

目 錄

壹、背景說明.....	1
貳、智慧機器人產業推動方案規劃過程.....	1
參、智慧機器人產業推動方案中本會主要推動內容.....	3
肆、未來科技館的機器人相關活動.....	10
伍、智慧機器人專案計畫.....	20
陸、結語.....	21

壹、背景說明

我國即將進入超高齡社會(即 65 歲以上人口占比將超過 20%)，在高齡化及少子化導致勞動力人不足的挑戰下，發展智慧機器人除了可提供解方，亦可促進相關產業升級轉型。臺灣在半導體及資通訊科技領域已有顯著成果，精密機械領域亦有紮實基礎，發展智慧機器人產業擁有良好條件，惟仍處於起步階段。為迎頭趕上，行政院於 114 年 7 月核定「智慧機器人產業推動方案」，希望透過跨部會合作，結合在地力量，促進產官學研鏈結，以加速自主智慧機器人應用落地，全面提升臺灣在全球智慧機器人產業的競爭力。「智慧機器人產業推動方案」以關鍵技術布局、產業生態系建立、資安/標準及法規制定、人才培育及應用推廣等四大策略，期望達成系統開發及新創培育、國內產值擴大、社會普及度提升等三大目標。本文主要是說明從 113 年 12 月開始承接這項任務以來的努力過程。

貳、智慧機器人產業推動方案規劃過程

由於全球高齡化及少子化趨勢，以及 AI 的快速發展，各先進國家已投入機器人技術及相關產品研發以因應未來需求。有鑑於此，國發會於 113 年 11 月 15 日邀集相關部會，討論「智慧機器人產業推動方案」之架構與分工，並接續於 114 年 1 月 6 日請相關部會依前述會議結論之推動架構與分工，簡報初步規劃內容。會後，本案改由國科會主政，並請各部會在 114 年 1 月 22 日前將修改後的簡報送國科會彙整。之後，經過一些跨部會會議的討論(詳如表 1)，以及邀請外部學者專家的諮詢討論會議，規劃完成「智慧機器人產業推動方案」，由工程處洪處長在 114 年 5 月 15 日行政院第 3952 次會議中報告「AI 新科技—智慧機器人計畫」，並於當天院會後記者會向外界說明；以及以 114 年 5 月 27 日科會工字第 1140034567 號函將「智慧機器人產業推動方案」函報行政院，行政院以 114 年 7 月 23 日院臺科字第 1141014823 號函同意推動「智慧機器人產業推動方案」，國科會以 114 年 7 月 29 日科會工字第 1140053568 號函轉各執行機關，積極落實辦理。

表1、「智慧機器人產業推動方案」規劃過程

日期	主要辦理內容
113 年 11 月 15 日	國發會邀集相關部會，討論智慧機器人產業推動方案之架構與分工
114 年 1 月 6 日	國發會邀集相關部會，請各部會依 113 年 11 月 15 日會議結論之推動架構與分工，簡報初步規劃內容；並請各部會在 1 月 22 日前將修改後的簡報送國科會彙整。
114 年 2 月 20 日	國科會邀集相關部會，討論彙整後之「智慧機器人產業推動方案」簡報，並釐清相關共作項目之分工。
114 年 2 月 26 日	吳政委邀集經濟部及國科會，討論在六甲及沙崙成立機器人中心之推動方式及預期目標。
114 年 3 月 18 日	國科會科技辦公室邀集經濟部、國科會及數發部，依 114 年 2 月 20 日會議結論，請經濟部及數發部簡報科技計畫提案規劃與推動內容(備註：114 年 2 月 20 日會議結論，係由兩件科技計畫來落實推動「智慧機器人產業推動方案」，分別由經濟部及數發部主提，其中，經濟部主提之科技計畫包含國科會)。
114 年 4 月 2 日	國科會科技辦公室邀集經濟部、國科會及數發部，請 3 個科技計畫主提部會簡報提案規劃與推動內容，並邀請 5 位外部學者專家提供建議(備註：改由 3 件科技計畫來落實推動「智慧機器人產業推動方案」，分別由經濟部、國科會及數發部主提)。
114 年 5 月 1 日	國科會吳主委及工程處洪處長向行政院院長報告「智慧機器人產業推動方案」規劃方向，並依當天會議指示事項，於「智慧機器人產業推動方案」中的相關章節補充說明扣合「六大區域產業及生活圈」之「大南方新矽谷」等行政院重要科技政策、機器人於防救災方面之應用、SWOT 分析等。
114 年 5 月 15 日	提行政院第 3952 次會議報告「AI 新科技—智慧機器人計畫」，並於當天院會後記者會向外界說明。
114 年 5 月 27 日	國科會以 114 年 5 月 27 日科會工字第 1140034567 號函

日期	主要辦理內容
	將智慧機器人產業推動方案函報行政院。
114 年 6 月 11 日	行政院教育科學文化處於 114 年 6 月 11 日提供審查意見，國科會於 6 月 17 日將審查意見回復說明回復行政院教育科學文化處。
114 年 7 月 23 日	行政院以 114 年 7 月 23 日院臺科字第 1141014823 號函同意推動智慧機器人產業推動方案，國科會以 114 年 7 月 29 日科會工字第 1140053568 號函轉各執行機關，積極落實辦理。

