

智慧醫療專利技術分析

經濟部智慧財產局「108年度專利檢索加值服務計畫」研發成果

台北市 106213 大安區辛亥路二段 185 號 26 樓
電話：(02)2730-1455 傳真：(02)2736-1145

目錄

目錄	I
圖目錄	IV
壹、前言	1
一、技術發展概況.....	2
(一) 人工智慧介紹.....	2
(二) 智慧醫療介紹.....	6
二、智慧醫療產業發展概況.....	10
(一) 國外內發展現況.....	10
(二) 產業發展瓶頸.....	14
(三) 產業發展前景.....	16
貳、專利檢索及分析方法.....	18
一、確認主題.....	18
二、專利檢索.....	18
(一) 擬定策略.....	18
(二) 閱讀專利文獻與調整檢索策略.....	20
三、專利分析階段.....	20
(一) 製作專利管理圖.....	20
(二) 專利分析流程圖.....	22
參、智慧醫療專利分析.....	25
一、專利歷年申請趨勢.....	25
二、前十大專利權人分析.....	27
(一) 前十大專利權人分析.....	27
(二) 前十大專利權人申請趨勢.....	28
三、專利申請地區分析.....	30

(一) 專利申請地區分析	30
(二) 專利申請地區之申請趨勢	32
(三) 五大局專利之十大申請人分析	34
(四) 本國專利之申請人分析	36
四、國際分類號分析	37
(一) 前十大 IPC 分析	37
(二) 前十大 IPC 申請趨勢 (優先權年)	39
(三) 前十大 CPC 分析	40
(四) 前十大 CPC 申請趨勢 (優先權年)	42
(五) 本國專利 IPC/CPC 分析	43
(六) 本國專利 IPC/CPC 申請趨勢 (優先權年)	46
五、功效技術分析	48
(一) 技術功效分類	48
(二) 申請趨勢分析	50
(三) 申請人國別分析	53
(四) 技術功效矩陣分析	59
六、指定公司分析	63
(一) SIEMENS 公司	64
(二) IBM 公司	67
(三) Medtronic 公司	70
七、核心專利	73
(一) SIEMENS 西門子	73
(二) PHILIPS 飛利浦	75
(三) General Electric Company 奇異	78
(四) SAMSUNG 三星	80

（五）FUJIFILM 富士	82
（六）IBM 國際商業機器	84
（七）MICROSOFT 微軟	86
（八）HeartFlow 哈特弗羅	89
（九）MEDTRONIC 美敦力	91
（十）University of California 加州大學	93
肆、結論	96



圖目錄

圖 1：人工智慧的三次浪潮.....	3
圖 2：人工智慧、機器學習、深度學習的範圍	6
圖 3：智慧醫療應用領域.....	7
圖 4：數位健康照護產業服務生態概.....	10
圖 5：醫療保健在 AI 系統全球收入預測（2013～2021 年）	11
圖 6：人工智慧在醫療照護市場預測（2013～2021 年）	16
圖 7：智慧醫療架構圖.....	18
圖 8：智慧醫療專利分析流程.....	24
圖 9：專利申請趨勢圖.....	25
圖 10：前十大專利權人分析.....	28
圖 11：前十大專利權人分析.....	29
圖 12：專利申請區域分析.....	30
圖 13：專利申請地區之申請趨勢.....	34
圖 14：五大局專利之十大申請人分析.....	36
圖 15：本國專利之申請人國別分析與產業別分析	37
圖 16：前十大 IPC 分析	39
圖 17：前十大 IPC 申請趨勢	40
圖 18：前十大 CPC 分析	42
圖 19：前十大 CPC 申請趨勢	43
圖 20：本國前十大 IPC 分析	45
圖 21：本國前十大 CPC 分析	46
圖 22：本國專利 IPC 申請趨勢	47
圖 23：本國專利 CPC 申請趨勢	48
圖 24：智慧醫療功效分析圖.....	49

圖 25：智慧醫療技術分析圖.....	50
圖 26：功效分類申請趨勢分析圖.....	52
圖 27：技術分類申請趨勢分析圖.....	53
圖 28：各國申請人布局重點.....	56
圖 29：美國申請人布局趨勢.....	57
圖 30：中國大陸申請人布局趨勢.....	57
圖 31：日本申請人布局趨勢.....	58
圖 32：韓國陸申請人布局趨勢.....	58
圖 33：本國申請人布局趨勢.....	59
圖 34：技術功效矩陣圖.....	60
圖 35：輔助系統-演算法申請趨勢	61
圖 36：醫學影像-影像處理申請趨勢.....	61
圖 37：電腦系統-影像處理申請趨勢.....	62
圖 38：醫療資料-基因工程申請趨勢.....	62
圖 39：癌症預測/治療-基因工程申請趨勢	63
圖 40：疾病預測/治療-基因工程申請趨勢	63
圖 41：西門子公司-智慧醫療專利分析.....	65
圖 42：IBM 公司-智慧醫療專利分析	68
圖 43：美敦力公司-智慧醫療專利分析.....	71
圖 44：SIEMENS 西門子- US 7593913B2 專利代表圖.....	74
圖 45：SIEMENS 西門子- AI-Pathway Companion 產品圖	75
圖 46：PHILIPS 飛利浦-US 2008/0097942A1 專利代表圖	77
圖 47：PHILIPS 飛利浦- Ingenia MR-RT 磁共振放療定位系統產品圖	77
圖 48：General Electric Company 奇異- CN 1751309A 專利代表圖 ...	79
圖 49：General Electric Company 奇異-2018 春季 CMEF 產品發表會場	80

圖 50：SAMSUNG 三星- US 2004/0117212A1 專利代表圖	81
圖 51：SAMSUNG 三星-Samsung Health 產品圖	82
圖 52：FUJIFILM 富士- JP 2007-280229A 專利代表圖	83
圖 53：FUJIFILM 富士-醫療用影像顯示系統 SYNAPSE SAI viewer 產品 圖	84
圖 54：IBM 國際商業機器-IBM 華生醫生系統產品圖	85
圖 55：IBM 國際商業機器- US 8145582B2 專利代表圖	86
圖 56：MICROSOFT 微軟- US 2007/0004969A1 專利代表圖	88
圖 57：MICROSOFT 微軟- Healthcare NExT 計畫示意圖	89
圖 58：HeartFlow 哈特弗羅-US 9078564B2 專利代表圖	90
圖 59：HeartFlow 哈特弗羅-HeartFlow FFRct 診斷示意圖	91
圖 60：MEDTRONIC 美敦力- US 6572542B1 專利代表圖	92
圖 61：MEDTRONIC 美敦力-糖尿病監測 APP 產品圖	93
圖 62：University of California 加州大學- WO 2013/036677A1 專利代表 圖	94
圖 63：University of California 加州大學-新的 AI 演算法可從 F-18 FDG-PET 辨識早期阿茲海默症狀	95

表目錄

表 1：智慧醫療之檢索策略.....	19
表 2：本案專利地圖採用佈局策略方法/手段之說明.....	21

psG 財團 專利檢索中心
法人 Patent Search Center

壹、前言

醫療產業正面臨轉型之際，數位科技在健康照護服務的應用上逐漸成為常態，由於人工智慧（AI）應用於醫學的突飛猛進，多數醫療設備廠商都試圖透過人工智慧科技的運用專注於改善工作流程效率並提高診斷準確性。由此可見，人工智慧將在醫療上扮演一定的重要角色，將成為未來醫療產業領域的主要趨勢之一。

目前高齡化社會已經逐漸在臺灣與許多國家成形，各國政府希望透過政策與科技的結合，提供完善且周全的照護服務，醫療機構也正朝向藉由人工智慧技術來優化醫院的營運管理與病情快速診斷，利用各種新興技術的導入可加速智慧醫療的實現，讓醫療品質能夠持續提升，可預期未來將出現更多類型的醫療服務，提供更完善的照護。

根據美國市場研究機構 Grand View Research 的研究報告指出，預計 2020 年全球智慧醫療裝置市場規模有望超過 491 億美元，而在人工智慧、物聯網與大數據持續發酵與帶動下，深深影響了整個醫療服務體系結構，智慧化將改變既有醫療服務的樣貌，帶動全球醫療市場穩健成長。

智慧醫療的應用恐衝擊現行醫療體系與法規制度，要在這項全新數位化科技趨勢中暢行無阻，各國的經驗與策略，都值得臺灣未來持續推動智慧醫療發展之借鏡與參考。因此，如何透過專利分析智慧醫療應用技術發展，追蹤各國在人工智慧應用於醫療的研究動向，國內外專利布局差異，將是本報告所關注的議題。綜合上所述，本報告將以「智慧醫療」為主題，提供智慧醫療相關之專利技術探勘與專利布局建議，以期能了解各國以及臺灣發展趨勢與產業應用需求，進而針對智慧醫療相關技術進行研發方向擬定、整體技術發展規劃建議，提供相關競爭廠商布局概況與未來研究方向建議之參考，以利搶攻智慧醫療新藍海商機。

一、技術發展概況

（一）人工智慧介紹

人工智慧（Artificial Intelligence, AI）這個概念可以追溯到 1950 年代，是指藉由通過電腦程式來呈現人類智慧的技術，讓電腦模擬人類具有邏輯思考、推理判斷與解決問題等能力。自人類發明電腦開始，每次都因為人工智慧在某些技術上的困難無法突破，期間經歷過三次熱潮¹，如圖 1 所示：

■第一次 AI 浪潮（1950～1960 年）

在 1950 年由電腦科學之父圖靈（Alan Turing）所發表的著名論文「圖靈測試（Turing Test）」被視為人工智慧的概念先驅之後，掀起了人工智慧的第 1 波浪潮，主要是利用電腦針對特定問題進行分辨機器是否具備人類所具有的知識能力，雖然當時的成果已能解開拼圖或簡單的遊戲，由於電腦計算能力有限，若遇到複雜性的問題就無法解決，因此到了 1980 年代就冷卻下來，陷入了第 1 次低潮。

■第二次 AI 浪潮（1980～1990 年）

受益於當時電腦開始普及，人工智慧的第二次浪潮起於 1980 年，主要是把大量專家知識輸入到電腦中，電腦可以依照使用者的問題判斷答案，也就是爾後「專家系統」的雛形。由於專家系統技術可以解決實際問題，人工智慧的熱情再次被喚起，但隨著後來的發展，發現為了給電腦提供知識，就必須先收集專家的意見，不僅成本大，操作上十分困難，各個專家所提供的知識之間經常出現矛盾不一致的現象，熱潮也在 1993 年開始逐漸消退。

¹ 蕭佑和，完整解析 AI 人工智慧：3 大浪潮+3 大技術+3 大應用，大和有話說，2018/04/08，<https://dahetalk.com/2018/04/08/%E5%AE%8C%E6%95%B4%E8%A7%A3%E6%9E%90%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E6%85%A7%E6%BC%9A3%E5%A4%A7%E6%B5%AA%E6%BD%AE%EF%BC%8B3%E5%A4%A7%E6%8A%80%E8%A1%93%E6%BC%8B3%E5%A4%A7%E6%87%89%E7%94%A8%E6%BD%9C/>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

■第三次 AI 浪潮（2000 年～現在）

第二次人工智慧浪潮不久後，由於半導體技術的進步大幅提升電腦運算能力，以及網際網路、大數據、感測器的普及，海量的資料收集為人工智慧建立了機器學習（machine learning）的發展基礎，激起第三次人工智慧浪潮的關鍵因素，但機器學習有著提供海量數據的同時必須定義這些資料屬於什麼類型的缺點，也就是需要基於人工經驗來萃取特徵，為了解決機器學習的缺點，有了深度學習（deep learning）的發展，這也就是目前人工智慧得以迅猛發展的基礎技術之一。

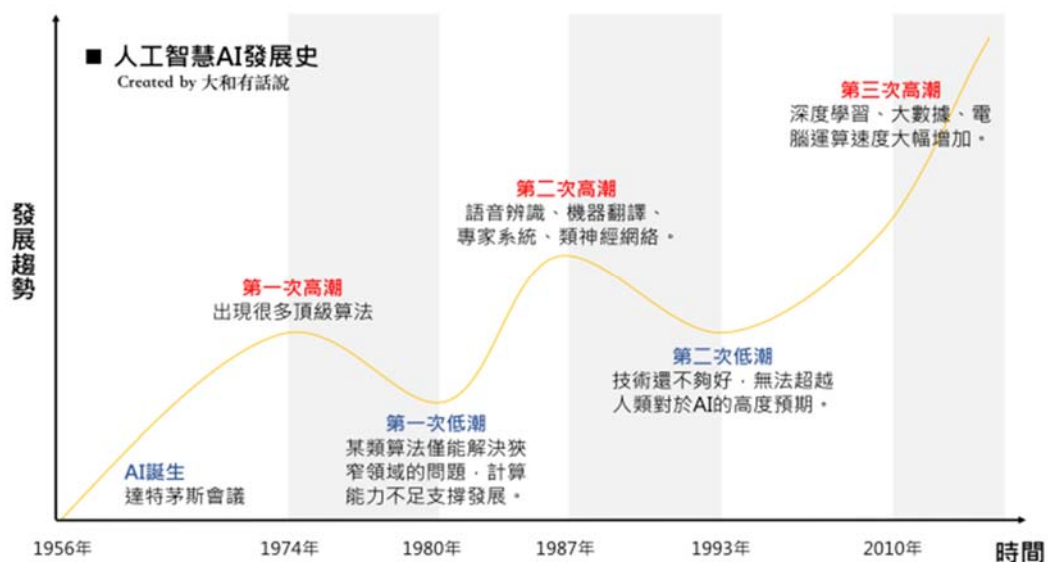


圖 1：人工智慧的三次浪潮²

現今，在「人工智慧」領域中機器學習和深度學習最受關注，範圍又以人工智慧最大，機器學習次之，深度學習最小，其中機器學習是人工智慧的一個分支，而深度學習則是實現機器學習的一種演算模型方法，如圖 2 所示人工智慧的定義與範圍³。綜合上述，可見人工智慧的本質是由演算法軟體模型組成的系統，可應用領域範圍極廣，

² 同註 1。

³ 曲建仲，機器是如何學習與進步？人工智慧的核心技術與未來，科學月刊，2019/02/26，http://scimonth.blogspot.com/2018/03/blog-post_56.html(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

如網頁搜尋、影像辨識、自駕車以及醫療等領域，以下為人工智慧演算模型介紹：

■遺傳演算法

遺傳演算法 (Genetic Algorithm, GA)，又稱為演化式演算法 (Evolutionary Algorithm)，是計算數學中用於解決最佳化的搜尋演算法，主要透過「物競天擇、適者生存」的選擇與淘汰規則，經過交配運算以及突變運算，將表現優異的基因留下演化且遺傳至下一代的子代中，透過演化的方式來找出最佳解。

■專家系統

專家系統 (Expert system)，是早期人工智慧的一個重要分支，它可以看作是一類具有專門知識和經驗的計算機智能程序系統，一般採用人工智慧中的知識表示和知識推理技術來模擬通常由領域專家才能解決的複雜問題，常見應用於疾病診斷，但專家系統只能針對專家預先考慮過的狀況來準備對策，並沒有自行學習的能力，因此還是有其侷限性。

■機器學習

機器學習是實現人工智慧的一個途徑，主要從資料中自動分析獲得規律，並利用規律對未知資料進行預測的演算法，讓人工智慧程序自身可以經由不斷的學習，從大量數據中找出規律並做出更精準的預測，其中機器學習又可分為兩大類：監督學習 (Supervised Learning)、非監督學習 (Unsupervised Learning)、半監督式學習 (Semi-supervised learning)。

監督學習 (Supervised Learning)：將所有的訓練資料都標籤 (label) 上標準答案，電腦在學習的過程中透過分析模式後做出預測的學習方式，這樣的方式讓監督式學習有準確率高的優點。例如：任意選出

100 張照片並且將照片中的貓狗標籤，輸入電腦後讓電腦學習認識貓與狗的外觀，因為照片已經標籤，因此電腦只要把照片內的特徵（feature）取出來，將來在做預測時只要尋找這個特徵（例如：四肢腳、尖耳朵、長鬍子）就可以辨識貓，這種方法等於是人工「分類」，對電腦而言最簡單，但是對人類來說最費工⁴。

非監督學習（Unsupervised Learning）：所有的訓練資料都不需事先以人工方式標籤（label）上標準答案，電腦透過尋找資料的特徵，進行關聯性分類，不對資料給予正確或不正確的判別。例如：任意選出未經標籤的 100 張照片，輸入電腦後讓電腦學習認識貓與狗的外觀，因為照片沒有標籤，因此電腦必須嘗試將照片內的「特徵」取出來，同時進行「分類」，將來在做預測時只要尋找這個特徵（例如：四隻腳、尖耳朵、長鬍子）就可以辨識是「哪種動物」，這種方法不必人工分類，對人類來說最簡單，但是對電腦來說最費工⁵。對比監督式學習，非監督式學習可以降低的人工成本，藉由電腦找出潛在的規則，因此對電腦會造成較多功耗，甚至可能將不具重要性的特徵被過度放大，導致辨識的結果正確率降低。

半監督式學習（Semi-supervised learning）：半監督式學習則是介於兩者之間，對少部分資料進行標籤，電腦僅需透過有標籤的資料找出特徵並對其它的資料進行分類。例如：我們任意選出 100 張照片，其中將 10 張照片中的貓狗標籤，輸入電腦後讓電腦學習認識貓與狗的外觀，電腦只要把照片內的特徵取出來，再嘗試將另外 90 張照片內的特徵取出來，同時進行分類⁶。這種方法結合監督式與非監督式學習的優點，可以讓預測時比較精準，是目前最常用的一種方式。

⁴ 曲建仲，翻轉人類未來的 AI 科技：機器學習與深度學習，科技新報，2017/10/05，<http://technews.tw/2017/10/05/ai-machine-learning-and-deep-learning/>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

⁵ 同註 4。

⁶ 同註 4。

■深度學習

深度學習是機器學習的分支，是一種以「類神經網路（Artificial Neural Network, ANN）」為架構，對資料進行表徵學習的演算法，其概念主要是多層複雜結構的類神經網路，並將其中函數作多重非線性轉換，使之增加分類或預測的準確性，常見於電腦視覺和語音辨識的應用中。深度學習對於現今人工智慧發展至重的原因，主要是人工智慧在語音辨識與影像辨識準確度上取得革命性的突破，讓辨識準確度大幅提升至信賴的程度，是人工智慧應用範疇快速擴張的關鍵，也是人工智慧發展最重要也最核心的技術。

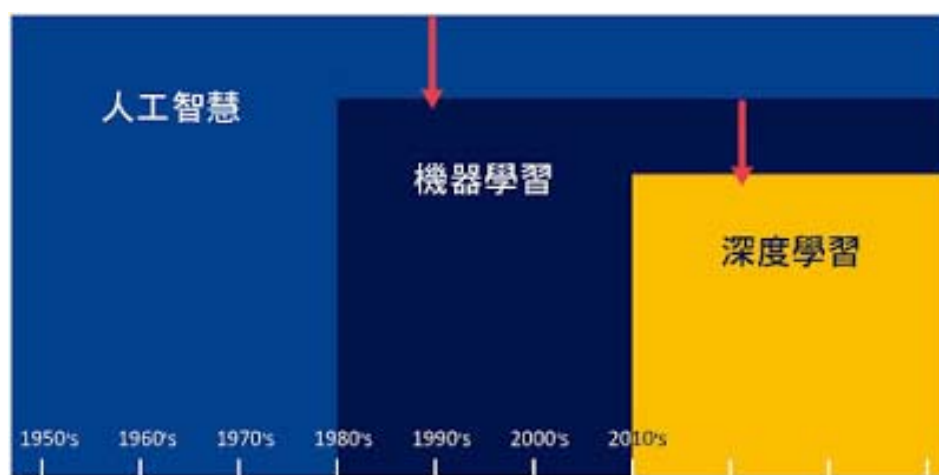


圖 2：人工智慧、機器學習、深度學習的範圍⁷

（二）智慧醫療介紹

隨著網際網路、物聯網與大數據持續發酵與帶動下，人工智慧開始應用在醫療服務領域上，各國也開始提倡「遠距醫療」、「居家照護」、「醫療大數據」等概念，深深影響了整個醫療服務體系結構，改變既有醫療服務的樣貌，同時也促進了人工智慧醫療領域的發展。世界衛生組織（WHO）對「智慧醫療」（eHealth）定義為“資通訊科技（ICT）在醫療及健康領域的應用，包括醫療照護、疾病管理、公共衛生監測、

⁷ 同註 4。

教育和研究”，也有學者認為：「智慧醫療」是醫學資訊（medical informatics）、公共衛生、商業的交集，係指透過網際網路及相關的技術，提供或強化健康服務與健康資訊⁸。因此，本研究之智慧醫療定義為人工智慧應用於醫療領域，透過物聯網技術搜集醫療大量數據，再將大數據分析轉化為有用的資訊，最後提供給人工智慧產生智慧分析結果，可做為優化醫院經營管理、臨床決策、醫療服務，以及醫療資源分配的決策參考，提高醫院及醫療人員的工作效率，減少工作中的差錯。隨著人工智慧技術向醫療行業的推進，目前主要應用於精準醫療、輔助診斷、藥物研發、醫學影像以及健康管理等方面（如圖 3 所示）^{9、10}：



圖 3：智慧醫療應用領域¹¹

⁸ 郭年真，智慧醫療關鍵議題與對策之研究，國家發展委員會，2017/04，
<https://ws.ndc.gov.tw/Download.ashx?u=LzAwMS9hZG1pbmlzdHJhdG9yLzEwL3JlbGZpbGUvNTY0NC8yNzE1OC8xZDIwZjcwYS00YzhltQwZWQtYWY4ZC0xZmM1NWlxMDI0OWUucGRm&n=5pm65oWn6Yar55mCX%2Be1kOahiOWgseWRil8yMDE3MDQxMV9SMi5wZGY%3D&icon=..pdf>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

⁹ 徐玉君，先探／AI 應用在醫療，首重大數據，ETtoday 新聞雲，2017/05/26，
<https://www.ettoday.net/news/20170526/931820.htm>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

¹⁰ 上海交通大學人工智能研究院，中國人工智能醫療白皮書，2019 年 1 月，
<http://bbs.sciencenet.cn/home.php?mod=attachment&filename=%D6%D0%B9%FA%C8%CB%B9%A4%D6%C7%C4%DC%D2%BD%C1%C6%B0%D7%C6%A4%CA%E9.pdf&id=328808>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

¹¹ 同註 9。

■精準醫療

導入人工智慧能做到精準的疾病預測，主要將醫療體系病歷資料庫藉由系統模組化，建立一套人工智慧疾病預測系統，經由演算法預測潛在疾病，分類算出每種疾病的風險，進而使醫生快速診斷或預測患者的疾病風險，藉此提升測試及決策的能力與效率。

■輔助診斷

目前人工智慧應用在醫療診斷主要做為輔助性質，首先藉由人工智慧對醫療影像進行分析，醫生再根據人工智慧分析後的數據或影像進行疾病或是治療上的診斷，但其發展仍是有些挑戰，例如，如何取得大量的患者病歷供人工智慧學習，以及人工智慧診斷責任上的認定，目前是人工智慧診斷將會遇到的難題。

■藥物研發

由於藥物研發相當耗時，全球大藥廠積極投資人工智慧技術，加速藥物研發與臨床試驗，根據 Global Market Insight 的報告顯示，智慧醫療第一大細分市場，占整個智慧醫療市場規模的 35%，並以超過 40% 的增速發展，現在的技術已經可以根據過往累積的實驗數據資料，去預測藥物可能的反應，若能借助人工智慧將這些數據加以利用，就能減少動物實驗。

■醫學影像

根據 Global Market Insight 的報告顯示，預估 2024 年人工智慧醫學影像將達到 25 億美元規模，占整個智慧醫療市場規模的 25%，為智慧醫療第二大細分市場，目前透過大量醫學影像的累積，人工智慧對於腦部腫瘤診斷的正確率估計可達 9 成，有助於幫助醫師找出臨床診斷的影像資料。

■健康管理

藉由健康管理來監控慢性病發展狀況，是當今醫學進展最重要一環，透過人工智慧技術監控健康狀況，分析飲食情況、生理數據變化等數據，來預測發病機率，以避免疾病進一步惡化，目前主要應用在智慧穿戴設備上。

在智慧醫療領域中，達文西機器手臂手術與 IBM Watson（華生醫師）系統最為廣為人知，前者貢獻於微創手術，後者專精於問診，其中達文西機器手臂在 1999 年通過美國 FDA 認證，由三軍總醫院泌尿科在 2005 年引進臺灣，每年執刀數目超過千件，透過機器人手臂的控制，可以減少手術過程中的人為震顫，提高手術的精準度與安全性，成為臺灣達文西泌尿手術的重要里程碑，而華生系統被視為全球首套人工智慧的癌症治療輔助系統，由 IBM 和美國史隆凱特林紀念癌症中心合作開發，採用深度學習法，每年導入約 5 萬篇的新癌症研究，並在 10 分鐘內提出最佳治療及用藥建議，讓醫師可以據結果決策出最好的治療方式，臺北醫學大學於 2017 年 7 月引進臺灣後，已經替七百位患者提供醫療服務。

人工智慧與醫療產業的跨界整合，不但能夠幫助醫生以及病患快速找到治療決策，徹底改變傳統醫療模式，對產業帶來革命性的改變，也是現今人工智慧跨界應用的重要項目之一。目前數位健康照護產業服務生態概觀，主要以患者使用的科技軟體為中心，輔以目前進步飛速的人工智慧技術，圓心外的其他科技則根據使用者的不同、提升個別患者照護品質或其改善照護系統的價值差異，而大致歸類為以專業人員為主的科技，以及以組織為主的科技。電子健康紀錄涵蓋整套系統，凸顯其在任何數位策略中都扮演著重要角色¹²（如圖 4 所示）。

¹² 張殿文，身體數據庫補足最後一哩！AI 智慧醫療崛起，數位時代，2018/03/01，<https://www.bnext.com.tw/article/48332/ai-health-care>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

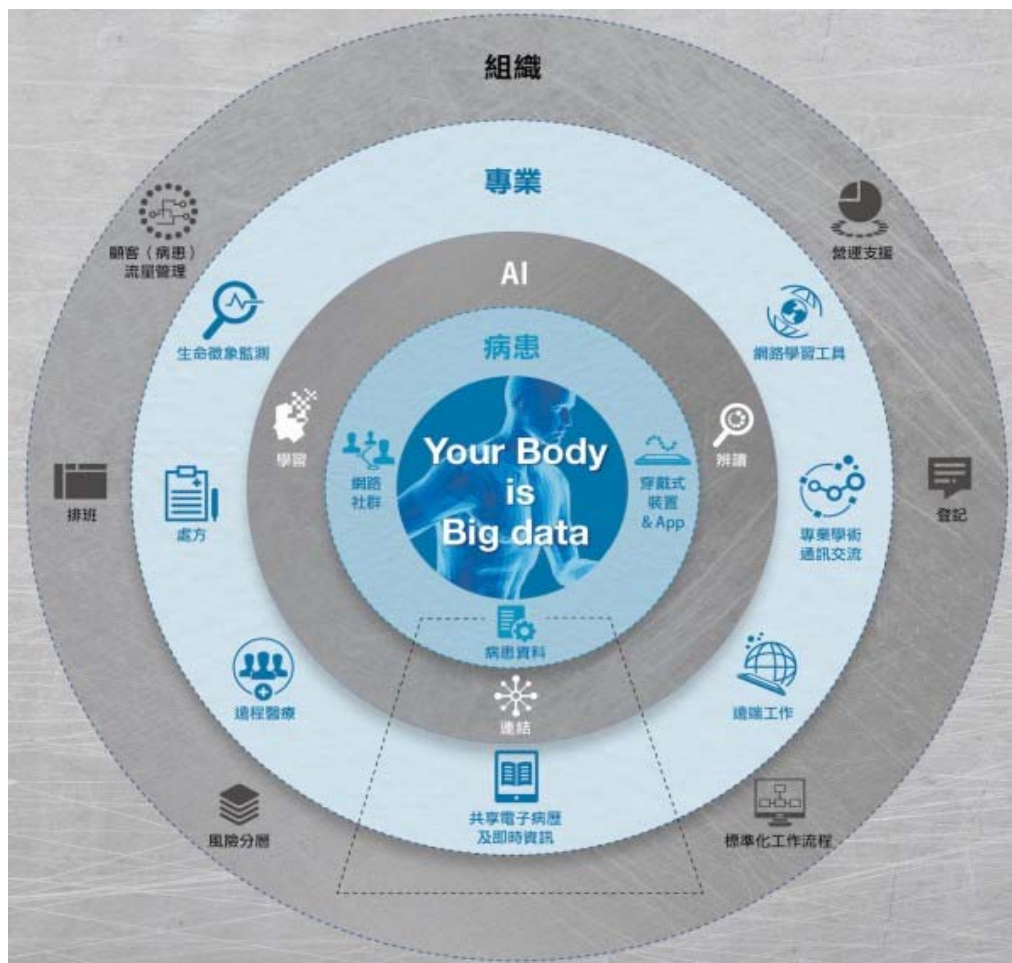


圖 4：數位健康照護產業服務生態概¹³

二、智慧醫療產業發展概況

(一) 國外內發展現況

隨著世界人口老齡比例逐漸上升，如何利用人工智慧技術改善整體醫療環境品質，成為全球許各國關注的重要議題。因此，智慧醫療可說是 21 世紀成長性最被醫療保健（healthcare）領域看好的應用市場之一，對於醫療保健領域來說，早在 1970 年代，人工智慧就已經被應用在各項疾病檢查，如血液檢查、藥物篩選等。根據智慧財產權服務公司（IP Pragmatics）研究報告，人工智慧醫療保健市場是人工智慧領域應用中增長最快的市場之一，預計到 2021 年將從 6.638 億美元（2014 年）增長到 66 億美元，複合年增長率為 40~50%（2013

¹³ 同註 10。

年～2021 年)，如圖 5 所示¹⁴。

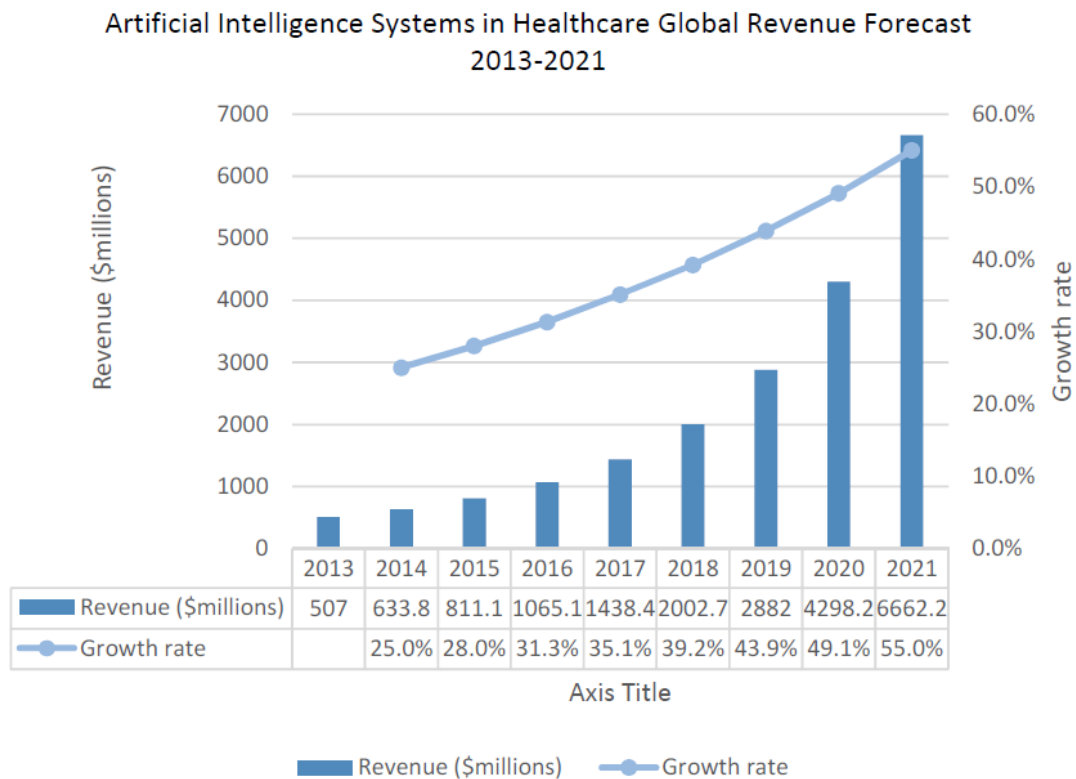


圖 5：醫療保健在 AI 系統全球收入預測（2013～2021 年）¹⁵

為了落實智慧醫療服務，各國都相繼投入智慧醫療產業的布局，透過人工智慧對現今醫療資訊技術的改革已是極為關鍵的模式，擴展智慧醫療涵蓋面的未來發展趨勢，除了醫療診斷的品質提升，創新的醫療聯網收集病患數據與智慧化醫療設備建置亦為各國政策發展的重點。

