

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：實習)

實習「Class5 分封化語音服務系統」

服務機關：中華電信北區分公司
：中華電信中區分公司
：中華電信南區分公司
：中華電信電信研究所
：中華電信訓練所

出國人 職 稱：副工程師、股長、專員
姓 名：張子雄、謝仁森、洪志明
職 稱：科長、助理工程師、助理研究員
姓 名：徐景智、黃清忠、連彥宗
職 稱：助教
姓 名：吳傳瑞

出國地區：澳大利亞
出國期間：92年12月07日至92年12月20日
報告日期：93年02月25日

H16/
CO9204995

系統識別號:C09204995

公務出國報告提要

頁數: 201 含附件: 否

報告名稱:

實習Class5分封化語音服務系統

主辦機關:

中華電信台灣南區電信分公司

聯絡人/電話:

李文志/07-3443121

出國人員:

張子雄	中華電信台灣北區電信分公司	副工程師
謝仁森	中華電信台灣中區電信分公司	股長
洪志明	中華電信台灣中區電信分公司	專員
徐景智	中華電信台灣南區電信分公司	科長
黃清忠	中華電信台灣南區電信分公司	助理工程師
連彥宗	中華電信研究所	助理研究員
吳傳瑞	中華電信訓練所	助教

出國類別: 實習

出國地區: 澳大利亞

出國期間: 民國 92 年 12 月 07 日 - 民國 92 年 12 月 20 日

報告日期: 民國 93 年 02 月 25 日

分類號/目: H6/電信 H6/電信

關鍵詞: VoIP,NGN,Softswitch,交換系統,分封化語音,Succession,Gateway,SIP,多媒體通信

內容摘要: VoIP (Voice over IP) 為下一代電信網路 (Next Generation Network, NGN) 重要發展的一環, 電信公司均期望利用VoIP技術, 提供新的加值服務, 增裕營收; 並有效降低網路建設投資成本(CAPEX)及維運成本(OPEX)、以及提昇服務品質。基於網路IP化發展趨勢, 中華電信也積極規劃建設寬頻IP-based網路, 引進VoIP技術, 評估IP Class 5交換機相關技術可行性, 以利掌握傳統電話交換機演進至寬頻IP交換網路發展方向, 期能強化中華電信整體競爭優勢。為因應VoIP網路建置所需之訓練需求, 以及培訓本公司VoIP網路規劃設計維運人才, 奉本公司九十二年十二月三日信人二字第92A3502106號函核准, 派張子雄等七員, 自民國九十二年十二月七日至二十日, 含行程共二週, 赴澳洲Nortel公司訓練中心實習「Class 5分封化語音服務系統」, 研習Nortel公司針對IP分封化語音交換系統研發之Succession Solution, 訓練課程內容包含: Succession Solution Softswitch CS2000交換系統、Succession Gateway電路與分封的轉換技術 (PVG、AG、IAD) 及多媒體通信新技術 (Interactive Multimedia Server; IMS) 等, 以培訓本公司IP Class 5交換機系統規劃設計、維運管理等所需之工程技術人力。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目錄

摘要	1
第一章 前言與實習課程	2
1.1 前言	2
1.2 實習課程	3
第二章 CS2000 Compact 簡介	5
2.1 CS2000 Compact 概述	5
2.2 CS2000 Compact 構成元件	6
2.3 CS2000 Compact 硬體介紹	12
2.4 Call Agent 軟體架構	30
2.5 呼叫流程範例	35
第三章 USP 簡介	43
3.1 共通道信號系統沿革	43
3.2 USP 信號開道器功能	46
3.3 USP 信號開道器的通信協議架構	48
3.4 USP 信號開道器的硬體設備	51

3.5	USP 信號開道器的維護操作-----	61
3.6	USP 信號開道器的維護和供裝之設定-----	70
第四章	IAD 與 UAS 簡介-----	73
4.1	Nortel 之 IAD 產品型式、功能及規格-----	73
4.2	UAS (Universal Audio Server)通用語音伺服器-----	90
第五章	Passport PVG 簡介-----	99
5.1	Passport PVG 功能簡介-----	99
5.2	Passport PVG 語音處理能力-----	105
5.3	Passport 15000/20000 硬體簡介-----	111
5.4	Passport 軟體簡介-----	132
第六章	IMS 簡介-----	137
6.1	IMS 功能概述-----	137
6.2	IMS 網路元件(Network Element)-----	145
6.3	IMS 網路維運管理-----	181
6.4	SIP (Session Initiation Protocol)-----	190
第七章	實習心得與建議-----	200

摘 要

VoIP (Voice over IP) 為下一代電信網路 (Next Generation Network, NGN) 重要發展的一環，電信公司均期望利用 VoIP 技術，提供新的加值服務，增裕營收；並有效降低網路建設投資成本 (CAPEX) 及維運成本 (OPEX)、以及提昇服務品質。基於網路 IP 化發展趨勢，中華電信也積極規劃建設寬頻 IP-based 網路，引進 VoIP 技術，評估 IP Class 5 交換機相關技術可行性，以利掌握傳統電話交換機演進至寬頻 IP 交換網路發展方向，期能強化中華電信整體競爭優勢。

為因應 VoIP 網路建置所需之訓練需求，以及培訓本公司 VoIP 網路規劃設計維運人才，奉本公司九十二年十二月三日信人二字第 92A3502106 號函核准，派張子雄等七員，自民國九十二年十二月七日至二十日，含行程共二週，赴澳洲 Nortel 公司訓練中心實習「Class 5 分封化語音服務系統」，研習 Nortel 公司針對 IP 分封化語音交換系統研發之 Succession Solution，訓練課程內容包含：Succession Solution Softswitch CS2000 交換系統、Succession Gateway 電路與分封的轉換技術 (PVG、AG、IAD) 及多媒體通信新技術 (Interactive Multimedia Server; IMS) 等，以培訓本公司 IP Class 5 交換機系統規劃設計、維運管理等所需之工程技術人力。

第一章 前言與實習課程

1.1 前言

中華電信為了迎接寬頻化、IP化通訊時代之來臨及因應固網市場完全競爭之挑戰，逐步規劃並建設具備QoS、有效網路管理及安全機制等功能之「Managed IP寬頻網路」。由於寬頻網路具備單一網路提供多種服務之功能，即所謂〔Single Network, Multi-services〕；並能整合語音、數據、多媒體網路於一體，有效降低建設成本，提升營運收入。由於IP技術具備有提供低成本之通信服務能力，因此，目前國際各大電信設備製造廠商已經發展出新世代IP設備以提供電信服務。中華電信為掌握先機，跟上世界潮流，本公司積極規劃引進IP based Local Switch先期試用，試用目的在於(一)積極掌握傳統電信網路演進至寬頻IP網路發展方向，評估IP Class 5相關技術可行性，發現議題及其解決方案。(二)提供各種服務API應用平台之相關試用計畫，以期提供各類整合性寬頻服務。(三)引進IP based Local Switch先期試用並及早達成PSTN〔Public Switch Telephone Network〕網路IP化之目標。

在近程發展上，利用此一網路提供各項新穎寬頻IP商用服務，以加強競爭優勢，並吸引更多新客戶加入，期能鞏固電信市場之領導地位；在中長程發展上，本公司以此網路為基礎，將現有PSTN網路演化至下一代電信網路(NGN)，俾能簡化網路架構，提供先進電信服務，降低網路維運成本(OPEX)，使本公司能成功扮演投資人、客戶與員工的價值創造者。

本試用案架構如圖一所示，分二階段進行，Phase 1：以AG(Access Gateway)/RG(Residential Gateway)之POTS原有語音客戶為主，Protocol種類為MGCP/H.248，SIP；Phase 2：增加SIP/H.323 Protocol並提供IP Hard phone/Soft phone/Video phone等提供企業客戶試用新的多媒體〔含語音、數據及影像〕整合服務。

1.2 實習課程

本案實習期間、實習人員及課程如下：

- 實習期間：民國 92 年 12 月 7 日至 92 年 12 月 20 日，共 14 天。
- 實習人員：
 - 北區分公司長途網路處 張子雄
 - 中區分公司規劃設計處 洪志明
 - 中區分公司網路處 謝仁森
 - 南區分公司經營規劃處 徐景智
 - 南區分公司網路處 黃清忠
 - 電信研究所寬網室 連彥宗
 - 中區訓練所 吳傳瑞
- 課程摘要：
 - Communication Server CS 2000 Overview、Hardware、Software、Manager
 - Universal Signalling Point & Manager(USP)
 - Universal Audio Server(UAS)
 - Integrated Access Devices(IAD)
 - Packet Voice Gateway(PVG)
 - Media Gateway(MG)
 - Interactive Multimedia Server(IMS)

本出國實習報告將針對所實習內容分別陳述，第一章為前言及實習課程，第二章 CS2000 Compact 簡介，第三章 USP 簡介，第四章 IAD 與 UAS 簡介，第五章 Passport PVG 簡介，第六章 IMS 簡介，第七章 實習心得與建議。

Succession Solution Phase-II Configuration

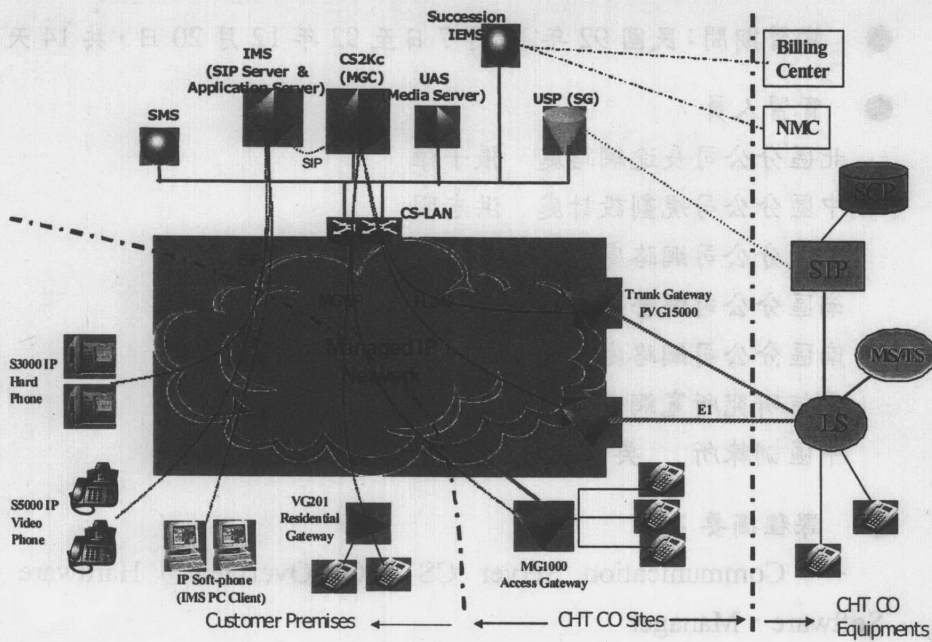


圖 1 IP Based Class 5 交換網路試用案架構圖

第二章 CS2000 Compact 簡介

2.1 CS2000 Compact 概述

CS2000c (Communication Server 2000 - Compact) 為 Nortel 下一代網路解決方案中用來整合 Data、Voice 及 Multimedia 於單一分封網路的核心元件之一。CS2000c 的主要功能是提供呼叫處理的能力，並對各種開道器本身及開道器間的 IP Connectivity (連接) 進行控制及管理的工作。在 CS2000c 的解決方案中，透過 PVG15000 可和 PSTN V5.2 或 ISDN PRI 介面互連，透過 IAD(Integrated Access Device)可提供傳統的 POTS(Plain Old Telephone Service)線路直接使用 CS2000c 所提供的服務，以及使用 Cable Modem (Multimedia Terminal Adapter; MTA) 來提供有線電視用戶打電話的服務，使用 USP (Universal Signaling Point) 來和 SS7 網路介接及使用 UAS (Universal Audio Server) 來提供語音提示等服務。如圖 2.1 所示，CS2000c 的各項元件透過 IP CS LAN 來互連。IP CS LAN 則是由二顆 L3 Switch (型號：PP8600) 所構成。

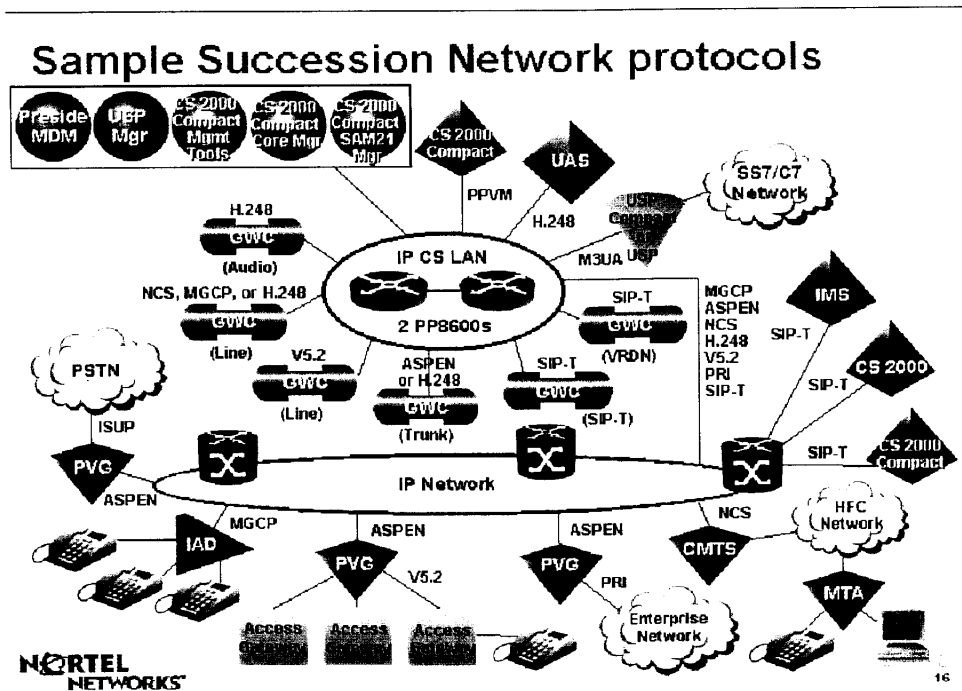


圖 2.1 CS2000c 應用架構

2.2 CS2000 Compact 構成元件

CS2000c 本身構成之所需主要元件如下：

- 呼叫處理單元：如圖 2.1 CS2000 compact 的位置。
- 閘道控制單元 (Gateway Controller ; GWC)：不同類別的閘道器分由不同的 GWC 所控制。GWC 型態有 Trunk、Line、Audio、SIP-T 及 VRDN (Virtual Router Distribution Node) 等類型。例如，當和 Trunk 閘道器通訊時，CS2000c 是使用 Trunk GWC 來處理相關的訊息。二個 CS2000c 領域間的通訊則是使用 SIP-T (Session Initiation Protocol Telephony) 作為溝通的訊息。這時使用到 SIP-T 及 VRDN GWC。VRDN GWC 是負責調度同一領域內的 GWC 資源的工作，並提供單一的位址給不同領域的伺服器來通訊，當 VRDN GWC 從某個 CS2000-Compact 收到一個訊息時，它會選擇一個適當的 SIP-T GWC 來處理此訊息，SIP-T GWC 則是二領域間傳達信號的單元，它會處理及終止 SIP 及 ISUP 訊息，並將它轉送到 CA (Call Agent) 處理。

CS2000c 支援的協議有 ASPEN (Advanced System for Process Engineering)、H.248、ISDN、ISUP、M3UA (Message Transfer Part Layer 3 User Adaptation)、MGCP (Media Gateway Control Protocol)、NCS (Network Call Signaling) — NCS 應用在有線電視網路的版本、PPVM (Proprietary Processing Virtual Machine)、V5.2 及 SIP-T 等。ASPEN 為 Nortel 早期私有並控制閘道器之協議，與 MGCP 協議非常類似，最近之版本都已改為 H.248。閘道器 (如 IAD 與 PVG) 以 H.248/MGCP 和 CS2000c 之 GWC 通信，GWC 再將 H.248/MGCP 轉成 PPVM 後，將信號傳到 CS2000 compact 作呼叫之處理，反之亦然。所以，GWC 是負責 PPVM 與 H.248、MGCP、SIP-T 等協議間作轉換的單元。

構成 CS2000 compact 本身可運作的特定組成有：CS2000 compact Call Agent management、Call Agent、CS2000 compact CI (Command Interpreter) interface、Storage manager、STORM Manager (STORAge Management Manager) 及 PDS (Persistent Data Storage)。在圖 2.2 的其它元件則是支援 CS2000 compact 作為一個軟交換的主要元件。除了 PP8600 及 USP 外，圖 2.2 中的所有元件之硬體都在 CCF 的機架中。CCF 的下面二個機框(shelf)是以 SAM21 為平台的 CS2000 compact。

CS 2000 – Compact components

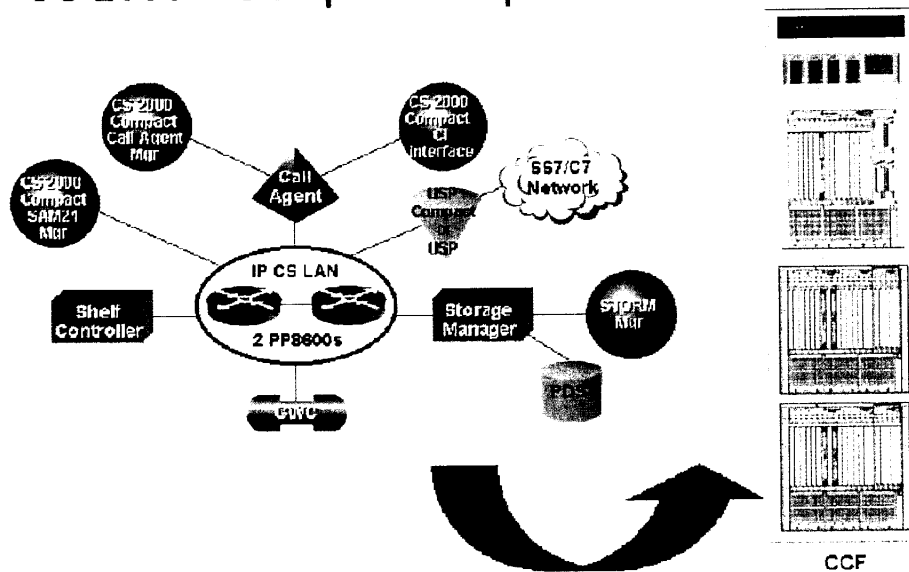


圖 2.2 CS2000 compact 的特定組成

2.2.1 Call Agent

Call Agent 為 CS2000 compact 負責呼叫處理的引擎，它有二塊卡片，分別位在二個 SAM21 shelf 上，其主要的功能如下：

- 負責提供 Line 及 Trunk 端點上的呼叫處理。
- 支援替 CS2000 compact 服務的端點做 Translation 及 Routing。
- 提供用戶服務 Profile 及 Trunk Group 服務 Profile。
- 提供計費資料送到元件管理系統前的蒐集與格式化的動作。
- 蒐集 Log、Alarm 及 Operation Measurement 資訊給網管系統。

2.2.2 Call Agent Manager

Call Agent Manager 應用位在每一片 Call Agent 卡板上，對於 Call Agent 而言，它扮演一個元件管理者，此應用即是 TPCMTC (Third Party Core Maintenance)。Call Agent Manager 是 Call Agent 平台的主要管理介面，其主要的工作有：

- 控制 Call Agent 及其介接鏈路以及它們的應用狀態。
- 檢視 Call Agent 平台的告警與 Log。

- 將呼叫處理應用的活動交換到其它的 Call Agent。
- 同步二個 Call Agent 卡板上的呼叫處理應用。

2.2.3 Command Interpreter Interface

CI Interface 位在 Call Agent 的呼叫處理軟體中，其是 Call Agent 上所有呼叫處理功能的主要管理介面。CI Interface 主要的工作有：

- 在 Disk 上建立、刪除一個空間或使一個空間忙碌。
- 從一個空間上刪除一個檔案，或寫入一個檔案到一個空間上。
- 列出、設定或清除 boot 檔。
- 檢視 Call Agent 呼叫處理的告警與 Log。
- 增加或改變 Translation Table 內的 tuple (或 entry)。

2.2.4 PDS

PDS 是資料實際存放的地方，任何連接到 IP CS LAN 的應用若需要儲存檔案到硬碟上則會使用到 PDS。PDS 是一個單獨的 Shelf，此 shelf 包含了一些硬碟驅動機 (Disk Driver) 且位在 CCF (Call Control Frame) 的最上方。這個磁碟驅動機提供 RAID (Redundant Array of Independent Disks) Level 5 的磁碟陣列資料保護機制給應用軟體及其資料。

2.2.5 Storage Manager

Storage Manager 應用提供 CS2000-Compact 應用抓取 PDS 裝置的途徑。Storage Manager 執行一個網路檔案系統 (Network File System; NFS) 伺服器來管理硬碟的擷取。

NFS 最早之前是由 Sun 這家公司所發展出來的，它的目的就是讓不同的機器、不同的作業系統可以彼此分享個別的檔案。所以，您也可以簡單的將它看做是一個 File Server，NFS Server 可以讓您的 PC 來將網路遠端的 NFS 主機所分享的目錄，掛載到本地端的機器當中，所以，從本地端的機器看起來，那個遠端主機的目錄就好像是自己的磁碟分割槽一樣 (Partition)，使用上面相當的便利。

就如同圖 2.3 所示一般，當我們的 NFS Server 設定好了分享出來的 /home/sharefile 這個目錄後，其它的 Client 端就可以將這個目錄掛載到自己系統上面的某個掛載點 (掛載點可以自訂)，例如圖 2.3 所示中的 Personal Computer 1 與 Personal Computer 2 掛載的目錄就不相同。

我們只要在 Personal Computer 1 系統中進入 /home/data/sharefile 內，就可以看到 NFS Server 系統內的 /home/sharefile 目錄下的所有資料(當然，還要有足夠的權限)，這個 /home/data/sharefile 就好像我自己 Personal Computer 1 裡面的一個 Partition，只要權限對了，那麼您可以使用 cp、cd、mv、rm 等等磁碟或檔案相關的指令來擷取 NFS 內的資料。雖然 NFS 有屬於自己的協議與使用的 Port Number，但是在資料傳送或者其它相關訊息傳遞的時候，NFS 使用的則是一個稱為遠端程序呼叫(Remote Procedure Call；RPC)的協議來協助 NFS 本身的運作。

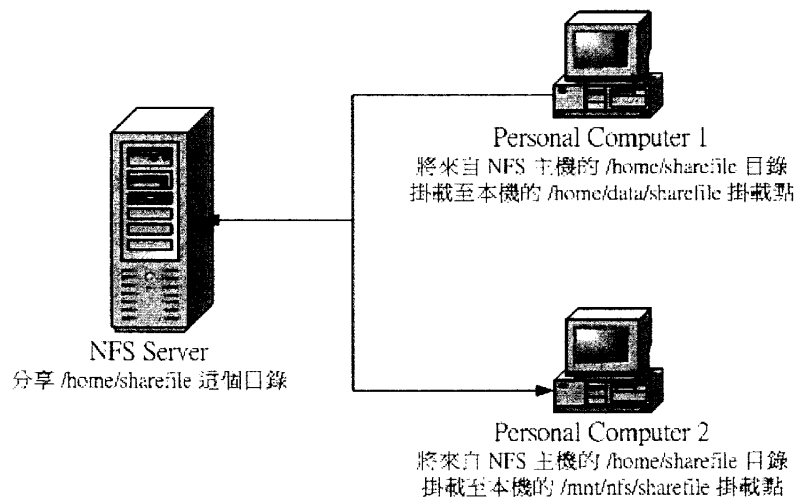


圖 2.3 NFS 主機分享目錄與 Client 掛載示意圖

STORM Manager 是 PDS 上的檔案系統的主要管理維護介面，此應用位在每一個儲存管理者卡片上，當作儲存管理者卡片的元件管理者。其主要的工作有：

- 監看光纖通道鏈路的狀態。
- 監視其它使用此檔案系統的裝置。
- 修改檔案系統的大小。
- 檢視儲存管理者的紀錄。

對於整個 CS2000-Compact 的運作與管理維護仍須其它相關元件配合才可成為下一代的軟交換機，這些元件主要有：

- 控制 CS2000-Compact Shelf 的 Shelf controller。
- CS2000-Compact SAM21 Manager。
- Gateway Controller。

- PP8600

每個 CS2000-Compact shelf 都需要二片 Shelf Controller，Shelf Controller 並沒有參與呼叫處理的工作，其主要功能有：

- 管理 CS2000-Compact shelf 上的其它卡片之硬體狀態，如 Call Agent、Storage Manager、GWC。
- 和 CS2000-Compact SAM21 Manager 溝通來使 shelf 上的卡片管理工作可以運作。
- 將 shelf 上的卡片硬體狀態告警及運作環境告警轉送到 CS2000-Compact SAM21 Manager。

CS2000-Compact SAM21 Manager 為 SAM21 Shelf 的主要管理介面，它是一個 Client\Server 的應用。Client 位在一個工作站上，提供 GUI 介面來遠端管理多個 SAM21 網路元件。Server 則是位在 CS2000-Compact Core Manager，SN06 版本以後的 CS2000-Compact 其 SAM21 Manager 位在 CS2000 Management Tool Server。SAM21 Manager 主要工作包括：

- 完成對卡片的診斷。
- 對安裝卡片時，作設定的工作。
- 對卡片的 Firmware 及軟體升級的工作。

GWC 為呼叫處理協議的轉換器，它將來自媒體閘道器進到 GWC 的公開標準協議（如 MGCP、H.248）轉成 Call Agent 可以解譯的 Nortel 私有協議 PPVM 後，以 PPVM 和 Call Agent 通訊。GWC 應用包含 2 張卡片彼此做冗餘。此二卡片可位在同一個 shelf，也可位在相鄰的 shelf。

PP8600 為一台 L3 Switch。CS LAN 即是由 2 顆 PP8600 所構成，它可將 CS LAN 切割成不同的虛擬 LAN 來分別傳送不同的資料型態。如呼叫處理訊號、承載話務及 OAM&P (Operation、Administration、Maintenance 及 Provisioning) 的資料。

L3 Switch 是一個兼具 L2 Switch 及 L3 Router 的功能，它使用 ARP (Address Resolution Protocol) 協議來建立同一個 LAN 內的 MAC Table，若封包只是在同一個 LAN 裡面傳送時，則使用到 MAC Table

來達成 L2 Switch 的功能，另外，它還具有 RIP (Routing Information Protocol)、OSPF (Open Shortest Path First) 等建立 Routing Table 的功能，若是封包要送往其它的網段，則依據建立的 Routing table 來傳送封包，此即是使用 L3 Routing 的功能。

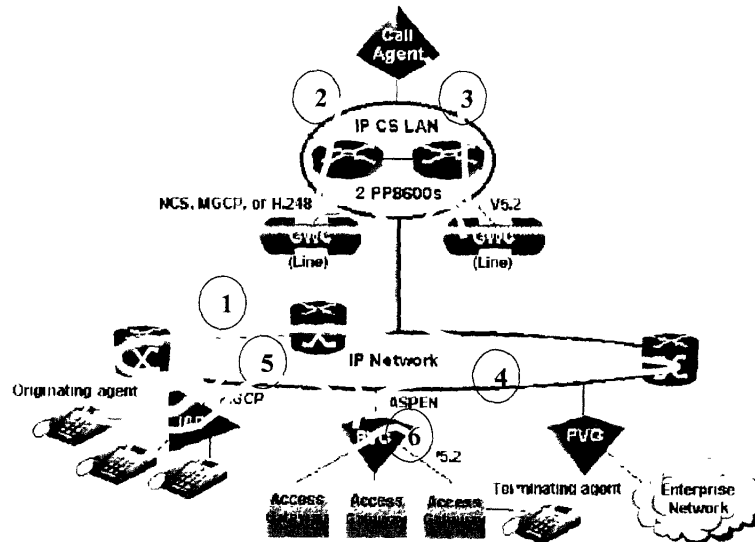


圖 2.4 呼叫範例

圖 2.4 為 CS2000-Compact 應用的一個呼叫範例，在這腳本中，假設主叫端連接到 IAD 閘道器，被叫端則是連接到接取閘道器。這裡介紹所使用的閘道控制協議為舊版 CS2000c 使用的 ASPEN，呼叫流程如下：

1. 當主叫端拿起話筒 Off Hook 時，IAD 即會偵測到 Off Hook 訊號並送出 ASPEN 的信息到負責控制此 IAD 的 GWC 來要求建立一通呼叫。
2. 此 GWC 將進來的 ASPEN 的信息轉換成 PPVM 的信息後送到 Call Agent 來做相關的呼叫處理工作。
3. Call Agent 處理此 PPVM 信息之後，決定此通呼叫之去處，依據此目的地來選出控制被叫端閘道器之 GWC，Call Agent 產生 PPVM 的信息並送到此 GWC。
4. 此 GWC 將 PPVM 的信息轉換成 ASPEN 的信息後，GWC 送出

ASPEN 信息到被叫端的接取閘道器來建立一條承載的通道。

5. 被叫端的接取閘道器與主叫端的 IAD 建立一條承載的通道。

6. 主叫端與被叫端建立起雙向的語音通訊。

2.3 CS2000 Compact 硬體介紹

Call Control Frame (CCF) NTRX51FA

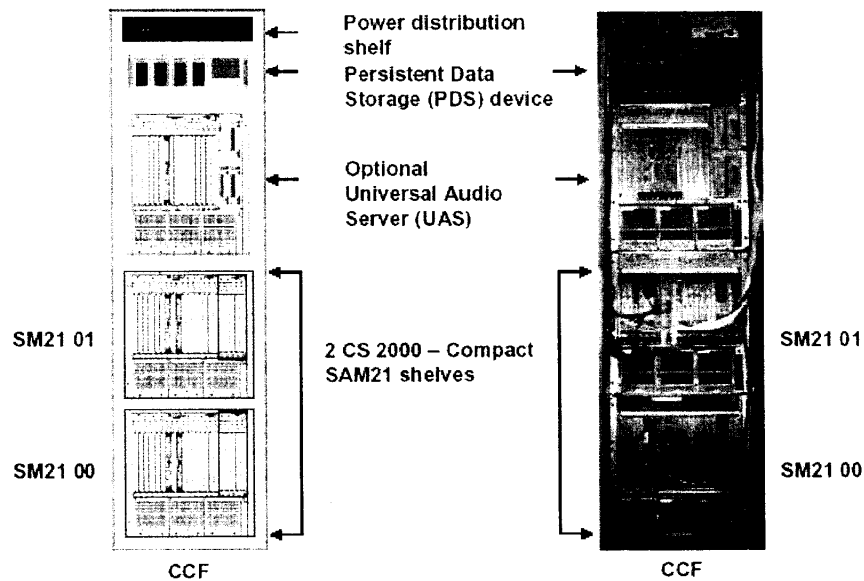


圖 2.5 CS2000c 的機架

CS2000-Compact 的機殼是位在 CCF 機架的下二格，如圖 2.5 所示，CCF 機架上方有電源分散系統、PDS 及信號閘道器 UAS。CS2000-Compact 機殼 (shelf) 使用的是 Motorola CPX8221 硬體。此二個 SAM21 機殼所在的 shelf 位置分別是 04 及 06。圖 2.6 及 2.7 分別為 CS2000-Compact 機殼正面與背面之照片，每一個 CS2000-Compact 機殼前方包含：

- 指示個別插槽或系統狀態有無告警的指示面板。
- 4個系統插槽。
- 17個用作輸入/輸出的非系統插槽 (Non-System Slot ; NSS)。
- 3個電源/風扇模組。

CS2000-Compact SAM21 Manager 是一個 Client/Server 的應用，Client 端位在遠的任何一個工作站上，以單一的 GUI 作為介面來管理多個 SAM21 網路元件。而 Server 端位在 CS2000-Compact Core Manager。

CS 2000 – Compact SAM21 shelf (front) NTRX51FX

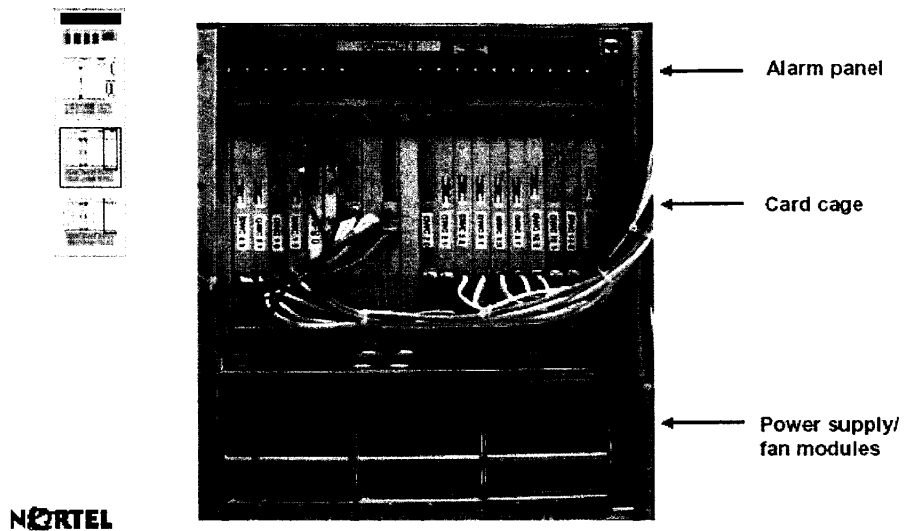
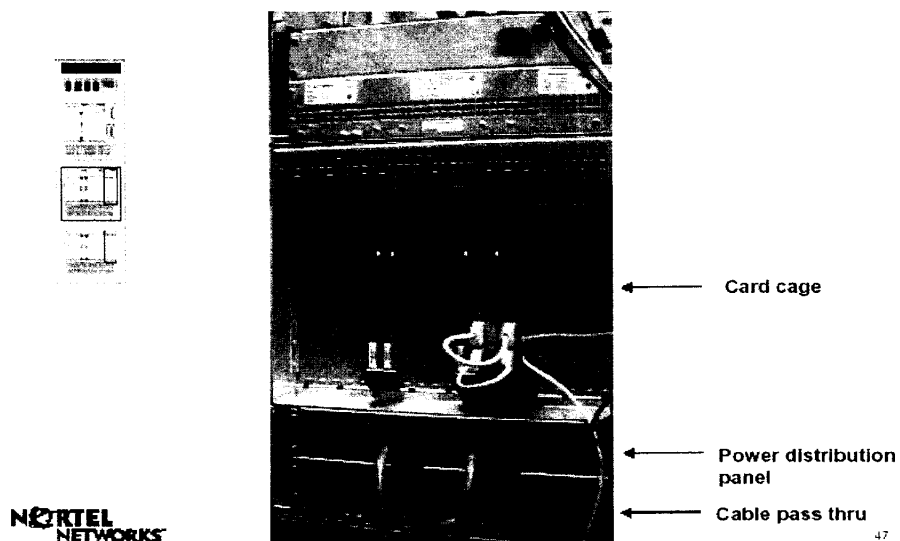


圖 2.6 CS2000c 機殼正面

圖 2.7 CS2000c 機殼背面

CS 2000 – Compact SAM21 shelf (rear)



CS2000-compact 機殼背面包含：

- 4 個系統插槽、2 個橋接插槽及 15 個輸出/輸入插槽。
- 一個電源分散面板，此面板含有不可熱拔差的電源分散模組。
- 纜線槽。

Generic front and rear card location

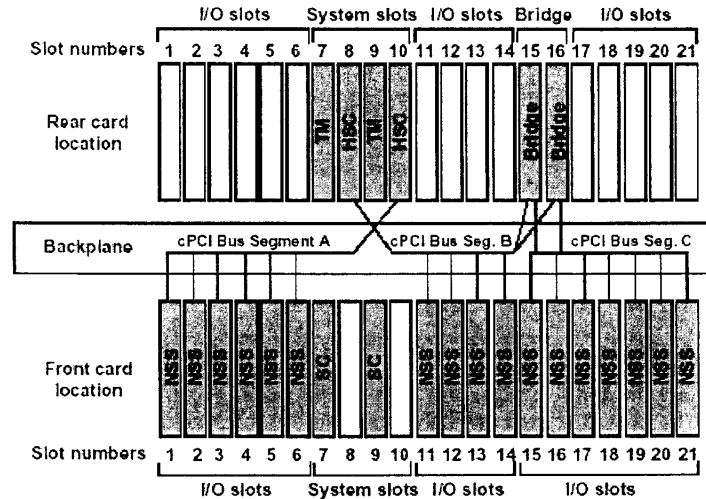


圖 2.8 CS2000-Compact 卡片的配置圖

圖 2.8 為 SAM21 的前面與背後卡版畫在一起的配置圖，所有的卡版都可現場置換的模組。因此硬體是可熱插拔，但卡片上的軟體不一定可熱插拔。系統卡片分別位在前面與後面的 7 到 10 插槽。

Shelf Controller 卡版有 2 片互做備援，SC 位在前面插槽位置的 7 和 9。SC 支援 1+1 的冗餘，一個卡片在工作，另一個卡片則在暖等待的模式 (Warm Standby Mode)，所謂暖等待的模式即是當 Fail-Over 發生時所有的狀態仍然保持，但不處理新的信息一小段時間。SC 卡片沒有參與呼叫處理的工作。但是，整個系統初始化時，SC 是第一個啟動的卡片。

因為 SC 所提供的接口及燈號指示非常多，前方無法容納，因此，SAM21 提供一個稱為 TM (Transition Module) 的卡片於機殼的背面，用來收容 SC 所無法容納的接口。TM 卡片的作用只有提供信號由背面進入 SC 模組。TM 卡片位在背面的第 7 及第 9 插槽。

SAM21 上的 SC 之串聯鏈路彼此直接對連，此串聯鏈路提供心跳 (Heartbeat) 同步信號來偵測彼此是否運作正常，作為 Fail-Over 的依據。SC 和 SC2000-Compact SAM21 Manager 的通訊則是利用 10/100 baseT 的乙太網路接口連到 CS LAN 上，透過 CS LAN 來傳達訊息。

圖 2.9 與 2.10 分別是 SC 卡片與 SC 正後面的 TM 之實體介面接口圖。圖 2.9 中的 SC 卡有 1 個乙太網路接口、一個 COM port 及一些指示燈。TM 的接口則有 SC 間對接所用到的 2 個 serial connection 接口。

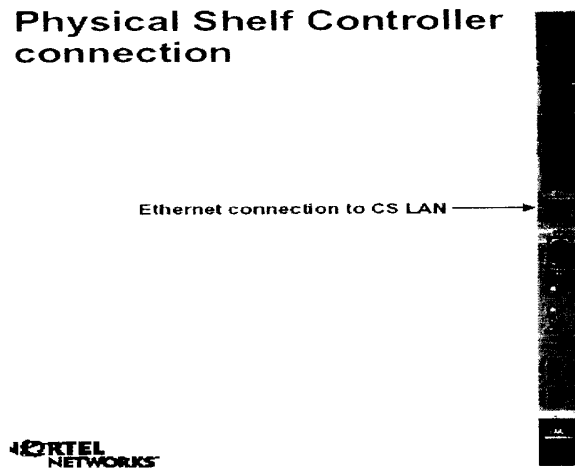


圖 2.9 實體的 SC 連接介面

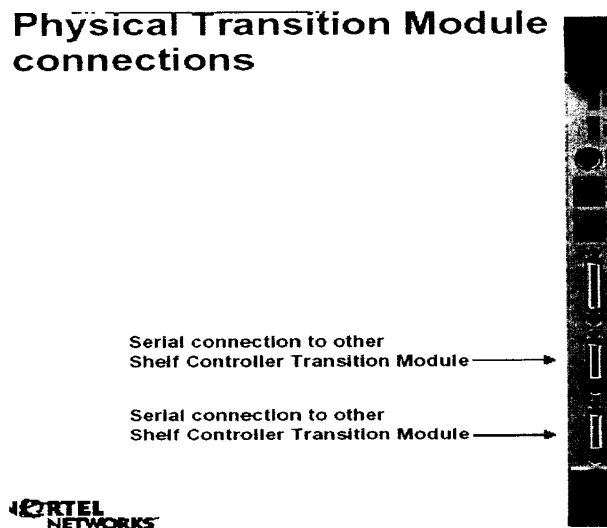


圖 2.10 SC 的實體 TM 連接口

如圖 2.11 所示，在正常的狀態下，活動的 (Active) SC 負責處理所有的運作、管理、維運及供裝的要求，維運的信號定時會在此二 SC 卡片間傳遞以檢測彼此的正常與否。當偵測出活動的卡片故障時，不活動的 (Inactive) 卡片立即執行一個暖的重新啟動 (Warm Restart) 程序，變成一個活動的卡片來處理所有新的要求。一旦 Fail-Over 程序完成後，此二 SC 卡會再度進行同步的動作。

SC 在 CS2000-Compact 機殼上扮演復原各卡片的重要角色，SC 會定期對各個卡片作 Boot 的稽查來決定這些卡片是否有正常執行或正 Booting 中。若卡片沒有再執行或是 Booting 中，卡片上的 Firmware 將會嘗試一個網路的自動 Boot。每一個卡片的軟體備份都保存在 SC 上的非揮發 RAM 上，若網路的自動 Boot 失敗，Active SC 會啟動一個自動 Boot 程序來恢復此卡片的服務。

在 SAM21 機殼的電源斷電後恢復供電時，SC 本身會先透過網路對自己做 Boot，然後 Active SC 對每一個 NSS 卡片用 SC 上儲存的軟體來做 Boot。

Shelf Controller fail-over support

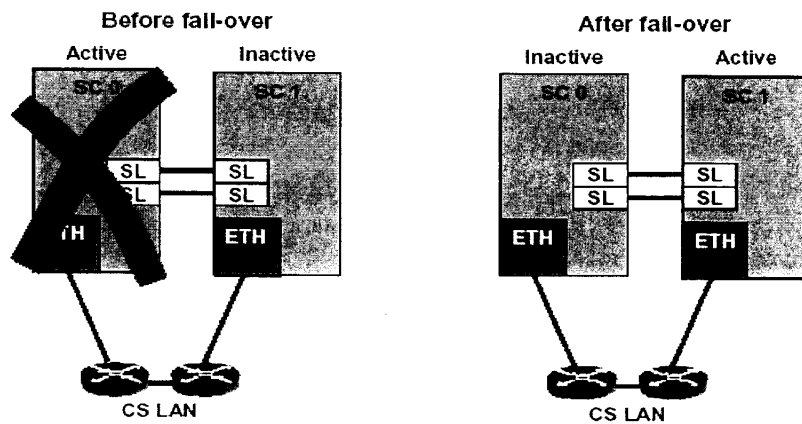


圖 2.11 Shelf Controller 支援 fail-over 示意圖

Hot Swap Controller (HSC) 是每個機殼要提供熱拔插功能時所必須的一塊卡片，HSC 卡片位在背面插槽的第 8 及第 10 插口。每個 SC 卡有自己專屬的 HSC 卡，SC 卡需透過 HSC 卡來接取管理同一機殼上的

其它 NSS 卡片。前面第 7 槽的 SC 卡和後面第 10 槽的 HSC 卡一起運作，前面第 9 槽的 SC 卡和後面第 8 槽的 HSC 卡一起運作。

如圖 2.12 所示，SAM21 上有 3 個 cPCI (compact Peripheral Component Interconnect) 匯排流區段，分別是區段 A、B 與 C，二個 HSC 之間存在一個內部的連接，所以 HSC 具有橋接的功能，讓 SC 能和三個區段上的 NSS 卡片通訊。SC 與其正背面的 TM 以及其 HSC 構成一的運作單元，若背面第 8 槽的 HSC 必須更換，前面第 9 槽的 SC 事先需鎖住後才可抽換 HSC 卡。

Implementation of the application cards: SM21 00

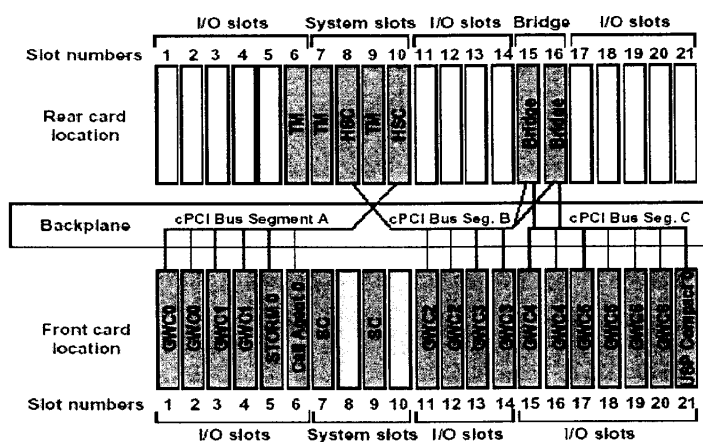


圖 2.12 CS2000c 卡片接線圖

橋接延伸模組位在背面的第 15 及第 16 插槽，它們將 3 個區段的 cPCI 領域給連接在一起讓 SAM21 可提供的插槽口可延伸到 21 槽。如圖 2.12 所示，區段 A、B 與 C 透過 HSC 提供的橋接功能與橋接延伸模組即可互相通訊。橋接延伸模組為一個無任何外部接口的卡片。

CS2000-Compact 上的 NSS 插槽的卡片則是提供各種不同的應用，這些卡片有 GWC、Call Agent、STORM 及選項的 USP-compact。因 GWC 要提供冗餘的功能，因此，同一編號的 GWC 要二片，最多可提供 14 片的 GWC 卡，在版本 SN05 (含) 以前，相同編號的 GWC 卡不能位在不同的機殼上，但 SN06 版之後的 CS2000-Compact 即可提供相同編號的 GWC 卡分別位在相鄰的機殼上。

一個 CCF 機架最多有二個 CS2000-Compact SAM21 機殼因此最多有 14 組 GWC。若需要支援更多 GWC，則需要一個延伸的機架稱做 SAMF，延伸的 SAMF 的機殼上不需要有 Storage、CA、USP，因此，每一個延伸的 SAMF 最多可插入 17 個 GWC 卡。

第 1 個 GWC (GWC0) 卡分別插在插槽 1 與插槽 2，第 2 個 GWC 卡分別插在插槽 3 與插槽 4。相同編號的 2 面 GWC 卡中，一片是活動的，另一片則處在暖等待的狀態。GWC 的管理者應用位在 CS2000-Compact 管理具所在的伺服器上，它為 GWC 的管理者。

GWC 只有乙太網路介面連到 CS LAN，正常狀態下，Active GWC 會將 Active 呼叫的資料用乙太網路傳給 Inactive GWC，維運的應用也會定時和此二 GWC 通訊，以監視 GWC 的狀態。當偵測到 Active GWC 故障時，Inactive GWC 立即啟動暖重新啟動程序，變成 Active GWC 並處理所有新的信息。所有已應答的呼叫仍維持原狀態，並不會受到影響。一旦 Fail-Over 的程序完成，此二卡片會再進行同步的工作。

每一個 GWC (2 塊卡片) 需要 4 個連續的 IP 位址，最小的 IP 之第 4 個數字要能被 4 整除，GWC 內的應用使用前 2 個 IP 位址，乙太網路介面實體使用後 2 個 IP 位址。

Call agent 應用包含 2 個卡片，分別位在不同的機殼上用來提供冗餘的功能。當一片是 active 時，另一片則是處在 Warm Standby Mode。CA 間的連接如下圖所示，FC PMC (Fiber Channel Peripheral Component Interconnect Mezzanine) 與 SL 直接將 CA 彼此對連，FC PMC 鏈路是用在 CA 間之資料互相複製並提供 CA 應用間的同步。Call Agent 的正背後有一塊 TM 卡 (插槽 6) 提供 CA 做輸入/輸出的介面。

圖 2.13 與 2.14 分別是實體的 CA 與其背面 TM 的接口圖，CA 的接口主要有連接到另一塊 CA 的光纖接口。而 TM 則有 2 個乙太網路 RJ-45 的接口及 Serial Connection 接口。

Physical Call Agent connections

Fiber connection to other Call Agent →
LED indicates if fiber signal is present →

ORTEL
NETWORKS



圖 2.13 實體的 CA 接口

Physical Transition Module connections

Link 1/Ethernet connection to CS LAN →
Link 0/Ethernet connection to CS LAN →
Serial connection to other Call Agent
Transition Module in SN04/ISN04 →

ORTEL
NETWORKS



圖 2.14 CA 背面實體的 TM 接口

每個 CA 卡上有兩個 Ethernet 接口，此二接口是主備用關係，一個卡板的二個 Ethernet 接口各自有其實體 IP 位址(localport0 &

localport1)，這個卡對外還有一個邏輯 IP 位址(localblade)提供 CA 管理工具連結，外面的設備(如 SDM)連接到這個卡上的時候(實際是 SDM 與卡板上的 Linux 操作系統通信，SDM 對 CA 卡上的系統可以進行管理)，使用這個邏輯 IP 位址。

每個 CS2Kc 有 2 塊 CA 卡板，二塊卡板之間是主/備用關係，提供呼叫處理的功能，Call Processing 對外(如對 GWC)使用一個統一的邏輯 IP 位址(activeirm)；為了方便內部程式使用，在規劃時還佔用一個 IP 位址，這個 IP 位址沒有對外使用(inactiveirm)。

如圖 2.15 所示，每個 CA 卡上還有一個光纖接口，兩塊 CA 卡的光纖接口直接連在一起，提供 Heartbeat 的功能，所以這兩個接口使用的 IP 位址與外界無關。現在使用的是出廠的預設值 192.168.1.1(localptp — local point to point)和 192.168.1.2(mateptp — mate point to point)。

Conceptual Call Agent connections

Fiber Channel Peripheral Component Interconnect Mezzanine (FC PMC) link is used to copy data between the two Call Agent cards and to maintain synchronization of the call processing application.

In SN04/ISN04, the Serial Link (SL) is used as a backup maintenance link.

