

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：實習)

赴美實習「用戶迴路載送語音寬頻接取技術」
出國實習報告

服務機關：中華電信研究所
出國人 職 稱：助理研究員
姓 名：賴國祥
出國地點：美國
出國期間：90年8月11日至90年8月20日
報告日期：90年10月19日

H61

09006763

公務出國報告提要

頁數: 28 含附件: 否

報告名稱:

實習用戶迴路載送語音寬頻接取技術

主辦機關:

中華電信研究所

聯絡人/電話:

楊學文/03-4244218

出國人員:

賴國祥 中華電信研究所 寬頻網路技術研究室 助理研究員

出國類別: 實習

出國地區: 美國

出國期間: 民國 90 年 08 月 11 日 - 民國 90 年 08 月 20 日

報告日期: 民國 90 年 10 月 19 日

分類號/目: H6/電信 /

關鍵詞: 用戶迴路,語音,寬頻,接取技術

內容摘要: 本出國實習報告內容主要在於介紹此次因採購「數位用戶迴路載送語音寬頻接取系統」設備出國實習期間所進行的實習項目,同時對於實習目的、實習心得、建議及其他相關事項逐一介紹。本次出國案為資本支出出國案,出國期間為2001年08月11日至2001年08月20日,為期共十天(含行程),目的地為美國,出國期間依原訂計劃進行了對JETSTREAM公司各部門的參觀、系統產品展示與設計、操作和維護說明、VoDSL技術與應用發展、VoDSL系統性能測試技術、Interoperability測試技術、新一代VoDSL設備暨新服務研發技術、VoDSL現場試用案例研討、總結與討論等項目。主要目的除學習所採購的數位用戶迴路載送語音寬頻接取系統設備之特性、設計、操作、維護及應用外,進而汲取該公司在Voice over Broadband(VoBB)、寬頻新服務及VoDSL網路建設方面之技術與經驗,以為本計劃研發相關技術與網路規劃時之參考。藉由本次實習所獲得的經驗,可實質提升本計劃在建立數位用戶迴路載送語音寬頻接取系統之技術,對於各種新一代VoDSL網路架構的評估及現有系統問題的發現與解決均有莫大助益。其次,了解現階段VoDSL現場試用的模式與營運現況,可提供本公司未來寬頻載送語音服務網路之規劃、建置與經營模式之參考。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘 要

本出國實習報告內容主要在於介紹此次因採購「數位用戶迴路載送語音寬頻接取系統」設備出國實習期間所進行的實習項目，同時對於實習目的、實習心得、建議及其他相關事項逐一介紹。

本次出國案為資本支出出國案，出國期間為 2001 年 08 月 11 日至 2001 年 08 月 20 日，為期共十天（含行程），目的地為美國，出國期間依原訂計劃進行了對 JETSTREAM 公司各部門的參觀、系統產品展示與設計、操作和維護說明、VoDSL 技術與應用發展、VoDSL 系統性能測試技術、Interoperability 測試技術、新一代 VoDSL 設備暨新服務研發技術、VoDSL 現場試用案例研討、總結與討論等項目。主要目的除學習所採購的數位用戶迴路載送語音寬頻接取系統設備之特性、設計、操作、維護及應用外，進而汲取該公司在 Voice over Broadband(VoBB)、寬頻新服務及 VoDSL 網路建設方面之技術與經驗，以為本計劃研發相關技術與網路規劃時之參考。藉由本次實習所獲得的經驗，可實質提升本計劃在建立數位用戶迴路載送語音寬頻接取系統之技術，對於各種新一代 VoDSL 網路架構的評估及現有系統問題的發現與解決均有莫大助益。其次，了解現階段 VoDSL 現場試用的模式與營運現況，可提供本公司未來寬頻載送語音服務網路之規劃、建置與經營模式之參考。

目 次

摘 要.....	1
1. 實習目的.....	3
2. 實習過程.....	4
2.1. 行程.....	4
2.2. Jetstream 公司簡介.....	4
2.3. 產品展示與設計、操作和維護技術.....	5
2.4. 系統性能測試技術.....	13
2.5. VoDSL 技術與應用發展趨勢.....	16
2.6. 新一代 VoDSL 設備暨新服務研發技術.....	19
2.7. 現場試用案例研討.....	20
3. 實習心得.....	25
4. 建議事項.....	27

1. 實習目的

本次出國實習主要目的在於學習熟悉所採購「數位用戶迴路載送語音寬頻接取系統」設備的特性、操作及應用，並研習用戶迴路載送語音寬頻接取技術與數位寬頻用戶迴路接取技術等相關技術，以因應新一代寬頻網路之需求，進而提供寬頻多媒體寬頻數據與語音之服務，以迎接 e 時代的競爭。同時希望汲取 Jetstream 公司長期在 Voice over Broadband(VoBB)載送技術、寬頻新服務開發與網路建設方面之技術與經驗，以為本計劃研發相關技術與網路規劃時之參考。藉由本次實習所獲得的經驗與瞭解相關技術應用與發展動態，可實質提升本計劃在建立數位用戶迴路載送語音寬頻接取系統之技術，對於各種新一代 VoDSL 網路架構的評估及現有系統問題的發現與解決均有莫大助益。其次，經由相關人員之討論與交流，瞭解現階段 VoDSL 現場試用的模式與營運現況，可提供本公司未來寬頻載送語音服務網路及相關寬頻新服務之規劃、設計、建設與經營模式之參考。

2. 實習過程

2.1. 行程

本次資本支出出國實習案，目的地為美國 JETSTREAM 公司，時間自 2001 年 08 月 11 日至 2001 年 08 月 20 日，含行程共十天，除行程三天及例假日外，實際實習參訪過程計七天，行程規劃如下：

- 2001.08.11 赴美：台北 --- 舊金山
- 2001.08.12 Jetstream 公司簡介與產品說明
- 2001.08.13 系統展示與設計、操作和維護技術研習
- 2001.08.14 網管系統技術研習
- 2001.08.15 系統性能測試技術研習
- 2001.08.16 VoDSL 技術與應用發展趨勢研習
- 2001.08.17 新一代 VoDSL 設備暨新服務研發技術研習
- 2001.08.18 現場試用案例研討、總結與討論研習
- 2001.08.19 返國：舊金山 --- 台北
- 2001.08.20 抵台

2.2. Jetstream 公司簡介

Jetstream 公司成立於 1994 年，目前約有員工 200 人，總公司位於美國加州聖荷西市(San Jose)，在北卡羅來納州(North Carolina)的洛利(Raleigh)成立產品研發中心，同時在英國、德國、韓國、日本和新加坡都設有海外辦公室，負責技術與產品的服務支援。Jetstream 公司以發展寬頻語音載送技術和相關設備為王。其主要產品為語音通道閘器(Voice Gateway)、整合接取設備(Integral Access Device, IAD)和寬頻語音載送系統網管。該公司擁有多項寬頻載送語音技術專利，同時，截至今年上半年為止，該公司 JetPower VoDSL 系列產品在北美 VoBB 市場具有 54% 之市場佔有率，頗具領導

