

第二章 3G 行動通訊產業概論

本章將說明 3G 行動通訊產業之概況，包括最早由國際電信聯盟 ITU(International Telecommunication Union)提出 3G 行動通訊概念後，3G 行動通訊技術標準如何由 2G 行動通訊技術標準演進而來的過程，並分類說明全球行動通訊市場中之 3G 產業所涵蓋的產品種類及服務型態，進一步由 3G 行動通訊產品種類及服務型態對應到 3G 產業鏈中主要的相關設備廠商與電信業者，對其個別經營概況做一介紹，最後則總結探討 3G 行動通訊產業在未來的發展與應用趨勢。

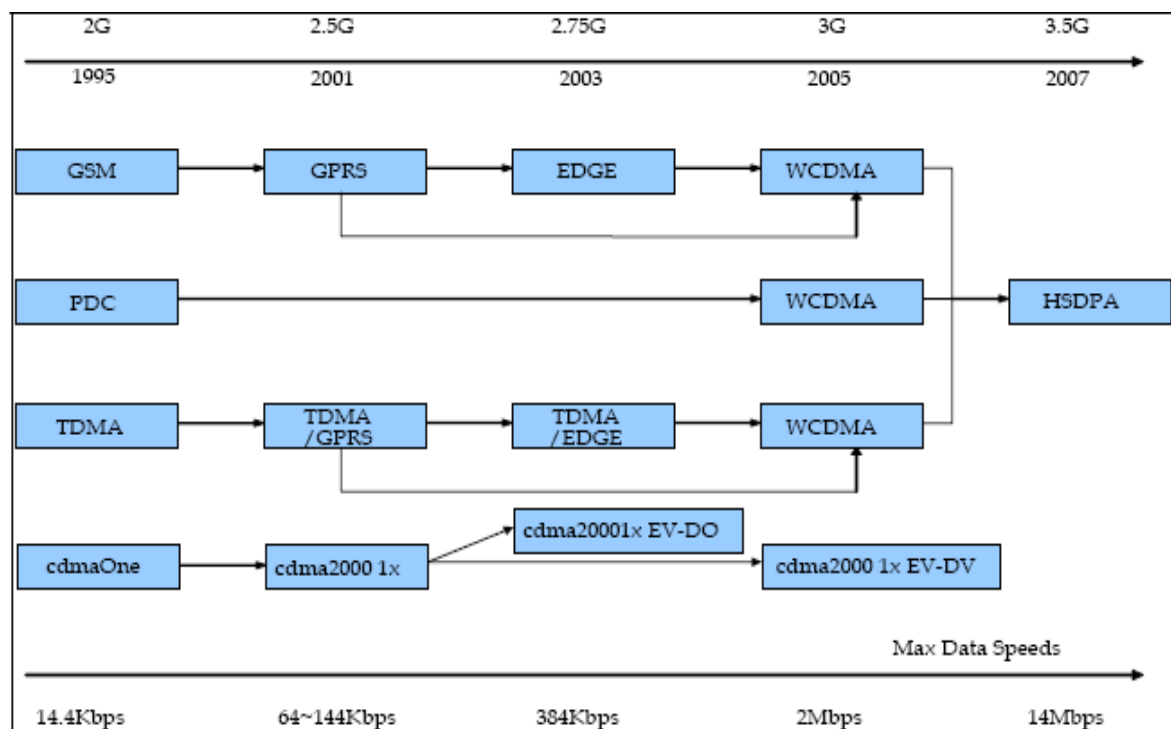
第一節 3G 行動通訊產業技術與演進

傳統的 2G 行動通訊系統主要包括歐規的 GSM、美規的 IS-95 CDMA 及 IS-54/IS-136 TDMA(即 D-AMPS)以及日規的 PDC 等四種系統¹⁷，第二代為採數位式技術，因此通話品質較第一代行動電話系統之通話品質為佳，頻譜利用率高，保密性佳同時系統有容量高等優點，但是不同的系統在全球漫遊時確無法實現完全互通的理想，再加上多媒體¹⁸及網際網路的快速發展，2G 行動通訊系統已經無法滿足通訊網路對於多媒體行動通訊應用時在高速數據傳輸上的需求，因此到了 1990 年代後期，國際電信聯盟 ITU(International Telecommunication Union, ITU)為了滿足以上的需求，依此提出了 3G 行動通訊(Third Generation Mobile Communication)的概念，並制定了世界性的 3G 技術標準要求 IMT-2000(International Mobile Telecommunication 2000)，由世界各地不同的技術標準組織針對其要求所提出的不同技術中，獲得採行的又有兩大技術標準主流 W-CDMA、cdma2000 以及中國力推的 TD-SCDMA。茲以下圖展示 3G 行動通訊技術的演進過程，其中 TD-SCDMA 因仍未有商用網路的建制，故不標示於其中。

¹⁷ 2G 網路技術規格詳見林學延,產業標準化之研究 - 以無線通訊系統為例,台大國企所,2000 年

¹⁸ 多媒體 Multi-media 意指多樣化的溝通方式與內容提供，包括語音、影像等各種影音傳輸，詳見 Dan Steinbock, The Mobile Revolution: The Making of Worldwide Mobile Markets, 2005

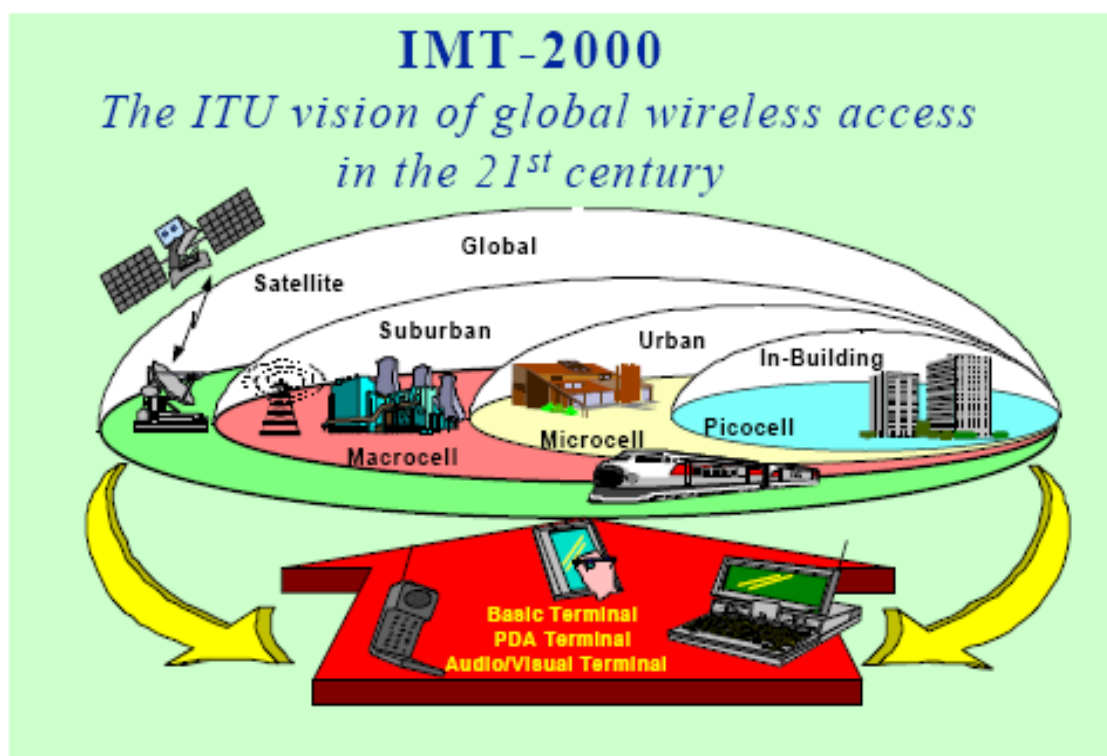
圖 2-1：行動通訊技術的發展藍圖



資料來源：資策會 MIC，2006 年 5 月

3G 行動通訊網路建設的目的在於提供世人於世界各地皆可與其它用戶進行任何方式的通訊，而通訊的內容則不僅限於語音，還將包括了資料及影像等各種形式。這意謂著標準的 3G 行動通訊網路環境，它必需能提供用戶一個不管何時何地都能處於有良好品質的無線接取環境，同時用戶間彼此溝通的方式除了語音之外還有其它各種多媒體的形式，這個環境應該以無間隙為一個理想目標，在偏遠之處如沙漠等則以衛星網路來做補強，其所呈現出來的網路環境就如下圖所示：

圖 2-2： IMT-2000 標準預期在 21 世紀所提供之 3G 網路環境




資料來源：Siemens 網站, 2000/12

在 3G 行動通訊的概念被提出之初，根據 3G 服務要求標準的技術規格共有十個不同的無線傳輸技術標準¹⁹被提出來，其中 ITU 根據其對頻譜效率、技術複雜度、覆蓋率、網路介面等多個審核標準，在 2000 年 5 月時通過採用了其中的五個標準，分別是 IMT-DS、IMT-MC、IMT-TD、IMT-SC 及 IMT-FT。其中 IMT-DS 及 IMT-TD 合稱為「UMTS 無線接取系統標準(UTRA)」，其標準由 3GPP 技術標準組織所支持制訂，為目前全球各國多數所採用之系統。其技術為 GSM 系統的延伸,原來 2G 的 GSM 核心網路可在 3G 系統繼續延用；而無線網路的部份則採用不同的無線技術。3GPP 技術標準組織的成立主要目的是在發展與制定寬頻分碼多工多重接取(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA)的系統規格, WCDMA 系統能提供最高 2 Mbps 的數據速率，在這樣的無線數據速率之下，行動通訊系統將能增進各種多媒體應用的

