

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：實習)

『未來寬頻服務平台技術及開發寬頻  
新服務之規劃』實習報告

服務機關：中華電信股份有限公司

出國人 職 稱：副工程師

姓 名：劉炫龍

出國地點：法國

出國時間：92年11月09日 ~ 11月22日

報告日期：93年02月15日

176/  
CO9300625

公 務 出 國 報 告 提 要

頁數: 33 含附件: 否

報告名稱:

未來寬頻服務平台技術及開發寬頻新服務之規劃

主辦機關:

中華電信股份有限公司

聯絡人/電話:

柯志勇/2344-4094

出國人員:

劉炫龍 中華電信股份有限公司 網路處 副工程師

出國類別: 實習

出國地區: 法國

出國期間: 民國 92 年 11 月 09 日 - 民國 92 年 11 月 22 日

報告日期: 民國 93 年 02 月 15 日

分類號/目: H6/電信 H6/電信

關鍵詞: 新世代網路(NGN),VoIP,寬頻服務平台,寬頻新服務,視訊隨選服務,交談式多媒體服務,乙太網接取,Diffserv,核心網路,接取網路,MPLS,G-MPLS,訊務工程(TE),Peering,虛擬專用網路(VPN),服務品質(QoS),服務等級協定(SLA),遠端接取,網路經營者,Content Delivery,數位機上盒(STB),資料服

內容摘要: 市場研究公司Gartner預測“全球三個主要通訊網路—固網、無線和網際網路—將在2005年出現大整合。因為屆時科技已趨成熟，服務供應商也做好準備，同時設備投資預算也充裕。目前全球VoIP網路及新世代網路(NGN)的架設已經開始，雖然最近電信部門的問題將IP革命導向分時多工(TDM)與分封(Packet)架構的整合，新世代網路供應商也深受服務供應商削減設備預算所苦，但是電訊業者非常清楚今天不做建設，往後的建設成本將會更大，必須儘早開闢新財源才是上策。預計從公元2005年起，服務供應業者的資本支出將會增加以跟上VoIP和NGN網路發展的腳步，而且IP語音及新世代網路技術將成熟到成為電信基本網路，足以支援任何通訊訊務量所需的最高品質服務，新世代網路的架設與寬頻新服務之推動工作即將正式展開。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

## 目 錄

1. 前言	1
2. 研習行程與課程	2
3. 國內寬頻網路服務產業發展趨勢	4
3.1 國內產業概況	4
3.2 下一代有線寬頻網路技術主流－光纖網路	4
3.3 寬頻網路應用服務	5
4. 寬頻網路平台之發展趨勢	7
4.1 寬頻接取網路之發展趨勢	7
4.1.1 支援寬頻服務之角色扮演	7
4.1.2 服務環境	8
4.2 乙太網接取(Ethernet Access)之發展趨勢	11
4.2.1 Ethernet Access 的優勢	12
4.2.2 EPON 解決方案	12
4.3 行動網路未來趨勢及應用	14
4.3.1 GPRS 技術應用	14
4.3.2 行動網路的介接設備	15
4.3.3 行動網路安全保密機制	16
5. Alcatel 寬頻服務及網路平台解決方案	18
5.1 概述	18
5.1.1 現有寬頻服務分類	18
5.1.2 網路位階產品及架構	20
5.2 MPLS 建置方案	20
5.2.1 建置 MPLS 背景環境	21
5.2.2 MPLS 架構與應用	21
5.2.3 G-MPLS 應用	22
5.3 訊務工程(TE)建置方案	23
5.4 Peering 建置方案	24
5.4.1 Peering 方案建置背景環境	24
5.4.2 Alcatel Peering 方案	25
5.5 QoS 建置方案	26
5.5.1 建置 QoS 方案背景環境	26
5.5.2 QoS 方案與應用	26
5.6 SLA 管理建置方案	28

5.6.1 SLA 的意義-----	28
5.6.2 SLA 方案內容-----	28
5.7 VPN 建置方案-----	29
5.7.1 建置 VPN 的背景環境-----	29
5.7.2 VPN 方案與應用-----	30
5.8 Content Delivery 建置方案-----	31
5.8.1 建置 Content Delivery 網路的背景環境-----	31
5.8.2 Content Delivery 方案與應用-----	32
<b>6. 結語-----</b>	<b>33</b>

## 一、前言

現有的語音或資料服務，通常經由不同的網路提供。電路交換的公眾交換電話網路(PSTN)與整合服務數位網路(ISDN)主要處理高品質和即時性的語音與影像服務。而分封式網路(例如：以網際網路通訊協定(IP)，非同步傳輸模式(ATM)等為基礎)則提供數據(Data)服務，特別是在不保證頻寬的網際網路下(Best-effort Internet)提供如電子郵件、檔案傳輸或者瀏覽全球資訊網等服務。為了解決電信業者的困境和提供新的創新增值服務，下一代網路(Next Generation Network, NGN)將使這兩種網路整合成單一網路。

下一代網路的架構遵行多重服務交換論壇(Multi-services Switching Forum，一個由電信業者與電信設備供應商所組成的國際性論壇)的建議。下一代網路的主要特性為：

### (1) 簡單的網路架構

集中式的控制和開放式的介面可以擴增並提供網路和服務的智能。在一個信號層次上，集中式的服務控制方式，可有效、迅速和彈性地導入新服務以擴大營收。

### (2) 分散式的媒介(Mediation)和閘道(Gateway)功能

可加速網路調適(Network Adaptation)以因應環境變動的需求，這也是下一代網路元件的發展的基石。

### (3) 就指定的頻寬與服務品質之差異性而言，以 IP 為骨幹之網路可有效支援各種快速成長的語音和數據的資料流。

### (4) 開放式的平台可確保不同供應商設備間的互聯，使得下一代網路的元件易於公開市場上取得。

### (5) 媒介技術可把電路交換式的固網和行動網路連接在下一代網路上，且可媒介下一代網路和任何傳統或 IP 方式之接取(Access)設備介接。

全球三個主要通訊網路—固網、無線和網際網路—的大整合原屬必然，市場研究公司 Gartner 最近預測，這個大整合將在 2005 年出現。因為屆時科技已趨成熟，服務供應商也做好準備，同時設備投資預算也彈藥充沛。該機構指出，目前全球 IP 語音(VoIP)網路及下一代網路(NGN)的架設已經開始，雖然最近電信部門的問題將 IP 革命導向分時多工(TDM)與分封(Packet)架構

的整合，下一代網路供應商也深受服務供應商削減設備預算所苦，但是電訊業者非常清楚他們今天不做，明天的建設成本會更大，必須盡快開闢新財源才是上策。因此 Gartner 預測，從 2005 年起，服務供應業者的資本支出將會增加以跟上 VoIP 和 NGN 網路發展的腳步，而且 IP 語音及下一代網路技術將成熟到成為電信基本網路，足以支援任何流量所需的最高品質服務，下一代網路的架設將如火如荼展開，掀起全球通訊整合革命的序幕。本文將職奉派赴法國實地參與 Alcatel 公司所習得『未來寬頻服務平台技術及開發寬頻新服務之規劃』經驗據以撰寫而成。

## 二、研習行程與課程

- 92/11/09 ~ 92/11/10 去程：台北－巴黎
- 92/11/11 ~ 92/11/14
1. Deployment of IP Backbone Network
  2. Applications for Broadband Network
- 92/11/15 ~ 92/11/16 巴黎：週休二日
- 92/11/17 ~ 92/11/21
1. New Service Creation and Deployment in Broadband Network with Alcatel Solutions
  2. Content Design and System Platform in Broadband Network
- 92/11/21 ~ 92/11/22 返程：巴黎－台北

### 三、國內寬頻網路服務產業發展趨勢

#### 3.1 國內產業概況

根據 IDC 的預測，2004 年全球寬頻市場年複合成長率為 75%，其中 xDSL 的成長率為 96%，Cable Modem 則為 57%。就個別市場觀之，北美市場的發展最快，其次是韓國，歐洲市場則由於電話系統大都使用 ISDN，ADSL 在推行上顯得較為緩慢，另外，大陸對於 ADSL 的佈建較不積極，在大都市傾向鋪設光纖，至於在台灣方面，2001 年則較 2000 年大幅成長了 809%。值得注意的是，台灣的寬頻整備程度在全球只排名第三，但發展潛力卻高居全球第一。

過去一年來，雖然全球景氣趨緩，使得企業用戶縮減設備採購相關資本支出；然而隨著 SOHO 及家用市場興起，讓網路通訊產品找到新的發展方向，也為台灣網路通訊產業開啟了新的契機，尤其在無線通訊(WLAN)及家用閘道器部份。根據資策會市場情報中心在民國九十二年八月份針對台灣網通產業所做的一項調查報告顯示，2002 年 WLAN 產品年成長率高達 110.1%，而在家用閘道器部份更創造了 272.9% 的高成長率。在整體市場持續需求及政府推動 IP v6 的推升下，一般預估民國九十三年 WLAN 及路由器也將持續維持高成長。

儘管 Cisco 過去在台灣市場企業端用戶的路由器擁有 60% 的市佔率；但隨著 SOHO 及家用市場興起後，台灣廠商即成功切入，目前國內包括智邦、友訊及中磊等廠商均在家用網路閘道器佔有一席之地。在整體市場持續加溫的情況下，包括系統廠商如 HP、Dell，以及晶片組廠商如上元、Broadcom 等競相投入，使得家用閘道器的零售價格也一再下且以結合無線、安全及 VPN 技術的家用閘道器，將成為未來應用發展的主軸。

