

行政院所屬機關因公出國人員報告書
(出國類別：實習)

電信科技趨勢需求預測模式及市場分析技術

行政院研考會／省(市)研考會 編號欄
H6/ C08904212

服務機關：中華電信股份有限公司
出國人職稱：經營規劃處股長
姓名：謝英明
出國地點：美國紐約、紐澤西、西雅圖
出國期間：89年9月18日～89年10月1日
報告日期：90年3月

目 錄

1. 前言	1
1.1 緣由與目的	1
1.2 行程說明	1
1.3 報告架構	2
2. 網際網路與電信 (Internet & Telecom)	3
2.1 網際網路與電信網路技術 (Internet Telecom Technology)	3
2.2 客戶關懷技術 (Customer Care Technology)	11
2.3 企業生產力與無線應用 (Enterprise Productivity and Wireless)	13
2.4 行動服務與個人生產力應用 (Mobile and Personal Productivity).	18
3. Lucent Technologies 之下一代網際網路	24
3.1 Lucent Technologies 之策略	24
3.2 Lucent Technologies 之 3G 應用方案	26
4. 電信技術與市場預測	27
4.1 技術／市場預測及電信趨勢	27
4.2 新技術之引進及採用	30
5. 電信之未來發展趨勢與市場分析	34
5.1 無線通信與有線通信之競爭	34
5.2 英國行動通訊市場需求分析	36
5.3 歐洲寬頻市場之演進	38
5.4 Verizon 公司接取電路 (Access lines) 之需求預測	39
6. 結語	42

圖 目 錄

圖 2-1	PSTN/IP 之網路架構.....	3
圖 2-2	現代 VoDSL 架構圖	8
圖 2-3	新一代 VoDSL 架構圖	9
圖 2-4	新式公眾網路藍圖	9
圖 2-5	新式公眾網路交換模式	10
圖 2-6	客戶關係管理及客戶互動管理之架構圖	12
圖 2-7	通訊方式之聚合	15
圖 2-8	視訊通訊之演進.....	16
圖 2-9	IP 視訊網路拓撲圖例.....	18
圖 2-10	無線定位應用服務市場規模	21
圖 3-1	Lucent Technologies 的策略.....	25
圖 3-2	Lucent Technologies 之 3G 應用方案	26
圖 4-1	TFI 公司之技術策略分析圖	28
圖 4-2	Fisher-Pry 之替代模型	31
圖 4-3	Fisher-Pry 替代模型之應用實例	32
圖 4-4	龔伯茲 (Gompertz Model) 模式.....	33
圖 4-5	Fisher-Pry 與 Gompertz 模式之成長曲線比較.....	33
圖 5-1	英國行動通訊市場	36
圖 5-2	英國各類型行動通訊滲透率之比較	37
圖 5-3	英國無線與有線通訊服務滲透率之比較	38
圖 5-4	歐洲寬頻接取市場需求預測	39
圖 5-5	Verizon 有線接取經營地區之市場規模.....	40

表 目 錄

表 4-1 其他可用之計量預測方法	30
-------------------------	----

1. 前言

1.1 緣由與目的

本案係依據中華電信公司八十九年度派員出國進修研究實習計畫第四項「電信科技趨勢需求預測模式及市場分析技術」研習，旨在瞭解並學習先進國家有關電信新技術之發展趨勢，以及電信新服務之需求預測及市場分析之經驗與技術，做為本公司規劃新服務策略之參考，並增益相關市場分析與潛在需求預測模式之知識與技能。

1.2 行程說明

本案依據中華電信公司 89.07.18 信人三字第 89A3001537 號核定自八十九年九月十八日至十月一日（含行程共十四天）赴美國紐約、紐澤西、西雅圖等地實習「電信科技趨勢需求預測模式及市場分析技術」，行程概要如下：

時間	行程概要
89.09.18	去程（台北→紐約）
89.09.19~ 89.09.21	參加在紐約市舉辦之 The Internet Telecom Expo 2000 Conference
89.09.22	赴紐澤西 Lucent Technologies 研習 Next Generation Network
89.09.23~ 89.09.24	行程（紐澤西→西雅圖）及整理資料
89.09.25~ 89.09.29	參加在西雅圖市舉行之 Technology Forecasting for Telecom Industry Workshop 及 18th Annual International Communications Forecasting Conference (ICFC)
89.09.30~ 89.10.01	回程（西雅圖→台北）

1.3 報告架構

本報告中將依前述行程順序，除第一章之前言及第六章之結語外，將就「網際網路與電信(Internet & Telecom)」(第二章)、「Lucent Technologies 之下一代網際網路」(第三章)、「電信技術與市場預測」(第四章)及「電信之未來發展趨勢與市場分析」(第五章)等主題分別說明研習內容重點。

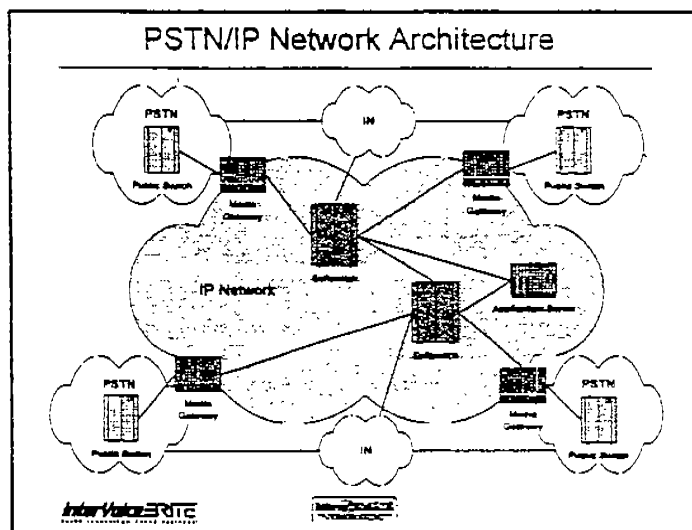
2. 網際網路與電信 (Internet & Telecom)

參加“Internet & Telecom 2000”為本次行程之第一站，此一研討會主要在探討傳統電信(Telecommunications)與新網際網路(Internet)聚合(Convergence)時已發生或將發生之相關演進，研討會從 2000 年 9 月 19 日至 21 日共計三天，分成四個部份(Session)同時進行，四個部份之主題分別為(1)網際網路與電信網路技術(Internet Telecom Technology)、(2)客戶關懷技術(Customer Care Technology)、(3)企業生產力與無線應用(Enterprise Productivity and Wireless)及(4)行動服務與個人生產力應用(Mobile and Personal Productivity)。

本章將分節摘述三天共 24 場之研討內容重點。

2.1 網際網路與電信網路技術 (Internet Telecom Technology)

2.1.1 PSTN/IP 網路架構



資料來源：InterVoiceBRITE

圖 2-1 PSTN/IP 之網路架構

2.1.2 IP 網路元件功能 (IP Network Component Functions)

(1). 媒體匣道 (Media gateway)

媒體匣道可提供 TDM 與封包 (Packets) 間之語音轉換 (Conversion of voice)。此外，亦可提供公眾電話網路 (Public Switched Telephone Network, PSTN) 與新一代 IP 網路間訊號界面 (Signaling interface)。

(2). 軟式交換 (Softswitch)

軟式交換具有下列特性：

- 提供封包基礎 (Packet-based) 的呼叫訊號交換方式。
- 提供公眾電話網路 (PSTN) 和智慧型網路 (Intelligence Network, IN) 二個網路與封包網路 (Packet network) 之間有關呼叫訊號轉換 (Conversion of call signaling) 的機能。
- 具有基本的呼叫處理機能 (Call processing features)，如話中插接 (Call waiting)，來話顯示 (Caller ID)，指定轉接 (Call forwarding) 等。
- 具有能增強新服務的應用平台。

(3). 應用軟體伺服器 (Application server)

應用軟體伺服器可提供諸如訊息服務 (Messaging)、電話卡 (Calling card) 及自動值機員 (Automated operator) 等增強性的電話服務 (Enhanced telephony services)，此外，亦具有能整合電話與 IP 基礎的相關服務 (IP-based services)。

2.1.3 公眾電話網路架構之新服務 (PSTN-based Enhanced Services)

(1). 交換架構下之新服務 (Switch-based Enhanced Services)

在傳統公眾電話網路的交換架構下，話中插接、來話顯示及指定轉接等服務皆是利用智慧型網路的 ISUP 規約提供客戶此類服務。

(2). 非交換架構之新服務 (Non Switch-based Enhanced Services)

在 IP 基礎的非交換架構環境下，諸如信用式電話卡(Credit card calling)、預付式電話卡(Pre-paid Calling)及自動值機員(Automated operator) 等服務係在服務節點(Service nodes)運作執行，而服務節點亦利用 IVR 之能力提供前述之增強性服務。另外，服務節點常在傳統的公眾電話網路的交換機運作上利用專屬的介面進行交互工作(Inter-work)以獲致資源與管理的效益。

2.1.4 IP 對於電話服務之衝擊 (IP Impact on Telephony Services)

依據 InterVoice 公司之看法，認為 IP 技術之演進對於原先在公眾電話網路 (Public Switch Telephony Network) 應用之傳統語音電話至少將有下列數項衝擊：

- IP 網路提供彈性的訊號路由及作業內容(Session content)。
- 任何的端點(Endpoint)皆能執行交換功能。
- 由於不同的規約可以並存在 IP 網路上，因此即使呼叫訊號走完全不一樣的路由，語音或視訊資料正確地抵達目的地。
- 由於在開放的 Internet 環境中擁有為數眾多且多樣化的應用服務，因此也直接或間接地促成 IP 網路各種標準的共存共榮。
- IP 網路部份較為簡化化，相關的智慧型功能皆存在於端點(Endpoint)設備上。
- 在公眾電話網路及 IP 網路上利用 IP 規約可允許多媒體訊息直接繞徑 (Route directly) 於任何兩個 IP 網路之端點之間，

並且可縮短路徑的長度，以及簡化在語音通道上有關媒體訊息的處理程序。

- IP 網路同時提供了遺失封包的處理演算法（Lost packet algorithms）。

2.1.5 適用於 PSTN/IP 聚合網路之新服務（Enhanced Services for PSTN/IP Converging Network）

目前可應用於 PSTN 與 IP 聚合網路之新服務至少包含訊息服務（Messaging services）、帳單與付款服務（Billing/payment services）、簡易服務（Ease of use features）、呼叫完成服務（Call completion services）及網際網路站台語音服務（Web/Internet voice services）等五類服務。

以下列舉各類服務之相關應用：

(1). 訊息服務

包含語音訊息（Voice messaging）、統合訊息（Unified messaging）、傳真存轉（Store and forward fax）、傳真訊息（Fax messaging）及語音與傳真郵件（Voice/fax mail）等。

(2). 帳單與付款服務

如預付式電話卡及信用式電話卡（Prepaid/debit calling）。

(3). 簡易服務

如語音撥號（Voice dialing）及發話回撥（One-touch call return）服務等。

(4). 呼叫完成服務

如網際網話話中插接 (Internet call waiting)、虛擬助理 (Virtual assistant)、隨身碼 (Follow me/one-number) 及通告 (Notification) 等服務。