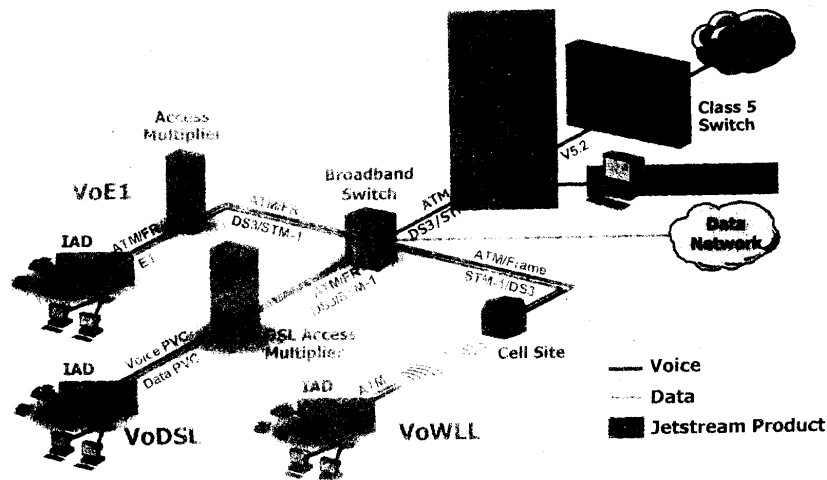
之地位。

Jetstream 公司除致力開發寬頻語音載送設備外，該公司亦著重於寬頻語音載送相關標準之推動與制定，同時對於 VoDSL 網路之建置、維運供裝與應用服務之研發均投注大量之研究人力。該公司從 1998 年 10 月首次進行 VoDSL 現場試用至今，全球約有 30 多個新興或傳統電信服務業者採用其設備進行商用服務或現場試用計劃。為了加速寬頻語音載送技術之推廣，Jetstream 公司內成立一 JetStart 小組，該組織累積了相當多之技術與實務經驗，專門協助各電信服務業者加速推動 VoDSL 服務相關事宜。

由於現今 VoDSL 設備仍具有相當高之專屬性，因此 VoDSL 設備間之互通性就格外重要。Jetstream 的策略聯盟廠家相當的多，目前擁有超過 50 多家之整合接取設備製造商、包括 Alcatel、Lucent 和 Nokia 等 20 多家 DSLAM 設備商和 Lucent、Simens、Alcatel 和 Nortel 等 Class5 傳統語音交換機設備，均可適用於 JetPower VoDSL。目前該公司正致力於研究開發新一代 VoBB 相關技術與設備，以迎接未來新一代電信網路之發展洪流。

2.3. 產品展示與設計、操作和維護技術

Jetstream 產品定位如圖一所示，包括 JetPowered VoDSL、JetPowered VoT/E1 和 JetPowered VoWLL 等系列產品。本次實習主要是針對本所採購「數位用戶迴路載送語音寬頻接取系統」設備，而此設備係屬 JetPowered VoDSL 系列產品，包括：語音通道閘 CPX-1000、整合接取設備 IAD-402、IAD-802 及網管系統 JetCraft/JetVision。由於有關儀器設備的操作、測試與維修細節均詳述於操作手冊上，在此僅就其相關部分加以補述。



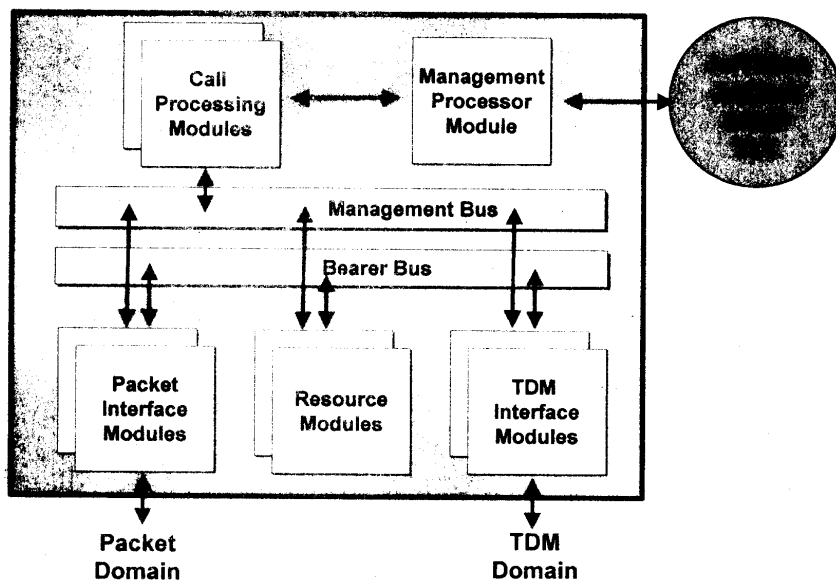
圖一 Jetstream 產品定位

(I) 語音通道閘(Voice Gateway)

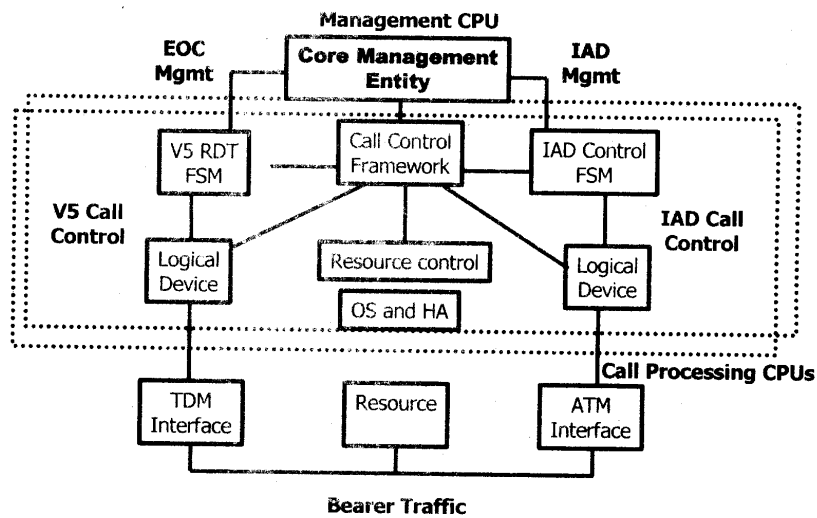
CPX-1000 語音通道閘是 Jetstream 的語音寬頻接取語音服務平台，也是 JetPowered 技術之核心設備。該設備可以依不同寬頻接取技術(如數位用戶迴路技術、無線迴路技術或 T1/E1 技術等)來提供電話語音寬頻接取服務。CPX-1000 之硬體架構如圖二所示，包括負責與傳統 PSTN 電話網路界接之 TDM 介面模組、負責與 ATM 網路界接之封包介面模組、負責語音通道建立之信號控制模組以及系統管理模組。CPX-1000 之軟體架構，如圖三所示，分為三大部分：V5/GR-303 Call Control、IAD Call Control 及管理。V5/GR-303 Call Control 負責在交換機端之收發話相關信息處理。IAD Call Control 則負責 CPX-1000 與 IAD 間之收發話相關信息處理，目前此一部份採用 Jetstream 之專利 Voiceband，未來將遵循 ATM 論壇之 AF-VMOA-145 標準。在管理軟體部分則分為 EOC 管理、IAD 管理和硬體管理等部分，以滿足高效率之管理需求。

