



台灣機器人學會電子會訊

2022 RST e-Newsletter Vol. 7, No. 2

2022 年第二期

發行人：郭重顯

編輯委員：劉孟昆、林峻永

中華民國一一一年六月三十日

學會網址：<http://www.rst.org.tw/>

學會信箱：robotstaiwan@gmail.com

電話：02-3366-2446

地址：台北市大安區羅斯福路四段 1 號工學院綜合大樓 106 室

理事長的話

謝謝所有理監事及會員對於本會年度會議（ARIS 2022 and NCAR 2022）之宣傳與支持，目前已收到超過 120 篇論文，並正開放早鳥註冊，學會年度學術會議由本學會與國立成功大學共同主辦，並與台灣自動化與機器人協會（TAIROA）再次合作，研討會與 TAIRAO 所舉辦之台灣智慧自動化與機器人展（TAIROS）並行舉行，將於 8 月 24-27 日在台北南港展覽館舉行，除提供本會議之國內外學者與國內外自動化與機器人領域參展廠商更多互動機會外，也期許吸引更多國際學者投稿。本次研討會特別邀請加拿大 Simon Fraser University Ljiljana Trajkovic 教授、香港大學 Kazuhiro Kosuge 教授及 UC Berkeley 詹景堯教授為大會講者，敬請會員踴躍出席參加。講題分別為：

- Machine Learning for Detecting Traffic Anomalies using BGP Routing Records
- Co-worker Robots and Machine Learning
- When AI meets AV

為獎勵對學會有重要貢獻、研究表現傑出會員，並鼓勵優秀年輕會員和研究生，本學會每年頒發「傑出機器人工程獎章」、「卓越服務貢獻獎」、「會士」、「青年機器人工程獎」、「博碩士論文獎」等重要獎項。因應 COVID-19 疫情，許多學校配合教育部政策，將口試時間彈性處理，延後申請學位考試時間，亦延後繳交論文時程。本會於第八屆第三次理監事會議通過，「碩博士論文獎」申請截止日延後一週，敬請 110 年畢業之碩博士踴躍把握於 8/12(五) 23 點 59 分以前申請。

經審慎評選，本年度學會得獎的會員有：

「傑出機器人工程獎章」：黃漢邦教授

「卓越服務貢獻獎」：顏家鈺教授

「會士」：林沛群教授

「青年機器人工程獎」：陳政維教授

恭喜以上得獎會員。

International Journal of iRobotics 為本學會之學術期刊，在歷屆理事長、理監事、論文編輯團隊、作者群的努力下，本期刊開放各位於線上免費註冊、投稿、閱覽及下載文章，期刊網站為

<https://iroboticsjournal.org/>，非常歡迎會員們多多邀約國內外學者推薦並投稿，相信能更增加期刊論文的曝光度及引用率。

本期會刊特別感謝國立成功大學機械工程學系藍兆杰教授及國立臺灣大學電機工程學系陳政維教授分享「以並聯機器人呈現大範圍之三維虛擬阻抗」、「新型眼科手術機器人 iORBIS 機構設計」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. 今年度 ARIS/NCAR 暫不受到 COVID-19 疫情影響，目前依規劃進度進行籌劃，詳情請參閱 <https://aris2022.ncku.edu.tw/index>。
2. 台灣機器人學會徵求2022年「碩博士論文獎」申請至8月12日，敬請把握。
3. 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：第八屆第三次理監事聯席會議紀錄

台灣機器人學會

第八屆第三次理監事聯席會議紀錄

- 一、開會時間：中華民國 111 年 06 月 24 日(五)10：00~11:20
- 二、開會地點：CISCO Webex 網路視訊會議
- 三、視訊會議出席人員：
理事 李祖聖、宋開泰、林沛群、林惠勇、連豐力、郭重顯、
陳金聖、傅立成、黃國勝、楊谷洋、羅仁權、蘇順豐
(依姓氏筆畫排列) 監事 林其禹、黃漢邦、鄭銘揚、蔡清池、顏家鈺
秘書處 林峻永、劉孟昆、潘亮如
- 四、請假人員：理事 林顯易、胡竹生、翁慶昌
- 五、主席：郭重顯 理事長 記錄：潘亮如
- 六、主席致詞：(略)
- 七、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：「傑出機器人工程獎章」之申請條件，擬請討論。