(5). 網際網路站台語音服務

包含資訊服務 (Information service)、電子訊息服務 (E-messaging service)、網路交談服務 (Web-talk) 及提供電子商務應用環境 (E-commerce enablers) 等服務。

2.1.6 新式的公眾網路 (New Public Network)

(1). 數位用戶迴路 (Digital Subscriber Loop, DSL) 網路

依據美國 FCC 統計資料，在 1999 年，美國約有一百萬居民與小型企業使用 DSL 與纜線數據機 (Cable Modem) 等較高速的通訊服務，其中 DSL 佔了 15%，而 Cable Modem 則佔了 85%。然而使用 DSL 的客戶成長率卻明顯高於 Cable Modem 的客戶成長率。而依 Allied Business Intelligence 公司之估計，到了 2005 年，全球將會有一億二仟四佰萬寬頻接取客戶，其中 ADSL 客戶最多，約佔總寬頻接取客戶的 37%，其次為 Cable Modem 客戶，約佔了 29%。

(2). 現代的 VoDSL (Current generation VoDSL)

現代的 VoDSL 具備高速接取 ATM 交換網路的能力，同時也能支援傳統 TDM 交換機的語音話務處理作業。然而對於現代的 VoDSL 而言，雖然它可以定址 (Address) 到下一代的寬頻接取網路 (Broadband access network)，但卻無法定址到下一代的交

換網路(Switching network)，而且它也必須依賴傳統一體式 TDM 交換機來進行新服務的創建。

下圖為現代的 VoDSL 架構的示意圖：

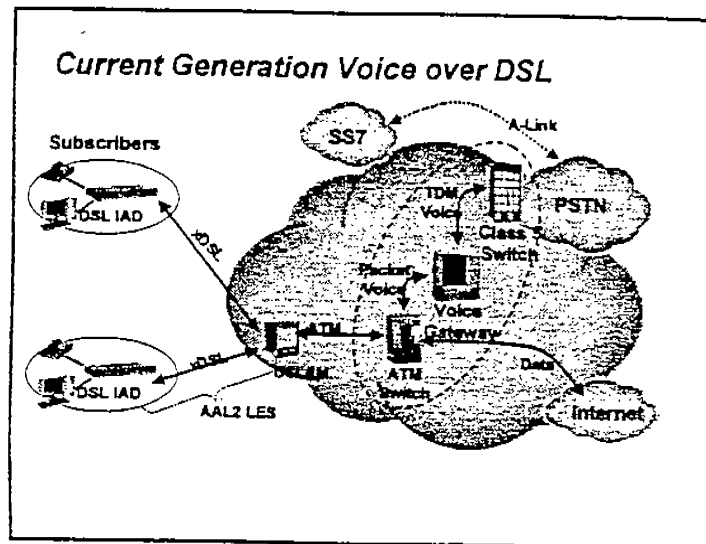


圖 2-2 現代 VoDSL 架構圖

(3). 新一代的 VoDSL (Next Generation VoDSL)

新一代的 VoDSL 具備高速接取 ATM 交換網路的能力，並且能同時在分封或傳統 PSTN 的骨幹網路上提供封包式 (Packet-based) 或以 TDM 為基礎 (TDM-based) 的傳輸作業模式。對於新一代的 VoDSL 而言，不但可利用其先進的網路架構提供開放式的增強式服務創建能力 (Open enhanced service creation capabilities)，亦可刪除傳統昂貴與一體式的電路交換 (Monolithic circuit switch) 網路型態。

下圖為新一代的 VoDSL 架構的示意圖：

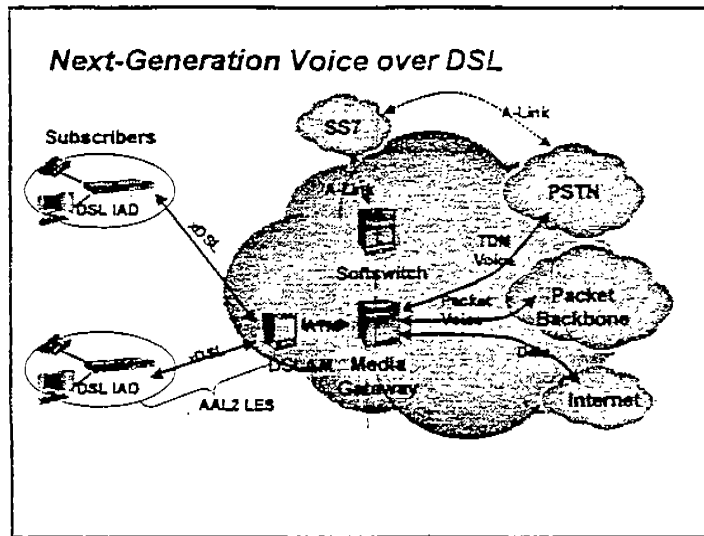


圖 2-3 新一代 VoDSL 架構圖

(4). 新式公眾網路 (New Public Network)

■ 新式公眾網路藍圖

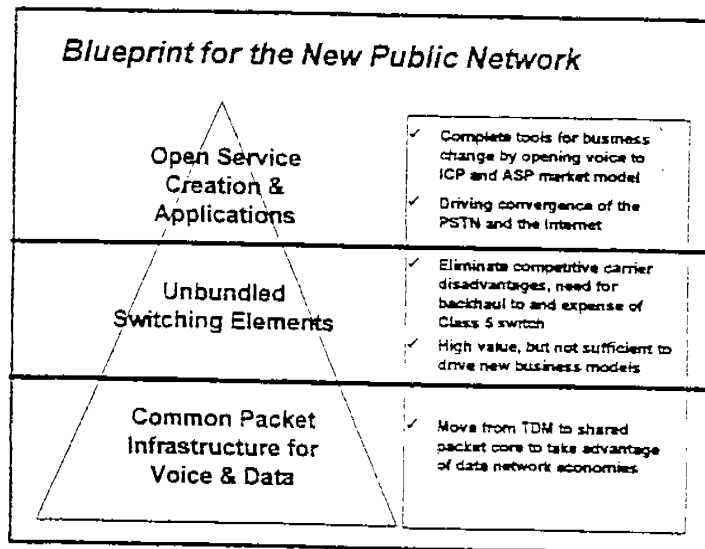


圖 2-4 新式公眾網路藍圖

■ 新式公眾網路交換模式 (New Public Network Switching Model)

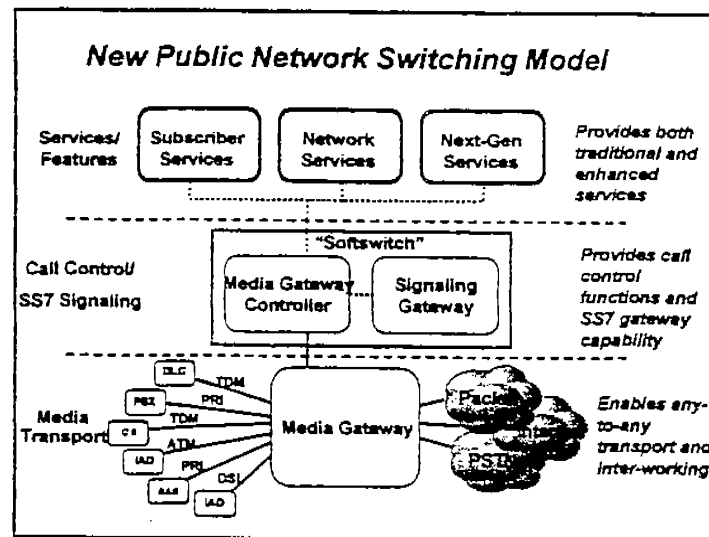


圖 2-5 新式公眾網路交換模式

(5). 下一代交換機能與強化 VoDSL 之應用

現代的 VoDSL 特性仍受限於傳統 Class 5 應用服務的限制，而下一代 VoDSL 由於應用服務創建軟式交換 (Service creation softswitch) 機能，因此不受前述限制。再則，Softswitch 也允許電信業者 (Carriers)、協力發展廠商 (Third party developers) 及顧客去發展個人化的通訊特性組合 (Personalized communications feature sets)。

此外，下一代網路之凝聚性之媒體匣道 (Cohesive media gateway) 及軟式交換 (Softswitch) 解決方案可簡化網路之佈建，即使是單一之解決方案亦能支援多重之應用服務 (Multiple applications)，提供移植 (Migration) 至新服務之簡單路徑。最

重要的是，它可提供開放式的服務創建環境(Open service creation environment)。

2.2 客戶關懷技術 (Customer Care Technology)

2.2.1 從客戶服務中心 (Call Center) 轉向客戶接觸中心 (Contact Center)

從客戶服務中心轉向客戶接觸中心有下列利益：

- 可槓桿調整客戶服務中心的投資。
- 可提供正確的工具以便利用多媒體的接觸方式成為自動化的客戶服務人員。
- 方便設計有程序性的客戶服務中心服務機制，使客戶亦能依照一定的步驟進行網站自我服務 (Web self-service)。
- 可整合語音及網際網路的互動式應用而達到 360° 的客戶服務視野。
- 可使前台服務和後台支援及資訊能應用於客戶服務中心。
- 視客戶接觸中心為客戶關係管理 (Customer Relationship Management, CRM) 系統的第一線服務及商情來源。

2.2.2 管理客戶接觸中心變動的衝擊 (Managing the Impact of Change in the Contact Center)

(1). 客戶接觸中心的企業目標 (Business Goals for any Contact Center)

如下：

- 協助公司爭取客戶：亦即讓客戶與公司更接近及更能易接觸。
- 協助公司留住客戶：藉由對客戶推行多樣化實惠措施以建立客戶之忠誠度並建立忠誠客戶的資料庫。
- 協助公司規劃為客戶成長計畫：經由對既有客戶的分析，辨識出即有客戶增加使用公司其他關聯產品的機會。

(2). 對於一個成功的企業而言，多媒體環境的客戶關懷中心之設立極其重要，茲說明客戶服務之發展趨勢如下：

- 到了 2001 年底為止，企業對客戶的服務，據估計將有 25% 的詢問 (Inquire) 來自網站與其他網際網路相關的聯結方式 (Internet-based connections)。
- 到了 2002 年底為止，企業將整合即時網站接觸 (Live Web contact) / 電子郵件遞 (Email) 及電話服務，而且此一整合作業將可提昇企業 25% 的工作效能。
- 到了 2005 年底為止，在高度採用網際網路應用的地區，將有 70% 的客戶服務中心將提供即時網站接觸及 / 或電子郵件遞回覆管理系統 (Email response management systems) 給他們的電話服務人員。

(3). 客戶關係管理及客戶互動管理 (Customer Relationship Management & Customer Interaction Management)

