

以電腦輔助診斷技術為核心之 智慧診療專利趨勢分析

馮昱豪*、陳浩民*

壹、前言

貳、專利檢索及分析方法

參、專利分析

一、申請趨勢分析

二、國家／區域專利布局分析

三、申請人及其所屬國分析

四、專利技術分類分析

五、應用部位及病症分析

六、技術／功效矩陣分析

肆、結論與建議

* 作者現任職於財團法人專利檢索中心。

本文相關論述僅為一般研究性探討，不代表本局之意見。

本文為經濟部智慧財產局專利檢索加值服務計畫研發成果。

摘要

近年來，人工智慧（Artificial Intelligence，AI）結合醫療而衍生的「智慧醫療（eHealth）」已成為國際發展趨勢，也為現行醫療產業注入新成長動能。隨著 2018 年美國食品藥品監督管理局（Food and Drug Administration，FDA）核准 12 個演算法輔助醫療產品，諸如使用視網膜圖像自主診斷糖尿病性視網膜病變之 AI 診斷系統「IDx — DR」或骨折檢測系統「OsteoDetect」，說明這類演算法輔助醫療產品儼然成為一種「醫療設備」，而此類「醫療設備」最核心的技術即為基於醫學影像學的電腦輔助診斷（Computer Aided Diagnosis／Detection，CAD）技術。

因此，本文以電腦輔助診斷技術為核心之智慧診療相關專利作為標的，進行專利申請趨勢以及技術功效矩陣圖之分析，製作出智慧診療專利地圖。藉此，期望能掌握相關脈動及全球布局重點，協助我國相關業者能更加瞭解國際趨勢與自身定位，並訂定未來發展走向，避免或降低未來專利爭訟之風險。

關鍵字：智慧醫療、人工智慧、電腦輔助診斷、專利地圖

eHealth、Artificial intelligence、Computer aided diagnosis、Patent map

壹、前言

智慧醫療主要係以現行醫療為基石，導入影像識別及 AI 之深度學習（Deep Learning）或神經網路等技術，目的是希望能提供可預測且可針對個人量身打造之醫療服務，藉此降低醫師重複性工作，提高醫療服務之效率、精準與便利性，而 AI 導入醫療產業也因此衍生了新價值的醫療 4.0 時代。

如圖 1 所示，美國、歐洲、日本、韓國及中國大陸等，自 2016 年起陸續針對智慧醫療發布相關政策，並全力投入國家資源及推動後續政策，顯見全球對未來醫療產業重視的程度。我國亦跟上這波新潮流，積極朝向 AI 醫療領域發展，未來更期望加值利用我國所具有的完整醫療健保系統、醫療相關人才、ICT 與半導體產業等優勢，進行系統性整合以將各領域優勢彼此結合進而達到協同效應。

在全球如火如荼進行 AI 醫療研究開發下，如何使我國在 AI 醫療產業中發揮最大效能並提供具有競爭力之產品硬實力及技術軟實力，成為當前重要課題之一。因此，我國政府除了提出「數位國家・創新經濟發展方案」¹（簡稱 DIGI+ 方案）及 5+2 產業創新方案之外，另推出了「臺灣 AI 行動計畫」，以「創新體驗為先、軟硬攜手發展、激發產業最大動能」為願景，以法規、場域與資料開放及加速投資動能為基本思維，藉由 AI 人才衝刺、AI 領航推動、建構國際 AI 創新樞紐、場域與法規開放、產業 AI 化等五項重點工作，希望結合軟體及硬體之強實力，讓我國在下一波的智慧革命中取得先機。

有鑒於此，本文將針對以電腦輔助診斷為核心之智慧醫療技術現況作全方位分析，供作為我國未來醫療技術發展重點方向之參考。

¹ 「臺灣 AI 行動計畫」，行政院科技會報辦公室，2018。



圖 1 各國智慧醫療政策

貳、專利檢索及分析方法

在檢索策略方面，本文選定 Derwent Innovation 資料庫及中華民國專利資訊檢索系統作為本次專利分析之資料庫，以「人工智慧」、「電腦輔助診斷」及「智慧診療」衍生相關同義字作為關鍵字，並輔以國際專利分類號（International Patent Classification, IPC）進行檢索，檢索期間為迄至 2019 年 04 月 30 日前之相關專利文獻。接著將檢索而得之專利文獻以人工閱讀的方式判讀，與本次分析主題相關有 3,785 件，INPADOC（International Patent Documentation）專利家族²為 1,162 案，作為專利分析圖表之資料來源。

參、專利分析

一、申請趨勢分析

智慧診療相關專利申請趨勢，如圖 2 所示，整體而言可分為三個時期，分別為技術萌芽期、發展期及穩定發展期。

² INPADOC 專利家族可包括分割案和連續案，每個專利成員共享一個優先權。

技術萌芽期：自從 1987 年芝加哥大學 Kurt Rossmann 放射線實驗室發表第一篇自動檢測乳癌之電腦輔助診斷系統專利（US4907156）後，開啟了此技術的研究，且這個時期也是以芝加哥大學為主要申請人，所請主要特徵係為對影像進行圖像分割及預處理之技術；然而這項技術尚不成熟，導致此階段的專利申請量較少且成長緩慢。

