



# 台灣機器人學會電子會訊

2024 RST e-Newsletter Vol. 9, No. 1

2024 年第一期

發行人：林沛群

編輯委員：林峻永、李宇修

中華民國一一三年三月三十一日

學會網址：<http://www.rst.org.tw/>

學會信箱：[robotstaiwan@gmail.com](mailto: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

台灣機器人學會成立於 2007 年 12 月 18 日，迄今已超過 15 年。在歷任理事長、理監事以及所有會員的投入貢獻，台灣機器人學會已成為國內機器人領域的標竿組織，今年又加入了兩位新會員，總人數來到 127 人。為了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，本學會今年亦會依循往年作法來頒發傑出機器人工程獎章、會士、卓越服務貢獻獎、青年機器人工程獎、碩博士論文獎等各式重要獎項。我們誠摯希望所有會員以及您所指導之研究生能積極申請今年度本學會之年度獎項，讓所有會員能分享您在機器人領域之卓越研究成果以及表現。

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，詳情請參閱 <https://aris2024.info/>。在此，我們誠摯希望所有會員能多多投稿，並幫忙 ARIS/NCAR 進行宣傳，邀請您國內外朋友投稿或註冊參加。

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>，本期也在國內邀請到三位相關領域學長投稿，歡迎會員們多多邀約國內外學者共襄盛舉，相信能更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電控工程研究所李慶鴻教授及國立臺灣大學機械工程學系李宇修教授分享「基於 ChatBOT 之故障診斷與預防性維護」、「遠端驅動微創手術機器人設計開發」之研究成果，內容分別側重軟體人工智慧和硬體機構設計，各有其獨到之處，謹供大家參閱。最後，感謝各位先進的熱忱支持與指導，並祝福大家諸事順心、萬物興龍!

## 最新消息

1. 台灣機器人學會徵求2024年「傑出機器人工程獎章」、「會士」、「卓越服務貢獻獎」、「青年機器人工程獎」及「碩博士論文獎」，除「碩博士論文獎」申請至8月5日外，其餘獎項請於5月31日前提出申請，懇請廣為宣傳，並請推薦符合申請資格之傑出會員及博碩士論文，亦歡迎您或您的同事及學生加入台灣機器人學會。
2. 申請本學會「碩博士論文獎」者，需投稿ARIS 2024。申請時，需提供ARIS 2024之Paper稿件及Paper ID，敬請申請者注意。
3. 本學會今年 ARIS2024, NCAR 2024於國立臺灣大學舉行，鼓勵各位會員能籌組Special session或投稿，詳情請參閱<https://aris2024.info/>。
4. 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：第九屆第二次理監事聯席會議紀錄

## 台灣機器人學會

### 第九屆第二次理監事聯席會議紀錄

- 一、開會時間：中華民國 113 年 3 月 15 日（五）18:00~20:40
- 二、開會地點：台北格萊天漾大飯店 12F 青山廳（臺北市萬華區艋舺大道 101 號）  
CISCO Webex 線上視訊會議
- 三、會議出席人員：  
理事 余國瑞、王文俊、林顯易、連豐力、翁慶昌、郭重顯、楊谷洋、  
陳金聖、蘇順豐。  
（依姓氏筆畫排列） 監事 蔡清池、顏家鈺、鄭銘揚（視訊）。  
秘書處 林峻永、李宇修、陳惠敏、王昱文  
列席 林柏廷
- 四、請假人員：理事 宋開泰、林惠勇、李祖聖、傅立成、黃國勝。  
監事 林其禹、黃漢邦
- 五、主席：林沛群 理事長 記錄：陳惠敏、王昱文
- 六、主席致詞：（略）
- 七、報告事項：

1. 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

2. 社會需求跨領域計畫 2024 年會籌備進度

說明：敬請楊谷洋教授報告社會需求跨領域計畫 2024 年會籌備進度

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

說明：

會訊	作者
Vol. 9, No.1, 2024	國立陽明交通大學 李慶鴻教授
	國立臺灣大學 李宇修助理教授

Internal Journal of iRobotics	作者
Vol. 7, No. 1, 2024	第一季期刊

4. 新會員申請(112.11.16~113.03.15)