#### 3.2 下一代有線寬頻網路技術主流－光纖網路

雖然 ADSL 與 Cable Modem 為寬頻有線上網的主要技術，然而兼具傳輸速率與傳輸距離的 FTTX (Fibre to the X) 則將成為未來熱門技術。尤其 DSL



已超越 Cable 成為全球寬頻網路主流，並會是未來五年內最具潛力的技術，但光纖網路(FTTX)及無線寬頻網路等新一代的寬頻網路技術，則將是下一個引領市場風潮的主流技術。根據資策會 MIC 的資料顯示，美國地區 FTTO(Fiber to the Office)的設備市場將在 2004 年達到 77 億美元，而產值在未來 8 年的平均成長皆在 22%以上，台灣目前已有中華電信、和信超媒體、以及東森寬頻開始以 FTTX 方式佈建都會網路(MAN)，而友冠資訊則取得其中兩家的合約。

對於一般家庭或舊辦公司寬頻網路的佈建則還是多仰賴電話線的傳輸，雖然 ADSL 目前是市場主流技術，但由於 ADSL 下載只能達到 8Mbps 的傳輸速率，無法做雙向影音傳送，因此下載速率將可達 65Mbps，可即時傳送影音資料的 VDSL 的技術應用，未來將最為看好。

在無線寬頻網路市場方面，雖然無線上網的話題持續在市場上發燒，但由於主流標準仍渾沌不明，因此無線產品的市場也尚未明朗化，不過無線上網將是大勢所趨。尤其，安全認證問題是影響無線上網市場發展的關鍵，因此，推出無線網路安全閘道器，讓使用者擁有更好的使用經驗，像是：登入網路時自動將網頁轉到認證主機、使用者不需更動 IP 即可隨時上網(IP plug and play)、自動連上使用者首頁、及上網前經過 AAA 的管理等等功能，皆有助於無線上網市場的拓展。

### 3.3 寬頻網路應用服務

寬頻網路技術的蓬勃發展，帶動了市場上對新興應用服務的莫大期許，然而，消費行為卻是主宰此一市場的重要關鍵所在。目前網路及服務經營者對於寬頻服務的期望，仍是傳統的影音服務模式如：電影、音樂、娛樂、新聞、廣播、電視等等，在透過寬頻技術配送後，以互動方式提供服務，然後以電視、PDA、3G 移動終端等，送到所有使用者家中或手中。

前述服務應用方式仍只侷限於技術觀點，事實上，應用市場的興起與否往往視消費者的使用行為而定，需要靠新價值鏈的順利形成。所謂的新價值鏈是由了服務內容、服務平台、媒體、運營商(Operator)與接收裝置等部份組

成，而不同產業的廠商進入此一價值鏈中，都有各自的想法與作法。舉例而言，運營商由於與客戶已建立帳務往來的關係，因此對客戶較具掌握性，也希望藉由提供數據增值等服務，達成差異化與增加營收的目的，意圖取得市場的主導性；而如微軟等的平台供應商，則以推出硬體裝置的方式，並以補貼方式銷售，希望有效綁住客戶，在軟體的銷售上獲利；另一方面，內容廠商如 Sony，則多方出擊，以 PC 族群為主，除了推出硬體裝置外，也自行建構網路，企圖建構自己的價值鏈。由於出發點、理念各自不同，成員各自聚眾並彼此角力，誰將脫穎而出，尚在未定之天。

除了新價值鏈的成員各有所圖之外，由於使用者需求與市場經濟規模不明造成各參與份子間的利益衝突、傳統影音產業對於此一環境與新產生的市場區隔相當陌生、網路內容的分類整理(Aggregation)尚未有一定標準等等問題的衍生，因此，無論是有線或無線領域，新價值鏈的形成都還有一段漫長的路要走。

在未來一段時間內，寬頻服務市場，應仍停留在快速連網(High Speed Internet Access)的市場發展階段，而企業或個人運用寬頻特色所發展出來傳統網路上的服務，將是較可期待的市場，至於寬頻要進入家庭成為娛樂主流裝置則可能還需要一段時間，不過，遊戲與教育應該是兩個比較快看得到的寬頻服務發展領域，同時，寬頻網路的應用，應該仍以現有的網路(PC)使用族群為對象，運營商為主導，提供使用者之間以影音方式互相溝通為主要的應用形態。

## 四、寬頻網路平台之發展趨勢

寬頻網路基礎平台(Infrastructure)之建置，將直接影響寬頻新服務之提供時程及方式。本章將討論寬頻服務之接取(Access)方式與各位階寬頻節點之技術發展趨勢。

### 4.1 寬頻接取網路之發展趨勢

由於用戶對於多媒體服務和交談式服務的迫切需要，各網路設備廠商莫不積極設計一個能夠各種傳輸模式技術的平台，以支援未來的寬頻應用。

近來在數位廣播服務方面的成功應用，提供消費者具有品質保證的視頻(Video)傳送服務將會成為市場未來發展的主流。此外，由於 Internet 的快速成長，交談式多媒體服務將逐漸引起用戶的興趣。就目前的北美市場來說，十六歲以上的人口中，約有超過 15% 的使用者表現出對於交談式多媒體服務日漸升高的興趣。同時，電信法規的鬆綁也促使傳統的有線電視業者開始擴充其設備，以提供雙向電信服務。

對傳統電信業者而言，在考慮到自己目前所獨佔、提供數據與電話服務的市場，必然因市場開放競爭而逐漸流失之際，卻也看出在寬頻多媒體服務方面不可忽視的新商機，紛紛展現其強烈的企圖心，希望進入這個市場與有線電視業者一同建構未來的資訊高速公路。

未來網路希望提供結合電話、數據及視頻的各式服務，必須透過一個整合性傳輸模式技術的接取網路，才能真正有效率地處理這些訊務。將來甚至可以透過光纖到社區(Fiber to the Curb, FTTC)的方式來支援現存的網路架構。

#### 4.1.1 支援寬頻服務之角色扮演

網路經營者提供各種寬頻服務時，需注意所提供之新服務不能妨礙或排除既有的服務，而寬頻接取網路對於各項電信服務之角色扮演說明如下：

1. 基本電信服務：  
提供基本電信服務的相關電信設施必須具備支援標準的交換機介面和用戶介面的能力，另須擁有既有的電話服務與遠端維護的相關功能。
2. 調幅(AM)影像服務：  
傳輸提供者最想要的是讓接取網路架構在相同的同軸接續點(Coaxial Drop)上，同時能夠支援寬頻數位服務與 VSB/AM 動態影像服務。
3. 數位廣播服務：  
寬頻接取網路必須支援目前所使用的廣播電視傳送服務，要提供數位式廣播電視服務時，在傳輸延遲方面的限制也希望能夠達到如目前大家所熟悉的類比式電視一般。
4. 交談式動態影像服務：  
視訊隨選服務(VOD)與近乎視訊隨選服務(N-VOD)必須提供同波段上行控制通道(Inband Upstream Control Channel)。
5. 寬頻交談式服務：  
交談式多媒體服務(如寬頻 Internet 接取)，必須具備支援低延遲上行控制的功能，其他類型服務則希望以盡量不去更動接取網路的方式來提供，這類服務的相關特性必須透過連接上網路的終端設備來加以定義。

#### 4.1.2 服務環境

在 FTTC 接取系統中，單向數位視頻廣播服務、交談式視頻服務、寬頻資料接取服務、私用的專線服務以及傳統的電話服務都是傳送到 FTTC 接取網路中的主機數位終端機(Host Digital Terminal, HDT)元件中。所選擇服務再透過 HDT 所延伸出來的光網路單元(Optical Network Unit, ONU)，連接到一個被動光網路(Passive Optical Network, PON)上。用戶再利用同軸線、絞對線連接到用戶私用設備(CPE)、Set-Top Box 或是 PC 上，以使用這些網路端所提供的各式服務。

一般來說，網路會在數位服務提供者與 HDT 之間建立所謂的私有虛擬線路(Permanent Virtual Circuits, PVCs)，在選取服務時，用戶只須向 HDT 提出要求，就可以透過不同的 PVC 來達成其目的。若要提供雙向交談式服務，通常必須在 CPE 及服務提供者之間，透過 ATM 交換機來建立一條動態的鏈路。在這種情況下，HDT 就以所謂交換式虛擬線路(Switched Virtual Circuit, SVC)將訊息透過 ATM 交換機，經由接取網路傳送到 CPE 去。以下為 FTTC 接取系統所必備的幾個核心設備及其功能：

#### 1. 主機數位終端機(HDT)

在 HDT 中，ATM 及 STM 服務是透過不同的 SONET 或 SDH 傳輸饋線來傳送。ATM 的信號可以傳送到數個 ATM 網路介面板上，這些介面板提供標準的用戶網路介面(User Network Interface, UNI)給分散式網路，最後再透過 ATM 核心設備將 ATM 封包轉送到連接特定用戶端的光纖中。對於數位廣播系統而言，當 PON 的數個不同用戶同時選用相同服務時，載送這些服務 ATM 封包實際上是讓各用戶所共用的。

