

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)

赴德國、瑞典實習  
『IP 骨幹網路之規劃設計』  
出國報告書

服務機關:中華電信股份有限公司

行動通信分公司

姓名職稱:陳朝祥/科長

出國地點:德國、瑞典

出國期間:自91年9月8日

至91年9月21日

報告日期:92年3月18日

系統識別號:C09103793

公務出國報告提要

頁數: 57 含附件: 否

報告名稱:

實習 IP 骨幹網路之規劃設計

主辦機關:

中華電信行動通信分公司

聯絡人/電話:

陳月雪/23442808

出國人員:

陳朝祥 中華電信行動通信分公司 經營規劃處 科長

出國類別: 實習

出國地區: 德國 瑞典

出國期間: 民國 91 年 09 月 08 日 -民國 91 年 09 月 21 日

報告日期: 民國 92 年 03 月 17 日

分類號/目: H6/電信 H6/電信

關鍵詞: IP 骨幹網路之規劃設計,UMTS 核心網路架構,UMTS 轉移計畫

內容摘要: 本公司第三代行動通信網路正進行建置,承商依約將於簽約後六個月完成先導系統試用,屆時最先進 3G 服務將陸續登場。3G 建設案之傳輸部分以 IP/ATM/SDH 做為骨幹網路,可以提供較大的傳輸頻寬,較高的傳輸速率,及更好的通信品質。為配合網路建設之一致性及整體性,本案 OAM 傳輸電路使用既有 ATM 網路,既有網路亦應考慮酌量擴充以配合本案之順利進行。第一期建設完成可提供服務項目有語音及傳真服務、電路交換及分封交換數據傳輸服務、預付服務、行動台執行環境(MExE)及無線應用協定(WAP)服務、即時多媒體服務、IP 載送語音(VoIP)服務、行動智慧網路(CAMEL)服務、位置相關服務(LCS)、整合訊息服務(UMS/MMS)、簡訊服務(SMS)、細胞廣播服務(CBS)、SAT/USAT 服務等等。隨著第一期建設完成,依據 3GPP 技術規範及各項服務之推展,客戶所需頻寬會隨服務需求而加大,網路會漸進推展到全 IP 環境。因此針對未來 IP 骨幹網路之規劃設計就顯得重要。

## 目 錄

1	前言.....	6
2	3G 核心網路架構.....	7
2.1	UMTS 核心網路架構 (1) -R99.....	7
2.1.1	架構設備及其功能.....	7
2.2	UMTS 核心網路架構 (2) -REL.4/5.....	8
2.3	UMTS 核心網路架構 (3) -IP MULTIMEDIA SUBSYSTEM(IMS).....	8
3	網路元件功能及優點.....	10
3.1	CMX-5000 MSC.....	10
3.2	系統特性.....	10
3.2.2	系統功能.....	11
3.3	CPX-5000 SGSN.....	13
3.3.1	系統特性：.....	14
3.3.2	系統功能.....	14
4	系統效能及網路規模 (DIMENSION).....	17
4.1	MSC 效能.....	17
4.2	SGSN 及信號處理效能.....	17

5	電路交換特性增強及 2G-3G 網路互連 (INTERWORKING) .....	19
5.1	安全性.....	19
5.2	漫遊之彈性.....	19
5.2.1	就功能性而言：.....	19
5.2.2	對營運商而言：.....	20
5.3	GSM<->UMTS 之語音電話交遞.....	20
5.3.1	GSM -> UMTS：.....	20
5.3.2	UMTS -> GSM：.....	20
5.4	以服務為基礎之交遞.....	21
5.4.1	UMTS -> GSM：.....	21
5.5	電路交換的精緻化：CAMEL 3.....	21
6	封包交換特性增強及 2G-3G 網路互連 (INTERWORKING) .....	23
6.1	UMTS 封包交換之漫遊及交遞.....	23
6.2	支援封包交換之 QoS 參數.....	23
6.3	在 UMTS PO 方面，提供增強型 DIFFSERV .....	24
6.4	在 IP 核心網路方面，提供 MPLS 及 IPV6 .....	25
6.5	安全性.....	25
6.6	位置相關服務之演進.....	26

6.7	封包交換的精緻化：CAMEL 3 .....	26
7	UMTS 轉移計畫 (R99→R4/R5) .....	28
7.1	基本 UMTS 內部網路架構如下圖： .....	28
7.2	從 GSM 轉移之策略.....	28
7.2.1	轉移步驟.....	28
7.2.2	電路交換轉移策略.....	28
7.2.3	封包交換轉移策略.....	29
7.3	R4/R5 之電路交換轉移策略.....	30
7.3.1	語音通信分析 .....	30
7.3.2	Rel. R4 之電路交換新機能.....	31
7.3.3	MSC Server/MGW 之整合 .....	31
7.3.4	轉移計畫之選項.....	32
7.3.5	平順的轉移計畫.....	33
7.3.6	電路交換進一步的轉移計畫 .....	34
7.4	R4/R5 之封包交換及 IP 多媒體子系統轉移策略.....	34
7.4.1	封包交換之分析.....	35
7.4.2	UMTS 核心網路 (R4) 及時服務.....	35
7.4.3	封包交換 (R4/R5 及以上) .....	36
7.4.4	服務供應.....	37

8	行動網路之全 IP 網路演進 .....	38
8.1	市場需求： .....	38
8.1.1	為何需要 IP 多媒體子系統 (IMS-Internet Multimedia Subsystem) ? ...	38
8.1.2	整合性多媒體服務之機會 .....	39
8.1.3	營造市場趨勢主流並擴大營收流 .....	39
8.1.4	何種應用服務是市場主流 .....	40
8.2	營運商之需求與考量重點 .....	40
8.2.1	可增加 APRU 為最優先考量 .....	40
8.2.2	減少 CAPEX 及 OPEX .....	41
8.2.3	改進既有網路 .....	41
8.2.4	終期網路架構 .....	41
8.3	IMS 應用服務 .....	42
8.3.1	應用服務之分類 .....	42
8.3.2	多媒體 = 整合性服務 .....	43
8.4	IMS：全 IP 核心網路之演進 .....	44
8.4.1	從 UMTS R99 開始演進 .....	44
8.4.2	Siemens IMS 網路架構 .....	45
8.4.3	IMS 1.0 (ES) 實驗系統 .....	46
8.4.4	IMS 2.0 (首次商業服務) .....	47

8.4.5	IMS 3.0 (完全符合 3GPP R5) .....	49
8.4.6	IMS 之終端設備 .....	51
8.4.7	IMS 之加值建議 .....	53
9	感想及建議 .....	54

## 1 前言

本公司第三代行動通信網路正進行建置，承商依約將於簽約後六個月完成先導系統商用，屆時最先進 3G 服務將陸續登場。

核心網路則由電路交換網路及分封交換網路所構成，負責將語音及數據訊務銜接至 PSTN/ISDN 及 PSDN/Internet 等網路。

加值服務網路建置各種服務應用平台，如預付服務、Mobile IN 及 CAMEL、位置相關服務(LCS)、多媒體訊息服務(MMS)及簡訊服務(SMS)等，並建立服務發展平台，以支援新服務的開發。

傳輸部分以 ATM/SDH 做為骨幹網路，可以提供較大的傳輸頻寬，較高的傳輸速率，及更好的通信品質。為配合網路建設之一致性及整體性，本案 OAM 傳輸電路使用既有 ATM 網路，既有網路亦應考慮酌量擴充以配合本案之順利進行。

第一期建設完成可提供服務項目有語音及傳真服務、電路交換及分封交換數據傳輸服務、預付服務、行動台執行環境(MExE)及無線應用協定(WAP)服務、即時多媒體服務、IP 載送語音(Voice over IP；VoIP)服務、行動智慧網路(Mobile IN/CAMEL)服務、位置相關服務(Location Services；LCS)、整合訊息服務(Unified Messaging Service；UMS/Multimedia Messaging Service；MMS)、簡訊服務(Short Messaging Service；SMS)、細胞廣播服務(Cell Broadcast Service；CBS)、SAT/USAT 服務等等。

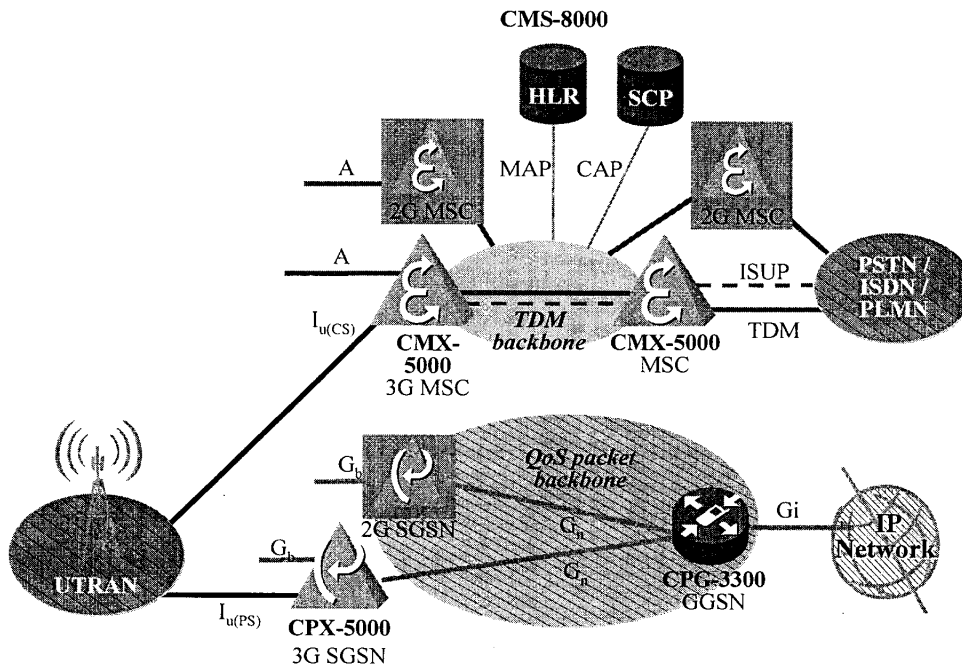
隨著第一期建設完成，依據 3GPP 技術規範及各項服務之推展，客戶所需頻寬會隨服務需求而加大，網路會漸進推展到全 IP 環境。因此針對未來 IP 骨幹網路之規劃設計就顯得重要。



## 2 3G 核心網路架構

### 2.1 UMTS 核心網路架構 (1) -R99

3G 核心網路會先以 R99 版本建構，基本架構如下：



#### 2.1.1 架構設備及其功能

(1) 3G 核心 CS 網路於高穩定 TDM 網路上建置獨立最新設備

MSC(CMX-5000)及 SGSN(CPX-5000)以提高網路穩定度及運作性能。

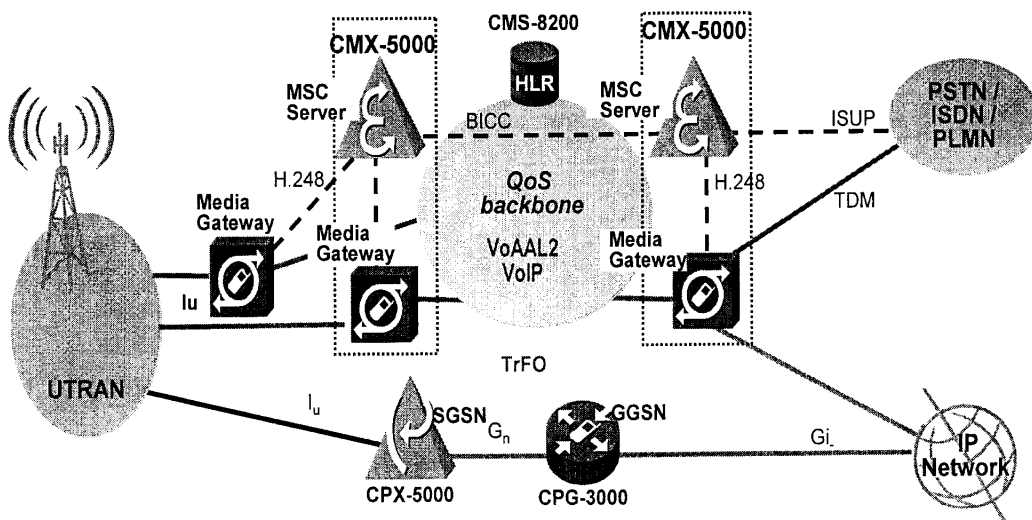
(2) 3G 核心 PS 網路上之 GGSN 以最新設備 CPG-3300 設置透過 G<sub>n</sub>

介面與 3G SGSN 及 2G SGSN 界接，提高疏通量(throughput)及處理能力(processing power)。

- (3) HLR 設備採用穩定度最高功能最強之 CMS-8000。
- (4) 絕對無阻塞之交換結構(switching fabric)。
- (5) 皆透過標準介面及規約進行每一節點之管理。
- (6) 藉由高品質、性能及穩定度之終端設備進行網路管理。
- (7) 具備將來性之設計，作為以後軟、硬體擴充所需。

