

# 智慧醫療專利技術分析

薛力豪\*、鍾佩昕\*、黃昱綸\*

## 壹、前言

## 貳、專利檢索及技術架構

一、智慧醫療技術架構

二、專利分析流程

三、專利檢索策略

## 參、專利分析

一、專利分析介紹

二、趨勢分析

三、技術分析

四、指定公司分析

## 肆、結論

---

\* 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探討，不代表本局之意見。  
本分析為經濟部智慧財產局專利檢索增值服務計畫研發成果。

## 摘要

智慧醫療近年在全球大力發展，例如美國推動精準醫療技術，以及中國大陸在十三五計畫推動精準醫療<sup>1</sup>、歐盟推動數位行動計畫<sup>2</sup>、世界衛生組織（WHO）定義 eHealth 為「資通訊技術（ICT）在醫療和健康領域的應用，包括醫療照護、疾病管理、公共衛生監測、教育和研究」<sup>3</sup>。我國政府提出 5+2 產業創新計畫，其中所包含亞洲矽谷與生醫產業項目，主要目標即是發展人工智慧（AI）與醫療產業之技術，因此本文主要係探討智慧醫療為人工智慧應用在醫療領域之研究，提出專利技術分析提供未來可發展之重點方向，供國內相關業界參考。

關鍵字：人工智慧、深度學習、機器學習、專家系統、類神經網路、智慧醫療  
Artificial Intelligence、Deep Learning、Machine Learning、Expert System、Neural Network、eHealth

<sup>1</sup> 精準醫療之各國推動政策觀察，科技政策研究與資訊中心，<https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10278>（最後瀏覽日：2019/12/09）。

<sup>2</sup> 數位醫療解高齡社會難題，科技政策研究與資訊中心，<https://iknow.stpi.narl.org.tw/Post/Read.aspx?PostID=15144>（最後瀏覽日：2019/12/09）。

<sup>3</sup> 郭年真等人，智慧醫療關鍵議題與對策之研究，國家發展委員會委託研究，[https://www.ndc.gov.tw/News\\_Content.aspx?n=E4F9C91CF6EA4EC4&sms=4506D295372B40FB&s=DDFAF1511C4DE4C1](https://www.ndc.gov.tw/News_Content.aspx?n=E4F9C91CF6EA4EC4&sms=4506D295372B40FB&s=DDFAF1511C4DE4C1)（最後瀏覽日：2019/12/09）。

## 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，加上人工智慧技術日漸成熟，應用於醫學的可行性大幅提高，多數醫療設備廠商開始試圖透過人工智慧科技專注於改善工作流程效率並提高診斷準確性。可預見人工智慧將在醫療上扮演一定的重要角色，並成為未來醫療產業領域的主要趨勢之一。

由於高齡化社會已經逐漸在我國與許多國家成形，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以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。

然而，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，都值得我國未來持續推動智慧醫療發展之借鏡與參考。因此，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，是本文所關注的議題。綜上所述，本文將以「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，以期能了解各國及我國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，以利我國廠商搶攻智慧醫療藍海商機。

## 貳、專利檢索及技術架構

### 一、智慧醫療技術架構

本文將智慧醫療技術架構分為數據層、感知層、技術層、應用層，其中數據層是收集使用者或病患之資料，包含生理資料、電子病歷、醫療資料、個人健康資料等，並將資料數位化；感知層為收集使用者或病患之生理特徵技術，包含生理訊號、疾病標記、病患資訊、穿戴式裝置等，利用長時間的穿戴式裝置持續

收集使用者健康資訊；技術層可分為軟體與硬體，軟體包含運算方法或演算法，可提升人工智慧的功能，例如類神經網路演算法之突破進步為深度學習，提高人工智慧能力，或是影像處理方法、大數據處理方法。硬體為運算設備，亦即發展專用型的處理器來運算人工智慧，可提高計算效率或人工智慧模型的訓練，例如 Google 推出 TPU 晶片，專用於深度學習演算法的運算，而 NVIDIA 推出 GPU 晶片，可用於人工智慧演算法的運算；應用層為人工智慧應用在各個不同的醫療領域，例如可應用在疾病預測／治療、醫學影像的判斷／診斷、藥物研發、病理診斷等領域，本文之專利檢索將根據智慧醫療的技術架構與範疇來設計檢索策略。

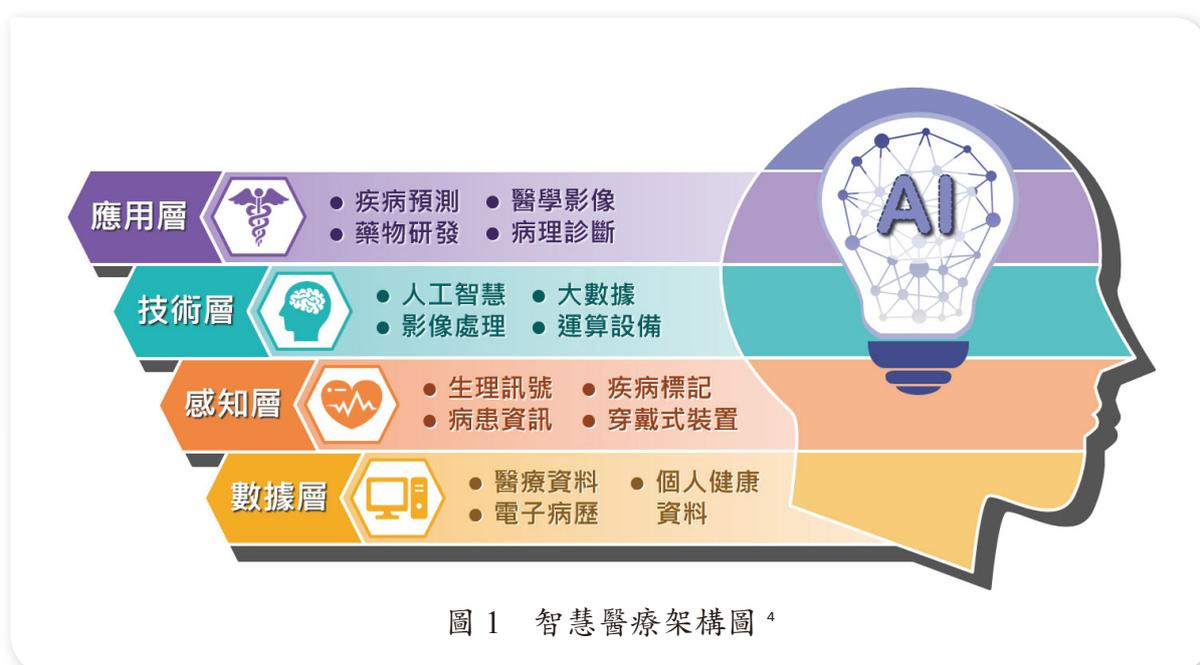


圖 1 智慧醫療架構圖<sup>4</sup>

## 二、專利分析流程

本文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）。

第一階段：進行專利分析之前，先確認專利分析主題並繪製技術架構圖，根據技術架構圖設定檢索策略，並可進行判斷再重新調整檢索策略，直到專利清單與主題符合則進入第二階段。

<sup>4</sup> 圖 1 資料來源為財團法人專利檢索中心（PSC）整理。

第二階段：找出相關專利清單之後，透過專利管理圖（Management Map）與專利技術圖（Technology Map）之分析，得出智慧醫療相關專利情報與訊息，最後彙整相關專利情報與訊息得出結論與建議。

### 三、專利檢索策略

確認智慧醫療技術架構與範疇後，我們根據智慧醫療技術設定檢索策略，使用 Derwent Innovation 資料庫與中華民國專利資訊檢索系統進行檢索，並將檢索標的設定為 USPTO、CNIPA、JPO、KIPO、TIPO、EPO、WIPO 所受理的專利。

檢索期間為 2019 年 5 月 3 日前之相關專利文獻，檢索條件由關鍵字與分類號組成，以人工智慧相關字或衍生相關同義字做為關鍵字，分類號則包含 G06F、G06N、G06K、Y10S、G16H、G16B、A61、G06Q、G01N 等相關分類號，根據檢索標的、檢索期間、檢索條件進行組合，如表 1 所示，作為智慧醫療之檢索策略並去除雜訊且進行專利去重，最後找出 75,063 件專利，其中 DWPI 專利家族為 26,787 案，作為本文智慧醫療專利分析清單。

表 1 智慧醫療之檢索策略

智慧醫療			
檢索策略	由檢索標的、檢索期間、關鍵字、分類號組成		
專利件數	75,063	DWPI 家族案	26,787
檢索期間	~ 2019 / 5 / 3		
檢索標的	USPTO、CNIPA、JPO、KIPO、TIPO、EPO、WIPO 所受理的專利		
檢索資料庫	Derwent Innovation 資料庫、中華民國專利資訊檢索系統		
關鍵字	人工智慧、專家系統、類神經網路、模糊系統、機器學習、深度學習、基因演算法 Artificial Intelligence、Expert System、Neural Network、fuzzy、Machine Learning、Deep Learning、genetic algorithm		
分類號	G06F、G06N、G06K、Y10S、G16H、G16B、A61、G06Q、G01N		

## 參、專利分析

### 一、專利分析介紹

本文之專利分析包含專利管理圖及專利技術圖之分析，以了解該領域相關的競爭者與主要技術所在，並可挖掘競爭者的強弱地位與威脅；而根據歷年專利分析，可解析出技術的脈絡與變遷，找出未來具有潛力之技術。

專利管理圖之分析包括以整體趨勢、國家別、前十大專利申請人、前十大 IPC、前十大 CPC、前十大專利申請人產業別等，透過專利管理圖分析找出智慧醫療之趨勢。

專利技術圖分析則包括技術功效矩陣圖、申請人國別之分布、五大局<sup>5</sup>所受理專利申請案之分布，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。

### 二、趨勢分析

#### (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，惟專利有 18 個月的未公開期，因此 2018、2019 年專利數量還未完整呈現。如圖 2 所示，透過全球智慧醫療專利歷年申請趨勢可以發現，累計至 1999 年的專利數量約有 4,000 多件，以整體來看專利數量並不多，約占 5%，主要是專家系統應用於醫療領域；2001 年當年度的專利申請數量突破 2,000 件，2003 年後每年穩定成長，直到 2010 年當年度專利申請數量突破 3,000 件，此後開始大量成長。

成長原因推估為 2011 年美國國家研究委員會提出精準醫療的概念，美國透過學研單位大力推動智慧醫療技術，於此同時中國大陸的十三五計畫也提出智慧醫療技術，以政府力量推動智慧醫療技術。在產業方面，

<sup>5</sup> 五大局係指美國專利商標局、中國大陸國家知識產權局、日本特許廳、韓國智慧財產局及歐洲專利局。

各大企業陸續推出智慧醫療產品，2012年IBM推出華生電腦應用於惡性腫瘤診斷；2015年蘋果、IBM、美敦力、嬌生共同合作，推出髖關節置換和創建糖尿病患者的個人化治療方案；2016年google推出血液測試的警報平臺，同年中國大陸公司百度發布百度醫療大腦；2017年阿里巴巴發布健康醫療AI系統，同年騰訊也發布騰訊覓影。此外2018年美國FDA通過三款智慧醫療產品：AI檢測系統，係用於檢測糖尿病患者之視網膜病變情況，另兩款分別是中風預測系統和骨科判斷軟體。由於美國政府與中國大陸政府大力推動智慧醫療，企業也開始大力投入，可大膽推測2018、2019年專利數量會持續地成長<sup>6、7</sup>。



圖 2 專利歷年申請趨勢圖

<sup>6</sup> 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，<http://www.tpms.org.tw/2018/07/10/%E7%BE%8E%E5%9C%8Bfd%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：2019/11/26）。

