



台灣機器人學會電子會訊

2024 RST e-Newsletter Vol. 9, No. 2

2024 年第二期

發行人：林沛群

編輯委員：林峻永、李宇修

中華民國一一三年六月三十日

學會網址：<http://www.rst.org.tw/>

學會信箱：robotstaiwan@gmail.com

電話：02-2736-2446

地址：台北市大安區羅斯福路四段 1 號 工學院綜合大樓 724 室

理事長的話

本學會第十二屆年度學術會議(ARIS 2024 and NCAR 2024)由本學會與國立臺灣大學主辦，將於 8 月 22 – 8 月 24 日在國立臺灣大學新落成的機械系館舉行。ARIS/NCAR 有約 160 篇文章投稿，誠摯歡迎各位會員繼續廣為宣傳，邀請您國內外同好一同參加，詳情可參閱 <https://aris2024.info/>。在機器人應用、控制演算法、機電整合、與人工智慧的主軸下，今年 Plenary speaker 邀請到東京大學的名譽教授 Prof. Shinji Hara，賓州大學的 Prof. Daniel Koditschek，以及台大電機系的傅立成教授；Young-Scholar Keynote speaker 方面，則有成大機械的藍兆杰教授、台大機械的莊嘉揚教授、台科大電子工程的陳永耀教授、與成大的劉彥辰教授，分享在人工智慧崛起的時代新舊領域的迭代更新和雜揉演化。

在此也提醒各位會員與先進鼓勵指導的研究生們踴躍爭取 ARIS 2024 和 NCAR 2024 諸如 Best Conference Paper Contest、Best Student Paper Contest 與 Best Presentation Paper Contest 等獎項，若有應屆畢業生，亦可申請今年度本學會之年度碩博士論文獎，讓所有會員能分享您在機器人領域之卓越研究成果。

International Journal of iRobotics 為本學會期刊，在歷屆理事長、理監事、論文編輯團隊及作者群的努力下，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/index.php/irobotics>。本期收到國內兩位相關領域投稿，預計將於今年下旬發表。為提升學會期刊的能見度，學會亦積極討論簡化期刊的開源分享方式，希望諸位先進能廣邀國內外學者共同投稿以增加期刊論文的曝光度及引用度。

本期會刊特別感謝國立陽明交通大學資訊工程學系陳奕廷教授及國立臺灣大學機械工程學系李宇修教授分享「基於主動感知的食物舀取機器人學習之框架」和「機器人輔助超音波探頭力控制」之研究成果，前者是基於視覺的策略學習框架，後者則是機器人科技在醫事行為的應用，謹供大家參閱。最後，感謝各位先進的熱忱支持與指導，祝福大家有個充實的夏天。

壹、會務動態：第九屆第三次理監事聯席會議紀錄

台灣機器人學會

第九屆第三次理監事聯席會議紀錄

一、開會時間：中華民國 113 年 6 月 26 日(三)10:00~12:05

二、開會地點：國立臺灣大學工學院綜合大樓 534 室

同步 Cisco Webex 視訊會議

三、主席：林沛群理事長

四、出席人員(依姓氏筆畫排列)：

理事：王文俊(視訊)、余國瑞(視訊)、宋開泰(視訊)、李祖聖(視訊)、林惠勇、翁慶昌、連豐力、郭重顯、陳金聖(視訊)、傅立成、楊谷洋(視訊)、黃國勝(視訊)、蘇順豐

監事：林其禹(視訊)、蔡清池(視訊)、鄭銘揚(視訊)

秘書處：王昱文、李宇修、林峻永、游巖舜

五、請假人員：

理事：林顯易

監事：黃漢邦、顏家鈺

六、記錄：王昱文

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

2. ARIS 2024 and NCAR 2024 國際研討會籌備進度

說明：敬請 ARIS 2024 and NCAR 2024 大會主席林沛群教授報告籌備進度。

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. 9, No.2, 2024	國立陽明交通大學 陳奕廷助理教授
	國立台灣大學 李宇修助理教授
Internal Journal of iRobotics	作者
Vol. 7, No.2, 2024	第二季期刊

4. 新會員申請(113.03.16~113.06.25)