## 2.2 UMTS 核心網路架構 (2) -Rel.4/5

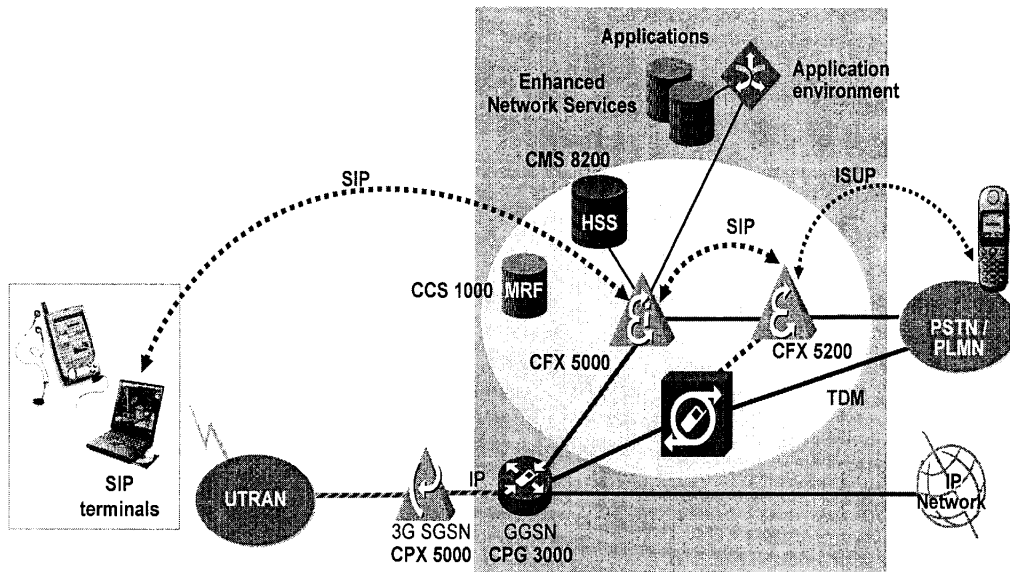
- (1) 載體 (bearer) 與控制分開
- (2) 獨立式的 MGW
- (3) 採用 Transcoder Free Operation (TrFO)



## 2.3 UMTS 核心網路架構 (3) -IP Multimedia Subsystem(IMS)

- (1) IMS 提供一個創新的多媒體服務之促銷平台
- (2) IMS 支援語音及數據組合服務

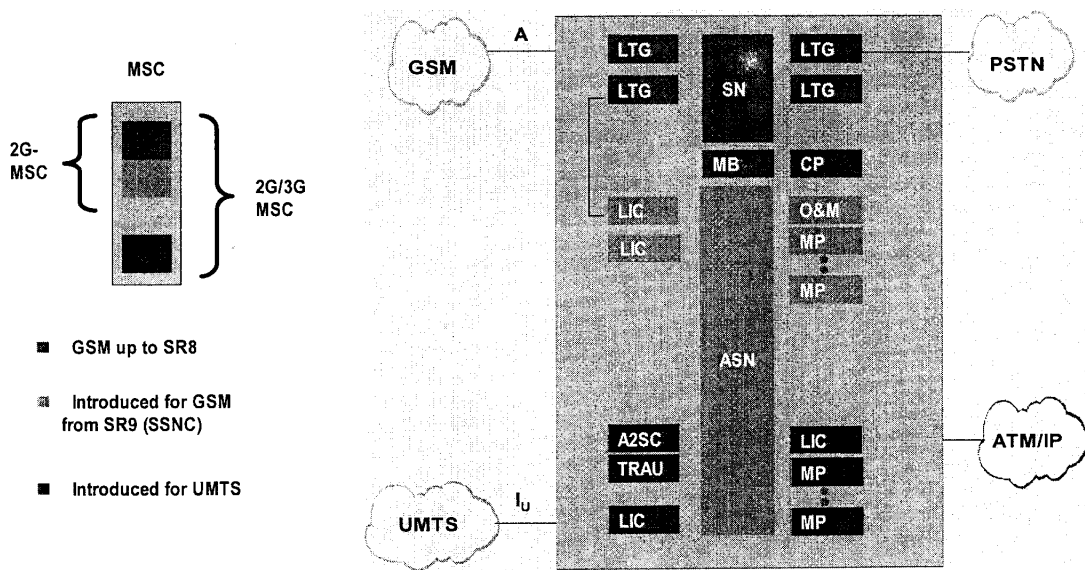
(3) 無論如何，從 R5 起，IMS 在 3GPP 是一項全新之領域



### 3 網路元件功能及優點

#### 3.1 CMX-5000 MSC

透過模組化之研發設計，可以將 2G MSC 加入軟/硬體，以構成 2G/3G MSC 設備，以 A 介面與 GSM 設備界接互運，以 IU 介面與 UMTS 系統元件界接，同時透過標準介面與 PSTN/ATM/IP 設備界接，保證資源作最有效運作，其硬體架構如下圖：



#### 3.2 系統特性

- (1) 控制 MOC, MTC, MMC 等設備
- (2) 呼叫控制及信號
- (3) 終接使用者網路信號，並翻譯成相關網路間之信號
- (4) 整合 VLR 並保持行動用戶及其他服務(CAMEL, IN)之資訊

(5) 99,999% 服務可靠度

### 3.2.2 系統功能

(1) 連接性 (Connectivity) : 呼叫控制, 資源管理, SMS 處理, 增添服務, IN/CAMEL

#### A 呼叫控制

- 呼叫建立程序: MOC, MTC, MMC
- 呼叫中 (in-call) 異動程序: 即呼叫中改變傳送模式
- DTMF 之控制程序

#### B 資源管理:

- 呼叫中之數據傳輸資源管理, 包含: lu 介面為一通呼叫所需數據傳輸資源之建立及釋放

#### C IN/CAMEL:

- 在 IN/CAMEL 內部架構內提供 服務交換點 (SSP) 之電路交換功能

#### D 增添服務:

- 主叫來電辨識 (CLIP, CLIR)
- 被叫來電辨識 (COLP, COLR)
- 呼叫限制: 全部去話、全部來話
- 呼叫限制: 全部去話、全部來話、全部國際去話
- 呼叫限制: 除本籍 PLMN 之全部去話
- 呼叫限制: 值機員設定

- 群組：Closed user group (CUG)
  - 呼叫轉接：CFU, CFB, CFNRy, CFNRc
  - 呼叫等待、呼叫保留：Call waiting, call hold
  - 隨我轉接：Follow me (FM)
  - 多方電話：Multi Party Service (MPTY)
  - 用戶可控制之輸入：Subscriber controlled input (SCI)
  - 被叫方佔線之呼叫完成：Completion of calls to busy subscribers (CCBC)
  - 增強型之多重取消/在佔用：Enhanced multi-level precedence and preemption (eMLPP)
  - 費率通知：資訊、費用
- (2) 移動性 (Mobility)：移動管理, 交遞 (Handover) 控制

#### A 移動管理

- 位址異動之位址記錄控制 (LUP)、漫遊授權之確認、位址註銷
- 支援用戶終端設備啟動 IMSI 之 detach/attach
- 自己擁有之用戶資料庫：VLR 功能
- 移動中終止連接之 Paging 控制

#### B 交遞控制

- MSC 內交遞及 MSC 間交遞

- PLMN 內交遞之彈性 (分屬不同 PLMN 之細胞間)
- 系統間之交遞(GSM <-> UMTS)使資源使用率最佳化：
- 對 3GPP 而言，GSM -> UMTS 交遞 (MAPv3) 是必要項目，  
這將適用於基本 GSM -> UMTS 交遞，及兼具 UMTS->GSM  
交遞之後續 GSM -> UMTS 交遞。

(3) 操作性 (Operability)：觀察 (Interception) 處理，安全管理, CS  
Charging, Maintenance, Operation

#### A 安全管理

- 確認、密碼、授權
- 支援五重金鑰匙 (UMTS)
- 支援 MAP V3 (MAP V3 是 UMTS 安全機制之先期要件)

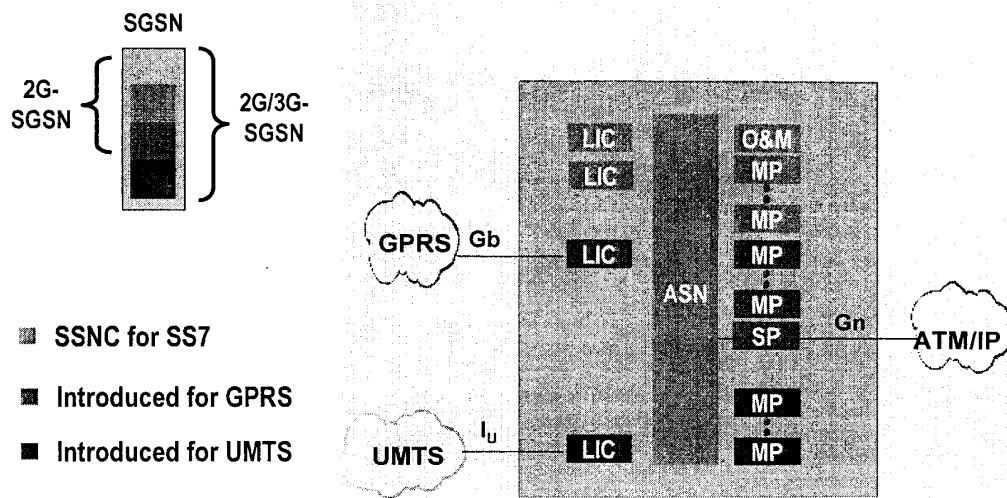
#### B 觀察處理

- 提供兩種不同型態之資訊
- 觀察結果是觀察話務流之複製，可能為 MOC, MTC 及轉接  
呼叫之語音或數據；多方呼叫、呼叫等待/保留之語音；以及  
S-Records 之短訊息。
- 觀察相關資訊：相關於觀察對象及其呼叫相關資訊 (被叫號碼、位置、使用服務等)。

### 3.3 CPX-5000 SGSN

透過模組化之研發設計，可以將 2G SGSN 加入軟/硬體，以構成 2G/3G SGSN 設備，以 Gb 介面與 GPRS 設備界接互運，以 I<sub>u</sub> 介面與 UMTS 系統元件界接，同

時透過 Gn 介面與 ATM/IP 設備界接，保證資源作最有效運作，其硬體架構如下圖：



### 3.3.1 系統特性：

- (1) 介接無線接取網路（RAN）及封包骨幹（packet backbone）間
- (2) 控制信號及封包並傳送至 MS
- (3) 追蹤 MS 之位置
- (4) 除服務 UMTS 用戶外，亦提供 GPRS 用戶
- (5) 作為智慧型網路之介接
- (6) 達到 99.999% 服務可靠度

### 3.3.2 系統功能

- (1) 移動性（Mobility）管理

A GPRS attach、detach、漫遊區域異動、用戶資料庫（SLR）

— 安全功能包含：確認、資料一致性、用戶機密



— 對封包交換及電路交換等服務之 paging

(2) 交遞 (Handover) 管理

A SGSN 變動控制

B RNC 重置 (relocation) 控制

(3) SMS 處理

A 經由 GPRS 及 UMTS 之 SMS

(4) IN/CAMEL

A 支援 CAMEL Ph3 (PDP 文字模式)

B 預付卡服務

C 支援位置 (location) 服務

(5) 封包路由 (routing) 即轉送

A 支援服務品質

B 支援 IP 封包頭部 (header) 壓縮

C 支援隨機路由 RIPv2 及 OSPF

D 支援 GPRS 通道協定 (GTP) V0/V1

E 支援 GTP 版本協議：由於 GTPv1 無法相容 GTPv0，因此，網路

內若有不同 GTP 版本，則 GTP 版本協議是必需的。

(6) 會議 (Session) 管理

A 支援 PDP 文字模式 IPV4 及 PPP

B 支援 PDP 背景 (context) 啟動/終止

C 每個用戶最多提供 11 種 PDP 背景

(7) 資源管理

A 門禁控制之內部資源管理

B 封包流背景之管理

C 特定 RANAP 信號之資源管理

## 4 系統效能及網路規模 (dimension)

### 4.1 MSC 效能

- (1) 硬體架構的計算取決於話務模型及網路拓撲，Siemens 網路規劃工具可確認正確之網路規模。
- (2) 三架組態將於 2002 年底前完成，這種小型組態可支援 300,000 個用戶；此外，隨著用戶增加亦可增加模組應付，最多可擴充至 4 架。
- (3) 無論 UMTS 或是 GSM 的呼叫均可集中由 CP (Co-ordination Processor) 處理，這種開放式多重處理器平台，可處理從 300,000 用戶至 1,000,000 用戶 (在 R4 可達 1,200,000 用戶)。
- (4) MSC 可處理高達 1,000,000BHCA 之話務而不致影響效能。
- (5) 對開道 MSC 而言，更可處理高達 4,000,000BHCA 之話務。

### 4.2 SGSN 及信號處理效能

- (1) 對不同組態，可支援高達 1,500 鏈路。
- (2) 視交換機之功能，可具備 30HSL (2 Mbit/s)。
- (3) 可整合 STP 之功能在 MSC。
- (4) UCR2.1：支援 Iu/Gn 介面達 200Mbit/s、Gb 介面達 150Mbit/s 以上及 80,000 封包/每秒 (平均封包長度 240DL/UL)。

(5) UCR3.0：支援 lu/Gn 介面達 500Mbit/s、Gb 介面達 240Mbit/s 以上及 210,000 封包/每秒。

## 5 電路交換特性增強及 2G-3G 網路互連 (interworking)

### 5.1 安全性

- (1) 既有 2G 內部架構可用來支援 UMTS 涵蓋區外之 2G 服務。
- (2) 轉換五重為三重之標準化功能，及轉換 GSM Kc 碼為 UMTS CK/Ik 碼。
- (3) Siemens 設備將完全符合安全標準以確保在漫遊及交遞時之溝通順暢，且不至於犧牲用戶及網路之安全性。
- (4) 2G 及 3G 之安全性區別如下圖所示：

User	SIM			USIM		
Equipment	2G UE	3G UE		2G UE	3G UE	
Interface	A	A	Iu	A	A	Iu
Conversions			Kc → Ck, Ik	Ck, Ik → Kc Res → SRes	Ck, Ik → Kc	
Security Context	2G Sec.			2G Sec.	3G Sec.	