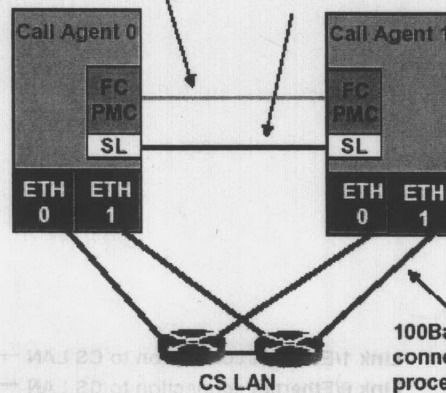


圖 2.15 CA 卡板間的連接圖

這樣規劃中 CA 實際佔用的 IP 位址是 8 個，為了方便內部程式使用，又規定了使用連續的 8 個 IP 位址，並且規定 activeirm 的位址為最大，它的 IP 位址的第四個數字必須被 8 整除。下面是 CA 分配位址的例子：

Description	IP Address
localptp (Channel on FC)	192.168.1.1
localport0 (Ethernet)	172.18.96.9
localport1 (Ethernet)	172.18.96.10
localblade (Entire unit)	172.18.96.11 (Provisioned at SAM21)
activeirm (Call processing)	172.18.96.16 (Datafilled in Table
IPNETWRK at CI interface)	
inactiveirm	172.18.96.15
mateptp (Channel on FC)	192.168.1.2
mateport0 (Ethernet)	172.18.96.12
mateport1 (Ethernet)	172.18.96.13
mateblade (Entire unit)	172.18.96.14 (Provisioned at SAM21)

上述IP位址的意義如下：

- localptp and mateptp :

這二個位址分別為Active及Inactive CA卡版的光纖接口之位址，這是點對點的連接。PTP即是Point To Point 的縮寫。這光纖連接是用來作二個CA卡版間資料同步用。使用者是看不到這個位址。

- localport0, localport1, mateport0, and mateport1 :

這些位址是二個CA卡版實際以太網路介面的位址。

- localblade and mateblade

這是一個虛擬位址，分別對應每個CA卡版上Active的以太網路介面位址，當Inactive以太網路介面位址變成Active時，所對應的位址則變成新的Active位址。在使用上只要針對這虛擬位址即可和Active的以太網路介面通訊。

- activeirm and inactiveirm

這些也是虛擬位址，它們是呼叫處理應用的位址。

Localblade及mateblade IP位址是由Nortel Networks 安裝服務技術人員用CS 2000 SAM21 Manager Client來設定。軟體會從這二個IP位址計算出其它CA卡版所需的IP位址。這些位址是不可供裝的。

Storage Manager(STORM)卡亦有二片，分別位在 Shelf 00 及 01 的

機殼上，它們位在插槽 5 位置。此二塊卡片是同時 Active。在 CSLAN 上的任何應用需要儲存檔案到硬碟上時，可以使用任何一個 STORM 卡來接取 PDS 上的一個分割。這個應用可以透過一個用戶端工作站的 Web Browser 來進行。STORM 應用是和實際儲存資料的地方分離的。它和 PDS 是透過 FCPMC 的光纖鏈路連結，如圖 2.16 所示。

Conceptual STORM connections

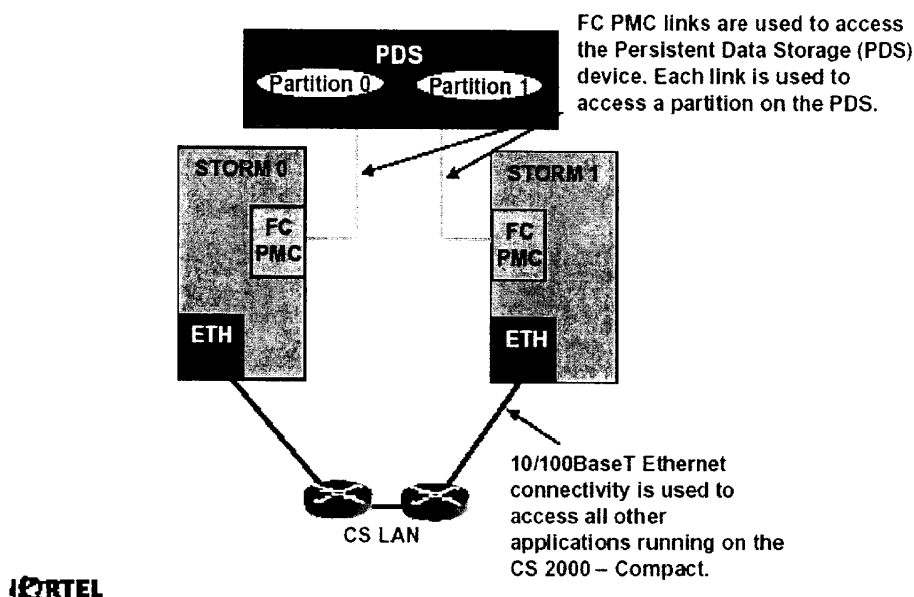


圖 2.16 STORM 卡板連接圖

如圖 2.17 所示，PDS 是由多顆硬碟組合成的資料儲存體，它使用 N+1 的方式備援。Nortel 建議的最起碼組態是 3 顆工作的硬碟加上 1 顆備援的硬碟，每顆硬碟是 36Gbyte。這 3 顆工作的硬碟組態成一個邏輯硬碟，3 顆中的選 1 顆來做冗餘功用。剩下的 2 顆共 72Gbyte 以 RAID5 (Redundant Arrays of Inexpensive Disk) 的方式來達成資料保護的工作。將這邏輯磁碟分割成 2 個 partition。每一個 partition 各有 36Gbyte。備援的硬碟不使用，除非邏輯磁碟中的某顆硬碟故障，系統會自動用這備援硬碟來取代故障的硬碟。以下是對 RAID 做一簡單的介紹。

Logical drive and partitions

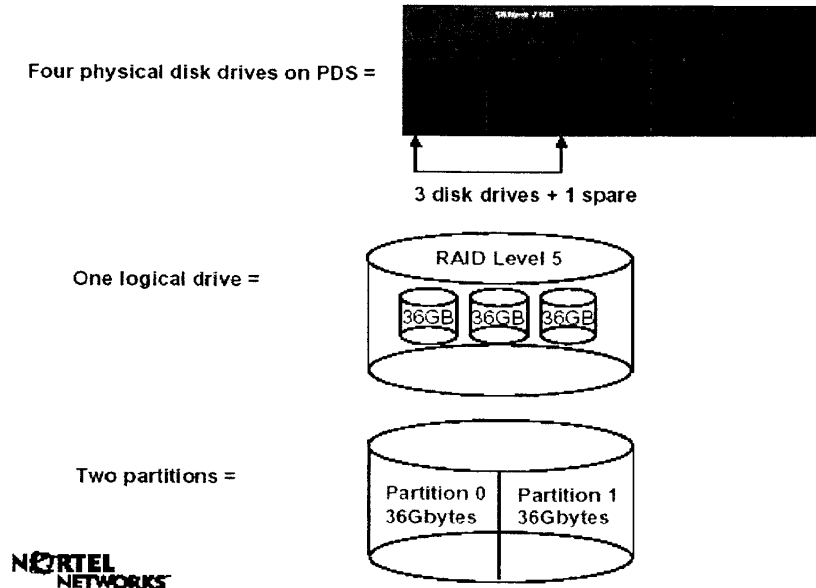


圖 2.17 PDS 示意圖

RAID的來源：

在美國 University of California - Berkeley 有一群研究學者於 1987 年發表了一篇文章—A Case for Redundant Arrays of Inexpensive Disks，這篇文章介紹了一個新的『硬碟組觀念』—RAID，並且也定義了五種不同方式與效能的 RAID 代號—RAID Level。所謂 RAID 就是由數顆硬碟機組成一個容錯(或非容錯)陣列系統，它可以提供磁碟機串接或並接，將所有連接的硬碟機組成一個虛擬的大硬碟機。可將資料切割成許多區塊，當讀取或寫入資料時以並行的方式對多顆硬碟同時進行存取動作，當硬碟機顆數愈多時，愈能增加存取速度。並且能夠提供硬碟機容錯功能，這個功能可藉 Mirroring 或 Parity 的方式進行。

RAID 的好處：

1. 在不同應用環境下，可提昇系統 I/O 之存取效能。
2. 增加資料保存的安全性。
3. 可以增加每個系統可連結硬碟機的數量與容量 — IDE RAID CARD 3WARE-7810 可以連接 8 顆硬碟，當設定為 RAID 0 時系統看成是一顆大容量的虛擬硬碟機。

4. 經由磁碟陣列卡 RAID Level 的設定控制，可以得到不同運用需求的彈性選擇。

RAID 的特徵：

由於現今 RAID 的技術愈來愈成熟，產品在市場上也愈來愈多，一些基本的功能就變成是一種標準，不會因為廠牌不同而有所不同。這些特徵包括：

1. 提供相互備援、可熱抽換的冷卻風扇(Hot Swappable Fan)。
2. 提供相互備援、可熱抽換的電源供應器(Hot Swappable Power)。
3. 與主機、作業系統獨立(Host Independent)。
4. 支援熱抽換與熱備援用硬碟機並且線上自動資料重建(Automatic Rebuilding)。

RAID 的基本觀念：

RAID 把許多顆硬碟機放在一起，由一個智慧型的控制器來統一操控，使電腦的主系統把全部硬碟看成是一顆虛擬的硬碟機，其主要功能是增加資料的儲存總容量(Storage)、安全性(Safety)與硬碟機的執行效率(Performance)，並且藉由 RAID 的劃分方式將資料分散儲存在多顆硬碟機內，來提供與改良在不同應用環境下的資料存取彈性、效能與安全性。

資料的安全性 — 當系統的硬碟機數目增加時，發生硬碟機損壞的可能性也隨之增加，因此一個磁碟陣列系統，應該不能受單一硬碟損壞的影響，而造成資料的流失或系統的損毀。磁碟機鏡像(Disk Mirroring-把一顆硬碟機資料拷貝到另外一顆)是最早出現也是最簡單的方法，但是需要多一倍的硬碟容量，因此造成使用者投資成本的增加，於是磁碟陣列就出現了使用各種不同的編碼方式(Encoding Scheme)來增加硬碟的使用率及資料的安全性。

硬碟的執行效率— 使用者存取資料時，因資料分散在多顆硬碟中同時讀取，平行操作來增加存取效能，也就是說當有一筆資料進出時，多顆硬碟能同時作用，來增加硬碟的執行速度。

RAID Level 0：

圖 2.18 為 RAID 0 的邏輯示意圖，RAID 0 這是被定義為非容錯的

硬碟群組而組構的多顆硬碟機，被依一定的切割區段連貫成一顆大容量的陣列硬碟，容量大小等於全部硬碟機總和，它沒有同位檢核的位元，所以無法救回因其中任一硬碟故障而毀損的整個資料。這是最有效率的一種陣列類別，因為資料可以多個區段方式在同一時間將之分別存放在該群所有陣列硬碟裡，在讀取資料時，亦可在同一時間由該群所有陣列硬碟送出資料至陣列控制器，換言之，此種陣列類型的效率是與該群內陣列硬碟數成正比，所以在讀寫強而集中的應用領域(如：非線性剪輯、mpeg 影音播放系統、美工製作、mpeg 壓縮製作、3D 動畫)可藉 RAID Level 0 得到較佳的輸出效率及品質，是 RAID 等級中效能最高的等級。

讀取資料 - 容易處理許多個同時讀取。

寫入資料 - 容易處理多個同時寫入。

備份功能 - 無。

費用 - 非常合理(空間完全利用)。

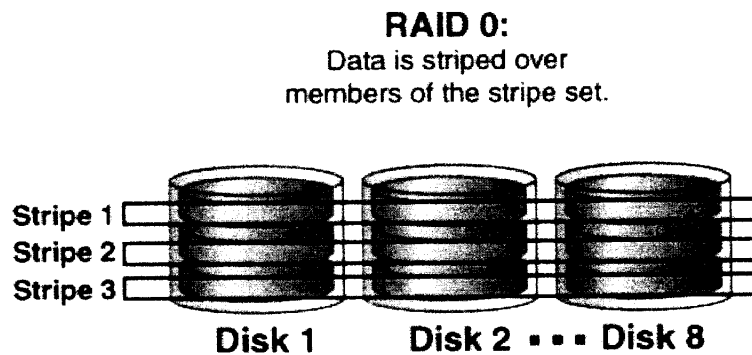


圖 2.18 RAID 0 示意圖

資料來源：http://www.upmost.com.tw/htm/tech/disk_raid/disk_raid.htm

RAID Level 1：

如圖 2.19 所示，RAID Level 1 就是一種 "磁碟鏡像" (Disk Mirroring)，它可將兩顆硬碟機設為為一組，有資料欲寫入時，會在同一時間將之存放在系統的兩顆硬碟中，利用"鏡像對映" (Mirrored Pair) 直接同時寫入兩硬碟機，其內部資料是完全一樣的，而在讀取資料時，則可自兩顆硬碟機同時讀出，即使是來自不同的用戶端所提出之不同

讀取要求也是一樣。這一型式的磁碟陣列不但不會降低寫入的速度，更能提高讀取的效率。事實上，它是容錯型式的磁碟陣列中，效率最高的。不過其硬碟機的容量利用率則只有實際容量的一半，所以，RAID Level 1 常應用於高安全要求的多人使用環境，例如：作業系統磁碟 OS Disk。

讀取資料 - 較快，因為其中的任何一個硬碟都有資料。

寫入資料 - 較慢，因為需要寫入多顆硬碟。

備份功能 - 安全性最高。

費用 - 較高，由於硬碟機使用率只有 50%。

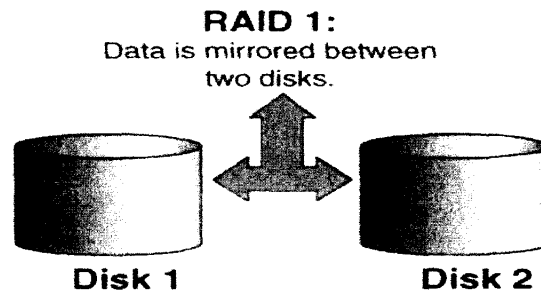


圖 2.19 RAID 1 示意圖

RAID Level 0+1(10) :

這是一種 Dual Level RAID，也有人稱之為 RAID Level 10。這可不是 "十"，它是 "零加一"，亦即是兩組依一定的切割區段連貫成不同的兩顆大容量的陣列硬碟，互相為 "鏡像"。在每次寫入資料時，磁碟陣列控制器會將資料同時寫入該兩組 "大容量陣列硬碟組"內，同 RAID Level 1 一樣，雖然其硬碟使用率亦只有 50%，但它卻是最具高效率的規劃方式。圖 2.20 為 RAID 1+0 示意圖。

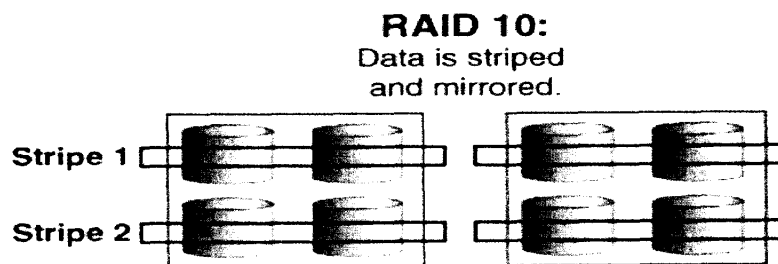


圖 2.20 RAID 1+0 示意圖

RAID Level 3 :

這種規劃方式常用在繪圖、影像處理等，對資料進行大量讀或寫的應用領域。它由陣列控制器內建的 XOR 邏輯根據切割之區段大小計算出同位檢核位元或位元組，這項功能提供了資料容錯效果，而這個區段的大小是以 Bit 或 Byte 為單位。

每項資料中的同位檢核資料統一存放在一特定的同位碟 (Parity Disk) 上，而資料則是分別散存在各資料碟 Data Disk 內，單從少部份的資料碟是無法取得完整原資料的。

讀取資料 - 正常速度 (也就是說，與一顆的速度一樣)。

寫入資料 - 較慢，由於 Parity 編碼的運算包含從其他硬碟機內讀取與寫入 Parity 編碼所需要的時間。

備份功能 - 很好。

費用 - 合理，硬碟機使用率為 $n-1$ 顆。

RAID Level 4 :

跟上述的 Level 3 大部份相同，不過其支援的區段大小相當多樣，是以 Block 為單位計算的，它可以是單一 Block 為區段，也有以多個 Block 為區段大小。所以有些資料是可以從某資料碟中取得，這促成一個較 RAID Level 3 優勢的功能是：允許 "重疊讀取" (Overlapped Read Operation)。

但是在作寫入時，因為需同時更新 "同位碟" 的資訊，所以不具有 "重疊寫入" 的能力。換言之，在同一時間中多筆資料要求寫入時，因為每筆資料之同位資訊需寫在同一顆 "同位碟" 中，所以並不會有任何速度的優勢。所以在一般使用多人資料庫 (如：醫院掛號系統、多櫃檯大型賣場等)，RAID Level 4 是較不適合的規劃。

RAID Level 5 -

通常亦稱為 "輪轉同位型陣列" (Rotating Parity Array)。它和 RAID Level 4 一樣的，在每次的寫入前，由陣列控制器內建的 XOR 邏輯根據切割之區段大小 (單一或多個 Block 為單位)，計算出同位檢核資訊。每項資料中 (以 Stripe 為單位) 的同位檢核資料隨著資料分別

散存在各陣列硬碟內，因沒有特定同位碟，相較於上述 RAID Level 4，這個型式的 RAID 可允許多個寫入，因為在多個寫入的動作時，同位資訊是置在不同的陣列硬碟中。

但是在讀取資料時，每項資料可能是直接來自各具該項資料的硬碟中。但也可能是會讀入同位資訊而必需經由 XOR 的計算，在連續大型檔案要求輸出時，它顯然稍有不利。圖 2.21 為 RAID5 示意圖

讀取資料 - 正常速度。

寫入資料 - 較慢，由於 Parity 的計算（包含讀與寫）。

備份功能 - 很好。

費用 - 合理，硬碟機使用率為 $n-1$ 顆（同 RAID 3）。

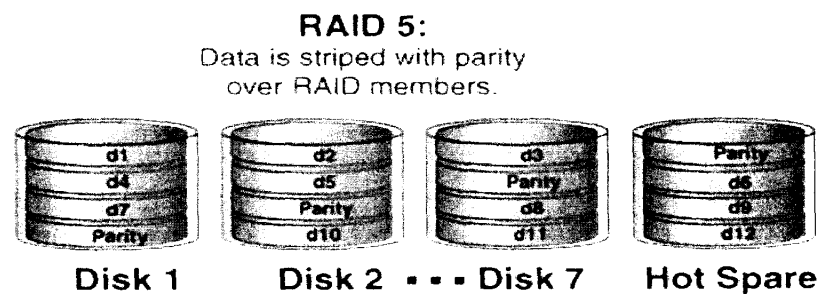


圖 2.21 RAID5 示意圖

表 2.1 為有關各種磁碟陣列的幾項基本的名詞作一分項解釋及比較。
表 2.1 各種磁碟陣列名詞解釋及比較

陣列種類	英文簡述	硬碟容錯嗎?	N 顆硬碟可用容量
RAID Level 0	Stripe / Span	No	N
RAID Level 1	Mirror	Yes	N/2
RAID Level 3	Parallel with Parity	Yes	N-1
RAID Level 4	Parallel with Parity	Yes	N-1
RAID Level 5	Striped with Rotating Parity	Yes	N-1
RAID Level 0+1(10)	Mirror + Stripe	Yes	N/2

圖 2.22 為 STORM 卡片上的邏輯卷(volume)或目錄樣本，此二 STORM 卡片的卷並沒有做鏡像，因此不一定一樣，如 STORM0 上的 /sd00/image 不需要和 STORM1 上的/sd01/image 有相同的內容。

Sample logical volumes

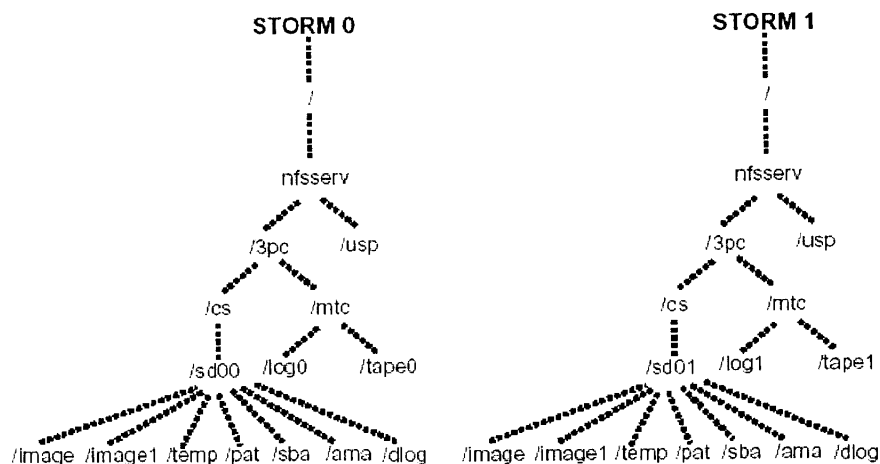


圖 2.22 STORM 目錄樹狀圖

在正常的狀態下，CA 可以選擇使用和任一 STORM 卡片有關連的 partition 將資料儲存於 PDS 上，當 PDS 收到資料時，PDS 內部的 partition 會對此資料做鏡像來達到冗餘的功能，無須 CA 對此二 partition 都做寫入的工作。但是二片 STORM 卡之間並沒有做對話的工作。

當有一個 STORM 卡片故障時，與此故障有關連的 partition 上的資料仍然保持著，CA 用另一片 STORM 卡片有關連的 partition 將資料儲存到 PDS 上。等到故障排除後，CA 又恢復使用之前故障的 STORM 卡片有關連的 partition 來儲存資料。

2.4 Call Agent 軟體架構

Call Agent software architecture

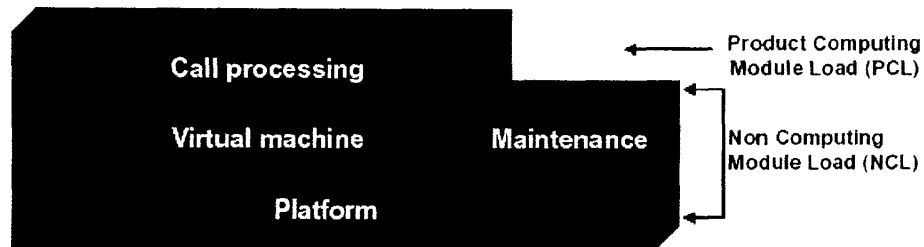


圖 2.23 Call Agent 軟體架構

Call Agent 的軟體處成包含了 2 個分開部分：NCL (Non Computing Module Load) 及 PCL (Product Computing Module Load)。NCL 是由下列的軟體所組成：

- Platform：Linux 作業系統。
- Virtual Machine：由 Nortel 本身開發的應用，稱做 PEEL (PROTEL Environmental Emulation Layer)，它是用來服務各種應用的一個 Virtue Machine。
- Maintenance：Maintenance 應用負責錯誤管理 (Fault Management)、元件管理及支援 Fail-Over。位在這二片 Call Agent 卡板上的 Maintenance 應用定時溝通來監視這二塊卡片彼此的健康情形。

PCL 則是包含了：

- 呼叫處理：系統作業系統 (System Operation System；SOS) 應用用來提升 DMS Line 及 Trunk 服務引擎的槓桿效益。

NCL 及 PCL 的檔案名稱命名方式如圖 2.24 所示：

Sample filenames

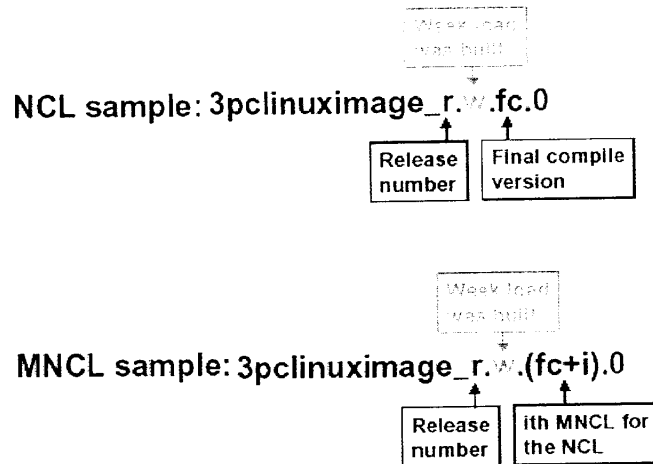


圖 2.24 NCL 及 PCL 的檔案名稱命名方式

Sample filenames (cont'd)

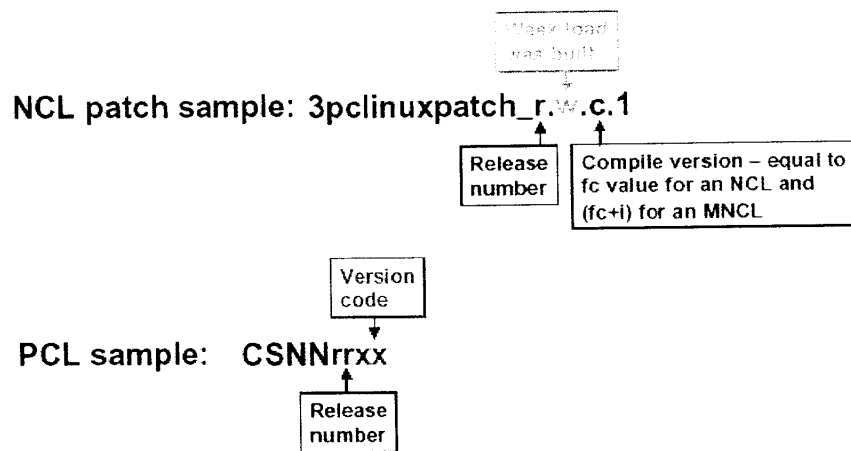


圖 2.25 NCL 及 PCL 的檔案名稱命名方式 (續)

在初始的狀態下，NCL 與 PCL 都存放在軟體預設存放的地方。然後再使用 SDM(SuperNode Data Manager)的磁帶或檔案傳輸協議(File Transfer Protocol；FTP)來將它們傳送到用戶端的基地。Platform 軟體

(NCL) 直接透過 BOOTP (BOOTstrap Protocol) 及 TFTP (Trivial File Transfer Protocol) 安裝在 SDM, 呼叫處理應用 (PCL) 則是使用 FTP 來將檔案送到 Storage Manager 然後再到 PDS。

軟體要在 NCL 上升版可以在系統是 in-service 的情況下進行, 透過 CS2000-Compact Call Agent Manager 來完成。同樣地, 軟體要在 PCL 上升版亦可以在系統是 in-service 的情況下進行, 但是使用的工具是 PRSM (Post Release Software Manager), 這個工具在 CS2000-Compact CI 上有。

NCL 的修補 (Patching) 程序的高階描述如下:

1. 從區域修補部門 (Regional Patch Sector; RPS) 下在修補檔案並傳送到 SDM 上。此檔案命類似 3pclinuxpatch_5.32.1.4。檔案要放在 SDM 的/swd/3pc/patch 目錄上。
2. 假設目前的狀態是: Call Agent 0 為 inactive, Call Agent 1 為 active。從此二卡片之一來抓取此補修檔案, 基本上, PDS 的 partition 0 及 partition 1 都有此修補檔案。
3. 從此二卡片之一來執行此修補檔案, 這動作會改變執行中的 image。基本上, 修補檔案是先在 Active 的 Call Agent 上執行, 然後再應用到 Inactive 的 Call Agent 上。
4. 最後在下命令將補修後的結果存到永久的儲存體上, 下次重新 boot 或 reset 時, 即會使用此補修檔案來開機。基本上, 修補檔案是先在 Active 的 Call Agent 上執行寫到永久的儲存體的工作, 然後再應用到 Inactive 的 Call Agent 上。

NCL 及 PCL 的升版程序的高階描述如下, MNCL 的升版和下面的步驟相似, 然而, 表格不需要重新傳送:

1. 安裝 SDM 的磁帶上存的升版軟體到 Call Agent 上。此檔案組名稱類似 "3pc Linux Image SN05", 檔案名稱類似 "3pclinuximage_5.33.1.0", 檔案組放在 SDM 的/swd/3pc 目錄中。
2. 安裝 SDM 的磁帶上的呼叫處理應用 image。此檔名類似 CSNN05BG, 處理應用 image 放在 SDM 的/swd/3pc 目錄中。
3. 通常在 LINUX 開機時, 它會載入目前放在 PDS 的呼叫處理應用

image，所以，新的呼叫處理應用 image 需要轉放在 PDS 才可被 LINUX 載入使用，呼叫處理應用 image 是使用 FTP 來將檔案放到個 partition 的其中一個。

4. 假設目前的狀態是：Call Agent 0 為 inactive，Call Agent 1 為 active。將升版過的 Call Agent Platform 載到 inactive Call Agent 上。
5. 將升版過的呼叫處理應用 image 載到 inactive Call Agent 上，即是 Call Agent 0。
6. 將表格中的供裝資料轉送到 inactive Call Agent 上升版過的呼叫處理應用 image 上。
7. 執行 PRESWACT 命令，TABLE-DELTA 會展示新舊軟體之表格內容上的差異，包括新增、變更及刪除過的資料。
8. 執行 NORESTARTSWACT 命令，Call Agent 0 現在變成 Active，Call Agent 1 變成 inactive。
9. 將升版過的 Call Agent Platform 載到目前的 inactive Call Agent 上，即是 Call Agent 1。
10. 同步 Active 與 inactive Call Agent 之呼叫處理應用 image。

STORM 的軟體架構由一個載入所構成，即是 NCL。這個 NCL 之包含 Platform 軟體，它是一個 Linux 作業系統。它的檔案名稱命名範例如圖 2.26 所示：

Sample filename

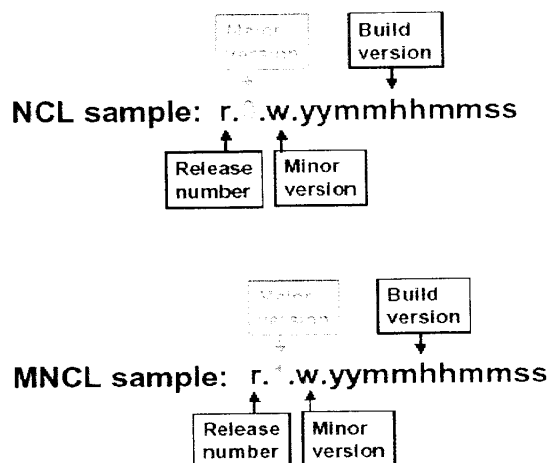


圖 2.26 NCL 檔案名稱命名範例

在起始時，STORM 的載入軟體存放在軟體存放的地方，使用 SDM (Super-Node Data Manager) 的磁帶或檔案傳輸協議 (File Transfer Protocol ; FTP) 來將它們傳送到用戶端的基地。Platform 軟體 (NCL) 直接透過 BOOTP 及 TFTP 安裝在 SDM 上。STORM 不支援 in-service 的狀態下進行的 NCL 升版，取而代之是使用 MNCL 來做升版的工作。STORM Platform 軟體升版是透過 CS2000-Compact SAM 21 Manager Client 及 CS2000-Compact CI 介面來進行。STORM 的升版要在 Call Agent 之前執行，其高階的步驟如下：

1. 用 SDM 的磁帶上的檔案組來安裝 STORM 的 platform。此檔案組的名稱類似 SDM_STORM_STM-CSU-00.tape。檔案名稱類似 2.0.0.0203271119。檔案組位在 /swd/storm 目錄中。
2. STORM 卡上 busy 的硬碟卷(Disk Volume)要先升級，如 SD00 或 SD01。在這裡假設 SD00 硬碟卷是 busy 的硬碟卷。
3. 將升版的 STORM platform 軟體載入 busy 的 STORM 卡。
4. 將升版後的 STORM 卡恢復 in-service。在這裡是 STORM 0 的 SD00。
5. 將接著要升版的 STORM 卡上的硬碟設成 busy。即是 STORM 1 上的 SD01。
6. 將升版的 STORM platform 軟體載入 busy 的 STORM 卡。即是 STORM 1。
7. 將升版後的 STORM 卡恢復 in-service。在這裡是 STORM 1 的 SD01。

整個 CS2000-Compact 的功率、電流、電壓及機架大小如圖 2.27 所示：

Environmentals of Office Core Power Consumption, Voltage, Size

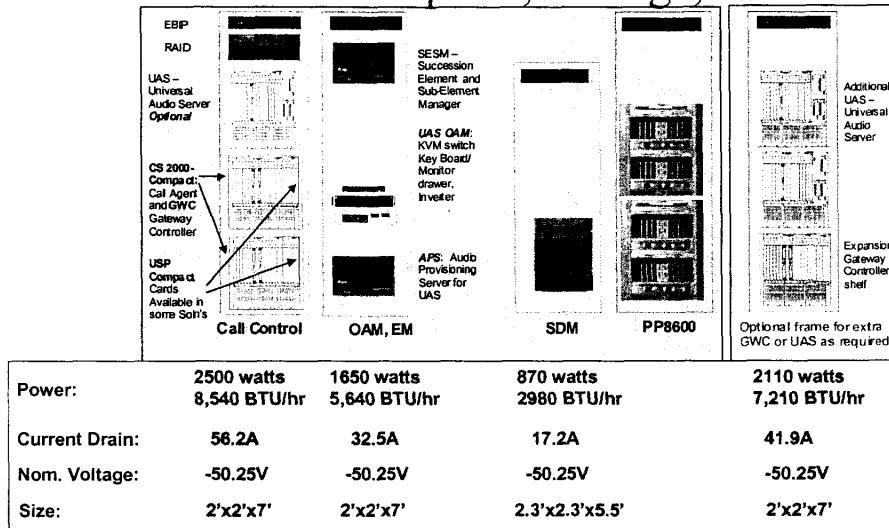


圖 2.27 CS2000-Compact 系統耗電圖

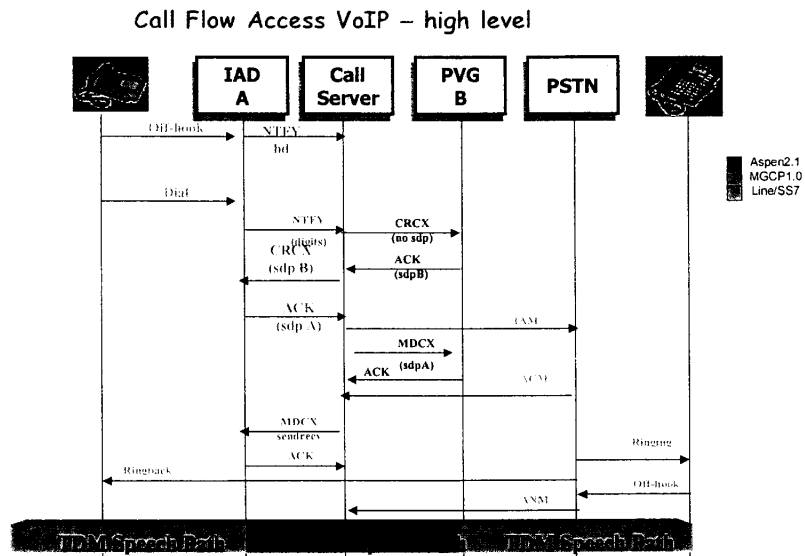
2.5 呼叫流程範例

圖 2.28 為 CS2000-Compact 實際應用時，與閘道器間之呼叫控制信號流程圖，此圖的架構是一個傳統電話透過用戶閘道器（如圖 2.28 之 IAD A）打一通電話到 PSTN 上的用戶，CS2000-Compact 網路是用中繼閘道器（如圖 2.28 之 PVG B）來和 PSTN 互連，在圖 2.28 中信號閘道器和 CS2000-Compact 共同使用一個實體（如圖 2.28 之 Call Server），呼叫流程如下：

1. IAD A 上的用戶拿起話筒並送出 Off-Hook 信號到 IAD A。
2. IAD A 偵測到 Off-Hook 信號後後送出 NTFY 信號給 Call Server 同時產生一個撥號音給主叫端。NTFY 為閘道控制協議 MGCP (Media Gateway Control Protocol) 的一個訊息，送此訊息之主要目的是告訴 Call Server 其用戶正拿起話筒要撥號。所帶之參數為 hd (Hand down)。

3. 主叫用戶開始撥號。
4. IAD A 偵測到用戶撥碼完畢後，送出 NTFY 訊息給 Call Server，NTFY 內帶有被叫端的號碼。
5. Call Server 收到此資料後分析此號碼的位置是在何處，當決定被叫端是一位 PSTN 的用戶後，送出 CRCX 的命令訊息給 PVG B，要求建立一條連接 PSTN 與 IP 網路的通道。
6. 當 PVG B 準備好內部之資源後，送出 Ack 給 Call Server 做出回應。Ack 內帶有以 SDP 格式描述 PVG B 即將使用的 IP 傳送位址資訊及採用的語音壓縮技術以及使用的中繼電路之資訊。此 IP 傳送位址是由一個 IP 位址和一個 RTP 通道所使用的 UDP port 所組成。
7. Call Server 對 IAD A 下達 CRCX 命令訊息，要求 IAD A 建立一條連接用戶線與 IP 網路的通道。同時將 PVG B 送到 Call Server 的 IP 傳送位址資訊及採用的語音壓縮技術資訊轉送到 IAD A。此時 IAD A 即知道如何和 PVG B 通訊。
8. 當 IAD A 準備好內部之資源後，送出 Ack 給 Call Server 做出回應。Ack 內帶有以 SDP 格式描述 IAD A 即將使用的 IP 傳送位址資訊及採用的語音壓縮技術。此時 IAD A 內部的連接是只能收對方送來的聲音封包。
9. Call Server 送出 IAM 信號到 PSTN 網路，此 IAM 信號帶有 PVG B 即將在這通呼叫使用到的中繼資訊。
10. Call Server 對 PVG B 送出 MDCX 來要求 PVG B 修改其內部連接之資訊，MDCX 帶有以 SDP 格式描述 IAD A 即將使用的 IP 傳送位址資訊及採用的語音壓縮技術，使得 PVG B 知道如何和 IAD A 通訊。
11. PVG B 修改完畢內部之連結參數後，送出 Ack 給 Call Server 做出回應。此時 IAD 與 PVGB 在 IP 網路上之通道已經建立完成。等待 PSTN 上的通道建立成功及完成一通呼叫之建立。
12. Call Server 收到 PSTN 送來之 SS7 信號 ACM。
13. Call Server 對 IAD A 送出 MDCX 之訊息，要求 IADA 將其連接改成可收可送的雙向模式。
14. IAD A 完成內部連接模式修改後，送出一個 Ack 回應 Call Server。
15. 此時 PSTN 端對被叫送出振鈴音。
16. PSTN 向主叫端送出回鈴音。

17. 被交端接起話機。
18. PSTN 偵測到被叫的 off-hook 信號後，向 Call Server 送出 ANM 的信號。
19. 當 Call Server 收到 ANM 後即完成此通呼叫之建立，主、被叫雙方開始通話並計費。



X Nortel Networks Confidential L

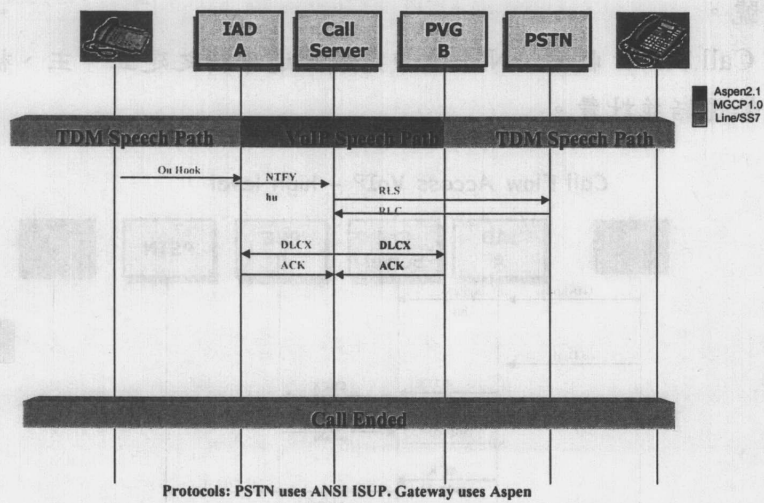
Page 1

圖 2.28 呼叫建立流程範例

圖 2.29 為通話結束時之流程，假設是 IAD A 之主叫用戶先掛斷電話，其流程如下所述：

1. 主叫端掛電話。
2. IAD A 偵測到主叫用戶掛電話的信號後，送出 NTFY 信號給 Call Server，內含 hu (Hand Up) 參數。
3. Call Server 收到此訊息後，知道主叫端已經掛了電話，立即送出 RLS 的信號到 PSTN 來通知 PSTN 將中繼電路通道釋放。
4. 當 PSTN 將中繼通道資源釋放成功後，回應 RLC 給 Call Server。
5. Call Server 幾乎同時地對 IAD A 及 PVG B 送出 DLCX 來要求它們釋放其內部的連接資源。
6. 當 IAD A 及 PVG B 完成釋放連接資源的工作完成後，分別送出 Ack 訊息給 Call Server 來完成一通呼叫的結束工作。

Call Flow Access VoIP – high level(Cont.)



X Nortel Networks Confidential L

Page 2

圖 2.29 為通話結束時之流程範例

圖 2.30 至圖 2.34 是較詳細的呼叫流程，包含了上述呼叫流程省略的訊息及訊息的詳細內容。

1. RSIP 是用戶開道器開機時通知 Call Agent (即 Call Server) 開道器已經啟動之訊息。RM 是 RSIP 所帶之參數，用來說明設備啟動的方式，這裡是用重新啟動 (Restart)。200 OK 即是上面呼叫流程之 Ack 的實際編碼內容。200 是代碼，OK 為 200 所代表的意義。Ack 還有其它代表不同意義的代碼，如 300 等。
2. RQNT 是 Call Agent 要求開道器執行所指定的事情時所下的命令訊息。這裡開道器所要求的是偵測用戶拿起話機的信號 (R:L/hd)。R 是代表要求的事件。
3. IAD 通知 Call Agent 偵測用戶拿起話機的信號 (O:hd)，O 是代表觀測到的事件。
4. Call Agent 要求開道器偵測用戶是否未撥電話即掛電話。這裡開道器所要求的是偵測用戶掛電話的信號 (R:L/hu)。
5. Call Agent 送出一個撥碼的數字地圖 (D:(1|2XXXXXXXX|3XXXXXXXX|4XXXXXXXX|5|6|7|8|9|0|*|#))，要求用戶所撥的號碼型態要和數字地圖所指示的一樣。此數字地圖只允許

1、5、6、7、8、9、*或#且只有 1 碼的撥碼以及 2、3 或 4 開頭但長度為 8 碼的撥碼。另外 Call Agent 還要求 IAD 向用戶送出撥號音 (L/dl)，同時偵測用戶是否撥碼完畢或突然掛電話 (R: L/oc(N)，L/hu(N)，D/[0-9*#T](D))。OC (operateComplete)

6. IAD 回報 Call Agent 偵測到用戶撥 9 (O: 9)。
7. Call Agent 要求 IAD 終止撥號音的播放，同時繼續偵測用戶接著撥的數字是否在 0 到 9 以及 * 和 # 的範圍。
8. IAD 通知 Call Agent 偵測到用戶撥 6 (O: 6)。
9. Call Agent 知道被叫端的用戶在 PSTN，且需要透過 PVG 中繼閘道器來連接。因此對 PVG 下一個建立連接的命令 (CRCX)。要求新建的連接仍為 inactive 及使用 G.711 及不用回音消除的功能。當連接建立完成後，PVG 將連接所使用的 IP 傳送位址送到 Call Agent。

```
200 56185
I: 9
v=0
c=IN IP4 10.15.201.193
m=audio 54380 RTP/AVP 8
a=ptime:20
```

10. Call Agent 對 IAD 也下一個建立連接的命令。並將 PVG 的新建的 IP 傳送位址傳給 IAD。當 IAD 的連接建立完成後，IAD 也將其連接所使用的 IP 傳送位址送到 Call Agent。

```
200 25492 OK
I:15
v=0
c=IN IP4 192.168.128.69
```

m=audio 50002 RTP/AVP 8Call Agent 使用修改連接的命令訊息 (MDCX) 來將 IAD 的新建連接之 IP 傳送位址送給 PVG。

12. Call Agent 使用修改連接的命令訊息來修改 IAD 連接的模式。將它從 inactive 改變成 sendrecv。
13. Call Agent 送出 RQNT 來要求 PVG 此時不在產生任何信號及偵測事件。
14. Call Agent 送出 RQNT 來要求 IAD 偵測是否用戶有掛電話的信號或傳真與 modem 的信號。

15. Call Agent 使用修改連接的命令訊息來修改 PVG 連接的模式。將它從 inactive 改變成 sendrecv 並啟動回音消除功能。此時雙方即可通話。
16. IAD 偵測到主叫用戶掛電話。
17. Call Agent 送出 DLCX 來要求 PVG 清除此連接，並釋放資源給其它用戶使用。當 PVG 將此連接釋放成功後，回報一個此 IP 連接的品質統計資料給 Call Agent。此通記資料包含了封包遺失數據、jitter 及 delay。

250 56194

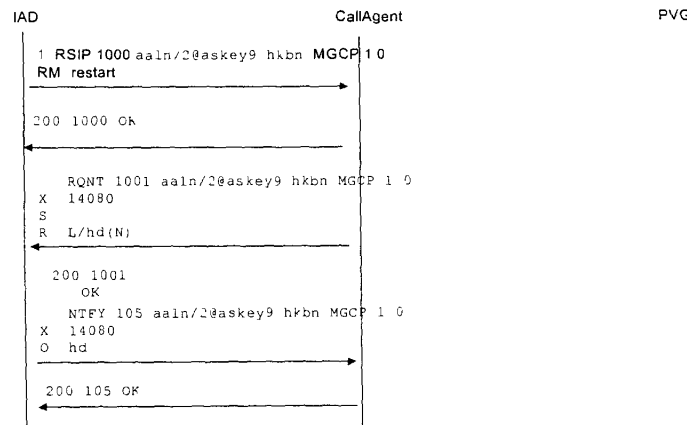
P: PS=2546, OS=407360, PR=2538, OR=406080, PL=7,

JI=0, LA=0, CT=2, BU=1, BO=0, P

D=0, IR=0

Call Agent 送出 DLCX 來要求 IAD 清除連接，當 IAD 將此連接釋放成功後，也會回報一個此 IP 連接的品質統計資料給 Call Agent。完成以上步驟後，即可完全清除一通呼叫。

IAD to PVG call flow -detailed



\ Nortel Networks Confidential I

Page 3

圖 2.30 IAD 到 PVG 的呼叫流程 (1)

IAD to PVG call flow – detailed (Cont.)

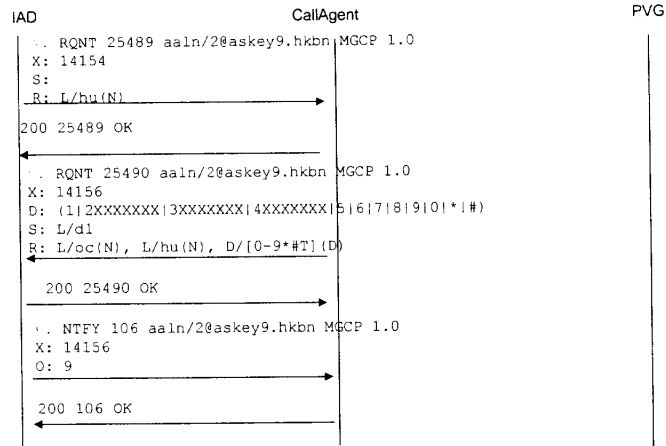


圖 2.31 IAD 到 PVG 的呼叫流程 (2)

IAD to PVG call flow – detailed (Cont.)

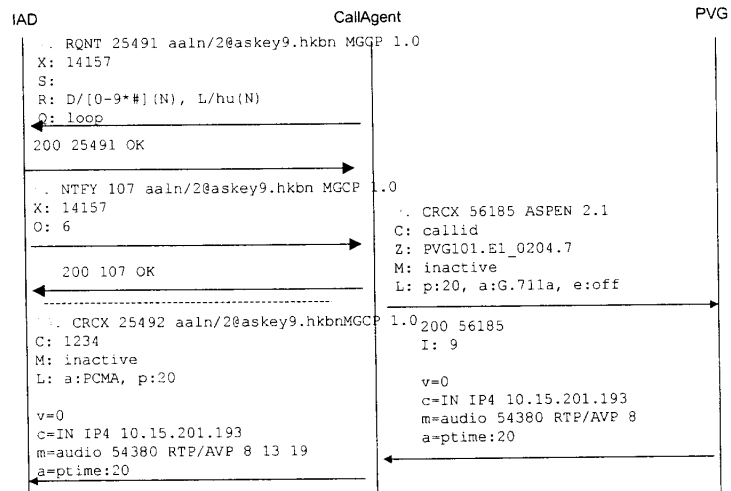


圖 2.32 IAD 到 PVG 的呼叫流程 (3)

第三章 USP 簡介

3.1 共通道信號系統沿革

在窄頻的電信網路亦即是 PSTN/ISDN 網路的時代，提出一個非常重要的網路變革，就是共通道信號系統 CCS(Common Channel Signaling)的觀念，如圖 3.1 所示：

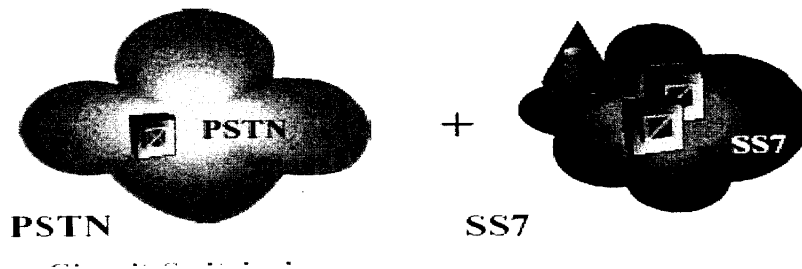


圖 3.1 窄頻電信網路

CCS 最主要的目的係將電信網路內的語音資料和信號資料以不同通道傳送，相對於以前的電信網路是將語音資料和信號資料都同在一條通道上來傳送的。

在電信網路的架構下，分成二種不同界面：用戶網路界面 UNI(User-Network Interface)和網路網路界面 NNI(Network-Network Interface)，UNI 界面係指用戶與交換機之間的界面。NNI 界面係指電信網路內部的交換機與交換機之間的界面。

在網路網路介面 NNI 將 SS7 第七號共通道號系統引進 PSTN/ISDN 電信網路中，使電信網路的信號控制變得非常有彈性而且更有能供進一步的服務。其中最明顯的是智慧型網路 IN (Intelligent Network)的引進，提供先進式的服務，例如 010,020,030,0080,099 等。

電信網路將 SS7 共通道信號系統引入後，在邏輯上，電信網路就可以看成是分二層：第一層是專門負責語音傳送的電路交換網路，第二層是專門負責傳送信號的 SS7 共通道信號系統網路如圖 3.2。

SS7 共通道信號系統網路中，如圖 3.2 所示，具有將交換機對信號

處理之不同分為：信號交換點 SSP(Signaling Switch Point)和信號傳送點 STP(Signaling Transport Point)二種信號節點，以此二不同信號功能之節點，建構 SS7 共通道信號系統，其中，SSP 信號節點係接收用戶的信號，轉換成 ISUP(ISDN User Part)的信號封包，再使用 STP 信號節點傳送。一般而言，市話交換機接用戶設備，並且有 ISUP 的機能，所以是 SSP 信號節點，而中繼交換機或長途交換機是 STP 信號節點，STP 信號節點是單純傳送信號封包。經各國電信業者實際的營運顯示，SS7 共通道信號系統網路確實是一種非常穩定，快速接續，具彈性，可擴充性的特質，目前全世界的電信網路均使用此網路於信號傳送。窄頻電信網路使用的交換機技術是電路交換技術，亦可稱窄頻網路是電路交換網路(Circuit Switched)。

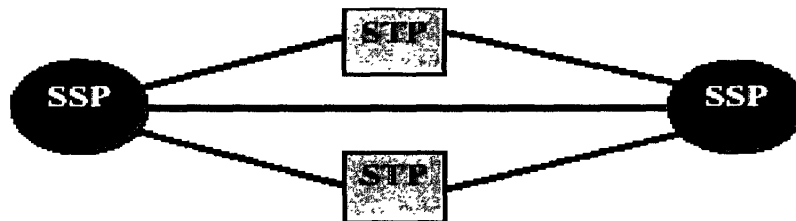


圖 3.2 SS7 共通道信號系統網路

近幾年來隨著寬頻網路的來到，寬頻的通信協議是採用電腦通信的通信協議，亦即在數據通信協議的七層構架中，第三層通信協議使用的是 IP(Internet Protocol)通信協議，第四層通信協議使用的是 TCP/UDP 通信協議。所以亦可稱目前的寬頻網路是 IP 分封網路(Packet Network)，亦即寬頻網路的第三層協議是使用 IP 通信協議，且使用的交換技術是分封技術。以中華電信公司而言，寬頻網路係提供用戶上網的數據通信服務，窄頻網路係提供用戶電話的語音服務，在寬頻 IP 分封網路和窄頻電路交換網路整合如圖 3.3 是重要的技術課題，因為二者使用的技術和觀念有很大的不同。

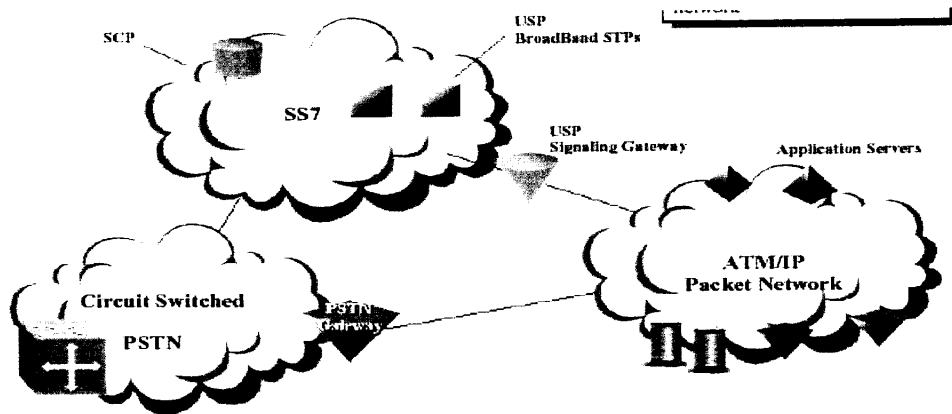


圖 3.3 寬頻 IP 網路與窄頻網路整合

在本章所要探討專注於電信網路信號部份，因此只對電信網路信號的寬頻 IP 網路和窄頻電路交換網路之信號整合，提出 Nortel 網路公司解法方案進一步的探討和說明。

如圖 3.2 和上文所述，窄頻網路的信號網路係 SS7 共通道信號系統網路。因此，如圖 3.3 寬頻 IP 網路與窄頻網路整合所示，窄頻網路與寬頻網路的信號整合或界接，在窄頻的部份必然是透過 SS7 共通道信號系統網路進行的。在 Nortel 網路公司提出的解決方案係使用 USP(Universal Signaling Point)信號閘道器(Signaling Gateway)設備，達成寬頻網路和窄頻網路的信號部份的整合。至於圖 3.3 中的 PSTN 閘道器(PSTN Gateway)和應用伺服器 AS(Application Servers)等並不再本章的探討範圍，有必要關連到才再說明。

3.2 USP 信號開道器功能

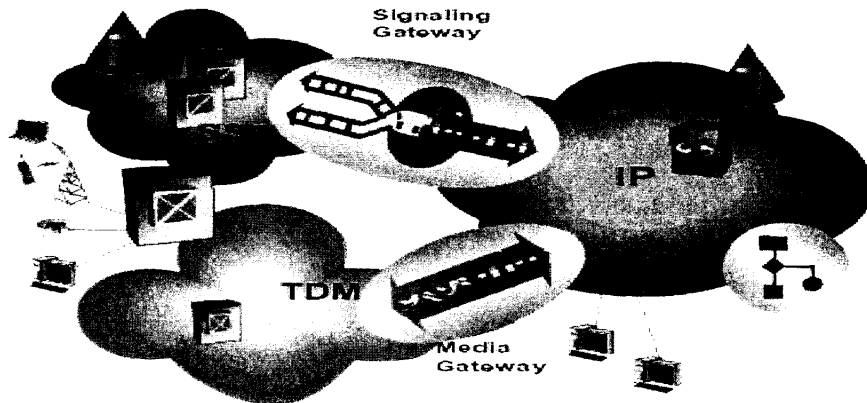


圖 3.4 USP 信號開道器功能示意圖

Nortel 網路公司的 USP 如圖 3.4 USP 信號開道器功能示意圖所示，係完完全全的信號開道器的機能。USP 將 SS7 共通道信號系統網路與寬頻 IP 網路的信號封包之間的傳送(Relay)。整合分封電話和下一代電信網路的服務。

為了達成上述目標，USP 有二項基本且必要功能：

- (A).USP 必需完全與 SS7 信號系統網路與 IP 封包網路二者相符合。
- (B).USP 必需能轉換 IP 的位址等參數成為 SS7 信號系統，反之亦然。

USP 提供窄頻電路交換網路與寬頻 IP 分封網路之間平順的轉換介接，USP 當成 SS7 信號系統的信號節點與 IP 分封網路之間的整合網路元件。從 IP 網路觀點，USP 是 SS7 信號系統的代理器(Proxy)。因此，電路交換網路可以透過 USP 與分封 IP 網路元件透通無阻的通信，就好像把這些 IP 網路元件當成電路交換節點一樣。亦即當窄頻的電路交換網路的電話可以直接無阻的撥號到 IP 網路上的 IP 電話，透過 USP 來達成信號傳送，以建立通信呼叫。

如圖 3.5 所示，USP 提供：

- (1).STP 機能
- (2).TDM 網路之界面
- (3).分封網路之界面

(4).支援系統許多重要機能

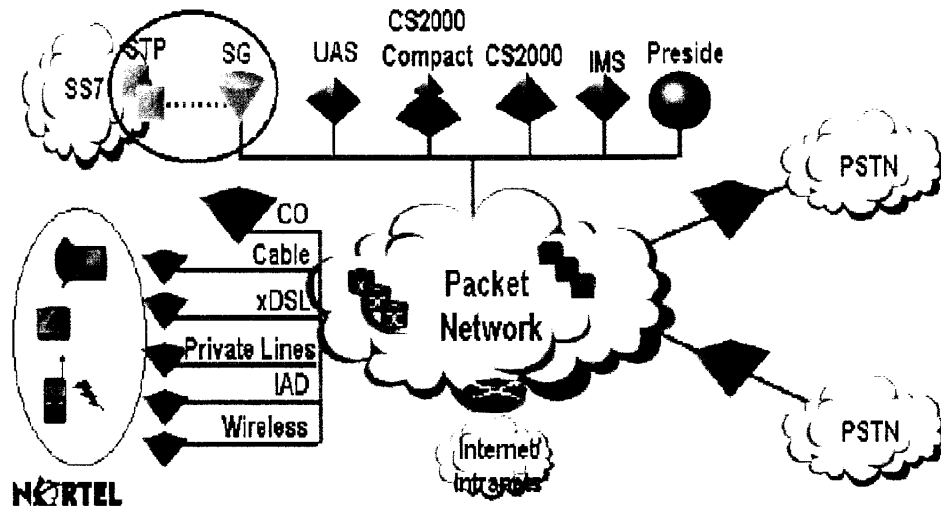


圖 3.5 USP 達成目標

USP 是信號閘道器與 SS7 信號系統的 STP，均是處理信號信息，其不同點係在於：STP 執行 SS7 節點間的路由功能，但不能直接與應用伺服器溝通。信號閘道器執行應用伺服器與 SS7 信號系統之間路由功能，但不執行 SS7 節點間的路由功能。

USP 信號閘道器的主要功能：

- (1).在傳送層，重新包裝呼叫和服務控制封包資料單元。
- (2).在 PSTN 和分封電話網路的呼叫控制器之間，確保 ISUP 和 TCAP 封裝資料之傳送。
- (3).封包路由
- (4).路由管理
- (5).其他信號服務的整合平台

整個寬頻 IP 分封網路的架構在圖 3.5 亦有描述，基本上寬頻 IP 分封網路可分為三層：第一層是接取網路，包含 Cable(有線網路)、XDSL、Private Line(專線)、IAD、Wireless(無線網路)；第二層傳輸網路，包含 Packet Network；第三層應用服務網路，包含 Preside、IMS、CS2000、CS2000 Compact、UAS、USP 等。第一層的接取網路專門提供不同接取的方法和設備，使用戶的現有設備亦可使用，最重要的是能確保未來能給不同的服務均可接取。其中 IAD 係提供 VOIP 的 IP 電話之接取，

