

第二章 研究方法

第一節 研究架構

本研究從促成雙網整合的技術及市場因素出發，探討：

- 因市場需求而產生的雙網整合驅動力(「拉力」)，包括：
 - 有線電話逐漸被行動電話取代(FMS)
 - 行動電話電信業者希望降低客戶轉換率(Churn)
 - 電信業者增加收入的壓力
 - 消費者簡化通訊方式的需求
- 促成技術(Enabling Technologies)的發展(「推力」)，使雙網整合變成可能，包括：
 - 「網路電話」(VoIP: Voice over IP)技術的發展
 - 固接式寬頻連線的普及與無線寬頻技術的發展
 - 整合式手持通訊裝置之技術成熟與市場接受度高
- 標準的逐步建立，使所有相關業者有遊戲規則可供依循，以開發與建置網路設備，軟體與系統，與手持通訊裝置等
 - UMA (Unlicensed Mobile Access)
 - SIP (Session Initiation Protocol)
 - IMS (IP Multimedia Subsystem)

雙網整合使得電信產業生態改變，策略聯盟，合作，購併案件愈來愈多。「虛擬行動電話系統業者」(MVNO)，就是固網電信業因應雙網整合趨勢的一種回應方式。

另外，由於電信產業的需求，手機業者開始著手開發各式各樣符合雙網整合業界標準的雙網手機，如 UMA 手機，SIP Wi-Fi/Cellular 雙網手機等。

下圖為本研究之研究架構圖。

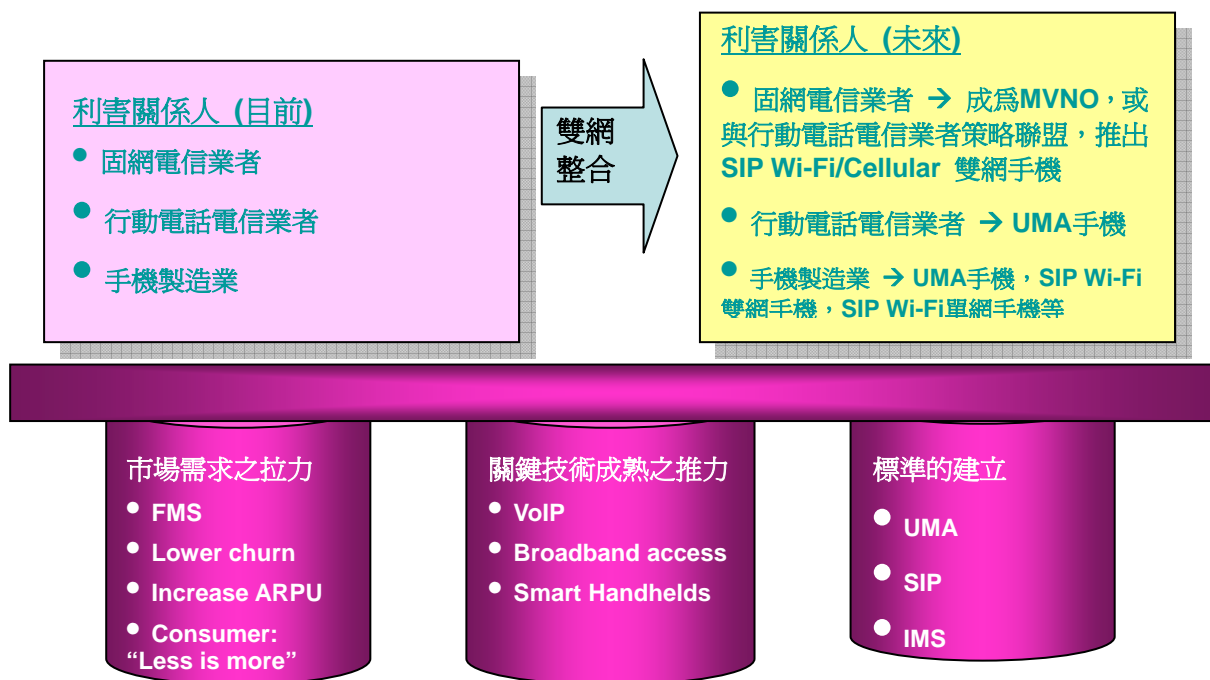


圖 2-1 研究架構

資料來源：本研究

第二節 資料蒐集來源

壹、初級資料

以下業者，因為需要雙網整合的手機，而走訪或電訪筆者所服務之公司。透過與它們的討論對話，可瞭解其對雙網整合趨勢與標準的看法，計劃中的雙網整合產品與服務，對應證本研究的假設與結論幫助甚大：

- 國內外固網電信業者，行動電話電信業者
 - 法國電信
 - 德國電信 (T-Com)
- PDA (Personal Digital Assistant)與手機產品廠商
 - 宏達國際電子公司
- 手機作業系統軟體廠商
 - Microsoft
- IP Telephony 設備製造商
 - Avaya
- UMA 軟硬體設備，CPU 製造商，WLAN Chip 製造商
 - Kineto
 - Philips
 - Marvel
- Codec (Compression and decompression), AEC (Acoustic Echo Cancellation), AES (Acoustic Echo Suppression)等語音壓縮技術，與回音消除技術之軟體開發廠商
 - eMuzed
 - SpiritDSP
 - ArcSoft
- VoIP Client 軟體開發廠商
 - Skype
 - fgMicrotec
 - CounterPath
 - HelloSoft
 - Longboard
 - PicoMobile

貳、次級資料: 文獻蒐集與探討

- 市場研究報告，資料來源包括：

- 資訊工業策進會市場情報中心(MIC)產業研究報告
- 拓璞產業研究所(Topology)報告
- Northstream/inCode 產業研究報告
- IDC 市場研究報告
- ABI Research 市場研究報告
- Analysys 市場研究報告
- Forrester Research 市場研究報告
- Canalys 市場研究報告
- MarketWatch 市場研究報告
- Frost & Sullivan 市場研究報告
- Jupiter Research 市場研究報告
- In-Stat 市場研究報告
- Point Topic 市場研究報告
- Infonetics Research 市場研究報告
- Business Communications Review 市場研究報告
- Ovum 市場研究報告
- LightReading, HeavyReading 市場研究報告
- Gartner Group 市場研究報告
- 各協會與標準制訂單位公佈之相關標準文件
 - FMCA (Fixed-Mobile Convergence Alliance)
 - Wi-Fi Alliance
 - IETF (Internet Engineering Task Force)
 - 3GPP (3rd Generation Partnership Project) & 3GPP2
 - IEEE (Institute for Electrical & Electronics Engineers)
- Wikipedia.com
- 各電信系統業者之財務報告，年度報告
 - 法國電信
 - 德國電信
 - 英國電信
 - 中華電信
 - Cingular Wireless
- 各相關廠商發佈之新聞稿，產品說明，白皮書等相關文件
 - Cisco
 - Mitel
 - 3Com
 - Alcatel
 - Lucent
 - Motorola
 - Nokia

