

出國報告(出國類別：考察)

# 「考察歐洲電信先進國家通訊傳播 數位匯流監理作業」報告

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：陳國龍(處長)

鄭明宗(科長)

陳玟良(技正)

派赴國家：法國、瑞典

出國期間：99年12月5日至12月12日

報告日期：100年03月5日

## 摘要

隨著數位匯流發展之日新月異，通訊與傳播產業服務之界線已，逐漸模糊，消費者未來可透過無遠弗屆之各類網路平臺，享有多元化數位內容服務，無疑為數位科技演進過程中最大之受益者。歐盟為全球致力推動數位匯流發展環境地區之一，調整管制架構過程與效率，值得我國參考借鏡。本次考察對象為全球重要電信設備商—法國阿爾卡特朗訊(Alcatel-Lucent, ALU)及瑞典易利信(ERICSSON)公司，藉由參訪與會議交流方式，了解其因應匯流科技環境變遷，未來創新應用服務態樣，俾為我國通訊傳播監理之參考。

法國阿爾卡特朗訊(Alcatel-Lucent, ALU)貝爾實驗室(Bell Lab)，過去在電信通訊網路技術研究，包括市佔率甚高之技術，例如數位用戶迴路(DSL)、多重輸出輸入(MIMO)等，均為該實驗室研究重點項目。現階段則已開始投入所謂的機器對機器(Machine to Machine, M2M)物聯網相關技術，其中包括低耗電量、更具效率的網路封包傳輸技術等。另外關於創新型應用研究方向部份，包括 IP 化網路架構平臺、無線與有線通訊技術的融合匯流(Convergence)、節能環保的網路運作效能與標準規格、多媒體影音內容將持續成長、雲端運算的應用驅動需求，均為目前研發重點項目。

瑞典易利信(ERICSSON)為全球重要之資通訊技術( ICT)領導業者，例如行動裝置無線應用解決方案為其主要之研發重點，對於全球行動通信標準制定(GSM、WCDMA、HSPA、LTE 等)更不遺餘力；此外瑞典為全球第一個推出 LTE 商業網路國家，相關設備及採易利信(ERICSSON)之產品提供服務。

數位匯流為科技發展必然之趨勢，產業界線愈趨模糊導致於跨業競爭之必然情形，加上無遠弗屆之網際網路打破傳統市場態樣，甚至加速促成跨國競爭，因此，數位匯流帶來新的市場商機，亦為另一項新的考驗開始。本報告提出考察相關之建議，包括行動增值應用服務面臨跨國性之競爭議題，行動增值服務網路化以致於競爭將來自於全球各地，我國電信業務仍屬垂直管制架構，面對數位匯流龐大之消費需求及待擘劃之市場秩序，相關之內容管理及收費機制等監理制度尚待法規調整因應；另外，為因應行動寬頻服務強烈需求，如何營造優質之行動寬頻環境，解決網路壅塞及訊務量高度成長問題，及各國對於新世代行動寬頻網路發展的頻譜規劃，整合各類寬頻網路資源以提升無線頻譜之有效利用率等，期能拋磚引玉，為我國建構下一世代寬頻服務環境，略盡綿薄。

# 目 次

|  |    |
|--|----|
| 壹、目的.....                                    | 3  |
| 貳、過程.....                                    | 6  |
| 參、心得及建議.....                                 | 8  |
| 一、心得.....                                    | 8  |
| (一) 數位匯流服務發展之挑戰與機會 .....                     | 9  |
| 1. 數位匯流逐漸影響產業之競爭輪廓與變遷態勢 .....                | 9  |
| 2. 數位匯流發展影響為推動網路結構更新之原動力 .....               | 9  |
| 3. 新興應用服務趨勢－傳統電話服務轉向無縫隙之網際網路消費者市場 .....      | 10 |
| 4. 實務上實現匯流服務方式－新興整合平臺架構概念 .....              | 11 |
| 5. 推動下世代寬頻網路建設 .....                         | 15 |
| (二) 行動寬頻增值應用服務需求－加速新世代技術標準之演進 .....          | 18 |
| 1. 終端用戶及電信營運商新世代行動寬頻網路之需求與期待 .....           | 19 |
| 2. 行動數據流量(Mobile Data Traffic)逐年呈倍數成長趨勢..... | 20 |
| 3. 因應未來無線寬頻需求之策略 .....                       | 21 |
| 4. LTE 技術標準與發展摘要 .....                       | 22 |
| (三) 綠能基地台概念 .....                            | 26 |
| 二、建議 .....                                   | 28 |
| (一) 因應數位匯流趨勢－加速訂定通訊傳播法.....                  | 28 |
| (二) 積極營造優質之行動寬頻環境，因應行動數位服務強烈需求.....          | 29 |
| (三) 審慎評估新世代行動通信技術業務執照釋照方向.....               | 30 |
| (四) 頻譜政策規劃－新世代行動寬頻網路發展的重要關鍵因素.....           | 30 |
| (五) 整合各類寬頻網路資源－提升無線頻譜之有效利用率.....             | 31 |

|   |    |
|---|----|
| 表 1. 參訪法國阿爾卡特朗訊及瑞典易利信公司過程.....                              | 6  |
| 表 2. 全球各主要地區於 2010 及 2011 年 LTE 商業化服務頻譜整理 .....             | 24 |
| 圖 1. 建立適當商業模式以因應匯流競爭環境變遷 .....                              | 9  |
| 圖 2. 端對端 IMS 解決方案－電信與 web2.0 平臺整合.....                      | 11 |
| 圖 3. 下一代網路 NGN 整體網路架構 .....                                 | 12 |
| 圖 4. 法國 Alcatel-Lucent 公司針對多媒體內容服務相關之 IMS 解決方案.....         | 14 |
| 圖 5. 法國 Alcatel-Lucent 公司行動平臺 web2.0 及 FMC 與 LTE 解決方案 ..... | 14 |
| 圖 6. 各類服務對於 GDP 之影響統計與比較 .....                              | 15 |
| 圖 7. 固定與行動用戶數預測 .....                                       | 16 |
| 圖 8. 固定通信寬頻市場用戶數預測 .....                                    | 16 |
| 圖 9. 政府部門於寬頻網路建設之角色建議 .....                                 | 17 |
| 圖 10. 瑞典 2008 年寬頻市場管制架構圖例 .....                             | 18 |
| 圖 11. 全球行動語音及數據量統計比較 .....                                  | 20 |
| 圖 12. 依技術分類預測於 2015 年之全球行動寬頻用戶數市佔率 .....                    | 21 |
| 圖 13. 無線頻寬需求與供給曲線圖 .....                                    | 21 |
| 圖 14. 因應訊務量(traffic)及傳輸率(bitrate)需求之策略方式 .....              | 22 |
| 圖 15. 全球各主要地區於 2010 及 2011 年 LTE 商業化服務頻譜整理 .....            | 25 |
| 圖 16. 法國 Alcatel-Lucent 公司貝爾實驗室綠能基地台建置及系統監測圖.....           | 27 |

## 壹、目的

本次考察歐洲電信先進國家法國阿爾卡特朗訊(Alcatel-Lucent,ALU)及瑞典易利信(ERICSSON)等公司固網與行動通信匯流市場發展因應策略、下一世代行動通信技術之頻譜規劃發展及瞭解其監理機制，藉以研議我國之管理架構，作為我國未來推動相關業務之借鏡及參考。

網路平臺創新革命提供新的應用機會，尤其是網路匯流技術所帶來的改變，國際標準組織 ETSI 提出下一世代網路(Next Generation Network,NGN)架構，並與 3GPP 共同制定 IP 多媒體子系統(IP Multimedia Subsystem,IMS)，該 NGN 通訊網路技術標準，除了電信語音服務之外，並具備提供增值應用服務與寬頻接取的特性，未來無論是在無線網路或固定網路，各種多媒體資料流皆可透過 NGN 網路實現匯流服務，此外，智慧型移動裝置帶動行動寬頻應用需求，加速下一世代行動通信標準推行，相關發展趨勢與推動概況等，均為本次參訪重點。

本報告將就考察法國阿爾卡特朗訊及瑞典易利信公司，摘要數位匯流服務發展之挑戰與機會，如競爭輪廓與變遷態勢、實現匯流服務方式、推動下世代寬頻網路建設及歐盟監理概念等；此外，有關行動寬頻增值應用服務需求加速新世代技術標準之演進，包括終端用戶及電信營運商新世代行動寬頻網路之需求與期待、動數據流量(Mobile Data Traffic)逐年呈倍數成長趨勢、因應未來無線寬頻需求之策略及 LTE 技術標準與發展概要等，以及法國阿爾卡特朗訊提出之綠能基地台概念，最後將對數位匯流相關發展概況及提出參訪心得，並就考察學習內容提出相關監理建議供參。