可參考本報告第四章。第二層傳輸網路，提供數據或語音的傳輸網路，目前寬頻網路的第二層通信協議使 IP 通信協議，在本公司的寬頻網路是指 ATM 網路或 FTTB 網路，此二種網路均可以是第二層傳輸網路。第三層應用服務網路，係各種不同的應用伺服器 AS(Application Server)組成的，每個應用伺服器提供不同的應用服務供用戶接取使用，例如：IMS(Interactive Multimedia Server)提供互動式多媒體服務，進一步可參考本報告第六章有更詳細說明。CS2000(Communication Server)或 CS2000 Compact 提供語音呼叫處理(Call Processing)服務等，進一步可參考本報告第二章有更詳細說明。第一到第三層都是獨立的運作，所以每一層都可隨著科技的進步有不同的設備加入或退出，但不會影響其他層的運作。尤其是第三層應用服務網路，對電信業者或網路服務提供者更是方便新的服務的加入，加入新服務時只要在第三層加入新服務的應用伺服器即可，用戶馬上透過第一層接取網路，再經第二層傳輸網路，到達第三層新服務的伺服器得到新的服務。這是整個寬頻 IP 分封網路最大優點，非常方便的增加新的服務。

3.3 USP 信號閘道器的通信協議架構

USP 是一種信號閘道器 SG(Signal Gateway)，如圖 3.6 所示，提供 SS7 信號網路的信號節點與 IP 網路的應用伺服器之間的信息交換功能。其中，SS7 功能係相對於 SS7 通信協議的第一，二，三層，亦即信息傳送部份 MPT(Message Transfer Part)。此信息傳送部份負責 SS7 信號信息的傳送和信號網路網管的工作。IP 系統節點將信號信息傳送到應用伺服器，由應用伺服器對用戶提供各種不同電信服務。例如 CS2K，或 CS2K C 伺服器提供語音語音呼叫處理服務，或 IMS 提供互動式多媒體服務等服務給用戶，滿足不同客戶的不同需求，使網路非常的有彈性提供不同服務。

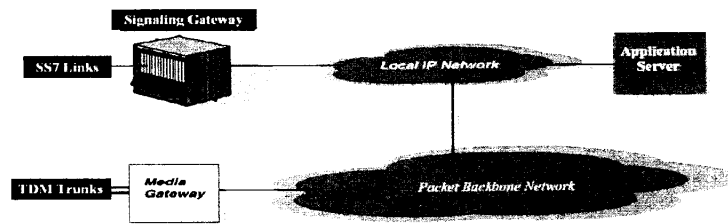


圖 3.6 USP 信號閘道器的網路角色

在圖 3.6 中，媒體閘道器(Media Gateway)係負責語音部份的閘道器，與 TDM 中繼線(TDM Trunks)相連，提供語音傳送時的電路，更進一步可參考本報告的第五章。這是因為在傳統的網路信號網路與語音網路分開處理的，所以在此亦將信號部份給信號閘道器進行信號的相關處理，語音部份給媒體閘道器進行語音的相關處理。

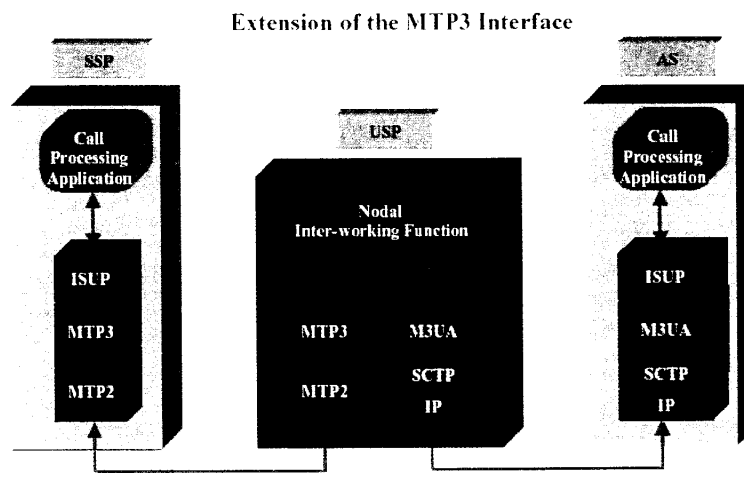


圖 3.7 USP 信號閘道器的通信協議架構

圖 3.7 USP 信號閘道器的通信協議架構係實施上述 USP 功能的通信協議架構；如上所述，USP 信號閘道器介於 SS7 信號網路的信號節點與 IP 網路的應用伺服器之間的連接信號閘道器，USP 信號閘道器在中間，左邊是 SS7 信號網路的信號節點 SSP (SS7 Signaling Point)例如 STP 節點，右邊是 IP 網路的應用伺服器 AS(Application server)例如 CS2000 或 SC2000 Compact 或 IMS 等應用伺服器。USP 信號閘道器具有 SS7 的信號通信協議、MTP2、MTP3 和 IP 網路的信號通信協議，IP、SCTP、M3UA 等二種通信協議，亦即透過 USP 轉換這二種通信協議，

使得此二種通信協議達到透通的目的。MTP2 係 ITUT Q.703，MTP3 係 ITUT Q.704，ISUP、IP 等通信協議都是大家所熟習的。

SCTP(Stream Control Transmission Protocol)係新的 IP 傳送協議，位於第三層協議 IP 之上，相當於如 TCP 或 UDP 之第四層通信協議，提供所有網際網路應用的傳送層功能，與 TCP 的功能相同。STCP 提供可靠的第四層傳送服務，確保資料經網路傳送後資料內容和順序都正確無誤。STCP 亦是接續導向(Connection-oriented)機制，亦即，在資料傳送之前，STCP 交談(Session)的終端點必須預先建立一組關係存在，這組關係必須一直維持，直到所有資料成功的傳送完成為止。與 TCP 不同的是，STCP 提供的功能對對信號傳送是非常重要的，並且同時對於某些需額外效能和可靠度的應用服務提供傳送的優點。M3UA(MTP Layer3 User Adaptation)係在 SCTP 協議之上，支援 SS7 使用者部份(User part)協議，例如 ISUP(ISDN User Part)、SCCP(Signaling Connect-oriented Part)或 TUP(Telephony User Part)，能在 IP 網路上傳送這些 SS7 使用者部份協議之信號信息。這個協議是使用於信號閘道器(SG)和應用伺服器 AS (Application server)之間。所以，M3UA 協議的提供功能完全相等於 SS7 信號節點的 MPT3 對上層的 ISUP,SCCP,TUP 提供功能。因此，M3UA 上一層的協議 ISUP,SCCP 或 TUP，根本不知道 MPT3 服務由遠端的 USP 的 MPT3 提供，而不是由當地的 MPT3 層提供。實際上，M3UA 係將對 MTP3 層服務的接取延伸到遠端 IP 應用服務。

USP 提供傳統的窄頻的語音網路 PSTN/ISDN 與寬頻的 IP 網路之間密合的網路互連。USP 如圖 3.7 所示位於中間，同時具有傳統 SS7 信號節點和 IP 網路元件，提供 SS7 網路節點與 IP 網路的應用伺服器 AS 二者之間的信號信息交換功能。USP 執行的 SS7 功能係相關於 SS7 信號鏈路(Link)的 MPT 管理。IP 網路節點會將信號信息路由以封包格式，送到 AS 做進一步的處理。

3.4 USP 信號開道器的硬體設備

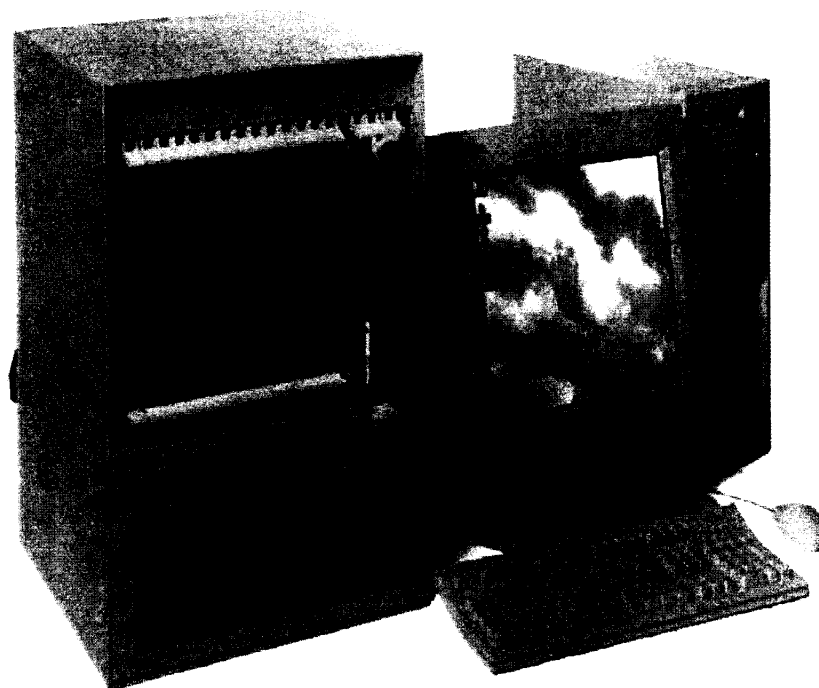


圖 3.8 USP 信號開道器之硬體設備

如圖 3.8 所示，該 USP 信號開道器之硬體設備主要包含：一個安裝電路卡板的機架和一部 OAM&P 工作站。其中，機架係使用於安裝 USP 所需電路板，該機架稱為 CAM (Communication Application Module) 機架。OAM&P 工作站係 Windows2000 或 Windows-NT PC 提供 GUI 圖形介面方便操作。

3.4.1 CAM 機架硬體結構

如圖 3.9 所示，CAM 機架利用中間的 ATM 背板(ATM backplane) 分隔成為前半部和後半部二部份，其中前半部的插槽(slot)安裝的是任務卡(Mission Card)，後半部的插槽安裝的是轉接模組 TM(Transition Module)，其中任務卡係具有信號信息處理和即時計算的功能，轉接模組係具有信號界面的功能。並且由前半部插槽中的一塊任務卡和後半

部的插槽中的一塊轉接模組互連，共同組成一組特定功能的單元稱為一個系統節點(System Node)。所以，CAM 機架包含多個不同的系統節點，構成不同的功能。目前，前、後半部均有 18 個插槽。USP 的服務應用程式係在北電網路公司的信號伺服器平台上發展出來的。

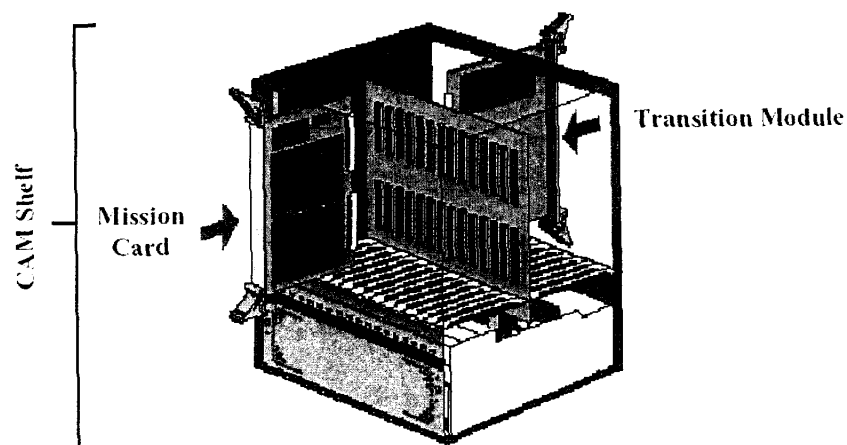


圖 3.9 CAM 機架內部結構

3.4.2 CAM 前、後半部插槽的任務卡和轉接模組之功能

如圖 3.10 所示，在每個 USP 的前和後半部之 18 個插槽安裝不同的任務卡和轉接模組，形成可執行特定功能的系統節點。因此，USP 係以系統節點為基本的功能單位，來表示或達成所需的功能。

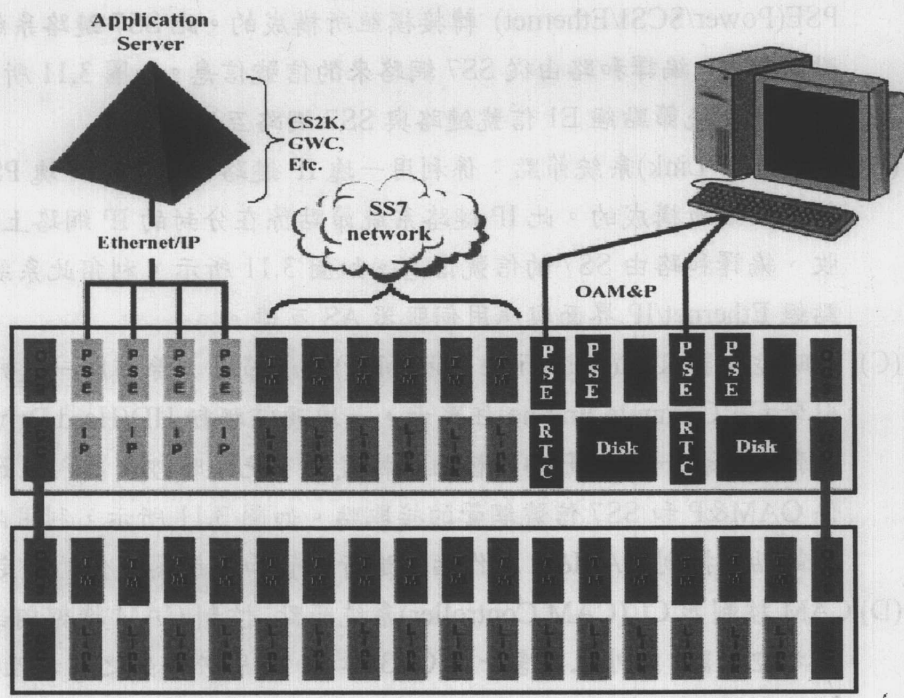


圖 3.10 二部 USP 互連的任務卡和轉接模組之配置

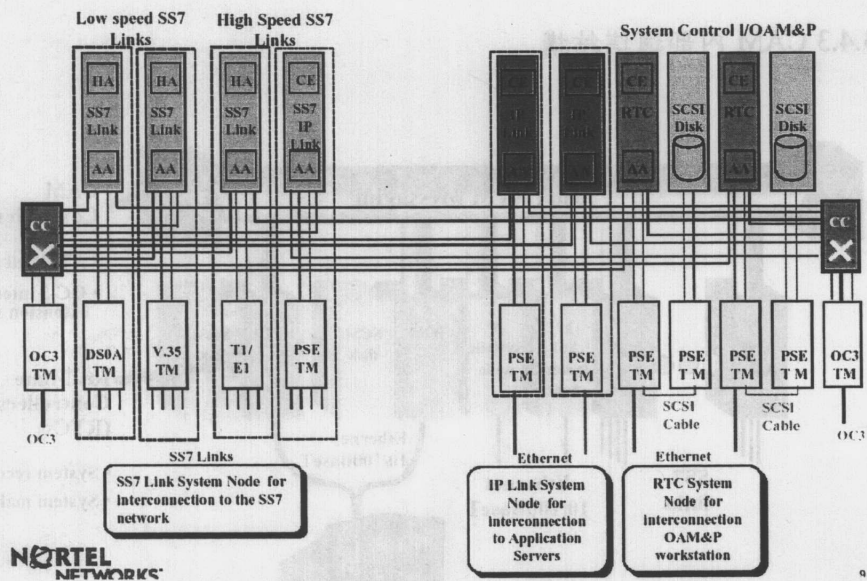


圖 3.11 USP 系統節點內部連結結構示意圖

以下參考圖 3.10 和圖 3.11 說明系統節點，目前 USP 共有四組系統節點。

系統節點與 CAM 控制器之間係使用雙重 ATM 細包的信息傳送，用的是匯流排(Bus)結構通信方式。每個系統節點經 ATM25 串列鏈路與二個 CAM 控制器(CC)互連，參考圖 3.11。ATM25 鏈路係 PVC(Private Virtual Channels)方式建立，在所有的系統節點之間均已建立 PVC 通道。當系統節點送出一個信號信息時，它同時複製它，並且在另一個 ATM25 串列鏈路傳送。因此，接收節點將接收到重覆的二個信號信息，接收節點選擇最完整的那一個信號信息。所以有一個 CAM 控制器失效，亦不影響信號信息的傳送。如圖 3.12 所示，CAM 控制器使用於路由 ATM 細胞到目的系統節點和以 OC3 界面與其他機架互連。RTC 係具有系統恢復和系統維護功能。

3.4.4 系統節點的結構和功能

如前所述，任務卡和轉接模組構成一組系統節點，有不同類型系統節點執行不同特定功能。目前 USP 共有四組系統節點：SS7 鏈路系統節點、IP 鏈路系統節點、即時控制器系統節點和 CAM 控制器 CC(CAM Controller)系統節點。由於 USP 的主要的功能係由系統節點構成，以上進一步說明：

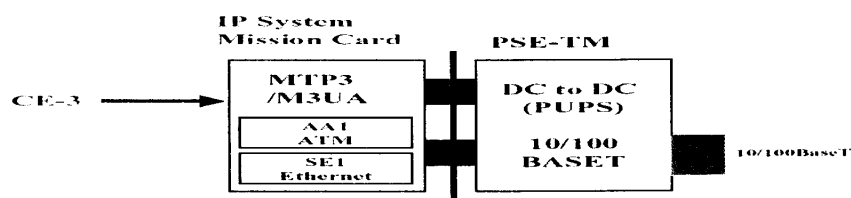
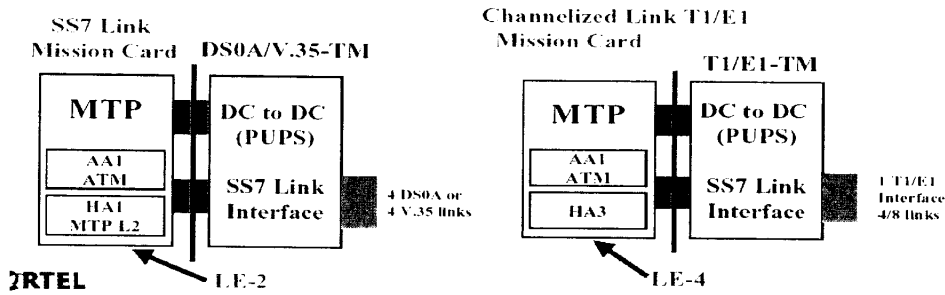


圖 3.13 IP 鏈路系統節點

IP 鏈路系統節點係任務卡 CE-3(NTST1xx)和轉接模組 PSE-TM(NTST09xx)構成的。任務卡 CE-3(NTST1xx)係具有 MTP3/M3UA 通信協議，使用於處理 SS7 第三層信號信息信號信息。轉接模組 PSE-TM 具有一個 10/100BaseT 的 Ethernet 埠，利用此埠連接到寬頻 IP 網路與 IP 網路的第三層應用服務網路的應用伺服器 AS 進行溝通。因此，此 IP 系統模組係用於由任務卡接收處理 SS7 第三層信號信息 MTP3/M3UA，由轉接模組轉換成 IP 封包格式，並傳送到寬頻 IP 網路的應用伺服器 AS 進行服務。

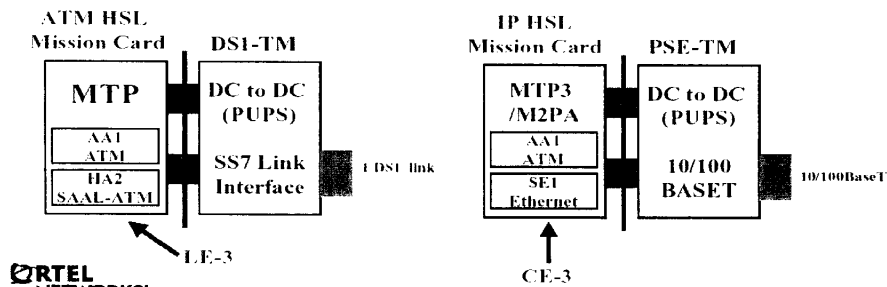


3.14 低速的 SS7 鏈路系統節點

低速的 SS7 鏈路系統節點依不同速率等特性再分為二個不同型態的系統節點：

第一型態系統節點，如圖 3.14 左邊所示，使用於 DS0 或 V.35，任務卡 LE2(NTST10xx)係具有處理 SS7 信號信息第三層的能力。轉接模組 DS0A-TM(NTS08xx)或 V.35-TM(NTST58xx)係具有可連接 DS0 或 V.35 埠，可連接到具有 SS7 網路的 DS0 或 V.35 埠。

第二型態系統節點，如圖 3.14 右邊所示，使用於 T1 或 E1，任務卡 LE4(NTST10xx)係具有處理 SS7 信號信息第三層的能力。轉接模組 T1/E1-TM(NTST81xx)係具有可連接 T1 或 E1 埠，可連接到具有 SS7 網路的 T1 或 E1 埠。每個 E1 埠提供 4 個 64Kbs 的的通道。



3.15 高速的 SS7 鏈路系統節點

高速的 SS7 鏈路系統節點依不同速率等特性亦可分為二個不同型態的系統節點：

第一型態系統節點，如圖 3.15 左邊所示，ATM HSL 係 ATM 高速

鏈路在 T1 界面上具有一條 ATM 的 SS7 鏈路。任務卡 LE3(NTST10xx) 係具有處理 SS7 信號信息第三層的能力。轉接模組 T1/E1-TM(NTST81xx)係具有可連接 DS1 埠，可連接到具有 SS7 網路的 DS1 埠。

第二型態系統節點，如圖 3.15 右邊所示，IP HSL 係在 Ethernet 鏈路具有一條 SS7 鏈路，任務卡 LE3(NTST11xx)係具有處理 SS7 信號信息第三層的能力。PSE-TE(NTST09xx)當成轉接模組。

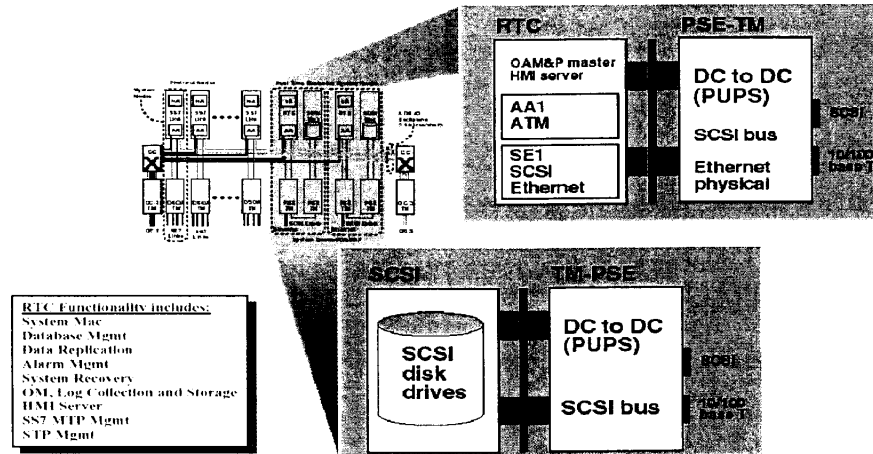


圖 3.16 即時控制器(RTC)系統節點

RTC 系統節點係二個任務卡：計算引擎 CE(NTST11xx)和硬碟驅動 HD(NTST12xx)。配合一對轉接模組 PSE-TM(NTST09xx)。PSE-TM 提供人機界面的一個 Ethernet 埠。

為了系統的備份在 USP 可提供二組的 RTC 系統節點。RTC 節點位於 CAM 的第 12 和 15 插槽。硬碟驅動位於第 13 和 16 插槽。

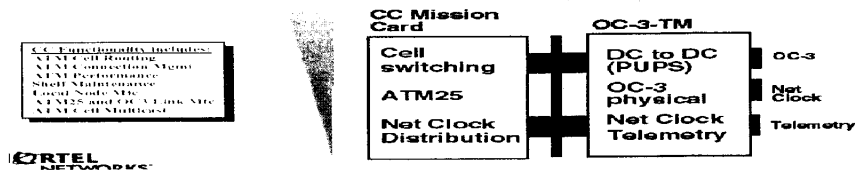


圖 3.17 CAM 控制器(CC)系統節點

所有的 CAM 機架均具有二組的 CC 系統節點。CC 系統節點係由

任務卡 CC(NTST02xx)和轉接模組 OC3-TM(NTST07xx)構成的。此二組系統節點必定在第 1 和 18 插槽。主要功能係提供系統交換資源，系統同步，和維護功能。轉接模組 OC3-TM 提供系統告警電纜，外部時鐘輸入電纜，和 OC3 的光界面。

3.4.5 USP 安裝實例和信號信息流程

CAM 共有 18 個插槽，其中第 1 和 18 插槽為 CAM 控制器(CC)系統節點。第 12 到 16 插槽為即時控制器(RTC)系統節點。所以第 2 至 11 插槽使用於 SS7 鏈路系統節點和 IP 鏈路系統節點。以上是 USP 系統的範列。

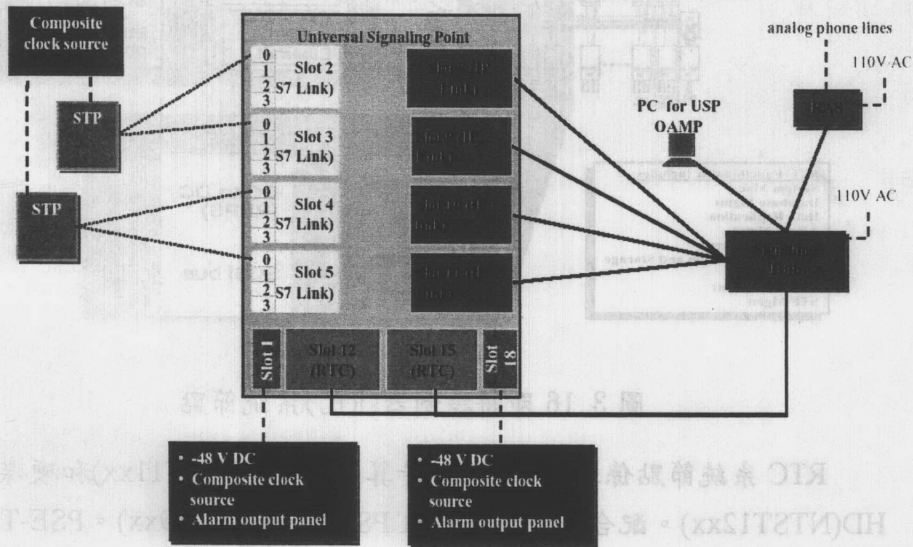


圖 3.18 USP 系統的安裝實例

此完整安裝實例係一組信號開道器 SG，其硬體元件包含：CAM 機架，系統節點，OAM&P 工作站或 PC，遠端接取伺服器 RAS(Remote Access Server)，信號橋接器 SH(Signaling Hub)和互連的傳輸媒體所構成。

OAM&P 工作站或 PC，使用於網管、設定或監控該 CAM 系統。遠端接取伺服器 RAS，使用於遠端監控等。信號橋接器 SH，使用於連接所有的 Ethernet 埠，並經此與 IP 網路互連(未顯示)。CAM 機架如前所述有某些特定插槽，均定某些特定系統節點使用。如圖 3.18 所述，RTC 系統節點使用第 12 到 16 插槽。CC 系統節點使用第 1 和 18 插槽，如本例所示，亦連接到同步時鐘和告警。以本例而言，互連到 SS7 網路的 STP 信號傳送點，係使用第 2 到 5 插槽，本例使用的是：低速的 SS7 鏈路系統節點 E1 埠。每個 E1 埠提供 4 個 64Kbs 的的通道。互連到 IP 網路的使用第 8 到 11 插槽，本例使用的是：IP 鏈路系統節點。使用互連到 SS7 和 IP 網路的數目完全依用戶數量做規畫的。此例，可以知 SUP 最主要係使用 SS7 鏈路系統節點互連到 SS7 網路，使用 IP 鏈路系統節點互連到 IP 網路，使 SS7 信號信息可送到 IP 網路進行呼叫處理的信號關係，當然達成 VoIP 的語音通信，仍然要使用媒體閘道器 MG(Media Gateway)進行語音路徑的接續，使用即時通信協議 RTP(Real Time Protocol)協議進行即時語音或影像的傳輸，才能進行 VoIP 的語音或影像通信。本章只對信號信息進行討論。以下以圖 3.19 實例說明該信號信息流程：

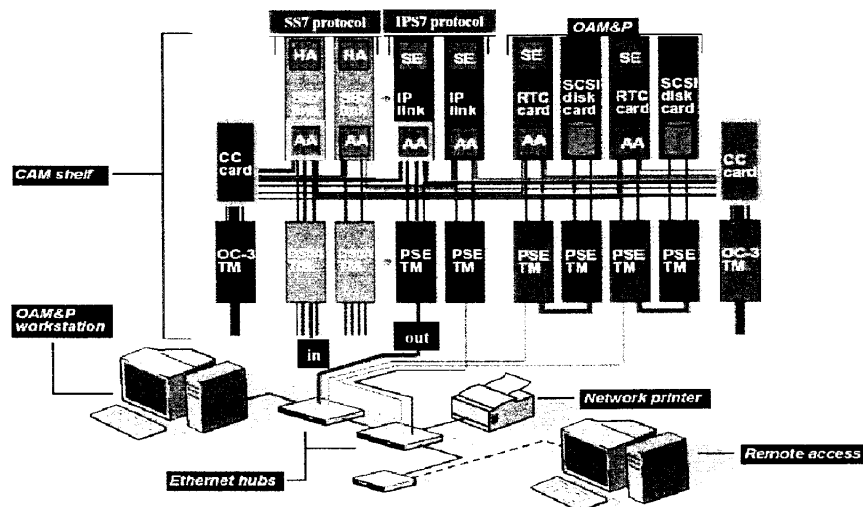


圖 3.19 USP 的信號流程實例

這個實例係假設從窄頻的 PSTN/ISDN 語音網路，打電話到寬頻的 IP 網路的 IP 電話的情況，USP 的處理信號流程。

如前面 3.1 前言所述，窄頻的 PSTN/ISDN 語音網路係使用 SS7 的信號網路進行 SS7 信號信息為呼叫處理以建立語音通道，進行語音通信。而寬頻的 IP 網路係使用 SIP 協議為呼叫處理，配合 RTP 協議傳送語音影像等即時資料的。所以使用 USP 當成界面做信號信息的轉換和傳送的信號點。為了清楚，以下以使用到系統節點方式進行說明：

(A)SS7 鏈路系統節點：

SS7 系統節點機能：係 OM 和 LOG 用戶端，本節點維護，系統 SS7 信號信息：MTP L1、L2、L3 和 SCCP，ISUP，MSU 信號信息的追蹤和網管。

首先，當主叫在窄頻的 PSTN/ISDN 語音網路撥寬頻的 IP 網路的 IP 電話的電話號碼時，市話交換機由首碼可知這是 IP 電話的電話碼，將此電話的 ISUP/MPT 信號信息單元 MSU(Message Signaling Unit)送到 SS7 網路的 STP 局，由 STP 局送到圖 3.19 USP 的 IN，如圖所示，IN 係一組低速的 SS7 鏈路系統節點 DS0 界面，以本公司為例，此低速的 SS7 鏈路系統節點必然是 E1 界面的。由該低速的 SS7 鏈路系統節點的轉接模組輸入，亦即 IN 輸入，由該轉換模組處理 ISUP/MPT 信號信息單元 MSU 到 MPT 層(亦節 SS7 通信協議的第三層 Level 3)，亦即低速的 SS7 鏈路系統節點處理 MPT 第一、二、和三層(Level 1,2,3)的相關資訊。例如，目的地端點碼 DPC(Destination Point Code)，發信端點碼 OPC(Origination Point Code)，信號鏈路選擇 SLS(Signaling Link Selection)等，經此處理後，送到 CAM 控制器(CC)系統節點，由該 CC 系統節點進行決定路由。

(B)CAM 控制器(CC)系統節點：

CC 系統節點的機能：係 ATM 細包路由，ATM 細包接續管理，ATM 效能，機架維護，本節點管理維護，ATM25 與 OC3 鏈路維護管理，和 ATM 細包的多址傳送(ATM Cell Multicast)。

USP 的系統節點與系統節點之間的背板係使用匯流排結構做硬體互連，使用 CAM 控制器(CC)系統節點控制整體 USP 本身的運作，而匯流排使用 ATM 協議為傳輸方式，因此，必先將要傳送的 SS7 信號信息轉換成 ATM 細包(ATM Cell)的傳送(參考 3.4.3)。所以 USP 的所有任務卡均有 AAL 和 ATM 的功能(參考 3.4.4)。SS7 鏈路系統節點的任務

卡係將 SS7 信號信息(ISUP 信號信息)轉換成 ATM 細包，53 位元組，並以 SS7 鏈路系統節點與 USP 的二個 CC 系統節點的 PVC 路徑互連，同時以雙路 PVC 路徑傳送到 USP 的二個 CC 系統節點(參考圖 3.11)。當 USP 的二組 CC 系統節點從匯流排的 PVC 接收到 ATM 細包時，CC 系統節點機能的 ATM 細包路由進行 ATM 交換，決定目的地的 IP 鏈路系統節點。並利用 CC 系統節點與目的地的 IP 鏈路系統節點互連的 PVC 路徑傳送該 ATM 細包到該 IP 鏈路系統節點。

(C) IP 鏈路系統節點：

IP 系統節點機能：係提供 USP 信號閘道器與應用伺服器 AS 之間的 M3UA 信號協議，MPT3/M3UA。由於 USP 的二組 CC 系統節點係同時執行 ATM 細包路由，因此，IP 鏈路系統節點會接收到二組路由到的 ATM 細包，由 IP 鏈路系統節點選擇其中最適當的 ATM 細包。當 IP 鏈路系統節點的任務卡由匯流排接收到 ATM 細包，並且以 MTP3/M3UA 封包格式封裝，並再以轉接模組 PSE-TM 以 IP 封包格式封裝，使用 STCP 第層協議將該 IP 封包經 IP 網路傳送到應用伺服器 AS。

以本次 VoIP 建設案而言，此應用伺服器 AS 是 SC2000 Compact(簡稱 CS2Kc，參考本報告的第二章)的呼叫處理程式，進行 SS7 信號信息(ISUP 信號信息)處理。如果要進行互動式多媒體 IMS 時，則會到應用伺服器 AS 是 IMS(參考本報告的第六章)，但目前北電網路系統，IMS 並不允許，可能未來版本應可以。

3.5 USP 信號閘道器的維護操作

如 3.4.2 節所述，即時控制器(RTC)系統節點係系統節點係 OAM&P 和 SS7 信號網管的接取點，利用此系統節點連接到 OAM&P 工作站，進行網管和系統參數值的維護操作。

即時控制器(RTC)系統節點的機能：係系統管理，系統資料庫管理，資料備份，告警管理，系統復原，OM、LOG 檔收集和儲存，人機界面(HMI)伺服器，SS7 MPT 管理和設定，STP 管理和設定。

3.5.1 維護操作的架構

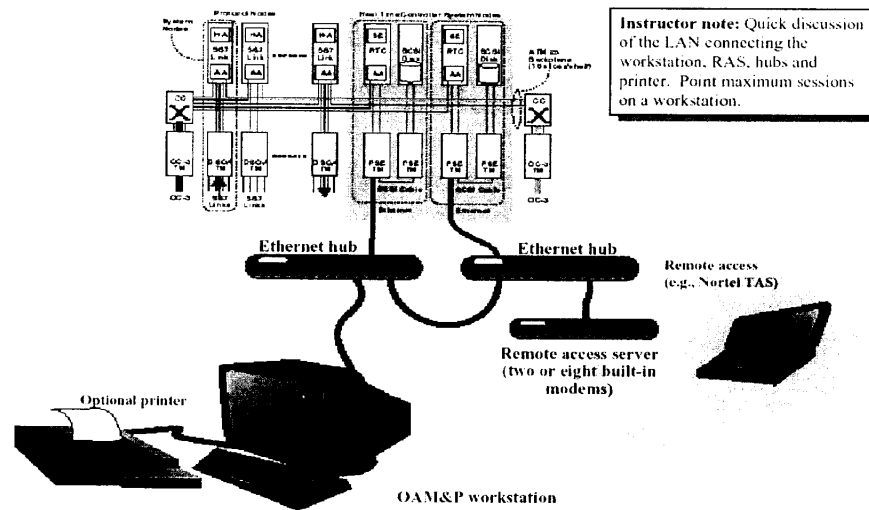


圖 3.20 維護操作的架構

使用 Ethernet Hub 連接到 RTC 系統節點的轉接模組 PSE-TM 提供人機界面的 Ethernet 埠。OAM&P 工作站或 PC 亦連接到該 Ethernet Hub，使用該工作站或 PC 進行網路管理與系統設定。並可使用 RAS 機能進行遠方登錄。該工作站或 PC 網管軟體稱 GUI(Graphical User Interface)，必須先在該工作站或 PC 安裝此軟體，才能對 USP 進行網路管理與系統之維護操作。

該 GUI 支援的功能：

- (1).SS7 轉換資料庫管理
- (2).IP 相關資料供裝設定
- (3).系統建構資料庫管理
- (4).故障管理
- (5).Log 和 OM 收集，儲存，和查看
- (6).告警報表
- (7).軟體安裝
- (8).在同一個時間，每個 USP 系統容許 4 個使用者操作此系統
- (9).在同一個時間，每個工作站或 PC 容許 2 個使用者操作此系統
- (10).在不同一個時間，每個工作站或 PC 容許 8 個使用者查看該

USP 系統

安裝 GUI 軟體，與一般程式安裝方法完全相同，從 Setup.exe 安裝程式開始，然後按照指示安裝 USPHMI 應用程式於工作站或 PC。

3.5.2 簽入視窗

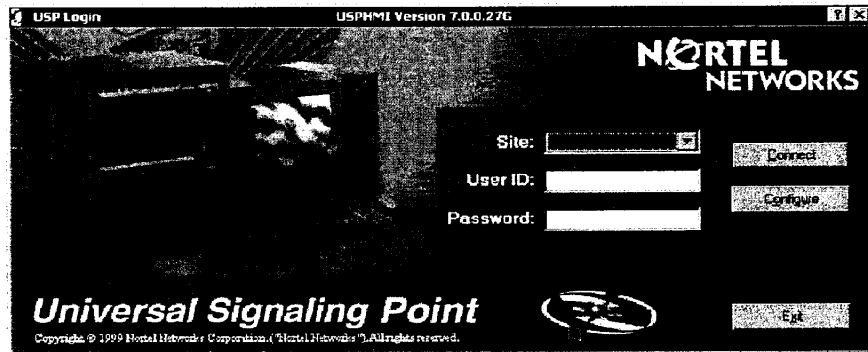


圖 3.21 簽入視窗

當 GUI 軟體安裝後，啟動 USPHMI 應用程式，該軟體可得到圖 3.21 的簽入視窗(Login Window)，該簽入視窗畫面上，有幾個地方可以設定。在”Site:”是目前這程式可管理的 USP 名稱。這設定可由”Configure”這個按鈕進入，增加(Add)/修改(Modify)/刪除(Delete) USP 的 IP 位址，這 IP 位址是 USP 的 RTC 系統節點的 IP 位址。RTC 系統節點一般都在第 12 和 15 插槽。”User ID”係輸入使用者識別值，預設值是”FIELD”。”Password”係輸入密碼，預設值是”SERVICE”。”Connect”這個按鈕將連接到”Site”所指定的 USP。

3.5.3 增加/修改/刪除 USP 的 IP 位址和名稱

如 3.5.2 所述，系統首見必須用登入視窗的由”Configure”這個按鈕進入，設定連接和管理的 USP 之名稱和 RTC 系統節點的 IP 位址。當按”Configure”這個按鈕後，將出現圖 3.22 的增加/修改/刪除視窗，利用此視窗進行 USP 節點的名稱和 IP 位址的 RTC 系統節點增加/修改/刪除。“Site Name”的輸入格式，用於輸入或顯示 USP 節點的名稱。”IP Address”的 RTC 系統節點的 IP 位址，因為一般都在 RTC 系統節點在

ACM 第 12 和 15 插槽。所以有”RTC12”和”RTC15”的二組 IP 位址。如果要增加新的 USP 節點之名稱和 IP 位址時，使用” New”按鈕。如果要刪除新的 USP 節點之名稱和 IP 位址時，使用” Delete”按鈕。如果要修改新的 USP 節點之名稱和 IP 位址時，直接修改即可使用。所有的增加/修改/刪除後，最後再按”Apply”再按”OK”二個按鈕，將儲存該增加/修改/刪除的名稱和 IP 位址，供後續使用。

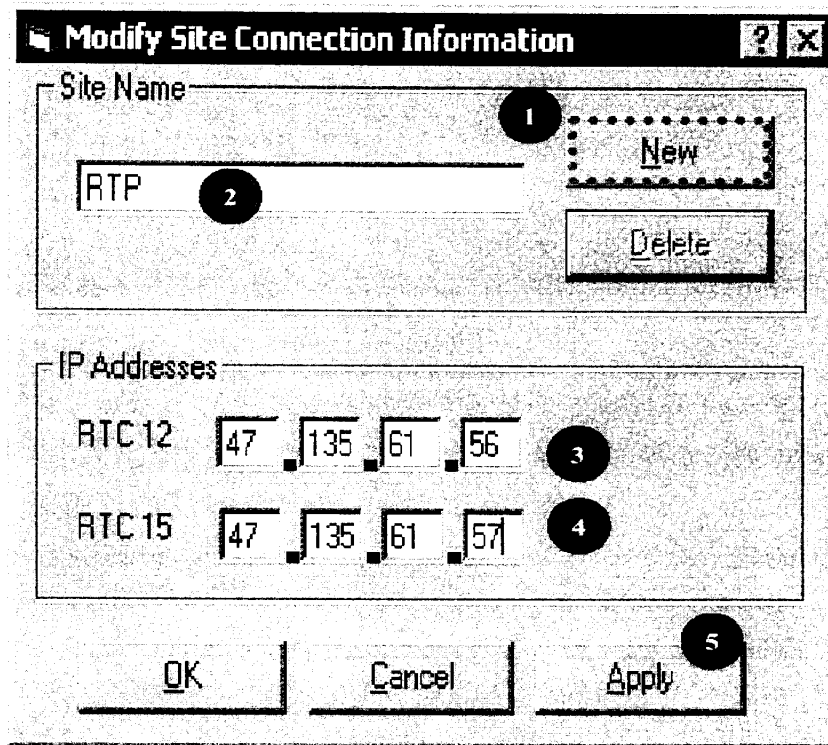


圖 3.22 的增加/修改/刪除視窗

一般而言，USP 有二組的 RTC 系統節點，每一組的 RTC 系統節點於 CAM 的第 12 和 15 槽，並具有一組 10/100BaseT 的界面，因此，一組的 IP 位址。二組 USP 有二組的 RTC 系統節點需有二組 IP 位址，以定址第 12 和 15 槽。此外，這二個 RTC 位址亦當成此 USP 的位址。由於 IP 鏈路系統節點有一個 10/100BaseT 的 Ethernet 埠，所以每個 IP 鏈路系統節點需有一個 IP 位址。

3.5.4 主視窗(Main Menu)

當 USP 的名稱和 IP 位址設定完成後，一般均在裝機時設定的，平常維護從簽入視窗，從”Site”選擇 USP 名稱，輸入”User ID”和”Password”後，接”Connect”按鈕，當連接該選擇 USP 成功後，進入如圖 3.23 所示主視窗。

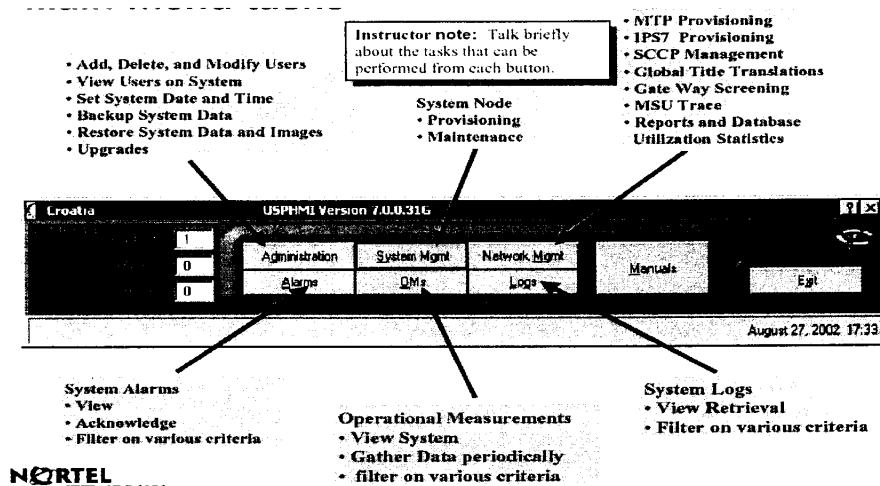


圖 3.23 主視窗和其功能表

主視窗分為三部份：第一部份最左邊是告警指示。第二部份是中間，分 6 個次系統(OAM&P)。第三部份是最右邊的接取線上使用手冊。這 6 個次系統(OAM&P)係系統行政(Administration)，系統管理(System Mgmt)，網管(Network Mgmt)，告警(Alarm)，維運管理(OMs)，和事件記錄(LOGs)。每個次系統之下亦有很多的功能，可對系統進行維護管理和設定。

3.5.5 系統行政次系統(Administration)

使用此系統行政次系統(如圖 3.24 所示)的機能：增加/刪除/修改使用者(User Accounts)，查看系統目前的使用者(User List)，設定系統日期和時間(Set Date/Time)，備份系統資料(Backup)，升級(Upgrade)，SNMP 等。

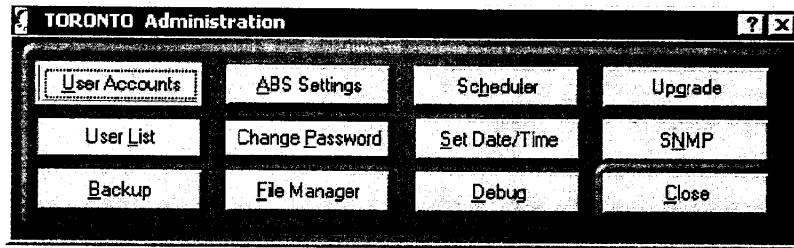


圖 3.24 系統行政次系統的視窗

3.5.6 系統管理次系統(System Managment)

使用此系統管理次系統觀看 USP 的硬體，分三個層次：系統(System View)圖 3.25，機架(Shelf View) 圖 3.26，和系統節點(Node View) 圖 3.27 等三層次。首先由系統層次，可看到整個系統連接網路狀況。再由系統層次點選特定機架，得到機架的外觀。再由機架點選特定插槽上的系統節點，可顯示出該系統節點的相關供裝和維護設定參數(進一步說明參考 3.6 USP 信號開道器的維護和供裝)。

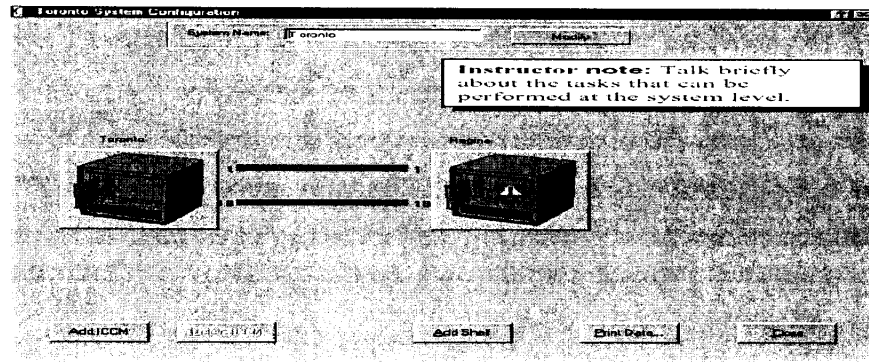


圖 3.25 系統(System View)

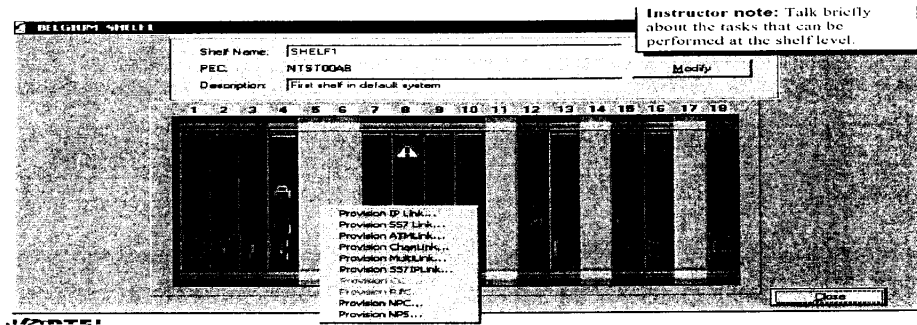


圖 3.26 機架(Shelf View)

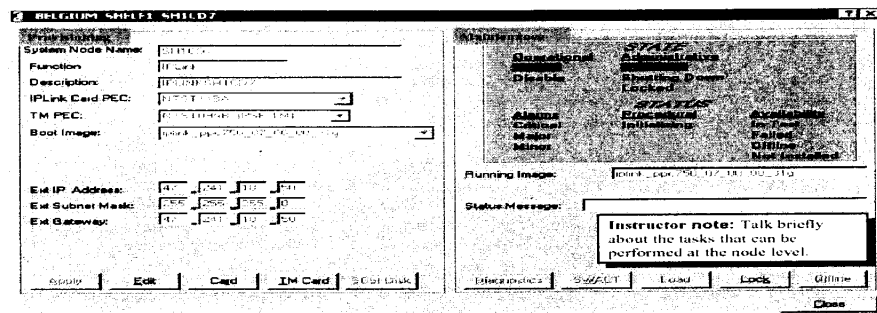


圖 3.27 系統節點(Node View)

3.5.7 網管次系統(Network Management)

使用此網管次系統(如圖 3.28 所示)係提供 USP 元件供裝和管理。其中 USP 元件包含:系統識別,IPS7,MTP,SCCP,GTT,NP,GWS/MSU Trace,SSOM,報表(Report),資料庫使用(Database Usage)等。

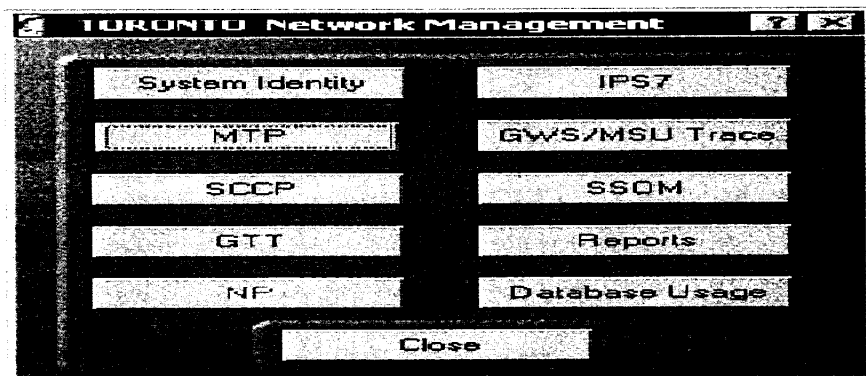


圖 3.28 網管次系統(Network Mgmt)

3.5.8 告警次系統(Alarm)

使用此網管次系統(如圖 3.29 所示)係提供不同程度的告警,告警可分為三種:緊急告警(Critical),主要告警(Major),次要告警(Minor)等。每一種告警,最新的告警在畫面的最上面顯示。每個告警均有 7 個欄位的資料。

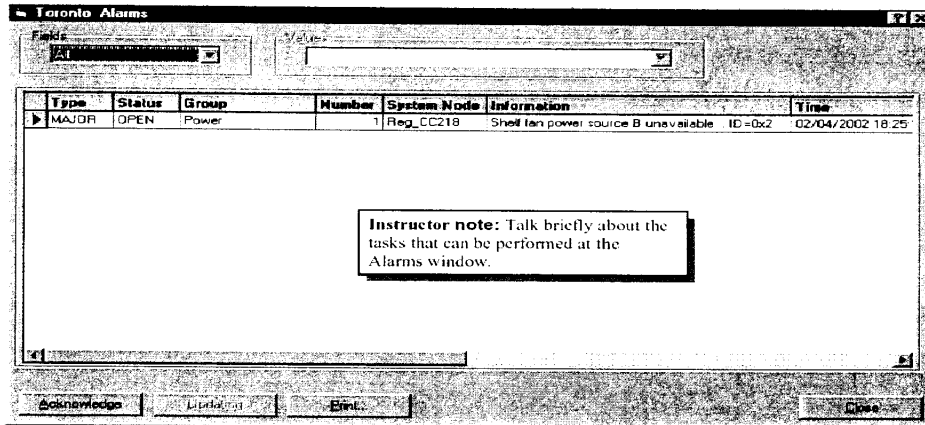


圖 3.29 告警次系統(Alarm)

3.5.9 維運管理次系統(Operational Managements)

使用此維運管理次系統(如圖 3.30 所示)係提供追蹤系統的運作情況,允許使用者接取評估系統的效能。維運管理次系統追蹤特定時期的系統特定事件的次數和持續時間,可收集資料和查看該資料。

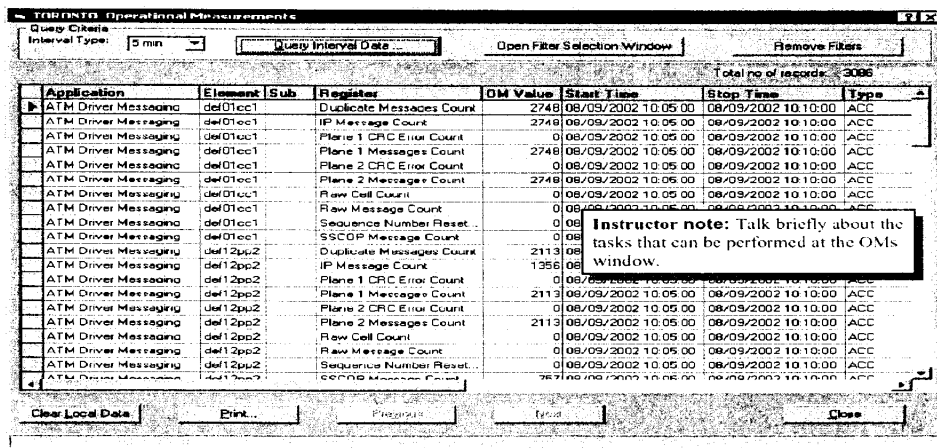


圖 3.30 維運管理次系統(OMs)

3.5.10 事件記錄次系統(LOGs)

使用此事件記錄次系統(如圖 3.31 所示)係提供記錄所有此系統運作時，發生的重大事件的次數。每一個事件會產生一個記錄，稱為事件記錄(Log)。某些事件記錄是記錄系統的基本資訊。有些事件記錄指示可能發生的問題或方向。告警將產生特定型式的事件記錄。

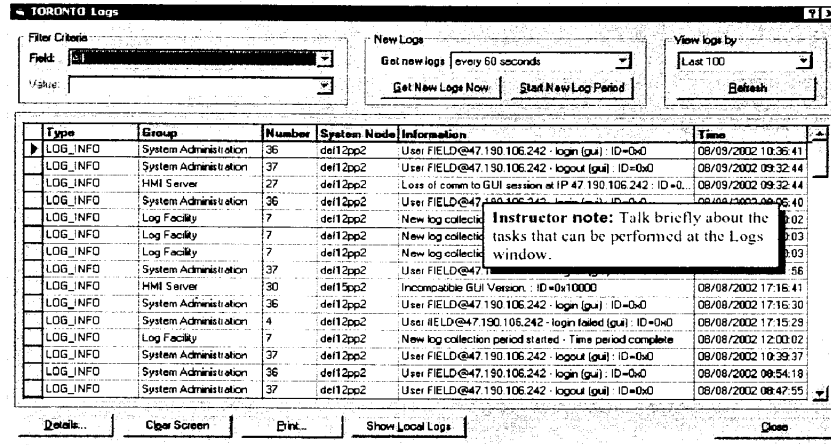


圖 3.31 事件記錄次系統(LOGs)

3.5.11 線上使用手冊(Online Manual)

