

# 視覺型工業機械手專利布局分析

呂振榮、吳政儒、林克峰\*

壹、前言

貳、檢索範圍

參、專利申請趨勢

肆、專利布局國家／局分析

伍、專利技術分類

陸、專利申請人分析

柒、企業研發能量及競爭力

捌、技術功效矩陣圖

玖、核心專利判讀分析

拾、結語

---

\* 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

智慧機械之主要目的係藉由將製造業導入工業機器人之應用，以推動我國產業轉型成為智慧製造。在智慧製造的模式下，精密與客製化（彈性製造）是工廠產線的兩大基本要求，而具有機器視覺功能之工業機器人則是關鍵技術之所在。本文分析 1,268 件視覺型工業機械手發明專利，並製作專利地圖，獲得專利申請趨勢、專利布局國家、專利技術分類統計、專利申請人、企業研發能力及競爭力等情報。更進一步透過技術功效矩陣圖及核心專利判讀分析圖來解析技術發展趨勢。

關鍵字：工業機械手、視覺、工業 4.0、專利地圖、專利分析

industrial robot、industrial manipulator、vision、industry 4.0、patent map、patent analysis

## 壹、前言

基於全球工資上漲、勞工意識抬頭、區域政治不穩定與智慧製造等議題，促使全球工業機器人的需求不斷增加。因此，主要製造國家積極將工業機器人導入製造領域已成趨勢。我國身處製造業大國，但受到勞力成本上升、人口結構老化，以及全球工業 4.0 (Fourth Industrial Revolution, Industry 4.0) 等影響，產業的轉型勢在必行。智慧機械是政府五大創新產業政策之一，行政院在 2016 年 7 月 21 日通過智慧機械產業推動方案，主要目的是期望藉由製造業導入工業機器人之應用，提升我國工業機器人產值以達到產業轉型之目的。

在智慧機械之智慧製造的模式下，精密與客製化（彈性製造）是工廠產線的兩大基本要求，而要滿足這兩項要求，具有機器視覺功能之工業機器人則是關鍵技術之所在。尤其是當下消費性電子產品的體積逐漸縮小，精密組裝的要求大幅提高之下，機器視覺的高精度定位、檢測與辨識之特色，已成為新世代製程不可或缺的一環。現今工業生產線上具有機器視覺功能的工業機械手均具有四大應用：量測 (Gauge)、定位 (Inspection)、引導 (Guide)、識別 (Identification)，簡稱 GIGI。藉由這四大應用並整合工業生產線上之自動化工具機與生產技術，將會使得智慧製造更趨完善。

國際標準組織 (International Organization for Standardization, ISO) 在 ISO 8373:2012 (en) 〈機器人與機器人裝置—詞彙 (Robots and robotic devices — Vocabulary)<sup>1</sup>〉文件中的第 2.9 節提到：工業機器人必須具有自動控制 (Automatically Controlled)、再程式化 (Reprogrammable)、多用途 (Multipurpose)、機械手 (Manipulator) 等組件。可見機械手是工業機器人不可或缺之關鍵主體，後續有關工業機器人之介紹均使用工業機械手描述之。

另一方面，專利地圖係藉由專利檢索技巧，檢索出與研究主題相關之專利資料，將其解讀、分析後以圖表呈現之加值化專利資訊。專利地圖之研究主題範疇

<sup>1</sup> *Robots and robotic devices — Vocabulary*, ISO, <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:8373:ed-2:v1:en> (last visited Jun. 15, 2018).

涵蓋甚廣，包括癌症醫療<sup>2</sup>、工具機<sup>3</sup>及車聯網<sup>4</sup>等。本文將以「視覺型工業機械手」作為研究主題，討論範圍包括機械手，以及與機械手有關的自動控制系統、教導系統及視覺系統，在量測、定位、引導、識別的工業機器人視覺應用方案。藉此，研析在智慧機械產業下之全球與我國在視覺型工業機械手之專利布局趨勢、現有技術發展與未來技術趨勢狀況等，以提供未來可發展之方向重點，俾利產官學界於視覺型工業機械手之發展上做一完整之布局。

## 貳、檢索範圍

在檢索策略方面，本文使用中華民國專利資訊檢索系統及 Derwent Innovation，查找美國（US）、歐洲專利局（EPO）、德國（DE）、日本（JP）、中國大陸（CN）、南韓（KR）及我國（TW）等 7 個專利局之專利公報，檢索出近 5 年<sup>5</sup>來公開或公告的專利。在初步檢索階段，檢索關鍵字以「B25J（機械手對應的 IPC 類號）」及「視覺」為主；在補充檢索階段，檢索關鍵字則使用「機械手同義字」、「視覺同義字」、「主要 IPC 類號」、「主要申請人」。接著，以人工閱讀的方式篩選出與視覺型工業機械手相關的 1,268 件發明專利，其中包含 645 件德溫特世界專利索引（Derwent World Patents Index，DWPI）專利家族。藉此了解視覺型工業機械手技術整體的發展趨勢。

<sup>2</sup> 郭奕靚，我國癌症相關發明專利分析與管理特性探討，智慧財產權月刊 229 期，頁 33-62，2018 年 01 月。

<sup>3</sup> 陳庭弘、楊耀瑜、董子儀，工具機工業 4.0 專利趨勢分析，智慧財產權月刊 229 期，頁 63-78，2018 年 01 月。

<sup>4</sup> 賴恩賞、陳逸、張長軾、蘇齊賢，車聯網之標準必要專利分析，智慧財產權月刊 229 期，頁 6-32，2018 年 01 月。

<sup>5</sup> 由 2013 年至 2017 年，資料最後檢索日期為 2018 年 3 月 28 日。

## 參、專利申請趨勢

圖 1 顯示的是專利申請趨勢圖<sup>6</sup>。如圖 1 所示，2013 年的全球專利申請件數為 182 件，接著 2014 年至 2016 年期間的專利申請件數每年都超過 200 件，推測此技術領域的專利申請件數將以每年 200 件以上的數量持續增加。



