

國科會工程技術研究發展處

114 年度「AI 驅動之下世代機器人技術專案計畫」

徵求公告

壹、計畫背景

隨著全球局勢的演變，製造業的核心地位再次成為關注焦點。美國的「先進製造夥伴計畫(Advanced Manufacturing Partnership, AMP)」、德國的「工業 4.0」、日本的「產業重振計畫」、韓國的「製造業創新 3.0」以及中國的「製造 2025 計畫」等，都表明智慧製造正是各大工業強國積極投入的重點領域。臺灣自 2015 年起推動生產力 4.0 計畫及 5+2 產業創新計畫，隨著新政府的上任，五大信賴產業中的半導體、人工智慧、軍工、安控及次世代通訊等領域，也強調了智慧製造的核心價值。

機器人作為智慧機械的重要組成，具有廣泛應用潛力。根據國際機器人聯盟(International Federation of Robotics)的統計，工業機器人裝機量自 2010 年的 12 萬台增至 2018 年的 42 萬台。儘管因 2019-2020 年新冠疫情爆發，裝機量略降至 39 萬台，但 2022 年迅速攀升至 55 萬台，創下歷史新高。臺灣的裝機量在全球排名第七，僅次於中國、日本、美國、韓國、德國和義大利。服務型機器人在 2022 年較 2021 年成長了 31%，呈現顯著增長趨勢。近年來，AI 與機器人(AI + Robotics)成為熱點議題，其中，Nvidia 積極布局智慧製造和機器人產業，Tesla 亦大力推動人形機器人技術，均是將 AI 融入機器人技術的典範案例。

機器人一般可被視為具備自主判斷並執行動作的系統，其操作可概括為「感測、決策和運動生成」三個階段的循環。以登山為例，人類通過視覺獲取環境資訊(感測)，經大腦處理後選擇合適的行進路徑(決策)，並以雙足保持平衡前行(運動生成)。整個登山過程中，不僅包含步伐調控，還需進行更高階的決策，如行程規劃、補給安排、導航及應急處理等。這進一步證明了機器人與 AI 整合的必要性，並強調了 AI 透過機器人實現具體應用的重要性。

臺灣產業在半導體、精密機械、自動化設備等擁有很好的基礎，學界在 AI 及機器人等領域亦擁有豐沛的研發能量，對於發展機器人是很大的優勢助力。期能藉由本專案計畫，鼓勵學界與業界共同合作研發機器人，同時配合「晶片驅動臺灣產業創新方案」、「智慧科技大南方產業生態系推動方案」等行政院重要科技政策，本專案計畫將鏈結沙崙之前瞻機器人研發產業聚落，進行研發成果展示，進而帶動國內機器人產業發展。

貳、計畫目標

本專案計畫旨在發展 AI 驅動之下世代的機器人技術，並將研發成果應用於實際場域。透過補助學研機構進行 AI 機器人前瞻技術研發，推動可實現的機器人技術，以提升臺灣機器人產業的競爭力和產業價值，促進國內經濟成長。

本專案計畫分為兩類：

- 一、「前瞻技術突破型計畫」係以產業技術需求為導向，藉由學界之研發能量，針對符合業界需求之 AI 機器人關鍵技術進行前瞻研發，並將研發成果落實產業及社會民生應用。
- 二、「技專實作創新應用開發計畫」係以開發具創新性且可即時落地的應用為目標，帶動學界 AI 機器人相關研發成果的產業化、解決實務問題，並協助達成產業數位轉型與智慧化的正向循環。

此外，亦同步徵求由本會及業界共同投入資源所推動之「前瞻技術產學合作計畫方案」(詳見「柒、前瞻技術產學合作計畫方案」)。

參、主要研究議題

- 一、應用情境命題：

以目前產業界未有，且計畫團隊之研發成果可導入應用場域之創新 AI 機器人技術需求為出發點，並搭配落地應用場域，提出具體的應用情境，規劃每季及每年可達成之查核點、關鍵指標與技術規格。

