



中國工程師學會
Chinese Institute of Engineers - Taichung Chapter
台中分會會訊

NO. 62

發行人：溫志超
編輯：葉秀貞、史立敏、林秋惠

中華民國110年04月

COVID-19防疫專區



保持手部清潔



定期量體溫



人多戴口罩



保持社交距離



出入實聯制



定期消毒環境

邊境
檢疫 登機前附3日內
核酸檢驗報告

社區
防疫 出入八大類場所
強制佩戴口罩

醫療
應變 加強通報採檢
訂定獎勵指標

衛生福利部疾病管制署
Taiwan Centers for Disease Control

目錄

一. 會務動態	2
二. 專題報導	5
三. 其他相關資訊	17

一、會務動態

中國工程師學會(台中分會)51屆第7次理監事聯席會議紀錄

時間：110年03月26日（星期五）；上午10點00分

地點：中興大學，電機大樓四樓，407會議室

壹、主席致詞

轉達總會於110年3月25日召開社團法人中國工程師學會第72屆第4次理監事聯席會報告，中國工程師學會聯合會籌備會將於110年6月4日於中油總公司辦理。

貳、宣讀本分會51屆第6次會議紀錄，經本次出席理、監無異議通過。

參、討論事項

一、本屆理監事任期於110年6月30日屆滿，下屆理監事候選人員名單提請討論：

說明：

下屆理監事候選人由本分會會員具有選舉及被選舉權者，依下列方式產生：

- 1.徵詢本屆理監事有意願參選者
- 2.由本屆理監事推薦
- 3.經由網頁或信件徵詢會員舉薦

候選人人數是否要限制在幾個人內為宜，請討論。

決議：

1. 原則上，本屆全體理、監事均納入下屆理、監事候選人名單，為求慎重，將再發電子郵件詢問本屆理、監事是否有意願參選。
2. 由以上三種方式徵選名單，徵詢期限至 4 月 25 日(日)，以信件及電郵廣徵會員意見，信件以郵戳為憑和電郵的截止日都是 4 月 25 日晚上 24 時整點。

二、召開本分會 110 年會員大會及參訪事宜

說明： 110 年會員大會召開日期、及參訪活動相關時間、地點等提請討論

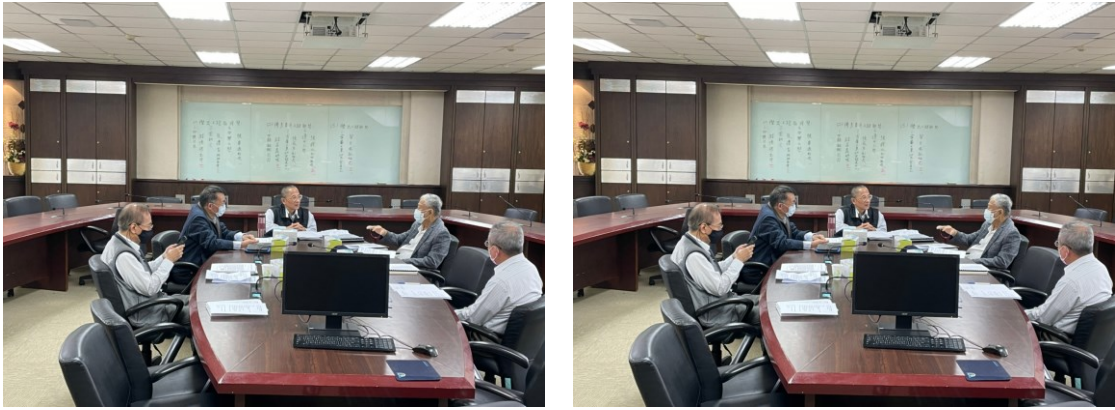
決議：

考量新冠狀肺炎疫情尚未結束本屆會員大會時間配合總會召開會員代表大會(6 月 4 日)之後舉行，地點在中興大學。

1. 辦理方式，以半天為原則，會中將頒發 110 年本分會各傑出獎項，專題演講，理、監事選舉投、開票。
2. 本屆為避免會員群聚造成新冠狀肺炎疑慮，本年會員大會將不辦理參訪活動。
3. 相關會員大會時間及更詳細的議程活動，將由秘書處先行規劃，並於 5 月初召開理、監事會議時，做最後確認。