<sup>7</sup> 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，<https://kknews.cc/zh-tw/tech/qqgm2vg.html>（最後瀏覽日：2019/11/26）。

## (二) 前十大專利申請人分析與趨勢

解析相關專利之專利申請人，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所得之專利申請人進行統計分析，將專利申請數量透過 DWPI 家族整併後，統計專利申請人的專利案數，並找出前十大專利申請人，可發現前十大專利申請人主要來自電子科技、資訊軟體、醫療器材、學研單位四個領域。如圖 3 所示，電子科技領域之專利申請人包括西門子、飛利浦、奇異、三星、富士軟片，該領域之專利申請數量占專利總數量 63%；資訊軟體領域之專利申請人包括 IBM、微軟，此領域之專利申請數量占專利總數量 23%；醫療器材領域專利申請人包括 HeartFlow、美敦力，該領域之專利申請數量占專利總數量 9%；學研單位領域之專利申請人為美國加州大學，其專利申請數量占專利總數量 5%。此前十大專利申請人當中美國就有六家，分別為奇異、IBM、微軟、HeartFlow、美敦力、加州大學，顯示美國企業開始大力投入。

前十大專利申請人中傳統醫療廠商有六家，分別為西門子、飛利浦、奇異、富士軟片、美敦力、加州大學，新進廠商有三星、IBM、微軟、HeartFlow。如圖 4 所示，根據申請趨勢可發現傳統醫療廠商從 2000 年開始布局，並且逐年持續成長。其中 HeartFlow 雖然為醫療器材廠商，但卻是新公司，因此至近年才開始進行大量布局。傳統廠商雖從 2000 年開始布局，但亦有新進廠商在近年大量布局，表示在智慧醫療領域並非由傳統廠商獨占技術，新進廠商也開始大量投入，故專利申請人之間非常競爭。另外專利申請人除了是競爭對象也可以是合作對象，如 IBM 與西門子合作推出患者健康管理 (Population Health Management, PHM) 解決方案，並簽署五年全球戰略合作計畫<sup>8</sup>、IBM 與美敦力合作推出糖尿病監控系統、奇異醫療和 HeartFlow 合作推出心臟斷層掃描儀搭配 Fractional

<sup>8</sup> IBM, Siemens Healthineers form global strategic alliance to help providers deliver value-based healthcare, NEWS MEDICAL LIFE SCIENCES, <https://www.news-medical.net/news/20161013/IBM-Siemens-Healthineers-form-global-strategic-alliance-to-help-providers-deliver-value-based-healthcare.aspx> (最後瀏覽日：2019/11/26)。

flow reserve derived from CT (FFRct) 技術之產品，顯示傳統廠商與非傳統廠商也是合作對象，透過各家技術互補，加快推出智慧醫療產品。

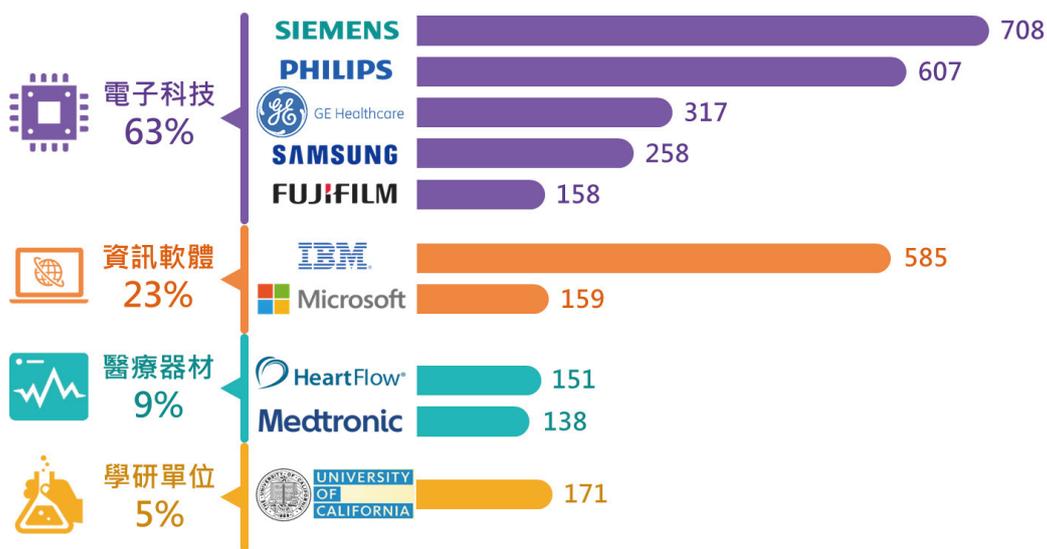


圖 3 前十大專利申請人分析

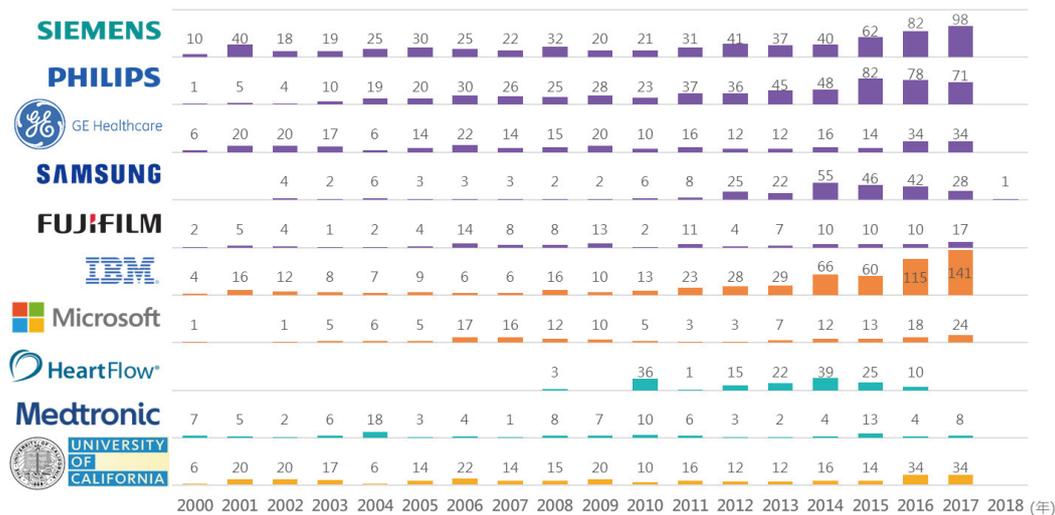


圖 4 前十大專利申請人趨勢

### (三) 專利申請全球<sup>9</sup>布局分析

透過專利申請全球布局分析了解智慧醫療專利於何處進行布局，並分析智慧醫療技術相關專利在全球之歷年申請趨勢，如下圖 5、6 所示。根據專利申請全球布局分析可發現專利申請主要集中在 USPTO、WIPO、CNIPA 等處，申請人於 USPTO、WIPO、CNIPA 進行專利申請的數量共計有 42,171 件，占專利總數量的五成以上，顯示智慧醫療技術相關專利布局以美國及中國大陸等地為主，且有全球化的企圖。

USPTO 所受理之申請數量最多，透過申請趨勢可以發現在 2000 年就開始有申請人於智慧醫療領域布局，其原因在於美國政府透過學研單位大力推動，故美國企業開始大量投入，且美國為醫療器材最大市場，因此專利案件的申請數量最多。

WIPO 排名第二，觀察至 WIPO 申請的趨勢，從 2000 年開始亦有智慧醫療領域之布局，原因在於企業若要布局全球性專利，可申請 PCT 專利用以延長優惠期時間。因此 WIPO 所受理之專利數量排名第二，代表有大量的專利欲進行全球性布局；此外，有市場的地方，專利才有價值，當大量專利考慮全球布局，即表示智慧醫療市場為全球化。

CNIPA 受理的專利申請數量位居第三，就申請趨勢觀之，亦從 2000 年開始有智慧醫療領域之布局，原因在於中國大陸政府積極推動智慧醫療及企業大量投入，使 CNIPA 擁有排名第三的專利申請數量。但其早期受理的專利申請案主要是外國申請人欲進入中國大陸市場進行布局，中國大陸的專利申請人則從 2010 年之後才開始於 CNIPA 大量申請。

我國 TIPO 所受理之專利申請數量有 581 件，排名為全球第 11 名，這表示我國在智慧醫療領域的發展並未落後其他國家。自 1995 年全民健康保險啟動時，政府就開始推動電子病歷，累積龐大的醫療資料，並於

<sup>9</sup> 本段「全球布局」所指稱的全球，指的是本文於「三、專利檢索策略」中所設定的檢索標的，亦即申請人至美國專利商標局、中國大陸國家知識產權局、日本特許廳、韓國智慧財產局、我國經濟部智慧財產局、歐洲專利局、世界智慧財產組織，這些受理專利申請之機關所屬之國家或區域。

2012 年開始發展「臺灣健康雲計畫」，透過資料上傳雲端建立資料共享，早已為我國布下深厚的智慧醫療基礎建設。

透過申請趨勢可發現申請人於 USPTO、WIPO、CNIPA、JPO 等，在 2000 年開始即有提出專利申請案進行布局，申請案量並逐年成長，直到 2010 年開始大量成長；EPO、KIPO 和我國 TIPO 是在 2010 年後申請案才開始大量成長，如圖 6 所示。

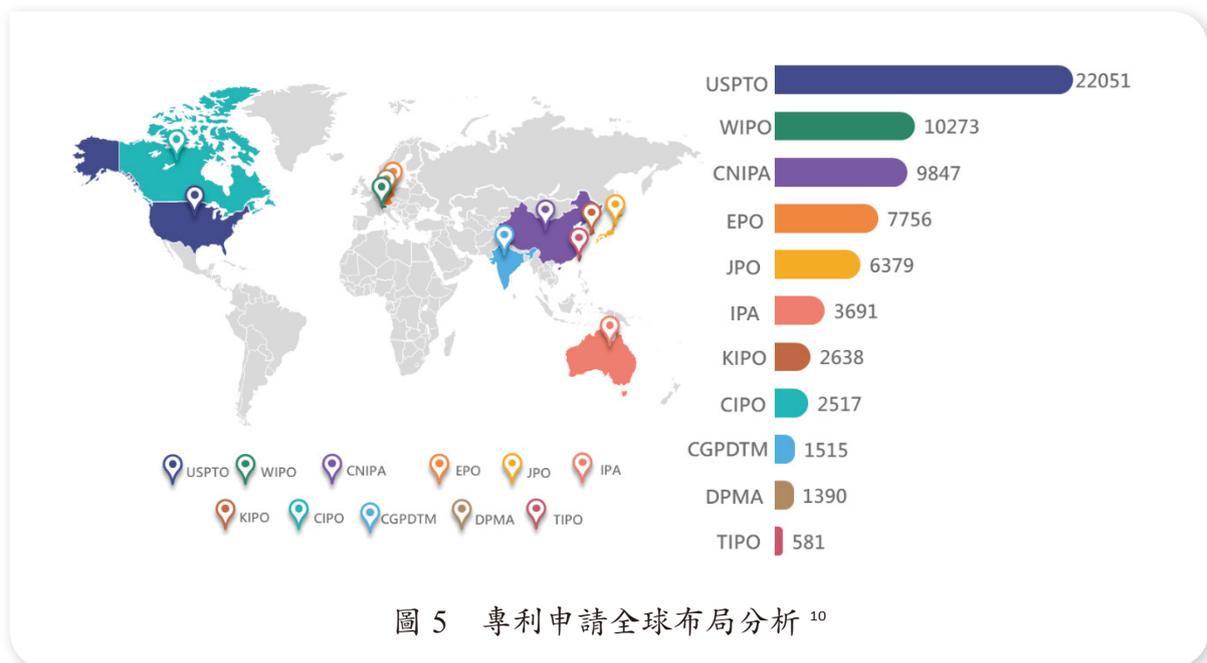


圖 5 專利申請全球布局分析<sup>10</sup>

<sup>10</sup> 圖 5 係以全球各受理專利申請之機關縮寫，來顯示截至 2019 年 5 月 3 日止所累積的智慧醫療專利申請案件數，申請人對於智慧醫療領域專利進行全球布局之趨勢。