■ 客戶關係管理及客戶互動管理之架構

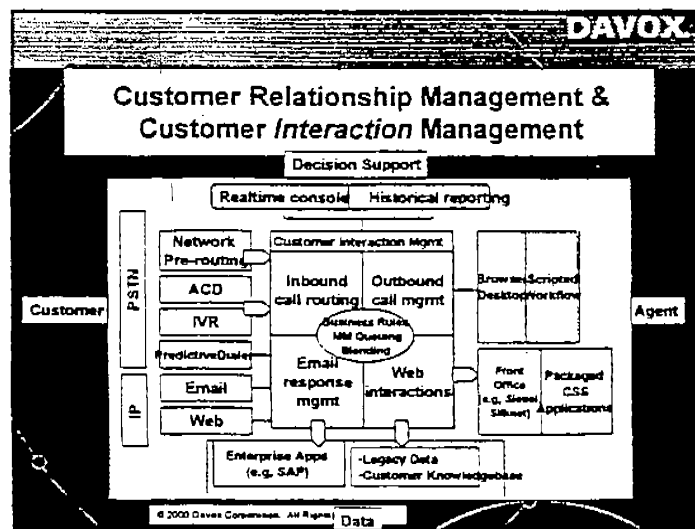


圖 2-6 客戶關係管理及客戶互動管理之架構圖

(4). 如何實現客戶關懷中心 (How to Implement Contact Center)

實現客戶關懷中心之方法如下：

- 選擇一個整合的客戶關懷中心平台
 - 客戶來訪與主動關懷
 - 電話服務與網際網路服務
 - 支援與過去資源投資異質（Heterogeneous）的投資方式
- 極大化客戶服務之效益
 - 簡化客戶服務之作業流程（Workflow）與及時性的資料整合服務
 - 給予客戶服務人員能適時及優質地傳遞客戶服務的權力
 - 評估一般性配套服務與客戶專屬服務等不同服務方式的利益
 - 相關客戶服務工作的整合與服務窗口單一化（One-stop serving）
- 建置客戶關懷中心決策支援工具
 - 客戶關懷決策支援系統（Customer care decision support system）可以經由分析客戶的來電與來信行為而瞭解他們為何購買或不選用公司的產品與服務，並且可以進一步分析公司的缺點而從事改善措施，進而增強公司的市場競爭力。
- 開放式的資料連結（Open data connectivity）
 - 利用資料庫系統或資料倉儲系統（Data warehousing）等將各種不同的系統緊密結合，使得客戶關係管理系統更易於建置（Implement）。
- 快速的佈建極其重要
 - 按週計而非按月計
 - 競爭的壓力致使公司須能快速地尋求對策

2.3 企業生產力與無線應用（Enterprise Productivity and Wireless）

2.3.1 通訊聚合與 IP 方案 (Communications Convergence and IP Solutions)

(1). 朗訊公司行動數據網路 (Mobile Internet) 之願景

- 結合時間與空間 (Blending Time & Space)
 - 無線應用技術擁有特有的能力以結合時間與空間為基礎的相關應用與服務 (Time and location based applications and services)。
- 個人化與整合 (Personalization & Integration)
 - 無線應用技術朝向個人化的應用服務發展, 並且可整合相關領域的應用
 - 可傳遞無縫隙 (Seamless) 的個人化應用服務

(2). 潛在的行動數據網路應用收入來源

- 依客戶需求而剪裁 (Tailor) 的個人化內容與應用服務
 - 地域性 (Localized) 的資訊應用服務
 - 個人化 (Personalized) 的廣告應用服務以滿足各類型客戶不同偏好的需求
 - 行動數據網路聊天群組 (Chat group) 的應用服務
- 訊息應用服務 (Messaging)
 - 電子郵件遞、視訊郵件與語音郵件服務
 - 聊天室應用服務
 - 電子名信片應用服務
- 電子商務應用 (Electronic commerce)
 - 利用行動網路傳送廠家的相關產品與服務銷售或特價訊息至客戶手機
 - 允許手機持有者直接利用手機立即購買特定商品, 並且可選擇使用預付式 (Prepaid/Debit) 或信用式 (Credit/Postpaid) 的方式進行網路電子付款 (Electronic payment)
- 娛樂應用 (Entertainment)

- 遊戲與音樂
- 夜生活與賭博
- 分類應用與個人化服務
- 博物館展覽與旅遊觀光

(3). 通訊之聚合 (Communication Convergence)

在未來全球將有很多第一次上網的網友將是利用無線通訊的方式上網，而無線網路亦將成為全球上網客戶最多的網際網路接取及入口網站。另依據全球通訊之變化，有線接取網路 (Wireline access network)、無線網路 (Wireless access network) 與數據網路 (Data access network) 在未來亦將整合為下一代寬頻網路，有關之網路現況及下一代網路之聚合內容可以下圖表示。

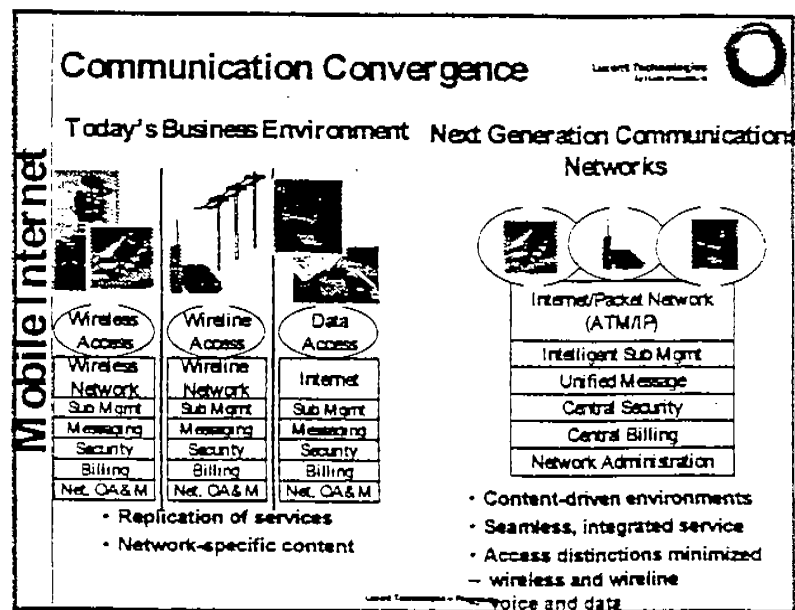


圖 2-7 通訊方式之聚合

2.3.2 IP 網路視訊 (Video over IP)

(1). 通訊之演進

視訊通訊之演進概況有如下圖所示：

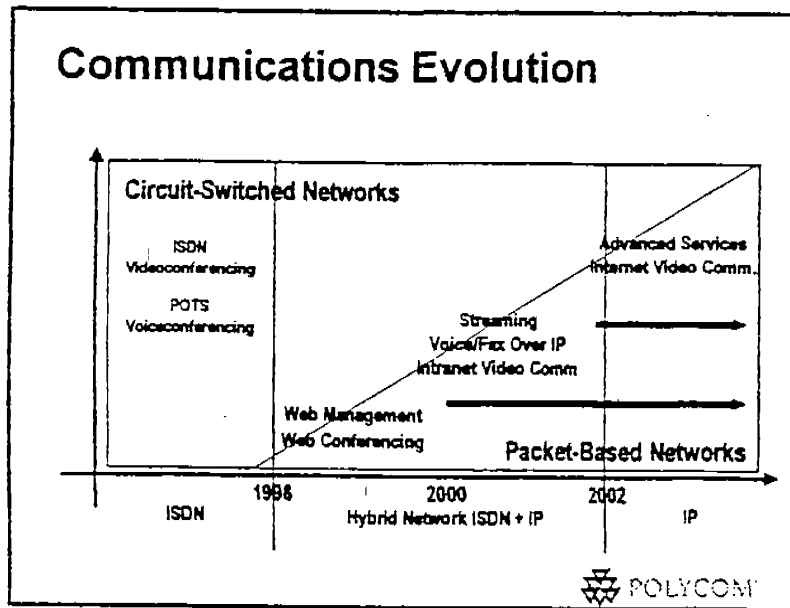


圖 2-8 視訊通訊之演進

(2). 視訊網路之應用

- 公司內部訓練應用 (Corporate training)
 - 即時性或依需求性 (Live or on-demand) 的應用，並可應用於高效度或低效度的互動式服務
 - 讓員工留在公司內部即可完成相關訓練，可節省時間、成本與旅途的舟車勞累
 - 能夠擴及於更寬廣的師資陣容
 - 在一定的員工訓練預算內，能夠安排更多的訓練課程
- 公司內部的溝通 (Corporate communications)
 - 即時性的互動 (Live interaction)
 - 對於跨國公司而言，可立即傳遞動態影像訊息給全球的員工
 - 能達成最大範圍 (Broadest reach) 的即時影像通訊範圍
- 商務會議 (Business Meetings)

- 即時高效度的互動性
- 全球小組成員的協同合作 (Global team collaboration)
- 加速工作整合 (Accelerate coordination)
- 節省川旅費用
- 可提昇公司與客戶／供應商的會議及互動頻率

■ 商業電視 (Business TV)

- 可提供及時性的應用但不具互動性
- 可提供公司新聞的影像廣播
- 能使員工留在公司內部工作，提昇員工效能及公司效益

■ 電子溝通 (Telecommuting)

- 即時性特殊的互動
- 公司內部的虛擬性視訊展現活動 (Virtual presence at office)

■ 客戶支援 (Customer Support)

- 即時高效度的互動式視訊服務
- 差異化的網站 (Differentiated website) 與即時性的協助服務
- 透過視訊效果促成公司商品與客戶更密切的線上接觸

(3). 視訊會議之發展趨勢 (Videoconferencing Trend)

- 在 2000 年，美國有 56% 的使用單位成長率 (unit growth) 並且不管會議室之大小皆能採用視訊會議系統。
- 參照 H.323 的發展，預計到了 2003 年，純 IP 技術的視訊會議系統 (IP-only systems) 將會超越以 ISDN 技術為基礎設計的視訊會議系統。
- USB 界面使得視訊會議技術能應用於個人電腦，並且將朝向簡化及低成本的趨勢發展。

(4). 網路視訊傳送方式

- 在視訊會議服務方面，包含即時雙向（Live, 2-way）及 H.323 等方式。
- 在視訊廣播（Broadcast video）服務方面，有一對多（One to many）及 IP multicast 等方式。
- 在隨選視訊（Video-on-demand, VOD）服務方面，有建檔與取檔（Archive/retrieval）及 IP unicast 等方式。

