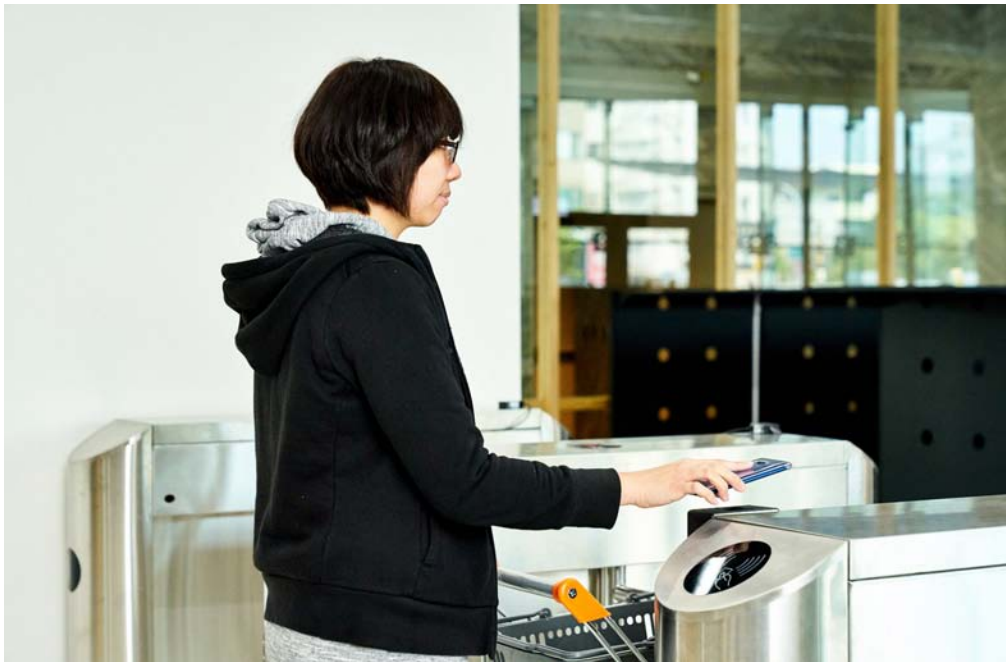




整合智慧物聯技術

實現「拿了就走」的 無人商店新體驗

人工智慧、物聯網技術不斷演進，讓無人商店的想像美夢成真。工研院也瞄準此一產業趨勢，研發電腦視覺自助結帳、文字虛擬客服系統，並整合智慧物聯技術，實現消費者「拿了就走」的購物新體驗。



工研院的無人商店測試場域，以App搭配電腦視覺，實現拿了就走的購物體驗。

撰文／姚霞芬

市場研究機構eMarketer調查指出，2017年全球電子商務零售銷售額約為2.29兆美元，預估2021年將成長至4.479兆美元，潛力產值相當驚人。一場整合線上與線下，強調掌握通路、會員、數據實三大關鍵的新零售時代即將到來，各家電商及零售大廠無不摩拳擦掌展開布局。

工研院資訊與通訊研究所組長林慶達表示，近

年來電商蓬勃發展，瓜分傳統零售市場，但觀察整體市場，純電商的發展已接近飽和，營業額成長有限，且各國電商占零售總額始終無法突破兩成。分析原因，主要是因為直接到實體店感受商品樣貌、資訊同時進行消費的方式，仍是最貼近一般民眾的購買模式。

電商要突破瓶頸，必須要朝虛實整合、擴展通

路的方向邁進，而無人商店正好可成為連結線上與線下消費資訊的最佳場域，「無人商店的出現，除了節省人力成本的考量之外，最重要的目的，是藉由實體店面及人工智慧技術的串聯，取得消費數據進行分析，進一步達到全通路布局的目的，」林慶達解釋。

工研院無人商店年底內部測試

注意到此波無人商店的產業趨勢，工研院也積極展開相關技術的研發及整合，打造「拿了就走」的消費體驗。工研院無人商店場域將以電腦視覺與感測器識別技術作為核心，透過攝影機與感測器追蹤辨識顧客的動作模式和貨架商品，達成消費購買、人流分析、數據蒐集等功能。