### 5.2 漫遊之彈性

#### 5.2.1 就功能性而言：

- (1) 基於 MCC/MNC 之彈性漫遊協定。

(2) 行動用戶可從其他 PLMN 漫遊進入其預先設定區域之自己的 PLMN。

(3) 可彈性的允許或拒絕國際漫遊用戶，視接收端介面 (A,lu) 和 UMTS/GSM 之訂閱而定。

#### 5.2.2 對營運商而言：

(1) 有效用的引進 UMTS。

(2) 可彈性對其他網路用戶的允許或拒絕，視無線接取網路和 UMTS/GSM 之訂閱而定。

(3) 可解決用戶自己網路之 UMTS 訂閱問題

### 5.3 GSM<->UMTS 之語音電話交遞

#### 5.3.1 GSM -> UMTS：

(1) 功能性

A 2G MSC/VLR 支援 GSM->UMTS 之語音電話交遞。

B 由無線子系統觸發之交遞。

(2) 優點

A 提供基本功能。

B 可經由 UMTS 疏通溢流話務。

#### 5.3.2 UMTS -> GSM：

(1) 功能性

A 2G MSC/VLR 支援 GSM->UMTS 服務為基礎之交遞。

B 由核心網路觸發之交遞。

(2) 優點

A 當 UMTS 可提供服務時，則 UMTS 服務可被使用。

B 更多高價之服務可被用戶選用以創造利潤。

5.4 以服務為基礎之交遞

5.4.1 UMTS -> GSM :

(1) 功能性

A 2G MSC/VLR 支援 UMTS -> GSM 服務為基礎之交遞。

B 由核心網路觸發之交遞。

C 導引式重試(directed retry)以確保語音通路不是建立在 UMTS。

(2) 優點

A 對語音等窄頻應用服務可提供免費之寬頻 UMTS 資源。

B 對 UMTS 用戶使用既有 GSM 網路，可允許使用低速數據服務及傳真服務。

C 一旦用戶啟動一通語音電話或低速數據服務，則這通呼叫將被強迫從 UMTS 交遞至 GSM。

5.5 電路交換的精緻化：CAMEL 3

(1) 功能性

A 支援不成功觸發檢測點。

B 提供 MTC 資費相關通知。

C 在請求模式下，提供 EDP 放棄功能

(2) 對營運商之優點

A 在漫遊協定方面，完全符合 CAMEL Phase 3 標準。

(3) IN 服務設計之改進

A 支援不成功觸發檢測點。

- 不成功之呼叫啟動亦可能觸發檢測點。
- ISUP 群組選擇之不成功檢測點

B 提供 MTC 資費相關通知：送參數 e 給被叫用戶。

C 在請求模式下，提供 EDP 放棄功能：在帳單尚未結束前，可經由

SCP 增加帳務資訊



## 6 封包交換特性增強及 2G-3G 網路互連 (interworking)

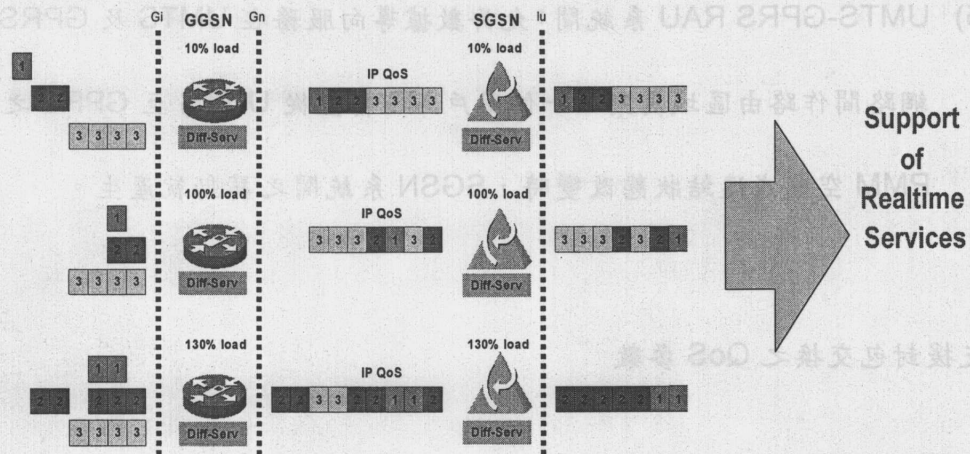
### 6.1 UMTS 封包交換之漫遊及交遞

- (1) 支援封包交換領域之彈性漫遊
- (2) UMTS-UMTS SRNS 之位址重置 (Relocation)
  - A SGSN 及 SRNS 內部之位址重置
  - B SGSN 及 SRNS 間之位址重置
- (3) UMTS-UMTS 行動網路間之位址重置：提供數據導向服務在兩個 UMTS 網路間作不中斷之交遞。
- (4) UMTS-UMTS RAU 網路間：允許數據導向服務在兩個 UMTS 網路間作路由區域異動。
- (5) UMTS-GPRS RAU 系統間：允許數據導向服務在 UMTS 及 GPRS 網路間作路由區域異動，一但用戶 MS 發生從 UMTS 至 GPRS 之 PMM 空閒或連結狀態改變時，SGSN 系統間之異動就產生。

### 6.2 支援封包交換之 QoS 參數

Traffic class	Conversational class	Streaming class	Interactive class	Background class
Maximum bitrate (kbps)	< 2 048	< 2 048	< 2 048 - overhead	< 2 048 - overhead
Delivery order	Yes/No	Yes/No	Yes/No	Yes/No
Maximum SDU size (octets)	<=1 500 or 1 502	<=1 500 or 1 502	<=1 500 or 1 502	<=1 500 or 1 502
SDU format information	x	x		
Delivery of erroneous SDUs	Yes/No/-	Yes/No/-	Yes/No/-	Yes/No/-
Residual BER	$5 \cdot 10^{-2}$ , $10^{-2}$ , $5 \cdot 10^{-3}$ , $10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-6}$	$5 \cdot 10^{-2}$ , $10^{-2}$ , $5 \cdot 10^{-3}$ , $10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$ , $10^{-6}$	$4 \cdot 10^{-3}$ , $10^{-5}$ , $6 \cdot 10^{-8}$	$4 \cdot 10^{-3}$ , $10^{-5}$ , $6 \cdot 10^{-8}$
SDU error ratio	$10^{-2}$ , $7 \cdot 10^{-3}$ , $10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$	$10^{-1}$ , $10^{-2}$ , $7 \cdot 10^{-3}$ , $10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$	$10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$	$10^{-3}$ , $10^{-4}$ , $10^{-5}$
Transfer delay (ms)	100 – maximum value	250 – maximum value		
Guaranteed bit rate (kbps)	< 2 048	< 2 048)		
Traffic handling priority			1,2,3	
Allocation/Retention priority	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3

### 6.3 在 UMTS PO 方面，提供增強型 DiffServ



(1) 在 SGSN 及 GGSN 間支援全面性之 DiffServ 功能。

(2) 與 IP 核心路由器介接溝通，支援全面性之 DiffServ 功能。

(3) 提供及時性服務。

#### 6.4 在 IP 核心網路方面，提供 MPLS 及 IPv6

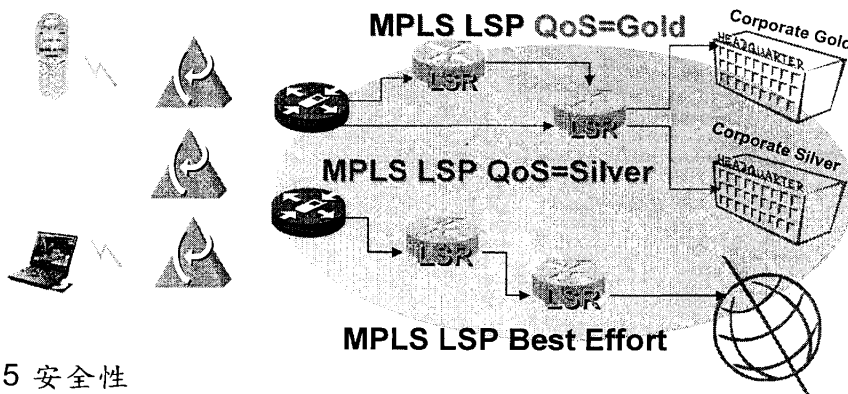
(1) IPv6

A 支援 GGSN 之 IPv6 堆疊。

B 支援 SGSN 之 PDP IPv6。

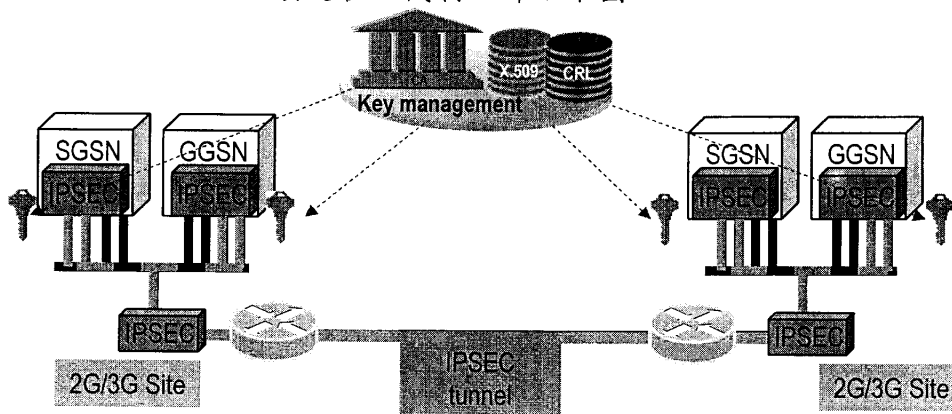
C 支援行動終端設備之 IPv6 位址。

(2) MPLS：在核心網路各個網路元件間提供各種 MPLS 連結。



#### 6.5 安全性

提供 IPsec 及鎖匙管理機制，詳如下圖：



## 6.6 位置相關服務之演進

(1) 功能性：3GPP R4 及 R5 支援下列各項服務。

A 在 GPRS 網路服務方面，提供 cell ID、E-OTD 及 A-GPS。

B 在 UMTS 封包交換服務方面，提供 cell ID、OTDOA 及 A-GPS。

(2) 對營運商及用戶之優點

A 多數吸引人之位置相關服務最好提供在封包交換領域，例如資訊服務、地圖及路由資訊等服務。

B 對 GPRS 及 UMTS 之封包交換用戶，提供較高準確度位置以滿足其各項基本應用。

## 6.7 封包交換的精緻化：CAMEL 3

(1) 功能性

A 附加模式：允許一個用戶在一個 CAP 對話下，操作不同 PDP 背景。

B QoS 改變之 CAMEL 互連：基於最新選擇之 QoS，並改變相對之 QoS 程序。

C GPRS 取消之操作：取消所有 GPRS 會議或 PDP 背景之未完成請求。

D SMS 參考數字：每超過 6 星期，明確識別每一個 SMS。

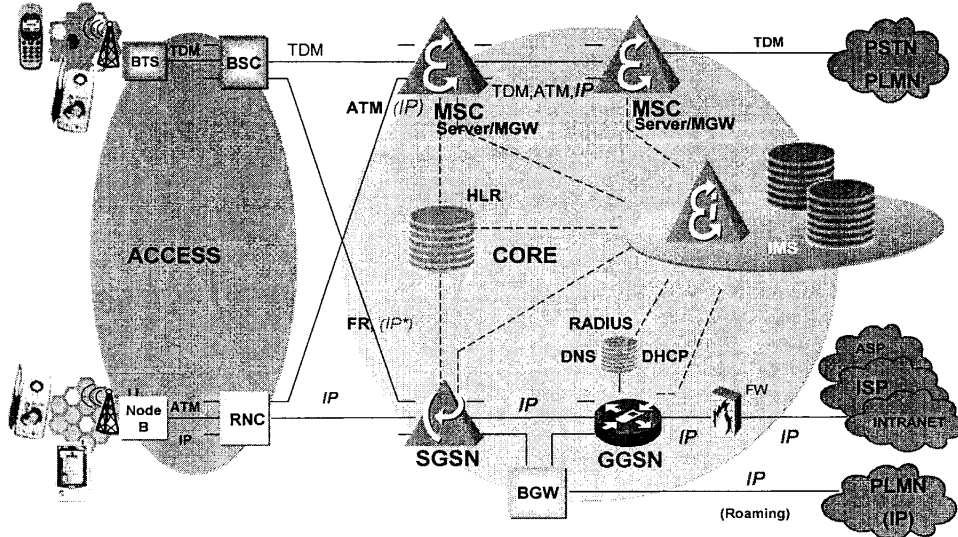
E 重用 (Rollover) 計數器：提供大量信息控制 (如已傳送數量及已使用時間)，最大可達 4GByte 及 24 小時之容量。