在歐盟智慧醫療發展方面：德國智慧醫療產業規模僅次於美國，是歐洲最大的醫療設備生產國和出口國，在 2017 年正式啟動遠距醫療（Telemedicine/Telehealth）的視訊問診，在慢性病患診治或手術後

¹⁴ Sophie Brayne, Scott McKellar & Kyriakos Tzafestas, “ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE LIFE SCIENCES & PATENT ANALYTICS: MARKET DEVELOPMENTS AND INTELLECTUAL PROPERTY LANDSCAPE”, IP Pragmatics Limited, 2018/01。

¹⁵ 同註 14。

定期檢視等特定項目上，即可合法應用視訊診療作為正式診療；法國早在 2009 年就已經開始發展遠距醫療，但一直受到地區衛生局(ARS)行政程序的約束和資金限制，至今仍局限於醫院間的臨床試驗，於 2018 年法國社會健保局(CNAM)與法國五大醫師公會進行協調成功，預計在 2020 年 1 月正式實施遠距醫療看診計畫，加快遠距醫療之發展；英國為歐盟最早推動智慧醫療的國家，在 1997 年時就針對 1948 年成立的國家醫療保健服務 (National Health Service, NHS)，提出智慧醫療的願景，於 2007 年開始推行遠距健康照護，以改善個人健康狀況，提供預防措施，建立可持續的健康與社會照護系統，提高生活品質，更在 2015 年 9 月斥資 3,200 萬英鎊，成立國家物聯網推動計畫 IoTUK，該計畫包含了長期照護與智慧醫療服務計畫 NHS Test Bed。

美國智慧醫療發展方面，主要在 2016 年 12 月美國前總統歐巴馬發布美國國會通過「21 世紀醫療法案 (21st Century Cures Act)」，未來 10 年將提供 48 億美元，進行精準醫療、癌症登月計畫等研發計畫，同時持續改進新藥審查流程、放寬健康輔助用軟體審查標準，目前美國食品藥品監督管理局 (FDA) 也積極批准的由人工智慧驅動的醫療設備，於 2018 年底推出「Pre Cert 1.0」，主要將是在 FDA 當前的許可權範圍內建立醫療設備軟體 (SaMD) 的流程，其中可能包括使用人工智慧和機器學習演算法的軟體功能。

日本智慧醫療發展方面，在 1971 年就曾經進行首次的遠距醫療，為全球最早推動智慧醫療的國家，由於當時受限於科技以及法規，醫師需親自治療患者，導致早期的遠距醫療並未如期發展，直到 2003 年，本厚生省（即衛生署）放寬規定對於離島或是偏遠地區，以及緊急性的情況下，可開放遠距醫療，爾後在 2016 年提出的「人工智慧技術戰略會議」中，將關注於智慧製造、智慧醫療、空間移動（即交通），日本政府計畫投入 100 億與醫療大學及企業合作在 2022 年成立 10 家實施 AI 醫療的「人工智慧醫院」，利用 AI 技術自動記錄病歷、

影像診斷、血液檢查以及選擇最佳治療方案等，展現對智慧醫療領域的重視與投入。

韓國智慧醫療發展方面，在 2016 年 8 月「第二次科技技術戰略會議」選定 AI 為國家戰略計畫之一，比日本早一年建立國家級 AI 中心，並以國防、治安與老人照護等服務為初發領域，隨後 2018 年 5 月 15 日在首爾舉行的第四次工業革命總統委員會第六次會議上，完成了一項 AI 研發戰略，預計在 2022 年將投資 2.2 兆韓元(20 億美元)，以加強其人工智慧 RD 研發能力，該計畫包括成立六個新的 AI 研究機構，重點包含新藥開發和醫療服務，對韓國企業進軍全球智慧醫療市場將會有所幫助。

中國大陸智慧醫療發展方面，早期主要以移動醫療服務(2011 年)為主，移動醫療是指通過使用移動通信技術，來提供醫療服務和信息，主要包括遠程患者監測，線上諮詢，個人醫療護理，無線訪問電子病歷等，後期因應大數據以及物聯網技術的突破，在 2016 年 3 月 5~16 日中國大陸全國人大第十二屆第四次會議上，首度公布「國民經濟和社會發展第十三個五年(2016-2020 年)規畫綱要草案」，在「十三五」規劃期間將積極推動健康中國，總體目標是通過醫療信息化，全面創新未來的健康理念和智慧醫療體系，以提升基層醫療服務能力，隔年 2017 年 7 月中國國務院發布「新一代人工智慧發展規劃」，將投注 1500 億美元建立中國人工智慧產業，該規劃提出六大重點任務中，特別著重在智慧醫療領域的發展，預計在 2020 年人工智慧總體技術和應用與世界先進水平同步，2025 年，人工智慧成為中國產業升級和經濟轉型的主要動力，2030 年人工智慧計畫取得全球人工智慧領導地位，顯見中國大陸智慧醫療發展的野心。

臺灣在智慧醫療發展狀況，其實對於遠距醫療的發展，不落後於其他國家，早在 2006 年經濟部就推動「銀髮族 U-Care 旗艦計畫」，

發展遠距醫療相關應用，2007 年提出晶片 IC 健保卡，同時將病歷電子化，於 2009 年 9 月 8 日衛生署核定的「健康照護升值白金方案」計畫中，將擴充現階段醫療服務體至長期照護、健康促進產業、智慧醫療服務、國際醫療及生技醫藥產業，爾後政府對於智慧醫療資訊的推廣應用，朝向電子病歷與雲端發展應用的推動為主要方向，陸續在 2010 年～2012 年辦理「加速醫療院所實施電子病歷系統計畫」，並於 2013 年～2015 年續辦「電子病歷互通應用補助計畫」，期間每年度持續編列預算推動，以加速醫院實施電子病歷及互通，同時於 2012 年規劃辦理臺灣健康雲計畫，其分成「醫療雲」、「照護雲」、「保健雲」以及「防疫雲」四項子計畫，透過健康資通訊基礎建設及雲端化概念之運用，藉由電子病歷交換，建立不同醫療院所間連貫的診療服務，進而提升醫療院所的服務效能，預計於 2016 年完成相關系統建置。後期因醫療領域的人工智慧應用技術愈來愈多，臺北醫學大學先行於 2017 年所成立「臺灣醫療人工智慧創新研究中心 (AIMHI)」，主要任務在於發展人工智慧於醫療及健康的下一代研究，隔年 2018 年醫策會在衛生福利部指導下業已建置「臺灣智慧醫療創新整合平台 (HST)」，希望藉此平台，提供優質智慧醫療產品上架，為臺灣智慧醫療產業布建紮實基礎，促進智慧醫療醫院及廠商交流契機，加速達成臺灣智慧醫療服務系統輸出海外，營造無所不在的智慧醫療環境。

（二）產業發展瓶頸

近年來，人工智慧醫療系統取得了突破性的發展，改變未來醫療模式，但也同時面臨技術上的挑戰，其中主要有醫療器材的管理法規、隱私權與網路安全、大數據整合，以及誤診責任歸屬等。

醫療器材的管理法規方面，隨著資通訊科技與人工智慧等突破性演進，精準醫療的概念被充分應用於醫療產業後，促使醫療器材走向與科技業者的整合，各國政府皆面臨新舊醫療器材法規轉換期，使得

傳統醫療器材生態圈產生了重大改變，像是歐盟頒布新版醫療器材法規，代表已不再是較低法規監管門檻的先進醫療市場，為歐盟的醫療器材廠商的商業布局帶來巨大的衝擊。隨著法規門檻提高，對產品安全、性能評估、臨床評價和上市後的安全性監視更加嚴格無庸置疑將增加醫療器材廠商的產品開發成本。

隱私權與網路安全方面，在推動智慧醫療應用的同時，首先是來自病人隱私權及資訊安全方面的明顯阻礙，因為病歷資訊必須電子化，透過物聯網、人工智慧、區塊鏈等各種應用對數位醫療所需之資訊進行蒐集、處理，甚至作出決策，是數位醫療領域創新的常見走向，近年來智慧醫療概念崛起，多數醫院已有導入相關系統，也因此醫院所管理的敏感性資料，包括病歷、醫療、健康檢查等資訊的取得及複製，變得更加容易，要確保所有敏感性資訊都是匿名、以安全方式儲取並合法分享，是有一定的困難度，亦有可能是法律監管限制的考慮重點。

大數據整合方面，醫療聯網也面臨設備與設備之間資料交換與整合的問題，各家醫院的醫療數據標準與格式都不太一樣，大量醫療數據缺乏標準化，導致整合困難，如何將資料標準化、資料正確性確認由誰負責，這都需要技術、醫療專家、政策進一步的合作。再者，各家醫院還是會有本身的利益考量，認為轉診將會失去病患，病歷資料不希望與其他醫院交接，然而在政府推動智慧醫療政策下，醫療體系中各環節的資料必須互用互通，才能蒐集充裕的數據供人工智慧訓練，若各家醫院資訊系統未整合，會讓智慧醫療發展更加困難。

誤診責任歸屬方面，是爭議最大的阻礙，一旦人工智慧診斷或判斷錯誤時，該由誰來負責？目前僅有日本制定人工智慧醫療規則，責任由醫生承擔，其他各國皆沒有明確的政策法規去規範經由人工智慧產生的醫療糾紛、責任的歸屬，因此面對人工智慧技術在發生意外時

的責任歸屬和安全機制設計，這一直是技術突破以外的另一重大議題。

（三）產業發展前景

目前人工智慧在醫療照護市場仍處於萌芽階段，根據 Frost & Sullivan 的估計，2016 年人工智慧應用在全球健康照護市場規模約為 10.6 億美元，預估至 2021 年將可達到 66.6 億美元，2016 年至 2021 年的複合成長率（CAGR）將高達 44.3%，市場增長潛力強勁（如圖 6 所示）¹⁶，主要受到影像識別、深度學習、大數據等關鍵技術的突破。

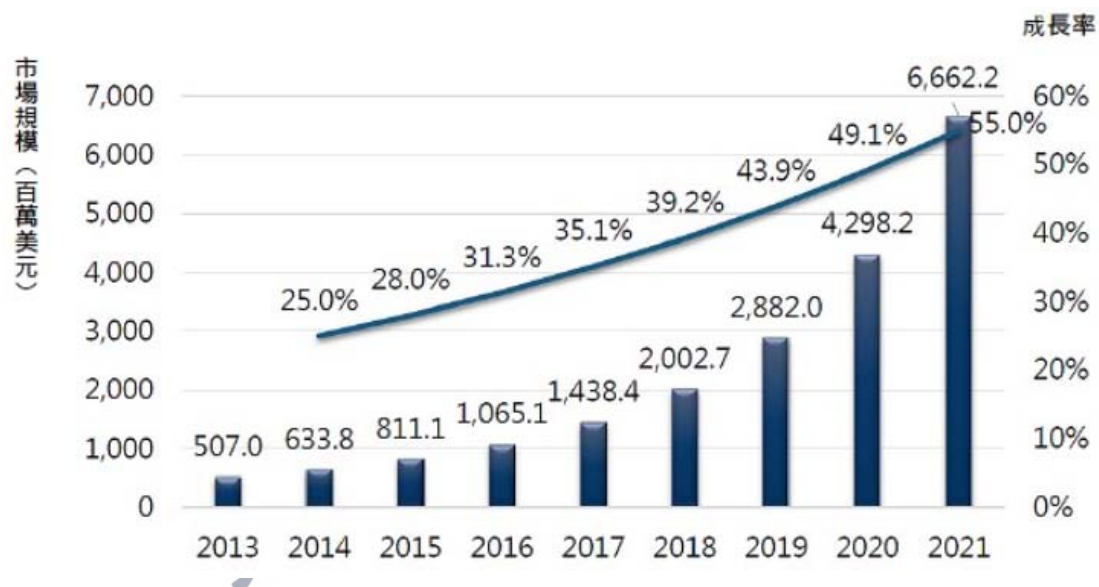


圖 6：人工智慧在醫療照護市場預測（2013～2021 年）¹⁷

根據美國知名的創投機構 CB Insights 每年對 AI 新創公司進行綜合評比，評選出當年度前 100 大最具前景的 AI 新創公司並發表相關報告（即 AI 100 報告），在 2019 年的應用場域則有明顯變化，企業科技領域應用逐漸成熟並被重新定義並擴大範圍，共有 33 家廠商在此分

¹⁶ Frost & Sullivan、工研院 IEK、SIPO，智慧照顧產業現況，IDB，2018/07/12，
<https://www.sipo.org.tw/industry-overview/industry-status-quo/smart-medical-electronics-industry-status-quo.html>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

¹⁷ 同註 16

類中，為所有應用領域公司數量最多，而醫療保健仍為 AI 技術重點應用領域，其次是自駕車應用場域¹⁸，由此可知人工智慧正對醫療帶來重大改變，病患、醫師和醫院均受益於人工智慧在醫療領域的應用，「醫療」為人工智慧最熱門的投資領域，潛在商機龐大。

臺灣擁有發展智慧醫療的絕佳優勢，擁有 20 多年龐大完整的電子病歷紀錄，成為發展醫療智慧醫療的利基，在醫療領域上擁有極度豐富的醫療環境，提供蒐集高品質醫療資料的機會。臺灣在資通訊產業位居全球領先地位，應與傳統醫院跨域合，是臺灣發展數位醫療與人工智慧的最好機會，此外在 2018 生技產業白皮書中，臺灣醫材產業近 10 年平均成長率達 9.1%，其中醫材產業產值已達 1,463 億元，產值占比最高，表現十分亮眼，若能結合各式穿戴裝置與物聯網科技所收集的多元資訊，實現疾病診斷、預測、決策的醫療回饋加值應用，臺灣成為全球領先發展的數位醫療區域絕對指日可待。

¹⁸ 羅濟威，AI 百大新創 看見三趨勢，財經新聞監測，2019/04/14，
<https://o2mts.udndata.com/ndapp/udntag/finance/Article?origid=9294221&ptname=%E5%8B%9F%E8%B3%87>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

貳、專利檢索及分析方法

一、確認主題

本研究的智慧醫療架構可分為四層分別為數據層、感知能、技術層、應用層，如圖 7 所示，數據層為資料電子化，例如病患的醫療資料、電子病歷或是個人健康資料；感知層為量測生理訊號設備可量測生理訊號或接收使用健康資訊，以及透過穿戴式裝置持續量測生理訊號；技術層為軟體、硬體和演算法之改良或突破，硬體方面運算設備提升，例如 google 推出 TPU 處理器，應用於深度學習演算，影像處理或人工智慧的演算法改良，物聯網與網路解決數據收集難題，透過大數據分析問題；應用層為人工智慧應用於醫療領域，如疾病預測、醫學影像處理、病理診斷、藥物研發等領域。

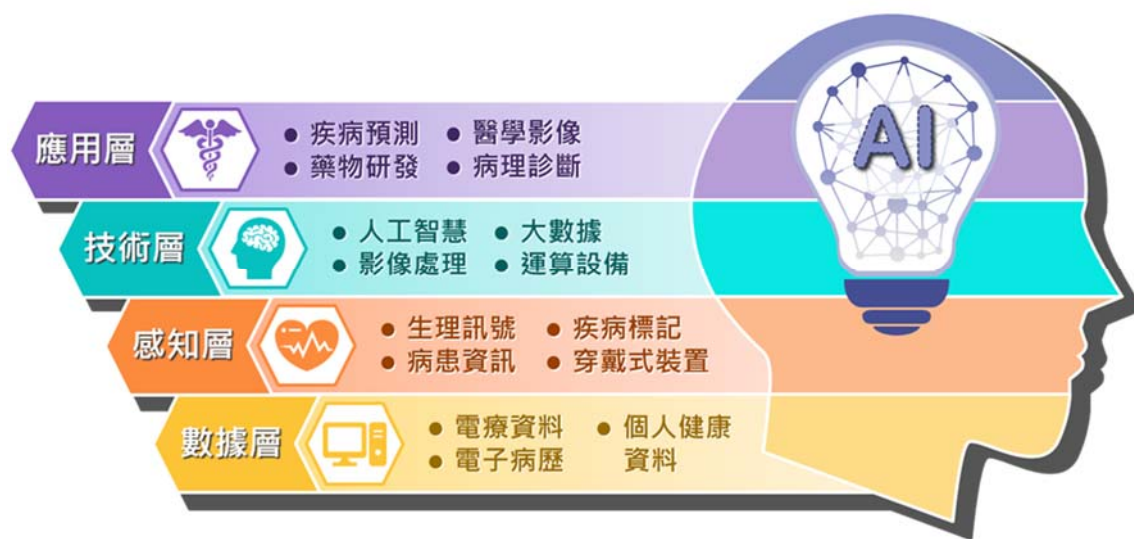


圖 7：智慧醫療架構圖

二、專利檢索

(一) 擬定策略

了解智慧醫療技術與架構，可根據智慧醫療架構圖設定檢索策略，本次檢索區域為全球，但主要分析地區以美國（US）、世界智慧財產

權組織（WIPO）、歐洲專利局（EPO）、中國大陸（CN）、日本（JP）、韓國（KR）以及本國為主，檢索時間區間到 2019 年 05 月 03 日為止，使用資料庫為 Derwent Innovation 與中華民國專利資訊檢索系統，檢索策略可分為人工智慧與醫療領域兩大區塊，人工智慧採用關鍵字與分類號作為檢索條件，關鍵字部分以人工智慧相關字/衍生字，分類號以 G06F、G06N、G06K926、Y10S 等相關分類號，智慧領域透過分類號作為檢索條件，分類號分別以 G16H、G16B、G06F、Y10S、A61、G06Q、G01N 等相關分類號，基於人工智慧與醫療領域的檢索條件組合智慧醫療之檢索策略，可找出 73,341 件專利，其中 DWPI 專利家族為 26,602 案，如表 1 表示智慧醫療之檢索策略。

表 1：智慧醫療之檢索策略

智慧醫療			
檢索策略	人工智慧關鍵字/分類號 AND 醫療領域分類號		
專利件數	73,341	DWPI 家族案	26,602
檢索時間	~2019/05/03		
檢索區間	全球，分析地區以美國、世界智慧財產權組織、歐洲專利局、中國大陸、日本、韓國以及本國為主		
檢索資料庫	Derwent Innovation、中華民國專利資訊檢索系統		
關鍵字/分類號			
人工智慧	Artificial Intelligence、Expert System、Neural Network、fuzzy、Machine Learning、Deep Learning、genetic algorithm		
	G06F、G06N、Y10S、G06K		
醫療領域	G16H、G16B、G06F、G06Q、G06K、G01N、Y10S		

（二）閱讀專利文獻與調整檢索策略

專利分析是將專利資訊轉換成有用的專利情報之過程，藉由專利分析可找出專利權人/發明人自身的競爭優勢，研發獨特的技術與產品，並可藉由專利分析了解競爭者的專利範圍，避免誤觸他人專利地雷，專利分析可藉由統計分析圖表，如專利歷年申請數量、公告數量，國家別分析、專利權人之分佈，專利的引證次數、技術生命週期之統計，可做為智慧財產的重要資訊。

因此透過專利檢索可篩選出智慧醫療技術相關之專利，並閱讀部分的專利文獻，可了解專利技術特徵是否與本次智慧醫療技術具有相關之技術及領域並調整檢索策略，確保檢索策略所篩選之專利為本次智慧醫療技術相關專利。

根據檢索策略所篩選出與本次主題相關之專利申請數量共約 73341 件，其中 DWPI 專利家族約 26602 案，臺灣專利有 581 件，將相關專利數據清洗整理後，進行各面向之分析。

三、專利分析階段

（一）製作專利管理圖

專利分析包含專利管理圖（Management Map）及專利技術圖（Technology Map），透過專利分析可了解該領域相關的競爭者與主要技術所在，可挖掘競爭者的強弱地位與威脅，根據歷年專利分析，可解析出技術的脈絡與變遷，找出未來具有潛力之技術。

專利管理圖為從資料庫檢索出專利，將取得的專利依據專利申請件數、公告數、國別、專利權人、引證率、分類號（IPC、CPC）等面向來進行專利管理之分析，藉此了解專利權人之情報，並分析競爭對手的動向、產品開發及技術發展之趨勢、市場參與情況，本次專利分

析報告分析整體趨勢分析、國家別分析、前十大專利權人分析、前十大 IPC 分析、前十大 CPC 分析、前十大專利權人產業別分析-五大局、本國專利分析，透過專利管理圖可分析智慧醫療技術之趨勢。

專利技術圖為針對每篇專利詳細解讀後，歸納出每篇專利的技術類別及產業應用之指標，透過專利申請之主要技術內容，解析成技術研發人員能了解的技術語言，藉此提供企業有關的技術情報，了解技術的發展動向，作為企業日後技術發展的方向與主題的選擇，並可了解專利地雷及專利技術熱點之區域，專利技術圖表有技術功效矩陣圖、技術分布鳥瞰圖等，並可將專利文獻根據內容判讀後進行技術分類與功效分類，可將專利文獻填入技術功效矩陣內，繪製出智慧醫療技術之技術/功效矩陣圖表，本次專利分析報告透過矩陣圖表可判別專利技術落點的功效、技術、最早優先權年分布、申請人國別之分布、五大局專利之分布、矩陣功效分析，並可歸納出在智慧醫療技術落點的競爭者及不同國別之發展狀態。本次專利分析報告採用專利管理圖分析與專利技術圖分析呈現之內容，其具體項目如表 2 所示。

表 2：本案專利地圖採用佈局策略方法/手段之說明

專利圖表	方法/手段	主要用途
專利管理圖分析	專利整體申請趨勢	- 觀察智慧醫療技術之相關專利數量的增減趨勢 - 分析專利申請密集點時間及程度
	專利申請國家分析	- 觀察智慧醫療技術之相關專利於各申請國家的增減趨勢 - 分析專利申請於各國家密集點時間及程度
	技術分類分析 (IPC/CPC)	確認目標技術主要分布領域範圍

專利圖表	方法/手段		主要用途
			掌握目標技術領域主要技術之發展與趨勢
	專利權人分析		- 判別主導該技術之重要廠商或研究機構 - 分析各個專利權人在不同階段（年份）的技術申請趨勢
	本國專利分析		觀察本國及外國至本國申請之申請趨勢及技術發展
專利技術圖分析	技術功效分析	最早優先權年分析	瞭解整個目標技術領域專利產出數量之發展趨勢
		申請人國別分析	分析專利技術之相關專利於國家產業應用發展
		五大局分析	- 分析技術發展趨勢以及市場變遷 - 歸納目標技術未來研發方向
		技術功效矩陣分析	透過矩陣分析可了解技術缺口與熱點

（二）專利分析流程圖

本次專利分析可劃分為兩個階段，分別為第一階段（專利檢索）及第二階段（專利判讀、分析），步驟如圖 8 所示，說明如下：

1. 第一階段：在進行專利檢索之前，預先確定專利分析主題，且收集技術相關資料與專利文獻檢索，確定技術及產業分類，透過專利分析團隊討論釐清專利分析主題之技術架構及特徵，繪製出技術整體架構圖，根據技術特徵並探討關鍵字進行初步檢索，而在專利資料庫條件設定上以全球專利資料庫為主；另在檢索的時間點設定上，截止至 2019 年，設定好檢索條件

再經由過濾篩選相關的專利文獻，並確認此檢索目標是否與本次主要分析智慧醫療技術相關，若專利文獻內容差距過大或偏離本次主題，則再重新調整檢索策略，直到內容與本次主題相符合；若專利文獻內容是與本次主題相符合，且確認檢索策略，則進入到第二階段。

2. 第二階段：經由第一階段確認專利檢索策略後，則進行專利檢索，並找出相關專利資料，接著進行進一步專利判讀，判讀該等專利之主要技術特徵與應用領域，接著根據判讀整理的相關專利著手於製作專利分析報告，在專利管理圖分析中，可根據整體趨勢分析、國家別分析、前十大專利權人分析、前十大 IPC 分析、前十大 CPC 分析、前十大專利權人產業別分析-五大局、本國專利分析等各個面向分析，透過專利管理圖分析可從中得知有效資訊，如競爭者、技術趨勢、技術熱點與未來趨勢等重要之專利技術資訊，再從判讀相關專利中挑選出關鍵核心專利及整理並繪製成矩陣圖/圖表，最後再製作結案簡報與書面報告。

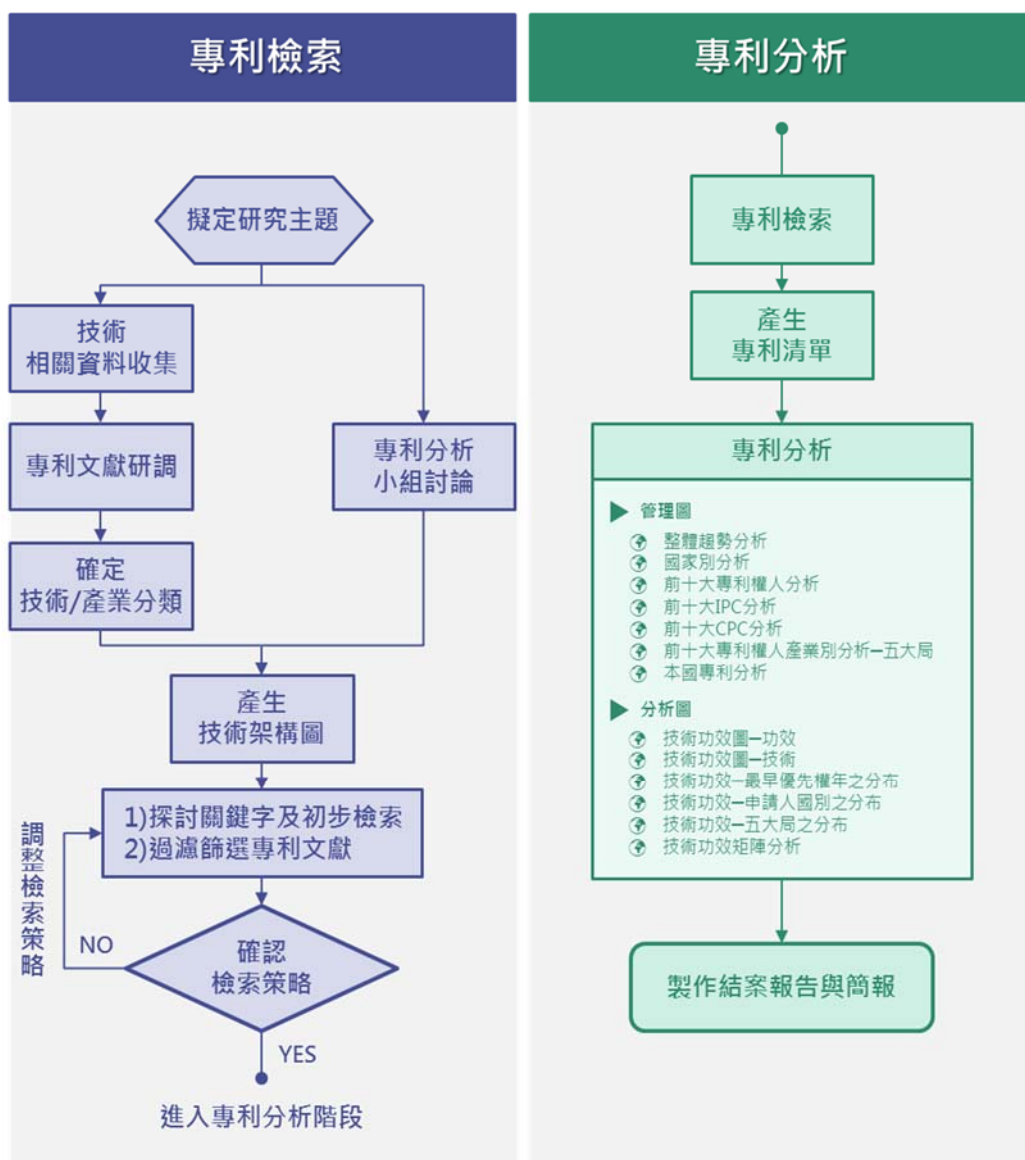


圖 8：智慧醫療專利分析流程

參、智慧醫療專利分析

一、專利歷年申請趨勢

透過專利的歷年申請趨勢以申請量統計分析可得知在智慧醫療技術相關專利全球之布局趨勢，專利申請量為將專利透過申請號整併後之專利數量，如下圖 9 所示，以全球相關專利歷年申請趨勢中，可以明顯看截止至 2019 年的專利發展概況，且專利申請總量為 73,341 件，而在 1999 年以前，申請的內容大多為醫療診斷的專家系統共有 4,433 件，所謂的醫療診斷專家系統就是通過電腦模擬醫生的思維，提供診斷及治療的建議，從而幫助醫生解決問題，例如在 1976 年，美國史丹福大學研發診斷感染病患的 MYCIN 系統，用來進行嚴重感染時的感染菌診斷以及抗生素給藥推薦系統最為經典。



圖 9：專利申請趨勢圖

但直到 2011 年美國國家研究委員會提出精準醫療的概念，專利申請數量也突破三千件，此後專利開始大量申請，國家研究委員會相

當於我們的工研院，美國由學研單位開始投入智慧醫療領域，產業也開始推出產品，2012 年 IBM 合作推出華生電腦應用於惡性腫瘤診斷，2015 年之後，例如蘋果、IBM、美敦力、嬌生共同合作，推出髖關節置換和糖尿病患者創建個人治療方案，2016 年 google 推出血液測試的警報平台，中國十三五計畫，在 2015 推出智慧醫療的概念，大力發展智慧醫療，中國的 BAT 三大公司也相繼發表 AI 應用於醫療的產品，2018 年美國 FDA 通過三款智慧醫療產品，AI 檢測系統，用於檢測糖尿病患者之視網膜病變況，另一款是中風預測系統，和骨科判斷軟體，因此可以推測未來申請量會持續上漲，美國官方推動智慧醫療，中國大陸官方也推動智慧醫療，企業也相繼推出產品與布局專利，因此可以預期到 2018-2019 的專利申請量會持續上漲^{19、20}。

醫療專家系統的成功，開始被廣泛應用到了醫學的各個細分領域，例如 2000 年發展的達文西手術機器人，達文西外科手術系統是一種高級機器人平台，其設計的理念是通過使用微創的方法，代替人手在人體狹小空間內實施複雜的外科手術，隨著全球互聯網趨勢發展，於 2001 年開始有了首例透過遠距操控手術機器人實現跨越大西洋的手術，被視為醫療新科技的里程碑，從這年開始智慧醫療的發展開始逐步穩定的成長，在 2001 年當年就突破 2000 件專利申請的門檻。