## 貳、過程

本次出國考察參訪法國阿爾卡特朗訊及瑞典易利信公司總部，期間自台北時間 99 年 12 月 5 日至 12 月 12 日止共計 8 日，行程摘要如表 1：

| 日期           | 活動內容   |
|--------------|--|
| 12 月 5-6 日   | <u>去程</u><br>23：55 桃園國際機場搭乘長榮航空至法國巴黎戴高樂機場。   |
| 12 月 7 日     | <u>考察法國阿爾卡特朗訊(Alcatel-Lucent,ALU)第 1 天</u><br>1. 當地時間 8：30 出發前往 ALU 總部<br>2. 當地時間 09：00 抵達 ALU 總部，雙方致歡迎詞。<br>3. IMS/NGN 市場總覽。<br>4. IMS/NGN 網路架構及解決方案介紹。<br>5. 參觀 ALU NGN/IMS 解決方案展示。            |
| 12 月 8 日     | <u>考察阿爾卡特朗訊(Alcatel-Lucent,ALU)第 2 天</u><br>1. 當地時間 8:00 出發前往法國阿爾卡特朗訊執行中心。<br>2. 抵達 ALU demo 中心。<br>3. IMS/NGN/FMC 解決方案展示。<br>4. 參訪貝爾實驗室。  |
| 12 月 9 日     | <u>前往瑞典斯德哥爾摩</u><br>當地時間 13：10 法國巴黎戴高樂機場搭乘北歐航空至瑞典斯德哥爾摩阿爾達機場。   |
| 12 月 10 日    | <u>考察瑞典易利信(ERICSSON)</u><br>1. 當地時間 08:00 出發前往易利信總部。<br>2. 通信市場及技術發展趨勢簡介。<br>3. LTE(Long Term Evolution)發展概況。<br>4. 新下一代網路(Next Generation Network,NGN)。<br>5. 瑞典 TeliaSonera 電信公司 LTE 商轉網路應用示範。 |
| 12 月 11-12 日 | <u>回程</u><br>1. 當地時間 17：00 瑞典斯德哥爾摩阿爾達機場搭乘荷蘭航空至阿姆斯特丹史基普機場。<br>2. 當地時間 21：40 阿姆斯特丹史基普機場搭乘長榮航空至曼谷蘇汪納蓬國際機場、轉機至桃園國際機場。  |

表 1. 參訪法國阿爾卡特朗訊及瑞典易利信公司過程



參訪法國阿爾卡特朗訊(Alcatel-Lucent ,ALU)總部



參訪瑞典易利信(ERICSSON)公司

# 參、心得及建議

## 一、心得

隨著資訊與通信產業之數位化與 IP 化，加速通訊與傳播匯流之腳步，此科技發展導致之匯流態勢，已造成傳統上涇渭分明的通訊與傳播服務界線逐漸模糊，整體競爭環境將更加複雜化，而在這種發展背景下，業者因應產業變化趨勢，不斷推陳出新服務，例如三合一或四合一(Triple-Play、Quardruple Play)服務或採新的營運模式(business model)等方式因應，此意謂著，實現匯流發展願景從技術面、經營面及法規面等各層面議題均面臨前所未有的挑戰。而由於電信業者普遍面臨營收成長困境，傳統語音營收飽和，能創造適當利潤之增值應用服務仍待確認，突顯整合服務之價值與重要性。未來將更重視以消費者為導向之整合服務，消費者無疑將是最大受惠者，數位匯流將帶來嶄新之全方位應用服務願景。

全球各類通訊傳播技術與網路目前正處於轉型期，例如寬頻 IP 網路通信技術(包含固定網路：xDSL、光纖網路，行動網路：3G<sup>1</sup>、LTE<sup>2</sup>、WLAN<sup>3</sup>及 WiMAX<sup>4</sup>等)、多媒體及 VoIP 通信技術技術、服務網路 IP 化(語音、影像、數據等服務均轉化為 IP 封包，且封包可以在各種有線或無線媒介網路傳送等)，通訊傳播網路因為數位化與 IP 化，打破了國界距離與產業間既有藩籬。

本次出國考察藉由參訪法國阿爾卡特-郎訊 (Alcatel-Lucent)公司及瑞典易利信(ERICSSON)公司全球兩大重要網路設備商之機會，了解先進國家固網與行動通信匯流市場及下一代網路 NGN(Next Generation Network)發展環境，以及各先進國家新世代行動寬頻技術 LTE 頻譜規劃與市場發展概況及瞭解其監理機制，藉以加速研議我國之管理架構，作為我國未來推動相關業務之借鏡及參考，另外隨著環境保護之重要性，法國阿爾卡特-郎訊 (Alcatel-Lucent)公司貝爾實驗室，提供如何提高通訊設備能源使用效率解決方式與現階段實驗情形，相關先進概念亦足為我國未來設備維運規劃之參考，以下整理與歸納相關考察重點與心得。

---

<sup>1</sup> 第三代行動通訊技術 (3rd-generation, 3G)

<sup>2</sup> 3GPP 長期演進技術 (3GPP Long Term Evolution, LTE)

<sup>3</sup> 無線區域網路 (Wireless LAN, WLAN)

<sup>4</sup> 全球互通微波存取 (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX)



## (一) 數位匯流服務發展之挑戰與機會

### 1. 數位匯流逐漸影響產業之競爭輪廓與變遷態勢

科技發展導致數位匯流現象，也因此打破過去傳統對於通訊、傳播市場管制界線，從市場競爭角度觀之，當有線電視及無線廣播電視網路亦同時朝向數位匯流發展之際，傳統壁壘分明之產業界線已逐漸模糊，電信業者競爭對手，將不再僅為同性質之電信業者，尚包括其他廣電業或資訊業之經營者，整體競爭環境更加複雜化，而經營者未來商業模式與服務內涵將為推動網路結構轉換之原動力。

### 2. 數位匯流發展影響為推動網路結構更新之原動力

圖 1 為阿爾卡特-郎訊公司建議，從各不同水平層級之營運商角度觀點，建立適當商業模式以因應匯流競爭環境變遷概念。

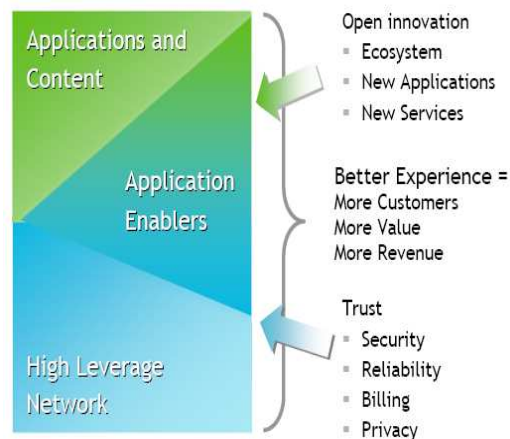


圖 1. 建立適當商業模式以因應匯流競爭環境變遷

資料來源：2010 年 12 月阿爾卡特-郎訊(Alcatel-Lucent)公司

另外，為因應數位匯流趨勢，為網路結構轉換之考量各面向因素整理如下：

(1) 創造新的營收來源：

- 推出新興加值應用服務
- 增加訊務量(traffic)以增加營收

(2)成本最佳化(Cost Optimization)

- 降低系統複雜度
- 提升網路與維運效率

(3)增加商業模式靈活度

- 增加經營彈性空間
- 因應營運條件改變之反應速度

### 3.新興應用服務趨勢一

#### 傳統電話服務轉向無縫隙之網際網路消費者市場

匯流從消費者之觀點，在任何環境之下，使用者可以根據其需求，經由其選擇的任何網路，來使用其想要的任何服務，而隨匯流發展趨勢與概念，消費者將享有更為便利之多樣化服務內涵，以下為依人與人之間的溝通(Person-to-Person)、人與機器之間溝通(Person-to-Machine)概念及同步(Synchronous)非同步(Asynchronous)等性質分類說明新興應用服務趨勢：

##### (1)媒體服務型態－新興應用：視訊電話、視訊分享

媒體服務(Media Services)應用類型部分，目前已逐漸普及網路電視(IPTV)、隨選視訊(VoD)、線上音樂商城(Online music stores)等媒體服務應用，隨著新興匯流應用趨勢，視訊電話(Video Call)及視訊分享(Video Share)將為新興之應用服務。

##### (2)會談服務型態－新興即時行動網路電話(Mobile VoIP)

會談服務(Conversational Services)應用類型部分，民眾除了傳統電話做為基本溝通管道外，亦可藉由各類軟體程式，例如網路電話(VoIP)、網路視訊(Video IP)、即時通訊(Instant messaging,IM)、網路會議(Conferencing)等應用，依其需求選擇通訊之方式，而即時行動網路電話(Mobile VoIP)，為未來新興應用類型。