二、機器人類型：

(一) 工業型機器人(智慧製造)：包含單雙手臂之取放、加工、與組裝，與自主移動機器人(Autonomous Mobile Robot, AMR)之自主導航操作，以完善產線自動化程度。

(二) 各類服務型機器人：包含創新機器人設計與服務任務，例如：醫療、送餐、物流、保全、救災、照護/陪伴、可跨越地形障礙進行巡檢(如人形機器人、機器狗)...等等。

不論工業型機器人或服務型機器人，使用國內廠商所設計生產、研發的軟硬體多寡，做為計畫查核重要考量項目之一。

三、計畫核心元素：需具備軟硬體整合、虛實整合、以及導入 AI 技術等三個元素。

肆、計畫內容相關說明

一、前瞻技術突破型計畫：

(一) 核心關鍵技術：

此類型計畫係以產業技術需求為導向，藉由學界之研發能量，針對業界需求之 AI 機器人關鍵技術進行前瞻研發，並將研發成果落實產業及社會民生應用，關鍵技術舉例如下：

1. 具備人工智慧機器學習模型與推論，強化 AI 機器人應用上之自主性與彈性；此外，導入生成式 AI 尤佳，如 VLA (vision-language-action) Model。
2. 導入關鍵零組件或系統之晶片設計(edge computing)尤佳，如智慧關節驅動模組、機器人感測模組、機器人系統晶片等。
3. 具備即時適應性智慧系統，能包含大量感測資訊、進行複雜情境判別、以及生成多自由度運動尤佳。

4. 手眼力複合操作，在國內外現階段大量手眼協調的技術基礎上，導入力(觸)覺來進行更細緻之物件操作或組裝。
5. 高複雜度人機互動，建立機器人與人類間之溝通(包含語言文字、人類意圖辨識等)，並能進行任務生成與協作。

將機器人技術落地於特定應用情境，可能需要上述多樣技術整合開發與運用，計畫執行內容可同步開發多樣技術，惟 AI 及機器人技術的整合應立於關鍵與不可或缺之地位。

(二) 計畫團隊組成：

1. 跨領域合作：須跨域組成研究團隊，以機器人領域學者擔任計畫主持人，並具備至少 1 名 AI 領域學者為共同主持人，以及至少 1 名應用場域領域的學者為共同主持人；此外，鼓勵邀請人文社會科學領域或其它相關領域的學者共同參與合作。
2. 產學合作：(1)須邀請技術合作廠商參與合作，以機器人廠商為主，具備系統開發和系統整合能力。(2)須邀請落地應用廠商參與合作，具備落地商轉能力。
3. 國際合作：鼓勵與國際上具代表性的學界或業界進行國際合作，以槓桿國際研發能量。
4. 計畫團隊由機器人學界專家和機器人設備廠商為核心，導入 AI，將整合技術延伸到應用場域，以達到落地命題精確、技術能有效落實產業或社會民生應用、設備附加價值提升、產業技術升級的合作研發模式。

(三) 計畫申請注意事項：

1. 申請人資格：申請機構及計畫主持人必須符合「國家科學及技術委員會補助專題研究計畫作業要點」規定之資格。
2. 計畫主持人以申請 1 件本專案計畫為限。
3. 經費規模：為「單一整合型計畫」，申請經費以每年度不超過新台幣 800 萬元為原則。「單一整合型計畫」係將總計畫及所有子計畫

全部撰寫於一份計畫書中，每一整合型計畫需包含總計畫與至少 3 項子計畫。總計畫主持人須同時主持 1 項子計畫，僅總計畫主持人列入本會專題研究計畫件數計算。除 CM05「五、申請補助經費」之外，請一併上傳 CM05-2，說明總計畫及各項子計畫之經費編列情形。

