

# NCC NEWS 3

NATIONAL COMMUNICATIONS COMMISSION • 第9卷 第11期 • 中華民國105年3月出刊



<http://www.ncc.gov.tw>

**頭條故事** · 5G技術及國際發展現況

**話** · 行動寬頻技術發展及監理需求

**國際** · 無線通訊驗證發展趨勢

**通傳展** · 智慧型園區安全服務解決方案  
· 結合即時影音之照護協尋技術

**會務** · 推動行動通信電磁波溝通平臺計畫之執行紀實

## 目錄 ◀ CONTENTS

### 頭條故事

- 01 引爆2020，智慧願景指日可待  
5G技術及國際發展現況

### 專欄話題

- 05 權衡利益與政策，擘劃科技大未來  
行動寬頻技術發展及監理需求

### 國際瞭望

- 08 需求一飛千里，技術緊追在後  
無線通訊驗證發展趨勢

### 通傳展望

- 13 主動、即時、整合—建構綿密e網，安全層層把關  
智慧型園區安全服務解決方案
- 17 融合於日常生活的數位之手  
結合即時影音之照護協尋技術

### 會務側寫

- 21 因為無所不在，所以小心翼翼  
推動行動通信電磁波溝通平臺計畫  
之執行紀實
- 24 委員會議重要決議

出版機關 國家通訊傳播委員會

發行人 石世豪

編輯委員 虞孝成、彭心儀、陳憶寧  
翁柏宗、杜震華、江幽芬

編輯顧問 陳國龍、鄭泉評

總編輯 王德威

副總編輯 紀效正

執行編輯 黃睿迪、劉秀惠、林淑娟

電話 886-2-3343-8798

地址 10052 臺北市仁愛路一段50號

網址 www.ncc.gov.tw

美術編輯 奧得設計顧問股份有限公司

電話 886-2-2365-0908

展售處

國家書店 - 松江門市

104 臺北市中山區松江路209號1樓

電話：886-2-2518-0207

五南文化廣場

臺中市區綠川東街32號3樓

電話：886-4-2221-0237

中華郵政臺北雜誌第1102號

執照登記為雜誌交寄

歡迎線上閱讀並下載本刊

網址：www.ncc.gov.tw

GPN：2009600628

ISSN：1994-9766

定價新臺幣：100元

創刊日期：96.4.28

# 5G

## 引爆2020，智慧願景指日可待 5G技術及國際發展現況

■ 陳國弘

### 一、前言

在過去的數十年裡，行動通訊系統的問世，對經濟及生活型態的改變與發展有著明顯的幫助與貢獻，今日，行動電話更已成為人們生活中不可缺少的一部分，從語音通話服務到數據資料的傳遞，行動通訊網路正悄悄地在改變多數人的生活習慣。

第三代行動通訊系統，主要在提供寬頻服務的通訊網路，而第四代行動通訊網路，更是將行動網路的頻寬容量擴展得更大，提供更快速的寬頻網路服務給消費者，且寬頻行動通訊網路亦已提供多媒體服務內容（如影音內容）的播放與傳遞等。可預期地，這種寬頻的服務型態，在未來的第五代（亦稱5G）行動通訊網路亦將延續發展，且可能成為通訊服務的主軸。

在IMT（International Mobile Telecommunication）的規劃裡，2020年將開啟5G新世代的無線寬頻通訊服務，現階段國際上各個團隊對於5G研究仍處於初始階段，目前有關5G的規格要求、應用服務項目、無線電接取處理技術、終端設備的功能及通訊協定都仍在研究中；但可以預期的是，5G至少應具備圖1的特點。

因此，可以預見5G將改變原有的無線寬頻服務內容，其服務的對象也將不僅是人與人之間的溝通，也可能隨著智慧型穿戴式裝置（Internet of Things, IoT）的興起，藉由大量的機器間訊息的交遞，提供工業界、製造業在製程、產線與物料的控管更加方便，

以及一般民眾更多元也更不同的生活型態，這將影響且改變多數人的生活方式，因此眾人對於5G未來的發展抱著樂觀的期待。

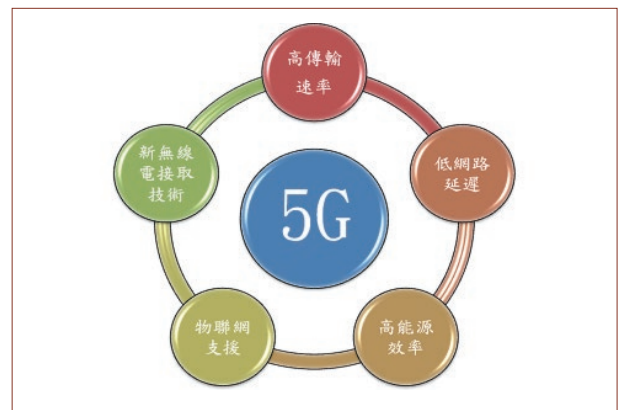


圖1 ▶ 5G標準特點

### 二、5G應用場景

由於各種App的興起，再加上多媒體串流的傳遞與雲端硬碟的應用日益頻繁，已使得寬頻網路速率的需求日益增高，同時人們總是希望能隨時、隨地使用高速寬頻無線網路服務，以便隨時傳遞生活資訊。

再者，由於個人穿戴裝置（如健康手環、感測元件資料傳遞等）的不斷推出，以及高畫質的影音串流（4K、8K影像顯示），更逐漸增加網路的負擔。在此期

待下，只有發展更先進的無線通訊技術始能滿足消費者的需求。

在4G裡，已開始討論並制訂M2M（Machine to Machine）的相關規範，因此物聯網（Internet of Things, IoT）預期將成為行動通訊裡的一個重要角色，有關物聯網的應用類別，可以區分成以下幾個項目：

- 公共設施及環境監控  
橋樑結構安全、電力系統、河流水位、噪音及空污等監測。
- 智慧城市  
含智慧運輸、建物能源管理、家庭保全…等。
- 健康及遠端醫療  
老人長照、偏鄉遠距醫療等醫療資訊整合與傳遞。
- 行車系統整合  
自動駕車系統資訊、預防碰撞安全機制、交通流量管制、行車資訊交換等資訊溝通傳遞等。
- 運動及健身  
個人運動或健身歷程資料傳遞、管理與狀態分析。

以上項目，都需要感測元件進行資料蒐集，之後再將這些資訊傳遞給伺服器進行資料處理，轉化後的資料再傳遞給對應的設施或資料庫系統進行資料分析與應用，最後再由系統下指令進行設定、通知或告警等，這一連串的過程，都需要無線的傳輸，然卻不是由人去傳送，而是設施間的資訊溝通，這種資料傳輸型態將逐漸增多，日後將廣大大使用，也因此未來5G系統需要更多容量去應付如此龐大的流量需求。

日本電信業者NTT DOCOMO針對未來物聯網的應用，整理圖2所示的12個主要項目。

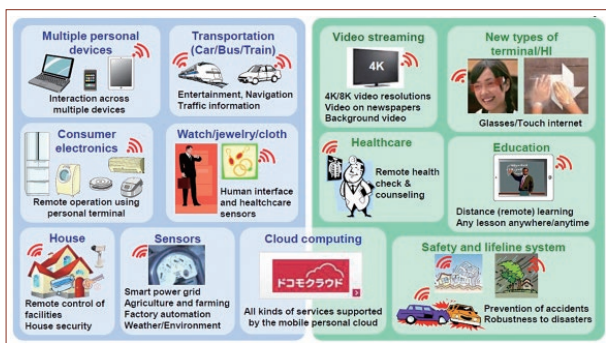


圖2 5G應用場景 (資料來源：NTT DOCOMO)

### 三、5G使用頻段及要求

在4G裡，提升網路速率的方法有數種，如波束成型技術（Beamforming）、細胞干擾消除（ICIC）、高階調變（如256QAM）、多重接取（MIMO）或載波聚合（Carrier Aggregation）等，這些都是在有限

的頻譜下，使用更先進的技術去提升網路速率，但技術能力總有瓶頸，也有其物理極限，因此增加無線電頻譜即為提升網路速率的重要方法之一。

2014年，美國聯邦通訊委員會（Federal Communications Commission, FCC）公告24GHz以上頻段將做為行動通訊使用頻率（可做為未來5G使用），本公告目前仍在蒐集各方意見中，其詳細頻段分布如下：

- 24 GHz頻段：24.25-24.45 GHz及 25.05-25.25 GHz。
- 區域多點分配服務（Local Multipoint Distribution Service, LMDS）頻段：27.5-28.35 GHz、29.1-29.25 GHz及31-31.3 GHz。
- 39 GHz頻段：38.6-40 GHz。
- 37/42 GHz頻段：37.0-38.6 GHz及42.0-42.5 GHz。
- 60 GHz頻段：57-64 GHz及64-71 GHz。
- 70/80 GHz頻段：71-76 GHz及81-86 GHz。

另一個5G組織METS（Mobile and wireless communications Enablers for Twenty-twenty（2020）Information Society）亦公布一份報告指出，以下頻段已列入5G使用頻率評估範圍：

- 380 MHz至5925 MHz（現有系統）
- 5.925 MHz至40.5 GHz
- 40.5 GHz至95 GHz
- 95 GHz至275 GHz（代表毫米波頻段之上限）

目前國際上3G、4G所使用的頻段都在6GHz以下，且2015世界無線電通信大會（World Radio Conference, WRC）已將6GHz以下頻段分配給行動通訊使用，預期2019WRC會議將把6GHz以上部份頻段也分配給5G使用，如圖3所示。

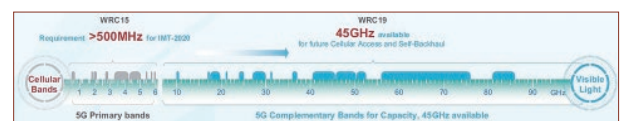


圖3 5G頻段分佈 (資料來源：Huawei)

釐米波（3 GHz至30 GHz）與毫米波（30 GHz至300 GHz）將成為5G可能使用的頻段，因預期5G所使用的每一個載波（Carrier）將可能達1GHz或以上，此頻段具足夠的頻寬以應付龐大的頻譜需求。

在4G裡，已開始應用異質網路架構（Heterogeneous Network）以應付日益增加的網路速率需求，低頻（如700MHz、900MHz）高功率站臺用來涵蓋大範圍區域，以提供訊令及資訊傳遞需求，高頻（如2600MHz）低功率站臺（如small cell）則用來提供訊務容量需求。在5G裡，由於使用的頻段更為寬廣，因

此這種型態的網路亦將延續，但超過6GHz以上的頻段將成為補充頻段使用，主要用來增加系統容量；且由於高頻率衰減特性較明顯，因此預期在5G的世代裡，小細胞（Small Cell）將更廣泛的應用。

另一個高頻的可能應用為站臺後端傳輸。由於5G站臺傳輸可能具備自動傳輸（self-backhauling）功能，因此短距離間的站臺傳輸可能由具高容量的高頻來擔任，所以這種架構非常適合用於高密度站臺的都會區。

同時，依據METIS組織提出的5G要求，其傳輸速率將達10Gbps，詳如表1所示。

表1 METIS 5G 規格要求

項目	要求
速率	1-10Gbps (北美提出最高速須達20Gbps以上) 100Mbps (於擁塞時段)
容量	36TB/month/user (500 GB/用戶)
使用頻段	1G ~ 300GHz
載波頻寬	~ 1GHz
能源耗損	~10% (與目前能耗相較)
網路延遲	~ 1ms
網路穩定度	99.999%
訊號靈敏度	>20 dB (與LTE相較)
電池能力	~10 年
連線容量	300,000 終端裝置 (單一站臺)

#### 四、5G無線存取網路

5G雖然是未來新一代的通訊技術，然其網路技術及架構仍將沿續傳統作法，從上一代系統（4G）演進而來。因此，5G網路於開始初期，將是由4G Plus（又稱Enhance LTE、eLTE）與5G構成之混合網路架構。二者間之核心網路高度整合，同時提供消費者數據傳輸服務。IMT規劃預計於2020年時，5G網路將開始商業服務，其5G網路架構圖將如圖4所示。

