

國立臺灣大學管理學院國際企業所

碩士論文

Graduate Institution of International Business

College of Management

National Taiwan University

Master Thesis

車用電子產業分析

An Analysis of the Automotive Electronics Industry

許小婷

Hsiao- Ting Hsu

指導教授：湯明哲 博士

Advisor: Ming-Je Tang, Ph.D.

中華民國 106 年 12 月

December, 2017



誌謝



距離大學畢業已有一段時日，能夠再次回到校園又是一種不一樣心情。兩年前決定報考國際企業研究所時，完全沒有想到進入台大後這一年半來的收穫跟過往所學如此的不同，非常有新鮮感和成就感。這些商業課程讓我能夠用更多不同的角度來看商業決策、組織行為、供應鏈管理等等，我要謝謝兩年前自己做的這個決定，也要謝謝對我的決定沒有表示任何反對意見的家人。

在這一年半內我看到了許多同學不僅在課業上有良好的表現，在課外活動不管是實習亦或是參與商業競賽都有良好的成績，能夠和這些優秀的同學一起學習成長，並且看到他們身上獨特的活力和思考方向，都是我良好的學習對象，祝福大家面對未來挑戰一切順遂，持續的正向成長。

最後要感謝我的指導老師，湯明哲老師，還記得在迎新的時候，湯老師以一個簡短的個案來帶領大家學習如何分析商業決策，完整的分析脈絡以及思考流程都是我認為身為一個 MBA 學生應該要有的邏輯能力，那個時候我就知道我希望將來指導我論文題目的是湯老師。我會銘記老師所傳授的知識以及所叮嚀的話語。希望未來路上能夠不負所望。僅以本論文獻給所有關心我的人，並貢獻於學術與實務界，提供其參考價值，謝謝各位。

許小婷 謹誌

中華民國 106 年 12 月

中文摘要

2017 年預估乘用車全球銷售量將會達到將近九千五百萬台，年成長率一般預估為 3.1% 左右，雖然成長率不高，但由於計算的基期大，麥肯錫研究機構預估於 2030 年汽車相關供應鏈的產值將會提升到 5.2 兆美元。其成長的動能來自於汽車越來越電子化，相關電子設備的效能及價格都提升，包括自動駕駛輔助系統、通訊聯網能力、軟體能力、資訊娛樂能力等相關設備的進化都將帶給產業新的商機。除此之外，政府法規以及消費者的要求日益精進，迫使車廠必須提供更符合市場需求的車款，例如具有胎壓檢測系統、電動車或是小型車款等。

本研究所採用的產業分析模式為產業經濟學分析法(I-O 分析)，透過分析產業的基本狀況、市場結構、廠商行為及廠商績效等四大構面來分析汽車產業的未來發展方向以及如何改變現有供應鏈。並以 Intel 併購以色列廠商 Mobileye 為實例分析，探討背後的商業邏輯決策。由於內在的需求及外在的產業動能影響，汽車產業及其供應鏈正處於一個不穩定的時期，許多非傳統汽車整車的廠商都企圖切入供應鏈瓜分市場利潤，而最快速切入市場的方式就是透過大量併購來取得技術及資源，近年來的汽車相關的併購金額越來越高，新進廠商如科技大廠(Apple、Google)，晶片大廠(Intel、Nvidia、Qualcomm)，新興車廠(BYD、Tesla)等夾帶著大量資金優勢或技術優勢開始佈局車用市場，傳統車廠與新進入供應鏈廠商的競合關係將會決定未來汽車產業的發展態勢。

而本研究透過搜集次級資料分析認為(1)整合車廠依舊掌握汽車電子供應鏈，但利潤下滑(2)軟體科技廠將切入車載資訊娛樂系統，硬體晶片廠切入車載電腦。

關鍵字：汽車電子、產業分析、自動駕駛輔助系統、電動車、英特爾

Abstract



The statistic from McKinsey automotive trend report displays the projected sales volume of passenger cars will reach 95 billion in 2017 with approximately 3% annual growth rate and the relative automotive market value will reach 5.2 trillion in 2030. Electrified vehicles energize the automotive industry as the price and utility of automotive electronics are improved a lot nowadays including Advance Driver Assistance System(ADAS), communication and internet of things, software and infotainment system. Besides, the car regulation and customer requirement give manufactures additional incentives to produce new model of vehicles, for example, vehicles with tire-pressure monitoring system (TPMS), electric cars or small size cars to cater to the changing market demand.

This essay first undertook the perspective of industry organization (I-O Analysis) to evaluate the future development of automotive industry and how this trend will change the existed value chain by analyzing the market basic conditions, market structure, market conduct and market performance. Intel-Mobileye merger will be taken as an example to explain the business strategy behind the scene. The dynamics of both internal demand and external regulation have started to shift the automotive value chain to a potentially disruptive decade, and many untraditional companies are trying to jump into the automotive market by executing larger mergers and acquisitions to enrich their technology ability and automotive market resources.

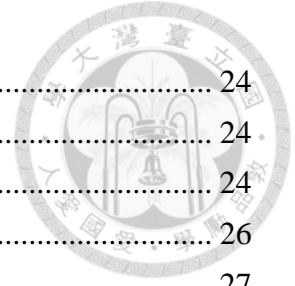
Technical giants (Apple、Google) , chip giants (Intel、Nvidia、Qualcomm) and new car makers (BYD、Tesla) seek to expand their business in the automotive industry with abundant cash flows and strong technology. The Co –opetition between these new entries will decide the automotive competition posture. Considering the secondary information collecting for this research, we conclude that (1) traditional car makers are still the leading firms in the automotive value chain with lower margin (2) technical giants will expand their business in infotainment system while chip giants will get a foot into automotive brain market.

Keywords: Automotive electronics, Industry analysis, ADAS, Electric car, Intel

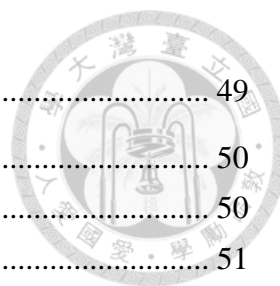
目錄



誌謝	i
中文摘要	ii
Abstract.....	3
目錄	4
圖表目錄	7
第一章 緒論	9
第一節 研究背景與動機	9
第二節 研究目的	11
第三節 研究方法	12
第四節 研究流程	13
第五節 研究限制	14
第二章 文獻探討	15
第一節 價值網	15
第二節 價值鏈	16
第三節 競爭策略	17
第三章 全球汽車產業現況	20
第一節 汽車市場	20
一、 汽車市場概況	20
二、 市場需求	21
三、 新進入非傳統汽車競爭者	21
四、 投資技術研發	22
五、 政府法規	23
第四章 全球汽車產業分析	24



第一節 汽車產業 S-C-P 分析.....	24
一、 產業基本狀況.....	24
(一) 需求面.....	24
(二) 產品性質.....	26
(三) 供給面.....	27
(四) 技術.....	27
(五) 耐久性.....	28
(六) 價值/重量.....	28
二、 產業結構.....	29
(一) 市場集中程度.....	29
(二) 進入障礙(最小經濟規模).....	29
(三) 垂直整合程度.....	30
(四) 政府政策.....	30
三、 廠商行為.....	30
四、 市場績效.....	31
第二節 汽車電子價值鏈分析.....	32
一、 汽車電子定義.....	32
二、 汽車電子成長概況.....	33
三、 汽車電子價值鏈.....	34
(一) Tier 1 核心系統供應商.....	35
(二) Tier 2 零組件供應商.....	36
(三) Tier 3 原料供應商.....	36
四、 廠商利潤比較.....	36
第三節 汽車未來發展趨勢.....	39
一、 電動車與非電動車主要差異.....	40
二、 電動車成本結構分析.....	41
三、 電動車發展限制.....	42
四、 自動駕駛車.....	43
五、 品牌大廠應對策略.....	43
第四節 併購風潮再起.....	45
一、 供應鏈大廠併購及投資.....	46
(一) 傳統 OEMs.....	46
(二) 零組件廠.....	47
(三) 晶片廠.....	48
(四) 其他廠商.....	49



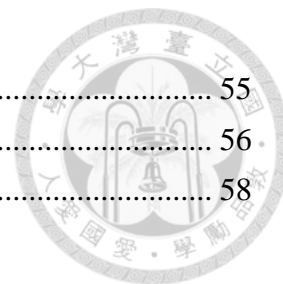
(五) 小結.....	49
第五節 汽車相關聯盟成立.....	50
一、 OEMs.....	50
二、 充電規格.....	51
三、 作業系統平台.....	52
四、 小結.....	53
第六節 Intel-Mobileye 個案研究.....	54
一、 IC 產業結構.....	54
二、 Intel.....	55
三、 Mobileye.....	57
四、 ADAS (Advanced Driver Assistance Systems).....	58
五、 Intel 併購 Mobileye.....	59
第五章 結論與建議.....	60
第一節 研究發現與結果.....	60
一、 整合車廠依舊掌握汽車電子供應鏈，但利潤下滑.....	60
二、 軟體科技廠將切入車載資訊娛樂系統，硬體晶片廠切入車載電腦.....	60
第二節 研究建議.....	61
一、 供應鏈可能重組.....	61
二、 電動車市場發展.....	61
三、 共乘經濟.....	61
參考文獻.....	62
一、 中文文獻.....	62
二、 英文文獻.....	62
三、 網站.....	63



圖表目錄

表 3-1 各國政府對於電動車補助優惠	23
表 4-1 車用系統分類.....	33
表 4-2 汽車未來發展趨勢.....	39
表 4-3 IC 產業鏈.....	54
圖 1-1 汽車產值占美國 GDP 比例.....	9
圖 1-2 研究流程.....	13
圖 2-1 價值網.....	15
圖 2-2 價值鏈.....	16
圖 2-3 汽車產業價值鏈.....	17
圖 2-4 競爭態勢.....	19
圖 3-1 輕型汽車組裝數量 2002-2022	20
圖 3-2 主要國家擁車率.....	21
圖 3-3 OEM 廠商投資研發及併購金額.....	22
圖 4-1 電動車預期銷量,2015-2030	25
圖 4-2 鋰礦預估用途,2013-2025	25
圖 4-3 油價與汽車銷售量關係圖.....	27
圖 4-4 美國汽車售後市場產值預估,2013-2024	28
圖 4-5 車用系統 ECU 種類.....	34
圖 4-6 汽車電子產業供應鏈示意圖.....	35
圖 4-7 汽車未來具備功能示意圖.....	37
圖 4-8 汽車產業未來利潤分配.....	38
圖 4-9 車款進步示意圖.....	40
圖 4-10 電動車與非電動車結構差異.....	41
圖 4-11 傳統汽車與電動車成本結構差異.....	42
圖 4-12 汽車併購金額及數量,2010-2016	46
圖 4-13 整車廠與晶片廠的關係圖.....	48
圖 4-14 汽車價格結構變化, 1998-2011	51

圖 4-15 IC 公司商業模式.....	55
圖 4-16 三大半導體公司在電腦視覺技術布局.....	56
圖 4-17 ECU 傳遞資訊方式.....	58





第一章 緒論

本章主要分為五個小節，第一小節的重點在介紹研究背景與動機，以確立研究的方向；第二節則是闡述本研究的目的及問題，希望能夠將學術界對於汽車電子相關的研究更臻於完整，並且能夠拓展應用於學術機構；第三節以及第四節是確認本研究的研究方法和研究流程；最後一節則是闡述本研究的限制。

第一節 研究背景與動機

汽車產業素來有火車工業頭之稱，創造出數以千計的工作機會，而需求的週期性又和以下幾個指標有高度相關性，unemployment levels、consumer confidence、disposable income、credit income 等，當以上幾個指標都有好轉的趨勢通常也醞釀著汽車產業的銷售額即將上升，因此就業率的上升，可支配所得的上升都具有相互影響的因素。汽車單一產業所能提供的就業量以及 GDP 成長度都相對較其他產業大，以汽車工業大國美國為例，從 1997 年到 2016 年，汽車產業的產值 (Gross Output) 都穩定佔據美國整年 GDP 產值的 2~4%¹，見圖 1-1，因此掌握汽車產業的發展動脈對國家經濟十分重要。

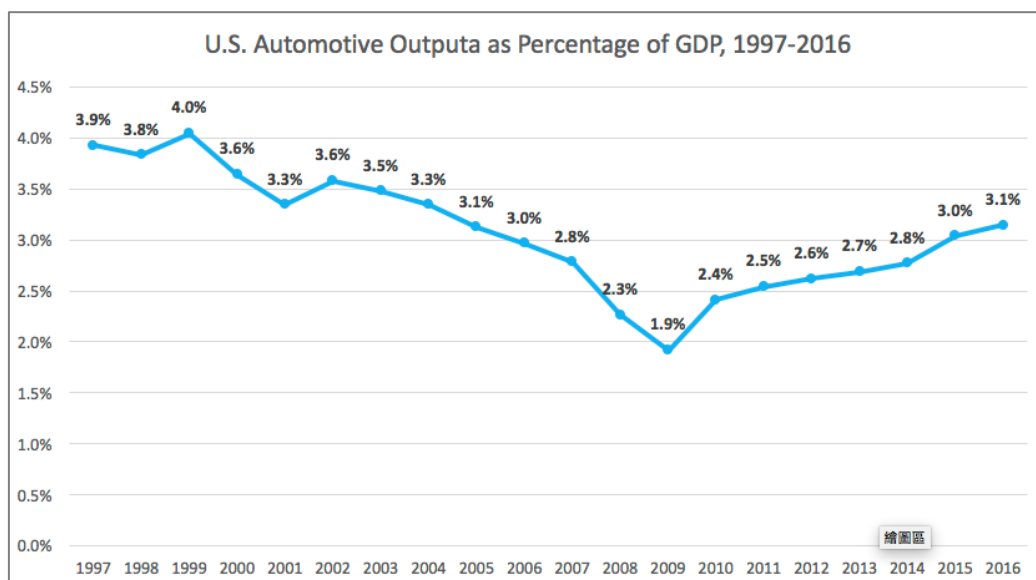
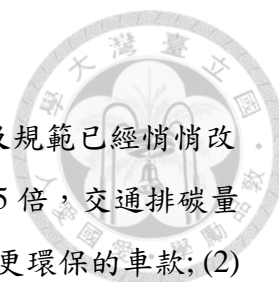


圖 1-1 汽車產值占美國 GDP 比例

資料來源: US OEA, 本研究整理

¹ U.S Bureau of Economic Analysis, 2016/05



近來年許多數據再再顯示消費者以及政府對於汽車的需求及規範已經悄悄改變，例如（1）環保：從 1999 到 2035 預計 CO2 排放量增加 1.75 倍，交通排碳量佔總排碳量的 22%²，各國政府及消費者莫不希望廠商能夠推出更環保的車款；（2）安全：每年有將近 130 萬人死於車禍，平均每天 3,287 個人死亡，傷亡年齡介於 15~44 歲之間³，因此如何透過智慧輔助系統甚至是全自動系統來降低人為車禍比例也是消費者所期待的；（3）技術進步：隨著科技的進步，汽車不僅能夠提供移動的功能，也能夠提供駕駛人更多的娛樂功能和資訊處理功能，相關的電子設備產品不斷提升規格及效用，再加上半導體技術的突破發展，車用娛樂相關、人工智慧、數據資料搜集等功能都將有更突破的發展。

基於需求以及法規面的發展，各大車廠都已開始調整未來的產品規格，紛紛推出油電混合車、電動車等新型號來搶佔市場，新興的整合車廠如比亞迪(BYD)、特斯拉 (Tesla) 更是急起直追，穩坐電動車銷售量的前兩名。傳統整合車廠以及相關供應鏈廠商要如何因應汽車電子的產業競爭態勢來做出發展決策，找到擴張市場/切入市場的痛點將是決定是否還能夠留在這個大者恆大的產業裡的一大關鍵成功/關鍵存活因素。

² Goldman Sachs Database

³ Association for Safe International Road Travel



第二節 研究目的

本研究藉由全球汽車市場分析以及全球汽車電子產業分析，來探討汽車電子產業的產業發展及特性，透過搜集次級資料，以質化分析輔以基礎理論歸納出以下三個問題：

1. 汽車電子產業的產業特性及 S-C-P 架構為何？
2. 汽車電子產業的未來發展方向？將如何改變現有供應鏈？
3. 個案分析-為什麼 Intel 選擇併購以色列新創公司 Mobileye? 背後的商業邏輯決策為何？

本研究期能透過上述問題的系統化分析，洞悉汽車電子產業在電動車的浪潮下，市場主要參與者將如何運用企業自身的核心能力，提出創新商業模式的解決方案。透過分析全球汽車電子產業價值網及一般競爭策略，並佐以相關的分析流程與邏輯架構，希望提供給有志了解汽車電子產業發展的學術界或企業界作為商業模式決策的參考。



第三節 研究方法

本研究將會採用產業分析與策略定位，串連各個市場角色的商業行為並找出產業特性和關鍵成功因素，進一步提供學術界或業界的策略方向。

本研究所採用的產業分析模式為產業經濟學分析法(I-O 分析)，全名 Industrial Organization。在定義產業範圍後，產業經濟學可以用來解釋廠商的策略和產業的潛在獲利能力。產業特色可以分為產業的基本狀況 (Basic Conditions)及產業的市場結構) 及產業的市場結構(Market Structure)，其中產業的基本狀況將會決定市場的結構，影響廠商的行為 (Market Conduct) ，而廠商行為又會影響到它的績效 (Market Performance) ，這一系列的連鎖效應就是產業組織中的『S-C-P 命題』 (Structure- Conduct-Performance Paradigm。企業如果可以釐清這些因素之間的因果關係就能夠依照公司現有核心能力制定出相對應的策略。

