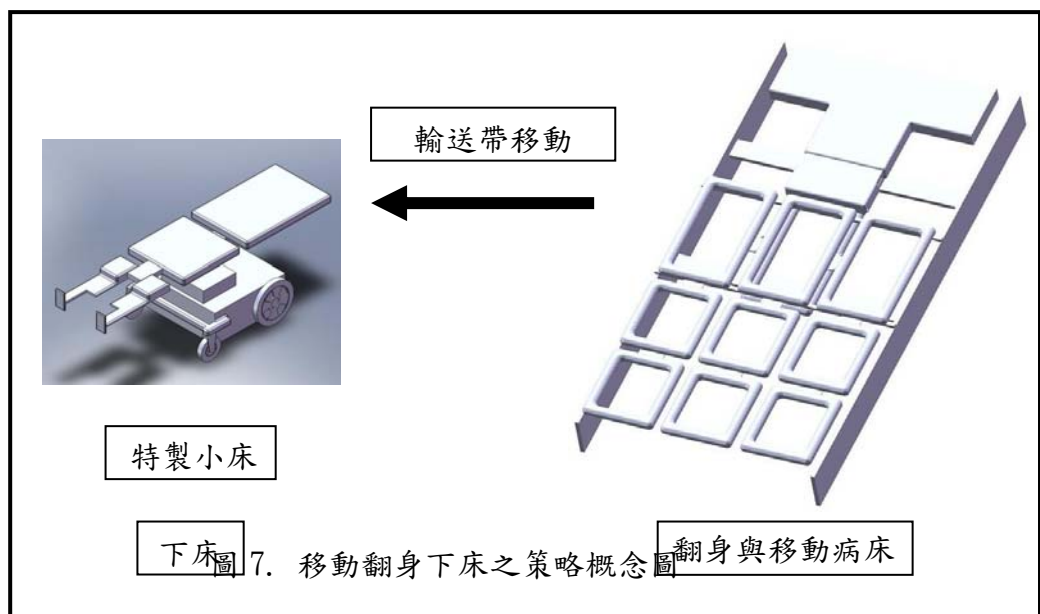


圖 6. 床轉變輪椅過程[9]

移動翻身下床之策略：

根據之前的資料的搜尋，我們制定移動翻身下床之策略，關於移動的部份採用輸送帶的形式，關於翻身的部份，由於我們不使用吊床，此次我們將床板分成 12 塊，將旋轉的部分利用桿件聯結，來造成翻身的效果，對於下床的方式，我們採用先用輸送帶，移動到特製的小床，小床能夠調整水平高度且能夠變成輪椅，以上策略皆會設計機構來達成我們的目的。如圖 7 所示。



多功能機構床設計分析：

如下圖所示，床面分成十二塊，加上連桿的設計，且每一塊機構都有留下有空間能夠裝設輸送帶，能夠使病人水平的移動。此機構能夠達成翻身移動下床的策略，在比較現今國內外的機構床的優缺點，我們所設計的床可以達到更多的自由度，提供病人更舒適的感覺。現在除了朝實體設計方向發展，同時也更進一步的設計控制器，預計能夠達成之前所需要的動作外，也會裝上角度和力量感測裝置，除了能夠讓床更具安全性，也方便醫療人員或是病人本身能夠得知床的情況。

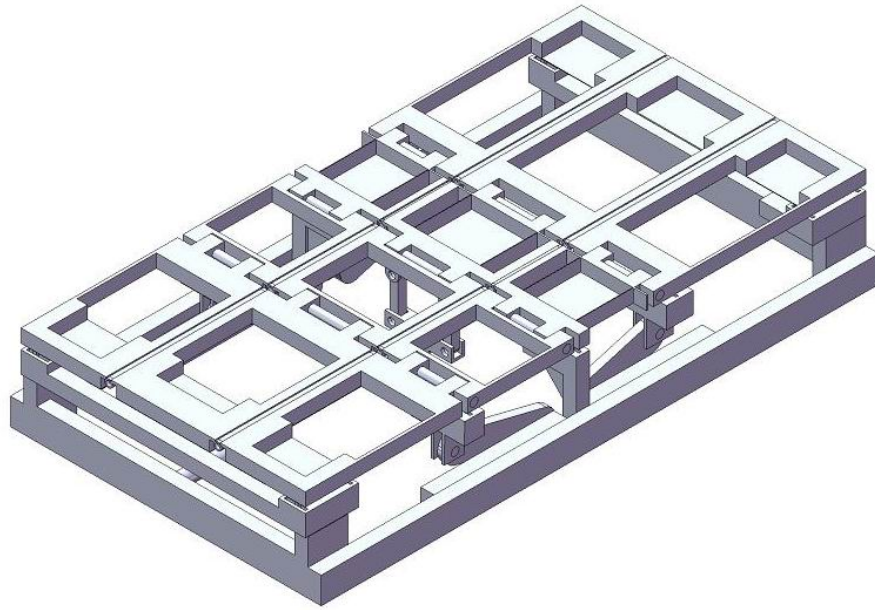


圖 8. 多功能機構床設計裝置

在 12 塊中，每一塊都有預留空間能讓輸送帶與床墊通過，每一塊的外圍可以用金屬當骨架，中間的部份為了減輕重量可以採用塑膠的材質，12 塊中搭配我們所要的動作利用軸相連接形成床的平面，床的平面與下層利用滑軌連結幫助床能夠容易翻轉。在上半身的三塊以及大腿之三塊，利用連桿和滑軌與床架相連結，利用線性馬達提供向前的力量，使床變形成坐姿。在中間屁股的三塊與翻身的連桿相連結，在整個機構床中在此處提供整個翻身之動力，下方有圓軸提供機構之支撐力。在床平板的下方，人有許多的空間能夠放下驅動之馬達，也能夠有空間來加上支撐整個床的機構。最後在下方會加上輪子，而在輪子的部份，我們會設計上下移動的機構，能夠使整個機構床水平的上下移動。

多功能機構床動作：

機構床上除了會裝設輸送來讓病人能夠達成水平的移動外，也能夠作跟現今醫院之病床一樣之動作。如下圖 9 所示，藉由線性馬達的向前帶動滑軌，滑軌向前移動因為連桿的限制，提供向上的力量，所以能夠將上半部三塊給抬起來，形成坐姿的狀態，而抬起的角度大約是 70 度。

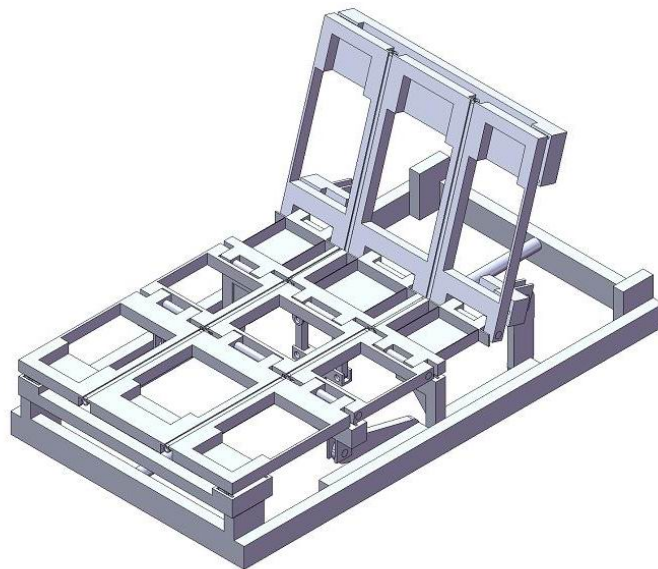


圖 9. 多功能機構床動作-坐姿

然而腳步的動作，藉由另一顆線性馬達的向前帶動滑軌，將機構大腿的部份抬起，然後小腿的部分能夠隨著大腿抬起跟著抬起，如圖 10 所示，而腳步抬起的角度大約是 40 度。

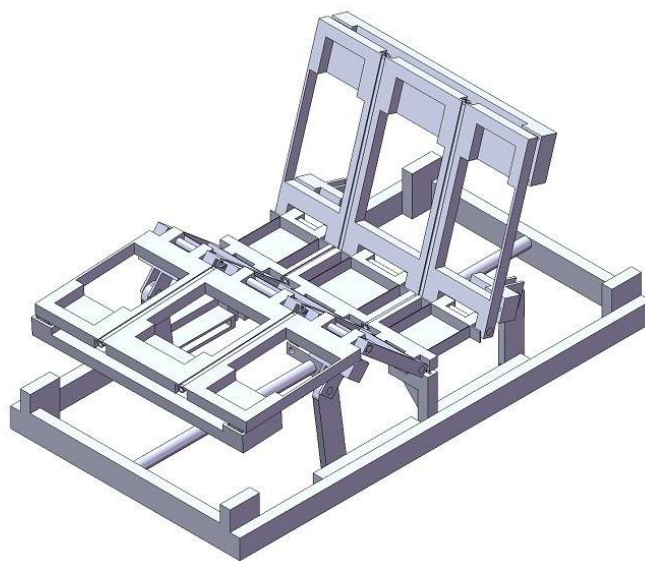


圖 10. 多功能機構床動作-腳步抬起

藉由中間的連桿，經由馬達帶動，能夠將床平面折成三等份，所以當病人躺在床上面，自然而然就能翻身，翻轉之角度大約為 40 度。圖 11(a)為等視角圖，圖 11(b)為側示圖。整個床的規格在表 1。