說明：新增 1 個團體會員 (台達電子工業股份有限公司 3 位會員代表)。

目前會員總人數：113 人 (永久會員 85 人、團體會員 2 個(會員代表 3 人*2)、一般會員 11 人、學生會員 11 人)。

九、提案討論：

提案1

案由：請決選 113 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」，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。請林惠勇國內外競賽與獎勵事務主任委員說明。

決議：依初審審查委員之彙整意見，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)，通過以下年度各獎項得獎名單：

「會士」得獎者：楊谷洋教授

「卓越服務貢獻獎」得獎者：郭重顯教授

「傑出機器人工程獎章」得獎者：顏家鈺教授

「青年機器人工程獎」得獎者：程登湖教授

提案2

案由：ARIS and NCAR 2025 國際研討會之主辦單位與地點，提請討論。

說明：秘書處已於今年 4 月 29 日發信徵詢各位理監事主辦 ARIS and NCAR 2025 之意願，由國立中興大學蔡清池教授表示願意。

決議：同意 ARIS and NCAR 2025 於臺中，由國立中興大學蔡清池教授統籌辦理。

提案3

案由：iRobotics 期刊推廣策略，提請討論

說明：先前提提交於 Scopus Title Evaluation Team 回函的意見：

The journal due to its poor citedness and localized approach fails to meet the requirements for inclusion in the Scopus database. The editors are advised to invite distinguished members of the editorial board with international recognition, to contribute articles to enhance the citedness and impact of the journal and re-apply in two years.

推廣策略：

1. 國際化：邀請國際學者加入編輯群，增加期刊國際化程度。國際學者不一定需要有實質上負責的項目，以彈性方式進行。
2. 可觸及性：取消需要登入帳號才能下載 PDF 文章的功能，並於網站上提供引用連結。此作法可使 Google 等搜尋引擎搜尋到文章，提高國際學者引用 iRobotics 的機會。
3. 增加期刊引用率：(1) 在審稿意見中增列建議引用 1-2 篇已發表於 iRobotics 期刊的論文名稱。(2) 於每期會訊中，刊登前一期 iRobotics 期刊文章名稱、摘要、及引用連結，方便會員知悉期刊內容。
4. 增加文章投稿來源：希望每一位理監事於未來四年內可提供兩篇文章，並希望文章作者包括國際合作夥伴。剩餘論文篇數的需求，我們再從會員中邀請。

決議：依推廣策略先穩健發刊一年，再做後續申請加入 Scopus database 的規劃。

提案4

案由：112 年度工作報告，提請討論。

說明：112 年工作報告，詳見附件。

決議：通過。

提案5

案由：114 年度工作計畫、收支預算表，提請討論。

說明：

(1) 114 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。

(2) 114 年預算收支表，詳見附件。

決議：通過。

十、臨時動議：

1. 隨著近幾年機器人領域人才輩出，學會需要新一代的成員踴躍加入。如各位理監事任職學校有新進人員從事機器人相關研究，請幫忙引薦入會，或提供名單給學會進行邀請。

十一、 散會(12:05)

貳、機器人相關新知介紹

基於主動感知的食物舀取機器人學習之框架

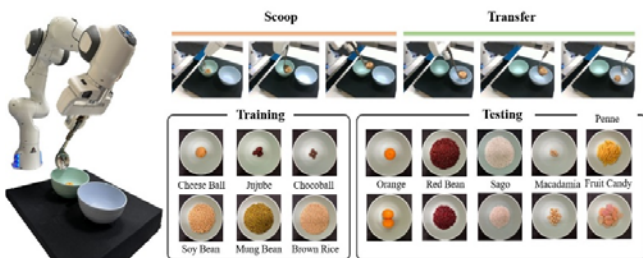
國立陽明交通大學 陳奕廷助理教授 戴熾玲

隨著人工智慧和機器人技術的發展，開發輔助日常生活的機器人系統已成為趨勢，其中賦予機器人操作食物的能力是一個引人注目的領域。通過結合先進的感知技術和控制系統，這些機器人可以應用於餐廳和居家場景，協助準備食材、烹飪，以及輔助行動不便者進食，旨在減輕工作負擔並提升生活品質。然而，機器人操作食物具有挑戰性，因為現實世界中的食物形態、外觀和物理性質各異。機器人系統需要辨識未知類型的食物，並根據不同食物特性採取相應操作。因此，機器人系統具備適應和泛化能力對於真實世界的食物操作任務至關重要。

