健保資料人工智慧應用與展望

衛生福利部中央健康保險署署長　李伯璋

隨著人口老化及生活型態的改變，資通訊與人工智慧等創新技術應用於改變醫療服務方式，是國際間非常熱門的議題，大型科技公司無不跨界搶進醫療服務領域。賴副總統清德指出：「健保資料開放即是國家政策推動精準醫療及生技產業發展的重要基石。」臺灣的健保資料庫是全世界獨一無二、最具經濟價值的大數據資料庫，蘊藏提升國民健康福祉的極高能量。

賴副總統清德及國發會高副主委仙桂蒞臨健保署「健保25週年．健保資料人工智慧應用研討會」和參與團隊合影。

自 107 年至 109 年，衛生福利部中央健康保險署（下稱健保署）與國家發展委員會（下稱國發會）合作「亞洲．矽谷場域試驗計畫」推動醫療影像人工智慧應用，分三期逐步開放外界以產學合作模式申請健保資料加值應用。第一階段建立醫療影像資料人工智慧應用雛型環境，第二階段進行健保影像資料去識別化作業，第三階段開放人工智慧應用雛型環境供外界應用。

在保障個人健康隱私，促進健保資訊共享及社會創新服務的核心價值下，健保署於自 108 年 6 月開辦「全民健保資料人工智慧應用服務試辦計畫」（下稱本計畫），開放外界以產學合作方式，申請去識別化之電腦斷層掃描（CT）與核磁造影（MRI）等醫療影像進場試作，發展人工智慧應用模型。

圖 1　健保資料人工智慧應用開放發展歷程

壹、健保醫療資料收載情形

健保署自 85 年收載結構化醫療院所申報資料，包含門診、住診及特約藥局的明細與醫令和檢驗檢查結果，並自 107 年起鼓勵醫療院所上傳醫療檢查影像資料，建置於「健保醫療資訊雲端查詢系統」，以利醫療院所跨院查詢，減少重複檢驗檢查，確保就醫安全，提升醫療服務效率。

此舉原是健保署為推動分級醫療政策，鼓勵醫療院所上傳影像資料至雲端，透過「健保醫療資訊雲端查詢資訊系統」之分享，以達減少重複檢查檢驗之效。而無心插柳的結果，成就我國資料最龐大的醫療影像資料庫。

自107年1月至109年9月，收載約24億筆Image

分類	Modality類別	件數	Image數量
X光	CR	17,484,898	18,658,616
	DX	15,417,666	16,373,419
	PX	231,288	242,638
心電圖	ECG	47,395	47,946
	EKG	114,162	114,599
超音波	US	13,800,474	211,257,864
內視鏡	ES	2,156,087	65,239,967
電腦斷層	CT	28,031,407	1,275,871,517
核磁共振	MR	18,179,884	610,486,891
口腔X光	IO	18,765	29,136
眼底攝影	OP	111,657	398,726
核子醫學	NM	55,266	113,197
正電子放射斷層攝影	PT	1,589	287,504
文件類影像	SR	1,112,458	1,149,943
乳房攝影	MG	134,780	263,802
心臟超音波	EC	27,279	789,478
視網膜光學同調斷層掃描	OCT	193,758	1,055,234
其他	OTHER	9,771,849	191,635,061
合計		**106,890,662**	**2,394,015,538**

圖 2　健保影像資料收載量現況

截至 109 年 9 月 30 日止，各類醫療影像收載計約 24 億筆，以電腦斷層掃描（CT）與核磁造影（MRI）為主，並持續新增收載其他非原生 DICOM 格式（X 光、內視鏡、超音波、乳房攝影及心臟超音波等）醫療影像。

貳、健保醫療影像開放產學合作應用

（一）「全民健康保險資料人工智慧應用服務試辦要點」及「全民健康保險資料人工智慧應用服務試辦申請作業須知」已於 108 年 6 月 4 日公告，開放外界以產學合作方式申請去識別化之健保醫療影像應用。試辦期間開放資料以健保署收載去識別化之 CT 及 MRI 醫療影像資料為主，提供公務機關、學術研究機構（含產學合作）及專業機構申請進場應用。

（二）各團隊申請使用資料之計畫經審議會審查後，共 15 家團隊進場應用，醫界 9 家、學界 6 家，其中 10 家為產學合作。臺北榮總、北醫附醫、臺大醫院、長庚醫院、國泰醫院、亞東醫院等大型院所，臺灣大學、陽明大學、臺北護理健康大學及元智大學等醫療資訊相關院校申請運用健保醫療影像資料，並與新創產業共同參與。

（三）收案團隊研究設計主要分為 AI 模型驗證及 AI 模型建置，前者為研究團隊將單一場域發展出來的人工智慧模型，透過健保資料庫以「真實資料」（Real World Data, RWD）驗證模型確效或調校模型參數，增益模型廣適性；後者則運用健保大數據，開發 AI 模型。