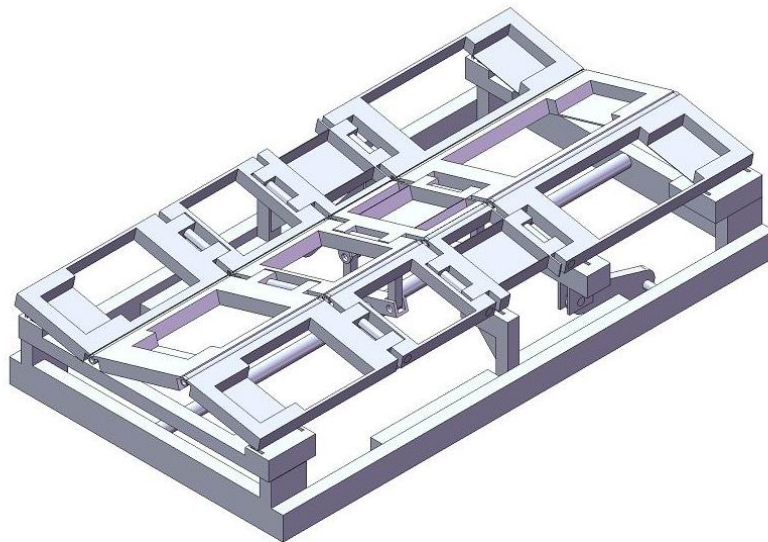


圖 11(a). 多功能機構床動作-翻轉

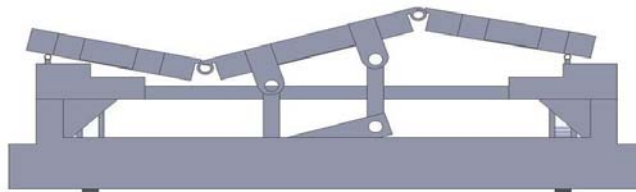


圖 11(b). 多功能機構床動作-翻轉測示圖

表 1. 床的規格表

| 項目 | 規格 |
|------|---------------------------|
| 外型尺寸 | 長:2100mm 寬:1070mm 高:800mm |
| 背部角度 | 0 ~ 70 度 |
| 腳部角度 | 0 ~ 50 度 |
| 翻身角度 | 左右約 40 度 |

已完成之執行進度：

針對機構床運動所需之機構設計，考量病患使用之人性化需求，以及建構技術之可行性，設計一套多功能之機構床運動機構。接下來開始與機構廠商洽談，指定並選用各部份之零件的材料，並評估各部份之重量，才能選用合適之馬達，最後在機構廠商將機構床做出，最後為軟體控制之部分，在此部份將會配合子題 2、3 的部分，來判斷目前病人是屬於怎樣

的一個狀態之下，來設定合適的控制法則。

機構床能夠將病人水平移動到特殊設計之小床上，而此小床能夠變形為輪椅，讓病人能夠移動到輪椅上，甚至此小床經由機構協助使病人離開小床而站立，而完成下床之動作，此部分可搭配第三年的移動式輪椅之課題。

子題二、個人化之多媒體術後照護環境

本分項的第二年工作重點主要是放鬆及呼吸訓練的多媒體設計及研究，並且持續建設多媒體術後復健空間，將互動多媒體內容導入此一空間之中。另外亦規劃此一空間的病友使用流程，以針對該空間的有效性進行系統化的測試與評估。在此將本分項的第二年進度簡述如下：

I. 設計具有放鬆、呼吸引導功能之互動式衛教多媒體

目前市面上的衛教多媒體大多採取固定內容，無法感知使用者當前的狀態以進行互動式的引導。我們在此計畫中設計具有互動引導功能之放鬆、呼吸多媒體，讓多媒體內容能夠根據使用者的當前狀態進行適當的導引，以期能讓病友更有效地學習放鬆及呼吸方式，並進行自我訓練。這一部份的研究包括以下所述之工作項目：

一、 結合生理回饋之「放鬆、呼吸訓練多媒體遊戲」

透過生理回饋裝置的使用，我們希望能夠讓病人透過多媒體畫面的視覺回饋，了解自己當下的身心理狀態；而藉由對自身狀態的了解，而達到控制情緒、放鬆身體的目的。針對此一目標，本分項設計一個虛擬的環境，以數位動畫來模擬自然風景，並由此一虛擬情境來反映使用者當前的身心理狀態。

在場景的設計上，我們嘗試使用隱喻的方式，將人體的意象隱藏在國畫風格的設計裡，當使用者穿戴生理回饋感測器進行吐納呼吸的動作，便會看到畫面中的場景跟著產生擴張、收縮的變化：

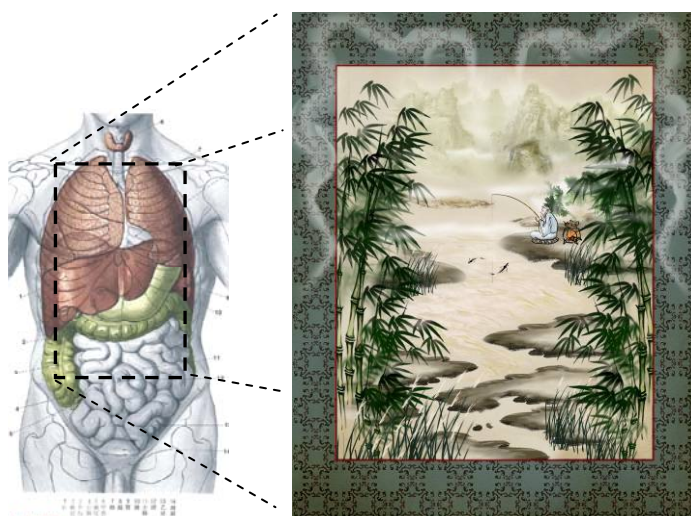


圖 1. 國畫風景生理回饋遊戲設計圖

另一方面，在遊戲的互動元素設計上，我們將國畫中可能使用到的畫面元素轉化為生理資訊的互動顯示元素，並劃分為「反映」、「引導」、「評估」三大模式分別作適當的設計，試圖讓多媒體即時反映使用者的生理狀態，並經由引導使人更能夠進入放鬆的情境，接著再透過多媒體作評估結果的呈現，讓使用者瞭解其表現是否良好：

表 1. 「放鬆、呼吸訓練多媒體遊戲」互動元素設計表

| | | 反映 | 引導 | 評估 |
|---|---------------------|------------------------|------------------------|--|
|  | 呼吸： 胸 腹 | 竹 竹葉搖晃 蘆葦搖晃 | 持續緊張 30 秒： 風吹雲動（節奏） | 持續平穩 30 秒： 鯉魚 跳起、悠游 |
|  | 心跳： 快 慢 頻率 | 煎茶 火大 火小 火苗閃動 | 有蒸汽上冒 裊裊小炊煙 | |
|  | SCL： 高 ↓ 低 | 水波 綳褶 ↓ 平穩 | |  |
|  | 指溫： 低 中 | 遠山 轉為陰天顏色 轉為晴朗顏色 | 雲霧飄搖繚繞 雲散風清 | |

本分項依據此一規劃，使用 3D 軟體 Maya 結合 DirectX 計算國畫風格的場景，並透過程式即時擷取生理回饋裝置的訊號數值，將數值反應在畫面構成元件的動作參數上，最後套用水墨效果的渲染演算法（圖 2）：讓虛擬環境在呈現上能與國畫的水墨筆法相仿，期望最終能以中國繪畫風格中較具靈性的特性；結合互動遊戲的設計理念，幫助使用者達到身心放鬆的目的。

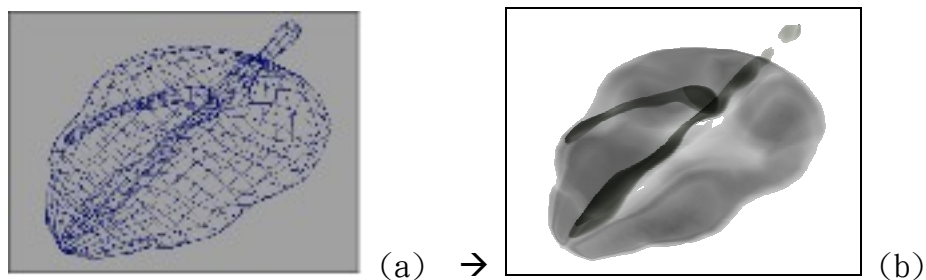


圖 2. (a) Wire frame in Maya. (b) Rendering Effect

二、多媒體電子畫

為了讓智慧型空間中的氣氛更為輕鬆和緩，本分項在空間中安置大型液晶螢幕於牆面上，並以高解析度顯示多媒體電子畫，其上顯示之多媒體內容分為「動態式互動情境」及「固定式重複播放」兩種，前者將搭配「放鬆、呼吸訓練多媒體遊戲」內容

一同設計，當使用者於遊戲過程中表現越好（越放鬆），其良好的評估結果便會反應在電子畫的多媒體內容中。

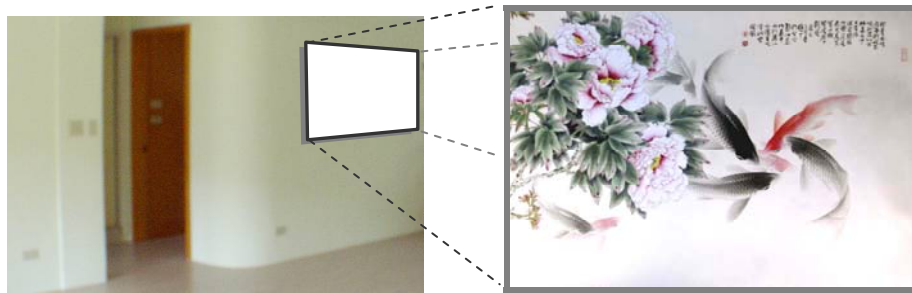


圖 3. 電子畫框內容設計 - 動態式互動情境

例如：病友在進行放鬆多媒體遊戲時成功的讓情緒平穩下來，在畫面上獲得了幾條鯉魚，待其走出房間之後，便會看到遊戲裡獲得的魚兒悠游在電子畫當中…。期望能夠透過整體情境的互動變化，產生正面鼓勵的效果，讓病友能夠以更積極的態度面對術後復原所需的放鬆、呼吸等練習。

三、 星空多媒體

在放鬆訓練室中，我們另外設計了星空多媒體系統。當使用者已經學會如何放鬆身體、緩和呼吸之後，便可以平躺下來觀看放鬆訓練室正上方、由大型液晶顯示器所顯示的星空多媒體內容。此部份目前規劃了以下幾種多媒體內容：

表 2. 星空多媒體內容表

| 微觀景物 | 植物 | 晴空 | 海洋 | 宏觀宇宙 |
|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |

希望能夠藉由緩慢變換的自然景物，營造令人心神放鬆的情境，讓使用者能夠在身體最平坦舒適的狀態下，拋開思緒煩憂；卸下手術所造成的不適情緒，找回對自然與生命的熱忱與感情。

II. 多媒體回饋之個人化

由於不同的病友具有不同的個性喜好，其所接受的治療或手術術式也多有不同。本計畫為了讓不同的術後病友都能在此一空間中獲得最妥適的照護，在多媒體內容以及放鬆、復健的引導上作了一些個人化的設計。以下分為三部份做描述：

