

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〕

「赴美研習 SS7 網路維運及管理技術」出國報告書

服務機關：中華電信北區分公司網維處

報告人：周治世

出國日期：八十九年八月六日至八月二十六日

出國地點：美國、加拿大

報告日期：九十年四月

# 目 錄

第一章 實習大要	
1.1 前言 .....	3
1.2 實習行程紀要 .....	4
第二章 SS7 信號系統介紹 .....	5
2.1 何謂 SS7 信號 .....	5
2.2 共通道信號(CCS)之特點 .....	5
2.3 共通道信號網路架構 .....	6
第三章 SS7 信號協定、訊務管理介紹 .....	9
3.1 SS7 的規約架構 .....	9
3.1.1 信號數據鏈路功能(第一層) .....	10
3.1.2 信號鏈路功能(第二層) .....	10
3.1.3 信號網路功能(第三層) .....	11
3.2 信號的構成 .....	13
3.3 訊息轉送部(MTP) .....	14
3.4 信號連接控制部(SCCP) .....	15
3.5 用戶部(User Part, UP) .....	16
3.5.1 ISUP .....	16
3.6 SS7 Operation Administration and Maintenance .....	18
第四章 SS7 信號網管維運管理 .....	19
4.1 信號網路管理 .....	19
4.2 信號路由管理 .....	20
4.3 信號話務管理 .....	21
4.4 信號鏈路管理 .....	21
4.5 信號網路管理訊息 .....	22
第五章 NGN 下一代網路介紹 .....	25
5.1 Lucent Softswitch 介紹 .....	25
5.2. Softswitch 功能 .....	26
5.3. Softswitch 架構 .....	27
5.4 Softswitch 運用 .....	29
第六章 心得與建議 .....	34

## 第一章 實習大要

### 1.1 前言

職(周治世)經奉總局核准，奉派赴美國美台電訊 Lucent 公司、加拿大北方電訊 Nortel 公司研習 SS7 網路維運及管理技術，實習目的，為解決本分公司 ISDN 及 SS7 交換局大量佈建後所產生之維運及管理問題，藉以瞭解美台電訊公司及北方電訊公司 SS7 網路維運及管理技術。本報告書即綜合研習期間課程心得與資料蒐集，各章內容摘要敘述如下：

第一章：實習大要

第二章：SS7 信號系統介紹。

第三章：SS7 信號協定、訊務管理介紹。

第四章：SS7 信號網管維運管理。

第五章：NGN 下一代網路介紹。

第六章：心得與建議。

層奉總公司中華民國八十九年七月三十一日信人三字第 89A3001630 號函核准，SS7 網路維運及管理技術。實習時間自 89 年 8 月 6 日至 89 年 8 月 26 日，共計 21 天，實習地點為波士頓、渥太華、蒙特婁、溫哥華。課程內容如下：

<u>Date</u>	<u>Subject</u>	<u>Location</u>
Aug. 7-11	SS7, C7 Network Management	Boston
Aug. 14-16	SS7 NMS Technology Introduction	Ottawa, Canada
Aug. 17-18	SS7 NMS System OA&M	Montreal, Canada
Aug.21-24	SS7 NMS System hands-on Training	Vancouver, Canada

## 1.2 實習行程紀要

### 赴美、加實習 SS7 網路維運及管理技術行程表

日期	地點	內容
89.8.6-89.8.7	波士頓	行程(台北--紐約--波士頓) 8/6 BR032M 18:20-22:40 8/7 CO346 09:35-11:01
89.8.8-89.8.12	波士頓	研習(8/7-8/11 研習, 8/12 整理資料) 美台公司 5ESS 交換機 SS7 信號網管系統維護管理 參觀 Lucent NGN Conference 研討會
89.8.13	渥太華	行程(波士頓--渥太華) CP3659 11:55-13:02
89.8.14-89.8.16	渥太華	研習(8/14,8/15,8/16 上午) 北方電訊公司 SS7 信號介紹、 SS7 信號協定介紹、SS7 信號訊務管理
89.8.16	渥太華	行程(8/16 下午渥太華--蒙特婁) 搭交通車
89.8.17-89.8.18	蒙特婁	研習(8/17,8/18) 北方電訊公司 SS7 信號系統 維護管理
89.8.19-89,8,20	溫哥華	行程(蒙特婁--溫哥華, 8/20 整理資料) CP4131 19:30-21:48
89.8.21-89.8.24	溫哥華	研習(8/21-8/24 研習) 訪問 ALCATEL、 eServ、NEWBRIDGE、Nortel Networks 公司參 觀下一代網路系統
89.8.25-89.8.26	台北	回程(溫哥華--台北) BR2009 12:10-15:09+1 日

## 第二章 SS7 信號系統介紹

### 2.1 何謂 SS7 信號

信號方式，是電話網路中，用來控制、管理呼叫的建立、掛斷、計費等功能，用戶與交換機間或交換機與交換機間藉由信號的互相控制，來順利完成電話交換的目的。

共通道信號(Common Channel Signal)最早係 CCITT (ITU 的前身) 於 1960 年著手研究 NO.6 信號系統，於 1964 年開始用來傳送局間信號，於 1968 年完成系統規格，1972 年正式提出 NO.6 信號之建議書(Green Book)，到了 1976 年美國 AT&T 使用共通道信號(Common Channel Interoffice Signaling)於其國內之 NO.4 ESS 交換系統，同年 CCITT 亦開始研究 NO.7 信號系統，並於 1980 年，正式核定第七號共通道信號系統 (Common Channel Signaling NO. 7, CCS#7, 或稱 Signaling System NO. 7, SS7)建議書，內容包括 MTP、DUP 及 TUP; 至 1984 年 CCITT 公佈了 NO.7 信號的紅皮書，為了配合 ISDN 的需要並增列了 ISUP 及 SCCP 兩部份，至 1988 年 CCITT 公佈了 NO.7 信號的藍皮書，針對紅皮書作了多項修正，並完成了 TC(Transaction Capabilities)規範的訂定。

SS7 對於傳統式的局間信號方式而言是一個劃時代的改變，它不專是單純的啟動、送碼、掛斷等簡單的信號方式而已，它是整體服務數位網路的神經網路，有關在網路裡的各種控制、管理呼叫的建立、掛斷、計費、基本服務等功能，及 ISDN 各項增添服務都可藉助第七號共通道信號系統來完成。再者藉助 SS7 本身完整的通信協定以及網路管理能力，能使電信網路的訊務作最佳的路由分配，以減少阻塞。

### 2.2 共通道信號(CCS)之特點

CCS 之結構(圖 2.1) 和傳統之信號方式不同，其主要特點就是信號通道與語音通道完全分開，中繼電路專門負責作語音之傳送，而其他有關監視或選擇信號之送收，則全由共同使用

之信號鏈路來傳送，這些信號皆以信號單體(Signal Unit , SU)為基礎，以訊息封包的方式來傳送。

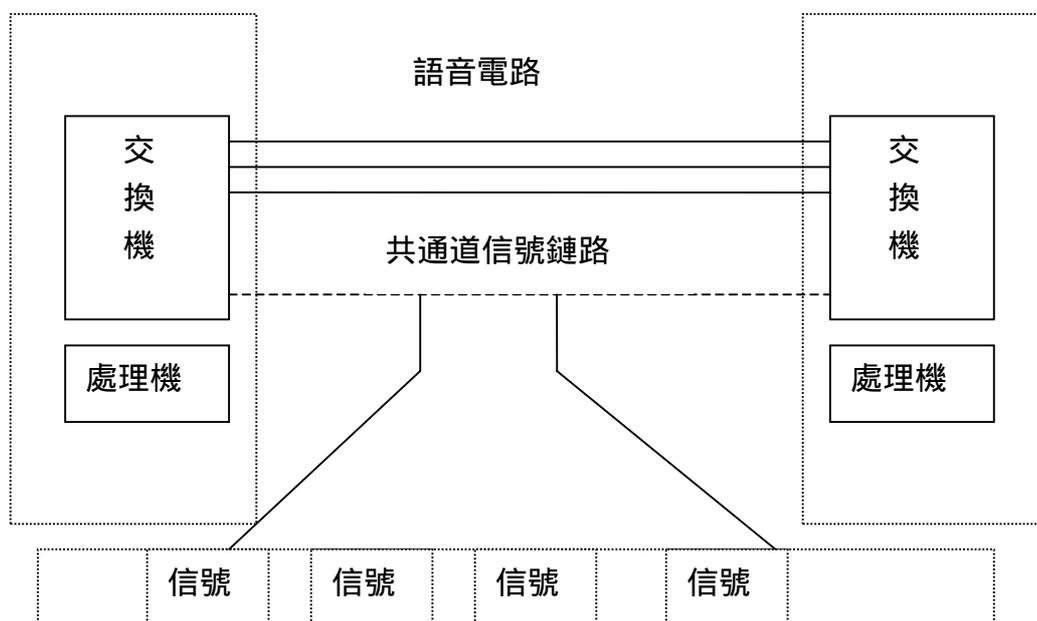
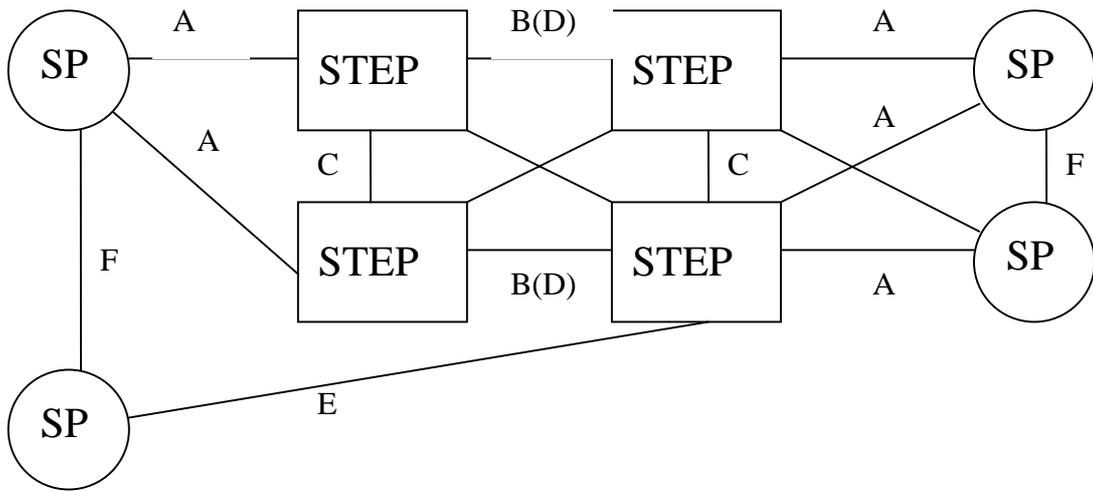


圖 2.1 CCS 之結構

### 2.3 共通道信號網路架構

共通道信號網路主要由信號點(Signaling Point, SP)及信號鏈路(Signaling Data Link, SDL)所構成。信號點為具有 CCS 功能之節點，包括信號端點 SEP(Signaling End Point)及信號轉送點 STP(Signaling Transfer Point)，STP 從信號鏈路接收到訊息後，再轉送至另一鏈路，它只有第三層的轉送功能，SEP 則包括了第四層的用戶部份(User part)，如果一個 SP 兼具有 SEP 及 STP 功能，則稱之為 STEP。信號鏈路別為兩個 SP 間，用來傳送信號訊息的鏈路，包含第二層的功能。SDL 的集合稱為信號鏈路集(SDL Set) 為直接連接兩個 SP, 作同一目的鏈路;信號鏈路群(SDL Group) 為在鏈路集內，具有相同特性的一群鏈路;信號路由(Signaling Route)為兩個 SP 間之可能信號路徑(path)，包括一連串的 SDL Set 與 STP。如圖 2.2 SS7 信號架構