工研院巨量資訊科技中心組長林昱仁說明，工研院的無人商店以刷手機App的方式作為識別，消費者刷專屬App入場後，裝設在天花板與貨架上的攝影機，會以電腦視覺進行人員追蹤、動作與商品辨識等，同時搭配感測技術，識別商品被拿取與否。例如，在特製貨架上同時裝設攝影機與重量感測器，當消費者拿取貨架上商品時，攝影機捕捉消費者動作、商品被拿取的影像，進行識

別，判斷消費者將何種商品放入虛擬購物車中；而感測器感測到商品重量減少則可輔助電腦視覺幫助判別，增加精準度。當消費者取得商品後，可自行放入購物袋中或拿在手上，手機App中的虛擬購物車會自動顯示已拿取的商品，如果反悔了將商品放回架上，系統也會自動偵測、刪除商品；消費者離開無人商店後，App會顯示並確認購買的品項與金額，進行結帳。

「我們希望從『人』的角度去設計整個消費流程，創造嶄新的消費體驗，因此採取『拿了就走』此種最不會改變消費者行為的購物模式，」林昱仁解釋。以目前台灣便利商店服務內容的多元性來看，未來或許是一個「無人+有人」的服務模式更適合台灣零售業的樣貌。

林昱仁認為，無人商店相關技術的開發並非追求要將單一辨識技術做到最完美不會出錯，關鍵點在於如何有效整合各式技術的分析結果做出最好的判斷，讓技術達到可用的程度，打造出最符合消費者角度的購買模式，並且在硬體設備的布建與成本花費間取得平衡，提高產業化的可能性，才是無人商店能否快速複製模式、進行商轉的決勝點。

工研院服務系統科技中心組長吳念祖也指出，

「無人商店最大優勢，在運用人工智慧、辨識科技減少店員的勞動與壓力，也滿足消費者購物免排隊的需求，讓商店不僅是消費場所、更是便利生活與創新服務體驗的場所。」無人商店改變商品銷售模式、創造了數據運用價值，同時台灣便利商店多元的服務內容也是一大特色，若能將此優勢結合科技的協助，打造更貼近消費者的服務體驗，將是台灣零售業最大的競爭力。



工研院打造的無人商店測試場域將在年底開放院內員工測試。右2為工研院巨量技中心組長林昱仁。



無人商店

開啟智慧新零售時代



上：電腦視覺自助結帳技術可在5秒內判別商品數量、品項，完成結帳。

下：電腦視覺自助結帳將加快零售自動化流程。右1為工研院資通所組長林慶達。

工研院無人商店場域目前已與全家便利商店合作，結合業者營運面上的豐富經驗進行未來服務模式與樣貌之設計，預計年底於工研院內開放員工測試，目前規劃賣場空間約50坪，販售非生鮮類的零售商品。藉由無人商店場域的實際測試，察覺問題並進行調整，期待藉著打造完善的無人商店解決方案，為台灣產業在這場新零售大戰中搶得先機。

電腦視覺自助結帳5秒搞定

Amazon Go及工研院的無人商店場域，皆屬以人工智慧技術為核心的模式，對於一般產業而

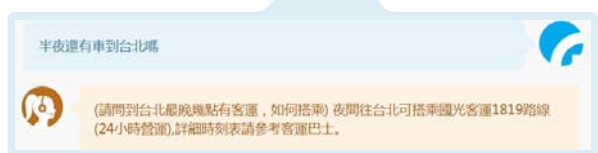
言，硬體設備成本偏高，初期要完全引進有相當的困難。而遍布台灣大街小巷的便利商店，服務多元便利，短期間若要以無人商店模式完全取代現行有人員服務的便利商店，恐怕不適合台灣的消費習慣。