隨選服務所需要的控制信號是透過標準的 UNI 信號方式，在 CPE、HDT 以及 ATM 交換機彼此傳遞著，採用這種方式主要是為了藉由頻寬共享的方式增進網路的使用效率。在 HDT 中，STM 的信號可以在數個 STM 介面板中順利取出，這些介面板提供標準的 SONET STM 介面來連接電信局的交換機或電話網路，選用 STM 服務的用戶只要透過 STM 的數位交接設備(Cross-Connect)就可以取得所需服務。

在信號傳送方面，STM 及 ATM 信號在送出 PON 之前，會先以分時多工(TDMA)的方式放入一個單一下行通道中，上行通道中則以相反的方式將此二種信號加以分離。

#### 2. 光網路單元(ONU)

由於每個 PON 所提供的下行服務可以透過廣播方式，送給最多八個 ONU 來使用。STM 及 ATM 的服務是在介面卡的部分就加以分離，再送到各自的寬頻接續收發器卡或電話通道卡中，ATM 服務會透過 HDT 利用貼標籤的方式送到獨立的用戶接續點。

ATM 封包會在 ATM 寬頻接續介面卡的傳輸聚合層(Transmission Convergence, TC)編碼成 STS-1 的信號格式，再透過介質相關(Physical Media Dependent, PMD)層編碼成 16 CAP 的信號格式，而電話通道設備則是將電話所接收到的位元流先轉換成類比信號再傳送。電話及寬頻信號在接到絞對線接續器之前，會先經過混成器將二種信號加以混合，所以對線絞接續器可以讓放在用戶端的寬頻 CPE 及電話 CPE 共用。

在 CPE 及 ONU 之間的上行 ATM 訊務則是以 QPSK 的信號格式來傳送的。為了在 CPE 及 ONU 間達到多點對單點的信號方式，在此使用一種稱為時槽化的匯流排(Slotted Bus)的傳輸規約。上行的頻寬是依據服務所需來分配，每個接續點的基本頻寬增量是 16Kbps，最大的傳輸頻寬可達到 1Mbps。每個 TDMA 時槽可以傳送一個 ATM 封包，接取時槽的次序是由 ONU 來加以統籌控制，而分配給每個用戶的頻寬則是由 HDT 告知 ONU，HDT 在分配頻寬給 CPE 要求的新服務前，它會將目前分配給上行 HDT 所使用的頻寬以及 PON 使用的頻寬一併列入考慮。

在 ONU 及 HDT 間傳送的上行 ATM 訊務及電話話務是以不同的光纖來傳送的，使用光纖傳輸時所造成的延遲會在每個 ONU 中得到補償，以將 TDMA 接取規約所需的保護頻帶(Guard-Band)降到最低。接取上行信號中的 TDMA 時槽是由 HDT 負責控制，而頻寬的分配也是根據服務實際需求而決定。對於每個 PON 而言，它的頻寬增量是 0.5K Cell/s，就上行信號而言，最多可以達到 72K Cell/s 的傳輸率。每個 TDMA 叢集時槽可以載送一個 ATM 封包或電話封包，而由 ATM 或電話所佔用的頻寬可以根據實際需要來彈性調整，也就是說，當 ONU 不需要高傳輸頻寬的服務或 ONU，可以減少使用幾條電話線路(POT line)，這些頻寬就可以釋放出來，讓上行的寬頻 ATM 服務可以擁有更多的可用頻寬。

### 3. 銅線接續點

銅線接續點的規格是依據 STS-1 16 CAP 實體層下行介面的規範，與 ATM Forum 所提出的 ATM LAN 標準相類似。為了要在 ONU 與 CPE 間提供媒體擷取控制(Medium Access Control, MAC)的功能，可以利用 SONET 的部

分酬載位元(Overhead Byte)來完成。

至於上行的信號則是透過時槽化的匯流排來傳送，上行的超碼框內包含了六十四個時槽，每個時槽約可提供 16Kbps 的上行速率。接取時槽的方式是由 ONU 負責控制，其信號可經由下行的 STS-1 碼框傳到 CPE 端。其中每個超碼框內的第一個時槽是競爭時槽(Contention Slot)，可用來管理如 CPE 開機、註冊等事務。MAC 規約則利用獨特的 IEEE MAC 位址來取得所分配給 CPE 的初始時槽，如果還需要更多的頻寬，則可以透過 CPE 的非競爭時槽提出申請，再根據用戶的實際需求來分配。上行信號流中還包含 BIP-8 位元與遠端阻塞錯誤(Far End Block Error, FEBE)位元，以協助接續點的維護作業。

控制數位廣播服務的信號傳送和接取網路特殊操作的訊息，都是透過 AAL5 規約資料單元(Protocol Data Units, PDUs)在 CPE 及 HDT 間雙向傳送。MPEG 和資料傳送服務也是經由 AAL5 來傳送，交換式數位交談服務採用 Q.2931 規約作為其信號方式的標準，藉以提供 CPE 與 HDT 之間以及 HDT 與 ATM 交換機之間的起始服務請求。

由於用戶對於多媒體服務和交談式服務的迫切需要，結合電話、數據以及視頻的各式服務將成為未來網路服務的主流，而提供這些服務勢必要透過能整合 STM 和 ATM 的整合接取網路，才能有效地處理這些訊務。目前各網路廠商正積極建立一個能結合現存 STM 架構與未來 ATM 技術的整合平台，以支援未來家庭所需的寬頻應用。本文介紹了提供結合 STM 與 ATM 傳輸模式可能的接取平台，它能透過 FTTC 的方式來支援現存的網路架構，為目前及未來的電信服務提供一個整合的服務遞送系統。

## 4.2 乙太網接取(Ethernet Access)之發展趨勢

近年來乙太網路的發展突飛猛進，已逐漸跨出區域網路(LAN)的界限，並擴展至接取網路(Access)，各種 Ethernet Access 的解決方案紛紛出籠(如 Ethernet PON)，廠商希望 Ethernet 能由區域網路往接取端、都會網路甚至廣域網路拓展，達到 Ethernet Everywhere。包括北電、朗訊、思科等電信設備

供應商皆積極投入此一新興市場。乙太網路已是相當成熟的技術，不論是在設備安裝或產品價格上，都較現有 DSL 與 Cable 更具競爭力，這塊新興市場中最有機會的就是以乙太網路為產品發展基礎的區域網路廠商。

#### 4.2.1 Ethernet Access 的優勢

目前有許多大樓仍未鋪設第 5 類銅線(Cat5)，所以在接取網路這一段只能選擇 ADSL、SDSL、Cable lines 等技術。但上述技術應用於接取網路仍有許多尚改進之處。以 ADSL 來說，其下傳速度最高 8M bps(一般只有 1~2M bps)，上傳最高 1Mbps，不足以應付使用者日益增加的需求。此外，ADSL 較為昂貴且有距離限制(6 公里)。至於 SDSL 雖然具有較不耗電的優點，但其傳輸速率僅 ISDN~T1 的程度(約 64Kpbs~128kpbs)且比起 ADSL 又更為昂貴。而 Cable lines 則因為所有使用者共享一個線路，對於安全(Security)需求較高以及需要固定頻寬的使用者都不太適合。相對而言，過去主要應用於區域網路的 Ethernet 則顯得較具效益，Ethernet Access 具有下述優勢：

1. 便宜(OC3-155M 約比 100M Ethernet 貴 10 倍)。
2. 建置容易(運作和管理成本低廉，人員也不需重新訓練)。
3. 速度的有效整合(10 Gigabit Ethernet 與 OC-192：9.58464 Gbps)。
4. 彈性與高頻寬(提供不同網路頻寬需求：10 Mbps、100 Mbps、1 Gbps、10 Gbps)。
5. 沒有複雜的通訊協定轉換(讓 LAN 與 WAN 能無接縫的整合)。
6. 動態頻寬配置(現今的乙太網支援全雙工運作，且能提供或配置專用的頻寬給客戶，節省成本的同時，也能保證效能，快速的提供客戶所需的頻寬)。

Ethernet 從 10M 不斷演進至 10G 的傳輸速率，正好提供了今日網路必要的延展性。此外，由於 Ethernet 技術上比較簡單、能快速部署，網路管理與動態新增頻寬遠比現今以語音為基礎的 MAN 容易得多，再加上成本優勢，使 Ethernet 儼然成為 Access 端的新寵兒。

#### 4.2.2 EPON 解決方案

在接取端，乙太網路已是不可遏止的潮流，Ethernet PON (Passive Optical



Ethernet)即是 Ethernet Access 中一項極具潛力的解決方案。目前 PON 主要分為兩類－ATM PON 和 Ethernet PON，其中 Ethernet PON 相對而言較為簡單、便宜也更有效率。除了可以提供高達 10G 的頻寬，更可以消除 WAN、LAN 間 ATM 和 IP 的轉換，有助於服務提供業者將光纖延伸至 First Mile，提供高頻寬、高延展性以及低成本的多元服務，取代複雜昂貴的 ATM 和 SONET。