- SP : 信號點(Signaling Point)
- SEP : (Signaling End Point)及 STP(Signaling Transfer Point)
- A(Access) : 連接 SO,SSP 或 SCP 至 STP
- B(Bridge) : 運接同階之兩個 STP
- C(cross) : 連接同一 STP 對
- D(Diagonal) : 運接本地 STP(LSTP) 至全區 STP(RSTP)
- E(Extended) : 運接 SO,SSP 或 SCP 至非本地 STP 對
- F(Fully Associated): 運接 SEP 至另一 SEP, 此二個 SP 稱為相鄰( adjacent ) SP

圖 2.2 SS7 信號架構

信號網路的組態可分為附帶模式(Associated Mode) 與不附帶模式(Quasi- Associated Mode)。附帶模式為兩局間某些群的中繼電路，利用同一條信號鏈路作信號傳遞，而這條鏈路所連接的兩端，和這些中繼電路所連接的是相同的兩個端局。當兩局間的電路群大時，採用本型式，可提高鏈路的使用率。不附帶模式為信號的傳遞，須經過一個或更多的信號轉接點(STP)來作中繼轉接，所使用的鏈路在兩條以上。當兩局間之電路群較小時，採用本型式較為經濟。

SS7 信號方式具有如下之優點:

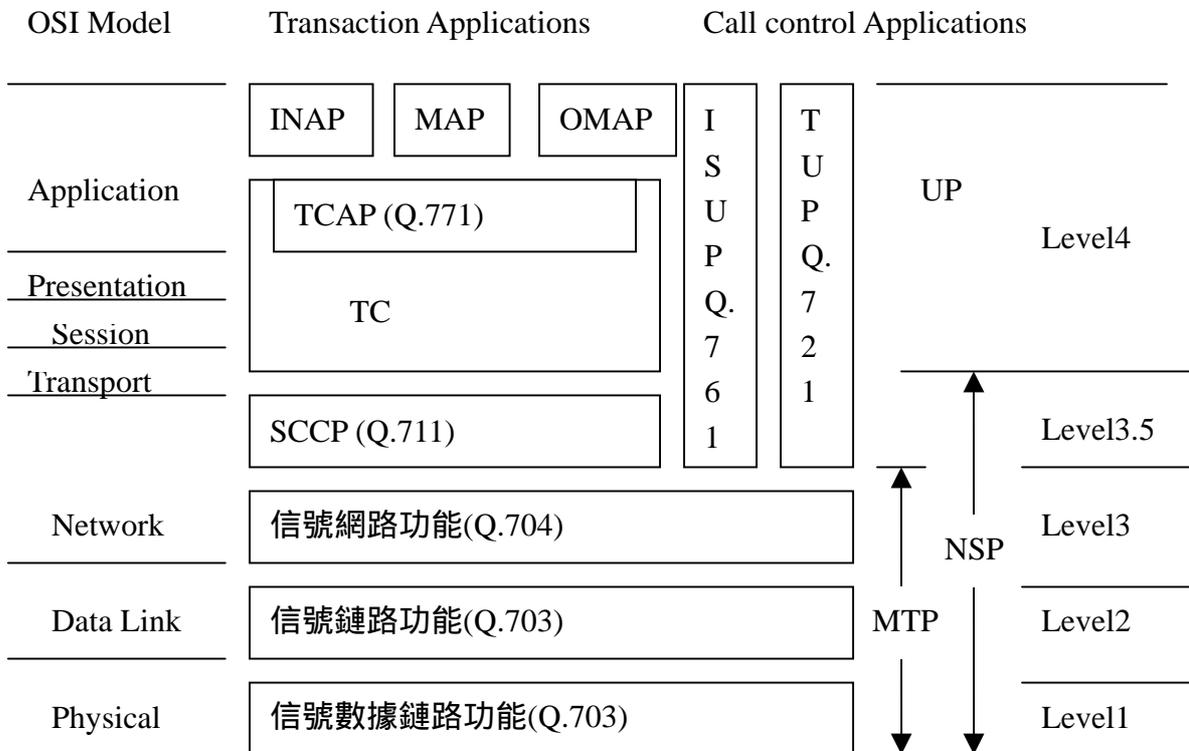
1. 呼叫建立快速，可減少用戶等候時間及設備保留時間。
2. 信號路與通話路分開，可避免信號與語音間的相互影響。

3. 利用嚴密的查核技術，減少了錯誤機率，提高信號網路的可靠度。
4. 信號資訊容量大，其種類豐富，應用在 ISDN、IN 等，可提供許多新服務機能。
5. 本身具網管能力，可透過信號鏈路傳送各種網管資訊，俾對訊務作最佳的調配及管理。

### 第三章 SS7 信號協定、訊務管理介紹

#### 3.1 SS7 的規約架構

SS7 的規約架構類似 ISO 之層次化結構，可分為四層如圖 3.1 所示)，第一層為信號數據鏈路層(Signaling Data Link Level)，又稱為實體層(Physical Level))，第二層為信號鏈路層(Signaling Link Level)，第三層為信號網路層((Signaling Network Level)，第四層統稱為用戶部(User Part, UP)，包括 TU, ISUP, TCAP, OMAP, MAP, INAP 等，而 SCCP 則為一選擇性層，位於第三層與第四層間。第一、二、三層合稱為訊息轉送部(MTP)，在信號網路之所有資訊，都必須打包成訊息，再經由 MTP 傳送，MTP 與 SCCP 構成網路服務部(NSP)，以滿足 OSI 參考模型所定義的第三層服務。一般的信號點(SP) 皆具有四層信號功能，而信號轉換點(SEP) 則僅具備第三層功能。如圖 3.1 規約架構所示



TCAP: Transaction capability application part  
SCCP: Signalling connection control part  
TUP: Telephone user part  
ISUP: ISDN user part  
OMAP: Operation maintenance administration part  
MTP: Message Transfer Part  
NSP: Network Service Part  
MAP: Vobile Application Part  
NAP: Intelligent Network Application Part

### 圖 3.1 規約架構

#### 3.1.1 信號數據鏈路功能(第一層)

信號數據鏈路提供兩個信號點(或信號轉送點)間，電氣信號傳送之全雙工實體通道，它包括傳輸鏈路及通信介面。目前之數位交換機及傳輸載波系統，均以 64xKBS 為基本速率，我國市內電話網路所使用之 C7，信號網路的組態採用附帶模式 (Associated Mode)，即係以 T1 的 24 個通道中之 CH0/CH16 來傳送信號，其餘的 23 個通道則傳送語音。

#### 3.1.2 信號鏈路功能(第二層)

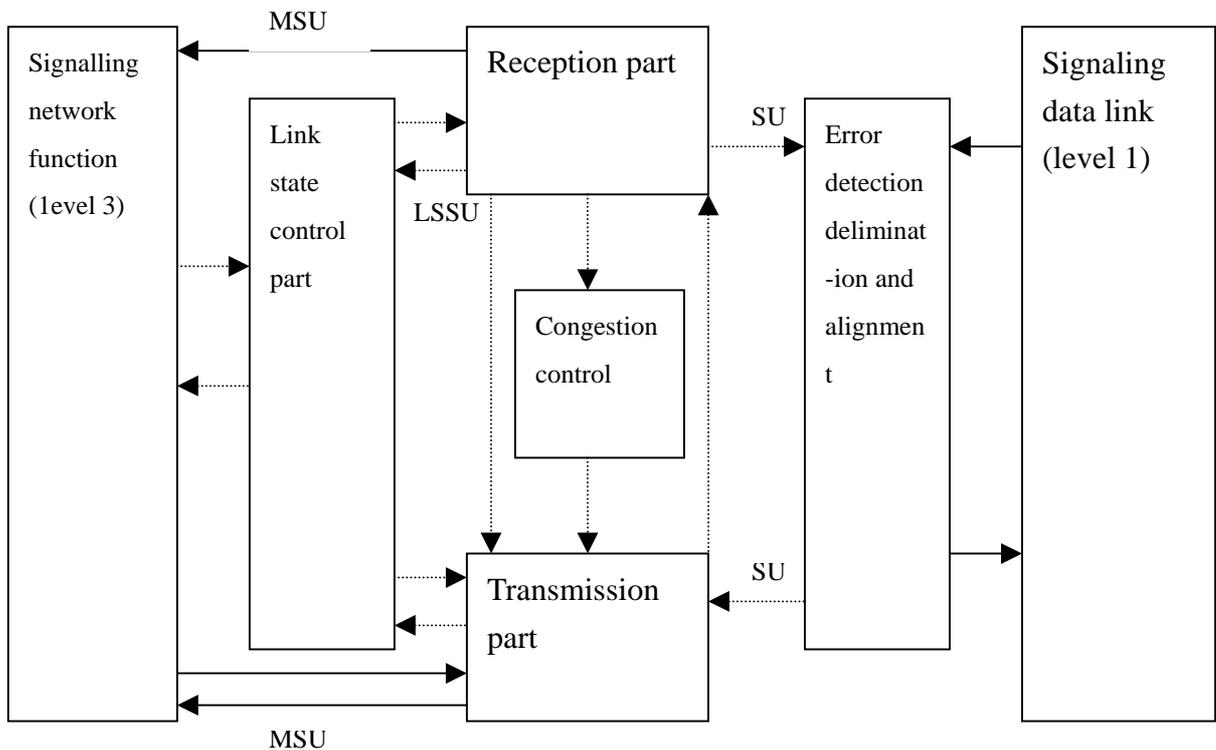
第二層功能方塊如圖 3.3 所示，它接收來自第三層的各種信號單體(Signal Unit, SU)，加入控制訊息後送至第一層，同時也接受來自第一層的訊息，經分析處理並抽出控制訊息後轉送至第三層，第二層規定了訊息在信號鏈路上傳送的功能與順序，以確保兩信號點間，信號鏈路訊息送收的完整性。

第二層主要功能包括：信號單體界定、編輯、誤碼檢出、更正、起始設定、信號鏈路誤碼檢視及擁塞控制等，C7 之誤碼偵測可由核對信號單體(bit 數應為 8 之倍數，不可連續有 7 個以上之 1)，作 CRC 檢查及核對序號(PSN、FIB、BSB、BIB)等方式得知，當發生誤碼時有兩種更正方法：

甲、基本法(GO\_BACK\_N ARQ)，它適用於地面傳輸或

傳輸延遲在 15ms 以內之線路，發訊端送出 SU 後仍暫予儲存，等收到受訊端送回 ACK 後才予以清除，如收到 NACK(BIB 改變，並將錯誤之 FSN 放入欲送出之 BSN 內)，則會自錯誤之 SU 起重送給受訊端，並改變送端要送出之 FNB 狀態(使和 BIB 一致)。

乙、預防性循環重送誤碼更正法(PCR)，它適用於衛星傳輸或延遲 15ms 以上之線路，此法僅使用正識別，受訊端僅利用 BSN 回應發訊端已接受正確之訊息，發訊端需將尚未得到正確回應之訊息，利用無新的 SU 之空檔循環傳送，當儲存 SU BUFFER 滿時，會拒收新的 SU，而強制重送舊 SU，一直到減少至某一數目為止。



MSU: Message signal unit      ———— align message flows 信號訊息流向  
 SU: Signal unit                      ········· Controls and indications 控制與指示  
 LSSU: link status signal unit

