

行政院國家科學委員會
獎勵人文與社會科學領域博士候選人撰寫博士論文
成果報告

DSL 訂價之探討－產品特性觀點及使用者觀點

核定編號：NSC 95-2420-H-004-066-DR
獎勵期間：95年08月01日至96年07月31日
執行單位：國立政治大學資訊管理學系
指導教授：管郁君

博士生：羅亦斯

公開資訊：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，1年後可公開查詢

中華民國 97年04月15日



國立政治大學博士學位證書

政博字第 九一三五五〇五 號

學生 羅亦斯 生於中華民國 陸拾(西元1971) 年 柒 月 壹 日

在本校 商學院

資訊管理學系

修業期滿成績及格准予畢業依學位授予法之規定

授予 管理學博士 學位

周行一 吳思華

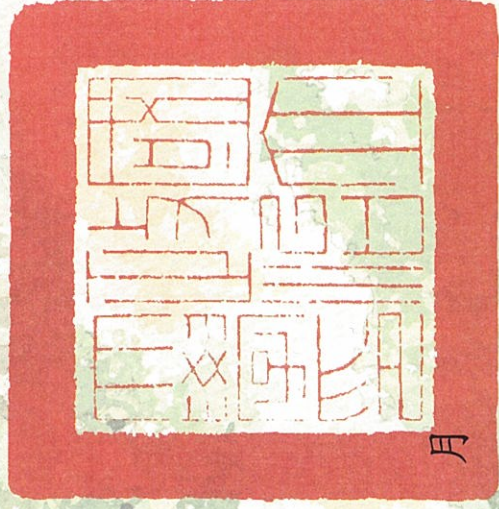
院長

校長

中 華 民 國

九 十 七 年

三 月



目錄

第一章.	緒論.....	5
第一節	研究背景.....	6
第二節	研究動機.....	7
第三節	研究目的.....	9
第四節	研究限制.....	12
第五節	研究步驟.....	12
第二章.	產品特性觀點：文獻回顧.....	15
第一節	美國DSL家用市場簡介.....	15
第二節	英國DSL家用市場簡介.....	20
第三節	台灣DSL家用市場簡介.....	22
第四節	快樂訂價法.....	23
第五節	Box-Cox轉換.....	29
第三章.	產品特性觀點：研究設計.....	32
第一節	資料來源與變數選取.....	32
第二節	美國DSL家用市場的資料整理.....	33
第三節	英國DSL家用市場的資料整理.....	35
第四節	台灣DSL家用市場的資料整理.....	37
第五節	快樂訂價法變數的選擇.....	39
第四章.	產品特性觀點：研究結果.....	44
第一節	美國DSL家用市場的研究結果.....	44
第二節	英國DSL家用市場的研究結果.....	46
第三節	台灣DSL家用市場的研究結果.....	49
第四節	結論.....	51
第五章.	政策觀點：影響DSL多元化的外在因素.....	53
第一節	區域迴路開放及其與DSL的關係.....	56
第二節	入門等級DSL價格的變化.....	68
第三節	市場競爭對DSL特色的影響.....	71
第六章.	政策觀點：研究方法.....	73
第一節	研究模式.....	73
第二節	研究設計.....	74
第三節	研究結果.....	78
第七章.	結果分析與討論.....	88
第一節	結果與討論.....	88
第二節	結果限制.....	93
第三節	未來研究.....	94
參考文獻	96

表目錄

表 1-1 世界經濟論壇國家競爭力評比指數的組成.....	6
表 1-2 亞太主要國家寬頻計畫.....	11
表 2-1 七家區域性貝爾公司的演進.....	17
表 2-2 DSL主要技術及特色.....	18
表 2-3 美國主要六大DSL業者市場佔有率.....	19
表 2-4 英國寬頻市場佔有率.....	21
表 2-5 台灣家用DSL服務主要提供者.....	23
表 2-6 行銷學中不完全理性的消費行為.....	24
表 3-1 2004年9至11月美國家用DSL商品的名目統計.....	34
表 3-2 2004年9至11月美國家用DSL商品的IP種類統計.....	34
表 3-3 2004年9至11月美國家用DSL商品.....	34
表 3-4 2004年9至11月英國家用DSL商品的名目統計.....	35
表 3-5 2004年9至11月英國家用DSL商品.....	35
表 3-6 2004年9至11月英國家用DSL商品.....	36
表 3-7 2004年9至11月英國家用DSL商品的.....	37
表 3-8 2004年9至11月台灣家用DSL商品的名目統計.....	38
表 3-9 2004年9至11月台灣ISP推出家用DSL商品的名目統計.....	38
表 3-10 2004年9至11月台灣家用DSL商品在IP數目的統計.....	39
表 3-11 美國、英國、台灣家用DSL商品第一階段變數選擇.....	40
表 3-12 美國DSL商品特色的相關性分析.....	42
表 3-13 英國DSL商品特色的相關性分析.....	42
表 3-14 台灣DSL商品特色的相關性分析.....	43
表 3-15 在Pearson's correlation 測試後保留的DSL商品變數.....	43
表 4-1 美國DSL家用市場的複迴歸結果.....	44
表 4-2 Box-Cox轉換結果—美國DSL家用市場.....	45
表 4-3 美國DSL家用市場對數轉換及倒數轉換的迴歸結果.....	45
表 4-4 美國DSL家用市場模式的配適度分析.....	45
表 4-5 英國DSL家用市場的複迴歸結果.....	47
表 4-6 Box-Cox轉換結果—英國家用市場.....	47
表 4-7 英國DSL家用市場進行對數轉換及倒數轉換的迴歸結果.....	48
表 4-8 英國DSL家用市場的配適度分析.....	48
表 4-9 台灣DSL家用市場的複迴歸結果.....	49
表 4-10 Box-Cox轉換結果—台灣DSL家用市場.....	50
表 4-11 台灣DSL家用市場進行對數轉換及倒數轉換的迴歸結果.....	50
表 4-12 台灣家用市場的配適度分析.....	50

表 4-13 由產品特性觀點分析三國DSL市場的結果	52
表 5-1 英國家用DSL價格比較	54
表 5-2 歐盟各國DSL發展及LLU實行狀況	60
表 5-3 歐盟各國DSL市佔率，及新進業者DSL市佔率，以及LLU應用比率	61
表 5-4 主要八國在 2007 年 LLU的發展現況	62
表 5-5 LLU價格變化（自 2004 至 2006）	64
表 5-6 2004 年至 2006 年DSL價格變化	64
表 5-7 2000-2005 年入門級DSL價格變化	70
表 6-1 歐盟樣本的寬頻普及率、DSL市占率、及LLU比例（至 2007 年Q1）	75
表 6-2 平均數、標準差、及相關係數 ^a	79
表 6-3 影響市場競爭的迴歸分析結果	82
表 6-4 影響上傳速率多元化的迴歸分析結果	83
表 6-5 影響下載速率多元化的迴歸分析結果	84
表 6-6 影響電子郵件多元化的迴歸分析結果	85
表 6-7 影響IP多元化的迴歸分析結果	86
表 6-8 影響Bundled多元化的迴歸分析結果	87
表 7-1 批發販售與LLU販售對Bundle的影響	91
表 7-2 LLU販售趨勢與DSL市占率變化	93

圖目錄

圖 1-1 寬頻網路數量排名前十名國家所使用的寬頻技術之比較	9
圖 1-2 寬頻發展階段	12
圖 2-1 美國寬頻技術市場佔有率	16
圖 2-2 2005 年第三季，家用寬頻服務滲透率最高的前十個國家	22
圖 5-1 區域迴路互連基本原則	57
圖 5-2 區域迴路開放的直接與間接影響示意圖	68
圖 6-1 研究模式	73
圖 6-2 因變數多元化趨勢圖	80

第一章. 緒論

寬頻網路是各國積極推動的重大建設，而且，國家競爭力的三大評比機構：世界經濟論壇（WEF）、瑞士洛桑管理學院（IMD）、國際數據資訊（IDC）、及英國經濟學人（EIU），在比較各國的競爭力時，寬頻網路已成為等同水電重要基礎建設的項目之一。

此外，隨著電子商務發展，商品資訊由靜態圖片展示逐漸轉移成需高速網路傳輸的動態影音，因此在食衣住行育樂，皆可見到其應用。例如：通用汽車、福特汽車、豐田汽車等世界三大車廠均在其網站中增加大量新車動態影音，向消費者傳達商品資訊。房仲業也發展出線上看屋的服務，例如：google map 即配合房仲業於其 google map 中標示可供消費者觀看的待售屋圖片資訊，台灣的房屋業也發展出即時看屋資訊系統。政府機構如氣象局，為也在全國各地而且除由業者單向提供資訊予消費者外，現在使用量逐漸增加的網路電話 skype 或是即時通訊軟體，如 MSN messenger、Yahoo! messenger，均內建影音即時傳遞的通訊功能。而且蘋果電腦總裁 Steve Jobs 在 2008 年一月於 Macworld 發表 on-demand video 時，造成百視達、Netflix 等影片出租業者的股價大幅下滑，也是有賴於寬頻網路建設，才能推出新的服務模式，進而重創既有業者經營模式 (Allison & Garrahan, 2008)。端對端 (Peer-to-Peer) 的互傳，如 BT、eDonkey 等應用，則是利用寬頻網路對現有軟體、影像、及音樂等產業的銷售通路予以重創，因此最近已有研究者要求 P2P 的檔案供應端，或是 P2P 軟體本身、甚至是 ISP 必須內建著作權保護機制 (Blood & Ngiam, 2008)。上述有關電子商務的應用，或是經營模式的變化，皆須仰賴完善的寬頻網路基礎建設。因此寬頻網路的發展實為重要的研究課題。

第一節 研究背景

寬頻網路是指在下載或上傳中有一方的速率超過 200 Kbps 的連線服務 (FCC, 2005)，就可以滿足寬頻網路基本要求。但是要讓家家戶戶皆能享受寬頻網路的便利，最困難之處在於「最後一哩 (last mile)」 (FCC, 2005)，其實體線路佈建必須仰賴電信業者，再由 ISP (Internet Service Provider) 提供網際網路的連線服務。整個過程雖曠日費時卻攸關國家的科技競爭力，所以，三大競爭力評比機構之一的世界經濟論壇 (WEF) 在其國力評比指標中 (見表 1-1)，與寬頻網路用戶相關的指標就占 20%。所以，寬頻網路對國家競爭力的影響不容小覷，但是要讓家家戶戶皆有寬頻對已開發國家或開發中國均是難題，因此有心提升寬頻普及率的國家皆把寬頻上網振興方案列為重要政策之一 (Frieden, 2005)。例如：南韓的 Cyber Korea 21，以法令修改刺激電信市場競爭、以經費補助鼓勵網路興建 (Frieden, 2005)；日本的 e-Japan 透過市場競爭機制的建立，開放 DSL 市場，供不具有網路硬體設備的 ISP 進入，並以稅務減免及經濟補助誘因，鼓勵電信業者繼續布建更快速的光纖網路 (Frieden, 2005)。但是，即使寬頻網路佈建完成，仍須搭配合理價格，才能達成普及目標。

表 1-1 世界經濟論壇國家競爭力評比指數的組成

	次指標	配分 (%)	合計 (%)
科技指標	創新	25	50
	資訊、通訊、技術	25	
公共政策指標	法制	12.5	25
	貪污	12.5	
總體經濟環境指標	總體經濟穩定度	12.5	25
	國家信用評等	6.25	
	政府浪費程度	6.25	

資料來源：(WEF, 2005)

第二節 研究動機

寬頻普及率的表達方式，一般是以全國寬頻總線路除以總人口數 (Polykalas & Vlachos, 2006)，或是每百人中，寬頻用戶所占的比例 (OECD, 2006)。不論是那種方式，要大幅度提升普及率，除了企業市場，還必須重視錙銖必較 (penny-picking) 的家用市場。目前家用寬頻市場商品主要有三種，分別是數位用戶迴路 (Digital Subscription Line，以後都簡稱為 DSL)、纜線數據機 (Cable Modem)、及衛星傳送 (McGinity, 2002)。衛星傳送的成本在初期即為昂貴，較適用於偏僻及遠離都會或幅員廣大的國家，如澳洲、美國等。雖然最近價格已經開始下滑，如美國的 WildBlue 的 1.5Mbps 最低月費已經壓低至 45 美元，仍較 DSL 入門等級產品僅需 14 美元，及 cable modem 相同產品僅需 24 美元昂貴 (Vanier, 2008)。而且上網設備及安裝部份，必須向業者購買碟形天線 (mini disc) 及 modem，再由經銷商佈建線路。此外，由於此種服務是伴隨衛星電視，所以仍需再行購買衛星電視機上盒等。整體而言，費用明顯偏高，僅適合有需求的特定用戶，因此為小眾市場商品。

纜線數據機則是與有線電視服務的延伸，有意採用的用戶必須是該有線電視系統業者的收視戶，所以除了支付上網費用外，還必須支付每月的有線電視收視費用 (Vanier, 2008)。另外，纜線數據機的上網方式是以該社區或同一棟大廈內的住戶分享對外頻寬，所以即使系統業者提供上傳 10Mbps，下載 2Mbps 的服務，也不保證用戶實際可以取得如此高速的服務，因為隨著同網路內即時用戶數目的變動，服務速度必須除以同時上線的用戶數，才是每一個用戶實際可得的速度。此外，安全性問題也是纜線數據機用戶需要考量的問題 (Cathey & Wiggins, 2002; Hancock, 2000)，因為同一個網路內的用戶可能被其他用戶以封包攔截軟體，例如：Sniffer，取得封包資料，而造成機密資料外洩。但由於價格合理，再加上有線電視

普及率大幅提升，也帶動纜線數據機的推廣。

至於 DSL 商品，家庭用戶只要申請市內電話，就可以跟網際網路服務提供者申請附掛在該電話線路上的服務。使用者只需要每月固定繳交月費，其他的安裝費用並不高，而且，會寄送一份安裝資料，其內含有所需的上網設備，例如：AT&T、Verizon、QWEST 等美國 ISP 在提供給用戶自行安裝套件 (self installation kit) 中包含一顆高低頻分歧器、DSL 數據機、及使用指引等，用戶就可以按照步驟自行安裝。在 DSL 家用市場中，以非對稱式 DSL 為主，亦即下載與上傳速度不相等，一般下載速度高於上傳速度。由於用戶不需與社區用戶共享聯外頻寬，所以不會因使用人數多寡，而影響上傳與下載速度。由於市內電話極為普遍，因此廣為家庭用戶使用。

以費用及方便性而言，以纜線數據機及 DSL 較適合家用市場，但因各國發展不同，例如：美國因為有線電視的普及率高於市內電話，使得家庭用戶偏好纜線數據機，但目前 DSL 與纜線數據機的差距已拉近 (Vanier, 2008)；台灣則是電話普及率遠高於有線電視，因此，DSL 在開始即盤踞有利位置，並且大幅領先纜線數據機的使用 (ACI-FIND, 2004b)。而且，以寬頻網路線總數最高的十個國家為例 (Mueller & Johnson, 2005c)，除了美國與加拿大，其他八個國家的寬頻網路使用都是 DSL 使用率高於纜線數據機 (見圖 1-1)。所以本研究選擇 DSL 家用市場為研究對象。

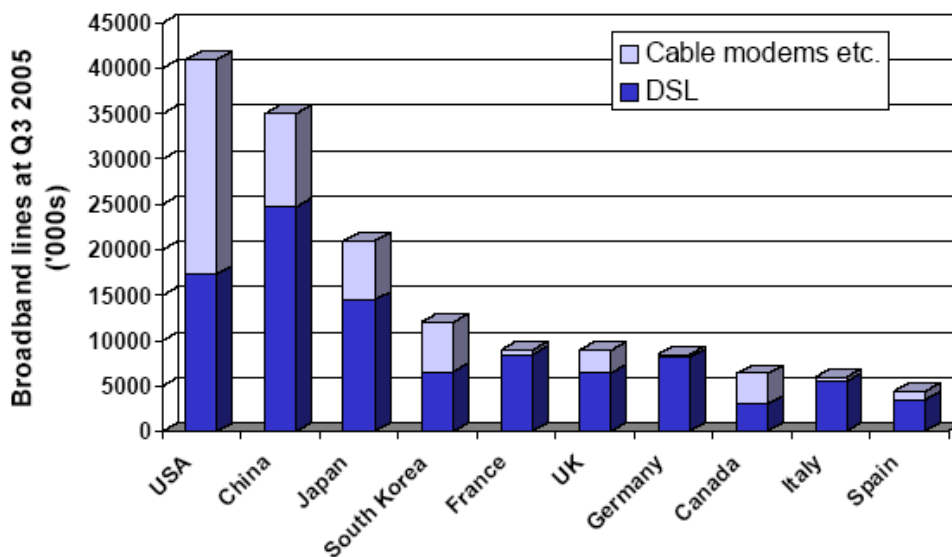


圖 1-1 寬頻網路數量排名前十名國家所使用的寬頻技術之比較

資料來源：(Mueller & Johnson, 2005c)

第三節 研究目的

當家庭用戶進入寬頻網路時，所具備的是源於電話撥接的經驗，因此，DSL 商品對於家庭用戶吸引力是空前，但也造成許多認知的困難。DSL 的吸引力來自於網路供應商及軟體商開發可以讓市場快速擴張的應用，例如：網路電話、網路即時通訊、IPTV、VOD 等，並且編織這些應用對日常生活帶來的重大改變，甚至可能對國家的經濟發展具有正面意義，例如：以網路為基礎的線上遊戲，已成為南韓主要的出口產業之一，且產值逐年增加 (Song, 2004)，其成功部份歸因於寬頻網路的發展。因此，各國政府紛紛推動各種網路基礎建設及網路應用更新計畫。例如：新加坡在 2003 年所推動的 Infocomm21，日本由「e-Japan 計畫」演變至現今的「u-Japan 計畫」，我國現在推動的「M 台灣計畫」，韓國所推動的「e-Korea 計畫」等（見表 1-2）。

但這些寬頻計畫的基本假設是家庭用戶會進入寬頻市場，否則提出再多願景也無益。由於家庭用戶的進入意願主要看該商品所帶來的效用

(utility, 以 U 代表) 是否高於其願支付的價格 (willingness to pay, 以 W 代表)。如果該商品的效用低於家庭用戶願支付價格, 這項商品將會無法出售。如果以商品的價格為家庭用戶願意支付的價格的近似變數, 則當該商品的效用高於其市場價格時, 消費者有需求時, 就會買入該項商品。因此, 要販售的商品, 其市場價格 (price, 以 P 代表) 必須小於或等於消費者願意支付的費用, 而且要低於其效用(見公式 1)(Brynjolfsson & Kemerer, 1996; Gallaughar & Wang, 2002)。

$$P \leq W \leq U \quad (\text{公式 1})$$

$$P = a + \sum_i b_i, \text{ } b_i: \text{ 為 DSL 產品特性} \quad (\text{公式 2})$$

本研究第一個目的是分析寬頻商品的特色與帶給家庭用戶效用之間的關係, 可以根據上述公式簡化為寬頻商品特色與家庭用戶支付意願 (W) 間的關係, 甚至再具體化為寬頻商品特色與寬頻商品在家庭用戶市場的價格 (P) 間的關係。由於本研究以 DSL 代表寬頻商品, 因此研究目的為了解 DSL 商品特色對 DSL 家用市場價格的影響。但是由於各國在寬頻網路發展階段不同, 以 Hurlimann & Suter (2005) 針對世界各國寬頻滲透率, 所提出的寬頻發展階段為例(見圖 1-2), 南韓領先各國, 處於成熟期; 台灣、香港、日本、新加坡亞太四國則緊追其後, 剛進入成熟期。瑞典等歐洲五國及美國處於成長末期。德、法、英等西歐六國則位於成長初期。由於, 各國寬頻發展階段不同, 在某些國家寬頻已成為生活必須品, 但在某些國家仍被視為奢侈品, 則其消費後伴隨的效用也應不同。效用不同會反應在價格; 效用愈高, 價格也愈高。當效用變動時, 價格也隨之改變, 而公式 2 中以 DSL 商品特色為自變數的係數也會隨之改變。因此, 本研究分別選取在寬頻發展階段各具代表性的台灣、美國、英國為分析對象。透過三國資料分析, 以了解在不同寬頻發展階段, DSL 商品特色與價格的關係。

但 DSL 價格與其商品特色的關係並非長久不變，外在力量如市場競爭及政策會打破原本價格與商品特色之間的靜態平衡關係，進而左右家庭用戶在 DSL 選擇性多寡，所以，本研究的第二個研究目的即分析寬頻的政策與市場，對 DSL 商品特色多元化（由於名詞過長，簡潔起見，在後續可能以 DSL 多元化交替使用）造成何種影響。

表 1-2 亞太主要國家寬頻計畫

	計畫名稱	主要項目
新加坡	Infocomm21	資訊通訊產業的樞紐 企業上網 政府上網 國民上網 資訊通訊人力資本 有利企業和消費者的環境
日本	u-Japan	Ubiquitous 的網路整備 ICT 活用的深化 利用環境之整備
台灣	M 台灣	寬頻管道建置分項計畫 行動台灣應用推動分項計畫
韓國	e-Korea	推動電子化政府 協調建立資訊基礎環境 發展韓國 IT 產業 促進民間創新應用

資料來源：本研究整理

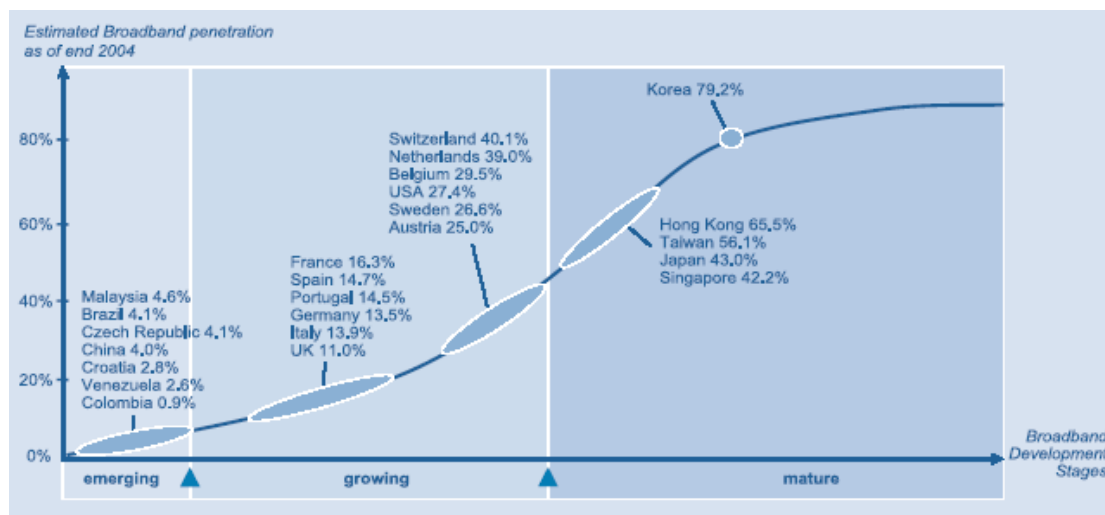


圖 1-2 寬頻發展階段

資料來源：(Hurlimann & Suter, 2005)

第四節 研究限制

本論文的研究限制主要有幾點：

一、研究市場的限制

因為家用市場是影響寬頻普及最重要的因素之一，所以本研究選擇家用市場的寬頻商品，而忽略企業市場。因為企業市場的寬頻商品遠較家用市場在功能上更為先進，但也更為昂貴，無助於普及率的提升。

二、研究觀點的限制

本研究是採用產品特性觀點及政策觀點來分析各國寬頻市場，因此並不考慮社會、及文化差異對寬頻使用的促成因素。但社會及文化觀點在 DSL 商品的塑造及包裝，及用戶的消費考量均有影響，屬於消費端的影響因素，而本研究則以供應端的影響因素—產品特性及政策因素為主。

第五節 研究步驟

本研究分成兩個部份，第一部份探討三國的 DSL 商品特色對價格的關

係。首先透過三國的 DSL 服務提供者的網站收集家用商品的特色與價格資料，並且以快樂訂價法篩選出具有意義的變數，然後以統計方法分析各個變數對價格的重要性，以取得解釋性較佳的變數，並且比較三國的結果，以了解在不同寬頻發展階段的國家，其解釋變數的差異性。第二部份則探討寬頻政策對 DSL 商品特色的影響。先篩選較重要的政策，再挑選可用的變數，並建立其與 DSL 商品特色的關係，再以統計方法分析政策與 DSL 特色之間的互動。