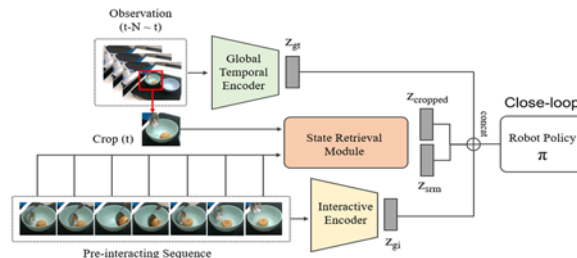
面對這項挑戰，我們認為主動感知(Active Perception)以及從互動中學習(Learn From Interaction)能夠更有效地獲取精確的目標物體相關資訊，從而提高機器人完成操作任務的成功率。類似於人類在倒液體前搖晃水壺以確定其狀態，或在切食物之前捏或拍打食物以了解其質地，機器人在執行目標操作之前也進行相應的互動。以本研究為例，機器人在執行舀取任務之前會先使用湯匙在容器內攪拌，透過感測器觀測互動過程中食物的動態變化，推斷出食物的正確特性，從而選擇適當的操作策略。比起靜態的觀察，動態的變化更助於感知與推測。

基於以上想法，我們提出了一個視覺驅動的閉環機器人策略學習框架[TY03]，運用主動感知和從示範學習技術，構建出能夠在現實世界中學習並執行舀取食物任務的機器人模型。此框架主要由兩個關鍵的編碼(Encoding)模組組成：交互式編碼器和狀態檢索模組。它們通過編碼當前的環境數據和觀察先前互動的過程，使模型能夠推測目標食物的特性並獲取關鍵的環境狀態信息。我們設計了在現實世界中的舀取任務，測試所提出的學習架構於多種在訓練階段未曾見過的食物種類，證實該方法在這些測試任務中的成功率和穩定性均高於其他現有方法，展示其在機器人學習操作食物領域的可行性和發展潛力。

此框架為我們發展操作食物的機器人系統的第一步。為了解決現實世界會遇到的種種問題，減少應用上的限制，我們將持續探索不同的適應性機制，結合運用電腦視覺、深度學習的感知模組與機器人控制技術，提高其面對複雜與未知環境的能力。同時，為了能夠更好的輔助人們生活，我們持續在探索如何更好的建立人與機器人之間的緊密連結，發展目標以人為本的機器人輔助系統。



圖一、真實世界舀取任務環境設置



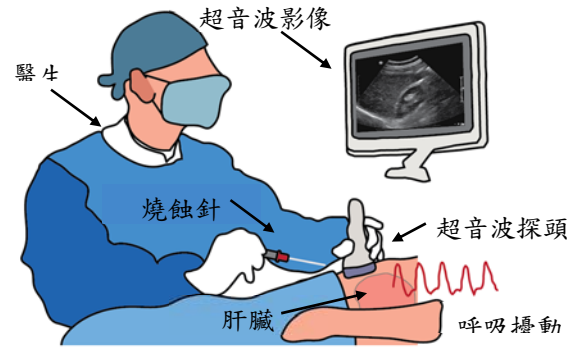
圖二、方法架構圖

[TY03] Tai, Yen-Ling, Chiu, Yu Chien, Chao, Yu-Wei, and Chen, Yi-Ting: "SCONE: A Food Scooping Robot Learning Framework with Active Perception." Conference on Robot Learning. PMLR, 2023. p. 849-865.

