

壹、主要產品線概況

庫卡(KUKA)公司台灣公司董事長廖啟新表示：「庫卡專注於機器人的發展，更以特有技術為核心，實際協助產業的自動化生產，並達到降低成本的目的。多年來專注於機器人的設計，並認為機器人就是要置入、取出、雷射處理、焊接、黏合、安裝、檢查、分類等工作都得樣樣精通，因為這樣的堅持，使得庫卡在機器人的技術上，保持在市場領先地位」，也使得產品可以不斷推陳出新¹⁰⁴。

一、工業機器人產品

庫卡(KUKA)公司機器人(Robotics)的產品及業務範圍除了工業機器人，例如：KR AGILUS、KR QUANTEC 等之外，也包括控制系統、軟體及線性滑軌...等產品，其中，工業機器人具有多樣化的機器人款式、型號和擴展可能性為生產作業提供最廣泛的應用解決方案。如以「負荷等級」作為劃分如下：

表 3.3.2 KUKA 公司工業機器人產品

圖式	說明	圖式	說明
	小型機器人技術： 精巧且節省空間，屬於同級別中 fastest、最可靠的。		低負荷（5 千克至 16 千克）： 適用於部件檢測、小部件裝配或打磨、拋光及粘接作業。
	中等負荷（30 千克至 60 千克）： 搬運作業，例如氣流測量或皮座套縫製等的應用領域。		高負荷（90 千克至 300 千克）： 具有長作用範圍和高靈活性適用於點焊和裝卸等領域。
	重負載（300 千克至 1300 千克）： 適用於汽車加工作業或飲料和工程材料貨盤堆疊作業。		特殊構造型式： 適用於架裝式機器人、貨盤堆疊機器人或衝壓機器人。

二、線性滑軌

表 3.3.3 KUKA 公司線性滑軌產品

圖式	說明	圖式	說明
	KL 1000-2 可增加作業空間或在機器人作業區移動工件/工具。		KL 3000 集成附加軸的形式無需附加的控制系統節省成本和時間。
	KL 250-3 適用於：多台設備或輔助工裝進行組合作業領域等。		KL 1500-3 適用於：搬運與裝卸、點焊、塑膠加工設備、測量領域等。

¹⁰⁴經濟日報，曹松清，庫卡 讓機器人更智慧友善，2014 年 8 月 27 日。

三、工業機器人產品的延伸(娛樂機器人)

藉由機械手臂在精準度、速度與荷重等都有很好的能力，研發新的應用技術並推銷公司的機器手臂，例如因為機械手臂的多自由度，也可以呈現更多的動作以滿足遊客，因此導入新的娛樂應用產業，以機器手臂及模擬器來取代傳統常見的遊樂設備：

(一)華德迪士尼(Walt Disney)愛普考特主題公園(Epcot-Park)

RoboSim 4-D 模擬器¹⁰⁵用在 Walt Disney Epcot-Park®主題公園的創新園區中駕乘遊戲大顯身手，在此遊客必須解答數學題，以啟動在線駕乘配置的各個要素，RoboSim 4-D 模擬器為遊客創造超凡的四維體驗。全方位的感官刺激實現十分逼真的模擬效果：旋風般的速度、急驟的換向和各種氣候環境感受使乘客體驗無以倫比的駕乘樂趣。RoboCoaster 和 RoboSim 系列使得產品應用領域延伸到主題公園、遊戲場、購物中心、家庭娛樂中心和其他運動功能模擬應用系統¹⁰⁶



圖 3.3.3 KUKA 的娛樂機器人

(二)丹麥 Billund 樂高積木樂園

丹麥 Billund 樂高積木樂園希望找到一種新的乘騎專案，以符合該公司「手到心也到 (Hands-on,Minds-on)」的主旨。因為樂園希望乘客在公園乘騎項目中不僅僅是登入座艙並被動坐著，而是要能夠積極主動地參與整個過程。最後選擇十台庫卡(KUKA)公司的 Robocoaster 機器人，這也是世界範圍內第一個允許乘客進行程式設計的乘騎項目。由於該 Robocoaster 機器人是庫卡(KUKA)公司載重機器人 KR500 為基礎，也是第一台允許載客的機器人，因此，乘客可以根據自己的承受能力選擇適當的運動模式及速度，既可以選擇舒適的方式，也可以為了測試自己的膽量而選擇往上、往下或橫向旋轉而體驗到很強的重力作用。由於該 Robocoaster 與公園其他的乘騎項目相比並不昂貴，因此具有很高的經濟效益¹⁰⁷。

¹⁰⁵http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_201102082_kuka_simulator.htm，最後造訪日期:2014 年 9 月 5 日。

¹⁰⁶http://www.kuka-robotics.com/china/zh/pressevents/news/nn_091007_disney.htm，最後造訪日期:2014 年 9 月 5 日。

¹⁰⁷石育賢，歐洲智慧機器人領導廠商個案介紹，ITIS 評析，2012 年 2 月 1 日；
http://www.kuka-robotics.com/china/zh/solutions/solutions_search/l_r227_robocoaster_legoland.htm，最後造訪日期:2014 年 9 月 5 日。

四、貨架式機器人 QUANTEC

庫卡(KUKA)公司於 2010 年推出貨架式機器人 QUANTEC，具有更低的製造成本和更高的客戶價值，有效載荷和延伸擴展更多的應用程序並減少複雜性，該 QUANTEC 的特色包括:輕達 12%、要求減少 25%空間、降低週期時間至 25%、能耗削減 25%，有效載荷不變但以更輕的材料拓展應用在製造業的可能性¹⁰⁸。

New mechanics (QUANTEC)

- 90-300 kg = one robot series
- 25% less space
- 12% lighter
- 25% shorter cycle time
- 25% less energy



New controller (KR C4)

- Software replaces hardware
 - Open interfaces & standards
 - Quick integration of new apps
- Integrated safety for new human-machine applications
- Energy consumption cut by up to 90%



New software (WorkVisual)

- Efficient programming
- Faster startup
- Plug&Play



New operator interface (smartPAD)

- One operator interface for several robots
- Different national standards integrated
- 6D mouse enables efficient programming

圖 3.3.4 KUKA 公司的貨架式機器人 QUANTEC

五、少量多樣客製化製程的工業機器人

庫卡(KUKA)公司因應潮流開發的 KR 210 L180 K 型機器人即為了客製化棧板的小型生產工廠從事棧板成品的堆疊作業，將棧板成品搬運到特定儲存位置且豎立起來，該機器人會將棧板舉起且旋轉，不同棧板能夠背對背的貼合在一起，能夠達到最節省空間的目的，所應用的泛用型氣動夾爪可以滿足不同棧板的長度與寬度需求，不會像傳統的機械設備存在較多的限制條件，同時也可以在寒冬時期進行預加溫的暖機作業，以確保後續實機運作的績效，該少量多樣客製化製程「in-house」的技術，更是應用工業機器人的關注重點¹⁰⁹。

¹⁰⁸http://www.kuka-ag.de/en/press/speeches_and_presentations/start.htm，最後造訪日期:2014 年 9 月 19 日。

¹⁰⁹戴榮美，少量多樣化製程的工業機器人應用案例分析。ITIS 評析，2012 年 5 月 30 日。

六、Agilus 機器人

庫卡(KUKA)公司於 2013 年推出的 Agilus 機器人，產品特色包括:可用於有效載荷和 6kg 和 10kg 縱臂式機器人(Payloads of 6 and 10 kg available for vertical arm robots)、擴展 Robotics 的產品組合(Expansion of Robotics' product portfolio)達到 700, 900 和 1100 毫米(mm)、防水(Waterproof)、潔淨室(Cleanroom)和食品(Food)、機床(Machine tools)、塑料(Plastics)、教育/研發(Education/R&D)產業均可使用，競爭優勢則包括:低週期時間，最快的 5/6 軸機器人(Low cycle times—fastest 5/6-axis robot)、可用的安全操作功能(SafeOperation functionality)、包括輕型機器人的全面的產品組合(product portfolio)、能耗低(Low energy consumption)、模塊化設計和使用共用部位(Modular design and use of shared parts)、通用控制技術和軟體(Common control technology and software)¹¹⁰:



圖 3.3.5 KUKA 公司的 Agilus 機器人

¹¹⁰http://www.kuka-ag.de/en/press/speeches_and_presentations/start.htm，最後造訪日期:2014 年 9 月 20 日。

七、無塵室機器人

在汽車產業以外的領域，庫卡(KUKA)公司則開發新市場，特別是物流、塑膠、金屬加工、鑄造、醫療設備市場為主要領域。例如機場行李搬運、在折彎工程時的搬運任務，或是座椅檢測機器人等。無塵室機械人可協助業者降低投資成本，除了對於複雜的操作和處理任務，採用六軸機械手臂，比採用客戶專用機的處理系統更加靈活簡便，能降低投資成本和維護成本，讓使用戶獲益¹¹¹。



圖 3.3.6 KUKA 公司的無塵室機器人

八、LBR iiwa(intelligent industrial work assistant)機器人

庫卡(KUKA)公司於 2013 年底推出的 LBR iiwa 機器人，產品特色包括:人機合作，讓自動化在狹小的空間且可無防護柵欄，靈敏度提高且擴展產品組合。LBR iiwa 代表智慧，創新，智能工業的工作助手，也代表承諾給市場提出一個輕型工業機器人的實現。隨著專為工業用途的機械和驅動系統，在機器人的全新時代的敏感¹¹²：



圖 3.3.7 KUKA 公司的 LBR iiwa 機器人

¹¹¹工商時報，無塵室機械手臂助自動化升級，2014 年 8 月 4 日及
http://www.kuka-ag.de/en/press/photo_archive/robotics，最後造訪日期:2014 年 9 月 10 日。

¹¹²http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_130325_lbr_iiwa.htm，
最後造訪日期:2014 年 9 月 20 日。

九、醫療機器人(MEDICAL ROBOTICS)產品(Cyberknife)

機器人已經開始幫助人類做出診斷，規劃與管理的醫療服務，也將有助於提高患者生活的自主性和質量，庫卡(KUKA)公司認為其具有高利潤潛力強勁增長(STRONG GROWTH WITH HIGH MARGIN POTENTIAL)潛力，包括:手術(SURGERIES)、診斷(DIAGNOSTICS)、治療(THERAPEUTICS)等應用領域:



圖 3.3.8 KUKA 公司醫療機器人的應用領域

目前集中於 KUKA 公司的實驗室獨立研發中心，已經就輕型機器人作為一個突破性的技術，意即將現有的診斷和患者定位的產品，開拓及延展到進一步的醫學及醫療應用，包括:超音波、放射科/影像系統、放射治療、康復、微創手術治療、激光截骨術等等¹¹³。

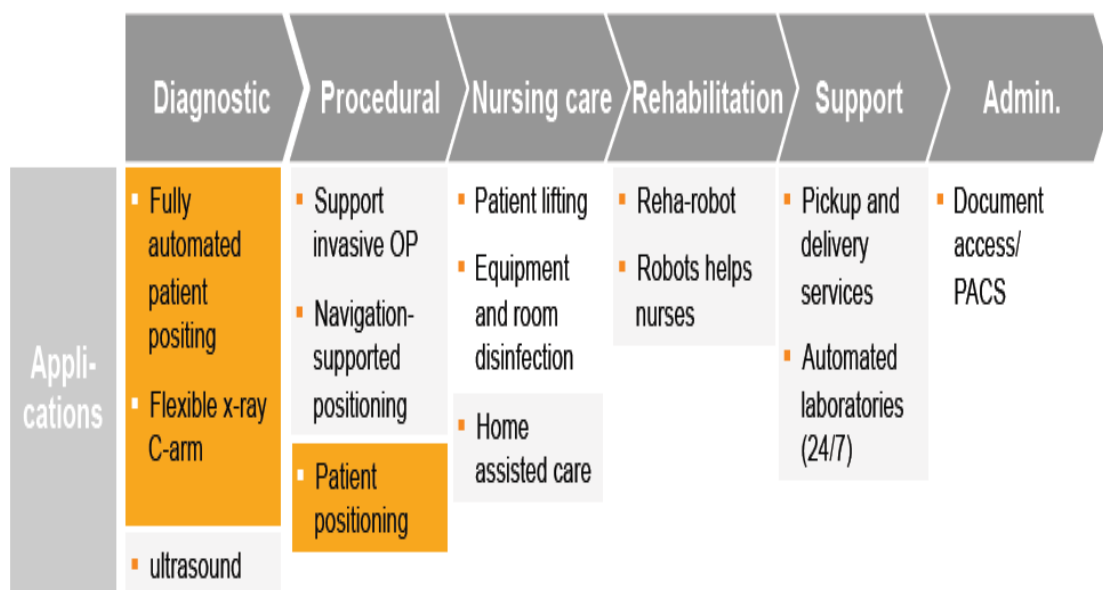


圖 3.3.9 KUKA 公司醫療機器人應用領域的開拓及延展

¹¹³http://www.kuka-labs.com/en/medical_robotics/，最後造訪日期:2014 年 9 月 8 日。

十、服務機器人(Service Robotics)產品

KUKA 公司技術長李帕特在 2014 年 6 月 3 日慕尼黑舉行的國際機器人及自動化技術博覽會上認為：「隨著人們開始享受服務機器人帶來的便利，以及 Google、亞馬遜等公司研發並採用機器人技術，關注程度及接受度也進一步提升」¹¹⁴。使用服務機器人的重要先決條件是自主和安全航行的能力。KUKA 公司實驗室正在與學校和科研院所在這個新的領域密切合作，不只是在理論領域，並側重於具體的關鍵技術和解決方案，以將其輕型機器人(Lightweight robot:LBR)和移動機器人平台(omniRob)開闢新應用，從而橋接工業和服務機器人之間的差距¹¹⁵。



圖 3.3.10 KUKA 公司的輕型移動機器人(橘色)及 Justin(藍色)機器人

1898 年創立的 KUKA 公司，百多年來已發展成為提供完善系列產品的企業：從乙炔應用、氣焊設備到鍋爐、容器製造；從電焊技術、打字機、編織機、國防技術及市政公用汽車製造...等。回首過去，曾經創下很多「第一」：第一家研發六軸電磁機器人、首台單臂機器人、創立基於計算機的機器人實時控制系統、開發首台載客機器人、首台輕型機器人、第一家發佈載重量達到 1,000kg 的高載荷機器人...等。由以上之產品簡介，也可發現其除了核心能力領先以外，也非常強調將核心能力不斷尋找新的延伸至不同的應用產業領域，並搭配成功的市場行銷策略，正如該公司執行長洛伊特(Till Reuter)說：「當今有 600 萬人從事 3C(電腦、通訊與消費電子)產業，那是目前自動化程度偏低的市場，我們認為潛力很大，可和 40 年前的汽車市場相提並論。」，因為新興市場快速成長，電子、醫療保健、物流和食品業...等新領域的應用，也為工業機器人提供龐大的商機¹¹⁶。

¹¹⁴經濟日報，服務機器人 走入你我生活，2014 年 6 月 8 日。

¹¹⁵http://www.kuka-labs.com/en/service_robotics/，最後造訪日期:2014 年 9 月 8 日。

¹¹⁶經濟日報，機器人製造商 瞄準 3C 大餅，2014 年 6 月 11 日。

十一、庫卡(KUKA)公司自 2000 年到 2014 年的主要創新產品

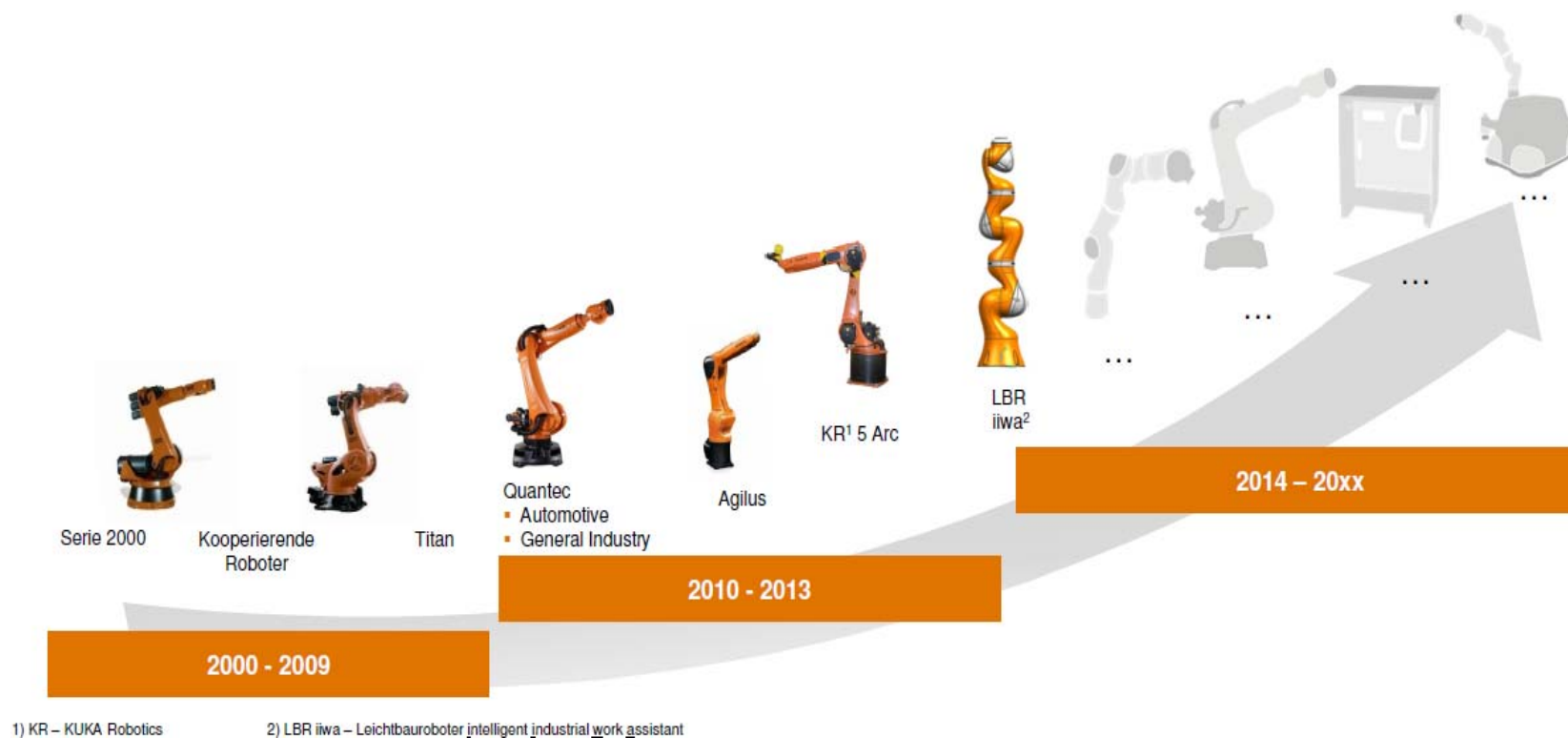


圖 3.3.11 KUKA 公司自 2000 年到 2014 年的主要創新產品綜覽¹¹⁷

¹¹⁷http://www.kuka-ag.de/en/press/speeches_and_presentations/，最後造訪日期:2014 年 10 月 15 日。

貳、研發策略

一、庫卡(KUKA)公司的管理哲學

庫卡(KUKA)公司是全球領先的機器人及自動化生產設備和解決方案的供應商之一。客戶主要分佈於汽車工業領域，在一般工業中也處於增長趨勢。庫卡機器人(Robotics)是全球汽車工業中工業機器人領域的三家市場龍頭之一，在歐洲則獨佔鰲頭。在歐洲和北美，庫卡系統(Systems)則為汽車工業自動化解決方案的兩家市場引領者之一。庫卡(KUKA)公司借助其 30 餘年在汽車工業中積累的技能經驗，也為其他領域研發創新的自動化解決方案，例如用於醫療技術、太陽能工業和航空航太工業等¹¹⁸。其管理哲學包括技術、員工、市場及夥伴如下：

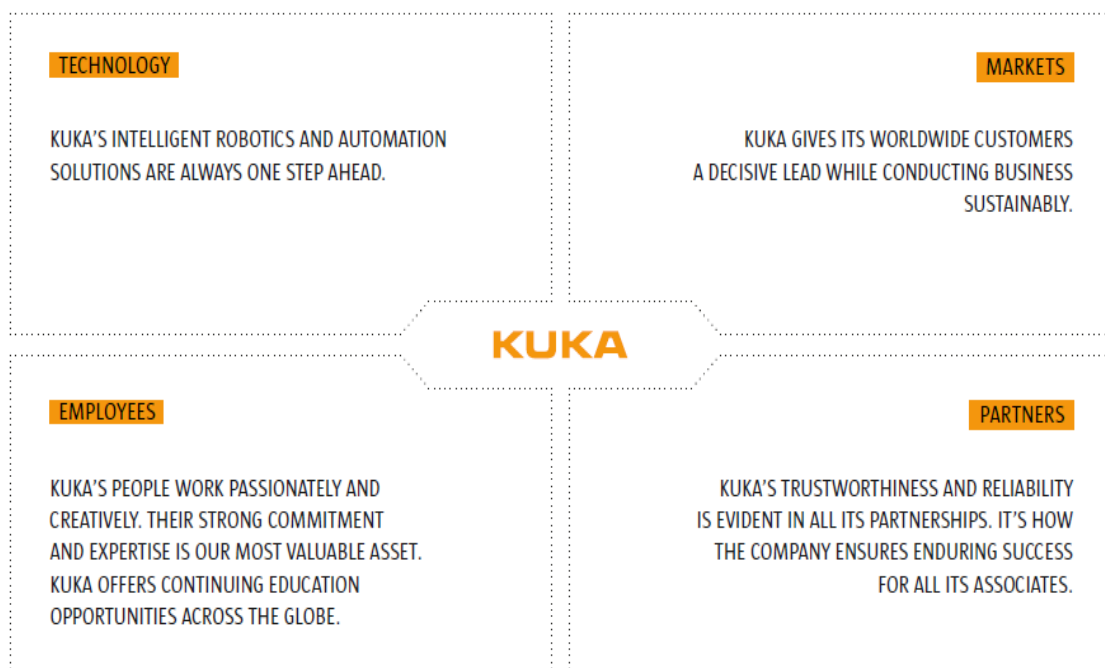


圖 3.3.12 KUKA 公司的管理哲學

然而，正如管理大師彼得·杜拉克指出：「變革要能成功，最重要、通常也是最好的機會，是要發掘、並建立在自己本身的成功上。」¹¹⁹，杜拉克認為組織最重要的挑戰，便是設立一些有系統的措施以處理組織自我轉型，並且藉由下述三種方法學習新事務：1.持續改善每個活動；2.運用既有的成功法則至其它的面向；3.將持續的創新變成一個組織的程序¹²⁰。庫卡(KUKA)公司其管理哲學也是透過不斷的創新，持續改善每個活動，將其機器人在歐洲汽車領域的成功擴展到其它的領域，並隨時隨地把變革看做為機會。

¹¹⁸http://www.kuka-robotics.com/zh/company/group/kuka_ag/，最後造訪日期：2014 年 8 月 30 日。

¹¹⁹彼得·杜拉克，21 世紀管理的挑戰，天下遠見出版股份有限公司，2000 年 11 月 20 日第一版，頁 97。

¹²⁰野中郁次郎、竹內弘高著，王美音、楊子江譯，創新求勝-智價企業論，遠流出版，1997 年 3 月 16 日，初版一刷，頁 62。

二、庫卡(KUKA)公司透過變革的成長策略

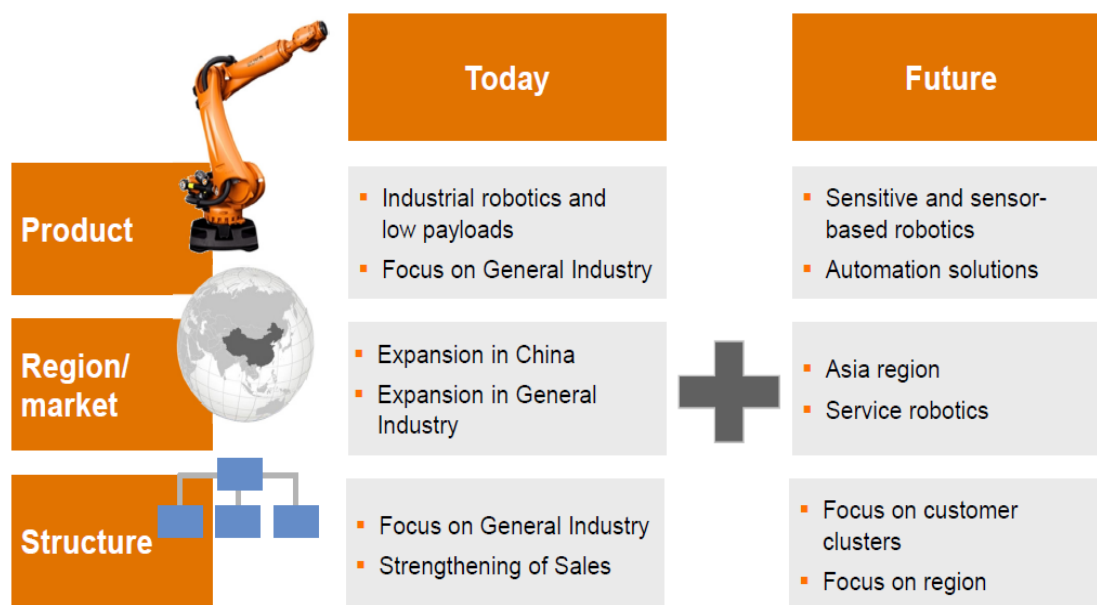
在創新驅動(innovative drive)和接近客戶(proximity to customers)的策略考量下，公司策略(Corporate Strategy)包括三大目標如下¹²¹：

(一)、擴大創新和技術領先(Expansion of innovation and technology leadership):在過去的 40 年中，庫卡(KUKA)公司品牌已經在機器人和系統進行創新，為了保持並擴大其目前的技術領先地位，並繼續在研究和開發投入了顯著的銷貨收入比例。創新管理以及研究合作的投入，例如：與德國航空航天中心(DLR)的研究合作，將保障這一目標的長期性。

(二)、業務營運的新市場和地區的多元化(Diversification of business operations in new markets and regions):集中在區域多元化是在一般工業加強新的目標市場，該目標是充分利用區域增長潛力的優勢，特別是在亞洲和南美的高增長國家，並已經在歐洲成功實施的策略也將擴大到這些市場。

(三)、成本結構的優化和效率的持續改進(Optimization of cost structure and continuous improvement of efficiency):已經進行長期的效率和改進計劃的內部流程，主要是朝向利潤的增長，以建立高效率的結構和產品定位並符合客戶的要求。

表 3.3.4. KUKA 透過變革的成長(Growth through change)策略¹²²



¹²¹<http://www.kuka-ag.de/en/company/strategy/>，最後造訪日期:2014 年 9 月 10 日。

¹²²http://www.kuka-ag.de/en/press/speeches_and_presentations/start.htm，最後造訪日期:2014 年 9 月 19 日。

三、庫卡(KUKA)公司透過組織調整進行研發聚焦和專業化的策略

隱形冠軍書中提出:「聚焦和專業化是隱形冠軍的整體特點,有三分之二的隱形冠軍在距今至少五到十年前,最後一次做出有關策略發展方向的重大決策;有一半以上的隱形冠軍,在十年前做出核心技術的相關決策。正是這份專業與執著,使得隱形冠軍可以長時間專注深耕同一領域,連客戶也能感受到隱形冠軍的精神」¹²³。由庫卡(KUKA)公司 2008 年報部門別調整變動進行觀察,我們也可以發現其研發策略之一是「聚焦和專業化」,其透過組織部門調整進行聚焦和專業於機器人部門(Robotics)和系統部門(Systems)的核心能力¹²⁴。2014 年,庫卡(KUKA)公司則再成立實驗室(Laboratories)部門,則持續專注於智慧、服務及醫療機器人(service and medical robotics)等高附加價值的產品開發¹²⁵:

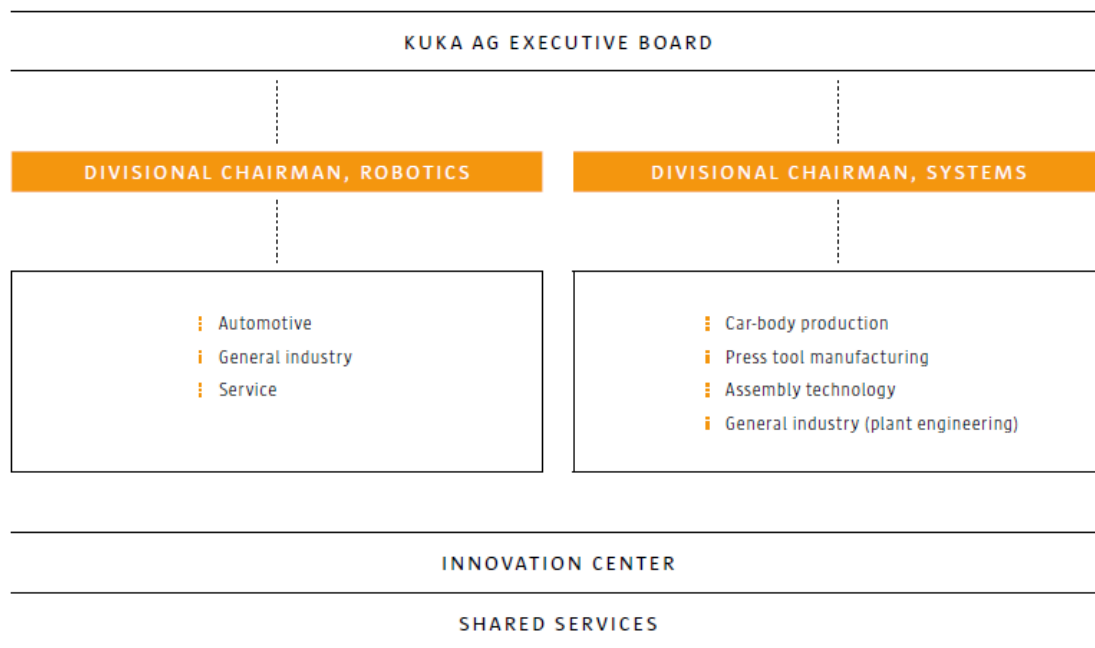


圖 3.3.13.KUKA 公司的研發聚焦策略

彼得.杜拉克也認為:「在 21 世紀,管理最大的挑戰,是使組織成為變革的領導者(a change leader),因為做為變革的領導者,並不只願意接受新的、不同的事務,還需要有意願和能力來改變現行做法。它需要制定出由現在可以創造出未來的政策。而首要之務就是做有系統的放棄(Organized Abandonment),換言之,就是要拋棄過去(Abandon Yesterday),把投注到無效、沒有效果的領域的資源釋放出來。事實上,除非卸下昨天的包袱,否則不可能創造明天。」¹²⁶

¹²³赫曼.西蒙(Hermann Simon)著,張非冰等譯,天下雜誌股份有限公司出版,2014 年 3 月 17 日第一版第十次印行,頁 77。

¹²⁴以下資料分別來自庫卡(KUKA)公司 2001 年~2013 年年報及網站,並經本研究整理,2014 年 9 月 14 日。

¹²⁵http://www.kuka-ag.de/res/AG/company_presentation/2014/Company_Presentation_en_20140820.pdf,最後造訪日期:2014 年 9 月 19 日。

¹²⁶彼得.杜拉克,21 世紀的管理挑戰,天下遠見出版(股)公司,2000 年 11 月 20 日第一版,頁 86。

四、庫卡(KUKA)公司透過收購獲取核心能力及市場的研發策略

知識創新之泉書中提出:「獲取外部科技知識的機制各有不同,然而,真正要獲取一項新的核心能力,則必須透過合資、公司購買或合併等方式。在這種方式下,包含四個能力構面的能力才可能做完整的移轉。」。由庫卡(KUKA)公司年報及其營運活動的現金流量表進行觀察,也可發現其是透過收購或股權購買(M&A、Acquisition)等活動來強化機器人部門和系統部門所需的**核心能力**¹²⁷:

(一)、收購法國 Alema 公司取得鑽孔/鉚接的核心能力並跨入航空/飛機市場

2014 年 3 月 6 日,庫卡(KUKA)公司宣佈其系統部門以 11.4 百萬歐元收購法國的達萊馬自動化(Alema Automation SAS:Alema)公司。Alema 公司主要業務是自動化解決方案於航空業,專門應用專業知識的自動鑽孔領域和鉚接飛機部件,並建立北美地區航空業的自動化市場上站穩腳跟,此次收購,正如該公司執行長洛伊特(Till Reuter)說:「提供我們需要的完整解決方案(full-range),Alema 公司的專長,符合我們在一般工業(Focus on General Industry)成長策略。」¹²⁸



圖 3.3.14.KUKA 收購法國 Alema 取得鑽孔/鉚接的核心能力並跨入航空/飛機市場

¹²⁷Dorothy Leonard-Barton 著,王美音譯,知識創新之泉,遠流出版,1998 年 11 月 1 日,初版 1 刷,頁 216。基於此原因,本研究將收購或股權購買(M&A、Acquisition)獨立出來,詳參庫卡(KUKA)公司 2001 年~2013 年年報及其 2014 年第 1 季及該公司網站資料。

¹²⁸http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_140306_kuka_buys_alema_automation.htm, 及
http://www.kuka-ag.de/res/AG/company_presentation/2014/Company_Presentation_en_20140820.pdf, 最後造訪日期:2014 年 9 月 15 日。

(二)、收購德國 Reis 公司取得鑄造/焊接/激光/電池的核心能力並跨入中國市場

2013 年 12 月 13 日，庫卡公司(KUKA)入股德國徠斯公司(Reis)成為持有 51% 多數股份的股東，2014 年 1 月並已成為持有 100% 股份的股東。透過此次股權購買，策略上是看重德國徠斯公司(Reis)在一般工業中強大的市場地位及其鑄造，焊接/激光，電池等核心能力，以及協同效應、全球銷售結構、提高效率、知識轉移及聯合採購等的綜效，同時也看中 Reis 在中國強大的市場地位，正如該公司執行長洛伊特(Till Reuter)說：「就長遠策略來說，Reis 很適合 KUKA，我們希望能共同開拓新的通用工業領域，最重要的是，合作能擴大我們在中國大陸的業務，我們亦看到在聯合產品開發(joint product development)方面有相當大的潛力。」¹²⁹。



圖 3.3.15.KUKA 收購 Reis 取得鑄造/焊接/激光/電池的核心能力並跨入中國市場

¹²⁹http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_131213_majority_stake_in_reis_robotics.htm，最後造訪日期:2014 年 10 月 15 日。

(三)、收購美國 UTICA 公司取得汽車組裝/激光焊接/自動化沖壓的核心能力並跨入北美和極具潛力的太空市場

2013 年 4 月 14 日，庫卡(KUKA)公司宣佈其系統部門收購美國 UTICA 公司的設備工程業務(plant engineering)。UTICA 公司的核心市場是汽車組裝，包括：車身結構，建立車身裝配線和子系統等，例如：激光焊接(laser welding)、自動化沖壓(standard press room automation)和懸掛式(hang-on)技術於裝配線上安裝的門或罩等。透過此次收購，庫卡(KUKA)公司可以用不同的產品組合增加新的客戶，使在北美和亞洲的盈利性增長強化市場地位，垂直整合成為北美最大的汽車車身的製造廠，同時也利用其焊接與連接(welding and joining)技術做為跨入極具潛力的太空(Aerospace)市場¹³⁰。正如同執行長(Dr. Till Reuter)所說：「我們將針對新的市場，獲得新的客戶提供創新的產品：如 KR AGILUS 和 LBR iiwa。因此，我們正在擴大我們的全球影響力：如近期收購 UTICA 的系統業務，並不斷努力改善提高我們的組織結構和流程」¹³¹。

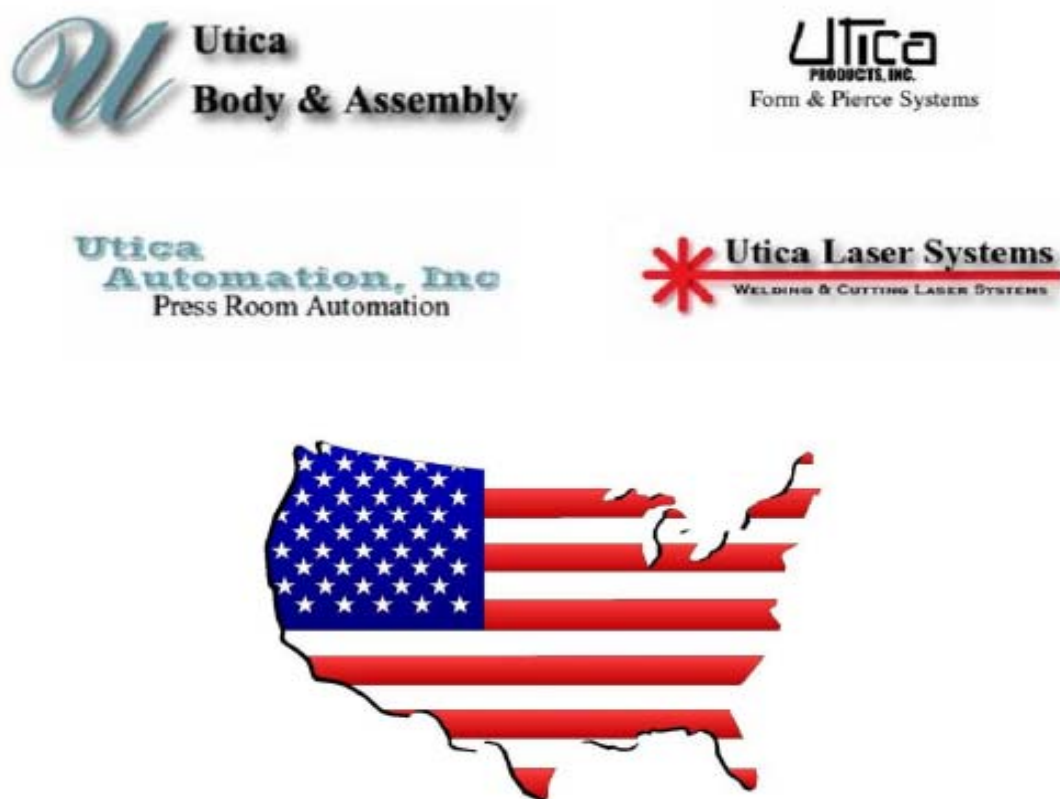


圖 3.3.16.KUKA 收購 UTICA 公司取得汽車組裝/激光焊接/自動化沖壓的核心能力並跨入北美和極具潛力的太空市場

¹³⁰http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_20130415_acquisition_of_utica_companies_plant_engineering_business.htm，及庫卡(KUKA)公司 2013 年年報第 46 頁、第 49 頁、第 132 頁，最後造訪日期:2014 年 10 月 15 日。

¹³¹http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_interim_report_for_q1_2013.htm，最後造訪日期:2014 年 9 月 20 日。

(四)、收購羅馬尼亞 CMA 公司取得低成本高效率生產金屬零件的核心能力

2013 年 6 月 28 日，庫卡(KUKA)公司宣佈其系統部門收購羅馬尼亞(Romania)的 CMA 科技(CMA Technologies)公司，該 CMA 公司的核心能力在於低成本的金屬零件生產。透過此次收購，庫卡(KUKA)公司著眼於長期的成本最佳化(cost optimization)及效率的改進(Efficiency improvements)。上述之收購美國 UTICA 公司和 CMA 公司共計 26.6 百萬歐元，其中包括當年度營運活動的現金流出支付 16.6 百萬歐元的現金，截至 2013 年 12 月 31 日，此次收購 UTICA 公司和 CMA 公司共貢獻庫卡(KUKA)公司 37.8 百萬歐元的銷貨收入及 0.8 百萬歐元的盈餘。¹³²

(五)、收購德國 omniMove 取得精密移動平台的核心能力並跨入服務機器人市場

2006 年 10 月 24 日，庫卡(KUKA)公司從德國 IC 產業諮詢公司取得 omniMove 業務部門，可延伸的庫卡(KUKA)公司的機器人功能在移動平台應用程序中使用。omniMove 精密移動平台適用於多種移動工具的應用，在未來也將與機器人使用。omniMove 產品特別建立航空行業的龍頭企業。透過此次收購希望細分航空領域的市場業務和技術發展的機會。該 omniMove 平台也將開闢新的應用領域，並在移動機器人的未來發展使用。除了航空業，這些選項也將在服務機器人領域或未來的機器人的關鍵課題¹³³。



圖 3.3.17.KUKA 收購 omniMove 取得精密移動平台的核心能力並跨入服務機器人市場

¹³²庫卡(KUKA)公司 2013 年年報第 79 頁、第 86 頁及第 132 頁。

¹³³http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/nn_061025_kuka_roboter_augsburg_erwirbt_geschäftsbereich.htm • 最後造訪日期:2014 年 9 月 15 日。

(六)、其他的收購活動

2012 年度，KUKA 公司增加對越南胡志明市(Ho chi Minh city/Vietnam)的 HLS 公司(HLS Vietnam Co. Ltd)持股，由原先的持股 75.1%增加到 95%。營運活動的現金流出支付共計 0.1 百萬歐元¹³⁴。2009 年以現金流出支付共計 1.2 百萬歐元併購 KUKA S-Base s.r.o.,Roznov p.R.,Czech Republic(捷克共和國)公司。2007 年 4 月 19 日出售包裝部門(Packaging division)獲得現金流入收到共計 154.3 百萬歐元¹³⁵。

(七)、處分非核心部門(Non-Core business)的活動

2005 年度，將非核心(Non-Core business)的 RMG and VAG Group 部門進行處分，現金流入共計 75.5 百萬歐元。2004 年 1 月，取得南非的 LN Manufacturing 製造焊接自動化(welding)公司，並設廠於墨西哥市(Mexico)附近以拓展北美市場。

由上述的活動觀察及下表的歸納可以看出，庫卡公司(KUKA)於 2001 年~2006 年間，其部門別都有在進行調整變動，例如:2001 年~2003 年間的「Production」、「Manufacture」及「Process」部門在 2004 年時均遭受到裁撤，而 2005 年~2006 年間則另外增設「Automation」及「Non-Core business」部門，顯示這段期間其研發策略尚未決定該聚焦的研發和創新的領域，但自 2004 年正式將機器人(Robotics)獨立成為單一部門(divisions)，且於 2006 年正式將系統(Systems)獨立成為單一部門(divisions)開始後，部門別則都不再進行調整變動，並分別於 2005 年及 2007 年將非核心(Non-Core business)部門處分，同時透過收購或購併或股權購買(M&A、Acquisition)等活動來聚焦核心能力、加強整合業務、產生額外技術效益、拓展產品組合、國際化經營等，充分顯示其研發策略已經聚焦並專業化於機器和系統的這二個部門及其核心能力及持續專注於智慧、服務及醫療機器人(service and medical robotics)等高附加價值的產品開發。

¹³⁴庫卡(KUKA)公司 2012 年年報第 131 及第 147 頁。

¹³⁵庫卡(KUKA)公司 2007 年年報第 171 頁。

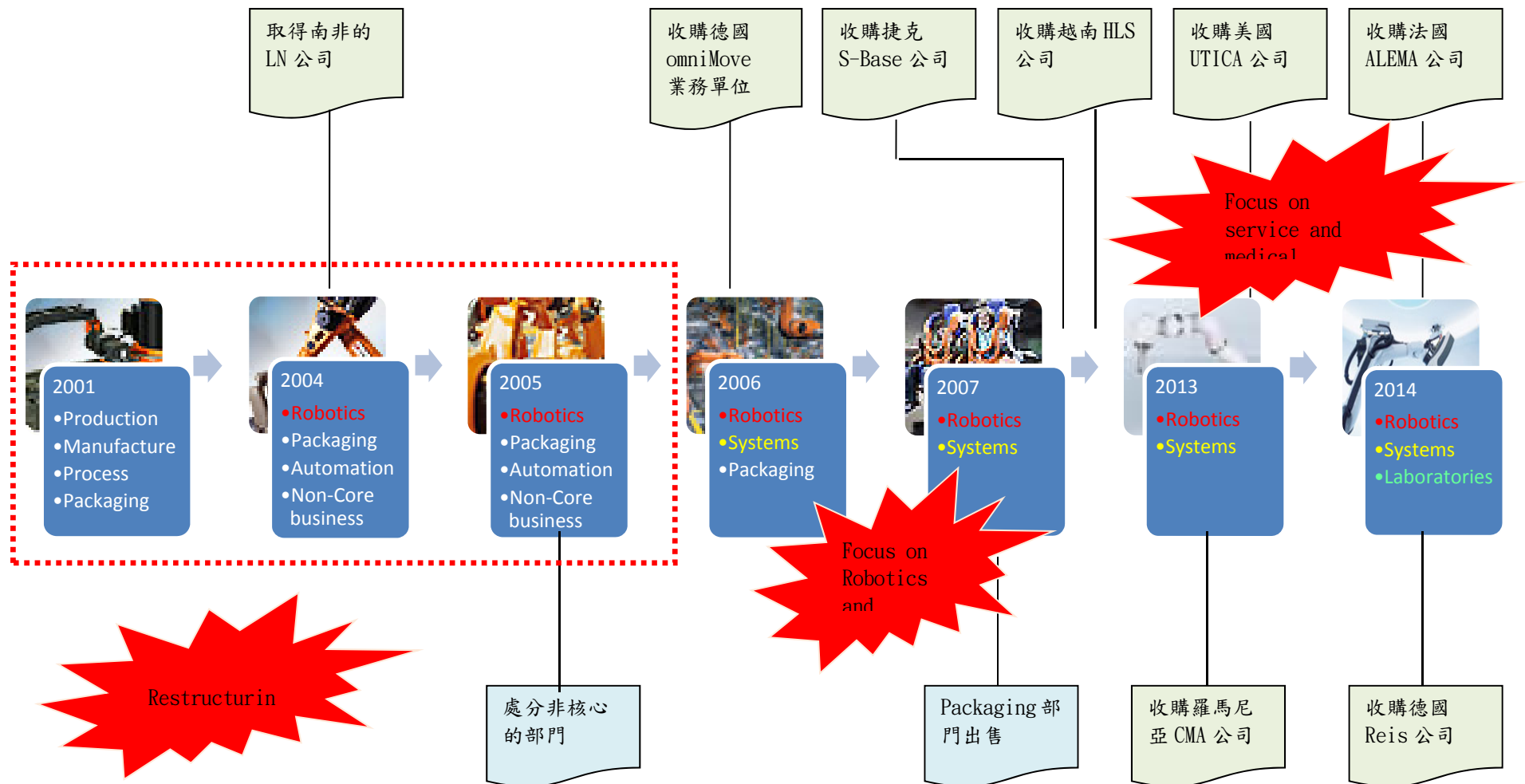


圖 3.3.18 庫卡(KUKA)公司 2001 年~2014 年部門別(Division)變動及其透過購併進行聚焦和專業化的研發策略綜覽

五、庫卡(KUKA)公司輸入和吸收外部科技知識的研發策略

知識創新之泉書中提出:「公司認知外界新資訊,加以同化並應用於商業目的上的能力,對公司的創新能力具有關鍵性的影響。」¹³⁶。透過彙整庫卡(KUKA)公司的共同研發(cooperation)或合資(joint venture)或與 OEM 合作夥伴等輸入和吸收外部科技知識的研發活動,可以發現自 1898 年創立迄今約 116 年的庫卡(KUKA)公司雖然是擁有廣泛的內部研究能力,但是仍然不斷尋找互補的外界知識來源,同時培養其接觸和使用廣泛科技來源的能力。例如:自 1973 年起,庫卡(KUKA)公司開始自行研製機器人,並於 1978 年以 IR 600 機器人投入系列生產,同年,即推出磁弧焊接技術,而針對下一代的智慧型機器人須具備能與作業員協同工作的能力(humans and robots to collaborate),讓作業員可將零件拿在手上,由機器人來進行某些動作,讓機器與人能共同進行高效率的作業才具有真正自動化之意義¹³⁷,庫卡(KUKA)公司也不斷尋找互補的外界知識來源,這應該是其能不斷創新的重要主因。

(一)、加入歐盟的「Horizon 2020」計畫

2012 年底,庫卡(KUKA)公司加入歐盟在 2014~2020 年推動「Horizon 2020」計畫與行動方案,在「Horizon 2020」計畫中,在 euRobotics AISBL 及歐盟委員會(European Commission)中透過公部門與私有單位的夥伴關係(Public-Private Partnerships;簡稱 PPP),強化歐洲在機器人的競爭力,euRobotics AISBL 的目的之一,是提高歐洲機器人技術研究和開發的質量意識以及在生產和服務部門消除人們對機器人技術的恐懼¹³⁸,庫卡(KUKA)公司也趁勢推出安裝了 5 軸機器人手臂用兩個手指手爪上的移動機械手 youBot¹³⁹。

(二)、加入 AREUS 及 EFFRA 的未來工廠(Factory of the future)計畫

2013 年 9 月,庫卡(KUKA)公司也加入 AREUS(Automation and Robotics for European Sustainable manufacturing)未來工廠(Factory of the future)計畫及 EFFRA(The European Factories of the Future Research Association)¹⁴⁰。

(三)、加入 ECHORD 的輕型機器人及服務機器人的應用研究計畫

2009 年,則透過加入 ECHORD(the European Clearing House for Open

¹³⁶Dorothy Leonard-Barton 著,王美音譯,知識創新之泉,遠流出版,1998 年 11 月 1 日,初版 1 刷,頁 193 及頁 215~頁 217。

¹³⁷工商時報,無塵室機械手臂助自動化升級,2014 年 8 月 4 日。

¹³⁸http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm-2011-12-21_ambassador_for_robotics.htm,最後造訪日期:2014 年 9 月 18 日。

¹³⁹http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_140604_innovation_award.htm,最後造訪日:2014 年 9 月 18 日。

¹⁴⁰http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm-2011-12-21_ambassador_for_robotics.htm 及 KUKA 公司 2013 年年報,最後造訪日:2014 年 9 月 18 日。

Robotics Development)來加強輕型機器人及服務機器人的應用研究計畫。¹⁴¹

(四)、與西門子公司共同合作研發

2013 年 9 月，庫卡(KUKA)公司宣佈與西門子公司合作研發，合作的核心支柱是整合西門子機床解決方案(CNC 控制)裝載機床。庫卡(KUKA)公司機器人部門執行長(CEO)表示：「這個聯合的方式，這兩家公司都在加強一體化生產的基本想法，並可以通過對機床和加載任務(machine tool tasks and loading tasks)緊密啣合開拓市場。」。西門子公司移動控制系統(Business Unit Motion Control Systems)的執行長(CEO)Dr.Robert Neuhauser 則認為：「CNC 控制系統由西門子公司和庫卡機器人的控制是非常適合整合機器人和數控技術。通過這種合作，我們也在不斷深化所工業 4.0 項目為合作夥伴和擴大業務的好處我們多年的合作，推動智能自動化解決方案」¹⁴²。

(五)、向 EADS 取得攪拌摩擦焊接專利的技術授權

2012 年 9 月 11 日，歐洲航空防禦和空間公司(EADS；AIRBUS 的前身)的攪拌摩擦焊接專利技術授權給庫卡(KUKA)公司。包括聯合工程服務和培訓活動為庫卡客戶使用此固態的連接過程以提供高品質的焊縫採用攪拌摩擦焊接技術。該專利技術提供性價比高、快速和節省重量，替代傳統鉚接中加入金屬部件的焊接流程，且採用簡單的設計，設有固定肩部分和一個旋轉的焊接銷，提供大量減少焊接變形的標準工具通過減少側向荷載增加焊接銷的高轉速¹⁴³。2009 年在戴姆勒(Mercedes-Bens)汽車公司的工廠設置可以直接進行人機界面互動(human-robot interaction)的輕型機器人以組裝 50 萬組的齒輪箱(rear axle gearboxes)¹⁴⁴。

(六)、與 KTI、RWTH 及 IMES 著名大學和研究機構共同合作研發

醫療機器人(MEDICAL ROBOTICS)產品(Cyberknife)的開發，庫卡(KUKA)公司研發專案負責人 Michael 表示：「機器人(ROBOTICS)是公司核心競爭力，包括：品質(QUALITY)，可靠性(RELIABILITY)、精確性(PRECISION)和安全性(SAFETY)」，且與著名大學和研究機構共同合作研發專案，例如：德國航空航天中心(the German Aerospace Center-DLR)、Karlsruhe Institute of Technology(KTI)，RWTH(Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule) Aachen University 及 IMES(the Institute of Mechatronic Systems in Hanover)...等¹⁴⁵。此外，由其最新的網頁資料可以看出於 2014 年另外增設實驗室(Laboratories)正在與世界各地的知名客戶，機構和大學合作研發，預計銷售和服務機器人醫療技術產品(medical robotics products)，顯示機器人的核心技術除了汽車行業、自動控制或數控機床等領域外，機器人醫療技術產品也會是其拓展的領域之一。

¹⁴¹庫卡(KUKA)公司 2009 年年報，頁 41。

¹⁴²http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_20130917_siemens_and_kuka_announce_cooperation.htm，最後造訪日：2014 年 9 月 11 日。

¹⁴³http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_120911_collaboration_between_eads_and_kuka.htm，最後造訪日：2014 年 9 月 15 日。

¹⁴⁴http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_121204_innovative_cooperation_at_mercedes-benz.htm，最後造訪日：2014 年 9 月 15 日。

¹⁴⁵庫卡(KUKA)公司 2013 年年報第 29 頁~第 31 頁。

(七)、與德國航空航天中心(DLR)共同合作研發

德國航空航天中心是庫卡(KUKA)公司的一個重要的技術合作夥伴，由於該中心在研究和開發周邊機器人技術的領先地位，自 1993 年以來協同努力使庫卡(KUKA)公司開發輕型機器人(lightweight robot)並於 2010 年跨入醫療應用領域的機器人應用，該共同合作研發專案將重點放在滿足的機器人外科手術領域的需求不斷增加的新技術預計在短短的幾年內於醫療外科領域得到應用。正如庫卡(KUKA)公司執行長洛伊特(Till Reuter)說:「我們現有的和未來的 DLR 合作再次證實，以解決日益增加的需求的戰略，承諾從醫療的 OEM 合作夥伴，以新的輕型的機器人技術延伸應用到先進和高附加值的醫療應用。」¹⁴⁶。綜上，本研究將其研發活動採用收購或共同合作研發的夥伴，依序彙整如下圖所示:

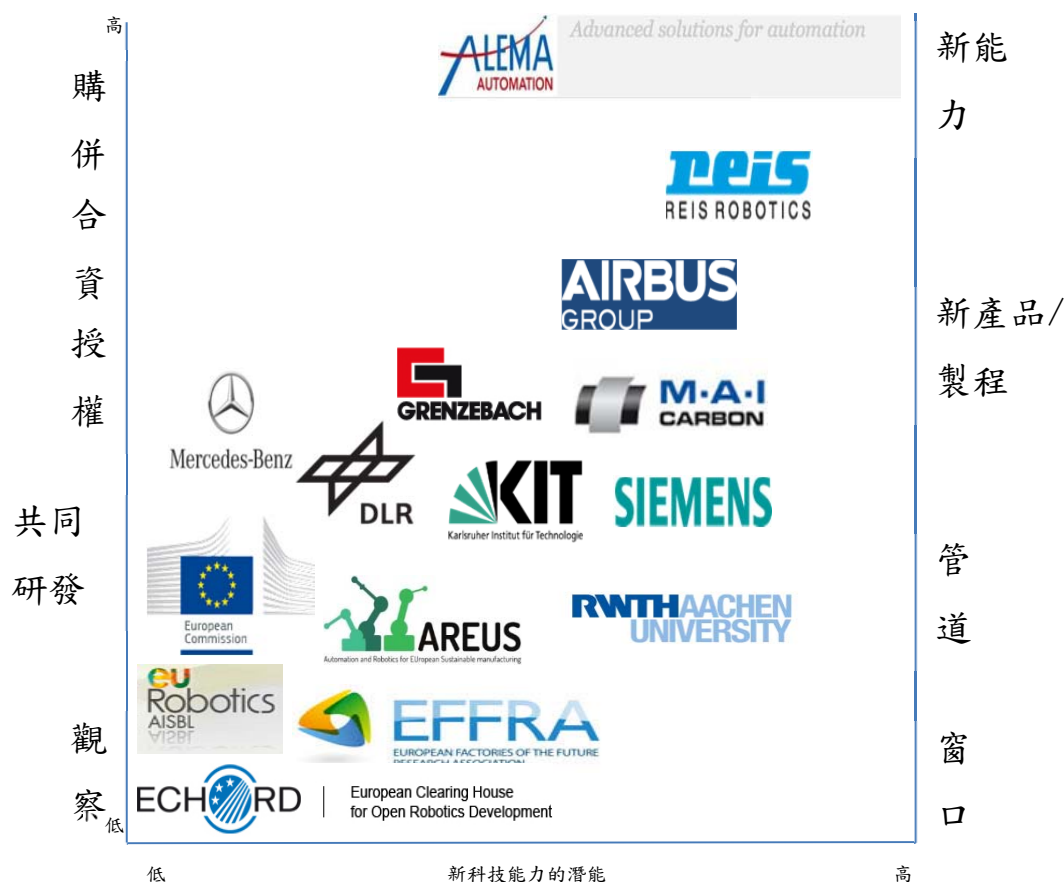


圖 3.3.19. 庫卡(KUKA)公司輸入和吸收外部科技知識的研發夥伴

¹⁴⁶原文為:「"Our existing and future partnership with DLR reconfirms KUKA's strategic commitment to addressing the increasing demand from our medical OEM partners to apply new lightweight robotic technologies in advanced and high-value-added medical applications."」, KUKA and DLR expand cooperation in medical systems area, 2010 年 6 月 8 日, 除了醫療機器人之外, 庫卡(KUKA)公司與 DLR 也合作開發高性價比的碳纖維增強塑料(CFRP)製造的飛機組件、輕型機器人(lightweight robots)及 4D-simulator。
http://www.kuka-ag.de/en/press/kuka_publications/press_and_financial/pm_20100608_kuka_and_dlr_expand_cooperation_in_medical_systems_area.htm, 最後造訪日:2014 年 9 月 10 日。

創新求勝書中提出：「新產品發展過程正是創造新的組織知識的核心過程，組織知識創造就像是新產品發展的衍生性產品。一個公司是否能夠成功地管理新產品發展過程，成為它是否能夠成功地創造組織知識的關鍵性因素。」¹⁴⁷，我們可以發現，庫卡(KUKA)公司自 2004 年~2006 年組織調整聚焦於機器人和系統二大核心部門後，也透過不同的外部的科技來源獲得新能力，包括：透過利用低成本、低參與的觀察與 ECHORD、EFFRA、歐盟的 euRobotics AISBL 及 AREUS 等研究重鎮進行科技探索；與 DLR、KTI、RWTH 研究機構共同研發；與客戶戴姆勒共同研發；向其他公司西門子共同研發以取得其 CNC 控制技術；向 EADS 進行專利授權、甚至以股權購買、合資及收購等建立新能力，這些關係可依雙方承諾(知識整合)的程度，以及合約的形式加以排列如上圖所示，顯見其能夠持續創新並有不斷有新產品推出，例如：2004 年的 KWA(LCA)、2006 年的輕型機器人與 omniMove 精密移動平台、2007 年的 1000 公斤高載荷機器人、2010 年的 Quantec 機器人及 2014 年的無塵室機器人、醫療機器人與服務機器人等，與其研發策略聚焦絕非偶然。

¹⁴⁷野中郁次郎、竹內弘高著，王美音、楊子江譯，創新求勝-智價企業論，遠流出版，1997 年 3 月 16 日，初版一刷，頁 308。

六、庫卡(KUKA)公司聚焦期之研發費用佔銷貨收入的比例

同上所述，我們如果以庫卡(KUKA)公司「聚焦和專業化」的研發策略進行劃分，自 2001 年迄 2013 年的 13 年的期間則可以劃分為四期，並分別觀察其研發費用佔銷貨收入的比例¹⁴⁸，由下圖的統計資料也可以看出，第一期:2001 年~2003 年的 3 年各佔 2.5%(2001)/2.6%(2002)/2.6%(2003);第二期:機器人部門正式成立開始的 2004 年~2006 年的 3 年各佔 2.5%(2004)/2.7%(2005)/2.4%(2006)，第三期為系統部門正式成立開始的 2007 年~2012 年的 6 年，含機器人及系統部門佔 2.4%(2007)/2.7%(2008)/3.9%(2009)/2.7%(2010)/2.6%(2011)/2.4%(2012)，第四期為實驗室部門開始成立的 2013 年則佔 3.4%，可以看出，「聚焦和專業化」的研發策略擬訂後，研發費用佔銷貨收入的比例也有漸漸增長的趨勢：

單位:百萬歐元

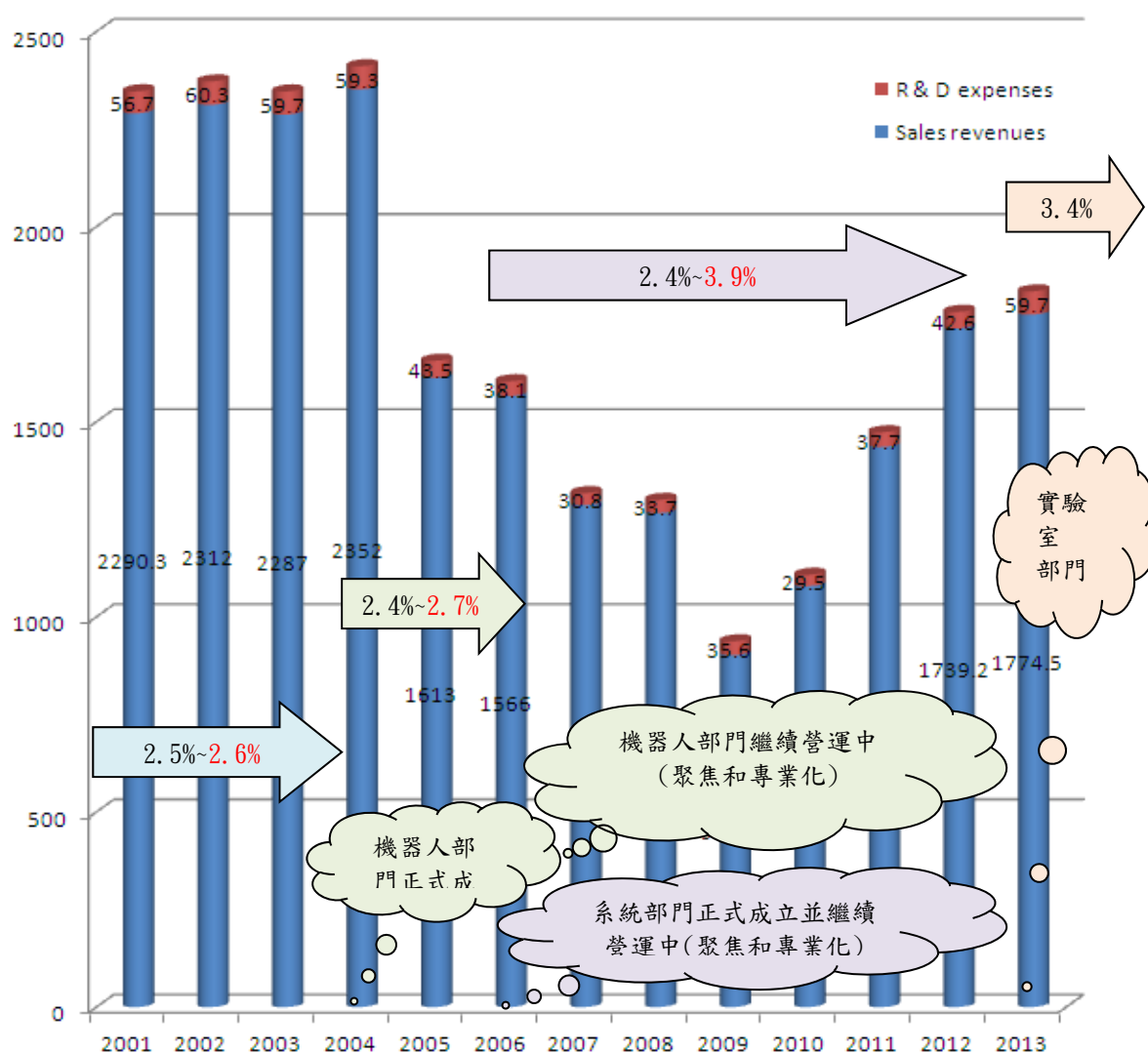


圖 3.3.20 KUKA 公司聚焦期之研發費用佔銷貨收入的比例

¹⁴⁸KUKA 公司歷年年報，並經本研究整理。箭頭符號內的數字則表示研發費用佔銷貨收入的比例。

參、專利佈局

一、研究範圍

由於目前庫卡(KUKA)公司的部門別資訊(Group segment reporting)揭示，庫卡(KUKA)公司的實驗室(Laboratories)也包括於機器人部門(KUKA Robotics segment)中¹⁴⁹，因此，本次的研究範圍，除了機器人部門(Robotics)及系統部門(Systems)以外，也將庫卡(KUKA)公司的實驗室(Laboratories)為專利權人(或申請人)的美國(公開及公告)專利亦納入於機器人部門中進行分析。

二、專利檢索

(一)、專利檢索說明:

正如同本研究在庫卡(KUKA)公司的「重要里程碑」中所整理分析，庫卡(KUKA)公司自 1898 年創立後，重要之發展歷程約略可以劃分為：

1.1898 年~1956 年的草創期(The early days)、

2.1966 年~1973 年的過渡期(Transition)、

3.1979 年~1995 年的擴張期(Expansion)，及

4.2000 年~2014 年的聚焦期(Concentration)，

本研究利用連穎的 Webpat 專利檢索資料庫，針對 KUKA 公司的機器人部門(Robotics divisions)，以專利權人(Assignee)或申請人(Applicant)於美國(公告及公開)專利資料庫進行檢索，檢索的關鍵字包括："Kuka Roboter" or "KUKA Robotics" or "KUKA SCHWEIBANLAGEN & ROBOTER" or "KUKA SCHWEIBANLAGEN + ROBOTER" or "KUKA SCHWEISSANLAGEN ROBOTER"；而針對 KUKA 公司的系統部門(Systems divisions)專利，則同樣以專利權人(Assignee)或申請人(Applicant)於美國(公告及公開)專利資料庫進行檢索，檢索的關鍵字包括："Kuka Systems"，檢索日期為 2014 年 9 月 22 日，共計獲得美國公告專利 258 篇(含 3 篇設計專利 D0449057、D0444488 及 D0678378)及美國公開 266 篇專利，合計共美國專利 524 篇專利進行分析。

¹⁴⁹庫卡(KUKA)公司 2013 年年報第 173 頁揭示：「...The activities of KUKA Laboratories are also boundled in this (KUKA Robotics)segment」。

(二)、庫卡(KUKA)公司在美國專利(公告及公開)歷年申請分析

由下圖的分析可以看出，庫卡(KUKA)公司在 1898 年~1956 年的草創期(The early days)及 1966 年~1973 年的過渡期(Transition)並沒有申請美國專利¹⁵⁰，其以專利開始保護其研發成果則自 1979 年~1995 年的擴張期(Expansion)開始，且在 2000 年~2014 年的聚焦期(Concentration)申請的專利最多，尤其是 2010 年申請 57 件為最多，其次則為 2003 年申請 46 件，再其次則為 2004 年申請 42 件，因此，本研究後續將以其 2000 年~2014 年的聚焦期所申請的專利進行分析：

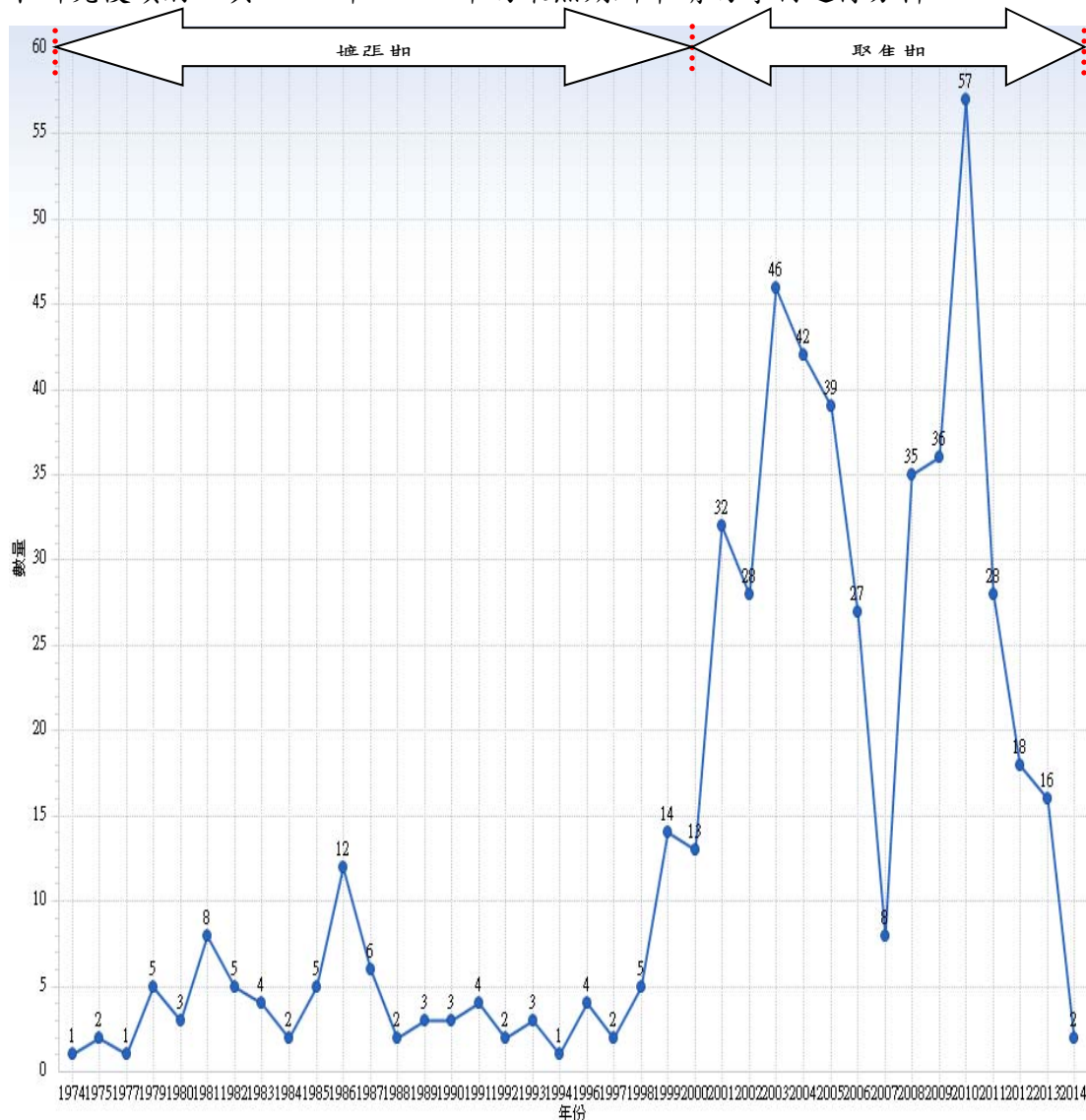


圖 3.3.21 庫卡(KUKA)公司美國專利(公告及公開)歷年申請分析

¹⁵⁰經過再於歐盟(EP)公告專利資料庫進行檢索，發現 KUKA 在歐盟(EP)申請的最早的一篇專利為：1979 年 2 月 6 日申請的 EP0003590：「Apparatus for butt welding hollow metallic objects using an arc which is moved magnetically along its closed path」。因此其最早申請的專利仍為其於 1974 年 2 月 28 日於美國申請的 US3932725：「Method for monitoring and regulating electrical resistance welding」。

(三)、庫卡(KUKA)公司研發策略(聚焦和專業化)前後的美國公開專利申請趨勢

由下圖的分析可以看出，在 2000 年~2014 年的聚焦期，如再以其聚焦專業化的研發策略做劃分，則可以發現其在 2004 年未處分非核心的營運部門前的共 57 件專利中，其專利申請主要集中於國際專利分類(IPC)三階的 G06F(39%)¹⁵¹、B23K(21%)¹⁵²、B25J(19%)¹⁵³、G05B(14%)¹⁵⁴及 B65G(7%)¹⁵⁵，但自其機器人部門、系統部門及實驗室部門分別成立之後，共 155 件專利中，其專利申請主要集中 IPC 三階的 B25J(40%)、G06F(25%)、G05B(15%)、B65G(12%)及 B23K(8%)，顯見其專利申請策略重心已經由「軟焊(B23K)」轉變到申請「機器手(B25J)」相關專利。

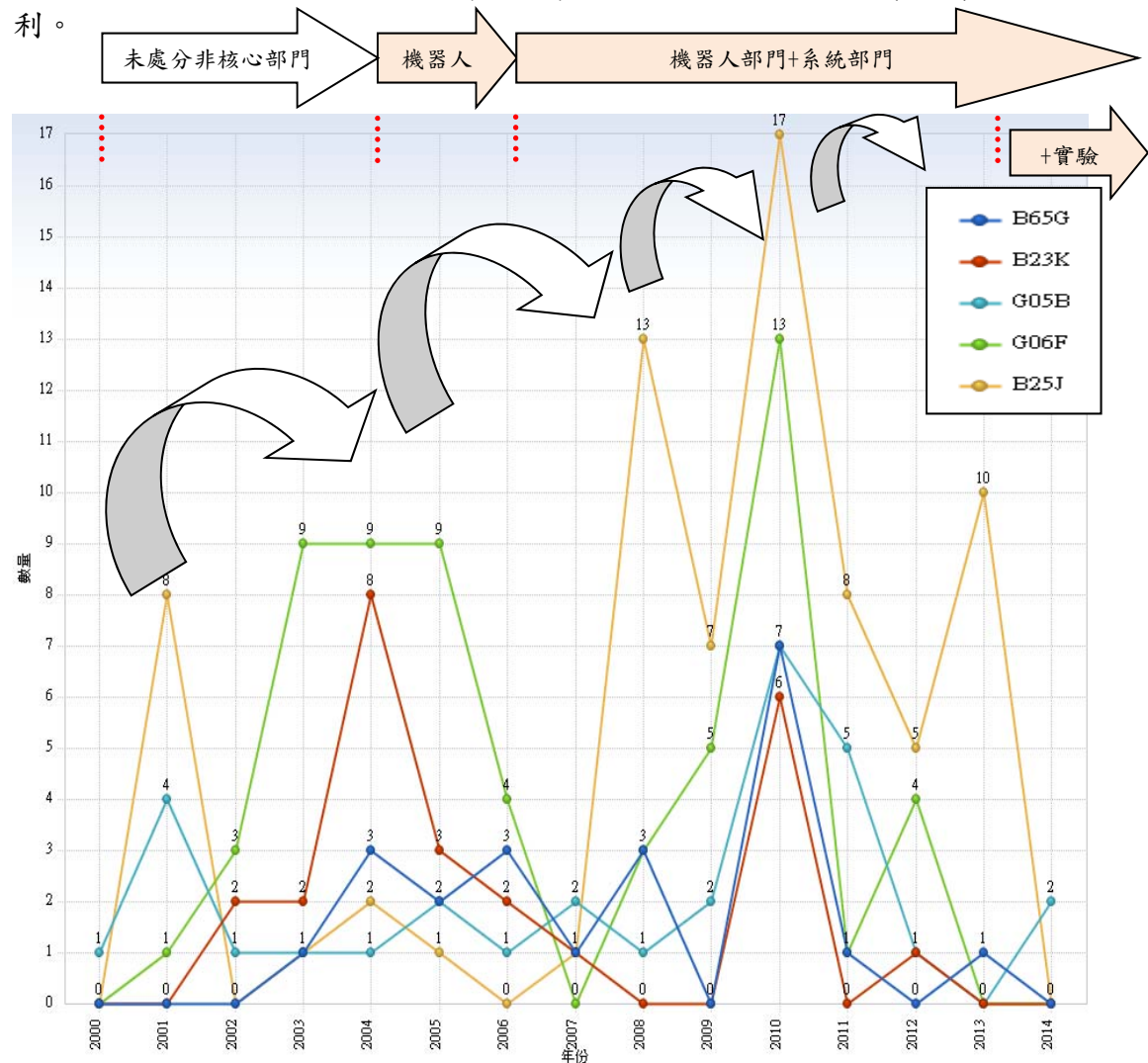


圖 3.3.22 KUKA 研發策略(聚焦專業化)前後的美國公開專利申請趨勢

¹⁵¹G06F:電子數位資料處理，經濟部智慧財產局，

<http://www.tipo.gov.tw/sp.asp?xdurl=mp/lpicFull.asp&ctNode=7231&mp=1>，造訪日:20140923，括弧(%)內則分別計算佔該期間總申請件數的百分比，以下同。

¹⁵²B23K:軟焊或焊開；焊接；用軟焊或焊接方法包覆或鍍覆；局部加熱切割，如火焰切割；用雷射束加工。

¹⁵³B25J:機械手；裝有操縱裝置之容器。

¹⁵⁴G05B:一般的控制或調節系統及其功能單元；用於系統或單元之監視或測試裝置。

¹⁵⁵B65G:運輸或貯存裝置，例如裝載或傾卸用輸送機；車間輸送機系統；氣動管道輸送機。

(四)、庫卡(KUKA)公司機器人部門之營收、EBIT 及美國公開專利申請數量分析

為更進一步分析上述機器人部門和系統部門對庫卡(KUKA)公司的整體貢獻度，本研究再於其歷年的年報資料中，依據部門將其營收、EBIT¹⁵⁶及美國公開專利數量進行分析，可以看出機器人部門(含實驗室)除 2005 年及 2009 年的 EBIT 分別為負值外，其餘各年均為正值，其營收與 EBIT 於 2009 年之後，呈現逐年持續成長的趨勢，且自 2004 年機器人部門成立後迄今，每年亦均有申請美國專利。

單位:百萬(millions)歐元

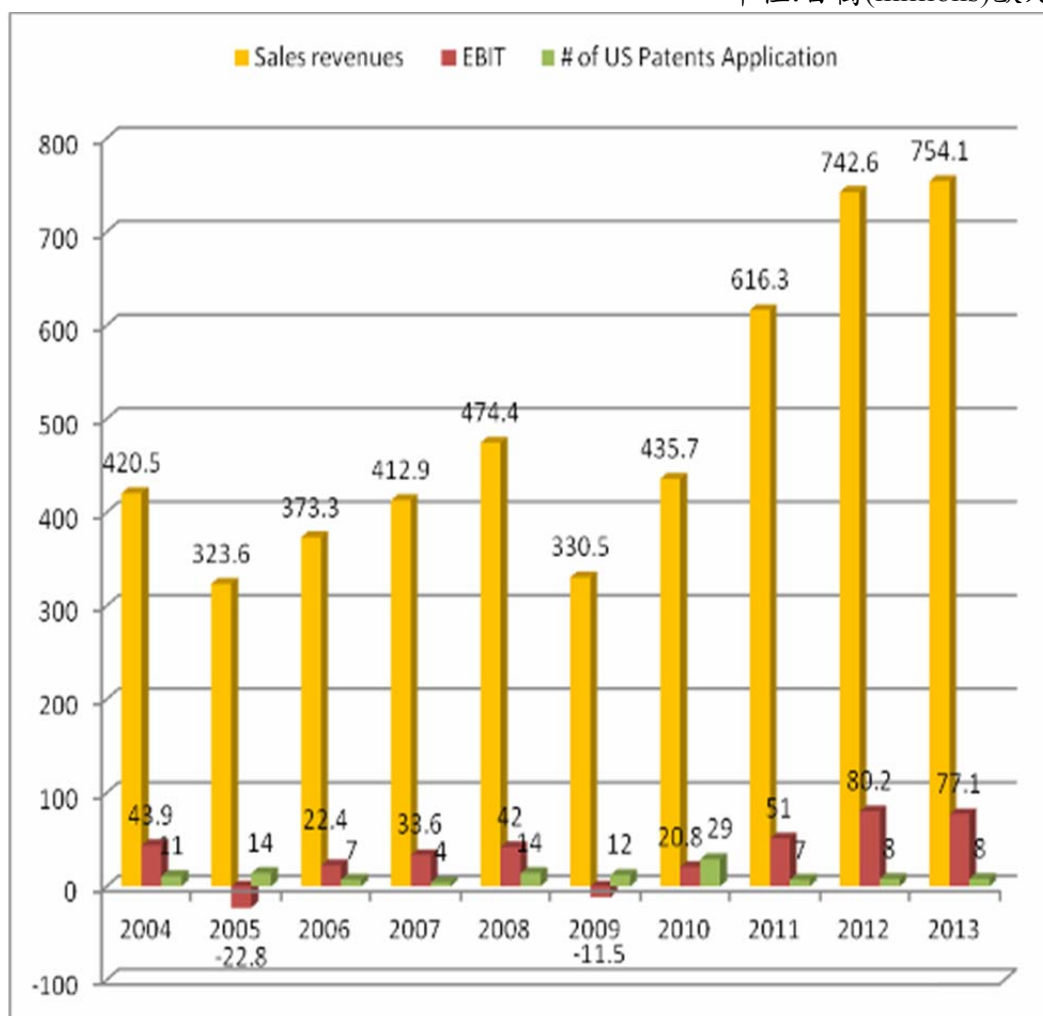


圖 3.3.23 KUKA 機器人部門之營收、EBIT 及美國公開專利申請數量分析

¹⁵⁶EBIT 全名為:Earnings Before Interest and Tax，即息稅前利潤，從字面意思可知是扣除利息、所得稅前的利潤。計算公式有兩種， $EBIT = \text{淨利潤} + \text{所得稅} + \text{利息}$ ，或 $EBIT = \text{經營利潤} + \text{投資收益} + \text{營業外收入} - \text{營業外支出} + \text{以前年度損益調整}$ 。EBIT 通過剔除所得稅和利息，可以使投資者評價專案時不用考慮項目適用的所得稅率和融資成本，這樣方便投資者將項目放在不同的資本結構中進行考察。EBIT 與淨利潤的主要區別就在於剔除了資本結構和所得稅政策的影響。使同一行業中的不同企業之間，無論所在地的所得稅率有多大差異，或是資本結構有多大的差異，都能夠拿出 EBIT 這類指標來更為準確的比較盈利能力。同一企業在分析不同時期盈利能力變化時，使用 EBIT 較淨利潤更具可比性。<http://baike.esnai.com/view.aspx?w=EBIT>，最後造訪日期:2014 年 9 月 23 日。

(五)、庫卡(KUKA)公司系統部門之營收、EBIT 及美國公開專利申請數量分析

庫卡(KUKA)公司的系統部門雖然於 2006 年成立，但是由於財務報表編製須追溯調整，因此其於 2005 年開始即亦有系統部門的營收、EBIT 及美國公開專利數量資料可進行分析，由下圖的分析我們也可以看出系統部門也是除了 2005 年及 2009 年的 EBIT 分別為負值外，其餘各年亦均為正值，其營收與 EBIT 亦於 2009 年之後，呈現逐年持續成長的趨勢，且自 2006 年系統部門成立後迄今，每年亦均有申請美國專利，但是專利申請數量相較於機器人部門(含實驗室)的申請數量則比較少，例如自 2009 年到 2013 年的最近的五年期間，機器人部門(含實驗室)共申請 64 件美國公開專利，但是同期間系統部門僅有申請 10 件美國公開專利。因此，本研究擬即再針對庫卡(KUKA)公司機器人部門(含實驗室)的美國公開專利進行分析。

