建國科技大學
工業工程與管理系

九十六學年度畢業專題製作

仿真服務機器人產銷與維修策略
The Strategies of Marketing, Production, and Maintenance for Humanoid Service Robot

IE96 日二 A-01

指導老師
蔡文豐

製作學生
李幸儒 95105001
黃楣如 95105002
陳姿樺 95105004
王冠崴 95105012
王上毓 95105020
洪維鴻 95105023
曹原銘 95105028

中華民國九十六年十二月

建國科技大學
工業工程與管理系

九十六學年度畢業專題製作

仿真服務機器人產銷與維修策略
The Strategies of Marketing, Production, and Maintenance for Humanoid Service Robot

IE96 日二 A-01

指導老師
蔡文豐

製作學生
李幸儒 95105001
黃楣如 95105002
陳姿樺 95105004
王冠崴 95105012
王上毓 95105020
洪維鴻 95105023
曹原銘 95105028

建國科技大學　工業工程與管理系

畢業生實務專題製作口試委員會審定書

本系96學年度畢業生：李幸儒、黃楣如、陳姿樺、王冠崴、王上毓、洪維鴻、曹原銘 等七員

所提專題題目：仿真服務機器人產銷與維修策略

合於大學生畢業資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：蔡文豐

楊哲維

陳錦川

指導老師：蔡文豐

系主任：蔡文豐

中華民國九十六年十二月十三日

摘 要

服務型機器人的開發逐漸受到重視，建國科技大學正好有這樣的一個研究計畫，本組帶著信心參與此項研究計畫。首先對服務型機器人之功能與發展現況進行瞭解，接著以機器人的生產目標與策略、機器人的行銷目標與策略、機器人的維修目標與策略作爲本組之研究目的。

生產方面是以低成本、高品質及短交期生產，以零組件回收再利用於其他新、舊機器人，並配合電腦化管理制度來建立服務型機器人之生產作業。而在行銷方面是以訂定合理價格、運用適當及有效的促銷手法來擴大機器人的銷售及租用，並建立產銷分離制度，以擴大行銷網，確保業務安全。最後，在維修方面須建立機器人標號及使用者資料庫，以利維修工作在低成本之作業進行，以及保護使用者的隱私避免產生法律責任問題，並建立出貨調度及使用狀況監控制度。

Abstract

People increasingly attach importance to the development of service robot. Chienkuo Technology University happened to have such a project. Our project is now on the stage of experiment and trial, so we have not jumped to any conclusion yet. However, we still work on this project with confidence. The purpose of our team is based on the present function and development of service robot, the production goal and strategies of service robot, the marketing goal and strategies of service robot, and the service goal and strategies of service robot.

In production, we expect to produce the service robot of good quality in a low cost and in short production time. Furthermore, we aim to use the recycled components on new and old robot. In addition, we will design a computer system to manage and allocate service robot. In marketing, we are to set a reasonable price and adequately advertise our robot for both sale and rental. Besides, we will establish a supply chain that separates production and marketing, so as to extend sale areas wild and to ensure the security of salesmen. Finally, in service, we will build up serial numbers for each robot and user database; in this way, we can reduce the afterward service cost, protect our customers' privacy, avoid any legal problems, contribute to the high speed of product delivery and monitor every step.

目 錄

摘要.....I
英文摘要.....II
目錄.....III
表目錄.....V
圖目錄.....VI
第一章 緒論
1-1 研究動機.....01
1-2 研究目的.....03
1-3 研究流程.....04
第二章 文獻探討
2-1 生產管理.....05
2-1-1 企業流程.....05
2-1-2 生產管理.....11
2-1-3 機器人構造.....17
2-2 行銷管理.....21
2-3 售後服務.....28
第三章 機器人現況與發展
3-1 智慧型機器人市場現況.....31
3-2 服務型機器人之功用.....34
3-3 服務型機器人之挑戰.....38
第四章 機器人產銷與維修策略
4-1 生產目標、相關因素及策略.....41
4-2 行銷目標、相關因素及策略.....44
4-3 維修目標、相關因素及策略.....48

第五章　結論與建議
5-1　結論……53
5-2　建議……54
參考文獻……55

表 目 錄

表 1-1-1 機器人產業發展目標三階段.....02
表 2-1-1 企業管理矩陣.....05
表 2-3-1 售後服務系統需求架構.....27
表 3-1-1 2004 年~2007 年服務行機器人預估裝置數量與價值.....30
表 3-1-2 機器人之全球產值-依產品類型區分(USD$millions) 32
表 3-3-1 移動式機器人.....39

圖 目 錄

圖 1-3-1 論文架構圖……04
圖 2-1-1 企業管理系統流程圖……07
圖 2-1-2 生產管理系統流程圖……12
圖 2-1-3 物料清單……13
圖 2-1-4 委外管理……15
圖 2-1-5 機器人之致動原理與界面圖……18
圖 2-2-1 行銷管理程序圖……21
圖 2-2-2 行銷策略的內容圖……22
圖 2-3-1 售後服務系統需求架構圖……28
圖 4-1-1 服務型機器人生產系統相關因素關係圖……41
圖 4-2-1 服務型機器人行銷系統相關因素關係圖……44
圖 4-2-2 運作關係圖……46
圖 4-3-1 服務型機器人維修系統相關因素關係圖……48

第一章　緒論

1-1 研究動機

機器人產業爲全球公認的新興明星產業，美、日等國早已投入機器人的發展，近年來不但工業用機器人產品的銷售量快速成長，服務型機器人的開發也逐漸受到重視。目前台灣機器人產業發展協會表示，服務型機器人將成爲台灣的發展重點之一，預估至 2012 年，機器人產業的產值將以每年 30%的速度成長，並可望加速我國機械產業突破兆元大關。

經濟部表示，機器人產業對我國經濟與整體工業發展具有帶動的作用，政府將在 5 年內投入 20 億元，透過新產品開發計畫與產業科技專案等措施，協助業界推動產業發展，並規劃了「智慧型機器人產業的發展與應用策略」，將我國機器人產業的發展目標分爲三個階段，如下表 1-1-1 機器人產業發展目標三階段。

根據報導表示：台灣在精密機械、資訊電子、模具、光電、醫療照護及服務等產業，擁有雄厚的技術、生產、供應體系與商品化實力，在全球具有領導地位，未來將整合這些產業優勢，積極發展智慧機器人產業，使我國由「製造優勢」轉型爲「創新驅動」，進而帶動經濟發展，並爲國人營造更好的生活環境。目前預估 2020 年，機器人會大於汽車的產值。

國際間各大經濟強國都投入大筆的資金下去研究，建國科技大學正好有這樣的一個研究計畫。想必若這研究計畫成功之後，必定會讓台灣由「製造優勢」轉型爲「創新驅動」。而目前學校正積極投入研究發展這份計畫，並在眾多的師生團隊共同努力研究下，成功之路的來臨只是時間上的問題。以我們工管人的立場來看，本組帶著信心參予此項研究計畫。如下表 1-1-1 機器人產業發展目標三階段所示。

表 1-1-1 機器人產業發展目標三階段

我國發展智慧型機器人產業發展三階段目標		
階段	期間	產業發展目標
第Ⅰ階段	2005~2008 年	預估產值將達到新台幣 300 億元，以建置產業環境爲發展方向，創造市場及擴展優勢產業爲推動目標，發展之產品領域以導覽服務、休閒娛樂、家庭服務、生產製造爲重點。
第Ⅱ階段	2009~2013 年	預估產值將達到新台幣 900 億元以上，以擴大產業規模爲發展方向，擴大市場及產業規模化爲推動目標，發展之產品領域以公共服務及照護服務爲重點。
第Ⅲ階段	2014~2020 年	發展成爲全球智慧型機器人主要製造國，鎖定利基產業市場爲發展方向，以智慧好生活及進入全球市場爲推動目標，發展之產品領域以特殊用途服務及醫療輔具爲重點。

1-2 研究目的

在許多科幻的電影裡，機器人是電影裡頭的重要環節之一。機器人幫人類做許多事情，例如探險、保全、娛樂和工作等等。隨著科技的進步與工業技術上的快速發展，設計出所符合需求的機器人，因此成爲相關領域的專家學者研究發展的重點。目前機器人的研究來看，機器人是整合多項理論及實務技術而成的機電整合系統，包括機構設計、自動控制、資訊處理、影像視覺、感測及傳輸等相關技術，缺一不可。在往後的數年間，機器人的銷售販賣會慢慢追上汽車的銷售通路，並取代汽車的工具。而我們所探討的服務型機器人在生產方面是以低成本、高品質、短交期生產，以零組件回收再利用於其他新舊機器人並配合電腦調配管理制度來建立起服務型機器人，在行銷方面是以訂定合理價格、運用適當及有效的促銷手法擴大機器人的銷售及租用，並建立產銷分離制度，以擴大行銷網，確保業務安全。最後在維修方面須建立機器人標號及使用者資料庫，以利維修工作在低成本之作業進行，以及保護使用者的隱私避免產生法律責任問題，並建立出貨調度及使用狀況監控制度。由以上生產、行銷及維修三大方面，是我們本研究所要探討的主題。具體的研究如下：

一、討論服務型機器人之功能與發展現況

二、機器人的生產目標與策略研究

三、機器人的行銷目標與策略研究

四、機器人的維修目標與策略研究

1-3 研究流程

本研究流程內容共分成五章。第一章敘述本研究之背景與動機、目的。第二章針對生產與行銷及維修等相關文獻的探討。第三章針對機器人現況與發展做簡介。第四章以文獻所整理出來的機器人產銷與維修策略。第五章爲本研究之結論與建議，如圖 1-3-1 論文架構圖所示。

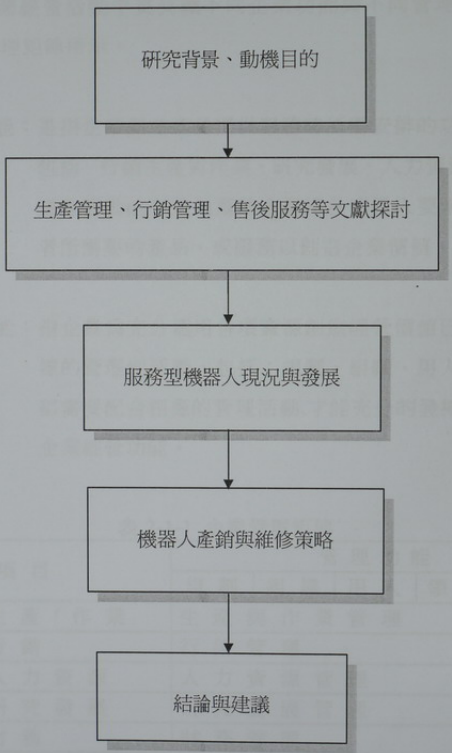


圖 1-3-1 論文架構圖

第二章　文獻探討

2-1 生產管理

2-1-1 企業流程

在市場機制下的企業經營活動，只有憑藉著價值創造才能滿足消費者，而在企業經營活動中更交織不同企業功能與不同管理功能，如表2-1-1 企業管理矩陣所示。

一、企業功能：是指企業創造產品提供服務時所需安排的功能性活動，包括、行銷生產與作業、研究發展、人力資源、財務等，這些活動能有效地幫助企業將各項投入要素轉換成消費者所需要的產品，或服務以創造企業價值。