1. 多媒體內容呈現所需之個人化資訊收集

為了獲知個別使用者的個人化資料，本計畫設計一「使用者評估問卷系統」：



圖 4. UMPC 觸控式問卷系統

在病友初次進入照護空間時，該系統將提出幾個問項，以提供給多媒體系統進行個人化呈現，讓星空多媒體及情境光源控制系統都能夠根據使用者自填之喜好結果進行改變。我們的系統未來將提供更多的情境與多媒體風格，讓空間氛圍能更符合使用者個人的喜好。

2. 生理回饋訊號之個人化紀錄與調整

因為每位病友的復健進度不一，若用制式的復健時程表，並不適用於每位使用者。本計畫建立一套能記錄使用者生理資訊的資料庫，讓系統可根據使用者歷次練習所記錄的資訊，訂出個人化的生理標準值，進而在呼吸與放鬆訓練時，能依此標準值做個人化調整：

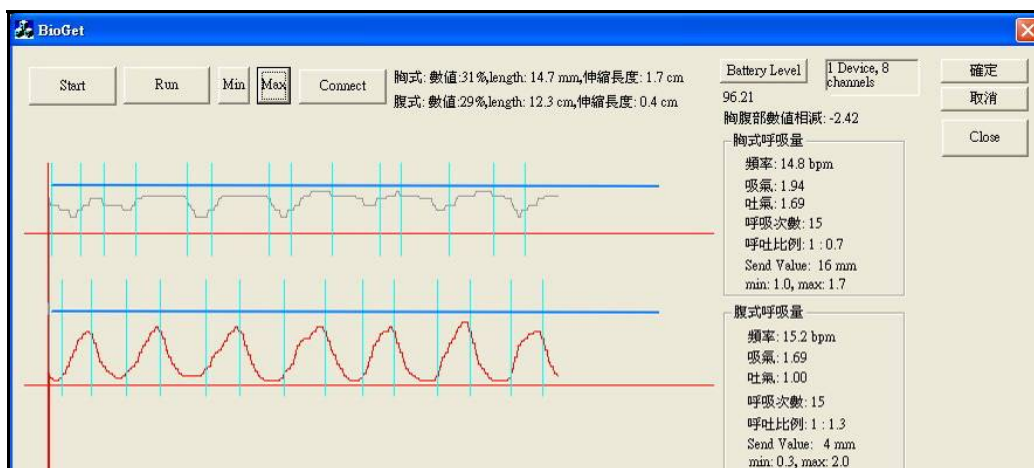


圖 5. 生理資訊個人化系統

本系統根據個人化生理資料庫所提供的資訊，可以分析該使用者的身心狀態，替使用者量身訂做一套最合適的復健時程規劃及提供相關建議(例如：使用者呼吸狀態不佳，本系統會告知使用者正確的呼吸方式，並安排更多的呼吸訓練給該使用者)。採用生理感知儀器(ProComp)擷取使用者的胸腹式呼吸資訊、皮膚導電值、心跳等資訊，判斷使用者胸腹式呼吸之資訊(吸吐比例、吸吐時間、胸腹式擴張比例、呼吸頻率)、心跳頻率、緊張程度(藉由皮膚導電指數估算)。除此之外，本系統還有網路通訊及資料庫存取的機制，可即時地將上述生理資訊傳輸給其他電腦，提供多媒體呈現或生理資料查詢之功能。

3. 復健運動引導之個人化

本系統之個人生理資料庫，會依據使用者之問卷調查表、歷次復健成效資料、個人病理紀錄、個人生理資訊等資料，分析該使用者的復健進度，並依據不同使用者之

狀態給予量身訂做的復健教學影片（呼吸復健、擴胸復健、抬手復健等影片）。播放界面的部分，使用者可同時看到教學引導影片及自己的影像：



圖 6. 復健練習之學習介面

使用者可以很方便即時地跟隨教練影像，進行復健動作的學習。為了方便使用者個人化的學習需求，本系統提供三種不同的操作介面，使用者可選擇復健教學影片和自己影像的大小比例，分為有 1:1、2:1、1:2 以及半透明疊合這四種觀看模式，供各自學習的需求，達成最佳的復健學習成效。

III. 互動多媒體環境之改進

本分項第二年於此部份接續上一年之進度，對互動多媒體環境進行持續改進，其中包括：

1. 多媒體術後復健空間之硬體建置

延續上一年度之規劃與佈建，完成三面環繞式之 120 吋寬螢幕投影幕，並由三台解析度為 720P (1280 x 720) 之 HD 寬螢幕投影機由三方向投射不同的多媒體內容。使用者可以在這個環繞式多媒體空間中進行復健運動的引導、訓練、以及放鬆練習。



圖 7. 環繞式多媒體投影復健訓練環境

2. 智慧型 LED 環境光源之調控

多媒體術後復健空間的燈光設計與調控，主要之目標在於透過燈光投射改變環境的視覺效果，營造一個令人放鬆的環境。欲達此一目標，系統必須能控制環境燈光之

投射，並與多媒體內容作整體的設計。為了使燈光的調控可以達到最佳的效果，我們採用 Arduino 晶片控制燈光，並使用 Flash 設計一燈光控制介面，使燈光設計者可透過簡單易用的介面，以直覺的方式設計最佳的環境燈光調控效果。

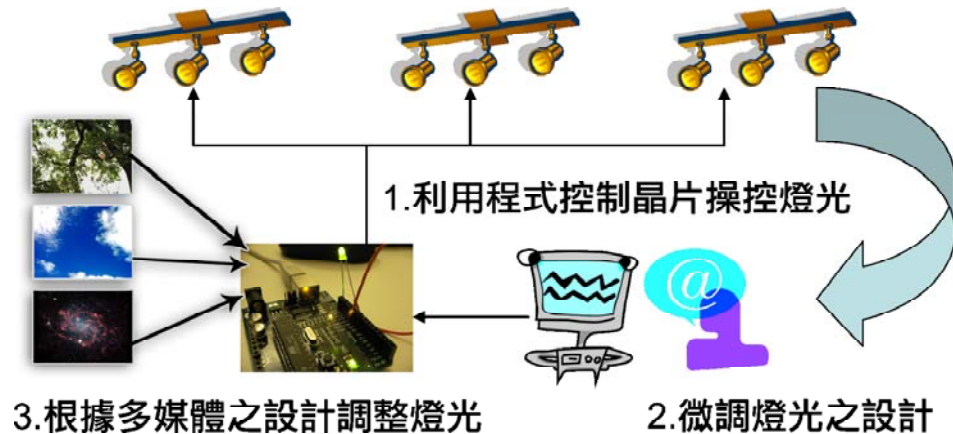


圖 8. LED 情境燈光控制系統設計

IV. 多媒體術後復健空間之病友使用評估規劃

本分項所建置的多媒體術後復健空間，除了讓使用者進行復健運動的練習之外，更重要的是配合多媒體的幫助，學習正確呼吸的方式，並進一步放鬆緊張的身體與情緒。為了讓此一空間能夠讓病友實際使用並且獲得幫助，本分項於第二年度規劃病友進入空間使用之流程以及評估方法，期望能夠透過病友的實際使用以及系統化的評估，能夠對未來的研究提供修正的參考依據。

1. 多媒體回饋空間的使用與評估流程規劃

本分項將與乳癌防治基金會合作執行為期四個月之病友實際使用評估研究，並且於四個月期間進行為數三次的心理、復健效果之 [跨療程追蹤量測]，另外為求放鬆多媒體系統之效益，亦規劃數次 [單次療程量測]。整體規劃時程如下圖：

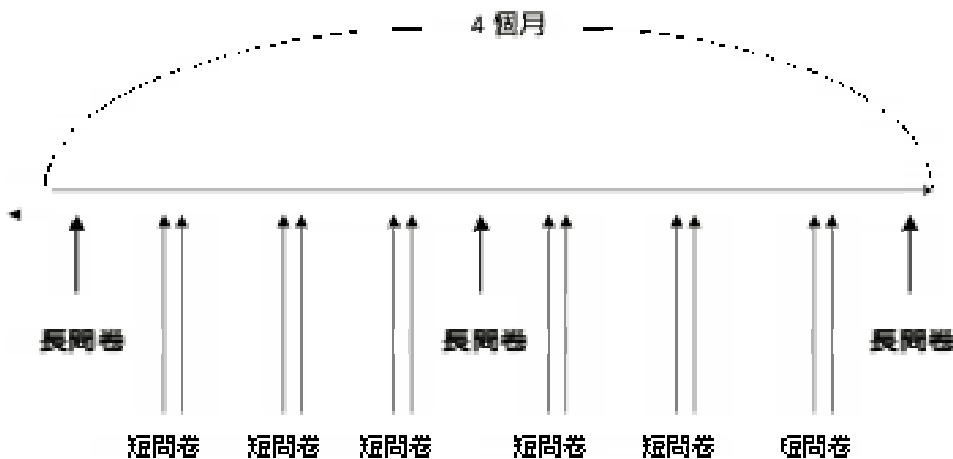


圖 9. 病友空間使用與評估時程規劃

於此評估規劃中，病友每次進入空間時間花費將控制在約為 30 ~ 40 分鐘之間，而單次的流程將總共分為五個項目，並依病友的復健進行時程分為「完整評估程序」與「正常程序」兩種，見下表：

表 3. 病友空間使用評估程序表

| | 完整評估程序 | 正常程序 |
|----------------------------------|-------------------------------------|---------------|
| Station 1: 招呼與介紹 | 長評估問卷 (10~15 min) 含：跨療程追蹤量測、喜好問項 | --- |
| Station 2: 放鬆訓練 (10 ~ 20 min) | 短評估問卷 (1 min) [前] 含：單次療程量測 | |
| | A1. 肌肉放鬆訓練 | A1 + A2 |
| | A2. 呼吸放鬆教學 | 精簡化的肌肉/呼吸放鬆複習 |
| | B. 星空多媒體 | |
| | 短評估問卷 (1 min) [中] 含：單次療程量測 | |
| | C. 生理回饋多媒體 | |
| Station 3: 復健訓練 | 多媒體復健運動引導系統 (10 min) | |
| Station 4: 復健後放鬆 | 多媒體放鬆、呼吸引導 (5 min)--- | |
| Station 5: 叮嚀及再見 | 長評估問卷 (10~15 min) 含：跨療程追蹤量測、喜好問項 | --- |

由上表可知，於程序中包含許多問卷資料之填寫與記錄；另一方面我們也需要儲存每一位病友在空間中的使用情況，以利日後進行再規劃與個人化服務之用。因此，本分項建置一個中央資料庫來連結各個項目，即時進行資料的傳遞與儲存。此一部份所規劃的使用流程，可分為以下幾點來說明：