機器人輔助超音波探頭力控制

李宇修助理教授 袁楷翔 國立台灣大學機械工程學系

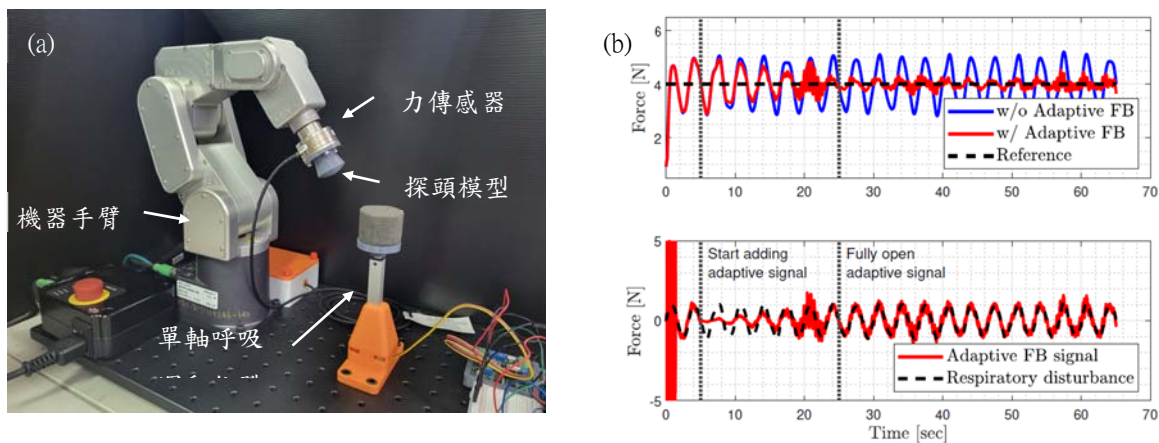
醫用超音波影像由於其便攜性與非侵入性，廣泛應用在檢測與超音波導引治療，例如懷孕檢查、組織採檢、腫瘤燒蝕等。進行醫事行為時，醫師一手握持超音波與人體表面接觸，一面觀看回波形成的截面影像，一面調整手中檢針在圖像中與患部的相對位置。這個過程相當考驗醫師對空間和影像的連結能力，以及手眼協調的操作。



圖一、超音波導引手術示意圖

由於超音波是一種接觸式量測方法，接觸的力道太小會影響成像品質，力道過大又會造成患者不適，因此在腹腔器官的應用由於呼吸的影響操作上更加不易。本研究便是希望以機器人把持超音波探頭，並針對腹面的生理運動干擾進行調節補償，讓醫生可以心無旁騖的專注在施術過程。

圖二(a)為測試該想法的硬體實驗架構[YK24]，使用常見的串聯式六軸機器人前端裝載力量傳感器與探頭模型，施術對象則是單軸的自主運動仿體。機器人的基礎控制使用力量迴授、速度驅動的導納控制 (admittance control)，於此之上增加能夠應對類週期性生理運動的適應性控制 (adaptive control)。利用適應性控制的迭代估測，從過往的訊號歷程去推測力擾動的形式，並產生相反的命令予以抵銷，達成定力控制的效果。如圖二(b)，控制目標為 4 N，在僅有基礎導納時受到仿體擾動的影響會有振幅 1 N 的誤差；當開啟適應性控制器進行擾動的估測與補償後，誤差的振幅減小至 0.5 N 左右。未來可以探究的方向包含更適合的生理運動模型提供精確預測，多維度的力和位置混成控制，以及機器人在施術不同階段的過渡行為設計等，進一步提升安全性、效益與流線化的程度，為精準與個人化醫療關鍵技術奠基。



圖二、機器人輔助超音波探頭力控制：(a) 實驗架構圖，(b) 實驗結果。

[YK24] Yuan, Kai-Hsiang, and Yu-Hsiu Lee. "Robot-Assisted Ultrasound Probe Force Control Under Respiration-Induced Motion." 2024 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM).

參、相關研討會及競賽資訊

1. 台灣機器人學會徵求 2024 年「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，申請人須同時將論文投稿至本年度「2024 國際先進機器人與智慧系統研討會(ARIS2024)」並完成註冊繳費。
2. 2024 International Conference Advanced Robotics and Intelligent Systems (ARIS 2024), 第 12 屆臺灣智慧型機器人研討會(NCAR 2024), National Taiwan University, Taipei, Taiwan, August 22–24, 2024.
Website: <https://aris2024.info/>
3. 國家科學及技術委員會，2024 未來科技獎
Website: <https://award.futuretech.org.tw/>
4. 第三十一屆東元獎
Website: <http://www.tecofound.org.tw/teco-award/2024/login.php>
5. 2024 International Automatic Control Conference (CACS 2024), Aspire Resort, Longtan, Taoyuan, Taiwan. Oct. 31 – Nov. 3, 2024.
Website: <https://www.cacs2024.org/>

