

行政院所屬各機關因公出國報告書

(出國類別：實習)

赴芬蘭實習「第三代行動核心交換網路技術  
師資培訓案」出國報告書

服務機關：中華電信股份有限公司  
電信訓練所

出國人 職 稱：講師  
姓 名：郭明煌

出國地點：芬蘭

出國期間：自 92 年 10 月 11 日至 10 月 24 日

報告日期：92 年 12 月 31 日

-3

207200191

系統識別號:C09300191

公務出國報告提要

頁數: 27 含附件: 否

報告名稱:

第三代行動核心交換網路技術師資培訓

主辦機關:

中華電信訓練所

聯絡人/電話:

胡玲/02-29639282

出國人員:

郭明煌 中華電信訓練所 網路技術科 講師

出國類別: 實習

出國地區: 芬蘭

出國期間: 民國 92 年 10 月 11 日 - 民國 92 年 10 月 24 日

報告日期: 民國 92 年 12 月 31 日

分類號/目: H6/電信 H6/電信

關鍵詞: 第三代行動電話3G,Core Network

內容摘要: 3G目前要面對的問題如2G和3G的交遞(Handover),初期3G手機供應不足和價格昂貴的問題,但是看日本NTT 3G的發展,從2001年10月開始服務到2003年9月才突破100萬的用戶,預計2004年3月可突破200萬的用戶,再看歐盟啟動結構性資金支援3G營運商,和記黃埔在今年採購幾百萬3G話機以利於在世界各地推廣3G的服務,以及隨著歐洲3G頻道得標者的服務截止日期的逼近,我們在2005年應可看到使用WCDMA技術的3G服務遍及世界各地.3G不但在語音方面較2G有效率地使用頻寬,而且頻寬提高到384Kb/s,更適合行動多媒體的業務.3G的前景可期,我們在2004年切入3G的服務應該是不錯的時點.我們3G Pilot局使用的核心交換網路是MSC和HLR,而我們商用的核心交換網路將MSC的控制部分以MSC伺服器(MSC Server,MSS)來取代,先將控制部分IP化.3G網路最終的目標是將網路全部IP化. 本報告的內容摘要如下: 1.2G/3G網路子系統 2.MSC/VLR系統架構 3.HLR/AC/EIR系統架構 4.MSS/GCS系統架構。感想和建議

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

## 摘要

3G 目前要面對的問題如 2G 和 3G 的交遞(Handover),初期 3G 手機供應不足和價格昂貴的問題.但是看日本 NTT 3G 的發展,從 2001 年 10 月開始服務到 2003 年 9 月才突破 100 萬的用戶,預計 2004 年 3 月可突破 200 萬的用戶.再看歐盟啓動結構性資金支援 3G 營運商,和記黃埔在今年採購幾百萬 3G 話機以利於在世界各地推廣 3G 的服務,以及隨著歐洲 3G 頻道得標者的服務截止日期的逼近,我們在 2005 年應可看到使用 WCDMA 技術的 3G 服務遍及世界各地.3G 不但在語音方面較 2G 有效率地使用頻寬,而且頻寬提高到 384Kb/S,更適合行動多媒體的業務.3G 的前景可期,我們在 2004 年切入 3G 的服務應該是不錯的時點.我們 3G Pilot 局使用的核心交換網路是 MSC 和 HLR,而我們商用的核心交換網路將 MSC 的控制部分以 MSC 伺服器(MSC Server,MSS)來取代,先將控制部分 IP 化.3G 網路最終的目標是將網路全部 IP 化.

本報告的內容摘要如下:

1. 2G/3G 網路子系統
2. MSC/VLR 系統架構

3. HLR/AC/EIR 系統架構

4. MSS/GCS 系統架構

5. 感想和建議

## 目 次

1. 網路子系統-----	4
2. MSC/VLR 系統架構-----	5
3. HLR/AC/EIR 系統架構-----	11
4. MSS 系統架構-----	16
5. 感想與建議-----	22

## 第一章 網路子系統

一般 2G/3G 的網路架構可分為電路交換核心網路(Circuit Switch Core Network,CS Core Network), 基地台子系統(Base Station subsystem,BSS)和網管子系統(Network Management Subsystem,NMS)等 3 個子系統.

電路交換核心網路為網路執行主要的交換功能.

