



# 台灣機器人學會電子會訊

2021 RST e-Newsletter Vol. 6, No 2

2021 年第二期

發行人：郭重顯

編輯委員：劉益宏、劉孟昆

中華民國一一〇年七月二日

學會網址：<http://www.rst.org.tw/>

學會信箱：[robotstaiwan@gmail.com](mailto:robotstaiwan@gmail.com)

電話：02-2736-2446

地址：台北市大安區基隆路 4 段 43 號 國際大樓 IB-1108

## 理事長的話

本會第九屆年度學術會議(ARIS 2021 and NCAR 2021)由本學會與國立清華大學共同舉辦，會議主題為「Smart Machines & Manufacturing」，本年度由於 COVID-19 疫情轉趨嚴峻，所以改為線上舉行，日期則維持於 8 月 18 至 8 月 19 日舉辦。雖然受到疫情的影響，但仍有高達 138 篇論文投稿，謝謝各位會員的踴躍支持。此外，學會期刊”iRobotics”已向國際期刊資料系統中心申請更名完成，新的期刊名稱為”International Journal of iRobotics”(ISSN 2788-8703)，請會員們多幫忙向國內外學者邀稿，並透過網站 <https://iroboticsjournal.org/>投稿，期望增加期刊的論文曝光度及引用率。

本會今年的各獎項已評選完畢，恭喜以下得獎者：

「會士」：宋開泰教授、張禎元教授

「卓越服務貢獻獎」：蔡清池教授

「傑出機器人工程獎章」：林惠勇教授

「青年機器人工程獎」：林柏廷教授

本期會刊特別感謝國立臺灣科技大學機械工程學系林柏廷教授及國立臺灣科技大學工業 4.0 中心梁書豪教授分享「高負載麥克納姆輪載具的研發」、「藍芽無線室內定位技術應用」之研究成果，內容相當精湛，敬請大家參閱。最後，感謝各位先進的熱忱支持與指導，並祝福大家身體健康，事事如意！

## 最新消息

1. 台灣機器人學會 110 年度「碩博士論文獎」申請至 8 月 5 日，敬請把握。
2. 本學會期刊每季刊登投稿文章，敬請線上加入期刊免費會員  
(<https://iroboticsjournal.org/index.php/irobotics/login>)即可免費閱讀/下載文章。

# 一、會務動態：第七屆第六次理監事聯席會議紀錄

## 台灣機器人學會

### 第七屆第六次理監事聯席會議紀錄

- 一、開會時間：中華民國 110 年 06 月 10 日(四)12：30~14:00
- 二、開會地點：CISCO Webex 網路視訊會議
- 三、視訊會議出席人員：  
理事 王文俊、王偉彥、宋開泰、李祖聖、林沛群、林惠勇、胡竹生、  
翁慶昌、郭重顯、傅立成、黃國勝、楊谷洋、蔡清池、羅仁權、  
(依姓氏筆畫排列) 蘇順豐  
監事 林其禹、黃漢邦、鄭銘揚、顏家鈺  
秘書處 劉孟昆、劉益宏、潘亮如
- 四、請假人員：監事 李祖添
- 五、列席人員：杜國洋、張禎元、郭育丞
- 六、主席：郭重顯 理事長 記錄：潘亮如
- 七、主席致詞：(略)
- 八、報告事項：  
1. 確認上次會議決議事項執行狀況說明。

#### 案由 1

案由：杜國洋教授邀請本學會擔任「110 年國際智慧機器人運動大賽(2021 International Intelligent RoboSports Cup)」競賽協辦單位，提請討論。

決議：通過。

執行狀況：本學會擔任「110 年國際智慧機器人運動大賽(2021 International Intelligent RoboSports Cup)」之協辦單位協助收款，目前已收款 5,600 元。

#### 案由 2

案由：楊谷洋教授邀請本學會擔任「2021 科技部跨領域計畫年會「建立以社會需求為核心的技術創新藍圖」- 科技產業、創新技術與人文社會經濟的跨領域研究」活動協辦單位，提請討論。

決議：通過

執行狀況：本學會擔任「2021 科技部跨領域計畫年會「建立以社會需求為核心的技術創新藍圖」- 科技產業、創新技術與人文社會經濟的跨領域研究」之協辦單位協助收款，目前已完成收款及對帳，金額共 400,500 元。由於疫情影響，正在商討活動可能取消、學會協助退款等相關事宜。