(5). IP 視訊網路拓撲圖例（IP Video Topology Example）

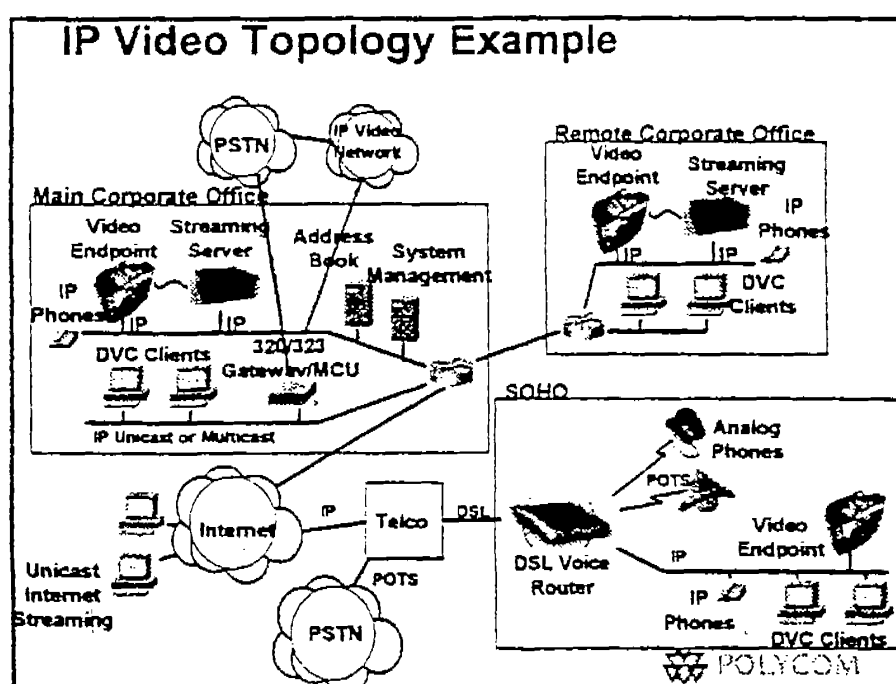


圖 2-9 IP 視訊網路拓撲圖例

2.4 行動服務與個人生產力應用（Mobile and Personal Productivity）

2.4.1 無線行動商務應用（Wireless M-Commerce）

(1). 無線行動商務產業概況

- 當行動手機等無線設備變成上網的主要設備，而行動通訊服務業者也提供定位服務（Location-services）時，則實體世界將可與虛擬世界聚合成一體。
- 未來人類將持續擴大對於無線設備的依賴，並且它將成為人類獲取資訊從事電子商務的主要設備。
- 依據美國官方的規定，行動電話業者須在 2001 年 10 月以前讓使用衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）的救援系統／功能夠運作。
- 依據 Bank of America Securities Research 在 1999 年的研究指出，到 2003 年底止，將有四億的行動數據客戶會利用無線接收方式上網。

(2). 無線技術應用

- 增強功能的觀察時間之差異（Enhanced observed time difference）
 - 行動通信網路中置放了許多的位址接收器（Location receivers）
 - 當至少三個接收器收到行動手機之訊號（Cellular signal）時，即可依接收到訊號時間之差異性而計算出行動手機所在之位置。
- 全球衛星定位系統（Global Positioning Satellite, GPS）
 - 全球衛星定位系統為一擁有 24 顆衛星同時運作及 4 顆備用衛星的通訊網路系統，衛星所在位置為距離地球表面 180 公里處，並以一定的速度每隔 12 小時繞行地球一週。
 - 全球衛星定位系統係結合地理幾何（Geometry）及多種的電腦運算程式計算出接收器的位置
- 無線數據上網（Wireless Internet）
 - 無線應用規約（Wireless Application protocol, WAP）：此一應用規約係屬於電信產業所發展出來的開放式架構，它使用的語言是一種與 HTML（Hypertext Markup

Language) 不相容但已應用於全球的 WML (Wireless Markup Language)。

— i-Mode: i-Mode 為日本行動通訊第一大業者 NTT DoCoMo 所發展及經營，是利用第 4 版的 HTML 改良而成的 eHTML 開發而成，主要的應用區域為日本本土及香港。

■ 簡訊服務 (SMS Messaging)

— 每次可傳送至多為 160 個文數字 (Alphanumeric characters)

— 存轉服務 (Store and forward service)，訊息可先傳送至簡訊服務中心 (SMS) 再轉發至收件人處。

— 可確認訊息傳遞的可靠性

— 可同時送收包含語音 (Voice)、數據 (Data) 及傳真 (Fax) 等資料

(3). 無線應用之商業模式

■ 設計並提供能顯示於空間有限的行動手機螢幕上有用的重點資訊

■ 可確保安全的行動網路交易

■ 帳單的處理及對客戶的信任是重要的因素

■ 客戶的隱私 (Consumer privacy) 務必要確保

2.4.2 無線定位之相關應用

無線定位 (Wireless locating) 之應用服務範圍極為廣泛，如方向辨識 (Directions recognition)、搜尋家人或友人 (Locating family and friends)、急難救助 (Emergency help，如美國之 E-911)、船艦定位 (Fleet tracking)、天氣與新聞資訊服務 (Information services such as weather and news) 及屬於殺手級應用 (Killer applications) 真實世界之購物 (Real world shopping) 等應用服務。

(1). 殺手級應用服務

- 客戶與實體門市或通路的互動
- 線上即時隨選資訊 (Information on demand)
- 可在極短時間 (數分鐘) 內更新手機廣告內容
- 導引手機持有者能很快速的找到所需最近的商店位置
- 延伸可證明的收益模式 (Revenue model)
- 無線網路電子付款 (Wireless payment)

(2). 無線定位之市場機會

依據國際知名市場顧問公司 OVUM 之估計，到了 2005 年，全世界之無線定位服務市場規模將可達到九十七億五仟萬美元，主要營收來源來自行動手機應用服務、汽車行駛應用服務及船運應用服務，分別佔有七十五億五仟萬美元、十二億五仟萬美元及九億五仟萬美元。

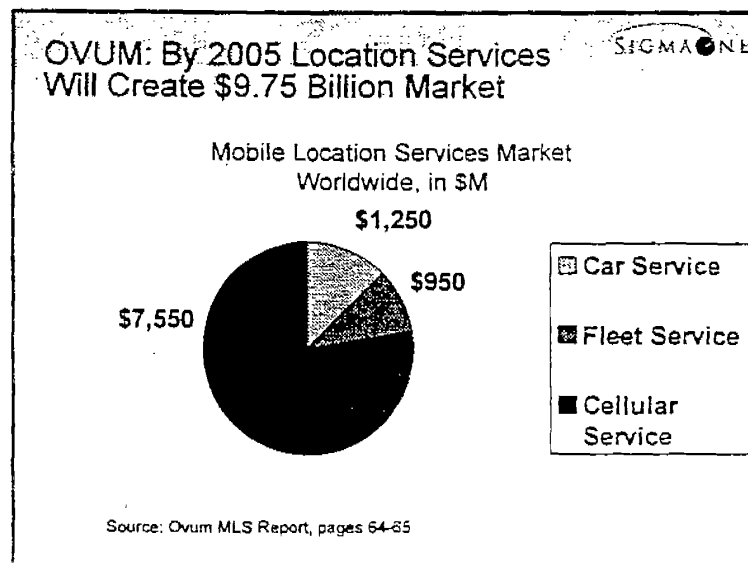


圖 2-10 無線定位應用服務市場規模

再依據另一家知名之市場顧問公司 ARC Research 之研究報告指出，無線定位應用服務之客戶數在未來數年將急劇增加，估計至 2004 年為止，將有 60% 的行動數據客戶會使用定位應用服務，營收可達到四億四仟六佰萬美元。若以國家及區域區分，各地無線定位應用服務之市場規模以西歐地區最大（一億五仟七佰萬美元），其次為亞太地區（九仟六佰萬美元，不含日本）、美國（七仟五百萬美元）、日本（四仟九佰萬美元），其餘地區合佔七仟三百萬美元。

(3). 無線定位應用服務成功之要件

- 對所有行動通訊客戶提供無線定位應用服務，而不是侷限於某一範圍或地域之客戶
- 對現在和未來的所有行動通訊客戶提供定位應用服務
- 提供優質的通訊等級（Grade service），在人口涵蓋率（含鄉村及公路）方面至少要達到 95% 以上的標準
- 提高定位之準確性（Accuracy），如此才能確立商業定位服務的可靠性與效益
- 行動手機之定位能力亦能適用於大眾市場（Mass market）
- 能符合成本及收益比的商業模式
- 結合包含定位系統業者、行動通訊服務供應商及網路內容供應商在內的業者為堅強地策略聯盟夥伴

(4). 無線定位應用服務之項目

- 定位基礎（Location based）的資訊應用服務
 - 行動電話黃簿（Mobile yellow pages）：如餐廳、電影院、購物等
 - 交通定位服務
 - 方向指引及旅遊指南
 - 個人偏好的應用服務

- 特殊提供的功能

- 行動通訊業者及增值服務業者提供的服務

- 家人和朋友（如子女之位址）

- 小型企業

- 定位相關的帳單

- 增強式的無線號碼查詢功能

- 船艦的定位及失竊汽車的追蹤

- 急難救助服務

- 個人緊急救助（Personal emergency and assistance）

- 路邊急難救助服務（Emergency roadside service）

(5). 無線定位應用服務之利益

- 減少客戶流失率（Churn rate）

- 增加每一客戶之營收

- 提供更多的增值服務（Value-added services）

- 提昇產品的差異性（Differentiation），增加市場競爭力

- 可將非行動通訊服務供應者專長的增值服務應用外包給其他廠商

- 能符合政府電信管制當局的政策要求

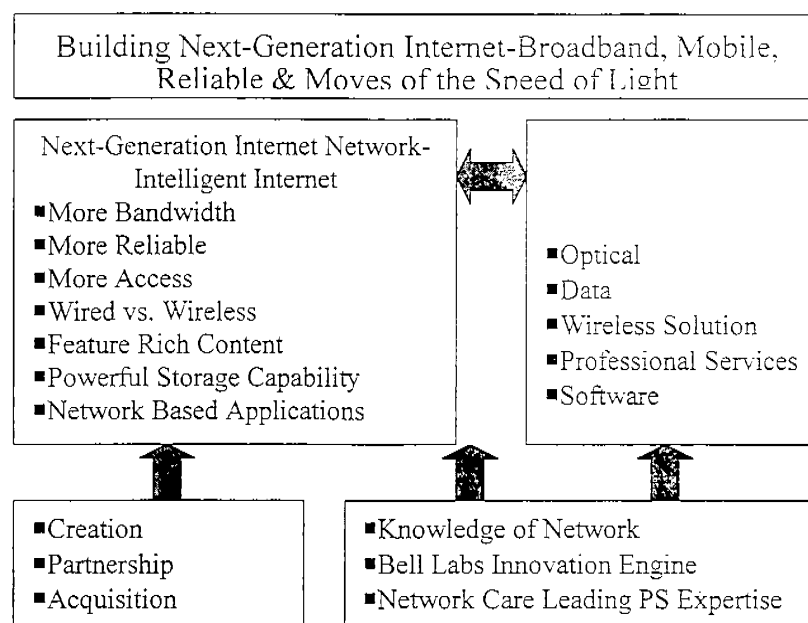
3. Lucent Technologies 之下一代網際網路

赴紐澤西 Lucent Technologies 參訪為本次行程之第二站，由於時間安排僅只一天，因此主要之參訪內容主要分為二部份：其一為瞭解 Lucent Technologies 之下一代網際網路佈局與策略；另一為研習該公司之第三代行動通信應用服務內容。