CPX-1000 卡板模組包括：中央處理卡板、設備管理卡板、ATM 卡板、E1/T1 卡板和回音消除卡板等，每一卡板都具有備援與熱插拔功能。其中中央處理卡板、設備管理卡板和 E1/T1 卡板等又有美規 GR-303 與歐規 V5 之區別。ATM 卡板目前可以提供 STM-1、DS3 和 STS-1 等介面與 ATM 網路界接。每部 CPX-1000 最多可插 5 塊 E1/T1 卡板，每一 E1/T1 卡板具 8 路 E1/T1 埠，約可同時提供 1024 個電話語音服務。由於 CPX-1000 具有超預定用戶(Over-subscription)功能，所以，目前約可提供 8000 個電話用戶使用。明年 CPX-1000 將提高系統容量為 84 個 E1/T1 埠、16000 個電話用戶使用和 2048 個語音電話服務。上述容量係針對單一機框，對整個機架而言，則可提供 120 個 E1/T1 埠和 3072 個電話語音服務，明年則提高至 252 個 E1/T1 埠和 6144 個電話語音服務。

CPX-1000 設計以能立即提供符合目前傳統電話語音品質之封包化語音為目標，期能滿足現有電信業者與一般用戶



圖二 CPX-1000 硬體架構



圖三 CPX-1000 軟體架構

的需求。CPX-1000 語音通道開可適用於一般電話、傳真、撥號數據機與私人交換設備(PBX)服務等系統，而在應用服務功能上則可以配合第五類(Class 5)電話交換機提供如三方通話、來話號碼顯示等服務功能。為節省語音頻寬之使用，CPX-1000 亦支援 ITU-T G.711(PCM)和 G.726 (ADPCM)等語音壓縮編碼方式。在確保長途語音品質方面，則採用 ITU-T G.168 回音消除標準技術來消除因延遲造成的語音品質劣化。目前 Jetstream 公司正進行 CPX-1000 的 Apollo 更新計畫，預計 2002 年 3 月完成，主要是提昇系統容量，並提供 V5.2 之初級速率(PRI over V5.2)介面，同時將以 LES 標準取代專屬性之 Voiceband 信號方式，並提供動態語音編碼功能和 E1 迴路回接功能以強化頻寬使用效率與系統維護能力。Jetstream 在進行上述更新計畫外，亦著手規劃 Columbia 計畫，在 Columbia 計畫中，CPX-1000 將提供多個 ATM 網路介面以進一步提升超預定用戶能力，初期規劃約可提供 4000

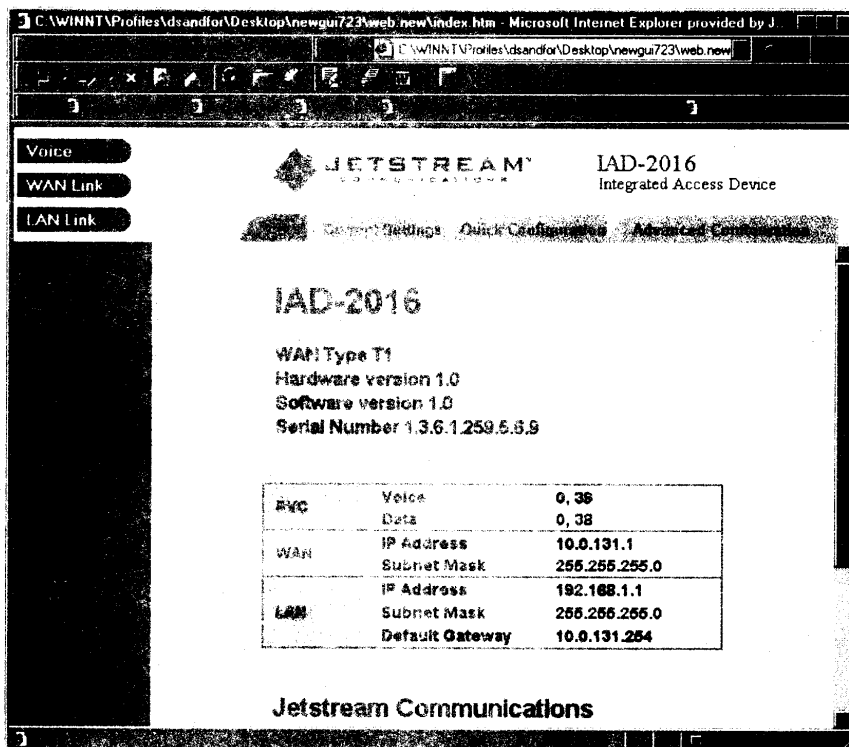
個 IAD 用戶使用，並於 2002 年 9 月底前完成。另外，Jetstream 公司亦積極發展語音通道閘與新一代電信網路整合之技術，此一部份將在 2.6 節中另做說明。

(2) 整合接取設備(Integral Access Device)

目前能同時提供有語音通道閘和整合接取設備之製造商為數不多，而 Jetstream 公司是其中之一。Jetstream 公司之整合接取設備依網路端介接技術之不同，可區分為 T1/E1 型、DSL 型與無線型等三大類，其各別適用於 JetPowered VoT/E1、JetPowered VoDSL 和 JetPowered VoWLL 等系列產品。在本次實習只針對 DSL 型整合接取設備進行研習訓練。Jetstream DSL 型整合接取設備(以下本節所稱整合接取設備皆指此類型設備)主要可分為 ADSL 型與 SDSL 型兩類。ADSL 型整合接取設備，如 IAD-402，IAD-Flex 等，以 ITU-T G.992.1 標準技術作為網路端介接技術，可以 A-law/ μ -law 方式提供傳統電話語音服務。IAD-402 可提供 4 路電話插口，而 IAD-Flex 則可依需求以模組化方式提供 4-24 路電話插口。SDSL 型整合接取設備，如 IAD-801，IAD-Flex 等，目前則以傳統 SDSL 技術作為網路端介接技術，分別提供 8、4-24 路電話插口；隨著 ITU-T SHDSL 技術標準之制訂，Jetstream SDSL 型整合接取設備亦將提供以 SHDSL 技術為網路介接技術之整合接取設備(TA544)。除 ADSL 和 SDSL 型整合接取設備外，TA544 整合接取設備將提供 4 路 S/T 接口之 ISDN BRI 介面。一般 Jetstream 之整合接取設備均提供一個 10/100 乙太網路介面作為數據服務介面。IAD-402、IAD-802 和 IAD-Flex 整合接取設備均屬 ATM-Based 設備，可支援一路 VC 語音通道和 7 路 VC 數據通道；並以 AAL2 VBR-rt 和 AAL5 UBR 分別載送語音服務與數據服務。在語音性能方面，提供 G.711(PCM)和 G.726 (ADPCM)等兩種語音壓縮編碼方式；同時可以配合 CPX-1000 提供用戶第五類

(Class 5)電話交換機服務功能與 Centrex 服務。數據性能方面，則具有 DHCP、NAT 等一般路由器與橋接器功能，可以適用於 LAN 網路之應用。Jetstream 整合接取設備在維護管理性能上方面，具有支援 ATM OAM 與迴接(Loopback)功能，同時透過 Voiceband 信號方式，整合接取設備可將組態設定、性能狀態與障礙狀況傳送到系統網管，以方便系統之管理。

