

# 日本中小型產業機器人之產品發展 策略分析



作者：戴熒美  
葉錦清

委託單位：經濟部技術處

執行單位：財團法人工業技術研究院  
產業經濟與趨勢研究中心

中華民國 101 年 10 月

## 摘要

產業機器人為應用導向型產業，除了機器人相關技術(如機械設計、控制技術、軟體發展等)的有效突破外，更重要的是製造業使用廠商願意改用產業機器人替代人力的採購動機。

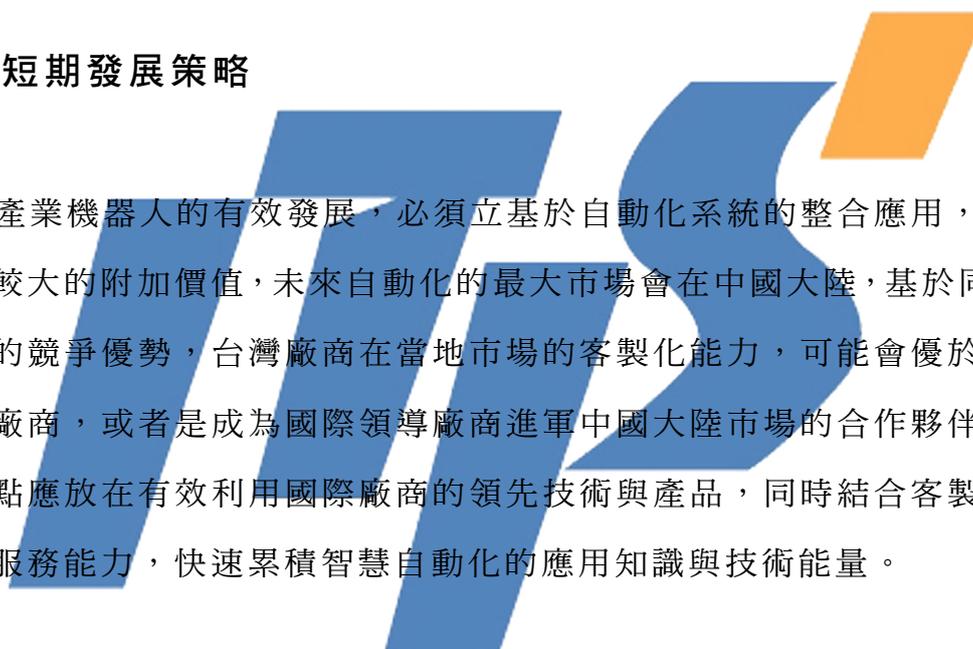
根據 IFR 的統計資料顯示：2010 年全球產業機器人銷售數量為 118,337 台，較 2009 年的 60,018 台成長 97%，此乃因全球性經濟衰退的谷底回升所致，特別是電機/電子產業、汽車與其零組件產業的應用，往後各年則可依序成長至 2011 年的 139,300 台、2012 年的 147,658 台、2013 年的 156,517 台，預估 2014 年全球產業機器人銷售量將達到 165,909 台，主要成長地區為北美、中國大陸與其他東南亞國家。

日本為全球最大產業機器人的生產國，供應數量佔全球產業機器人的六成以上，發展初期是為了解決二次大戰後的勞動力短缺、工資高漲與缺工問題，當地供應鏈配套完整是發展機器人產業的重要競爭優勢，隨著該國製造業的發展而創造產業機器人的應用商機，以及產業機器人廠商的持續創新求變，終至能夠「後來居上」成為全球產業機器人的最大生產國。

日本產業機器人能夠從後進國家的技術引進開始，進而逐步改善與創新，終至成為全球性的領導國家，必須具備廣大的內需市場、完善的供應鏈體系等二大「產業發展要素」，以及依據價值鏈垂直延伸策略、價值鏈水平延伸策略所發展的擁有企業內用戶、設立全球服務據點、積極布局技術專利、具備完整的產品線、聚焦於利基市場、設立全球服務據點、國外技術引進/合作等六大「企業發展要素」。

