

# 臺大傅立成的照護機器人管家： 陪你聊天看老照片

**全**球正掀起人形機器人的競爭熱潮，從新創公司 Figure AI 的機器人 Figure 01、波士頓動力 (Boston Dynamics) 的 Atlas 機器人到特斯拉 (Tesla) 的 Optimus Gen 2，各家無不使出渾身解數，AI 晶片大廠輝達 (NVIDIA) 執行長黃仁勳更是樂觀預測人形機器人將在百年後普及；但臺灣機器人教父、第二十三屆與第二十七屆國家講座主持人獎得主傅立成則強調，未來機器人的競爭決勝點在「人性」，而非「人形」，這也是他迄今努力的目標。

## 臺灣的機器人教父到底在研究什麼？

臺灣大學「智慧型機器人與自動化實驗室」由資訊工程學系暨電機工程學系特聘教授傅立成創設，主要鑽研智慧家庭、電腦視覺、虛擬實境和智慧機器人等四大領域。

「打造智慧機器人涉及本體結構、智慧感知、驅動控制、核心零部件、支撐環境、人機交互與 AI 技術等七大核心，

而我主要專注於智慧感知、人機交互和 AI 技術，」傅立成道出自己從功能型、服務型、社交型、認知型到目前鑽研的決策型機器人、近四十年始終不變的研究核心。

簡單來說，「智慧感知」如同機器人的聽覺與視覺，使其能感知周遭環境和人事物；「AI 技術」則是機器人的大腦，賦予它學習、推理與決策能力；而「人機交互」可以理解為機器人的社交能力，使其與人類進行具同理心且高效的自然互動。

## 因應人口高齡化，AI 醫療暨陪伴照護蔚為新焦點

近年來，傅立成將研究焦點擺在 AI 醫療暨照護陪伴領域，並取得亮眼的學術成果。在 AI 醫療應用方面，研究團隊開發了一種非侵入性的智能檢測方法，透過「看圖說話」來預測長者的認知狀況。

「我們讓長輩看圖後，描述圖中的故事，並同步錄音、分

## 傅立成

工程及應用科學領域

### 第二十七屆國家講座主持人獎

臺灣大學電機工程學系特聘教授



析他們的語言特點，以此判斷是否存在阿茲海默症、輕度認知退化（Mild Cognitive Impairment, MCI）或僅是正常老化。這種方法之所以有效，是因為該種失智症所引發認知退化會顯著影響語言能力，透過分析語言特徵，可以捕捉到最初期的認知退化跡象。」傅立成解釋。

目前研究團隊已開發出網路版和App版本，對於已確診的阿茲海默症患者，準確率高達九成、輕度認知退化的檢測準確率為八成。傅立成指出，「真正的目標，是早期識別輕度認知退化，因為一旦發展為阿茲海默症就很難逆轉。我們希望透過這種方法早期干預、改善老年人的生活品質。」

在照護陪伴上，傅立成研究團隊專為長者開發一款名為「陪伴照護機器人管家 CHARM」的App 應用程式組合包，內含八項互動功能，可搭配社交機器人使用，並於二〇二一年底獲得國家新創獎。

CHARM 機器人系統的創新亮點，在於當長者隨年紀增長、記憶力逐漸衰退時，可透過「記憶輔助」功能記錄對話內容，像是親友聊天或遠程門診諮詢，一旦記不清時，便可向機器人查詢相關訊息；當親人不在身旁而孤獨時，長者可以使用「懷舊聊天」功能，透過昔日舊照，讓AI 機器人陪同回顧往事；倘若在聊天對話中，機器人系統察覺長者情緒低落，則會啟動「情緒關懷」功能，透過同理心的對話幫助他們緩解情緒、提供適度安慰。

