

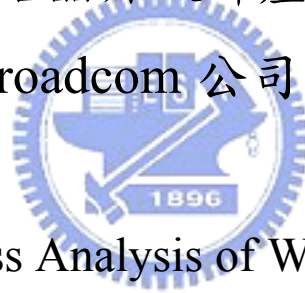
# 國立交通大學

管理科學學系

碩士論文

無線區域網路晶片設計產業之競爭力分析

— 以 Broadcom 公司為個案研究



The Competitiveness Analysis of WLAN IC Design Industry

— A Case Study of Broadcom Corporation

研究生：溫宏卿

指導教授：李經遠 教授

中華民國 九十四 年 六 月

無線區域網路晶片設計產業之競爭力分析－以 Broadcom 公司為個案研究

The Competitiveness Analysis of WLAN IC Design Industry

—A Case Study of Broadcom Corporation

研究生：溫宏卿

Student: Hung-Ching Wen

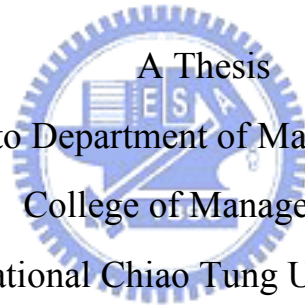
指導教授：李經遠

Advisor: Gin-Yuan Lee

國立交通大學

管理科學學系

碩士論文



A Thesis

Submitted to Department of Management Science

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Management Science

June 2005

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國 九十四 年 六 月

# 無線區域網路晶片設計產業之競爭力分析—以 Broadcom 公司為個案研究

學生：溫宏卿

指導教授：李經遠

國立交通大學管理科學學系碩士班

## 摘 要

無線區域網路(WLAN)市場已經成長四年，許多 WLAN 晶片設計公司在此市場奮戰求生存，也都在尋找適當策略來增強其競爭能力。本論文期能針對此議題提供解決之道。

本論文旨在研究 WLAN 晶片設計產業的現況及預見未來發展的趨勢。以技術整合能力及快速開發新產品著稱的 Broadcom 公司為分析個案，並以 802.11x 系列的產品為研究對象。藉由 WLAN 市場、外部環境因素及企業能力的分析結果，提出一些適用於其他 WLAN 晶片設計業者的競爭策略。本研究相關發現如下：

### 1. 技術面

- (1) SoC 為主要發展方向，在擴張技術版圖的同時，可經由合併或購併取得核心技術。
- (2) 製程技術得以整合，其目的在大幅降低晶片組成本，提高獲利。
- (3) 雙頻的晶片組整合技術可以增加傳輸量及使用者數量，符合市場需求。

### 2. 產品面

- (1) 新產品迅速推出並率先進入市場，享有先行者優勢並對追隨者築起進入障礙。
- (2) 提升產品創新能力與建構完整產品線，較容易享有高利潤，也較易獲得大廠青睞。
- (3) 結合 WLAN 的消費性電子產品已成趨勢，早投入產品開發，易建立競爭優勢。

### 3. 市場面

- (1) 消費性電子市場將成主流，預估到 2008 年，含有 WLAN 的消費性電子產品其出貨量將佔整體 WLAN 產品出貨量的 39%，此目標市場非常明確。
- (2) 亞太新興成長地區為未來重要的市場。預估 2005 年至 2009 年亞太區域半導體市場營業額的年複合成長率為 17.9%，遠高於全球半導體市場的 12%。
- (3) 透過策略聯盟與大廠合作，共同開發 WLAN 應用產品軟硬體，已成趨勢。不僅能迅速擴大客戶基礎，更能拓展產品的應用市場。

**關鍵詞：**無線區域網路、晶片設計產業、競爭策略、802.11x、五力分析、SWOT 分析

# **The Competitiveness Analysis of WLAN IC Design Industry**

## **—A Case Study of Broadcom Corporation**

Student : Hung-Ching Wen

Advisor: Gin-Yuan Lee

Department of Management Science

National Chiao Tung University

## **Abstract**

Wireless LAN market has been growing in the last 4 years. Many WLAN IC design companies struggle the survival in this market and all search for suitable strategies to increase the competitive capability. This thesis is expected to provide solutions for this issue.

The research is conducted to study the current situations of the WLAN IC design industry and foresee its future development trends. Broadcom, a company which is famous of its integration capability and rapid product development, is selected as the target company and the 802.11x series products were the target product. WLAN market, external environment factors and company's capabilities were analyzed specifically. Based on the results of these analyses, several competitive strategies are suggested, which are also applicable to other companies in the WLAN IC design industry. The observations and recommendations from this research are as follows

1. Technology Aspect: (1) SoC becomes the primary developing path. The core technology can be obtained by mergers and acquisition while a firm expands its technology territory, (2) Manufacturing processes can be integrated. The purpose is to reduce the chipset cost and raise profit, (3) Dual band chipset integration technology is capable of increasing data transmission rate and user. Dual band chipset satisfies the market needs.

2. Product Aspect: (1) New products with short time-to-market will lead market with first-mover advantage and create entry barrier to the followers, (2) Once a firm enhances its product innovation capability and creates a complete product line, it's easier for a firm to make a superior profit and favor important customers, (3) Integration of WLAN and consumer electronics product has become a trend in the market. Therefore, earlier participation in product development tends to establish competitive advantage.

3. Market Aspect: (1) Consumer electronics will be the main stream market. The shipments of consumer electronics which embedded WLAN feature is anticipated to 39% of total WLAN product shipments in 2008. This is a very clear market for target, (2) Emerging Asia Pacific region will be an important market. The estimated CAGR in Asia Pacific semiconductor market is 17.9% from 2005 to 2009 which is higher than 12% in worldwide semiconductor market, (3) The mutual software and hardware development of WLAN application product has become a trend in the market by the way of the strategic alliance with important customers. Not only expands customer base quickly, but also extends product application market.

**Keywords:** WLAN, IC Design Industry, Competitive Strategy, 802.11x, Five Forces Analysis, SWOT Analysis

## 誌 謝

論文的順利完成，感謝指導老師李經遠教授在過程中給予的指導、關懷與鼓勵。在論文口試期間，承蒙口試委員黃俊閔教授、徐怡教授與蔡璧徽教授的詳細指導，並提供諸多寶貴意見，使本論文得以精益求精，在此獻上最誠摯的謝忱。論文進行中妍君及 Shelley 的大力協助，在此一併致謝。

由衷感謝公司長官 David 的支持與鼓勵，讓我有此絕佳機會將事業與學業相輔相成。更開心的是與一群充滿年輕活力的同學在研習期間共享的歡笑與成長，尤其是魅力團隊的靖怡、慧菁、詠涵、張簡、佩雙、季慧、雅玲。另外要感謝 Jasmine，在我學習過程中提供的產業專業諮詢與指導。

最後要感謝我的家人以及所有關心我的人，在我求學過程中給我的支持與協助，讓我無後顧之憂的盡情揮灑及學習，我誠摯的感謝與感恩。



# 目 錄

中文摘要	.....	i
英文摘要	.....	ii
誌謝	.....	iii
目錄	.....	iv
表目錄	.....	vi
圖目錄	.....	vii
一、	緒論.....	1
1.1	研究動機.....	1
1.2	研究目的.....	3
1.3	研究流程.....	4
二、	文獻探討.....	5
2.1	策略的定義.....	5
2.2	競爭策略之類型.....	8
2.3	五力分析.....	11
2.4	SWOT 分析.....	13
2.5	WLAN 產業.....	15
三、	研究方法.....	17
3.1	研究架構.....	17
3.2	研究範圍對象.....	18
四、	WLAN 產業分析.....	19
4.1	產業現況.....	19
4.2	產業特性.....	22
4.3	發展趨勢.....	28
4.4	小結.....	32
五、	Broadcom 公司的經營環境分析.....	35

5.1	五力分析.....	35
5.2	小結.....	45
六、	企業內部條件個案分析—以 Broadcom 公司為例.....	47
6.1	個案公司背景.....	47
6.2	營運狀況.....	52
6.3	績效分析.....	56
6.4	SWOT 分析.....	66
6.5	小結.....	69
七、	結論與建議.....	71
7.1	結論.....	71
7.2	建議.....	74
	參考文獻.....	76
	附錄一.....	81
	附錄二.....	83
	附錄三.....	85
	附錄四.....	87



## 表目錄

表 1-1：全球 WLAN 晶片市場出貨量、平均銷售單價及銷售額預測 .....	1
表 1-2：全球 WLAN 晶片組供應商營收排名 .....	2
表 2-1：國內外學者對策略的定義 .....	5
表 2-2：企業經營策略類型劃分及特徵 .....	8
表 2-3：802.11a/b/g 規格比較 .....	15
表 4-1：1998~2003 全球電信服務營收統計 .....	19
表 4-2：全球通訊設備市場規模成長趨勢及市場值比重分佈 .....	20
表 4-3：各種 WLAN 傳輸技術比較 .....	23
表 4-4：全球無線區域網路產品出貨量—以傳輸技術類型區分 .....	25
表 4-5：全球無線區域網路產品銷售額—以傳輸技術類型區分 .....	26
表 4-6：無線區域網路產品平均銷售價格—以傳輸技術類型區分 .....	26
表 4-7：全球無線區域網路產品出貨量—以市場類型區分 .....	27
表 4-8：802.11x 供應商競爭矩陣分析—WLAN 晶片組市場 .....	30
表 4-9：無線通訊技術於 IA 的應用 .....	31
表 4-10：2003 年全球 802.11g WLAN 晶片組市場市佔率排名 .....	32
表 4-11：WLAN 晶片模組製造使用之製程 .....	33
表 5-1：全球純晶圓代工廠商 2002 年至 2004 年營收排名 .....	38
表 5-2：全球晶圓廠超過十億美元資本支出排名表 .....	39
表 6-1：近五年 Broadcom 的購併案 .....	50
表 6-2：Broadcom 公司重要財務資訊 .....	52
表 6-3：Broadcom 公司產品營業額比重 .....	53
表 6-4：Broadcom 公司產品銷售地區營業額比重 .....	53
表 6-5：全球半導體市場銷售額及各銷售地區營業額比重預估 .....	54
表 6-6：Broadcom 公司產品銷售主要客戶及前五大客戶營業額比重 .....	55



表 6-7：財務分析項目與平均值的比較－負債占資產比率.....	57
表 6-8：財務分析項目與平均值的比較－流動比率、速動比率.....	58
表 6-9：財務分析項目與平均值的比較－平均收現日數、平均銷貨日數、固定資產週轉率、總 資產週轉率.....	61
表 6-10：財務分析項目與平均值的比較－資產報酬率、股東權益報酬率、純益率.....	63
表 6-11：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 財務項目分析.....	64
表 6-12：Broadcom 公司 SWOT 分析.....	68
附錄表 1-1：光傳輸比較.....	81



## 圖目錄

圖 1-1：論文研究流程.....	4
圖 2-1：五力分析架構.....	11
圖 2-2：SWOT 分析架構.....	13
圖 3-1：研究架構.....	17
圖 4-1：通訊產業家族.....	19
圖 4-2：無線通訊各種技術.....	21
圖 4-3：WLAN 產業鏈.....	22
圖 4-4：無線區域網路架構(Intersil Prism 2.0).....	23
圖 4-5：無線區域網路架構(Intersil Prism 3.0).....	24
圖 4-6：無線區域網路架構(Marvell).....	24
圖 4-7：802.11x WLAN 晶片組演進過程.....	28
圖 5-1：Broadcom 公司五力分析圖.....	46
圖 6-1：Broadcom 主要部門圖.....	52
圖 6-2：Broadcom 公司台灣 SoC 設計中心之核心策略.....	54
圖 6-3：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 負債占資產比率分析.....	56
圖 6-4：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 流動比率分析.....	57
圖 6-5：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 速動比率分析.....	58
圖 6-6：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 平均收現日數分析.....	59
圖 6-7：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 平均銷貨日數分析.....	59
圖 6-8：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 固定資產週轉率分析.....	60
圖 6-9：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 總資產週轉率分析.....	60
圖 6-10：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 資產報酬率分析.....	62
圖 6-11：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 股東權益報酬率分析.....	62
圖 6-12：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 純益率分析.....	63
附錄圖 1-1：無線通訊家族.....	81

## 一、緒論

### 1.1 研究動機

無線區域網路(Wireless Local Area Networking, WLAN)產業從 1999 年美國電機電子協會(IEEE)訂定 802.11b 通訊協定標準後，產業發展熱潮已經成為全球矚目焦點。2002 年是 802.11WLAN 晶片產業蓬勃發展的一年，根據 In-Stat/MDR(Nogee, 2003 and Lucero, 2004)產業調查機構的估計(如表 1-1)，WLAN 市場的高速成長之高峰期落在 2002 年，2002 年 WLAN 晶片組出貨量約為 2,063 萬台，較 2001 年成長 135%；高度成長的市場吸引許多廠商投入此市場，供給廠商增加的結果導致平均銷售價格快速下滑，相對於高成長的出貨量，2002 年的平均銷售價格降至 19.6 美元，較 2001 年減少 25%。未來晶片組的發展，晶片價格跌價趨勢難免。然而從 2004 年至 2008 年，47%的 WLAN 晶片組產品出貨量年複合成長率遠高過平均銷售價格的 13%下降率，使得銷售額在同期的年複合成長率達到 28%的水準。

隨著 WLAN 的應用越廣，以及無線熱點的佈建愈來愈快，為 WLAN 半導體市場營造了良好的成長條件。IDC(國際數據資訊)也指出：「未來數年內將可望見到 WLAN 基礎建設的快速成長，也因而會創造了 WLAN 半導體的驚人需求」(Furer, 2003)。全球 WLAN 晶片市場銷售額年成長率會從 2006 年的 16%低點向上攀升，預估至 2008 年的成長率會達到 38%。

表 1-1：全球 WLAN 晶片市場出貨量、平均銷售單價及銷售額預測

年度	2001	2002	2003	2004E <sup>(1)</sup>	2005F <sup>(2)</sup>	2006F <sup>(2)</sup>	2007F <sup>(2)</sup>	2008F <sup>(2)</sup>	年複合成長率 (2004~2008)
產品出貨量(百萬台)	9	21	47	84	126	167	251	390	47%
年成長率(%)		135%	129%	78%	50%	33%	50%	55%	
平均銷售價格(美元)	26.2	19.6	10.3	9.3	8.0	7.0	6.0	5.3	-13%
年成長率(%)		-25%	-48%	-9%	-14%	-13%	-14%	-11%	
銷售額(百萬美元)	230	404	483	781	1,009	1,169	1,508	2,086	28%
年成長率(%)		76%	20%	62%	29%	16%	29%	38%	

註：(1) E 代表估計值；(2) F 代表預測值

資料來源：In-Stat/MDR, March, 2003 & September 2004 (Nogee, 2003；Lucero, 2004)

全球 WLAN 晶片產業從 802.11a、802.11b 至今的 802.11g 與 802.11a+b/g。根據 IDC 的研究指出(如表 1-2)，2002 年全球 WLAN 晶片組市場產品銷售額第一名為 GlobalspanVirata (2004 年 2 月被 Conexant 購併)，市佔率為 50.7%，Broadcom 公司的

市佔率僅 3.9%。2003 年，產品銷售額第一名仍是 GlobalspanVirata，市佔率為 27%，年成長率下滑 9%；而 Broadcom 公司的市佔率上升至 22.1%，排名第二，年成長率大幅成長 867%，成為表現最佳的公司。2004 年，Broadcom 公司的市佔率上升至 29.3%，排名一舉躍升為第一名。處在快速變遷及眾多競爭對手的 WLAN 晶片組市場，高速成長的 Broadcom 公司在競爭策略上必然有獨到之處，方能在強敵環列中勝出。進一步分析 Broadcom 公司的競爭力及策略的形成、規劃與運用，必能提供企業多方面的策略思考方向。

表 1-2：全球 WLAN 晶片組供應商營收排名

供應商	2000		2001		2002		2003		2003	2004		2004
	市佔率 (%)	營收排名	市佔率 (%)	營收排名	市佔率 (%)	營收排名	市佔率 (%)	營收排名	年成長率 (%)	市佔率 (%)	營收排名	年成長率 (%)
Broadcom	-		-		3.9%	5	22.1%	2	867%	29.3%	1	44%
Atheros	2.3%	6	2.0%	7	5.4%	3	10.9%	4	244%	19.5%	2	95%
Intel	-		-		-		11.1%	3	n.a.	16.0%	3	57%
Conexant*										15.3%	4	-38%
Intersil <sup>(1)</sup>	71.1%	1	58.0%	1	50.7%	1						
GlobalspanVirata <sup>(1)</sup>	-		-		-		27.0%	1	-9%			
TI	-		-		4.5%	4	7.7%	6	194%	6.4%	5	-9%
Marvell	-		-		-		1.3%			4.2%	6	243%
Agere	7.8%	2	15.7%	2	24.4%	2	8.2%	5	-43%	4.0%	7	-47%
Philips	4.0%	5	8.1%	3	-		-		0%	-		0%
RFMD	1.2%	7	2.4%	6	-		-		0%	-		0%
Cisco	4.8%	4	5.7%	4	-		-		0%	-		0%
Proxim	7.2%	3	5.0%	5	-		-		0%	-		0%
Others <sup>(2)</sup>	1.6%		3.2%		11.1%		11.7%		100%	5.2%		-52%
總計	100%		100%		100%		100%		71%	100%		8%

註：(1) Intersil 在 3Q03 將 WLAN 事業賣給 GlobespanVirata；Conexant 在 1Q04 收購了 GlobespanVirata。

(2) 其他的供應商包括 Philips Semiconductor, Realtek, STMicroelectronics 及其他營收更小的公司。

資料來源：2000~2001 年資料來自於 IDC(Furer, 2003)，2002 年資料來自於 IDC(Furer, 2004)，2003~2004 年資料來自於 IDC(Crystal, 2005)

WLAN 晶片設計產業技術成熟化導致產品生命週期日益縮短，考驗晶片設計業之研發速度及競爭策略之運用(陳進興，民國 93)。如何因應未來激烈的競爭，而不致被淘汰出局是 WLAN 晶片設計業者應該調整競爭策略的方向。本研究的動機，旨在解析 WLAN 晶片設計業者的競爭力及經營策略，並以技術整合能力及快速開發新產品著稱的 Broadcom 公司為分析個案。探討如何在大環境的變遷衝擊與激烈競爭的市場中，找出企業未來的發展策略。希望以產業面、市場面之資源狀況為出發點，形成一套完整的產業發展策略與機制，並從技術策略的構面探討如何創造與累積企業的核心資源專長及能力，構建持續的競爭優勢迎向未來挑戰，以供決策者參考。

## 1.2 研究目的

本研究藉由分析 WLAN 晶片設計產業，瞭解 WLAN 晶片設計產業的現況及未來發展趨勢；以實際個案的競爭力分析(五力分析)與 SWOT 分析，演繹出 WLAN 晶片設計業者在激烈的競爭環境下，建立其競爭優勢，並發展出具體可行的競爭策略。

藉由本文之研究，期達到下列之目的：

1. 分析 WLAN 晶片設計產業的發展現況與未來發展趨勢。
2. 分析 WLAN 晶片設計產業的經營策略。
3. 提供個案公司的經營策略給其他 WLAN 晶片設計業者參考。



### 1.3 研究流程

本論文研究流程如圖 1-1所示：

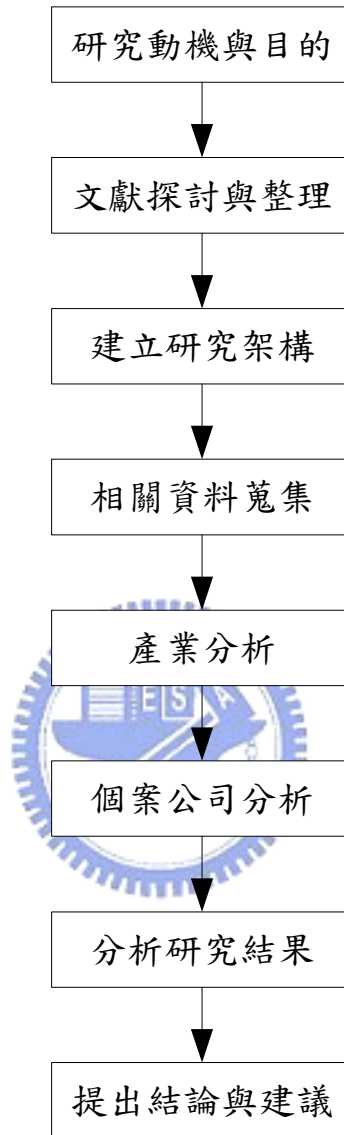


圖 1-1：論文研究流程

## 二、文獻探討

### 2.1 策略的定義

有關策略的定義，各學者依研究範圍、角度及對象不同而有看法上的差異。茲將各學者對於「策略」定義彙總如表 2-1 所示。

表 2-1：國內外學者對策略的定義

年代	作者	策略的定義
1947	Von Neumann & Morgenstern	策略是公司根據特殊情況下所訂下一連串的行動。
1954	Drucker	策略是分析現在的環境，並發掘企業內部的資源。
1962	Chandler	策略代表企業制訂長期的目標，並分配資源與採取行動。
1965	Ansoff	策略是企業活動與產品、市場間的共同要素，此共同要素有四：產品與市場範疇、成長方向、競爭優勢與綜效等。
1968	Cannon	策略代表公司經營範圍內，所採取具有方向性的決定。
1971	Newman & Logan	策略乃前瞻性之計劃，預期變化，提早整合公司之觀念及任務，以便及早獲利。
1972	Schendel & Hatten	策略是規範公司基本目標、用以達成目標之計劃以及與公司環境有關的資源分配。
1973	Uyterhoeven, Ackerman & Rosenblum	策略乃是指指出公司發展的方向及加強企業之凝聚力，由下列步驟構成：策略型態、策略預測、資源查核，策略在冒險與一致性測試上加以選擇，最後慎選策略。
1974	Ackoff	策略著重長期的整體目標，及達成此目標的方法。
1974	Paine and Naumes	策略是為了達成公司特定目的之主要活動。
1975	McCarthy, Minichiello & Curran	策略是為了分析公司資源環境，選擇經濟性替代方案，以期方案能與公司的資源與目標配合。
1976	Kotler	策略是一個全盤性的概念設計。企業需要一個全盤性計畫來達到其所設定的目標，而策略就是融合行銷、財務與製造等所擬定的作戰計畫。
1976	Glueck	策略是為了達到組織的基本目標而設計的一套具協調性的、廣泛性的、整合性的計畫。
1976	Haner	策略是完成一個特定目標的多項步驟方法，這個方法由一個計畫加以控制，此計畫必須包含兩個要素： 1. 公司中選擇性的組成份子和資源的協調運用。 2. 完成目標的時間與架構。
1977	McNichols	策略是由一系列的決策構成。策略存在於政策制訂程序中，反應出企業的基本目標，以及為達成這些目標的技術與資源分配。

表 2-1：國內外學者對策略的定義(續)

年代	作者	策略的定義
1977	Steiner and Miner	策略磨練公司職員的使命，啟發公司內外力量，形成特殊政策與策略，以確保能恰當使用，最後達成公司的目標。
1978	Hofer & Schendel	策略是現有以及已規劃的資源運用，且與環境互動的基本形式，用以說明組織達成其目標的方法。
1978	Boseman	策略乃基本目標，是為達成標的、政策之階層系統。它乃是經由計劃之建立，資源之分配運用以試圖達成目標之要求。
1979	Mintzberg	策略是公司與所處環境之間的協調力量，與公司決策之環境具有一致性。
1979	Schendel and Hofer	策略提供達成公司目標之線索，同時也反映出目前環境中的機會與威脅所在。
1980	Smith & Walsh	策略是帶著方案到達企業目標的通路。
1980	Bates & Eldredge	一個組織在分配它的資源，以完成目標的一種哲學。
1985	大前研一	策略是組織採取的行動，以使企業與其他競爭者有所差異，並儘可能的滿足顧客需求。
1985	Porter	策略是對外部的機會與威脅，及內部的優勢與劣勢的因應，期能達到競爭優勢。
1985	Aaker	策略由產品/市場範圍、成長方向、競爭優勢、綜效市場組合、投資水準等要素所組成。
1985	Steiss	策略是領導人明示或暗示的想像力，涉及組織長期目標、採取特殊行動，以使自己從眾多競爭者中脫穎而出。
1987	Mintzberg	策略是一種計劃，以及未來行動的指導。
1988	許士軍	企業為達成特定目的所採取的行動，並表現在現有重要資源的配置。
1990	Venkatraman & Prescott	企業策略是企業之策略資源在關鍵領域的配置模式。
1992	Aaker	企業在面對多變的產業環境下，企業的經營方針如何進行調整，使企業邁向新產品與新市場組合的領域。
1994	Parikh	策略是如何完成目標的模式，必須隨環境變異而快速轉變，並且與內部環境因應調整。
1994	Cravens	策略的特性在於使組織能夠配合所在的環境。
1994	Imparato & Harari	策略是涵蓋市場競爭、管理系統、員工共識，及顧客滿意等四個層次。
1995	司徒達賢	策略是指企業形貌(包括經營範圍與競爭優勢等)，以及不同時間點間形貌改變的軌跡。。
1995	Hunt & Morgan	策略是一種比較、競爭，且強調市場導向及資源基礎的競爭方式。
1995	Hitt, Ireland, and Hoskisson	策略為組織的核心競爭力，並為獲取競爭優勢所採取的整合性與協調性的行動組合。
1996	Anthony, Perrewe, and Kacmar	策略為組織在瞭解競爭與外部環境力量之衝擊後，對組織的使命、目標，以及為求達成目標所欲採取行動方案的形成。



表 2-1：國內外學者對策略的定義(續)

年代	作者	策略的定義
1996	Porter	策略的本質就是「選擇不做那些事情」，就是在競爭的過程中所做的取捨。
2000	吳思華、黃宛華、賴鈺晶	策略為評估並界定企業的生存利基；建立並維持企業不敗的競爭優勢；達成企業目標的系列活動。

資料來源：本研究整理

綜合以上學者的觀點，可以瞭解到策略是企業面對未來發展所勾勒出來的整體藍圖，至少可顯示四方面的意義：1.評估並界定企業的生存利基；2.建立並維持企業不敗的競爭優勢；3.達成企業目標的系列重大活動；4.形成內部資源分配過程的指導原則(吳思華，民國 84)。總的來說，策略的主要內涵皆是強調組織在評估其所處內、外在環境、瞭解機會與威脅及本身的優、弱勢後，所訂定出的計劃，以指引組織的經營方向，並對組織內部的資源做最適當的配置，以成企業為完成長期目標的藍圖與方法。



## 2.2 競爭策略之類型

許多學者嘗試將實務上的策略加以歸納，由於不同的學者對不同企業、不同的功能性策略、不同的策略層級、以及研究對象等差異，而形成許多策略類型。表 2-2 列舉常見的企業經營策略類型劃分及特徵：