爾後在 2007 年微軟推出個人健康資訊管理服務應用 HealthVault，達成醫療檔案數位化，2008 年 Google 推出流感趨勢預測，藉由統計關鍵字的搜尋次數，預測全球各地的流感疫情發展，兩家科技大廠相繼在智慧醫療發展布局，在短短年期間是以倍數成長。

¹⁹ 王子豪，美國 FDA 半年內核准的三個人工智慧醫療產品，臺灣精準醫學學會，2018/07/10，<http://www.tpms.org.tw/2018/07/10/%E7%BE%8E%E5%9C%8B%FA%E5%8D%8A%E5%B9%B4%E5%85%A7%E6%A0%B8%E5%87%86%E7%9A%84%E4%B8%89%E5%80%8B%E4%BA%BA%E5%B7%A5%E6%99%BA%E6%85%A7%E9%86%AB%E7%99%82%E7%94%A2%E5%93%81/>(最後瀏覽日為：

2019/11/26)。

²⁰ 中智科博產業研究院，中國智慧醫療產業未來三年發展前景及市場預測，每日頭條，2018/09/27，<https://kknews.cc/zh-tw/tech/gqgm2vg.html>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

IBM 則是在 2015 年加入智慧醫療發展，該年成立「IBM Watson Health」，採用人工智慧技術，可以使用機器學習來分析和解讀大量數據，檢查患者數據做出治療決定，助力醫療及健康領域的專業人士治療決策的參考，隔年 2016 年達到申請數量最高點，該年專利申請數量為 5,522 件，而於 2018 年之後的申請件數受到專利審查期間不公開制度影響，尚未能反映實際狀況，預測專利申請數量會持續地往上成長，可見智慧醫療技術的專利發展趨勢是指日可待。

二、前十大專利權人分析

（一）前十大專利權人分析

解析相關專利之專利權人，可得知歷年來專利主要申請之來源與重要的技術擁有者、以及未來潛在的競爭或合作對象，針對全球智慧醫療技術相關專利進行檢索之專利權人進行統計分析，將專利申請數量透過 DWPI 家族整併後，在統計專利權人的專利案數，進行專利權人的排序，發現目前智慧醫療技術專利集中在電子科技業上，佔全球智慧醫療技術專利總數 63%，總量由高至低依序為西門子、飛利浦、奇異、三星及富士軟片，其中，西門子醫療原為西門子集團旗下子公司，核心業務包括影像診斷、臨床診療、實驗室診斷和服務業務，西門子醫療主要有一套人工智慧技術應用於影像學解決方案 syngo.via，syngo.via 擁有海量醫學文獻與病例，積極布局醫療大數據與醫療資訊化，主打「Digitalizing healthcare」，而且西門子的專利數量為 708 件，奠定在電子科技領域第一位，也是全球慧醫療技術專利數量之冠。

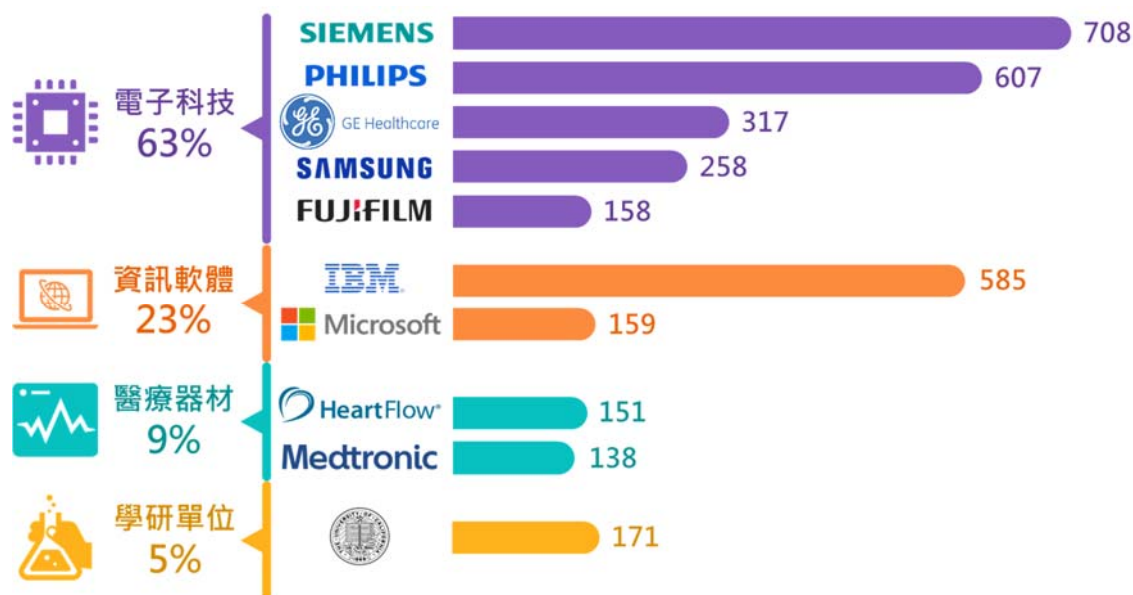


圖 10：前十大專利權人分析

另外，智慧醫療技術專利在資訊軟體業領域排名第二，佔全球智慧醫療技術專利總數 23%，IBM 科技公司所擁有專利數量明顯高於其他專利權人，如圖 10 所示，微軟一開始布局智慧醫療專利，專利數量有 159 件，醫療器材及學研單位領域所擁有專利數量皆不到全球總量的 14%。

值得注意的是 IBM 這家科技公司所推出的「華生」軟體系統，採用人工智慧的深度學習演算法，消化每年約 5 萬篇的新癌症研究，利用大數據改變醫療生態系，也改寫人類的抗癌戰，藉由軟體發展醫療輔助診斷的服務，專利數量為 584 案，造就 IBM 在資訊軟體業領域霸主的地位。此外，全世界醫療器材龍頭「美敦力」，除了開發醫療器材以外，也收購收購以色列營養數據分析公司，投入相關技術開發與研究，要鞏固糖尿病治癒地位，積極布局智慧醫療產業。

(二) 前十大專利權人申請趨勢

接者，我們進一步探討前十大專利權人的專利申請趨勢，如圖 11 示出了各家重要專利權人歷年申請分布狀況，從圖中可看出前十大專

利權人皆在 2014 年開始，智慧醫療的申請開始逐件大量成長，使得隔年全球醫療照護市場的產值上看 5,970 億美元（資策會統計）。

從專利權人歷年申請分布狀況來看，西門子與飛利浦公司，專利申請數量持續穩定的成長，比較特別的是，飛利浦這家公司以消費電子產品而聞名，很早就看到趨勢轉變，全力著手開始進行轉攻醫療產業的相關技術與服務，專利申請的數量與西門子在伯仲之間，算是一個相當成功的典範；IBM 積極發展智慧醫療應用，在 2014 年初，投資 10 億美元成立「Watson Group」，爾後 2015 年 IBM 成立獨立的 Watson Health 部門，2016 年再攜手美國心臟協會（AHA）和運動保健平台 Welltok，打造雲端健康平台，開始全力進軍醫療健康行業，不然看出 IBM 的野心，專利申請數量也在 2014 年大幅成長。

在學研單位領域，僅只有加州大學進入前 10 大專利申請人，例如加州大學舊金山分校(UCSF)，對於醫療學術研究或是發表的論文，都以申請專利來保護其研發成果，因此每年的專利申請量成長穩定。

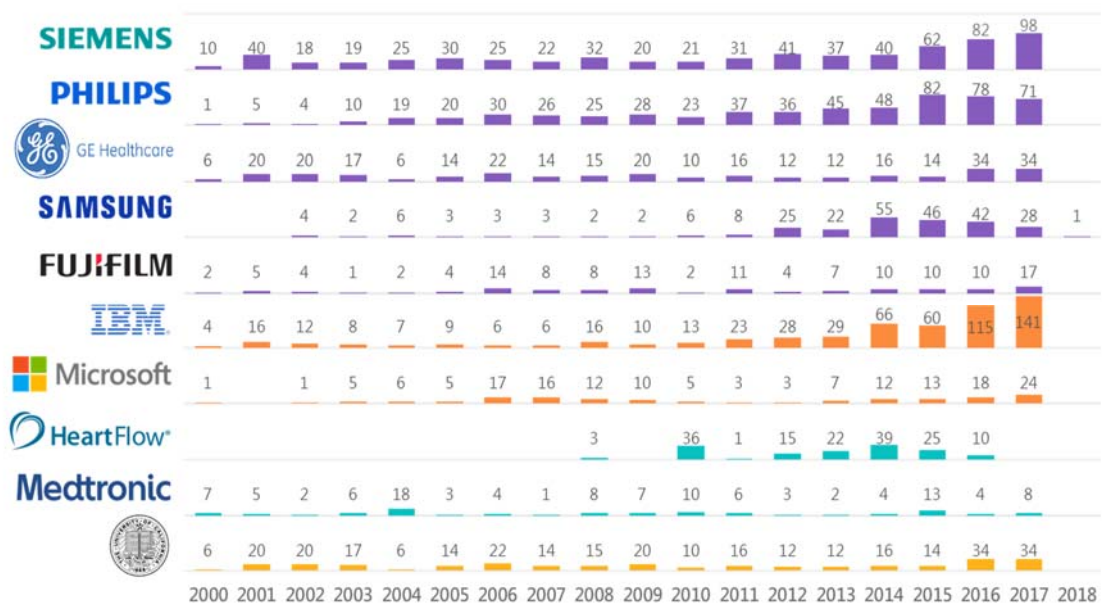


圖 11：前十大專利權人分析

三、專利申請地區分析

(一) 專利申請地區分析

透過專利國別分析用以了解智慧醫療專利所布局地區或國別，先將專利申請數量透過申請號整併後確認專利件數，接著分析智慧醫療技術相關專利在各國之布局趨勢，如下圖 12 所示，將從全球專利局中截止到 2019 年取得的智慧醫療專利申請量，並透過申請地區的排序，可了解專利目前主要布局在美國、WIPO、中國大陸這三個地區。

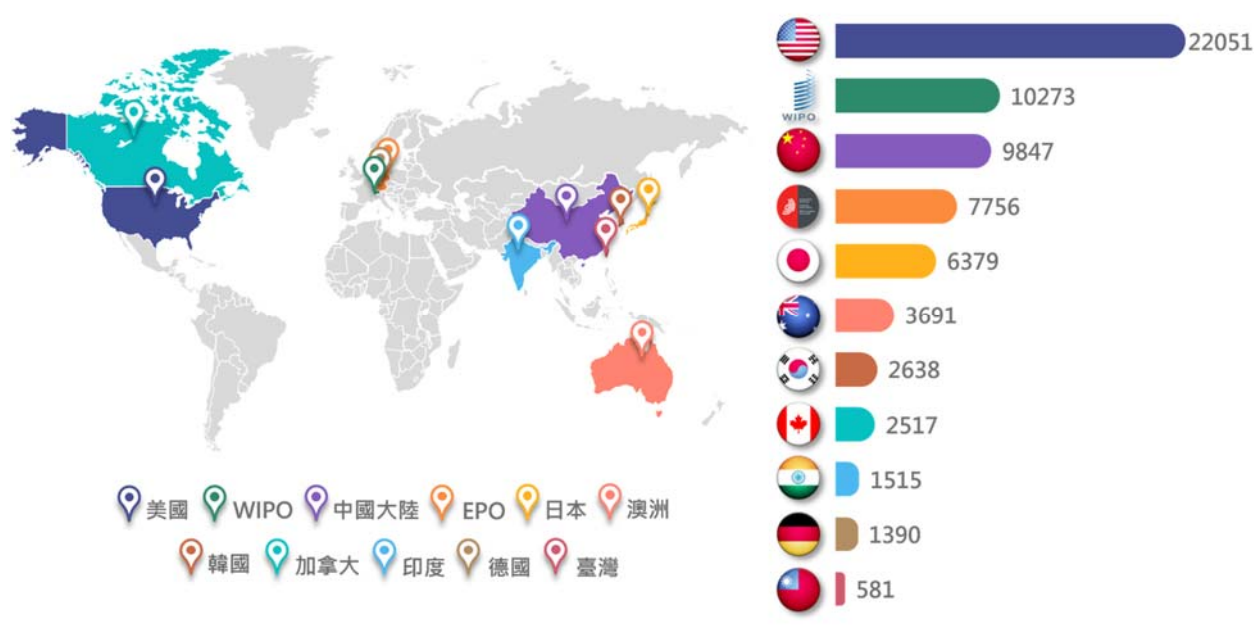


圖 12：專利申請區域分析

經統計後可以得到前十大專利申請地區，專利申請件數由高至低依序分別為：美國、世界智慧財產權組織、中國大陸、歐洲、日本、澳洲、韓國、加拿大、印度及德國，臺灣則是在第 11 名，而其中前三大專利申請地區總件數（美國、世界智慧財產權組織、中國大陸共 42,171 件）佔總申請件數（68,638 件）的 6 成以上，可見大部份的專利申請集中於前三大申請區域。

從美國智慧醫療發展史來看，因應近年來的醫療花費持續攀升，

醫院也不斷要求提升營運效率，美國政府透過創新資訊以及高科技人工智慧技術，在 2016 年 12 月美國前總統歐巴馬發布美國國會通過「21 世紀醫療法案（21st Century Cures Act）」，未來 10 年將提供 48 億美元，進行精準醫療、癌症登月計畫等研發計畫，同時持續改進新藥審查流程、放寬健康輔助用軟體審查標準，全面改造現有區域的醫療服務體系，帶動了美國智慧醫療技術的專利申請成長趨勢，在政府帶頭鼓勵與推動的情形下，可以發現在專利申請地區中，美國高居第一位，共有 21,700 件申請件數。

美國與中國大陸開始發展智慧醫療，因此大量企業申請專利，在全球布局的考量，大多數都會在 WIPO 申請專利，用以延長優先權日的時間，因此 WIPO 的申請數量排名第二，共有 10,273 件申請件數。

中國大陸智慧醫療發展方面，早期主要以移動醫療服務為主，後期因應大數據以及物聯網技術的突破，開始著重在智慧醫療領域的發展，成長的力道卻十分強勁，且這其中包含許多專利申請提早公開，這應與中國大陸政府「十三五」整體政策與北京市經濟和資訊化委員會於 2018 年 6 月 30 日，首次發佈《北京人工智慧產業發展白皮書》有關²¹，其中北京人工智慧重點應用領域包括智慧醫療、智能家居、智慧城市、新零售和無人駕駛等，智慧醫療領域包括虛擬助理、醫學影像、輔助診療等八大應用場景，其中疾病風險預測、醫療影像場景下的公司數量最多；據統計，2016 年中國智慧醫療市場規模達到 96.61 億元，增長 37.9%；2017 年將超過 130 億元，增長 40.7%；2018 年有望達到 200 億元，到 2025 年人工智慧應用市場總值將達到 1270 億美元，其中醫療行業將占市場規模的五分之一²²，雖然中國大陸智慧醫療技術近年來發展速度較快，但相關技術與產業發展與美國相比

²¹ May，中國大陸 AI 企業計 4040 家，科技產業資訊室，2018/07/03，<http://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=14591>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

²² All in AI 中國，“北京首發人工智慧產業發展白皮書(2018)完整版！”，每日頭條，2018/07/02，<https://kknews.cc/tech/5baxyk6.html>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

還有一定差距，排名第三，共有 9,847 件申請件數。

根據 Digital Health Age 網站報導，歐洲醫療保健業已從過去的以提供者為主轉變為病患為主，引發了健康數位化策略和服務提供方式的重大改變，因此智慧醫療與數位醫療新創將成為歐洲未來的產業趨勢，例如英國為建立可持續的健康與社會照護系統，提高生活品質，更在 2015 年 9 月斥資 3,200 萬英鎊，成立國家物聯網推動計畫 IoTUK，該計畫包含了長期照護與智慧醫療服務計畫 NHS Test Bed，在政府帶頭鼓勵與推動的情形下，可以發現在專利申請地區中，歐洲的專利申請件數急起直追，排名第四，共有 7,756 件申請件數。

臺灣在智慧醫療發展狀況，其實對於智慧醫療的發展，不落後於其他國家，早在 1995 年臺灣的全民健康保險啟動，開始電子病歷化，至今累積龐大的族群就醫資料，又於 2012 年規劃辦理臺灣健康雲計畫，透過健康資通訊基礎建設及雲端化概念之運用，藉由電子病歷交換，建立不同醫療院所間連貫的診療服務，進而提升醫療院所的服務效能，推動臺灣智慧醫療的發展，目前全世界排名為第 11 名，共有 581 件申請件數。

（二）專利申請地區之申請趨勢

接者，進一步探討申請地區的專利申請趨勢，如圖 13 所示；從全球地區專利申請來看，智慧醫療的專利皆為持續成長，未有成長下降的趨向，其中又以 2016 年～2018 年最為活絡，2017 年的申請量達到最高的峰值，主要因為在醫療上運用人工智慧技術，需要大量的運算處理，而物聯網以及大數據的普及，建立了智慧醫療的發展迅速的關鍵。

觀察每一年的專利申請量，美國地區申請數量最多並且從 2000 年開始就有智慧醫療專利布局，主要因為美國是目前醫療器材最大的市場；世界智慧財產組織(WIPO)的申請數量也從 2000 年開始申請，

主要是專利申請人要全球布局會先將專利申請 WIPO，用以延長優先權日，因此透過 WIPO 的申請量從 2000 年開始布局；中國大陸在智慧醫療領域雖然起步晚，但在近 10 年來政府對智慧醫療發展的重視，政府積極實施醫改政策，例如「十三五」政策，並針對智慧醫療領域布下產業發展策略，因此在歷年的申請數量不斷提高，未來發展仍相當值得期待與關注；歐盟地區在近十年才開始大量的布局智慧專利，其歐盟是全球第二大醫療器材市場，但早期在醫療領域的物聯網設備未完全布局，因此在醫療數據及感測裝置的整合系統開發較慢，歐盟在 2012 年圖書數位醫療行動計畫 2012-2020 為基礎，從 2012 年之後開始大力發展智慧醫療，因此布局時間點在近十年才大量布局。

韓國以及日本在智慧醫療產業目前處於剛起步階段，但隨著韓國政府逐漸放寬對外商投資的監管限制以及擴大投資，擁有醫療大數據優勢的韓國，智慧醫療市場規模預計將持續快速成長，而日本厚生勞動省每年修改 1 次遠距醫療法規，讓資訊業者積極研發與投入新服務，促進智慧醫療服務應用發展；反觀，本國雖然累積龐大的醫療大數據，目前政府尚未開放可以取得民眾健保資料的數據用以開發人工智慧系統，因此反映出智慧醫療領域專利數量較少，若能政府能進一步規範醫療法規，在全球智慧醫療相關技術上的發展將起引領作用。

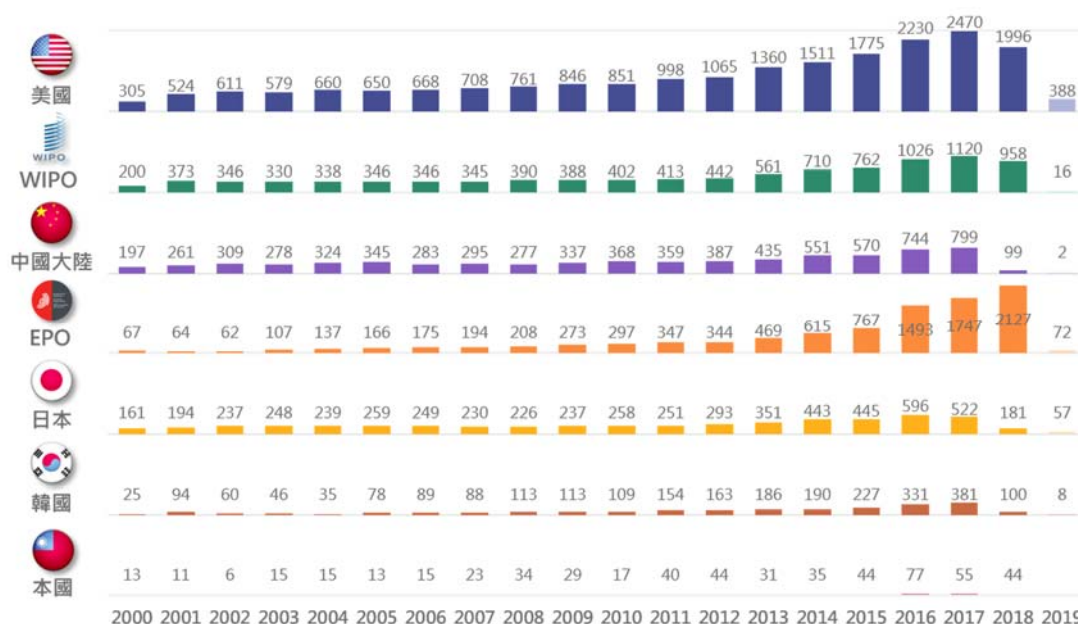


圖 13：專利申請地區之申請趨勢

(三) 五大局專利之十大申請人分析

根據五大局專利的十大專利申請人分析，可以了解各局專利的十大申請人類型，以及每個申請人類型中之排名第一的申請人，如圖 14 所示，美國專利有 60% 的專利是電子科技領域的申請人申請，電子科技領域中申請數量第一的是 SIEMENS，26% 的專利是資訊軟體領域的申請人申請，申請數量第一的是 IBM，9% 的專利是醫療器材領域的申請人申請，申請數量第一的是 HeartFlow，5% 的專利是學研單位的申請人申請，申請數量第一的是加州大學。

歐洲專利有 80% 的專利是電子科技領域的申請人申請，電子科技領域中申請數量第一的是 PHILIPS，10% 的專利是醫藥產業領域的申請人申請，申請數量第一的是 Roche，5% 的專利是醫療器材領域的申請人申請，申請數量第一的是 Medtronic，5% 的專利是學研單位的申請人申請，申請數量第一的是加州大學。

中國大陸專利有 60% 的專利是電子科技領域的申請人申請，電子

科技領域中申請數量第一的是 PHILIPS，25%的專利是學研單位的申請人申請，申請數量第一的是浙江大學，15%的專利是資訊軟體領域的申請人申請，申請數量第一的是平安科技。

日本專利 100%的專利是電子科技領域的申請人申請，電子科技領域中申請數量第一的是 PHILIPS。

韓國專利有 49%的專利是電子科技領域的申請人申請，電子科技領域中申請數量第一的是 SAMSUNG，47%的專利是學研單位的申請人申請，申請數量第一的是韓國科技技術學院，4%的專利是資訊軟體領域的申請人申請，申請數量第一的是 VUNO。

透過五大局專利的申請人分析可以發現，各國專利的申請人類型有所差異，美國與歐洲主要以電子科技領域為主，資訊軟體、醫藥產業、醫療器材、學研單位為輔，美國與歐洲智慧醫療發展時間較早，因此目前主要專利數量以企業為主，日本以電子科技領域為主，主要以日本傳統電子科技大廠在影像領域布局已久，智慧醫療之專利主要布局在影像領域，因此專利申請人以企業為主，中國大陸與韓國主要以電子科技領域為主，學研單位排名第二，並且專利數量比例高於其他三局，原因在於中國大陸與韓國近年大力發展智慧醫療，因此目前學研單位的專利數量比例較高。

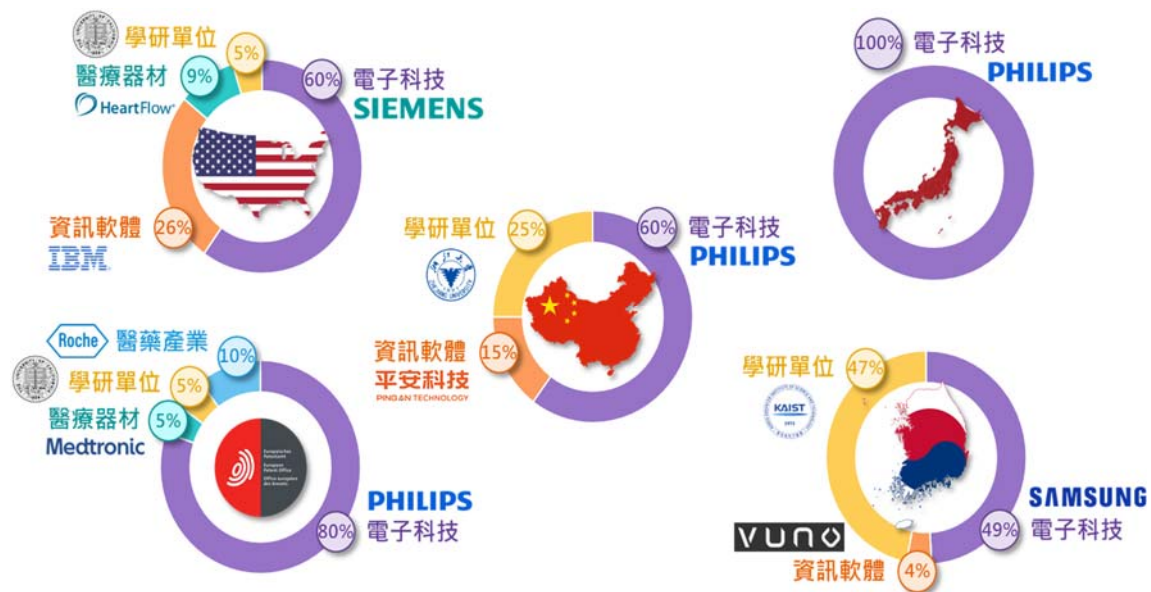


圖 14：五大局專利之十大申請人分析

(四) 本國專利之申請人分析

本報告進一步的探討本國智慧醫療專利之申請人國別與產業別，可了解申請人所屬國的分布狀況，如下圖 15 所示，在本國智慧醫療專利之申請人國別經統計後可以發現本國申請人在自己的國家申請量為 220 件佔比為 48%，全球其他國家包含美國、日本、中國大陸、韓國等其他國家申請量為 361 件佔比為 62%；另外，從圖中可發現美國申請人至本國申請總量高達 209 件，由此可以見美國申請人對本國智慧醫療市場亦相當重視。接者，從本國專利權人產業別進一步分析，可以發現智慧醫療技術的專利都在學研單位手上佔比為 53%，企業佔比為 34%，自然人佔比為 13%，國內近年開始大力發展智慧醫療，本國智慧醫療專利之申請人有大量的本國人申請，顯示出國內亦開始重視智慧醫療領域，而且學研單位的智慧醫療專利數量最多，新進的廠商可透過學研單位的技轉加快進入市場的脚步。

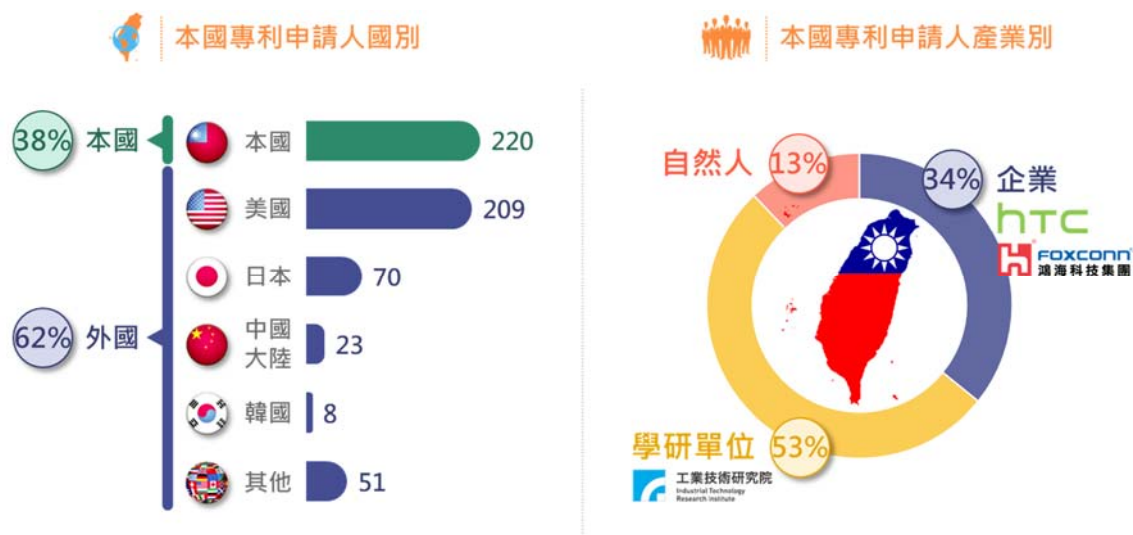


圖 15：本國專利之申請人國別分析與產業別分析

四、國際分類號分析

(一) 前十大 IPC 分析

透過智慧醫療技術 IPC 分類進行專利數量之關聯性分析，以技術領域分類的觀察，觀測各主要技術分類落點的發展動向，可作為後續產業技術發展方向之一參考依據。

將智慧醫療專利以 DWPI 家族整併之後接著統計前十大 IPC 分類號，經由三階 IPC 分類號統計出 6 大技術領域，分別為數據處理(G06F)、生理監測(A61B)、影像辨識(G06K)、影像處理(G06T)、數據管理(G06Q)以及遺傳檢測(C12Q)六大領域，如下圖 16 所示，智慧醫療專利的根據 IPC 分類分析結果顯示，數據處理領域之專利數量為佔智慧醫療專利總數 41%，主要因為在醫療上運用人工智慧技術，需要大量的運算處理，因此專利大量布局在數據處理技術。

在生理監測領域之專利數量排名第二，佔智慧醫療專利總數 23%，其中生理監測技術主要包含診斷測量(4,418 案)以及人體測量(1,097 案)，智慧醫療需要透過量測使用者生理訊號，因大數據以及物聯網

技術的突破，整合大數據與人工智慧分析，加速運用在多種疾病領域的診斷，包括慢性疾病以及癌症等，將輔助診斷檢測進而做到精準醫療是目前全球的趨勢，因此生理監測技術有大量專利布局。

影像辨識領域之專利數量排名第三，佔智慧醫療專利總數 17%，影像處理領域之專利數量排名第四，佔智慧醫療專利總數 8%，智慧醫療目前最常解決的問題為醫學影像，透過影像辨識及影像處理之技術可用以提高醫學影像的疾病辨識的準確性或辨識速度，例如傳統的方法是透過醫生來判斷或標記醫學影像之癌細胞病變位置，需耗時及花費人力，透過具有人工智慧功能的影像處理方法可提高醫學影像處理的速度²³。

數據管理領域之專利數量排名第五，佔智慧醫療專利總數 6%，智慧醫療為整合大數據與人工智慧之應用在醫療各領域，醫療資料在隱私權方面需要特別重視，例如醫院所管理的敏感性資料，包括病歷、醫療影像、健康檢查等資訊，要確保所有敏感性資訊都是匿名或具有安全方式儲取，以及資料取得的權限控管或避免資料外洩之方法，因此在數據管理技術有為數不少的專利布局。

遺傳檢測領域之專利數量排名第六，佔智慧醫療專利總數 5%，近年智慧醫療大力發展，美國總統歐巴馬在 2015 年提出了「精準醫療倡議（Precision Medicine Initiatives, PMI）」計畫之後，精準醫療成為智慧醫療領域中熱門的議題，傳統醫療是相同的疾病給予一樣的藥物治療方案，但每個人的體質與基因不同，在病程的表現有所不同，對於藥物的反應及效果也不同，因此同樣的治療方案並無法百分之百是用於每個人，這些差異主要來自於每個人基因不同，精準醫療就是夠過基因檢測，在搭配大數據分析，根據檢測、診斷、治療、監控方面，針對每個人的基因，打造量身訂做的治療方案，因此在遺傳檢測

²³ 王若樸，【AI 浪潮席捲醫療業】剖析醫療影像 AI 爆紅主因，iThome，2019/04/15，<https://www.ithome.com.tw/news/129972>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

