

行政院及所屬各機關出國報告
(出國類別：考察)

赴日本考察
『IMT-20000 無線通信應用技術』報告

| | <u>服務機關</u> | <u>職稱</u> | <u>姓名</u> |
|-----|-------------|-----------|-----------|
| 出國人 | 中華電信行通分公司 | 協理 | 洪淑月 |
| | 中華電信研究所 | 研究員 | 楊文豪 |

出國地點：日本

出國期間：91年12月8日至91年12月14日

報告日期：92年2月13日

H6/009>00917

公務出國報告提要

頁數: 21 含附件: 否

報告名稱:

赴日本考察『IMT-2000無線通信應用技術』

主辦機關:

中華電信研究所

聯絡人/電話:

楊學文/03-4244218

出國人員:

洪淑月 中華電信行動通信分公司 副首長室 協理
楊文豪 中華電信研究所 無線通信技術研究室 研究員

出國類別: 考察

出國地區: 日本

出國期間: 民國 91 年 12 月 08 日 - 民國 91 年 12 月 14 日

報告日期: 民國 92 年 02 月 13 日

分類號/目: H6/電信 /

關鍵詞: 3G,NTT,DoCoMo,W-CDMA,FOMA,DDI

內容摘要: 國內於91年2月完成3G執照發放工作，得標業者預計於92年中起將陸續開放服務。日本NTT DoCoMo公司於90年10月採用W-CDMA技術開放第三代(3G)行動通信服務(稱為FOMA，Freedom Of Mobile multimedia Access)，而KDDI公司亦於91年4月採用cdma2000 1x技術開放服務，因此日本可說是目前全球第三代行動通信服務發展之參考樹窗。本次考察拜訪日本總務省情報通信政策局、NTT DoCoMo、KDDI、NEC等公司，就日本之行動通信技術政策與IMT-2000技術研發現況與展望進行瞭解，將可做為本公司發展第三代行動通信服務之重要參考。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

摘 要

國內於91年2月完成3G執照發放工作，得標業者預計於92年中起將陸續開放服務。日本NTT DoCoMo公司於90年10月採用W-CDMA技術開放第三代(3G)行動通信服務(稱為FOMA，Freedom Of Mobile multimedia Access)，而KDDI公司亦於91年4月採用cdma2000 1x技術開放服務，因此日本可說是目前全球第三代行動通信服務發展之參考櫥窗。本次考察拜訪日本總務省情報通信政策局、NTT DoCoMo、KDDI、NEC等公司，就日本之行動通信技術政策與IMT-2000技術研發現況與展望進行瞭解，將可做為本公司發展第三代行動通信服務之重要參考。

目 錄

| | |
|--|----|
| 1. 目的..... | 1 |
| 2. 行程..... | 2 |
| 3. 考察內容..... | 3 |
| 3.1 政策面：總務省 | 3 |
| 3.2 營運面：NTT DoCoMo 與 KDDI..... | 5 |
| 3.2.1 NTT DoCoMo..... | 5 |
| 3.2.2 KDDI..... | 8 |
| 3.3 研發面：YRP 與 NTT 武藏野 R&D CENTER..... | 10 |
| 3.3.1 橫須賀研究園區(YRP)..... | 10 |
| 3.3.2 NTT 武藏野 R&D center..... | 14 |
| 3.4 其他單位(NEC、NTT DATA SHOWROOM、NTT EAST SQUARE)..... | 16 |
| 3.4.1 NEC..... | 16 |
| 3.4.2 NTT Data Showroom | 17 |
| 3.4.3 NTT East Square..... | 18 |
| 4. 心得與建議..... | 20 |

1. 目的

國內已於91年2月順利完成五張3G執照發放工作，預計得標業者將於92年中起將陸續開放服務。第三代行動通信系統發展的目的除了共通的使用頻帶、更大的系統容量及全球漫遊(Global Roaming)服務外，主要的技術與服務的提升即在於提供高速率的分封(Packet)數據服務及無線多媒體的能力，以提供使用者包含語音、影像電話、行動網際網路及行動多媒體等多樣化的服務，因此在現有第一代及第二代行動通信服務營運相當成功的基礎下，結合行動通信與網際網路服務的第三代行動通信服務的發展在全世界引起相當大的期待與熱潮。日本NTT DoCoMo公司於2001年10月採用W-CDMA技術開放稱為FOMA的第三代行動通信服務，而KDDI公司亦於2002年4月採用cdma2000 1x技術開放服務，因此日本可說是目前全球第三代行動通信服務發展之參考櫥窗。

此次奉派赴日本考察第三代行動通信應用技術，自民國91年12月8日至民國91年12月14日止為期7天。主要考察日本總務省對於行動通信發展之政策及通信業者在第三代行動通信服務之發展現況，希望能藉由此次考察對本公司第三代行動通信服務的發展有所助益。

本出國報告分為四部份，分別在第一章說明本次考察的目的，第二章為考察的行程，第三章為本次考察內容，第四章則為對本公司的相關心得與建議。

2. 行程

本次考察自民國91年12月8日由桃園中正機場出發，至民國91年12月14日返國，含行程共計7日。考察之地點為日本東京，行程說明如下：

| 日期 | 行程概要 |
|-----------|--------------------------------|
| 12月08日(日) | 由桃園中正機場搭機抵達日本東京成田機場 |
| 12月09日(一) | 拜訪總務省、NTT Data Showroom |
| 12月10日(二) | 拜訪 KDDI |
| 12月11日(三) | 拜訪 NTT DoCoMo 及 NTT R&D center |
| 12月12日(四) | 拜訪 YRP 通信總合研究所 |
| 12月13日(五) | 拜訪 NTT East Showroom 及 NEC |
| 12月14日(六) | 由日本東京成田機場搭機返回桃園中正機場 |