¹⁹ 十個標準建議書包括 DECT、UWC-136、WIMS W-CDMA、NA W-CDMA、W-CDMA、UTRA、CDMA2、cdma2000、CDMA1 及 TD-SCDMA，詳見邱日成, 第三代行動通訊系統發展與升級策略, 國防管理學院國防資訊研究所碩士論文, 2001 年

發展，並可促進應用軟體開發業者研發更多的服務內容。另外 IMT-MC (cdma2000) 則由另一技術標準組織 3GPP2 所支持制訂，其為 2G 通訊技術之 cdma One 系統標準的延伸，同樣地 cdma2000 也將提供較 cdma One 更有效率的 3G 行動通訊系統，這項標準也進一步發展了更高的系統容量和數據資料傳輸能力。因此就全球性標準而言，目前市場上的主流則以 IMT-DS(WCDMA)以及 IMT-MC(cdma2000)為主，另外再加上中國地區所力推的 IMT-TD(TD-SCDMA)。茲以下圖表示 IMT-2000 之各種技術標準之比較。

圖 2-3：IMT-2000 之無線通訊標準比較



IMT-2000	IMT-DS	IMT-TD	IMT-TD	IMT-MC	IMT-SC	IMT-FT
<i>Freq. band</i>	<i>paired</i>	<i>unpaired</i>	<i>unpaired</i>	<i>paired</i>	<i>paired</i>	<i>unpaired</i>
Standard	UTRA-FDD	UTRA-TDD-HCR	UTRA-TDD-LCR	CDMA2000	UWCC136	DECT
	<i>IMT-2000 CDMA DS (direct spread)</i>	<i>1st mode of IMT-2000 CDMA TDD (→UTRA-TDD)</i>	<i>2nd mode of IMT-2000 CDMA TDD (→TD-SCDMA)</i>	<i>IMT-2000 CDMA MC (multi carrier)</i>	<i>IMT-2000 TDMA SC (single carrier)</i>	<i>IMT-2000 FDMA/TDMA</i>
<i>Core network compatibility</i>	GSM MAP	GSM MAP	GSM MAP	ANSI-41	ANSI-41	ISDN
Primary standardisation bodies	3GPP	3GPP	CWTS 3GPP	3GPP2	TIA (US)	ETSI

資料來源：楊明祥，從第三代行動通訊系統(3G)網路規劃與應用探討將來第四代行動通訊系統(4G)之技術發展，國立台灣科技大學電機工程系，2004

3G 行動通訊網路除了提供傳統的語音功能之外，IMT-2000 對 3G 的要求主要是在提供高的數據傳輸速率，對此要求有三點是必需符合的條件：(1)當使用者在高速移動時，網路可以提供 144kbps 的數據傳輸速率。(2)使用者在慢速移動時，網路可以提供 384kbps 的數據傳輸速度。(3)若使用者在靜止狀態下，網路可以提供 2Mbps 的數據傳

輸速度。以下茲就 IMT-2000 之五種無線通訊標準界面做出進一步詳細的說明²⁰。

(1) IMT-DS無線介面標準

IMT-DS(Direct Spread，或稱UTRA -FDD)之頻譜佔用是對稱性的，意即上鏈與下鏈各佔用一個5 MHz的頻譜，兩者相隔190MHz，形成雙工(Duplex)方式，故稱為FDD (Frequency Division Duplex)模式。此規格多工方式 (Multiplex)是採用CDMA技術，每一個使用者都會被分派一個不同的展頻碼 (Spreading Code)，傳輸速度可達384 Kbps。

(2) IMT-MC無線介面標準

IMT-MC (Multi Carriers，或稱cdma 2000)係由美國所提出，其頻譜佔用也是FDD對稱性的，多工方式也是採用CDMA技術，但其頻譜是窄頻式的1.25MHz。支持此規格的主要機構為電信產業聯合會（TIA的寬頻展頻數位技術委員會（TIA,TR-45.5），它是以現存IS-95 CDMA標準為基礎演變發展而來。此技術之載波頻率採用了三個 1.25MHz 的載波，傳輸速度可達2Mbps。CDMA 2000 之發展可分為兩個階段：第一階段的規格為1X RTT(Radio Transmission Technology)，第二階段的規格則為3X RTT。

(3) IMT-TD無線介面標準

IMT-TD (Time Division模式)，包括UTRA-TDD-HCR及UTRA-TDD-LCR 兩種規格，其頻譜之佔用是非對稱性的，意即上鏈與下鏈共用一個5MHz的頻譜。在此5MHz的頻譜內，進一步劃分為15個時槽，讓上鏈與下鏈依需要各佔用其中幾個時槽，以形成雙工(Duplex)方式，故稱為TDD模式。多工方式是採用CDMA技術，每一個使用者都會被分派一個不同的展頻碼，傳輸速度最高可達2Mbps。由於運

²⁰本章節技術說明拮取自楊明祥，(2004)，從第三代行動通訊系統(3G)網路規劃與應用探討將來第四代行動通訊系統(4G)之技術發展，國立台灣科技大學電機工程系

用傳輸通道之動態配置(Dynamic Channel Allocation ,DCA)，上鏈與下鏈通道可為非對稱應用，符合網際網路上鏈傳輸資料量較小而下鏈傳輸資料量較大的特性。UTRA -TDD-HCR頻譜為5MHz，其Chip Rate為3.84Mbps，而UTRA-TDD-LCR (TD-SCDMA)為1.6MHz，其Chip Rate為1.28Mbps，故稱為 Low Chip Rate (LCR)。

(4) IMT-SC無線介面標準

IMT-SC (Single Carrier，或稱UWC-136)由美國所提出，主要支持的機構為TIA (TR-45.3)。頻譜佔用是對稱式的，意即雙工方式為FDD模式，但多工方式是採用TDMA技術。TDMA是一種使用時槽分割多路傳輸(TDM)的數位無線通訊技術，在同一無線電頻率內切割六個時槽(Time Slot)，來分配給數個通訊用戶使用。目前UWC-136頻道的頻寬為30kHz，但可依據需要擴展到 200kHz甚至1.6 MHz。UWC-136標準之多頻段、多頻寬和多時槽的工作方式，使得通訊手機和基地台的設計較為複雜，在成本、外形尺寸和功率消耗等三個重要設計要求方面較具挑戰性。

(5) IMT-FT無線介面標準

IMT-FT(FDMA/TDMA，或稱 Digital Enhance Cordless Telecommunication DECT -2000)由歐洲所提出，主要支持的機構為ETSI，多工方式是採用TDMA²¹技術。在動作上，此標準在20MHz頻寬內進一步分為十個1.728MHz的頻譜，而上鏈與下鏈共用一個1.728 MHz的頻譜，意即頻譜佔用為非對稱性的。在此頻譜內，進一步在 10ms內劃分為24個時槽，上鏈與下鏈各固定佔用12個時槽以形成雙工，上鏈與下鏈在同一個1.728MHz的頻譜內，故為TDD模式，傳輸速度可由 552Kbps到 2 Mbps。

²¹ TDMA:Time Division Multiple Access，多重分時存取技術。

第二節 3G 行動通訊產業產品範圍與服務型態

在 1980 年代電訊並未開放自由化之前，大部份的發展中國家都只有單一壟斷的國營電訊服務業者在提供行動通訊服務，這些獨佔的電信服務業者大多是藉由政府所給予的特許牌照而形成一家獨大的局面，在這種市場結構之下，電信設備的生產製造乃至於使用與服務提供都是由此獨佔的電信服務業者主導，此時的行動通訊市場結構單純以語音服務為主，整個行動通訊的產業鏈並不複雜，例如美國在 1984 年之前的 AT&T 便是一個典型的例子，電信服務業者在市場中扮演的是終端到終端所有服務的提供者 (End-to-end solution)。

然而在 1980 年代之後全球電信市場走上開放與自由化的腳步，各國陸續開放了行動通訊服務的牌照，對於傳統電信服務的市場產生了極大的影響，這其中包括了電信服務、設備製造乃至於週邊的相關項目等，行動通訊市場出現了更多的競爭，而電信服務的提供與設備製造等產業結構也更加多元。此時的全球的行動通訊市場進入了 2G/2.5G 的年代，行動通訊服務除了傳統的語音也提供了某種程度²²的行動數據傳輸服務，行動通訊產業結構進入了更精細的分工，全球市場的發展已經無法由少數幾家大廠來進行寡佔的行為，以手機為例，由於電信市場開放使得市場需求大增，行動電話手機製造商立即面臨了產品生命週期縮短、產品差異化與需求增加及價格下降的壓力，手機大廠為了維持競爭上的優勢開始尋求更好的經營模式，在技術釋出或尋求代工夥伴等都出現了許多的變化，而其上下游的晶片、軟體及通路商等產業生態也隨之受到影響，這樣的改變在本質上直接改變了整個行動通訊產業鏈的生態與發展面貌，產業的垂直分工走向了更專業的路線。