決議：該獎項申請資格改為以入會日起至獎項提出申請日累計需滿七年會員年資，並具備本學會會士資格。

執行狀況：已更新評選辦法，並公告學會網站。

案由 2

案由：聘任學會正副秘書長，提請討論。

決議：通過。

執行狀況：已刊登於學會網站。

案由 3

案由：聘任各委員會主席，提請討論。

決議：通過。敬請各位主任委員推舉副主任委員，並於下次理監事會議報告。

執行狀況：推舉名單如下：

項次	委員會	主任委員	推舉之副主任委員
1	學術發展與期刊事務委員會	宋開泰副理事長兼任	國立中正大學/機械工程系 陳世樂教授

2	國際交流合作與研討會事務委員會	黃國勝副理事長兼任	國立中山大學/機械與機電工程系教授兼系主任 彭昭暉教授
3	國內外競賽與獎勵事務委員會	翁慶昌副理事長兼任	國立高雄科技大學/電機工程系智慧自動化系統碩士班 杜國洋教授
4	產學合作委員會	林沛群教授	國立臺北科技大學/自動化科技研究所 林顯易教授
5	會員發展委員會	林惠勇教授	1.國立高雄科技大學/海事資訊科技系教授兼系主任 郭昭霖教授 2.國立成功大學/機械工程系 劉彥辰教授

案由 4

案由： 本年度五大獎項時程，提請討論。

決議： 通過。

執行狀況： 1.「傑出機器人工程獎章」、「卓越服務貢獻獎」、「會士」、「青年機器人工程獎」已依時程進行，將於本次會議進行決選。
2.因疫情影響，教育部頒布碩博士口試時間延後，故本次會議後續提案討論本年度「碩博士論文獎」的申請截止日。

2. ARIS 2022 and NCAR 2022 國際研討會籌備進度與事宜

說明： 請李祖聖教授報告研討會規劃(附件一)。

3. International Journal of iRobotics 期刊與會訊本年度 6 月徵稿進度

說明：

會訊	作者
Vol. 7, No.2, 2022	國立成功大學 藍兆杰教授
	國立臺灣大學 陳政維教授

Internal Journal of iRobotics	Guest Editors
Vol. 5, No. 2, 2022	本年度第二季期刊，感謝 Guest Editors：陳金聖教授及林顯易教授。 邀約作者： 國外：

	Hoang-Anh - Researcher of Vietnam National University (越南) Siti Sendari - Faculty of Universitas Negeri Malang(印尼) Ryuichi Ueda - Chiba Institute of Technology (日本) 國內：國立屏東科技大學張仲良教授、 國立臺灣師範大學陳俊達教授、 國立臺北科技大學陳金聖教授。
--	---

4. 新會員申請(111.03.16 ~ 111.06.15)

說明： 3 位新會員加入(1 位永久會員、1 位個人會員、1 位學生會員)
 新加入之永久會員：國立虎尾科技大學飛機工程系 宋朝宗特聘教授
 目前會員人數: 115 人(永久會員 79 人、一般會員 22 人、學生會員 14 人)

八、提案討論：

提案 1

案由： 一一零年度工作報告、財務報告，提請討論。
 說明： 1. 一一零年雖仍受到 COVID-19 疫情影響，機器人競賽、科技部年會、ARIS 2021 and NCAR 2021 仍順利採線上、實體順利舉辦且圓滿成功(工作報告見附件二)。
 2. 一一零年財務報表，詳見附件三。財務報表係由安侯會計師事務所製作。
 決議： 通過。