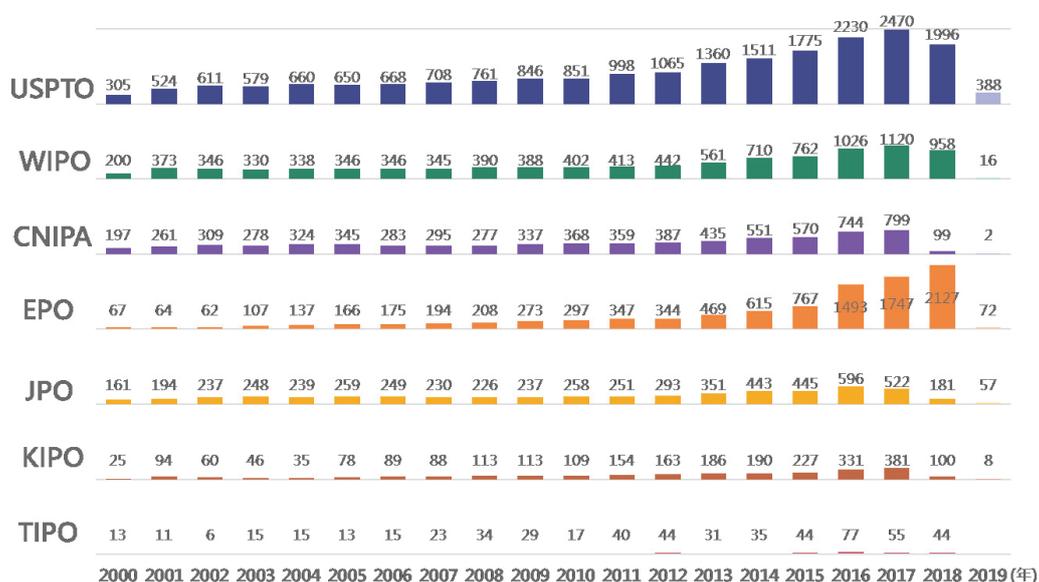


圖 6 全球歷年專利申請趨勢

#### (四) 五大局所受理專利申請案之十大專利申請人產業別分析

由上述分析可知，智慧醫療專利申請主要還是集中於五大局，故本文期藉由五大局所受理專利申請案的十大專利申請人分析，觀察各局專利申請人領域別。如圖 7 所示，至 USPTO 與 EPO 申請之專利申請人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，其中由於美國的智慧醫療發展較早，相關環境較為健全，因此有許多企業積極至 USPTO 提出專利申請進行布局，其申請人即以企業為主；歐洲雖然近十年才開始大力發展智慧醫療，但其為全球第二大醫療器材市場，因此亦有許多企業至 EPO 提出專利申請，申請人亦以企業為主。至於在 CNIPA 及 KIPO 所受理的申請案件中，申請人為學研單位者比例高於 USPTO、EPO、JPO，主要是中國大陸與韓國近年才開始大力發展智慧醫療，因此學研單位的比例較高。而 JPO 之十大專利申請人主要為電子科技領域。

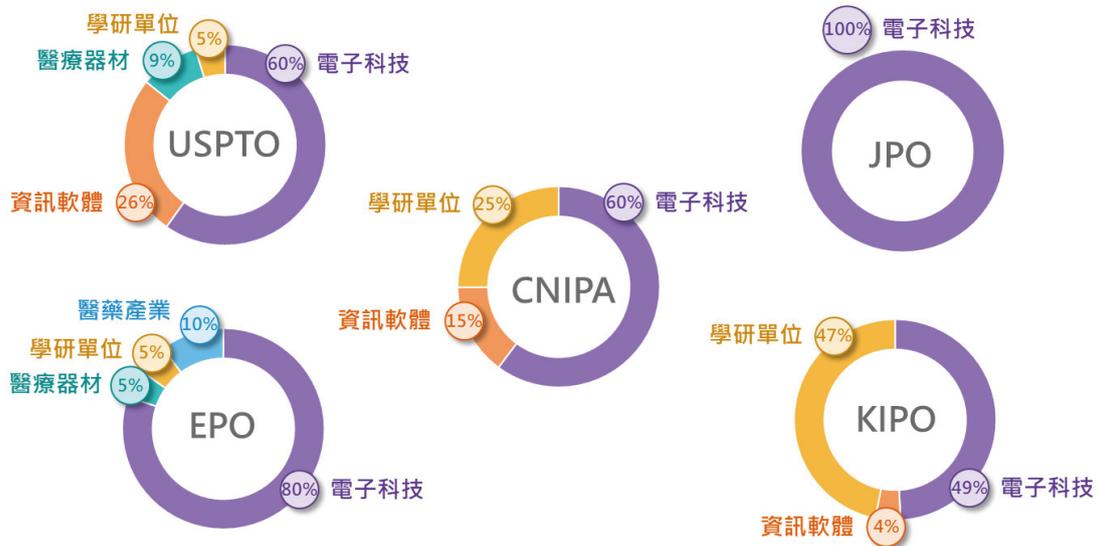


圖 7 五大局所受理專利申請案之十大專利申請人產業別分析

### (五) 我國 TIPO 受理專利申請案之申請人分析

依據檢索所得之數據進行分析，可了解我國 TIPO 所受理之專利申請案申請人所屬國分布情況與國內申請人狀況。如圖 8 所示，有 62% 的外國專利申請人至我國 TIPO 申請，其中以美國的專利申請人所申請的數量最多；我國的專利申請人則占 38%，其身分主要可分為學研單位、企業、自然人，又其中學研單位申請數量占我國專利申請人申請數量的 53%，企業申請數量占 34%，自然人申請數量占 13%，表示國內學研單位已具有一定的研發成果，未來要投入的廠商可藉由產學合作，降低進入智慧醫療的門檻與成本；此外，若透過關注自然人動向，藉由併購或授權方式，應可加速智慧醫療的布局。

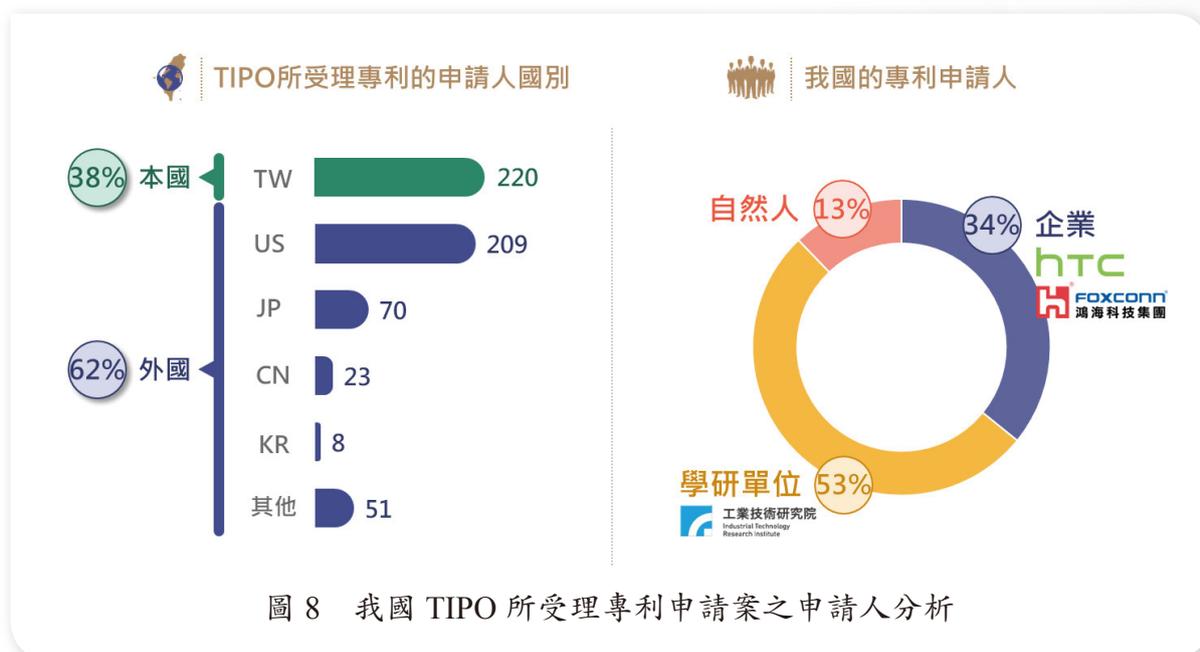


圖 8 我國 TIPO 所受理專利申請案之申請人分析

### (六) 前十大 IPC 趨勢分析

透過 IPC 分析可了解智慧醫療專利布局的技術重點，並可了解技術發展趨勢以作為未來布局的參考依據。將智慧醫療專利以 DWPI 家族整併之後，統計前十大 IPC 分類，其結果如圖 9 所示，可發現前十大 IPC 分類主要可分為六個技術領域。

由於人工智慧主要可用於分析數據與影像，因此在數據處理、數據管理、影像辨識、影像處理領域方有大量的專利布局。在生理量測領域方面，主要技術為量測人體生理訊號，透過人體生理訊號作為醫療資料進行人工智慧的分析，此領域亦有大量專利布局。而在遺傳檢測領域方面，係根據基因工程技術進行疾病的預測與治療，疾病預測和治療為目前智慧醫療所要解決的主要問題之一，因此也有不少專利布局在此。

如圖 10 所示，透過前十大 IPC 趨勢分析，可發現每個細項技術從 2000 年就開始有專利布局，並且穩定地成長，表示各項技術為同時發展且技術間需互相搭配才完成為智慧醫療之技術。