根據研究目的，本論文共分為兩大部份，共七章，主要內容涵蓋如下：

第一部份 產品特性觀點

第一章、緒論

闡述研究背景、研究動機、研究目的、研究限制與流程。

第二章、文獻回顧

彙整先前採取快樂訂價法的相關研究，說明此方法適合本研究的原因，並且介紹伴隨的資料轉換方法－Box-Cox methodology。

第三章、研究方法

說明快樂訂價法中，自變數選取，及資料來源，以及分析步驟。

第四章、研究結果

說明快樂訂價法分析的結果。

第二部分 政策觀點

第五章、影響 DSL 多元化的因素

DSL 商品特性與價格之間的靜態關係，會受到政策及市場競爭的影響，導致關係式中的係數與截距產生變化，本章節即在說明主要政策及市場競爭對 DSL 商品多元化的影響，並說

明第二部份分析所使用的樣本來源。

第六章、研究方法

提出政策、市場競爭、與 DSL 多元化三者間的關係模式，及定義模式中變數，以及操作化的方式，並利用迴歸分析，瞭解政策、市場競爭對 DSL 多元化的影響。

第七章、結果與分析

說明結果及意涵，與第一部份的 DSL 商品特色與價格之間的關係進行鏈結，並指出未來研究方向。

第二章. 產品特性觀點：文獻回顧

Orlikowski & Iacono (2001)曾分析資管研究的種類，並且提出資訊科技應進行的研究方向之一為科技所處環境不同，就有不同的研究價值：

資訊科技本身通常是由許多細小的元件組合而成，其元件的聯結經常是短暫性，因此，同一種科技例如網際網路，在不同的時間地點、或是不同的使用環境，都不可能產生相同的特質。所以，不同的組成元件、相異的基礎建設、各式各樣的頻寬、形形色色的介面、林林總總的標準、以及南轅北轍的訓練方式、商業模式、人民權利與義務等，都可能使中國大陸的上網經驗迥異於沙烏地阿拉伯及美國的上網經驗。因此沒有一個理論可以放諸四海皆準。

所以，即使各國都運用 DSL 連線上網，但這種全球共通的科技，卻因為所在地點的不同，而產生不同的特色及使用經驗，因此 DSL 是一種地域性的商品，要研究 DSL 必須先了解當地的市場及使用環境。為研究之便，在亞、歐、及美洲各挑選 DSL 發展的代表性國家，首先將介紹美國、英國、及台灣的 DSL 家用市場，其中包含各國市場的主要業者，DSL 市場目前的發展，以及業者市占率，最後介紹快樂訂價法的源由與應用。

第一節 美國 DSL 家用市場簡介

根據 Nielsen/NetRatings 的調查結果，在美國寬頻上網正逐漸取代撥接上網 (Chaffraix, 2005; Frieden, 2005; Hearn, 2004)。但是，地域廣大及人口密度不高，造成寬頻建設的密度不如土地較小而人口集中的國家，如韓國、香港、新加坡、日本等 (Frieden, 2005)。但是美國的有線電視普及度高，使其 cable modem 市場足以與 DSL 市場相抗衡，與上述四國僅有單一寬頻技術主宰市場明顯不同 (Mueller & Johnson, 2005b, 2005c)。根據美國

聯邦通信委員會（Federal Communications Commission，簡稱 FCC）於 2004 年所公布的資料，DSL 成長率與纜線數據機的成長率在 2003 年分別為 24% 與 20%；至 2004 年，DSL 的成長率為 20%，而纜線數據機則下滑至 13% (FCC, 2004)。因此，DSL 的成長率有超越纜線數據機的傾象，這與 DSL 降價以提高市占率有很大關係 (Vanier, 2008)，同份資料也顯示，DSL 已由 1999 年的 13.4% 增加至 2004 年的 35.1% (FCC, 2004)，顯示 DSL 的成長驚人，具有研究的價值。

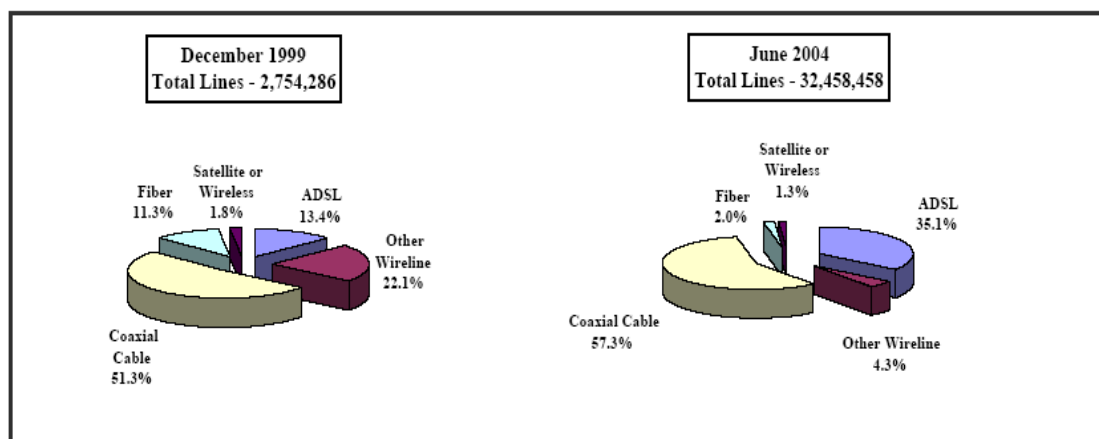


圖 2-1 美國寬頻技術市場佔有率

資料來源：(FCC, 2004)

DSL 服務主要是由區域性的貝爾公司（Regional Bell Operating Companies，縮寫為 RBOC）提供 (Point-topic, 2007b)。每家區域性的貝爾公司皆為當地既有電話業者，這些地區性的公司，皆由 AT&T 轄下的貝爾電話公司所控制，在 1984 年之前，全美計有 22 間 RBOC。1984 年 1 月因應反托辣斯法要求切割後，形成七間獨立的區域性電話公司（稱為 Baby Bells，但也有人習慣稱其為 Incumbent Local Exchange Carriers，簡稱為 ILEC，但 ILEC 通常不止這七家業者，只要是 FCC 認定在區域市場具有主導性且適用於 1996 年電信法的電信業者，均可以稱為 ILEC，反之不具有市場主導性的電信業者則稱為 CLEC）。至 2005 年，因為陸續購併或併購，

七家公司合併為四家主要業者：SBC、BellSouth、Qwest、Verizon（見表 2-1）。在 2005 年底，SBC 再與 AT&T 合併，並以 AT&T 為存續公司，並在 2006 年底，再併購 BellSouth。因此，原有七家 Baby Bells 僅剩三家。此處要特別說明，美國電話公司的服務範圍即始在整併後，仍是以區域為主，因此在每個區域委可能只有一家大型電話業者。

表 2-1 七家區域性貝爾公司的演進

原始七家區域性貝爾公司	改名原由	現在名稱
AMERITECH	1999 年，由 SBC 買下	SBC
Pacific Telesis Group	1998 年，SBC 購併	SBC
Southwestern Bell Corporation	併入 SBC	SBC
Bell Atlantic	2000 年與 GTE 合併， 改稱為 Verizon	Verizon
NYNEX	1997 年，Bell Atlantic 購併，現改名為 Verizon	Verizon
BellSouth	為現存唯一 ROBC 的原 始公司	BellSouth
US WEST	2000 年併入 QWEST	Qwest
SBC	2005 年 11 月 SBC 收購 AT&T	AT&T
BellSouth	2006 年 12 月 AT&T 收 購 BellSouth	AT&T

資料來源：(Massey & Jackson, 2005; Point-topic, 2007b)

在美國的 DSL 技術主要有五種，但是家用市場較常見的是 ADSL（見表 2-2），為求統一，文中所有 ADSL 皆稱為 DSL。

表 2-2 DSL 主要技術及特色

DSL 的主要技術	特色
SDSL	以商業應用為主，例如：視訊會議，由於上傳與下載速率都相同，因此稱為對稱式用戶迴路。
ADSL	以家庭用戶為主，因為家庭用戶接收資料的機會遠較上傳資料大，例如：網頁瀏覽。當上傳速率小於下載速度時，這種服務就稱為非對稱式用戶迴路。
IDSL	透過整體數位服務線路 (ISDN) 提供對稱式連線。這種服務主要是為克服裝機地點離電話機房過遠的問題。
HDSL	提供對稱且固定速率大於 T1 (1.5 Mbps) 的網路服務，主要是商業用途。
VDSL	提供對稱或非對稱非常高速的網路連線服務，目前提供數量有限。

資料來源：(FCC, 2005)

美國市場除了上述所提的 AT&T、Verizon、Qwest 三大電話公司外，還有另外三家主要業者，分別是 Sprint、Alltel、及 Covad，這三家業者因為同時提供線路交換業務，因此一般稱為競爭線路交換業者 (competitive local exchange carrier, 簡稱為 CLEC)。然而，Sprint 為專注發展無線業務，在 2006 年二月切割其固網部門成立 EMBARQ；Alltel 也以相同理由，切割其固網部門與 VALOR 合併，改名為 Windstream Communicatons。至 2007 年第一季為止，AT&T、Verizon、Qwest、EMBARQ、Alltel 及 Windstream 六家業者合計占有美國 DSL 市場的 86% (見表 2-3)，因此本研究的資料收集對象，為這六家業者的家用 DSL 商品。

表 2-3 美國主要六大 DSL 業者市場佔有率

	2005 年		2007 年	
	用戶數	市場佔有率 (%)	用戶數	市場佔有率 (%)
RBOC	15,044,000	79.8	20,170,000	78.6
CLEC	1,576,375	8.4	2,067,762	8.1

資料來源：(Point-topic, 2007b)

DSL 的付費方式，除純 DSL 的月付制，用戶也可以選擇與市內電話、長途電話、行動電話、或是 IPTV 及衛星電視搭配的月付制套餐 (Point-topic, 2007b)。此外，ISP 也提供家庭用戶免費或付費的無線上網服務。特別是原屬於 RBOC 的四家業者，都盡可能在城市設置 Wi-Fi 熱點 (hot spot)，提供 DSL 家庭用戶以單一帳號即可在任何場所無線上網。例如：Verizon 鎖定紐約市，並且計畫在不久將來，擴展至美國東部的主要都市。但無線上網市場，並非上述的六家業者可以掌握，眾多小型業者或新進入者，例如：Earth Link 或 Google 都有意進軍無線上網市場 (Richtel & Belson, 2005b)。

美國 ISP 除強化任何時間任何地點皆可上網的訴求外，也朝向數位商品一次滿足策略發展，因此，ISP 開始提供家庭用戶電子書、數位廣播、線上音樂下載、甚至原本屬於有線電視業者的電視頻道，ISP 也想提供給用戶，但 ISP 可能碰到三個問題 (Richtel & Belson, 2005a)：

1. 頻道內容取得的問題

由於美國有線電視頻道商本身也是纜線數據機業者，如：Time Warners，因此，最大的問題是節目內容取得；即使順利取得，但纜線數據機業者也可能會壓低家庭用戶的價格，或是抬高販售價格，造成 ISP 必須賠錢競爭 (Richtel & Belson, 2005a)。

2. 稅賦問題

美國有線電視業者在佈線至各州時，必須取得各地方政府的許可，並且要談妥回饋金或是應繳納的稅收，再送至地方議會通過。因此，ISP 若要比照有線電視業者，稅賦程序所耗費的時間成本將極為龐大。因此有 ISP 提出將所有地方政府的稅賦以包裹方式，送交聯邦議會，以求速戰速決，但目前仍純粹是建議，未實際付諸行動 (Richtel & Belson, 2005a)。

3. 使用習慣及成本問題

由於美國家庭用戶已經習慣以同軸電纜，或是透過機上盒的方式，收看電視節目。如果透過電話線收看節目，必須端坐在電腦螢幕前，違反使用習慣 (Point-topic, 2006b)。再加上如果要用電視收看，必須購買視訊轉接盒，增加使用者成本 (Richtel & Belson, 2005a)。

第二節 英國 DSL 家用市場簡介

英國是最早電信市場自由化的國家之一，其寬頻基礎建設主要是由英國電信 (British Telecom, 簡稱 BT)、NTL 及 Telwest 三家業者所持有。至 2004 年底為止，英國寬頻市場成長率高達 90%，其地理涵蓋範圍達到全英 23% 的家庭用戶，至 2005 年第二季，其服務範圍已遍及全英 (Johnson, 2005)。

在擁有寬頻基礎建設的三家業者中，NTL 及 Telwest 為纜線數據機業者，BT 是唯一的電信業者 (Point-topic, 2005)。在英國大約有二十家 ISP 提供 DSL 商品，但只有十家的規模較大，這些業者主要是向 BT 大量購買 DSL 商品，然後再轉售給客戶 (Point-topic, 2005)。由 2005 至 2007 年，英國纜線數據機的市占率持續下滑，而 DSL 則穩定上升 (見表 2-4)。因此，

英國的寬頻市場仍以 DSL 為主。

表 2-4 英國寬頻市場佔有率

寬頻技術	市場佔有率 (%)		
	2005 年	2006 年	2007 年 Q1
DSL	72.04	74.85	77.28
Cable modem	27.80	24.97	22.55
FTTx	.02	.01	.01
Satellite	.10	.09	.09
FWA	.05	.06	.06

資料來源：整理自 Point-topic

英國 ISP 所提供的 DSL 商品，最大特色性是有下載容量的限制 (Point-topic, 2005)，也就是要求家庭用戶必須控制其網路下載每月不得超過規定額度，如果超過，有兩種方式：額外費用出現於下個月的帳單中，或是挪用下個月的下載容量配額。

另外，用戶如果想選用 BT 的 DSL 商品必須先申請電話服務，這在 VoIP (Voice over Broadband，簡稱為 VoBB，或稱為 VoIP) 未出現前並沒有問題。但在其出現後，不需要傳統電話服務的用戶卻需按月繳交電話費，就形成問題 (Johnson, 2005)。再加上家庭用戶繳交的電話費都直接貢獻給 BT，其他固網業者並未得利，而且 BT 享受獨占利益時，卻未能同時提升英國寬頻服務的多樣性，造成英國在寬頻速率、服務內容都遠較海峽對岸的法國人差一截 (Johnson, 2005)。例如：在英國如果要享有 8 Mbps 的上網速率，又要收看網路電視節目，就必須付出兩倍於法國當地的價錢 (Johnson, 2005)。鑑於民怒難犯，BT 在 2005 年三月將其家用 DSL 主流商品由 512 Kbps 免費升級至 2 Mbps，但仍難平眾怒 (Johnson, 2005; Wieland, 2005)。Wieland (2005) 認為要解決 BT 獨大的第一步是取消語音與 DSL 搭售 (unbundling) 方式，單純需要 DSL 的用戶，不須再付電話費，只需支付 DSL 的費用，這種計費方式稱為 naked DSL。這種計費方式的需求並非

僅存在英國，美國的 Qwest 及 Verizon 更在 2004 年首度引入，但仍未成為法律許可的運作模式 (Point-topic, 2006a)。

第三節 台灣 DSL 家用市場簡介

台灣寬頻普及率在全球排名第四 (見圖 2-2)。寬頻家用市場主要採用的是 DSL 及纜線數據機，但後者的市場佔有率只有 5%，而 DSL 則高達 73%。因此，DSL 上網已成為台灣家用寬頻的主流 (Mueller & Johnson, 2005c)。台灣的家用寬頻市場在 2004 年有長足的進展，主要是政府出面要求 DSL 業者降價，以及寬頻速度的提升 (ACI-FIND, 2004a)。在台灣家用 DSL 服務主要是由六家業者提供 (見表 2-5)。

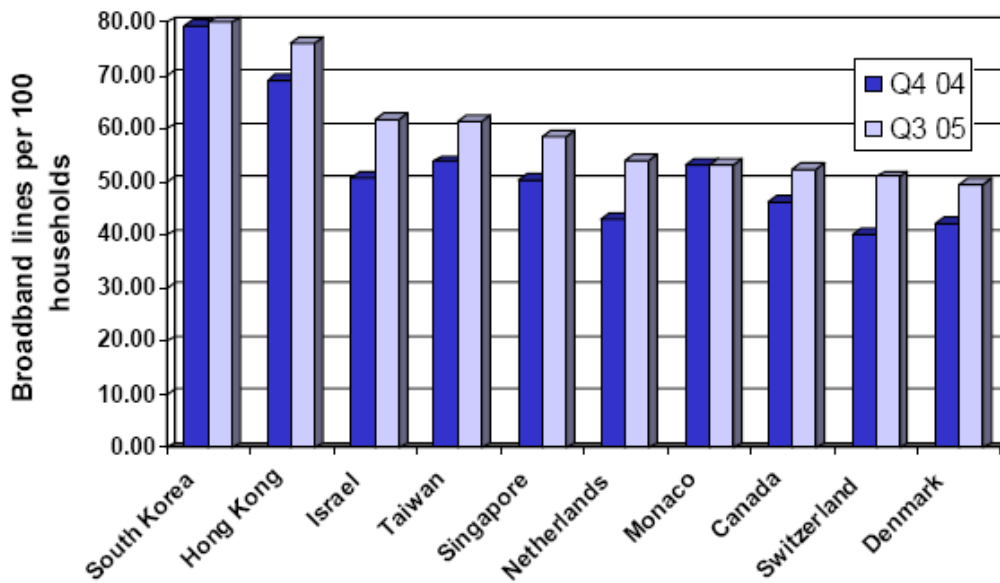


圖 2-2 2005 年第三季，家用寬頻服務滲透率最高的前十個國家
資料來源：(Mueller & Johnson, 2005c)

表 2-5 台灣家用 DSL 服務主要提供者

DSL 服務業者簡稱	業者
Hinet	中華電信
Seednet	數位聯合
Giga	和信寬頻
APOL	亞太線上
So-net	SONY 網路台灣分公司
TFN	台灣固網

資料來源：本研究整理

在台灣 DSL 六大業者中，除了 APOL 及 TFN 有自己的電話線路外，其他業者都必須向中華電信承租電話線路及交換機房 (Point-topic, 2005)。台灣的 DSL 安裝服務也與美英兩國不同，由於幅員較小，且人力成本較低廉，皆是由電話公司先派員至用戶家中安裝 DSL 數據及電話歧線器，然後再由用戶進行線上開通作業。由於台灣的 DSL 市場已達飽和，ISP 必須取得其他獲利來源，所以，IPTV、VoIP、3.5G 無線上網（例如：遠傳大寬頻）與 FTTH 等，均在台灣家用市場蓬勃發展 (Point-topic, 2007a)。

第四節 快樂訂價法

訂價在經濟學及行銷中均是很重要議題，但兩種領域由消費者角度看待訂價的方式卻不相同，Skouras, Avlonitis, & Indounas (2005) 認為主要差異在基本假設。經濟學家認為消費行為是完全理性，因此消費者是以消費後取得最大滿足為消費目標 (Skouras et al., 2005)，因此每分錢都必須花的值得，此種以最大滿足為消費目標的行為稱為效用最大化 (Utility Maximization)，效用最大化是達成市場供需平衡（或稱為一般均衡），及資源有效利用的假設條件之一 (Parkin, 2003)。行銷學則認為消費行為是不

完全理性，而且還伴隨著資訊不對稱 (Skouras et al., 2005)，因此，會出現違反經濟學推論，但卻實際發生的案例或研究結果（見表 2-6）。而且經濟學與行銷在處理訂價問題的最大不同是，經濟學者純粹由市場中的統計數據出發，而行銷學者則由實驗與問卷取得所需資料 (Skouras et al., 2005)。

表 2-6 行銷學中不完全理性的消費行為

消費行為	行銷的應用
高價格＝高品質	價格是品質的衡量指標之一
Weber-Fecher Law	消費者衡量兩件價格差異是採比例而非絕對值
數字重要性由左至右減少	0.88 降至 0.72 與 0.92 降至 0.78, 兩者的折價皆為 0.16。但消費者認為後者降價較多。
付費方式左右消費者的參考價格	刷卡的消費者比付現的消費者有更高的商品參考價，因此更容易產生消費行為
降價幅度以 20%至 30%為宜	過大折扣幅度代表品質有問題

資料來源：整理自 (Skouras et al., 2005)

本研究以經濟學觀點出發，認為消費的目標是效用最大化。因此在消費時，必先考慮效用 (utility)，亦即消費過程帶來的滿足與歡樂 (pleasure)，其次才考慮能力 (willingness to pay)，如果商品的效用超過所支付的價格 (見公式 1)，購買行為就可能發生 (Parkin, 2003)。由於效用的衡量不明確，而且大量生產市場是由業者訂價，與消費者付費意願之間存有差異，若要達成交易，業者的訂價不得超過消費者的付費意願 (Parkin, 2003)。業者的訂價是由成本考量因此舉凡勞動成本、資本成本、土地成本等均會左右業者的訂價；而消費者則是由效益評估價格合理，因此舉凡與效益有關的因素，例如：商品顏色、觸感、造型等，均會影響其評價。當市場供需平衡，雖然雙方訂價各有不同考量，但雙方的價格正好相等。在市場供需平衡的

假設條件下，如果業者的價格決定因素難以取得，而以消費者角度分析商品的價值所在就稱為快樂訂價法。Court (1939) 是最初完整提出這項觀點的學者；但最早應用於實務的則是 Waugh (1928)。Waugh 為農經學者，為解決蔬菜品質與價格的問題，遂檢視市場中蔬菜的外觀，如：大小、形狀、顏色、成熟度、一致性等對價格的影響。Waugh 注意到部份農家為獲取最大利益，事前會調整蔬菜的數量與品質以符合市場需求。以蘆筍為例，Waugh 發現蘆筍的綠色部位長度、每把等重的蘆筍數目，以及同一把蘆筍大小差異等賣相因素，皆會影響售價。Waugh 當時採用多重相關分析 (multiple correlation analysis)，雖然發現上述因素與價格有關係，卻無法排除共線性，因此不夠嚴謹，不過已成為後續研究的基礎 (Berndt, 1991)。Court 則利用快樂訂價法解決通用汽車 (General Motors，以後簡稱為 GM) 的問題。在美國經濟大蕭條的 1930 年代，由於 GM 的規模日益擴大，但汽車業就業人口卻有週期性失業的問題，而且美國勞工統計局在 1925 年至 1935 年的十年數據顯示，GM 的汽車價格在十年內提升 45%，似乎 GM 的新車每年都在漲價，但所雇用的員工卻愈來愈少，因此試圖要求 GM 降低車輛售價，刺激市場需求，以達到雇用更多員工的目的。GM 則擔心若任由政府干預售價，將影響公司正常營運，因此，委託汽車製造協會 (Automobile Manufacturers' Association) 的 Andrew T. Court 評估汽車銷售量受到汽車售價變動的影響 (Berndt, 1991)。GM 的企圖是破解汽車價格攀升，造成銷售量下滑，進而導致員工失業的想法，因為無法明白向政府指陳，實際問題是經濟疲弱。因此 Court 所面臨的考驗，便是如何挑選變數以解釋價格。由於當時的汽車銷售統計數據只根據汽車廠牌的平均牌告價，並未納入規格變動及品質因素。因此，現在汽車銷售中常常見到的各種不同款式，例如：豪華、頂級、旗艦等，都未列入當時的官方統計數據。所以，Court 只得尋求他法，他採用汽車消費過程中帶給消費者的舒適性

及滿足來解釋售價 (Berndt, 1991; Triplett, 1986)。當時，Court 所考慮的變數包括汽車基本規格：如重量、尺寸、引擎馬力、剎車力道、輪胎尺寸等，另外也包含其他變數，如：車窗大小、座椅尺寸等，結果他發現林林總總的變數中，具有解釋力者均是帶給消費者舒適及滿足，因此可以綜合成為「既有用又滿意 (useful & desirable)」的指標 (Berndt, 1991)。