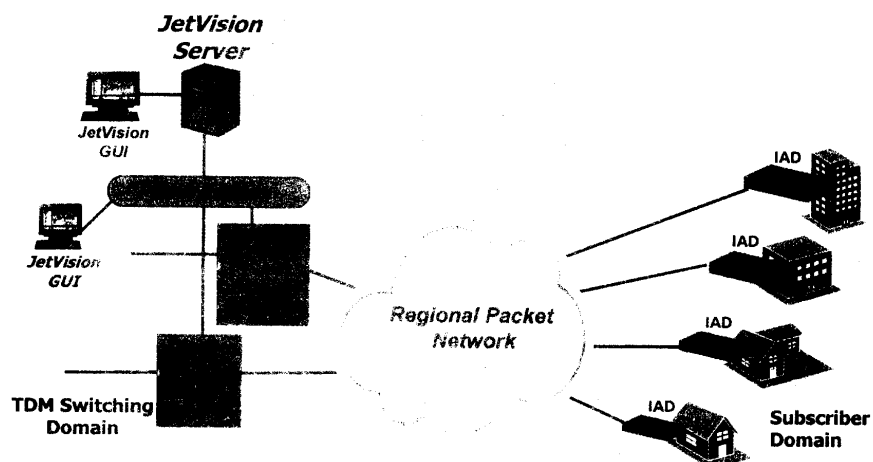
Jetstream 目前正進行 IAD-2000 整合接取設備系列之規劃設計，該設備將以 SHDSL 技術為網路端界接技術，並透過 50-pin 的電信連接線來提供 8-16 路電話埠。IAD-2000 系列亦將提供雙組態設定模式，以提升其設備之相容性。在加強維運管理功能方面，未來 IAD-2000 將可透 Voiceband 規約來進行遠端軟體之更新，同時，也可以透過網頁圖示人機介面(Web GUI)方式來管理整合接取設備各項相關之組態設定與管理參數，如圖四所示。Jetstream 的整合接取設備發展策略除致力本身整合接取設備之研發設計外，亦採取開放介面方式，積極與其他設備製造商合作生產與 JetPower 相容之整合接取設備。因此，在 Jetstream 公司內建有一設備互運測試實驗室，專門負責性能相容之各項測試，有關此一部份將在往後章節再做說明。



圖四 IAD-2000 網頁圖示人機介面範例

(3) 網管系統

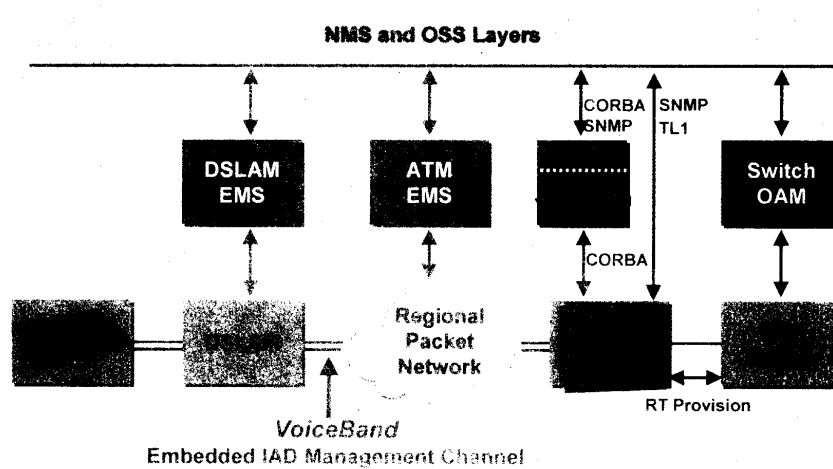
JetPower 網管系統分為 JetCraft 與 JetVision 兩種。除 JetCraft 適用於單機網管，而 JetVision 則適用於多機型網路網管外，兩者之網管功能無所差異。JetVision 透過圖示人機介面可以對語音通道閘和整合接取設備進行組態設定、軟體更新、元件與服務管理、性能監測、狀態顯示與障礙告警與排除等維運管理。JetVision 之網路管理架構如圖五所示，採用 Client-Sever 方式以俾網管中心可透過 TCP/IP 乙太網路或企業網路來執行遠端網路管理工作。JetVision 以和載送語音



圖五 JetVision 網管架構

資訊之相同 VC 和 AAL2 來傳送整合接取設備與語音通道間之間的網管相關訊息。JetVisiond 可安裝於 Win98、WinNT 與 Win2000 等作業系統，目前一個 JetVision 網管系統最多可以管理 25 個 CPX-1000 和 16000 IAD 埠，並可容納 20 個工作座席進行網管同時擷取。JetVision 是屬於元件管理位階之網管系統，並支援 SNMP 與 CORBA 等介面與網路管理位階之網管系統介接，如圖六所示。

JetVision 目前正配合 CPX-1000 Apollo 計畫與 Columba 計畫進行功能升級，計畫在明年第一季將系統容量提升至控管 50 個 CPX 和 100,000 IAD 埠，並增加語音通道間資料庫之自動備援功能。在明年第三季更將系統容量擴充至控管 100 個 CPX 和 200,000 IAD 埠，同時將提供遠端網頁圖示人機介面(Web GUI)功能，使得網管架構更具彈性與便利性。



圖六 JetVision 與網管位階關係

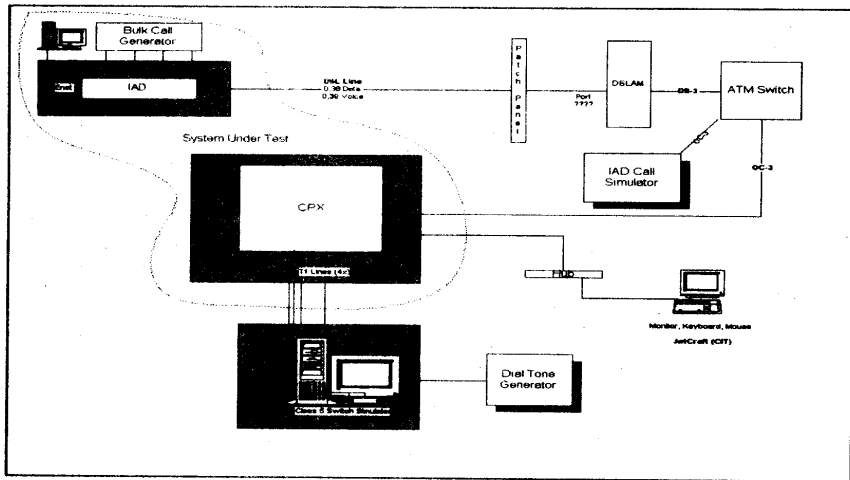
2.4. 系統性能測試技術

在 Jetstream 公司內建有一設備互運測試實驗室，如圖七所示，專門負責語音通道開和整合接取設備各項性能測試，同時亦對整合接取設備合作廠商提供設備性能相容測試之服務。由於 Jetstream 公司對整合接取設備採取開放介面策略，因此，目前與 Jetstream 公司合作之整合接取設備廠商超過 50 個之多，這其中包括：Lucent、3Com、Efficient Network、Aatran 和 Zyxel 等著名設備廠商。一般合作廠商可以將其整合接取設備送至互運測試實驗室進行語音可靠度(包括語音服務等級、用戶超預定功能、全負載能力、傳真/撥接性能等測試)、MOS(Mean Opinion Score)語音性能測試、語音參數測試(響鈴、啟動、迴路電流等參數測試)、規約測試(收發話規約、網管規約等測試)、語音應用服務功能(來電號碼顯示、三方通話等第五類交換機語音服務功能測試等)等多項之測試。