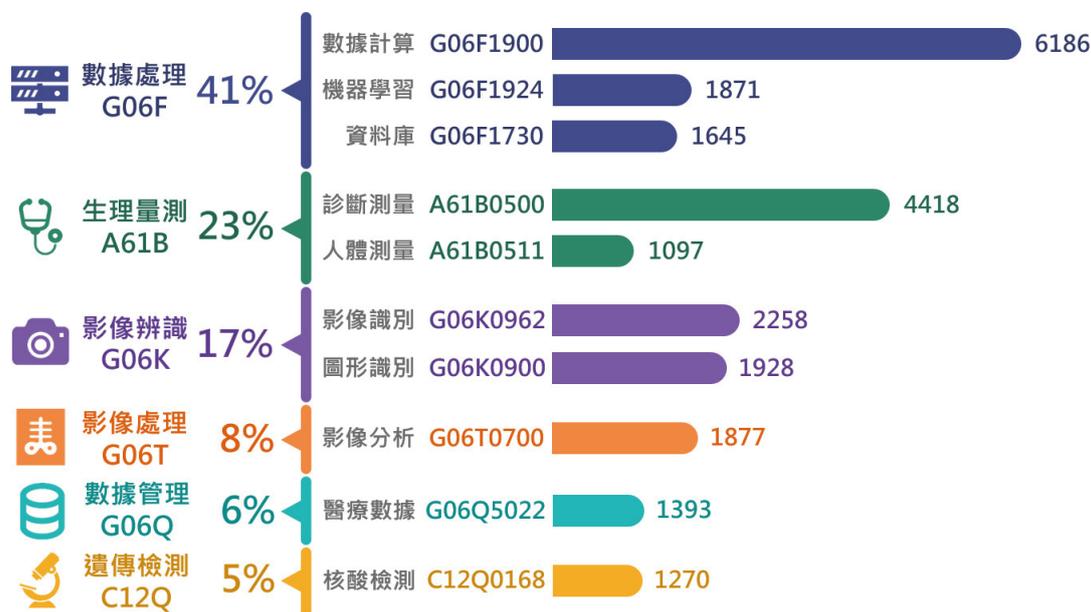


圖 9 前十大 IPC 分析

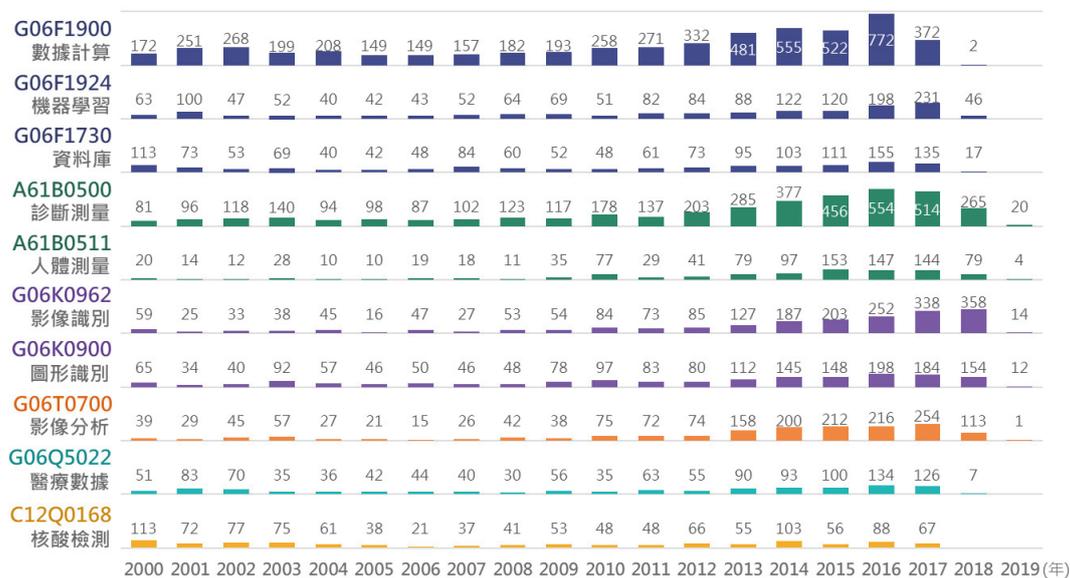


圖 10 前十大 IPC 趨勢分析

### (七) 前十大 CPC 趨勢分析

另外再透過有別於 IPC 分類方式的 CPC 分類進行分析，從另一角度來觀察智慧醫療技術應用布局的重點，並以此了解技術應用趨勢以作為未來布局的參考依據。如圖 11 所示，可了解前十大 CPC 分類主要可分為四個技術領域。

專利布局數量排名第一、第二者為醫療資訊與生物資訊兩個技術領域，其申請數量各占 61% 與 22%。進一步深入分析這兩個技術領域之專利可發現，其細項技術的專利主要為人工智慧於醫療領域之應用，而非傳統醫療領域技術之專利。

如圖 12 所示，透過前十大 CPC 趨勢分析，可發現 CPC 的細項技術專利從 2000 年就開始布局，並且穩定地成長，顯示各項技術為同時發展並且技術之間需要互相搭配才完成為智慧醫療之技術。

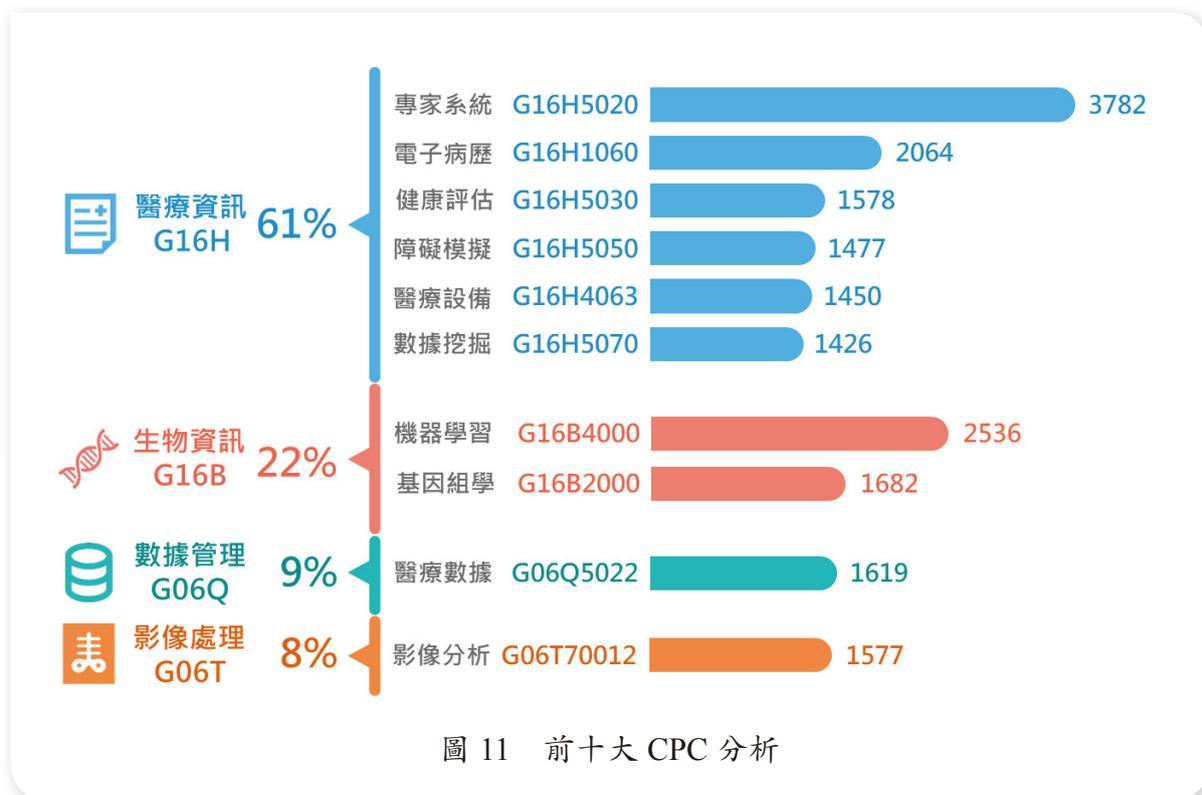


圖 11 前十大 CPC 分析

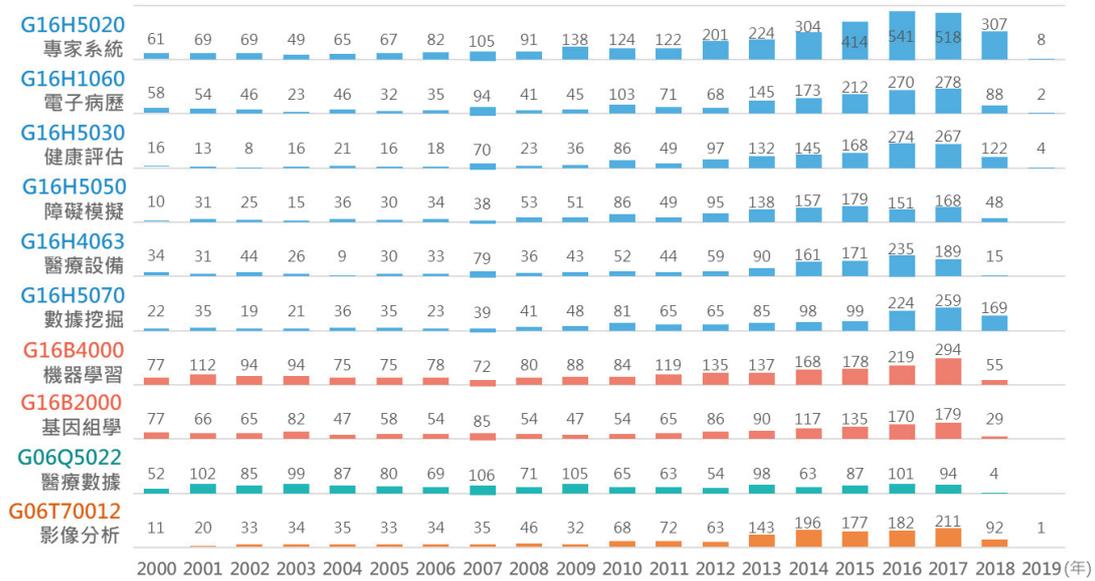


圖 12 前十大 CPC 趨勢分析

### (八) 我國 TIPO 所受理專利申請之 IPC 趨勢分析

以我國 TIPO 所受理的專利申請案為主體，自前十大 IPC 分析可以發現，專利主要布局在六個技術領域，其中專利 IPC 布局在我國和在全球的領域略有不同，差異在於我國多了生物檢測領域以及少了影像處理領域，而生物檢測係透過生物檢體進行疾病分析與判斷，其他領域則與全球 IPC 布局重點一致。