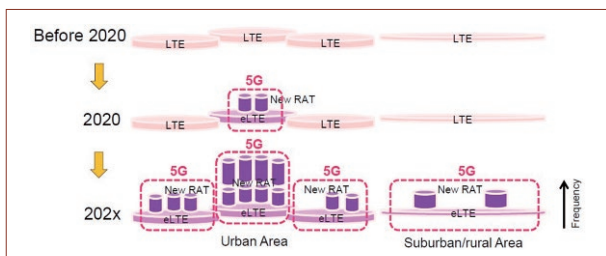


圖4 5G網路演進架構 (資料來源：NTT DOCOMO)

從頻域（Frequency Domain）角度來看，原有的LTE網路使用的頻率較低，且是採用OFDMA存取技術，但5G因為單一載波可能達1GHz以上，須從高頻才能取得如此大的頻寬，因此5G將使用6-300GHz頻段。

而為了提升傳輸速率，5G初期網路將允許終端設備同時連接4G+（eLTE）及5G網路進行資料傳輸，所以二者間的核心網路必須整合，以利於資料及訊令間的溝通傳遞。2020年後5G的存取網路預估將如圖5所示。

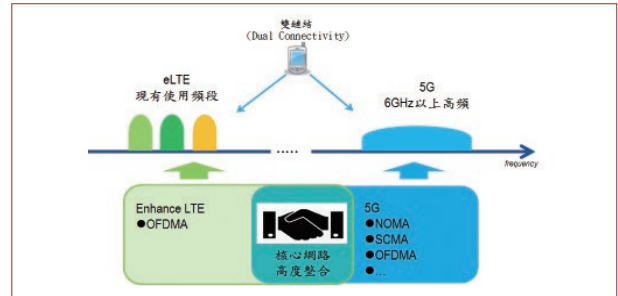


圖5 5G存取網路架構

在5G網路裡，高、低頻訊號將同時使用，但因電波特性差異，低頻訊號衰減較少，所以低頻宜作為訊號涵蓋之用，用於巨細胞，提供傳遞系統訊令、終端設備移動性管理或小資料量傳輸等用途。

高頻訊號衰減較快，但其同頻訊號間的訊雜比（Signal to Noise Ratio, SNR）會較低頻佳，因此高頻訊號宜用於小細胞（Small Cell）或微細胞（Micro Cell），提供高訊務容量及傳輸速率，可用來傳遞消費者資料內容。

以上架構，稱為階層式細胞涵蓋設計。其架構如圖6所示。

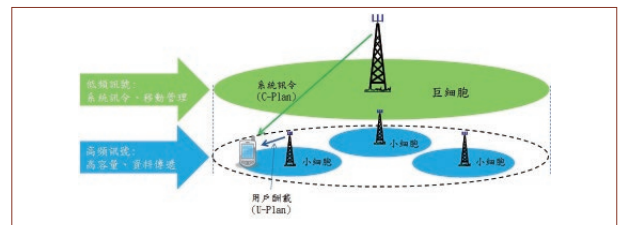


圖6 階層式細胞涵蓋

另一5G特點為將採用多天線陣列技術，以實現多輸入輸出（massive MIMO）技術，提高傳輸速率，如圖7所示。

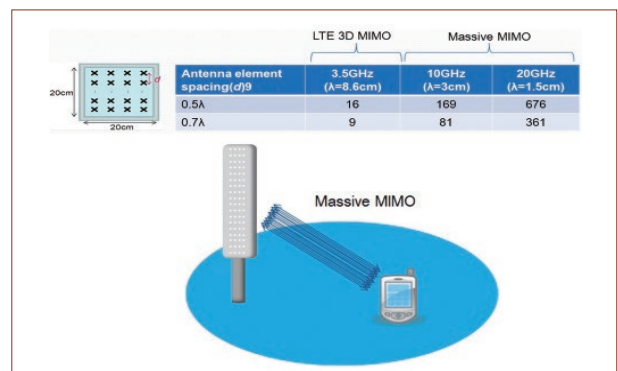


圖7 多天線陣列、多輸入輸出 (資料來源：NTT DOCOMO)

## 五、5G國際研究現況

目前全世界主要大型的電信業者（如日本NTT DOCOMO、韓國KT、美國AT&T等）、電信設備商（如Ericsson、NSN、華為、NEC）及晶片商Qualcomm等業者，都已投入5G相關研發與測試，甚至於實際環境裡也已成功實驗完成測試。

### （一）日本NTT DOCOMO

2015年11月13日，日本NTT DOCOMO公司與諾基亞電信設備商在東京六本木的一棟建築物內進行5G實地測試，以70GHz（毫米波）實地得到2Gbps的傳輸速率，其採用了二個技術：波束成型（Beamforming）及波束追蹤（Beam Tracking）。

此外，DOCOMO亦與以下公司合作進行各種不同頻段之5G試驗：

- 與三星合作，在車輛移動時速達60公里之下達到2.5Gbps的速率，其使用頻率為2.8GHz，亦採用波束成型及波束追蹤這二種技術。（2015-11-12）
- 與Ericsson合作，以Massive MIMO方式進行試驗，在15GHz頻段下，達到10Gbps以上速率。（2015-11-19）
- 與富士通公司合作，於4.6GHz頻段，以4個站臺聯合發射，在4個終端設備下達到11Gbps速率。（2015-10-26）
- 與華為合作，於戶外環境下，採用多用戶MIMO（MU-MIMO）技術，達到43.9bps /Hz/Cell的傳輸效率。（2015-11-18）

### （二）Ericsson

與日本東京工業大學合作，在石垣島進行5G試驗，其實驗環境條件及結果如下表2所示。

表2 ▶ Ericsson 5G試驗條件及結果

項目	實驗環境
傳輸方法	24x24 MIMO-OFDM eigenmode
載波頻寬	400MHz
子載波頻寬	195KHz
調變方法	AMC(QPSK, 16QAM, 64QAM)
通道編碼率	Turbo code, Coding rates of 1/2 - 3/4
基站天線	12元陣列、雙極化、增益:15dBi
終端移動速度	10km/h
最大速率	35.3Gbps(64QAM, 3/4)

### （三）三星

三星宣稱其使用28GHz頻段，在靜止狀態下達到7.5Gbps速率；在移動速度100km/h下達到1.2Gbps速率。三星採用自家研發之「混合適應陣列技術」（hybrid adaptive array technology），不過並未詳述其試驗及相關參數及條件。（2014-10-16）

## 六、結論

依照IMT規劃，5G標準可能於2018年制定，於2020年開始提供商業服務，因此現階段仍處於研究試驗階段，各方團隊雖皆有提出不同的無線接取技術。不過，不論最終採取何種技術，以下幾點幾乎是已具共識且極有可能採用的：

- 多輸入輸出（Massive MIMO）技術
- 使用頻段：10-100GHz
- 多站臺聯合傳輸（Multi-cell Connectivity）
- 更寬的載波（Wider bandwidth per carrier）

本文僅列出部份現有國際5G研究及試驗參考，還有更多設備商正積極投入研發中並未列出，因此可以預期，5G網路的問世將指日可待，甚至可能比預期的更早到來。☺

（作者為電信技術中心工程師）

### ▶ 參考文獻

1. DOCOMO 5G White Paper, 5G Radio Access: Requirements, Concept and Technologies.
2. 5G: New Air Interface and Radio Access Virtualization, Huawei white paper. April 2015.
3. "Mobile and Wireless Communications System for 2020 and beyond(5G)", ITU-R2020 Vision Workshop 12th February 2014.
4. NTT DOCOMO, "Radio Access Technology for 5G"
5. <http://www.zdnet.com/article/samsung-boasts-7-5gbps-mobile-speed-record-in-5g-trial/>
6. 4G Americas, "5G Technology Evolution Recommendations"
7. Ericsson 5G of METIS overview slide "Challenges and Scenarios of the 5G Wireless Communications System"
8. 4G Americas, "LTE and 5G Innovation: Igniting Mobile Broadband"

# LTE

## 權衡利益與政策，擘劃科技大未來 行動寬頻技術發展及監理需求

■ 廖啟文

本文係國家通訊傳播委員會（以下簡稱本會）就行動寬頻業者近期可能於國內外推出之新服務，請中華電信、台灣大哥大及遠傳電信3家業者提供意見，並予以彙整而成。

以下先簡單說明長期演進技術（Long-Term Evolution, LTE）網路的標準及架構，並分別敘述LTE近期在語音及數據服務上的技術發展，最後再檢視這些技術存在著哪些監理上的問題，有哪些解決方案。

### 一、LTE標準及架構

LTE技術標準係由第三代合作夥伴計畫（3rd Generation Partnership Project, 3GPP）於2008年第4季發布的第8版文件中推出，並於第9版文件中做出些許改良，可分成空中介面與核心網路兩部分，分別稱之為演進通用地面無線電接取網路（Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network, E-UTRA (N)）及演進封包核心（Evolved Packet Core, EPC）。

LTE網路與2G、3G網路最大的不同之處在於，LTE網路捨棄了電路交換（Circuit Switching）方式，而全部採用封包交換（Packet Switching）方式，以全IP化的方式來傳輸語音與數據。類似網際網路OSI模型之架構，讓LTE網路能更具彈性地實現各種功能。下面說明的語音服務及數據服務之技術發展即分別有賴於EPC與E-UTRA的封包交換架構才得以實現。

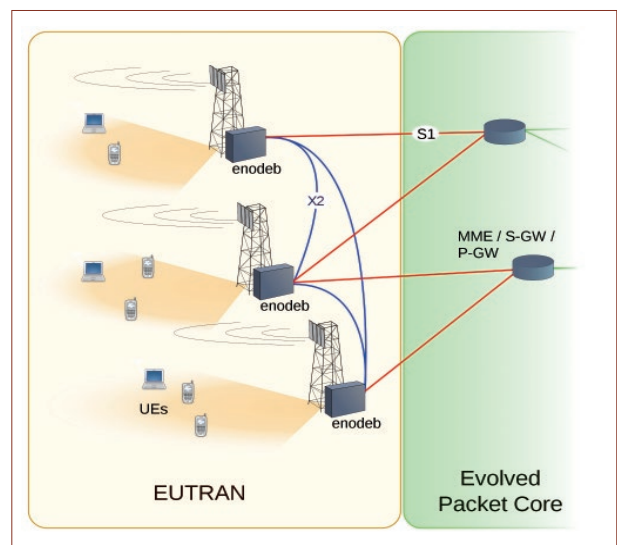


圖1 ▶ LTE網路架構（圖片來源：維基百科）

### 二、語音服務上之技術發展

由於LTE網路全部採用封包交換方式，不再支援傳統用於支撐2G、3G網路下語音傳輸的電路交換方式，電信事業需要尋找方法來解決LTE網路中的語音傳輸問題。目前，大多數電信事業係採用電路交換網路支援（Circuit Switched Fallback, CSFB）的方式來解決，即在數據傳輸時使用LTE網路，並在需要用到語音時，切換至既有的2G或3G網路，以電路交換方式傳輸。

然而，CSFB並不適用於沒有2G或3G網路的新進業者，且有接通的時間延長，通話時不能同時上網等缺點。為此，於2014年，新加坡的電信事業Singtel首度引進VoLTE（Voice over Long Term Evolution）服務，並商轉。到了今日，全球已有24個國家、49家業者開通VoLTE服務<sup>1</sup>。

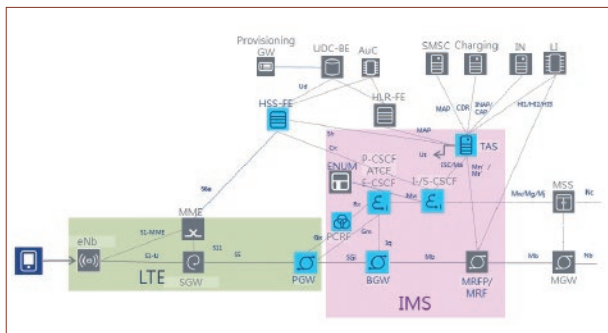


圖2 ● VoLTE網路架構（圖片來源：台灣大哥大）

VoLTE是基於IP多媒體子系統（IP Multimedia Subsystem, IMS）的一種語音通信服務，採用與一般網路電話相同的會話發起協定（Session Initiation Protocol, SIP）傳遞語音封包，並將IMS與LTE的核心網路EPC進行整合，以獲取更好的效能。