3. 考察內容

日本NTT DoCoMo公司已於2001年10月採用W-CDMA技術開放第三代(3G)行動通信服務(稱為FOMA, Freedom Of Mobile multimedia Access), 而KDDI公司亦於2002年4月採用cdma2000 1x技術開放服務, 因此日本可說是目前全球第三代行動通信服務發展之參考櫥窗。本次考察行程共參訪了日本的總務省(MPHPT)、NTT Data Showroom (Inforium)、KDDI、NTT DoCoMo、NTT DoCoMo R&D center、NTT R&D center、橫須賀研究園區(Yokosuka Research Park, YRP)、NTT East Square及NEC等公司/單位, 分別就日本行動通信發展現況、網際網路科技未來發展、KDDI cdma2000 1x服務現況、NTT DoCoMo W-CDMA服務現況及未來願景、寬頻接取與資訊分享(Information sharing)、YRP研發環境、NTT East服務項目及NEC WCDMA設備發展現況等議題聽取簡報、參觀展示及進行討論, 對於日本在第三代行動通信服務、寬頻接取與網際網路整合服務、YRP研究園區等方面的發展現況及目標有更深入而直接的瞭解, 收穫頗為豐碩。

3.1 政策面：總務省

依據日本總務省(Ministry of Public Management, Home Affairs, Post and Telecommunications, MPHPT)移動通信課(Land Mobile Communications Division, Radio Department, Telecommunication Bureau)提供之日本行動通信發展現況與政策資料, 日本於1994年4月建立每個區域四家業者競爭之機制, 新業者(含PHS)自1995年開始提供商業服務, 用戶數亦隨之開始大幅成長(Cellular接近1千萬, Cellular+PHS突破1千萬), 1996~1999年間Cellular每年約成長1千萬用戶。截至2002年10月底Cellular+PHS共有7810萬用戶, 其中Cellular用戶數約7240萬。

日本約有1億2千8百萬人口, 截至2002年11月底共有約7281萬行動通信用戶(不含PHS), 普及率約57%, 其中PDC用戶約5960萬, CdmaOne/cdma2000 1x用戶約1306萬, 而W-CDMA用戶約15萬。1995年起日本市話用戶成長至6150萬後開始逐年下降, 1999年底時行動電話用戶數(5680萬)超過市話用戶數(5550萬)。

在行動網際網路服務的發展方面, 1999年底日本的通信業者開始提供Mobile Web服務, 於2000年6月時約有1272萬用戶, 至2002

年 11 月用戶快速成長至 5845 萬，於 29 個月間成長 359%，且約佔 Cellular 用戶數的 80%，發展非常快速，其餘之 Cellular 用戶可部分歸因於只想語音通信及不願換手機之用戶。各家業者主要的行動網際網路服務有

i-mode：1999 年 2 月開始提供服務，用戶約 3559 萬 (NTT DoCoMo)

EZweb：1999 年 4 月開始提供服務，用戶約 1153 萬 (KDDI)

J-Sky：1999 年 4 月開始提供服務，用戶約 1133 萬 (J-Phone)

在 3G 服務的發展方面，日本於 1998 年公開徵求 3G 執照發放方式的意見，大多數的回覆意見贊成採用審查制(Beauty contest)。而考慮提供 3G 服務需有足夠頻寬，每張執照規劃 20MHz 頻寬，因此只可發放 3 張執照(2000 年 6 月發照，由 NTT DoCoMo、KDDI (au)及 J-Phone 等三家業者取得執照提供 3G 服務)。3G 業者頻譜分配為

KDDI: 1920~1940MHz/2110~2130MHz

NTT DoCoMo: 1940~1960MHz/2130~2150MHz

J-Phone: 1960~1980MHz/2150~2170MHz

另外，因為 3G 發照時沒有成熟的 TDD 技術可參考，目前日本政府尚未發放 TDD 技術的頻段。

日本政府於 2000 年 6 月以審查制(Beauty contest)的方式發放 3 張 3G 執照給現有三家行動通信業者的做法，對於第三代行動通信服務在日本的推展有相當重要的貢獻，相較於目前全世界許多電信業者因高額執照費而面臨延遲或放棄第三代行動通信服務的發展困境而言，日本政府提供了該三家電信業者不錯的營運環境。除此之外，日本政府考慮到 PHS (使用頻段為 1895~1918 MHz)與 3G 系統間之干擾及 3G 業者之系統間干擾等問題，目前每家 3G 業者先發給 15 MHz，其餘 5 MHz 先做為業者間護衛頻帶(Guard-band)，未來幾年有頻譜需求時再提出申請。目前日本政府亦規劃未來幾年內要求 PHS 業者騰讓 1915 MHz 以上之頻段以使 1915~1920 MHz 供做 PHS 與 3G 系統間之護衛頻帶，使 3G 系統之可用頻寬更為充足，以利於行動多媒體服務的推展。

此外，日本政府對於虛擬行動網路業者(Mobile Virtual Network Operator, MVNO)的營運模式並沒有明確的法規限制，但用戶號碼的

分配與取得可能是問題(號碼只指配給網路執照業者)。而日本政府目前同意 WLAN IEEE 802.11b 或 802.11g 使用於 2.4GHz, 802.11a 使用 5.2GHz 頻段。對於 WLAN 提供公眾服務的議題, 總務省認為只要是合法電信業者均可提供服務, 並沒有業者業務性質歸屬的法規限制, 但因 WLAN 使用免費頻段, 業者應先告知用戶可能會受到干擾的事實, 總務省基本上不處理此種干擾的協調。

3.2 營運面：NTT DoCoMo 與 KDDI

日本目前共有三家行動通信業者, 行動電話用戶截至 2002 年 10 月底約 7240 萬, 普及率約為 57%, 其中 NTT DoCoMo 市場佔有率約佔 58%, 另外兩家業者 KDDI 及 J-Phone 各約佔 24% 及 18%。除了語音服務外, 影像圖鈴及行動網際網路(Mobile Internet)服務在日本的發展相當快速與普及, 其中行動網際網路服務於 2000 年 6 月時用戶數為 1272 萬, 至 2002 年 11 月用戶快速成長至 5845 萬, 於 29 個月間成長 359%, 且約佔所有行動通信用戶數的 80%, 發展可說相當成功與普及, 這對於現階段演進至以行動通信結合網際網路為發展目標的第三代行動通信服務而言奠定了很好的基礎。

