

# 行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：實習)

## 實習用戶寬頻接取網路 (MFOAN) 設計、施工及維運 技術

出國人	服務機關	職稱	姓名
	中華電信北區分公司	副工程師	蘇木煌
	中華電信北區分公司	助理工程師	李仁勛
	中華電信南區分公司	專員	王泰隆

出國地點：美國、加拿大

出國期間：自 91 年 9 月 8 日至 9 月 20 日

報告日期：91 年 12 月 20 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：50 含附件：否

報告名稱：實習用戶寬頻接取網路（MFOAN）設計、施工及維運技術

主辦機關：中華電信股份有限公司

聯絡人/電話：姜學民/2344-5104

出國人員：	服務機關	職稱	姓名
	中華電信北區分公司	副工程師	蘇木煌
	中華電信北區分公司	助理工程師	李仁勛
	中華電信南區分公司	專員	王泰隆

出國類別：實習

出國地區：美國、加拿大

出國期間：91年9月8日至9月20日

報告日期：91年12月20日

分類號/目：H6/電信

關鍵詞：Extreme Nortel STP EAPS VLAN QoS DiffSev BD6804 BD6808 BD6816 Passport8600

內容摘要：

為了學習用戶寬頻接取網路技術，職等奉派前往 Extreme Networks 公司及 Nortel Networks 公司實習用戶寬頻接取網路（MFOAN）之設計、施工及維運技術，除了了解超高速乙太網路之標準及架構外，並學習二大公司之交換器設備及其維運技術。本報告將詳述本次實習內容及感想，其中第一章及第二章說明實習之目的及行程，第三章說明超高速乙太網路 Extreme 技術概論，第四章詳述 Extreme 交換器設備，第五章為 Extreme 交換器設備之操作及維運，第六章則說明 Nortel 光纖乙太網路技術及設備，第七章說明網路規劃設計模式，最後第八章是網路管理系統。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

## 摘 要

為了應付客戶日益增加之頻寬需求及服務多樣化，並考量將來之訊務將以 IP 封包為主，本公司乃計劃建設以光纖配合乙太網路技術之用戶寬頻接取網路，以達到用單一設備提供客戶各種頻寬需求之目的。

為了學習用戶寬頻接取網路技術，職等奉派前往 Extreme Networks 公司及 Nortel Networks 公司實習用戶寬頻接取網路 (MFOAN) 之設計、施工及維運技術，除了了解超高速乙太網路之標準及架構外，並學習二大公司之交換器設備及其維運技術。本報告將詳述本次實習內容及感想，其中第一章及第二章說明實習之目的及行程，第三章說明超高速乙太網路 Extreme 技術概論，第四章詳述 Extreme 交換器設備，第五章為 Extreme 交換器設備之操作及維運，第六章則說明 Nortel 光纖乙太網路技術及設備，第七章說明網路規劃設計模式，最後第八章是網路管理系統。

# 目 錄

	頁次
第一章 實習目的 .....	1
第二章 行程概要.....	2
第三章 超高速乙太網路 Extreme 技術概論.....	3
3.1 傳輸介面及傳輸距離.....	3
3.2 STP(Spanning Tree Protocol).....	4
3.3 EAPS(Ethernet automatic protection switching).....	5
3.4 虛擬區域網路(VLAN).....	7
3.5 服務品質 QoS.....	9
3.6 不同服務等級 DiffServ.....	10
第四章 Extreme 交換器設備說明.....	12
4.1 Black Diamond 6804 L3 交換器 .....	12
4.2 Black Diamond 6808 L3 交換器 .....	12
4.3 Black Diamond 6816 L3 交換器 .....	13
4.4 MSM64i 管理模組.....	13
4.5 高速乙太網路模組.....	14
4.6 超高速乙太網路模組.....	14
4.7 分波多工模組.....	15
4.8 多重協定標籤交換(MPLS)模組.....	15
4.9 ATM 模組.....	15
第五章 Extreme 交換器設備操作及維運.....	16
5.1 操作介面.....	16
5.2 管理 Extreme SW.....	17
5.3 Extreme SW 維護.....	20

第六章 Nortel 光纖乙太網路技術及設備.....	22
6.1 光纖乙太網路(Optical Ethernet).....	22
6.2 Passport 8600 路由交換器.....	28
第七章 網路規劃設計模式.....	38
7.1 單環模式.....	38
7.2 雙環模式.....	38
7.3 多環模式(一).....	39
7.4 多環模式(二).....	40
7.5 重疊式 EAPS 網域模式.....	41
第八章 網路管理系統.....	43
8.1 組態管理.....	43
8.2 障礙管理.....	45
8.3 效能監測管理.....	50

## 第一章 實習目的

近年來由於通信科技的發展快速，社會各階層對通信服務及頻寬需求日益多元化，以往以單一設備提供單一頻寬服務，已不符經濟效益。因此在用戶迴路接取方面，便有以光纖配合單一設備以提供多重頻寬服務之構思，故各種用戶寬頻接取網路（MFOAN）便被發展出來，其中特別具有潛力的便是超高速乙太網路（Gigabit Ethernet）。目前全世界有超過九十五%的區域網路（LAN）是以乙太網路（Ethernet）技術為基礎，為歷史上最廣泛被開發使用的網路技術，另分析資料指出在二〇〇四年將有超過九十%的網路資訊是透過 IP 封包方式傳輸，又目前客戶端之終端設備幾乎均介接於乙太網路，為減少通信協定的轉換以提昇傳輸效率，且減少管理複雜度，以光纖結合乙太網路傳輸技術並持續被改良以增加頻寬及傳輸距離的超高速乙太網路遂被發展出來；因本公司已經佈設相當多中繼及市話光纖迴路，非常適合建置超高速乙太網路之都會網路，以提供個人及企業用戶高速上網、高速數據專線、多媒體及 VoIP 等接取服務。

職等三人(北分公司二人及南分公司一人)依中華電信公司九十一年度資本支出派員出國計畫奉派赴美國 Extreme 公司、加拿大 Nortel 公司研習 MFOAN 設備相關之技術，為期十三天(含行程)。其主要出國實習目的係為了解先進國家在超高速乙太網路技術之發展及其相關設備之概況，以引進用戶寬頻接取網路新技術，提升服務品質及設計施工維運能力，並對本公司日後在建設寬頻接取網路有所助益。

## 第二章 行程概要

本次出國實習案經奉總公司九十一年八月三十日信人二字第91A3500826號及九十一年九月五日信人二字第91A3500854號函核准北區分公司設計處副工程師蘇木煌、網維處助理工程師李仁勛、南區分公司高雄營運處專員王泰隆等三人，於九十一年九月八日至九十一年九月二十日(含行程共十三天)，赴美國、加拿大實習用戶寬頻接取網路(MFOAN)相關技術，其研習內容與行程如下：

◇ 九十一年九月八日：由台北搭機飛往舊金山。

◇ 九十一年九月九日~十三日：

於 Santa Clara Extreme 公司研習 Ethernet Technology，內容包括 New IP Technology of Extreme、Product Brief、10G Ethernet Trend & Application。

◇ 九十一年九月十四日：資料整理。

◇ 九十一年九月十五日：由舊金山搭機飛往渥太華。

◇ 九十一年九月十六日~十八日：

於渥太華 Nortel 公司實習 High speed internet connectivity。

◇ 九十一年九月十九日~二十日：由渥太華搭機飛回台北。

### 第三章 超高速乙太網路 Extreme 技術概論

為了因應頻寬的需求，在 1997 年 IEEE 802 委員會設立了 802.3z 特別委員會，並於 1998 年 6 月完成 802.3z Gigabit Ethernet 標準；

Extreme 公司提供符合 802.3z 標準之超高速乙太網路設備，其相關技術說明如下：

#### 3.1 傳輸介面及傳輸距離如表 1

【表 1】

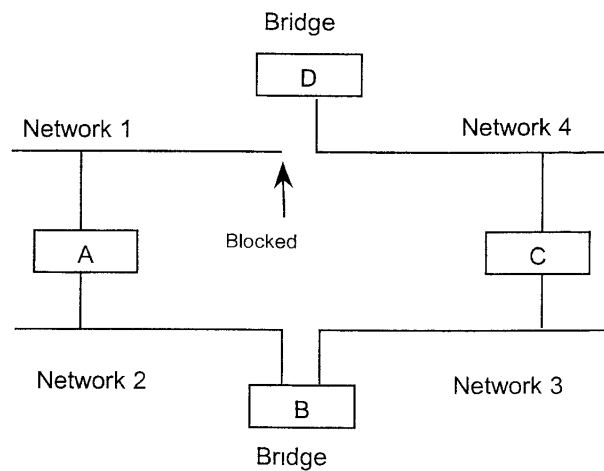
Interface type	Fibre Cable Support	Power Budget	Wavelength	Distance
1000Base-SX	62.5/125um Multimode	7.5db	850 nm	220 Meters
1000Base-LX	50/125um Multimode	7.5db	1300 nm	550 Meters
1000Base-LX	10u Single-mode	7.5db	1300 nm	10 KM
1000Base-ZX	10u Single-mode	22db	1550 nm	70 KM
1000Base-LX100	10u Single-mode	32db	1550 nm	100 KM
ATM/PoS STM-1	10u Single-mode	13db	1300nm	15 KM
Pos STM-4	10u Single-mode	13db	1300nm	15 KM
1000BASE-T	Category 5 and higher UTP			100 Meters

#### 3.2 STP (Spanning Tree Protocol)

符合 802.1D 標準，提供環路保護機制；為了防止網路某段光纖斷路，網路可以以環路 (Ring) 方式設計，以達雙路由之保護機制，惟

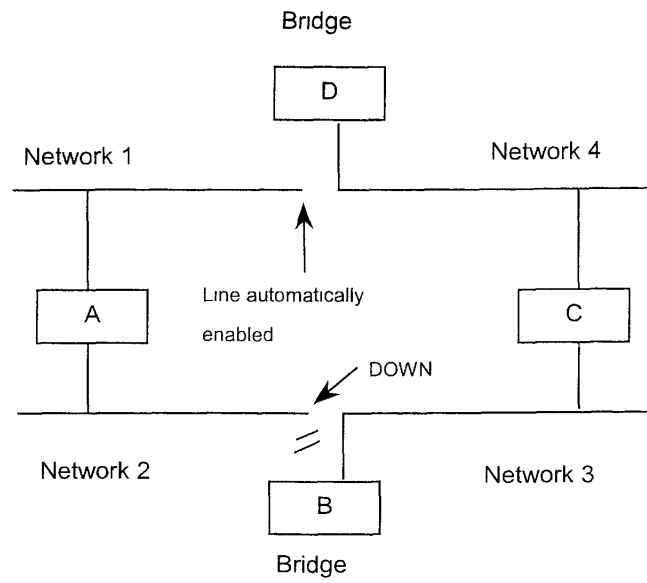


LAN 之架構若形成環路狀態，將會造成訊框重複接收而引起廣播風暴以致癱瘓整個網路；為防止形成環路，遂有 802.1D STP 標準制定，其藉由演算法則將環路之某段在邏輯鏈路上暫時斷路，當架構之某一段光纖真正斷路時，將透過 STP 機制使暫時斷路之段重新建立通訊鏈結，其恢復時間約 30-45 秒。



【圖一】

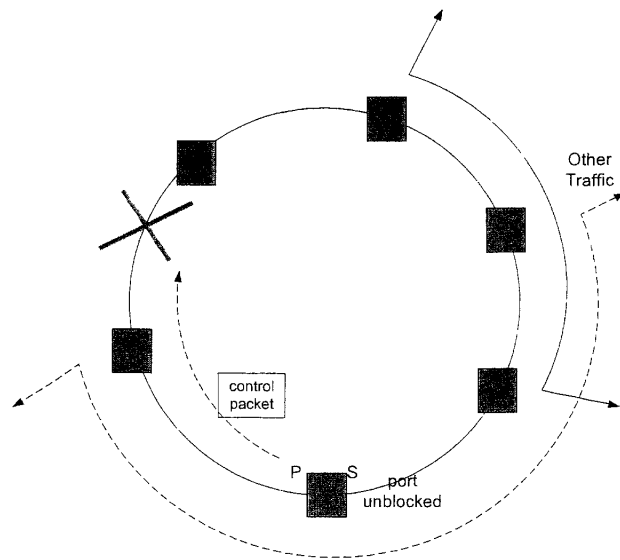
如【圖一】橋接器 A、B、C、D 將網路 1、2、3、4 連接形成一環路，因圖中橋接器支援 STP 功能，經啟動 STP 演算機制，網路選擇將橋接器 A、D 間訊務截斷 (Blocked)，使整個網路在邏輯鏈路上不致形成迴路；假如橋接器 A、B 間真正發生光纖斷路如【圖二】，則網路檢測出有斷線狀況發生，而將橋接器 A、D 鏈路恢復接通，而達到網路之雙路由保護機制。