發展期：自 1998 年起，專利申請量逐漸明顯成長，至 2005 年達到最高峰計有 261 件。推測是由於醫學影像存檔與通信系統（Picture archiving and communication system, PACS）及醫院資訊系統（Hospital Information System, HIS）的發展，與醫療院所漸漸普及等優勢，使電腦輔助診斷技術在這種醫療影像數位化之利基下漸漸發展成熟。

穩定發展期：近 10 年間，專利申請量變化不大，大致維持在 150 件的年申請件數上下波動成長，顯示以電腦輔助診斷技術進行之智慧診療技術進入了穩定的發展階段。

另值得注意的是，2018 年還在早期公開制度保護下，已有 144 件的申請案，進一步對這 144 件專利進行分析可發現，有將近三分之一的申請案之申請人為中國大陸，且主要以學研單位為主，該等申請人不僅在中國大陸進行布局，也積極向美國與世界智慧財產組織（World Intellectual Property Organization, WIPO）等國家／區域提出專利申請，顯見這項創新研發的能力已在中國大陸開始形成。

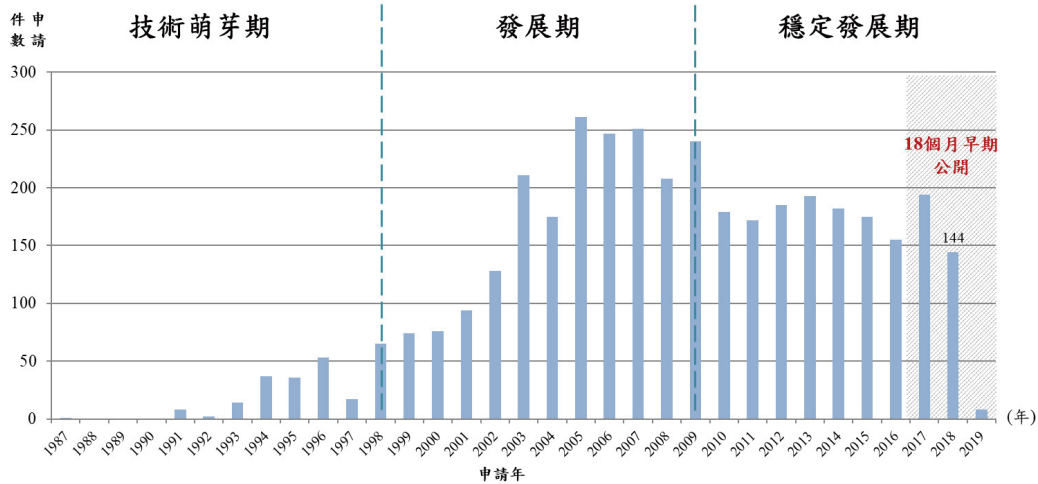


圖 2 專利申請趨勢分析

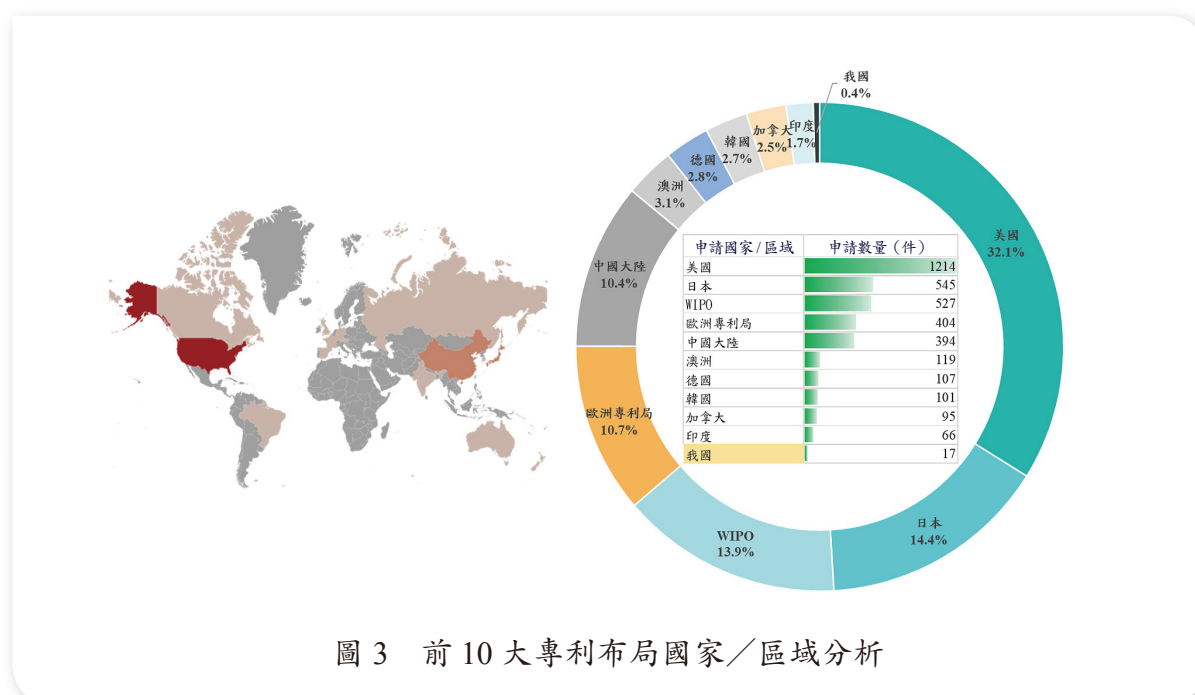
二、國家／區域專利布局分析

圖 3 為前 10 大專利布局國家／區域之分析結果。身為醫療技術領先國，美國擁有相當高的專利布局數量，達 1,214 件，其申請量甚至超過排名第 2 的日本高達 1 倍之多；WIPO、歐洲（EPO）申請量分居第 3、4 名，可見申請人對世界布局的重視程度；其次，排名第 5 為中國大陸，申請量為 394 件；依據飛利浦（PHILIPS）於 2019 年報告³指出中國大陸智慧醫療普及率居世界首位，其專業醫療人士經常建議患者使用智慧醫療技術或穿戴式裝置，來治療或追蹤個人健康指標，由此可預見中國大陸的專利申請量應將持續提升。

值得注意的是，前 10 大申請國家／區域中唯一屬開發中國家為印度，身為全世界第二多人口數國家，也將於 2020 年成為世界第四大經濟體，各大醫療廠商近年來也相當重視此新興市場而陸續設立工廠與研究機構；雖印度目前許多基礎建設仍處剛起步或是未起步的狀態，該國政府極力地推動各項政策，並且積極與其他先進國家、產業尋求對接、合作機會，如 PHILIPS、奇異（General Electric，

³ Future Health Index 2019, PHILIPS, https://images.philips.com/is/content/PhilipsConsumer/Campaigns/CA20162504_Philips_Newscenter/Philips_Future_Health_Index_2019_report_transforming_healthcare_experiences.pdf (last visited Dec. 17, 2019).

GE)、西門子(SIEMENS)、強生(Johnson & Johnson)等大廠都已在當地設廠，並採取外銷產能隨當地市場成長而轉為內銷的策略，配合研發中心的設立與擴廠，長期深耕印度市場。就印度醫療體系而言，亟需要良好的醫療技術及醫療相關科技能量，而這二部分也都是我國的優勢，我國醫界若能跟印度官方合作進行醫療大數據分析後的精準醫療，將可達到雙贏的效益，因此印度專利技術發展趨勢及其布局是值得我國廠商特別關注的。



三、申請人及其所屬國分析