肆、散會

第五十一屆第七次理監事聯席會會議照片



與會理、監事針對議題討論中

二、專題報導

智慧型機器人導航與控制實驗室 智慧機器人學程

黃國興

國立勤益科技大學電子工程系教授

台灣工業機器人協會 第三屆理事長

前言

就目前國際社會上或全世界各個國家而言，都一直致力於智慧機器人研發、人工智慧應用和產業界的智慧製造，這也正是為何要創立本實驗室並積極的向學校提議來設立智慧機器人學程的原因。緊接著在無盡的未來中，世界各國都努力在這一塊技術領域的研究與開發上爭得一席之地，乃至於學校、研究單位、大型企業都在為這一部分做出最大的努力，研發貢獻自不在話下。因此，筆者以個人的專長(機器人導航定位和機器人控制)，積極投入研究開發智慧型機器人，並從成立實驗室至今約有 16 個年頭，指導學生結合語音辨識、人臉辨識、影像辨識，雷射定位、GPS/INS 定位、SLAM 同步定位與建圖，應用在機器人上，讓機器人擁有像人類一樣的聽覺與視覺感知，以及室內戶外定位導航。期間經歷執行教育部計畫，包括：「智慧型 3C 與機器人系統整合實驗室」如圖二及「智慧型 3C 與銀髮族健康照護機器人整合實驗室」如圖三，以及國科會、科技部計畫，例如在 2008 年所指導的「人臉追蹤及辨識應用於機器人之研究」、2009 年所指導的「移動式機器人之路徑規劃與實現」、2010 年的「智慧型機器人室內戶外定位導航與路徑規劃」及「智慧型自動割草節能機器人研究」、2014 年所指導的「語音合成系統應用於智慧型機器人溝通協調之研究」、2015 年的「雙眼視覺辨識與三維定位之研究」、2016 年的「七軸機器手臂控制與路徑規劃之研究」、2017 年的「行動機器人在未知環境進行探索與建圖之研究」，以及近年來從 2014 年就開始指導的「下肢外骨骼起立坐下輔助之研究」、「下肢外骨骼行走機器人結合物聯網復健系統」、「基於肌電訊號之穿戴式下肢外骨骼機器人行走控制」，直至目前 2021 年仍持續不斷研究中。



圖一、智慧型機器人導航與控制實驗室之實驗室門牌



圖二、智慧型 3C 與機器人系統整合實驗室之實驗室門牌



圖三、智慧型 3C 與銀髮族健康照護機器人整合實驗室之實驗室門牌

大家應該對「智慧」一詞並不陌生，也就是機器人擁有像人一樣，可以自我思考，不管是在聽力、視力都可以像人一樣，雖然目前實驗室所研究的各式各樣機器人尚未到達像這樣的模式，但這正是本實驗室設立的目標，也可以由智慧機器人學程中，去培育出更多的學生，研發出具「智慧」的機器人，以達成目標。

其實智慧機器人學程規劃與執行早在 2005 年即開始，只是欲培育這樣的跨領域的人才實在不容易，必須要跨足了很多領域，其中以電子、電機、機械、資工、化材系為主，因此要訓練學生在這主要的五大領域中，能夠修足各種的課程來增加自己在這領域中的某部分技術與知識，然而這並非易事，舉例來說在電子系中，都是以小電流低電壓電子電路 PCB 設計控制領域，以及控制器之設計為主，電機系則是以驅動大電流高電壓的伺服馬達為主，機械系則是要了解機器人機構要怎樣設計才會穩定，要將設計結構以電腦繪圖完成，後續加工組裝。而資工部分則是要對電腦程式及程式邏輯和工程數學很熟悉清楚，近年來人工智慧 AI 崛起，更是該系的熱門發展。化材系是要很了解各種材質的強韌度、重量，做到堅韌、輕質為目的等等，複合材料受到重視。總而言之，每一個領域要學的技术與知識學理都不一樣，也就是因為有這麼複雜的工程技術要整合，方能造就出一具真正的「智慧機器人」出來。