圖 1 專利申請趨勢圖

## 肆、專利布局國家／局分析

圖 2 表示專利布局國家（即專利被申請國家）的分析結果。如圖 2 所示，視覺型工業機械手專利主要布局於中國大陸、美國及日本，少部分布局於歐洲專利局、南韓、我國及德國。其中，中國大陸的專利申請數量以 468 件（占比約 36.9%）居冠，美國以 288 件（占比約 22.7%）居次，日本以 220 件（占比約 17.4%）排名第三，歐洲專利局以 106 件（占比約 8.4%）排名第四。南韓、我國及德國則分別為 77 件（占比約 6.1%）、62 件（占比約 4.9%）及 47 件（占比約 3.7%）。由此可知，中國大陸、美國及日本合計專利被申請數量為 976 件，約占了 77.0%，可見中國大陸、美國及日本為全球專利申請人進行專利布局的主要國家。

<sup>6</sup> 本報告以 2013 年至 2017 年公開或公告的專利文獻為分析對象，所以圖中 2010 年以前的資料會大幅少於實際資料，2011、2012 年的資料亦會少於實際資料。再者，專利從申請到公開到收錄至資料庫，會有時間上的延遲，所以圖中近兩年，特別是 2017 年的資料會大幅少於實際資料。

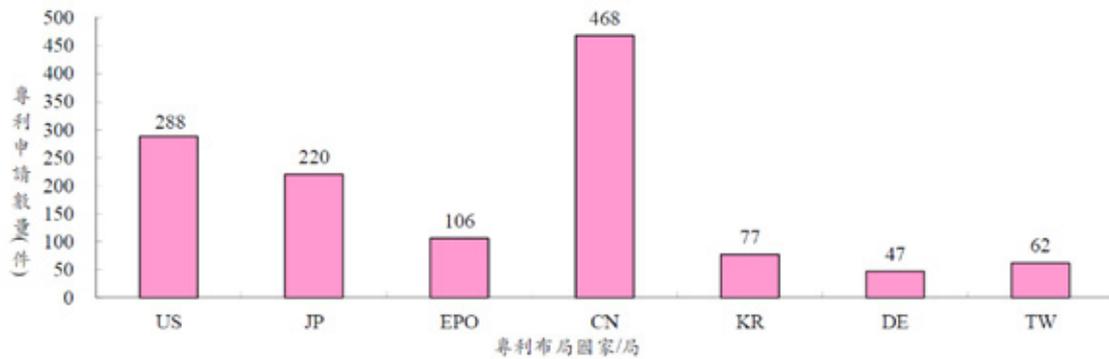


圖 2 專利布局國家／局分析圖

## 伍、專利技術分類

圖 3 顯示的是專利技術分類統計圖。如圖 3 所示，前十大 IPC 分類號出現次數的分布情況為：B25J 9/00（程序控制機械手）以 400 次居冠，占比約 31.5%；B25J 13/00（機械手之控制裝置）以 215 次居次，占比約 17.0%；B25J 19/00（與機械手配合的附屬裝置《監控／觀察／安全》）以 57 次排名第三，占比約 4.5%。之後依序為 G06T 7/00（影像分析，52 件）、G01B 11/00（以採用光學方法為特徵之計量設備，50 件）、G05B 19/00（程序控制系統，46 件）、G06K 9/00（用於識別圖形之方法或裝置，39 件）、B25J 15/00（夾頭，25 件）、B65G 47/00（與輸送機有關的物料搬運裝置，19 件），及 G01R 31/00（電性能之測試裝置，17 件）等技術領域。由此可知，視覺型工業機械手技術分類涵蓋伺服控制系統技術、機械手系統技術、監控／觀察／安全等附屬裝置技術及影像計量／分析／辨別技術等技術領域。

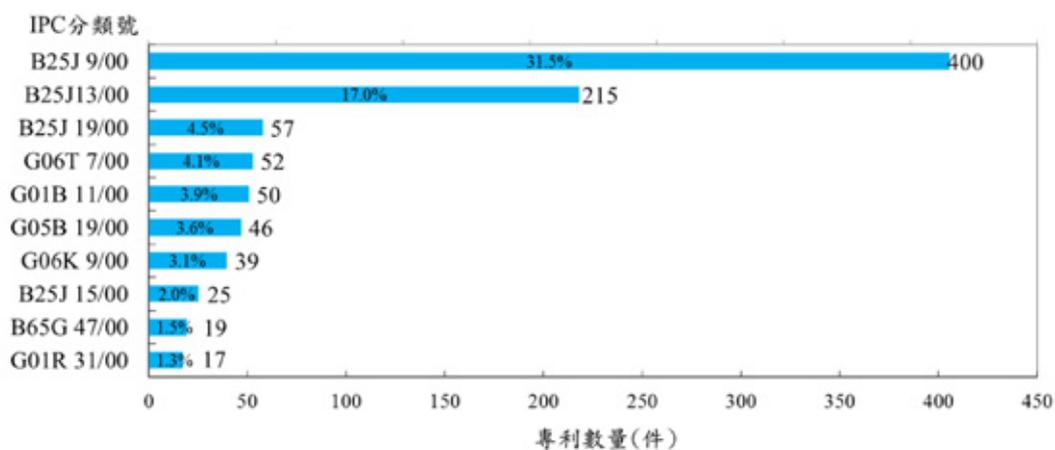


圖 3 專利技術分類統計圖

## 陸、專利申請人分析

圖 4 顯示的是視覺型工業機械手的專利申請人分類百分比圖。如圖 4 所示，主要申請人、學校申請人及其他申請人的專利申請數量（占比）分別為 742 件（59%）、114 件（9%）及 412 件（32%）。