圖 3.2 信號鏈路功能

### 3.1.3 信號網路功能(第三層)

第三層功能有信號訊息處理與信號網路管理兩種如圖 3.4 所示。信號訊息處理主要在處理信號訊息的流程，依據 SU 內之發信點碼 (Origination Point Code, OPC) 及受信點碼 (Destination Point Code, DPC)，任一信號點收到訊息後，即將 DPC 與本身的點碼相比較，作訊息分辨，如比較後相同，即依 SI 做訊息分配，將信號訊息傳至用戶部，如比較後不相同，則再由訊息路由決定輸出鏈路，將該訊息經由第二層，轉送至目的地信號點。信號網路管理主要目的是，當信號鏈路、路由或信號點發生異常時，能即時處理並確保網路之正常運作，並可控制信號的流向及流量。信號訊務管理 (STM) 可將信號訊務移至另外鏈路或路由；信號鏈路管理 (SLM) 用以控制信號點所接的信號鏈路集；信號路由管理 (SRM) 則用來傳送信號路由情報給相關信號點，以便相關信號點作有關的路由控制程序。

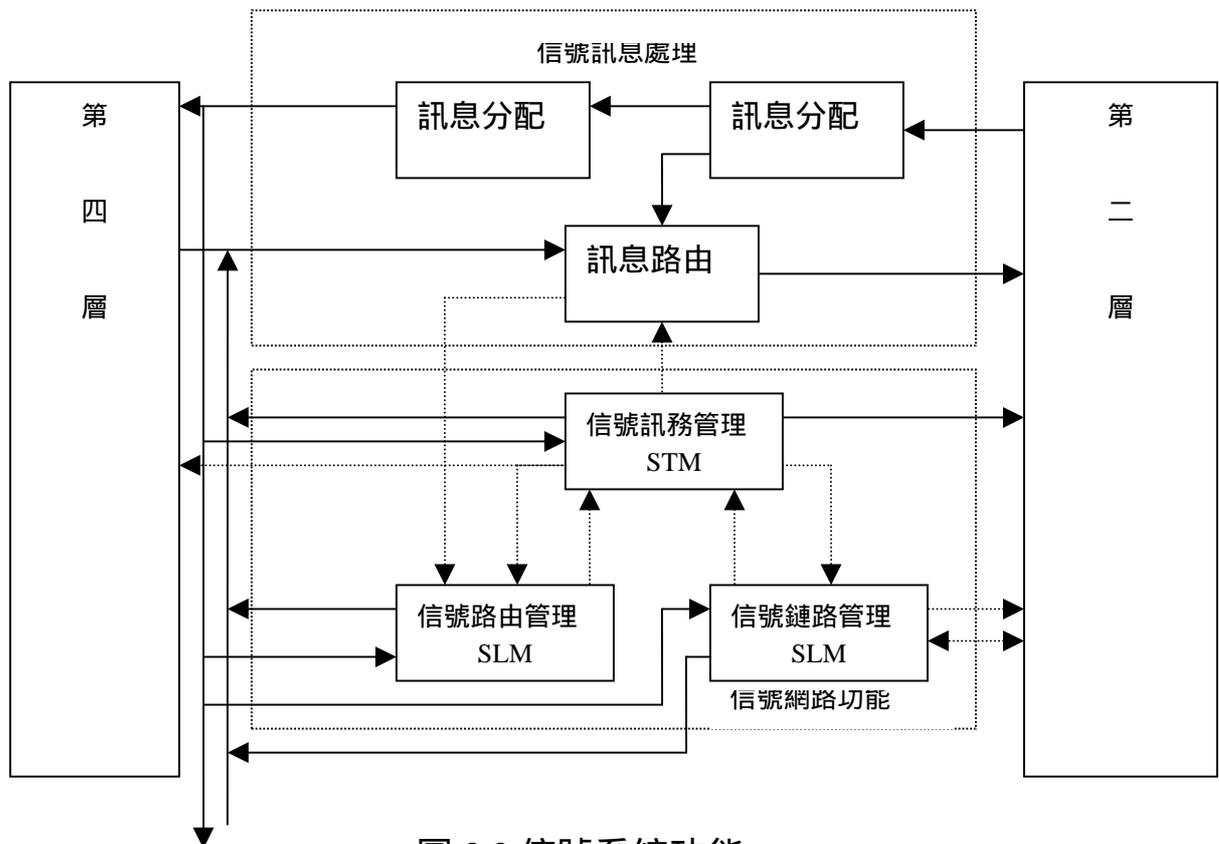


圖 3.3 信號系統功能

### 3.2 信號的構成

SS7 有三種信號單體(SU) ，如圖 3.2 所示。訊息信號單體(MSU) 為帶有第二層及第四層的訊息，第二層對 MSU 中之高層訊息不作任何處理，鏈路狀態信號單體(LSSU) 及墊檔信號單體(FISU) 為第二層專用訊息，LSSU 用來建立鏈路及指示鏈路狀態，在三種 SU 中具最高優先權，FISU 則用於鏈路上無 MSU 可送時，作為墊檔信號，以避免鏈路上無任何信號單體時，造成收送兩端誤動作。

#### •SS7第二層

##### 三種信號單元格式

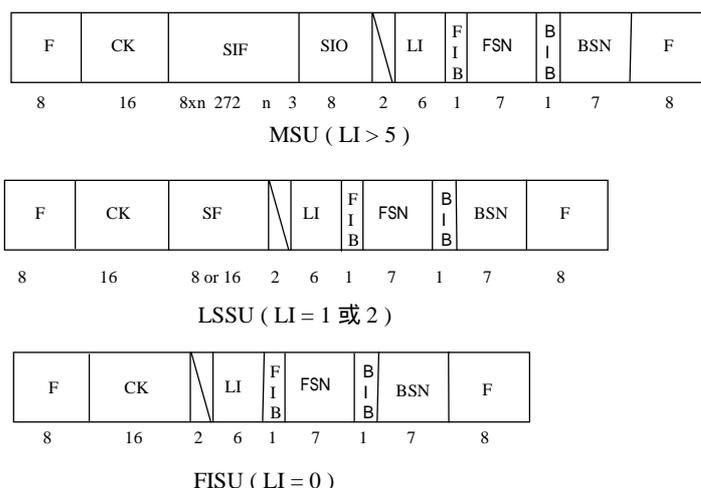


圖 3.4 信號格式之基本構成

F(Flag):固定為 01111110，用來區分 SU 的起始及結束。

CK(check): 用來判斷起始旗標之後，CK 之前位元傳送是否有誤碼。

BSN(Backward Sequence number): 受訊側正確的收到 SU 時，將其 FSN 作為 BSN 送返發訊側。

FSN(Forward Sequence number): 現正傳送的 MSU 號碼(0~127)

BIB(Backward Indicator Bit): 配合 BSN 及 FSN 使用，用來指示訊息。

FIB(Forward Indicator Bit): 接收錯誤時，要求傳送端作重送。

LI(Length Indicator): 表示 LI 之後及 CK 之前的訊息長度(bytes)，並區分三種 SU。

SF(Status Field): 表示鏈路的各種狀態。

SIO(Service Information octet): 用來分辨出 SU 的歸屬(用戶部)。

SIF(Signaling Information Field): 包含第三層與第四層訊習，2-272bytes。

在 MSU 內之 SIO 的八個比次又可分為 SSF( Subservice Field) 及 SI(Service Indicator) 各四個比次，SSF 內容為 00XX 表示國際資訊，如為 10XX 則表示國內資訊，SI 則用來區分用戶部，其內容為 0000(信號網路管理)、0001(信號網路測試維護)、0011(SCCP)、0100(SCCP)、0101(ISUP)、1110 及 0111(DUP) 在 LSSU 內之狀態欄(SF)格式為：

SF	備用	狀態顯示
----	----	------

CBA  
 000 (Out of Alignment, O)  
 001 (Normal Alignment, N)  
 010 (Emergency Alignment, E)  
 011 (Out of Service, OS)  
 100 ( Processor Outage, PO )  
 101 ( Busy, B )

圖 3.5 信號格式狀態

當信號未啟動時，即處於(Out of Service, OS)狀態，啟動後由 OS 進入(Out of Alignment, O)再視選擇條進入(Emergency Alignment, E)或(Normal Alignment, N)，如設定成功，即表示信號鏈路可正常收送 MSU 或 FISU。

鏈路未啟動前，信號鏈路上只有 LSSU，其 FIN 及 BSN 值皆固定為 127，FIB 及 BIB 則固定為 1，在正常情況下，送出之 FIB 會和接收到之 BIB 狀態一致。

### 3.3 訊息轉送部 MTP

訊息轉送部提供一種可靠的信號訊息轉送方法，並利用訊息轉送部之功能進行呼叫控制、終端控制以及信號管理與維護等作業，以便提供電話服務，電路交換之資料通訊，甚至 ISDN 服務。

訊息轉送部共分為三階，第一階為信號數據鏈路階(Signaling

Data Link Level) 又稱為實體階(Physical Level) , 它定義信號數據鏈路之實體、電氣與功能特性以提供實體鏈路收送信號訊息。第二階稱為信號鏈路階(Signaling Link Level) , 它負責確保信號訊息在實體層中收送過程的可靠度。第三階信號網路階(Signaling Network Level) 主要功能為信號訊息處理(Signaling Message Handling, SMH) 與信號網路管理(Signaling Network Management, SNM)。

信號網路管理是 ss7 網路管理最重要的項目 , 它包含信號訊務管理(Signaling Traffic Management) , 信號鏈路管理(Signaling Link Management) 及信號路由管理(Signaling Route Management )。信號訊務管理功能主要是:

1. 訊息路由控制 ,
2. 擁塞時 , 訊息路由修正 ,
3. 信號訊務控制 ,

信號鏈路管理和信號路由管理可提供相關信號網路狀態的資訊(如目前可用的信號鏈路或有效路由) , 加止事先決定之路由規劃資訊可作為作為控制訊息路由之根據。

信號網路狀態的改變會導致目前之訊息路由選擇的修正 , 將某部之信號訊務轉送至其他的信號路由 , 這種信號訊務的轉程序 , 包括切換(Change over)、切回(change back)、強迫更換路由(Forced Rerouting)以及控制更換路由(Controlled Rerouting)。這些程序可避免訊息傳失、重複或順序錯誤等情形發生。

### 3.4 信號連接控制部(Signaling Connection Control part, SCCP)

CCITT 於 1984 新增列 SCCP , 以便能提供 ISUP 建立端對端的信號接續 , 或提供其他用戶部(如 TCAP) 建立信號接續之用。SCCP 的訊息格式如圖 3.1 規約架構。它係位於 MTP 上層之功能方塊 , 並與 MTP 合稱為網路服務部(NSP) , 兩個對等 SCCP 之間透過協定(protocol) 以進行資訊交換。SCCP 所提供

之服務可分成接續型 (connection-oriented) 與免接續型 (connectionless) 兩大類，接續型須先建立信號接續通路(如同 Virtual circuit, VC)，免接續型服務，則像 X.25 之 Datagram，不需建立接續即可傳送數據。

SCCP 即提供其使用者在尚未建立信號接續時，可藉由信號網路傳送信息之能力。除了 MTP 功能外，SCCP 亦提供路由功能，依照被叫位置對應至 MTP-services 之信號點碼；而此對應功能可在每一節點或分散在網路上、或是由某些特定信號轉送點所提供。SCCP 信號格式，如圖 3.6 Signaling Connection Control Part (SCCP) 信號格式