說明：新增2名一般會員（國立虎尾科技大學詹竣傑教授、國立陽明交通大學陳奕廷教授）、1個團體會員申請中（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：127人(永久會員85人、團體會員1個(會員代表3人)、一般會員16人、學生會員23人)

#### 八、提案討論：

##### 提案 1

案由：聘任學會正副秘書長，提請討論。

說明：本屆建議名單如下：

秘書處成員	學歷	目前任職	現職職稱
林秘書長 峻永	博士	國立臺灣大學 機械工程學系	副教授
李副秘書長 宇修	博士	國立臺灣大學 機械工程學系	助理教授

決議：通過。

##### 提案 2

案由：聘任各委員會主席，提請討論。

說明：本屆建議名單如下

項次	委員會職稱	建議名單
1	諮詢委員	蔡明祺 教授
2	學術發展與期刊事務主任委員	連豐力 教授
3	交流合作與研討會事務主任委員	陳金聖 教授
4	國內外競賽與獎勵事務主任委員	林惠勇 教授
5	產學合作主任委員	林顯易 教授
6	會員發展主任委員	余國瑞 教授

決議：通過。

##### 提案 3

案由：楊谷洋教授邀請本學會擔任活動協辦單位，提請討論。

- 說明：
1. 本學會受邀擔任「2024 社會需求跨領域計畫年會暨成果發表會」協辦單位，代收該活動款項、對帳及確認核銷相關憑證以符合稅務相關規範。
  2. 依會計師事務所提醒建議，活動應有盈餘，故擬收取 5%行政管理費。
  3. 請楊谷洋教授說明該活動(附件三)。

決議：通過。

#### **提案 4**

案由： 112年度財務報告，提請討論。

說明： 112年財務報表(係由安侯會計師事務所製作)，詳見附件一。

決議： 通過。

#### **提案 5**

案由： 本年度獎項時程，提請討論。

說明： 113 年度學會年度獎項建議時程如附件二。

決議： 通過。

九、臨時動議： 無

十、散會(20:40)