表 2-2：企業經營策略類型劃分及特徵

年代	作者	策略類型劃分	策略類型之特徵
1965	Ansoff	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 市場滲透(Market Penetration)</li> <li>2. 市場開發 (Market Development)</li> <li>3. 產品開發 (Product Development)</li> <li>4. 多角化經營 (Diversification)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以目前產品組合為基礎，力求市場佔有率的增加。</li> <li>2. 替公司現有各項產品開拓新市場。</li> <li>3. 創造新產品以替代公司現有的產品。</li> <li>4. 公司開發新產品，並開拓新市場。</li> </ol>
1975	Buzzell, Gale and Sultan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立策略 (Building)</li> <li>2. 保持策略 (Holding)</li> <li>3. 收穫策略 (Harvesting)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高度投資以增加市場佔有率的地位。</li> <li>2. 以市場的投資標準，保持市場佔有率。</li> <li>3. 減少投資以使市場佔有率下降，成本控制以產生現金流和利潤。</li> </ol>
1975	Utterback and Abernathy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增加佔有率策略 (Performance Maximizing)</li> <li>2. 銷售最大化策略 (Sales Maximizing)</li> <li>3. 成本最小化策略 (Cost Minimizing)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 強調產品或服務的績效。</li> <li>2. 強調行銷以增加總銷售和市場佔有率。</li> <li>3. 強調技術和 R&amp;D 以降低總生產成本。</li> </ol>
1976	Glueck	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 穩定策略 (Stability Strategy)</li> <li>2. 成長策略 (Growth Strategy)</li> <li>3. 縮減策略 (Withdrawal Strategy)</li> <li>4. 綜合策略 (Combination Strategy)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 企業在原有之企業範圍內為社會大眾服務，而做出重大的改變。</li> <li>2. 企業將其目標大幅提高，使之遠超過以往成就水準。成長策略最明確的指標是對市場佔有率及營收目標大幅提高。</li> <li>3. 藉由暫時退出市場以等待未來適當時機再次進入市場，此種策略較少使用。</li> <li>4. 藉由上述三種策略型態—穩定、成長、縮減之策略，同時運用於企業各個部門的組合策略。</li> </ol>

表 2-2：企業經營策略類型劃分及特徵(續)

年代	作者	策略類型劃分	策略類型之特徵
1978	Hofer and Schendel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 增加佔有率策略 (Share Increasing)</li> <li>2. 成長策略 (Growth)</li> <li>3. 利潤策略 (Profit)</li> <li>4. 市場集中和減少資產 (Market Concentration and Asset Reduction)</li> <li>5. 轉向策略 (Turnaround)</li> <li>6. 清算策略 (Liquidation)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高度投資以增加市場佔有率。</li> <li>2. 在擴張的市場，投資超過產業標準。</li> <li>3. 投資達到產業標準以成本控制來賺取現金。</li> <li>4. 結合資源以集中在較小的區隔內。</li> <li>5. 改善市場型態。</li> <li>6. 退出市場，以產生現金。</li> </ol>
1978	Miles and Snow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防禦者策略 (Defender)</li> <li>2. 前瞻者策略 (Prospector)</li> <li>3. 分析者策略 (Analyzer)</li> <li>4. 反應者策略 (Reactor)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 強調有效生產與控制，以保護其市場。</li> <li>2. 發掘新機會並重新定位。</li> <li>3. 結合防禦者與探勘者之策略。</li> <li>4. 隨機而變。</li> </ol>
1980	Wissema, Van der Pol and Messer	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 爆發性策略 (Explosion)</li> <li>2. 擴張策略 (Expansion)</li> <li>3. 持續成長策略 (Continuous Growth)</li> <li>4. 協議策略 (Slip)</li> <li>5. 合併策略 (Consolidation)</li> <li>6. 縮減策略 (Contraction)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 改善短期競爭的情形，為先鋒者 (Pioneer)。</li> <li>2. 有計劃地提昇競爭地位，為征服者 (Conqueror)。</li> <li>3. 維持活力，為高水準的統治者 (Level-Headed Ruler)。</li> <li>4. 減少開支，為行政管理者 (Administrator)。</li> <li>5. 講究技巧、彈性與藝術，為節約者 (Economizer)。</li> <li>6. 具多變性，為具有外交手腕者 (Insistent Diploma)。</li> </ol>
1980	Lorange	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 組合策略</li> <li>2. 事業策略</li> <li>3. 策略計劃</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分配資源於不同事業中的單位，以形成較佳的事業組合。</li> <li>2. 針對特定事業單位，增強在既有競爭環境的競爭地位。</li> <li>3. 各功能部門依事業策略所發展出來的方案，以促使經營策略的成功。</li> </ol>

表 2-2：企業經營策略類型劃分及特徵(續)

年代	作者	策略類型劃分	策略類型之特徵
1983	Galbraith and Schendel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 收穫策略 (Harvesting)</li> <li>2. 扶植策略 (Continuity)</li> <li>3. 孜孜經營策略 (Climber)</li> <li>4. 利基策略(Niche)</li> <li>5. 利潤提高策略(Cash out)</li> <li>6. 維持策略 (Maintenance)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 減少投資，減弱競爭地位，但求獲利。</li> <li>2. 加強投資以提昇競爭地位。</li> <li>3. 中低度投資，求持續提昇競爭地位。</li> <li>4. 專精於高品質或獨特性產品，求較高之利潤。</li> <li>5. 力求利潤之最大化，不再投資。</li> <li>6. 不再投資保持現狀，並適度努力於成本降低。</li> </ol>
1980, 1985	Porter	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 成本領導策略(Cost Leadership)</li> <li>2. 差異化策略 (Differentiation)</li> <li>3. 集中化策略(Focus)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 力求生產效率，成本控制與學習曲線之運用，以求得競爭優勢。</li> <li>2. 創造產品/服務之獨特性，以建立競爭優勢。</li> <li>3. 集中權力，經營特定購買群或區隔市場，以求得競爭優勢。</li> </ol>
1985	大前研一	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. KFS 經營策略(Key Factor of Success)</li> <li>2. 相對優勢經營策略 (Relative Superiority)</li> <li>3. 主動攻擊經營策略 (Aggressive Imitative)</li> <li>4. 策略自由度經營策略(Strategic Degree of Freedom)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確認成功關鍵因素，將資源集中在可取的競爭優勢的特定領域中。</li> <li>2. 利用競爭條件的差異，以取得相對優勢。</li> <li>3. 企圖改變競爭規則，將目標鎖定在破壞對手所持有的關鍵成功因素之優勢，以扭轉情勢，取得有利的競爭優勢。</li> <li>4. 藉由創新取得競爭優勢，全力開拓競爭者觸及到的市場範圍。</li> </ol>
1989	Segev	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防禦者 (Defender)</li> <li>2. 成本領導者(Cost Leadership)</li> <li>3. 分析者 (Analyzer)</li> <li>4. 成本差異者(Cost Differentiation)</li> <li>5. 前瞻者 (Prospector)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以有限發展出來的產品滲透市場。</li> <li>2. 嚴謹控制成本。</li> <li>3. 在新市場區隔中，開發新產品及市場機會，同時也強調傳統市場。</li> <li>4. 同時著重差異化及成本控制。</li> <li>5. 藉由創新維持市場的競爭力。</li> </ol>

資料來源：本研究整理

### 2.3 五力分析

Porter(1985)在《Competitive Advantage》一書中提出他對環境和競爭策略的論點，認為公司競爭的第一個問題在於分析產業結構與了解產業吸引力；其次就是以策略行為尋找、建立並維持公司在產業中的相對競爭地位。藉由分析產業結構與了解產業吸引力，以決定是否投身此一產業競爭之行列、進而運用競爭策略的行使，來維持競爭優勢，使公司的利潤達到高於平均獲利水準的利潤基礎。

Porter(1980)描述的五種競爭力量，包括潛在競爭者的威脅，顧客的議價力量、供應商的議價能力、替代產品的威脅以及產業內現有業者之間的競爭(如圖 2-1)。

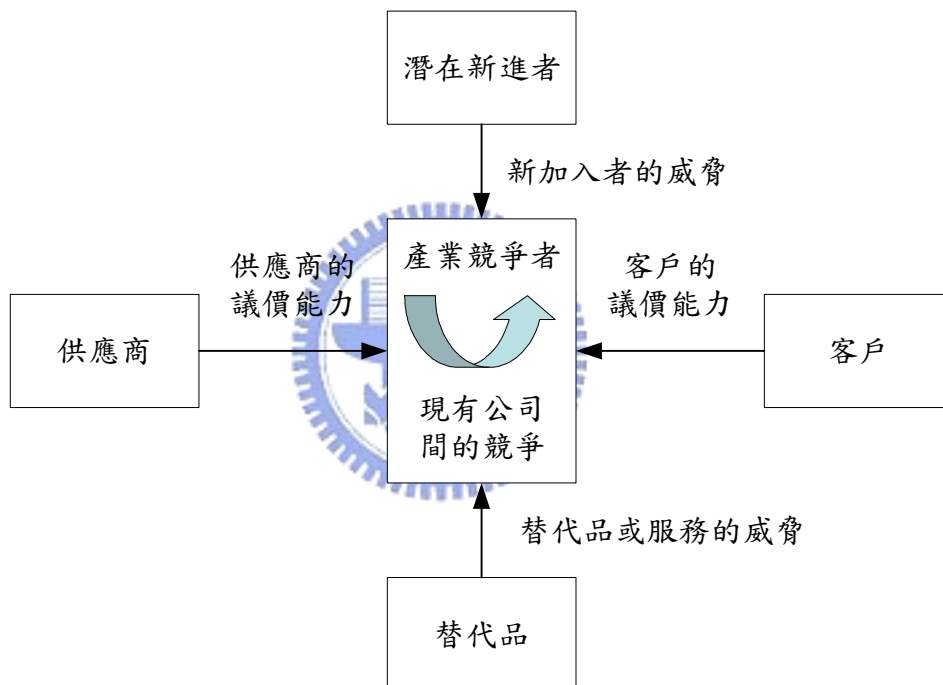


圖 2-1：五力分析架構 (Porter, 1980)

透過五種競爭力量的分析有助於釐清企業所處的競爭環境，並有系統的瞭解產業中競爭的關鍵因素。五種競爭能力能夠決定產業的獲利能力，它們影響了產品的價格、成本及必要的投資，每一種競爭力的強弱，決定於產業的結構、經濟、技術等特質。以下分別簡述這五種競爭力的構成元素：

1. 潛在新進者：新進入產業的廠商會帶來一些新產能，不僅奪取既有市場，壓縮市場的價格，導致產業整體獲利下降。進入障礙主要來源為：(1)經濟規模；(2)產品差異化；(3)轉換成本；(4)獨特的配銷通路；(5)專利的保護；(6)品牌知名度；(7)資金

需求；(8)政府的政策。

2. 供應商的議價能力：供應商可調高售價或降低品質，對產業成員施展議價能力，造成供應商力量強大的條件，與購買者的力量相互消長，其特性如下：(1)由少數供應者主宰市場；(2)對購買者而言，無適當替代品；(3)對供應商而言，購買者並非重要客戶；(4)供應商的產品對購買者而言，轉換成本極高；(5)供應商易向前整合。
3. 購買者的議價能力：購買者對抗產業競爭的方式，是設法壓低價格，爭取更高品質與更多的服務，購買者若能有下列特性，則相對賣方而言有較強的議價能力：(1)購買者群體集中，採購量很大；(2)所採購的是標準化的產品；(3)轉換成本極低；(4)購買者易向後整合；(5)購買者的資訊充足。
4. 替代品或服務的威脅：產業內所有的公司都在競爭，他們也同時和生產替代品的其他產業相互競爭，替代品的存在限制了一個產業的可能獲利，當替代品在性能/價格上所提供的替代方案愈有利時，對產業利潤的威脅就愈大，替代品的威脅來自於：(1)替代品有較低的相對價格；(2)替代品有較強的功能；(3)購買者面臨較低轉換成本。
5. 現有廠商的競爭程度：產業中現有的競爭模式是運用價格戰、促銷戰及提昇服務品質等方式，競爭行動開始對競爭對手產生顯著影響時，就可招致還擊，若是這些競爭行為愈趨激烈甚至採取若干極端措施，產業會陷入長期的低迷，同業競爭強度受到下列因素影響：(1)產業內存在眾多或勢均力敵的競爭對手；(2)產業成長的速度很慢；(3)高固定成本或庫存成本；(4)轉換成本高或缺乏差異；(5)產能利用率的邊際貢獻高；(6)多變的競爭者；(7)高度的策略性風險；(8)高退出障礙。

外部環境的分析，如 Porter 的五力分析，在八〇年代眾多學者的研究之後，在解釋公司績效於環境面的關係上已獲得了相當的成就。藉由分析產業結構與了解產業吸引力，以決定是否投身此一產業競爭之行列；進而運用競爭策略，來維持競爭優勢，使公司的利潤達到高於平均獲利水準的利潤基礎。

## 2.4 SWOT 分析

SWOT 分析來自於企業管理理論中的策略性規劃。SWOT 是由 Strength(優勢)、Weakness(劣勢)、Opportunities(機會)、Threats(威脅)組成。企業的經營策略是決定企業未來的發展方向與目標，並且擬訂出一套執行的要點與方法。要決定這些策略，充分評估企業本身的業務能力、技術能力、市場競爭力與品牌形象、製造能力與成本結構、人力資源及其他策略性資產就變得十分重要，因為這些內部條件代表企業可用來實現策略的資源實力。另一方面，外部環境的分析包括了相關科技、經濟、政治局勢、社會文化與法令政策等變遷、競爭者的動態、市場需求的潛力與演變、通路系統的消長等，更是影響企業未來生存榮枯的關鍵因素。針對內部因素評估後，可以得知企業的強、弱勢；外部環境評估後，可以預期擺在企業面前的有利機會與不利威脅。

Porter 認為，在研擬競爭策略時，需要考慮的相關因素共有四個面向，分別為產業的機會與威脅、企業的優勢與劣勢。從這四個面向來評估企業本身的資源與能力，就能了解企業所具有的發展條件。SWOT 架構如圖 2-2 所示。



S – Strengths (優勢)	W – Weakness (劣勢)
O – Opportunities (機會)	T – Threats (威脅)

圖 2-2：SWOT 分析架構

方至民(民國 91)在企業競爭優勢一書中論述 SWOT 各階段的策略做法如下：

1. 優勢(Strength)：當一個企業擁有一項或多項顯著優勢的時候，在擬定策略時首先應擴大領先差距，其原因在於優勢會因為競爭者的進步或模仿學習而消逝，因此擁有優勢的企業應設法維持領先並保持與競爭者之距離。其次應善加利用優勢並充分運用本身所擁有的資源，進而創造新的優勢。
2. 劣勢(Weakness)：當組織在某些資源或能力處於劣勢時，首先應尋找替代方案。其次是將弱點中性化，變成不重要，並尋求同業的互補合作。最後要進行改善，使其不再成為限制因素。

3. 機會(Opportunities)：當組織面臨經營環境有利的機會，應積極把握機會擴大戰果。特別是在現今競爭激烈、資訊流通快速的時代中，機會的出現稍縱即逝，故應充分利用優勢來掌握住機會。
4. 威脅(Threats)：當組織面臨威脅時，應設法避開威脅並採取避險措施，將環境可能造成的負面衝擊降到最低，並力圖改變不利的發展，讓威脅程度與影響層面降到最低。

SWOT 分析中可以清楚描繪出企業所具備之優勢及劣勢，以及外在環境的機會與威脅。意即企業在經過 SWOT 分析後，可以掌握自己的核心能力(Core Competence)，相對優勢(Comparative Advantage)，掌握產業機會，同時針對企業本身的劣勢進行補強工作，並設法改善或避開外來威脅。





## 2.5 WLAN 產業

WLAN 可說是進入行動通訊世界的關鍵之鑰，其源起於歐洲 ATIC、WECA 等產業標準推動小組所推動的 WLAN 標準，目前 802.11a、802.11b、802.11g 三種主流規格著眼於傳輸調變方式、頻段、傳輸速率等標準訂定(見表 2-3)。為了能在應用面做全面而完整的延伸，產業標準組織進一步針對防駭客入侵安全機制、服務品質(QoS)、跨區漫遊制定了如 WPA(WiFi Protected Access)、802.11e(安全機制)、802.11i(QoS)、802.11f(漫遊)等加值標準，規格的底定也大舉帶動了晶片設計廠商的產品化之路。隨著晶片價格不斷下探與基礎建設日趨完整的前提下，加上半導體霸主 Intel 凌厲的行銷攻勢(Centrino)，徹底造就了涵蓋企業、家庭、公共應用的龐大市場。(謝孟玹、簡志勝，民國 92)

表 2-3：802.11a/b/g 規格比較

規格	頻段	最高資料傳輸速率(Mbps)	涵蓋範圍(m)	展頻技術 調變技術	推出時程
802.11b	2.4GHz	11	150	DSSS	1999 標準核准並推出產品
802.11a	5.0GHz	54	150	OFDM	1999 標準核准，2001 年始有廠商推出晶片
802.11g	2.4GHz	54	150	OFDM/CCK	2003 年六月標準底定

資料來源：謝孟玹、簡志勝(民國 92)

本節將 WLAN 產業的相關研究，依其內容區分，大致歸類為 WLAN 產業的市場區隔、WLAN 產業的發展策略及 WLAN 產業的競爭力分析，分述如下：

### 1. WLAN 產業市場區隔

張雅清(民國 89)在「無線網際網路市場區隔之研究」裡提到台灣 WLAN 產業之市場區隔研究，首先探討台灣地區之 WLAN 消費者及潛在消費者之市場區隔；將 WLAN 市場利用服務、應用屬性進行市場區隔，並根據研究結果，就用戶面、經濟面、應用面及硬體面加以整合分析，並針對三個區隔市場提出產品與價格策略、通路策略及促銷策略，以做為 WLAN 相關業者當前及未來從事行銷活動之策略規劃時之參考。張弘毅(民國 90)在「以技術預測方法探討無線區域網路技術的發展與市場區隔」中以消費者使用習性出發，兼顧各項技術佐證；藉由探索 WLAN 的技術沿革、WLAN 應用市場的概況及未來趨勢，分別針對各項技術之特色，進行消費者偏好調查，希望於未被區劃的市場中尋求新的市場區隔特性。林玫芳(民國

91)在「公眾無線區域網路服務之研究」中針對 WLAN 產業中之應用市場面介紹，由於台灣公眾 WLAN 服務市場正處於發展初期，因此希望透過討論 Mobile Star 失敗之因對台灣業者提出建議。

## 2. WLAN 產業發展策略

張愛群(民國 89)於「無線區域網路與家庭網路之科技與標準研究」中運用次級資料分析法及專家訪談法，探討無線區域網路之功能與運用、技術及標準發展演進，以及國內外廠商之標準及開發產品動態，並檢視我國發展環境及市場概況，最後提出對我國廠商拓展之方向及策略的建議。黃文丁(民國 90)在「全球無線通訊產業趨勢與台灣發展契機探討」，探討台灣廠商如何擅用國家的資源及競爭優勢，並有效地切入全球無線通訊產業價值鏈的可能運作模式與策略定位。WLAN 產業的關鍵性競爭條件包括：1. 技術標準的掌握；2. 特許執照與營運資格的政策配合；3. 價格品質增值服務與行銷通路的管理；4. 基礎架構的建設；5. 高素質的人力資源。鍾依萍(民國 92)於「台灣無線區域網路之產業組合分析與創新策略」中以產業組合分析模式為基礎，設計出 WLAN 之產業組合分析模式，歸納出台灣若要發展 WLAN 產業之具體推動策略，可從培養類比線路、WLAN 應用開發、通訊系統人才、訂立共同研發產品或應用技術之人才培育、籌辦跨領域學程的課程規劃。在智慧財產權方面，培養 IP 驗證測試、計價、應用推廣、專利申請等等後端之技術服務人員。並加強創新獎勵以提昇專利的質量與專利地圖之建立。在政府的財政體系上，提供低利率貸款並建立有效率且透明度高的金融市場，以利企業於新創及持續發展的籌資管道。

## 3. WLAN 產業競爭力分析

張宏彰(民國 89)在「無線終端設備系統架構之競爭研究－以 Palm OS、EPOC、WinCE 為例」，結合理論與實際面並針對無線終端設備的市場現況、系統特性、演進趨勢、系統架構競爭及產業競爭理論依據，建立無線終端設備系統架構的競爭模型。王憲榮(民國 91)在「台灣在無線區域網路產業的競爭力分析」，以產業角度為出發，對以代工製造為主體的台灣區域網路產業進行研究，並從外部環境分析著手，比對同為區域網路產業市場相同的有線區域網路產品；進而從內部環境分析結論得出台灣企業的低成本製造是根基，與主觀的管理能力與客觀的群聚地理優勢。

### 三、 研究方法

#### 3.1 研究架構

本研究係採用競爭力分析(五力分析)及 SWOT 分析的理論架構，針對 WLAN 晶片設計產業與個案公司做系統性的分析比較。並針對個案公司的現況發展與未來趨勢，演繹其競爭優勢與核心專長。其關係如圖 3-1：

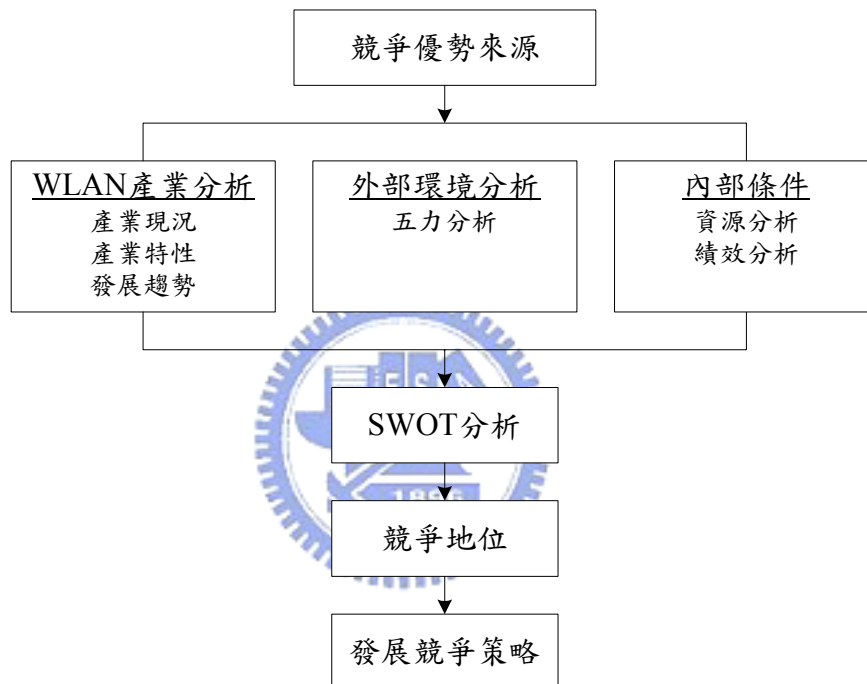


圖 3-1：研究架構

### 3.2 研究範圍對象

WLAN 產業的價值鏈，可分為上游的晶片市場、中游的系統產品市場及下游的 WLAN 服務市場。本研究將研究範圍鎖定於 WLAN 產業中的晶片產業，對於中游的系統產品市場及下游的應用服務則不在此加以討論。研究對象為 WLAN 產業，且限定為 802.11 系列(802.11x)的 WLAN 產品。

本研究係藉由探討 WLAN 晶片設計產業現況、特性及趨勢，由外部環境分析及企業內部條件分析，探討競爭優勢的來源，並以企業個案來做為競爭策略之分析。

本研究採用個案研究，研究對象的個案公司為 Broadcom。根據 IDC 的研究指出 (Crystal, 2005)，Broadcom 是 2004 年 WLAN 市場的最大贏家，市佔率上升至 29.3%，為 WLAN 晶片組供應商排名第一(如表 1- 2)。從 2002 年 WLAN 晶片組市佔率排名第五，躍升到 2004 年的第一名，Broadcom 公司處在快速變遷及眾多競爭對手的 WLAN 晶片組市場，其競爭力及策略的形成、規劃與運用，對於整體 WLAN 晶片組產業的發展態勢，必然是息息相關。以產業龍頭的 Broadcom 為個案研究公司來分析 WLAN 晶片設計產業的競爭力，必然是極具代表性。



## 四、WLAN 產業分析

### 4.1 產業現況

#### 4.1.1 通訊產業概況

整體而言，通訊產業概可分為電信服務產業及通訊設備產業等兩大產業，通訊設備產業又可分為有線通訊產業及無線通訊產業兩大類(如圖 4-1所示)。

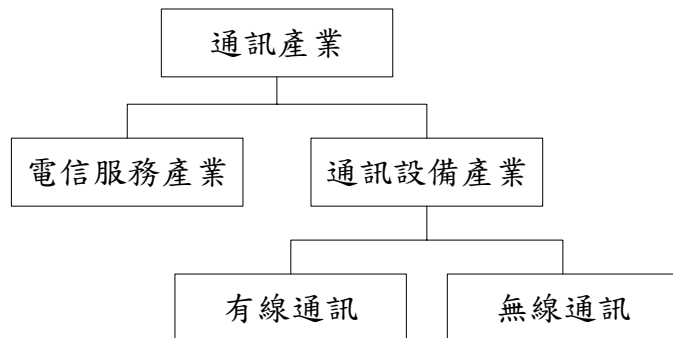


圖 4-1：通訊產業家族

資料來源：本研究整理

根據工研院 IEK-ITIS(民國 92)的統計，全球電信服務(包括固網及行動通訊服務)產業的整體營收，自 1990 年的 3,960 億美元，逐年成長至 2002 年的 10,190 億美元，見表 4-1，由 1998 年到 2003 年的資料看來，即使通訊產業的年成長率隨景氣而起伏，電信服務市場規模佔通訊市場總值的百分比約在 74%到 78%之間；換言之，通訊設備市場規模佔通訊市場總值的百分比約在 22%到 26%之間。

表 4-1：1998~2003 全球電信服務營收統計

單位：億美元

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003E <sup>(1)</sup>
電信服務市場總值	7,670	8,540	9,200	9,690	10,190	10,690
通訊設備市場總值	2,363	2,668	3,152	2,825	2,883	2,993
通訊市場總值	10,033	11,208	12,352	12,515	13,073	13,686
通訊市場年成長率(%)	—	12%	10%	1%	4%	5%
電信服務市場佔通訊市場 總值百分比(%)	76%	76%	74%	77%	78%	78%
通訊設備市場佔通訊市場 總值百分比(%)	24%	24%	26%	23%	22%	22%

註：(1) E 代表估計值。

資料來源：工研院 IEK-ITIS 計畫(民國 92 年 6 月)

#### 4.1.2 通訊設備產業概況

全球通訊設備產業由於電信服務市場的蓬勃發展而快速成長，然而其投資熱潮卻隨著 2000 年的經濟衰退與網際網路泡沫化嘎然而止，2001 年通訊設備市場總值衰退 10%(如表 4-2)。在回歸基本面之後，2002 年全球通訊產業呈現小幅度成長，成長率為 1%(如表 4-1)。根據工研院 IEK-ITIS(民國 92)的統計，2002 年全球通訊設備(含零組件)市場規模為 2,883 億美元，較 2001 年的 2,825 億美元，成長率為 2%。其中有線通訊設備市場規模佔通訊設備市場總值的 44%，2002 年有線通訊設備市場規模為 1,266 億美元，較 2001 年成長 0.7%。由於無線通訊設備受全球行動通訊服務用戶數快速成長的影響，相較之下，無線通訊設備市場規模表現較為優異；2002 年無線通訊設備市場規模為 1,617 億美元，較 2001 年成長 3.1%，佔通訊設備市場總值的 56%。預估 2005 年全球通訊設備市場規模為 3,181 億美元，較 2004 年的 3,113 億美元，成長率為 2%。其中無線通訊設備市場規模佔通訊設備市場總值的 59%，相較於 2002 年的 56%，成長了 3%。綜觀通訊產業的發展，無線通訊產品市場成長較有線通訊產品速度為快。近幾年全球通訊設備市場規模成長趨勢及市場值比重分佈，詳見表 4-2。

