



# 運用人工智慧 飛時測距感測器

## 有效偵測病房浴廁內之危險事件

護理副院長 徐紫娟 / 南臺科技大學電子工程系教授 張萬榮 共同撰稿

隨著已開發國家大多數都會面臨到高齡化現象，進而導致醫療衛生成為國家最大的開支，並且會隨著年齡增長而大幅增加。根據世界衛生組織（World Health Organization）統計，「跌倒事件」成為全球意外傷害死亡第二大原因，全球每年估計有68.4萬人死於跌倒事件，預估2040年全球年度診療費用可能達到2兆4000億美元。國民健康署調查指出65歲以上老年人發生跌倒事件比率達16.5%，也就是說每6位老年人，就有1位發生跌倒的經歷，但跌倒後並沒有採取任何措施卻高達61.6%，而且隨著年齡增長死亡比例急遽上升，對於85歲以上老年人跌倒致死率將近70%。進一步了解老年人發生跌倒原因發現，65歲老年人發生滑倒與絆倒比率高達43.2%，其中17%發生於浴室及廁所，由於浴廁地板都是屬於磁磚材質，只要地板上有殘留一點點水，就很容易發生滑倒與跌倒風險，相較其他室內區域，浴廁是屬於比較潮濕的環境，也是最危險的地方。

以住院環境而言，病人跌倒是醫院內異常事件發生通報率最高的項目，特別是病人跌倒事件常發生在老年病人身上，而導致延長住院與額外的醫療支出，進而造成病人及其家庭負擔，因此美國評鑑機構聯合委員會（Joint Commission on Accreditation Healthcare Organization, JCAHO）建議每個醫療機構都應建立一套預防病人跌倒計畫，並落實跌倒風險評估，進而主動採取預防或改善措施，並持續評估計畫的有效性。有鑑於此，臺安醫院與南臺科技大學張萬榮教授團隊建立合作，於病房內浴廁空間建置人工智慧跌倒偵測及警示系統（圖一），以飛

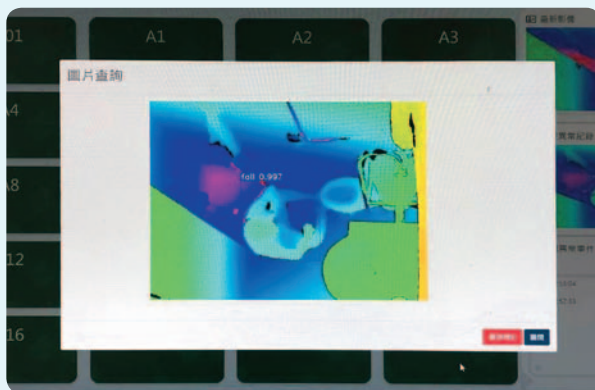
時測距 TOF ( Time of Flight ) 感測技術為基礎，建立 24 小時全天候、主動式、去識別化的遠距影像偵測病人異常狀況( 圖二)。TOF 感測器有別於一般的 RGB 影像數位攝影機，以真實影像錄製，TOF 感測技術藉由多波段的 LED 不可見光源，投射到人體後所回傳的時間差，勾勒出人體的深度輪廓，能識別物體的深度、距離、方位但不會產生無隱私權之疑慮，也可以在完全黑暗無任何光線下，精準地進行人體行為識別。

有鑒於後疫情時代及人口高齡化現象，為了提升安全照護的主動性與即時性，使用 TOF 感測技術，病人無須攜帶任何穿戴式裝置，且在注重病人隱私的基礎上，偵測人體姿態動作，當受照護者發生跌倒意外事件、或出現危險動作時，能第一時間向照護人員發出警示通報。目前已在院內病房浴廁中建置 I 組來進行跌倒事件之偵測，透過新世代的 TOF-AIoT 感測器，即時獲得病人於病房浴廁的動作資訊，配合病人臨床資訊，使用次世代邊緣運算技術，以跌倒辨識演算法及人工智慧深度學習之動態分析，層次性推播至照顧者及病房主責護理師手機，做到監測無死角、警示無時差的照護，以達到即時與通報偵測病人於病房浴廁跌倒事件，未來將經由數據分析，進一步以降低住院病人跌倒事件發生率為目標。

科技始終來自人性，能透過科技研發來輔助或解決現今醫療院所遇到的困難相當重要，但也相當不容易，尤其要讓本來屬於實驗室的雛型能真正落實運用在醫院，大多數並不是技術上瓶頸，而是這個產品能不能實際符合操作者( 醫療人員 ) 或使用者( 病人 ) 的使用習慣。而這次能將學校所研發的成果實際應用於臺安醫院中，這對研究團隊來說是非常大的挑戰，也是最大的肯定。除了浴廁跌倒偵測外，未來也將投入研發更多能有助於醫院安全問題之照護產品( 如：離床偵測、公共空間跌倒偵測、跌倒預警等 )，讓全方位的人工智慧安全照護系統能完整落實在臺安醫院。



▲ 圖一、病房內浴廁空間建置感測器



▲ 圖二、系統監測到有跌倒事件