



兼顧偵測及隱私

遠紅外線發威 照護長者有一套

照護是相當勞力密集的工作，根據衛福部推估，臺灣長照人力缺口約1.3萬人。若能透過科技來減輕照護負擔，就有機會提升每位照服員的照顧人數。工研院開發的「隱私保護型熱影像異常偵測系統」，利用AI熱影像辨識技術偵測受照護者的異常行為，有狀況就會發出警示，是照護機構與照服員的好幫手。

撰文／陳怡如

為提升照護品質，運用科技偵測長者行動，以便第一時間掌握緊急異常情況，是許多照護中心的需求；但為了安全而設置的監視器，卻常造成長者產生「被監視」的不快，如何兼顧照護與隱私需求，一直是照護機構的兩難。工研院的熱影像動作偵測系統，透過遠紅外線和AI影像辨識技術，解決了這道難題。

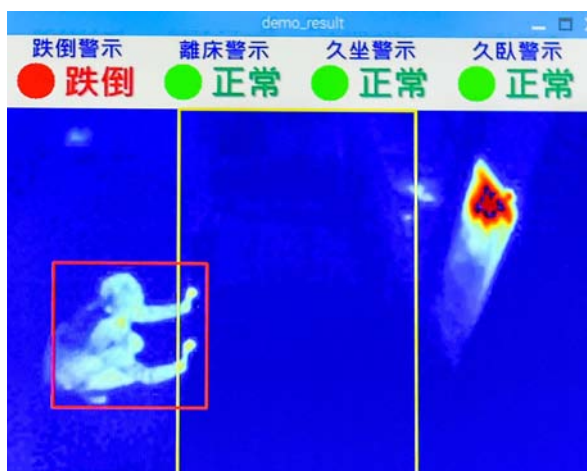
如同過海關測量體溫一樣，螢幕上，一個個模糊人影，正是遠紅外線追蹤人體熱源的偵測結果。透過AI演算法學習，系統自動辨識出久坐、久臥、離床、跌倒4個最須採取急迫處理的異常行為，即時發出警示通報，準確度高達9成。除了臥室，也能應用於如廁情境，像是老人家坐馬桶太久，判斷可能發生無法起身或暈眩等危急狀況，也會提出警示。



如何兼顧照護與隱私需求，一直是照護機構的兩難。工研院的熱影像動作偵測系統，透過遠紅外線和AI影像辨識技術，解決了這道難題。

以溫度判別形體 確保高度隱私

「這套技術最大的特色，就是擁有高度隱私，」工研院智慧微系統科技中心經理陳志仁指出，出於隱私考量，照護機構或私人空間內無法裝設攝影機，而工研院研發的技術是透過偵測熱影像



傳統熱感測器因為誤判率太高，增加機構人力負擔，工研院透過機器學習，有效提升判讀準確度，解決照護機構長期以來的痛點。

的方式判斷形體、動作，避免顯示偵測對象的臉部，因此仍可保有個人隱私。

也因為原理是感測溫度，所以偵測環境不受白天、晚上影響，即使不開燈，在黑暗中也能偵測到，解決攝影機夜拍不清晰的問題。目前這套偵測技術的鏡頭，除了有簡易固定式，可偵測單床；亦有廣域旋轉式，一次可偵測多床，偵測視角大於100度。

陳志仁表示，熱感測器在照護機構已行之有年，可用來偵測簡單的靠床與離床等行為。但在研發團隊深入現場後卻發現，幾乎每家裝設單點式熱感測器的機構，都把這個功能關閉，「因為誤判率太高，安裝的目的原是為了節省照護機構的人力，後來反而增加負擔，」工研院透過機器學習的方式，有效提升準確度，解決照護機構長期以來的痛點。

建立熱影像辨識模型 突破全球技術缺口

要達到精準的判別，最大的挑戰就在熱影像的處理和姿態的辨識。陳志仁指出，熱影像只是呈現人的大致形體，不像攝影機畫面那麼明確清楚，「再加上不同的角度跟姿勢，都要做學習、判斷，」此外，當進行廣域偵測時，熱影像的拼接也

是技術門檻，在影像處理和辨識上挑戰更高。

因此，目前國際上較成熟的AI影像辨識技術，大多集中在可見光攝影機影像領域，對於熱影像辨識的技術和資料庫仍舊不多，「尤其我們鎖定照護領域，資料更少，這就是為什麼我們要投入場域驗證的原因，也是我們很重要的基礎能量。」

陳志仁表示，大約2年前，工研院就和照護機構合作進行場域驗證，累積上千筆資料，讓機器學習離床、臥床或跌倒的行為偵測，「建立學習模型無法速成，資料愈多，學得愈好，結果也愈精準。」目前與工研院合作的照護機構，已有4、5家，共導入30台偵測鏡頭，今年底目標增加至50台，讓機器學習更臻完美。

除了蒐集大量資料供機器學習，「我們也做時間序列的學習，判斷時間前後的行為關係。像是在長者走進去的過程中，機器會一直判讀，不是光憑一張照片判斷，」陳志仁表示，目前將遠紅外線辨識技術應用在照護上，又已發展到接近商品化的階段，在國際上還沒有看到其他案例。

前進居家 呼應長照計畫

未來在應用情境上，除了導入照護機構外，今年目標則希望可以前進居家照護領域。然而居家的挑戰更大。陳志仁指出，照護機構的格局和行走路線比較固定，環境因素好掌握，但居家空間卻複雜多變，「住透天跟住公寓就不一樣，鏡頭裝設的位置、角度，都要仔細考慮、多做驗證，才能提高辨識成功率。」

這套系統未來的潛在應用空間仍然很大，像是根據行為姿態統計長者一日作息，如果有異於平日生活的狀況，即可提前示警。比如夜間上廁所的次數突然變得比以前更頻繁，可能身體功能出現異常，若能及早發現，便可及早檢查、治療。透過大數據的收集，加以AI訓練，可望找出更多姿態與健康關連的奧秘，為長者守護樂活的人生。■