表 4-2：全球通訊設備市場規模成長趨勢及市場值比重分佈

單位：億美元

年度	1998	1999	2000	2001	2002	2003E <sup>(1)</sup>	2004F <sup>(2)</sup>	2005F <sup>(2)</sup>
有線通訊設備市場總值	1,056	1,189	1,422	1,257	1,266	1,287	1,314	1,319
無線通訊設備市場總值	1,307	1,479	1,730	1,568	1,617	1,706	1,799	1,862
通訊設備市場總值	2,363	2,668	3,152	2,825	2,883	2,993	3,113	3,181
通訊設備市場年成長率(%)	3%	13%	18%	-10%	2%	4%	4%	2%
有線通訊市場佔通訊設備市場總值百分比(%)	45%	45%	45%	44%	44%	43%	42%	41%
無線通訊市場佔通訊設備市場總值百分比(%)	55%	55%	55%	56%	56%	57%	58%	59%

註：(1) E 代表估計值；(2) F 代表預測值

資料來源：工研院 IEK-ITIS 計畫(民國 92 年 6 月)

#### 4.1.3 無線通訊產業概況

無線通訊就是不使用實體線路所構成的通訊。無線通訊的技術可分為光傳導及無線電波傳導兩大類。光傳導技術有紅外線(Infrared)和雷射(Laser)。以無線電波為媒介的技術則是微波(Microwaves)頻段 3~30GHz 中窄頻微波。共分為需使用執照部份的廣域網路，以及不需使用執照的區域網路兩大部份。區域網路中，以直接序列展頻(DSSS; Direct

Sequence Spread Spectrum)，和跳頻展頻(FHSS；Frequency Hopping Spread Spectrum)兩種技術為主。無線通訊技術、特性及目前實際應用的規範詳述於附錄一。

#### 4.1.4 無線網路分類

我們大致上可從傳輸範圍來對無線網路做分類，就是以無線網路裝置的通訊範圍來分類。依此種分類方式，無線網路可分為 WWAN(Wireless Wide Area Network)、WMAN(Wireless Metropolitan Area Network)、WLAN(Wireless Local Area Network)、WPAN(Wireless Personal Area Network)等 4 大類(如圖 4- 2)。此四大類無線網路的特性、適用市場及傳輸距離詳述於附錄二。

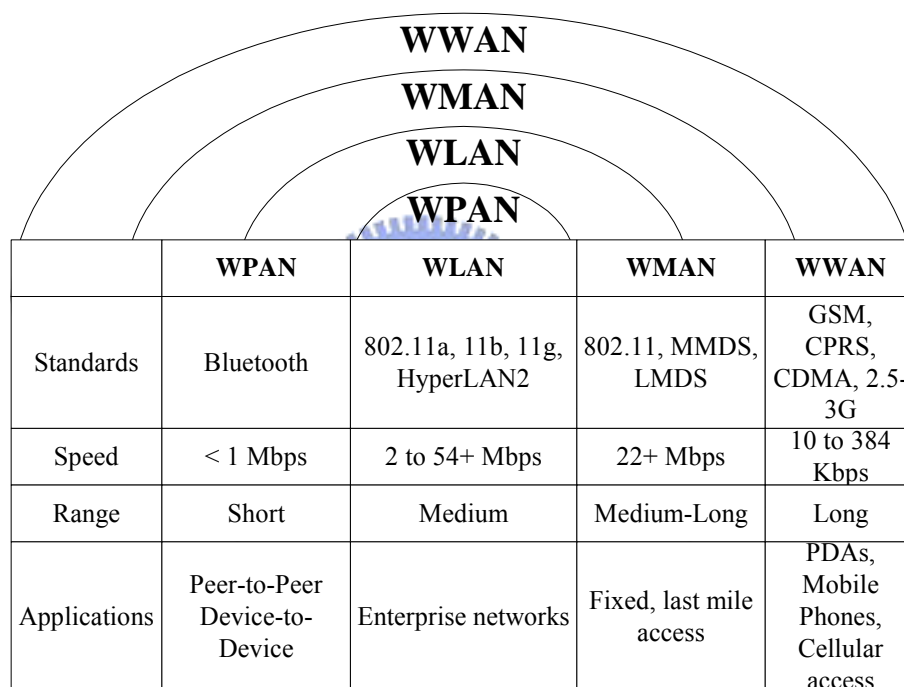


圖 4- 2：無線通訊各種技術 (Hannikainen，2002)

## 4.2 產業特性

### WLAN 產業特性

#### 4.2.1 WLAN 產業鏈

WLAN 產業鏈可分為上游的晶片市場、中游的系統產品市場及下游的 WLAN 服務市場，圖 4-3 顯示產業鏈上、中、下游的主要廠商。

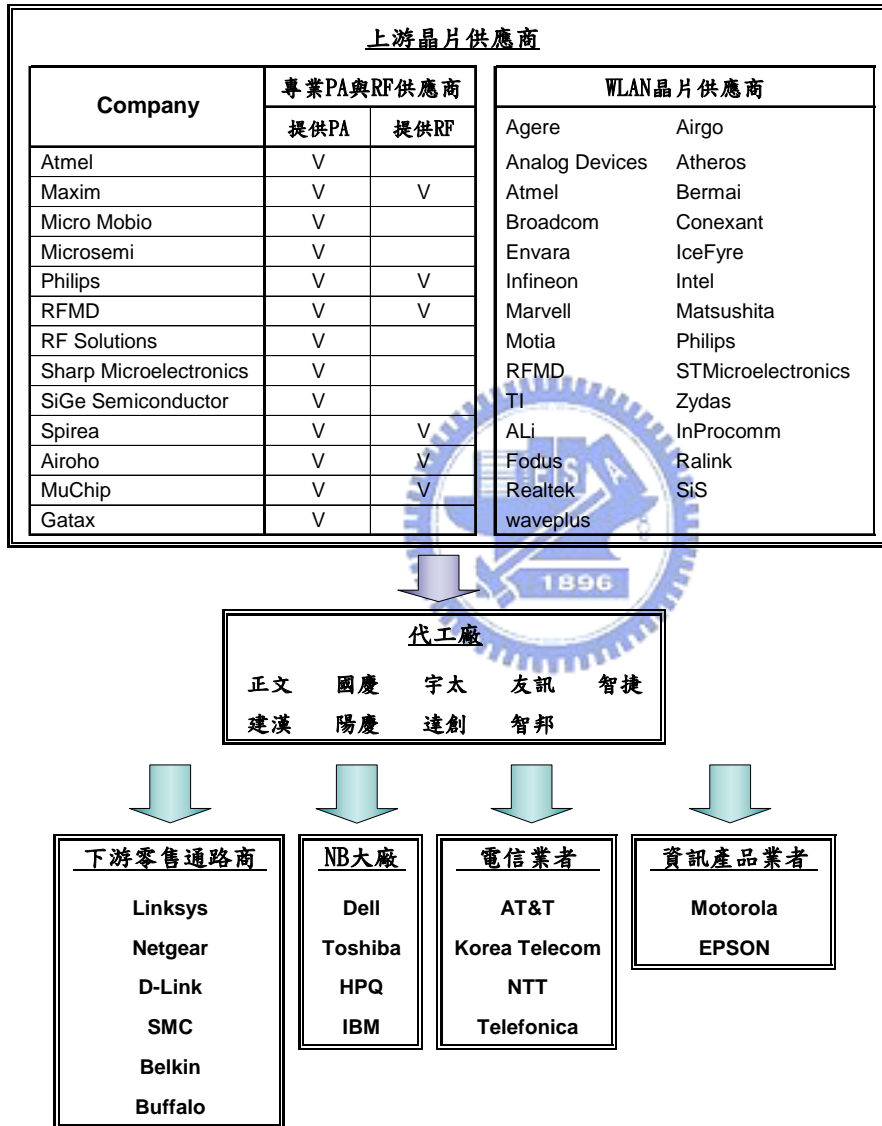


圖 4-3：WLAN 產業鏈 (拓璞產業研究所，民國 93)

#### 4.2.2 WLAN 晶片組介紹

WLAN，是利用無線電波來傳輸資料，利用射頻(Radio Frequency；RF)技術，取代舊式雙絞銅線(Coaxial)構成區域網路，與有線網路最大不同是在於資料傳輸媒介不同，



WLAN 能利用簡單的存取架構讓用戶達到資訊隨身化的境界。應用層面非常廣泛，如資訊業的筆記型電腦、PDA、手機、手持式 VoIP、電腦顯示器、數位電視、網路交換器 (Switch)、路由器(Router)、數據機(Modem)與 ADSL 等。而 WLAN 的核心構成元件即為晶片組。

## 1. 規格特性簡介

目前 WLAN 規格眾多，除了一些標準組織所訂定的標準之外，尚有廠商自行開發出來的通訊方式；目前仍以 IEEE 聯盟所制定的 IEEE 802.11x 系列稱霸市場(鄧友清，民國 92)。表 4-3 所示的是各種 WLAN 傳輸技術的比較。關於 IEEE 802.11x 的詳細介紹請參考附錄三(鄧友清，民國 92)。

表 4-3：各種 WLAN 傳輸技術比較

技術	Bluetooth	802.11b	802.11a	802.11g	HyperLAN2	HomeRF
使用頻段	2.4GHz	2.4GHz	5GHz	2.4GHz	5GHz	2.4GHz
傳輸速率	~1Mbps	1~11Mbps	6~54Mbps	22~54Mbps	6~54Mbps	1~10Mbps
傳輸距離(m)	10	150	150	150	50	50
調變技術	FHSS	DSSS	OFDM	OFDM(Intersil) PBCC(TI)	OFDM	FHSS
資料加密	有	選項	有	有	有	有
語音傳輸	有	選項	有	有	有	有
標準制定機構	Bluetooth SIG	IEEE	IEEE	IEEE	ETSI	HRF Working Group

資料來源：大華證券(廖家偉，民國 92)

## 2. 晶片組之演變

WLAN 晶片組可以分成實體層 (Physical Layer) 與資料連結層 (Data Link Layer)，不同廠商會有不同的晶片整合方式，以知名晶片供應商 Intersil 推出之 802.11b PRISM 2.0 為例(參考圖 4-4)，模組包括 RF、IF、BBP、MAC、VCO、PA、LNA 及 SAW(如附錄四所示)。經各種整合技術提升後，中頻(IF)部份已不再需要而是構成一個零中頻(Zero IF)的射頻模組，並且 BBP 和 MAC 合而為一，如圖 4-5 所示。另一種整合方式為 RF 和 BBP 合而為一，如圖 4-6 所示。

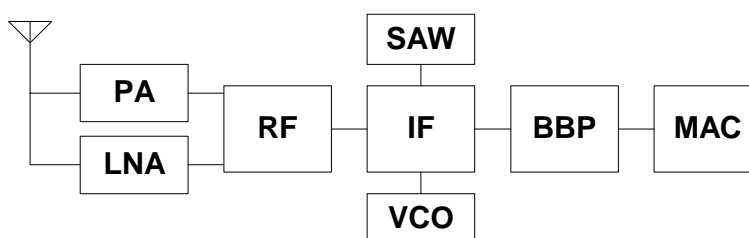


圖 4-4：無線區域網路架構(Intersil Prism 2.0)

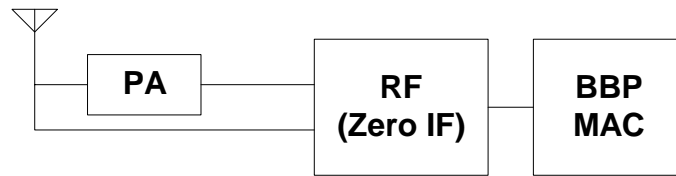


圖 4-5：無線區域網路架構(Intersil Prism 3.0)

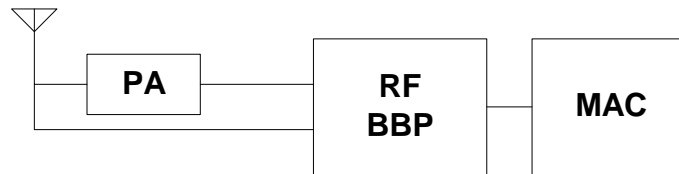


圖 4-6：無線區域網路架構(Marvell)

### 3. 各種整合方式的考量因素

- (1) 設計能力：典型的 RF 結構為超外差方式(superhet)，設計上較為安全，但面積較大，成本較高。若能克服 DC-offset 及 IQ mismatch 的問題，則可採用面積較小的零中頻(Zero IF)結構。PA 與 RF，兩者亦有機會整合(例如 Maxim)，但是需克服 PA 與 VCO 之間的干擾問題。
- (2) 製程因素：MAC 多使用 CMOS Standard Logic 製程，而 BBP 多使用 CMOS Mixed-Mode 製程，故兩者很容易以 CMOS Mixed-Mode 製程整合。但一般 RF 多使用 SiGe 製程，故不易與 MAC/BBP 整合，但目前亦有不少公司採用 RFCMOS 製程，如 Broadcom 與 Atheros，未來很有機會以 RFCMOS 製程將 RF、BBP 與 MAC 合而為一個單晶片。至於 PA，一般多使用 GaAs 或 SiGe 製程。當 PA 與 RF 皆為 SiGe 製程時，兩者有機會整合。
- (3) 封裝能力：WLAN 所應用的產品多為可攜式產品(portable product)，講求輕薄短小低耗電，故一般 form factor 要求很緊，所以 MCM 或 Stack Package 常為必要之手段。這對封裝能力將是一大考驗。

#### 4.2.3 WLAN 市場介紹

根據 In-Stat/MDR(Nogee, 2003 and Lucero, 2004)產業調查機構的估計(如表 4-4)，WLAN 市場的高速成長之高峰期落在 2002 年，2002 年 WLAN 晶片組出貨量約為 2,063 萬台，較 2001 年成長 135%；2002 年 WLAN 晶片組總銷售額約為 4 億美元，較 2001

年成長 76%(如表 4-5)。高度成長的市場吸引許多廠商投入此市場，供給廠商增加的結果導致平均銷售價格快速下滑，相對於高成長的出貨量，2002 年的平均銷售價格降至 19.6 美元，較 2001 年減少 25%(如表 4-6)，一但 802.11 Combo(802.11a+b/g)的價格能大幅度下降，雙頻帶的產品因有兩個頻帶可以同時傳輸，相當有資格成為下一代主流技術。預估到 2008 年雙模的平均銷售單價將降達 6.2 美元(如表 4-6)。未來晶片組的發展，晶片價格跌價趨勢難免。然而從 2004 年至 2008 年，70%的 WLAN 晶片組產品出貨量年複合成長率遠高過平均銷售價格的 15%下降率，使得銷售額在同期的年複合成長率達到 28%的水準(如表 1-1)。

1. 以傳輸技術類型來看：

以產品類型來看(表 4-4),2001 及 2002 年 WLAN 是 802.11b 的天下,到了 2004 年 802.11g 的 44%出貨百分比超越了 802.11b 的 31%。未來 802.11b 將快速消失在市場上,取而代之的是 802.11g 及 802.11 Combo 的 802.11a+b/g(2.4GHz/5GHz)。預估 2008 年,802.11g 將佔總出貨量的 55%;802.11a+b/g 將佔 45%。

表 4-4：全球無線區域網路產品出貨量—以傳輸技術類型區分

單位：百萬台

傳輸技術	2001	2002	2003	2004	2005E <sup>(1)</sup>	2006F <sup>(2)</sup>	2007F <sup>(2)</sup>	2008F <sup>(2)</sup>
2.4GHz - 11b	9	19	31	26	23	10	4	3
2.4GHz - 11g	-	1	11	37	52	73	126	213
5GHz - 11a	0	1	0	1	0	0	-	-
2.4GHz/5GHz	-	0	5	20	51	84	121	175
11b佔總出貨量百分比(%)	100%	90%	65%	31%	18%	6%	2%	1%
11g佔總出貨量百分比(%)	0%	5%	24%	44%	41%	44%	50%	55%
11a佔總出貨量百分比(%)	0%	4%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
2.4GHz/5GHz佔總出貨量百分比(%)	0%	1%	10%	24%	40%	50%	48%	45%
總出貨量	9	21	47	84	126	167	251	390
總出貨量年成長率(%)		135%	129%	78%	50%	33%	50%	55%

註：(1) E 代表估計值；(2) F 代表預測值

資料來源：In-Stat/MDR, March, 2003 & September 2004 (Nogee, 2003；Lucero, 2004)

2003 年 Q2 末 802.11g 標準底定後,品牌廠商於 Q3 開始推出多款 802.11g 產品強攻市場,使零售產品集中在 802.11g,802.11g 產品比重持續增加,802.11b 比重降低。在 2.4GHz 的 WLAN 市場,價格是決定性因素。2004 年 802.11g 的市佔率為 44%,正式超過 802.11b 的 31%,平均銷售單價方面 802.11b 與 802.11g 相同,但是 802.11g 擁有較高的傳輸速率(802.11g 為 22~54Mbps,802.11b 為 1~11Mbps),市場向 802.11g 產品傾斜是必然的現象。

表 4-5：全球無線區域網路產品銷售額—以傳輸技術類型區分

單位：百萬美元

傳輸技術	2001	2002	2003	2004	2005E <sup>(1)</sup>	2006F <sup>(2)</sup>	2007F <sup>(2)</sup>	2008F <sup>(2)</sup>
2.4GHz - 11b	229	337	289	214	155	59	23	13
2.4GHz - 11g	-	29	115	310	361	418	626	983
5GHz - 11a	1	26	5	6	3	1	-	-
2.4GHz/5GHz	-	12	75	252	490	691	859	1,090
11b佔總銷售額百分比(%)	100%	84%	60%	27%	15%	5%	1%	1%
11g佔總銷售額百分比(%)	0%	7%	24%	40%	36%	36%	42%	47%
11a佔總銷售額百分比(%)	0%	6%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
2.4GHz/5GHz佔總銷售額百分比(%)	0%	3%	16%	32%	49%	59%	57%	52%
總銷售額	230	404	483	781	1,009	1,169	1,508	2,086
總銷售額年成長率(%)		76%	20%	62%	29%	16%	29%	38%

註：(1) E 代表估計值；(2) F 代表預測值

資料來源：In-Stat/MDR, March, 2003 &amp; September 2004 (Nogee, 2003；Lucero, 2004)

一但 802.11 Combo(802.11a+b/g)的價格能大幅度下降，雙頻帶的產品因有兩個頻帶可以同時傳輸，相當有資格成為下一代主流技術。預估到 2008 年雙頻的平均銷售單價將降達 6.2 美元(如表 4-6)。

表 4-6：無線區域網路產品平均銷售價格—以傳輸技術類型區分

單位：美元

傳輸技術	2001	2002	2003	2004	2005E <sup>(1)</sup>	2006F <sup>(2)</sup>	2007F <sup>(2)</sup>	2008F <sup>(2)</sup>
2.4GHz - 11b	26.2	18.2	9.4	8.3	6.8	6.1	5.2	4.6
2.4GHz - 11g	n.a.	26.7	10.3	8.3	6.9	5.7	5.0	4.6
5GHz - 11a	42.1	35.2	12.4	9.0	7.9	7.9	n.a.	n.a.
2.4GHz/5GHz	n.a.	43.0	15.2	12.3	9.7	8.2	7.1	6.2
11b平均銷售價格年成長率(%)	n.a.	-31%	-48%	-12%	-18%	-10%	-15%	-10%
11g平均銷售價格年成長率(%)	n.a.	n.a.	-62%	-19%	-17%	-18%	-12%	-7%
11a平均銷售價格年成長率(%)	n.a.	-17%	-65%	-27%	-12%	0%	n.a.	n.a.
2.4GHz/5GHz平均銷售價格年成長率(%)	n.a.	n.a.	-65%	-19%	-21%	-15%	-14%	-12%
平均銷售價格	26.2	19.6	10.3	9.3	8.0	7.0	6.0	5.3
平均銷售價格年成長率(%)		-25%	-48%	-9%	-14%	-13%	-14%	-11%

註：(1) E 代表估計值；(2) F 代表預測值

資料來源：In-Stat/MDR, March, 2003 &amp; September 2004 (Nogee, 2003；Lucero, 2004)

## 2. 以市場型態來看：

根據 IEK 的分類，無線區域網路的應用，主要可以分成 WLAN Clients(如網路卡)、WLAN Aggregators(如 AP、Router)、WLAN Consumer Electronics 與 WLAN IP Phones 等四大類。由於目前主要的應用還是在家庭或企業，也就是透過 WLAN Clients 與 Aggregators 來做資訊的存取，以 2004 年來看(如表 4-7)，在這兩方面的應用即佔了整體出貨量的 95%。2005 年 WLAN 逐漸進入多元應用之下，在 WLAN Clients 與 Aggregators 的應用佔整體出貨比重將逐步下滑，預估到 2008 年將降到

45%。WLAN Consumer Electronics 與 WLAN IP Phones 市場的發展將會是未來成長的重點。這也是廠商未來鎖定的目標市場。

表 4-7：全球無線區域網路產品出貨量—以市場類型區分

**全球無線區域網路產品出貨量** (單位:百萬台)

市場	2003	2004	2005E <sup>(1)</sup>	2006F <sup>(2)</sup>	2007F <sup>(2)</sup>	2008F <sup>(2)</sup>
Enterprise Aggregator	4	8	10	11	13	15
Enterprise Client	24	41	55	63	73	81
Home Aggregator	9	12	15	17	19	22
Home Client	9	18	29	38	43	50
Consumer Electronics	1	4	12	21	32	47
Business Wi-Fi Cellular Phone	-	0	3	13	44	67
Consumer Wi-Fi Cellular Phone	-	0	2	2	23	102
Business Wi-Fi Cordless Phone	-	0	0	0	1	1
Consumer Wi-Fi Cordless Phone	-	0	0	2	3	6
<b>總出貨量</b>	<b>47</b>	<b>84</b>	<b>126</b>	<b>167</b>	<b>251</b>	<b>390</b>

**出貨量佔總出貨量百分比** (單位:%)

市場	2003	2004	2005E <sup>(1)</sup>	2006F <sup>(2)</sup>	2007F <sup>(2)</sup>	2008F <sup>(2)</sup>
Enterprise Aggregator	7%	10%	8%	7%	5%	4%
Enterprise Client	51%	49%	43%	37%	29%	21%
Home Aggregator	19%	14%	12%	10%	8%	6%
Home Client	20%	22%	23%	23%	17%	13%
Consumer Electronics	3%	5%	9%	13%	13%	12%
Business Wi-Fi Cellular Phone	0%	0%	2%	8%	17%	17%
Consumer Wi-Fi Cellular Phone	0%	0%	2%	1%	9%	26%
Business Wi-Fi Cordless Phone	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Consumer Wi-Fi Cordless Phone	0%	0%	0%	1%	1%	1%

註：(1) E 代表估計值；(2) F 代表預測值

資料來源：In-Stat/MDR, March, 2003 & September 2004 (Nogee, 2003；Lucero, 2004)

### 4.3 發展趨勢

#### 4.3.1 以晶片組技術而言

WLAN 晶片組未來發展的趨勢：

##### 1. 往雙頻(dual band)發展

由於 IEEE 802.11a(5.0GHz)無法與 IEEE 802.11g(2.4GHz)相容，所以會有一個產品必須滿足兩種技術規格，就像 Ethernet 10/100Mbps 最後共存的結果一樣。目前市場上已有 IEEE 802.11a + IEEE 802.11g 雙頻的產品。WLAN 晶片組從開發到成熟的演進的過程如圖 4-7 所示。

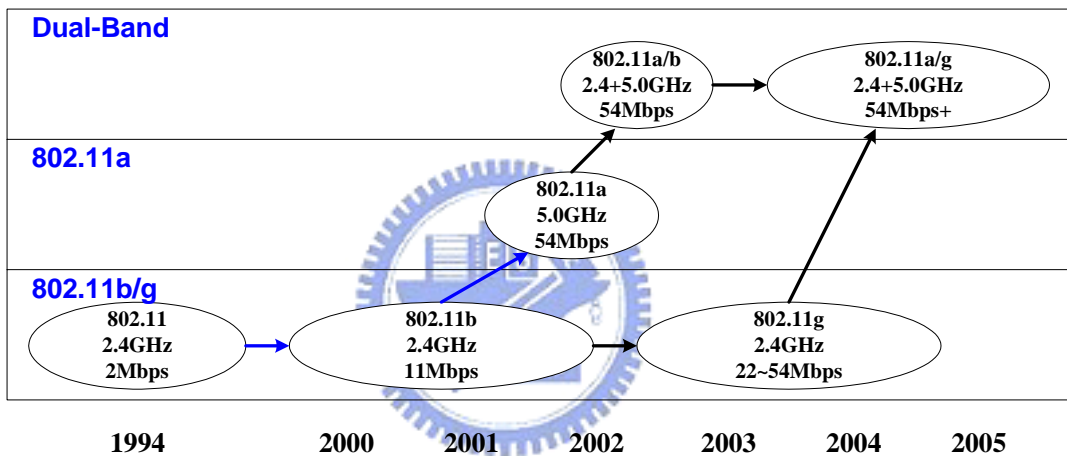


圖 4-7：802.11x WLAN 晶片組演進過程

資料來源：本研究整理

由上圖(圖 4-7)所示，下一代的主流會是 802.11a/g。原因是 802.11a 的傳輸頻帶 5GHz 與 802.11b、802.11g 的 2.4GHz 不同，且有一些先天上的缺點，如傳輸距離較短、部分地區 5GHz 頻帶尚未開放，因此單獨存在不能與市場主流技術 802.11b 及 802.11g 相通，因此產品的需求量不高。若是 802.11a 與 802.11g 相互搭配，802.11a 的速度雖與 802.11g 相近，但是 802.11a/g 產品可以有兩個頻帶同時傳輸，頻寬會增加一倍以上。加上 802.11g 只有 3 個不受干擾的工作頻帶，一個區域只能有 3 台 AP 運作，但是 802.11a 有 8 個。而且 802.11g 頻帶還有其它使用干擾，802.11a 頻帶較乾淨，因此 802.11a/g 可以增加傳輸量及使用使用者數量，符合產業不斷追求更高品質傳輸的要求。

##### 2. 產品設計加強網路安全功能

除了傳輸速度以外，其他網路傳輸需求還有網路安全，特別是企業用戶以及電信業者。原先由 IEEE 802.11 中所規定的 WEP (Wired Equivalency Protocol) 網路加密協定，技術容易被破解，造成高速 WLAN 網路安全有很大漏洞。現階段的標準為 802.11i，且預期網路安全的版本會不斷演進。

### 3. 產品設計加強服務品質功能(QoS)

標準是 802.11e，主要是支援多媒體應用的 QoS 部分。

由此上標準的分析來看，WLAN 速度及傳輸品質會不斷有新的技術與標準的發展。802.11g 標準的訂定，使速度提高，可以應用到需要較快傳輸速率的新應用中。802.11i 讓網路安全要求較高的企業用戶及電信業者提昇對 WLAN 產品的接受度。802.11e 多媒體傳輸方面的標準，讓 WLAN 有更寬廣的應用。這些新技術及新應用，為 WLAN 產業不斷注入持續成長的動力。新的應用會在 4.3.3 節描述。