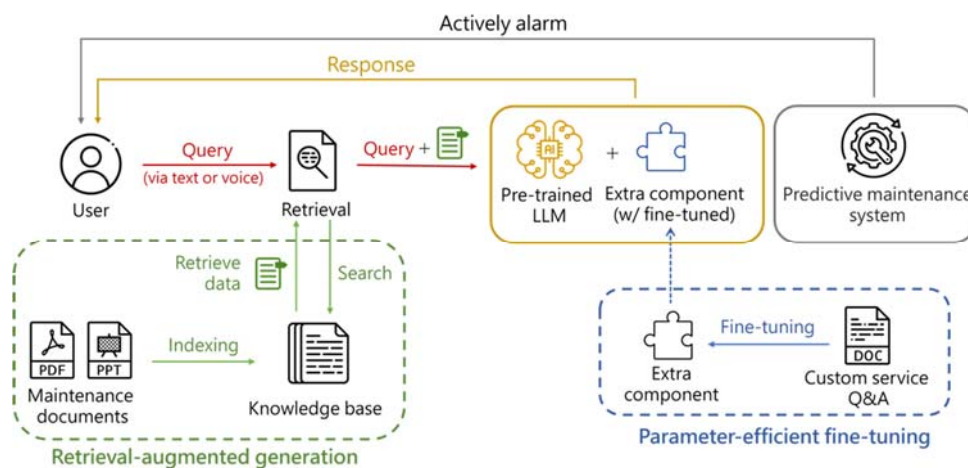
## 二、機器人相關新知介紹

### 基於ChatBOT之故障診斷與預防性維護

國立陽明交通大學電控工程研究所 李慶鴻教授

隨著生成式人工智慧 (Generative AI) 的快速發展, ChatGPT 這類型的生成式 AI 技術已經在日常生活中變得越來越普遍。同時, 隨著工業自動化的進步以及智慧製造的普及, 機械手臂因其比起傳統的專用機械更具靈活的操作自由度而受到重視, 在工業製造現場對於機械手臂的使用需求也與日俱增。因此, 本研究將基於機械手臂, 探討將生成式 AI 應用於機械手臂優勢的可能性, 將生成式 AI 應用於機械手臂維修客服文字機器人 (Custom service chatbot) 和預測性維護 (Predictive maintenance, PDM) 這兩項目為技術主軸, 從預防性維護至預測性維護, 建立一生成式 AI 之故障診斷系統, 進一步增加機械手臂的附加價值。透過將生成式 AI 的引入, 得以優化目前傳統需要花費大量人力及時間成本的故障處理方式, 並提升機械手臂廠商之客戶服務的效率。

在技術面向, 大型語言 AI 模型內常利用之 Transformer 架構, encoder-decoder 的模式為先透過 encoder 將輸入的文字序列映射至一空間向量, 再由 decoder 將此一空間向量映射至預期輸出的文字序列, 因此模型學習到的是語言的排列形式, 即為平均的語義學 (Semantics) 資訊, 而非記憶知識後將結果輸出, 因此在於需要專業知識的應用場景中將難以保證輸出文字序列的正確性。本研究採用檢索增強生成 (Retrieval-Augmented Generation, RAG) 作為主架構, 使得大型語言 AI 模型得以對本地儲存的資料進行檢索, 再依據檢索到的資訊 (Retrieved data) 來回答使用者的問題 (Query), 可以減少大型語言 AI 模型做出錯誤猜測的可能性。RAG 主要可以分為兩大階段, 分別為檢索 (Retrieval) 以及生成 (Generation), Retriever 函數  $p(z|x)$  它給定檢索  $x$  會回傳一組文本序列  $z$ , 再由 Generator 函數  $p(y_i | x, z, y_{1:i-1})$  根據先前的  $i-1$  個 token 來生成當前的第  $i$  個 token, 最後將所有資訊提供給大型語言 AI 模型做回應。RAG 的核心概念是在生成文字序列之前, 利用資訊檢索系統從大量文檔中檢索相關資訊, 並將這些檢索到的資訊作為上下文 (context), 提供給生成模型幫助理解及回覆使用者的問題。透過此方式, 系統可提供更準確、可靠的故障排除建議, 並減少人工客服的負擔。