3.1 Lucent Technologies 之策略

鑒於頻寬的強烈需求及網際網路的快速發展，朗訊科技(Lucent Technologies)已政策性決定全力投入下一代網際網路(Next Generation Internet Network; NGI)的發展，而寬頻(Broadband)與行動網際網路(Mobile Internet)亦將是該公司未來專注的方向。

依 Lucent Technologies 之定義，所謂下一代網路是指寬頻的、無線的智慧型網路，而此一網路如同傳統電信網路特別重視網路服務品質(Quality of Service; QoS)，無論在何時何處以任何終端通訊設備，使用者都能順利連上網際網路的新一代網路架構。而 Lucent Technologies 之智慧型網際網路對於產品的規劃主要為提供在光纖、數據、無線、專業服務與應用軟體的完整方案(圖 3-1)。



Source: Lucent Technologies

圖 3-1 Lucent Technologies 的策略

在下一代網際網路的佈局上，雖然 Lucent Technologies 在產品的研發與創新上，有貝爾實驗室(Bell Laboratory)的支援，在技術的領先上有其優勢，然而為了擴大其競爭力，同時順利切入電子商務(Electronic Commerce; EC)方案市場，Lucent Technologies 在經營策略上維持購併新公司的做法，並且多方尋求策略合作夥伴。

此外，為了凸顯對企業客戶的重視並搶佔全球企業通訊(Enterprise Communication)市場商機，前身為 Lucent Technologies 企業網路事業群的 Avaya 已從組織中獨立出來，此一獨立企業體的策略包括語音網路(Voice Network)、整合現實世界(Converged Real World)以及數據網路(Data Network)，其目的在遵循四個大趨勢：即電子商務方案的調適、客戶關係管理(Customer Relationship Management; CRM)、分散式營運與行動工作者(Mobile Worker)、以及整合語音與數據網路的演進。為掌握此一趨勢，Avaya 特將經營方向聚焦於提供

整合通訊硬體、軟體的解決方案，包括語音、數據、客戶關係管理、訊息傳送、多重服務網路及結構化方案，冀使該公司成為集所有企業網路通訊與基礎建設產品一身的供應商。而 Avaya 也已經和電子商務應用軟體設計商 Siebel 策略合作，共同開發並提供整合性電子商務解決方案。

3.2 Lucent Technologies 之 3G 應用方案

依據國際電信聯盟(International Telecommunications Union; ITU)的統計資料顯示，2000 年前全球行動電話客戶數將超過五億，約為固定電話客戶數的一半，到了 2005 年更將超越固定電話成為通信主流。而未來傳輸速率可達每秒 2Mb/s 的第三代行動電話(IMT-2000，亦稱為 3G)將整合聲音、數據、影像傳輸等，成為真正的多媒體行動方案，不僅將擴張個人化通訊的應用範圍，對於企業通訊應用與垂直市場的解決方案亦將有革命性的影響。在此一趨勢下，Lucent Technologies 為因應即將到來之 3G 行動通信的市場機會，除了積極投入 3G 行動通訊設備的研發與行銷，對於相關應用服務更規劃了整

Lifestyle Applications	Mobile Office Applications	Vertical Business Applications
<ul style="list-style-type: none"> ■ Personal Finance ■ Entertainment ■ Information & Travel ■ Shopping ■ Friends & Family ■ Route Planning 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Voice Browser ■ Unified Messaging ■ Email-ccMail, MS Exchange ■ Address Lists ■ File & Database Access ■ Internet Access ■ Route Planning ■ Video Conferencing 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Transport & Logistics ■ Field Service ■ Fleet Tracking ■ Public Safety ■ Media ■ EPOS ■ Security

Source: Lucent Technologies

圖 3-2 Lucent Technologies 之 3G 應用方案

體的解決方案(圖 3-2)。

4. 電信技術與市場預測

參加 Technology Futures, Inc. (TFI) 之 “Technology Market Forecasting for Telecom: Quantitative Methods & Forecasts” 研習課程為本次行程中同時著重研討與實際上機操作之研討會。TFI 公司主要在提供客戶高品質的顧問(Consulting)與研究(Research)服務以支援技術相關(Technology-related)的企業決策。該公司之主要專長領域包含(1)預測(Forecasting)、(2)技術管理(Technology management)、(3)財務分析與資產鑑價(Financial analysis & asset valuation)、(4)電信(Telecommunications)、(5)市場研究(Market research)及(6)策略規劃(Strategic planning)等項目。

本章中將針對 TFI 公司採行之預測理念、預測方法及實證案例敘述之。

4.1 技術／市場預測及電信趨勢

4.1.1 技術預測之目的

技術預測 (Technology Forecasting) 主要有下列五項目的：

- (1). 辨識及評估新的市場機會
- (2). 預估投資專案的市場佔有率及獲利率
- (3). 瞭解市場競爭威脅並採取必要的因應措施
- (4). 經由市場調查研究而設定營運目標及公司資源之分配
- (5). 經由市場分析而評估技術的可行性與實用性

4.1.2 技術策略性分析

TFI 公司之技術策略性分析 (Technology Strategic Analysis) 內容及流程可以下圖表示：

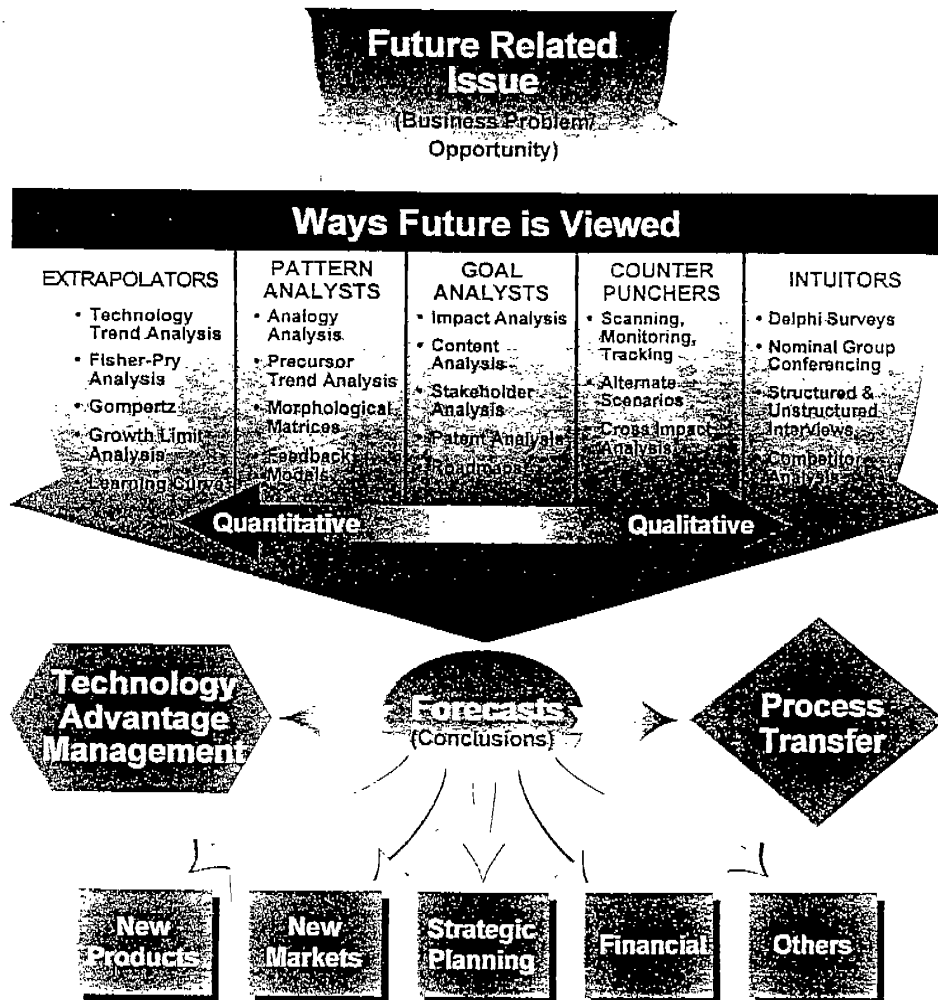


圖 4-1 TFI 公司之技術策略分析圖

4.1.3 TFI 公司採用之技術與方法

在進行預測作業上，TFI 公司採用之技術與方法 (Techniques and Methodologies) 主要分為五類，以下將說明其分類及每一類所包含之內容。

(1). 外插法 (Extrapolator)

“Extrapolator” 法係假定未來之發展將延續過去之走勢，此一方法

法主要包括下列分析方法：

- Technical Trend Analysis
- Fisher-Pry Analysis
- Gompertz Analysis
- Growth Limit Analysis
- Learning Curves

(2). 配適模型分析法 (Pattern Analyst)

- Analog Analysis
- Precursor Trends Analysis
- Morphological Analysis
- Feedback Models

(3). 目標分析法 (Goal Analyst)

- Impact Analysis
- Content Analysis
- Stakeholder Analysis
- Patent Analysis

(4). Counter Puncher

- Scanning, Monitoring, Tracking
- Alternate Scenarios
- Cross Impact Analysis

(5). 直覺判斷法 (Intuitor)

- Delphi Surveys
- Nominal Group Conferencing
- Structured/Unstructured Interviews
- Technology Advantage Management

4.1.4 其他計量預測方法 (Other Quantitative Forecasting Approaches)

除了前述五類預測方法之外，尚可採用其他適用之計量方法（表格 4-1）：

表 4-1 其他可用之計量預測方法

方法 (Approach)	範例 (Paradigm)
Economics	Price Determinate
Econometrics	Multiple Regression
Demand Forecasting	Multiple Regression
Simulation	Monte Carlo
System Dynamics	Feedback
Decision Analysis	Probability/Value
Business Forecasting	Trending
Neural Network	Learning
Statistics	Confidence Intervals
Market Research	Opinion

4.2 新技術之引進及採用

4.2.1 新技術引進及採用之因素

技術採用之參考因素主要可分為下列三種：

- (1). 技術替代 (Substitution) 因素：肇因於技術之趨動 (Technology-driven)，係因新技術 (或新產品) 的採用比現有的技術更有經濟或技術上的優勢。
- (2). 技術擴散 (Diffusion) 因素：指新技術 (或新產品) 之領導者或追隨者對於引進新技術 (或新產品) 之認知時程與採用態勢。
- (3). 技術衰滅 (Mortality) 因素：指現行使用技術到了末期致使經濟效益急劇下降時自然會有新技術的產生以取代之。

一般而言，新技術或新產品的引進及其演變過程可能歸因於前述三種因素之一，亦可能是三種因素的結合。而以整個生命週期來看，幾乎皆呈現 S 形之曲線。

4.2.2 Fisher-Pry 之替代模型

Fisher-Pry 之一般式替代模型（General Shape of Substitution Pattern）呈 S 曲線（S-Shaped Curve）形狀，其公式及圖形有如下圖所示：