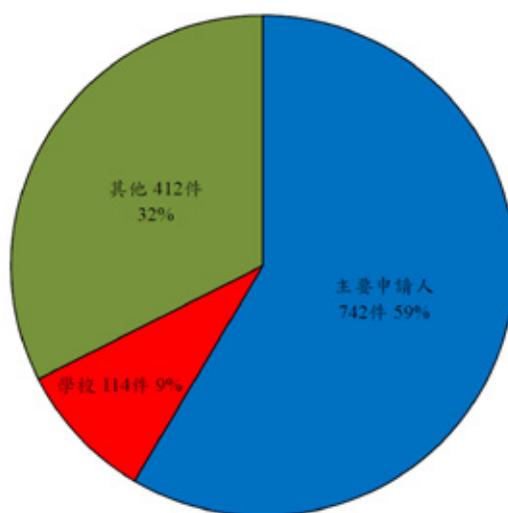


圖 4 專利申請人分類百分比圖

圖 5 顯示的是專利申請人分析圖。如圖 5 所示，主要申請人是依據專利申請數量排名加以挑選，依序為：發那科（FANUC，125 件，占比約 9.9%）、精工愛普生（SEIKO EPSON，113 件，占比約 8.9%）、歐姆龍（OMRON，68 件，占比約 5.4%）、佳能（CANON，54 件，占比約 4.3%）、鴻海科技集團（Foxconn Technology Group，46 件<sup>7</sup>，占比約 3.6%）、財團法人工業技術研究院（ITRI，39 件，占比約 3.1%）、艾波比（ABB，37 件，占比約 2.9%）、通用汽車（GM，35 件，占比約 2.8%）、安川電機（YASKAWA，34 件，占比約 2.7%）、三菱電機（MITSUBISHI ELECTRIC，34 件，占比約 2.7%）、波音（BOEING，29 件，占比約 2.3%）、現代汽車（HYUNDAI，25 件，占比約 2.0%）、康耐視（CONGNEX，23 件，占比約 1.8%）、谷歌（GOOGLE，17 件，占比約 1.3%）、日本石川島播磨重工業（IHI，13 件，占比約 1.0%）、泰科電子（TYCO ELECTRONICS，12 件，占比約 1.0%）、耐吉（NIKE，11 件，占比約 0.9%）、電裝（DENSO，10 件，占比約 0.8%）、睿信科機器人（Rethink Robotics，10 件，占比約 0.8%）、廣明光電（QSI，7 件，占比約 0.6%）等 20 家企業或研發中心。

以工業機器人四大家族中的發那科、安川電機及艾波比來看，發那科、安川電機及艾波比的專利計有 196 件，占主要申請人專利的 26.4%。再者，精工愛普生、歐姆龍及佳能等 3 家日本企業的專利計有 235 件，占主要申請人專利的 31.7%。此外，值得注意的是，我國的鴻海科技集團、工業技術研究院及廣明光電的專利計有 92 件，占主要申請人專利的 12.4%。

然而，在其他申請人部分，計有 412 件視覺型工業機械手專利，是由 227 名其他申請人所提出，平均每位其他專利申請人申請 1.8 件專利。

<sup>7</sup> 包含鴻海集團旗下所有子公司之專利申請數。

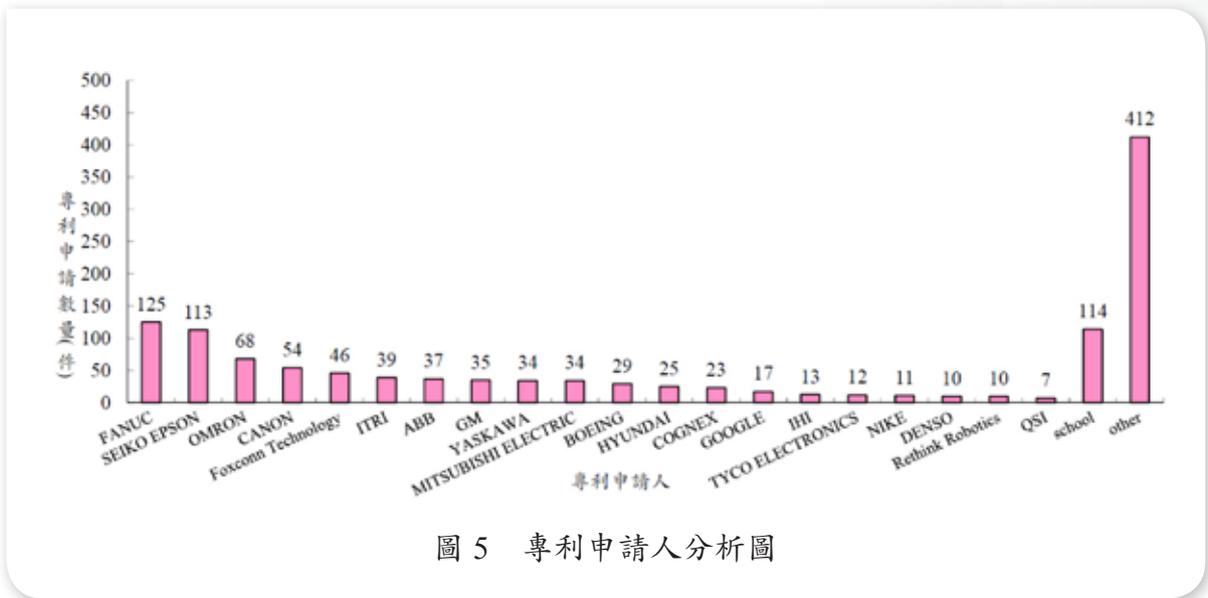


圖 5 專利申請人分析圖

另一方面，圖 6 顯示的是學校申請人分析圖。學校申請人的 114 件視覺型工業機械手專利是由 64 間學校所提出申請的，其中以浙江工業大學及華南理工大學分別申請的 9 件為數最多，西安交通大學則申請了 6 件相關專利。