- Ericsson
- Texas Instrument
- 媒體新聞報導

叁、初級及次級資料與研究成果之關聯

以上初、次級資料，對導出研究結論 - 促成雙網整合的市場及技術因素的關係，列表如下：

表 2-1 初/次級資料與研究議題之關係

資料來源	市場因素(拉力)				促成技術(推力)		
	固網電話被行動電話取代	行動電話系統業者要降低客戶轉換率	電信業者需增加收入	消費者希望簡化通訊方法	VoIP → Mobile VoIP 技術的成熟	寬頻連線的普及	整合式手機的進步與市場的接受度
初級資料							
法國電信	✓	✓	✓		✓	✓	✓
德國電信	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Avaya	✓						✓
Kineto		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Philips		✓					✓
eMuzed					✓		✓
SpritDSP					✓		✓
Skype	✓		✓		✓		✓
fgMicrotec	✓		✓		✓	✓	✓
HelloSoft					✓		✓
Longboard					✓		✓
PicoMobile					✓		✓
次級資料							
英國電信	✓		✓		✓	✓	✓
中華電信	✓						
Cingular Wireless		✓	✓		✓	✓	
Cisco					✓	✓	✓
Nokia	✓	✓	✓	✓			✓
Lucent	✓	✓	✓				
Motorola	✓	✓	✓			✓	✓
Ericsson	✓	✓	✓		✓		
Texas Instrument					✓	✓	✓
市場研究報告	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

資料來源：本研究整理

第三章 促成電信業雙網整合的時代背景

第一節 市場驅動力

壹、行動電話大幅取代有線電話

近年來在先進國家，有線/固網電話逐漸被行動電話取代(FMS)。這種趨勢，對傳統固網電信業者造成莫大威脅。

行動電話取代有線電話又分兩種形式，一種是線路的取代：用戶不再租用有線電話線路，完全只用行動電話。西歐先進國家已經有高達三分之一的家庭不再租用有線電話¹。

另一種形式則是通話時間的取代，即一般消費者使用行動電話通話的時間愈來愈多。根據美國聯邦通信委員會(FCC)的統計，在美國一般家庭中接到的電話，有三分之一是從行動電話打來的。CTIA (Cellular Telecommunications & Internet Association)的統計也顯示，2005年秋季，美國行動電話的總通話量，已經超過有線電話的通話量。

歐洲方面因為行動電話的普及，FMS 狀況更為明顯。下圖是歐洲各國自 2002 年到 2004 年間，行動電話通話時間佔整體語音通話時間比例逐年提高的狀況——

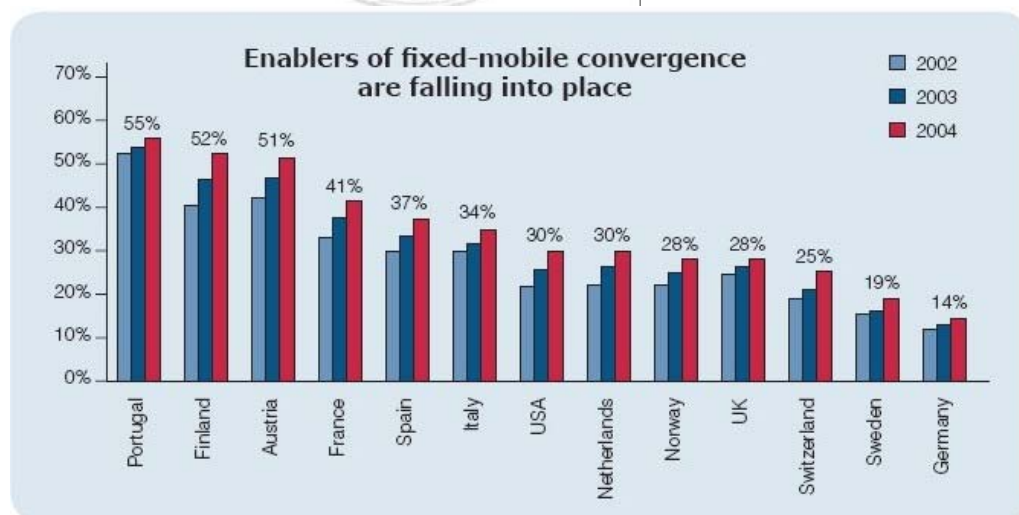


圖 3-1 行動電話通話時間佔整體語音通話時間比例

資料來源: Northstream, September 2005

在此同時，固網電信業的收入則逐年下降。根據歐盟(EC)的統

¹ (September, 2004): *Fixed-to-mobile substitution in Europe*, Northstream.