- 4.計畫期程：規劃兩年期計畫(計畫期程為 114 年 6 月 1 日至 116 年 5 月 31 日)。經審查通過者，核給分年核定之兩年期(114-115 年)計畫或一年期計畫，執行期間預計為當年度 6 月 1 日起至翌年 5 月 31 日止。
- 5.執行本專案計畫所需之系統應由合作廠商協助提供，本專案計畫不補助採購系統以及與合作廠商研發之相關設備。
- 6.計畫經審查通過、核定補助後，主持人按國科會規定列入執行國科會專題研究計畫計算件數，共同主持人不列入執行國科會專題研究計畫計算件數。
- 7.研究主持費：本專案計畫之計畫主持人，本會得核給研究主持費最高每個月新台幣 2 萬元，計畫主持人於計畫執行期間僅得支領 1 份研究主持費，同一執行期限若同時執行 2 件以上，以最高額度計算，並得於不同計畫內採差額方式核給。
- 8.有關 CM03「三、研究計畫內容」之頁數限制：為單一整合型計畫，且申請經費規模高於學門大批專題研究計畫，故 CM03「三、研究計畫內容」之頁數調整為以 50 頁為限，超頁部分不予審查。

(四) 計畫書內容：

- 1 計畫團隊過去在機器人、AI、系統整合、場域專業等相關研究成果。
- 2.合作廠商之基本資料(如名稱、統編、負責人、地址、電話、員工人數、研發員工人數、資本額、營業額、股票上市櫃狀況等)、商品範疇、與研發能力等。

- 3.說明計畫研究目標，以及所研發 AI 機器人之技術內容、創新性/前瞻性、與技術規格，並與國內外現況與技術指標相互比較，提供智財背景調查和競爭力分析等。
 - (1)目標技術之國內外發展現況、與國際標竿技術之比較(需有明確規格與數據)。
 - (2)藉由本項整合型計畫之投入，目標技術預期可提升程度(分年達成目標以、兩年全程之最終目標)、與國際標竿技術之比較(需有明確規格與數據)。
- 4.描述技術應用情境、應用範疇、利基市場、產業應用價值，明確的目標關鍵成果(Objective Key Result)。
- 5.兩年期計畫之技術發展路程(Roadmap)、查核點、與技術評量指標，並請具體說明每年期末公測之技術量化規格、展演情境與可查核技術指標。
- 6.羅列相關成效指標，如逐年可技轉技術(合作廠商優先)、專利申請與獲得、衍生產學合作計畫、人才培育...等，作為查核之依據。
- 7.與合作廠商之合作模式與系統整合路程。
- 8.本專案計畫以強化產學合作、落實產業應用為目標，故計畫團隊於提案時必須邀請國內業界參與共同合作，並提供「合作企業參與計畫意願書」(格式詳如附件，「一般型計畫」請附於 CM04「四、整合型研究計畫項目及重點說明」之後，可不列入計算頁數。請具體敘明合作企業參與方式、合作內容，例如不定期召開技術討論會、業界研發人員參與學界團隊之研發工作、學生至合作企業實習、學界研發成果在業界場域實測並蒐集場域資訊，或依本會「鼓勵企業參與培育博士研究生試辦方案」，由業界及本會共同挹注經費以培育優秀博士生。

9.擬執行本專案計畫之學界團隊，以規劃開發本專案計畫徵求範圍內之 AI 機器人為限，本專案計畫不補助開發國內業界現有或已具備開發能力之技術。

二、技專實作創新應用開發計畫：

(一) 核心關鍵技術：

此類型計畫係以創新應用為主，所開發之關鍵技術諸如 AI 或生成式 AI、具備即時適應性智慧系統、手眼力複合操作、人機互動等。

(二) 計畫團隊組成：

- 1.跨領域合作：以機器人領域學者擔任計畫主持人，並邀請 AI 或相關領域學者擔任共同主持人。
- 2.產學合作：須邀請技術合作廠商參與合作，以能將技術落地商轉為目標。

