

智慧診療之產業專利分析

經濟部智慧財產局專利檢索增值服務計畫研發成果

主講人：陳浩民



AI Healthcare

大綱

01

前言

- ◆ 各國智慧醫療政策
- ◆ 智慧診療
- ◆ 電腦輔助診斷介紹及演進

02

分析流程及策略

- ◆ 檢索流程、檢索策略
- ◆ 關鍵字

03

專利分析

- ◆ 管理圖
- ◆ 技術圖

04

結論與建議

各國智慧醫療政策

2016

- 3月 德國 - 「數位策略2025計畫」
- 10月 美國 - 「國家人工智慧研發策略規劃」
- 11月 台灣 - 「數位國家·創新經濟發展方案」、「5+2產業創新計畫」

2018

- 1月 台灣 - 「臺灣AI行動計畫」
- 3月 歐盟 - 「人工智能時代：確立以人為本的歐洲戰略」
- 4月 中國大陸 - 促進「互聯網+醫療健康」的發展意見
英國 - 「產業戰略-人工智能領域行動」
- 6月 日本 - 「未來投資戰略2018」計畫
- 11月 德國 - 「聯邦政府人工智慧戰略」

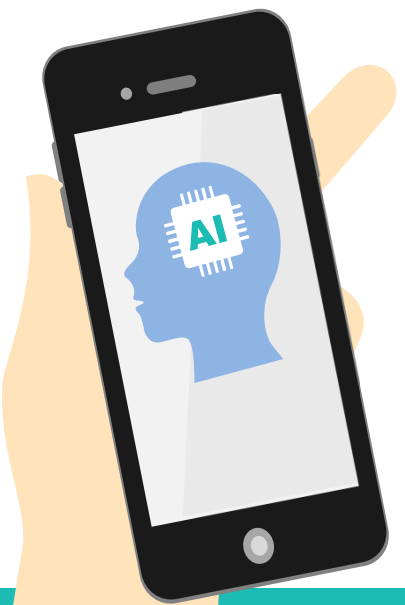
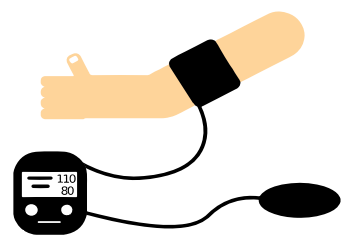
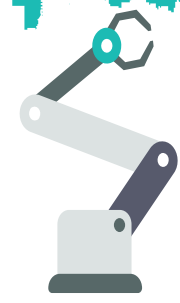
2017

- 3月 日本 - 「日本人工智慧技術戰略」
法國 - 人工智能戰略
- 7月 中國大陸 - 「新一代人工智能發展規劃」
- 8月 台灣 - 「人工智慧(AI)推動策略」
- 9月 台灣 - 「國家科學技術發展計畫」
- 10月 台灣 - 「醫學影像專案計畫」
- 10月 歐盟 - 科研策略-「展望2020計畫」

2019

- 3月 西班牙 - 「人工智能研究、發展與創新戰略」
- 4月 歐盟 - 歐盟人工智能合作協議
- 6月 美國 - 「國家人工智能研發戰略規劃」
- 7月 台灣 - 「智慧政府行動方案」

智慧醫療



◆ 智慧健康管理

◆ 智慧藥物開發

◆ 影像識別

◆ 智慧機器人

✓ 智慧診療



→ 智慧用藥

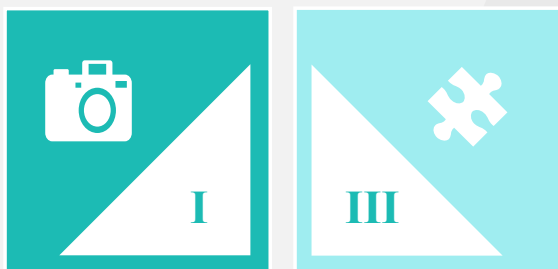
→ 疾病診斷

→ 智慧健康照護

電腦輔助診斷-介紹

(Computer Aided Diagnosis, CAD)

收集醫學圖像
Collect medical
image



感興趣區域(ROI)分割及特徵提取
Region of interest segmentation &
Feature extraction



可疑病症?

特徵分類&比對分析結果
Feature classification
& Compare result

圖像預處理
Image preprocessing

電腦輔助診斷-演進

(Computer Aided Diagnosis, CAD)



美國學者Ledley首先提出電腦輔助診斷之數學模型¹

1959

1950

圖像識別開始
應用於診斷



芝加哥大學Kurt Rossmann放射線實驗室第一篇自動檢測乳癌之CAD系統專利²

1987

1998

FDA核准第1台商用CAD裝置
(ImageChecker M1000)

1990

醫學影像存檔與通信系統(PACS)導入

2012

深度學習首度應用於ImageNet影像辨識競賽³

2018



FDA將CAD降為classII醫療器材
FDA核准21個醫療人工智慧產品

參考來源:

https://www.washingtonpost.com/local/obituaries/robert-s-ledley-physicist-who-invented-first-full-body-ct-scanner-dies-at-6/2012/07/26/gJQA0TxaCX_story.html?noredirect=on
<https://www.semanticscholar.org/paper/Kurt-Rossmann%2C-Ph.D.-%281926%E2%80%931976%29%3A-pioneer-in-image-oi/7620f2a9f65666c8342eac6b662750bb48d459f9/figure/1>
<http://www.cs.toronto.edu/~fritz/absps/imagenet.pdf>

分析流程及策略

I 專利檢索階段

- | | | | |
|------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| (1) 確定主題擬定
檢索策略及資料庫 | (2) 專利檢索
(3) 初步檢核 | (4) 閱讀及篩選
專利文獻 | (5) 確認及篩選
專利文獻 |
|------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|

II 專利分析階段

- | | | |
|-------------------|--|----------|
| (1) 製作專利技術
摘要表 | (2) 製作專利管理圖
(定量分析)
(3) 製作專利技術圖
(定性分析) | (4) 專利分析 |
|-------------------|--|----------|

關鍵字



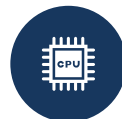
人工智慧 (Artificial Intelligence)、電腦輔助診斷 (Computer Aided Diagnosis)、智慧醫療衍生之同義字，並輔以專利分類號。