台灣廠商與政府單位積極投入產業機器人相關產品與技術的開發，在直線型與直角座標型機器人有不錯的發展實績，在高階機器人產品(如平行連桿、關節型等)則仰賴進口，僅有少數廠商或學研單位投入，由於關鍵零組件(如伺服馬達、控制器、減速器等)多半來自進口，故國產機器人的製造成本仍然偏高，加上沒有應用實績，使用廠商也不願率先採用，成為台灣地區發展產業機器人的限制條件。故分別針對短期發展、長期發展提出建議方案：

## 一、短期發展策略



產業機器人的有效發展，必須立基於自動化系統的整合應用，才能創造較大的附加價值，未來自動化的最大市場會在中國大陸，基於同文、同種的競爭優勢，台灣廠商在當地市場的客製化能力，可能會優於國際領導廠商，或者是成為國際領導廠商進軍中國大陸市場的合作夥伴，發展重點應放在有效利用國際廠商的領先技術與產品，同時結合客製化的工程服務能力，快速累積智慧自動化的應用知識與技術能量。

## 二、長期發展策略

產業機器人的應用與發展，必須有重要關鍵零組件的研發與製造基礎，如伺服馬達、控制器、與減速器等，才能創造國產機器人的價格競爭力與差異化能力，必須仰賴相關學研單位與代表廠商的共同努力，以及數量充沛且歷練完整的自動化服務人才，有效掌握自動化系統(System)、自動化軟體(Software)、自動化技術服務(Service)的 3S 附加價值，將會促成國內自動化產業的發展。

## 目 錄

第一章	緒 論 .....	1-1
第一節	研究動機與目的 .....	1-1
第二節	研究範疇 .....	1-4
第三節	研究架構與研究方法 .....	1-7
第二章	全球產業機器人市場分析 .....	2-1
第一節	全球市場概況 .....	2-1
第二節	日本市場概況 .....	2-8
第三章	日本廠商標竿分析 .....	3-1
第一節	日本產業機器人的發展歷史 .....	3-1
第二節	日本標竿廠商分析 .....	3-8
第四章	台灣廠商涉入產業機器人概況 .....	4-1
第五章	結論與建議 .....	5-1
第一節	結論 .....	5-1
第二節	建議 .....	5-7

## 圖目錄

圖 1-1	發那科公司之產業機器人產品系列 .....	1-2
圖 1-2	機器人系統 .....	1-5
圖 1-3	本研究之章節架構 .....	1-8
圖 2-1	全球產業機器人的發展歷史 .....	2-2
圖 2-2	2008~2014 年全球產業機器人銷售數量統計－地區別 .....	2-3
圖 2-3	2010 年全球產業機器人銷售統計－產業別 .....	2-5
圖 2-4	2010 年全球產業機器人銷售統計－作業性質別 .....	2-6
圖 2-5	2010 年日本產業機器人銷售統計－產業別 .....	2-10
圖 2-6	2010 年日本產業機器人銷售統計－作業性質別 .....	2-11
圖 3-1	日本產業機器人之發展歷史 .....	3-4
圖 3-2	日本產業機器人之供應鏈系統 .....	3-6
圖 3-3	發那科公司之產業機器人產品統計 .....	3-14
圖 3-4	發那科公司機器人之應用案例 .....	3-15
圖 3-5	發那科公司 M-1iA 系列機器人之應用案例 .....	3-16
圖 3-6	發那科公司中型產業機器人之應用案例 .....	3-18
圖 3-7	發那科公司大型產業機器人之應用案例 .....	3-21
圖 3-8	發那科公司之機器人專利統計 .....	3-24
圖 3-9	發那科公司之「機器人化」工廠 .....	3-27
圖 3-10	安川電機首推的關節型機器人 .....	3-35
圖 3-11	安川電機之產業機器人產品統計 .....	3-36
圖 3-12	安川電機的 3 款雙臂機器人 .....	3-37
圖 3-13	安川電機之機器人專利統計 .....	3-41