二、管理功能：指企業爲充分運用各項資源創造經營價值已達成企業目標的管理性活動，包括：規劃、組織、用人、領導等，都需要配合相應的管理活動,才能充分的發揮效率，提高企業經營功能。

表 2-1-1 企業管理矩陣

項目		管理功能				
		規劃	組織	用人	領導	控制
企業功能	生產/作業	生產與作業管理				
	行銷	行銷管理				
	人力資源	人力資源管理				
	研究發展	研究發展管理				
	財務	財務管理				

企業流程(Business Process)，在於描述企業內部各個部門工作者協同合作，以完成某一項任務，觸發這個任務的事件經常是來自於客戶所交付的需求。而利用圖形來描述企業流程，稱之爲企業流程圖。傳統上，我們將之簡稱爲 "流程圖(Flow-chart)"。UML(Unified Modeling Language)，是唯一可以跨國界、無縫式地從企業流程分析、系統分析/設計、並銜接到系統開發階段的最佳表示法。UML 並已成爲軟體業界的國際標準。

在UML 的規格中，很早就將表達企業流程的流程圖納於其內，並做了一些改良，稱之爲活動圖 (Activity Diagram)。活動圖與傳統的企業流程圖本質是一樣的，主要的差異在於活動圖針對圖形的語法做了一些改進，使之可以表達並行的流程行爲。活動圖表達了企業高階管理階層所關注的：可以一窺全貌，瞭解某項業務是由哪些部門工作者負責執行哪些活動；領域專家，可以協助企業在某項任務上，減少所耗費的工時與節省成本，這稱之爲"企業流程再造 BPR"，是英文"Business Process Reengineering" 的縮寫。其核心是面對激烈的市場競爭，企業要加強程序控制，要不斷地對原有的業務流程進行根本性的思考和徹底改組，使成本、質量、服務和速度這些反映企業競爭能力的要素得以明顯的改善和提高，以適應市場競爭的需要，如下圖 2-1-1 企業管理系統流程圖所示。

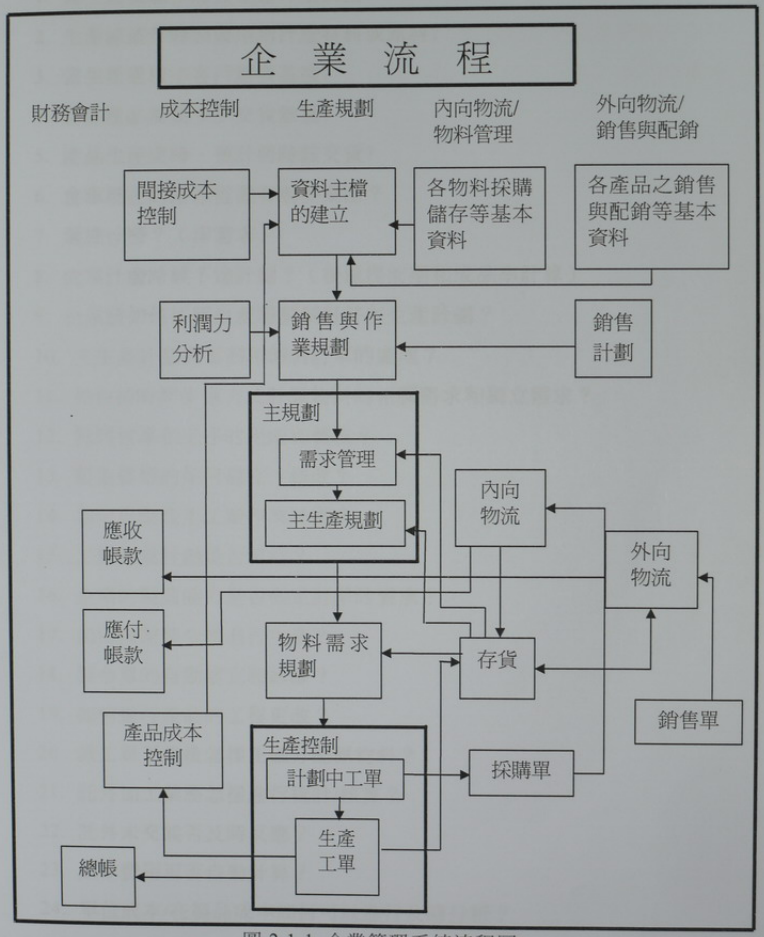


圖 2-1-1 企業管理系統流程圖

當企業在運作時，一定會遇上許許多多的問題，以下列出企業生產之問題。

1. 當生產線運作時該生產什麼東西?
2. 生產線運作時該要用到什麼材料或原料?
3. 當生產過程中客戶需要甚麼?
4. 這件產品需要多少交貨數量?
5. 產品生產完時，預計何時該交貨?
6. 倉庫現在的庫存裡還有哪些東西？
7. 還缺什麼？（淨需求）
8. 企業什麼時候下達計劃？（根據提前期和成品率計算）
9. 企業該如何按照生產規劃制訂好主生產計劃？
10. 主生產計劃與預測和銷售訂單的處理？
11. 如何按時間步進方式計算物料的相關需求和獨立需求？
12. 物料清單和工序的組成和修改？
13. 製造標準的如何建立，修改？
14. 如何自動產生工廠作業計劃？
15. 工廠作業計劃是否可行？
16. 企業的製造能力是否滿足訂單的要求？
17. 如何按照製令單進行生產？
18. 製令單的自動建立和修改？
19. 如何進行產品的工程更改？
20. 派工單下達後怎樣正確分配原物料？
21. 託外加工業務怎樣進行統計/核算？
22. 託外未交能否及時反應？
23. 成本費用可否自動計算？
24. 單位成本/在製品成本如何可以進行及時分析？
25. 委託加工如何處理？
26. 如何合理利用資源，縮短生產周期？
27. 如何實時控制生產進度，按期交貨從而提高客戶服務質量？

28. 如何加快資金周轉率，降低成本，增加利潤？

29. 領導者如何隨時掌握市場銷售、生產和財務等方面的運行狀況？

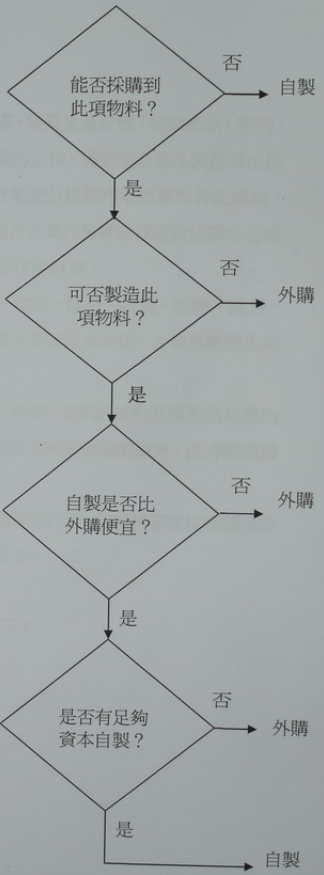
30. 怎樣進行規範化管理，使管理對產品質量起一定的保證作用？

除上述之等...還有眾多的問題，但此次專題只對產銷及維修做初步的討論，以及此次專題之機器人還在試做階段，因此無法對上述之問題來一一做探討。

在企業面臨物料短缺時，時常會遇到購買之物料是否令人滿意，如果不滿意或採購不到此項物料時，是否該建構自己的生產線？如下圖表所示。

自製或外購　　問題　　決策

1. 是否有此項物料？
2. 工會是否允許我們採購
3. 此物料?品質是否令人滿意?
4. 來源是否可靠?



1. 此項物料之製造是否與公司目標一致?
2. 我們是否具備此專業技術能力?
3. 是否有可用產能與人力?

1. 製造此項物料替代方法是甚麼?
2. 此項物料在未來的需求量是多?
3. 外購或自製之各項替代方案的固定變動.和投資成本是多少?
4. 產品信賴度是否會影響自製或外購決策?

1. 運用自有資本之機會成本爲何?
2. 若自製此產品時未來會有哪些投資?
3. 取得外部資金之成本爲何?

2-1-2 生管流程

廣義的生產管理即是企業對所有和生產產品或提供服務有關活動的管理。生產管理就是要找出如何做好且領先同業的方法，徹底執行，以建立企業特殊的競爭優勢，讓其他企業可望但不容易學到的競爭優勢。

生產管理主要的功能，便是負責製造出企業的產品或服務。由於資源的投入企業系統，而產生出客戶需要的產品及服務。

一、生產管理的目的

生產管理的目的，是依據產品市場的需求，制訂生產目標，展開產品（服務）的生產活動，爲順利達成生產目標，生產管理的工作，需要整合產品製造單位與市場行銷單位，進行緊密的產銷協調工作，才能充分提供市場所需的各式產品，方不致出現生產何行銷不能同步配合現象。通常企業內部會設置產銷協調中心或生產管制中心來協調生產與銷售的差異，排定生產計畫。