(2) 對營運商之優點

A 完全符合 CAMEL Phase3 標準。

## 7 UMTS 轉移計畫 (R99→R4/R5)

### 7.1 基本 UMTS 內部網路架構如下圖：



### 7.2 從 GSM 轉移之策略

#### 7.2.1 轉移步驟

- (1) 使用相同網路元件，並提供 2G 及 3G 技術
- (2) 基於高可靠度設計之核心網路產品，以支援 TDM、ATM 及 IP 平台。
- (3) 為確保目前之投資，可從目前之 GSM 平順演進至 R99-R4/R5。
- (4) 經由 2G-3G 之無縫隙網路互連，目前既有之內部架構得以有效利用，並提供最佳化之使用。

#### 7.2.2 電路交換轉移策略

- (1) 電路交換轉移策略通常採用重疊網路架構（如下圖一），其轉移過程之網路架構（如下圖二）。

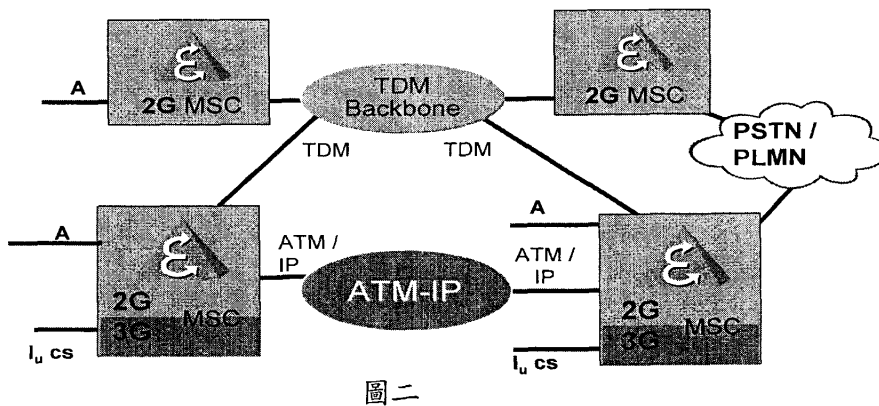
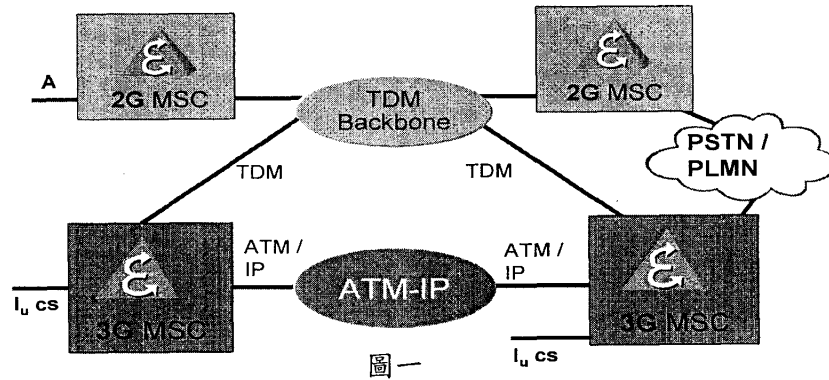
(2) 3G 之實現對 2G 之運轉不會有任何影響

(3) 未來 GSM 話務轉由 2G/3G 混合系統處理。

A 當 2G 市場成長率較高時，則藉由增加 2G/3G 元件之 2G 話務處理能力。

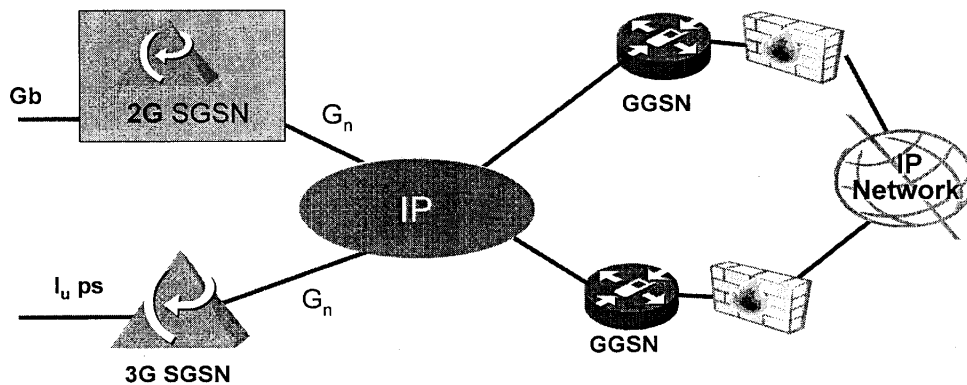
B 當無法預期 2G 或 3G 用戶之成長，此網路架構可提供彈性解決方案。

C 數據載送語音 (VoP) 雖可能單獨從既有 2G 之 TDM 網路引進，但這種技術通常使用在 3G 及 2G 額外之話務。



### 7.2.3 封包交換轉移策略

- (1) 封包交換轉移策略通常採用下列之網路架構（如下圖）。
- (2) 2G/3G 混合網路架構之實現得以承載 2G 額外話務。
- (3) 當 2G 市場成長率較高時，則藉由增加 2G/3G 元件之 2G 話務處理能力。
- (4) 當無法預期 2G 或 3G 用戶之成長，此網路架構可提供彈性解決方案。



### 7.3 R4/R5 之電路交換轉移策略

#### 7.3.1 語音通信分析

- (1) 語音通信仍是今日利潤之大宗，在中長期之未來亦是。
- (2) 語音雖然不需要全新的網路來傳送，然而在全新的封包 IP 網路頂端，為了節省成本以及為整合 IP 多媒體/數據網路環境的各種服務及機能，語音是轉移計畫是最佳的選擇。
- (3) 語音收入的利潤將漸漸增加：
  - A 使得封包基礎的語音傳送最佳化。



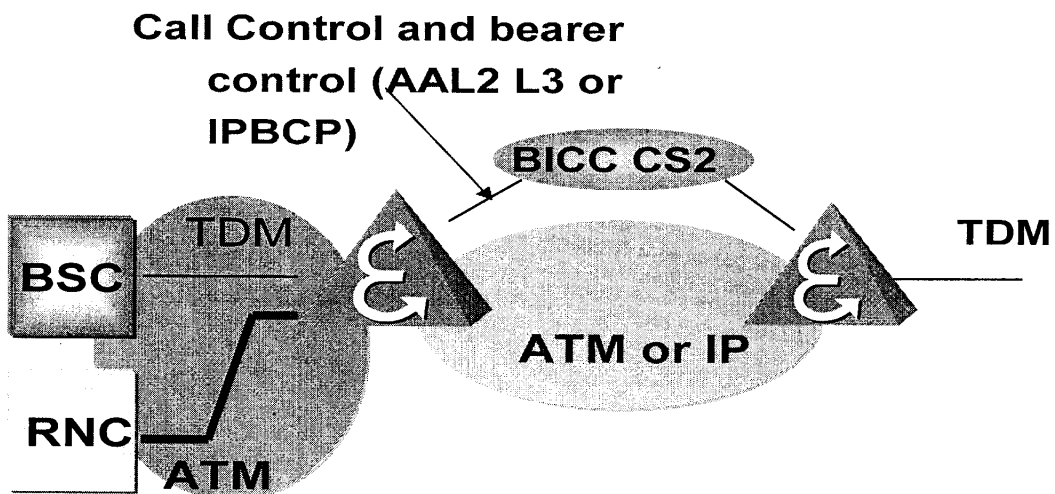
B 區隔語音 QoS (低 QoS=低價位，高 QoS=高價位)。

C 可增強訊息系統。

D 及時多語言翻譯。

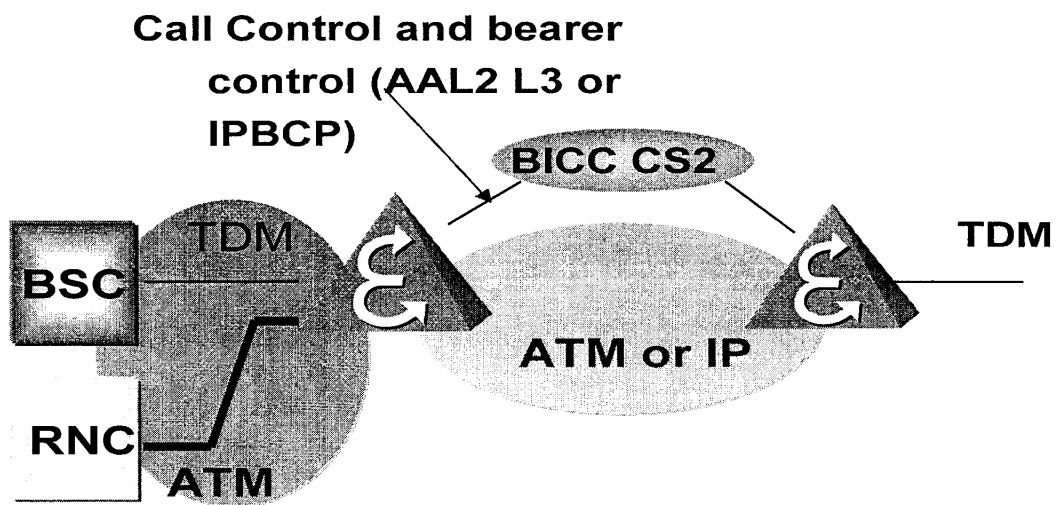
### 7.3.2 Rel. R4 之電路交換新機能

- (1) VoP (VoATM & VoIP)。
- (2) TrFO (Transcoder Free Operation)
- (3) SIGTRAN (#7 Signaling over IP)
- (4) MAPsec (Signaling security)