由於，Court 的研究，量化原本無法衡量的商品特色，而且，Court 的研究結果指出儘管十年內汽車價格漲了 45%，但在移除商品品質提升的因素後，汽車價格反而較十年前便宜 55%。因此，GM 就利用此份研究結果及相關資料，向國會證明在扣除汽車品質提升的因素後，汽車的價格是逐年下滑，因此要求 GM 降價，以帶動汽車需求，進而雇用更多員工，以解決失業率攀升，其實是捨本逐末，因為無法降低品質藉以壓低車價 (Berndt, 1991)。Court 的研究使 GM 免於政府干預其售價，但其研究方法在當時並未受到重視，因為使用該方法的概念並不夠清楚。直 Zvi Griliches 於 1961 年再度引用此方法於汽車業的訂價後，快樂訂價法才受到應有的重視 (Berndt, 1991)，並且逐漸應用於不動產 (Huh & Kwak, 1997; Megbolugbe, 1989; Riddel, 2001)、釀酒業 (Nerlove, 1995)、高科技業 (Baltas & Freeman, 2001)，航空業等領域 (Boulding & Purohit, 1996)，但是仍以電腦業及汽車業這兩個領域為主。

快樂訂價法的架構源自於異質商品或服務的生產與消費可以分解成更基本單位，使其更易於衡量，這些基本的單位就是商品的特色 (characteristics) 類似人的個性特質一般 (traits) (Triplett, 1986)。以電腦為例，雖然一般銷售是以整台電腦為價格基本單位，但對買賣雙方而言，有意義的經濟單位是電腦裡頭的組成，例如中央處理器的運算速度、硬碟容量、記憶體的大小等，因此，一台電腦的成本其實是其組成元件的特性 (Triplett, 1986)。又以房仲業為例，雖然房屋的出售是以棟為單位，但是以

房屋的特色，例如大小、房間數目、衛浴間數目、是否配有車庫等，可能對買賣雙方在協商價格時更有意義 (Triplett, 1986)。因此，Triplett 提出在快樂訂價法中，視為商品特色的三項原則：

1. 商品特色是均質的 (homogenous) 經濟變數，就如同組成物質的最基本單位：基子粒子一般，由這些特色再去建構異質 (heterogeneous) 商品。
2. 商品特色必須受到買賣雙方的重視，這是以商品特色為衡量尺度的重點。所謂重視，指的是消費過程中，商品特色帶給消費者的滿足，而且商品特色在生產過程中也會消耗資源，所以受到生產者的重視。
3. 雖然商品特色一般並不會獨自標示價格，但商品價格應等於其組成特色單項評價之總合。

根據上述三項原則，要決定變數必須擁有相關的商品知識，排除只對供應或需求單方面有意義，或是對雙方皆無意義的商品特色（例如 Court 研究中所納入的車重）。再根據選出的商品特色，計算其在商品價格中所占的比率，而得到其所對應的隱含性價格 (implicit price)。快樂訂價法在電腦業的應用，首先是解決其價格的問題。在 1980 年代，電腦的買賣並非採用元件議價，而是以整個黑盒子為販售單位，所以售價並不透明。因此，Cole, Chen, Barquin-Stolleman, Dulberger, Helvacian, & Hodge (1986) 即針對電腦處理器及其重要週邊設備如硬碟、印表機、顯示器及輸入裝置進行分析，以找出訂價的依據，並且了解電腦品質對售價的長期影響。當時，Cole, Chen, Barquin-Stolleman, Dulberger, Helvacian, & Hodge 所挑選的電腦特色，分別為處理器規格，如：運算速度、記憶體容量；硬碟規格，如：存取速度、儲存容量等；印表機規格主要是列印速度、解析度、每行字元數；顯示器特色則包括每行可以顯示的字元數目，解析度、可顯示顏色數等。

此外，Grosch 提出的 Grosch's Law 主張電腦系統售價的增加幅度為其運算能力的平方根 (Ein-Dor, 1985)，也引起學者利用快樂訂價法以驗明其主張的真偽 (Ein-Dor, 1985; Kang, 1989; Kang & Ein-Dor, 1989; Lynch, Raghav, & Lin, 1990)。雖然 Grosch's Law 與實證結果並不相符，而且 Grosch's Law 的有效範圍僅限於同等級的電腦，例如：個人電腦的價格增加幅度與運算速度的結果並不適用於迷你電腦或工作站。

Grosch's Law 的問題顯示資料與模式的關係在跨個案時，常發生不適切的情況。由於快樂訂價法自變數的挑選，經常是以研究者的個人經歷或知識為依歸，缺乏相關理論支持，因此無從得知究竟是資料應配合模式，或是模式應配合實際資料，為解決資料與模式配適度的問題，Lynch, Raghav, & Lin (1990) 認為研究者可以採用 Box-Cox 轉換方式，透過資料與模式的適切程度比較，尋找最佳的資料表達模式。所以，後續快樂訂價法研究都把 Box-Cox 轉換方式列為分析過程的必要步驟 (Basu, Mazumdar, & Raj, 2003; Benkard & Bajari, 2005; Brynjolfsson & Kemerer, 1996; Gandal, 1994; Rao & Lynch, 1993)。

快樂訂價法在九 0 年代後，研究目標後續轉向軟體產品，由於軟體介面會養成使用者的使用慣性，進而排斥採用其他功能相同但介面不同的軟體，最著名的例子是 Lotus 1-2-3 對使用者的慣性養成幾乎已達排除異己的地步 (Brynjolfsson & Kemerer, 1996; Gandal, 1994)。Brynjolfsson & Kemerer 所採用的因變數是價格，而自變數則為軟體市場佔有率、介面標準化、產品特性、及時間變數。其研究結果證明商品特色可以成功解釋價格外，模仿市佔率最高商品的介面，也是提高訂價的方法。而且，其結果可以協助軟體製造商評估商品與市場的切合度、並協助軟體開發人員鎖定有價值的商品特色、還能協助行銷人員評估目前市面上具有利基特色的商品在市場可以存活的時間長短。因此，這些研究結果將快樂訂價法的應用

導引到更廣闊的領域。

Gallaugher & Wang (2002) 的研究結果以快樂訂價法證明具有互補性質的軟體，例如：IE、Adobe Acrobat Reader、Real Player 等，若能免費贈送，增加市占率，當使用者的習慣僵化後，與免費軟體匹配性佳的昂貴軟體，例如與 IE 匹配性最佳的 Web Server、產生 PDF 格式的 Adobe Acrobat，以及產生 real media 規格的編製軟體等將受惠。因此，Gallaugher & Wang 將具互補性質的軟體的市佔率以快樂訂價法的自變數表示，其結果證實免費軟體市占率與收費軟體價格之間的正向關係。

快樂訂價法的應用重點在於變數選擇，以及合適的次級資料來源。以上述所列的研究中，其數據的取得全須仰賴具有公信力的機構定時收集相關價格資料，或是整理商品的規格。但是，結構性的資料收集若由商業資料庫公司代勞，進行相關研究的學者，在資料收集時，就必須付出龐大費用，但若要靠一己之力，時間成本將極為昂貴，其解決要靠研究者的智慧。

第五節 Box-Cox 轉換

快樂訂價法是在選出具有經濟意義變數後，再以複迴歸分析價格與商品特色之間的關係。一般的複迴歸是以線性模式為主，若要評量模式與資料間的適配性，線性模式往往無法達到最佳的適配性。因此，Box-Cox 轉換提供轉換方式，並配合衡量工具決定最佳轉換型式 (Berndt, 1991)。

Box-Cox 轉換所提供的最佳轉換型式衡量指標為 (見公式 3)：

$$L = -\left(\frac{n}{2}\right) \ln\left(\text{Residual SS} / n\right) + (\lambda - 1) \sum \ln(Y) \quad (\text{公式 3})$$

其中，

n 樣本數量

Residual SS 為在特定 λ 下，迴歸分析後的殘差變異數

λ 研究者自行設定的參數，一般使用範圍在 -3 至 $+3$

Y 因變數

公式 3 的目的在尋找讓 L 產生極大值的參數 λ 。如果 λ 使 L 產生極大值，該 L 值就以 L_{\max} 來表示，而 λ 值則以 λ^* 表示， λ^* 的 95% 信心水準範圍為 $\lambda^* \pm (1/2)\chi_1^2(1-\alpha)$ 。

使用公式 3 的困難在於 Residual SS 必須是對轉換後的原始資料進行迴歸分析才能取得。而資料轉換方式則由 λ 設定，如果 $\lambda \neq 0$ ，資料轉換可以透過公式 4，

$$\frac{(Y^\lambda - 1)}{\lambda} = B_0 + \sum_{i=1}^m B_i \frac{(X_i^\lambda - 1)}{\lambda}; \quad (\text{公式 4})$$

如果 $\lambda = 0$ ，則資料轉換必須透過公式 5，

$$\ln(Y) = B_0 + \sum_{i=1}^m B_i \ln(X_i); \quad (\text{公式 5})$$

此處的 m 指的是自變數數目，Y 與 X 分別代表因變數與自變數的原始資料。

m 自變數數量

Y 因變數

X 自變數

由於 λ 選擇沒有特別規定，只要能找到 L_{\max} 即可，過去研究皆對 λ 採取逐步代入的方式，其範圍都設定在 +3 至 -3 間，然後採取每 1/4、1/3、或 1/2 間隔再代入的方式，就可求得讓 L 最大化的 λ (Lynch et al., 1990)。

第三章. 產品特性觀點：研究設計

本章主要說明 DSL 資料收集方法、及資料中的各項變數，然後參考 Triplett (1986) 的變數挑選原則，選出適當的自變數。再以 Box-Cox 轉換挑選出適合三個樣本來源國資料的模式。

第一節 資料來源與變數選取

DSL 商品資訊是以三國中具市場重要性的 ISP 網站為搜集來源。相同的資料雖然可以透過商業顧問公司的資料庫取得，但因為商業資料庫的費用昂貴，若不經過實地資料收集，無法瞭解原始資料與商業資料庫資料之間的差異性，而且出於經費限制，必須先瞭解原始資料，才能尋找適合的商庫資料庫。此外，台灣的 ISP 除了中華電信外，其他業者並未每年均出現在 Point-topic 等資料庫業者的資料來源中，因此，如果採用商業資料庫，台灣資料只有單家業者，悖離事實。所以在產品特色觀點只收集各家 ISP 網站的原始資料。

為避免資料收集時，商品特色認可的爭議，所有商品特色均經由 ISP 的 DSL 網頁中納入所有可量化的變數。然後再比較商業刊物中，例如 PC Magazine (Carroll, 2003; Metz, 2004; Sarrel, 2005; Sarrell, 2003) 及 Broadband Bible (Gaskin, 2004)，對 DSL 評比的重點，此外也透過 CNET 等專業網站對 DSL 評比的文章，判斷變數的選擇適合與否 (Bertolucci, 2005)。當變數選擇過程結束後，這些變數就成為 DSL 資料匯集與分類的依據，也具有 DSL 家用市場中，業者間比拼與用戶比較的雙重意義，藉此才能確保變數的挑選符合快樂訂價法的要求之一：為供需雙方所重視（見 p27）。此外，由於 ISP 網站的資料是供沒有特殊技術背景的用户參考的，因此用語淺顯易懂，又因網站內容向外開放，故資料的取得沒有技術障礙。

資料收集時間由 2004 年的九月至十一月，總計美國的資料有 34 筆，英國的資料有 32 筆，台灣的資料有 46 筆。由於 DSL 商品資訊變動頻率不高，約一季或是半年才變動，所以，如 Point-topic 商業資料庫的收集時間均以季為單位，故研究樣本數有限。本研究未以兩個時期的樣本進行比較的原因是：不同時期樣本可能會受到不同時期的因素影響，因此，如果將兩個時期以上的樣本同時進行比較，即使有縱向研究之名，卻可能引入其他干擾的環境變數，例如：台灣的 DSL 價格曾經在 2004 年四月因政治介入而調降 14%。因此，將樣本收集的時間點定在某個時期，可避免此情況發生。

第二節 美國 DSL 家用市場的資料整理

在 2004 年底，美國的家用 DSL 主要下載速率在 1.5 Mbps 及 3 Mbps，上傳速率為 128 Kbps 及 384 Kbps（見表 3-1）。SBC 為上傳速率商品種類最多的業者共計有 12 種，其他業者所推出的種類最多只有 4 種。月租費部份，最低為 26 美元。而在 DSL 所提供的 IP 位址部份，普遍為浮動 IP（見表 3-2），這也暗示 IP 為固定性資源，當用戶增加時，會供不應求，因此，ISP 通常提供浮動 IP 給家庭用戶，一方面可以壓縮在較低的價位，另一方面，用戶也可以有效的利用 IP 資源。在當時美國市場並未有提供多個浮動 IP 位址給家庭用戶，以解決多人同時上網的問題。

表 3-3 則顯示，美國 ISP 提供給家庭用戶多重的電子郵件帳號，僅有 Qwest 的 DSL 提供單一電子郵件帳號；SBC 及 Covad 則提供 10 個以上電子郵件帳號。此外，美國的 ISP 也將 DSL 與遊戲機或電腦用品搭售，這部份由於搭售商品市價不易衡量，因此，不列入資料搜集範圍。此外，在 2004 年，IPTV、VoIP、VOD 等服務的搭售並不常見，即始有也僅為單次計價的加值服務，未蔚為風潮，因此並不列入變數收集範圍。

表 3-1 2004 年 9 至 11 月美國家用 DSL 商品的名目統計

		上傳速率 (Kbps)						總計	
		128	256	384	416	512	768		896
下載速率 (Kbps)	256	3	1						4
	384	2							2
	416				2				2
	512	1							1
	768		1						1
	1536	5	1	5		1		1	13
	3072	1		6			4		11
	總計	12	3	11	2	1	4	1	34

資料來源：本研究整理

表 3-2 2004 年 9 至 11 月美國家用 DSL 商品的 IP 種類統計

		固定 IP 數目			總計
		0	1	5	
浮動 IP 數目	0		5	8	13
	1	19	2		21
總計		19	7	8	34

資料來源：本研究整理

表 3-3 2004 年 9 至 11 月美國家用 DSL 商品所提供的電子郵件數量統計

電子郵件數目	DSL 商品數目
1	2
5	8
6	2
8	4
9	2
10	12
15	4
總計	34

資料來源：本研究整理

第三節 英國 DSL 家用市場的資料整理

在 2004 年底，英國 DSL 家用市場的下載速率主流在 512 Kbps，上傳速率集中在 256 Kbps（見表 3-4）。此外，上傳與下載速率相同的 DSL 數量約佔整個家用市場的一半（共有 16 項）。PIPEX 是 DSL 推出種類最多的業者，共計有六種，但僅為同時期美國 SBC 的一半。在 DSL 所提供的 IP 位址，仍以浮動 IP 居多（見表 3-5）。此外，英國市場也未推出多重浮動 IP 的 DSL，顯見當時並未考慮多部電腦同時上網的需求網需求。

表 3-4 2004 年 9 至 11 月英國家用 DSL 商品的名目統計

	上傳速率 (Kbps)										總計
	70	128	150	250	256	512	750	1000	1024	1500	
150	1		1								2
250		1		1							2
256					2						2
500				3							3
512					5	7					12
750							1				1
1000								3			3
1024					3				2		5
1500										1	1
2048					1						1
總計	1	1	1	4	11	7	1	3	2	1	32

資料來源：本研究整理

表 3-5 2004 年 9 至 11 月英國家用 DSL 商品的 IP 種類統計

		固定 IP 數目		總計
		0	1	
浮動 IP 數	0		5	5
	1	27		27
總計		27	5	32

資料來源：本研究整理

英國 ISP 雖然排除多部電腦同時上網的需求，卻認為家中有多人上網的需求，因此表 3-6 英國 ISP 配給家庭用戶的電子郵件數量極多，如 Demon Internet 等 ISP 會提供電子郵件帳號給全家所有成員，而 Freeserve 甚至無限制供應電子郵件帳號，儘管如此，仍有限制每個帳號的儲存容量。此外，英國的 ISP 對家庭用戶實施每月下載流量管制，其中 BT 是所有家用 DSL 商品均有下載流量管制。這種現象相當獨特，也造成當時英國用戶的不滿，才會衍生後續的抗議 (Mueller & Johnson, 2005a; Wieland, 2005; Wray, 2004)。

表 3-6 2004 年 9 至 11 月英國家用 DSL 商品
所提供的電子郵件數量統計

電子郵件數目	DSL 商品數目
1	8
3	1
5	5
6	3
7	3
11	2
12	4
沒限制	3
全家	3
總計	32

資料來源：本研究整理

表 3-7 2004 年 9 至 11 月英國家用 DSL 商品的
月下載流量統計

下載流量限制	DSL 商品數目
1	3
2	2
3	1
6	1
10	1
15	1
20	1
30	2
沒有限制	20
總計	32

資料來源：本研究整理

第四節 台灣 DSL 家用市場的資料整理

在 2004 年底台灣 DSL 家用市場的下載速率主流分別為 2048 Kbps 與 1024 Kbps；上傳速率集中在 512 Kbps 及 640 Kbps（見表 3-8）。由 DSL 速率分佈，台灣 DSL 主要是上下傳速率非對稱的 ADSL，因此，台灣 ISP 主要把家庭用戶視為網路內容消費者，但由於台灣的 DSL 商品的上傳速率普遍高於美英兩國，因此台灣業者並不排除家庭用戶也有可能是網路內容生產者，例如：SOHO 族。在台灣的 DSL 家用市場中，每家業者推出的 DSL 種類約為 7 種，其中以 So-Net 為最多，共計推出 12 種 DSL 商品。月租費部份，最低為 250 至 300 台幣左右。在 DSL 基本功能部份，若為固定 IP 商品，就不再提供浮動 IP；固定 IP 商品約佔市場類別的三分之二；唯一供應浮動 IP 而不提供固定 IP 的 DSL 均由市占率最高的 Hinet 所提供，這也可能暗示其他業者的商品設定靈活性高於 Hinet。台灣與英美兩國另一個不同之處是考慮多部電腦同時上網的需求，所以提供多重浮動 IP 的商品。而在電子郵件帳號數量部份，所有 ISP 的 DSL 都只提供單一電子郵件帳號，這是與英美兩國的另一個不同之處。

表 3-8 2004 年 9 至 11 月台灣家用 DSL 商品的名目統計

	上傳速率 (Kbps)						總計
	64	128	256	512	640	1024	
256	3						3
512				2			2
768		1					1
1024	10						10
2048			8	9			17
3072					8		8
8192					3		3
12288						2	2
總計	13	1	8	11	11	2	46

資料來源：本研究整理

表 3-9 2004 年 9 至 11 月台灣 ISP 推出家用 DSL 商品的名目統計

ISP	推出 DSL 商品數目
Giga ADSL	7
Hinet	7
Seednet	7
So-Net	12
台灣固網	6
亞太線上	7
總計	46

資料來源：本研究整理

表 3-10 2004 年 9 至 11 月台灣家用 DSL 商品在 IP 數目的統計

	固定 IP 數目				總計
	0	1	2	8	
浮動 IP 數目					
0		24	4	3	31
4	2	2			4
8	5				5
9		5			5
11		1			1
總計	7	32	4	3	46

資料來源：本研究整理

第五節 快樂訂價法變數的選擇

快樂訂價法的因變數是價格，因此在本論文是 DSL 的價格。而自變數的部份，由於三國的 ISP 常在其網站相當多的 DSL 規格與特色，除了第一節所述，由各 ISP 網站所列出的 DSL 規格交叉比較，以及經由商業刊物如 PC Magazine 專文或市場報告的驗證外，還必須再核對所得的 DSL 商品特色是否符合 Triplett 的變數選擇標準。

1. 第一階段變數選擇

本研究在第一階段，共選出的七項自變數（見表 3-11）。其中四項為三國市場共同變數，分別為下載速率、上傳速率、固定 IP 數量、浮動 IP 數量。在免費電子郵件帳號，台灣每家 ISP 僅提供單一帳號，此種變數不具有解釋力，因此不列入台灣市場的自變數組合。在贈品部份，由於美英兩國均未提供價格，故不列入自變數，但台灣則因標示清楚，故列入自變數組合中。每月下載流量管制，則為英國 DSL 家用市場的專有特色。以下分

別解釋各個變數的意義，及衡量方式。

表 3-11 美國、英國、台灣家用 DSL 商品第一階段變數選擇

變數名稱	說明	美國.	英國	台灣
因變數				
MONFEE	月租費	√	√	√
自變數				
DNSPED	下載速率	√	√	√
UPSPED	上傳速率	√	√	√
STCIP	固定 IP 數目	√	√	√
DYNIP	浮動 IP 數目	√	√	√
NEMAL	所提供的免費電子郵件帳號數目	√	√	
GIFT	贈品的市價			√
DNLIMIT	每月下載流管制		√	

資料來源：本研究整理

首先，月租費是唯一的因變數，在美國約 26.99 美元到 119.95 美元；英國則約 17.99 英鎊至 79.99 英鎊；台灣的月租費換算成美元，約為 5 至 42 美元。以上所有數據不含地方的消費稅，而且由於各國通貨膨脹，或是政府特地壓低匯率等因素，並不能以匯率換算後直接比較，必須採取購買力指數 (Purchasing Power Parity) 換算成單一貨幣後才能比較 (Lafrance & Schembri, 2002)。

在速率部份，通常下載速率高於上傳速率，對稱式的 DSL 商品在家用市場並不常見，英國雖然有一半的 DSL 為對稱式，但限於高速率商品。

固定 IP 對重量級的使用者是很重要的資源，因為可以利用固定 IP 架設網站。浮動 IP 則只在使用者上線的時候，臨時指派一個 IP，而且往往會有時間限制，例如台灣的浮動 IP 只能連續使用 72 小時，若超過則需要

斷線後再連線。

ISP 所提供的電子郵件帳號與網路入口網站所提供的免費帳號不同。雖然入口網站的免費電子郵件容易取得，但是郵件的收發速度都較 ISP 所提供的慢。即使入口網站也開始引入掃毒、垃圾郵件過濾、及 POP3 的收發服務，同時也大幅增加儲存容量，例如 Yahoo! 已經增加至 1GB，Google 的 Gmail 更高達 2.5GB，但仍不敵 ISP 所提供的電子郵件服務，因為他們的收發速度仍不夠快，但這種情況在 Gmail 已經開始改變。不過，ISP 的郵件位址，對家庭用戶而言遠較入口網站更具有價值，應是 ISP 所提供的電子郵件位址較為正式，不容易被視為垃圾郵件 (Angwin, 2005)。而且網路交易或大型網站註冊，常視免費電子郵件位址為非法使用者的表徵，因此 ISP 所提供的郵件位址在現階段仍具有不可取代性。

在台灣，以贈品的方式促銷 DSL 是常見的行銷手法，贈品價值約介於新台幣 500 至 5000 元，其價值差異視合約條款而異。由於美英兩國的 ISP 未將搭售的商品列出其價值，因此，在兩國的 DSL 商品中，有贈品的 DSL 商品均排除在外。

2. 第二階段變數選擇

本階段是以 Pearson's correlation 對上一階段所篩選出的變數進行更進一步的過濾以消除共線性。表 3-12 顯示美國市場的分析結果，其中固定 IP 與浮動 IP 呈現高度負相關 (Franzblau, 1958)，代表彼此具有排他性。由於浮動 IP 的樣本數量大於固定 IP，故以浮動 IP 取代固定 IP。但在解釋結果時，須注意浮動 IP 為固定 IP 的代理變數 (surrogate)。此外，電子郵件帳號數目與浮動 IP 呈中度負相關，顯示伴隨浮動 IP 位址愈多的電子郵件帳號數量愈少。所以，進入模式的四個自變數為 DNSPED、UPSPED、DYNIP、

及 NEMAL。

表 3-12 美國 DSL 商品特色的相關性分析

	DNSPED	UPSPED	STCIP	DYNIP	NEMAL
DNSPED	1				
UPSPED	0.524**	1			
STCIP	-0.118	-0.136	1		
DYNIP	-0.060	-0.180	-0.800**	1	
NEMAL	0.262	0.026	0.362*	-0.627**	1

**代表 $p < 0.01$

* 代表 $p < 0.05$

表 3-13 顯示英國 DSL 市場的六個自變數的分析結果，其中 STCIP 與 DYNIP 呈現絕對負相關，與美國市場相同，彼此具有排他性，由於浮動 IP 樣本數量多於固定 IP，因此以 DYNIP 取代 STCIP。但在解釋時，仍須注意 DYNIP 為 STCIP 的代理變數 (surrogate)。其他變數，除了 DNSPED 與 UPSPED 為中度相關，其他變數彼此的相關性不高，故最後選擇的五個自變數為 DNSPED、UPSPED、DYNIP、NEMAL、及 DNLIMIT。