本研究透過彙整所搜集之次級資料與文獻，交叉對照產業資訊，並依照觀察所得的產業脈絡而進行探索性研究。本研究的次級資料來源包括全球汽車電子發展概況以及供應鏈中個別廠商概況。資料來源則包含相關專業網站、媒體報導、廠商官方網站、產業研究組織等。



第四節 研究流程

本論文之研究流程分為建立研究主題與目的、確認研究範圍與架構、文獻探討與理論回顧、確定研究方法、次級資料分析、結論與建議，總共分為五個階段。本文將根據廠商競爭策略以及產業分析為研究基礎，透過次級資料的收集，分析產業的動態競爭因素的改變及廠商回應策略，期望回饋於學術界有價值的參考與建議。

本研究之具體研究流程如下所示：

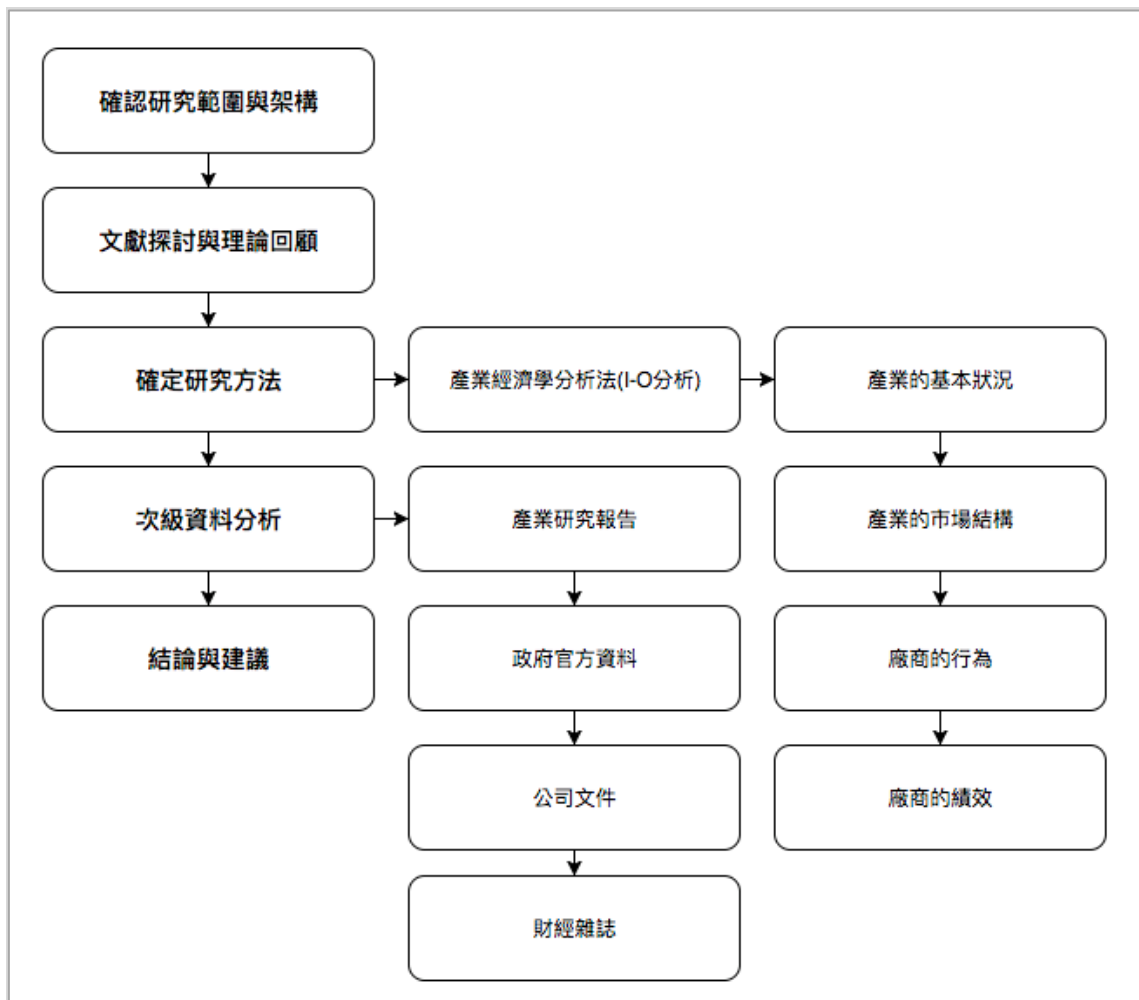


圖 1-2 研究流程

資料來源:本研究整理



第五節 研究限制

本研究受限於研究者的能力、時間、金錢或其他研究資源,以及各企業內部資料取得不易,導致本研究雖然力求次級資料與訪談資料的完整性,但是仍然會產生資料蒐集與邏輯推論上的疏漏。基於以上理由,本研究有如下限制:

- 一、汽車電子產業範圍十分廣大，市場上參與者眾多，本研究多選取市場上的領先代表廠商進行分析，分析單位以企業為主，無法涵蓋所有衛星體系中的供應商資料。
- 二、汽車產業雖不是新興產業，但因受到政府政策的高度干預以及各國法規不一等無法預測因素影響，各國政府對於本國的政治、經濟考量有可能實行產業保護手段等，皆會影響本研究的準確性。
- 三、汽車電子供應鏈廠商家數眾多，且產業生態較為保守，除了一般廠商難切入供應鏈外，資料的取得也有其困難性，因此本研究所搜集的次級資料無法完全反映目標公司的實際營運發展。
- 四、資料蒐集時，會因研究者主觀的篩選與解讀，而造成研究論述上的偏誤。

第二章 文獻探討



第一節 價值網

價值網 (Value Net) 是 Adam Brandenburger 與 Barry Nalebuff 於 1996 年根據競合理論 (Co-opetition) 所提出的新模型，見圖 2-1。所謂的競合理論即是透過賽局的方式來解釋交易過程中所有的參賽者的互動關係，參賽者別為顧客、競爭者、供應者與互補者。價值網是以公司為核心，圖中的垂直線條代表上下游關係，且價值網分析將原本由 Porter 提出的五力分析中的現有競爭者、潛在競爭者與替代品皆視為競爭者，並且新增互補者的角色，而角色之間的互動也從原本的單向箭頭轉變成雙向箭頭。五力分析以分析競爭者為中心，且上下游方式利用水平線表示，五力分析較強調市場上五種參賽者的制衡關係，但價值網則較注重如何經由競爭與合作 (競合理論) 來創造最大的收益及企業價值。

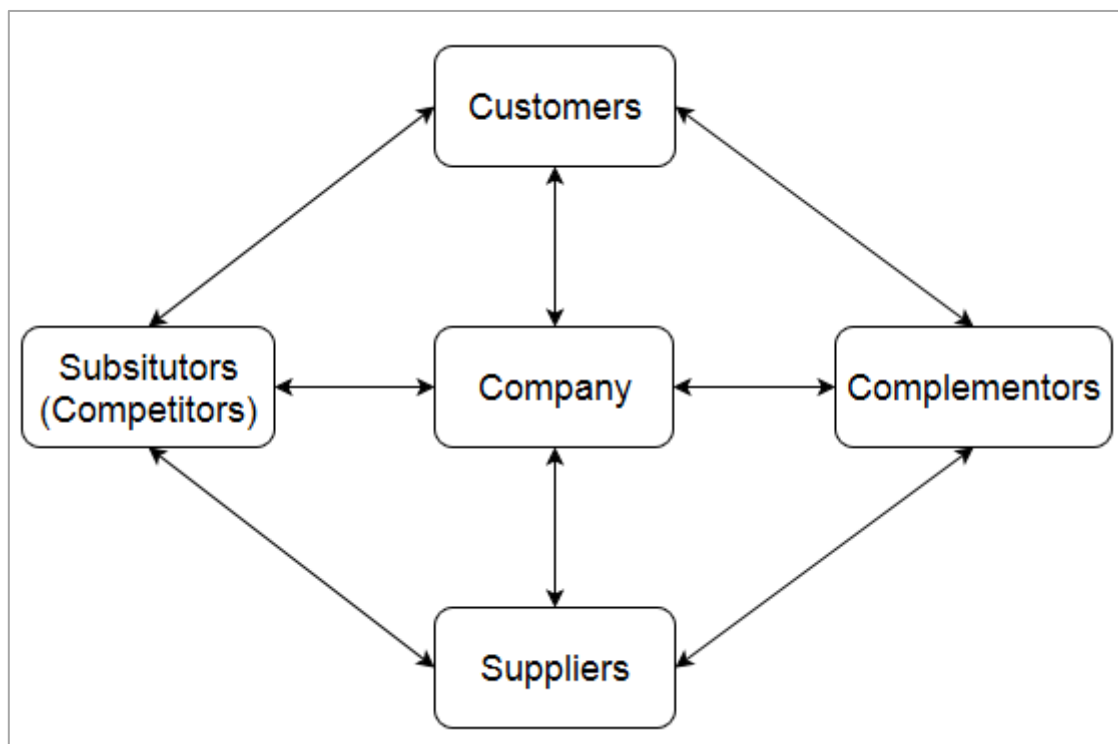


圖 2-1 價值網

資料來源: Adam Brandenburger and Barry Nalebuff, 1996



第二節 價值鏈

價值鏈 (Value Chain) 由 Michael Porter 於 1985 年的著作《競爭優勢》(Competitive Advantage) 中所提出的。價值鏈一般由企業的九種價值活動所組成，主要分為兩大類，即「主要活動」以及「輔助活動」，主要活動是涉及產品的創造、銷售、售後服務等各種活動，輔助活動是協助基本活動並透過各種人力資源、採購和技術等支持性活動來幫助企業創造價值產品。而價值鏈產生的總體價值即是由上述所提及的九大項價值活動以及最終產品所能創造的利潤加總而成。「主要活動」涉及產品實體的後勤進料、生產作業、出貨作業、市場行銷、及售後服務等五項活動。「輔助活動」則是藉由採購與物料管理、研究與開發、人力資源管理、企業基礎制度等四項活動來輔助主要活動及價值鏈，見圖 2-2 所示。

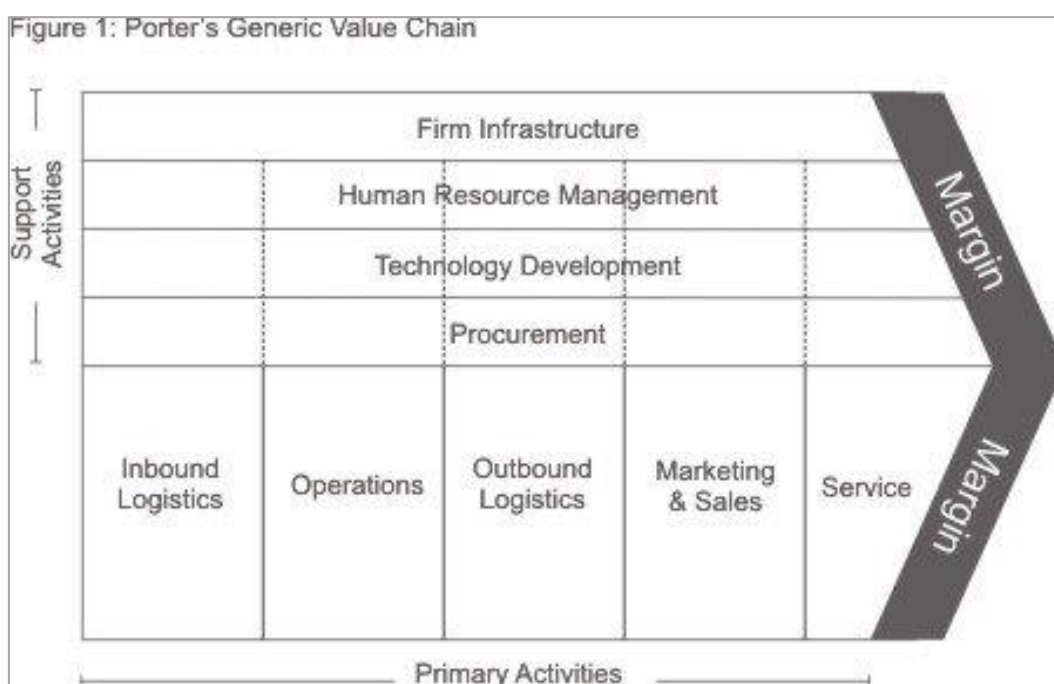


圖 2-2 價值鏈

資料來源: Porter, 《Competitive Advantage》, 1985

Porter 的價值鏈專注在一家公司的營業活動分析，但因本文探討的為汽車電子產業分析，範圍較廣且涉及多家廠商行為，因此會以圖 2-3 的汽車產業價值鏈作為主要分析架構，Porter 的價值鏈分析為輔助架構。

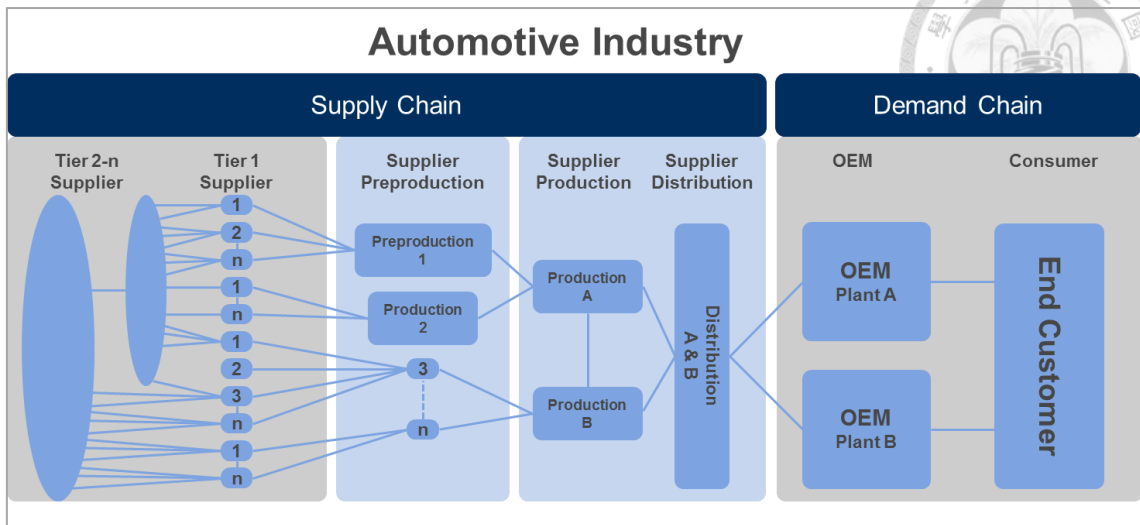


圖 2-3 汽車產業價值鏈
資料來源:J&M Management Consulting

第三節 競爭策略

Michael Porter 於 1980 年發表著作《競爭策略》中，以競爭範疇（Competitive Scope）與競爭優勢來源（Sources of Competitive Advantage）為區分要素，建立三種基本競爭策略，分別為成本領先策略（Overall Cost Leadership）、差異化策略（Differentiation）、集中化策略（Focus）。

一、成本領先策略（Overall Cost Leadership）

運用此策略的企業通常都具有需要產品同質性高的產業特性，而廠商需要透過規模經濟、學習曲線、技術領先等優勢利用大規模生產來降低固定成本，因此只要市場上有需求，個別廠商就會不停地大量生產，最終的結果就是互相殺價競爭造成全盤皆輸的局面。例如 DRAM 產業，產品同質性高，在需求量大於供給量時呈現暴漲的情況，隨後又因為大多數廠商擴產產能過剩，而造成價格暴跌。



二、差異化策略 (Differentiation)

透過差異化才能夠讓品牌在消費者心中留下深刻印象，也就是所謂認知上的差異 (Perceived Differentiation)，而形成認知化的差異則要靠產品、品牌信譽、服務、物流等因素來協助塑造，如果一來產品售價就能夠因為差異化而獲得比市場上更高的價格，獲得產品溢價 (Price Premium)。例如星巴克就是差異化的最佳例子，張忠謀先生於 2017 年對於星巴克將「星巴克將 2 毛錢的咖啡變成 3 元」(美元) 的策略讚譽有加，認為星巴克在提升咖啡品質的同時，利用品牌形象及服務大大地增加咖啡的附加價值。

三、集中化策略 (Focus)

集中化策略指出企業應該在選擇在一個或數個產業區域，根據區域內的消費者特性，分別制定相對應的策略。集中化分為兩種策略，以「焦點成本」與「焦點差異」為區分，第一種策略為集中低成本 (Focused Low Cost)：在特地區域內努力獲得成本優勢，第二種策略為集中差異化 (Focused Differentiation)：利用特地區域各種特質來滿足該市場客戶的特殊需求。這兩種方式都是希望藉由集中資源去達到比競爭對手更有利的獲利水準，創造所謂的利基市場。