輸入企業系統的包含人員、設備、材料、物料、能源、技術、服務、廠房、土地、資金及政府法令規章、社會及環境的要求等資源或資訊，企業系統輸出的是企業產出的產品或服務。

企業系統就是我們利用輸入轉換爲產出的機制。資訊的流動及傳遞須是雙向的，轉換的機制便利用這些雙向流動的資訊來改善轉換機制的績效，使得轉換機制運作的更有效率。

生產與作業管理即是介紹企業生產活動過程與內涵，如何將管理技能運用於生產活動中使生產過程中最有效率達到最大效果。

如圖 2-1-2 生產管理系統流程圖，詳細說明如下：

生產管理系統流程圖

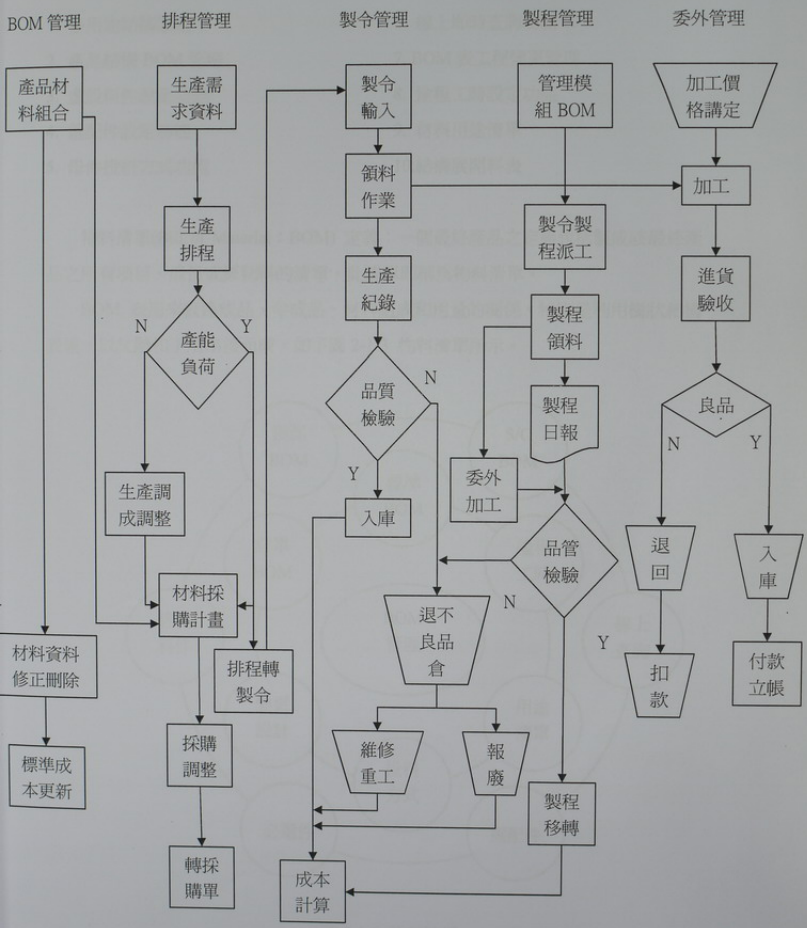


圖 2-1-2 生產管理系統流程圖

一、BOM 管理系統

1. 多用途結構設定
2. 產品結構 BOM 管理
3. 虛設料件設定功能
4. 選配件設定功能
5. 母件投料方式功能
6. 線上即時查詢功能
7. BOM 表工程變更管理
8. 途程工時設定功能
9. 材料用途清單
10. 結構展開料表

物料清單(Bill of Material；BOM) 定義：一個最終產品之定義包括製成該最終產品之所有項目、成份或原物料的清單，此清單即稱爲物料清單。

BOM 表用來表達成品、半成品、材料組成和用量的關係。特別是利用樹狀結構表達，以父階和子階串接而成，如下圖 2-1-3 物料清單所示。

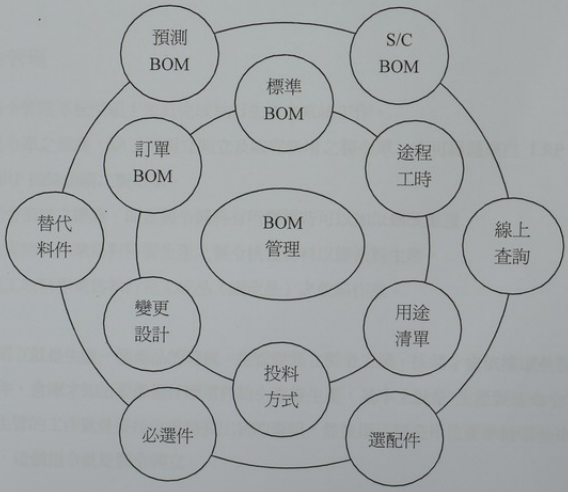


圖 2-1-3 物料清單

二、排程管理

1. 生產排程管理生產排程整合作業
2. 生產排程計畫單
3. 生產排程調整作業
4. 物料需求估算
5. 計畫生產單
6. 模擬廠內製造命令單
7. 模擬委外製造命令單
8. 模擬多次加工製令單
9. 模擬轉正式製令
10. 採購建議書
11. 工程變更單

三、製令管理

1. 製令管理系統模組主要於完成執行生產之系統工作。
2. 製令單之維護，除了可獨立開立及處理新增之製令單，亦可維護來自 LRP / MRP 拋轉請購之製令單。
3. 製令備料之維護，即當製令備料有所變更時可以加以修改維護。
4. 核發物料作業爲對將要生產之製令核發物料以備領料生產。
5. 完工收料作業爲執行完工成品（副產品）之收料作業。

製令開立就是生產一個產品的時候，生管要開立製令工單，採購才會依據這些製令去買料件，倉庫才知道要準備什麼零件給生產線生產，基本上就是“生產製造命令”的開立，生管的工作就是要接收業務要出貨的資訊，然後指示製造單位要準備哪些東西去生產，這個指令就是製令開立。

四、製程管理

1. 製程管制：就是製造、生產的過程處於穩定狀態。
2. 製程管制就是品質管制，因爲它包含在品質管制的範圍中。
3. 但品質管制不一定是製程管制，因爲製程管制是在製造過程中加以管制。
4. 但品質管制卻包含一開始的設計，一直到最終售出後，還要加以檢討改進

五、委外管理

1. 二種製令類別
2. 加工單價查詢
3. 多種退料方式
4. 委外廠商品檢
5. 委外加工帳款
7. 二種開立方式
8. 缺料自動檢查
9. 自動倒扣用料
10. 品質不良記錄
11. 五種製令狀態
12. 多種領料方式
13. 提供料件移轉
14. 工作流程查詢

如下圖 2-1-4 委外管理所示。

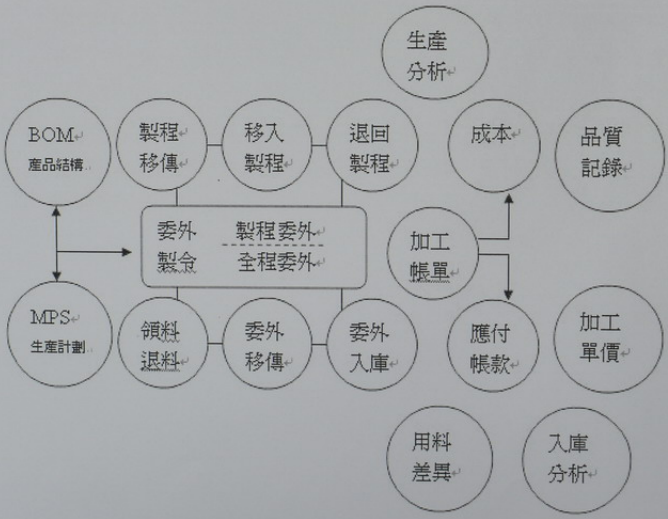


圖 2-1-4 委外管理

六、生產管理效益

1. 由圖示負荷狀況直接模擬修改生產排程，節省生管人員排程的時間。
2. 可按預定目標計劃生產或接單生產，隨市場景氣變化彈性改變生產型態，並可適應少量多樣的客戶需求。
3. 可同時處理廠內生產製令及委外託工製令，滿足企業分工生產型態。
4. 由物料需求計劃 (MRP) 結合庫存管理，產生排程與採購計劃。
5. 按客戶、產品及製令等各種角度隨時掌握生產進度。

2-1-3 機器人構造

機器人構造：「機器人是可程式的機械，在自動控制下實行包括操作或移動動作之課題」。一般工業用機器人均具有操作機(Manipulator)及記憶裝置，而記憶裝置可爲可變順序控制裝置或是固定順序控制裝置。如此，機器人便可透過記憶裝置送出訊號，以使機器人之操作機執行各種移動、旋轉、或是伸縮等相關之動作。機器人可視爲由下面各種不同層次之次系統所組合而成：

1. 處理(Process)次系統：包括機器人所必須執行之工作、其所處之環境、以及與環境交互作用所需要之界面等。
2. 機械(Mechanical)次系統：爲達成機器人所必須執行之工作所需之齒輪組與致動器等。
3. 電子(Electrical)次系統：包含驅動各種致動器與感應器所需之電子元件、電源供應器等。
4. 控制(Control)次系統：執行各種工作所需之程序，透過相關軟、硬體下達予各種致動器、感應器命令，並以回饋訊號維持機器人系統之命令執行與穩定性。
5. 感應器(Sensor)次系統：提供回饋訊號予控制次系統，以告知機器人組件之位置或其他物理量，以執行機器人之正常工作及危害防範。
6. 規劃(Planning)次系統：透過各式感應器之融合，以執行各種智慧型之規劃工作，包括抓取動作之規劃、末端效應器之軌跡規劃、避免防撞等。

如下圖 2-1-5 典型機器人之組成所示。

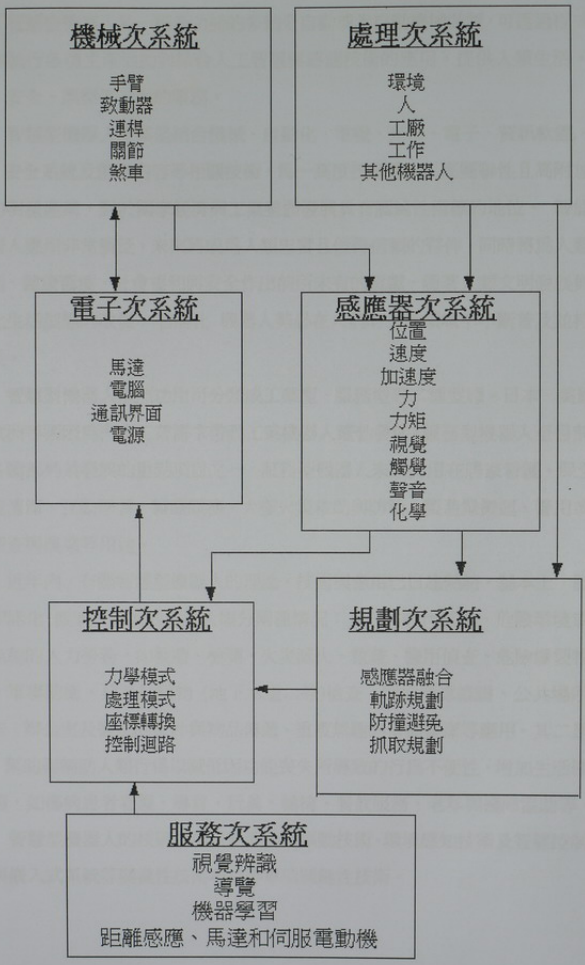


圖 2-1-5 典型機器人之組成圖

智慧型機器人是一種多功能的多軸全自動或半自動機械裝置，可透過程式化動作執行各項生產活動與結合人工智慧與感測技術的應用，提供人類生活、健康、安全、娛樂等方面的服務。

智慧型機器人產業是結合機械、自動化、電機、光學、電子、資訊軟體、通訊、安全系統及創意內容等相關技術，爲一高度技術整合、高關聯性且高附加價值的明星產業，對於國家經濟與工業整體發展具有關鍵性指標的地位。 智能化機器人應用非常廣泛，未來將成爲人類忠實且值得信賴的夥伴，同時將爲人類的生活、健康醫療、社會福利與安全作出前所未有的貢獻，隨著人類文明發展與個性化生活型態的改變， 智能化 機器人勢必在人們的生活領域中不斷普及並持續成長。