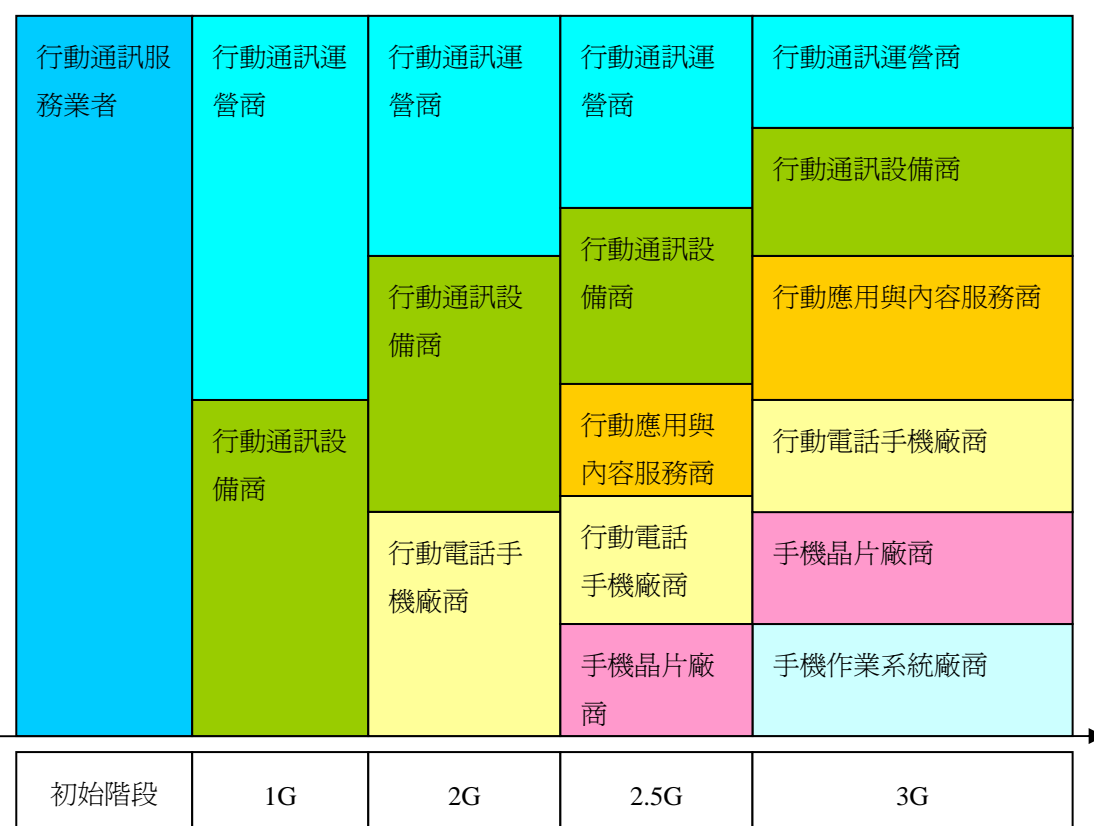
當進入了 3G 行動通訊的時代之後，由於行動通訊網路在無線數據傳輸²³的能力大增，整個行動通訊服務的方式產生了許多新的應用與電信服務模式，與以往 2G 行動通訊網路只強調語音服務的情形相較之下，3G 行動通訊產業的產品範圍與服務型態更加

²² 例如簡訊 SMS(Short Message Service)服務。

²³ 2G/2.5G 實際上在數據傳輸只能提供約 30~70Kbits/sec 的速度，而 3G 則要求最高必需達到 2Mbits/sec 的速度。

的多元，除了傳統的電信服務業者及電信設備商之外，在網際網路 Internet 的廠商也逐漸地進入了這塊市場，這其中包括了硬體的電腦廠商及內容與服務提供商²⁴等，傳統行動通訊與網際網路的匯流對整體行動通訊產業產生了更大的影響，而在這樣的變化潮流之下如何找出行動通訊市場的真正需求以及廠商的產業價值也成了產業持續討論的課題。以下便以圖示概要表示由傳統行動通訊進化到 3G 行動通訊產業時的產品範圍與服務型態變化。

圖 2-4：3G 行動通訊產業產品範圍與服務型態演進圖



資料來源：本研究整理

²⁴ 在 2G/2.5G 的技術下，日本 NTT DoCoMo 已發展出具有豐富內容的服務 i-mode,除了圖玲下載外還有許多的資訊內容，而到 3G 之後更與網際網路結合發展出更多的行動通訊數據內容，詳見 Dan Steinbock, The Mobile Revolution: The Making of Worldwide Mobile Markets, 2005

由圖 2-4 可瞭解 3G 行動通訊產業中之產品與服務型態種類，本文將之概分為六大範圍，分別是 1)行動通訊運營商, 2)行動通訊設備商, 3)行動電話手機廠商, 4)手機晶片廠商，5)手機作業系統廠商及 6)行動應用與內容服務商。以下茲就此六大類在 3G 行動通訊市場的市場角色作一介紹與說明。

1)行動通訊運營商(Operator)

所謂的行動通訊運營商指的便是提供行動通訊服務給用戶的公司，在通訊市場中是直接與用戶接觸的服務提供者，其角色一方面要直接提供市場用戶開通各種通訊服務項目，另一方面則需評估及構建行動通訊網路以做為提供服務的基礎，在整個產業鏈中身居消費大眾與設備提供商的中間介面，由於行動通訊運營商必需評估所欲採用的科技與應用的服務，在行動通訊產業鏈中佔有非常重要的角色。就 3G 行動通訊而言，目前截至 2006 年 11 月為止，全球已有 109 個國家的 228 個行動通訊運營商開通並提供用戶 3G 行動通訊的服務²⁵。

2)行動通訊設備商

所謂的行動通訊設備商是指研發設計製造並提供網路設備給行動通訊運營商的公司，電信產業界的主要技術研發與規格制定等大多掌握在這類的廠商身上，主要的相關專利也大多掌握在這類的廠商手裡。行動通訊設備商除了製造與銷售通訊設備之外，通常也身具促銷新的通訊概念與發展下一代通訊技術能力的角色，由於行動通訊網路設備需要涵括到核心網路局端設備等大型的網路架構與應用整合，這樣的業務性質需要投入極大的成本與高度專業的技術研發能力，因此這個領域具有極高的進入門檻，全球市場主要由數家大廠呈現出寡佔的局面。

3)行動電話手機廠商

所謂的行動電話手機廠商指的便是設計製造並銷售手機給市場購買的廠商，而其廠商

型態又可大致分為自有品牌商(Own-Brand Company)、自有製造商(Original Equipment Manufacturer, OEM)及代工製造商(Original Design Manufacture, ODM), 這三種型態的廠商在手機市場中各有不同的市場定位及功能, 由於 3G 行動通訊涉及不同的市場結構及技術層次, 因此在自有品牌的部份很多行動通訊運營商也採用 ODM 的產品並使用自己的品牌²⁶, 而傳統在 2G/2.5G 的 OEM 廠商也積極加入 3G 的戰場, 台灣的手機廠業務型態則多屬於 ODM²⁷, 與自有品牌與 OEM 之間有著密不可分的業務關係。

4) 手機晶片廠商

所謂的手機晶片廠商指的便是手機製造過程中所必需使用的晶片模組方案提供廠商, 而主要的晶片模組則可略分為基頻(Baseband IC)與射頻晶片(RF band IC)。藉由手機晶片模組的提供, 手機製造商將可大幅縮短手機開發與製造的流程, 只要經由採購手機晶片模組便可整合所欲使用的技術與功能在產品之上。3G 由於在手機上面所要進行的應用與通訊功能較以語音為主的 2G/2.5G 手機大幅增加, 因此 3G 行動電話對手機晶片上的處理器與應用功能等要求也相對增加, 這個領域的用量與產值也逐漸攀升, 許多在 2G/2.5G 時代的手機晶片組也陸續進入了 3G 手機晶片的市場。

5) 手機作業系統廠商

所謂的手機作業系統廠商指的是整合眾多應用軟體並提供軟體作業平台方案給手機製造商使用的軟體廠商。其大致可分類為專屬(Proprietary)與開放系統兩大類, 前者指的是針對特定裝置開發專用的作業系統, 基本上並不開放給其它設備使用, 但在 3G 行動電話上則由於對數據應用及功能的大幅增加, 因此開放的作業系統成為主流, 新一代的 3G 電話大多建立在開放架構或開放原始碼之開放作業系統。

6) 行動應用與內容服務商

²⁵出自 3Gtoday 網站, <http://www.3gtoday.com>, 2006/11/01

²⁶ 例如英國的 Vodafone.