圖 3-14 電綜公司之產業機器人產品統計 .....	3-53
圖 3-15 電綜公司之 XR 系列機器人 .....	3-54
圖 3-16 電綜公司之機器人專利統計 .....	3-56
圖 3-17 愛普生公司之產業機器人產品統計 .....	3-63
圖 3-18 愛普生公司之機器人專利統計 .....	3-67
圖 3-19 愛普生公司配合顧客需求之不同機器人設計 .....	3-70
圖 3-20 日本產業機器人廠商之發展策略 .....	3-71
圖 4-1 台灣產業機器人之供應鏈 .....	4-1
圖 4-2 和椿科技之產業機器人產品 .....	4-3
圖 4-3 台灣精銳之產業機器人產品 .....	4-4
圖 4-4 潤達精密之產業機器人產品 .....	4-5
圖 4-5 上銀科技之產業機器人產品 .....	4-6
圖 4-6 天行自動化之產業機器人產品 .....	4-7
圖 4-7 台灣產業機器人之市場銷售統計 .....	4-9
圖 4-8 2010 年台灣產業機器人之製程銷售統計 .....	4-10
圖 4-9 2010~2014 年台灣產業機器人之出口統計 .....	4-11
圖 4-10 2010~2014 年台灣產業機器人之進口統計 .....	4-12
圖 5-1 日本產業機器人廠商之發展策略 .....	5-4
圖 5-2 自動化技術服務之價值鏈 .....	5-8

## 表目錄

表 2-1	2010~2014 年全球產業機器人銷售數量統計－地區別 .....	2-3
表 2-2	2010~2014 年全球產業機器人銷售統計－產業別 .....	2-5
表 2-3	2010~2014 年全球產業機器人銷售統計－作業性質別 .....	2-7
表 2-4	2010~2014 年日本產業機器人市場需求統計 .....	2-9
表 2-5	2010~2014 年日本產業機器人銷售統計－產業別 .....	2-10
表 2-6	2010~2014 年日本產業機器人銷售統計－作業性質別 .....	2-12
表 3-1	發那科公司之經營概況 .....	3-9
表 3-2	發那科公司之發展歷程 .....	3-11
表 3-3	發那科公司之小型產業機器人 .....	3-16
表 3-4	發那科公司之中型產業機器人 .....	3-19
表 3-5	發那科公司之大型產業機器人 .....	3-22
表 3-6	發那科公司之營業損益分析 .....	3-26
表 3-7	發那科公司於日本境內之產業機器人相關單位 .....	3-27
表 3-8	發那科公司於全球各地之產業機器人相關單位 .....	3-28
表 3-9	安川電機之基本資料 .....	3-32
表 3-10	安川電機之發展歷程 .....	3-33
表 3-11	安川電機之小型產業機器人 .....	3-37
表 3-12	安川電機之中型產業機器人 .....	3-38
表 3-13	安川電機之大型產業機器人 .....	3-39
表 3-14	安川電機之營業損益分析 .....	3-42
表 3-15	安川電機於日本境內之產業機器人相關單位 .....	3-43
表 3-16	安川電機於全球各地之產業機器人相關單位 .....	3-44

表 3-17 電綜公司之基本資料.....	3-49
表 3-18 電綜公司之發展歷程.....	3-50
表 3-19 電綜公司之小型產業機器人.....	3-53
表 3-20 電綜公司之中型產業機器人.....	3-54
表 3-21 電綜公司之營業損益分析.....	3-57
表 3-22 電綜公司於日本境內之產業機器人相關單位.....	3-58
表 3-23 電綜公司於全球各地之產業機器人相關單位.....	3-58
表 3-24 愛普生公司之經營概況.....	3-61
表 3-25 愛普生公司之發展歷程.....	3-62
表 3-26 愛普生公司之小型產業機器人.....	3-64
表 3-27 愛普生公司之中型產業機器人.....	3-65
表 3-28 愛普生公司之大型產業機器人.....	3-66
表 3-29 愛普生公司之營業損益分析.....	3-68
表 3-30 愛普生公司於日本境內之產業機器人相關單位.....	3-69
表 3-31 愛普生公司於全球各地之產業機器人相關單位.....	3-69
表 3-32 日本產業機器人廠商之關鍵成功要素.....	3-73
表 5-1 日本產業機器人廠商之關鍵成功要素.....	5-6