#### 案由 3

案由：本年度會員大會時間，提請討論。

決議：通過第八屆第一次會員大會於 ARIS 2021 期間舉辦。

執行狀況：內政部對於每年會員大會之時程沒有意見，但由於今年度會員大會需舉辦理監事改選且因應 COVID-19 疫情，相關事宜於後續討論事項提案討論。

#### **案由 4**

案由：ARIS 2022 主辦單位，提請討論。

決議：ARIS 2022 之主辦單位，通過由原 ARIS 2021 主辦單位成功大學為優先順位，請理事長邀請成功大學李祖聖教授舉辦。

執行狀況：李祖聖教授同意舉辦 ARIS 2022。

#### **案由 5**

案由：學會期刊“iRobotics”期刊名稱、國外學者邀稿相關事宜，提請討論。

決議：甲、期刊名稱通過改為“International Journal of iRobotics”。

乙、關於向國外學者邀稿並提供撰稿費，授權期刊 Editor-In-Chief 使用學會經費支付國外學者撰稿費，並請於後續理監事會議提出經費規劃。原則上，一年最多補助 12 篇，每年最多補助 5000 美元，此撰稿費之補助期間最多持續 2 年，稿件於審查接受後提供國外學者。

執行狀況：1. 關於期刊名稱“International Journal of iRobotics”，副秘書長劉孟昆教授已申請 ISSN，本週剛拿到 ISSN: 2788-8703。

2. 擬以新期刊名稱來邀國外稿件。

#### **案由 6**

案由：關於辦理 Workshop 邀請產業界人士參與，提請討論。

決議：通過

執行狀況：Workshop 活動以面對面交流之方式能有效與產業人士交流，由於 COVID-19 疫情轉為嚴峻，活動暫緩舉辦。

#### **2. ARIS 2021 及 NCAR 2021 國際研討會籌備進度**

說明：張禎元教授報告籌備進度(附件一)。

### 3. iRobotics 期刊與會訊本年度 6 月徵稿情況

說明：

會訊	作者
Vol. 6, No.2, 2021	國立臺灣科技大學 林柏廷教授
	國立臺灣科技大學 姜嘉瑞教授

iRobotics	Guest Editors
Vol. 4, No. 2, 2021	第一季 GE 劉彥辰教授 Special Issue 稿件 2 篇 國立中興大學 劉建宏教授 國立臺灣科技大學 林柏廷教授 2 篇 國立臺灣科技大學 Prof. Tran Minh Quang

\*歡迎投稿至期刊網站 <https://iroboticsjournal.org/index.php/irobotics>

### 4. 新會員申請(110.03.01 ~ 110.05.31)

說明： 3 位新會員加入

永久會員：2 位(東海大學電機工程系蔣惟丞教授、工研院機械所智慧  
機器人技術組黃甦組長)

### 九、提案討論：

#### 提案 1

案由： 一零九年度工作報告、財務報表，提請討論。

說明： 1. 一零九年度雖受到 COVID-19 疫情影響，高雄科技大學杜國洋教授  
所舉辦的機器人競賽，順利舉辦且圓滿成功(工作報告見附件二)。  
2. 一零九年度財務報表，詳見附件三，財務報表係由安侯會計師事務所  
所製作。

決議： 通過。

#### 提案 2

案由： 一百一十一年度工作計畫、收支預算表，提請討論。

說明： 1. 一百一十一年度除固定會務之外，擬舉辦機器人競賽、科技部年會、  
研討會及年度獎項徵選，工作計畫詳見附件四。  
2. 一百一十一年度預算收支表，詳見附件五。

決議： 通過

#### 提案 3

案由： 請決議台灣機器人學會 110 年度「會士」、「卓越服務貢獻獎」、「傑  
出機器人工程獎章」、「青年機器人工程獎」。

說明： 本年度各獎項(除碩博士論文獎)之審查與報告，初審資料詳見附件六。請翁慶昌國內外競賽與獎勵事務主任委員說明。(理監事申請者迴避：宋開泰理事、蔡清池理事、林惠勇理事。)