在第三代通訊網路的架構之下通訊網路在無線數據傳輸的能力大增，連帶的也使得其上面所可以進行的各種形式的行動應用可行性提高，而消費者透過終端設備如手機等也可得到更多的內容服務。行動應用與內容服務商指的便是提供這些應用與內容的廠商，其提供服務的方式可能是搭配行動通訊設備商的網路設備一併銷售給行動通訊運營商，然後再透過運營商提供相關服務給消費大眾，也有可能是透過行動通訊網路的平台直接提供服務給消費大眾。這個領域有許多的廠商介入，不管是軟體、硬體或資訊整合等呈現出豐富的生態。

²⁷ 台灣主要的手機代工廠包括華寶、華冠、廣達等。

第三節 3G 行動通訊產業產品廠商與服務運營商

以下本章節便針對 3G 行動通訊產業的這六大範圍逐一介紹其領導廠商，並借由對領導廠商的介紹進一步瞭解 3G 行動通訊產業的概況與發展情形。

1)行動通訊運營商

依據 3G today(<http://www.3gtoday.com/>)的統計資料，截至 2006 年 11 月為止，全球已有 109 個國家的 228 個行動通訊運營商開通並提供用戶 3G 行動通訊的服務，其中使用 WCDMA 的運營商有 107 個，使用 cdma2000 的運營商有 121 個，TD-SCDMA 在市場中則尚未有任何商用網路。由於 3G 的使用者數量尚未真正起飛，因此下圖將先以總用戶數為計算基礎來標示出全球前五大的行動通訊業者。

表 2-1：全球前 15 大行動通訊運營商

Rank	Company	Main Markets	Technology	Subscribers (total, in millions)
1	China Mobile (China)	China, Hong Kong	GSM, GPRS, EDGE	287.1 (Nov 2006)
2	Vodafone (United Kingdom)	UK, Germany, Italy, Spain, France, USA, Romania	CDMA, CDMA2000 1x, EV-DO	553.0 (June 2006)
3	China Unicom (China)	China, Macau	GSM, GPRS, CDMA, CDMA2000 1x	135.1 (June 2006)
4	Telefónica (Spain)	Spain, UK, Germany, Latin America	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA, CDMA, CDMA2000 1x (TDMA)	134.6 (June 2006)
5	America Móvil (Mexico)	Latin America	GSM, GPRS, EDGE, (CDMA, CDMA2000 1x, TDMA)	113.9(September 2006)
6	T-Mobile (Germany)	Germany, USA, UK, Poland	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA	101.2 (June 2006)

7	Orange (France)	France, UK, Spain, Poland, Romania	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA	92.6(September 2006)
8	MTS (Russia)	Russia, Ukraine, various CIS countries	GSM, GPRS	70.5(September 2006)
9	Telecom Italia (Italy)	Italy, Brazil	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA (TDMA)	61.1 (June 2006)
10	Cingular (United States)	United States	GSM, GPRS, EDGE, UMTS, HSDPA (TDMA)	58.7(September 2006)
11	Telenor (Norway)	Scandinavia, Eastern Europe, various Asiatic countries	GSM, GPRS, EDGE, UMTS	56.5(September, 2006)
12	Verizon Wireless (United States)	United States	CDMA, CDMA2000 1x, EV-DO	54.8 (June 2006)
13	VimpelCom (Russia)	Russia, various CIS countries	GSM, GPRS (D-AMPS)	52.4(September 2006)
14	NTT DoCoMo (Japan)	Japan	PDC, FOMA(WCDMA), PHS	52.1(September 2006)
15	Sprint Nextel (United States)	United States	CDMA, CDMA2000 1x, EV-DO, iDEN	51.9(September 2006)

資料來源：Wikipedia, www.wikipedia.com，2006/11/18

而在 3G 行動通訊產業主要的運營商茲介紹如下：

NTT DoCoMo

NTT DoCoMo 是日本最大的行動通訊公司，在 1999 年時便已率先推出了行動數據服務 i-mode²⁸並獲得極大的成功，在 2002 年時於 i-mode 的基礎之下發展 WCDMA 的 FOMA 服務，開始了日本高速行動數據傳輸的新一代通訊網路服務。在 3G 概念開始形成之初，NTT DoCoMo 以一個運營商的角色卻投入了大量的人力與資源在 IMT-2000 3G 行動通訊網路技術的發展，從早期於 ARIB 標準組織的參與和標準制定，一直到後來的 3G 系統開發與測試，NTT DoCoMo 的投入與推廣功不可沒。

Vodafone (UK)

英國業者 Vodafone 集團為全球最領先的行動通訊服務公司，全世界約有兩成半的用戶使用其集團旗下公司的行動通訊服務，為全球最具影響力的行動通訊業者之一，其最早的根據地為西歐市場，但隨著西歐行動通訊服務市場的用戶飽和度已高到使業務成長速度趨緩，因此 Vodafone 的行動通訊服務也積極的朝全球化佈局，透過投資或購併等大幅地將其事業版圖拓展到世界各個主要國家的行動通訊市場，其主要營業範圍涵蓋德國、義大利、西班牙、希臘、匈牙利及日本等，在 3G 市場的推廣上也非常積極，其與各家行動通訊設備商和手機業者的合作非常密切。

Hutchison 3

Hutchison 集團以「3」為品牌，於 2003 年 3 月 3 日於英國和義大利提供第三代行動通訊的服務，並同步開啓了西歐在 3G 行動通訊網路商用化的新時代，為歐洲最早提供 3G 行動通訊服務的運營商之一。其公司在推廣 3G 多媒體行動通訊內容與應用的投入十分努力，強調以最新的科技在較成熟與高需求的市場提供服務，走的是科技先驅服

²⁸ 日本 NTT DoCoMo 所推出的 i-mode 手機內容服務為針對手機型態所設計推出的行動通訊服務，其一開始推出時並不強調與 Internet 之間的關聯，主要的服務重點仍在於以便利的方式提供用戶從手機

務提供者的角色，雖然在 3G 初期因為推出市場時機過早，在營運一開始之初遭遇了不少問題與質疑，但隨著 3G 技術與被接受度的日益成熟，該集團在 3G 市場的收益已逐漸看到了成長的趨勢。

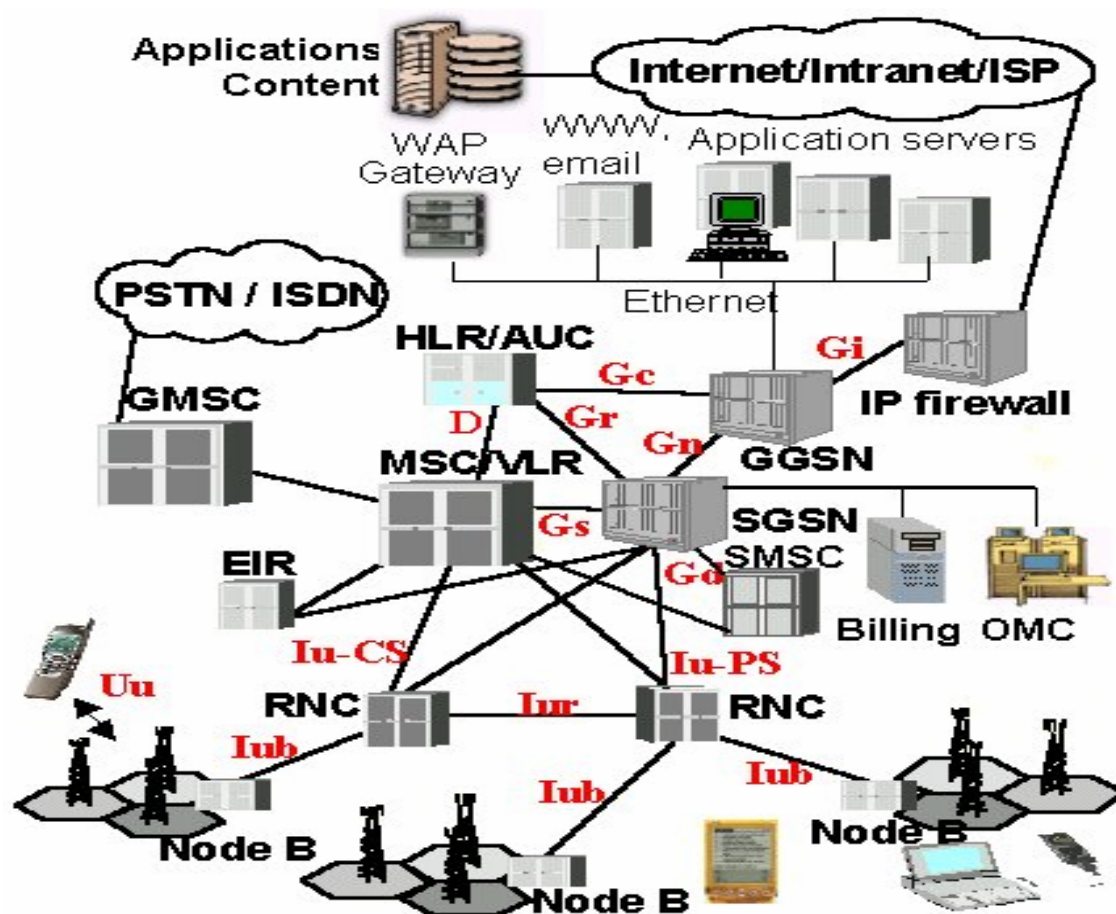
T-Mobile

T-Mobile 為德國電信的子公司，其為一跨國的行動通訊運營商同時也是歐洲最大的行動通訊服務提供者之一，其事業版圖涵蓋德國、美國、英國、捷克與荷蘭等，其和 Vodafone 並列歐洲前兩大的行動通訊運營商，T-Mobile 並在 2003 年 8 月與其它幾家主要的行動通訊運營商如 Orange、Telefonica Mobiles、TIM 等結盟，於漫游與採購等方面合作成立聯盟稱為「Free Move」，以期提高競爭力與營業利潤，在 3G 方面的推出時程雖然較前述幾家為晚，但 T-Mobile 認為這並不會影響它的業務，相反的認為還會因為推出時機較為成熟而為公司營運帶來較好的結果。