計，全世界的固網電信業者收入，平均每年下降 1.6%。而市場研究公司 Infocom 統計，2004 到 2005 年間，英國一地的有線電話通話時間就降了 6%，冠於全歐¹。

行動電話的使用比例提高肇因於：

- 有線電話是聯結於一個定點，如家中或辦公室，但不保證到個人。而行動電話是個人隨身通訊工具，「較有可能找到對方」的預期，使消費者不論在家中或在辦公室，寧可捨傳統電話而就手機通訊。
- 通話費率的逐漸降低，提高使用者的撥打意願。行動電話電信業者為了爭取客戶，不斷推出各種降價方案，如：優惠的網內互打，企業專用的行動群組電話服務(把員工的行動電話變成公司分機號碼)等。

媒體報導歐洲國家過去三年內，行動電話通話費率平均下降 30~35%²。由於競爭的激烈，降價活動仍持續進行。

2005 年五/六月，德國的行動電話電信業者，先後推出所謂「Home Zone」服務。客戶選擇住宅或辦公室為核心，以 2 公里為半徑的面積為 Home Zone 範圍(以基地台做定位)，凡從 Home Zone 中打出或接到的行動電話，都以與固網本地電話相同的費率計算通話費。

O2 德國首先推出 Genion Home Zone 服務，獲得客戶熱烈迴響。其 980 萬德國用戶中，有 37% 是 Genion 用戶，其中 20% 更已完全不再租用有線電話。O2 在德國行動電話電信業者中享有最高之「平均客戶收入」(ARPU: Average Revenue Per User)，也是拜 Genion 之賜。

由於 Genion 的成功，T-Mobile 與 Vodafone 德國競相模仿，推出類似方案-- T-Mobile@home 與 Vodafone Zu Hause。Vodafone Zu Hause 在三個月內就有 25 萬名訂戶，可見其市場魅力。有些觀察家甚至認為市場並不需要雙網整合，只要有類似 Home Zone 的經營模式，消費者既不需換手機，也不用換門號，就可享有降價好處，才是最佳解決之道。

- 手機本身的持續降價，與電信業者的補貼政策，使手機的普及率已達人手一機以上的程度(以我國為例，手機滲透率為 110%)，連絡更便利。
- 手機應用服務的多樣化與方便性。手機在降價的同時，功能卻日

¹ (2/24/2006) *Orange Uses New Lines to Chat Up Users*, Retrieved from www.silicon.com.

² (2/15/2006) *Fixed-Mobile Substitution Gets New Dimensions*. Reuters.

益豐富——相機，電話簿，簡訊，行事曆，電子郵件收發，與上網及下載檔案的功能等等，吸引年輕學子與上班族。

- 企業認為使用手機可以提高生產力與活絡業務往來，因此供應手機給員工使用。微軟 Windows Mobile 智慧型手機作業系統在推出五年內，佔到高階市場的 17% (2005 年底 Symbian 佔 51%, Linux 佔 23%)¹，就是因為企業多用 Windows PC, Office, Exchange Server 等相關軟體，為便於管理，它們也為員工採購 Windows Mobile 智慧型手機，企業市場需求撐起它的銷量。

行動電話取代有線電話是一無法逆轉的市場潮流，傳統固網電信業者面對此種變局，遂利用自己在寬頻連線基礎建設的優勢，針對一般家庭用戶與企業用戶，推出雙網整合解決方案，好將使用者再拉回到自己掌控之下，不至於流失。

固網電信業進行雙網整合的前題是寬頻連線的普及，此在本章第二節中將進一步說明。

貳、行動電話電信業者希望降低客戶轉換率

歐美國家由於幅員廣大，行動電話基地台的建置多以市區優先，使得住宅區的行動電話室內覆蓋率與通話品質一直是個問題，這也是用戶頻頻更換系統業者最主要的原因(subscriber **churn**)，美國尤其嚴重。如何留住這些用戶，改善室內覆蓋率，是每家行動電話電信業者要解決的議題。

由於寬頻連線及電腦的普及，愈來愈多家庭與公司在寬頻 modem 上加裝無線接取點，以增加同時上網的電腦數。Wi-Fi 覆蓋範圍有數十公尺，比藍芽更能涵蓋整個家庭或辦公室的範圍，而無通訊死角。行動電話電信業者因此考慮在室內使用 VoWLAN 技術，來解決 GSM/UMTS 室內覆蓋率不佳的問題。這是 UMA 手機及 Wi-Fi/Cellular 雙網手機的概念由來，是促成雙網整合的要素。

參、電信業者增加收入的壓力

網路電話(VoIP: Voice over IP)的興起同時對行動電話電信業與固網電信業產生威脅，為彌補失去的收入，它們須有因應策略，雙網整合正合需要，因為：

¹ (November 2005). *Advanced Mobile Operating System, Analysis and Forecasts*. The Diffusion Group

- 行動電話電信業可藉它找回被網路電話吸走的客戶，減少流失
- 固網電信業可藉它提供雙網整合價格優惠專案，並利用寬頻連線實施「四重播放」，增加其他隨選視訊(VoD: Video on Demand)，IPTV，網際網路服務等收入。

肆、消費者簡化通訊方式的需求

現代社會中，一般上班族多有三組連絡電話號碼:手機、辦公室、與住家。這些電話有各自的電話簿、帳單、與語音信箱。常用電腦的人，又有電子郵件、即時通訊(如: MSN Messenger)、與網路電話帳號(如: Skype)等。通訊雖然方便，但管理複雜，且通訊無法做跨平台的延續，例如旅行時無法聽到家中電話留言，或是即時通訊在手機上無法使用等。

在使用經驗上，如何做到隨時、隨地、在使用者選擇的終端設備上，以當時最方便與划算的方式來溝通，是最終使用者關心的議題。

2005年五月，In-Stat 做過一般手機使用者的調查，在回答問卷的人數中，有 50% 表示對 Wi-Fi 與手機的整合方案「非常有興趣」，他們最希望這種整合式手機可以做到:

- 改善室內通話品質
- 一支手機，一個電話號碼，隨處可用
- 以固網價錢撥打本地電話，以降低通訊費¹

提供手機給員工使用的企業，則希望手機可以當分機，具備指定轉接，電話會議，Call Forwarding，Call Park 等連接 PBX 的功能，以逐步取代桌上型分機。

就是在上述的時代背景和市場因素合併運作下，逼使有線/固網電信業與行動電話電信業開始尋求匯流/整合的解決方案。而要實施雙網整合，不可或缺的是促成技術的成熟。

以下討論的即雙網整合的三種促成技術: 網路電話，寬頻連線，與智慧型手機製造技術。

¹ (April, 2005) *Consumer Demand for Wi-Fi/Cellular Combo Handsets*. In-Stat.