（四）團隊研究主題主要包括疾病預測參照模式、醫學影像位置與病灶判讀輔助驗證與校正、疾病早期預測模式建置、電腦影像臟器分割標註模型確效增強、術後風險預測模式資料擴增，以及預測生活方式相關疾病發生機率等。

叁、團隊應用成果摘述

一、臺北榮總：全方位腦轉移瘤人工智慧診斷系統輔助門診

臺北榮總團隊以單一院內腦部核磁共振（MRI）影像資料訓練初始模型，運用健保資料庫來自 23 家醫學中心，不同廠牌機型、超過 3,000 筆 MRI 影像訓練，模型正確性（F1-score）高達 93%，可適應於各主流廠牌 MRI 影像，精準辨識腦轉移瘤病灶，並計算數量、最大徑與體積等重要資訊。

透過 AI 模型輔助，放射科醫師閱片、製作報告時間由 10 分鐘以上縮短為 30 秒，搭配排檢綠色通道機制，讓病患從初診、檢查至複診看報告的等待時間，由 2 週縮短為半天，減少病患焦慮並讓醫師爭取時間，及早制訂治療策略，提高醫療品質。未來將 AI 模型佈建至北榮新竹分院，提升醫療作業流程效率，縮小城鄉醫療品質差距。

二、臺灣大學：結合全民健保電腦斷層影像大數據建立國人心血管疾病風險預測模型

臺灣大學／臺大醫院團隊開發的心臟主動脈鈣化／脂肪全自動分析 AI 模型，運用健保胸部電腦斷層（CT）影像，計算胸腔鈣化／心包膜脂肪數值，建構國人心血管住院／死亡風險預估 AI 模型。

團隊運用經過心臟／放射科醫師標註之健保資料 CT 影像，開發自動分割無顯影劑胸腔 CT 影像之心包膜及升降主動脈輪廓 AI 模型，心臟分割準確度達 94.2%，每案例影像處理時間由原先 60 分鐘大幅縮減為 0.4 秒。

目前已在臺大醫院影像醫學部、健保影像大資料庫平台使用於超過 5,000 個病例，輔助醫師及提供心血管疾病風險預測結果。

三、臺大醫院：人工智慧胰臟診斷輔助工具——PANCREASaver

胰臟癌在初期難以靠醫師肉眼在影像上辨識，不易偵測，加上擴散速度快，發現時經常為時已晚。團隊原應用臺大醫院單一院所資料訓練胰臟分割及病灶偵測人工智慧模型，並運用健保資料庫大規模驗證，正確率高達 91.1%、敏感度 90.9%、特異度 93.1%。

模型已整合至臺大醫院醫學影像擷取及傳輸系統（PACS），不僅於 The Lancet Digital Health 等國際頂級期刊發表，也在頂尖國際會議 Digestive Disease Week 2020 獲選為大會傑出論文。

四、北醫附醫：基於健保署之巨量資料驗證肺部人工智慧診斷輔助系統

臺北醫學大學附設醫院運用北醫體系院內的肺部 CT 影像，結合深度學習與放射圖譜演算法，建置肺結節 CT 影像診斷輔助系統（Deep-Lung：LungRads）。團隊參加本試辦計畫運用健保資料的異質化特性優化模型，準確率大幅提升 34.4%，並能於

20 秒內篩檢出肺結節病灶位置、協助肺結節良惡性判斷、自動產出國際標準臨床處置報告。

五、亞東醫院：鼻咽癌自動分期（T stage）之人工智慧模型開發

鼻咽癌（NPC）在東南亞特別盛行，但因頭頸部位解剖構造複雜，判讀不易。運用頭頸部核磁共振影像建置 AI 模型，串接臨床流程並整合至醫療影像報告系統（RIS），自動判讀腫瘤位置（Bounding box）以及腫瘤分期（High grade ／ Low grade），並即時自動顯示腫瘤分期結果。

模型已部署於亞東醫院並實際串接臨床流程，一旦有初診鼻咽癌之 neck MR 影像，系統會自動將影像連接 AI 運算，在不改變醫師的作業習慣下，僅需 1 分鐘，即可提供 AI 的輔助。團隊亦自行開發 PACS image viewer（影像顯示系統），醫師可同步即時預覽 AI 標註之腫瘤位置。

肆、公私協力挑戰健保大數據AI發展

健保署於今（109）年 3 月與廣達電腦股份有限公司林百里董事長共同簽署合作備忘錄，廣達電腦捐贈健保署「人工智慧醫療雲運算整合平台（QOCA®$_{AIM}$）」系統，於健保署私有雲安全環境中，建構健保資料加值利用的環境，提供高效率、高安全、高品質資料，為後續智慧醫療發展奠定基礎，擴充我國醫療 AI 發展量能。