##### (3)Web-based 服務型態－新興應用：「微件」(Web Widget)

Web-based 服務應用類型部分，例如民眾使用的遊戲(Portal)、網路電子商

務(e-stores)、部落格(blogs)、網路銀行(e-banking)等網頁應用，Widget<sup>5</sup>引擎嵌入到 Web 頁面中應用概念，隨著應用程式介面(API)將更為普及。

#### **(4) 訊息服務型態—新興應用：多媒體資訊(Multimedia messaging)**

多媒體資訊(Multimedia messaging)應用類型部分，民眾使用非常普遍的電子郵件(E-mail)、簡訊(SMS)等服務，新興之多媒體資訊應用，如虛擬語音郵件(Visual voice mail)實現，除以往文字表達訊息外，由語音與影像之整合資訊郵件，將為更貼切之創意想像。

新興通訊發展趨勢，相關服務超越傳統電話應用，朝向消費者導向無縫隙國際網路市場，圖 2 為阿爾卡特-郎訊 (Alcatel-Lucent)公司，因應新興服務趨勢，提供端對端 IMS 解決方案—整合電信與 web2.0 平台。



圖 2、端對端 IMS 解決方案—電信與 web2.0 平臺整合

資料來源：2010 年 12 月阿爾卡特-郎訊 (Alcatel-Lucent)公司

## **4. 實務上實現匯流服務方式—新興整合平臺架構概念**

### **(1) 下一代網路 NGN(Next Generation Network)**

國際各標準組織對於新興匯流之網路服務實現方式，新興下一代網路 NGN(Next Generation Network)單一整合網路平臺架構概念，為目前為全球

<sup>5</sup> Web Widget 可以被視作是小型的可下載應用程式，不過這些應用程式都是運用一些 Web 技術實現。

營運商共同關注與期待之焦點。國際電信聯合會 (ITU) 對於 NGN 的定義為：可提供多重服務的分封化 (IP) 網路、服務品質可控制與可管理的網路、「服務」與「傳送」功能可獨立發展的網路、開放式網路 (用戶可透過不同網路接取不同服務提供者服務)、可實現行動網與固網整合的匯流網路等 5 項特性。

下一代網路 NGN 的相關標準制定，主要是由 ETSI<sup>6</sup>與 3GPP<sup>7</sup>等國際組織共同規劃研議。圖 3 為 NGN 整體網路架構概要，於 2005 年完成第一版制定，以應用、服務、傳輸三者互相獨立運作作為實現 NGN 之核心概念，其中的 IP 多媒體子系統 (IP Multimedia Subsystem, IMS) 是以 3GPP IMS 規格為基礎加以修改，而第一版的主要內容即是整合 3GPP IMS 規格中支援以 SIP<sup>8</sup>為基礎傳輸協定之服務之功能，目的是為了使之更加適用於固網寬頻網路之整合，並且試圖取代傳統電信網路 PSTN。2008 年初完成第二版的制定，修訂方向係以如何在此 NGN 架構上提供 IPTV 服務以及各種網路閘道器以及終端裝置與 NGN 網路之間的連接介面，希望能提高其標準的可行性來加速 NGN 的推展，整個系統能更有彈性的針對要支援的應用服務加入新的應用系統，同時支援不同組織所提供的解決方案。

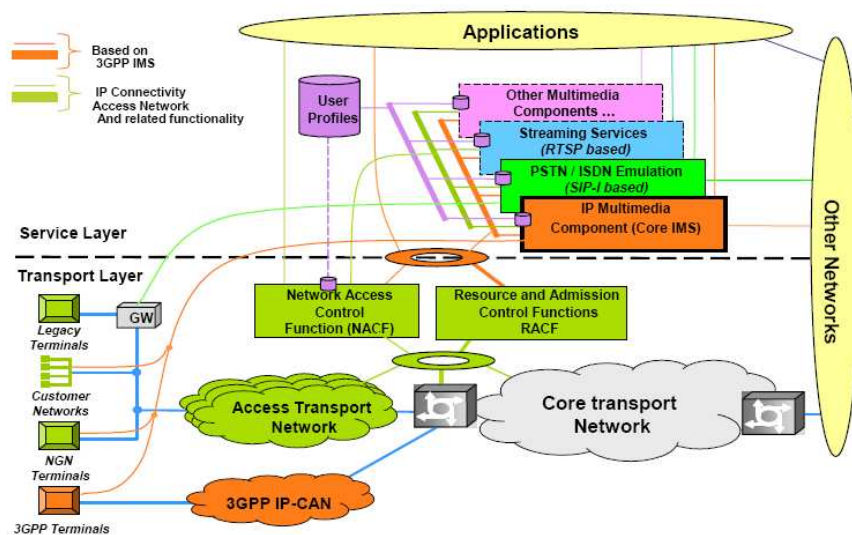


圖 3. 下一代網路 NGN 整體網路架構

資料來源：歐洲電信標準協會 ETSI

<sup>6</sup>歐洲電信標準協會 (European Telecommunications Standards Institute, ETSI)

<sup>7</sup> 第三代合作夥伴計劃 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP)

<sup>8</sup> Session Initiation Protocol

歐洲電信標準協會 ETSI 定義 NGN，係指一種以封包為基礎的傳輸網路，能夠支援各種不同寬頻網路技術，並且具有保障服務品質的功能 (Quality of Service, QoS)。NGN 網路特性，以封包為基礎的傳輸、控制功能與底層傳輸技術分離、提供多樣化的服務與應用 (如即時服務、影音串流服務、非即時服務以及各種多媒體種類等)、提供寬頻並且保障服務品質等。

傳統上 ATM 網路是針對語音服務而設計之網路系統，在資料的傳輸上是以 FRAME Relay 的方式進行，為了因應應用服務的多元化發展，NGN 以建構出更適於傳輸封包類型資料的網路為目標，並且以 IP 為網路層所通用的通訊協定。另外，以提供多元服務為目標，NGN 初步的規劃就是要將傳統 PSTN<sup>9</sup>/ISDN<sup>10</sup>服務涵蓋進來，也因此 NGN 設計支援傳統 PSTN/ISDN 終端裝置以及新一代網路終端裝置在使用像傳統 PSTN/ISDN 服務時所需的功能，在通話的部份則是以 3GPP 所制定的 IMS 為核心。

## **(2) IP 多媒體子系統(IP Multimedia Subsystem,IMS)**

為發展固網與行動融合 (Fixed-Mobile Convergence, FMC)，3GPP 所制定的 IMS 最早出現於 3GPP R5 版本中，用來提供 GSM 用戶使用 Internet 服務的功能，亦稱之為 GPRS 或 2.5G 網路應用。而隨著 NGN 的發展，由 3GPP 等國際標準組織共同合作，將 WLAN、CDMA2000 及目前固定之寬頻系統納入，並修訂為適用於連接各種網路的泛用型 IMS 系統。3GPP 訂定 IMS 制定，將可使現有之有線或是無線網路終端用戶都可以很方便的存取語音、影音等多媒體資料。

法國阿爾卡特-郎訊(Alcatel-Lucent)公司提出於網路上層建置端對端之 IMS 解決方案，實現數位匯流創新應用服務，解決方案包含下列之基礎原則：應用程式及容量之彈性規模、固定與行動通信網路間之「無縫隙服務傳送(Seamless Service Delivery)」採一致性管理方式、Web2.0 及 IPTV 之混合通訊方式及多媒體會議(Multimedia Sessions)提供。圖 4 為阿爾卡特-郎訊(Alcatel-Lucent)公司之 IMS 解決方案(IMS Solution)發展藍圖，為因應多媒體資料型態新興服務，該公司 2010 年完成視訊電話(Video Telephone)、

<sup>9</sup> 公共交換電話網 (Public Switched Telephone Network, PSTN)

<sup>10</sup> 整合服務數位網路 (Integrated Services Digital Network, ISDN)

多媒體視訊(MM Messaging)、視訊郵件(Video Mail)、視訊會議---等應用功能，並規劃於 2011 年更將研發多螢通訊應用(Multi-Screen comms apps)、高畫質視訊會議(HD Video/Audio Conf)、LTE 新世代技術接取---等應用，圖 5 為行動通信應用程式平臺 web2.0 應用及 FMC 及 LTE 部分，例如微軟公司 outlook 整合功能。