一、智慧型機器人導航與控制實驗室

1. 點餐服務機器人

在此研究室中，本人積極地指導學生在機器人這個領域中，先從基本的機器人設計開始，再慢慢地讓學生自我思考要如何讓機器人首先可以自主移動，

然後再思考出自己想做的是哪一類型的機器人。因此，由幾位研究生一起規劃、分工設計研發出第一台專屬本實驗室的點餐服務機器人，並召開記者招待會發表，其功能排程為在餐廳服務，迎賓、帶位、客人用語音點餐完後，一方面將點餐內容送給廚師做菜，另一方面送櫃台結帳用。機器人至廚房取餐、送餐至顧客所坐的位置，並在櫃台的電腦中顯示已完成送餐的訊息，和在客人用完餐離開時，幫客人結帳及送客。第三代點餐服務機器人有雙眼視覺辨識定位雙機器手臂取餐盤之功能，如圖五所示。



圖四、第一代點餐服務機器人



圖五、以雙眼視覺辨識及對餐盤定位之智慧型移動式機器人

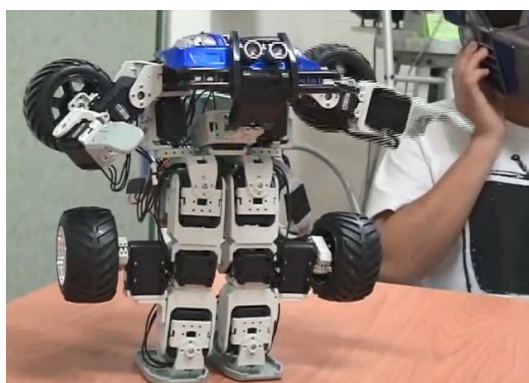
2. 變形金剛機器人

這是學生與自己興趣相結合的一項重要的專題表現。大家都有看過電影

「變形金剛」的情節，或是在看卡通或動畫電影中，機器人可以從一輛車、一艘船或是一架戰機，搖身一變成為機器人。這是一個夢想，但此夢想是可以實現的，學生在專題競賽中構思，希望能親手完成這個夢想，於是組隊實現完成「變形金剛」，其功能為主宰者透過戴上一埋設藍芽麥克風的面具，發號司令，讓藍芽語音接收的機器人收到命令訊息後，緊跟著執行該命令，由原來的人形機器人，瞬間變成汽車，並可控制汽車前進、後退、左轉、右轉，遇障礙物停止前進、當障礙物排除在往前。並接受命令轉成金剛人形機器人，並可控制其往前行、隨音樂舞蹈…等有趣的動作。此專題競賽得到全國凌陽盃創意設計大賽第二名，以及最佳創意獎項。由此專題製作得到一個結論：一、透過有趣的專題競賽來提高學生學習的興趣，二、拜科技之賜，激勵學生主動地去完成他的夢想，機器人功能設計與製作應是一項很好的選擇。變形金剛機器人的形態如圖六、圖七之所示。



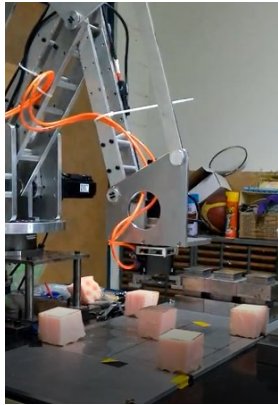
圖六、變形金剛機器人「汽車形態」



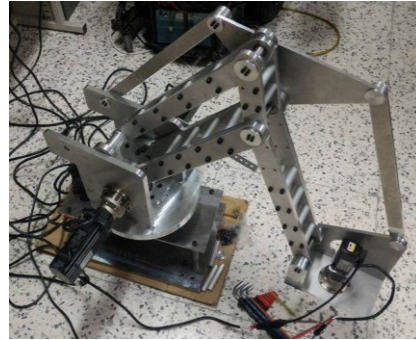
圖七、變形金剛機器人「人形狀態」

3. 機器手臂

此一碼垛型四軸機器手臂，是從無到有由筆者帶學生自行研發、設計與組裝的機器手臂，參加 PMC 所舉辦的智慧型工業機器人競賽而研發完成的作品。碼垛型機器手臂，如圖八、圖九所示。雖然不像外面市面上的機械手臂一樣，擁有流線型的外表，或是漆的很漂亮的顏色，可是這手臂擁有團隊自行設計的技術成果，由機構的設計、電腦繪圖、發包加工、馬達、驅動器、控制器之選擇、組裝修改、軟體程式設計、正逆向運動學、軌跡生成以及路徑規劃、整合測試，再再證明學生自己確實有能力可以自行設計、組裝出機械手臂，並透過電腦控制器來控制取物、置物等功能。帶學生自行研發的機器人除了碼垛型外，還有六軸關節型機器手臂，如圖十所示。整個過程學生在初期，會有點茫然不知該如何下手，經過不斷討論、搜尋資料參考，最後當他成功造就出這部機器手臂時，相信一定非常高興，對自己的能力更有信心。