由於臺灣防疫成效良好，單一醫院難以提供足以訓練人工智慧模型所需資料量。為協助防疫工作，健保署與成大共同合作開發「胸部 X 光影像輔助研究新冠肺炎系統」，運用健保資料庫去識別化之新冠肺炎 X 光影像，讓不同影像病程均衡表現，準確率為 92%。未來健保署將在醫療院所 VPN 平台建置影像 AI 服務，發揮「影像 AI 國家隊」力量、建立「科技防疫哨兵」機制，加值科技防疫的效益。

健保署也持續辦理影像儲存設備擴充及團隊 AI 模型高速運算效能提升，並持續改善健保醫療影像資料庫處理程序，開發非監督式的影像迴歸模型，代替人工識別註解影像身體部位索引標籤，每張影像回傳判讀結果只需 0.004 秒（成果發表於 2019 年 RSNA 期刊）。並進一步開發可偵測重複影像之 AI 演算法，避免重複資料造成之研究誤差，增進健保資料應用價值，強化醫療影像運用品質。

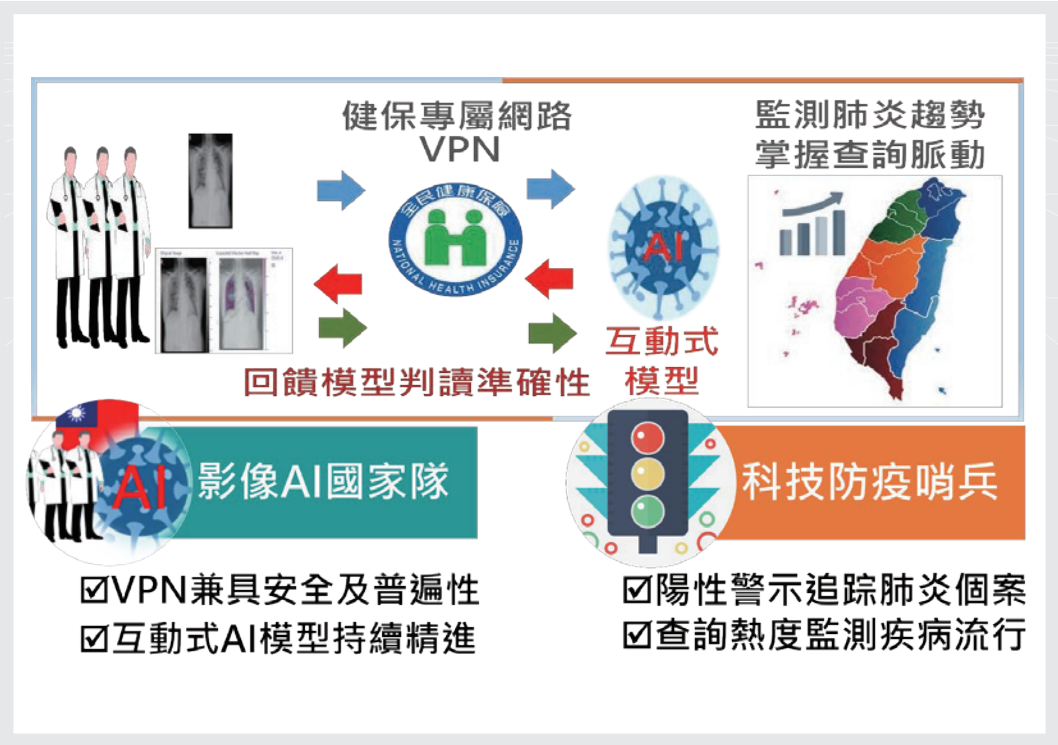

圖 3　健保 VPN 平台科技防疫哨兵機制

今（109）年 6 月及 10 月健保署將非自然人資料排除罕病等特殊疾病，以及資料去識別化、去連結之不可逆之處理，無從識別現生存人資訊，並完成修訂「全民健康保險保險人對外提供資料作業要點」，進一步對外開放更多團體機構因衛福產業應用需求之申請應用，持續開創產、官、學、醫協力創造 AI 應用的新局。

伍、健保資料人工智慧應用加速資料應用

健保資料在驅動人工智慧醫療應用與未來醫療照護轉型的浪潮中扮演關鍵角色，亦是蔡英文總統 109 年就職演說所揭示之六大核心戰略產業政策一環。不僅是醫療、資訊相關產業，保險、生醫、健康照護及健康促進等領域無不期待健保資料庫的逐步開放。

圖 4　健保資料人工智慧應用願景

健保影像資料開放三年內從無到有，憑藉健保署同仁的努力並發揮了很大的想像力。健保巨量資料庫不只有影像資料，還有傳統的申報數據，其背後蘊藏知識力及研究貢獻度不容忽視。人工智慧的發展關鍵在於法規面的支持，我們期待未來成立的數位發展部會，為行政機關辦理資料開放訂定法源基礎，提高資料開放用途的適法性。

健保署也將持續開放全民健保資料應用，帶動相關產業之發展，並促進開發創新、精準的智慧醫療系統與健康輔助工具，發揮健保資料之最高公益價值，讓全民皆能受惠。