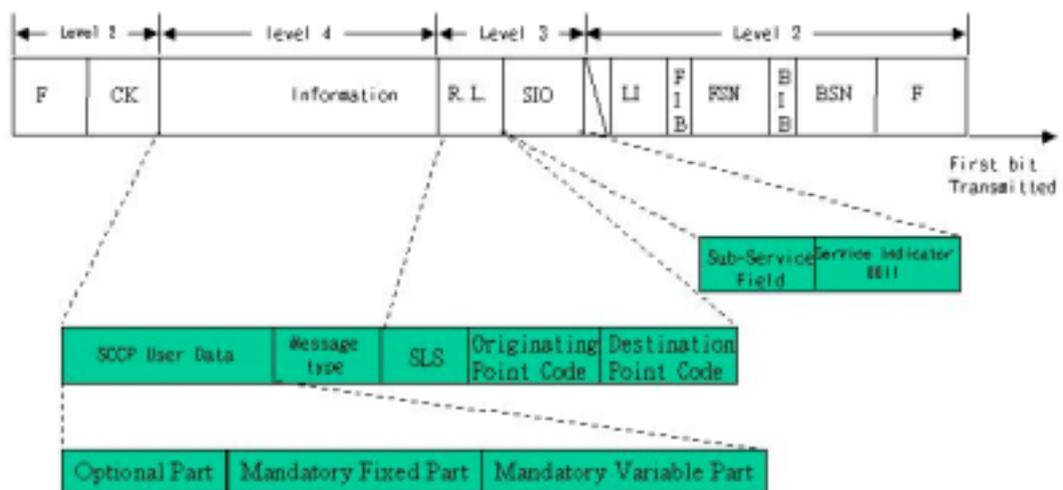


圖3.6 Signalling Connection Control Part (SCCP) 信號格式

### 3.5 用戶部 (User Part, UP)

用戶部包括 TUP、ISUP、TCAP、INAP、MAP、OMAP 等，下例作說明。

#### 3.5.1 ISUP

ISDN 用戶部具備電話用戶部所提供的各項功能。ISDN 用戶部除適用於專用電話網路、電話交換數據網路、類比網路以及類比與數位之混合網路外，尚可支援 ISDN 語音通信，提供基本載送服務 (Basic Bearer Services) 及增添服務

(supplementary Services) 所需之各種第七號信號系統功能。

ISUP 基本呼叫控制程序分為:呼叫建立、通話(含語音及數據)

及呼叫釋放(call clear down)三個階段。每一階段之建立及終止皆利用不同的訊息達成。在呼叫進行中，將依不同之接續型態(connection Types)，提供信號音或錄音截答給主叫用戶。

ISUP 呼叫建立(Set-up)程序採用成批(En-Bloc) 或重疊(Overlap) 位址信號方式，建立兩 ISDN 終端設備(Terminals) 間之語音(speech) 或非語音接續。

ISUP 之信號方法包含鏈路對鏈路(link-by-link) 及端點對端點 End-to-End) 種。當 ISUP 訊息需在每個交換機處理時，所使用之信號方法即為鏈路對鏈路。ISUP 信號格式，如圖 3.7 ISDN User Part ( ISUP )信號格式

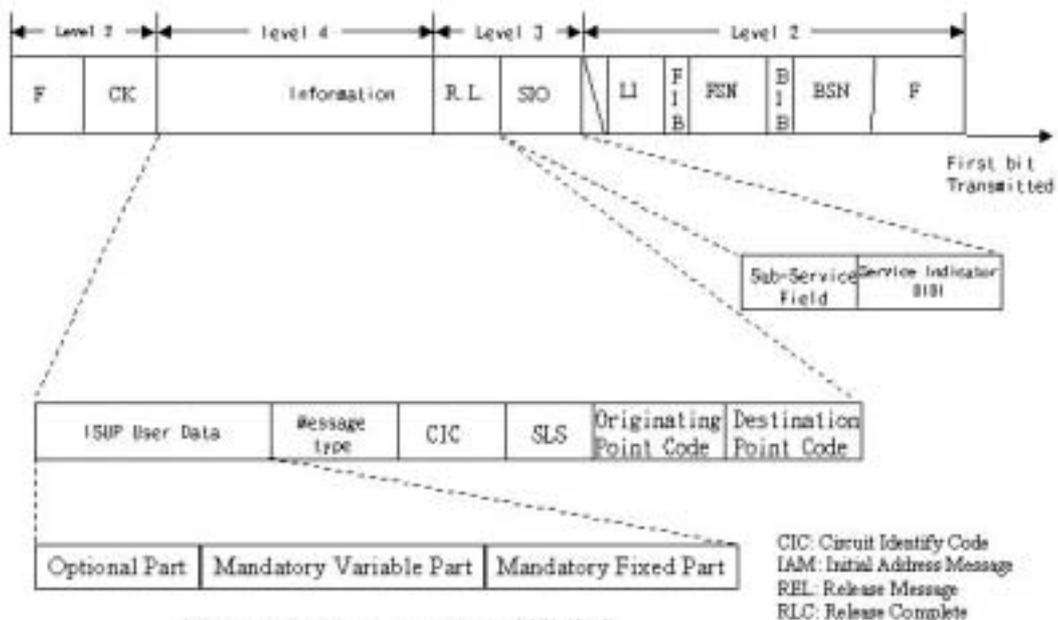


圖3.7 ISDN User Part ( ISUP )信號格式

### 3.6 SS7 Operation Administrations and Maintenance

ITU-T 之 Q.752 建議書中提出了有關維運管理 SS7 網路時所需要的測量值，它包含管理 MTP、SCCP、Transaction Capability Application Part(簡稱 TCAP)、ISDN User part(簡稱 ISUP) 等階層所需要之測量值。但從 MTP、SCCP 的測著值即可知道網路的效能及服務品質。MTP 的測量值種類包括有信號鏈路障礙及效能、信號鏈路堪用度、信號鏈路使用度、信號鏈路集及路由由集堪用度、信號點狀態及信號訊務分配度信號路由使用度六大類。SCCP 的測量值種類則包括有錯誤效能、SCCP 使用度及 SCCP 服務品質等三大類。

## 第四章 SS7 信號網管維運管理

### 4.1 信號網路管理

美國共通道信號網路管理著重於確保網路有任何變更、異動時，任何服務如 AFP800 等不得有中斷情事發生。故其有一完善的企劃、設計、網路管理、共通道信號鏈路監視與管理及工作技術支援等組織，透過各單位緊密的協調和資訊集中分析處理來達成前述指標。

當信號網路發生問題時，信號網路功能即時將信號網路重新組合，以及信號流量控制。信號網路重組合是指運用適當的信號鏈路，切換步驟及路由的變更以避開信號鏈路或信號點之故障，當故障檢出後，信號點須要通知有關的信號點做適當的因應，如鏈路之切換，替代鏈路回復二信號點間的信號話務，若某一信號點經各種重組合後，仍無法疏導該話務，則必需將該情形運知相鄰信號點，被通知之信號點再做適當的重組合。當某一路由或鏈路一旦回復正常功能後，亦須運用一連串與上述相反的信號網路管理功能程序，整個信號網路處理功能，可分為以下三部份：

1. 信號路由管理
2. 信號話務管理
3. 信號鏈路管理

如圖 4.1 網路處理功能方塊圖

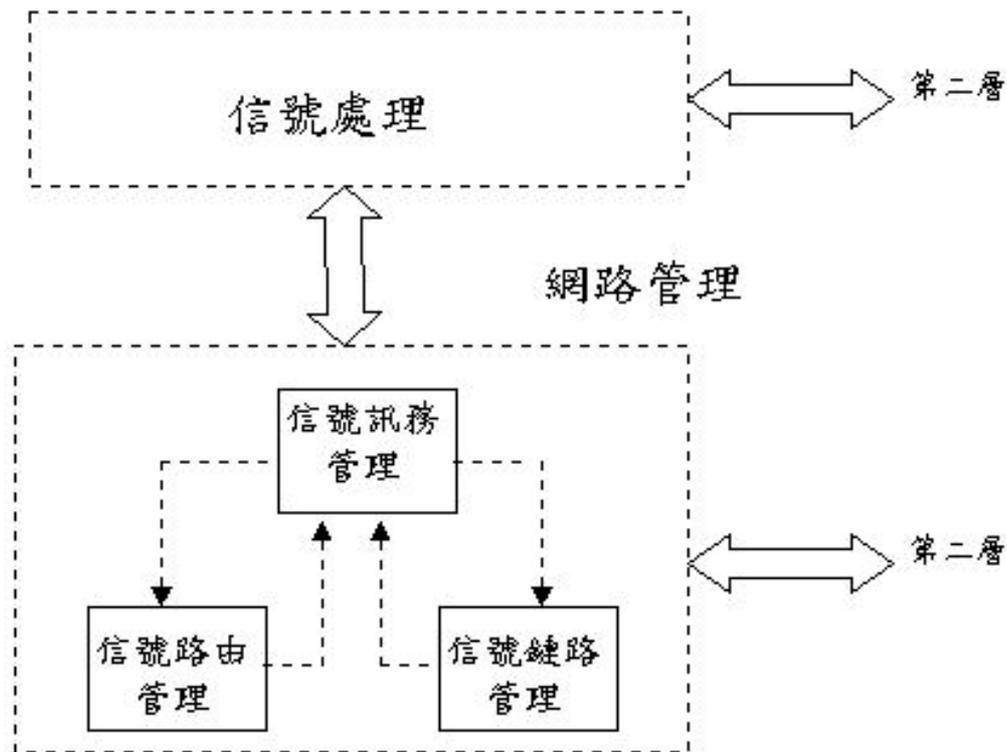


圖4.1 網路處理功能方塊圖

#### 4.2 信號路由管理

信號路由管理功能乃控制及監視信號路由的運作，以確保兩信號點間，可用信號路由能有效可靠地傳送情報，有關信號路由的不可用、受限制(Restriction)及可用狀態分別藉由禁止轉送(Transfer Prohibited, TFP)、限制轉送(Transfer Restricted, TFR) 及准許轉送(Transfer Allowed, TFA) 程序來達成；而信號路由狀態情報的恢復(Recovery)，則藉由信號路由組測試(Signalling Route Set Test, RST) 程序來進行；信號網路內路由組擁塞狀態的傳送則藉由控制傳送(Transfer Controlled, TFC) 訊息及信號路由組擁塞測試(signalling Route Set Congestion Test, RCT) 程序來達成。一般信號路由管理程序有禁止轉送、限制轉送、准許轉送、信號路由組測試、控制轉送及信號路由組擁塞測試等六項。

-- TFC ( Transfer Controlled)

- RCT (Signaling Route Set Congestion Test)
- TFP ( Transfer Prohibited)
- TFR ( Transfer Restricted)
- TFA ( Transfer Allowed)
- RST ( Signaling Route Set Test signal for prohibited destination )
- RSR ( Signaling Route Set Test signal for restricted destination )

#### 4.3 信號話務管理

提供程序將一信號鏈路或路由之信號話務，移至一個或多個不同之鏈路或路由、以及話務流量的控制，其程序有：

- 切換 ( Change Over)
- 切回 ( Change Back)
- 強迫另走 ( Forced Rerouting)
- 控制另走 ( Controlled Rerouting )
- 信號訊務流量的控制 ( Flow Control )