圖八、碼垛型四軸機器手臂執行定位取物



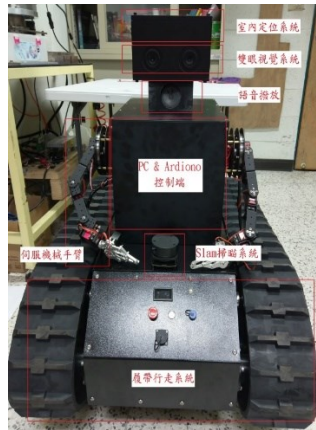
圖九、碼垛型四軸機器手臂外形結構



圖十、六軸關節型機器手臂

4. 智慧行動導覽機器人

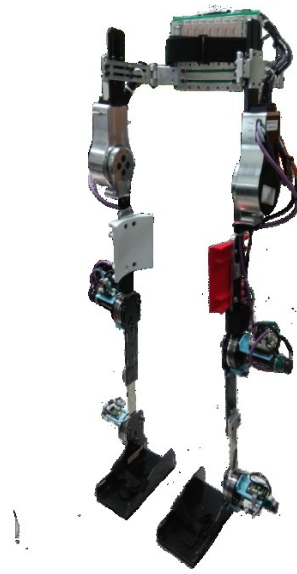
此款多功能移動式導覽機器人，是由四位研究生整合完成，其功能包括：室內無線超寬頻定位導航技術、雙眼視覺測距與拼湊影像條碼辨識、以雷射測距 SLAM 建圖與路徑規劃、機器雙手臂取物搬運遞送。特別是利用視覺及 RFID 來定位，精確度大為提升，可以讓此移動式導覽機器人知道自身位置，甚至搭配雙手臂就可以讓機器人搬運物品，提升學生室內定位導航與控制技術能力。智慧多功能行動導覽機器人完成，如圖十一所示。



圖十一、智慧多功能行動導覽機器人

5. 外骨骼機器人

相信在現今的社會裡，尚有很多人不知道什麼是「外骨骼機器人」，簡言之，就像昆蟲一樣，外表包裹一層硬殼，而內部是肌肉。穿戴式下肢外骨骼機器人就是穿戴一套機器輔具，幫助人類行動起立、坐下、走路、爬樓梯等，有這種功能的機器輔具稱之。亦可用來做醫療復健，此系統複雜度甚高。對此研究要學會很多不同的知識與學理，是跨學門的一種應用研究，首先要了解人身體裡的骨骼與肌肉，是如何去牽引的，再者必須要認知，偏癱患者的身體要怎樣才可以幫助他慢慢恢復肌肉的伸縮性，就算沒辦法可以幫助病人完全恢復，至少讓患者減輕身體重量的承載，減輕行動時的出力。所以本實驗室，在這幾年來，致力於開發此種下肢外骨骼機器人，協助偏癱者行動，或脊椎受傷者復健。基於幫助他人的同理心，積極的去研究相關的輔助性的機器人，借此也可以讓學生去體會，身體有殘疾的人(車禍脊椎受傷、腦部受損、中風而偏癱患者)，是怎樣在生活上的種種不方便，進而以同理心去做到實質上可以真正對偏癱患者有所幫助，也可以讓學生思考將科技跟生物醫學相互結合，了解科學技術，不僅可以用在生活娛樂、產業、軍事武器、網路…等等上面，更可以跟醫療做結合，推動跨領域生物醫學研究，實現助人為快樂之本的精神。該款穿戴式機器人已完成第三代，可參考圖十二、圖十三之所示。目前已進入第四代研發。