表 3-13 英國 DSL 商品特色的相關性分析

	DNSPED	UPSPED	STCIP	DYNIP	NEMAL	DNLIMIT
DNSPED	1					
UPSPED	0.526**	1				
STCIP	0.266	-0.275	1			
DYNIP	-0.266	0.275	-1.000**	1		
NEMAL	0.090	0.224	-0.136	0.136	1	
DNLIMIT	0.099	0.325	-0.333	0.333	0.202	1

**代表 $p < 0.01$

表 3-14 顯示台灣 DSL 市場變數的分析結果，其中 DNSPED 與 UPSPED 具高度正相關，顯示高下載的 DSL 同時也兼具高上傳速率，因此，兩個變數必須擇一才可以消除共線性。此外，UPSPED 及 DNSPED 也都與 DYNIP

存在正相關，由於 UPSPED 與 DYNIP 的相關性低於 DNSPED 與 DYNIP，所以本研究保留 UPSPED 及 DYNIP，解決共線性問題。此外，在臺灣市場中，STCIP 與 DYNIP 的相關性不高，與美英兩國不同，所以最後進入模式的四個自變數為 UPSPED、DYNIP、STCIP 及 GIFT。

表 3-14 台灣 DSL 商品特色的相關性分析

	DNSPED	UPSPED	STCIP	DYNIP	GIFT
DNSPED	1				
UPSPED	0.746**	1			
STCIP	-0.226	-0.161	1		
DYNIP	0.592**	0.385**	-0.292*	1	
GIFT	-0.047	0.002	-0.129	-0.182	1

**代表 $p < 0.01$

* 代表 $p < 0.05$

表 3-15 顯示在 Pearson's correlation 的測試後，各國保有的自變數。下一章將以複迴歸分析自變數對價格的解釋能力，並保留解釋力顯著的自變數，再以 Box-Cox 轉換，尋找資料與模式間的最佳配適。

表 3-15 在 Pearson's correlation 測試後保留的 DSL 商品變數

變數名稱	說明	美國	英國	台灣
自變數				
DNSPED	下載速率	√	√	
UPSPED	上傳速率	√	√	√
STCIP	固定 IP 數目			√
DYNIP	浮動 IP 數目	√	√	√
NEMAL	所提供的免費電子郵件帳號數目	√	√	
GIFT	贈品的市價			√
DNLIMIT	每月下載流管制		√	

第四章. 產品特性觀點：研究結果

本章主要在呈現美國、英國、及台灣的變數在經過篩選後，以迴歸檢驗變數對價格的解釋能力，以及資料與模式最佳配適的結果。

第一節 美國 DSL 家用市場的研究結果

美國 2004 年的資料經過複迴歸分析後，只有 UPSPED、DYNIP、及 NEMAL 三個變數通過統計顯著水準測試（見表 4-1），其對價格的解釋變異接近 70%，所以，最終的價格模式即採用 UPSPED、DYNIP、及 NEMAL 三個自變數，再進行 Box-Cox 轉換。轉換結果如表 4-2，L 最大值出現在 $\lambda = -0.25$ ，若以 λ 值的 95% 信心水準表示，其 λ 範圍介於 -2.17 至 1.67 之間，由於 λ 為轉換的冪次參數，為方便起見，有學者建議以整數冪次表示 (Gallaugher & Wang, 2002; Rao & Lynch, 1993)。 $\lambda = 0$ 及 $\lambda = -1$ 為最靠近 -0.25 的整數，分別為對數轉換 (double *ln* transformation)，及倒數轉換 (inverse transformation)。兩種轉換在解釋變異及 F-statistics 相差不多（見表 4-3），再以衡量資料與模式吻合的配適度指標 MSE (measn squarer error，當 MSE 數值愈小則配適度愈好) 分析（見表 4-4），倒數轉換模式與資料有較佳的配適度，所以，若要預測美國 DSL 價格與特性之間的關係，應採取倒數轉換。

表 4-1 美國 DSL 家用市場的複迴歸結果

變數名稱	標準化係數	顯著水準
DNSPED	-0.102	0.420
UPSPED	0.334	0.010
DYNIP	-0.547	< 0.001
NEMAL	0.229	0.037

Adjusted $R^2 = 0.692$; F-statistic = 19.519

表 4-2 Box-Cox 轉換結果—美國 DSL 家用市場

λ	L
2	-45.92
1	-28.67
0	-18.14
-0.25*	-17.72
-0.5	-17.84
-0.67	-17.88
-0.8	-18.71
-1	-19.60
-2	-26.74
-3	-36.51

表 4-3 美國 DSL 家用市場對數轉換及倒數轉換的迴歸結果

變數	Inverse Model		Double <i>ln</i> Model	
	標準化係數	顯著水準	標準化係數	顯著水準
UPSPED	0.32	< 0.01	0.32	0.01
DYNIP	-0.74	< 0.01	-0.68	< 0.01
NEMAL	0.06	0.57	0.16	0.12

Inverse model: Adjusted $R^2 = 0.71$, F-stat = 28.17, and $L_{\max} = -19.60$

Double *ln* model: Adjusted $R^2 = 0.75$, F-stat = 33.69, and $L_{\max} = -18.14$

表 4-4 美國 DSL 家用市場模式的配適度分析

轉換	MSE
Inverse	2.1×10^{-5}
Double <i>ln</i>	0.04

美國 DSL 家用市場的數據，進行倒數轉換後，有三個主要解釋變數，以 DYNIP 的標準化係數最大，對價格的影響力最高。但是 DYNIP 的係數為負數，似乎與直覺不合，因為浮動 IP 數量愈多，價格卻愈便宜，較有可能的解釋是價格戰。由原始數據顯示市占率最高的 SBC 為了迎戰其他業

者，首先以價格相同卻配備較多浮動 IP 的 DSL 供應給用戶，平均而言，SBC 的 DSL 配有高達 10 個浮動 IP。Covad 為類似台灣 Seednet 的純 ISP，為避免與 SBC 在浮動 IP 硬碰硬，改以相同的價格，卻提供固定 IP 的 DSL，對 SBC 此類以浮動 IP 數量取勝的業者形成宛如價格天花板 (price ceiling) 效應，因此，DYNIP 與 DSL 價格關係反而無法呈現價量齊揚的局面，但是 IP 的供給量與供給型式在美國 DSL 市場已成為訂價策略之一。

第二個重要的解釋變數是 UPSPED，這顯示現行的下載速率已大幅度的增加，唯獨上傳速率仍停留在撥接時期，所以 UPSPED 成為影響價格的第二重要變數。但為何 ISP 設定下載速率高於上傳速率，這是因為在網際網路開始發展時，定義用戶角色為資訊接收者，而非資訊提供者，形成下載與上傳速率不一的非對稱式速率配置 (Borg, 1997; Speta, 2000)。因此，該定義有檢討的空間，特別是在個人部落格的出現、YouTube 的暴紅，皆顯示過慢的上傳速率實應改善。

最後一個解釋變數是 email 帳號數量。大部份的 ISP 均提供超過一個以上的電子郵件帳號，例如：BellSouth、SBC、Verizon、Covad 等。但 NEMAL 標準化係數在倒數轉換後僅有 0.06，由此也顯示電子郵件帳號的操作對價格影響有限。

第二節 英國 DSL 家用市場的研究結果

英國 2004 年的資料經過迴歸分析後，只有 DNSPED、DYNIP、NEMAL 及 DNLIMIT 四個變數通過統計顯著水準測試 (見表 4-5)。其對價格的解釋變異達 86%，最終的模式即採用此四個變數再進行 Box-Cox 轉換。轉換結果如表 4-6。L 最大值出現在 $\lambda = -0.5$ ，若以 λ 值的 95% 信心水準表示，其 λ 範圍介於 -2.42 至 1.42 之間，由於 λ 為迴歸方程式雙邊轉換的幕次參數，為方便起見常以最靠近 -0.5 的 0 及 -1 整數呈現，分別對應於對數轉

換 (double \ln transformation)，及倒數轉換 (inverse transformation)。兩種轉換的結果，在可解釋變異及 F-statistics 的約略相當 (見表 4-7)，再以衡量資料與模式吻合的配適度指標 MSE 分析 (見表 4-8)，倒數轉換與資料有較佳的配適度，所以，若要預測英國 DSL 價格與特色之間的關係，應採取倒數轉換。

表 4-5 英國 DSL 家用市場的複迴歸結果

變數名稱	標準化係數	顯著水準
DNSPED	0.741	< 0.001
UPSPED	- 0.153	0.105
DYNIP	- 0.346	< 0.001
NEMAL	- 0.288	< 0.001
DNLIMIT	0.143	0.048

Adjusted $R^2 = 0.865$; F-statistic = 40.871

表 4-6 Box-Cox 轉換結果—英國家用市場

λ	L
3	- 80.44
2	- 61.32
1	- 46.45
0	- 35.21
- 0.5*	- 33.89
- 0.67	- 34.02
- 1	- 36.14
- 2	- 42.69
- 3	- 48.58

表 4-7 英國 DSL 家用市場進行對數轉換及倒數轉換的迴歸結果

變數名稱	Inverse Model		Double <i>ln</i> Model	
	標準化係數	顯著水準	標準化係數	顯著水準
DNSPED	0.54	< 0.01	0.63	< 0.01
UPSPED	0.19	0.22	0.07	0.56
DYNIP	- 0.32	< 0.01	- 0.36	< 0.01
NEMAL	- 0.34	< 0.01	- 0.34	< 0.01
DNLIMIT	0.37	< 0.01	0.32	< 0.01

Inverse model: adjusted $R^2 = 0.78$, F-stat = 22.31, and $L_{\max} = - 36.14$;

Double *ln* model: adjusted $R^2 = 0.85$, F-stat = 36.23, and $L_{\max} = - 35.21$.

表 4-8 英國 DSL 家用市場的配適度分析

轉換	MSE
Inverse	3.2×10^{-5}
Double <i>ln</i>	0.019

英國市場的數據經過轉換後，有四個解釋變數對價格具有顯著影響力，其中最重要的變數是 DNSPED。這可能是因為英國的家庭用戶傾向內容消費 (content consumption) 而非內容創造或分享，而且下載速率愈高，用戶的時間成本愈少，因此，DNSPED 為英國家庭用戶最重視的 DSL 特色之一。另一個理由可能是 2004 年英國 DSL 市場中的產品，幾乎有三分之二以上的產品下載速率為 512kbps 左右，這種速率僅足以滿足 MP3 或圖形檔之類的傳送，無法應付高解析的串流影音檔案，因此成為用戶最關切的特色。

其次重要的解釋變數為每月下載容量限制，DNLIMIT。這項變數是英國特有的變數，主要是運用於入門等級的 DSL，此變數在美國或台灣並不存在，推測其顯著的原因應是 ISP 想透過使用不便，促使用戶轉換至價格較高且無下載容量限制的商品。

另兩項重要變數為 DYNIP 及 NEMAL，其標準化係數均為負數。DYNIP

的係數為負，代表在英國市場的浮動 IP 數量愈多，價格會下滑；而且，由於 DYNIP 與固定 IP 為負相關，因此，可以推論固定 IP 的提供對價格有正向影響。此外，美英兩國的市場中，浮動 IP 對價格的影響均為負向，顯示兩國市場對浮動 IP 與價格關係的看法皆相同。NEMAL 對價格的影響也是負向，顯示 email 帳號數量的增加對價格有減分效果，這可能是因為英國有超過四分之三的 DSL 商品均提供超過一個以上的電子郵件帳號，因此造成用戶管理的困難，而且，超大容量的免費的郵件帳號隨手可得，故 email 帳號未對價格形成加分效果。

第三節 台灣 DSL 家用市場的研究結果

台灣 2004 年的資料經過迴歸分析後，只有 UPSPED、DYNIP 兩個變數通過測試（見表 4-9），故最終模式將採用這兩個變數，再進行 Box-Cox 轉換。轉換結果如表 4-10。L 最大值出現在 $\lambda = -0.5$ 時，若以 λ 值的 95% 信心水準表示，其範圍在 -2.42 至 1.42，若以整數冪次表示，則選擇最靠近 -0.25 的兩個整數 0 及 -1。0 與 -1 分別代表對數轉換（double *ln* transformation）及倒數轉換（inverse transformation）。兩種轉換的結果，在 Adjusted- R^2 及 F-statistics 約略相當（見表 4-11），再以衡量資料與模式吻合的配適度指標 MSE 分析（見表 4-12），倒數轉換與資料有較佳的配適度，所以，若要預測英國 DSL 價格與特色之間的關係，應採取倒數轉換。

表 4-9 台灣 DSL 家用市場的複迴歸結果

變數名稱	標準化係數	顯著水準
UPSPED	0.654	< 0.001
STCIP	-0.127	0.336
DYNIP	-0.303	0.037
GIFT	-0.077	0.550

Adjusted $R^2 = 0.327$; F-statistic = 6.477

表 4-10 Box-Cox 轉換結果－台灣 DSL 家用市場

λ	L
2	- 191.57
1	- 166.58
0	- 155.07
- 0.25*	- 154.69
- 0.5	- 155.68
- 0.67	- 156.03
- 0.8	- 158.29
- 1	- 160.82
- 2	- 181.46
- 3	- 211.84

表 4-11 台灣 DSL 家用市場進行對數轉換及倒數轉換的迴歸結果

變數名稱	Inverse Model		Double <i>ln</i> Model	
	標準化係數	顯著水準	標準化係數	顯著水準
UPSPED	0.69	< 0.01	0.67	< 0.01
DYNIP	- 0.09	0.56	- 0.12	0.29

Inverse model: Adjusted $R^2 = 0.45$, F-stat = 19.24, and $L_{\max} = - 160.82$;

Double *ln* model: Adjusted $R^2 = 0.47$, F-stat = 21.30, and $L_{\max} = - 155.07$

表 4-12 台灣家用市場的配適度分析

轉換	MSE
Inverse	8.7×10^{-7}
Double <i>ln</i>	0.16

在經過 Box-Cox 轉換後，台灣 DSL 市場的兩個解釋變數中，以上傳速率為最重要，因其係數不僅統計顯著，而且數值最高。代表台灣的 DSL 價格是隨著上傳速率增加而提高，但由於下載速率與上傳速率具有高度正相關，UPSPED 也可視為下載速率的代理變數。所以，DSL 價格也會受到下載速率增加而提高。最後一個解釋變數是 DYNIP，由於其對價格的係數

為負值，顯示 DSL 價格會隨著浮動 IP 數量的增加而下滑，但由於不具有統計顯著性，因此在台灣市場，浮動 IP 的數量，未如英美兩國，已被 ISP 濫用，而對價格產生負面效果。

第四節 結論

本研究利用快樂訂價法與 Box-Cox 轉換分析在三國的 DSL 市場中，影響價格的特性變數，並且區分出變數的重要性（見表 4-13）。在美國市場，最主要的 DSL 特色變數為：浮動 IP 數量、上傳速率、及電子郵件帳號數量；英國市場則是下載速率、下載流量限制、浮動 IP 數量、及電子郵件帳號數量；台灣市場則是上傳速率、及浮動 IP 數量。對三個市場，其最佳轉換的參數是 $\lambda = -1$ ，亦即倒數轉換提供最佳的資料與模式的配適度。

在美國市場中，最重要的 DSL 商品特色為浮動 IP 數量，此變數決定單一用戶不經過 Router 或 Switch，直接連上 DSL modem 可同時上網的電腦數量。這項功能顯示 2004 年底時具備 NAT 功能的 Router 及 Switch 價格仍高，因此，家庭用戶在選擇 DSL 時，認為浮動 IP 數量是最有價值的特色，但由於價格戰，導致反效果。其次為上傳速率，顯示美國家庭用戶已經資訊接收者轉成資訊創造者 (Horrigan & Rainie, 2004)，因此，上傳速率益形重要。

在英國市場，最重要的變數是下載速率，顯示英國 DSL 的下載速率不夠快，因此下載速率與價格間的關係格外重要。此外，英國市場最特殊的解釋變數是下載流量限制，該變數的重要性僅次於下載速率，這兩個變數恰好箝制家庭用戶的網路使用量。

在台灣市場，最重要的變數為上傳速率，顯示台灣家庭用戶在下載速率到達一定程度後，已經開始注重上傳速率，也代表家庭用戶由資訊接收

者，轉變成資訊創造者。另一個重要變數為浮動 IP 數量，代表家中成員均有上網需求，也顯示網路推廣在台灣的成功。

由 DSL 商品特性與價格的結果，其實可以推論出各國的 DSL 使用瓶頸所在。在美國及台灣家用市場，上傳速率為影響價格最重要的變數，代表家用 DSL 的使用瓶頸在資訊傳播與分享。而英國市場則以下載速率為最重要的變數，代表 DSL 使用瓶頸在資訊接收，但這並不意謂在資訊分享及傳播就沒有此問題，而是英國的家庭用戶尚未由資訊接收達到滿足，因此對 DSL 瓶頸反應僅至下載速率。此外，英國 DSL 還限制每月流量，等同開了高速公路，卻設了極低的速限及極短的用路時間，已變相箝制家庭用戶對網路的使用。

而在 DSL 市場研究中，若其他外在條件不變的情況下，可以推論若解釋變數（DSL 商品特色）變動，價格就會隨之變動，但是 DSL 商品特色變動並非單純由某家 ISP 更動 DSL 商品設計就可以讓價格大幅波動，而且，業者在訂定價格時，必定考慮到其他因素，這因素可能是政策、或是同業市場競爭（同為提供 DSL 的業者），或是跨平台市場競爭（例如：纜線數據機業者），才造成各國解釋變數重要性各異。本研究接著將針對目前找出的 DSL 特色，分析使其變化的外在變數，及這些外在變數對 DSL 特色的影響。

表 4-13 由產品特性觀點分析三國 DSL 市場的結果

變數	美國	英國	台灣
DYNIP	-	-	
UPSPED	+		+
NEMAL		-	
DNSPED		+	
DNLIMIT		+	

資料來源：本研究整理

第五章. 政策觀點：影響 DSL 多元化的外在因素

DSL 商品特色與價格的關係，可以透過快樂定價法，取得各國在某個時間點關係。可是 DSL 特色卻會因為用戶的使用形態轉變 (Oh, Ahn, & Kim, 2003)，各國寬頻政策的演變 (Wu, 2004)，或是市場的競爭 (Frieden, 2005)，造成外在環境因素決定商品特色，商品特色再決定價格。因此環境因素往往決定 DSL 商品特色對價格的影響力的消長。

以英國 DSL 家用零售市佔率較高的業者 BT、AOL、及 Wanadoo 為例 (見表 5-1)，與 2004 年相似的產品比較，2006 年的 DSL 價格下滑，顯示 DSL 下載速率對價格的影響力隨時間減少，等同迴歸係數值下降。而且 2006 年入門等級 DSL 下載速率均由 2004 年的 512k bps 提升至 1024 kbps，若由已知一點與斜率決定一直線的概念，2006 年的 DSL 下載速率與價格的迴歸線應不同於 2004 年的迴歸線。

此種 DSL 價格與其特色的關係逐年改變的現象，Whalley (2006) 及 Bauer (2006) 認為是政策所造成，而非僅是市場供需平衡下的結果。因為 DSL 等寬頻技術，在未來將扮演相當於燃油、電力、及自來水等公用事業的重要角色 (CSTB, 2002a)，政府干預實為必然，也進而左右業者獲利及市場成長性 (CSTB, 2002b)。況且，DSL 的前身—電話，即高度政治化，其獲利與投資環境常受政策左右，DSL 自不能除外。Whalley (2006) 更進一步認為是寬頻政策奏效才導引 DSL 商品的 CP 值 (capability/price ratio) 逐年墊高，形成有利消費者的局面。但是政府的寬頻政策與消費者所接受的特定福利 (例如：降價、品質改善) 之間卻不易證實有直接的因果關係。因為政府政策的干預規模、中間變數的存在、效果的時間差，都會影響寬頻政策與寬頻產品的因果關係 (Bauer, 2006)。

此外，Cava-Ferreruela & Alabau-Munoz (2006) 在收集 OECD、ITU、

及歐體各國的報告後，指出各國政府雖然認為市場是寬頻推廣的主要力量，但是在市場力量不足以吸引寬頻投資時，公共政策與市場力量就具有互補性。

但是，本研究必須排除科技進步對 DSL 價格逐年下降，品質卻逐年提升的影響。因為科技進步較常見於由新產品取代舊式產品 (Uzumeri & Sanderson, 1995)，例如：NAND Flash 取代 DRAM、固態硬碟 (SSD) 逐漸取代傳統硬碟，隨身聽逐漸被 MP3 player 取代，而上網技術則是 ISDN 取代撥接，再由 DSL 取代 ISDN。新舊產品的功能雖然相同，但是此種轉換是斷層式而非漸進式的改良。Uzumeri & Sanderson 認為產品漸進式改良的主要因素是市場力量。

所以，寬頻政策及市場力量對 DSL 特色的影響，即為本論文第二部份探討的主要目標。市場力量常以競爭程度為衡量標的，但是，政府的寬頻政策，既多且雜，如何抽絲剝繭，找出各國共同的寬頻政策，並且挖掘重要且符合研究範圍的變數即為研究挑戰。本研究將依序探討寬頻政策對 DSL 價格與特色的影響，再探討市場力量對 DSL 價格與特色的影響。

表 5-1 英國家用 DSL 價格比較

2004 年六月			2006 年一月		
商品名稱	速率 kbps	價格 £	商品名稱	速率 kbps	價格 £
BT Broadband Basic	512	19.99	Option 1	2024	17.99
BT Broadband	512	24.99	Option 2	2024	22.99
BT Yahoo	512	26.99	Option 3	2024	
BT Yahoo	1024	29.99	Option 4	2024	29.99
AOL Silver	256	19.99	AOL Silver	512	17.99
AOL Gold	512	24.99	AOL Gold	1024	24.99
AOL Platinum	1024	29.99	AOL Platinum	2024	29.99
Wanadoo Standard	512	17.99	Wanadoo Standard	8192	17.99
Wanadoo Active	512	27.99	Wanadoo Active	8192	22.99
Wanadoo Heavy	1024	34.99	Wanadoo Heavy	8192	27.99

資料來源：(Ofcom, 2004a)、各業者網頁

首先，鎖定的寬頻政策應符合兩項標準，首先是政策可以改變 DSL 價格與特色關係式的斜率，其次是政策可以改變關係式的起點。

一、改變斜率的政策

DSL 是既有電話線路透過技術提升才得以提供的寬頻商品，線路擁有者直接勒住新進業者的命脈，新進業者只能轉售原有業者的 DSL 商品，這些 DSL 的規格，皆已預先設定，新進業者很難在上傳、下載等特色另立規格。但是，如果政府強加干預電信業者經營結構，例如要求以成本價出租或批發給新進者，供其轉售、或要求釋出交換機房的設備共置空間、又或者加大矗立在人行道的電信箱 (remote terminal)、或是電線桿 (pole) 上的電信箱以容納新進者的 DSLAM，更極端者要求原有業者必須把電話線路業務切割出去，成立新的公司 (CSTB, 2002a)，都可以逐步減少既有業者的控制，並且讓新進業者的 DSL 商品呈現多樣性。政府的干預主要有兩種方式，第一種稱為以成本價進貨再轉售 (cost-based resale)、第二種稱為區域用戶迴路開放 (Local Loop Unbundling, 以下簡稱 LLU)。以成本價批發即是讓新進業者轉售既有業者供應的 DSL (CSTB, 2002a)，售價與進貨間的價差即為利潤，因此新進者無法進行商品差異化 (Sonus, 2006)，但可享有固定毛利率的收益，所以 DSL 特色與價格間的關係較不易隨轉售改變。區域迴路開放則視迴路開放的程度，讓新進業者對產品的特色更有控制權 (Bijl & Peitz, 2005)，新進業者可以差異化自身 DSL，拉大與既有業者的差異 (Baranes & Bourreau, 2005; InfoCom, 2007)，可以追求更高的毛利率，不再僅能賺取價差利潤。由於 LLU 賦予新進業者部份的線路自主權，使其推出低價超值的商品，進而改變 DSL 價格與特色迴歸方程式之斜率。因此在影響 DSL 特色與價格關係的政策中，以 LLU 為主要研究政策。