圖 4 為前 15 大申請人及所屬國籍分析，可得知此領域主要參與者及推測技術領先者。此領域主要申請人中，前三名依序為荷蘭 PHILIPS、德國 SIEMENS 及美國 GE，這 3 家企業也被稱為醫療界的「G.P.S.」，在醫療市場皆具有相當大的市占率。圖 4 也針對申請人所屬國籍進行整理，可以得知前 15 大申請人中，美國籍占了近半（有 7 位），顯示美國申請人為此領域主要申請人且投入資源遠大於其他國家。此外，不只民間企業，美國政府機構—美國衛生及公共服務部門（United States Department of Health and Human Services, HHS）與各企業及學研單位亦有進行合作、

專利申請及布局，可以得知美國政府機構有在輔佐相關技術的研發。其次，第二大申請國籍日本，擁有長年深度耕耘的影像處理大廠，如富士軟片（FUJIFILM）、佳能（CANON）、柯尼卡（KONICA）、東芝（TOSHIBA），該等影像處理大廠很早就跨足醫療影像處理的領域，並進行布局，特別是在影像分析或影像處理的專利，其布局密度相當高。另外，亞洲國家中也可特別關注新加坡，新加坡的研究機構科技研究局（Agency for Science, Technology and Research, A*STAR）在電腦輔助診斷領域亦積極投入，與我國醫院也有交流與合作。



圖 4 前 15 大申請人及所屬國籍分析

進一步加入時間軸，對前 15 大申請人申請趨勢進行分析，如表 1，可以發現整體申請趨勢集中在 2001 ~ 2010 年，這段時期各大企業尤其是前三大申請人 PHILIPS、SIEMENS 及 GE 分別收購或與影像處理相關技術公司合作並進行布局，是各申請人相當競爭的 10 年。另值得特別關注的企業是三星（SAMSUNG），雖

較晚進入此領域，SAMSUNG 在 2011～2015 年間積極布局智慧診療領域，進一步探勘 2011～2015 布局專利之 109 件，當中有近半（50 件）專利是布局在以超音波進行電腦輔助診斷之技術，顯見自 2011 年 SAMSUNG 併購超音波掃描儀製造商 MEDISON 後，積極跨足智慧診療領域。

表 1 前 15 大申請人申請趨勢分析

申請人/申請年	總計	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2019
KONINKLIJKE PHILIPS N.V.	414	0	16	6	52	177	134	29
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	313	0	0	3	154	103	30	23
GENERAL ELECTRIC COMPANY	288	0	0	5	168	86	24	5
HOLOGIC INC	212	0	4	23	32	60	67	26
FUJI FILM HOLDINGS CORP	146	0	10	31	12	48	35	10
UNIVERSITY OF CHICAGO	146	1	31	59	52	3	0	0
CANON INC	143	0	9	3	20	47	34	30
SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	131	0	0	0	2	6	109	14
HEALTH DISCOVERY CORP	89	0	0	31	24	26	7	1
KONICA MINOLTA INC	85	0	0	1	27	36	17	4
CARESTREAM HEALTH INC	65	0	1	2	15	34	10	3
TOSHIBA CORP	52	0	21	4	9	11	7	0
AGENCY FOR SCIENCE TECHNOLOGY & RESEARCH	49	0	0	0	5	29	14	1
ICAD INC	47	0	0	6	15	8	15	3
UNITED STATES HEALTH & HUMAN SERVICES	43	0	2	8	17	10	4	2