Station 0. 進入空間前

記錄要來使用空間的病友的基本資料及其應到達的日期、時間之後，系統會將病友依序編號，並將其未來四個月預計進行多媒體輔助復健的日期時間也一併記錄。

Station 1. 進入復健運動訓練室執行登入手續

病友登入後，將填寫[跨療程追蹤量測]心理問卷以及第一次的[單次療程量測]短問卷，並由護理人員來填寫「乳癌病友體能狀況評估表單」，接著由病友填寫第一次的短問卷，最後選擇喜歡的顏色及風景（可選擇略過不選）。另外因系統已事先紀錄病友到達時間，當病友登入系統時，系統已自動判斷使用者為何，並可記錄其所填寫的問卷項目。

Station 2.A. 進入呼吸訓練放鬆室

系統在此會自動判斷病友是否為第一次使用空間，若為第一次則會播放完整的教學影片。

Station 2.B. 觀看星空多媒體

星空多媒體內容由幾段不同類型影片組合而成，影片的屬性各有不同，前面流程中若使用者已選取喜歡的顏色及風景，則有相同顏色及風景的影片權重會較高，權重較高的影片將優先播放。

*在進入下一階段前，則會填寫第二次的短問卷。

Station 2.C. 生理回饋多媒體

若病友為第一次使用系統，則系統會要求紀錄病友的胸式、腹式呼吸的最大最小值。系統會每秒紀錄數次該病友的生理訊號，若病友表現較不理想，系統會換為引導式的遊戲方式，並紀錄遊戲方式改變的時間，以供日後研究所需。

*在進入下一階段前，會填寫第三次的短問卷。

Station 3. 回大房間進行復健運動

系統會從病友的基本資料中找出病友的手術方式和術後時間，判斷該做哪些復健運動項目。根據每個人的不同，系統會在復健運動項目紀錄為「應做」、「已做」或「不用做」。若病友做過則會紀錄，下次可由未做完的下一項目開始，或經由系統評估換做其他的復健運動。

綜合以上描述，系統主要目的在於記錄使用者在流程各個階段之間的狀態，以利日後進行分析與研究。除此之外，亦會在各主要流程間紀錄時間，以供日後在流程規劃的改善上作為參考依據。

2. 問卷內容設計

為了能夠系統性地分析病友對本分項所建置的多媒體術後照護環境之使用狀態，如何設計一份完善的問卷以有效評估病友的改善狀況，乃為十分重要的工作項目，由於病友在此一空間中將經歷復健運動以及身心理放鬆的訓練過程，因此在問卷評估的部份，亦分為此兩方向進行：

• 復健部份

復健運動主要的目的是希望每位病友都能擁有好體能。在多媒體術後復健空間的使用過程中，每位病友都需完成以下的程序：

(一) 填寫個人的基本的資料，

(二) 接受三次的評估體能評估

第一次評估：第一次到多媒體術後復健空間時

第二次評估：到多媒體術後復健空間執行復健運動滿兩個月時。

第三次評估：到多媒體術後復健空間執行復健運動滿四個月時。

(三) 填寫體能活動日誌：提供乳癌衛教手冊並請對照之後自行在家進行復健（運動病友每天的家庭作業）。

病友體能狀況評估的內容包括：功能性動作、肩部肌力、肩關節活動度、疼痛狀況、水腫程度等項目並依其程度加以記分【詳見附件 1：乳癌病友體能狀況評估表單】。同時，訂定體能活動的目標和病友每日須執行的家庭作業【詳見附件 2：體能活動日誌】。

• 心理部份

傳統上，放鬆及呼吸訓練為精神醫學、心理治療、及身心醫學等領域慣用的治療方式，尤其對焦慮性疾患如恐慌症、泛慮症、社交畏懼症狀，與持續壓力引起的身心症狀，更不可或缺。鑑於放鬆及呼吸訓練的臨床效益，許多醫療領域也將其納入為輔助的心理社會治療。以乳癌患者為例，研究指出一定比例者在得知罹患乳癌、經歷乳房摘除手術、及後續化療或放射治療當時或稍後，可能衍生壓力、焦慮、憂鬱反應。倦怠 (fatigue) 亦為接受化療或放射治療患者普遍經歷的症狀。此外，乳癌的併發症或治療副作用，包括疼痛、嘔心、疲憊等常構成病友額外的壓力來源，也可能引致上述身心症狀。即便如此，並非所有經歷重大壓力者均持續出現身心反應，不少人的初期壓力反應會逐漸減退。影響壓力症狀持續或減退的因素，可能包含人格特質、認知、社會支持等層面。

在人格特質上，過去研究一致發現，神經質與外向性是許多精神疾病的重要前置因子。這兩者也很可能是導致乳癌病友罹病後，壓力反應無法改善甚至漸增的重要因素。另外，晚近學者開始著重個體在創傷後身心成長變動的議題，其中也包括乳癌範疇。但是，創傷後成長和壓力與負向情緒反應的關連仍未有定論，因此本研究也一併進行探討。整體研究測量分為單次療程測量與跨療程追蹤測量，茲簡述如下：

(一) 單次療程測量

單次測量的重點，是探討參與者接受單次「生理回饋多媒體」與「星空多媒體」介入前後，兩者分別及共同導致的心理狀態改變。此處在三個時間點，用相同的兩題進行測量。三個時間點包括：1) 觀看「星空多媒體」前；2) 觀看「星空多媒體」後及使用「生理回饋多媒體」前；及 3) 使用「生理回饋多媒體」後。兩個題目則分別測量目前的放鬆及愉快程度，內容為：1) 「請由 0 到 10 圈選一個數字表示你現在的放鬆狀態…」；2) 「請由 0 到 10 圈選一個數字表示你現在的愉快狀態…」。

(二) 跨療程追蹤測量

跨療程測量的重點在探討參與者接受四個月「星空多媒體」與「生理回饋多媒體」介入的前、中、後三個時間點，部分心理與情緒變項的改變，包括：

人格特質 使用五因素人格量表 (NEO personality inventory) 的神經質與外向性人格量表，測量參與者的神經質與外向性人格特質，計 24 題。

憂鬱症狀 使用貝克憂鬱量表第二版 (Beck Depression Inventory-II) 測量參與者近兩週的憂鬱症狀，計 21 題。

焦慮症狀 使用貝克焦慮量表 (Beck Anxiety Inventory) 測量參與者近一週的焦慮症狀，計 21 題。

創傷後成長 使用自編創傷後成長量表測量參與者經歷乳癌後，自覺人生觀、效能感、人際關係等正向變動的情形，計 20 題。

倦怠 使用乳癌倦怠量表 (Cancer Fatigue Scale) 測量乳癌病友的倦怠程度，計 15 題。

【詳細之問卷設計以及項目，請見附件 3: 乳癌術後身心適應狀況調查】

整體而言，本分項在第二年度之主要成果為，完成具有引導功能之呼吸、放鬆多媒體，並且運用生理回饋技術，將使用者當前的身心狀態輸入到系統之中，除了讓使用者能夠更清楚自己的情緒及生理狀態之外，系統也能根據生理訊號給予個別的引導建議，達到術後照護在多媒體輔助方面的個人化。在多媒體環境的建置方面，本分項亦已完成大部分硬體方面之建置，並著手規劃將 LED 燈光控制系統整合到空間中的多媒體情境之中，使得術後照護環境的氛圍能夠更加放鬆並更為人性化。

為了有效評估目前所設計之多媒體照護環境對病友的幫助，本分項亦已規劃完成讓實病友使用評估流程，預計第三年度中，除了積極蒐集病友使用意見之外，也將更進一步地根據資料數據及評估結果進行環境及多媒體內容之修正。我們希望本計畫的成果能夠真正符合病友之需求，並為其提供切合實際的幫助。

子題三：多元感測環境基礎建設

在人性化術後照護環境中，獲得病患本身生理及心理的相關資料，對整個機器人輔助之人性化術後照護系統成功與否，佔有關鍵性地位。這些相關資料包括如心跳與體溫等生理參數，或位置與進食等復原情況。這些資料不但可以提供給醫護人員當作診斷照護之依據，更可以進一步與本計劃之生理與心理輔助功能相輔相成，發揮最佳功效。因此，如何有效且持續的追蹤病患的各種生理與心理訊號，也為本計劃的探討重點之一。我們認為適當的結合感測器與主動或被動式 RFID，可以提供又經濟又方便實惠的各種參數追蹤。

目前的術後照護流程中，因為人力的限制，除了加護病房，基礎的生命跡象為每八小時量測一次。一些具有診斷意義的急性高燒退燒極有可能在兩次量測之間被錯過。引流管與點滴為術後照護常見問題，對此二必備器材的監控相形重要。此外，呼吸、活動、與飲食狀況為重要復原指標。除整合及無線化一般醫療上已使用之感測器，如呼吸、心跳與體溫計等，本子題之目標為發展建構多元感測環境之重要元件(見圖 1)。本子題第二年度的主要工作包含四個工作項目：(一) 可穿戴式無線生理感測器、(二) 情緒偵測、(三) 智慧空間中感測網路的佈建與實作、(四) 引流管自動化監測護理系統。以下就四大工作成果進行簡述。

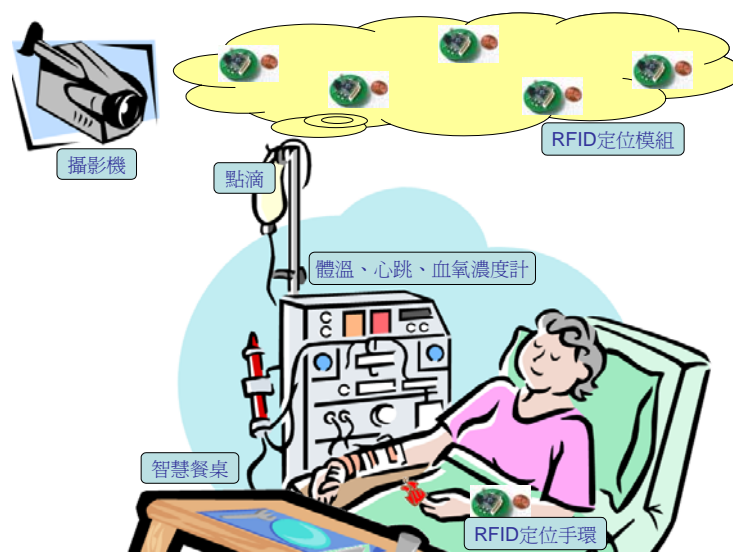
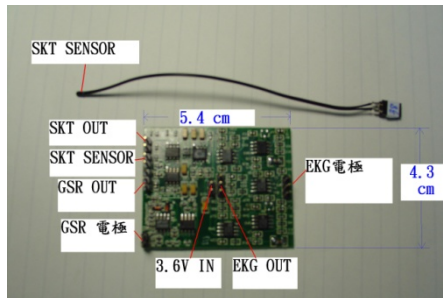