如圖 3.32 所示，在主視窗的”Manual”按鍵，快按二下，透過網路得到 USP 的相關資料，方便使用者查詢系統的資訊。進入 USP 查詢網站後，如圖 3.32 所示，右半畫面是 USP 的硬體系統之結構，左半畫面是各項的查詢資料選項，由這些選項進入可查得更詳細的相關資訊。

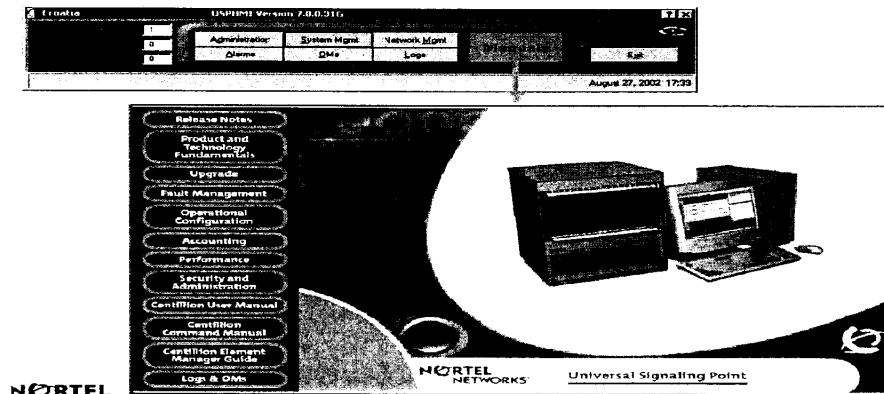


圖 3.32 線上使用手冊

3.6 USP 信號閘道器的維護和供裝之設定

在 3.5.6 系統管理次系統(System Mgmt)，已說明有三層次：系統(System View)圖 3.25，機架(Shelf View) 圖 3.26，和系統節點(Node View) 圖 3.27 等三層次。此次系統亦提供維護和供裝之設定。

3.6.1 系統節點供裝

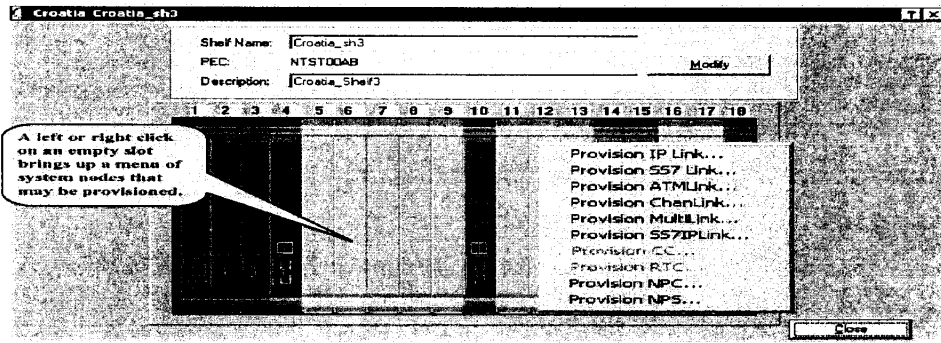


圖 3.33 系統節點供裝

在 CAM 的 18 個插槽上供裝新的系統節點名稱，從系統管理次系統進入，選擇特定 USP，就可顯示如圖 3.33 的 CAM 機架上的 18 個插槽，選擇空的插槽，在”Shelf Name”命名。在”Description”說明。

3.6.2 IP 鏈路系統節點供裝

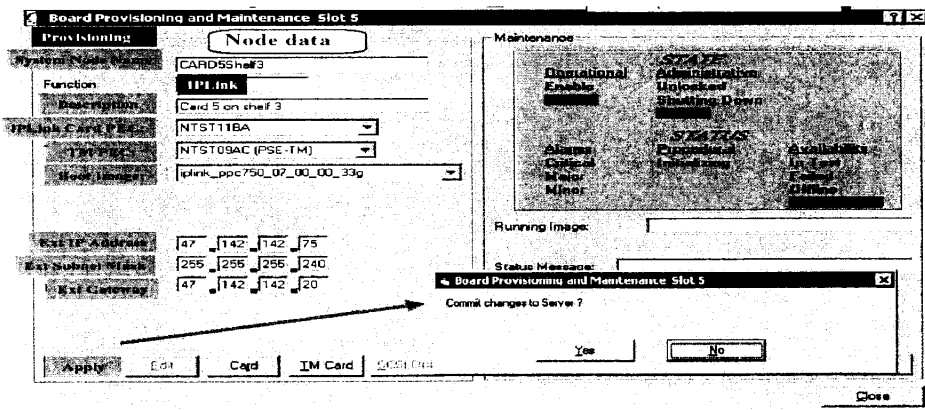


圖 3.34 IP 鏈路系統節點供裝

如圖 3.34 所示，IP 鏈路系統節點供裝的參數包含：IP 鏈路系統節點的名稱，功能，說明，硬體的產品編號 PEC(Production Engineering Code)，軟體的產品編號(Boot Image)，外部 IP 位址和閘道器 IP 位址，和網路路由等。

3.6.3 SS7 E1 鏈路系統節點供裝

如圖 3.35 所示，SS7 E1 鏈路系統節點供裝的參數與上節 3.6.2 IP 鏈路系統節點供裝的參數完全相同，不再重覆說明

SS7 E1 link node provisioning

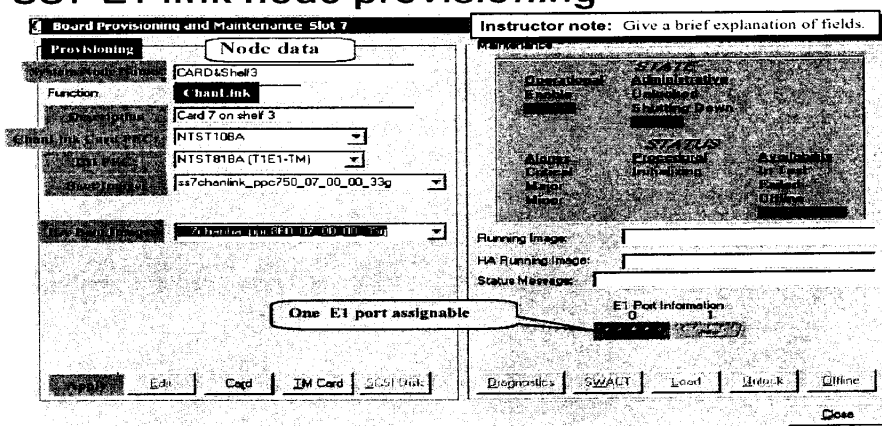


圖 3.35 SS7 E1 鏈路系統節點供裝

3.6.4 即時控制器(RTC)系統節點供裝

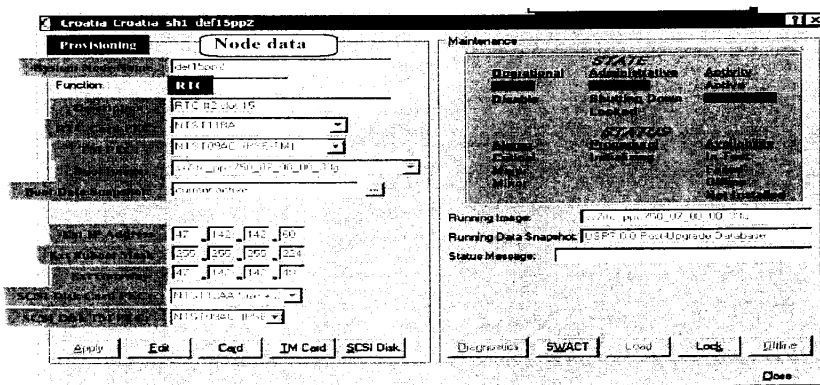


圖 3.36 即時控制器(RTC)系統節點供裝

如圖 3.36 所示，即時控制器(RTC)系統節點供裝的參數與上節 3.6.2 IP 鏈路系統節點供裝的參數完全相同，不再重覆說明。

3.6.5 CAM 控制器(CC)系統節點供裝

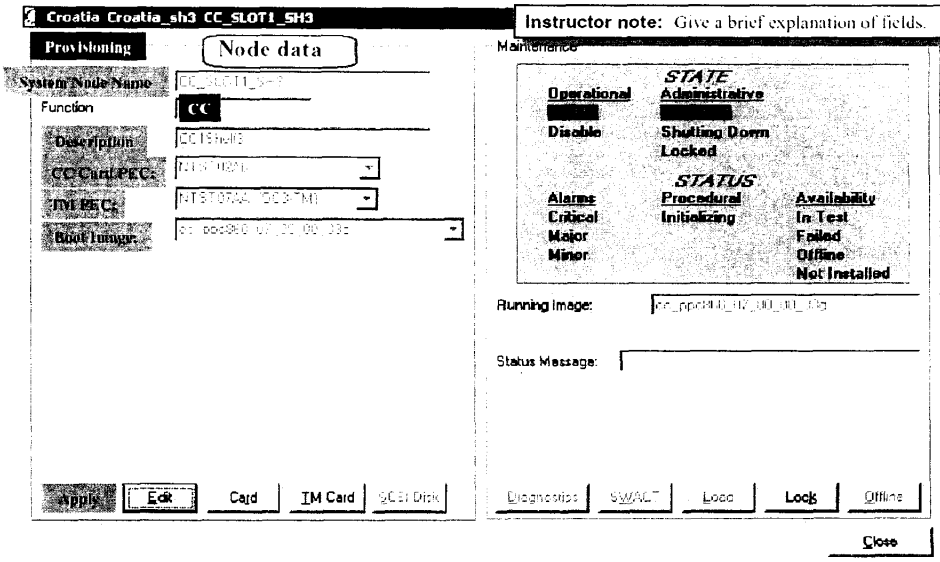


圖 3.38 CAM 控制器(CC)系統節點供裝

如圖 3.38 所示，CAM 控制器(CC)系統節點供裝的參數與上節 3.6.2 IP 鏈路系統節點供裝的參數完全相同，不再重覆說明。

第四章 IAD 與 UAS 簡介

4.1 Nortel 之 IAD 產品型式、功能及規格

Nortel 公司所提供之 Residential Gateway(RG)與 Access Gateway(AG)設備泛稱為 IAD(Integrated Access Device)，其 RG 常用的設備型號為 VG201 與 VG601 兩種，而本案提供之 AG 設備型號則為 MG1K。以下就此三種 IAD 設備分別作簡述並附設備相關圖示以說明。

MGCP CPEs :

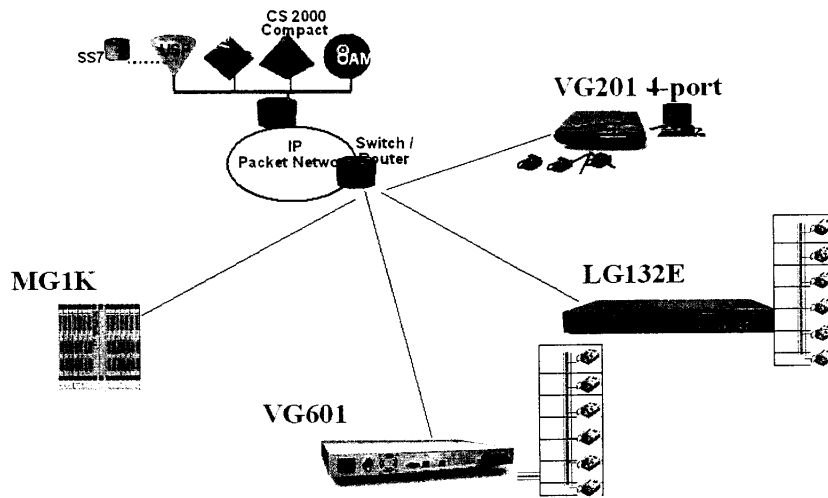


圖 4.1 Nortel IAD 的應用

4.1.1 Nortel VG201(RG 設備)

Nortel VG201 為一封裝於塑膠外殼、屬於低容量但高效益的 IAD 設備，可提供語音及數據之服務。類比電話的訊息可先經分封化在經由 IP 方式傳送。本設備一般放置於 SP(Servive Provider)網路的邊緣側，使得用戶隨時可藉由寬頻 IP 連線狀態下使用 VoIP 分封化語音的傳送服務。Nortel VG201 具備 LAN port 與 WAN port 各 1 個，LAN 介面用於連至區域網，而具彈性的 WAN 介面可接至 DSL Modem、Cable Modem

或直連 Ethernet。並且可以完全與北電網路的 Succession Call Server 互連運作、提供多功能、擴充性能佳及高話質之 Class 5 語音服務。

Nortel VG201 透過標準之 Ethernet 連接至 TCP/IP 網路便可容易地與數據網路整合起來，本設備支援自動配置功能，可確實提供隨插即用的功能。此外本設備可透過 HTTP、Telnet、SNMP 與 Nortel VG Manager EMS 系統等各種方式作遠端管理、監測與配置及透過 TFTP 作韌體(Firmware)的升級。

Nortel VG201 總共提供了 4 埠 FXS 及 1 埠 FXO(僅用作 PSTN 備援)，使用壓縮、回音消除及 de-jitter 等技術提供可靠的語音服務，因支援封包分類的功能使得可在資料傳送網路上啟動 QoS 管理。Nortel VG201 配有一個 PSTN 備援埠，當停斷電或分封網路連結斷線發生時，4 埠的 FXS 即可手動連接至此一備援的 PSTN 線。

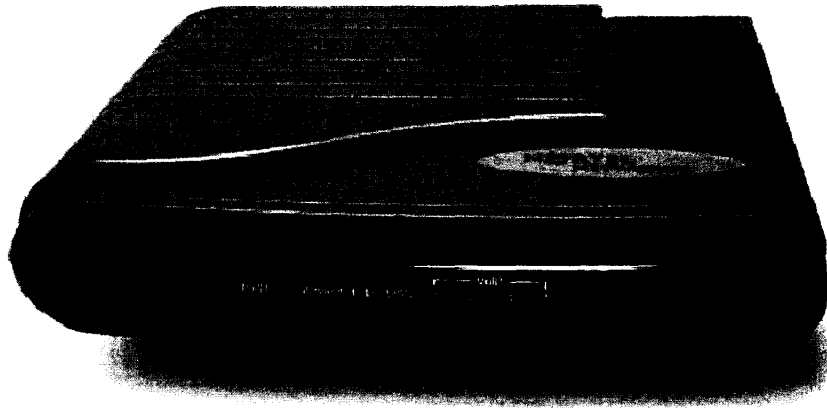


圖 4.2 Nortel VG201 外觀

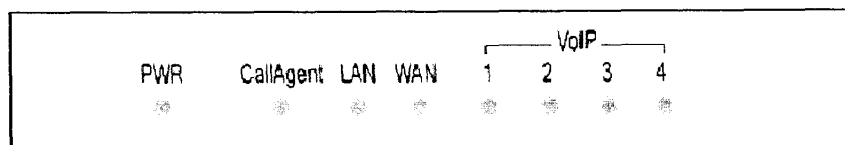


圖 4.3 Nortel VG201 面板指示燈

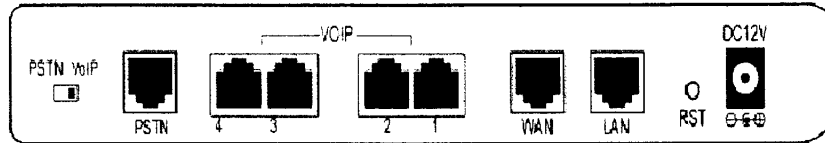
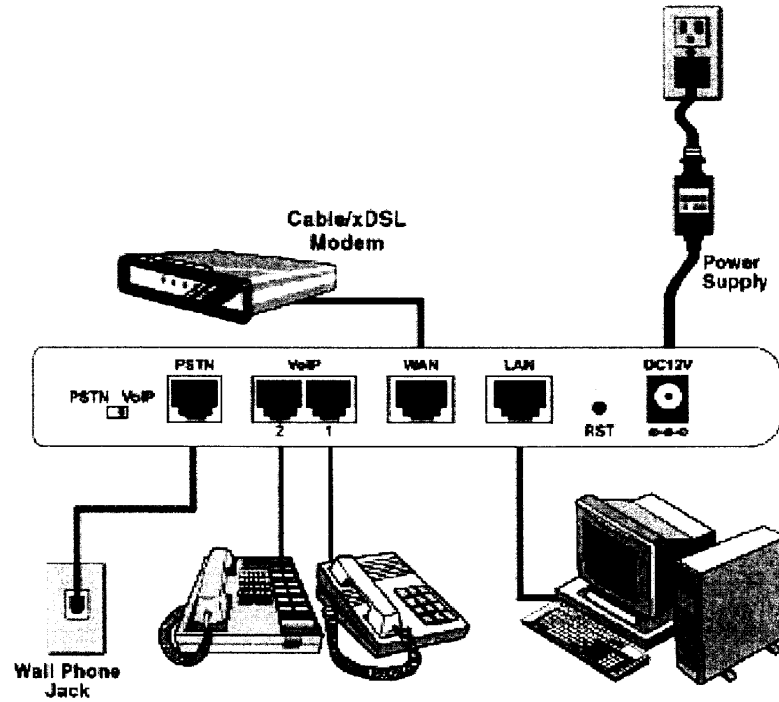


圖 4.4 Nortel VG201 背板



* According to your model, the rear panel may come with 2 or 4 VoIP ports.

圖 4.5 Nortel VG201 一般外線連接圖

以下簡單列出 Nortel VG201 的功能、技術規格、效能、維運管理、安裝與操作環境、外觀...等以供參考：

4.1.1.1 Nortel VG201 的功能(Features)

1. Call Waiting
 - a) Activate
 - b) Deactivate
2. Call Forwarding
 - a) Unconditional
 - b) CF when Busy
 - c) CF when No Answer
 - d) CF when No Answer variable Timer
3. Conference Call
4. Calling Number
 - a) Display
 - b) Delivery
 - c) Delivery Blocking
5. Subscriber Activated Call Barring
(Outgoing Call Barring)
6. Call Hold
7. Multi-Party Line/Teen Service
8. Call Transfer
9. Malicious Call Trace/Customer
Originated Trace
10. Denied Origination
11. Denied Termination
12. Fax/Modem call
13. Message Waiting Indicator (tone)
14. Make Set Busy/Do Not Disturb
15. Abbreviated Dialing
 - a) Short List
 - b) Long List
16. Distinctive Ringing (Intra-Group and
Outside Call)
17. Last Number Redial
18. Ring Again (Intra-Group)
19. Anonymous Call Rejection (Block the
Blocker)
20. Incoming Operator Toll Call Barring
21. Hot Line
22. Consultation Hold
23. Wake Up Call
24. Automatic Recall
25. Call Park
26. Hunting
27. Pick Up
28. Direct Call Pick Up

4.1.1.2 Nortel VG201 技術規格(Specifications)

Loop characteristics	Compliance to the regulatory requirement of Hong Kong
Ringing equivalency	4 \bar{a} 1.750ohms/20Hz
Ringing voltage.....	65Vrms \pm 5% \bar{a} REN 1
On-Hook DC Voltage	54Vtip-ring \pm 5V; VTip 0V, VRing -54V
Off-Hook DC Voltage.....	Max 16V \bar{a} 600 Ω , loop current \bar{a} 28mA
Line Impedance.....	600 Ω
Call control protocol	MGCP RFC2705 1.0bis
Codec support and PCM interface	G.711 (a-law/mu-law) and G.729a
Packetization rate	10ms & 20ms
Echo cancellation.....	G.165 and G.168
Fax transmission	Group 3
Data modem transmission.....	V.22, V.22bis, V.32, V.32bis, V.33, V.90
Autonomous codec upspeed	Autonomously transition from G.729a to G.711 for Fax/Modem transmission over voice band data
Out-of-band fax transmission	T.38
Out-of-band DTMF tone transmission.....	RFC2833
Silence suppression	G.711 Appendix II and G.729 Annex B
Comfort noise generation	G.711 Appendix II and G.729 Annex B

Call control protocol	MGCP RFC2705 1.0bis
Codec support and PCM interface	G.711 (a-law/mu-law) and G.729a
Packetization rate.....	10ms & 20ms
Echo cancellation.....	G.165 and G.168
Fax transmission	Group 3
Data modem transmission.....	V.22, V.22bis, V.32, V.32bis, V.33, V.90
Autonomous codec upspeed	Autonomously transition from G.729a to G.711 for Fax/Modem transmission over voice band data
Out-of-band fax transmission	T.38
Out-of-band DTMF tone transmission.....	RFC2833
Silence suppression	G.711 Appendix II and G.729 Annex B
Comfort noise generation	G.711 Appendix II and G.729 Annex B

4.1.1.3 Nortel VG201 效能(Performance)

Simultaneous call setups Up to 4
Call rate per hour per endpoint 400 calls

4.1.1.4 Nortel VG201 維運管理(OAM&P)

IP address and FQDN assignmentDHCP, PPPoE or manual
Remote ManagementHTTP, Telnet, SNMP
Remote firmware upgrade.....DHCP/TFTP, HTTP, Telnet, SNMP
Local Management via Local Ethernet Port
System clock synchronization..... RFC1305 TOD/NTP
SNMP MIB support MIB-II RF1213 (exclude EGP group) MIB set and Nortel
Succession proprietary MIB.
Quality of Service (QoS) classificationDifferentiated Service Code Point (DSCP) and IEEE
802.1p/q VLAN
time
Packet loss concealmentYes
DTMF digit collection and generation..... Yes
Tone generationCall Server supervision
Polarity Reversal support.....Yes

4.1.1.5 Nortel VG201 安裝與操作環境

Packaging TypeConsumer-grade plastic enclosure
Dimensions44mm X 215mm X 161mm (HxWxD)
Weight 0.5 Kg
Network connectivityRJ-45 10Base-T Ethernet
Telephony interface RJ-11 connectors x 4
Operating temperature 0° to 45°C
Storage temperature -10° to 60°C
Humidity30% to 90% non-condensing
AC adaptor input voltage 100 to 240 V, 50 to 60 Hz
AC adaptor output voltage12Vdc, 1.6 Amp
Power consumption8W typical; 15W maximum

4.1.2 Nortel VG601(RG 設備)

Nortel VG601 為一高容量且高效益的 IAD 設備，一般放置於 SP 網路的邊緣側，提供用戶 VoIP 分封化語音的傳送服務，Nortel VG601

具備 LAN port 與 WAN port 各 1 個，LAN 介面用於連至區域網，而具彈性的 WAN 介面可接至 DSL Modem、Cable Modem 或直連 Ethernet 並可以完全與北電網路的 Succession Call Server 互連運作、提供多功能、擴充性能佳及高話質之 Class 5 語音服務。

Nortel VG601 透過標準之 Ethernet 連接至 TCP/IP 網路，可容易地與數據網路整合起來，本設備支援自動配置功能，可確實提供隨插即用的特性。此外，本設備可透過 HTTP、Telnet、SNMP 與 Nortel VG Manager EMS 系統等各種方式作遠端的管理、監測與配置及透過 TFTP 作韌體(Firmware)的升級。

Nortel VG601 總共提供了 30 埠 FXS，並具有 PSTN 備援線(當停斷電或分封網路連結斷線發生時，30 埠的 FXS 即可手動連接至 PSTN 備援線)，使用壓縮、回音消除及 de-jitter 等技術提供可靠的語音服務，因支援封包分類的功能，使得可在資料傳送網路上啟動 QoS 管理。以下簡單列出 Nortel VG601 的功能、技術規格、效能、維運管理、安裝與操作環境、外觀...等以供參考。

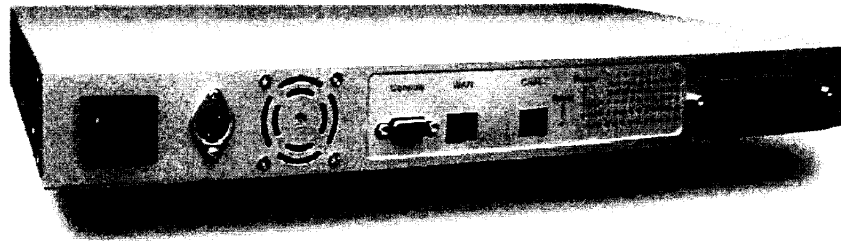


圖 4.6 Nortel VG601 外觀

4.1.2.1 Nortel VG601 功能(Features)

1. Call Waiting
 - a) Activate
 - b) Deactivate
2. Call Forwarding
 - a) Unconditional
 - b) CF when Busy
 - c) CF when No Answer
 - d) CF when No Answer variable Timer
3. Conference Call
4. Calling Number
 - a) Display
 - b) Delivery
 - c) Delivery Blocking
5. Subscriber Activated Call Barring (Outgoing Call Barring)
6. Call Hold
7. Multi-Party Line/Teen Service
8. Call Transfer
9. Malicious Call Trace/Customer Originated Trace
10. Denied Origination
11. Denied Termination
12. Fax/Modem call
13. Message Waiting Indicator (tone)
14. Make Set Busy/Do Not Disturb
15. Abbreviated Dialing
 - a) Short List
 - b) Long List
16. Distinctive Ringing (Intra-Group and Outside Call)
17. Last Number Redial
18. Ring Again (Intra-Group)
19. Anonymous Call Rejection (Block the Blocker)
20. Incoming Operator Toll Call Barring
21. Hot Line
22. Consultation Hold
23. Wake Up Call
24. Automatic Recall
25. Call Park
26. Hunting
27. Pick Up
28. Direct Call Pick Up

4.1.2.2 Nortel VG601 技術規格(Specifications)

Number of analog POTS port	30
Loop length	More than 2Km over AWG26
Loop characteristics	Compliance to the regulatory requirement of Hong Kong
Ringing equivalency	4 @ 1.750ohms/20Hz
Ringing voltage	55Vrms ±5% @ REN 1
On-Hook DC Voltage	48Vtip-ring ±5V; VRing -54V
Off-Hook DC Voltage	Max 16V @ 600Ω, loop current @ 28mA
Line Impedance	600Ω
Call control protocol	MGCP RFC2705 1 0bis
Codec support and PCM interface	G.711 (a-law/mu-law) and G.729a
Packetization rate	10ms & 20ms
Echo cancellation	G.165 and G.168
Fax transmission	Group 3
Data modem transmission	V.22, V.22bis, V.32, V.32bis, V.33, V.90
Autonomous codec upspeed	Autonomously transition from G.729a to G.711 for Fax/Modem transmission over voice band data
Out-of-band fax transmission	T.38
Out-of-band DTMF tone transmission	RFC2833
Silence suppression	G.711 Appendix II and G.729 Annex B
Comfort noise generation	G.711 Appendix II and G.729 Annex B
De-jitter buffer	Dynamically adjustable subject to the variability of jitter in the IP network, typical twice of the codec packetization time
Packet loss concealment	Yes
DTMF digit collection and generation	Yes
Tone generation	Call Server supervision
Polarity Reversal support	Yes

4.1.2.3 Nortel VG601 效能(Performance)

Simultaneous call setups	Up to 30
Call rate per hour per endpoint	400 calls

4.1.2.4 Nortel VG601 維運管理(OAM&P)

IP address and FQDN assignment	DHCP or manual
Remote Management	HTTP, Telnet, SNMP
Remote firmware upgrade.....	DHCP/TFTP, HTTP, Telnet, SNMP
Local Management.....	via RS232 Console Port or Ethernet Craft Port
System clock synchronization.....	RFC1305 TOD/NTP
SNMP MIB support.....	MIB-II RF1213 (exclude EGP group) MIB set and Nortel Succession proprietary MIB.
Quality of Service (QoS) classification	Differentiated Service Code Point (DSCP) and IEEE 802.1p/q VLAN

4.1.2.5 Nortel VG601 安裝與操作環境：

Packaging Type.....	Industrial-grade enclosure for ANSI and ETSI rack and cabinet compliance
Dimensions ..	44mm X 430mm X 240mm (HxWxD)
Weight	3.7 Kg
Network connectivity	RJ-45 100Base-T Ethernet
Telephony interface ..	RJ21X 64-pin female connector
Console port interface	DB-9 female connector
Operating temperature	0° to 45°C
Storage temperature	-10° to 60°C
Humidity	30% to 90% non-condensing
Input AC voltage	100 to 240 V, 50 to 60 Hz
Input DC voltage (optional), ..	-42Vdc to -56Vdc
DC power backup interface (optional) ..	12Vdc ±1V
Power consumption.....	30W standby; 50W typical; 120W maximum

4.1.3 MG1000(AG 設備)

下一代網路 NGN(Next Generation Network)提供了經濟的架構，並且可行的功能以滿足日漸增加的 MG 1000 服務需求。MG 1000 乃在傳統的銅線網路上使用以提供 VoIP 的服務，服務型態由下一代網路架構所提供。MG 1000 為一機架式、IP-based 的 VoIP 匯道器，提供長途通話品質與可靠的語音通訊，其服務型態與應用細節由 NGN 網路之系統架構所提供。

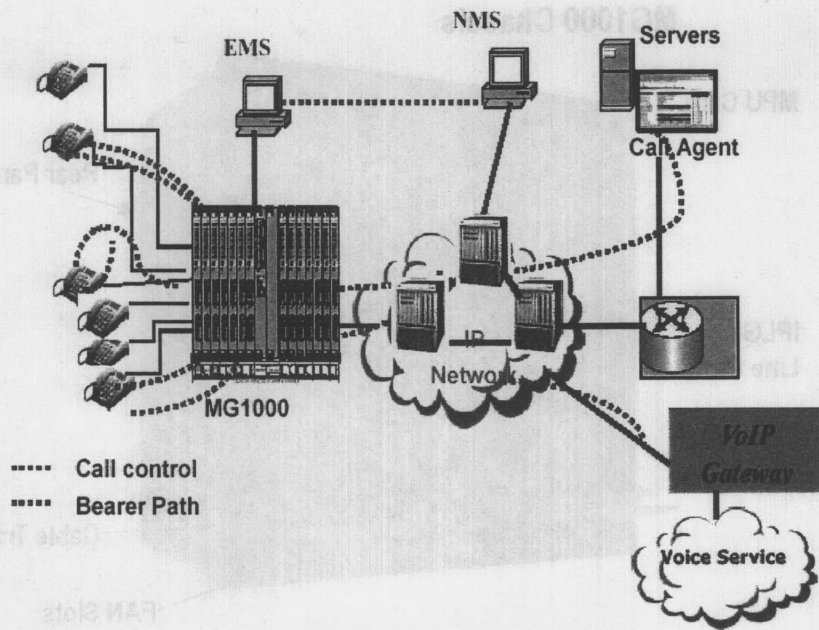


圖 4.7 MG 1000 的應用

在此應用情況裡，MG 1000 經由 10/100 Base-T 或 GE 介面連至 IP 骨幹網路，降低了服務提供業者的投資金額。藉由彈性的提供 16 埠至 224 埠(一部機架上裝滿了 14 片 IPLG line card)，系統提供業者能輕易地安裝並擴充網路規模。並且可串接數個 MG 1000 設備，系統可透過一個 WAN 介面而最少提供 672 埠的容量。MG 1000 為系統業者提供了小型或中型的媒體開道器架構，既省錢且無需浪費其他的配線費用就可以開展 VoIP 的服務。

MG 1000 EMS 具有強有力的 SNMP-based 網路管理軟體，可遠端設定參數、更新系統狀態、顯示告警事件、監測、診斷與下載。

MG 1000 具有三項主要功能：1. MPU(Main Process Unit)提供介接與控制功能。2. IPLG-16 line card 提供語音封包與控制信號。3. MG 1000 EMS 提供 OAM 的功能。以下將就 MG 1000 之硬體規格與軟體規格整理與簡單說明。

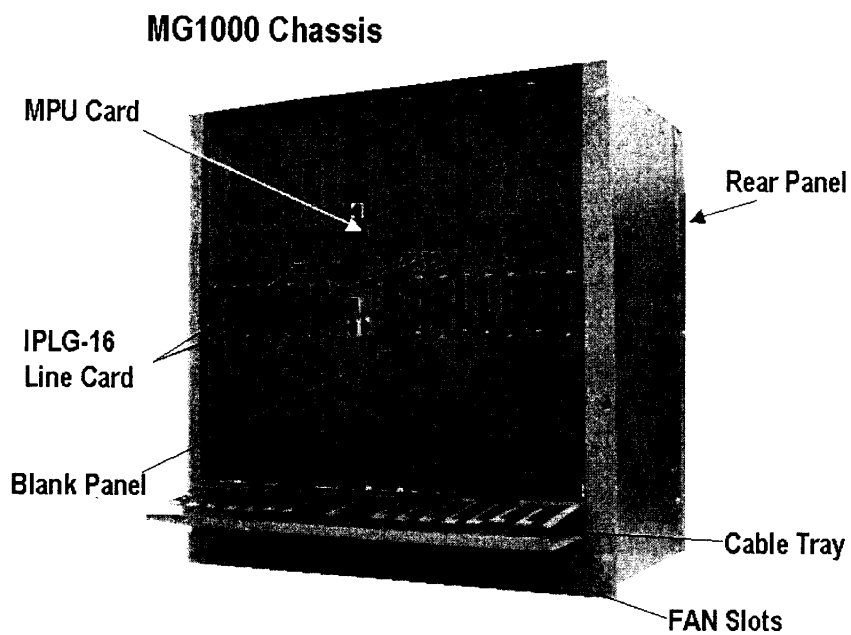


圖 4.8 MG 1000 之機框外型

4.1.3.1 MG 1000 之硬體規格

機架：

Form Factor	Chassis
Dimension (WxDxH)	19" x18.1" x22.8"

MPU 卡板：

Form Factor	Trunk card
Dimension (WxDxH)	394.5x35.2x282.4mm
Bus Interface	Compliant with IEEE 802.3 Ethernet Standard
Standard Compliance	Compatible with IEEE 802.3, 802.3U 10/100 Base-T 802.3ab Ethernet Standard, ANSI/IEEE 802.3z 10, 100, 1000Mbps auto-negotiation

Physical Interface	<p>2 Uplink Fast Ethernet interface: 100BASE-T, RJ-45</p> <p>Selectable Interface for Gigabit Ethernet interface:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1000BASE-T, RJ-45 - 1000 Base-SX module, SC Connector - 1000 Base-LX module, SC Connector <p>Console interface: RS232, RJ45</p> <p>ACO Push Bottom</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reset: momentary push button switch - Status indicators: LEDs for power, Critical, Major, Minor, ACO alarm, and Up-link.
Power Consumption	35W/Card typical

ADL-16 卡板 :

Form Factor	- Line Card
Dimension (WxDxH)	- 394.5x35.2x282.4mm
Bus Interface	- Compliant with IEEE 802.3 Ethernet Standard
Physical Interface	<p>Subscriber interface: ADSL. 36-pin Champ connector</p> <p>POTS interface: shared with same Subscriber interface</p> <p>Reset: momentary push button switch</p> <p>Status indicators: LEDs for activity, and connectivity and activity for each DSL port</p>
ADSL Subscriber Interface	<p>Compliant with YDN078-1998, ITU-T G.992.1, G.992.1, and ANSI T1.413 i2</p> <p>Data rate: up to 8 Mbps Downstream and 1.024 Mbps upstream</p> <p>Splitter: compliant with G.992.1 Annex E</p>
Power Consumption	- 30 W typical/card

IPLG 卡板 :

Form Factor	Line Card
Dimension (WxDxH)	394.5x35 2x282 4mm
Bus Interface	Compliant with IEEE 802.3 Ethernet Standard
Voice Feature	Capacity: 16 ports on two external high end DSPs Signaling: Loop start and polarity reversal Ringing Source: External REN: 3 Loop Current: 20 mA Vocoder: G.711, G.729a Acoustic/Network Echo Cancellation DTMF Detection (Digit Collection) Call Progress Tone Generation (Network Tone) Automatic Fax/Modem Detection.
Physical Interface	POTS Interface: 16 Ports FXS Port Reset/Default Button: Reset/Retrieve the default factory settings. Status indicators (36 LEDs): Power, Alarm, one link/activity, one Ethernet WAN link/activity, VoIP line 32 status (Each VoIP port has two LED for In Service and Voice Activity).
Power Consumption	20~30W/Card typical

4.1.3.2 MG1000 之軟體規格

MPU 卡板：

Configuration	Web-Based user interface for configuration and status monitoring
Network Protocol	IEEE 802.1D GARP/GVRP/GMRP IEEE 802.1D MAC Bridge IEEE 802.1Q VLAN IEEE 802.1p Priority
Network Management	Proprietary HTML-Based local management SNMP v1 & v2 in-band management support for managing Media Gateway networks from remote sites RFC 1757 RMON1 RFC 2001 RMON2 MIB support: - RFC1213 MIB-II - RFC1493 Bridge MIB - RFC2674 Bridge MIB Extensions TFTP firmware upgrade and remote configuration backup and restore TELNET server for remote management CLI (Command Line Interpreter): RS232 console and TELNET support Configuration download/upload
Security	Access control list, packet filtering (Option) Password protected system management terminal
Installation	Web User Interface for easy configuration
Configuration	CLI user interface for configuration and status monitoring via Telnet
Network Access	802.1d transparent bridging Spanning-Tree protocol MAC Bridge GARP/GVRP/GMRP
QoS	IEEE 802.3x Flow Control IEEE 802.1p Class of Service (CoS) Prioritization IEEE 802.1Q VLAN, GVRP

IPLG 卡板 :

VoIP Feature

Based on MGCP/SIP call signaling
Support for G.711, G.729a Codec
One PSTN loop through backup on each IPLG (Optional)
Support On-Net to On-Net, On-Net to Off-Net, Off-Net to On-Net and Off-Net to Off-Net call
Support configurable country specific tone system
Echo cancellation (G.168)(16ms echo tail length)
Dynamic jitter buffer for fluent flow of the voice packets
Support 16 POTS lines
Support both auto-adjusted and configurable parameters for voice processing
Selectable POIS Loop Impedance
Selectable Gain and Loss level
Distinguish Ringing
Message Waiting Indication
DTMF sending/reception

Support 16 POTS lines
Support both auto-adjusted and configurable parameters for voice processing
Selectable POIS Loop Impedance
Selectable Gain and Loss level
Distinguish Ringing
Message Waiting Indication
DTMF sending/reception
Dial Pulse
FSK caller ID
Tone generation/reception
Conference bridging
Voice recorded announcements
Voice processing
Dial Tone
Ringing Tone (Ring-back Tone)
Busy Tone
Reorder Tone
Ringing Current
Receiver-Off-Hook (ROH) Tone
Call-waiting Tone
Confirmation Tone
Line Lockout
Support VAD (silence suppression) Comfort Noise
Generation
Fax/Modem VBD mode Support
E.38 Fax and RFC 2833 support
Calling Number Delivery (Class I & Class II)
Call waiting
Cancel call Waiting
Call Forward All
Call forwarding Busy/No Answer
3 Way Conference Call
Public telephone operation

QoS

Support Type of Service (ToS)
Support DiffServe
Support internal voice queue

Performance Monitoring

MG 1000 must support the following statistics on the trunk

side

- Number of packets sent
- Number of packets received
- Number of packets lost
- Number of octets send
- Number of octets received

In addition, MG 1000 must support the following statistics on all the IPLG-16 cards

- Number of times jitter buffer overflowed
- Average latency
- Number of calls completed
- Number of calls lost

Test & Diagnostics

Metalic Loop Test

- Foreign AD/DC voltage test: To detect whether foreign AD/DC voltage exists or not. It should not exist and the test result should be zero
- Line Capacitance test: To measure the line capacitance.
- Low/High REN test: To detect the minimal and maximal boundary of REN.
- Fuse Blown Test: To detect whether the fuse in gateway is good or not.
- TIP to Ground/Ring to Ground/TIP to Ring Short: To detect whether the short circuit problems exist.

RTP Re-direct test

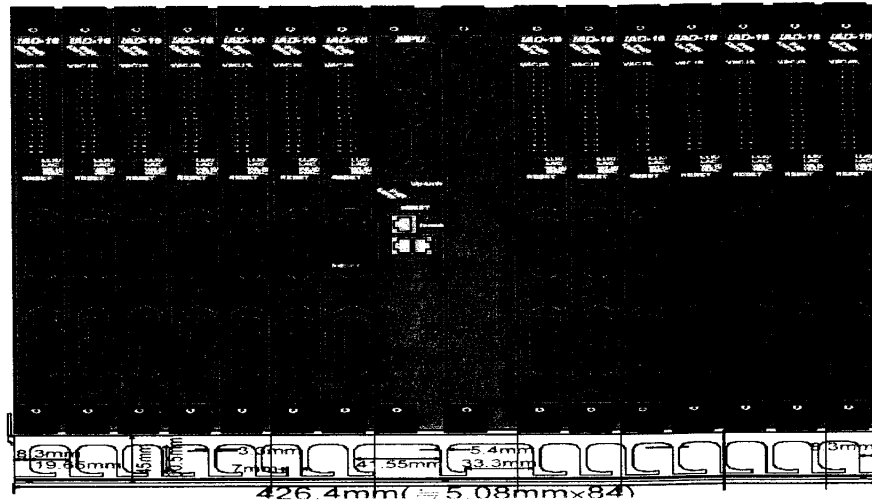


圖 4.9 MG 1000 之卡板

4.2 UAS (Universal Audio Server)通用語音伺服器

4.2.1 概說

UAS 是 Nortel 公司在 VOIP 平台上的截答伺服器，配合 CS2000 運作，除提供一般截答功能外，亦具有接收 DTMF 數字、支援語音辨認、會議電話、及其他語音服務相關能力。UAS 主要提供的服務有：

1. 在 CS2000 要求下，對通話用戶提供分封語音截答服務
2. 在 VOIP 環境提供多方通話服務功能
3. 在分封網路載層提供合法的監聽功能
4. 支援 TDM 側中繼器之中繼測試功能

基本上，UAS 是一個獨立的作業裝置，具有自己的網址，但實際應用時，它是連接在 CS2000 CS LAN 與 CS2000 共同作業，並且經由 H.248 protocol 接受 CS2000 Audio Controller GWC 控制，當作一個媒體開道器 Media Gateway 的角色，提供諸如截答語音、會議電話、電話監聽等功能。

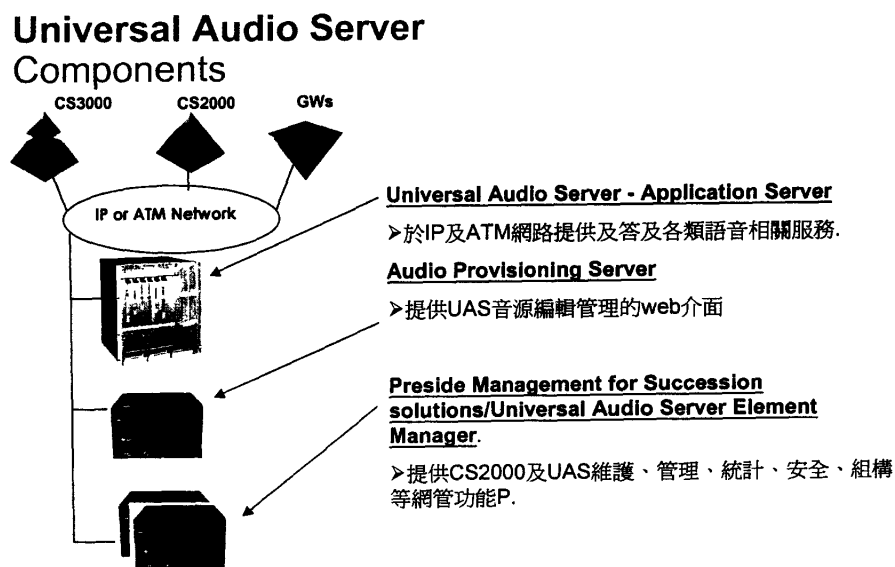


圖 4.10 UAS 於 CS2000 LAN 上示意圖

4.2.2 UAS 的基本架構

Notel 公司的 UAS 使用一般 INTEL-based 的伺服器平台，而作業系統使用微軟公司的 windows 2000，設備內部使用工業標準內部 Bus 介面，並採用標準的網路通訊規約，以提供更多通容性。UAS 裝置於電信機房，採用電信機房-48v 電源；但也可安裝於電腦室，使用 100-200v 市電。

UAS 語音 PORT 容量可依照需求規劃及擴充，每個機櫃可收容兩套 UAS，若需要更大容量，可增加機櫃數，硬體採 N+1 備援方式規劃。UAS 設備主要規格如下：

- Motorola cpx8216T NEBS 相容機櫃(一般稱為 SAM16 機櫃)
- DC
- Windows 2k
- cPCI data bus
- H.110 TDM voice bus
- 雙網卡
- 兩套電源及風扇達成備援
- 可依容量需求規劃或增加 uas 套數
- UAS 可安裝於不同位址
- N+1 備援規劃
- 使用 MGCP 或 H.248 規約與 softswitc 溝通

4.2.3 UAS 設置的規劃

UAS 可規劃於一般 VoIP 環境或 ATM Backbone 環境下運作，當 UAS 規劃於 VoIP 下運作時的架構如下：

- 採用 CPCI Natural Microsystems CG6000 卡，每片卡具有 16 組

Dual-Core DSP，提供 32000MIPs 處理能力。CG6000 卡提供網路介面、IP 語音封包至 TDM 的語音轉換、IVR (Interactive Voice Response)語音互動功能、電話會議、以及電話監聽等功能。每套 UAS 最多可配置 6 片 CG6000 卡。

- H.110 BUS cable，可提供 4096(單向)或 2048(雙向)語音實體介面，每秒 8k-8 bit samples。

- 在 ISN04 以後，CPU 使用 700MHZ 5370 處理器。

UAS 規劃於 VOIP 網路下使用時，每片 CG6000 CARD 提供的 Port 數會依照規劃配置功能，如 IVR，Conference、BCT 不同而異。如果卡版僅提供 IVR 功能，則可有 80 埠。如果提供 IVR 及 Conferencing 功能，則可使用 66 埠。如果提供 BCT 功能，則可達 90 埠。當不提供會議服務功能時，一套 UAS 最多可提供 480 (80X6)埠，當提供會議服務功能時，可使用 396 (66X6)埠。

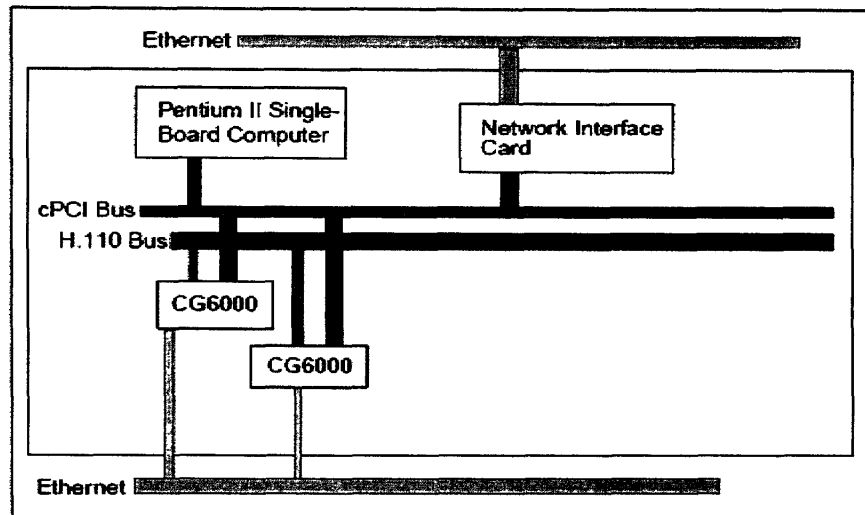


圖 4.11 UAS VOIP 硬體架構

Chassis Rear	Chassis Front	
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	1
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	2
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	3
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	4
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	5
(see Note 2)	(see Note 2)	6
CPV5370 Transition Module (see Note 1)	CPV5370 Processor 700 MHz (see Note 1)	7
	Hot Swap Controller	8
CPV5370 Transition Module (see Note 1)	CPV5370 Processor 700 MHz (see Note 1)	9
	Hot Swap Controller	10
(see Note 2)	(see Note 2)	11
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	12
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	13
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	14
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	15
NMS CG6000C (rear I/O card)	NMS CG6000C (main board)	16

Note 1: The system processor may be either a CPV5350 500MHz processor or a CPV5370 700MHz processor.

Note 2: For systems configured with the CPV5350 processor, these slots contain the CPV8540 SCSI Controller (front and rear modules).

圖 4.12 UAS 使用於 VOIP 網路配置時的機架卡片配置

每一 CS2000 系統初期至少要規劃有一個 UAS 初始機架，內含有一個機櫃，2 套 UAS。擴充時，可採購 UAS 擴充機架，每個擴充機架最多有 4 套 UAS。CS2000 最大支援的 UAS 裝置數依照規劃需求，若僅經由中繼器接取時最多可達 8 套。

UAS 初始機架

One Initial UAS Cabinet (CUAS) is required per Communication Server.

MSP (Modular Supervisory Panel)
- 機架配電.

KVM (Keyboard, video, mouse) Switches
- 共用滑鼠、鍵盤、螢幕切換器
1st KVM connects UAS 1- 8,
2nd KVM connects UAS 9-15
3rd KVM connects UAS 16-22.

Fold-Away Monitor(滑鼠、鍵盤、螢幕)
- 最多操作 22 UASs

Inverter - provides power to fold-away
monitor & KVM switches

機櫃 - 裝置 2套 UASs

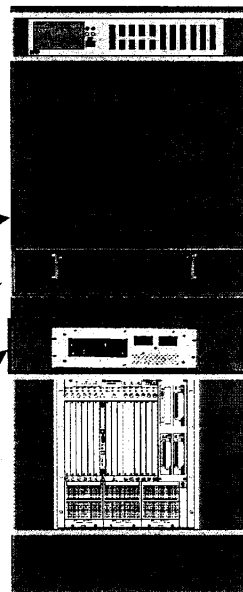


圖 4.13 UAS 初始機架配置圖

UAS 擴充機架

MSP -
機架電源

規劃機櫃 -
包含兩套 UASs

基本機櫃 -
包含兩套 UASs

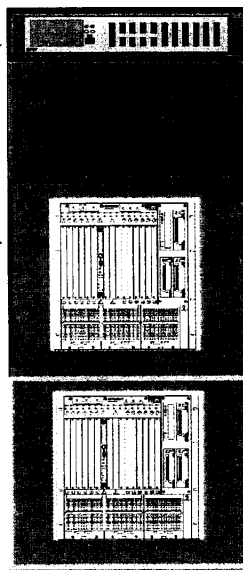


圖 4.14 UAS 擴充機架配置圖

4.2.4 UAS 使用的相關規約

UAS 於 VOIP 網路下使用以下的規約，請參考圖 4.15

- MGCP & H.248，UAS MGCP 訊息介面翻譯由 Call Agent 來的 MGCP 訊息，並且建立由 UAS 向 Call Agent 發送之訊息。
- SNMP，應用於障礙管理、組態管理、及效能管理。
- RTP & RCTP，在網路載層提供語音傳送功能。
- NFS，用於 APS 至 UAS 的語音檔案傳送。

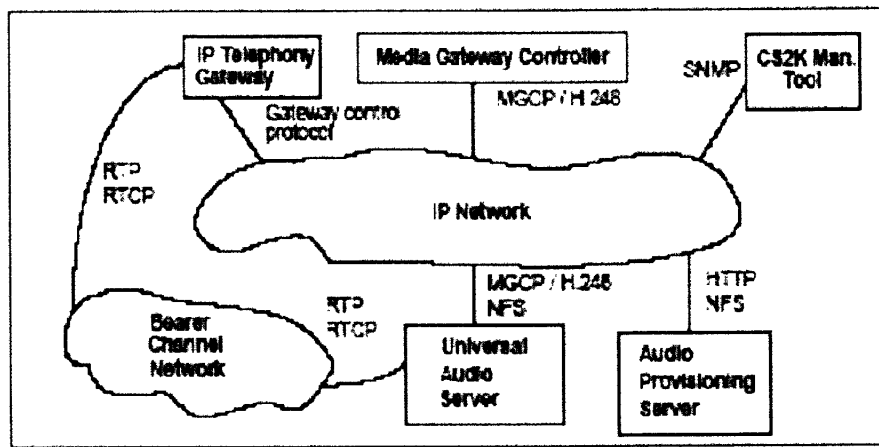


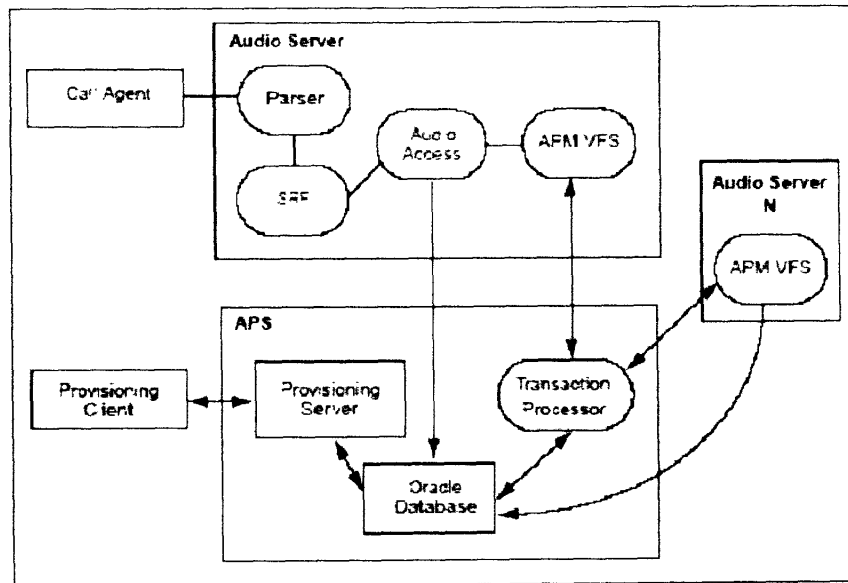
圖 4.15 UAS 於 VOIP 網路使用以下的規約

4.2.5 Audio Access 語音擷取功能

依照 Call Agent 指示撥放語音是 UAS 主要功能之一，Call Agent 可指定某一單一語音片段，或複雜些如某些語音片段之組合，例如加上目前日期、時間等。UAS 的語音擷取功能可說是提供一個簡單並且集中式的語音資料庫擷取介面。

Audio Access 的基本架構如圖七所示，當 Call Agent 送出訊息要求語音伺服器撥放語音或提供會議電話資源時，經分析訊息後，Audio Server 經由 SRFS 服務資源功能呼叫其他的應用服務程式去執行相關任務。

若要撥放語音時，SRFS 呼叫 Audio Access 功能去語音資料庫擷取語音撥放。若是要錄音，則將新的語音傳送到語音編輯伺服器(APS)的



轉送器存入 ORACLE 資料庫，最後分送至系統上其他的語音伺服器。

圖 4.16 AUDIO ACCESS 語音擷取

新的語音來源是經由 Provision Client 加入系統，新的語音由 Provision Client 送到 APS 的整備伺服器 Provision Server，再轉入 ORACLE 資料庫，該語音資料庫又稱為互動式整備系統資料庫 Interactive Provisioning System，IPSB Database。一旦語音存入資料庫，就會由 TP 轉送到系統其他語音伺服器其節點，並加到該點的 APM VFS。基本上，系統規劃每個小時自動將新的語音傳送到系統的每個語音節點上。

4.2.6 APS 整備伺服器 Audio Provision Server

UAS 所撥放之 G.711 編碼 μ -Law 及 A-Law 截答語音是由 APS 伺服器準備的。該伺服器是建立在一個互動式整備系統架構上，該架構提供集中式 WEB 介面管理功能，經由 CLIENT 來使用及管理。

APS 設備硬體與 CS2000 管理工具伺服器共用，可參考 CS2000

document NN10020-111。APS 軟體則包含下列之軟體元件：

- Remote database proxy on client workstation
- HTTP/ftp communication over Inter/Intra-net between APS and Client(s)
- Web server (Database Serves)
- IPS base (Audits, Permissions)
- SSPFS (Installs, Job Scheduler, System Admin)
- DMP (MBrow, Apache, JDBC)
- Database (Oracle 8.1.7)

4.2.7 Conference Service 會議電話服務功能

Notel 公司的 CS2000 會議電話服務功能由 UAS 提供，可支援會議服務，管理電話會議之建立、修改、增加或移除會議成員等。電話會議服務可多群同時進行，但是容量最多為 128 Ports，實際容量仍依照 CG 6000 卡數、是否提供 IVR，是否啟用會議跨接功能 SPAN Capability，目前支援最多 30 人參與同一會議。

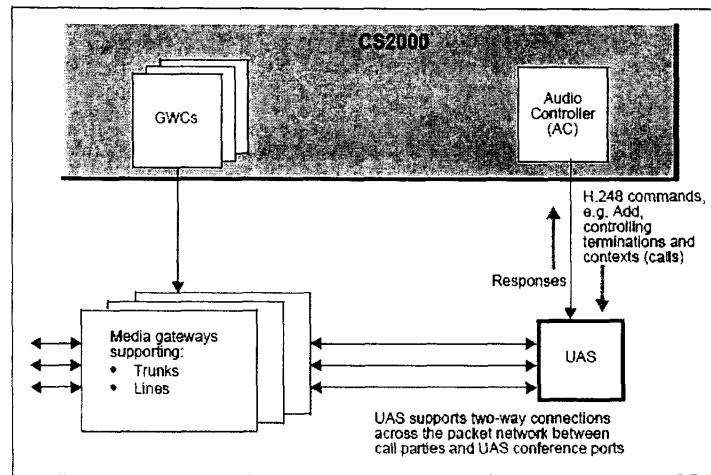
CS2000 目前支援三種會議功能

- 三方通話功能，提供如 Call Hold，Call Waiting，Three Way Call 等等基本服務。
- 提供電話會議功能，由發起者啟動會議，並撥打其它成員電話號碼加入會議。
- 提供預約會議功能，由參加會議成員於預定時間撥入，需鍵入該次會議通行碼。

4.2.8 Netel 公司的 CS2000 會議電話服務網路架構

如圖 4.17 所示，UAS 經由 DSP 卡提供邏輯會議電話埠，對每個參加會議的用戶，CS 2000 首先在 UAS DSP 及連接該用戶之 Line 或 Trunk Media Gateway 媒體開道器間建立雙向通道。當 CS2000 呼叫處理要建立一個會議連線時，由 Audio Control GWC 送 H.248 訊息 ADD 命令給 UAS。第一個 ADD 訊息命令同時會建立一個會議服務的環境，接下來的 ADD 訊息命令將依次於此環境加入個別終接點。UAS 則回應每個 ADD 訊息命令一個在 UAS DSP 邏輯埠上的轉接位址(含 IP 及 UDP 埠)，以便終接該相對應用戶自媒體開道器與 UAS 間的語音串流。

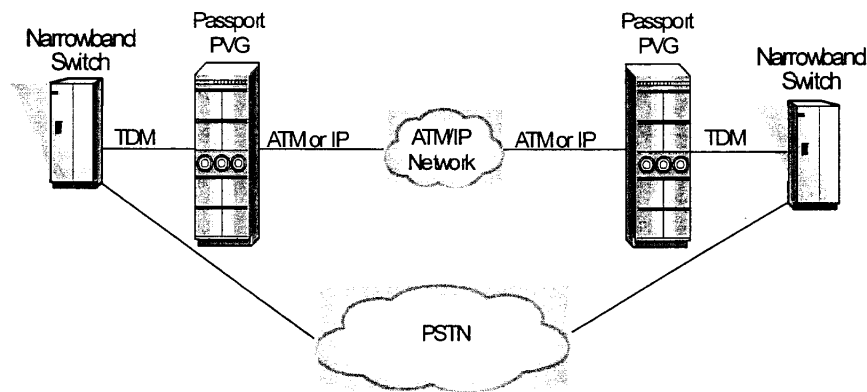
圖 4.17 CS2000 會議電話網路架構方塊圖



第五章 Passport PVG 簡介

5.1 Passport PVG 功能簡介

Passport PVG(Packet Voice Gateway)可提供一個有效率、且具有電信企業等級的寬頻網路環境，其傳送語音與語音頻帶的數據資訊之能力，將取代公眾電話網路(Public Switched Telephone Network；PSTN)上的交換設備，使得電信業務經營者能以較少的中繼電路即可達成傳送語音與語音頻帶的數據資訊之目的。如圖 5.1 所示，兩 Passport PVG 擔任彙接交換機(Tandem Switches)的角色，用在 ATM/IP (Asynchronous Transfer Mode/Internet Protocol)網路上連接兩端的數位交換機，作為 TDM (Time Division Multiplexing)與 ATM/IP 間的閘道器(Gateway)。



- Passport PVG functions as a gateway between the ATM/IP network and service provider networks.
- Passport PVG enables service providers to carry more voice and voiceband data using fewer trunks.