「科技是要解決人的問題，不是要完全取代人的角色，」林慶達分析，目前零售業店員將許多時間花費在重覆的勞力工作上，例如：刷條碼結帳、更改價碼標籤等工作。在少子化、人力成本逐漸高升的現今，降低人力並加速自動化流程是大勢所趨。運用科技減輕店員重覆性的工作，使其更有精力專注於提高服務品質的事務，才能徹底發揮台灣便利商店「有溫度」服務模式的優勢。

工研院團隊所研發的電腦視覺自助結帳技術，是運用電腦視覺技術取代人工掃條碼的方式進行結帳。顧客只要將商品置於電腦視覺結帳機台上，機台將可自動辨識購買的品項、數量與價錢，並顯示於螢幕上，全程只需5秒鐘。這套系統未來可直接在零售業銷售點終端系統（POS）上擴充，相較於Amazon Go高成本的硬體設備投資，目前產業的接受度更高。

林慶達表示，這套系統除了以電腦視覺技術為核心外，也運用深度學習的模式訓練機器辨識商品，目前商品辨識精準度高達97%。團隊在研發的過程中需考量商品在不同光源下的辨識準確度，以及罐裝或盒裝飲品直立時無法正確辨識的問題，並以演算法與提醒訊號來克服。例如：消費者一般習慣將飲品直立放在結帳台上，但對於識別機器而言，飲品直立的辨識面積太小而無法準確識別，此時需要結帳機台出現示意顧客將飲品放倒的提醒訊號；抑或消費者忘了將拿在手上的商品放在結帳機台上時，透過攝影機偵測，也會以提醒訊號示意消費者將商品放上機台結帳。

無人商店的特色在於創造沉浸式體驗，以符合現今低接觸服務的消費習慣，而電腦視覺可說是以最低干涉消費者的方式，來提供購物必要服務的技術，可預見將是「終極版」無人商店的神兵利器。



文字虛擬客服可線上即時提供問答服務，節省人力。未來結合口語語音辨識技術，將成為無人商店中的購物專家。

虛擬客服降低成本精準行銷

無人經濟下的低人力趨勢，遇上需細緻服務的客服工作，會激盪出什麼樣的火花？工研院運用人工智慧、語意分析與深度學習，所開發的文字虛擬客服技術，除可提供線上宛如真人般文字應答，還能整合客戶資料，進行精準行銷。未來也有機會結合口語語音辨識技術，成為無人商店中解決顧客問題的購物專家！

工研院巨量資訊科技中心組長張森嘉表示，過去線上真人客服需要以3班制輪班的方式才能達成24小時服務，且使用者往往因為客服人力不足而需要掛線等待，不僅相當消耗人力與時間成本，對於消費者而言，長時間的等待也會降低服務的滿意度。

根據調查發現，電商、物流、金融業的客服有相當高的比率回答重覆性的問題，如果能將這些常問且困難度中低的問題，轉由文字虛擬客服回答，讓真人客服可以處理真正困難的問題，或發揮其創意設計行銷商務活動，不僅可即時解決消費者的疑難，也能为企業創造更大效益。

工研院所開發的虛擬文字客服系統，結合深度學習、特徵表達學習、文字語意分析、答案排序等人工智慧技術，訓練系統分析問題的關鍵字，並進行答案配對，再由系統分析判斷對於歸納出來的答案信心度高低，進而決定是否由虛擬客服回答消費者的問題，或者轉接真人客服。此外，虛擬客服與消費者互動的過程，將會回饋至系統中進行深度學習，不僅可加強虛擬客服的精確度，也有助於企業於後端蒐集消費資訊，整合分析並進行後續精準行銷。

從電腦視覺、智慧感測、到人工智慧虛擬客服，工研院積極打造無人商店的技術「軍火庫」，希望透過整體解決方案的技轉與輸出，提升零售與服務業的自動化程度，帶動產業與服務升級。■



工研院巨資中心組長張森嘉（左5）帶領團隊開發虛擬文字客服系統，目前已陸續和金融、電商、物流業者進行合作。