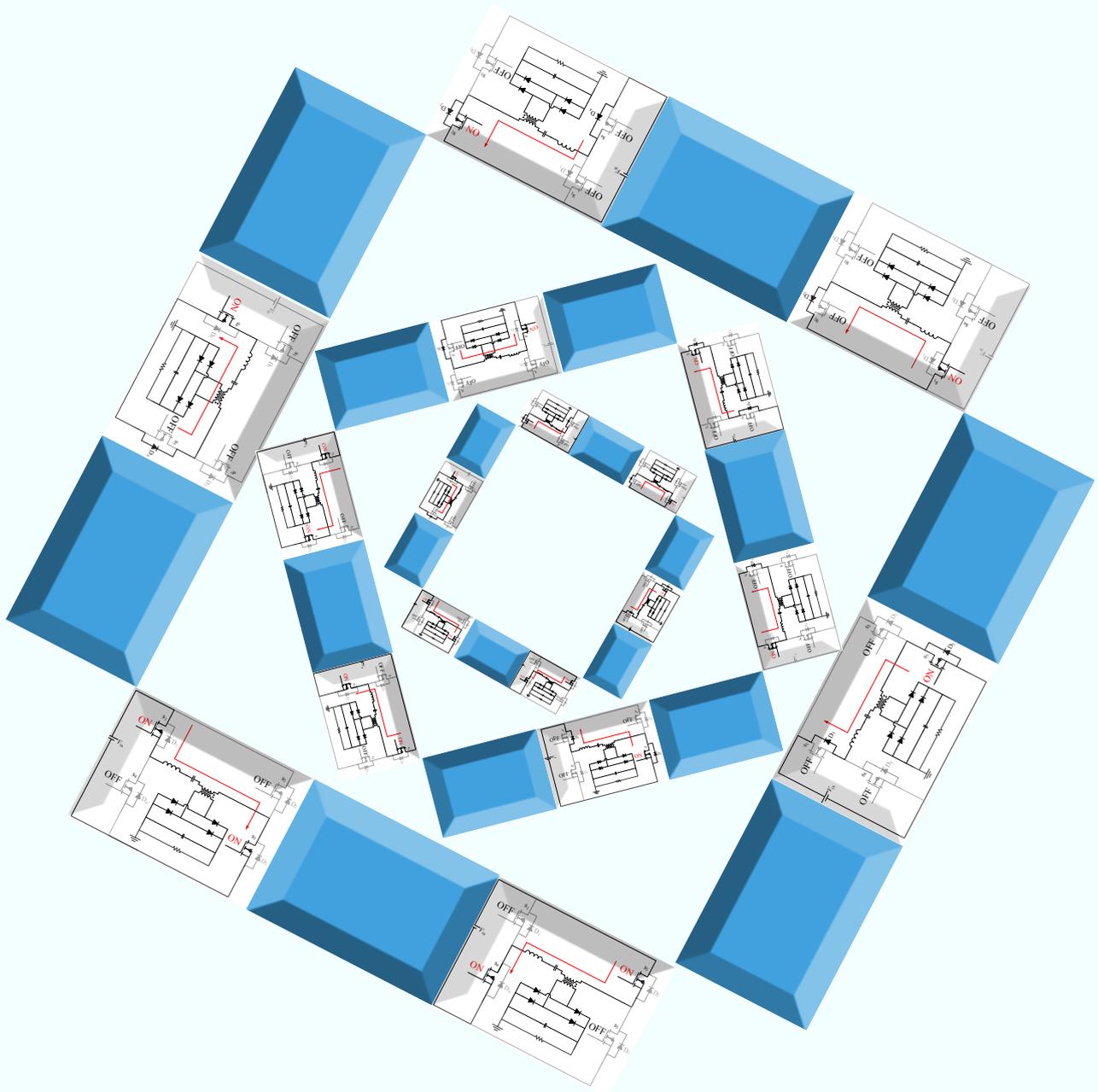


義大 研訊

SEARCH & DISCOVERY

RESEARCH AT ISU & EDH



02 消息報導

09 文摘

高效率低頻PWM調光之LED驅動器

走路時腓腸肌緊縮對髖關節的影響

血液透析患者的功能狀態模式雛形之建構

探討員工數位學習系統使用對其整體工作成效之影響

38 活動

42 機會

50 編輯室



科技智慧監控地震

陳柏穎教授研發傾斜感測裝置榮 獲2011台北國際發明展金牌佳績

義守大學資訊工程學系教授陳柏穎研究團隊共同開發「傾斜感測裝置」(Measurement System of Title Angle)，榮獲2011年台北國際發明展金牌佳績，可用於量測物體傾斜狀態，遠端遙距監控順向坡、橋樑、船舶、車輛、路面、大樓等安全，也可做為老人跌倒偵測、地震預警平台、心智狀況或測謊用。

陳柏穎教授表示，「傾斜感測裝置」是從最簡單一瓶水的方向改變與震動概念開始發想，透過瓶裝水液面的改變，做為模擬建築物、順向坡、橋樑等傾斜角度改變與地震等因素所造成的搖晃預測，目前「傾斜感測裝置」已可測得建築傾斜與微小振動改變，未來持續研發多層次「傾斜感測裝置」，並搭配緊急災難系統，當測得建築物遭受地震前震搖晃數據時，迅速發布地震訊息疏散民眾。

陳柏穎教授認為，未來科技研究將朝向人類智慧生活邁進，目前智慧生活多半倚賴手機，在目前相關傾斜角度研究中發現，發明設備體積多半龐大，「傾斜感測裝置」視手機大小作為參考依據，符合便攜式裝置特性，未來希望結合手機擴大使用「傾斜感測裝置」的使用範圍。陳柏穎教授特別提到，研究發明不需要耗費過多經費，提醒學生在進行研究時，應該多注意日常生活中微小事物的變化激盪新想法，簡單發明也能夠創造智慧新生活。



99學年度大專院校產學 合作績效評量結果出爐

義守大學高教私校 參與廣度第九名

榮獲私校體系第一名

義守大學在99學年度大專院校產學合作績效評量結果中，榮獲私立高教體系體系「產學合作參與廣泛程度」第九名、「爭取企業機構產學經費與效率進步學校」第一名，充分顯示出義守大學於推廣全校師生參與產學合作的量與質上均有顯著的進步，也充分說明義守大學的發展與社會產業脈動均有緊密的結合。

高等教育評鑑中心自96學年度起，開始辦理大專院校產學合作績效評量調查，透過各界學者與專家的評鑑，建立產學合作評量基本架構。99年度大專院校產學合作績效評量公布產學合作政策三項指標，分別為企業資助研發經費比例、大專院校開創智財收入比例與大專院校孕育新創企業家數，此外，更包含產學合作整體表現、公私立高教與公私立技職四體系於產學合作概況、產學合作校際評量結果及公布各體系重要指標之頂標與進步院校。

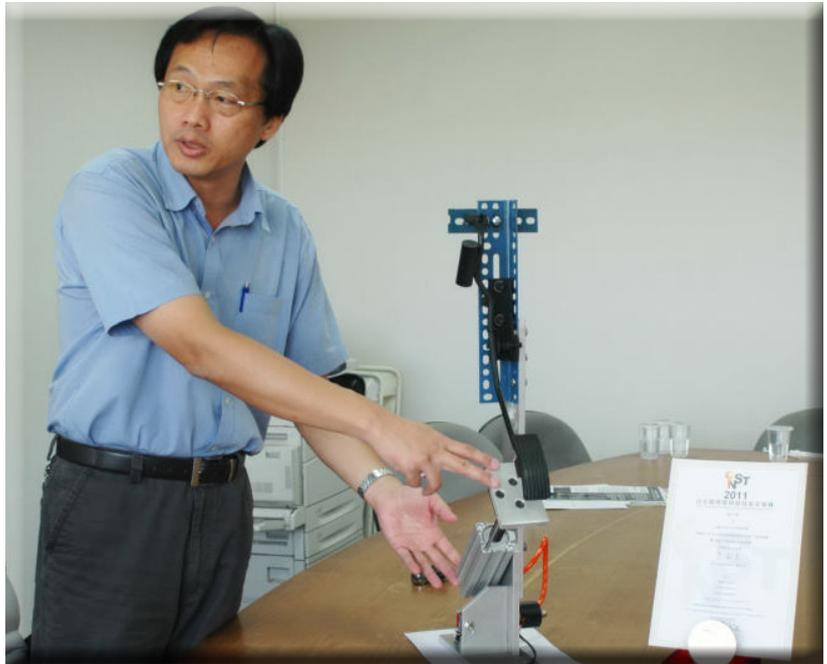
其中，根據產學合作校際評量結果所建構的三大面向：「爭取產學經費與效率」、「產學合作參與廣泛程度」與「智權產出成果與應用效益」加以評量，義守大學榮獲99學年度私立高教產學合作廣泛程度第九名，為本年度首度進榜之私立院校。而根據「私立高教體系爭取企業機構產學經費與效率」結果顯示，義守大學更榮獲私立高教體系第一名的佳績。

防止汽車暴衝誤踩油門

義大研發新技術獲得發明獎

義守大學機械與自動化工程學系教授朱力民研發「車輛之多段式油門踏板機構」(Multi-stage accelerator pedal mechanism for vehicle)，其主要功能在於防止車輛在慢速行駛或倒車產生暴衝，同時能夠防止誤踩剎車與油門踏板，減少交通事故發生。該項發明於99年7月1日獲得中華民國「發明第I326647」專利證書，今年更榮獲2011台北國際發明展金牌殊榮，受到業界矚目。

朱力民教授說，因為在日常生活中，誤踩油門肇事釀成悲劇的車禍案件經常發生，除人為誤踩油門釀禍外，也恐因汽車內部裝置產生暴衝情形，之前美國豐田汽車並曾經發生許多事故，導致美國國會進行調查，並由業者召回車輛進行檢修。而「車輛之多段式油門踏板機構」的研究發想源於朱力民教授於父親生病住院期間日夜奔波照護，導致開車時精神不振誤踩油門造成車禍，為防止後續再有類似情況發生，他才研發「車輛之多段式油門踏板機構」提升行車安全。



朱力民教授表示，目前車輛中多半以電子設備來檢視車輛安全，但是其穩定性仍無法完全取代傳統機械設備，因此他建議未來可以同時使用機械設備與電子設備，以達到雙重保護來確保駕駛安全。朱力民教授說，這項發明僅為簡單設計概念，未來希望能夠研發更多簡單實用且對社會有貢獻的發明品。

義大主辦

「第六屆現代漢語研討會」 開展漢語學術研究新地位

義守大學華語文中心與通識教育中心12月3-4日於國際會議廳聯合舉辦「第六屆現代漢語語法國際研討會」，研討會吸引國內外超過百位學者參與，總計發表超過百篇論文，場面非常熱烈。

「現代漢語語法國際研討會」是中國語言學界最重要的兩個語法學術會議之一。爲了進一步跟國際接軌，加強境內外漢語語法學家的聯繫和溝通，加速漢語語法研究的現代化、科學化進程，過去已分別由北京大學、復旦大學、暨南大學、華中師範大學、上海師範大學、浙江師範大學、香港理工大學、香港城市大學等著名大學負責募款和主辦，本屆則由義守大學承辦，是華語文界的重要學術盛會。



另外，爲增加研討會對學術界的貢獻，本屆特別邀請香港、澳門、新加坡、日本、中國大陸與其他地方的學者與會發表研究成果，爲臺灣漢語學者和後進以及其他領域研究學者，提供漢語語法研究更廣泛的發展面向。現代漢語各個研究的學科中，語法研究的成果最卓著。會議主軸一方面繼承語法研究先進們優秀的成果，另一方面開創符合現今時代的研究風格。由於網路的普及，全世界進入資訊化時代，新世代的網路用語對於傳統的漢語語法產生了很大的變化。學者們透過時代性的觀點對於理論進行觀察、分析和研究來探討漢語語法的轉變。

義守大學校長洪萬隆表示，義守大學本次承辦第六屆現代漢語語法國際研討會，是有鑑於進入21世紀以來，漢語已成爲國際上最重要的語言之一，未來在全球的使用人口將不遜於英文，因此是未來極爲重要的學術研究領域，他期許透過學術交流來增加台灣在國際間漢語界地位，也更進一步提升義守大學在人文社會科學領域的研究能量與學術地位。

義守大學2011世界大學科研論文排名進入世界前300大

財團法人高等教育評鑑中心日前公布2011世界大學科研論文質量評比，義守大學榮獲2011世界大學科研論文「資訊」學門第280名殊榮，並於國內大學排行更居於第18名的優秀佳績，充分展現義守大學於資訊學門優異的研究能量。

高等教育評鑑中心主要依據「學術生產力」、「學術影響力」、「學術卓越性」等三大構面下的八項指標，對學術品質與數量上於近期與長期累積的科研論文成果及優質研究進行綜合性評比。根據「領域」排名結果顯示，臺灣進入世界大學前300名共有「工學」領域11校，其中「資訊」、「電機」、「化工（含能源）」學門皆超過10間學校進入世界前300大，表現最為亮眼。

尤其是在資訊學門領域，義守大學連續兩年榮獲世界大學「資訊」學門前300大的優秀佳績，在2010年榮獲世界大學科研論文「資訊」學門286名，今年度世界大學科研論文「資訊」學門評比結果更躍進為280名。國立大學名校台、清、交、成皆有進入世界前300大，義守大學與國立雲林科技大學維持於17-18名，義守大學連續兩年保持國內大學擠進前300大第16-18名，顯示義守大學對於資訊學門研究能量與人才培育的重視。



義守大學榮譽校長傅勝利博士 獲頒教育部教育獎章

首位私立大學校長榮獲教育部頒發教育文化專業獎章

2011年全國大學校長會議，義守大學榮譽校長傅勝利，以首位私立大學校長身份榮獲教育部教育文化專業獎章。

2011年全國大學校長會議在國立台灣科技大學舉行，會中，特別由教育部長吳清基在全國150餘位大學校長參與的會議中頒發獎章，格外具有意義。吳清基部長在頒發「教育部教育文化專業獎章」儀式中表示，義守大學榮譽校長傅勝利畢生貢獻高等教育，尤其在擔任義守大學21年校長期間內，將義守大學從高雄工學院僅有260餘位學生一路發



展茁壯到擁有16000餘位學生；並創辦學海獎學金、學文獎學金，成立國際學院，帶領義守大學走向國際，同時主辦各種與教育相關之國際科技與學術活動，對於教育文化貢獻卓著，教育部特頒發教育文化專業獎章以示表揚。

此外，吳部長強調，以往的教育文化專業獎章都以國立大學校長為對象，這是第一次對私立大學校長頒發的教育文化專業獎章，意義非凡。吳部長說，私立大學以私人興學熱忱及對高等教育貢獻與國立大學不分軒輊，以私人力量興學甚至於比國立大學辦學更為艱辛，傅勝利校長21年來領導義守大學走向國際，各種辦學理念都走在教育政策前端，表現非凡也贏得肯定，獲得教育文化專業獎章是實至名歸。

榮譽校長傅勝利在領獎後致詞表示，很榮幸能夠因擔任私立大學校長扮演成功角色，而獲得教育部的專業獎章榮譽。傅勝利說，在擔任義守大學21年的校長，最要感謝董事會，更特別要感謝董事長林義守給他最大的授權，以及義守大學優秀的行政團隊，義守大學才能有今天的成就。