參、智慧機器人產業推動方案中本會主要推動內容

近年來，AI 快速發展，而機器人是 AI 進入實體世界的重要載具，因此進一步推動 AI 機器人的蓬勃發展，例如像是特斯拉(Tesla)的 Optimus、波士頓動力(Boston Dynamics)的 Atlas、Figure AI、Sanctuary AI 的 Phoenix、1X Technologies 的 Neo Gamma、德國汽車與機械零件大廠 Schaeffler 與 NEURA Robotics 結盟在自家工廠導入人形機器人、中國的宇樹科技...等等。國際調研機構的分析指出，機器人未來仍有很高的成長空間，舉例而言，參考 Mordor Intelligence 所發布的報告資料顯示服務型機器人市場規模在 2025 年預計為 719.1 億美元，預計到 2030 年將達到 1754.6 億美元，2025-2030 年的複合年成長率為 19.53%。國際市調公司 Market Data Forecast 與 Global Market Insights 的調研報告，雖然預測 2024 年的市場規模數值不同，但對未來十年全球機器人產業的複合年成長率(CAGR)皆持高度肯定，預估可有 16.6% 至 18.6% 的表現。

人口高齡化為已開發國家共同面臨的課題，2024 年，全球已有 40 個國家和地區邁入超高齡社會(即 65 歲以上人口占比將超過 20%)，包括日本(2005 年)、德國(2007 年)、法國(2018 年)等。預估我國將於 2025 年邁入超高齡社會。在高齡化及少子化的趨勢下，人口結構變遷已逐漸擴大對我國社會各方各面的影響，尤其是導致勞動力不足。發展智慧機器人除了可提供解方，亦

可促進相關產業升級轉型，因此，發展智慧機器人產業刻不容緩。行政院於 114 年 7 月核定「智慧機器人產業推動方案」，希望透過跨部會合作，加速自主智慧機器人應用落地，全面提升臺灣在全球智慧機器人產業的競爭力。「智慧機器人產業推動方案」的發展願景與目標(如圖 1)，簡要說明如下：

一、智慧機器人的系統開發和新創培育

- (一)帶動產業升級與價值轉型：協助國內產業由過往零組件代工轉型成系統整合及應用服務，推動成立至少 3 家服務型機器人新創，及協助 5 年內募資金額 50 億元。
- (二)結合學研發展核心技術與培育人才：建構智慧機器人科研共作與測試平台，結合學研發展機器人核心技術與培育人才，協助前瞻技術落地應用，提升我國機器人科研能量與高端人才競爭力。

二、智慧機器人國內產值的擴大

- (一)連結利基市場擴大產值：導入服務應用市場，促成國內專業用服務型機器人(含組件、軟體、整機、應用系統整合)5 年內產值由 40 億元提升至 500 億元。
- (二)加速韌性供應鏈及產業生態系成型：發展 AI 感知驅動模組、邊緣運算模組、AI 機器人軟體與服務系統、AI 認知與自主學習等，補足國內智慧機器人技術/供應鏈/系統整合缺口，協助服務型機器人新創發展。

三、智慧機器人社會普及度的提升

- (一)普及服務應用加速數位轉型：透過智慧機器人多機協作，協晚餐飲、零售、醫療保健等產業突破空間限制、完善勞動環境，加速數位轉型以因應高齡少子化社會。
- (二)資安標準驅動完善應用環境：制定國家標準，強化資安輔導業者與國際接軌，協助業者打造可信任的服務型智慧機器人資安解決方案，構築安全的應用環境。