2)行動通訊設備商

在整個 3G 行動通訊網路中，網路建構大致可以區分為三大部份，分別是核心網路(Core Network)、無線接取網路(Radio Access Network)以及使用者終端設備(User Equipment or Terminal)。其中的核心網路與無線接取網路便是行動通訊設備商所提供的產品範圍，本文以下圖簡要表示 3G 網路設計的範例。

圖 2-5：3G 行動通訊系統示意圖，以 WCDMA 為例



資料來源：UMTS WORLD website，www.umtsworld.com，2006/10/8

主要設備說明

Node B: WCDMA 的 3G 網路中之無線基地台。

RNC: Radio Network Controller，控制與管理無線基地台運作的中心設備。

SGSN: Serving GPRS Support Node，負責 GPRS 封包傳輸的資料處理中心。

GGSN: Gateway GPRS Support Node，整合處理基地台回傳資料的節點。

MSC: Mobile Services Switching Center，行動服務交換中心。

HLR: Home Location Register，專屬位置註冊中心。

VLR: Visitor Location Register，訪客位置註冊中心。

全球 3G 主要行動通訊設備商包括 Nokia Siemens Network、Ericsson、Alcatel/Lucent、Motorola、Nortel 及中國的 Huawei、ZTE 等，3G 系統的全球市場佔有率不易計算，主要的原因是其牽涉的服務與產品範圍甚廣，再加上所牽訂的合約細節並無法揭露詳細的市場資訊，因此本文主要廠商介紹以 Nokia-Siemens Network、Ericsson 及 Alcatel/Lucent 三大通訊設備廠商集團為主。

Nokia Siemens Network

在 2006 年 6 月 19 號由 Nokia 及 Siemens 各出資 50% 所成立的通訊系統設備公司，合併金額高達 316 億美元，組成的事業體包括原本在 Nokia 中的通訊網路設備事業部 (Network Business Group) 以及 Siemens 的通訊與資訊事業部 (Communication and Information Business)，總公司設在芬蘭的赫爾新基，在 2005 年的總合營收預期會超過 199 億美元，相當於排名世界上第三位的通訊設備製造商，其營收規模將僅次於 Ericsson 及 Alcatel/Lucent²⁹，其在 3G 通訊相關網路銷售將因此合併而能提供全面性的產品線，其中也包括了 Siemens 原先在中國所投入許多資源合作的 TD-SCDMA 標準，Nokia 母公司在手機市場的領導地位也將有助於其在 3G 通訊系統事業的發展與業務推廣。

Ericsson

瑞典商 Ericsson 為全球最大的行動通訊網路供應商，同時在 2005 年 10 月 25 號 Ericsson 正式以 168 億瑞典克朗(約 12 億英鎊)收購了英國電信設備製造商 Marconi 旗下的設備資產，增強了其在光纖寬頻通訊網路技術的能力與產品線，成為全球營收規模最大的通訊設備製造商。Ericsson 是 2G/2.5G 的行動通訊市場領導廠商，擁有約全球 30% 的行動通訊系統市場佔有率，在 3G 的行動通訊網路部份則佔有約全球 40% 的市場佔有率，截至 2006 年 11 月 2 號為止³⁰，全球約有 99 個 3G 行動通訊網路是由 Ericsson 所提供構建，2005 年營收約 250 億美金，其中 3G 的收入約佔了 1/3~1/4。

²⁹ 出自 IDC(國際數據資訊)新聞網站，2006/11

³⁰ 出自 Ericsson 公司新聞網站，2006/10

Alcatel-Lucent

法國第一大電信大廠 Alcatel 與美國電信大廠 Lucent 於 2006 年 4 月 2 日宣布合併，合併後的公司 2005 年的總營收約 240 億美金，Alcatel 將擁有新公司約 60% 的股份，而 Lucent 則有擁有約 40% 的股份，其合併的動機乃是因為電信設備市場競爭劇烈，必需透過合併的方式來增強雙方在價格及產品線上的優勢，並在地域性銷售上產生補強的效果，在 3G 的業務部份，Alcatel 在 UMTS 與 Lucent 在 IMS、HSDPA 的技術研發能力則可以互相合作，對其未來在 3G 的業務上產生更大的支撐力量。

3) 行動電話手機廠商

根據 3G Today website 的資料，截至 2006 年 11 月為止全球的 3G 終端設備已經有 1034 種，其中又以行動電話為大宗。3G 行動電話廠商主要有 Nokia、Motorola、Sony Ericsson、Samsung、LG、NEC、Panasonic、Sharp、Sanyo、Huawei、ZTE 等³¹。3G 手機的機種是否完整為推廣 3G 行動通訊服務的一大關鍵，最早提供的 Hutchison 3 於 2003 年推出 3G 服務時便因為手機種類不夠吸引消費者而表現不盡理想，當時其供應商為 NEC 與 Motorola，直到 2004~2005 年各國際大廠如 Nokia、Samsung、Sony Ericsson 與 LG 也加入市場後，市場的氣象才為之活絡，由下圖可以看出全球 3G 主要運營商與手機供應商之間的關係。

³¹ 出自 MIC，後 3G Ecosystem 變遷中探討行動電話產業發展契機，2005/12

表 2-2：全球 3G 行動服務運營商與行動電話品牌商供貨關係³²

Country	Operator	Nokia	Motorola	SEMC	SEC	LG	NEC	Sharp	Toshiba	Fujitsu	Sanyo	Panasonic
Germany	T-Mobile	√			√	√						
Italy	TIM	√	√		√	√						
UK	Hutchison 3	√	√	√		√	√					
	Vodafone	√	√	√	√			√				
	Orange	√	√	√	√	√						
Japan	NTT DoCoMo		√				√	√		√	√	√
	Vodafone KK	√		√			√	√	√			
Australia	H3G	√	√	√	√	√	√					
Japan	KDDI								√		√	
South Korea	SKT		√		√	√						
	KTF				√	√						

資料來源：本研究整理，資料來源 資策會 MIC，2005/11

以下茲介紹主要的 3G 行動電話手機廠商。

Nokia

芬蘭商 Nokia 為世界手機領導廠商，其在 10 年之內成為全球手機的領導品牌而不墜，在 2G/2.5G 乃至於 3G 都是居於領先地位，其企業核心理念為「Mission: Connect People, Vision: Life goes Mobile」，其生產體系大致分為三大部份，分別是產品開發 (Production Creation)、機構組裝 (Mechanics Assembly) 及整機組裝與測試 (Full System Assembly & Testing)。Nokia 於 2004 年下半年開始積極進入 3G 行動電話的市場，並以其知名品牌成功的供應了歐洲 3G 行動服務運營商的需求，包括了 T-Mobile、E-Plus 及 mmO2 等。

Motorola

美國公司 Motorola 成立於 1928 年，與 Nokia 一樣為世界手機領導品牌，其在 1990 年代曾為全球最大的行動電話業者，但後來因為企業體過於龐大無法因應消費性電子產品的急速轉變而將寶座拱手讓人，近年來企業歷經重組與變革已經成為全球第二大的

³² 本表中 SEMC 為 Sony Ericsson 之簡稱，SEC 為 Samsung 之簡稱。

手機供應商，其出貨量中約 20%的低階手機交由 ODM³³廠設計製造，台灣廠商於此部份受惠頗多。Motorola 於 2004 年 3GSM 展出兩款新的 WCDMA 手機 A1000 與 E1000，開始提供了如視訊電話、網路瀏覽、Push-to-Talk 等先進功能，於 2005 年開始量產進入 3G 手機市場。

Samsung

韓國廠商 Samsung 電子旗下分爲五大部門(Digital Appliance、LCD、Digital Media、Semiconductor 及 Telecommunication)，其中行動電話事業體屬於 Telecommunication 部門，Samsung 投入行動電話市場較晚但表現不俗，於 2003 年開始已突破全球 10% 的市佔率，近年來與 Nokia、Motorola 同爲全球前三大手機商。Samsung 瞭解手機的研發活動不能只強調多媒體應用與行銷，在基礎通訊的研究與標準參與才是關鍵的基礎，因此近年來也積極參與 HSDPA、Mobile TV、Wi-Fi 及 4G 等研究工作，並與國際大廠合作以補強自己不足之處。Samsung 於 2004 年在歐洲市場推出第一款 WCDMA 手機，除了原本的 CDMA 產品線外，在 3G 產品的佈局更加完整。

Sony Ericsson

由 Ericsson 與 Sony 各出資 50%所成立的手機合資公司近年來表現不俗，公司於組織資源及技術研發能力整合的表現已獲得成效，在 2006 年所推出的各系列手機已可看出其整合的成果，其隨著 3G 行動通訊服務的日益成熟，在市場上的競爭力也逐漸提高，在各主要的 3G 行動通訊服務運營商皆接獲了不少訂單，例如 Hutchison 3(UK)、Vodafone(UK)、Orange(UK)、Vodafone KK(Japan)、Hutchison 3(Australia)等皆有展獲。