# 第一章 緒論

## 第一節 研究動機與目的

2010年行政院『智慧型自動化產業發展』產業科技策略會議，提出智慧型自動化的首波推動應用對象，將會選擇自動化需求程度較高的製造業與服務業優先推動，包括：1.需要少量多樣彈性生產的高科技產業，2.需要改善作業環境和提高產品附加價值的傳統產業，3.需要提升服務效率的健康照護與觀光旅遊業，4.需要科技加值的文化創意產業，5.因ECFA效應吸引來台投資的外商和回流台商。此種推動政策也顯示出台灣地區對產業機器人發展的可能機會點與潛在商機。

但是，先進國家的產業機器人廠商已建立相當高的進入障礙，包括極為完整的產品線，如圖 1-1 即為 FANUC 公司的產業機器人產品系列，現有產業機器人產品總數近 70 款，可夾持工件重量從 0.5 公斤到 1,350 公斤皆有，具備上下料、焊接、點膠、搬運、組裝、機械加工、包裝等...

## 第二章 全球產業機器人市場分析

### 第一節 全球市場概況

產業機器人為應用導向型產業，除了機器人相關技術(如機械設計、控制技術、軟體發展等)的有效突破外，更重要的是製造業使用廠商願意改用機器人的採購動機。

以全球產業機器人的發展歷史來看，1950、1960 年代即有機器人相關產品研發問世，包括 1954 年完成的首台程式控制機器人，1962 年完成的首台產業機器人 Unimate 應用於通用汽車生產線，但產業機器人的應用數量始終無法快速地增加，主要原因為機器人的控制器技術仍在努力，以及製造業採用人力作業的直接成本，仍然低於機器人的固定資本投資與維護成本。

直到 1970 年代開始，1971 年 Intel 推出微處理器促進優質控制器的發展，產業機器人的控制器技術得到突破性的發展，更重要的是美國汽車工業的勞動工資高漲，已經達到與機器人應用成本的黃金交叉點，於是全球產業機器人的應用開始快速成長 ...

## 第三章 日本廠商標竿分析

### 第一節 日本產業機器人的發展歷史

日本並非全球最早的產業機器人發展國，第一台產業機器人係於 1967 年由美國引進，隨著該國製造業的發展而創造產業機器人的應用商機，以及產業機器人廠商的持續創新求變，終至能夠「後來居上」成為全球產業機器人的最大生產國。以下即針對該國在 1960 年代、1970 年代、1980 年代的發展歷程加以說明：