智慧型機器人依照功用可分類成工業型、服務型等二種型態。日本、美國、與歐洲等國因爲汽車工業需求帶動工業機器人蓬勃發展。服務型機器人至目前先進各國都列爲發展的重點項目之一，服務型機器人未來將用在居家看護、保全、環境清潔、互動學習、醫療服務、大樓火災救助與防治、製造業搬運、警用或軍事偵查與農業等用途。

近年內，有關智慧型機器人的理論、技術與應用已日趨熱絡。基本上，服務型智能化 機器人目前的用途大概分兩種情況：其一爲取代骯髒、危險環境或重複無趣的人力勞務，如製造、檢測、火災滅火、救難、警用偵查、危險爆裂物拆除、軍事防衛、建築結構物 (地下水道...等)檢查、環境清潔維護、公共場所的廣告、辦公室及醫院的文件與物品傳遞、重複無趣的清掃整潔等應用。其二是執行、幫助與輔助人類行爲以減低因功能喪失所導致的行爲不便性，增加生活環境舒適，如傷病患者看護、導盲、玩具、輪椅、餐飲服務、老年與殘障協助等。

智慧型機器人的技研發項目涵蓋機械驅動技術、環境感知技術及智慧控制軟體與嵌入式系統等關鍵性技術項目等單項關鍵性技術。

2-2 行銷管理

行銷是透過交易過程，比競爭對手更能滿足顧客需要的過程。在現代複雜而多變的環境中，企業欲求生存與發展，便須設法找出並生產有價值的商品給某一些顧客群。

爲此，企業不能只重視生產力的提高，而且應重視顧客需求的改變、市場環境的遷移，並據以調整行銷目標、策略與行動方案。所謂的行銷管理，正是透過分析、計劃、執行與控制等管理機能，一方面比競爭對手更能滿足顧客需求，一方面達成組織目標。

由下圖 2-2-1 行銷管理程序圖中可以看出，行銷管理大致可分成分析市場機會、行銷定位、行銷組合的擬定與行銷實務的執行等四大部分。

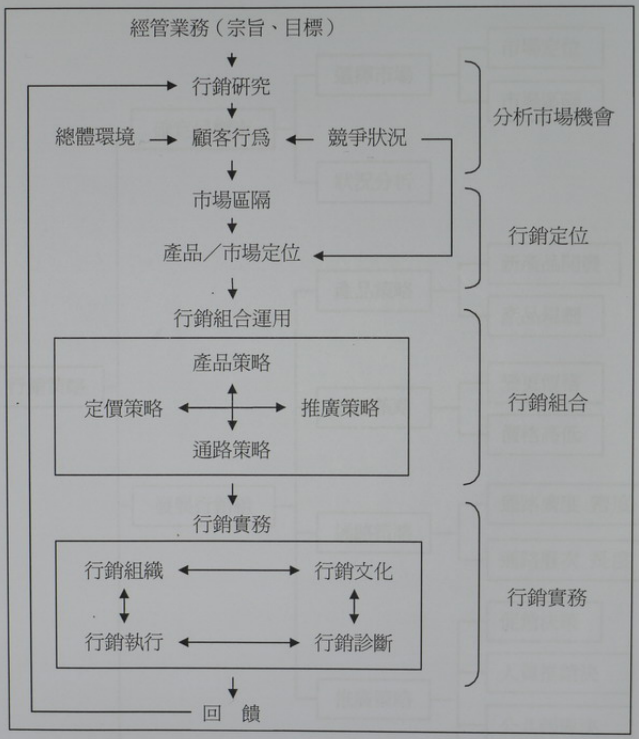


圖 2-2-1 行銷管理程序圖

有些學者以行策略的擬定爲探討核心，提出圖 2-2-2 行銷策略的內容圖的說法。

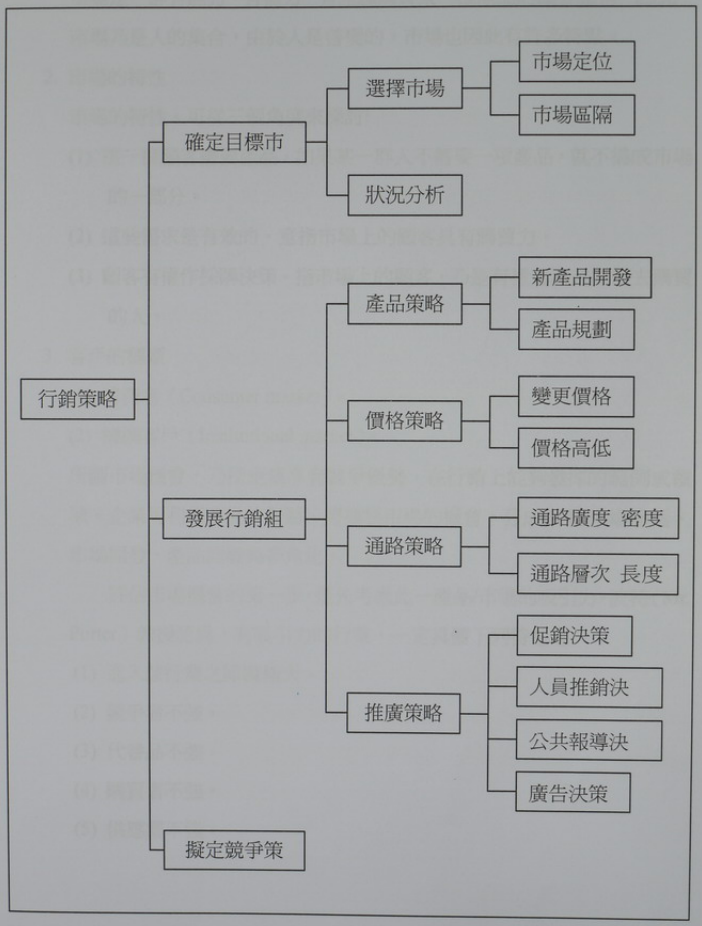


圖 2-2-2 行銷策略的內容圖

一、分析市場機會

1. 何謂市場

市場是一群有能力、有權力、有意願購買某一種產品的顧客總稱。因此，市場乃是人的集合，由於人是善變的，市場也因此有許多特點。

2. 市場的特性

市場的特性，可從三個角度來探討:

(1) 這一群顧客需要產品，如果某一群人不需要一項產品，就不構成市場的一部分。

(2) 這些需求是有效的。意指市場上的顧客具有購買力。

(3) 顧客有權作採購決策。指市場上的顧客，乃是有權力決定如何去購買的人。

3. 客戶的種類

(1) 消費者（Consumer market）。

(2) 機構客戶（Institutional market）。

所謂市場機會，乃指企業享有競爭優勢，在行銷上能夠發揮的範例或領域。企業可利用產品的新舊，將擴展市場的機會，分成四種:市場滲透、市場開發、產品開發與多角化。

評估市場機會的第一步，是先考慮此一產品/市場的吸引力。波特（Mr. Porter）教授認爲，有吸引力的行業，一定具備下列特性之一：

(1) 進入該行業之障礙極大。

(2) 競爭者不強。

(3) 代替品不強。

(4) 購買者不強。

(5) 供應商不強。

二、行銷定位

1. 市場區隔的觀念

家庭週期、人數、年齡、個性、性別國籍、使用習慣等都可以是市場區隔變數。

2. 市場區隔變數應用

市場區隔變數在不同產業內的選擇也就不一樣。

主要區隔變數：

(1) 地理的：區域、縣市大小、都市或標準都會統、計區（SMSA）的大小。

(2) 人口的：年齡、性別、家庭人數、家庭生命週期、所得、職業、教育、宗教、種族、國籍、省籍。

(3) 心理的：社會階層、生活方式、個性。

(4) 行爲的：使用場合、追求利益、使用者狀況、使用率、忠誠狀況、準備階段、對產品的態度。

3. 選擇目標市場

企業一旦將市場加以區隔，即應選擇其中一個或多個區隔市場來訴求（或進入）。一般企業多以單一市場區隔起家，在銷量穩定後，再逐一進入其他市場區隔。在不同的市場隔內，企業仍應提供不同的產品。

4. 定位

每一種產品在一顧客或顧客群心中，均有其知覺屬性，也就是佔據一特定位置。顧客的知覺（Perception）是主觀的，必透過顧客行爲研究得知。行銷人員即應設法運用廣告、改變包裝式樣，改變其在顧客心中的定位，才有可能被顧客所接受。

三、行銷組合

產品（Product）、價格（price）、通路（place）、推廣（promotion），學者 McCarthy 特稱此爲「4P」策略。

1. 產品策略

產品特性是由產品的物理性質、化學性質、包裝、品牌、標籤，乃至於保證、運送、修理等。

2. 定價策略

價格是顧客享有產品價值（Value）時所相對支付的代價，因此，對於定價時的考慮因素，應有深入的分析，才能訂定出適當的價格。

3. 通路策略

在顧客需要產品時，行銷人員必須適時、適地將產品送達顧客手上、此即有賴於適切的通路（Channel）決策或配銷（Distribution）決策。如何選擇配銷通路的長度（Length）、密度（Intensity）以及甄選中間商（批發商、零售商），就成爲相當重要的一項工作。

4. 推廣策略

推廣策略旨在促成顧客和本公司的交易。因此，某些推廣作業係爲了幫助顧客了解、喜歡、偏好本公司產品，或直接誘引顧客作出購買決策。常被廣泛運用推廣工具，包括人員推銷、廣告、公共報導、促銷等。有些學者在近年來，將推廣策略改用更廣義的詞彙代替之，此即「行銷溝通」（Marketing communication）。

四、行銷實務

行銷作業欲有效遂行，除了要作好市場分析、確定行銷定位、擬定行銷組合外，在行銷組織的編組、行銷文化的灌輸、以及日常的行銷執行與行銷診斷上，均宜有銀好的作業後盾，才能確保行銷作業的成功。

1. 行銷組織

行銷組織的編組，重點在如何使行銷人員發揮團隊力量。編組的方式，可能是依功能、產品、地區、或顧客類別。

2. 行銷文化

行銷文化意指一企業向外展現的文化內涵，它是全體員工作所共同的一種對外（Outward）的價值觀、禮儀、做事方式。

3. 行銷計畫的執行

行銷計畫的執行，除了要考慮計畫的適切性外，主要是靠行銷人員的溝通、協調與激勵。

4. 行銷診斷工作

行銷診斷工作，主要是希望發掘行銷問題並謀求改進之道。有人認爲，行銷診斷乃行銷控制（Marketing control）程序的一要環，而行銷控制包括設定績效標準與控制點、評估實際績效並與標準作比較。

一個有效的行銷控制程序，至少應具備四個條件：

(1) 能迅速（Quickly）偵查出實際績效與標準之差異。

(2) 能正確（Accurately）表達差異。

(3) 能夠符合經濟（Economical）原則而耗費不大。

(4) 能夠讓部屬與上級了解（Understandable）。

2-3 售後服務

售後服務的功能、項目與資訊流程，會因行業別的不同而有所不同，以行銷的角度來看，消費性產品與工業性產品兩者間就有顯著的差別，前者較重視顧客的消費習性，後者非常重視售後維修服務，而服務業與製造業兩者又有不同。以機器人產品之售後服務系統而言，系統需求架構，如表 2-3-1 售後服務系統需求架構所示。將售後服務分爲故障原因系統與維修服務系統，其相互關聯圖如下圖 2-3-1 售後服務系統需求架構圖所示。