#### 4.3.2 以晶片組供應商的產品發展而言

WLAN 晶片組市場是由少數廠商所主導，市場集中度很高。如表 1- 2，2004 年全球 WLAN 晶片組七大廠商 Broadcom(佔 29.3%)、Atheros(佔 19.5%)、Intel(佔 16.0%)、Conexant(佔 15.3%)、TI(佔 6.4%)、Marvell(佔 4.2%)及 AgereI(佔 4.0%)的市場佔有率共達 94.8%，其他公司僅佔 5.2%。領導廠商的發展趨勢最能代表此產業未來發展的方向，以下列出 WLAN 晶片組領導廠商的現況與發展趨勢。目前 WLAN 上游晶片組的發展，Broadcom 公司因在 WLAN 與寬頻通訊技術整合實力較強，看來較有機會勝出(廖家偉，民國 92)。

1. Broadcom：Broadcom 是最早推出 802.11g 的晶片設計廠商，802.11g 產品迅速獲 Linksys、Buffalo、Belkin 及 Apple 採用。目前在 802.11g 晶片市佔率保持領先。新推出之 CMOS 製程之 802.11g 單晶片，不僅成本更低且體積更小，同時改進了晶片內部的電源管理功能。Broadcom 原本即擁有 DSL，Ethernet 等晶片，在寬頻網路技術上領先，因此在未來產品需高度整合之趨勢下已佔有優勢。
2. TI：802.11g 推出時間較慢，落後 Broadcom 及 Intersil。2003 年 9 月時發表其針對手機市場以及 PDA 裝置之高速傳輸以及低耗能強烈需求發展出之最新 802.11g 晶片。TI 之 DSP 技術為其強項，在手機、藍芽及 DSL 寬頻通訊晶片技術領先，不久前又

購併 RF 廠商 Radia 以強化其 WLAN RF 技術，因此目前看來技術整合實力亦與 Broadcom 相當。

3. Atheros：雖在 802.11g 落後 Broadcom 及 Intersil，但 802.11a/g 為領導廠商。2003 年 Q1 推出 802.11a/b/g，獲 Netgear、D-Link、HPQ、IBM、NEC 及 Toshiba 採用。目前前 8 大 NB 廠中有 7 家採用 Atheros 的晶片組，企業網路設備廠 3Com、Symbol、Extreme，以及 Linksys 等主要零售品牌亦為其客戶。
4. Intersil：在 802.11g 晶片推出落後 Broadcom 後聲勢大不如前，且市佔率不斷下滑，目前 802.11g 已落後 Broadcom。2002 年底推出 802.11g，獲 D-Link、Netgear 及 Dell 採用。然而在整合技術較薄弱下，2003 年已將其 WLAN 晶片部門售予寬頻網路晶片廠商 GlobalspanVarita(GlobalspanVarita 在 1Q04 被 Conexant 收購)。
5. Agere：其 802.11a/b/g 晶片組為採用 MAC、Baseband 及 RF 三晶片設計，主要是看好 Intel 未來將 MAC 甚至 Baseband 逐步整合到內嵌式處理器或南橋晶片之企圖。2003Q1 與 Infineon 合推 802.11a/g，擁有大廠集團資源。

表 4-8 列出 WLAN 晶片組市場，為 802.11x 的供應商競爭矩陣分析。

表 4-8：802.11x 供應商競爭矩陣分析—WLAN 晶片組市場

供應商	元件	802.11a	802.11b	802.1g	802.11a+b/g	附註
Intersil	Baseband	V	V	V	V	Intersil在3Q03將WLAN事業賣給GlobespanVirata Conexant在1Q04收購了GlobalspanVirata 尚未有PA晶片設計技術
	MAC	V	V	V	V	
	RF	V	V	V	V	
Intel	Baseband		V	V		同時採用TI的Baseband 尚未有PA晶片設計技術
	MAC		V			
	RF		採用Philips的RF			
Agere	Baseband		#1 supplier to PC OEMs	plans to use a/g solution	V	進入802.11g的時間較晚 市場從802.11b轉換到802.11g時,Agere的市佔率下降. Agere企圖從802.11a+b/g產品推出來提高市佔率
	MAC		#1 supplier to PC OEMs	plans to use a/g solution	V	
	RF		#1 supplier to PC OEMs	plans to use a/g solution	V	
RFMD	Baseband		V			供應RF及PA給許多客戶 尚未有MAC晶片設計技術
	RF		V			
	PA	V	V	V	V	
Atheros	Baseband	V			V	第一個提供a、a+b、及a+g解決方案的供應商 尚未有PA晶片設計技術
	MAC	V			V	
	RF	V			V	
TI	Baseband		V	V	V	
	MAC		V	V	V	
	RF		採用Philips的RF	採用Philips的RF	採用Philips的RF	
	PA		採用RFMD的PA	採用RFMD的PA	採用RFMD的PA	
Broadcom	Baseband		V	V		802.11g的領導廠商 尚未有PA晶片設計技術
	MAC		V	V		
	RF		V	V		
Marvell	Baseband		V	V	V	擁有高度整合性產品(內含ARM9處理器), 鎖定Access Point及手持式應用產品市場 尚未有PA晶片設計技術
	MAC		V	V	V	
	RF		V	V	V	
Philips	Baseband		V		V	從RF起家,先前提供RF給AGR/ORINOCO,現在供貨給TI. 購併Systemonic公司,更加以提昇RF能力 尚未有PA晶片設計技術
	MAC		V		V	
	RF		V	V	V	
Others	Baseband		V	V	V	ADMtek及Realtek是最積極佈局於低成本市場的廠商 尚未有PA晶片設計技術
	MAC		V	V	V	
	RF		V	V	V	

資料來源：CSFB (2004)



### 4.3.3 以無線區域通訊技術的發展而言

無線通訊技術在不同的市場(如：車用、電腦、生活、通訊)，有其相對應的傳輸技術。在短距離有 IrDA、Bluetooth 及 UWB；中距離有 Zigbee、802.11x、HyperLAN；長距離有 2.5G/3G、FSO、LMDS/802.16、衛星微波。從下表 4- 9可知中距離的 802.11x 技術在應用面上是進可攻，朝向短距離的市場前進；並立穩於中距離傳輸市場。主要取決於 802.11x 的低成本及低售價。

表 4- 9：無線通訊技術於 IA 的應用

		無線通訊技術									
		短距離			中距離			長距離			
		IrDA	Bluetooth	UWB	Zigbee	802.11x	HyperLAN	2.5G 3G	FSO	LMDS 802.16	衛星微波
車用	Telematics, GPS					1		2,3			
	車內影音服務	1,2	1,2	3		1,2,3	1				
電腦	PDA	1,2	1,2	3		1,2,3	1	2,3			
	Pocket PC	1,2	1,2	3		1,2,3	1	2,3			
	WebPAD	1,2	1,2	3		1,2,3	1	2,3			
	Tablet PC	1,2	1,2	3		1,2,3	1	2,3			
	Mira	1,2	1,2	3		1,2,3	1	2,3			
	Thin Client	1,2	1,2	3	3				1,2,3		
	Server Appliance						1		1,2,3		
	Web Companion					1,2,3	1				
生活	Game Console		1,2	3	3	2,3			3	1,2,3	
	STB		1,2	3	3	1,2,3	1		3	1,2,3	
	Wearable IA		1,2,3	3	3	1,2,3	1	2,3		1,2,3	
	DV	1,2		3							
	DSC		1,2	3				2,3			
	DTV		1,2		3	1,2,3	1		3	1,2,3	
	網路電話VoIP					1,2,3	1			1,2,3	
通訊	Smartphone	1,2	1,2	3	3	1,2,3	1	2,3		1	
	衛星電話									1,2	

1: 現階段已應用於IA產品 2: 即將應用於IA產品 3. 未來具發展潛力者

資料來源： 3C 匯流風潮之 IC 設計全球新契機研討會，(陳進興，民國 93)

#### 4.4 小結

綜上所述可以歸納如下。WLAN 晶片設計產業的競爭，主要的決戰關鍵有三：1. 新產品推出速度；2. 整合技術能力；3. 行銷及通路能力。

##### 1. 新產品推出速度

在新產品推出速度方面，特別是對零售通路業者來說，市場求新求變，誰能先推出產品搶佔市場，對後續在市場的發展影響很大。Broadcom 公司在 2002 年底率先推出 802.11g 產品一戰成名，獲得大部分積極推動 802.11g 產品的零售業者採購，因此獲得不少訂單。根據 Furer(2004)的研究指出，802.11g 的標準在 2003 年 7 月底定，將 2.4GHz 頻帶的傳輸速度從 802.11b 的 11Mbps 提昇到 54Mbps，也宣告了 802.11g 產品成為主流市場。Broadcom 公司從 2002 年投入 802.11g 晶片組市場後，2003 年在 802.11g 的市佔率迅速達到 46.9%，一舉成為領導廠商。2004 年的 802.11g 市場競爭加劇，Intel 竄出，市佔率達 19.9%；Broadcom 公司仍維持市佔率第一(如表 4- 10)。從 Crystal 的研究指出(Crystal, 2005)，2004 年 Broadcom 公司 802.11g 系列產品出貨量佔該公司 WLAN 晶片組總出貨量的 88.8%。此快速推出 802.11g 新產品的效應，推動 Broadcom 公司的市佔率在 2003 年排名升至第二。到了 2004 年躍升為 WLAN 晶片組市場的龍頭地位。

表 4- 10：2003 年全球 802.11g WLAN 晶片組市場市佔率排名

2004 排名	2003 排名	供應商	2004 市佔率	2003 市佔率
1	1	Broadcom	37.7%	46.9%
2	—	Intel	19.9%	—
3	3	Atheros	16.7%	13.4%
4	2	GlobespanVirata(Conexant)*	14.4%	25.5%
5	5	Marvell	4.7%	3.3%
6	4	Texas Instruments	3.4%	7.7%
		其他	3.2%	3.2%

\* Conexant 在 1Q04 收購了 globespanVirata 公司。

資料來源：IDC April 2005 (Crystal, 2005)

##### 2. 整合技術能力：技術能力的整合可分成兩部分，一為製程技術的整合，屬於成本考

量；二為晶片組技術整合，屬於擴大應用範疇考量。

- (1) 製程技術的整合：根據 4.2 節的論述，製程技術的整合能將晶片設計朝 SoC 的方向跨一大步。下表 4-11 顯示，WLAN 晶片組從原有的 PA、RF、MAC、BBP 四個模組，透過晶片製程技術整合成兩個模組。如此可以大幅降低晶片組成本，提高獲利。元大京華投顧的秦銘徽(民國 92)研究指出，將 MAC 及 BBP 整合成一顆 MAC+BBP，成本較之前分開的兩顆約降兩成。若再將 RF 整合到 MAC+BBP，成本可再降 10~15%(秦銘徽，民國 92)。

表 4-11：WLAN 晶片模組製造使用之製程

現階段		未來製程整合方向及適用製程		
模組	適用製程	整合方案	整合後模組	適用製程
PA	GaAs 或 SiGe	方案 1	PA+RF	SiGe
RF	SiGe		MAC+BBP	CMOS Mixed-Mode
MAC	CMOS Standard Logic	方案 2	PA	GaAs 或 SiGe
BBP	CMOS Mixed-Mode		RF+MAC+BBP	RFCMOS

資料來源：本研究整理

創銳訊(Atheros)總裁暨執行長 Craig Barratt，在接受工商時報記者王玫文(民國 94)專訪時指出，WLAN 晶片設計業者必須能同時提供基頻與射頻晶片，才能在晶片與基板設計等方面達到成本最小化，也才能符合市場需求。台灣之前有數十家廠商搶入 WLAN 晶片設計市場，到 2005 年真正活躍者只有三、四家，就因為多數台灣 WLAN 晶片設計業者只有基頻晶片設計技術，並無其他通訊技術(王玫文，民國 94)。所以希望達成製程技術整合的前提是晶片設計公司要擁有 PA、RF、MAC 及 BBP 的設計能力。

- (2) 晶片組技術整合：根據 4.3 節的論述，晶片組技術，從原先單頻的 802.11a (5GHz)、802.11b (2.4GHz)、及 802.11g (2.4GHz)，整合成雙頻的 802.11a/b、802.11a/g。雙頻帶的晶片組產品可以有兩個頻帶同時傳輸，可以增加傳輸量及使用使用者數量，符合產業不斷追求更高品質傳輸的要求。

在整合技術能力方面，由於未來產品是走向高度整合的趨勢，許多大廠下

單會考慮晶片設計廠商未來新產品的支援能力，因此會選擇與擁有整合能力的廠商合作，特別是網路產品會最先整合。Broadcom 公司具有最完整的網路晶片技術，因此最被看好。

3. 行銷及通路能力：WLAN 已逐漸成為眾多資訊與消費性電子的網路連結標準配備。根據表 4-7 所示，2003 至 2005 年企業用無線區域網路產品出貨量佔總出貨量的五成以上，家用市場則佔三成以上。此外，消費性電子產品出貨量的市佔率預估從 2005 年的 11% 將成長到 2008 年的 39%。消費性電子產品及手機市場的發展將會是未來成長的重點，如何整合 WLAN 到消費性電子產品中，以及如何提昇與消費性電子廠商合作開發整合性產品的能力，將是 WLAN 晶片廠商行銷及開拓通路的重要戰場，更是 WLAN 廠商需要鎖定的目標市場。

第二種方式是由 CPU 大廠主導的行銷及通路市場。Intel 原本是銷售 WLAN 下游設備產品，Intel 於 2002 年 10 月決定結束 WLAN 的產品線營運 (Intel 結束家庭網路產品線 AnyPoint 的營運)，專注在 WLAN 晶片的銷售業務，Intel 大力推動 WLAN，並利用該公司在筆記型電腦處理器的高佔有率優勢，搭售 Intel 的 WLAN 晶片組 (賴彥儒，民國 92)。Intel 的行銷軌跡如下：第一階段為產品配套，先採用與其筆記型電腦的 CPU 搭售方式銷售其 WLAN 晶片；第二階段是在 2003 年積極推動 WLAN 產業，大力推動 Centrino 平台的筆記型電腦。Intel 靠著強大的 CPU 行銷通路，成功的將具 WLAN 功能的 Centrino 內建至筆記型電腦，並採促銷特價，迅速將產品滲透行銷到市場。根據 In-Stat 的數據顯示，2004 年全球約已出了 3000 萬台內建 WLAN 功能的筆記型電腦，2005 年將達到 4000 多萬台規模。此種運用原有 CPU 通路的優勢，搭配 WLAN 技術的行銷模式，適得以快速席捲市場。

第三種方式如 Noguee(2003) 所述是筆記型電腦廠商採用 WLAN 廠商的解決方案以提供 WLAN 的上網連接功能。例如 HP、NEC 和 Toshiba 等 NB 廠商採用 Atheros 公司的 802.11a/b WLAN 解決方案。此三家廠商均已將 Atheros 的 WLAN 晶片組整合在它們的新型筆記型電腦中。

## 五、Broadcom 公司的經營環境分析

### 5.1 五力分析

本節根據 Porter 的五力分析來分析個案公司。此五種力量分別是潛在競爭者的威脅、替代品的威脅、購買者的議價能力、供應商的議價能力、現有廠商的競爭力等。透過五種競爭能力的分析有助於釐清企業所處的競爭環境，並有系統的瞭解產業中競爭的關鍵因素。五種競爭能力能夠決定產業的獲利能力，它們影響了價格、成本及必要的投資。每一種競爭力的強弱，決定於產業的結構或經濟及技術等特質。以下分別簡述 Broadcom 公司五種競爭力的構成元素。

#### 1. 潛在競爭者的威脅

新進入產業的廠商會帶來一些新產能，不僅奪取既有市場，壓縮市場的價格，導致產業整體獲利下降，進入障礙主要來源如下：

##### (1) 經濟規模

- In-Stat/MDR 市場調查報告資料顯示(Lucero, 2004)，2004 年到 2008 年，全球 WLAN 晶片市場將保持年平均 28%左右的持續增長，到了 2008 年，預估市場總值將突破 20 億美元(如表 1-1)。經濟規模雖然不大(相對於無線通訊設備市場總值，以 2004 年為例，WLAN 市場總值為無線通訊設備市場總值的 0.4%)，但是 WLAN 市場總值的年成長率，以 2004 年為例，達到 62%。同期的無線通訊設備市場總值的年成長率僅有 5.4%(如表 1-1及表 4-2)。此外 WLAN 產業呈現高集中度的現象，2004 年 94.8%的市場均由 7 家領導廠商佔有(如表 1-2)，然而市場對行動通訊/數據的需求量急增，眾多廠商雖看好此一市場所帶來的商機，但是從 2002 年爭相投入 WLAN 產品的研發廠商，到了 2004 年可看出此競爭激烈的 WLAN 市場形成了廠商集中化，大者恆大的市場競爭態勢。

##### (2) 產品差異化

- 目前無線區域網路規格眾多，除了一些標準組織所訂定的標準之外，尚有廠商自行開發出來的通訊方式，目前仍以 IEEE 聯盟所制定的 IEEE 802.11x 系列稱霸市場(鄧友清，民國 92)。IEEE 訂定的 WLAN 傳輸技術可分為 802.11a、802.11b 及

802.11g 三種，以頻段分類可分為 2.4GHz 及 5GHz。這種以 802.11x 標準來生產的產品具產業標準化的限制，所以產品的差異化不大。

### (3) 轉換成本

- 高階的 WLAN 產品需投入高度軟體設計。投入、開發及測試時間很長。所以不論是從低階邁入高階產品研發或是潛在競爭者投入高階產品市場，其門檻將非常的高(范自強，民國 92)。

### (4) 獨特的配銷通路

- 系統廠商，包括筆記型電腦、PDA、手機、手持式 VoIP、數位電視、網路交換器(Switch)、路由器(router)、數據機(Modem)、ADSL 與 WLAN 網卡(NIC)等之製造商(范自強，民國 92)，皆與上下游及產品通路商有固定經營模式。新進者需與 ODM 大廠有密切合作，而且 ODM 大廠要有意願與新進者合作(謝孟玕、簡志勝，民國 92)。

### (5) 專利的保護

- 產業發展愈趨成熟的同時，大量建立專利堡壘的公司是最能在產業立足的公司。後進者要卡位成功，不但要建立自有的專利權，更進一步要與其他廠商交換授權合作。因此專利的建立與保護可以阻止或延遲潛在競爭對手進入市場。專利侵權的案例比比皆是，以下是 Agere 與 Intersil 的侵權案例，揭示了專利保護的重要性。Agere 於 2002 年 10 月向美國德拉威地方法院正式提出 802.11b 最大晶片供應商 Intersil 侵犯 WLAN 專利技術的告訴，Agere 控告 Intersil 侵犯 6 項 WLAN 專利技術，而其中 3 項與 IEEE 802.11b 標準有關，另外 3 項則是實體層(PHY)晶片及無線電元件專利技術(賴彥儒，民國 92)。

### (6) 品牌知名度

- 新進者品牌不具知名度，有進入障礙。真正關鍵為該品牌是否累積足夠商譽，取得系統廠商認同(謝孟玕、簡志勝，民國 92)。

### (7) 資金需求

- WLAN 產品生命週期短。802.11b 產品的生命週期為 4 年，802.11g 產品的生命週期為 3 年(陳進興，民國 93)。廠商唯有加速研發新產品以因應市場需求方得以生存獲利。所以需要有持續性的資金挹注。對於新進入的競爭者初設資金門檻不高。以台灣亞信(ASIX)為例，公司成立於 1995 年 5 月，實收資本額 4 億新台幣。；上元科技(ADMtek)，公司成立於 1997 年 1 月，實收資本額 6 億新台幣；雷凌(Ralink)，公司成立於 2001 年 1 月，實收資本額 7.2 億新台幣(資料來源：各公司網站)。當新進入的競爭者要與國際大廠合作時，會視廠商是否有資金能力，做為其產品品質的保證指標之一。

#### (8) 政府的政策

- 會影響 WLAN 裝設的因素，除市場以外，便是政府法令(范自強，民國 92)。以 2004 年初中國大陸推動的 WAPI 為例。為了取得產業的領導地位，中國大陸在 WLAN 的規格上，開發新的規格 WAPI，然此舉卻引來諸多的爭議，半導體產業協會(SIA)便呼籲，若大陸政府仍堅持採用 WAPI，將使得在全球掀起 WLAN 安全規範的攻防戰。不同於國際間推動的主流標準 WEP 及 WPA，大陸以安全及無線電頻率管理為由，自定新 WLAN 安全規範 WAPI，此舉使得欲打入大陸 WLAN 市場的外來廠商，不得不遵守這套新遊戲規則，然因電子廠商多開發支援國際標準產品，大陸若執意採用 WAPI，將使得採用國際規範所生產的晶片、無線網卡、電腦、印表機等產品的廠商，面臨在大陸禁用的命運。中國大陸僅將 WAPI 技術程式碼授權給本土廠商，外國廠商欲生產支援 WAPI 的產品，就得與大陸業者合作，這顯然是圖利大陸當地業者(顏銘志，民國 93)。並產生了新一批因政府政策而出線的潛在競爭對手。2004 年初受到 WAPI 的衝擊，主要電信營運商均延緩建置熱點(hot spot)的腳步，企業用戶與消費者也明顯觀望，直到 4 月底，大陸與美方針對 WAPI 達成協議後，大陸 WLAN 市場才恢復明顯成長力道。

#### 2. 供應商的議價能力

供應商可調高售價或降低品質，對產業成員施展議價能力，造成供應商力量強大的條件，與購買者的力量相互消長，其特性如下：

##### (1) 由少數供應者主宰市場

- WLAN 晶片的生產主要是委由晶圓代工廠商生產。IC Insights (McClean, B., Matas, B. and Yancey, T., March 2005)列出 2002-2004 年純晶圓代工廠商的排名，晶圓代工廠商市場包括台灣的台積電(TSMC)、聯電(UMC)、世界先進(Vanguard)，新加坡的 Chartered、SSMC，馬來西亞的 1st Silicon、Silterra，南韓的 DongbuAnam，以色列的 Tower，美國的 Jazz、PolarFab，歐洲的 X-Fab，以及中國大陸的中芯半導體(SMIC)、華虹 NEC(HHNEC)、上海先進(ASMC)、宏力半導體(GSMC)、和艦半導體(Hejian Technology)、上華華晶半導體(CSMC)。

表 5-1：全球純晶圓代工廠商 2002 年至 2004 年營收排名

2004 排名	公司	總部	2002			2003			2004		
			銷售額 百萬美元	年成長率 (%)	市佔率 (%)	銷售額 百萬美元	年成長率 (%)	市佔率 (%)	銷售額 百萬美元	年成長率 (%)	市佔率 (%)
1	TSMC	台灣	4,655	26%	55%	5,855	26%	51%	7,648	31%	46%
2	UMC Group	台灣	2,154	6%	25%	2,740	27%	24%	3,900	42%	23%
3	Chartered	新加坡	485	1%	6%	728	50%	6%	1,103	52%	7%
4	SMIC	中國	50	N/A	1%	366	632%	3%	975	166%	6%
5	Vanguard	台灣	N/A	N/A	N/A	285	N/A	2%	474	66%	3%
6	DongbuAnam	南韓	260	23%	3%	330	27%	3%	435	32%	3%
7	HHNEC	中國	150	N/A	2%	170	13%	1%	265	56%	2%
8	SSMC	新加坡	85	89%	1%	155	82%	1%	260	68%	2%
9	Jazz	美國	160	7%	2%	185	16%	2%	235	27%	1%
10	ASMC	中國	90	14%	1%	125	39%	1%	195	56%	1%
11	Grace	中國	-	N/A	0%	25	N/A	0%	190	660%	1%
12	X-Fab	歐洲	100	8%	1%	127	27%	1%	180	42%	1%
13	Hejian	中國	-	N/A	0%	25	N/A	0%	170	580%	1%
14	Silterra	馬來西亞	60	100%	1%	82	37%	1%	150	83%	1%
15	Tower	以色列	52	11%	1%	61	17%	1%	126	107%	1%
16	PolarFab	美國	70	11%	1%	85	21%	1%	115	35%	1%
17	1st Silicon	馬來西亞	30	100%	0%	50	67%	0%	84	68%	1%
18	CSMC	中國	30	15%	0%	42	40%	0%	80	90%	0%
-	其他		34	30%	0%	44	29%	0%	60	36%	0%
-	合計		8,465	20%	100%	11,480	36%	100%	16,645	45%	100%

資料來源：IC Insights (McClean, B., Matas, B. and Yancey, T., March 2005)

隨著全球晶圓產能供應因高投入成本障礙而出現市場集中化現象，晶圓代工廠商卻因具高成本障礙和低營運風險優勢，使得 IDM 廠商漸漸將製造外包給晶圓代工廠商，未來這趨勢將會更明顯。根據 IC Insights 的調查顯示(McClean, B., Matas, B. and Yancey, T., March 2005)，資本支出能超過 10 億美元的半導體俱樂部出現集中化現象，從 2000 年的 18 家(其中 4 家為 DRAM 廠商)到 2002 年的 4 家(其中 1 家為 DRAM 廠商)，2004 年 16 家(其中 6 家為 DRAM 廠商)，預計 2005 年將有 15 家(其中 5 家為 DRAM 廠商)，如表 5-2。這表示未來晶圓廠產能的供應將會因為高成本障礙而出現集中化現象。這也意味著晶圓生產的供應者將逐漸



集中，由少數供應者主宰市場。

表 5-2：全球晶圓廠超過十億美元資本支出排名表

	2000	2001	2002	2003	2004	2005(預算)
排名	公司	公司	公司	公司	公司	公司
1	Intel	Intel	Intel	Intel	Samsung	Samsung
2	TSMC	TSMC	Samsung	Samsung	Intel	Intel
3	ST	Samsung	TSMC	Sony	UMC Group	TSMC
4	Samsung	TI	IBM	Toshiba	TSMC	Hynix
5	UMC Group	ST	—	ST	ST	UMC Group
6	TI	Infineon	—	TSMC	Toshiba	ST
7	Motorola	IBM	—	Micron	SMIC	Infineon
8	NEC	Micron	—	Renesas	Infineon	AMD
9	Hitachi	UMC Group	—	—	Hynix	Micron
10	Fujitsu	—	—	—	Micron	Toshiba
11	Infineon	—	—	—	NEC	Sony
12	Toshiba	—	—	—	Sony	NEC
13	Philips	—	—	—	AMD	TI
14	Hynix	—	—	—	TI	SMIC
15	Sony	—	—	—	Elpida	Powerchip
16	IBM	—	—	—	Nanya	—
17	Mitsubishi	—	—	—	—	—
18	Micron	—	—	—	—	—
小計(億美元)	432	201	91	144	318	302
佔總資本支出百分比(%)	72%	53%	35%	49%	70%	67%

資料來源：IC Insights (April Update to The McClean Report 2005 Edition，April 2005)

(2) 對購買者而言，無適當替代品

- 是。除非晶片設計業者擁有晶圓廠，可以在自有的晶圓廠生產，否則晶圓代工廠是唯一的選擇(謝孟珉、簡志勝，民國 92)。

(3) 對供應商而言，購買者並非重要客戶

- 是。對於晶圓代工廠而言，技術平台的提供是著眼於服務多數客戶的下單投片，所以下單的客戶相當多。因此，對供應商而言，購買者並非重要客戶，但是可藉由策略合作，如技術共同開發，或吸引晶圓代工廠投資，提升為夥伴關係及重要性(謝孟珉、簡志勝，民國 92)。