提案 2

案由： 一一二年度工作計畫、收支預算表，提請討論。
 說明： 1. 一一二年除固定會務之外，擬舉辦科技部年會、研討會及年度獎項徵選，工作計畫詳見附件四。
 2. 一一二年預算收支表，詳見附件五。
 決議： 通過。

提案 3

案由： 徵求 ARIS 2023 國際研討會之主辦單位與地點，提請討論。
 說明： ARIS 2023 主辦單位，敬請理監事推舉。
 決議： 會後請理監事將名單推舉給學會，若無理監事推舉，則由理事長推舉後追認，並於下次理監事會議報告。

提案 4

案由： 請決選台灣機器人學會 111 年度「傑出機器人工程獎章」、「卓越服務貢獻獎」、「會士」、「青年機器人工程獎」，提請討論。

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。由於翁慶昌國內外競賽與獎勵事務主任委員有行程不克參加會議，由劉孟昆秘書長代為說明。(理監事申請者暫離線上會議迴避：黃漢邦監事、顏家鈺監事、林沛群理事，並於所有獎項決議後通知再次上線參加會議。)

決議：依初審審查委員彙整意見，年度獎項採投票決議(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：

「傑出機器人工程獎章」得獎者：黃漢邦教授

「卓越服務貢獻獎」得獎者：顏家鈺教授

「會士」得獎者：林沛群教授

「青年機器人工程獎」得獎者：陳政維教授

提案 5

案由：111 年度「碩博士論文獎」申請截止日是否展延，提請討論。

說明：1. 因應 COVID-19 疫情，許多學校配合教育部政策，將口試時間彈性處理，延後申請學位考試時間，亦延後繳交論文時程。
2. 原訂「碩博士論文獎」申請截止日為 8/5，委員審查時間約 2 週，並於會員大會頒發獎項。敬請理監事討論是否展延截止日。

決議：1. 通過「碩博士論文獎」申請截止日延後一週，即 8/12(五) 23 點 59 分截止申請，審查委員審查時間則為一週。
2. 「碩博士論文獎」之申請條件除申請人須同時將論文投稿至本年度『2022 國際先進機器人與智慧系統研討會(ARIS2022)』並完成註冊繳費外，亦需提出口試委員、指導教授及系主任/所長已簽名之審定書正本掃描檔，否則視為申請文件不齊，無法受理。

九、臨時動議

請各位理監事多多支持 CACS 2022，投稿截止日為 7/15，敬請踴躍投稿。

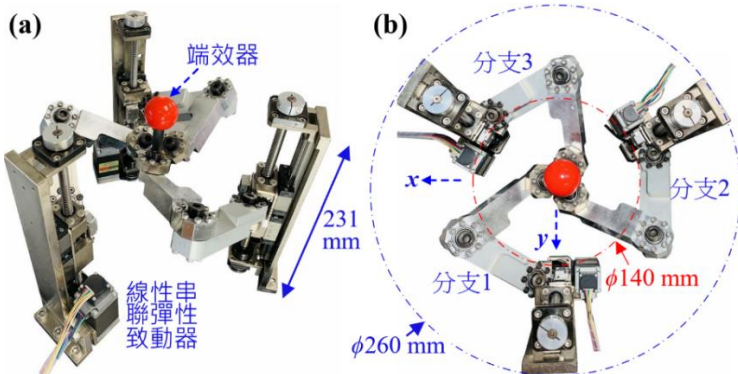
十、散會(11：20)