表 2-3-1 售後服務系統需求架構

售後服務系統
故障原因系統
01 故障別原因分析
02 顧客別原因分析
03 機種別原因分析
04 部門別原因分析
05 保固內外故障分析
維修服務系統
06 零件換修排行分析
07 設計變更分析
08 維修員能力分析
09 維修時效分析
10 維修服務收費分析
11 維修服務利潤分析

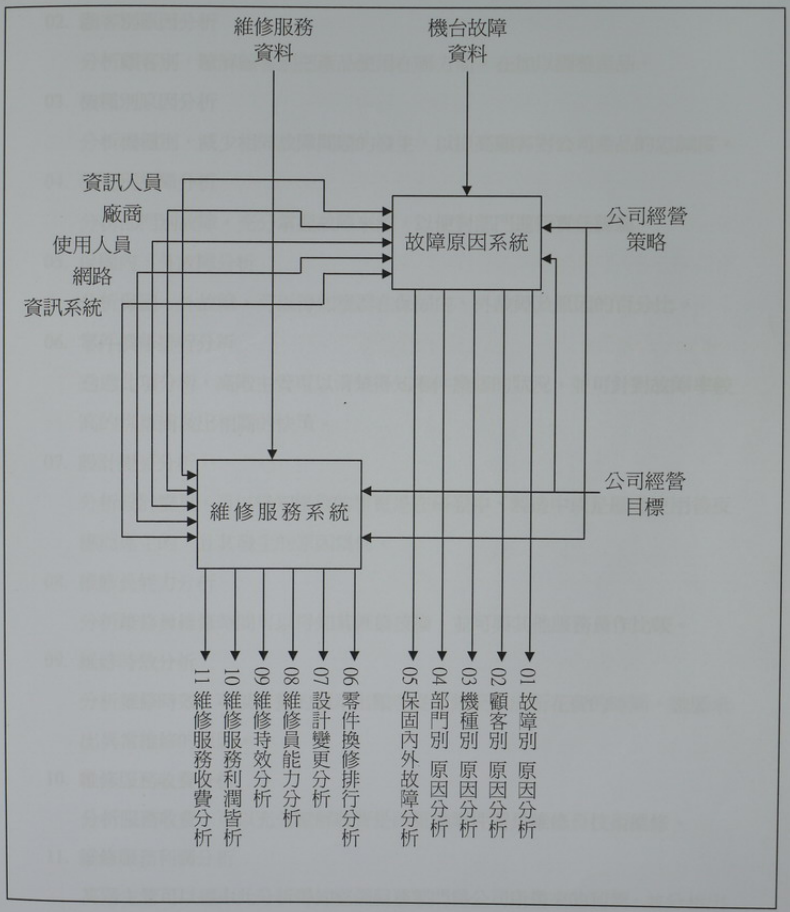


圖 2-3-1 售後服務系統需求架構圖

系統之故障原因系統與維修服務系統內的需求分析逐一說明如下：

01. 故障別原因分析

分析故障類別，瞭解故障類別最多的項目，以針對這些項目去進行品質改善。

02. 顧客別原因分析

分析顧客別，瞭解顧客別把產品使用在哪方面，在加以調整產品。

03. 機種別原因分析

分析機種別，減少相同故障問題的發生，以提高顧客對公司產品的忠誠度。

04. 部門別故障分析

分析部門別故障，充分掌握故障來源，以便對部門進行責任歸屬。

05. 保固內、外故障分析

分析保固、外故障，可以得知機器在保固內、外故障及原因的百分比。

06. 零件換修排行分析

透過此項分析，高階主管可以清楚得知零件換修的狀況，並可針對故障率較高的供應商做出相關的快策。

07. 設計變更分析

分析設計變更，可以得知機種的變更是在研發中、製造中或是顧客使用後反應而產生的，且其發生的原因爲何。

08. 維修員能力分析

分析維修員維修時間可以得知其維修技術，並可與其他服務員作比較。

09. 維修時效分析

分析維修時效，可以清楚的顯示出顧客從叫修至完成所花費的時間，並顯示出異常維修的原因。

10. 維修服務收費分析

分析服務收費，可以充分瞭解收費是因更換零件還是維修員技術維修。

11. 維修服務利潤分析

高階主管可以經由此分析得知整個服務部門爲公司所帶來的利潤，並分析出每個維修員的維修利潤。

第三章　機器人現況與發展

3-1 智慧型機器人市場現況

服務型機器人市場方面，國際機器人協會(IFR)/ 聯合國歐洲經濟委員會(UNECE) 統計資料顯示 2003 年全球裝置台數已達 132 萬台，總價值約 37.9 億美元。預估 2004 至 2007 年服務用機器人的裝置台數累計將達 670.4 萬台，總價值約有 96.7 億美元，(如表 3-1-1)，是一個極俱發展潛力的市場。其他研究機構預估值如韓國產業技術評估院在 2001 年的調查研究報告樂觀地預估：智慧型服務用機器人全球產值在 2010 年將有 1,000 億美元；至 2015 年更將達 2,000 億美元；目前市場處於導入期，預估未來市場規模甚至將超過電視機。各機構調查量值雖有所差異，但至 2020 年服務用機器人市場總值保守的估計約有 800 億美元。如下表 3-1-1 ，2004 年~2007 年服務型機器人預估裝置數量與價值及數值，均爲參考，2006 年機械工業雜誌 280 期，王建彬所著作之，智慧型機器人發展概況。

表 3-1-1　2004 年~2007 年服務型機器人預估裝置數量與價值及數值

裝備數量 (單位；部)			總金額 (單位；百萬美元)	
2003 年當年度銷售	至 2003 年累計總數	2004~2007 年總數	截至 2003 年總金額	2004~2007 年總金額
537,019	1,320,015	6,703,980	3,794	9,672

資料來源:IFR/UNECE, 2004

單在 2003 一年內服務機器人的裝置數量即達到 54 萬台，並看好服務型機器人在 2004~2007 近四年的裝置數量將達到 670 萬台， 平均每年約裝置 167.5 萬台；2004~2007 四年的裝置總價值達到近 97 億美元，平均每年有約 25 億美元的市場。

家用機器人的普及使得家庭勞務自動化，將人們從繁忙的家事中解放出來，得以有更多的時間可自由運用，提昇生活品質。這些家用機器人可很容易地裝置在家中的適當區域，並且自動執行其任務。以家用吸塵機器人爲例，其體積小到足夠鑽入傢俱底部清掃，且其外型圓滑容易在家中移動。吸塵機器人裝有光學感測器可偵測灰塵的多寡，故能事先辨別已清理之區域，完成其吸塵任務；並且有防止跌落階梯的裝置，及電力不足時可自動充電等功能。高階機型甚至有自動排塵等清理功能。個人/家庭用服務機器人是目前最具市場潛力的服務型機器人，其裝置數量與銷售值亦居服務型機器人的前位。

根據 IFR 的分類，主要的個人/家用服務型機器人的類型主要有家務用機器人，包括家用吸塵機器人、除草機器人、水池清理機器人、窗戶清理機器人等。教育娛樂用機器人：包括玩具、娛樂、教育訓練用之機器人。身障輔助機器人：自動輪椅、復健及其他輔助功能之機器人。個人交通機器人以及居家保全機器人等主要類型。

另一美國市調機構 Business Communications Company (BCC) 於 2003 年所出版之研究報告"Robot/Automation Devices"則指出，全球機器人產品市場到 2007 年預計將有 161.7 億美元的規模，自 2002 至 2007 年的年平均成長率爲 14.7%。若以主要產品類別區分，則以完整機器人(Whole Robots)的銷售量最高，其次爲機器人零組件(Robot Parts)、軟體(Robot Software)及安全性產品(Safety Products)。成長率方面，仍以完整機器人 16.9%最高，(如表 3-1-2)，接著爲安全性產品、軟體及零組件。其中完整機器人是指可預先程式編碼的工業用機器人、自律移動機器人及遠端遙控機器人。機器人零組件則包括了機械手臂端工具、感測器、半導體、伺服機、相關配件等。而機器人軟體則包括模擬、程式及編譯軟體。BCC 的銷售預測主要的考量因素及其權重爲，工業總產值(Industrial Gross Output)佔百分 70，工業與非工業用機器人銷售與使用趨勢佔百分之 25，產業調查佔百分之 5。以線性回歸方法預測。

如下表 3-1-2 機器人之全球產值-依產品類型區分(USD millions)，均爲參考，2006 年機械工業雜誌 280 期，王建彬所著作之，智慧型機器人發展概況。

表 3-1-2　機器人之全球產值-依產品類型區分(USD millions)

	2000	2001	2002	2007	2002~2007 成長率%
完整機器人	5,413,8	4,274,0	3,970,7	8,662,0	16.9%
機器人零組件	4,079,5	3,225,5	2,997,0	5,073,0	11.1%
機器人軟體	568,1	450,4	419,4	784,0	13.3%
安全性產品	1,048,6	829,1	770,9	1,648,0	16.4%
總計	11,110,00	8,779,00	8,158,00	16,167,00	14.7%

資料來源:BCC, 2003（王建彬 2008）

3-2 服務型機器人之功用

在機器人未來的整體發展上，有別於工業機器人，將朝向於〝服務性機器人〞發展。服務性機器人是除了工業製造外，一切有助於人類生活的機器人裝備，大致上分爲兩類。第一類是取代人類在骯髒，危險和沉悶的環境中工作，比如說滅火，軍警保全，建築物管道的檢驗與維護，居家的打掃等：第二類則是幫助人類本身，輔助一些不便的人們，比如醫療，倒盲，娛樂事業，餐飲服務等。服務性機器人還無法真正的應用在現今生活上，主要的原因還是安全的顧慮。

一般人類無法把自己或家人交給機器人去照顧，反而持有它可能會故障或傷害人的不安全感，使得機器人無法真正的融入人群中，因此如何使機器人在運作時供爲"柔軟"獲取人類的信任，也是重要的研究課題。機器人產業的興起。這項產業的發展和 30 年前的電腦業有許多相似之處。想看看，當今自動裝配線上所使用的工業機器人，就如同昨日的大型主機。電子公司生產了會模仿人，狗或恐龍的機器玩具，玩家也急欲擁有最新版的越高機器人系統。

用途與功能重要性優先序表如下：

一、娛樂/消遣機器人

1. 陪玩耍/遊戲、對談。
2. 孩童活動及學習紀錄。
3. 陪人下棋(圍棋、象棋、西洋棋、軍棋、...)。
4. 模仿公眾人物或特定人物之動作、表情及聲音。
5. 模仿動物及交通工具等之聲音及動作。