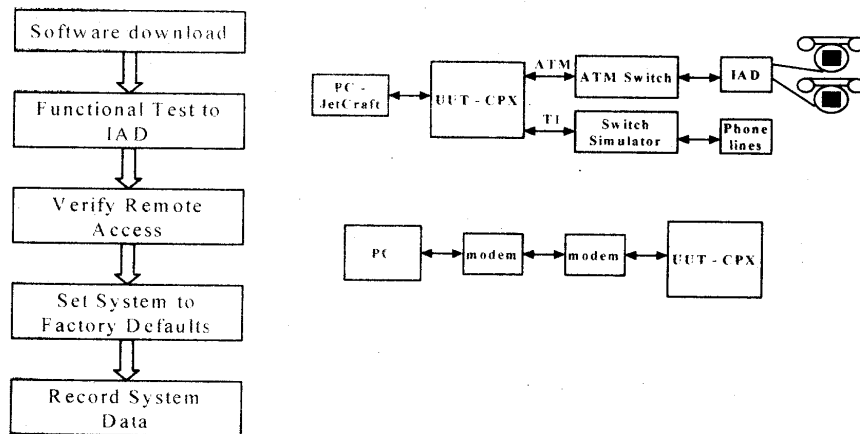


圖七 Jetstream 設備互運實驗室

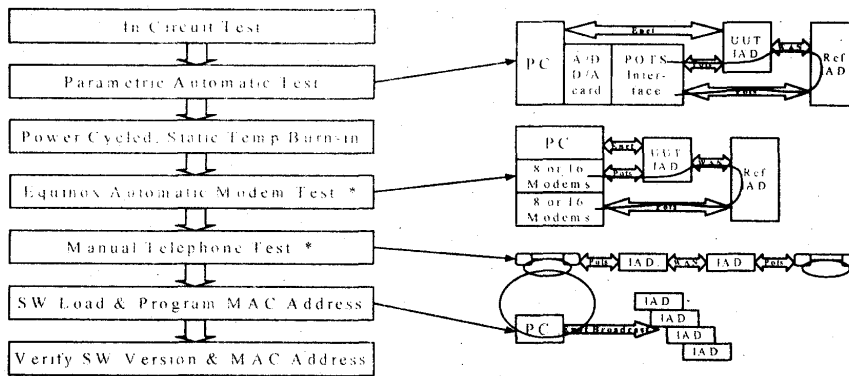
Jetstream 在設備性能測試技術具有相當詳細之測試計畫與流程。主要性能測試包括：耐壓測試、語音性能測試、ATM 功能測試、第五類電話交換機服務機能測試、系統擴充性測試、V5/GR-303 介面測試、備援測試、加速老化測試、環境測試和規約測試等。性能測試之架構如圖八所示，大部分之測試項目均能以自動化方式進行，有效地節省成本與提高測試效率。圖九、圖十分別顯示 CPX-1000 和整合接取設備之性能測試流程。目前 Jetstream 實驗室內建有多家不同的 ATM 交換機、DSLAM 與 PSTN 交換機設備，俾使語音通道間和整合接取設備之相容更具彈性。目前 Jetstream 正進行規劃與建立 LES v1 與 LES-EOC 相關標準之測試技術與程序，並積極在 DSL 論壇推動 VoDSL 相關性能測試與互容性測試標準之制定，期使加速 VoDSL 服務之推廣與普遍化。



圖八 性能測試架構圖



圖九 語音通道閉性能測試流程

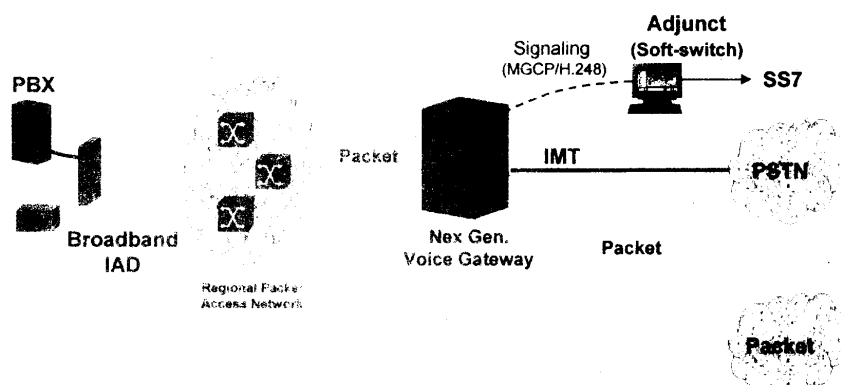


圖十 整合接取設備測試流程

2.5. VoDSL技術與應用發展趨勢

目前 VoDSL 技術基本上可以分為兩大類：Voice over ATM 和 Voice over IP over ATM。由於用戶迴路之頻寬限制因素較諸骨幹網路來得重要，頻寬效能對用戶迴路技術就顯得特別重要。因此，以當前 VoDSL 市場而言，大部分之語音通道閘和整合接取設備均以 Voice over ATM 技術為基礎。JetPower VoDSL 就是採 VoATM 技術設計之設備，此類設計最大好處之一是可以與傳統電信網路作無接縫式的結合，立即提供分封化之語音服務。也正因其透過 V5/GR-303 介面與傳統 TDM 電信網路連結，此類型之設備與技術是否符合未來新一代網路之發展趨勢，亦備受質疑。最近 VoDSL 技術與網路架構為能結合新一代網路之發展，已逐漸由 Broadband LES(BLES) 技術朝向 Voice over Multiservice Network(VoMSN)技術發展。未來 VoDSL 網路架構如圖十一所示。語音通道閘結合 Soft-Switch 觀念和技術，以 ITU-T H.248 技術標準介面與 Soft-Switch 界接，使得 VoDSL 語音訊務得以在傳統電信語音網路或 IP 網路上載送，甚至當傳統電話交換機被 Soft-Switch 或分封交換機所取代時，VoDSL 之語音訊務亦能與之作無接縫之載送。

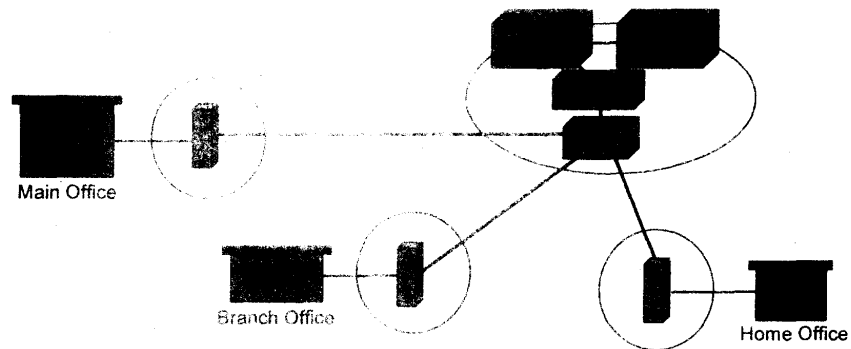
目前 VoDSL 網路設備之演進方案有：(1)採取同時升級語音通道閘和整合接取設備，使之具有 H.248 之信號能力；或(2)採語音通道閘升級具有支援 H.248 信號與 BLES 代理伺服器之能力，負責與 Soft-Switch 界接，同時將相關信號轉換成 BLES 信號模式，而與整合接取設備界接；(3)將語音通道閘升級使其具有 Media Gateway 能力，整合接取設備升級至 Residential Gateway 能力。無論採取上述何種方式，均可使 VoDSL 不但可以與現有電信網路相結合，同時也可以融入新一代網路，使得 VoDSL 技術儼然成為加速新一代網路發展之新驅動力。