(4) 供應商的產品對購買者而言，轉換成本極高

- 是。IC 設計業者要從 A 晶圓代工廠轉單到 B 晶圓代工廠，從驗證、資料庫轉換、到實際產出，所需要的配合時間需要長達半年以上。往往轉換成本極高(謝孟珉、

簡志勝，民國 92)。

(5) 供應商易向前整合

- 晶圓代工廠可將一些關鍵 IP 技術給新進入的競爭者，降低進入產業障礙。或透過投資具潛力的小型設計公司來達到向前整合的綜效，例如聯電投資益勤 (Zydas)；因為晶圓代工廠在成長達一定飽合程度及部分產品微利化的同時，需要找尋新的成長動力及具財務報酬回收前景的標的(謝孟珙、簡志勝，民國 92)。

3. 購買者的議價能力

購買者對抗產業競爭的方式，是設法壓低價格，爭取更高品質與更多的服務，購買者若能有下列特性，則相對賣方而言有較強的議價能力：

(1) 購買者群體集中，採購量很大

- 是。購買 802.11b、802.11a、802.11g IC 晶片組的廠商包括筆記型電腦、PDA、手機、手持式 VoIP、數位電視、網路交換器(Switch)、路由器(router)、數據機 (Modem)、ADSL 與無線區域網路網卡(NIC)等之製造商(范自強，民國 92)。購買者群體集中，採購量很大，且採購量決定廠商策略合作程度。

(2) 所採購的是標準化的產品

- 802.11x 系列產品上市前，皆需先經過與 WECA 聯盟的 Wi-Fi 認證通過，在系統公司採用前亦需要充分的相容性(Compatibility)與可靠度(Reliability)測試，購買者所採購的是標準化的產品(范自強，民國 92)。基本標準化規格是需符合產業規格要求。然而也可以加入更多附加價值的功能。

(3) 轉換成本極低

- 購買者對低階的 WLAN 產品，其轉換成本較低。對於高階產品，因為高階產品需大量軟體人力投入且產品成熟需完整測試及市場驗證，所以要更換供應商，往往會提高轉換成本。

(4) 購買者易向後整合

- 購買者面對巨大成本壓力，會尋求與零件商合作，取得利潤空間。WLAN 的系

統廠商雖然容易向後整合。但是會去尋求能提供完整系統服務的 IC 原件供應商，較符合利益。

#### (5) 購買者的資訊充足

- 購買者的資訊確實是非常充足。購買者定價時，甚至要求廠商由 BOM(原料訂購單)開始議價。舉例說明：自 2003 年第 4 季起，WLAN 大廠出貨一路暢旺，但對於上游的 WLAN 晶片供應卻有著供貨吃緊的隱憂，其中，以 Broadcom WLAN 晶片為主要供應來源的建漢更是一路從 2003 年 11 月缺料到 2004 年，至 1 月為止都還未見明顯紓解。建漢為降低後續採購備料上的風險，已導入 Marvell 晶片量產 802.11g 產品，而搭配 Marvell 一起出貨的 RFIC 亦表示，由於此次缺料情況使得各一線大廠紛紛尋求多元採購策略(RFIC，2004)。

#### 4. 替代品或服務的威脅

產業內所有的公司都在競爭，他們也同時和生產替代品的其他產業相互競爭，替代品的存在限制了一個產業的可能獲利，當替代品在性能/價格上所提供的替代方案愈有利時，對產業利潤的威脅就愈大，替代品的威脅來自於：

##### (1) 替代品有較低的相對價格

- WLAN 技術在中距離市場上除了 802.11b/a/g 三種標準外，亦有 HomeRF2、HiperLAN/2、Zigbee 等標準(如表 4-3 及表 4-9)。Zigbee 產業仍處萌芽階段，晶片組成本相對較高，且其傳輸速率在(20kbps~250kbps)，遠小於 802.11x 的產品。HyperLAN/2 也因價格過高而不普及。HomeRF2 具備 QoS 特性，採用的加密系統也優於 WEP，但由於配置不是很廣泛，因而費用較高，適合於對保密要求較高的企業環境。所以相對而言，802.11x 系列產品的價格較低(陳進興，民國 93)。

##### (2) 替代品有較強的功能

- 目前雖有替代品(如 Zigbee、HyperLAN/2 及 HomeRF2)，但是 802.11x 系列產品的功能較強(陳進興，民國 93)。

##### (3) 購買者面臨較低轉換成本

- 既然替代品無較低的相對價格，替代品無較強的功能，購買者勢必不會選購現有替代品。所以替代品的轉換成本相對於 802.11x 是較高的。除非替代品的價格低於 802.11x 系列產品，才會發生轉換成本的問題。然而現階段看不出此種趨勢。

## 5. 現有廠商的競爭強度

產業中現有的競爭模式是運用價格戰、促銷戰及提昇服務品質等方式。競爭行動開始對競爭對手產生顯著影響時，就可能招致還擊。若這些競爭行為愈趨激烈，甚至採取若干極端措施，產業會陷入長期的低迷。同業競爭強度受到下列因素影響：

### (1) 產業內存在眾多或勢均力敵的競爭對手

- 表 1- 2 指出 2000 年 Intersil 是市佔率(佔 71.1%)排名第一的 WLAN 晶片組供應商，但是因為低估市場的成長性，在晶片供貨不足以及 Prism 系列晶片世代交替過程中的不順，導致晶片供不應求，讓 Agere、TI 及 Broadcom 有機可乘，積極搶進晶片市場(賴彥儒，民國 92)。表 1- 1 顯示 2002 年全球 WLAN 晶片市場出貨量的年成長率達到 135%，而且晶片的供應大部分被 Intersil(佔 50.7%)與 Agere(佔 24.4%)兩家寡占(如表 1- 2)，因此許多新舊晶片供應商都對 WLAN 晶片市場興趣濃厚，紛紛跨足此一領域。

2001 年 WLAN 晶片組供應商主要為 Intersil(佔 58.0%)、Agere(佔 15.7%)、Philips(佔 8.1%)、Cisco(佔 5.7%)、Proxim(佔 5.0%)、RFMD(佔 2.4%)及 Atheros(佔 2.0%)。到了 2002 年 WLAN 晶片組供應商增加許多，包括 Intersil(佔 50.7%)、Agere(佔 24.4%)、Atheros(佔 5.4%)、TI(佔 4.50%)、Broadcom(佔 3.9%)及其他(佔 11.1%)；其他包括 Intel、RFMD、Philips、Atmel、Nextcomm、Marvell、Cirrus Logic、Cicso、Systemonic、Resonext、Bergana、Synad、LinCom、Envara、Amphion、Spirea、亞信(ASIX)、創傑、亞全、上元(ADMtek)、凌翔、瑞昱(Realtek)、美商微頻、全訊尖端、晶技、國巨、華新科、雷凌(Ralink)、漢威及益勤(Zydas)(林道藥，2002)。

### (2) 產業成長的速度趨緩

- 全球 WLAN 晶片市場產品出貨量成長之高峰期落在 2002 年，2002 年產品出貨量的年成長率為 135%。預計到 2008 年，全球 WLAN 晶片組出貨量年成長率降

到 55%(如表 1- 1)。2004 年到 2008 年的年複合成長率為 47%。雖然整體 WLAN 晶片組出貨量及銷售額年成長率從 2002 年的高峰，而後產業成長速度趨緩，但是從表 4- 7可觀察出 WLAN 的應用，從目前家庭或企業的主要應用，逐漸進入多元的 WLAN Consumer Electronics 及 WLAN IP Phone 應用。預估到 2008 年，家庭或企業 WLAN Clients 與 Aggregators 的應用佔整體出貨比重將降到 45%。WLAN Consumer Electronics 與 WLAN IP Phones 的應用佔整體出貨比重將提高到 55%。WLAN Consumer Electronics 與 WLAN IP Phones 的應用市場發展，反而是快速成長。這將會是未來成長的重點，這也是廠商未來鎖定的目標市場。

### (3) 高固定成本或庫存成本

- 整體而言，WLAN 在 2005 年仍在成長期，但是個別標準(Protocol)方面仍有差異。例如 802.11b 為衰退期，802.11g 和 802.11a+b/g 為成長期(如表 4- 5)。產品生命週期短。802.11b 產品的生命週期為 4 年，802.11g 產品的生命週期為 3 年，802.11a+b/g 產品將會是 2005 及 2006 年的主流(陳進興，民國 93)；然而預估此產品在 2006 年達高峰後，成長力道隨即趨緩。如此短暫的產品生命週期將突顯廠商庫存成本問題，也造成了高固定成本或高庫存成本的現象。

### (4) 轉換成本高或缺乏差異

- IEEE 訂定的 WLAN 傳輸技術可分為 802.11a、802.11b 及 802.11g 三種，以頻段分類可分為 2.4GHz 及 5GHz。這種以 802.11x 標準來生產的產品具產業標準化的限制，所以產品的差異化不大(鄧友清，民國 92)。主要轉換成本不僅在系統硬體本身，尚須考慮系統軟體如何整合測試及客戶的驗證。所以當產品系列要轉換時，將發生轉換成本高或缺乏差異的情形發生，尤其在高階產品，因為高階的無線區域網路產品需投入高度軟體設計，投入、開發及測試時間很長，讓轉換成本提高(范自強，民國 92)。

### (5) 多變的競爭者

- 全球 WLAN 晶片市場血腥殺價風，已迫使越來越多晶片商棄守或轉型，繼 Bernai 結束營業，Agere 轉戰 WLAN 與行動電話整合應用市場後，近期包括捷威(Fodus) 在內的多家台系晶片業者，也選擇退出市場或轉型，WLAN 晶片市場從極盛時

期 40 多家業者，如今僅剩下 10 幾家業者，淘汰賽之激烈可見一斑。WLAN 晶片初創業者相繼告別市場，從 Bermai、Legra 到 Airflow，緊接著 Agere 退出主流市場尋求轉型，更是震撼業界，科勝訊（Conexant）及德州儀器（TI）也難置身事外，在傷痕累累後另闢整合性產品新戰場(電子時報，民國 93)。

(6) 高度的策略性風險

- 是。WLAN 晶片供應商相繼推出 802.11x 系列晶片，但持續下滑的 WLAN 晶片價格(如表 1-1)，讓晶片供應商處在高度的經營風險中。晶片供應商唯有透過明確的策略以降低風險，如明確的產品策略、市場定位、目標客戶、與通路商、系統設備商的合縱、與同業連橫搭配的解決方案，才能衝出殺戮戰場(林道燾，民國 91)。

(7) 退出障礙不高

- 若轉換到其它產業，其主要考量因素在新產品 know-how 取得規格、成本及時間。所以退出障礙不高。



## 5.2 小結

WLAN 晶片產業由於具產業界公認的規格(specification)或協定(protocol)，此類產品因規格公開容易取得，所以競爭多為全球性。面對變動的環境與各方的威脅，必須掌握幾個關鍵因素(范自強，民國 92)：

1. 產品創新能力與完整的產品線：產品本身的技術難度與品質要求高，因此核心技術與人才之掌握至為重要。雖然規格與協定已固定，但如何以最穩定的架構，最精簡的電路，最有效的 Algorithm 去實現這份規格，是其創新能力的最大挑戰。但也因為產品的創新程度愈高，便能享有較高的利潤。

對一些未能提供完整 RF(射頻)、BBP(基頻處理器)、MAC(媒體存取控制器)、PA(功率放大器)的晶片供應商而言，與提供其他部分的晶片供應商搭配銷售解決方案乃是必然(林道榮，民國 91)，如表 4-8 所示，TI 在 2001 年 3 月推出的整合 MAC 之基頻晶片搭配 Philips 的 RF(射頻)晶片及 RFMD 的 PA(功率放大器)晶片。

2. 晶片設計能力與高品質的要求：此類產品對品質的要求十分嚴格，包括良率、效能、相容性與穩定度。
3. 產品推出速度：領先競爭者進入市場，優先築起產品取代不易之障礙，是延長產品生命週期的利器。在產品難度高，研發時間和產品上市時程緊迫的要求下，完整的設計流程與善用 IP 便成為必要條件。
4. 價格競爭力與營運能力掌握：由於 WLAN 晶片價格降價幅度十分驚人。對於產品後段營運能力的掌握愈顯重要，包括晶圓代工、封裝測試廠的管理以及庫存及出貨的管理。

綜合第一節的產業結構探討，將之歸納如下圖 5-1，

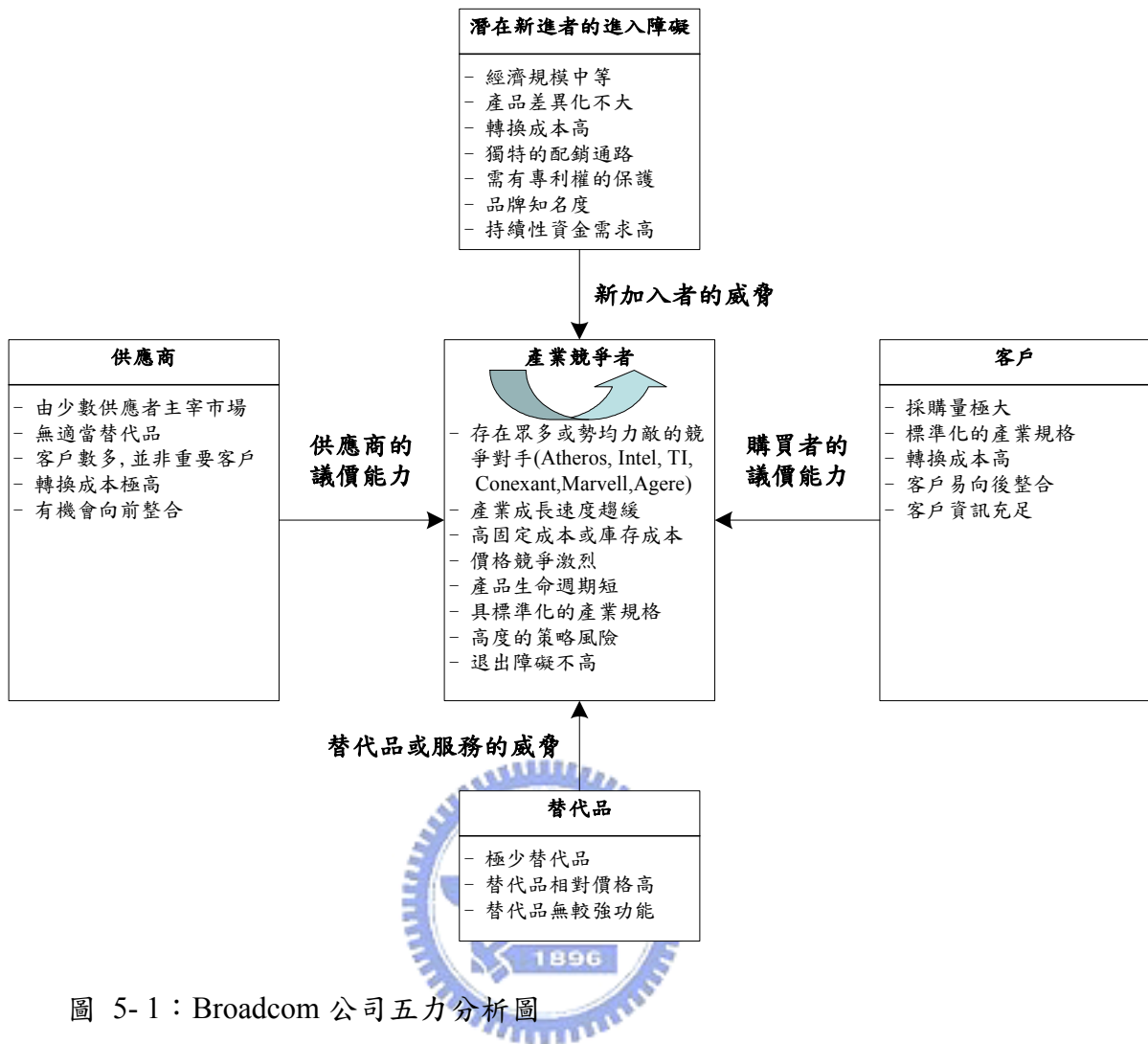


圖 5-1：Broadcom 公司五力分析圖

資料來源：本研究整理



## 六、企業內部條件個案分析 — 以 Broadcom 公司為例

### 6.1 個案公司背景

#### 1. 公司成立背景

Broadcom 於 1991 由 Henry T. Nicholas III 博士及 Henry Samueli 博士所創立，兩人擁有 35 年豐富的通訊積體電路經驗，包括曾任職於軍事通訊公司 TRW、學術研究機構 UCLA，以及商業電信公司 PairGain Technologies，當初成立所保持的願景就是實現寬頻通訊。

#### 2. Broadcom 公司主要銷售產品

Broadcom 主要提供半導體解決方案，提供語音、視訊及資料的寬頻通訊與網路服務。Broadcom 設計、開發並提供完整的系統單晶片(SoC)解決方案，充分運用數位、類比與射頻(RF)技術，以及相關軟硬體系統等級應用。

Broadcom 產品組合應用於家用、企業與行動電話市場，包括：

- (1) 直接傳播衛星(DBS)與纜線裝置，用於針對各種數位視訊轉換裝置、高解析度電視和 TV 調頻卡所設計的整合式數位電視程式。
- (2) 纜線數據機、數位纜線電視視訊轉換器、個人視訊錄製、纜線數據機終端系統，以及住家寬頻開道的數位纜線產品。
- (3) 中心辦公室與客戶營業場所設備用 DSL 高速存取晶片組，用以透過現有的標準電話線提供大量寬頻服務。
- (4) 10 GB Ethernet、Gigabit Ethernet 與 Fast Ethernet 無線電收發機及交換解決方案，適用於企業網路連結之應用，包括用戶端 PC、開關、線路盒、伺服器以及廣域網路。
- (5) 光纖、都會與廣域網路元件，適用同步光纖網路(SONET)及 Dense Wave Division Multiplexing (DWDM)應用。
- (6) 無線區域網路(WLAN) Wi-Fi 802.11a/b/g 解決方案，適用用戶端裝置、PC、存取點、寬頻數據機及路由器。

- (7) Bluetooth 近距離無線產品，適用於 PC、無線耳機、行動電話、PDA 及車用電子設備。
- (8) WCDMA(寬頻分碼多重存取)/EDGE/GPRS/GSM 手機與 PC 介面卡的行動通訊解決方案。
- (9) 寬頻網路處理器解決方案，能執行複雜的網路路由及流量管理，適用都會與廣域網路。
- (10) IP 網路電話解決方案，適用企業與住家市場。
- (11) Server System I/O (輸入/輸出)整合式線路，適用伺服器、儲存裝置與工作站平台，可傳輸、儲存與路由私人與公用網路的資料。
- (12) 安全性處理器與配接卡解決方案，適用企業網路。
- (13) 儲存解決方案，包含獨立磁碟容錯陣列(RAID)控制器、光纖通道，及適合中小型企业(SMB)與內嵌應用的單晶片網路儲存(NASoC)技術。

### 3. 技術

Broadcom 相信其主要的競爭優勢之一，乃是無所不包的核心技術基礎，包括從系統到矽晶片均擁有完全的設計空間。未來方向包含：

- (1) 專屬通訊系統演算與通訊協定。
- (2) 進階 DSP 硬體架構。
- (3) 標準單元(cell)與完全自訂整合電路設計的系統單晶片設計方法與進階程式庫開發。
- (4) 採用業界標準 CMOS 處理程序的高效能射頻、類比與混合信號電路設計。
- (5) 高效能自訂微處理器架構與電路設計。
- (6) 實現完整的系統級解決方案的延伸軟體參考平台。

### 4. 客戶

目前 Broadcom 售出的寬頻通訊設備中，使用 Broadcom 產品的客戶包括 Ambit、

Apple、Cisco Systems、Dell、D-Link、Echostar、Hewlett-Packard、IBM、Motorola、Nortel Networks、Pace、Pioneer、Scientific-Atlanta、Sony Ericsson、Thomson CE 及 3Com 等。

Broadcom 在纜線數據機、數位視訊轉換器、住家寬頻閘道、伺服器、網路交換機與 Gigabit Ethernet 上，擁有相當高的市場佔有率，並提供新興寬頻市場重要的技術與產品，例如 WLAN、Bluetooth、行動電話、DSL、直接傳播衛星、個人視訊錄製(PVR)及寬頻處理器。

## 5. 製造

Broadcom 使用標準 CMOS 處理程序技術製造產品。這些處理程序的標準化作業，讓 Broadcom 的獨立矽晶片製造廠，能製造出積體電路。藉由將製造需求分包出去，Broadcom 便能專注在設計與測試應用上，從而發揮更大的競爭優勢。這個策略同時也免除了半導體晶圓製造設備的高持有與經營成本。

Broadcom 的產品目前採用的製程是 0.5 微米的三層金屬、0.35 微米的四層金屬、0.22 微米的五層金屬、0.18 微米的五層和六層金屬，以及 0.13 微米的五層和六層金屬特殊大小。Broadcom 並持續評估每項產品，在移轉至較小幾何製程技術上的益處。

Broadcom 的主要矽晶片製造廠有：位於台灣的台灣積體電路製造股份有限公司(簡稱台積電)、位於新加坡的特許半導體(Chartered Semiconductor Manufacturing)、位於日本的 NEC Corporation、位於中國的中芯國際集成電路公司(簡稱中芯國際)、位於馬來西亞的矽佳(Silterra Malaysia Sdn. Bhd.)，以及位於台灣的聯華電子股份有限公司(簡稱聯電)。

Broadcom 的組裝與測試主要由以下七家外包商負責：位於香港的 ASAT Ltd.、位於新加坡的 ST Assembly Test Services、位於台灣的矽品精密、位於日本的 NEC Corporation、位於新加坡的 United Test and Assembly Center，以及位於南韓的 ChipPac and Signetics。

## 6. 收購

在專業 IC 設計業界，Broadcom 公司藉由購併提升競爭力的模式最積極最具代表性。Broadcom 公司在企業體質相當健全的情形下，不斷進軍新領域，且都和其原擅長

的產品線息息相關，可以看出該公司對取得核心技術和主軸產品的企圖心，詳見表 6-1。

自 1999 年起 Broadcom 已經成功完成了 20 件以上的策略性收購，不僅擴大了產品提供範圍，並將技術融合於進階的系統單晶片解決方案中，以提供住家寬頻開道的語音、視訊與資料服務、企業與儲存網路，以及行動電話與無線通訊應用。

Broadcom 公司初創時，即以數位和類比混合訊號之設計為根本，先在 Ethernet 的 PHY 取得立足之地，再轉戰 Cable Modem，並掠獲全球八成以上佔有率。根基紮穩之後，再以收購的方式，取得 MPEG2 引擎，進軍 STB 市場。近來投注在 WLAN 上，為 Ethernet 產品的延伸。其最大的創舉在於領先業界成功以 CMOS 完成 10Gbit Ethernet 的開發，打破光纖通訊向來只能以三五族或 BiCMOS 製程的限制，而使類比晶片能符合莫爾定律法則。故 Broadcom 即以類比技術逐一展開產品線，且各產品線環環相扣。

於 2005 年 1 月上任的 Broadcom 公司執行長 Scott McGregor，在接受工商時報記者王玫文(民國 94)專訪時指出，Broadcom 公司的主要成長動力來自於本身營運的擴張、技術聯盟與策略性收購。舉例來說，2005 年 3 月 Broadcom 公司併購 Zeevo，取得了藍芽無線耳機技術；2004 年 4 月收購的 Widcomm 則擁有業界安裝最廣的藍芽軟體。這兩家公司的技術加上 Broadcom 公司目前在藍芽上的優勢，可說是如虎添翼，協助 Broadcom 公司推出更符合市場預期的解決方案。策略聯盟方面，Scott McGregor 以超微(AMD)與任天堂(Nintendo)為例。指出與超微合作，讓 Broadcom 擴大客戶基礎，而超微則藉由此項合作取得伺服器輸出入相關技術資料庫，協助其改善平台解決方案中處理器與記憶體輸出入等方面的效能。與任天堂的合作則聚焦在無線通訊解決方案，Broadcom 的產品將應用在任堂下一代遊戲裝置上。(王玫文，民國 94)

表 6-1：近五年 Broadcom 的購併案

產品領域	購併對象	取得技術	和產品線的關聯性	購併日期
Home	Zeevo	藍芽無線耳機	佈局Bluetooth	2005年3月
Network	Zyray Wireless	WCDMA行動裝置基頻協同處理器的頂尖供應商	佈局手機	2004年6月
	Widcomm	Bluetooth®(藍芽)軟體解決方案與無線產品的頂尖供應商	佈局WAN	2004年4月
	Innovent	RFCMOS(整合電路),Bluetooth	佈局WAN和手機	2000年7月
	Epigram	HomePNA	HomePNA	1999年6月
	Mobilink	手機晶片組	累積RF技術,向終端產品發展	2002年5月

表 6-1：近五年 Broadcom 的購併案(續)

產品領域	購併對象	取得技術	和產品線的關聯性	購併日期
STB	Alphamosaic	先進行動影像、多媒體與3D繪圖技術的頂尖開發廠商	3D Graphic	2004年9月
	Sand Video	進階視訊壓縮技術的領導者	涉足STB和PVR領域	2004年4月
	VisionTech	影像壓縮技術IC MPEG2 compression	將各個寬頻傳收器結合,涉足STB和PVR領域	2001年1月
	Pivotal	數位視訊介面(Digital Video Interface, DVI)與無線解決方案的開發者	DVI	2000年6月
	Stellar Semiconductor	視訊轉換器與數位電視的3D圖形技術開發者	3D Graphic	2000年3月
	Armedia	Vedio技術	Digital Vedio Decoder	1999年6月
WAN / Access Ethernet	SiByte	網路處理器 Processor for LAN and WAN	LAN & WAN	2000年12月
	Allayer	Ethernet交換器 10G Switching Technology	Ethernet Modem產品線完整性	2000年12月
	Element 14	DSL,IC Low power DSL IC	繼Cable Modem後,進入DSL	2000年11月
	Newport	OC-48 192 Transceivers Framers 10G Ethernet High Speed SerDes 光纖通訊IC	鑽研CMOS製程的Sonet IC,可以跨越電信通訊,與Ethernet技術	2000年10月
	Silicon Spice	網路處理器(Access Processor)	搭配設計網路產品	2000年10月
	BlueSteel	Security processor	Security processor	2000年3月
	Digital Furnace	Broadband network	Increase the capacity of broadband network	2000年3月
	Altima Communications	Low cost Ethernet Solution Ethernet PHY	強化Ethernet與PHY的能力	2000年9月
	HotHaus Technologies	VoIP	VoIP	1999年8月
	AltoCom	V.90 soft modem	Modem	1999年8月
Maverick Networks	Multi-Layer Switching	搭配多層次網路產品	1999年6月	
Server	RAIDCore	全功能企業級RAID軟體的供應商	RAID	2004年1月
	Gadzoox Networks	儲存網路技術的領導供應商	佈局儲存網路技術	2003年3月
	ServerWorks	伺服器高速I/O的IC	網路領域的界面技術	2001年1月

資料來源：Broadcom 公司網站。

## 6.2 營運概況

### 1. Broadcom 組織架構

Broadcom 旗下主要分為四大集團及一個中心工程：企業運算集團、網路基礎架構集團、無線及行動電話集團、寬頻通訊集團及中心工程，參照圖 6-1。晶片設計及研發中心位於工程中心之中。