【圖二】

### 3.3 EAPS(Ethernet automatic protection switching)

EAPS 為 Extreme 公司為改善 STP 恢復時間過長之缺點所發展出來之獨家技術，此種技術可與其他廠牌之 L2 交換器相容，其運作原理如【圖三】所示。

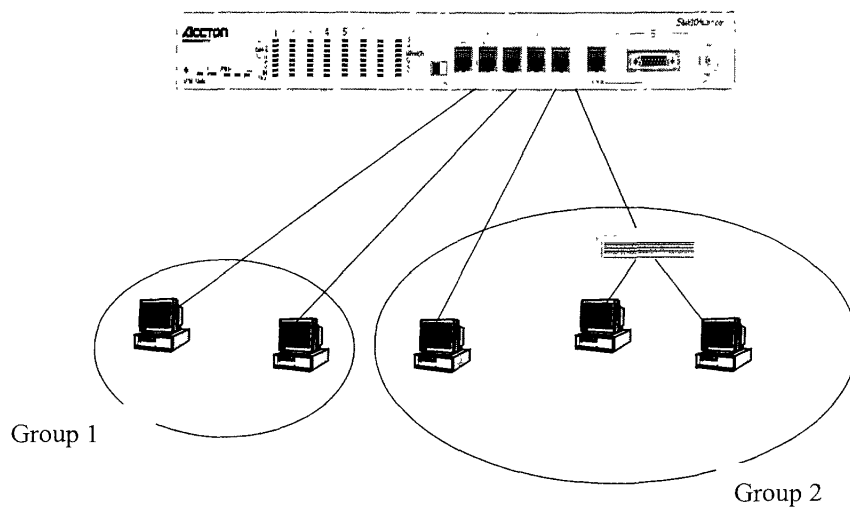


【圖三】

在環路中先選取一交換器當為主要節點交換器 (Master node) ，並將其一端埠設為主埠 (Primary Port) ，另一端埠設為次埠 (Secondary Port) ，整個環路設定為一個 EAPS 網域 (EAPS domain) ，主要節點交換器之主埠設為控制 VLAN ，環路其他交換器之上鏈埠則為被保護 VLAN ，平時由主要節點交換器之主埠不斷送出控制封包 (control packet) ，主要節點交換器之次埠除能接受控制封包外，其他訊務之封包一概截斷 (blocked) 而使網路不致形成環路；若網路之任一段光纖斷路而使主要節點交換器之次埠收不到控制封包時，主要節點交換器之次埠將馬上恢復通路狀態 (un blocked) ，使整個網路在 1~2 秒中內恢復通路。

### 3.4 虛擬區域網路 (VLAN)

所謂虛擬區域網路是指不受實體的網路架構限制，當網路的架構有增加、刪除、或變更時，能夠利用靈活的邏輯網路來因應的一種功能。VLAN 功能是能將多個交換器埠群組化，因此即使是實體場所不相同的終端機，亦能藉由 VLAN 功能的設定組成相同的群組，亦即形成一虛擬區域網路。



【圖四】

如【圖四】連接相同之交換器之五部電腦，設成兩個不同的 VLAN 群組，不同群組間之電腦即不能相互溝通訊息，如此便形成兩個虛擬區域網路。

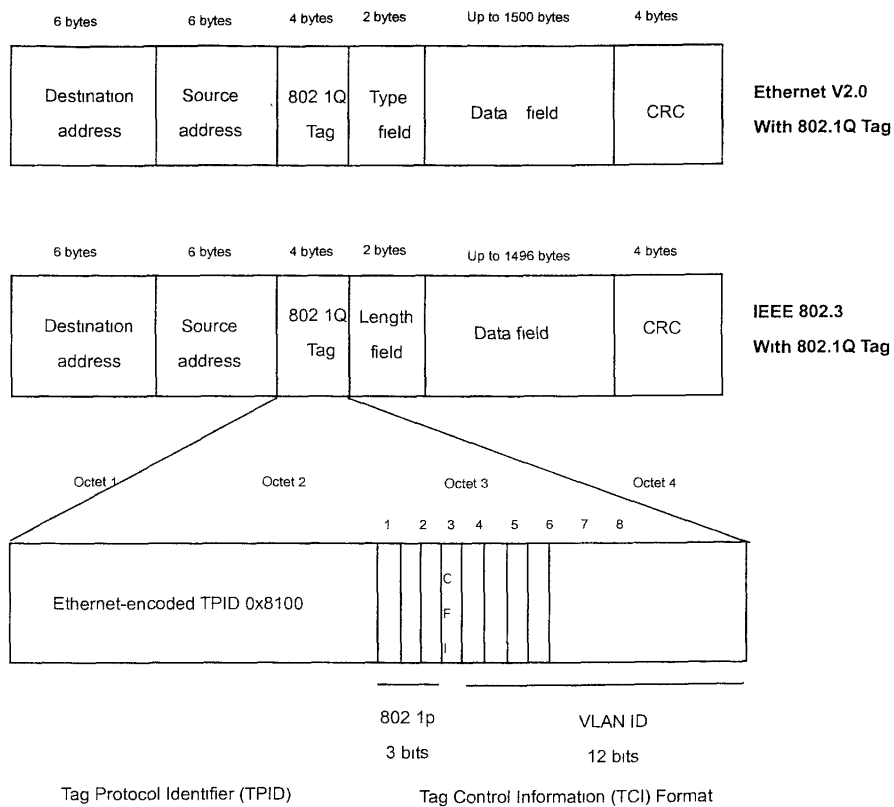
VLAN 設定技術大致分為以下四種：

Port VLAN 方式：是以交換器的實體埠為單位來進行群組化的方式。

Layer 2 VLAN 方式：是以交換器埠所連接的終端機的 MAC 位址為單位來進行群組化的方式。

Layer 3 VLAN 方式：是以 IP 位址或 IPX 位址這種網路位址為單位來進行群組化的方式。

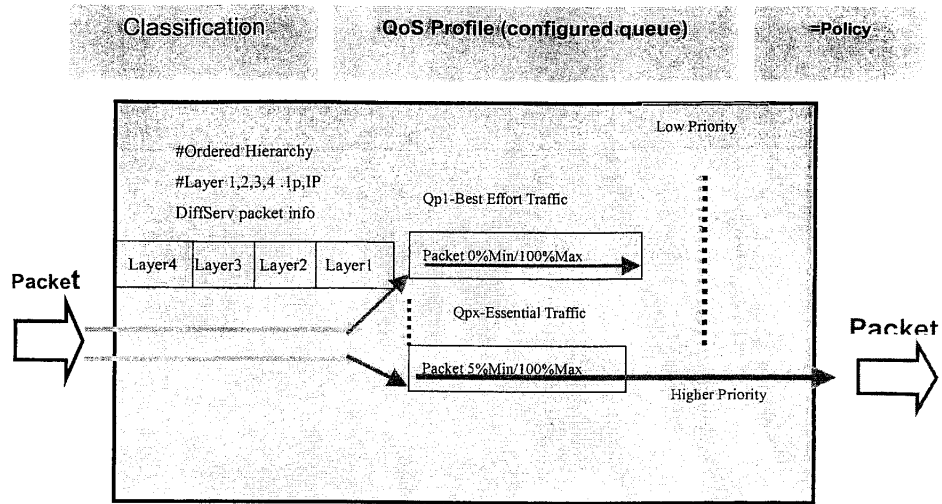
標籤 (Tagging) VLAN 方式：是在乙太封包內附上輔助資訊 (Tag) 以進行群組化的方式，此方式是依據 802.1Q 標準於乙太封包內加上 VLAN 識別碼 (VID)，以在交換器之間交換資訊；其技術說明如【圖五】，在乙太訊框之 Source address 與 Length field 之間插入 4 個位元組，其中後面 2 個為元組之 16 個位元中，前 3 個位元被當為 802.1P 優先權 ID 使用，因 2 的 3 次方為 8，故依 802.1P 標準共可設 8 個不同之優先等級；後面 12 位元則當作 802.1Q VLAN ID 使用，因 2 的 12 次方為 4096，故 Tag VLAN 最多可設 4096 個。



【圖五】

### 3.5 服務品質 QoS (Quality of Service)

Extreme 公司交換器之服務品質控制可依 OSI 第 4 層 TCP/UDP 之 Port address、第三層之 IP address、DiffServIP、第二層 VLAN、MAC address、8021P、802.1Q 及第一層之實體埠等條件設定服務品質等級及最低頻寬需求，其運作如【圖六】



### 3.6 不同服務等級 DiffServ (Differentiated Services)

Extreme 交換器具備支援第三層 DiffServ 服務品質協定之能力，其服務等級是藉由與 Extreme 交換器之頻寬管理做連結，利用 IP 標頭中的 8 個位元 TOS (type of service) 編為 64 個碼點 (Code Point)，此 64 個碼點再對應 8 個硬體佇列 (Queue) 以提供 8 個不同優先權設定服務等級，其對應表如【表二】。

【表二】

<i>i</i> -chipset		
Code point	QoS Profile i-chipset	Hardware Queue
0 - 7	qp1	Q0
8 - 15	qp2	Q1
16 - 23	qp3	Q2
24 - 31	qp4	Q3
32 - 39	qp5	Q4
40 - 47	qp6	Q5
48 - 55	qp7	Q6
56 - 63	qp8	Q7



## 第四章 Extreme 交換器設備說明

### 4.1 Black Diamond 6804 L3 交換器

Black Diamond 6804 L3 交換器【圖六】具備：

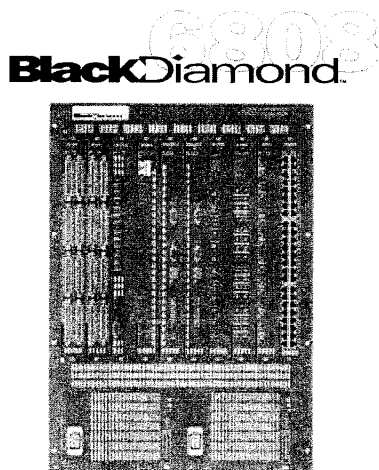


【圖六】

- 64Gbps 交換及選徑容量
- 4 個 10GbE 交換埠
- 32 個 1000BASE-X 交換埠
- 336 個 10/100BASE-TX 交換埠
- 16 個 OC3/STM-1 PoS 或 ATM 埠
- 8 個 OC12/STM-4PoS 埠

### 4.2 Black Diamond 6808 L3 交換器

Black Diamond 6808 L3 交換器【圖七】具備：



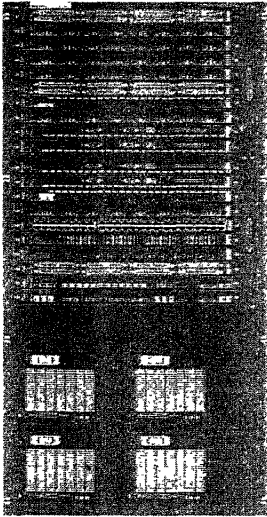
【圖七】

- 128Gbps 交換及選徑容量
- 8 個 10GbE 交換埠
- 64 個 1000BASE-X 交換埠
- 672 個 10/100BASE-TX 交換埠
- 32 個 OC3/STM-1 PoS 或 ATM 埠
- 16 個 OC12/STM-4PoS 埠

### 4.3 Black Diamond 6816 L3 交換器

**BlackDiamond.**

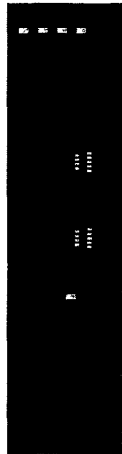
Black Diamond 6816 L3 交換器【圖七】具備：



- 256Gbps 交換及選徑容量
- 16 個 10GbE 交換埠
- 128 個 1000BASE-X 交換埠
- 1440 個 10/100BASE-TX 交換埠
- 64 個 OC3/STM-1 PoS 或 ATM 埠
- 32 個 OC12/STM-4PoS 埠