此外，IMS不僅能使用於VoLTE服務內。自從1999年制訂出IMS標準，作為3G網路的通訊系統以來，由於IMS採用了許多易於與網際網路整合之協定（如SIP），之後陸續加入對無線區域網路及固網的支援，並於3GPP第8版文件中加入了對LTE網路的支援。

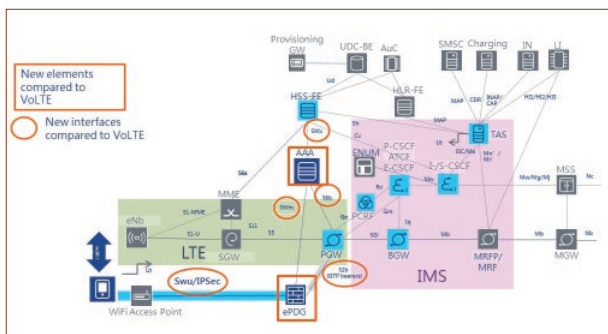


圖3 ● VoWiFi網路架構（圖片來源：台灣大哥大）

亦因為全IP網路所能具備之彈性，3GPP於其第8版文件內也制訂了LTE核心網路EPC與E-UTRA以外之通訊介面的連接方式，而VoWiFi（或稱為WiFi

calling）即是EPC透過網際網路與WiFi路由器連接的其中一項技術實現。到目前為止，全球有4個國家、9家業者開通VoWiFi服務。

透過VoWiFi服務，用戶可經由市售之WiFi路由器連至電信事業的核心網路EPC，並撥接電話。因此，即使是在行動通訊訊號不良的室內，只要有WiFi訊號，就可以撥接電話；而且，由於用戶是透過網際網路連至EPC，即使用戶身處於國外，撥接電話亦僅需要支付國內資費，而不需要支付高額的漫遊費用。然而，也正因為是透過網際網路連接，VoWiFi如同網路電話一般，並無法保證通話品質，撥打緊急電話時亦無法如市話及行動電話一般將用戶的位置資訊傳遞給警消單位。

### 三、數據服務上之技術發展

在空中介面方面，為了因應未來越來越多的頻寬需求，3GPP於其第10版文件中制訂了載波聚合（Carrier Aggregation, CA）的功能，讓不連續的頻段能夠整合運用。如一家業者在700MHz及900MHz頻段各標得10MHz頻寬，如沒有載波聚合功能，則其用戶只能選擇使用700MHz或900MHz之間的一個頻段；而若有載波聚合功能，則其用戶將能同時使用該業者擁有的全部20MHz頻寬。

Category	LTE-A CA	LTE-H	LTE-U
Licensed band	LTE Band 3 (1.8 GHz) LTE Band 5 (850 MHz)	LTE Band 3 (1.8 GHz) LTE Band 5 (850 MHz)	LTE Band 3 (1.8 GHz) LTE Band 5 (850 MHz)
Unlicensed band	WiFi band (5 GHz)	5 GHz	5 GHz
CA Type	CA using licensed LTE bands	CA using licensed LTE and unlicensed WiFi	CA using licensed LTE and unlicensed LTE
RAT	Single RAT (LTE only)	Multi-RAT (LTE and WiFi)	Single RAT (LTE only)
CA band	PCell SCell	Licensed Unlicensed (5GHz)	Licensed Unlicensed (5GHz)
CA level	Link level (MAC layer)	Link level (PDCP layer)	Link level (MAC layer)

圖4 ● 各類不同的載波聚合技術（圖片來源：Netmanias）

接著，Qualcomm於2013年提出了LTE-U（LTE-Unlicensed）的技術，使用免執照頻段（Unlicensed band，指不需事先取得政府核准，任何人均可使用經型式認證之射頻器材接取之頻段）提供LTE服務，以解決電信事業所需容量之需求。然而，該技術明顯會影響，且干擾到目前WiFi的連線品質，擠壓WiFi路由器製造業者之獲利，而引起了一些爭議。

另外，韓國電信事業KT於2015年公布LTE-H



(LTE-Hetnet) 技術，又稱之為LWA (LTE-WiFi link Aggregation)，能將業者標得且使用LTE技術之頻段，與免執照且使用WiFi技術之頻段聚合在一起。因為業者於免執照頻段上仍是使用WiFi技術，所以可免除掉干擾既有WiFi通訊之疑慮。

LTE-U及LWA這兩種技術將於2017年初在3GPP第13版文件中訂出標準，後續發展仍有待觀察。

#### 四、新技術之監理需求

即使新的技術不斷推陳出新，電信事業仍需符合既有的監理規範，各國監理機關對此亦已有許多研究。以下舉出緊急電話、電信監察及服務品質等3方面分別檢視。

##### (一) 緊急電話

目前LTE服務可提供基於電路交換及基於IMS兩種方式之緊急電話功能。基於電路交換之緊急電話係利用CSFB的方式，在一般通話時使用VoLTE或VoWiFi，並在撥打緊急電話時切換至2G或3G網路，以電路交換方式傳輸。基於IMS之緊急電話則是無論一般通話或緊急電話均使用VoLTE或VoWiFi傳輸，不另行切換至2G或3G網路。

由於目前電路交換仍較封包交換穩定，且2G、3G基地臺涵蓋率仍較4G基地臺綿密，GSMA亦建議採用基於電路交換之方式提供緊急電話服務。此外，使用VoWiFi撥打緊急電話時，亦無法如市話及行動電話一般將用戶的位置資訊傳遞給警消單位，這也是不建議使用基於IMS之緊急電話的理由之一。

舉國外電信事業T-Mobile為例。當其用戶撥打緊急電話時，手機會先嘗試利用CSFB撥打；如該處沒有該公司與其他公司之行動通訊訊號，但有WiFi訊號，才會嘗試利用VoWiFi撥打緊急電話，並將2個小時內最後接收到之基地臺作為該用戶之位置資訊傳遞給警消單位；亦或可由用戶手動設定預設位置，於無法取得位置資訊時，將該預設位置傳遞給警消單位。

##### (二) 電信監察

3GPP早已在其就EPC及IMS所訂之標準內，制

訂了電信監察的功能，因此用戶無論係使用CSFB、VoLTE或VoWiFi通話，均會受到電信監察之規範。即使用戶於國外透過VoWiFi撥打國內外電話，因其路由仍會回到國內電信事業之EPC及IMS內，亦能滿足相關法規之規範。

##### (三) 服務品質

就服務品質（通話品質及上網品質）而言，CSFB及VoLTE等語音服務均有相關法規之規範，電信事業必須提供一定品質以上之服務予其用戶；而數據服務雖然是採最大努力（best effort）原則，但若利用新的技術獲取更多頻寬，用戶之體驗品質亦將能持續增加。但相對地，VoWiFi因為與網路電話一樣透過網際網路傳輸，於網際網路壅塞時，通話品質亦會連帶受到影響；而這也是建議優先使用CSFB撥打緊急電話的理由之一。

電信事業如開通VoWiFi服務，除非WiFi路由器接取之固網亦屬該公司所有，或該公司與固網業者間簽有優先傳輸VoWiFi訊號之協議，否則VoWiFi是無法保證服務品質的。因此，除非VoWiFi服務限定僅能於業者指定之WiFi路由器上使用，不然如同網路電話一般，是無法於法規上訂定其服務品質的；且查國外對VoWiFi之管制，亦不見對其服務品質有相關之規範。

#### 五、結語

科技不斷地在進步，但科技也有其侷限。本會作為通傳產業之主管機關，鼓勵各家業者積極採用新的技術，為其用戶帶來更好的使用體驗；然而，政府也有保障消費者、緊急救難及維護治安等政策目標需要達成。本會將持續追蹤通信技術的最新發展及國外監理機關作成之最新決定，在新技術為民眾所帶來之利益與政府施策目標間作出權衡，以為社會帶來最大之福祉。☺

（作者為基礎設施事務處技正）

1 參考維基百科。



## 需求一飛千里，技術緊追在後 無線通訊驗證發展趨勢

■ 郭俊鴻、陳玉龍

### 一、行動通訊發展簡介

近年來行動通訊產業發展迅速，其主要因素除民眾對於傳輸速率要求日益漸增外，各國政府相繼落實電信自由化政策也是促進發展的原因之一。另一方面，推升無線通訊技術可以創造大量商機，並藉以建構獨特的企業競爭力提高競爭優勢。

綜觀全球行動通訊市場發展歷程，第一代類比式行動通訊技術的商業化起源於1970年美國聯邦通訊委員會（Federal Communications Commission, FCC）正式指配800MHz頻段中的154MHz頻寬供行動通訊和專用（private）通訊使用，其中40MHz頻寬供陸地行動通訊的蜂巢式結構行動通訊系統使用。美國AT&T和Motorola於1983年發展AMPS（Advanced Mobile Phone System），成為最普及的類比式行動電話技術。1990年代發展出GSM/IDEN/PDC第二代數位式行動通訊系統，到2000年之後演進至WCDMA/CDMA2000等第三代行動通訊系統。並於2000年代後期，發布LTE（3GPP Release 8）和WiMAX（IEEE 802.16e）通訊標準，由於其峰值位元率並未達到所要求的傳輸速率，因此並非實際的4G技術，但大量電信服務提供商宣傳其為4G網路，在2010年國際電信聯盟-無線電通訊部門（ITU-R）承認，這兩種技術以及

其他3.9G技術，雖然不符合IMT-Advance的要求，仍可以被認為是「4G」。現今各國積極研究第五代移動通訊系統，但目前仍未有任何標準訂定組織（3GPP、WiMAX論壇及ITU-R）訂定其標準。

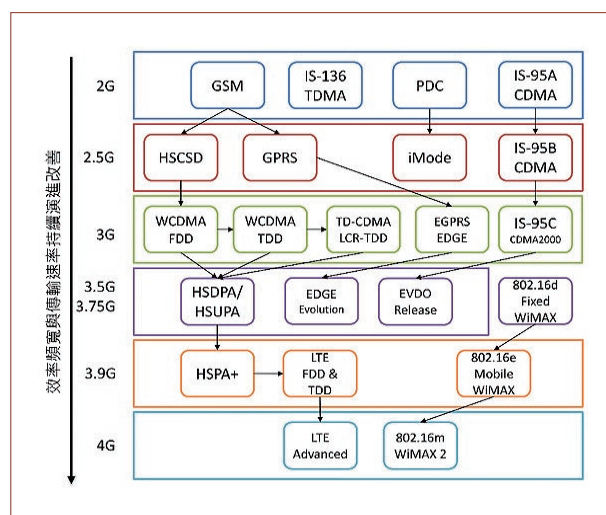


圖1 行動通訊標準演進

### 二、行動通訊技術概要

#### （一）第一代行動通訊系統

第一代行動通訊系統採用類比技術為基礎，以基地

臺、交換機與移動臺組合而成的細胞單元構成類蜂巢式通訊架構，並使用分頻多重連接（Frequency Division Multiple Access, FDMA），主要功能為語音通話。自1980年代末期，類比式行動通訊服務開始走入市場，然而隨著用戶數的高速增加，衍生其通話量不足且無法傳輸數據等缺點。

## （二）第二代行動通訊系統

1990年代，類比式通訊系統逐漸轉變成數位式通訊系統，與第一代行動通訊系統比較，第二代因採用數位訊號處理，具備通話品質佳、頻譜利用率高、保密性佳、系統容量高等優點，其原因在於數位訊號是由「0」和「1」的組成來代表訊號內容，即時傳輸過程中受到雜訊干擾及訊號衰減問題，只要不是太嚴重，都可以完全復原，所以通話品質良好，並且利用編碼技術加密過後可有保密性佳的特性。

第二代行動通訊系統主要的技術規格標準有GSM（源於歐洲，後為全球通行的標準）、IS-95（基於Code Division Multiple Access, CDMA發展而成，用於美洲及亞洲的部分國家）、IS-136（基於Time division multiple access, TDMA發展，用於美洲）、IDEN（美國獨有的系統，美國電信系統商Nextell所使用）及PDC（TDMA發展而成，僅在日本普及）。