圖 5.1 Passport PVG 的簡單應用

為了減少 ATM/IP 網路側頻寬的使用，Passport PVG 提供的語音頻帶服務包含 32、24、16 kbps 的 ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation)，8 kbps 的 CS-ACELP (Conjugate- Structure Algebraic-Code-Excited Linear Prediction)，Fax Idle Suppression，Silence Suppression，Echo Cancellation 與 Comfort Noise Generation 來確保語音傳送的品質。Passport PVG 亦可透過壅塞管理參數(Congestion

Management Parameters)來克服 ATM 網路可能遇到的壅塞問題，常用的方法即是動態的減少語音呼叫的傳送速率。

Passport PVG 機型共有三種，分別是 Passport 7000、Passport 15000、Passport 20000，是一個具有可擴充、模組化、佔用樓板面積小的系統架構，可以擔任 ATM 交換機，也可以調整為具有語音處理的能力並與 T1/E1 介接。如圖 5.2 所示，Passport PVG 在概念上可分成三個組成要素，

(1) TDM 介面單元

用來連接至 TDM 網路之介面，可以使用 E1、DS-3、OC3 或 STM-1。

(2) VSP (Voice Services Processor)單元

是 Passport PVG 的核心，語音資訊會在其內部進行處理，功能包含語音編碼(Voice Encoding)、封裝(Encapsulation)、靜音壓縮(Silence Suppression)、與回音抑制(Echo Cancellation)。此卡版在 Passport 7000 佔用兩個插槽(Slot)，但是在 Passport 15000、Passport 20000 只佔用一個插槽。

(3) ATM 介面單元

提供一個連接至分封網路的介面。

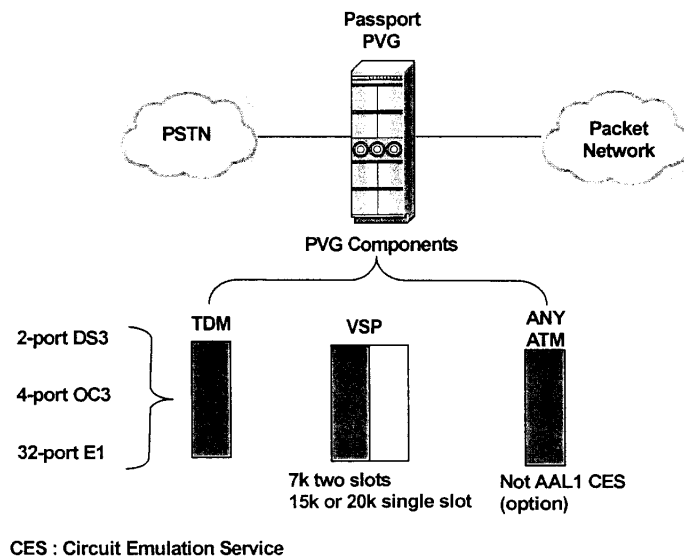


圖 5.2 Passport PVG 的組成要素

有關 Passport PVG 的應用，概述如下：

(1) Non-switched Voice over ATM application

非交換式中繼在 TDM 中繼電路與 ATM AAL2 通道之間有一固定的語音通道對應關係。例如圖 5.3 所示，當 TDM 端的時槽 1(Time Slot 1)有一呼叫啟動時，則此呼叫將會依據原先設定的 ATM AAL2 通道 Port A、VPI 0、VCI 32、CID 8 給予傳送；當時槽 1 空閒時，對應的 ATM AAL2 通道也空閒，而且該 ATM AAL2 通道不會被其他時槽所佔用。

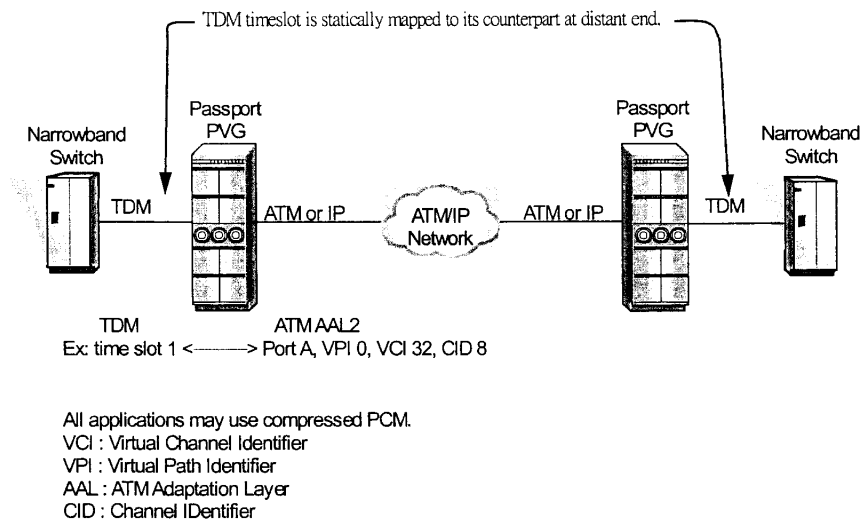
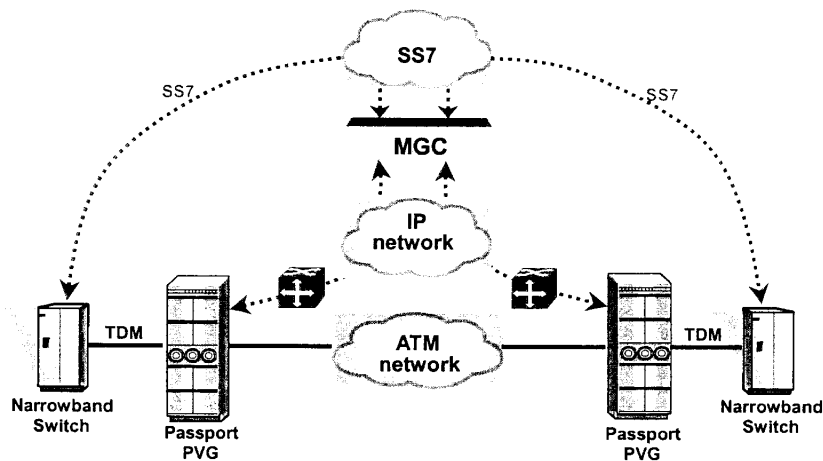


圖 5.3 Non-switched voice over ATM application

(2) Switched Voice over ATM Application

ATM 上的交換式中繼(Switched Voice over ATM)係在 TDM 中繼電路端與 ATM AAL2 通道之間提供一動態的語音通道對應關係。例如圖 5.4 所示，MGC (Media Gateway Controller)具有處理信號與控制 PVG 的功能，當 TDM 交換機經由 SS7 網路送達 SS7 信號時，MGC 接收該 SS7 信號後，會命令 PVG 執行建立或拆除通道之工作。



TDM timeslot is dynamically mapped to a counterpart at distant end.
 Signaling is sent to controller using SS7 or a PVG backhaul connection over ATM(AAL5)

圖 5.4 Switched voice over ATM application

(3) Switched Voice over IP Application (ATM Transport)

如圖 5.5 所示，MGC 接收 TDM 經由 SS7 網路送來的信號後，即通知 Passport PVG 動態的經由 ATM 網路建立 TDM 網路與 IP 網路間的 Media Connection。因此 Passport PVG TDM 側之入呼叫能有效率的使用 IP over ATM 交換至適當的 ATM VCC(Virtual Channel Connection)。

在 Switched Voice over IP (ATM Transport)網路架構中，Passport PVG 係經由 ATM 與 IP 網路介接，當 TDM 端的語音資訊被轉為 IP Datagram 後，再以 ATM 封裝傳送至 IP 網路，其中所有 IP Datagram 是使用 RFC 1483 於 ATM VCC 中傳送，且 ATM VCC 是銜接至 IP Router。Media Traffic 在 IP 網路中是使用 RTP/UDP/IP 之封包格式傳送；Control Traffic 在 IP 網路中是使用 ASPEN/UDP/IP 之封包格式傳送。(ASPEN：Voice Gateway Control Protocol)

(4) Switched Voice over (Native) IP Application

如圖 5.6 所示，Passport PVG 之 IP 側係採用 IP over an Ethernet

Interface，而不再如前述的採用 ATM 封裝與傳送。

在 Passport 15000/20000 VSP3 FP (Function Processor)本身已具備兩組 Gigabit Ethernet Ports，可直接連至 IP 網路，因此在本網路架構已不再需要 ATM 介面卡版與 Ethernet 介面卡版，如圖 5.7 所示。

如圖 5.8 所示，Passport 15000/20000 VSP3 FP 的兩組 Gigabit Ethernet Ports 與 IP 網路連接情形，圖中為 1:1 Spared VSP 卡版配合 Redundancy Pair of Bridge/Router Passport 8600 連線情形。

圖 5.5 Switched Voice over IP Application (ATM Transport)

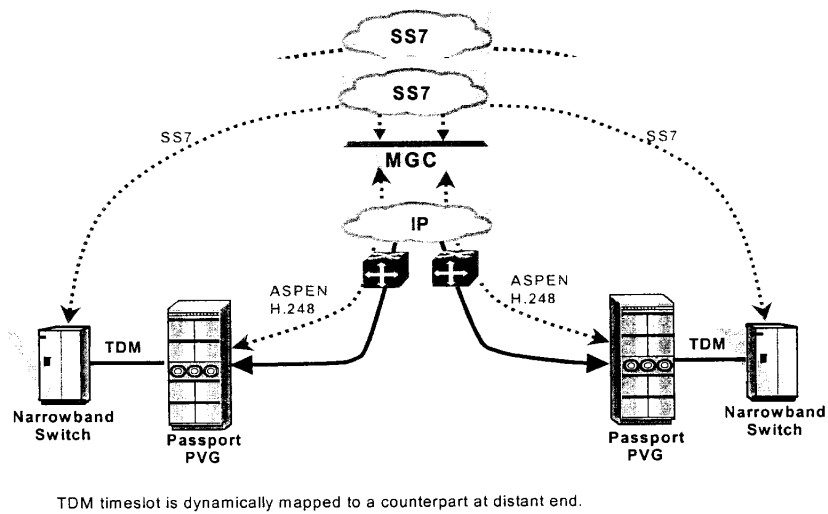


圖 5.6 Switched Voice over (Native) IP Application

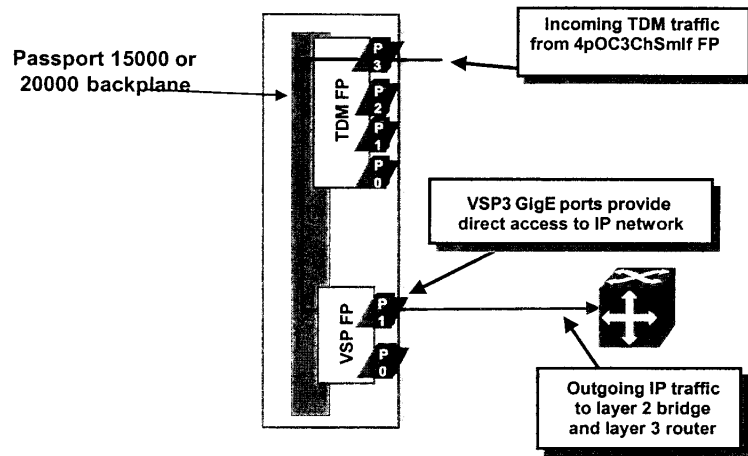


圖 5.7 Native IP traffic flow on Passport 15000/20000 through the VSP3 gigabit Ethernet ports

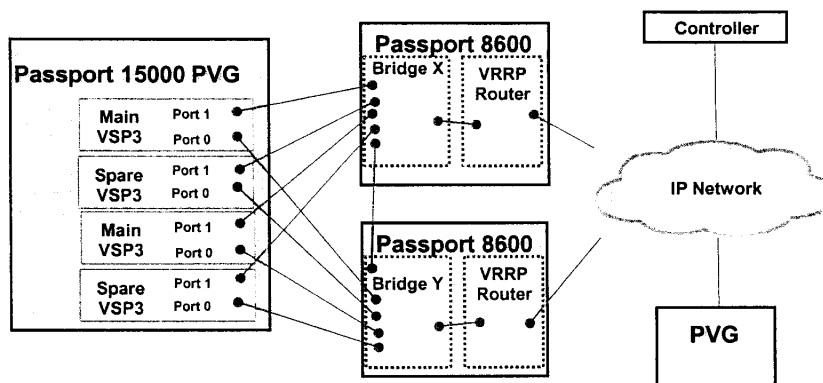


圖 5.8 Native IP on Passport 15000/20000 : VSP3 gigabit LAN with redundancy

5.2 Passport PVG 語音處理能力

Passport PVG 可提供的語音處理能力，說明如後：

5.2.1 Packet Delay Variation

由於封包的產生過程、多工與傳送等因素，可能會使各個封包到達目的地的時間有少許差異，稱之為封包延遲變化(Packet Delay Variation；PDV)。為了確保通信品質，PVG 於封包接收端提供一個 De-jitter Buffer 用以消除封包的 Jitter 現象。當收到封包時，在轉送該封包之前，PVG 的 De-jitter Buffer 將保留該封包，此封包的保留能力與 Buffer 的大小決定了系統可以忍受 PDV 的總量。而允許 De-jitter Buffer 保留封包的時間稱為 PDVT (Packet Delay Variation Tolerance)。一般而言，De-jitter Buffer 大小為 PDVT 的兩倍。

假如封包送達的速度太快，De-jitter Buffer 很容易就 Overflow，將導致系統放棄封包；假如封包送達的速度太慢，De-jitter Buffer 會 Underflow，將導致 PVG 送出 Comfort noise。所以設定 PDVT 與 De-jitter Buffer 的大小時，必須相當小心。VSP3 FP 嚴格要求，PDVT 必須小於或等於 De-jitter Buffer 的一半。

5.2.2 Voice Compression

使用下列各種語音資訊壓縮方式可達到節省頻寬的目的：

- (1) G.711：可支援 A-law 與 μ -law 之 64 kbps PCM。在 Passport 15000/20000 使用 VSP3 時，可承載 2016 DS0 channels 之容量，並可支援 10ms 與 20ms RTP 封包大小。
(PCM：Pulse Code Modulation)
- (2) G.726：可支援 32kbps、24kbps、16kbps 之 ADPCM。
(ADPCM：Adaptive Differential PCM)
- (3) G.729：可支援 8kbps CS-ACELP。
(CS-ACELP：Conjugate-Structure Algebraic-Code-Excited Linear Prediction)

5.2.3 Silence Suppression and Comfort Noise

在話音通信內容上，有許多時段是屬於靜音狀態，為了節省頻寬，PVG 可以在所有的語音呼叫或壅塞期間，抑制靜音封包的傳送。如圖 5.9 所示，發送端 Passport PVG 偵測到靜音資訊時，會將該靜音轉為靜音指示封包(Silence Indicator Packet)，封包內包含背景雜音大小，每秒鐘傳送一次。接收端 Passport PVG 收到靜音指示封包，即轉為 Comfort Noise，其大小與背景雜音(Background Noise)之差異應在 1dB 範圍內，以使受話端不會覺得不舒服。

語音啟動偵測(Speech Activity Detection; SAD)機制，係動態的追蹤背景雜音，並設定語音啟動之界限值。Comfort Noise 也必須隨時與背景雜音匹配，電話使用者才不會有太突然的感覺。若 Comfort Noise 沒有隨著背景雜音變化，在安靜的環境中，於字句之間可能會聽到嘶斯聲(Hiss)；在吵雜的環境中，則有些字句可能會被忽略。

PVG 於偵測到語音訊息告一段落時，會延遲一小段時間，以避免電話使用者感覺到太突然，此延遲時間稱為 Silence Detection Hang-Over Time。PVG 於偵測到語音訊息時，沒有任何延遲，立即啟動語音傳送機制。

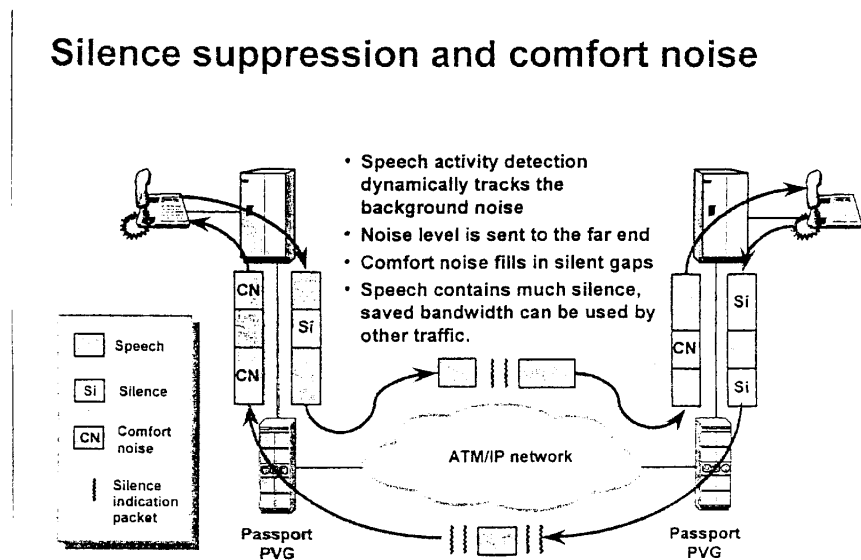


圖 5.9 Silence suppression and comfort noise generation

5.2.4 Echo Cancellation

在長距離的傳統電話網路中，為維持良好的通話品質，抑制回音 (Echo) 是有必要的。如圖 5.10 所示，回音的產生可分為三種，

- (1) 近端兩線式轉為四線式時之反射。
- (2) 遠端四線式轉為兩線式時之反射。
- (3) 遠端終端設備之反射。

若語音通話路徑上，包含 ATM 或 IP 網路的傳送與處理，則回音的延遲將會增加。當回音延遲小於 10ms 時，人耳通常不易察覺；若回音延遲大於 25ms 時，人耳很容易就會察覺到，此時就需要抑制回音。近端會收到的回音，原則上由遠端 PVG 設法消除，理由是：

- (1) 若由接收端 PVG 消除回音，則 Silence Suppression 效果將不佳。
- (2) 回音由遠端經網路到達近端，Longer Tail Delay 影響加大，近端 PVG 不易處理。VSP3 配合 Switched Voice over IP 時，可以抑制 128ms 的 Tail Delay。

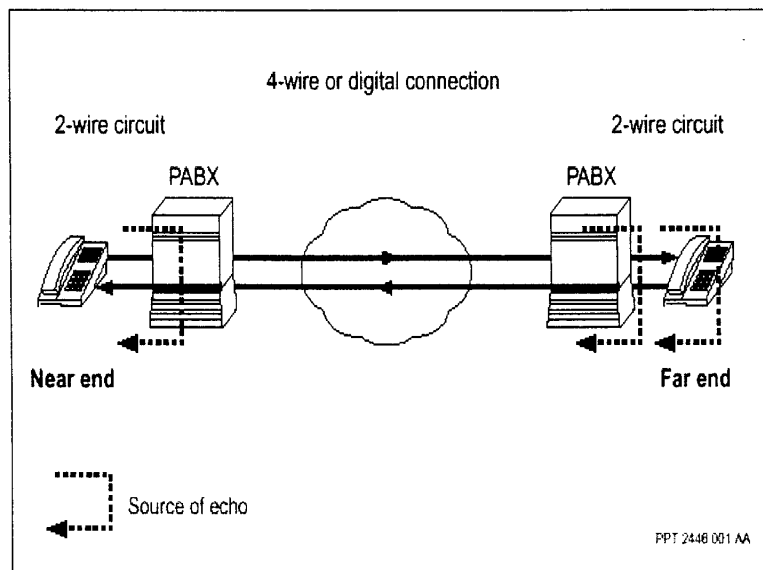


圖 5.10 Source of Echo

5.2.5 VBD 呼叫(Voice and Data Calls)

VBD 呼叫包含了 Modem 呼叫與 Fax 呼叫。Passport PVG 對所有的發話一開始均假設其為語音呼叫(Voice Call)，當 Passport PVG 偵測到受話端設備送出 2100Hz Tone 時，若其相位反轉則為 Modem Call，相位未反轉則為 Fax Call。Passport PVG 有能力同時偵測來自 TDM 側與 Packet(ATM/IP)側的 tone，如圖 5.11 所示。當 Passport PVG 判定為一 VBD 呼叫之後，可以採行下列措施：

- (1) disable echo cancellation
- (2) disable silence suppression
- (3) enable fax idle suppression(FIS)
- (4) upspeeds/downspeeds to the provisioned value tone2100rate
- (5) 若接收端 PVG 之 TDM 側偵測到 2100Hz tone，且經由 SDP (Session Descriptor Protocol)收到 MGC 之請求時，則將送出 NSE (Named Signal Event) 通知發送端之 PVG。

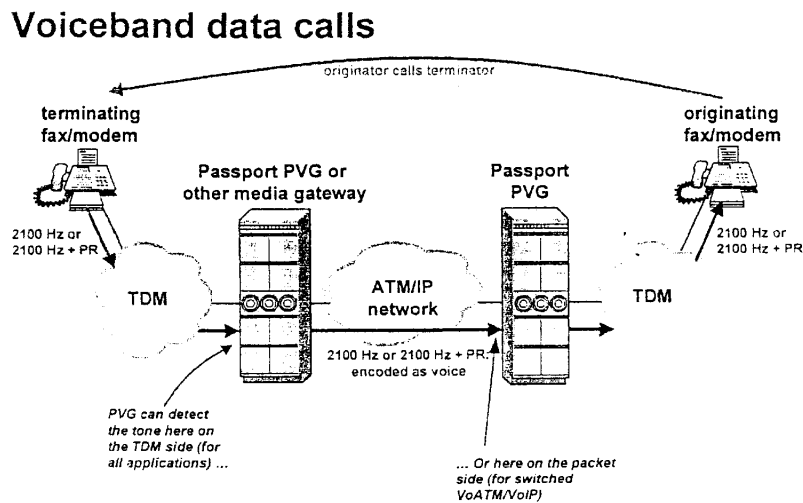


圖 5.11 Voiceband data calls

5.2.6 Tone

在控制器(如 VoIP 之 MGC)的控制下，PVG 可以產生可聽音 (Audible Tone) 送至 TDM 端。該可聽音係被接入語音通道，而非混合於語音通道內。在 PVG 內有多組 Toneset，可以依據各個 T1/E1 Port 的需求，同時播放不同的 Toneset。

為了使 PVG 播放正確的可聽音，MGC 必須使用 H.248 或 ASPEN Protocol 送出包含 Toneset 與 Tone ID 的請求信號(Signal Request)，PVG 收到後即會播放該可聽音。

當 PVG 遇有下列情況時，將會停止播放可聽音：

- (1) 播放時間結束
- (2) PVG 收到未包含 Toneset 與 Tone ID 的 Signal Request。
- (3) 有一適當的 Request Event 訊息以 H.248 或 ASPEN Protocol 送達 PVG。例如用戶拿起話筒聽到撥號音(Dial Tone)時，按第一碼後，該撥號音將自動停止。

5.2.7 Local Announcement

當控制器(如 VoIP 之 MGC)以 H.248 或 ASPEN Protocol 要求 Passport PVG 播放錄音截答時，Passport PVG 會直接播放該錄音截答，並送至 TDM 端，每一音源檔案(Announcement File)係由一個索引檔 (Index File)與一個語音檔案(Audio File)所構成。如圖 5.12 所示，音源檔案是由 UAS (Universal Audio Server)的 APS (Audio Provisioning Server)編輯所產生，UAS 以 FTP (File Transfer Protocol)方式將該音源檔案自 APS 傳送至 Passport PVG 之 active CP (Control Processor)，並存放於/user/PVG/announcements 目錄下。Active CP 必須擔保該音源檔案也將會儲存於 standby CP 內。當有需求時(如重新開機、VSP 重啟、更新檔名) VSP 將自 active CP 內擷取該音源資訊，並存放於 SSM (Secondary Services Module) 內，在使用該音源檔案之前，VSP 會確認

該音源資訊是否完整。若確認失敗，則原有的音源檔案仍然維持繼續使用；若確認沒有問題，則立即啟用新的音源檔案。

PVG 本身具有儲存音源與播放音源之能力，當音源檔案更新時，並不會影響正在播放音源的工作，因為正在播放的音源是使用舊的音源資訊，當有新的音源要求時，才會播放新的音源資訊。

Local announcements generated by UAS

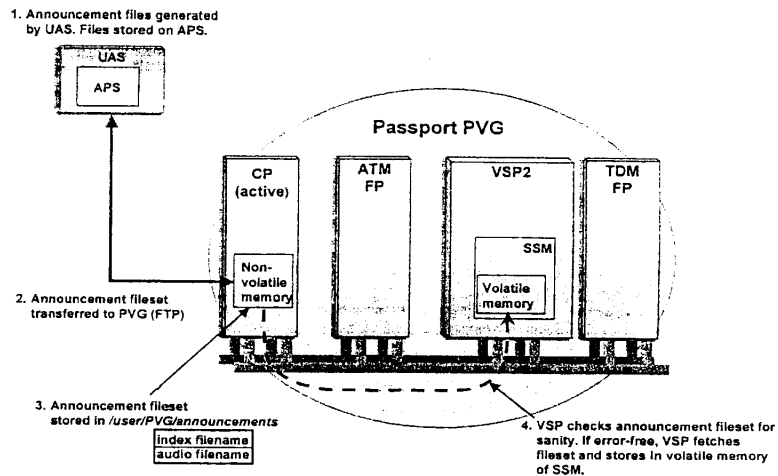


圖 5.12 錄音截答音源傳送流程

5.2.8 Digit Collection

Passport PVG 在 MGC 的控制下，可以收集自 TDM 側送來的 DTMF (Dual Tone Multi-Frequency) 碼，收碼後也會通知 MGC。Passport PVG 連續收碼長度可達 32 碼，收碼內容可包含 *、#、0~9、A~D，而且 PVG 也有能力區分長與短的 * 與 # 碼。

有關收碼的狀況，MGC 是使用 H.248 或 ASPEN Protocol 與 PVG 溝通，其收碼方式可分為三種：

(1) Digit Collection with Digit Map

Digit Map 係定義 PVG 的收碼方式，當 PVG 使用一 Digit Map 收集用戶撥碼內容時，該 Digit Map 的長度限制為 400 字元。

(2) Digit Collection without Digit Map

PVG 每收到一 DTMF 碼，將立即以 H.248 或 ASPEN Protocol 通知 MGC。

(3) Mid-call Digit Collection

在通話期間，MGC 賦予 PVG 擁有 Mid-call Digit Pattern 與 Digit Buffer，當 PVG 偵測到滿足該 Digit Pattern 時，將會通知 MGC。當使用 VSP3 FP 時，PVG 可使用 RFC-2833 NTE (Named Telephone Event)於 RTP 封包內傳送 DTMF 碼。

5.3 Passport 15000/20000 硬體簡介

在一個 NEBS (Network Equipment Building System) 2000 機架中可安裝兩組獨立的 Passport 15000/20000 交換設備，如圖 5.13 所示。每一組 Passport 15000/20000 交換設備有 18 個插槽(slot)，最多可安裝 16 片處理器卡板，如圖 5.14 所示，說明如下：

(1) Slot 0 專供主控制處理器(Control Processor；CP)使用

(2) 14 個 Slots 專供功能處理器(Function Processor；FP)使用

(3) Slot 1 專供備用控制處理器或功能處理器使用

(4) 另 2 slots 目前未使用

另有兩個 Fabric Cards 位於機框背面，如圖 5.15 所示，其功能是作為各個處理器之間的內部連接，如圖 5.16 所示，各個處理器卡板的 Fabric 介面是採用雙重串列鏈路連接至兩個具有 16 組雙向輸出入埠的 Fabric 模組(Fabric Cards)。

若只有一組 Passport 15000/20000 交換機時，可以考慮採用機箱裝置(equipment mounting apparatus)，但在準備過程中應注意下列事項：

(1) 機箱大小與重量

- (2) 散熱風流動的方向是否順暢
- (3) 確認直流電源供電系統
- (4) 接地裝置

Passport 15000 是一高容量的 ATM 節點，可作為 ATM 網路的骨幹或外圍節點(Edge Node)，可支援電介面與光介面，速率範圍為 E3 ~ STM-16 與 DS3 ~ OC-48。

圖 5.13 NEBS 2000 機架

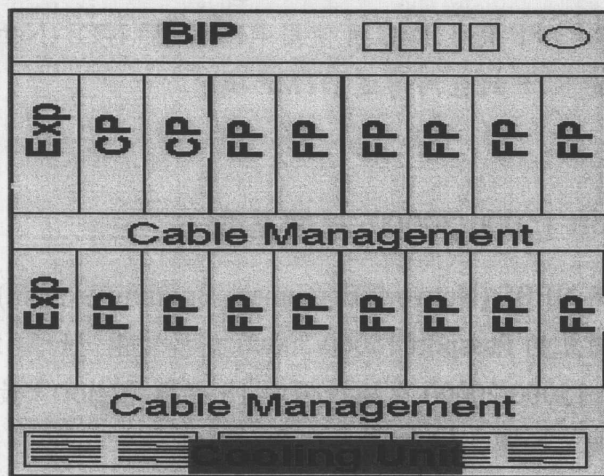


圖 5.14 Passport 15000 框架元件示意圖

Faceplates of both fabrics installed in a lower Passport 15000

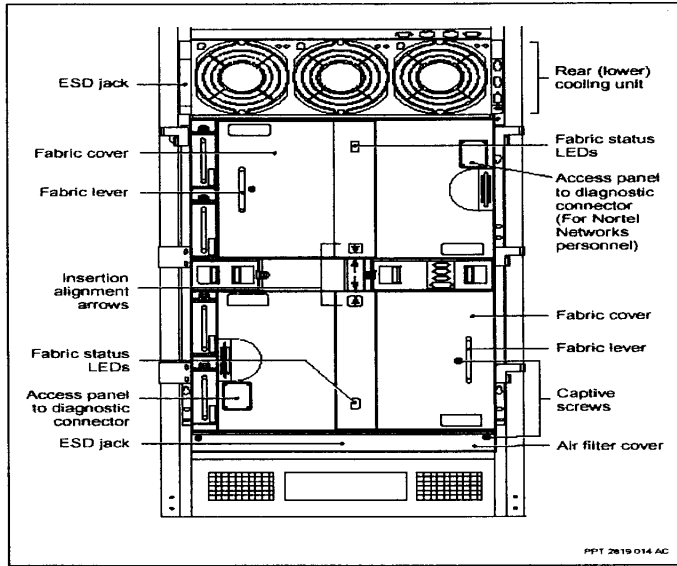


圖 5.15 Passport 15000 有關 fabric 位置圖

Passport 15000 and 20000 switch architecture

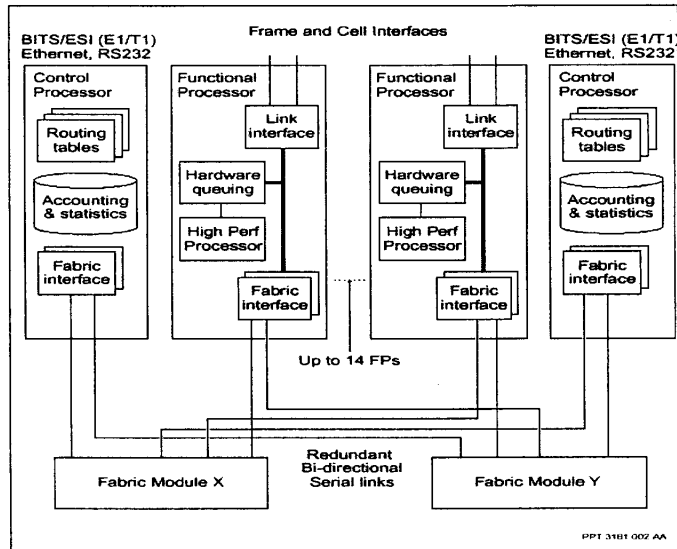


圖 5.16 Passport 15000/20000 交換功能架構圖

5.3.1 BIP (Breaker Interface Panel)簡介

BIP 主要功能是提供 DC 電源與各 Passport 交換機的機架告警指示。BIP 是一個 Passport 15000/20000 的電源分配單元(Power Distribution Unit)，應結合系統的電氣接地與控制電磁介面(Electro Magnetic Interface;EMI)，BIP 也包含外部告警的連接(External Alarm Connection)與內部告警系統電路(Internal Alarm System Circuit)。

在 NEBS 2000 機架中，BIP 可提供雙重-48V/-60V DC 饋電系統，至多 100A 連接至斷路器介面模組(Breaker Interface Modules；BIM)，電源自 BIM 分配至機框與冷卻單元(Cooling Unit)。依機框的數量可支援兩組 BIM(Single Shelf)或四組 BIM(Dual Shelf)。BIP 也包含了告警模組(Alarm Module)可監視系統元件、產生告警與控制 LED 的狀態指示。BIP 包含的硬體元件，摘要說明如后。

5.3.1.1 BIP 的前蓋板(Front cover of the BIP)

BIP 的前蓋板打開後即可看到 BIP 的正視圖，如圖 5.17 所示。BIP 的前蓋板功能如下：

- (1) 保護電源斷路器與告警模組前面的連接與元件。
- (2) 引導上方的冷卻單元排出熱風。
- (3) 為了安全方便起見，提供專用螺栓。

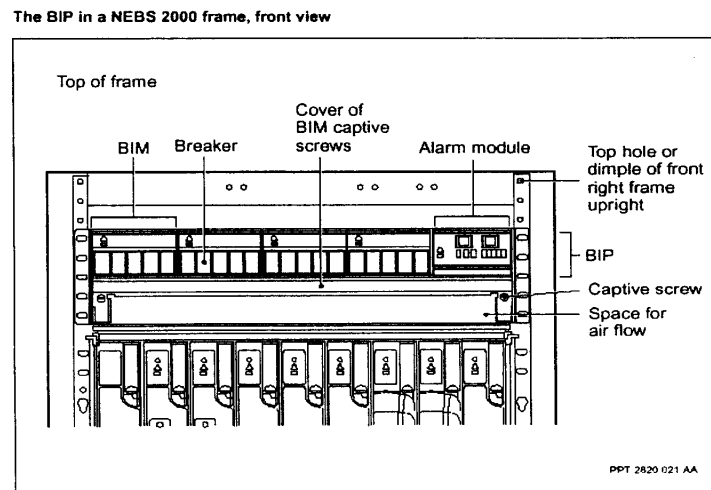


圖 5.17 NEBS 2000 機架的 BIP 正視圖

5.3.1.2 斷路器介面模組(Breaker Interface Module ; BIM)

(1) 兩個 BIM 或四個 BIM 作業模式(Two-BIM or Four-BIM Model)

a. Two-BIM Model

在只有收容一組 Passport 15000/20000 的 NEBS 2000 機架或機箱裝置中提供，例如機架編號 NTQS10 與 NTHQ10。

b. Four-BIM model

在 NEBS 2000 機架內，當收容兩組 Passport 15000/20000 交換機時，即需要提供 Four-BIM model，例如機架編號 NTQS20 與 NTHQ20。

(2) BIM 的功能

每一 BIM 各有五組電源斷路器控制著直流 A 電源與 B 電源連接至電源介面模組(Power Interface Module ; PIM)與上下方的冷卻單元，有關 Passport 15000/20000 之斷路器規格如表一所示。

表一：Circuit breaker configuration for each BIM of a Passport 15000/20000

Location of circuit breaker	Left	Middle left	Middle	Middle right	Right
Passport 15k	20 amp	20 amp	5 amp	20 amp	20 amp
Passport 20k	25amp	25amp	5amp	25amp	25amp
	shelf upper half	shelf upper half	cooling units	shelf lower half	shelf lower half

(3) BIM 的前面板 (Front Panel of a BIM)

BIM 的前面板的裝置與功能說明如下：

a. 三角形告警指示燈 (a triangle alarm LED)

BIM 的告警狀態指示燈說明如表二所示。

表二：Alarm LED status indicators for BIMs

LED color	Mode	Meaning
red	solid	major fault
off		no fault

b. 長方形告警指示燈 (a rectangular power LED)

BIM 的電源狀態指示燈說明如表三所示。

表三：Power LED status indicators for BIMs

LED color	Mode	Meaning
green	solid	no fault ; in service – active
off		invalid state – test for loss of power

c. 五組斷路器

d. 固定 BIM 的專用螺栓

5.3.1.3 告警模組(Alarm Module)

BIP 告警模組位於 BIP 的前面右邊位置，如圖 5.17 與 5.18 所示。

(1) 告警模組功能

- a. 監視、過濾硬體與軟體的告警
- b. 提供聲音告警與亮燈告警
- c. 是機架列告警的一部分
- d. 監視電源斷路器的狀態

(2) 告警模組的前面板(Front Panel of the BIP Alarm Module)

- a. 告警指示

BIP 告警模組電源狀態指示如表四所示。

表四：Power LED status indicators for the BIP alarm module

LED color	Shape	Mode	Meaning
green	triangle	solid	no fault ; in service — active
red	square	solid	minor fault with the alarm module
off			invalid state — test for loss of power

b. 告警等級指示燈

告警等級指示燈包含 Critical、Major、Minor 三種。

c. 可視引導指示燈 (visual follow-me indicator)

共有十個 LED 協助維護人員找到障礙模組所在位置。

d. LED 測試開關 (LEDTEST switch)

按 5 秒鐘，所有 BIP LED 告警指示燈全亮。

e. 聲音告警開關 (Audible alarm Cut-Off switch ; ACO)

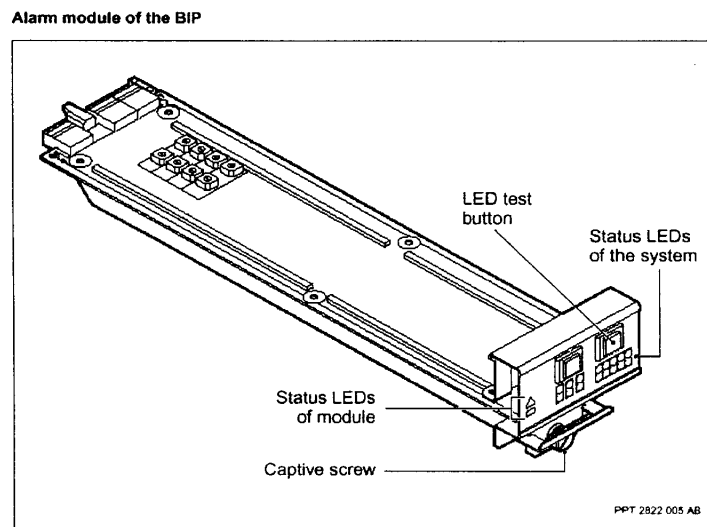


圖 5.18 BIP 的告警模組

5.3.2 機框元件簡介 (Shelf Assembly Overview)

Passport 15000/20000 機框收容了大部分的元件，包含 Backplane、Switching Fabrics、Power Interface Module、MAC Address Module、Alarm/BITS Termination、Cooling Unit、Control Processor Cards 與 Function Processor Cards。

5.3.2.1 背板 (Backplane)

背板位於機框背面，在處理器卡板與 fabric 之間，每一處理器卡板使用 4Z-PACK 連接頭(Connector)連接至背板。其他尚有 Fabric 卡板、MAC Address 模組、Alarm/BITS 模組與電源介面模組均連接至背板。

5.3.2.2 Fabric 卡板

每一組 Passport 15000/20000 機框收容兩片 Fabric 卡板，均位於機框背面，如圖 5.15 所示。兩片 Fabric 卡板位置相反，是為了減少串列鏈路(Serial Link)的長度。

每一 Fabric 提供 16 組 DASL 輸出入埠，每一輸出入埠頻寬為 3.52Gbits/s，所以 fabric 容量為 $3.52\text{Gbits/s} \times 16 = 56.32\text{ Gbits/s}$ ，但機框使用容量只有 40 Gbits/s，用以支援 2.5 Gbits/s 的功能處理器。在正常情況下，每一處理器會平均分攤的經由兩片 Fabric 與其他處理器卡板送收資訊，當控制處理器卡板偵測到有一 Fabric 故障時，則另一 Fabric 會承擔所有的訊務。Fabric 的 Data Rate 大於 User Data Rate 原因有二：

- (1) 頻寬保留給內部細胞標頭(Internal Cell Header)使用。
- (2) Fabric 以較高的傳送速率更容易提供無阻塞(Non-Blocking)的環境。

5.3.2.3 電源介面模組(Power Interface Module；PIM)

電源介面模組將來自 BIP 供應的電源轉送至機框內各個元件，在

機框背面沿著左側共有四組 PIM，如圖 5.19 所示，其中兩組屬於 A 組饋電系統，另兩組屬於 B 組饋電系統。有關 PIM 面板示意圖詳如圖 5.20 所示。

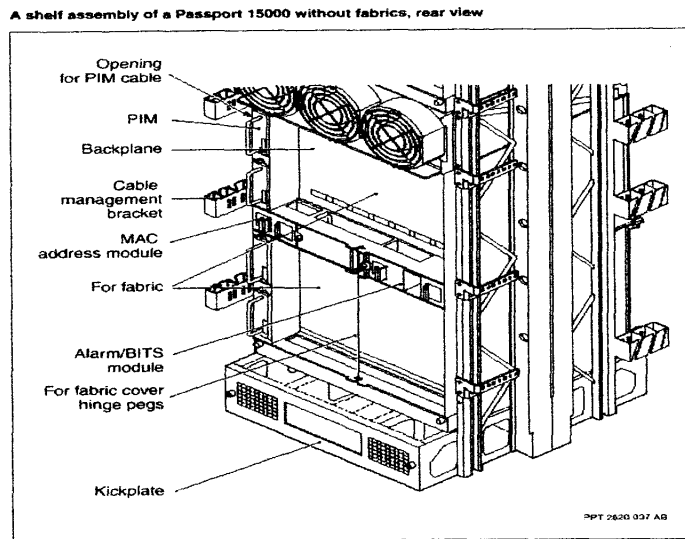
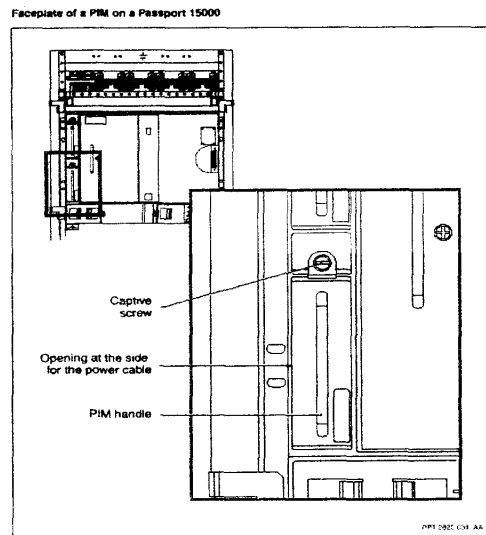


圖 5.19 Passport 15000 機框後視圖

圖 5.20 PIM 面板



5.3.2.4 MAC 位址模組(Media Access Control Address Module)

MAC 位址模組包含一個擁有 87C51 8 比次微控制器電路板與一個 Z-PACK 連接頭連接至背板，MAC 位址模組含有可使用位址範圍的相關資訊。MAC 位址模組位於機框背面左側，如圖 5.19 所示。有關 MAC 位址模組面板構造，詳如圖 5.21 所示。

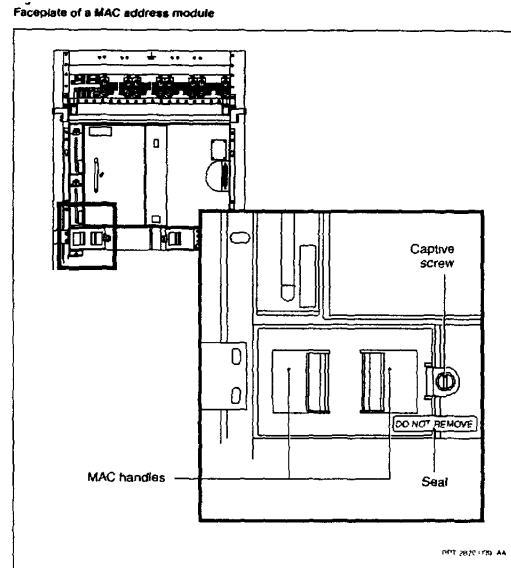


圖 5.21 MAC address module 面板

5.3.2.5 Alarm/BITS 模組(Building Integrated Timing Supply Module)

Alarm/BITS 模組接收下列兩種信號：

- (1) 來自冷卻單元(Cooling Unit)與 BIP 的告警信號。
- (2) BITS 信號

Alarm/BITS 會將上述兩者信號經由背板轉送至控制處理器(CP)。Alarm/BITS 模組位於機框背面右側，如圖 5.19 所示。有關 Alarm/BITS 模組面板構造，詳如圖 5.22 所示，共包含四個連接頭，

- (1) BITS part (Sync J4 與 Sync B-J3)

依時鐘源規格的不同，需要採用不同版本的 Alarm/BITS 模組配合。

(2) Cooling Unit Alarm Connector

使用 9-pin D 型連接頭接收來自冷卻單元的告警信號，並經由 alarm/BITS 模組傳送至背板。

(3) BIP 告警連接頭

接收來自 BIP 的告警信號，並經由背板傳送至控制處理器。

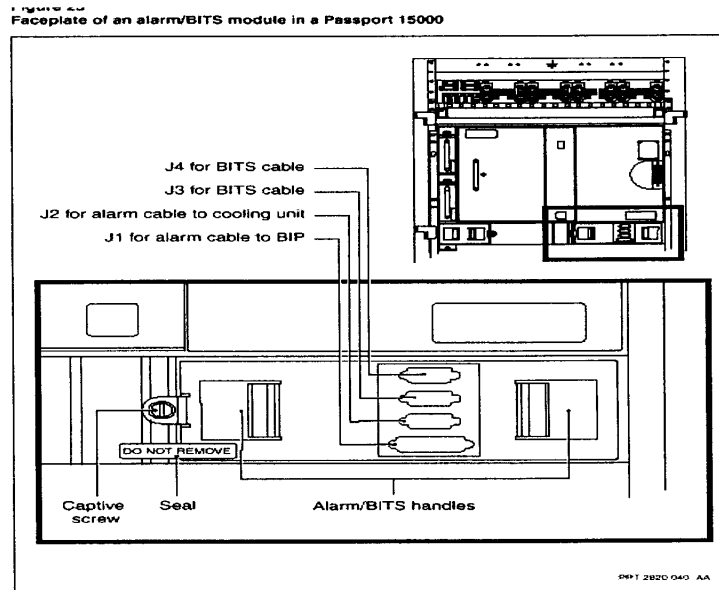


圖 5.22 Passport 15000 alarm/BITS 面板

5.3.2.6 冷卻單元(Cooling Unit)

在一個 NEBS 2000 機架內，若包含兩組 Passport 15000/20000 交換機時，則需要兩組冷卻單元。有關機架內空氣流動的方向如圖 5.23 所示，

(1) Upper Cooling Unit 吸入冷空氣

Upper Cooling Unit 風扇吸入冷空氣，經 Upper Shelf Assembly，在 BIP 下方送出熱空氣。

(2) Lower Cooling Unit 送出熱空氣

在 Lower Cooling Unit 送出空氣的帶動下，機架底層會吸入冷空氣，經 Lower Shelf Assembly，並於 Lower Cooling Unit 風扇送出熱空氣。冷卻單元使用的元件如圖 5.24 所示，摘要說明如后：

- (1) 風扇：每一冷卻單元包含三個風扇。
- (2) 風扇控制器(Fan Controller)：當有一風扇故障時，將會傳送告警信號至 Alarm/BITS 模組，並通知其他風扇強迫其他風扇提高轉速，其功能包含：
 - a. 提供風扇電源
 - b. 監視風扇運轉與轉速
 - c. 監視溫度
- (3) Air Filter
 - a. 避免灰塵與空氣中污染物進入機框內部
 - b. 引導空氣流動
- (4) 溫度感知器(Temperature Sensor)
 - a. 每一溫度感知器搭配一個風扇控制器。
 - b. 當溫度高於攝氏 72 度時，將傳送高溫告警至 Alarm/BITS 模組。
 - c. 當溫度低於攝氏 55 度時，風扇維持正常運轉。
 - d. 當溫度介於攝氏 55~72 度之間時，則強迫風扇提高轉速。
- (5) 冷卻單元的 LED
冷卻單元的 LED 指示說明如表五所示。

表五：cooling unit LED indicator

LED display	Description
Green light on	Unit on ; no fault detected
Red light on	Fan fault ; missing fan or temperature sensor detected. A FANFAIL signal is sent to the alarm/BITS module ; and the remaining fans are switched to the high speed setting.