二、訓練/教育機器人

1. 運動、拳術、...教導及糾正。
2. 手語棘手勢(交通指揮、樂隊指揮、...)教導及糾正。
3. 儀姿及舞蹈等肢體姿勢、位置與速度等教導及修正。
4. 器械及器具使用教導。
5. 教聽寫、正確寫法(字體、筆順)，錯誤糾正。
6. 語言發音及翻譯跟對談。
7. 字詞辨正、正確用法、造句舉例、錯誤糾正。

8. 教閱讀、正確發音、錯誤糾正。

三、接待/秘書機器人

1. 認人、打招呼、教孩童禮貌及行爲、養成良好習性。
2. 外語翻譯、外文閱讀及翻譯。
3. 方言翻譯及手勢。
4. 盲人點字閱讀。
5. 聾啞手語翻譯。
6. 人畜語音語意轉換。
7. 手語溝通、講解。
8. 安排、聯絡電話及確認。
9. 行程及時間安排、聯絡電話及確認。
10. 檔案及文件整理、傳送、歸檔及尋找。
11. 資料、信息與物品(茶水等)之遞送。

四、安全/測試/機器人

1. 安全巡邏、異常現況警示、通知、錄影錄音存證。
2. 異常狀況(水、火、門、窗、熱、電、光、人、...)之預警、警示與通知。
3. 危險品及違禁品之攜入檢查、警示與存證。
4. 尋找特定或不特定人或物，通知、計數、存證。
5. 特定人員進出特定地區之檢查、放行/阻擋與存證。
6. 導盲。
7. 量測長度(距離)、面積、方位、尺寸、重量、速度、照度、氣壓、磁場強度、...。
8. 感測分析聲音、振動、頻率、波形、...，並以此辨識發聲體。
9. 食物營養價值量測分析。
10. 感測及告知食物味道、甜度、毒性、農藥殘留、...。
11. 無接觸人體健康狀況感測與告知。

五、按摩/護理機器人

1. 人體疲勞及異狀感知與警示。
2. 人體局部自然頻率調節之全身按摩。
3. 腳底按摩。
4. 身體特定部位局部共振加遠紅外線按摩。
5. 服待老人起居、飲食、…。
6. 人體健康狀態監測及異常警示(血壓、體溫、呼吸、脈象、…)。
7. 紀錄所有醫護細節、並與標準比較、分析差異及警示。
8. 監控病房與病人狀況及警示。
9. 準時遞送藥品、飲水、食物、並監控用藥物飲食與排泄。
10. 整理床鋪(病床)，清潔病房。

六、清潔/環境機器人

1. 地面吸塵、拖地、打臘、掃地…。
2. 淨化室內空氣、消除靜電或離子化空氣。
3. 清潔傢具、擺好傢俱、玻璃、鏡子、洗廁所、洗碗盤、收拾整理物品…。
4. 改善對人影響之室內磁場、電場、溫度、溼度、氣味（微氣氛調節）。

七、智能化機器人技術

1. 技術未來發展趨勢

由於 智能化 機器人產業是結合機械、光電、電子、智慧化控制軟體、通訊、安全系統及創意內容等相關技術，爲一高度技術整合、高關聯性且高附加價值的產業，對於國家經濟與工業整體發展具有關鍵性指標的地位。未來將隨機電整合與通訊網路技術發展而更加普及化。

2. 技術發展之相關策略

爲建立智能化機器人產業體系以及發展策略，應積極建構智能化機器人產業發展環境，提供完整的產業發展及營運、研發、行銷、自創品牌等支援措施，協助技術創新、共同開發、利基市場、檢視並修訂相關法規。現行法令與人有關，修訂與機器人有關之法規，人與機器之間互動相關法令，導引異業合作與國際接軌、協助產業引進技術、國際合作及國際交流等產業合作或投入、人才培育、擴大產業所需之領域人才養成、透過北中南區域產業教

學資源中心、培訓產業所需人才與高級人力、技術應用整合、擬定智能化機器人發展重點項目。配置產、學、研之研發資源，強化核心理論的創新與人工智慧基礎技術之研究，培育創意與實作能力，整合各業相關技術，協助業界快速開發產品、產品發展與應用。優先鼓勵投入居家服務及休閒娛樂機器人、醫療及特殊用途機器人的開發，結合相關產業，研發關鍵零組件，開發通路與行銷管道。

3-3 服務型機器人之挑戰

一些全球頂尖的人才正試著解決機器人學裡最困難的問題，好比視覺辨識、導航與機器學習，而且漸有成果。機器人產業所面臨的挑戰，也很類似我們 30 年前在電腦產業處理的問題。機器人公司沒有標準的作業軟體，所以可在各種裝置上運作的大眾化應用程式也不存在。

機器人處理器與其它硬體的標準化還相當有限某部分機器人所用的程式碼鮮少能應用在另一部機器上。另外機器人製造者也可利用新的軟體工具，如此一來，要撰選出適用於各種不同硬體的程式將更簡單。

無線機器人網路則可連接桌上型個人電腦，藉其運算能力處理視覺辨識與導航等工作。但想把人類習以爲常的能力賦予機器人，比如在房內定位出自己與其他物件的相對方向，對聲音做出反應以及詮釋語音，抓握不同尺寸、質感與碎度的物件，都是難上加難的事。

爲了讓機器人成真，科學家必須解決許多困難的基礎問題，而便宜的運算能力提供不少幫忙。舉例來說，今天的聲音辨識程式已經具有相當不錯的字彙辨識能力，但更大的挑戰是讓機器能夠理解這些字彙在前後文中的意義。隨著運算能力繼續增強，機器人設計師可望取得必要的運算能力，進而處理更複雜的問題。

機器人的發展還有另一項瓶頸，那就是昂貴的硬體，好比機器人用來測定距離的感應器，以及馬達和伺服電動機，機器人得靠它們才有力量，並且才能精細地處理物。

現在，工程師可在合理的成本之下爲機器人加裝全球定位系統晶片、攝影機、陣列傳聲器(比傳統聲器更能從背景雜訊中分辨出特定聲音)，以及一大推附加的感應器，機器人的功能當然變得更強；再加強大的運算能力語龐大的儲存空間。穩定性是足行性機器人的研究的一大課題，如果有三隻腳以上，達到靜態穩定性基本上不成問題，而如何保持其行進時的動態穩定，才是成功的關鍵。

再構造上，足行性機器人的特色則是形小質輕、僥倖與多自由度。最常見的，還是模仿人類兩條腿的雙足式機器人，這一類機器人有稱爲人行機器人。

人行機器人符合大多數人對機器人最基本的想像，但是要讓兩隻腳的機器人維持平衡，可就不像你站在地上那麼輕鬆了。不過相較於其他形式的機器人，要在人類生活環境內自然互動，雙足式機器人還是比較好操控。

這類型機器人主要挑戰是，進行足部複雜的多自由度運動時還要能夠保持機身的平穩。除了基性結構之外，機器人的控制法則也向於學習人類或動物的神經網路。就是採用類神經網路的方式來控制。也有像蜈蚣一樣，具有十足以上的多足式機器人，好處是靜態穩定性極高，不過這些腳也導致控制及計算的負荷較大，因此其步的方式有值得研究之處。利用底部的滾輪來移動的輪形式機器人，容易控制穩定性方面的問題較小，移動所需的能量也較小，而且一般而言，跑的也會比足行機器人快。美國航太總署的火星探索機器人精神與機會號，採用特殊的六輪式設計，是輪型機器人能在崎嶇不平地表運動的典型代表。工廠中常見的無人搬運車也常採用三輪式，但大多是以一個前輪馬達驅動，並以另一個馬達控制車體面對方向(朝上角)，兩個後輪則用以平衡車體。

賀利斯的設計中，僅以一顆球做爲機器人移動裝置，加上慣性導航系統與球上軸編碼器資訊，搭配成功控制器設計，使重心較高的機器人可以保持平衡，還可以往任意方向移動，因爲此種圓球機器人是一種具備動態平衡控制的全像式機器人，這項優勢使過去的輪胎式機器人在移動靈敏度上遜色不少。傳統的移動式機器人想要轉彎多半都是利用兩驅動輪來達到目的。

爲了使機器人的靈活運動，全向輪式最常見，全向輪式是由在其周圍排列的兩個滾輪所組成，輪子轉動的同時滾軸輕易的接收由其方向所施的力，而由原來本前進方向來個直角的急轉彎。機器人從以前至今發展的概況如下表 3-3-1 移動式機器人所示。

表 3-3-1 移動式機器人

移動式機器人		
分類	型式	特色
足行機器人	單腳	以跳躍的方式前進，可跳 80 公司高
	殊腳	模仿人類的外型，使他在人類眼中親合許多。
	四腳	多用於寵物用機器人，模仿可愛的動物。
	六腳	模仿昆蟲的爬行方式。
	多足	模仿蜈蚣適合在鬆軟的土地上行進。
輪型機器人	二至多個輪子	一般常見的輪行，可利用驅動輪速度的差別轉彎。
	覆帶式	能行走在斜坡或小台階上，適合室外環境。
	特殊輪	經過特殊設計的輪型式例如可以跳過障礙物的滾腿機器人，或只用單顆球就能靈活移動的圓形型機器人。
	全向輪	特殊的側向滾軸的結構，機器人搭配上幾顆全向輪就可以隨時往任一方向移動。

究竟還要多久，機器人才會變成我們日常生活中的一部分呢？根據 UNECE 的估計，2004 年全球各地個人所用的機器人大約有 200 萬具，到 2008 年住個數目得在加上 700 萬。南韓的資訊通訊部希望 2013 之前能讓國內每個家庭裡都有一具機器人，日本人機器人協會則預言到 2005 年個人機器人產業每年全球的產值將超過 500 億美元。今天這個數目約爲 50 億美元。

未來，也許有些機器人會長的像『星際大戰』裡的人型裝置。事實上，隨著移動式周邊設備越來越普通，我們也許也會越難精確說出機器人到底是什麼，新機器人將變的專業、無所不在，但一點兒也不像科幻片裡的兩腳機器人。到了那時候我們可以甚至不以機器來稱呼它們了。但由於這些設備將是人人皆可負擔，對我們工作、通訊、學習與娛樂也將發生重大的衝擊，就像是個人電腦過去 30 年來造成的影響一樣。

第四章　機器人產銷與維修策略

4-1 生產目標、相關因素及策略

一、生產目標

1. 建立完善之零組件供應體系。
2. 因綠色設計（零組件回收再利用於其他新舊機器人）引起之零組件追蹤管理系統之建立，含軟體開發。
3. 能以低成本、高品質、短交期生產，包含（最佳小量、中量、大量之生產方式）以應付競爭。
4. 倉庫管理（成品及零組件）等需用之軟體，可尋找合適之商用套裝軟體加以改良或應用。
5. 建立機器人出貨著裝（假髮、衣服、配飾）之電腦調配管理制度（含軟體開發）。