光纖是傳輸 Data、Voice、Video 最有效率的媒介，理論上可以提供無限大的頻寬。傳統的電信網路使用的是複雜的多層(Multilayer)架構，也就是在 ATM、SONET 和 WDM 之上傳送 IP 封包。這樣的架構需要 Router 來承載 IP、ATM Switch 來建立虛擬通道，以及 Add/Drop Multiplexers 和 Digital Crossconnects 來管理 SONET 環狀網路以及點對點的 DWDM 光纖連結。由於需要許多主動元件如放大器、雷射等，使得從局端到每個用戶端以點對點的傳輸費用昂貴。Ethernet PON 利用其點對多點的方式來克服這個問題，以 ONU(Optical-network unit)取代用戶端的 SONET Add/Drop Multiplexer 和 router，另外也以 OLT(Optical-Line Terminal)取代局端的 SONET Add/Drop Multiplexer 和 ATM Switch，因為容易建置、需要的硬體較少，故比 SONET、ATM 便宜。此外，EPON 能快速、有彈性的提供服務與控管(例如可彈性增加頻寬)、並提供多層安全性(例如 VLAN、VPN、IPSec)。

Ethernet PON 的確非常具有價格和效能上的優勢，其技術上最主要的挑戰是在於如何加強 QoS，使其能提供和 ATM、SONET 相同品質的即時服務，並且要比 ATM、SONET 更便宜且易於維護。廠商目前試圖以各種方法來解決這個問題，例如 802.1p (利用 TOS 欄位和 Diffserv 技術提供 QoS 保證)、多層安全保障(Virtual LAN Closed Loop、VPN、IPSec、Tunneling)、頻寬預留技術等。

未來接取端使用 Ethernet 可以保證 LAN/WAN 的一致性與相容性，管理也更方便，同時意味著廠商在產品上的轉型。Ethernet Access 目前仍處初期的商業發展和初步試建階段，Ethernet in the First Mile Study Group 正試圖將之升級至 FSAN(Full Service Access Network)，Ethernet Access 對服務提供業者和設備製造商來說，都是一個互相合作與策略聯盟的新紀元。大陸是目前在接取端架構乙太網路較快的地區，其電信服務提供業者如中國電信、網通

與長城目前都已在接取端網路積極鋪設乙太網路並開始提供乙太網路的寬頻服務，此波潮流為網路設備商所帶來的商機不容忽視。

#### 4.3 行動網路未來趨勢及應用

目前網路通訊的應用，現正處在新階段轉型期。從網路與通訊科技的應用面而言，即將進入 Always on (隨時連線)與寬頻傳輸的階段，並與網際網路相互連接，隨時接取(Access)網際網路上豐富的資源與內容，無線行動網路即將進入另一個蓬勃發展的狀況。就目前而言，手機上網仍需另外撥接，而且連線品質很受詬病，上網常會當機，但自第 2.5 代(GPRS)或第 3 代行動通訊(3G)提供無線寬頻手機上網服務後，手機就可以隨時連線上網。屆時具有個人化及方便攜帶特性的手機將會是網際網路使用者隨時、隨地上網的最重要工具。

從日本 NTT DoCoMo 的 i-Mode 服務已經證明行動網路的魅力，而這股魅力將視內容應用的成熟而更加蔓延全球。在今天的消費市場中，自由選擇、簡單性與便利性已成為選擇產品與服務的標準。與這些優勢相結合之『行動商務(Mobile eCommerce)』，能夠使消費者無所限制地在其工作商務活動與個人生活中使用電子商務。

無論是電信業者或是其他服務提供商(如 Payment Service Provider-銀行)皆可以增加並區隔其產品與服務的價值，擴展市場並建立較高的客戶忠誠度。以現階段之技術而言，行動網路(Mobile Internet)、網際網路(Internet)、支付與安全機制的完美結合已使『行動商務』(Mobile eCommerce)成為是一種全新的銷售與行銷管道。方便實用的行動網路為人們生活與商業活動敞開了嶄新的大門。有了行動網路，商家與企業可以加強目前快速擴展的電子商業交易，並依據使用者所在位置和個人情境而量身定制全新產品與服務。透過行動網路與電子商務運用的結合，產品與服務提供廠商可以使其客戶在商業交易活動中體驗更簡單、方便、即時、人性化且不受時空環境限制的服務，而能做到這些的服務提供廠商將會在競爭的市場上取得領先地位。

##### 4.3.1 GPRS 技術應用

GPRS，一般簡稱為 2.5 代行動通訊系統(2.5 G)，它是電信架構從以語音服務為主的第二代系統到真正開始可以大量傳送數據服務的重要起點，係提供 3G(第三代行動通訊)系統服務的第一步。

GPRS 將現有的第二代行動通訊 GSM 系統升級，增加傳輸速度，並擁有更強大的數位資訊處理功能，讓消費者能夠享受到行動網路的種種服務。當 GSM 升級到 GPRS 之後，手機只要開機，就處於上網的狀態，消費者可省去撥接上網的過程。另外，在既有 GSM 以通話時間作為收費標準的狀況下，消費者在使用 WAP 服務時，有很大一部份的費用是花在等待撥接以及資料傳輸的時間上；但在 GPRS 系統下，計費方式係以資料傳輸量作為單位，讓消費者真正為「服務」付費，而非為「等待」付費。最重要的是，在提升傳輸速度以及數位資訊處理功能之後，消費者將可以順暢地使用各項 WAP 服務，讓消費者體驗行動網路所帶來的便利。行動上網的魅力將來自不同的應用層面，如娛樂、金融、零售業都將因應行動上網的發展而產生革命性的變化。

#### 4.3.2 行動網路的介接設備

各式各樣的設備，都可以連接行動網路。從內建 WAP 的手機、到最先進的智慧型電話、甚至個人數位助理(PDA)，都可以上網。目前，使用 WAP、GPRS 手機的用戶皆可以使用行動網路。在日本則是利用 i-mode 手機上網為大宗。

WAP 是行動網路首項基礎架構之一，這種打開行動網路龐大商機市場的關鍵設備，就好像電腦語言的 HTML 以及 HTTP 一樣，使網際網路的基本檔案傳輸，變成使用便捷的個人電腦媒介，也就是人人都熟悉的 www。

當行動通訊已成為日常生活的一部份時，行動電話也因此演變為全方位的多媒體行動工具，並附有各種系列的應用服務。現在市面上有越來越多聰明好用的智慧型手機—例如內建電子郵件以及網際網路瀏覽軟體的手機。嶄新通訊技術的不斷推出，使手機更引人入勝。由 Symbian 研發於 1999

年提出的 EPOC 技術作業系統，就是專門替多媒體行動電話而設計的。而藍芽(Bluetooth)無線通訊技術，更是特別為手機與電腦、數位相機、電視機與家用電器等互相連線的無線技術。藍芽是利用封包交換協定，以每秒鐘高達 1Mb、極短脈衝訊號(或稱封包)的傳輸方式，發送高品質、高度保密的語音和數據資料。

此外，當電信業者逐漸邁入第三代通訊網路架構時，將會引進更多先進的服務。舉例來說，GSM 與 TDMA 業者可利用 GPRS「增強」網路上支援封包主導的 IP 通訊。如此，將替用戶的頻寬立即倍增，用戶可以隨時「連線」，但是只有在發送或接收資料時才計費。當 3G 真正全面商業化後，消費者可以有更高速頻寬、一系列最先進的服務—包括高速上網、「隨時上網」、寬頻無線電、包羅萬像的手機、以及高品質的核心網路科技完成之後，行動網路的潛力才會充分釋放。除了高速上網，這些技術可讓用戶立即同時使用多項服務，例如語音、視像與數據資料等不同的服務。

#### 4.3.3 行動網路安全保密機制

安全性考量是行動電子商務最關鍵的議題，在現有安全保密技術之支援下，行動電子商務甚至比許多傳統的信用卡交易更安全。舉例來說，點對點的保密，可使用 PIN(個人辨識密碼)產生數位簽章以便認證和資料整合，以審核轉帳交易。由於每一種密碼認證都獨一無二，無須依賴任何網路中介功能。

WAP 手機的電子簽章，提供行動電子商務的保密運作。設備業者的網路解決方案，使行動網路的交易使用簡易、安全保密。提供一個靈活多變的平台，將一系列的媒體與娛樂、交通旅遊、銀行理財、零售消費的應用程式集中整合，在在需要各項不同的技術與產品，才能完成任務。

目前業界市場有幾項銀行理財的解決方案，已備受矚目。例如帳款清算的龍頭公司國際威士卡(Visa)集團，就瞄準了行動電話的線上購物與服務，共同開發保密付款機制，研發行動網路交易轉帳的開放標準。另一方面，易利信聯同諾基亞與摩托羅拉公司，一同制訂了 MeT(行動電子交易)的機制，

以共同建構標準化介面、確保完整保密的交易，而且是由消費者主控的方式來進行。

## 五、Alcatel 寬頻服務及網路平台解決方案

### 5.1 概述

現有電信網路用戶端接取網路(Residential Access Network)多為 ATM Based 之設備，以彙接多重服務之寬頻與無線網路等訊務(包含 xDSL、LMDS 與 UMTS)，為因應多重服務之 QoS 需求，網路經營者也多建置 QoS 差異化機制。

目前核心網路(Core Network)正逐步演進至 IP/MPLS，並兼具下述機能：

1. 滿足接取方式之普遍性(Ubiquitous Access)，
2. 統籌彙接各種接取網路，
3. 未來與光核心網路之整合性，
4. 需具備 CoS 差異化機能，與
5. 具訊務管理(Traffic Engineering)功能。