Upper and lower cooling unit in a frame with air flow direction

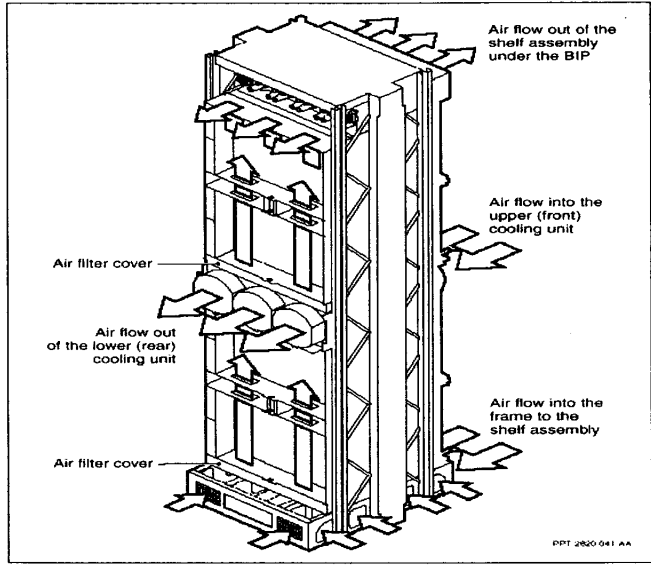


圖 5.23 NEBS 2000 機架內空氣流動方向示意圖

Parts inside a lower cooling unit (bottom shown upside down)

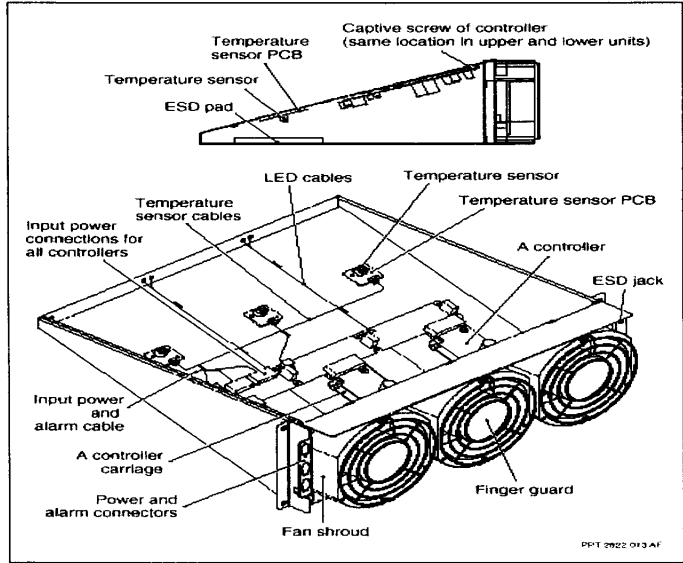


圖 5.24 冷卻單元使用的元件

5.3.3 控制處理器與功能處理器

控制處理器與功能處理器位於機框的位置，如圖 5.14 所示。

5.3.3.1 處理器卡版的時鐘行為

Passport 15000 節點收到時鐘源信號後，會分配至整個 Passport 系統。控制處理器接收時鐘來源的方式有二：

(1) 大樓整合型時鐘信號(Building Integrated Timing Supply ; BITS)

BITS 接入 Passport 15000/20000 的 alarm/BITS 模組，經由背板再轉送至控制處理器。

(2) 線路時鐘信號(Line Timing)

依據擁有光介面的功能處理器(FP)，於 SONET 或 SDH 信號內抽取線路時鐘信號。

兩控制處理器廣播時鐘信號(Timing Signal)至連接於同一背板的所有處理器卡版，所有處理器卡版也會同步於該時鐘信號。一般而言，當提供語音或視訊服務時，同步於網路上的時鐘信號是有必要的；當提供數據服務時，則無此必要。Passport 15000/20000 可以工作於同步或非同步的網路時鐘模式。

每一功能處理器接受時鐘信號來源說明如下：

(1) 當功能處理器之軟體設定為 Module 時，則時鐘來源選擇為控制處理器。

(2) 當功能處理器之軟體設定為 Line 時，則時鐘來源選擇為入方向 SONET 或 SDH 的線路時鐘信號。

(3) 當來自控制處理器的參考時鐘信號停止，或功能處理器的時鐘來源設定為 Local 時，則時鐘來源選擇為功能處理器本身的振盪器。

當兩控制處理器均無法提供時鐘信號時，功能處理器將依據原先設計的方式進入 free-run 模式。當任一控制處理器恢復時鐘信號時，功能處理器會自動同步於該時鐘信號。

5.3.3.2 控制處理器

有關控制處理器的功能摘要如下：

- (1) 控制處理器有兩種版本，分別是 CP2 與 CP3，其中 CP3 的面板構造如圖 5.25 所示。
- (2) 在系統起始期間，控制處理器需要安排功能處理器的啟始順序。
- (3) 載入新軟體進入功能處理器。
- (4) 管理與監視功能處理器、fabric 卡板與其他硬體之狀態。
- (5) 提供同步時鐘給所有連接於背板的其他處理器卡板。
- (6) 監視與處理告警及同步時鐘信號之性能。
- (7) 提供 Preside Multiservice Data Manager 或文字介面終端設備(Text Interface Device)所需的介面。
- (8) Active 控制處理器無法工作時，Standby 控制處理器將轉變為 Active。

控制處理器包含 a motherboard、a memory daughter card、a power supply daughter card 與 a hard disk mounted on the motherboard。控制處理器介面支援下列功能，

- (1) Disk Interface
- (2) Stratum Clock
- (3) Real-time Clock (example for the time-of-day clock)
- (4) Shelf Alarm Circuitry
- (5) External Interface
 - a. A V.24 DCE port for Preside Multiservice Data Manager Connectivity。
 - b. a 10Base-T Ethernet port for OAM of CP2 and 100Base-T Ethernet port for OAM of CP3。 (IEEE 802.3)

(6) BITS from the alarm/BITS module

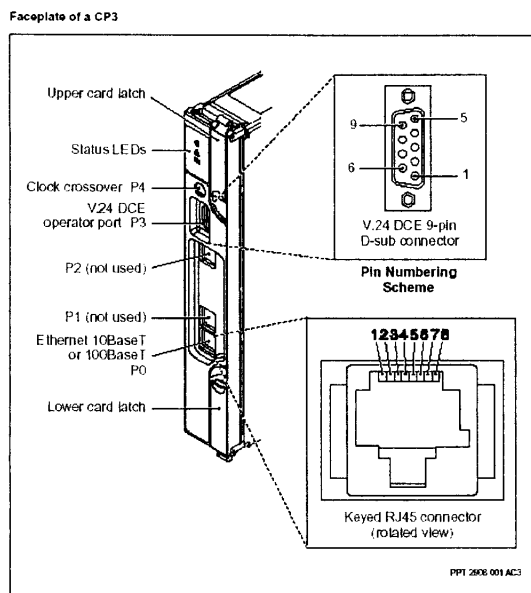


圖 5.25 控制處理器 CP3 之面板

5.3.3.3 32-Port E1 TDM FP

32-Port E1 TDM FP 是提供 Passport PVG 連接至 TDM 網路的一種介面卡板，該卡板有兩組 16×E1 連接頭，可銜接至兩組 MAD (Multiport Aggregate Device)，用以提供 32 組 E1 介面。有關 32-Port E1 TDM FP 的面板構造如圖 5.26 所示。FP 與 MAD 間電纜長度限制為 250m，E1 電纜線長度限制為 183m。有關 MAD 面板構造如圖 5.27 所示，各個亮燈指示說明如下：

- (1) 背面 SIG 亮燈
表示收到 FP 送來的 Signal。
- (2) 正面 SYNC LOSS 亮燈
表示 MAD 與 FP 之間發生 Loss of Frame 或 Loss of Signal 告警現象。
- (3) 正面 AIS 亮燈
表示收到 Passport 送來的 Alarm Indication Signal。

5.3.3.4 VSP3 FP

有關 VSP3 (Voice Services Processor 3) 面板構造如圖 5.28 所示，VSP3 卡板的輸出入埠有兩種：

- (1) 虛擬輸出入埠(Virtual Port)：經由背板與其他功能處理器可以連接至 ATM/IP 網路。
- (2) 兩個 Gigabit Ethernet Ports：經由此輸出入埠可以直接連至 IP 網路，不需要額外的 Ethernet 卡板或 ATM 介面卡板。

如圖 5.7 所示，來自 TDM 網路的信號進入 TDM FP 卡板，經由背板轉送至 VSP3 FP，並由 Gigabit Ethernet Port 送至 IP 網路。VSP3 Gigabit Ethernet Port 可支援 Media Traffic，並能傳送 Call Control Signaling 至 MGC，但無法提供操作、管理與維護工作。有關 VSP3 LED 狀態指示說明如表六所示：

表六：FP LED status indicator

Status indicator	Description
No color	Card is without power.
Solid red	Card is powered on and performing tests ; or after 30s ; is faulty.
Pulsing red	Card is loading it 's software.
Slow Pulsing green	Card is loaded but not activated.
Fast pulsing green	Card is loaded as spare.
Solid green	Card is in full service.
Solid amber	Card is not faulty ; but cannot operate.

Faceplate of a VSP3 FP - PEC NTHW84

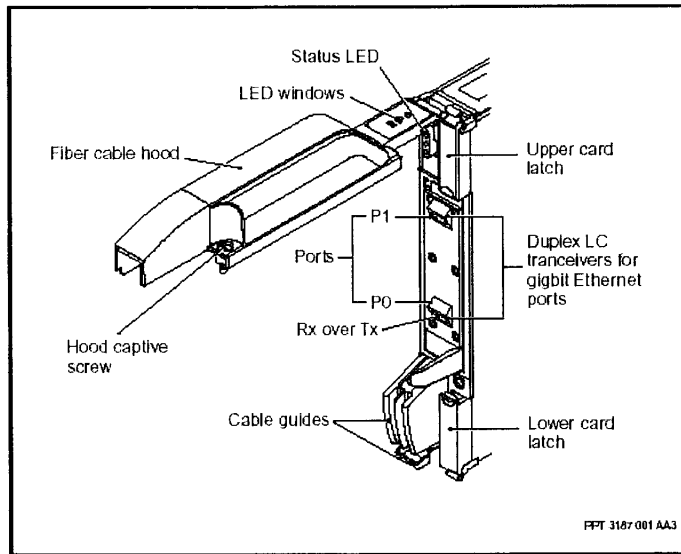


圖 5.28 VSP3 功能處理器之面板

如圖 5.29 所示，VSP3 內部至多可以收容 21 個 VPM (Voice Processing Module)，每一個 VPM 最多可處理 96 Timeslots，所以 VSP3 FP 至多可收容

$$21 \text{ VPM/VSP3} \times 96 \text{ channels/VPM} = 2016 \text{ channels/VSP3 (G.711)}$$

PQC : Packet Queue Controller

SPM : Signal Processing Module

SSM : Supplémentary Service Module

Vsp3 FP on Passport 15000 and 20000: Description

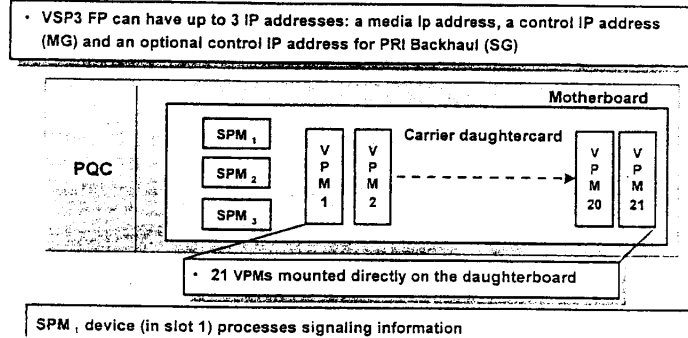


圖 5.29 Passport 15000/20000 VSP3 FP

5.3.3.5 其他功能處理器

功能處理器除了前述的 32-port E1 TDM FP、VSP3 FP 之外，其他尚有：

- (1) 2-port DS3Ch TDM FP
- (2) 4-port DS3Ch FR FP
- (3) 4-port DS3Ch ATM FP with IMA
- (4) 4-port DS3Ch FP with AAL1 CES
- (5) 12-port DS3 FP
- (6) 12-port E3 ATM FP
- (7) 2-port general processor with disk
- (8) 4-port Gigabit Ethernet FP
- (9) 6-module packet server FP
- (10) 4-port OC-3/STM-1 ATM FP
- (11) 4-port OC-3/STM-1Ch TDM/CES FP
- (12) 16-port OC-3/STM-1 ATM FP with MT-RJ connectors
- (13) 16-port OC-3/STM-1 ATM FP with LC connectors

- (14) 1-port OC-12/STM-4 FP
- (15) 4-port OC-12/STM-4 ATM FP
- (16) 1-port OC-48/STM-16 POS FP
- (17) 1-port STM-1Ch FP
- (18) 1-port OC-48/STM-16 ATM FP with APS
- (19) VSP2

5.3.4 電纜管理簡介(Cable Management Overview)

Passport 15000/20000 的電纜管理單元與其框架元件可提供電纜線(內含銅線、光纖與系統內部連接線)所需要的保護、管線與安全措施。

在 Passport 15000/20000 系統內，使用的電纜線可分為兩種：

- (1) 電力電纜線(Power Cable)
- (2) 連接至其他電信設備的電信信號電纜線(Telecom Signaling Cable)

雖然電力電纜線與電信信號電纜線可以共用電纜管理相關設備，但是有關規劃、安裝、更換任一類型的電纜線時，應該分別處理。有關 NEBS 2000 機架之電纜管理相關元件如圖 5.30 所示。

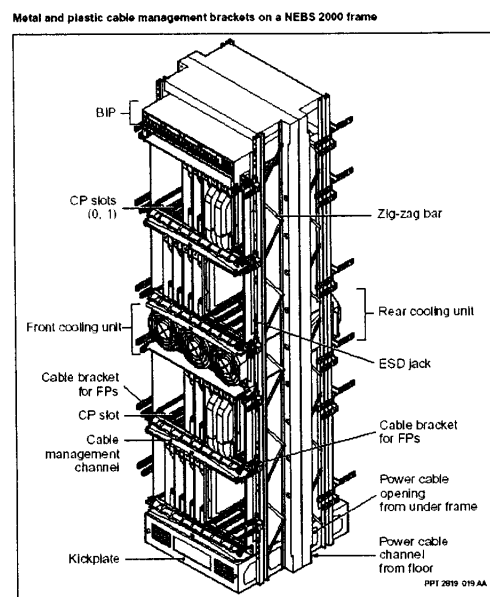


圖 5.30 NEBS 2000 機架電纜管理簡圖

5.4 Passport 軟體簡介

Passport 軟體可分為五個主要類別，分別是基本軟體(Base Software)、網路軟體(Networking Software)、中繼軟體(Trunking Software)、接取服務軟體(Access Service Software)與 Packet Voice Gateway 軟體，除 Packet Voice Gateway 已於 5.2 節說明外，其餘軟體功能簡介如后。

5.4.1 基本軟體(Base Software)

係提供基本的系統功能，用以支援其他軟體功能，包含：軟體管理(Software management)、指令處理(Command Processing)、檔案儲存(File Storage)、資料收集(Data Collection)、輸出入埠管理(Port Management)與網路管理介面(Network Management Interface)。

5.4.1.1 指令處理(Command Processing)

網路操作人員或網路管理人員可以直接的經由文字型式之介面(text interface)或間接的使用網路管理設備(Network Management Device)輸入指令，用以建構一個 Passport 節點所需要的硬體、軟體與服務等組成元件(Components)。

5.4.1.2 資料收集(Data Collection)

Passport 收集到的資料可用來作為查修障礙、系統性能微調與帳務處理之參考依據，其內容包含：

- (1) 告警與運轉狀態變化的通知
- (2) 計費資料
- (3) 性能量測 (Performance Measurement)
- (4) 作業紀錄檔(Operator Logs)與除錯資訊(Debug Information)
- (5) SNMP Trap

5.4.1.3 檔案系統(File System)

Passport 檔案系統儲存系統運作所需要的軟體與結構資料檔案

(Configuration File)，還包含系統運作所產生的資料檔案。檔案系統至多可包含兩個硬碟機，分別位於兩個控制處理器內。當兩個控制處理器為主備控制處理器之運作架構時，則兩個硬碟機將會保持在同步狀態。

5.4.1.4 網路管理介面(Network Management Interface)

網路管理介面系統是基本軟體的一部份，操作人員可經由網路管理設備接取 Passport 節點，同時網路管理介面系統也提供了接取時所需要的安全機制。

Passport 提供了四種介面型態，分別是：

- (1) 本地操作(Local Operator)
允許 ASCII 終端機作為本地的操作設備。
- (2) 遠端接取(Telnet)
允許操作人員自遠端經由 IP 網路接取。
- (3) 快速管理資訊規約(Fast Management Information Protocol；FMIP)
是 Nortel Network 專屬的管理資訊規約，當 Preside Multiservice Data Manager 經由 PVG 控制處理器上的 Ethernet Port 接取 Passport 交換機時，即是採用 FMIP。
- (4) 檔案傳送規約(File Transfer Protocol；FTP)
允許檔案以 FTP 方式傳進本地硬碟機或自本地硬碟機傳出。

5.4.1.5 處理器控制系統(Processor Control System)

處理器控制系統管理各處理器卡板，例如：

- (1) 安排系統啟始作業順序
- (2) 當處理器卡板轉變為可用狀態時，負責載入適當的軟體。
- (3) 監視處理器卡板，並於偵測到故障發生時，啟動適當的回復程序 (Recovery Procedure)。
- (4) 可使處理器卡板轉變為備用狀態。
- (5) 提供指令處理系統使用的控制介面，供操作人員監視與維修。

5.4.1.6 軟體控制系統(Software Control System)

Passport 軟體存放於可接取到的另一網路節點上，並允許自遠端節點下載軟體至 Passport 節點上。為了因應各類應用服務的需求，每一種應用均有一個版本編號與適當數量的 Patches，Passport 軟體控制系統即是用來管理 Passport 節點上的軟體版本與 Patches。

5.4.1.7 Passport 15000 or 20000 背板控制系統

背板控制系統(Backplane Control System)控制兩個 Fabrics，這兩個 Fabrics 使得處理器卡板可以和其他處理器卡板互相溝通，當兩個 fabrics 均處於工作狀態時，則兩 Fabrics 共同承載處理器卡板封包的傳送任務；當一 Fabric 故障時，則由另一 Fabric 承擔所有處理器卡板的封包傳送任務。依據各個 Fabric 的使用狀態，Passport 會自動切換為單工或雙工作業型態。

背板控制系統提供 Fabrics 元件介面，使得操作人員可以進行監視或維修作業，例如：locking、unlocking、或 testing 等維護指令均為背板控制系統所控制。

Passport 15000 共有兩組 56.3Gbits/s Fabrics，可提供 40Gbits/s 的使用容量。Passport 20000 共有兩組 112.6Gbits/s Fabrics，可提供 70Gbits/s 的使用容量，

5.4.1.8 Port 管理(Port Management)

Port 管理功能用於控制與管理每一處理器卡板上的 Ports 與 channels。一個 Logical Processor 是一個 Logical Entity，可以對應一個或多個處理器卡板與一群軟體功能，對於每一 Logical Processor，管理人員必須規劃其位於處理器卡板上的 Ports 與 Channels。當一 Logical Processor 的 Ports 與 Channels 均設定完成後，即可連接到所需要的服務。

5.4.2 網路軟體 (Networking Software)

網路軟體提供路由建立的功能，使得 Passport 可將封包資訊自起始地點傳送至目的地，包含非連接型路由(Connectionless Routing)與連接導向路由功能(Connection-Oriented Routing)。

5.4.2.1 基本路由系統 (Base Routing System)

基本路由系統可取得與維持 Passport 網路拓樸，並計算網路中所有 Passport 節點間的最佳路徑。藉由 TRM (Transport Resource Manager) 與拓樸管理者 (Topology Manager) 可提供傳送資源 (Transport Resource)與拓樸管理 (Topology Management) 功能。TRM 本身擁有所有鏈路的使用狀態與可用頻寬之資訊，拓樸管理者則可送收網路上所有 Passport 節點與節點間的 Logical Links 之網路資訊。

5.4.2.2 非連接型路由系統 (Connectionless routing system)

(1) DPRS (Dynamic Packet Routing System)

DPRS 使用階層式定址路由協議(Hierarchical Addressing Routing Protocol) 與拓樸資訊尋找至每一目的地的最佳路由。

(2) IP 路由系統 (IP Routing System)

Passport 提供標準的 IP 路由規約，包含 OSPF (Open Shortest Path Protocol)、RIP (Routing Information Protocol)與 BGP-4 (Border Gateway Protocol version 4)

5.4.2.3 連接導向路由系統 (Connection-Oriented Routing System)

(1) 路徑導向路由系統(Path-Oriented Routing System； PORS)

PORS 提供一個可自動建立與維持連接的連接導向路由系統。PORS 支援交換式與永久式的連接方式，在呼叫建立期間，PORS 建立一路徑，並保留頻寬，允許所有的封包經由相同的路徑送達目的地。

當不需要此連接路徑時，PORS 將移除此路徑。

(2) ATM 路由系統(ATM Routing System)

ATM 路由系統提供各 Passport 節點間的動態連接建立，也允許 Passport 交換機與其他 ATM 交換機的介接。ATM 路由系統提供定址(Addressing)、信號(Signaling)與路由機制，可支援 SVCs (Switched Virtual Connections)、SPVCs(Soft Permanent Virtual Connections)、SPVPs(Soft Permanent Virtual Paths)與 PVCs (Permanent Virtual Connections)。這些網路功能允許系統立即建立 ATM 連接。

5.4.3 中繼軟體 (Trunking Software)

Passport 中繼系統使得 Passport 節點可連接至其他 Passport 節點。

5.4.4 接取服務軟體 (Access Services Software)

Passport 服務軟體可同時處理與管理語音、數據、視訊與影像等混合型的訊務，也提供多種協議路由服務(Multiprotocol Routing Services)，例如 Passport Frame Relay Services、Passport ATM Services、Passport IP Services、Multiprotocol Label Switching、...等。

第六章 IMS 簡介

6.1 IMS 功能概述

IMS 為 Interactive Multimedia Server 簡稱，一種以 SIP (Session Initiation Protocol) 為基礎的多媒體伺服器。是利用標準化的開放式結構，使電信營運商能夠為他們的企業客戶與消費者提供先進的多媒體與使用者間協調合作(Collaboration)應用。

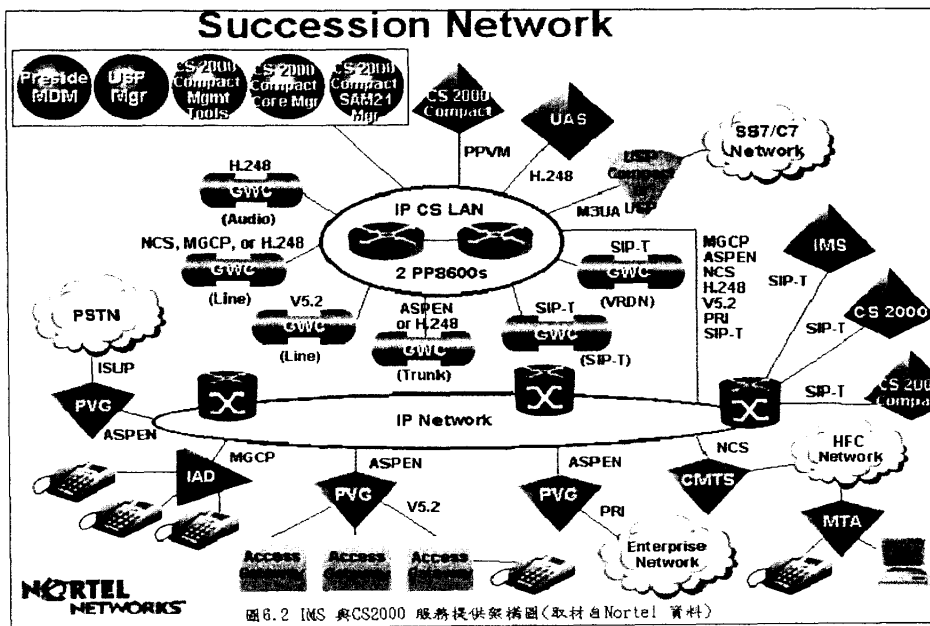
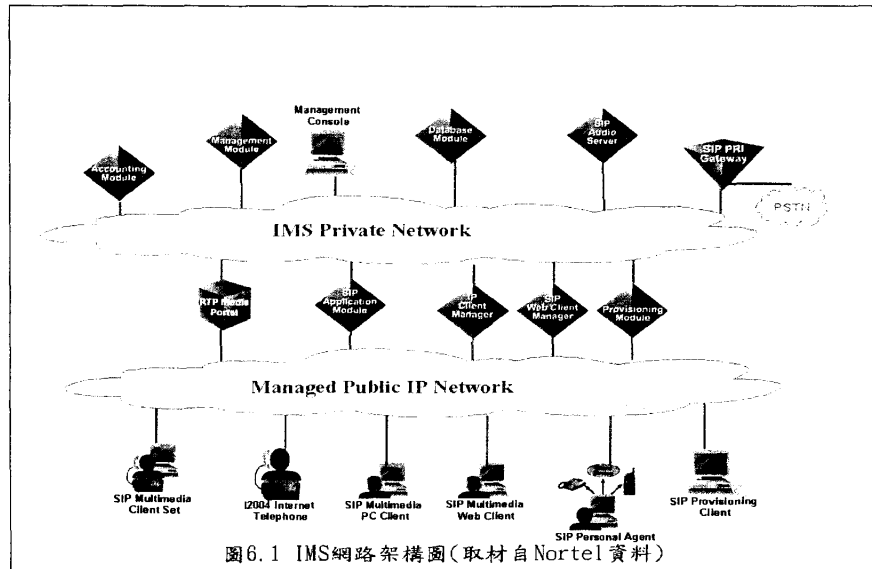
在 Nortel Succession Solution 中，IMS 軟體版本 1.X 以前稱為 IMS。版本 2.0 以後稱為 MCS(Multimedia Communication Server)多媒體通信伺服器，由於本次受訓教材為 IMS，因此以 IMS 為主做介紹。

IMS 互動式多媒體伺服器，是專為下一代多媒體服務與應用的開放式商用系統。隨著下一代網路(Next Generation Network; NGN)發展，傳統電信營運商正在向下一代網路轉型以開拓新業務市場，創造新的獲利空間，新進電信業者正在利用 NGN 搶佔先機。企業面臨是現有網路的改造，還是新一代多媒體網路的建造，都面臨巨大的機會與挑戰。北方電訊提供電信業者的解決方案包括 CS2KC (Succession Communication Server 2000-Compact)、IMS 互動式多媒體伺服器等豐富的內容。

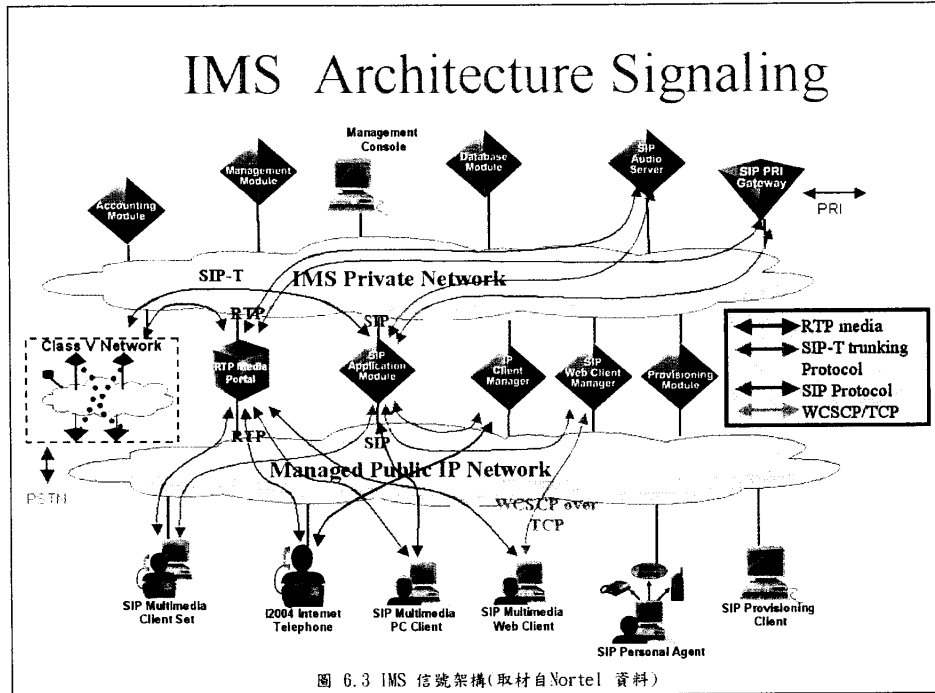
IMS 是下一代網路的重要組成部分，通過各種智慧終端，包括網路電話、SIP 多媒體 PC 終端機、網頁(Web)多媒體客戶端以及由第三者開發的客戶終端，可以將各種不同之新服務呈現給用戶。IMS 還提供第三方開發編輯接取端，電信業者透過與軟體業者的合作可以擴大服務種類和內容；IMS 提供一個開放可編輯之服務環境，作為產生服務和運轉的平台，幫助電信業者在各種底層傳輸網路有線、無線以及 WLAN(Wireless Local Area Network) 等建構新的多媒體應用與服務。IMS 支持 SIP、H.323 等多媒體服務控制協議，可以接入各種基於 SIP 協議的用戶設備以及 H.323 開道器等。IMS 提供一整套計費、管理和配置的標準接取設備。

6.1.1 IMS 的網路角色

IMS 互動式多媒體伺服器與 CS2000 為同等之媒體閘道控制器 (Media Gateway Controller ; MGC)，其在網路架構上可單獨存在提供服務，其架構如圖 6.1 所示



IMS 也可與 CS2000 形成一個完整之 Succession 解決方案之網路，在此種情況下，IMS LAN 與 CS2KC CS(Communication Server)LAN 共同型成 VLAN (Virtual Local Area Network)，借此區分呼叫處理信號、載送流量、操作管理維護資料。其組態顯示如圖 6.2 所示



6.1.2 IMS 信號架構

IMS 透過客戶端管理者(Client Managers ; CM)傳送多媒體服務與 SIP 客戶端，客戶端管理者在 IMS 與遠端客戶端(Remote Clients)扮演一個中介者，客戶端管理者與他們自己的客戶端用各種不同的協議(Protocol)溝通，但客戶端管理者代表客戶端與 IMS 溝通使用 SIP(Session Initiation Protocol)溝通。IMS 信號(Signalling)使用流程如圖 6.3 所表示

信號往返遠端之 IP 電話客戶端，像 i2004 Internet Telephones，Unistim 信號經由核心網路在客戶端與 IP 客戶端管理者(IP Client Managers ; IPCM)之間傳送，IP 客戶端管理者再將信號轉換成 SIP 信號

連至 SIP 應用模組(SIP Application Module)，且與 IMS 私有網路相連提供各種不同的服務。

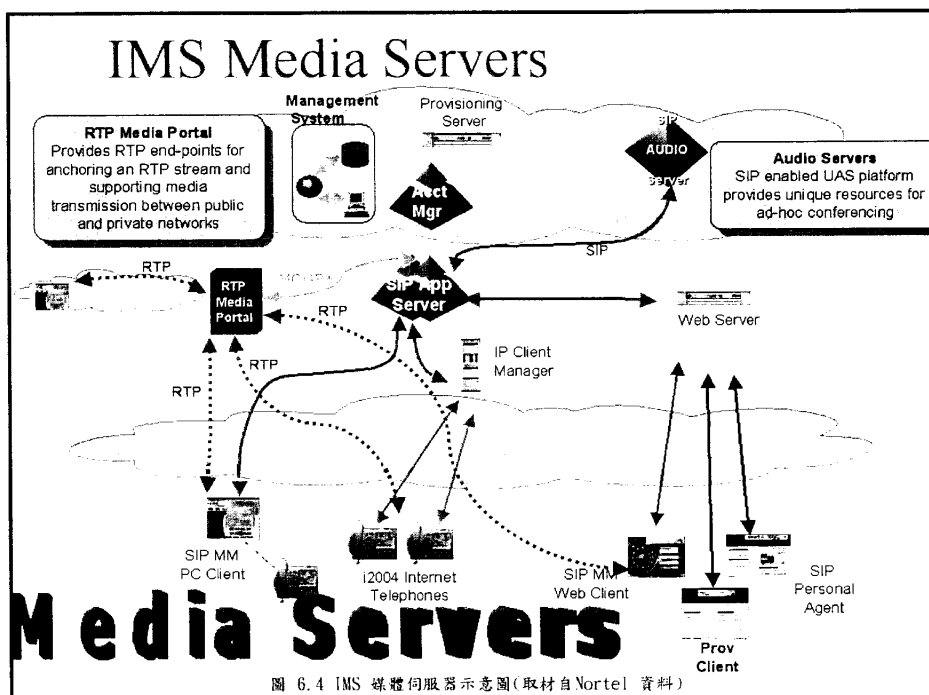
信號往返遠端之網頁客戶端(Web Clients)，允許瀏覽器(Browser)去接取多媒體伺服器(Multimedia Server)。信號以 WCSCP(Web Client Session Control Protocol)為協議，經由核心網路在網頁客戶端與網頁客戶端管理者(Web Client Manager)之間傳送，網頁客戶端管理者再將信號轉換成 SIP 信號連至 SIP 應用模組。

信號往返遠端之多媒體客戶端(Multimedia Clients)，包括 SIP PC Clients 和 SIP IP Phones，信號使用 SIP。SIP 信號經由核心網路在客戶端與 IMS 應用伺服器傳送，且經 IMS Application Server 與 IMS 私有 LAN 相連，提供各種不同的服務。

6.1.3 IMS 媒體伺服器(Media Server)

IMS 多媒體(multimedia)訊務傳送，經由核心網路至 IMS LAN 是由兩種形式媒體伺服器來執行，圖 6.4 為媒體伺服器互連架構圖。

1. SIP 語音伺服器(Audio Server)提供以分封為基礎(Packet-Base)的會議電話與錄音截答。
2. RTP 媒體入口(Media Portal)提供遠端客戶端連接路徑，接取 IMS 的多媒體服務。

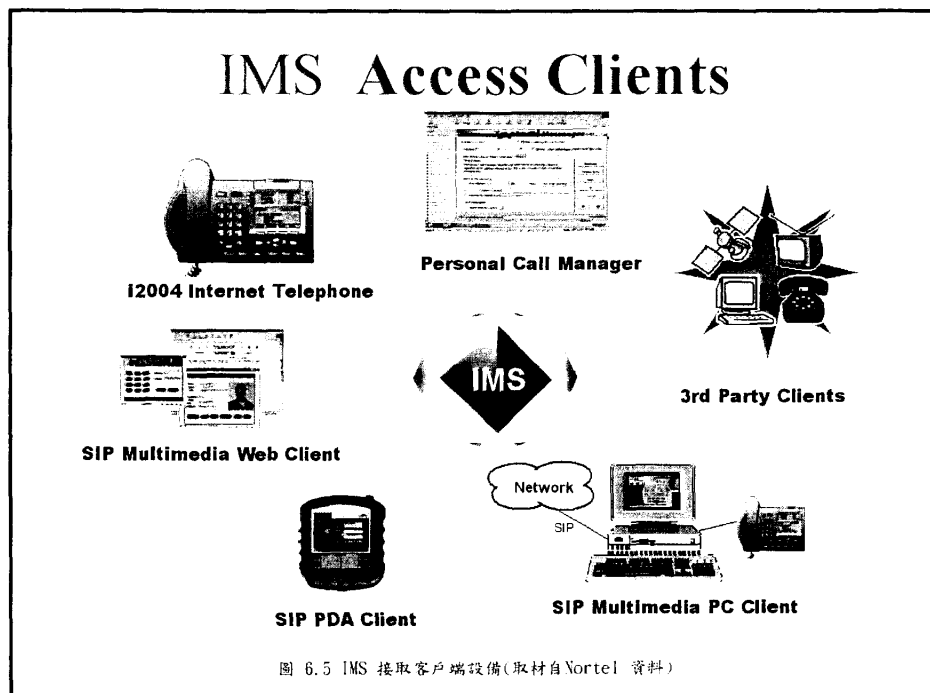


6.1.4 IMS 接取設備元件

IMS 接取設備元件(Access Elements)功能包括：

1. 個人、群體、企業接取(Access)。
2. 多樣化終端設備和多樣功能設備。
3. 對 IP 用戶端提供多媒體服務。
4. 提供用戶與設備移動性(Mobility)。
5. 支持防火牆和 NAT(Network Address Translation)接取。

圖 6.5 為 IMS 實際之接取客戶端設備圖



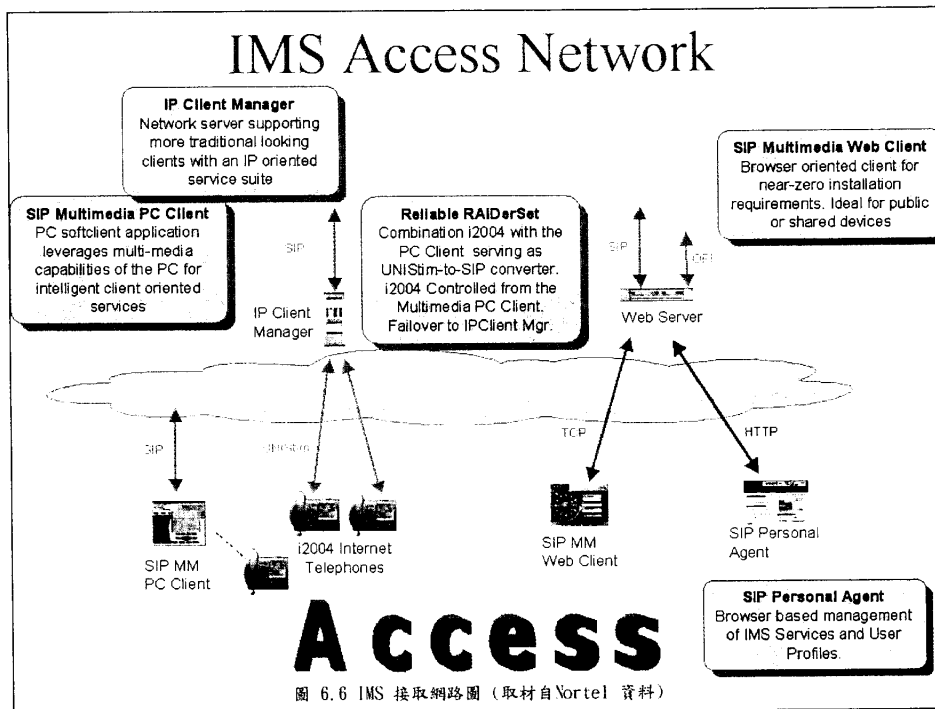
IMS 服務和客戶端接取(Client Access)機制

1. SIP Multimedia PC Client：個人電腦裝設 SIP Client 端軟體，提供接取 SIP 服務。
2. i2004 Internet Telephone：使用 i2004 話機，經由 IP 客戶端管理者(IPCM)，轉換信號協議(Unistim — SIP)接取 SIP 服務。
3. SIP Multimedia Web Client：經由網頁瀏覽器(Web Browser)，透過 IPWCM 網頁客戶端管理者轉換信號協議(WCSCP — SIP)提供接取 SIP 服務。
4. SIP Personal Agent：以網頁瀏覽為基礎(Web-Based)，提供用戶可自己設定或修改介面，使合乎客戶需求之 SIP 服務。
5. SIP Provisioning Client：提供以網頁為基礎(Web-Page Based)服務，提供業者供裝用戶設定的機能。
6. IP Client Manager(IPCM)：對於 i2004 Internet Telephones 提供信

號 SIP-Unistim 轉換，並作為 i2004 設備之 SIP 使用者之代理人兼管理者(User Agent and Manager)，IPCM 提供給俱有 i2004 特性之設備與 SIP Application Server 作信號互連(Interwork)。

7. SIP Web Client Manager Software：供裝在具有 SIP 特性之網頁客戶端(Web Client)，使 SIP 網頁客戶端(Web Client)與 SIP Application Server 作信號互連(Interworking)。

整個完整 IMS 的接取網路(Access Network)，如圖 6.6 所示

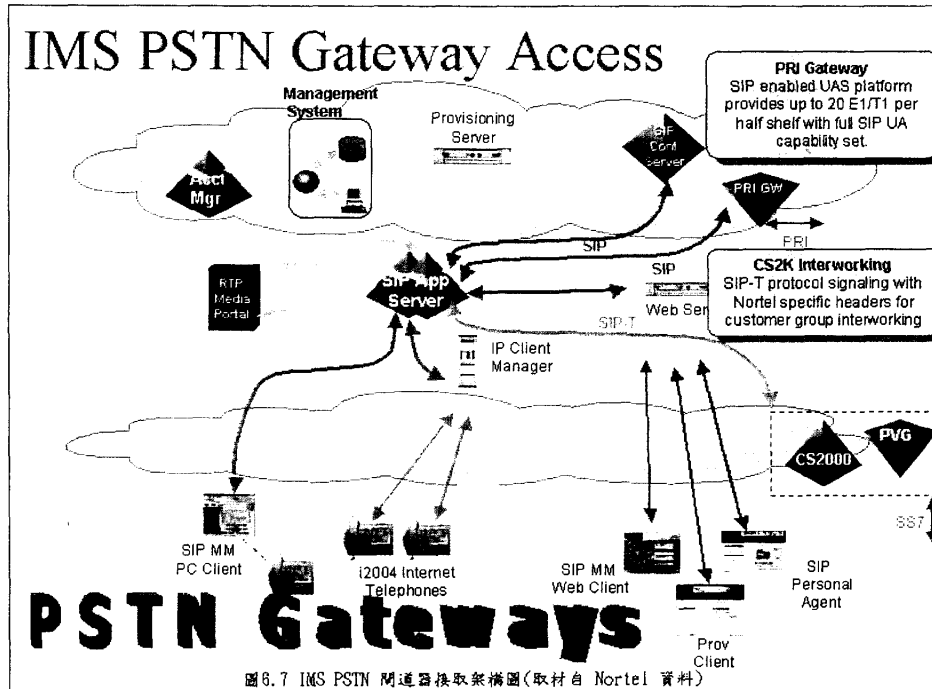


6.1.5 IMS 對傳統電話閘道器(PSTN Gateways)

IMS 通往 PSTN(Public Switch Telephone Network)可經由 SIP PRI Gateway 或 CS2K，二者選一即可。

1. CS2000：IMS 的應用伺服器(Application Server)與 CS2000 之間是以 SIP-T 信號溝通，T 代表電話(Telephony)。CS2000 作信號互連(Interworking)，為客戶群(Customer Group)接 PSTN。

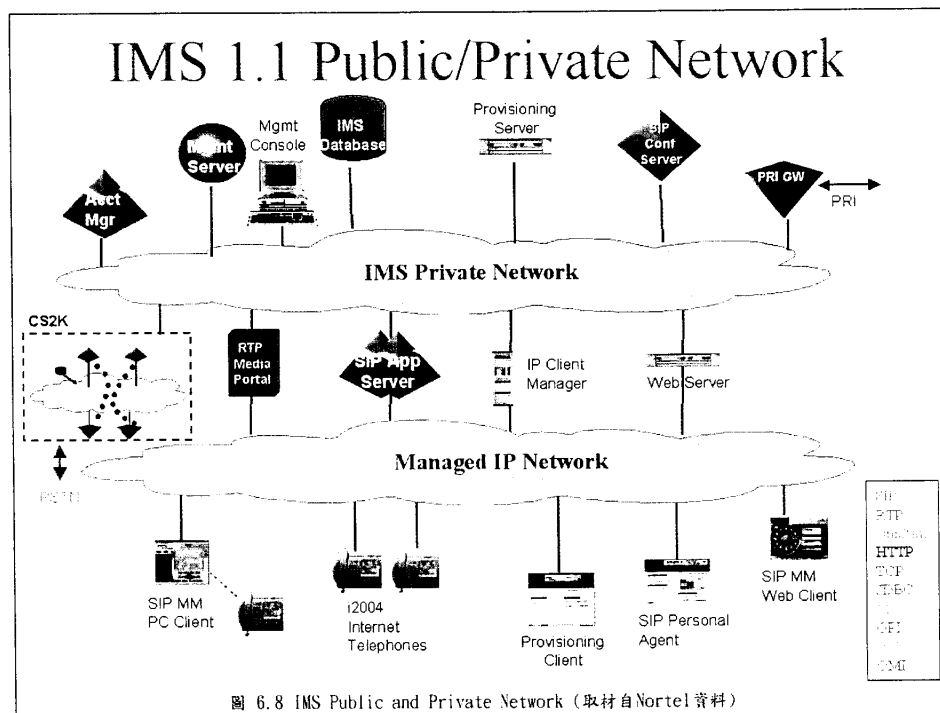
2. SIP PRI Gateway : PRI Gateway 以 UAS-Base Platform 加上 SIP 使用者代理機能(User Agent Capabilities), 即能連至 PSTN。圖 6-7 為 IMS PSTN 閘道器接取架構圖



6.1.6 IMS 公網與私網(Public and Private Network)

IMS 的私有網路隱藏在公眾網路之後，是增加安全性手段。路由器應限制流量，在私有網路與公眾網路之間作管制。IMS 客戶端(Clients)不與 IMS 私有網路上的網路元件(Network Elements)直接溝通，因此 IMS 的私有網路不需被公眾接取(Public Accessible)。假設 IP 位址由公眾網路發出，欲接取私有網路，則路由策略過濾(Routing Policy Filters)、封包過濾、防火牆等機制應置於適當位置，確保私有網路的安全。管理模組(Management Module)、計費模組(Accounting Module)、資料庫模組(Database Module)為連至 IMS 私有網路之網路元件(Network Elements)，SIP Audio Server 和 SIP PRI Gateway 元件若被部署為 IMS 網路解決方案之一部分(Network Solution)，則其也為連至 IMS 私有網路之網路元件。SIP 應用模組(Application Module)、RTP 媒體入

口(Media Portal)、供裝模組伺服器(Provisioning Module Server)、IP 客戶端管理者和 SIP 網頁客戶端管理者與連在公眾網路上之網路元件溝通，需經由公眾網際網路(Public Internet)。因此連在公眾網路上之網路元件需搭配公網 IP 位址，網頁客戶端管理伺服器(Web Client Manager Server)都連至 IMS 的公眾網路。IMS 的客戶端如 i2004 Internet Telephone、SIP Multimedia PC Client、SIP Personal Agent 和 SIP Multimedia Web Client 這些 IP 由 IANA(Internet Assigned Number Authority)或 ISP 業者指配，IP 位址區段大小依網路需求而定。



6.2 IMS 網路元件(Network Element)

6.2.1 IMS 設備配置

IMS 系統由三種框架組成

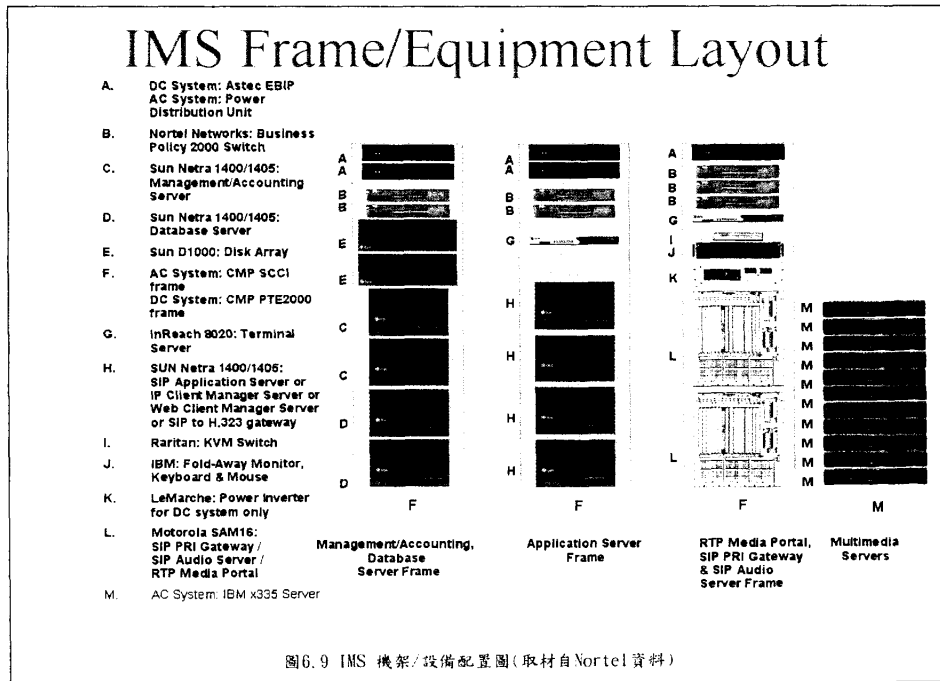
1. Management/Accounting and Database Server Frame •
2. Application Server Frame •

3. RTP Media Portal、SIP PRI Gateway and SIP Audio Server Frame •

此三種機架正好對應圖 6-9 中間所標示，電源供應分 AC 與 DC。

對供應 AC 組態之電源，機架以 CMP SCCI Frame 配置。

對供應 DC 組態之電源，機架以 CMP PTE2000 Frame 配置。



6.2.2 SIP 應用模組(Application Module)

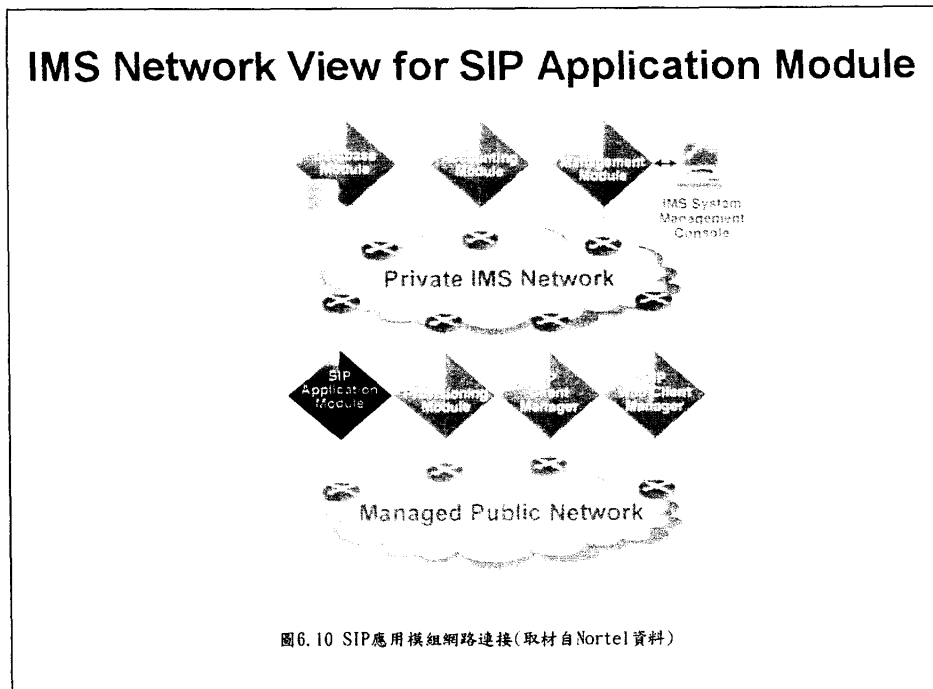
SIP AM(Application Module)是 IMS 最重要核心部分，它支援 SIP 會談(Sessions)。使 IMS 客戶端可以互相溝通，而且可接取 IMS 資料庫(Database)和媒體伺服器(Media Server)。為 SIP Clients 提供特定之機能

1. 認證(Authentication)和註冊登錄(Registration)
2. 顯示管理(Presence Management)
3. 呼叫處理語言(Call Processing Language ; CPL)編寫，例如篩選

呼叫(Screening)。

全部服務邏輯都在應用模組(Application Module)執行，而用戶資訊、呼叫處理語言(CPL)編寫、服務資料、AP 伺服器成分組態之資料，則由資料庫模組(Database Module)執行。

應用模組(AM)也處理 SIP-Based 網路與 Non-SIP 網路之間作信號互連(Interworking)。圖 6-10 為 SIP Application Module 在 IMS 網路上連接，SIP Application Module 與 IMS 的私有網路和公眾網路都有連接，SIP 應用模組與 IMS 公眾網路連接用來傳送來至像 SIP 多媒體個人電腦客戶端(Multimedia PC Client)和 SIP 多媒體網頁客戶端(Multimedia Web Client)的信號信息(Signaling Messages)。



SIP 應用模組是 IMS 服務之核心，其服務是由各伺服器協同完成。由圖 6-11 顯示，SIP 應用模組是由下列伺服器組成。

註冊伺服器(Register Server)

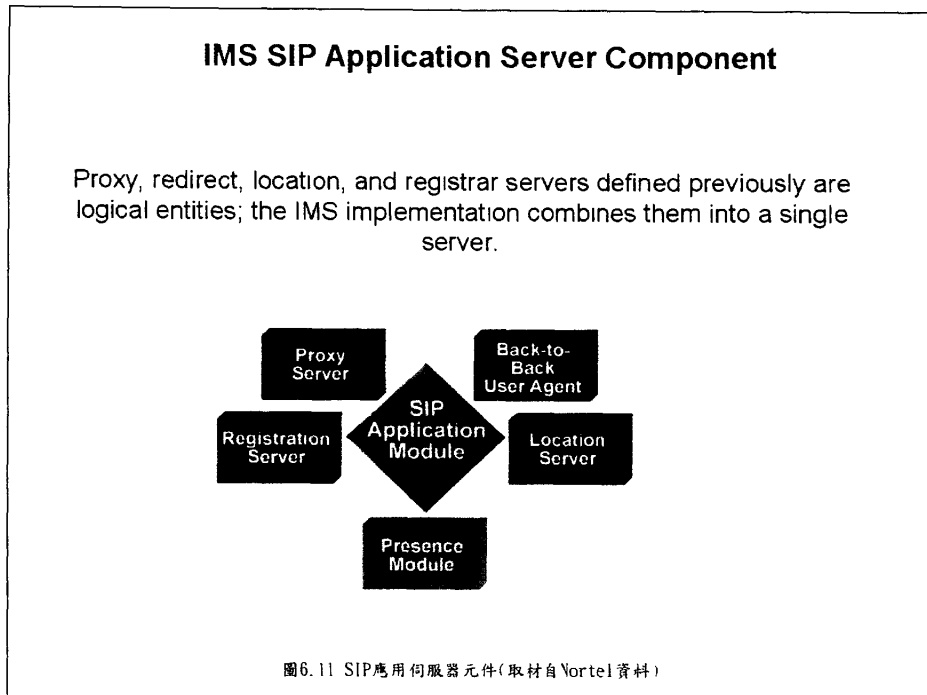
位址伺服器(Location Server)

代理伺服器(Proxy Server)

BBUA 伺服器(Back-to-Back User Agent ; BBUA Server)

顯示模組(Presence Module)

代理(Proxy)、轉向(Redirect)、位址(Location)和註冊(Registrar)等伺服器，以前定義為邏輯實體(Logical Entities)。IMS 整合成為單一伺服器，即 SIP Application Server。



6.2.2.1 註冊伺服器(Registration Server)

註冊伺服器在客戶登錄期間執行確認工作，當用戶登錄時，註冊伺服器根據用戶提供之 User ID 和 Password，與資料庫模組(Database Module)取出資料比對認證，確實正確即回送登錄成功信息與客戶端(Client)，客戶端登入完畢，登錄資訊仍存入資料庫模組。

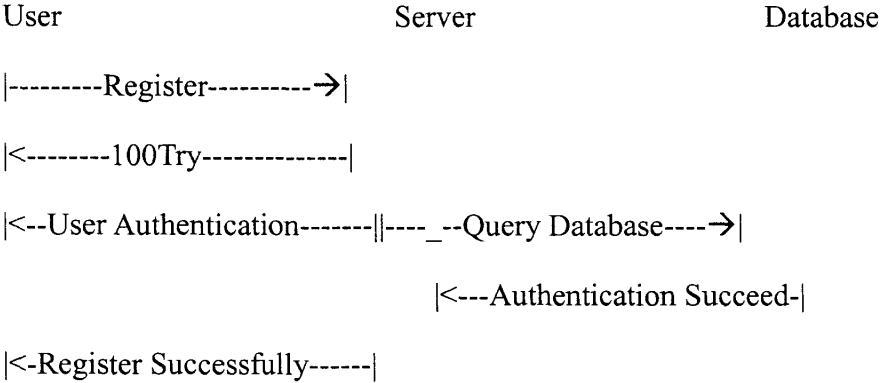
Registration Server

The Registration Server performs verification during a subscriber's login session. When a subscriber logs in, the Registration Server retrieves information from the Database Module based on the user ID and password provided by the subscriber. The registration information is stored in the Database Module after the login.