【圖七】

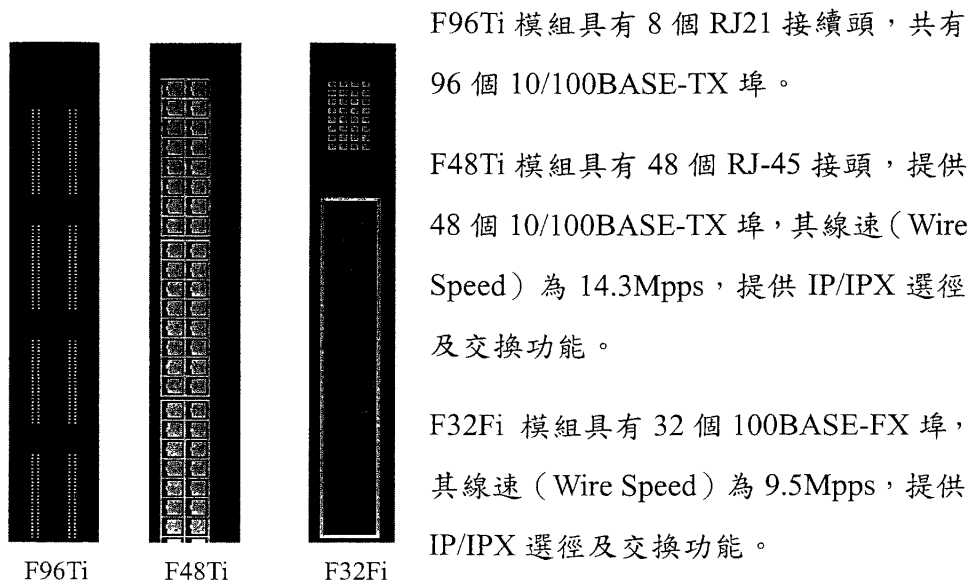
### 4.4 MSM64i 管理模組



MSM64i 管理模組如【圖八】，具備 64Gbp 交換架構，可適用於所有 Black Diamond 系列機架，若插二片則可作為備援並分擔負載 (load sharing)，利用帶外頻寬進行管理，並支援 SNMP、RMON 等通訊協定，每片 MSM64i 管理模組提供二個串列埠及 10/100BASE-TX 管理埠，以供外接監測使用。

【圖八】

#### 4.5 高速乙太網路模組(Fast Ethernet Modules)



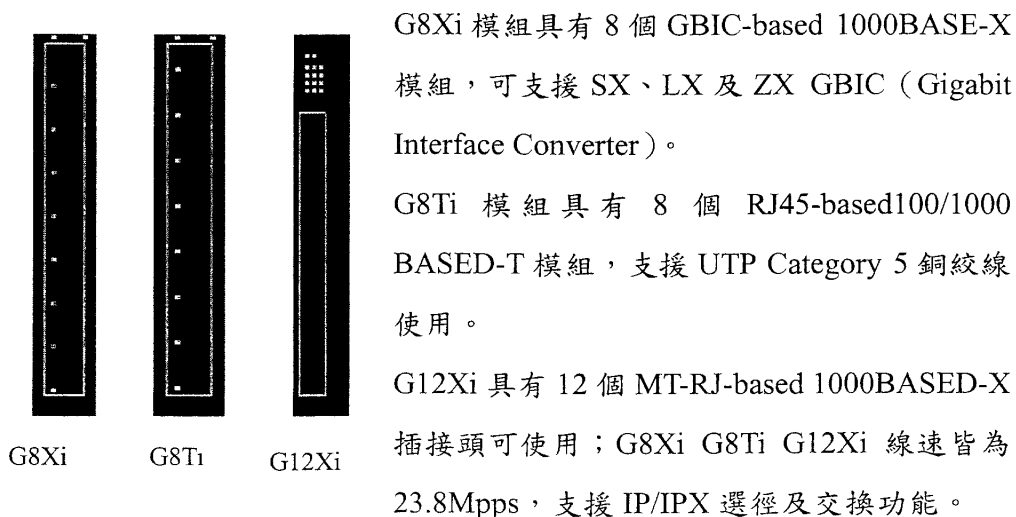
【圖九】

F96Ti 模組具有 8 個 RJ21 接續頭，共有 96 個 10/100BASE-TX 埠。

F48Ti 模組具有 48 個 RJ-45 接頭，提供 48 個 10/100BASE-TX 埠，其線速 (Wire Speed) 為 14.3Mpps，提供 IP/IPX 選徑及交換功能。

F32Fi 模組具有 32 個 100BASE-FX 埠，其線速 (Wire Speed) 為 9.5Mpps，提供 IP/IPX 選徑及交換功能。

#### 4.6 超高速乙太網路模組(Gigabit Ethernet Modules)



【圖十】

G8Xi 模組具有 8 個 GBIC-based 1000BASE-X 模組，可支援 SX、LX 及 ZX GBIC (Gigabit Interface Converter)。

G8Ti 模組具有 8 個 RJ45-based 100/1000 BASE-T 模組，支援 UTP Category 5 銅絞線使用。

G12Xi 具有 12 個 MT-RJ-based 1000BASE-X 插接頭可使用；G8Xi G8Ti G12Xi 線速皆為 23.8Mpps，支援 IP/IPX 選徑及交換功能。

#### 4.7 分波多工模組 (WDM)



分波多工模組 (WDMi) 可利用 1 對光纖傳送 8 個雙向全雙工電路 (channels)，即每單心光纖可傳送 4 個雙向全雙工電路 (channels)，其最遠距離可達 35 公里，並具備鏈路匯集 (Link Aggregation) 功能。

WDMi

【圖十一】

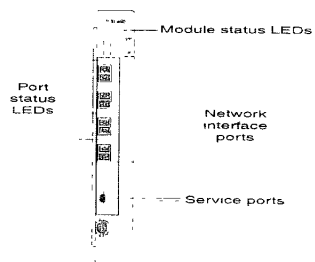
#### 4.8 多重協定標籤交換 (MPLS) 模組



如【圖十二】此模組無外接埠，可當作 MPLS 之邊緣路由器 (LER) 或交換路由器 (LSR)，可支援目前任何 MPLS 之模組。

【圖十二】

#### 4.9 ATM 模組



如【圖十三】之 ATM 模組以 4 個單模光纖介面提供 OC-3 速率，其最長傳輸距離為 15 公里，可支援 SONET 及 SDH 模組。

【圖十三】

## 第五章 Extreme 交換器設備操作及維護

第三、四章詳細地介紹了 Extreme 的技術及設備，本章則要說明 Extreme Black Diamond 系列設備的操作及維護。

### 5.1 操作介面

Extreme Black Diamond 設備提供有 CLI( Command Line Interface ) 及 Web Browser 二種操作介面，其中 CLI 又有 Console port connection 和 Telnet client 二種連接方式，分別如圖 5.1 和圖 5.2 所示。

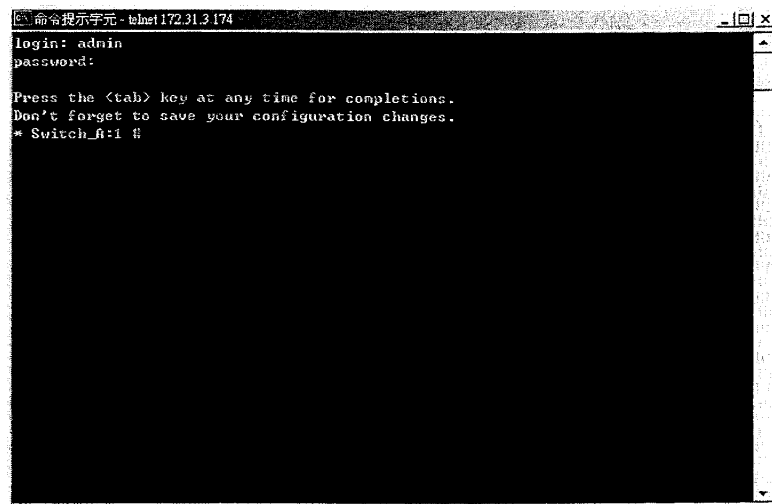


圖 5.1 CLI 介面

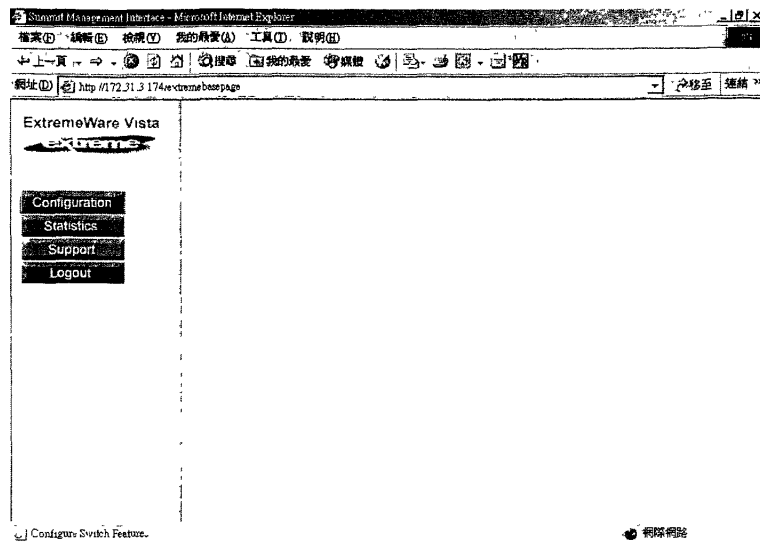


圖 5.2 Web Browser 操作介面

使用者管理權限方面區分為二個等級，User 等級者僅准許察看設備相關組態、參數及 ping 的測試動作，Administrator 等級者則允許修改及設定，有關建立、查詢、刪除使用者之指令分述如下：

```
create account [admin | user] <username>
```

```
show accounts
```

```
delete account <username>
```

另外，更改預設 admin 或 user 之密碼指令如下：

```
config account [admin|user]
```

## 5.2 管理 Extreme SW

設備資料庫軟體管理方面有二種，分別為 Software Image 及 Software Configuration，其中又各分成 Primary 和 Secondary，相關指令如下：

```
•download image <host name/ip> <filename> {primary | secondary}
```

- use image [primary | secondary]
- reboot {cancel | time} <cr>
- upload config
- download config
- save {config} {primary | secondary}
- use config [primary | secondary]
- unconfig switch / unconfig switch all

軟體資料庫備份或更新相關指令如下：

- Download the new image to the switch
  - download bootrom [ <host\_name> | <ip\_addr> ]  
   <ngboot.bin\_name>
  - download image [<ipaddress> | <hostname>] <filename> {primary  
   | secondary}
- select which image the switch will load on the next reboot
  - use image [primary | secondary]
- To save the configuration:
  - save {configuration} {primary | secondary}
- To use the configuration:
  - use configuration [primary | secondary]
- Return the switch configuration to factory defaults:
  - unconfig switch
- Erase the currently selected configuration image and reset all  
 switch parameters:
  - unconfig switch all
- To upload the configuration:
  - upload configuration [<ipaddress> | <hostname>] <filename>  
   {every <time>}

–•To download the configuration:

–download configuration [<hostname> | <ip\_address>] <filename>

另外，Extreme SW 亦支援 SNMP (Simple Network Management Protocol) 協定，可用任何 SNMP-based Network Manager 管理，本公司在維運上即利用此管理協定，以電信研究所開發之 Rinpoche 網路管理系統來管理全區之設備，此部分將在第七章介紹。有關 SNMP 相關指定的設定如下：

- enable snmp access
- enable snmp traps
- config snmp add <ip\_address> {<mask>}
- config snmp add trapreceiver <ip\_address> community <string>
- config snmp community [readonly | readwrite] <string>
- config snmp delete [<ip\_address> {<mask>} | all]
- config snmp delete trapreceiver [<ip\_address> community <string> | all]
- config snmp syscontact <string>
- config snmp sysname <string>
- config snmp syslocation <string>

使用 SNMP 管理設備時須特別注意安全性問題，Extreme 提供三項程序來強化 SNMP 之安全，分別為 Create Access Profile、Config Access Profile、Enable Access Profile 等，指令分述如下：

•**Create Access Profile :**

- create access-profile <access\_profile> type [ipaddress | ipx-node | ipx-net | ipx-sap | as-path | bgp-community]



- Config Access Profile :

- config access-profile <access\_profile> mode [permit | deny | none]

- Add Access Profile Entry

- config access-profile <access\_profile> add {<seq\_number>} {permit | deny} [ipaddress <ipaddress> <mask>]

- Enable Access Profile

- enable telnet <access\_profile> {port <tcp\_port\_number>}

- enable web <access\_profile> {port <tcp\_port\_number>}

- enable telnet <access\_profile> {port <tcp\_port\_number>}

- config snmp access-profile readonly [<access\_profile> | none]

- config snmp access-profile readwrite [<access\_profile> | none]

底下舉一簡單設定 Access Profile 的例子，假設只允許來自 10.1.1.0/24 網段的 IP 用 telnet 的方式連進 L3 Switch 時的設定步驟：