單位:百萬(millions)歐元

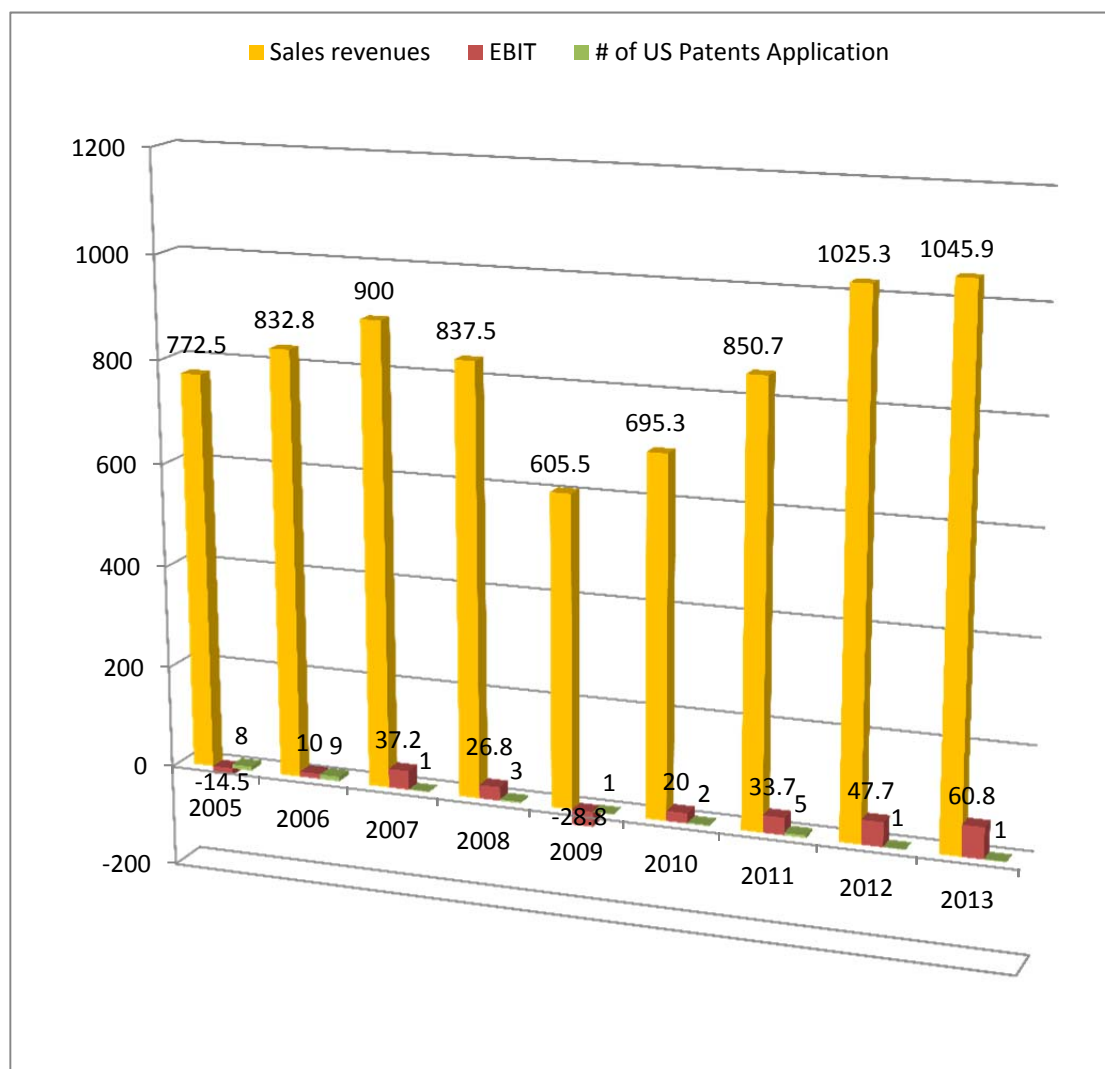


圖 3.3.24 KUKA 系統部門之營收、EBIT 及美國公開專利申請數量分析

(六)、庫卡(KUKA)公司機器人部門的美國公開專利之歷年 IPC(三階)分析

主要集中度依序為:B25J、G06F、B65G、G05B、G01B、B23K 及 B60B。

表 3.3.5 KUKA 機器人部門的美國公開專利之歷年 IPC 分析表

IPC	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	合計
B25J	1	1	0	0	7	3	11	5	2	4	34
G06F	4	7	1	0	1	4	7	0	2	0	26
B65G	1	1	1	1	2	0	4	0	0	0	10
G05B	0	1	1	2	1	1	2	1	0	0	9
G01B ¹⁵⁷	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	4
B23K	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	4
B60B ¹⁵⁸	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2
其他	3	4	2	1	3	3	3	1	1	4	25
合計	11	14	7	4	14	12	29	7	8	8	114

資料來源:本研究整理

單位:件數/年

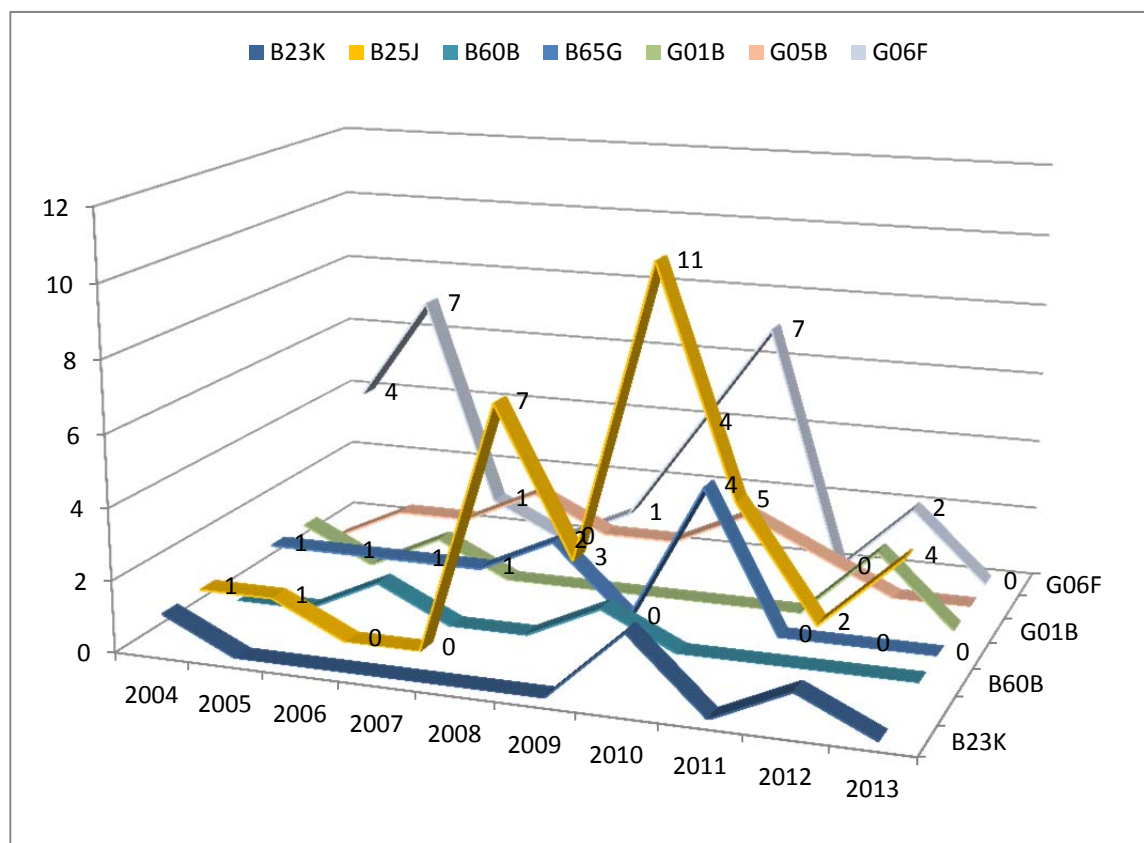


圖 3.3.25 KUKA 機器人部門的美國公開專利之歷年 IPC(三階)分析圖

¹⁵⁷G01B:計量儀器。

¹⁵⁸B60B:車輪；腳輪；車軸；車輪附著力之提高。

(七)、庫卡(KUKA)公司醫療機器人的美國公開專利分析及市場及技術發展策略

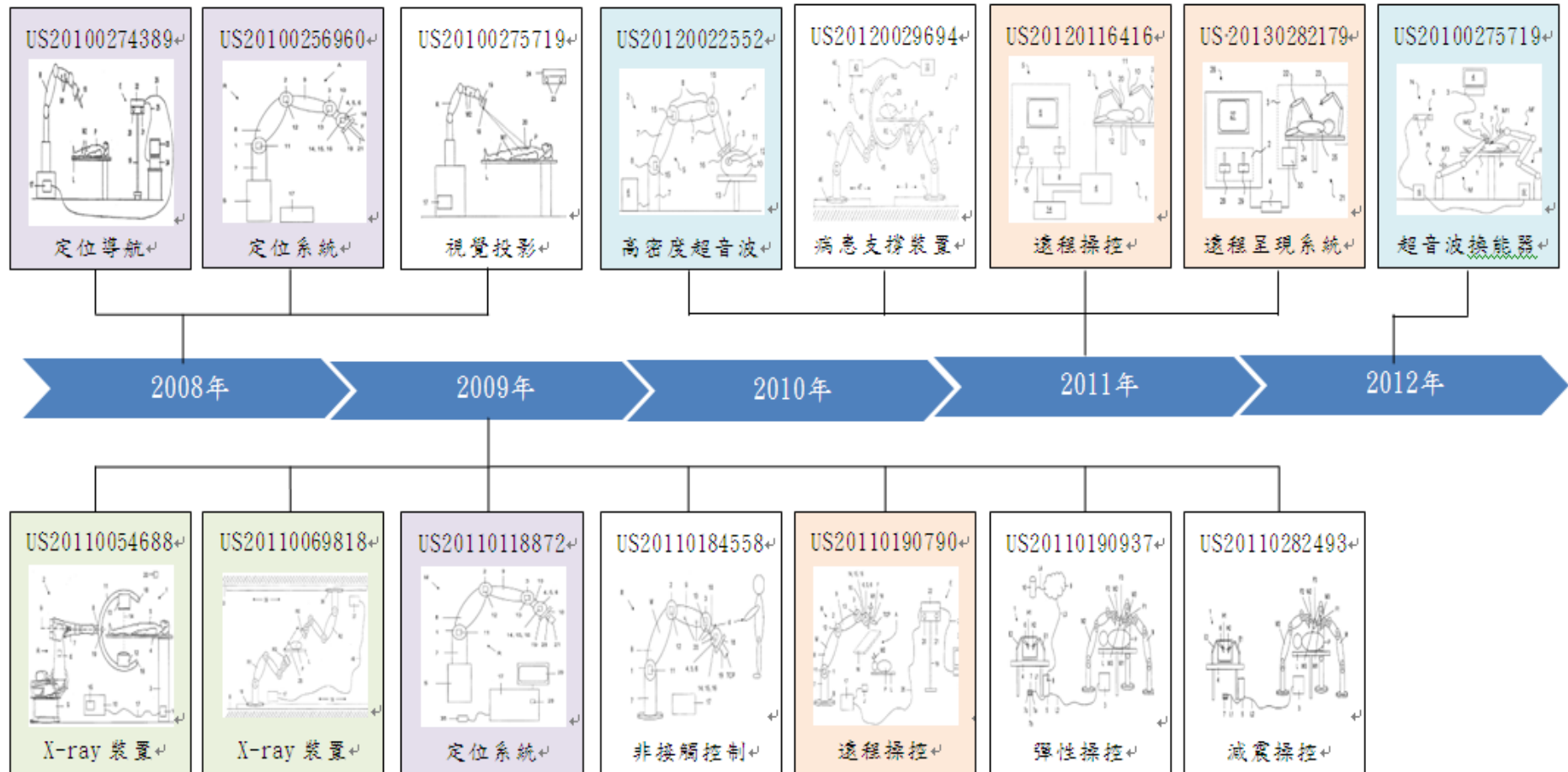


圖 3.3.26 KUKA 醫療機器人的美國公開專利分析及市場及技術發展策略

正如同前述的庫卡(KUKA)公司「重大發展里程碑」，其於 1898 年以焊接(Weld)創立，1971 年開始，為戴姆勒-賓士汽車(Daimler-Benz)建立在歐洲的第一個焊接傳輸線的機器人、1978 年為戴姆勒-賓士汽車(Daimler-Benz)和福特(Ford)建立批量生產線、1992 年對瑞典富豪汽車(Volvo)設計車身底板、側面板及橫梁的車身總成系統、1994 年與中國汽車製造商東風汽車公司(Dong Feng Motor Corporation)的合作協議簽署進入中國市場，其已經在汽車的自動化(Automotive)領域有極深厚的技術與知識基礎，由上圖的分析可以看出，在 2008 年開始，在醫療機器人領域，則開始申請與定位導航、定位系統、X-ray 裝置、視覺投影、非接觸控制、遠程/彈性/減震操控、高密度超音波相關的專利，其研發重點及其技術發展已漸漸朝向視覺和觸覺感測，及人機協同(Collaborative)的方向發展如下：

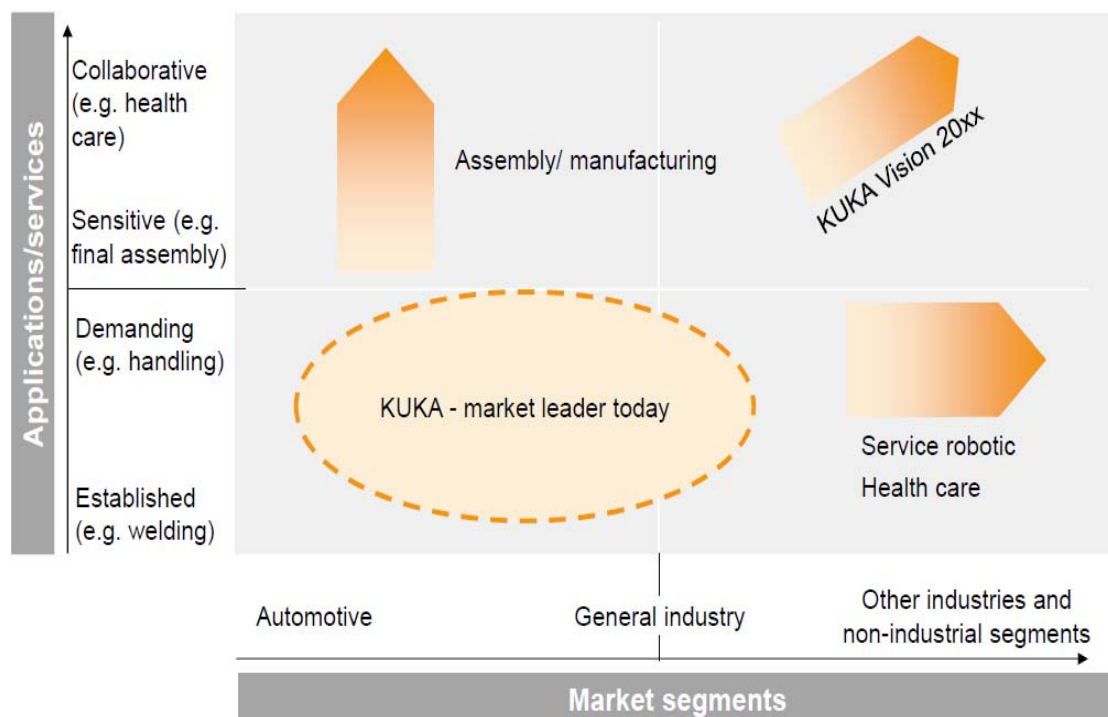


圖 3.3.27 KUKA 市場及技術發展策略¹⁵⁹

正如同競爭大未來一書中提出通往未來的大門繫於核心專長，凡成為核心專長必須通過三項考驗：1.顧問價值：「顧客是決定何者是何者不是核心專長的最後裁判。企業要辨明自己的核心專長，就必須不斷自問，某項技巧或技術是否對顧問重視的利益有相當的貢獻，經過如此分析，相信必能找出真正能打動顧客的核心專長。」；2.競爭差異化：「能夠使競爭力獨樹一幟的能力才可稱為核心專長。意思是說普遍存在於整個產業的能力，通常不能算作核心，除非這家公司的專長水準遠超出其他同業。」；3.展延性：站在整個企業的立場，核心專長是要能「衍生成群的新產品或服務，自目前應用到這種專長的實際產品，轉移到想像如何能把這專長運用到未來廣泛的產品領域內。唯有能協助企業進入新市場的專長，

¹⁵⁹http://www.kuka-ag.de/en/press/speeches_and_presentations/，最後造訪日：2014 年 9 月 25 日。

才稱得上是核心專長。」¹⁶⁰。

肆、經營績效

(一)、庫卡(KUKA)公司機器人部門和系統部門於 2014 年第 2 季之營收及 EBIT

由庫卡(KUKA)公司歷年的年報及財務報表中進行整理分析，其最新 2014 年 8 月 4 日所揭示的 2014 年第 2 季的季報(如下圖所示)可以看出，相較於 2013 年第 2 季，機器人部門的營收(Robotics sales revenue)和 EBIT 均呈現成長的趨勢，系統部門的營收(System sales revenue)也呈現成長的趨勢，但 EBIT 則略為下滑：

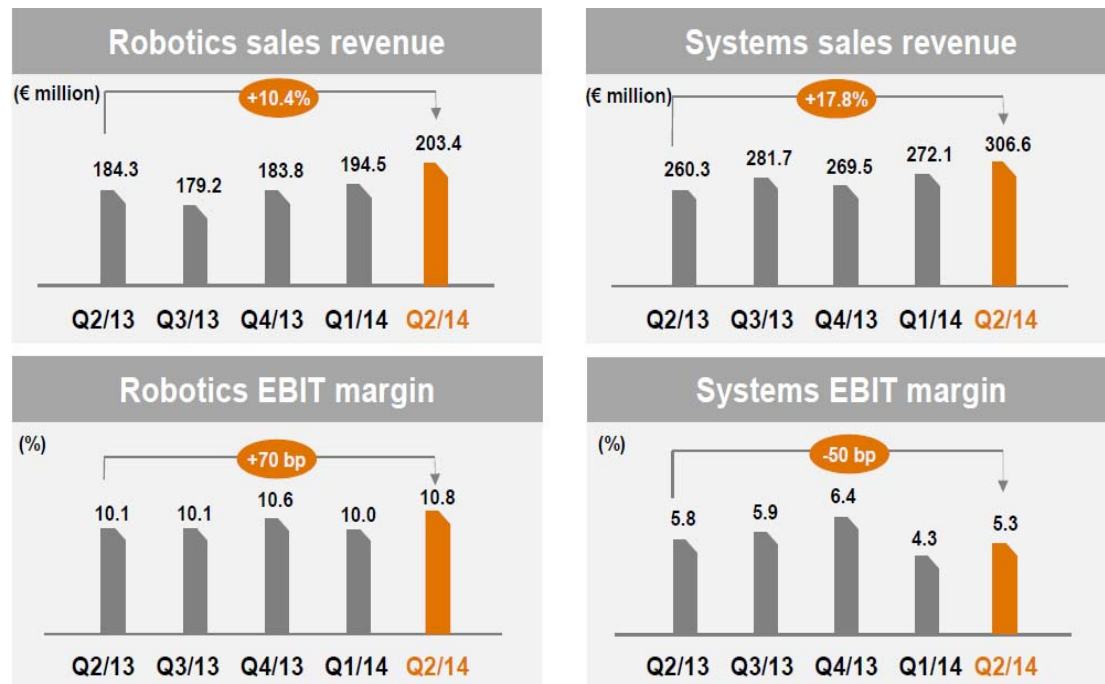


圖 3.3.28 機器人部門和系統部門於 2014 年第 2 季之營收及 EBIT¹⁶¹

更進一步由其 2001 年到 2013 年的年報整理分析其全公司及部門別的營收、EBIT(%)及淨利資料(如下圖二所示)¹⁶²，可以看出其分別於 2004 年及 2006 年開始於研發策略採取「聚焦和專業化」成立機器人和系統部門(同時處分非核心部門)、研發活動則採取積極收購或共同合作研發以獲取核心能力，除了創新的產品不斷推陳出新並提出專利申請以外，營運績效也非常可觀，自 2011 年到 2013 年最近的 3 年期間，不但來自德國、歐洲(不含德國)、北美/加拿大和亞洲的區域別營收(如下圖三所示)，以及 EBIT(%)均逐年成長以外，淨利也由 2011 年的 29.9 百萬歐元上升到 2012 年的 55.6 百萬歐元，2013 年更是上升到 58.3 百萬歐元，顯見整體而言，其研發策略及專利佈局與營運績效應有其成功的連結關係。

¹⁶⁰蓋瑞·哈默爾、C.K. 普拉哈，競爭大未來，智庫股份有限公司出版，1996 年 2 月第二版第二次印行，頁 242~頁 253。

¹⁶¹http://www.kuka-ag.de/res/AG/presentations/imperia/Q2_14_englisch.pdf，最後造訪日期:2014 年 9 月 25 日。

¹⁶²KUKA 公司的 2005 年報淨利是採用「Net income」，而 2006 年~2013 年則採用「Earnings after taxes」，KUKA 公司的機器人部門(Robotics divisions)的 R&D 費用佔全集團的九成以上，由 KUKA 公司 2012 年年報(第 69 頁)及 2013 年報(第 90 頁)揭示，2008 年為 92%、2009 年為 93%、2010 年為 95.6%、2011 年為 96.6%及 2012 年為 94.8%。

(二)、庫卡(KUKA)公司自 2001 年到 2013 年的全公司及部門別營收、EBIT(%)及淨利分析

表 3.3.6 KUKA 自 2001 年到 2013 年的全公司及部門別營收、EBIT(%)及淨利表

單位:百萬歐元(millions)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sales revenues													
Robotics	-	-	-	420.5	323.6	373.3	412.9	474.4	330.5	435.7	616.3	742.6	754.1
Systems	-	-	-	-	772.5	832.8	900.0	837.5	605.5	695.3	850.7	1025.3	1045.9
Group	2290	2312	2287	2352	1613	1164.6	1286.4	1266.1	902.1	1078.6	1435.6	1739.2	1774.5
EBIT													
Robotics	-	-	-	43.9	-22.8	22.4	33.6	42	-11.5	20.8	51	80.2	77.1
Systems	-	-	-	-	-14.5	10.0	37.2	26.8	-28.8	20	33.7	47.7	60.8
Group	68.9	73.4	81.1	111.9	-30.7	16.7	70.4	52	-52.6	24.8	72.6	109.8	120.4
EBIT in % of sales													
Robotics	-	-	-	10.4	-7.0	6.0	8.1	8.9	-3.5	4.8	8.3	10.8	10.2
Systems	-	-	-	-	-1.9	1.2	4.1	3.2	-4.8	2.9	4	4.7	5.8
Group	3.0	3.2	3.5	4.8	-1.9	1.4	5.5	4.1	-5.8	2.3	5.1	6.3	6.8
Net income/Earnings after taxes	31.2	22.5	23.4	48.8	-147.5	-64.8	117.9	30.6	-75.8	-8.6	29.9	55.6	58.3
Group R&D expenses	-	-	-	-	-	35.5	30.8	33.7	35.6	29.5	37.7	42.6	59.7
Cost of materials	-	-	-	-	-	-	5.8	0.9	9.4	4.1	4.0	9.7	7.3
Personnel expense	-	-	-	-	-	-	16.4	23.5	20.4	18.7	18.3	27.1	31.7
Amortization	-	-	-	-	-	-	4.9	5.7	3.8	3.4	7.3	8.7	16.4
Other expenses and income	-	-	-	-	-	-	3.7	3.6	2.0	3.3	8.1	-2.9	4.3
Annual average employees(Dec.31) of the KUKA Group R&D(部門)	-	-	-	-	-	-	-	291	277	240	255	307	341

年報 Robotics 部門

年報 Systems 部門

(三)、庫卡(KUKA)公司自 2001 年到 2013 年的全公司營收(依區域別)分析

單位:百萬歐元(millions)

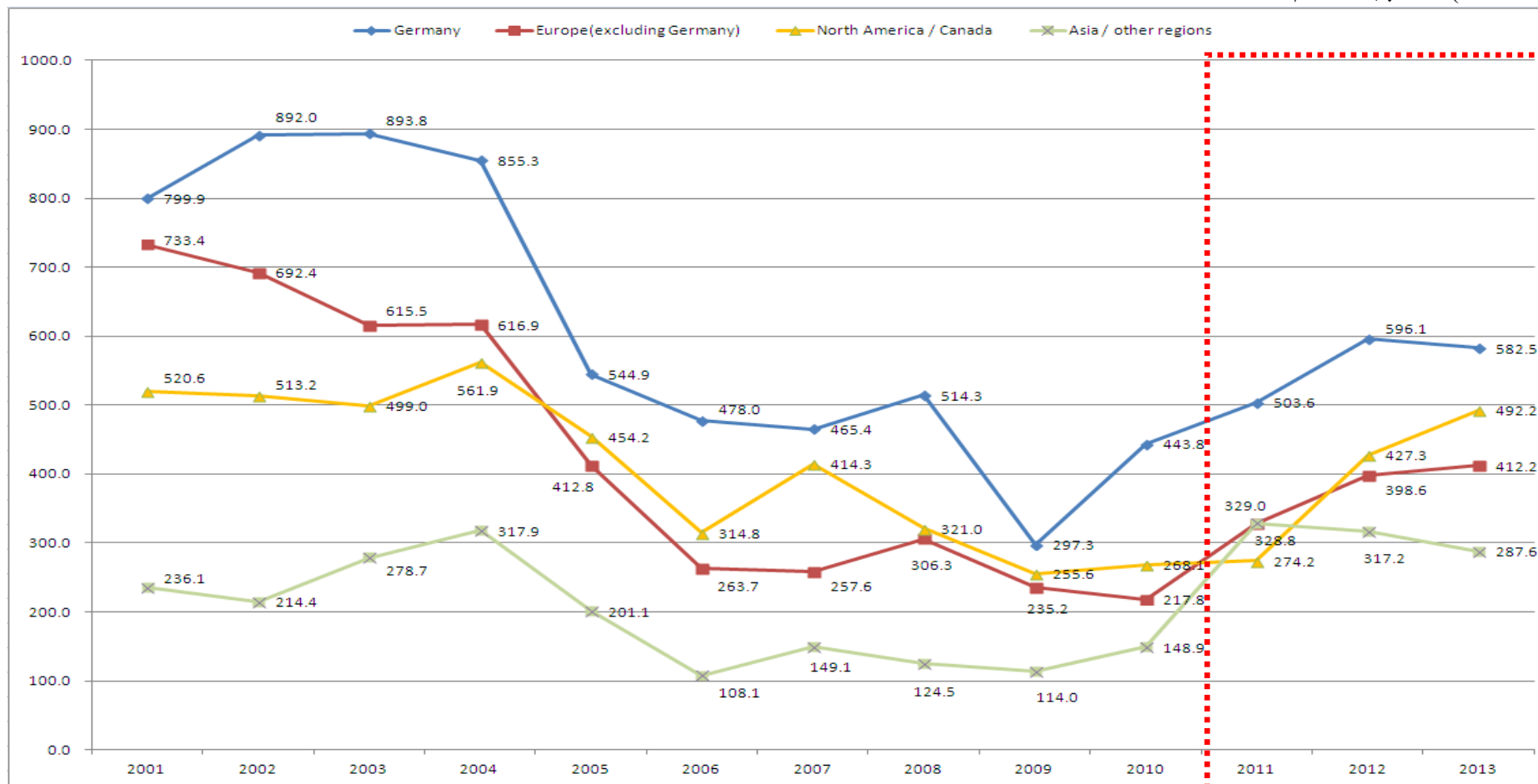


圖 3.3.29 KUKA 公司自 2001 年到 2013 年的全公司營收(依區域別)分析

第四節 小結

基於本節對庫卡(KUKA)公司的發展歷程、主要產品線概況、創新產品綜覽、研發策略、專利分析結果，以及營運績效的瞭解，謹歸納該公司之概況如下：

一、自 1898 年創立迄今的百年以來，主要歷經 4 個期間：1.草創期(1898 年~1956 年)、2.過渡期(1966 年~1973 年)、3.擴張期(1979 年~1995 年)，及 4.聚焦期(2000 年~2014 年)等；