第二代行動通訊系統傳輸速度為9.6Kbps/14.4Kbps，為了能提供行動數據服務，行動通訊服務業者朝向2.5G建置。GSM系統朝向GPRS、EDGE等技術發展，使最大傳輸速度達到384Kbps。

## （三）第三代行動通訊系統

1990年代後期，國際電信聯合會（International Telecommunication Union, ITU）為了達到行動通訊服務提供多媒體通訊，進而制定第三代行動通訊系統。根據ITU所制定的第三代行動通訊標準IMT-2000，訂定在下列行動電話使用情境下之最低數據速率：（1）以高速移動時之數據傳輸速率需達144Kbps；（2）慢速移動時之數據傳輸速率需達384Kbps；（3）靜止使用時之數據傳輸速率為2Mbps。

各技術團體以CDMA技術為基礎進一步分別制訂IMT-DS（WCDMA）、IMT-MC（CDMA2000）、IMT-TC（TD-SCDMA）3個RTT（Radio Transmission Technology）技術規範。隨著3項RTT技術規範訂定

之後，分別有3GPP（3rd Generation Partnership Project）協會和3GPP2（3rd Generation Partnership Project 2）協會再制訂WCDMA、CDMA2000與TD-SCDMA標準，按照協議標準，3G系統理論傳輸速率為2Mbps，一般傳輸速率則需達到384Kbps。

WCDMA編碼除採用CDMA技術外，核心網路還是採用GSM系統，所以WCDMA被視為GSM的升級；CDMA2000則是由cdmaOne（IS-95）演變而來的3G行動通訊技術，在從窄頻邁向寬頻的時程上，有自成一脈的體系軌跡；TD-SCDMA混合多個標準（CDMA、TDMA等），由中國大陸的大唐電信集團自行研發，1999年和德國西門子（Siemens）公司合作開發，在2001年完成首次通訊展示。

## （四）第四代行動通訊系統

根據ITU的定義，靜態傳輸速率達到1Gbps，使用者在移動狀態下仍可達到100Mbps，就可以做為4G技術之一。第四代行動通訊系統主要使用正交分頻多工接取（Orthogonal Frequency-Division Multiple Access, OFDMA）和多輸入多輸出（Multi-Input Multi-Output, MIMO）技術。

OFDMA把資料訊號轉換成並行的子資料流程，並使其在子通道上傳輸，因使有效提升頻譜的利用率，並增加了系統的資料傳輸量。在分配給每個用戶的資源上，OFDMA比CDMA更有彈性，因此可以同時間更多人傳輸數據，當使用者不再需要傳輸大量數據時，也可以更快速地把資源分享給其他使用者使用。

MIMO系統是由於原本的單輸入單輸出（Single-Input Single Output, SISO）系統已無法負荷使用者的需求而發展出來的技術，其在架構上所擁有的兩個特性：多樣性方式（Diversity Methods）和空間復用（Spatial Multiplexing），有助於提升通道容量（Channel Capacity）和降低錯誤率（Bit Error Rate），MIMO系統可以在不需要增加頻寬的情況下大幅地增進系統資料傳輸率及頻譜效益。

## （五）第五代行動通訊系統

5G行動產業發展將朝三大趨勢前進：一、行動視訊流量呈現爆炸性成長，預計2018年，全球行動視訊市場規模將超過300億美元，行動視訊流量將占行動頻寬總流量80%；二、行動寬頻將帶來一個潛力巨大的

市場，促進醫療、交通、零售、投資等領域出現全新的業務模式，為人、物提供普遍的無線連接；三、預計多年後每個人將不僅僅只擁有一個智慧終端設備，而是會擁有大量的智慧終端設備，且智慧終端設備的功能將擁有更快的傳輸效能。

在2009年，華為就已經展開了相關技術的早期研究，並預言在2020年用戶會享受到20Gbps的商用5G行動網路。2014年，日本電信營運商NTT DoCoMo宣布與Ericsson、Nokia、三星等廠商共同合作，開始測試高速5G網路，預估傳輸速率可望提升至10Gbps。

### 三、生活應用範例

#### (一) 消費者行動通訊服務

##### 1. 公眾告警系統 (Public Warning System)

使用行動通訊網路，透過手機之類的隨身攜帶之終端裝置，在自身周圍發生如火災、颱風、海嘯等災害時，可及時提醒並警告使用者，讓使用者可立刻避難降低受傷甚至死亡的風險。

##### 2. 行動媒體與娛樂

在行動通訊的環境下，手機上所進行的娛樂可獲得進一步的成長與發展，包含手機鈴聲、遊戲及多媒體視訊等，以往因資料傳輸技術而難以實現的應用，如今皆已是當今研究發展的重點應用。

##### 3. 個人化服務

容易操作、人性化介面，亦能針對不同市場需求，開發各種應用，建立創新的頁面服務，創造使用者的實際利益並帶動市場的需求。

##### 4. 定位服務

定位服務可以透過手機得知自己的位置及所在地的相關資訊，能夠精確地標示出使用者的地點，在很多情形下對使用者有極大的幫助，並可與行動設備的資料庫相輔相成，以加強功能，提升服務品質。

##### 5. 語音服務

行動通訊可提供即時雙向的加值型語音服務，除了傳統的行動語音功能之外，還能提供進一步的語音相關服務，例如影像電話和多媒體通訊等。

##### 6. 商業功能

透過行動通訊網路進行交易，行動網路可以提供便利和及時性的交易協助，包括股票交易、訂票、購物或電子錢包等功能。

##### 7. 萬物聯網

透過行動通訊網路，將可在任何地方控制屬於自己的智慧終端設備，例如：在回家的路上讓家裡的空調打開、在房間的床上關閉客廳的電燈等相關應用功能。

##### 8. 網際網路服務

行動網路可提供消費者使用網際網路，在無線通訊環境下，使用網際網路有不受限於上網地點的情形，使用者可以將其使用桌上型電腦的網路經驗延伸至行動通訊裝置上。

#### (二) 企業行動通訊服務

##### 1. 行動通訊與公司網路的結合

行動通訊網路使行動通訊與公司網路結合，使企業內外部的上網都可實現，特別是企業服務提供公司區域網路的安全連線、虛擬網路與一般網際網路等功能。

##### 2. 系統監控

使用無線通訊監控各式系統，例如日常生活中電力、水、瓦斯等，達到數據自動回報，以減少人力消耗；同樣在工廠中，亦可使用無線通訊監控如廢水處理、空調控制等系統，控管消耗及使用，減少線路布置問題。

##### 3. 影像電話的企業用途

公司人員可以透過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資訊回公司，大幅增進溝通效益。

### 四、結合行動通訊的物聯網與車聯網概述

#### (一) 物聯網概述

物聯網的概念是在1999年由EPCglobal的Auto-ID中心提出，其定義為：把所有物品通過射頻識別等資訊傳感設備與網際網路連結起來，實現智慧化識別和管理。

2005年，國際電信聯盟 (ITU) 正式稱「物聯網」為「The Internet of things」，並發表了年終報告《ITU網際網路報告2005：物聯網》。報告指出，無所不在的「物聯網」通訊時代即將來臨，將會有大量的物體可以透過網際網路進行訊息交換。

標準制訂協會現今正討論物聯網的實現方向，根據工研院的會議報告可以觀察出，LTE與無線區域網路之無線層整合 (LTE-WLAN Radio Level Integration) 將有助於達成萬物連網的情形，未來發展將會有越來越多的裝置透過Wi-Fi、Bluetooth、ZigBee等方式連接網際網路。

現行已經存在的物聯網應用：汽車警報系統 (e-Call)、智慧停車網 (SFpark)、老人看護系統 (The Old Man Care System, TOMCS) 等應用。



圖2 物聯網的架構

## (二) 車聯網概述

從最早僅具備GPS導航、影音／數位電視播放的車載資訊娛樂系統 (infotainment)，到遠程雲端資訊服務商搭配的遠程車載資通訊系統，結合大尺寸觸控螢幕並提供衛星導航、影音播放、行車紀錄、防盜與道路救援等服務的多功能整合。未來的車載資通訊系統，將與智慧交通運輸系統的基礎設施做結合，達到車對車 (V2V)、車對設施 (V2I) 以及車對人 (V2P) 三方的安全管控。

歐盟及美國平均每年因車禍死亡的人數達4萬多人，因此各國紛紛投入資源研究，英國由研究數據得

知車載資通訊系統能有效提升行車安全，更進一步預防事故發生，大大降低由人為疏失所造成的行車事故。其相關的應用包括：車輛自動／輔助駕駛系統、駕駛人瞌睡警示、防撞預警、車載自我判斷系統 (On Board Diagnostics)、胎壓檢測裝置、車道偏離警示系統、前方碰撞預警系統與後方碰撞預警系統。

車載通訊的模式主要可以分成四大類型，分別是：車內通訊、車外通訊、車路通訊及車間通訊，使用的無線通訊傳輸技術舉例說明如下：

1. 車內通訊：藍芽 (Bluetooth)、超寬頻 (Ultra-wideband) 等
2. 車外通訊：2G、3G、4G、GPS等
3. 車路通訊：微波、Wi-Fi等
4. 車間通訊：專用短距離通訊 (Dedicated Short Range Communications) 等

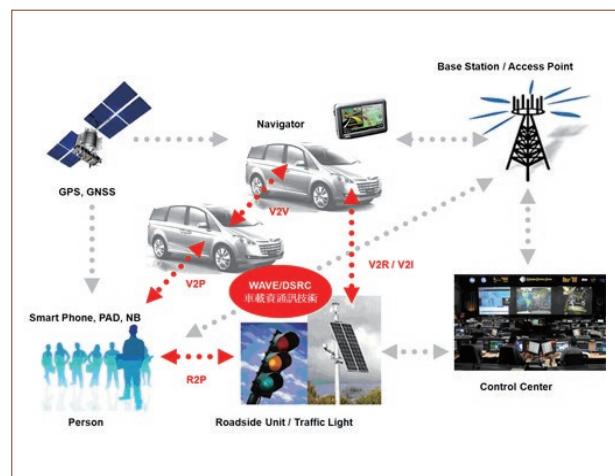


圖3 車載應用情境

## 五、標準架構與驗證依據

對應於無線通訊應用與發展的快速演進，各國主管機關 (構) 在產品於該經濟體內市場鋪貨的許可驗證律定標準，雖有些許程度上的落差，然在頻譜管理精神而言，各國產品驗證流程上，除依表1列舉之部分標準為據外，並須倚賴申請廠商與主管機關 (構) 授權的宣告審驗機構之判定，而實為以該無線通訊產品實際採用的通訊技術為驗證主要根據，具有彈性制宜的判定。

表1 各國測試標準

申請國	測試標準	產品說明
歐盟	EN 300 220-2	Short Range Device (25MHz < f < 1000MHz)
	EN 300 440-2	Short Range Device (1GHz < f < 40GHz)
	EN 300 328	Wi-Fi(802.11b/g/h), Bluetooth, ZigBee等產品
	EN 301 893	Wi-Fi(802.11a/n)產品
	EN 301 357-2	FM Transmitter
	EN 301 511	2G/2.5G
	EN 301 908-1&2	3G
	EN 301 908-1&13	4G
美國	FCC Part 15C, Part 15E	Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee
	FCC Part 22, Part 24, Part 27	2G/2.5G/3G/4G
加拿大	RSS-210, RSS-310	Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee
	RSS-132, RSS-133	2G/2.5G/3G
紐/澳	AS/NZS 4268	Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee
臺灣	NCC LF0002	Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee
	NCC PLMN01	2G/2.5G
	NCC PLMN08	3G
	NCC PLMN10	4G