四、小結

想要創造獲利的方式不外乎來自於降低成本以及提高產品差異化，Porter 提出的三種競爭策略都不離開這兩大關鍵因素，第一降低成本，第二提高差異化，第三在一個特定區域內選定要降低成本還是提高差異化。然而這三種策略對於現今複雜的商業環境難以應付，比較適合傳統的製造業⁴，因此本論文將會佐以湯明哲教授於 2003 發表的著作《策略精論》中提出的競爭態勢 (Competition Posture) 來分析汽車產業之間的競合關係，如圖 2-4 所示。

⁴ 湯明哲,策略精論基礎篇,旗標出版,2016/10

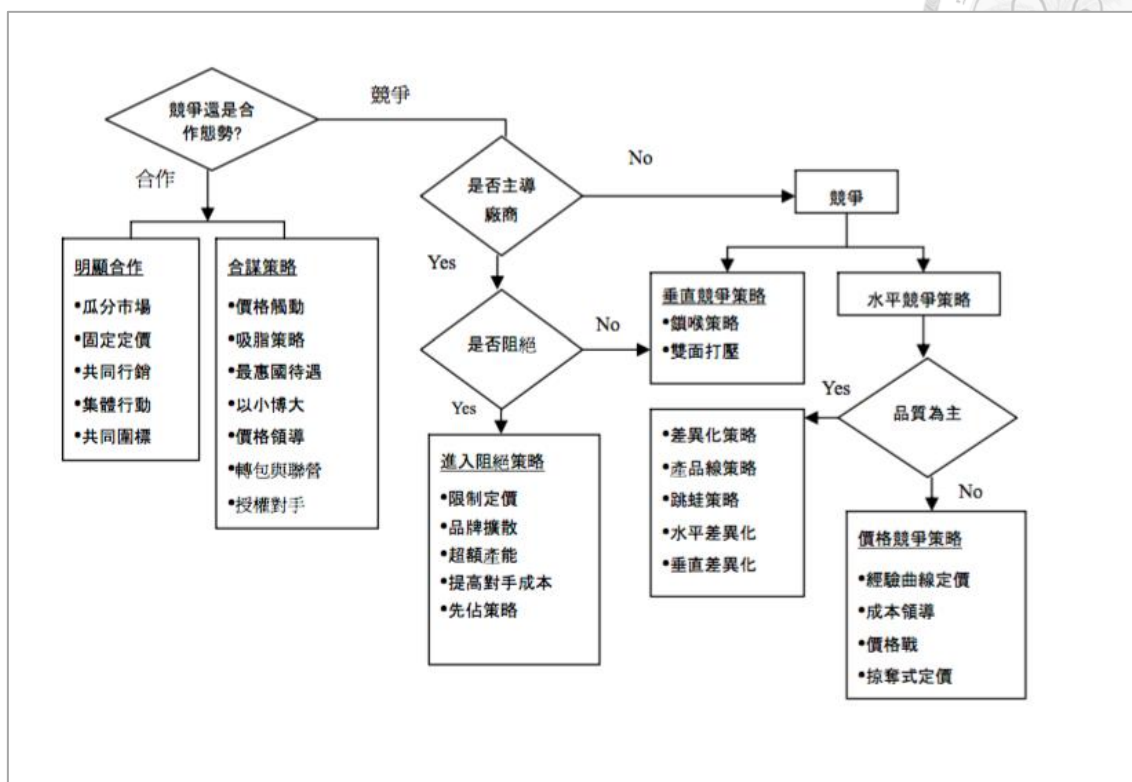


圖 2-4 競爭態勢

資料來源:湯明哲,《策略精論》,2003



第三章 全球汽車產業現況

第一節 汽車市場

一、汽車市場概況

根據 PwC 產業報告，汽車產業在 2016 至 2020 預計增加生產 18.6 million 輛輕型汽車，年複合成長率近 3.1%，主要的成長動能將來自亞太地區，貢獻成長率 Contribution to Growth Rate(CTG)為 63%，而印度地區也預計會有 13% 的 CTG，北美則是 10% 的 CTG⁵，可見未來汽車產業的主要成長動能還是來自於開發中國家的高成長率。圖 3-1 表示從 2002 的歷史組裝數量到 2022 的預估組裝數量，汽車產業預估仍會以穩定的複合成長率 3.1% 在成長。

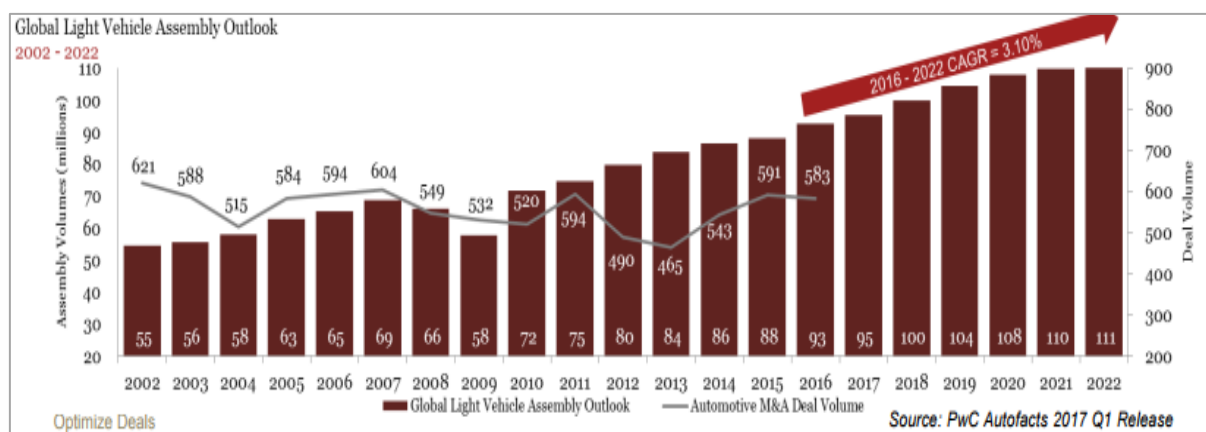


圖 3-1 輕型汽車組裝數量 2002-2022

資料來源: PwC, 2017

⁵ PwC Deals Global Automotive M&A Deals Insights Year-end 2016



二、市場需求

根據汽車市場概況的產業報告，未來幾年主要的汽車成長率會來自中國、美國以及印度，圖 3-2 表示各個國家的擁車率，數據顯示美國、澳洲、德國等先進國家擁車率遠遠高於開發中國家，其中美國達 800 輛/千人以上。而新興國家目前擁車率普遍仍較先進國家低，中國及印度擁車率分別僅 142 輛/千人及 32 輛/千人。相較於已開發大國的高擁車率，擁車率較低的東南亞等國隨著經濟成長的起飛以及基礎建設的完善，未來對於汽車的需求也會持續增加。

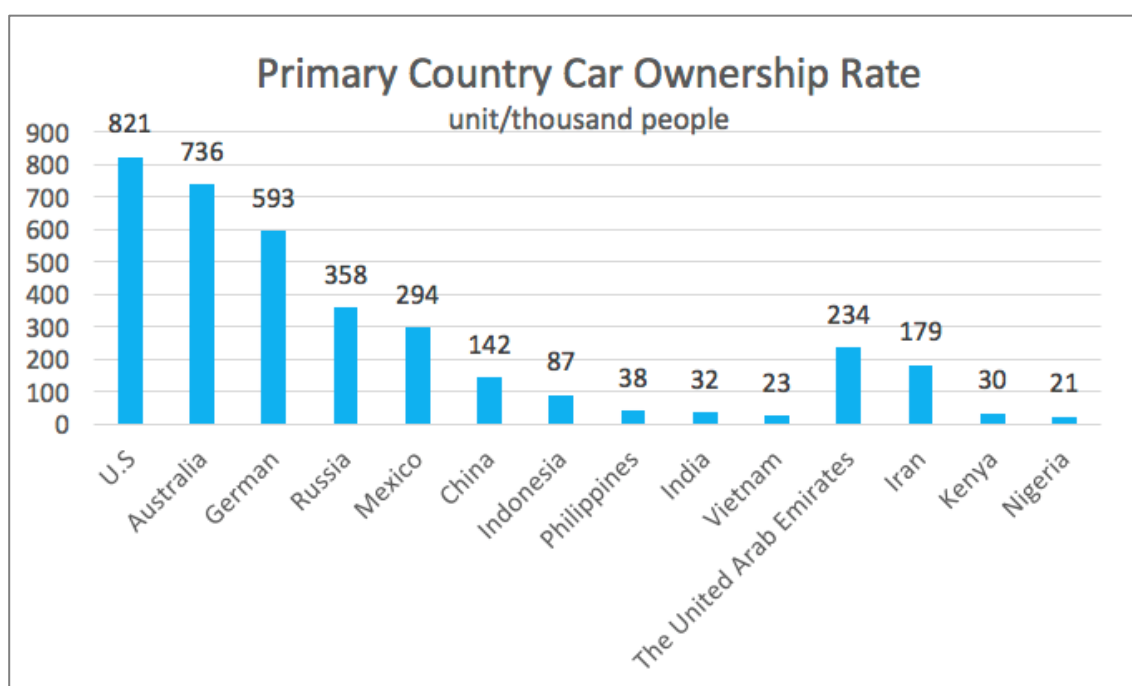


圖 3-2 主要國家擁車率

資料來源: OICA, 本研究整理

三、新進入非傳統汽車競爭者

傳統汽車廠商及消費者都十分看重品牌效益，因此車內的設備及零件不是選擇的主要重點，除了需要常態更換性的汽車輪胎外，消費者主要都是認汽車品牌，而非零件品牌，但隨著電子設備的升級，消費者對於車內的視聽娛樂，導航功能，語音人工智慧功能等的重視程度上升，內裝設備逐漸成為汽車廠商展現差異化的重點之一，這同時也代表著零件/系統供應商的議價能力和收益率越來越高，因此吸引許多科技大廠陸續切入車用市場，自行研發汽車，例如 Google 和 Android 就已和許多汽車品牌廠合作車內系

統，Intel 併購 Mobileye 切入車內 AI 系統晶片。展望未來，電動車將逐漸取代傳統汽車，成為市場上的領導者。汽車產業因為高度的進入和離開障礙，大型的品牌車廠寡佔市場，在過去的幾十年內，前十大車銷售廠商並沒有太大的變化，未來傳統廠商將面臨的主要領導者有以下幾個面向，科技大廠(Apple、Google)，晶片大廠(Intel、Nvidia、Qualcomm)，新興車廠(BYD、Tesla)，這些因素都會改變市場的競爭環境。再加上汽車越來越電子化之後，車廠必須要有能力整合電子設備與軟體整合，意味著車廠要與軟體商以及晶片大廠更加密切的合作。

四、投資技術研發

因應電動車發展以及汽車內裝電子化比例提高的趨勢，OEM、Tier 1、Tier 2 廠商之間關係和廠業結構會逐漸改變，利益分配也會隨著供應商議價能力的提升而增加，因此各家廠商莫不積極投資研發，因為現階段的投資和產業聯盟會決定未來誰還是留在汽車產業的領導者。整合廠投資在研發的金額也逐年增加⁶，見圖 3-3。

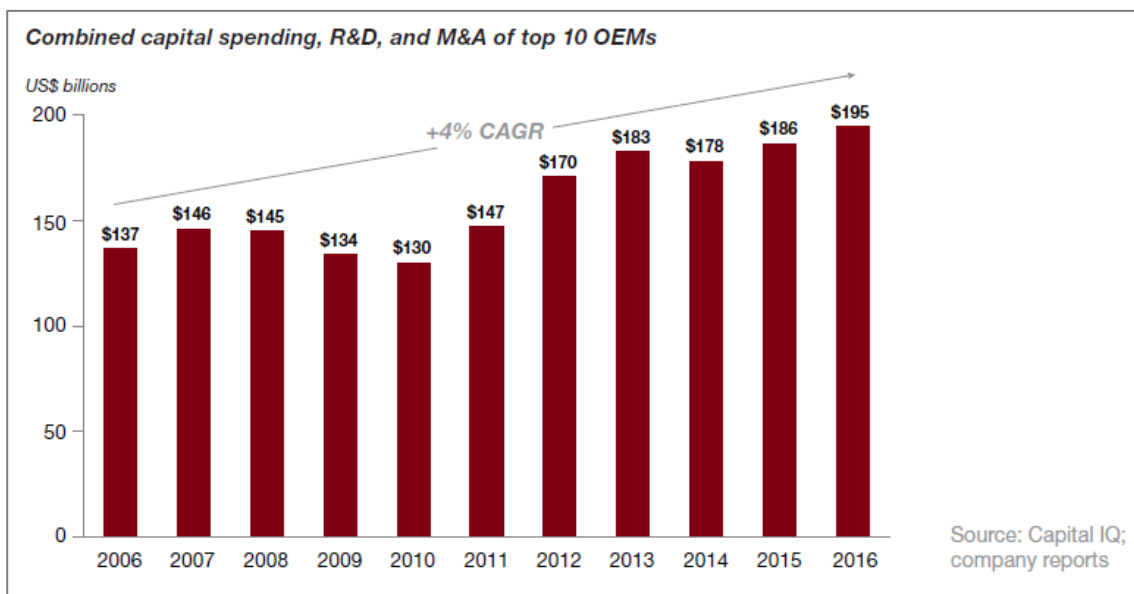


圖 3- 3 OEM 廠商投資研發及併購金額

資料來源:PwC,2017

⁶ Strategy- 2017-Automotive Industry Trend



五、政府法規⁷

電動車的興起原因除了節能環保的因素外，另一個重要的推手為政府的法規政策以及補助優惠，荷蘭、挪威，中國大陸計畫在 2025 年停售燃油車，德國計畫在 2030 年停售，法國政府也宣布預計在 2040 年將全面停售汽油車和柴油車。表 3-1 列出目前各國祭出的優惠項目。因此政府的補助政策對電動車銷售量影響十分重大，例如丹麥政府因傳統汽車製造商抗議及預算問題，於 2016 年起取消免徵電動車進口稅，導致 2016 年電動車銷售大幅衰退，加上逐步恢復電動車登記稅，相較於歐洲其他國家電動車銷售於今年第一季持續保持穩健成長，丹麥電動車銷量較 2016 同期大跌約 60%，日本的電動車銷量在 2012 年達標後政府便取消購車優惠，立刻造成日本電動車銷售量連續幾年達負成長。政府的補助方案會確實影響電動車的銷售量，現階段而言，政府對於汽車排放標準、安全標準的法規提升是造成汽車產業轉變的原因之一，而政府補助策略則是能否帶動電動車成長的主因之一，政府法規以及補助策略對汽車產業十分具有影響力。

項目	美國	日本	中國	德國	挪威	英國	法國	荷蘭
租稅優惠	V	V	V	V	V	V	V	V
補貼優惠	V		V			V	V	
增設充電樁	V	V	V	V	V	V	V	V
免停車費	V			V	V	V	V	V
R&D 募資				V			V	
租賃&共享		V					V	V

表 3-1 各國政府對於電動車補助優惠

資料來源:各國政府公告，本研究整理

⁷ The International Council on Clean Transportation

第四章 全球汽車產業分析



本章第一節將透過產業分析解產業特性、主要市場領導者依據市場結構所產生的行為以及廠商績效;第二節分析汽車產業價值鏈進一步了解每一環的廠商獲利情形,價值產業鏈中的主導者將如何影響其他廠商行為;第三節則探討因為汽車電子成本結構的改變所造成的價值鏈變化;第四節以國際併購案說明在不同價值鏈位置的廠商如何因應汽車電動化的浪潮做出商業決策。

第一節 汽車產業 S-C-P 分析

一、產業基本狀況

(一) 需求面

傳統汽車銷售量的成長率在 2014 年前都是雙位數的成長,但是近幾年卻只有個位數的成長,2015 年較前年成長 2%,2016 年較前年成長 6%,2017 前預期較前年成長 2%⁸,顯示全球傳統汽車業的成長動能緩慢。但是根據 Bloomberg 研究報告的預測,未來近十年,汽車市場主要長期成長動能會來自電動車,雖然傳統汽車成長平緩,但是預估電動車佔整體汽車的銷售量將在 2040 年達到新車銷售量的 35%,見圖 4-1,當電動車的コスト達到一般傳統汽車的水準時,電動車就會呈現爆發性的成長。

⁸ Statista-Number of cars sold worldwide from 1990 to 2017

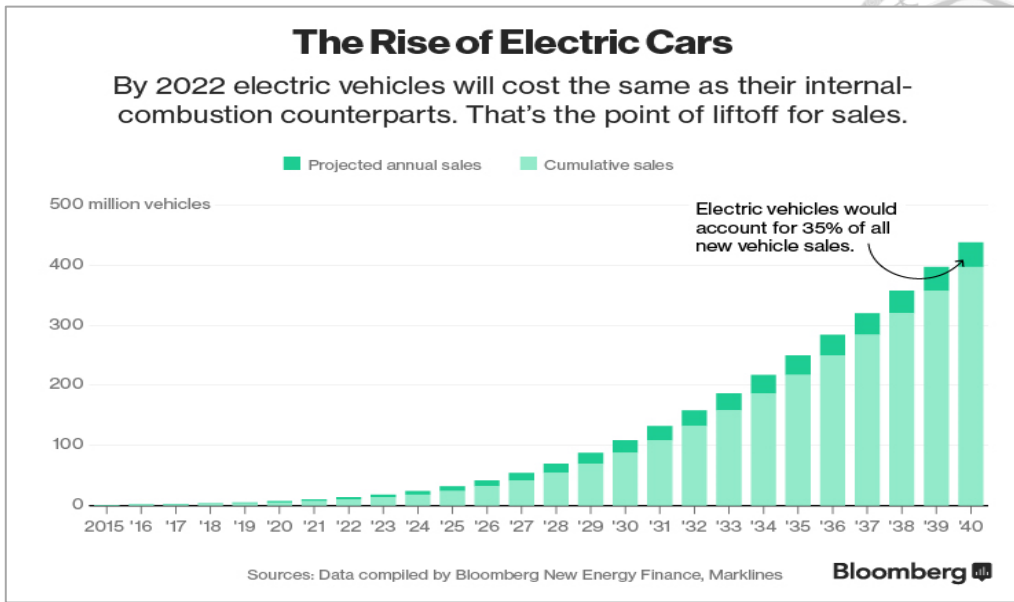


圖 4-1 電動車預期銷量,2015-2030

資料來源:Bloomberg

除此之外，還可以從最重要的的電池原料-鋰，來探之一二，除了氫氣燃料車以外，不論是 BEV、HEV、PHEV 只要需要用到電池發電的電動車皆需要鋰原料，見圖 4-2 所示，鋰原料用於電車車以及電能儲存系統將會逐年上升，其走勢與電動車銷售預估數量都往同方向變動。