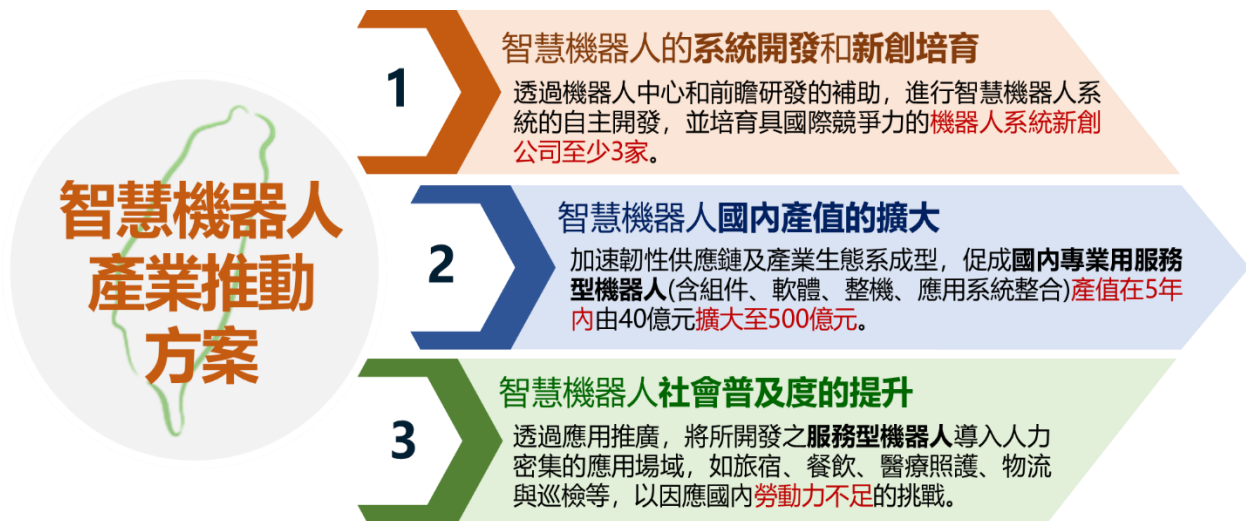


圖1、「智慧機器人產業推動方案」的發展願景與目標

為達成「智慧機器人產業推動方案」目標，將透過四個策略由跨部會來共同推動執行(如圖2)，簡要說明如下：

一、策略一：強化關鍵技術布局

- (一)補助學界進行關鍵技術之前瞻研發
- (二)推動法人及業界之應用導向技術研發及系統整合
- (三)於沙崙設立智慧機器人研究中心
- (四)於六甲成立智慧機器人創新與應用研發中心

二、策略二：產業生態系建立

- (一)推動關鍵零組件與產業機器人應用產品開發
- (二)推動柳科三期之機器人生產製造基地
- (三)促成投資智慧機器人相關領域新創及企業

三、策略三：資安、標準及法規制定

- (一)服務型智慧機器人產品檢測
- (二)強化資安防護能力

四、策略四：人才培育及應用推廣

(一)協助大專課程調整及促成產學共培機制

(二)辦理工智慧機械、精密機械等相關職業訓練課程

(三)培育博碩士科研人才，銜接至機器人相關產業就業

(四)辦理海內外攬才，延攬智慧機器人產業人才來臺，打造具國際競爭力的攬才留才體制

(五)服務型智慧機器人市場推廣

(六)多機協作系統示範場域應用



圖2、「智慧機器人產業推動方案」的推動架構

在「智慧機器人產業推動方案」之中，國科會主政的工作項目包含：(一)補助學界進行關鍵技術之前瞻研發，(二)於沙崙設立智慧機器人研究中心，(三)促成投資智慧機器人相關領域新創及企業，(四)培育博碩士科研人才，銜接至機器人相關產業就業等4項，分項說明如下。

一、補助學界進行關鍵技術之前瞻研發

補助學界跨領域組成研究團隊，以可導入應用場域之智慧機器人系統為出發點，針對業界需求之智慧與決策、感測與環境認知、人機互動、

雲端技術、運動控制與機構設計等關鍵技術進行前瞻研發與系統整合。可透過國研院智慧機器人研究中心建置之軟硬體共作平台的協助，所研發之機器人雛形亦可於該中心建置的測試場域進行實測，加速研發進程。本專案計畫聚焦於研發服務型機器人，期能將研發成果應用於餐飲旅宿、醫療照護、物流巡檢等場域，以科技回應社會民生之需求。我國在半導體產業及資通訊產業具有領先地位，精密機械產業亦有紮實基礎，期能藉助學界在人工智慧及機器人相關領域之優勢研發能量，以人工智慧驅動關鍵技術之前瞻研發，進而達到技術的創新與突破，並將研發成果導入實際場域應用，俾提高學界及業界之自主研發能量，同時培育科研人才。

二、於沙崙設立智慧機器人研究中心

國研院規劃於沙崙成立國家智慧機器人研究中心，主要工作如下：

(一)建構智慧機器人共作與測試平台：國研院機器人中心將建置軟硬體共用設施、測試場域，提供大型先進機器人科研服務平台，希望能成為學界前瞻科研的後盾。

建置貴重研究設施，提供大型研究平台服務，是機器人中心的主要任務，除了提供學研所需的服務外，並將經由服務了解學研的研究現況，以便結合其技術成果與能量有系統性地進行整合，達成階段性目標。

(二)開發機器人前瞻技術整合平台，整合自主機器人系統並催生新創：將與產學研界合作共同開發機器人跨域前瞻技術，研發機器人各項雲端運算、軟體、硬體關鍵技術的共享模組、程式碼、資料，提供上下載與使用，培育國內具系統開發能力的新創。

(三)推動機器人科技人才培育平台：國研院機器人中心將規劃機器人各項雲端運算、邊緣運算、軟體、硬體關鍵技術的跨領域實作專業課程與訓練，期許未來成為國內機器人產業培養跨領域專業人才的訓練基地。並與國際學研機構交流合作、推動機器人實習生計畫，鼓勵國