對於核心網路提供者而言，如何更符合成本效益(Cost Effective)以建置充裕頻寬、保有網路解決方案與提供服務之擴展性(Scalable)、服務供裝自動化、網路品質保證與彈性計費等機制，為現階段所強調之重點。此外，其他之挑戰尚有：網路之可靠性與穩定性、純“Best Effort”網路所創造之營收與資本投入比率之不合理性問題等。

就一個網路經營者或服務提供者的角度而言，此時所經營之寬頻網路正面臨前述問題。Alcatel 為此，提出其寬頻服務及網路平台解決方案，相關內容敘述如後文。

#### 5.1.1 現有寬頻服務分類

就寬頻網路架構觀點而言，網路經營者所提供之寬頻服務約有下述分類：接取服務(Access Services)、Internet Collocation Services、Public-Private 戶連服務、傳送服務(Transit Services)與其他增值服務等不同類別。而各該類服務與寬頻網路架構間對應關係如下圖 5-1 所示。

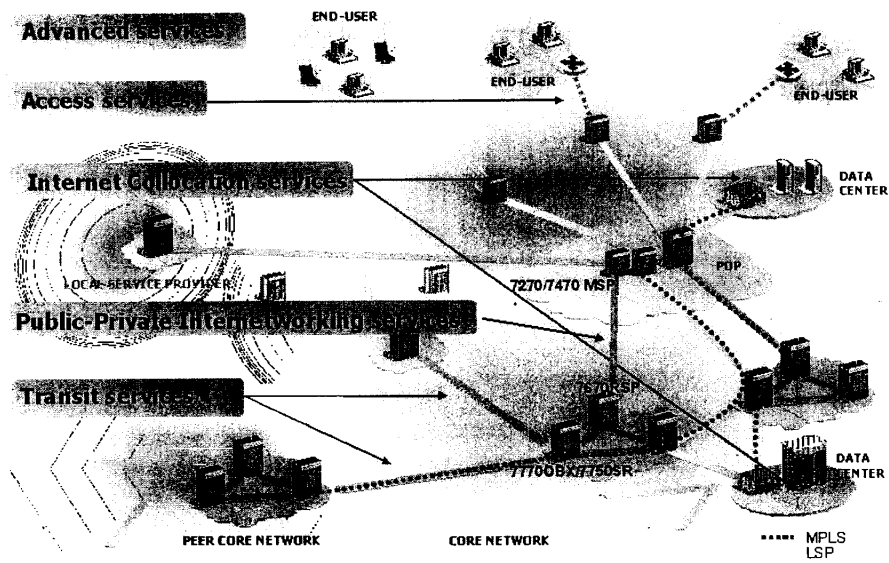


圖 5-1：寬頻服務分類與網路架構關係圖

採前述寬頻服務分類方式，將現有寬頻服務予以歸類，彙整如下圖 5-2 所示。

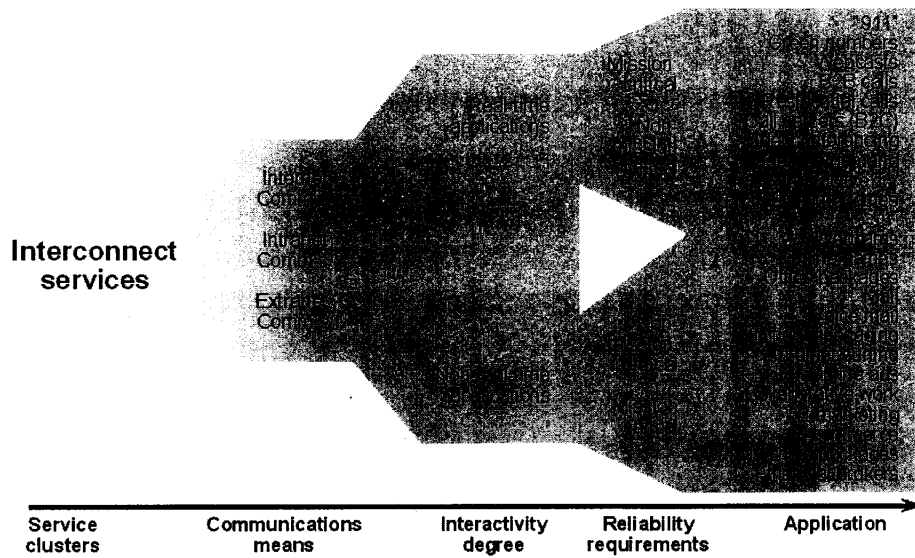


圖 5-2：寬頻服務應用與服務分類關係圖

### 5.1.2 網路位階產品及架構

Alcatel 公司寬頻網路各位階相關設備及其架構關係如下圖 5-3 所示。

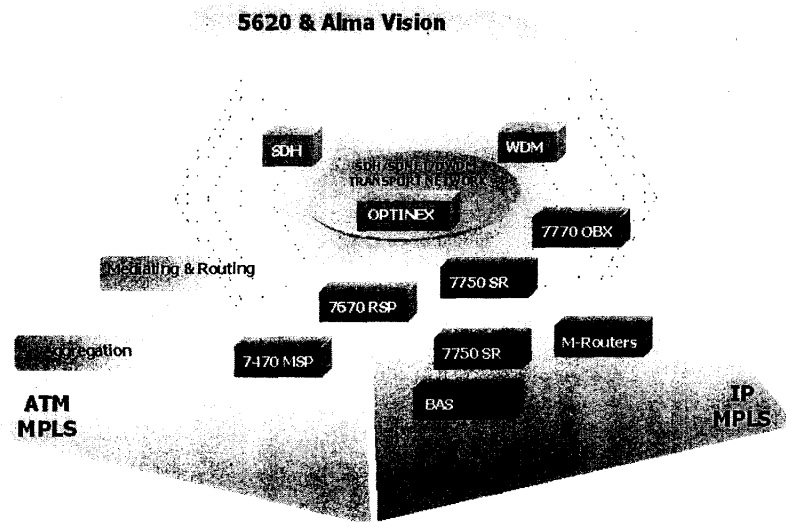


圖 5-3：Alcatel 公司寬頻網路各位階相關設備及其架構關係圖

#### 1. ATM Based 設備：

具備 ATM MPLS 機能以負責 ATM 相關訊務之彙接與轉送，主要設備有 7470 MSP 與 7670 RSP 等。

#### 2. IP Based 設備：

具備 IP MPLS 機能負責 IP 封包之彙接與轉送，主要設備有遠端接取伺服器(Remote Access Server, RAS)、M-系列路由器、7750 SR 與 7770 OBX 等。

#### 3. 傳送網路(Transport Network)相關設備：

可提供 SDH(含 Sonet)與 WDM 架構之光傳送網路，並經由 5620 & Alma Vision 設備進行傳送網路之監控與管理。

### 5.2 MPLS 建置方案



### 5.2.1 建置 MPLS 背景環境

Alcatel 公司對於所轄 IP Based 與 ATM Based 設備均提供 MPLS 機能，其主要考量係基於：

1. 由於電信用戶對於網路接取有普遍性(Ubiquitous Access)之需求，且希望透過單一網路接續方式提供各種公眾與私有等服務。
2. 現階段環境需求下，IP 技術已逐步發展為電信經營業者服務層(Service Layer)之主力。
3. 用戶對於 Mission Critical 服務應用，要求其可靠性(Reliability)與效能(Performance)，並希望透過 SLA 之簽訂以確保服務品質。
4. ATM 與 FR 具備較完整之 QoS 與訊務管理機能，但 IP 環境下尚無較佳之傳送封包決定機制，亦缺乏標準化之訊務管理機能。

### 5.2.2 MPLS 架構與應用

Alcatel 公司寬頻網路設備利用 MPLS 技術所提供之主力服務與網路架構關係說明如下圖 5-4。

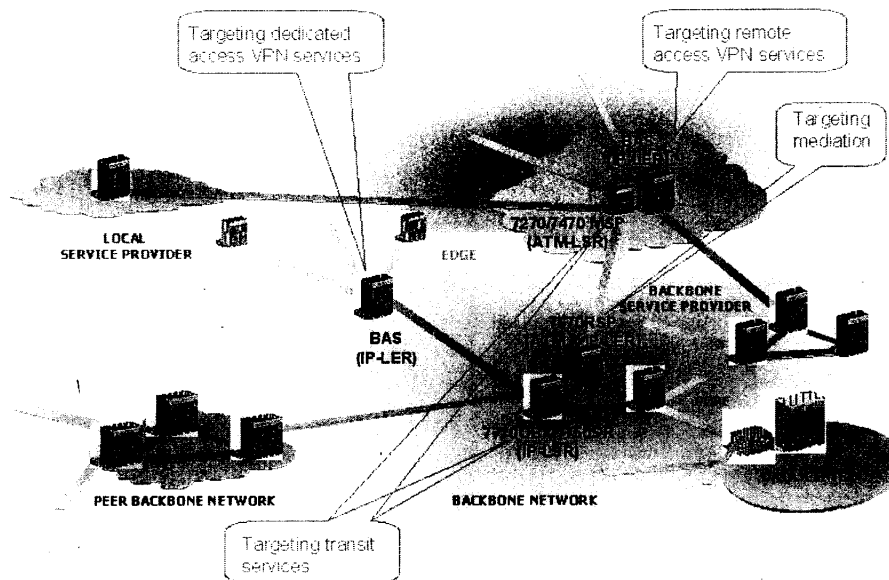


圖 5-4：寬頻網路元件建置 MPLS 架構與其服務應用關係圖

#### 1. POP 點

以收容 VPN 服務之遠端接取與一般傳送服務之需求為主，其中 IP 訊務由 POP 點之寬頻接取伺服器(兼具 Label Edge Router, LER)收容，ATM 訊務則由 7270 或 7240 MSP 設備予以收容。