二、改變起始點的政策

DSL 的入門價格，反應政府推動寬頻的決心，也會影響各國寬頻普及率(Point-topic, 2006a)。因此，政府若有普及的決心，應能影響寬頻業者的訂價，造成業者逐漸降低入門 DSL 價格。因此，在改變起始點的政策，以寬頻普及服務為主要研究政策。

由兩項標準選出的兩項政策表面雖然無關，但 DSL 是架構於電話線上的服務，所以電話線路的涵蓋範圍決定 DSL 的服務範圍，此為普及服務政策可著力之處。待電話線路鋪設完成，再引入新進者，讓 DSL 用戶享受競爭市場所帶來的高品質及合理價位的商品，就必須解決原有業者獨占線路所有權及經營權的局面，此時，區域迴路開放正好解決此問題。兩項政策雖然在法律上為平行關係，但在推動 DSL 普及，具有時間前後的關係，因此兩項政策的選擇並不突兀。以下兩節將分別介紹區域迴路開放及寬頻普及服務兩項政策。

第一節 區域迴路開放及其與 DSL 的關係

本節重點有三：首先介紹 LLU 的定義及配置，接著探討 LLU 政策，最後則探討該政策與 DSL 特色的關係。

LLU 的定義及配置：

Local Loop Unbundling 的 unbundling 一詞，指的是既有業者有責任以租賃方式，提供新進業者電信基礎建設，新進業者才能提供高速網路服務給終端用戶 (Gagnaire, 2003)；LLU 則代表提供取用現有業者區域迴路的一系列政策 (Baranes & Bourreau, 2005)。由於現有業者在既有線路市場中有不可忽視的市場力量 (significant market power)，因此必須透過 LLU 的管理及規範，才能形成公平、效率的競爭市場。

LLU 依網路互連的程度可以分成三種 Solution (見圖 5-1)。新進業者

以 POP (為 Point of Presence 的縮寫，為新進業者放置伺服器、路由器、ATM 交換機，以及數位/類比訊號集中器的地點) 連接至既有業者的 Central Office 的數位配線盤 (digital distribution frame, 簡稱 DDF) (Robert & Leonard, 2006)，再與既有業者的終端用戶網路相連。配線盤是集中終端用戶訊號線於一塊控制面板，以利電信業者管理用戶的使用狀態，例如：斷線、復線、線路維修等。配線盤名稱因訊號不同而異，例如：管理數位訊號線的稱為 DDF 配線盤，管理光纖管線的配線盤稱為 ODF。在圖 5-1 中，配線盤以中間夾 EO、CO、或 ISO 的兩條平行框線表示。新進業者除了將其 POP 連至 CO 外，還可以連接等級更高的 ISO (數位交換機)。由於 POP 互連的等級愈高，新進業者需自行佈建的基礎建設愈少。例如：在圖 5-1 的 Solution #1 中，新進業者須自建 Level 1 至 Level 2 的數位交換機供本身使用，但在 Solution #3 中，新進業者僅需建構少量 Level 2 的數位交換機。ISO LEVEL 2 與 ISO LEVEL 1 的數量比約為一比十以上，因此依常理推斷，若新進業者的 POP 可以連接至等級更高的 ISO，其所節省的成本支出將極為驚人。

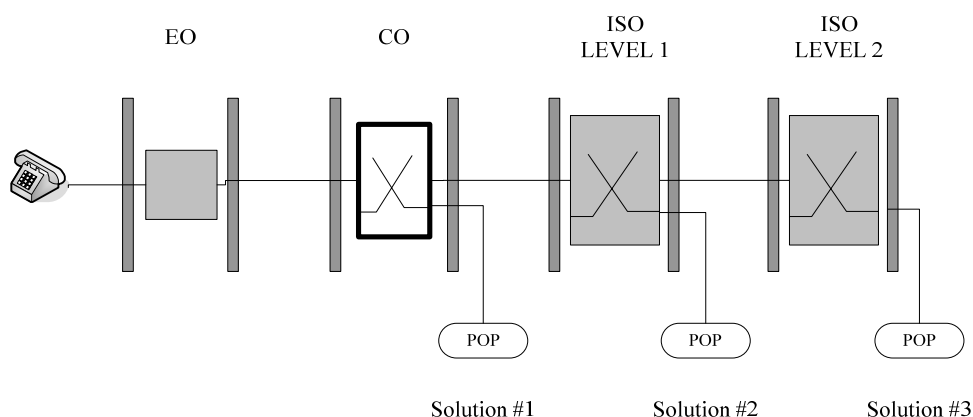


圖 5-1 區域迴路互連基本原則

但實務上卻是連接等級愈高，付出的代價愈高 (Gagnaire, 2003)。因為既有業者會將新進業者連接高等級 ISO 節省的成本，轉成連線價格，讓新

進業者無法得利。

除了 Solution 等級會影響計價，還有兩項技術問題，雖非本研究範圍，但也值得注意。第一項問題為共構（colocation），第二項問題為變動（churn）。共構為新進業者的 POP 與既有業者提供的 CO 或 ISO 位於同一棟建物。例如：在 Solution #1 中，若既有業者允許新進業者將 ISO Level 1 與其 CO 設於同棟建物，則稱為共構，若無法共構，新進業者必須另外尋求鄰近地點放置 ISO，再由數位出租線路（T1=1.544 Mbps 或 E1=2.048 Mbps 等級）連接。由於 E1 及 T1 的線路成本極為昂貴，等級愈高的 Solution 雖然可以接觸到更多的潛在客戶，但共構及線路租用成本也隨之上揚（Gagnaire, 2003）。此外，若 CO 或 ISO 至 POP 線路距離過長，新進業者還需負擔訊號中繼器等費用。除了建物的問題，新進業者所提供的 DSL 服務，也需在既有業者的 EO 端配線盤，建置對應的 DSL modem（全名為 digital subscriber line access multiplexer，簡稱 DSLAM，可以視為多個 DSL modem 形成的組合），但這勢必需要既有業者的配合，但即使共構可行，但牽涉至 EO 端配線盤的變動仍困難重重，因此可行之道是向既有業者承租 DSLAM，但新進業者往後的服務變動都須視既有業者的善意（good will）而定（Gagnaire, 2003）。因此，在 DSL 市場中，若新舊業者推出的產品相當類似，可能在 EO 的配線盤部份，存在此種現象。由於 EO 部份的資料不易取得，必須等待更詳細的資料才能判斷 EO 問題造成新舊業者的產品重疊。

第二項變動問題指的是在終端用戶變更服務提供者，或是服務內容時，由技術人員至 EO 調整配線盤中的線路跳接等任務。以法德英三國電話用戶約在二千至四千萬戶為例，其 EO 數量約在一萬至一萬五千，CO 則在一千至一千五百左右。當電信環境愈開放，新進業者愈多，EO 進行線路跳接或變動的頻率愈高（Gagnaire, 2003）。目前，這三國變動頻率每年

約在 15%至 50%之間。如何控制變動頻率，並且轉嫁成本給新進業者，雖非本研究範圍，但仍值得留意。

除了由 POP 的連接方式區分三種等級的 LLU 外，最常被引用的另一種分類是依據線路頻寬的主控權：完全開放(Full LLU)與部份開放(Shared LLU) (Bourreau & Dogan, 2005; Gagnaire, 2003)。完全開放指的是電話線的所有頻寬都留給新進業者，部份開放則是低頻留給既有業者提供電話服務，高頻部份則留給新進業者提供寬頻服務。部份區域迴路開放還能根據新進業者是否取得終端用戶 DSL modem 裝設權利等，再細分成線路共享(line sharing)及 bitstream access 兩種。線路共享為新進業者可以在用戶端及線路上裝設 DSL 服務所需的設備，bitstream access 則完全由既有業者提供；Bitstream access 一般並不視為區域迴路開放 (Bijl & Peitz, 2005)。台灣的狀況明顯屬於後者，所以並不屬於區域迴路開放的國家，後續將以 LLU 發展較為成熟的歐盟及美國為主要研究對象。

區域迴路開放政策在歐盟及美國受到不同待遇。歐盟很重視區域迴路開放，因為成員國的寬頻基礎建設及市場競爭皆不同，為了破除獨佔，讓新進業者進入以提升市場競爭，區域迴路開放政策已被歐盟視為有效的辦法之一 (Bourreau & Dogan, 2005)。美國的 FCC 則在 2003 年不僅免除既有業者區域迴路開放的責任，甚至以三年時間逐步收回已開放的區域迴路 (Bauer, 2005)。因此，歐盟及美國對區域迴路開放政策的態度顯然不同。以下將分別說明兩方在 LLU 的政策推動存在差異的緣由。

1. 歐盟

根據研究機構 Sonus Networks 引用自 Gartner 2005 年七月的資料顯示 (見表 5-2)，歐盟各成員國的 DSL 雖然各處於不同的發展階段，區域迴路開放卻是主要的 DSL 供應方式 (Sonus, 2006)，而且區域迴路開放與 DSL 為的盛行有相當密切的關係。

歐盟的區域迴路開放起源於 1990 年代末期，當時沒有成員國的電信市場能達到所有業者都自備線路競爭，開放區域迴路已成為最後的手段 (Bijl & Peitz, 2005)。但為防範新進業者捨棄發展自身的網路，同時也為防止既有業者反彈，區域迴路開放將在市場競爭的目標達成後停止 (Bijl & Peitz, 2005)。

區域迴路開放不以獲利為前提，而是以公平、公正、公開為主 (Bijl & Peitz, 2005)，因此，各主管機關可以干涉市場運作，包含迴路的租賃費用、既有業者投資享有的回饋比率 (rate of return) 等。區域迴路開放是過渡方案，短期可以促進市場競爭，長期卻會犧牲業者建構自有網路的意願，但是目前歐盟仍未提出解決之道，因此區域迴路開放政策仍會維持相當時間。

表 5-2 歐盟各國 DSL 發展及 LLU 實行狀況

Country	DSL Uptake	Full LLU	Shared LLU
Denmark	Mainstream	High	High
Belgium	Mainstream	Limited	Limited
Netherlands	Mainstream	Limited	Mainstream
Austria	High	Mainstream	Negligible
Finland	High	Mainstream	High
Germany	High	Mainstream	No
Estonia	High	High	No
Italy	High	High	Limited
France	High	Limited	Mainstream
Luxembourg	High	Limited	Negligible
Portugal	High	Limited	Negligible
Spain	High	Limited	Limited
Sweden	High	Limited	Mainstream
United Kingdom	High	Limited	Limited
Malta	High	No	No
Slovenia	High	No	No
Ireland	Limited	Limited	Limited
Cyprus	Limited	No	No
Hungary	Limited	No	No
Latvia	Limited	No	No
Lithuania	Limited	No	No
Slovakia	Limited	No	No
Czech Republic	Very limited	Limited	Limited
Greece	Very limited	Limited	Limited
Poland	Very limited	Limited	No

資料來源：Sonus, 2006

歐盟在迴路開放具有代表性的國家分布在北歐的三國：芬蘭、瑞典與挪威，以及西歐的五國：法國、德國、義大利、荷蘭、及英國（見表 5-3）。

這八國的迴路開放比率相當高(見表 5-4)，所以是歐盟的樣本來源。此外，各國國情雖然不同，但 DSL 發展都受到歐盟迴路開放政策的影響，英國是八國中區域迴路發展較為落後，但在該國政府急起直追下，其 DSL 在 2000 年後逐漸普及，本研究即以英國為代表，說明英國如何開放區域迴路，以及開放後對 DSL 普及的影響。

表 5-3 歐盟各國 DSL 市佔率，及新進業者 DSL 市佔率，以及 LLU 應用比率

Country	Incumbent's broadband lines	Of which DSL lines	Entrants' broadband lines	Of which DSL	Of which LLU
Austria	249,400	249,400	456,325	106,325	106,325
Belgium	731,825	731,809	712,848	157,485	85,669
Cyprus	14,520	14,490	0	0	0
Czech Rep	30,000	30,000	46,000	6,000	0
Denmark	539,343	427,322	299,807	134,790	134,790
Estonia	51,876	50,780	50,895	126	51
Finland	411,800	306,600	160,300	93,400	93,400
France	2,358,200	2,270,407	2,557,287	2,220,080	1,584,925
Germany	4,704,906	4,700,000	710,341	586,141	586,141
Greece	10,245	10,245	15,686	12,692	12,692
Hungary	111,228	101,197	111,751	41,064	41,064
Ireland	45,360	43,060	20,210	12,490	12,490
Italy	2,475,881	2,455,802	1,043,916	767,386	766,673
Latvia	27,427	26,815	6,477	0	0
Lithuania	31,986	31,825	56,293	2,249	2,249
Luxembourg	18,630	18,101	6,704	4,027	2,376
Malta	4,511	4,511	9,227	6,915	0
Netherlands	1,053,000	1,053,000	1,319,529	321,129	321,129
Poland	181,501	181,501	10,806	10,806	0
Portugal	530,422	260,341	137,128	37,383	37,383
Slovakia	9,900	9,900	11,785	7,200	0
Slovenia	54,236	52,929	22,103	911	911
Spain	1,536,148	1,535,179	1,231,479	550,993	550,993
Sweden	439,000	434,000	647,167	251,967	101,967
UK	1,117,474	1,114,974	3,278,087	1,638,087	238,356
EU total	16,738,819	16,114,188	12,922,151	6,969,646	4,679,584

資料來源：(Bijl & Peitz, 2005)

表 5-4 主要八國在 2007 年 LLU 的發展現況

Country	寬頻線路	DSL 線路	DSL 所佔比率	LLU 線路數量	LLU 在 DSL 線路的比率
Finland	1470500	1267400	86.19%	344300	27.17%
France	13628900	12874000	94.46%	4305000	33.44%
Germany	16142750	15500000	96.02%	4400000	28.39%
Italy	9348250	8895000	95.15%	1800000	20.24%
Netherlands	5159200	3074000	59.58%	840000	27.33%
Norway	1457599	1211000	83.08%	294000	24.28%
Sweden	2386630	1553000	65.07%	542000	34.90%
UK	14003400	10812000	77.21%	1910000	17.67%

資料來源：本研究整理自 Point-topic database

歐盟代表：英國的區域迴路開放

英國的區域迴路開放是加入歐盟之後的政策產物 (Ofcom, 2004a, 2004b)。英國政府之前原本是希望所有電信業者能以自有的電信設施競爭。因此，在 PSTN 時期，英國政府不允許業者之間有線路租借的狀況 (Ofcom, 2004a, 2004b)。但機房、線路自建的過程曠日費時，除了 BT 外，當時最大的民營業者 Mercury，耗費十五年也只建造涵蓋 15% 國土面積的線路。即使如此，英國仍是全歐電信自由化最早的國家之一，只是其所採用的方式事倍功半。

其餘歐盟各國的電信自由化落後英國甚多，因此新進業者自備網路的比率更低，但為達成 DSL 普及，降低市場門檻，引入新進業者，以適度競爭逼迫既有業者進步卻是必經之路。因此德、法、荷等三國遂以開放既有區域迴路，一舉降低 DSL 業者的進入門檻，並且短期即可上線服務，還能取得線路盡頭的潛在客戶，這種競爭方式仰賴服務內容而非實體線路的有無，因此稱為服務競爭 (service competition)。服務競爭的成功促使歐盟訂定支持區域迴路開放的電信規範，英國為其成員國，為符合要求勢必得

調整以基礎建設為主的競爭路線，開放區域迴路以導入服務競爭 (Whalley, 2006)。

但開放初期並不順利，新進入者常遭遇最大業者 BT 的抵制，其手法可以歸納成三方面，分別是新進業者無法享有與 BT 零售部門相同的服務品質、批發的 DSL 商品不符市場需求、以及批發成本過高造成價差太小，使其生存備感艱辛 (Whalley, 2006)。

由於 BT 掌握 DSL 上游，DSL 設計與包裝皆在 BT 手中，下游轉售業者增加，並不代表商品品質必定改善，也不意味商品多樣性增加。唯有透過區域迴路開放將 DSL 設計與銷售的權利還給新進業者才能解決。

BT 懼於電信主管機關可能要求重組的威脅，遂在 2005 年提出解決上述三項問題的措施，其中最重要的一項是讓出最後一哩，成立「接取服務部門 (access service division, 簡稱 ASD)」，ASD 除了掌握批發商品的訂價外，還握有最後一哩的訂價權，ASD 於 2006 年一月另行獨立營運，改名為 Openreach，仍為 BT 所有，但是，日後若發現 BT 以 Openreach 進行不公平競爭，Openreach 將成為獨立企業。Ofcom 將 Openreach 暫時留在 BT，無非想利用 BT 為保有 Openreach 所有權而衍生的投鼠忌器的心理，以換得 BT 在未來爭議中的更多讓步 (Whalley, 2006)。Ofcom 並於 2005 年五月成立 OTA (Office of the Telecommunications Adjudicator, 簡稱 OTA) 監督迴路開放相關業務的執行進度，以確保租用迴路的業者與 BT 的零售部門處於相同的競爭地位。在 Ofcom 與 BT 的角力後，區域迴路開放已由 2005 年的五萬條線路，增加至 2007 年四月的兩百萬條線路 (OTA, 2007)。

而且迴路租用價格也開始大幅度下滑，其一次性費用以及經常性費用的降幅至少都有 36% (見表 5-5)。

表 5-5 LLU 價格變化 (自 2004 至 2006)

	2004 年以前	2004 年	2006 年	降價比例
Shared MPF ¹				
Connection	117.00	37.00	34.86	70%
Rental	53.00	27.12	15.60	71%
MPF ²				
Connection (transfer)	88.00	88.00	34.86	60%
Connection (new provide)	265.00	223.33	168.38	36%
Rental	119.00	105.09	80.00	32%

¹Shared MPF 是寬頻及語音分別由新進及既有業者負責時，新進業者必須繳交給 Openreach 的費用。在美國一般稱為 Partial local loop unbundling。

²MPF 是寬頻及語音都交由新進業者負責時，新進業者必須繳交給 Openreach 的費用。在美國一般稱為 Full local loop unbundling。

資料來源：(Openreach, 2006, 2007; Whalley, 2006)

由新進業者 DSL 訂價在 2004 及 2006 年的變化，更能了解 BT 放棄線路控制權，轉而成立 Openreach 後，對終端用戶的好處。以英國 Plus.net 為例，其逐年拉近計時制與非計時制的價格差距，最後甚至取消計時制產品。此外，其 DSL 的速率也逐年提升，但月租費卻逐年下滑。因此，區域迴路開放已確實反應在終端售價與產品的變化，並且讓用戶受惠。

表 5-6 2004 年至 2006 年 DSL 價格變化

速率	2004 年			2006 年一月		
	八月前 輕量級	八月後 計時制	非計時制	1GB	5GB	進階
512 Kbps	14.99	14.99	21.99			
1MB	23.99	14.99	29.99			
2MB	31.99	19.99	39.99			
2MB*				14.99	14.99	21.99

*保證最低速率為 2MB，但最高速率可至 8MB

資料來源：(Whalley, 2006)

美國的區域迴路開放

美國迴路開放政策始於 1996 年通信法案。目的是為了強化市場競爭，及減少獨占，該法案賦予 FCC 據以要求 ILEC 必須提供區域迴路元件給 CLEC (Whalley, 2006)。所謂區域迴路元件的定義是提供通訊服務所需的開放式網路元件 (unbundled building blocks)，供 CLEC 租賃、重新組合、及使用，使 CLEC 得以在全國與 ILEC 競爭 ("Covad Co. v. FCC", 2006)。

FCC 依照損害標準 (impairment standard) 決定區域迴路元件的內容。所謂損害標準指的是 CLEC 若缺乏此元件，會損害其服務能力 (Bauer, 2006)。列為開放的區域迴路元件共有三種，分別是交換機、傳送主纜線 (transport trunks 連接交換機之間的線路)、以及區域迴路 (連接交換機至用戶的線路，也就是最後一哩)。新進業者可以只租用區域迴路，其他元件都自備，此種租用方式稱為 UNE-L (全名為 Uubundled Network Element-Line)；如果新進業者完全向既有業者承租服務所需的迴路元件，此種租用方式稱為 UNE-P (全名為 Uubundled Network Element-Platform) (Bauer, 2005)，這兩種租用方式都僅限於窄頻語音部份。租賃費用的計算則按 TELRIC (Total Element Long-Run Incremental Cost) 方式計價；其計費方式非常接近批發價 ("Covad Co. v. FCC", 2006)。

FCC 採用的損害標準自 1996 年通訊法案通過後，即成為新舊業者雙方的爭議焦點 ("AT&T et.al. v Iowa Utilities Board et.al." 1999; , "Iowa Utilities Board v. FCC", 1997)，因為損害標準的原始定義並未考量 CLEC 自備或是由其他業者處取得迴路元件的可能性。而且 FCC 也未清楚定義迴路元件的價格與品質要如何才能造成 CLEC 的損害 ("Covad Co. v. FCC", 2006)。FCC 為彌補原始的損害標準定義過於偏袒 CLEC，因此在 1999 年縮減迴路元件的開放範圍 (FCC, 1999)，但在同年的線路共享條款 (Line Sharing Order) 中，卻新增電話線路高頻部份 (DSL 服務的關鍵網路元件)

為開放的範圍 (Bauer, 2005)。

由於 FCC 的損害標準修訂不符合 ILEC 的期望，因此 ILEC 上訴至華盛頓特區的上訴法院，要求檢討 FCC 的損害標準 (Bauer, 2005; "USTA I", 2002)。該上訴法院取消 FCC 對損害標準的原始解釋，因為舊有的損害分析並未考慮特定市場與顧客群的差異，而且，區域迴路開放價格應重新檢討，因為訂價過低將導致既有業者在新技術的投資裹足不前。此外 FCC 有關 DSL 服務的線路共享條款也遭取消，因為 FCC 的區域路開放只考慮 DSL 市場，卻忘記 cable modem 業者才是寬頻市場的領導者，區域迴路開放只鎖定電信業者，對 ILEC 不公 (Bauer, 2005)。

應上訴法院的要求，FCC 在 2003 年八月公布經各界討論後定調的 Triennial Review Order，不僅提出新的損害標準定義，也縮小區域迴路的開放範圍，更重要的是推翻線路共享條款，線路共享必須在三年內逐步淘汰 (Bauer, 2005)，而且往後布建的新管線，如光纖等，將完全不受線路共享的束縛。同時在過渡時期，ILEC 可以逐年調漲線路費 25%；同時，CLEC 只有在三年寬限期的第一年才可透過線路共享取得新客戶。至 2003 年八月為止，因通訊法案而衍生的寬頻線路共享責任，已開始限縮。因此，美國已經由 LLU 嘗試引進短期的市場競爭，轉而放棄短期利得，注重 ILEC 在新寬頻技術的長期佈建意願，所以，原本偏袒 CLEC 的區域迴路開放政策造成的網路元件價格成本化，已逐步轉型成鼓勵 ILEC 快速布建下一代寬頻科技。這可能讓美國的 DSL 商品表現與歐盟有相當大的差異，正好形成研究的對比。

迴路開放政策對 DSL 的影響

過去文獻著重在迴路開放政策對業者基礎建設投資決策的分析

(Baranes & Bourreau, 2005)，連帶關注政府應如何兼顧短期目標－產業的競爭，及長期願景－新網路的建設 (Baranes & Bourreau, 2005)。

Bauer (2006) 整理過去研究的結果，繪製迴路開放政策的直接效果與間接效果示意圖 (見圖 5-2)。圖中箭頭代表因果次序，正號代表雙方的關係為同向，反之則為負向。當迴路的價格降低，短期內會降低 DSL 市場的進入門檻，增加新進入者 (①-)，因此激化市場競爭 (⑨+)。但迴路價格降低卻會減少長期投資 (⑩-)。如果提高迴路價格，雖然短期不利服務為主的競爭，卻會帶動業者投資自有設施，激化以自有設施為主的競爭 (⑤+)，進而導致長期投資的增加 (⑦+)。此外，迴路價格的提升也有利於既有業者投資意願的增加 (④+)。