內/外碩博士生至中心實習。另外，亦利用中心的戶外/室內場域，舉辦機器人競賽。

願景

建構智慧載具科研共作共享平台與測試場域，結合產學研發展核心技術與培育人才，前瞻技術落地，提升我國智慧載具科研能量與高端人才競爭力

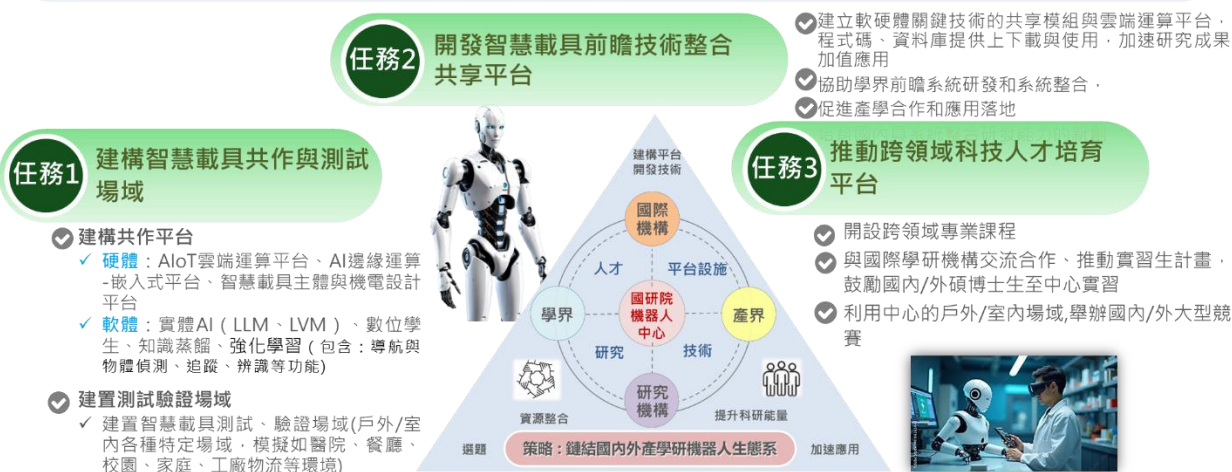


圖 3、國研院智慧機器人研究中心之任務

三、促成投資智慧機器人相關領域新創及企業

國科會將啟動智慧機器人投資實施方案，與民間搭配投資人攜手，共同投資四大領域的未上市櫃潛力企業，包括智慧機器人、智慧系統(含AI)、無人載具、晶片與軟體。由國發基金匡列 100 億元，採 7 年投資、3 年處分，與民間資金(如：創投、天使投資人、企業創投等)共同挹注加速成長。

(一)政府搭配民間資金共同投入：採用「共同投資」模式，與民間「搭配投資人」合作，並放寬投資人須為專業投資機構之限制，開放帶有資金之加速器、企業創投(Corporate Venture Capital, CVC)參與，以滿足企業不同階段發展之資金發展需求。透過股權投資協助企業取得營運所需資金，並借重搭配投資人進行投資後管理與輔導，積極協助產業規模化與國際化發展。

(二)投資領域結合臺灣產業鏈優勢：以智慧機器人、智慧系統(含AI及系統整合)、無人載具及晶片與軟體四大領域為投資核心，進而帶動整

體智慧機器人相關產業的蓬勃發展，以達成健全產業鏈完整性、強化產業發展自主性、發展主權 AI 生態性及強化系統整合效益之目標。

此方案已於 114 年 10 月 28 日公告，預計 115 年 2 月完成搭配投資人評選後即開放申請。在執行上，投資案源將由搭配投資人進行專業評估，國科會審議通過後，原則上將與其以 1:1 比例共同注資。國科會同時會舉辦推廣說明會，搭建企業與投資人的媒合平台，以串聯產業生態系，為台灣的智慧科技發展注入動能。

四、培育博碩士科研人才，銜接至機器人相關產業就業

為培育智慧機器人產業高階科研人才，國科會規劃自 115 年起推動「智慧機器人產業高階人才培訓計畫」，每年擇優遴選具產業連結與技術研發能量之法人或學研機構擔任培訓單位，結合業界資源，依據業界實際職能需求規劃課綱內容，並由培訓單位邀請企業參與課程設計與指導，辦理一個月(至少 120 小時)的密集強化訓練，補強相關領域碩博士畢業人才於智慧機器人領域所需科研能力。課程結束後，將進一步協助受訓人員與企業進行就業媒合，並提供就業諮詢服務，提升人才與職缺的精準匹配度。就業後，亦提供一定期限在職課程與輔導支持機制。

此外，「智慧機器人產業推動方案」奉行政院 114 年 7 月 23 日院臺科字第 1141014823 號函核定同意推動，目前預計規劃於「大南方新矽谷指導委員會」架構下，成立「智慧機器人產業推動方案推動辦公室」，針對方案之各工作項目進行執行進度與成效之管考，協助跨部會串聯、資源整合、促進產學研合作，加速智慧機器人技術研發與產業化應用，實現技術布局、產業生態系建立、標準法規制定、人才培育之四大策略佈局，確保方案項下之各工作項目可如期如質的推動。

智慧機器人產業推動方案推動辦公室初步規劃之組織架構及主要工作如圖 3，初步規劃之三大核心任務包含：(1)智慧機器人產業政策指導：整合跨部會智慧機器人產業推動政策、研析產業發展趨勢及政策調整建議、提供決策支援與政策建議。(2)方案執行成果督導：檢視四大策

略布局執行進度、評估計畫推動成效與目標達成情形、提供執行修正建議與改善方案。(3)跨部會協作與產業/社會溝通：建立跨部會協調溝通機制、促進產學研合作交流、強化產業界與社會大眾溝通。