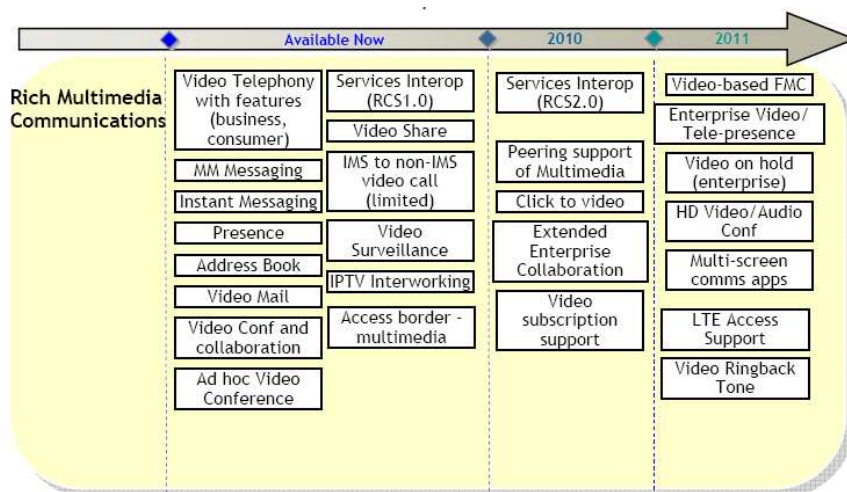


圖 4.法國(Alcatel-Lucent)公司針對多媒體內容服務相關之 IMS 解決方案  
資料來源：2010 年 12 月阿爾卡特-郎訊 (Alcatel-Lucent)公司

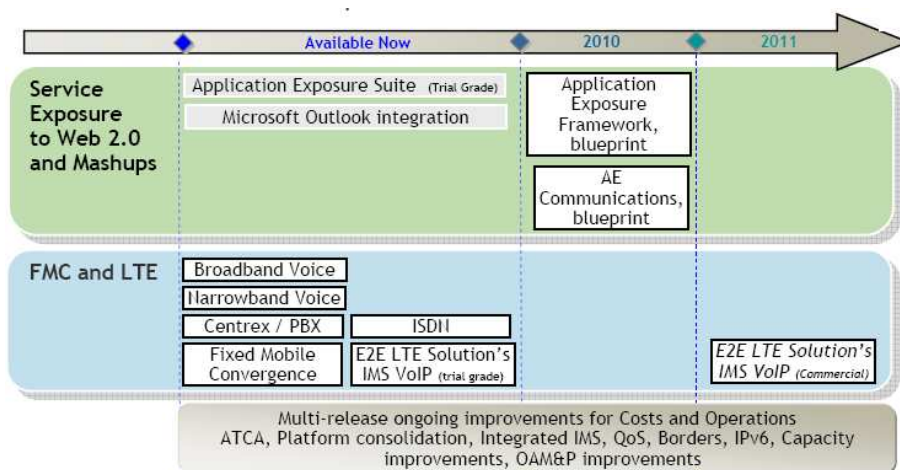


圖 5.法國(Alcatel-Lucent)公司行動平臺 web2.0 及 FMC 與 LTE 解決方案  
資料來源：2010 年 12 月阿爾卡特-郎訊 (Alcatel-Lucent)公司

## 5. 推動下世代寬頻網路建設

### (1) 寬頻服務為民眾帶來優勢利益

全球各地不斷推出更多寬頻網路服務，而寬頻能帶動經濟規模成長、激發更多嶄新商機、並且提昇工作效率，透過高速網際網路連結，更將提昇醫療照護及教育學習品質，實現所有美好的生活願景，提供更佳之就業市場環境、施政效率、社交普及與密切及健全富裕的生活水準，此外依研究機構顯示，寬頻利用與 GDP 成長擁有密切關連，民眾使用寬頻連結比例越高，就能夠帶動更高的經濟效益，圖 6 為瑞典易利信(ERICSSON)公司提供世界銀行(World Bank)2009 年 12 月統計各類服務對於 GDP 之影響比較。

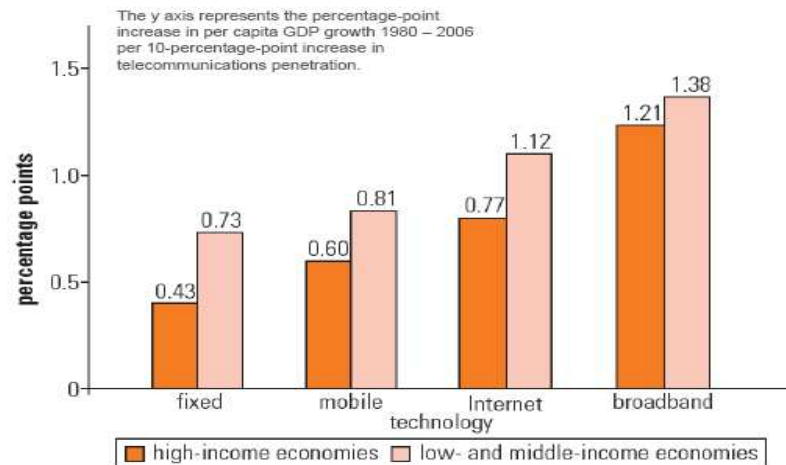


圖 6. 各類服務對於 GDP 之影響統計與比較

資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

### (2) 寬頻用戶數成長趨勢預測

#### ● 整體寬頻市場用戶數預測

圖 7 為瑞典易利信(ERICSSON)公司估測至 2014 年固定與行動寬頻用戶數<sup>11</sup>，依據相關數據顯示，行動用戶數將為未來重要之成長動力來源，而其中 80% 行動寬頻用戶將會是採 HSPA<sup>12</sup>或 LTE 技術。

<sup>11</sup> 此所謂行動寬頻包括：CDMA2000 EV-DO、HSPA、LTE、Mobile WiMAX 及 TD-SCDMA，相關移動裝置為手機、USB 介面裝置等；此外，固定寬頻包括：DSL、FTTx、Cable modem 等。

<sup>12</sup> High Speed Packet Access, HSPA

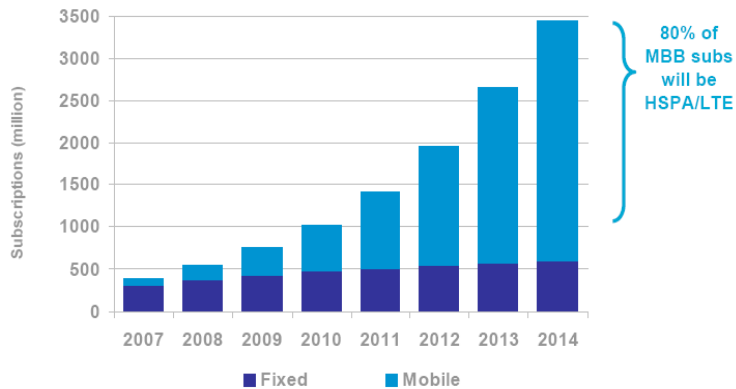


圖 7. 固定與行動用戶數預測

資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

● 固定通信寬頻市場用戶數預測

圖 8 為瑞典易利信(ERICSSON)公司估測至 2014 年固定寬頻用戶數，其中光纖用戶將相對明顯成長趨勢。

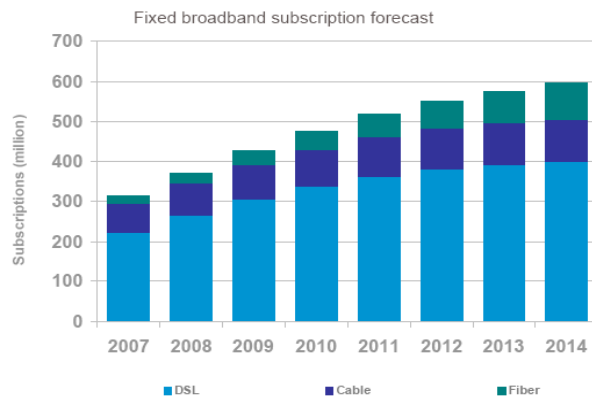


圖 8. 固定通信寬頻市場用戶數預測

資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

(3)面臨寬頻需求趨勢之因應對策探討

● 現況應用與面臨問題

- 各類寬頻網路提供互補效果，以提供無縫隙寬頻服務

各國寬頻網路例如光纖、有線電視銅纜、無線區域網路(Wireless LAN)及行動寬頻(如 HSPA、WiMAX 或 LTE)等，依實際環境與需求，各類寬頻網路提供互補效果，以提供無縫隙寬頻服務。



## ➤ 政府部門於寬頻網路建設之角色建議

自由競爭市場中，以商業為導向之寬頻網路建設，既有之電信業者基於成本與立論之考量，相關投資將以人口密集地區為主；寬頻服務之普及建設考量，政府部門(例如市政府或公共事業等)參與業者相關之補貼、降低投資成本、基礎建設重複使用、降低折舊等措施，將可提升寬頻網路建設普及機會，圖 9 為政府部門於寬頻網路建設之角色建議示意圖。