義守大學大眾傳播學系榮獲 第六屆TVBS大學新聞獎優勝

義守大學大眾傳播學系大三同學石勁賢、余妙菊榮獲第六屆TVBS大學新聞獎境外學生組優勝佳績，特色影音新聞獲得TVBS大學新聞獎評審一致肯定。

石勁賢說，因為本著對於從事新聞業的熱情，他們這一次參加TVBS大學新聞獎是，希望能夠揭發社會底層較不為大眾所關注的議題，本次將影音新聞主題是「垃圾迷路了」，透過在宿舍與日常生活的觀察下，發現同學在宿舍時對於垃圾分類等觀念的缺乏，造成將垃圾隨意亂置，透過畫面的呈現，也希望能夠培養同學更有公德心。值得一提的是，石勁賢和余妙菊是來自馬來西亞的外籍學生，在就讀國中時就希望能夠就讀大傳系，由於相較於馬來西亞、台灣的教育政策和文化發展十分多元且自由，而且台灣的博播教育更是華人世界的牛耳，因此決定到台灣學習多元的傳播知識，也因為他們具備馬來西亞影視環境與文化的背景因素，讓他們培養出對於社會微小事物的敏銳觀察力，也是這次能夠得獎的主要原因，



高效率低頻PWM調光之 LED驅動器

鄭宏良 鄭峻安 黃冠龍

義守大學電機工程學系

摘要

本文研製高效率可調光LED驅動器，驅動36顆3W發光二極體(LED)，使用200V直流電壓，輸出功率108W。驅動器由一組全橋共振式轉換器與六組降壓式轉換器組成。全橋共振式轉換器應用脈波相位移調變(PSM)來提供穩定電壓給後級降壓式轉換器；六組降壓式轉換器分別驅動6個LED模組，每個模組由6顆LED串聯組成。降壓式轉換器的主動開關的閘極電壓呈現高頻脈波結合低頻脈波形式，其中、高頻的導通責任週期控制每串LED導通時的峰值電流；低頻的責任週期控制LED的平均電流來調整LED亮度。本文推導電路方程式並設計參數，全橋共振式轉換器的主動開關可以滿足零電壓切換導通，有效降低切換損失。最後製作雛形電路並進行實驗量測，實驗成果優異，實現了高效率低頻調光的LED驅動器。

前言

發光二極體(LED)為新世代的照明光源，具備體積小、發光效率高、壽命長、反



鄭宏良 副教授

鄭峻安 助理教授

應速度快、演色性優異的優點。與螢光燈相比較，LED為冷光源，不需要預熱過程，可以隨點隨亮。目前LED的發光效率已經高於白熾燈泡，由於半導體製程與生產技術日益精進，其發光效率正持續增進中，在可見的將來，LED的發光效率更會超越螢光燈，成為發光效率最佳的光源。特別是LED沒有螢光燈需使用汞的問題，不會污染環境，使用安全可

靠，因此，LED已漸漸地取代螢光燈而成爲未來照明光源的主流產品[1-7]。

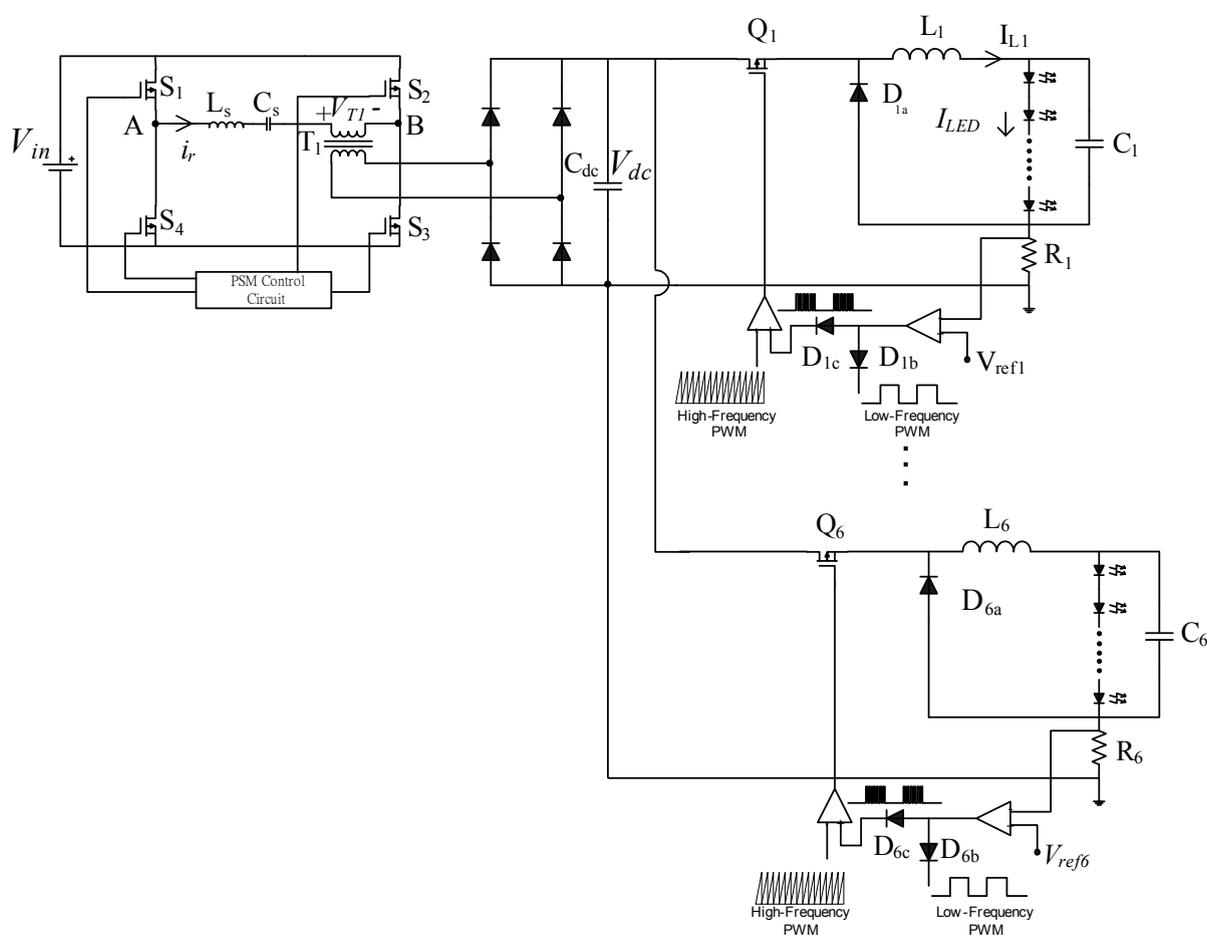
先進的LED驅動器配合控制電路可以調整LED的發光亮度，提供營造不同情境的照明效果並滿足節能減碳。LED的光輸出亮度與導通電流成正比，只要控制LED的電流就可以輕易地達到調光的目的。調光的方式主要分成電壓控制與脈波寬度調變(PWM)兩種方式 [8-18]。LED的特性如同於二極體，改變LED兩端電壓即可改變其電流，然而、LED的發光顏色會隨著LED的電流大小而改變，改變電流會造成光線色彩的改變，降低LED的演色性。常用的LED調光方法是低頻PWM，當脈波’ ON” 時，LED導通；當脈波’ OFF” 時，LED關閉。因爲視覺暫留的效果，眼睛並不會感覺出LED的閃爍。改變低頻的脈波寬度的責任週期就能控制流過LED的平均電流，進

而控制LED的發光亮度，因爲LED的導通時的電流大小相等，使發光色彩能保持一致。

本文開發高效率可調光LED驅動器，使用200V直流輸入電壓，驅動36顆3W白光LED。驅動器電路爲兩級架構，第一級爲全橋共振式直流/直流轉換器，輸出穩定直流電壓，第二級爲降壓型轉換器驅動LED。本文分析電路工作模式、推導電路方程式並設計電路參數，並實際製作雛形電路並進行實驗量測，驗證所提電路的可行性。

電路分析

圖一爲本文提出的LED驅動器電路，第一級爲全橋共振式轉換器，輸出穩定的直流鏈電壓 V_{dc} ；第二級包含六組降壓式轉換器，分別驅動六串LED模組。

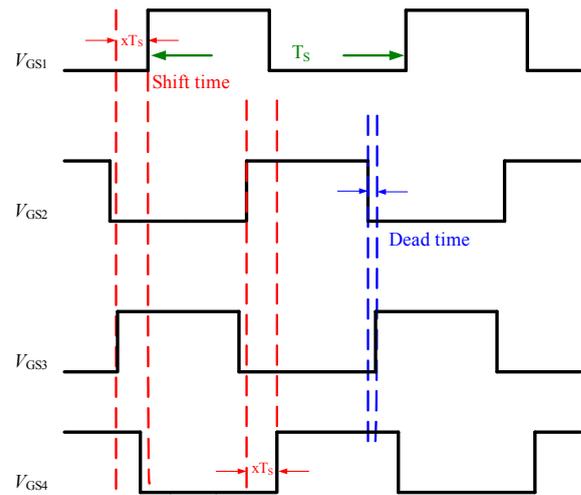


圖一 LED驅動器電路

1. 全橋共振式轉換器

全橋共振式轉換器使用四個MOSFET作為主動開關 $S_1 - S_4$ ， $D_1 - D_4$ 是MOSFET內部的本質二極體。主動開關工作於高頻切換，使共振電路兩端的電壓 V_{AB} 呈現方波。電感 L_s 、電容 C_s 與變壓器一次側的等效負載組成負載共振電路，設計主動開關的切換頻率 f_s 大於共振電路的負載共振頻率 f_r ，則共振電路呈現電感性，共振電路的電壓將超前共振電流 i_r ，此時、主動開關可以工作於零電壓切換導通，有效地降低切換損失。當共振電路具有高負載品質因數 Q_L ，則共振電路可以濾除方波電壓的高頻諧波成分，只允許切換頻率的基本波成分的電流通過，則共振電流接近正弦波。正弦波電流流過變壓器一次側，使變壓器的二次側電流也是正弦波。二次側電流經整流二極體對輸出電容 C_{dc} 充電，當 C_{dc} 足夠大時，直流鏈電壓的漣波很小， V_{dc} 可視為定值。若忽略整流二極體的導通電壓，變壓器二次側兩端的電壓振幅等於 V_{dc} ，考慮整流效果，變壓器一次側的電壓 V_{T1} 將呈現方波形式，並且、 V_{T1} 與共振電流 i_r 同相位。

配合LED的調光需求，當輸出功率改變時，全橋共振式轉換器必需能維持固定輸出電壓。本文應用脈波相位移調變(PSM)來達到穩壓的功能。PSM的控制方式具有固定切換頻率的優點。圖二顯示主動開關的控制電壓的波形示意圖。控制電壓分成 $(V_{GS1}、V_{GS3})$ 與 $(V_{GS2}、V_{GS4})$ ，兩組，上下兩個主動開關之間存在著短暫的怠遲時間(dead time)，在怠遲時間內，每個主動開關都保持在截止狀態。忽略怠遲時間，每組控制電壓的導通責任週期等於0.5。同組開關之間存在著時間延遲(shift time)，因此，同組開關不再同時導通或關閉。



圖二 脈波相位移調變的控制電壓波形示意圖

全橋式共振式轉換器穩態工作時，在每個高頻的切換週期內，可區分成六個工作模式，如圖三所示。

(一) 工作模式 I

閘極電壓 V_{GS1} 與 V_{GS3} 為高電位，主動開關 $S_1、S_3$ 導通，共振電流 i_r 流過 S_1 與 S_3 ，共振電路兩端的電壓 V_{AB} 等於輸入電壓 V_{in} ，此時、 V_{in} 提供功率至共振電路。當 V_{GS3} 變為低電位， S_3 截止，電路進入工作模式II。

(二) 工作模式 II

i_r 流經 S_1 並對 S_2 兩端寄生電容放電，當 V_{DS2} 下降至 -0.7 V 時， D_2 導通， V_{DS2} 被箝位在 -0.7 V 。由於 S_1 與 D_2 導通， V_{AB} 等於零， V_{in} 不提供能量給共振電路。經過短暫的怠遲時間， V_{GS2} 變為高電位， i_r 仍繼續流經 S_1 與 D_2 ，當 V_{GS1} 變為低電位， S_1 截止，電路進入工作模式III。

(三) 工作模式 III

i_r 流經 D_2 並對 S_4 兩端寄生電容放電，當 V_{DS4} 下降至 -0.7 V 時， D_4 導通， V_{DS4} 被箝位在 -0.7 V 。由於 D_2 與 D_4 導通， V_{AB} 等於 $-V_{in}$ ，共振電路將部分功率送回 V_{in} 。經過怠遲時間， V_{GS4} 變為高電位， i_r 保持流經 D_2 與 D_4 。當 i_r 到達零

並開始換向時， S_2 與 S_4 導通，電路進入工作模式IV。因為 S_2 與 S_4 導通之前，其兩端電壓幾乎等於零，因此 S_2 與 S_4 可以滿足零電壓切換導通。

(四) 工作模式 IV

閘極電壓 V_{GS2} 與 V_{GS4} 為高電位，共振電流 i_r 流過 S_2 與 S_4 ，共振電路兩端的電壓 V_{AB} 等於輸入電壓 $-V_{in}$ ，此時、 V_{in} 提供功率至共振電路。當 V_{GS2} 變為低電位， S_2 截止，電路進入工作模式V。

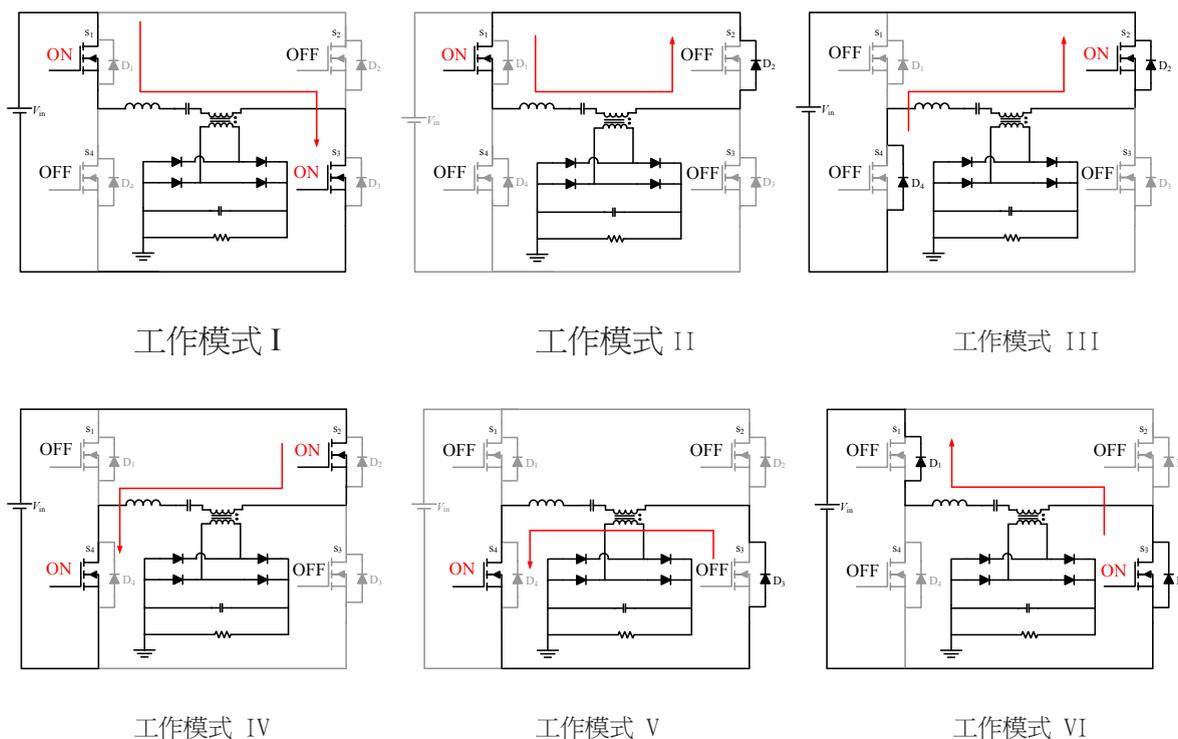
(五) 工作模式 V

i_r 流經 S_4 並對 S_3 兩端寄生電容放電，當 V_{DS3} 下降至 -0.7 V時， D_3 導通， V_{DS3} 被箝位在 -0.7 V。由於 S_4 與 D_3 導通， V_{AB} 等於零， V_{in} 不提