二、聚焦期又可依據其分別於：1.2004 年成立機器人部門、2.2006 年成立系統部門及 3.2014 年成立實驗室部門，策略上由聚焦專業化於機器人和系統產品線的穩固基礎，再延展開發智慧、服務(輕型/移動)和醫療機器人等高附加價值產品；同期間研發費用佔銷貨收入的比例界於約 2.4%~3.9%之間，且有逐年增加之趨勢；

三、正如同其管理哲學強調夥伴(PARTNER)關係一樣，在聚焦期透過利用低成本、低參與的觀察與 ECHORD、EFFRA、歐盟的 euRobotics AISBL 及 AREUS 等研究重鎮進行科技探索；與 DLR、KIT、RWTH 學研單位共同研發；與客戶戴姆勒共同研發；向西門子共同研發以取得其 CNC 控制技術；向 EADS 進行專利授權，以藉由不同的外部科技來源獲得新的核心能力；

四、自聚焦期的 2006 年開始，則更進一步透過股權購買、合資及收購德國 omniMove 業務部門(2006 年)、羅馬尼亞 CMA 公司(2013 年)、美國 UTICA 公司(2013 年)、德國 Reis 公司(2013 年~2014 年)及法國 Alema 公司(2014 年)等，藉以建立精密移動平台/汽車組裝/激光焊接/自動化沖壓/鑄造/焊接/激光/電池鑽孔/鉚接等不同的核心能力，並跨入不同國家的市場；

五、聚焦期的專利申請策略重心由軟焊(B23K)、保護管(B05B/B66D/F16L/H02G)、齒輪(F16H)、金屬加工(B23P)、固定構件(F16B)、旋轉物件密封(F16J)...等，轉變到申請機器手(B25J)、控制技術(G05B/G06F/G06G/B60B/B60P/B62D/B65G)、感測技術(G01B/G01D/G01L/G06T/G12B/H04N)及認識處理(G09B/H05G)...等相關專利，顯示在機器人技術領域中，已由傳統的「機構技術」領域提昇到「控制技術」、「感測技術」及「認識處理」...等技術領域；

六、自 2008 年開始申請醫療機器人專利，則開始側重於定位(導航)系統、X-ray 裝置、視覺投影、非接觸/遠程/彈性/減震操控、高密度超音波相關的專利，其研發重點及技術發展朝向視覺和觸覺感測及人機協同(Collaborative)等領域；

七、綜上之研發及專利活動所匯聚的知識與能力，可由其能持續創新並不斷推出新產品的具體展現，以及其耀眼的營運績效獲得驗證，自 2011 年到 2013 年最近的 3 年期間，來自德國、歐洲(不含德國)、北美/加拿大和亞洲的區域別營收以及 EBIT(%)均逐年成長，淨利也由 2011 年的 29.9 百萬歐元上升到 2012 年的 55.6 百萬歐元，2013 年更是上升到 58.3 百萬歐元，顯見整體而言，其研發策略聚焦專業化及專利佈局與營運績效應有其成功的連結關係。

第四章 由台德航太工業研析研發策略、專利佈局對經營績效之影響

第一節 國際航太產業簡介

產業現況與發展:

A. 全球航空乘客數與貨運量穩定成長持續帶動飛機的需求波音公司2013年9月發佈之市場展望報告(Current Market Outlook 2013-2032)指出，在全球經濟年町均成長率達3.2%的狀況下，航空乘客數量年成長率將達到4.1%，乘客客運量成長率將達5.0%，而航空貨運量年成長率也同樣達到5.0%。根據國際航空運輸協會(International Air Transport Association, IATA)公佈的資料指出，全球航空乘客數至2016年時達到36億人次，其中亞太、拉美和中東等新興國家將是乘客成長最為強勁的地區。至於國際航空貨運，依國際航空運輸協會於2014年1月份所公佈之去(2013)年的航空貨運總體觀察報告指出，去年全球航空貨運量年增率為1.4%。

B. 商用飛機(Commercial jets)市場概況：因應上述乘客數與貨運量之成長，波音公司2013年9月發佈之市場展望報告(Current Market Outlook 2013-2032)亦指出，全球航空公司的客機和貨機機隊數量需求將由2012年的20,310架增加至2032年的41,240架，增加20,930架飛機，幅度超過一倍以上。由於現有機隊中的14,350架將在20年內陸續除役，未來20年間新機的需求量為35,280架，其中41%係汰換老舊飛機，剩下的59%則因應與日遽增的客運和貨運需求。推動新飛機需求來源包括新興市場的興資、持續發展的新航線網路、交通量的成長及因應油價上漲而帶動更具環保效益的新飛機以取代缺乏效益的舊型機種等。未來20年間，全球35,280架新民用飛機的市場總值約達4.8兆美元，其中區間飛機和單走道飛機的需求量共計約有24,670架，佔整體市場的交機數量69%。雙走道和大型客機未來20年的新機需求量約有8,590多架，由於其單價較高，產值佔有率將超過一半以上。



圖4.1.1 未來20年全球飛機數量預估¹⁶³

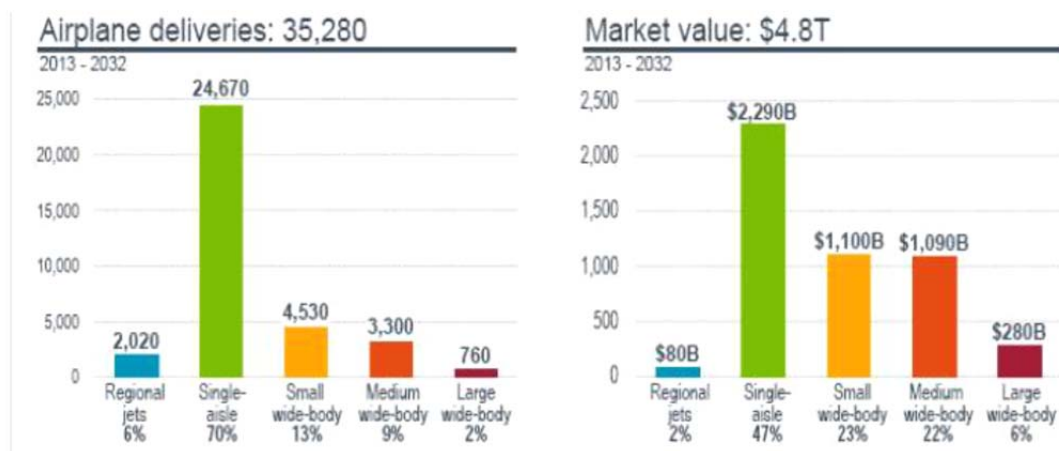


圖4.1.2 未來20年全球飛機機型的數量需求與產值¹⁶⁴

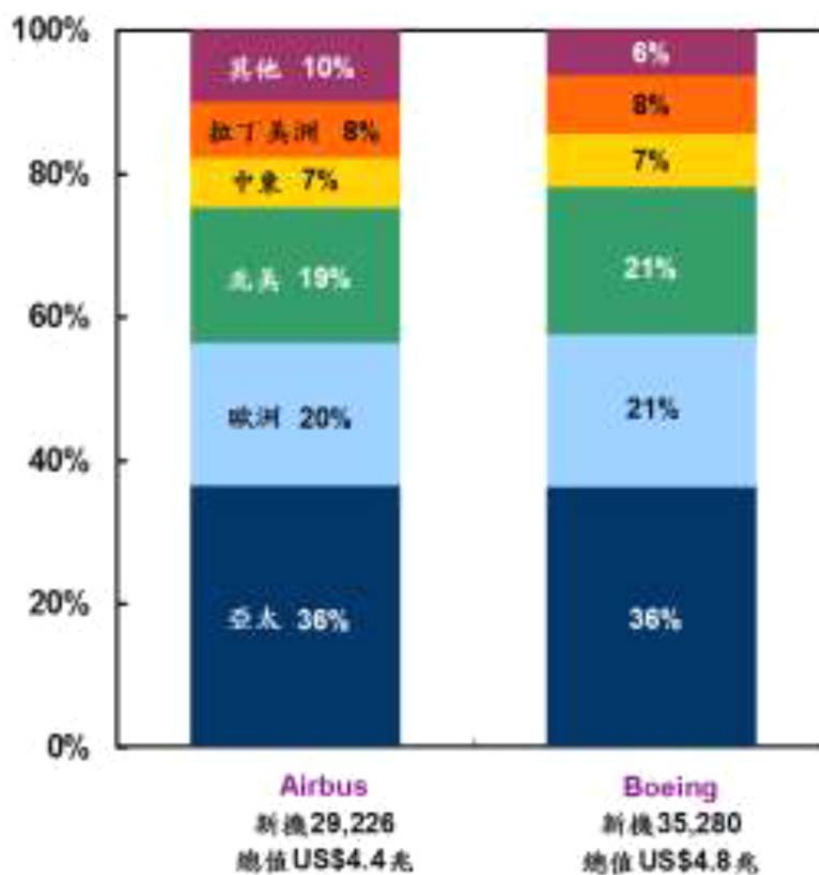


圖4.1.3 未來20年全球各區域飛機數量需求¹⁶⁵

C. 商務飛機(Business jets)市場概況：全球民用飛機數量除了客貨機外，尚有專供商務旅行用之商務飛機。由於貿易成長促進跨國或大型公司使用商務飛機時數增加，

¹⁶³Boeing Current Market Outlook 2013-2032, Sep. 2013

¹⁶⁴Boeing Current Market Outlook 2013-2032, Sep. 2013

¹⁶⁵漢翔公司業務單位提供

以及分時擁有制讓商務飛機的持有門檻降低，商務飛機的市場規模因而迅速擴展。雖然近兩年經濟成長緩慢，但商務飛機從過去以已開發國家為主要市場，已隨著中國、印度、俄羅斯和拉丁美洲等新興市場的掘資，帶動整體商務飛機市場持續穩定成長。根據商務飛機最大供應商龐巴迪航太公司之資料顯示，預測2013 年到2032 年，全球航空商務新機需求24,000 架，總產值約6,500 億美元。包括5,500架大型商務飛機、8,000 架中型商務飛機及10,500 架輕型商務飛機。亞太地區新機需求4,740 架、歐洲地區3,900 架、北美地區新機需求9,490 架、中東地區新機需求1,200 架、拉丁美洲地區新機需求2,300 架、俄羅斯等地區新機需求1,570 架及非洲地區新機需求800 架。



圖4.1.4 未來20年全球商務飛機的新增需求交付地區¹⁶⁶

第二節 漢翔航空工業股份有限公司之個案研析

「航太產業」在我國經濟與產業發展的能見度雖不高，然以主要營運範圍屬於航太產業之廠商營業獲利狀況、股票上市櫃公司家數，以及總體營收擴增趨勢觀之，毫無疑問地，我國航太產業之未來發展，實質上具有相當程度的營運利基與成長空間。

然而，國內所謂的航太產業之主要營業範圍仍以「各種航太零組件」為主，因此，就實質層面而言，以「航太零組件產業」稱之，應更為恰當。

由於航太零組件無論就製造程序的複雜度與困難度、對高階製程機械設備的需求、機械加工精度、材料與材質處理的要求...均與本研究所探討的主題「精密機械產業」息息相關。因此，將航太零組件相關廠商列為探討我國精密機械產業競爭力的一環，除了具有研究範圍與目的之合理性外，更應具有實務性的研究價值。

我國航空產業概況：民國92年7月行政院通過「航空產業發展方案」暨「行動計畫

¹⁶⁶龐巴迪航太公司，漢翔公司業務單位提供

書」，在原有的航空製造領域產業外，擴大航空服務領域產業的發展項目，期擴大經濟產能及創造高附加價值產業，結合全球供應鏈體系，使我國成為航空產業運籌重鎮。



圖4.2.1 我國航空產業範籌¹⁶⁷

近年來，在政府的輔導及業界的配合下，台灣航空產業持續發展，廠商家數持續提昇。在航空產業產值方面，以不含軍機生產及軍機維修的金額而言，2011年航空產業產值約為707.9億，2013年成長至832.18億新台幣。

¹⁶⁷20140615_經濟部航空產業發展推動小組

表4.2.1 1991年~2013年航空產業產值



◆ 目前廠商家數：152家

◆ 2013年產值達832.18億元，創國內航空產值歷史新高



圖4.2.2 我國航空產業發展現況¹⁶⁸

¹⁶⁸20140615_經濟部航空產業發展推動小組

壹、主要產品線概況

一、業務範圍

(1)所營業務之主要內容：

- A.航空器及其零組件製造業
- B.能源技術服務業
- C.軌道車輛及其零組件製造業
- D.普通航空業
- E.汽車及其零組件製造業
- F.資訊軟體服務業

(2)營業比重：

漢翔公司營業項目概分為「飛機及航空器維修類」、「引擎類」及「工業技術服務類」三大類，其比重如下：

表4.2.2 漢翔公司營業項目概分¹⁶⁹

單位：新台幣仟元

產品類別	101 年度		102 年度	
	營收金額	比重(%)	營收金額	比重(%)
飛機及航空器維修類(註 1)	15,433,815	68.28	15,296,417	66.26
引擎類(註 2)	6,601,612	29.21	7,287,809	31.57
工業技術服務類	567,669	2.51	502,233	2.17
合計	22,603,096	100.00	23,086,459	100.00

註1：飛機及航空器維修類：包含軍用、民用飛機及航空器維修業務。

註2：引擎類：包含軍用、民用引擎業務。

(3)目前之商品與服務項目：本公司目前之商品(服務)為國防(包括軍用飛機、軍用引擎及航空器維修業務)、民用航空(包括民用飛機、民用引擎)，以工業技術服務三大業務區塊。

- A.國防業務類包含國內軍用飛機之製造、維修、性能提升、機隊商維、軍工廠委託民間經營案等及軍用引擎業務。
- B.民用航空業務則包含民用飛機機體結構、次組零件之設計加工及代工製造等，以及國際民用飛機之引擎零組件設計加工及代工製造等。
- C.工業技術服務類以應用現有航空技術能量所衍生的各類科技產品的研發、設計、製造、測誦、系統整合及售後服務等業務為主。

(4)計劃開發之新商品與服務：

- A.國防業務類方面，計畫開發軍用飛機研製或國際合作生產業務、軍品消失性商源系統提升業務、擴增軍方機型或機隊之整體維修釋商業務、軍工廠委託民間經

¹⁶⁹20140601_漢翔公司股票上市公開說明書

營業務等。

B.國際民用航空業務類方面，計畫開發新民用飛機及引擎風險分攤計畫之零組件、拓展大型發動機機匣業務、拓展F124/F125發動機整體維修業務。

C.工業技術服務業務方面，計畫開發綠能工程、資訊服務等中、大型科技服務專案，並朝開發工程技術、系統整合及供應鏈管理等重要領域發展。

二、航太產業之價值鏈

航太產業體系中，除了飛機整機製造商之外，所謂的航太零組件供應鏈大致分為四階，依次為：

A. Tier 1：主體結構主要組件供應商和飛機引擎整機製造商

B. Tier 2：次系統供應商(機載設備、模組段特殊關鍵性零件)

C. Tier 3：零組件供應商

D. Tier 4：元件/生料供應商

航太產業價值鏈與國際垂直分工體系如下圖。

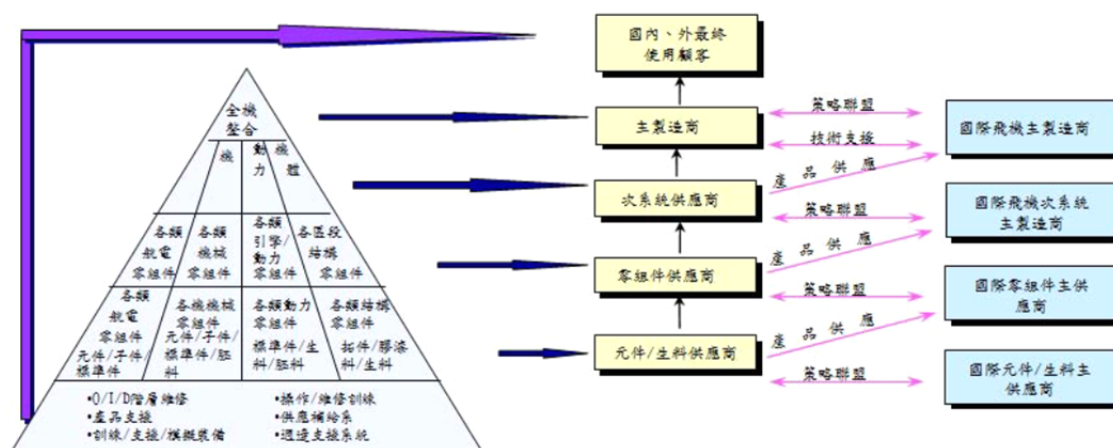


圖4.2.3 航空業價值鏈國際垂直分工體系圖¹⁷⁰

三、我國航空產業上、中、下游之關聯性

漢翔公司係為全球航太供應鏈重要成員，並為台灣航太產業龍頭，提供國際飛機機體結構及發動機次組零件、零組件之供應。同時為促進我國整體航空產業之升級，已建立完整之協力體系。本公司於承接國際大廠訂單後，除於本身之台中廠區、沙鹿廠區、岡山廠區進行製造、組裝外，亦有部份業務轉由協力體系廠商提供零組件等。我國航空產業上、中、下游產業關聯圖如下。

¹⁷⁰20140601_漢翔公司股票上市公開說明書



圖4.2.4 我國航空產業上、中、下游之關聯性¹⁷¹

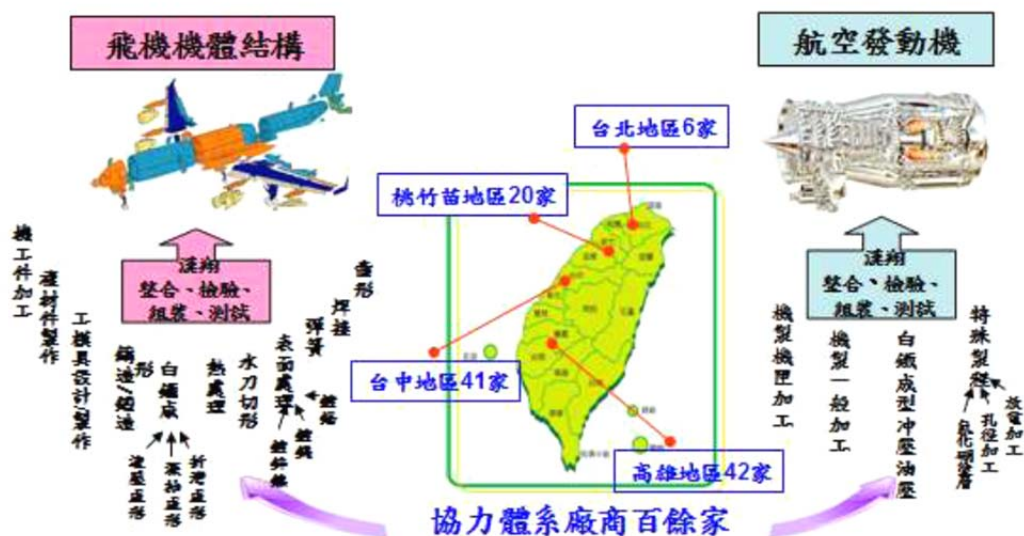


圖4.2.5 漢翔協力體系分佈圖¹⁷²

¹⁷¹20140601_漢翔公司股票上市公開說明書

¹⁷²20140601_漢翔公司股票上市公開說明書

貳、研發策略

一、產品發展趨勢

- (1) 國防業務方面：由於我國現行戰機多數已達使用年限，國防部除了籌購新機，對於現行戰機、教練機等亦編列長期性維修及增進效能之預算，且配合「精粹案」及「募兵制」之推動，多項軍機商維、委託民間經營之業務將持續穩定。
- (2) 民用航空業務方面：波音公司及空中巴士公司均預估全球航空旅行及航空貨運持續成長，新飛機需求增加。另因應國際民用航空工業訴求節能減碳、飛行器減重及降低製造污染等環保趨勢，各國際大廠對飛機機體、發動機與系統等都有較為創新之突破，機體部份由以往之金屬材料演進為複合材料，而發動機則由原來的傳統發動機轉變為環保節能發動機，另系統部份則從傳統式類比儀表提升為電子儀表。
- (3) 飛機機體與發動機方面：漢翔公司與包括波音公司、貝爾直升機公司、賽考斯基飛機公司、奇異航空、普惠公司、漢威聯合公司、法國空中巴士、斯奈克瑪公司、加拿大龐巴迪航太公司、英國勞斯萊斯公司及日本三菱航空等公司，建立密切業務往來關係，承接其所釋出之飛機機體及發動機代工製造、設計加工之業務，並爭取其他合作參與的機會。
- (4) 工業技術服務業務方面：運用已建立的航太整合技術，延伸應用在機電整合與汽車電子產業，並配合政府防災優於救災等政策與國家總體節能減碳目標，拓展防災救難大氣量測之飛航服務業務及能源技術服務業務。

表4.2.3 漢翔公司主要產品之用途¹⁷³

產品類別	產品用途
飛機及航空器維修類	國防、作戰訓練、民用飛機、民用直昇機、飛機飛行控制、導航、監控、維持飛機、發動機、航電裝備在壽命期限內正常運作、發揮功能
引擎類	飛機用發動機、工業用發動機
工業技術服務類	大型工程系統用於國家基礎建設、應用航太技術研製高附加價值工業及一般民生產品、技術服務提昇國內產業水準

二、技術及研發概況

- (1) 業務技術層次：航空工業為高科技工業，具備「附加價值高、工業關聯大、能源消耗低，公共危害低」等特性，且必須依賴許多強大相關工業的支援，例如：電機、電子、機械、電腦、材料...等工業。為各種產業中最能帶動產業升級及技術發展之工業，而且為一個國家國防自主最重要之工業，因此，許多先進國家都以發展航空工業來帶動其國內相關工業的技術水準及附加價值。漢翔公司為國內唯一具備整機研發、測誦、製造全能量之公司，為國內航空工業領導廠家，且為國內航太產

¹⁷³20140625_漢翔公司業務單位提供

業領導廠家，研發設計、系統整合、專案管理、製造、組裝、測誦、後勤支援等經驗及能量完整，廠房、機具、設備完善，人員經驗豐富，且已通過FAA、AS9100、ISO-9000、ISO-14000、OHSAS18000、NADCAP等認證。

(2)研究發展：漢翔公司研發計畫主要依飛機、航空器維修、引擎及工業技術服務等，配合業務拓展需求分別研訂，其執行由工程研發處、發動機事業處、維修航電處及生產處編組成各研發計畫團隊，從事新產品開發或產品改良、關鍵性技術開發與應用及管理與製程精進研究，研發成果則應用於承接業務及製程技術上，以提升公司之各項技術效能。

三、研發策略

由於漢翔公司承襲了以往「航發中心」的特殊定位，並為我國規模最大、涉入領域最廣的航太產業業者，因此，我國航太相關產業的發展願景，相當程度地與漢翔之事業定位與研發策略具有高度的共構性。

具體而言，漢翔公司自期在「航太領域外商佈局亞洲、軍機內需市場、開放商務航空、兩岸經貿直航與桃園航空城」等五大總體環境與國家政策前提之下，進行「機體結構與次系統製造、飛機維修與改裝、航空發動機、飛機內裝、航空電子」等五大事業領域之研發策虛、核心能耐與智財權建構等之策略佈局。



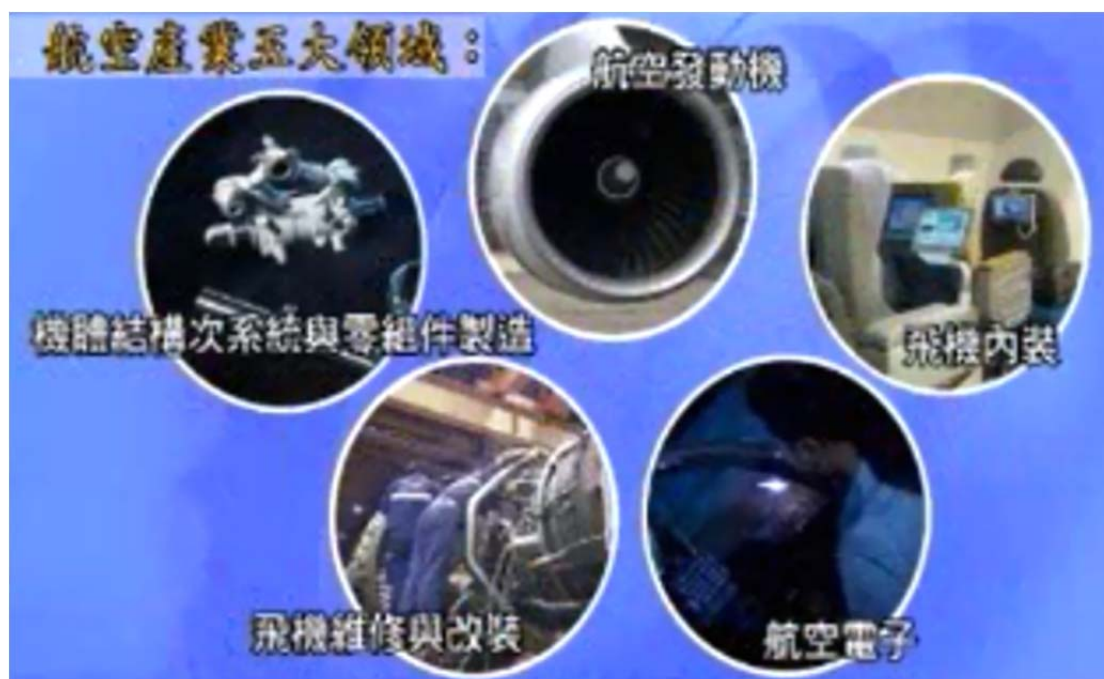


圖4.2.6 我國航空產業之發展策略¹⁷⁴

參、專利佈局

一、研究範圍

由於漢翔航空的專利申請案件數量並不多，且其營業項目均符合「航太產業」的範圍，故專利的研究範圍乃以該公司擁有的所有專利案件為準。

二、專利檢索結果：

從 1993 年至 2013 年的檢索結果發現，漢翔公司主要申請的國內外專利主要以輪椅為主。

表 4.3.1 漢翔公司國內外專利檢索結果¹⁷⁵

檢索條件	檢索方式	說明
檢索範圍	US Grant, US App, EP Grant, EP App, WO App, CN Util, CN Grant, CN App, KR Util, KR Grant, KR App, JP Util, JP Grant, JP App, 台灣	美國核准、美國申請、歐盟核准、歐盟申請、世界申請、中國新型、中國核准、中國申請、韓國新型、韓國核准、韓國申請、日本新型、日本核准、日本申請、台灣發明、台灣新型、台灣新樣式/設計

¹⁷⁴20140615_經濟部航空產業發展推動小組

¹⁷⁵本研究整理(表 4.2.4 ~ 表 4.2.4 與圖 4.2.7)

國 外	專利權人/申請人	PA("Aerospace Industrial Development Corporation ")	漢翔
	專利件數	8	搜尋結果
	篩選專利件數	7	刪除相同專利
國 內	專利權人	"漢翔航空"	漢翔
	專利件數	144	搜尋結果
	篩選專利件數	110	刪除相同專利

歷年專利件數分析(國外/美國)