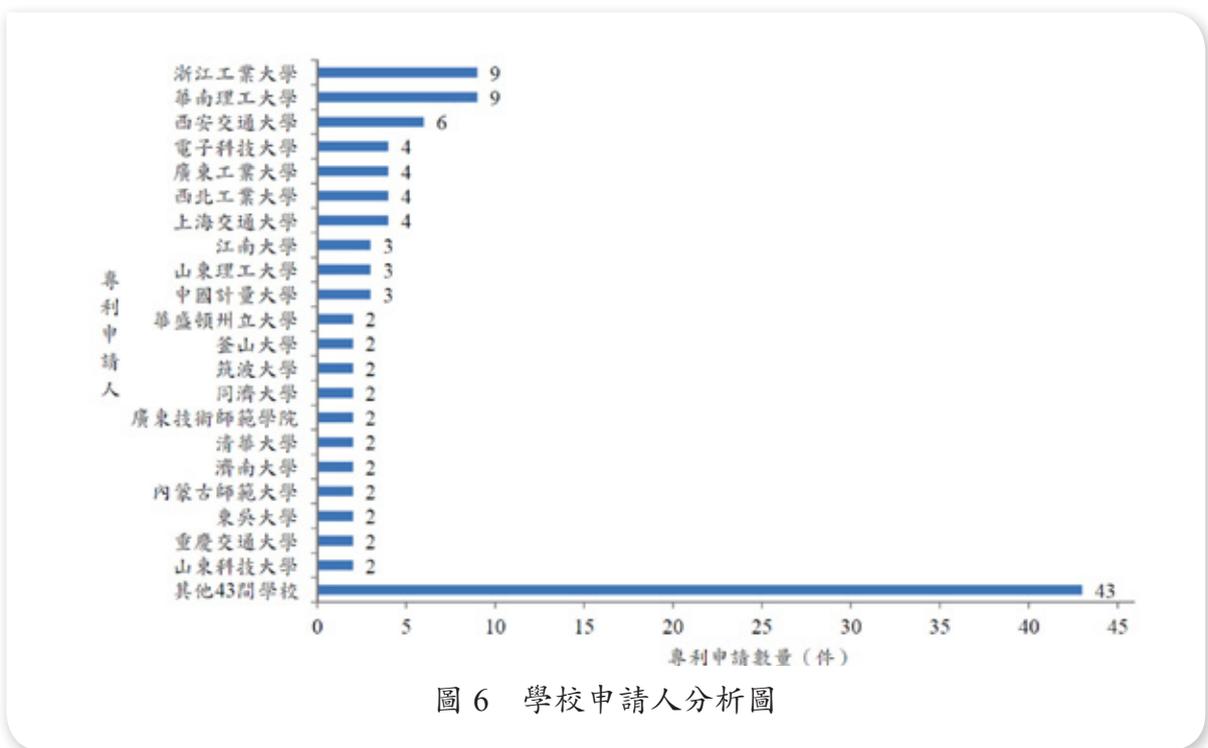


圖 6 學校申請人分析圖

## 柒、企業研發能量及競爭力

圖 7 顯示的是企業研發能量及競爭力圖。如圖 7 所示，縱軸表示被引用次數，被引證次數越多，表示該專利申請人在研發技術上領先或創新能量高；橫軸表示專利申請數量，申請專利數量越多，表示專利申請人投入研發能量越高。對統計對象的專利申請數量及被引用次數分別取中位數（被引證次數之中位數為 16.0，專利申請數量之中位數為 31.5），可將座標劃分成四個象限，包括：第一象限、第二象限、第三象限及第四象限。位於第一象限之專利申請人具有較多的被引證次數與專利申請數量，故表示具有較高的技術研發能量，以及較高的技術創新程度，推測為該技術所屬領域的領導者。