技術有為數不少的專利布局²⁴。

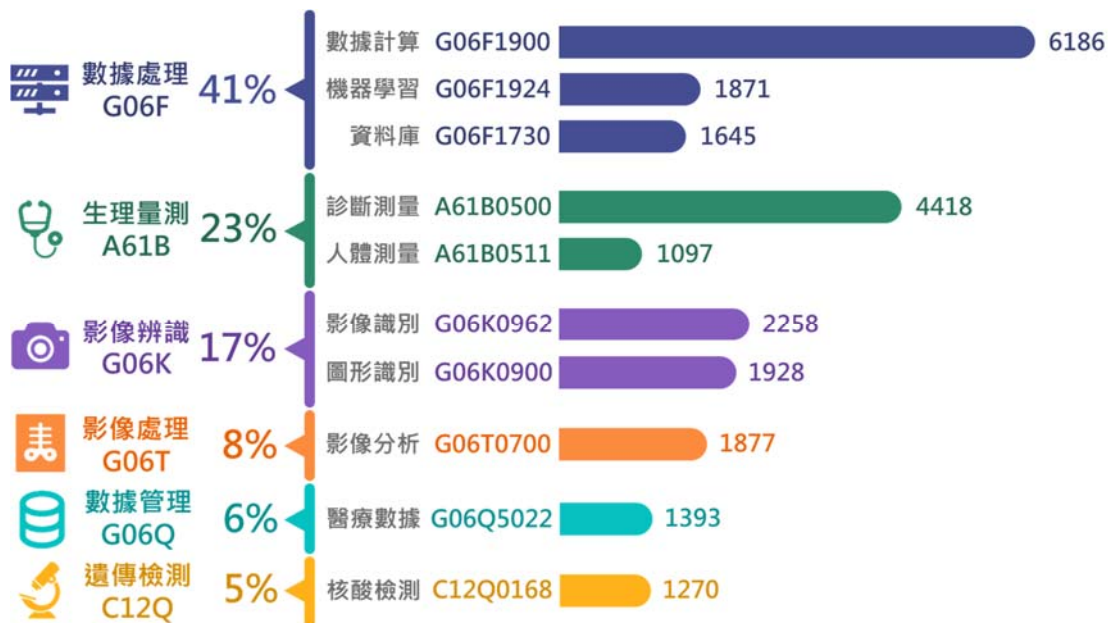


圖 16：前十大 IPC 分析

(二) 前十大 IPC 申請趨勢 (優先權年)

本報告將智慧醫療技術分類透過以年為單位的時間區間之觀察，觀測各主要技術分類落點的發展動向。如下圖 17 所示，在 2000 年間以數據計算 (G06F19/00) 申請數量 172 案為最高，推測與當年的網際網路盛行有關；而在 2000 年～2009 年的 IPC 專利申請案數極少，該階段是處在智慧醫療技術萌芽期階段；爾後 2010 年人工智慧進入到第三次高潮，深度學習、大數據，以及電腦運算速度大幅增加，2010 年～2016 年進入 IPC 專利的申請高峰，顯示出數據計算 (G06F19/00)、診斷測量 (A61B05/00) 是各家廠商在智慧醫療技術中布局的重要領域，為避免專利侵權，可朝向其他 IPC 類別號來申請及布局；到了 2017 年後期，數據計算技術的飽和，開始著重在醫療的影像識別 (G06K09/62) 技術上發展。

²⁴ 產業趨勢，快速崛起的時代——淺談精準醫療，生物科技人才交流平台，2017/12/14，https://twbiogroup.org/industrial_ac_point.aspx?pn=41(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

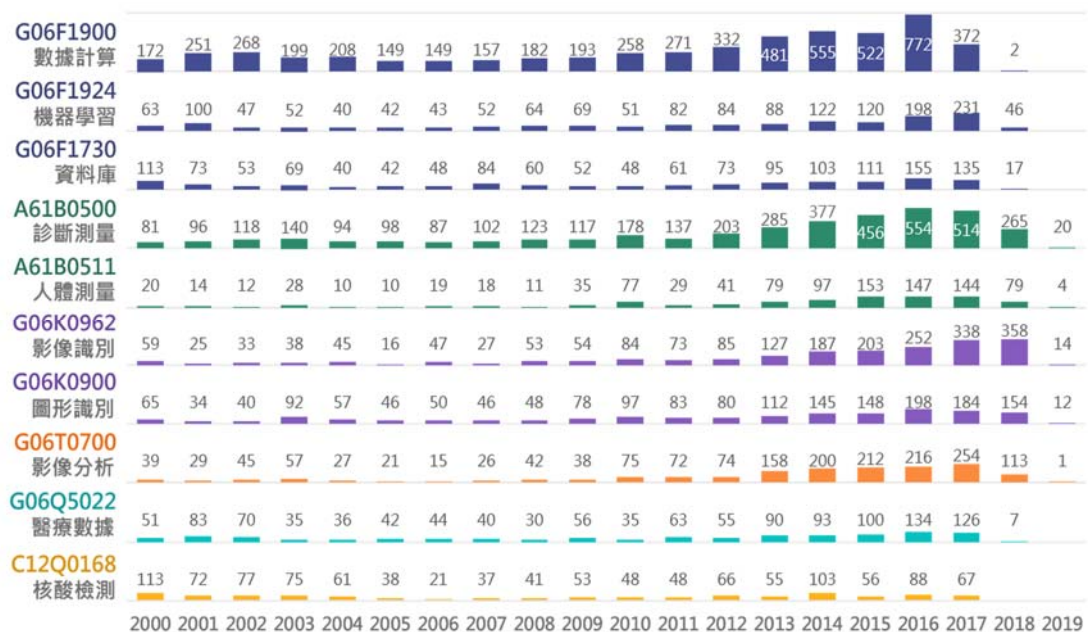


圖 17：前十大 IPC 申請趨勢

(三) 前十大 CPC 分析

透過智慧醫療技術 CPC 分類進行專利數量之關聯性分析，依據不同的分類號以不同的角度，觀測各主要技術分類落點的發展動向，可作為後續產業技術發展方向之一參考依據。

將智慧醫療專利以 DWPI 家族整併之後接著統計前十大 CPC 分類號，經由三階分類統計出 4 大技術領域，分別為醫療資訊 (G16H)、生物資訊 (G16B)、數據管理 (G06Q) 以及影像處理 (G06T)，如下圖 18 所示。根據技術分類分析結果得知，在智慧醫療技術上，著重在醫療資訊領域，佔前十大 CPC 的智慧醫療專利總數 61%，其中醫療資訊包含醫學專家系統 (3,782 案)、電子病歷病患數據 (2,064 案)、個人健康風險評估 (1,578 案)、醫療障礙模擬 (1,477 案)、ICT 醫療設備管理 (1,450 案)、醫療數據挖掘 (1,426 案)，其中以醫學專家系統、電子病歷病患數據最為大宗，主要是目前人工智慧應用在醫療領

域的應用主要集中在診斷疾病及臨床實驗，因此在疾病的正確診斷和識別，需要大量的電子病歷病患數據以及醫學專家系統來助於有效的研發和更好的診療方案，因此有大量專利布局在醫療資訊領域。

排名第二的是生物資訊領域包含機器學習（2,536 案）、基因組學（1,682 案），佔前十大 CPC 的智慧醫療專利總數 22%，智慧醫療主要是透過人工智慧應用在醫療的各領域，如診斷系統、醫學影像等，其人工智慧可包含多種演算法，可包含機器學習、神經網路等，透過人工智慧應用在基因領域可達成個人化的疾病診斷或治療等功能，因此有不少專利布局在生物資訊領域。

數據管理包含醫療數據處理（1,619 案），佔前十大 CPC 的智慧醫療專利總數 9%，目前各家醫院的醫療數據標準與格式都不太一樣，大量醫療數據缺乏標準化，導致整合困難，透過醫療數據處理技術可提供將資料標準化、提高資料正確性等醫療資料處理之功能，因此有部分專利布局在數據管理領域。

影像處理包含生物醫學影像檢測（1,577 案），佔前十大 CPC 的智慧醫療專利總數 8%，為了讓人工智慧可使疾病的識別更加精確，利用大量經標註的醫療影像來訓練深度學習模型，使其能夠藉由醫療影像來判斷疾病嚴重程度，進而做到精準醫療，因此有部分專利布局在影像處理領域。

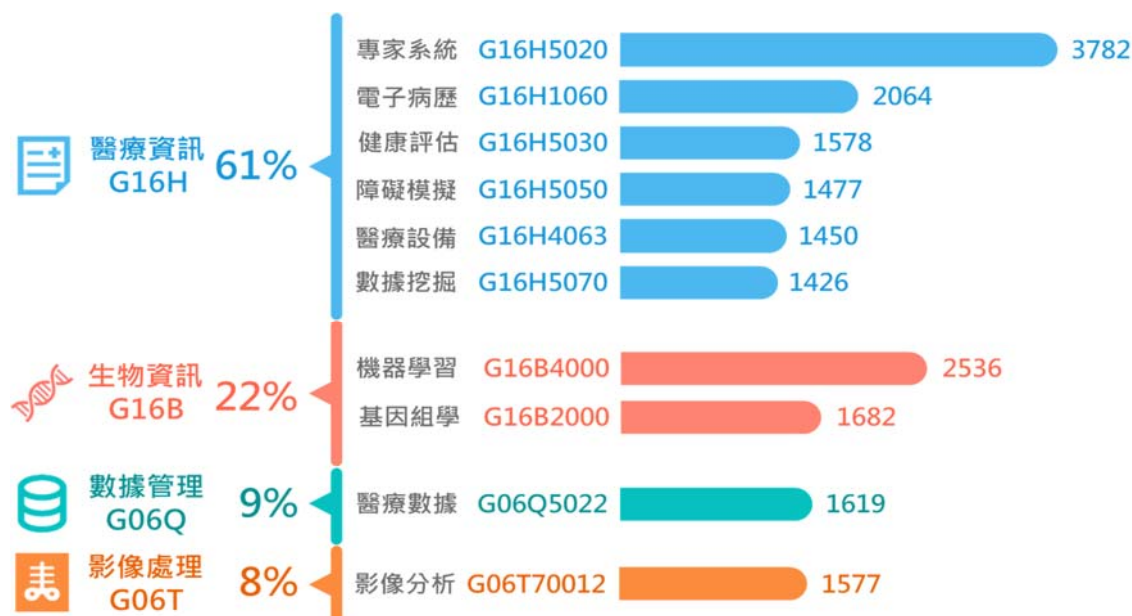


圖 18：前十大 CPC 分析

(四) 前十大 CPC 申請趨勢 (優先權年)

透過觀察歷年前十大 CPC 專利技術之申請案量，2000 年～2011 年各前十大智慧醫療相關技術領域的申請案量皆維持一定的水平上增長，從 2012 年開始各國政府相繼推動智慧醫療相關政策，各個智慧醫療相關技術領域的申請案量相繼增長，反映了各國對於智慧醫療重視的程度。

從圖 19 中可以發現，僅有專家系統技術領域從 2014 年～2018 年皆維持在 300 件以上的專利案量，在醫療專業的照護領域當中，專業的醫療人員培養不易，若能快速提供一些診斷及治療的建議，從而幫助醫生解決問題，專家系統將會是最佳的選擇。



圖 19：前十大 CPC 申請趨勢

(五) 本國專利 IPC/CPC 分析

工研院產業科技國際策略發展所生活與生醫組組長張慈映分析，目前台灣智慧醫療發展分為三大面向，分別是：醫院流程改善、醫療器材、健康照護，其中以流程改善進展最為快速，因為較少涉及醫療核心，資訊化本來就是科技廠的強項，導入的難度也比較低²⁵。因此可以透過智慧醫療專利的根據本國 IPC 分類分析結果顯示(如圖 20)，數據處理領域之專利數量為佔智慧醫療專利總數 26%，主要因為在醫療上運用人工智慧技術，需要大量的運算處理，因此專利大量布局在數據處理技術，該數據處理技術包含數據學習 (G06F19/00，57 案) 以及機器學習 (G06F14/00，34 案)。

除了數據處理技術，目前本國智慧醫療發展技術重點還包含數據管理技術 (22%) 以及生理量測技術 (18%)；其中數據管理技術包含醫療數據 (G06Q20/22，56 案)、特定數據 (G06Q50/00，21 案)，醫

²⁵ 康育萍，台灣最強的兩大產業如何創造出 AI 神醫、兩千億智慧醫療商機？，天下雜誌 675 期，2019/06/17，<https://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5095632>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

療聯網面臨設備與設備之間資料交換與整合的問題，各家醫院的醫療數據標準與格式都不太一樣，大量醫療數據缺乏標準化，導致整合困難，透過醫療數據處理技術可提供將資料標準化、提高資料正確性等醫療資料處理之功能，因此對於醫療數據管理可說是醫療導入人工智慧的關鍵因素；其中生理量測技術包含診斷測量(A61B05/00, 61案)，智慧醫療除了 AI 應用以外，在生理量測的診斷上也有相多應用，例如工研院團隊改在儀器上外接擷取裝置，取得數據後，再以低頻無線通訊模組與 RFID 感測元件傳輸，將各項資訊彙整至平台資料庫，成功解決不同量測儀器資料不互通的問題，醫護人員靠著行動護理車上的電腦螢幕，就能即時掌握每一床病患多種生理數據，可擴大醫療服務的能量²⁶。

在遺傳檢測領域之專利案量排名最後，佔智慧醫療專利總數 8%，本國目前開始建置 5G 通信設備，隨者軟硬體升級，更能速地處理大量數據，讓 AI 的學習能力有快速的成長，並擁有精準的判斷能力。2018 年底，台灣微軟宣布，與台灣人工智慧 (AI) 實驗室，共同發表基因分析平台 TaiGenomics，結合微軟 Azure 的雲端運算資源，透過 AI 閱讀大量醫學文獻，協助醫療研究人員進行基因定序、分析與診斷，此次的合作，將如同站在巨人肩膀上再往上發展，透過全基因體分析，可實現量身定製的精準醫療²⁷，因此 5G 時代將可開啟本國智慧醫療對於基因檢測技術的風潮。

²⁶ 涂心怡，一線醫護最佳幫手智慧醫療臨床資訊系統，工業技術與資訊月刊 332 期，2019/09，<https://www.itri.org.tw/ErrorPage.html?aspxerrorpath=/chi/Content/Publications/contents.aspx>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

²⁷ 李立達，台灣微軟攜手台灣 AI 實驗室發表基因分析平台主攻精準醫療，DIGITIMES，2018/12/28，https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&id=0000550934_8iclbikt2e9sze5vbpqtx(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

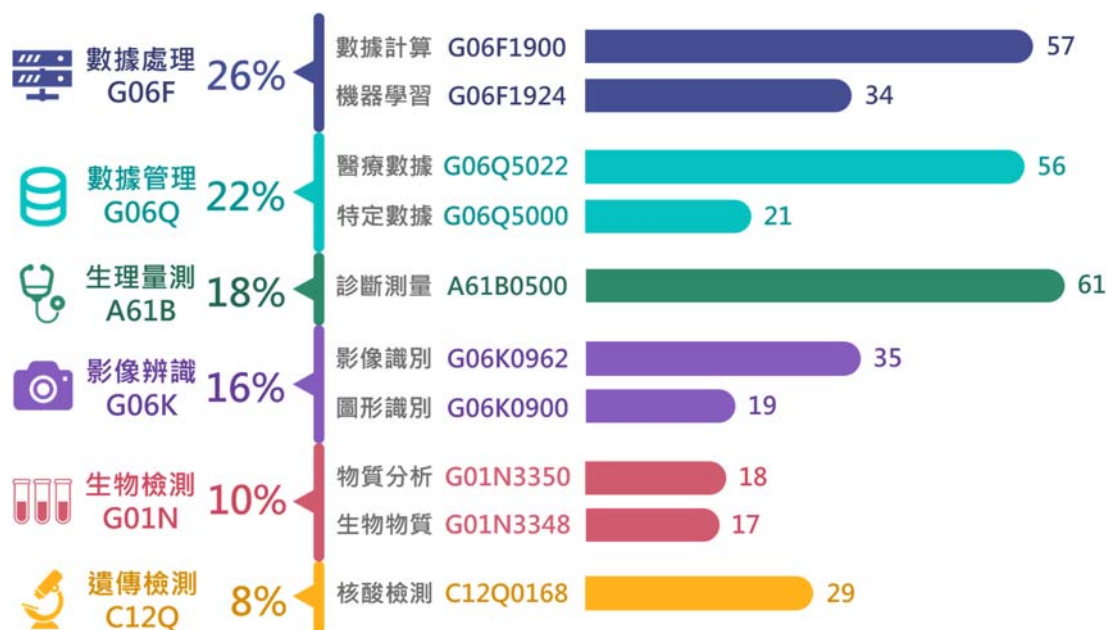


圖 20：本國前十大 IPC 分析

圖 21 為本國前十大 CPC 分析，圖中顯示本國智慧醫療在主要四階 CPC 分類的專利分布情形，觀察圖 21 可以發現本國智慧醫療在 CPC 專利技術主要可分為醫療資訊（31%）、生物資訊（30%）、生理量測（23%）、影像處理（8%）、遺傳檢測（8%）五個技術領域的分支。從各個分支技術來看，主要著重上醫療資訊以及生物資訊技術上。

醫療資訊技術包含專家系統（G16H5020，50 案）、健康評估（G16H5030，26 案）、醫療設備（G16H0463，22 案），其中醫療診斷專家系統就是通過電腦模擬醫生的專家知識，提供一些診斷及治療的建議，從而幫助醫生解決問題，常用於疾病的初步診斷；在醫療專業的照護領域當中，針對各診所/醫院所開發的專家系統，若能讓醫療照護人員快速上手，使用頻率就會提高，產品服務越實用，廠商更願意投入在專家系統領域的專利布局，本國專家系統的申請案量高，推測與此有關。

生物資訊技術包含機器學習（G16B4000，46 案）、基因組學（G16B2000，45 案）。想要理解人類基因體中超過兩萬個基因特性，

並預測基因變異會產生的影響，基因組學的分析，絕大部分需藉由 AI 演算法來完成，因此機器學習與基因組學技術是相輔相成，這兩種技術在專利申請案量上差異不大，未來基因組學持續發展，依照病患的基因特徵提供個人化照護，改變基礎醫療的運作方式，將大大減輕醫生的工作負擔。

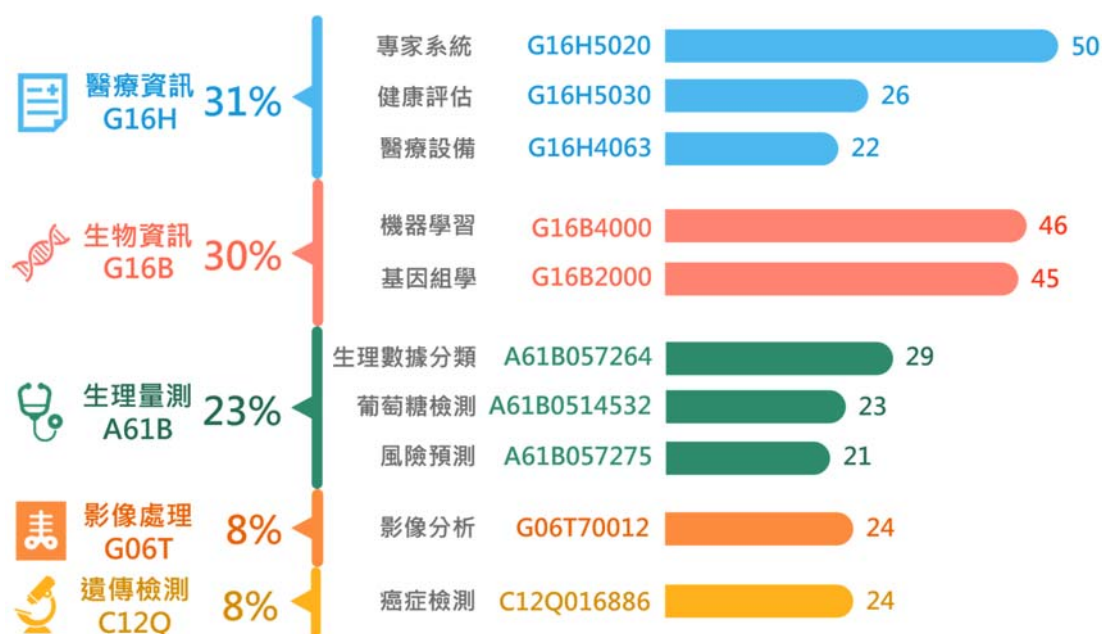


圖 21：本國前十大 CPC 分析

(六) 本國專利 IPC/CPC 申請趨勢 (優先權年)

相較於其他國家，本國對於智慧醫療發展較晚，從本國專利 IPC 歷年申請趨勢（如圖 22），不然發現在 2000 年～2010 年在各個智慧醫療技術領域上的專利申請量和增速都維持在較低的水平，直到 2011 年各技術領域申請量才開始有了穩步的增長。在這股智慧醫療產業改革浪潮中，本國其實具備了非常深厚的基礎與底蘊，例如健保大數據、醫療資通產業等優勢，從圖 22 中可以發現在數據計算(G06F19/00)、機器學習(G06F19/24)、醫療數據(G06Q50/22)等技術領域都維持在水平以上的增長，尤其是在 2015 年～2016 年申請量的增速遠遠超過了之前的階段，而本國對於醫療圖形識別(G06K09/00)專利的布

局較為薄弱，由於醫學診斷在很大程度上依賴於醫學圖像標籤，因多琢磨在醫療圖形識別領域上的布局。

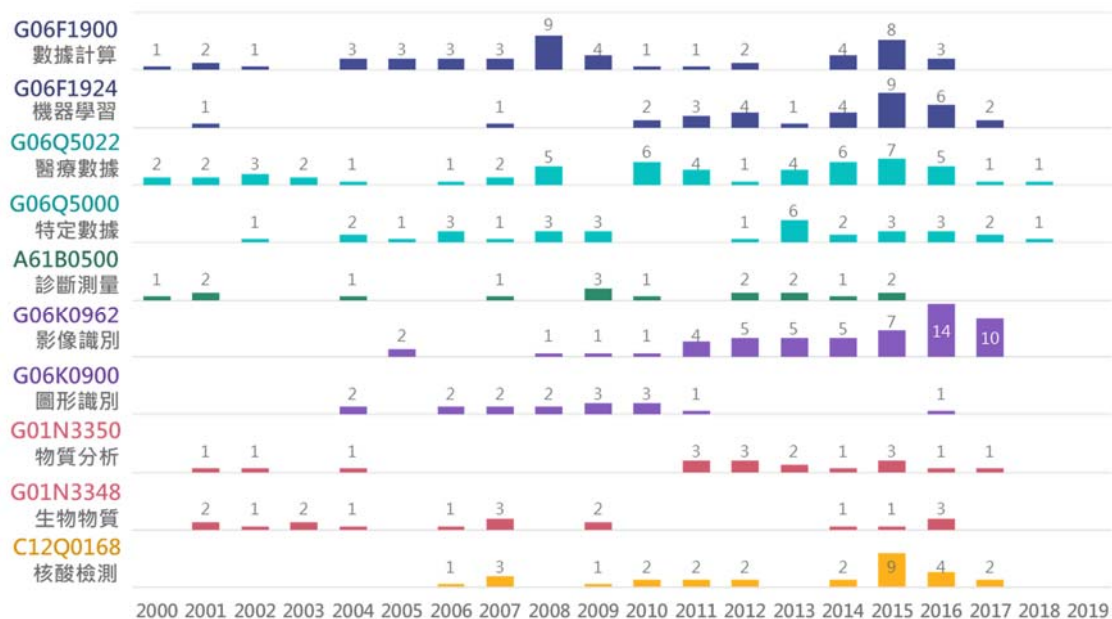


圖 22：本國專利 IPC 申請趨勢

本報告藉由透過觀察歷年 CPC 專利技術之申請案量，可看出未來專利技術之發展趨勢，並充分的掌握資訊，以作為日後在申請專利時之參考，如圖 23 所示。在 2000 年～2004 年的 CPC 專利申請案數極少，該階段是處在智慧醫療技術萌芽期階段，直到 2010 後深度學習、大數據，以及電腦運算速度，開始才進入到 CPC 申請案量迎來快速增長期，申請案量不斷的增加；隨後在 2015 年間，顯示出各家廠商對於智慧醫療技術，著重在機器學習（G16B4000）、葡萄糖檢測（A61B057264）、風險預測（A61B057275），主要是因為糖尿病在許多國家都是死亡數增加較為快速之死因之一，根據國際糖尿病聯盟的統計，全世界 46 億的成年人口中，糖尿病盛行率為 8.3%，患者容易引發的急性併發症，造成相當大的生命威脅，因此鎖定糖尿病患者血糖監控相關的醫療應用，是各家廠商在智慧醫療技術中布局的重要領域。

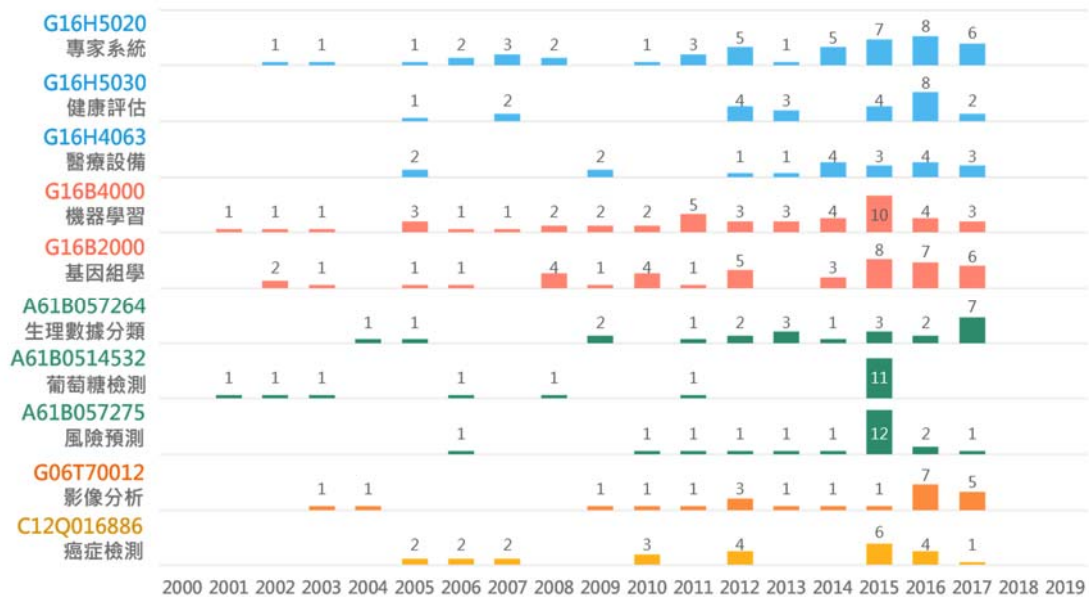


圖 23：本國專利 CPC 申請趨勢

五、功效技術分析

(一) 技術功效分類

將智慧醫療專利以 DWPI 家族整併之後，透過 Derwent Innovation 的 ThemeScape 專利地圖分析，分別找出智慧醫療專利主要的功效與技術分類，如圖 24～25 所示，透過圖 24 可以發現智慧醫療專利主要可分為八大功效，八大功效分別為醫學影像、醫療資料、生理特徵收集、電腦系統、輔助系統、癌症預測/治療、疾病預測/治療、藥物研發，醫學影像為病患之各種醫學影像，例如斷層掃描影像、X 光影像、核磁共振影像等醫療影像；醫療資料為病患或使用者的生理資料，例如心電圖（ECG）、腦波圖（EEG）、肌電圖（EMG）、心跳、血壓等生理訊號資料，以及病患的病歷資料、住院資料或使用者的健康資料等資料，都是屬於醫療資料；生理特徵收集為透過感測器可收集病患的生理訊號或透過穿戴式裝置長時間的收集使用的健康生理資訊；電腦系統為運算人工智慧模型之計算系統；輔助系統為人工智慧模型用於醫療領域之系統，例如 AI 影像判斷系統，透過 AI 可辨識癌症影像之

癌細胞位置，IBM 的華生醫生可根據病患的病程提出治療方案等系統，都屬於輔助系統；癌症預測/治療為透過人工智慧模型可根據病患的醫療資料或醫學影像判斷是否罹患癌症或提供治療方案；疾病預測/治療為透過人工智慧模型可根據病患的醫療資料或醫學影像判斷罹患那些疾病或提出治療方案；藥物研發為透過人工智慧模型加速新藥研發的速度，例如透過深度學習來解讀和分析大量的資料，提高候選藥物的成功率，使得藥物開發的過程縮短²⁸。



圖 24：智慧醫療功效分析圖

透過圖 25 可以發現智慧醫療專利主要可分為五大技術，五大技術分別為數據處理、影像處理、生理量測、演算法、基因工程，智慧醫療需要處理大量的醫療資料，透過數據處理技術可解決醫療資料之問題，例如透過數據處理方法達成醫療資料數位化、正規化、數據收集、加密儲存等醫療資料問題；醫學影像為目前醫療常見之診斷方法，透過影像處理方法可解決醫學影像的問題，例如高解析度之醫學影像需影像分割、影像分類等影像問題，透過影像處理結合人工智慧，可提高醫學影像處理速度；生理特徵收集為收集病患或使用者的生理訊

²⁸ 產業動態，AI 輔助新藥開發，速度與效果的加乘作用，GENEONLINE，2018/03/14，<https://geneonline.news/index.php/2018/03/14/artificial-intelligence-help-drug-development/>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

號，透過生理量測技術可提高生體特徵收集的準確度、降低雜訊、提高方便性等收集生理特徵問題，例如聯發科推出第一款六合一智慧健康晶片，可蒐集光電容積脈搏發出的生理訊號，大約 60 秒就可以量測六項生理數據，並可應用在早期診斷、預防中風及心臟等疾病²⁹；人工智慧模型可透過演算法的改進，提高人工智慧的運算速度、準確度、複雜度等問題，演算法的改進可大幅提高人工智慧的能力，例如近年的深度學習為神經網路演算法突破為多層的神經網路演算法，因此可使得人工智慧能力提高足以應用在圍棋領域，以往人工智慧使用在象棋及西洋棋領域；透過基因工程技術可改善藥物開發的時間，以及根據基因檢測可達成精準醫療之疾病預測或治療。



圖 25：智慧醫療技術分析圖

（二）申請趨勢分析

將智慧醫療專利以 DWPI 家族整併之後，透過專利家族的最早優先權年來看每個功效分類的專利申請趨勢，將時間軸分為三個區間 1999 年之前、2000 年到 2010 年、2011 年到 2019 年，其中 2018 年到 2019 年的專利因為 18 個月未公開其因此還未完整的公開，分別統

²⁹ 同註 12。

計八大功效分類與五大技術分類的專利數量並分析功效分類申請趨勢，如圖 26～27 所示。

1.功效分類申請趨勢分析

統計電腦系統、醫療資料、輔助系統、醫學影像、癌症預測/治療、疾病預測/治療、藥物研發、生理特徵收集八大功效分類的專利數量，透過功效分類申請趨勢圖可顯示，如圖 26 所示，從 2000 年到 2010 年之間八大功效的專利都大幅成長，直到 2011 年到 2019 年之間，除了藥物研發之外的七大功效專利數量持續大幅成長，而且完整公開的數據為 2011 年到 2017 年之間，這七年所申請的專利以超越上個十年的專利申請數量，以申請數量來看電腦系統與疾病預測/治療兩大功效分類布局最多，主要是人工智慧發展需要依靠運算設備的提升，來加快人工智慧的運算或模型的訓練，所以在電腦系統布局最多，例如 google 推出 TPU 人工智慧晶片，Nvidia 的 AI 晶片等運算裝置，人工智慧目前應用在疾病預測的專利數量排名第二，表示疾病預測是智慧醫療目前重要的應用，若以成長率的角度來看，成長率最高的是輔助系統，近十年的成長率超過 300%，由於人工智慧的技術突破，因此有大量的輔助系統被推出，例如 IBM 的華生醫生，表示輔助系統在智慧醫療是大量的發展，輔助系統是目前智慧醫療的技術切入點。