## 2. 寬頻接取伺服器(Broadband Access Server, BAS)

主要收容固定網路 VPN 服務接取之訊務，BAS 在寬頻網路架構上為 IP 封包之 Label Edge Router；亦即，所處理之訊務多以 IP 訊務為主，將該等 IP 訊務加載 MPLS 之 LSP(Label Switch Path)標籤，以便送交核心網路予以迅速轉送。

## 3. 核心網路端

由 7670 MSP 及 7770 OBX 與 7750 SR 等設備共構成核心網路，負責收容由 POP 點或 BAS 端所轉送之 ATM Cell 與 IP 封包，並視實際網路環境之需要，與其他骨幹網路間建立 Peer to Peer 之互連架構。不同 MPLS 之 LSP 標籤，代表在核心網路中建立不同之透通通道(Transparent Tunnel)，以轉送不同端對端接續(End-to-End Connections)關係之 IP 或 ATM 訊務。

### 5.2.3 G-MPLS 應用

在網路的演進過程中，最初在核心 IP 層沒有流量工程時，通常 IP 流按照最短路徑走，這樣會導致重負荷鏈路產生瓶頸。而利用 MPLS 和流量工程可以保證網路負荷均衡，使路由器間鏈路的使用最佳化。進一步則可能需要將 MPLS 擴展到光傳送層。所謂 G-MPLS 就是一種將 MPLS 流量控制面技術與光交換技術相結合的新思路，將標記交換的概念擴展至包括波長選路和交換的光通道上，讓業務流來控制連接，使之不僅支援分組交換，而且還支援時分交換（時隙是標記，例如 SDH）、頻分交換（頻率或波長是標記，例如 WDM）和空分交換（端口是標記，例如 OXC）。

目前，ITU-T 傾向於規範通用要求，並未特別規定採用哪一種協議。就信號協定而言，ITU-T 同時接納了 3 種信號控制方式，即受限的路由標記分配協議（CR-LDP）、資源保留協議（RSVP）及專用網路節點介面

(PNNI)。具體實施時，多數製造商選擇了 RSVP，也有少數製造商選擇了 CR-LDP、PNNI 和修改的 MSPRing。這種規範結果實際上將選擇的壓力轉移到了製造商和網路運營商身上。

IP 層與光傳送層的融合由於技術背景的不同，所導致的融合思路也不盡相同。目前，主要有兩種基本網路演進結構，即重疊模型和集成模型。儘管兩者都是以 IP 為中心的控制結構，都應用簡化的 MPLS 信號控制方式和基於下一代光網狀網結構，但在管理應用上有很大的不同。

下圖 5-5 為 Alcatel 公司 MPLS 與 G-MPLS 解決方案內容，在配合 IP 層與光傳送層融合的既定趨勢下，Alcatel 所提供二解決方案間，充分考量互連運作之需要。

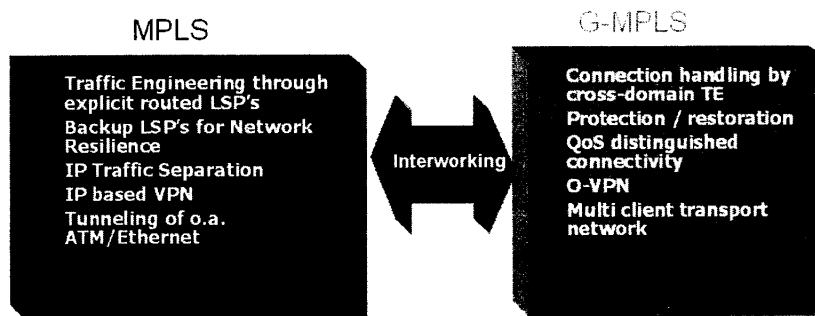


圖 5-5：Alcatel's MPLS 與 G-MPLS 建置機能圖

### 5.3 訊務工程(TE)建置方案

訊務工程之目的是在滿足用戶的需求條件下，如何有效控管所轄網路之訊務；亦即，如何降低網路運作成本與增加網路運作效能。訊務工程所進行之網路組態(Configuration)調整相關重要工作有：

1. 備援路徑(Backup Path)，
2. 超量使用(Over-utilization)，與
3. 災難模擬(Disaster Simulation)等。

Alcatel 公司所提供之訊務工程方案及鎖定應用下述技術：

1. 利用 ATM 技術進行廣泛性的訊務管理，
2. 以 On-line 方式之 IP MPLS 訊務工程作為遵照之標準，
3. 首先利用集中式 Off-line 訊務工程工具進行第一階段之系統建置工作。

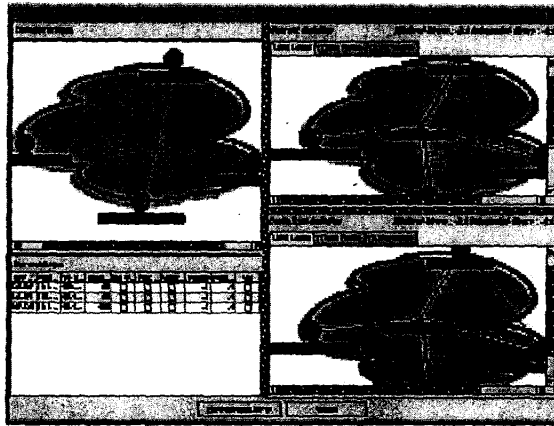


圖 5-6：Alcatel 公司訊務工程管理工具範例圖

## 5.4 Peering 建置方案

### 5.4.1 Peering 方案建置背景環境

現有之 Internet 網路由超過 10,000 個以上之小型網路所共同構成(下圖 5-7 說明 Internet 網路 BGP 路由表數量規模與不同地區 Hopcount 數量分布對照)，KPNQwest 亦指出“網際網路上有 80%以上之訊務資訊，透過 Peering 點進行互換”。Peering 業務對於用戶而言係最重要的，為此多半 SLA 的簽訂，均會納入 Peering 業務。

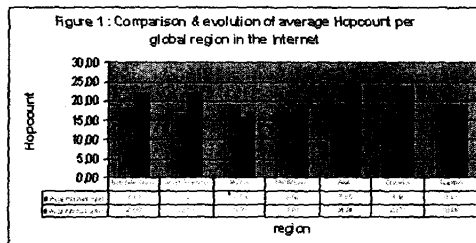
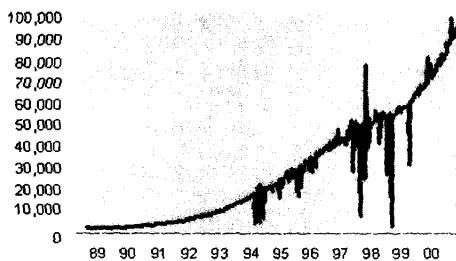


圖 5-7：BGP Table 與 Hopcount 數量對照統計圖

網路經營者在提供網際網路 Peering 業務時，需考量所轄網路之擴充性(Scalability)、穩定性(Stability)與安全性(Security)等三項要素。

#### 5.4.2 Alcatel Peering 方案

Alcatel 公司認為不同網路經營者所轄網路間的 Peering 業務，需架構在互信的模式之下，亦即當一網路經營者針對客戶需求並定義出該 Peering 服務之協議(Agreement)時，提供該服務之網路經營者，必須保證所介接之另一端網路經營者也能依循該協議內容，提供端對端(End-to-end)之 Peering 服務。

下圖 5-8 為 Peering 方案之網路架構示意圖，透過 Alcatel 公司 7770 OBX 或 7750 SR 等設備建構 Peering 環境之 IP 核心網路。

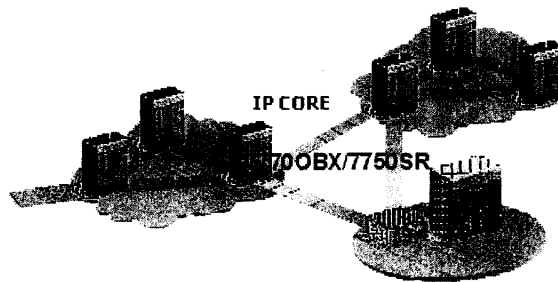


圖 5-7：BGP Table 與 Hopcount 數量對照統計圖

Alcatel 公司 Peering 解決方案具備下述特點：

1. 兼具網路之可預期性(Predictability)、穩定性、安全性(Security)與擴充性等要件。
2. 與客戶所簽訂之 SLAs 協議，具備需強制執行、嚴格控管與詳細計費等機制。
3. 所提供之 BGP-4 Routing Protocol 兼具 Robust 與多樣化機能特性。
4. 提供滿載線速(Full Load Wire-rate)之過濾(Filtering)、計費與頻寬調節(Throttle)等機能。

