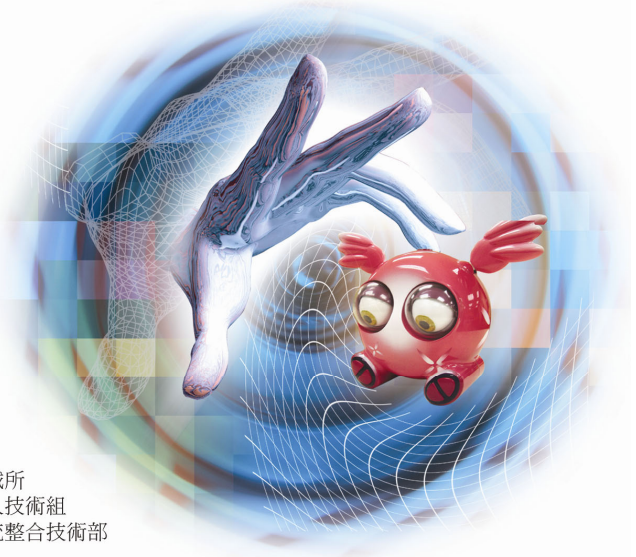




# 服務型機器人手臂技術與應用

Robot ARM Technology and Application for Service Robot



何侑倫

工研院機械所  
智慧機器人技術組  
機器人系統整合技術部

蕭欽奇

工研院機械所  
智慧機器人技術組  
機器人系統整合技術部

蔡宜政

工研院機械所  
智慧機器人技術組  
機器人系統整合技術部

## 關鍵詞

- 服務型機器人手臂 Service-robot arm
- 手眼協調 Hand-eye coordination
- 力量順應控制 force/compliance control
- 機器人手臂應用 Robot-arm application

## 摘要

機器人走出工廠、迎向大眾、進入家庭已成為未來生活必然的趨勢，本文將從傳統工業型與服務型機器人手臂之技術與應用差異談起，並分析目前全球機器人手臂市場狀況與未來預期需求等；此外針對服務型機器人手臂的基礎技術與現況做一完整說明，並以國內外實際應用例來端看整個技術應用的發展現況，並提供國外的技術發展規劃作為國內未來技術開發之參考。

A Robot in every home is a consequential trend by near future. This article will introduce the difference in technology and application between industrial and service robot arm technology. And the global market status and forecast prediction of robot arm will also be mentioned. In the techniques aspects, we figure out a technical fish-bone chart and make a detail description on its terms. Finally, we use some practical applications in different fields to realize the development status, this also can give references for domestics R&D configuration.

## 前言

機器人一詞的出現，源自於捷克的科幻作家，主要被定義為一種機器的奴工，這意味當時機器人的出現是為了『做工』而被創造，取代人們對於不



好做、不願做及不能做的工作，因此機器人早期的相關技術發展與應用場合皆是以工業為主，當然機器人也確實為全球幾次重大的工業革命與科技發展貢獻許多。而『科技始終來自於人性』這句話驗證著科技發展的歷史演進，人們希望機器人不再只是放在工廠裡作工，而可以走出工廠為更多元的產業服務，例如農業、軍事、醫療、太空計畫、急難救援、大眾服務以及娛樂等，甚至進入到家庭中成為人們生活的『好幫手』。既然稱之為人們的好幫手，機器人的雙手勢必要被創造出更多的價值，機器人走出工廠不能只靠著那固定指令與動作的一招半式就可闖天涯，面對不一樣的工作環境，不一樣的任務，則須更具備高度的智慧。而到底工業型與服務型機器人手臂最主要的差異為何？我想以『智慧化的程度』可一言以蔽之。面對服務型的應用，機器人更須具備感知、判斷與決策技能，這才使智慧化的價值更為突顯，一般人對於機器人手臂的智慧程度總是會被擬人化對比，而這也是大部分的研究團隊今後努力的目標。

## 產業分析與趨勢概況

2007 年開始醞釀爆發的全球性金融風暴，以致於全球景氣整個急轉直下，大部分的企業不斷的縮編預算甚至不乏有大企業組織面臨倒閉之虞，這突來的巨變重重打擊了許多產業對於未來的分析預測；事實上服務型機器人相關產品並未完全普及化，大部分的消費族群較為特定，因此其受到金融風暴的影響程度相對較其他產業來得小。根據國際