圖6-12 註冊伺服器客戶端登錄步驟(取材自Vortel資料)

圖 6-12 為客戶端 Login 順序步驟



以上為 User、Server、Database 之間信息流程

6.2.2.2 代理伺服器(Proxy Server)

代理伺服器處理服務要求，要接受用戶要求還要激發一要求給客戶端 b，代理伺服器既為客戶端也是伺服器。代理伺服器回應由位址伺服器(Location Server)所獲得受話端位置(Location)給用戶端，並重寫信息標頭(Message Header)包括新獲得資訊，再向下一個節點作前向要求(Forward Request)。圖 6.13 Proxy 向 Client b 作 Request，這顯示 Proxy 可向下一 Hop 作 Forward Invite。在查詢資料庫以後，proxy 可將 Hop-by-Hop 之 Headers 加入信息(Message)，且為 next hop 修改 URI(Universal Resource Identifier)。Proxy Server 雖然可做 Forward Invite，但無法做 Media Session Request。

BBUA 對於 SIP Application Module 之客戶端要求服務，提供增強之處理機能。BBUA 用來處理媒體之特定服務，像領域外轉送(Foreign Domain Routing)和網路位址隱藏。

Back-to-Back User Agent 將發信端之 SIP 信息終結，另產生一新的信息給目的端。這對於匿名者(Anonymous)或網路隱藏(Network Hiding)是好的，因隱藏 IP 位址即可隱藏使用者資訊(User Information)。除信息繞向(Routing Message)，Back-to Back User Agent 還有下述功能：

1. SDP(Session Description Protocol)：此協議中可改變信息頭部之值(Header Values)
2. 提供篩選能力：例同時振鈴(Simultaneous Ring)、順序振鈴(Sequential Ring)
3. 控制端點媒體：RTP 入口、防火牆(Firewall)NAT 穿越 Location Server

Back-to-Back User Agent (enhanced service)

The Back-to-Back User Agent (BBUA) provides enhanced service request processing capabilities to the SIP Application Module. The BBUA is used to handle media specific services such as foreign domain routing and network address hiding

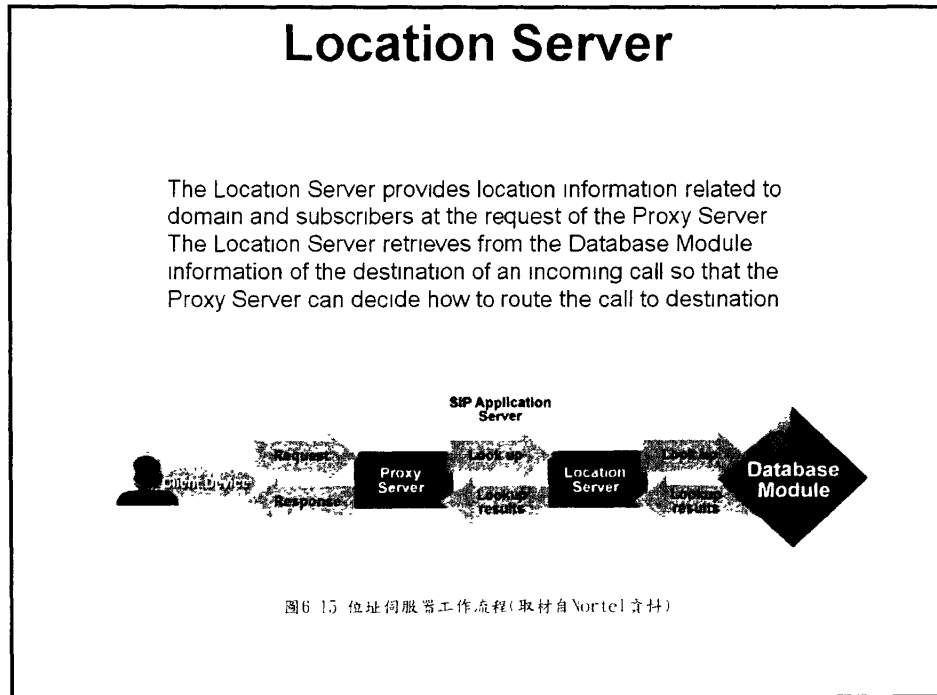


图6 14 BBUA服务器提供要求服务流程(取材自Nortel资料)

6.2.2.4 位址伺服器(Location Server)

位址伺服器對於透過 Proxy Server 的用戶和領域提供位址資訊，位址伺服器(Location Server)由 Database Module 查詢找出 Incoming Call 的目的地資訊，傳回 Proxy Server，則 Proxy Server 則會決定如何將此通呼叫繞向目的地。

圖 6-15 顯示 Client 發出要求(Request)查詢 Location 流程



6.2.2.5 顯示模組(Presence Module)

顯示模組處理從客戶端訂閱要求(Subscription Request)，處理過程包括認證(Authentication)與提取客戶之相關資訊。例如位址簿(Address Book)、同好名單(List of Buddies)、套裝之服務(Service Package)，這些資訊接存於資料庫模組，當認證後，Address Book、Buddies List 等傳回 Client 端。

Presence Module

The Presence Module processes subscription requests from subscribers. The processing involves authentication of the subscriber and retrieval of information related to the subscriber, such as address book, list of buddies, and service packages from the Database Module

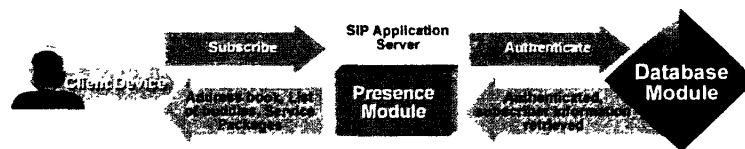


圖6-16 Presence Module 工作流程(取材自Nortel資料)

6.2.3 SIP 應用模組主要功能

6.2.3.1 多路由翻譯(Multiple Route Translation)

Multiple Route Translation 使用戶無論在任何地方，皆可接通呼叫電話，甚至不登錄也可接電話。用戶必需登錄另外的接取客戶端，像 i2004 Internet Telephone、SIP Multimedia PC Client、SIP Multimedia Web Client。SIP 應用模組使用 SIP Forking，而產生多路由翻譯。SIP Forking 產生同時(Simultaneous)和順序(Sequential)振鈴。

由圖 6-17 可看出兩個振鈴表(Ring List)，多路由翻譯，依序執行 List1 振鈴呼叫，若所列名單無回應，再依 List2 所列名單來接續呼叫。

Multiple Route Translation

The Multiple Route Translation function enables subscribers to receive calls wherever they are, even when they are not logged in

The subscribers must register the additional access clients, such as a traditional phone or a cell phone, or SIP client applications such as i2004 Internet Telephone, SIP Multimedia PC Client, SIP Multimedia Web Client

The SIP Application Module uses SIP Forking to enable the multiple route translation. SIP Forking features simultaneous and sequential ringing.

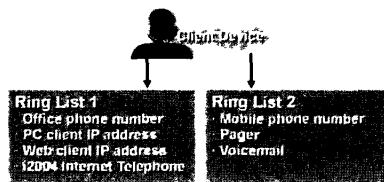


圖6-17 多路由翻譯(取材自Nortel資料)

6.2.3.2 Interworking with Non-SIP Compliant Devices

SIP 應用模組利用 Discriminator Service 來篩選要到達目的地，但非符合 SIP 標準的設備，像 CS 2000。CS 2000 無法處理全部之 SIP 要求(Requests)，例如，像簡訊；且也無法處理媒體改變的要求(Media Change Requests)。Discriminator Service 存有以 XML(Extensible Markup Language)格式(Format)編寫的判別資訊。Discriminator Service 利用判別資訊，處理特定設備之要求或回應(Requests or Responses)，這些特定設備包括 CS2000 和 PRI Gateways。

6.2.3.3 防火牆穿越機能(Firewall Traversal Capability)

SIP Application Module 對位於防火牆(Firewall)後面的客戶端提供服務，使用防火牆穿越機能，其包括 Network Address Translation(NAT)、Network Address and Port Translation(NAPT)、封包過

濾(Packet Filter)和防火牆策略。

- (1).Network Address Translation(NAT)的功能是要替換私有的資訊，例如像用戶名稱(User Name)或內部 IP 位址(Internal IP Address)，這些資訊存於要求信息的標頭(Request Header)，這些資訊更替後，私有資訊將不會暴露於 IMS 私有網路(Private Network)外面。
- (2).Network Address and Port Translation 的功能除轉換網路位址(Network address)，還轉換埠口(Ports)。
- (3).封包過濾(Packet Filter)將阻擋不被允准之 Ports 和 IP ADDRESS。
- (4).防火牆策略只允許預先授權(Pre-Authorized)埠口(Ports)可以有信息(Message)流向，例如 Port xyz 指配為信息(Message)流向 SIP Application Module 的埠口(Ports)。SIP Application Module 以媒體入口(Media Portal)來處理 Network Address Translation。

6.2.4 SIP 服務管理觀念(Service Management Concepts)

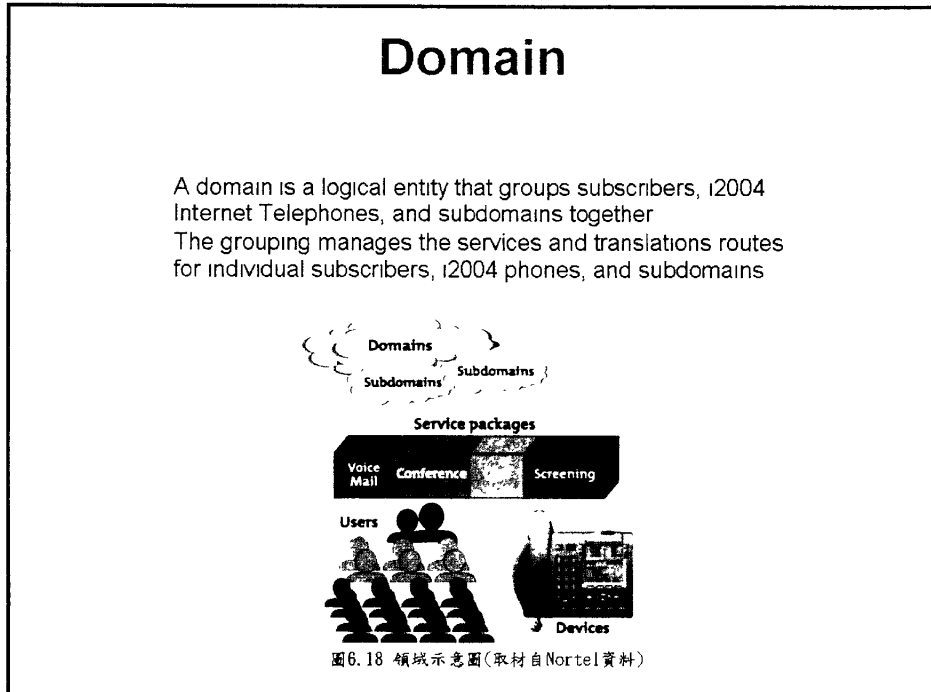
SIP Application Module 以下列主要觀念(Key Concepts)(Services)：

1. Domains and SubDomains
2. Services and Service Packages
3. Subscriber
4. Telephony Routes

6.2.4.1 領域(Domain)

Domain 是個邏輯實體，是將用戶(Subscribers)群聚在 Domain。例如將用戶(Subscribers)、i2004 Internet Subdomains 聚集，即成一個 Domain。這種群聚(Group)用戶、i2004 電話和 Subdomains 可管理操作服務與路由翻

圖 6.18 Domains 還包括 Subdomains，另外 Users 與 Devices 可以組成 Domain，接取圖示之套裝服務(Service Packages)。設置不同之 Domain，可便於用戶管理。



6.2.4.2 服務與套裝服務(Service and Service Packages)

服務與套裝服務是二個邏輯實體，用來處理 IMS 所具有之服務功能。這些服務機能包括語音會議(Audio Conference)、Presence、語音信箱(Voicemail)、影像(Video)、同時網路呼叫限制(Simultaneous Network Call Restrictions)、篩選服務(Advanced Screening)和服務品質(Quality of Service ; Qos)等。系統管理者(Administrators)可將上述服務指配給 Domains 和 Subdomains，系統管理者(Administrators)依需求可開不同套裝服務(Service Packages)。

圖 6-19 指配給 Domain 有七種服務(Services)，但 Service Package1 和 Service Package2 提供服務則不一樣。不同用戶(Subscribers)有不同之能力，故使用的套裝服務也不同。當然一個 Domain 底下，可根據用

戶不同需求，開建好幾組不同的套裝服務。

Services and Service Packages

Services and service packages are two key logical entities used to manage functionalities supported by the IMS, including audio conference, presence, voicemail, video, simultaneous network call restrictions, advanced screening, and quality of service (QoS).

The administrators can assign these functionalities to domains and subdomains.

Furthermore, administrators can exercise more control by creating service packages which can have no more functionalities than the services assigned.

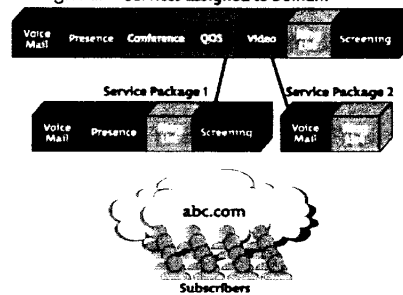


圖6.19 服務與套裝服務示意圖 (取材自Nortel資料)

Subscribers

Subscribers are end users of the IMS services.

Service management uses subscriber's information such as the user ID and password for authentication so as to control access.

Each subscriber is assigned a service package which cannot contain more services than the domain or subdomain the subscriber belongs

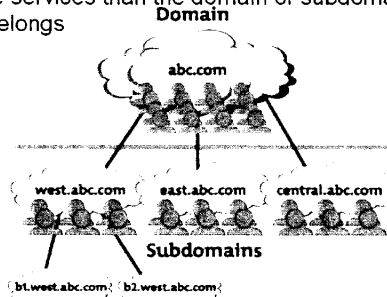


圖6.20 Subscribers(取材自Nortel資料)

6.2.4.3 用戶(Subscribers)

互動多媒體伺服器 IMS 服務(Services)的端點使用者(End User)謂之用戶，如圖 6.20 之說明。服務管理系統使用用戶資訊(Subscribers Information)，像 User ID 和密碼>Password)，來作認證(Authentication)工作，以方便控制用戶接取(Access)。每一用戶指配一個套裝服務，此套裝服務服務種類不能比用戶所屬的 Domain 或 Subdomain 的套裝服務服務種類多。

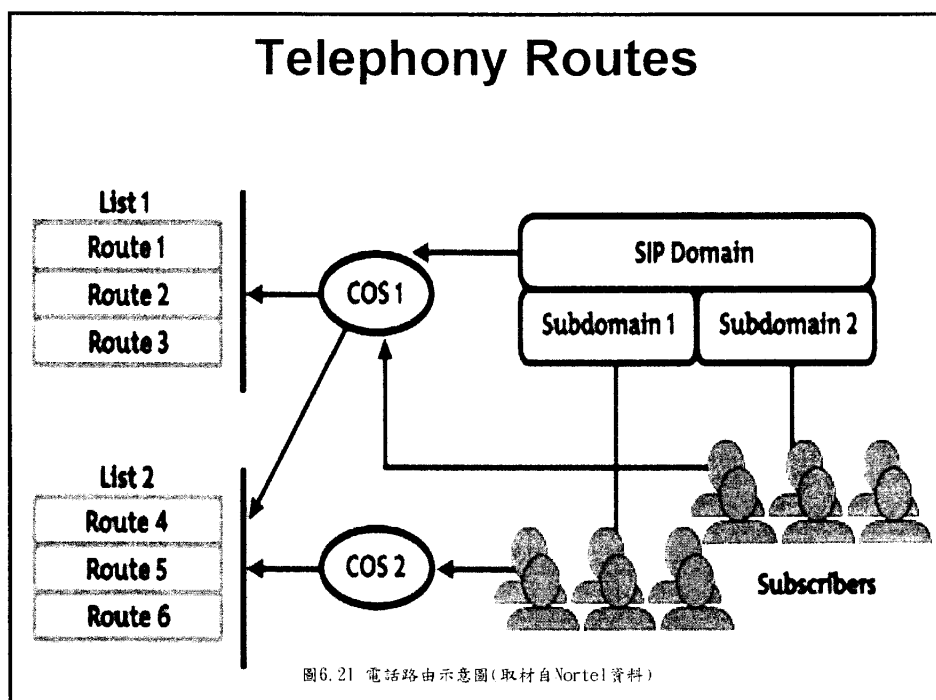
6.2.4.4 電話路由(Telephony Routes)

電話路由是邏輯實體(Logical Entities)用來管理路由(Routing)，三種機制作為路由管理。

1. 路由(Routes)
2. 路由表(Route Lists)
3. 服務等級(Class of Service ; Cos)

路由包括私有(Private)、領域(Domain)、閘道器(Gateway)路由，幾個路由組成路由表(Route Lists)，每一路由表配置一個服務等級(Class of Service ; Cos)。同樣每一領域和每一用戶，也配置一個服務等級。根據個人用戶(Individual Subscriber)或領域所屬的服務等級，作路由管理。

圖 6-21 可顯示雖同為用戶，但服務等級不同，經過路由表(Route List)也不一樣。



6.2.5 IMS IP 客戶端管理者(IP Client Manager ; IPCM)

IP 客戶端管理者(IPCM)為遠端 IP 電話客戶端(Telephony Clients)，像 i2004 internet telephones 提供呼叫管理功能(Call Management Function)。IP 客戶端管理者(IPCM)為 IP 客戶端(Clients)與 IMS 的 Application Module 之間的中介者(Intermediary)，IPCM 與它的 IP 客戶端(Clients)的信號(Signaling)使用 Unistim Protocol，而 IP 客戶端管理者與 IMS 的 Application Module 使用 SIP Protocol 信號。IP 客戶端管理者在 Unistim 與 SIP 之間執行協議轉換(Protocol Conversion)，且提供下列特定的功能：

1. IPCM 代表它的 IP 客戶端(Clients)向 Application Module 發起請求(Initiate Requests)，即註冊(Registration)。
2. IPCM 代表它的 IP 客戶端(Clients)發出(Originates) SIP call 處理信息，即邀請(Invites)。且將這些 SIP 呼叫處理信息送向 SIP 應用模組

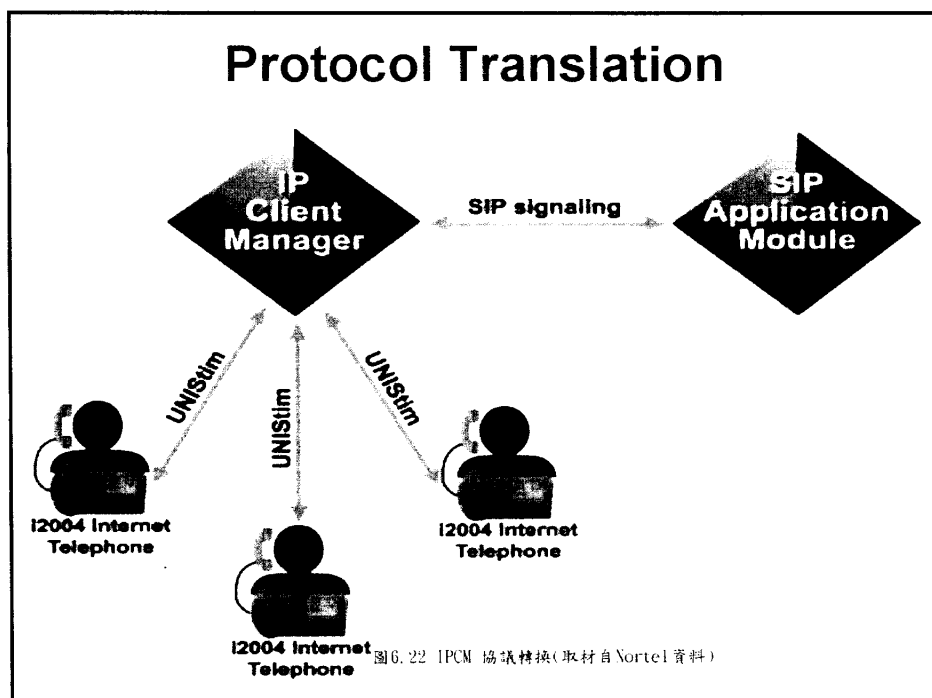
(AM)再轉送至正確目的地。

3. IPCM 終結由應用模組(AM)所送出之 SIP 呼叫處理信息，且導至它的 IP 客戶端(IP Clients)。

4. IPCM 代表應用模組(AM)向 IPCM 的 IP 客戶端(Clients)發起請求(Initiate Requests)。信號(Code)由 IPCM 認可後，即回應

(Respond)經由網路 Softkeys 所驅動之機能要求(Feature Activation Requests)。IMS 提供機能有轉接(Transfer)、話插(Call Waiting)、呼叫保持(Call Hold)、靜音(Mute)、快速撥號(Speed Dialing)等。

圖 6.22 所示，IP 客戶管理(IP Client Management)轉譯 Unistim Protocol 與 Session Initiation Protocol 使客戶端 i2004 Internet Telephone 可以與 SIP Application Module 溝通。IPCM 為 IMS 網路中之選擇性功能元件(Optional Functional Components)，它幫助 i2004 網路電話接取和處理服務(Access and Manage Services)。Unistim(Unified IP Network Stimulus)為 Nortel 開放式終端協議(Terminal Protocol)。



6.2.6 IMS 網頁客戶管理者(Web Client manager ; WCM)

網頁客戶端管理者管理以網頁為基礎(Web-based)之客戶端應用(Client Applications)，處理瀏覽者會談(Browser Sessions)，使瀏覽者能發起(Initiate)SIP sessions。如 IPCM 一樣，網頁客戶端管理者(WCM)在它的客戶端與 IMS 的 Application Module 之間擔任中介者角色。信號在網頁客戶端管理者(WCM)與其客戶端(Clients)使用 WCSCP(Web Client Session Control Protocol)，網頁客戶端管理者(WCM)與 IMS 應用模組(AM)之間信號使用 SIP Protocol。網頁客戶端管理者(WCM)在 WCSCP 與 SIP 間作協議轉換(Protocol Conversion)，且提供之功能與 IPCM 上述四項功能類似，這些功能包括呼叫狀態(Call States)維護與網頁客戶端(Web Clients)機能執行(Implementing Feature)。

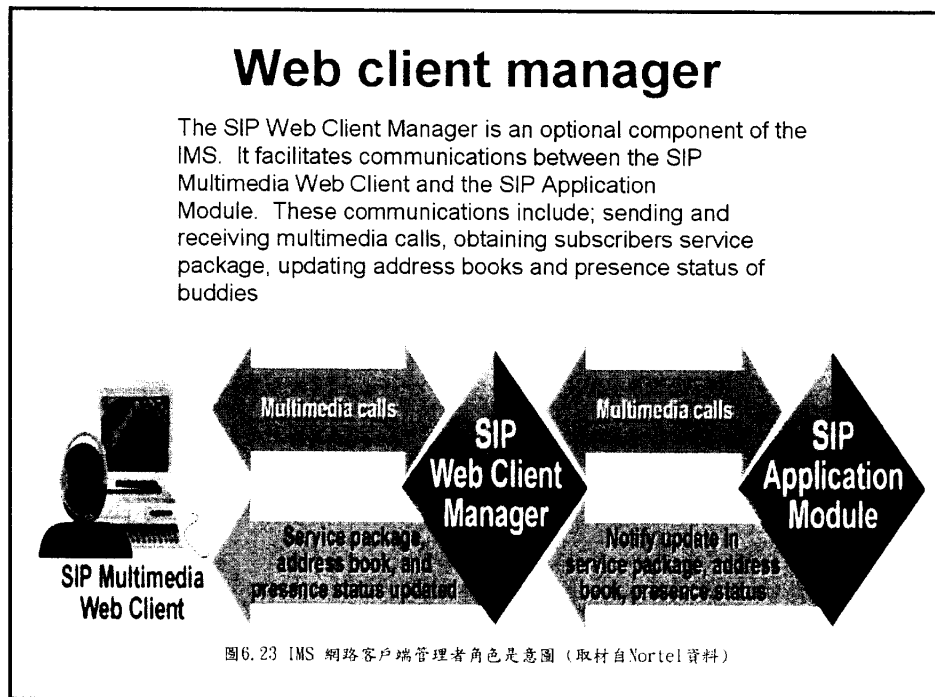
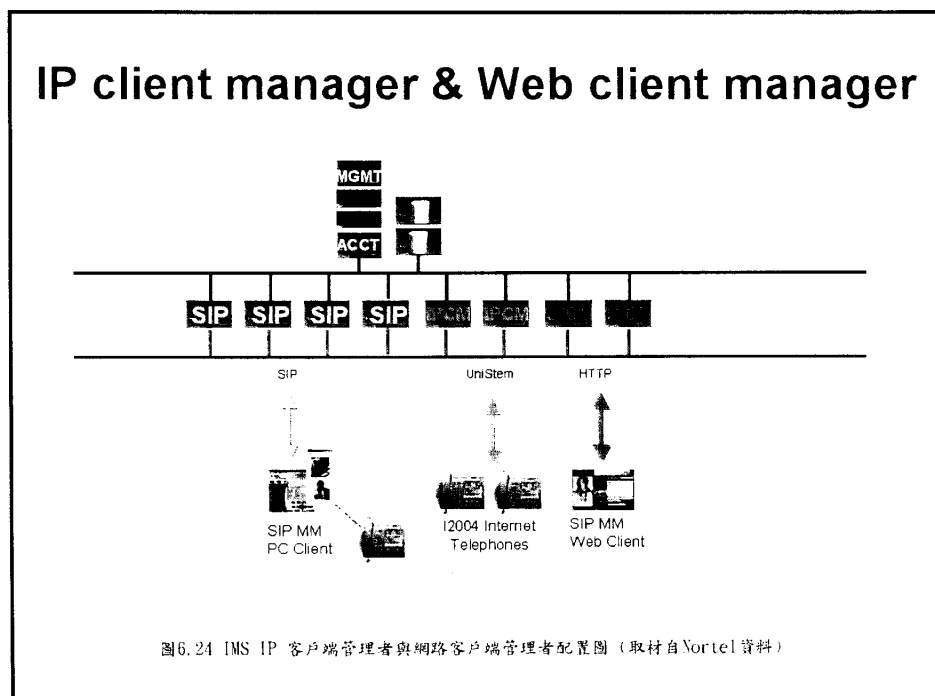


圖 6.23 顯示，SIP Web Client Manager 幫助 SIP 多媒體網頁客戶端與 SIP Application Module 溝通。這些溝通包括多媒體呼叫傳送與接收 (Sending and Receiving Multimedia Calls)，取得用戶之套裝服務(Service

Package)，更新位址簿(Address Books)和呈現同伴狀態(Status of Buddies)。WCM 為 IMS 網路中之選擇性功能附件(Option Functional Components)，WCSCP 經由 TCP 連接送 Socket Message 作為 SIP Multimedia Web Client 和 Web Client Manager 溝通，以便發起 SIP 呼叫控制會談(Call Control Sessions)。

圖 6.24 表示 IMS IPCM 和 WCM 與它們的客戶端配置圖，WCM 處理以網頁為主(Web-Based)的用戶供裝設定(Subscriber Provisioning)和客戶端應用，允許使用者從瀏覽器(Browser)建立 SIP Sessions，WCM 作 SIP to HTTP 資料轉換(Data Conversion)，另外 WCM 也允許用戶在網路層(Network Level)自己設定服務(Self Provision Service)，例如同時振鈴(Simultaneous Ring)、轉接(Forwarding)等服務。



6.2.5 IMS 資料庫模組(Database Module)

資料庫模組(DM)儲存 IMS Application Module 所需用戶資料、CPL(Call Processing Language)底稿、服務檔案(Service Profiles)、元件

組態資料(Component Configuration Data)和翻譯資訊(Translation Information)。

資料庫模組(DM)為幫助資料儲存與取出，俱有下列基本功能：複製(Replication)、備份和復原(Backup and Recovery)、監視(Monitoring)、1+1 立即備用(Hot Standby)和維護。資料庫模組複製(Replication) Oracle 提供健全的安全保護機制，Oracle 資料庫保護(Database Protected)使用 Master-Master Replication。

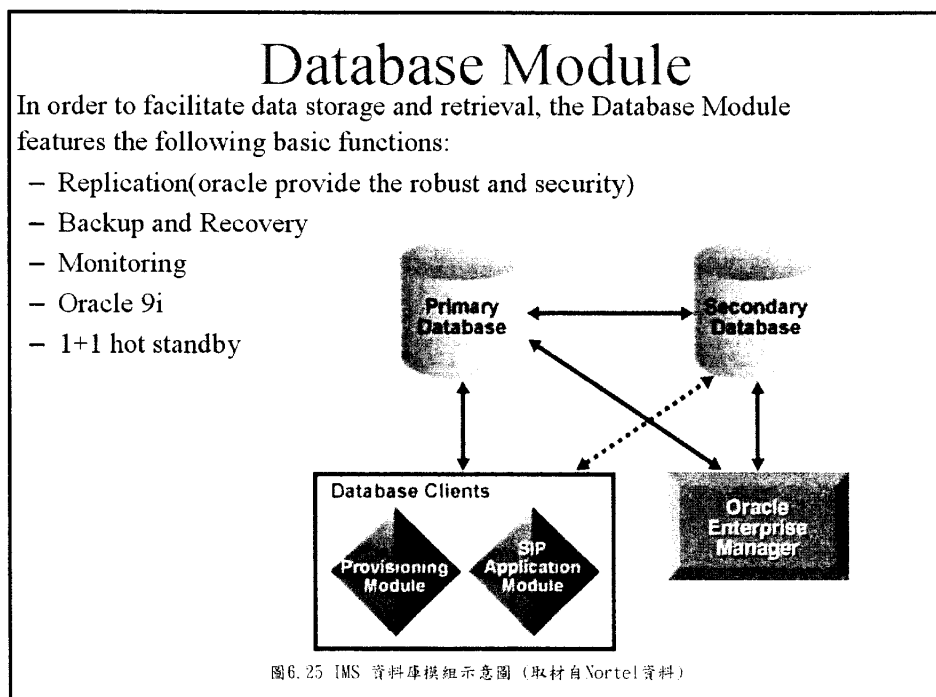


圖 6.25 Database Clients 應用與管理伺服器 (Application and Management Server)皆向 Primary Database (Active Master)要求更新 (Update)資料，當 Primary Database (Active Master) Failure，則如虛線所示切換至 Secondary Database(Backup Replica)。資料庫模組為 IMS Application Sever 相關聯資料貯存所，複製功能是確保兩個資料庫的資料一致之重要關鍵。當一個資料庫故障，另外一個資料庫繼續提供功能。備份(Backup)有兩種選擇方法即自動(Automated)與手動(Manual)，自動備份 (Automated Backup)OEM 原廠 (Original Equipment

Manufacturer OEM)即已設定與排定時間(Configured and Schedule)，備份分二種級別全部(Full)和增量(Incremental)。復原(Recovery)分兩種選擇方式自動(Automated)與手動(Manual)，長時期的故障建議使用手動復原(Manual Recovery)。監視功能提供備份、硬碟使用、錯誤信息、工作日誌和複製等監視資訊。維護功能(Maintenance)包括索引(Indices)最佳化與資料庫再同步。

6.2.6 IMS 帳務模組(Accounting Module)

Accounting Module 為 IMS 提供一個結構，傳輸帳務資訊給服務提供者(Service Provider)之後端計費系統(Billing System)。它儲存計費記錄(Billing Records)和提供格式帳務檔案(Accounting Files)。帳務系統取得記錄單元(Record units)即原始資料(Raw Data)，格式化為記錄(Records)，這些格式化記錄可以在 TCP/IP 上已近似 Real-Time 方式下載至指定設備(Downstream Device)，也可以 ftp get 方式傳送計費資訊。利用 ftp 將 Record 送至 OSS(Push to OSS)或者 OSS(Operations Support System)利用 ftp 將 Records 從 Disk 取出(Pull)。以企業使用 IMS 則格式化資料(Formatted Data)儲存在本地硬碟(Local Disk)，但電信業者(Carrier)則需磁碟陣列(Disk Array)來儲存格式化資料(Formatted Data)。

Accounting

- Many Local Accounting Managers (LAM) communicate raw XML to Central Accounting Manager (CAM)
- LAM will backup accounting on connection failure and (re-)send on re-connect
- Reliable protocol for delivery to CAM
- CAM formats XML to IPDR and saves to disk.
- CAM manages files and disk volume
- Active record streaming over TCP/IP
- ftp get access to pull accounting records

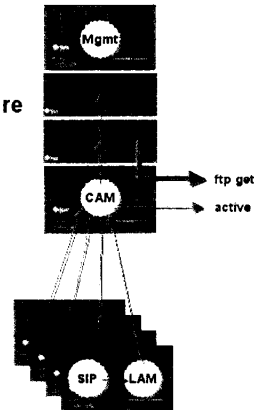
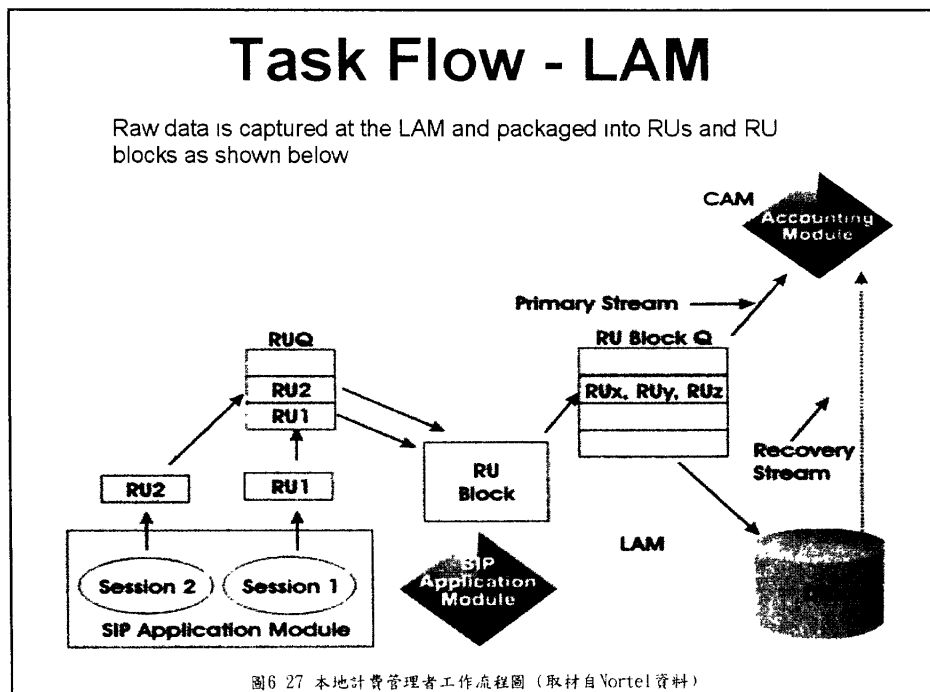


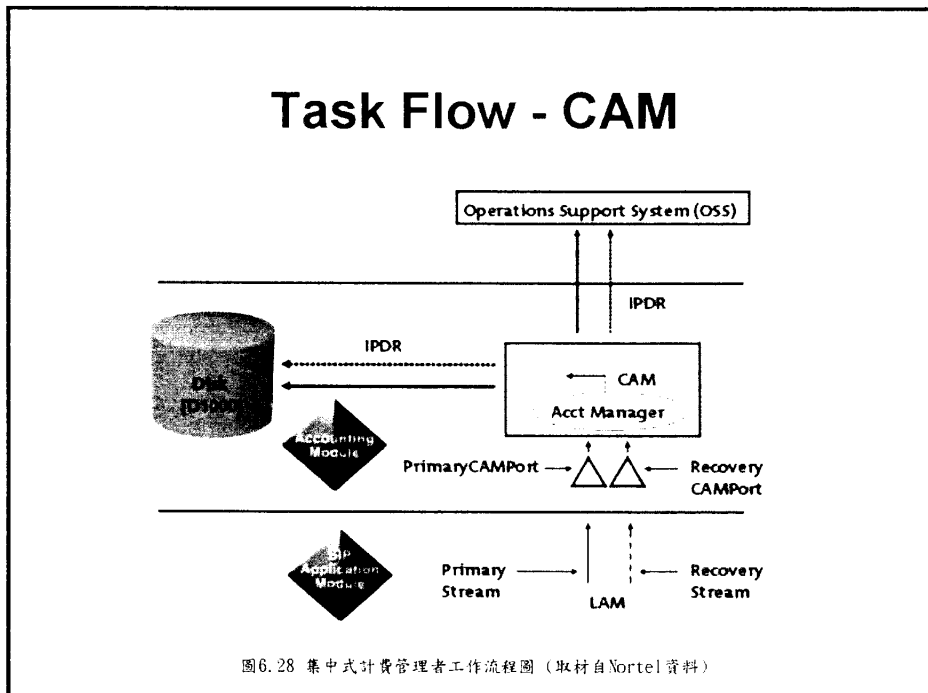
圖6.26 IMS 計費系統概略圖 (取材自Nortel資料)

圖 6.26 為 IMS Accounting System 概略圖，最原始計費資料在 IMS Application Module 產生，原始資料以 XML(Extensible Markup Language) 包裝，本地帳務管理者(Local Accounting Managers；LAM)將原始資料，送至 Accounting Server 的集中帳務管理者(Central Accounting Manager；CAM)。CAM 將 XML Raw Data 格式化為 IPDR，並且存入 Disk。CAM 將管理計費檔案與磁碟容量，圖中四條線連至 CAM 表示 IMS 有四個 Application Module，每一 AM 的 LAM 將 Raw XML 送至 CAM，CAM 將 RU(Record Units)格式化為 IPDR Format。而 Active 方向表示 Record Stream 可以在 TCP/IP 上傳送至指定設備，例帳務中心。ftp get 指向則是利用 ftp 方式將 Accounting Records 拉至 (Pull)OSS(Operation Support System)處理，或是需要查看歷史計費檔也可利用 ftp get Access to Pull 來取計費記錄，甚至可將歷史計費檔利用 ftp Push 傳回 Disk，檔案壓縮.ZIP 可以提高硬碟空間效率。

6.2.6.1 本地計費管理者工作流程(Task-Flow-LAM)

圖 6.27 為本地計費管理者(Local Accounting Manager ; LAM)工作流程，計費 Raw Data 被留在 LAM，經包裝為 RU(Record Unit)。IMS 的 Call Model 是以事件為基礎(Event Based)，此意謂帳務資訊收集是 Event Based Billing，因此像 Service Initiation、Session Answer 即為 Raw Data，將被插入 Record Unit 作處理。如圖所示，Session 送至 RU，LAM 將 RU 封裝為 RU Block。LAM 將 RU Block 由 Primary Stream 送至 Accounting Server 之 CAM。同時 LAM 也會在 CAM 的 Primary Stream 斷時，備份 Accounting 以便重連時再重送計費資料，確保完整。





6.2.6.2 集中式計費管理者工作流程(Task Flow-CAM)

圖 6.28 為集中式計費管理者(Central Accounting Manager ; CAM) 工作流程，Raw 計費記錄由 SIP Application Module 至 Accounting Module 的 CAM 作格式化(Formatting)，CAM 將 XML 格式為 IPDR，並且存入硬碟，此圖之 Disk(D1000)為磁碟陣列(Disk Array)。OSS(Operation Support System)可利用 ftp 存取帳務記錄，即 ftp pull 或 ftp push。

IMS 帳務系統工作流程，以 Socket-Based TCP 傳送帳紀錄，確保傳送的可靠性。且 Data Stream 傳送分 Primary and Recovery 路徑，保證資料完整。

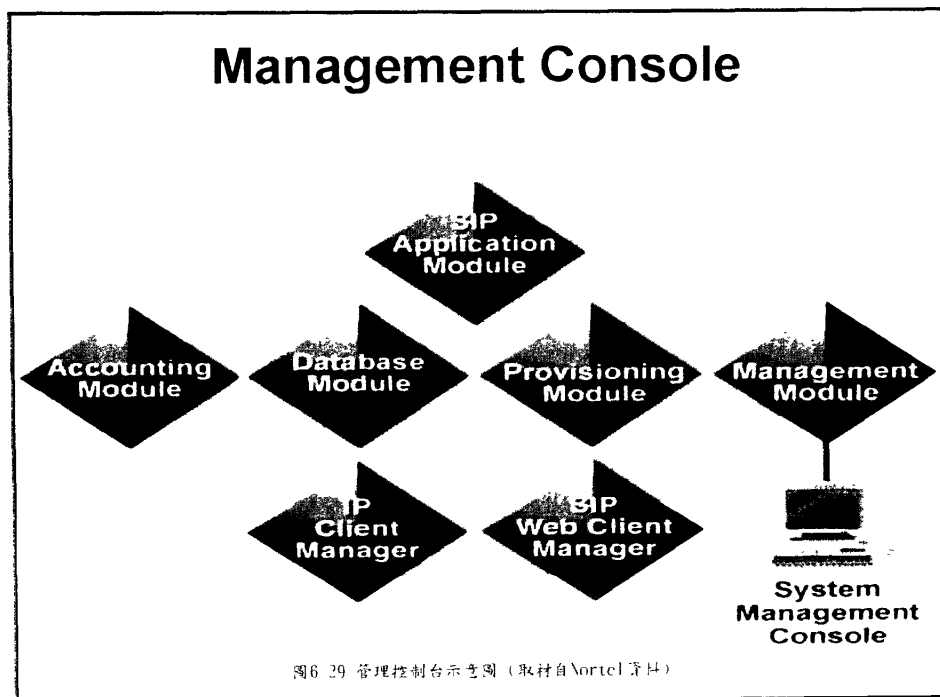
6.2.7 IMS 管理模組(Management Module)

管理模組為 IMS 各模組與服務提供管理與行政功能，它負責調度

軟體載入(Software Loads)與 SIP Application Module 的組態資料(Configuration Data)，同時也處理由 IMS 各元件(Components)收集的 OAM&P Data。

6.2.7.1 管理控制台(Management Console)

Management Console 是服務提供者(Service provider)對於 IMS 系統維運的入口，如圖 6.29 所示。除部分工作由 SIP Provisioning Client 和 Personal Agent 執行供裝設定和資料庫行政功能屬原廠設定(Database Administration Function (OEM))外，大部分管理功能皆由控制台(Console)介面來執行。從控制台管理人員(Administrator)可 Login/Logout，可以目錄樹顯示系統拓樸結構，瀏覽 Alarms、Logs、OMS，操作維護指令，監視管理與運作狀態。圖 6.30 至圖 6.34 為各種維運管理瀏覽畫面：



Log into the System Management Console

Please Enter Login Information

Username: admin

Password: *****

Server: 47.140.91.206:11111

OK Cancel

IP Address Port Number

圖6.30 控制台登錄功能畫面 (取材自Nortel資料)

Servers in System Hierarchy Tree

IMS System Management Console: 47.140.91.200

File Configuration Operations Tools Administration Help

Sites

- Mgmt.
 - Servers
 - AppSvr2
 - MgmtSvr
 - prigwyb
 - AppSvr
 - prigwya
 - DBSvr
 - MgmtSvr2
 - IPCMWeb1
 - DBSvr2
 - acctsvr

System Details

General

Sites: 1 Active Transactions: 1

Servers: 10 Registered Users: 10

IPCM Devices: 10

Highest Usage

CPU: MgmtSite DBSvr2 Critical:

Disk: MgmtSite MgmtSvr Major:

I/O: MgmtSite AppSvr2 Minor:

Memory: MgmtSite IPCMWeb1

Alarms

| General | Alarms | |
|----------|---------|--------------|
| Site | Servers | Service Comp |
| MgmtSite | 10 | 11 |

圖6.31 控制台目錄樹功能畫面 (取材自Nortel資料)

Alarm Browser: Management Console

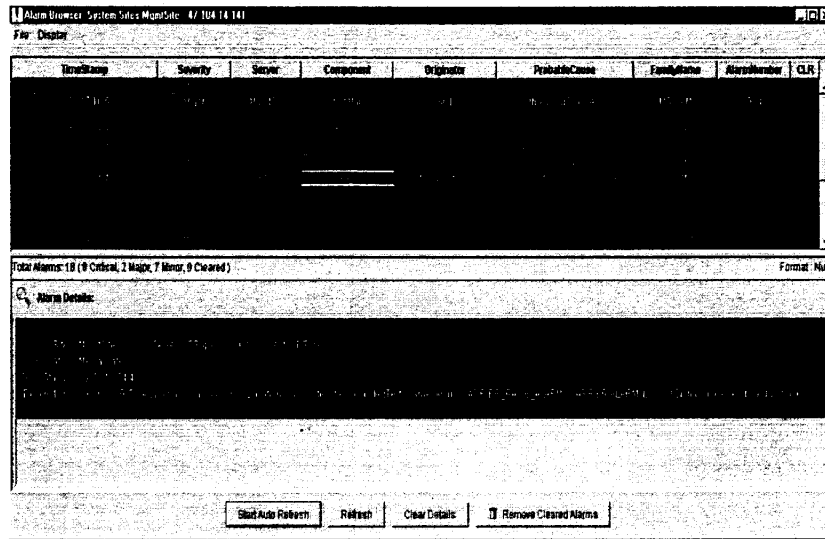


圖6.32 警告瀏覽動態畫面（取材自Nortel資料）

Log Browser: Management Console



圖6.33 日誌瀏覽功能畫面（取材自Nortel資料）

OM Browser (Management Console)

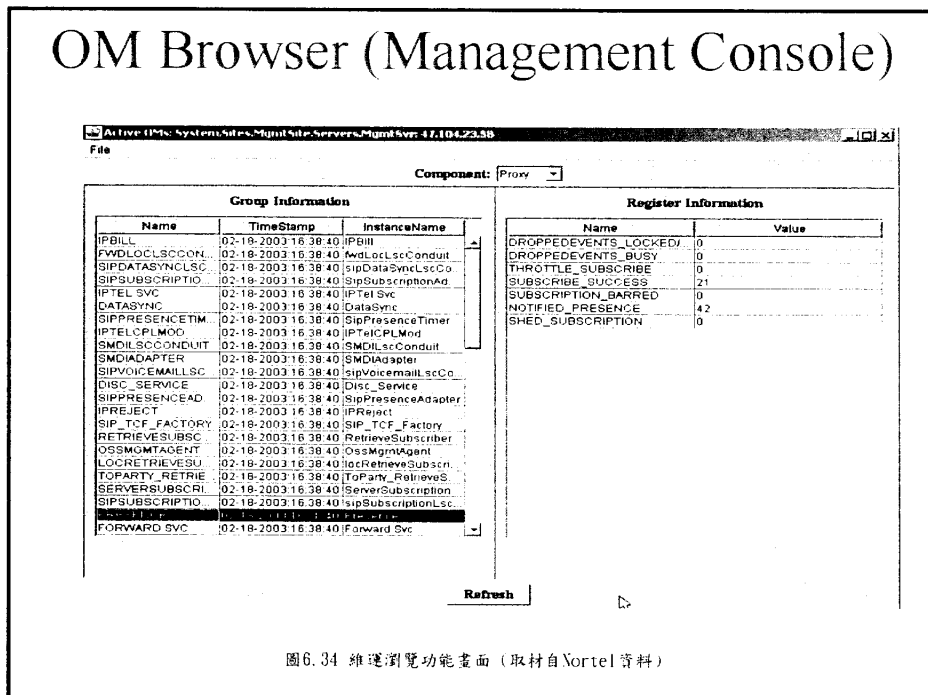


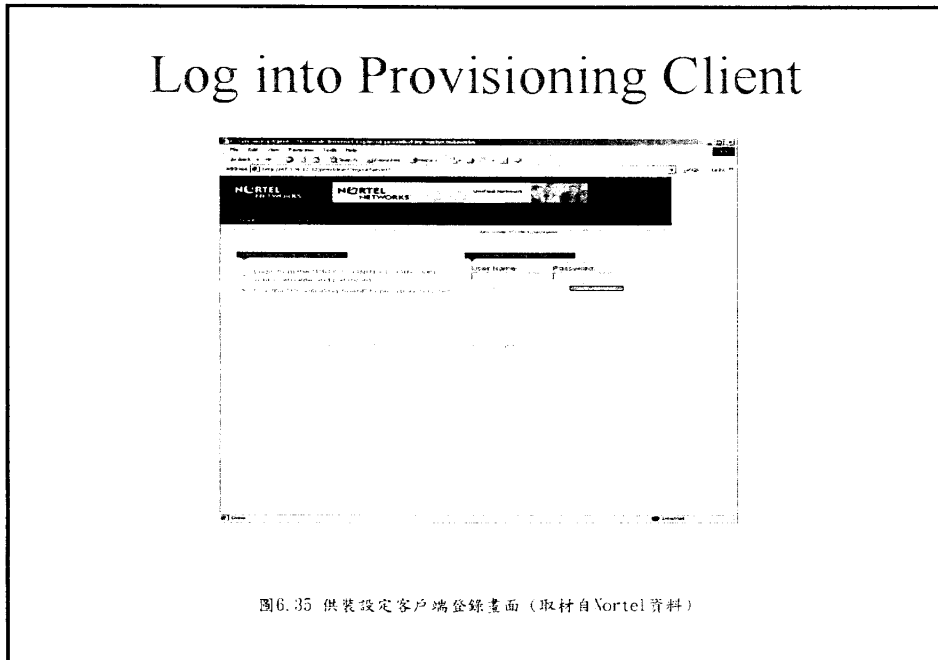
圖 6.34 維護瀏覽功能畫面 (取材自 Nortel 資料)

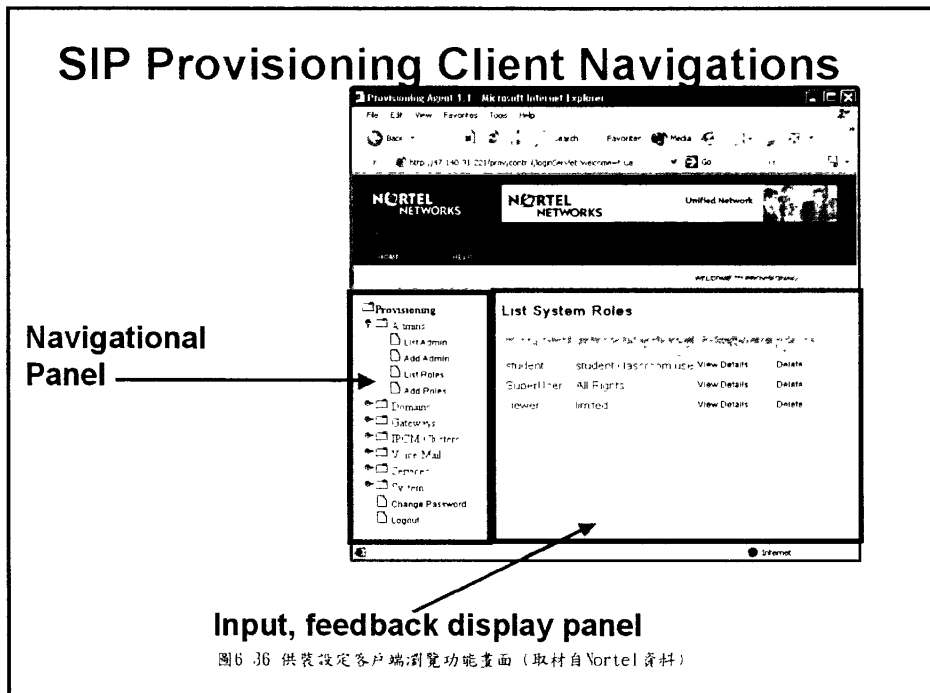
6.2.8 供裝設定客戶端(Provisioning Client)

Provisioning Client 是一容易使用(User-Friendly)前端設備，用來處理日常行政管理工作。對服務提供者(Service Provider)而言，它是一個健全的網頁為基礎(Web-based)介面，為 IMS 的元件(Component)和管理人員(Administrator)，建立和設定安全防護(Security)、接取(Access)、允許(Permission)使用機制。其行政管理工作範圍如下：

1. Administrator Provisioning：定義管理人員所扮演之角色及權限和管理人員增減解除。
2. Domain Provisioning：訂定領域(Domains)、副領域(Subdomains)、用戶和電話路由。指配翻譯資訊(Translation Information)予特定領域或副領域。
3. 實際物件 Provisioning：IPCM、閘道器(Gateways)、語音信箱配置，指配設備(Device)予使用者(Users)。

4. Service Provisioning：設定服務參數，定義多個套裝服務、指配服務予套裝服務(Service Packages)，指配服務或套裝服務(Service Packages)予領域或副領域。圖 6.35 與 6.36 為 SIP Provisioning Client Web 操作畫面





6.2.9 供裝設定模組(Provisioning Module)

Provisioning Module(PM)提供易操作 Web-based 介面，為儲存於資料庫模組(Database Module)的資料作設定。PM 也提供位址簿(Address Book)和套裝服務(Service Package)資料下載經 IMS Application Module 予 SIP 客戶端。此外，提供 CLI(Command Line Interface)來作大量設定(Bulk Provisioning)。圖 6.37 顯示 PM 功能，其主要功能為提供 Provisioning 客戶端強力和安全介面，儲存和取出在資料庫模組的設定資料。經由操作 Provisioning Sessions，可使 PM 介面啟用。圖示客戶端 Log in 要求更新 Provisioning Data 經由介面，將更新 Provisioning Data 信息傳至資料庫模組，更新資料則透過 PM 回傳客戶端。

Provisioning Module function

The primary function of the Provisioning Module is to provide a robust and secure interface for the provisioning clients to store and retrieve provisioning data in the Database Module. This interface is enabled through managed provisioning sessions. The illustration shows an example of the steps in the interface function.