供能量給共振電路。經過短暫的怠遲時間， V_{GS3} 變為高電位， i_r 仍繼續流經 S_4 與 D_3 ，當 V_{GS4} 變為低電位， S_4 截止，電路進入工作模式VI。

(六) 工作模式 VI

i_r 流經 D_3 並對 S_1 兩端寄生電容放電，當 V_{DS1} 下降至 -0.7 V時， D_1 導通， V_{DS1} 被箝位在 -0.7 V。由於 D_1 與 D_3 導通， V_{AB} 等於輸入電壓 V_{in} ，共振電路將部分功率送回 V_{in} 。經過怠遲時間， V_{GS1} 變為高電位， i_r 保持流經 D_1 與 D_3 。當 i_r 到達零並開始換向時， S_1 與 S_3 導通，電路進入下一個高頻週期的工作模式I。因為 S_1 與 S_3 導通之前，其兩端電壓幾乎等於零，因此 S_1 與 S_3 可以滿足零電壓切換導通。



圖三 全橋式共振式轉換器的工作模式

2. 降壓式轉換器

本文使用六組降壓式轉換器分別控制六串LED模組，其工作原理完全一致，這裡只針對第一個模組進行分析。其中、 L_1 為電感、 i_{L1}

為電感電流、 C_1 為輸出電容、 i_{C1} 為輸出電容電流、 D_{1a} 為飛輪二極體、 R_1 為限流電阻、 V_{LED} 為每串LED的電壓、 I_{LED} 為LED的輸出電流。為了降低LED電流的漣波值，本文設計降壓式

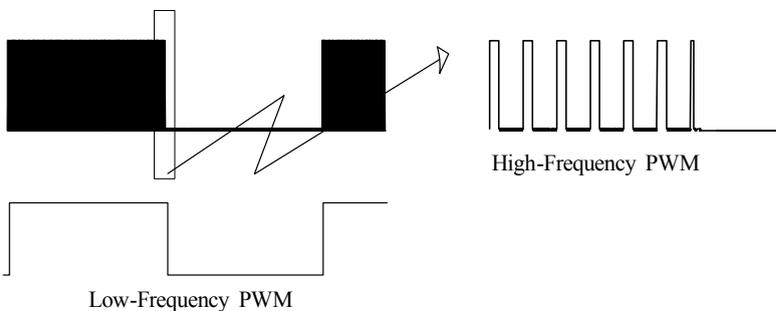
轉換器工作於連續電流模式(CCM)。

主動開關 Q_1 的控制電壓是結合低頻與高頻的脈波寬度調變(PWM)訊號，如圖四所示。串聯電阻 R_1 用來偵測LED的導通電流，經負回授電路來調整高頻PWM的導通責任週期，因而調整電容 C_1 的電壓，使LED的導通電流保持固定。另一方面，當低頻PWM脈波高電位時，二級體 D_{1b} 不導通， Q_1 可正常切換工作，LED保持點亮狀態；反之、當低頻PWM脈波低電位時，二極體 D_{1b} 導通，二極體 D_{1c} 的陽極被箝位至低電位， D_{1c} 無法導通， Q_1 關閉，直流電壓 V_{dc} 不再提供能量，電容 C_1 很快地釋放能量，一但電容電壓小於串聯LED的導通電壓，LED立即熄滅。這樣的控制方法，因為LED導通電流固定，LED顏色不隨著亮度而改變，只要低頻PWM的頻率高於100赫茲，因視覺暫留效果，即不會感受到LED的閃爍，藉由調整低頻PWM的責任週期即可控制LED的平均電流來達到調光功能。

電路參數設計方程式

1. 全橋共振式轉換器

由以上分析，共振電路兩端的電壓 V_{AB} 呈現對稱方波波形，如圖五所示。 V_{AB} 的傅利葉展開式(Fourier expansion)為：



圖四 結合高頻PWM與低頻PWM的控制電壓

$$V_{AB}(t) = \sum_n \frac{4V_{in} \cos(n\pi)}{n\pi} \sin(2n\pi f_s t) \quad n=1, 3, 5... \quad (1)$$

其中 f_s 為 S_1 - S_4 的切換頻率。當共振電路的負載品質因數夠高時， i_r 為正弦波，可以應用基本波近似法(fundamental approximation)來分析共振電路。 V_{AB} 的基本波電壓均方根值等於

$$V_r = \frac{2\sqrt{2}V_{in} \cos(x\pi)}{\pi} \quad (2)$$

共振式轉換器的基本波等效電路如圖六所示。其中 R_i 表示包含 T_1 、橋式整流器和降壓式轉換器的等效電阻，另外、定義參數如下：

$$\text{自然共振頻率 } \omega_o = \frac{1}{\sqrt{L_s C_s}},$$

$$\text{特徵阻抗 } Z_o = \sqrt{\frac{L_s}{C_s}},$$

$$\text{負載品質因數 } Q_L = \sqrt{\frac{L_s}{C_s}} / R_i,$$

共振電流 i_r 為正弦波，其rms值為

$$I_r = \frac{n\pi}{2\sqrt{2}} I_{dc} \quad (3)$$

其中、 I_{dc} 為共振式轉換器輸出電流的平均值， $n = n_2/n_1$ 為變壓器 T_1 之圈數比。跨於 T_1 一次側的電壓 V_{T1} 為方波，其rms值 V_{r1} 等於

$$V_{r1} = \frac{2\sqrt{2}}{n\pi} V_{dc} \quad (4)$$

假設電路效率為 η ，根據功率守恆可得到

$$R_i = \frac{8R_L}{\pi^2 n^2 \eta} \quad (5)$$

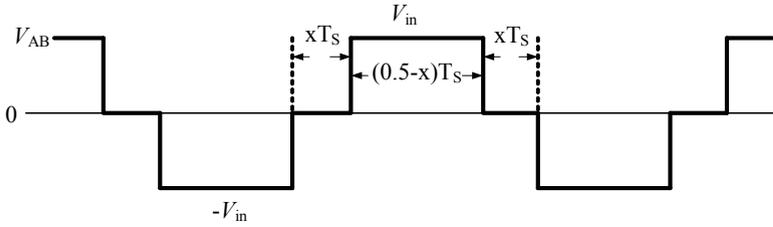
其中、 $R_L = V_{dc}/I_{dc}$ 。

由圖六(b)，求得 V_1 的相量表示式

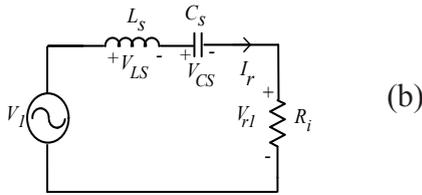
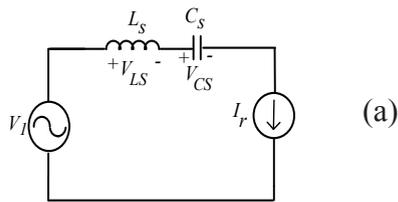
$$\vec{V}_1 = V_{r1} \angle 0^\circ + jX_s I_r \angle 0^\circ \quad (6)$$

$$C_s = \frac{X_s + \sqrt{X_s^2 + (2Q_L R_i)^2}}{2\omega_s (Q_L R_i)^2} \quad (10)$$

其中 $\omega_s = 2\pi f_s$



圖五 電壓 V_{AB} 示意波形



圖六 共振式轉換器等效電路

2. 降壓式轉換器

降壓式轉換器工作於CCM模式，忽略 R_1 兩端的電壓，其高頻PWM的導通責任週期 D_b 等於

$$D_b = \frac{V_{LED}}{V_{dc}} \quad (11)$$

欲滿足工作於CCM模式，電感 L_1 需足夠大並滿足

$$D_b = \frac{V_{LED} (1 - D_b) T_s}{2I_{LED}} \quad (12)$$

其中、 T_s 為高頻PWM的切換週期。輸出電容的大小與輸出電壓漣波率的關係式為

$$C_1 = \frac{V_{LED} (1 - D_b) T_s^2}{8L_1 \Delta V_{LED}} \quad (13)$$

其中

$$X_s = 2\pi f_s L_s - \frac{1}{2\pi f_s C_s} \quad (7)$$

將(2)-(4)式代入(6)式，則 X_s 可表示成

$$X_s = \frac{\sqrt{V_1^2 - V_{r1}^2}}{I_r} = \frac{8R_L}{n^2 \pi^2} \sqrt{\left(\frac{n \cos(x\pi)}{M_V}\right)^2 - 1} \quad (8)$$

$$= \eta R_i \sqrt{\left(\frac{n \cos(x\pi)}{M_V}\right)^2 - 1}$$

其中 $M_V = V_{dc}/V_{in}$ 為共振式換流器的電壓轉換比。將負載品質因數 Q_L 代入(7)式， L_s 和 C_s 可表示成

$$L_s = \frac{X_s + \sqrt{X_s^2 + (2Q_L R_i)^2}}{2\omega_s} \quad (9)$$

實驗結果

本文實際製作雛形電路並進行實驗量測，表一顯示電路規格與參數。圖七顯示全橋共振式轉換器工作於額定功率(108 W)的波形，由圖七(a)的 V_{AB} 波形可看出PSM的相位移為二十分之一週期；共振電流 i_r 落後 V_{AB} 的基本波電壓並且近似正弦波；圖七(b)顯示主動開關的電壓與電流波形，在開關導通之前，電流先流過內部的本質二極體，將開關的電壓箝位在-0.7 V，主動開關可滿足零電壓切換導通。圖八為低頻PWM調光時 V_{dc} 、 V_{LED} 與 I_{LED} 波形，輸出功率分別為90%、50%與25%額定功率，實驗結果低頻PWM控制法確實可以調整LED平均電流，滿足調光功能。

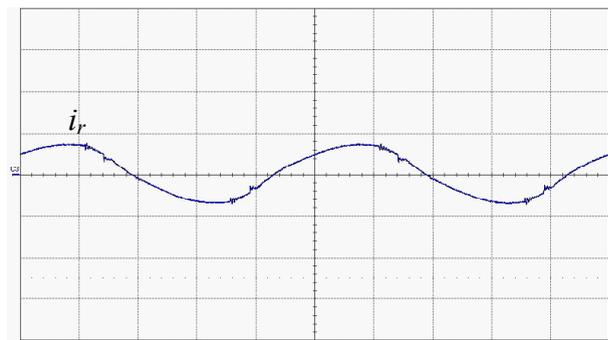
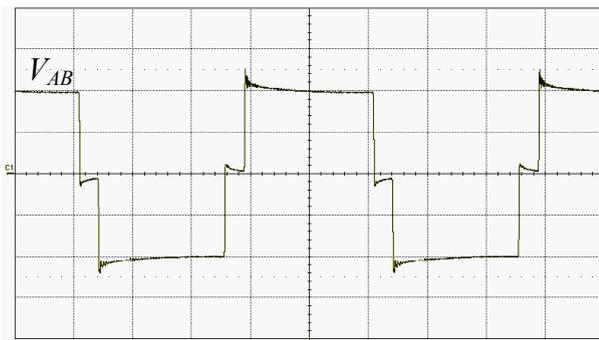
結論

本文提出兩級架構的LED驅動器，第一級為全橋共振式轉換器，應用全橋相移控制法達到穩壓目的。第二級為降壓式轉換器，其控制方式結合高頻PWM與低頻PWM，改變高頻PWM的導通責任週期來調整LED電壓，進而調整LED導通時的電流大小；改變低頻PWM的導通責任週期來調整LED平均電流，

達到調光目的。由實驗量測驗證，經由適當參數設計，全橋共振式轉換器的主動開關滿足零電壓導通，有效地減少切換損失，使電路具備高轉換效率；低頻PWM控制可以有效地達到調光目的，並且、LED導通時，電流維持固定，無LED發光色度飄移的問題。

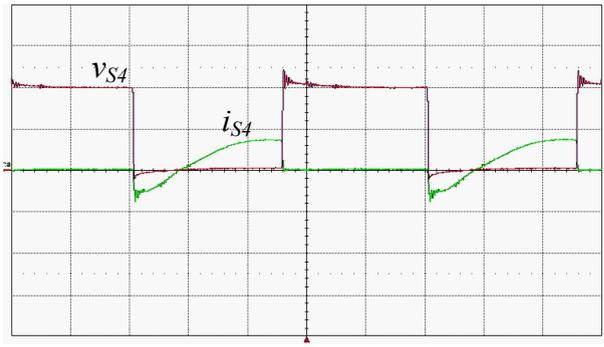
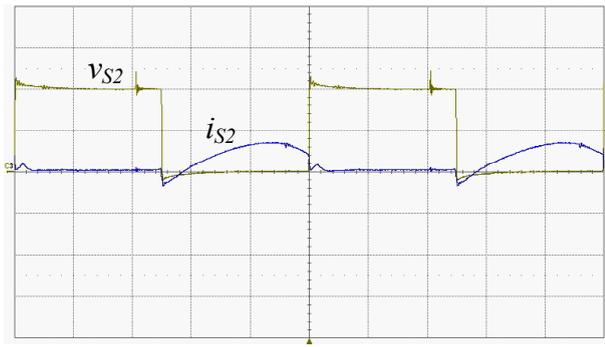
表一 電路規格與參數

電路規格	
輸入電壓 V_{in}	200 V
直流鏈電壓 V_{dc}	50 V
全橋共振式轉換器切換頻率	40 kHz
降壓式轉換器高頻PWM頻率	40 kHz
降壓式轉換器低頻PWM頻率	200 Hz
LED電壓 V_{LED}	25.2 V (= 4.2 V × 6)
LED電流 I_{LED}	0.7 A
元件參數	
功率開關 S_1-S_4	20N65C3 (600 V/20 A)
共振電感 L_s	1.67 mH
共振電容 C_s	13 nF
變壓器 T_1	60:30 ($n_1 : n_2$)
直流鏈電容 C_{dc}	680 μ F/200 V
功率開關 Q_1-Q_6	IRF530 (100 V/10 A)
降壓式轉換器電感 L_1-L_6	1 mH
降壓式轉換器電容 C_1-C_6	1 μ F
飛輪二極體 $D_{1a}-D_{6a}$	MUR410(100 V/4 A)



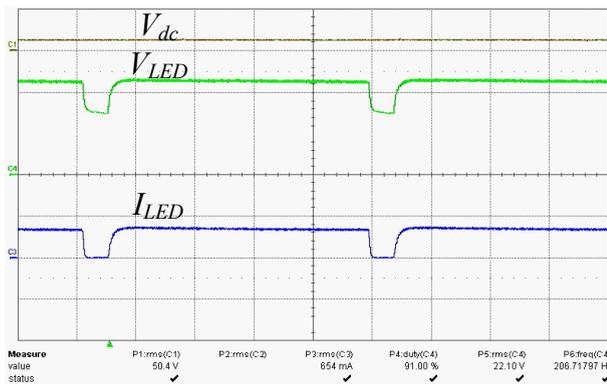
(V_{AB} : 100V/div ; i_r : 2A/div ; time : 5 μ s/div)

(a)

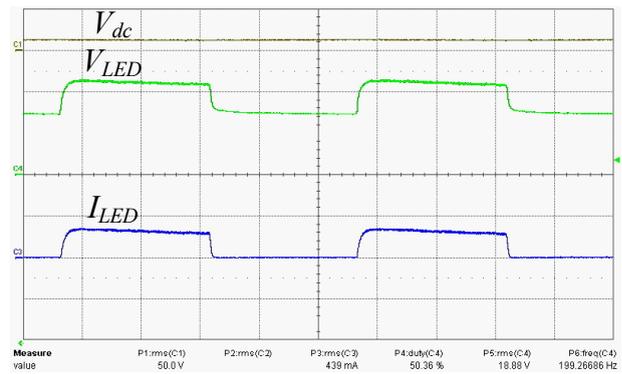


(b)