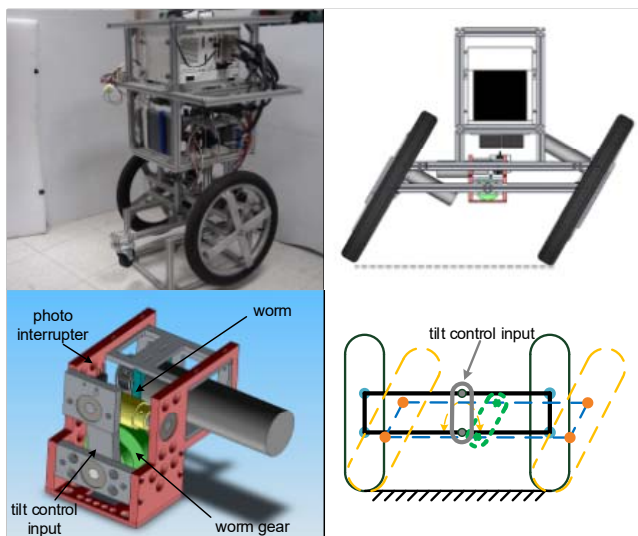
期刊連結：<https://iroboticsjournal.org/index.php/irobotics/issue/view/37>

A Dynamic Model and Turning Strategy of a Laterally-Tiltable and Self-Balancing Two-Wheeled Robot

Wei-Suh Yu, Pei-Chun Lin

Abstract—This paper describes the development of a two-wheel balancing robot capable of actively changing its posture in the lateral direction to facilitate the turning motion. The work includes the development of a mechanism and the control strategy for both self-balancing and lateral motion control. The dynamic model of the robot was developed using the Lagrangian approach, and it was utilized as the plant of the motion controller. To validate the performance of the tiltable design and controller of the robot, the robot was experimentally evaluated, and its performance was compared to that of the robot without using the tiltable mechanism.

Index Terms— *Two-wheeled robot, Self-balancing, dynamic, tiltable, mechanism*



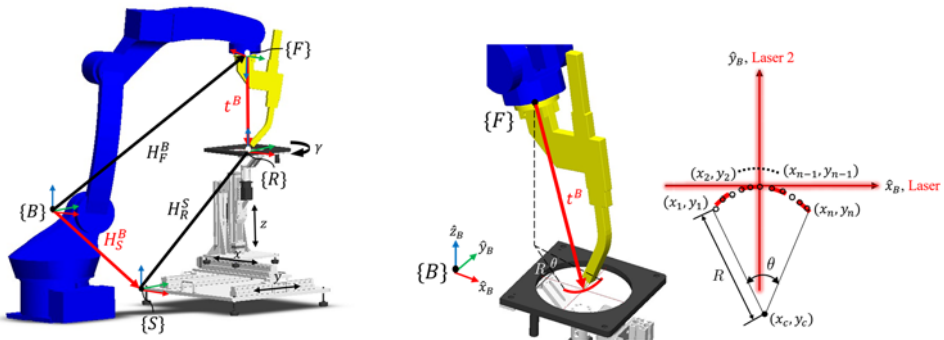
W.-S.Yu, P.-C. Lin, “A dynamic model and turning strategy of a laterally-tiltable and self-balancing two-wheeled robot,” *International Journal of iRobotics*, vol. 7, no.1, pp. 1-7, 2024.

Equipment Calibration with a Laser Interruption Sensor

Yan-Hong Lu, Yu-Wei Lin, Sheng-Chieh Hsu, Tien-Yun Chi, Yu-Hsiu Lee

Abstract—This paper introduces a novel method for equipment calibration using a customized actuated laser cross-beam sensor, addressing the tool center point (TCP) calibration challenge in robot manipulators used in the automation industry. Unlike existing methods which are often complex and expensive, our approach effectively integrates TCP calibration with equipment calibration, utilizing the least possible robot movements for enhanced speed and cost-effectiveness. Our approach has been tested through both simulations and actual experiments, yielding calibration precision of 0.078 mm and 0.060 mm, respectively. The high accuracy underscores the potential of our calibration method to improve robotic manipulation in industrial applications.

Index Terms—Automated Calibration, Equipment Calibration, Laser Interruption Sensor, Robot Manipulator, Tool Center Point (TCP) Calibration



Y.-H. Lu, Y.-W. Lin, S.-C. Hsu, T.-Y. Chi, Y.-H. Lee, “Equipment calibration with a laser interruption sensor,” *International Journal of iRobotics*, vol. 7, no.1, pp. 8-13, 2024.