如圖 7 所示，位於第一象限的專利申請人包括：精工愛普生、發那科、安川電機、艾波比、通用汽車、佳能、歐姆龍及三菱電機等企業。

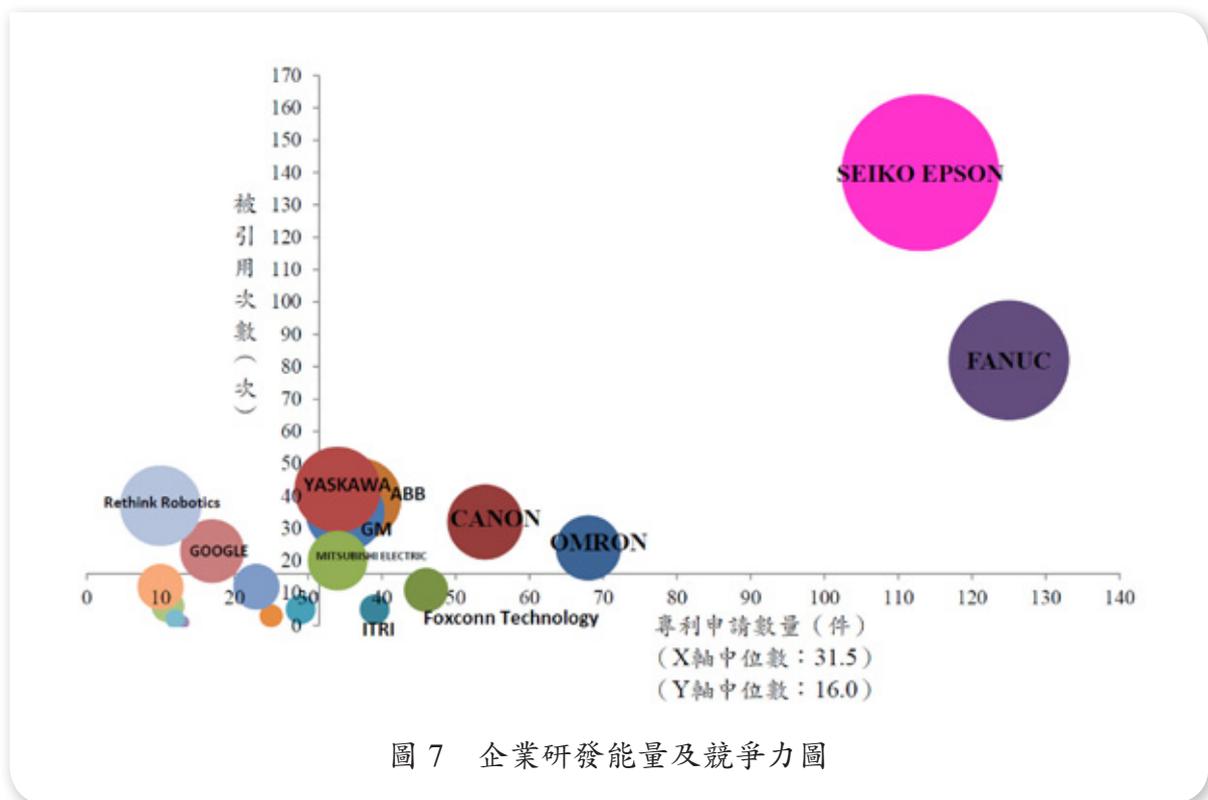


圖 7 企業研發能量及競爭力圖

圖 8 是圖 7 的局部放大圖。如圖 8 所示，位於第二象限的 Rethink Robotics、GOOGLE，雖然有較高的技術創新程度，但相關的專利申請件數並不多（少於 32 件）；位於第四象限的鴻海科技集團、工業技術研究院，雖然已有一定申請數量的布局，但被引證次數較少（低於 16 次）；位於第三象限的 COGNEX、DENSO、BOEING、HYUNDAI、NIKE、TYCO ELECTRONICS 及 IHI，因為其較低的被引證次數與專利申請數量，推測位於該象限者技術研發能量以及技術創新程度均偏低。

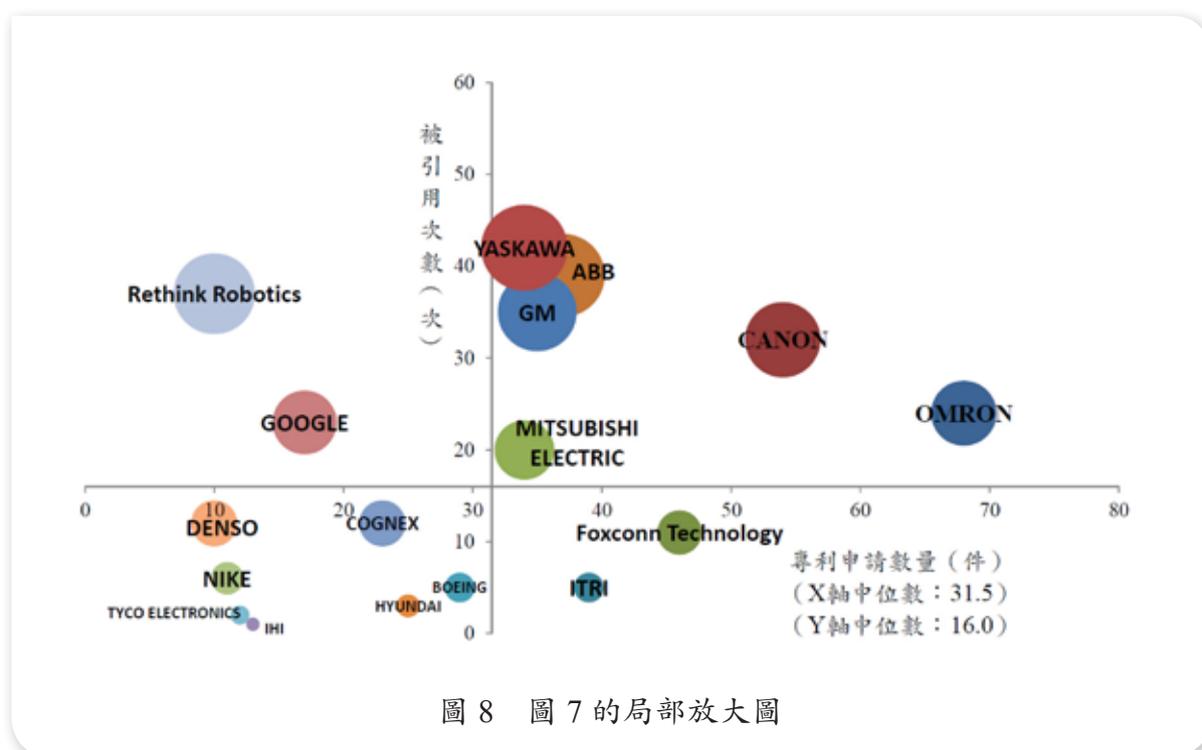


圖 8 圖 7 的局部放大圖

此外，也可以用平均被引用次數來評估企業間的研發能量及技術創新程度。以工業機器人四大家族中的發那科、安川電機及艾波比為例，發那科擁有 125 件專利，共被引用 82 次，平均每件專利被引用 0.7 次；安川電機擁有 34 件專利，共被引用 42 次，平均每件專利被引用 1.2 次；艾波比擁有 37 件專利，共被引用 39 次，平均每件專利被引用 1.1 次。因此，從平均被引用次數的觀點來看，安川電機在工業機器人四大家族中排名第一，艾波比排名第二，發那科排名第三。

## 捌、技術功效矩陣圖

視覺型工業機械手之技術的標籤定義如表 1 所示，功效的標籤定義如表 2 所示。

表 1 技術主題檢索的標籤定義

---	標籤	技術類別	
		主技術	次技術
技術	T1	拍攝技術	光學系統（光源、鏡片、CCD 或 CMOS 影像感測器）
	T2		單相機配置
	T3		雙相機配置
	T4		多相機配置
	T5		深度感測
	T6	圖像技術	影像處理（訊號處理，包含影像擷取、影像強化、影像切割、影像表示與描述）
	T11		機械手與視覺感測器校正（初始安裝定位、歸零、基準點）
	T7		物件定位（靜態、物件定位精度之誤差補償或調整）
	T8		物件追蹤與監控（動態）
	T9		物件辨識
	T10	物件檢測與量測（含輪廓相關）	
	T12	控制技術	運動控制（空間座標轉換、路徑規劃）
	T13		伺服控制（邏輯編程與程序控制）
	T14	硬體架構技術	機構配置（手臂零組件相關）
	T15		控制器系統（控制介面、控制器、驅動器、影像擷取卡、影像處理器、數位 I/O 卡等）