下圖 5-8 係應用 Alcatel 公司 Peering 解決方案之歐洲國家，其提供免費 Peering 接續之架構圖。

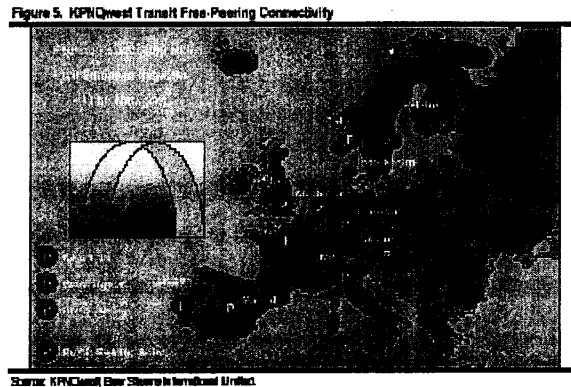


圖 5-7：歐洲國家免費 Peering 接續架構圖

## 5.5 QoS 建置方案

### 5.5.1 建置 QoS 方案背景環境

IP 網路對於 QoS 需求係肇因於下述原因：

1. 網際網路訊務目前仍舊採用 Best Effort 方式進行封包傳送。
2. 在有限網路資源條件下，不同服務與應用相互激烈競爭。
3. 採用相同網路措施與條件供給緊急性與非緊急性訊務共同使用時，將無可避免會有網路壅塞之情況發生。

為此，對於不同 QoS 應用需求之服務，如：E-mail、File Transfer、Web Browsing、Voice、Video 與 Interactive TV 等，應給予不同之 QoS 條件。而網路經營者對於所擁有之客戶，也應依照其 ARPU 貢獻度與服務應用需求之不同等條件，將其歸類於不同用戶類別。

### 5.5.2 QoS 方案與應用

網路經營者對於所轄網路提供 QoS 機能時，需滿足：

1. 服務之彈性，同時配合計費機能之彈性。
2. 不同應用服務由於有不同之需求，需提供不同之網路資源。

下圖 5-8 說明不同服務提供分類，對照於網路資源使用關係。

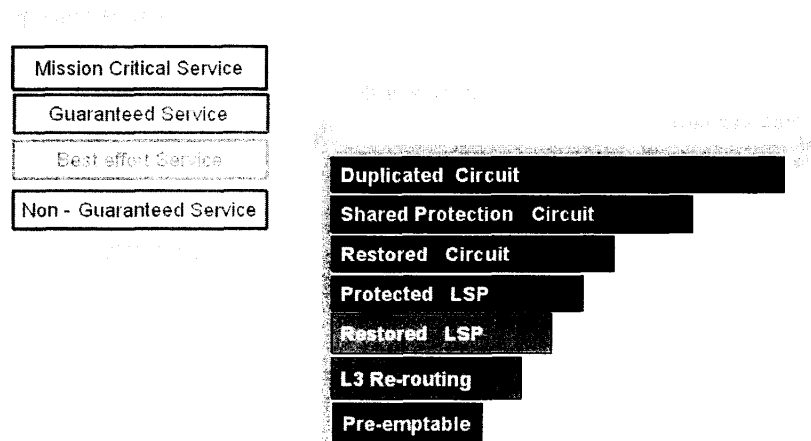


圖 5-8：不同服務分類與網路資源使用關係對照圖

Alcatel 公司 QoS 機制依循：DiffServ、MPLS、ATM、802.1p 等標準。下圖 5-9 則說明提供 End-to-end QoS 時，各位階網路元件因應 QoS 需求而建置之服務機能。

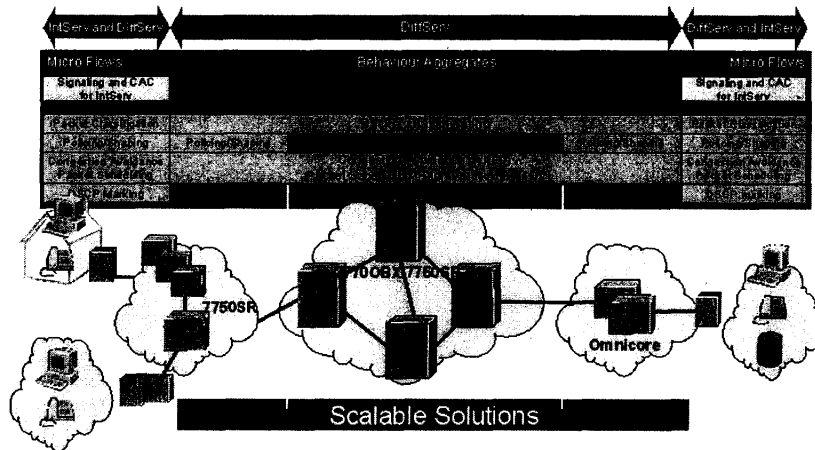


圖 5-9：各位階網路元件因應 QoS 需求而建置之服務機能

## 5.6 SLA 管理建置方案

### 5.6.1 SLA 的意義

SLA 之簽訂對於用戶及網路提供者而言，分別有下述意義：

1. 用戶觀點：
  - a. 提供明確之目標及可衡量(Measurable)之服務保障，與
  - b. 易於瞭解與監督。
2. 網路提供者觀點：
  - a. 可瞭解用戶的真正需求，
  - b. 提供計價費率與用戶差異化服務方式，
  - c. 提供網路效能準則競爭之服務方式，與
  - d. 簡化服務供裝、保證、與計費等機能。

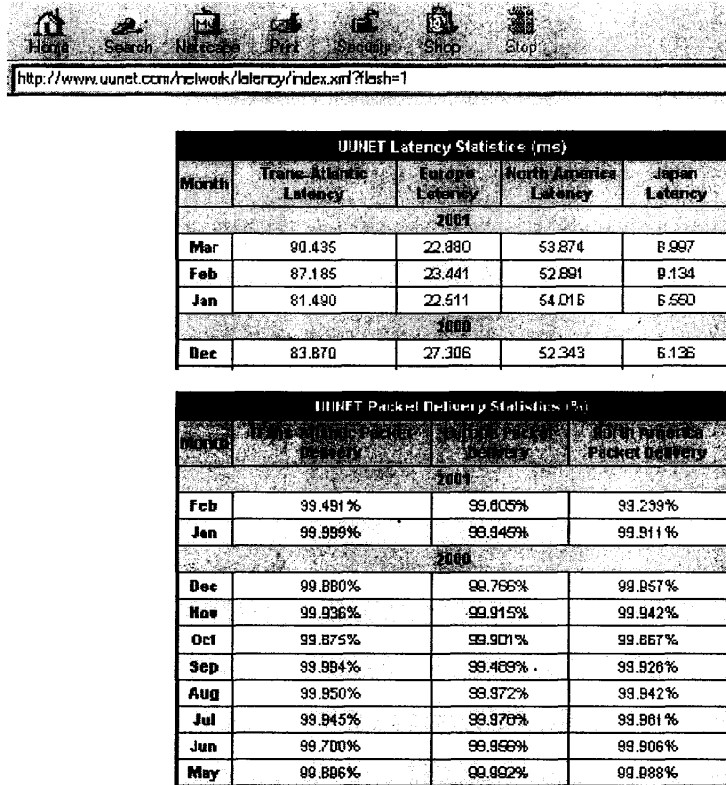
### 5.6.2 SLA 方案內容

下述內容 UUNET 提供者之 SLA 範例摘要(如下圖 5-10 所示)：

1. Latency
  - a. 歐洲地區網路間平均延遲時間小於 85 ms。
  - b. Tanns 與 Atlantic 間之網路平均延遲時間小於 120 ms。
2. 網路可用度(Availability)
  - a. 除了系統維運之時間外，其餘時間全部使用 UUNET 骨幹網路。
  - b. 對於 Local Loop 電話電路與其他特定之條件下，不受 UUNET 之控管。
3. 用戶所關心之網路品質
  - a. 服務中斷後 30 分鐘內，提據書面保證修復之時間及進度。
4. 信用機制(Credit Mechanism)



- a. 假使延遲時間大於連續兩個月之平均值時，UUNET 保證提供一至二天服務時間之等值賠償。



The image shows a screenshot of the UUNET website. At the top, there is a navigation bar with icons for Home, Search, Usage, Mail, Status, Shop, and Stop. Below the navigation bar is the URL: <http://www.uunet.com/network/latency/index.xml?flash=1>. The main content area contains two tables.