二、生產相關因素

機器人生產過程中，包含了 10 項子系統，其相關因素說明如下，服務型機器人生產系統圖，如下圖 4-1-1 服務型機器人生產系統所示。

1. 編號：零件編號、產品編號、製造序號、表單編號、其他。
2. BOM：料項名稱、規格、用量、結構、成本、替代品、(PDM)。
3. 物料管理：收發、存量、包裝、料架、搬運、績效。
4. 供應商管理：開放、選擇、採購、檢驗、輔導、考核。
5. 標準作業程序：作業、工時、工具、檢驗、檢具、操作程序圖。
6. QC 工程表：項目、標準、時機、檢具。
7. 產能規劃：主線、副線、人力、設備、佈置、瓶頸。
8. 線平衡分析：剔除、合併、重排、簡化、平衡。
9. 生產管理：計劃、管制、成本、績效、軟體（ERP）。
10. 品質管理：進料、製程、成品、出貨、可靠度、(QFD)。

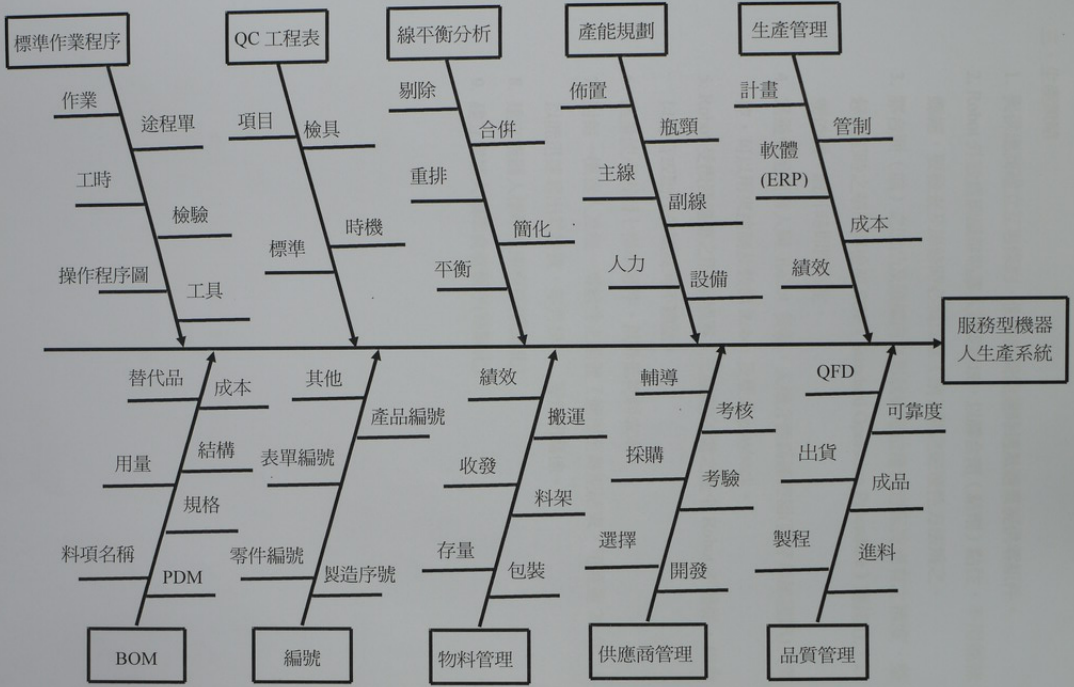


圖 4-1-1 服務型機器人生產系統

三、生產策略

1. 與供應商建立互惠條約，使供應商能適時適量適質提供零組件。
2. Robot 外殼爲碳纖維貼膠人造皮組成，以膠合劑（粘劑）粘住，不用螺絲螺帽，要檢查及維修時必須以鋸（剖）開之破壞性方法爲之。
3. 膠合面（線）之凹凸及碳纖內之形狀與定位應注意保持應有之精度，整修內部時之順序與檢測 SOP（Standard Operation Procedure）應建立，以便依循，設計時即應訂定。
4. 爲避免租用者人與 Robot 接觸，人機介面爲遙控器(藍芽無線通訊)及聲控，可以用來控制及教導 Robot 及要求 playback。
5. Robot 受機器道德之限制(機器人三原則)不當之指令 Robot 不聽從，但會以聲音或動作告知爲何不聽話。
6. 儘量使用市面上標準零件，以降低物料成本。
7. 對每一機器人及每一零組件之編號（適用至壽期結束，可能達 20 年），以能迅速看出其性質、年月份、...等資訊爲佳。
8. 建立機器人標準生產程序(電腦化)
9. 建立機器人標準倉管程序(電腦化)

4-2 行銷目標、相關因素及策略

一、行銷目標

1. 行銷基本目標
   (1) 防止機器人被抄襲仿冒
   (2) 不在使用者端產生不安全狀況（非機器人本身之不安全，而由不當碰觸機器人產生之不安全）。
   (3) 利用機器人本身的行銷用途/能力，幫助行銷。
   (4)使售後服務及維修（更換軟硬體）可以依製造（生產）公司之意思執行，不受使用者之態度影響。
2. 訂定合理之價格，以擴大銷售(租用)。
3. 運用適當有效的促銷手法，加強銷售(租用)。
4. 建立產銷分離制度，以擴大行銷網，並確保業務安全。
5. 建立製造廠商/經銷商/使用（租用者）/維修廠/信用卡銀行間之各種手續文件，並就合法性作檢討。
6. 建立廣大的行銷通路。
7. 機器人國際行銷（包含維修）之可行方式研究。

二、行銷相關因素

機器人行銷過程中，包含了 4 項子系統，其相關因素說明如下，服務型機器人行銷系統圖，如下圖 4-2-1 服務型機器人行銷系統相關因素關係圖所示。

1. 產品：功能、特性、種類。
2. 訂價：訂金、租期、租金、維修費、賠償費。
3. 促銷：方式、工具、評估、國際。
4. 通路：開發、選擇、契約、管理、國際、CRM。



圖 4-2-1 服務型機器人行銷系統 相關因素關係圖

三、行銷策略

1. 租用人與租金：
   (1) 透過經銷商與信用卡發行銀行，查明租用人之信用與所擬使用地點之合適性後再允租。
   (2) 租用押金 3 個月，退租時無息退還，利息爲運費。
   (3) 租用期間最少 3 個月，月租依租用時間長短打折。
   (4) 月租金（包含運費等）以出廠成本之 10%~15%計算。
2. 經銷商：
   (1) 以汽車經銷商爲 Robot 之經銷商，租用方式類似汽車租賃，可與汽車經銷商談條件，以百萬名車車主爲首批機器人推廣租用對象，不廣告，靠經銷商之客戶資料直接推廣，其次及於 80 萬元以上汽車車主，再往下 60 萬元以上汽車車主…。
   (2) 信用可發行銀行可參與月租金及三個月押金之收取工作，並提供租用人之信用資料。
   (3) 與經銷商及信用卡發行銀行簽經銷（租賃）及維護合約，內容應先經律師審閱修正。
   (4) 以多通路多經銷商（非總經銷商）方式委託經銷，所有經銷條件一致，避免競爭。無修護廠之經銷商及無運送設施（汽車送貨）者仍可當經銷商，但其經銷費用應扣除本公司委外運送費及本公司修護（維修）費。
3. 以租賃方式提供廣大機器人使用者租用，機器人產權屬出租/製造公司，租用者則僅有無接觸使用權。租用機器人服務期間訂爲 3 至 6 個月，期間到時不管有無續租都要收回機器人或更換機器人，送往租用戶之機器人內有最新版本之軟體、最全之功能（含新開發教導之功能）。

4. 出租/製造公司透過信用卡發行銀行每月收取租金（亦可分季、半年繳），並由該銀行預付機器人之價款（約一年之租金），承租前並由信用卡發卡銀行處得知承租人之信用狀況，承租人、出租/經銷公司、製造公司與信用卡發卡銀行間之運作關係。如下圖 4-2-2 產、銷、用、物流、金流與資訊流之關係圖所示。

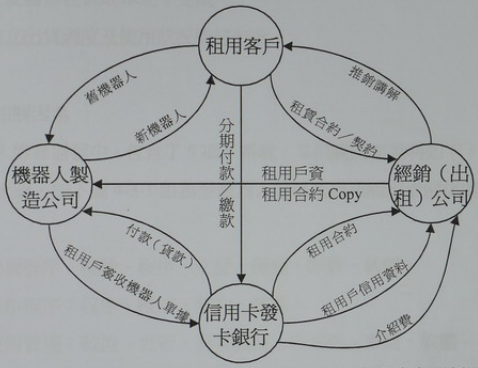


圖 4-2-2 產、銷、用、物流、金流與資訊流之關係圖

5. 建立機器人標準訂租程序（電腦化）。
6. 以機器人取代，高（台）鐵列車上之服務工作，並達到宣傳促銷之功能。

4-3 維修目標、相關因素及策略

一、維修目標

1. 建立機器人及使用者資料庫（包括使用環境、特定人、特殊影音），以利維修工作之進行。並能區分被人叫出之資料及不能被叫出之資料，以保護使用者隱私，避免產生法律責任問題，確保機器人在正常使用狀況，且使維修在低成本之下完成。
2. 建立出貨調度及使用狀況監控制度。

二、維修相關因素

機器人維修過程中，包含了 5 項子系統，其相關因素說明如下，服務型機器人維修系統圖，如下圖 4-3-1 服務型機器人維修系統相關因素關係圖所示。

1. 出貨程序：檢驗、程序、交接、運輸、帳款、軟體。
2. 訂租程序：程序、授信、契約、軟體。
3. 使用管理：監控、更新、異常處理、備用件、索賠、軟體。
4. 維修管理：程序、保固、備用件、費用、可靠度、軟體。
5. 回收管理：程序、運輸、費用、索賠、倉儲、PLM、軟體。