但是，Bauer (2006) 整理的示意圖並未指出競爭激化後，對 DSL 商品的影響。雖然 Sonus Networks (2006) 認為區域迴路開放政策將導致產品差異性。但是，過去從未有串起迴路開放政策、市場競爭與 DSL 多樣性三者的研究。而且，Bauer 的示意圖是以研究兩兩片面關係的文獻堆疊而來，整體架構未經過實證。因此圖 5-2 雖有助於研究架構的釐清，但仍須實證才能釐清迴路開放政策、市場競爭與 DSL 多樣性之間的關係。

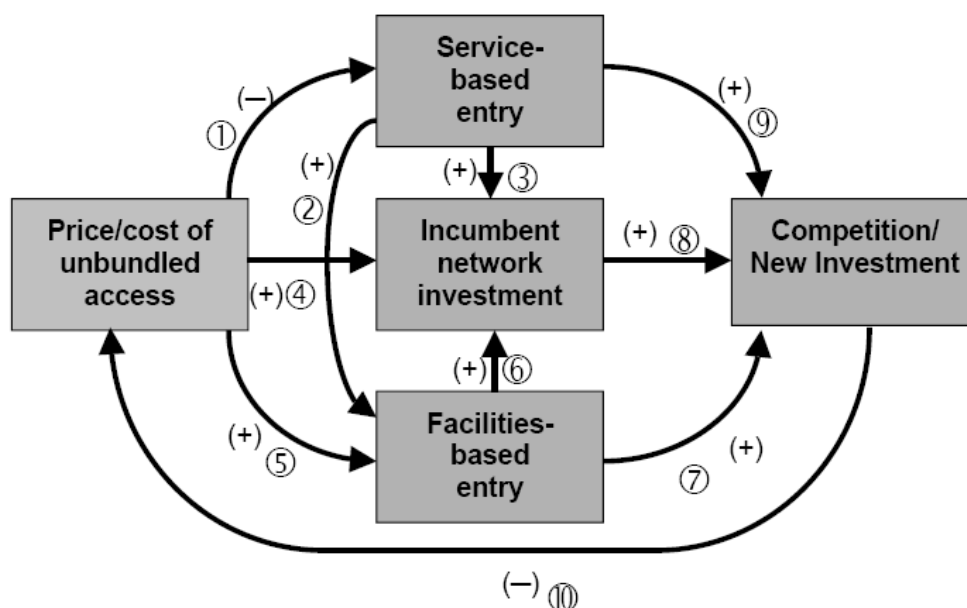


圖 5-2 區域迴路開放的直接與間接影響示意圖

資料來源：(Bauer, 2006)

第二節 入門等級 DSL 價格的變化

各國入門等級 DSL 的價格，決定其國民跨入寬頻的經濟難易度。但是各國政府寬頻普及服務政策並未成形，所謂普及政策，存在著以金錢補助無法進入寬頻服務門檻的使用者。即使在美國與台灣，寬頻補助單位僅限學校、圖書館、及偏遠醫療院所，並未納入家庭用戶，因此以家庭用戶為對象的寬頻普及政策並不存在。

但是，政府對寬頻普及的態度，卻會左右入門等級 DSL 的訂價趨勢。根據 Point Topic 長期觀察主要國家，具市場指標的電信業者所推出的入門等級 DSL 價格的長期變化(見表 5-7)，以台灣的中華電信為例，若以 2000 年 Q1 的價格為比較基準，在 2001 年 DSL 價格調漲四倍，但在 2004 年下滑至基準價格的 71.29%，但在 2004 年四月十二日政府表達對 ADSL 價格的關切後，在 2004 年 Q2 的調查中，價格快速下滑 14% (Point-topic, 2005)，因此，政府對寬頻普及的決心確實會左右業者 DSL 價格的變動。再以英國為例，自 2001 年 Q1 至 2002 年 Q1 為止，入門等級 DSL 價格約為基準價

的 80%，但在 2002 年 Q3 卻降為 60%，部份原因是 BT 為協助英國政府達成百萬人上網的目標 (Point-topic, 2005)，所以大幅削減 DSL 批發價格，同時也讓終端用戶受惠。在 2004 年 Q2，BT 再度降價，則是因為新興的 ISP 的包裝及價格比 BT 更具吸引力，造成 BT 市佔率大幅下滑，促使 BT 降價 15% 因應 (Richardson, 2004)。美國市場則是較為穩定，除了 2002 年至 2003 年 Q2，三家主要業者 Covad、AT&T、及 Verizon 分別調降 40%，主因是為爭奪 cable modem 的用戶。所以在此時期，DSL 業者的市場成長率開始超越 cable modem。

由上述簡短說明，可以發現寬頻市場較成熟的國家很少以政府政策左右入門等級 DSL 的價格，而寬頻發展中的國家，則需借助政府力量，才能迫使業者降價。但是政府的態度無常，如果沒有形成長期穩定政策，入門 DSL 價格很容易會因為新技術的突破，例如速率的提升，導致價格波動。這也是空有現象及歸因，卻缺乏相關政策，以致無法分析的無奈。但仍間接證實政策確實影響入門等級 DSL 的售價。

表 5-7 2000-2005 年入門級 DSL 價格變化

Country	DSL Operator	Q1 00	Q3 00	Q1 01	Q3 01	Q1 02	Q3 02	Q1 03	Q2 03	Q3 03	Q4 03	Q1 04	Q2 04	Q3 04	Q4 04	Q1 05	Q2 05	Q3 05	Q4 05
Canada	Bell Canada	100.00	100.00	100.00	74.97	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48	112.52	112.52	112.52	74.97	74.97	74.97
USA	Covad	n/a	n/a	100.00	100.00	101.94	81.53	81.53	81.53	81.53	81.53	81.53	81.53	81.53	81.53	81.53	81.53	81.53	81.53
USA	AT&T	100.00	100.00	125.03	125.03	125.03	125.03	87.48	87.48	74.97	67.46	74.97	67.46	67.46	67.46	67.46	67.46	67.46	67.46
USA	Verizon	n/a	n/a	100.00	150.06	125.03	125.03	125.03	87.48	87.48	87.48	87.48	87.48	74.97	74.97	74.97	74.97	74.97	74.97
Japan	NTT	100.00	100.00	78.43	78.43	56.86	56.86	56.86	50.98	52.94	50.98	50.98	50.98	50.98	50.98	52.94	50.98	50.98	50.98
Japan	Yahoo Japan	n/a	n/a	n/a	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
S Korea	Korea Telecom	100.00	75.00	75.00	75.00	75.00	71.25	71.25	71.25	71.25	71.25	71.25	71.25	71.25	71.25	71.25	71.25	71.25	71.25
Taiwan	Chunghwa	100.00	100.00	400.00	400.00	400.00	85.00	85.00	85.00	71.29	71.29	71.29	57.14	51.43	51.43	51.43	51.43	51.43	28.57
Austria	Telekom Austria	100.00	100.00	100.00	100.00	99.99	99.99	97.48	97.48	96.24	51.49	51.49	51.49	51.49	51.49	34.27	34.27	34.27	34.27
Belgium	Belgacom	100.00	86.67	86.67	106.33	106.34	106.34	87.89	106.34	106.34	106.34	106.34	106.34	80.55	80.55	80.55	80.55	80.55	80.55
Denmark	TDC	100.00	88.35	88.35	113.67	117.47	88.61	91.65	88.61	88.61	88.61	90.89	90.89	90.89	90.89	90.89	90.89	75.70	75.70
France	France Telecom	100.00	70.97	70.97	63.87	63.48	63.48	43.55	43.55	43.55	43.55	43.55	43.55	43.55	43.55	43.55	43.55	43.55	43.55
Germany	Deutsche Telekom	100.00	100.00	100.00	100.00	49.39	49.39	59.17	59.17	59.17	59.17	59.17	59.17	59.17	59.17	59.17	59.17	59.17	59.17
Italy	Telecom Italia	n/a	n/a	n/a	100.00	101.42	86.21	94.33	87.25	87.25	87.25	87.25	87.25	87.25	87.25	87.25	87.25	87.25	47.11
Netherlands	KPN	100.00	100.00	100.00	100.00	123.19	145.22	145.22	154.04	154.04	154.04	87.93	87.93	96.74	96.74	96.74	96.74	96.74	96.74
	Telefonica de																		
Spain	Espana	100.00	130.00	130.00	130.00	130.01	130.01	130.00	130.01	130.01	130.01	130.01	130.01	130.01	130.01	130.01	130.01	130.01	130.01
Sweden	Telia	100.00	100.00	100.00	46.76	46.76	53.96	53.96	43.02	43.02	43.02	43.02	40.14	40.14	40.14	40.14	40.14	40.14	40.14
UK	BT	100.00	100.00	80.00	80.00	80.00	59.99	54.01	54.01	59.99	54.01	54.01	39.99	39.99	35.99	35.99	35.99	35.99	35.99
	Average	100.00	96.50	114.65	113.56	110.52	89.74	86.22	84.15	83.06	79.72	76.59	74.45	73.88	73.66	72.81	70.62	67.55	66.28

資料來源：Point Topic 資料庫

第三節 市場競爭對 DSL 特色的影響

Gorp, Maitland, & Hanekop (2006) 利用個案指出 ISP 所提供的寬頻服務受到政策、市場結構、及市場競爭等因素所影響，但 Gorp, Maitland, & Hanekop 的研究未定義市場競爭，只認為市場競爭會影響業者的產品組合，而且競爭會迫使業者避免推出與市場重疊性太高的商品。Distaso, Lupi, & Manenti (2006) 則指出寬頻的市場競爭可以分成跨平台競爭與業內競爭兩種。所謂跨平台指的是與其他寬頻技術，例如 cable modem、3G、FTTH 等的競爭，業內指的是該寬頻技術業者之間的競爭。因此，透過跨平台與業內的競爭，可以迫使 DSL 業者儘量避免推出與市場同質性太高的商品，並且嘗試商品多元化。過去並未有太多的文獻討論寬頻市場競爭對寬頻商品的影響，但是，在其他領域卻存在因為市場競爭導致生產線變動以追求產品多元化的例子。例如：由於市場競爭，必須大量客製化以滿足不同消費者的需求，因此企業必須尋求流程及產品的模組化，以達到在提升產品多元化的同時，又可以降低平均成本，提高獲利 (Zhang & Tseng, 2007)。又有的研究在尋求大量客製化的同時，認為如果市場資訊充份，可以放棄大量客製化，只生產少樣的商品，仍可以獲利 (Cavusoglu & Raghunathan, 2007)。在 DSL 市場中，商品的多元化即是業者在追求與大量客製化相似之利潤結構，所選擇之最近似方法。製造業的客製化是由顧客需求帶動，但 DSL 市場的商品多元化卻是由寬頻業者揣摩顧客需求推動。

不論供需雙方由誰主導多元化，其原因無非是希望藉由突顯商品與競爭者的差異而獲利 (Lancaster, 1990)。過去有關商品多元化的研究，通常採取消費者、企業、市場、及社會四種面向分析 (Lancaster, 1990)。市場追求多元化的原因在於消費者對商品多元的偏好，是沒有極限，但是商品多元化的數量卻會受限於企業在目前技術下的生產意願與生產能力

(Dowell, 2006; Lancaster, 1990)。而企業的生產意願則受制於商品多元化的利潤與規模經濟兩方面的拉扯。如果任何商品的變化未存在經濟規模，為滿足消費者喜好，則該項商品只有訂製一途。反之，若商品的多元化無利潤可圖，但卻存在規模經濟，例如：自來水事業，則業者只需生產單一類別的商品直到市場需求飽合為止。但在一般情況，卻是求取兩方面的平衡 (Lancaster, 1990)。因此，不同市場，其商品多元化究竟要達到何種程度才算最佳，則需視消費者的喜好、生產的規模、及社會利益最大化的標準而定。不過，DSL 市場前身為寡占或獨占的電信市場，Dixit & Stiglitz (1977) 的研究即指出在獨占市場中，商品種類往往過少，因此不符合社會利益最大化的目的。因此，在 DSL 市場發展初期，各國政府推動區域迴路開放，降低進入門檻，提升市場競爭，以利 DSL 商品多元化，就是要破除獨占所導致的缺失，以取得社會利益最大化。所以，DSL 市場追求商品多元化的動機即是在追求社會利益最大化。因此，由市場角度，均具備追求商品多元化的必然性。

但是過去研究並不支持市場競爭與產品多元化之間的關係。Waterman (2007) 的研究指出在獨占市場中，資訊軟體產業的新進入者會放棄產品差異化，而是直接模仿市占率最高業者的產品。以節省製造成本及改善品質為新產品的切入點，而非推出新產品。Klapper (2005) 對日用品市場研究指出在寡占市場中，市占率領先的業者已推出符合出大部份顧客需求的產品，因此新進業者已無法透過與品質無關的差異化獲利。因此，市場競爭與產品多元化的關係在文獻中並不支持，或許只能如 Cave (2006) 所言，此為眾人的信念而非事實。即使如此，在本研究仍會驗證市場競爭與 DSL 多元化的關係。

第六章. 政策觀點：研究方法

本章主要是提出 DSL 特色多元化的研究模型，以及需驗證的假說，並且說明各個變數的操作定義，及資料來源。

第一節 研究模式

本論文在第二部份的研究問題是探討影響 DSL 商品多元化的因素，而整個研究是基於政策及市場競爭會影響 DSL 商品多元化，研究模式可以圖 6-1 表示，其中有三項需驗證的假說。

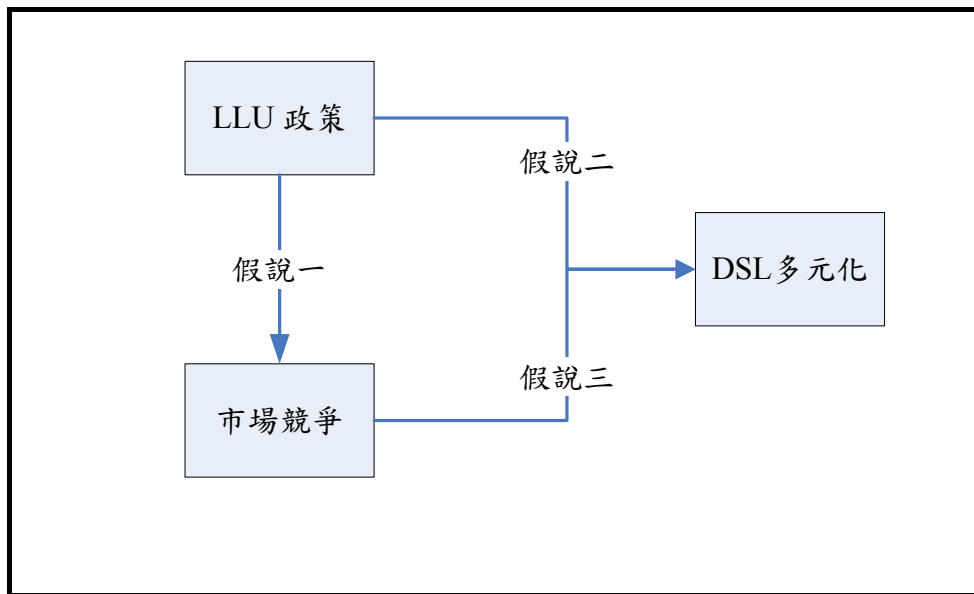


圖 6-1 研究模式

假說一：LLU 政策會影響市場競爭

由於區域迴路開放政策強調新進業者不需自建網路，就能進入 DSL 市場，因此政策的實行可以降低進入門檻，吸引更多業者，短期內就足以讓市場競爭白熱化。

假說二：LLU 政策會影響 DSL 商品多元化

由於區域迴路開放政策，將線路主控權由既有業者，轉移至新進業者，使新進業者更容易透過 EO、CO 的配置變更，推出與既有業者不同的商品，以吸引用戶。Sonus Networks (2006) 更進一步指出這種不同應是產品創新的差異性，而非單純 DSL 特色的變化，以 DSL 業者近年來企圖採取搭配電話、IPTV 等銷售的模式 (Point-topic, 2007a)，因此迴路開放政策應會造成 DSL 商品搭售的多元化，特別是二合一、三合一、甚至是多合一的搭售，而非僅是 DSL 本身。

假說三：市場競爭會影響 DSL 商品多元化

由於市場競爭會導致新進業者為快速吸引用戶，必須差異化 DSL 商品，拉高商品的平均收益，才能平衡客戶數不足的損失。既有業者，為阻止新進業者搶占市場，既有業者也必須差異化商品，拉開與新進業者的差距，才能維持獲利。所以，Lancaster (1990) 認為市場競爭對新舊業者的商品差異化皆有助益，但 Waterman (2007)、Klapper (2005) 及 Cave (2006) 的實證研究並不支持此種看法。因此有必要檢驗該論點在 DSL 市場是否成立。此外，在寬頻市場的替代科技極為便利，因此，DSL 業者面對 cable modem、FTTH 等業者，也必須加強商品多元才能生存。所以本研究認為寬頻科技之間市場的競爭，也會對 DSL 商品多元化產生推波助瀾之用。

第二節 研究設計

本研究中所有變數的原始資料均整理自 Point-topic 研究機構出版的寬頻業者年鑑，Point-topic 為一家專職收集各國寬頻市場資料的機構。資料時間範圍自 2005 年至 2007 年年初的資料，共計三年，選擇這三年的原因是美國開始對區域迴路開放採取不同於歐盟的態度，美國自 2004 年開始

至 2006 年底，以三年時間逐步淘汰線路共享，而 2007 年正好是該措施結束後的隔年，正好可以觀察其對 DSL 多元化的影響。資料收集對象則為歐盟八國及再加上美國，共計九個國家。在歐盟樣本的選擇，首先該國的寬頻普及率必須屬於領先群、其次 DSL 必須是寬頻主流科技之一，然後其迴路開放需在 1990 年末期，綜合上述三項條件，選定八國，其中以英國的區域迴路佔 DSL 總體線路比例最少，但也超過 17%（見表 5-4）。以下逐一說明三個變數的操作方式。

表 6-1 歐盟樣本的寬頻普及率、DSL 市占率、及 LLU 比例（至 2007 年 Q1）

國家	寬頻普及率 (家戶為分母)	DSL LLU 在 DSL 線路的	
		所佔比率	比率
芬蘭	61%	86.19%	27.17%
法國	54%	94.46%	33.44%
德國	41%	96.02%	28.39%
義大利	41%	95.15%	20.24%
荷蘭	73%	59.58%	27.33%
挪威	71%	83.08%	24.28%
瑞典	54%	65.07%	34.90%
英國	56%	77.21%	17.67%

資料來源：整理自 Point-topic

自變數：LLU 政策

LLU 政策本身並無法由文字內容擷取量化資料，而且 Bauer (2006) 及 Baranes (2005) 的經濟模型研究均是採用預設的迴路費用或價格為參數，但在實證研究中，此數值並不易取得。但迴路費用的效果，卻會反映在區域迴路銷售的變化，如果費用高，迴路開放佔 DSL 總體線路的比例就低，反之，迴路開放所占的比例則會提升。所以，該變數的操作定義為各國區域開放佔整體 DSL 線路來源的比例。此外，隨著區域迴路開放，也會衝擊舊有販售方式，例如：零售、批發的販售量，因此，也納入這兩項變數一併觀察。在此零售指的是由既有業者販售 DSL 商品給終端用戶；批發則是

新進業者向既有業者處承租線路，在其上提供自己品牌的服務，但不包含技術及科技，而線路連接、維修則由既有業者負責。由於此處販售資料並未區別家用或是企業市場，但以業者為迎合企業用戶，採取專案佈線的情況下，迴路開放政策所導致的販售，應以家用市場為主。

自變數：市場競爭

市場競爭有兩項指標，分別是 DSL 業內競爭，以及跨平台的市場競爭程度。兩項指標均採用 Herfindhal Index (簡稱 HHI)。DSL 業內競爭的指標是計算各家 ISP 在 DSL 市場的相對市占率，以 HHI_{intra} 表示；跨平台的競爭則是計算各種寬頻技術在該國寬頻市場的相對佔有率，以 HHI_{inter} 表示。

HHI_{intra} 的計算方式如下：

$$HHI_{intra}(n) = \sum_{i=1}^n \frac{q_i^2}{Q^2}$$

n：業者數目；q：DSL 業者市場規模；Q：為 DSL 市場規模。

HHI_{inter} 的計算方式如下：

$$HHI_{inter}(m) = \sum_{j=1}^m \frac{Q_j^2}{BB^2} ;$$

m：寬頻技術種類；Q：寬頻技術的市場規模；BB：為總體寬頻市場規模。

HHI_{intra} 及 HHI_{inter} 的數值均介於 0 與 1 之間。若 HHI_{intra} 接近 1 則代表 DSL 市場為獨占市場，由一家業者主導。若 HHI_{intra} 在 0.5 至 1 之間，則代表市場為寡占市場，由少數業者把持。當 HHI_{intra} 愈接近 0，則愈接近

競爭市場，代表業者不僅數量充足，且未出現少數獨大的失衡狀態。若 HHI_{inter} 接近 1 則代表寬頻市場中，只有一種技術獨大；若 HHI_{inter} 在 0.5 至 1 之間，則代表跨平台市場僅由少數技術把持。當 HHI_{inter} 愈接近 0，則愈接近競爭市場，代表不僅各種寬頻技術在市場中百花齊放，而且均有重要的市占率。

因變數：DSL 多元化

DSL 多元化指的是 DSL 商品特色的多元化程度。特色指的是透過快樂訂價法取得的 DSL 商品特色，例如：上傳速率、下載速率、電子郵件帳號數量、浮動與固定 IP 數量等。此外，由於愈來愈多業者因為寬頻事業管制的鬆綁或取消，推出二合一、三合一，甚至四合一的搭售服務，搭售內容包含傳統電話、IP 電話、IPTV 等，這些服務也視為多元化的來源。

而多元化的衡量則是參考生物學中物種多元化的觀念與計算方式。物種多元化在生物學的意義是指在某個給定的地理區域內，生物種類的豐富程度 (richness)，此外，該衡量方式也顧及種類的均衡 (equivalence)；種類的均衡是指種類的相對數量是否相當而未失衡。本研究以 Simpson Index 為多元化的衡量指標，其計算方式如下：

$$D = \frac{\sum_{i=1}^s n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} ;$$

s 為給定區域內物種的種類，在本研究則修改為在某國某個時期，DSL 某項特色的類別數目，例如：在上傳速率中，共有 512 Kbps、1024 Kbps、2048 Kbps 共三類，則 $s=3$ 。

n_i 為某類別的生物數量，應用在本研究則為某類 DSL 特色的產品數量，例如：共有四種上傳速率皆為 512 Kbps 的產品，則 $n_i=4$ 。

N 為該區域該時間點，物種數量之和，應用在本研究則為某項 DSL 特色的產品種類，例如：在上傳速率中，共有 512 Kbps 產品四種，1024 Kbps 產品三種，2048 Kbps 產品六種，合計有十三種，則 $N=13$ 。

D 值的計算結果應會介於 0 與 1 之間，但由於原始公式在 $D=0$ 時代表物種多樣性為無限大；而當 $D=1$ 時，物種多樣性為 0，與平時觀念認為多樣性愈多，D 值愈大相左，因此實際使用時，會以 $1-D$ 或是 $1/D$ 取代，本研究採取 $1-D$ 為 Simpson Index，即 $1-D$ 的值愈接近 0，DSL 該項特色的多元化愈低； $1-D$ 值愈接近 1，DSL 該項特色的多元化愈高。

DSL 多元化變數共有五種，分別是上傳速率 (Upstream DI)、下載速率 (Downstream DI)、電子郵件 (Email DI)、IP 位址 (IP DI)、及搭售服務 (Bundled DI)。而在搭售服務多元化中，只要標明為 Bundled 計價，且包含 DSL 上網以外的項目，一概視為搭售服務，其中可能涵蓋的項目有 Mobile、Fixed Telephone、VoIP、IPTV、VoD 共五種。

控制變數：年代

由於 DSL 多元化可能隨著時間變化，為控制此變動，納入各個樣本來源的年代，以控制其對 DSL 多元化的影響。由於本研究的樣本年代為 2005、2006、及 2007 年，因此以這 2005 年為基準，後兩年為 dummy variable，設為控制變數。