決議： 依初審審查委員彙整意見，年度獎項「會士」及「卓越服務貢獻獎」採合議決、「傑出機器人工程獎章」及「青年機器人工程獎」採投票決(google 表單線上記名投票但個別投票意見保密)，通過以下各年度獎項得獎名單：

「會士」得獎者：宋開泰教授、張禎元教授

「卓越服務貢獻獎」得獎者：蔡清池教授

「傑出機器人工程獎章」得獎者：林惠勇教授

「青年機器人工程獎」得獎者：林柏廷教授。

#### **提案 4**

案由： 第八屆理監事候選名單，提請討論。

說明： 1. 前屆理監事候選名單及本次理監事推薦名單彙整如附件七。  
2. 是否建議由理事候選人推薦至監事候選人。

決議： 由理事長組織 Nomination Committee 進行推薦名單之確認，以本學會會員年資五年以內先不列入候選名單為原則，五年內具優秀表現會員則提理監事會議討論是否推薦為候選人。

#### **提案 5**

案由： 本年度會員大會相關事宜，提請討論。

說明： 1. 第七屆第五次理監事會議決議，第八屆第一次會員大會於 ARIS 期間舉辦(八月份)。內政部表示，理監事選舉之當次會員大會，需於理監事任職到期的前一個月改選(本學會應於 12 月改選，尚可接受於 11 月改選)。提請討論本年度會員大會、理監事會議時間。  
2. 內政部亦提醒，今年度若疫情影響無法實體投票，可採通訊(紙本郵寄)方式進行會員投票改選理監事。提請討論郵寄時間。

決議： 本年度會員大會改至 11 月，於 CACS 2021 期間舉辦。

十、臨時動議

十一、 散會(14:00)

## 二、機器人相關新知介紹

### 高負載麥克納姆輪載具的研發

林柏廷 副教授 國立臺灣科技大學 機械系

隨著工業 4.0 與智慧製造的發展，客製化製造的需求快速增加，製程自動化的挑戰也隨之增高，尤其是自動地搬運、抓取、擺放、操作等任務，因此許多學者與研發單位紛紛投入無人搬運載具的研究。目前大部分的無人載具設計以搬運中小型物件為主，然而較少有高負載無人載具設計之發展。本研究為一高負載麥克納姆輪載具之設計<sup>1</sup>，車體的長、寬分別為 1.7 m 及 2.04 m，重量為 740 kg。若在車體上方搭載工業機械手臂，伸長 1.375 m 可抓取 150 kg 的物件也不會傾倒。本麥克納姆輪載具有下列特點：

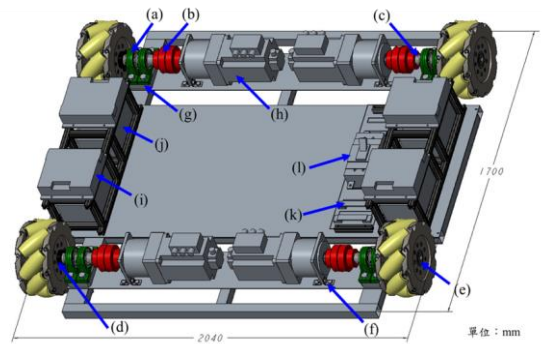
- (1) 較滑軌移動平台更高的移動自由度。
- (2) 較其他移動載具較小的旋轉半徑。
- (3) 能夠承受高負載。

圖一為本麥克納姆輪載具的設計圖，圖一(a)中說明了主要的傳動元件，包含：(a)滾珠連座軸承、(b)連軸器、(c)旋轉軸、(h)馬達與減速機、以及四個麥克納姆輪；此外，其他電源與機電元件包含：(i)驅動器、(j)電池、(k)接地銅排與(l)無熔絲開關。詳細的軸系統組立圖如圖一(b)所示，麥克納姆輪固定在旋轉軸上，旋轉軸固定在滾珠連座軸承上，並藉由橡膠聯軸器與馬達連結。