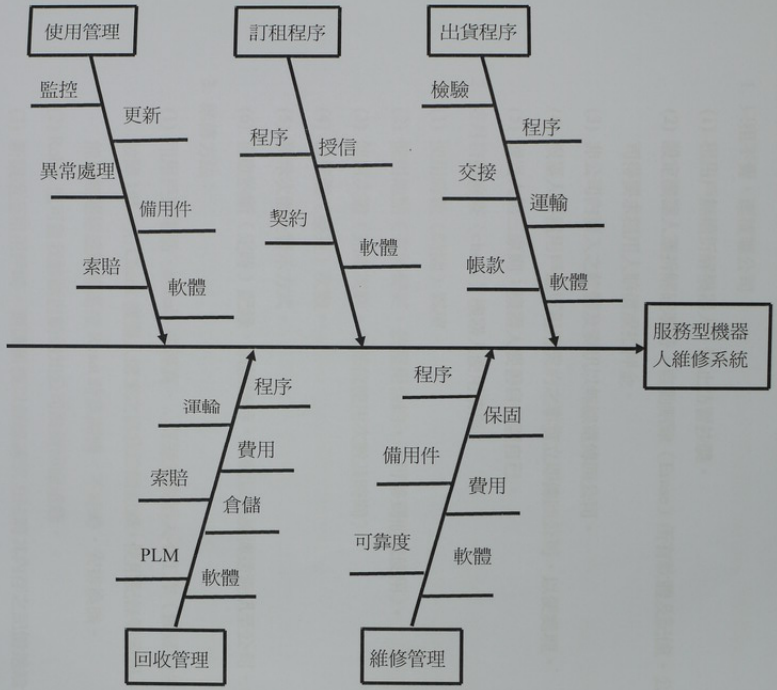


圖 4-3-1 服務型機器人維修系統 相關因素關係圖

三、維修策略

1. 只租不賣，產權屬公司：
   (1) 租用戶無權拆解機器人，防止仿冒抄襲。
   (2) 設定機器人遭拆解破壞時，自動刪除（Erase）所有軟體及記憶。公司得要求租用人賠償或扣押金。
   (3) 非公司內灌入之軟體及資訊以無線電傳回公司。
   (4) 機器人將租用戶違反租用契約之事實立即傳回公司，以便處理。
   (5) 機器人第三原則：機器人要善自保護自己。
2. 按月自動檢查（check）機器人使用情形：
   (1) 使用時數（時間）累積。
   (2) 使用地點（有無變更，依租用合約，不可移到他處使用）。
   (3) 使用次數（充電次數，各部位使用次數及時間）。
   (4) 被接觸（侵犯）次數。
   (5) 警示次數及警示方式。
   (6) 自動診斷（定時）記錄，須維修時，自動以無線傳送資訊至公司。
3. 維修方法：
   (1) 租用戶來電話、e-mail 或傳真、...等通知機器人不工作（懷疑發生故障）時，先 Check 機器人傳來之自我診斷紀錄、使用記錄等資訊，能以無連線遠距離遙控 Reset 時重開機，不能時，安排換機。
   (2) Robot 也可自我診斷自動通知公司換新回廠維修。
   (3) 新機送至租用戶時，應讓舊機以無線通訊方法將其內存之記憶送給新機，以便接續任務，租用戶無需再教導。
   (4) 故障舊機送回公司（修護廠）拆解檢查。
   (5) 拆下之零件（故障或累積使用時數達到 MTBF 之一半者）重新整修測驗後，登記以備再使用。
   (6) 無法修護者予以報廢。
   (7) 所有零組件均自始即登記（電腦登錄）其使用歷程，包括在那一戶租用人、使用多久（時數）、發生故障（含非本零件之原因造成之故障）時間、次數等，以便研判其可靠性。

(8) 非本公司修護廠契約規定之不可拆解 Robot。

(9) 維修測試完後再用膠合（粘）劑粘回整修膠合線後再非接觸測試。

4. 不當使用時：

(1) 租用契約應規定租用人不可碰觸 Robot，以免危險及引起不必要之機器人自保（進入危險模式）。

(2) 由於不當接近/接觸機器人，Robot 將自動進入安全模式：電源 OFF（但 Sensor、CPU 仍 Work），姿態保待最穩定狀態，並紀錄租用人之侵犯動作存證，發出警示，無線傳輸告訴公司。

(3) 不當使用時，機器人等一切平靜（人完全離開，感覺無再被接觸侵犯），才自動恢復正常操作模式。一再接觸侵犯 Robot 的租用戶，前兩次給予勸告、警告（由 Robot 錄影錄音即時存證），第三次即給予扣押金退租。

(4) 如因碰觸或破壞使 Robot 受損，公司可要求賠償退租。

(5) 經常用壞 Robot 之租用戶可以拒租或提高租金，以補償運費及維修費。

(6) 爲防抄襲，任何鋸（剖）開本機都會紀錄時間地點（錄影）聲音，並即無線通知公司，同時發出自毀指令刪除（Erase）所有灌入之軟體。但在租用戶端操作之記憶資料則以無線電傳送給公司之電腦儲存，以備爭執時使用。

5. 每年更換"新"機：

(1) 無論成租戶使用多習慣，每年至少一次更換新機，租用戶可要求以最近以原承租 Robot 之外型機續租。

(2) 換新機（內涵再用之零組件）時，軟體全部灌入最新版本，但零組件可能含有他機拆下經檢測合格可再用之堪用舊品（綠色設計）。

(3) 換新機可避免因零件達到 MTPF 而降低可靠度，引起不良商譽。

(4) 換新機應於一個月前通知，約定時間前往換機（由經銷商修護廠或本公司爲之），在與經銷商談經銷條件時列入契約。

(5) 換機所需運費由公司負擔，自三個月租金之押金利息提用。

(6) 更換新機時可適度調整租金。

6. 附屬設備及更換件之處理：

(1) 有微氣氛（微空調）裝置之 Robot 租金較高（例如月租金多 1,000 元），消耗品及更換品（例如活性碳濾網，尼龍空氣濾清網，精油）不加收費用，每 3~6 個月（依 Robot 以無線電告知公司之使用時數決定）換新 Robot 一次，退回公司以後在作微氣氛（空調）裝置之維護，租用人無須維護及操心。

(2) 依精油脂不同，租用人可以租用 2 部 Robot，使用不同精油。

(3) 藍冰儲冷卡匣隨 Robot 附屬微氣氛裝置供應 2 只，要隨 Robot 換新時收回。

7. 綠色設計：

(1) 從租用戶接回之 Robot 應依其使用時數及自我診斷等資料，判斷要不要全機拆解，或只需部分拆解。

(2) 拆解之零組件經修護場整修檢驗後（亦可在本公司進行，經銷條件不同）登記使用歷史，再用於其他 Robot。

(3) 公司之維修管理電腦除每一部 Robot（有編號，例如 8 位數及英文字母 2 位）及所有零件（有編號，例如 4 位數字及 4 位年月生產），所有承租戶之全部歷史資料外，並有該 Robot 的使用、警示、故障、遭碰觸、自我診斷等資訊可供追蹤（Trace）。

8. 國外市場：

(1) 國外之銷售販賣原則上比照國內採用汽車經銷商之通路，以推廣承租戶，不打廣告（汽車經銷商/修護廠有客戶資料）。

(2) 回收之待維修機器人先存於經銷商/修護廠之倉庫中，每 1~2 個月由母公司派一組維修人員前往維修。

(3) 換下之舊（故障）零組件不堪使用，送回母公司檢查以便改進。

(4) 與國外經銷商及信用卡發行銀行簽經銷維護合約應先經該國律師審核修正。

9. 建立機器人標準回收程序(電腦化)

10.建立機器人標準維修程序(電腦化)

11.建立機器人標準使用中管理程序(電腦化)

第五章　結論與建議

5-1 結論

以現階段的工作大多數都是藉由機器人來完成自動化作業，而這些作業既安全又有效率，故多已取代人工的作業方式，例如工業用機器人，舉凡工廠所需之焊接、切削、裝配、運輸、以及各種加工等重覆性或危險性高的粗重工作，皆可由機器人來代勞。

而服務機器人爲自走式機器人，被設計成半自主或全自主工作，配置影像及各類型感測裝置，用以提供機器人之視覺及感知環境的能力。此類機器人通常不像工作機器人強調工作及性能之精確度，它著重的重點在於提供服務，強調舒適化、自動化之輔助能力。

本文提出智慧服務型機器人，了解現況發展功能之後，配合學校機器人研發計畫，設定生產、行銷、維修之目標，並深討其相關及策略。服務型機器人在生產方面是以低成本、高品質、短交期生產，以零組件回收再利用於其他新舊機器人並配合電腦調配管理制度來建立起服務型機器人。在行銷方面是以訂定合理價格、運用適當及有效的促銷手法擴大機器人的銷售及租用，並建立產銷分離制度，以擴大行銷網，確保業務安全。最後，在維修方面須建立機器人標號及使用者資料庫，以利維修工作在低成本之作業進行，以及保護使用者的隱私避免產生法律責任問題，並建立出貨調度及使用狀況監控制度。

5-2 建議

我們所深討的智慧服務型機器人，目前只完成初步的產銷與維修策略，未來仍有許多需要更進一步製作的部分如下說明，以符合下階段實際的需求。

一、在生產方面

1. 設計完成後，製作生產用途程表。
2. 尋找可提供價廉物美零組件之供應商。
3. 建立生產與物料管理制度。
4. 選擇適合之作業軟體。

二、在行銷方面

1. 行銷的宅配問題。
2. 增加資料庫設定，以網路來銷售機器人。
3. 增加新的行銷契約訂定並修改。
4. 建立行銷管理制度。
5. 選擇適合之作業軟體。

三、在維修方面

1. 增加新的維修契約訂定並修改。
2. 建立維修作業流程及配送加以改善。
3. 建立出貨調度流程及使用狀況監控制度。
4. 選擇適合之作業軟體。

參考文獻

1. 邱莊磊，製造廠商產銷流程導入高科技決策與程序之研究，東吳大學企業管理學系研究所碩士論文，2005。
2. 白忠哲，全球家用機器人市場現況與預測，經濟部技術處 產業技術知識服務計畫，2006。
3. 白忠哲，智慧型機器人的產業化：以韓國爲例，經濟部技術處 產業技術知識服務計畫，2006。
4. 丁丘瑤，產銷流程系統效益評估研究，屏東科技大學工業工程研究所碩士論文，2001。
5. 呂宜學，工具機業售後服務管理資訊系統，東海大學工業工程研究所碩士論文，1998。
6. 盧志強，工具機業行銷高階主管資訊系統架構之研究，東海大學工業工程研究所碩士論文，2000。
7. 黃明顯，建構汽車售後服務零件供應鏈創新策略之方法與實證研究：以和泰汽車爲例，東吳大學企業管理學系碩士在職專班碩士論文，2005。
8. 王建彬，智慧型機器人發展概況，機械工業雜誌 280 期，2006。
9. 鍾樹人(譯)，機器人軟體革新：家家都有機器人，科學人雜誌，2007。
10. 生產管理效益，http://cntw2000.com/erp/08/08.htm。
11. BOM 管理系統，http://www.chi.com.tw/V5_sys/bom_manager.htm。
12. 排程管理，http://www.kptc.com.tw/products/ProPro.asp。
13. 製令管理，http://www.kimas.com.tw/freeform_erp_32_mo.htm。
14. 製程管理，http://www.dsc.com.tw/product/s_family/smarterp/mold/sfc1.htm。
15. 委外管理，http://www.chi.com.tw/V5_sys/outside_manager.htm。
16. 典型機器人之組成，http://www.iosh.gov.tw/netbook/mech1.htm。
17. 機器人之致動原理與界面，http://www.iosh.gov.tw/netbook/mech1.htm。
18. 智能化 機器人技術，http://www.robotworld.org.tw/index.htm?pid=24。
19. 工研院產業經濟與資訊服務中心，書編：EKS602（96），2007 http://books.tca.org.tw/bookdetail.aspx?title=all&bno=EKS602(96) 。