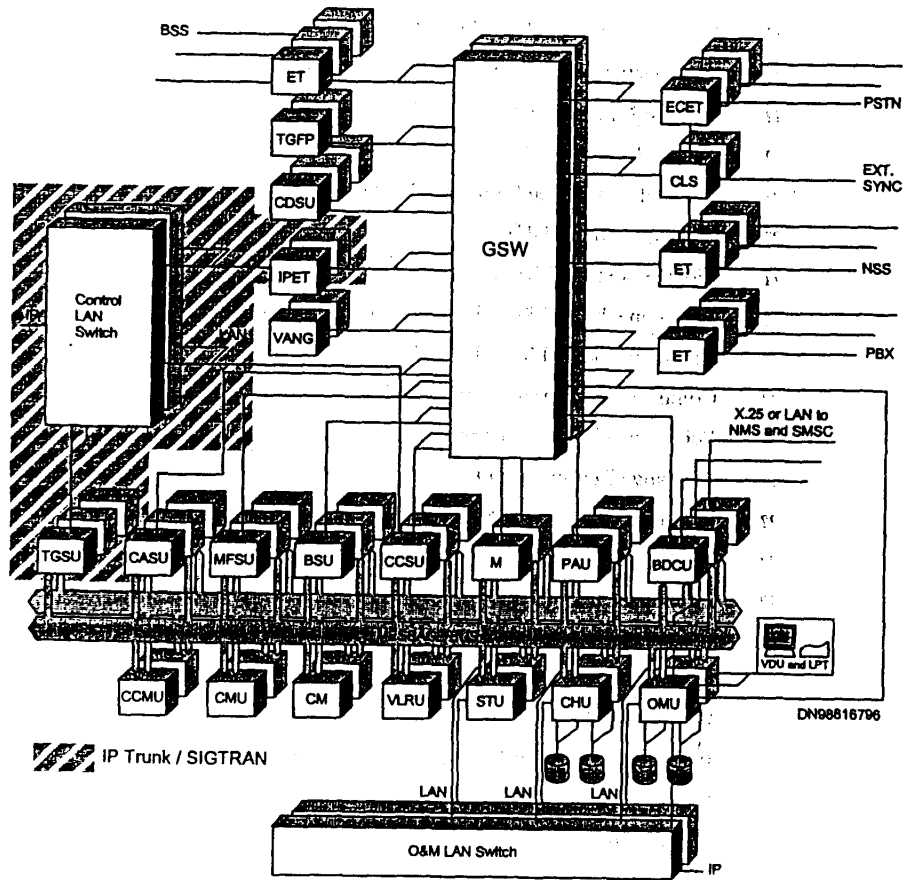
電路交換核心網路就是我們熟知的網路子系統(Network Subsystem,NSS).電路交換核心網路由行動電話交換機(Mobile Switching Centre,MSC)和本籍位置蓄錄器(Home Location Register,HLR)組成.

MSC 需要利用 VLR(Visitor Location Register,訪客位置蓄錄器)和 SSP(Service Switching Point,服務交換點)的功能以涵蓋交換功能.

HLR 整合 AUC(Authentication Center,認證中心)和 EIR(Equipment Identity Register,設備識別蓄錄器)以處理本籍用戶資料.

## 第二章 MSC/VLR 系統架構

MSC/VLR 系統架構如下圖所示,其組成功能單元如下:



DX 200 MSC/VLR architecture

## 2.1 BSU

基地台信號單元(Base Station Signalling unit,BSU)處理 MSC 和 BSC(Base Station Controller,基地台控制器)間的第七號共通道控制信號.BSU 也控制跑到基地台子系統(BSS)的 PCM.

## 2.2 BDCU

基本的數據通信單元(Basic Data Communication Unit,BDCU)包含連接到操作和維護網路,簡訊中心和計費中心的鏈路.

## 2.3 CMU

細包管理單元(Cellular Management Unit,CMU)控制細胞無線電網路和交換機的 CDSU(Compact Data Service Unit,小型的數據服務單元).

## 2.4 CM

中央記憶體(Central Memory,CM)的半永久性檔案包含系統的記費,信號,路由和組態的資料.

## 2.5 CASU

通道附帶信號單元(Channel Associated Signalling Unit,CASU)祇有在 MSC 和 PSTN 間有需要通道附帶



信號(CAS)時才裝置.