檢索期間

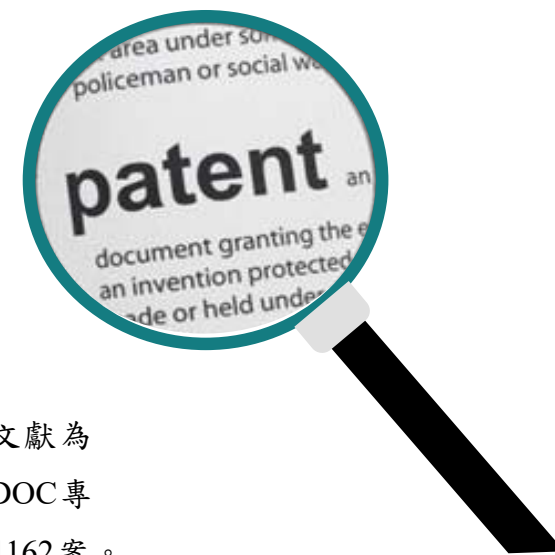


迄至2019年04月30日前之專利文獻。

分析數量



經檢索後專利文獻為3785件；INPADOC專利家族文獻為1162案。



專利申請趨勢分析

技術萌芽期

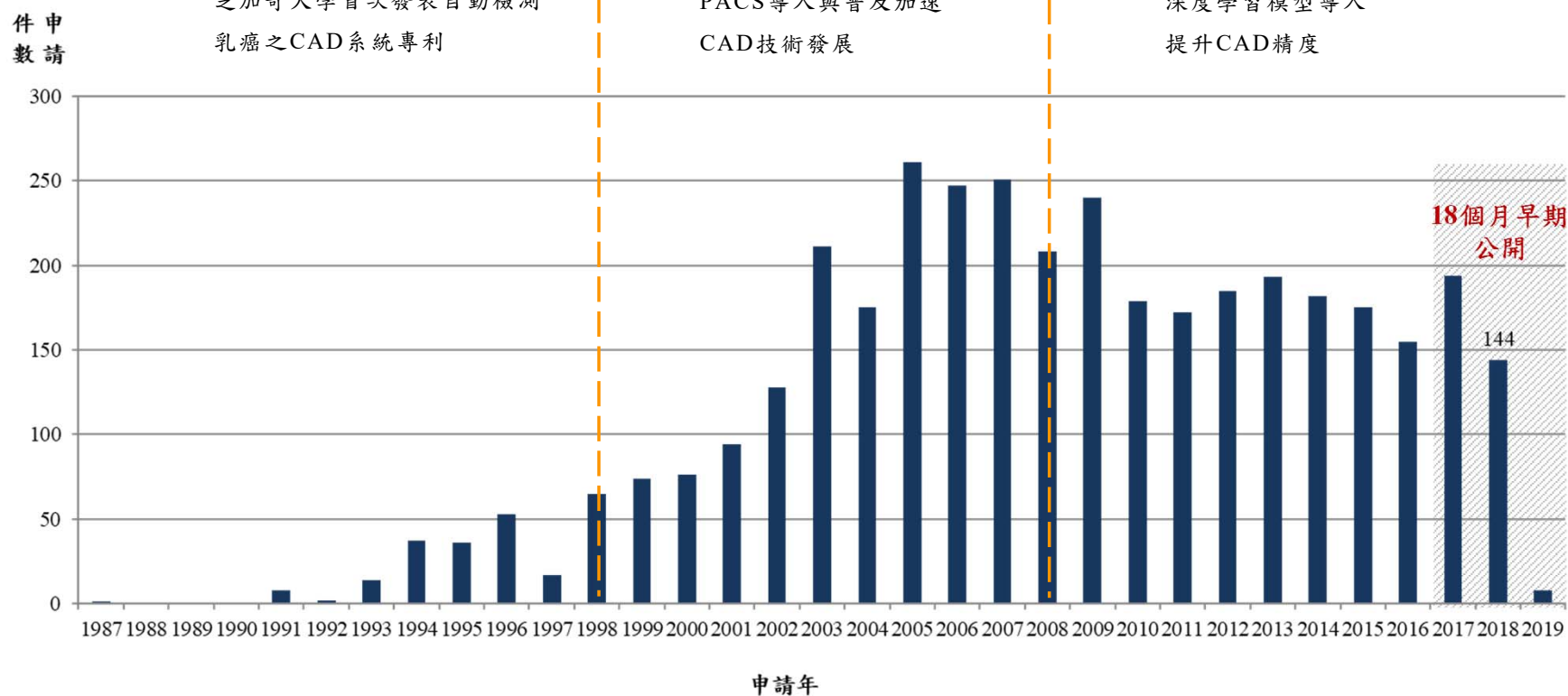
芝加哥大學首次發表自動檢測
乳癌之CAD系統專利

發展期

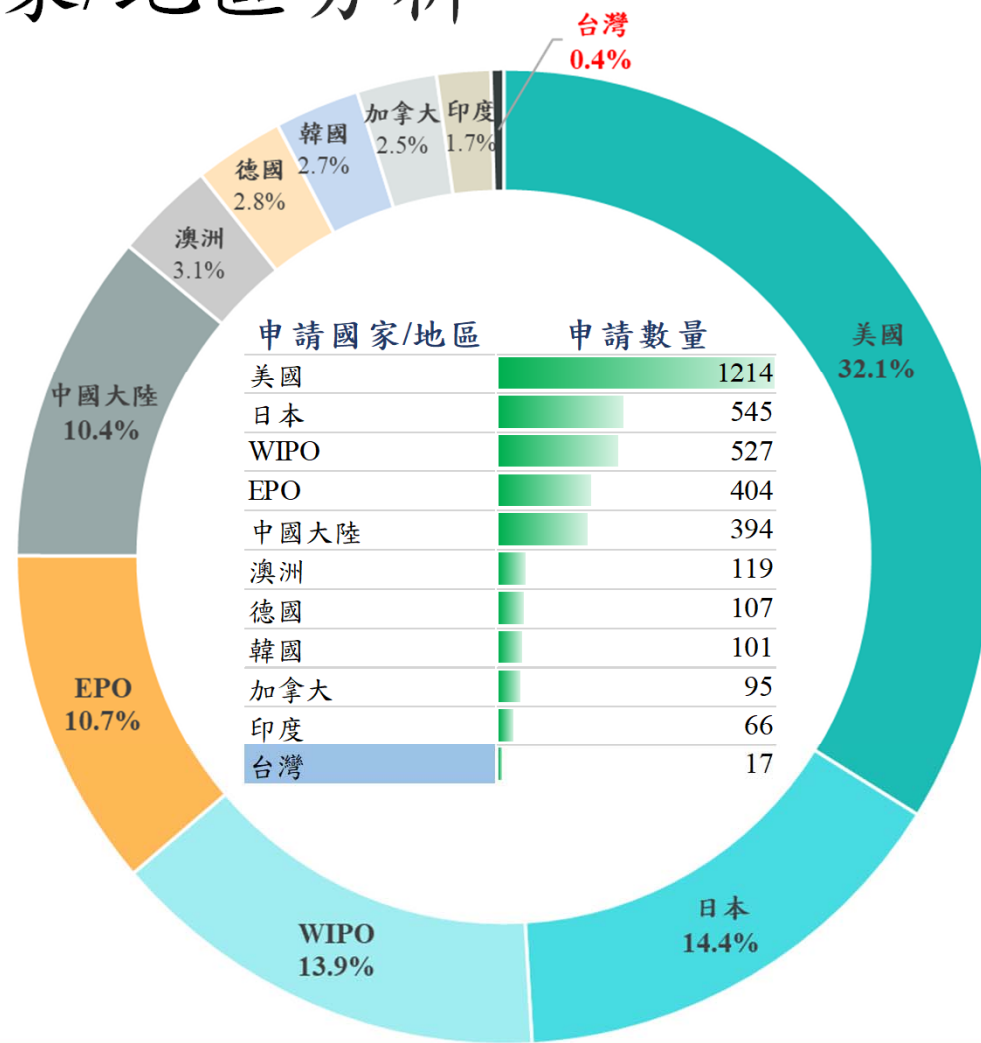
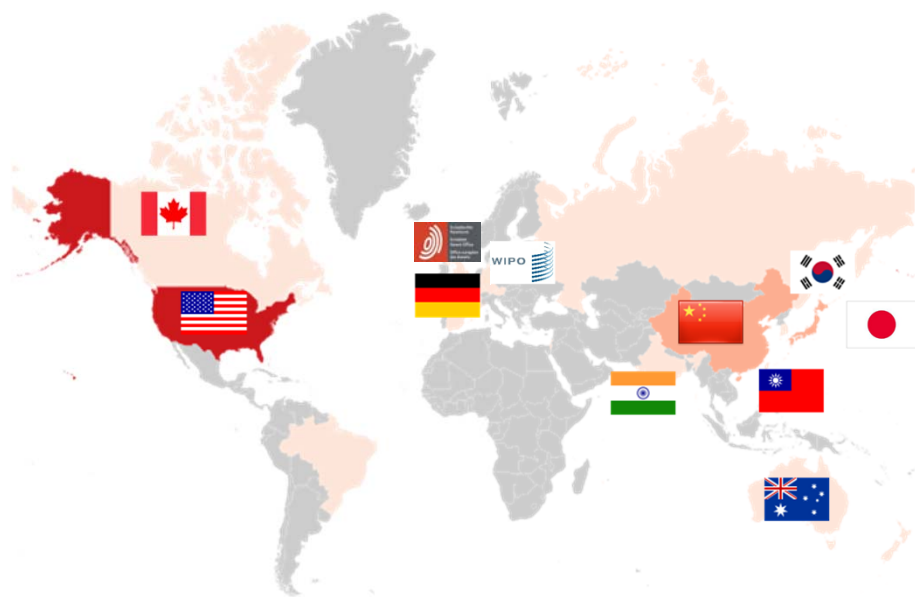
PACS導入與普及加速
CAD技術發展