四、專利技術分類分析

圖 5 為前十大 IPC 分類號分析，其中以 A61B 6/00（放射診斷之儀器）1,598 件最高；其次為 G06T 7/00（影像分析）1,434 件；第三為 G06K 9/00 數據識別 1,065 件；後續依序為 A61B 5/00（診斷測量）955 件、G06F 19/00（數據計算或數據處理）527 件、A61B 8/00（超音波診斷）498 件、G06T 5/00（影像資料處理）477 件、G06T 1/00（影像的增強或復原）447 件、G06Q 5/00（特定部門的數據處理）206 件及 G06T 11/00（2D 影像產生）183 件。由 IPC 分析可得知，智慧診療技術主要分為兩類，分別為 A61 診斷類及 G06 影像處理類；其中，G06 影像處理類發展方向大致可分成數據處理及影像分析，如高解析的 MRI 圖像，以現行圖像處理單元無法直接進行處理，必須將圖像區域進行切割，從中提取特徵然後進行分析，因此如何切割圖像及如何演算以節省運算時間成為主要布局方向。而 A61 診斷類部分，依診斷方式主要可分為 A61B 6/00 的放射診斷及 A61B 8/00 的超音波診斷，兩者皆普遍應用於診療領域。

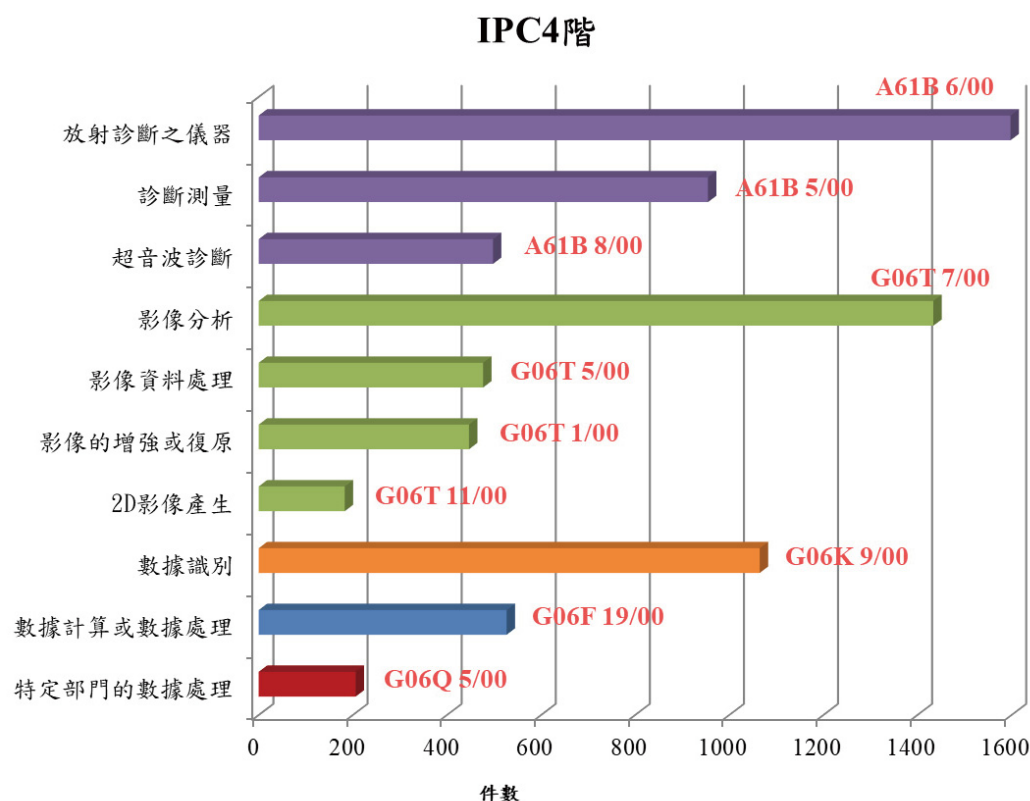


圖 5 前十大 IPC 分類號分析

接著，將 IPC 與年份作進一步分析，如表 2 所示，可得知放射診斷的 A61B 6/00 自發展以來一直都有大量的專利，但從 2010 年以後，數量開始下降。取而代之的則是超音波診斷 A61B 8/00，在 2011～2015 年有明顯的成長，有 183 件申請量，且這 183 件中的申請人就包括上述分析所提及的 SAMSUNG，擁有 50 件占近乎三分之一的數量。另外，進一步統計歷年超音波診斷的申請人數，如圖 6 所示，可發現 2011～2015 年的申請人多達 50 個，2016～2019 年亦多達 45 個，顯示以超音波進行電腦輔助診斷投入之人數持續攀升。由此申請趨勢判讀，預期超音波技術在智慧診療應用方面將可成為未來較具有研發潛力的項目。