## 2.6 CHU

計費單元(Charging Unit,CHU)收集和儲存計費資料.

## 2.7 CLS

時鐘系統(Clock System,CLS)包含時鐘信號單元(Clock System Unit,CLSU)以及時鐘和警報緩衝單元(Clock and Alarm Buffer Unit,CLBU).

### 2.7.1 CLSU

時鐘信號單元(CLSU)產生時鐘信號以供 MSC 的同步功能之所需.

### 2.7.2 CLBU

時鐘和警報緩衝單元(CLBU)分配時鐘信號到同一個機櫃(Cabinet)的各單元,也將各單元收集的警報送到操作和維護單元(Operation and Maintenance Unit,OMU).

## 2.8 CCMU

共通道信號管理單元(Common Channel Signalling Management Unit,CCMU)負責交換機的第七號共通道

信號(CCS7)的網路管理功能.裝 CCMU 的卡匣  
(Cartridge)可裝 VANG-A 插入單元以提供語音播報功  
能.

## 2.9 CCSU

共通道信號單元(Common Channel Signalling  
Unit,CCSU)處理 CCS7 信號功能.

## 2.10 CDSU

小型的數據服務單元(Compact Data Service Unit,  
CDSU)提供標準的 GSM 數據服務.

## 2.11 ECET

具有回音消除功能的終端(Echo Cancelling and  
Terminal,ECET)的工作除具回音消除的功能外,其餘的  
和交換機終端(Exchange Terminal,ET)的工作一樣.

ECET 祇用於對 PSTN 的连接.

## 2.12 ET

交換機終端(Exchange Terminal,ET)執行中繼器的  
功能.

## 2.13 GSW 2048

群交換鍵 2048(Group Switch 2048,GSW 2048)是

MSC 的交換鍵(Switching Fabric),可提供 2048 × 2048 PCM 的交換容量.

#### 2.14 M

標接器(Marker,M)控制和監視群交換鍵(GSW),尋找空閒的電路和負責所有電路的連接和釋放. M,GSW 和 TGFP(Tone Generator Field Programmable,可現場規劃的音源產生器)組成一交換實體.

#### 2.15 MB

訊息匯流排(Message Bus,MB)是電腦單元間的實體連接.

#### 2.16 MFSU

複頻信號單元(Multifrequency Signalling Unit, MFSU)處理複頻信號的接收和傳送.MFSU 的其他功能包含導通測試,會議電話控制功能和按鈕撥號識別.

#### 2.17 OMU

操作和維護單元(Operation and Maintenance Unit, OMU)處理所有集中的監視,警報和回復的功能.

OMU 連接人機介面系統(MMI System).

OMU 收集從交換機和從連接到本系統的外部設

備的警報.

#### 2.18 PAU

原級速率接取單元(Primary Rate Access Unit,PAU)祇有在 MSC 和 PBX(Private Branch Exchange)間有需要 PBX 信號才裝置.

#### 2.19 STU

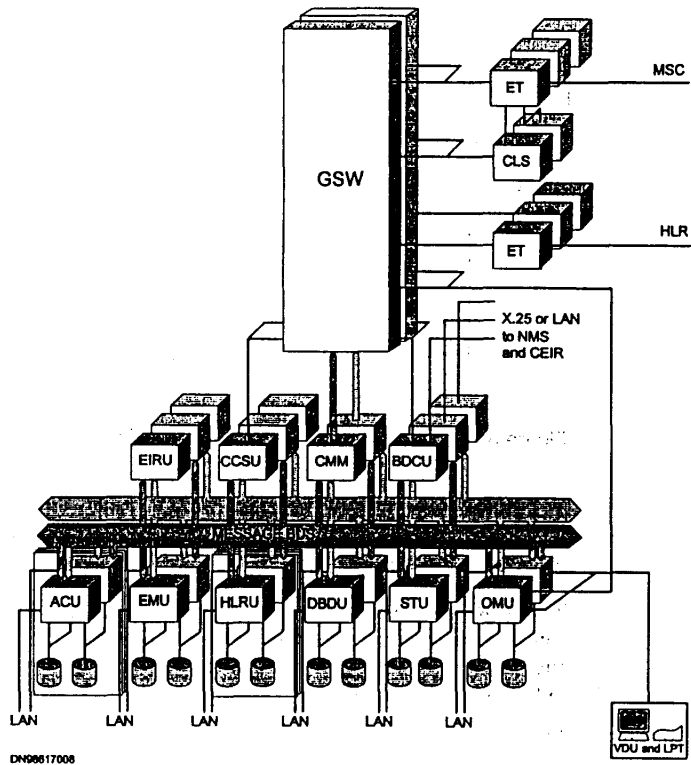
統計單元(Statistical Unit,STU)從網路收集效能(Performance)和測量(Measurement)的資料.