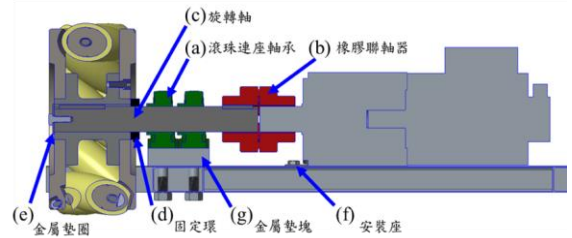
經過運動學的推導，第  $i$  個輪胎角速度  $\omega_i$  可由載具在  $X_R$  方向速度  $v_{X_R}$ 、在  $Y_R$  方向速度  $v_{Y_R}$  與角速度  $\omega_R$  計算，其公式如下：

$$\begin{cases} \omega_1 = \frac{1}{0.1875}(v_{X_R} + v_{Y_R} + 1.382\omega_R) \\ \omega_2 = \frac{1}{0.1875}(-v_{X_R} + v_{Y_R} + 1.382\omega_R) \\ \omega_3 = \frac{1}{0.1875}(v_{X_R} + v_{Y_R} - 1.382\omega_R) \\ \omega_4 = \frac{1}{0.1875}(-v_{X_R} + v_{Y_R} - 1.382\omega_R) \end{cases} \quad (2)$$

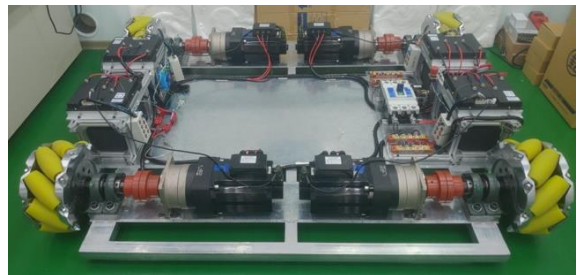
因此，此載具的正、逆向運動學控制可分別依照公式(2)及(1)完成。



(a)



(b)



(c)

圖一、高負載麥克納姆輪載具的(a)總體設計、(b)軸系統設計及(b)成品照片。

將上式重新整理，可以取得下列公式：

$$\begin{cases} v_{X_R} = \frac{3}{64}(\omega_1 - \omega_2 + \omega_3 - \omega_4) \\ v_{Y_R} = \frac{3}{64}(\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4) \\ \omega_R = \frac{375}{11056}(\omega_1 + \omega_2 - \omega_3 - \omega_4) \end{cases} \quad (1)$$

<sup>1</sup> 陳姿吟、廖沛仁、阮武陵、林柏廷，高負載麥克納姆輪載具的設計與製作，第 23 屆全國機構與機器設計學術研討 (CSMMT 2002)，論文編號 055，2020 年 11 月。



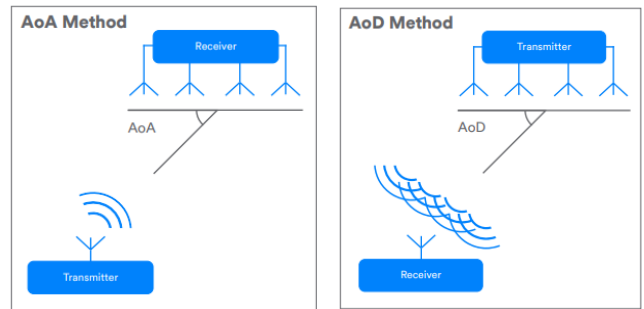
## 藍芽無線室內定位技術應用

梁書豪 專案助理教授 國立臺灣科技大學 工業 4.0 中心

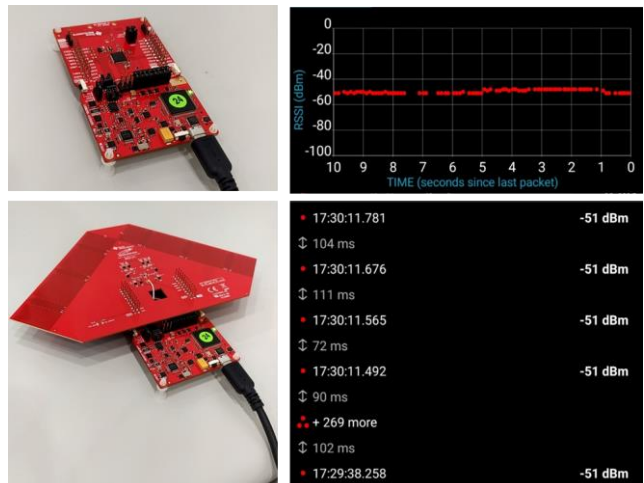
GPS 定位技術隨著智慧手機的普及，「定位」及「導航」的使用習慣漸漸融入人們的生活。但是 GPS 訊號因物理限制無法達到室內，利用現有的室內無線訊號替代 GPS 訊號，就成為室內定位技術發展的方向之一，像是藍芽及 WiFi。因為二者都是手機內建的通訊方式，相較於其他無線通訊有優勢，而低功耗藍芽(BLE)具備節能的特性，因此更具發展潛力。