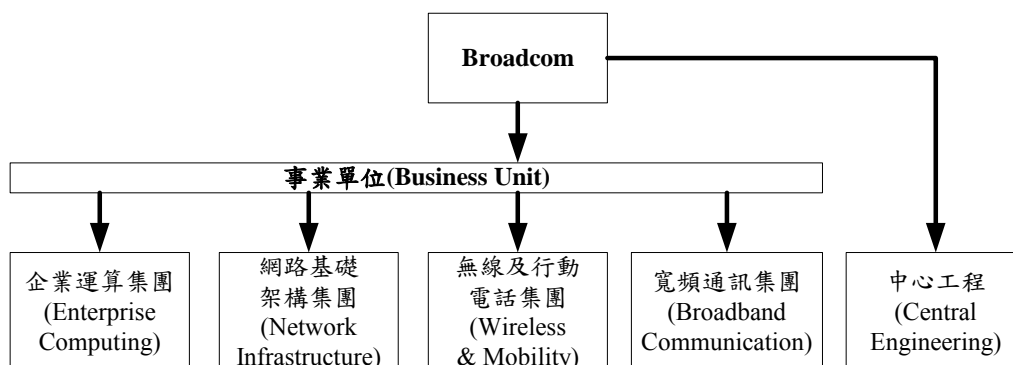


圖 6-1：Broadcom 主要部門圖

Broadcom 公司目前產品橫跨纜線數據機、數位視訊轉換器、住家寬頻開道、伺服器、網路交換機、Gigabit Ethernet、無線區域網路、Bluetooth、行動電話、DSL、直接傳播衛星、個人視訊錄製(PVR)及寬頻處理器等市場。

### 2. 營收概況

Broadcom 公司 2004 年總營收創下歷史新高，達到 24.01 億美元，(如表 6-2 所示)，較 2003 年 16.1 億美元成長 49.1%，2004 年稅後淨利為 2.94 億美元，從 2003 年虧損 9.6 億美元轉虧為盈。

表 6-2：Broadcom 公司重要財務資訊 (單位：百萬美元)

項目	2000	2001	2002	2003	2004
營業收入	1,096	962	1,083	1,610	2,401
營業成本	484	558	604	840	1,193
營業毛利	612	404	479	770	1,207
毛利率 (%)	56%	42%	44%	48%	50%
營業淨利	-713	-2,791	-1,918	-968	272
繼續營業部門稅前淨利	-692	-2,799	-1,939	-935	294
本期淨利	-688	-2,742	-2,237	-960	219
基本每股盈餘(美元)	-3.13	-10.79	-8.35	-3.29	0.69
稀釋每股盈餘(美元)	-3.13	-10.79	-8.35	-3.29	0.63

資料來源：Broadcom 公司年報

以產品營業額比重來區分，2004 年的企業運算為 44%、寬頻通訊為 33%、行動電話及無線為 23%。企業運算產品營業額比重從 2002 年的 65%高點降到 2004 年的 44%；相對的，行動電話及無線產品營業額比重從 2001 年的 3%快速成長到 2004 年的 23%。

表 6-3：Broadcom 公司產品營業額比重

產品	2001	2002	2003	2004
企業運算(Enterprise networking)	59%	65%	57%	44%
寬頻通訊(Broadband communications)	38%	27%	23%	33%
行動電話及無線(Mobile and wireless)	3%	8%	20%	23%
<b>總營收(單位:億美元)</b>	<b>9.6</b>	<b>10.8</b>	<b>16.1</b>	<b>24.0</b>
總營收年成長率(單位:%)	-12%	13%	49%	49%

資料來源：Broadcom 公司年報

以產品銷售地區區分(如表 6-4所示)，Broadcom 的客戶主要集中在美洲，營業額比重從 1999 年的 83%逐漸滑落到 2003 年的 74%，年複合成長率(1999~2003)為 29%；亞洲區的銷售比重從 1999 年的 12%成長到 2003 年的 20%，年複合成長率(1999~2003)為 51%，遠高於美洲區的 29%年複合成長率(1999~2003)。亞洲地區市場的成長趨動著 Broadcom 公司未來向此區域積極佈局，並且找尋新的擴展市場機會，創造公司下一波成長。

表 6-4：Broadcom 公司產品銷售地區營業額比重

地區	1999	2000	2001	2002	2003	'99-'03年複合成長率
美洲(Americas)	83%	80%	77%	75%	74%	29%
亞洲(Asia)	12%	12%	15%	21%	20%	51%
歐洲(Europe)	5%	8%	6%	4%	6%	36%
其他(Other)	0%	0%	2%	0%	0%	74%

資料來源：Broadcom 公司年報。

根據 WSTS 及 IC Insights 2005 年全球半導體市場銷售額的年成長率(如表 6-5所示)，景氣循環的高點落在 2000 年、2004 年及未來的 2008 年。以銷售區域來看，亞太市場為一個新興且成長力道高過其它區域的市場。亞太區域半導體市場營業額比重，從 1999 年的 25%，預估成長到 2009 年的 54%。1999 年至 2004 年的年複合成長率，亞太地區的 19%除了高過其它地區，也高於全球半導體的 7.3%。預估 2005 年至 2009 年的年複合成長率，亞太地區的 17.9%，遠高於全球半導體的 12%。顯示了亞太地區不僅是

企業未來尋求成長的重要市場，更是高度競爭的主要區域。亞太地區市場的擴張也呼應 Broadcom 公司產品在亞洲地區銷售營業額提高的事實。依此趨勢，亞太地區市場是 Broadcom 公司未來必需積極拓展的主要戰場；也是 IC 設計公司未來要積極拓展的市場。

表 6-5：全球半導體市場銷售額及各銷售地區營業額比重預估

地區	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005E <sup>(1)</sup>	2006F <sup>(2)</sup>	2007F <sup>(2)</sup>	2008F <sup>(2)</sup>	2009F <sup>(2)</sup>	1999-2004 年複合成長率	2005-2009 年複合成長率
美洲(Americas)	32%	31%	26%	22%	19%	19%	17%	16%	15%	15%	13%	-3.5%	5.1%
歐洲(Europe)	21%	21%	22%	20%	19%	18%	18%	17%	17%	16%	14%	4.3%	5.8%
日本(Japan)	22%	23%	24%	22%	23%	21%	21%	20%	20%	19%	18%	6.6%	8.8%
亞太(Asia/Pacific)	25%	25%	29%	36%	38%	42%	44%	46%	48%	51%	54%	19.0%	17.9%
全球半導體市場銷售額 (單位:億美元)	1,494	2,044	1,390	1,407	1,664	2,129	2,095	2,273	2,625	3,271	3,301	7.3%	12.0%
年成長率(單位:%)		37%	-32%	1%	18%	28%	-2%	8%	15%	25%	1%		

註：(1) E 代表估計值；(2) F 代表預測值

資料來源：WSTS 及 IC Insights (McClean, B., Matas, B., and Yancey, T., February 2005)

著眼於亞太地區快速成長的市場，以及接近客戶的考量，2004 年 11 月 Broadcom 公司在台灣設立了 SoC 設計中心。處在 SoC 解決方案的競爭環境中，Broadcom 公司在這一部分的核心競爭能力包括四個構面：(1)完整的軟體平台；(2)參與國際標準規格的制定；(3)已具晶片生產能力的設計參考流程；(4)完全驗證的設計電路及適用於多品牌電腦軟硬體的測試。Broadcom 公司的核心策略運用可以圖 6-2 來說明，Broadcom 公司希望四個構面產生的綜效包括：(1)開發領先的 IP 及技術；(2)擴充市場占有率；(3)創造全球 SoC 的能見度；(4)參與新標準的制定且進入新市場(高榮新，民國 93)。

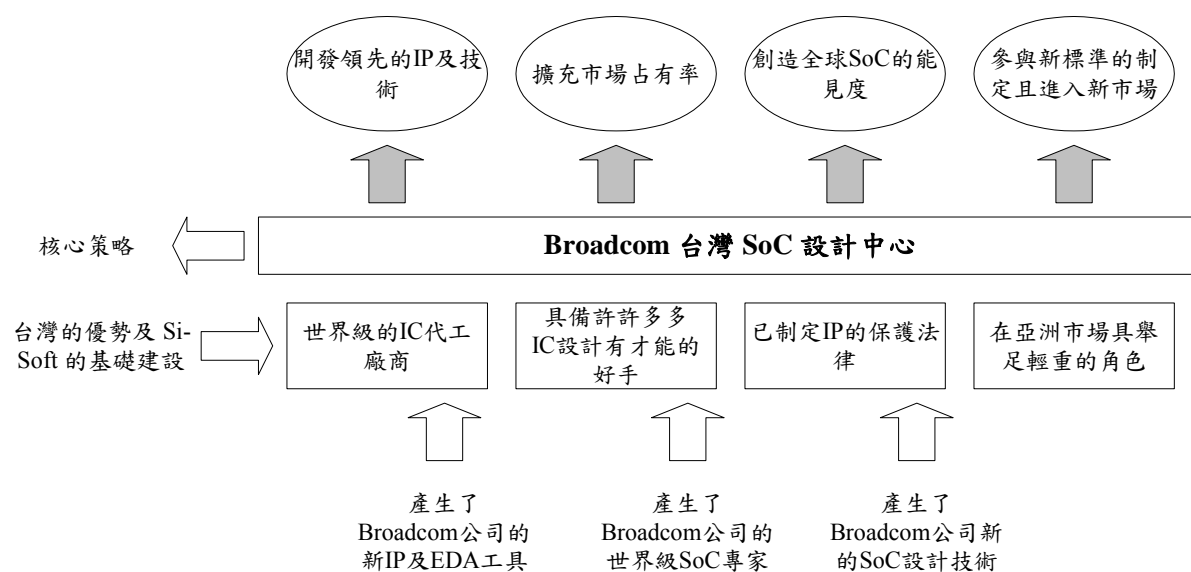


圖 6-2：Broadcom 公司台灣 SoC 設計中心之核心策略 (高榮新，民國 93)



### 3. 客戶

Broadcom 公司前五大客戶佔其總營收淨額之比重從 1999 年的 66.6% 降到 2003 年的 51.6%(如表 6- 6 所示)，其主要原因係銷售商品種類眾多，銷售對象逐漸分散。1999 年排名第一的客戶 Motorola 占 Broadcom 總營收淨額比重的 30.3%，到了 2003 年，排名第一的客戶 Hewlett-Packard(含 Compaq)佔 Broadcom 總營收淨額比重的 15.4%；且只有排名前二名者占 Broadcom 總營收淨額比重的 10% 以上。

表 6- 6：Broadcom 公司產品銷售主要客戶及前五大客戶營業額比重

客戶	2000	2001	2002	2003
Hewlett-Packard*	-	14.1%	14.8%	15.4%
Dell	-	-	11.3%	11.9%
Motorola	23.2%	18.2%	12.1%	—
Cisco**	14.1%	-	10.0%	-
3Com	15.1%	-	-	-
前五大客戶占總營收比率(%)	61.8%	54.9%	52.3%	51.6%

註：\* HP 包含 Compaq 的銷售額, Compaq 在 2002 年 5 月被 HP 購併。

\*\* Cisco 包含 Linksys 的銷售額, Linksys 在 2003 年 6 月被 Cisco 購併。

資料來源：Broadcom 公司年報

### 6.3 績效分析

Broadcom 公司為 WLAN 晶片供應商，是 2003 年 WLAN 晶片產品營收成長最快的公司，更是 2004 年 WLAN 晶片產品營收市佔率排名第一的公司(如表 1-2)；主要競爭對手可分為兩大類，第一類為整合元件設計廠商(Integrated Device Manufacturer；IDM)，代表公司為 Intel 及 TI；第二類是無自有晶圓廠的晶片設計公司(Fabless)，代表性公司如 Conexant、Atheros、Agere 及 Marvell。由於 WLAN 晶片產品僅是上述公司的部分產品類別。所以在進行績效分析時，是以公司的整體經營績效做為分析比較的範疇。本節針對 Broadcom、Conexant、Intel、Atheros、Agere、TI 及 Marvell 等七家公司的經營績效加以比較分析。上述公司在 2004 年 WLAN 晶片市場的總市佔率達 94.8%，將此七家公司的績效平均值做為此產業的比較依據，具產業代表性。績效分析分成四部分來討論：

1. 財務結構：負債占資產比率
2. 償債能力：流動比率、速動比率
3. 經營能力：平均收現日數、平均銷貨日數、固定資產週轉率、總資產週轉率
4. 獲利能力：資產報酬率、股東權益報酬率、純益率

#### 1. 財務結構

##### (1) 負債占資產比率

Broadcom 公司連續五年的負債占資產比率皆低於同業平均值(如圖 6-3，表 6-7)，整體表現：優(如表 6-11)。

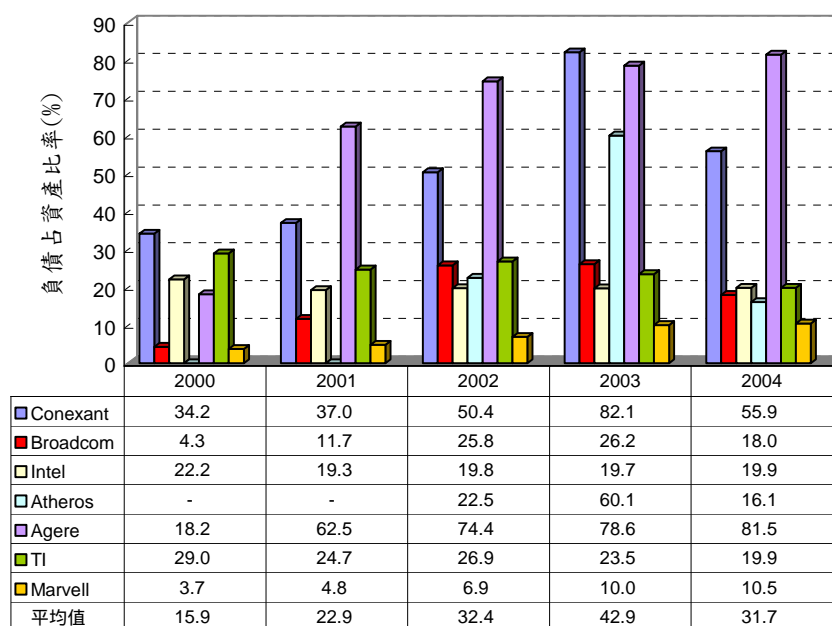


圖 6-3：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 負債占資產比率分析

資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

表 6-7：財務分析項目與平均值的比較－負債占資產比率

財務分析項目與平均值比較		公司	2000	2001	2002	2003	2004
財務結構	負債占資產比率(%)	Conexant	+	+	+	+	+
		Broadcom	-	-	-	-	-
		Intel	+	-	-	-	-
		Atheros	-	-	-	+	-
		Agere	+	+	+	+	+
		TI	+	+	-	-	-
		Marvell	-	-	-	-	-

註：符號「+」代表高於平均值，符號「-」代表低於平均值。

資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

## 2. 償債能力

就償債能力而言，主要考驗廠商在面臨總體經濟不佳，或產業景氣為谷底時的抵抗風險程度。就絕對值的比較而言(如圖 6-4)，Marvell、TI 表現最優；去除存貨項目後，可看出實際在控管現金表現，Marvell、TI 仍是表現最優秀者(如圖 6-5)。Broadcom 公司從 2001 年到 2004 年皆低於平均值，但從 2003 年起開始改善，2004 年的改善幅度是七家公司排名第二，僅次於 Atheros(如表 6-8)。整體表現列於「差」(如表 6-11)。

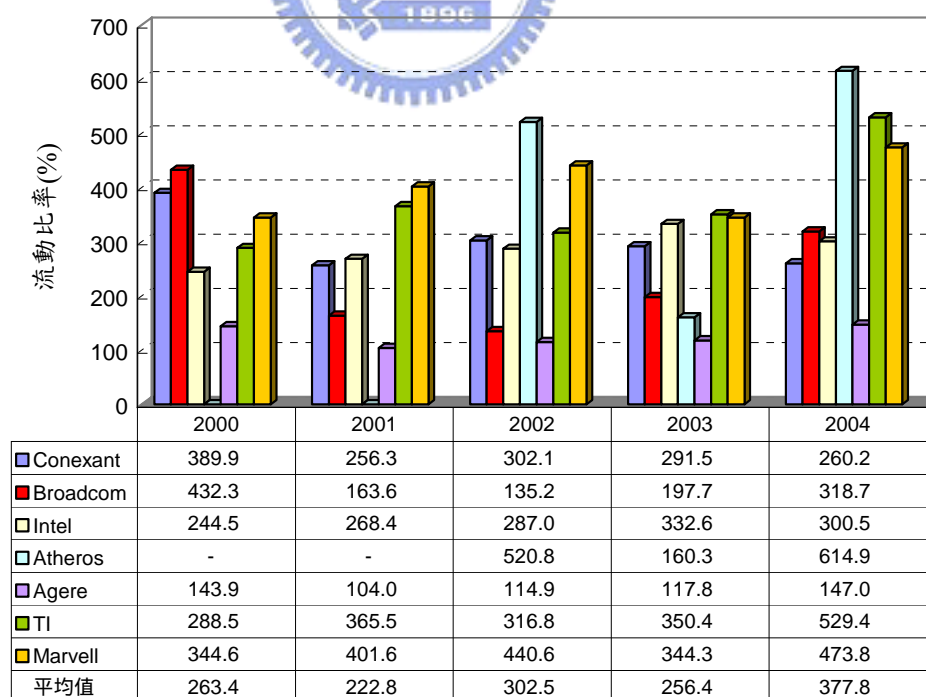


圖 6-4：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 流動比率分析

資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

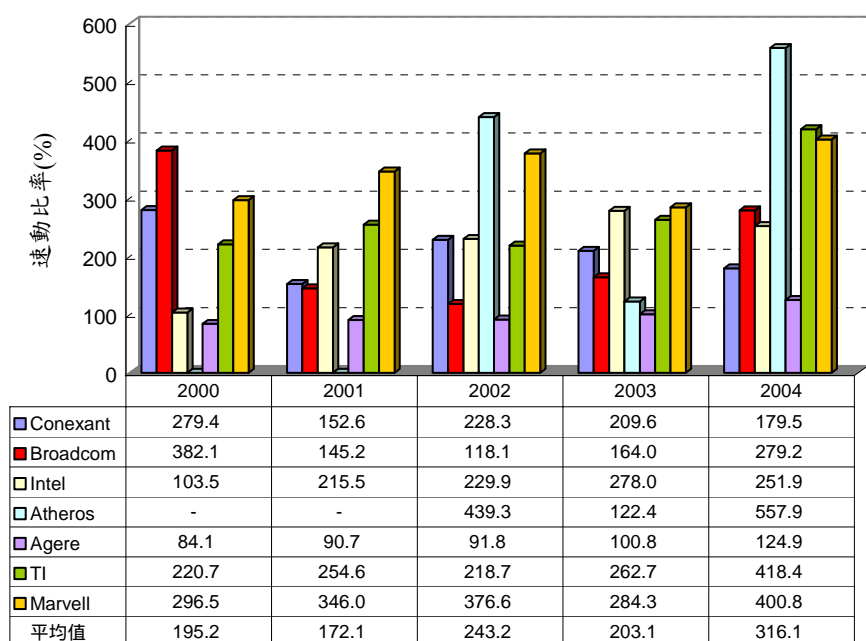


圖 6-5：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 速動比率分析  
資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

表 6-8：財務分析項目與平均值的比較—流動比率、速動比率

財務分析項目與平均值比較		公司	2000	2001	2002	2003	2004
償債能力	流動比率(%)	Conexant	+	+	-	+	-
		Broadcom	+	-	-	-	-
		Intel	-	+	-	+	-
		Atheros	-	-	+	-	+
		Agere	-	-	-	-	-
		TI	+	+	+	+	+
		Marvell	+	+	+	+	+
	速動比率(%)	Conexant	+	-	-	+	-
		Broadcom	+	-	-	-	-
		Intel	-	+	-	+	-
		Atheros	-	-	+	-	+
		Agere	-	-	-	-	-
		TI	+	+	-	+	+
		Marvell	+	+	+	+	+

註：符號「+」代表高於平均值，符號「-」代表低於平均值。

資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

### 3. 經營能力

#### (1) 平均收現日數

Broadcom 公司連續五年的平均收現日數皆低於同業平均值(如圖 6-6，表 6-9)，且 2004 年的平均收現日數的下降幅度相較於 2003 年是七家公司表現最佳的公司。整體表現列於「優」(如表 6-11)。

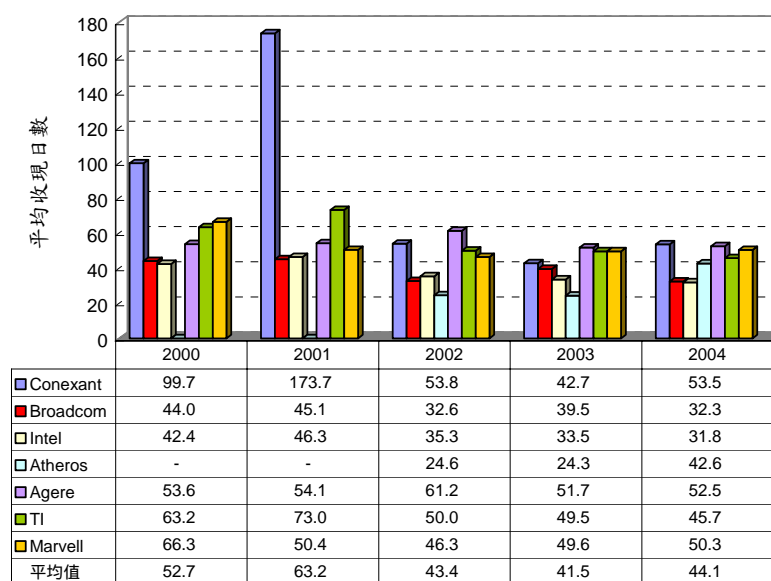


圖 6-6：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 平均收現日數分析  
資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

## (2) 平均銷貨日數

Broadcom 公司連續五年的平均銷貨日數皆低於同業平均值(如圖 6-7，表 6-9)，且連續五年的平均銷貨日數皆是最少天數。整體表現列於「優」(如表 6-11)。

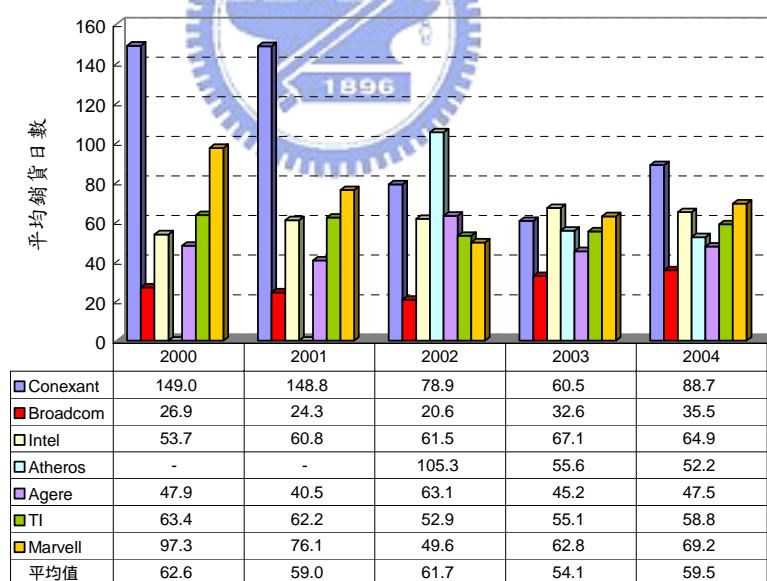


圖 6-7：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 平均銷貨日數分析  
資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

## (3) 固定資產週轉率

Broadcom 公司連續五年的固定資產週轉率除了 2003 年低於平均值(如圖 6-8，表 6-9)，是唯一公司在五年中有四年高於同業平均值。整體表現列於「優」(如表 6-11)。

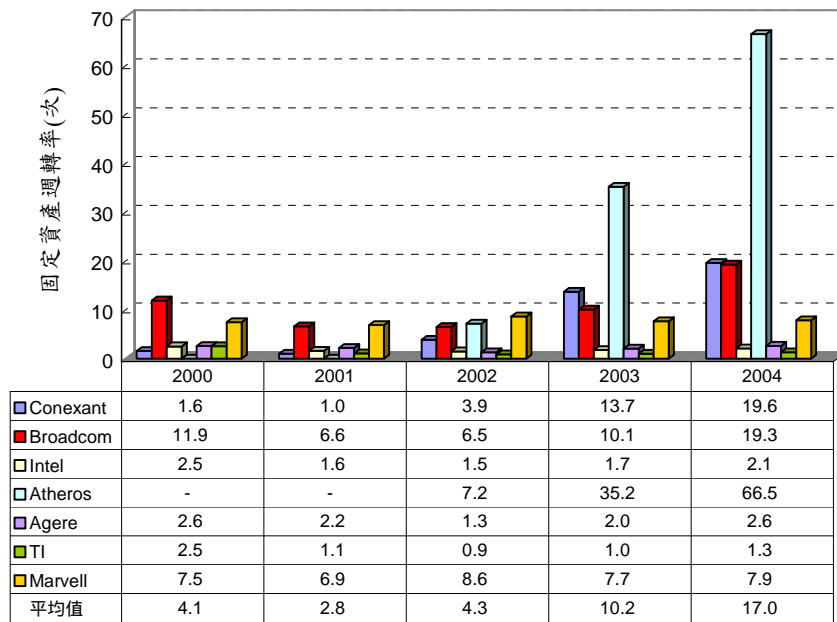


圖 6-8：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 固定資產週轉率分析

資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

#### (4) 總資產週轉率

Broadcom 公司的總資產週轉率從 2000 年到 2003 年的四年皆低於平均值，僅 2004 年高於平均值(如圖 6-9，表 6-9)。雖然 2004 年有長足進步，但整體表現列於「差」(如表 6-11)。

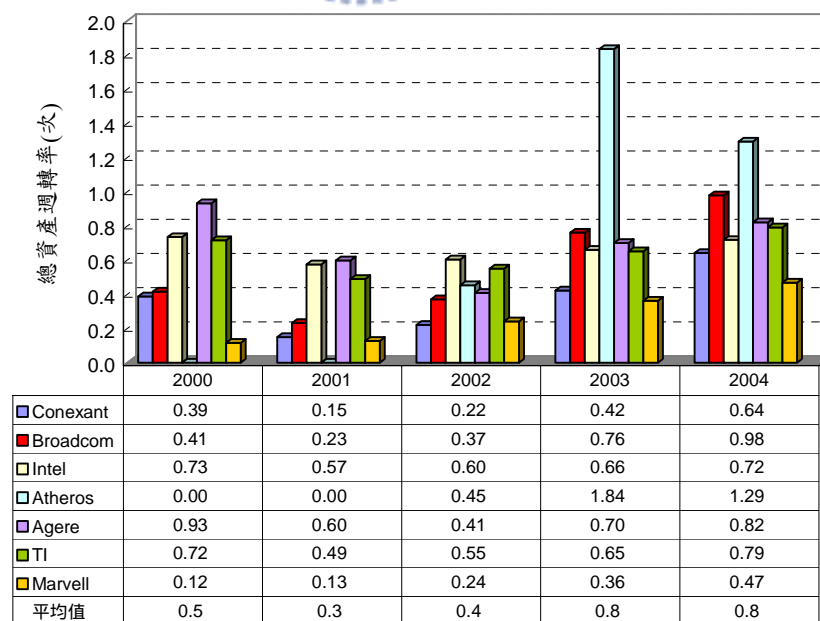


圖 6-9：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 總資產週轉率分析

資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

表 6-9：財務分析項目與平均值的比較－平均收現日數、平均銷貨日數、固定資產週轉率、總資產週轉率

財務分析項目與平均值比較		公司	2000	2001	2002	2003	2004
經營能力	平均收現日數	Conexant	+	+	+	+	+
		Broadcom	-	-	-	-	-
		Intel	-	-	-	-	-
		Atheros	-	-	-	-	-
		Agere	+	-	+	+	+
		TI	+	+	+	+	+
		Marvell	+	-	+	+	+
	平均銷貨日數	Conexant	+	+	+	+	+
		Broadcom	-	-	-	-	-
		Intel	-	+	-	+	+
		Atheros	-	-	+	+	-
		Agere	-	-	+	-	-
		TI	+	+	-	+	-
		Marvell	+	+	-	+	+
	固定資產週轉率(次)	Conexant	-	-	-	+	+
		Broadcom	+	+	+	-	+
		Intel	-	-	-	-	-
		Atheros	-	-	+	+	+
		Agere	-	-	-	-	-
		TI	-	-	-	-	-
		Marvell	+	+	+	-	-
總資產週轉率(次)	Conexant	-	-	-	-	-	
	Broadcom	-	-	-	-	+	
	Intel	+	+	+	-	-	
	Atheros	-	-	+	+	+	
	Agere	+	+	+	-	+	
	TI	+	+	+	-	-	
	Marvell	-	-	-	-	-	