#### 2.20 VLRU

訪客位置蓄錄器單元(Visitor Location Register Unit, VLRU)包含目前 MSC 正服務的每個用戶的資料.

### 第三章 HLR/AC/EIR 系統架構

HLR/AC/EIR 系統架構如下圖所示,其組成功能單元如下:



DX 200 HLRi.

### 3.1 ACU

認證中心單元(Authentication Centre Unit,ACU)負責認證資料的儲存.

ACU 提供三個認證參數(Authentication Triplets)作為用戶認證之用.

ACU 執行語音加密的功能.

### 3.2 BDCU

基本的數據通信單元(Basic Data Communication Unit,BDCU)包含連接到操作和維護網路和計費中心的鏈路.

### 3.3 CMM

中央記憶體和標接器(Central Memory and Marker, CMM)處理中央記憶體(CM)和標接器(M)兩個不同功能實體的功能.

CM 處理 HLR 的路由功能.CM 也包含所有系統的組態資料和分散檔案的主要拷貝.另外,CM 也負責 CCS7 的中央功能.

標接器(M)控制和監視群交換鍵(GSW),尋找空閒的電路和負責所有電路的連接和釋放.

### 3.4 CLS

時鐘系統(Clock System,CLS)包含時鐘信號單元(Clock System Unit,CLSU)以及時鐘和警報緩衝單元(Clock and Alarm Buffer Unit,CLBU).

#### 3.4.1 CLSU

時鐘信號單元(CLSU)產生時鐘信號以供 MSC 的同步功能之所需.

#### 3.4.2 CLBU

時鐘和警報緩衝單元(CLBU)分配時鐘信號到同一個機櫃(Cabinet)的各單元,也將從各單元收到的警報送到操作和維護單元(OMU).

### 3.5 CCSU

共通道信號單元(Common Channel Signalling Unit,CCSU)處理 HLR 和 MSC 間的 CCS7 信號功能. CCSU 也控制交換機的 PCM 之連接.

### 3.6 DBDU

資料庫分配單元(Database Distributor Unit,DBDU)主要負責分配 HLR/AC 用戶相關的資料到正確的單元(HLRU/ACU).

### 3.7 EIR

設備識別蓄錄器(Equipment Identity Register,EIR)包含設備識別蓄錄器單元(Equipment Identity Register Unit,EIRU)和設備主單元(Equipment Main Unit,EMU)兩各分離的單元.

#### 3.7.1 EMU

設備主單元(EMU)包含設備識別蓄錄器單元(EIRU)的主資料庫.EMU 主要負責設備識別蓄錄器(EIR)的管理.

#### 3.7.2 EIRU

設備識別蓄錄器單元(EIRU)執行設備識別的證實,提供網路操作員有關懷疑的,被偷的或錯誤的行動電話機之表列.

### 3.8 ET

交換機終端(Exchange Terminal,ET)執行中繼器的功能.

### 3.9 GSW 512

群交換鍵 512(Group Switch 512,GSW 512)是 HLR



的交換網路,其容量為 512×512 PCM.

### 3.10 HLRU

主籍位置蓄錄器單元(Home Location Register Unit, HLRU)控制主籍用戶資料庫(Home Subscriber Database,HOSTEL),HOSTEL 被用於建立(Create)和修改(Modify)用戶資料.

### 3.11 MB

訊息匯流排(Message Bus,MB)是電腦單元間的實體連接.

### 3.12 OMU

操作和維護單元(Operation and Maintenance Unit, OMU)處理所有集中的監視,警報和回復的功能.

OMU 連接到人機介面系統(MMI System).

OMU 收集從交換機和從連接到系統之外部的設備的警報.