表 2 IPC 歷年申請趨勢分析

IPC四階/申請年	總計	1986~1990	1991~1995	1996~2000	2001~2005	2006~2010	2011~2015	2016~2019
A61B 6/00-放射診斷之儀器	1598	0	79	178	443	398	308	192
G06T 7/00-影像分析	1434	1	57	166	411	251	329	219
G06K 9/00-數據識別	1065	0	7	113	272	309	223	141
A61B 5/00-診斷測量	955	0	15	27	261	308	210	134
G06F 19/00-數據計算或數據處理	527	0	37	65	186	127	79	33
A61B 8/00-超音波之診斷	498	0	0	12	132	84	183	87
G06T 5/00-影像資料處理	477	0	59	131	176	75	28	8
G06T 1/00-影像的增強或復原	447	1	46	98	170	68	40	24
G06Q 5/00-特定部門的數據處理	206	0	24	29	76	49	22	6
G06T 11/00-2D影像產生	183	0	1	0	59	39	44	40

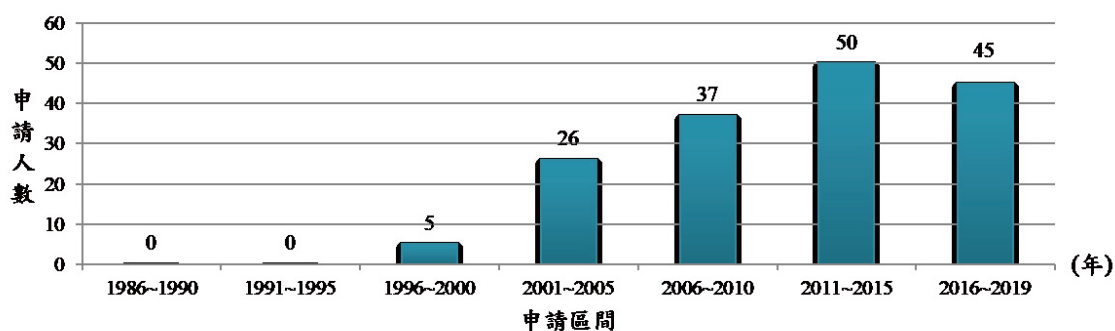


圖 6 A61B 8/00 超音波診斷歷年申請人分析

五、應用部位及病症分析

藉由人工閱讀整理出智慧診療應用之部位、病症及其比例，如圖 7 所示，可得知目前利用電腦輔助診斷進行智慧診療的部位，以應用在乳房部位的相關智慧診療技術的專利案數最多，共 401 案，占整體 35.3%，其適應症主要是腫瘤或鈣化點病灶或位置之判定，其中判斷乳腺癌之準確率目前已可達 87%⁴；其次以應用在肺部位的專利案件數居第二位，共 320 案，占整體 29.1%，主要用於檢測結節、鈣化點、

⁴ Michal Chorev, *AI Models Predict Breast Cancer with Radiologist-Level Accuracy*, IBM, <https://www.ibm.com/blogs/research/2019/06/ai-models-radiologist-level-accuracy/> (last visited Dec. 17, 2019).

肺炎、肺氣腫等症灶，其中肺結節之準確率目前已可達94%⁵；其他應用部位包括具有複雜形貌及皺褶的器官例如腦、腸等，診療技術隨著影像識別及圖像切割技術發展，可正確判定邊緣位置或去除雜訊之技術越趨成熟，已能自動檢測出與即時鑑別息肉、血管分支等訊息，減少偽陽性、偽陰性狀況的發生；此外，藉由眼部的視網膜病變判定糖尿病之應用，亦已具備與醫學專家相同甚至更佳的識別能力，充分顯示其應用於臨床診療之潛力。

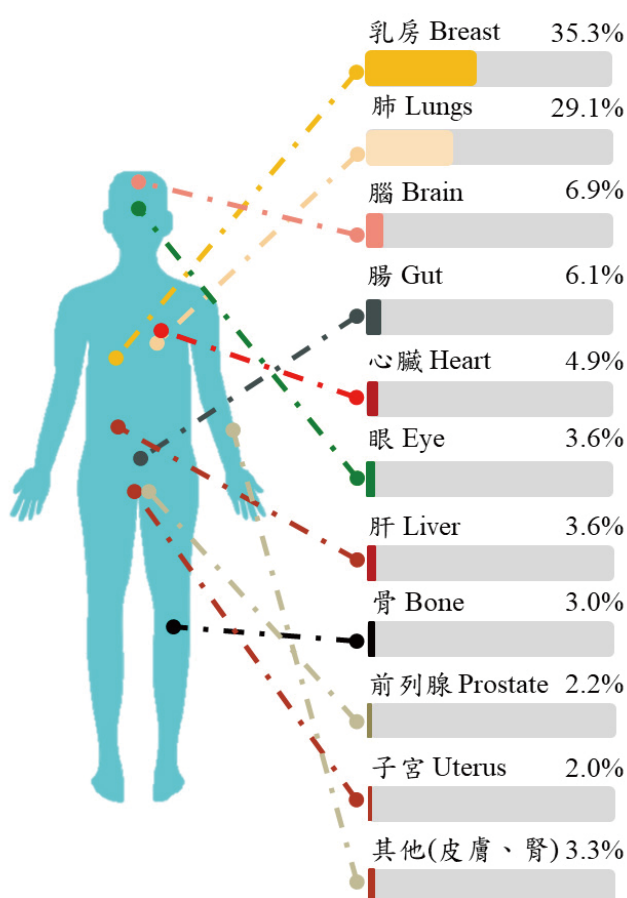


圖 7 應用之部位、病症及比例

⁵ Nature Medicine, *Lung cancer identified earlier with AI*, NATURE ASIA, <https://www.natureasia.com/en/research/highlight/12952> (last visited Dec. 17, 2019).