波動發展期

深度學習模型導入
提升CAD精度



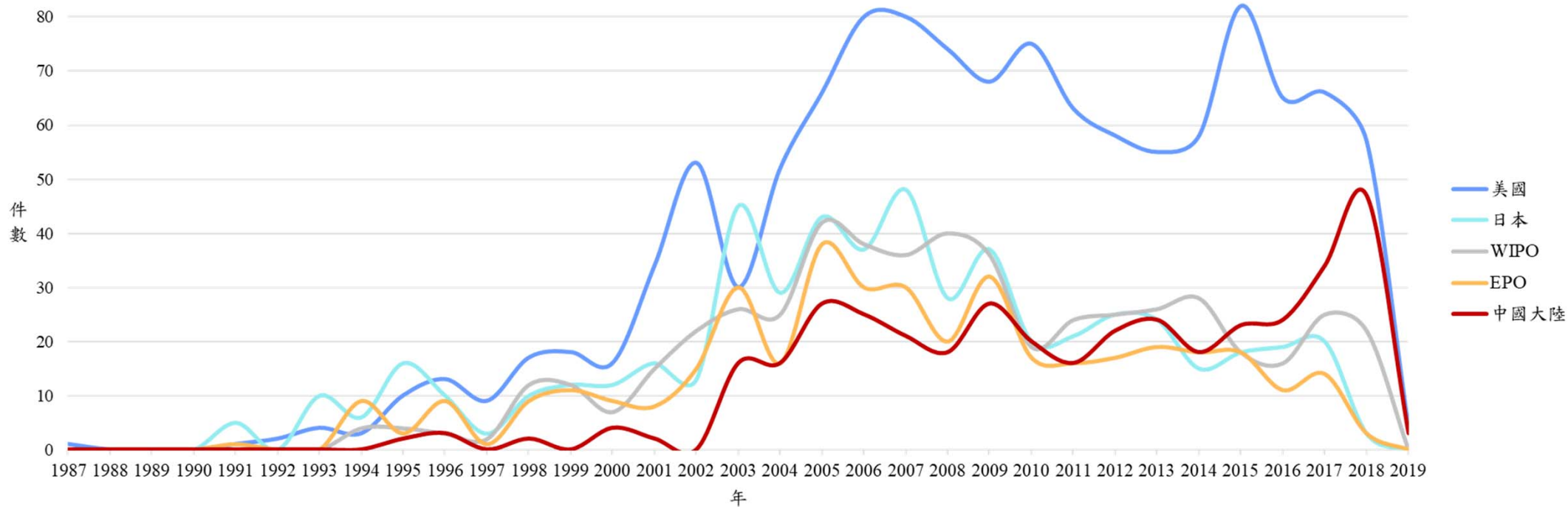
專利申請國家/地區分析



- 美國為第一大申請國家，佔總申請量32%。
- 新興市場-印度。

專利申請國家/地區分析

前5大國家/地區專利申請量年度趨勢



➤ 中國申請量預期持續上升。

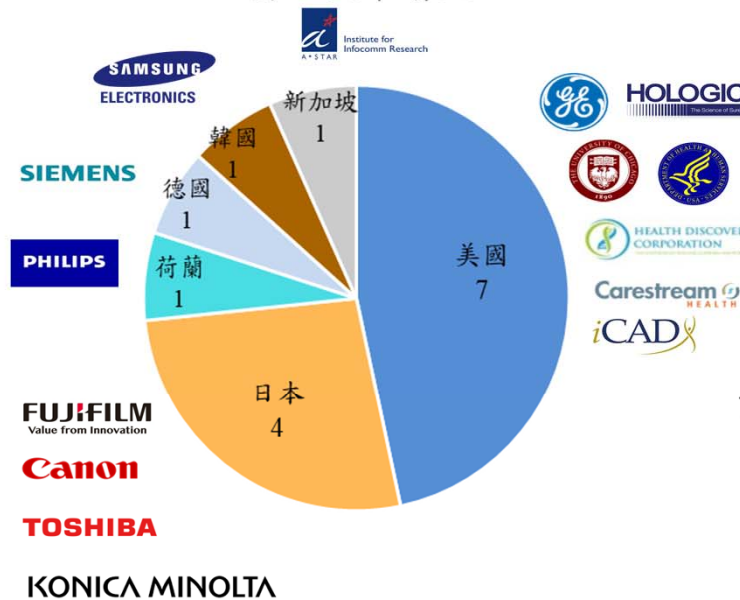
申請人(前15大公司)分析

Top15申請人

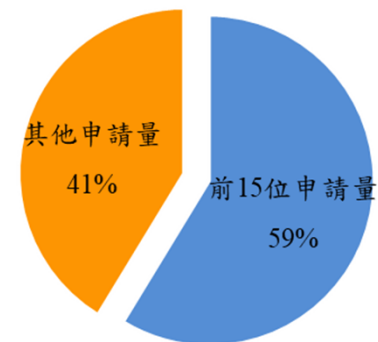
申請數量

申請人	申請數量
KONINKLIJKE PHILIPS N.V.	414
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT	313
GENERAL ELECTRIC COMPANY	288
HOLOGIC INC	212
FUJI FILM HOLDINGS CORP	146
UNIVERSITY OF CHICAGO	146
CANON INC	143
SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD	131
HEALTH DISCOVERY CORP	89
KONICA MINOLTA INC	85
CARESTREAM HEALTH INC	65
TOSHIBA CORP	52
AGENCY FOR SCIENCE TECHNOLOGY & RESEARCH	49
ICAD INC	47
UNITED STATES HEALTH & HUMAN SERVICES	43

前15大申請人



前15大申請人之申請量



申請人分析

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

- 2001~2010年間前三大申請人PHILIPS、SIEMENS及GE分別收購影像處理相關技術進行佈局。
- 早期發展主要為日本公司。
- Samsung於2013年發表5D概念超音波掃描儀，透過3D眼鏡與螢幕變換，進行全方位觀看掃描目標。

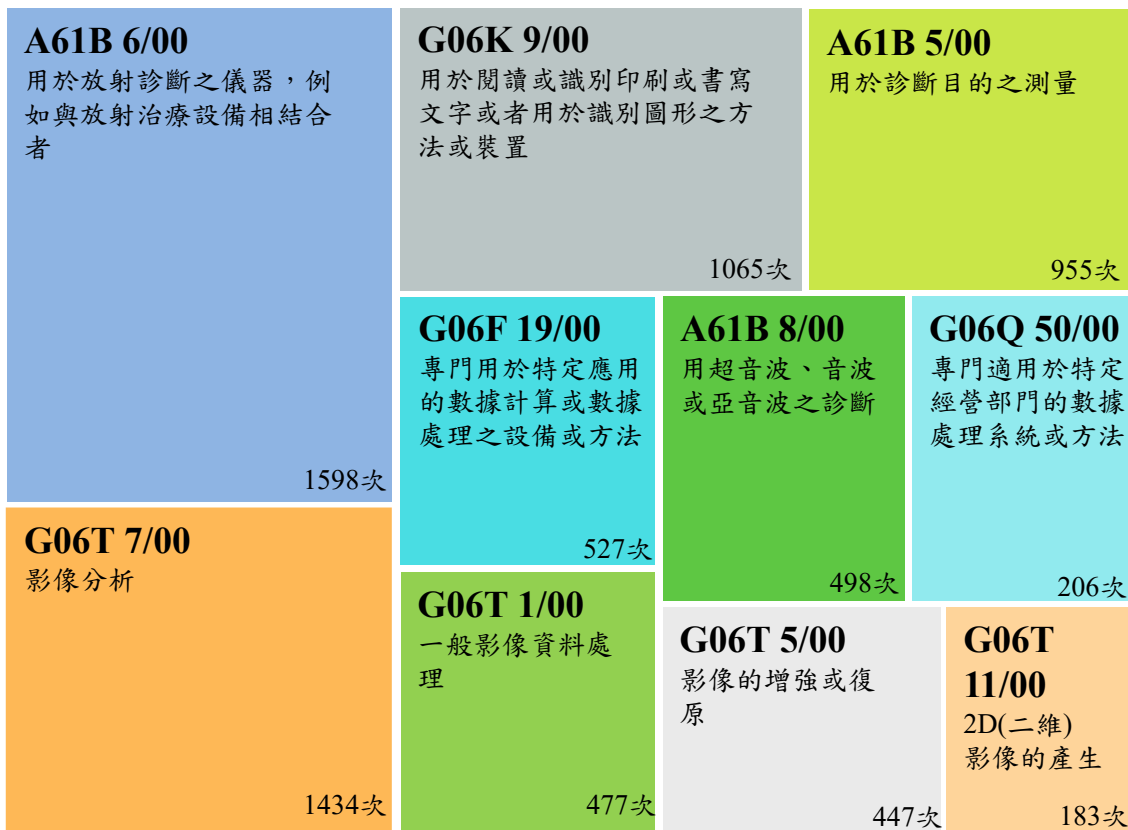


IPC分析

Top10 IPC 定義 總數(次)

Top10 IPC	定義	總數(次)
A61B 6/00	放射診斷之儀器	1598
G06T 7/00	影像分析	1434
G06K 9/00	數據識別	1065
A61B 5/00	診斷測量	955
G06F 19/00	數據計算或數據處理	527
A61B 8/00	超音波診斷	498
G06T 1/00	影像資料處理	477
G06T 5/00	影像的增強或復原	447
G06Q 50/00	特定部門的數據處理	206
G06T 11/00	2D影像產生	183