雖然方案推動辦公尚未正式成立，國科會已經在 114 年 10 月 27 日召開兩場次的溝通會議，請各主政部會簡報主要工作內容，針對一些彼此相關的部分，將透過跨部會/跨單位協調，逐步調整，達成整合協作目標，以確保資源有效運用並避免重複投入。

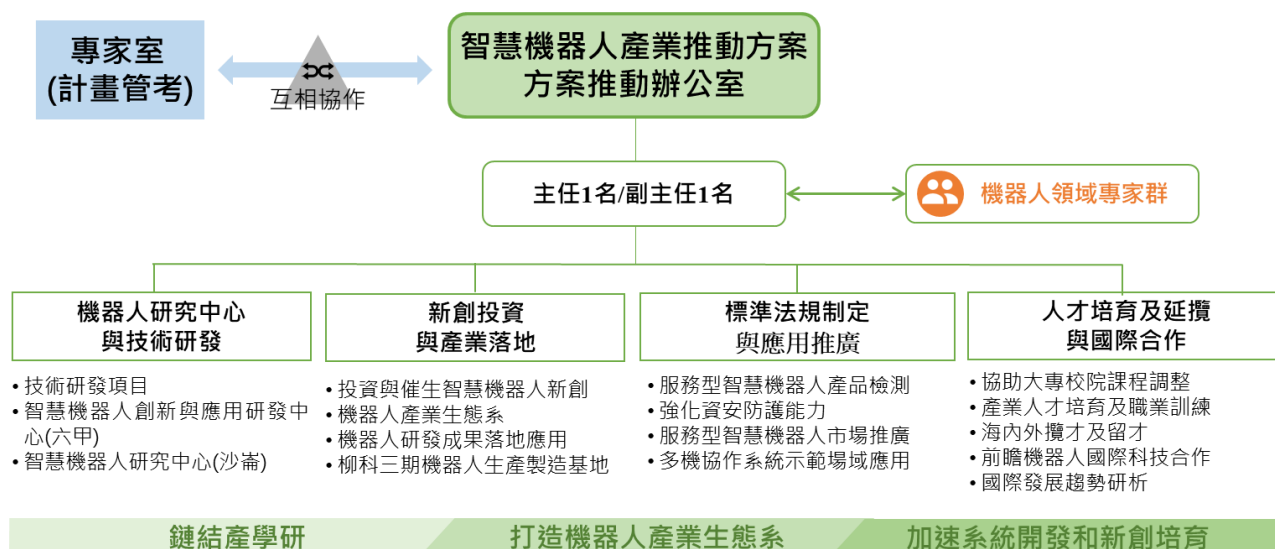


圖 4、智慧機器人產業推動方案推動辦公室，初步規劃之組織架構

肆、未來科技館的機器人相關活動

今年未來科技館於 114 年 10 月 16 日至 18 日在台北世貿一館舉辦，因為智慧機器人是行政院及國科會近期重要科技政策，因此在 10 月 16 日(星期四)下午，舉辦了一場「未來科技館開幕暨智慧機器人論壇」，此外，展場也規劃了一個機器人展區，展出學界有關智慧機器人的研發成果。

有關慧機器人論壇，邀請了德國卡爾斯魯厄理工學院(KIT)與德國機器人研究院(RIG) Tamim Asfour 教授、日本早稻田大學 Atsuo Takanishi 教授、史丹佛大學 Karen Liu 教授及 NVIDIA 資深研究經理暨首席研究科學家 Stan Birchfield 等 4 位國外學者專家擔任主講者(keynote speaker)，各給予 20 分鐘

的專題演講，之後有一個 30 分鐘的座談，由台大資工系傅立成教授擔任主持人。

在邀請國外學者專家的過程中，十分艱辛，洪處長及陽明交大曾煜棋教授原本有規劃了一個預計邀請名單，陸續寫信邀請，很多都婉拒，可能因為智慧機器人領域近期實在太熱門，這些知名學者專家早已接到太多的邀請，分身乏術，最後好不容易邀請到 4 位國外學者專家。既然是好不容易才邀請來台，洪處長覺得要好好規劃他們來台的 3 天行程，與國內學界及業界進行交流。

10 月 15 日下午，邀請 Prof. Tamim Asfour 到清華大學，與陳榮順教授、朱宏國教授...等學者進行交流，以及邀請 Dr. Stan Birchfield 到陽明交通大學與黃敬群教授、彭文孝教授、陳奕廷副教授...等學者進行交流。

10 月 16 日上午，邀請 4 位國外學者專家到國研院，與智慧機器人研究中心籌備處連震杰主任以及國研院相關中心代表進行交流，先由連震杰主任說明智慧機器人研究中心的設置規劃，再由國外學者專家提供意見，互相交流想法。中午用完午餐，就安排到未來科技館進行導覽，參觀於展場展出的亮點成果，接著就是參加本次受邀來台的重頭戲：15:20~17:30 的智慧機器人論壇，給予專題演講及座談，晚上則由主委宴請 4 位國外學者專家。