LG Electronics

韓國廠商 LG 很早便投入了 WCDMA 手機的研究與開發，早在 2002 年時便已經開始

³³ ODM 爲原廠委託設計代工 Original Design Manufacture 的簡稱，係相對於原廠委託製造而言 即廠商不再停留在存純代工層次，而是在生產能力達到一定水準外，也能自行發展及設計新產品。

小量生產 WCDMA 手機，其市場策略是經由快速的研發與產品推出來切入高階的 3G 手機市場，因此最早在 Hutchison 3G 推出服務時，LG 於 2004 年五月便宣布獲得了 300 萬支的 WCDMA 手機訂單，後來並增加到 400 萬支的水準，在 Hutchison 3G 之後 LG 有成功地進入了 Orange、T-Mobile 及 TIM 等客戶的供應商名單，在 2004 年時 WCDMA 的 3G 手機出貨量為全球最高。

NEC

日本商 NEC 與日本 3G 行動服務領導運營商 NTT DoCoMo 有著非常密切的合作關係，在 NTT DoCoMo 推廣 3G 服務時提供了手機研發與供應的重要角色，同時 NEC 於 2003 年起開始積極進入歐洲的行動通訊服務市場，於 2002 年 10 月入股 Hutchison Telecom 及 Hutchison 3G，藉由這樣的投資 NEC 取得了和 Hutchison 3G 在全球推廣 3G 行動通訊服務的機會，在 2004 年 NEC 的 WCDMA 手機超過 500 萬支，成為 WCDMA 手機出貨量的領先廠商之一。

4) 手機晶片廠商

在 2G/2.5G 以語音為主的時代，主要手機晶片³⁴廠包括 TI、Infineon、Agere 及 Freescale 等，台灣廠商也有聯發科技(MediaTek)進入這個市場，但手機技術演進到 3G 時代後，手機上的功能要求繁多，技術水準複雜度提高，有能力整合並提供先進的 3G 手機晶片廠商數目仍然不多，目前 3G 的手機晶片市場由 Qualcomm 及 EMP(Ericsson Mobile Platform)兩家廠商居於領導地位，日系晶片供應商如 NEC、Mitsubishi 也有意圖進入這個市場，由下表可以看出主要的 3G 手機晶片供應情形：

³⁴手機內部主要的半導體包括射頻、基頻與記憶體。無線通訊訊號必須透過特定的晶片才能發送或被接收，隨著無線通訊技術發展，原本專門發送、接收的晶片組，逐漸整合成一顆收發晶片（即 Transceiver），成為一般俗稱的射頻（RF）晶片。基頻則可分為數位與類比，其中，數位基頻晶片主要包含三個部分：數位訊號處理器負責訊號的處理，微控制器處理通訊協定以及管理輸出輸入的介面，以及存放控制器的作業系統和韌體的記憶體。而類比基頻晶片主要包含類比數位轉換器，編解碼器與調變器等混合訊號元件。

表 2-3：全球行動電話品牌大廠採用 3G 晶片解決方案分析

	GSM/GPRS	WCDMA	CDMA
Nokia	TI, ADI	TI	TI
Motorola	Freescall, TI	Freescall	Qualcomm
Samsung	Agere, Philips	Qualcomm	Qualcomm
Siemens	Infineon, ADI	EMP, Infineon	-
Sony Ericsson	EMP, Broadcom	EMP, Broadcom	EMP
LG	TI, ADI, Mediatek	EMP, Qualcomm	Qualcomm
Panasonic	ADI, Infineon	Mitsubishi	-
NEC	TI, Agere, ADI	NEC, Qualcomm, EMP, TI, Agere	-

來源：資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫；2005/9

以下茲介紹主要的 3G 手機晶片廠商：

Qualcomm

美國公司 Qualcomm 為開發 CDMA³⁵技術的重要公司，其在 3G 的手機晶片研發投入與技術開發非常早，在 2002 年時 Qualcomm 研發的重心在於整合 cdma2000 的手機基頻晶片與其它週邊應用的結合和擴充，而到了 2003 年下半年時，Qualcomm 推出了第一款雙模晶片支援 cdma2000 與 GSM/GPRS，在 2004 年時 Qualcomm 開始深入研究高階多媒體應用與繪圖功能的 MSM 基頻晶片等開發，直到 2005 年 Qualcomm 的 MSM 平台已可採用單晶片雙處理架構，讓行動電話在低耗電的情況之下也能獲得多媒體高

³⁵ CDMA 是碼分多址的英文縮寫(Code Division Multiple Access)先進的無線通信技術，原為軍方通信所開發，現今已廣泛應用到全球民用通信中。CDMA 將話音轉換為數字信號，給每個數位話音分組增加一個位址，進行擾碼處理，並且將它發射到空中。CDMA 最大的優點就是相同的帶寬下可以容納更多的呼叫，而且它還可以隨話音傳送數位資訊。

速傳輸的能力。在 WCDMA 的手機晶片上，Qualcomm 在其上面的發展路線與 cdma2000 的手機晶片類似，其產品的發展重點在於單晶片雙處理器的 WCDMA 基頻架構。在產品定位上，Qualcomm 依據產品功能別的不同區分為四大產品線，分別為 Value、Multimedia、Enhanced 以及 Convergence。Value 系列強調的是基本語音及資料傳輸，適合低階手機，Multimedia 則強調在多媒體的應用，適合中階手機的使用，Enhanced 系列則提升了 Multimedia 的運算能力含影像顯示等功能，Convergence 系列則定位在高階手機市場，強調高速的運算能力適合 PDA Phone 或 Smartphone 等的使用。

EMP (Ericsson Mobile Platform)

EMP 為 Ericsson 公司所屬的行動電話晶片設計事業單位，其所提供的手機晶片方案包括了 2G/2.5G/3G，在 2003 年時 EMP 便已發表了 WCDMA 的手機晶片，和 Qualcomm 兩家公司並列為目前 3G 手機晶片市場的領導品牌，其所提供的 WCDMA 手機晶片技術水準十分成熟而廣為手機廠所採用，最早的产品 U-100 平台優點在於產品穩定同時可搭配不同的軟硬體設計，台灣許多手機 ODM 廠都有使用 EMP 的產品。EMP 在 3G 手機晶片不斷提升其基頻處理速度，支援的多媒體功能也不斷加強，在整合於手機產品時也十分便利，並可快速升級至未來的 HSDPA³⁶系統，在縮短產品設計週期上頗受肯定，全球有七大 3G 手機製造商都已與其簽約，包括 Sony Ericsson、LG、Sharp、NEC、Sagem、TCL 與 Amoi。。

Infineon

為 Siemens 半導體部門所分割成立的公司，在 2005 年於香港舉辦的「3G Congress」中，Infineon 發表了其最新的 3G 手機晶片組方案，定位在中低階的 WCDMA 手機市場，其平台提供多種連線功能包括藍芽(Bluetooth)、Assisted GPS 及 WLAN 等。其設計對於無相關軟體設計能力的公司而言，可以有效地降低手機廠在設計手機時的難度與產品開發週期，目前已有日本客戶 Panasonic 採用其 MP-EU 手機晶片組方案，預料

³⁶ HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access)，是一種高速下行分組接入的行動通訊技術；這實際上也是 3G 技術的一種，只不過比 WCDMA 技術更高，一般稱為 WCDMA 增強版，最大特徵在於提供每秒最高下行 1.8Mbps 的傳輸頻寬(預定未來可提供 3.6Mbps 頻寬)。

會有不錯的表現。

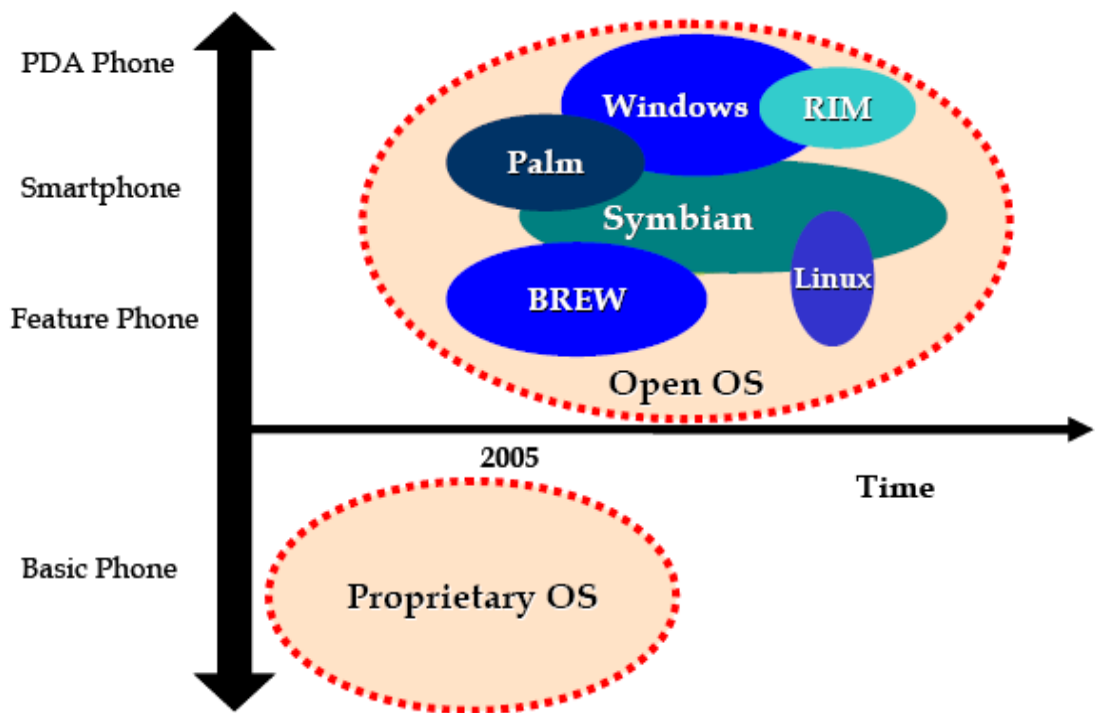
Freescall

為 Motorola 半導體部門所分割成立的公司，Freescall 針對 3G 手機晶片的步局已經有了初步的結果，其推出了支援 3G 手機晶片平台架構的產品 i.300-30。該晶片可支援 EDGE class 12、三頻 WCDMA/HSDPA 及四頻 GSM，特點是一多模多頻的 3G 手機晶片平台。其特點在於降低電路設計的覆雜度，減上元件數量並縮小整體尺寸與成本，同時還能支援各種不同無線技術，其定位是在中高階的手機市場，目前其主要客戶是 Motorola。