- 1.Create access-profile Allow-telnet
- 2.Config Allow-telnet mode permit
- 3.Config Allow-telnet add 10.1.1.0/24
- 4.Enable telnet Allow-telnet

### 5.3 Extreme SW 維護

本節以條列方式說明 Extreme SW 設備一般維護及故障排除，如下說明：

1. Power LED 不亮：檢查 Power 單體或 cable。
2. 開機期間 MGMT 單體亮黃燈：表示 MGMT 單體自我測試失敗。

3. 有連線，但 status LED 燈不亮：cable 可能鬆脫，亦可用 show port config 檢查狀態。
4. MSM64i 單體 LED 燈亮琥珀色：為軟體 critical error，可檢查 syslog 訊息。
5. I/O 單體 LED 燈亮琥珀色：檢查相關的 I/O 單體 syslog 訊息，可 clear slot、config slot <slot> module。
6. MSM64i 單體 ENV LED 燈亮琥珀色：檢查 Power Supply 和風扇。
7. 操作終端機歡迎的提示字未出現：檢查終端機的設定是否正確。
8. 使用 SNMP-based Network Manager 無法管理設備：檢查 IP、Submask、default route 等設定是否正確，以及檢查 SNMP community string。
9. 無法 telnet 至設備：檢查 IP、Submask、default route 等設定是否正確，或檢查 telnet 功能是否被 disable。
10. 忘記密碼或無法登入：刪除該 username，重新建立一組帳號。
11. 建立 VLAN name 失敗：不能有空格或特殊字元。

## 第六章 Nortel 光纖乙太網路技術及設備

此行在加拿大北電網路公司(Nortel Networks)的研習內容，主要包括兩大部份：(一)光纖乙太網路(Optical Ethernet)，(二)Passport 8600 路由交換器。在本單元將針對這兩個主題做說明。

### 6.1 光纖乙太網路(Optical Ethernet)

#### 1. 什麼是光纖乙太網路？

網際網路應用成長迅速，頻寬需求日增，促使光纖逐漸向接取端延伸。乙太網路(Ethernet)為一種相當成熟的區域網路的技術，當以光纖為傳輸媒介後，其發展將跨越區域網路(LAN)範圍。因此將光纖的速度快、大容量、長距離和可靠等特性與乙太網路的普遍性、簡易性和擴展性完美地結合成一種新型態的網路技術稱為光纖乙太網路(Optical Ethernet)。此種結合的結果，使得傳統上侷限於高性能區域網路的應用能跨越都會網路(MAN)甚至於是廣域網路(WAN)，而且因兩種技術結合所得的相乘效果使得光纖乙太網路在用戶寬頻接取網路與都會網路市場上，具有相當的競爭優勢。

當區域網路端訊務流量可達 Gigabit 的等級，而骨幹網路的頻寬也進展到 Terabit 等級，但是在這兩點之間的頻寬只有 Megabit 等級，於是形成所謂的接取瓶頸(Access bottleneck)。此外，這些原設計用於處理語音訊務為主的接取網路，對於乙太網路數據訊務必須重新格式化及使用複雜的通訊協定轉換，這將影響整個網路的性能。為何不在整個傳輸過程中，從區域網路經過接取網路再到骨幹網路，都利用乙太網路的功能呢？因此，北電網路提供一種突破性的方法來建立一種穩健、符合成本效益、可擴展的端對端網路，採用的是一種共同

的語言－乙太網路。這種方法被稱為光纖乙太網路，以原來的格式，端對端地傳送區域網路的訊務，無需通訊協定轉換，更不用勉強數據通過一頻寬有限的接取/都會網路，無接縫(seamlessly)地整合區域網路、都會網路和廣域網路。

## 2. 光纖乙太網路的優勢

用戶寬頻接取網路目前主要技術為xDSL與Cable modem，光纖乙太網路的出現使用戶能更有彈性地選擇寬頻接取網路。許多電信業者相當看好光纖乙太網路的市場潛力，其主要優點說明如下：

- 網路架構簡單

在全程光纖乙太網路中，訊務維持原有的乙太封包格式，不需要再做通訊協定轉換。網管工作簡單，如同在管理單一的區域網路。由於架構簡單，使網路規劃與設定容易，縮短供裝時間。傳統數據專線，常因傳輸速率提升就需重新規劃網路或更換傳輸設備，供裝時間長。光纖乙太網路服務依用戶需求來供應連接埠，在首次需人員前往裝設外，往後的頻寬變更只需由網管設定即可完成。

- 網路速度快

光纖乙太網路提供比銅纜 Megabit 等級更大的頻寬。乙太網路支援的傳輸速率從原始的 10 Mbps 到 100Mbps 再到 1 Gbps，目前已達 10 Gbps 的速率，提供了高速寬頻網路所需的頻寬可擴充性。目前光纖乙太網路的標準主要為 IEEE 802.3z(Gigabit Ethernet)、IEEE 802.3ae(10 Gigabit Ethernet)。對於企業用戶而言，過去為連接廣域網路而使用的多條 T1 或 T3 線路可以被一個單獨的 10/100/1000Mbps 乙

太網路連接埠所取代。電信業者可以用切割方式提供頻寬。例如，依 1 Mbps 的增量實現規模從 1 Mbps 到 1000 Mbps 的寬頻接取網路服務。這種分級的頻寬切割方式使電信業者所提供的服務更加適合於每個用戶的需求，並且更有效率地利用網路頻寬。

- 網路可靠性高

因為建置於本質上具有高可靠性的光纖傳輸系統上，使得光纖以太網路比現今的銅線寬頻接取網路有更高的可靠性。北電網路的光纖以太網路解決方案之一，Ethernet over Resilient Packet Ring 提供少於 50 毫秒的中斷復原能力。其他方案也提供路徑備援與快速復原特性，包括 Multi-link Trunking 技術，它允許多個以太網路的連接埠匯集成一個較大頻寬連接埠，各個連接埠不僅互為備援且負載分擔能力。

- 網路建置成本低

相對於 ATM、SONET 的高成本，光纖以太網路則擁有價格便宜的絕對優勢。光纖以太網路維運和管理成本低，人員不需重新訓練。維運 SONET 的人員僱用成本高，需要購置額外設備在每個網路協定轉換點。北電網路將公司內部網路轉換為光纖以太網路後估計可節省了約 30% 的成本。

### 3. 光纖乙太網路架構

北電網路公司提供四種架構來實現光纖乙太網路，這四種架構在全球各地都有成功案例。

(1) Ethernet over Fiber：利用 Nortel Networks Passport 8600 光纖乙太網路路由交換器在光纖上直接設置光纖乙太網路，如圖 6.1 所示。

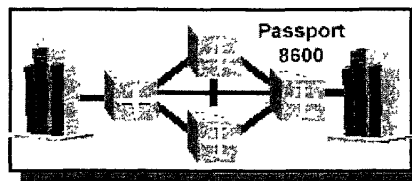


圖 6.1 Ethernet over Fiber

可與符合 IEEE 802.3 標準且支援光介面(例如：100FX，Gigabit SX、LX、ZX)的乙太網路交換器，以光纖為傳輸介質建置點對點或網狀結構的光纖乙太網路，這是一種非常低成本且能高速傳送數據訊務的解決方案。

(2) Ethernet over Resilient Packet Ring：利用創新的 Nortel Networks OPTera Packet Edge 系統 Metro 3000 系列組成的彈性封包環 Resilient Packet Ring (RPR)，設置光纖乙太網路，如圖 6.2 所示。

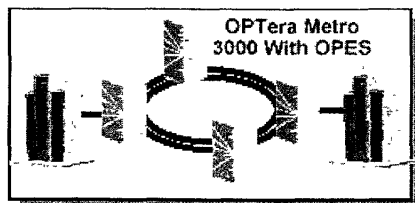


圖 6.2 Ethernet over Resilient Packet Ring

利用既有的 SONET 光纖環路基礎設施來提供數據傳送，使乙太網路的訊務流量可以與傳統 TDM 訊務共享傳輸網路資源，提高頻寬使用效率。RPR 是一個為公平存取光纖環路資源所設計的 Media Access Control(MAC)協定，目前 IEEE 802.17 研究小組正在制定其標準，該標準主要為以環狀為基礎的 Gigabit 光纖乙太網路能具有 SONET 可靠度為目標。北電網路公司相當看好 RPR 未來的發展潛力，因此先行推出 OPTera Packet Edge 系列產品，以便於 Ethernet over Resilient Packet Ring 光纖乙太網路的建構。

(3) Ethernet over DWDM：利用 Nortel Networks OPTera Metro 5000 系列，以 Dense Wave Division Multiplexing(DWDM)做為核心傳輸技術，設置光纖乙太網路，如圖 6.3 所示。

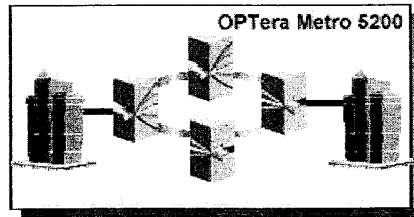


圖 6.3 Ethernet over DWDM

可適用於點對點、網狀和環路的光纖乙太網路。提供巨大的頻寬特別適合於需極高傳輸網路性能的應用，例如資訊儲存的解決方案、資料中心之間的連接。對於光纖為稀少資源而且鋪設成本昂貴的環境中，使用此種光纖乙太網路可在一條光纖上承載多路 Gigabit 等級的乙太網路頻寬，因此可提高光纖的使用效率，並提供巨大頻寬。

(4) Hybrid Optical Ethernet: 一種混合型光纖乙太網路架構把分享型環路的優點與連接用戶所在的簡單、低成本、點對點光纖乙太網路連接起來，所設置光纖乙太網路，如圖 6.4 所示。

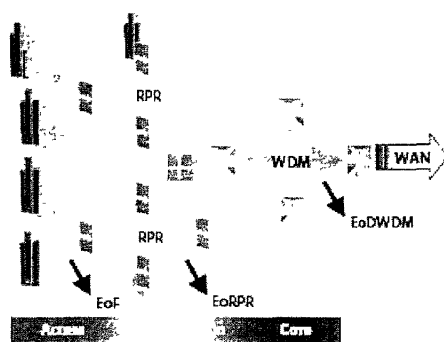


圖 6.4 Hybrid Optical Ethernet

結合上述三種光纖乙太網路架構提供獨特的功能，以滿足使用者特別的網路型態需求。對於各種環境極具彈性與調適性。混合型光纖乙太網路在不同的網路區段依不同的目的與需求使用不同的架構，所建置的整體光纖乙太網路可能包含兩種或三種光纖乙太網路基礎架構。

在說明了何謂光纖乙太網路、光纖乙太網路優勢及其架構後使我們更瞭解國外電信大廠為何積極投入光纖乙太網路的市場。光纖乙太網改變了傳統網路設計、施工與維運方法，傳統網路界限變得模糊，理想的選擇是採用一種可以運行於所有範圍的網路技術。在寬頻接取網路市場競爭中，能提供多重服務的業者才是最後的贏家。光纖乙太網路確實提供了多重服務所需的彈性、可擴充性及低成本的技術。



## 6.2 Passport 8600 路由交換器

### 1. 概述

北電網路公司的 Passport 8600 的路由交換器如圖 6.5 所示，可使用銅纜與光纖為傳輸媒介，提供全線速(wire-speed)交換與路由選擇功能。支援高性能的第二層與第三層交換結構，可提供高達 128Gbps 交換頻寬，未來並可擴充為 256Gbps 之容量。交換器上任何兩埠間的線速交換與路由選擇，其延遲時間小於  $10\mu s$ ，因此 Passport 8600 路由交換器是支援企業重要應用與即時服務的理想平台，也是北電網路在光纖乙太網路解決方案的關鍵產品。

Passport 8600 插卡式模組化設計，支援廣泛的介面模組，例如高達 10Gbps 的乙太網路介面、Packet-over-SONET(POS)及 ATM 等介面。使其成為整合區域網路、都會網路及廣域網路的理想選擇。北電網路將 Alteon 網路交換模組整合在 Passport 8600 產品系列中，以增強第四至第七層交換的智慧能力。

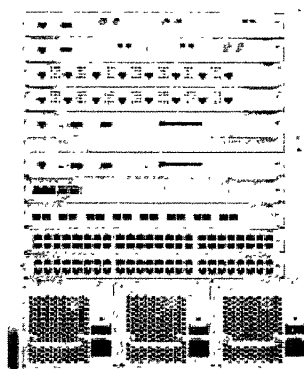


圖 6.5 Passport 8600 的路由交換器

## 2. 交換器特性

Passport 8600 路由交換器主要特性：

- 高性能與可用性

分散式交換結構可以避免在集中處理系統常發生的瓶頸現象。所有封包分類和路由選定都在交換埠由硬體完成，比傳統路由器以軟體為主的過濾封包方式有更快的處理速度。

為了具有最大的可用性，增加一個備援、負載分擔的交換結構 /CPU 模組，可避免任何單點故障(No single failure point)，以提供系統整體恢復功能和可用性。