二、機器人相關新知介紹

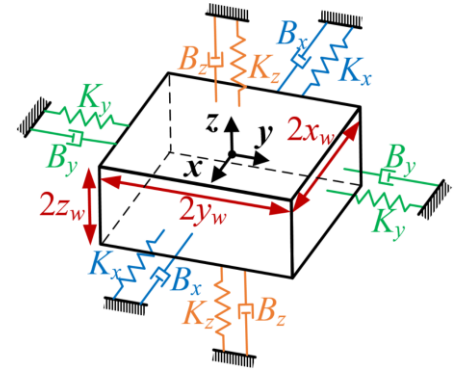
以並聯機器人呈現大範圍之三維虛擬阻抗

藍兆杰教授 國立成功大學機械工程學系

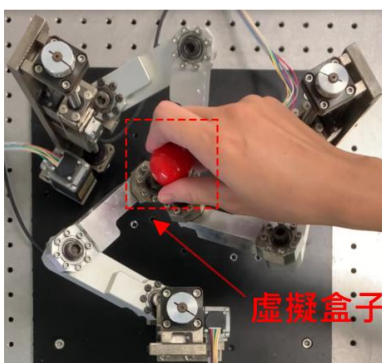
- 觸覺回饋裝置用於向操作者傳輸阻抗，以模擬虛擬或真實環境的阻抗。現有的觸覺回饋裝置使用串聯或並聯機器人來提供多維度的阻抗。這些機器人通常具有非恆定雅可比矩陣，導致工作空間內某些區域的動態特性差和阻抗穩定性限制低。考慮到這些區域，虛擬勁度呈現的範圍有限。本研究提出一種三自由度平移並聯機器人，如圖一所示，在整個工作空間中具有恆定的雅可比矩陣。一致的動態參數允許呈現大範圍的虛擬勁度。為了提供高勁度呈現所需的大且準確的輸出力，以串聯彈性致動器驅動並聯機器人。串聯彈性致動器可用於大幅降低齒輪摩擦和輸出端慣量，以更準確地控制輸出力量和阻抗。
- 利用阻抗控制器，可創建一個類似於圖二中的虛擬空心盒子。盒子的虛擬尺寸為 $x_w = y_w = z_w = 10$ mm。為了驗證功能，操作者握住端效器的紅球，如圖三所示，並探索虛擬盒子的周邊。圖四顯示端效器的真實軌跡。箭頭表示從裝置到操作者的真實力 F_w 的方向和大小。虛線表示虛擬盒子的周長。由於軌跡穿透了盒子， F_w 試圖將端效器推入盒子中以產生勁度為 K_x 和 K_y 的虛擬牆的感覺。在此考慮虛擬勁度 $K_x = K_y$ 和虛擬阻尼 $K_z = B_x = B_y = B_z = 0$ 的情況。圖四兩個子圖中的最大力約為20 N。對於相似的力，圖四(a)中 $K_x = K_y = 25$ N/mm 的情況下的軌跡，與圖四(b)中 $K_x = K_y = 5$ N/mm的情況相比，要更靠近盒子周邊。因此，較大的虛擬勁度可更準確地呈現較硬的環境。
- 此觸覺回饋裝置具有均勻的運動學，允許等效質量和等效勁度值在工作空間內保持不變。因此，勁度呈現的穩定性範圍在工作空間內是相同的。與現有設計比較，虛擬勁度的穩定範圍顯示出相對顯著的改進。因此，預計這種新型裝置可用於為軟硬環境提供準確的勁度呈現。