**UUNET Latency Statistics (ms)**

Month	Trans-Atlantic Latency	Europe Latency	North America Latency	Japan Latency
2001				
Mar	90.435	22.880	53.874	8.997
Feb	87.185	23.441	52.891	9.134
Jan	81.490	22.511	54.016	6.560
2000				
Dec	83.870	27.306	52.343	6.136

**UUNET Packet Delivery Statistics (%)**

Month	Europe	North America	Japan Packet Delivery
2001			
Feb	99.491%	99.605%	99.239%
Jan	99.999%	99.945%	99.911%
2000			
Dec	99.880%	99.766%	99.857%
Nov	99.936%	99.915%	99.942%
Oct	99.875%	99.901%	99.867%
Sep	99.994%	99.468%	99.828%
Aug	99.950%	99.972%	99.942%
Jul	99.945%	99.978%	99.961%
Jun	99.700%	99.969%	99.806%
May	99.886%	99.992%	99.888%

圖 5-10：UUNET 提供 SLA 服務之統計報表範例

## 5.7 VPN 建置方案

### 5.7.1 建置 VPN 的背景環境

VPN 服務建構在共享之網路平台資源上，對於網路經營者而言，VPN 服務不只是可獲取大量數據資訊傳輸的業務而已，尚包含有下述機會：

1. 根據 Frost & Sullivan 的調查資料顯示，VPN 之營收將由公元 2000 年的 50 億美元，成長到公元 2003 年的 297 億美元。
2. 可重新奪回合作企業客戶市場。

3. VPN 係支援應用服務快速成長的基礎平台架構(建構 VPN 服務之基本架構概念如下圖 5-11 所示)，如：電子商務、Intranet、Extranet、與遠端接取(Remote Access)服務等。
4. 具備網路資源移動性彈性(Mobility)。

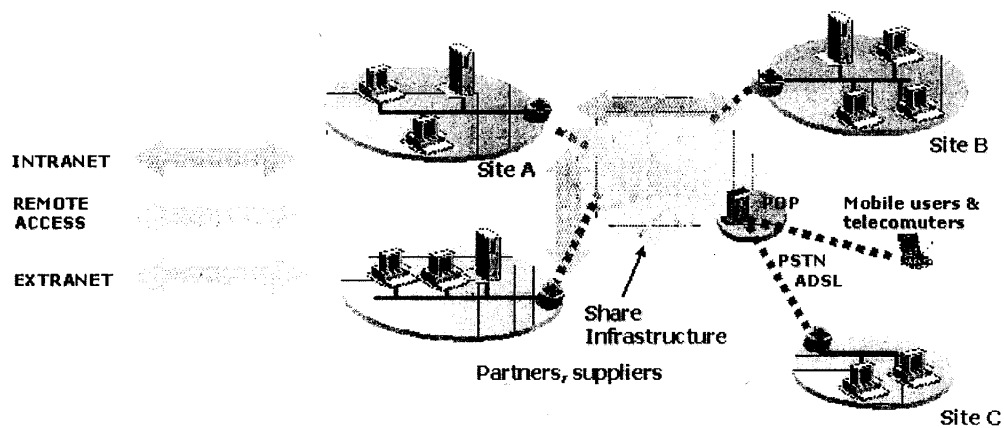


圖 5-11：建構 VPN 服務之基本架構概念圖

### 5.7.2 VPN 方案與應用

下圖 5-12 係提供 End-to-end VPN 服務之架構說明，發送用戶端 CPE 設備將相關資料傳送至網路經營者的 Provider Edge 路由器，透過核心網路(由網路經營者所有之 P Router 共構而成)中的 Tunnel 將該等資料傳送至另一端 Provider Edge，再轉送至接收端用戶 CPE 設備，而達到 End-to-end 服務之目標。

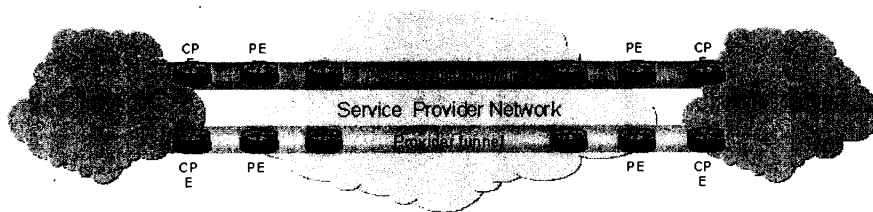


圖 5-12：提供 End-to-end VPN 服務之架構說明

Alcatel 公司所提供之 VPN 方案計有：

1. 用戶 Tunnel VPN 方案：
  - a. Layer 2 : L2TP and PPTP 。
  - b. Layer 3 : IPSec 。
2. 經營者 Tunnel VPN 方案：
  - a. Layer 1 VPNs 。
  - b. Layer 2 VPNs 。
  - c. Layer 2 MPLS-Based VPNs 。
  - d. Layer 1 MPLS-Based VPNs (RFC 2547bis) 。

Alcatel 公司所轄設備提供 VPN 及 SLA 方案之應用網路架構如下圖 5-13 所示。

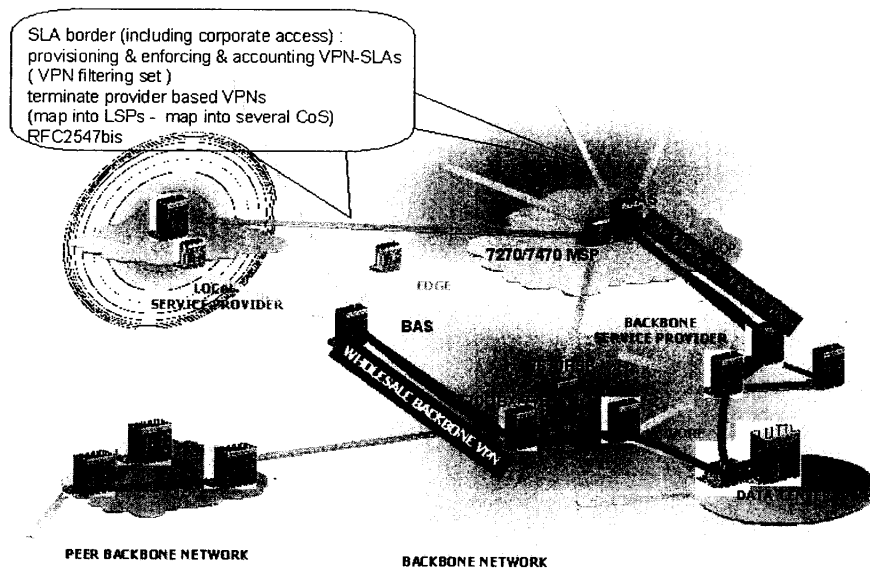


圖 5-13：Alcatel's VPN 及 SLA 方案之應用網路架構圖

## 5.8 Content Delivery 建置方案

### 5.8.1 建置 Content Delivery 網路的背景環境

現有網路經營者在骨幹網路與接取網路的大量投資後，提供了更快捷的傳送與接取，但是對於快速化網際網路(Instant Internet)一直難有著墨，此係肇因於 Hosting 端仍為瓶頸點之故。在 Colocation 與 Webhosting 市場仍有相當之機會，Summit Strategies 指出相關產業營收將由公元 1999 年的 10 億美元，成長到公元 2003 年的 190 億美元，平均年度成長率(CAGR)達到 78%。

服務經營者可採取下述服務方式之結合，增裕 Colocation 與 Webhosting 服務之加值成效：

1. 選擇必要地理區域，策略性廣建 PoP 點。
2. 網際網路骨幹之高速接取。
3. 加強 Host Content 以吸引訊務。
4. 提供 Carrier Grade 信賴度之網路，強化用戶之映像。

### **5.8.2 Content Delivery 方案與應用**

彙總 Content Delivery 方案與相關應用如下：

1. Content Housing 服務：  
Collocation Space with Internet Access。
2. Content Hosting 服務：  
Managed Dedicated/Shared Server with Internet Access。
3. Content Delivery 服務：  
Content Hosting、Load Balancing、Caching、Distributed Hosting、Overflow。
4. 加值服務：  
Managed Firewall、Security、VPN、DNS、IP Address Management。
5. 應用發展：  
E-mail、Directory、E-commerce。

## 六、結語

隨著寬頻網路設備之技術更新及寬頻新服務之逐步引進，電信用戶所享受之服務將不只侷限於寬頻網際網路接取(Broadband Internet Access)，家庭IT化之結果，透過數位機上盒(Set-Top-Box, STB)之運作，Web-based Internet服務、互動式多媒體語音服務、VoIP 都將來臨。企業用戶所覬覦之 L2、L3 虛擬專用服務、遠端接取、資料服務中心(Data Service Center)、訊務平衡負載(Load Balance)、異地備援(Disaster Backup)等服務機能需求，亦將經由網路經營者設備功能提升後，充分得到滿足。此外，B2B 與 B2C 等電子商務時代的來臨後，消費者與產品服務提供者的距離將越來越小，各類預付卡、儲值卡、與電子錢包甚至於小額付款(Micro-Payment)及電子帳單匯整與支付(EBPP)機制的產生，造成銀行的競爭對手不再只是銀行彼此，還要與電信業者、入口網站、系統軟體提供廠商(如 e-Marketplace 軟體提供商)、7-11 或全虹等通路商進行競爭與合作。

推動寬頻服務新興市場，絕不僅只是網路經營者或網路提供者的責任，設備廠商所能提供之技術諮詢、產品測試、資訊分享及培訓計畫等工作，均有其一定程度之影響性。善用客戶行為模式(Customer Behavior Modeling)資訊來維繫客戶關係、並從獲利管理角度來作市場與客戶區隔(Segmentation)，導入寬頻服務網路新科技的運用，才能在未來不斷發展的市場中取得一席之地。

Alcatel 公司在寬頻網路平台設備與服務提供上，也其市場領導地位，也對於該公司寬頻服務解決方案有完整之時程規劃與方案。本次研習活動有幸參訪該公司，著實有相當深刻之映像。相信未來如何整合全球資源，協助有意發展寬頻網路應用的學術單位及相關業者(包括寬頻通訊業者、應用/服務供應業者、系統整合廠商者等)，將其研發成果推廣至國際市場，才能有效造就寬頻網路服務之蓬勃發展。