第二節 雙網整合的促成技術

壹、「網路電話」的蓬勃發展

「網路電話」(VoIP)又稱 IP Telephony，係指將語音類比訊號轉換為數位資料封包，透過網際網路連線傳輸給對方，再還原為語音的技術。

此技術的發展開始於 1996/97 年，網際網路潮流席捲全球之際。當時網際網路業與電信業都認為網路電話較低的通話費用是一大商機，開始投入人力物力進行研究與建置。由於網路電話將語音拆成資料封包在網際網路上傳送，遇到網路本身品質不穩定時，會有封包遺失，語音斷續或延遲等現象。當時家庭寬頻連線尚不普及，網路連線速度受限，網路電話的用戶大都是慣用電腦的早期使用者(early adopter)，而非一般消費者。他們因為網路電話的超低價格，容忍不理想的通話品質。

2004 年，網路電話的技術與市場條件逐漸成熟。從 1998 到 2004 年短短六年間，網路電話從實驗室的研究成果，一一克服技術障礙(語音壓縮/解壓縮，回音消除，傳輸安全機制，與傳統電話間的介接，通訊協定之爭議，911 緊急電話的處理等)，邁向全球大規模的使用，發展速度相當驚人。

網路電話的優勢包括：

- 使用的彈性：不限於固定地點，只要可以上網，即可使用網路電話
- 傳輸網路的簡化：它使用現存的寬頻網際網路連線，業者不需要另外租用或介接實體電話線路
- 費用大幅降低：網路電話服務業在電信設備上的購置(資本支出)與營運費用，均較傳統電話低廉許多，故收費也遠低於一般電話費，其差異在國際長途電話上更是明顯，這是對消費者的最大誘因。據統計，使用 VoIP 比傳統電話可以節省 17~25% 通訊支出¹，這是市場成長快速的主因。
- 網際網路資源的有效運用，減少閒置浪費
- 對企業而言，可用此技術整合聯外語音與資料網路的管理機制
- 多媒體通訊：除了語音通訊，還可傳真，收送電子郵件，即時文字傳訊，隨選視訊等

2004 年兩家網路電話公司的成功，使 VoIP 技術受到肯定，也是導致 2005 年「雙網整合」趨勢的催化劑。其中一家是北美網路電話服務公司 Vonage，經營家用及中小企業通訊業務。另一家則是 2004 年九月已被 eBay 購併的點對點 VoIP 軟體公司：Skype，它以電腦對電腦的語音通訊為主，

¹ (2/8/2006): *Cable Telephony Service: VoIP Drives Subscriber Growth*, In-Stat

但收入則來自電腦和一般電話及行動電話間的通訊費用。

AT&T 及 Vonage 在 2004 年先後於北美推出 VoIP 服務，並大手筆進行廣告促銷，使消費者逐漸瞭解並接受此種新科技。它們都以「固定月費，無限通話」方式來號召與經營。Vonage 的家庭方案是月費\$24.99 美元，可無限制地撥打美、加與波多黎各的任一傳統或行動電話。即使全家出國旅行，只要帶著電話轉接器(Vonage Phone Adapter，見下圖)，或安裝了 Vonage Softphone 的筆記型電腦至可上網的旅館，VoIP 服務就可繼續。中小企業方案則是月租費\$49.99 美元，除可無限制撥打北美電話，還可擁有傳真電話號碼與傳真服務。

至 2005 年底，Vonage 的訂戶超過一百萬，穩居北美網路電話服務市場之冠。

另一方面，有線電視廠商，如美國的 Cablevision，Time Warner Cable，Comcast，加拿大的 Videotron，Shaw Communications，歐洲的 Liberty Global 等均已踏入網路電話領域，搶食市場大餅。

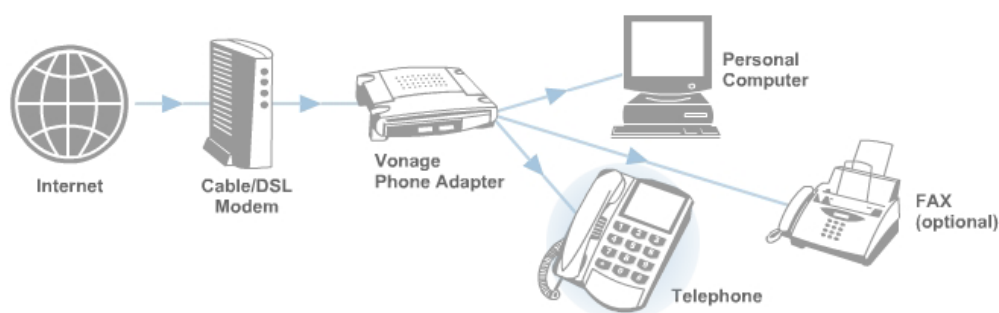


圖 3-2 Vonage VoIP 服務運作方式

資料來源: Vonage 公司網站

Skype 是另一個網路電話成功的案例。2003 年，Kazaa.com (點對點音樂/電影檔案交換網站)創辦人 Niklas Zennstrom 和 Janus Friis 再度合作推出 Skype，它是電腦打電話給另一台電腦的軟體。只要雙方同時上網，不論在世界的任一地點，雙方都可免費通話，不受時間限制。截至 2006 年二月，Skype 已被下載二億六千萬次，登錄使用者超過五千萬人，同一時間用此服務的使用者經常超過三百萬。

它的空前成功吸引全球最大拍賣網站-- eBay 的興趣，於 2005 年九月以價值 26 億美元的現金及股票購併 Skype，Skype 遂成為 eBay 旗下的獨立品牌，仍繼續其 VoIP 事業。

Skype 本身無法產生收入，其收入來源是 SkypeIn 及 SkypeOut。SkypeOut 是事先購買點數，再用電腦打電話給傳統固網電話或行動電話，其電話費以批發價計價，比一般電信業的電話費便宜許多。SkypeIn 則是購買當地網路電話號碼，讓當地朋友打過來時以本地電話費率計

費。例如使用者人在台北，但購買美國洛杉磯的 SkypeIn 號碼，如此洛杉磯地區的朋友打電話給此人時，即以洛杉磯當地電話費率計費。

網路電話技術對電信業影響深遠，在寬頻連線普及至每個家庭與企業後，也是促成整合趨勢的主因。

貳、固接式寬頻連線的普及與無線寬頻技術之發展

全世界各國自 1990 年代中期網際網路興盛後，莫不視寬頻連線為國家資訊通訊基礎建設的一環，是進入「新經濟」時代不可或缺的手段。寬頻接取(broadband access)建設因此突飛猛進，在某些國家如南韓及香港，80%家庭已安裝寬頻連線，幾近飽和。寬頻連線普及的地區，才有雙網整合的可能。