六、技術／功效矩陣分析

以人工閱讀方式，將 INPADOC patent family 之 1,162 案智慧診療相關專利進行技術及功效之分類，其技術／功效分類及其定義分別表示於表 3、4。接著進行特定申請人之技術／功效矩陣分析，本節選定智慧診療領域前三大申請人 PHILIPS、SIEMENS 及 GE 作為分析標的，分析結果如圖 8 至 10 所示。

表 3 技術分類及定義

	一階技術	二階技術	三階技術	技術定義
技術	影像分析	預處理		增加對比等前處理
		分割、擷取		包含區域、邊緣的分割或提取及感興趣區域 (ROI) 之確認
		特徵值提取		病症或感興趣區域比對特徵值提取
		影像處理		透過增強、移除模糊、還原、渲染等技術對圖進行處理
		數據識別		針對影像進行讀取、判讀
		影像合成		斷層合成或生成 2D / 3D 圖
	診斷技術	放射類	X 射線 (X-ray)	X-ray 量測方式或裝置之技術
			電腦斷層造影 (CT)	CT 量測方式或裝置之技術
			磁力共振成像、核磁共振成像 (MRI、NMRI)	MRI、NMRI 量測方式或裝置之技術
			正子發射斷層造影 (PET)	PET 量測方式或裝置之技術
			其他	諸如斷層合成、DSA 等剩餘量測方式或裝置之技術
		非放射類	超音波	超音波量測方式或裝置之技術
			光學斷層掃描儀 (OCT)	OCT 量測方式或裝置之技術
			影片、視頻	透過影片、視頻等動態影像或裝置之技術
			其他	諸如內視鏡、心電圖等剩餘量測方式或裝置之技術
	演算法	人工智慧		透過更好之演算法架構

表 4 功效分類及定義

功效	一階功效	功效定義
	增加準確性	減少偽陽性、偽陰性，增加靈敏度
	提升工作效率	避免醫生、使用者繁瑣的操作或減少所需觀察的數據量
	提升運算效率	簡化運算邏輯，如減少校正次數、輸入量或內存使用量
	運算速度提升	更快速、有效率獲得影像或診斷建議
	預測疾病發展	量化疾病或程度以預測疾病演進或復發
	優化診斷方式	改善現行醫療方式，如增加患者檢查舒適度，減少輻射劑量、手術時間、費用等

(一) PHILIPS 技術／功效矩陣分析

首先，申請數量最多的 PHILIPS 共有 109 案之相關專利，圖 8 為 PHILIPS 技術／功效矩陣圖，觀察得知 PHILIPS 在各項技術領域覆蓋全面，就技術部分而言，主要可分為兩大類：其一為影像分析技術，其技術分支分布在「數據識別」、「分割、擷取」及「特徵值提取」之相關技術，分別有 23 筆、14 筆與 13 筆；其二為診斷技術，集中在「CT」、「MRI、NMRI」及「X-ray」之放射類診斷技術，分別有 24 筆、16 筆與 13 筆。就功效部分而言，則以「增加準確性」、「提升工作效率」及「提升運算效率」為主。這顯示 PHILIPS 的技術布局重點在於發展放射類測量及裝置，藉由例如邊緣分割及 ROI 區域特徵值的提取以識別醫療圖像，進而達成增加智慧診療準確度及改良現行操作方式之目的。

進一步分析 PHILIPS 相關專利之被引用次數，前 3 名分別為 US 9123095B2，34 次；US 9529508B2，29 次；US 5825910，20 次；這三篇專利核心技術皆為放射類診斷之影像分析，顯示 PHILIPS 諸如 X-ray、CT 之放射類診斷專利，為競爭者重點關注目標之一。