註：符號「+」代表高於平均值，符號「-」代表低於平均值。

資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

#### 4. 獲利能力

##### (1) 資產報酬率

Broadcom 公司的資產報酬率從 2000 年到 2003 年的四年皆低於平均值，僅 2004 年高於平均值(如圖 6-10，表 6-10)。雖然 2004 年有長足進步，但整體表現列於「差」(如表 6-11)。

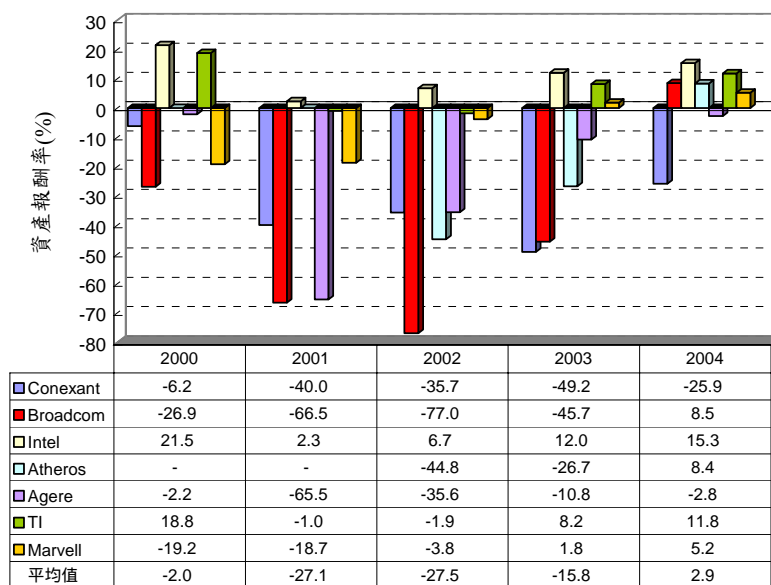


圖 6-10：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 資產報酬率分析  
資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

## (2) 股東權益報酬率

Broadcom 公司的股東權益報酬率從 2000 年到 2003 年的四年皆低於平均值，僅 2004 年高於平均值(如圖 6-11，表 6-10)。雖然 2004 年有長足進步，但整體表現列於「差」(如表 6-11)。

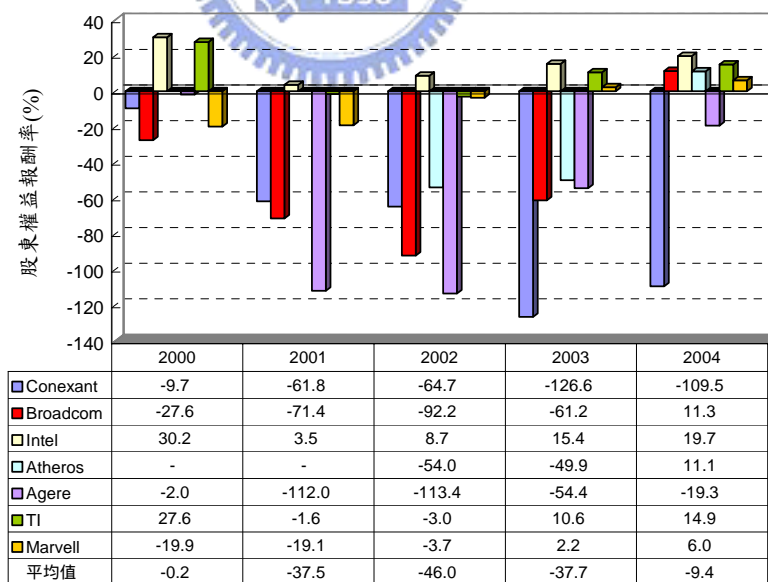


圖 6-11：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 股東權益報酬率分析  
資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

## (3) 純益率



Broadcom 公司的純益率從 2000 年到 2003 年的四年皆低於平均值，僅 2004 年高於平均值(如圖 6-12，表 6-10)。雖然 2004 年有長足進步，但整體表現列於「差」(如表 6-11)。

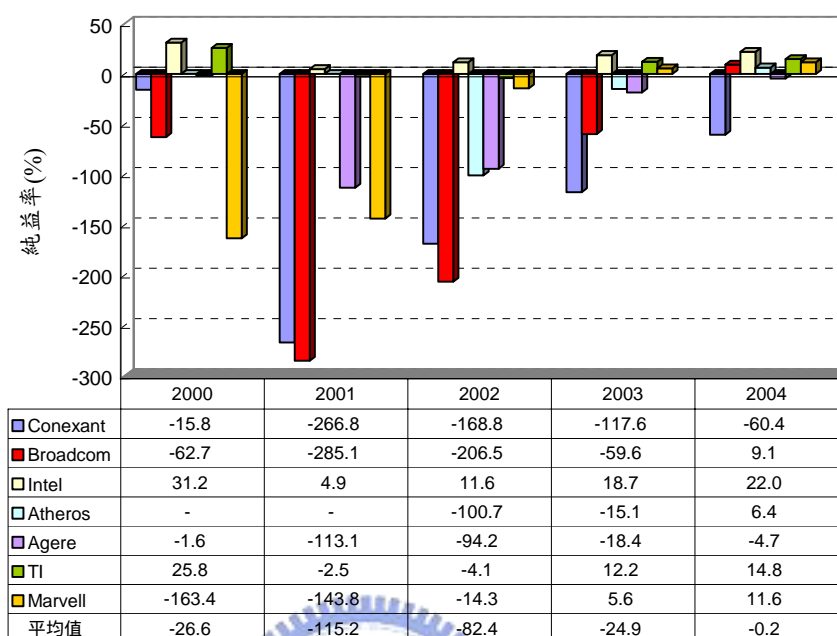


圖 6-12：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 純益率分析  
資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

表 6-10：財務分析項目與平均值的比較—資產報酬率、股東權益報酬率、純益率

財務分析項目與平均值比較		公司	2000	2001	2002	2003	2004
獲利能力	資產報酬率(%)	Conexant	-	-	-	-	-
		Broadcom	-	-	-	-	+
		Intel	+	+	+	+	+
		Atheros	+	+	-	-	+
		Agere	-	-	-	+	-
		TI	+	+	+	+	+
		Marvell	-	+	+	+	+
	股東權益報酬率(%)	Conexant	-	-	-	-	-
		Broadcom	-	-	-	-	+
		Intel	+	+	+	+	+
		Atheros	+	+	-	-	+
		Agere	-	-	-	-	-
		TI	+	+	+	+	+
		Marvell	-	+	+	+	+
	純益率(%)	Conexant	+	-	-	-	-
		Broadcom	-	-	-	-	+
		Intel	+	+	+	+	+
		Atheros	+	+	-	+	+
		Agere	+	+	-	+	-
		TI	+	+	+	+	+
		Marvell	-	-	+	+	+

註：符號「+」代表高於平均值，符號「-」代表低於平均值。  
資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

整體而言，Broadcom 公司的負債占資產比率及經營能力(包含平均收現日數、平均銷貨日數、固定資產週轉率、總資產週轉率)表現優，但要注意償債能力的流動比率及速動比率表現較差；還有獲利能力也是一大隱憂，需針對較弱的財務結構項目進行改善(如表 6-11)。

表 6-11：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 財務項目分析

財務分析		公司	2000	2001	2002	2003	2004	評估
財務結構	負債占資產比率(%)	Conexant	34.2	37.0	50.4	82.1	55.9	連續五年低於同業平均值,整體表現:優
		Broadcom	4.3	11.7	25.8	26.2	18.0	
		Intel	22.2	19.3	19.8	19.7	19.9	
		Atheros	-	-	22.5	60.1	16.1	
		Agere	18.2	62.5	74.4	78.6	81.5	
		TI	29.0	24.7	26.9	23.5	19.9	
		Marvell	3.7	4.8	6.9	10.0	10.5	
		<b>平均值</b>	<b>15.9</b>	<b>22.9</b>	<b>32.4</b>	<b>42.9</b>	<b>31.7</b>	
償債能力	流動比率(%)	Conexant	389.9	256.3	302.1	291.5	260.2	從2001年到2004年低於平均值,但從2003年起開始改善,2004年的改善幅度是七家公司排名第二,僅次於Atheros. 整體表現:差
		Broadcom	432.3	163.6	135.2	197.7	318.7	
		Intel	244.5	268.4	287.0	332.6	300.5	
		Atheros	-	-	520.8	160.3	614.9	
		Agere	143.9	104.0	114.9	117.8	147.0	
		TI	288.5	365.5	316.8	350.4	529.4	
		Marvell	344.6	401.6	440.6	344.3	473.8	
		<b>平均值</b>	<b>263.4</b>	<b>222.8</b>	<b>302.5</b>	<b>256.4</b>	<b>377.8</b>	
	速動比率(%)	Conexant	279.4	152.6	228.3	209.6	179.5	從2001年到2004年低於平均值,但從2003年起開始改善,2004年的改善幅度是七家公司排名第二,僅次於Atheros. 整體表現:差
		Broadcom	382.1	145.2	118.1	164.0	279.2	
		Intel	103.5	215.5	229.9	278.0	251.9	
		Atheros	-	189.6	439.3	122.4	557.9	
		Agere	84.1	90.7	91.8	100.8	124.9	
		TI	220.7	254.6	218.7	262.7	418.4	
		Marvell	296.5	346.0	376.6	284.3	400.8	
		<b>平均值</b>	<b>195.2</b>	<b>172.1</b>	<b>243.2</b>	<b>203.1</b>	<b>316.1</b>	
經營能力	平均收現日數	Conexant	99.7	173.7	53.8	42.7	53.5	連續五年低於同業平均值,且2004年的平均收現日數的下降幅度相較於2003年是七家公司最佳的公司. 整體表現:優
		Broadcom	44.0	45.1	32.6	39.5	32.3	
		Intel	42.4	46.3	35.3	33.5	31.8	
		Atheros	-	-	24.6	24.3	42.6	
		Agere	53.6	54.1	61.2	51.7	52.5	
		TI	63.2	73.0	50.0	49.5	45.7	
		Marvell	66.3	50.4	46.3	49.6	50.3	
		<b>平均值</b>	<b>52.7</b>	<b>63.2</b>	<b>43.4</b>	<b>41.5</b>	<b>44.1</b>	
	平均銷貨日數	Conexant	149.0	148.8	78.9	60.5	88.7	連續五年低於同業平均值,且連續五年的平均銷貨日數皆是最少天數. 整體表現:優
		Broadcom	26.9	24.3	20.6	32.6	35.5	
		Intel	53.7	60.8	61.5	67.1	64.9	
		Atheros	-	-	105.3	55.6	52.2	
		Agere	47.9	40.5	63.1	45.2	47.5	
		TI	63.4	62.2	52.9	55.1	58.8	
		Marvell	97.3	76.1	49.6	62.8	69.2	
		<b>平均值</b>	<b>62.6</b>	<b>59.0</b>	<b>61.7</b>	<b>54.1</b>	<b>59.5</b>	

表 6-11：Conexant、Broadcom、Intel、Atheros、Agere、TI、Marvell 財務項目分析(續)

財務分析		公司	2000	2001	2002	2003	2004	評估
經營能力	固定資產週轉率(次)	Conexant	1.6	1.0	3.9	13.7	19.6	除了2003年低於平均值，是唯一公司在五年中有四年高於同業平均值，總體表現：優
		Broadcom	11.9	6.6	6.5	10.1	19.3	
		Intel	2.5	1.6	1.5	1.7	2.1	
		Atheros	-	-	7.2	35.2	66.5	
		Agere	2.6	2.2	1.3	2.0	2.6	
		TI	2.5	1.1	0.9	1.0	1.3	
		Marvell	7.5	6.9	8.6	7.7	7.9	
		<b>平均值</b>	<b>4.1</b>	<b>2.8</b>	<b>4.3</b>	<b>10.2</b>	<b>17.0</b>	
	總資產週轉率(次)	Conexant	0.39	0.15	0.22	0.42	0.64	2000年到2003年的四年皆低於平均值，僅2004年高於平均值且有長足進步。總體表現：差
		Broadcom	0.41	0.23	0.37	0.76	0.98	
		Intel	0.73	0.57	0.60	0.66	0.72	
		Atheros	0.00	0.00	0.45	1.84	1.29	
		Agere	0.93	0.60	0.41	0.70	0.82	
		TI	0.72	0.49	0.55	0.65	0.79	
Marvell		0.12	0.13	0.24	0.36	0.47		
<b>平均值</b>		<b>0.5</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.8</b>	<b>0.8</b>		
獲利能力	資產報酬率(%)	Conexant	-6.2	-40.0	-35.7	-49.2	-25.9	2000年到2003年的四年皆低於平均值，僅2004年高於平均值且有長足進步。總體表現：差
		Broadcom	-26.9	-66.5	-77.0	-45.7	8.5	
		Intel	21.5	2.3	6.7	12.0	15.3	
		Atheros	-	-	-44.8	-26.7	8.4	
		Agere	-2.2	-65.5	-35.6	-10.8	-2.8	
		TI	18.8	-1.0	-1.9	8.2	11.8	
		Marvell	-19.2	-18.7	-3.8	1.8	5.2	
		<b>平均值</b>	<b>-2.0</b>	<b>-27.1</b>	<b>-27.5</b>	<b>-15.8</b>	<b>2.9</b>	
	股東權益報酬率(%)	Conexant	-9.7	-61.8	-64.7	-126.6	-109.5	2000年到2003年的四年皆低於平均值，僅2004年高於平均值且有長足進步。總體表現：差
		Broadcom	-27.6	-71.4	-92.2	-61.2	11.3	
		Intel	30.2	3.5	8.7	15.4	19.7	
		Atheros	-	-	-54.0	-49.9	11.1	
		Agere	-2.0	-112.0	-113.4	-54.4	-19.3	
		TI	27.6	-1.6	-3.0	10.6	14.9	
Marvell		-19.9	-19.1	-3.7	2.2	6.0		
<b>平均值</b>		<b>-0.2</b>	<b>-37.5</b>	<b>-46.0</b>	<b>-37.7</b>	<b>-9.4</b>		
純益率(%)	Conexant	-15.8	-266.8	-168.8	-117.6	-60.4	2000年到2003年的四年皆低於平均值，僅2004年高於平均值且有長足進步。總體表現：差	
	Broadcom	-62.7	-285.1	-206.5	-59.6	9.1		
	Intel	31.2	4.9	11.6	18.7	22.0		
	Atheros	-	-	-100.7	-15.1	6.4		
	Agere	-1.6	-113.1	-94.2	-18.4	-4.7		
	TI	25.8	-2.5	-4.1	12.2	14.8		
	Marvell	-163.4	-143.8	-14.3	5.6	11.6		
	<b>平均值</b>	<b>-26.6</b>	<b>-115.2</b>	<b>-82.4</b>	<b>-24.9</b>	<b>-0.2</b>		

綜合評估：負債占資產比率及經營能力表現優，要注意償債能力的流動比率及速動比率表現較差，還有獲利能力也是一大隱憂，需針對較弱的財務結構項目進行改善。

資料來源：各公司年度財務報表、本研究整理

## 6.4 SWOT 分析

綜合前述產業分析、外部環境分析、內部條件分析，歸納 Broadcom 公司的 SWOT 如下：

### 內在環境

#### 1. 優勢(Strength)

- (1) 研發技術強，對不斷創新的 WLAN 晶片組市場，Broadcom 均能以本身的研發能力，即時推出新產品供應市場需求。Broadcom 公司是最早推出 802.11g 的公司，從 2002 年投入 802.11g 晶片組市場後，2003 年在 802.11g 的市佔率迅速達到 46.9%(如表 4-10)，一舉成為領導廠商。2004 年的市佔率達 37.7%，仍維持市佔率第一。
- (2) 由於公司本身為 Fabless 的公司，相較於其他 IDM 的競爭對手而言，無需投注龐大資金於建造晶圓廠(估計一座 12 吋晶圓廠約需 25-30 億美元的資金及 1-2 年的建造時間)(賴彥儒，民國 92)，Broadcom 因此可以將資源投注研發或取得晶片相關技術上，相對較具優勢。
- (3) 利用專業晶圓代工公司(如台積電、聯電等公司)負責晶片製造。由於 Broadcom 公司的市佔率在 2004 年為第一，相對的在晶圓代工公司下單量較大，所以議價能力強。晶圓的平均銷售單價具有較大的折價空間。
- (4) Broadcom 公司克服了一般 IDM 廠模式下，IC 設計公司所面臨的產能與良率等問題，並確保其產品品質與供應無虞。並且，隨著專業晶圓代工廠製程的快速精進(0.13um 及 90nm)，Broadcom 公司亦能隨著晶圓代工廠的技術推進而採用最先進的製程，對於降低生產成本有相當的助益。
- (5) Broadcom 公司擁有 SoC 技術，產品已向上整合具有 SoC 技術，對於降低產品成本相當有助益。根據 6.1 節，Broadcom 公司的最大創舉在於領先業界成功以 CMOS 完成 802.11x 系列產品開發，此為產品成本降低的利器。
- (6) 品牌擴散效應，壓縮小廠生存空間：Broadcom 公司產品線較為寬廣，為求最大的市場佔有率，利用產品組合銷售來圍堵其它廠商進入其產品領域。

## 2. 劣勢(Weakness)

- (1) IC 設計人員的腦力資產是 IC 設計公司最核心的資產。人員的流動意味著產品設計的經驗不易累積與傳承。表 6- 2 顯示從 2000 年到 2003 年，Broadcom 公司營業利益皆為負數，公司留不住好的人才，人才流動頻繁。
- (2) 公司營運有獲利才能支持公司擴張版圖的策略執行。Broadcom 公司除了在 2004 年本期淨利為 2.19 億美元，2000 年到 2003 年都是虧損，對於購併其他公司以取得新市場及 IP 技術的財務能力相對減低許多。

## 外部環境

### 3. 機會(Opportunity)

- (1) 亞洲新興市場：大陸、韓國、日本等地區對品牌的接受度高，Broadcom 公司具有領導品牌的優勢，對於投入新興市場充滿機會。
- (2) 幫系統廠商代工 IC 設計：利用產品差異化，協助系統廠商取得更多市場機會。
- (3) IA 產品的應用增加，有助於 Broadcom 公司搶佔新市場。
- (4) 透過主導產品規格，爭取競爭優勢：藉由主導新的產業規格，對產品提前卡位進入市場有正面的效果。

### 4. 威脅(Threats)

- (1) 新的競爭者加入：台灣及大陸有許多新成立的 IC 設計公司，積極投入此領域。
- (2) 價格競賽，壓縮毛利：如表 1- 1 所示，WLAN 平均銷售價格從 2004 年的 9.3 美元將降到 2008 年的 5.3 美元。
- (3) 英特爾一貫善於使用大幅降價的行銷策略打擊對手，意圖在短時間內藉由迅速消耗競爭對手實力以剷除敵人，這是規模大小差距甚大時常見的價格手段，亦是 Broadcom 公司在與英特爾競爭時面臨的潛在風險。
- (4) 由於 WLAN 晶片產品功能不斷演進，產品壽命縮短，廠商必須隨時注意市場發展，並研發符合市場需求的產品。否則公司在目前的優勢可能因為新產品的

推出、市場需求改變下逐漸被淘汰。

就以上所述，對 Broadcom 公司內部的優劣點、與外在環境的機會、威脅，彙總 SWOT 分析表如下表 6-12：

表 6-12：Broadcom 公司 SWOT 分析

內在環境	
優勢(Strength)	劣勢(Weakness)
1. 研發技術強。 2. 無自有晶圓廠，資源投注研發或取得晶片相關技術上，相對較具優勢。 3. 利用專業晶圓代工以降低生產成本。 4. 強的研發技術，克服了產能與良率等問題，並向高技術製程技術前進以降低生產成本。 5. 有 SoC 技術，降低產品成本。 6. 利用品牌擴散效應，壓縮小廠生存空間。	1. 人員流動頻繁，優秀人才留住不易，產品設計的經驗不易累積與傳承。 2. 營運虧損，對於購併其他公司以取得新市場及 IP 技術的財務能力相對減低許多。
外在環境	
機會(Opportunity)	威脅(Threats)
1. 亞洲新興市場興起。 2. 幫系統廠商代工 IC 設計。 3. IA 產品的應用增加，提供新市場。 4. 透過主導產品規格，爭取競爭優勢。	1. 新的競爭者加入 2. 價格競賽，壓縮毛利 3. 英特爾大幅降價的行銷策略 4. 無線區域網路晶片產品壽命縮短

資料來源：本研究整理

## 6.5 小結

以 Broadcom 公司為個案的企業內部條件分析可歸納出強化企業優勢的經營策略。包括：

### 1. 技術策略

6.1 節中指出，Broadcom 公司初創時，即以數位和類比混合訊號之設計為根本，先在 Ethernet 的 PHY 取得立足之地，再轉戰 Cable Modem，並掠獲全球八成以上佔有率。投注在 WLAN 晶片設計產業後，整合原有 Ethernet 產品開發之能力，並領先業界成功以 CMOS 完成晶片的開發；Broadcom 公司即以類比技術逐一展開產品線，且各產品線環環相扣。此為整合運用企業資源，以擴展產品線的策略運用。

此外，能提供完整解決方案的公司，必能在市場勝出。在擴張技術版圖的同時，可以採用購併的方式取得核心關鍵技術。6.1 節中指出，Broadcom 公司執行長 Scott McGregor 提及 Broadcom 公司的主要成長動力來自於技術聯盟。舉例來說，2005 年 3 月 Broadcom 公司併購 Zeevo，取得了藍芽無線耳機技術；2004 年 4 月收購的 Widcomm 則擁有業界安裝最廣的藍芽軟體。這兩家公司的技術加上 Broadcom 公司目前在藍芽上的優勢，協助 Broadcom 公司推出更符合市場預期的解決方案。

企業需具備良好的獲利能力及籌資能力，方能強化購併的能力。6.3 節的績效分析旨在強調企業經營的目的不僅是要擴張市場佔有率，更須為股東謀取最大利益。有了強健的獲利能力，才能支持企業技術版圖擴張的購併行為。

### 2. 產品策略

環環相扣的產品線要發揮最佳綜效就必須強化產品的核心競爭能力。策略構面包括：(1)完整的軟體平台；(2)參與國際標準規格的制定且進入新市場；(3)開發具晶片生產能力的設計參考流程；(4)開發領先的 IP 及技術。如此方能迅速推出新產品，降低生產成本，並快速整合至有 WLAN 需求的新興產品當中。

### 3. 市場策略

4.2 節提及未來廠商要鎖定的目標市場為 WLAN 消費性電子產品及 WLAN IP Phone；另外在 6.2 節論述廠商需積極面對未來快速成長的亞太新興市場。除了這兩

個市場策略之外還要加上策略聯盟的策略才得以讓市場策略更加完備。一如 Broadcom 公司執行長 Scott McGregor 以超微(AMD)與任天堂(Nintendo)為例。指出與超微合作，讓 Broadcom 擴大客戶基礎，而超微則藉由此項合作取得伺服器輸出入相關技術資料庫，協助其改善平台解決方案中處理器與記憶體輸出入等方面的效能。與任天堂的合作則聚焦在無線通訊解決方案，Broadcom 的產品將應用在任堂下一代遊戲裝置上。





## 七、 結論與建議

WLAN 晶片設計產業的發展走向，基本上包括低功率消耗、雙頻的設計、支援多媒體 QoS、射頻部分零中頻直接轉換、整合更多功能及更多傳輸介面、SoC 的設計理念、降低零組件晶片數、以及採 CMOS 製程生產。綜合以上分析，本章將分別就技術、產品、市場面提出研究結論與建議，並提出後續研究建議。

### 7.1 結論

#### 1. 技術面

- (1) SoC 為主要的發展方向：從技術層面來看，晶圓代工在高階製程技術的邁向成熟，以及下游封測廠在 FlipChip 與混訊測試技術的耕耘有成，都將進一步帶動 SoC 的蓬勃發展。一如 6.5 節的 SWOT 分析，為了確保較低的生產成本，晶片設計公司除了採用專業晶圓代工廠的先進製程來生產晶片，更可透過產能與良率的合作，確保產品品質及供貨無虞。面對 WLAN 晶片設計產業生態的快速轉變，未來晶片設計業者對 SoC 核心發展技術能力的掌握程度，直接影響到 SoC 產品最終的整體效能。如 6.4 節研究指出，在擴張技術版圖的同時，可經由合併或購併的方式取得核心技術。同時，企業需具備良好的獲利能力及籌資能力，方能強化購併的能力。
- (2) 製程技術的整合：根據 4.2 節的論述，WLAN 晶片組從原有的 PA、RF、MAC、BBP 四個模組，透過晶片製程技術整合成兩個模組。方案一：PA 與 RF 設計成一顆晶片，以 SiGe 製程生產；MAC 與 BBP 設計成一顆晶片，以 CMOS Mixed-Mode 製程生產。方案二：RF、MAC 與 BBP 設計成一顆晶片，以 RFCMOS 製程生產。如此可以大幅降低晶片組成本，提高獲利。此外，Atheros 總裁暨執行長 Craig Barratt 指出，WLAN 晶片設計業者必須能同時提供基頻與射頻晶片，才能在晶片與基板設計等方面達到成本最小化，也才能符合市場需求。所以希望達成製程技術整合的前提是晶片設計公司要擁有 PA、RF、MAC 及 BBP 的設計能力。
- (3) 晶片組技術整合：根據 4.3 節的論述，晶片組技術，從原先單頻的 802.11a

(5GHz)、802.11b (2.4GHz)、及 802.11g (2.4GHz)，整合成雙頻的 802.11a/b、802.11a/g。雙頻帶的晶片組產品可以有兩個頻帶同時傳輸，可以增加傳輸量及使用者數量，符合產業不斷追求更高品質傳輸的要求。