### 7.3.3 MSC Server/MGW 之整合

- (1) MSC Server/MGW 之整合可有效節省成本：



A 確保一個穩定及高可靠之系統。

B 從節省成本效益及平順轉移的觀點，可確保投資效益。

C 可快速有效的回收成本，並導至 VoP。

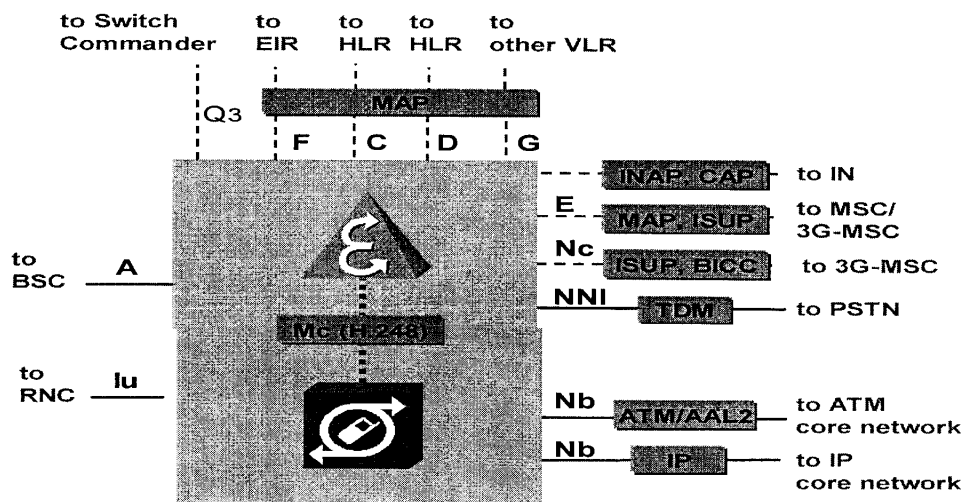
(2) 分散式架構

A 為未來語音及數據話務成長，提供較高彈性。

B 無關基礎核心網路，可快速引進新的用戶機能。

C 提供開放性架構，以符合多供應商及第三者之應用服務。

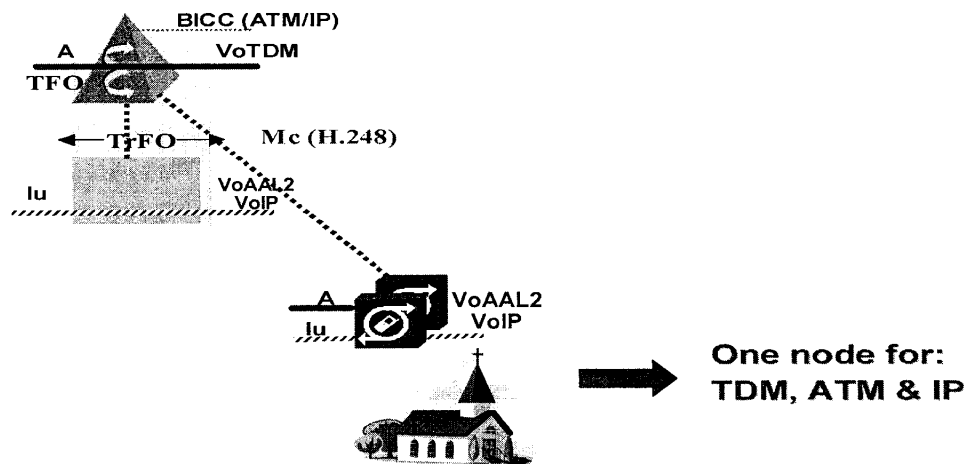
D 節省維運成本（如組態管理，路由等）



#### 7.3.4 轉移計畫之選項

執行轉移計畫須考慮下列幾項因素：

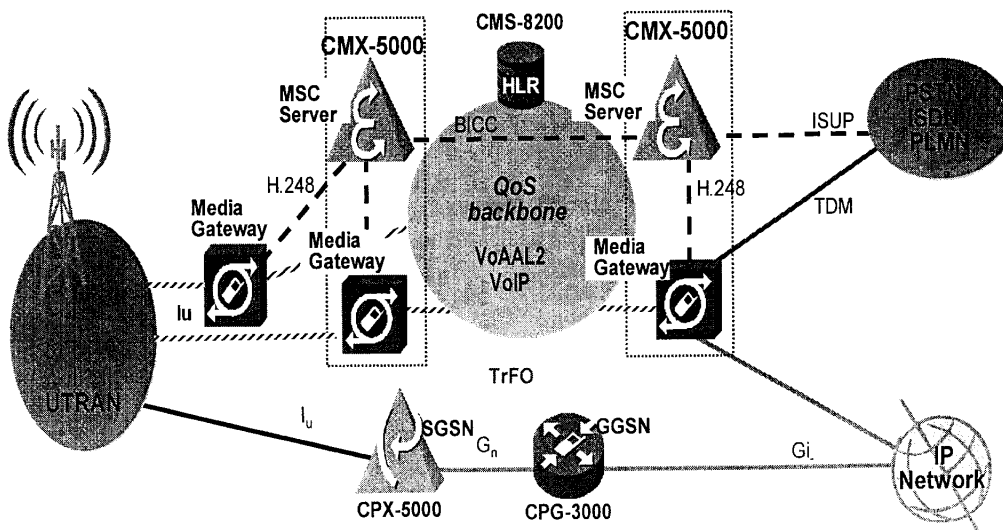
- (1) 是否需要額外獨立式 MGW？
- (2) 分散式架構是較佳之解決方案，可提供：
  - A 在高話務區域，提供供能較強之 MSC-Server。
  - B 在低話務區域，可經由標準 H.248 提供遠端控制之 MGWs。
- (3) 採用 VoTDM、VoATM、VoIP 技術？
- (4) 系統架構是否依據 3GPP Rel.4 標準(ATM/IP 採用 BICC 信號)？



### 7.3.5 平順的轉移計畫

一個平順的轉移計畫須考量下列事項：

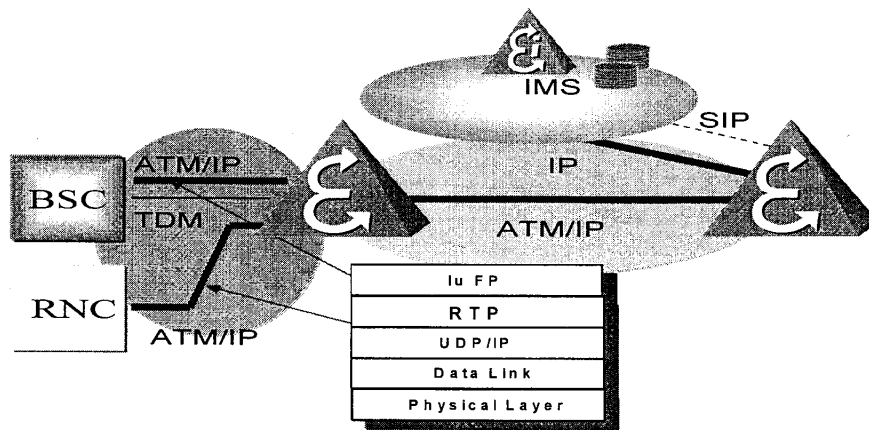
- (1) 是否依據 3GPP 之系統架構？
- (2) 可否支援 A 及 Iu(AAL2)之介面？
- (3) 可否整合 VoTDM 及 VoATM(AAL2)？
- (4) 是否具有 TrFO 之高語音品質？
- (5) 可否支援 SIGTRAN 及信號安全？



### 7.3.6 電路交換進一步的轉移計畫

就網路架構觀點來看，電路交換進一步的轉移計畫須考量：

- (1) 電路交換須與 IP 多媒體系統互連。
- (2) 須提供以 IP 為基礎之 Iu-CS
- (3) 其他



## 7.4 R4/R5 之封包交換及 IP 多媒體子系統轉移策略

### 7.4.1 封包交換之分析

- (1) 封包交換是行動通信最重大之改進，亦是 GPRS 及 UMTS 成功必備之要件：
  - A 在行動網際網路中，提供一般目的的資訊交換及擷取。
  - B 提供多媒體訊息。

C 為企業安全通訊提供行動內部網路接取解決方案。

D 提供機器對機器之通信。

(2) 封包交換要成功，必須依賴下列各項條件：

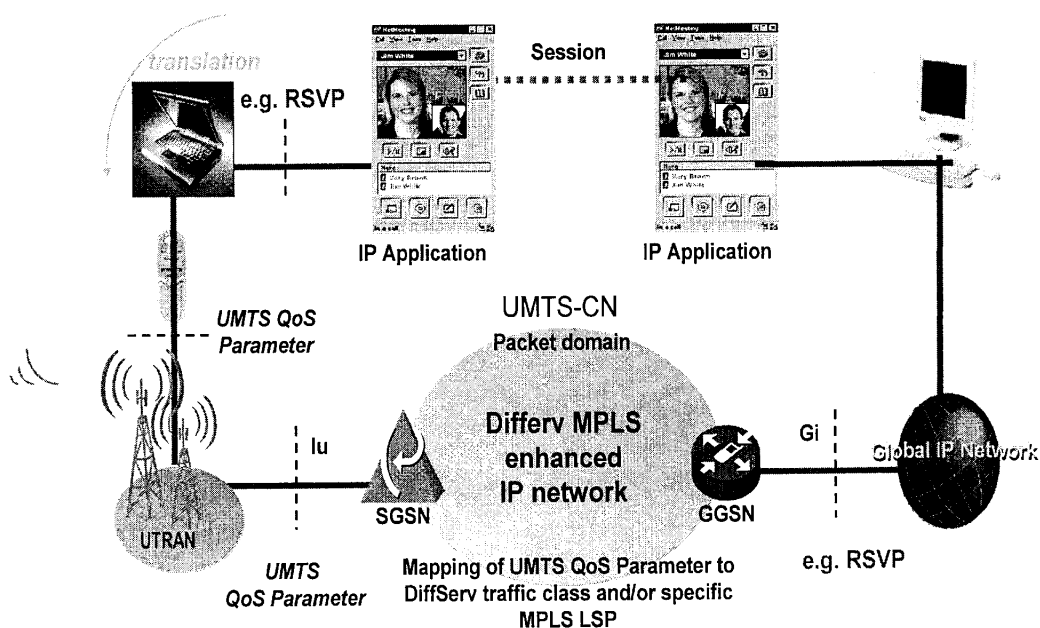
A 合適之費率政策及資費策略：不僅是頻寬及數量問題，亦須考量應用服務。

B 比較今日終端設備及介面，須提供更簡單且易使用之終端設備。

C 所提供之應用服務須適合行動終端設備。

#### 7.4.2 UMTS 核心網路 (R4) 及時服務

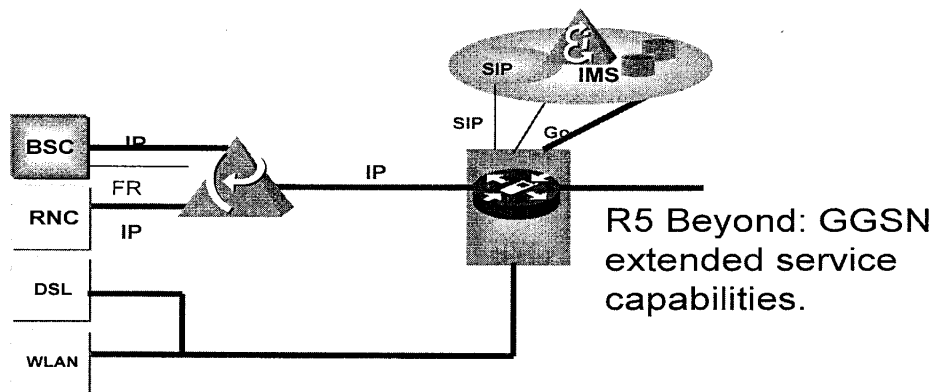
下圖為一 MS 網路交談之及時服務範例，核心網路會將 UMTS 之 QoS 參數對照至 DiffServ 話務等級和/或特定 MPLS LSP：



### 7.4.3 封包交換 (R4/R5 及以上)

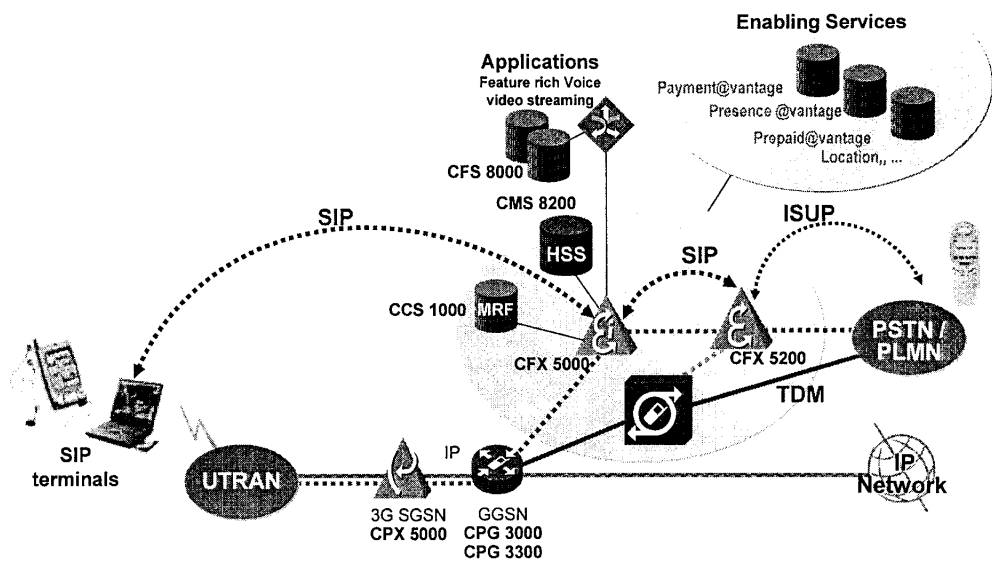
在封包交換之最主要轉移計畫：

- (1) 改進資源管理及 QoS。
- (2) 服務轉移之創新。
- (3) 使用新一代網路以支援廣泛之服務。
- (4) 利用 SGSN 及 GGSN 等設備支援 UMTS 交談式 (Conversational) 及串流式 (Stream) 等服務之及時話務等級。