根據英國 Point Topic 市場調查公司的統計¹，至 2005 年第四季底，全世界的寬頻連線數為兩億零九百萬條，相較於 2004 年全年的一億五千二百萬，成長 36.7%，增加五千六百萬條。2005 年每季平均成長率為 8%，整體成長快速而穩定。

以地區來看，亞太地區因為中國大陸的迅速成長，成為寬頻連線中最大的區塊，佔 42%(見圖 3-3)，但成長率只有 29%(因為日、韓、星、台灣、香港成長都已趨緩)。中國大陸相較於其他寬頻連線普及率低下的地區如東歐或印度，其成長率比較緩慢，2005 年第四季比起前一年第四季只成長 45.4%，而印度同期則成長 222.4%，土耳其成長 223%。

美國佔有率則下降了一個百分點，成長率則是 32%。EMEA(包括歐洲、中東、非洲)的 52%成長率十分可觀，尤其是中東與東歐地區各成長 95.9%與 92.7%，是全世界成長最快的地區(見圖 3-4)。

整體來說，北美，西歐國家與東亞的日、韓、星、台灣、香港的寬頻連線最為普及；進步程度(指往 ADSL2+, VDSL 等技術推進的程度)仍以日、韓、美、英、德最為領先。

¹ Katja Mueller. (March 2006). *World Broadband Statistics: Q4 2005*. Point Topic

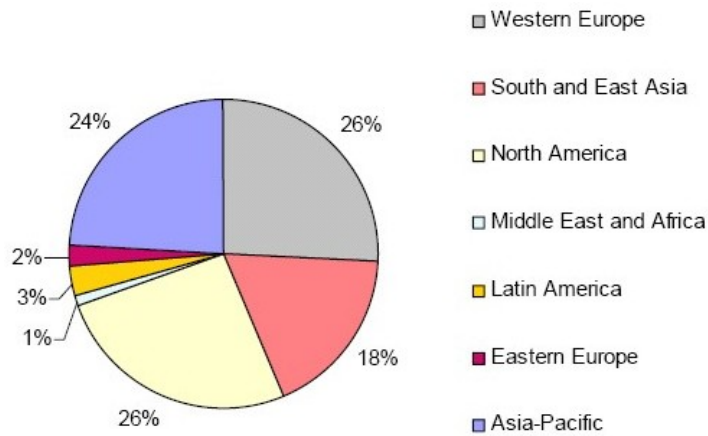


圖 3-3 2005 年底全世界各區域之寬頻連線數佔有率
資料來源: Point Topic

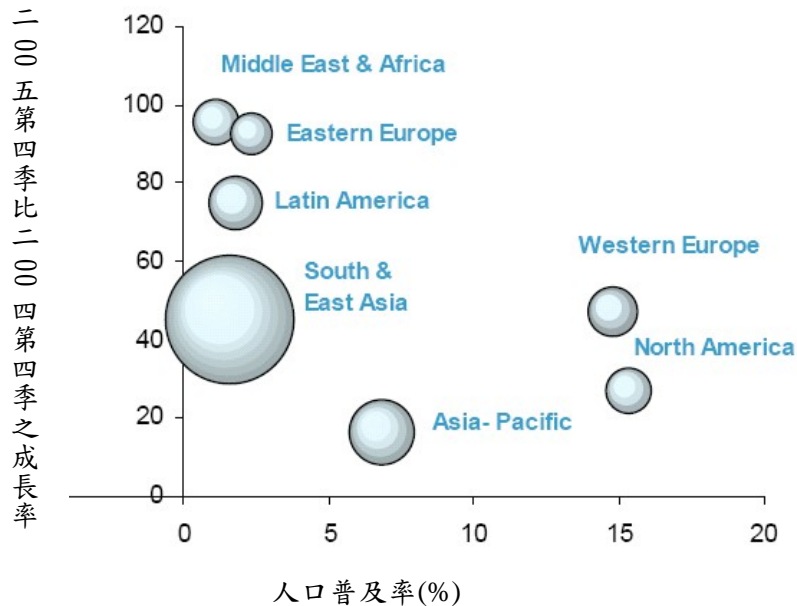


圖 3-4 2005 年底全世界各區域之普及率及成長率
資料來源: Point Topic

以國家排行來看，美國、中國、日本、與南韓蟬聯寬頻連線數的前四名，四國合計佔整體市場規模的 55% (圖 3-5)。西歐三強：英、法、德緊隨其後，皆為一千萬條上下，英國的 61% 成長率更居三國之冠。圖 3-6 為每百人口中擁有寬頻連線的比例(population penetration)，圖 3-7 則是以家庭佔有率(household penetration)來統計各國建置寬頻連線密度。我國寬頻的家庭佔有率排名世界第四，僅次於南韓、香港、以色列。