表 2 功效的標籤定義

	標籤	功效類別	功效定義說明
功效	F1	提高效率與自動化（靈活、快速、效能……）	透過某種方式提高系統操作效率、減少人為操作，具備靈活、快速或效能等特點
	F2	提高定位精度（解析、補償、組裝……）	提高系統末端效應器之定位精度，達到與目標位置最小誤差，適用於靜態物件座標定位、動態物件軌跡追蹤、定位補償或零件組裝精密度等
	F3	提高可靠性（高重現性、降低人為影響）	透過某種方式使系統在多次動作後，同樣維持相同水準，具有高度重現性之特點
	F4	提高運算速度或影像處理能力	透過某種方式降低控制系統運算之時間或具備大量處理複雜影像之能力
	F5	提高安全性（人機、多機協同……）	透過某種方式確保可動系統周圍之人與物的安全性，具備防碰撞、安全範圍、人機、多機協同等特點
	F6	提高系統控制判斷能力	採用某種方式或程序，提高系統運作、邏輯上之判斷能力，可使系統運作順暢或減少外部干擾等特點
	F7	提高系統運動流暢度	使機械手之移動順暢、穩定，減少奇異點之影響
	F8	提高系統自我維護能力	監控系統本身，故障預警、診斷與排除，具備自我除錯，延長使用壽命之特點
	F9	提高影像解析度	透過某種組裝方式、硬體配置或影像處理，使視覺影像具有高精度、高解析或高準確度
	F10	簡化操作介面	操作介面簡易化、圖像化、視覺化、虛擬化，使用者能容易上手
	F11	降低成本	透過該系統的影響而使可達到特定目標之成本降低
	F12	示教	透過某種方式教育系統或機械手本體，使其可自我規劃移動路徑或執行特定動作

圖 9 顯示的是技術功效矩陣圖。如表 1、2 及圖 9 所示，從技術的觀點來看，技術的專利密集區分布在 T3、T5、T6、T7、T8、T9、T10、T12、T13、T14 及 T15 技術，每個技術具有較多的功效面向已布局專利；從功效的觀點來看，功效的專利密集區分布在 F1、F2、F4、F6、F12、F10、F5 及 F11 功效，每個功效具有較多的技術面向已布局專利。

進一步而言，可從技術的專利密集區及功效的專利密集區得知專利布局的熱門區、機會區及冷門區。例如圖 9 中的 [T9,F1] 位置、[T7,F1] 位置、[T14,F1] 位置及 [T10,F1] 位置屬於專利布局的熱門區，其分別布局有 53 件專利、39 件專利、36 件專利及 35 件專利。換言之，為了「提高生產製造的效率及自動化」而使用的視覺型工業機械手技術，大多涉及「動態物件追蹤與監控」、「機械手與視覺感測器校正」、「零組件機構配置」及「物件辨識」技術，這些技術布局有較多的專利。

再者，例如圖 9 中的 [T11,F2] 位置布局有 46 件專利，[T7,F2] 位置布局有 29 件專利。由此可知，為了「提高定位精度」，大多使用「物件檢測及量測」及「機械手與視覺感測器校正」技術。