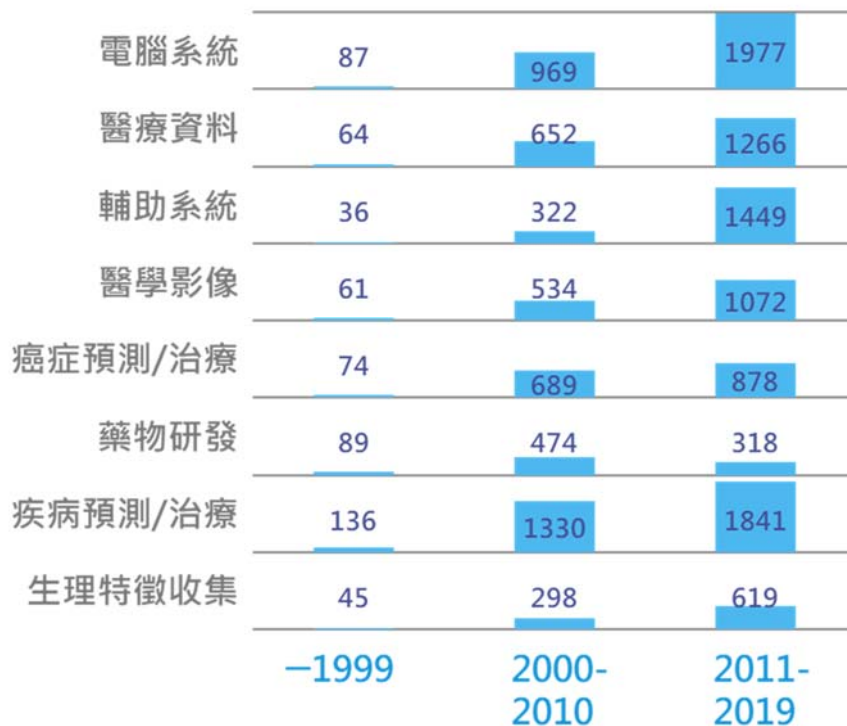
功效


圖 26：功效分類申請趨勢分析圖

2.技術分類申請趨勢分析

統計影像處理、生理量測、基因工程、演算法、數據處理五大技術分類的專利數量，透過技術分類申請趨勢圖可顯示，如圖 27 所示，從 2000 年到 2010 年之間五大技術的專利都大幅成長，直到 2011 年到 2019 年之間，五大技術專利數量持續大幅成長，而且完整公開的數據為 2011 年到 2017 年之間，這七年所申請的專利以超越上個十年的專利申請數量，以申請數量來看影像處理、演算法和基因工程三大技術分類布局最多，影像處理是處理醫學影像之技術，主要原因醫學影像是目前常見的疾病診斷方法，演算法的改良可提升人工智慧的能力以及改善缺陷，基因工程應用於疾病診斷、藥物開發，主要原因之一在於精準醫療的崛起，因此這三大技術目前申

請數量最多，另外從成長率的角度來看，成長率最高的是演算法技術，成長率超過 300%，近年來演算法的突破，提高人工智慧的能力，人工智慧可應用在各個領域，因此大量的專利布局在演算法領域，因此可以了解到演算法為智慧醫療的重要切入點。

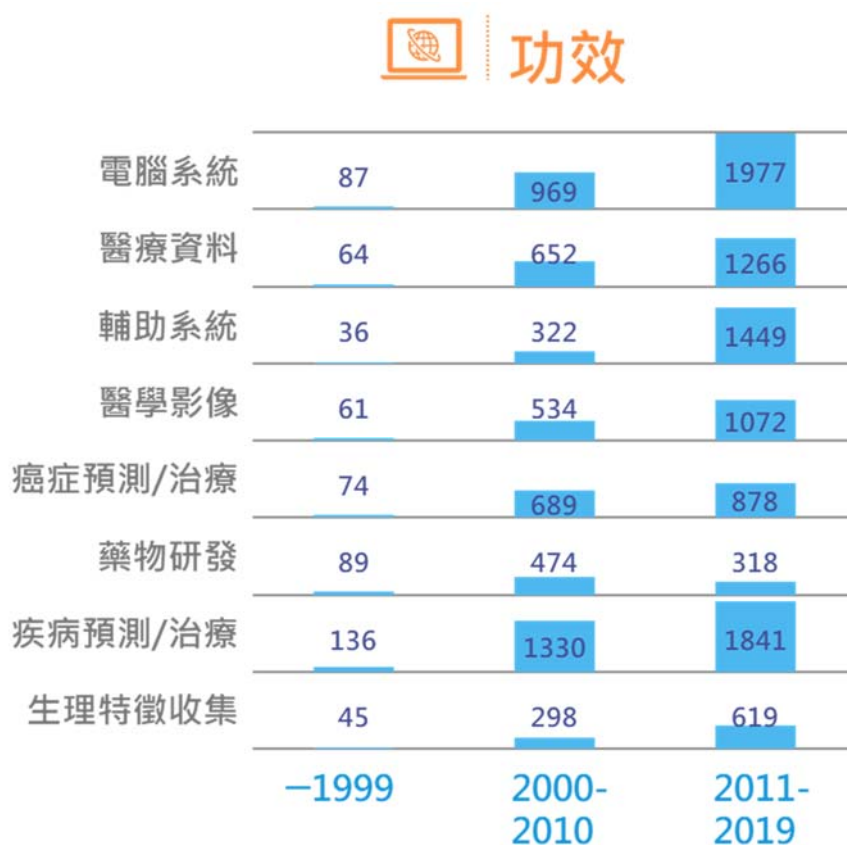


圖 27：技術分類申請趨勢分析圖

（三）申請人國別分析

統計美國申請人、中國大陸申請人、日本申請人、韓國申請人與本國申請人在八大功效與五大技術的專利布局數量，如圖 28 所示，五大局申請人布局趨勢，將時間點分為 1999 年之前、2000 年到 2010 年、2010 年到 2019 年，依據三個時間區間看各局申請人的布局趨勢，如圖 22～26 所示，顯示出各國申請人布局重點與策略有所不同。

智慧醫療專利數量排名前三位的國家為美國、中國大陸、日本，

三國總和佔全球申請量 60%以上，由此可見智慧醫療在三個國家目前發展的腳步最快，美國專利申請人方面，主要布局在電腦系統、疾病預測/治療、影像處理、基因工程四個領域，此外，美國總統歐巴馬於 2015 年 1 月在國情咨文演說中推出的「精準醫療倡議 (Precision Medicine Initiatives, PMI)」，希望藉由基因體學、資訊科學以及醫療技術的進步，表示美國專利申請人在智慧醫療領域布局已久，政府也開始支持智慧醫療相關產業的發展；中國大陸專利申請人方面，主要布局在輔助系統、演算法兩個領域，中國大陸政府所設定的十三五綱要草案則公佈了未來五年中國計劃實施的 100 個重大工程及項目，其中「加速推動基因組學等生物技術大規模應用」入選了科技發展規劃中，其目標和任務在於解決中國人民的健康問題，同時也推動整個生物醫藥產業的發展，表示政府大力推廣智慧醫療相關產業，因此在輔助系統、演算法、影像處理、生理訊號、基因工程技術領域皆有重大的布局發展；日本專利申請人方面，為了加速智慧醫療發展，主要布局在醫學影像、影像處理兩個領域，期望藉由分析癌症患部影像，進行更精密的癌症分析，以日本國立癌症研究中心開發的「實時內窺鏡診斷輔助系統」為例，可以在 1 秒鐘處理 30 張圖像，漏診率為 2%，該系統有望在 2019 年啟動臨床試驗；韓國專利申請人方面，主要布局在電腦系統、輔助系統、影像處理、演算法四個領域，韓國政府近年開始投入智慧醫療產業，以智慧健康照護的角度進入，透過 ICT 結合醫療領域，包含物聯網技術、雲端計算、人工智慧之技術來實現智慧醫療³⁰。

本國專利申請人方面，主要布局在電腦系統、影像處理兩個領域，政府在 2006 年就開始推動遠距醫療相關系統，並且 2007 年開提出晶片 IC 健保卡、病例電子化，將 ICT 技術結合醫療領域已經推動多年，

³⁰ 首爾台貿中心，「醫療數據龐大《韓國》健康照護發展優勢」，經貿透視雙周刊第 509 期，2019/01/02，<https://www.trademag.org.tw/page/itemsd/?id=739428&no=19>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

此外，科技部自 106 年 10 月開始推動「醫療影像專案計畫」，結合三大醫療團隊的專業醫療研究人員及學界 AI 專業研究人員組成跨領域團隊，開發可自動分析判讀醫療影像之 AI 演算法，以醫療場域協助解決臨床問題為目標³¹，因此臺灣在智慧醫療產業的發展已有不少基礎。

美國申請人主要布局領域在電腦系統、疾病預測/治療、影像處理、基因工程這四個領域布局數量最多，但在 2000 年開始就開始在這四個領域大量布局，而且近十年是持續成長，另外可以發現輔助系統與演算法雖然專利數量不多但近十年的成長率驚人，如圖 29 所示，因此可了解美國企業投入智慧醫療是長期的布局，並且美國企業也在其他領域陸續布局。

中國大陸專利申請人主要布局領域在輔助系統、演算法、影像處理這三個領域布局數量最多，透過布局申請趨勢可以發現中國大陸布局時間主要是在 2011 年到 2019 年的時間區間，成長率最高且數量多的是輔助系統與演算法領域，主要是人工智慧近年技術突破，中國大陸企圖以輔助系統與演算法領域作為切入點，避開美國專利申請人大量布局的領域，如圖 30 所示。

日本專利申請人主要布局領域在醫學影像、影像處理這兩個領域布局數量最多，透過布局申請趨勢可以發現日本專利申請人布局時間主要是在 2000 年開始就開始布局，並且在近十年持續穩定的布局，日本專利申請人發展策略是持續布局醫學影像與影像處理保持既有的優勢，如圖 31 所示。

韓國專利申請人主要布局領域在電腦系統、輔助系統、影像處理、

³¹ 動態資訊，加速醫療影像 AI 發展再創台灣優勢科技部啟動台灣首座跨醫療院所之醫療影像標註資料庫，科技部，2018/12/27，
https://www.most.gov.tw/folksonomy/detail?article_uid=9eafcc53-50c3-4803-aff6-fa578c25b1f7&menu_id=9aa56881-8df0-4eb6-a5a7-32a2f72826ff&l=ch(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

演算法這四個領域布局數量最多，透過布局申請趨勢可以發現韓國專利申請人布局時間主要是在 2011 年到 2019 年的時間區間，成長率最高且數量最多也以這四個領域為主，主要是人工智慧近年技術突破，韓國專利申請人企圖以輔助系統與演算法領域作為切入點，避開美國專利申請人大量布局的領域，並且在電腦系統與影像處理這兩個基礎領域，並未放棄布局，持續在這兩個領域大量布局，如圖 32 所示。

本國專利申請人主要布局領域在電腦系統、影像處理這兩個領域布局數量最多，透過布局申請趨勢可以發現本國專利申請人布局時間主要是在 2011 年到 2019 年的時間區間，成長率最高且數量最多也以這兩個領域為主，主要是電腦系統為智慧醫療的硬體設備，影像處理是智慧醫療中影醫學影像的處理方法，本國在電腦系統與影像處理為具有經驗和優勢，因此本國專利申請人企圖以電腦系統與影像處理領域作為切入點，韓國專利申請人與中國大陸專利申請人，都以輔助系統和演算法作為智慧醫療切入點，另外韓國在電腦系統與影像處理這兩個基礎領域，並未放棄布局，持續在這兩個領域大量布局，建議本國專利申請人可保持目前既有優勢，並且加快布局輔助系統與演算法，如圖 33 所示。



圖 28：各國申請人布局重點

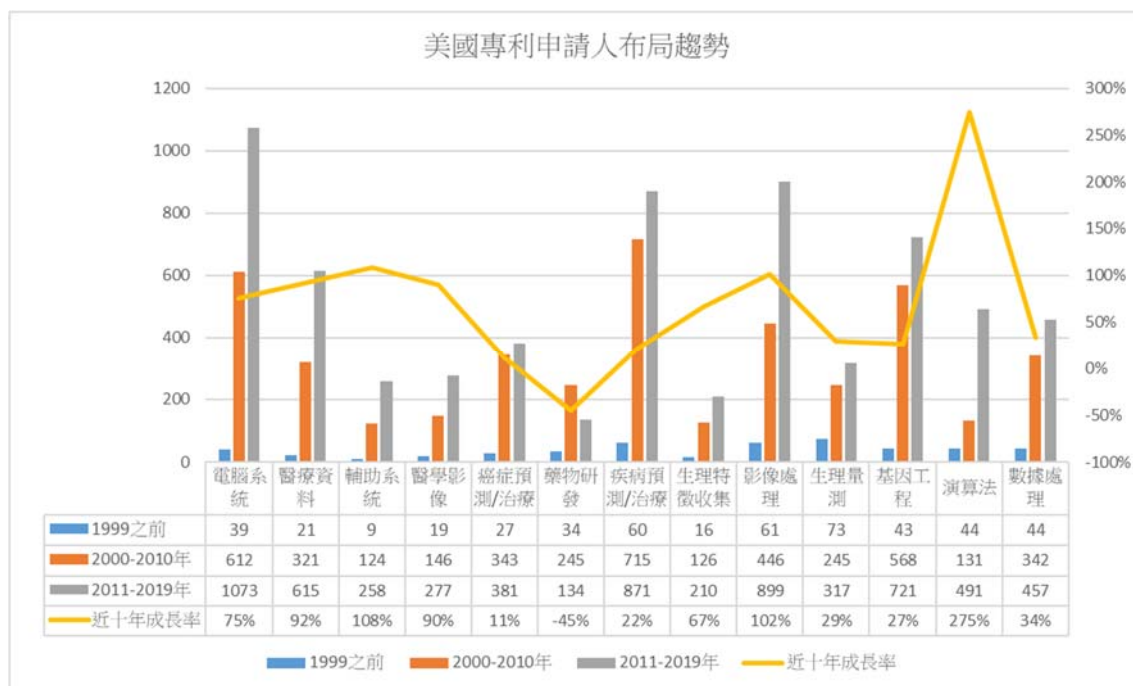


圖 29：美國申請人布局趨勢

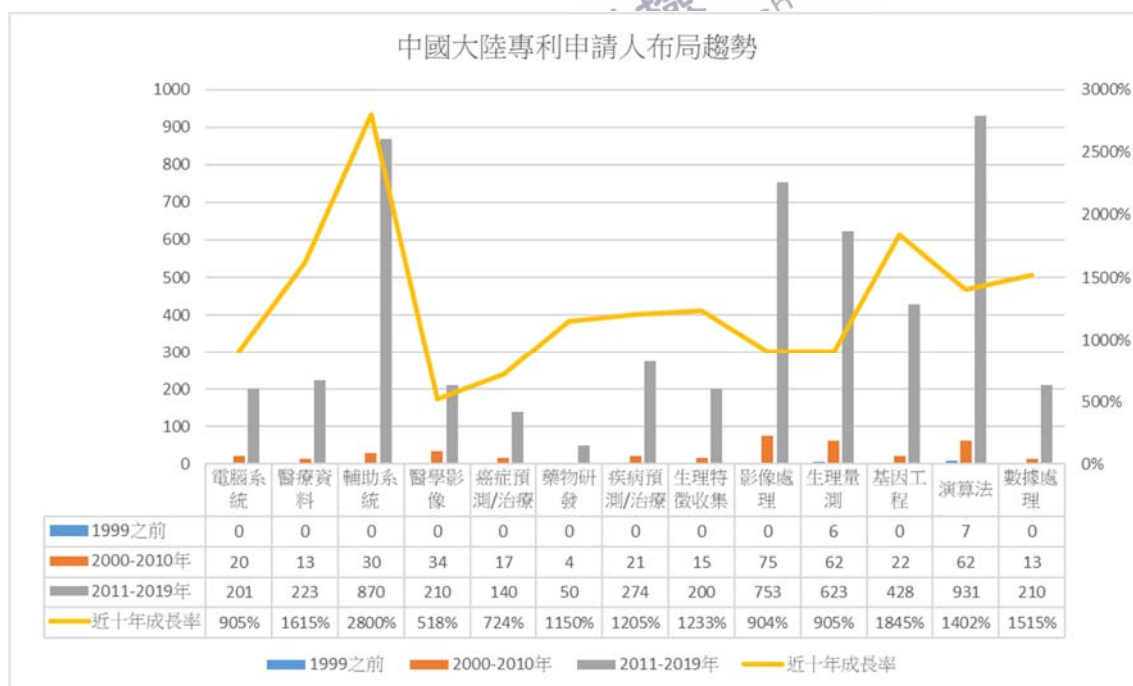


圖 30：中國大陸申請人布局趨勢

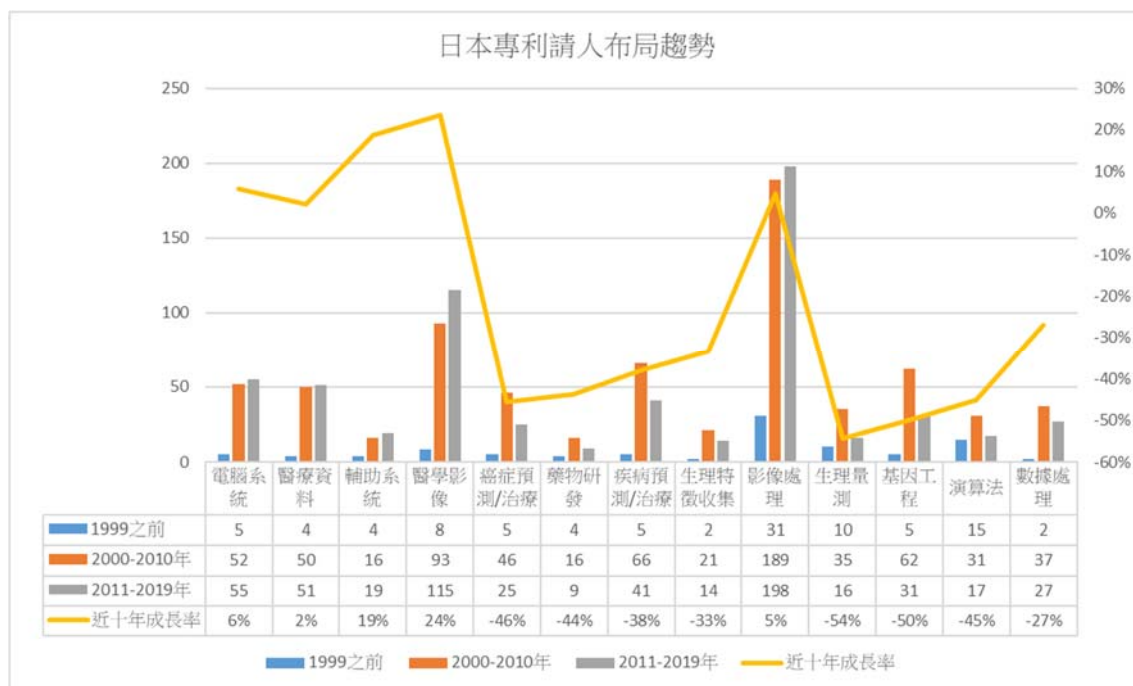


圖 31：日本申請人布局趨勢

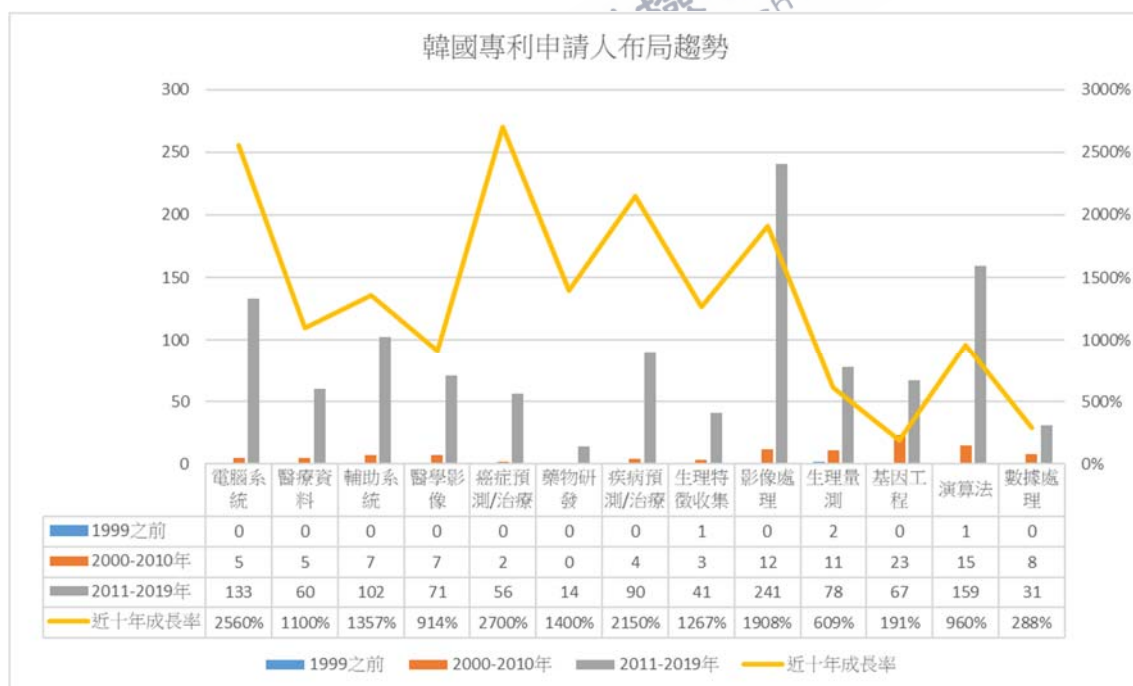


圖 32：韓國陸申請人布局趨勢

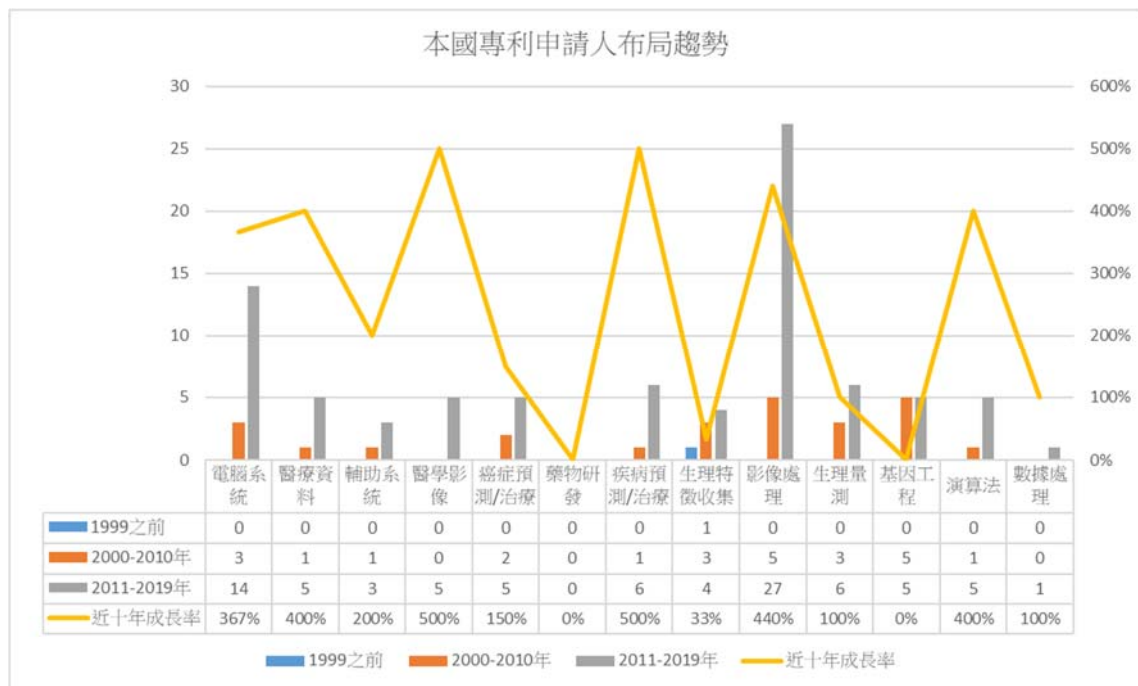


圖 33：本國申請人布局趨勢

(四) 技術功效矩陣分析

根據技術功效矩陣圖顯示大量專利布局在醫學影像、輔助系統、基因工程、電腦系統等領域，如圖 34 所示，但其中輔助系統與演算法的專利申請量多，而且成長率高，因此可以知道輔助系統與演算法技術是智慧醫療重點發展領域，目前很多智慧醫療是透過醫學影像處理來提供疾病診斷，第二多是演算法應用在輔助系統，透過輔助系統判斷或預測疾病，或是應用在醫療數據分析，可相當於人工智慧之功能，第三基因工程應用在疾病或癌症的預測/治療，與電腦系統，根據矩陣圖可以發現目前主要布局功能在醫學影像、輔助系統、電腦系統、癌症與疾病預測這些領域，在這些領域可以看見市面上也推出了不少相關的產品，可以知道這些技術目前正在快速的發展。

將技術功效矩陣圖中六個數量最多的領域，以優先權年分析專利申請趨勢，六個領域包含醫學影像-影像處理、輔助系統-演算法、疾病預測/治療-基因工程、電腦系統-影像處理、醫療資料-基因工程、

癌症預測/治療-基因工程，如圖 35～40 所示，計算 2016 年到 2018 年的專利數量與整體專利數量的百分比，輔助系統-演算法總共 613 案，其中 2016 年到 2018 年期間分別申請 141、185、148 案，佔整體專利數量 77%，醫學影像-影像處理總共 1243 案，在 2016 年到 2018 年期間分別申請 177、194、47 案，佔整體專利數量 34%，電腦系統-影像處理總共 590 案，在 2016 年到 2018 年期間分別申請 67、63、19 案，佔整體專利數量 25%，醫療資料-基因工程總共 577 案，在 2016 年到 2018 年期間分別申請 83、70、14 案，佔整體專利數量 29%，癌症預測/治療-基因工程總共 533 案，在 2016 年到 2018 年期間分別申請 46、48、67 案，佔整體專利數量 29%，疾病預測/治療-基因工程總共 606 案，在 2016 年到 2018 年期間分別申請 57、42、7 案，佔整體專利數量 17%，綜觀技術圖分析，美國專利申請人、中國大陸專利申請人、韓國專利申請人開始大量在輔助系統與演算法領域開始大量布局，透過技術功效矩陣圖顯示數量多並且在近期申請數量比率最高的是輔助系統-演算法領域，因此可以了解輔助系統與演算法是智慧醫療的最佳技術切入點。