➤ IPC主要分布於A61B診斷、G06T影像資料及G06K數據處理。



IPC分析



檢測

診斷



放射類診斷



超音波診斷



影像資

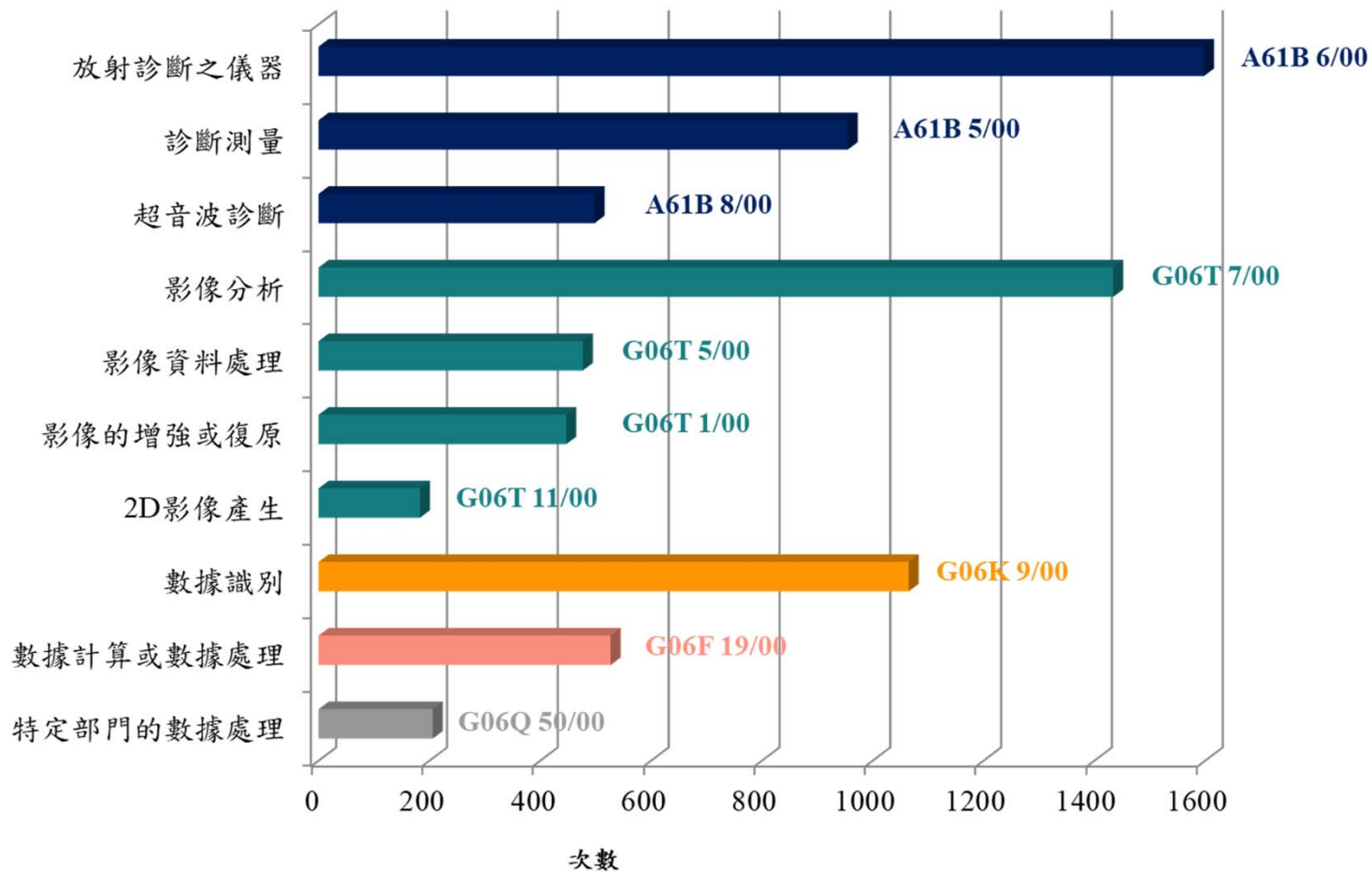
料處理



數據識別



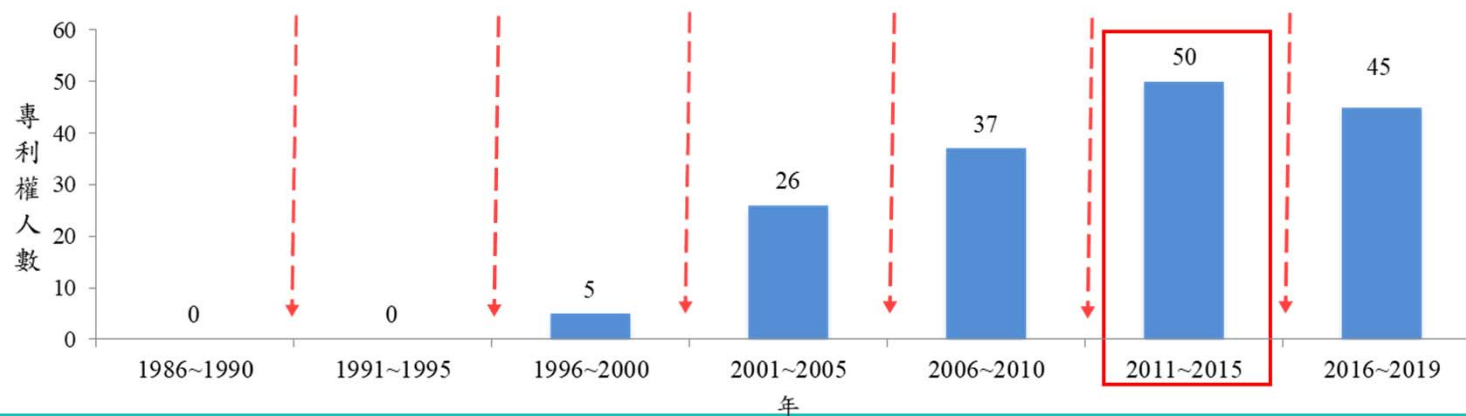
影像分析



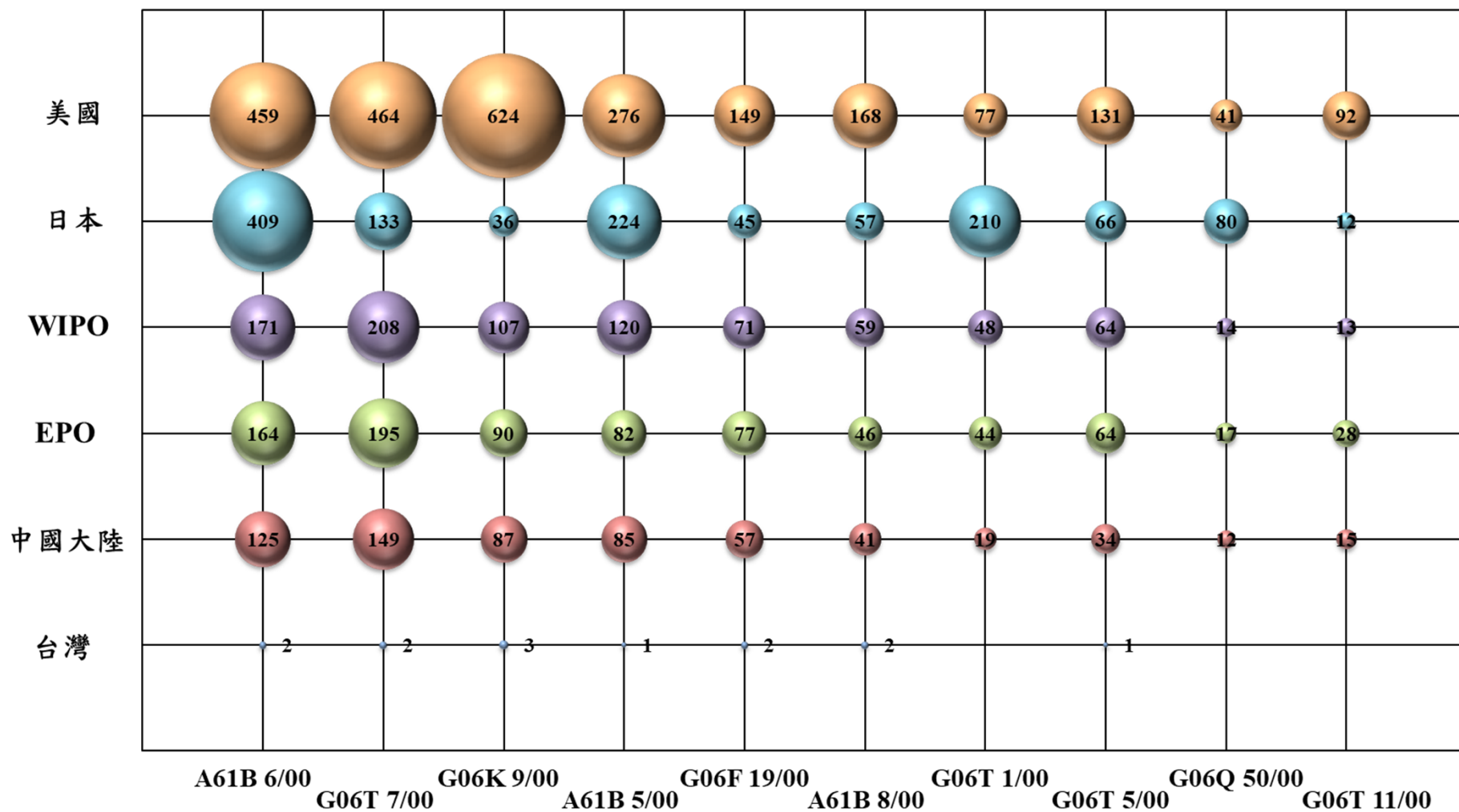
IPC分析

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	1598	0	79	178	443	398	308	192
G06T 7/00	1434	1	57	166	411	251	329	219
G06K 9/00	1065	0	7	113	272	309	223	141
A61B 5/00	955	0	15	27	261	308	210	134
G06F 19/00	527	0	37	65	186	127	79	33
A61B 8/00	498	0	0	12	132	84	183	87
G06T 1/00	477	0	59	131	176	75	28	8
G06T 5/00	447	1	46	98	170	68	40	24
G06Q 50/00	206	0	24	29	76	49	22	6
G06T 11/00	183	0	1	0	59	39	44	40