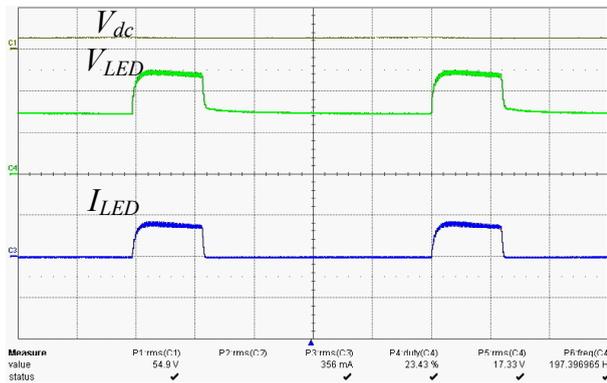
圖七 全橋共振式轉換器波形 (v_{DS2} 、 v_{S4} : 100V/div ; i_{DS2} 、 i_{S4} : 2A/div ; time : 5us/div ; $P_{out} = 108$ W)



(a) 90% 額定功率



(b) 50% 額定功率



(c) 25% 額定功率

圖八 低頻PWM調光時 V_{dc} 、 V_{LED} 與 I_{LED} 波形(V_{dc} : 200V/div ; V_{LED} : 10V/div ; I_{LED} : 1A/div ; time : 1ms/div)

參考文獻

1. C. C. Chen, C. Y. Wu, Y. M. Chen, and T. F. Wu, "Sequential color LED backlight driving system for LCD panels," IEEE Transactions on Power Electronics, Vol. 22, No. 3, pp. 919-925, May 2007.
2. G. Harbers, S.J. Bierhuizen, and M.R. Krames, "Performance of high power

- light emitting diodes in display illumination applications,” *Journal of Display Technology*, Vol. 3, No. 2, pp. 98-109, June 2007.
3. H. Cho, O. K. Kwon, “A local dimming algorithm for low power LCD TVs using edge-type LED backlight,” *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, Vol. 56, Issue 4, pp. 2054-2060, 2010.
 4. Y. H. Liu, Z. Z. Yang, and S. C. Wang,, “A novel sequential-color RGB-LED backlight driving system with local dimming control and dynamic bus voltage regulation,” *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, Vol. 56, Issue 4, pp. 2445-2452, 2010.
 5. M. Doshi and R. Zane, “Digital architecture for driving large LED arrays with dynamic bus voltage regulation and phase shifted PWM,” in *Proc. IEEE APEC 2007*, pp. 287-293.
 6. J. Garcia, A. J. Calleja, E. L. Corominas, D. Gacio, L. Campa, and R. E. Diaz,, “Integrated driver for power LEDs,” 36th Annual Conference on IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2010), 2010, pp. 2578-2583.
 7. H. J. Chiu, and S. J. Cheng, “LED backlight driving system for large-scale LCD panels,” *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, Vol. 54, Issue 5, pp. 2751-2760, 2007.
 8. H. Chang and Y. S. Lai, “Novel AC Driver and Protection Circuits with Dimming Control for Light Emitting Diodes,” *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 25, No. 5, pp. 696-700, Sept. 2007.
 9. J. Garcia, M. A. Dalla-Costa, J. Cardesin, J. M. Alonso, and M. Rico-Secades, “Dimming of High-Brightness LEDs by Means of Luminous Flux Thermal Estimation,” *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 24, No. 4, pp. 1107-1114, April 2009.
 10. W. C. Yang, Y. J. Chen, and C. S. Moo, “An efficient driver for dimmable LED lighting,” 6th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA), 2011, pp. 2331-2336.
 11. J. Lu, and X. Wu, “A novel multiple modes PWM controller for LEDs,” *IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS 2009)*, 2009, pp. 1767-1770.
 12. T. W. Ching, “Transition-mode dimmable LED driver for illumination applications,” *International Power Electronics Conference (IPEC)*, 2010, pp. 398-402.
 13. S. Hong, H. Kim, J. Park, Y. Pu, J. Cheon, D. Han, and K. Lee,, “Secondary-side LLC resonant controller IC with dynamic PWM dimming and dual-slope clock generator for LED backlight units,” *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 26, Issue 11, pp. 3410-3422, 2011.
 14. M. Doshi, and R. Zane, “Control of solid-state lamps using a multiphase pulsewidth modulation technique,” *IEEE Transactions on Power Electronics*, Vol. 25, Issue 7, pp. 1894-1904, 2010.
 15. C. L. Chiu, and K. H. Chen, “A high

-
- accuracy current-balanced control technique for LED backlight,” IEEE Power Electronics Specialists Conference, PESC 2008, pp. 4202-4206.
16. S. M. Baddela, and D. S. Zinger, “Parallel connected LEDs operated at high frequency to improve current sharing,” IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 3, pp. 1677-1681, 2004.
 17. C. H. Lin, T. Y. Hung, C. M. Wang, and K. J. Pai; “A Balancing strategy and implementation of current equalizer for high power LED backlighting,” IEEE Power Electronics and Drive Systems, PEDS '07, Nov. 2007, pp. 1613-1617.
 18. S. H. Cho, S. H. Lee, S. S. Hong, D. S. Oh, and S. K. Han, “High-accuracy and cost-effective current-balanced multichannel LED backlight driver using single-transformer,” IEEE 8th International Conference on Power Electronics and ECCE Asia (ICPE & ECCE), 2011, pp. 520-527.



走路時腓腸肌緊縮對髕關節的影響

游家源¹ 吳錫昆² 羅世忠³
李新民¹ 廖文炫¹

¹義守大學物理治療系

²弘光科技大學物理治療系

³中山醫學大學職能治療學系

摘要

肌肉緊縮是一種臨床常見的骨科問題，且被認為是易導致骨骼關節肌肉受傷的危險因素之一。本研究的目的是探討在走路過程中小腿腓腸肌緊縮對髕關節力矩之影響，以提供臨床人員在處理小腿肌肉緊縮病患的建議。

27位具有小腿肌肉緊縮的正常成人與27位年齡相似和男女比例相同的受測者參與本研究，受測者分別以100步/分與140步/分行走，藉由動作分析系統和兩塊測力板來擷取受測者的步態資料。

結果顯示腓腸肌緊縮患者的整體步態型式與正常人相似。但本研究顯示走路時髕關節動作會受腓腸肌緊縮的影響。腓腸肌緊縮患者為維持正常的步行速度，髕關節會代償性的減少伸直動作、站立初期的伸直力矩增加和站立中期的彎曲力矩減少。



游家源 助理教授

關鍵詞：步態、腓腸肌緊縮、髕關節

前言

肌肉緊縮是臨床上常見的骨骼肌肉系統問題之一，常導致肌肉或關節相關軟組織的傷害[1-6]。姿勢性肌肉因為需要長期收縮以維持姿勢，較容易發生肌肉緊縮。此外，姿勢不良、過度使用、慢性重複性肌肉扭傷或伴隨神經或骨骼系統傷害亦容易導致肌肉緊縮[1, 2, 4, 5, 7, 8]。腓腸肌為下肢的姿勢性肌肉，在臨床上亦常伴隨神經或下肢骨骼肌肉系統傷害而產生肌肉緊縮的現象[2]。腓腸肌緊縮容易導致其他骨骼關節肌肉系統的傷害，在臨床的研究顯示腓腸肌緊縮容易導致包括足底筋膜炎、脛骨僵化、髓骨股骨症候群、髓髓和跟腱病變傷害和肌肉扭傷等下肢骨骼肌肉系統的傷害[3, 5, 9-11]。

腓腸肌是一條橫跨踝關節與膝關節的肌肉，因此當腓腸肌緊縮時會限制踝關節背屈彎曲或膝關節伸直的動作。在走路時，為了代償腓腸肌緊縮所產生的受限情形，患者常會採取不正常的肢體動作如踝關節旋前等[2]。Tylkowski等學者發現因腦性痲痺導致嚴重腓腸肌攣縮或痙攣的患者，會採取腳趾走路的方式，而導致踝關節的角度、力矩和功率表現皆有顯著的改變[12]。Mueller等學者在糖尿病伴隨周邊神經病變患者，發現站立末期時踝關節背屈彎曲活動度較小會伴隨產生較小的踝關節功率[13]。此外，以生物力學的觀點，人體的下肢是一個相互連結的連桿。當一個關節的活動受限时，為了達到肢體的活動，常會導致其他關節的過度代償，而產生其他關節的問題 [2, 3, 6]。腓腸肌緊縮對下肢主要關節動作的影響，不止限於踝關節，也可能影響膝關節或髁關節。Wu等學者對一位慢性肌筋膜疼痛伴隨腓腸肌緊縮患者的個案研究，發現該患者在步態的站立期會

增加膝關節彎曲角度與膝關節伸直力矩[14]。You等學者研究腓腸肌緊縮的患者，顯示在踝關節最大背屈彎曲角度時，會伴隨較大的髁與膝關節彎曲角度。此外，腓腸肌緊縮的患者會有較小的膝關節產生功率與踝關節吸收功率。先前學者的研究顯示腓腸肌緊縮會影響踝關節與膝關節的關節角度、力矩與功率變化，較少學者提及髁關節的角度或力矩會因腓腸肌緊縮而改變。因此，本研究的主要目的在於研究腓腸肌緊縮對行走時髁關節的影響。

材料與方法

本研究的受測對象包括27位有腓腸肌緊縮的健全患者，包括16位女性與11位男性，年齡範圍介於20~29歲之間。另外包括27位年紀相似且性別比例相符，其腓腸肌肌肉柔軟度正常的健康受試者作為控制組。所有受測者皆排除踝關節外傷或手術的病史、系統性神經病變的問題與最近兩週無下肢的骨頭病變、關節炎或其他發炎症狀。

腓腸肌緊縮組和控制組的徵召條件以腓腸肌柔軟度測試結果為標準。腓腸肌柔軟度的測試是以受測者仰臥姿勢下，膝關節完全伸直下，測量踝關節背屈彎曲最大角度[15, 16]。參考Johanson等學者的標準，腓腸肌緊縮組的選擇標準為最大踝關節背屈彎曲角度介於0~12度，控制組的選擇標準為背屈彎曲角度大於15度[16]。

利用攝影機系統與測力板系統收集受測者的步態參數。受測者在約距第一塊力板前五步的距離作為起點開始行走，攝影機系統與測力板系統在受測者大約達第一塊力板前作同步啟動收集資料。以節拍器作為步行速

度的調整，受測者被要求分別以兩種步頻速度走路，包含100與140步/分鐘。每種步頻至少完成三次步行試驗。受測者體表特定部位會貼上反光標記，以表示肢體位置。反光標記的貼法是參考Kadba所發展的Helen Hays的標記貼法[17]。攝影機系統發出光源投射於反光標記，經由拍攝反光標記所反射的影像，以收集走路時下肢肢體的動作。攝影機系統(Motion Analysis Corporation, Santa Rosa, CA, USA)是包括五架攝影機以60Hz 取樣頻率拍攝。這些影像資料經視訊處理器轉換為數位的形式，輸入電腦後由Motion Analysis公司所提供的軟體辨視處理，可求得反光球相對於參考座標的相對位置。測力板系統是利用兩塊AMTI的測力板(AMTI, Watertown, Mass., USA)收集受測者行走時的腳施予力板的力量資料(1000 Hz 取樣頻率)。最後，利用Motion Analysis 公司所提供的計算軟體求得基本步態參數(步長、步頻與步行速度)、髖關節角度與力矩等數值。

每次試驗所收集資料的時間是從腳跟著地於第一塊力板開始的一個完整步伐。所以步態資料是從腳跟著地於第一塊力板開始的兩步資料。分析的身體反應參數包括步態時空參數、髖關節的三維關節最大角度與力矩的資料。以independent sample t-test衡量腓腸肌緊縮組與正常控制組的身高、體重和腓腸肌柔軟度的差異性。並以two-way mixed design ANOVA分析在兩種不同的設定步頻速度下，腓腸肌緊縮是否顯著影響站立期時髖關節在各方向的最大角度和力矩變化。統計結果 $P < 0.05$ 視為有明顯影響。

結果與討論

在受測者的身體參數方面，控制組平均

身高與體重分別為166.2(6.9)公分和61(10.56)公斤，緊縮組分別為167.6(7.1)公分和59.7(8.6)公斤，統計結果顯示兩組無顯著差異。緊縮組的腓腸肌柔軟度平均為9.2(2.9)度，控制組平均為18.4(1.9)度，統計結果顯示緊縮組的柔軟度明顯較小($P=0.001$)。

在基本步行參數方面，在140步/分設定步頻下，控制組的步行速度、步長與實際步行的步頻分別為127(8.5)公分/秒、112.2(8.8)公分、136.5(3.5)步/分，緊縮組分別為126.6(10.3)公分/秒、110.1(8.8)公分、138.1(4.6)步/分。在100步/分設定步頻下，控制組的步行速度、步長與實際步行的步頻分別為94.1(7.6)公分/秒、110.7(8.4)公分、101.6(2.8)步/分，緊縮組分別為92.5(6.3)公分/秒、108(6.6)公分、102.2(2.4)步/分。緊縮組和控制組在步行速度、步長與實際步行的步頻並無顯著差異。在隨著設定步頻速度變大，顯著增加步行速度、步長與實際步行的步頻(P 值分別為0.001、0.049、0.001)。

在髖關節角度方面，控制組和緊縮組受測者在兩種設定步頻的個別平均三維髖關節角度變化如圖1中圖A、B和C所示。圖A為髖關節彎曲(正值)或伸直(負值)方向角度變化，圖B為髖關節內收(正值)或外展(負值)方向角度變化，圖C為髖關節內轉(正值)或外轉(負值)方向角度變化。整體而言，緊縮組與控制組的髖關節角度變化型式相似。但由表1中髖關節角度在站立期(約為步態週期的前60%)的最大與最小值，可發現腓腸肌緊縮會顯著減少髖關節伸直角度的($P=0.046$)，但其他方向的角度則無顯著影響。步頻的改變則會改變髖關節最大彎曲($P=0.01$)、內收($P=0.001$)、外展($P=0.001$)、外轉($P=0.047$)。

表1. 站立期髖關節各方向的最大角度值(單位: 度)

設定步頻	100步/分		140步/分	
	控制組	緊縮組	控制組	緊縮組
彎曲	27.3(7.0)	29.5(8.9)	28.8(7.1)	31.8(9.8)
伸直	10.9(7.7)	6.7(8.3)	10.7(7.8)	6.0(8.2)
內收	7.4(1.9)	7.3(2.5)	8.6(1.5)	8.1(2.2)
外展	3.2(1.8)	3.5(2.3)	1.6(1.4)	2.3(1.9)
內轉	4.6(6.2)	6.5(7.7)	5.1(5.6)	6.2(6.9)
外轉	3.8(6.5)	4.5(7.1)	4.5(6.4)	4.9(6.3)

在髖關節力矩方面，控制組和緊縮組受測者在兩種設定步頻的個別平均三維髖關節角度變化如圖1中圖D、E和F所示。圖D為髖關節伸直(正值)或彎曲(負值)方向力矩變化，圖E為髖關節外展(正值)或內收(負值)方向力矩變化，圖F為髖關節外轉(正值)或內轉(負值)方向力矩變化。整體而言，緊縮組與控制組的

髖關節力矩變化型式亦相似。在表2中所示各方向最大力矩值中，腓腸肌緊縮患者較正常控制組顯著增加髖關節的伸直力矩(P=0.021)和減少彎曲力矩(P=0.025)。在其他方向的力矩則無顯著差異。步頻的改變則會改變最大髖伸直力矩(P=0.001)、彎曲力矩(P=0.001)、外展力矩(P=0.001)與外轉力矩(P=0.001)。

表2. 站立期髖關節在各方向的最大力矩值(單位: 牛頓*公尺/公斤)