(三) 計畫申請注意事項：

- 1.申請人資格：申請機構及計畫主持人必須符合「國家科學及技術委員會補助專題研究計畫作業要點」規定之資格，此外，申請機構須為教育部「公私立技專校院一覽表」之技專校院，計畫主持人須任職於教育部「公私立技專校院一覽表」之技專校院。
- 2.計畫主持人以申請 1 件本專案計畫為限。
- 3.經費規模：為「個別型計畫」，申請經費以每年度不超過新台幣 100 萬元為原則。
- 4.計畫期程：規劃兩年期計畫(計畫期程為 114 年 6 月 1 日至 116 年 5 月 31 日)。經審查通過者，核給分年核定之兩年期(114-115 年)計畫或一年期計畫，執行期間預計為當年度 6 月 1 日起至翌年 5 月 31 日止。

- 5.計畫經審查通過、核定補助後，主持人按國科會規定列入執行國科會專題研究計畫計算件數，共同主持人不列入執行國科會專題研究計畫計算件數。
- 6.研究主持費：本專案計畫之計畫主持人，本會得核給研究主持費最高每個月新台幣 2 萬元，計畫主持人於計畫執行期間僅得支領 1 份研究主持費，同一執行期限若同時執行 2 件以上，以最高額度計算，並得於不同計畫內採差額方式核給。
- 7.有關 CM03「三、研究計畫內容」之頁數限制：因鼓勵跨領域合作，故 CM03「三、研究計畫內容」之頁數調整為以 30 頁為限，超頁部分不予審查。

(四) 計畫書內容：

- 1.計畫團隊過去在機器人、AI、系統整合、場域專業等相關研究成果。
- 2.合作廠商之基本資料(如名稱、統編、負責人、地址、電話、員工人數、研發員工人數、資本額、營業額、股票上市櫃狀況等)、商品範疇、與研發能力等。
- 3.說明計畫研究目標，以及所研發 AI 機器人之技術內容，並與國內外現況及標竿技術相互比較，提供產業現況分析等；藉由本計畫之投入，其目標技術提升程度、技術應用情境、應用範疇、利基市場、產業應用價值為何，請敘述分年達成目標以及兩年全程之最終目標、以及明確的目標關鍵成果(Objective Key Result)。
- 4.兩年期計畫之技術發展路程(Roadmap)、查核點、與技術評量指標，並請具體說明每年期末公測之技術量化規格、展演情境與可查核技術指標。
- 5.羅列相關成效指標，如逐年可技轉技術(合作廠商優先)、專利申請與獲得、衍生產學合作計畫、人才培育…等，作為查核之依據。
- 6.與合作廠商之合作模式與系統整合路程。

- 7.本專案計畫以強化產學合作、落實產業應用為目標，故計畫團隊於提案時必須邀請國內業界參與共同合作，並提供「合作企業參與計畫意願書」(格式詳如附件，「技專實作創新應用開發計畫」請附於CM03「三、研究計畫內容」之後，可不列入計算頁數)，請具體敘明合作企業參與方式、合作內容，例如不定期召開技術討論會、業界研發人員參與學界團隊之研發工作、學生至合作企業實習、學界研發成果在業界場域實測並蒐集場域資訊，或依本會「鼓勵企業參與培育博士研究生試辦方案」，由業界及本會共同挹注經費以培育優秀博士生。
- 8.擬執行本專案計畫之學界團隊，以規劃開發本專案計畫徵求範圍內之 AI 機器人為限，本專案計畫不補助開發國內業界現有或已具備開發能力之技術。

伍、計畫審查及考核

一、計畫審查：

- (一) 審查作業包括初審及複審，如有必要，將安排計畫主持人、共同主持人或合作企業出席審查會議，簡報計畫內容、針對審查意見進行回覆說明，或至申請機構實地訪查。
- (二) 除「國家科學及技術委員會補助專題研究計畫作業要點」所列審查重點、以及工程處「專題研究計畫審查意見表」所列審查項目之外，本專案計畫審查重點包含：
1. 對目標技術之國內外發展現況、標竿技術規格與技術缺口之掌握，擬開發之目標技術是否確為業界所需之關鍵技術，技術發展里程、查核點、評量指標、分年執行內容及階段性里程碑(Milestone)、最終效益之妥適性。