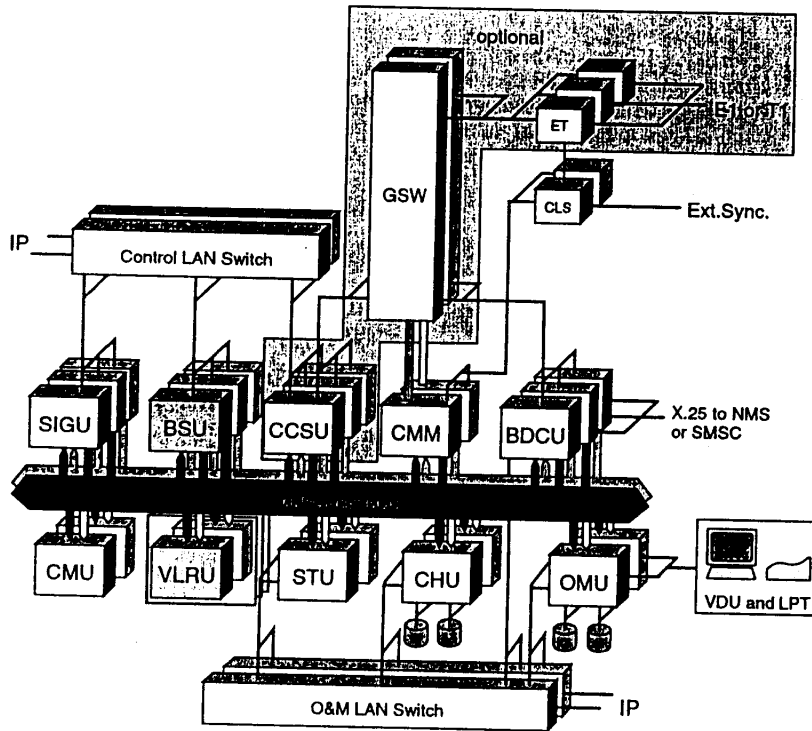
### 3.13 STU

統計單元(Statistical Unit,STU)從網路收集效能(Performance)量測(Measurement)的數據.

#### 第四章 MSS/GCS 的架構

MSS/GCS 的架構如下圖所示,其組成功能單元如下:

下:



BSU and VLRU are part of the Standalone MSS, not Standalone GCS.

Block diagram of Standalone MSS and Standalone GCS

#### 4.1 BSU

基地台信號單元(Base Station Signalling Unit, BSU)提供 BSSAP 和 RANAP 協定以執行無線電網路和 MSS 間的信號功能.

#### 4.2 BDCU

基本的數據通信單元(Basic Data Communication Unit,BDCU)提供下列的外部連接:

1. 訊務(Traffic)利用 BDCU 來連接,並且利用 UDP/IP 協定作為傳送層(Transportation Layer).
2. 在整合的模式下,BDCU 提供以 OSI 為基礎的協定(OSI Based Protocol)作為操作和維護(O&M)的連接.

當短訊服務中心(SMSC)本身不是 SS7 網路的一部分時,則 SMSC 被連接到 BDCU.

BDCU 提供 X.25(在整合模式下)或 TCP/IP 協定以連接 SMSC.

#### 4.3 CMU

細胞管理單元(Cellular Management Unit,CMU)控制細胞無線電網路和小型數據服務單元(CDSU).

#### 4.4 CM

中央記憶體(Central Memory,CM)的半永久性檔案包含系統的計費,信號,路由和組態的資料.

#### 4.5 CMM

中央記憶體和標接器(Central Memory and Marker, CMM)包含中央記憶體,標接器和共通道信號管理單元於同一個功能單元.

CMM 用於單獨存在的(Standalone)MSS 和 GCS 以代替分離的 CM,M 和 CCMU.

#### 4.6 CHU

計費單元(Charging Unit,CHU)收集計費資料,保持各種的計數器和產生詳細帳單記錄(Detailed Charging Record).

#### 4.7 CLS

時鐘信號(Clock System,CLS)包含時鐘信號單元(Clock System Unit)以及時鐘和警報緩衝單元(Clock and Alarm Buffer Unit,CLBU).