設定步頻	100步/分		140步/分	
	控制組	緊縮組	控制組	緊縮組
彎曲力矩	0.46 (0.12)	0.38 (0.12)	0.56 (0.15)	0.48 (0.11)
伸直力矩	0.39 (0.10)	0.43 (0.11)	0.70 (0.12)	0.79 (0.14)
內收力矩	0.08 (0.03)	0.08 (0.03)	0.14 (0.06)	0.16 (0.09)
外展力矩	0.69 (0.08)	0.70 (0.09)	0.68 (0.08)	0.71 (0.08)
內轉力矩	0.18 (0.03)	0.18 (0.05)	0.17 (0.03)	0.18 (0.04)
外轉力矩	0.17 (0.04)	0.16 (0.05)	0.18 (0.03)	0.19 (0.05)

人體的走路動作是一組重複的動作過程，這組動作的整個時程稱為一步態週期。在步態週期中，從腳跟著地後到腳尖離地的時期為站立期，約佔整個步態週期的62%[1]。當腳跟著地後，踝關節會小幅度蹠屈彎曲使腳掌放平於地面，然後隨著身體向前進逐漸增加背屈彎曲角度到最大，然後再度蹠屈彎曲使腳跟離地然後是腳尖離地。在髖關節彎曲方向的動作方面，腳跟著地後，髖關節逐漸伸直達到最大伸直角，然後隨著腳尖離地後，髖關節開始彎曲帶動肢體向前擺動[18]。Orendurff等學者發現站立中期，伴隨膝關節逐漸伸直，踝關節在逐漸增加背

屈彎曲角度，會逐漸拉伸腓腸肌長度到最長[19]。You等學者研究顯示當背屈彎曲角度到最大時，腓腸肌緊縮患者會減少膝關節伸直角和髖伸直角，以代償腓腸肌長度不足，維持使身體在踝關節向前[20]。本研究發現當踝關節逐漸增加背屈彎曲角度時，腓腸肌緊縮患者會減少髖關節的最大伸直動作。可能是因為此時髖關節逐漸伸直到最大，代償性的膝伸直角減少會導致股四頭肌被拉長，因此減少髖關節伸直角可能是因為橫跨髖關節和膝關節的股直肌，經由雙關節肌肉的長度和張力關係的特性所造成。

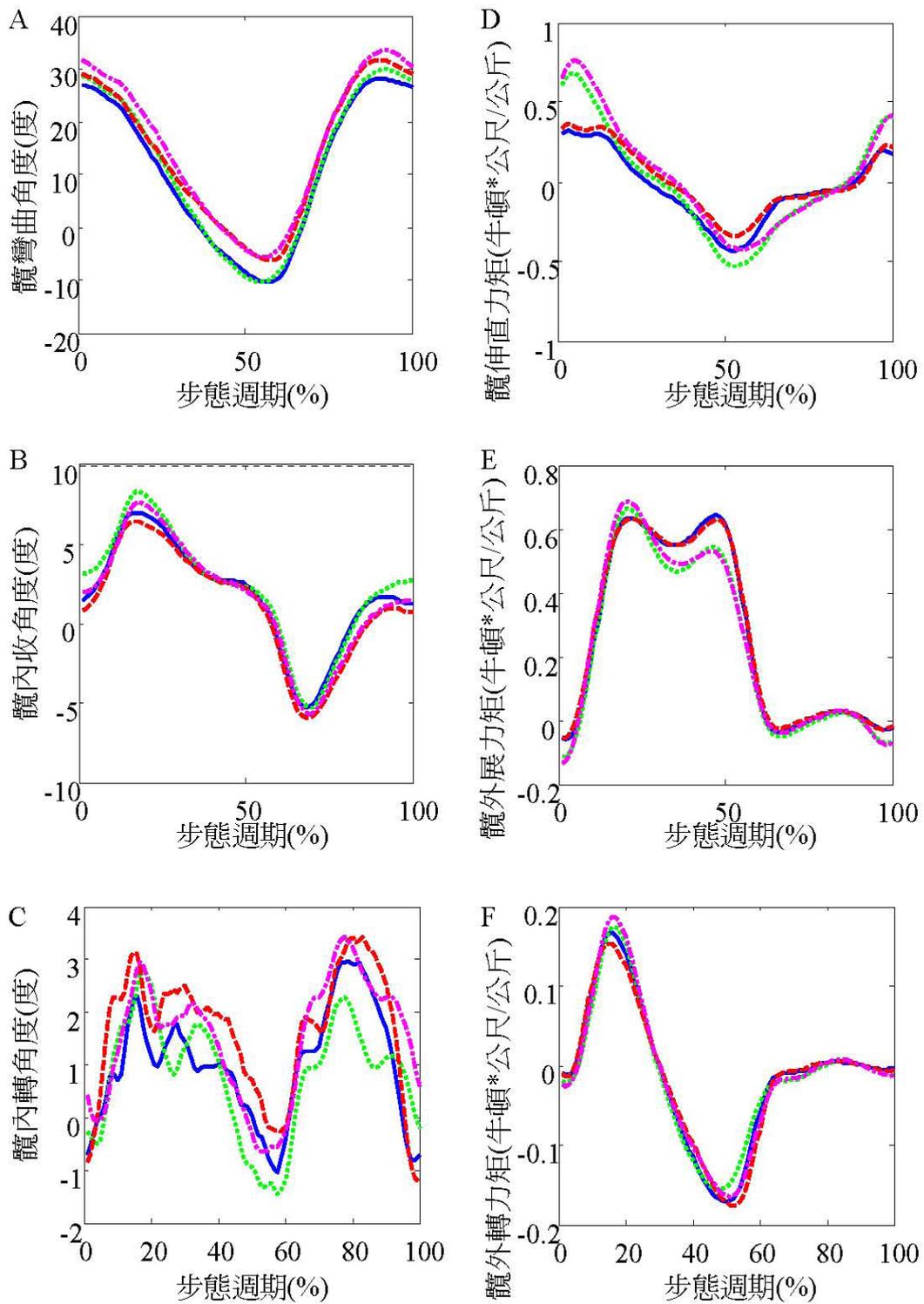


圖1. 平均受測者髕關節三維角度與力矩在一步態週期(100%)的變化圖. 實線-為控制組在100steps/min。虛線---為緊縮組在100steps/min。點線...為控制組在140steps/min。點虛線-為緊縮組在140steps/min。圖A正值表示為彎曲角度，負值為伸直角度。圖B正值表示為內收角度，負值為外展角度。圖C正值表示為內轉角度，負值為外轉角度。圖D正值表示為伸直力矩，負值為彎曲力矩。圖E正值表示為外展力矩，負值為內收力矩。圖F正值表示為外轉力矩，負值為內轉力矩。

一般而言，關節力矩常被視為是所有控制該關節肌肉活動的淨作用結果[1]。在站立初期，髁關節會有一最大的伸直力矩以增進髁伸直的動作，並控制上半身向前彎的動作，以保持前進過程中身體的直立。之後在站立中期，髁關節的伸直力矩伴隨伸直動作而減少，並轉變成彎曲力矩並直到站立末期。當伸直動作接近到最大時，彎曲力矩也達到最大值。所以在站立中期時，髁彎曲力矩主要在控制髁伸直動作，並使髁關節開始彎曲以準備擺盪腳向前[21]。本研究發現站立初期腓腸肌緊縮患者會有較大的髁伸直力矩，可能是患者在著地時採取髁關節較彎曲的姿勢，因此需要較大的伸直力矩以控制髁關節動作和啟動伸直動作。在站立中期，腓腸肌緊縮患者的髁伸直的幅度較小，所以需要控制伸直動作的彎曲力矩也隨之減少。此外，腓腸肌緊縮的影響主要在彎曲和伸直方向的動作，因此對髁關節其他兩個方向的動作或力矩影響較不顯著。

總之，在步行過程中，下肢各個關節會精細的共同交互作用使身體向前進。如果腓腸肌緊縮，就可能因產生代償動作而影響髁關節。本研究結果顯示腓腸肌的緊縮會導致髁關節代償性的減少伸直動作、站立初期的伸直力矩增加和站立中期的彎曲力矩減少。未來的研究可進一步分析這些髁關節的代償動作對軟組織傷害的影響。

參考文獻

- [1] Nordin, M. & Frankel, V., 2001. *Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System*, Baltimore, Williams & Wilkins.
- [2] Hertling, D. & Kessler, R. M., 2006. *Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods*, Philadelphia, Pa, Lippincott Williams & Wilkins.
- [3] Neely, F. G., (1998) Biomechanical risk factors for exercise-related lower limb injuries. *Sports Med*, 26, 395-413.
- [4] Wang, S. S., Whitney, S. L., Burdett, R. G. & Janosky, J. E., (1993) Lower extremity muscular flexibility in long distance runners. *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 17, 102-107.
- [5] Ekstrand, J. & Gillquist, J., (1982) The frequency of muscle tightness and injuries in soccer players. *Am. J. Sports. Med.*, 10, 75-78.
- [6] Kisner, C. & Colby, L. A., 2007. *Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques*, Philadelphia, Pa, FA Davis Co.
- [7] Moseley, A. M., Crosbie, J. & Adams, R., (2003) High- and low-ankle flexibility and motor task performance. *Gait Posture*, 18, 73-80.
- [8] Baddar, A., Granata, K., Damiano, D. L., Carmines, D. V., Blanco, J. S. & Abel, M. F., (2002) Ankle and knee coupling in patients with spastic diplegia: effects of gastrocnemius-soleus lengthening. *Bone Joint Surg. Am.*, 84-A, 736-744.
- [9] Riddle, D. L., Pulisic, M., Pidcoe, P. & Johnson, R. E., (2003) Risk factors for plantar fasciitis: a matched case-control study. *Bone Joint Surg. Am.*, 85-A, 872-7.
- [10] Wilder, R. P. & Sethi, S., (2004) Overuse injuries: tendinopathies, stress fractures, compartment syndrome, and shin splints.

- Clin. Sports Med., 23, 55-81.
- [11] Lun, V., Meeuwisse, W. H., Stergiou, P. & Stefanyshyn, D., (2004) Relation between running injury and static lower limb alignment in recreational runners. *British J. Sports Med.*, 38, 576-80.
- [12] Tylkowski, C. M., Horan, M. & Oeffinger, D. J., (2009) Outcomes of gastrocnemius-soleus complex lengthening for isolated equinus contracture in children with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopedics*, 29, 771-8.
- [13] Mueller, M. J., Minor, S. D., Schaaf, J. A., Strube, M. J. & Sahrmann, S. A., (1995) Relationship of plantar-flexor peak torque and dorsiflexion range of motion to kinetic variables during walking. *Phys Ther*, 75, 684-693.
- [14] Wu, S. K., Hong, C. Z., You, J. Y., Chen, C. L., Wang, L. H. & Su, F. C., (2005) Therapeutic Effect on the Change of Gait Performance in Chronic Calf Myofascial Pain Syndrome: A Time Series Case Study. *J. Musculoskel. Pain*, 13, 33-43.
- [15] Norkin, C. C. & White, D. J., 2003. *Measurement of joint motion-a guide to goniometry*, Philadelphia, PA, FA Davis Co.
- [16] Johanson, M., Baer, J., Hovermale, H. & Phouthavong, P., (2008) Subtalar joint position during gastrocnemius stretching and ankle dorsiflexion range of motion. *J. Athl. Train.*, 43, 172-8.
- [17] Kadaba, M. P., Ramakrishnan, H. K. & Wootten, M. E., (1990) Measurement of lower extremity kinematics during level walking. *J. Orthop. Res.*, 8, 383-92.
- [18] Brown, L. P. & Yavorsky, P., (1987) *Locomotor biomechanics and pathomechanics: a review*. *J Orthop Sports Phys Ther*, 9, 3-10.
- [19] Orendurff, M. S., Segal, A. D., Aiona, M. D. & Dorociak, R. D., (2005) Triceps surae force, length and velocity during walking. *Gait Posture*, 21, 157-163.
- [20] You, J.-Y., Lee, H.-M., Luo, H.-J., Leu, C.-C., Cheng, P.-G. & Wu, S.-K., (2009) Gastrocnemius tightness on joint angle and work of lower extremity during gait. *Clin. Biomech.*, 24, 744-750.
- [21] Rose, J. & Gamble, J. G., 1994. *Human walking*, Baltimore, Lippincott Williams & Wikins.



血液透析患者的功能狀態模式雛形之建構

丘周萍

義守大學護理學系副教授

摘要

本研究的主要目的是探討血液透析患者社會人口學因子(教育、宗教、性別、年齡、婚姻狀況、血液透析持續期間、是否有糖尿病)、身體症狀困擾、與功能狀態的關係。此為一橫斷面、描述性相關的研究設計。結構方程模式用於分析160位末期腎病接受血液透析治療患者樣本的資料。結果發現年紀愈大、患有糖尿病、沒有配偶的人有較嚴重的身體症狀困擾，且皆會降低其功能狀態。此外，沒有宗教信仰者亦具較低的功能狀態。本研究建構的模式具有良好的配適度，故獲得統計支持，可以指引臨床照護人員在評估和設計護理措施時，能考量到影響病人功能狀態之因子。

關鍵字：血液透析、功能狀態、身體症狀困擾。

研究背景及目的

末期腎病若無適當的處置，將成為慢性



丘周萍 副教授

且致命的疾病。末期腎病為漸進腎衰竭的最後階段，腎臟失去充份過濾有毒廢物和過多液體的能力 (Jacobsson & McNatt, 1986)。若未接受適當治療，患者將會因腎衰竭而於8至14天內死亡(Guyton & Hall, 2005)。末期腎病變患者維持生命的三種主要腎臟替代療法為：血液透析(hemodialysis, HD)、腹膜透析

(peritoneal dialysis, PD)、及腎臟移植。但因移植腎捐助者的不足，絕大多數的末期腎病患者仍以血液透析為主要治療方式。

由美國腎資料系統 (USRDS)資料統計，臺灣末期腎病發病率及盛行率皆為世界第一，顯示此類患者的問題實需探討(United States Renal Data System, 2010)。臺灣衛生署中央健康保險局(2010)報告臺灣90.22%末期腎病變患者目前以血液透析作為常規的治療。由於眾多的末期腎病患者接受血液透析治療，健康提供者實應更加努力瞭解血液透析治療對病人功能狀態的影響。本研究的目的即是探討血液透析患者功能狀態及其相關因子。

假設

假設1包括 8項假設，提議社會人口學因子(教育、宗教、性別、年齡、婚姻狀況、血液透析持續期間、是否有糖尿病)、及身體症狀困擾會直接影響功能狀態。

假設2包括 7項假設，提議社會人口學因子(教育、宗教、性別、年齡、婚姻狀況、血液透析持續期間、是否有糖尿病)會直接影響身體症狀困擾。

研究方法

研究設計

本研究為一橫斷面的描述性相關設計。

研究對象

研究對象符合條件包括：行血液透析至少3個月；20歲或以上；意識清楚；非病情嚴重；沒有精神病或其他如骨折或失明等會干擾功能狀態的疾病。總共一百六十位符合條

件的研究對象參加了本研究。

研究工具

本研究以結構式問卷進行面對面訪談收集資料，包括病人屬性資料、身體症狀困擾量表、疾病衝擊量表。

疾病衝擊量表(Sickness Impact Profile, SIP) 用來測量功能狀態。SIP 是評估疾病對個人行為的影響 (Bergner, Bobbitt, Pollard, Martin, & Gilson, 1976; Ware, Kosinski, Bjorner, Turner-Bowker, Gandek, & Maruish, 2007)。SIP 總共包括 136 項，由12個次量表所組成，包括：身體活動、認知和情感行為、角色執行、和人際互動四層面。身體活動包括行走、身體照護和活動、移動、睡眠和休息、及飲食等次量表所組成。認知和情感行為則由警覺性行為、及情感行為等次量表所組成。角色執行則由工作、住屋管理、及消遣娛樂等次量表所組成。人際互動則由溝通、及社會互動等次量表所組成。每個次量表的得分可能範圍為0到100，得分愈高表示功能狀態愈低。問卷由研究者翻譯成中文，並由另一位通雙語者將問卷由中文翻回英文，再由另兩位通雙語者審查問卷翻譯的意義錯誤和清晰度(Jones & Kay, 1992; McDermott & Palchanes, 1992)。