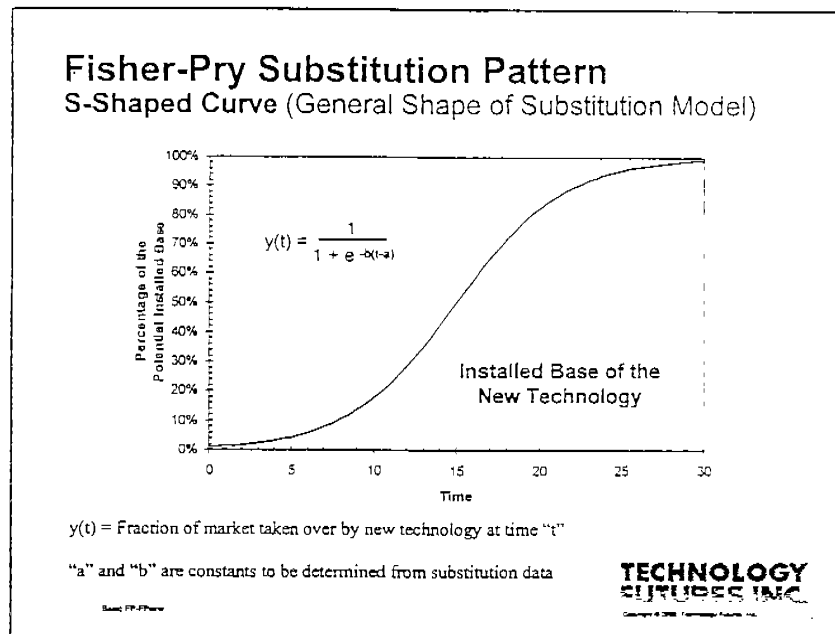


圖 4-2 Fisher-Pry 之替代模型

4.2.3 Fisher-Pry 替代模型之應用實例

下述以柴油火車頭、基氧與電鋼（Basic Oxygen & Electric Steel）、前碟煞車、儲存控制程式交換機（Stored Program Control Switching）、辦公室個人電腦及區域網路（Local Area Networks）為例，以圖例說明 Fisher-Pry 替代曲線之應用。

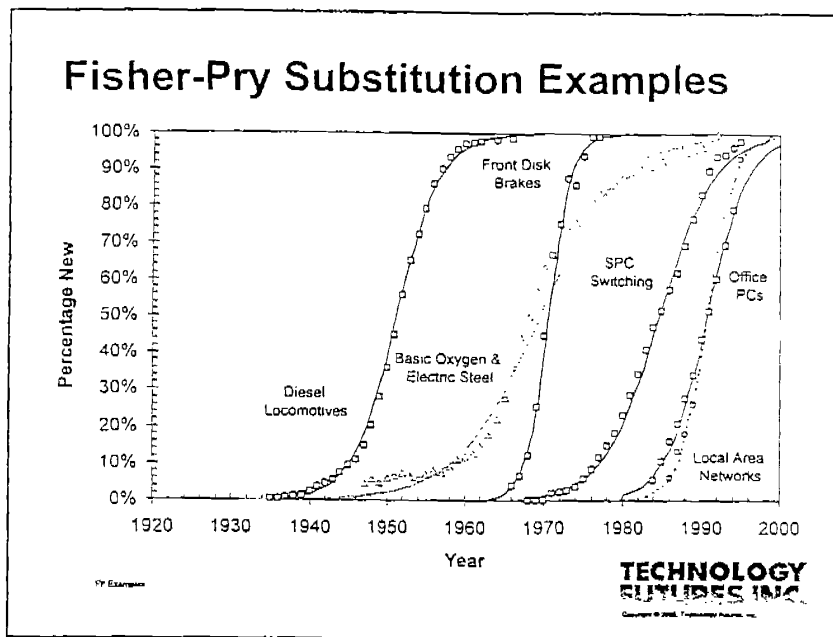


圖 4-3 Fisher-Pry 替代模型之應用實例

4.2.4 龔伯茲 (Gompertz Model) 模式

當產品或服務間之替代性係肇因於突破性的技術，然而購買行為卻取決於消費者的選擇，然因消費者對產品或服務的認知及接受需要較長的時間，致使產品或服務的導入期、成長期及成熟期均將延長，故而此時採用龔伯茲模式預測產品或服務之成長曲線將較 Fisher-Pry 模式更具預測效果。

以下分別以圖示說明龔伯茲模式之公式及其曲線，以及 Fisher-Pry 與 Gompertz 模式之成長曲線比較。

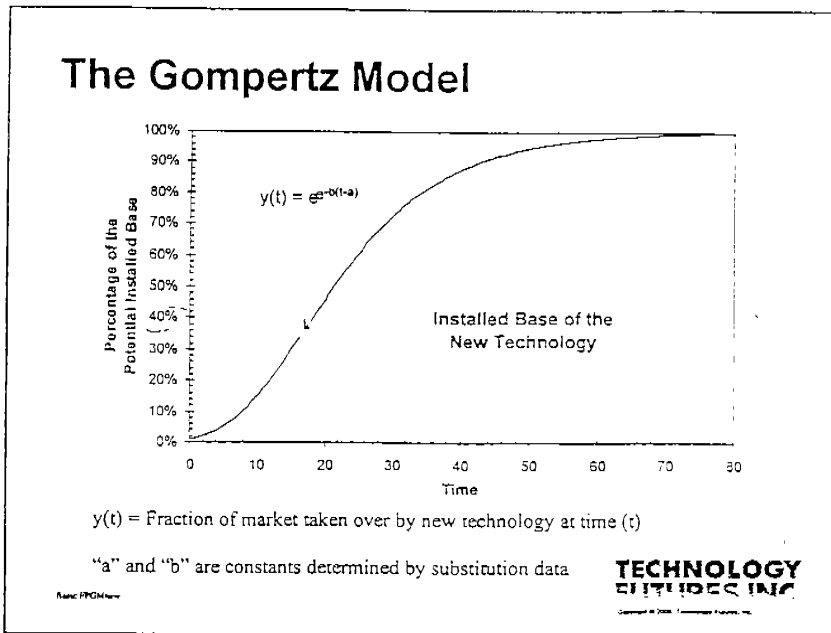


圖 4-4 龔伯茲 (Gompertz Model) 模式

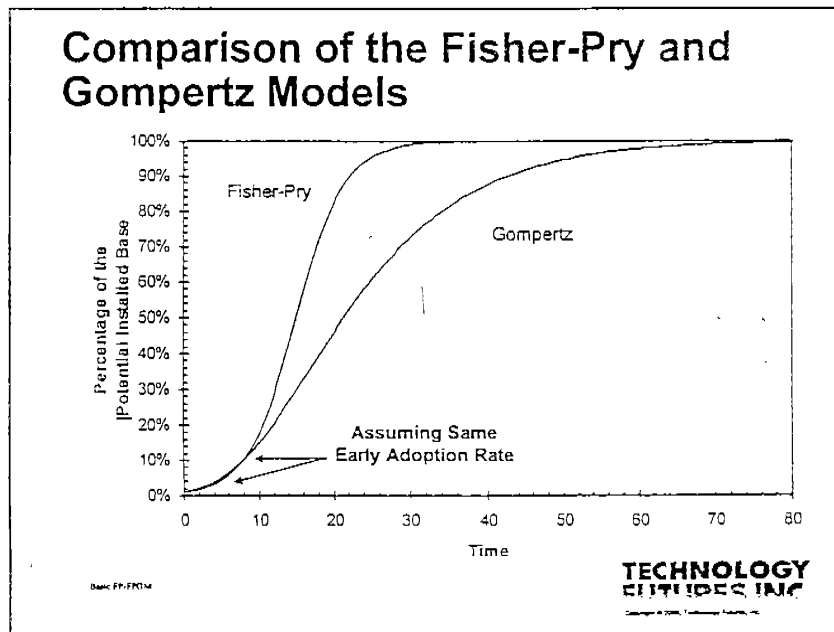


圖 4-5 Fisher-Pry 與 Gompertz 模式之成長曲線比較

5. 電信之未來發展趨勢與市場分析

每年舉辦一次之第十八屆國際通信市場預測研討會(18th Annual ICFC)是由美國伊利諾大學(University of Illinois)所主辦專注於行銷(Marketing)、預測(Forecasting)及需求分析(Demand analysis)等領域之國際性研討會。此一專業論壇特別適合通訊產業相關之需求預測人員(Demand forecaster)、市場研究人員(Market researcher)、產品經理(Product Manager)、統計分析人員(Statistician)、學術人員(Academic)及專業顧問師(Professional consultant)參加。ICFC 所探討之範圍包括預測、規劃(Planning)、市場研究及成本分析(Cost analysis)等通訊產業既有(Existing)及新發生(Emerging)之問題與其解決方案。

5.1 無線通信與有線通信之競爭

在過去，相對於傳統的有線通信服務，無線通信被視為是一種昂貴、特殊的應用服務，然而在無線通信之使用費率持續下降，同時通話品質與呼叫特性也持續改善之後，前述兩種服務之客戶數正逐年拉近之中。另由於無線通信成本的持續下降，無線通信之應用確實有取代有線通信之趨勢。然而是否電信使用者願意很快地利用細胞式(Cellular)行動通訊系統及個人通訊系統(Personal Communication Service, PCS)等無線通訊工具來取代有線通訊工具，則尚有待觀察。不過預期無線通訊與有線通訊正面的競爭將是電信產業一項無可避免的趨勢。

(1). 無線通訊與有線通訊之替代性 (Substitutability)

截至目前為止，有線通訊服務與無線通訊服務在費率、編碼、安全性及相關性能上仍有差異，且目前有線通訊仍佔有較大的頻寬及較

優越的信號品質，然而由於無線行動通訊之手機價格漸趨合理，而通話費率也日益下降，同時能應用於有線通訊所通達的任何地域，而在接取性（Accessibility）及便利性（Expediency）上也優於有線通訊應用，因此無線通訊之應用亦呈現大幅成長，對於有線通訊應用服務之替代性亦日益明顯。

(2). 建立電信服務選用模型

■ 客戶選用無線通訊服務主要的影響因素

- 費率：包含設定費用、月租費及使用費
- 相關通訊元件之價格：如手機、配件等價格
- 替代產品之費率：如家用電話、公司電話、公用電話及呼叫器等之費率
- 涵蓋率（Coverage）及費率政策：涵蓋範圍大小及全區單一費率或分區不同計費
- 增值服務：是否提供客製化的呼叫特性服務及語音信箱或數據傳送服務
- 人口統計（Demographic）資料：如人口多寡、年齡大小、教育程度、家庭成員的移動性及家庭所得等資料

■ 計量經濟模型（Econometric model）

- 首先估計行動電話（Cellular）、市內電話（Local）、長途電話（Toll）及國際電話（International）的費率
- 其次採行兩階段估計法，即先以羅吉特法（Logit method）分析無線通訊服務的選擇模式，再以迴歸法（Regression method）分析有線通訊與無線通訊服務的使用量
- 羅吉特法中無線通訊服務之選擇行為主要受到有線接取與通訊費率及家庭所得與家庭人數的影響
- 迴歸法中通訊量之多寡則以無線通訊費率及人口統計變數資料為主要解釋因素