圖一、生成式 AI 之故障診斷輔助系統架構

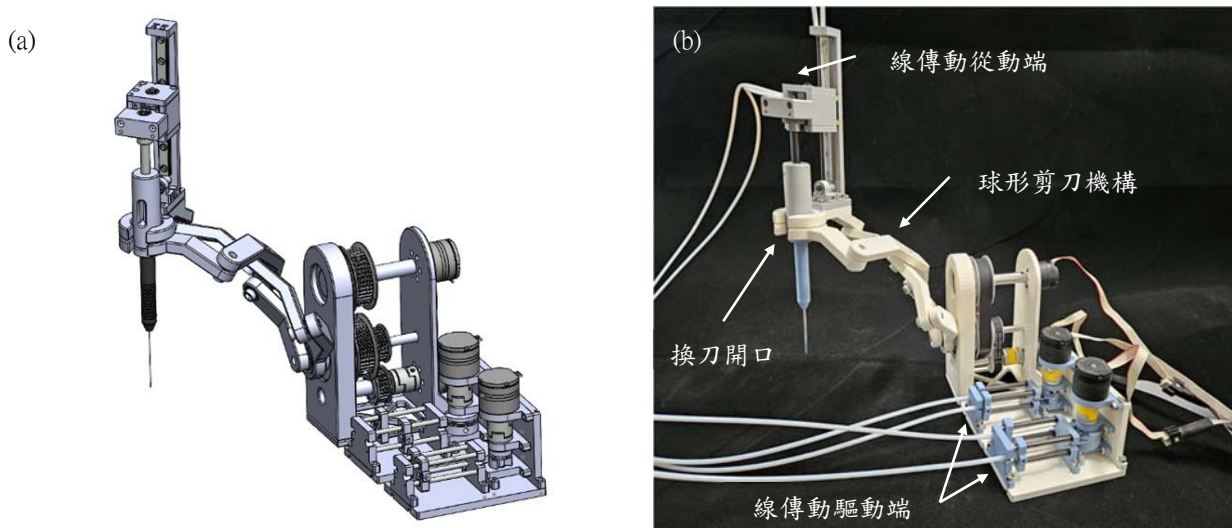
## 遠端驅動微創手術機器人設計開發

國立臺灣大學機械工程學系 李宇修助理教授 林昱瑋 周靜

由於機器人具有良好的高重複精度、可程序化控制以及整合高階影像和感測器的特性，已經被廣泛應用在各種外科手術。其中，微創手術 (Minimally Invasive Surgery, MIS) 以表皮微切口為支點，在病人體內進行精密器械操作，能夠減小創口加速復原，特別適合機器人輔助手術。微創手術的固定的支點稱作遠端運動樞紐 (Remote Center of Motion, RCM)，為了降低運動控制上的操作難度，透過機構設計讓器械的軸心能夠有幾何上固定的 RCM 是一個熱門的研究議題。然而，習知技術多有致動器置於機構上造成的運動頻寬降低與懸臂樑變形效應，也較少考慮到一個手術通常使用到多種工具因此需要換刀的狀況，在機構性能與增加手術流線化程度上都還有可以進步的空間。

本文所開發的系統以球形剪刀 (spherical scissors) 機構為基礎，在剪刀機構的近地端使用同一軸線上的內側軸棒與外側套筒輸出馬達動力，分別控制機構的仰角與側傾角自由度。球形的連桿設計使得工具的軸線以球心為 RCM，施術時該不動點與創口重合達到微創手術的目的。這兩個馬達均可以置於不動的基座上，因此不會有傳統串聯式機器人 (serial robot) 因馬達造成運動慣量過大的問題。然而，手術器械還需要具有穿刺與自旋的自由度，為避免將馬達配置在機構末端放大懸臂樑效應，這裡採用纜線護套 (cable-sheath) 的設計將馬達動力傳遞到機構末端，其原理類似腳踏車的鏈條與鏈輪。藉由上述遠端驅動的方式，所有的致動馬達都配置在不動的地樑，達到輕量化的設計目的。實作上纜線與護套的材料選用、尺寸配合、最小彎曲半徑以及纜線預張力是成敗關鍵，需要系統性地建模分析和實驗驗證，找出最佳的組合。

換刀可採用刀具與刀座間平行或是垂直工具軸線兩個不同的相對運動方式達成。考慮到完成換刀所需要的運動範圍，此處採用沿著垂直工具軸線方向的刀座與刀具相對運動進行設計。球形剪刀機構的末端若是一封閉的環狀，換刀時將發生干涉；此處刻意設計機構末端的桿件開口，使機構轉至特定角度時，可讓末端形成一個開口供刀具進出。具體的換刀機制是採用無須額外動力的被動式設計，以定位銷的幾何拘束運動自由度，並使用永久磁鐵磁力固定刀具。目前以 3D 成型技術和市售元件的原型製作已經驗證了此設計的功能性，未來將進一步考慮生產時可製造性設計 (Design for Manufacturing, DFM) 和可組裝性設計 (Design for Assembly, DFA) 等實務面向。



圖二、微創手術機器人設計：(a) 系統總組合圖，(b) 機器人原型製作。

### 三、相關研討會及競賽資訊

1. 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/>

2. 2024 全國大專院校 AI 智動化設備創作獎

Website: [https://www.gpmcorp.com.tw/Ai\\_creation\\_award.php](https://www.gpmcorp.com.tw/Ai_creation_award.php)

3. 2024 鴻海科技獎

Website: [https://www.foxconnfoundation.org/plan/technology\\_award](https://www.foxconnfoundation.org/plan/technology_award)