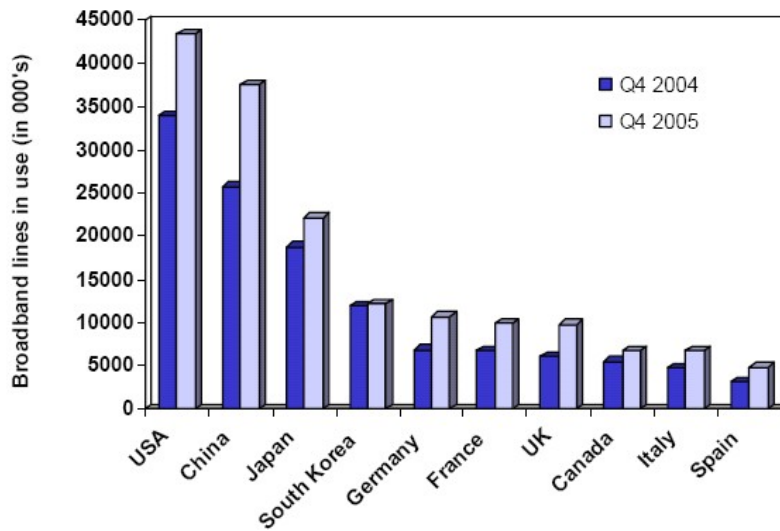


圖 3-5 2005 年底寬頻連線數為世界前十名的國家

資料來源: Point Topic

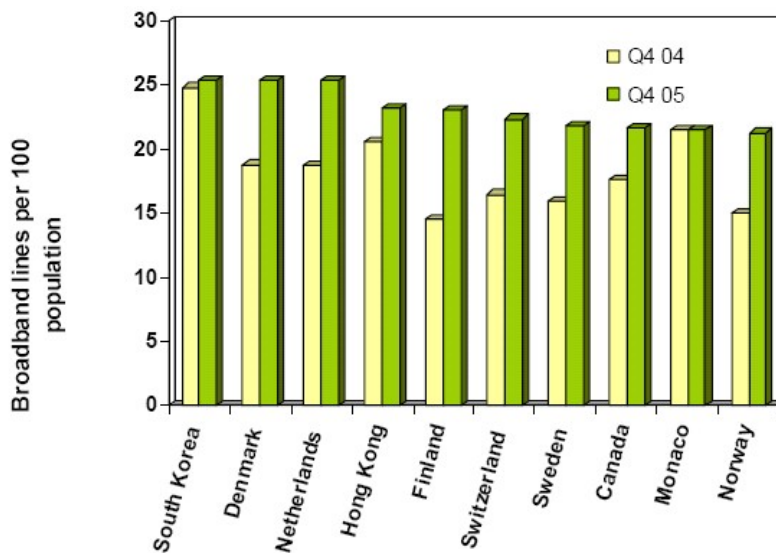


圖 3-6 2005 年每百人口中有寬頻連線的比例

資料來源: Point Topic 公司

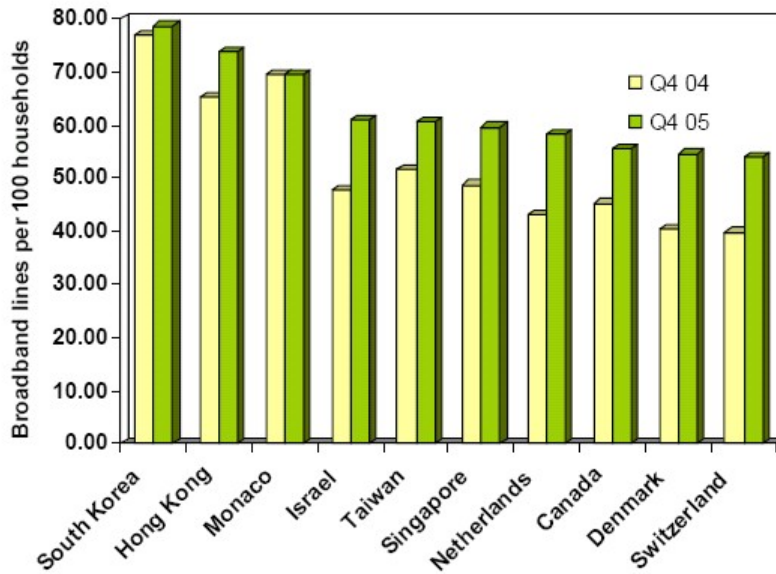


圖 3-7 2005 年每百個家庭用戶中有寬頻連線的比例

資料來源: Point Topic

高速寬頻技術方面，除美國與加拿大，大多數國家都是以 xDSL (Digital Subscriber Line, 包括 ADSL, ADSL2, ADSL2+, VDSL 等) 為主，美加則是有線電視業者提供的纜線數據機佔大宗(見圖 3-8)。

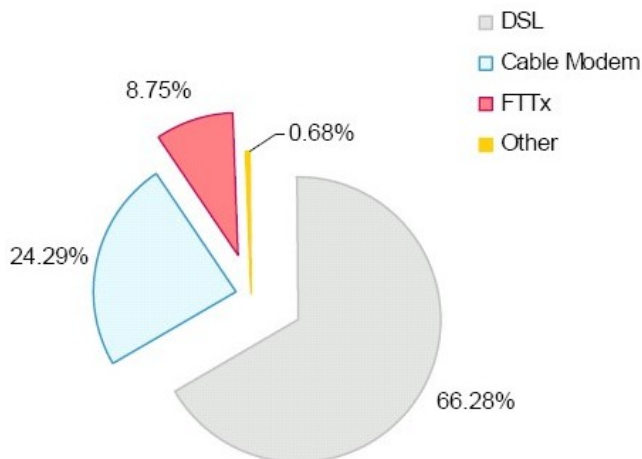


圖 3-8 2005 年底全世界寬頻連線數技術分佈

資料來源: Point Topic

由於網路電話的流行，傳統電信業者也開始推出網路電話服務。最近出貨的 DSL 數據機或纜線數據機，已愈來愈多整合了網路電話技術，即所謂整合式接取盒(IAD: Integrated Access Device)。

另外，值得注意的是無線寬頻的發展趨勢，也就是將終端設備透過 Wi-Fi 接取點以無線網路接到 DSL、纜線數據機等連線上，如此更擴大高

速寬頻的服務範圍，無線網路上的網路電話技術(VoWLAN)也得以發展。

WiMAX (Wireless Interoperability for Microwave Access)是另一種無線寬頻技術，因為建置成本與困難度遠較實體固接式寬頻為低，做為「最後一哩」的選擇具相當優勢，加上 Intel 公司的努力推廣，其發展值得注意。預計 2006 年相關零組件，基地台，用戶端等產品就會陸續上市，年底前更會有正式商業網路服務推出。目前已有中歐、東歐、南非、俄國、中東、越南、印度、馬來西亞、中國大陸等新興市場國家、及美國的 Bell South 開始進行測試建置。

2004 年六月，IEEE 通過 802.16-2004 規格標準(即 WiMAX)，它是大覆蓋範圍的固接式無線寬頻技術，可用於一般家庭寬頻連線，也可取代中小企業的 T1 專線，或做行動電話基地台的連結，串接 Wi-Fi 熱點等。一般的 Wi-Fi 接取點的傳輸距離為 100 公尺，WiMAX 的覆蓋區域則為 7 ~ 10 公里(理論上最高可到 50 公里)。