此外，「提高運算速度或影像處理能力」以使用「影像處理技術」為主；「提高系統控制判斷能力」以使用「伺服控制技術」為主；「示教」以使用「伺服控制技術」為主。

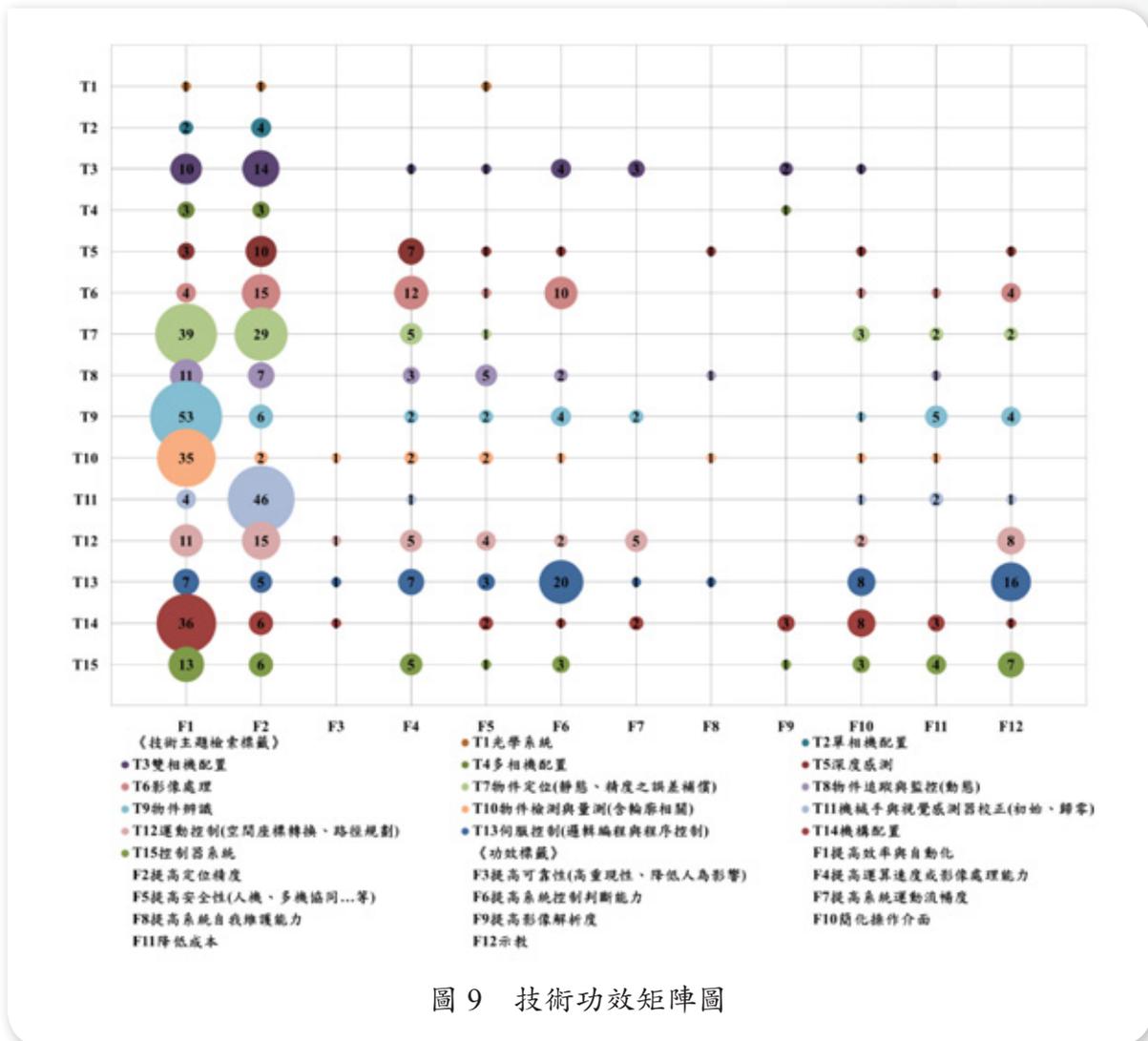


圖 9 技術功效矩陣圖

此外，藉由閱讀專利說明書所提及的主要技術手段，可進一步從主技術解析出次技術。舉例而言：在拍攝技術（表 1，主技術）方面，單相機配置技術（圖 9 中 T2，次技術）是以「相機搭配反射光源或雷射光源來取得影像」的技術手段為主，藉此獲得立體影像；雙相機配置技術（圖 9 中 T3，次技術）則可採用「取得位於第一相機與第二相機重疊視野範圍內的工件影像」、「以第一相機取得第一工件影像，以第二相機取得第二工件影像」及「先以第一相機取得工件影像中的 2D 資訊，再以第二相機取得工件影像中的 3D 資訊」3 種技術手段，進而獲得三維空間中的幾何關係及相機參數來計算深度。

再者，在圖像技術（表 1，主技術）方面，影像處理技術（圖 9 中 T6，次技術）大多使用「將影像轉換為灰階圖」、「檢測影像的對比度值滿足預設的閾值」、「將影像重疊區域進行合成處理」、「將影像分割成第一區域及第二區域，分別進行影像分析」、「分析影像中多個工件影像的位置資訊」等 5 種技術手段，來將影像之數位訊號轉換成可以使工業機械手讀取的機器語言，進而達到自動化控制之目的；物件定位技術（圖 9 中 T7，次技術），則可採用「取得工件影像及其與工件放置平台的相對位置」、「取得工件影像之前，先確認相機與工件的相對位置」，和「取得工件影像及其與機械手末端效應器的相對位置」3 種技術手段，藉由取得工件影像後，利用已知的相機參數來計算出工作座標；物件追蹤與監控技術（圖 9 中 T8，次技術）是以「取得運動過程中或隨時間變化的物件影像」及「監控操作空間中機械手姿態及環境狀態」為主要技術手段，以獲得物件的動態位置，甚至是建構出周遭環境中景物的立體模型或二維平面地圖；物件辨識技術（圖 9 中 T9，次技術），則可分成「取得工件影像及其周邊環境影像」、「取得機械手周邊環境影像」及「取得工件影像，識別表面特徵」3 種技術手段，將影像經過影像處理後，與樣板物件做比對、模型匹配或輪廓預測，以確認是否為目標物件；機械手與視覺感測器校正技術（圖 9 中 T11，次技術）可分成「取得標記部影像，分析標記部的第一位置及第二位置」、「比對相機校正數據與預設相機數據，來獲得相機與機器手之間的相對位置」，及「初始值設定，記錄機械手或其部件於各教導點的姿態」3 種技術手段，藉以完成作業前的工業機械手校正。

此外，在控制技術（表 1，主技術）方面，運動控制技術（圖 9 中 T12，次技術）可分成「取得工件影像，識別表面特徵，修改機械手運動路徑」、「取得標記部或光投影形成的引導路徑影像，修改機械手運動路徑」、「取得機械手或其部件影像，比較預設運動路徑，修改機械手運動路徑」、「取得工件影像，分析工件與相機的相對位置，修正機械手運動路徑」、「取得第一工件影像，取得第二工件影像，分析第一工件與第二工件的相對位置，修正機械手運動路徑」、「在實際環境中設置校正板，補償定位誤差，修正機械手運動路徑」、「取得多張依時間變化的工件影像，生成機械手運動路徑」及「取得識別手、手臂等人體影像，識別手、手臂的姿態，產生機械手運動路徑」等 8 種技術手段，其涉及到空間座標轉換、路徑規劃與存在奇異點等問題，藉以控制工業機械手的運動姿態，並使末端效應器移動到工作範圍內特定的位置。

## 玖、核心專利判讀分析

圖 10 是核心專利判讀分析的分析結果。如圖 10 所示，縱軸表示專利每年平均被專利審查官或其他專利引用的次數，橫軸表示專利的公開年或公告年，藉由同時考量被引用次數及公開時間長短兩種因素，來初步判斷協作型機器人的核心專利。在每年平均被引用次數排名前 20 名的專利中，以 Autofuss 申請的 US9056396B1（2015 年公開，共被引用 43 次，每年平均被引用 10.8 次，屬於「示教」分類）排名第一；Hsien-Hsiang Chiu 申請的 US8552983B2（2013 年公開，共被引用 59 次，每年平均被引用 9.8 次，屬於「簡化操作介面」分類）排名第二；精工愛普生申請的 US20150105907A1（2015 年公開，共被引用 32 次，每年平均被引用 8.0 次，屬於「提高系統控制判斷能力」分類）排名第三；GOOGLE 申請的 US20160016315A1（2016 年公開，共被引用 18 次，每年平均被引用 6.0 次，屬於「提高安全性」分類）排名第四；Robotic VISION Technologies 申請的 US8559699B2（2013 年公開，共被引用 35 次，每年平均被引用 5.8 次，屬於「提高系統控制判斷能力」分類）排名第五，排名前五名之專利列表如表 3 所示。