NTT DoCoMo 雖為全球最早提供 3G 服務的業者, 但因其為重新佈建 2GHz 全區 W-CDMA 網路, 且提供之手機在耗電、價格及重量等因素均不如 PDC 與 cdma2000 1x 手機, 因此, 目前用戶數僅約 15 萬戶, 遠不如 KDDI 於 cdmaOne 原頻段升級為 cdma2000 1x 的 467 萬用戶(截至 2002 年 12 月之資料)。

3.2.1 NTT DoCoMo

NTT 電信集團於 1988 年成立 NTT Data 公司專責系統整合(SI)服務, 1992 年成立 NTT DoCoMo 公司專責行動通信業務, 另於 1999 年分別成立 NTT Communications 及 NTT East、NTT West 公司專責國際/長途電信服務及區域(Regional)電信服務。

NTT DoCoMo 目前約有 4300 萬行動通信用戶, 包含第二代的 PDC 系統及第三代的 W-CDMA 系統, 提供語音及 i-mode 行動網際網路服務。在 i-mode 服務方面, i-mode 之 “i” 意指 “information”、 “internet”、 “interactive”、 “I” 等意涵, 亦即提供電子郵件及網際網路(如上網、資訊、娛樂、電子交易及資料查詢)等互動與個人化服務。自 1999 年 2 月開放服務後, 目前用戶數約 3600 萬, 應用服務聯盟的

合作廠家約 2000 家(有 3200 個以上的網站，於 iMenu 內點選)，而相容的網站近 60000 個，為行動數據服務相當成功的典範。依 2002 年 3 月的統計，i-mode 用戶接取網站比例的分析中，有 23%接取 iMenu 網站、27%接取相容網站，而其餘的 50%為接取電子郵件(每封郵件可發送 5000 字元)。在接取 iMenu 網站的服務項目點選的統計分析中，圖鈴/螢幕下載佔 37%、遊戲/星座佔 20%、其他娛樂佔 21%、資訊佔 12%，而電子交易及資料查詢僅各佔 5%，由此可見娛樂方面的服務為最受歡迎的服務項目。

此外，新近推出的 i-appli 服務為 Java-based 的 i-mode 服務，主要在於增強娛樂及資訊 Push 功能(視手機功能而定)，其特點為

- 數據傳輸速率提升至 28.8Kbps

- 可下載遊戲且儲存於手機(單一手機可儲存數百個簡單遊戲，如疊方塊、星際任務等)

- 可設定隨時新聞、氣象、交通、股票行情等資訊之自動/週期更新條件，提供 Push 功能

- 可提供卡拉 OK 點唱機功能

在第三代行動通信服務方面，FOMA 服務目前的人口涵蓋率約為 80%，預計 2003 年 3 月底可達 90%以上，2004 年 3 月達到 97%人口涵蓋。相較於 PDC 提供的服務，FOMA 服務除語音外，主要是高速數據下載(如上網下載網頁、影像/影片下載)、多媒體、影音串流(Streaming)、語音/數據同時接取(Multi-access)及影像電話(Video phone, 64Kbps CSD)等功能(視手機功能而定)。以目前 NTT DoCoMo 提供的手機功能而言

- 影像電話之影像約延遲 1~2 秒，聲音延遲較短，聲音與影像似乎稍不同步。畫質亦尚不理想(稍不連續、畫面較暗且成像較慢)，音質則尚佳、清晰，整體而言尚有改善空間

- 終端設備(手機)型式多樣化，分別有基本型(語音/數據)、數據卡片型(數據/上網/影音串流)、影像電話型及多媒體型(拍攝/放映影片)等，但仍為 W-CDMA 單模型式，近期將發展 PDA 型式之終端設備及 PDC/3G 雙模手機

依 NTT DoCoMo 人員的看法，FOMA 用戶成長不如預期的主要原因有二：一為手機之重量與耗電問題，目前的 FOMA 手機基本上

稍重(~150g)、通話時間短(1~1.8h)且待機時間短(50~100h)。NTT DoCoMo 目前正與手機廠商進行新一代的 FOMA 手機研發，預計於 2004 年初推出之手機其重量、通話及待機時間會有大幅的提升，與目前 PDC 手機之性能相當。另一主要原因為服務涵蓋區不足，由於其為全新網路的建設，在服務開放初期僅有東京、橫濱及川崎等少數地區提供服務，且提供的手機為單模手機，造成使用意願不高，這個問題於 2003 年底應可大幅改善。

對於號碼可攜(MNP)服務的議題，據 NTT DoCoMo 人員表示，目前日本官方並未要求電信業者提供號碼可攜服務，由於消費者若頻繁更換服務業者將造成電信服務業者額外的處理成本負擔，因此限制此類消費者一段適當時間不能使用號碼可攜服務是合理做法，其他如採取手機促銷或忠誠用戶優惠措施應亦能降低用戶頻繁轉換的比例。

除了第三代行動通信技術之外，更寬頻的行動接取技術的發展亦為行動視訊服務(Visual services)及行動寬頻數據整合服務(B-ISDN)提供了可能的發展機會。NTT DoCoMo 預計於 2010 年以後提供 100Mbps 的寬頻接取服務，並以 MAGIC (M: Mobile multimedia, A: Anytime、Anywhere、Anyone, G: Global mobility, I: Integrated wireless solution, C: Customized personal service)為其於 201X 年之發展願景，具體的構想包含行動遠距學習(Mobile Remote Learning)、電子錢包(E-Cash)、電子商務與配送(E-Commerce and Delivering)、視訊會議(Tele-conferencing)、行動生活資訊(Mobile Town Monitoring)、行動醫療檢視(Mobile Medical Examination)、智慧型交通管理等多項豐富內容，其建構無線化、個人化、行動化之便利資訊社會的理想與目標令人印象相當深刻也頗為期待。