## 生成式AI，有機會讓AI機器人能自主決策

隨著生成式AI興起，傅立成將其導入憂鬱傾向的辨識與CHARM 機器人系統，藉此突破以往監督式AI的限制。

他表示，所謂監督式AI，需要先找到優秀模型，用大量標註好的數據進行訓練，過程中需要依賴許多人力與時間，且數據品質直接決定模型性能，侷限性顯而易見；生成式AI則改變了這樣的局面，大型語言模型（Large Language Model, LLM）透過學習大量的人類文本、對話與知識等，累積豐富的知識與常識，甚至具備一定的情感表達能力，人們則可省卻大量的時間和精力去準備及標註數據，還能讓機器人的發展更接近人類，特別是在語言處理與認知能力方面。

以傅立成另一項專長——深度學習的影像辨識為例：影像辨識猶如機器人或無人駕駛汽車的眼睛，在監督式AI時代初期，單一模型能辨識七十至八十種物體，但對於真實世界而言仍然不足；自從生成式AI出現，最新的視覺語言模型（Vision Language Models, VLM）結合影像和語言，透過學習超大型的數據，能理解上百種類物體，大幅提高機器人在真實環境中的適應能力。

「我們現正利用生成式AI協助機器人再更上一層樓。未來的機器人不僅需具備社交和認知能力，還要能自主決策。例如，當機器人聽見有人從屋外被淋濕地走進屋內，它會上

前關懷並主動詢問是否需要提供毛巾等幫忙，甚至詢問是否需要幫忙，最後再把有水滴的地板拖拭乾淨。這種智慧來自於生成式AI讓機器人舉一反三、自主判斷行動，具備人類的同理心與常識，」傅立成生動地描繪未來決策型機器人的樣貌。

近年來，傅立成觀察到人口高齡化蔚為全球趨勢，他說：「我們之所以持續投入醫療、智慧家庭和老年照護之相關研究，正是因為看見未來世界的需求，包括自身年長時也迫切需要，這是一件相當有意義的事。」

目前，高齡化市場是兵家相爭之地，光是在家庭暨醫療陪伴方面，也有多重應用。例如：智元機器人的遠征AI 1 機器人可從事家務和照顧老人；小米 CyberOne 機器人可識別八十五種環境音和四十五種人類情緒；日本川崎重工的 RH Friends 也訴求適用於家庭及醫院等環境。

傅立成認為，目前大多數機器人停留在辨識環境音、人類情緒等智慧感知階段，臺灣在技術層面上亦可達國際水準，但真正的挑戰在於如何將感知轉化為認知，使機器人更貼近人類生活。

他曾被譽為全球最佳人形機器人的 Pepper 為例指出，Pepper 號稱能識別多種情緒、善於人機互動，但多半最終只能作為機構裡定點的接待式互動機器人，例如航空公司貴賓室門神和咖啡店迎賓人員，並未真正融入人類的日常生活。



「雖然生成式AI的出現，大幅改善機器人對話能力，但僅僅具備流利的對話能力是不夠的，如同一個人口齒伶俐但內容空洞，或有想法卻無法表達一樣；所以機器人的大腦，即深層次的認知和決策能力，是最後一塊缺失的關鍵拼圖，」傅立成語重心長地說。

### 臺灣機器人教父：未來人類與機器人是良善共存、彼此扶持

除了技術研究，傅立成還強調人才培養的重要性，他說：「當前這波AI熱潮吸引大批年輕人投入，我的另一項責任就是引領這些學子研究機器人的大腦，培育相關領域的專業人才。」

他鼓勵年輕人應抓住創新機會，思維切勿一成不變，「面對AI帶來的挑戰，我們應善用AI工具並培養終身學習的能力，同時發揮人類獨特的創造力和跨域思考，這樣才能保持競爭力、找到新的發展舞臺。」

「我平常會使用AI工具，並將其導入教學與研究中。」傅立成認為，人類無需擔心被AI機器人取代，這就像計算機普及後，學校並沒有因此停止教授九九乘法，只是將複雜的計算交給計算機而已，「在我的心目中，未來人類與機器人是良善共存的，彼此相互扶持、共同成長，無論在物質生活或精神層面上，機器人都將是人類的得力助手。」