### 7.4.4 服務供應

- (1) 利用 IMS 提供一個功能強大平台，以支援各項創新多媒體服務。
- (2) 利用 IMS 啟動 E2E IP。
- (3) IMS 為 R5 之新領域。
- (4) Siemens 在 IMS 服務方面早已準備好，且時程較早。



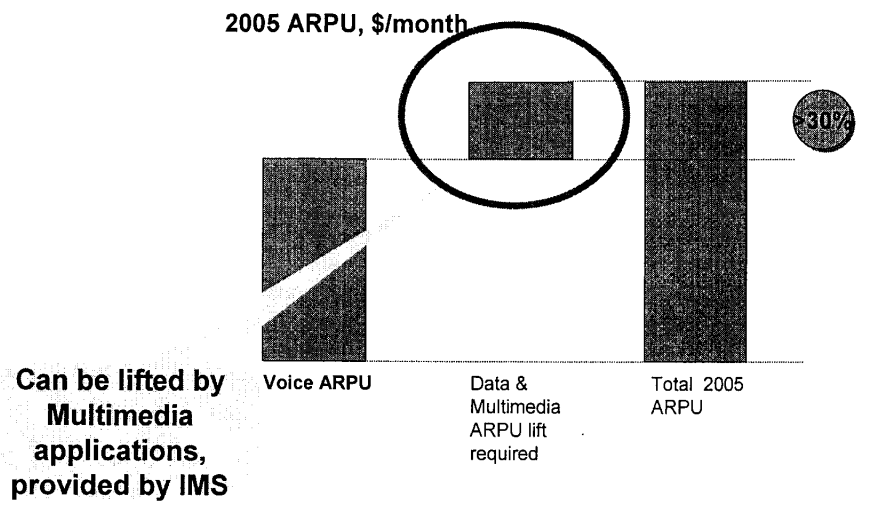


## 8 行動網路之全 IP 網路演進

### 8.1 市場需求：

#### 8.1.1 為何需要 IP 多媒體子系統 (IMS-Internet Multimedia Subsystem) ?

- (1) 提高 ARPU 以符合公司提高營收成長之需求
- (2) 電信公司面對語音利潤逐漸衰退，同時希望能在多媒體服務方面能增加營收及利潤。
- (3) 根據預測，語音 ARPU 將逐漸以 2% 衰退；而預期數據及多媒體服務則以 10% 逐漸成長。
- (4) 可藉由 IMS 支援多媒體服務以增加營收及利潤。



Source: IDC; CTIA; Docomo; IEEE; McKinsey, Lehman

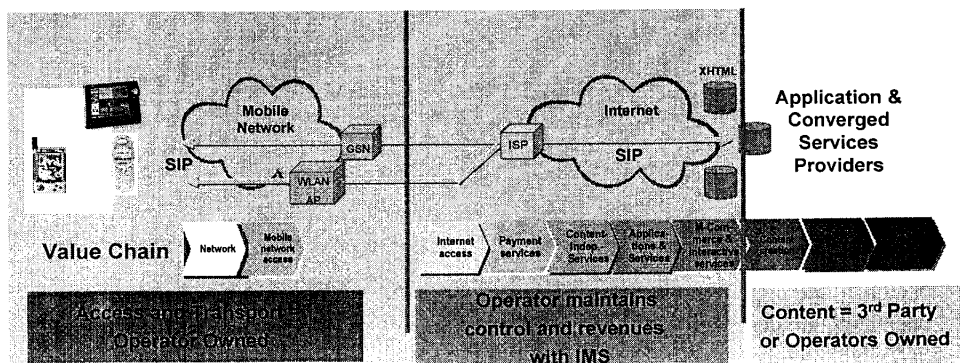
### 8.1.2 整合性多媒體服務之機會

- (1) 行動通信網路必須提供新商業模式。
- (2) 從以往 Web 進接式之經驗學習，並發現新腳色及定位(如下圖)。
- (3) 對營運商而言,有下列問題須克服：
  - A 如何保有客戶之擁有權？
  - B 如何擴充潛在之營收及利潤？
  - C 如何擁有延伸加值鏈之控制權？



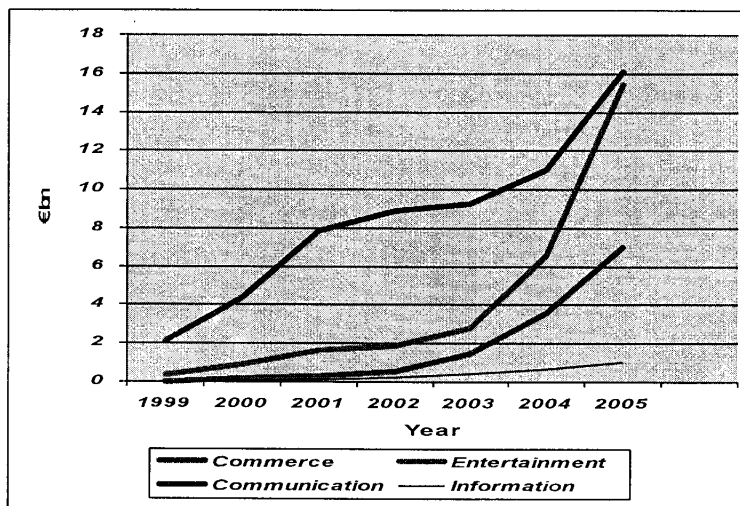
### 8.1.3 營造市場趨勢主流並擴大營收流

- (1) 第一步：營運商擁有接取及傳輸網路部分之營收。
- (2) 第二步：營運商利用 IMS 維持既有控制及營收。
- (3) 第三步：對於應用服務及整合服務之供應商，營運商須與擁有內容之第三者合作或自己擁有。
- (4) IMS 可幫助營運商維持既有控制及營收，並擴大加值鏈。



#### 8.1.4 何種應用服務是市場主流

- (1) 市場趨勢影響 IMS 之定位。
- (2) 交談式服務仍將在短、中期之未來佔有大部分市場。
- (3) 娛樂型服務在稍後將從 B2C 市場釋出營收。
- (4) 資訊型服務並不是一種好的營收創造者。
- (5) 商業型服務將繼續成長且普遍，但是大部分營收將間接來自企業源頭，而非直接來自終端使用者。



#### 8.2 營運商之需求與考量重點

##### 8.2.1 可增加 APRU 為最優先考量

- (1) 在 MNO 內可維持營收。
- (2) 如同 MNO 一樣，與一般 ASPs 及 ISPs 作市場區隔，例如，提供安全性、費率、QoS 等。

(3) 提供 ASPs 從 MNO 上使用各種費率方式，以吸引 ASPs 在營運商之網路上提供服務。

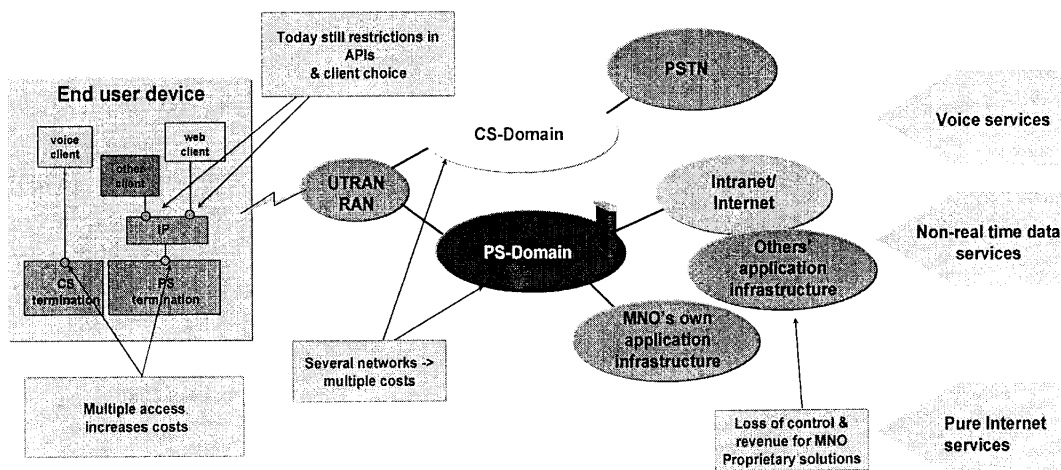
(4) 提供安全性介面至 ASP 平台上。

### 8.2.2 減少 CAPEX 及 OPEX

(1) 減少網路多樣性，以降低費用支出。

### 8.2.3 改進既有網路

(1) 目前網路雖已相當先進，但仍有技術種類不同、重大網路互連及應用服務及營收失控等問題須克服。



### 8.2.4 終期網路架構

終期網路架構須具備下列終點：

- (1) 整合性的應用服務。
- (2) 簡單的終端模型。
- (3) 以 IP 為基礎之多重無線接取技術。
- (4) 共通之 IP 網路。

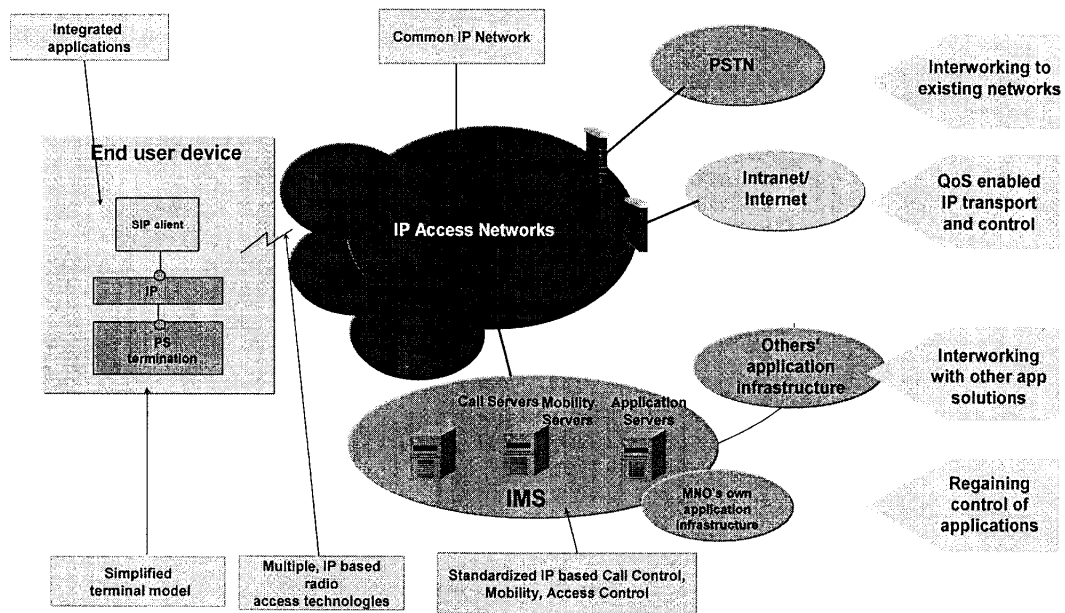
(5) 以 IP 為基礎之標準呼叫控制、移動性及接取控制。

(6) 與既有網路能互連。

A 具備 QoS 使 IP 得以傳送及控制。

B 能提供其他 ASPs 互連。

C 能掌控相關之應用服務。



### 8.3 IMS 應用服務

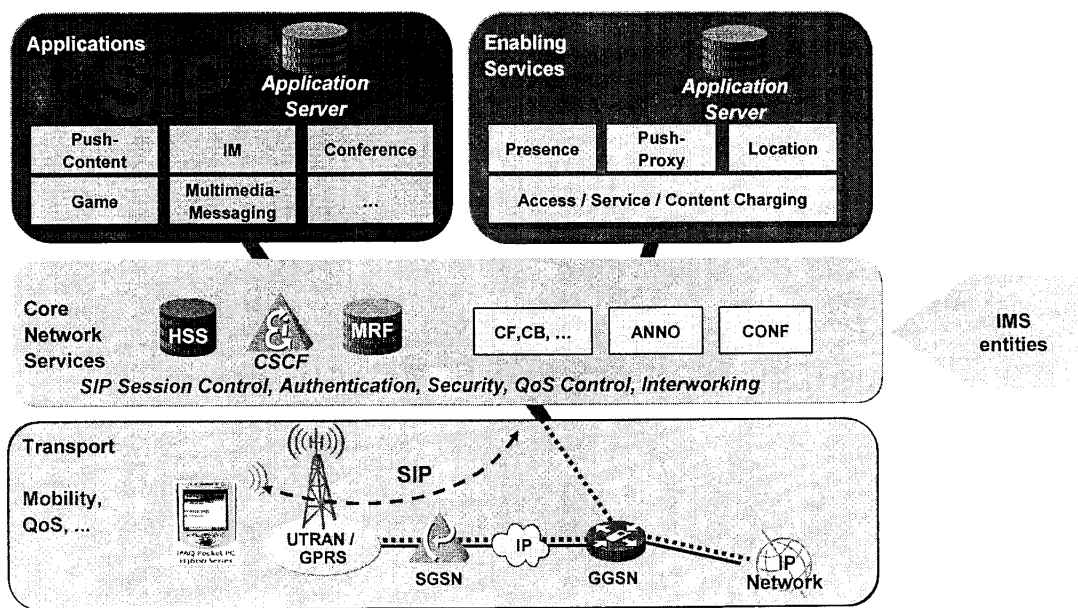
#### 8.3.1 應用服務之分類

(1) 服務架構如下圖。

(2) 整合性服務之多媒體。

(3) 服務範例：

- A 好朋友名單 (Buddy List)
- B 聊天室 (Chat)
- C 及時訊息 (Instant Messaging)
- D 自動會議 (Auto Conferencing)
- E 遊戲 (Games)
- F 互動式年輕人入口網站 (Interactive Teen Portal)