2005 年十二月，IEEE 正式發佈「802.16e-2005」標準，也就是行動 WiMAX 的標準，所支援的行動速度可以達到時速一百二十公里。這是無線寬頻技術的重要里程碑。預估相關產品如晶片、PC 插卡、軟體、手機、電信設備等，將在 2006 年陸續問世。下表是 802.16e-2005 與 802.16-2004 的比較。

表 3- 1 802.16-2004 與 802.16e-2005 之比較

標準	802.16-2004 (固接式)	802.16e-2005 (移動式)
傳輸速率(Mbps)	Up to 75 (in 20MHz channel bandwidth)	Up to 15 (in 5MHz channel bandwidth)
移動性	Fixed, Portable	Mobility
頻率(GHz)	2 ~ 11	2 ~ 6
Channel Condition	Non Line of Sight	None Line of Sight
Channel Bandwidth (MHz)	Scalable, 1.5 ~ 20	Scalable, 1.5 ~ 20
覆蓋蜂巢半徑 (KM)	7 ~ 10 (最大至 50)	2 ~ 5
標準通過時間	2004/6	2005/12

資料來源: WiMAX Forum, 拓璞產業研究所整理

WiBro (Wireless Broadband)架構於 WiMAX 基礎上，是韓國三星電子、電子通訊研究中心(ETRI)、韓國電信(KT)、與鮮京電信(SKT)從 2002 年開始共同開發的無線寬頻技術。2004 年下半年，WiBro 標準的第一階段已由韓國通訊技術協會(Telecommunications Technology Association)制定完成。2005 年南韓政府開放 WiMAX 執照投標，已拿到執照的韓國電信與鮮京電信都各將投入十億美元以上，進行 WiBro 無線網路的佈建。

2005 年六月，Intel 與韓國電信簽署合作備忘錄，共同進行 WiBro 商業

化合作，以確保 WiMAX 與 WiBro 技術間的相容性。由此可看出 WiBro 在向世界性標準靠攏，突顯南韓在此技術上的企圖心。

2006 年一月，三星電子於在美國消費性電子展中展示有 WiBro 插卡的筆記型電腦，與 M8000 WiBro 雙網手機(下圖)，再度引起媒體注意與討論。預計 2006 年二月韓國電信將在首爾推出無線連網的服務。

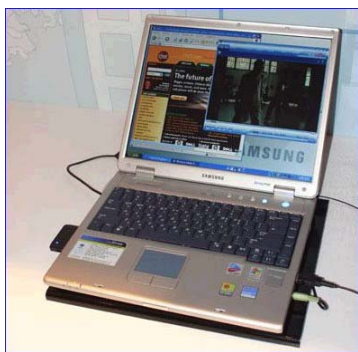


圖 3- 9 Samsung WiBro Notebook

資料來源: 媒體報導



圖 3- 10 Samsung M8000 Handset

資料來源: 媒體報導

我國方面，WiMAX 已在 2005 年納入「行動台灣應用推廣計畫」(即 M-Taiwan)，經濟部宣佈與 Intel 合作，在台灣佈建及推廣 WiMAX 應用。政府將在兩年內投入 11 億元經費，以獎勵國內電信業者採用台灣設計代工的 WiMAX 產品。經濟部也將負責協調通訊頻譜的配置，並為 WiMAX 實地測試提供資訊與協助。

在此計畫之下，台灣固網與 Intel 將合作進行 WiMAX 實驗，2006 年三月於南港軟體園區和汐止東方科學園區正式啟動，已架設兩座基地台，預計測試一年，主要目標是觀察 WiMAX 取代 ADSL，Cable 等寬頻連線的可行性。此實驗計畫所提供的是符合 IEEE 802.16-2004 標準的固接式 WiMAX，將開放給企業申請，約可支援 30 ~ 50 家企業。

Mobile WiMAX 最大的競爭對手，是第三代行動電話技術，乃至未來 3.5 代的 HSDPA/HSUPA 技術。由於歐洲電信業者在 3G 上投資龐大，故對取代性的 WiMAX 技術竭力抗拒。2005 年七月，芬蘭與瑞典宣佈將不提供需執照的頻道給 WiMAX 業者。另一方面，Mobile WiMAX 標準剛完成，商業化建置與終端設備都尚在開發中，仍有漫遊及安全性等諸多技術議題需解決，故前景尚待觀察。

下表中所列為各種無線通訊方式的資料傳輸速率比較。

表 3-2 各種無線接取技術資料傳輸速度比較

Wireless Access Technology	Data Rate
GPRS (2.5G)	30 ~ 80 Kbps
EDGE (2.75G)	384 ~ 473.6 Kbps
UMTS (3G)	Indoor: 2Mbps Outdoor pedestrian: 384 Kbps In Vehicle: 144 Kbps
HSDPA (3.5G)	Downlink: 8 ~ 10Mbps
HSUPA (3.75G)	Uplink: 5.8Mbps
WLAN	802.11a & 802.11g: 54Mbps
WiMAX	In theory: 70Mbps Real world test: 500 Kbps ~ 2Mbps

資料來源: 本研究整理

叁、 整合式手持通訊裝置的暢銷

不論是電信業者或是企業，若沒有恰當的手機或 PDA 來搭配，是無法進行雙網整合的。過去幾年手持通訊裝置的製造技術進步神速，在整體功能與價錢條件都到位的情況下，雙網整合所需的手持通訊裝置已經呼之欲出。

「整合式手持通訊裝置」，或是「智慧型手持裝置」，意指使用開放式作業系統(如: Symbian, Palm, Windows Mobile, Linux 等)的「口袋電腦」，「個人數位助理」(簡稱 PDA)及智慧型手機，是近兩、三年的當紅商品，在整體行動電話市場的佔有率快速升高。

這種產品整合手機、數位相機、通訊錄、行事曆於一爐，既可與電腦同步個人資料，還以上網瀏覽、下載檔案、收發簡訊與電子郵件；這些功能與隨時隨地通訊的能力，對職場工作者極具吸引力，其需求推昇市場規模，形成價位下降與功能豐富化的良性循環，成為雙網整合趨勢中的要角。

美國 ABI Research 在 2006 年二月研究報告中預測，智慧型手機在 2006 年出貨量將成長一倍餘，達到一億兩千三百萬支，佔整體手機市場的 15%，成為主流商品。