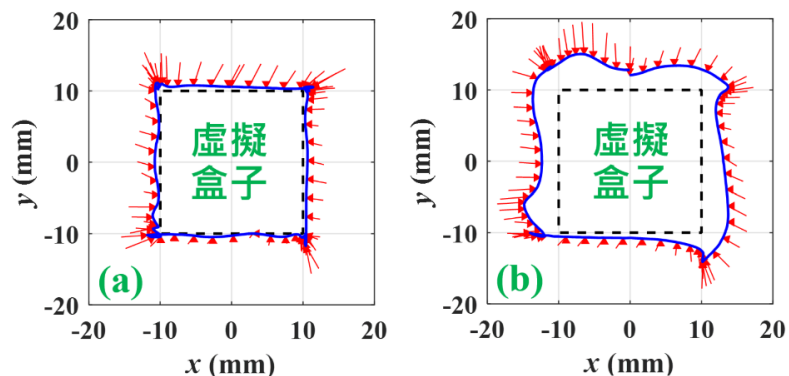
圖一、(a)觸覺回饋裝置的側視圖和(b)俯視圖



圖二、虛擬盒子示意



圖三、虛擬盒子呈現實驗



圖四、虛擬盒子呈現實驗 (a) $K_x = K_y = 25$ N/mm (b) $K_x = K_y = 5$ N/mm

眼科手術機器人 iORBIS 機構設計

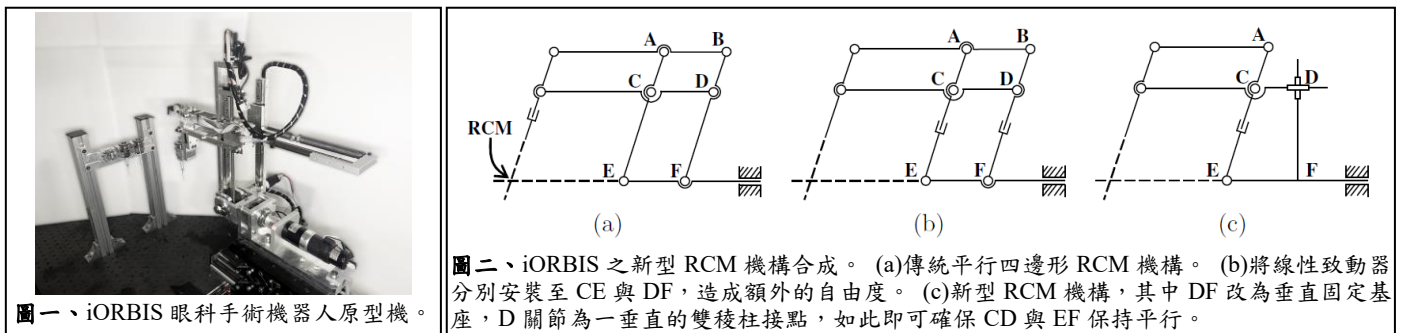
陳政維助理教授 國立臺灣大學電機工程學系

隨著機器人輔助手術系統近年來的廣泛部署，其所帶來的微小創傷與精準控制等效益有目共睹，也使得國內外機器人領域研究團隊對於此主題的投入日益增長。其中，為了執行高精度的眼科手術，已有許多團隊著手開發眼科機器人手術系統，諸如 steady-hand eye robot (John Hopkins Univ.)、MICRON (CMU)、RAM!S(Univ. of Munich)、IRISS (UCLA)與 Preceyes(Eindhoven Univ. of Tech.)。其中 Preceyes 於 2018 年首次執行了人體臨床測試，可見此研究主題發展迅速。

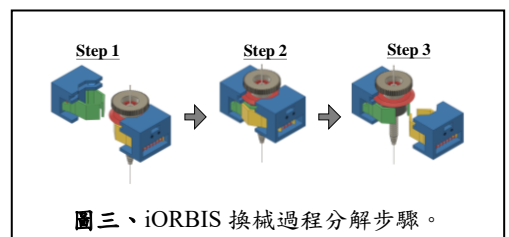
因受限於狹小的眼科手術操作空間，眼科顯微手術機器人設計目前依舊存在許多挑戰需要克服。為了最小化傷口，眼科器械操作自由度必須受到限制。此需求可以透過機構設計方式達到，即為所謂的遠端運動中心(remote center-of-motion, RCM)。在眾多的 RCM 機構中，平行四邊形架構之 RCM 得益於其較小的體積且提供相對其他機構較大範圍的操作空間，乃現今最被廣泛接受的設計。然而，為了使手術器械具備插入與退出的線性運動自由度，多數會在機器人末端附近安裝線性致動器，此種設計方式將導致機構末端體積、重量、慣性與震動增加。笨重的末端執行器也致使機器人無法輕易與其他設備，如顯微鏡或手術器械更換設備等做進一步的整合。