#### 4.4 信號鏈路管理

用於作為失效信號鏈路之回復與閒置、信號鏈路之起動和已校準信號鏈路之停動，其程序有：

- 信號鏈路之啟用程序。
- 信號鏈路之回復程序。
- 信號鏈路之停用程序。
- 信號鏈路集之啟用程序。
- 信號終端設備與信號數據鏈路之自動配置。

信號網路管理訊息格式如圖 4.2

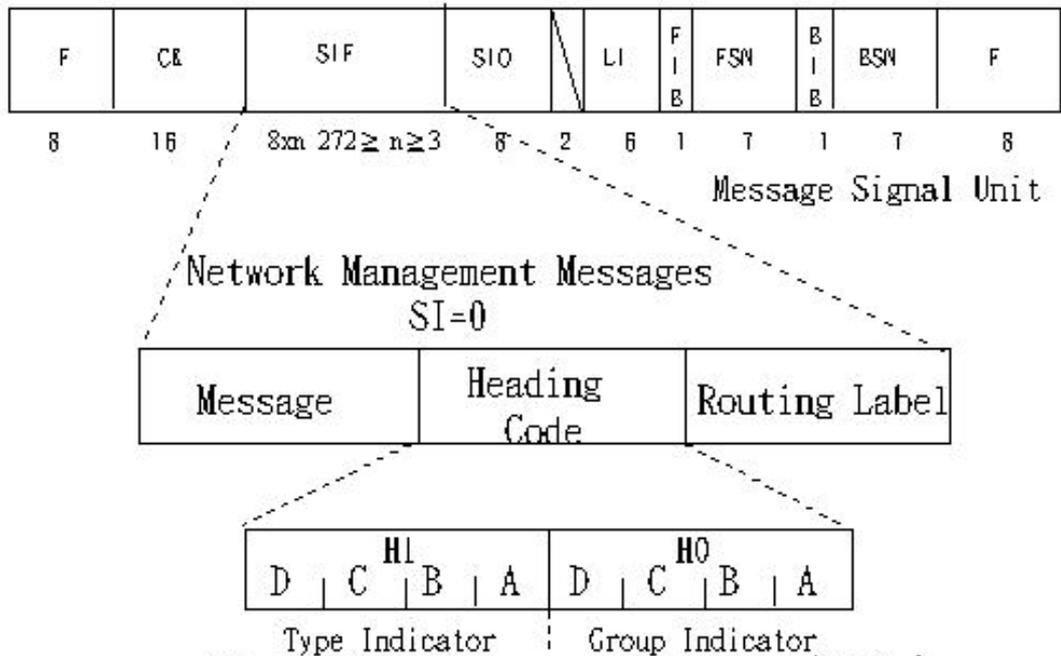
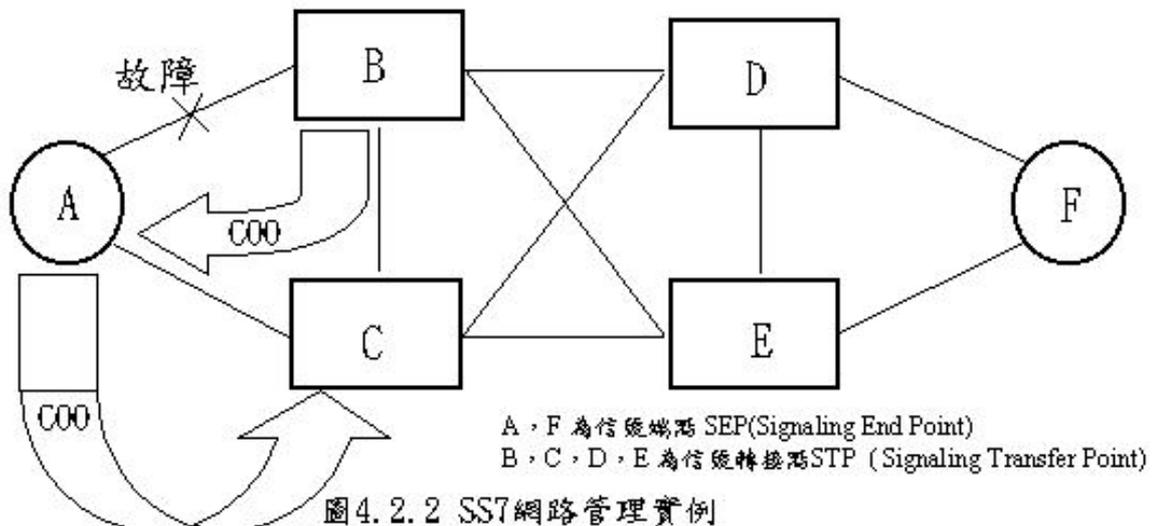


圖4.2 Network Management Messages 資料格式

4.5 信號網路管理範例

- (一)、當 A-B 鏈路故障時，原在 A-B 鏈路上傳送的訊息，必須切換改經由 C 點傳送
- (二)、為了確保從 A 至 B 訊息之順序，B 點必須透過 C 點告訴 A 點，他收到第幾筆訊息，使得 A 點知道從第幾筆訊息開始經由 C 點傳送至 B 點。反之，B 至 A 訊息之順序亦然。



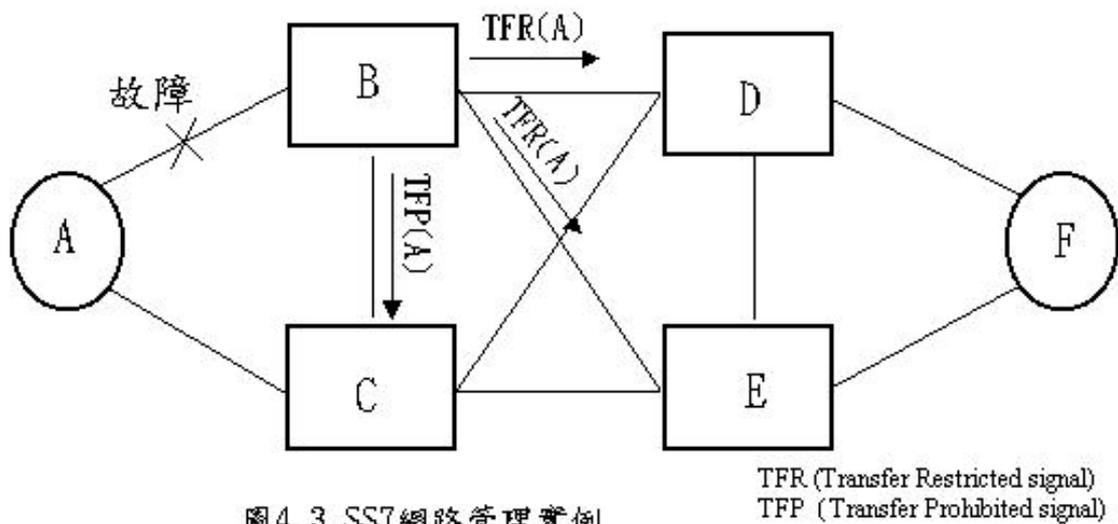


圖4.3 SS7網路管理實例

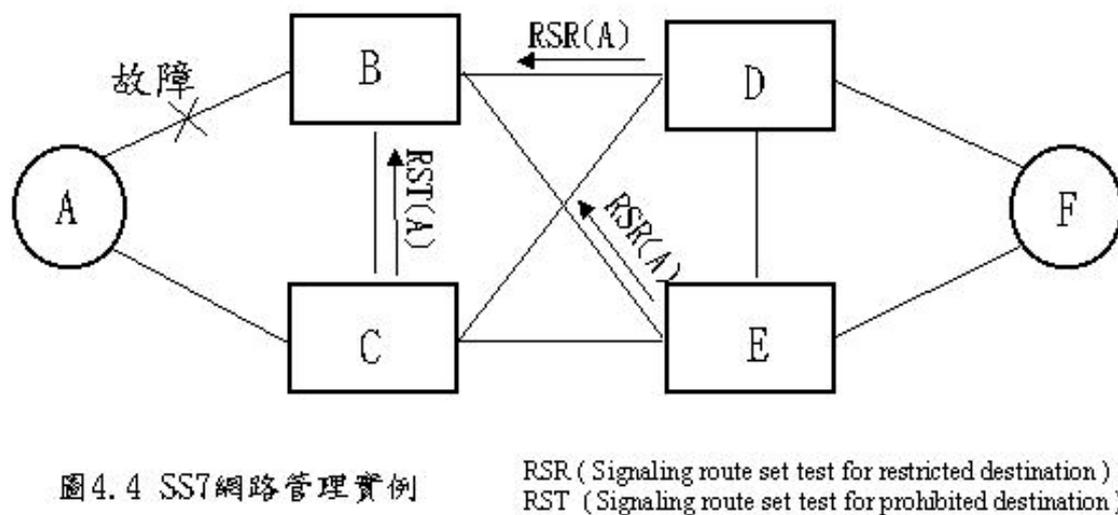


圖4.4 SS7網路管理實例

(三)、原來 B 點具有轉接訊息至 A 點，現由於 AB 鏈路故障，因此，B 點必須通知其相鄰的信號點(如 C,D,E):對 D 或 E 是轉送限制至 A 的情況:對 C 是轉送禁止至 A 的情況.然後，C、D 或 E 每隔一段時間會向 B 點詢問至 A 點的情況，直至 A-B 鏈路恢復正常。

(四)、當 A-B 鏈路故障排除恢復正常工作時，須將經由 C 轉至 B 的信號話務，切回 A-B 鏈路，恢復故障前的鏈路組態。

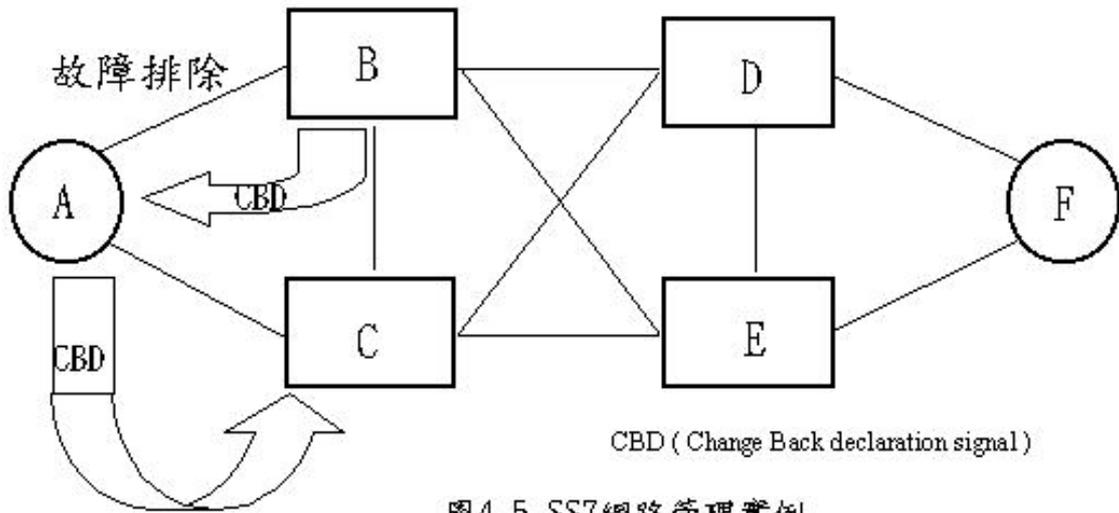


圖4.5 SS7網路管理實例

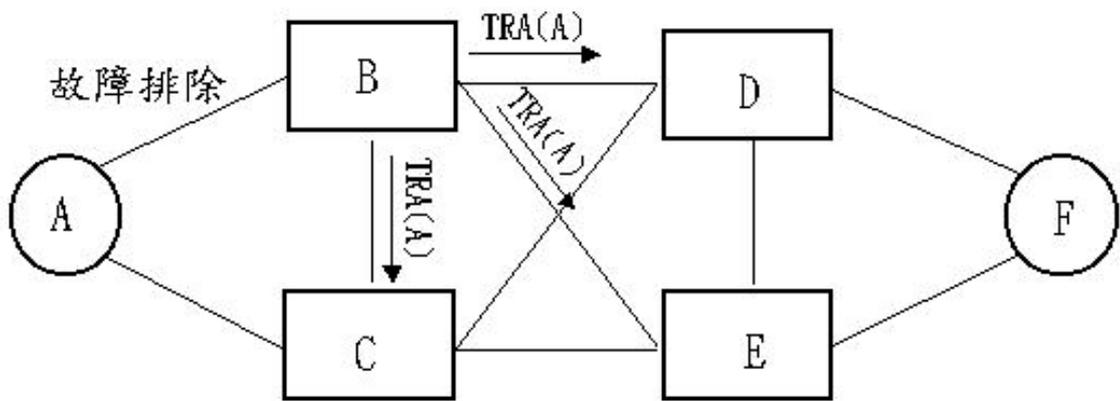


圖4.6 SS7網路管理實例

## 第五章 NGN 下一代網路介紹

### 5.1 Lucent Softswitch 介紹

美國 Lucent 公司建議，未來電信網路將整合現今分立的各種網路，如無線通信(Wireless Network)、市話網路(PSTN Network)、網際網路(ISP Network)、纜線網路(Cable Network)及共通道信號網路(Signalling Network)，進而改由以光纖為傳輸媒體之 IP Based 的核心網路，如圖 5.1 下一代網路架構概念