##### 4.7.1 CLBU

時鐘和警報緩衝單元(Clock and Alarm Buffer

Unit,CLBU)在同一個機櫃(Cabinet)內分配時鐘和同步信號到各單元.CLBU也從各單元收集警報,並將警報傳送到操作和維護單元(OMU).

#### 4.7.2 CLSU

時鐘系統單元(Clock System Unit,CLSU)產生時鐘和同步信號,並將之傳送到其他機櫃(Cabinet)的 CLBU 單元.

#### 4.8 CCMU

共通道信號管理單元(Common Channel Signalling Management,CCMU)負責窄頻和以 SIGTRAN 為基礎的 SS7 信號管理功能.

#### 4.9 CCSU

共通道信號單元(Common Channel Signalling Unit,CCSU)包含 MAP,TCAP,SCCP 和 ISUP 信號,另外 CCSU 也提供 H.248,SIP 和 BICC 信號.

#### 4.10 ET

交換機終端(Exchange Terminal,ET)執行中繼器的功能.

#### 4.11 GSW

群交換鍵(Group Switch,GSW)在整合的 MSS 下,其最大的交換容量為  $2048 \times 2048$  PCM.而在獨立存在的 MSS 下,其最大的交換容量為  $256 \times 256$  PCM.

#### 4.12 ESB20 LAN Switch

ESB20 區域網路交換器(ESB20 LAN Switch)是 20 埠,以 10Mb/S 或 100Mb/S 速率為基礎的乙太區域網路交換器(Ethernet LAN Switch)插入單元.

#### 4.13 M

在整合的 MSS 下,其標接器(Marker,M)控制和監視群交換鍵(GSW),尋找空閒的電路和負責所有電路的連接和釋放.

#### 4.14 OMU

操作和維護單元(Operation and Maintenance Unit, OMU)處理所有的監視,警報和回復的功能.

OMU 連接到人機介面系統(MMI System).主要的連接是經由 IP 網路,但 V.24 的介面也可用.

#### 4.15 SIGU

信號單元(Signalling Unit,SIGU)具有 CCSU 的功能,但祇能用於以 IP 為基礎的信號網路.而 CCSU 則

能用於以 IP 或 PCM 為基礎的 SS7 網路.

#### 4.16 STU

統計單元(Statistical Unit,STU)收集訊務量測資料,監視交換機的負載,維持各種的記數器和產生統計報表.

#### 4.17 VLRU

訪客位置蓄錄器單元(Visitor Location Register Unit,VLRU)包含目前被 MSS 服務的每個用戶的資料.

## 第五章 感想與建議

### 5.1 市場反應的四快,讓 Nokia 成爲全球手機的霸主

#### 1. 市場訊息回饋快

Nokia 在中國大陸就有三百多個直屬市場部的推廣員,每天收集各種資料和訊息,當天就會透過網路將收集的報告送給不同的市場分析小組進行分析和研究,並提出解決方案,同時,Nokia 還充分利用代理商網路來快速收集資訊.

#### 2. 決策快速

採取不同層次的問題由不同層次的人來決定,解決了影響企業反應速度的瓶頸,提升市場的反應速度.

#### 3. 新產品推出快速

Nokia 經常以最快的速度 and 最新的技術推出新產品,Nokia 新機型的開發週期平均僅爲 35 天.

#### 4. 突發事件應變能力快

2000 年飛利浦一工廠發生火災事件,Nokia 馬上成立一個危機處理小組,立即重新設計了晶片,設法提高生產速度,盡力提高生產能力,爭取所



有可能的供應商,把危機化成轉機.Nokia 也因此一舉成爲全球手機市場的霸主.

## 5.2 芬蘭 Sonera 轉移所有的語音業務到行動電話公司

2002 年夏天 Sonera 以廣播和報紙廣告促使用戶從固定電話轉移到行動電話.但是 Sonera 電信公司的銅線仍保留作高速的 DSL 服務用.爲什麼一家同時經營行動電話,固網語音和高速網際網路業務的電信公司,竟要棄固網語音於不顧?這我們可以從美國最大的區域電話公司 Verizon 的作爲得到答案.Verizon 行動電話公司允許自己的母公司 Verizon 電信公司,將固網的電話用戶轉爲自己的行動電話用戶.由於號碼可攜性的關係,與其讓自己的電話用戶轉到其他的行動電話公司,不如轉到自己的子公司.Verizon 公司表示目前(2003 年 11 月)美國的行動電話用戶約爲 1.5 億,用戶年增率爲 10%,而固網的電話用戶數量爲 1.54 億,和去年相比較下降了 4%.這說明固網的電話用戶轉向行動電話已經成爲美國通信市場的一種趨勢.在日本開放 050 和行動電話的雙重打擊之下,在截至 3 月 31 日的 2002 財務年度報告中出現了東 NTT 的通話量下降了

31%.