圖十一 新一代 VoDSL 技術示意圖

在新應用服務發展方面，Centrex over DSL 服務是發展重點之一。傳統 Centrex 功能往往受限於用戶端之用戶迴路不足、用戶所在位置和服務費用，使得該項業務遲遲無法推展。由於 VoDSL 技術具有在同一電話線上提供多路電話之功能，同時透過 ATM 網路或分封網路，使 Centrex 服務得超越傳統電話交換機服務範圍之限制。另外，VoDSL 技術可以有效降低維運供裝之成本，進而增加以不同服務等級來計費之可行性，使得在價格策略上具有更大彈性之優勢。Centrex over DSL 服務可以提供用戶在不同之地方間(如各分公司間

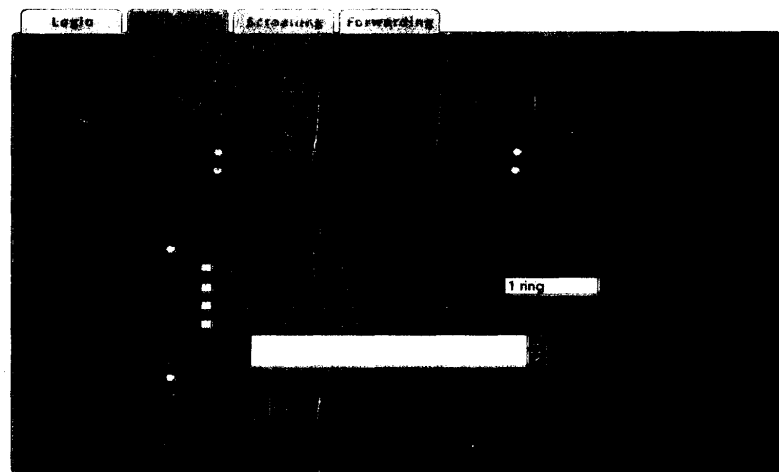
或公司與家裡)具有相同之撥號行為，宛如虛擬企業電話網路。
。Centrex over DSL 服務也可以使電話轉隨個人所在位置之



圖十二 Centrex over DSL 服務架構圖

不同而轉接。因此，對於中小型企業或 SOHO 族，Centrex over DSL 服務將是一頗具吸引力之新服務。

VoDSL 另一新應用服務則是用戶電話自我管理服務，新一代 VoDSL 技術與及時供裝特性，可以讓用戶可透過網



圖十三 用戶電話自我管理服務

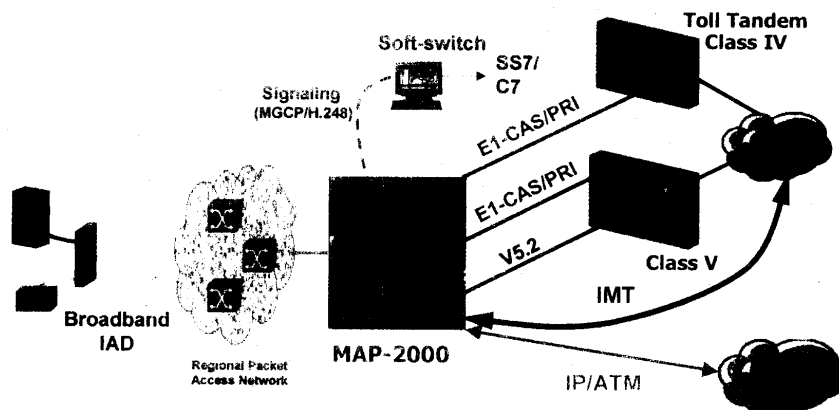
頁瀏覽器登錄用戶自我管理伺服器，進行用戶電話各項服務申裝與變動，同時透過增值服務功能可以設定各項電話轉接與帳務管理。這項應用服務可以充分滿足用戶自主性與方便性之需求，也是另一值得注意之增值服務。

2.6. 新一代VoDSL設備暨新服務研發技術

MAP系列語音通道設備為Jetstream公司為因應VoDSL技術與應用所發展之新一代VoDSL設備。MAP系列語音通道閘產品定位如圖十四所示，以VoMSN技術來載送分封化之語音服務。新一代MAP語音通道閘不但可以透過V5或GR-303介面與傳統第五類交換機界接，在無第五類交換機建置或第五類交換機面臨汰舊換新之地區，MAP語音通道閘可以E1-PRI介面和IMT(Inter-Machine Trunk)規約直接與傳統第四類電話交換機界接來提供語音服務。MAP語音通道閘同時也支援H.248標準介面或BLES代理伺服器功能，這樣的機能使其能在Soft-Switch電信網路提供無接縫式之分封化語音服務。MAP語音通道閘是JetPower VoDSL與新一代網路相結合之設備。

在MAP系列產品中，MAP-2000語音通道閘採高密度之E1/T1卡板設計，每片E1/T1卡板具有12至24個T1/E1埠。同時，MAP-2000將提供Giga乙太網路介面與分封網路或IP網路介接。另外，MAP-2000將支援如產生與檢測DTMF撥號音等部分Media Gateway之功能。在通信規約方面，MAP-2000可支援MGCP、H.248和SIP等通信規約，使其在設備相容性上具有較大之彈性。在服務等級(QoS)能力方面，除CPX-1000現有功能外，將增加支援RTP透通能力。Jetstream目前已著手開發MAP-2000原型機，預計2002年上半年MAP-2000設備將可商用化。MAP-3000語音通道閘功能基本上與MAP-2000類似，但MAP-3000將提供STM-4

速率介面和多路之 ATM 介面能力，同時，支援如影音服務等新應用服務開發之能力。MAP-3000 語音通道閘設備預計將於 2002 年底正式商用化。據 Jetstream 表示，該公司新一代 VoDSL 技術將陸續建立，但真正商用設備之提供，端視市場上新一代網路建置情形，特別是 Soft-switch 設備之成熟度與應用建置而調整。