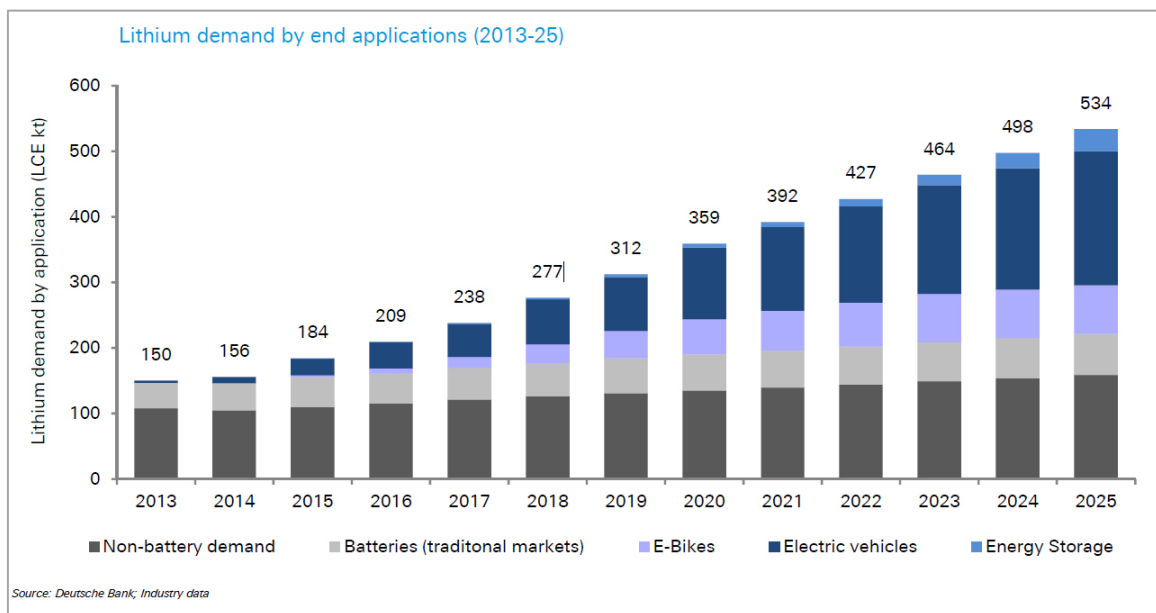


圖 4-2 鋰礦預估用途,2013-2025

資料來源: Market Outlook



(二) 產品性質

汽車產業屬於需要不斷地建立品牌形象及售後服務才能吸引消費者的經驗財 (experience goods)，消費者在選購前會花費大量的時間去搜集資料以及實際體驗試駕才會決定購買，因此品牌形象、使用經驗以及售後服務對汽車廠商十分重要。雖然汽車並非透過大量廣告即可達成銷售額的方便財 (convenient goods)，但是在 2015 年通用汽車 (GM) 花費 35 億美金廣告費，Ford 花了 27 億美金，Fiat Chrysler 則是 22 億美金，這三大車廠在 2015 年的廣告費佔據十大廣告花費者的三名⁹，當然第一名還是民生消費物品為主的 P&G。短期而言，廣告效果對於汽車產業的消費者不會造成汽車購買衝動的影響，但長期而言會影響消費者對於該品牌的價值認同。

一般而言汽車的價格彈性高且轉換成本低，因此消費者對於價格的變動十分敏感，早期市場不僅競爭者眾多，且成本佔據汽車成本的一半，因此廠商的利潤少，甚至在景氣循環不好的時期，多有虧損出現，因此各家廠商經歷多次的整併，汽車產業逐漸成為寡佔市場。油價漲跌也是影響汽車銷售量的主要因素之一，油價與汽車為互補品關係，汽油和汽車銷售量大部分呈現反向變動，見圖 4-3，但油電混合車和純電動車的出現不僅讓汽油車有更多的替代品選擇，油價與汽車的消費量的走勢或許會因為電動車市場的崛起漸漸不相關。

⁹ Ad Age – Top 10 US Advertisers in 2015

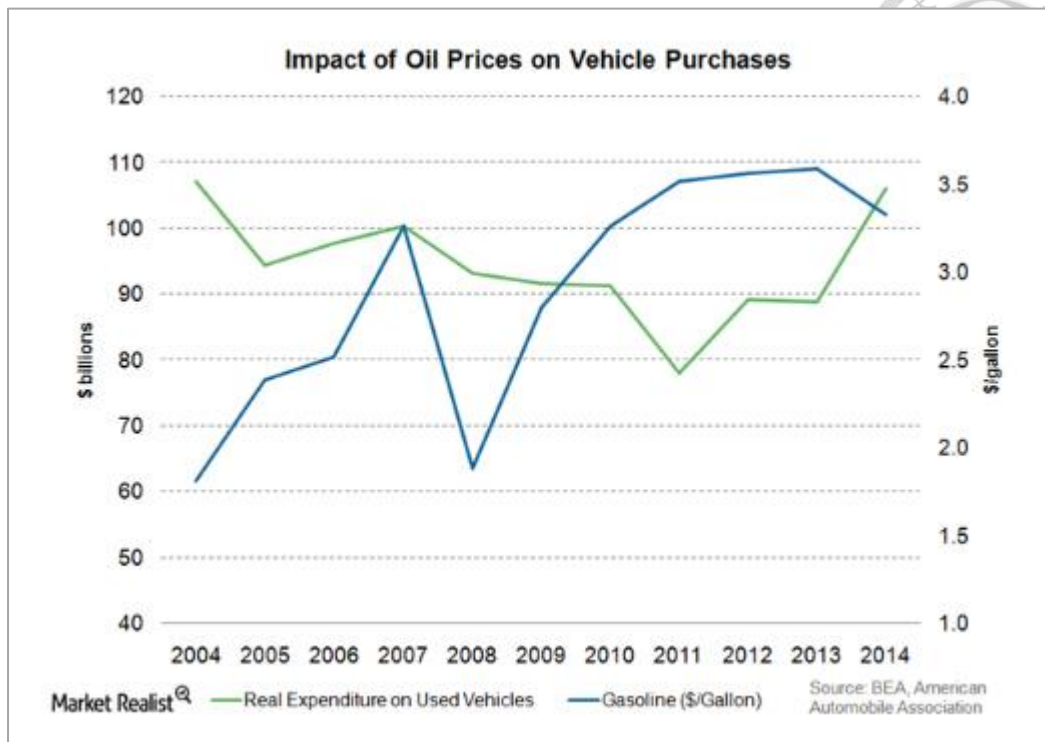


圖 4-3 油價與汽車銷售量關係圖

資料來源: Market Realist

(三) 供給面

汽車的原料佔了成本的非常高比重，平均在 50% 上下，整體的花費大致可分為四大類，原料、勞工、研發等。一般而言，鋼佔了 47% 鐵 8% 塑膠 8% 鋁 7% 玻璃 3%，因此鋼價的波動對於利潤的影響非常大。除了原料之外，勞力佔了汽車廠成本的第二名，許多國家都有汽車工會，對於要解散一個廠的遣費散非常可觀，但各國的勞工費用差異十分巨大，因此汽車品牌會將組裝廠設在薪資水準較低的開發中國家。

(四) 技術

汽車產業的產業特性為高度技術及資本密集，生產工具有其專一性，因此固定成本高，變動成本低，品牌大廠通常透過規模經濟來降低製造成本，透過範疇經濟來達到滲透各市場階層的策略，產品多樣化也可以使產能利用率提高，避免機台因為某一型態的產品銷售不佳而停擺。



(五) 耐久性

汽車為耐久財，壽命長達 10~20 年，是一般家庭除了房子外最大項目的單筆支出，消費者轉換成本低，因此除了前期的廣告及業務人員銷售外，售後服務的保養也是消費者的重要考慮因素，因為產品壽命長且經常使用，每年的保養維修也是另一個行銷市場。2015 年全球汽車售後市場價值超過美金 4500 億美金，以美國而言，預計 2016 年到 2024 的複合成長率為 4.5%，見圖 4-4。



圖 4-4 美國汽車售後市場產值預估,2013-2024

資料來源: Global Market Insights

(六) 價值/重量

汽車產業有地理集中化的特性，前 15 名的國家就製造了世界 88% 的車子，汽車屬於厚重物品，運輸成本佔總成本的比例較大，因此競爭的地理區域較小，許多國家的銷售額仍以國產車為大宗，但由於衛星工廠的成立，例如豐田(TOYOTA)就直接在美國設廠降低運輸成本，再透過了解當地消費者使用習慣及單一規模化生產降低成本成功打入美國市場。



二、 產業結構

(一) 市場集中程度

傳統汽車產業的廠商數目與分佈大小呈現寡佔的市場，以美國為例，2017年截至八月底，通用汽車 (GM)、福特汽車 (Ford) 以及飛雅特-克萊斯勒 (FCA) 即佔了北美銷售額的 44.7%。寡占市場會影響各公司的新產品導入以及定價策略，市場集中度越高，廠商的相互依存度也越高，廠商沒必要選擇殺價競爭降低自己的利潤。但若以 2017 全球市場而言，全球市場份額（銷售量）以日系集團佔大宗，其市佔率分別如下，Volkswagen Group(11.2%), Toyota M.C. (10.9%), Renault Nissan Alliance (10.7%), Hyundai-Kia (7.6%), General Motors(7.2%), Ford M.C.(6.7%), Honda M.C.(5.7%), F.C.A. (Fiat Chrysler Automobiles 5.3%) ,P.S.A.(Peugeot Citroen4.4%),Suzuki(3.4%)，前十大車廠銷售總額市佔率加總約 73%，依舊具有寡占市場的特性，少數廠商，異質性產品，進出障礙大，價格互相牽制等特性。

(二) 進入障礙(最小經濟規模)

汽車產業具有規模經濟 (economies of scale) 以及先驅優勢(first mover advantages)的競爭優勢，因此後進廠商一開始進入市場，既沒有成本優勢，也因為沒有品牌優勢而無法加大生產數量形成正向循環降低生產成本，同時因為高資本、人力及技術密集，一但投入離開產業的成本也高，因此對於後進者而言，汽車產業的進入障礙十分高。



(三) 垂直整合程度

傳統汽車產業採垂直分工方式，每個汽車品牌只會透過 Tier1 供應商向外採購，而 Tier1 供應商會引入競爭者來降低採購成本¹⁰，甚至會自行製造部分零件來賺取差價，因此上游的原料廠以及中游的零組件廠毛利潤較低，品牌大廠也沒有誘因要進行垂直整合增加財務負擔，透過多供應商競爭策略，品牌大廠可以使用品質佳且售價低的零件來降低製造成本。

(四) 政府政策

對於整車給予高關稅，零組件關稅較低，除了高級車款外，大部分品牌在該國皆有組裝廠。各國開始對電動車給予補助，且各國有相關法律規定停止販售傳統汽油車的日期，轉往電動車是必定的。

三、廠商行為

由於現今汽車產業呈現高度垂直分工，車用安全又是消費者選擇汽車的主要因素之一，各大品牌廠通常只和特定的 Tier 1 廠商合作，而這些 Tier 1 廠商大多數又是由品牌廠分公司獨立出來的，對於新車開發的技術整合、流程、驗證等都有一定的配合默契，新進廠商很難打入，小廠無法進入 OE 市場，只能轉入 AM 市場。但是隨著電動車供應鏈的崛起，提供了新的廠商切入供應鏈的機會，例如早期半導體晶片以 TI、Renesa、NXP 為主，但現在 Intel、Qualcomm、NVIDIA 也積極透過併購或與車廠聯盟加強 AI 領域的能力¹¹，企圖挑戰傳統車用半導體關鍵零組件廠的地位，廠商競爭行為較以往更為激烈，在新的供應鏈完全成形確定前，不論是 OEM、Tier 1、Tier 2、Tier 3 廠商都極欲與上下游廠商形成聯盟以縮短開發電動車的時程。

¹⁰ Stockfeel- 汽車產業知識

¹¹ 拓璞產業研究院,2017/04



四、市場績效

早期因為供應體系封閉且合作關係緊密，因此 Tier 1 廠商的營運績效與整合車廠的收益高度相關，例如在 2005 年，美國兩大車廠 通用汽車(通用汽車(GM)) 及 Ford 的虧損影響到其 Delphi 與 Visteon 兩家車用電子大廠，而績效良好的豐田(Toyota)則帶動其供應商 Denso 的收益¹²。雖然汽車供應鏈的領導者隨著汽車型態的轉變可能有所改變，但因為其產業特性為高度的上下游緊密結合，因此距離整車廠最近的 Tier 1 廠商其收益與整車廠的績效會最高，越靠近中心的廠商，因零件的專屬特性越高，其績效受整車廠的程度越高。

¹² 黃盟元-汽車電子產業與台灣廠商競爭力分析,2006/06



第二節 汽車電子價值鏈分析

一、汽車電子定義

最早期的汽車都是用機械以及汽油所產生的動能進行運作，但隨著技術進步、消費者需求提升、政府法規等因素，電子零件逐漸被應用在整車上。車用電子定義分為兩種，第一種為汽車電子控制系統(Electronic Control Systems)，可以搭配車上機械系統整合使用，例如引擎動力、感測器影像控制、機電控制等，另一為車載用電子裝置 (Electronic Device)，可獨立使用的電子裝置，例如車載機、GPS、影音娛樂系統等產品。車用電子零組件包含IC、CPU、記憶體、MCU、感測器等，依其特性分為 (1) 車身系統、(2)引擎/傳動系統、(3)懸吊/底盤系統、(4)電力電子、(5)駕駛資訊系統、(6)防盜保全系統、(7)安全系統七大類¹³，詳細分類見表4-1。

車用系統	關聯產品
(1) 車身系統	車道維持裝置、停車輔助裝置、感測器融合系統、LED車燈、HID車燈、車用顯示器、自動駕駛裝置、數位儀表、溫度與空調控制器、智慧型車門控制器
(2)引擎/傳動系統	排氣淨化裝置、無段變速控制器、線傳控制、動立耦合控制、定速巡航控制、手自排變速控制、電力控制燃料噴射、電子點火、可變閥門機構控制、電控排氣歧管
(3)懸吊/底盤系統	動態穩定控制、適應性避震機構、電子控制驅動裝置、線傳駕駛控制、循跡防滑控制系統、電子控制懸吊機構、防鎖死煞車系統
(4)電力電子	電磁相容、電源控制器、電力分配器、大電流功率元件、電流轉換器、電池能量管理、馬達驅動控制器、變頻器

¹³ MoneyDJ 財經知識庫

(5)駕駛資訊系統	行車紀錄器、個人行動裝置、車用半導體、儲存裝置、電子收費裝置、車載導航機、車載語音娛樂裝置、MCU、CPU、通信協定、區域控制網路
(6)防盜保全系統	指紋辨識、語音辨識、整合式晶片、自動診斷系統、無鑰進入裝置、影像辨識、衛星定位器、人機介面
(7)安全系統	適應性前燈照明、防碰撞感測器、車用夜視器、影像感測器、智慧型安全氣囊、抬頭顯示器、測距雷達、胎壓偵測器、毫米波雷達

表 4-1 車用系統分類

資料來源: Money DJ

二、汽車電子成長概況

估整體汽車的成本從 1990 年代的 15% 成長至 2010 年的 30%，預估到 2030 年會成長到 50%。汽車電子零組件包含 IC 零組件、中央處理器 (Central Processing Unit, CPU)、記憶體、微電腦控制器 (Micro Control Unit, MCU) 以及各類感測器 (Sensor) 等基礎元件。而其中最關鍵的零件就是電子控制單元 (Electronic Control Unit, ECU)，其在汽車內部的作用等同於一部嵌入式的電腦，車內所有需要電子控制的系統都會搭配相對應的 ECU 控制，見圖 4-5。隨著半導體的技術提升以及車用系統逐漸複雜化，目前高階車款已有上百個 ECU，根據 Global Market Insight 產業調查，車用 ECU 在 2015 年的產值已達 320 億美金，預估自 2016 年起會以 7% 的複合成長率成長至 2030 年。