圖十二、第三代智慧型穿戴式下肢外骨骼機器人



圖十三、第三代智慧穿戴式下肢外骨骼機器人實驗環境

二、智慧機器人學程

1. 課程排程

本學程是筆者積極的向學校提議的一項學程，目的是在於培育更多有能力設計智慧型機器人的學生。雖然在學習過程中會碰到很多障礙、非常繁雜的事情，不同的領域課程都要修讀，但是只要學生真的對智慧機器人有興趣、有夢想，相信這部分學生絕對是可以去克服的。在 12 年前就「智慧型機器人學程」課程修讀相關的組織架構編織了，如圖十四所示。



圖十四、智慧型機器人學程修讀相關組織架構圖

從機器人的定位導航方塊開始，到機器人的機構方塊做一完整的說明，其中包括：機器人大腦(心臟)、機器人視覺系統、機器人聽覺系統、人與機器人介面系統、機器人電力系統、機器人行走系統、中央無線電監控系統，到最後的機器人機構設計繪圖及關節型工業機器人、人型機器人的完成，此九大系統方塊簡要用以描述智慧型機器人學程研讀相關課程領域之組織架構。因此，當初規劃欲完成智慧型機器人擬開設之課程如下：控制系統、系統理論、模糊控制、類神經演算法、強健控制、電子導航、電力電子學、感測與轉換、機器人控制、雷射定位導引、影像辨識、虛擬儀表測量、語音辨識、通訊原理與應用。USB、RS232 介面、 μP 單晶片(PIC/8051)、FPGA。C 語言：Borland C++，Visual C++，Turbo C，FPGA/ARM，發展 C#，Python。DSP：2407A，6713，6416，2812。IC 設計與製作(Mixed A/D IC Design)。電動機控制(DCBL/AC Servo Motor Control)、電力系統充電器設計。

場域如圖十九、圖二十~二十二所示。何況現在機器人的發展，尤其是工業機器人，各家廠商求才若渴，畢業的學生若有機器人工程師中階、高階的術科證照，會是這一波求才的好對象。當然，本學程畢業學生有大學部及研究所，可以留下來在大台中上班的機率很高，因為大台中縱谷 60 公里是精密機械、智慧機械的重鎮，像是在電機業、電子業、資訊產業系統整合等，讓學生依自己所練就的一身功夫及興趣，選擇想要從事的產業。雖然就讀此一學程的同學，從開始學習到畢業，可能會遇到許多的問題，很不意解決的難關，但相信只要有信心、毅力和堅持，就可以為自己的未來打開一條成功的大道。

三、結論

未來社會的變遷與科技文明的變化，是任何人都擋不住的，而機電整合、人工智慧、智慧機器人、智慧自動化都是未來的科技產業。聰明人會早先布局走在世界的前端，後知後覺者就會是永遠追著他人跑，祈求他人的幫助或是讓出一條路讓國產商品在狹縫中存活。在此可別忘了我們有像台積電公司的護國神山，只要能多幾座，國家總體經濟強大，科技工程能局部領先全世界，國人出國就有風。因此在此呼籲由於本學程已為下世代的科學工程發展規劃了一片美好的願景，盼能多吸收優質學生前來就讀，在本學程的培育之下，學得一技之長，造就出學理實務俱佳的畢業生，為國家、社會貢獻所學，造福全世界。



圖十九、智慧機器人教育訓練中心及機器人工程師考照場域門牌



圖二十、智慧機器人教育訓練中心及考照場域室內設施(一)



圖二十一、智慧機器人教育訓練中心及考照場域室內設施(二)



圖二十二、智慧機器人教育訓練中心及考照場域室內設施(三)

三、其他相關資訊

台中分會網站資訊將持續更新，期望能為台中分會的會員朋友們提供一個分享交流、學習、溝通及傳承的平台，歡迎大家隨時上網瀏覽並提供意見。

為響應環保及節能減碳，中國工程師台中分會會訊，採電子版本發行，刊登於網站上。為便於最新消息及活動資訊傳遞，未來將陸續致電與分會會員進行個人資料補正，或請您填妥下方補正資料，傳送至台中分會第五十一屆祕書處，感謝各位會員朋友的支持與配合。

會員基本資料補正			
姓名		連絡電話	
服務單位		職稱	
E-mail			
※歡迎使用 Email 回傳至信箱： globalwcc307@gmail.com ，謝謝！			