## 2. 產品面

- (1) 新產品的迅速推出：本研究的 4.4 節提及，對於 WLAN 新產品推出速度，誰能先推出產品搶佔市場，就具有先行者的優勢(First-mover Advantage)，特別是對零售通路業者，此種產品策略是有效的。又如 5.2 節所述，領先競爭者進入市場，優先築起產品取代不易之障礙，是延長產品生命週期的利器。
- (2) 產品創新能力的提升與完整產品線的建構：本研究 5.2 節論述，產品創新能力的提升可從建立穩定的晶片設計架構，以最精簡的電路、最有效率的 Algorithm 來設計產品，因為產品的創新程度愈高，便能享有較高的利潤。許多大廠下單會同時考慮晶片設計廠商新產品的開發能力及是否有完整的產品線(4.4 節)。為了達到高品質的產品要求，核心技術與人才之掌握至為重要，核心技術掌握的策略構面如 6.4 節的歸納，可從以下方向著手：A.完整的軟體平台；B.參與國際標準規格的制定且進入新市場；C.開發具晶片生產能力的設計參考流程；D.開發領先的 IP 及技術。如此方能迅速推出新產品，降低生產成本，並快速整合至有 WLAN 需求的新興產品當中。
- (3) 及早投入消費性電子產品開發研究：WLAN 應用領域日趨多元化，將逐漸走出 PC 領域，深入消費性電子產品。要及早鎖定手機、PDA、智慧型手機等手持裝置，以及數位相機、MP3 播放機、DVD 播放機等消費性電子產品。

## 3. 市場機會

- (1) 消費性電子市場將成主流：根據 4.2 節的研究指出，目前 WLAN 主要的應用還是在家庭或企業，2004 年在這兩方面的應用即佔了整體 WLAN 產品出貨量的 95%。預估到 2008 年，含有 WLAN 的消費性電子產品其出貨量將佔整體 WLAN 產品出貨量的 39%。目標市場非常明確。
- (2) 亞太新興成長地區為目標市場：本研究的 6.2 節論述，全球半導體市場以銷售區域來看，亞太市場為一個新興且成長力道高過其它區域的市場。亞太區域半

導體市場營業額比重，從 1999 年的 25%，預估成長到 2009 年的 54%。預估 2005 年至 2009 年的年複合成長率，亞太地區的 17.9%，遠高於全球半導體的 12%。顯示了亞太地區不僅是企業未來尋求成長的重要市場，更是高度競爭的主要區域。

- (3) 策略聯盟已成趨勢：6.4 節的研究顯示，透過與大廠合作，可以共同開發軟硬體，同時迅速擴大客戶基礎以及拓展產品的應用市場，達到最大綜效。一如 Broadcom 公司執行長 Scott McGregor 以超微(AMD)與任天堂(Nintendo)為例。指出與超微合作，讓 Broadcom 擴大客戶基礎，而超微則藉由此項合作取得伺服器輸入相關技術資料庫，協助其改善平台解決方案中處理器與記憶體輸入等方面的效能。與任天堂的合作則聚焦在無線通訊解決方案，Broadcom 的產品將應用在任堂下一代遊戲裝置上。



## 7.2 建議

### 1. 技術面

新規格及 RF 研發能力是發展關鍵：未來晶片設計業者對 SoC 核心發展技術能力，可與主要系統廠做垂直產業聯盟，同步開發系統產品軟硬體，利用系統整合的同步開發以縮短產品的上市時間。另外，WLAN 晶片設計業者需積極加入新興規格的主導力量，匯聚共識，切入下世代的產品規格制定，提前卡位以利產品取得上市先機。

### 2. 產品面

WLAN 在消費性電子產品發展相當迅速，以 SONY 為例，2002 年底推出的全球首款外接式影音播放器，可藉由 WLAN 傳輸影音資料。2003 年 6 月又推出內建 WLAN 的無線可攜式電視，9 月又推出智慧型監視器，可無線控制各種影音家電。所以對於大型設計公司而言，應儘可能導入網路/無線通訊/數位影音的產品線與核心技術。至於新創公司，由於資源有限，因此必須更專注心力投入具前瞻性、開創性的新興產品技術，儘量擺脫 me too 產品。換言之，在差異化創新的前提下，只要有好的技術開發與市場行銷能力，即使產品線不夠廣泛，一門深入的產品，結果反而更能區隔出自身的地位。而有潛力的新興產品自能吸引專業投資者的青睞及資金挹注。

### 3. 市場機會

面對新興市場的掘起，可善用當地市場與品牌優勢，進行策略合作，除可共同掌握規格制定主導權外，可進行品牌擴散、增加區域市場版圖。另外，運用下游系統廠商長期以來所建立的市場經驗，透過創新的設計，結合系統業者對市場喜好的掌握能力，設計出真正超值，且符合消費者需求的終端應用，如此方能真正擁有屬於自己的核心競爭能力。

## 後續研究建議

1. 互補品主要是指兩種或數種產品對同一消費者而言，其使用的效用必須在相互配合下才能產生。因此互補品對於廠商的獲利而言具有提升價值。此第六力－互補品的導入分析，或可對此產業的廠商除了五力分析的結果之外，提供更多的策略思考方向。
2. 針對無線區域網路晶片設計業者，擇數家做深度訪談，瞭解業者對未來產品發展趨勢的看法以及因應未來趨勢的經營策略。再檢視與學理上之策略運用呼應之處進行分析比較。
3. 訪談現有系統廠商的經營策略，觀察其對上下游產業整合的策略運用。以做為 WLAN 晶片設計業者瞭解終端消費者需求的重要參考。



## 參考文獻

### 中文部分

工研院 IEK-ITRI, 2003 通訊工業年鑑, ITRIEK-0453-T205(92), 經濟部技術處, 台北, 民國九十二年。

大前研一著, 企業家的智慧, 黃宏義譯, 長河出版社, 台北, 民國七十四年。

方至民, 企業競爭優勢, 前程企業, 台北, 民國九十一年。

王憲榮, 「台灣在無線區域網路產業的競爭力分析」, 東海大學, 碩士論文, 民國九十一年。

王玫文, 「創銳訊跨 PHS 平台目標全球五成市場」, 工商時報, 第 10 版, 民國 94 年 6 月 6 日。

王玫文, 「Scott McGregor 接掌博通要拿下通訊晶片全球第一」, 工商時報, 第 19 版, 民國 94 年 6 月 6 日。

司徒達賢, 策略管理, 遠流出版社, 台北, 民國八十四年。

吳思華, 策略九說—策略思考的本質, 麥田出版, 台北, 民國八十四年。

吳思華、黃宛華、賴鈺晶, 「智慧資本衡量因素之研究—以我國軟體業為例」, 國立政治大學科技管理研究所, 民國八十九年十二月。

拓璞產業研究所, 台北, 民國九十三年五月。

林玫芳, 「公眾無線區域網路服務之研究」, 國立交通大學, 碩士論文, 民國九十一年。

林道燊, 「無線區域網路晶片發展概況」, 台灣工業銀行, 台北, 民國九十一年四月。

范自強, 「IC 設計公司購併目標之選擇—以策略與效率角度分析」, 國立交通大學, 高階主管管理學程碩士班(EMBA)碩士論文, 民國九十二年。

秦銘徽, 「新應用興起, 創造 WLAN 新風貌及更大商機」, 元大京華投顧, 台北, 民國九十二年。

高榮新, 「Standing in Taiwan, Leaping to World: Strategy and Tactic of International Company in Taiwan」, 3C 匯流風潮之 IC 設計全球新契機研討會, 台北, 民國九十三年。

許士軍, 管理學, 八版, 東華書局, 台北, 民國七十七年三月。

陳進興, 「The Wireless Chip Development and the Tactic for Taiwan IC Design Houses」, 3C 匯流風潮之 IC 設計全球新契機研討會, 台北, 民國九十三年。

張宏彰, 「無線終端設備系統架構之競爭研究—以 Palm OS、EPOC、WinCE 為例」,

- 國立台灣大學，商學研究所碩士論文，民國八十九年。
- 張弘毅，「以技術預測方法探討無線區域網路技術的發展與市場區格」，國立交通大學，碩士論文，民國九十年。
- 張雅清，「無線網際網路市場區隔之研究」，國立政治大學，碩士論文，民國八十九年。
- 張愛群，「無線區域網路與家庭網路之科技與標準研究」，國立交通大學，科技管理研究所碩士論文，民國八十九年。
- 黃文丁，「全球無線通訊產業趨勢與台灣發展契機探討」，國立台灣大學，國際企業研究所碩士論文，民國九十年。
- 電子時報，「<http://como.org.tw/comoweb/show.aspx?docno=1541>」，電子時報，民國九十三年十二月十日。
- 廖家偉，「Wireless LAN 無線區域網路產業展望」，大華證券研究部，台北，民國九十二年。
- 鄧友清，「漫談家庭網路的現況與發展」，通訊雜誌，第 110 期，台北，民國九十二年。
- 鄭懿讚，「無線網路：傳訊生活無線可及=Your life, no wire」，學貫行銷，台北，民國九十一年。
- 賴彥儒，「台灣 IC 設計公司跨足 WLAN 晶片領域—無線晶片價格戰將來臨」，網路資訊，54 頁，台北，民國九十二年五月。
- 謝孟珣、簡志勝，「IC 設計產業發展趨勢分析」，經濟部技術處，ITRIEK-04530S222(92)，台北，民國九十二年。
- 鍾依萍，「台灣無線區域網路之產業組合分析與創新策略」，國立交通大學，科技管理研究所碩士論文，民國九十二年。
- 顏銘志，「WLAN 產業—享受網路無線商機」，元大京華投顧，台北，民國九十三年。

## 英文部分

- Aaker, D. A., Strategy Market Management, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 1985.
- Aaker, D. A., Strategy Market Management, 3<sup>rd</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, 1992.
- Ackoff, R. L., Redesigning the Future, JohnWiley & Sons, Inc., New York, 1974.
- Anthony, W. P., Perrewe, P. L, and Kacmar, K. M., Strategic Human Resource Management, The Dryden Press, Forth Worth, Texas, 1996.
- Ansoff, I. H., Corporate Strategy: An Analytic Approach to Growth and Expansion, pp.118-121, McGraw Hill, New York, 1965.
- Bates, D. L. and Eldredge, D. L., Strategy and Policy: Analysis Formulation and Improvement Dubuque, Wm. C, Brown, Iowa, 1980.
- Boseman, F. G., Policy Formulation and Strategy Management, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1978.
- Buzzell, R. D., Gale, B. T., and Sultan, R., “Market Share: A Key to Profitability,” Harvard Business Review, 53 (January-February), pp. 97-106, 1975.
- Cannon, T. J., Business Strategy and Policy, pp. 9, Hecourt, Brace & World, New York, 1968.
- Chandler, Jr. Alfred D., “Strategy and Structure: Chapters in the History of American Industrial Enterprise,” The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 13, 1962.
- Cravens, D. W., Strategic Marketing, 4th ed., Burr Ridge, Irwin, Illinois, 1994.
- Crystal, C., “Worldwide WLAN Semiconductor 2004 Vendor Profiles,” IDC, Vol. 2, April 2005.
- Drucker, P. F., The Practice of Management, pp. 17, Harper & Row, New York, 1954.
- Furer, K., “Worldwide WLAN Semiconductor Forecast and Analysis, 2002–2007,” IDC, April 2003.
- Furer, K., “Worldwide WLAN Semiconductor 2003 Vendor Profiles,” IDC, Vol. 2, April 2004.
- Galbraith, C. and Schendel, D., “An Empirical Analysis of Strategy Types,” Strategic Management Journal, Vol. 4, pp. 153-173, 1983.
- Glueck, W. F., Business Policy: Strategy Formulation and Management Action, 2<sup>nd</sup> ed., pp. 3, McGraw Hill Book Co, New York, 1976.
- Haner, F. T., Business Policy: Planning and Strategy, pp. 259, Winthrop Publishers Inc., Cambridge Massachusetts, 1976.
- Hannikainen M., “Design of Quality of Service Support for Wireless Local Area Networks,”

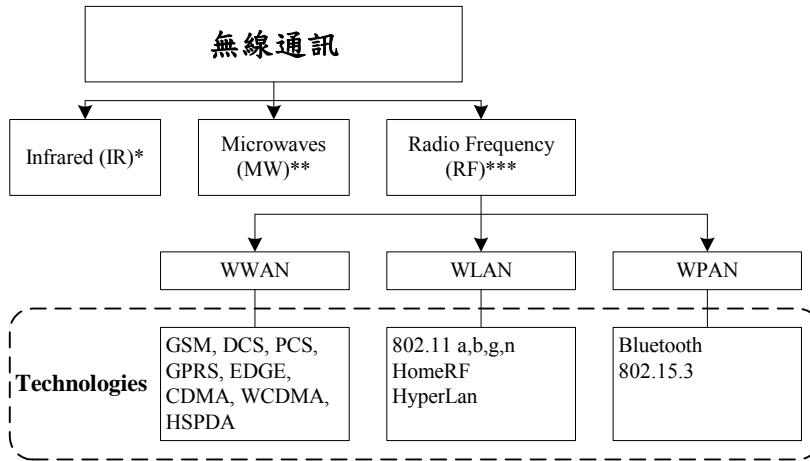


- Tampere University of Technology, Publication 386, pp. 1-2, 2002.
- Hitt M. A., Ireland R. D., and Hoskisson R. E., Strategic Management: Competitiveness and Globalization, West Publishing Company, 1995.
- Hofer, C. W. and Schendel D. E., Strategy Formulation: Analytical Concepts, West Publishing Co., Minnesota, 1978.
- Hunt, S. D. and Morgan R. M., "The Comparative Advantage Theory of Competition," Journal of Marketing, 59 (April), pp. 1-15, 1995.
- IC Insights, "Fables and Capex Company Ranking," IC Insights, April Update to The McClean Report 2005 Edition, April 2005.
- Gokyilmaz, I., "Measured Performance of Wireless Local Networks," Master of Science in Computer Engineering, Bogazici University, pp. 5, 2001.
- Imparato, N. and Harari, O., Jumping the Curve: Innovation and Strategic Choice in an Age of Transition, Jossey-Bass, 1994.
- Kotler, P., Marketing Management: Analysis, Planning and Control, Prentice-Hall, New Jersey, 1976.
- Lorange, P., Corporate Planning: An Executive Viewpoint, Englewood-Cliffs, Prentice-Hill, New Jersey, 1980.
- Lucero, S., "WLAN ICs: WiFi Silicon For PCs, Consumer Electronics, and IP Technology," In-STAT/MDR, September 2004.
- McCarthy, D. J., Minichiello, R. J., and Curran, J. R., Business Policy and Strategy: concepts and readings, pp. 19, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois, 1975.
- McClean, B., Matas, B., and Yancey, T., "The McClean Report 2005 Edition," IC Insights, February 2005.
- McClean, B., Matas, B. and Yancey, T., "March Update to The McClean Report 2005 Edition", IC Insights, March 2005.
- McNichols, T. J., Policy Making and Executive Action, 5<sup>th</sup> ed., pp. 9, McGraw-Hill, New York, 1977.
- Miles, R. E. and Snow, C. C., Organizational Strategy, Structure and Process, McGraw-Hill, New York, 1978.
- Mintzberg, H., The Structuring of Organizations, pp. 25, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, New Jersey, 1979.
- Mintzberg, H., "Five P's for Strategy," California Management Review, 30, pp. 11-24, 1987.
- Newman, W. H. and Logan, J.P., Strategy, Policy and Central Management, pp. 70, South-Western, Cincinnati, 1971.
- Nogee, A., "The Wireless Road Ahead – The Wireless LAN Chip Market Today and Beyond," In-Stat/MDR, March 2003.
- Paine, F. and Naumes, W., Strategy and Policy Formation: An Integrative Approach, pp. 7, W.

- B. Saunders Company, Philadelphia, 1974.
- Parikh, J., "Intuition: the new frontier of management", Blackwell Business, Oxford, UK, 1994.
- Porter, M. E., "Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors," The Free Press, New York, 1980.
- Porter, M. E., "Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance," The Free Press, New York, 1985.
- Porter, M. E., "Competitive Strategy," Harvard Business School Press, 1986.
- Porter, M. E., "What is strategy?," Harvard Business Review, 96(6), pp. 61-78, 1996.
- RFIC company news , "http://www.rfintc.com/html/c\_press\_release.htm", RFIC Company News .
- Schendel D. E. and Hatten K. J., "Business Policy or Strategic Management: a view for emerging discipline," In Academy of Management Proceedings, pp. 4, 1972.
- Schendel D. E. and Hofer, C. W. (eds), Strategic Management: A New View of Business Policy and Planning, Little, Brown, Boston, Massachusetts , 1979.
- Segev, E., "A Systematic Comparative Analysis of Two Business-Level Strategic Typologies," Strategic Management Journal, 10, pp. 487-505, 1989.
- Smith, S. and Walsh J. E., Strategy in Business, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1980.
- Steiner, G. A. and Miner, J. B., Management Policy and Strategy: Text, Readings and Cases, pp. 19, McMillan, New York, 1977.
- Steiss, W., Strategic Management and Organizational Decision-Making, Lexington, Lexington Books, Massachusetts, 1985.
- Utterback, J. M. and Abernathy, W. J., "A Dynamic Model of Process and Product Innovation," Omega, Vol. 3, pp. 639-656, 1975.
- Uyterhoeven, H. E. R., Ackerman R. W., and Rosenblum, J. W., Strategy and Organization: text and cases in general management, Revised Edition, Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Illinois, pp. 9-10, 1973.
- Venkatraman, N. and Prescott, J. E., "Environment-Strategy Coalignment: An Empirical Test of Its Performance Implications," Strategic Management Journal, Vol. 11, pp. 1-23, 1990.
- Von Neumann, J. and Morgenstern, O., "Theory of Games and Economic Behavior," pp. 79-84, Princeton University Press, Princeton, 1947.
- Wissemma, J.G., Van der Pol, H.W., and Messer, H.M., "Strategic Management Archtypes," Strategic Management Journal, 1, pp. 37-47, 1980.

## 附錄一 無線通訊技術、特性及其目前實際應用的規範

目前實際應用規範則有 802.11 系列，HomeRF，HyperLAN，和藍芽(Bluetooth)技術 (詳如附錄圖 1-1)。



註： \* Use both laser diodes and light-emitting diodes as emitters.  
 \*\* Use narrow-band transmission with single frequency modulation.  
 \*\*\* Use narrow-band schemes or spread spectrum.

附錄圖 1-1：無線通訊家族

資料來源：Gokyilmaz, I., 2001

比較光和無線電波兩種傳輸，各自特性如下：

### 1. 光

紅外線是最常見的無線網路傳輸，幾乎所有市售的筆記型電腦都配備了紅外線模組。雷射則是進來發展的技術，利用半導體雷射做為遠距離傳輸(鄭懿讚，民國 91)。

附錄表 1-1 列舉紅外線和雷射的特徵。

附錄表 1-1：光傳輸比較

名稱	傳輸距離	傳輸速度	價格	方向性	適用環境
紅外線	1~2 公尺	115.2kbps	低	30° 角錐	室內多點傳輸
半導體雷射	數公里	622Mbps	很高	直線	室外定點傳輸

資料來源：鄭懿讚，民國 91

### 2. 無線電波

不同於光，無線電波的使用廣泛，使得電波的波段受到限制。窄頻微波被運用在語音、數據和影像的傳遞，依照美國聯邦通訊委員會(FCC)的劃分，分為需要申請使用執照和免申請執照。需使用執照的波段如 800MHz，1800MHz，1900MHz，也就是行動電話的使用波段。不需使用執照則屬於 ISM (Industrial, Science, Medical) 波段，包含了提供給工業無線電傳輸的 900MHz 波段，科學研究的 2.4GHz 波段，和開放給醫療用途的 5.7 GHz 共三個波段。由於這些波段是開放給所有人使用，為避免相互干擾，裝置的輸出功率限制在 1w 以內，相對的也使得傳輸範圍變小。

無線網路的廣域網路和區域網路分別使用上述不同的波段。廣域網路功率大，涵蓋範圍也大，使用必須申請執照，例如行動電話系統。區域網路波段都在 ISM 頻率之內，做為建構企業內部網路，家庭網路之用。



## 附錄二 無線網路分類

以傳輸範圍來對無線網路做分類可分為：

### 1. 無線廣域網路 (WWAN)

WWAN(Wireless Wide Area Network) 是指傳輸範圍可跨越國家或不同城市之間的無線網路，由於範圍廣大，通常都需由特殊的服務提供者來架設及維護整個網路，一般人只是單純以終端連線裝置來使用無線廣域網路。例如：行動電話使用的 GSM(Global System for Mobile Communications) 通訊系統就屬於 WWAN。

### 2. 無線都會網路 (WMAN)

其他的展頻使用，如涵蓋一整個城市的高功率「點對點」(PtP)無線傳輸，則屬 WMAN。若以網狀方式使用許多的 WLAN PtP 連結以形成的一個大型區域連結，亦可視為一個 WMAN。

### 3. 無線區域網路 (WLAN)

WLAN(Wireless Local Area Network) 是指傳輸範圍在一百公尺左右的無線網路，像是用於單一建築物或辦公室之內。需要使用 WLAN 的場合主要包括：

- (1) 不方便架設有線網路的環境
- (2) 使用者時常需要移動位置
- (3) 臨時性的網路

在實用上，通常會將 WLAN 和現有的有線區域網路結合，不但增加原本網路的使用彈性，也可擴大無線網路的使用範圍。目前最熱門的 WLAN 技術就是 IEEE 的 802.11 及其相關標準。WLAN 有趣的是，它除了能用在 LAN(Local Area Network) 市場而取代 LAN。WLAN 提供室內移動性使用者(傳統方式為乙太網路)，以及校園內大樓對大樓的連線(傳統方式為 FDDI LAN 或 ATM 等技術)。

### 4. 無線個人網路 (WPAN)

顧名思義，WPAN(Wireless Personal Area Network) 是指在個人活動範圍內所使用的無線網路技術，這類技術的主要用途是讓個人使用的資訊裝置，像是手機、PDA、筆記型電腦等可互相通訊，以達到交換資料的目的。近來一般人都耳熟能詳的藍芽 (Bluetooth) 就是 WPAN 技術的代表。

在 WLAN 之外，WPAN、WMAN、及 WWAN 也都能使用展頻技術。WPAN 使用藍芽技術，利用非常低的功率在很短的距離作無線通訊。WMAN 及 WWAN 使用高方向性天線，配合相當低的功率作長距離通訊。



### 附錄三 無線通訊規格—IEEE 802.11x 系列

目前 WLAN 規格眾多，除了一些標準組織所訂定的標準之外，尚有廠商自行開發出來的通訊方式，目前仍以 IEEE 聯盟所制定的 IEEE 802.11x 系列稱霸市場，因此以下將針對 IEEE 802.11x 做介紹(鄧友清，民國 92)：

#### 1. IEEE 802.11

IEEE 802.11 是 WLAN 最早制定的標準，制定於 1997 年。最高傳輸速率為 2Mbps，傳輸的型態多半使用展頻中的跳頻展頻(Frequency Hopping Spread Spectrum；FHSS)技術。跳頻展頻的技術傳輸先要確定發射與接收兩端已經同步，收發兩端傳送資料經過一段極短的時間後，便同時切換到另一個頻段，以避免在特定頻段受其他雜訊干擾，由於不斷的切換頻段，因此較能減少在一個特定頻道受到的干擾，也不容易被竊聽。

此外，IEEE 802.11 選擇 2.4GHz ISM(Industry、Scientific、Medical) 頻段，這個頻段是開放給工業、科學及醫學使用，並不需要取得 FCC 的授權；使用者在使用時只要符合 FCC 的傳輸功率規定，不干擾現存 ISM 頻段上的系統即可。全球各地在 2.4GHz 頻段附近都有類似免執照的 ISM 頻段，但各國 ISM 頻段規畫則有些許不同。

#### 2. IEEE 802.11b

IEEE 802.11b 標準制定於 1999 年，傳輸速率最高可達到 11Mbps，主要用直序展頻(Direct Sequence Spread Spectrum；DSSS)為傳輸方式。直序展頻是將原來 1 個位元的訊號，利用 10 個以上的位元來表示，使得原來高功率、窄頻率的訊號，變成低功率、寬頻率。

為了讓 IEEE 802.11b 的產品達到互通性，使得這個標準能夠達到全球化；1999 年 3Com、Intersil、Lucent、Nokia、Symbol 等無線區域網路廠商成立的無線乙太網路相容性聯盟(Wireless Ethernet Compatibility Alliance；WECA)組織，但在 2002 年 10 月份 WECA 更名為 Wi-Fi Alliance。Wi-Fi Alliance 對於符合該組織認證，經互通性測試核可的 IEEE 802.11b 規格產品，都發給「Wi-Fi」的產品認證，讓消費者可

以辨識所購買的產品是否可以互通。

### 3. IEEE 802.11g

為了彌補下一代規格 IEEE 802.11a 與目前的 IEEE 802.11b 規格之間，因頻段不同彼此無法互容的問題，IEEE 聯盟特別制定 IEEE 802.11g 這個過渡時期標準，讓它建構在既有的 IEEE 802.11b 實體層與媒體層標準基礎上，以 2.4 GHz 為頻段，傳輸速率達 20Mbps 以上，讓已經擁有 IEEE 802.11b 產品的使用者能夠利用 IEEE 802.11g 產品達到一個速度升級的需求。

IEEE 802.11g 主要是 Intersil 提出，以 OFDM 為調變技術，傳輸速率理論值可達 54Mbps；而 TI 所提出的，以 PBCC 為調變技術、傳輸速率最高可達 33Mbps 則為 Option 版。目前 IEEE 802.11g 標準已在 2003 年第 2 季底定。

### 4. IEEE 802.11a

IEEE 802.11a 為 IEEE 聯盟所制定的高速無線區域網路標準，傳輸速率達 54Mbps。採用正交劃頻多工(Orthogonal Frequency Division Multiplexing；OFDM)為調變技術，OFDM 這項技術可以有效的解決傳輸訊號時所產生的多重路徑衰減問題，讓頻道的利用率較一般調變技術好。

IEEE 802.11a 特殊的地方在於其採用 5GHz 作為傳輸訊號的頻段，主要是因為 2.4GHz 這個頻段已經有太多的標準(如：IEEE 802.11b、Bluetooth)及產品(如：微波爐、嬰兒監視器等)，產品間常會有訊號干擾的問題發生，IEEE 802.11a 因而選擇較乾淨的 5GHz 作為傳輸訊號的頻段，以確保傳輸品質。但這也衍生一個問題，就是互通性的問題，也就是 IEEE 802.11a 與目前主流 IEEE 802.11b 規格之間，因頻段與調變方式不同，產品之間不能夠相通，讓已擁有 IEEE 802.11b 產品的消費者，無法利用 IEEE 802.11a 設備來達到產品速度上的升級，這對已擁有 IEEE 802.11b 的使用者而言，無疑是一種產品升級的門檻；所以現在有許多廠商生產 Dual-band 的產品，也就是產品同時具有 IEEE 802.11b(或 IEEE 802.11g)以及 IEEE 802.11a，就可以解決產品互通的問題了。



## 附錄四 WLAN 晶片組模組

WLAN 晶片組的模組包括：

1. RF (Radio Frequency)：射頻
2. IF (Intermediate Frequency)：中頻
3. BBP (Baseband Frequency Processor)：基頻處理器
4. MAC (Medium Access Controller)：媒體存取控制器
5. VCO (Voltage-controlled Oscillator)：電壓控制振盪器
6. PA (Power Amplifier)：功率放大器
7. LNA (Low Noise Amplifier)：低雜訊放大器
8. SAW (Surface Acoustic Wave) Filter：表面聲波濾波器