5) 手機作業系統廠商

3G 手機由於必需提供更多的多媒體功能與應用，因此其上所搭載的作業系統無疑是關鍵的一環，綜觀行動通訊作業系統的市場，可以大致區分為專屬與開放兩大類，而 3G 手機由於其特性使然，因此大多走的是開放性架構，其行動通訊作業系統市場變化趨勢可由下圖表示。

圖 2-6：行動通訊作業系統市場變化趨勢



資料來源: VDC，資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫整理，2005/04

目前全球 3G 手機作業系統市場主要有三大派別，分別是 Symbian、Windows Mobile 及 Linux，茲進一步介紹如下：

Symbian

為目前全球市佔率最高的智慧手機作業系統公司，其主要股東包括 Ericsson(15.6%)、Nokia(47.9%)、Panasonic(10.5%)、Samsung(4.5%)、Sony Ericsson(13.1%)等。Symbian 提供三個主要的智慧手機平臺，分別是適用於單手操作的 S60、雙手操作的 S80 和以筆操作為主 UIQ 平臺，其中 S60 的應用最多。2007 年上半年 Symbian 手機出貨量為 500 萬支，預計 2008 年或 2009 年前，Symbian 手機銷售量將達 2 億支。Symbian 手機作業系統客戶主要為 Nokia、Sony Ericsson 等。Symbian 具有以下兩個特點，一是專門為手機使用而設計，Symbian OS 一開始便是一個手機專用的作業系統，因此其對行動通訊協議如 GSM、GPRS、WCDMA、藍芽以及 CDMA 2001X 等的支援非常優異。在手機市場的使用接受程度與軟體易用性上有一定優勢。第二則是 Symbian 為許多手機大廠所聯合成立，公司的股東本身即是手機大廠客戶，憑其在手機生產上的技術優勢

和市場經驗，對 Symbian 採用的業務量即佔相當高的市場比例。

Windows Mobile

微軟公司所主推的行動手機作業系統，其設計以類似於桌上型電腦的作業系統而為焦點。在 2003 年 6 月微軟將 Pocket PC 與 Smartphones 兩個為手持式設備的作業系統合稱為一新的品牌「Windows Mobile」，其目標則是在未來的手機上都能像現今電腦市場一般地使用其作業系統。在市場推廣上，微軟獲得了包括 AT&T 無線、Cingular 無線、Sprint PCS、Verizon 無線以及 T-Mobile 等多家美國大的移動服務運營商的支援。目前已在全世界 28 個國家的 60 多家移動運營商推出了基於 Windows Mobile 作業系統的手機產品。挾其在桌上型電腦作業系統的優勢，微軟無疑是 Symbian 最大的競爭對手，其未來的市場佔有率將逐步增加，與 Symbian 的差距也會逐漸縮小。由於 Windows Mobile 在集合了用戶所熟悉的常用軟體，例如 Mobile outlook 和 Windows Media Player 等，用戶能夠通過 Outlook 收發電子郵件，擁有與 PC 同步的各項功能與使用 Word、Excel、PowerPoint 等系列辦公軟體，幫助用戶實現真正的行動化辦公室，其在用戶中廣泛的品牌認知度，也非常有利於微軟在移動終端作業系統中的推廣。

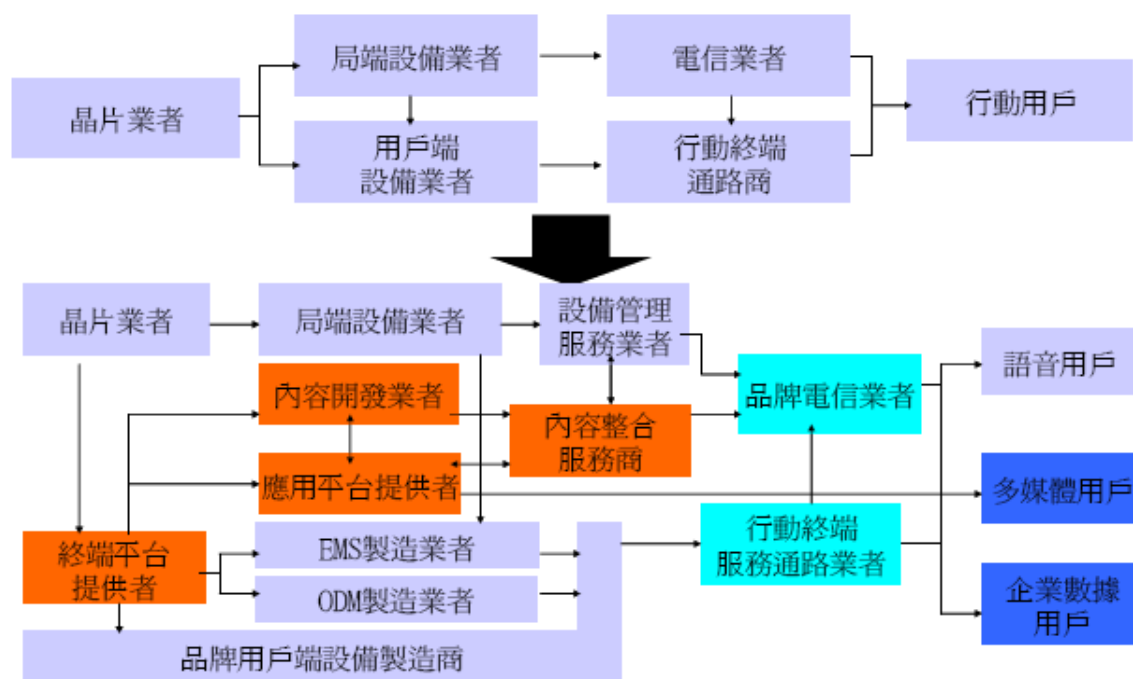
Linux

Linux 進入到移動終端作業系統較晚，但以其開放原始碼的優勢吸引了越來越多手機廠與運營商對它的關注，這其中包括了 Samsung、Motorola 和 NTT DoCoMo 等知名的廠商，而中國的大唐電信也於 2006 年 7 月宣佈將以 Linux 作為其在 TD-SCDMA 3G 手機上作業系統。雖然 Linux 與其他作業系統相比較晚進入市場，但 Linux 具有二個其他作業系統無法比擬的優勢，第一是 Linux 具有開放的原始碼，這點能夠大大降低廠商的使用開發成本，第二點則是能滿足手機製造商對作業系統開發彈性的要求，手機商可以根據實際情況與自己對手機作業系統的要求，進一步來開發各種應用與對應的應用軟體。

6)行動應用與內容服務商

當通訊技術由 2G/2.5G 演進到 3G 時，由於無線數據傳輸能力的提高，許多的多媒體³⁷應用在手機上都出現了許多的可能與發展，透過行動應用服務平台的建立與內容服務的整合提供，整體 3G 手機在所能帶給消費者的服務面貌將與傳統以語音為主的 2G/2.5G 網路有很大的不同，以下便以圖示來說明這種趨勢的演變。

圖 2-7：行動通訊軟體與服務之價值鏈變遷趨勢



資料來源: 資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫，2005/12

由上圖我們可以看出 3G 行動通訊服務所可以帶來的服務新趨勢，除了單純的語音服務之外，3G 行動通訊網路中可以架構出許多新的服務應用平台，例如視訊電話、Push Mail³⁸、互動多媒體等許多種的新應用，而許多 Internet 上的內容或服務提供者也可以

³⁷所謂多媒體服務指的即是能夠整合利用各種管道來傳遞訊息給我們的服務方式。其基本的元素如下：文字 (Text)、圖形 (Graphics)、影像(Image)、動畫(Animation)、音訊(Audio)、視訊(Video)等媒體。

³⁸ Push mail 就是透過郵件伺服器，提供自動更新行動郵件功能，在電腦系統收到電子郵件的第一時間，伺服器就會自動將收到郵件的訊息「Push」至行動郵件系統，主動告知用戶目前已接收到新的郵件。

透過這樣的通訊網路及服務平台來提供給用戶，例如網頁瀏覽、搜尋服務、定位服務等，再搭配終端設備例如手機等來支援使用這些新的行動服務與內容，整體市場呈現相當多樣化的面貌，由於此部份涉及的範圍及廠商眾多，在此將不做一一介紹。