目前我們的研究方向是以到達角 AoA(angle of arrival)及出發角(AoD, angle of departure)[<sup>2</sup>]的技術發展為基礎，發展藍芽無線室內定位技術應用(如圖一)。主要實驗器材為德州儀器 TI BOOSTXL-AOA 模組 [<sup>3</sup>]，它具備有多個偶天線(dipole antennas)，用來接收場域內發送器(transmitter)的藍芽信號，透過軟體將接收到訊號訊息進行轉換得到距離(如圖二)。發送器則採用 BLE 5.0、BLE 4.2 二種不同規格，進行的測試有定位精度量測、訊號的校準、環境雜訊的干擾分析、電池壽命等，測試場域為工業 4.0 中心(圖三)。BLE 5.0 發送器的性能一般認為在傳輸速度、距離及節能等方面都比前一代好。但 BLE 4.0 在 2010 年發布以來，已經建置在大量的設備及裝置上，延續使用這些裝置是可預見的情況。因此瞭解新舊規格在使用性能的差異是有必要的。同時可用訊號強度在實際環境下，二者間的實用性差異還有待驗證。

目前主要應用著眼於工廠內人員及移動設備裝置的即時定位，提昇現場運作管控的便利性及安全性。另外，定位紀錄構成的路徑透過資料分析，可用於整體運作效能改善。未來工廠將會使用高度智慧化的自主移動機器人(AMR, autonomous mobile robot)，逐漸取代無人搬運車(AGV, automated guided vehicle)，人員可以進出生產線而不會干擾機器人運作，工作現場將是人、車、材料、貨品混雜移動的情況。一個簡單藍芽發送器由人員配戴，或安裝在 AMR、貨物車架，即可全時追蹤定位所有資源會是不錯的方案。



圖一 AoA, AoD 定位方式圖例



圖二、 TI BOOSTXL-AOA 訊號實測



圖三、實驗場域-台科大工業 4.0 實作中心

<sup>2</sup> Bluetooth Direction Finding, <https://www.bluetooth.com/>, accessed Jun 23, 2021, [https://www.bluetooth.com/wp-content/uploads/Files/developer/1903\\_RDF\\_Technical\\_Overview\\_FINAL.pdf](https://www.bluetooth.com/wp-content/uploads/Files/developer/1903_RDF_Technical_Overview_FINAL.pdf)

<sup>3</sup> SimpleLink™ Angle of Arrival BoosterPack, <https://www.ti.com/>, accessed Jun 23, 2021, <https://www.ti.com/tool/BOOSTXL-AOA?HQS=TI-null-null-digikeymode-df-pf-null-wwe&DCM=yes&distId=10>

### 三、相關研討會及獎項資訊

1. 本學會年度獎項「碩博士論文獎」申請至 8 月 5 日，敬請應屆畢業碩博士踴躍申請(需先投稿註冊 ARIS 2021)。

2. The 2021 International Automatic Control Conference (CACs 2021), National Chung Cheng University, Chiayi, Taiwan. November 3-6, 2021.

Website: <http://cacs2021.ccu.edu.tw/>

Call for papers: <http://cacs2021.ccu.edu.tw/CallForPapers>

3. 中華民國自動控制學會 110 年度各獎項即日起申請至 8 月 10 日，詳情請洽學會網站 <http://cacs.org.tw/>。

4. 110 年度 TFSA 中華民國模糊學會各獎項即日起申請，詳情請洽公告網站 <http://www.fuzzy.org.tw/wordpress/?p=422>。

5. 110 年台灣精密工程學會·盟立集團 精密工程專題與論文獎即日起申請至 8 月 15 日。詳情請洽官方網站 <https://www.automan.tw/news/newsContent.aspx?id=3899>。