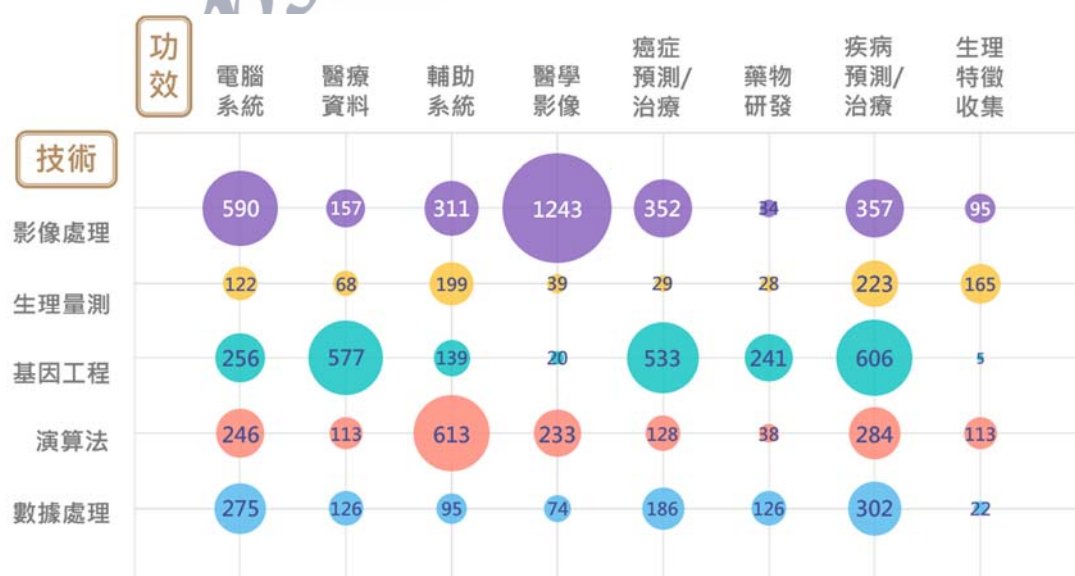


圖 34：技術功效矩陣圖

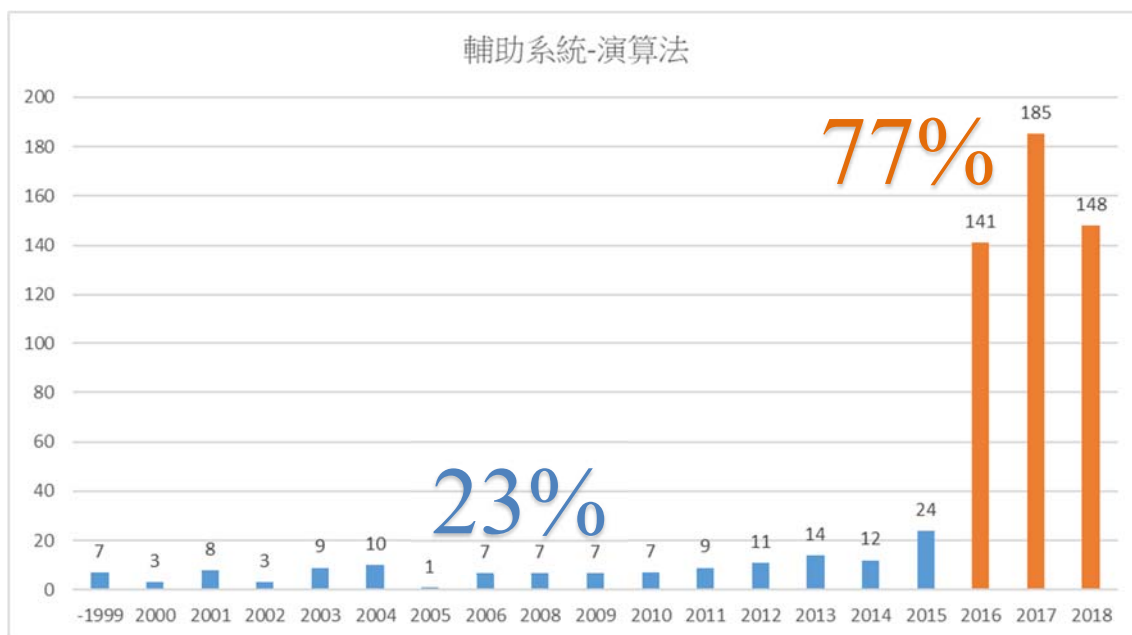


圖 35：輔助系統-演算法申請趨勢

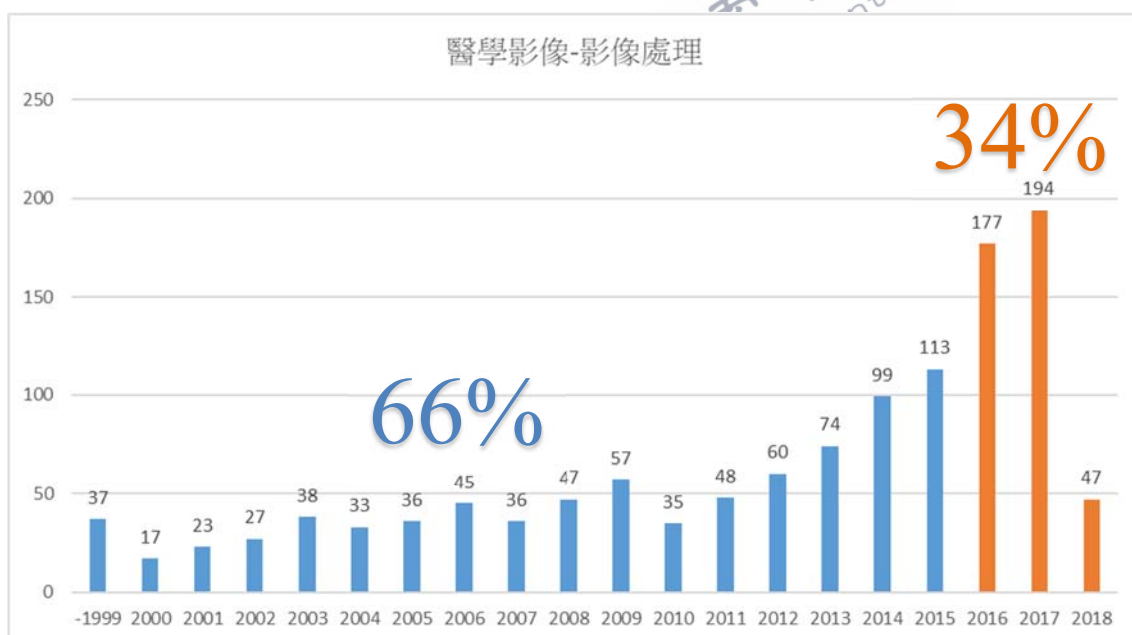


圖 36：醫學影像-影像處理申請趨勢

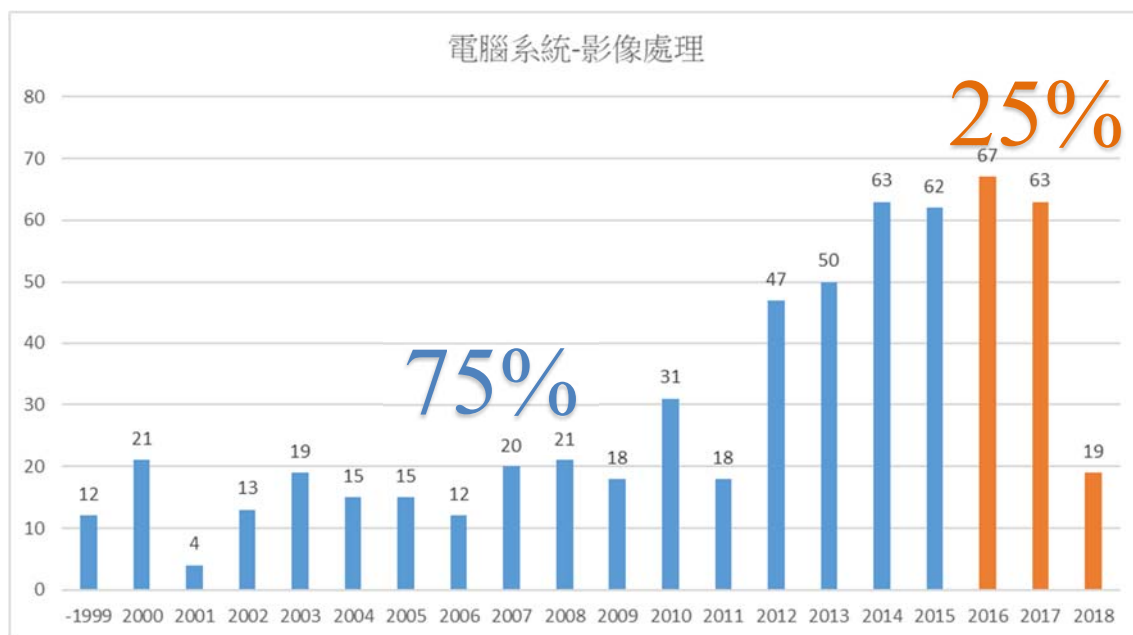


圖 37：電腦系統-影像處理申請趨勢

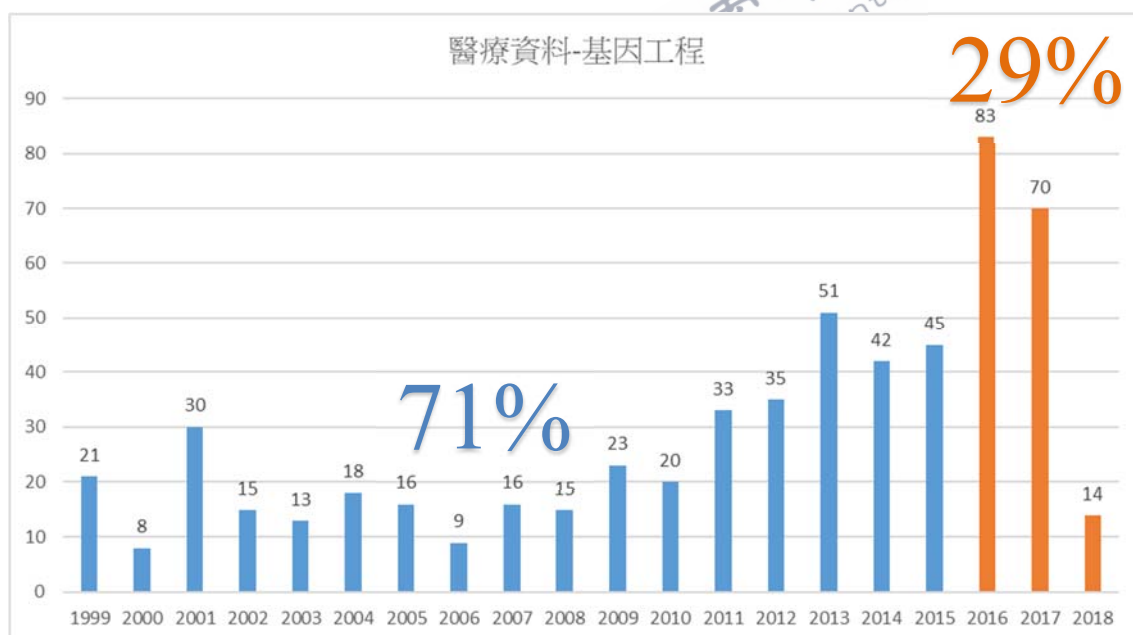


圖 38：醫療資料-基因工程申請趨勢

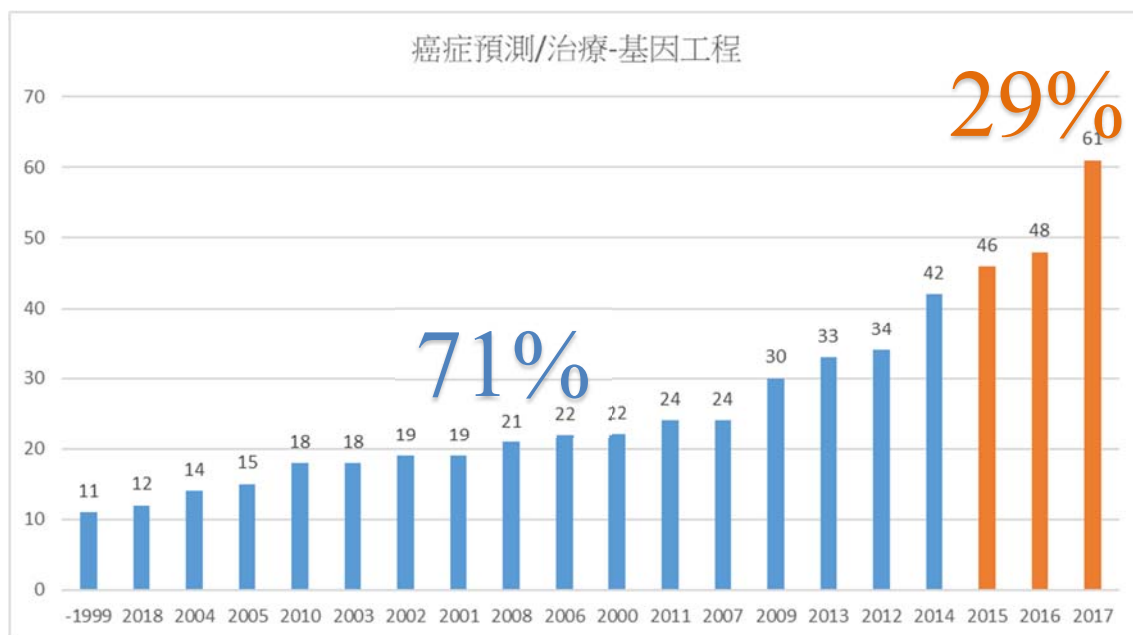


圖 39：癌症預測/治療-基因工程申請趨勢

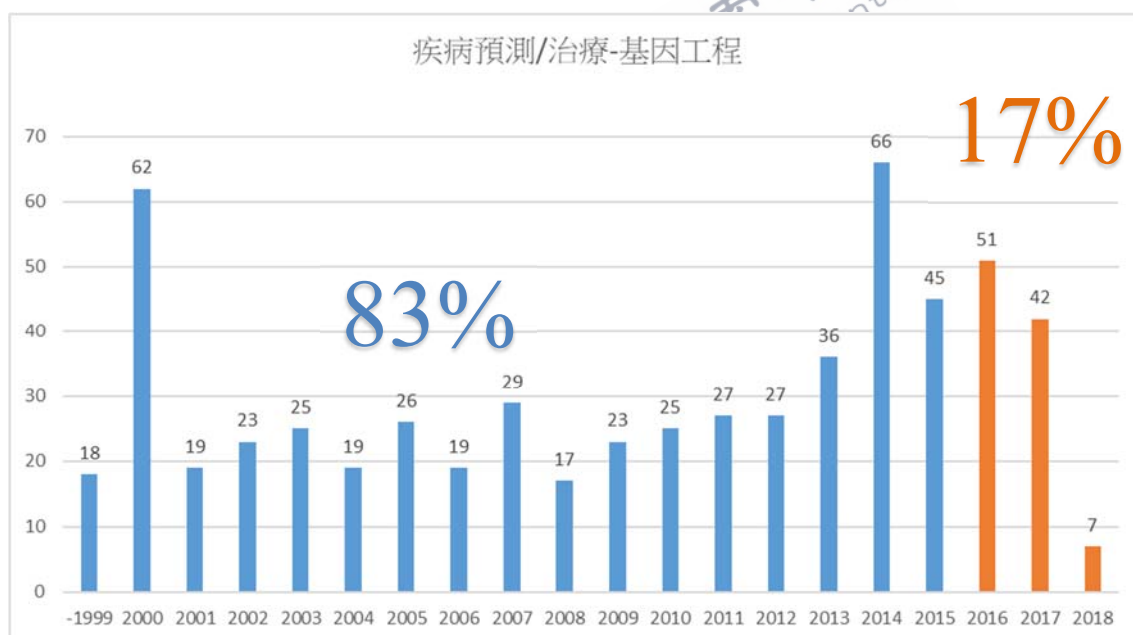


圖 40：疾病預測/治療-基因工程申請趨勢

六、指定公司分析

十大專利權人主要可分為四個領域，電子科技領域、資訊軟體領域、醫療器材領域、學研單位，電子科技領域有四名專利權人，依據

專利申請數量排序分別是 SIEMENS、PHILIPS、GE Healthcare、SAMSUNG、FUJIFILM，資訊軟體領域有兩名專利權人，依據申請數量排序分別是 IBM、Microsoft，醫療器材領域有兩名專利權人，依據申請數量排序分別是 HeartFlow、Medtronic，學研單位為加州大學，將電子科技領域、資訊軟體領域、醫療器材領域三個領域中各自申請數量最多的公司，分別作公司申請的專利分析，可觀察不同領域之功能的申請布局方向。

（一）SIEMENS 公司

1. 公司簡介

西門子醫療（Siemens Healthineers）於 1896 年成立，是德國西門子公司的醫療部門，後成為其旗下獨立運營醫療業務的子公司為獨立管理的事業，提供診斷治療影像、實驗室診斷及分子醫學、以及數位醫療企業的創新科技與服務。

2006 年 4 月，西門子醫療以 15 億歐元的價格收購了診斷試劑公司 DPC。DPC 是免疫診斷領域的全球領導者之一，專注於開發、製造和分銷自動體液分析儀，用於診斷癌症、心臟病等疾病，正式進入醫學診斷市場。

2018 年，北美放射學會年度大會上，發表了一款可整合病患資料，並利用人工智慧辨識資料模式與規律的 AI-Pathway Companion 平台，透過資料的整合與分析，能為臨床路徑提供更完善的決策支援。

2019 年，智能醫療高峰論壇上，西門子醫療與各方積極探討醫療人工智慧發展趨勢，並宣布要「打造中國數字化醫療生態圈」，提升醫療機構運營效率，推進醫療大數據與人工智慧在醫學診斷和治療領域的發展應用。

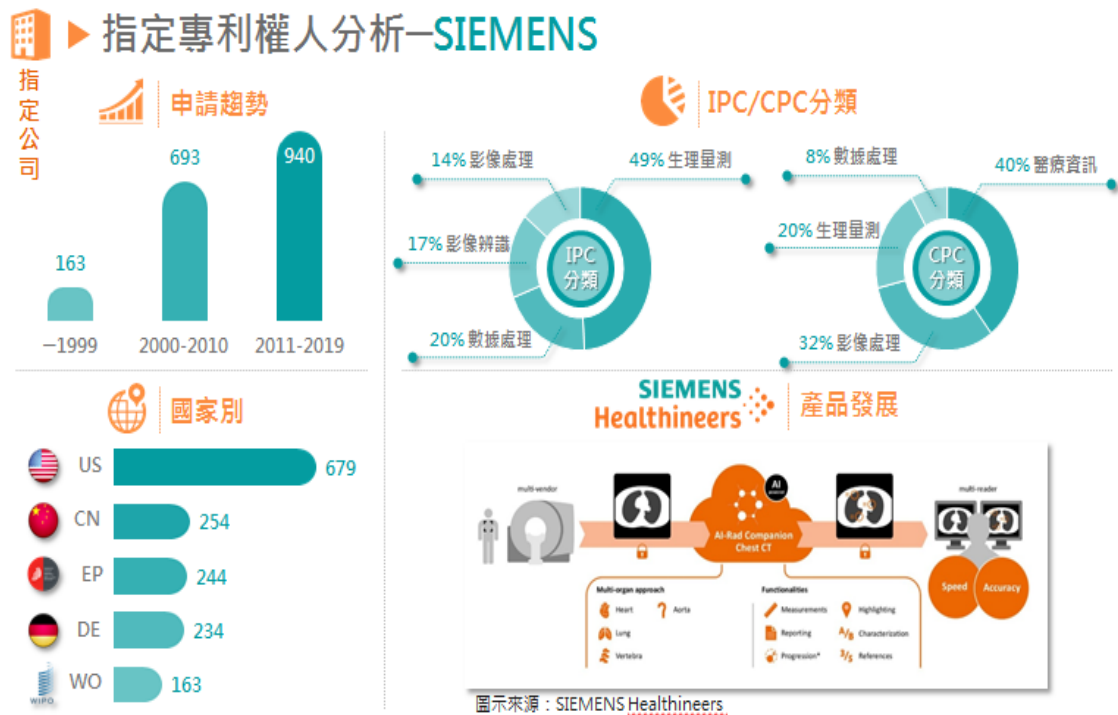


圖 41：西門子公司-智慧醫療專利分析

2. 專利申請趨勢

對智慧醫療專利申請進行統計，分析西門子智慧醫療專利申請趨勢，如上圖所示。從數量來看智慧醫療專利的年申請量呈現出穩步增長的趨勢，而在 1999 年前，專利數量只有 163 件，主要在於西門子醫療在 2006 年才開始投入智慧醫療技術發展，因此專利數量不多，爾後在 2000 年～2010 年間，專利申請數量上升到 693 件，推測與 2006 年西門子計劃進軍醫學診斷市場有關，該年以 15 億歐元的價格收購了診斷試劑公司 DPC，專注於開發、製造和分銷自動體液分析儀，用於診斷癌症、心臟病等疾病，形成了強大的醫學診斷產品線，在 2011 年～2019 年間，在影像處理技術的支援下，西門子醫療開始通過人工智慧、大數據、雲端計算等新興技術，2019 年起開始積極布局數字化醫療生態圈，專利申請量達到最高峰 940 件。

3.IPC/CPC 的分佈狀況

圖 41 為西門子醫療重要 IPC 專利件數分析，圖中顯示西門子醫療在主要四階 IPC 分類的專利分布情形，觀察圖 33 可以發現西門子醫療專利技術主要可分為生理量測（49%）、數據處理（20%）、影像辨識（17%）、影像處理（14%）四個技術的分支。從數量來看，生理量測的數量在智慧醫療技術領域中佔據主要地位，因此由 IPC 可了解西門子醫療的專利主要布局在智慧醫療的生理量測技術，以開發診斷分析裝置為目標，根據報導西門子醫療新一代全自動生化免疫分析系統 Atellica 在中國大陸發布，利用智能化技術有效優化了工作流程，實現自動維護保養、質控、試劑裝載後，每台分析儀總實際操作時間減少 60%，大大解放了實驗室操作人員的時間，成為西門子醫療診斷業務的核心。

圖 41 為西門子醫療重要 CPC 專利件數分析，圖中顯示西門子醫療在主要四階 CPC 分類的專利分布情形，觀察圖 33 可以發現西門子醫療專利技術主要可分為醫療資訊（40%）、影像處理（32%）、生理量測（20%）、數據處理（8%）四個技術的分支。從各個分支技術來看，西門子醫療著重在醫療資訊與影像處理技術上，不難發現與西門子醫療率先布局數字化醫療領域有關，數字化醫療生態圈的重要基礎，主要通過連接醫療機構及其成像設備，了解醫療機構影像設備使用情況，幫助醫療機構快速高效地收集和分析影像設備產生的海量數據，從而提升影像設備的操作效率以及臨床表現。

4.專利申請地區分析

針對專利布局區域如圖 41 所示，從專利申請國的角度分析，專利申請國主要集中在美國、中國大陸、歐洲、德國，其中以美國（679 件）佔居首位，中國大陸（254 件）佔居第二位，歐洲（244 件）次之。由西門子醫療國家專利布局策略可以看出非常重視美國及中

中國大陸市場，主要原因在於美國醫療器材進口產品與市場，占全球醫療器材市場比例最高，而中國大陸政府積極實施醫改政策，例如「十三五」政策，旨在完善的智慧醫療制度，並針對智慧醫療領域布下產業發展策略，因而對於智慧醫療市場的商機湧現，此外西門子為德國公司，因此德國的專利布局亦有不少的專利申請量。

（二）IBM 公司

1. 公司簡介

IBM，即國際商業機器公司（International Business Machines Corporation），1911 年創立於美國，是全球最大的資訊技術和業務解決方案公司，除了生產和銷售伺服器、儲存設備、軟體服務外，亦提供業務解決方案、應用軟體開發與管理等。

2015 年加入智慧醫療發展，該年成立「IBM Watson Health」，採用人工智慧技術，可以使用機器學習來分析和解讀大量數據，檢查患者數據做出治療決定，助力醫療及健康領域的專業人士治療決策的參考，後續宣布收購 Alchemy API 平台，提供開發者在利用機器學習算法，做自然語言處理和圖片識別，用以改善 Watson 的生態系統。

同年，IBM 與 Apple、強生公司（J&J）、美敦力（Medtronic）合作，為髖關節置換和糖尿病患者創建個人化治療方案。

2016 年，IBM 和美敦力合作推出糖尿病監測 APP，IBM Watson 透過分析糖尿病監測設備上的資料，找出低血糖症的預兆因素，可以在低血糖發生前 3 小時就做出預測。

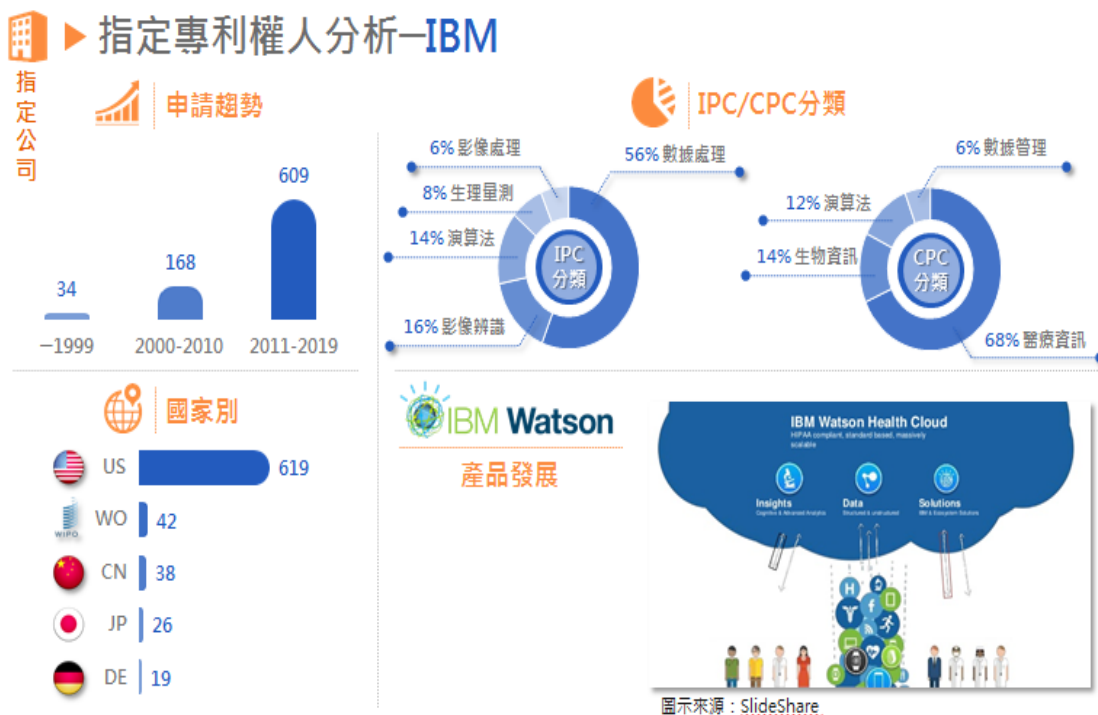


圖 42：IBM 公司-智慧醫療專利分析

2.專利申請趨勢

對智慧醫療專利申請進行統計，分析 IBM 智慧醫療專利申請趨勢，如上圖所示。從數量來看，在 1999 年前，專利數量只有 34 件，當時 IBM 僅有建立醫療數據採集系統，因此在 1999 年前專利布局的數量不多，爾後 2000 年～2010 間，IBM 自 2008 年提出 21 個「智慧地球」的理念後，IBM 還加速在醫療學術、解決方案上的合作，隨後被美國總統歐巴馬視為國家戰略，投入大量資源在資訊化醫療照護專案，該時期專利上升至 168 件，最後在 2011 年～2019 年間，專利數量呈現倍數成長，推測與 2015 年發展 IBM Watson Health 以及和美敦力合作推出糖尿病監測 APP 的智慧醫療布局有關，Watson Health 後續除了與醫療機構合作之外，另在全球大範圍收購從事醫療數據分析相關機構，如雲端醫療保健資料分析公司(Truven Health Analytics)、醫學圖像軟體公司(Merge Healthcare)等等，讓 IBM 在短短的 2011 年～2019 年間的智慧醫療專利數量衝至 609 件。

3. IPC/CPC 的分佈狀況

圖 42 為 IBM 重要 IPC 專利件數分析，圖中顯示 IBM 在主要四階 IPC 分類的專利分布情形，IBM 智慧醫療專利技術主要可分為數據處理（56%）、影像辨識（16%）、演算法（14%）、生理量測（8%）、影像處理（6%）五個技術的分支。觀察圖 34 可以發現 IBM 智慧醫療相關技術，全力布局在數據處理上，主要因為 IBM 的 Watson Health 機器的學習系統需要吸收龐大的訓練資料，從中取得有用的訊息，看中的是企業手中的醫療保健資料，IBM 在保健領域上的投資不手軟，砸下逾 40 億美元收購醫學技術公司，包含雲端醫療保健資料分析公司（Truven Health Analytics）。因此，智慧醫療領域中的數據處理技術成為 IBM 智慧醫療技術的核心。

圖 42 為 IBM 重要 CPC 專利件數分析，圖中顯示 IBM 在主要四階 CPC 分類的專利分布情形，IBM 智慧醫療專利技術主要可分為醫療資訊（68%）、生物資訊（14%）、演算法（12%）、數據管理（6%）四個技術的分支。觀察圖 34 可以發現 IBM 智慧醫療相關技術，非常集中在醫療資訊技術，根據國外媒體報導，IBM 斥資 10 億美元收購醫學圖像軟體公司（Merge Healthcare），並計劃將醫學圖像軟體公司的醫學影像技術整合到旗下沃森醫療保健雲服務當中，通過沃森人工智慧技術挖掘信息幫助醫生做出診斷，推測 IBM 主要朝向醫療診斷決策系統方向發展。

4. 專利申請地區分析

針對專利布局區域如圖 43 所示，從專利申請國的角度分析，專利申請國主要集中在美國（619 件），以美國為主要國家布局核心。IBM 憑藉多年來領先技術以及產業的經驗，在 2008 年提出智慧地球概念，受到美國總統歐巴馬的肯定，加速在醫療學術上的發展，在 2015 年發展出 Watson Health 系統，能從穿戴健康裝置和醫療裝

置獲取數據分析，協助醫生診斷，IBM 以資訊軟體領域跨入醫療領域，智慧醫療產品需與醫院配合以及符合該國法規，因此智慧醫療產品主要是先推廣到美國本土市場，而且美國是全球最大的醫療市場，因此 IBM 目前大量的專利布局在本國。

（三）Medtronic 公司

1. 公司簡介

美國美敦力公司（Medtronic）成立於 1949 年，總部位於美國明尼蘇達州明尼阿波利斯市，是全球領先的醫療科技公司，致力於為慢性疾病患者提供終身的治療方案，應用生物醫學工程理論，研究、設計、製造並銷售可減輕病痛、恢復健康、延長壽命的儀器和裝置，以此促進人類的福祉。

1957 年，美敦力製造出第一臺攜帶型體外心臟起搏器，並於 1960 年製造出第一臺可靠的可植入式心臟起搏系統，由此奠定了美敦力全球起搏技術領導者的地位。

1970 年，開始涉足其它醫療領域，神經業務部門於 1976 年正式成立，並相繼推出了 Neuromod 3700（一種深度腦刺激儀，用於抑制長期疼痛）和 ESI（一種用於治療脊柱側彎的設備），同時推出了 Pisces，第一種用於治療四肢長期疼痛的脊椎刺激儀。

2001 年，公司業務核心轉向致力於為病人提供治療慢性疾病的終身解決方案，為應對這些改變，美敦力加入了與 Healtheon/WebMD，一家領先的以客戶為中心的醫療信息網路，組成了聯盟，線上提供美敦力產品及治療的信息。

2019 年，美敦力收購以色列營養資訊公司 Nutrino Health，藉由該公司提供食品分析及相關技術服務，以強化公司在糖尿病領域的

競爭力，鞏固糖尿病治癒地位。



圖 43：美敦力公司-智慧醫療專利分析

2. 專利申請趨勢

對智慧醫療專利申請進行統計，分析美敦力智慧醫療專利申請趨勢，如上圖所示。從數量來看，美敦力在 1999 年前，專注於管理各種影響病人健康的心臟節律疾病，尚未踏入智慧醫療領域，因此專利數量僅只有 30 件，隨後在 2000 年～2010 間，因應網際網路的快速發展，公司業務核心轉向致力於線上提供美敦力產品及治療的信息，為病人提供治療慢性疾病的終身解決方案，更於 2015 年發展 IBM Watson Health 以及和美敦力合作推出糖尿病監測 APP，朝向在智慧醫療平台上發展，該時期專利數量達到 276 件，最後在 2011 年～2019 年間，美敦力收購以色列營養資訊公司 Nutrino Health，該公司能夠提供與營養相關的資料服務、分析和技術，加強美敦力在糖尿病領域的優勢，提高其糖尿病治療能力，並為糖尿病患者提供營養方案產品，該時期專注於糖尿病解決方案技術，專

利數量為 190 件，由於專利申請件數受到專利審查期間不公開制度影響，尚未能反映實際狀況，預測美敦力專利申請數量會持續地往上成長。

3. IPC/CPC 的分佈狀況

圖 43 為美敦力重要 IPC 專利件數分析，圖中顯示 IBM 在主要四階 IPC 分類的專利分布情形，IBM 智慧醫療專利技術主要可分為數據處理（28%）、生理量測（28%）、物理治療儀器（26%）、醫用儀器（14%）、數據管理（4%）五個技術的分支。觀察圖可以發現美敦力智慧醫療相關技術，專注在數據處理以及生理量測技術上，推測主要與美敦力收購以色列營養資訊公司 Nutrino Health 有關，Nutrino Health 這間公司主要透過使用機器學習和人工智能，透過各種數據點的反饋，藉由處理和分析與食品相關的數據，了解個人對特定食物的反應，美敦力將該公司的技術整合到糖尿病部門，強化美敦力在糖尿病領域的競爭力，鞏固糖尿病治癒地位。

圖 43 為美敦力重要 CPC 專利件數分析，圖中顯示美敦力在主要四階 CPC 分類的專利分布情形，美敦力智慧醫療專利技術主要可分為生理量測（26%）、數據處理（23%）、醫療資訊（22%）、醫用儀器（18%）、物理治療儀器（11%）五個技術的分支。觀察圖 35 可以發現美敦力在 CPC 分類技術上同樣在數據處理以及生理量測技術上，由此可推測，美敦力在智慧醫療領域上，專注於糖尿病診療技術，若是想踏入該領域技術的廠商，就需特別注意。

4. 專利申請地區分析

針對專利布局區域如圖 35 所示，從專利申請國的角度分析，專利申請國主要集中在美國、歐洲、中國大陸，其中以美國（679 件）佔居首位，歐洲（63 件）佔居第二位，中國大陸（27 件）次之，而美敦力目前專注於糖尿病診療技術上，其中美國人羅患糖尿病佔

美國總人口數高達 1/3，推測與此美國人罹患糖尿病比例有關。另在，歐洲市場上，美敦力以約 16.4 億美元的價格收購總部位於以色列的醫療設備公司 Mazor Robotics，藉由該公司 3D 影像工具協助規劃手術，該工具能夠辨別不同解剖結構，使外科醫生能夠更迅速精確地完成脊椎與腦部等精密手術，將助其開拓歐洲市場。

七、核心專利

核心專利指的是製造某個技術領域的某種產品必須使用的技術所對應的專利，而很難通過一些規避設計手段繞開。通常情況下，專利越重要，施引證（前向引證）的次數就越多，因此在某領域內施引證次數最多的專利文獻，很可能涉及的就是該領域內的核心技術³²。本報告核心專利的核心專利挑選方法為找出前十大專利權人 DWPI 施引證數量最高者各一篇並判斷專利技術內容是否與本次主題相關，如果專利技術內容與本次主題相關性不高，則選擇施引證數量第二高並判斷專利技術內容，以此類推找到施引證數量最高並且專利技術內容與本次主題相關之專利，最後再與廠商對應的產品對照，若能掌握新產品的核心專利，更能創造可觀的獲利，增加廠商的核心競爭力。

■前十大專利權人之核心專利與產品

（一）SIEMENS 西門子

針對 SIEMENS 施引證數挑選出最高為本次研究的核心專利，其中以 US 7593913B2 與本次主題相關性最高，代表該件專利的重要性或基礎性的程度也越高，相對也是最可能侵權或是需要技術移轉的專利，該核心專利內容為「一種疾病診斷和治療提供醫療決策支持的系統」

³² Article, Derwent Innovation 怎樣尋找核心專利, Clarivate, 2018/06/27, https://support.clarivate.com/Patents/s/article/Derwent-Innovation-%E6%80%8E%E6%A0%B7%E5%AF%BB%E6%89%BE%E6%A0%B8%E5%BF%83%E4%B8%93%E5%88%A9?language=zh_CN。