身體症狀困擾量表(Physical Symptom Distress Scale, PSDS) 是用來測量身體症狀困擾。身體症狀困擾量表是由研究者自行發展而成(Chiou, 1998)。其包括16個接受血液透析治療的末期腎病患者通常經驗會造成困擾的身體症狀。症狀包括：腳腫脹、肌肉痙攣、疲勞、癢、噁心嘔吐、關節僵硬、失眠、食慾不振、疼痛、便秘或腹瀉、注意力下降、呼吸短促、麻木/刺痛、頭暈、視覺能力受損、和頭痛。此16項症狀困擾量表測量過去一

週與末期腎病及血液透析治療相關的症狀對病人困擾程度。

倫理考量

研究計畫進行前，先取得各醫院血液透析中心同意，再將研究計畫送各醫院人體試驗委員會審查，經由各醫院人體試驗委員會審查通過後開始進行。在獲得研究對象同意書後，研究者以問卷訪談每位研究對象。

結果

以結構方程模式（Structural Equation Modeling, SEM）分析假設1及假設2的資料。使用Amos 16版本程式進行社會人口學因子（教育、宗教、性別、年齡、婚姻狀況、血液透析持續期間、是否有糖尿病）、身體症狀困

擾，以及功能狀態間結構方程模式關係的分析 (Arbuckle, 2007)。

本結構方程模式卡方值為93.80，自由度為93， $p = .46$ 。卡方值小且未顯著。相對相似比 (relative likelihood ratio)是 $93.80/93 = 1.01$ ；GFI值為.93；AGFI值為.89；TLI值為.99；CFI值為.99。

表一呈現影響功能狀態的變項之標準化路徑係數。每個參數的統計顯著性是由 t-檢定檢驗，即為係數與其標準誤差的比率。係數若大於兩倍標準誤以上 ($t > 1.96$)，即被認為達統計顯著 ($p < .05$)。假設1中宗教、年齡、糖尿病和身體症狀困擾影響功能狀態被接受。假設2中年齡、婚姻狀況及糖尿病影響身體症狀困擾亦被接受。

表一

Standardized Path Coefficients for the Hypothesized Model (N = 160)

	Physical Symptom Distress	Functional Status
a. Education	-.13	.01
b. Religion	-.06	-.14*
c. Gender	-.13	.02
d. Age	.25*	.22*
e. Marital Status	-.21*	-.13
f. Duration of HD	.14	-.01
g. Diabetes	.37*	.19*
h. Physical Symptom Distress		.55*

* $p < .05$

討論

本研究中，身體症狀困擾對功能狀態具最大的解釋力 ($\beta = .55$)，即經歷愈多身體症狀困擾的病人，就越有可能有較低的功能狀態。此一發現支持先前的研究建議慢性阻塞性肺病患者(Graydon & Eleanor, 1995)及癌症患者(Hodgson & Given, 2004)症狀會影響功能。此一發現亦支持McCorkle's (1987) 認為症狀是病人預後的重要預測變項之觀點。

年齡與功能狀態顯著相關 ($\beta = .22$)，即年齡愈大，功能狀態愈差。年齡亦影響身體症狀困擾 ($\beta = .25$)，即年齡愈大，身體症狀困擾愈嚴重。此年齡對功能狀態的影響亦支持先前的研究結果 (Carlson et al., 1987; Evans et al., 1985; Gutman et al., 1981; Julius et al., 1989)。因此，在評估及協助病人處理其身體症狀困擾及功能狀態適應上，年齡似乎扮演重要

的角色。

糖尿病對身體症狀困擾($\beta = .37$)及功能狀態($\beta = .19$)有直接的影響。也就是說，沒有糖尿病的病人比患有糖尿病的病人報告較少的身體症狀困擾和較高的功能狀態。此一發現與多數較早期研究結果一致。幾位作者曾建議糖尿病血液透析患者有較差的功能狀態(Carlson et al., 1987; Gutman et al., 1981; Huang, 1991)。本研究結果指出當分析個人的身體症狀困擾和對功能狀態的影響時，應注意糖尿病的因素。

宗教對功能狀態亦有直接的影響($\beta = -.14$)，指出有宗教信仰的患者會有較佳的功能狀態。此結果提出了關於宗教對功能狀態的價值，但是，宗教的複雜性亦需要進一步研究以瞭解宗教對功能狀態的影響。婚姻狀況對身體症狀困擾亦有直接的影響($\beta = -.21$)，即單身患者經歷較嚴重的身體症狀困擾。雖然在先前的研究對婚姻狀況與身體症狀困擾關係沒有明確的答案，但本研究支持婚姻是身體症狀困擾的預測變項。

結論與限制

本研究運用結構方程模式分析變項彼此間的關係及強度。本研究結果高度支持個人的身體症狀困擾受年齡、糖尿病和婚姻狀況的影響，且亦會影響功能狀態。此外，宗教也會影響功能狀態。本研究結果強調身體症狀困擾、年齡、糖尿病、婚姻狀況、和宗教對功能狀態的影響。由於本研究對象無法代表臺灣所有的血液透析患者，結果可以被推廣的程度是有限的。此限制在這脆弱人口研究中並非不尋常的。但是，未來多中心的較大型國家研究是需要的以推廣到全臺灣的血液透析患者。

誌謝

作者對參與本研究者致上最高的感謝與敬意。

參考文獻

1. Arbuckle, J. L. (2007). Amos 16.0 users' guide. Amos Development Corporation, Philadelphia.
2. Bergner, M. B., Bobbitt, R. B., Pollard, W. E., Martin, D. P., & Gilson, B. S. (1976). The sickness impact profile: Validation of a health status measure. *Medical Care*, 16, 57-67.
3. Carlson, D., Johnson, W. J., & Kjellstrand, C. (1987). Functional status of patients with end-stage renal disease. *Mayo Clinic Proceedings*, 62, 338-344.
4. Chiou, C. P. (1998). Development and psychometric assessment of the Physical Symptom Distress Scale. *Journal of Pain and Symptom Management*, 16, 87-95.
5. Degner, L. F. & Sloan, J. A. (1995). Symptom distress in newly diagnosed ambulatory cancer patients and as a predictor of survival in lung cancer. *Journal of Pain and Symptom Management*, 10, 423-431.
6. Dodd, M. J., Cho, M. H., Cooper, B. A., & Miaskowski, C. (2010). The effect of symptom clusters on functional status and quality of life in women with breast cancer. *European Journal of Oncology Nursing*, 14, 101-110.
7. Evans, R. W., Manninen, D. L., Garrison, L. P., Hart, L. G., Blagg, C. R., Gutman, R. A., Hull, A. R., & Lowrie, E. G. (1985). The quality of life of patients with end-stage renal disease.

- The New England Journal of Medicine, 312, 553-559.
8. Graydon, J. E., & Eleanor, R. (1995). Influence of symptoms, lung function, mood, and social support on level of functioning of patients with COPD. *Research in Nursing and Health*, 18, 525-533.
 9. Gutman, R. A., Stead, W. W., & Robinson, R. R. (1981). Physical activity and employment status of patients on maintenance dialysis. *The New England Journal of Medicine*, 304, 309-313.
 10. Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2005). *Textbook of medical physiology* (11th ed.). Philadelphia: W. B. Saunders.
 11. Hartman, E., & Becker, H. (1978). Noncompliance with prescribed regimens among chronic dialysis patients, *Dialysis and Transplantation*, 7, 978-989.
 12. Hodgson, N. A., & Given, C. W. (2004). Determinants of functional recovery in older adults surgically treated for cancer. *Cancer Nursing*, 27, 10-16.
 13. Huang, S. H. (1991). Studies on the quality of life of the end-stage-renal-disease. Unpublished master's thesis, National Yang-Ming Medical College, Taipei, Taiwan (Original work published in Chinese).
 14. Jacobsson, P. K., & McNatt, G. E. (1986). Holistic nursing of the client with end-stage renal disease. In C. J. Richard (Ed.), *Comprehensive nephrology nursing* (pp. 225-249). Boston: Little, Brown and Company.
 15. Jones, E. G., & Kay, M. (1992). Instrumentation in cross-cultural research. *Nursing Research*, 41, 186-188.
 16. Julius, M. J., Hawthorne, V. M., Carpentier-Alting, P. C., Kneisley, J., Wolfe, R. A., & Port, F. K. (1989). Independence in activities of daily living for end-stage renal disease patients: Biomedical and demographic correlates. *American Journal of Kidney Disease*, 13, 61-69.
 17. McCorkle, R. (1987). The measurement of symptom distress. *Seminars in Oncology Nursing*, 3, 248-256.
 18. McDermott, M. A., & Palchanes, K. (1992). A process for translating and testing a quantitative measure for cross-cultural nursing research. *Journal of the New York State Nurses Association*, 23(4), 12-15.
 19. Taiwan Bureau of National Health Insurance (2010). 2010 report of total fee for outpatient dialysis in the third season. Available at: http://www.nhi.gov.tw/webdata/webdata.asp?menu=1&menu_id=7&webdata_id=818.
 20. United States Renal Data System (2010). *Atlas of end-stage renal disease*. Author, Minnesota.
 21. Ware, J. E. Jr., Kosinski, M., Bjorner, J. B., Turner-Bowker, D. M., Gandek, B., & Maruish, M. E. (2007). *User's manual for the SF-36v2™ health survey* Lincoln: QualityMetric Incorporated.



探討員工數位學習系統使用 對其整體工作成效之影響

陳秀如

義守大學資訊管理學系

壹、背景

數位學習(e-Learning)的發展已經有十多年的時間，數位學習(e-Learning)讓學習者可以利用電腦與網路在任何時間(anytime)、任何地點進行學習，其優點包括個別化學習、降低時間與空間限制、節省費用等等。這些優點進一步擴大了企業員工培訓與教育訓練的機動性，故對企業人力的培養與提升能有所幫助(Chen, 2010)。

由於知識經濟與資訊科技的發展，使得企業愈來愈重視員工的知識以及以資訊科技來協助員工知識學習。政府有鑒於數位學習的重要性，行政院也於2002年通過為期五年約四十億的整合型「數位學習國家型科技計畫」(陳秀如，2009)。由此可知，數位學習對台灣的發展有其重要性。數位學習的採用能降低企業員工訓練成本，因此本研究探討企業員工數位學習系統的使用情形對其工作情形之影響。但由於數位學習系統提供企業員工不同課程之學習，因此本研究探討企業員工系統使用情形對其整體工作情形之影響。



陳秀如 助理教授

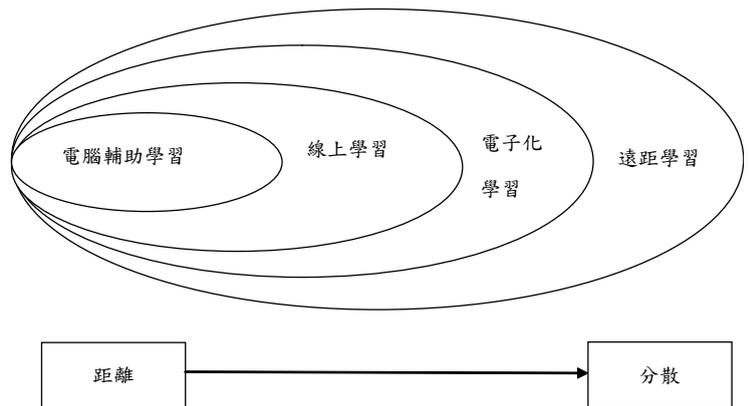
貳、文獻

關於數位學習的定義，許多學者提出不同的看法 (Schweizer, 2004; Zhang et al, 2004; Kathawala, 2004; 蔡德錄, 2004; Hall, 2003; 張國恩, 2003; 王坤德; 2003; Neo, 1999)。David Egan(2000)認為數位學習不僅是透過網際網路傳遞訓練內容，更是將網路應用到學習的

各個管理流程上，包括從訓練內容的蒐集到學習資訊的管理等，因此e-Learning將發展個人專業以及即時取得教材內容等學習權力交給給學習者，而學習者不論選擇傳統教室教學、自訂學習進程或透過講師帶領的線上教學、光碟、書籍或錄影帶教學等等方式，都可以節省很多時間和金錢，大幅的增進個人技能，以及提昇組織的整體能力。例如Rosenberg(2001)指出，數位學習(e-Learning)透過網際網路(Internet)技術傳遞一系列各式各樣的解決方法，在增加知識及提高學習上，它具備有三個基本條件：(1)網路化(e-Learning is networked)：由於網路化使得能即時更新、儲存擷取、發送傳達、分享教學或資訊。(2)應用電腦網路技術(delivered to the end-user via a computer using standard internet technology)：數位學習利用電腦及網際網路技術將學習課程傳遞給予終端使用者(End-User)。(3)集中於最廣泛學習：是超越傳統訓練典範的解決方案(focuses on the broadest view of learning solutions that go beyond the traditional paradigms of training)。蔡德錄(2004)也指出數位學習是學者與教學者不受限於傳統面對面授課固定時間、地點的限制，可以隨時隨地透過網路進行互動教學，學習者也可以依照自己的學習環境及狀態，彈性地調整自己的學習進度，另外教學者也可視學習者的情況調整其教學進度，充分發揮有如一對一教學的實體教學與學習效果。辜輝超(2000)則認為e-learning是指運用企業網路環境並結合資訊與網路科技，把教育訓練內轉變為電子書或網路化型態，以完成主要的學習及訓練活動。

一般而言，所謂的數位學習(e-Learning)，全文乃是(electronic-Learning)，因此也可以稱之為「電子化學

習」，如圖一所示。數位學習(e-Learning)是指透過網際網路傳遞課程，提供學習者個人化(personalization)、即時性與兼具同步式與非同步式的學習環(林聰儒，2000)。



資料來源：Corporate e-Learning : Exploring a New Frontier (p.9) , by Trace A.Urdan. & Cornelia C.Weggen (2000),WR Hambrecht + Co.