NTT DoCoMo 之企業理念為滿足客戶需求及發揮員工潛力以創造新的通信文化，其發展 i-mode 服務的成功及對於 MAGIC 行動通信服務的願景，的確創新了行動通信的文化，並勾勒出行動通信服務的未來走向。

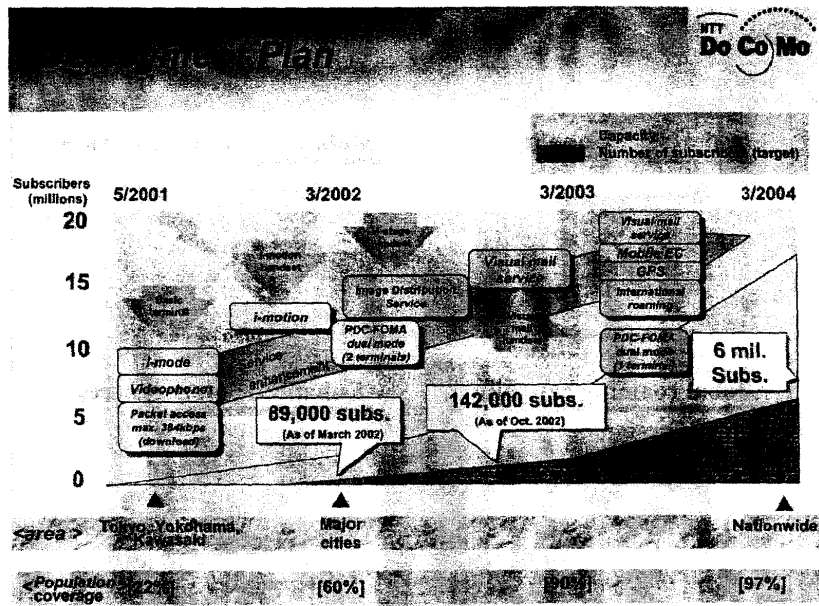


圖1. NTT DoCoMo 3G網路佈建計畫

3.2.2 KDDI

KDDI 電信集團於 2000 年 10 月 1 日合併 KDD、IDO 及 DDI 等多家電信業者後成立，合併時有 9700 員工。其中 KDD 是日本最大的國際電話業者，IDO 於 Kanto(關東)及 Tokai 地區提供行動通信服務，而 DDI 是日本第三大的國內固網業者，並提供 Kanto 及 Tokai 地區以外行動通信服務，另外 DDI 亦包含提供 PHS 服務的 DDI Packet(最大的業者)及於 Kanto、Tokai 及 Kansai (關西)地區提供行動通信服務的 Tu-Ka 行動通信業者。

合併後 KDDI 分為 au (Access to You)及 Tu-Ka 兩個部門提供行動通信服務，au 除提供 PDC 服務外，於 1998 年 7 月引進 cdmaOne 系統(800MHz 頻段)、2000 年 1 月升版至 IS-95B (64Kbps)，並於 2002 年 4 月提供 cdma2000 1x 服務(同時停止 PDC 新用戶申裝，預計於 2003 年 3 月終止 PDC 服務)，而 Tu-Ka 只提供 PDC 服務，並將持續提供 PDC 服務。

KDDI 公司至 2002 年 12 月底止 cdma2000 1x 服務有 467 萬用戶，目前之 IS-95B 人口涵蓋率約 99.9%，而 cdma2000 1x 開放服務時(2002 年 4 月)之人口涵蓋率約 54%(中部地區人口涵蓋率約 70%)，2002 年

底時預計達到 90%人口涵蓋率，並將持續擴充涵蓋。整體而言，CDMA 用戶(含 IS-95 及 cdma2000 1x)之 ARPU 於開放 cdma2000 1x 服務前後並未有明顯改變(~8,000Yen)，惟若單以 cdma2000 1x 來看則剛開放時數據營收有明顯成長(ARPU 提升至約 10,500Yen)，但其後數據營收又有減少(ARPU 降至約 9,500Yen)。

KDDI (au)之 cdma2000 服務成功的因素有市場面、技術面、產品面(著重在手機)等考慮

市場面：快速佈建，涵蓋區建置進度逐月宣布，用戶可掌握涵蓋的狀況。且其與 IS-95 技術相容，因此在尚未涵蓋的區域可使用 IS-95B 的服務，不致有服務涵蓋中斷的問題

技術面：可與 IS-95 相容(服務範圍品質未降低)，技術較成熟(手機的大小、通話時間、品質穩定性與 IS-95 相當)，主要為現有網路設備升版

產品面：提供 IS-95 與 cdma2000 1x 相容手機，手機價格與 IS-95 單模手機相當，且配備未減少。尺寸小、重量輕、通話/待機時間長、功能多樣、且部分手機內建數位相機可提供圖片及影片郵件等均是 cdma2000 1x 目前優勢所在

KDDI 目前提供的手機依功能主要分為 4 種型態，分別為影片郵件(Movie-mail)型、相片郵件(Photo-mail)型、GPS 型、加值(Value)型等。影片郵件型手機具有 34 萬像素之高解析度相機與 26 萬色以上之 LCD 螢幕。KDDI 本身不發展手機技術，但與手機廠商有密切合作關係，其只開規格給手機廠商，手機試製並經測試合格後才量產及上市。

在應用服務方面，KDDI 本身不發展內容(Content)，但與內容供應商(Content Provider, CP)共同商訂研發方向並密切合作。營收攤分方式與 NTT DoCoMo 的 i-mode 類似，即由 KDDI 收手續費，其餘歸內容供應商，但用戶接取內容的授權由 KDDI 控制，用戶資料不外流。位置相關服務(LCS)目前以企業用戶較成功，主要為企業車隊管理及保全業，另外亦應用於小孩、老人及貴重物品之定位。au 之 mobile multimedia 服務以 EZweb (WAP 2.0)為平台，主要有 eznavigation、ezplus 及 ezmovie 等，惟據 KDDI 人員表示，目前上述應用與影像服務均不普及，和絃(Melody)下載仍為較受歡迎之服務。