2. 國內外標竿技術規格之掌握與比較，研發成果超越標竿技術規格之可行性。
3. 研發成果落實於產業應用之可行性，對國內產業之具體助益等是否明確。
4. 「前瞻技術突破型計畫」著重在計畫團隊近五年在學術面及產業應用面之成果，「技專實作創新應用開發計畫」則著重在產業應用面之成果，例如執行本會或業界之產學合作計畫、技術移轉、研發成果於業界場域/機台實際應用情形、商品化…等；若曾執行過前期機器人或其他專案計畫，其執行成效如何；與過往研究成果之差異性與進步性；是否符合跨領域合作之精神，計畫團隊是否涵蓋機器人、AI 及所需相關專長之學者。
5. 合作企業之代表性、參與本專案計畫之實質投入程度、對於學界團隊研發成果之技術承接與開展能力。

(三) 本專案計畫無申覆機制。

二、計畫考核：

- (一) 國科會每年辦理期中考評及期末考評，考評結果將做為是否核給下一年度計畫之參考依據。此外，國科會得依據審查結果，調整計畫內容及經費(含刪除或調整計畫共同主持人、刪減經費等)或提前終止計畫。
- (二) 計畫團隊須參與專案計畫交流活動、期中或期末報告、實地訪視或公開測試與成果展覽等。此外，為協助將學界研發成果銜接至產業應用，計畫團隊須配合參加任務型成果展示、技術媒合會，並將成果置於智慧機械雲等技術媒合平台。此外，為加強本專案計畫與沙崙前瞻機器人研發產業聚落之鏈結，計畫團隊須與合作企業於第二年計畫期間於沙崙 C 區展示研發成果。
- (三) 依「國家科學及技術委員會補助專題研究計畫作業要點」，於期中各年計畫執行期滿前 2 個月至國科會網站線上繳交進度報告，全程

計畫執行期滿後 3 個月內至國科會網站線上繳交研究成果報告以及辦理經費結報。

(四) 每季或不定期(依國科會通知)繳交執行進度或績效指標達成情形等資料。

陸、申請作業時程

- 一、計畫申請期限：即日起至 114 年 2 月 12 日(星期三)前由申請機構函送達本會(請彙整造冊後專案函送)，逾期恕不受理。
- 二、請申請人依本會補助專題研究計畫作業要點，研提申請書(採用本會專題研究計畫申請書格式線上申請)；線上申請時，請選擇「專題類-隨到隨審計畫」；計畫類別請選擇「一般策略專案計畫」，計畫歸屬請選擇「工程處」；「前瞻技術突破型計畫」之研究型別請選擇「整合型計畫」，「技專實作創新應用開發計畫」之研究型別請選擇「個別型計畫」；學門代碼請選擇「E9848 前瞻機器人模組與系統整合」。

柒、前瞻技術產學合作計畫方案

為鼓勵學術界的前瞻研發團隊與企業進行產學合作，共同投入研發，以強化企業新興領域專利布局、產業標準建立或系統整合，並協助企業進行長期關鍵技術研發人才培育，促進下世代 5-10 年後多元新興產業領域所需之科研技術發展，亦可依本會補助前瞻技術產學合作計畫作業要點規定執行產學合作計畫。

- 一、為強化前瞻技術實質落地，擴大本項前瞻技術產業應用價值，另規劃前瞻技術產學合作計畫方案，依本會補助前瞻技術產學合作計畫作業要點規定辦理，並列入本會「產學案」計畫之數量管制範圍，專案核定通過後，將列為主持人執行之計畫件數，而共同主持人將不計執行件數。
- 二、計畫主持人可單獨申請本項產學配套方案，或同時申請產學案與研究案，