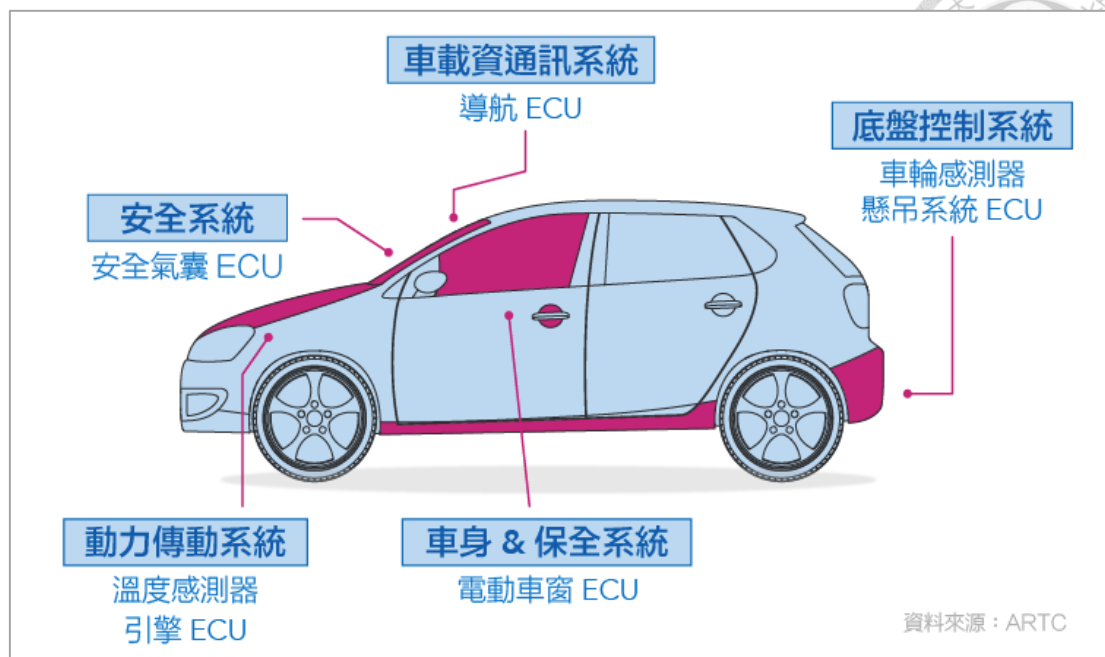


圖 4-5 車用系統 ECU 種類

資料來源: Stockfeel

三、汽車電子價值鏈

汽車電子具有 (1) 產品應用環境嚴苛(2) 分工仔細與產品模組化(3) 產品多樣少量(4) 產品驗證耗時(5) 進入產業障礙高 (6) 產品壽命週期長等產業特性¹⁴，因此不論是傳統或新興電動車的供應鏈都十分的複雜龐大，一部汽車約由三萬多個零件所組成，車用供應鏈牽涉的相關產業非常龐大，供應鏈大致可分為三階級，Tier3 為原料供應商，即鋼鐵、塑膠、橡膠、金屬、玻璃等; Tier2 為零組件供應商，例如輪胎，齒輪等; Tier1 為核心系統供應商，例如引擎系統、傳動系統、點火系統等，而掌握整個供應鏈核心的為汽車品牌大廠，擁有品牌、行銷、設計、創新等獨特能力，例如通用汽車、BMW、豐田(TOYOTA)等汽車製造商，這些汽車集團為了能夠更快速的打入不同的市場採取跨集團合作來研發共用設計，例如汽車底盤，這可以避免各個廠商在動力系統以及材料開發的專利保護，讓各型號汽車可以使用模組化方

¹⁴ Digitimes



式生產降低成本。車用產業的上、中、下游形成一個完整的生態體系，見圖 4-6，因此新興的廠商如果沒有技術和資金密集的實力，將很難打入車用供應鏈。新興電動車供應鏈因為車子核心動力的改變，以及車用電子設備的不斷升級，在中游的零件製造商多出了許多供應商，例如車用連接線、車用面板、電池芯模組、通電模組、電力系統等。



圖 4-6 汽車電子產業供應鏈示意圖

資料來源: Stockfeel

(一) Tier 1 核心系統供應商

Tier 1 供應商直接提供系統硬體零件給整車廠，早期汽車產業為高度垂直整合，經過多次整併及分拆之後，Delphi 從通用汽車 (GM) 獨立、Visteon 從 Ford 獨立、Denso 從豐田 (Toyota) 獨立，雖然 Tier1 供應商皆為知名品牌大廠，但其實都有固定合作的一兩家品牌廠，由於汽車零件驗證繁瑣且十分嚴格，任何的變動都需要品牌廠工程師的同意，因此降低供應商的更換頻率可使推新車的效率提高。



(二) Tier 2 零組件供應商

Tier 2 供應商不直接提供零件給整車廠，而是透過 Tier 1 向 Tier 2 採購，Tier 2 通常會在某個領域專精且其客戶不僅限於車廠，例如晶片大廠 Intel 和 NVIDIA 除了供應車用晶片外也供應手機、PC 等電子零件使用晶片，Good Year 輪胎廠的客戶也不只限於品牌車廠。因此 Tier 2 廠商受到品牌車廠營運績效的影響程度較小。

(三) Tier 3 原料供應商

Tier 3 為原料供應商，即鋼鐵、塑膠、橡膠、金屬、玻璃等，例如國際化學材料大廠 3M、DuPont 等，Tier 3 受汽車銷量的影響是所有供應鏈中最小的，1998~2006 年間每台新車價格跌 5%，但是零組件原物料漲 30~200%¹⁵。

四、廠商利潤比較

由於消費者習慣改變，新廠商如科技大廠、新創公司等加入因素，為汽車產業帶來新的趨勢，電子化、自動駕駛、多樣的移動性、高度連結性等。未來汽車將會成為移動式的電腦¹⁶，擁有多樣化的功能，例如各式各樣的 APP、導航系統、雲端資料庫等。如圖 4-7 所示。

¹⁵ 財團法人中衛發展中心/汽車零組件推動中心-台灣汽車零組件外銷商業模式之研究,2007/04

¹⁶ Mckinsey- How the convergence of automotive and tech will create a new ecosystem,2016/11

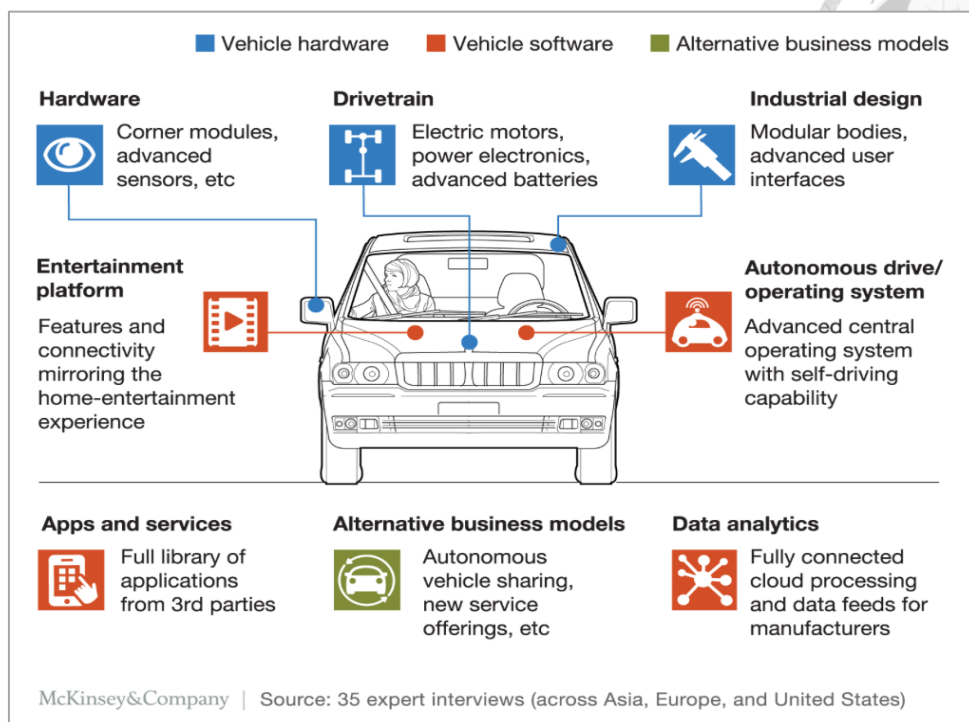


圖 4-7 汽車未來具備功能示意圖

資料來源: Mckinsey,2016/11

而這些新功能的需求出現才會引起第三章第二節所討論的整併風潮。傳統廠商的銷貨成本 Cost of Goods Sold (COGs) 一般在 65%~75%，Tier 1 供應商佔 40%~60%，科技大廠只佔 35%~65%，顯而易見傳統廠商因為高固定成本，必須達到資產最有效化，大量利用銷售人員以及行銷活動增加銷量才能夠有效增加利潤，Tier 1 廠則因為與整車廠的緊密關係，且處於二線位置不用直接面對消費者，因此不需要大量的行政及行銷費用。而科技大廠因為輕資產特性，產品的更迭速度快，因此研發費用都要比所有傳統供應鏈中的廠商高，佔 10~15%，傳統廠佔 5~8%，但同時科技廠的利潤也最高，息前稅前利潤 Earning before Interests and Taxes(EBIT)為 20~30%，傳統車廠僅 10~15%¹⁷。從新進入供應鏈的科技大廠及傳統廠商的利潤和成本的比較可以看出未來傳統廠商如果沒有辦法處於產業的領導地位，確切來說是在

¹⁷ Mckinsey- How the convergence of automotive and tech will create a new ecosystem,2016/11



消費者心中的領導地位，是否為選擇車款的第一要件及影響要素，則依照科技廠的市場規模及資金規模的程度，傳統廠將無法維持封閉體系內強而有力的議價能力，利潤只能一再被壓縮，小型廠或體質不良的企業也會無可避免地透過交叉持股或完全整併的方式更換經營主導權。PwC 產業研究報告指出：從 2030 年供應面來看，傳統汽車廠商和供應商的利潤將從 2015 年的 70% 下滑至 50% 以下，取而代之的是移動服務、數位化設備、軟體內容等廠商。見下圖 4-8。

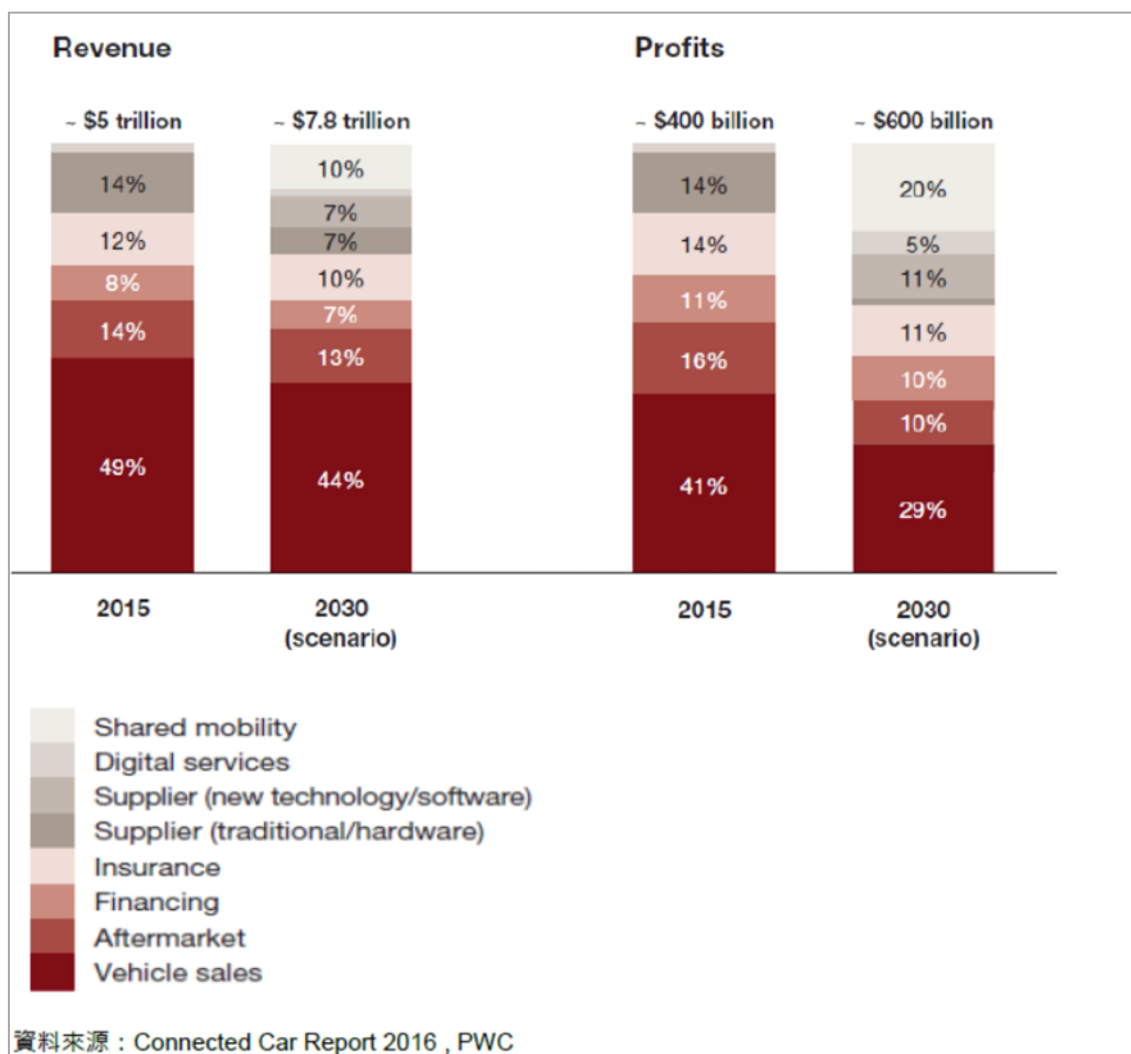
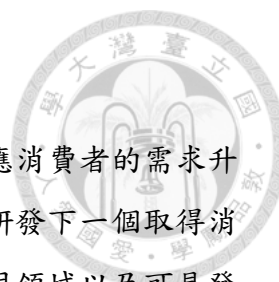


圖 4-8 汽車產業未來利潤分配

資料來源: PwC,2016



第三節 汽車未來發展趨勢

汽車產業在未來十年內將會有大幅度的翻轉，為了因應消費者的需求升級以及法規政策等動態變因改變，各家廠商莫不著力研發下一個取得消費者親睞的車款，以下將以車用電子關鍵元件、可應用領域以及可見發展作為研究基礎，探討汽車未來發展趨勢。

基礎知識和趨勢	應用	可見發展
車用電子關鍵元件	智慧安全	無人車
	車用網路、車用娛樂、車用平台	智慧車
	燃料電池-充氫站	燃料電池車
	鋰電池-充電站	純電動車

表 4-2 汽車未來發展趨勢

資料來源: Stockfeel, 本研究整理

無人車、智慧車、燃料電池車、純電動車為未來汽車發展的四大可能方向，但依目前的技術及產業動態，未來的發展趨勢應可以收斂為先發展成智慧電動車，最後是智慧自動駕駛電動車。而燃料電池車由於充氫站的建置成本過高且技術難度高，因此在短時間內無法達到量產規模，難以與電動車匹敵。以 2017 年法蘭克福車展新亮相的概念車為例，新推出的概念車款全都是電動車，BMW、Daimler、福斯汽車 (VW)、Renault 都分別自此次展覽中推出新型概念電動車，量產期多放在 2020 年和 2030 年¹⁸，且車款皆有搭配自駕智慧車功能。下圖 4-9 為車款進步示意圖，汽車從最初完全由硬體組裝，進步到可以安裝少量軟體，未來將進一步升級成移動式電腦，由軟體來定義車款。