(3). 本模式之實證研究結果

- 無線通訊服務對於有線通訊服務確有替代性，而且當無線通訊服務之費率愈下降，通訊品質愈提昇時，則替代性愈高
- 無線通訊服務之需求持續呈現向上成長的趨勢，惟未來可考慮因通訊品質的差異性，而訂定不同的費率
- 家庭所得及家庭人數等因素對於無線通訊服務的租用及通訊量有重要的影響

5.2 英國行動通訊市場需求分析

(1). 英國行動通訊客戶數成長概況

至 2000 年第二季為止，英國一般型(Contract)及預付型(Prepaid)之電話成長情況如圖所示：

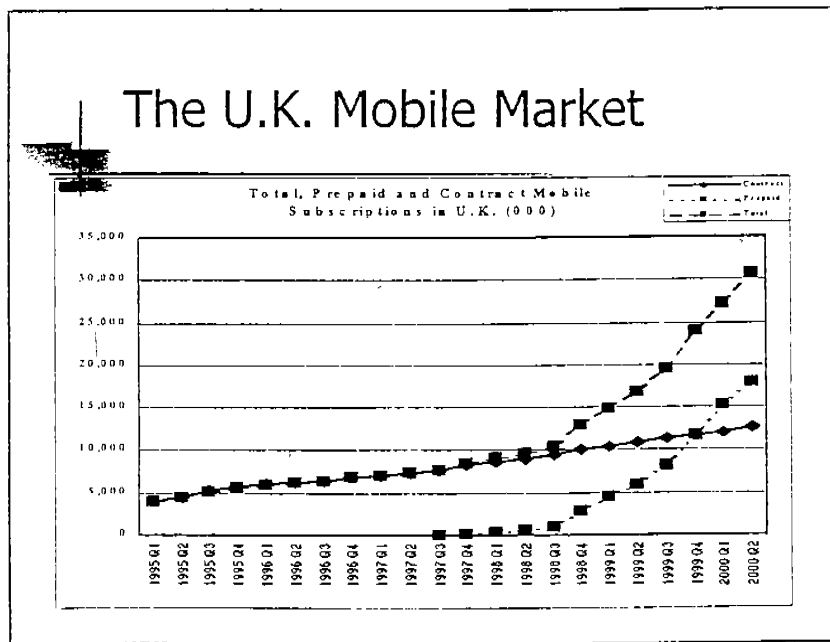


圖 5-1 英國行動通訊市場

(2). 英國行動通訊及有線通訊服務之滲透率

本例中作者同時結合複迴歸法 (Multiple regression) 及雙羅吉新曲線法 (Bi-logistic curve) 二種分析法進行英國行動通訊及有線通訊服務之滲透率 (Penetration) 預測，有關該二種分析方法之模式及分析過程請參考本文之附件。至於一般式客戶、預付式客戶及全國客戶滲透率之預測結果以比較圖表示如圖 5-2，無線通訊服務與有線通訊服務之滲透率預測結果則以比較圖 5-3 表示。

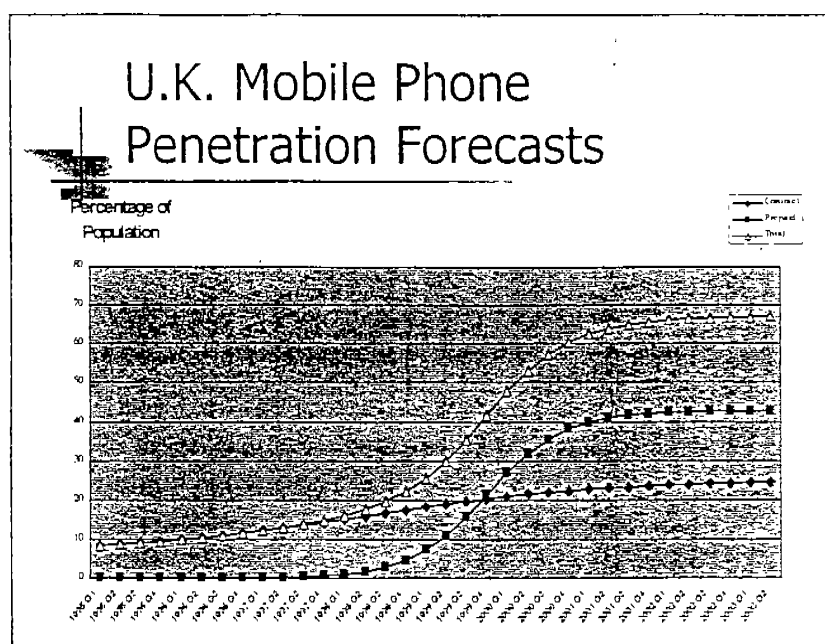


圖 5-2 英國各類型行動通訊滲透率之比較

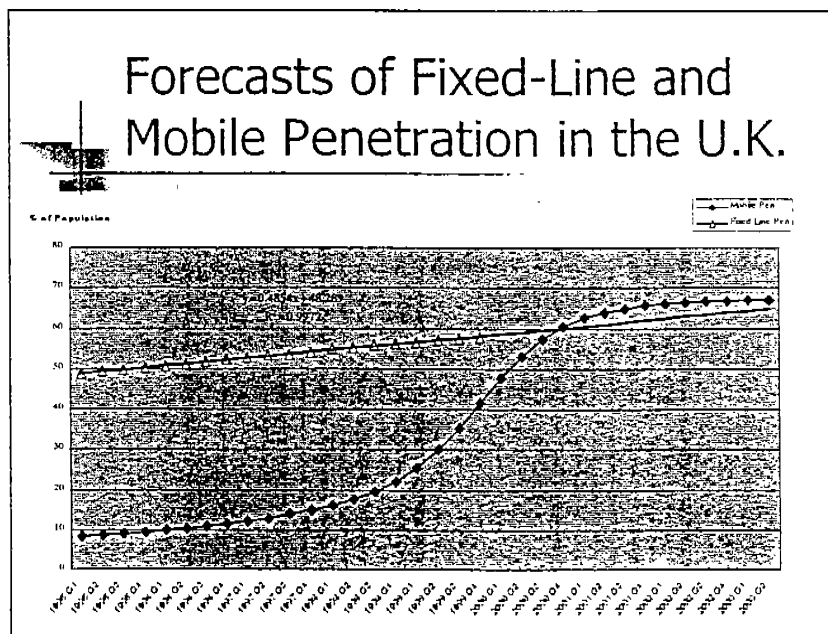


圖 5-3 英國無線與有線通訊服務滲透率之比較

5.3 歐洲寬頻市場之演進

(1). 新寬頻市場的動因 (Drivers)

- 高容量的需求
- 低成本
- 包月費率 (Flat rate)
- 隨時在線上狀態 (Always-on)
- 簡易的寬頻數據機安裝方式
- 新且增強的應用服務及多媒體內容
- 數位廣播
- 組合式服務 (Bundled services) 及批發銷售

■ 市場競爭

(2). 寬頻接取市場預估

以德菲法 (Delphi method) 預估歐洲 2000 年至 2010 年之寬頻接取客戶數如下圖所示：

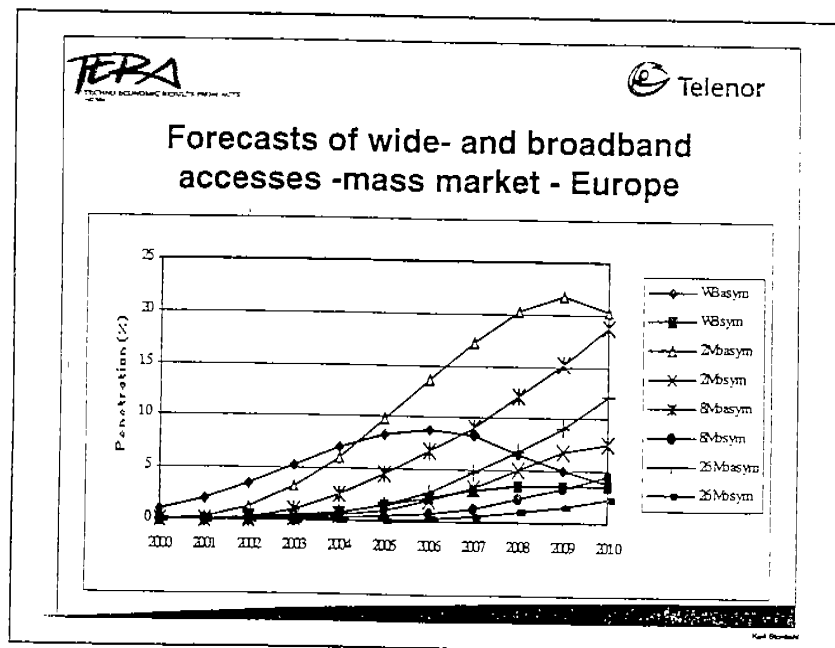


圖 5-4 歐洲寬頻接取市場需求預測

(3). 歐洲寬頻接取服務推出策略 (Rollout strategies)

- 推出 ADSL 和 VDSL 服務
- 接取頻寬包含 2Mb/s、8Mb/s 及 26Mb/s 等幾種下載頻寬
- 有 21 種推出策略可供評估，每一種推出策略皆依 121 種不同的市場佔有率推演未來十年的需求

5.4 Verizon 公司接取電路 (Access lines) 之需求預測

(1). 預測之一般程序

- 依州別先個別預測
- 分割全部有線接取市場為住宅客戶及商業客戶
- 假設開放有線接取市場前 Verizon 公司之客戶數即為市場總量
- 估計開放有線接取市場前的市場需求計量經濟聯立方程式 (Econometric equations)
- 預估無競爭情況下之市場規模

(2). Verizon 公司預估之有線接取市場規模

Verizon 公司預估之有線接取市場規模如下圖所示：

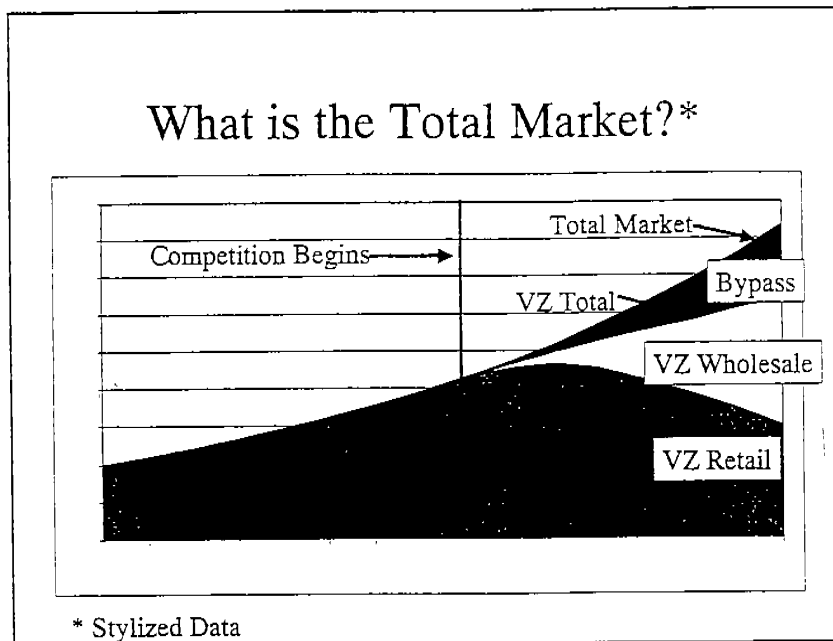


圖 5-5 Verizon 有線接取經營地區之市場規模

(3). Verizon 公司事業規劃 (Business planning) 的方法

- 一致性的假設 (Consistent assumptions)：包含總體經濟環境、人口統計變數、政府管制政策、費率、行銷策略、技術演進、市場競爭、市場規模及成長率等相關變數的分析假設
- 訂定一套標準的作業程序及時程表
- 財務規劃及投資評估決策
- 發展出一套適合的預測工具：預測對象包括營業量、營收、營業費用及資本支出等項目