第四節 3G 行動通訊產業未來發展與應用趨勢

3G 行動通訊產業一開始所欲達到的目標便是要達到無線網際網路(Wireless Internet)的境界，也就是將行動通訊(Mobile Communication)與網際網路(Internet Network)做一結合，UMTS Forum(www.umts-forum.org)為一著名的 3G 相關服務與科技論壇，其曾提出六種可能的 3G 服務類型³⁹，分別是 1)行動網路接取服務(Mobile Internet Access)，3G 的用戶可以在 3G 行動通訊網路涵蓋的服務範圍內透過各種終端設備連接上網際網路(Internet)。2)企業內部與外部行動網路接取服務(Mobile Intranet/Extranet Access)，企業用戶可以透過 3G 網路進行內部或外部的企業網路資料及語音的傳輸服務。3)客製化的資訊與娛樂內容(Customized Infotainment)，讓 3G 用戶可以透過 3G 終端設備隨時隨地的取得所需要的資訊與娛樂服務。4)多媒體傳輸服務(Multimedia Messaging Service)，可以得到多媒體的各種訊息與服務內容，如視訊會議、影像電話等。5)定位相關服務(Location-Based Services)，透過 3G 行動網路得到定位及由定位所衍生出來的各種相關服務，例如找餐廳或相關資訊的獲得等。6)多重選擇的語音服務(Rich Voice)，透過 3G 網路而有多重選擇的語音撥打方式，例如 VOIP、Push-to-Talk 及傳統的語音等。

縱觀 3G 行動通訊產業未來發展與應用趨勢，行動通訊的服務可區分為消費者及企業用戶兩大塊市場，其內容可分類如下⁴⁰：

消費者行動通訊服務

1. 加值型語音服務

3G 行動通訊將可提供即時與雙向的加值型語音服務，除了傳統的行動語音功能之外，網路還能提供進一步的語音相關服務，例如由語音啟動的網路服務、影像電話與多媒體通訊等，應用範圍十分廣泛，以往的托兒所育嬰服務或是保全服務可以透過這些加值型的語音服務而擴大市場範圍，另一個例子是 Push-to-Talk 這種一對一或一對

³⁹ 引自張恆，第三代無線行動通訊產品市場與未來發展之研究，大葉大學，2003/06

⁴⁰ 詳見 Dan Steinbock, The Mobile Revolution: The Making of Worldwide Mobile Markets, 2005

多的單向語音服務，都可以透過 3G 行動通訊來達成。

2. 無線網際網路服務

3G 行動網路可以提供消費者使用網際網路上面的內容，在無線通訊的環境之下使用網際網路將有不受限於上網地點的情形發生，使用者會將其桌上型電腦的網際網路使用經驗衍生到行動通訊裝置之上，例如日本 NTT DoCoMo 的 i-mode 服務就是可以提供收發電子郵件的功能而快速成長，消費者也可以透過這樣的方式連進公司的私有網路並進行工作上相關的業務。

3. 訊息傳送服務

由於 3G 行動通訊網路有「永遠連線 Always On-line」⁴¹的基礎，因此像簡訊(Short Message Service, SMS)、多媒體簡訊(Multi Media Service, MMS)、及時訊息(Instant Message, IM)等的使用已經造成了龐大的社群效應，例如及時訊息 IM(Instant Message)的傳送服務，讓使用者能夠針對同樣在線上的友人傳送簡訊並達到溝通的目的，當 3G 行動通訊把即時通訊帶到手機上時便成爲了一項吸引人的訊息傳送服務，此時重點並不在於使用的是那種科技，而是透過這樣的科技應用而有了更好的溝通方式，如此更能增加用戶的使用投入。

4. 行動定位服務

行動定位服務使得消費者可以透過手機得知自己的位置及所在地的相關資訊，這些服務與行動設備的資料庫功能可以相輔相成，其服務的價值會因爲以下的功能加強而獲得更好的提升，例如強調使用者的個人興趣、主題與地點的角色等，這是由於使用者會在適當的地點與時間得到想要的服務所致，能夠精準的標示出消費者的地點在很多的情形之下往往對使用的人有極大的價值。

⁴¹ 3G 行動通訊的特色之一便是連線狀態會維持在 Always On-line 的狀態，只要手機一開機之後，其與行動通訊網路之間的介接便會成爲保持連通的狀態。

5. 個人化內容服務

在 3G 通訊的時代，手機就形同一個個人專用的資訊入口網站一樣，不管是資訊、娛樂、資料庫或交易等都可以透過它來完成。個人化有很多層面，範圍從個人網頁的視覺格式化一直到用戶可以自行選擇收到的新聞內容、天氣預報、股價乃至於行事曆等，在這方面很多網際網路上的內容服務提供者都很積極的想要介入這塊市場，例如 Google⁴²就是一例。

6. 行動媒體與娛樂

在手機上所可以進行的娛樂於 3G 行動通訊的環境下可以獲得進一步的成長與發展，例如以往的鈴聲下載及遊戲等，或者是廣播和多媒體視訊等各式各樣的娛樂項目，在以往由於受限於資料傳輸技術而無法達成的應用，在 3G 的環境之下已變成可能的商機，這個部份再搭配手機螢幕及操作介面的演進將有很大的進步。行動多媒體也是一個快速發展的領域，例如行動廣播、行動電視及音樂下載等服務都是當今研究發展的重點應用方向。

7. 行動網路商業功能

透過 3G 行動通訊網路來進行以往的交易功能也是一個很重要的應用，行動網路商業 (Mobile E-commerce) 可以提供簡單或高度即時性的交易協助，包括金融與股票交易、信用卡資訊、預約訂票、購物或電子錢包等功能，消費者不必帶著錢包也可以透過手機的通訊功能而達到交易的目的，這個應用的重點將是使用的便利性以及便利和安全機制的完善。

8. 資料庫功能

⁴² Google 已經針對手機用戶推出 Google Mobile 服務，其將 Internet 上所提供的資料搜尋服務衍生至手機服務之上，讓用戶透過手機及行動通訊服務的介面也能使用其資料搜尋的動作。

企業行動通訊服務

行動企業服務的發展方向與消費性服務類似，都具有加值型語音、行動網際網路、訊息傳送、個人化內容與行動多媒體和娛樂新能力，但更加考慮了一層企業的需求型態與整合服務，通常也必需依企業的產業特色與業務需求而考慮到更加客製化的整體方案，以下便以幾個例子進行說明。

1. 行動多媒體

日本企業使用 i-mode 企業服務，業務員可以利用手機進入公司資料庫、經理能和外出洽公的員工以聲音、文字和影像進行溝通，同時行銷人員也能即時收到正確的反饋。例如 Medtronic 公司為世界醫療技術領先公司，其業務為提供慢性疾病的病患終身的解決方案，在使用 i-mode 企業服務之後，其業務員大幅降低了打電話回公司查詢資料的時間，透過行動通訊進入公司資料庫後便可在任何時間與地點快速獲得公司的資訊與銷售資料，透過這樣的方式增加了企業經營的效率。

2. 間歇性的連線應用

由於環境的限制或是法令的關係，某些地區並不一定可以全天候收到傳遞的資訊，企業用戶的解決方案必需考慮到這點並將其整合在行動通訊設備裡，以便於企業用戶的消費者可以在間歇性連線的環境下使用，電子郵件的交換和資料傳遞等並不因這些限制而中斷，這些解決方案的特色是發展時間較短，功效較強、減少現場失誤的情形同時能改善業務團隊的生產力與強化客戶服務。

3. 進階影像電話的企業用途

例如 Itoki 是一家專為企業用戶設計內部裝潢的設計公司，擁有遍及全球的業務團隊，其有效利用 NTT DoCoMo 的高速 FOMA 服務，業務人員可以透過 3G 行動通訊網路快速連上公司的區域網路，利用影像電話快速回傳客戶環境的資料回公司，並在在最短的時間內取得所需的有用資訊，大幅縮短與客戶作業所需的工作時間，增加了成本

的效益。

4. 行動通訊與公司網路的結合

3G 行動通訊網路也使行動通訊與公司網路結合成為可能，這表示不止是消費者市場的行動上網，即便是企業內外部的上網都可實現，尤其是企業服務提供公司區域網路的安全連線、虛擬私有網路與一般網際網路都可以連接。這些服務可以利用行動設備，連上桌上電腦的應用軟體而達到企業內部網站與外部網站的行動連結。

5. 車隊管理與定位服務

所謂定位服務是指讓使用者或機器能找到其它人或機器的所在地，然後再根據所找到的位置來提供對應的服務。例如 Qualcomm 的車隊管理系統便可以為大小不一的私人企業提供有效率的車隊管理解決方案。

小結：

隨著行動通訊技術的進步，行動通訊服務與終端設備產生了整合的現象，除了傳統的語音之外，資料傳輸及相關的應用快速地在市場上整合並推陳出新，對於產業結構的變化也產生了重大的影響，其中的廠商生態與商業行為也隨之改變，唯有瞭解到整體行動通訊產業的概貌，如此在進行技術標準及關鍵性專利的分析時，才能掌握到主要的產業動態與發展緣由，並進而可以瞭解到未來所可能發生的發展趨勢與因應之道。