根據美國訓練與發展協會(American Society for Training & Development, ASTD)的定義，數位學習(e-Learning)為「學習者應用數位媒介學習的過程，數位媒介包括網際網路(Internet)、企業網路、電腦、衛星廣播、錄音帶、錄影帶、互動式電視及光碟等。應用的範圍包括網路化學習(Web-Based Learning)、電腦化學習、虛擬教室及數位合作。」數位學習(e-Learning)的價值主要利用電腦與網路傳播散佈給各地區使用者學習的方法，克服傳統上學習受到時間和地點的限制，讓企業員工可以在任何時間(anytime)、任何地點(any where)進行學習，以提昇企業人力素質(洪榮昭，2004)。

基於上述優點，許多台灣企業已投資在員工數位學習。劉警儀(2002)整理了十三家公司採用數位學習的情形，以個案方式探討國內企業數位學習實施現況，顯示企業對於數位學習的重視。透過資訊科技，數位學習讓

學習者與教學者不再受限固定時間、地點的限制，學習者可依個人的學習環境及狀態彈性的調整學習的進度，而教學者也可視學習者的情況調整其教學進度(Rosenberg, 2001; 蔡德祿, 2004; Hall, 2003; Kathawala, 2004; Zhang et al., 2004)。企業建置之數位學習系統，可透過入口網站讓使用者進行學習，使用者可以使用「學習內容管理系統」，來學習想要或所需學習的項目(Rosenberg, 2001; Urdan & Weggen, 2000; 馮丹白、李大偉，2004; 陳秀如，2009)，其簡化系統架構如圖一所示(馮丹白、李大偉，2004)。

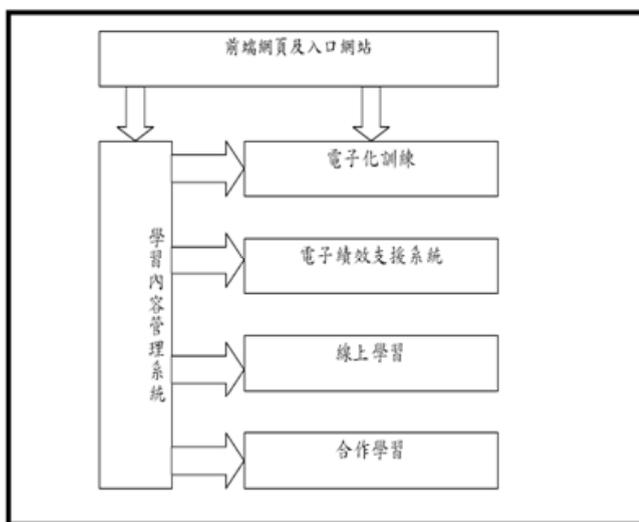


圖1、企業數位學習簡化架構

資料來源：馮丹白、李大偉(2004)，國內企業 e-Learning 實施現況分析研究，國立台灣大學工業教育學程

數位學習的學習方式在地點與時間上較不受限制，具有隨時隨地性(anytime anywhere)、學習內容多元化(包括聲音、圖片、文字……等)、學習者可依自己的能力進行不同學習路徑與步調調整等。數位學習(e-Learning)提供一種快速且有效率的學習方式，透過資訊科技將學習內容傳播給各不同地區使用者進行新資訊或知識的學習，並

大幅縮短學習者的學習時間及降低學習成本(Hill, 2000; Adams, 1992)。

然而，儘管組織希望透過數位學習系統進行員工教育訓練，以節省成本與強化競爭優勢，員工使用數位學習系統這樣的新科技進行學習對其工作成效之影響仍少有研究探討，因此本研究探討員工數位學習系統使用與其對其工作整體成效之影響，以釐清數位學習對員工工作成效的影響。而關於專業人員，許士軍(1996)曾提出專業人員具備高度專業知識、工作較為複雜，且擁有較高的自主性，專業知識使他們容易在其他組織中找到合適的工作，也因此組織忠誠度(royalty)通常比較低，另外為了保持本身的能力與價值，專業人員必須不斷的學習，因此專業人員也會特別關注組織是否提供他們適當的學習機會(Zaleznik, 1992; Heifetz & Laurie, 1997; Mintzberg, 1998; Quinn, Anderson, & Finkelstein, 1996)。從台灣高科技產業的發展過程，我們可以發現專業人才是高科技產業蓬勃發展的重要關鍵(溫金豐與鄭玉惠，2000)，因此本研究主要針對專業人才進行探討。

參、研究方法

研究採用量化方式進行驗證。本研究發放問卷給有使用數位學習系統的員工，且為了提升有效樣本數，本研究並提供問卷抽獎。最後，共蒐集193位有效樣本，其中男性佔57.51%，女性佔42.49%；另外，多數的回應者(55.44%)表示他們使用電腦的時間超過11年。另外在這些有效回應者中，51位(26.43%)服務於製造業，78位(40.41%)服務於銀行金融相關產業，21位(10.88%)服務於政府或公

職等，29位(15.03%)服務於一般服務產業，最後，14位(7.25%)服務於其他產業。除此之外，有99位(51.30%)回應者表示他們從事管理/業務相關工作，94位(48.70%)從事技術/工程相關工作。

肆、分析結果

本研究量化分析結果顯示，員工除了感知到數位學習系統之有用性與滿意度外，其數位學習系統使用與其整體工作成效也有顯著正向關係。本研究結果顯示，在數位學習的學習環境中，員工能自數位學習系統使用提升工作攸關之成效。本研究實證性地探討了員工數位學習系統使用與其整體工作成效間的關聯性，其結果有助於釐清組織或企業投資數位學習系統於員工訓練之成效，並有助於其人力資本管理與組織創新。建議後續研究進一步釐清使用者數位學習系統使用行為。

伍、參考文獻

一、英文文獻

1. Adams, G. L. (1992). Why interactive? *Multimedia & Videodisc Monitor*, 10, 20.
2. Baldwin, T. T. & Ford, J. K. (1988). Transfer of training: A review and direction for future research, *Personnel Psychology*, 1, 63-105.
3. Blake, M. B. & Butcher-Green, J.D. (2009). Agent-customized training for human learning performance enhancement, *Computers & Education*, 53 (3), 966-976.
4. Bernadine, D. G. (1991). Development and validation of a transfer-of-training system, Unpublished Doctor's Dissertation, University of Minnesota.
5. Chambers, J. (2000). World Congress of Information Technology, Taipei.
6. Chen, H.-J. (2010). Linking employees' e-learning systems use to their overall job outcomes: An empirical study based on the IS success model. *Computers & Education*, 55(4), 1628-1639.
7. Chiu, C.-H. & Hsiao, H.-F. (2010). Group differences in computer supported collaborative learning: Evidence from patterns of Taiwanese students' online communication. *Computers & Education*, 54 (2), 427-435.
8. DeLone, W.H. & McLean, E.R. (1992). Information systems success: The quest for the dependent variable, *Information Systems Research* 3(1), 60-95
9. DeLone, W.H & McLean E.R. (2003). Model of information system success: A ten-year update, *Journal of Management Information Systems* 19(4), 9-30.
10. DeLone, W.H. & McLean, E.R. (2004). Measuring e-commerce success: Applying the DeLone & McLean information systems success model, *International Journal of Electronic Commerce* 9(1), 31-47.
11. Driscoll and Margaret, "How to plot web based training," *Training and Development* (52:11), 1998, pp. 46.
12. Egan, D., e-learning, *Asia-Learning Weekly*, 2000, available at <http://gpaper.gigigaga.com/>

- paper.php?mode=view&pid=1348968 °
13. EL-Deghaidy, H. & Nouby, A. (2008). Effectiveness of a blended e-learning cooperative approach in an Egyptian teacher education programme. *Computers & Education*, 51 (3), 988-1006.
 14. Goldstein, I. L. (1993). *Training in organizations: Needs assessment, development, evaluation*. CA: Pacific Grove.
 15. Hall, B. (2003). *FAQs About E-Learning*, Available at <http://brandonhall.com/public/faqs2/faqs2.htm>
 16. Heifetz, R. A. and Laurie, D. L., "The work of leadership," *Harvard Business Review* (75:1), 1997, pp. 124-134.
 17. Horton, W. (2001). *Evaluating e-learning*. The American Society for Training & Development (ASTD).
 18. Kathawala, Y. & Wilgen, A. (2004). *E-Learning: Evaluation from an organization's perspective*. *Training & Management Development Methods* Bradford, 18(4), 501-513
 19. Kiger, P. J. (2008). HR still battling for leaders' respect. *Workforce Management*, 87 (20), 19.
 20. Körndle, Hemann, Narciss, S. & Proske, A.(2004). *Promoting self-regulated learning in web-based learning environments*. *Instructional Design for Multimedia Learning*. Münster: Waxmann.
 21. Kramarski, B. & Gutman, M. (2006). How can self-regulated learning be supported in mathematical e-learning environments? *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 24-33.
 22. Lee, B.-C., Yoon, J.-O., & Lee, I. (2009). Learners' acceptance of e-learning in South Korea: Theories and results. *Computers & Education*, 53 (4), 1320-1329.
 23. Luor, T., Hu, C., & Lu, H.-P. (2009). Mind the gap: An empirical study of the gap between intention and actual usage of corporate e-learning programmes in the financial industry. *British Journal of Educational Technology*, 40 (4), 713-732.
 24. Mintzberg, H., "Covert leadership: notes on managing professionals," *Harvard Business Review*, Nov-Dec 1998, pp. 140-147.
 25. Neo, B. S., "Strategic context and patterns of IT infrastructure capability," *Journal of Strategic Information Systems* (8:2), 1999, pp. 159-182.
 26. Newstrom, J. W. (1984). A role-taker time differentiated integration of transfer strategies. Presented at the 1984 meeting the American Psychological Association, Toronto, Ontario.
 27. Newton, R. & Doonga, N. (2007). *Corporate e-learning: Justification for implementation and evaluation of benefits*. A study examining the views of training managers and training providers. *Education for Information*, 2007, 25 (2), 111-130.
 28. Ozkan, S. & Koseler, R. (2009). Multi-dimensional students' evaluation of e-learning systems in the higher education context: An empirical investigation. *Computers & Education*, 53 (4), 1285-1296.
 29. Quinn, J. B., Anderson, P., and Finkelstein, S.,

- “Managing professional intellect: making the most of the best,” *Harvard Business Review*, Mar-Apr 1996, pp. 71-80.
30. Rai, Lang & Welker. (2002). Assessing the validity of IS success models: An empirical test and theoretical analysis. *Information Systems Research*, 13(1), 50-69.
31. Rosenberg, M. (2000). *E-learning: Strategies for delivering knowledge in the digital age*. McGraw-Hill.
32. Schweizer, e-Learning in Business. *Journal of Management Education* Thousand Oaks (28:6), Dec 2004, pp. 674-692.
33. Summers, “The Web is Changing the Training Industry,” *Denver Business Journal* (5:15), 1999, pp. 17.
34. Sun, P.-C., Tsai, R. J., Finger, Glenn, Chen, Y.-Y. & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50 (4), 1183-1202.
35. Tsai, C.-C., Shih, M. & Feng, J. (2008). Research and trends in the field of e-learning from 2001 to 2005: A content analysis of cognitive studies in selected journals. *Computers & Education*, 51 (2), 955-967.
36. Turvey, K. (2010). Pedagogical-research designs to capture the symbiotic nature of professional knowledge and learning about e-learning in initial teacher education in the UK. *Computers & Education*, 54 (3), 783-790.
37. Urdan, T. A, & Weggen, C. C. (2000). *Corporate e-Learning : Exploring a New Frontier*, WR Hambrecht + Co.
38. Zaleznik, A., “Managers and leaders: are they different?” *Harvard Business Review* (70:2), 1992, pp. 126-135.
39. Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker, Jr. J. (2004). Can e-learning relace classroom learning?, *Communications of the ACM*, 47(5), 75-79
- 二、中文文獻
1. 王坤德，2003，數位學習教材機制的設計與管理研究，國立成功大學工程管理研究所未出版之碩士論文。
 2. 林聰儒(2000)，e-learning輔助知識管理之初探，國立台北大學企業管理研究所未出版之碩士論文。
 3. 洪榮昭，2004，E-learning的發展與運用，台灣教育，頁：2-10。
 4. 許士軍，1996，知識社會下的管理與領導，世界經理文摘，第122期，頁：44-54。
 5. 溫金豐、鄭玉惠，2000，社會化實務與組織承諾關係之研究：以高科技廠商中的專業人員為例，科技管理學刊，第五卷，第二期，頁：21-37。
 6. 辜輝趨，2000，企業電子化知識管理策略研究，國立台灣師範大學工業教育學系未出版之碩士論文。
 7. 馮丹白、李大偉(2004)，國內企業e-Learning實施現況分析研究，國立台灣大學工業教育學程。
 8. 陳佳賢，2001，我國線上學習市場現況與未來展望，資策會MIC電子商務，5月號。
 9. 陳秀如(2009)，探討組織員工訓練之數位

學習系統使用對其工作成效影響----資訊系統成功模式觀點，結案報告， NSC98-2410-H-214-002。

10. 張淑慧，2000，導入網路化訓練對組織知識整合活動之分析，國立東華大學國際企業研究所未出版之碩士論文。
11. 張國恩，2003，數位學習導論，數位學習計劃推動研習會刊，6月19、20日，台北：台灣師範大學。
12. 黃經智，1999，企業網路化訓練架構之探討，國立台灣科技大學管理研究所企業管理學程未出版之碩士論文。
13. 鄒景平，2000，e-Learning是知識企業致勝的不二法門，資訊人通訊，第59期。蔡德祿(2003)，「淺談e-Learning與SCORM標準」，資訊與電腦，p. 276，http://www.iii.org.tw/ICmagzine/cs_276_1.htm。
14. 劉馨儀，2003，國內企業e-learning實施現況之分析研究，國立台灣師範大學工業教育學系未出版之碩士論文。





【演講】

• 呼吸生理特別演講

主講人：高毓儒所長 (國立陽明大學生理學科教授兼主任所長)

日期：2012年05月09日

地點：義守大學燕巢分部C棟教學大樓C0146室

• 臨床藥理特別演講

主講人：李伯皇執行長 (義大醫療機構執行長)

日期：2012年05月18日

地點：義守大學燕巢分部C棟教學大樓C0146室

• 臨床胃腸用藥特別演講

主講人：林肇堂教授 (台灣大學醫學院內科教授)

日期：2012年05月24日

地點：義守大學燕巢分部C棟教學大樓C0146室

• 台灣醫師公會史

主講人：林耀東教授 (中國醫藥大學醫學系教授)

日期：2012年06月15日

地點：義守大學燕巢分部C棟教學大樓C0146室

• 材料系專題演講

主講人：詹正雄助理教授 (成功大學化工系)

日期：2012年04月11日

地點：義守大學綜合教學大樓50201室

• 高分子於電子產業之應用

主講人：林慶炫教授 (中興大學化工系特聘教授)

日期：2012年05月02日

地點：義守大學綜合教學大樓50201室

• 臨床工作與個案職能為中心概念之結合

主講人：羅鈞令教授 (仁德醫護管理專科學校 副教授、臺大醫學院職能治療學系 兼任副教授)、黃燦詢老師 (資深職能治療師)等多名講者

日期：預計2012年5月底至6月初

地點：義守大學教學大樓A棟1樓A0101演講廳

• 2012 大中華系統性創新研討會暨第四屆中華系統性創新學會年會

日期：2012年05月11日

地點：義守大學行政大樓十樓國際會議廳

• 2012 應用英語教學研討會：議題與趨勢

日期：2012年05月11日

地點：義守大學行政大樓10F 國際會議廳

• 金融業務之發展

主講人：許振明院長 (臺灣金融研訓院、臺大教授)

日期：2012年04月15日

地點：義守大學綜合教學大樓51301室

• 我國資本市場之發展與展望

主講人：薛琦董事長 (證券交易所、前經建會副主委)

日期：2012年4月28日

地點：義守大學綜合教學大樓51301室

• 櫃買市場與企業社會責任

主講人：陳樹董事長 (OTC櫃買中心、前金管會主委)

日期：2012年05月26日

地點：義守大學綜合教學大樓51301室

• 管理學院專題演講

主講人：張明道總經理 (臺灣銀行、前金管會銀行局長)

日期：2012年05月13日

地點：義守大學綜合教學大樓51301室

• 財金系專題演講

主講人：鄭政秉副教授暨系主任 (雲林科技大學/財務金融系暨研究所)

日期：2012年04月18日

地點：義守大學綜合教學大樓50916室

• 財金系專題演講

主講人：中華民國期貨業商業同業公會講師

日期：2012年04月26日

地點：義守大學綜合教學大樓50201室

• 基金理財講座

主講人：富蘭克林講師

日期：2012年04月30日

地點：義守大學綜合教學大樓50916室

- **透過醫療專業落實社會關懷**

主講人：陳肇隆院長 (高雄長庚紀念醫院院長)

日期：2012年04月05日

地點：義大醫院六樓會議廳

- **多重抗藥性菌株之預防及管制**

主講人：賴重旭主任 (義大醫院感控實驗室主任)

日期：2012年04月14日

地點：義大醫院六樓會議廳

- **中心靜脈導管相關血流感染之預防措施與改善**

主講人：王義明主任 (義大醫院外科第二加護病房主任)

日期：2012年05月12日

地點：義大醫院六樓會議廳

- **婦癌醫療團隊診療指引宣導**

主講人：張基昌部長 (義大醫院婦產部部長)

日期：2012年05月19日

地點：義大醫院六樓會議廳

- **肺炎暨呼吸器相關感染**

主講人：黃煜為副部長 (重症醫學部副部長)