圖 5、114 年 10 月 16 日上午與國研院智慧機器人研究中心籌備處連震杰主任以及國研院相關中心代表進行交流



圖 6、114 年 10 月 16 日下午舉辦的智慧機器人論壇

10 月 17 日上午，在國科會 2 樓的第 13 會議室，舉辦一場研討交流會，我以及前瞻處 AI 專案計畫共同邀請國內約 30 位學者與這 4 位國外學者專家進行研討與交流；研討會一開始，先由台大資工系陳維超客座教授、工研院機械所張禎元所長給予各 15 分鐘的專題演講，再由長庚大學人工智慧學系許永真教授主持與 4 位國外學者、陳維超客座教授、張禎元所長的 Panel Discussion，接著將與會學者分為 3 組，針對：(1) Robots in action: What deployment scenarios expose the biggest gaps? (2) 3D intelligence: How robots reason in a 3D world? (3) AI × Robotics: What role should foundation models play in future robot autonomy? 等 3 個議題進行分組討論，最後再進行綜合討論與交流、午餐餐敘。下午，安排 Prof. Atsuo Takanishi 到台灣科大給予專題演講，並與台灣科大學林柏廷教授、林其禹教授等學者進行交流，其餘 3 位國外學者，則安排到桃園龜山的達明機器人參觀，由達明機器人黃識忠營運長接待，何世池董事長在其他會議結束後，也來與 3 位國外學者交流。



圖 7、114 年 10 月 17 日上午在國科會 2 樓第 13 會議室舉辦一場研討，讓 4 位國外學者專家與國內約 30 位學者進行研討與交流



圖 8、114 年 10 月 17 日下午參觀達明機器人

依據往年的統計資料，來參觀未來科技館的人之中，約六成是業界人士，四成是一般民眾，因此，在未來科技館參展，可以同時兼具銜接產業應用以及科普推廣的功能。

有關未來科技館的機器人展區，我主動邀請了一些學者來展出研發成果，因為「智慧機器人產業推動方案」著重在服務型機器人，所以邀請來展出的也是以服務型機器人為主。有些是執行計畫的成果，有些則是特別為了這次參展所趕工做出來的成果，有些有順便一起報名參加未來科技獎的遴選。我於未來科技館的第一天(10月16日)下午到展場，現場的參觀民眾相當踴躍，可能有些學校的校外教學是安排來展館參觀，所以看到許多學生以團體的方式來參觀，學生對於機器人成果的展出皆相當感興趣。

首先，臺大機械系郭重顯教授的機器狗，在去年的未來科技館大放異彩，安排於主舞台區前方，向副總統、行政院長簡介。今年除了展出機器狗之外，也展出人形機器人。今年展出的機器狗，主要不同之處是使用郭重顯教授團隊自行研發的關節馬達模組，其中的減速機來自合作廠商新泓精密工業的偏心擺線減速機，外轉子馬達為瑞士 Maxon 產品，至於相當核心的控制電路板則由郭重顯教授團隊自行設計研發，並同時開發馬達控制相關演算法、關節通訊協定等韌體，最後再進行組裝與測試，以及模型參數調教。

這次展出自主設計開發的雙足人形機器人雛形，身高 160 公分，目前可前進、後退或轉向，單一手掌可舉 2 公斤重。在實驗室的測試影片，手可以抓起一個小球，放入杯子中，或者是右手拿起水壺，倒進左手拿起的杯子裡。



圖 9、臺大機械系郭重顯教授向陳副主委介紹人形機器人及機器狗

臺大電機系陳政維副教授與臺大心臟外科醫生合作研發專為嬰幼兒心臟手術設計的機器人輔助手術系統(iCROSS)，這項成果有獲得 2025 未來科技獎，針對新生兒，特別是早產兒常見的肺動脈與主動脈血管結紮手術提供更精細的微創手術。iCROSS 是透過兩個具 7 個自由度的機器手臂，以夾具及 3D 鏡頭視覺拍攝畫面即時渲染出深度資訊，讓醫師可以坐在椅子上透過螢幕畫面的顏色標示，操作搖桿判斷夾具深度位置，搖桿具觸覺回饋，讓醫師可以覺知血管外型及是否到達目標位置，更精準地執行手術。

早產兒常發生因發育異常，需針對其肺動脈與主動脈血管做結紮手術，因嬰兒血管非常細小，僅 2 毫米，目前市面上並沒有針對早產兒心臟手術所設計的機器人。知名的達文西機器人雖精準，但其夾具直徑 10 毫米相對太粗，易讓新生兒有過大傷口，而團隊設計的夾具僅 5 毫米。iCROSS 已經在活體小豬上進行試驗，是業界第一個針對新生兒心臟手術開發的機器人手術