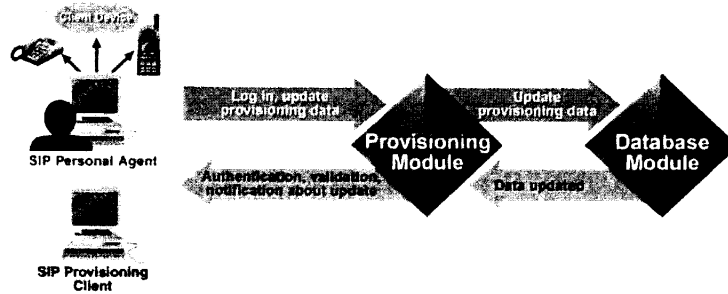


圖6.37 供裝設定模組設定步驟流程 (取材自Nortel資料)

6.2.9.1 個人代理(Personal Agent)

Personal Agent(PA)提供呼叫篩選和路由選擇能力，允許使用者自訂規則轉接來話指定至單一電話號碼(或 SIP Address)，至轉接到他們最方便通信設備。規則制定則依呼叫屬性，例 Call ID、Time of Day 等屬性而定。PA 具下列功能：

1. End-User Account Control :
 - 終端用戶帳號管控、選定相片 ID、可更改密碼與修改個人資訊。
2. Call Manager :
 - 呼叫管理可同時對一些設備振鈴。
 - 呼叫管理對一些設備振鈴順序振鈴。
 - 呼叫管理設定勿干擾則不產生呼叫。
 - 呼叫管理可在任何時間選路由時發推送網頁(Web Page)。

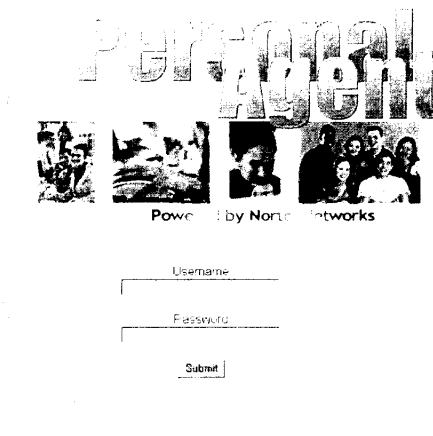
- 呼叫管理可在任何時間選路由時推發電子郵件(Email Request)。
- 呼叫管理由位址簿(Address Book)、Caller ID、使用者名稱來篩選電話。
- 呼叫管理根據 ToD(Time of Day)或使者自訂目的地點作為特定的路由篩選電話。
- 呼叫管理阻擋匿名電話或轉至語音信箱。

3. Address Book/Buddy List :

- 位址簿或好友名單：可根據內容點選，即可呼叫或送簡訊。
- 位址簿或好友名單：可察知誰在線上(Online)。
- 位址簿或好友名單：可修改或移動進入者。
- 位址簿或好友名單：Online 且空閒時可阻止別人偵測。

圖 6.38 至圖 6.43 所示為 Personal Agent 相關 Web 功能畫面

Login Screen



Login需輸入Username
和Password

圖6.38 個人代理者登錄功能畫面 (取材自Nortel資料)

Address Book

| Nickname | First Name | Last Name | Group | Delete |
|----------|---------------|---------------|-----------------|--------|
| Adrienne | Adrienne | Broadwater | IMS Development | Delete |
| Ian | Ian | Eshelman | IMS Development | Delete |
| Mike A | Mike | Barnes | IMS Development | Delete |
| Pedro | Pedro | Luna | IMS Development | Delete |
| saramar | Saravanan | Markandeyan | IMS Development | Delete |
| shorter | Jim | Shorter | IMS Development | Delete |
| trip | Trip | Ingle | IMS Development | Delete |
| home | Not available | Not available | | Delete |
| michele | Michelle | Diamond | IMS PLM | Delete |
| toros | Toros | Esim | IMS PLM | Delete |
| chrised | Chris | Edgeworth | IMS Support | Delete |
| grbrown | Greg | Brown | IMS Support | Delete |
| jpisanic | John | Pisanich | IMS Support | Delete |
| tbechard | Tim | Bechard | IMS Support | Delete |
| tmasek | Todd | Masek | IMS Support | Delete |

● Add Entry

圖6.39 Personal Agent Address Book (取材自Nortel資料)

Call Manager – Initial Screen

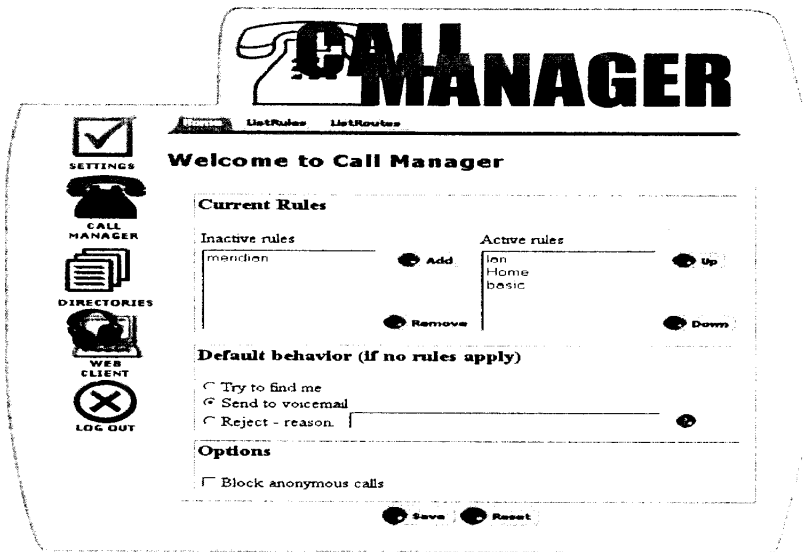


图6.40 Call Manager Initial Screen (取材自Nortel资料)

Call Manager – Creating Routes

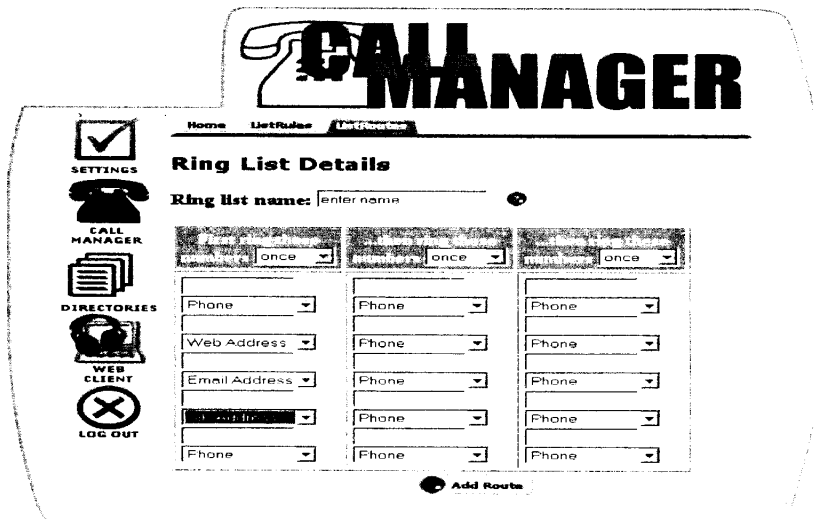


图6.41 Call Manager Creating Routes (取材自Nortel资料)

Settings - Personal

SETTINGS

Picture Subjects Reasons 12804 Preferences

✓ SETTINGS
CALL MANAGER
DIRECTORIES
WEB CLIENT
LOG OUT

Password: _____
Confirm Password: _____
First Name: Donna
Last Name: Crysz-McConnell
Aliases: 9726844510
Status: ACTIVE
email: crysz@nortelnetworks.
Business Phone: NortelNetworks
Home Phone: crysz@nortelnetworks.
Cell Phone: 9727544373
Pager: null
Fax: null
VPN: null
Time Zone: Central Standard Time
Locale: English - United States

Modify

圖6.42 Person Setting (取材自Nortel資料)

Settings - Picture

SETTINGS

Personal Subjects Reasons 12804 Preferences

✓ SETTINGS
CALL MANAGER
DIRECTORIES
WEB CLIENT
LOG OUT

My Picture

My Picture

My New Picture

Browse...

Submit Picture Reset

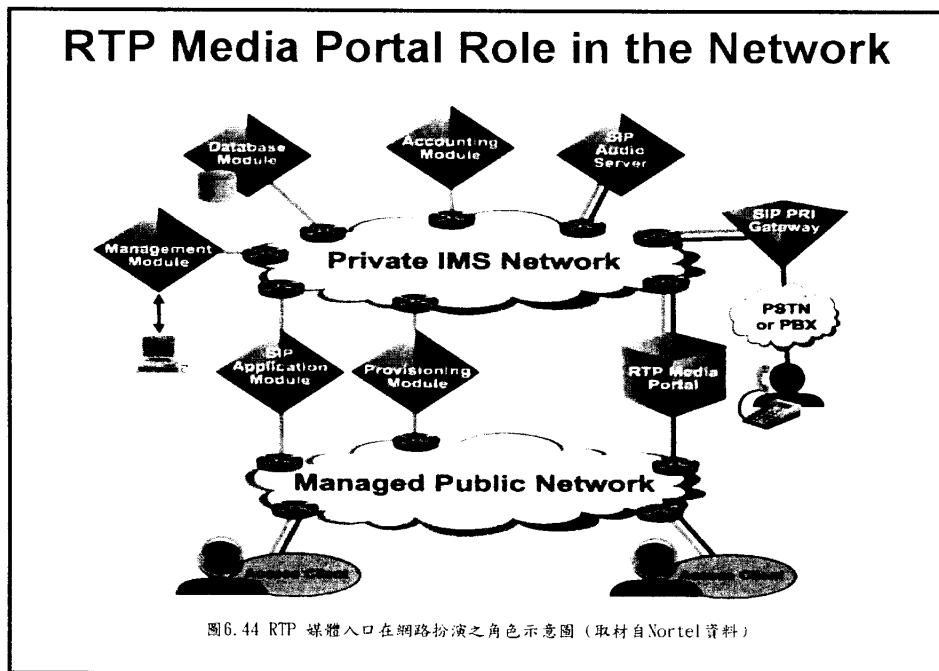
圖6.43 Picture Setting (取材自Nortel資料)

根據以上所述，可獲致下述結論：

1. IMS 系統管理控制台對於管理模組(Management Module)，提供一圖形使用者介面(Graphic User Interface；GUI)。
2. Provisioning 客戶端對於 Provisioning Module 提供一圖形使用者介面(GUI)。
3. SIP Personal Agent 是 IMS IP 電話解決方案(Telephony Solution)，線上(On-Line)性能豐富(Feature-Rich)的使用者介面。

6.2.10 RTP 媒體入口(Media Portal)

RTP 媒體入口提供 NAPT(Network Address and Port Translation)功能，使其扮演防火牆與媒體入口角色。因在 IMS 私網與公網之間 RTP/RTCP Media 都經 RTP Portal 流通，此種媒體流皆由 SIP Application Module 管控。NAPT 對於穿過 Media Portal 之 IP 封包，無論是來源(Source)或終接(Destination)之 IP 位址與 Port 皆可執行轉換翻譯。



由圖 6-44 所示，RTP Media Portal 與 IMS 公網(Public Network)及私網(Private Network)介接。而 RTP Media Portal 主要角色為在兩端點(End Points)導流(Route)媒體封包(Media Packet)。媒體呼叫分三種：

1. 公網對公網呼叫(Public Network to Public Network Call)
2. 公網對私網呼叫(Public Network to Private Network Call)
3. 私網對私網呼叫(Private Network to Private Network Call)

RTP Media Portal 主要工作為在兩端點通訊經由使用 Media NAPT，Media NAPT 優點如下：

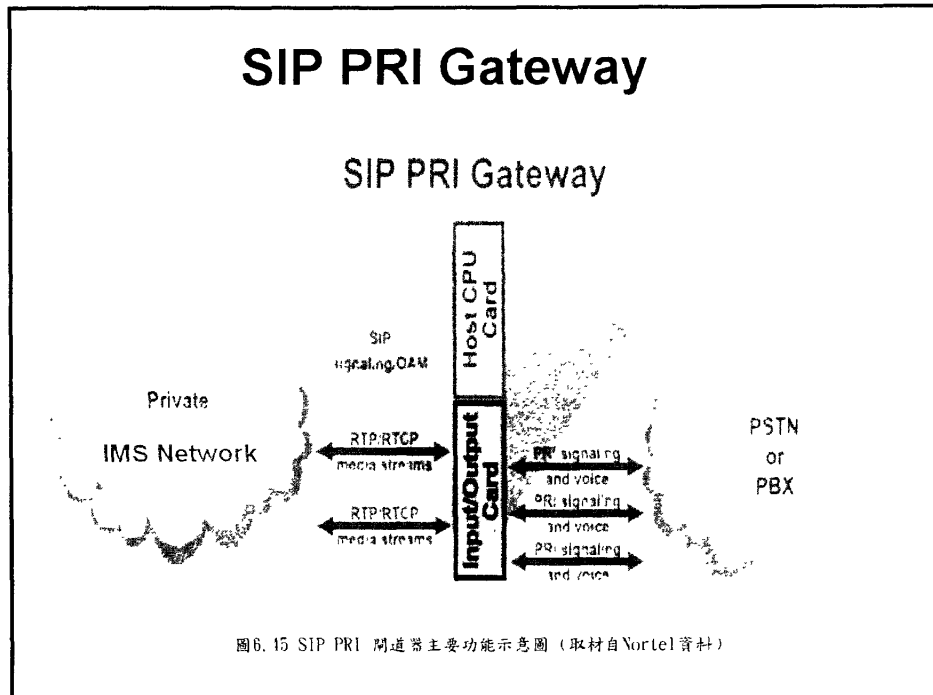
1. 增加 IMS 私網的安全。
2. 隱藏私網的敏感性網路拓樸，避免外洩。
3. 呼叫者可以私人掌控。
4. 允許端對端之 SIP 服務，有能力分享稀少公用 IP。

6.2.11 SIP PRI 閘道器(Gateway)

SIP PRI 閘道器在以 Circuit-Based 網路與 Packet-Based IMS 網路之間，提供 Media Gateway 功能。在接取 Circuit-Based 網路端，SIP PRI Gateway 提供 ISDN PRI 連接(30B+D 或 23B+D)，在 IMS 端提供 SIP Signalling 和 RTP 連接。閘道器執行 Q.931 信號與 SIP 信號轉換，也負責轉換 Packet-Based 語音流為 Circuit-Based 語音流。

SIP PRI Gateway 為在 IMS 私網與 PRI-Based ISDN 系統之間介接，當作信號和媒體閘道器。SIP PRI Gateway 為 MCP(Multimedia Communication Portfolio)選擇性附件，SIP PRI Gateway 主要功能如下：

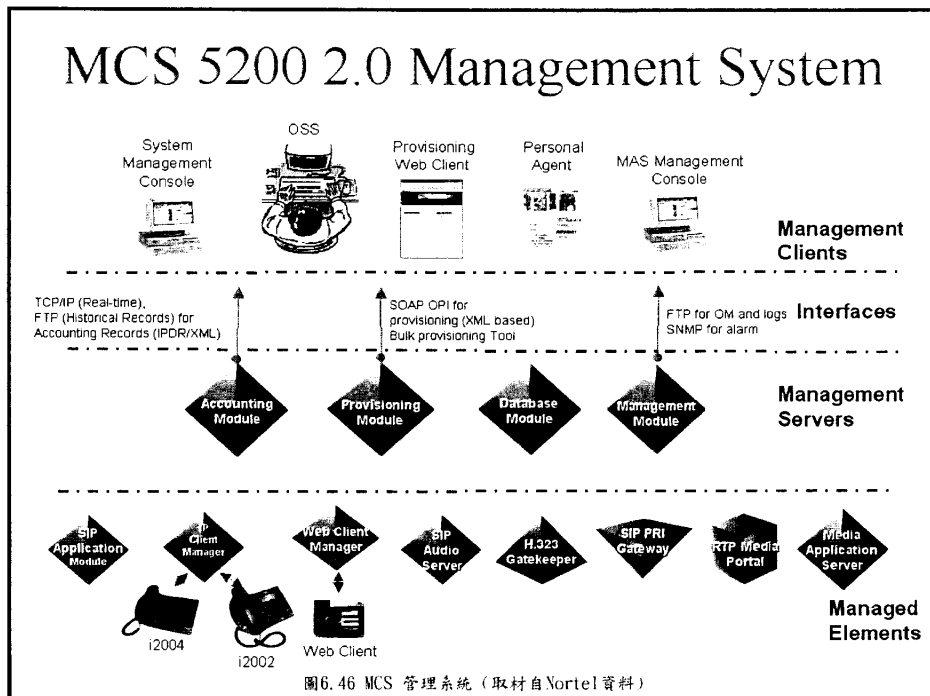
1. 執行 SIP to PRI 和 PRI to SIP 協議轉換。
2. 轉換 Packet-Based 語音流為 Circuit-Based 語音流，反之亦然。
3. IMS 私網為 IP-based，提供 Packet-Based 語音和 Data 服務。
4. PRI 介面使用 Digital Circuit-Based 話務通道。



6.3 IMS 網路維運管理

IMS 2.0 版以後稱為 MCS(Multimedia Communication Server), MCS 5200 網路管理功能基本上具有 FCAPS(Fault、Configuration、Accounting、Performance、Security)管理功能。圖 6.46 為 MCS Management System 所涵蓋三個層次。包括被管理元件(Managed Elements)、管理伺服器(Management Server)、管理客戶端(Management Clients)。

1. 管理伺服器：MCS 管理伺服器有管理模組、資料庫模組、設定模組(Provisioning Module)、帳務模組。
2. 被管理元件：MCS 的被管理元件有 SIP 應用模組、IPCM、WCM、SIP Audio Server、H.323 Gatekeeper、SIP PRI Gateway、RTP Media Portal、Media Application Server。
3. 管理客戶端：MCS 的管理客戶端(Management Clients)有 MAS(Media Application Server)、管理控制台、Personal Agent、Provisioning Web Client、System Management Console、OSS。



6.3.1 系統管理控制台(System Management Console)

系統管理控制台應用使用者圖形介面 GUI(Graphical User Interface)，提供 MCS 5200 FACPS 機能，其涵蓋範圍如下：

1. 軟體管理(Software Management)：包括軟體修補(Fix)和軟體升版更新(Upgrade)，此外軟體安裝(Installation)、分配(Distribution)、執行啟用(Launching)和監視(Monitoring)也由軟體管理執行。
2. 組態設定(Provisioning/Configuration)：負責伺服器(Server)、服務(Service)、服務元件(Service Component)等之查詢、增加、修改、刪除。此外也執行所佈署元件軟體(Component Software)備份與回復(Backup /Restore)
3. 維護(Maintenance)：負責指令 Lock、Unlock 執行，終端 i2004 IP 電話診斷。
4. 障礙監視(Fault Monitoring)：負責工作紀錄(Logs)、警報(Alarms)處理。

5. 性能監視(Performance Monitoring): 設定組態收集期間, 負責計數器(Counters)和儀表(Gauges)監視。

系統管理控制台是 MCS 5200 系統的入口, 除了部分供裝設定工作(Provisioning Task)由 SIP Provisioning Client 和 Personal Client 執行和資料庫管理功能由原廠設 OEM 外, 大部分管理功能(Management Function)皆由系統管理控制台來執行。由 Console 管理人員(Administrator)可以執行 Login/Logout, 顯示目錄樹之拓模狀況, 使用維護指令作維護工作, 利用系統提供編輯器進行編輯, Console 也可瀏覽警報、工作日誌、OM(Operation Measurement)和監視管理(Administration)與運轉(Operation)狀況。

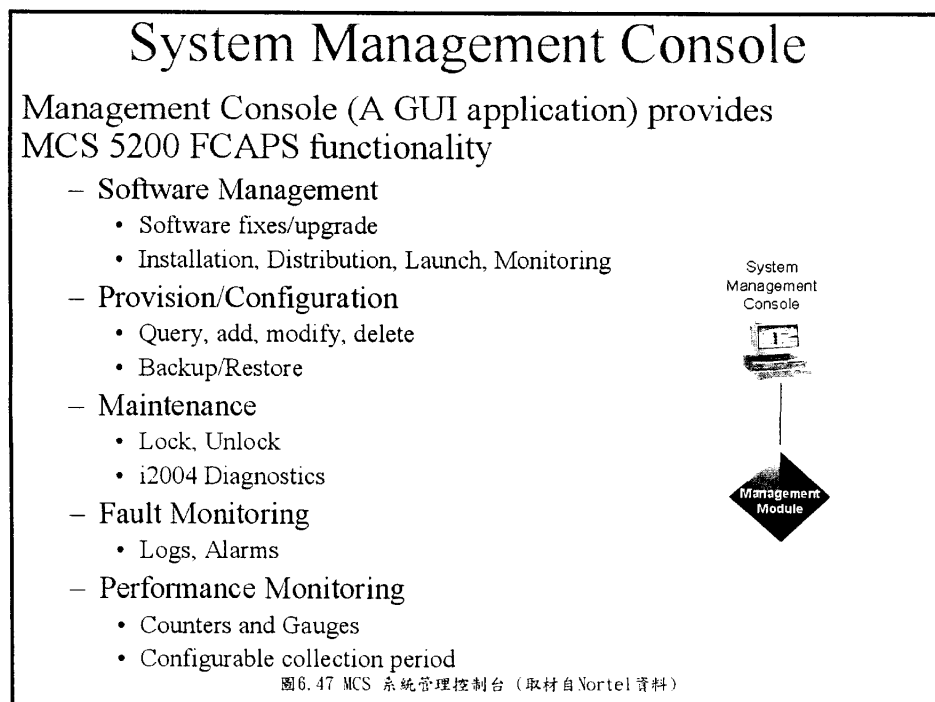
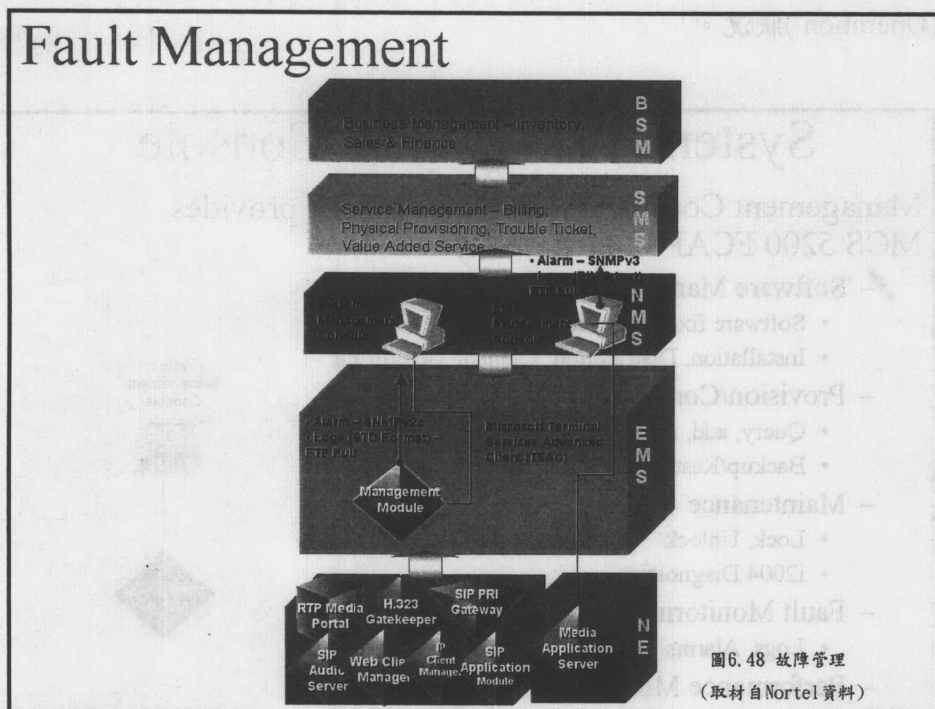


圖6.47 MCS 系統管理控制台 (取材自Nortel資料)

6.3.2 障礙管理(Fault Management)

MCS 5200 故障告警由其嚴重性分為四個等級：Critical、Major、Minor、Warning。告警發生時，告警會加至”Currently Active Alarms”表單，且維持告警狀態，直到告警被解決或清除。每一告警都被登錄，且以 Nortel 標準格式作成檔案(Archived)，存於管理伺服器(Management Server)。MCS 5200 Core 告警使用 Simple Network Management Protocol(SNMP v2c)和 Nortel Reliable Fault Management Information Base (MIB)來傳送，如圖 6.48 左邊部分傳送指式。



MAS(Media Application Server)的告警和工作日誌(Logs)使用 Simple Network Management Protocol(SNMP v3)和 Nortel Reliable Fault Management Information Base(MIB)來傳送，如圖 6.48 右邊指示傳送。管理伺服器(Management Server)由核心網路元件(Core Network Elements)收集 Raw Fault Data，將其格式化為 Nortel STD Format。MAS 的工作記錄可在硬碟上儲存為 .evt(Binary Files)或 text(Ascii)檔案。System 和 MAS 管理控制台 (Management Console)皆可看到告警與過去

的工作記錄資訊，管理控制台利用 FTP Pull 來擷取過去(Historical)的工作記錄資訊。

6.3.3 組態管理(Configuration Management)

系統管理控制台的管理人員可執行組態設定工作，這些工作包括如下：

1. 對伺服器(Server)、站台(Sites)、服務(Service)和服務元件(Service Component)，作增加、修改、刪除、查詢等組態設定。
2. 對所部署之元件軟體(Component Software)版本更新。
3. 處理執行對元件維護要求(Maintenance Request)，例如啟動 (Start)、停止(Stop)一個服務元件，每一系統由一個或多個網站組成，每個網站由伺服器(Servers)構成，伺服器又包括許多服務元件(Service Component)。

服務元件由服務(Services)組成，服務使服務元件功能運作。站台(Sites)由伺服器組成，包含許多服務元件。管理人員可以組態任何站台組合和群集伺服器加到這些站台，以適合系統需求。

伺服器分三種形式：General、Media 和 BPS (Business Policy Switch)，每種 Server Type 包含伺服器因服務(Service)而不同。

1. General Server：包含 Management、Database、Accounting、Application Module 和 RTP Media Portal，General Type Servers 執行 Sun 或 Linux 作業系統。
2. Media Server：包含 SIP PRI Gateway 和 SIP Audio Server，Media Server 執行 Windows 作業系統。
3. BPS Server：包含 Business Policy Switch 應用，BPS Server 可加強伺服器的品質(Quality of Server；QoS)。

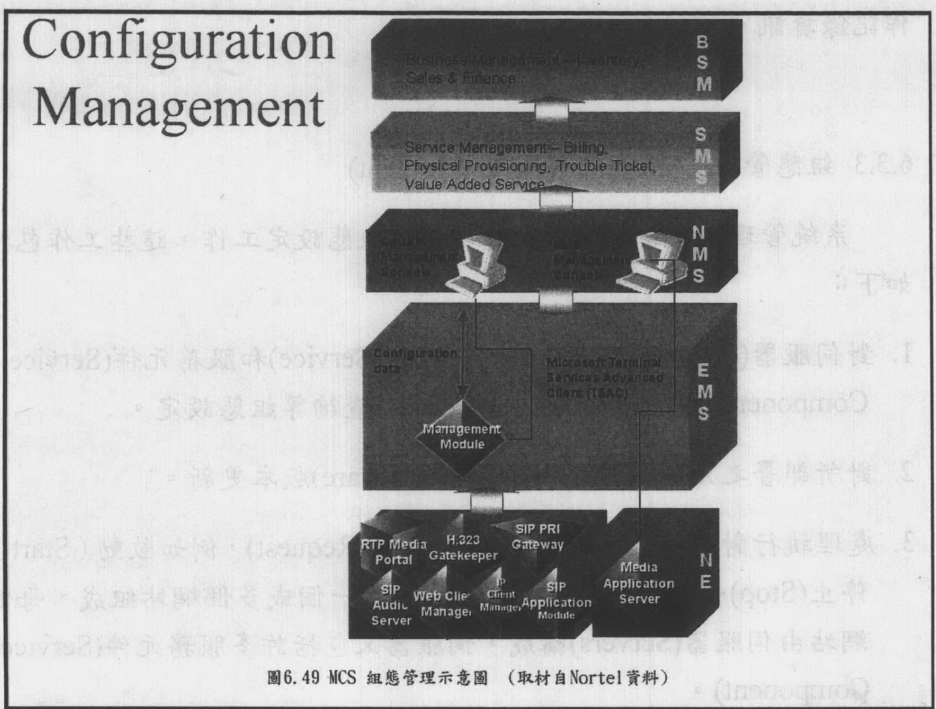
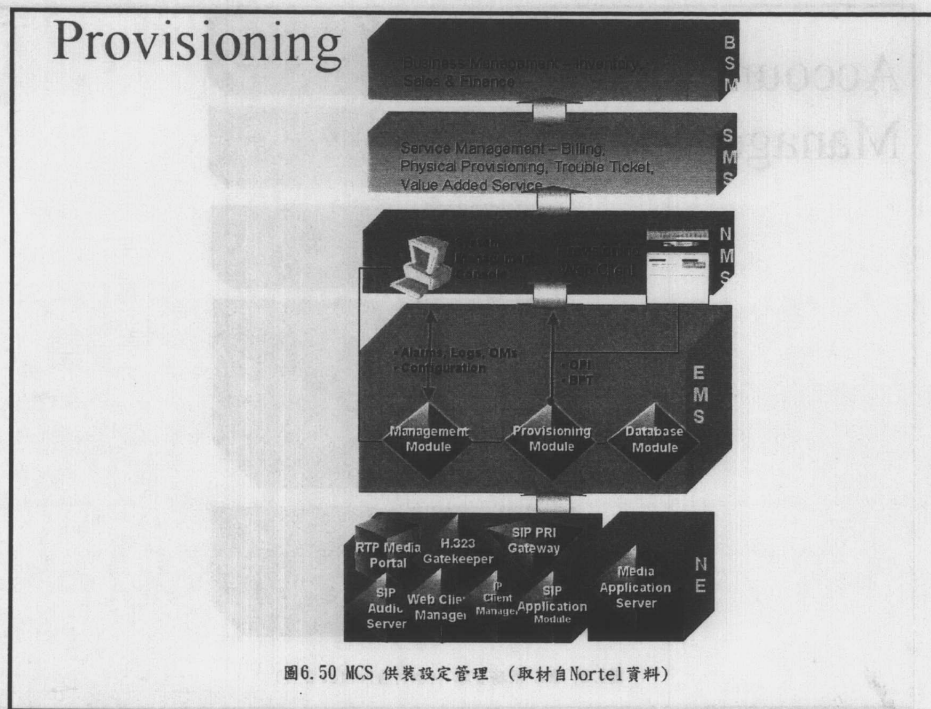


圖6.49 MCS 組態管理示意圖 (取材自Nortel資料)

6.3.4 供裝設定管理(Provisioning Management)

圖 6.50 顯示 Provisioning Web Client 與 Provisioning Module 的介面為 OPI(Open Provisioning Interface)，允許使用者(User)經由 Provisioning Web Client 去設定 MCS 5200 系統。Customers 利用 BPT(Bulk Provisioning Tool)，可大筆輸入與輸出資料。對於 End User 和 Service Provider 提供網頁介面(Web Interface)，經由網頁介面 Service Provider 可以執行日常工作。

Personal Agent(PA)允許 User 加入服務(Service)，藉 Proxy Server 由 PC 登錄，作應答呼叫或作 SIP Call。PA 可保留個人電話簿，與執行其他管理機能(Administrative Features)。Provisioning Server 與 Provisioning Client 之間連接可選擇 TCP 或 SSL 傳輸型式(Transport Type)。



6.3.5 帳務管理(Accounting Management)

帳務管理是以事件為基礎(Event Based)帳單模式(Billing Model)，由 SIP Application Module 產生 Raw Accounting Records 送至 Accounting Module 作格式化(Formatting)。Accounting Records 被格式為 IPDR/XML，IPDR/XML Accounting Records 儲存於 Disk。或可直接下載(Downstream)經由近乎 real-time TCP/IP 組態至 OSS(Operation Support System)下游設備(Downstream Device)。過去的計費檔案(Historical Files)可藉由 FTP Pull 或 FTP Push 來擷取，此外檔案也可壓縮成.zip。

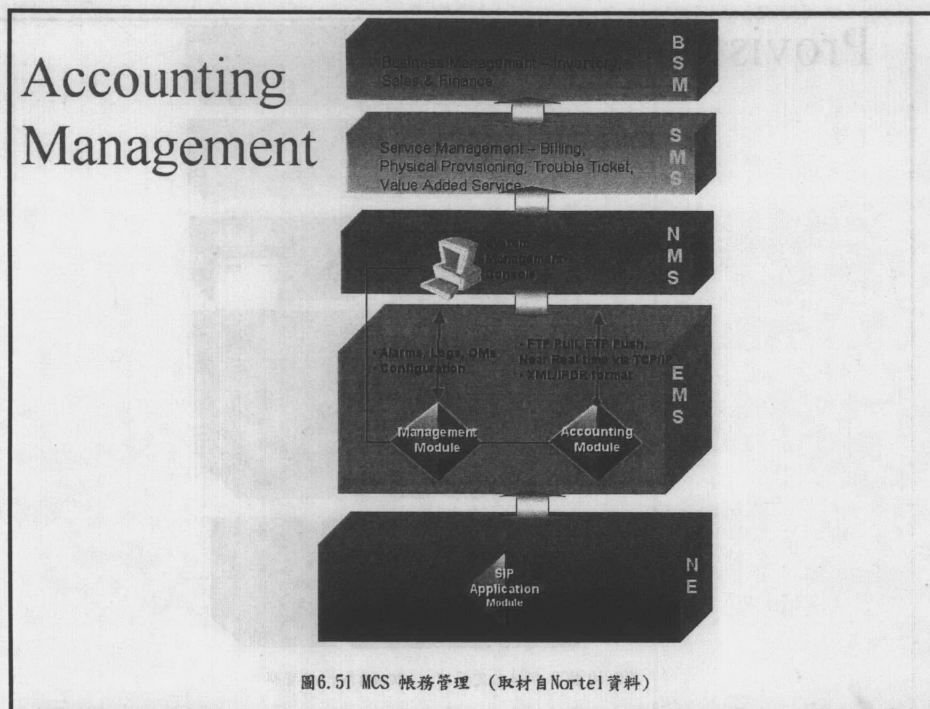


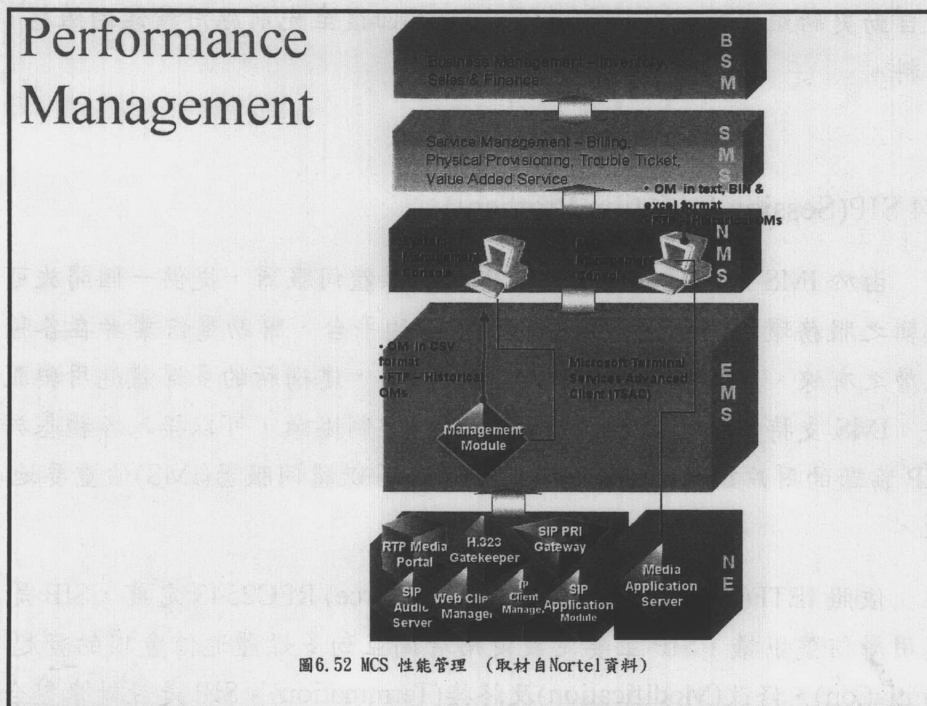
圖6.51 MCS 帳務管理 (取材自Nortel資料)

6.3.6 性能管理(Performance Management)

管理伺服器(Management Server)從核心網路元件(Core Network Element)收集原始性能資料(Raw Performance Data)，將其格式為 CSV(Common Separated Value)。從管理伺服器經 FTP Pull 即可接取 CSV Data。

Media Application Server(MAS)的性能資料(Performance Data)，可以 Text、Binary 或 Excel 試算表格式，記錄在檔案(File)。

Media Application Server(MAS)和 MCS 5200 核心元件(Core Component)所提供之計數(Counters)和計量(Gauges)數值，皆由性能管理而獲知。此外，告警臨界值也可得知。從管理控制台經由 OM 瀏覽器，可查看核心性能資料(Core Performance Data)。另由 MAS 管理控制台也可查看 MAS 性能資料(Performance Data)。MAS 與 Management Server 的 OM 歷史檔案皆以 FTP Pull 接取。



6.3.7 Software Upgrade Process

軟體升版程序(Software Upgrade Process)：MCS 5200 網路元件軟體升版(Software Upgrade)是經由管理控台的 GUI 來進行，MCS 5200 管理伺服器為被管理元件提供多種版本的應用軟體，而與被管理元件的安裝無關。

一旦選定應用版本被安裝，管理伺服器會自動查詢應用軟體的組態項目(Configured Items)。組態項目在現存的狀態若為未定義，則使用新應用軟體的預設值(Defaults)，在兩個應用軟體版本之間共同組態項目(Common Configured Items)，則使用先前存在的值(Pre-Existing Values)。

被管理元件在新舊版本保有各別的目錄結構，原為主動的應用(Active Application)軟體繼續執行，直至下載完畢。

MCS 5200 Management Server 提供"Roll-Back"能力，使應用軟體

能平順地回復先前的版本。在”Roll-Back”過程中，Management Server 會自動更新組態資料(Configuration Data)回復至先前應用軟體的組態資料。

6.4 SIP(Session Initiation Protocol)

由於 IMS 是一種以 SIP 為基礎的多媒體伺服器，提供一個開放可編輯之服務環境，作為產生服務和運轉的平台，幫助電信業者在各種底層之有線、無線以及 WLAN 等傳輸網路，建構新的多媒體應用與服務。IMS 支持 SIP、H.323 等多媒體服務控制協議，可以接入各種基於 SIP 協議的用戶設備，SIP 協議在互動式多媒體伺服器(IMS)佔重要地位。

依照 IETF(Internet Engineering Task Force) RFC2543 定義，SIP 是應用層信號協議，SIP 主要定義使用者間互動多媒體通信會談的發起(Initiation)、修改(Modification)及終接(Termination)。SIP 是設計來整合既有 IETF 協議，SIP 主要特徵在於簡單、易擴展、便於提供創造新服務以及支持用戶的移動性和移動業務，SIP 也設計能快速和簡化企業內部的核心網路應用。SIP 主要支援下列功能及應用：

- 基本呼叫機能：話中插接、呼叫轉移、呼叫阻擋(Call Blocking)等。
- 整合信息服務呼叫分流服務(Call Forking)：多路由翻譯、同時振鈴及順序振鈴
- 網頁點選交談(Click To Talk)
- 跟隨電話(Follow Me/Find Me)

SIP 像其他網際網路協議一樣，是對等的協議(Peer To Peer)，任一客戶端能與其他客戶端建立會談。相反的，MEGACO 是一種主僕式(Master-Slave)協議。SIP 採用 Client/Server 的體系結構，在很大程度上繼承了 HTTP 和 SMTP 協議的特徵；SIP 與網路協議獨立，可以在不同的傳輸層協議上工作，如 TCP 或 UDP；通過 SDP 協議，SIP 可以在呼叫發起和呼叫進行過程對會話參數進行協商；SIP 可以提供呼叫控制功

能（如呼叫保持、呼叫路由、呼叫轉移、媒體轉換等）；通過閘道器，SIP 可以實現與 PSTN 電話之間的呼叫；SIP 支持很多其他協議，如 RSVP、RTP 和 RTCP、RTSP、SAP、SDP 等。但是，SIP 的功能和操作不取決於以上任何協議。

6.4.1.SIP 的構成

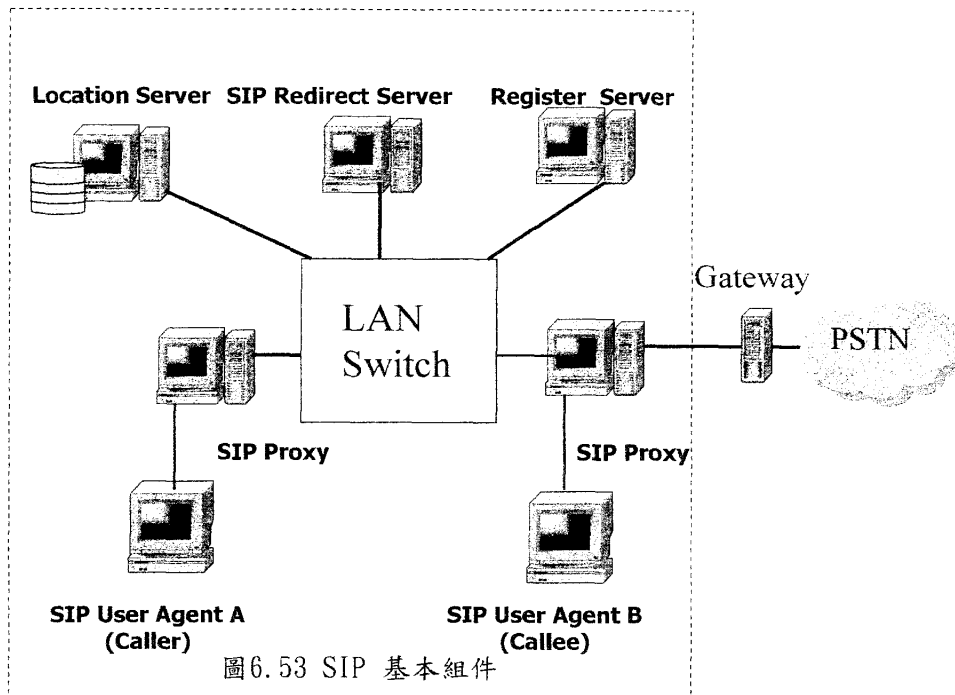
SIP 主要組成元件包含用戶代理(User Agent)、代理伺服器 (Proxy Server)、重定向伺服器 (Redirector Server)、註冊伺服器 (Registrar Server)、位址伺服器 (Location Server)。其構成圖如圖 6.53 所示。用戶代理 (User Agent) 包含用戶代理客戶端 (User Agent Client ; UAC) 及用戶代理伺服器 (User Agent Server ; UAS)。UAC 為發起呼叫之邏輯實體，UAS 為接受呼叫之邏輯實體，二者皆可終接呼叫。

代理伺服器是中介程式，實際可執行伺服器與客戶端工作，能接受客戶端發出請求，也能對其他客戶端發出請求信號，請求信號可在內部處理，也可經過翻譯後，傳向下一個代理伺服器處理。

位址伺服器係提供有關被叫端位址資訊給重定向伺服器或代理伺服器送來之請求。

重定向伺服器主要功能係接受 SIP 請求，將位址映射(Mapping)成零或更多新的位址並回送到客戶端，不像代理伺服器一般，重定向伺服器不能自己發起 SIP 請求，也不像用戶代理伺服器(UAS)，重定向伺服器不能接受或終接呼叫。

註冊伺服器其功能在接受註冊要求，能支援認證，通常註冊伺服器與代理伺服器或重定向伺服器整合在一起，也可提供位址資訊服務。



6.4.2 SIP 建立通信步驟 SIP 建立通信通常有六大步驟其呼叫處理流程如圖 6.54 所示：

1. 註冊、發起及定址使用者
2. 決定使用何種媒體，包含會談(Session)被邀請(Invite)的對象。
3. 決定被叫端通訊意願，即被叫端必須送回回應(Response)信息，表示接受或拒絕。
4. 建立呼叫
5. 修改或處理呼叫
6. 終結(Terminate)呼叫

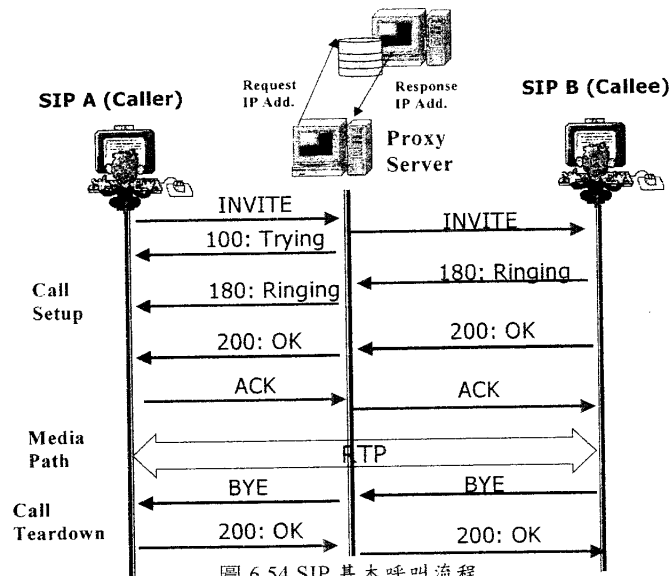


圖 6.54 SIP 基本呼叫流程

SIP 消息類型主要分為請求 (Request) 回應 (Response)，SIP 請求消息總共有下列：

- REGISTER - 將用戶位址信息送往 SIP 伺服器
- INVITE - 邀請一個用戶加入一個電話呼叫或會議
- ACK - 證實客戶已收到最終回應
- PRACK(Provisional Response Acknowledge) - 證實客戶已收到回應
- BYE - 終止兩用戶之間的連接
- CANCEL - 終止用戶的尋找 (取消未決的請求)
- REFER - 用於會議和呼叫轉移
- MESSAGE - 用於 IM 和網頁推送
- NOTIFY - 用於呈現

SIP 回應消息分為

- 1xx – 信息類 (尋找、振鈴、排隊等) : 100 Trying、180 Ringing、183 Session Progress
- 2xx – 成功 (OK) : 200 OK、202 Accepted
- 3xx – 重定向 (臨時移開、永久移開) : 302 Moved Temporarily
- 4xx – 客戶端錯誤 (錯誤請求、未授權、不可用、等) : 400 Bad Request、401 Unauthorized、404 Not Found、407 Proxy Authentication Required、408 Request Timeout、480 Temporarily Unavailable、486 Busy Here、487 Request Terminated、488 Not Acceptable Here
- 5xx – 伺服器錯誤 : 500 Server Internal Error
- 6xx – 全局錯誤 Global Error (忙、拒絕、不存在等) : 603 Decline

SIP 是設計要與現有 IETF 環境整合，IETF 協議、標準與 SIP 協議一起工作，用來建構 SIP 應用。例如，RSVP(Resource reSerVation Protocol，資源預留協議-預留網路資源)、RTP(Real time Transport Protocol，即時傳輸協議-傳輸即時資料及提供 Qos 回饋)、RTSP(Real Time Streaming Protocol，控制串流媒體傳送)、SAP(Session Advertisement Protocol，透過群播，廣告多媒體會談)、MIME(Multipurpose Internet Mail Extension，內容描述)、HTTP(HyperText Transfer Protocol，網頁傳送)及其他 IETF 協議。SIP 使用 CGI(Common Gateway Interface)及 CPL(Call Processing Language) 支援彈性化、直覺式機能創作。

6.4.3 SIP 註冊

SIP 的註冊流程如圖 6.55 所示，其 SIP 流程說明如下：

1. PING sip:47.102.125.143:5060 SIP/2.0
- v: SIP/2.0/UDP 90.90.90.120:5080
- Proxy-Require: com.nortelnetworks.firewall

2. SIP/2.0 200 OK

v: SIP/2.0/UDP

90.90.90.120:5080;received=47.104.16.198;rport=16839

m: <sip:nli1@47.104.16.198:5080;transport=UDP>

3. REGISTER sip: nortelnetworks.com:5060 SIP/2.0

v: SIP/2.0/UDP 90.90.90.120:5080

Proxy-Require: com.nortelnetworks.firewall

m: <sip:nli1@nortelnetworks.com:16839;

maddr=47.104.16.198>; description="Online";

expires=3600

4. Trying (SIP) – SIP/2.0 100 Trying

5. Add user to registration tables (SQL) – send user2@abc.com:5060;

ntfwaddr=<IP of NAPT>; <port of NAPT>; expires=3600

6. User Registered (SQL)

7. Registration Successful (SIP) – SIP/2.0 200 Registration Successful

v: SIP/2.0/UDP

90.90.90.120:5080;received=47.104.16.198;rport=16839

m:<sip:nli1@nortelnetworks.com:16839;transport=udp;maddr=47.104.16.198> ; expires=3598

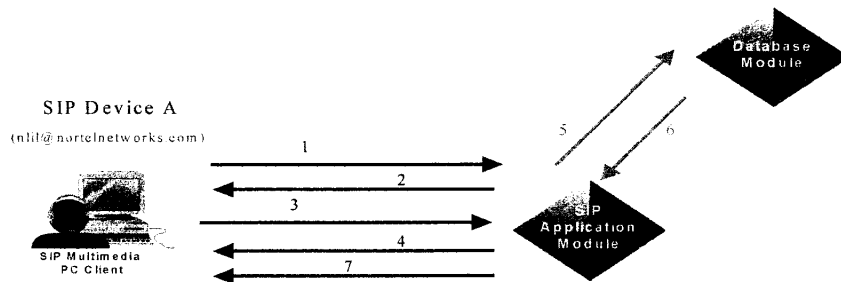


圖 6.55 SIP Registration

6.4.4 SIP 認證

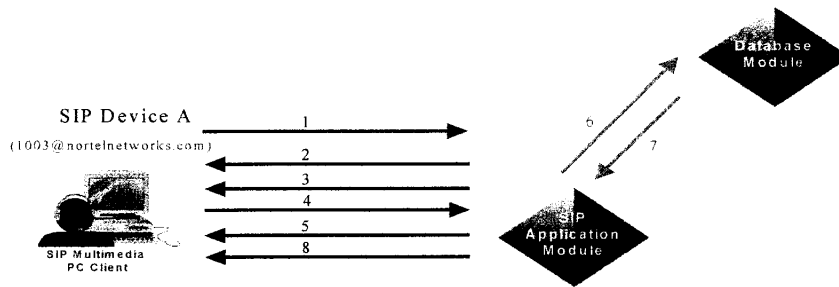


圖 6.56 SIP Authentication

SIP 認證流程圖如圖 6.56 所示，其 SIP 流程說明如下：1. Register (SIP) - REGISTER sip:nortelnetworks.com:5060 SIP/2.0

v: SIP/2.0/UDP 47.102.128.252:5071

t: sip:1003@nortelnetworks.com

f: sip:1003@nortelnetworks.com;tag=276579022

m: <sip:1003@47.102.128.252:5071;transport=udp>;
description="Online";expires=3600

2. Trying (SIP) – SIP/2.0 100 Trying

3. Unauthorized (SIP) – SIP/2.0 401 Unauthorized

WWW-Authenticate: Digest realm="Nortel Networks",

nonce="MTAzMB.....YzVhYTgyZjgz",

stale=false,algorithm=MD5,qop="auth,auth-int"

4. Register (SIP) – REGISTER sip:nortelnetworks.com:5060 SIP/2.0

Authorization: Digest username="1003",realm="Nortel Networks",

nonce="MTAzM....gyZjgz", uri="sip:nortelnetworks.com:5060".

response="01b12080788fa32f28cfabe969b3fe47",algorithm=MD5,

cnonce="VG05eW....E9PQ==",qop=auth-int,nc=00000001

m: <sip:1003@47.102.128.252:5071;transport=udp>;

description="Online";expires=3600

5. Trying (SIP) – SIP/2.0 100 Trying

6. Add user to registration tables (SQL) – send user2@abc.com:5060;

maddr=47.102.128.241; expires=3600

7. User Registered (SQL)

8. Registration Successful (SIP) – SIP/2.0 200 Registration Successful

m: <sip:1003@47.102.128.252:5071;transport=udp>;expires=3600

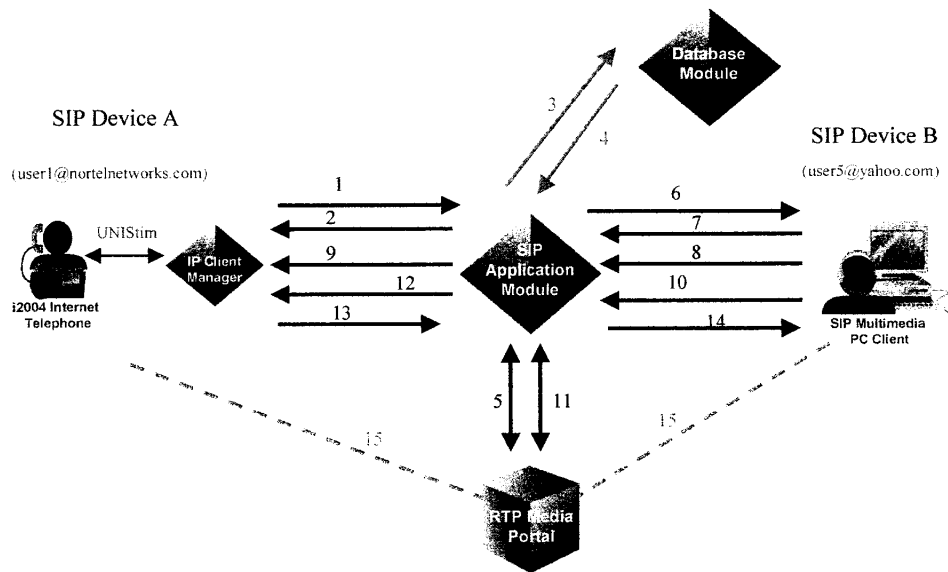


圖 6.57 SIP TO SIP 呼叫流程

6.4.5 SIP To SIP 呼叫流程

SIP To SIP 呼叫流程圖如圖 6.57 所示，其 SIP 流程說明如下：

1. INVITE sip:user5@yahoo.com SIP/2.0

m: <sip:user1@47.102.128.241:5070> (SDP: A)

2. SIP/2.0 100 Trying

3. Database Lookup (SQL)

send user5@yahoo.com

4. New URL (SQL) return sip:user5@yahoo.com:5060;
maddr=216.115.104.112

5. Request RTP resources for A (MGCP+)

6. INVITE sip:user5@yahoo.com:5060; maddr=216.115.104.112 SIP/2.0

m: <sip:user1@47.104.12.150:5060> (SDP: A')

7. SIP/2.0 100 Trying

8. SIP/2.0 180 Ringing

9. SIP/2.0 180 Ringing

10. SIP/2.0 200 OK

m: <sip:user5@216.115.104.112:5060> (SDP:B)

11. Request RTP resources for B (MGCP+)

12. SIP/2.0 200 OK

m: <sip:user5@47.104.12.150:5060> (SDP: B')

13. ACK sip:user5@yahoo.com SIP/2.0 14. ACK

sip:user5@yahoo.com:5060 SIP/2.0

15. Media Path Established (RTP)

6.4.6 SIP 簡寫說明



SIP 簡寫說明如圖 6.58 所示：

| | |
|-------------------------|----------|
| Allow-Events | u |
| Call-ID | i |
| Contact | m |
| Content-Encoding | e |
| Content-Length | l |
| Event | o |
| From | f |
| Referred-by | b |
| Refer-to | r |
| Subject | s |
| Supported | k |
| To | t |
| Via | v |

圖 6.58 SIP 簡寫說明

第七章 實習心得與建議

本出國實習案係以組團方式運作，雖然時間有些匆促，但經由總公司網路處統籌協調規劃，得以順利成行。感謝總公司協調規劃以及北電公司的細心安排課程。雖然行前針對訓練內容多次會商，希望課程能契合本公司建設 VoIP 網路所需，但研習時間短短九天，要想深入瞭解如此大的 VoIP 交換系統，確實有點困難，所幸在訓練期間，大家努力以赴，認真學習並與上課講師溝通順暢，並能在研究室現場實習，受益良多，圓滿達成交付任務。以下為本出國案之實習心得與建議。

- (1) IP 網路為一開放標準、高彈性、多樣化網路平台，適合未來寬頻新服務之整合與開發，語音採用 VoIP 技術可有效提昇網路頻寬使用效率，降低營運成本，仍將成為未來技術發展主要趨勢。但目前提供較高服務品質之 VoIP 相關設備成本尚高，技術與價格平衡時間點掌握非常重要，適時引進以取代屆齡 PSTN 設備，以期逐步邁向 PSTN 網路 IP 化之目標，有效降低建設及維運成本，提供多樣化加值通信服務。
- (2) Class 5 VoIP 交換網路可考量先提供影像電話服務，除可區隔本公司既有語音電話服務，更可提高本公司於固網市場之競爭力。
- (3) 以目前(北電)的產品價格來計算，若建設 100 萬戶用戶，VoIP 設備仍然較貴，但預期維運費用會大幅下降，考慮公司民營化大量技術人力退休後，為降低維運人力成本，有必要考慮全面引進 VoIP 設備，並酌量招募新人才，以利技術人力傳承。
- (4) VoIP 新技術除了節省維運成本之外，傳輸成本、電力空調、及機房空間也可以節省。另外在 IP 網路上，開發寬頻新服務也比較容易，建議固網技術人力應逐步接受 IP 網路第二專長訓練，以利新技術引進與傳承。
- (5) 未來 VoIP 網路新技術、新設備的引進，應考慮全區的一致性，統一採購，避免各分公司各自重覆建置，且有多家廠商，不僅投資浪費，對網路及網管的整合，造成莫大的阻礙與營運成本的增加。

- (6) 現有 Nortel VoIP 交換設備最大容量約為 PSTN TDM 技術交換機的十倍，並可將接取媒體介接分散到客戶端，未來如何規劃取代傳統交換機是非常嚴肅的問題，應儘早規劃。
- (7) 本次受訓所使用的資料稍微舊了一點，與 Nortel 交貨的版本不一樣，也許是 VoIP 技術進步太快，來不及更新。建議以後課程內容要和實際交貨的版本一致。
- (8) 面對國內外 ISP VoIP 業者的競爭，固網業務的流失是必然的，如何在下一代網路(NGN)提供新服務，以吸引新客戶並維持舊客戶是新技術引進的目的之一，但仍需配合公司整體政策，群策群力，才能達成目標，並增裕營收。