下面分別為歐盟2014/53/EU及美國FCC律定之符合性評估流量。

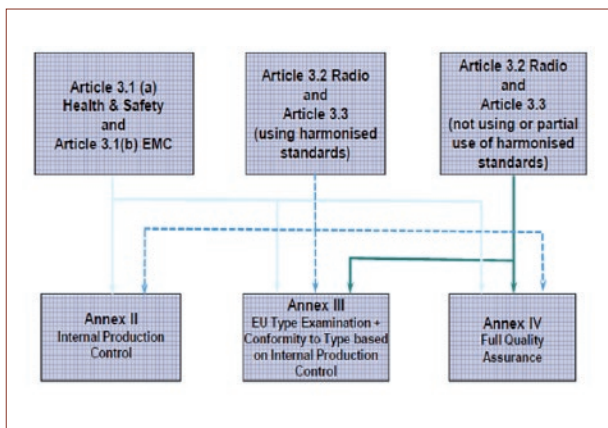


圖4 歐盟RED指令2014/53/EU CAB符合性評估流程

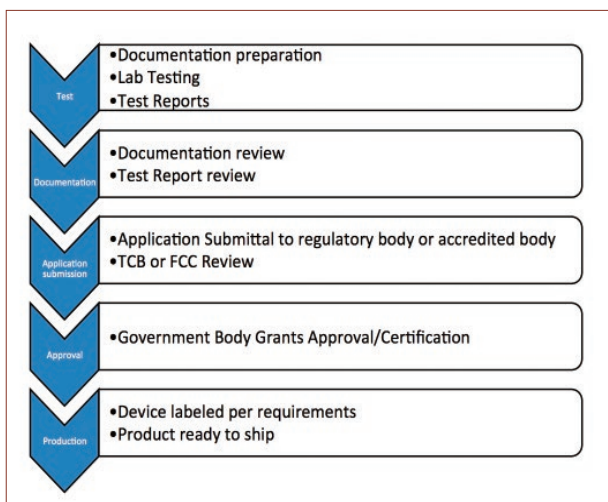


圖5 美國FCC 射頻產品符合性評估流程

## 六、結語

使用者對於無線通訊傳輸的速率和品質要求越來越高，帶來的需求和商機促進行動通訊技術與系統服務迅速發展。面對快速發展演進的行動通訊系統，各國政府、聯盟協會組織與各企業公司機構都加緊腳步的跟上往前走。隨著物聯網和車聯網系統越來越完善、相關協會制定組織的討論及訂定，更快速更便捷的聯網時代很快即將到來。相對而言，無線通訊產品驗證體系則須更完整的依據實際使用技術考量，而在確切的測試標準外，更須依據使用狀況與技術評估審驗進行評估核可，這些都要結合整體無線通訊技術發展及市場需求，適時地更新對應的評估流程與評估依據，本文針對無線通訊技術大略進行簡介說明，並結合歐盟新的RED指令評估流程簡圖與美國FCC評估審核無線通訊產品的概要，目的在於拋磚引玉的提出整體概念以供參考。

(作者分別為晶復科技股份有限公司經理及國立澎湖科技大學電信工程系兼任副教授及全國認證基金會評審員)

### ▶ 參考資料

1. 工研院網路通訊國際標準分析及參與制訂計畫網會議報告 <http://std-share.itri.org.tw/Report/?p=1>
2. 科技大觀園 <http://scitechvista.most.gov.tw/zh-tw/Home.htm>
3. <https://kedy.gitbooks.io/it/content/index.html>
4. 經濟部 [http://www.getfresh.org.tw/tdp\\_detail.aspx?No=50](http://www.getfresh.org.tw/tdp_detail.aspx?No=50)



## 主動、即時、整合—建構綿密e網，安全層層把關 智慧型園區安全服務解決方案

■ 盧明寬

### 一、前言

門禁管制是維護園區安全的第一道關卡。現今有許多社區、廠區或學校等門禁管控是以RFID（Radio Frequency Identification，無線射頻識別）技術為主的非接觸式IC卡及讀卡機作為進出大門、設定電梯停靠樓層、使用公共設施以及出入停車場的門禁管控方式，同時結合影像監控設備及保全人員，共同維護園區安全。不過，以這種架構為主的門禁系統，並無法有效即時防止有心人士尾隨內部人員進入園區。其次，此種門禁系統採用被動式RFID標籤做為門禁識別卡，通訊距離在10公分以內，只能記錄人員通過門禁的時間地點，無法得知人員在園區內移動過程中走過的路徑以及經過的地區。若該名人員還尾隨其他人進出，門禁管理系統將會遺漏更多資料。因此，若該名人員於園區內活動期間發生事件，由於缺乏行走路線與所在區域的資料，不僅事發當時無法即時防止，事後也無法有效率地調閱相關影像釐清真相，足見目前的門禁系統對於園區內部的人員安全及資產保護上仍有很大的改善空間。

中華電信研究院（以下簡稱本院）自行開發的訪客智慧管理系統（以下簡稱本系統）所使用的門禁識別卡，是將一般門禁系統常用的被動式RFID標籤和長距離主動式RFID標籤整合成一張可充電的雙模標籤。

其中雙模標籤的被動式RFID模組用於身分識別，以通過門禁及設定電梯停靠樓層；主動式RFID模組由於信號傳送範圍較廣，搭配讀取器放置地點後可用來即時偵測人員是否進入管制區域和記錄配戴者在園區內行走的路徑，並做為後續調閱相關影像的根據。在偵測尾隨事件部分，本系統結合人流計數功能，利用計算刷卡次數以及比對在特定區域內偵測到的人數判斷是否有尾隨情況發生，並即時通報保全人員加以阻止。本院藉由整合以上兩種功能至本系統，可幫助管理者進一步掌握人員從進入到離去這段期間的活動狀態，對於維護園區安全也提供了更完整的服務。

### 二、人員定位系統架構

本院開發的雙模標籤，大小為9公分x5.7公分，厚度為0.5公分。組成元件除了主被動式RFID標籤，還有狀態顯示燈號、蜂鳴器和位於標籤背面的充電用針腳。被動式標籤採用符合ISO14443A標準的感應模組，而主動式標籤則是以433MHz為發射頻率的模組所構成。員工或是訪客的身分資料會與雙模標籤內的主被動式標籤ID繫結在一起。使用時，當人員在園區內部行走過程中，人員定位系統可透過主動式RFID讀取器或路由器接收主動式標籤回傳內含主動式標籤ID的RSSI（Received Signal Strength Indicator）信號，並利用

中介軟體將接收到的信號功率加以處理來估算出該名人士的即時位置，同時偵測該枚標籤的主動式RFID讀取器或路由器的位置或座標也被記錄下來，與配戴者的身分資料一同存放到資料庫裡，管理人員日後可利用這些座標資料繪製出該名配戴者的歷史軌跡。由於員工或洽公人士必須透過這種雙模標籤進行身分和權限識別，以便在園區內活動。因此若是未隨身攜帶雙模標籤，且欲以尾隨方式進入其他區域活動，人員定位系統會因為雙模標籤移動位置未發生變化的時間超過設定值而驅動標籤上的蜂鳴器發生告警音，並通知管理人員前往查看。而未配戴雙模標籤的人員尾隨其他人通過門禁動作，也會被後面介紹的人流計數系統發現。具備這些功能的人員定位系統的架構及設備如圖1所示。

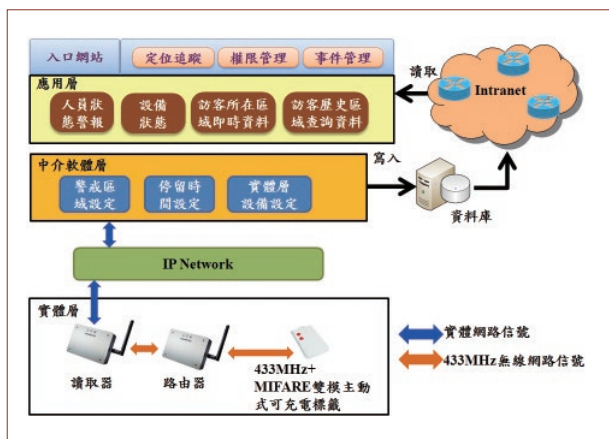


圖1 人員定位功能架構

由圖1可知，雙模標籤發出的433MHz信號可被讀取器和路由器接收，但是標籤和中介軟體之間資料的傳遞是透過具有乙太網路介面的讀取器來達成，而路由器僅負責延長433MHz無線信號的傳輸距離。中介軟體包含了讀取器和路由器的信號傳輸路徑、估算標籤位置的演算法，和功能設定。其中開放給管理員操作的部分，包括圖1顯示在中介軟體層的3種功能。警戒區域是以讀取器或路由器擺放位置為主，若該區屬於高管制區域（如機房、無塵室或施工地點），就可以在中介軟體提供的人機介面對該區進行設定。停留時間則是防止人員將雙模標籤刻意放置在一處，利用尾隨方式進入其他地區，或者是配戴者身體不適無法活動，這時就可利用標籤停留在某處時間過長而發出的告警訊息，通知管理者前往處理。最後一項則是實體層設備設定，主要是依照擺放設備數量，設定信號回

傳頻率。圖2以警戒區域設定為例，說明管理員設定時的操作介面。



圖2 警戒區域設定畫面

從圖2可知，管理人員僅需在安裝主動式RFID讀取器或路由器的地點前的checkbox打勾，便完成警戒區域的設定。在圖2中可看出五樓走廊前面被打勾，表示這個區域已經被設定成警戒區域，任何靠近這個區域的人，若不是屬於白名單範圍內的，系統都會驅動標籤上的蜂鳴器發出告警，同時在管理畫面上出現警示訊息。

其次是歷史軌跡的繪製。中介軟體收到標籤回傳的訊號進行處理後，會把標籤ID寫入資料庫，將此ID和配戴該標籤的人員身分做連結。管理人員可透過入口網站進入到人員定位網頁對園區內訪客的移動路徑進行即時監看或是做歷史查詢。圖3是本院開發的人員定位系統中有關查詢歷史軌跡的畫面。

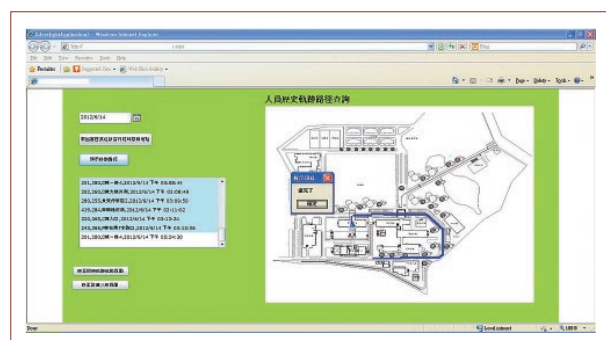


圖3 歷史軌跡監看畫面

以圖3為例，管理者先選擇要查詢的日期，然後應用程式會以座標方式和地點標示出該標籤出現的位置，管理者可以任意選擇想看的連續區段，如畫面上左邊清單裡底色為淺藍色的區段，就是管理者想看的部分。完



成選擇程序後，程式便開始繪製路徑圖，繪製完畢後會跳出對話視窗提醒管理者。管理者可根據該張標籤的移動路徑，配合的監控設備，快速地找出該時段的錄影畫面，揭出真相。除了看歷史軌跡，管理者也可以看園區內活動人士的即時動態，圖4顯示了有兩位人士目前位在五樓走廊，利用滑鼠點擊小人頭圖示可以顯示出他們的姓名及電話。如果他們進入了警戒區域，管理者可以即時得知訊息並透過電話或廣播等方式通知他們儘速離去。

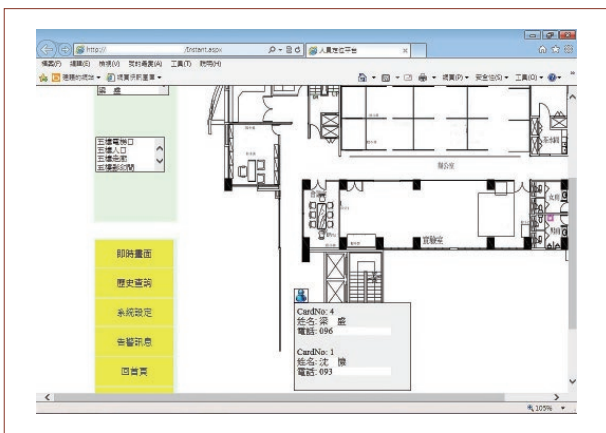


圖4 即時位置監看畫面

一般主動式標籤表面會有燈號顯示目前電池電量是否低於驅動內部電路的最小電壓，當電池電量不足時，傳統作法是更換電池。不過本院開發的雙模標籤採用可充電的鋰電池取代以往的鈕釦電池，搭配自製的充電座，一次可以對5張標籤進行充電，這樣可以節省採購電池以及更換電池的成本。