¹⁸ 今周刊, 特斯拉們的新夥伴, 2017/10

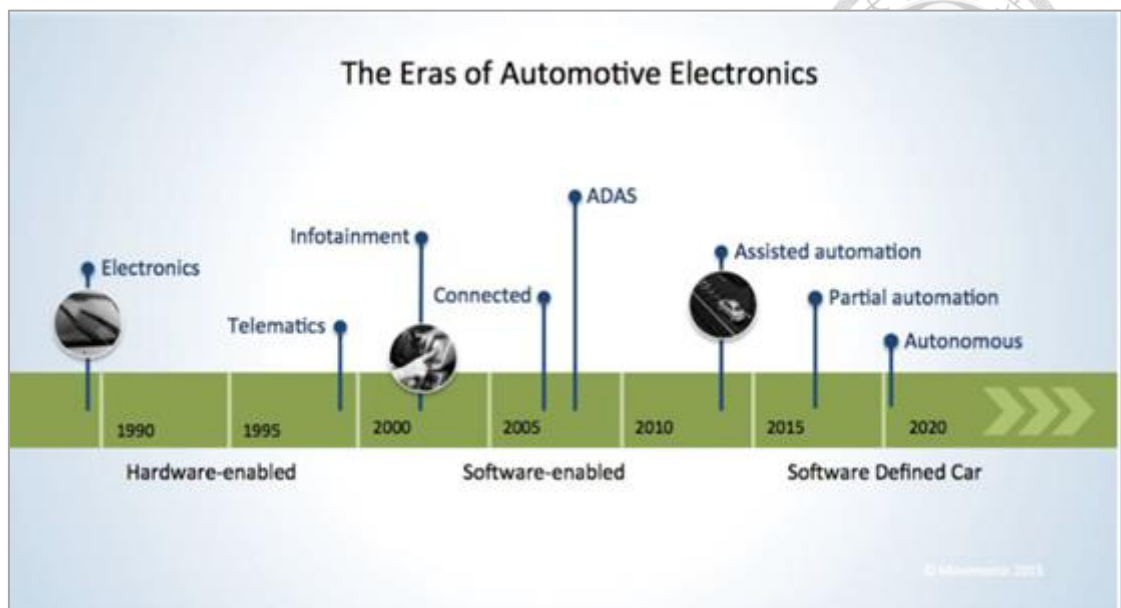


圖 4-9 車款進步示意圖

資料來源: Movimento

一、 電動車與非電動車主要差異

由於電動車逐漸佔據市場份額，汽車產業的供應鏈及價值鏈也會跟著改變。電動車與傳統汽油車的最大差別在於驅動系統，以電池為儲能及動力來源並由馬達驅動之車輛稱為電動車。電動車電力供給方式及所占的比例不同，可分為 BEV（純電動車）、HEV（混合動力車）、PHEV（插電式混合動力車）等類型。電動車有主要兩大系統，第一為電源及儲能系統，包含電力控制模組(Battery Management System)、電池模組及充電器。第二驅動系統，動力馬達、馬達控制器、變頻裝置等，主要是透過馬達控制器將來自電池模組的電能透過馬達轉換為機械能。其中動力馬達、電池芯、電力控制模組一直是發展電動車產業關鍵的三大技術，在新的供應鏈中引擎被馬達取代，燃油被電池取代。目前來說，傳統汽車整合廠在馬達部分還是直接外包給 Tier 1 的系統整合商(Remy、 Bosch)，而電池系統則分為兩種，一種為電池芯(Battery cell)，大部分由車廠自行研發，另一種為(Battery pack)，由電池系統廠直接提供整套電池系統給整車廠，透過採購馬達與電



池系統再整合到最新型的汽車設計中，整車廠即可推出電動車¹⁹。簡而言之，新供應商的出現會以馬達材料、鋰電材料、車用連接線、車用面板、電池芯、電池芯模組、充電模組等為主。圖 4-10 表示電動車與傳統汽車的主要結構差異。

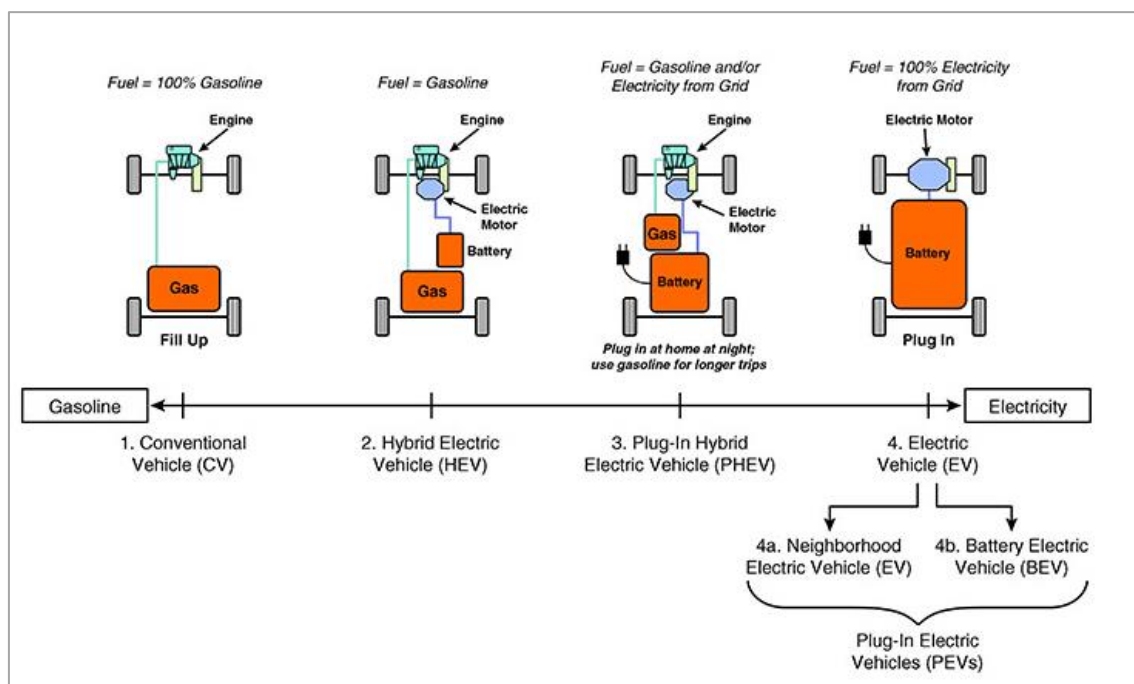


圖 4-10 電動車與非電動車結構差異

資料來源: Electric Power Research Institute

二、 電動車成本結構分析

據彭博社預估，2016年電動車平均售價仍較傳統燃油車高1.6萬美元(57%)，若沒有政府政策補助，價格相對傳統汽車高昂，而從電動車成本來看，電池佔總成本高達20~50%，故車商主要著重降低電池成本，縮小電動車與傳統汽油車之價差，以爭取擴大市佔率。下圖 4-11 可看出傳統汽車的成本多在驅動引擎及配備，而電動的成本則多分布在電池單一項目，這也造成電動車一推出因為售價過高而需求量低迷的主要原因。

¹⁹ 台灣區電機電子工業同業公會電子報,2017/1

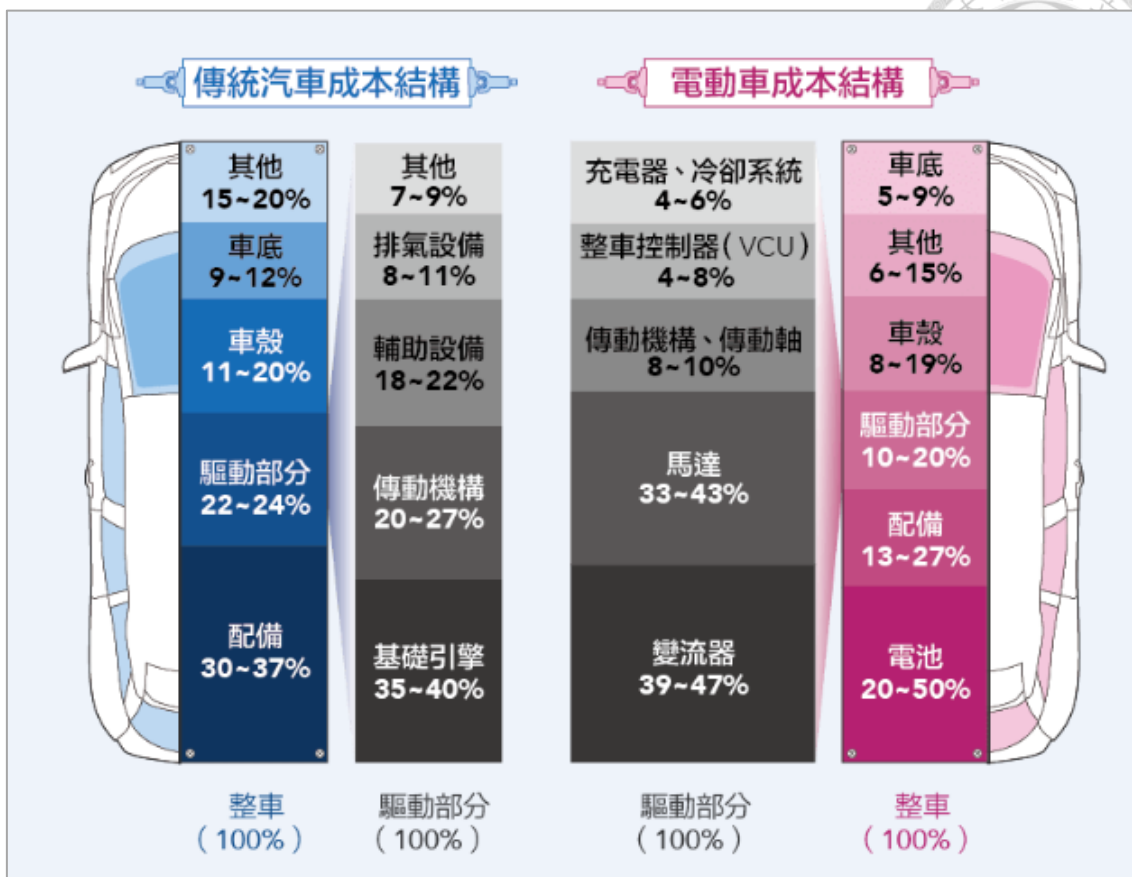


圖 4-11 傳統汽車與電動車成本結構差異

資料來源: Stockfeel

三、 電動車發展限制

除了電池所造成的價格因素造成民眾購買意願低落之外，尚有充電時間過久，電池衰耗等問題，其中充電設施的普及率偏低也是一大主因。但是電動車標竿國日本卻有可能早一步解決售價過高及充電站普及率偏低等問題，日產 (Nissan) 於 2017 年九月推出新一代的 LEAF 電動車，售價加上政府補助實際購買價格只需要約台幣 75 萬元，且日本的充電基礎設施由於與 Family Mart 的合作，全日本充電站總數已達到兩萬八千座，與日本的三萬一千座加油站已相去不遠，如此看來基礎充電設施對於日本的電動車已漸漸不是阻礙²⁰。

²⁰ 今周刊,東洋經濟週刊,2017/09



四、自動駕駛車

要達到自動駕駛的程度就必須要有三大功能協助，第一是智慧感測器，第二是高速計算車載電腦，第三是先進自動駕駛輔助系統(ADAS)，智慧感測器包含雷達(Radar)、光達(LiDAR)、影像(Vision)、超聲波(Ultrasound)等技術，不同於以往的只有接收類比訊號轉換成數位訊號的功能，更加入了應用演算及網路通訊的功能²¹；車載電腦需要處理由智慧感測器處理數據，分析出駕駛指令給不同車用系統的 ECU，無人駕駛車預計每天可以產生 4000GB 的流量²²，大流量的數據需要一個強大處理器來進行演算，目前市場上已有 NXP 的 i.MX 系列；TI 的 Jacinto 系列；Qualcomm 的 820A 系列；Nvidia 的 Drive PX 2 車載電腦²³；最後是先進自動駕駛輔助系統(ADAS)，目前市場上的車款只達到無人駕駛的二級或三級程度，距離達到第五級的全自動駕駛還有一段距離，因此在此過渡期間 ADAS 就成為車輛最重要的標準配備。

五、品牌大廠應對策略

品牌大廠除了增加技術積極研發電動車與自動駕駛車外，據麥肯錫分析報告指出，面對未來汽車產業的變化 OEMs 廠商更應該要注重 (1)建立合作聯盟(2)調整組織架構(3)重塑品牌價值主張²⁴。OEMs、供應商、資訊提供方藉由互相合作聯盟可降低開發電動車及自動駕駛車所產生研發費用、基礎建設成本等，尤其是 OEMs 廠商很可能因為價值鏈的變化而喪失原本的主導地位，取而代之的有可能是軟體廠、晶片廠、電池廠、服務提供者等；OEMs 廠必須讓內部組織了解改革的兩大架構為軟體及硬體，軟體的開發生命週期較短，是決定創新以及新的商業模式關鍵，而硬體的開發生命週期較長，因此如何同步結合軟體及硬體的開發速度，將決定了車廠推出新款搶佔市場率的速度；汽車產業除了有實質產品差異化 (Physical Differentiation) 之外，更有「認知上的產品差異化」(Perceived Differentiation)，而認知的差異化來

²¹ ITIS-智慧科技在關鍵製造業應用與技術布局策略：汽車零組件篇,2016/06

²² 壹讀,英特爾：無人駕駛汽車每天約產生 4000GB 流量,2016/08

²³ 車雲網,傳統車企怎樣避免被出局？——車腦篇,2016/09

²⁴ McKinsey&Company- Automotive revolution –perspective towards 2030,2016/01

自於使用者過去累積的經驗或是廣告的效果²⁵。在各大車廠技術實力沒有太大差異的情況下，OEMs 廠商需要因應產業趨勢來差異化產品以及服務，從傳統的硬體供應商轉型為整合移動服務供應者。



²⁵ 黃盟元,汽車電子產業與台灣廠商競爭力分析,2006/06



第四節 併購風潮再起

在 1990 年代汽車產業從封閉的垂直整合結構轉變成垂直分工，將許多零件製作外包給專業的供應商，一來降低因為景氣不景氣而資金周轉不靈的風險，二來藉由供應商之間的競爭可以用更便宜的價格取得零件，降低零組件成本。例如雷諾併購日產汽車、Ford 併購 Jaguar、Land Rover Mazda、Volvo、Daimler Mercedes-Benz 合併 Chrysler 等。經過一連串的併購活動，2003 年全球前六大汽車集團就已掌握了 70.5% 的產量及 75.6% 的銷售量，逐漸形成寡占市場²⁶。然而到了 2006 年美國三大車廠的市場佔有率卻從 1970 年代的 87% 下降至 57%，可能原因為原物料高漲、工會壓力造成高額勞動成本、汽車銷量下滑等因素，封閉供應鏈已漸漸解體²⁷並轉型成零件外包以降低成本。近年來再加上政府法規及消費者需求所帶起的電動化浪潮，各家廠商極欲透過併購和投資快速提升技術研發能力，這股新的併購風潮可以從 2010 年到 2016 年的併購數據來看，六年內每年都有四五百件併購數量，尤其是 2015 的金額和數量都來到高峰，而 2016 年雖然數據有下降，但仍有 583 件併購案，年度累計金額 41 Billion²⁸，這些高額數字顯示了汽車產業具有『大者恆大』的趨勢，單件併購的金額一年比一年高，詳細數據見圖 4-12。資金雄厚的大廠以直接併購方式進行技術提昇，而小廠則組成策略聯盟打團體戰。

²⁶ 拓璞產業研究所,徹底剖析車用電子商機,2004/12

²⁷ 財團法人中衛發展中心,汽車零組件推動中心-台灣汽車零組件外銷商業模式之研究,2007/04

²⁸ PwC Deals Global Automotive M&A Deals Insights Year-end 2016

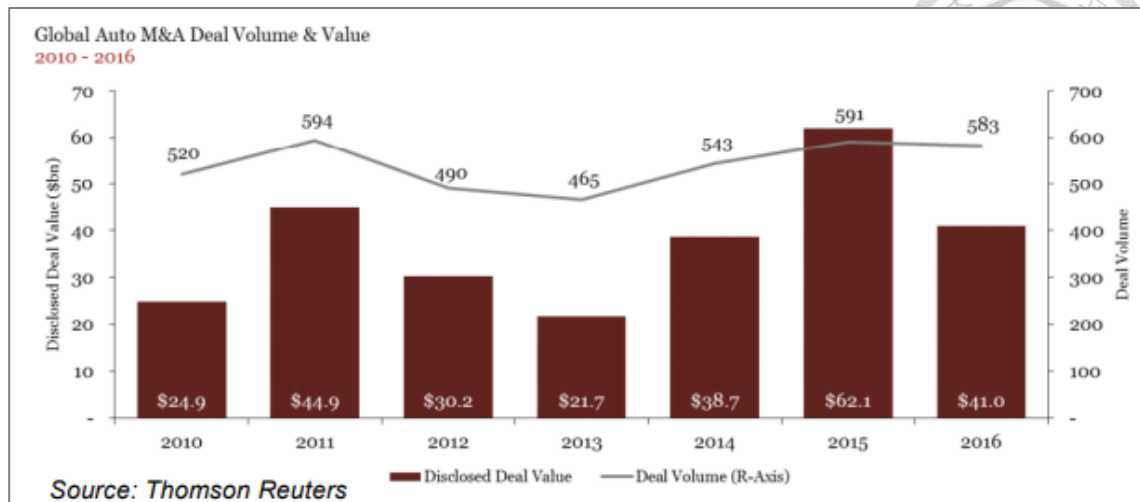


圖 4- 12 汽車併購金額及數量,2010-2016

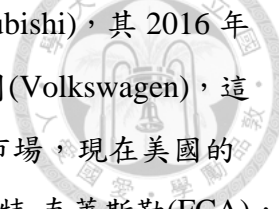
資料來源:PwC,2017

一、 供應鏈大廠併購及投資

根據 PwC 以及 LZAZRD 的產業研究報告指出，不論是舊有供應鏈車用大廠貨是新進入供應鏈的企業都同步進行併購或投資作業，積極利用併購和投資來增強研發實力或擴大市場佔有率，期望在既有的核心能力上發展出領先業界的新技術來搶佔市場領導者的地位。分析師認為近幾年汽車產業的大量投資或併購的主要動力分為兩大方向，其一來自於自動駕駛對軟體發展的影響，其二來自於電動車對硬體提升的加速。

(一) 傳統 OEMs

美系車廠通用汽車 (GM)於 2016 年五月以 6.8 億美金併購位於舊金山的無人車初創公司 Cruise Automation，希望藉由 Cruise 公司的軟體人才及快速開發的能力來彌補通用汽車在軟體研發方面的不足實力，加速通用汽車在自動駕駛車技術領域的研發，2017 年二月又以 10 億美元投資人工智慧公司 Argo AI，顯示其在自動駕駛領域的野心。日系車廠豐田(Toyota)本身持有大發(Daihatsu) 51%的股份，於 2016 年八月完成收購剩下所有股數，收購的主要目的是能夠加強在低價車款的競爭力，擴大市場佔有率，尤其是在日本、東南亞和新興市場。日產(Nissan)於 2016 年十月收購三菱 (Mitsubishi) 34%股