- 可靠性高

Passport 8600 具有多層次的保護策略以提供電信業級的可靠性。

設備層次的保護：配置備援且可熱插拔組件，包括交換結構 / CPU 模組、輸出 / 入模組、電源及風扇托盤。溫度感測器監控各組件溫度，冷卻系統維持系統在可運作情況。

鏈路層次的保護：Distributed Multi-Link Trunking (DMLT) 分散式多鏈路中繼，將 MLT 埠分散在同機箱的不同模組上，若單一模組發生故障時其他正常模組仍可分擔訊務避免鏈路中斷。

網路層次的保護：由 VRRP、ECMP 及 SMLT 所提供。

- 操作簡單

Passport 8600 機箱的安裝和維護非常簡單，電源、風扇托盤及所有系統和輸出/入介面模組都可以從機箱前面操作維護。

配置北電網路的整合網路管理系統，網管人員無需離開辦公桌便可診斷網路障礙。Web-Based Management 提供最簡易且彈性化的管理方式。

- 可擴展性高

模組化的設計，無論是機箱或模組的選擇均極具彈性與未來擴展性。

機箱選擇：Passport 8000 系列機箱有四種型式，分別為符合 NEBS3 的 10 插槽 Passport 8010co、10 插槽的 Passport 8010、6 插槽的 Passport 8006 和 3 插槽的 Passport 8003。

模組選擇：在 Passport 8000 系列機箱安裝 8600 系列模組就構成 Passport 8600 路由交換器。除了系統管理模組外可裝置各種類型的模組，包括 10/100Mbps 高速乙太網路(Fast Ethernet)、1Gbps 和 10Gbps 超高速乙太網路(Gigabit Ethernet)、Packet-over-SONET、非同步傳輸模式(ATM)等介面及整合 Web 交換功能的模組。

具有 CWDM 介面，為北電網路在光纖乙太網路解決方案中扮演關鍵角色。

- 投資成本低

Passport 8600 的投資成本很低。各型式機箱內的系統零組件是通

用的，而且許多介面模組可與北電網路的其他交換系統共享。因此大幅地降低了零組件備用品和維護的成本。

### 3. 交換器功能

- ◇ 無阻塞交換頻寬 128Gbps。
- ◇ Layer 2 轉送速率(Forwarding Rate) 96Mpps。
- ◇ Layer 3 選徑效能(Routing Performance) 96Mpps。
- ◇ 最大可安裝交換埠個數:384 個 10/100Base-TX 交換埠或 128 個 1000Base-SX 交換埠。
- ◇ 可選擇交流或直流電源。
- ◇ Multi-Link Trunking (MLT)，匯集 2 到 8 個交換埠構成一條容量可高達 16Gbps 的高性能鏈路，以提高上連、骨幹網路和伺服器間的可擴展性。
- ◇ 支援 IEEE 802.1d 擴張樹協定(Spanning Tree Protocol)。
- 支援 Multiple Spanning Tree Domains，Spanning Tree Fast Start。
- ◇ 虛擬區域網路(VLAN)功能：
  - 支援 Port-based、MAC-based、Protocol-based 及 IP subnet-based 等 VLAN 設定。
  - 可設定 VLAN 個數 2000 個以上。
  - 支援 IEEE 802.1Q VLAN Trunking，可將多個虛擬網路匯集於單一實體鏈路內。

◇ 服務品質(QoS)功能：

獨特的 eXpress Classification(XC)，它根據第 2、3 和 4 層信息以硬體過濾封包來實現安全性和服務分類。

每個埠上有 8 個硬體佇列來傳輸不同優先級的服務。支援 IEEE 802.1p Class of Service(CoS)和 IETF Differentiated Service (DiffServ)。

◇ IP 群播功能：

利用 IGMP 與 DVMRP 協定，有效控制 IP 群播訊務。

◇ Layer 3 IP routing：

支援 RIPv1、RIPv2、OSPFv2、ECMP。

虛擬路由備援協定(VRRP)，提供負載平衡和預設閘道故障的自動復原。

◇ 具備 IP Flow Filters，使用 IP subnet、IP address 及 TCP/UDP port，提供封包過濾功能。

◇ 每個交換埠支援 4 組遠程監控(RMON)

#### 4. 交換器模組

Passport 8600 模組主要有下列幾種類型，包括交換管理模組和輸出入介面模組，輸出入介面模組支援各種不同速度及型態的交換埠。

##### ● 交換結構/ CPU 模組

8691SF 模組為系統的交換管理模組，由核心交換結構及 CPU 組成，核心交換結構處理所有 8600 模組間的訊務，CPU 管理路由交換

及其他輸出入模組。

提供高性能 Layer 2 及 Layer 3 訊務交換功能，每個機箱至少需要一個，若需要備援則裝設兩個模組。

如圖 6.6 所示，8691SF 模組提供管理控制連接埠以便於對 Passport 8600 進行設定與網路維運管理。

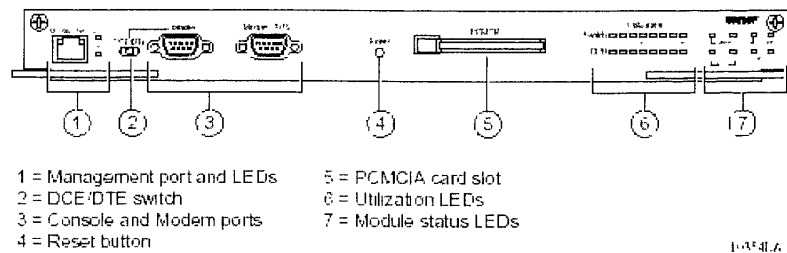


圖 6.6 8691 模組

● 10/100BASE-TX

如圖 6.7 所示，8648TXE 介面模組提供 48 個 10/100Mbps 速率自動協商 (Auto-Negotiation) 雙絞銅線乙太網路交換埠。每個連接埠可支援全雙工與半雙工操作模式，由連接的設備雙方自動協商出最高速率與雙工操作模式。

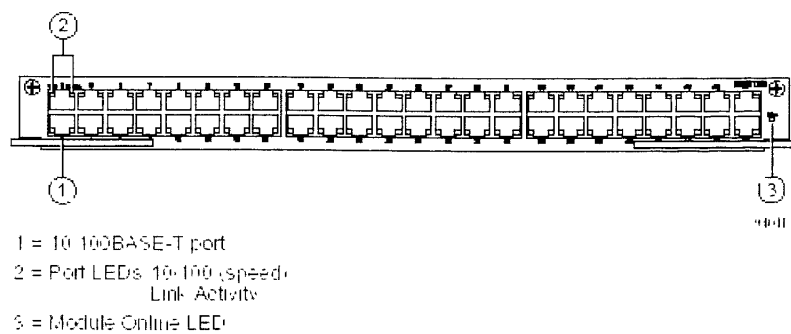


圖 6.7 8648TXE 模組

- 100BASE-FX

8624FXE 模組，如圖6.8所示，提供24個100 Mbps 光纖乙太網路交換埠。全雙工操作模式，使用62.5 μm 多模光纖，傳輸範圍可達2公里。

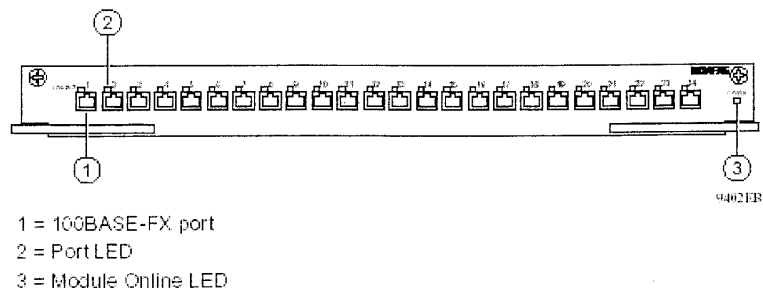


圖6.8 8624FXE模組

- Gigabit Ethernet 模組

如圖 6.9 所示，8608SXE 模組提供 8 個 1000BASE-SX 交換埠。速率為 1000 Mbps、光纖波長 850 nm、全雙工操作模式、SC 型式介面連接器。

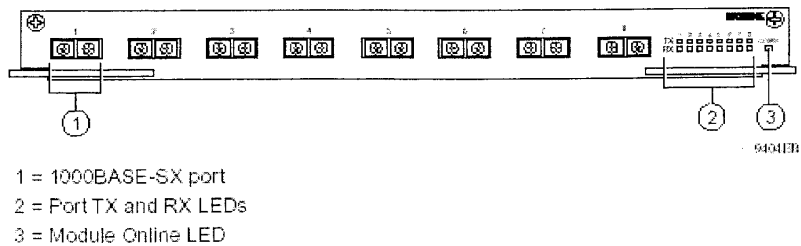


圖6.9 8608SXE模組

圖6.10所示，8608GBE模組提供8個安裝GigaBit Interface Converters (GBIC)介面轉換器的槽位。可支援1000BASE-SX、1000BASE-LX、1000BASE-ZX、1000BASE-XD及1000BASE-CWDM等型式的連接埠。

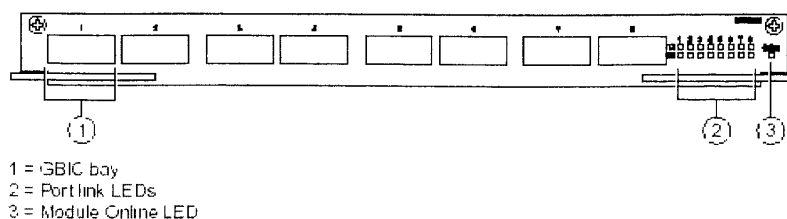


圖6.10 8608GBE模組

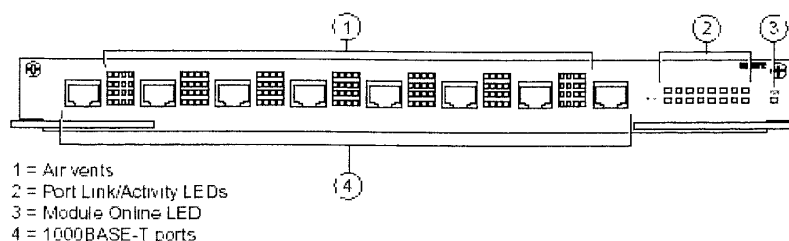


圖 6.11 為 8 個 1000BASE-T 銅線連接埠的 8608GTE 模組。

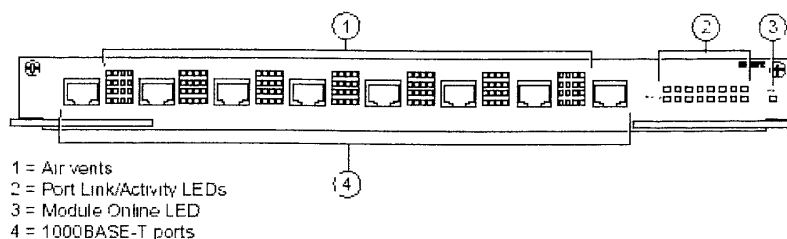


圖 6.11 8608GTE 模組

- 10-Gigabit Ethernet 模組

如圖 6.12 所示，8681XLR 模組提供一個 10GBASE-LR

10 Gigabit Ethernet 串列區域網路(LAN)連接埠。光纖波長 1310



nm，全雙工操作模式，使用 9/125  $\mu\text{m}$  單模光纖，傳輸範圍可達 10 km。

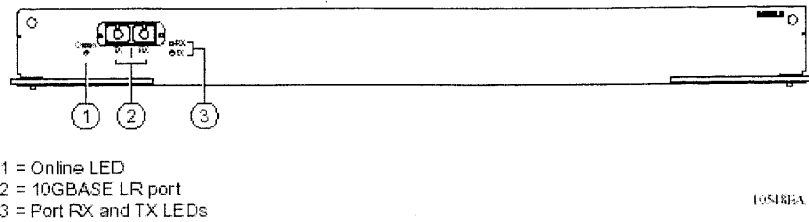


圖6.12 8681XLR模組

如圖6.13所示，8681XLW 模組提供一個10GBASE-LW

10 Gigabit Ethernet 串列廣域網路(WAN)連接埠。光纖波長1310 nm，全雙工操作模式，使用 9/125  $\mu\text{m}$  單模光纖，傳輸範圍可達 10 km。

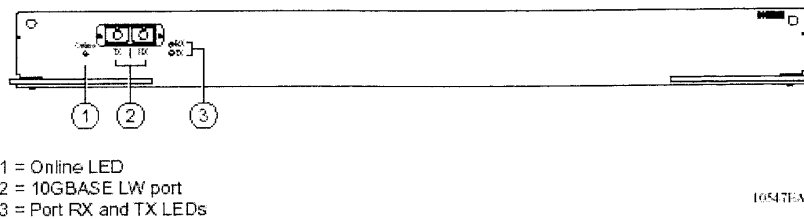


圖6.13 8681XLW模組

- ATM 模組

圖 6.14 所示 8672ATME 模組有兩個槽位可安裝 ATM MDA 轉換器，這些 MDA 提供支援 RFC 1483 路由及橋接 PVC 的網路傳輸。至少需要安裝一個下列型式的 MDA：1 個速率為 OC-12c/STM-4 的連接埠、4 個速率為 OC-3c/STM-1 的連接埠或 2 個速率為 DS-3 的連接埠。