此外，傳統的主動式RFID標籤都是固定對外發送訊號，由後端管理程式根據設定進行相對應的處理，標籤本身並沒有接收信號的功能。本院的架構是採用雙向通訊的方式，當後端管理程式發現出現異狀，例如配帶標籤的人員進入警戒區域或停留時間過久，除了出現告警畫面提醒管理員外，也會主動向該標籤發送開啟蜂鳴器的指令，藉以提醒在附近的人員對於接近警戒區域的人士提高警覺，在保全人員到達前可先加以制止。以圖2為例，五樓走廊即被設定為警戒區域。因此當配掛內建雙模標籤的訪客證的人員接近這個區域時，標籤上的蜂鳴器就會發出警告音提醒訪客以及周邊內部人員，而系統畫面上也會出現告警訊息通知管理人員。

### 三、人流計數防尾隨功能架構

尾隨是當一個人員刷卡驗證身分進入時，有些人員跳過刷卡直接跟著前面的人通過該道門禁管制。目前許多園區使用感應式RFID識別證做為進出大門或特定區域的工具，但是這樣的門禁系統很難判斷成功通過身分認證後（IC卡／指紋識別／人臉識別／掌紋識別／虹膜識別等）的合法用戶到底是一個人通過，還是多個人通過。如果有心人士利用前一位合法用戶通過驗證的機會進出園區，也就是所謂的尾隨情況，對於園區內的安全將形成威脅。一種用在防範尾隨入內的方法是要求人員在得到合法驗證後從某個門進來就必須從某個門驗證後才能出去，驗證紀錄必須以一進一出的原則進行嚴格對應。不過當園區內部或某個區域發生狀況時，為了盡快疏散人群及減少災害損失，門禁通常設定成管進不管出，有心人士依然有機會趁隙離去，因此必須在尾隨發生時就予以阻止。

一般人流計數技術常見於大型購物中心、博物館、車站及機場入口或特定地點，管理者可利用這種技術評估場內動線規劃是否恰當、店面安排是否合理以及計算當日客群。由於人流計數可提供某事先規畫的場域之人流資料，與門禁系統整合後可用於防止尾隨事件發生。表1整理出目前3種人流計數的方式及比較。

表1 人流計數方式比較

序號	計數方式	優點	缺點
1	人工計算	· 成本最低	· 誤差隨著客流量大增加 · 資料儲存效率差
2	紅外線感測器	· 成本次低	· 無法判斷行進方向 · 區分單人或多人時效果差 · 僅適用於窄小通道
3	影像識別方式	· 可辨別行進方向 · 可透過網路和其他系統連動 · 隱蔽性高	· 建置成本較高 · 辨識率容易受環境光照度及人數影響

不過由於科技進步，監控設備如網路攝影機價格逐步降低，而系統運算能力的提升，加上調整應用場所的光照度提高辨識率後，讓以影像識別方式為主的人流計數技術逐漸成為主流。圖5便說明了採用網路攝影機為主的人流計數系統架構圖。

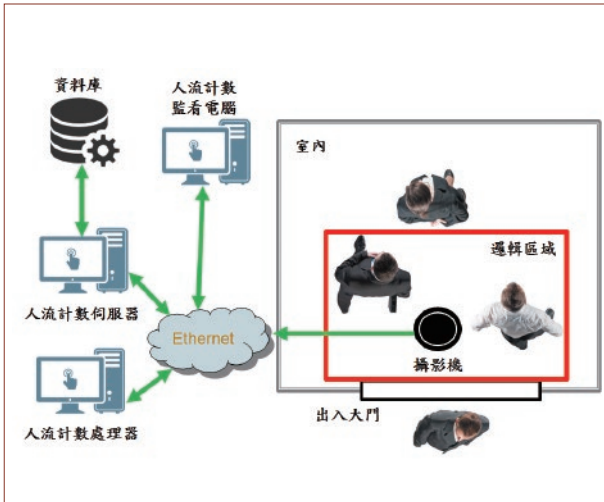


圖5 人流計數架構圖

圖片來源：ICONFINDER, KONGERGATE

圖5中，網路攝影機將影像傳回人流計數處理器後，利用影像識別技術，計算出通過預先設定的邏輯區域以紅色方框代表的人數後，傳送給人流計數伺服器並記錄在資料庫，管理員便可取得人流數據。本院利用此種機制所開發的人流計數系統，和自主開發的網路門禁設備進行整合連動後，透過計算刷卡次數和辨識出當時經過的人數進行比對，可以應用在阻止尾隨情況的發生。

以機房為例，由於內部存放許多機敏資料，人員身分驗證以及進出均受到嚴格管制。本院提供的做法是以人流計數搭配網路門禁設備控制前後門開關阻止尾隨，其架構如圖6所示。

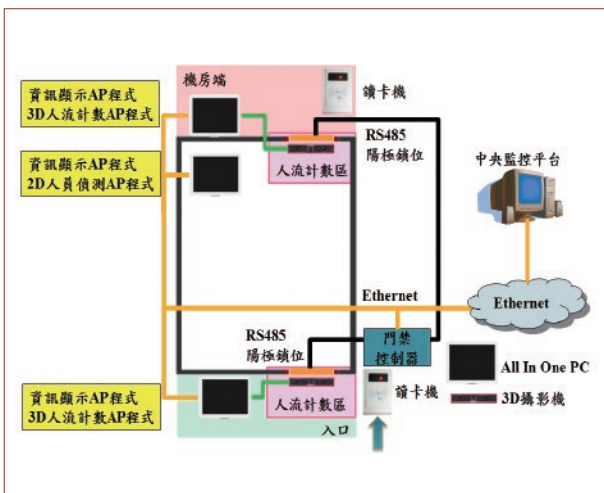


圖6 人流計數防尾隨架構

當有人通過身分驗證進入人流計數區時，刷卡次數和人流計數均會自動加總，中央監控平臺會對兩筆數據進行比對，如果這兩筆數據不同，中央監控平臺會立即向門禁控制器下達關閉進入機房端入口的指令，一旁的看板上也會顯示錯誤資訊，等待未刷卡的人員完成刷卡驗證並查明身分無誤後，始可放行，從機房端離開時的情境也是一樣。

#### 四、結論

近來園區安全議題受到各界重視，本院為保障內部人員及財產安全，將人員定位偵測功能整合至訪客管理系統。在此應用上，本院成功整合主被動RFID技術為一張雙模標籤，能提供即時追蹤及事後訪客追蹤記錄等能力，進一步提升公司各園區訪客管理之安全等級，適時掌握訪客進出時間與軌跡，提升園區重要地方之安全監控管理，更方便事後查詢或異常追蹤搜尋，讓具備這項功能的訪客智慧管理系統成為智慧園區之安全管理標竿。在防止有心人士尾隨進入園區的部分，本院利用自主研發的人流計數技術，和網路型門禁設備進行連動，可應用在防止尾隨事件的發生。

本系統由於採用自主研發的技術，因此具備多功能客製化整合應用、高擴充性、容易維運等特點。除可提供社區、大樓、公司及高管制區域的管理，也可帶動國內安控產業銷售之蓬勃發展及競爭力。

(作者為中華電信研究院企客方案研究所研究員)

#### ▶ 參考文獻

1. 吳伊婷等，〈智慧型園區管理系統〉《電信研究雙月刊》，第39卷第5期，民國98年10月，頁707-718。
2. 陳志明等，〈以無線感測網路為基礎之室內定位系統〉《電信研究雙月刊》，第39卷第5期，民國98年10月，頁749-762。
3. <http://file.yizimg.com/155716/200722816181349810933.pdf>



## 融合於日常生活的數位之手 結合即時影音之照護協尋技術

■ 中華電信研究院 匯流服務研究所

### 一、前言

網路數位生活隨著數據網路類別由專線網路、電信固定網路、到目前Mobile行動網路的演進，讓網路環境越來越貼近使用者，也提高了使用者對網路使用的頻率與需求性。另一方面，數位內容服務也愈趨向多元化，由資訊公告、WWW網站、部落格（BLOG）網站到現今流行的社群網站、即時訊息交換等，數位內容服務已深入日常生活行為之中。

以上演進促成了目前使用者對數位服務的需求，第一、要求服務行動化，希望所有的服務都能透過手機、平板等行動裝置來使用；第二、要求內容更進化，單純的資訊查詢或是訊息交換服務已無法滿足市場面，需要多媒體或即時影音的需求亦日益升高。最後，要求適地性（Location Based Service, LBS）特質，除了資訊服務本身，必須加上使用者所在位置作為考量因素，以提供當下最便利、最適當的資訊內容。

加以少子化與高齡人口增加之趨勢，老幼照護相關應用逐漸成為家庭應用服務中的焦點，結合前述之數位服務需求的應用服務如雨後春筍般出現，如兒童手機、老人手機、防走失追蹤器……等；但在實際應

用上多有不便，需要更多研發能量挹注，以解決日趨增加的老幼照護需求。有鑒於此，本團隊投入研發行動裝置上的即時影音傳輸技術與照護應用，以即時影音技術作為輔助，建立更實用的老幼照護追蹤機制。

### 二、現況

隨著定位技術的提升與普及，定位晶片發展帶來設備價格下降，定位應用隨之蓬勃發展，其中一項應用即是將定位追蹤器運用在老年人及兒童的防走失及安全照護上。

此類產品多是提供一臺配有定位功能的裝置（定位追蹤器），並搭配置入一門電信門號SIM卡，將此定位追蹤器置放於需照護的老人或兒童（被照護者）身上，定位追蹤器會定期啟動定位機制，並透過3G/4G網路或簡訊方式送出定位資料。親人（關懷者）可透過網路或者簡訊確認被照護者的即時位置及行進軌跡。定位追蹤器多製作成掛鍊、手錶、老人手機等形式供使用，除基本的定位追蹤功能外，目前市場上產品提供的周邊功能包含：（一）、設定數組外撥電話，被照護者可由簡易按壓單鍵即與設定之親人進行語音溝通；（二）、設定數組通知時間，在設定的時

間點上，定位追蹤器啟動定位機制並送出定位資訊，供關懷者在日常規律時刻確認被照護者是否在應到達的地點；（三）、設定生活區域範圍（電子圍籬），通常關懷者可在地圖上事先圈選設定被照護者的日常生活區域，當被照護者離開所設定的生活區域，系統會送出警訊予關懷者，協助關懷者對被照護者的異常行動作出即時反應；（四）、SOS緊急求助鍵，當被照護者在緊急狀況下按下此鍵，關懷者可立即收到通知，進行應變處理。有些由保全業者推出的產品，尚包含保全業者的即時監控，及緊急狀況之派員處理，當然這些服務通常需要較高的費用。

本團隊以本身GIS、LBS等技術為基礎，長期進行老幼照護定位追蹤領域之研發，在定位誤差及實際應用面發現其限制，鑒於此，團隊於民國103年度投入研發，發展行動裝置的即時影音傳輸技術與照護應用，以期可以有效解決現有老幼照護服務之不便情況，建立實用且貼心的老幼照護追蹤機制。

### 三、相關技術

#### （一）行動手機之定位技術

一般手機定位可分為GPS定位、基地臺定位、Google Wi-Fi定位等3種方式。

GPS（全球衛星定位系統）是由美國國防部研製和維護，運用太空中的24顆GPS衛星發出其軌道運行資料，使全球有98%地表於任何時間至少有4顆以上衛星位於上空。而用戶端GPS接收機則應用三角定位原理，參考3顆以上的衛星訊號，能計算出所在位置的座標值，接收到的衛星數越多，解碼出來的位置就愈精確。過去美國政府因擔心敵人利用等安全因素，在民用訊號中人為地加入選擇性誤差以降低其精確度，但在西元2000年以後取消對民用訊號的干擾，目前民用訊號在良好環境下，誤差降至半徑10米以內。自此，相關商業應用與產品大量出現，開始蓬勃發展。但GPS衛星與地面存在30~50度仰角，而其電磁波直線前行及遇水泥實體等障礙物，會產生反射或折射現象，造成在都會區難以取得足夠衛星數目，加上反射