表 4.3.2 漢翔公司歷年專利件數分析

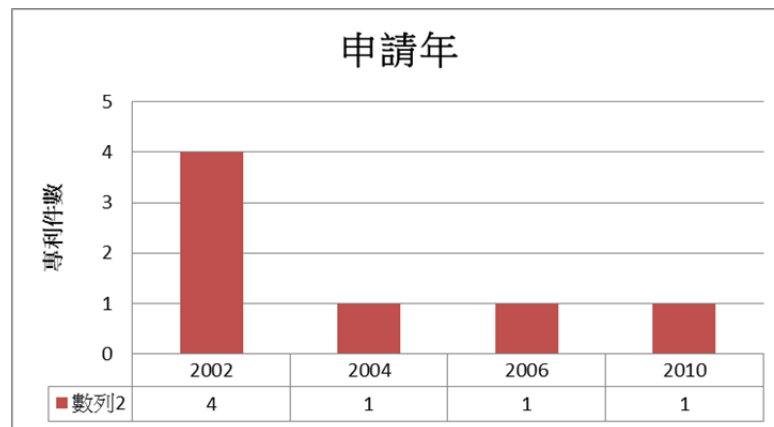
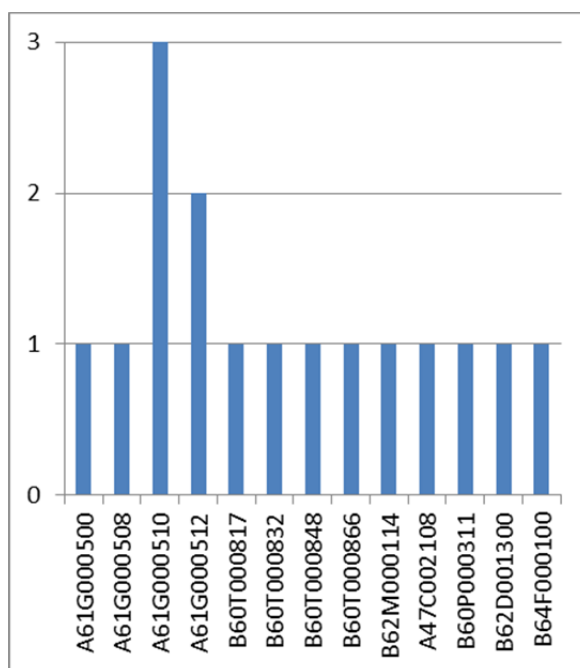


表 4.3.3 漢翔公司主要專利類別分析



A61G000500 1 專門適用於病人或殘障人士之椅子或專用運輸工具者，如輪椅（具有附大小便裝置之椅子見 A47K11/04；能使病人或殘障人士操作一個不構成人體一部分的裝置或設備的裝置見 A61F4/00；行走裝置或驅動特徵見 B60K；專用於殘障人士乘騎者的自行車見 B62K3/16）

A61G000508 1 可折疊者

A61G000510 3 部件、零件或配件

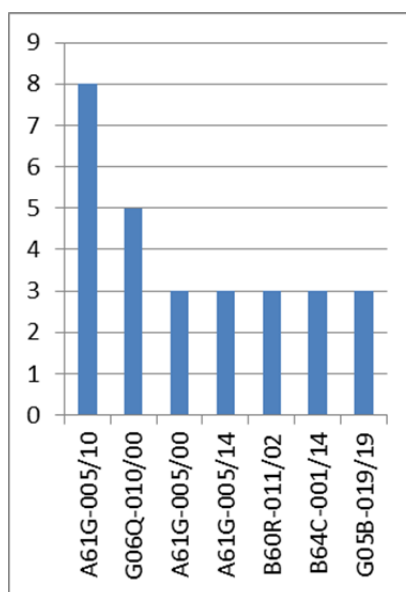
A61G000512 2 專用支托，例如用於頭或腳者

歷年專利件數分析(國內/台灣)

表 4.3.4 漢翔公司專利申請年分析



表 4.3.5 漢翔公司主要專利類別分析



A61G-005/10 8 部件、零件或配件

G06Q-010/00 5 行政，如辦公自動化或預定；管理，如資源或項目管理

A61G-005/00 3 專門適用於病人或殘障人士之椅子或專用運輸工具者，如輪椅（具有附大小便裝置之椅子見 A47K11/04；能使病人或殘障人士操作一個不構成人體一部分的裝置或設備的裝置見 A61F4/00；行走裝置或驅動特徵見 B60K；專用於殘障人士乘騎者的自行車見 B62K3/16）

A61G-005/14 3 幫助站起或坐下者

B60R-011/02 3 用於收音機，電視，電話或類似電器；及其控制機構之配置（天線者見 H01Q）

B64C-001/14 3 窗；門；艙蓋或通道壁板；外層框架結構；座艙蓋；風擋（可與起落架部件一起移動的整流裝置見 25/16；炸彈艙門見 B64D 1/06）

G05B-019/19 3 以定位或輪廓控制系統為特徵的，如由一程式點到另一個點的位置之控制，或沿一程式連續路徑移動之控制

三、主要專利被引證狀況

利用湯森軟體搜尋漢翔，被引證較多為 US7052023B2 專利，該專利引證

US4962942A 較多，了解引證與被引證關係。箭頭向內是 US7052023B2 專利所引證的，箭頭向外是引證該專利 US7052023B2。

圖為年、專利號、被引證數、公司，紅色邊框為漢翔專利。

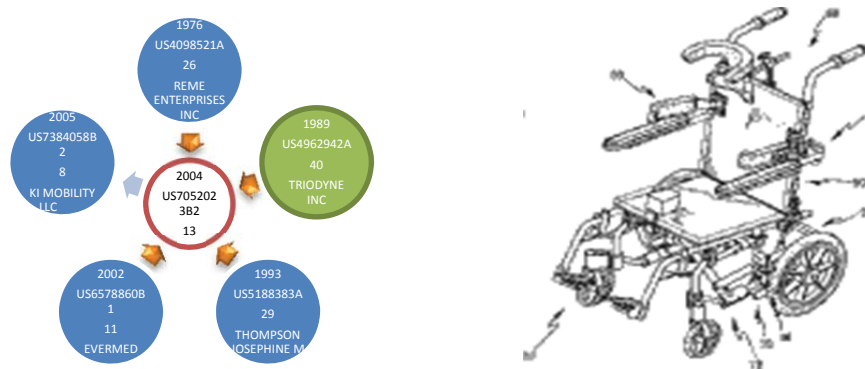
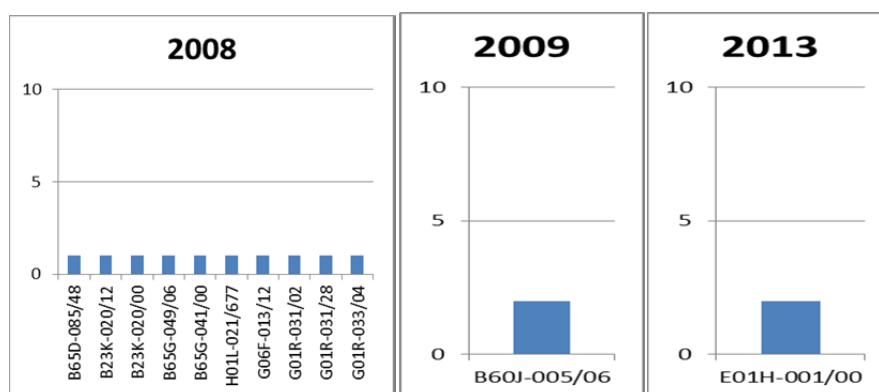


圖4.3.1 漢翔公司主要專利之被引證概況

三、近五年的專利申請方向

表 4.3.6 漢翔公司近年來之專利申請方向



從該公司近五年的專利申請方向可知，該公司員工的研發方向廣泛，從焊接技術、測量技術、資料處理，物體的傳送裝置及設備、架構在 C A N B U S 通訊之環衛車掃洗觸控式控制模組等，都是公司研發的項目。

肆、經營績效

承本張第一節上銀科技個案探討對企業「經營績效」的衡量，本節亦採用「商業收益」為個案公司經營績效之衡量基準。

一、公司財報

以下為漢翔公司最近五個年度的簡明財務資料。(由於漢翔公司的財報資訊自 101 年度起，由原本採用的「中華民國財務會計準則」，改採「國際財務報導準則」，故同類財報乃分為兩 98 年度到 100 年度與 101 年度到 102 年度等兩部分，做各別地提列。

(1) 簡明資產負債表：

表4.4.1 漢翔公司最近五年度之財務資料-1

項 目	年 度	最 近 五 年 度 財 務 資 料				
		98 年	99 年	100 年	101 年	102 年
流 動 資 產		—	—	—	12,940,440	14,830,381
成本衡量之金融資產 -非流動		—	—	—	46,200	46,200
採用權益法之投資		—	—	—	239,031	304,107
不動產、廠房及設備		—	—	—	5,231,047	5,114,956
無 形 資 產		—	—	—	1,012,225	830,455
其 他 資 產		—	—	—	91,121	449,168
資 產 總 額		—	—	—	19,560,064	21,575,267
流 動 負 債	分 配 前	—	—	—	5,967,845	6,558,804
	分 配 後	—	—	—	5,967,845	6,558,804
非 流 動 負 債		—	—	—	6,539,127	6,517,738
負 債 總 額	分 配 前	—	—	—	12,506,972	13,076,542
	分 配 後	—	—	—	12,506,972	13,076,542
歸屬於母公司業主之 權 益		—	—	—	7,053,092	8,498,725
股 本		—	—	—	9,082,615	9,082,615
資 本 公 積		—	—	—	—	—
保 留 盈 餘	分 配 前	—	—	—	(2,010,992)	(572,244)
	分 配 後	—	—	—	(2,010,992)	(572,244)
其 他 權 益		—	—	—	(18,531)	(11,646)
庫 藏 股 票		—	—	—	—	—
非 控 制 權 益		—	—	—	—	—
權 益 總 額	分 配 前	—	—	—	7,053,092	8,498,725
	分 配 後	—	—	—	7,053,092	8,498,725

註 1：101 及 102 年度比較基礎分別為 ROC GAAP 審計部審定數+IFRSs 調節數及 IFRSs 會計師查核簽證數。

表 4.4.2 漢翔公司最近五年度之財務資料-2

資料來源：漢翔公司公開說明書

項 目 \ 年 度		最 近 五 年 度 財 務 資 料				
		98 年	99 年	100 年	101 年	102 年
流 動 資 產		13,243,523	14,710,491	14,779,813	—	—
基 金 及 投 資		433,468	379,628	350,302	—	—
固 定 資 產		4,966,665	5,799,662	5,487,708	—	—
無 形 資 產		84,238	52,396	31,501	—	—
其 他 資 產		435,776	956,554	699,869	—	—
資 產 總 額		19,163,670	21,898,731	21,349,193	—	—
流 動 負 債	分 配 前	10,446,922	9,532,495	8,529,053	—	—
	分 配 後	10,446,922	9,532,495	8,529,053	—	—
長 期 負 債		779,156	3,248,455	2,309,945	—	—
其 他 負 債		2,423,468	2,594,581	2,973,157	—	—
負 債 總 額	分 配 前	13,649,546	15,375,531	13,812,155	—	—
	分 配 後	13,649,546	15,375,531	13,812,155	—	—
股 本		9,082,615	9,082,615	9,082,615	—	—
資 本 公 積		452,152	452,152	0	—	—
保 留 盈 餘	分 配 前	(4,023,634)	(3,003,364)	(1,423,462)	—	—
	分 配 後	(4,023,634)	(3,003,364)	(1,423,462)	—	—
金 融 商 品 未 實 現 損 益		(22)	1,148	(420)	—	—
累 積 換 算 調 整 數		3,013	(9,351)	(1,585)	—	—
未 認 列 為 退 休 金 成 本 之 淨 損 失		—	—	(120,110)	—	—
股 東 權 益 總 額	分 配 前	5,514,124	6,523,200	7,537,038	—	—
	分 配 後	5,514,124	6,523,200	7,537,038	—	—

註 1：98~100 年度為 ROC GAAP 審計部審定數。

(2) 簡明綜合損益表：

表4.4.3 漢翔公司最近五年度之簡明損益表-1

項 目 \ 年 度		最 近 五 年 度 財 務 資 料				
		98 年	99 年	100 年	101 年	102 年
流 動 資 產		—	—	—	12,940,440	14,830,381
成本衡量之金融資產 -非流動		—	—	—	46,200	46,200
採用權益法之投資		—	—	—	239,031	304,107
不動產、廠房及設備		—	—	—	5,231,047	5,114,956
無 形 資 產		—	—	—	1,012,225	830,455
其 他 資 產		—	—	—	91,121	449,168
資 產 總 額		—	—	—	19,560,064	21,575,267
流 動 負 債	分 配 前	—	—	—	5,967,845	6,558,804
	分 配 後	—	—	—	5,967,845	6,558,804
非 流 動 負 債		—	—	—	6,539,127	6,517,738
負 債 總 額	分 配 前	—	—	—	12,506,972	13,076,542
	分 配 後	—	—	—	12,506,972	13,076,542
歸屬於母公司業主之 權 益		—	—	—	7,053,092	8,498,725
股 本		—	—	—	9,082,615	9,082,615
資 本 公 積		—	—	—	—	—
保 留 盈 餘	分 配 前	—	—	—	(2,010,992)	(572,244)
	分 配 後	—	—	—	(2,010,992)	(572,244)
其 他 權 益		—	—	—	(18,531)	(11,646)
庫 藏 股 票		—	—	—	—	—
非 控 制 權 益		—	—	—	—	—
權 益 總 額	分 配 前	—	—	—	7,053,092	8,498,725
	分 配 後	—	—	—	7,053,092	8,498,725

註 1：101 及 102 年度比較基礎分別為 ROC GAAP 審計部審定數+IFRSs 調節數及 IFRSs 會計師查核簽證數。

表4.4.4 漢翔公司最近五年度之簡明損益表-2

項 目 \ 年 度		最近五年度財務資料				
		98 年	99 年	100 年	101 年	102 年
流 動 資 產		13,243,523	14,710,491	14,779,813	—	—
基 金 及 投 資		433,468	379,628	350,302	—	—
固 定 資 產		4,966,665	5,799,662	5,487,708	—	—
無 形 資 產		84,238	52,396	31,501	—	—
其 他 資 產		435,776	956,554	699,869	—	—
資 產 總 額		19,163,670	21,898,731	21,349,193	—	—
流 動 負 債	分 配 前	10,446,922	9,532,495	8,529,053	—	—
	分 配 後	10,446,922	9,532,495	8,529,053	—	—
長 期 負 債		779,156	3,248,455	2,309,945	—	—
其 他 負 債		2,423,468	2,594,581	2,973,157	—	—
負 債 總 額	分 配 前	13,649,546	15,375,531	13,812,155	—	—
	分 配 後	13,649,546	15,375,531	13,812,155	—	—
股 本		9,082,615	9,082,615	9,082,615	—	—
資 本 公 積		452,152	452,152	0	—	—
保 留 盈 餘	分 配 前	(4,023,634)	(3,003,364)	(1,423,462)	—	—
	分 配 後	(4,023,634)	(3,003,364)	(1,423,462)	—	—
金 融 商 品 未 實 現 損 益		(22)	1,148	(420)	—	—
累 積 換 算 調 整 數		3,013	(9,351)	(1,585)	—	—
未 認 列 為 退 休 金 成 本 之 淨 損 失		—	—	(120,110)	—	—
股 東 權 益 總 額	分 配 前	5,514,124	6,523,200	7,537,038	—	—
	分 配 後	5,514,124	6,523,200	7,537,038	—	—

註 1：98~100 年度為 ROC GAAP 審計部審定數。

二、同業比較

由於以「營收規模」角度而論，我國航太零組件產業中，幾乎沒有能與漢翔做對比的公司，因此乃就漢翔公司與中華航空、長榮航空及台船公司等三家公司之營業收入、營業毛利及營業利益比較說明如下。(與同業相較，漢翔公司資本規模遠小於中華航空及長榮航空，且營運模式亦不盡相同，而與台船公司資本額及營運模式較接近，因此營收規模相對較中華航空及長榮航空為小，與台船公司則大致相當。)

(1) 營業收入：

表 4.4.5 漢翔公司與同業營運績效之比較表

單位：新台幣仟元

項目	公司	100 年度 (註)	101 年度 (註)		102 年度 (註)	
		金額	金額	成長率(%)	金額	成長率(%)
營業收入	漢翔公司	20,095,657	22,603,096	12.48	23,086,459	2.14
	中華航空	142,310,680	140,972,139	(0.94)	141,702,545	0.52
	長榮航空	113,619,373	120,158,467	5.76	124,164,451	3.33
	台船公司	29,160,317	30,945,055	6.12	24,892,573	(19.56)
營業毛利	漢翔公司	2,039,627	2,345,318	14.99	2,246,778	(4.20)
	中華航空	9,345,172	9,878,771	5.71	9,539,290	(3.44)
	長榮航空	10,255,304	10,902,960	6.32	12,967,732	18.94
	台船公司	2,059,383	1,219,621	(40.78)	858,694	22.83

項目	公司	100 年度 (註)	101 年度 (註)		102 年度 (註)	
		金額	金額	成長率(%)	金額	成長率(%)
營業利益	漢翔公司	1,294,179	1,476,365	14.08	1,244,622	(15.70)
	中華航空	(957,519)	(279,951)	70.76	(761,827)	(172.13)
	長榮航空	2,440,954	2,409,150	(1.30)	3,470,319	44.05
	台船公司	1,518,099	699,096	(53.95)	341,923	(51.09)

資料來源：各公司各年度經會計師查核簽證之財務報告及公開資訊觀測站。

註：100~102 年度比較基礎分別為 ROC GAAP 審定數、ROC GAAP 審定數+IFRS 調節數及 IFRS 查核簽證數。

(2) 營業毛利：

表 4.4.6 漢翔公司最近三個年度之營業毛利

單位：新台幣仟元；%

年度 公司	100 年度(註)		101 年度(註)		102 年度(註)	
	營業毛利	毛利率	營業毛利	毛利率	營業毛利	毛利率
漢翔公司	2,039,627	10.15	2,345,318	10.38	2,246,778	9.73
中華航空	9,345,172	6.57	9,878,771	7.01	9,539,290	6.73
長榮航空	10,255,304	9.03	10,902,960	9.07	12,967,732	10.44
台船公司	2,059,383	7.06	1,219,621	3.94	858,694	3.45

資料來源：各公司各年度經會計師查核簽證之財務報告及公開資訊觀測站。

註：100~102 年度比較基礎分別為 ROC GAAP 審定數、ROC GAAP 審定數+IFRS 調節數及 IFRS 查核簽證數。

(3) 營業利益：

表 4.4.7 漢翔公司最近三個年度之營業利益

單位：新台幣仟元；%

公司 \ 年度	100 年度(註)		101 年度(註)		102 年度(註)	
	營業利益	淨利率	營業利益	淨利率	營業利益	淨利率
漢翔公司	1,294,179	6.44	1,476,365	6.53	1,244,622	5.39
中華航空	(957,519)	(0.67)	(279,951)	(0.20)	(761,827)	(0.54)
長榮航空	2,440,954	2.15	2,409,150	2.00	3,470,319	2.79
台船公司	1,518,099	5.20	699,096	2.26	341,923	1.37

資料來源：各公司各年度經會計師查核簽證之財務報告及公開資訊觀測站。

註：100~102 年度比較基礎分別為 ROC GAAP 審定數、ROC GAAP 審定數+IFRS 調節數及 IFRS 查核簽證數。

三、經營概況總結

綜合本節對漢翔公司的營業收入、營業毛利及營業利益等「商業收益」經營績效之分析，以及與性質類似之同業領導廠商對比之下，可發覺：「漢翔公司之經營績效雖不算十分亮眼，但相對之下，仍呈現穩定運作且具實質營業利益的狀況。」

此外，由於漢翔公司已通過證管會之審核，預計將於民國 103 年 9 月份公開上市，該公司目前正進行各項民營化準備與釋股動作，本研究相信，經由進一步地導入企業化經營的概念、方法與目標之後，漢翔公司之各項經營績效指標應可望有所提昇。

第三節 MTU 航空工業股份有限公司之個案研析

壹、公司簡介

MTU 全名為「Motoren-und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH」德文簡稱，屬 Tognum 集團部門下屬公司，是目前世界領導級大型內燃機引擎製造廠。1969 年起慕尼黑的 MTU Aero Engines 負責飛機發動機，而 MTU Friedrichshafen GmbH 負責柴油發動機和其他燃氣渦輪機。

一、公司年表¹⁷⁶

1909 年：由 Wilhelm-Maybach 與其兒子 Karl-Maybach 共同創立一間商用內燃機公司 Luftfahrzeug-Motorenbau GmbH，公司位於德國西南部的 Baden-Württemberg（巴登-福騰堡州）Stuttgart 近郊的 Bissingen，是當時著名的空中飛艇引擎製造商。

1912 年：公司遷至現在的 Friedrichshafen（菲特烈港）並更名為 Motorenbau GmbH。

1918 年：第一次世界大戰結束後更名為 Maybach-Motorenbau GmbH，開始涉足車輛引擎領域。

1923 年：開始生產高性能的柴油機。

1934 年：製造世界上首台渦輪增壓柴油引擎。

1960 年：被 Mercedes-Benz 公司收購，並於 1969 年更名為 Motoren und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH。

1968 年：MAN Turbo GmbH 和 Daimler-Benz 成立開發公司渦輪增壓發動機有限公司為 50/50 的合資企業 Entwicklungsgesellschaft für Turbomotoren GmbH，以結合他們的飛機發動機的研發和製造利益。

1969 年 7 月：該合資公司取代了 Motoren und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH（MTU），接管了飛機發動機和高速柴油機的生產。並讓慕尼黑的 MTU Aero Engines 負責飛機發動機，而 MTU Friedrichshafen GmbH 負責柴油發動機和其他燃氣渦輪機。

1989 年：DASA (Deutsche Aerospace AG) 合併 Daimler-Benz's aerospace interests, MTU Aero Engines (München) 及 Dornier Flugzeugwerke。

2000 年：當 DASA 合併了與其他公司形成了歐洲航空防禦系統公司歐洲宇航防務集團。

¹⁷⁶<http://www.mtu.de/company/history/the-early-years/> 及網路 wiki 百科資料。最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

2003 年：MTU 值被出售給私募股權投資公司 Kohlberg Kravis Roberts & Co.(KKR)。

2006 年：被 Tognum 集團收購。

2011 年：Tognum 集團併購 Rolls-Royce plc 公司與 Daimler AG 公司。

二、公司歷史發展

自 1899 年起，MTU 的前身 Friedrichshafen engine manufacturer，開始重型發動機製造，以其技術的開創性，為世界發動機行業樹立了諸多里程碑。雖然歷史上 1919 年的凡爾賽條約，禁止德國公司的產品用於飛行器。因此 Friedrichshafen engine manufacturer 的發動機反而更多地用於鐵路機車和坦克、軍艦動力，曾在 1936 年創造了鐵路史上 160 公里時速的記錄。在 1934 年，Friedrichshafen engine manufacturer 製造了世界上首台渦輪增壓的柴油發動機。此後不斷的創新，使 Friedrichshafen engine manufacturer 成為世界上最大、最先進的發動機製造商之一。

1960 年梅賽德斯-奔馳(Mercedes-Benz)收購了 Friedrichshafen engine manufacturer。MTU 公司前身，德國 Friedrichshafen(弗里的希哈芬)製造過 Zeppelin（齊柏林硬式飛艇）發動機，Maybach、Zeppelin（邁巴赫、齊柏林）超級豪華轎車及 Maybach 引擎等最昂貴的德國工業產品，Friedrichshafen 的創辦者、天才設計師威廉·邁巴赫在 1907 年創辦 Friedrichshafen 以前作為 Daimler-Motoren-Gesellschaft(DMG)的技術總監，是第一輛梅賽德斯-奔馳汽車（1901 年）的設計者，這是汽車歷史上公認的第一輛現代轎車，而憑藉於此，威廉·邁巴赫在汽車界也被尊稱為“設計之父”。

Friedrichshafen 在 1960 年併入 Daimler 集團，一個新品牌誕生了：Motoren-und Turbinen-Union Friedrichshafen GmbH(發動機及渦輪機聯盟弗里的希哈芬股份有限公司，簡稱 MTU)。自此，MTU Friedrichshafen 工廠，成為了鐵路機車引擎，艦船引擎、柴油發電機組引擎的主要製造商。

原本是戴姆勒集團旗下事業的這家航空引擎製造商，但因為戴姆勒航太與法國航太業者合併，MTU 在 2003 年底，被集團賣給了私募股權投資巨擘 KKR。經過私募基金併購企業的「重整三部曲」：換掉高階管理，強力要求新主管改善營運績效，然後短期之內獲利出場的洗禮，重整後的 MTU 在法蘭克福上市，立即造成轟動，被超額認購七倍以上。KKR 原先的股本投資約三億二千六百萬美元，經過這次 IPO，KKR 回報給投資人的金額，高達五億九千萬美元。加上它仍持有二九%的股權，市值約三億九千萬美元，等於 KKR 在十九個月內，就賺到了三倍的本錢。雖然私募的股東們大發利市，但 MTU 的七千多名員工，卻有一千人遭到解雇。

1987 年德國政府委托當時的戴姆勒·賓士公司重組德國的航空航天工業，於 1989 年組建了德國宇航公司(Deutsche Aerospace)，它包括 MTU、多尼爾和 AEG 公司等，1992 年德律風根系統技術公司(TST)和 MBB 公司與 DASA 合併，1993 年收購了荷蘭福克(Fokker)公司大部分股份，1995 年更名為戴姆勒·賓士宇航公司(Daimler-Benz

Aerospace)，主要業務有飛機，航天系統，國防與民用系統，推進系統和其他業務活動，DASA 控制了當時德國航空航天業的絕大部分的骨幹企業和能力，成為歐洲第一大、世界第四大航空航天製造企業。1998 年，戴姆勒·賓士集團與美國克萊斯勒集團合併為當時世界第二大汽車集團，而其控股的戴姆勒·賓士宇航公司也更名為戴姆勒·克萊斯勒宇航公司(Daimlerdaimlerchrysler Aerospace AG, DASA)。1999 年底，DASA 與法國宇航馬特拉公司(Aerospatiale Matra)，西班牙的航空製造公司(CASA)宣佈合併，組成了歐洲航空防禦和空間公司(EADS)公司。DASA 的業務主要集中在航空、航天、國防和民用系統以及推進系統這四個大集團。

而推進系統集團中，航空動力推進系統部的任務是為客運和貨運飛機、直升機、渦槳飛機以及戰鬥機和教練機等研究、製造和維修發動機。近幾年該集團積極參加國際合作的民用和軍用渦噴及渦軸發動機的研製計劃。在交通及民用飛機的發動機方面，MTU 和美國普惠公司和通用電氣公司(General Electric)合作研製推力為 1.5~2.4 萬磅力(1 磅力=4.45 牛)的新推進系統，普惠占 51%的股份，MTU 占 49%的股份。在軍用發動機方面，MTU 只與歐洲伙伴合作。為了研製支線噴氣機，大型運輸機和商用噴氣機用的 53~89 千牛推力的新型發動機，MTU 與法國 SNECMA 簽署一項諒解備忘錄，普惠和通用動力公司也都參加了該項目。MTU 維修有限公司是 MTU 公司全額控股的子公司，它負責保養和維修民用大型發動機。1991 年 7 月，MTU 公司接收了位於勃蘭登堡(Brandenburg)的路德維希弗爾德(Ludwigsfelde)航空技術有限公司，參與維修小功率發動機。MTU 與普惠加拿大公司(P&WC)一起在路德維希弗爾德建立一家歐洲維修中心(CSC)。它為在歐洲、近東和非洲使用 P&WC 發動機的用戶提供保養和維修服務。

1999 年 DASA 的銷售收入達 92.55 億美元。其中航空發動機業務銷售收入達到 17.54 億美元。1999 年底，DASA 又與法國宇航馬特拉公司(Aerospatiale Matra)，西班牙的航空製造公司(CASA)合併組成了歐洲航空防禦和空間公司(EADS)公司。2001 年以後，EADS 成為了歐洲第一大、世界第二大的航空航天及防務製造商(僅次於美國的波音公司)。而作為歐洲航空航天發展一體化的倡導者和 EADS 的發起者——DASA 的航空、航天、防務系統、推進系統等主要業務和公司都併入了 EADS 的業務框架內進行了重組。

三、海外投資：

早自 2001 年 4 月，MTU 航空發動機有限公司 (MTU Aero Engines GmbH) 和中國南方航空集團各出資 50%合資組建的民用航空發動機維修企業¹⁷⁷：摩天宇航空發動機維修有限公司成立，註冊資本 6310 萬美元，投資總額 1.89 億美元。2003 年 1 月 22 日正式投產營運，雖然在 2009 年一度傳出中國南方航空集團要賣掉摩天宇航空發動機維修有限公司的消息，但是藉由市場的不斷擴大，投資金額卻不見縮小。