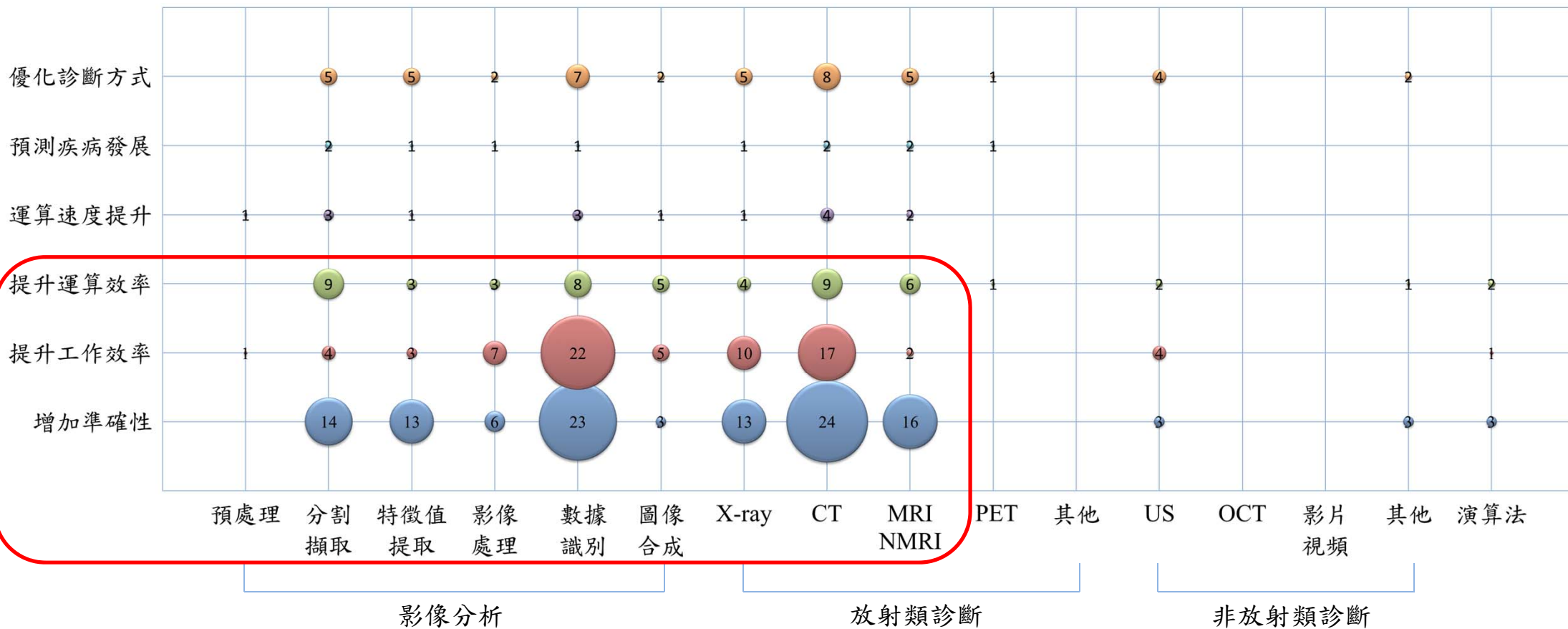
A61B 8/00-超音波診斷



專利申請國家/地區IPC分析

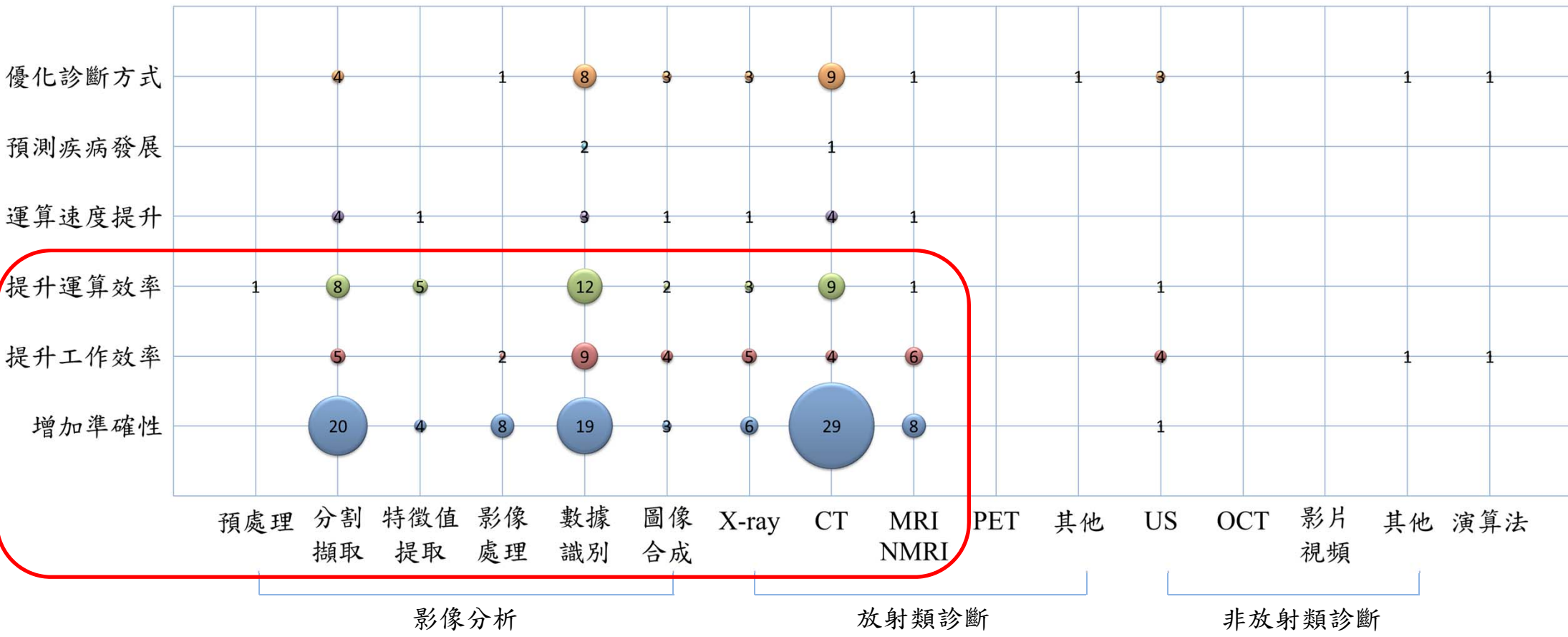


技術功效矩陣分析-飛利浦



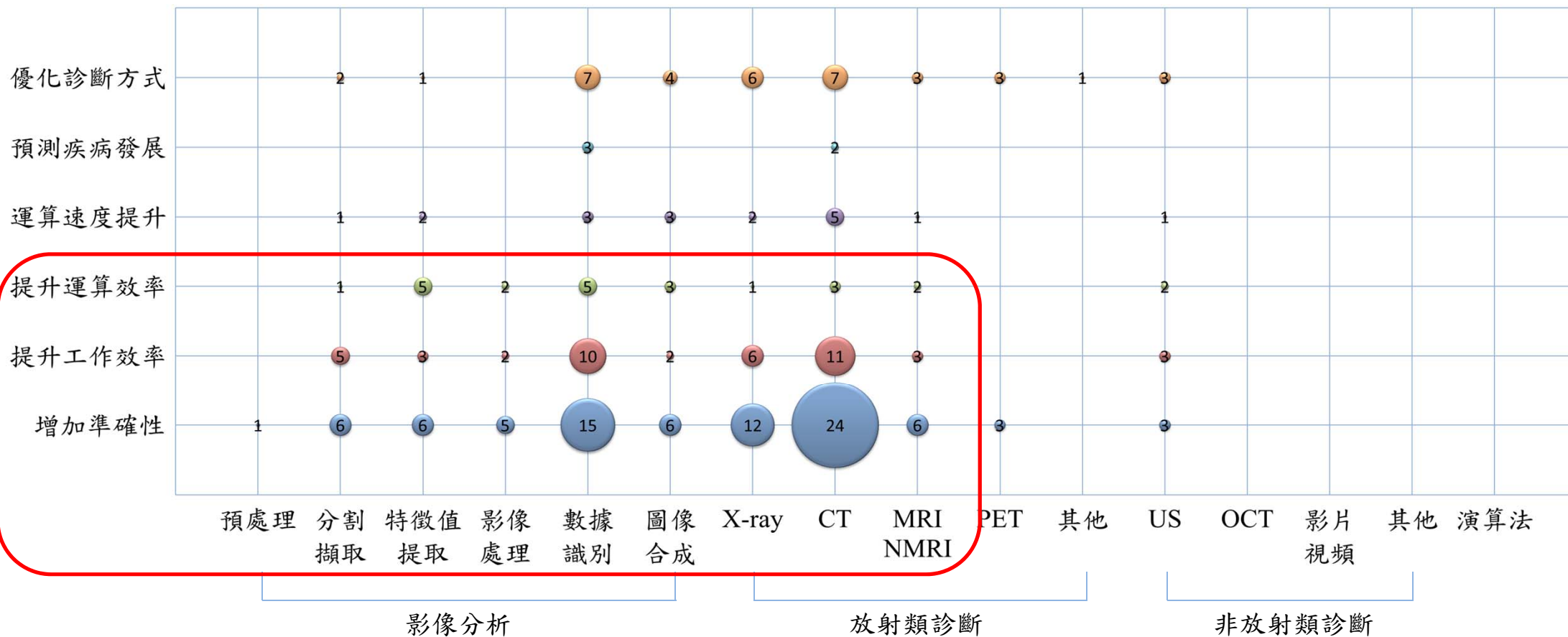
➤ 飛利浦之技術布局重點在於發展放射類測量及裝置，透過數據識別及影像分割、擷取提高測量準確度。