此外，歐盟於 2010 年 9 月對其會員國提出 NGA 之管理建議，管理對象主要以光纖網路及營運商，並提出市場主導者(Significant Market Power, SMP)及市場主導者之網路容量應以非網綁(unbundling)方式供其他業者等相關原則建議<sup>13</sup>。

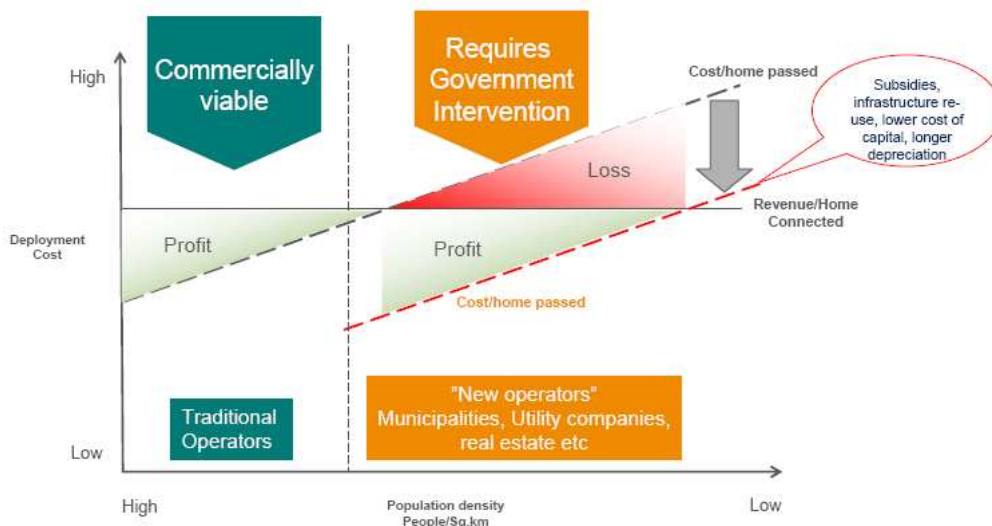


圖 9. 政府部門於寬頻網路建設之角色建議

資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

<sup>13</sup> 詳 COMMISSION RECOMMENDATION of 20.9.2010 on regulated access to Next Generation Access Networks (NGA)

## ● 瑞典之寬頻市場管制架構

圖 10 為易利信(ERICSSON)公司提供 2008 年瑞典寬頻市場管制架構概況，DSL 及光纖網路佔整體寬頻網路市場 6 成以上，並依現行管制規定管理，而傳統之有線電視網路數位化後，可列為下一代網路接取 (Next Generation Access, NGA) 之其中一部，並考量與光纖網路做相對應之管理。

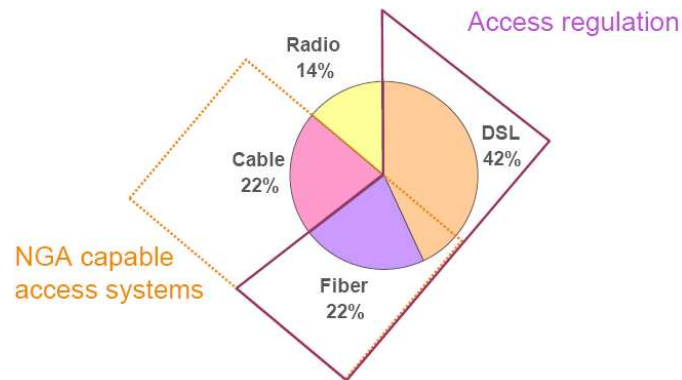


圖 10. 瑞典 2008 年寬頻市場管制架構圖例

資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

## (二) 行動寬頻增值應用服務需求—加速新世代技術標準之演進

依據 GSMA 預估全球行動寬頻用戶將於 2012 年達到 10 億戶數，而 2010 年全球行動數據流量比 2009 年上升 2.6 倍，且連續 3 年都達到將近 3 倍的增幅。另外，思科年度發布的「視覺網路指標 (Visual Networking Index, VNI)」2010 年至 2015 年全球行動數據流量預測，2015 年的全球行動數據流量將比 2010 成長 26 倍，優質行動網路存取環境、更多的創新多媒體影音應用及多元行動裝置，均為促成行動通訊市場快速成長之主要原因。

關於無線寬頻應用服務，隨著行動網路技術逐漸成熟，使用者對於行動網路的使用行為將不再侷限於語音通話服務，無論 3GPP(3rd Generation Partnership Project)之長期演進技術(Long Term Evolution, LTE)或是 WiMAX Forum 的全球互通微波存取 (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX)，將更有效利用頻譜資源提升傳輸速率，搭配行動終端設備功能的提升，使用者將可透過行動網路，接取以往需固定通信網路足以提供之高頻寬應用服務。而近期智慧型手機、小筆電、iPhone、iPade 等新興

電子產品銷售熱絡，帶動民眾對行動寬頻需求之快速提升，為促進新世代技術標準之演進速度之原動力，從國際電信聯合會 (ITU) 即將發布第四代行動通信技術標準 (簡稱 4G) 可窺見，全球將再為下一世代技術標準興起做準備，營造創新增值應用服務之匯流環境。

全球推動新世代行動通信技術先進國家，首先由北歐寬頻服務業者 TeliaSonera 在 2009 年底於瑞典首都斯德哥爾摩 (Stockholm) 與挪威奧斯陸 (Oslo) 等率先開始提供商用 LTE 服務，2010 年日本 NTT DoCoMo 與美國 Verizon、MetroPCS 亦陸續，開台提供 LTE 商業服務，另外，中國移動電信公司依其足以影響標準訂定之用戶市場規模，為延續其 3G 系統 TD-SCDMA 技術之長遠演進發展，在 3GPP 訂定下一代之標準中力推 TD-LTE，在 2012 甚至 2014 年後才會成熟的 LTE 隨之提早浮出檯面而被廣泛討論，成為整個行動通訊產業注目的焦點。

本次參訪法國 Alcatel-Lucent 公司及瑞典易利信 (ERICSSON) 公司全球兩大設備製造商，均已投入相當資源研發新世代之行動寬頻技術，並分別積極推動 LTE 技術發展，以下為 LTE 參訪心得之歸納，並就技術標準特性、市場概況與趨勢、頻譜配置及主要國家推動之發展情形整理。

## 1. 終端用戶及電信營運商新世代行動寬頻網路之需求與期待

從整體服務鏈終端用戶、電信業者等觀點，對於未來新世代行動寬頻網路之期待整理如下：

### (1) 終端用戶體驗與需求：

- 可靠與安全之無線寬頻上網環境。
- 機器與機器間的連結應用，如提供廣泛之家庭醫療照護、消防救災、交通運輸、物聯網等更人性化之服務。

### (2) 電信營運商之需求觀點：

- 低成本、低延遲、高品質、高頻譜使用效率之寬頻網路以提升投資報酬，以解決網路壅塞問題。

### (3) 新商業模式(Business Model)：

- 提升經驗品質(Quality of Experience, QoE)，IPTV 由於具備高互動性與隨選的優勢，因此被電信業視為未來極具潛力的應用服務。然而，IPTV 需要極高的頻寬、訊號品質與低封包遺失率，QoE 將是 IPTV 服務的重要因素。
- 新興寬頻服務包括如 Apps 軟體商店、社群網路、雲端服務、電子書等應用趨勢。

## 2. 行動數據流量(Mobile Data Traffic)逐年呈倍數成長趨勢

依據瑞典易利信(ERICSSON)公司總部所提供之統計數字，全球對於行動寬頻服務需求，2009 年第 2 季至 2010 年第 2 季，全球之行動數據流量約達 3 倍數之成長，同時，成長速度更是語音服務之 10 倍，行動寬頻市場將隨各類創新增值應用服務普及與需求，例如家庭照護、政府公共服務推動、交通運輸、機器與機器 (Machine to Machine) 間的資料交換應用等。圖 11 為瑞典易利信公司提供之全球 2007 年至 2010 年間之行動語音及數據量統計比較。