透過前十大 IPC 趨勢分析可以發現從 2000 年開始就有專利布局，直到 2010 年才開始大量的布局。

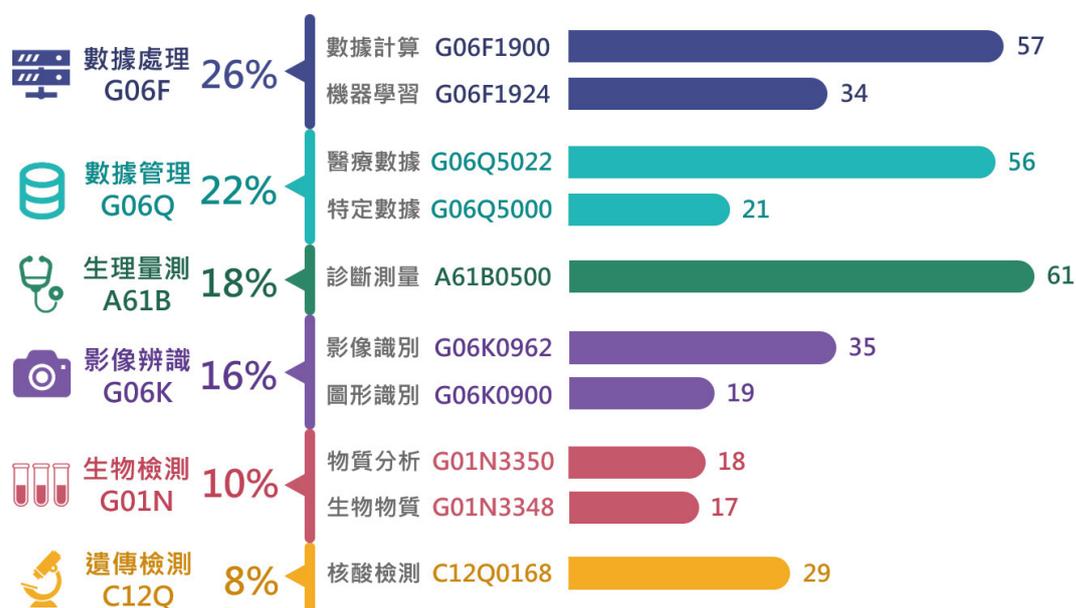


圖 13 我國 TIPO 所受理專利申請之前十大 IPC 分析

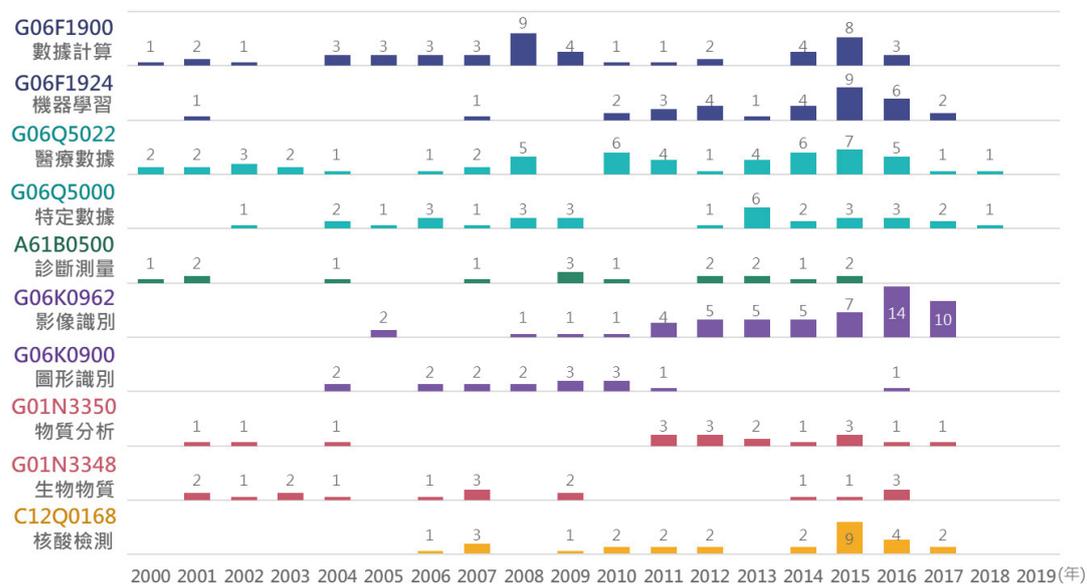


圖 14 我國 TIPO 所受理專利申請之前十大 IPC 趨勢分析

### (九) 我國 TIPO 所受理專利申請之前十大 CPC 趨勢分析

根據前十大 CPC 分析，觀察到我國 TIPO 所受理專利申請之技術應用布局重點與全球布局重點有所不同，可以發現，如圖 15 所示，我國 TIPO 所受理的專利申請主要布局在五個技術領域，除了於生理量測領域及遺傳檢測領域和全球 CPC 布局重點不同之外，其他領域則與全球 CPC 布局重點一致。

透過前十大 CPC 趨勢分析可以發現從 2000 年之前就有專利布局，直到 2010 年才開始大量的布局，如圖 16 所示。

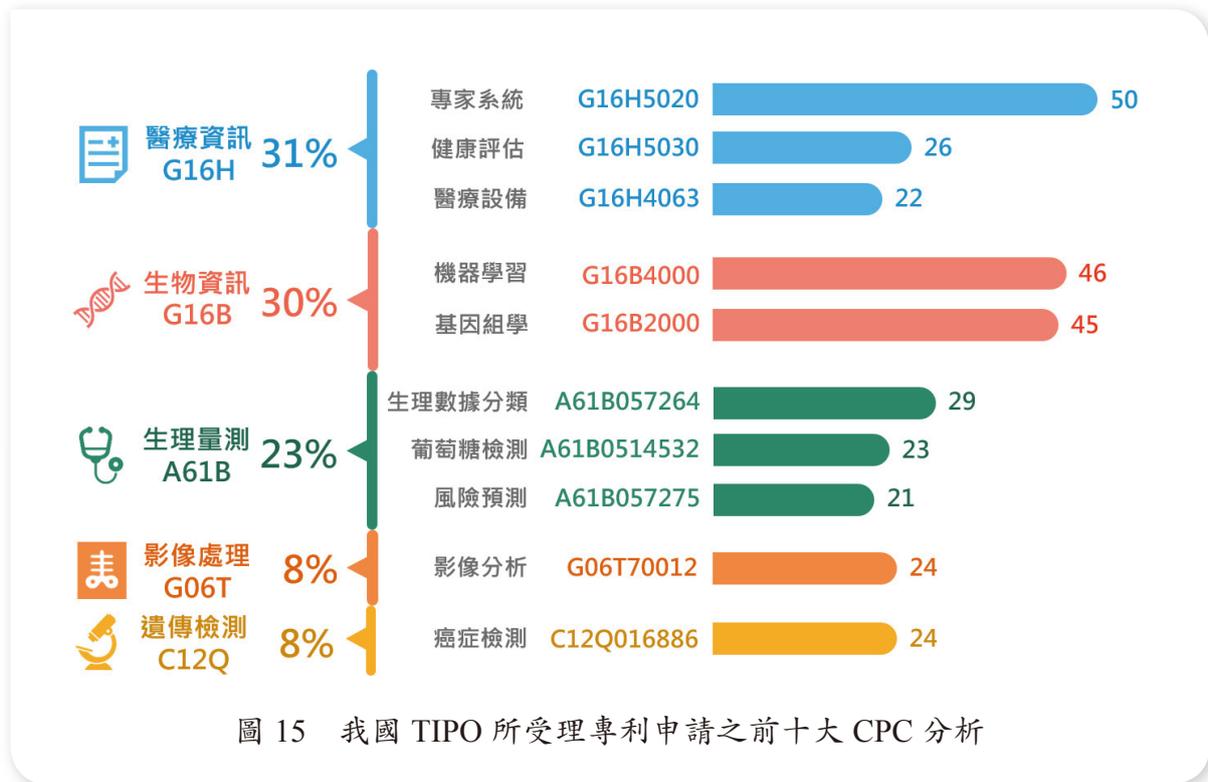


圖 15 我國 TIPO 所受理專利申請之前十大 CPC 分析

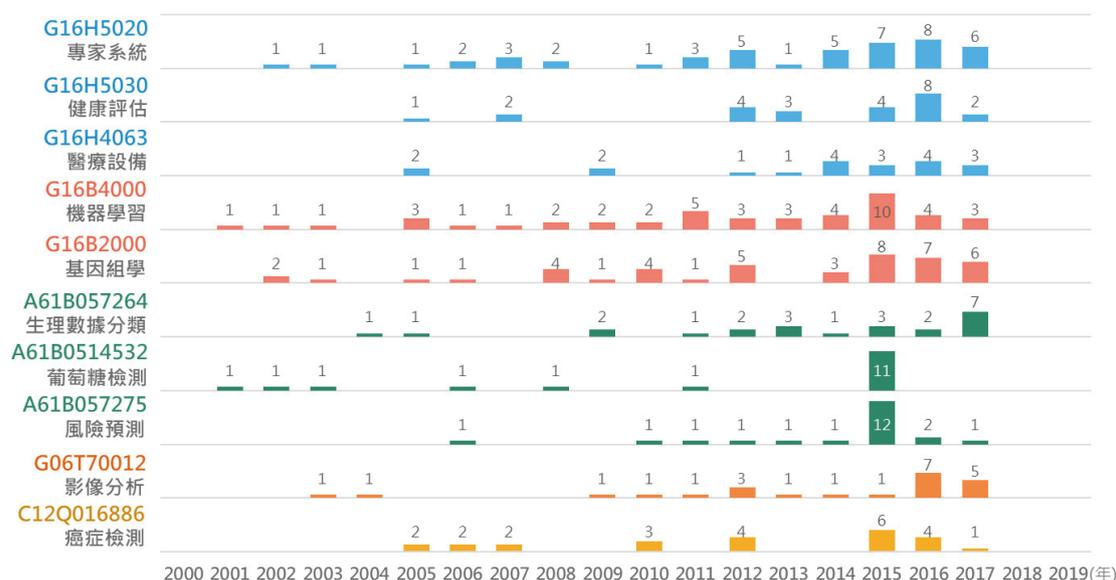


圖 16 我國 TIPO 所受理專利申請之前十大 CPC 趨勢分析

### 三、技術分析

#### (一) 專利技術功效分類

透過 Derwent Innovation 的 ThemeScape 專利地圖分析和判讀結果，分別找出智慧醫療專利主要應用的功效<sup>11</sup>與技術，如圖 17、18 所示，可以了解智慧醫療主要可分為八大功效與五大技術。

功效方面有：A. 提升生理特徵收集精準度，即透過感測器可收集人體生理訊號，例如心跳、血壓、心電圖（ECG）、腦波圖（EEG）、肌電圖（EMG）、醫學影像等生理訊號；B. 提升醫療數據收集精準度，所謂醫療數據係指病患或使用者的醫療數據、病歷資料、住院資料、健康資料等相關數據資料；C. 提升醫學影像數據收集精準度，為病患診斷用的 X 光影像、斷層掃描影像、核磁共振影像等醫學影像之收集或分析；D. 提

<sup>11</sup> 本報告之功效選擇係以產業實務為考量，因此功效之定義係為產業最終所希望能達成之效益為主，並以此自定義功效名詞，並非直接轉用國際分類號作為名詞定義，分類方法則以人工進行專利判讀、標記分類。

升硬體效能，即改善影像處理、數據處理、人工智慧計算的速度或效率；E. 提升診斷／治療輔助判斷精準度，為利用人工智慧分析完成病徵標記或手術動線規劃等診斷／治療輔助，例如人工智慧疾病判斷系統，透過人工智慧分析病患數據推測疾病等功能；F. 提供疾病預測／治療，係指透過人工智慧分析醫療資料或醫學影片，提出疾病診斷或治療方案之功效；G. 提供癌症預測／治療，為透過人工智慧分析醫學影像或醫療資料判斷癌症以及提供治療方案；H. 縮短藥物研發時程，為利用人工智慧預測治療效果最好的藥物分子，加快藥物研發的時間以及成功率。

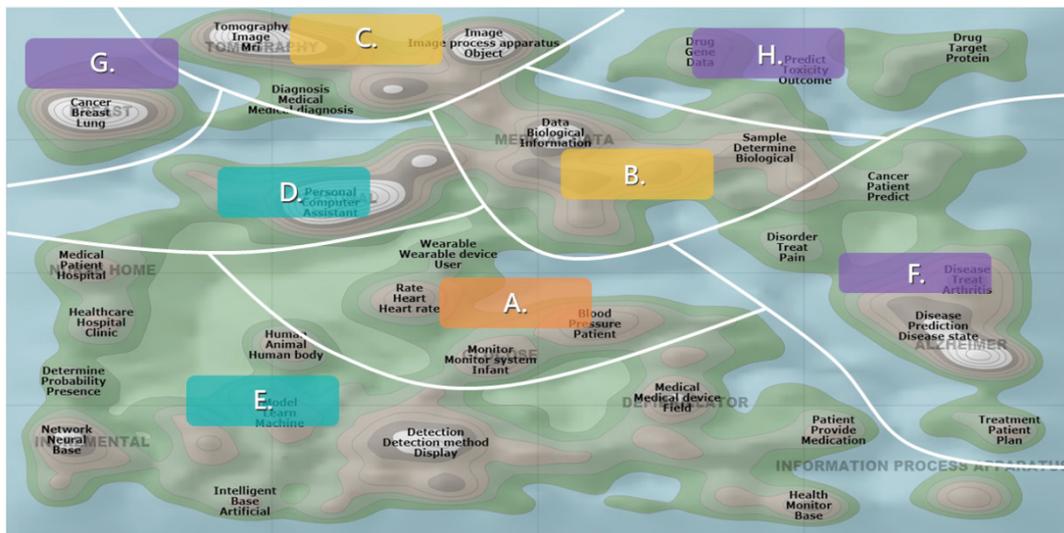


圖 17 智慧醫療功效分析圖

技術方面：I. 演算法，為人工智慧演算法改良或突破，可提高人工智慧的能力，例如類神經演算法由淺層突破為多層，才發展出深度學習；J. 影像處理為處理醫學影像，用以加快影像處理的速度或提高影像辨識準確率等技術；K. 數據處理，為處理醫療資料方法，提高數據安全性、資料正規化等數據處理技術；L. 生理量測，為感測器的改良或突破，用以提高生理特徵量測的準確性或降低雜訊等技術；M. 基因工程，為透過基因技術用來預測疾病與治療疾病。