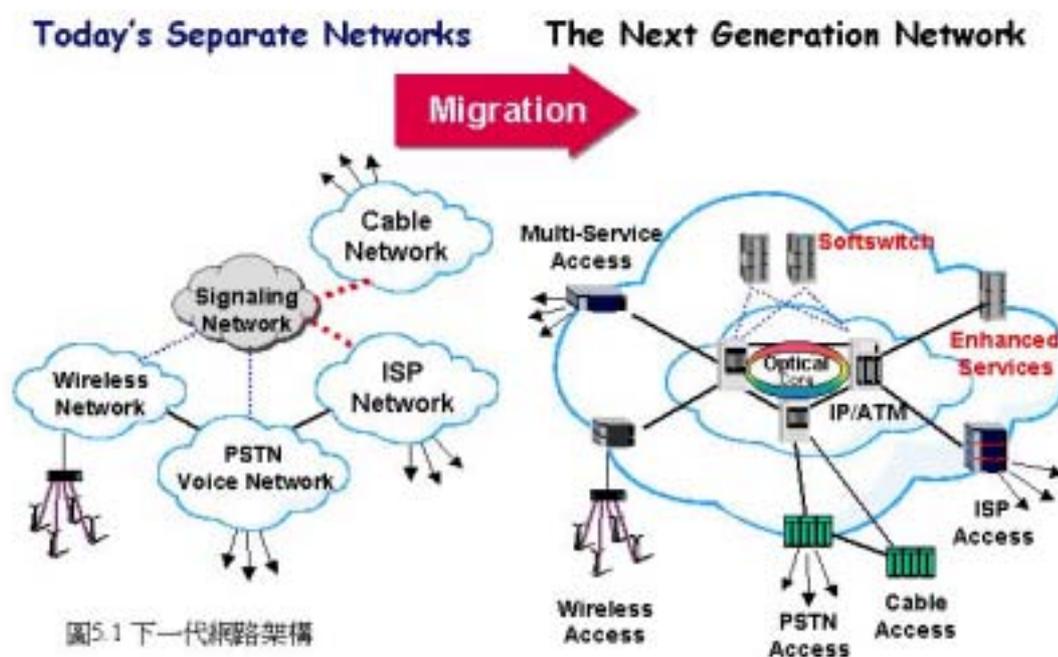


圖5.1 下一代網路架構

下一代網路將提供與現今各種網路之接取設備以為網路升級的跳板，更將提供 Multi-Service Access、Enhanced Services、Softswitch：

Multi-Service Access：多樣服務接取，如多媒體、寬頻接取

Enhanced Services：快速多項服務的設計及建置。

Softswitch：核心指揮體。

## 5.2 Softswitch 功能

Softswitch 主要是處理網路之間無論是信號、話務與語音的交換，其主要功能提供，如圖 5.2 Softswitch 功能

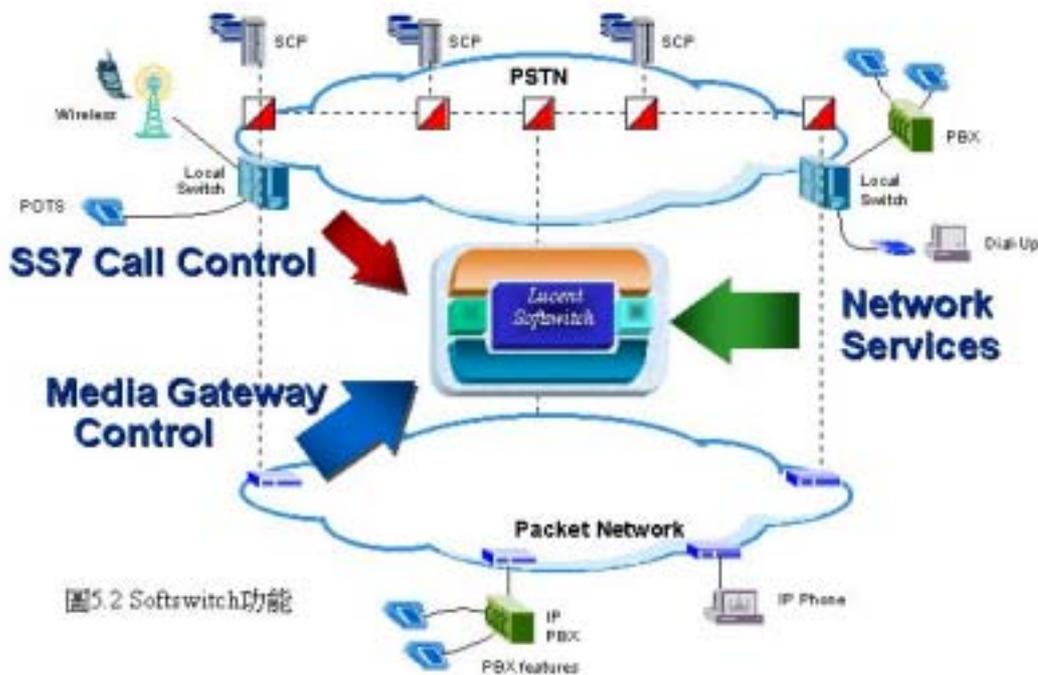
1. SS7 Call Control
2. Media Gateway Control
3. Network Services

SS7 Call Control：處理來自 PSTN 之共通道信號網路相連控制信號交換  
Media Gateway Control：處理來自 PSTN 之共通道信號網路相連語音信號交換。

Network Services：鏈路與電路的連接

Softswitch 特點為一、它整合了數據與語音兩大網路；二、提供可程式化開放架構性，因而產生下列好處：

減少多樣性網路環境、減少維運成本、re-use PSTN 網路用戶資料庫、保存 circuit-based IN 服務、應用服務更具發展性等。



由於 Softswitch 開放性架構應而透過 Best-in-class Access Devices (RAS, ATM)可以達到 Geographically distributed, multi-vendor, multi-technology, multi-purpose.目的

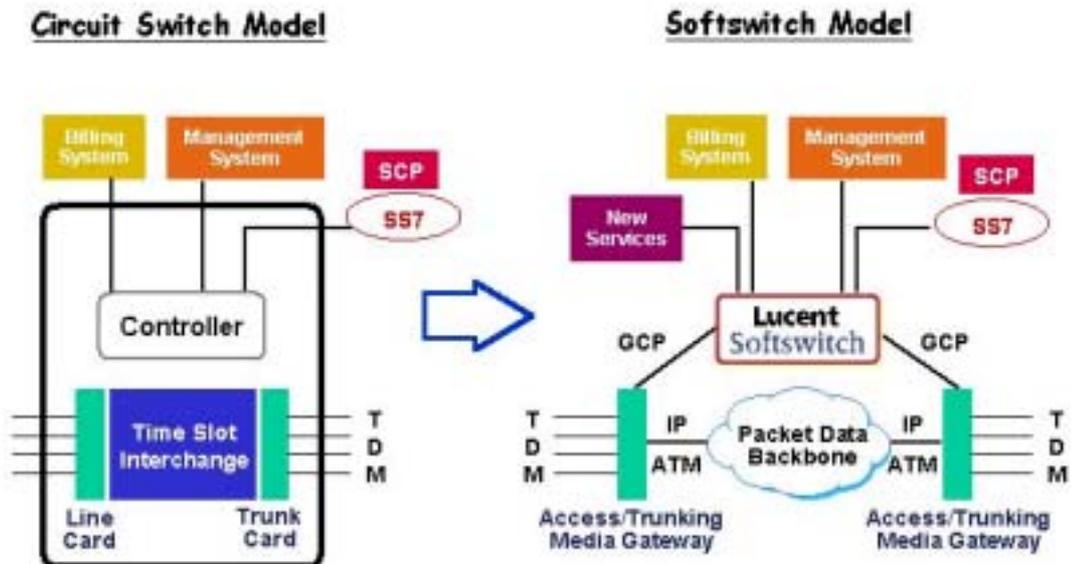


圖5.3 Softswitch 架構

### 5.3 Softswitch 架構

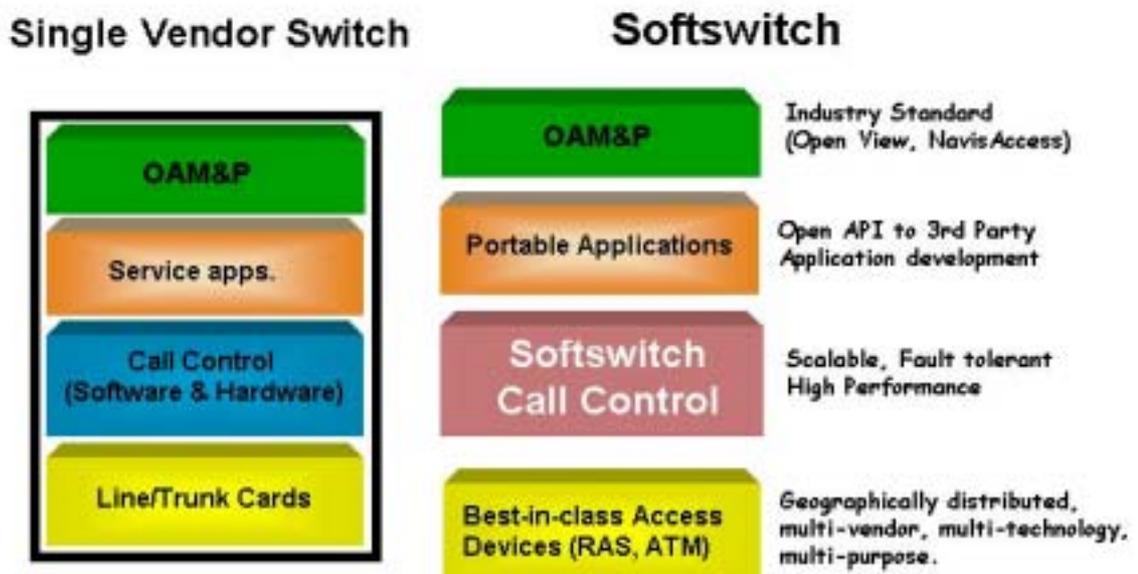


圖5.4 Softswitch 服務階層

Softswitch 架構可分為三部份：

Centralized Services：集中服務管理，包含各項資料庫存取、計費功能、網路管理協定 SNMP(Simple Network Management Protocol)等多項服務。