### 8.3.2 多媒體 = 整合性服務

IMS 提供之應用服務範例

#### (1) 非及時服務

A 好朋友名單 (具備 IM and presence)。

B 具位置資料之組合服務。

C Click to dial。

D Push to talk。

E 商務卡及虛擬卡之資料交換。

(2) 非及時服務

(3) 依好朋友或出現名單之多人多媒體遊戲。

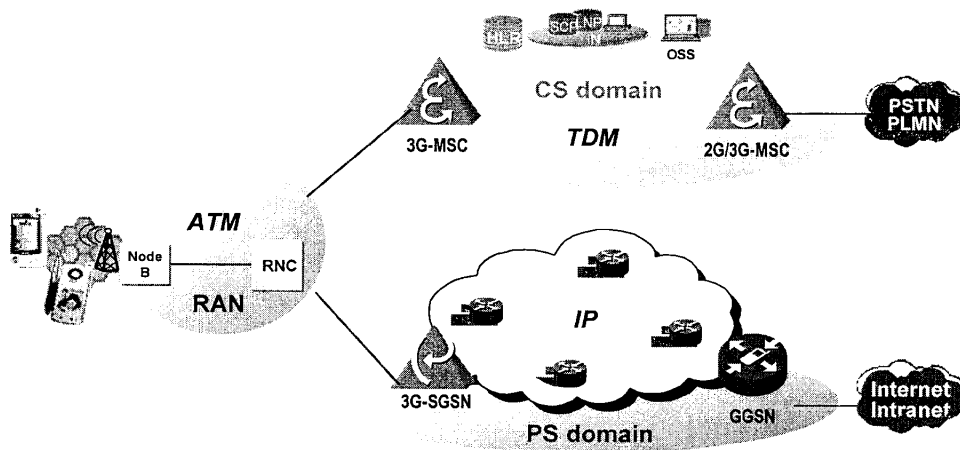
(4) 可選式語音/影像頻道。

(5) 同時會議 (Parallel sessions)，例如影像式目錄選擇。

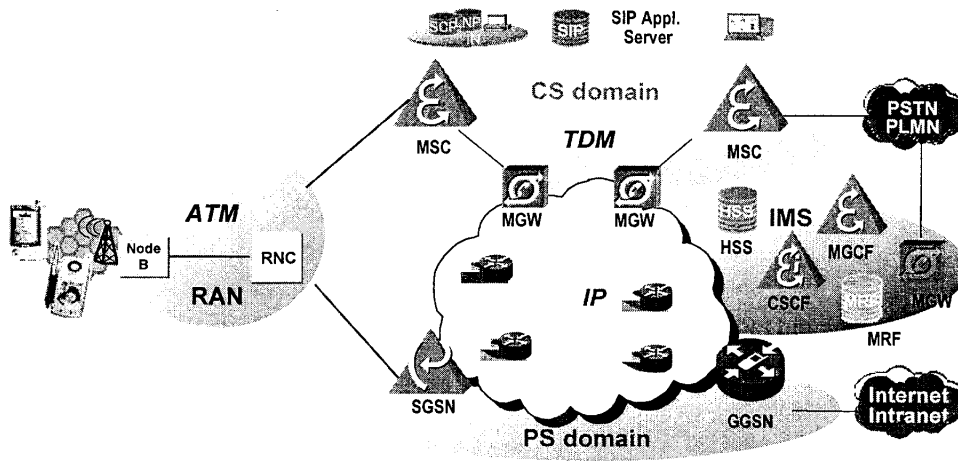
#### 8.4 IMS：全 IP 核心網路之演進

##### 8.4.1 從 UMTS R99 開始演進

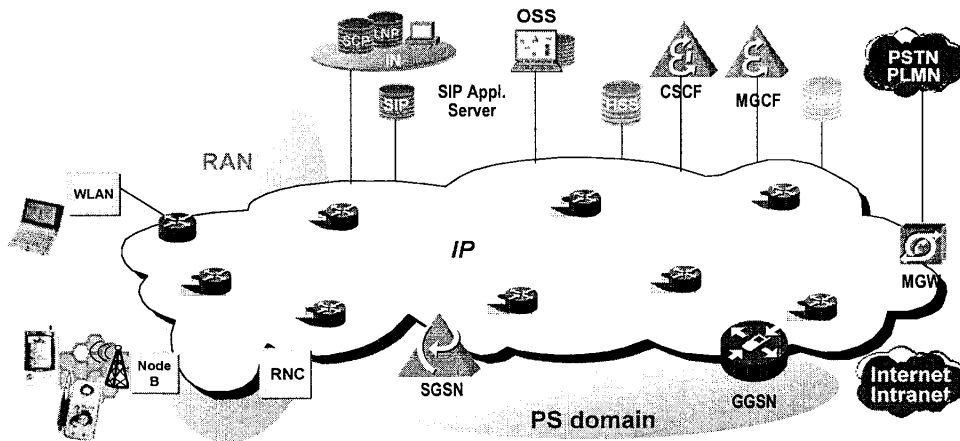
(1) 步驟一：既有網路



(2) 步驟二：利用 IMS 以邁向全 IP 網路



(3) 步驟三：提供多重接取的單一 IP 核心網路—全 IP 網路



#### 8.4.2 Siemens IMS 網路架構

##### IMS 之演進步驟

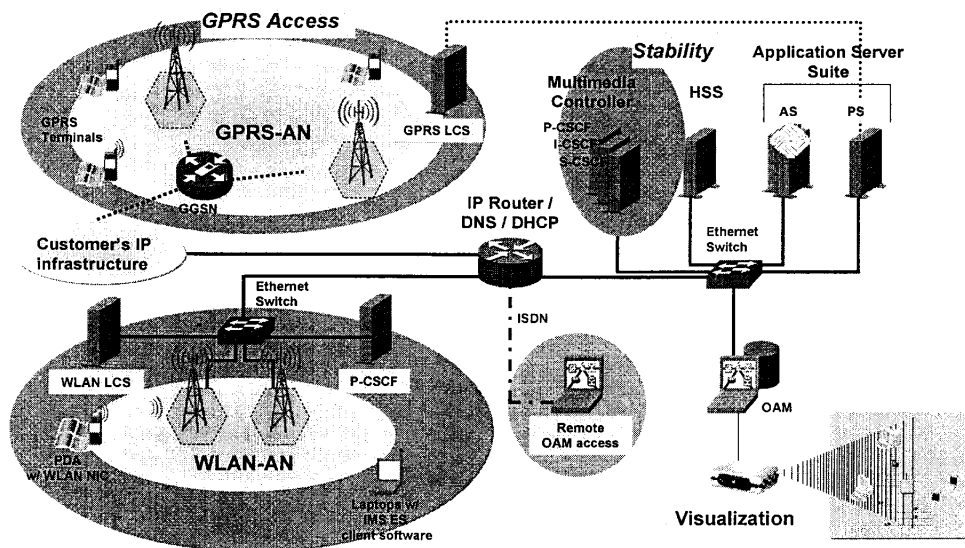
- (1) 步驟一：IMS 1.0 (ES) 實驗系統
- (2) 步驟二：IMS 2.0 (GPRS 及 UMTS 初版)
- (3) 步驟三：IMS (UMTS 標準完全符合方案)
- (4) 步驟四：IMS NG (下一代版)



- A 機能增強版
- B 完全支援 Go 介面
- C 支援 QoS 基礎之費率
- D 符合未來產品之演進

### 8.4.3 IMS 1.0 (ES) 實驗系統

#### (1) IMS ES 網路架構



#### (2) IMS ES 之服務內容

- A 網路服務
  - 用戶登錄及確認
  - 會議 (session) 控制

- 再應用伺服器提供呼叫相關服務
- 提供出現式服務 ( Presence service )

#### B 支援 50 用戶

#### C 無線接取方式: WLAN and GPRS

#### D 營運商服務

- 網路元件管理
- 用戶管理
- 呼叫流程形象化
- 服務創造環境

#### E 終端使用者服務

- IP 載送語音及影像
- 雙方聊天
- 好朋友名單
- 自我管理之訂閱
- 及時訊息

### 8.4.4 IMS 2.0 (首次商業服務)

#### (1) 系統特性

A 商業 Turn-key 解決方案：提供 GPRS/EDGE 及 UMTS 之非及時

SIP 啟動行動數據服務。

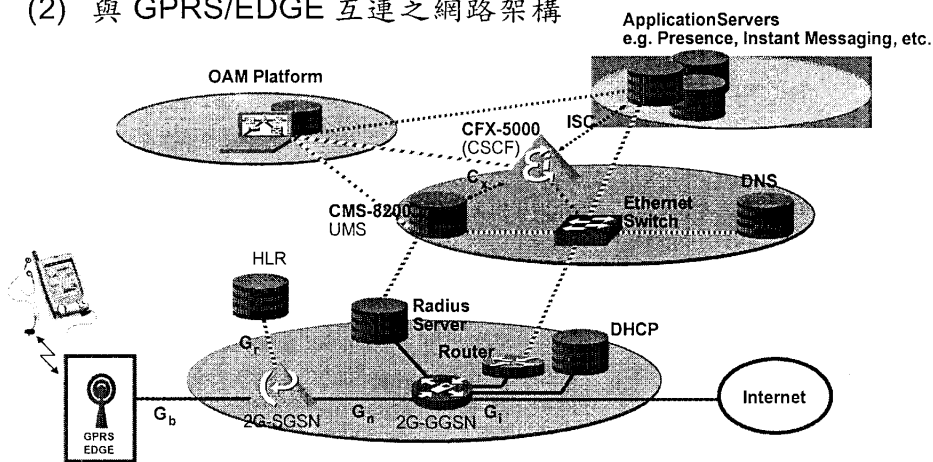
B 提供 IMS 核心網路產品以支援 3GPP IMS 之相關功能

( CSCF, HSS 等 ) 。

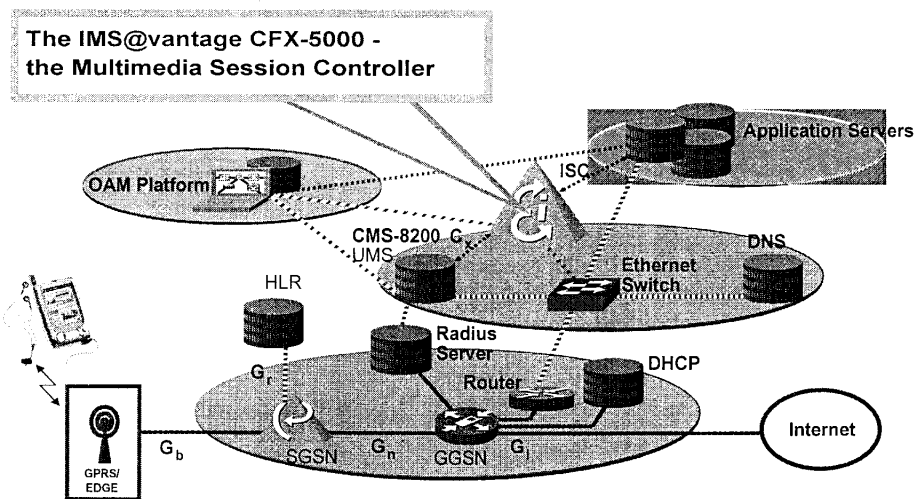
C IMS Client 端軟體包含 SIP 及 PIM 使用者 Agent 。