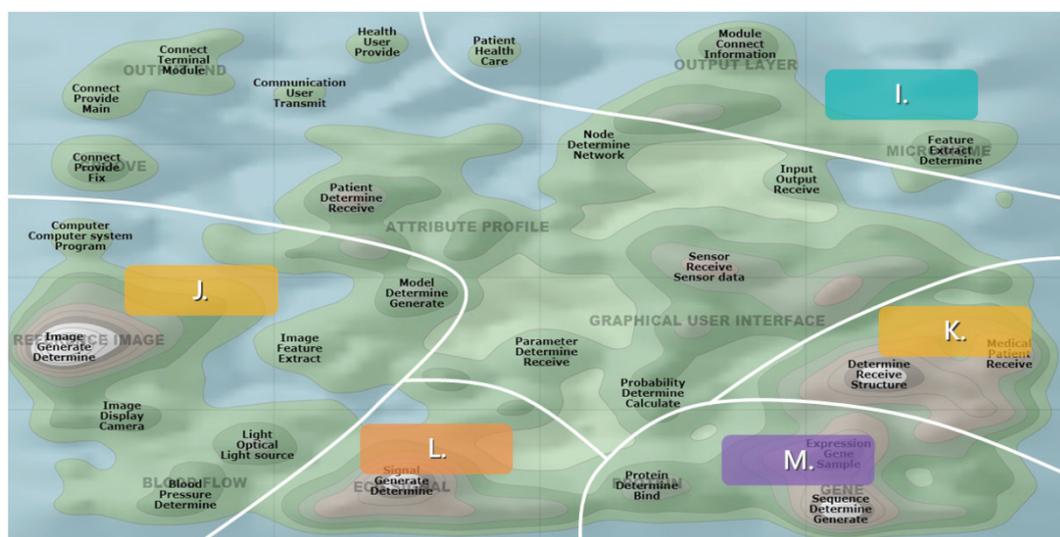


圖 18 智慧醫療技術分析圖

## (二) 技術功效申請趨勢分析

在功效方面，先將時間區間分為 2000 年之前、2000 年到 2010 年、2011 年之後，以分析功效技術之布局時間點，可發現近十年除了 H. 縮短藥物研發時程外，其餘七大功效都持續成長。有關藥物研發近十年專利數量較少，原因可能在於 2018、2019 年專利還未完整公開，且近年才發展出人工智慧的深度學習，因此深度學習投入於藥物研發的應用較少，但近年藥物大廠已開始準備導入人工智慧於藥物研發，用以加快藥物研發的成功率與時間，H. 縮短藥物研發時程的專利可望持續成長。

而專利申請數量最多的是 D. 提升硬體效能與 F. 提供疾病預測／治療兩個領域。由於人工智慧需要較精良之運算設備，改良相關硬體亦為主要趨勢，因此硬體效能提升之專利布局數量最多；F. 提供疾病預測／治療為人工智慧最重要的應用，因此亦有大量的專利布局，排名第二。如果以成長率的角度來看，E. 提升診斷／治療輔助判斷精準度的成長率為最高，近十年的成長率達 350% 以上，且布局數量也不少，表示輔助系統為智慧醫療目前十分重要且熱門的領域，如圖 19 所示。



### 功效

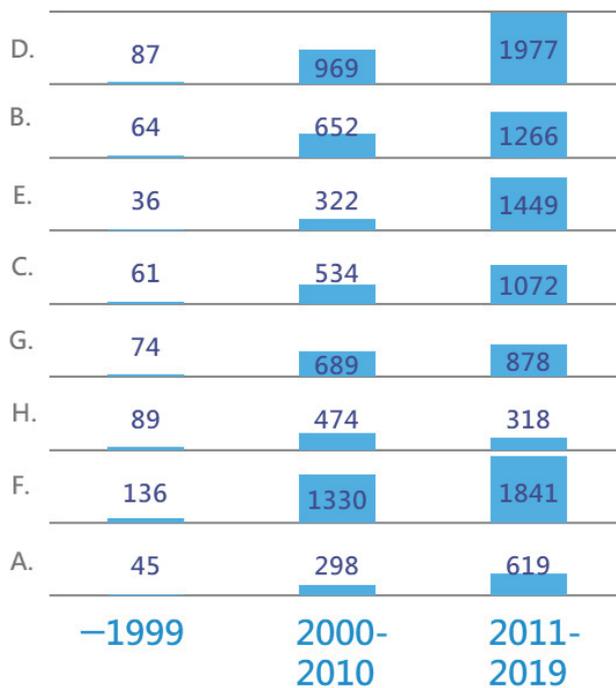


圖 19 功效分類申請趨勢分析

技術方面，五大技術領域在近十年專利申請數量持續成長，專利申請數量較集中於 J. 影像處理、I. 演算法、M. 基因工程等技術，以成長率的角度來看，I. 演算法近十年的成長率超過 300%，表示演算法在智慧醫療領域是重要並且熱門的領域，如圖 20 所示。



圖 20 技術分類申請趨勢分析

### (三) 技術功效之申請人國別分析

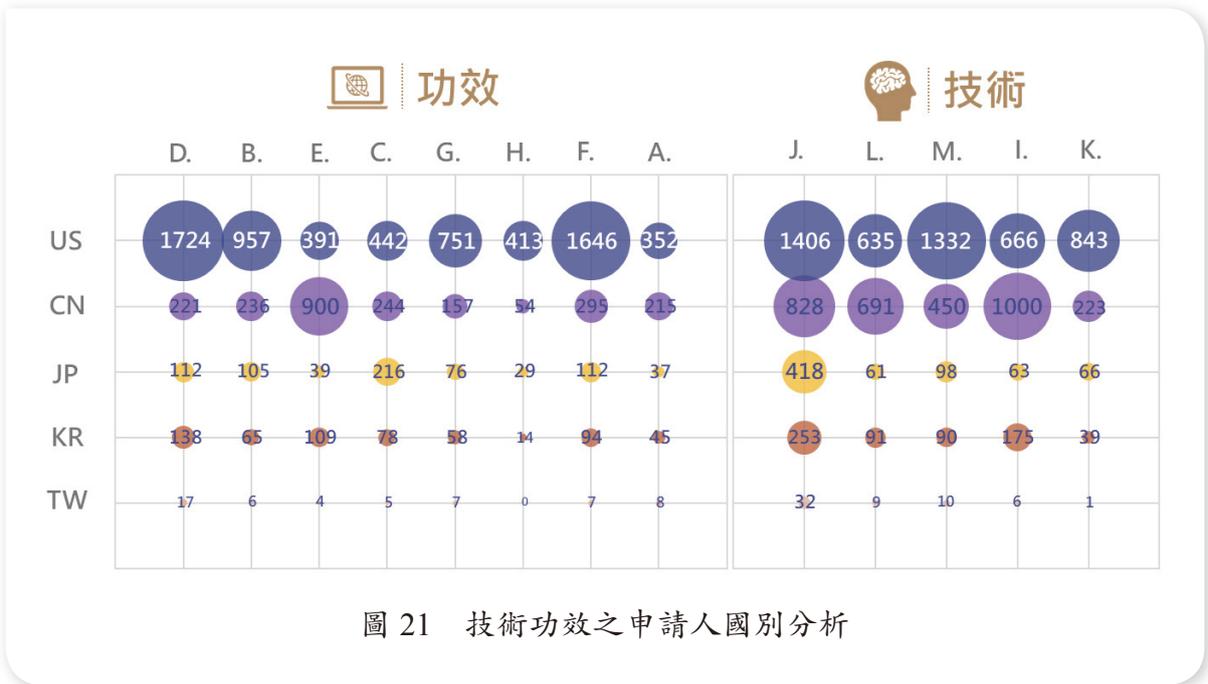
透過申請人國別分析，用以觀察各國申請人的布局重點與策略，美國的申請人主要布局於 D. 提升硬體效能、F. 提供疾病預測／治療、J. 影像處理、M. 基因工程等領域，雖然以這四個領域布局數量最多，但美國申請人於其他領域亦有布局，且其於 2000 年起便進行布局，並在近十年持續成長，可發現美國之專利布局策略係以長期且多元的方式進行。

中國大陸的申請人主要布局在 E. 提升診斷／治療輔助判斷精準度與 I. 演算法領域，其中約 90% 的專利是在近十年申請，因此可以了解其布局策略，主要以避開美國申請人深耕已久的領域，並且直接以診斷／治療輔助和演算法作為切入點大量投入。

日本申請人主要布局在 C. 提升醫學影像數據收集精準度與 J. 影像處理領域，並且從 2000 年開始布局，近十年持續穩定成長，布局策略為持續深耕影像領域，保持既有的優勢。

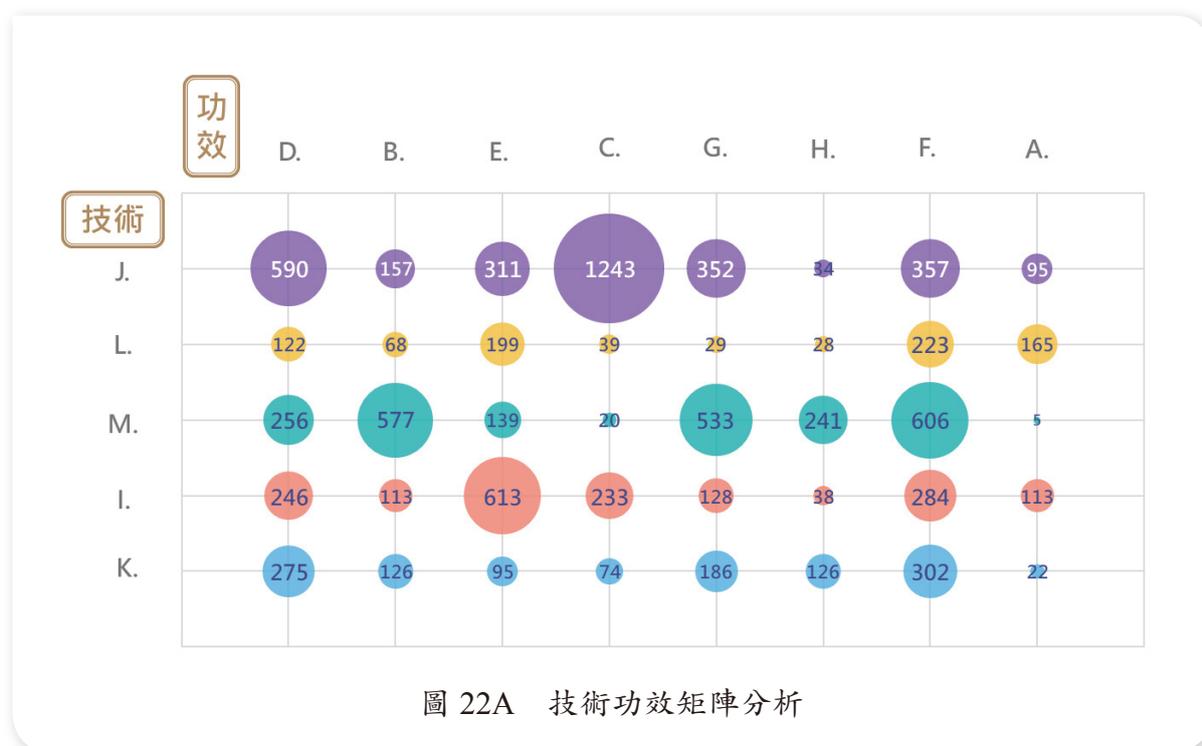
韓國申請人主要布局在 D. 提升硬體效能、E. 提升診斷／治療輔助判斷精準度、J. 影像處理、I. 演算法四個領域，且其有 90% 的專利是近十年申請，其申請策略以診斷／治療輔助、演算法做為技術的切入點，並且同時布局在硬體效能提升與影像處理。