輔助系統，展現出臨床可行性、安全性，以及在微創顯微手術中更廣泛應用的潛力。

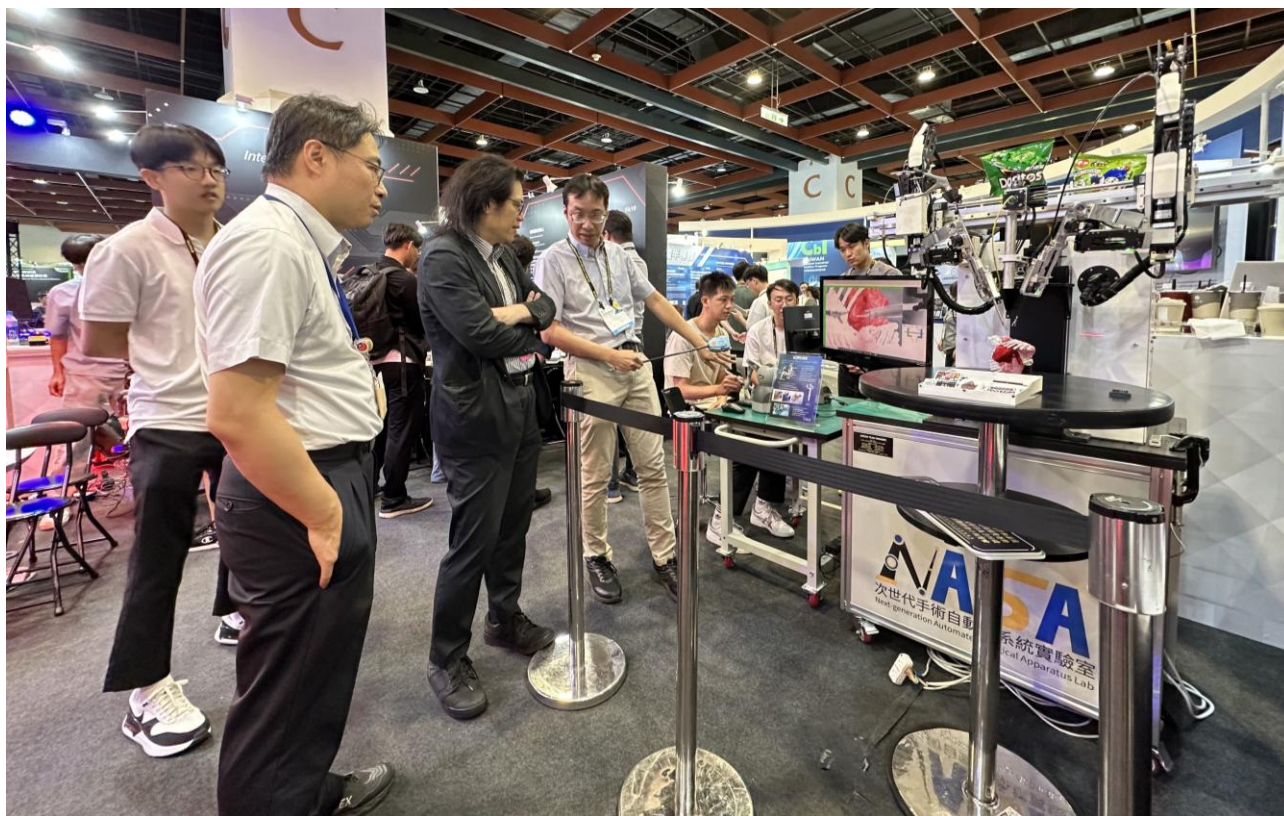


圖 10、臺大電機系陳政維副教授向陳副主委介紹心臟手術機器人輔助系統

成大電機系李祖聖教授展出生成式 AI 居家服務型機器人系統，融合語意理解、需求判斷、自動化排程與居家照護等多項智慧功能，展現 AI 機器人於實際生活應用中的深度潛力。系統使用多模態架構，透過大型語言模型 (LLM) 與生成式 AI 技術，不僅能理解使用者語言中的語意與需求，還能辨識環境中可互動的物品，並分析使用者的動作與狀態 (VLM)。舉例而言：當使用者表示口渴有點累，機器人會主動搜尋可滿足需求的物品 (如一瓶飲料)，並判斷使用者當下哪隻手更適合接收物品，進而做出最合適的行動決策，大幅提升系統的感知與應變能力，使生成式 AI 機器人在居家環境中可以更為靈活的執行任務。



圖 11、成大電機系李祖聖教授及其學生向陳副主委介紹居家服務型機器人

陽明交大電控所林顯易教授展出的成果是，安裝輕量型機器手臂於輪椅上，可以透過語音命令輪椅上機器手臂拿取超商貨架上食物。行動不便者可以使用麥克風與機器人互動，機器手臂即可將放置於貨架上物品如：飯糰、鋁箔包飲料、三明治等臺灣超商常見的商品遞送給使用者。在抓取的過程中機器手臂會依照食物的形狀以及力回饋調整抓取力道，以確保抓取物品時不會傷害到物品。本技術支援邊緣 AI 部署，所有模型皆可於電動輪椅本地端裝置中運行，無須依賴雲端傳輸，有效降低延遲與資料隱私風險。語音辨識與語意理解模型透過 LoRA 進行輕量微調，能針對台灣常見物品名稱與口語用法進行優化，提升對在地使用者的指令理解能力。影像辨識模型當遇到預訓練資料集中未涵蓋的新物品時，亦可透過少樣本學習快速擴充辨識能力，無需重新訓練整體模型，大幅降低資料準備與模型更新的門檻。抓取點預測模型即使面對未見過的物品，也能預測合適的抓取位置，並結合力感測裝置穩定抓取物品。