惟產學合作計畫內容與研究計畫內容應有所區隔，避免一稿多投。

- 三、前瞻技術產學合作計畫係為鼓勵大專校院及學術研究機構與企業進行產學合作，共同投入研發，以強化企業新興領域專利布局、產業標準建立或系統整合，並協助企業進行長期關鍵技術研發人才培育。請於申請配套方案時，計畫內容除考量本專案徵求公告「參、重點研究方向」外，亦需明確說明企業投入規劃及共同參與工作項目。
- 四、線上申請時，計畫型別請點選「前瞻技術研發型」、「產學研發中心型」或「領先技術發展型」，研究型別請點選「個別型計畫」、計畫歸屬請點選「工程處」、學門代碼請點選「E9848 前瞻機器人模組與系統整合」。
- 五、本項計畫聯合徵求之前瞻技術產學合作計畫方案，截止受理日為 114 年 3 月 14 日，惟前瞻技術研發型為 114 年 2 月 12 日，計畫執行日自 114 年 7 月 1 日起。
- 六、前瞻技術產學合作計畫申請須知，請參考網址連結：
<https://www.nstc.gov.tw/spu/ch/list/7f5c7d9b-cbd1-4db2-bd3a-e186a3e840fb>。

捌、其他注意事項

- 一、本專案計畫之申請及執行，應符合國科會學術倫理相關規範。
- 二、本專案計畫之申請階段或獲補助執行階段，皆不得以相同之計畫內容重複申請本會或其他機構之研究經費補助。
- 三、本會(原科技部)108 年 9 月訂定「人工智慧科研發展指引」，請各計畫執行機構、計畫團隊確實遵守並落實辦理。
- 四、本計畫之簽約、撥款、延期與變更、經費核銷及報告繳交等，應依本會補助專題研究計畫作業要點、專題研究計畫經費處理原則、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及其他有關規定辦理。
- 五、本公告未盡事宜，應依本會補助專題研究計畫作業要點及其他相關規定

辦理。

玖、專案計畫聯絡人

專案計畫召集人：林沛群 特聘教授兼工學院副院長(國立臺灣大學機械工程學系)

電話：(02) 3366-9747 e-mail：peichunlin@ntu.edu.tw

計畫承辦人：杜青駿研究員(國科會工程處)

電話：(02) 2737-7527 e-mail：cctu@nstc.gov.tw

前瞻技術產學合作計畫方案承辦人：黃家輝助理研究員、何積恩佐理員(國科會產學處)

黃家輝：電話：(02) 2737-7232 e-mail：huang1211@nstc.gov.tw

何積恩：電話：(02) 2737-7232 e-mail：gnho0611@nstc.gov.tw

有關計畫申請系統操作問題，請洽國科會資訊系統服務專線

電話：0800-212-058、(02) 2737-7590、7591、7592

e-mail：misservice@nstc.gov.tw

附件：廠商合作意願書

114 年度「AI 驅動之下世代機器人技術專案計畫」

合作企業參與計畫意願書

本企業（名稱：_____）參與國科會「AI 驅動之下世代機器人技術專案計畫」（計畫名稱：_____, 主持人_____），同意並遵守下列合作事項：

- 一、...（提供研究經費、軟硬體設備項目及數量、研究人力如工程師人數...等等）
- 二、...（提供實務驗證測試場域或機台...等等）
- 三、...（技術移轉費用...等等）
- 四、...（配合舉辦公開成果發表會等技術推廣活動...等等）
- 五、...（啟動後續產學合作計畫或技術移轉之經費與時程...等等）

本企業所提供之本計畫申請書內容及各項資料，皆與本企業現況及事實相符。如有不實情事，本企業願負一切責任。特此申明，以茲為憑。

此致

國家科學及技術委員會

合作企業負責人：_____（簽章）

合作企業印鑑：

中華民國 年 月 日