6. 結語

本次出國共安排了四站的研習課程，概略可分為電信技術發展趨勢及電信服務預測技術等二類研習活動，其中第一站為在紐約參加 Internet & Telecom 的研習，此一研習節目安排豐富，在將近三天的活動中對於(1)網際網路與電信網路技術、(2)客戶關懷技術、(3)企業生產力與無線應用及(4)行動服務與個人生產力應用等四大領域的技術發展與應用服務有了更進一步的認識與瞭解，對於日後在相關技術及應用服務的規劃上有不小助益。

第二站為至朗訊科技公司參訪，由朗訊的簡報資料發現該公司鑒於頻寬的強烈需求及網際網路的快速發展，已政策性決定全力投入下一代網際網路的發展，且光纖寬頻與第三代行動通訊相關設備之發展亦將是該公司未來專注的方向。而該公司所謂下一代網路是指寬頻的、無線的智慧型網路，此一網路可使客戶無論在何時何處可以任何終端通訊設備，都能順利連上網際網路的新一代網路架構。足見朗訊科技公司對於未來寬頻通訊市場的強烈企圖心。

本次出國行程第三站之「電信技術與市場預測」及第四站之「電信之未來發展趨勢與市場分析」，其重點主要在學習電信產業可用之預測方法。企業進行預測之最終目的，即為支援管理決策，在市場瞬息萬變且競爭激烈的情況下，企業欲立足此一環境必須借重科學方法，進行理性分析與預測。在本文第四章及第五章中摘述了數種企業預測所使用的統計方法與模式，各有不同適用場合及優缺點。對於現有產品而言，由於已存在市場上，大部份變數均具備歷史資料，因此可利用時間序列或迴歸等方法；然而對於新產品而言，因無歷史資料

可資運用，因此大多利用德菲法或產品類比法或地域類推法等進行預估。

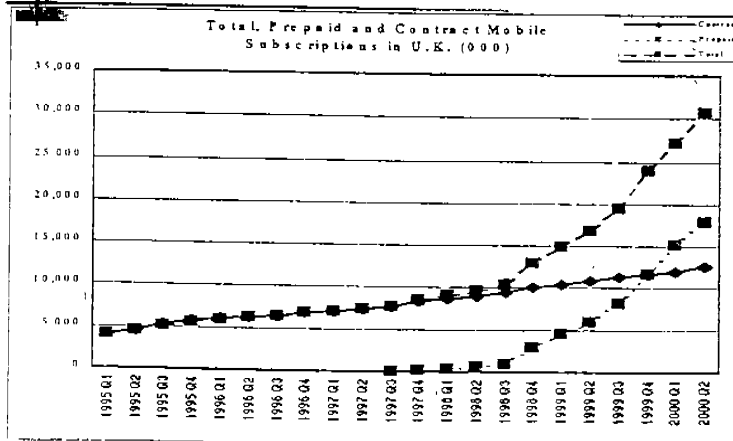
附 件

Demand Analysis and Penetration Forecasts for the Mobile Telephone Market in the U.K.

Presentation to the 18th Annual ICFC
Seattle, Sept. 26 - 29, 2000

Chris Dineen
Teligen Ltd
cdineen@storm.ca

The U.K. Mobile Market



Data

- mobile telephone data are available from Ofcom, the U.K. regulator
- quarterly series, which include calling minutes, new connections, number of subscribers and revenues for each of the competing operators (Vodafone, Cellnet, One2One and Orange) are issued with a time lag of about 8 months
- also, shortly after quarterly results are tabulated, each operator usually issues a press release detailing its gains in net subscriptions split by contract and prepaid

Demand Model Form

$$\text{Minutes}_1 = \alpha_1 + \beta_1 * \text{Price}_1 + \delta_1 * \text{GDP} + \gamma_1 * \text{Subs}_1 + \varepsilon_1$$

$$\text{Minutes}_2 = \alpha_2 + \beta_2 * \text{Price}_2 + \delta_2 * \text{GDP} + \gamma_2 * \text{Subs}_2 + \varepsilon_2$$

$$\text{Minutes}_3 = \alpha_3 + \beta_3 * \text{Price}_3 + \delta_3 * \text{GDP} + \gamma_3 * \text{Subs}_3 + \varepsilon_3$$

$$\text{Minutes}_4 = \alpha_4 + \beta_4 * \text{Price}_4 + \delta_4 * \text{GDP} + \gamma_4 * \text{Subs}_4 + \varepsilon_4$$

- Price is real average revenue per minute (ARPM)
- Subs is number of subscribers
- SURE model: $\alpha_j \neq \alpha_k, \beta_j \neq \beta_k$ etc.
- Fully pooled model: $\alpha_j = \alpha_k, \beta_j = \beta_k$ etc.
- Hybrid model: some coefficients constrained, others unconstrained

Demand Model Results

Dependent Variable: LOG_MINUTES
Method: GLS (Cross Section Weights)
Sample: 1996:3 1999:4

<u>Variable</u>	<u>Coefficient</u>	<u>Std. Error</u>	<u>t-Statistic</u>
LOG_REAL_PRICE	-0.4651	0.0505	-9.2144
LOG_SUBS_VOD	0.6572	0.0299	22.0082
LOG_SUBS_CELL	0.7435	0.0383	19.4000
LOG_SUBS_ONE	0.4942	0.0250	19.7518
LOG_SUBS_ORA	0.7305	0.0412	17.7461
LOG_REAL_GDP	2.3899	0.4711	5.0730

Other variable: Prepaid Dummy

R-squared	0.9980
Adj R-squared	0.9974
S.E. of regression	0.0298
Durbin-Watson	1.7447

Demand Model Discussion

- Constant Price elasticity = -0.47
- Static price: lagged price insignificant
- Well behaved model with good fit and reasonable coefficients

Penetration Model Form

$$\text{Subscribers}_1 = \alpha_1 + \beta_1 * \text{Price}_1 + \delta_1 * \text{Advertising} + \gamma_1 * \text{Time}_1 + \varepsilon_1$$

$$\text{Subscribers}_2 = \alpha_2 + \beta_2 * \text{Price}_2 + \delta_2 * \text{Advertising} + \gamma_2 * \text{Time}_2 + \varepsilon_2$$

$$\text{Subscribers}_3 = \alpha_3 + \beta_3 * \text{Price}_3 + \delta_3 * \text{Advertising} + \gamma_3 * \text{Time}_3 + \varepsilon_3$$

$$\text{Subscribers}_4 = \alpha_4 + \beta_4 * \text{Price}_4 + \delta_4 * \text{Advertising} + \gamma_4 * \text{Time}_4 + \varepsilon_4$$

- Price is Real ARPM
- Adv is total industry advertising expenditure
- Time is an exponential time trend

Penetration Elasticity Model Results

Dependent Variable: SUBSCRIBERS

Method: Seemingly Unrelated Regression

Sample: 1996:3 1999:2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic
LOG_REAL_ARPM	-485.502	20.236	-23.992
LOG_TOTAL_ADV_VOD	553.022	259.868	2.128
LOG_TOTAL_ADV_CEL	348.949	156.966	2.223
LOG_TOTAL_ADV_ONE	536.336	222.723	2.453
LOG_TOTAL_ADV_ORA	366.993	155.380	2.362

Other variable: exponential time trend

R-squared	0.9458
Adjusted R-squared	0.9273
S.E. of regression	375.769
Durbin-Watson stat	1.669

Penetration Elasticity Model Discussion

- Price elasticity at mean value of dep var = -0.050
- Price elasticity at max value of dep var = -0.029
- Unstable model

Forecasting Penetration

Bi-Logistic Curve

$$y = \kappa_1 / (1 + \exp\{-\alpha_1(t - \beta_1)\}) + \kappa_2 / (1 + \exp\{-\alpha_2(t - \beta_2)\})$$

- κ is the upper asymptote or saturation level, the value which penetration approaches over time
- α indicates the growth rate
- β indicates the time of maximum growth
- Hypothesis based on examination of subscription chart: contract subscriptions represented by first logistic curve, prepaid represented by second

Penetration Forecasting Model Results (1)

Data Range: 1995 Q1 to 2000 Q2

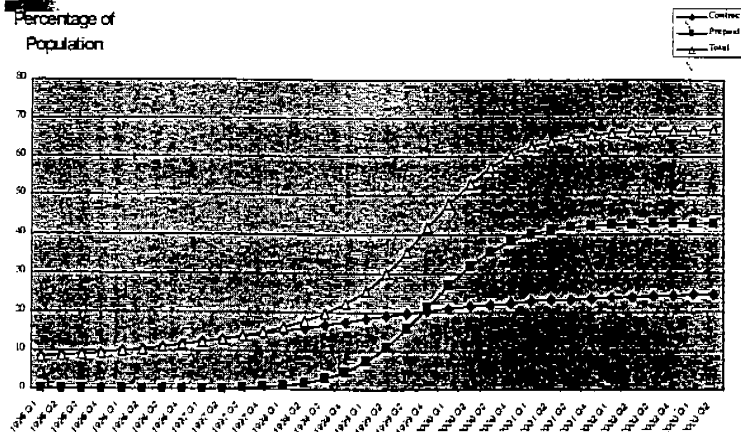
Coefficient Estimates

κ_1	18.1	κ_2	42.7
α_1	0.178	α_2	0.529
β_1	14.0	β_2	10.0

Implications

- saturation level of penetration for contract subscriptions is about 24.9% of the population
- saturation level for prepaid is about 42.7% of the population
- ultimate total penetration level for mobile phones in the U.K. is about 67.6% of the population

U.K. Mobile Phone Penetration Forecasts



Penetration Forecasting Model Results (2)

- growth times from 10% to 90% of saturation:
Contract: 24.7 quarters
Prepaid: 8.3 quarters

Fixed-Line Penetration Forecasting Model

- Growth has followed a simple linear trend:
 $Y = 48.29 + 0.485 * \text{time}$
 $R^2 = 0.997$
- Mobile penetration will overtake fixed line penetration in 2001 Q1

Forecasts of Fixed-Line and Mobile Penetration in the U.K.