而英國 Canalys 的研究顯示，全世界智慧型手機的市場規模在 2005 年第三季加速擴大，比 2004 年同期增加 75%，達到一千三百萬支。值得注意的是：一般手機下降 18%，整合式產品則成長 100%。Palm 的整體出貨量減少 2%，但我國宏達電子代工的 Treo 智慧型手機卻增加 71%。下表為 2005 年第三季的前五大廠商出貨情形。

表 3-3 全世界智慧型手機市場規模 2005 年第三季與 2004 年第三季之比較

廠商	Q3 2005 出貨量	佔總體 比例	Q3 2005 出貨量	佔總體 比例	Q3 2004 ~ 05 成長率
Nokia	7,130,120	54.8%	2,951,450	39.7%	141.6%
Palm	1,053,390	8.1%	1,076,470	14.5%	-2.1%
RIM	977,940	7.5%	619,020	8.3%	58.0%
Motorola	693,650	5.3%	61,630	0.8%	1025.5%
HP	551,140	4.2%	689,410	9.3%	-20.1%
其他	2,598,440	20.0%	2,031,060	27.3%	27.9%
合計	13,004,680	100.0%	7,429,040	100.0%	75.1%

資料來源: Canalsys, 10/25/2005

綜合智慧型/整合式手機/PDA 市場熱銷的主要力道來自於：

- 使用者對資料傳輸的胃口愈來愈大，電子郵件和即時傳訊是最重要的功能，而通常只有智慧型手機或黑莓機(Blackberry)才有這些功能。第三代行動電話提供的較大頻寬，更助長此種需求
- 智慧型手機單價因為量大而下跌，吸引購買欲望
- 各廠商推出的智慧型手機款式愈來愈多，吸引各種層面的消費者
- 手機愈做愈小，耗電量降低，電池效能更佳
- 加入 Wi-Fi 功能，使資料傳輸更方便經濟。預估至 2010 年，有 Wi-Fi 的手機將佔全部手機款式的 25%

智慧型手機終將成為個人電腦的延伸，網際網路的延伸，辦公室 Intranet 的延伸，是個人不可須臾或缺的隨身工具。

總結本章所論雙網整合趨勢產生的市場驅動力與促成技術為：

市場驅動力 --

- (1) 「固網電話被行動電話取代」(FMS)之趨勢對固網電信業產生的威脅：固網電信業在危機感驅動下，開始合縱聯盟，利用自身在寬頻接取基礎建設的優勢(提供一般家用之 ADSL、光纖、或 Cable 等寬頻連線服務)，針對家庭用戶與企業用戶提出各種雙網整合的優惠方案—
 - 家庭用戶：提供寬頻連線月租費優惠，無線接取點，與 Wi-Fi/Cellular 雙網手機，如此便將雙網整合解決方案導入家庭，用戶仍在其掌控之下，而非被行動電話業者搶走。這種方案的前題，是該固網電信業先成為 MVNO，或與行動電話電信業者結盟，以提供雙網手機所需的行動電話端的語音服務。
 - 企業用戶：在企業要結合語音通訊與資料通訊，及簡化員工

通訊方式的需求下，固網電信業與 IP Telephony 廠商 (如: Cisco, Avaya) 與行動電話電信業者合作，提供企業 IP Centrex 或 IP 交換機服務，寬頻連線月租費優惠，與 Wi-Fi/Cellular 雙網 IP 手機，整合 IP 交換機與 IP 手機的功能，以取代傳統桌上分機，並提昇員工生產力與企業整體競爭力。

- (2) 固網電信業與行動電話電信業都面臨被網路電話(VoIP)侵蝕收入的威脅。電信業與其坐以待斃，不如自己也採用 IP 技術，以降低成本與提供各種多媒體資訊服務，雙網整合就是將用戶再拉回至自己掌控之下的一種方法。「四重播放」則是固網電信業另一種增加收入的努力方向。
- (3) 行動電話電信業要改善手機之室內通話信號太弱，覆蓋率不足 (因為基地台在住宅區的佈建不夠綿密)，影響通話品質的問題，因為此種客戶問題會導致客戶轉換系統廠商。由於家家戶戶都有寬頻連線，只要接上無線接取點，便可在家中使用 Mobile VoIP 技術打電話，改善室內通話品質。此種方案同樣需要雙網整合，UMA 網路技術及 UMA 手機即行動電話電信業的雙網整合解決方案。
- (4) 消費者希望”Less is More”，簡化通訊方式與裝置的需求。最好是在同一支電話上，既可接到家中固網與辦公室桌上分機的電話，還可接打行動電話。同時此一電話還有足夠的智慧，可以判斷何時該用 Mobile VoIP 技術打電話(如在家中、機場、學校、辦公室、Hot Spot 等有 Wi-Fi 接取的地點)，何時該用 2G/3G，以節省電話費用。另外，他們還希望每月只收到一張電話費用帳單，電信業者有單一的服務窗口，解決所有相關客服問題。Wi-Fi/Cellular 雙網整合手機，是最接近此種需求的解答。

只有市場需求並不足以引發行業的變革，後者還需要技術的成熟，與製造成本的降低。雙網整合的「促成技術」包括：

- (1) 網路電話(VoIP)與無線網路電話技術的成熟，包括聲音壓縮/解壓縮，回音消除(AEC: Acoustic Echo Cancellation)，掉音/漏音處理(Jitter buffer handling)，通訊協定(SIP Stack, RTP Stack)的處理等
- (2) 功能強大的開放式手機作業系統，如: Windows Mobile，Symbian 等，可提供打電話與電話簿(Contacts)及電話記錄(Call History)整合的使用者介面，與一致的使用經驗，提高使用者對新科技的接

受度

- (3) 固接式或無線式寬頻接取的普及，使得無線接取點分佈的密度提高，不論在家，在辦公室或公共場所，都有易於上網的環境，網路電話才有用武之地
- (4) 手機 CPU，Wi-Fi 晶片，軟體或硬體數位信號處理器(DSP: Digital Signal Processor)，電池，系統整合製造技術等的模組化與大量生產製造，使雙網整合手機/PDA 成為可能。雙網整合的手機，是整個雙網整合趨勢的主角。