由於手術過程中通常不會只使用一種器械，機器人於術中自動更換手術工具的需求必須被考量。為了使機器人系統具備自動換械功能，IRISS 和 Preceyes 的設計都讓機器人的末端執行器允許安裝多個手術針械，然而此種設計無疑再度增加機構複雜度與所佔體積。事實上，自動更換器械的功能在工具機領域或其他外科手術機器人中已是相當純熟的技術，但受限於眼科手術狹小的工作空間，現在還沒有使用平行四邊形 RCM 機構的眼科手術機器人具備此功能。

為了解決上述問題，我們開發一新型的眼科手術機器人系統：intraOcular RoBotic Interventional System (iORBIS，如圖一)。iORBIS 之新型機構合成如圖二所示。圖二(a)為傳統的平行四邊形 RCM 機構，而 RCM 為此機構在運動中所穿越且不會有相對移動的固定點，該點也通常會與手術中的切口對齊。如圖二(b)所示，我們可將線性致動器從末端執行器移裝至 CE 與 DF 桿件，對末端執行器的線性自由度進行遠端驅動。然而，這個設計中 CE 與 DF 端之線性致動器若無法良好的配合產生相同的伸縮量，將導致 CD 與 EF 桿件失去平行，整體機構將新增額外的自由度，RCM 也就隨之消失。



平行四邊形 RCM 機構的關鍵在於 AB、CD、與 EF 桿件必須時刻保持平行。如圖二(c)所示，若將 DF 改為垂直固定於基座 EF，D 改為雙稜柱垂直接點，此條件即成立，也因此 CD 桿件將會永遠與 EF 桿件平行。在此機構下，末端執行器的線性自由度運動可藉由在 CE 上的線性致動器進行遠端驅動，其他的旋轉自由度運動則與傳統平行四邊形 RCM 機構一樣，以安裝在基座上的馬達來完成，彼此互不影響，至此新型的遠端驅動平行四邊形 RCM 機構設計已經完成。我們亦針



對此一機構設計進行組裝誤差評估與 RCM 校準，並藉由簡化末端執行器的機構設計，進一步設計了一款快速、自動化的術中換械系統(如圖三)，使手術機器人具備在 10 秒內完成自動化更換手術器械的能力。

三、相關研討會及競賽資訊

1. 台灣機器人學會徵求 2022 年「碩博士論文獎」申請至 8 月 12 日，敬請應屆畢業碩博士踴躍申請，申請人須同時將論文投稿至本年度「2022 國際先進機器人與智慧系統研討會 (ARIS2022)」並完成註冊繳費，亦需提出口試委員、指導教授及系主任/所長已簽名之審定書正本掃描檔。
2. 中華民國自動控制學會 111 年度各獎項即日起申請至 8 月 15 日，詳情請洽學會網站 <http://cacs.org.tw/>。
3. 111 年度 TFSA 中華民國模糊學會各獎項即日起申請，詳情請洽公告學會網站 <http://www.fuzzy.org.tw/wordpress/>。
4. 111 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，詳情請洽學會網站 <https://www.tspe.org.tw/zui-xin-xiao-xi>。
5. 2022 International Conference Advanced Robotics and Intelligent Systems (ARIS 2022), Taipei Nangang Exhibition Center, Taiwan. August 24-27, 2022.
Website: <https://aris2022.ncku.edu.tw/>
CFP: <https://aris2022.ncku.edu.tw/CallForPapers>
6. 2022 International Conference Advanced Robotics and Intelligent Systems (CACS 2022), Garden Villa, Kaohsiung, Taiwan. Nov. 3-6, 2022.
Website: <https://cacs2022.nsysu.edu.tw/>
CFP: <https://cacs2022.nsysu.edu.tw/assets/img/CFPCacs2022.pdf>
7. The 19th International Conference on Automation Technology (Automation 2022), Garden Villa, Kaohsiung, Taiwan. Nov. 11-13, 2022.
Website: <https://auto2022.nkust.edu.tw/>
CFP: <https://auto2022.nkust.edu.tw/p/412-1143-8381.php>