圖 1. 多元感測環境示意圖

1. 可穿戴式生理參數感測器

生理訊號感測器可感測皮膚溫度(skin temperature)、皮膚導電度(skin conductance)及心電圖(ECG)。主要的硬體分為「感測電路模組」(圖二之(1))及「無線訊號處理模組」(圖二之(2))。「感測電路模組」將欲感測之生理資訊經由前置的電路放大處理，轉換成相對應的電壓輸出。其所輸出的電壓訊號經過類比數位轉換器(ADC)轉換成數位訊號。「無線訊號處理模組」上的軟體將這些數位訊號轉換為有意義的資訊(例如溫度，心跳等)，再經由無線感測網路傳送到電腦主機。除了主要的感測及訊號處理模組之外，我們設計的感測器尚包含有可充電電池、充電器、腕帶式手套等便於使用之週邊(圖二之(3)，(4))。



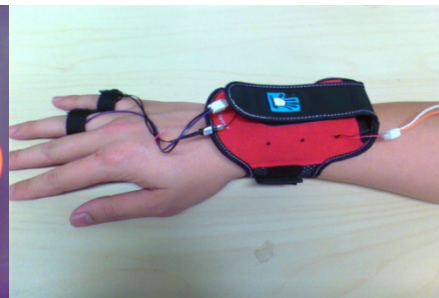
(1) 生理感測模組



(2) 無線傳輸模組



(3) 封裝零件



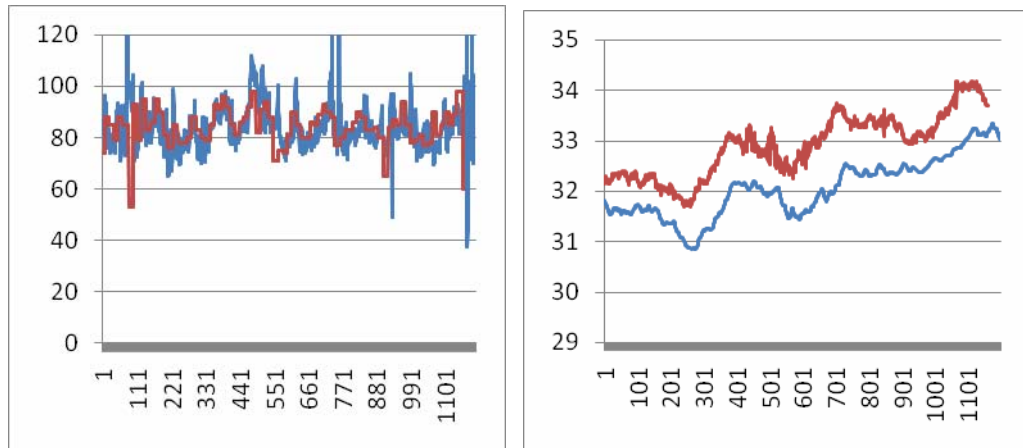
(4) 穿戴示範

圖 2. 可穿戴式生理感測器模組圖示

經由類比數位轉換器(ADC)所得到的訊號是一連串的相對電壓數值。這些數值必需經過處理，才能轉換為有意義的可讀資訊。皮膚溫度(skin temperature)及皮膚導電度(skin conductance)的轉換只需經過對照表(table mapping)，將電壓轉換成溫度或電阻值，處理過程相對簡單。至於心電圖(ECG)部份，一般做法是把心電圖所有的原始資料傳送到電腦主機，再由電腦主機計算出心跳等有用的資訊。然而這種做法會大大增加無線傳輸的資料量，嚴重影響電池的使用時間。為了克服這個問題，我們選擇利用無線感測器上的微處理器計算出心跳，以減少無線資料傳輸量。經研究過數種不同的心跳計算方法，我們選擇利用中位數濾波(median filter)將心電圖的波峰找出來，再計算出兩個波峰之間的時間間隔，進而算出心跳。數位訊號處理需耗費大量的CPU運算，因此最大問題便在於微處理器有限的運算能力(8MHz, 10K RAM的微處理器相比於1GHz, 512MB RAM以上的個人電腦)是否能在有效的時間內完成運算工作。經過多次嘗試，我們最後使用線性時間排序(linear time sorting)中的計數排序法(counting sort)，同時大量減少不必要的運算，解決此問題。

為了驗證此感測器的準確度及可靠度，我們利用受認可的市售生理回饋系統與我們的感

測器進行比對。我們所使用的生理回饋系統為美商 J&J ENGINEERING(<http://www.jjengineering.com/>)所生產。此系統可量測皮膚溫度(skin temperature)、皮膚導電度(skin conductance)，心電圖(ECG)，腦波(EEG)，呼吸等生理訊號。將兩組同樣的感測器配戴於同一個受測者身上，記錄 20 分鐘的資料，然後比較兩者之間的差異。



(1) 心跳對照

(2) 體溫對照

圖 3. 生理參數量測值驗證

以上圖 3 之(1)為心跳、圖三之(2)為皮膚溫度之數據比較。X 軸為時間(秒)，Y 軸為讀值。其中紅色為感測器、藍色為市售生理回饋系統的量測結果。由上圖可看出我們的感測器與市售產品的量測結果相近似。

除了與市售產品相比較之外，我們同時也與新竹教育大學音樂教育系合作，將此感測器配戴於國小學童身上，研究音樂及放鬆訓練是否有助於減輕國小學童考試前焦慮。目前已有 120 人次的實際使用實驗。於實驗過程中，我們亦多次修改感測器的整體設計，增加耐用度，以符合不同年齡層使用者的需求。

2. 情緒偵測

為了能夠偵測手術後復健時病人所處的心理狀態，進而適時鼓勵病患復健。我們以“喜、怒、哀、懼”四種基本的情緒的偵測為主要目標；這四種情緒狀態是普遍大眾能夠認同以及辨識的，並且是以臺灣人本身能夠準確的分辨與表達的情緒狀態。為了達到準確的偵測，我們利用了四種生理感測器：肌膚溫度感測器、肌膚導電度感測器、紅外線血氧濃度感測器、以及胸腔擴張程度感測器，來偵測人體本身的末梢溫度、出汗程度、血管擴張程度、以及呼吸所帶來的胸腔擴張程度。當情緒發生變化之時，人體本身的一些反應亦會發生變化，而這四個生理數值皆具有足夠的敏感度與代表性，偵測到這些生理上的變化。透過機器學習(Machine Learning)的方式，支持向量機(Support Vector Machine)能夠將這些細微的變化歸類並且建立出一個模型，從而預測情緒的狀態。在實驗控制的之下，非即時性的預測可達到 90% 的準確度。此準確度說明情緒狀態是有可能被準確的辨認出來的。

3. 感測網路建置與實驗

博理館中之無線感測器網路是由 Source、Relay 及 Sink 等節點所構成。欲將資料透過此網路送回彙集節點，我們採用 Magnetic Diffusion 路由協定。在 Magnetic Diffusion 路由協定中，匯聚節點之功能如同磁鐵般傳播磁荷以建立磁場，在磁場的影響下，感測器資料就如同鐵釘般被吸引至匯聚節點。磁場之建立方式是在位於匯聚節點範圍內之感測器節點上設定磁荷，而磁荷之強度是由至匯聚節點之 hop 數來決定。匯聚節點會定期廣播 interest，並於其他 source 及 relay 節點上建構磁場，當 source 節點（即生理參數感測節點）要送感測資訊至資料庫端，該資料會由低磁荷節點傳送至高磁荷節點，最後會抵達擁有最高磁荷之匯聚節點。

為評估系統效能，我們利用在博理館建置初期完成的電梯監測應用。於二部電梯中各部署一個配備加速度計之感測器節點，並部署 14 個 Telos 來建構感測器網路。在電梯附近的節點，在每次電梯到達時，會傳送資料二次，以增加可達率。我們的部署涵蓋包括四樓到七樓之四個樓層，圖四中顯示博理館中節點之放置位置。實驗進行的時間為二個小時，在這段時間中，我們將傳送至匯聚節點的訊息記錄下來。

二部電梯資料的可達性如表 1 所示。東電梯資料之可達性為 95%，大約比西電梯高%，這是由於在實驗期間，圖 4 中的二個節點，西五樓（W5）與中繼中心（RC）電源耗盡的關係。如果沒有故障節點的話，西電梯資料之可達性，應該與東電梯相似。

表 1. 電梯資訊之可達性

| 節點 ID | 傳送封包數 | 接收封包數 | 可達性 |
|-------|-------|-------|----------|
| 東電梯 | 60 | 57 | 95% |
| 西電梯 | 56 | 50 | 89.2857% |

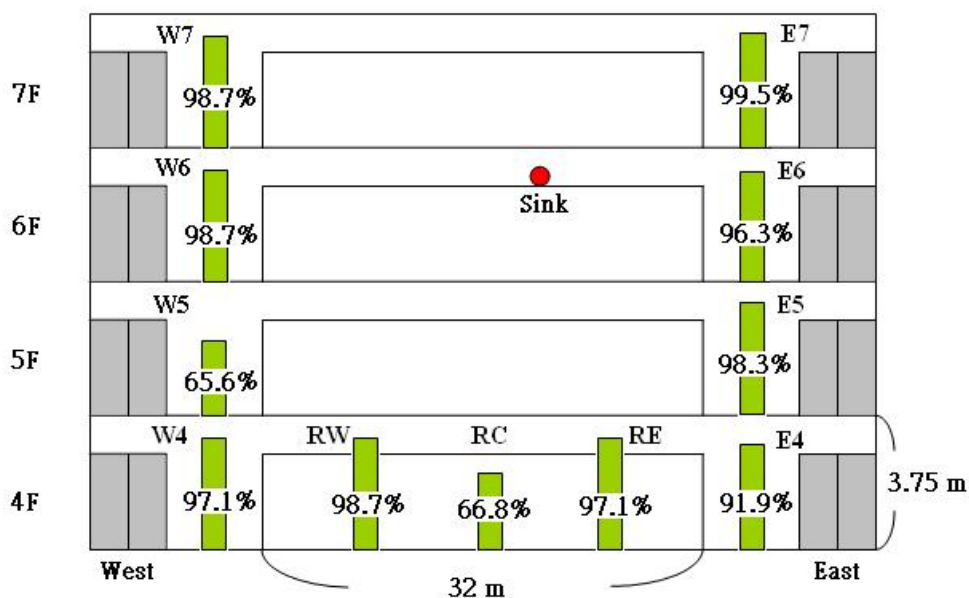


圖 4. 個別節點之資料接收率

生理感測器節點的製作花費約 8 個月的時間，與感測器網路協定之實作同步進行，感測器網路的實作花了約 3 個月多一點的時間，部署、測試與除錯是最費時的部分，大約耗費剩下的所有時間（6 個月）。我們在製造、硬體的選擇、節點放置、資料傳輸、及可用性方面，學到許多寶貴的經驗。