技術功效矩陣分析-西門子



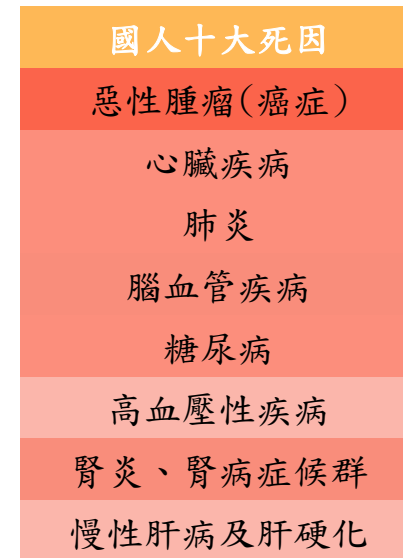
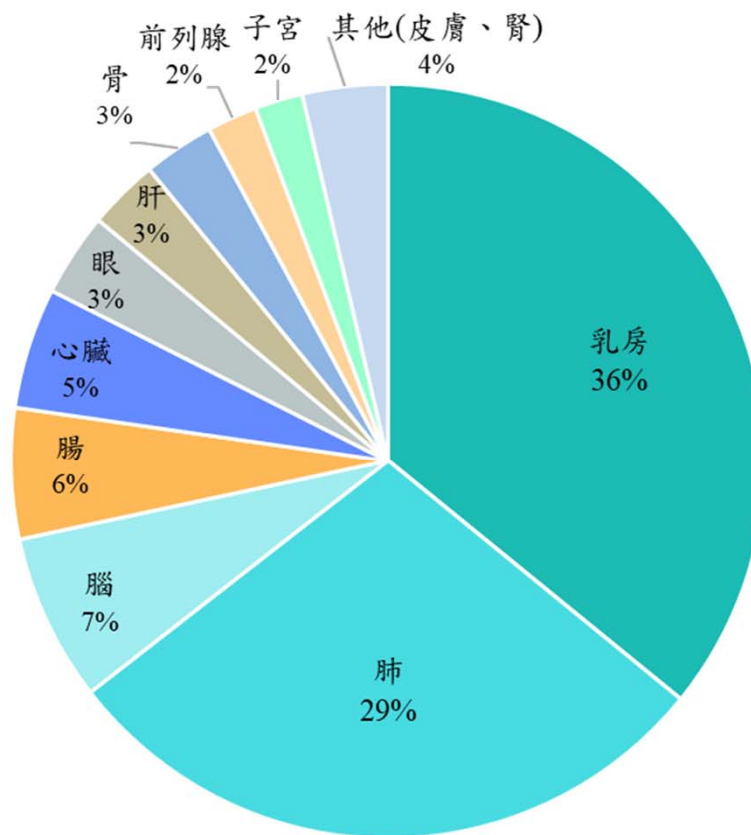
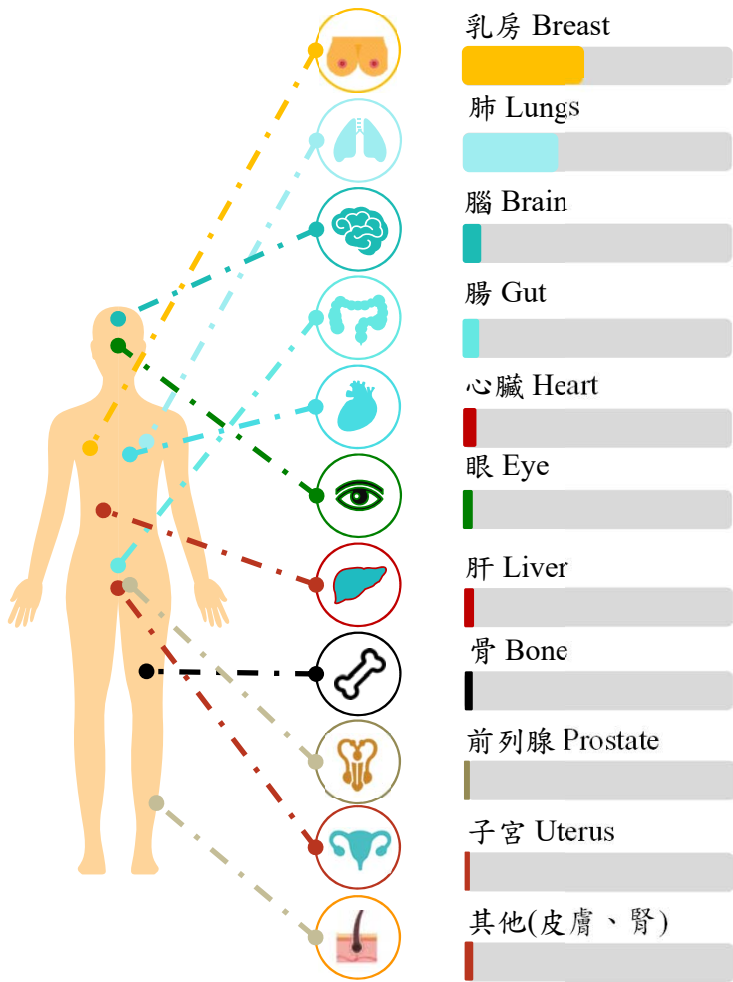
- 西門子之技術布局重點在於發展CT測量裝置，提高測量準確度。
- 擁有結合兩種技術之PET-CT、PET-MRI此等多模態成像技術。

技術功效矩陣分析-奇異



- 奇異之技術布局重點在於發展CT、X-ray放射類測量及裝置，提高測量準確度及工作效率。
- 擁有結合兩種技術之PET-CT、PET-MRI此等多模態成像技術。

應用部位、病症



結論及建議

主要市場

目前CAD於智慧醫療診斷的應用，主要市場仍以歐美為主，在亞洲國家則以中國、日本、韓國、新加坡為主。

發展趨勢

就申請趨勢而論，以超音波進行圖像檢測診斷為主軸發展。

臺灣方面

藉助於CAD與AI結合來發展我國智慧醫療診斷體系及完善居家照護制度，以因應高齡化社會之來臨、提高醫療資源之效率及節省醫療成本；其次，若能搭配臺灣所擁有最完整健保資料庫進行數據分析，更能促進我國醫療技術之優化及提升我國相關技術之研發能量。



感謝您的聆聽~