日期：2012年06月09日

地點：義大醫院六樓會議廳



國科會消息

- **2012年度與澳大利亞科技合作交流，補助我國學者赴澳大利亞研究訪問計畫案**
 1. 為促進國內學者與澳大利亞學者共同進行科技合作交流，國科會與澳大利亞科學院 (Australian Academy of Science, AAS)、澳大利亞技術科學及工程學院 (Australian Academy of Technological Sciences and Engineering, ATSE) 簽署雙邊科技合作協定，鼓勵雙方學者短期互訪交流。
 2. 訊息相關網址：<http://www.nsc.gov.tw/int/>
 3. 計畫截止日：2012年03月15日
- **台法(NSC-ANR)合作研究計畫 (含自由型及健康技術團隊計畫)**
 1. 本項係為國科會與法國國家研究署 (French National Research Agency, 簡稱ANR) 共同徵求由台灣與法國之學術團隊共同合作研究於2013年1月1日起執行之多(3)年期計畫案。
 2. 訊息相關網址：<http://www.nsc.gov.tw/int/ct.asp?xItem=20440&ctNode=1212>
 3. 計畫截止日：2012年03月30日
- **人文處「閱讀能力發展長期追蹤先期研究」**
 1. 本計畫特別針對閱讀範疇中各項重要議題或能力發展進行探究，研究者可自行規劃研究議題，以縱貫式研究方法長期追蹤固定群體的閱讀能力之先期研究。
 2. 訊息相關網址：<http://web1.nsc.gov.tw/mp.aspx>
 3. 計畫截止日：2012年03月30日
- **2013台越 (NSC-MOST) 雙邊共同合作研究計畫及研討會**
 1. 國科會於2009年與越南科學與技術部簽訂「台越雙邊科技合作」協定。依據該協定，每年共同召開「雙邊科技合作會議」，決定共同合作之計畫及研討會。
 2. 訊息相關網址：<http://www.nsc.gov.tw/int/ct.asp?xItem=20526&ctNode=1212>
 3. 計畫截止日：2012年03月31日

- **101年度獎勵人文與社會科學領域博士候選人撰寫博士論文申請**

1. 本案僅適用於人文與社會科學領域，以獎勵具有研究潛力之博士候選人於博士論文寫作進入最後一年階段，專注於博士論文之撰寫，俾提升其博士論文品質與學術研究水準。
2. 訊息相關網址：<http://web1.nsc.gov.tw/mp.aspx>
3. 計畫截止日：2012年04月02日

- **101年度「補助延攬研究學者暨執行專題研究計畫」**

1. 為充實公私立大專院校及學術研究機構之學術研究人力，補助延攬研究學者在國內執行中長期研究計畫或在國外執行與國科會簽訂雙邊合作協定之重大國際合作計畫之相關計畫，以提升我國學術研究水準。
2. 訊息相關網址：<http://web1.nsc.gov.tw/mp.aspx>
3. 計畫截止日：2012年04月02日

- **自然處101年度「國際海洋研究站建置計畫-東沙」計畫**

1. 本計畫之目標在於：(1)建置東沙為國際海洋研究站；(2)了解海洋環境變遷與海洋生態變動之關係；及(3)發展以東沙為主軸的前瞻研究以為海洋生物與非生物資源開發之依據。
2. 訊息相關網址：<http://www.nsc.gov.tw/nat/ct.asp?xItem=20615&ctNode=1796>
3. 計畫截止日：2012年04月02日

- **2012年「台加(NSC-NSERC)合作研究計畫」**

1. 為鼓勵台加兩國研究人員及學者共同提出優質之合作研究計畫案，國科會與加拿大自然科學暨工程研究委員會(NSERC)自2010年起辦理雙邊共同徵求合作研究計畫。
2. 訊息相關網址：<http://web1.nsc.gov.tw/mp.aspx>
3. 計畫截止日：2012年04月02日

• 鼓勵中小企業開發新技術 – SBIR (經濟部技術處)

1. SBIR計畫就是「小型企業創新研發計畫 (Small Business Innovation Research)」，它是經濟部為鼓勵國內中小企業加強創新技術或產品的研發，依據「經濟部促進企業開發產業技術辦法」所訂定的計畫，期望能以此協助國內中小企業創新研發，加速提升中小企業之產業競爭力，以迎接面臨之挑戰。
2. 申請資格：依公司法設立之中小企業
3. 受理期間：計畫為政府持續推動與支持之計畫，廠商可隨時提出申請，並無特定的申請截止日期。
4. 訊息相關網址：<http://www.sbir.org.tw/SBIR/Web/Default.aspx>

• 主導性新產品開發輔導計畫(經濟部工業局)

1. 政府為鼓勵民營事業研究開發主導性新產品，發展高科技之新興產業，提升技術層次，調整工業結構，提高國際競爭力，促進經濟成長，依據行政院「加速製造業升級及投資方案」第三項措施「加速資本及技術密集工業之發展」，訂定「主導性新產品開發輔導辦法」，以提供研究開發補助經費方式，鼓勵國內新興高科技工業具有研究發展潛力之廠商，參與本項輔導計畫。
2. 申請資格：依公司法設立之公司(詳細資格條件請參閱網站)
3. 受理期間：計畫為政府持續推動與支持之計畫，廠商可隨時提出申請，並無特定的申請截止日期。
4. 訊息相關網址：<http://leading.itnet.org.tw/index.php>

• 經濟部「業界科專計畫」(經濟部技術處)

1. 為鼓勵企業從事技術創新及應用研究，建立研發能量與制度，經濟部開放企業界申請「業界科專」計畫，藉以政府的部分經費補助，降低企業研發創新之風險與成本，且研發成果歸廠商所有，以積極鼓勵業者投入產業技術研發工作，在業界提出申請及執行計畫過程中，輔導業界建立研發管理制度、強化研發組織、培育及運用科技人才、誘發廠商自主研發投入與後續投資，並促進產、學、研之間的交流與合作，健全業界整體發展能力，達到政府「藏技於民」的美意
2. 申請資格：依公司法設立之本公司或從事與創新服務研究發展活動相關具稅籍登記之事務所及醫療法人、財務健全、其專業團隊具從事提供知識之創造、流通或加值之工作

經驗且有實績者，均可提出計畫申請。

3. 受理期間：計畫為政府持續推動與支持之計畫，廠商可隨時提出申請，並無特定的申請截止日期
4. 相關連結：http://www.isu.edu.tw/interface/showdoc.php?dept_id=4&levelid=5358&dept_mno=27

● 協助傳統產業技術開發計畫 - CITD(經濟部工業局)

1. 為落實照顧傳統產業政策，經濟部工業局積極透過「協助傳統產業技術開發計畫」，將近投入新台幣4億元，協助並鼓勵傳統產業進行新產品開發、產品設計及聯合開發，預計將嘉惠290家以上傳統產業業者，提升其競爭力。
2. 申請資格：須為民間傳統產業業者(詳細資格條件請參閱網站)
3. 受理期間：約為每年12月～隔年1月
4. 相關連結：http://www.sirdp.org.tw/s_ser_main.php?id=NDM=
5. 99年度「協助傳統產業技術開發計畫」- 提案暨計畫書撰寫說明會之連結：<http://www.citd.moeaidb.gov.tw/EDM/symposium%20-DM10.htm>

● 高雄市政府地方型SBIR計畫

1. 為協助各直轄市、縣(市)政府，經濟部特配合匡列相對經費，俾利各直轄市、縣(市)政府擁有加倍之經費得以辦理地方特色產業創新研發計畫之推動，帶動中小企業積極投入地方特色產業之研發，而提升具地方特色產業聚落創新研發之能量，以鼓勵中小企業創新研發之政策得以在地方紮根。基此，特規劃由各直轄市、縣(市)政府辦理「地方產業創新研發推動計畫」(地方型SBIR)。
2. 申請資格：依公司法設立之中小企業，且其本公司住所設於高雄市並取得高雄市政府核發之營利事業登記證者；或依法取得高雄市政府核發工廠登記證之工廠。(詳細資格條件請參閱網站)
3. 受理期間：約為每年6-7月(依網站公告為主)
4. 相關連結：<http://sbir.sid.iii.org.tw/main.php>

● 國科會補助「高科技設備前瞻技術發展計畫」

1. 為激勵廠商投入高科技設備前瞻技術之研究發展，有系統地推動製程設備產業上下游自發性整合與投入提升製程零組件前瞻技術，促進產業轉型與技術升級及提昇機械設備價值，進而提升國內製程設備之接受度與使用率，增加設備與關鍵零組件產值，並引進學術界力量，強化產學合作資源整合，協助推動高科技設備之前瞻技術發展，提升國家產

業競爭力。

2. 申請資格：依公司法設立之公司(詳細資格條件請參閱網站)。
3. 受理期間：即日起至101年底
4. 訊息相關網址：http://www.hted.ncnu.edu.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=425&catid=107

● 經濟部「學界開發產業技術計畫」TDPA --- 「在地型產業加值學界科專計畫」

1. 基於政策推動延續性之考量，並因應在地產學合作之趨勢，經濟部技術處持續開放「在地型產業加值學界科專計畫」受理申請，期能利用學界研發能量扶植特定產業技術或帶動區域產業發展，強化產學合作之連結，達到以產助學、以學輔產之目的。
2. 申請資格：台灣地區依中華民國大學法設立之公私立大學
3. 受理期間：本案自97年1月1日起受理申請，視計畫收件及預算使用情形再公告截止收件日期。
4. 訊息相關網址：http://tdpa.tdp.org.tw/content/application/tdp_tdpa/common_info/guest-cnt-browse.php?cnt_id=580

● 國科會補助「產學合作研究計畫」

1. 整併原有的大產學、小產學及數位產學相關補助要點，並建構產業需求導向之產學合作模式，以整合運用研發資源，發揮大學及研究機構之研發力量，以期能透過產學的團隊合作與相互回饋的機制，提升國內科技研發的競爭力。分為「先導型」、「應用型」及「開發型」計畫。
2. 申請資格：
 - *申請機構（以下稱計畫執行機構）：係指公私立大專校院、公立研究機構及經本會認可之財團法人學術研究機構。
 - *合作企業：係指依我國相關法律設立之獨資事業、合夥事業及公司，或以營利為目的，依照外國法律組織登記，並經中華民國政府認許，在中華民國境內營業之公司，並以全程參與本會產學合作研究計畫為原則。
3. 受理期間：
 - *先導型產學合作計畫，申請日期約為每年2月。
 - *應用型產學合作計畫，申請日期為2月及7月。
 - *開發型產學合作計畫，申請日期為2月及7月。
4. 相關聯結：http://www.isu.edu.tw/interface/showdoc.php?dept_id=9&levelid=7335&dept_mno=27

● 國科會補助「跨國產學合作交流及專業人才培訓計畫」

1. 為推動國內學術界與國外產業合作研究，進行研究人員實質互訪交流，並選送國內優秀學生赴國外產業機構或應用研究機構（以下簡稱國外合作機構），進行新技術研習及專業培訓，以作為國內發展新興產業時之種子部隊。
2. 申請資格：符合國科會專題研究計畫申請人資格之公私立大專院校或其他經過本會認可之研究機構之專職人員得為計畫主持人，並得以其執行中之專題研究計畫為基礎申請本計畫。國外合作機構以外國合法公司並設有研發部門者，或與產業相關應用研究機構為限。
3. 受理期間：隨時受理
人員互訪：預定出/來訪前2個月提出
人才培訓：預定研習前3個月提出
4. 訊息相關網址：<http://www.nsc.gov.tw/int/ct.asp?xItem=10758&ctNode=1212>

● 教育部「補助重要特色領域人才培育計畫」

1. 本計畫目標學校之體質及學生之素質皆非「學術研究導向」，應以產學連結人才培育機制為具體目標，相關進師進修（如研討會、進修受訓等）及課程運作皆建置明確產學連結機制，將以協助學校應依地域及教師專長等利基，建立產學對話平台為重點。
2. 申請資格：台灣地區依中華民國大學法設立之公私立大學（申請學校需為未獲教育部教學卓越補助者）
3. 受理期間：每年10月-11月左右
4. 相關連結：http://www.isu.edu.tw/interface/showdoc.php?dept_id=4&levelid=5374&dept_mno=27

● 教育部「補助跨領域綠色科技人才培育先導型計畫」

1. 為鼓勵各大專校院培育綠色科技整合應用人才，增進學生跨領域綠色科技素養，推廣綠色科技創意活動，結合綠色科技在產業界、學界及研究界之人力與資源，建立我國綠色科技教育環境，作為發展綠色產業及永續經濟之堅實基礎。
2. 申請資格：台灣地區依中華民國大學法設立之公私立大學
3. 受理期間：每年12月-1月左右
4. 相關連結：http://www.isu.edu.tw/interface/shownews.php?id=9130&dept_id=1&dept_mno=03

• 行政院勞工委員會職業訓練局「補助大專校院辦理就業學程實施計畫」

1. 由申請補助單位運用既有制度或課程，結合「業界實務課程與講座」、「職場體驗」及「職涯相關教育」等面向，針對特定職能所設計之整合性課程。各項訓練內容學科數由申請補助單位自行規劃，並決定是否計入必修或選修學分。
2. 申請資格：台灣地區依中華民國大學法設立之公私立大學
3. 受理期間：每年3月左右
4. 相關連結：<http://etraining.sunlight.tw/plan.asp>

• 教育部「大專畢業生創業服務計畫」

1. 縮短大專校院學生畢業與就業間連結之平台落差，建立產學合作創業就業機制，結合各部會產業發展之資源，引導大專校院學生就業機會，實施大專畢業生創業服務計畫。
2. 申請資格：
設有育成單位之公私立大專校院。
創業團隊由各大專校院畢業生至少三人組成，其中應有三分之二以上成員為近三學年度(應屆及前二學年度)畢業生，每人限參與一組團隊，且各團隊之代表人應為近三學年度畢業者。(團隊及團員未曾接受本計畫之補助)
3. 受理期間：每年6月左右
4. 相關連結：<http://ustart.moe.edu.tw/picpage.aspx?CDE=CGE20090519101140JR5>

• 經濟部「學界協助中小企業科技關懷計畫」

1. 旨在鼓勵更多中小企業投入產業技術研發，透過「認養計畫」之推動，由國內大專院校之學者專家擔任中小企業的短期顧問，協助廠商標定問題並進行技術諮詢與服務。
2. 申請資格：
參與專家資格：全國各公私立大專院校任教之現職專任教師。
參與廠商資格：依法辦理公司登記或商業登記且符合「中小企業認定標準」之公司或企業。
3. 受理期間：本計畫採逐月審查，額滿為止。目前暫定受理期間為每年5~6月左右。
4. 相關連結：<http://sita.stars.org.tw/index.aspx>

● 高雄縣政府地方產業創新研發推動計畫(地方型SBIR)

1. 透過政府創新研發資源的補助，來協助海洋生技、食品、金屬、電子、塑膠及橡膠、服務業等六大重點產業，讓地方產業在高雄縣既有優勢中進行創新升級，及產業鏈的整合，並提升產業群聚的磁吸效應。
2. 申請資格：籍設高雄縣轄內之中小企業。
3. 受理期間：每年6月左右。
4. 相關連結：<http://www.kscg1000.org.tw/index.htm>



Back



義守大學 研究發展處

高雄市大樹區學城路1段1號

電話：07-657-7711

傳真：07-657-7471

Mail : research@isu.edu.tw



義大醫院 醫學研究部

醫學教育部

高雄市燕巢區角宿里義大路1號

電話：07-615-0011

傳真：07-615-5352

Mail : ed103390@edah.org.tw/

r10002@edah.org.tw

發行人： 蕭介夫 校長

杜元坤 院長

總編輯： 林麗娟 副校長

蔡淳娟 副院長

沈季燕 研發長

沈德村 特別助理

編輯部： 黃克穠組長、林文祥組長、
劉孟雯小姐、王依雯小姐、
王毓雯小姐

方怡月課長、鄭靜茹小姐、
陳妙慈小姐



Back