製造費用 穿戴式生理感測器製作需約新台幣 5 萬元，建構此一超過 30 個節點的感測器網路花費約台幣 20 萬元，每一節點之元件成本約為台幣 3000 元，其他為配線與 gateway 的花費。這比全球所有製造者的目錄表價都來得低。若有需要，這些生理感測器與無線感測網路節點可大量生產並自動組裝，價格預估可壓到更低。我們也因此認為，成本應該不會是未來將感測器網路產品商業化的瓶頸。

硬體平台之選擇 建築物中感測器節點之部署與建築物之結構與建築材質有密切關連。在工廠式建築中，因空間較為開放且連續，部署較為容易。而在辦公室或公寓式建築中，地板、天花板、牆壁則以相對高許多之密度構建。博理館是一棟混和式建築，在四樓（含）以上有開放式空間，因此一個小型的約 20 個節點的感測器網路可以涵蓋整個四樓至 7 樓的樓板面積。在三樓（含）以下，是比較辦公室類型的建築方式，樓板是由結實的混凝土隔開，因此會阻隔由感測器節點所發出之低功率無線電訊號。這意味著，在現代辦公室建築中部署感測器網路，必須採用更為強有力之開道節點，如具備更高無線傳輸功率或甚至有線傳輸能力之節點。

節點之擺放位置 在部署感測器網路的過程中，我們曾數次改變中繼節點之配置位置。感測器節點最終被隱藏起來，或被放置在很高不易被看到或被移動的牆面上。主要是因為人類的好奇心有時會勝過榮譽感。有二次，我們發現感測器節點被拿走，第一次被拿走的感測器節點，經在被拿走處貼出告示後，順利找回來，而第二次則沒如此幸運。我們因此決定放置感測器節點的原則，不再是最高的覆蓋率，而是最高的安全性。

資料傳送率 感測器資料之傳送率約為 90%-95%，會因天候、建築物中可能產生衝突之無線電裝置之使用、及電池壽命而有所不同。在這三個因素中，瓶頸中繼節點的電池壽命，對資料傳送成功率的影響最大。對日常應用而言，為中繼節點佈一次線的成本，可能比經常更換電池的循環成本來得低。為求較佳之資料完整性與一致性，商業性的感測器網路中的基礎建設節點，較實際的連接方式應是由牆上之插座供應電源。換言之，對於有線基礎建設之感測器節點而言，能源效率不再是最重要的議題。然而，對移動式感測器節點而言，能源效率仍是一重要議題。

可用性 由智慧型辦公室的經驗，我們發現目前的生理參數節點尺寸太大，且配戴起來不是很舒服。電池快沒電時沒有警示，也是待解決的問題之一。大部分的志願參與者建議，最好是能有一較薄、如悠遊卡大小，且具備充電能力與低電量警示功能的節點。大部分的志願參與者，在模擬病房間移動時，都曾忘了攜帶配戴式感測器節點，這個問題可由將門禁功能加到配戴式節點上來解決。或許更嚴重的是隱私權的考量，我們亦觀察到，有少數的志願者在少數的情況下，故意將配戴式節點關掉，以隱瞞行蹤之事實。本系統如欲順暢運作，建築物之使用者與管理者皆須達成共識才可行。

4. 手術後引流裝置之監視系統

根據手術情況而訂，一些腔體手術後，會在開刀部位設置引流裝置，協助手術後的腔體的復元。以胸腔為例，胸腔手術後會插胸管，以將胸腔內多餘的液體、血液、空氣引流出來，減少肋膜腔的體積，及重建肋膜腔的負壓。本監視系統的目的在於協助護理人員隨時監控引流裝置，並在異常狀況發生時，及時通知護理人員。此監視系統是本計劃第三年的預定成果，我們已經開始研發此監視系統，目前的成果有三項。第一，購置並測試感測器。第二，分析引流裝置的護理。第三，設計軟體系統的架構。

4.1. 購置並測試感測器



圖 5. 立體視覺相機

如圖 5，目前我們已購得 Videre Design 公司所出品的一款立體視覺相機，STOC(Stereo-on-a-chip)。此款立體視覺相機以 IEEE 1394a 為介面，每秒最多三十組 640 乘 480 大小的影像，一組兩張。如圖 6 甲、乙所示，我們已經能夠取得立體視覺相機的左眼影像與右眼影像。



甲、左眼影像

乙、右眼影像

丙、像位差圖

圖 6. 立體視覺相機之影像

立體視覺的基本原理是利用像位差，也就是一個物體在左右眼的影像中的位置的差異，計算出一個物體的深度。如果位置的差異越大，代表物體越近，越小則物體越遠。在圖六丙中，越白的代表像位差越大，也就是越近。如果用來計算像位差的左右眼的影像，不是在同一個時間拍攝到的，那麼計算出來的像位差就不準確。因此，求得的物體的深度也不準確。此款立體視覺相機有兩個主要的優點。第一，用硬體的方法確保，當我們要求一組左右眼的影像時，兩張影像的時間差在六十微秒(us)之內。第二，可用相機內建的晶片算出像位差圖，而不需要佔用電腦運算資源。

4.2. 分析引流裝置的護理

引流裝置主要可以分為三部份，插管處、引流管、引流袋(圖 7)。多餘的體液將從插管處，經由引流管，流入引流袋或引流瓶。依傷口情況而訂，某些插管處還有紗布包覆。引流管與引流袋會固定在不容易受到擠壓的地方，其中引流袋需固定在低於插管處的地方，避免組織液逆流。

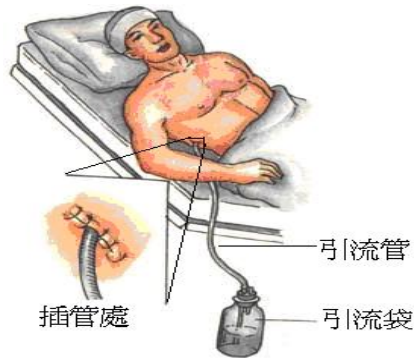


圖 7. 引流裝置示意圖

4.2.1 各式引流裝置

術後病人使用的引流裝置有各式各樣，歧異性相當高。第一，就插管處而言，不同腔體的手術就會有不同的插管處，例如頭部、胸部、腹部。第二，引流管的管徑從兩公釐到十公釐的都有，依據不同腔體或不同病情而訂。第三，如圖 8 所示，引流袋的大小各有不同，按照手術後多餘的組織液與空氣的流量而訂。



甲、尿液用引流袋



乙、各式引流袋(管)

圖 8. 各式引流裝置

除了上述在位置、大小等方面的歧異性，引流裝置的形狀與顏色的變化也很大。第一，因為病人需要翻身，所以引流管的形狀會有變化。第二，因為組織液不斷流入引流袋，引流袋逐漸膨脹，造成形狀上的變化。第三，因為組織液有時會帶著血液，顏色有黃有紅。這些上述的變化，都大大提升研發監視系統的困難度。為了研發一個較為通用的監視系統，能夠適用很多手術類型及時期的引流裝置監視系統，上述困難都是必須被克服的。

4.2.2 引流裝置的護理

裝設了引流裝置後，在正常狀況下，手術部位會慢慢流出組織液，經引流管到引流袋中。依據不同手術條件，引流液每天都有正常的量，顏色呈淡黃清澈液，無氣泡產生，而且，引流液每天的量會逐漸減少。當引流液少到一定程度，在醫師診斷下，引流裝置就可以被拆除。

相較於上述正常的狀況，引流裝置有以下幾個異常的狀況，需要護理人員注意。第一，插管處的紗布呈現濕潤或淡黃色。這時，紗布因為吸收過多組織液，而呈現濕潤或淡黃色，所以需要更換。第二，插管處的紗布呈現紅色。紗布因為吸收血液而呈紅色，所以需要拆紗布檢察傷口。第三，引流管或引流袋脫落。第四，引流管或引流袋受到擠壓使引流液不能正常排出。第五，引流液的量突然變很多或很少。第六，引流液的顏色帶有紅色。

目前，引流裝置的護理主要是靠病人自己或家屬，及醫生和護士的巡房。一般來說，一個病房分配到的醫護人力有限，醫生和護士不可能頻繁地探視每一個病人的引流裝置。另外，病人自己或家屬缺乏專業的護理知識與經驗。所以，術後病人需要監視系統，隨時注意著引流裝置，並且在異常狀況發生時，向護理人員發出警告。例如，監視系統能夠每分鐘紀錄引流液的量，並且統計變化量的變化趨勢。當變化量過大過小時都能發出警告。

4.2.3. 設計軟體系統的架構

如圖 9 所示，本監視系統將同時利用彩色影像，像位差圖，與立體影像，偵測並分析引流裝置，並在必要的情況下發出警告。由上節可知，紅色是引流裝置異常狀況的明顯表徵，所以顏色是必須考慮的特徵。但是，也有其他東西是紅色的，會跟血液的顏色混淆，所以我們還必須引進其他二維空間或三維空間中的特徵。