埠。

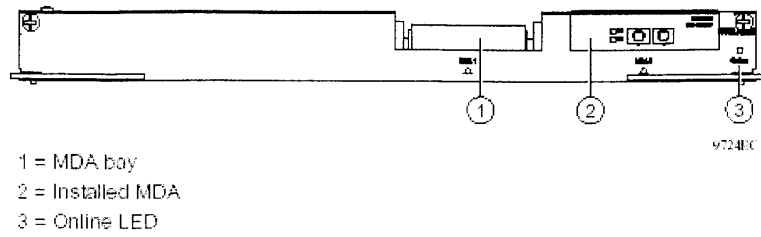


圖 6.14 8672ATME 模組

● POS 模組

圖 6.15 所示 8683 POSM 模組有 3 個槽位可安裝 POS MDA 轉換器。至少需要安裝一個下列型式的 MDA：1 個速率為 OC-12c/STM-4 的連接埠或 2 個速率為 OC-3c/STM-1 的連接埠。支援混合安裝 OC-12c/STM-4 和 OC-3c/STM-1 在不同的槽位。

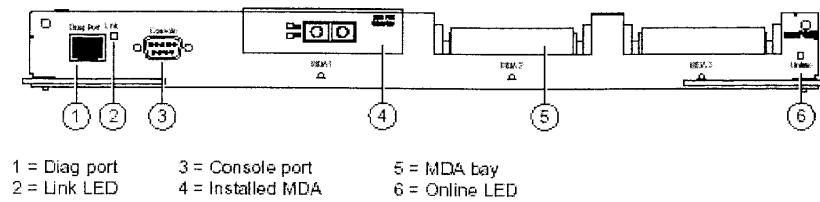
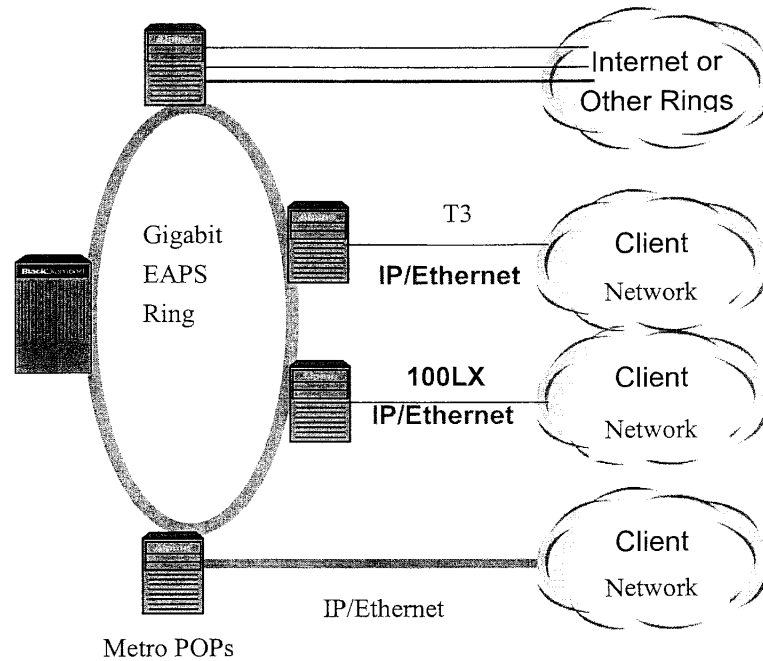


圖 6.15 8683 POSM 模組

## 第七章 網路規劃設計模式

### 7.1 單環模式

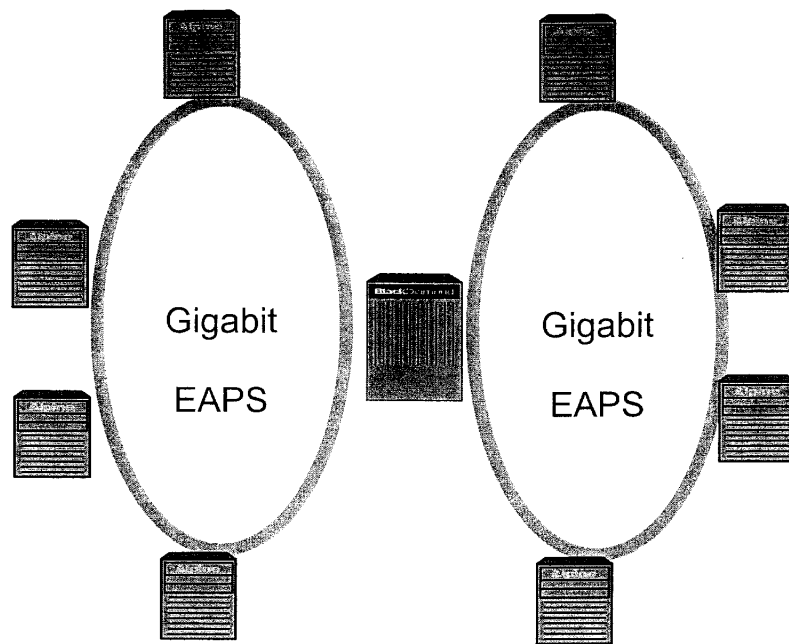
以光纖將數個交換器串成一環如【圖十四】，此種規劃最為簡單，適合一都會網路的規劃設計，可以利用不同的網路介面界接各種網路。



【圖十四】

### 7.2 雙環模式

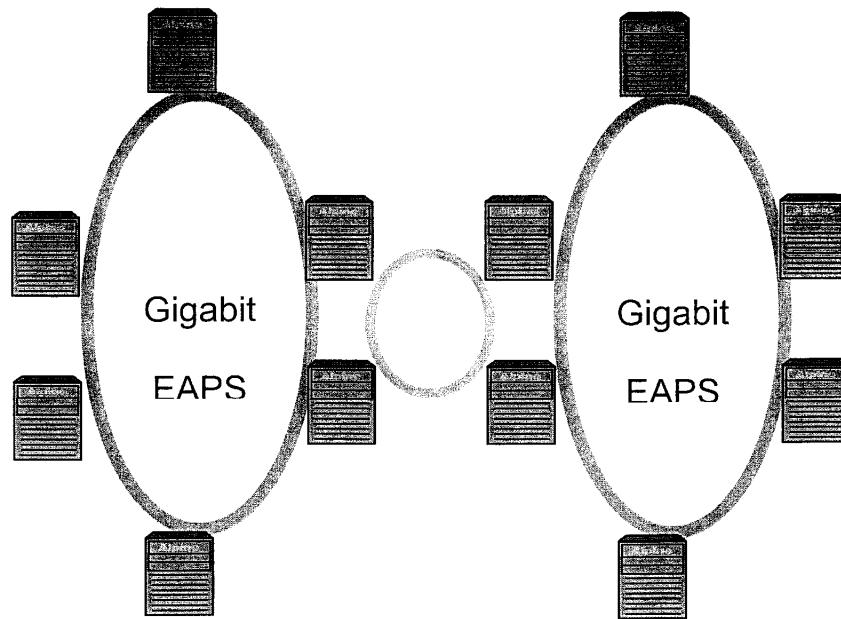
如【圖十五】方式以光纖將數個交換器連成二個環路，其中一部交換器以不同埠界接二個環路，此二個實體環路可設成單一邏輯環路且可設成 L2 網路，在此架構下若有一節點損壞，將被隔離開網路。



【圖十五】

### 7.3 多環模式(一)

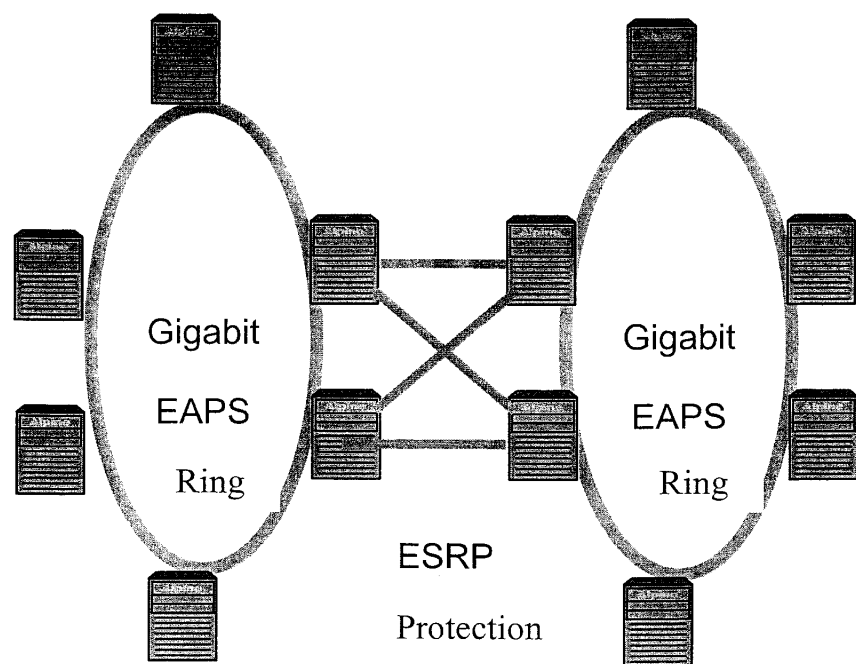
以光纖將網路架構成如【圖十六】之三環路，此種架構設計使網路形成完全的路由保護，左右二側實體環路可設定成單一邏輯環路且可設成 L2 網路，中間環路以 EAPS 機制提供左右二環路備援電路，如此任一節點損壞，皆不會影響整個網路架構。



【圖十六】

#### 7.4 多環模式(二)

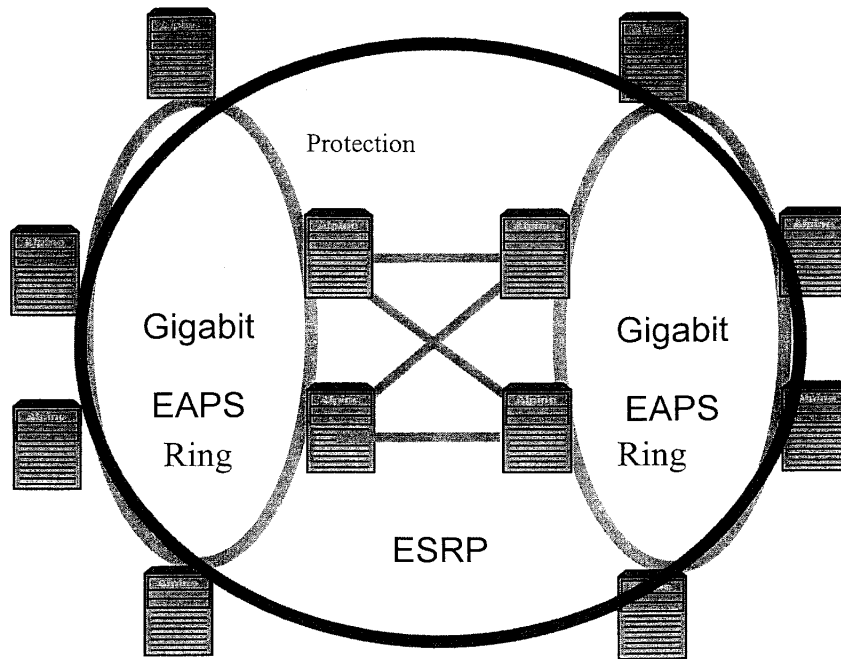
以光纖將網路架構成如【圖十七】之環路架構，此種架構設計使網路行程完全的路由保護，左右二側實體環路可設定成單一邏輯環路且可設成 L2 網路，中間鏈路以 ESRP 之 L2 選徑機制提供左右二環路備援電路，如此任一節點損壞，皆不會影響整個網路架構。