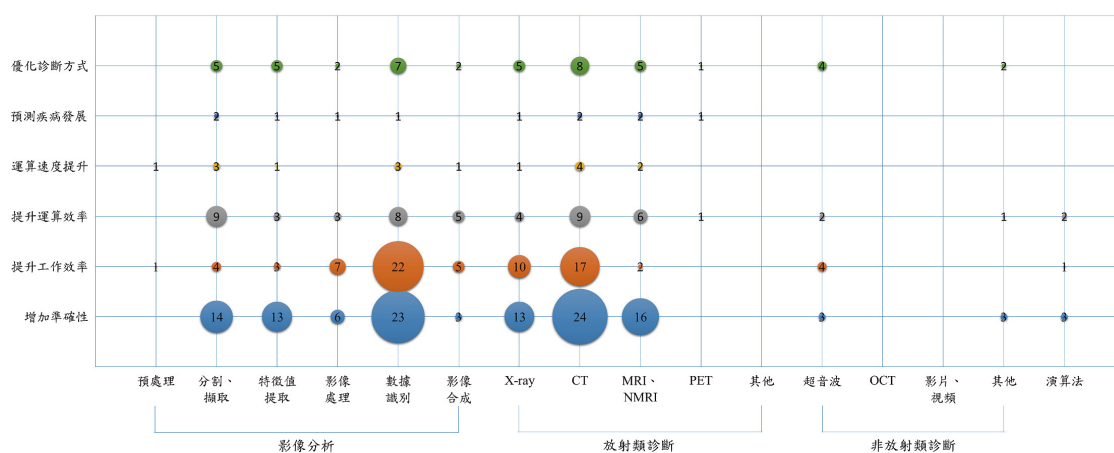


圖 8 PHILIPS 技術／功效矩陣圖

(二) SIEMENS 技術／功效矩陣分析

SIEMENS 共有 95 案之相關專利，僅次於 PHILIPS，圖 9 為 SIEMENS 技術／功效矩陣圖，可得知相對於 PHILIPS，SIEMENS 於「CT」之放射類診斷技術進行較集中的布局，其數量高於 PHILIPS；而在影像分析部分，技術分支集中於「分割、擷取」及「數據識別」；而在功效部分，除「增加準確性」外，還包含「提升運算效率」及「優化診斷方式」之應用。

此外，經閱讀 SIEMENS 之相關專利後可發現，SIEMENS 除了「CT」、「MRI」放射類診斷技術之布局，尚包含 PET / CT、PET / MRI 此等多模態成像技術。自 2000 年起 SIEMENS 首次將 PET 與 CT 技術結合並推出 PET / CT 掃描裝置，而後又於 2012 年推出首款能同時進行 MRI 和 PET 掃描的 MR / PET 系統 Biograph mMR，說明 SIEMENS 於多模態成像技術之重視。該等多模態成像技術結合智慧診療之專利諸如 US 2019/0066343A1、US 2017/221204A1 及 US 2015/363963A1，主要技術特徵係布局在不同成像技術間之數據識別及感興趣區域之判定，應用方面則是利用 MRI 與 CT 具有高解析度及多種脈衝序列影像可參考之

特性，有效鑑別癌症病灶位置及程度，並結合 PET 技術對癌症轉移進行偵測，產生對位不失真及診斷價值高之診療結果為主。

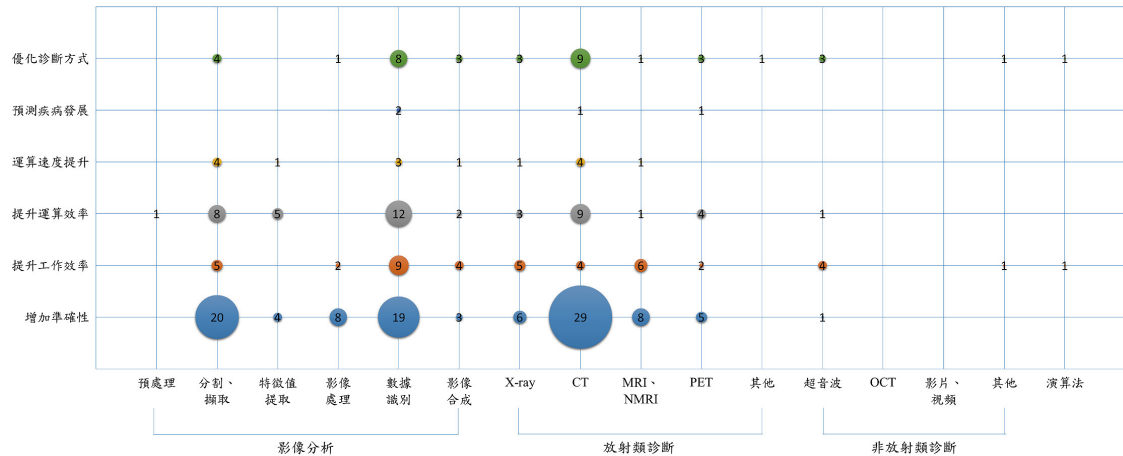


圖 9 SIEMENS 技術／功效矩陣圖

(三) GE 技術／功效矩陣分析

GE 共有 77 案之相關專利，其技術／功效矩陣圖，如圖 10 所示，於技術部分，可得知 GE 較集中布局於「CT」之放射類診斷技術。除了「CT」診斷技術之布局，可發現 GE 亦有布局 PET／MRI、PET／CT 之多模態成像技術；GE 發展稍晚於 SIEMENS，但隨著技術越趨成熟，現與 SIEMENS 並駕齊為市場上 PET／MRI 與 PET／CT 設備供應廠商。GE 多模態成像技術之專利例如 US 8010184B2、US 7813783B2 及 US 2008/146914A1，主要技術特徵布局在成像技術間之數據識別及感興趣區域之評估，以確保成像數據準確性。應用方面則集中在利用 MRI 或 CT 對大面積進行如腫瘤、癌症之評估，然後在關注的局部區域使用 PET 提供生理資訊，其診斷技術精確實現標準攝取值 (SUV) 之計算，能更早期診斷微小病灶。

身為超音波大廠，GE 亦與結合影像處理公司合作進行超音波診斷技術之布局，如與以色列公司 DiA Imaging Analysis 共同研發，將影像分析軟體應用於自家超音波硬體設備，透過深度學習等演算，使病患接受超音波檢測時，能提供即時之影像分析結果，改善了傳統醫師需耗時的分析超音波影像之缺失。配合矩陣圖之功效部分，亦可得知 GE 透過超音波診斷技術，達到「提升工作效率」及「優化診斷方式」應用之布局。