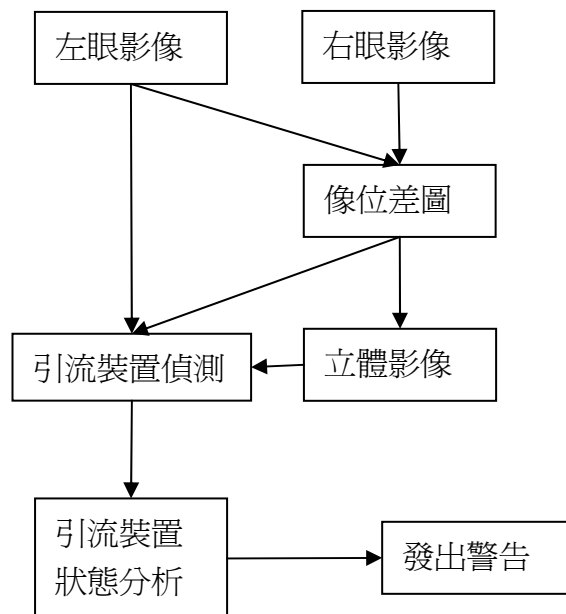


圖 9. 系統架構圖

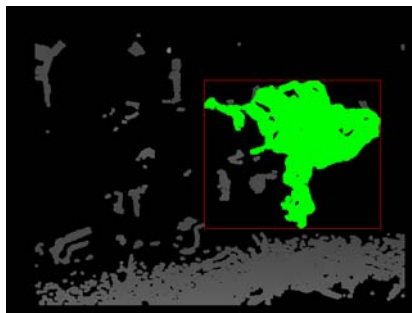
由圖 10 可見我們初步的實驗結果。圖 10 乙是利用左右兩張影像得到的像位差圖。由圖 10 丙可見，在像位差圖中，我們利用引流裝置合理的大小與遠近，過濾出合理的區塊。圖 10 丁是找到的引流裝置應該在的合理區塊。



甲、左圖



乙、像位差圖



丙、偵測引流裝置



丁、偵測結果

圖 10、利用像位差圖偵測引流裝置

參考文獻

- [1]. B. Roy, A. Basmajian, H. H. Asada, "Repositioning of a Rigid Body With a Flexible Sheet and Its Application to an Automated Rehabilitation Bed," IEEE Transactions on Automation Science and Engineering, Vol. 2, No. 3, pp. 300-307, July, 2005.
- [2]. 內政部彰化老人養護中心-保健與資源
Available:<http://chnh.moi.gov.tw/093.html>
- [3]. A. Garg, B. Qwen, D. Beller and J. Banaag, "A Biomechanical and Ergonomic Evaluation of Patient Transferring Task: Bed to wheelchair and Wheelchair to Bed," Ergonomics, Vol. 34, No. 3, pp. 289-312, 1991.
- [4] W. C. Newman, "Patient Transfer Device," US Patent, No. Re. 35468, Mar. 4, 1997.
- [5] W. B. Plewright, K. O. Weir, R. J. Patterson, "Patient transfer and conveying vehicle," US Patent, No. 4839933, Jun. 20, 1989.
- [6] D. B Foster, H. Caldwell, K. Harris, S. A. Riley, H. G. Williams, "Multiple Position Adjustable Day Night patient Bed Chair," US Patent, No. 5230113, Jul. 27, 1993.
- [7] DAIHEN Corporation Available: <http://www.daihen.co.jp/>
- [8] F. Kasagami, H. B. Wang and M. Araya, "Development of Robot to Assist Patient Transfer," in Proceedings of 2004 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, The Hague, Netherlands, Vol. 5, pp. 4383-4388, Oct. 10-13, 2004.

- [9] S. Mascaro, J. Spano, and H. H. Asada, "A Reconfigurable Holonomic Omnidirectional Mobile Bed with Unified Seating (RHOMBUS) for Bedridden Patients," Proceedings of IEEE International Conference on Robotics and Automation, Albuquerque, NM, USA, Vol. 2, pp. 1277-1282, Apr. 20-25, 1997.

附件 1：乳癌病友體能狀況評估表單

| 日期 評估項目 | | | | | |
|--------------|--|--|--|--|--|
| I. 功能性動作(5) | | | | | |
| 吃飯 | | | | | |
| 梳頭 | | | | | |
| 擦背 | | | | | |
| 拿二至五磅的重量 | | | | | |
| 睡在患側 | | | | | |
| II. 疼痛程度(1) | | | | | |
| III. 肌力(6) | | | | | |
| 前舉 | | | | | |
| 側舉 | | | | | |
| 內轉 | | | | | |
| 外轉 | | | | | |
| 後伸 | | | | | |
| 內收 | | | | | |
| IV. 關節活動度(6) | | | | | |
| 前舉 (0~180) | | | | | |
| 側舉 (0~90) | | | | | |
| 內轉 (0~90) | | | | | |
| 外轉 (0~90) | | | | | |
| 後伸 (0~45) | | | | | |
| 內收 (0~60) | | | | | |
| V. 水腫程度(1) | | | | | |
| 上肢周徑(健側) | | | | | |

| | | | | | |
|----------|--|--|--|--|--|
| 上肢周徑(患側) | | | | | |
| VI. 其他 | | | | | |

備註：

功能性動作： 5=normal 4=difficult without assistance 3=difficult with assistance

2=difficult with aid 1=unable

疼痛： 5=none 4=slight 3=mild 2=moderate 1=market

肌力： 5=normal 4=good 3=fair 2=poor 1=trace

0=paralysis

關節活動度： 使用量角器測量結果填寫

以正常角度範圍（0⁰~正常角度）五等分法，依由少至多的順序，以1~5記分。

水腫： 5=none 4=slight 3=mild 2=moderate 1=market

研究編號：_____

填答日期：2007年____月____日

乳癌術後身心適應狀況調查

親愛的朋友：您好！

這是一份為了增進醫療服務所設計的研究調查，其目的在於探討乳癌手術後的身心適應狀態，以提供醫療服務之改善參考。

由於每個人的個別情況有所不同，因此下列問題並沒有一定的標準答案，煩請您依自己現有之實際狀況作答。我們將遵守研究倫理及保障隱私，請您放心填答，不要遺漏任何問題。還有，無論您願不願意參與這個調查研究，我們都會尊重，如果填到一半不想填了，您也有權力停止作答，同時，您的就醫權益也完全不受影響，請您放心！

如果您同意參與這個研究，請簽名以表示同意：

姓名：_____ 身份證字號：_____

謝謝您的合作！祝您身體健康，萬事如意！

台大醫院/醫學院外科 張金堅醫師/教授
台灣大學心理學系/所 陳淑惠副教授 敬上

一、乳癌手術與健康相關資料

1. 初次診斷年齡：_____年_____個月（大約是民國_____年_____月）
2. 手術時的年齡：_____年_____個月（大約是民國_____年_____月）
3. 患部：左側 右側 雙側

※本欄位內各題由醫師填寫

4. 階段：Stage I Stage II Stage III...
5. 手術方式：_____ _____
6. 術後有無放射線治療：沒有 有，療程：_____
7. 術後有無化療：沒有 有，療程：_____

二、目前對自己的看法 (神經質與外向性人格特質; *neurotism & extroverted*)

請仔細閱讀每一題後，圈選最符合您同意程度的答案。若該敘述明顯錯誤或您十分不同意，請圈選「1」。若該敘述多半是錯誤或您不同意，請圈選「2」。若該敘述一半正確一半錯誤，您無法決定或介於中立，請圈選「3」。若該敘述多半正確或您同意，請圈選「4」。若該敘述明顯正確或您十分同意或您同意，請圈選「5」。答案並無對錯之分，請盡量真實描述您自己與正確表達您的意見。

| | 非常 不符合 | 不 符 合 | 一 半 一 半 | 符 合 | 稍 微 同 意 |
|------------------------|-----------|-------------|------------------|--------|------------------|
| 1. 我喜歡很多人在我周圍。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. 我很容易笑。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. 我不覺得自己是活潑的人。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. 我很喜歡與別人交談。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. 我喜歡身歷其境，置身於事件之中。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. 我一向比較喜歡單獨的工作。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7. 我常常感到精力旺盛。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8. 我是一個快樂、歡欣的人。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9. 我並不是一個樂觀主義者。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. 我的生活節奏很快。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. 我是一個十分活躍的人。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12. 我寧願我行我素也不願成為別人的領袖。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13. 我不是一個愛煩惱的人。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|
| 14. 我經常覺得自己不如別人。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15. 當我處於極大壓力下，有時候我會感到好像精神崩潰似的。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16. 我很少感到寂寞或憂鬱。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 17. 我經常感到緊張及心神不定。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 18. 有時我感到自己完全一文不值。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 19. 我很少感到恐懼和焦慮。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 20. 別人對待我的方式常使我感到憤怒。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 21. 很多時候，當事情不對勁時，我會感到挫敗及想放棄。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 22. 我很少感到憂傷或沮喪。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 23. 我經常感到無助，並需要別人來解決我的問題。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 24. 有時我會羞愧得想躲起來。 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

三、最近兩週的心情 (憂鬱症狀; *depressive symptoms*)

這份問卷共有 21 組的句子，每一組都有幾個項目。請你仔細閱讀每一組的句子後，從中選出一個最能表達你最近兩個星期來 (包括今天)所感受的句子，並將此選項左邊的數字圈出來。

如果你覺得同一組中有好幾個句子都同樣符合你最近的感受，則請圈選在這一組中，數字最高的那一個句子。請注意任何一組，包括第 16 組 (睡眠習慣的改變)，或第 18 組 (食慾改變)，都只能圈選一個句子。

1. 悲傷

- 0 我並不覺得悲傷
- 1 我大部分的時間都覺得悲傷
- 2 我時時刻刻都覺得悲傷
- 3 我悲傷或不快樂已到我不能忍受的程度

2. 悲觀

- 0 我對於自己的將來並不氣餒
- 1 和以往比起來，我現在對於自己的將來覺得較沮喪
- 2 我並不期望自己將來會有任何作為
- 3 我覺得自己的將來是沒有希望的，而且只會越來越糟

3. 失敗經驗

- 0 我並不覺得自己是一個失敗者
- 1 我遭受的失敗次數多於應有的次數
- 2 回顧過去，我所能看到的就是許多的失敗
- 3 身為一個人，我覺得自己完全失敗

4. 失去樂趣

- 0 對於我喜愛的事物，我和往常一樣獲得樂趣
- 1 我並不如往常那般享受我喜愛的事物
- 2 對以往我喜愛的事物，我幾乎不再獲得樂趣
- 3 對於以往我喜愛的事物，我已無法獲得任何樂趣

5. 罪惡感/內疚

- 0 我並不特別覺得有罪惡感（內疚）
- 1 對於許多我所做或該做而沒有做到的事，我覺得有罪惡感（內疚）
- 2 大部分的時間，我都覺得很有罪惡感（內疚）
- 3 我時時刻刻都覺得有罪惡感（內疚）