機器人聯盟(IFR)統計部門於 2008 年 10 月公佈的最新資料顯示(圖一)，全球服務型機器人至 2007 年已累計有近 548 萬台，產值將近有 104 億美元，預估 2008-2011 年可銷售 1200 萬台，產值將達 145 億美元。而服務型機器人手臂雖與工業型機器人手臂為不同應用領域，但其系統架構與硬體技術差異性小，加上服務型應用的機器人手臂仍未成熟，因此整個產業趨勢還是以工業型為主，如圖二顯示近 10 年的銷售數量，可明顯看出成長已趨近和緩，而特定區域甚至出現下降的趨勢。

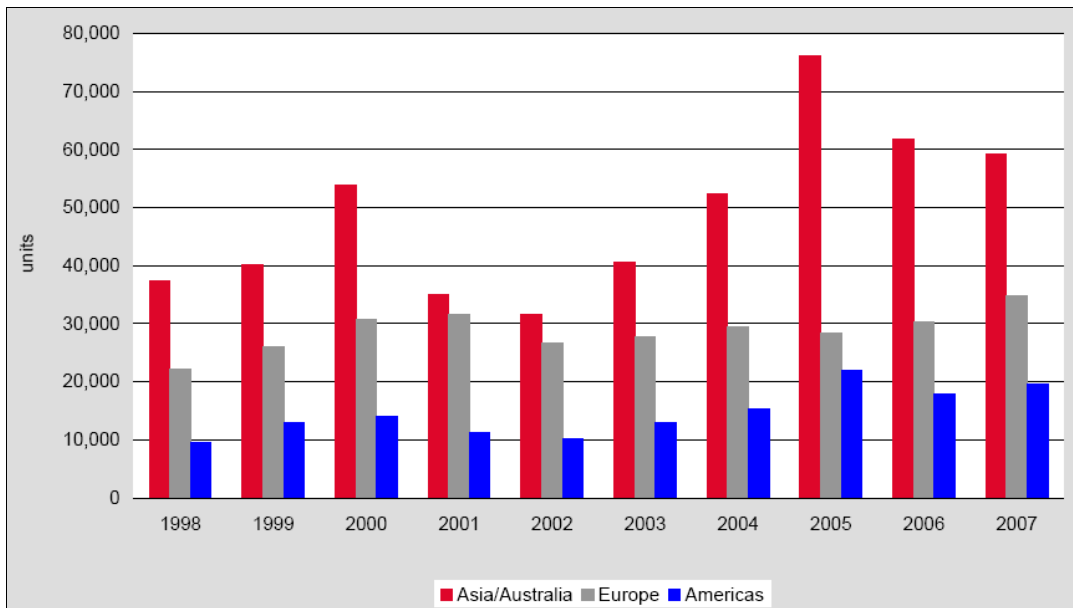
端看服務型機器人市場在 2007 年單年銷售數量約 160 萬台，可看出服務型機器人隨著這幾年的技術逐漸成熟以及更多的創新產品導入，再加上消費者已漸漸可接受該類型產品且價格合理化，可期待服務型機器人市場未來有更強勁的成長空間，並相對帶動機器人手臂的應用需求，同時也讓服務型機器人注入新的產業加值。

## 機器人手臂技術介紹

機器人學是一門整合電子電機學、機構學、自動控制學與電腦科學裡相關軟硬體技術的跨領域學科，而機器人手臂技術又屬於門檻較高的研究課題，除了本身機構設計較為複雜，且開發平台成本相對較高之外，其擬人化操控的行為模式更具挑戰。一般機器人手臂相對於人的肢體結構如圖三所示，除了控制器之外，主要硬體架構有肩部、肘部、腕部與爪部(手指)，且每個部位皆含有關節、神經、肌肉組織及皮膚等。基本上工業型與服務型機器人

Types of robots	Stock at end	Installations	Sales in	Stock at end	Installations
	2007	2008-2011	2007	2007	2008-2011
	No. of units	No. of units		\$ million	\$ million
<b>Total number of units / estimated value of service robots</b>	<b>5.479.085</b>	<b>12.177.576</b>	<b>1.600.589</b>	<b>10.348</b>	<b>14.570</b>

圖一 全球服務型機器人銷售數量[1]



圖二  
全球工業型  
機器人銷售  
數量[1]

更完整的內容

請參考紙本【機械工業雜誌】317期・98年8月號

每期220元・一年12期2200元

劃撥帳號：07188562 工業技術研究院機械所

訂書專線：03-591-9342

傳真訂購：03-582-2011