我國申請人主要布局在 D. 提升硬體效能與 J. 影像處理兩個領域，雖然外國的申請人在這兩個領域已大量布局，但我國具有硬體的經驗與優勢，因此尚有許多申請人投入這兩個領域中，惟仍建議在布局時需做專利分析避開專利地雷。此外亦可參考韓國之布局策略，在進行 D. 提升硬體效能與 J. 影像處理之布局的同時，以 E. 提升診斷／治療輔助判斷精準度與 I. 演算法做為技術切入點加快布局，如圖 21 所示。



### (四) 技術功效矩陣分析

如圖 22A 所示，透過觀察技術功效矩陣圖並未有明顯的技術缺口，若以申請數量最多的熱門區域來尋找技術切入點，可發現 C./J.<sup>12</sup>、E./I.、F./M.、D./J. 領域為專利布局數量最多的領域；若再搭配時間點觀之，成長率最高的是 E./I. 領域，其專利數量有 77% 是在 2016 年到 2018 年申請，表示這是智慧醫療目前最重要且熱門的技術切入點，如圖 22A、圖 22B 所示。



<sup>12</sup> 以上敘述圖 22A 之布局領域，以代號敘述，如 C. 提升醫學影像數據收集精準度 / J. 影像處理，以 C./J. 代號敘述。

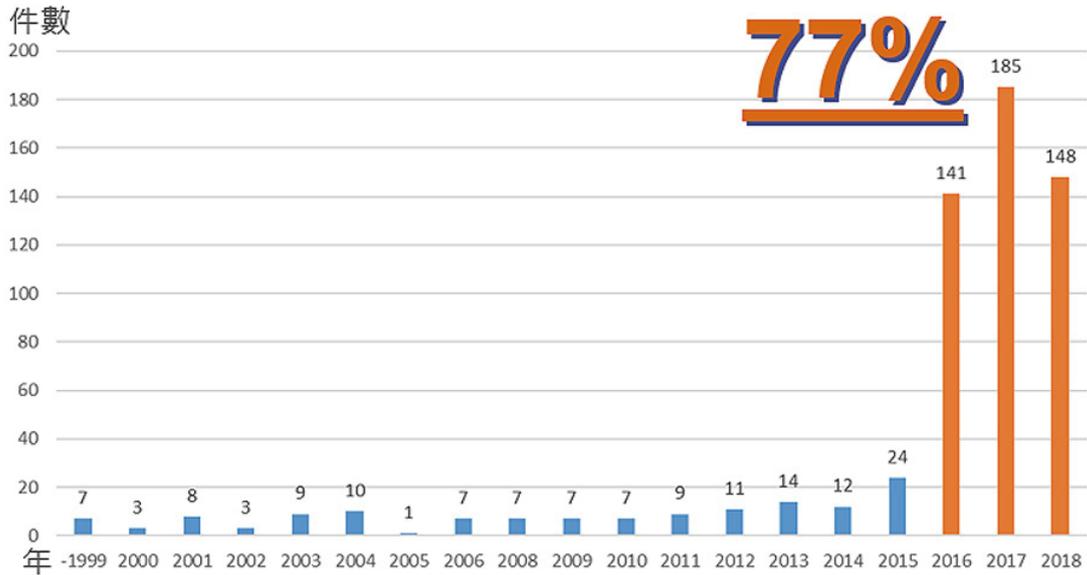


圖 22B 特定技術功效 (E/I) 之歷年申請趨勢

#### 四、指定公司分析

根據前十大專利申請人結果，分別找出不同領域中申請數量最多或該領域最大的公司進行指定分析，分別挑出了電子科技領域中專利申請數量最多的西門子，資訊軟體領域中專利申請數量最多的IBM，醫療器材領域中最大公司美敦力，進行專利分析，如圖 23、24、25 所示。此外也同時介紹我國已推出的智慧醫療產品及產品相關專利。

如圖 23 所示，西門子在近十年大量進行專利申請，其專利布局主要以美國為主，另同時在中國大陸、歐洲、德國等也布局不少數量，更於 WIPO 申請不少專利進行布局。由分類號分析可發現其布局重點以醫療資訊、影像處理、生理量測、數據處理等領域為主，而其布局策略以全球布局，並且將人工智慧系統導入目前既有的醫療產品，成為新的智慧醫療產品。

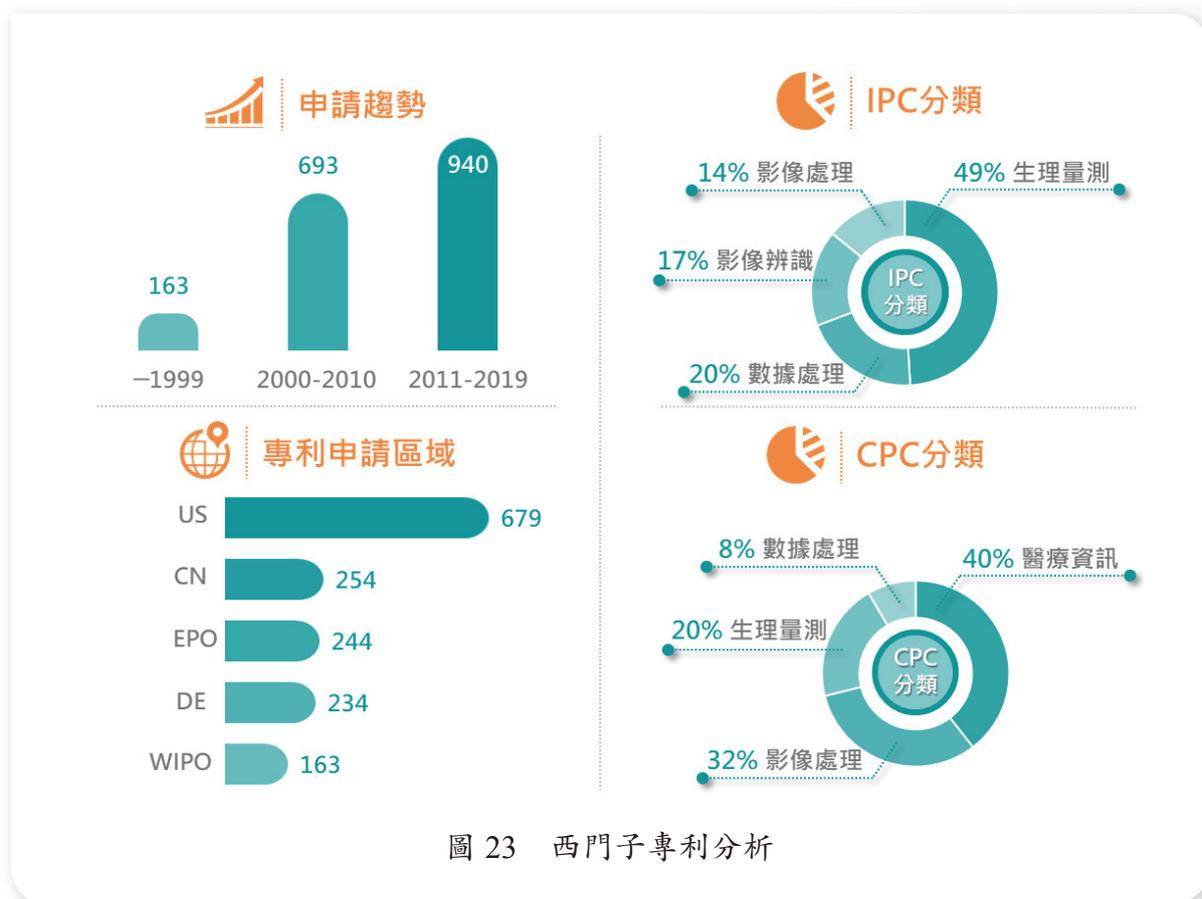
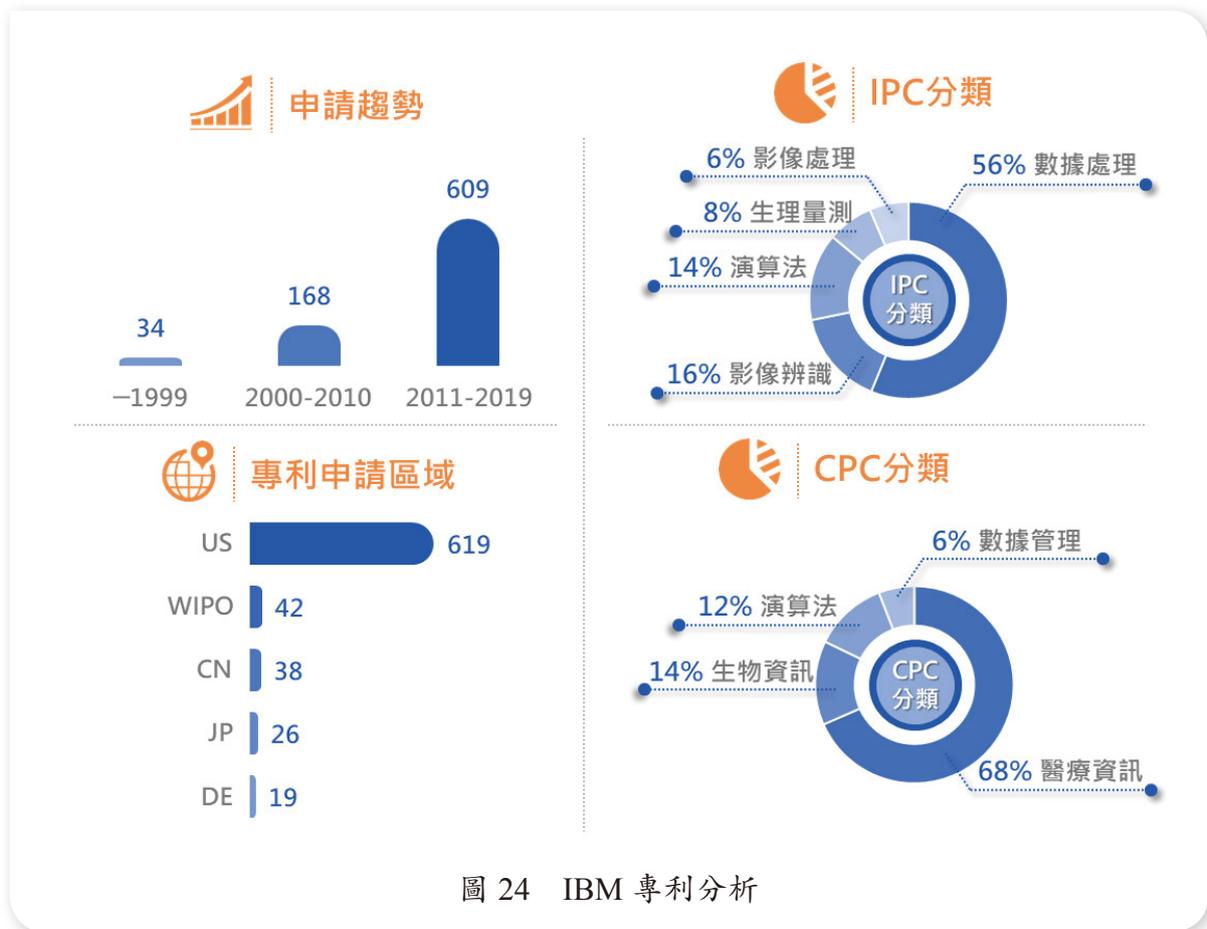