D 提供應用伺服器開放式介面 (ISC)。

(2) 與 GPRS/EDGE 互連之網路架構

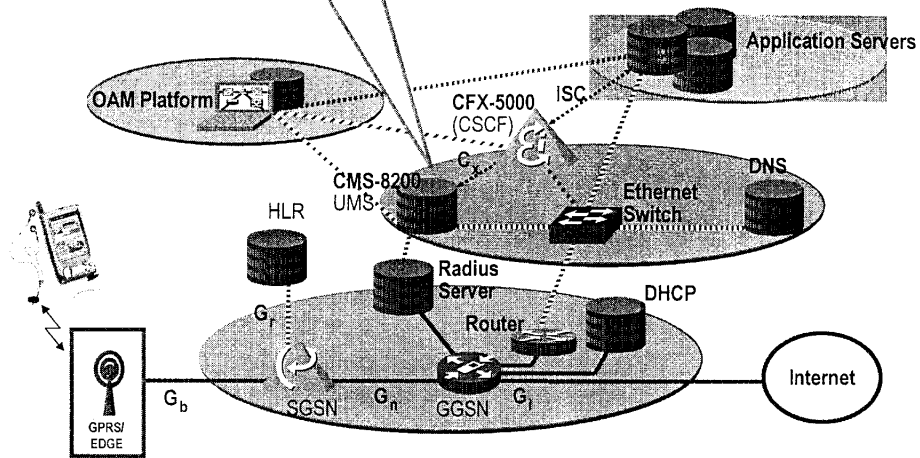


(3) 支援 3GPP 呼叫會議及控制



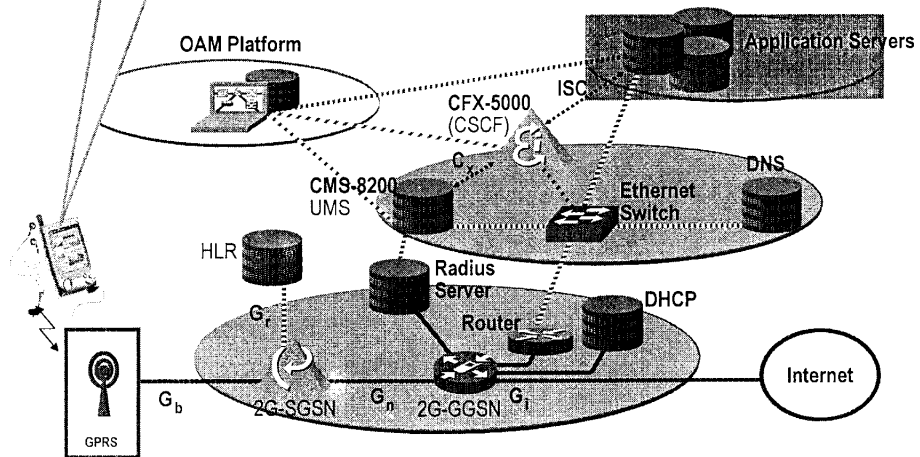
(4) 保留用戶設定資料

The IMS@vantage CMS-8200 - holding the User Profile Information



(5) 支援 IMS Clients

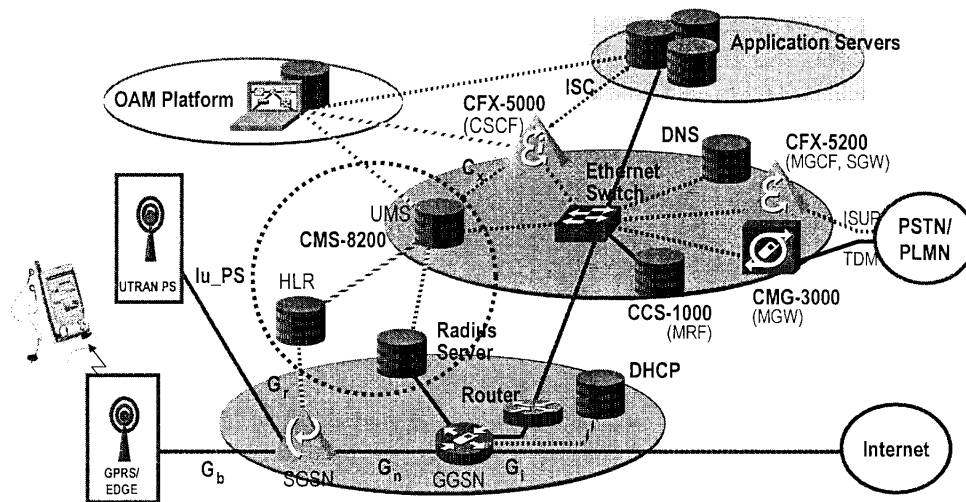
IMS Client – a 3GPP compliant SIP User Agent



8.4.5 IMS 3.0 (完全符合 3GPP R5)

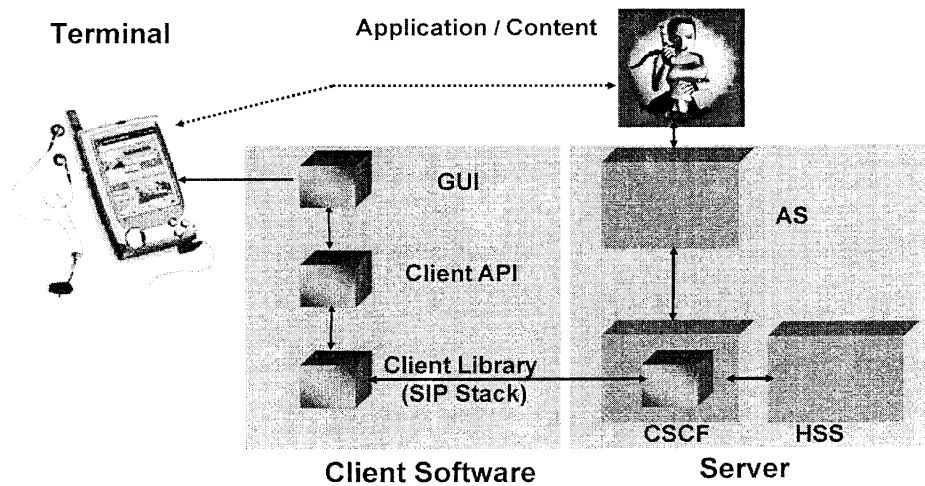
(1) 系統特性

- A 商業 Turn-key 解決方案：提供 IP 及時服務、數據服務及語音/數據整合服務。
  - B 提供 IMS 核心網路產品以支援 3GPP IMS 之相關功能（CSCF、HSS、MGCF、MGW、BGCF、MRF 等）。
  - C 支援整合性服務。
  - D 支援多方（會議）服務。
  - E 支援 PSTN 網路互連。
  - F 支援非信任第三者經由安全性介面（如 Parlay/OSA）。
- (2) 完全符合 3GPP 之網路架構
- A IMS@vantage V3.0 CCS-1000（媒體資源功能－Media Resource Function－MRF）：支援會議控制及媒體處理。
  - B IMS@vantage CFX-5200（媒體閘道控制器－Media Gateway Controller－MGCF）：控制媒體閘道器，支援整合性信號閘道器（Signalling Gateway－SGW：IMS@vantage CFX-5200）
  - C IMS@vantage CMG-3000（媒體閘道器－Media Gateway－MGW）：提供 IMS 及 PSTN/CS 領域之載體轉換功能。

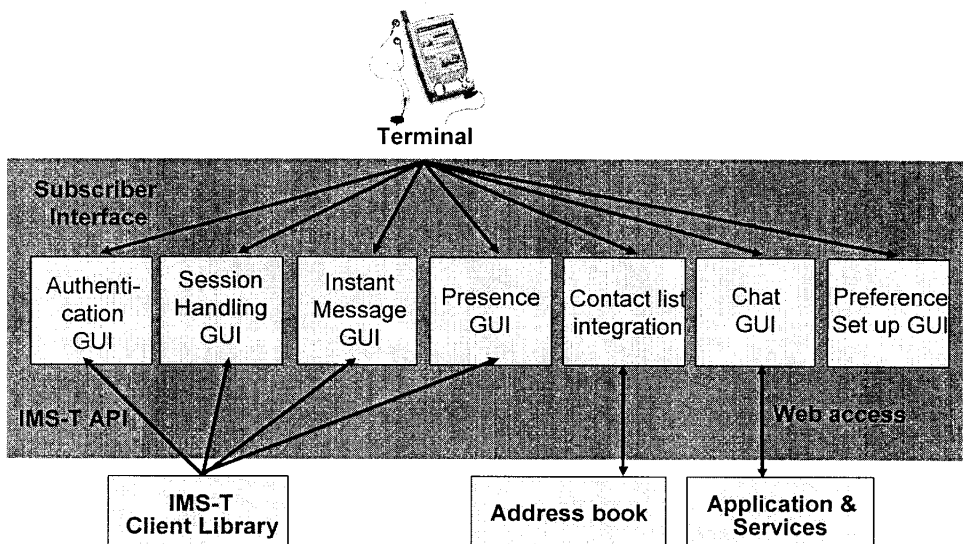


#### 8.4.6 IMS 之終端設備

##### (1) IMS Client 軟體架構



##### (2) IMS Client GUI 架構



### (3) IMS SIP Client 軟體策略 (目前)

A 實驗系統階段：發展自己 SIP client。

B 商業系統階段：2Q2003

- 為 Win CE 發展自己 SIP client。
- 為 IMS 內建服務發展新 client 應用及 GUIs。
- 開放性架構 API 及 SIP 使用者 agent。
- 為營運商的聯合 client 解決方案，與設備供應商及應用服務供應商協商合作。

C 商業系統階段：E03

- 與設備供應商合作，提供及時解決方。
- 開放性架構 APIs。

### (4) IMS SIP Client 軟體策略 (長期)

A 設備擴充 (IMS 啟動)

B 低階終端設備

C 移植 Windows CE 3.0 到 J2ME, Native WIN32 等平台，以拓展潛在市場。

#### 8.4.7 IMS 之加值建議

##### (1) IMS 提供新包裝之服務

A 支援新應用服務，無論是今日 GSM/UMTS 系統，或是未來無線 intranet/internet 領域。

B 支援結合 SIP 之各式包裝服務。

C 為 ASPs 增強網路服務。

D 支援基本網路服務。

E 為全 IP 接取網路提供單一及共通之控制方式。

##### (2) IMS 為 MNO、ASP 及終端使用者提供加值

基於下列理由，得以提供 MNO 各項加值：

A 經由基本服務產生營收（IP 會議控制、QoS、漫遊及互連）。

B 為 ASPs 增強網路服務（付賬、確認、安全）。

C 快速提供新服務（整合 IP 語音/數據服務以提供多樣服務）。

D 與接取方式無關之會議控制。



## 9 感想及建議

西門子(SIEMENS)及易利信(ERICSSON)公司是世界上屬一屬二之電信製造商，以其對於行動等通信相關設備如基地台、核心設備、智慧型網路、手機製造水準及全球市站率，相信在 3G 行動網路及往後之市場相關產品必有其競爭性。

目前本公司正進行第三代行動通信第一階段建設工作，雖然全球電信業者如歐洲德國電信、荷蘭電信、法國電信等，囿於 3G 執照費過高目前尚楚於虧錢狀態，及 3G 前景未明情況下，所以一直尚未採取動作或只少量建設，讓 3G 產業楚於渾沌未明；但是很慶幸的是本公司透過公開程序及群策群力下採購到 Nokia R4 版本系統及其網路設備，相信以 Nokia 手機及網路設備製造及應用水平，配合本公司員工素質及百年通信經驗，應會如期推出第三代行動通信服務；相信結果應可期待而且是目前亞洲及全球通信市場所盼望的，因為唯有如此，低迷已久的通信市場包含全球電信運營商及設備製造商，才能再造另一波潮流，再造包含使用者在內之多贏局面。

第三代行動通信服務推出代表第二代行動服務之終將結束，但這並不代表第二代行動服務之終結；取而代之的是，將以嶄新技術、速率、品質、多樣、價格更具競爭性等服務呈現在使用者面前，比如老人照護、學童保全、路況及時呈現、班機時刻動態查閱、工作進度掌握、居家保全、動態學習環境、畸零時間(如候車、候機、等人)娛樂、打情罵俏等不勝攻舉，若要達到這些目的及境界亦非一觸可及，必須結合全 IP 網路及配合設備、內容供應商方能達到。

亞洲如日本、韓國、香港、新加坡等已先後推出第三代行動通信服務，其用戶數亦達相當規模，依據彼等推出經驗及提供服務內容項目等，相信對於本公司推出第三代行動通信服務會有相當助益，以鄰為鏡及本公司、承商努力則成功指日期待，茲將本次國外實習的建議如下：

1. 很榮幸看到一系列新穎相關產品，希望有機會再接觸相關應用、技術方面進展，以為日後規劃參考。
2. 行動通信技術進步神速，為順利建設本分公司行動應用服務及增裕營收，應積極培訓人才，以因應未來通信大環境的改變。
3. 為因應完全競爭市場，本公司唯有不斷引進新技術及開發新業務才能立於不敗之地；並積極與各相關產業進行策略聯盟，整合各項科技應用及技術人才，縮短新應用之研發及推動，加強多角化經營及強化企業體質。