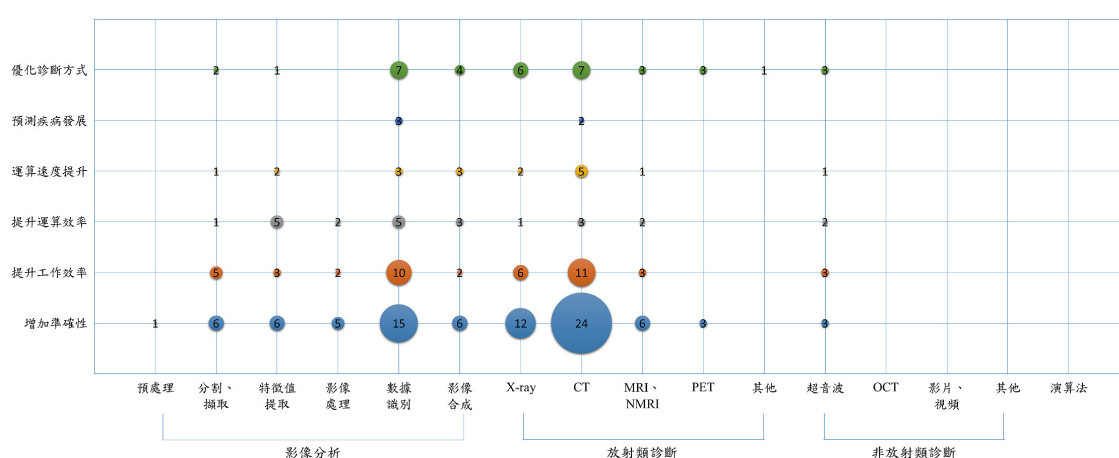


圖 10 GE 技術／功效矩陣圖

肆、結論與建議

本文係針對以電腦輔助診斷技術為核心之智慧診療技術進行專利分析。在專利申請趨勢方面，自 1987 年芝加哥大學申請第一篇自動檢測乳癌之電腦輔助診斷系統專利（US 4907156）後，至今已累積 3,785 件相關專利，且近 15 年期間每年皆維持 150 件以上之申請量，技術上屬持續發展及申請之階段。

於專利布局國家／區域之分析中可得知，電腦輔助診斷於智慧醫療的應用，主要市場以美國為主，多達 1,214 件；在亞洲則以布局中國大陸、日本、韓國、印度為主。其中，結合申請趨勢可得知，中國大陸申請人積極於中國大陸及歐美等進行布局，未來布局趨勢的成長值得留意；另外，我國目前有 17 件專利居第 16 名。

以申請人分析而言，作為醫療市場上三大巨頭的 PHILIPS、SIEMENS 及 GE 分居第 1 至 3 名；而在申請人中特別值得注意的是 SAMSUNG，雖較晚進行布局，然其於 2011 年後積極布局智慧診療領域，其中又以超音波進行電腦輔助診斷之技術為首重。另於申請人所屬國分析中，前 15 大申請人中具有美國籍共有 7 位，顯示美國申請人為該領域主要參與者且投入資源遠大於其他國家；其次為日本申請人，包括 FUJIFILM、CANON、KONICA、TOSHIBA 等影像處理大廠，且積極跨足醫療影像處理領域，在日本的布局密度相當高。

依據國際專利分類號分析結果可知，智慧診療主要可分為 A61 診斷類及 G06 影像處理兩大類。將國際專利分類號結合同年份作分析判讀可得知超音波診斷相關技術於專利申請數量或投入人次近年來皆持續成長，就分析結果而言，研究發展似可朝向藉由超音波進行圖像檢測診斷為主軸來發展。

在技術／功效矩陣部分，可將技術分別拆解為影像分析、診斷技術及演算法，其中影像分析之技術分支為「預處理」、「分割、擷取」、「特徵值提取」、「影像處理」、「數據識別」及「影像合成」六類；診斷技術技術分支則為「X-ray」、「CT」、「MRI、NMRI」、「PET」及「其他」之放射類診斷技術及「超音波」、「光學斷層掃描儀」、「影片、視頻」及「其他」之非放射類診斷技術。功效上則以達成「增加準確性」、「提升工作效率」、「提升運算效率」、「運算速度提升」、「預測疾病發展」及「優化診斷方式」為主。此外，綜合前 3 大申請人 PHILIPS、SIEMENS 及 GE 之分析可得知，目前主要發展仍著重如 CT、MRI 等放射類應用為主；然而，如 PET／MRI、PET／CT 等多模態成像技術，因具有結合兩種診斷技術之優勢，成為診斷技術的新突破重點。

綜而論之，以電腦輔助診斷為核心之智慧診療受到廣泛的注意，可推測未來仍是各大廠商發展及布局重點。我國目前在這相關技術之專利數量較少，然而我國醫療技術及醫療相關科技研發能量於世界上有目共睹，也具有優秀的資通訊人才，未來於智慧診療之發展上具有良好利基；此外，我國正面臨著人口老化之衝擊，有效利用醫療資源及減少健保支出成當務之急，以電腦輔助診斷進行之智慧診療已證實可提升診療效率，成為我國發展智慧診療的良好契機，未來若能配合法規制定，結合我國龐大的健保醫療數據，勢必能建構更符合國人之分析資料庫。

另一方面，我國業者應注意的是，歐美、日本及韓國具有大量相關專利之布局，我國廠商在開發產品前應確實進行專利探勘、監控，提早作好專利風險管控。