KDDI 預定於 2003 年底前於東京地區提供 1xEV-DO 服務(800MHz 及 2GHz 頻段)，未來 800MHz 頻段將繼續擴大至其他主要城市。KDDI

建設1xEV-DO的發展目標是希望在模組型態(Module type)的終端設備提供高速下鏈數據傳輸(最高2.4Mbps)，以在PC/PDA、遊戲終端、數位相機及汽車資訊應用系統(ITS/Telematics system)等應用服務市場取得領先，開放服務的初期將先鎖定對數據服務需求較高的企業用戶。

3.3 研發面：YRP 與 NTT 武藏野 R&D center

本次考察參訪之研發單位有橫須賀研究園區(YRP)及位於武藏野(Musashino)市郊的 NTT R&D center (NTT Information Sharing Laboratory Group)，簡要說明如下。

3.3.1 橫須賀研究園區(YRP)

在提升無線通信技術研究方面，日本的橫須賀研究園區(YRP)扮演了重要的角色，其第三代行動通信技術的研發與場測主要即在此園區完成，現正進行第3.5代(即HSDPA, High Speed Downlink Packet Access)、第四代行動通信技術及智慧型運輸系統(ITS)的研發。YRP的發展主要是因約30年前該區地屬荒野，電波環境相當乾淨而無干擾，因此NTT R&D center於此地設立電波研究所而開啟了無線相關研究單位與廠商的陸續進駐。YRP園區內的主要研發重點是行動通信技術，並將逐漸結合廣播及網際網路技術以擴大研發內涵，其研發領域包含新一代行動通信系統、ITS、行動多媒體應用、寬頻毫米波技術及網路等技術之研究。目前橫須賀研究園區共有70餘家廠商/研究單位進駐於此園區，以利進行無線技術研發與實驗，除了NTT R&D center、NTT DoCoMo R&D center、通信總合研究所(Communications Research Laboratory, CRL)等重要的研發中心外，日本國內及歐、美國家之無線通信大廠亦均在此設立研發單位，而多所日本國內外大學或研究單位亦於此設立研究所/室，以便於就近與園區內研究單位/廠商進行研究計畫或交換研究心得，如北京郵電大學將於2003年在園區設立研究室與橫須賀研究園區合作進行Mobile IP及IPv6研究計畫。

YRP進行的新一代行動通信系統研發內容包含IP-based的異質網路間的整合及提供高速率、高移動性、大容量及低成本的第四代行動通信系統，如寬頻無線接取、無線IP mobility與QoS、無線傳播通道、射頻電路、信號處理等技術。其他的寬頻無線技術研發包含智慧型運輸系統(ITS)、毫米波短距無線接取系統、高速行動多媒體接取系

統、毫米波影像多工傳輸系統、同溫層(Stratospheric)無線中繼網路等。毫米波技術研究包含寬頻無線接取(Broadband Wireless Access, BWA)系統做為點對點或點對多點的寬頻傳輸、影像(Video)傳送系統做為家中/室內影像無線轉送(60GHz)及短距高容量傳輸的 Ad Hoc 無線接取技術等。本次共參訪了 YRP 研發推展委員會、橫須賀通信研究所(Communications Research Laboratory, CRL)及 NTT DoCoMo R&D center 等單位，參觀 YRP 的研究環境、CRL 的 ITS 實驗環境及 NTT DoCoMo R&D center 的研發與展示環境。

A. YRP 研發推展委員會(YRP R&D Promotion Committee)

YRP 開始運作已五年多，目前設有 YRP R&D 推展委員會(Promotion committee)，主要進行研究計畫規劃(Planning)、交換研究人員(Exchange)、共同研究(Joint Researches)、無線實驗管理(Radio license)等工作，以期提供良好的研發環境及促成共同研究。YRP 研發推展委員會的主要任務與目標如下：

- (1)提升 YRP 成為世界級的無線及電信技術研發中心
- (2)推動行動通信技術做為 YRP 發展的策略目標
- (3)促進 YRP 內部與國外的研究室間及研發人員間在無線通信領域的策略聯盟
- (4)增進 YRP 內研究人員的生活與工作環境

其具體的做法為研發/測試設施的共享與促進研發人員/單位的技術交流，如園區內實驗頻率的管制、200MHz~110GHz 微波/毫米波天線量測實驗室、放置室外電波測試設備/基地台的共用機櫃及舉辦國際性無線通信技術/學術研討會等。

YRP 除經常舉辦學術/技術研討會外，亦與國外研究單位/科學園區相互合作(如中國大陸、法國、英國、丹麥、芬蘭、泰國等)，其目標是希望藉由結合政府、產業界及學術研究單位等三者的力量，可加速技術的研發與成果的擴散及實現。

● Industrial-Academic-Government System from Idea Proposal to R&D Stages

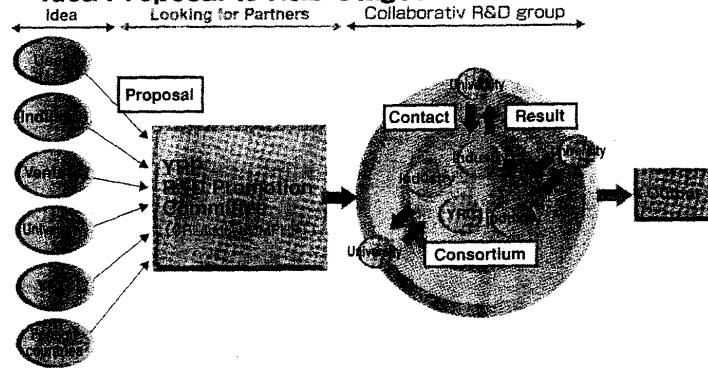


圖 2. YRP 研發推展委員會對於產學官研究合作的促進模式

B. 橫須賀通信研究所無線通信研究中心

位於 YRP 之 CRL 無線部門主要的研究領域為電磁相容(EMC)技術與智慧型運輸系統(ITS)技術。電磁相容技術主要研究內容為電磁波的安全使用，包含無線設備間之電磁干擾及電磁波的生物效應(Biological effects)等，藉由電磁反射箱(Reverberation Chamber)、GTEM cell 及電波吸收(Specific Absorption Rate, SAR)等之實驗量測及電磁數值分析的結果，提供相關標準組織做為評估與安全標準制訂之參考。