Call Server：呼叫伺服器，呼叫建立及相關管理。

Device servers：設備伺服器，提供共通道信號介面及 IP 協定介面管理。如圖 5.5

### 5.3.1 Call Server 功能

使用 By Call 方式，更有效地處理呼叫行為，例如

-Advanced Call Data Analysis

- Internal Call Router

-Advanced Call Data Analysis

-Diverse Routing Criteria

- Digit Strings
- TOD, DOW, DOY
- Universal Signaling Protocol I

-Combined Criteria Rules

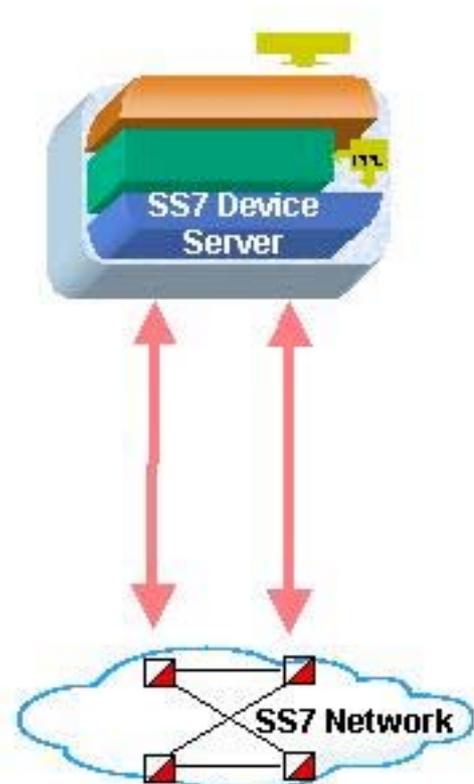
-Port Selection/Hunting or GW Selec

- Passive Table Updating
- Interworking
- Lawful Intercept
- Programmable by GUI PPL

### 5.3.2 Device Server 功能

-Signaling Interface for

- Gateways
- PSTN signaling
- Other softswitches



- Edge devices

設備伺服器，提供共通道信號介面及 IP 協定介面管理，例如：VOICE 與 IP 網路轉換閘口、處理 PSTN 網路的 SS7 信號、各種通信接取介面。

#### 5.4 Softswitch 運用

- Softswitch for Internet Call Diversion
- Softswitch VoIP as Toll / Tandem Office
- Softswitch with PBX control
- Softswitch controlling ATM devices
- Softswitch and IN
- Applications on Softswitch

##### 5.4.1 Softswitch for Internet Call Diversion

隨著網際網路成長，數據話務急劇成長，傳統 PSTN 網路設計無法呈載如此長時間佔用電路又高話務量通信，近代 IP 網路採用前置處理，將數據話務事先導至 RAS 接取設備上，以有效紓解數據話務，並減低對 PSTN 網路的衝擊。如圖 5.7 示。

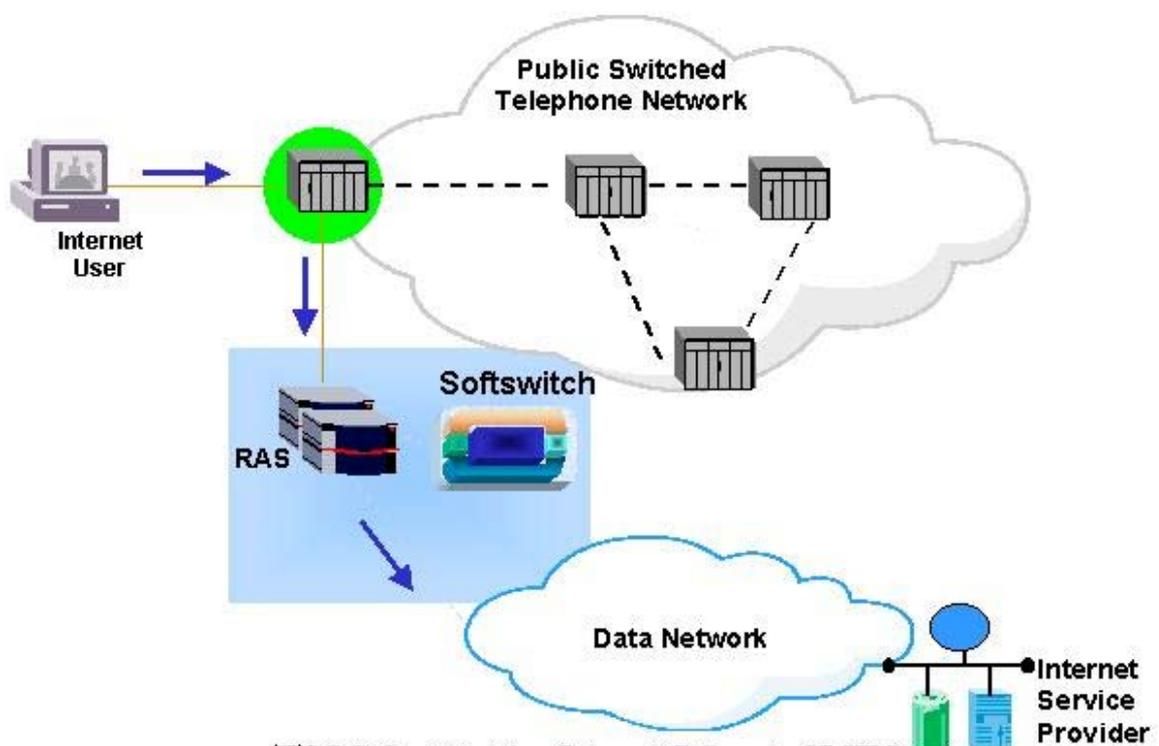


圖5.7 Softswitch takes Internet Calls out of PSTN

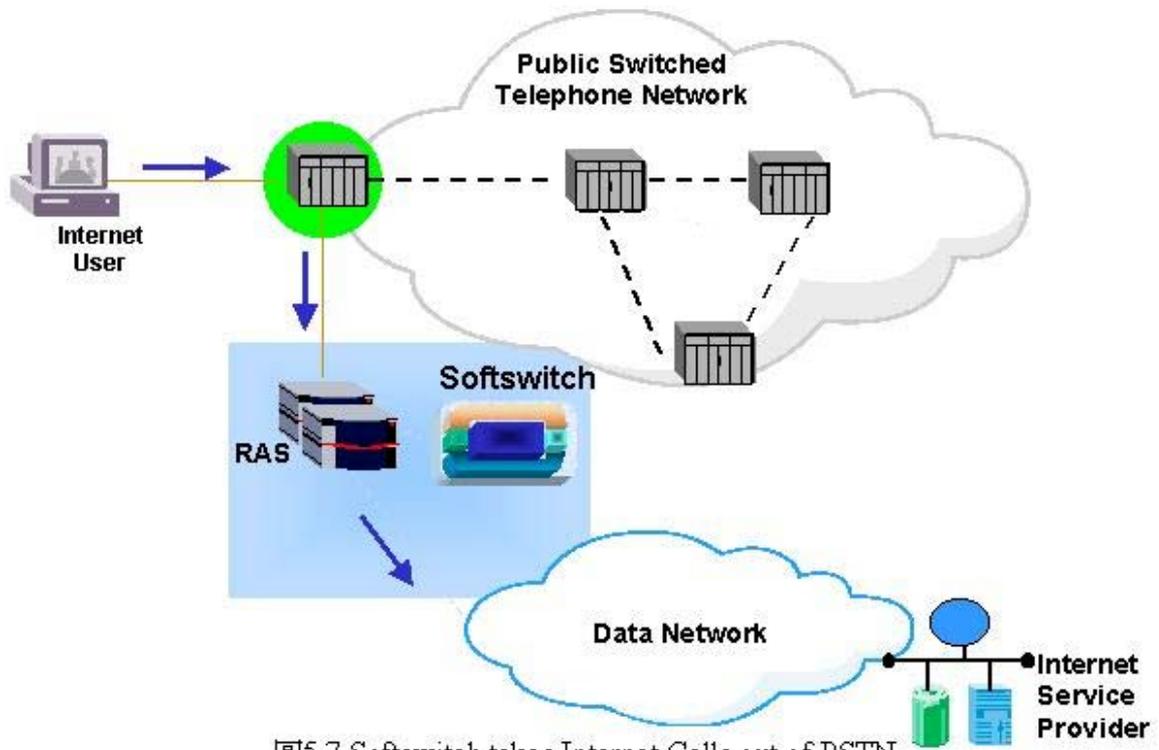


圖5.7 Softswitch takes Internet Calls out of PSTN

#### 5.4.2 Softswitch VoIP as Toll / Tandem Office

Softswitch 也可在 PSTN 基礎上結合 Data Network 提供 VoIP 功能，做法如圖 5.8，用戶發話呼叫，用戶市話交換機透過 SS7 信號網路。將呼叫建立信號送給 Softswitch，Softswitch 確認用戶合法性後向 Trunking Gateways(負責將語音和訊號轉為 IP 封包的通訊閘)，用以建立與發話交換機之語音連線，接著 Softswitch 向受話端 Trunking Gateways 發出信號進而建立發、受端連線，Softswitch 同時向受話端交換機送出 SS7 信號，以建立受話端交換機與受話端 Trunking Gateways 語音連線，最後發話端與受話端用戶藉由 IP 網路通話。

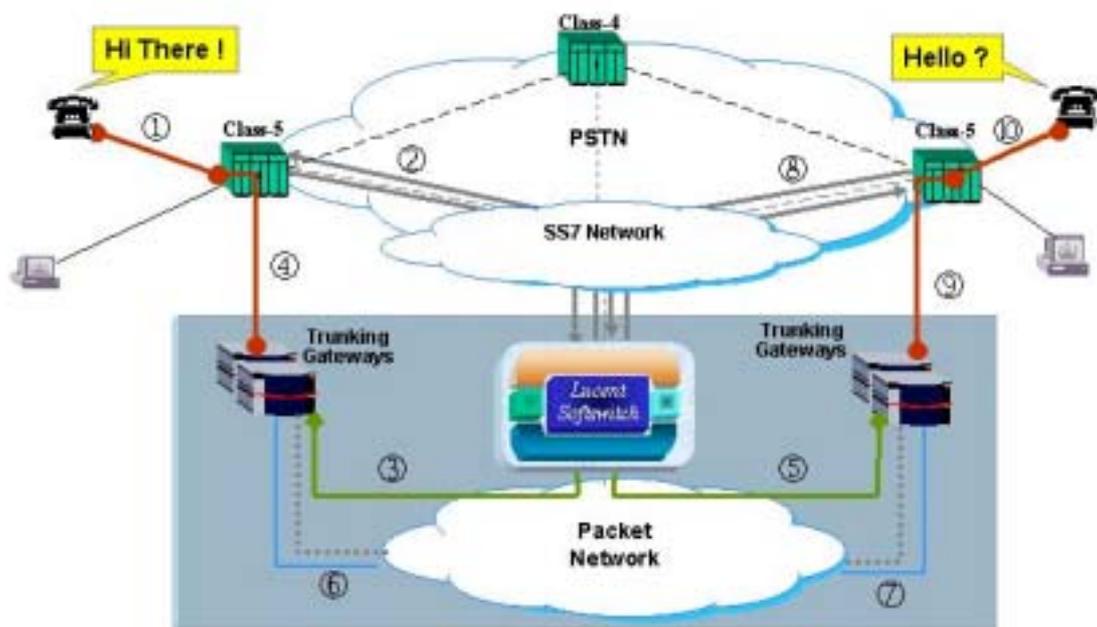


圖5.8 Softswitch Solutions- VoIP (Class 4, Toll Tandem)

#### 5.4.3 Softswitch with PBX control

ISDN 用戶可透過 PRI 電路直接連接 ACCESS Device , 使用 ISUP 信號建立與 Softswitch 之間發話端的語音電路接著 Softswitch 向受話端 Trunking Gateways 發出信號進而建立發、受端連線 , Softswitch 同時向受話端交換機送出 SS7 信號 , 以建立受話端交換機與受話端 Trunking Gateways 語音連線 , 最後發話端與受話端用戶藉由 IP 網路通話。如圖 5.9 Softswitch with PBX control