6. 受懲罰感

- 0 我不覺得自己正在受懲罰
- 1 我覺得自己可能會受懲罰
- 2 我預期自己一定會受懲罰
- 3 我覺得自己正在受懲罰

7. 討厭自己

- 0 我對自己的感覺仍舊和以往一樣
- 1 我對自己失去了信心
- 2 我對自己感到失望
- 3 我討厭我自己

8. 自我評價/自責

- 0 我並不比平時多於批評或責怪自己
- 1 我比以前更會批評自己
- 2 我對自己所有的錯誤都責怪自己
- 3 我對於所發生的每件壞事都會責怪自己

9. 自殺念頭

- 0 我並無任何自殺念頭
- 1 我有自殺的念頭，但我不會真的去做
- 2 我想去自殺
- 3 如果有機會，我會真的自殺

10. 哭泣

- 0 我並沒有比平時哭得多
- 1 我比以前較常哭泣
- 2 每一件小事都會使我哭泣
- 3 我很想哭泣，但哭不出來

11. 心煩意亂

- 0 和平常相比，我並不感到特別坐立不安或痛苦
- 1 我覺得比平常更坐立不安或痛苦
- 2 我是那樣坐立不安和心煩意亂，使我很難安定下來
- 3 我是那麼坐立不安和心煩意亂，使我必須不斷地走動或做些事

12. 失去興趣

- 0 我並沒有對其他人或活動失去興趣
- 1 我對其他人或事物的興趣比以前少一點
- 2 我失去了大部分對其他人或事物的興趣
- 3 我完全無法做任何決定

13. 優柔寡斷/猶豫不決

- 0 我和往常一樣容易做決定
- 1 我比平常更難做決定
- 2 和以往相比，我在做決定時有極大的困難
- 3 我完全無法做任何決定

14. 無價值感

- 0 我並不覺得自己是沒有價值的
- 1 我如今不再認為自己那麼有價值
- 2 我覺得自己比別人更沒有價值
- 3 我覺得自己一點價值也沒有

15. 失去精力

- 0 我具有和往常一樣的精力
- 1 我的精力比以前減少了
- 2 我沒有足夠的精力去做很多事情
- 3 我沒有足夠的精力去做任何事情

16. 睡眠習慣的改變

- 0 我的睡眠習慣和以前一樣沒有任何改變
- 1a 我比平常睡得多一些
- 1b 我比平常睡得少一些
- 2a 我比平常睡得更多
- 2b 我比平常睡得更少
- 3a 我差不多整天都在睡
- 3b 我比以前早 1~2 小時醒來，而且一醒來就很難再入睡

17. 煩躁易怒

- 0 我不會比平常煩躁易怒
- 1 我比平常較煩躁易怒
- 2 我比平常更加煩躁易怒
- 3 我時時刻刻都煩躁易怒

18. 食慾改變

- 0 我的食慾和以前一樣沒有任何改變
- 1a 我的食慾比平常差一點
- 1b 我的食慾比平常好一點
- 2a 我的食慾比以前差很多
- 2b 我的食慾比平常好很多
- 3a 我完全沒有食慾
- 3b 我時時刻刻都渴望食物

19. 難以專注

- 0 我和平常一樣能夠專注
- 1 我比平常較無法專注
- 2 我很難長時間專注在任何事情上
- 3 我發現我不能夠專注在任何事情上

20. 疲倦或疲累

- 0 我和平常一樣不覺得更疲倦或疲累
- 1 我比平常容易疲倦或疲累
- 2 我太疲倦或疲累，以致於許多以前常做的事都無法做
- 3 我非常疲倦或疲累，以致於大部分以前常做的事都無法再做

21. 失去對性方面的興趣

- 0 我對性的興趣在最近不覺得有任何改變
- 1 我對性不再那麼感興趣
- 2 我現在對性的興趣少了許多
- 3 我已完全喪失對性的興趣

四、最近一週的焦慮狀態 (焦慮症狀; *anxiety symptoms*)

請評量你最近七天 (包括今天)所感受到的不舒服程度，並在該題後面最符合你感受程度的 內打「✓」。

| | 完全沒有不舒服 | 稍微有點不舒服 | 中度不舒服 | 非常不舒服 |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 麻痺或刺痛感 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. 躁熱感 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. 雙腿無力, 步伐不穩 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. 無法放鬆 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. 害怕壞事或惡運將臨 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. 頭昏眼花 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. 心跳加快、加重 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. 不安、不穩 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. 恐慌、驚嚇 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. 焦慮 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. 窒息感 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. 雙手抖顫 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. 抖顫虛弱的感覺 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. 擔心失去控制 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. 呼吸困難 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. 害怕死去 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. 懼怕 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. 腸胃不適、消化不良 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. 衰弱、暈眩感 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20. 臉部潮紅 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 21. 發汗 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

五、目前的想法與觀點 (創傷後成長; *posttraumatic growth*)

多數人在遭遇一些壓力或大變動後，都會有一些想法與生活的變化。下列的這些問題都沒有標準答案，同時，您的回答只用在研究統計，所以，請您放心作答。請您仔細讀每一個句子，並依據自己的真實經驗，在適當的符合程度下□內打☑，其中：

0 = 很不符合

1 = 有一點符合

2 = 有些符合

3 = 非常符合

| 自從乳癌手術之後，整體而言，…… | | 很不符合 | 有一點符合 | 有些符合 | 非常符合 |
|------------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 1. | 我的身體變得更健康 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | 我變得更開朗 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | 我變得更快樂 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | 我變得更樂觀 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | 我變得更感恩 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | 我變得更有耐性 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. | 我變得更有安全感 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | 我做事變得更有彈性 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. | 我變得更能幹 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. | 我更瞭解人是不一樣的 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. | 我變得更容易與人親近、交了更多新朋友 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. | 我與家人的關係變得更好 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. | 我與先生(愛人、男友)的關係變得更親密 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. | 我與孩子的關係變得更親密 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. | 我與朋友的關係變得更好 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16. | 我變得更樂於助人 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17. | 我多學了一些技能或多參加消遣活動 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18. | 我看事情的角度變得比較寬廣 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19. | 我的心理變得更健康 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 20. | 我的信仰變得更虔誠 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

六、目前倦怠程度 (倦怠; *cancer-related fatigue*)

本問卷的目的為調查倦怠感。各項問題請圈選一個最符合描述你現在狀態的數字作答。請勿做太多思考，以第一印象作答

| 現在…… | | 不會 | 有點 | 普通 | 會 | 非常 |
|------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | 容易疲倦嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. | 想躺下嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. | 感覺精疲力竭嗎 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. | 感到心不在焉嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. | 覺得充滿活力嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. | 感到身體疲累嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. | 覺得自己說錯話的次數變多了嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. | 對事物感到有興趣嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9. | 感到厭煩嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. | 覺得自己變得健忘? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. | 能對事情集中注意力嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. | 覺得有提不起勁的感覺? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. | 覺得自己思考的速度變慢了嗎? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14. | 會想好好努力振作一番? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15. | 疲倦得好像有手足無措的感覺? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

七、個人基本資料

年齡：____年____個月（生日：民國____年____月____日）

學歷：國小肄、畢 國中肄、畢 高中職肄、畢 五專肄、畢
三(二)專肄、畢 大學肄、畢 研究所或以上

婚姻狀況：未婚 同居 已婚 分居 離婚 鰥寡

〔已婚者繼續作答〕結婚至今時間：____年____月

子女狀況：無 有，共____位，其中男____人；女____人

請問您目前從事什麼行業？

家庭主婦 公 教 工 商 軍 農、林
自由業 服務業 其他_____

學生 無工作

目前宗教信仰：無 佛教 道教 基督教 天主教 無神論

回教 一貫道 信有神但沒有特定宗教 其他_____

聯絡住址：_____

電話：_____

電子信箱：_____

訪談者簽名：_____

* 紅色字部份為醫院既有資料，無須病友於術後照護空間中再填寫。

出國參加「2007年美國控制會議 ACC」心得

報告人：傅立成

此次敝人赴美國紐約(New York)市參加 IEEE Control Systems Society (CSS) 於 7 月 11~13 日舉辦的 2007 年美國控制會議 (2007 American Control Conference)，議期共計 3 天，但會議前兩天為大會的 Workshop，共有 3 場兩天的 workshop, 8 場一天的 workshop，其後的三天即為主要的議程，此次共計有 1788 篇論文的投稿，錄取了 1142 篇論文，其中又分 892 篇一般論文及 250 篇的受邀論文，分散在 151 分組討論(包括 121 個一般分組討論、22 個邀請分組討論、8 個導入分組討論)中進行口頭報告，另外較特殊的是此次大會又安排了 7 場 Special Sessions，議程緊湊而豐富，為因應如此多的論文報告，大會特地將每天的報告時間分為三個時段，而每個時段分為 21 個平行場次，為聆聽此等論文的報告，個個均在會場穿梭奔波，不亦忙乎。

本次大會的 General Chair 為美國 Ohio University 的 Prof. Robert Judd，而最辛苦的 Program Chair 則為美國 University of Washington 的 Prof. Linda Bushnell，此二位在 IEEE CSS 服務多年，主辦會議的經驗豐富，而 Program Chair 為人又相當負責，因此此次會議辦得堪稱成功，與會註冊人數近 1200 人，為增加會議的知名度及卓越性，主辦人除上述論文報告外，另外安排了五場 Plenary Speeches，分別是(1) Columbia University 的 Dr. Ioannis Karatzas 講題為 “Some Stochastic Control Problems in Mathematical Finance”，(2) Massachusetts Institute of Technology 的 Dr. R. John Hansman，講題為 “Feedback Representation of the Impact of Information Technology in Air Transportation”，(3) Stanford University 的 Dr. Andrea Goldsmith，講題為 “Consummating the Union between Control and Communication”，(4) Rensselaer Polytechnic Institute 的 Dr. Murat Arcaç，講題為 “Structure and Passivity in Large-Scale Network Analysis

and Design” ，(5) National Institute of Standards and Technology 的 Mr. Steven T. Bushby ， 講題為 “Control Systems Research for Building Automation” 。大會的另項特色是特別鼓勵作者向三個主題投稿並主要分在三個不同天作報告，分別是

- (1) 週三 (7月11日) : Control Methods in Finance
- (2) 週四 (7月12日) : Control in Transportation Systems
- (3) 週五 (7月13日) : Control and Integration in Intelligent Building Systems

參加完了會議之後，深感收獲豐富，亦同時達道了交友與交流的目地，可謂一舉數得。