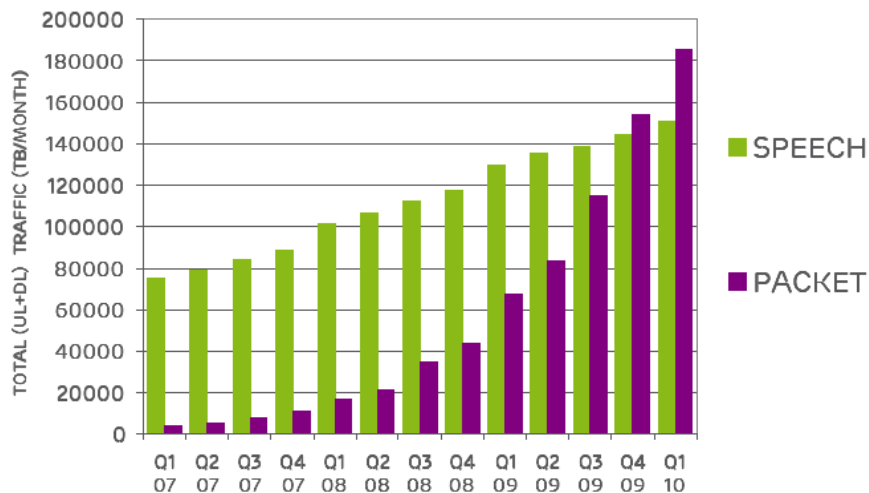


圖 11. 全球行動語音及數據量統計比較

資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

關於用戶數之統計方面，目前全球行動通信滲透率約達 70%約有 48 億用戶，其中約有 43 億用戶使用 GSM 或 WCDMA 等技術標準，圖 12 為瑞典易利信公司依技術分類預測於 2015 年之全球行動寬頻用戶數市佔率。

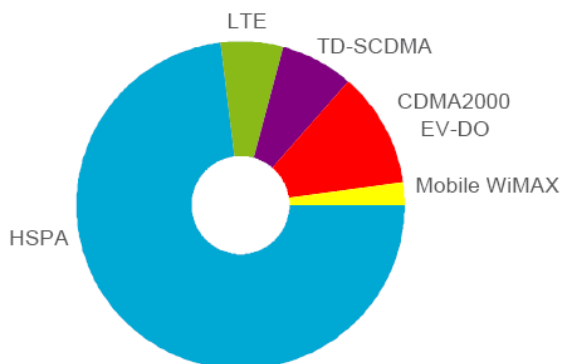


圖 12. 依技術分類預測於 2015 年之全球行動寬頻用戶數市佔率

資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

### 3. 因應未來無線寬頻需求之策略

#### (1) 增加再多的頻譜亦無法滿足未來寬頻需求

圖 13 為無線頻寬需求與供給曲線，新興無線寬頻應用將帶動網路頻寬需求呈現快速提升情形，而當供給與需求曲線交叉後，即便增加 1 倍頻譜供給，所增加的頻寬仍不敷消費者對頻寬之需求，其主因為消費者對頻寬需求速度遠大於頻寬之供給，為因應未來無線寬頻需求，應有較經濟效益之策略規劃。

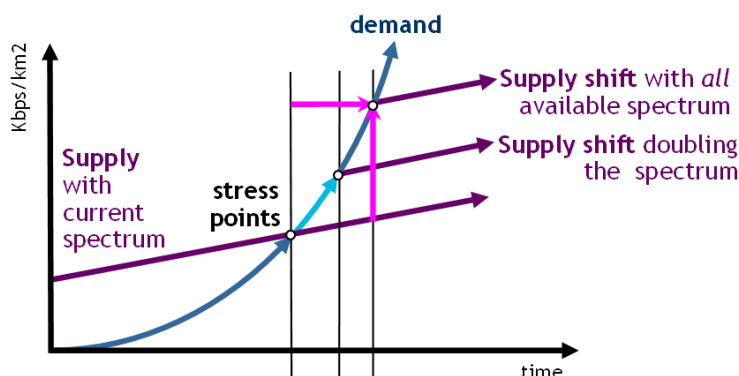


圖 13. 無線頻寬需求與供給曲線圖

資料來源：2010 年 12 月阿爾卡特-郎訊 (Alcatel-Lucent)公司

## (2)整合類無線網路以符合無線網路經濟效益

為因應未來行動寬頻高訊務量(traffic)、高傳輸速(bitrate)率等需求，依目前各類無線網路涵蓋特性，約可區分為下列三大類：大型基站(Super Macro)、小型基站(Small Cell)及室內用戶專用基站等，如何整合類無線網路以符合無線網路經濟效益，為目前熱門探討之議題。

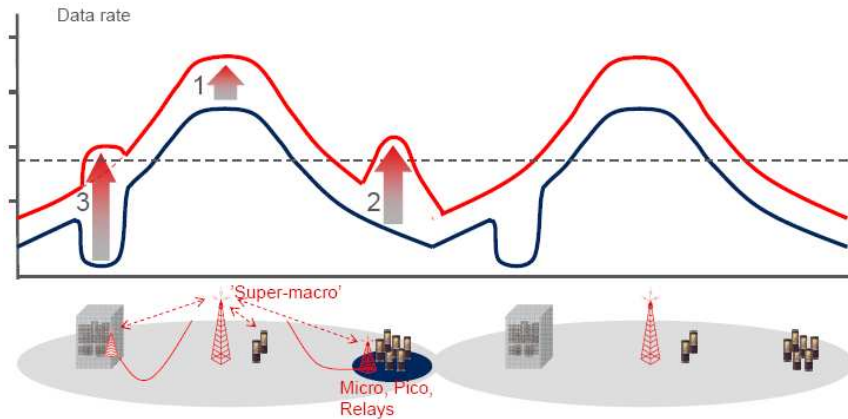


圖 14. 因應訊務量(traffic)及傳輸率(bitrate)需求之策略方式  
資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

## 4. LTE 技術標準與發展摘要

### (1)3GPP 所訂定 GSM、WCDMA 與 HSPA 主導全球行動通信之技術標準延伸

目前發展中的 LTE 新世代行動網路演進技術，主要特性為使用正交分頻多工存取 (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 接取技術與多輸入多輸出 (Multi-input Multi-output, MIMO) 天線技術，提升傳輸速率、使用同時支援 FDD 與 TDD 的頻譜，提高頻譜使用效率，增加系統容量、使用全 IP (Internet Protocol) 化架構並簡化核心網路架構，降低延遲時間等，均為因應行動寬頻需求之解決方案。

合計市佔率為全球行動通訊網路市場 80%的 GSM、WCDMA 與 HSPA 網路，新世代演進的技術 LTE，由於可向下相容舊有網路及非 3GPP 行動接取網路(例如：CDMA 2000、WiMAX、TD-SCDMA 與 WLAN)無縫隙的互通接取，獲得全球重要之電信業者與設備供應商的支持，目前已有 Vodafone、Verizon

Wireless、NTT DoCoMo、中國移動、Ericsson、Motorola 和 Nokia 等電信業者及設備製造商建置 LTE 先期發展之網路。

## **(2)全球 LTE 頻譜配置情形**

### **● 市場的主流頻段尚待明確化**

LTE 是無線行動通訊技術，任何無線通訊技術最基本的前提就是在頻譜上能有其系統的操作頻段，而頻譜是屬於有限的資源，頻譜的分配式各國主管機關依各國無線頻譜政策考量釋出，美國二大電信業龍頭 Verizon 及 AT&T 採 700MHz、歐盟主要國家則多採 800MHz 及 2.6GHz 頻段，後續亦可能考慮使用 GSM1800MHz 頻段，而亞洲地區大陸中國移動及香港採 2.6GHz 頻段，日本則另外採 2.1GHz 頻段，且各地對頻段的使用分配也不盡然相同。

3GPP 早在定義 LTE 的標準之初，即已將頻帶運用的靈活性 (Spectrum Flexibility) 列為規範的要求目標，不僅就技術規格本身而言，制定可以彈性調整成 1.4 MHz、3 MHz、5MHz、10MHz、15 MHz、20 MHz 的帶寬，同時支援 FDD 與 TDD 以因應全球各地不同的頻帶使用情形，從網路佈建的角度來說，分配越大的頻譜帶寬，不但能提高系統的傳輸速率，同時也能提高頻譜的使用效率。

目前 LTE 在全球頻譜發放的情況，主要集中在美國的 LTE FDD 700 MHz (3GPP Band 12、13、17) 與歐洲的 LTE FDD 2.6GHz (3GPP Band 7) 兩個頻段。前者主要釋照的背景是美國 FCC 針對廣播電視數位化後所取得的「數位紅利頻段 (Digital Dividend Band)」，經 2008 年二月多回合標售結果，由美國 2 大電信業者 Verizon、AT&T 等營運商取得執照，以 LTE 作技術，提供下一世代的行動寬頻服務；後者則是由歐洲郵電管理委員會 (CEPT: Confederation of European Posts and Telecommunications) 在 2.6GHz 的頻段作出頻帶規劃的建議，並由歐洲各國選定時程發放頻譜執照。