圖 12、陽明交大電控所林顯易教授向陳副主委介紹輪椅輔助機器手臂

陽明交大資工系陳奕廷副教授展出的是一套結合多模態感知與人機互動技術的輔助餵食機器人系統，專為高齡者與行動不便者設計，目的是協助其在無人協助或照護者有限的情況下，安全、順利地完成日常進食活動。系統核心特色在於整合語音辨識、視覺影像與深度感測等多源感知訊號，能即時掌握使用者的姿勢、語音指令與食物擺放狀況，進而進行動態決策與行為調整。使用者可透過語音控制或面板操作兩種方式進行互動，提升系統使用的便利性與易用性，亦能依個人需求選擇最適合的操控方式，有效提升自主性與使用體驗。本系統的一大技術亮點在於其具備潑灑風險預測與即時動作調整機制。透過視覺與深度訊號分析，系統能主動辨識餐盤內的食物狀態，並根據風險評估結果即時修正手臂動作路徑與速度，調整抓取角度與運動幅度，以降低潑灑與意外發生的機率，確保整體餵食過程的安全性與穩定性，提升使用者的信賴感。



圖 13、陽明交大資工系陳奕廷副教授向陳副主委介紹輔助餵食機器人

師大電機系王偉彥教授展出的是自主移動機器人(AMR)導入醫院之應用，其核心技術包含：(1)自主導航：使用視覺、LiDAR 和記憶追蹤功能，實現自主巡邏移動。(2)應用人工智慧相關技術用於跌倒偵測、姿態辨識等。(3)遠端監控：即時視訊和資料傳輸至中央監控站。(4)語音轉文本、語意理解，以問答方式進行衛教資訊傳達。已與馬偕醫院簽署產學合作計畫，藉由自主移動機器人(AMR)導入醫院，預期效例如：(1)機器人可執行一些重複性和繁瑣的工作，如貨物運送、病房巡視、衛教傳達，減輕醫護人員的工作負擔，使醫護人員能集中精力在更專業的醫療護理上。(2)針對異常事件的即時警報與雙向溝通功能，提高醫院及病人的安全性。

伍、智慧機器人專案計畫

有關工程處補助學界針對業界需求之關鍵技術進行前瞻研發方面，陸續召開過4場諮詢會議，徵詢學界及業界專家的建議，除了沿襲以往的作法，例如：(1)計畫團隊申請時要有合作企業參與(必須簽署合作意願書)，合作企業投入設備、場域、甚至經費來參與學界研發，學界研發雛型在業界場域進行實測，希望研發成果由合作企業來接手，銜接產業應用，(2)在業界大型展覽展出學界研發成果，促進產學媒合，加速將學界研發成果銜接至產業應用，(3)逐年考評，執行成效不佳的計畫團隊將予退場，此外，本次的作法有些不同之處，擇要說明如下。

- 一、以往專案計畫之徵求公告雖然包含工業型機器人及服務型機器人，但實際徵案結果，以工業型機器人為主。本次強調聚焦於服務型機器人(例如餐飲旅宿、醫療照護、物流巡檢、防災救難等應用場域)。
- 二、強調以可導入應用場域之智慧機器人系統為出發點，進行關鍵技術研發與系統整合。此外，單件計畫經費規模較往年高，有助於跨領域組成研究團隊，共同合作研發出實體機器人，在場域進行實測，進而導入場域應用。
- 三、國科會規劃在沙崙設立智慧機器人研究中心，建置大型的軟硬體共作平台及測試場域，對於計畫團隊會是很大的協助，就像是國研院半導體中心對於晶片下線的協助、國研院海洋中心的海洋船對於海洋研究的協助...等等，可以加速學界團隊的研發進程。有關學界團隊與國研院機器人中心之鏈結方面，舉例而言，(一)學界研發過程中產生的資料集，可提供國研院機器人中心及其他計畫團隊訓練 AI 模型。(二)就像國研院其他中心一樣，國研院機器人中心提供軟硬體共作平台，協助學界團隊研發；學界團隊研發的機器人雛形，可以在合作企業場域進行實測，也可以在國研院機器人中心的測試場域進行實測。(三)國研院機器人中心開設教育訓練課程，培育博碩士班研究生。(四)國研院機器人中心可以協助將學界研發成果介接至業界技術需求。

四、國發基金匡列 100 億元，由國科會產學處推動智慧機器人投資實施方案，藉此可延攬國際人才，導入新創研發能量，亦可協助學界研發成果衍生新創。

陸、結語

「智慧機器人產業推動方案」之中，國科會主要是凝聚學界的研發能量，透過 AI 及相關領域學者跨領域合作，由 AI 驅動關鍵技術研發，並且透過智慧機器人研究中心所建置之軟硬體共作平台及測試場域，協助學界團隊進行關鍵技術前瞻研發及機器人雛形之場域實測，加速研發進程；此外，國發基金投入 100 億元，與民間資金(如：創投、天使投資人、企業創投等)共同挹注智慧機器人產業，協助新創及相關企業創新發展，導入新創研發能量。希望藉此可以有更好的研發成果，並落實產業及社會民生應用。