¹⁷⁷<http://www.mtu.de/company/mtu-worldwide/mtu-maintenance-zhuhai/>。最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

摩天宇先後獲得了中國民航總局(CAAC)、歐洲聯合航空局(JAA)和美國聯邦航空局 (FAA) 三大維修許可證，成為國內及亞太地區最具競爭力的航空發動機維修基地之一。目前，摩天宇是亞洲第一家同時具備 V2500 及 CFM56—3/—5/—7 四種系列主力發動機大修能力的基地。其中，試車台投資 1300 萬美元,為世界最大型、最先進的試車台之一。設計年維修能力為 150 台發動機（二期工程 2012 年完工，年維修能力拓展至 300 台），重點維修 V2500 、CFM56 系列發動機。

貳、MTU 公司的研發策略

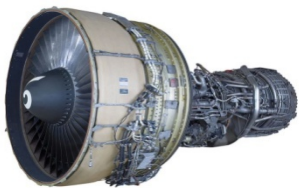
一、公司的營運方向及策略¹⁷⁸

MTU 公司的營運方向都是以創造各事業體長期成長為策略，MTU 公司長期經營引擎研發和服務，強化與客戶長期和穩定的關係，激發員工和全球市場佈局。

(一)商用飛機引擎

- 1.與所有主要的代工廠分享利潤與風險。
- 2.專注於低壓渦輪機與高壓壓縮機的開發。
- 3.現役商用飛機引擎中 MTU 的參與率要佔近 30%。

表 2.2.1 MTU 參與之商用飛機引擎

寬體客機	窄體客機	商務客機
 CF6	 JT8D	 PW300
 GENx	 PW1000	 PW500

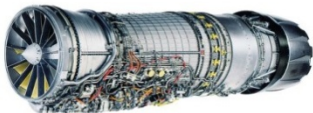
¹⁷⁸<http://www.mtu.de/investor-relations/company-profile/business-segments/>。最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

 GP7000	 PW2000	 PW800
 PW4000	 PW6000	
	 V2500	

(二)軍用 飛機引擎

- 1.具備開發及製造全引擎的能力。
- 2.以客戶的資金進行研發。
- 3.高度參與歐盟軍事計畫。

表 2.2.2 MTU 參與之軍用飛機引擎

戰鬥機	直升機	運輸機
 EJ200	 GE38	 TP400D6
 F110	 MTR390	 TYNE
 F404	 T64	
 F414		
 LARZAC04		

(三)商用飛機引擎之維護及整理換修服務

- 1.成為世界最大的引擎維護及整理換修服務公司。
- 2.重心放在高度成長的引擎，例如 V2500, CFM56, CF34, GE90。
- 3.在亞洲要有高度的能見度。

二、公司的研發策略

發動機市場由少數大型製造商主導，大多數產品都是在風險和利益共享下進行販售。主要的發動機製造商能主導產品的價格、規格和營運模式。因此，任何一家欲進入此市場公司都必須擁有獨特的競爭優勢與合作熱忱。

MTU 公司研發的五大策略¹⁷⁹：

(一) 擴展領先技術：

創新是 MTU 航空發動機公司的發展主要支柱之一。MTU 公司主要市場在歐盟和美國，為保持它不被動搖的立足點，因此在德國的總部與美國，都會強化專利佈局。每年超過 400 個國內外專利申請，使得 MTU 公司能在航太發動機領域上取得領先地位。專利可用來保護技術優勢超越競爭對手，並做為談判工具如交互授權等。投資有品質的專利組合是營運最重要的考量，即便初期無法明顯看到專利組合效益，但在專利有效 20 年期間，專利組合在後期階段所發揮的效益會明顯看得出來。

(二) 參與最快的新發動機發展項目：

MTU 公司規劃未來的技術發展組合，包括有 100 個依公司未來發展目標與產品開發規則的計畫。為求成功發展，合作夥伴包括有產業、學術界和研究機構。

(三) 提昇經濟競爭力：

目前，燃油效率是渦輪引擎市場發展的一個大問題。約 50% 的新發動機訂單都是針對節油的發動機類型，MTU 公司的主要利潤也多來於在齒輪傳動渦扇發動機的研發製造，如架 A320neo 型，C 系列和 Irkut MS-21 等窄體飛機使用，齒輪傳動渦扇發動機也鎖定選擇類似發動機的巴西航空工業公司和三菱公司等進行推廣。更重要的是，MTU 公司已在 GEnx 計畫進行相關佈局，該計畫主要包括有波音 787 和 747-8，以及 A380 做相關的研發。

(四) 善用內部共同資源強化核心業務：

MTU 編列經費大量投資於育才，約末 5% 的營業額用於培養人才。2013 年在德國，計有 343 名學員因育才計畫而取得工作。為了滿足公司對 IT 人才的需求不斷增

¹⁷⁹學習期間訪談 BOEHMERT&BOEHMERT 的專利律師 Dipl.-Ing. Nils T. F. Schmid(Patentanwalt, European Patent and Trademark Attorney)

加，MTU 公司增闢了 IT 和軟體工程等雙同步學習課程，並透過 MTU 公司員工網絡、發展計畫、文章發表和職訓網站...等等進行宣導。

(五) 評量新併購事業的可能性：

MTU 公司不斷尋找機會，透過併購其他公司來增強核心技術能力及創造營業成長。此外，該公司也會透過進入其他地區市場進行併購創造增長潛力，就尋求潛在的併購對象，MTU 公司有一套嚴格的審查標準。

參、MTU 公司的專利佈局

一、MTU Friedrichshafen 及 MTU Aero Engines 的專利檢索結果

為全面了解 MTU 公司的技術投入方向，本研究分別對 MTU Friedrichshafen 及 MTU Aero Engines 做全面性的專利檢索，發現該公司研發及專利佈局的方向主要都集中在發動機相關部件的研發，之後，再針對 MTU Aero Engines 近 20 年主要技術及專利領域，及 MTU Aero Engines 製造技術及製造方法專利做進一步的分析。

MTU Friedrichshafen 及 MTU Aero Engines 歷年專利申請件數、主要申請國家及 IPC 分類圖示及說明如下：

(一) 公司名稱：MTU Friedrichshafen(湯森軟體，佈林檢索)

該公司所生產柴油引擎功率從 35kw-9000kw，廣泛用於船舶輪機、重型卡車、工程機械、農業機械、採礦設備、軍用車輛、發電系統、軌道車輛等動力系統範圍。MTU Friedrichshafen 公司前身為德國 Friedrichshafen 公司製造過 Zeppelin 飛艇用航空引擎，Maybach、Zeppelin 超級豪華轎車及 Maybach 引擎等最昂貴的德國工業產品。

表 4.3.1 MTU Friedrichshafen 公司專利檢索結果¹⁸⁰

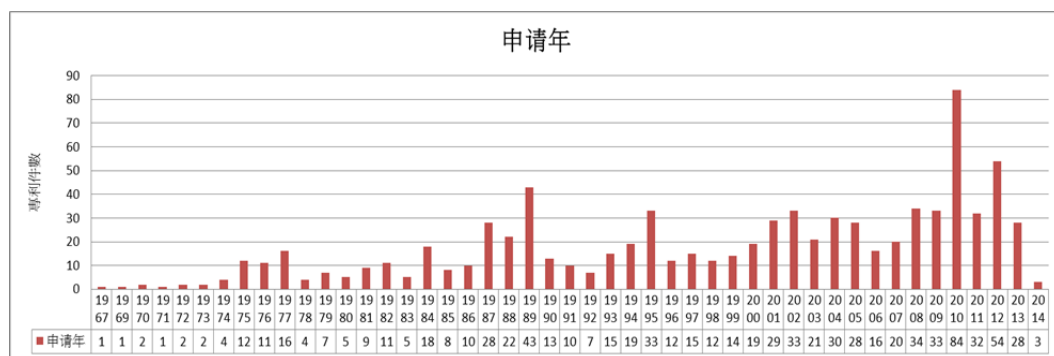
檢索條件	檢索方式	說明
檢索範圍	US Grant, US App, EP Grant, EP App, WO App, CN Util, CN Grant, CN App, KR Util, KR Grant, KR App, JP Util, JP Grant, JP App	美國核准、美國申請、歐盟核准、歐盟申請、世界申請、中國新型、中國核准、中國申請、韓國新型、韓國核准、韓國申請、日本新型、日本核准、日本申請

¹⁸⁰本研究整理 (表 4.3.1 ~ 表 4.3.8)。

專利權人/ 申請人	PA=("MTU Friedrichshafen")	MTU Friedrichshafen
專利件數	1061	搜尋結果
篩選專利 件數	836	刪除相同專利

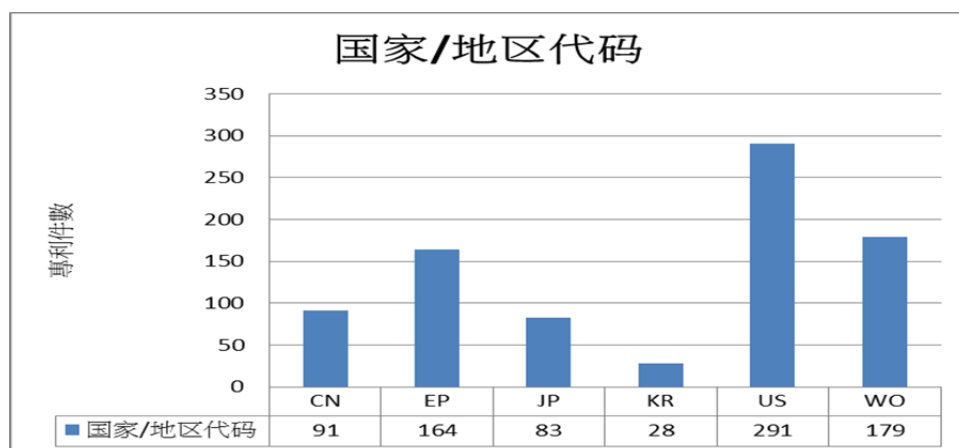
1. 歷年專利申請件數

表 4.3.2 MTU Friedrichshafen 公司歷年專利申請件數



2. 申請國家別分析

表 4.3.3 MTU Friedrichshafen 公司專利申請國家別



3.IPC 分析(前 15 名)

F02D004138 71 高壓型者

F02D004100 61 可燃混合氣或其組成分供給之電氣控制

F02D004114 60 引入閉合回路之校正

F02B0037007 57 具有並聯設置之排氣驅動之泵

F02B003700 55 具有至少一部分時間由排氣驅動的泵之發動機（自泵至發動機進口之輸料管見 33/44）

F02B000306 54 具有壓縮點火者（13/02 優先；燃料—空氣用另外一種燃料壓縮點火予以點燃見 7/00）

F01N001310 47 排氣歧管裝置

F02F000700 43 箱、如曲軸箱（一般發動機之曲軸箱見 F16M）

F02M006302 43 具有由一個共用泵構件供給之多個噴射器或具有多個泵構件供給一個共用噴射器之燃料噴射裝置；具有可使多個泵，泵元件或噴射器停止作用之燃料噴射裝置；具有使泵送元件與噴射器交替地改變連接的燃料噴射裝置

F02B007522 41 汽缸按 V 形，扇形或星形排列者

F01N001308 38 排氣管之其他裝置或附加裝置

F02M002507 38 加入排出氣體者

F02B0037013 37 具有串聯設置之排氣驅動之泵

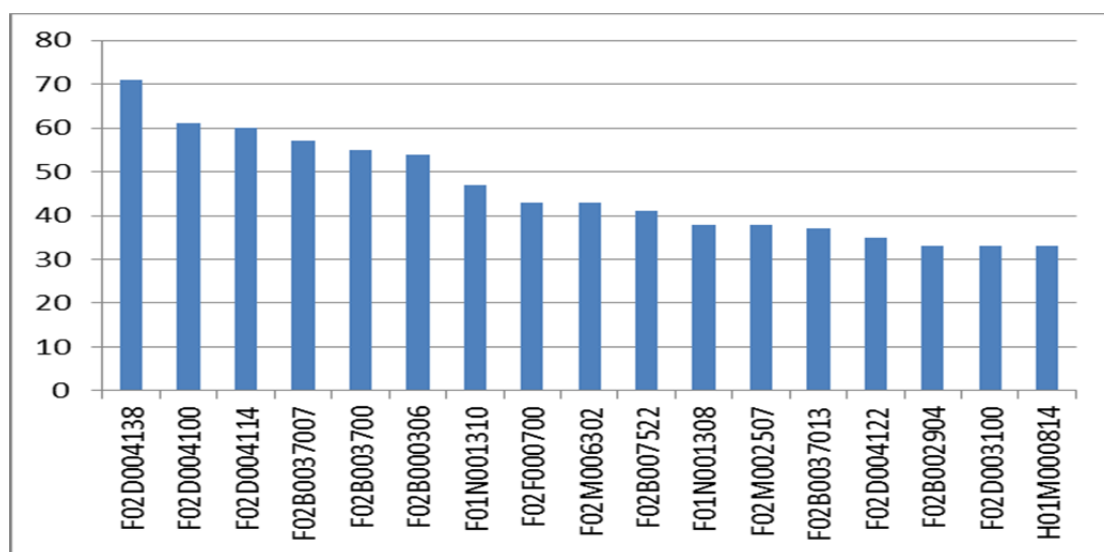
F02D004122 35 非正常狀態用安全或指示之裝置

F02B002904 33 空氣進氣口之冷卻

F02D003100 33 未列入其他類之調速器於控制內燃機方面之應用

H01M000814 33 具有熔融電解質之燃料電池

表 4.3.4 MTU Friedrichshafen 公司專利 IPC 分類



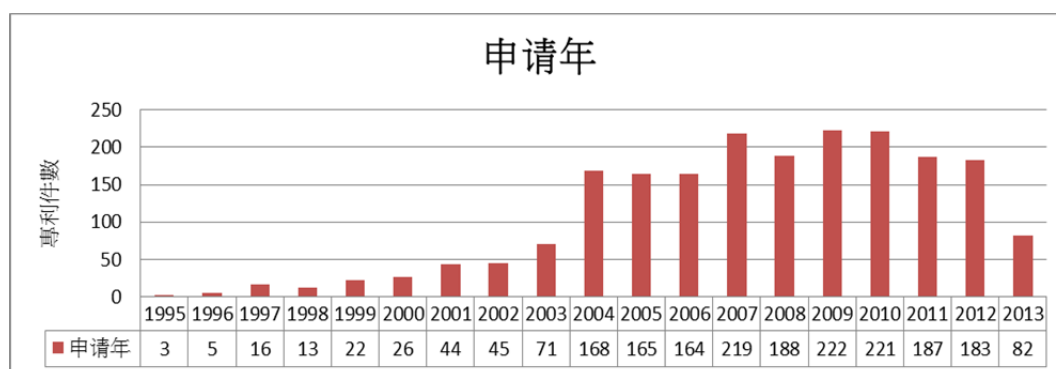
(二) 公司名稱：MTU Aero Engines (湯森軟體，佈林檢索)

表 4.3.5 MTU Aero Engines 公司專利檢索結果

檢索條件	檢索方式	說明
檢索範圍	US Grant, US App, EP Grant, EP App, WO App, CN Util, CN Grant, CN App, KR Util, KR Grant, KR App, JP Util, JP Grant, JP App	美國核准、美國申請、歐盟核准、歐盟申請、世界申請、中國新型、中國核准、中國申請、韓國新型、韓國核准、韓國申請、日本新型、日本核准、日本申請
專利權人/申請人	PA=(" MTU Aero Engines ")	MTU Aero Engines
專利件數	2647	搜尋結果
篩選專利件數	2044	刪除相同專利

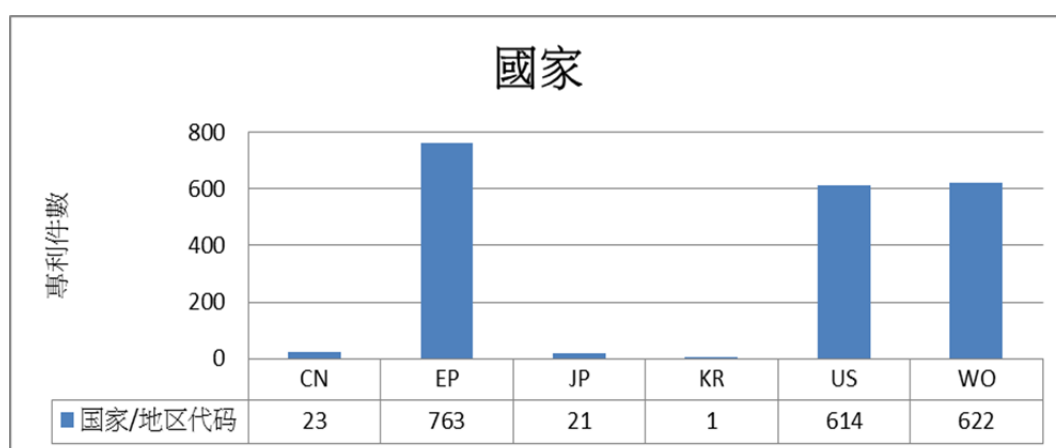
1. 歷年專利申請件數

表 4.3.6 MTU Aero Engines 公司歷年專利申請件數



2. 申請國家別分析

表 4.3.7 MTU Aero Engines 公司專利申請國家別



3. IPC 分析(前 15 名)

F01D000528 157 特殊材料之選用；防止侵蝕或腐蝕的措施

F01D000514 139 型式或結構（特殊材料的選用，防止侵蝕或腐蝕的措施見 5/28）

F01D000500 128 葉片；葉片之支承元件（噴嘴箱見 9/02）；葉片或元件之加熱、隔熱、冷卻或防止振動裝置

F01D000530 121 將葉片固定在轉子上；葉根

B23P000600 120 物品之修復或修理（金屬板材，金屬棒材，金屬管材，

金屬型材，或由其製造的特定產品之矯直或修復見 B21D1/00，3/00；用鑄造方法修理損缺製品見 B22D19/10；包括在其他單獨次類內的工藝方法或設備見有關次類）

F01D001100 81 防止或減少工作流體之內部洩漏，如於兩級之間（一般的密封見 F16J）

F01D001112 77 利用磨擦帶片，如易受侵蝕的、易變形的或具有彈力之偏壓零件

F01D000904 76 環形或扇形者

C23C002800 68 用未列入 2/00 至 26/00 各主目內單一目之方法抑或用列入 C23C 與 C25C 或 C25D 各次類中方法之組合以獲得至少二層疊合層之鍍覆

F16J001532 65 具有彈性密封唇

F01D000534 64 整體結構之轉子葉片組合作

B23K002012 60 由摩擦產生熱；摩擦焊接

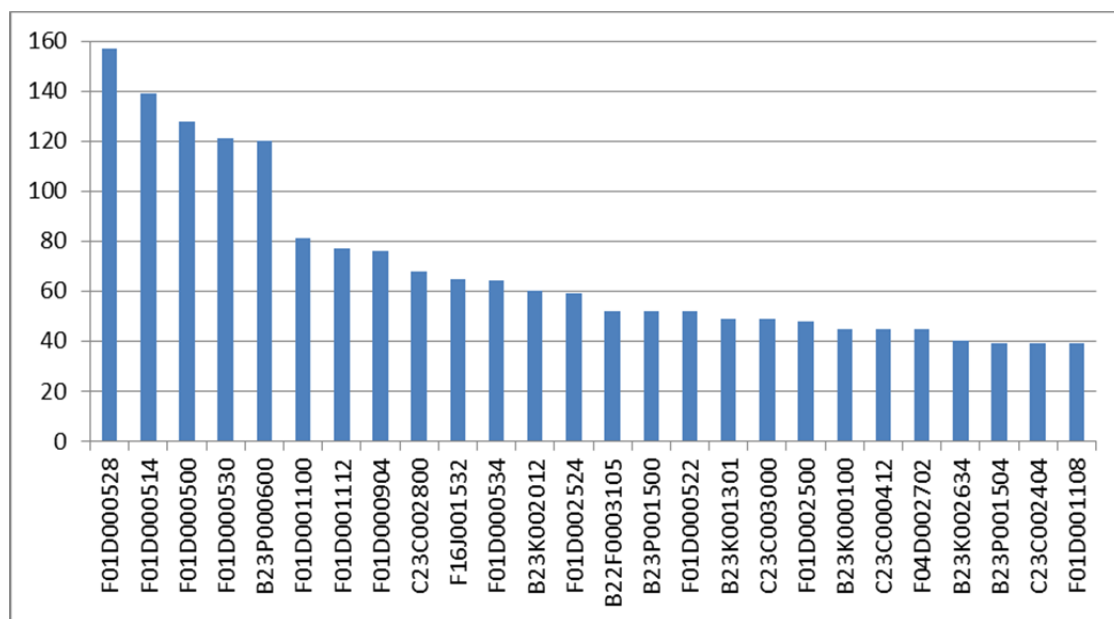
F01D002524 59 外殼（為加熱或冷卻而改進者見 25/14）；外殼零件，如隔板，外殼緊固件（一般的旋轉機器或發動機外殼見 F16M）

B22F0003105 52 僅燒結

B23P001500 52 製造特定金屬物品，採用未列入另一單獨次類或該次類之一個目的加工

F01D000522 52 葉片與葉片之連接，如用覆蓋方法

表 4.3.8 MTU Aero Engines 公司專利 IPC 分類



二、 MTU Aero Engines 近 20 年主要技術及專利領域¹⁸¹



圖 4.3.1 MTU Aero Engines 近 20 年主要技術及專利領域

近 20 年來 MTU Aero Engines 主要研發重心放在在相對運動的表面之間，防止或減內部洩漏之密封方式(Brush seals)、從發動機零件上去除雜質的電極方法(Electrochemical Process)，表面塗層(Coating Layer)及導向輓及環向徑軸技術(Guide Radial Ring)。

¹⁸¹本研究整理 (圖 4.3.1 ~ 圖 4.3.4)。

值得一提的是， MTU Aero Engines 致力於刷式密封技術(brush seals)的研發¹⁸²，並將研究成果作為該公司產品線的產品之一。該公司投入刷式的密封技術超過 30 年，在此領域有核心的專利及長期的研發及專利佈局。該公司產品效能雖如一般的迷宮式(labyrinth seals)密封技術及碳纖式(carbon seals)密封技術一般，都是要減少軸承室壓力、溫度、油氣的洩漏，並避免因洩漏造成的汙染及機器設備損傷，但重要的是提高了發動機的效率，並減少了能源的浪費及損耗。

該公司的刷毛式密封產品裝配及維修簡便，能有效的減少洩漏，且效能達 90%以上。由於產品的穩定度高，可適用在不同或極端的操作環境，因此，該公司的產品，不僅應用在飛機的發動機上，也廣泛被用在蒸氣渦輪機/內燃機(Gas and steam turbines)、壓縮機/泵浦(Compressors / Pumps)跟工具機產業(machine tool industry)。

三、MTU Aero Engines 的製造技術及製造方法專利



圖 4.3.2 MTU Aero Engines 的製造技術及製造方法專利

MTU Aero Engines 航空發動機代工製造(OEM)的比例佔營收的比重較高，故在此進一步將重心放在 MTU Aero Engines 的製造技術及製造方法專利。

從篩選 MTU Aero Engines 的 2044 項專利中，以"方法"為檢索的關鍵字，找出 1135 件專利，主要專利分佈在以鎳為基礎的內燃機零件焊接修復材料(Solder Repairing Material)，及從發動機零件上去除雜質的電極方法(Electrochemical Process)，及避免零件氧化的油氣噴霧保護塗層方法(Cold gas spraying coating)。

以內燃機零件焊接修復材料來看 MTU Aero Engines 的研發策略，舉 WO2005054528A1 專利為例，該專利技術引用自 GEN ELECTRIC 1991 年申請之 US5240491A 專利及 GEN ELECTRIC 1987 年申請之 US4830934A 專利，在

¹⁸²<http://www.mtu.de/engines/services/brush-seals/>。最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

US5240491A 專利基礎下，MTU Aero Engines 在 2004 年除申請 WO2005054528A1 專利外，還申請 EP1702081B1 專利，在 2006 年又申請了 EP1954844B1 專利及 WO2007060230A1 專利，然後又在 2008 年申請 US8034154B2 專利，並在 2010 年申請 US8555500B2 專利。在 US4830934A 專利基礎下，MTU Aero Engines 在 2007 年又申請了 US7967183B2 專利，在 2008 年申請 US8034154B2 專利，在 2010 年申請 US8555500B2 專利。

如下圖所示：

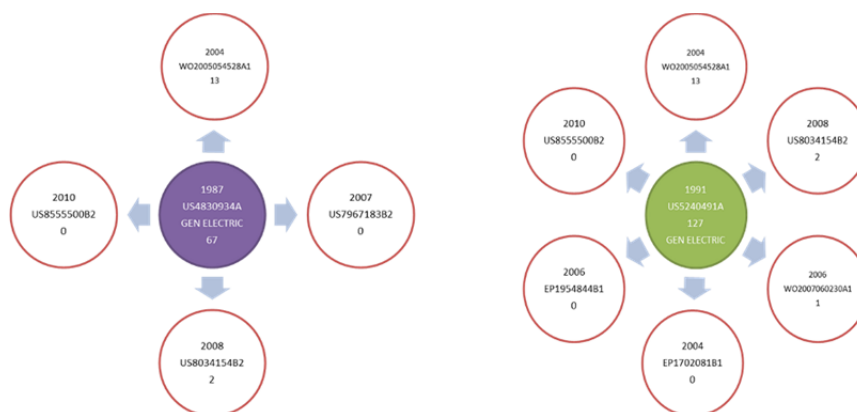


圖 4.3.3 專利引證與被引證關係

而 WO2005054528A1 專利因其研發技術內容專業度高，又在 2006 年被 UNITED TECHNOLOGIES CORP 在 EP1783237A2 專利上引用，另在 2007 年被同公司在 EP1859880A1 專利上引用。如圖所示：

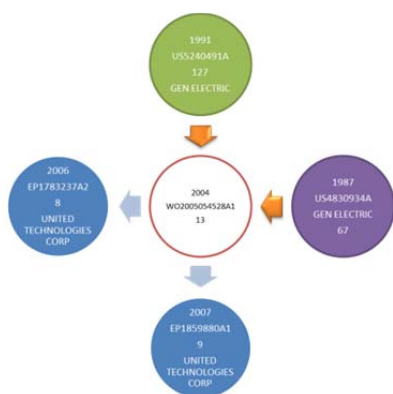


圖 4.3.4 WO2005054528A1 專利引證與被引證關係

由上可以看出該公司在主要領域的技術是長期不斷深耕且具有廣泛佈局的概念，並都圍繞在航空發動機零組件有關的技術上，長期累積下來，自然使 MTU Aero Engines 成為歐洲最大的飛機發動機引擎製造商。

肆、 MTUAero Engines 公司的經營績效¹⁸³：

MTU Aero Engines 公司近 5 年來營收及獲利呈穩定發展，修正後的 EBIT(%)約在 10.1-11.7%，近三年資本化前之研發資金約占營運收入的 5%-9%之間。維修市場及軍用市場成長趨緩，OEM 發動機銷售逐年增加。應收帳款部分回收期間變長，營運週轉金遞減，毛利持平或逐漸減少，且人員聘僱逐年增加，惟因公司訂單穩定，仍可維持其獲利能力。