【圖十七】

## 7.5 重疊式 EAPS 網域模式

如【圖十八】，將【圖十七】架構之網路最外圍交換器再以光纖連成一大環路，此架構提供 VMAN 機能設計，可將 VMAN 設定在同一網路上。



【圖十八】

## 第八章 網路管理系統

本章將介紹以電信研究所開發之 Rinpoche 系統應用於管理本公司之 Ethernet-based FTTB (EB-FTTB) 網路，現階段可納管 Extreme BD6808 等交換設備，底下將依組態管理、障礙管理、效能監測管理等分別敘述。

### 8.1 組態管理

可以新增單一或整批的 EB-FTTB 設備，並將設備及相關元件等管理節點以階層式的樹狀結構呈現於畫面中，方法如圖 8.1、8.2 所示。此外，亦可以輸入網段區間自動搜尋設備納管之，如圖 8.3 所示。

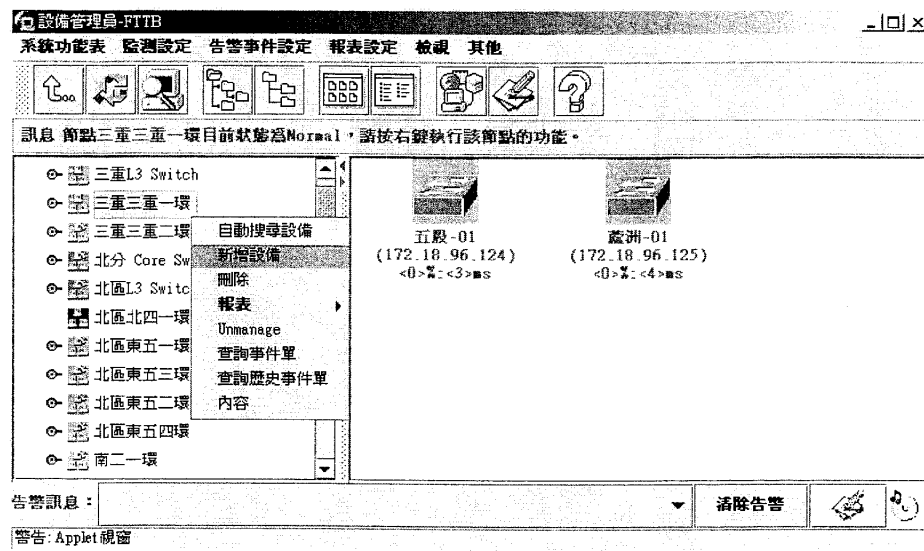


圖 8.1 由管理區域新增一個設備



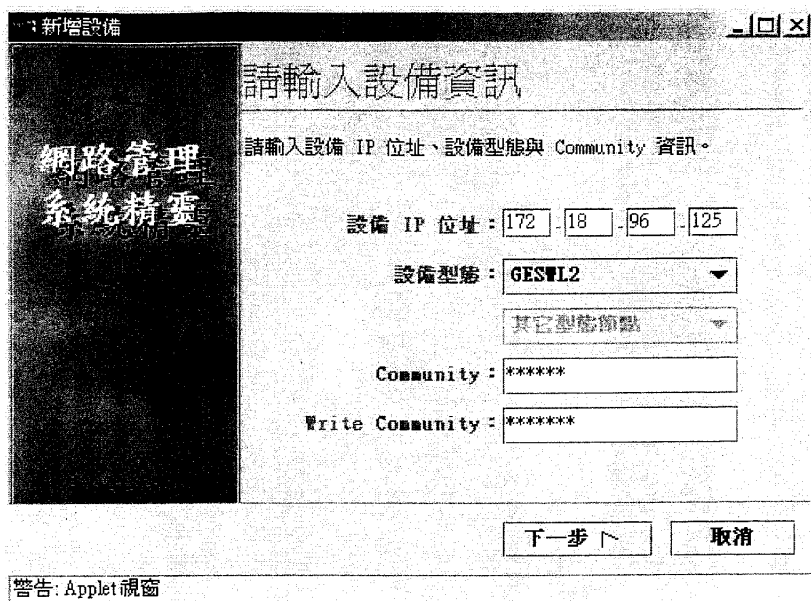


圖 8.2 新增設備畫面

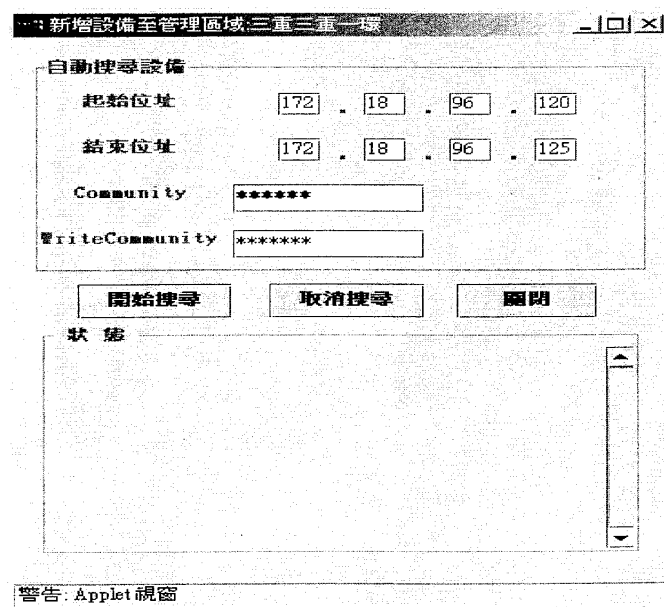


圖 8.3 輸入欲自動搜尋設備之網段

## 8.2 障礙管理

執行 GESW 的即時狀態監測功能時，可於設備管理員中點選該 GESW 管理節點並按右鍵，點選彈出式選單之即時狀態監測選項。圖 8.4 所顯示為 Extreme L3SW 的即時狀態監測畫面，畫面的上半部分顯示設備的 Packet Loss Rate、Round Trip Time 及設備的溫度、電源、電壓、風扇等資訊。由於 slot 層級也有相關的狀態值可以用 SNMP 協定去讀取，所以畫面的下半部分會將該設備所有 slot 的狀態顯示出來，其中 Slot Status 代表的是目前 slot 的運作狀態，Slot Configured Type 代表的是預設該 slot 可接受插入的卡片，而 Slot Inserted Type 代表的是該 slot 實際插入的卡片。此外，即時狀態監測畫面的最下面一行"更新欄位"項目可以設定欲間隔多少秒去讀取並更新狀態資訊。

即時狀態			
Slot	Slot State	Slot Configured Type	Slot Inserted Type
Slot1:1[g8xi]	operational	g8xi	g8xi
Slot2:2[g8xi]	operational	g8xi	g8xi
Slot8:8[f48ti]	operational	f48ti	f48ti
Slot9:A[msm64i]	operational	none	msm64i
Slot10:B[msm64i]	operational	none	msm64i
Slot3:3[g8xi]	operational	g8xi	g8xi
Slot4:4[g8xi]	operational	g8xi	g8xi
Slot5:5[g8xi]	operational	g8xi	g8xi

更新頻率: 10 秒      開始      停止      關閉

警告: Applet視窗

圖 8.4 Extreme L3SW 即時狀態監測視窗畫面

當使用者欲執行 GESW port 的即時狀態監測功能時，可於設備管

理員中點選該 GESW port 並按右鍵，點選彈出式選單之即時狀態監測選項，如圖 8.5、8.6 所示。另外，亦可查詢訊務即時狀態，如圖 8.7、8.8 所示。

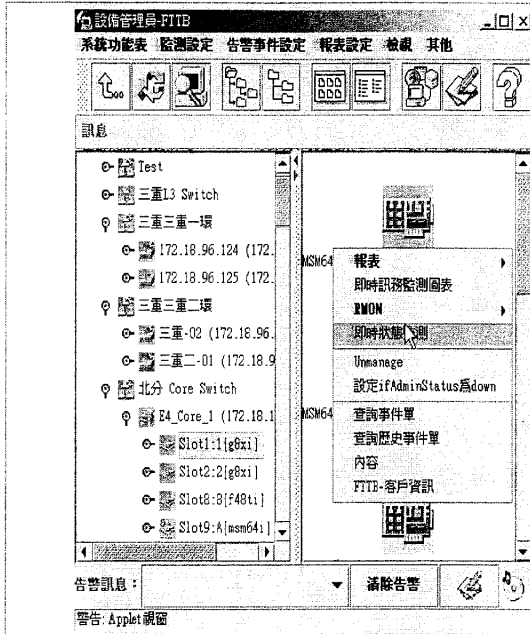


圖 8.5 L3 Extreme Port 即時狀態監測功能表單

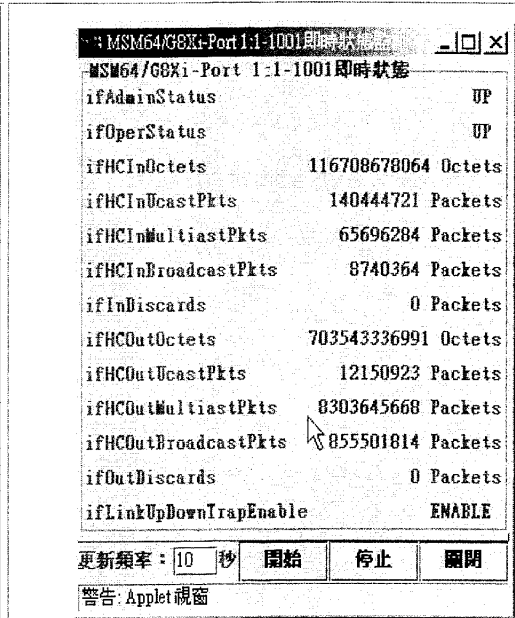


圖 8.6 L3SW Extreme Port 即時狀態監測視窗畫面

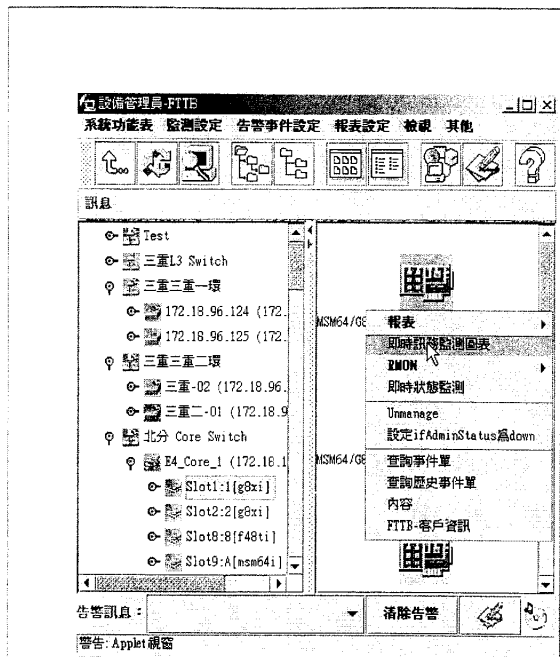


圖 8.7 L3SW Extreme Port 即時訊務  
監測功能表單

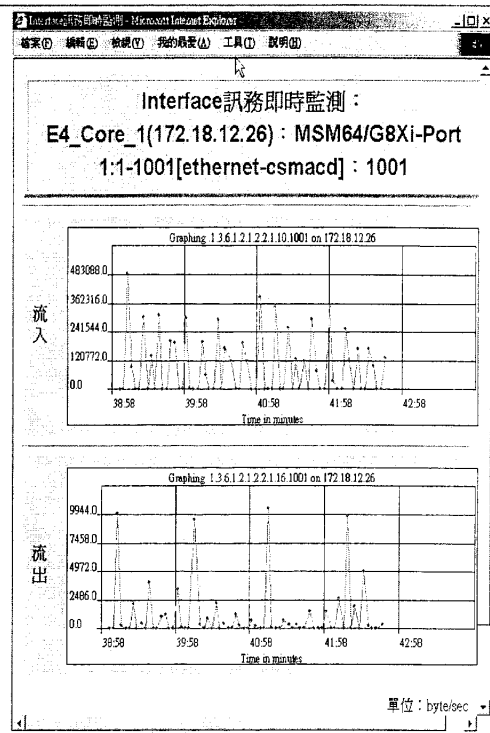


圖 8.8 L3SW Extreme Port 即時訊務  
監測視窗畫面

障礙事件管理方面，可藉由點選設備管理員中的管理節點，並按右鍵點選彈出式選單之查詢事件單選項系統隨即會開啟事件流程管理員，並將此管理節點所發生的障礙事件顯示出來，使用者可以雙擊(double-click)相關事件以查看詳細的說明，如圖 8.9~圖 8.11 所示。