的技術，專利申請日為 2007/01/05，優先權日為 2006/01/11，施引證數量為 26 件，主要技術手段為根據患者資訊，生理測試結果和醫學知識資料庫中的醫學資訊的組合，自動生成針對醫學測試的建議，應用於癌症診斷，主要代表圖，如圖 44 所示。

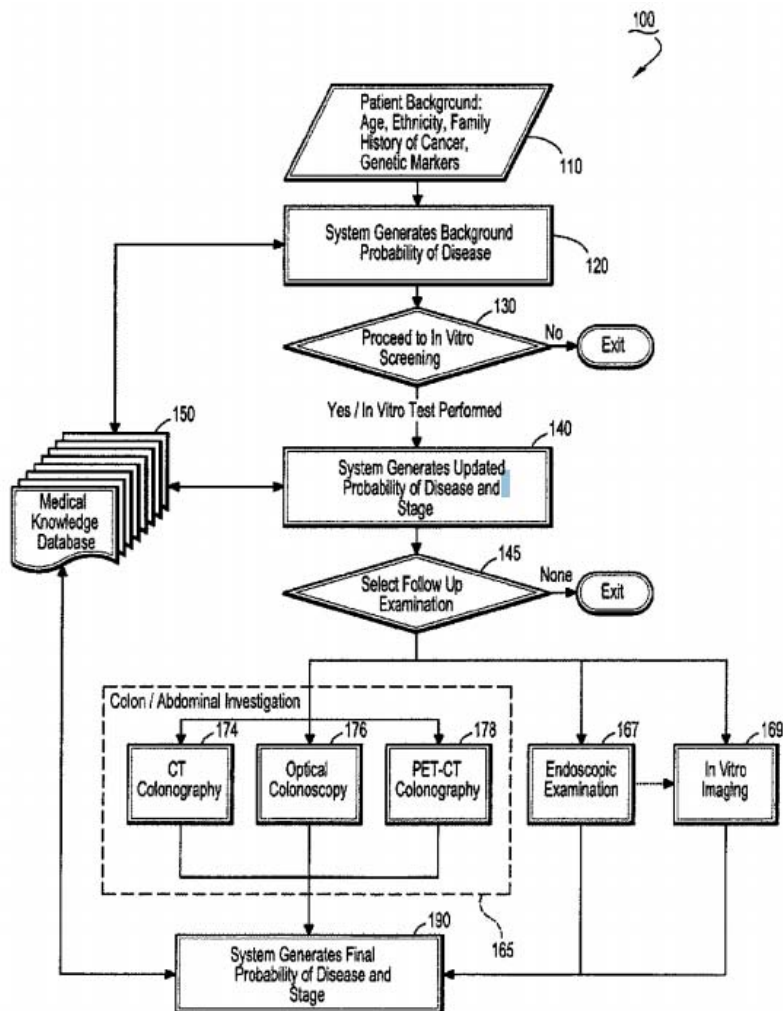


圖 44：SIEMENS 西門子- US 7593913B2 專利代表圖

根據 US 7593913B2 專利內容可以對應到西門子醫療保健事業 Siemens Healthineer 在 2018 北美放射學會年度大會上，發表了一款可整合病患資料，並利用人工智慧辨識資料模式與規律的 AI-Pathway Companion 平台，透過資料的整合與分析，AI-Pathway Companion 能利用人工智慧標準化並加快臨床決策過程，在臨床路徑上給予醫生診斷、治療決策上的協助，將能為臨床路徑（clinical pathway）提供更

完善的決策支援³³，產品如圖 45 所示³⁴。

西門子醫療早在 2007 年就已經開始著手醫療雲端服務網際網路平台布局，利用數位化技術，建立生態，更好地跟進患者的情況，並且提供平台，推動初創 AI 公司商業化，共同建立醫療生態圈，西門子醫療基於雲端的大數據平台 teamplay 以及 AI-Pathway Companion 臨床決策支持系統為此打下了重要的基礎，可大膽推測數位化醫療生態圈就是西門子醫療未來布局重點之一。

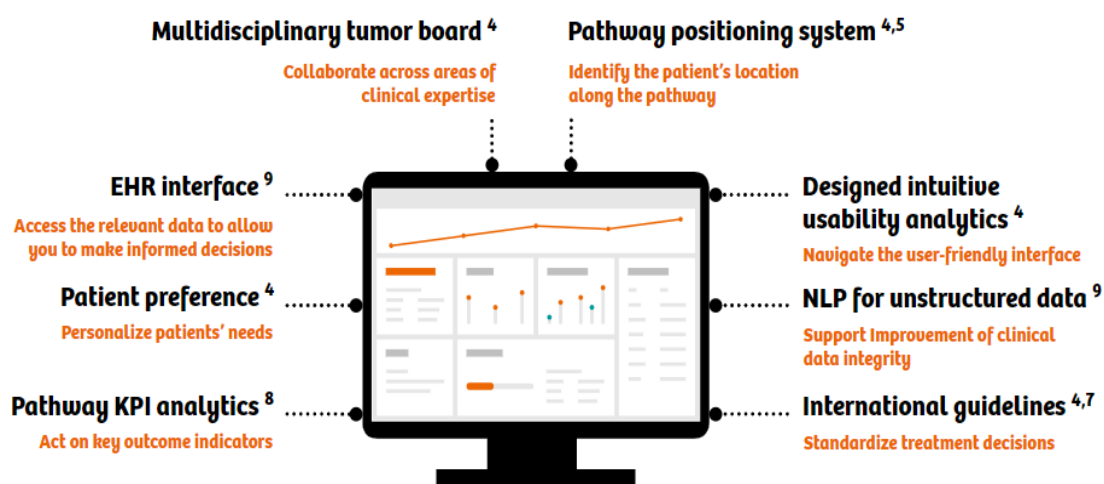


圖 45：SIEMENS 西門子- AI-Pathway Companion 產品圖³⁵

(二) PHILIPS 飛利浦

PHILIPS 飛利浦電子公司是世界上最大的電子公司之一，近年來因 AI 與醫療領域結合，目前著眼於醫療保健相關的技術和服務，其中以 US 2008/0097942A1 與本次主題相關性最高，該核心專利內容為「用於自動確定可疑的物體邊界的系統和方法」的技術，專利申請日為

³³ 涂翠珊，西門子醫療事業推臨床路徑決策 AI 平台往精準醫療邁進一大步，DIGITIMES，2018/12/12，
https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&id=0000548664_scb5crg77b90nu32e0c6n
(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

³⁴ SIEMENS Healthineers，Optimizing care pathways with the AI-Pathway Companion，
<https://www.siemens-healthineers.com/digital-health-solutions/digital-solutions-overview/clinical-decision-support/ai-pathway-companion>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

³⁵ 同註 34

2007/01/24，優先權日為 2004/07/26，施引證數量 14 件，主要技術手段為提供機器學習和遺傳演算法技術的組合以確定可疑的物體邊界，其中使用機器學習（例如，人工神經網路、Bayesian 方法、判決樹等等）的概念是根據具有基礎事實（腫瘤通常是惡性還是良性）的大量例子進行學習，以便讓電腦預測新的可疑物體的特性，輸出良性或者是惡性的機率，主要代表圖如圖 46 所示。

飛利浦在 2017 年 12 月 9 日的「2017 飛利浦腫瘤整體解決方案尖峰論壇」一場研討會上宣布與柏視醫療合作，乳腺癌的腫塊檢測和自動診斷具有較大的難度，透過柏視醫療對於深度學習算法在乳腺癌的早期腫塊檢測技術，可將腫瘤勾畫時間從數小時縮短到幾分鐘，大大提高了醫生的工作效率；隨後在 2019 年春季中國國際醫療器械博覽會（CMEF）上發布了「Image 2 Plan 放射腫瘤一體化解決方案」（如圖 47），大幅提高靶區勾畫和治療計畫的精度，使磁共振引導的視覺化精准放射治療成為可能，系統配備了智慧型的步進式演算法模型，無需花費大量的時間在重複的工作上，大大減少了物理師的工作量，提升了放療的效率和療效³⁶；對於惡性腫瘤的分析，推算飛利浦早在 2004 年以前就已經針對腫瘤診斷進行可視化技術的研發，歷經十年以上技術累積，在業內獲得很高的認可度，因此推測飛利浦未來會將腫瘤診斷治療結合擴增實境（AR）技術的專利布局。

³⁶ 醫學界腫瘤頻道，讓放療科醫生最頭疼的腫瘤靶區規劃，黑科技來幫忙，每日頭條，2019/05/27，<https://kknews.cc/health/bpva4xm.html>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

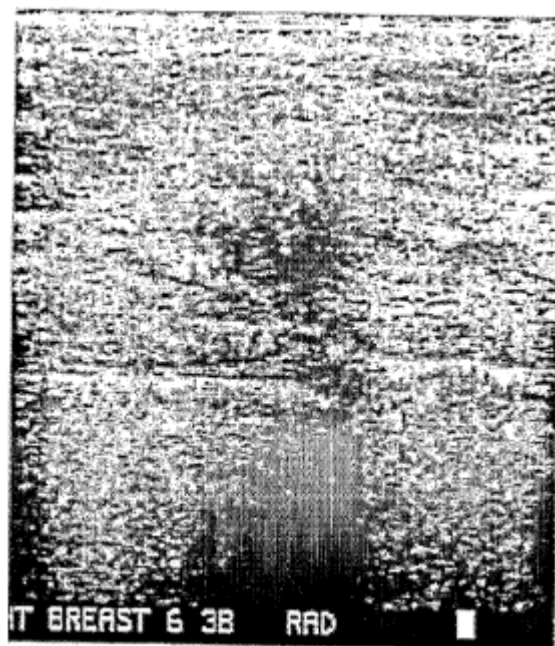


圖 46：PHILIPS 飛利浦-US 2008/0097942A1 專利代表圖



圖 47：PHILIPS 飛利浦- Ingenia MR-RT 磁共振放療定位系統產品圖³⁷

³⁷ 同註 36

(三) General Electric Company 奇異

美國通用電氣公司 (General Electric Company, 簡稱 GE, 創立於 1892 年, 又稱奇異公司, NYSE: GE), 是世界上最大的提供技術和服務業務的跨國公司, 其中以 CN1751309A 與本次主題相關性最高, 該核心專利內容為「結合體外測試資料的醫學資料分析方法和設備」的技術, 專利申請日為 2003/11/13, 優先權日為 2002/12/18, 施引證數量 24 件, 主要技術手段為藉由人工神經網路分析體外測試資料, 並且存取包括至少一種已知醫學疾病預定特徵的資料並通過電腦輔助資料操作演算法來將其同體外測試資料進行比較, 根據比較結果, 執行後續的資料操作, 諸如肺部結節的識別、癌瘤以及各種其它的醫學事件和狀態, 主要代表圖如圖 48 所示。

GE 醫療除了藉由人工智慧輔助肺結節篩查解決方案, 達成心腦肺重疾難題的突破外, 更在 2018 春季中國國際醫療器械博覽會(CMEF)上(如圖 49), 宣布三大主打數字醫療應用和解決方案: 資產雲管家、雲心電、雲影像, 聚焦資產、臨床、能力建設三大核心領域, 在提高臨床診療和運營效率的同時, 促進區域協同發展, 助推分級診療, 為推動重大疾病「早診早治」做貢獻³⁸, 全面展示其在應對癌症領域、心腦血管疾病防治、臨床精準診斷的最新進展以及在優化醫院運營管理方面的數位化成果, 開啟數位化轉型之路做為未來布局模式。

³⁸ 風尚中國, GE 攜 16 款智慧型創新成果亮相 2018 春季 CMEF, 每日頭條, 2018/04/11, <https://kknews.cc/news/3bpo8o3.html>(最後瀏覽日為: 2019/11/26)。

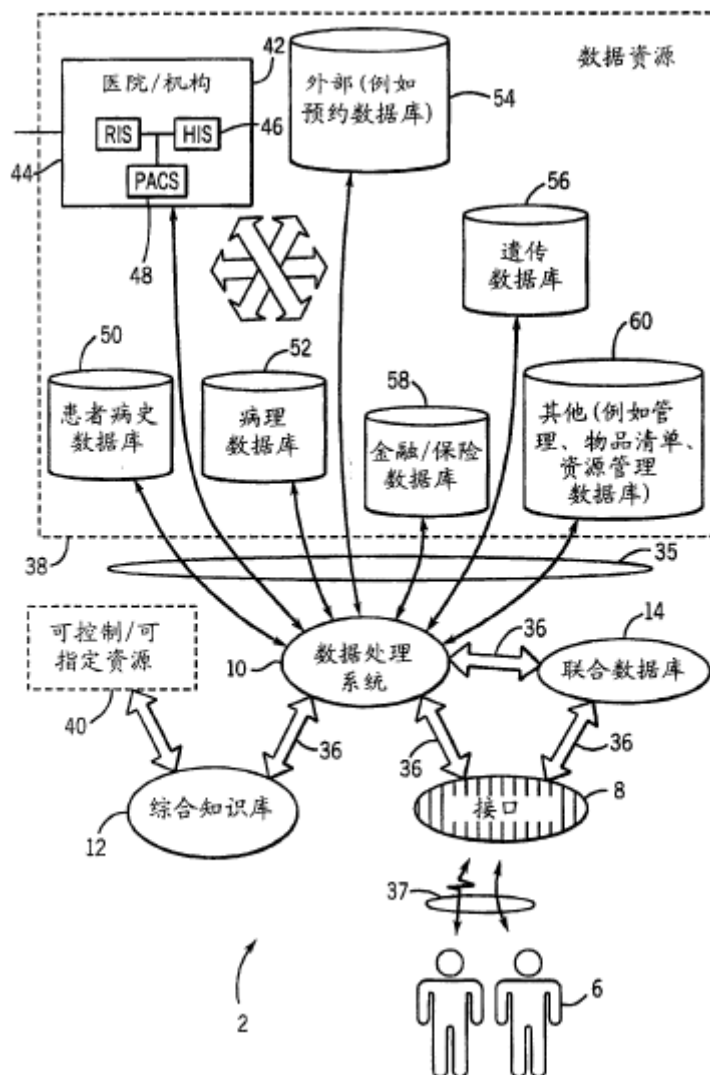


圖 48：General Electric Company 奇異- CN 1751309A 專利代表圖



圖 49: General Electric Company 奇異-2018 春季 CMEF 產品發表會場³⁹

(四) SAMSUNG 三星

三星電子憑藉自身廣闊的產業基礎，跨足智慧醫療等產業，於 2018 年北美放射學會 (RSNA 2018) 上，展示了各種類型的 AI 診斷成像軟體，包含超音波、數位放射攝影、電腦斷層掃描和核磁共振影像的新型診斷工具，輔助醫生診斷。

除了三星發展 AI 診斷成像軟體工具外，本報告從與本次主題相關性最高之 US 2004/0117212A1 專利發現，該篇核心專利內容為「具有基於生物醫學訊號的保健功能的行動裝置以及使用該行動裝置的保健方法」的技術，專利申請日為 2003/10/09，優先權日為 2002/10/09，施引證數量 130 件，主要技術手段為透過使用安裝有生物醫學信號測量模組的手持行動裝置來檢查使用者的健康狀態，從而有效地為用戶執行健康護理功能，該手持行動裝置可以用作醫療設備主要代表圖如圖 50 所示。

³⁹ 同註 38。

爾後，三星電子在2018年12月9日宣佈推出新版「Samsung Health 實現更具互動性與個人化的健康守護」(如圖 51)，提供「Symptom Checker」和「Ask an Expert」服務，讓用戶透過單一的應用程式，獲得醫療資訊、查找症狀及管理處方，甚至可與執業醫師即時聊天，為用戶帶來改善身心健康的多元化途徑⁴⁰。對應本報告檢索出的核心專利，不難發現三星電子對於智慧醫療的布局，將朝向手機搭載醫療感測設備上發展。

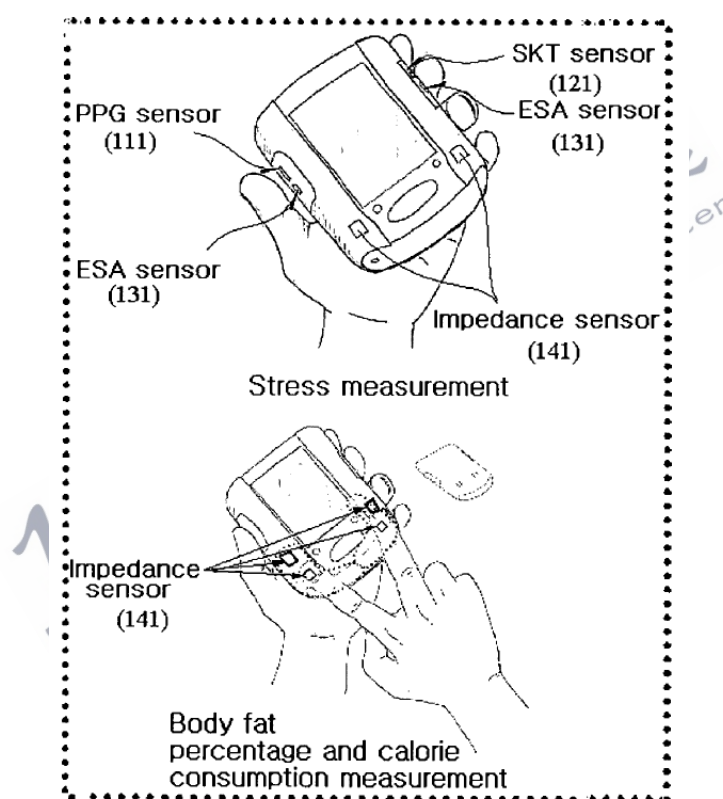


圖 50：SAMSUNG 三星- US 2004/0117212A1 專利代表圖

⁴⁰ SAMSUNG, “三星宣佈推出新版 Samsung Health 實現更具互動性與個人化的健康守護”, 2018/12/09, <https://news.samsung.com/tw/%E4%B8%89%E6%98%9F%E5%AE%A3%E4%BD%88%E6%8E%A8%E5%87%BA%E6%96%B0%E7%89%88samsung-health-%E5%AF%A6%E7%8F%BE%E6%9B%B4%E5%85%B7%E4%BA%92%E5%8B%95%E6%80%A7%E8%88%87%E5%80%8B%E4%BA%BA%E5%8C%96%E7%9A%84>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。



圖 51：SAMSUNG 三星-Samsung Health 產品圖⁴¹

(五) FUJIFILM 富士

富士軟片，是著名的日本精密化學製造、軟片、儲存媒體和相機生產商，而醫學領域是富士軟片較早跨足的行業之一。本報告針對 FUJIFILM 富士施引證數挑選出最高為本次研究的核心專利，其中以 JP 2007-280229A 與本次主題相關性最高，該核心專利內容為「類似案例檢索裝置，類似案例檢索方法和程序」的技術，專利申請日為 2006/04/11，優先權日為 2006/04/11，施引證數量為 18 件，主要技術手段為基於從儲存在病例資料庫中的病例數，據獲取特定區域中的每種疾病的發病率以及從病例影像中獲得的特徵量值，對應的每種疾病的發病率在特定區域中被獲取的情況下，學習單元在病例圖像的特定區域中學習每種疾病的機率，主要代表圖，如圖 52 所示。

⁴¹ 同註 40。

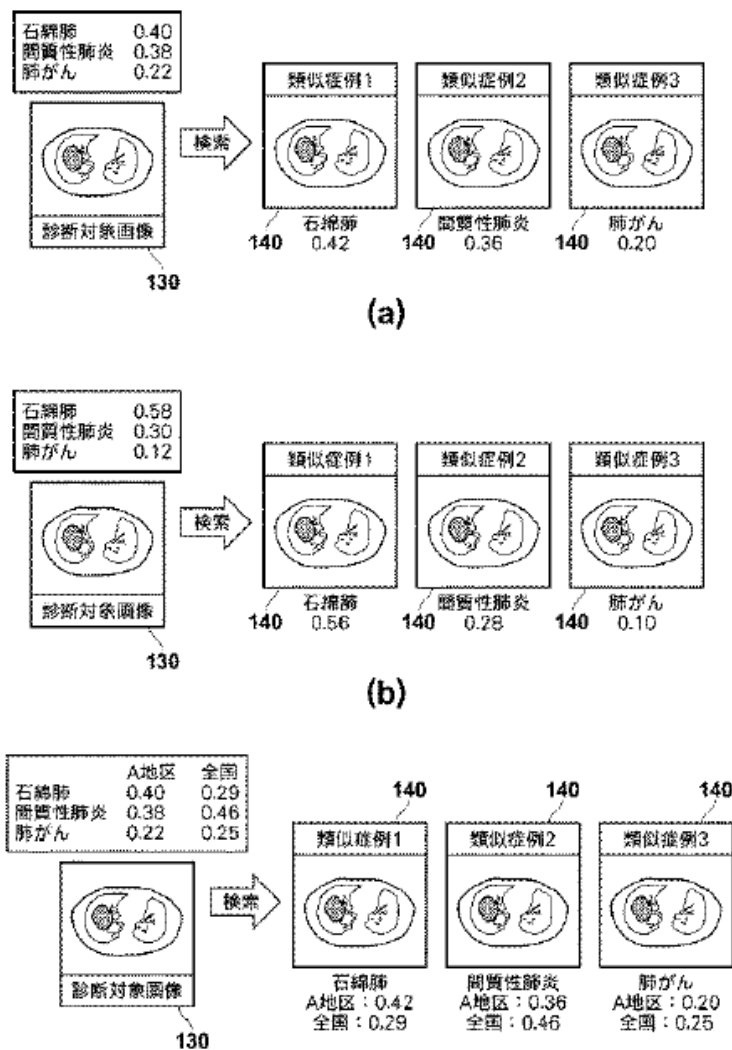
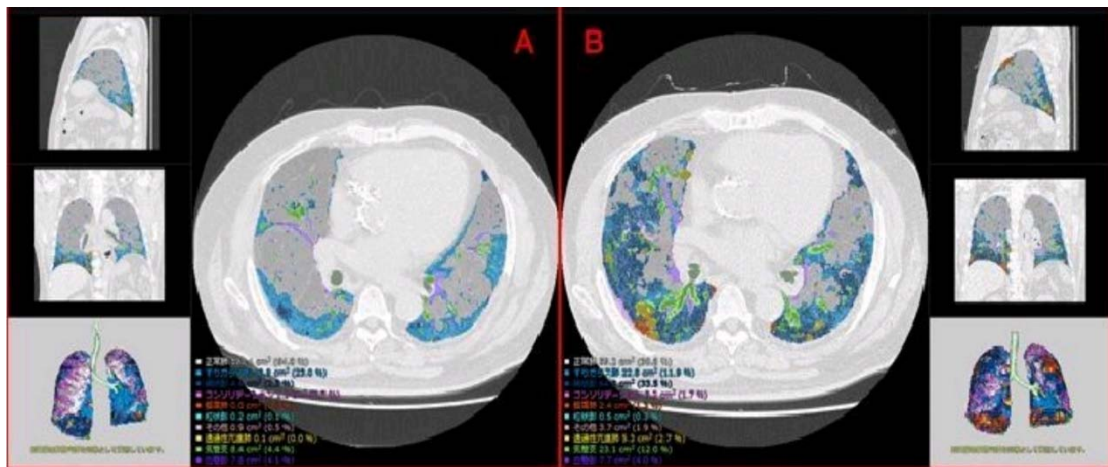


圖 52：FUJIFILM 富士- JP 2007-280229A 專利代表圖

從富士軟片核心專利，可以發現 AI 影像診斷只是富士軟片事業發展的初步，主因是富士軟片公布最新的醫療用影像顯示系統 SYNAPSE SAI viewer 包含內臟單獨標示、骨骼時間比較、虛擬影像分析三大功能（如圖 53），以及搭配此系統的人工智慧（AI）、REiLi，預定在 2019 年 7 月上市，以 AI 協助醫生處理病患醫療影像資料，減少醫生消耗在找尋資料與分析的時間⁴²，富士軟片透過導入 AI 技術自動分割醫療

⁴² Eray Hsieh，富士醫療事業里程碑 AI 輔助醫療診斷技術將問世，Medium，2019/05/06，<https://medium.com/@eray0206/%E5%AF%8C%E5%A3%AB%E9%86%AB%E7%99%82%E4%BA%8B%E6%A5%AD%E9%87%8C%E7%A8%8B%E7%A2%91-ai%E8%BC%94%E5%8A%A9%E9%86%AB%E7%99%82%E8%A8%BA%E6%96%B7%E6%8A%80%E8%A1%93%E5%B0%87%E5%95%8F%E4%B8%96-babac54eb417>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

影像中的器官結構，提高診斷的效率，減輕醫生負擔，防止漏診病變，這樣一個新技術將是富士軟片目前首要的布局方向。



富士的診斷輔助AI，搭配影像顯示系統7月上市。圖為SYNAPSE SAI viewer呈現前後兩次檢查的肺病進程影像分析。

圖 53：FUJIFILM 富士-醫療用影像顯示系統 SYNAPSE SAI viewer 產品

圖 43

(六) IBM 國際商業機器

IBM 在 2003 年宣布 IBM Watson for Oncology (WFO) 華生醫生將在醫療領域發展應用(如圖 54)，是全球首套 AI 癌症輔助治療系統，這項系統透過自然語言處理能力(NLP)，收集並快速更新的大量醫學文獻並彙整摘要，轉換成電腦知識庫，再根據病人狀況提供醫師不同建議；針對 IBM 施引證數挑選出最高為本次研究的核心專利，可以發現早在 2008 年 IBM 就已針對 IBM 華生醫生系統發表相關專利，該篇專利為 US 8145582B2，專利申請日為 2008/06/09，優先權日為 2006/10/03，施引證數量為 58 件，主要技術手段為根據患者的病歷特徵，診斷患上癌症的可能性，並給予醫療診斷建議，主要代表如圖 55 所示。

⁴³ 同註 42。

雖然 IBM 華生生醫系統過去在知名癌症中心試驗失敗，其主因在於使用假的病人資料庫，給出錯誤的醫療診斷報告，面臨專業醫生的質疑，後續 IBM 仍不斷加強產品的功能，在專利數量 585 件中（如圖 10），對於癌症分析的專利就高達 155 件，在 2019 年美國癌症年會（ASCO）上，IBM Watson Health 及其合作夥伴公佈了 22 項新科學研究，最終的結果顯示，醫院中有多位不同科別的腫瘤醫師，因為根據 Watson for Oncology 提供的訊息，有 13.6% 的腫瘤醫師在診斷上改變了他們的治療決策⁴⁴，以 IBM Watson Health 的布局重點來看，專注於量身定制產品以基於 AI 癌症輔助治療系統提供腫瘤醫師的決策診斷為外來主要布局方向。

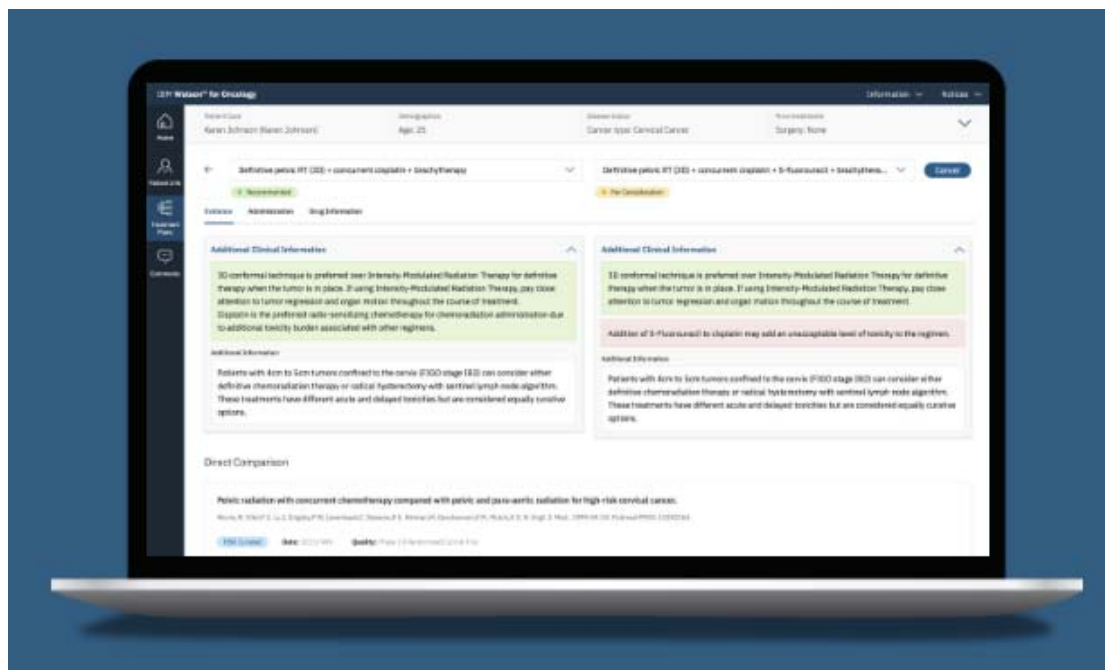


圖 54：IBM 國際商業機器-IBM 華生醫生系統產品圖⁴⁵

⁴⁴ IBM，IBM Watson Health Presents New Data Demonstrating Real-World Progress of AI in Oncology at 2019 ASCO Annual Meeting，

<https://newsroom.ibm.com/2019-05-31-IBM-Watson-Health-Presents-New-Data-Demonstrating-Real-World-Progress-of-AI-in-Oncology-at-2019-ASCO-Annual-Meeting>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

⁴⁵ IBM，Outsmarting diabetes with a cognitive assistant，

<https://www.ibm.com/services/ibmix/case-studies/medtronic.html>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

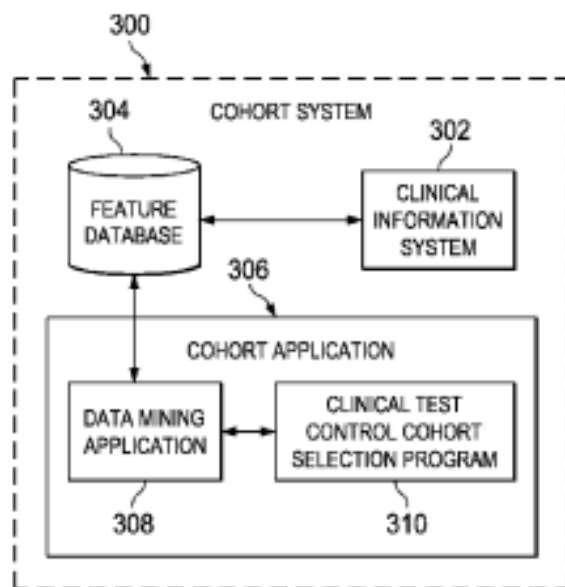


圖 55：IBM 國際商業機器- US 8145582B2 專利代表圖

(七) MICROSOFT 微軟

微軟導入人工智慧研發多年，藉由人工智慧技術融入多項產品與服務中，例如智慧醫療 HealthVault 是微軟 2007 年推出的個人健康資訊管理服務應用，2009 年正式上線，用戶只要申請個人健康帳號，就可線上維護自己的健康紀錄，除了個人健康資訊儲存和交換，還可搜尋健康資訊（僅對美國區域用戶），達成醫療檔案數位化⁴⁶；針對微軟公司施引證數挑選出最高為本次研究的核心專利，可以發現在 2007 年推出 HealthVault 之前，就先進行相關專利的申請，其中以 US 2007/0004969A1 與本次主題相關性最高，該核心專利內容為「健康監視器」的技術，專利申請日為 2005/06/29，優先權日為 2005/06/29，施引證數量為 189 件，主要技術手段為監測個人的日常行為（例如飲食習慣，運動，壓力，睡眠，過敏檢測，心率，血糖），藉由神經網路分析個人的健康狀態，主要代表如圖 56 所示。