權，組成雷諾-日產-三菱聯盟(Renault-Nissan-Mitsubishi)，其 2016 年的銷售數字位居第三名，只落後第一名的福斯集團(Volkswagen)，這次的收購行動可以顯示出日本也開始整併呈寡佔市場，現在美國的三巨頭為通用汽車(GM)、福特汽車(Ford)以及飛雅特-克萊斯勒(FCA)，德國則是福斯集團(Volkswagen AG)、賓士(Mercedes-Benz)以及 BMW，但是日本卻還有七家車廠，相對沒有效率及無法降低成本，再加上電動車及自動車的風潮皆需要高成本的投入，許多小廠根本無法跟上競爭對手的研發及擴張市場的速度，遲早會被大廠收購，因此分析師預測在 2020 年之前，日本汽車業會整合成三個汽車集團，也就是 Toyota、Honda、Nissan²⁹。

法國寶獅雪鐵龍集團(PSA)於 2017 年三月收購通用汽車(GM)旗下的歐寶(Opel)品牌，交易完成後，寶獅雪鐵龍將成為歐洲第 2 大車廠、市場占有率僅次於德國福斯汽車。

(二) 零組件廠

零部件巨頭博世(Bosch)於 2016 年收購美國電池公司 Seo，該公司主要研發可充電的固態鋰電池，欲突破電動車受限於電池的技術水平，預計於 2020 年前推出 50kwh，但重量只有 190 公斤的電池。麥格納(Magna)於 2015 以 19 億美元收購德國格特拉克(Getrag)，該公司為最大的獨立傳動系統製造商之一，此收購讓進一步強化麥格納的傳動業務。ZF Friedrichshafen AG 於 2014 年先以 125 億美元收購 TRW Automotive Holdings 公司，躍居全球第二大零組件供應商；2016 年收購一家傳感器系統公司 Ibeo Automotive Systems，以增加自主駕駛，物體識別和事故預防的核心競爭力；2017 年收購了通訊與傳感技術公司 Astyx Communication & Sensors GmbH 45% 的股份，將一起研發生產超高頻雷達傳感器及相關組件。供應鏈的頂端 OEMs 和 Tier 1 大廠的收購戰爭與成效將決定未來誰還能維持市場主導地位的關鍵。

²⁹ Bloomberg, The Age of Automaker Consolidation Finally Reaches Japan, 2016/02



(三) 晶片廠

恩智浦(NXP)於 2015 以 120 億美元併購飛思卡爾(Freescale)，兩大車用半導體的合併將主宰車用晶片市場提供成為最大的車用半導體解決方案與通用型微控制器(MCU)業者，然而高通(Qualcomm)在 2016 年又宣布以 390 億美元天價收購 NXP，企圖藉由併購一舉切入車用晶片市場。對手英特爾(Intel) 也於 2017 年以 153 億美元收購以色列公司 Mobileye，新部門將支援英特爾與 Mobileye 目前的產品專案，並積極與汽車廠商、一級供應商和半導體公司合作，開發進階駕駛輔助、高度自動駕駛和全自動駕駛技術。整車廠與晶片廠的關係圖 4-13 如下。

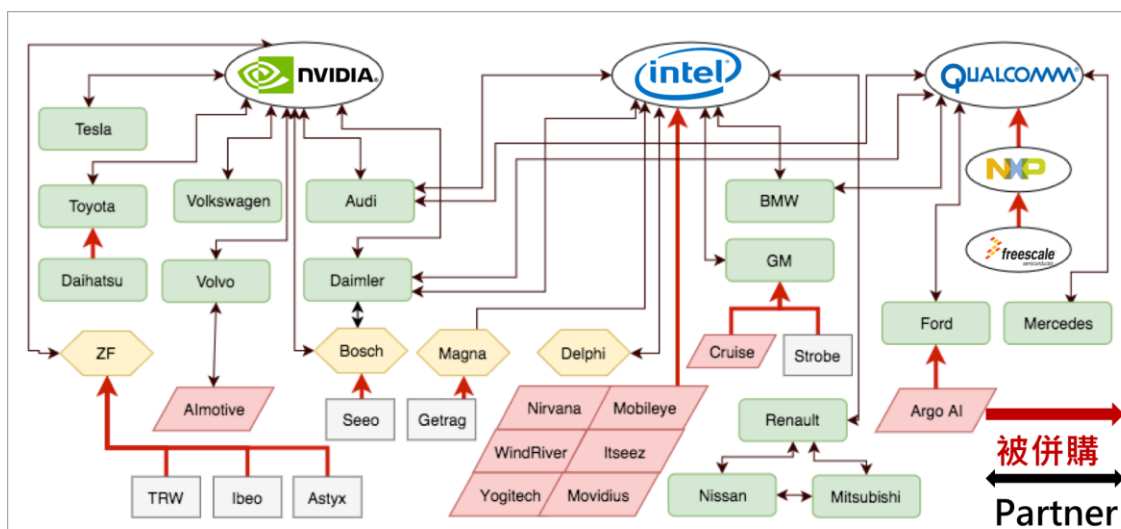



圖 4-13 整車廠與晶片廠的關係圖

資料來源：本研究整理

(四) 其他廠商



Verizon 先以 24 億美元併購 Fleetmatics，此公司為車隊車載通訊系統和流動勞動力管理方案全球供應商，後又收購 Telogis，此公司是一個基於雲端的統一位置智能服務平台，為公司提供實時動態位置指南、導航、工作秩序管理等服務、遠程信息處理、導航軟體等。三星電子 (Samsung) 也以 80 億美元收購音響元件和遠程資訊技術供應商 Harman International。德國西門子公司 (Siemens) 則是以 45 億美元收購汽車和其他應用軟體設計商 Mentor Graphics。Uber 於 2016 年八月以 6.8 億美金收購自動駕駛卡車公司 Otto，著眼於未來的長程運輸皆可以利用無人車完成運送工作。宣佈對中國最大的乘車分享公司 Didi 也於 2016 年獲得 Apple 投資 10 億美元。

(五) 小結

在這波興起的整併浪潮中，眾多廠商的併購和投資案族繁不及備載，但從交易金額和交易型態來看，市值以及資金較多科技大廠出手的併購金額都遠大於傳統整車廠，且大多數都屬於水平方向併購，緊盯著其他大廠的技術發展，顯示大廠都想要快速取得技術領先優勢的策略大過於現階段的市場擴張。



第五節 汽車相關聯盟成立

根據 Statista 資料顯示，2017 的 OEMs 廠商的市場佔有率以銷售總額計算的第一至五名分別為 Volkswagen Group(11.2%)，Toyota M.C. (10.9%)，Renault Nissan Alliance (10.7%)，Hyundai-Kia (7.6%)，General Motors(7.2%)³⁰。從前十名的市佔率中不難看出世界主要車廠仍然分佈在美、德、日廠商居多，這些領導廠商品牌除了透過併購的手段壯大集團資源外，也透過相關策略聯盟想重新創造一條穩定且具有競爭優勢的供應鏈。而其聯盟的對象並不僅限於水平的同業聯盟，也包含垂直的供應商。

一、OEMs

前一節的併購風潮提及雷諾-日產-三菱(Renault-Nissan-Mitsubishi)已組成聯盟並且提出六年計畫(聯盟 2022)，著手開發一個共用電動車平台，希望在 2022 年前推出 12 款純電動車、改善電池組技術將電池體積縮小並加快充電時間，目標為充電 15 分鐘就可以改善續航力從 90 公里增加至 230 公里。雷諾-日產-三菱聯盟在現階段的作用仍為共享研發平台，提高效率、降低成本、增加銷售量等，但主要目的仍是利用聯盟關係降低需要大量資本投入的電動車研發所帶來的財務風險，未來目標則是搶先一步打入電動車市場。根據 McKinsey 研究報告指出，汽車實質價格與 1998 年的價格差異不大，但隨著客戶需求提升、政府法規變化、升級的設備和內裝都讓 OEMs 廠商的利潤逐漸下滑，價格與成本之間的差距越來越小，犯錯的空間也越來越小，見圖 4-14，因此如何節省成本對 OEMs 廠非常重要。

³⁰ Focus2move website

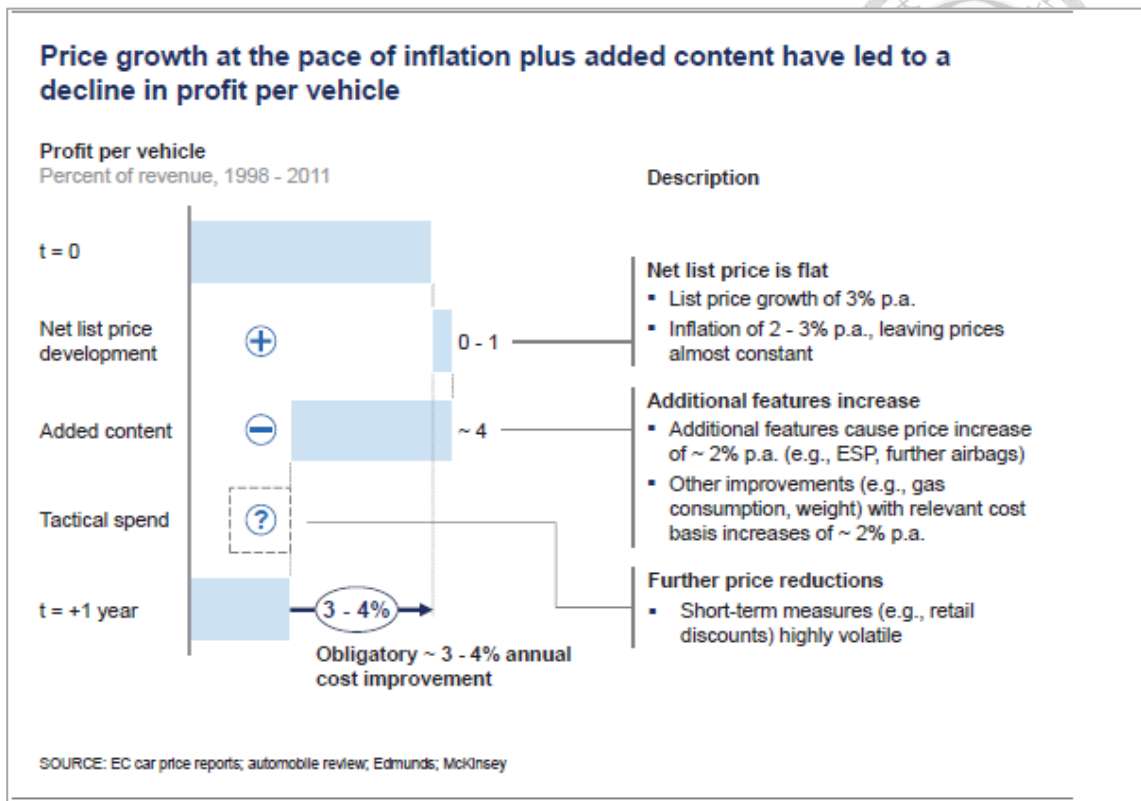


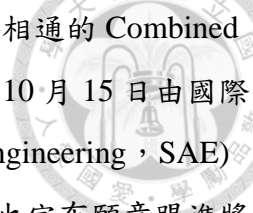
圖 4- 14 汽車價格結構變化, 1998-2011

資料來源:McKinsey,2013/08

而豐田(Toyota)不僅找了同業的(Mazda)，更往下游找尋合作已久的 Tier 1 供應商 Denso 合資成立一家新公司「EV C.A. SPIRIT」，專門進攻電動車領域，管理三家公司的技術合作專案。日本廠商由於家數多且規模較小，因此在研發電動車技術上多以聯盟策略為主。而歐美廠商例如福斯集團(Volkswagen)、通用汽車(GM)、戴姆勒(Daimler)雖然有和電池廠或其他繼數廠商合作，但實際上仍是傾向自主研發技術。

二、 充電規格

汽車產業的聯盟戰不僅展現在車體本身，其次重要的為充電規格日本跟歐美體系也頗有要競爭高下的意味。目前全球最主要的充電標準大約分為四種，分別為歐美體系支持的 CCS，日系體系支持的 CHAdeMO，中國市場支持 GB 以及 Tesla 自成一格的充電系統。日本車系的聯盟採用 CHAdeMO 規格的充電站，並且成立 CHAdeMO 協會，進軍美國及歐洲市場建立充電站，意圖統一充電規格搶先佔有市場，然而美國和德國汽車大廠包括 Audi、BMW、Chrysler、Daimler、



Ford、GM、Porsche 以及 Volkswagen 則一起聯合設立規格相通的 Combined Charging System(CCS)多功能車用充電系統，並且在 2012 年 10 月 15 日由國際標準訂定組織美國自動機工程協會 (Society of Automotive Engineering, SAE) 正式認定了電動車快速充電系統的標準規格。隨後中國市場也宣布願意跟進將 CCS 納入標準之一，特斯拉也願意提供轉接頭來支援充電標準，目前看來以歐美體系聯盟為主的 CCS 充電標準應會主宰未來的充電站，而後間接影響品牌銷售量，例如特斯拉剛進入中國市場時，銷售慘淡，除了因中國政府採取保護國內業者政策只補助國內品牌業者外，特斯拉在中國充電站短少，且規格與中國使用標準不同，因此車主必須要自行負擔充電設施費用，由此可見充電樁的普及率以及充電規格的標準化絕對是影響銷售者購買意願的兩大因素。

三、作業系統平台

若將車用電子領域依安全、娛樂與連網等不同功能來區分，大體可分為車體電子系統、先進駕駛輔助系統 (ADAS)、車載資通訊系統 (Telematics) 與車載資訊娛樂系統 (In-Vehicle Infotainment, IVI)³¹，而本文主要討論的系統平台以車載資訊娛樂系統 (In-vehicle Infotainment, IVI) 為主，由 QNX、Microsoft 和 Linux 寡佔市場，覆蓋率達 90%，而其中又以 QNX 為主要廠商，市佔率達 60% 以上，主要原因是因其穩定性及安全性高，其作業系統已通過 ISO26262 ASILD (最高等級功能性安全標準)、IEC 61508 SIL 3(功能安全)、EAL 4 +(安防)通用標準、POSIX pse52 實時控制器規範(可移植性和實時可知性能)、ISO 9001:2008(管理系統)，並符合 IEC62304 標準(醫療器械軟體)等。QNX 為一嵌入式的實時車用作業系統，可用在車載資訊娛樂系統 (In-vehicle Infotainment, IVI)，它透過車輛內無線通訊、衛星定位及 TSP 遠程資訊服務商，滿足駕駛人／乘客路徑導航、即時路況、影音娛樂、連網購物、遠端診斷、

³¹ 工商時報, ADAS 車用電子大未來, 2016/04



緊急救援等需求。³²而 Apple 與 Google 主要攻佔的領域則是以雲端內容服務為主的市場，眾所皆知 Apple 與 Google 在手機平台上各據一方，Apple 採取封閉的 iOS 系統，Google 則採取開放式平台 Android 系統；而現在這兩大科技巨頭也逐步發表關於車用平台的系統並與各大車廠合作，競爭領域從手機系統擴展至汽車系統。Apple 首先在 2013 年於公司全球軟體發展者年會(WWDC)發表車載 iOS 即 iOS in the Car，可透過手機連結車載系統，讓駕駛者可以透過語音助理 Siri 進行撥打電話，查看 Apple 地圖，尋找停車場等生活化功能，而 iOS in the Car 系統在 2014 年正式更名為 Apple Car Play。競爭對手 Google 則是晚了一年推出 Android Auto 系統，與眾多合作對象成立開放汽車聯盟 Open Automotive Alliance，包括 Audi、GM、Hyundai、Honda、NVIDIA 等諸多品牌合作，使用方式也是利用手機連接車載系統，並且提供音樂、地圖、查詢等功能。

四、小結

不論是 OEMs 廠的策略聯盟、充電規格標準組成的聯盟或者是作業平台系統的合作都顯示一個現象，『Get Big Fast』。OEMs 廠的策略聯盟可降低因汽車利潤下降但投資金額卻上升所帶來的財務風險，小廠先行組成聯盟也較不易被大廠併購，而充電規格標準化則可以依靠聯盟所制定的規格保持一定市場的佔有率，並且熟知其他廠商的動向即是否要提供轉接頭或要在何處設立充電樁以及各國可以接受的國際標準等最新資訊，最後作業平台的聯盟則是如先前所述汽車供應鏈的驗證繁瑣，廠商傾向於長期與同一供應商合作以降低製程風險，因此透過大量合作取得測試資料，反覆驗證系統的穩定性，並且獲得大廠的長期合作機會便可以在未來的供應鏈中先占有一席之地。

³² Digitimes,車載資通訊系統的演進與應用,2014/02



第六節 Intel-Mobileye 個案研究

在價值鏈重組的過程中不論是傳統車廠、Tier 1 廠或是晶片廠都摩拳擦掌想要盡快取得在汽車這個寡佔市場上的領導地位，因此本文挑選其一的晶片廠來剖析晶片大廠 Intel 決定斥資天價併購 Mobileye 的商業策略。