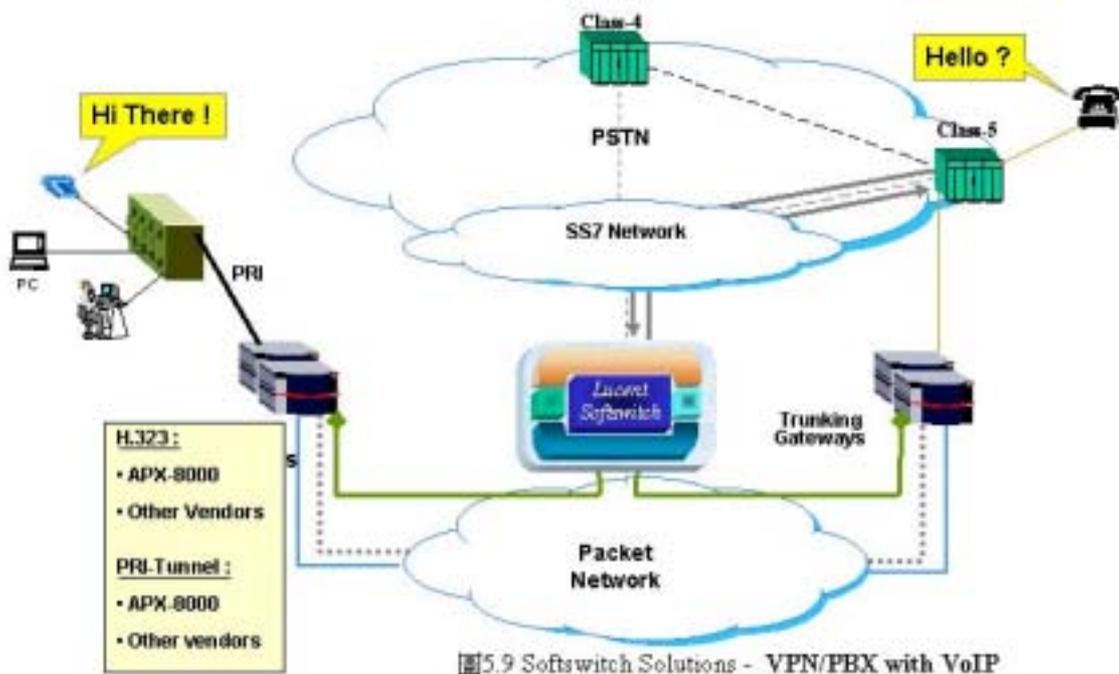


圖5.9 Softswitch Solutions - VPN/PBX with VoIP

#### 5.4.4 Softswitch PSTN to IP Phone

透過 Softswitch 也可以直接將網際網路上 IP Phone, 連接 PSTN 受話端交換機語音連線。

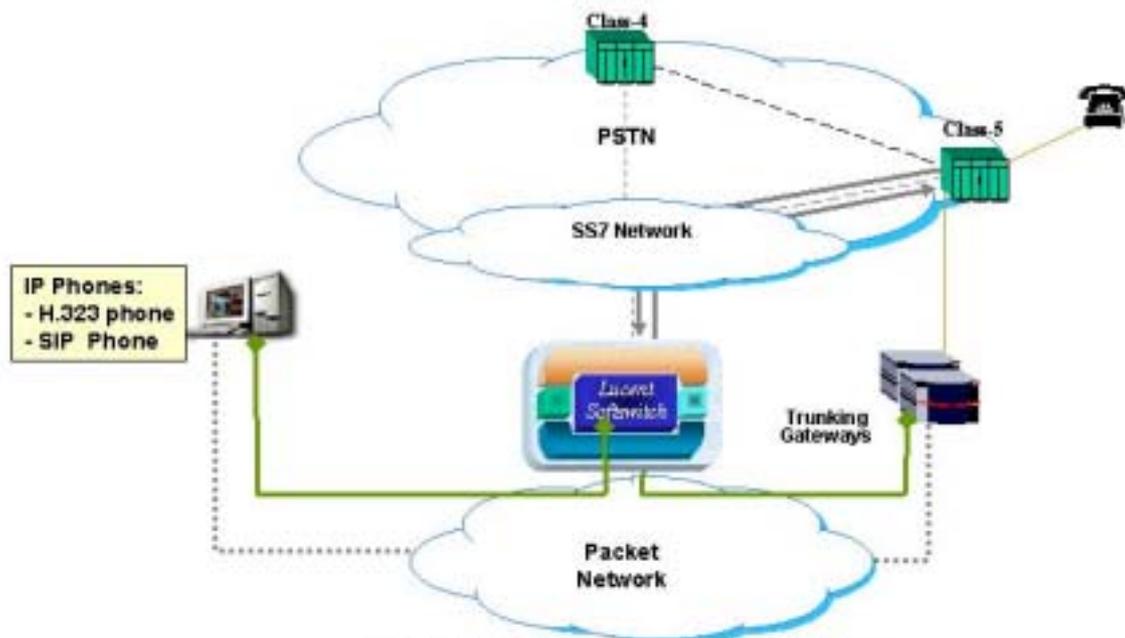
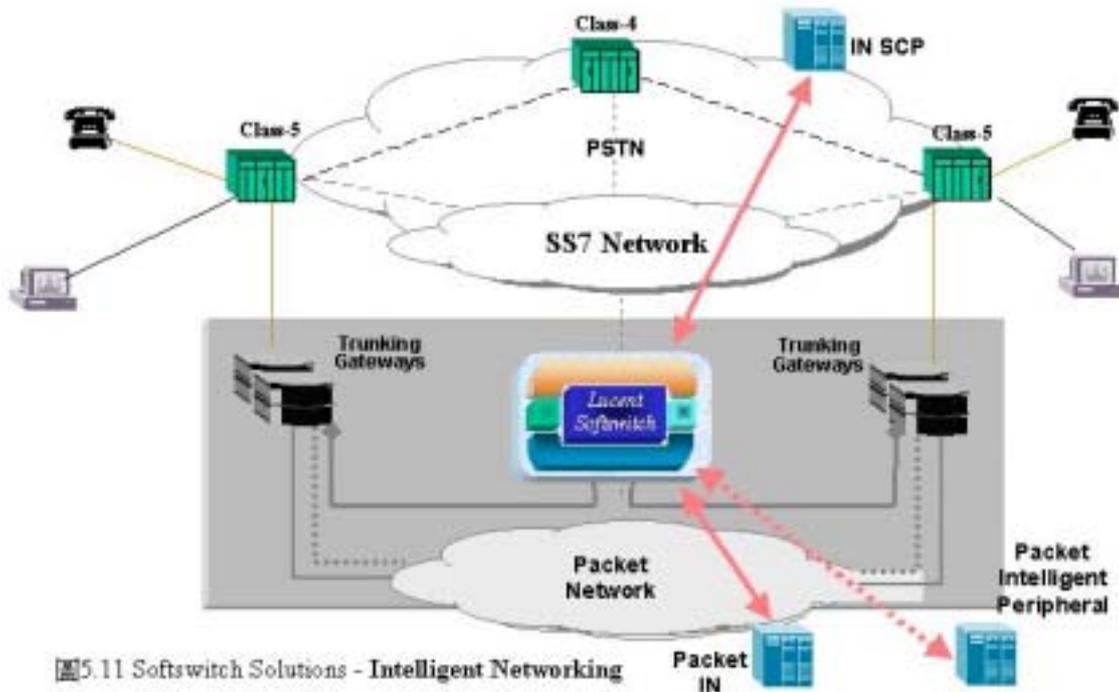


圖5.10 Softswitch Solutions - PSTN to IP Phone

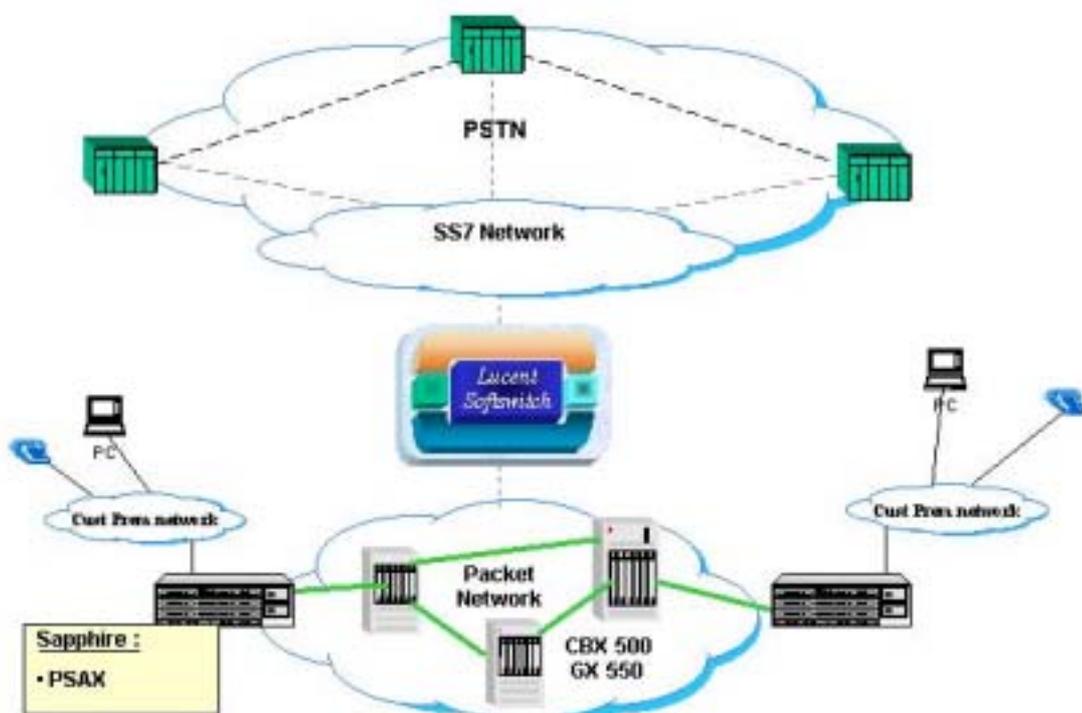
#### 5.4.5 Softswitch and IN

PSTN 智慧型網路與 Softswitch Packet IN 交換用戶資料庫內容，進而完成許多原先在 PSTN 智慧型網路所完成的機能。



#### 5.4.6 Softswitch-ATM support - Cust Prem

Softswitch-也可以作為 ATM 網路管理。



## 第六章 心得與建議

21 世紀是寬頻的世紀，交換網路之演進亦勢必從窄頻 (Narrow Band) 朝向寬頻 (Wide Band) 網路發展。同時，民眾對通信服務多元化的需求，日益增加，如何提昇通信品質，並適時發展並引進新式服務，是我電信事業努力的目標。未來，新固網業者進入市場，電信網路優劣與競爭力息息相關，骨幹網路數位化、光纖化對通信品質的提昇有所助益，並可透過獨立共同通道信號網路將數個不同網路提供不同網路整合成一高效能網路外品質、高可靠度之主幹網路以提供市場不同及多元化的接取需求，以因應電信自由化與國際化之需求，下列幾點建議：

- 1、建立共同通道信號網路可提供高品質和多樣化服務，設計整合各分公司之間信號網路，以一致的角度來規劃建設一個屬於中華電信公司獨立共同通道信號網路。
- 2、因共同通道信號網路僅傳送訊息 (Message)，故有別於一般承載話務量之電信網路。為利自由化後提供其他業者接取，有關 STP 計費方式等規定應及早訂定。
- 3、VoIP 的服務品質，經常會受到迴音、噪音及雜音的干擾，而且會受到語音延遲的影響，如何利用訊務管理技術為每一通電話預留並保證一定頻寬，將能解決 VoIP 品質的難題。
- 4、將 PSTN 網路 MIGRATION 到 IP 網路，是極有經濟價值的方式，既不必重新投資全面更新網路，又可延續 PSTN 網路的年限，Softswitch 提出一可行方式。

此行感謝各位長官的提攜與相關同仁的幫忙，使職等在學識及視野上獲益良多。本報告即綜合研習期間課程心得與資料蒐集，經彙整提供給同仁參考，希望能對同仁在 SS7 信號網路及下一代網路之技術上有所助益。