⁴⁶ 雷鋒網，繼 Google Health 後，微軟 HealthVault 健康服務將於 11 月關閉，科技新報，2009/04/10，<https://technews.tw/2019/04/10/microsoft-shutdown-healthvault-in-november/>（最後瀏覽日為：2019/11/26）。

HealthVault 於 2009 年上線，作為大眾用戶健康資料的儲存與管理平台，卻在 2019 年 11 月 20 日正式宣布關閉 HealthVault 服務，微軟並未說明關閉服務的原因，但這並不意味微軟放棄醫療市場；相反的，根據 GeekWire 報導，微軟 2017 年 2 月便開始與部分醫療機構合作，進行名為「Healthcare NExT」的計畫（如圖 57⁴⁷），研究醫療科技運用與產業合作的各種可能，2018 年 3 月，以自家雲端平台 Azure 為基礎，推出基因分析服務 Microsoft Genomic⁴⁸；微軟利用 AI 技術和雲端服務方面的優勢來推動醫療創新，主要目的包括改善患者照護品質，以及藉由 AI 技術更加精準發現癌症等疾病的治療方法，因此經由基因組分析來進行個人化癌症療法將是微軟智慧醫療的布局重點。

psg 財團專利檢索中心
法人 Patent Search Center

⁴⁷ Official Microsoft Blog，Microsoft and partners combine the cloud, AI, research and industry expertise to focus on transforming health care，2017/02/16，
<https://blogs.microsoft.com/blog/2017/02/16/microsoft-partners-combine-cloud-ai-research-industry-expertise-focus-transforming-health-care/>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

⁴⁸ 鍾武男，微軟推動醫療數位化正式成立保健醫療部門，DIGITIMES，2018/07/10，
https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&id=0000535905_NOCLHCZMLHCDLC6KDRHIT
(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

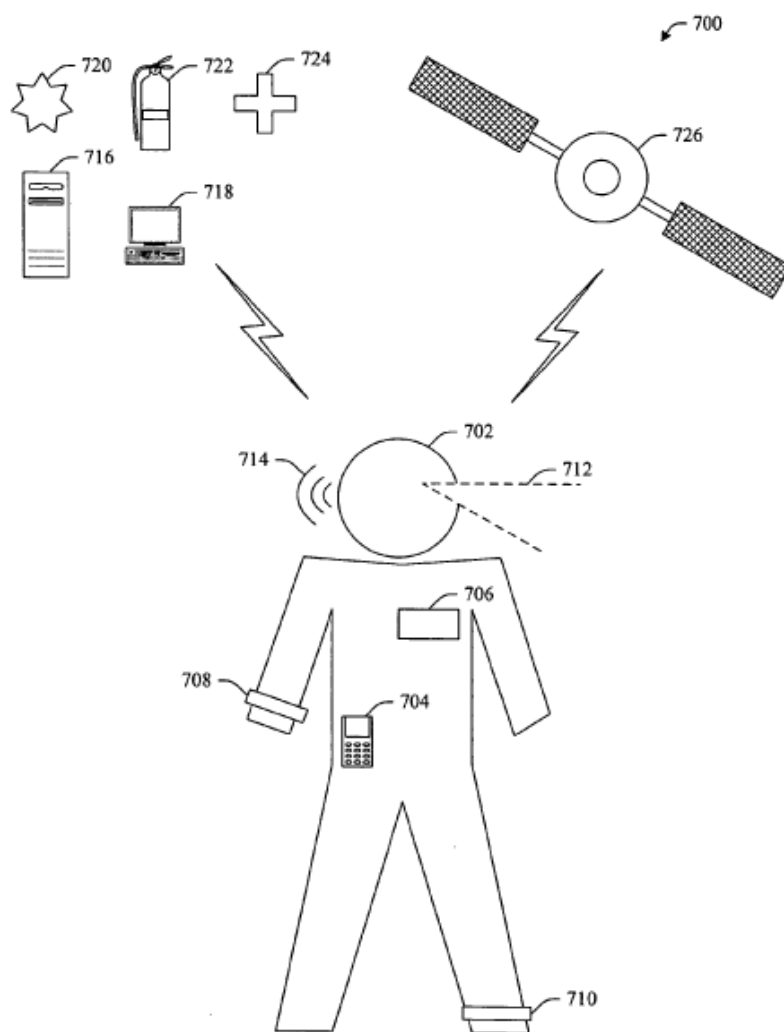


圖 56：MICROSOFT 微軟- US 2007/0004969A1 專利代表圖



圖 57：MICROSOFT 微軟- Healthcare NExT 計畫示意圖⁴⁹

(八) HeartFlow 哈特弗羅

HeartFlow 哈特弗羅，是一家醫療技術公司，成立於 2007 年，主要從事心臟病的診斷和治療；針對 HeartFlow 公司施引證數挑選出最高為本次研究的核心專利，其中以 US9078564B2 與本次主題相關性最高，該核心專利內容為「用於患者特異性血流建模的方法和系統」的技術，專利申請日為 2014/02/07，優先權日為 2010/08/12，施引證數量為 11 件，主要技術手段為一種用於以非侵入方式評估冠狀動脈解剖結構、心肌灌注和冠狀動脈流的方法，所述方法和系統可能有利於診斷疑患有冠狀動脈疾病的患者並且為所述患者訂治療計畫的心臟病專家，主要代表如圖 58 所示。

HeartFlow 旗下 HeartFlow Planner 軟體在 2014 年獲得 FDA 批准，該技術主要為讓介入性心臟病學家在臨床情景下虛擬建模血管，制定

⁴⁹ 同註 47。

治療策略；爾後 HeartFlow 公司和奇異醫療（GE Healthcare）於 2017 年 7 月 6 日在心血管電腦斷層掃描學會年度科學會議上宣布，將提供 CardioGraphe 心臟電腦斷層(CT)掃描儀來搭配 HeartFlow FFRct 技術，是目前唯一針對冠狀動脈心臟病開發的非侵入性技術，可了解冠狀動脈心臟病的嚴重程度及其對流向心臟的血液的影響⁵⁰。由此可見，HeartFlow 公司從創立以來，一路都專注在心臟病的診斷和治療，其開發的 AI 技術測量冠狀動脈血流儲備分數（FFR），以非侵入的方式進行冠狀動脈心臟病診斷，可以說是冠狀動脈心臟病醫學診斷技術上的突破，推測 HeartFlow 公司智慧醫療的布局將會繼續朝向冠狀動脈心臟病醫學診斷上的發展。

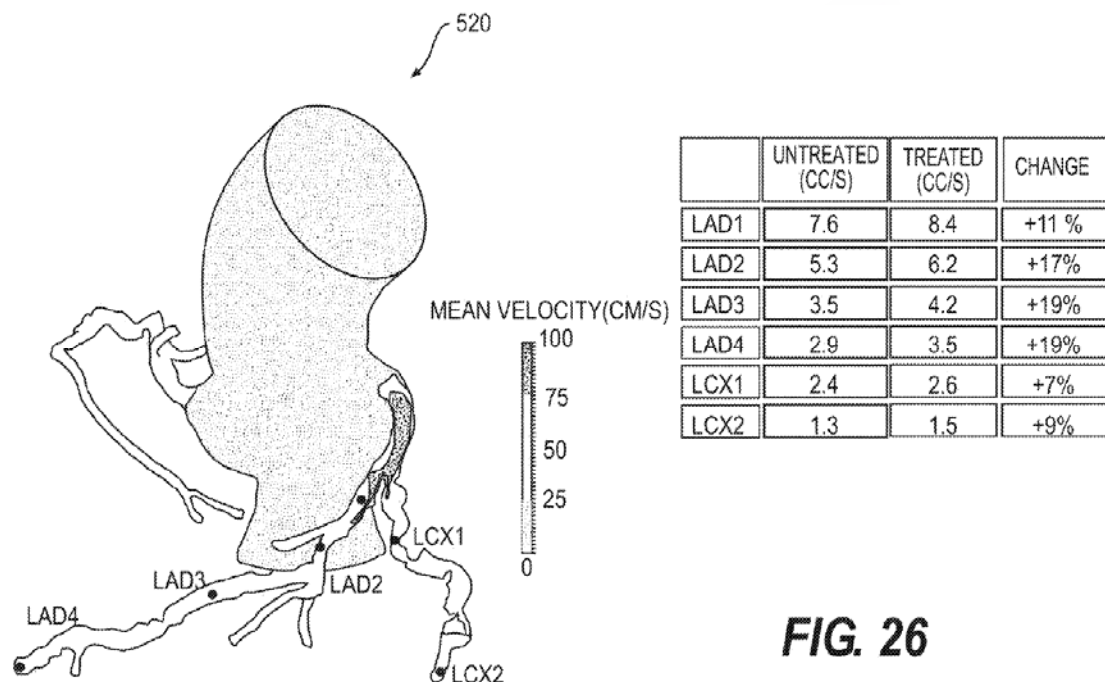


FIG. 26

圖 58：HeartFlow 哈特弗羅-US 9078564B2 專利代表圖

⁵⁰ 陳端武，奇異醫療、HeartFlow 合作 協助醫生診斷冠狀動脈心臟病，DIGITIMES，2017/07/20，https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=15&id=0000507457_00I5ZH944ERZQP8OXZR7K(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

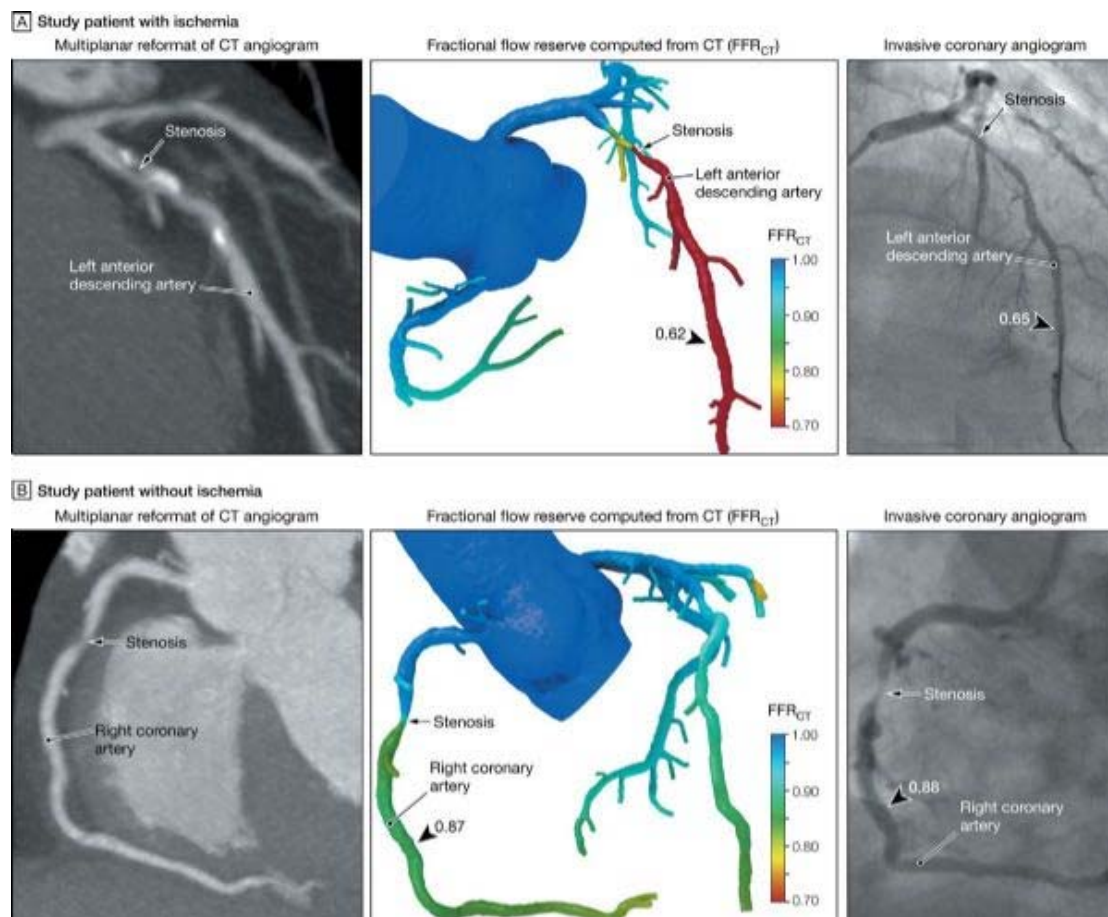


圖 59：HeartFlow 哈特弗羅-HeartFlow FFR_{CT} 診斷示意圖⁵¹

(九) MEDTRONIC 美敦力

針對 MEDTRONIC 美敦力，施引證數挑選出最高為本次研究的核心專利，其中以 US 6572542B1 與本次主題相關性最高，代表該件專利的重要性或基礎性的程度也越高，相對也是最可能侵權或是需要技術移轉的專利，該核心專利內容為「監測和控制患者血糖狀態的系統和方法」的技術，專利申請日為 2000/05/18，優先權日為 2000/05/18，施引證數量為 609 件，主要技術手段為藉由連續監測患者胰島素或其他有益劑需求的血液成分，可準確地確定患者體內即將出現低血糖狀態，並向患者、醫護人員或急救人員發出警報，主要代表如圖 60 所

⁵¹ 同註 50。

示。

爾後在 2016 年 1 月美敦力和 IBM 合作推出了一款糖尿病監測 APP（如圖 61），解決糖尿病患者的問題，後續在 2019 年 9 月 16 日，全球醫療器材大廠美敦力和諾德公司（Novo Nordisk）宣布將攜手整合共享數據，血糖監測與胰島素施打劑量之間的整合，讓糖尿病的管理更容易⁵²；美敦力在智慧醫療專利數量擁有 138 件中（如圖 10），其中針對糖尿病分析的專利就高達 38 件，由此可見美敦力對於未來智慧醫療布局方向為糖尿病的決策診斷並提供預警機制，協助患者減少血糖值落入高血糖或低血糖範圍的時間。

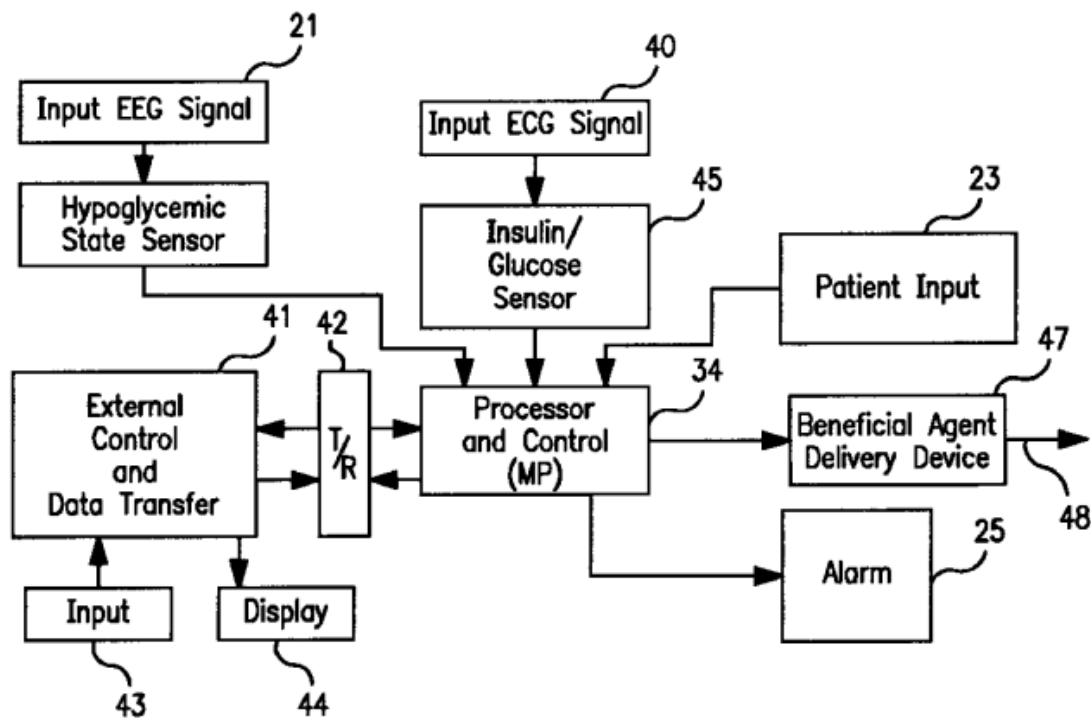


圖 60：MEDTRONIC 美敦力- US 6572542B1 專利代表圖

⁵² 劉軒彤(生技醫療第一站)，《糖尿病》數據整合是趨勢！美敦力與胰島素大廠 Novo Nordisk 宣布合作共享數據，Genet 觀點，2019/09/19，
<http://www.genetinfo.com/international-news/item/30360.html>(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

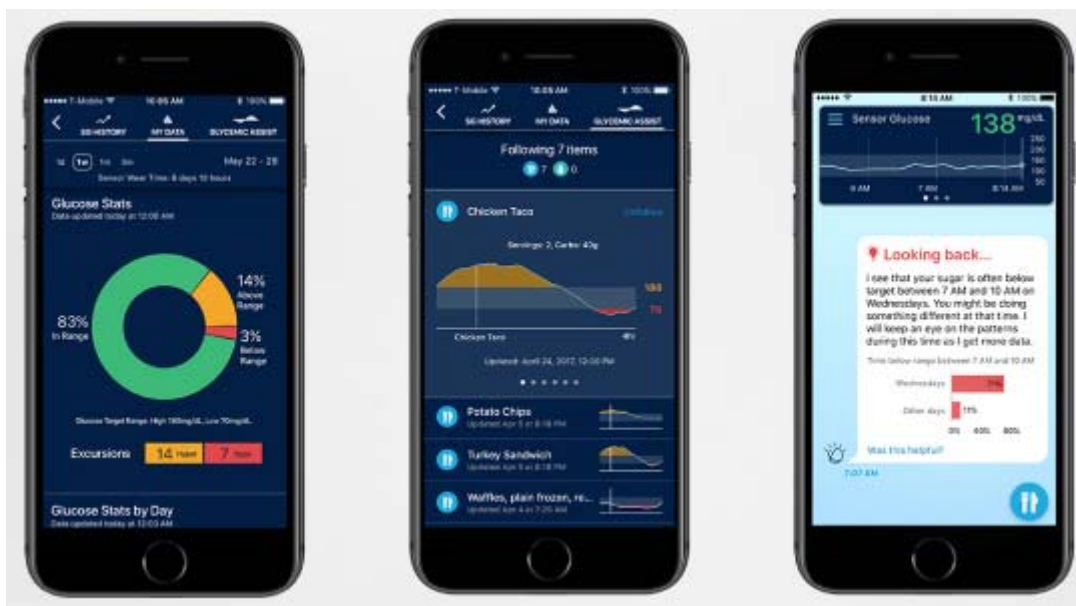


圖 61：MEDTRONIC 美敦力-糖尿病監測 APP 產品圖⁵³

(十) University of California 加州大學

University of California 加州大學醫療從事智慧醫療研究已有多多年，針對加州大學，施引證數挑選出最高為本次研究的核心專利，其中以 WO 2013/036677A1 與本次主題相關性最高，該核心專利內容為「醫療資訊叢集計算」的技術，專利申請日為 2012/09/06，優先權日為 2011/09/06，施引證數量為 21 件，主要技術手段為透過醫療資訊叢集計算（MICC）方法，將醫療資訊（例如，諸如心臟病發作，癲癇發作或低血糖事件的不正常事件）管理及分析，達成疾病預測與診斷，主要代表如圖 62 所示。

⁵³ 同註 52。

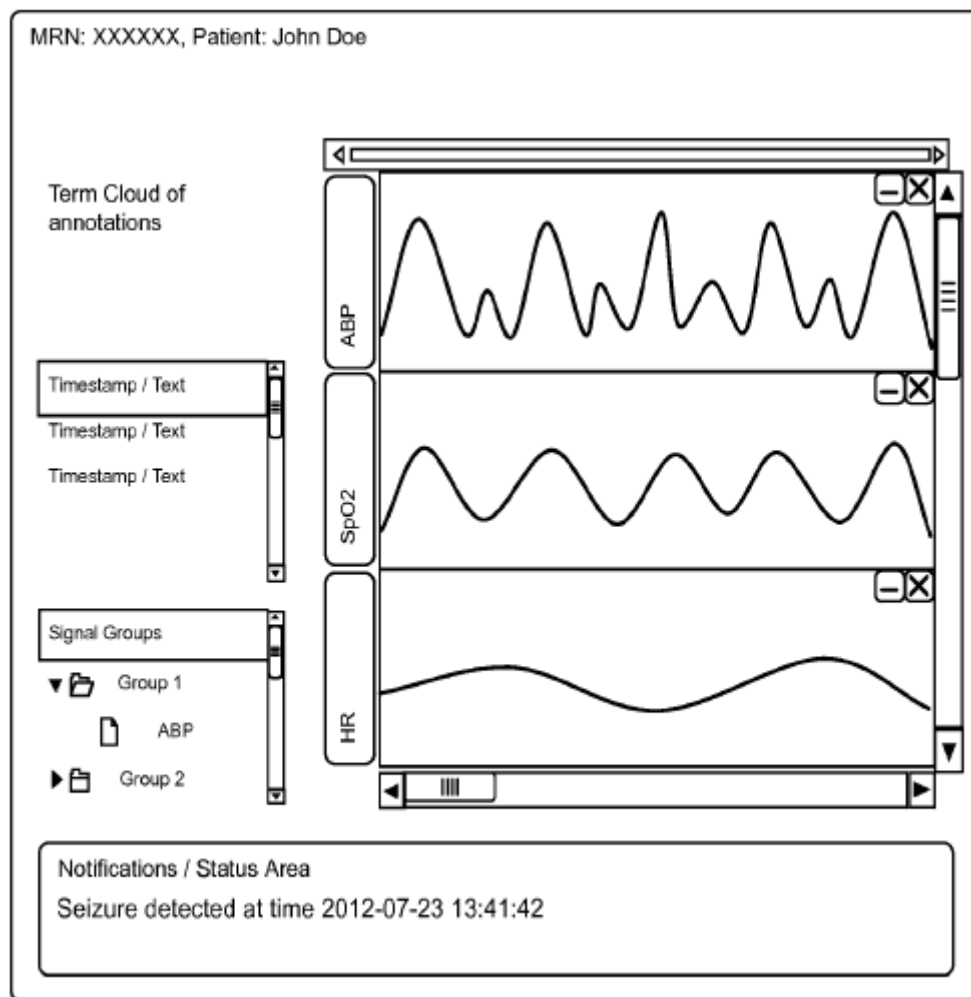


圖 62：University of California 加州大學- WO 2013/036677A1 專利代表圖

阿茲海默症是最難以預先診斷的神經疾病之一，迄今尚無可用的專屬檢測工具。美國加州大學柏克萊分校（University of California at Berkeley；UCB）研究團隊，在 2018 年 11 月 6 日 Radiology 期刊發表研究報告—A Deep Learning Model to Predict a Diagnosis of Alzheimer Disease Using 18F-FDG PET of the Brain，發展以人工智慧（AI）演算法辨識相關生物標記，可輔助放射科醫師發現早期阿茲海默症狀，為預測阿茲海默症帶來新希望，如圖 63⁵⁴。

⁵⁴ 陳明陽，人工智慧演算法有助於辨識早期阿茲海默症狀，DIGITIMES，2018/11/22，https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&id=0000547146_HNB0S7WT5WAID85ORUH25(最後瀏覽日為：2019/11/26)。

在學研單位領域，僅只有加州大學進入前 10 大專利申請人，對於醫療學術研究或是其發表的論文，都以申請專利來保護其研發成果，其中以運用 AI 深度學習模型可預測阿茲海默症診斷最為著名，可成功預測每一個最終發展為阿茲海默症的測試案例，提早 6 年診斷出阿茲海默症狀，有助於進行早期治療。若要有更精準的智慧醫療，需要成千上萬種演算法支持，相信加州大學將會在智慧醫療演算法上不斷的精進，提出更新穎的方法。

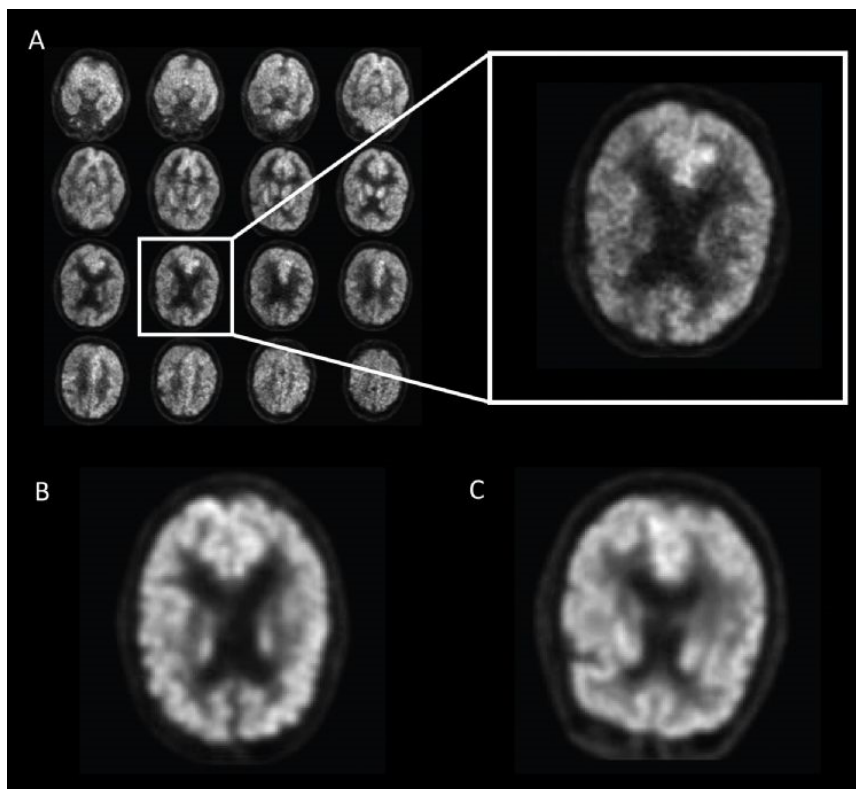


圖 63：University of California 加州大學-新的 AI 演算法可從 F-18 FDG-PET 辨識早期阿茲海默症狀⁵⁵

⁵⁵ 同註 54。

肆、結論

近年物聯網技術、5G 通訊技術、人工智慧演算、特殊晶片等技術突破，在軟體硬體的技術大幅成長，世界衛生組織 WHO 將 eHealth 定義「應用資通訊技術（ICT）在醫療及健康領域，包括醫療照護、疾病管理、公共衛生監測、教育和研究」，WHO 相信 eHealth 可以降低醫療距離問題和醫療成本，對開發中的國家以及弱勢族群有重大的幫助，因此，近年來全球大力發展智慧醫療，各國政府紛紛推動智慧醫療，企業也陸續投入研發並推出智慧醫療的產品，傳統醫療進步到智慧醫療可更有效率的提供醫療品質，並強化預防疾病，解決早期無法治療的疾病或改善治療方法降低副作用。

本專利分析報告將智慧醫療定義為「人工智慧應用在醫療領域，透過資通訊的技術應用在醫療領域，並透過人工智慧來做決策」，可透過專利分析報告了解智慧醫療的情報。

根據申請趨勢分析可以發現智慧醫療的專利持續的大量成長，專利數量最多是美國，但成長幅度最大是中國大陸與歐盟，表示美國、中國大陸、歐盟等全球在政府和企業大力發展智慧醫療同時也在專利領域也爭相大量布局，透過專利申請趨勢與產業資訊可發現智慧醫療技術開始大力發展並且智慧醫療產品陸續上市，透過十大申請人分析結果顯示有四家電子科技領域、兩家資訊軟體領域、兩家醫療器材領域、一家學研單位，其表示智慧醫療專利權人並非傳統的醫療器材領域專利權人，資通訊領域之專利權人也開始投入，其智慧醫療需要大量的資通訊及人工智慧技術，傳統醫療廠商美敦力與 IBM 合作推出智慧醫療產品，因此，本國廠商可透過跨界合作之方法，整合資通訊技術應用在醫療領域，降低進入智慧醫療的門檻，本國專利分析顯示本國專利申請人其中 53% 是學研單位，表示在尋找合作廠商可考慮學研單位，其學研單位申請數量最多的是工研院。

透過分類號分析結果顯示智慧醫療專利主要分布在數據處理 (G06F)、生理量測 (A61B)、影像處理 (G06T)、影像辨識 (G06K)、數據管理 (G06Q)、遺傳檢測 (C12Q)、醫療資訊 (G16H)、生物資訊 (G16B)，其大部分的專利主要布局在資通訊技術及人工智慧技術，醫療領域為生理量測與遺傳檢測，表示智慧醫療的重點技術是以資通訊技術為主，而非傳統的醫療技術，技術功效分析可將智慧醫療專利分為八大功效與五大技術，八大功效包含電腦系統、醫療資料、輔助系統、醫學影像、癌症治療/預測、藥物研發、疾病治療/預測、生理特徵收集，五大技術包含影像處理、生理量測、基因工程、演算法、數據處理，八大功效方面布局數量最多的是電腦系統與疾病預測/治療，分別是 1977 案與 1841 案，成長率最高的是輔助系統，2000 年到 2010 年有 322 案，2011 年到 2019 年有 1449 案，近十年的成長率達到 350%以上，五大技術方面布局數量最多的是影像處理、演算法，分別是 3003 案與 2047 案，成長率最高的是演算法，2000 年到 2010 年有 475 案，2011 年到 2019 年有 2047 案，近十年的成長率達到 330%以上，各國申請人布局策略美國主要布局電腦系統、疾病預測/治療、影像處理、基因工程，近年也布局輔助系統、演算法領域，中國大陸主要布局輔助系統、演算法、影像處理，韓國主要布局電腦系統、輔助系統、影像處理、演算法，透過技術功效矩陣圖結果顯示布局最多且成長率最高的是輔助系統/演算法，因此透過不同角度的分析可了解智慧醫療之輔助系統與演算法技術，為各國專利申請人近年大量發展之技術，未來在投入智慧醫療領域可以輔助系統與演算法做為技術的切入點，但目前這兩大兩領域已布局大量的專利，在投入時須注意已布局的專利技術，避開專利地雷。

智慧醫療以專利角度來分析結合產業資訊可獲得相當有效的情報，根據分析報告可了解智慧醫療之專利申請持續成長，並且以人工智慧技術為主，有意投入者可加快速進行專利佈局，透過輔助系統與

演算法領域做為技術切入點，並可經由學研單位做為跨界合作之對象，降低技術開發成本與門檻，藉由產官學的整合，將國內的技術攥成一股繩，加快國內之智慧醫療領域的技術以及專利實力提升。

智慧醫療可建立戰略計畫與戰術計畫，戰略方面透過專利分析結合產業資訊獲得產業情報資訊提供智慧醫療之技術與發展方向設定長期目標，戰術方面可長期的專利監控了解國際技術與產業的動態與方向，並做小規模的專利分析及佈局規劃，提供可實現目標方案之方法，以專利分析方法可透過戰略方向與戰術實施快速提高智慧醫療的發展。

psg 財團法人專利檢索中心
Patent Search Center



本中心的優勢主要有：

- 專精檢索比對：
中心檢索人員皆接受專業的教育訓練並定期舉辦在職訓練，完成經濟部智慧財產局逾 7 萬件發明專利前案檢索
- 專業領域廣：
中心涵蓋的專業領域廣，委託案可依所屬技術領域不同由各專業領域之檢索人員承辦
- 絕對中立：
由於沒有後續接案壓力，能如實呈現比對結果
- 資料庫齊全：
檢索資料包含中日韓美歐五大局且更新速率快

【洽詢方式】

[http: www.psc.org.tw](http://www.psc.org.tw)



psc_a01@psc.org.tw