第三節 研究結果

表 6-2 列出因變數及自變數的平均數、標準差、以及變數之間的相關性。由上傳速率與下載速率多元化的平均數及標準差，顯示此兩種多元化並未有大幅度的改變，而且由平均值高達 0.70，顯示速率多元化已經高度發展。因此未來此操作多元化的空間也不大。在電子郵件帳號數量、IP 數量與 Bundled 多元化則出現標準差大於平均數的狀況，顯示三項多元化在各國發展有相當差異。此外，除電子郵件多元化，其餘四個因變數與自變數均有顯著相關，而且自變數的共線性均在可接受的程度（未超過 0.5）。

為了解因變數多元化，本研究再利用各年度因變數的平均數、標準差、

及最高與最低值，呈現各因變數的逐年變化（見圖 6-2）。在上傳速率多元化，有逐年收斂，意即各國的多元化差距逐漸接近。在下载速率多元化，則呈現逐年發散，顯示各國 DSL 的下載速率並不相近，反而因為各國基礎建設差距，導致差異益加明顯。在電子郵件數量的多元化部份，由 2005 年至 2007 年的上下兩條趨勢線皆趨於平緩，顯示其多元化並未有大幅度的變動。而且，電子郵件數量的提供並不會顯著增加 DSL 業者的經營成本負擔，因此，這部份的變動並不高。在 IP 數量多元化部份，由多元化的上趨勢線逐年減少，顯示業者在 IP 數量多元化的使用已經逐漸節制，而且由於 IP 資源有限，業者雖然在初期會以多種 IP 組合招攬用戶，但當用戶增加後，面臨資源有限的壓力，勢必縮減 IP，因此 2005 年至 2007 年的 IP 多元化趨勢線在下端沒有任何變化，但在多元化的上端卻開始下降的現象。在 Bundled 應用部份，由 2005 至 2007 趨勢線及平均值逐漸升高，顯示多元化逐年增加，但是，多元化趨勢線的底部卻沒有呈上升趨勢，似乎各國的 Bundled 多元化逐年拉開，所以造成 2007 年的 2 個標準差形成的紅色方塊比 2005 年的更長。

表 6-2 平均數、標準差、及相關係數^a

變數	Me	s.d.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 上傳多元化	0.73	0.18									
2 下載多元化	0.86	0.09	.37								
3 電郵多元化	0.50	0.27	-.32	-.23							
4 IP 多元化	0.15	0.20	.42*	.07	.27						
5 Bundled 多元化	0.27	0.26	.18	-.26	.10	-.22					
6 HHI_{intra}	0.48	0.17	-.06	.41*	-.30	-.37	-.16				
7 HHI_{inter}	0.70	0.18	-.21	.14	-.09	-.63**	.11	.49**			
8 零售	0.21	0.20	.40*	.29	-.37	.11	.18	.03	-.26		
9 批發	0.10	0.15	-.30	-.35	.17	-.02	.17	-.33	-.05	.41*	
10 LLU 販售	0.16	0.07	.21	.21	-.12	-.44*	.46*	.40*	.45*	.06	-.33

^a 樣本數 = 27* $p < .05$; ** $p < .01$

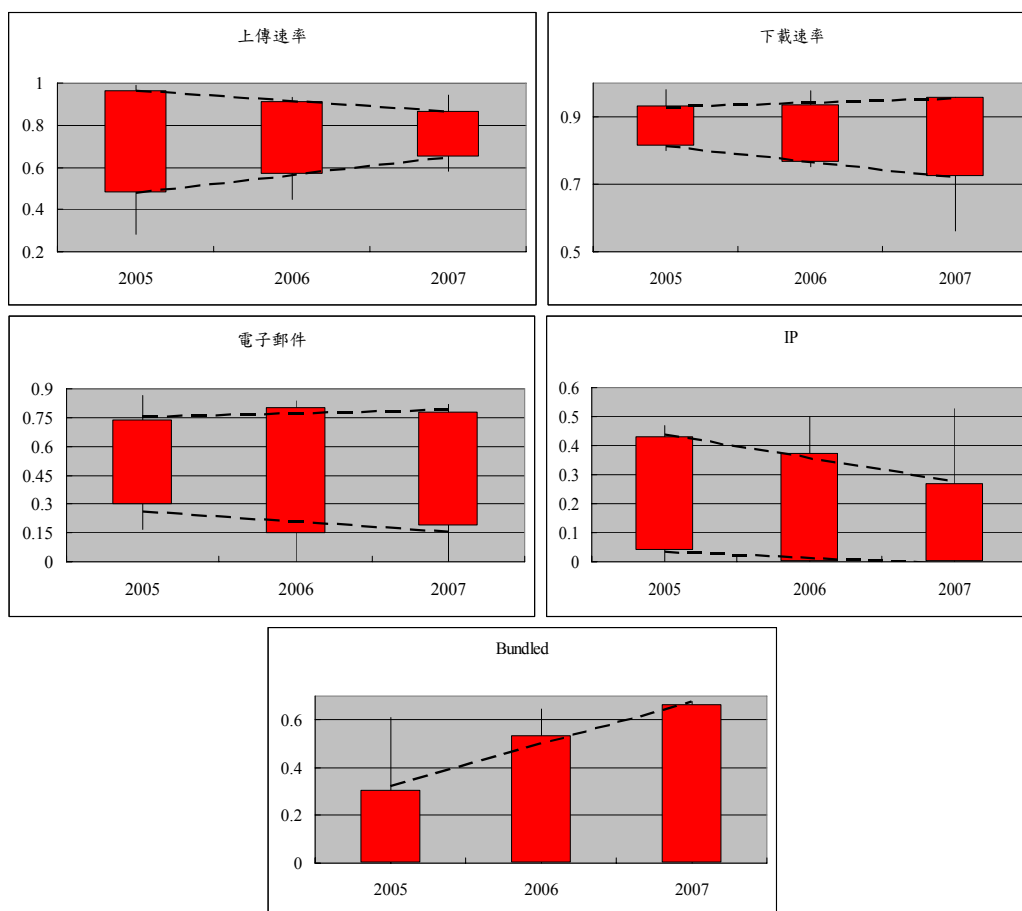


圖 6-2 因變數多元化趨勢圖

在說明因變數的資料趨勢後，本研究將以迴歸分析測試研究模式中所提出的三項假說。本研究模式是典型的中介變數模型。中介效果的檢驗，可以透過三階段迴歸式判別，稱為三階段程序（three-stage procedure）(Collins & Smith, 2006)。三階段程序是以先後次序進行三項迴歸分析，首先以中介變數為 Y，以自變數為 X，進行第一次迴歸分析；接著以自變數為 X，因變數為 Y，進行第二次迴歸分析；最後則把自變數與中介變數皆視為 X，以因變數為 Y，進行第三次迴歸分析 (Baron & Kenny, 1986)。Baron & Kenny 指出每階段的 X 項係數必須檢測其顯著性，因此不能使用逐步迴歸 (stepwise regression)，也不用計算部份相關。Hair, Anderson, Ththam, & Black (1998) 也指出若是 Confirmatory Regression Model，則必須將所有自變數均納入迴歸方程式中，而不必使用逐步迴歸。Baron & Kenny 指出中介效果的存在必須滿足三項條件。首先，在第一階段迴歸方程式中，自變

數須影響中介變數。在第二階段迴歸方程式中，自變數須影響因變數。最後，在第三階段迴歸方程式中，中介變數須影響因變數，而且自變數在此階段的係數必須小於第二階段的係數。Baron & Kenny 也提醒由於所有變數皆可進入迴歸方程式，如果自變數與中介變數的相關性過高，可能導致在第三階段迴歸方程式產生共線性問題，進而減少該階段 X 項係數的檢定力。為解決此問題，除注意第三階段迴歸式的 X 項係數是否顯著外，還必須注意其與第二階段係數的比較。例如：可能自變數在單獨估計對因變數的影響時，其係數雖小卻顯著，但當與中介變數一起估計時，卻出現自變數的係數增加，卻不顯著，這即為共線性所造成的狀況 (Baron & Kenny, 1986)。

本研究即根據 Baron & Kenny (1986) 的三階段程序進行 DSL 多元化的分析。首先針對假說一進行檢驗，在控制時間變數後，由表 6-3 的模式 1 可以發現控制變數對業內競爭並無顯著影響。在模式 2 則發現 LLU 政策所導致的販售與業內競爭無關。因此，假說一在業內競爭部份不顯著。在模式 3 顯示控制變數對跨平台競爭的影響並不顯著，在模式 4 則顯示零售導致跨平台競爭加劇 ($\beta = -.42, p < .05$)，但是 LLU 的販售方式則會抵消跨平台競爭 ($\beta = .60, p < .01$)。因此，假說一：LLU 政策會影響跨平台競爭為顯著。不過值得注意的是既有販售方式有利跨平台競爭，LLU 的販售方式反而不利跨平台競爭。此外，在 Baron & Kenny (1986) 的三階段程序中，由於零售與 LLU 販售對跨平台競爭的係數皆顯著，因此滿足階段一的標準。

表 6-3 影響市場競爭的迴歸分析結果

變數	業內競爭		跨平台競爭	
	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4
2006 年	-.16	-.21	.01	-.04
2007 年	-.21	-.30	.01	-.08
零售		.13		-.42*
批發		-.28		.31
LLU 販售		.35		.60**
R^2	.04	.28	.00	.36
ΔR^2	.04	.24	.00	.36
F	.45	1.67	.01	2.37

係數為標準化係數

* $p < .05$

** $p < .01$

接著分析 DSL 多元化的關係，首先對上傳速率多元化進行迴歸分析，如表 6-4 模式 1 顯示，上傳速率多元化與控制變數的關係並不顯著。模式 2 顯示上傳速率多元化與零售 ($\beta = .64, p < .01$) 及批發 ($\beta = -.57, p < .05$) 有顯著關係。模式 3 則顯示上傳速率多元化與新增加的市場競爭變數並不具有顯著關係，但零售與批發的係數雖然顯著，卻大於模式 2 中的係數，不符合 Baron & Kenny (1986) 三階段程序中對階段三的要求。因此，LLU 政策透過市場競爭，再影響上傳速率多元化的中介效果並不顯著，所以，在上傳速率多元化部份，假說二顯著，但是假說三不顯著。

表 6-4 影響上傳速率多元化的迴歸分析結果

變數	上傳速率多元化		
	模式 1	模式 2	模式 3
2006 年	-.02	-.05	-.14
2007 年	.10	.05	-.07
零售		.64**	.75**
批發		-.57*	-.73*
LLU 販售		-.02	.04
HHI _{intra}			-.43
HHI _{inter}			.14
R^2	.01	.43	.53
ΔR^2	.01	.42	.10
F	.14	3.15*	3.05*

係數為標準化係數

* $p < .05$

** $p < .01$

在下載速率多元化部份，表 6-5 模式 1 顯示控制變數對下載速率多元化的影響並不顯著。模式 2 顯示下載速率多元化與零售 ($\beta = .52, p < .05$)、批發 ($\beta = -.57, p < .05$) 有顯著關係；模式 3 零售與批發依然與下載速率多元化有顯著關係，但是市場競爭的係數並不顯著，因此下載速率多元化與市場競爭無關。此外，在模式 3 中零售與批發的係數顯然大於模式 2 係數，違反 Baron & Kenny (1986) 三階段程序中對階段三的要求。這顯示 LLU 政策透過市場競爭，再影響下載速率多元化的中介效果並不顯著。因此，在下載速率多元化部份，假說二顯著，但假說三不顯著。

表 6-5 影響下載速率多元化的迴歸分析結果

變數	下載速率多元化		
	模式 1	模式 2	模式 3
2006 年	-.11	-.15	-.12
2007 年	.18	-.23	-.19
零售		.53*	.66**
批發		-.57*	-.66*
LLU 販售		.02	-.19
HHI _{intra}			.06
HHI _{inter}			.33
R^2	.02	.39	.48
ΔR^2	.02	.37	.09
F	.31	2.69*	2.48

係數為標準化係數

* $p < .05$

** $p < .01$

在電子郵件多元化部份，由表 6-6 的模式 1 顯示控制變數與電子郵件多元化並不具有顯著關係。模式 2 顯示電子郵件多元化與零售 ($\beta = -.53$, $p < .05$) 及批發 ($\beta = .40$, $p < .05$) 有顯著關係，由模式 3 則顯示與市場競爭無關。此外，在模式 3 中零售與批發的係數顯然大於模式 2 係數，違反 Baron & Kenny (1986) 三階段程序中對階段三的要求。這顯示 LLU 政策透過市場競爭，再影響電子郵件多元化的中介效果並不顯著。因此，在電子郵件多元化部份，假說二顯著，但假說三則不顯著。

表 6-6 影響電子郵件多元化的迴歸分析結果

變數	電子郵件多元化		
	模式 1	模式 2	模式 3
2006 年	-.03	-.01	-.04
2007 年	-.06	-.04	.09
零售		-.53*	-.65*
批發		.40*	.47
LLU 販售		.05	.27
HHI _{intra}			-.09
HHI _{inter}			-.31
R^2	.00	.26	.35
ΔR^2	.00	.26	.09
F	.04	1.47	1.45

係數為標準化係數

* $p < .05$

** $p < .01$

在 IP 多元化部份，由表 6-7 的模式 1 顯示控制變數與 IP 多元化沒有顯著關係。模式 2 顯示 IP 多元化與 LLU 販售有顯著負向關係 ($\beta = -.53$, $p < .05$)；在模式 3 加入市場競爭後，LLU 販售與 IP 多元化的關係雖然不顯著，但是其係數卻較模式 2 係數少 60%，除了 LLU 販售外，零售與批發的係數在模式 3 的係數均較模式 2 少 43% 及 16%，但由於市場競爭的係數都不顯著 (Collins & Smith, 2006)，因此，LLU 政策透過市場競爭，再影響 IP 多元化的中介效果不存在。因此，在 IP 多元化部份，僅假說二顯著。

表 6-7 影響 IP 多元化的迴歸分析結果

變數	IP 多元化		
	模式 1	模式 2	模式 3
2006 年	-.25	-.21	-.28
2007 年	-.35	-.27	-.38
零售		.28	.16
批發		-.32	-.27
LLU 販售		-.53*	-.21
HHI _{intra}			-.25
HHI _{inter}			-.38
R^2	.10	.35	.56
ΔR^2	.10	.25	.21
F	1.30	2.24	3.39*

係數為標準化係數

* $p < .05$

** $p < .01$

在 Bundled 多元化部份，由表 6-8 模式 1，顯示 2007 年開始大量出現 Bundled 多元化，在模式 2 則指出 Bundled 多元化與 LLU ($\beta = .49, p < .01$) 及批發有顯著關係 ($\beta = .37, p < .01$)。在模式 3 加入市場競爭後，Bundled 多元化與 LLU ($\beta = .59, p < .01$) 及控制變數 2007 年 ($\beta = .49, p < .05$) 呈現顯著關係，而批發與 Bundled 多元化的關係則不顯著，而且模式 3 中控制變數 2007 年及批發的係數均較模式 2 減少 10%，但由於 LLU 販售未同時減少，可能是因為共線性關係造成，所以 LLU 政策透過市場競爭影響 Bundled 多元化的中介效果並不存在。所以，在 Bundled 多元化部份，假說二顯著，但假說三則不顯著。

表 6-8 影響 Bundled 多元化的迴歸分析結果

變數	Bundled 多元化		
	模式 1	模式 2	模式 3
2006 年	.29	.24	.20
2007 年	.63**	.55**	.49*
零售		-.01	-.01
批發		.37**	.33
LLU 販售		.49**	.59**
HHI _{intra}			-.19
HHI _{inter}			-.06
R^2	.30	.55	.58
ΔR^2	.30	.25	.03
F	5.17*	5.12**	3.81**

係數為標準化係數

* p < .05

** p < .01

第七章. 結果分析與討論

第一節 結果與討論

本研究在第二部份的目的是闡述外在環境因素會影響 DSL 商品特性的多元化。因此，根據文獻整理出兩項外在因素：區域迴路開放政策與市場競爭後，再參考 Bauer (2006) 提出的經濟學模型，提出影響 DSL 多元化的研究模式。模型的發展首先是闡述迴路開放政策的的時空背景發展，再以政策成果：零售、批發、及 LLU 販售的消長為衡量指標，然後連結至市場競爭，與 DSL 商品多元化。多元化的衡量則以五種 DSL 商品的特色為主。整個模式的檢驗是以歐盟八國跟美國為樣本，時間涵蓋範圍由 2005 年至 2007 年。

由研究結果顯示，LLU 政策直接影響 DSL 多元化的部份涵蓋上傳、下載、電子郵件、IP、及 Bundled。但是，透過市場競爭，再影響 DSL 多元化的中介模式則不存在。由於 DSL 商品多元化的研究在過去並未有學者進行相關研究，卻可以發現常有媒體或研究機構將 LLU 政策的推動與 DSL 多元化連結 (Sonus, 2006)，鼓吹政府開放區域迴路。但是經濟學者對區域迴路開放的研究，則著重開放後短期與長期的利弊得失。因此，Bauer (2006) 的原始模式（見圖 5-2）即反應此傳統研究焦點。但是，本研究的重點是 DSL 商品多元化，這部份並無文獻可供參考，所以本論文代表在此方向之初探。

雖然是應用的 Bauer (2006) 的模式修改後推論於多元化，但是研究結果卻顯示只有 LLU 政策對 DSL 特色變數有影響。舊有販售方式：零售與批發，對上傳、下載、及電子郵件多元化有顯著的影響，LLU 販售僅對 IP 及 Bundled 多元化有顯著影響，這顯示一般認為 LLU 政策會大幅影響 DSL 多元化的看法過於空泛，因為結果顯示僅有 IP 位址及 Bundled 受其影響。而透過市場競爭再影響 DSL 多元化的結果並不存在，與之前其他領域的研

究結果相符 (Cave, 2006; Klapper, 2005; Waterman, 2007)。

LLU 政策中舊有販售項目對 DSL 的上傳與下載速率多元化影響高於 LLU 販售，可以由圖 6-2 的上傳與下載多元化在 2005 至 2007 年的平均值均高達 0.8 至 0.9，顯示舊有販售模式已經將此兩項多元化發揮到極致，近年逐漸增加的 LLU 販售要提高 DSL 在上傳及下載速率的多元化並不容易。而且由於零售是既有業者直接出售給終端用戶的模式，其對上下傳速率多元化的正向影響，顯示上傳與下載多元化是由既有業者掌控。再由批發販售與上下傳速率多元化的負向關係，顯示當批發販售增加時，新進業者逐漸為用戶所接受，既有業者為求反制，可能會在批售的 DSL 限制上傳與下載速率。

在電子郵件多元化部份，LLU 政策中零售的影響為顯著負向，批發販售則為顯著正向，與上傳/下載多元化的關係相反，顯示既有業者並不視電子郵件為 DSL 商品差異化的方法，但新進業者持相反立場。以美國為例，Covad、Speakeasy.net、Earthlink 等 ISP 所提供的電子郵件數量及變化就多於既有業者，如 SBC、Bellsouth 等。但由於電子郵件數量在既有業者急起直追後，其業者之間的差異逐漸縮小，所以其多元化將逐年減少。

在 IP 多元化部份，LLU 販售對 IP 多元化有負向顯著影響，而且 LLU 政策可以透過市場競爭影響 IP 多元化。由圖 6-2 顯示 IP 多元化逐年下修，顯示業者在 IP 數量配發的控管趨於保守，但為滿足多人同時上網的需求，除了給予多個浮動 IP 外，最佳的方式是提供可配發浮動 IP 的終端設備以取代傳統的 DSL 數據機。此舉不僅解決 IP 位址數量有限的窘境，更能解開 IP 數量緊盯 DSL 價格的現象。但是，並非所有業者皆會升級用戶終端設備，唯有感受到 IP 數量控管已經迫在眉睫的業者才會開始行動。以 LLU 販售比例最高的法國為例，在 2005 年新進業者 Free 就開始提供用戶升級終端設備為 ethernet modem，甚至還自行開發集合影音、網路電話、寬頻上網於一機的 Freebox (Point-topic, 2005)，反觀既有業者 France Telecom 則一直到 2006 年底才開始提供僅具寬頻上網功能的 ethernet modem 給用戶

(Point-topic, 2007a)。所以，LLU 販售比例提高，讓新進業者有機會將線路管理權延伸至用戶端設備，藉由設備功能的提升，一併解決用戶多人同時上網的需求及 IP 位址數量不足的困擾。因此，LLU 販售的增加將減少 IP 數量多元化的趨勢。而且在市場競爭的壓力下，更能迫使既有業者跟進，將用戶的終端設備升級，一舉解決因 IP 供給不足造成無法多人同時上網的問題，所以也會減少 IP 多元化的趨勢。

此外，研究也結果顯示批發販售與 LLU 販售均對 Bundle 多元化部份有顯著正向影響，代表在新進業者取得線路主導權後，更積極以 Bundle 多元化與其他業者的商品區隔。但是，批發販售與 LLU 販售究竟影響 Bundle 多元化項目中的那一種？如果影響的是固接式電話、行動電話與 DSL 合併，但不影響 IPTV、VoIP、或是 VOD，則顯示這兩種販售模式並未發揮使新進業者在其上加入新技術或新服務的預期功用，亦即對寬頻服務未來發展不具影響性。因此，必須再深入分析兩種販售對 VoIP、VoD 及 IPTV 的影響。由於 VoD 在所收集的資料中，所有業者均以單次計費方式供應，顯示 VoD 為增值服務，而非基本服務，因此，至 2007 年第一季，仍未有業者將 VoD 收費改成固定月費模式，因此本研究僅分析 Bundle 中 Fixed Telephone、VoIP、IPTV 與批發販售及 LLU 販售的關係。由於 Bundled 多元化的分析已排除市場競爭的影響，因此，僅納入兩個控制變數及批發及 LLU 販售共四項變數。由表 7-1 顯示控制變數對固接式電話有顯著正向影響，代表在 2007 年，既有業者可能眼見 VoIP 逐漸侵蝕固接電話市場，逐漸開放傳統固接電話市場，因此，原本受限於既有業者，只能取得 DSL 頻寬的批發販售，也逐漸可以取得 LLU 販售獨享的語音頻寬。此外，批發販售與 LLU 販售對 VoIP 沒有顯著影響，由於 VoIP 並不需升級現有的網路及用戶終端設備，因此，用戶僅需耳機麥克風，或是自備低於二十美元的網路電話機，即可使用，所以不論既有業者或是新進業者均無法透過網路或是終端設備，取得絕對優勢。因此，批發販售與 LLU 販售對 VoIP 並無顯著關係。

表 7-1 批發販售與 LLU 販售對 Bundle 的影響

變數	固接式電話		VoIP		IPTV	
	模式 1	模式 2	模式 1	模式 2	模式 1	模式 2
2006 年	.19	.15	.25	.21	.01	-.03
2007 年	.60**	.52**	.29	.22	.27	.19
批發		.41*		-.08		.41*
LLU 販售		.49**		.30		.50*
R^2	.28	.55	.07	.18	.07	.34
ΔR^2	.28	.27	.07	.11	.07	.27
F	4.66*	6.71**	.94	1.23	.88	2.87*

係數為標準化係數

* p < .05

** p < .01

批發及 LLU 販售對 IPTV 則有顯著正向關係。這意味隨著新進業者市占的擴大，將有利於 IPTV 的發展。原因在於 IPTV 發展最關鍵的問題是網路品質與用戶端設施 (Point-topic, 2006b)，DSL 業者若想與纜線業者在 TV 領域抗衡，除非 DSL 速度夠快，讓影響觀看品質的 IP 串流才能穩定不中斷，還必須更換終端用戶的接收設備 (Set top box)，用戶才能以電視機播放。以基本功能的接收設備為例，其成本已達 100 美元 (Point-topic, 2006b)，業者必須要有免費贈送或是月租的預期心理。因此，LLU 販售會影響 IPTV 並不令人意外，但是批發販售對 IPTV 的顯著正向影響，則是另一項耐人尋味的現象，可能是既有業者為減少具合作關係的新進業者在基礎建設投資，透過 IPTV 方案的提供，讓已結盟新進業者很快上線提供自有品牌的 IPTV，但此種方式具有排他性，不利於其他業者。以法國為例，新進業者例如：Free、Neuf Cegetel、Telecom Italia France，均是以 LLU 販售方式取得 DSL，然後再以領先既有業者 French Telecom 半年左右的時間，於 2006 年 Q2 推出含 IPTV 的 Bundle 服務 (Point-topic, 2006a)。French Telecom 除了自己零售外，則是透過合作夥伴 Club Internet、Dixinet、Easyconnect、Ht Net 等業者，及其子公司 Wanadoo 以批發販售方式，於 2006 年 Q4 推出以 French Telecom 為品牌的 IPTV (Point-topic, 2007a)，因此與 French Telecom 有合作關係的新進業者才能在無法控制線路品質及用