智慧型運輸系統技術的研究方面，CRL 於 YRP 園區內設置 ITS 實驗網路及實驗測試車，並自 1998 年起於 YRP 進行車輛與車輛間之毫米波通信(60GHz)實驗、道路邊基地站與車輛間的光纖無線通信(Radio over Fiber, ROF)實驗及軟體無線電(Software Defined Radio, SDR)等技術研究。車輛與車輛間之毫米波通信實驗主要在於研究安全與智慧的汽車駕駛輔助系統，而道路邊基地站與車輛間的光纖無線通信實驗則將 PDC、PHS、W-CDMA 等行動通信與交通訊息之信號整合於 36GHz 頻段的 500MHz 頻寬(上/下鏈)內藉由實驗道路旁的基地站發送，藉以測試實驗網路與測試車間信號整合與資訊交換的效能，由於工作頻率相當高，基地站間之距離約 20 公尺。該實驗網路之發展目標為 2005 年左右發展可行的系統與相關技術標準。

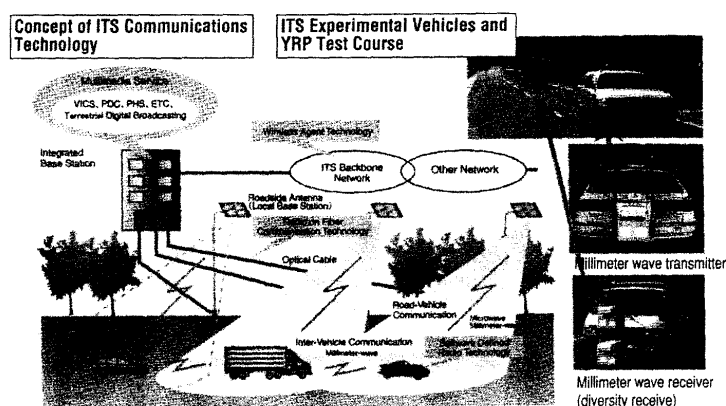


圖 3. YRP CRL 之 ITS 實驗網路

C. NTT DoCoMo R&D center

NTT DoCoMo 公司於 2001 年約有員工 5700 人，而 NTT DoCoMo R&D center 編制共有 1100 人，其中約 900 人為研究人員，主要研發領域為網路技術(含無線接取網路及核心網路)、用戶終端設備、行動多媒體服務及新一代行動通信技術之研發工作。NTT DoCoMo R&D center 在 2001 年之研發經費約為美金 8 億元，約佔 NTT DoCoMo 年營收的 2%，平均每位 R&D 員工每年之研發經費約為 1 億日圓。

R&D center 目前除了持續進行 2G 及 3G 技術與應用服務的發展外，正積極進行 3.5G(即 HSDPA，下鏈路速率之目標為 14.4Mbps)技術的發展，預計 2004~2005 年提供服務。此外，目前並同時進行稱為 4G(下鏈路速率目標達 100Mbps)之先進技術研究，預計 2010 年以後提供服務。本次參訪除於展示室實際感受 FOMA 影像電話的品質外，亦參觀 NTT DoCoMo 之 3G 發展歷程展示室、影音環境測試實驗室、無響室等研發環境，對於該公司於行動通信技術研發的投資與努力印象深刻，例如對於 3G (W-CDMA)技術發展的歷程、3G 實際的可能應用情境(Scenarios)的說明、環境條件(聲音的反射與延遲等)對於行動影音服務感受差異的測試等都可看出該公司對於提供領先技術與良好服務品質的企圖心。

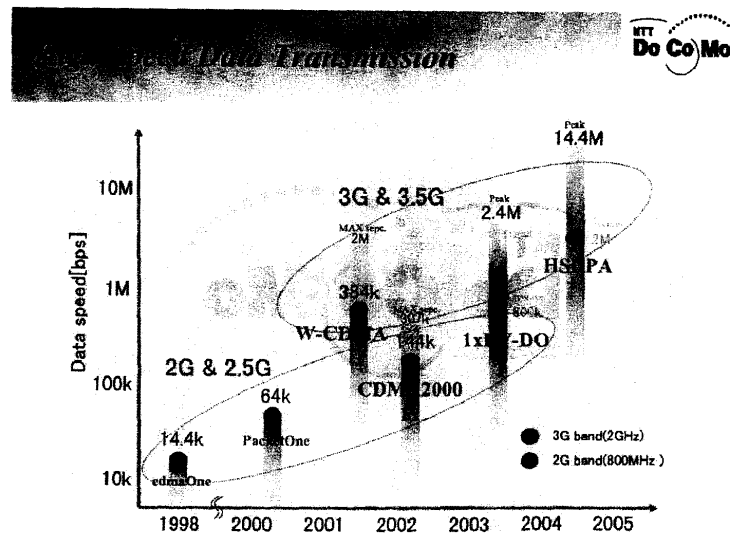


圖 4. NTT DoCoMo 之高速數據傳輸技術研究規劃

3.3.2 NTT 武藏野 R&D center

NTT R&D center 主要分為電腦通信(Cyber communication)、資訊分享(Information Sharing)及科學與核心技術(Science & Core technology)三個研究所群(Laboratory Group)，NTT 武藏野 R&D center 主要為資訊分享研究所群。電腦通信研究所群主要研究終端設備(Terminals)、軟體、內容(Content)及應用服務(Applications)等。資訊分享研究所群主要分為服務整合、資訊分享平台、網路服務系統、接取網路服務系統及能源與環境系統等技術等五個研究所，共有約 1500 位研究人員。而科學與核心技術研究所群主要研究網路創新技術、光通信技術、基礎研究等，約有 1000 位研究人員。