### 5.3 全球 3G 玩家和記黃埔的世紀豪賭有催化 3G 市場之效

經濟日報 92 年 12 月 5 日第 10 版刊出 3G 纏身李嘉誠面臨困境的報導.但是要注意的是和記黃埔將行動電話公司 Orange 賣給 Mannesmann 公司已獲利 150 億美元,而和記黃埔於 2000 年和 2001 年花 120 億美元在十個國家標購 3G 執照.經營 3G 業務需要龐大的資金,尤其是經營那麼多的國家更需大資金.但也因為規模大,其採購設備和手機可以比小規模的公司便宜甚多.因此和記黃埔也有其競爭的利基.我們看 Nokia 的發展歷史,當其決定專注於行動通訊領域並以此為今後發展方向的時候,為了專注於這個當時並不賺錢的主業,Nokia 先後賣掉了電線,電腦和電視機等所有不相干的事業,其中電視機這項產品,Nokia 當時已經做到歐洲第二的規模.而在行動通訊方面與摩托羅拉,易利信相比,Nokia 實力並不占優勢.和記黃埔集團有眾多事業可出售以作為 3G 的資金,而買賣公司就是該公司的註冊商標.日本 NTT

DoCoMo 的 3G 服務 FOMA 為例,在 2001 年 10 月 1 日推出服務時也有系統涵蓋不足,雙模手機,手機耗電和軟體漏洞的問題,但到 2003 年 9 月 NTT 3G 的用戶已突破 100 萬,預計 2004 年 3 月 NTT 3G 的用戶可突破 200 萬.和記黃埔目前雖有 3G 話機供應的問題,但其在歐洲沒有 2G 的包袱,可全力衝刺 3G 的市場.和記黃埔向 3G 手機廠要求提供 300 萬支機,炒熱 3G 手機市場.跨國大型行動電話公司 Vodafone 已向日本 Sharp 訂購 100 萬支手機,準備在 2004 年提供給 3G 用戶使用.

#### 5.4 Nokia 已與 20 家營運商簽約,提供 WCDMA 網路設備

2000 年到 2001 年間,歐洲各國的 3G 牌照總共賣出超過 1000 億美元的價格.巨額費用使得眾多的營運商債臺高築,截至 2001 年中期,德國電信,英國電信等歐洲八大營運商的債務高達 2400 億歐元,是 1999 年的兩倍.隨著牌照規定的服務啟動的逼近,2001 年年中芬蘭 Sorena 電信公司歸還了在挪威購得的牌照,數千萬歐元付諸流水.接著,西班牙 Telefonica 電信公司

與芬蘭 Sonera 電信公司在德國的合資企業 Group 3G 宣布無限期停止 3G 服務。

隨著歐洲電信股一跌再跌,歐盟開始政策的鬆動。首先,允許共用網路,從 2001 年下半年開始,歐洲各國政府開始同意營運商在保持核心網路獨立的條件下共用一些基地台,這將使小型營運商的成本降低 40% 到 50%。其次,允許營運商延遲商用服務啓動時間。瑞典 2003 年的新電信法案(7 月生效)中包含的條款允許營運商適當延遲推出 3G 商用服務,最多可延期 18 個月。第三,啓動結構性基金援助電信業,而援助重點在寬頻和 3G。歐盟的結構性基金由歐洲地區性發展基金提供,這是一項旨在培育地區發展,增加就業以及進行結構性變革的財政計畫,金額大約佔了歐盟預算的三分之一,因此,歐洲獲得牌照的營運商恢復了元氣,數十個 3G 網路正在測試中,數萬個 3G 基地台已經安裝,上市的終端產品的種類越來越多。依據全球 GSM/WCDMA 營運商組織 GSMA 預測,到 2004 年 2 月底前將有 30 到 40 個商用 WCDMA 網路投入營運。