圖十四 JetPower 新一代 VoDSL 架構示意圖

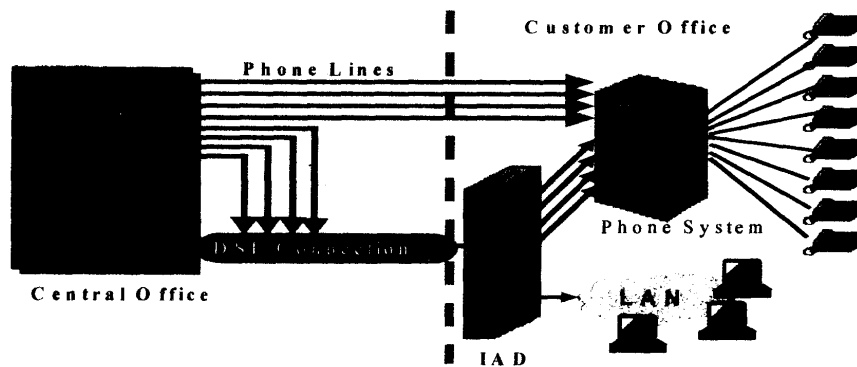
2.7. 現場試用案例研討

目前在電信市場上，陸續有新興電信業者(如 Edge Connections Inc.) 以 VoDSL 技術提供商用語音和數據服務；同時，一些傳統電信業者(如韓國電信、BellSouth 和 AT&T U.S.等)亦積極進行商用前之現場評估試用。在本次實習中針對美國 BellSouth 與 AT&T 傳統電信業者與 Edge Connections 新興電信業者之 VoDSL 應用實例進行介紹與研討，由於此類應用或屬試用評估階段或屬商業機密，在資料之取得方面多所不易。

(1) BellSouth VoDSL 試用計畫

BellSouth 之 VoDSL 試用評估計畫開始於今年 8 月 16

日，為期 90 天試用評估測試。這個試用計畫共分三個階段：第一階段自 8 月 16 日至 8 月 31 日為試用網路建置期，試用地點選擇在亞特蘭大和邁阿密兩大城市。第二階段自 9 月 01 日至 11 月 30 日為主要試用評估測試期，在此期間 BellSouth 將進行各項維運供裝與服務品質之評估測試，同時將委請 Research First Consulting(RFC)顧問公司進行市場反應與客戶滿意度調查。第三階段自 12 月 01 日至 12 月 15 日為原服務恢復期。BellSouth VoDSL 試用計畫採 ATM-Based BLES 技術，設備則以 Jetstream JetPower 系列產品為主。試用網路架構如圖十五所示。試用對象以企業用戶為主，試用規模為 75 至 100 個企業用戶，並提供 1 至 4 埠電話服務。在試用評估期間用戶享有 DSL 數據服務和試用語音電話服務免費之優待。BellSouth 進行本試用計畫主要目的有三：評估用戶對寬頻載送語音服務之觀感與意願；瞭解寬頻載送語音服務時之關鍵評估參數和重要功能特性；在寬頻網路環境下，建立適當未來應用服務之用戶經驗模式。目前此一試用計畫正持續進行中。



圖十五 Bell South VoDSL 試用架構

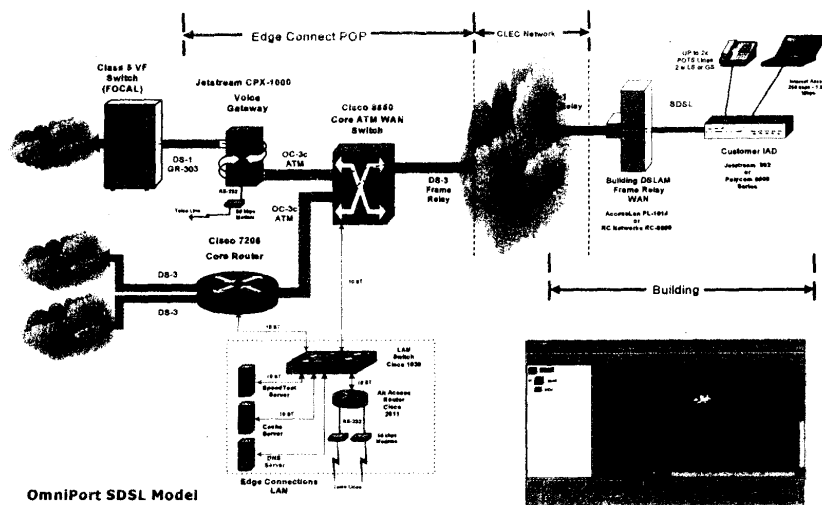
(2) 美國 AT&T VoDSL 試用計畫

美國 AT&T VoDSL 試用計畫目前尚屬規劃階段。試用網路所採用之技術仍採 ATM-Based BLES 技術，試用對象將以一般住宅用戶為主，試用地點則可能選擇紐約、德州或加州。初期將以語音、數據套裝服務(bundle service)作為商用服務評估模式。此一計畫值得注意的是，美國 AT&T 電信公司與 Panasonic 公司合作設計生產一種寬頻電話機，此電話機結合整合接取設備功能和無線子母電話機功能，使用者在內部通信時，可以透過寬頻話機之子母機間進行語音交換，無須透過機房交換機交換，因此無須付額外費用；寬頻話機之母機和各子機對外之聯絡可以透過 VoDSL 網路，在單一電話線上同時提供 3 路電話服務，此較傳統之無線子母電話機僅能透過單一電話線共用外線撥接服務要來的方便許多。另外，採用無線傳送方式可以免除家庭內佈線之困擾。此一寬頻電話機具有一個機房端之外線電話線接口、三個用戶端電話接口和一個數據接口。三個用戶端電話接口中，一個供基頻類比電話語音使用，同時提供 Life-Line 功能，另外兩個接口可以用以接其他傳統話機作為有線分機使用。目前此類型之寬頻話機僅試用於採用 ADSL 用戶迴路技術之 VoDSL 網路。由於此試用計畫屬於最後規劃與內部作業階段，因此，有關此計畫之詳細資料不易獲得。但是，由此可以看出，美國較具規模之傳統電信業者對 VoDSL 技術與應用服務之重視。

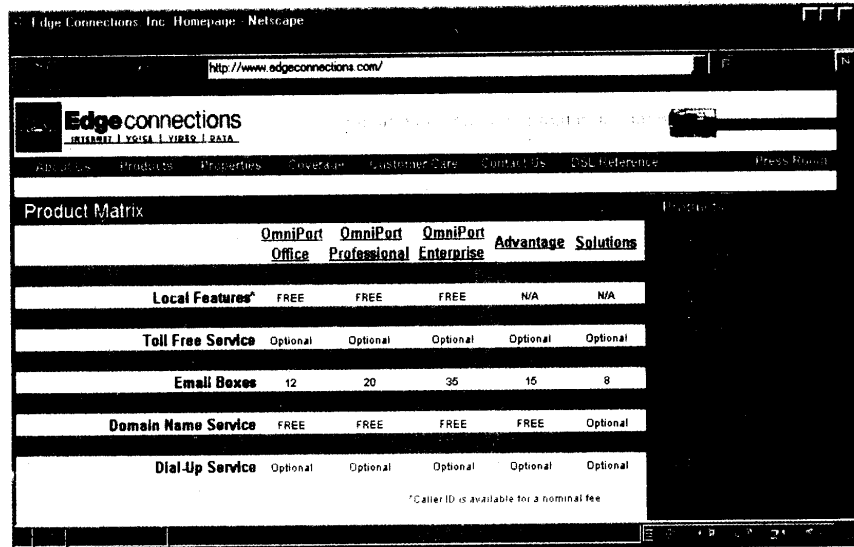
(3) Edge Connections VoDSL 應用

Edge Connections 是美國新興電信業者，其 VoDSL 應用主要係針對中小型企業用戶和在家工作者。Edge Connections

的 VoDSL 網路，如圖十六所示，也是採用 ATM-Based BLES 技術，並結合遠端 DSLAM 來載送語音與數據服務。服務供裝採套裝供裝模式，服務等級分為辦公(Office)、專業(Professional)與企業(Enterprise)三大等級，各等級有不同之收費標準，但是，每一級均採固定月費方式收費。服務內容均包括：長途電話與市話服務、網際網路服務、數據專線服務等與電子郵件服務。另外，Edge Connections 提供用戶透過網頁瀏覽器進行用戶業務自我管理服務，用戶透過此服務可以瞭解自己申裝服務種類與帳務狀況，也可以進行自己的帳務與話務管理，甚至可以即時申裝與變更服務內容。Edge Connections 也可以透過此服務讓用戶及時知道最新之業務狀況。目前該公司將持續擴展 VoDSL 應用市場，並積極開拓寬頻社區大樓之 VoDSL 市場。