波影響，大大降低其準確度。GPS訊號會因為穿透材質（例如水泥和金屬）而減弱，所以定位準確度將受所在位置、建築物、天然障礙物和天氣狀況等因素的影響，在室內及遮蔽環境下無法進行定位。

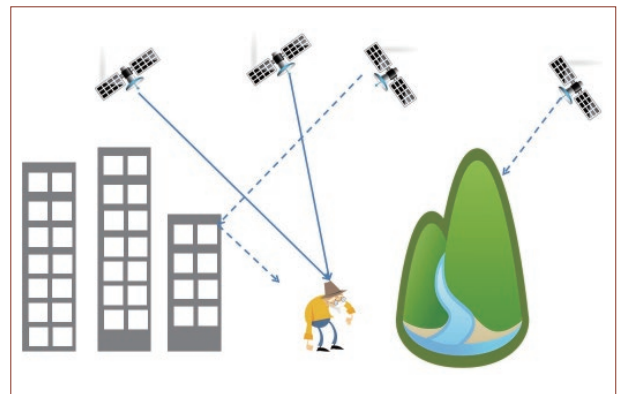


圖1 GPS定位示意圖

基地臺定位是運用附近GSM基地臺，比對資料庫及訊號強度，交叉計算得到所在地，無論室內或者戶外都可以定位，但其精確度受基地臺距離所影響，通常電信基地臺距離較遠，定位精確度遠低於GPS定位，在鄉村地區單一基地臺覆蓋範圍更大，定位準確度會更差，定位所獲得的位置可能會距離實際位置200公尺到數公里不等。

Google Wi-Fi定位是偵測附近無線基地臺的媒體存取控制（Media Access Control, MAC）位址，再比對資料庫，查找MAC位址對應的座標，聯集起來計算出可能的位置，由於Wi-Fi基地臺密集性比較高，位置估算相對較GSM基地臺定位準確。而Google資料庫的資料是來自於Google街景車沿路蒐集所有公開的無線網路MAC位址，與其經緯度資料，另由使用Google定位程式的行動裝置，在使用GPS定位或基地臺定位的同時抓取附近Wi-Fi無線基地臺的MAC位址，將之回傳以維護資料庫內的資訊。但有些非固定Wi-Fi基地臺的移動無法即時更新資訊，可能會影響其準確度。

#### （二）行動手機之影音串流技術

有別於傳統影音觀賞，使用者需將影音檔案完整下載到用戶端裝置，才可以開始播放；串流影音則是將影音資料分段，一一傳送至用戶端緩衝區，再由用戶端

將這些資料段重組，輔以時戳（Time Stamp）控制影音串流的播放。如此，用戶不需等到影音資料完全接收完畢，就可以透過播放程式進行播放，這些影音資料播放後即丟棄，不會保存在用戶端，所以用戶端不需要備有大容量儲存裝置也可以觀賞大資料量的影音播放。這種可以一邊下載一邊播放的特性，有效縮小延遲時間，使影音觀賞具有即時性，直播應用因應而生。

但由於頻寬等環境的限制，較小的延遲時間通常就須降低資料量，相對降低影音品質。在影音串流的研發上，時間和影音品質是需要取捨的關鍵因素，根據當時環境因素，適時地利用適當計算因子隨時調整影音品質，使串流影音適切使用情境與需求，是研發上的重點。

常見的串流協定有RTMP（Real Time Messaging Protocol）、RTSP（Real Time Streaming Protocol）、HLS（HTTP Live Streaming）等。依傳輸方式可分為HTTP/TCP、RTP/UDP兩種，HTTP/TCP有其不受防火牆阻隔的優點，適用於大部分環境，但傳輸層使用TCP通訊協定，傳輸資料遺失會要求重傳的特性，容易造成延遲。RTP/UDP是針對即時串流的特殊需求所設計，會以一定的速率傳送一條單向的資料流到播放器，UDP傳送比TCP有效率，可有效避免延遲，但其資料會遺失的特性，可能造成影音品質的下降。

早期的串流服務都是以集中式架構為主，所有內容放置在機房中一台或多台伺服器上，網路頻寬成為最大瓶頸，在服務大量使用者時造成阻塞。近年CDN（Content Delivery Network）架構成為串流內容傳送的主流，即在多個地點建立節點扮演著快取伺服器的作用，CDN機制依據客戶端的所在位置，將它分配到最近的快取伺服器，藉以更快取得資料及分散流量。

## 四、結合即時影音之照護協尋技術

### （一）目前市場上產品面臨問題

目前市場上產品包含掛鍊、手錶、老人手機等定位追蹤器及其系統，提供的功能包括定位追蹤、被照護者軌跡查詢、設定外撥電話、設定通知時間、電子

圍籬、SOS緊急求助鍵等。在實際應用下遇到許多不便，如下：

1. 僅依靠定位資訊：這些設備系統多建立於GPS定位／基地臺定位/Wi-Fi定位的基礎之上，而老人及幼童的生活範圍常在室內或有遮蔽的空間，尤其在都會區無法發揮GPS定位之功效，致使定位誤差範圍自數公尺至數百公尺，單靠定位資訊不易研判老幼親人的位置。
2. 僅提供追蹤功能：目前常見的防走失追蹤器多使用定位資訊加上電子地圖進行呈現，僅知道老幼親人位置，但仍無法取得更進一步狀態資訊。
3. 僅提供單向資訊：目前常見的兒童／老人手機僅提供緊急時呼救；而防走失追蹤器亦僅提供老幼親人約略位置資訊，於緊急狀況發生時無法產生互動安撫的效果。
4. 僅由被照護者啟動服務：目前常見的兒童／老人手機，必須由被照護者啟動緊急服務，但對於失智老人或者兒童，可能無法適時反應啟動服務，或在發生意外狀況下無法啟動服務，關懷者就無從得知情況，適時加以處理。

### （二）系統功能

有鑒於市場上產品之問題，本團隊提出結合即時影音之照護協尋技術，藉以輔助加強照護協尋之功效。本架構應用普遍使用之手機為主要裝置，使用者不需再另外添購其他設備。在市場產品的基本功能外，包含定位追蹤、歷史軌跡查詢、通知設定、電子圍籬、……等，設定研發主軸為即時影音傳輸技術、雙向影音傳輸技術、遠端操控即時影音技術等。

1. 即時影音傳輸技術：關懷者可直接觀看被照護者之即時影音，藉由被照護者之背景影像及周圍環境特徵，判斷被照護者之所在地點，補足定位資訊誤差之不足，在多樓層之公共場所中，也可藉此判別實際樓層，儘早尋獲走失之被照護者，減少意外發生之機會，在走失老人及幼童之找尋上發揮極大功效。若能配合有地緣背景之人員協助尋找，如警察

公務機關、當地公益團體、或其它公私立協尋機構、甚至是社群協尋，這些人通常對鄰近地區有相對之熟悉度，更可快速辨識被照護者所在地點，發揮更大功效。

2.雙向影音傳輸技術：除關懷者可以觀看被照護者之即時影音，另一方面，被照護者手機裝置上也可顯示關懷者之即時影音，進行面對面雙向溝通。被照護者通常是失智老人或者幼童，當發生走失事故時，其情緒通常處於慌張無助，此情況下危險發生的機會可能增加，若能由關懷親人與其面對面雙向溝通，直接看到親人的影像比單純語音溝通更有效安撫其情緒及取得信任，避免危險之發生，也可適時引導其找到協助，或引導至安全場所，等待關懷親屬的到來。

3.遠端操控即時影音技術：可由關懷者端裝置遠端操控被照護者之裝置，如啟動即時影音功能。市場上追蹤系統必須由被照護者啟動緊急服務，但對於失智老人或者兒童，可能無法適時反應啟動服務，或在發生意外狀況下無法啟動服務。因此，遠端操控即時影音技術可發揮其功效，當關懷者發現有異狀時，可主動啟動被照護者之即時影音系統，觀察其周邊影像或聲音，判斷被照護者是否需要協助；關懷者亦可於日常生活中適時主動啟動被照護者之系統，觀察其周邊情況，確認是否有異常狀況發生。另提供遙控照相功能，即時影音受網路狀況與即時性要求影響，在某些狀況下可能自動降低影像之品質，關懷者可選擇在適當時機遙控被照護者系統拍攝照片及回傳，以協助判讀與尋找。

### （三）系統架構

本架構以手機做為關懷者與被照護者之使用裝置，手機裝置需安裝對應之關懷者系統App或被照護者系統App，做為其主要操作界面。App利用行動裝置內建之攝影機及麥克風獲取使用者之影音資料，另由行動裝置定位系統取得使用者即時位置資訊，再利用行動裝置之網路系統將資訊送回伺服器端。同時，App可由伺服器端取回對方影音、定位、及其它必要資訊，

達到雙向溝通目的。伺服器端包含有處理影音資訊的影音模組、管理使用者權限的權限管理模組、處理一般資訊的資訊管理模組，藉以處理資訊之安控、接收、整合、及傳送。

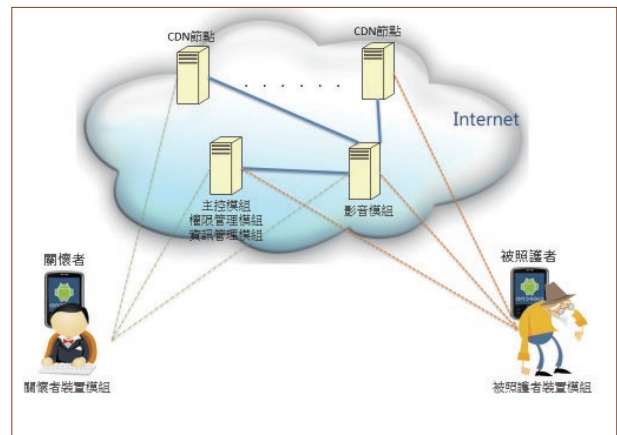


圖2 結合即時影音之照護協尋技術架構示意圖

## 五、結論

本團隊所提出之架構以行動裝置作為照護裝置而無需特殊硬體或設備，降低照護服務之設備需求門檻，以期能讓所有人皆能使用。而即時影音傳輸可提供關懷者判斷被照護者之精確位置，提供定位誤差之輔助；行動裝置雙向影音之技術，則可讓關懷者即時指引或安撫被照護者，讓被照護者及時獲得協助；另外，遠端操控即時影音技術則可讓關懷者於緊急狀態下，持續取得被照護者周遭影像或聲音，隨時掌握最新狀況。

此架構中用戶端行動裝置，未來皆可移植至智慧型眼鏡、智慧型手環手錶等穿戴式裝置。即時影音傳輸亦可朝向將即時影像與街景資料進行影像辨識比對以取得精確定位位置，對於老幼照護協尋提供更佳助益。



## 因為無所不在，所以小心翼翼 推動行動通信電磁波溝通平臺計畫 之執行紀實

■ 漢肯事業有限公司

### 一、前言

無線通信科技的日益創新，帶動上網服務的革新，促使行動寬頻（4G）網路成為數位匯流發展的重要基礎。良好的4G網路基礎建設是影音、數據、交通、醫療、觀光、防災等與所有國民生活息息相關數位內容服務的根基。為加速4G網路基礎建設、增進民眾對4G網路可帶來效益的認知、建構行動寬頻友善環境、讓所有民眾都能早日享受優質且價格合理的高速行動寬頻服務，國家通訊傳播委員會（NCC）配合行政院「加速行動寬頻服務及產業發展方案」推動4年期「加速無線寬頻網路基礎建設暨電磁波宣導—溝通平臺計畫」。藉由一系列的電磁波教育宣導與溝通，從公務機關（構）出發帶頭示範，推動公有土地及建物開放架設基地臺，降低民眾對於基地臺產生電磁波等疑慮；向各公務機關（構）人員與一般民眾進行雙向深入溝通，並培訓第一線溝通抗爭民眾之從業人員處理與面對基地臺抗爭之能力。另外，面對行動網路所延伸的虛擬社群及多媒體，希望能夠藉由知識性的短文及影像傳遞，增進民眾對電磁波的正確認知，讓更多人能夠在推動4G基礎建設及電磁波的宣導與溝通之後，帶來更多正面支持的原動力。