戶終端設備的情況下，順利進入 IPTV 市場。這顯示當一項新興服務商機誘人時，LLU 販售並未讓新進業者的時間優勢持續太久，既有業者會挾帶著龐大資源及結盟業者積極搶進，所以 LLU 販售及批發販售才會顯著影響 IPTV 的發展。經由 Bundle 多元化的深入分析，解釋控制變數 2007 與 Bundle 多元化的顯著關係，是源自於固接式電話的影響；批發販售與 LLU 販售對 Bundle 多元化的顯著影響則是源自於固接式電話及 IPTV。

結果顯示影響 DSL 多元化的因素主要是區域迴路開放政策，原本預期的市場競爭因素，並未產生影響。此外，區域迴路開放政策透過市場競爭再影響 DSL 多元化的中介效果並不存在。而在區域迴路開放政策導致的販售方式中，零售與批發主要是影響 DSL 最基本的功能要求：上下傳速率，以及電子郵件多元化；LLU 販售則影響 IP 多元化，上述四項皆是針對 DSL 商品過去特性；但能影響 DSL 未來價值特性的 Bundle 多元化，僅有批發販售與 LLU 販售，而且 LLU 販售對 Bundled 多元化的影響可能在批發販售之前，這與本研究的眼光相符，但這種時間優勢未必能長期持續，可能在半年後就被迎頭趕上。如何持續推陳出新，並留住用戶才是 DSL 業者另一項重要的課題。

最後，有一項雖然非本研究重點但值得觀察的是 LLU 政策與市場競爭的關係。LLU 政策所導致的 LLU 販售似乎有助於寬頻科技朝少數技術集中。由表 7-2 顯示，LLU 販售比例最高的法國，自 2005 年至 2007 年，其 DSL 占寬頻科技市場達 94% 以上；其次為德國，其 DSL 占寬頻科技市場達 97%；而原本 LLU 販售比例最低的英國，自 2005 年至 2007 年 LLU 販售比例由 1% 成長至 9%，其 DSL 在寬頻科技市場比率則由 72% 成長至 77%。因此，LLU 政策的推行有利於 DSL 市占率的提升，同時也會造成其他寬頻科技，如 cable modem 市占率的下滑。

表 7-2 LLU 販售趨勢與 DSL 市占率變化

國家	LLU 販售比例 (%)		DSL 市占率 (%)	
	2005 年 ^a	2007 年 ^b	2005 年 ^a	2007 年 ^b
芬蘭	18	22	86	86
法國	28	28	94	95
德國	20	27	97	96
義大利	11	18	94	95
挪威	9	10	84	83
荷蘭	17	17	60	60
瑞典	19	21	64	65
英國	1	9	72	77
美國	11	9	43	44 ^c

^a 為 2005 年 Q3 資料

^b 為 2007 年 Q1 資料

^c 為 2006 年 Q4 資料

資料來源：本研究整理

由研究結果顯示政策確實會影響 DSL 特色，當 DSL 特色變動後，原本由快樂定價法找出的特色與價格的關係式中的特色也會隨之變動，因此政策會間接改變 DSL 價格。

第二節 結果限制

本研究的結果與實務相對照，有幾大限制：

是樣本來源的限制。由於樣本來源是歐盟 DSL 施行比率較高的國家，因此結論是否適用其他地區，必須與樣本國政策進行比較。由於歐盟的區域迴路政策對其成員國有約束力，會員國因國內政策抵觸迴路開放政策的情況可以減至最低，所以政策的施行成果對 DSL 商品影響具有一致性。

- 其次，是變數衡量限制，由於本研究的區域迴路開放是衡量政策施行的成果，與一般經濟學模型中採用的價格不同，雖然政策會影響價格，且依業者成本最小化的觀點，價格最划算的販售方式，其銷售量必然大於其他販售方式，此種代理變數的做法，仍與真實的價格變數有些落差，因此，若能取得逐季的價格，應有助於釐清 Bauer (2006) 提出的模型應用於本研究時市場競爭不存在的問題。

2. 時間限制，樣本來源為三年資料量，雖然研究結果顯示，時間因素對大部份 DSL 多元化並不具攸關性，但由於九國三年資料量僅有二十七筆，雖然符合迴歸中自變數與資料量為 1 比 5 的最低標準，但仍未達建議標準（1：15 至 1：20），因此隨著未來資料逐漸累積，不僅可以克服資料量較少的問題，也能一舉解決因樣本數不多，對研究結果僅適用樣本，而無法概化的隱憂 (Hair et al., 1998)。
3. 政策與價格之間的直接影響難以建立。政策的衡量是以國或市場為單位，DSL 多元化是以市場為單位，而 DSL 特色及價格是以產品為單位。當三者之間的衡量單位不同，代表三者的資料收集單位有異，無法直接分析，就必須尋找建立彼此關係的邏輯，這是本研究最困難之處。過去文獻常研究政策與寬頻普及率的關係，因為資料的收集單位皆為國家，處理方便。但是，政策不會直接影響普及率，應是先影響產品，再影響價格，然後經過用戶的消費過程，再製造出原本想要衡量的普及率。但由環境變數要聚焦至產品，其困難性就在衡量單位，因此，本研究結果無法直線式呈現最完美的政策與價格影響模式，也是必然的缺憾。

第三節 未來研究

在未來研究，有兩大方向，可以與本研究銜接。

1. IPTV 發展因素的探討。本研究僅將 IPTV 視為 DSL 多元化發展之一，並未深入分析 IPTV 發展的由來。但是，DSL 業者卻視 IPTV 為必打的戰役，因為 IPTV 具有互動性、跨國性、且更重要的是可擴大 DSL 業者的固有市場。IPTV 發展最快速的國家之一是韓國，Shin (2007) 認為影響韓國 IPTV 主要因素為產品本身的特色（及時、互動、加值，相容性等）、成本、人口素質、政府的干預（供應端與需求端）、政府對大企業（chaebol，或譯為財閥）的支持態度等，但是，實務導向的

Point-topic (2006b) 則認為網路品質及用戶終端設備成本、各國獨特市場條件（衛星與有線電視普及程度）、DSL 業者價格戰的空間、IPTV 串流訊號與既有電視結合的服務問題、未來的技術未定論，皆可能影響 IPTV 的發展。因此，一項項探討並分析，建立利害關係架構，是可行的研究方向。

2. DSL 業者在面對毛利率下滑的寬頻市場，如何留住用戶？這部份研究並不容易，因為業者為了吸引新用戶，其促銷手法已經由原本與 DSL 商品具互補性的商品或服務（例如：無線路由器、筆記型電腦、讀卡機等），延伸至異業結盟的商品或服務（例如：旅遊或購物禮券），林林總總的促銷，已經摧毀既有顧客的忠誠度。但此種促銷方式究竟是驅逐顧客或是招徠顧客？是否存在讓 DSL 業者纏住用戶的好方法？其實 BT 將固接電話、行動電話、寬頻服務整合為家庭通訊服務的中樞，或是美國 Verizon 推出的 iobi home，都可能是未來研究方向之一。

參考文獻

- ACI-FIND. (2004a). The number of xDSL subscribers reaches over 3 millions.
Retrieved April 26, 2005, from http://www.find.org.tw/0105/howmany/howmany_disp.asp?id=89
- ACI-FIND. (2004b). Taiwan's broadband status quo for household market Retrieved April 7, 2005, from http://www.find.org.tw/0105/howmany/howmany_disp.asp?id=91
- Allison, K., & Garrahan, M. (2008, January 21). Digital delivery breaks out of bit-part film role. *Financial Times*, p. 15.
- Angwin, J. (2005, June 8). AOL's plan to move content to free site is a risky reversal. *Wall Street Journal*, p. 1.
- AT&T et.al. v Iowa Utilities Board et.al. (U.S. Spreme Coiurt 1999).
- Baltas, G., & Freeman, J. (2001). Hedonic price methods and the structure of high-technology industrial markets: an empirical analysis. *Industrial Marketing Management*, 30, 599-607.
- Baranes, E., & Bourreau, M. (2005). An economist's guide to local loop unbundling. *Communications and Strategies*(57), 13-31.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychology research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology* 51(6), 1173-1182.
- Basu, A., Mazumdar, T., & Raj, S. P. (2003). Indirect network externality effects on product attributes. *Marketing Science*, 22(2), 209-221.
- Bauer, J. M. (2005). Unbundling policy in the United States. *Communications &*

- Strategies*(57), 59-82.
- Bauer, J. M. (2006). From static efficiency to innovation focus: The turnaround of U.S. unbundling policy. In P. Baake & B. Preissl (Eds.), *Local loop unbundling and bitstream access: regulatory practice in Europe and the U.S.* (pp. 150-175). Berlin: Deutsches Institute fur Wirtschaftsforschung.
- Benkard, C. L., & Bajari, P. (2005). Hedonic price indexes with unobserved product characteristics, and application to personal computer. *Journal of Business & Economic Statistics*, 23(1), 61-75.
- Berndt, E. R. (1991). The measurement of quality change: constructing a hedonic price index for computers using multiple regression methods. In *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary* (pp. 127-131). New York, NY: Addison-Wesley.
- Bertolucci, J. (2005). CNET editor's review for SBC Yahoo DSL. Retrieved November 15, 2005, from http://reviews-zdnet.com.com/SBC_Yahoo_DSL/4505-6539_16-31533949-2.html
- Bijl, P. W. J. d., & Peitz, M. (2005). Local loop unbundling in Europe: Experience, prospects and policy challenges. *Communications and Strategies*(57), 33-57.
- Blood, D. O., & Ngiam, K.-M. (2008). A focus on filters: latest developments in MGM v. Grokster. *Intellectual Property & Technology Law Journal*, 20(2), 7-12.
- Borg, K. (1997). Busy signal becomes new Internet anthem. *Computer Technology Review*, 17(6), 1-3.
- Boulding, W., & Purohit, D. (1996). The price of safety. *Journal of Consumer Research*, 23(1), 12-25.
- Bourreau, M., & Dogan, P. (2005). Unbundling the local loop. *European Economic Review*, 49, 173-199.

- Brynjolfsson, E., & Kemerer, C. F. (1996). Network externalities in microcomputer software: An econometric analysis of the spreadsheet market. *Management Science*, 42(12), 1627-1647.
- Carroll, S. (2003). Choices, choices ; surprisingly, given all the hype surrounding broadband, not everyone who gets it finds it worthwhile. *PC Magazine*, 22(2), 84.
- Cathey, J. M., & Wiggins, C. E. (2002). Broadband: new speeds, new risks. *Strategic Finance*, 83(9), 38-43.
- Cava-Ferreruela, I., & Alabau-Munoz, A. (2006). Broadband policy assessment: A cross-national empirical analysis. *Telecommunications Policy*, 30(8-9), 445-463.
- Cave, M. (2006). Encouraging infrastructure competition via the ladder of investment. *Telecommunications Policy*, 30(3,4), 223-237.
- Cavusoglu, H., & Raghunathan, S. (2007). Selecting a customization strategy under competition: Mass customization, targeted mass customization, and product proliferation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(1), 12-28.
- Chaffraix, K. (2005). Bye-bye dial-up: broadband ubiquity chugging right along. *TechWeb*, 1.
- Cole, R., Chen, Y. C., Barquin-Stolleman, J. A., Dulberger, E., Helvacian, N., & Hodge, J. H. (1986). Quality-adjusted price indexes for computer processors and selected peripheral equipment. *Survey of Current Business*, 66(1), 41-50.
- Collins, C. J., & Smith, K. G. (2006). Knowledge exchange and combination: The role of human resource practices in the performance of high-technology firms. *Academy of Management Journal*, 49(3), 544-580.
- Court, A. T. (1939). Hedonic price indexes with automotive example. In *The Dynamics of Automobile Demand* (pp. 99-117). Detroit, MI: General Motors.

- Covad Co. v. FCC, No. 05-1095 (D.C. Cir. 2006).
- CSTB. (2002a). Broadband policy and regulation. In *Broadband: bring home the bits* (pp. 167-215). Washington, D.C.: National Academy Press.
- CSTB. (2002b). Technology options and economic factors. In *Broadband: bring home the bits* (pp. 120-166). Washington, D.C.: National Academy Press.
- Distaso, W., Lupi, P., & Manenti, F. M. (2006). Platform competition and broadband uptake: Theory and empirical evidence from the European Union. *Information Economics and Policy*, 18(1), 87-106.
- Dixit, A. K., & Stiglitz, J. E. (1977). Monopolistic competition and optimum product diversity. *American Economic Review*, 67, 297-308.
- Dowell, G. (2006). Product line strategies of new entrants in an established industry: Evidence from the US bicycle industry. *Strategic Management Journal*, 27(10), 959-979.
- Ein-Dor, P. (1985). Grosch's law re-revisited: CPU power and the cost of computation. *Communications of the ACM*, 28(2), 142-151.
- FCC. (1999). UNE Remand Order (Vol. 15 Fcc Rcd 3696, 3699): Federal Communications Commission.
- FCC. (2004). *Federal communications commission releases data on high-speed internet access services*. Washington, D. C.: Federal Communications Commission.
- FCC. (2005). *High-speed service for Internet access - status as December 31, 2004*. Washington, D. C.: Federal Communications Commission.
- Franzblau, A. N. (1958). *A primer of statistics for non-statisticians*. New York: Harcourt.

- Frieden, R. (2005). Lessons from broadband development in Canada, Japan, Korea and the United States. *Telecommunications Policy*, 29(8), 595-613.
- Gagnaire, M. (2003). Unbundling characteristics and alternative technologies. In *Broadband local loops for high-speed Internet access* (pp. 45-77). Norwood, MA: Artech House.
- Gallaughar, J. M., & Wang, Y.-M. (2002). Understanding network effects in software markets: evidence from web server pricing. *MIS Quarterly*, 26(4), 303-327.
- Gandal, N. (1994). Hedonic price indexes for spreadsheets and an empirical test for network externalities. *The Rand Journal of Economics*, 25(1), 160-170.
- Gaskin, J. E. (2004). *Broadband bible* (Desktop edition ed.): John Wiley & Sons.
- Gorp, A. F. v., Maitland, C. F., & Hanekop, H. (2006). The broadband Internet access market: The changing role of ISPs. *Telecommunications Policy*, 30(2), 96.
- Hair, J. F. J., Anderson, R. E., Ththam, R. L., & Black, W. C. (1998). Multiple regression analysis. In *Multivariate Data Analysis* (pp. 141-216). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Hancock, B. (2000). Home PC's targeted by hackers *Computers & Security*, 19(5), 387-388.
- Hearn, T. (2004). Broadband surges. *Multichannel News*, 25(37), 40.
- Horrigan, J. B., & Rainie, L. (2004, May 30). The broadband difference: how online Americans' behavior changes with high-speed Internet connections at home. Retrieved Oct. 12, 2005, from http://www.pewinternet.org/pdfs/PIP_Broadband_Report.pdf
- Huh, S., & Kwak, S.-J. (1997). The choice of functional form and variables in the hedonic price model in Seoul. *Urban Studies*, 34(7), 989-998.

- Hurlimann, A., & Suter, P. (2005). *The Arthur D. Little global broadband report 2005*. Zurich: Arthur D. Little.
- InfoCom. (2007, May 4). The UK still lags behind regarding local loop unbundling. Retrieved May 7, 2007, from http://www.infocom-de.com/pressarchives/press_040507.html
- Iowa Utilities Board v. FCC (8th Cir. 1997).
- Johnson, B. (2005, March 31). Online: Making up for lost time: The race to revolutionise Britain's broadband services has finally begun, which means better deals for customers. *The Guardian*, p. 24.
- Kang, Y. M. (1989). Computer hardware performance: Production and cost function analyses. *Communications of the ACM*, 32(5), 586-593.
- Kang, Y. M., & Ein-Dor, P. (1989). Comments on "Attributes of the performance of central processing units: A relative performance prediction model"--comment/reply. *Communications of the ACM*, 32(2), 256-259.
- Klapper, D. (2005). An econometric analysis of product variety impact on competitive market conduct in consumer goods markets. *OR Spectrum*, 27(4), 583-601.
- Lafrance, R., & Schembri, L. (2002). Purchasing-power parity: Definition, measurement, and interpretation. *Bank of Canada Review*, 27-33.
- Lancaster, K. (1990). The economics of product variety: A survey. *Marketing Science*, 9(3), 189-206.
- Lynch, B. D., Raghav, H., & Lin, W. T. (1990). Economic analysis of micorcomputer hardware. *Communications of the ACM*, 33(10), 119-129.
- Massey, D., & Jackson, B. (2005). Welcome to the bell system memorial. Retrieved January 1, 2006, from <http://www.bellsystemmemorial.com/index2.html>

- McGinity, M. (2002). Broadband to go. *Communications of the ACM*, 45(6), 21-24.
- Megbolugbe, I. F. (1989). A hedonic index model: the housing market of Jos, Nigeria. *Urban Studies*, 26, 486-494.
- Metz, C. (2004). ISPs; when it comes to broadband Internet service providers, familiarity is clearly breeding contempt. *PC Magazine*, 23(23), 118.
- Mueller, K., & Johnson, T. (2005a). *UK broadband market monitor*: Point Topic.
- Mueller, K., & Johnson, T. (2005b, September 20). World broadband statistics Q2 2005. Retrieved October 27, 2005, from <http://www.point-topic.com/content/Download/dslanalysis/world%20broadband%20statistics%20q2%202005.pdf>
- Mueller, K., & Johnson, T. (2005c). World broadband statistics Q3 2005. Retrieved December 27, 2005, from <http://www.point-topic.com/content/Download/dslanalysis/world%20broadband%20statistics%20q3%202005.pdf>
- Nerlove, M. (1995). Hedonic price functions and the measurement of preferences: The case of swedish wine consumers. *European Economic Review*, 39, 1697-1716.
- OECD. (2006). OECD broadband statistics to June 2006. Retrieved September 21, 2007, from http://www.oecd.org/document/9/0,2340,en_2649_34223_37529673_1_1_1_1,00.html#Data2005
- Ofcom. (2004a). *The communications market 2004*. London: Ofcom.
- Ofcom. (2004b, April 28). Strategic review of telecommunications - phase 1 consultation document. Retrieved April 9, 2007, from http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/telecoms_review1/telecoms_review/tcoms_rev.pdf
- Oh, S., Ahn, J., & Kim, B. (2003). Adoption of broadband Internet in Korea: The role of experience in building attitudes. *Journal of Information Technology*, 18(4),

267.

Openreach. (2006, December 18). Shared MPF. Retrieved April 26, 2007, from http://www.openreach.co.uk/orpg/pricing/llu/downloads/ORPL_LLUSmpf.htm

Openreach. (2007, February 9). Full MPF. Retrieved April 26, 2007, from http://www.openreach.co.uk/orpg/pricing/llu/downloads/ORPL_LLUMpf.htm

Orlikowski, W. J., & Iacono, C. S. (2001). Research commentary: Desperately seeking the "IT" in IT research--A call to theorizing the IT artifact. *Information Systems Research, 12*(2), 121-134.

OTA. (2007). *Telecommunications adjudicator update for February 2007*. London: OTA.

Parkin, M. (2003). Utility and demand. In *Economics* (pp. 149-166): Pearson Education.

Point-topic. (2005). *DSL worldwide directory (11th Edition)*. London: Point Topic.

Point-topic. (2006a). *DSL worldwide directory (12th Edition)*. London: Point Topic.

Point-topic. (2006b, December 13). IPTV. Retrieved September 16, 2007, from <http://point-topic.com/content/bmm/profiles/bmmiptv061212.htm>

Point-topic. (2007a). *Broadband worldwide directory (13th Edition)*. London: Point Topic.

Point-topic. (2007b). *Broadband worldwide directory (14th Edition)*. London: Point Topic.

Polykalas, S. E., & Vlachos, K. G. (2006). Broadband penetration and broadband competition: evidence and analysis in the EU market. *Info : the Journal of*

- Policy, Regulation and Strategy for Telecommunications, Information and Media*, 8(6), 15-31.
- Rao, H. R., & Lynch, B. D. (1993). Hedonic price analysis of workstation attributes. *Communications of the ACM*, 36(12), 95-102.
- Richardson, T. (2004, June 29). BT's DSL market share carries on falling. Retrieved July 31, 2007, from http://www.theregister.co.uk/2004/06/29/bt_dsl_share/
- Richtel, M., & Belson, K. (2005a, April 4). Increasingly, the Bells see their future on a screen. *New York Times*, p. C.4.
- Richtel, M., & Belson, K. (2005b, October 31). To battle the telephone giants, small Internet providers choose Wi-Fi as a weapon. *New York Times*, p. C.4.
- Riddel, M. (2001). A dynamic approach to estimating hedonic prices for environmental goods: an application to open space purchase. *Land Economics*, 77(4), 494-512.
- Robert, W. C., & Leonard, W. (2006). The failure of competitive entry into fixed-line telecommunications: Who is at fault? *Journal of Competition Law & Economics*, 2(1), 113-148.
- Sarrel, M. D. (2005). Network; many households that have multiple PCs and a single broadband connection already have home networks. *PC Magazine*, 24(1), 122.
- Sarrell, M. D. (2003). Networking ; if you have just one broadband connection for multiple PCs, why not network them? *PC Magazine*, 22(2), 84.
- Shin, D. H. (2007). Socio-technical analysis of IPTV: A case study of Korean IPTV. *Info: the Journal of Policy, Regulation and Strategy for Telecommunications, Information and Media*, 9(1), 65-79.
- Skouras, T., Avlonitis, G. J., & Indounas, K. A. (2005). Economics and marketing on pricing: How and why do they differ? *Journal of Product and Brand*

- Management*, 14(6), 362-374.
- Song, J.-A. (2004). South Korea top for online gaming. *Financial Times*, p. 19.
- Sonus. (2006). Local loop unbundling: White paper. Retrieved June 1, 2007, from http://www.sonusnet.com/contents/brochures/Local_Loop_Whitepaper.pdf
- Speta, J. B. (2000). Handicapping the race for the last mile: a critique of open access rules for open access rules for broadband platforms. *Yale Journal on Regulation*, 17(1), 39-91.
- Triplett, J. E. (1986). The economic interpretation of hedonic methods. *Survey of Current Business*, 66(1), 36-40.
- United States Telecom Association v. FCC (D.C. Cir. 2002).
- Uzumeri, M., & Sanderson, S. (1995). A framework for model and product family competition. *Research Policy*, 24, 583-607.
- Vanier, F. (2008). *Broadband tariff benchmark report: Q4 2007*. London: Point Topic.
- Waterman, D. (2007). The effects of technological change on the quality and variety of information products. *Economics of Innovation and New Technology*, 16(8), 587-594.
- Waugh, F. V. (1928). Quality factors influencing vegetable prices. *Journal of Farm Economics*, 10(2), 185-196.
- WEF. (2005). Global competitiveness report 2005-2006. Retrieved December 26, 2005, from http://www.weforum.org/pdf/Global_Competitiveness_Reports/Reports/GCR_05_06/Composition_of_the_Growth_Competitiveness_Index
- Whalley, J. (2006). Local loop unbundling and the strategic review of telecommunications in the United Kingdom. In P. Baake & B. Preissl (Eds.),

- Local loop unbundling and bitstream access: regulatory practice in Europe and the U.S.* (pp. 122-149). Berlin: Deutsches Institute für Wirtschaftsforschung.
- Wieland, K. (2005). Naked ambitions. *Telecommunications International*, 39(9), 34.
- Wray, R. (2004, November 19). BT to play fair or face break-up. *The Guardian*, p. 25.
- Wu, I. (2004). Canada, South Korea, Netherlands and Sweden: Regulatory implications of the convergence of telecommunications, broadcasting and Internet services. *Telecommunications Policy*, 28(1), 79-96.
- Zhang, M., & Tseng, M. M. (2007). A product and process modeling based approach to study cost implications of product variety in mass customization. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(1), 130-144.