圖 23 西門子專利分析

如圖 24 所示，IBM 在近十年大量申請專利，且主要以申請美國之專利為主，在其他國家布局的數量則相對較少。從分類號分析可發現布局重點以醫療資訊、生物資訊、數據處理、影像辨識、演算法等領域為主，布局策略則以布局美國為核心，並且以發展人工智慧技術與輔助系統為主軸，與其他公司合作共同推出醫療產品，成為新的智慧醫療產品。例如與美敦力或西門子的合作，主要是找傳統醫療廠商合作，透過技術互補的方式加快智慧醫療產品的推出。



如圖 25 所示，美敦力在 2000 年到 2010 年大量申請專利，近十年也布局不少的專利，其專利布局重心亦以美國為主，不過其在 WIPO、EPO 所申請的專利數量也不少。由分類號分析可發現其布局重點以生理量測、數據處理、物理治療儀器、醫用儀器等領域為主，而布局策略則以布局於美國，並且以發展醫療儀器技術為主。美敦力亦與其他軟體公司合作共同推出醫療產品，成為新的智慧醫療產品，例如和 IBM 或和 Viz.ai 等開發商合作，透過資訊軟體公司整合人工智慧系統與目前的醫療產品，加快智慧醫療產品的推出。

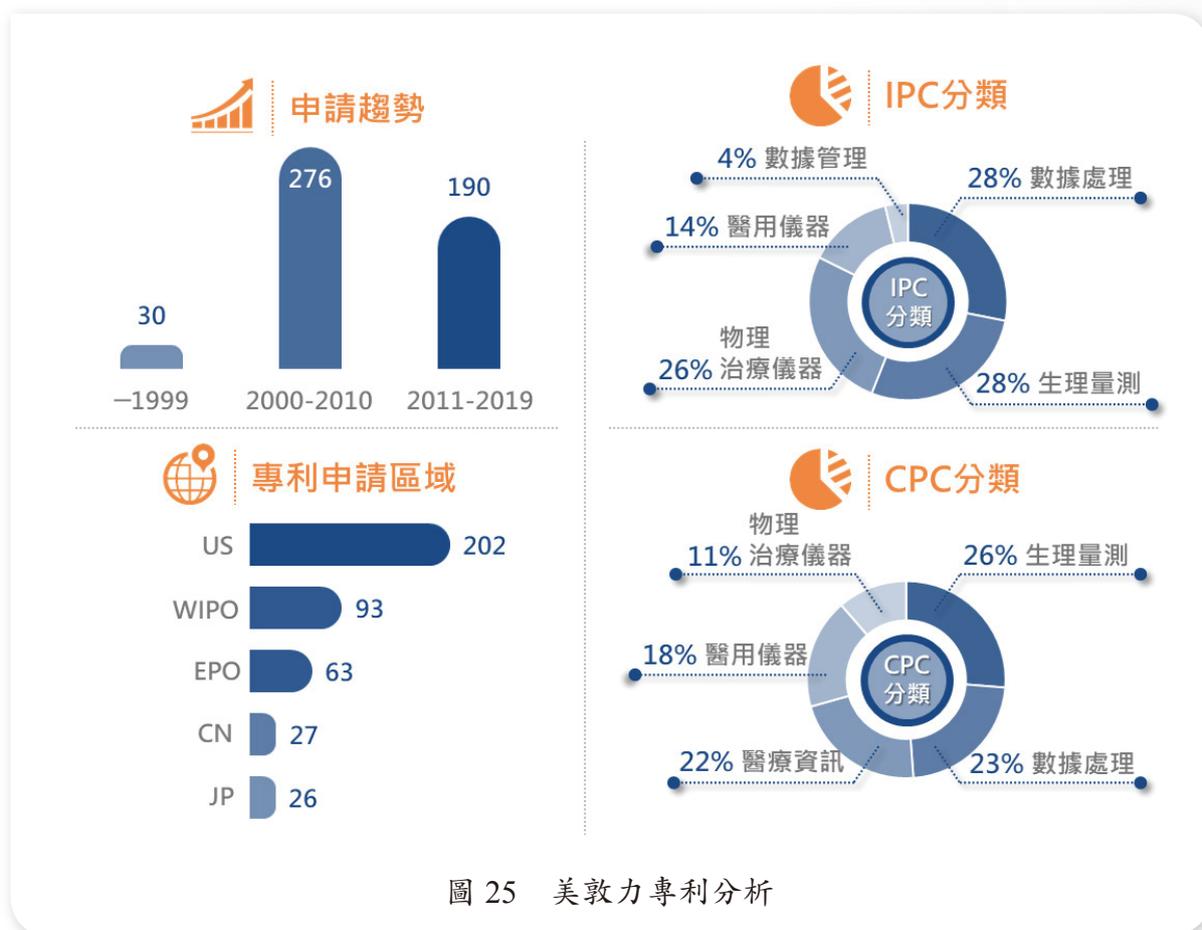


圖 25 美敦力專利分析

觀諸我國廠商部分，鈦隼生物科技股份有限公司（下稱鈦隼公司）與花蓮慈濟醫院合作共同打造出自動導航手術系統，可輸入患者腦部的電腦斷層掃描影像和核磁共振影像，接著經由人工智慧系統規劃手術路徑，提供結果給醫生並確認，醫生確認後可開始執行自動導航手術，並可控機器手臂執行引流管功能，醫生也可透過電腦視覺系統同時觀看立體腦部影像，降低人為偏差<sup>13</sup>。

自動導航手術系統可解決醫生原本的問題，因其具有以下三點優勢：（一）自動定位技術，縮短醫生術前模擬、術中執刀、患者術後復原時間；（二）術前可使用於醫生的教學或訓練，降低錯誤機率；（三）使誤差在 2mm 以下，大幅

<sup>13</sup> 自動導航手術誤差僅 2mm 新創鈦隼整合電腦視覺與機器手臂，DIGITIMES，[https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=21&id=0000565287\\_uwr1jrj59uwah569mltca](https://www.digitimes.com.tw/iot/article.asp?cat=158&cat1=20&cat2=21&id=0000565287_uwr1jrj59uwah569mltca)（最後瀏覽日：2019/12/26）。

提高精準度。依循自動導航手術系統此產品，可回溯出鈦隼公司所擁有的相關專利，該專利公告案號為 TWI670681，專利基本資料如表 2。

表 2 TWI670681 基本資料

公告號	TWI670681
公告日	2019 / 9 / 1
申請人	鈦隼生物科技股份有限公司
名稱	判定手術路徑上一個或多個點之方法和系統
摘要	本發明之具體實施例闡述一種將機器人手臂驅動到手術路徑上一個或多個點的方法。該方法包括基於一患者之一醫學影像掃描建構一三維模型；依據該三維模型規劃一手術路徑；擷取一三維光學設備所擷取該患者之影像資訊；在該三維模型中選擇一第一組定位標記點；在該所擷取影像資訊中選擇一第二組定位標記點；將該第一組定位標記點與該第二組定位標記點進行匹配；基於該匹配之一結果，將坐標從一三維模型坐標系統轉換成一三維光學設備坐標系統；以及在一機器人手臂坐標系統中，將該機器人手臂驅動到該手術路徑上的該一個或多個點。

宏達電則是與彰化基督教醫院合作共同推出 AI 醫生輔助系統—蘭醫生，使用者可加入蘭醫生的 Line，當使用者身體不適但又不知道該看什麼科別，可透過和蘭醫生的問答，經由人工智慧系統判斷並推薦使用者看什麼科別，此 AI 醫生輔助系統可解決患者的掛號問題，同時降低患者打電話到醫院詢問的頻率，也減少醫院的人力負擔。該產品之專利公開案號為 TW201805887A，專利基本資料如表 3。

表 3 TW201805887A 基本資料

公開號	TW201805887A
公開日	2018 / 2 / 16
申請人	宏達國際電子股份有限公司
名稱	醫學系統、醫學方法及非暫態電腦可讀取媒體
摘要	一種醫學系統包括互動介面及分析引擎。互動介面經配置為用於接收初始症狀。分析引擎與互動介面通訊。分析引擎包括預測模組。預測模組經配置為用於根據預測模型及初始症狀產生將在互動介面上顯示的症狀詢問。互動介面經配置為用於接收對應於症狀詢問的回應。預測模組經配置以根據預測模型、初始症狀及回應產生結果預測。

根據上述五家專利申請人之相關專利與專利布局策略可發現，透過跨界合作可加快推出智慧醫療產品，例如國內電子公司與醫院合作，由於電子公司擅長打造軟、硬體系統，但缺少訓練人工智慧的醫療數據以及無法了解醫療領域所欲解決的問題；而醫院則具有龐大的醫療數據以及龐大的醫療經驗，但缺少打造軟、硬體系統的經驗與人力，參考上述兩家國內廠商與醫院共同合作的經驗，跨界合作模式可加快推出使用者需要的智慧醫療產品，若有意進入智慧醫療領域的廠商或可透過跨界合作之方式來加快推出智慧醫療產品。

## 肆、結論

綜觀上述分析結果，可發現全球智慧醫療的專利申請數量大量成長，尤以布局於美國的專利申請案量為最多，而於中國大陸所申請的專利案件數量成長幅度大。至於十大申請人方面，有五家為電子科技領域、兩家資訊軟體領域、兩家醫療器材領域、一家學研單位，且這些不同領域之公司也共同推出產品，顯見市場開始熱絡因而申請人開始大量布局專利，並且申請人並非只有傳統的醫療器材廠商，資通訊領域之申請人也開始投入。而我國所受理之專利申請案數量於2010年後開始持續成長，目前專利申請數量最多的為工研院。

透過分類號分析的結果顯示，智慧醫療發明主要的專利布局多在數據處理、生理量測、影像處理、影像辨識、數據管理、遺傳檢測、醫療資訊及生物資訊等方面，且其大部分的專利布局在資通訊領域及人工智慧技術，而非布局在傳統的醫療技術；而透過將技術功效分為八大功效與五大技術來觀察，於八大功效方面布局數量最多的是提升硬體效能與提供癌症預測／治療，成長率最高的是提升診斷／治療輔助判斷精準度；於五大技術方面布局數量最多的是影像處理與演算法，成長率最高的是演算法。從各國申請人來觀察，其布局策略有些許不同，美國申請人主要布局於提升硬體效能、提供疾病預測／治療、影像處理、基因工程等方面，近年亦布局提升診斷／治療輔助判斷精準度、演算法；中國大陸申請人主要布局於提升診斷／治療輔助判斷精準度、演算法、影像處理；日本申請人主要布局在提升醫學影像數據收集精準度、影像處理等；而韓國申請人主要布局於提升硬體效能、提升診斷／治療輔助判斷精準度、影像處理、演算法。另外透過技術

功效矩陣之分析，可了解布局數量多且成長率高者為提升診斷／治療輔助判斷精準度—演算法之領域。根據以上不同面向的分析可了解各國申請人開始投入提升診斷／治療輔助判斷精準度、演算法之兩大領域。

由上述之分析可歸納以下三點趨勢：

一、透過第三章第2節趨勢分析可發現，智慧醫療申請趨勢持續成長，並且布局重點在人工智慧相關技術，而藉由跨界合作可降低開發門檻亦是未來趨勢。

二、近十年大量布局的領域為提升診斷／治療輔助判斷精準度與演算法之領域，表示該領域為熱門並且重要的領域，可作為技術切入點，惟該領域目前已有為數不少的專利申請，因此建議投入前需做專利分析避開專利地雷，並可持續進行專利監控了解技術動向。

三、我國專利申請人目前以學研單位為主，表示其具有一定的研發成果與能量，有意投入的廠商可考慮藉由產學研合作以降低進入門檻與研發成本，並可注意自然人動向藉由併購或授權，加快專利布局。

綜合上述分析之趨勢，可作為有意投入智慧醫療領域的廠商進行後續專利布局之參考，並可找到投入市場之利基。