### 二、公務機關電磁波知識宣導與專題座談會

為擴大政府機關（構）建物及公有土地開放架設基地臺，提升行動寬頻涵蓋率。溝通平臺計畫於全國各地方縣市政府舉辦座談會，以「4G基礎建設向前行，加速智慧城市發展」為議題，地方經濟發展為出發點，介紹4G無線寬頻的應用趨勢；也訴以目前在各縣市遇到的4G建設困境，需要地方政府協助推動各項無線寬頻網路建置，進而滿足城市居民對於智慧城市的期望，為民眾創造更美好的生活環境；並協調政府各級機關配合公有建物建地建置基地臺，希望藉由公務機關（構）帶頭示範，降低民眾對基地臺電磁波之疑慮，協助業者加速推動行動寬頻網路建設，使國人能夠盡速享有更高速的網路及優質的創新應用服務。

在縣市座談會的講座內容中，除了邀請學界的專任教授講座從人民生活出發，介紹行動通信電磁波及如何與無所不在的電磁波共處，並由專家講解電磁波知識及4G通信發展，讓民眾充分瞭解4G網路帶來的公眾安全及生活便利，提升民眾對4G網路基礎建設的接受度，減少基地臺佈建之阻礙。同時在每場「認識電磁波」座談中，更邀請民眾實際參與電磁波量測，透過數字會說話的方式，將正確的知識訊息傳達散佈，使民眾生活得更安心。



圖1 縣市座談會（104/9/3嘉義場）



圖2 與民眾現場量測手機電磁波

104年度在全臺各縣市共辦理23場座談會，參與總人次達2,446人，與會人士包含地方縣市之公務機關人員、村里長、一般民眾，甚至學生。透過淺顯易懂的解說，使與會者能夠瞭解基礎設施的佈建，及電磁波的影響其實並非一般人所認為，並藉由現場的家電及手機的量測使得與會者更能夠印象深刻，成功達到其宣導之效益。

經過第一期之努力及民調結果的呈現，在1,650個有效樣本中，顯示民眾對於課程內容之安排整體滿意度達93%。

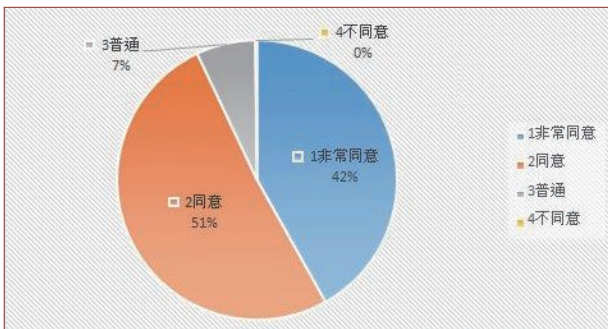


圖3 民眾對於電磁波課程表示滿意程度

在座談會中，透過實際參與電磁波的量測，宣導家電用品電磁波之使用安全及對電磁波之觀念，課程尾聲皆開放民眾提問，民眾與政府面對面溝通，化解疑慮並達到最佳溝通成效亦達93%。

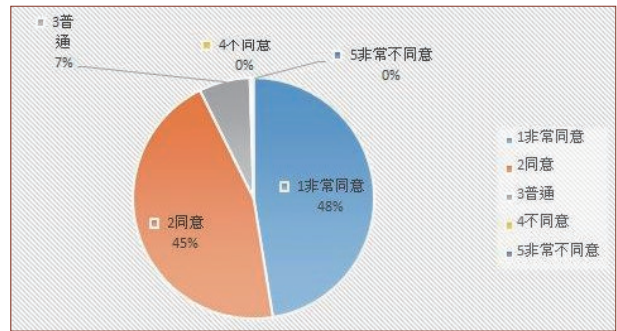


圖4 課程化解了民眾對電磁波的疑慮程度

課程中讓民眾瞭解，手機的電磁波比基地臺的電磁波還要強，因為手機距離人體較近；而只要基地臺分佈愈密集，電磁波強度便愈小，上網的速率就愈快。而根據調查也呈現出97%的民眾對於「電磁波」科普知識，有意願更進一步的瞭解。

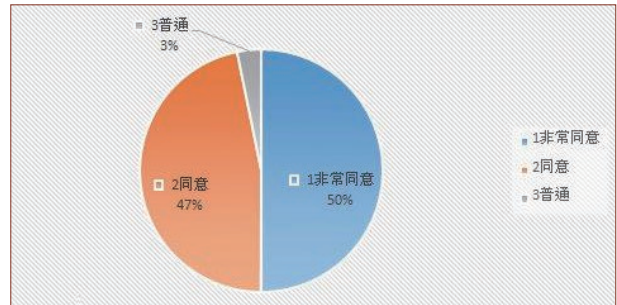


圖5 民眾對於「電磁波」科普知識有意願更進一步的瞭解程度

### 三、地方宣導

電磁波知識宣導除了透過政府與專家進行宣導之外，亦需透過各種多元管道深入社會每個角落進行宣導電磁波知識。因此，NCC亦遴選國內學術團體，藉由團體於各式各樣不同的場合（如：區公所、醫院、學校、夜市等）發揮地區特色與創意，透過街頭擺攤活動、互動遊戲甚至是話劇呈現，搭配傳達正確的電磁波資訊，使得民眾能夠透過第一線人員瞭解更多元化的電磁波知識及資訊。



圖6 地方宣導（宜蘭新月廣場）



地方宣導活動於104年度中，全臺共辦理100場次，參與總人次高達8,061人。透過傳遞於學校中的學生、醫院裡的專業人員及區公所內的民眾參與活動，進而發展成為議題溝通的種子。

#### 四、風險溝通種子培訓

除了從縣市座談會深入地方村里長及居民外，為使4G基礎建設之推動更加順利，NCC藉由舉辦風險溝通種子培訓課程，從科學專業、風險治理、溝通藝術等三面向，邀請各界權威學者進行講座。希冀透過課程培訓風險溝通第一線的種子人員能夠有效使民眾更充分的瞭解電磁波風險的意義，降低對議題的誤解及建立民眾的正確認知。

種子培訓課程於104年度全臺北中南東共辦理8場次，課程參與總人次442人，達成率為110%。在本年度之培訓中，主要參與者皆符合當初所預期，以各地第一線面對協調基地臺建置之相關人員及地方意見領袖為主。透過培訓課程中的課程內容到現場的實務演練，第一線的面對與溝通在培訓中一應俱全，在課程後也得到現場參與人員的回饋，表示感到相當自信能夠游刃有餘地面對民眾的疑慮及抗爭。



圖7 風險溝通種子培訓（臺大校友會館）

#### 五、虛擬社群及多媒體

現今社會對於網路與媒體的高度倚賴係有目共睹，因此在本次計畫中，除了透過與民眾面對面的實際溝通座談與交流之外，同時藉由網路的虛擬社群及創意多媒體的表現增加宣導多樣性與面向。

由於臉書社群是多數民眾所接觸的，故本計畫透過建立「電磁波科學站」粉絲專頁，設計了一個意象公仔「電磁波波」。藉電磁波波的口吻來經營專頁，定期佈建有關電磁波之相關資訊與民眾交流，也透過

互動遊戲及對白的方式，期待民眾在日後針對電磁波之疑慮時，能以波波作為詢問的第一選擇。



圖8 「電磁波波」設計公仔

除了虛擬社群的設立，NCC為了使年輕學子對電磁波有所共鳴與瞭解，特別舉辦「電出行動通信創意」創意短片及漫畫競賽。本競賽分為短片組及漫畫組，分別以短片的影像傳遞及漫畫的視覺呈現，希冀學生及民眾發揮最大創意，將日常生活中對於電磁波的認識，透過多媒體的呈現使民眾感受更為貼近。

#### 六、結語

為加速推動行動寬頻網路建設，讓所有民眾都能早日享受優質且價格合理的高速行動寬頻服務，NCC除了要求既有業者，符合國際與國內規定的基地臺所能產生之電磁波標準外；並加強宣導與教育，增進民眾對電磁波之正確認知，降低建置基地臺住抗。在政策上，更持續協助業者進行基地臺共站共構協商，整合政府各部門資源，配合公有建築物開放建設基地臺，以提供更多基地臺佈建空間，加速業者投資意願及擴大行動寬頻網路覆蓋率。

第一期計畫透過舉辦座談會、宣導活動講座等，與溝通對象雙向互動，瞭解民眾對於基地臺設置疑慮與問題點，於往後的溝通宣導更能因應民眾的需求、整合國內外資源與策略、探尋根本解決辦法，盡可能化解民眾不必要的憂慮，讓社會民意能支持4G基礎網路建設，全面提升通信品質及國家總體競爭力。☞

（作者為NCC委託之「電磁波宣導溝通平臺計畫專案工作小組」）

## 委員會重要決議

105.2.1-105.2.29

日期	事項
105年2月3日	照案通過依本會委員會議審議事項及授權內部單位辦理事項作業要點第5點、第7點所列案件清單計361件及第4點、第6點所列業經本會第525次分組委員會議決議案件計19件。
	准予核發新北市有線電視股份有限公司市內、國內長途陸纜電路出租業務特許執照。
	核定台灣大哥大股份有限公司所報新增第三代行動通信業務「身障用戶專屬電信服務」資費方案。
	核定中華電信股份有限公司(以下簡稱中華電信)所報市內電話、公用電話、長途電話、國際電話及行動電話等業務之通信費減價時段調整案；除公用電話業務自本會核定中華電信公告後實施外，其餘業務部分追溯自本(105)年度1月1日實施。
	許可群健有線電視股份有限公司經營臺中市之有線廣播電視系統，並核發第3期之營運許可證。
105年2月17日	照案通過依本會委員會議審議事項及授權內部單位辦理事項作業要點第5點、第7點所列案件清單計346件及第4點、第6點所列業經本會第526次分組委員會議決議案件計31件。
	核准觀昇有線電視股份有限公司換發市內、國內長途陸纜電路出租業務特許執照。
	審議通過公告104年12月有線廣播電視系統全國總訂戶數。

日期	事項
105年2月17日	<p>審議通過依部會協商及外界意見調整「電子通訊傳播法」、「電信基礎設施與資源管理法」、「電信事業法」、「有線多頻道平臺服務管理條例」及「無線廣播電視事業與頻道事業管理條例」等5法草案，並依本會法制作業程序辦理陳報行政院事宜。</p>
	<p>一、核准遠傳電信股份有限公司事業計畫書之變更。</p> <p>二、對於因基地臺抗爭遭拆除致信號涵蓋或傳輸速率受影響等涉及通訊品質所生爭議事件，仍請遠傳電信股份有限公司依相關法規意旨妥為處理，以避免客訴增加。</p>
	<p>一、核准台灣之星電信股份有限公司事業計畫書之變更。</p> <p>二、對於因基地臺抗爭遭拆除致信號涵蓋或傳輸速率受影響等涉及通訊品質所生爭議事件，仍請台灣之星電信股份有限公司依相關法規意旨妥為處理，以避免客訴增加。</p>
105年2月24日	<p>照案通過依本會委員會議審議事項及授權內部單位辦理事項作業要點第5點、第7點所列案件清單計367件及第4點、第6點所列業經本會第527次分組委員會議決議案件計16件。</p>
	<p>審議通過東方彩視股份有限公司轉讓轉投資事業聯意製作股份有限公司股份予國內法人利茂投資股份有限公司及富仕宇股份有限公司尚無違反衛星廣播電視法相關規定，並將審查意見函復經濟部投資審議委員會。</p>



內  
付  
資  
已  
郵  
國

板橋郵局許可證  
板橋第01489號  
中華郵政台北雜誌  
第1102號

無法投遞請退回



 **國家通訊傳播委員會**  
NATIONAL COMMUNICATIONS COMMISSION

地址：10052臺北市仁愛路一段50號

電話：886-2-33437377

網址：<http://www.ncc.gov.tw>

為地球盡一份心力，本書採用環保紙印製。

ISSN : 1994-9766



GPN : 2009600628  
定價：新臺幣 100 元