一、IC 產業結構

IC 產業鏈的主要參與者可分為三大類，IC 設計、IC 製造、IC 封裝測試。

產業鏈	代表廠商
IC 設計	Qualcomm(高通)、Broadcom(博通)、Mediatek(聯發科)、Spreadtrum(展訊通信)
IC 製造	TSMC(台積電)、UMC(聯華電子)、Global Foundry(格羅方德)、SMIC(中芯國際)
IC 封裝測試	ASE Group(日月光)、(矽品)、Amkor

表 4-3 IC 產業鏈

資料來源:INSIDE

早期的半導體多由一家公司包辦所有的設計、製造、封裝測試，這種廠商稱為整合元件製造商 Integrated Device Manufacturer (IDM)，代表廠商為英特爾(Intel)、德州儀器(TI)、三星(Samsung)，而後因製造與封裝測試所需的投入資本過高因此發展出專業分工模式，例如純晶圓代工(Foundry)的台積電以及純 IC 設計(Fabless)廠商高通等，專業分工的優勢是各個產業鏈的廠商都可以將其資源集中大量投入生產製程或研發設計等領域，各大公司的公司商業模式如圖 4-15 所示。



圖 4- 15 IC 公司商業模式

資料來源:INSIDE

二、 Intel

Intel由高登·摩爾與羅伯特·諾伊斯於1968年成立，取名來自INTEgrated ELectionics的字首，Intel在1971年製造出第一顆處理器、1972年製造出第一台微電腦，在70年代以生產SRAM為主要業務，80年代以生產DRAM為主要業務，不過因為DRAM的產業特性，例如高固定成本、低變動成本、產品差異化小等因素，後進廠商的進入造成半導體市場利潤大幅降低，因此Intel在80年代決定將主要業務轉向個人電腦的微處理器以及伺服器領域，自此開啟了Intel獨霸電腦微處理器和伺服器的時代。但隨著電腦的成長率逐漸趨緩，又錯失智慧型手機的轉型，Intel所擁有的X86架構較適用於電腦與伺服器產品，而ARM領導的ARM處理器架構較適合應用在手機上，ARM架構以獨佔市場近95%的市占率霸占行動通訊市場。因此Intel必須尋找新市場來創作營收成長動能，車用輔助系統ADAS就是其中一塊重要市場。Intel 這幾年透過不同的併購案顯示出其進軍車用市場的野心。Intel 於 2015年一月以167 億美元收購 Altera，希望藉由 Altera 補足 CPU 在機器學習和圖像辨識等領域中的弱點; 2016 年八月以3.5 億美元收購深度學習公司 Nervana Systems，這家初創公司主要在人工智慧和



智慧駕駛領域提供深度學習演算法; 2016五月收購Itseez, 主要技術為電腦視覺, 透過演算法讓車輛可以藉由輔助駕駛系統搜集到的資訊避開行人及障礙物, 2016九月收購Movidius, 主要技術為行動圖像處理, 其推出的VPU晶片專門為電腦視覺提供優化效果。2017鉅資收購MoblEye完成在視覺運算處理的收購之路。最後則是於2017 收購 HERE 的 15% 股份, 其主要業務為Nokia旗下的數位地圖公司, 2015年以30億美元賣給德國汽車產業聯盟 (Daimler、BMW、Audi 組成)。從這幾大金額的收購案不難看出Intel在車用市場的佈局力度不亞於其他兩家車用晶片大廠, 圖4-16表示半導體公司在電腦視覺技術的佈局狀況。

	Qualcomm	Intel	NVIDIA
主推產品線	Snapdragon 835	Go platform	Xavier
技術優勢	擁CPU/GPU/DSP異質架構, 進而衍伸出深度運算的能力	同時有CPU與FPGA產品線	GPU的運算優勢
		VPU技術	
車用領域合作廠商	Daimler	Daimler	Audi
	Audi	Audi	Bosch
	BMW	BMW	
併購動作	收購NXP	收購Mobileye	
		Movidius Technology	
		Itseez	
2016年營收	237億美元	595億美元	59.4億美元
其他優勢		技術整合優勢	開發社群生態系成熟

圖 4- 16 三大半導體公司在電腦視覺技術佈局

資料來源:拓璞產業研究院,2017/04

三、 Mobileye



Mobileye 於 1999 年由 Amnon Shashua 在以色列成立，主要業務為先進駕駛輔助系統 (Advance Driver Assistance Systems；ADAS)，ADAS 可透過大量裝置的感測器蒐集車輛使用資訊以及環境變化等資訊進行分析，幫助駕駛人避開潛在危險，提高行車安全等，主要五大功能為 (1) 實時計算路面車輛、單車、行人等速度，發出防撞警示(2)監察路面或行人情況 (3) 監察跟車是否太近(4)行車是否有越線 (5) 增減高登功能。而創辦人 Amnon Shashua 公開表示 Mobileye 要做的是利用 AI 深度學習功能的圖像識別系統，分析車載鏡頭取得畫面中的車道線、道路標誌、基礎設施等，藉由實時蒐集到的道路資訊來建構一個可供自動駕駛行走的地圖。Mobileye 的 ADAS 系統主要透過兩大銷售管道，一個是直接提供給 Tier 1 供應大廠或整車廠，包含整車廠福斯汽車 (VW) 旗下 Audi 系列、BMW、通用汽車及 Tesla motor，Tier 1 廠 Autoliv、Delphi 等，一個是直接給零售客戶 (After Market)，但前者因為下單量大，逐漸成為 Mobileye 的主要業務來源。Mobileye 於 2016 年發表基於 EyeQ 系列晶片的地圖採集軟體 (Road Experience Management，REM)，Mobileye 的 EyeQ 晶片封裝了一套完整的 ADAS 系統，具備包括自動緊急制動 (AEB)，車道偏離預警 (LDW) 以及行人碰撞預警(PCW)等必要的駕駛輔助功能。其 EyeQ3 及 EyeQ4 晶片讓 Mobileye 在自動駕駛領域的市佔率達到了 70%



四、 ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)

先進駕駛輔助系統(Advanced Driver Assistance Systems；ADAS)，執行方式為透過感知技術蒐集資訊傳送到電子控制單元(ECU)進行分析後，再傳給執行器讓汽車自動完成指令，如圖 4-17 所示。³³一般而言 ADAS 主要分為五大領域，分別為(1)縱向安全輔助如後方碰撞警示系統(Rear Crash Collision Warning System)、(2)側方安全輔助如主動車距控制巡航系統(Adaptive Cruise Control System)、碰撞預防系統(Pre Crash System)、(3)停車便利性輔助如支持型停車輔助系統(Backup Parking Aid System)及、(4)視野輔助如盲點偵測系統(Blind Spot Detection System)、(5)駕駛狀態監控等。根據 MRC 統計資料，ADAS 市場在 2015 年以達到 23 Billion 且預計以年複合成長率 21.7% 的速度於 2022 年成長到 89 billion，雖然目前 ADAS 系統多裝置於高階車款如 Audi、BMW 等，但隨著政府法規對於行車主動式安全的要求以及 ADAS 價格下降等因素即雷達(Radar)、光達(LiDAR)、影像(Vision)、超聲波(Ultrasound)等感知技術的進步，國際研究機構預估 ADAS 系統搭載率在 2020 年將達 40%，2025 年達 60%。

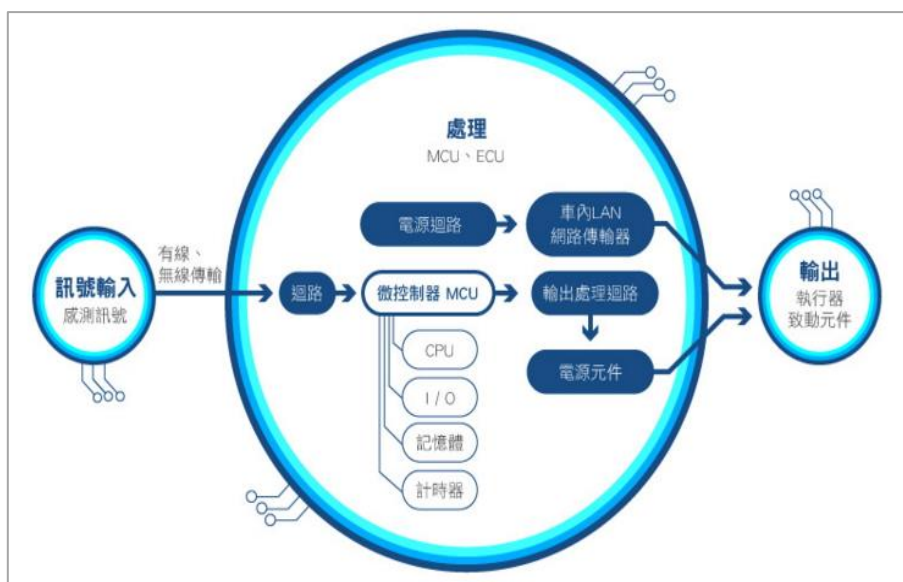


圖 4- 17 ECU 傳遞資訊方式

資料來源:Stockfeel

³³ ARTC- 先進駕駛輔助系統(ADAS)法規趨勢,2015/08



五、 Intel 併購 Mobileye

英特爾(Intel)於 2017 年八月以 153 億美元正式收購以色列公司 Mobileye，而 Mobileye 將與 Intel 新創的自動駕駛事業部(Automated Driving Group, ADG) 整併，將由原始開發執行團隊即 Mobileye 聯合創始人、董事長兼首席技術長 Amnon Shashua 領導。Mobileye 的技術能力，一般市場上分析師認為領先同業一到兩年，而這個時間差距以及市佔率正是 Intel 願意以高出市場期待的溢價收購 Mobileye 的主要原因。先前有提到 Intel 逐步併購車用相關企業，布局自動駕駛車用市場，Intel 的 CEO Brian Krzanich 在給內部員工的一封信指出自動駕駛車和自動駕駛機器對 Intel 的重要性就是”資料”。“Automobiles and the automotive industry are increasingly driven by data and computing. The saying 'What's under the hood' will increasingly refer to computing, not horsepower.”，因此收購 Mobileye 等於是為 Intel 找到一個可以大量搜尋以及儲存資料的眼睛，讓 Intel 的晶片大腦可以接收這些資訊，不斷深度學習試誤，最終成為一個靠著 Intel 晶片大腦讀取 Mobileye 所建立的視覺地圖成為全自動駕駛車輛。



第五章 結論與建議

第一節 研究發現與結果

一、 整合車廠依舊掌握汽車電子供應鏈，但利潤下滑

以往在整個汽車供應鏈裡以整合廠為領導者，供應商議價能力低，但隨著電子設備的需求以及技術困難度提升，電子設備的價格及議價能力也逐漸提高。除了車廠品牌外，電子設備為創造產品差異化的一大因素，但車子售價自 1988 年起實質價格並沒有太大變化，因此諸多研究機構都預期整合車廠的利潤將會因電子設備的價格提升而下滑。

雖然晶片廠及軟體廠商都大舉進攻車用市場，但實際上都還是專注於本業的發展，並沒有要往下游切入整合車廠的領域，以軟體廠為例蘋果的利潤大約是 40%，但是整合車廠平均只有 10~15%，再加上驗證繁複，開發年限長等因素，往下游切對軟體廠並沒有太大的獲利，因此各個供應鏈的廠商目前都還是呈現水平式的競爭狀態。

二、 軟體科技廠將切入車載資訊娛樂系統，硬體晶片廠切入車載電腦

車載電腦 (Automotive Brain) 可以運行所有收集到的資訊並且搭配精確地圖位置行駛，而車載資訊娛樂系統 (In-Vehicle Infotainment) 可以提供資訊及娛樂等用途，兩者的關係是互補品，當車載電腦的功能越高，則車載資訊娛樂系統的需求越大，也就是當完成全自動駕駛時，雙手可以空出做更多車內活動。而車載娛樂系統是與軟體端的合作，注重應用內容及影音內容。一般來說整合車廠通常自行開發車載操作系統 (Automotive Operation System) 或是委外開發模組再自行修改，而 Apple 和 Google 瞄準的是建立在作業系統上的內容平台，未來車廠都會開發可裝載多款內容平台的作業系統，就像家用電腦一樣，使用者可以自行選擇要使用哪一個作業系統，使用的內容消費才是兩大軟體廠瞄準的市場。



第二節 研究建議

一、 供應鏈可能重組

2016年11月福特(Ford)跳過一級供應商(Tier1)直接宣佈與車載系統商QNX合作，QNX的穩定性及通過各項高規格安全規範等特性，讓超過四十家整合車廠都透過Tier1廠來合作，這次透過直接合作³⁴QNX可以協助福特加速開發車用軟體，增加整車差異化，讓整車廠可以更加快速的回應市場的需求和變化。因此未來可能有更多的廠商跳過Tier1直接與整車廠的合作，此議題值得研究深入探討。

二、 電動車市場發展

目前的電動車市場只佔全球整體市場不到1%，雖然年度銷售額呈現雙位數的成長，但那是因為基期小，實際上還不足以威脅主要車廠的獲利，然而根據各國政府的法規規範以及補助優惠等，電動車銷售佔新車銷售的比例在主要幾個享有補助優惠的國家已漸漸提升。目前電動車銷售集中在九個國家，分別是中國、美國、挪威、英國、法國、德國、日本、荷蘭以及瑞典等先進國家。而根據IEA(International Energy Agency)統計，挪威的電動車銷售量已佔新車銷售量的三分之一，為全球最高。因此可以密切關注扣除政府補助後，若電動車的成成本可以下降將會對汽車產業造成多大的影響。

三、 共乘經濟

根據麥肯錫研究報告指出，共乘經濟2016在美國、大陸、歐洲的市場價值為540億美元，預計2015到2030將會有28%的年成長率，將會侵蝕部分的車廠獲利。但同時研究報告也指出在美國有67%的人寧願開自己的車也不想和別人共乘，車子的ownership意識還是相對強烈。共乘經濟是否長期而言會改變消費者的使用習慣，對整車廠造成更大的衝擊是另一個可以分析的方向。

³⁴ Blackberry 官網，News Release

參考文獻




一、 中文文獻

1. 湯明哲,策略精論基礎篇,旗標出版,2016/10
2. 黃盟元,汽車電子產業與台灣廠商競爭力分析,2006/06
3. 邱俊傑,電動車整合服務商之商業模式與發展策略之研究,2012/01
4. 郭智偉,車用資通訊產業分析與台灣廠商分析,2007/06
5. 蕭瑞聖, ITIS-智慧科技在關鍵製造業應用與技術布局策略:汽車零組件篇,2016/06
6. 洪振超,財團法人中衛發展中心,汽車零組件推動中心-台灣汽車零組件外銷商業模式之研究,2007/04
7. 陳穎書,工商時報,ADAS 車用電子大未來,2016/04
8. 施聰評/林信賢,ARTC- 先進駕駛輔助系統(ADAS)法規趨勢,2015/08
9. 陳建次,ARTC- 透過產業趨勢與專利地圖解析 ADAS 技術發展,2017/07
10. 拓璞產業研究所,徹底剖析車用電子商機,2004/12
11. 今周刊,特斯拉們的新夥伴,2017/10
12. Digitimes,車載資通訊系統的演進與應用,2014/02
13. 台灣區電機電子工業同業公會電子報,2017/1
14. 今周刊,東洋經濟週刊,2017/09
15. 壹讀,英特爾:無人駕駛汽車每天約產生 4000GB 流量,2016/08
16. 車雲網,傳統車企怎樣避免被出局?—車腦篇,2016/09

二、 英文文獻

1. Jeff Zaleski, PwC, Deals Global Automotive M&A Deals Insights Year-end 2016
2. Fadi Majdalani , PwC, Automotive Industry Trends, The future depends on improving returns on capital
3. Seven Beiker, McKinsey & Company, How the convergence of automotive and tech will create a new ecosystem,2016/11
4. Hans- Werner-Kass, McKinsey & Company- Automotive revolution –perspective towards 2030,2016/01

- 
5. Yuki Hagiwara , Bloomberg, The Age of Automaker Consolidation Finally Reaches Japan,2016/02
 6. Detlev Mohr, McKinsey &Company,The road to 2020 and beyond: What's driving the global automotive industry?,2013/08
 7. Mike Wall, IHS Markit, Automotive Industry Outlook,2016/10
 8. Marcus Berret, LAZARD, Global Automotive Supplier Study 2016,2016/07
 9. Kim Hill, Contribution of the Automotive Industry to the Economies of all Fifty States and the United States, 2010,4
 10. Global EV outlook 2017, International Energy Agency
 11. Goldman Sachs Database

三、 網站

1. U.S Bureau of Economic Analysis, <https://www.bea.gov/>
2. Association for Safe International Road Travel, <http://www.asirt.org/>
3. The International Council on Clean Transportation, <http://www.theicct.org/>
4. Stockfeel 股感知識庫, <https://www.stockfeel.com.tw/>
5. 拓璞產業研究院, <https://www.topology.com.tw/>
6. MoneyDJ 財經知識庫, <https://www.moneydj.com/KMDJ/>
7. Digitimes, <https://www.digitimes.com.tw/>
8. Focus2move website, <http://focus2move.com/>
9. Blackberry 官網, <https://blackberry.qnx.com/en>
10. Global Market Insights, <https://www.gminsights.com>
11. 統計數據網站 , <https://www.statista.com/>
12. International Energy Association, <https://www.iea.org>