在寬頻接取與網際網路整合服務的發展方面，NTT 認為 21 世紀為資訊分享社會，其將結合由現實世界之電腦科技及通信網路而構成一便利的寬頻接取資訊與提供電子商務的虛擬世界，如電子化政府、個人/家庭入口網站(Portal)、智慧型運輸系統(Intelligent Transportation System, ITS)等。藉助於光纖、大容量記憶體及無線通信等通信技術克服時、空與資訊接取限制，並結合電腦與網際網路科技發展資訊分享平台(Information sharing platform)以便利服務及內容的開發與整合，並提供 3D 立體視覺的資料接取與瀏覽。

NTT R&D center 建置了說明未來資訊分享社會之展示室，包含 Fiber-Optic network 提供 Broadband access 及整合服務環境與強調以光纖接取網路提供未來居家生活寬頻接取的便利環境。HIKARI-Soft 服務即為以光網路提供高速及寬頻的接取，再建構互動式(Interactive)的資訊分享軟體平台(Information Sharing Platform)提供合作伙伴發展與交流 content、commerce 及 community/collaboration 三個類別的應用服務與多重服務整合(Convergence)，以建構一個便利、無束縛及豐富的社會。HIKARI-Soft 服務的展示項目包含：

- 寬頻個人入口網站(portal)：以高速寬頻網路結合資訊分享平台
虛擬家庭生活環境，如閱報、電視、外出購物等項目
- 家庭開口(Home gateway)：整合音樂、影像於家中環境
- InfoLead：藉由檢視 3D 立體排列之影像網頁與光通信的寬頻
技術提供高速網際網路資料搜尋，又稱為電子目錄系統
(Electronic Catalog System)

NTT 武藏野 R&D center 的園區內亦設有 NTT 技術史料館 (History Center of Technology)，該館於 2000 年底設立，內有 NTT 在電信科技的發展歷程介紹，如日本的電信發展沿革、交換機技術、電話機技術、微波與衛星傳送技術、電纜/海纜傳輸中繼技術等，主要展示區約有三個樓層，展品相當豐富。



圖 5. NTT 資訊分享平台 HIKARI-Soft 服務的概念圖

3.4 其他單位(NEC、NTT Data Showroom、NTT East Square)

3.4.1 NEC

NEC 公司自 1992 年即投入 WCDMA 技術的研發工作，並於 1997 年與 NTT DoCoMo 共同進行系統測試，NEC 同時發展 WCDMA 網路設備與手機，但並未發展 IS-95 及 cdma2000 之網路設備與手機。在 UMTS 網路設備方面，NEC 與 Siemens 策略聯盟於 1999 年合資成立 Mobisphere 公司共同研發 UMTS 網路設備(藉助 NEC 於 WCDMA 技術的能力及 Siemens 於 GSM 的技術與市場)，該公司主要參與 UTRAN 的研發，而核心網路端則由 Siemens 研發。依據 NEC 提供的資料，其目前在 3G 網路的市場佔有率為第三位。在手機領域目前已供應手機給 NTT DoCoMo、J-Phone 及 Hutchison 等公司，另據 NEC 人員告知目前廣受歡迎的折疊式(Folded type)手機最早由該公司所研發。

除了提供 NTT DoCoMo 及 J-Phone 的 WCDMA 手機外，在 GSM/WCDMA 雙模(三頻)手機的開發方面，目前該公司已有兩款雙模手機(e606 及 e808)提供 Hutchison 網路使用，其主要規格概略為重量：145 克，顯示螢幕大小與 FOMA 手機相同，內建 10 萬像素之數位相機，色彩解析度為 65000 色等，通話/待機時間與現有 FOMA 手機相當。至於具備 GPRS 功能的手機預計至 2003 年第二季才提供，但對於內建 A-GPS 功能的手機目前則尚未有研發計畫。此外，雖然 Siemens 大力研發 TDD 模式的技術與設備，但 NEC 對於 TDD 模式的網路設備及手機並沒有發展計畫。

在電信業務營收的發展趨勢上，NEC 認為網際網路及增值服務的營收會逐年快速增加，尤其是增值服務營收的提升更為顯著，而單純的電話服務營收將逐年減少。在網際網路方面除了基本的網路接續外，主要的是電子郵件與網頁瀏覽的成長，而在增值服務方面主要是 IP-VPN 及電子商務等業務。由於網際網路的快速成長，將導致資訊的流通與擷取將快速增加，因此數據訊務將快速膨脹且帶動語音、影音多媒體、郵件、行動上網等多重服務(Multi-service)的需求。因應上述市場需求的發展，在網路技術及架構上將朝向 IP 化與服務整合，如 3GPP R5 之 IMS (IP Multimedia Services)及 VoIP，R6 之 IP-based RAN 及最終之 All-IP 服務與網路。

3.4.2 NTT Data Showroom

NTT Data showroom (Inforium)位於霞關附近，本次參訪先於簡報室觀賞網際網路科技的必要性與價值的短片，內容主要說明網際網路發展所提供的便利，如與遠方的研究伙伴、合作研究團隊、知識資料庫進行研究資料的通信傳輸、研究心得的交換與相關資料的查詢等 (Communication or exchange information with remote guy)，將對我們未來的生活模式與文明的提升帶來非常重要的影響。

另外，NTT Data showroom 亦規劃有展示區，現場展示 NTT Data 的研發成果與研發方向，主要有影像檢索技術、情報蒐集與管制系統、電子化資料管理系統、生物科技安全辨識系統及 UIM (User Identity Module) 加值服務等，簡單說明如下：

Vase 服務：將 Video 於適當位置切割為許多 Scenes 以方便檢索資料庫的建立，目前仍發展中，尚未提供服務

消防情報蒐集服務：藉由消防隊員於火場四周拍得之影像送回遠端指揮中心(以 Cellular 傳送)或臨時指揮中心(以 WLAN 傳送)，若再結合地理資訊系統(GIS)及 3D 數位地圖則可更明確標示相關位置。本項服務可提供情報收集、災害範圍標示/預測與地理資訊檢索、救火資源配置決定、指揮指令、現場指揮管制與現場活動等功能