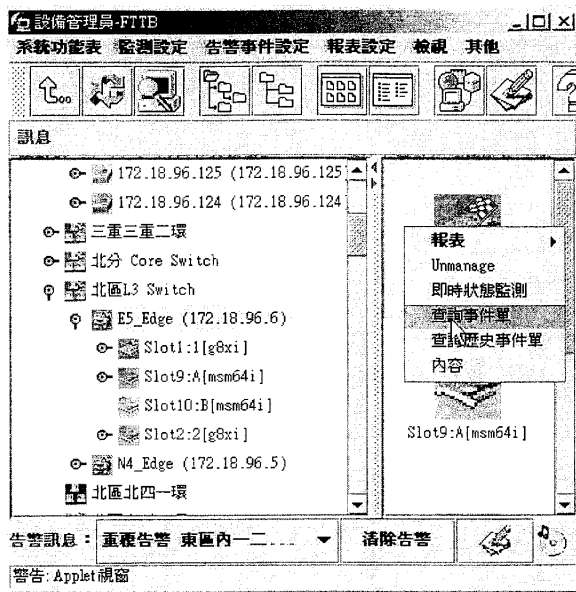


圖 8.9 查詢事件功能表單

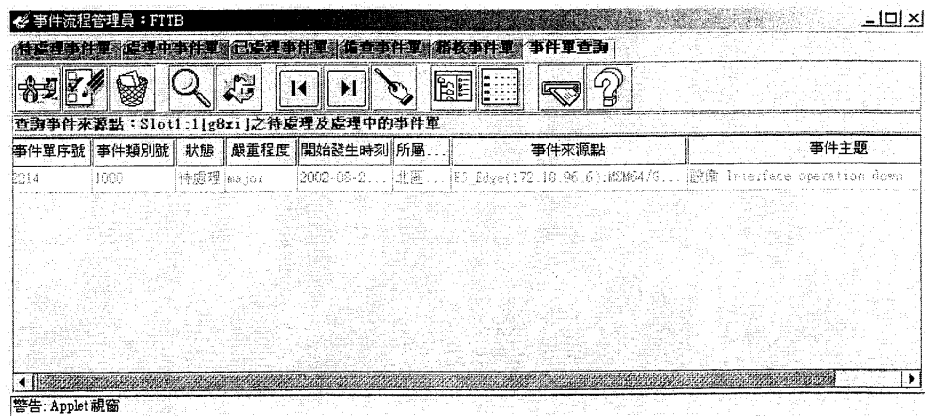


圖 8.10 查詢障礙事件視窗畫面-1

事件單詳細內容																																																																		
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">事件單詳述</td> <td colspan="2">事件編號</td> </tr> <tr> <td colspan="4">事件基本屬性</td> </tr> <tr> <td>事件單序號</td> <td>2214</td> <td>事件類別號</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>事件主題</td> <td colspan="3">設備 Interface operation down</td> </tr> <tr> <td>嚴重程度</td> <td>major</td> <td>狀態</td> <td>待處理</td> </tr> <tr> <td>所屬單位</td> <td>北區L3 Switch</td> <td>事件來源型態</td> <td>&lt;型態無法辨識&gt;</td> </tr> <tr> <td>事件來源點</td> <td colspan="3">E5_Edge(172.18.96.6):MSM64/G8Xi-Port 1:7-1007:</td> </tr> <tr> <td colspan="4">事件處理流程</td> </tr> <tr> <td>事件產生者</td> <td>網管系統</td> <td>開始發生時刻</td> <td>2002-08-28 14:43:38</td> </tr> <tr> <td>事件處理者</td> <td>&lt;尚無資訊&gt;</td> <td>開始處理時刻</td> <td>&lt;尚無資訊&gt;</td> </tr> <tr> <td>事件完成者</td> <td>&lt;尚無資訊&gt;</td> <td>處理完成時刻</td> <td>&lt;尚無資訊&gt;</td> </tr> <tr> <td colspan="4">事件詳細描述</td> </tr> <tr> <td colspan="4">設備的interface目前操作狀態(current operational status)為: DOWN</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <table border="1"> <tr> <td>前一筆</td> <td>後一筆</td> <td>處理此事件單</td> <td>關閉此事件單</td> <td>關閉視窗</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="4">警告: Applet 視窗</td> </tr> </table>		事件單詳述		事件編號		事件基本屬性				事件單序號	2214	事件類別號	1000	事件主題	設備 Interface operation down			嚴重程度	major	狀態	待處理	所屬單位	北區L3 Switch	事件來源型態	<型態無法辨識>	事件來源點	E5_Edge(172.18.96.6):MSM64/G8Xi-Port 1:7-1007:			事件處理流程				事件產生者	網管系統	開始發生時刻	2002-08-28 14:43:38	事件處理者	<尚無資訊>	開始處理時刻	<尚無資訊>	事件完成者	<尚無資訊>	處理完成時刻	<尚無資訊>	事件詳細描述				設備的interface目前操作狀態(current operational status)為: DOWN				<table border="1"> <tr> <td>前一筆</td> <td>後一筆</td> <td>處理此事件單</td> <td>關閉此事件單</td> <td>關閉視窗</td> </tr> </table>				前一筆	後一筆	處理此事件單	關閉此事件單	關閉視窗	警告: Applet 視窗			
事件單詳述		事件編號																																																																
事件基本屬性																																																																		
事件單序號	2214	事件類別號	1000																																																															
事件主題	設備 Interface operation down																																																																	
嚴重程度	major	狀態	待處理																																																															
所屬單位	北區L3 Switch	事件來源型態	<型態無法辨識>																																																															
事件來源點	E5_Edge(172.18.96.6):MSM64/G8Xi-Port 1:7-1007:																																																																	
事件處理流程																																																																		
事件產生者	網管系統	開始發生時刻	2002-08-28 14:43:38																																																															
事件處理者	<尚無資訊>	開始處理時刻	<尚無資訊>																																																															
事件完成者	<尚無資訊>	處理完成時刻	<尚無資訊>																																																															
事件詳細描述																																																																		
設備的interface目前操作狀態(current operational status)為: DOWN																																																																		
<table border="1"> <tr> <td>前一筆</td> <td>後一筆</td> <td>處理此事件單</td> <td>關閉此事件單</td> <td>關閉視窗</td> </tr> </table>				前一筆	後一筆	處理此事件單	關閉此事件單	關閉視窗																																																										
前一筆	後一筆	處理此事件單	關閉此事件單	關閉視窗																																																														
警告: Applet 視窗																																																																		

圖 8.11 查詢障礙事件視窗畫面-2

當使用者欲執行 L3 Switch 提供的 VLAN 狀態查詢的功能時，可於設備管理員中點選該設備並按右鍵，點選彈出式選單之 VLAN 狀態查詢選項，使用者可藉由 VLAN ID 或 VLAN Name 來查詢該 VLAN 的所有資訊，如圖 8.12、圖 8.13 所示。

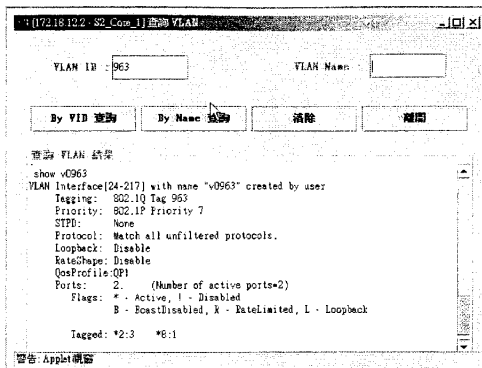


圖 8.12 藉由 VLAN ID 查詢 VLAN 狀態視窗畫面

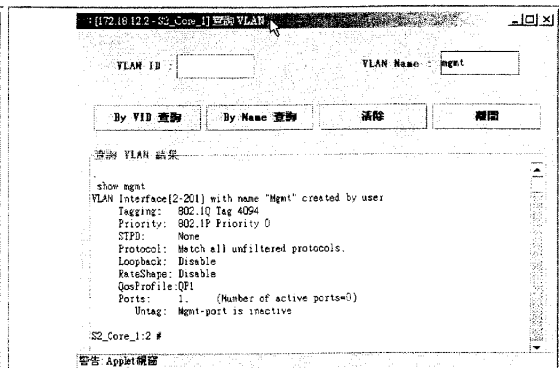


圖 8.13 藉由 VLAN Name 查詢 VLAN 狀態視窗畫面

### 8.3 效能監測管理

使用者欲檢視 GESW 相關之圖報表可於設備管理員中點選該 GESW 設備並按右鍵，點選彈出式選單之報表選項。如下圖 8.14 所示，系統針對 GESW 設備共提供五類圖報表使用者查閱，第一類圖表為日、週、月的 packet loss rate/round trip time 趨勢圖表，第二類圖表為設備障礙彙總，第三類報表為該設備所擁有 port 的訊務監測流量，第四類報表為該設備所擁有 port 的頻寬使用率，第五類報表為該設備所擁有 port 的可用率彙總報表。

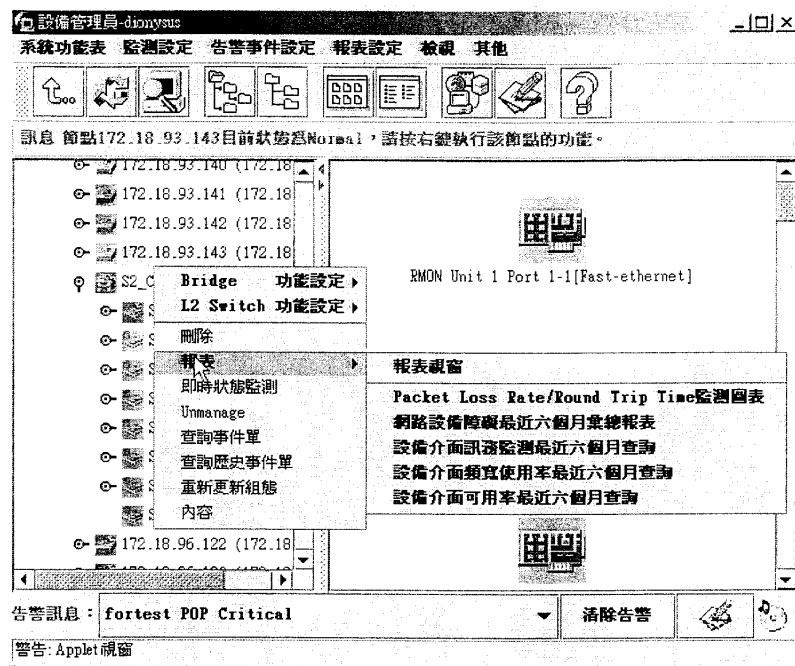


圖 8.14 GESW 設備報表功能表單

另外，GESW port 相關之圖報表可於設備管理員中點選該 port 並按右鍵，點選彈出式選單之報表選項。如圖 8.15 所示，系統針對 GESW port 共提供兩類圖報表使用者查閱，第一類圖表為日、週、月的訊務統計圖表，第二類圖表為日、週、月的頻寬使用率統計圖表。



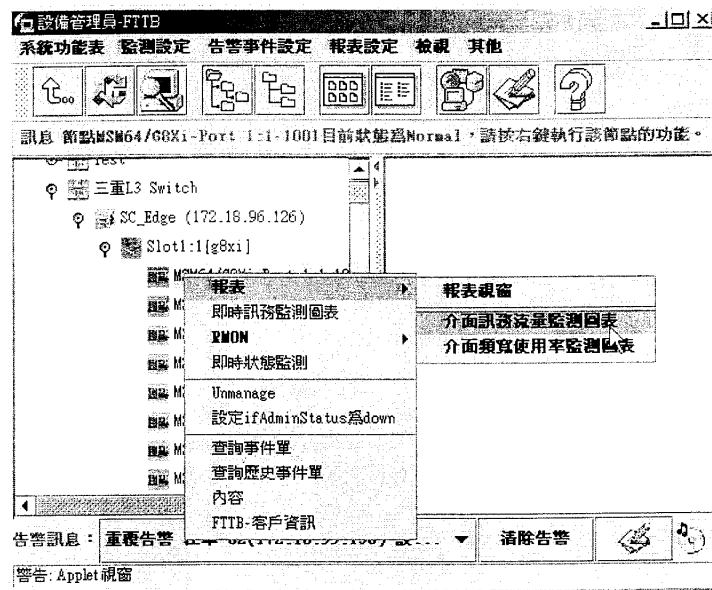


圖 8.15 GESW Port 報表功能表單