表 4.4.1 MTU 自 2009-2013 年底訂單金額

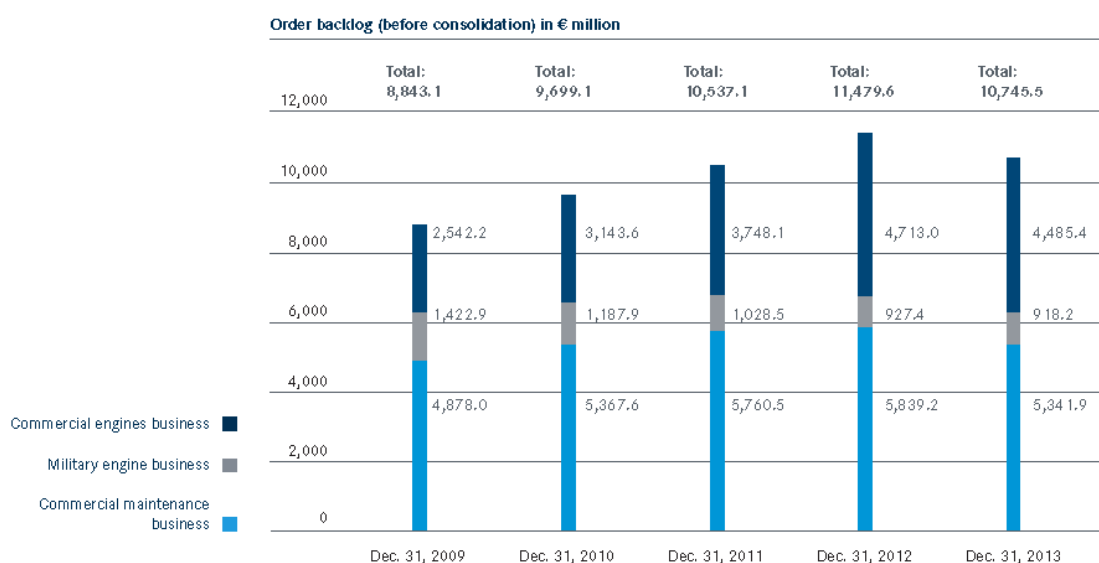
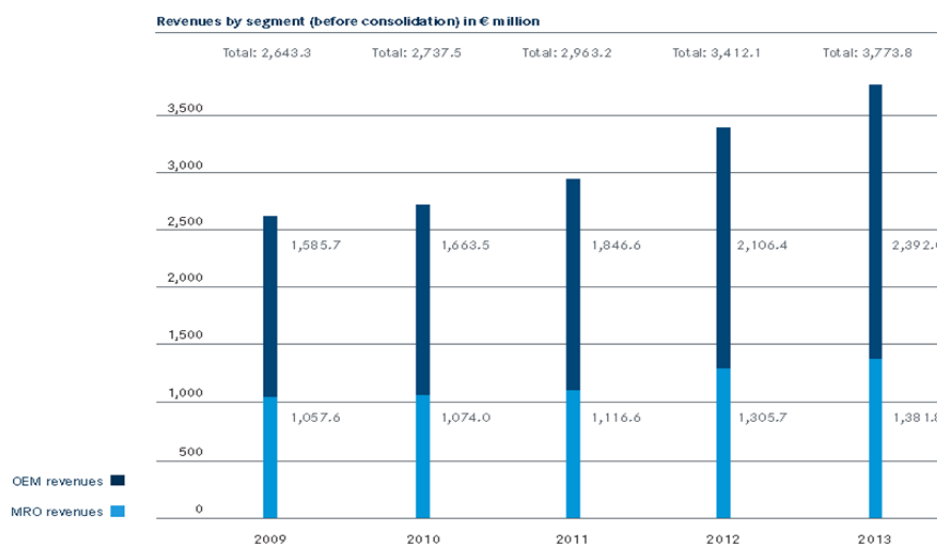


表 4.4.2 MTU 自 2009-2013 年底營收金額



¹⁸³<http://www.mtu.de/investor-relations/financial-reports/>。最後造訪日期：2014 年 10 月 15 日。

表 4.4.3 MTU 自 2009-2013 年 EBIT margin

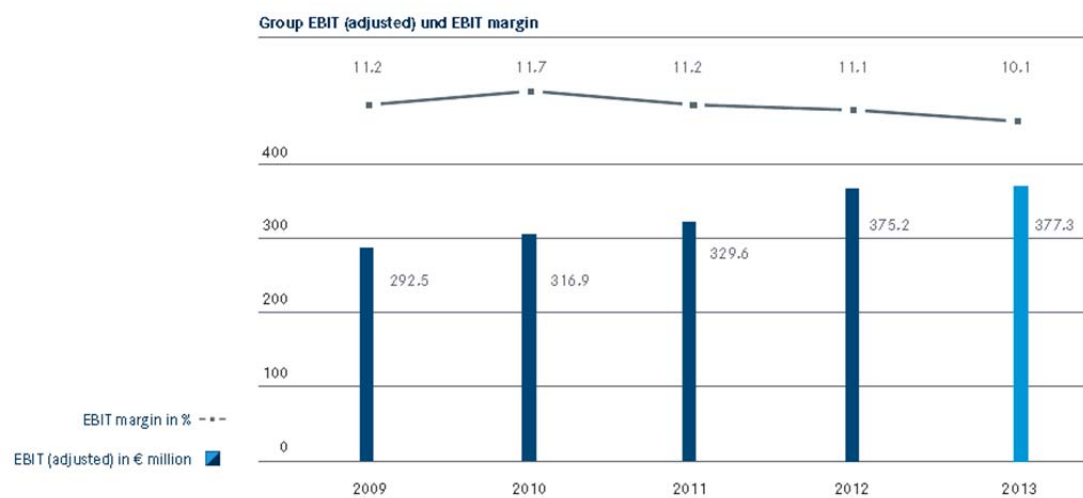


表 4.4.4 MTU 自 2009-2013 年資本化前之研發支出

CAPITAL EXPENDITURE ON RESEARCH AND DEVELOPMENT

Research and development expenditure

in € million	Change 2013-2012		2013	2012	2011	2010	2009
	in € million	in %					
Commercial engine business	-2.9	-2.0	144.0	146.9	147.4	126.1	100.1
Commercial maintenance business	-0.5	-9.4	4.8	5.3	8.4	11.1	13.6
Military engine business	-44.8	-50.2	44.4	89.2	106.1	101.5	116.5
Research and development expenditure prior to capitalization	-48.2	-20.0	193.2	241.4	261.9	238.7	230.2

第四節 小結

台灣過去靠著模仿先進國家的技術，降低成本、大量製造廉價產品，以「台灣製造」在全球行銷成功，並在全球價值鏈垂直分工的體系下，成為全球代工產業的參與者，但在低價競爭的模式下，代工廠商的利潤不斷受到擠壓，於是許多代工廠積極思考往創造自有品牌來轉型，主要的考量是因為台灣代工廠在技術領域已累積了 20—30 年的技術，一路從 OEM 代工走向 ODM 領域，生產技術及供應鏈體系資源的整合已十分熟悉，認為只要一進入自有品牌的領域，就可以不再受品牌商壓縮毛利的不當要求，而往高毛利的品牌行銷邁進。然而經過實務印證，卻發現台灣這些品牌廠商如宏碁電腦(ACER)、宏達電手機(HTC)，經過這麼多年的努力，最終不能保有品牌的優勢，同時在研發及製造上，也無法與競爭對手相抗衡。

仔細探究內部原因，發現台灣廠商在代工製造的觀念上，一直都是以「按規格把東西做出來就對了」、「節省研發、管銷費用，創造利潤空間」為基本原則，在這樣的經營觀念下，轉型成品牌商時，觀念也會有「趕快把東西賣出去就對了」的想法，因此，在這樣的想法下，很難會在產品的「獨特性」上用心，也因此就產生代工廠「你會做的我也會」的競價惡性循環，故在台灣的代工廠中，很難看到有獨特生產技術及專利佈局的專業代工製造廠。

從本節的研究中，我們又繼續比較了漢翔公司的競爭廠商，如下表：

表 4.4.5 台灣航太主要廠商專利數

主要廠商	檢索條件	台灣/中國專利	美國專利	全球主要國家
漢翔 Aerospace Industrial Development Corp.		110/0	7	0
長亨精密 Chaheng Precision		0	0	0
華庸機械 Hua Yong Machine		0	0	0
晟田科技 Magnate Technology		1/1	0	0
千附實業 ChenFull International		22/7	0	0
寶一科技 Pao-I Metal Industrial		0	0	0
豐達科技 National Aerospace Fasteners Corp		0/1	1	0
無錫葉片廠 Wuxi Turbine Blade		0/197	0	0
KAI Korea Aerospace Industries		0	3	767(KR)/8
IHI Ishikawajima-Harima Heavy Industries		0/3	418	1(JP)/500

檢索範圍:US Grant, US App, EP Grant, EP App, WO App, CN Util, CN Grant, CN App, KR

Util, KR Grant, KR App, JP Util, JP Grant, JP App

專利權人/申請人:PA=("Ishikawajima-Harima Heavy Industries")

從分析資料發現，台灣的航太零組件代工廠商大都屬純粹代工形式，都是按規格把零

件做出來就好的模式。而漢翔、千附二家廠商的主要專利與航太零件的關聯度不高，且專利數太少，遠低於韓國的 KAI 及日本的 IHI，尚未能顯出其在航太代工領域的特殊性。

值得重視的是中國無錫葉片廠，該公司成立於 1979 年，但在 2008-2013 年間，公司申請了 197 件專利，研發方向均公司產品有關，並著重在焊接技術等，如下圖：



圖 4.4.1 無錫葉片廠的專利佈局重點

從無錫葉片廠的專利佈局的資料來分析，可以了解該公司是貫徹營運策略及技術策略與專利策略，這跟 MTU Aero Engines 專注在本業的營運策略相同，很值得我們警惕與借鏡。

第五章 結論與建議

本研究此次專程赴德國參訪及鎖定對象認真研究，察覺到台灣與德國都以工業著稱自傲於世，在傳統的工業基礎上，也都各有自己的產業優缺點；但在下一個世代的競爭中，在研發策略方面：台灣必須整合軟硬體，在傳統的機械工業上結合智慧功能，使台灣的生產力提升，同時降低人力的需求；在專利佈局方面：台灣必須有完整前瞻的專利佈局，以確保商品在市場上有強力的保障後盾，不論在自行研究或專利購買及公司購併也是一個很好的方式。

綜上說明，本研究有如下發現並據此提供若干建議，俾與本研究目的相呼應。

第一節 結論

1. 研發策略：

- A. 研發策略為專利佈局甚鉅之「先行變數」，亦即，先確立研發策略後，可望能進行較為有些的專利佈局。
- B. 微觀的研發策略對企業經營績效亦有相當的關聯性，唯經營績效多為各別性問題，其受巨觀研發策略的影響，相對較為輕微。

2. 專利佈局：

- A. 專利佈局應為研發策略與經營績效的「從動變數」，尤以研發策略對其影響為鉅。
- B. 專利佈局亦會對研發策略與經營績效造成影響，但通常是在專利佈局顯現出一定成效之後，才會發生此類狀況。

3. 經營績效：

- A. 本研究發現，經營績效大多為與企業本身微觀性因素有關的各別性問題，巨觀性因素雖會對經營績效造成影響，但一般狀況下，相對較為輕微。
- B. 經營績效雖為企業營運的「最終結果」，但就實務的事業循環而言，它卻也可能是引領研發策略，進而影響專利佈局的基本「驅動變數」。

而我們發現台灣產業的問題：

(1)台灣大數產業是以代工起家，當業者賺了錢之後，卻不願意再花錢去投資創新研發，以代工為自滿。

- (2) 台灣很多業者並不專注投資本業及核心技術研發，反而在副業之投資花了很多心血。
- 。

第二節 建議

一、產業方面

本研究的啟發點是德國在 2012 所提出的「工業 4.0」(Industry 4.0) 或「第四次工業革命」，其為德國聯邦政府提出的「2020 高科技戰略」十大未來計畫之一，希望導入及結合運算、通訊、控制功能與致感器的 CPS (Cyber-Physical-System) 智慧整合感控系統等功能…，連結物聯網與服務聯網、並與 2020 時建置 IP 網絡自動化生產的「智慧工廠」，推昇「智慧製造+服務」的全新商業模式，並且做好垂直整合工廠與企業管理流程，創造從訂單到交貨的水平價值網絡連結。

德國在自動化與人工智慧的研究在全世界有一定的實力，結合這兩個項技術，提昇至人機協同的智慧系統，優化自動化可提高 30%~50% 的生產效率、達到 20%~25% 的節能成效，並帶動產值與從業人員的收入成長，解決勞動力的缺乏問題。

在台灣方面，雖然還不見政府單位對機械產業提昇的相關積極策略，但我們的企業也正如火如荼的針對自己的未來產業進行升級與整合，

(1) 如我們所知的鴻海集團希望與谷歌攜手開發機器人在 2014 年打造 100 萬個機器人大軍，形成「智慧工廠」及「智慧製造+服務」來降低人力需求。

(2) 上銀購併德國軟體公司拚物聯網時代自動化商機，該公司表示因應未來物聯網時代的來臨，為了完成整廠整點解決方案，智慧自動化須將各種功能整合一起，並積極提升產業研發能量。

(3) 上銀結盟研華建構機器人產業鏈，打造台灣下一個核心競爭力產業，台灣產業以中小企業為主，相較國外大廠的規模，可從無到有，都由自己完成，而台灣的產業就像螞蟻雄兵，競爭優勢在於彈性大，具有小型系統的整合能力，且台灣在精密機械產業有相當的深厚的基礎。

二、政府有關單位方面

(一) 創新發明商品化：台灣學生及個人發明家屢屢在國際設計比賽中獲得大獎，但付諸實體商業化的比率卻很低，政府應積極主動輔導及協助其完成商品化甚至建構成產業化。

(二) 產業技術升級化：台灣的機械產業在傳統 CNC 工具機製造上頗有實力，我政府可藉由購買國外航空飛機及高速鐵路、潛水艇等高科技產品，以技術合

作及移轉為條件進行談判，將國外技術移轉至國內廠商並提升國內的產業技術升級化。

(三) 貿易關稅公平化： 面對全世界的國貿易自由化，特別是我們的競爭國家例如韓國，目前已積極與很多國家簽署免關稅協定，我政府雖受限於國際現實，仍應勇敢作為排除萬難，積極去爭取各項優惠，為台灣廠商創造公平競爭的平台。

(四) 新興市場開發化： 過去台灣業者多以歐美及大陸為主要市場，成效固佳，惟每當主要市場經濟景氣下滑，台灣必也連帶受到市場的衝擊，建請政府應帶領業者開發新的藍海，如東南亞、俄羅斯、印度、中南美洲等金磚級具潛力的藍海沃土，以維優勢競爭力。

(五) 人才培育全面化： 加強產學研之合作，除積極鼓勵大專院校、研發機構與產業界合作進行實用的創新發明外，並宜多舉辦類似經濟部開辦多年的「跨領域高階科技管理人才培訓班(MMOT)」，大量培育儲備綜合型之人力，以人才為本並深入產業、學校生根發芽，擴散效應，一舉完成智慧財產創造、保護、運用貫穿一體的宏效。

參考文獻

一、中文書籍

- 1.王天允，「由台灣矽產業結構探討台灣砷化鎵產業發展趨勢」，交通大學科管所碩士論文，2002年6月。
- 2.李鳳寧，「以技術預測方法探討-砷化鎵晶圓代工製造業者之設備需求」，交通大學科管所碩士論文，2002年6月。
- 3.林伯恒，「專利分析對研發策略規劃之探討以覆晶技術為例」，交通大學科管所碩士論文，2002年6月。
- 4.林明緯，「專利分析與專利投資組合建構-以半導體系統單晶片技術為例」，元智大學管研所碩士論文，2003年6月。
- 5.林秀燕，「支援專利搜尋/鑑價之模式與技術」，清華大學工業工程與工程管理研究所碩士論文，2005年7月。
- 6.林瑞堉，「經濟部技術處業界科專計畫：次世代TFT廠Class 10無塵室用AMHS關鍵技術開發計畫」，台達電子工業股份有限公司，2004年1月。
- 7.林瑞堉，「經濟部業工業局主導性新產品開發計畫：太陽能電池矽晶片檢測分級設備開發計畫」，台達電子工業股份有限公司，2005年8月。
- 8.林瑞堉，「經濟部業工業局主導性新產品開發計畫：高沉積速率PECVD真空鍍膜設備開發計畫」，台達電子工業股份有限公司，2007年4月。
- 9.徐明立，「專利趨勢變化探勘之研究」，交通大學資管所碩士論文，2005年6月。
- 10.陳怡之，「智慧財產權」，元智大學管理研究所教材，2001年。
- 11.章義明，「半導體產業競爭策略群組及關鍵成功因素之研究-以我國IC測試廠商為例」，交通大學經營管理研究所碩士論文，2001年6月。
- 12.張志立，「以技術生命週期作為技術預測模式之比較」，中原大學企管所碩士論文，2004年6月。
- 13.張善斌，「建立二階段技術定位模式—以商業方法專利分析為例」，雲林科技大學管理研究所博士論文，2004年6月。
- 14.張瑩珠，「線性影像感測器業專利策略群組」，雲林科技大學企業管理研究所碩士論文，1999年。
- 15.黃志鴻，「以技術預測方法探討家庭自動化系統需求」，交通大學科管所碩士論文，2003年6月。
- 16.葉俊賢，「以情境分析法探討2030年數位生活之行動通訊產品功能發展」，交通大學

科管所碩士論文，2005年6月。

- 17.謝志宏，「技術前瞻領域選擇之類型」，交通大學科管所博士論文，2006年7月。
- 18.鄭伶如，「技術競爭力、創新資本與績效關聯性之研究—以台灣資訊電子業為例」，國立台北大學企業管理研究所博士論文，2005年1月。
- 19.劉尚志，「中小企業專利管理的策略與方法」，產業科技研究發展管理研討會，1998年。
- 20.劉尚志，「產業競爭與專利策略」，科技發展政策報導，2000年。
- 21.劉尚志，「智慧財產與智慧資本經營管理課程講義」，交通大學科法所，2004年。
- 22.吳萬益 鍾振輝 江正信，企業文化、組織運作、製造策略與經營績效之關係研究，中華管理評論。
- 23.高淑珍 張海清 顏旭良，臺灣高科技產業之核心資源、資源配置策略與經營績效之關連性分析，國立台灣大學圖書館學研究所，碩士論文，1995年9月。
- 24.財團法人資訊工業策進會科技法律中心 (2000) 專利管理高手。
- 25.許瓊文 劉尚志 蔡千姿 龍仕璋，科技管理，智勝文化。
- 26.Milkell P. Groover等著，張義發、李廣齊譯，工業機器人，美商麥格羅·希爾國際股份有限公司出版，西元2001年6月四刷，頁5。
- 27.關於日本工業用機器人產業的生成與展開調查報告，早稻田大學，1988年3月，中譯：東建安股份有限公司，2014年7月，頁11。
- 28.2008-2010全球機器人產業發展研究與前景預測，北京中經天縱經濟信息中心，頁9~頁14。
- 29.彭子豪，培育自動化人才，精工愛普生，積極投入產學合作，經濟日報，中華民國103年5月4日，科技輕鬆看，第13版。
- 30.2008-2010全球機器人產業發展研究與前景預測，北京中經天縱經濟信息中心，頁9~頁14。
- 31.王德生，世界工業機器人產業發展前景看好，中國增長潛力最大，上海情報服務平台，2013-10-31。
- 32.戴榮美，中國大陸工業機器人發展模式之初探，101 年智慧自動化產業期刊(2012年9月)，第18頁。
- 33.羅仁權，智慧機器人及自動化:新技術開啟新應用及市場，發表於2014智慧機器人產業先進論壇，兩岸技術論壇，主辦單位:研華文教基金會等，執行單位:臺灣智慧自動化與機器人協會，2014年8月2日。
- 34.蔡明忠，自動化工程講義(第U09單元 Introduction to Robotics)，國立台灣科技大學

自動化及控制研究所，2011年11月。

- 35.陳偉哲，發展工業機器人的機電整合新契機，精密機械研究發展中心(PMC)，2013.05.20。
- 36.2011年我國滾珠螺桿市場發展現況+線性滑軌市場分析，ITIS，2011.12.27。
- 37.張佳帆，工業機器人導論，ABB Robotic Seminar，2014.01.06。
- 38.庫卡(KUKA)公司2013年年報第29頁~第31頁。
- 39.2014年台灣工業機器人產業展望，IEK，2014.01.27。
- 40.台韓機器人產業商品化策略之比較研究，IEK，2013.11.14。
- 41.我國航空產業發展報告，經濟部航空產業發展推動小組，2014.06.15。
- 42.漢翔公司股票上市公開說明書，2014.06.01。
- 43.2014上銀科技股份有限公司年報，2014.06.21。

二、網路訊息

1. 工業技術研究院網站，<http://www.ipc.itri.org.tw/webap/menu-index.asp>
2. 科資中心網路資源，財團法人國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心，<http://cdnet.stpi.org.tw/techroom.htm>
3. 財團法人亞太智慧財產權發展基金會，<http://nbs.apipa.org.tw/>
4. 連穎科技股份有限公司，<http://www.learningtech.com.tw/>
5. 經濟部智慧財產局網站，<http://www.tipo.gov.tw/>
6. CHI-Research, <http://www.chiresearch.com>
7. EPIA Annual Report 2007, The European Photovoltaic Industry Association，
<http://www.epia.org/index.php?id=3>
8. NREL PV Publication：Thin Film Partnership Program, The National Renewable Energy Laboratory, Department of Energy, US. http://www.nrel.gov/pv/thin_film/
9. USPTO，<http://www.uspto.gov/>
10. WIPO，<http://www.wipo.org/>
11. 技術策略 web.cjcu.edu.tw/~sscheng/stm%204_pdf.pdf
12. 科技創新與新產品開發管理，
spaces.isu.edu.tw/upload/19704/5/files/dept_5_lv_2_2314.doc
13. 有關德國徠斯公司(Reis)的歷史發展，另參考該公司網站：

<http://www.reisrobotics.de/en/unternehmen/history>，最後造訪日:20140726

14. 有關瑞士(Switzerland)史陶比爾公司(Stäubli)的歷史發展，另參考該公司網站:

<http://www.staubli.com/en/profile/history/>，最後造訪日:20140727

15. 戴榮美、熊治民，以「Horizon 2020」計畫看歐洲專業服務機器人的發展趨勢，產業議題評析，2013/07/10

16. 王德生，美國機器人發展產業概況，上海情報服務平台，2012-12-24，

<http://www.libnet.sh.cn:82/gate/big5/www.istis.sh.cn/list/list.aspx?id=7590>，最後造訪日:20140726

17. 十大半機器人技術，用心靈和通話來控制，<http://jgospel.net/news/tech>，最後造訪日:20140726

18. 日本經濟產業省，http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/index.html，最後造訪日:20140726

19. 日本新技術戰略地圖，日刊工業新聞(2007/04/30)，取材自：

http://www.tairoa.org.tw/column/column.aspx?column_id=19&column_type_id=1。最後造訪日:20140809

20. 白忠哲，機器人韓流-韓國智慧型機器人發展近況，工研院產經中心(IEK)，

<http://robot.pixnet.net/blog/post/9727768>，最後造訪日:20140727

21. 產值6年拚2.6兆經部推智慧機器人MIT，工商時報，2014/07/12，取材自：

http://www.tairoa.org.tw/column/column.aspx?column_id=1644&column_type_id=1，最後造訪日:20140809

22. IFR:<http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/global-robotics-industry-record-beats-record-621/>，最後造訪日20140614

23. ロボット政策研究会中間報告書，日本經濟產業省，

<http://www.meti.go.jp/policy/robotto/chukanhoukoku.pdf>，最後造訪日:20140809

24. http://www.kuka-ag.de/en/press/speeches_and_presentations/，最後造訪日:20140920。

25. TWSE，臺灣證券交易所，公開資訊觀測站，<http://mops.twse.com.tw/mops/web/index>，最後造訪日:20140801。

26. MTU 網站

<http://www.mtu.de/>，最後造訪日:20141015。

三、英文期刊

1. Aaker, D. A. (1995) "Strategic Market Operation," NY: John Wiley & Sons Co.

2. Abernathy, W. and Utterback, J. (1978) "Patterns of Industrial Innovation, Technology

- Review,” in Burgelman, R. et al. (Eds) Strategic Operation of Technology and Innovation, McGrawHill, 2001, pp. 149-155.
3. Amoco Chemical (1991) New Business Strategy
 4. Ansoff, H.I. (1957) “Strategies for Diversification”, Harvard Business Review, 113-124.
 5. Boeing Current Market Outlook 2013-2032, Sep. 2013
 6. Cetron, M. J. and Monahan, T.I. (1968) “An evaluation and appraisal of various approaches to technology forecasting,” in Bright, J.R. (ed.), Technology Forecasting for Industry and Government, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
 7. Chandler, A.D. (1962) “Strategy and structure: Chapters in the history of American Enterprise.
 8. Christensen, C. and Bower, J. (1996) “Custom Power, Strategic Investment, and the Failure of Leading Firms,” Strategic Operation Journal, Vol.17, pp. 197-218.
 9. Ernst, H. (1997) “The use of patent data for technological forecasting: the diffusion of CNC-Technology in the machine tool industry,” Small Business Economics, Vol. 9, pp. 361-381.
 10. Ernst, H.(1998) “Patent Portfolios for Strategic R&D Planning,” Journal of Engineering and Technology Operation, Vol. 15, No. 4, pp.279-308.
 11. Ernst, H. (2003) “Patent information for strategic technology operation”, World Patent Information, Vol. 25, pp. 233-242.
 12. abor, D. (1964) “Inventing the Future,” New York: Alfred A. Knopf.
 13. Griliches, Z. (1990) “Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey,” Journal of Economic Literature, Vol.28, pp.1661-1707.
 14. Hall, B. H. (2000) “A Note on the Bias in Herfindahl-type Measures Based on CountData,” University of California at Berkeley and NBER.
 15. Hall, R. (1992) “The Strategic Analysis of Intangible Resources”, Strategic Operation Journal, Vol.13, pp.136-139.
 16. Hofer, C. W. and Schendel, P. (1979) “Strategy Operation: a new view of business policy and planning”,???
 17. Hunt, M. (1972) "Competition in the Major Home Appliance Industry", Doctoral Dissertation, Graduation School of Business Administration, Harvard University.
 18. Levary R. R and Han, D. (1995) “Choosing a Technological Forecasting Method,”

Industrial Operation, Vol. 37, pp. 14-18.

19. Liang, Shing-Ko, Yuan, Benjamin and Chow, Louis R. (1999) "A decision model linkage between technology forecasting, technology dominance and technology strategy," International Journal of Technology Operation, Vol. 17, pp.46-55.
20. Lorange, Peter (1998) "Strategy Implementation: the New Realities", Long Range Planning, Vol. 31, No. 1, pp. 18-29.
21. Martino, J.P. (1993) "Technological Forecasting for Decision Making," 3rd ed., New York: McGraw-Hill.
22. Mcevily, S.K., Eisenhardt, K.M., and Prescott, J.E. (2004) "The Global Acquisition, Leverage, and Protection of Technological Competencies," Strategic Operation Journal, Vol. 25, pp 713-722.
23. Millett, S. M. and Honton, E. J. (1991) "A Manager's Guide to Technology Forecasting and Strategy Analysis Methods," Ohio: Battelle Press.
24. Michael Porter (1985) Competitive Advantage
25. Michael E. Porter (1980) Competitive Strategy
26. Mohr, J. (2001) "Realizing the Promise of Technology," Prentice Hall, pp. 371-396.
27. Narin, F., Hamilton, K.S. and Olivastro, D. (1997) "The increasing Linkage Between US Technology and Public Science", Research Policy, Vol.26, pp.317-330.
28. Nohria, N. and Garcia-Pont, C. (1991) "Global Strategic Linkages and Industry Structure." Strategic Operation Journal, Vol.12 (Special Issue), pp.105-124.
29. Porter, M. (1980) "Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors," New York: Free Press.
30. Porter, M. (1985) "Competitive Advantage", New York: Free Press.
31. Porter, M. (1990) "Competitive Advantage of Nations", New York: Free Press.
32. Porter, A., Roper, A., Mason, T., Rossini, F., Banks, J. and Wiederholt, B. (1991) Forecasting and Operation of Technology, New York: John Wiley and Sons, pp. 94-97, and p. 214.
33. Porter, A.L. and Rossini, F. A. (1987) "Technological Forecasting," in Singh, Tarek M. K., (2002), Operation of Technology, New York: McGraw-Hill.
34. Rivette, K.G. and Kline, D. (2000) "Discovering New Value in Intellectual Property," Harvard Business Review, Jan-Feb, pp. 54-66.
35. World Robotics 2013 Industrial & Service Robots_Executive Summary,IFR, 20130501