廢棄物非法棄置污染之管制系統：結合 PDA、GPS、GIS、數位相機/攝影及 Cellular 行動通信網路將非法棄置廢棄物之現場資料與影像即時傳回管制中心或先預存於 PDA 中再送回管制中心處理，提升資訊處理效率，並防止大規模的非法棄置

電子投票系統、電子採購系統

智慧型生物科技識別(SmartBIO)系統：提供指紋辨識、眼球瞳孔辨識等安全識別功能，其將個人特徵資料擷取後存於個人專屬之 IC 卡中，需確認時再結合 IC 卡內容讀取及指紋/眼球瞳孔輸入比對方式進行身份認證

UIM 加值服務：預計將結合第三代行動通信系統之 USIM 及 service server，提供行動商務付款(依所需價格經網路認證後產生 Bar code 回傳顯示於手機螢幕)功能，亦可以經由 Infra-red、Bluetooth、非接觸式 IC 卡等方式提供手機及 PC、PDA 等周邊電器用品通信，目前尚未提供服務

3.4.3 NTT East Square

NTT East Square 位於東京歌劇城(Tokyo Opera City)大樓(位於 NTT East 總公司大樓對面)的樓上 4 樓，內有 NTT East 提供之服務展示與簡報環境。展示館內主要的簡報與展示項目乃用以說明未來便利的生活環境、寬頻服務市場需求及 NTT East 所提供的服務：

A. 未來便利的生活環境需藉助

數位內容與服務(Content and Applications)

資訊分享技術(Information Sharing Technology)，包含資訊安全、電子商務等(Security/Safety, e-commerce, ...)

寬頻與高速的光通信網路(Optic communications network /Broadband)

終端設備(Terminal)，包含設備的軟硬體技術，如虛擬真實(Virtual Reality)與視覺周邊等

B. 寬頻服務市場需求主要來自於影像傳送及多媒體服務，包含 Video/music、video/content 及 video/interactive 等，網路架構將基於 100Mbps 頻寬之寬頻網路。汽車模型的動態影像經 MPEG-2 格式壓縮後，以 30Mbps 左右的頻寬傳送產生延遲約 1~2 秒。

C. NTT East 提供的服務

L-mode：經由 L-mode 話機，提供市話網路版的 i-mode 服務，主要為文字及簡單的圖片傳送，分月租費及傳輸費用(依使用時間)來計費。提供的服務包含電子郵件、娛樂、購物、氣象、金融、健康醫藥、餐飲等，目前用戶約 30 萬
NTT East 提供多種接取網際網路的模式，依頻寬可分為

◇ ISDN：64Kbps

◇ FLET's ADSL：最高提供 1.5Mbps、8Mbps 及 12Mbps 的資料下載，其上鏈速率限制分別為 512Kbps、1Mbps 及 1Mbps

◇ B-FLET's：以光纖網路提供最高 100Mbps 或最高 10Mbps 的資料下載，可分為商業型、基本型、家庭型、社區型等多種計費模式，其差異主要在於可容許分享 10/100Mbps 頻寬之 PC 數目

◇ M-FLET's：public WLAN 服務，自 2002 年 6 月開始進

行試用，僅約 10 部 AP，主要佈放在東京都會區內的營業廳以利服務說明，預計 2003 年 1 月開始商用服務。M-FLET's 之觀念為家中 Internet access 的延伸，用戶自備網卡、NTT East 提供 USB 介面之認證模組，每個月費用 700Yen (Flat-rate)，與 NTT DoCoMo 提供的 Mzone 為互相獨立的服務

e-Japan 計畫

- ◇ NTT 提供寬頻網路、整合服務軟體平台、資訊安全機制等協助政府建置電子採購/競標平台系統與電子應用服務平台系統，如個人認證、多功能卡、資訊共享與遞送等功能，使得政府採購更為透明與公平，運作成本更低廉、資訊傳輸更安全、民眾洽公更便利與有效率。

4. 心得與建議

本次奉派赴日本考察第三代行動通信應用技術，深感獲益良多。從日本3G發展的經驗及國內的市場規模而言，國內發出五張3G執照實在太多(相較於鄰近的日、韓兩國，其3G執照僅發出三張)，且寬頻的行動數據/多媒體服務的環境與市場尚未成熟，因此國內的3G業者勢將面臨高昂的競標成本和激烈的業務競爭，其經營的困難度勢必相當高，所以政府單位實有必要大力協助業者完成網路建設，並以獎勵優惠措施策略性鼓勵業者投入相關營運與應用服務技術的研發與市場的推廣，以加速國內行動網際網路/多媒體服務與產業的成長。此外，面對現階段更寬頻的3.5G (HSDPA)與4G技術的研發，未來行動通信頻寬的需求將更甚於目前，因此，整體的頻譜規劃將非常重要，國內應及早參考國際間頻譜配置規劃，預留適當頻寬以供行動通信技術與服務未來發展之用。

綜合以上本次考察之見聞，提出以下幾點建議供參考：

1. 為能順利推展第三代行動通信服務，政府主管單位宜及早規劃3G頻譜總體需求及GSM900/1800、低功率行動通信系統、3G FDD及3G TDD系統間之干擾議題的解決方案，以求取國內電信發展最佳之效益。
2. 從日本NTT DoCoMo及KDDI業者的經驗，服務涵蓋的普及、手機功能與價格、提供的應用與內容、費率結構等是3G服務成功非常重要的影響因素，本公司宜記取NTT DoCoMo FOMA業務發展不如預期的教訓，及早準備因應之道。
3. 就寬頻接取與網際網路整合服務的發展而言，政府主管單位應要求相關網路業者建置普及的光纖寬頻接取網路，並儘速推動數位內容的豐富多樣化，以期早日提供國人具寬頻接取特色的電子化資訊社會。
4. 在提升無線通信技術研究能力方面，於國內設置電信科學園

區的同時，可先藉由政府或研究單位與YRP建立合作關係的模式，早日與日本或國際重要的行動通信研發單位共同進行研發或交換研究心得，藉以向上提升國內無線通信的研發能力，縮短與先進國家之差距。