● 全球各主要地區於 2010 及 2011 年 LTE 商業化服務頻譜

LTE 的相關標準迄今仍在持續制定與修正中，而歐美及亞洲等先進國家陸續推出服務，表 XX 為全球各主要地區於 2010 及 2011 年 LTE 商業化服務網路之頻譜整理。另外值得注意的是，關於 GSM900MHz 頻段，因為 GSM 系統現階段仍為全球主要之行動通信網路，該頻段各國尚無規劃供 LTE 核配使用。表 2 為全球各主要地區於 2010 及 2011 年 LTE 商業化服務頻譜之整理，其中 GSM 900MHz 頻段，因為目前各國仍有多數用戶使用，目前尚無 LTE 技術使用該頻段。

| FDD  |                  |                     | TDD  |                          |                   |
|------|------------------|---------------------|------|--------------------------|-------------------|
| Band | "Identifier"     | Frequencies (MHz)   | Band | "Identifier"             | Frequencies (MHz) |
| 1    | IMT Core Band    | 1920-1980/2110-2170 | 33   | TDD 2000                 | 1900-1920         |
| 2    | PCS 1900         | 1850-1910/1930-1990 | 34   |                          | 2010-2025         |
| 3    | GSM 1800         | 1710-1785/1805-1880 | 35   | TDD 1900                 | 1850-1910         |
| 4    | AWS (US & other) | 1710-1755/2110-2155 | 36   |                          | 1930-1990         |
| 5    | 850              | 824-849/869-894     | 37   | PCS Center Gap           | 1910-1930         |
| 6    | 850 (Japan #1)   | 830-840/875-885     | 38   | IMT Extension Center Gap | 2570-2620         |
| 7    | IMT Extension    | 2500-2570/2620-2690 | 39   | China TDD                | 1880-1920         |
| 8    | GSM 900          | 880-915/925-960     | 40   | 2.3 TDD                  | 2300-2400         |
| 9    | 1700 (Japan)     | 1750-1785/1845-1880 |      |                          |                   |
| 10   | 3G Americas      | 1710-1770/2110-2170 |      |                          |                   |
| 11   | 1500 (Japan #1)  | 1428-1448/1476-1496 |      |                          |                   |
| 12   | US 700           | 698-716/728-746     |      |                          |                   |
| 13   | US 700           | 777-787/746-756     |      |                          |                   |
| 14   | US 700           | 788-798/758-768     |      |                          |                   |
| 17   | US 700           | 704-716/734-746     |      |                          |                   |
| 18   | 850 (Japan #2)   | 815-830/860-875     |      |                          |                   |
| 19   | 850 (Japan #3)   | 830-845/875-890     |      |                          |                   |
| 20   | Digital Dividend | 832-862/791-821     |      |                          |                   |
| 21   | 1500 (Japan #2)  | 1448-1463/1496-1511 |      |                          |                   |

| Additional being specified (FDD&TDD) |            |                   |
|--------------------------------------|------------|-------------------|
| Band                                 | Identifier | Frequencies (MHz) |
|                                      | 3.5 GHz    | 3400-3600         |
|                                      | 3.7 GHz    | 3600-3800         |

表 2. 全球各主要地區於 2010 及 2011 年 LTE 商業化服務頻譜整理

資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

**(3) 瑞典 TeliaSonera 推動 LTE 服務概要**

北歐電信公司 TeliaSonera 分別於 2007、08 及 09 年取得挪威、瑞典及芬蘭三國的 4G 營業執照，並正式於 2009 年 12 月 15 日於挪威及瑞典推出服務，成為全球第一家推出 LTE(4G)服務電信業者。TeliaSonera 電信公司預定於 2010 年底前將涵蓋瑞典前 25 大都市，基站建設採重複利用概念，完全使用既有之 GSM1800 設備，相關業務 LTE 頻譜之核配情形整理如下：



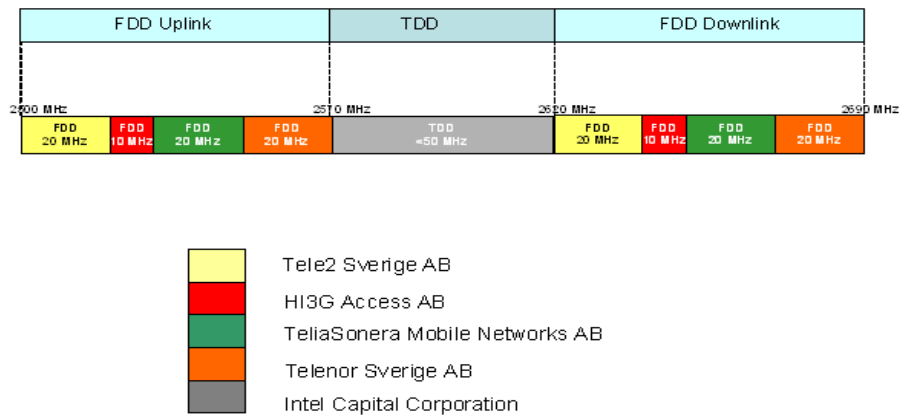


圖 15. 全球各主要地區於 2010 及 2011 年 LTE 商業化服務頻譜整理  
 資料來源：2010 年 12 月瑞典易利信(ERICSSON)公司

瑞典易利信公司示範 LTE 遠距醫療照護及緊急救災等各類應用情形：



### (三)綠能基地台概念

21 世紀人類面臨氣候變遷、能源、資源逐漸匱乏及環境污染日趨嚴重等困境，如何善盡世界公民之義務並促進永續發展，為各項產業所面臨之新興課題，追求無公害、無污染、及利用再生資源的綠色生產及消費模式蔚然興起。

法國 Alcatel-Lucent 公司介紹關有關於目前對於能源功率消耗之研究，特別是在無線接取網路(Radio Access Network,RAN )應用上，為通訊服務產業重要之營運成本，而關於非傳統能源(Alternative Energies)及如何讓無線接取網路應用在能源消耗上更為有效率，為現階段積極研發產品之重點方向。根據全球重要研究機構 GSMA 及 ABI Research 等單位對市場預測，2012 年將有 10 萬個基地站(site)採再利用能源(renewable energy)，例如太陽能或風力發電等，而這些先進能源運用系統應用，特別在空曠之區域或新興發展中之國家等較具明顯趨勢。

如何建立高效率能源應用目的之基地站台，Alcatel-Lucent 公司提出相關考量因素包括：

1. 電信設施與維運(如涵蓋率、資料流量、能源效率等)
2. 設備之冷卻(如室內、室外、自然冷卻等方式)
3. 氣候條件
4. 機房建設
5. 經濟效益考量(營運成本及投資效益等)

此次參訪 Alcatel-Lucent 公司貝爾實驗室(Bell Labs)簡介其實務上之應用計畫，整體之因應概念，在能源開發與設備應用部分，整合了柴油、風力、太陽能、蓄電池等發電系統，依環境供給與需求之條件，做最佳化之調整調度，而協助系統維運之解決方案，則包括了系統規劃、工程建置、各參數監測系統等設計，相關測試系統目前已與多個國家合作進行實驗，圖 16 為 Alcatel-Lucent 公司貝爾實驗室(Bell Labs)實體建置圖及系統監測之圖例。

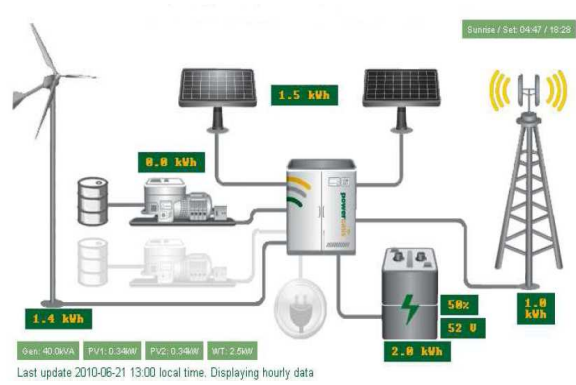


圖 16. 法國 Alcatel-Lucent 公司貝爾實驗室綠能基地台建置及系統監測圖

法國 Alcatel-Lucent 公司貝爾實驗室(Bell Labs)認為，未來之通訊網路 (communications networks)將可較現有的網路節省 1 萬倍的效率，而如何於通訊服務過程中，提供更具效率以達節能效果之概念，該實驗室刻正邀集全球頂尖之專家學者，成立專業協會 GreenTouch 共同探討未來綠能之應用趨勢。

## 二、建議事項

### (一) 因應數位匯流趨勢—加速訂定通訊傳播法

我國電信市場於民國 85 年電信自由化後，呈現蓬勃及多元化之發展面貌，相較整體電信市場各項服務發展，其中以行動電話成長幅度最為明顯、可觀，佔整體營收約近 6 成之多，突顯該行動電話服務之重要性。而數位匯流為科技發展必然之趨勢，產業界線愈趨模糊以致於跨業競爭之情形，無遠弗屆網際網路打破傳統市場態樣，甚至構成跨國競爭之現象，數位匯流帶來新的市場商機，對如何轉化既有之垂直管制法規成為網路層、服務層及應用層之水平管理環境，亦為另一項新的考驗開始。