圖十六 Edge Connections 的 VoDSL 網路架構



圖十七 用戶業務自我管理服務網頁

3. 實習心得

在本次實習中對於 Jetstream 公司特別重視研發產品及時滿足市場之需求印象深刻。在今年初本器材購案甫進行廠商產品規格資料蒐集與分析時，Jetstream 公司產品發展重心在於歐規介面設備之研發與設計，並以能與現有電信網路結合為目標，對於 JetPower 與新一代網路技術之整合並未有明確之規劃，但是，在此次實習中，Jetstream 公司不但已規劃有全套之 JetPower 與新一代網路技術之整合解決方案，同時在實驗室內已設計出 MAP 系列之離型設備，並進行眾所關切的新應用服務之開發，使其產品不但能滿足現有市場之需求，而且贏得人們對其產品能符合未來網路發展趨勢之信心，進而確保其在 VoDSL 市場上之領先地位。深究箇中原因，Jetstream 公司除注重產品研發外，特別成立 JetStar 部門專職負責市場情報之蒐集與分析，同時協助客戶 VoDSL 網路與服務之建置規劃，也因此確切明瞭和掌握客戶之需求與產品定位。Jetstream 公司透過 JetStar 與研發部門協同擬定產品策略，以確保研發產品及時滿足市場需求之目標。此一模式或許在本所進行產品研發與規劃之際頗值參考。

經由本次實習對 Voice over DSL 技術與應用有著更深入的瞭解。目前市場上 VoDSL 整個網路架構建築於 ATM 網路與傳統第五類電話交換機之上，或許有人會質疑屬於 TDM 架構之傳統第五類電話交換機，甚至連 ATM 網路都即將面臨淘汰之命運，而當前網路之建設無不以朝向分封化網路為首要考量，對於即將被取代之網路設備是不是值得再投注大量成本建設呢？但是，在分封網路之服務等級性能和諸如 Soft-Switch 之分封設備尚未完全成熟前，如何有效運用現有網路設備及時提供寬頻新服務，以及尋求適當技術與設備來促進現有網路或設備進行無接縫式的演進，進而加速新一代網路建設之達成，這些都是從事網路規劃者必須特別注意的

。VoDSL 技術雖然是以 ATM 技術為基礎，但是這種技術與傳統以 VTOA 載送語音技術截然不同，以往 VTOA 無論在語音品質或是頻寬效能上之表現均不盡理想，使得以 ATM 載送語音技術一直不受世人所重視。現今 VoDSL 以 BLES 技術載送語音服務，在語音品質和頻寬效能上均有良好的表現，使得一般民眾得以提早享受高品質之分封化語音服務。除此之外，透過 VoDSL 技術有效的提升傳統銅纜之經濟效益與降低維運供裝成本，使得電信網路公司得以有較多之投資用於如迴路光纖化、骨幹分封化與 Soft-Switch、分封交換機等新一代網路與設備之建置。

VoDSL 技術之所以引起電信業者興趣之重要原因之一是透過 VoDSL 技術可立即與傳統電信網路結合以提供高品質封包化語音服務之技術。儘管目前市場上有許多其他技術同樣可以提供分封化語音服務，但是大都無法滿足傳統電話語音品質之要求，所以很難大量建設使用。從此次實習過程中，經與 Jetstream 公司研發人員討論和 Jetstream 公司新一代 VoDSL 設備的開發計畫，可以看出未來 VoDSL 技術透過 VoMSN 相關技術之發展與制訂，可以有效的與新一代網路技術相結合，再一次的以無接縫方式幫助電信公司電信網路之升級演進。這也反映出為何近幾個月來美國傳統電信業者進行 VoDSL 評估試用較新興電信業者來得積極的多。本公司正值網路演進規劃與新一代網路建置之關鍵時刻，對於 VoDSL 技術之發展與應用實應儘早研究與規劃。

對於 VoDSL 技術與設備較為人憂慮的地方在於設備標準化速度太慢，使得設備間之相容性差。雖然目前 VoDSL 相關技術標準已陸續制定，但真正符合標準之設備並不多，且由設備廠商之設備時程規劃來看，設備要達到標準化尚須一段時間。這其中或許與廠商市場佔有率策略與 VoDSL 設備市場規模大小有關。設備相容性不良將增加電信網路業者

建設成本與限制建設規模，進而影響 VoDSL 市場之時效性，喪失促進網路更新演進之驅動利基。

4. 建議事項

依據實習所得之心得，個人以為從事各項電信技術、設備和網路之研發與規劃，除力求研發與規劃之產品能滿足現有市場之需求外，應格外重視如何使產品也能及時符合未來發展趨勢。研究計畫及時結合市場情報分析與產品研發人力，發展出自己的獨特角色，同時培訓人員各具專長，使其具有連貫性，避免研究領域模糊、重複，方能反應靈活、彈性運用，即時迎合客戶需求，進而確保產品之生命期與贏得客戶之信賴。

隨著新一代網路技術之發展，網路分封化(Packetization)儼然成為必然之趨勢，而本公司亦正積極進行網路演進規劃與新一代網路之建置。環顧近幾年來，儘管數據業務成長迅速，電話語音業務之營收卻仍是本公司主要之營收來源。所以，在任何網路演進之過程中，電話語音服務之提供便成為不可忽略之重要議題。分封化網路既是未來網路發展之趨勢，如何在眾多分封化語音技術中尋求一適當之技術，使其能以無接縫式的提供現在與未來網路之電話語音服務便成為本公司當前急需解決的重要課題之一。在此次之實習中可以清楚知道 VoDSL 技術基本上是符合上述條件之分封化語音技術。所以，個人建議公司對 VoDSL 相關技術與應用應持續研究和規劃，並進行小規模之試用評估計畫。透過此試用評估計畫，驗證該技術之各項性能與重要功能特性，同時，藉此評估用戶對寬頻載送語音服務之觀感與意願，並建立寬頻網路環境下，未來應用服務之用戶經驗模式。除此之外，藉由此試用計畫，亦可幫助公司達成建立技術、塑造企業新形象之目的。

為因應未來接取網路封包化以及 Gigabit 乙太網路技術在光纖用戶迴路之發展趨勢，對於各種寬頻語音載送(Voice over Broadband)技術，特別是未來接取網路分封化語音技術，公司宜儘早編列計畫進行研究與分析，規劃出適合公司之本土化接取網路分封化語音技術，進而提供寬頻多媒體寬頻數據與語音之服務，以迎接 e 時代的競爭，維持領先之地位，創造更大之營收。