表 3 每年平均被引用次數排名前五名之專利列表

排序	專利號	公開年	累計被引用次數	每年平均被引用次數	分類
1	US9056396B1	2015	43	10.8	示教
2	US8552983B2	2013	59	9.8	簡化操作介面
3	US20150105907A1	2015	32	8.0	提高系統控制判斷能力
4	US20160016315A1	2016	18	6.0	提高安全性
5	US8559699B2	2013	35	5.8	提高系統控制判斷能力

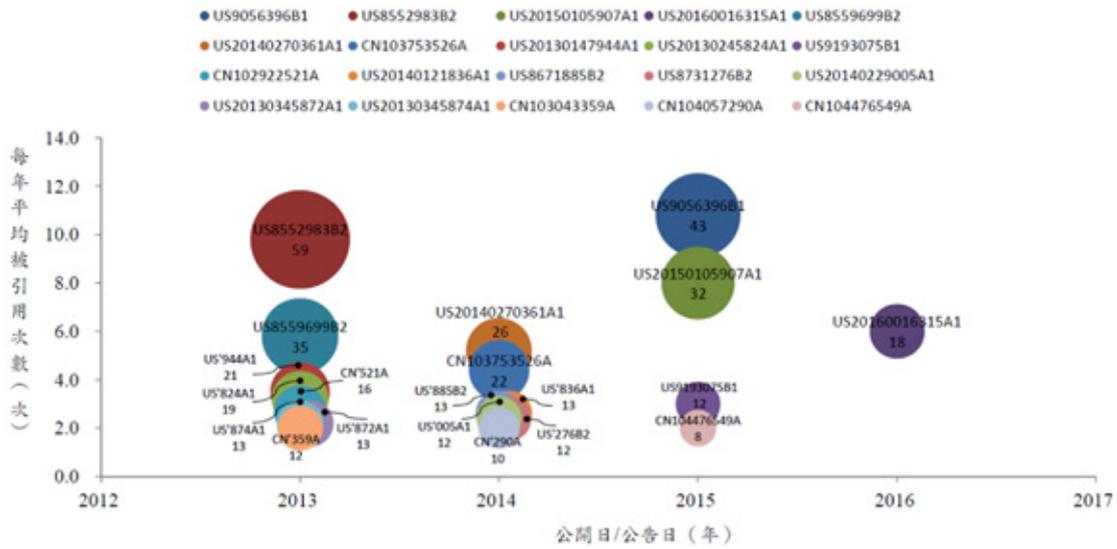


圖 10 核心專利判讀分析圖

## 拾、結語

在專利布局的整體趨勢方面，可將專利申請數量分別就時間、受理國家／局以及專利申請人三個維度加以討論。在時間上，2013 年至 2017 年已經公開的視覺型工業機械手相關專利計有 1,268 件，且推測以每年 200 件以上的專利申請案數量持續增加。

再者，從 7 大專利局的申請狀況來看，全球專利申請人的專利布局策略係以中國大陸、美國及日本為主。

以全球專利申請人而言，發那科、安川電機、艾波比、精工愛普生、歐姆龍、佳能、鴻海科技集團、工業技術研究院及廣明光電擁有大多數的專利，其中又屬精工愛普生、發那科對專利布局最為積極。

另一方面，在專利布局的技術功效上，以「效率與自動化」、「定位精度」、「運算速度」、「安全」、「系統判斷」、「操作介面」、「成本」、「教導」等 8 個功效的專利布局技術面向較廣，其中又以「物件定位」、「物件辨識」、「物件檢視」、「校正」、「機構」、「伺服控制」、「影像處理」等 7 個技術為主要技術手段。

綜上所述，以發那科為首的9家企業或研究機構申請了70.5%的視覺型工業機械手發明專利，且專利布局策略以中國大陸、美國及日本為主，因此推測視覺型工業機械手相關產品的市場著重於中國大陸、美國及日本。此外，推測以每年200件以上的專利申請案數量持續增加的趨勢來看，全球專利申請人仍然持續投入與視覺型工業機械手技術相關的研究及專利布局。

進一步而言，全球專利申請人專利布局的重點可歸納為以下八項：

- 一、「單相機配置技術」以「相機搭配反射光源或雷射光源來取得影像」的技術手段為主，藉此獲得立體影像。
- 二、「雙相機配置技術」以「取得位於第一相機與第二相機重疊視野範圍內的工件影像」的技術手段為主，藉此獲得三維空間中的幾何關係及相機參數來計算深度。
- 三、「影像處理技術」以「將影像轉換為灰階圖」的技術手段為主，藉此將影像之數位訊號轉換成可以使工業機械手讀取的機器語言，進而達到自動化控制之目的。
- 四、「物件定位技術」以「取得工件影像及其與工件放置平台的相對位置」的技術手段為主，藉由取得工件影像後，利用已知的相機參數來計算出工作座標。
- 五、「物件追蹤與監控技術」以「取得運動過程中或隨時間變化的物件影像」的技術手段為主，以獲得物件的動態位置，甚至是建構出周遭環境中景物的立體模型或二維平面地圖。
- 六、「物件辨識技術」以「取得工件影像及其周邊環境影像」的技術手段為主，將影像經過影像處理後，與樣板物件做比對、模型匹配或輪廓預測，以確認是否為目標物件。
- 七、「機械手與視覺感測器校正技術」以「取得標記部影像，分析標記部的第一位置及第二位置」的技術手段為主，藉以完成作業前的工業機械手校正。

八、「運動控制技術」以「取得工件影像，識別表面特徵，修改機械手運動路徑」的技術手段為主，藉以控制工業機械手的運動姿態，並使末端效應器移動到工作範圍內特定的位置。

因此，建議相關業者根據前述 8 項專利布局的重點來加強自身產品的專利布局，並且落實產品的專利檢索與專利分析的調查研究，必要時針對市場上有競合關係的專利申請人所擁有的相關專利，進行法律狀態監視及申請專利範圍確認，提早做好專利侵權風險管控。