#### 1.行動增值應用服務面臨跨國性之競爭議題

##### (1)行動增值服務網路化—競爭無國界

數位匯流趨勢下，電信業務將不再僅是建設基地台提供語音服務而已，行動增值服務隨行動應用程式發展熱絡，服務性質逐步朝向網路服務，例如社交網站、行動搜尋、行動商務、行動支付、個人化資訊服務、行動即時訊息、行動電子郵件、行動影音服務等，如何帶動行動增值服務成長，為業者提供數位匯流服務之際所面臨議題。

##### (2)國內電信業者提供增值服務之挑戰

近年來智慧型手機流行趨勢正夯，而各大品牌手機之平臺主流之爭，目前正如火如荼激戰中，當電信業者經營增值服務之同時，類似於 Google 公司推動之 Android 或微軟公司、蘋果電腦公司專有之平臺作業系統，電信業者增值服務市場，面臨全球性之競爭情形。

#### 2.數位匯流趨勢考驗現行之法規管理機制—多媒體內容管理、收費機制

網路、服務、終端之匯流，電信業者之競爭不再僅限於國內之業者，例如雅虎、Google 等國際級網際網路服務公司，均可能啟動新數位匯流戰局，甚至影響通訊傳播產業市場，而目前我國電信業務仍屬垂直管制架構，面對數位匯流龐大商機，例如軟體下載、多媒體內容服務應用---等，相關之內容

管理及收費機制尚待法規調整因應。

## **(二) 積極營造優質之行動寬頻環境，因應行動數位服務強烈需求**

隨著智慧型手機上市與逐漸普及，提供行動寬頻更加體驗(QoE)，從近期美國蘋果電腦公司推出之 iPhone 之銷售熱潮可預見，民眾行動數位服務強烈需求趨勢，軟體商店、電子書、社群服務、高畫質 HD 與立體 3D 之多媒體內容、雲端服務----等加值應用，享有智慧行動數位生活優質環境，已為國民之基本權利與期盼，我國現階段宜積極營造優質之行動寬頻匯流新環境，俾便民眾享有更多元、更豐富之服務，並提升國家競爭力。

### **1. 業者推動寬頻服務面臨網路壅塞及訊務量高度成長問題亟需儘速解決**

行動寬頻服務為國家發展之重要關鍵指標，全球各先進國家均積極推動相關寬頻服務與建設，我國行動通信業者目前推動寬頻服務面臨問題與因應面向整理如下：

#### **(1) 網路壅塞及訊務量高度成長，但業務營收卻未相對成長困境**

行動寬頻上網「**吃到飽**」資費策略，為國內 3G 業者為吸引消費者使用其行動寬頻網路，採取之行銷手段之一，而隨著用戶數上網需求增加，業者已普遍面臨網路壅塞、訊務(traffic)高度成長，但營收卻未相對成長之困境，「剪刀效應」影響業者寬頻網路投資建置，而國外部份電信業者採行動上網「**分級收費機制**」，國內是否參考類此因應方式，在費率審核與條件及保證消費者上網連線品質與頻寬爭議等各面向議題待後續討論。

#### **(2) 3G 業者寬頻網路建置抉擇—HSPA+技術升級或建設新世代行動網路**

行動通信產業具有「高進入門檻」與「資本密集」之特性，除須於短期內投入大量資金以完成基礎網路建設及足夠電波涵蓋率以吸引客戶，同時還承擔「產品短週期」技術之高風險，因此經營者為能於十足競爭之市場中佔有一席之地，需有更長遠眼光創造企業長期防禦地位，以超越產業之競爭者。而合理、公平及充分競爭之市場，無疑將帶給消費者更多選擇、更佳的服務及價格更低廉之影響。

2009 年 3 月初，中華電信、台灣大哥大及遠傳電信等 3 家業者，其 3G 基地台絕大多數均可提供用戶 3.5G (HSDPA) 行動寬頻無線上網，隨著行動寬頻服務需求，3G 技術標準亦隨之演進 HSPA、HSPA+等技術標準以提升系

統的傳輸速度，理論傳輸值達 42Mbps，如歐洲重要行動通信營運商 Vodafone 認為歐洲市場採 3G 行動寬頻網路已可滿足需求，並估計 2012 年之前升級必要性尚待評估，而另一選項 LTE 屬於目前較新興的通信技術，因此僅有較先進國家開始導入商用化服務，雖然目前世界各國主要行動電信業者多半表示對 LTE 有高度興趣，然而相關技術仍屬發展初期，基於長遠投資利益考量，是否持續既有 3G 網路升級或建設新世代行動網路，為 3G 業者寬頻網路建置時面臨之抉擇。

### **(三) 審慎評估新世代行動通信技術業務執照釋照方向**

#### **1. 國際電信聯合會 (ITU) 2010 年核定 LTE Advanced 及 WiMax 2 為 4G 技術**

行動寬頻技術發展迅速，LTE 技標準因具有高傳輸速率、高容量、低延遲及低投資成本等特性，為全球行動通信業者視為提升網路效能、解決寬頻網路壅塞未來可能重要之新興技術，LTE 技術雖然被泛稱為 4G，但其最高上傳速率並未達到 ITU 針對 4G 技術所定義的 1Gbps，業者隨後再發展 LTE Advanced，已正式核准為 IMT-Advanced (4G) 技術，而依據 GSA 於 2011 年 1 月統計與預測，全球已有 17 個 LTE 商用網路，並有 128 家業者表態將建置 LTE 網路，並預估 2013 年 LTE 用戶將突破 5000 萬戶，至 2015 年約達 2-3 億戶。

我國為無線寬頻產業發展及推動臺灣成為行動資訊化社會，業於 96 年 7 月開放無線寬頻接取 (WBA) 業務，並釋出北區、南區各 3 張執照，每張執照 30MHz 之 TDD 區塊，合計頻寬 90MHz，目前 6 家 WBA 業者均已開臺提供服務，現階段發展初期，則與 LTE 相近均以寬頻應用為其共同之服務態樣。

#### **2. LTE 語音電話服務技術標準尚待確立**

行動語音雖非營收成長動力來源，但語音營收固定，且所佔比例仍高，為通信市場立足要角，現階段 LTE 服務仍以行動寬頻上網服務為主要之應用，LTE 語音電話服務技術標準仍制訂中，除了尚無法決定頻譜分配之外，考量設備及技術的成熟度、市場接受度、初期成本過高等因素，尚處於發展初期之階段，推動下世代行動寬頻網路時機宜審慎評估規劃。

### **(四) 頻譜政策規劃—新世代行動寬頻網路發展的重要關鍵因素**

#### **1. 新行動通信技術之頻譜核配須考量與國際接軌**

行動寬頻頻譜配置的問題，國際間多以「頻譜協同 (spectrum harmonization)」的方向走。協同一致的頻譜，不僅能使造成系統頻帶邊界干擾的可能原因減少，降低干擾，使頻譜更有效地被使用；同時也能使服務不至於因國與國間的頻譜配置不同，導致服務中斷或徒增協調上的困難；另外，手機終端與設備商也不必因為需要因應市場上的諸多頻段選擇，能更進一步降低其生產製造成本，也更能增強漫遊用戶的便利性，進一步地擴大整個行動寬頻產業的經濟規模。不

現階段各國 LTE 頻譜頻段規劃尚未一致，除了美國 700MHz 之外，日本的 2GHz、歐洲的 2.5GHz 均有業者佈建。新世代行動寬頻網路發展，我國應考量目前頻譜資源配置情形、業務執照到期頻譜再利用、預估未來頻譜需求等面向，審慎評估下一代行動寬頻執照開放事宜。

## **2.核配適當頻寬及完整區塊之頻段以提升頻譜使用效率**

LTE 可彈性支援頻寬為 1.4MHz、3MHz、5MHz、--- 20MHz 等，規劃核配下世代行動寬頻業務頻譜時，宜考量 LTE 技術規格特性，核配適當頻寬及完整區塊之頻段以提升頻譜使用效率。

### **(五) 整合各類寬頻網路資源－提升無線頻譜之有效利用率**

在「無所不在的資訊社會」趨勢下，建構的有線、無線通訊網路，將打造出 Anyone、Anytime、Anywhere、Anything 無所不在的 U 化社會 (Ubiquitous Society) 願景，亦即營造一個 service anytime anywhere with personal preference 的生活環境。為提升無線頻譜之有效利用，整合各類寬頻網路資源：如無線區域網路(WLAN)、微型基地台(Femtocell)等，與現有之行動通信網路，依終端用戶環境與寬頻應用需求，做網路平臺整體性應用規劃，以提供更智慧的行動數位生活，為當前業者面臨行動應用服務發展加上智慧型終端設備的熱賣，帶動行動數據業務量大幅成長趨勢下，重要之規劃議題。