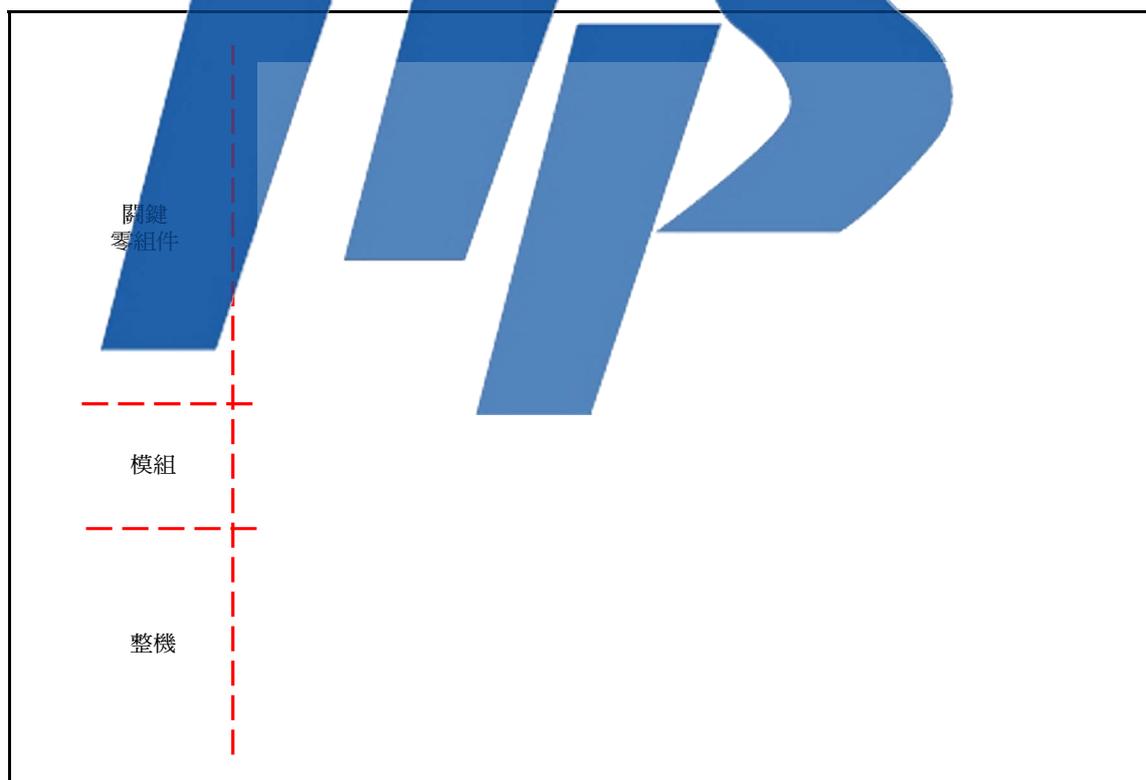
#### 一、1960 年代的海外技術導入階段

1968 年起，川崎重工與優尼梅生(Unimation)簽約技術移轉契約，川崎重工以支付權利金方式生產美國設計的機器人，此乃日本廠商投入機器人製造的起始點，川崎重工會投入產業機器人的主要原因為：該集團的經營觸角遍及造船、飛機、工具機、摩托車、引擎等各式機械零件和設備產業，本身兼俱了使用者及生產者的雙重角色，日本地區勞動力問題促使其積極尋找替代人力的解決方案。1969 年時，川崎重工推出第一台在日本製造的優尼梅生型(Unimate)機器人；同時，神戶鋼鐵也支付權利金向美國學習機器人的設計與生產方式 ...

## 第四章 台灣廠商涉入產業機器人概況

台灣廠商與政府單位積極投入產業機器人產品與技術的開發，主要原因為中國大陸工資高漲與缺工問題，造成 3C 產業的平均獲利被擠壓，以及 3K 產業的缺工問題日益擴大，即將面臨無人接班的生存問題，形成製造業轉型與升級的經營挑戰，智慧自動化可以做為此種問題的解決方案之一。

台灣產業機器人相關廠商集中於中部或北部，多數係源自於自動化元件廠、系統廠、機械廠、或代理商，多數國內廠商僅能產直線型或垂直座標型機器人，其他高階機器人則仰賴國外進口，詳見圖 4-1 所示。



資料來源：工研院 IEK(2012/07)

圖 4-1 台灣產業機器人之供應鏈

## 第五章 結論與建議



# 日本中小型產業機器人之 產品發展策略分析

全本電子檔及各章節下載點數，請參考智網公告

電話 | 02-27326517

傳真 | 02-27329133

客服信箱 | itismembers@micmail.iii.org.tw

地址 | 10669 台北市敦化南路二段 216 號 19 樓

劃撥資訊 | 帳號：01677112

戶名：財團法人資訊工業策進會

匯款資訊 | 收款銀行：華南銀行—和平分行

(銀行代碼：008)

戶名：財團法人資訊工業策進會

收款帳號：98365050990013 (共 14 碼)

服務時間 | 星期一~星期五

am 09:00-12:30 pm13:30-18:00



如欲下載此本產業報告電子檔，

請至智網網站搜尋，即可扣點下載享有電子檔。

ITIS 智網：<http://www.itis.org.tw/>