

NCC NEWS

8

月號

NATIONAL COMMUNICATIONS COMMISSION • 第9卷 第4期 • 中華民國104年8月出刊



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

頭條故事 · 行動基礎設施共享國際發展方向初探

專欄話題 · 電波地理涵蓋率轉換為人口涵蓋率之探討

- 推動公有建物及土地設置基地臺之執行成效
- 手機資訊安全，不可不知：淺談智慧型手機系統內建軟體資訊安全
- 光纖入戶與固網發展之探討
- 真誠服務·用心轉訊：雙子星、三冠王有線電視全數位化

NCC NEWS

中華民國104年8月出刊
第9卷 第4期

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 奧維多整合行銷股份有限公司
電話 886-2-2369-6777

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

著作權所有 本刊圖文非經同意不得轉載

| 目錄 | CONTENTS

頭條故事

01 成本降低×利益極大
行動基礎設施共享國際發展方向初探

專欄話題

06 小心分析、大膽求解
電波地理涵蓋率轉換為人口涵蓋率之探討

13 提升信賴區間、領頭拋磚引玉
推動公有建物及土地設置基地臺之執行成效

15 人手一支、安全不外漏從自身做起
手機資訊安全，不可不知：
淺談智慧型手機系統內建軟體資訊安全

18 一路走來、快還要更快！
光纖入戶與固網發展之探討

21 NCC亮點計畫生力軍
真誠服務·用心轉訊：
雙子星、三冠王有線電視全數位化

會務側寫

24 委員會議重要決議



周傳凱、王彥中、江亮均

一、前言

隨著行動網路數據流量需求的快速成長，業者須不斷地大幅擴充系統容量，以滿足用戶端的需求。OTT服務（Over-The-Top, OTT）帶來的剪刀效應影響下，業者普遍陷入營收未隨著流量增加而同步成長的窘境，如何有效降低網路佈建與營運成本儼然成為主流電信業者的共同需求。

在國際間，基礎設施共享（Infrastructure Sharing）逐漸成為電信產業的策略選項。電信業者紛紛嘗試各種型態的基礎設施共享，以減少行動網路的資本支出（Capital Expenditures, CAPEX）、營運支出（Operating Expense, OPEX），以及總持有成本（Total Cost of Ownership, TCO）。當今，行動基礎設施共享的範圍已不再侷限於基地臺的站點，或是鐵塔、管道、機房、電力、樓房建物空間等被動式（Passive）周邊輔助設施，並進一步延伸至由基地臺及基地臺控制器所建構的射頻/行動接取網路（Radio Access Network, RAN）、後置電路（Backhaul）、骨幹網路（Backbone）、核心網路（Core Network, CN）等主動式（Active）設施，甚至可能包括頻譜資源的匯集共用（Pooling）。

由於在許多國家，行動基礎設施共享被視為一種降低基礎設施佈建成本、擴大服務涵蓋範圍及提升服務品質的機制，並對維護環境景觀及優化國家稀有資源皆有正面的影響。根據2010年的市場調查顯示，歐洲有65%以上的行動業者以各種方式進行行動基礎設施的共享，這種趨勢仍持續成長中¹。因此，本文將就行動基礎設施共享的驅動因素、技術類型、共享協議型態、以及近期國際發展等進行探討，提供國內產業與監理機關未來施政參考。

二、行動基礎設施共享的驅動因素

由於網路涵蓋是行動網路接取的關鍵因素。電信業者為提供無縫式涵蓋接取，動輒需將數百億以上的龐大資金，投入在頻譜執照的取得與行動基礎設施建設上，然而業者的營收並未隨著流量增加而同步成長。因此，業者為降低網路佈建與維運成本，對於基礎網路設施共享的意願大幅提升，這些驅動網路共享的因素，包括：

（一）投資成本的考量

歐洲電子通訊監管機構（The Body of European Regulators for Electronic Communications, BEREC）和歐盟無線電頻譜政策小組（Radio Spectrum Policy Group, RSPG）歸納產業研究資料顯示²，行動基礎設施共享的成本

節省幅度整體可達15%至30%，而每年站點的資本支出及營運支出，視共享的地理範圍、網路共享的程度，最高可節省達60%的成本支出。國際電信業者Vodafone預估隨著網路共享程度的加深（從簡單的被動式無源共享、到主動式有源共享、漫遊形式共享，直至完全共享），網路成本呈現明顯下降的趨勢，如圖1所示。

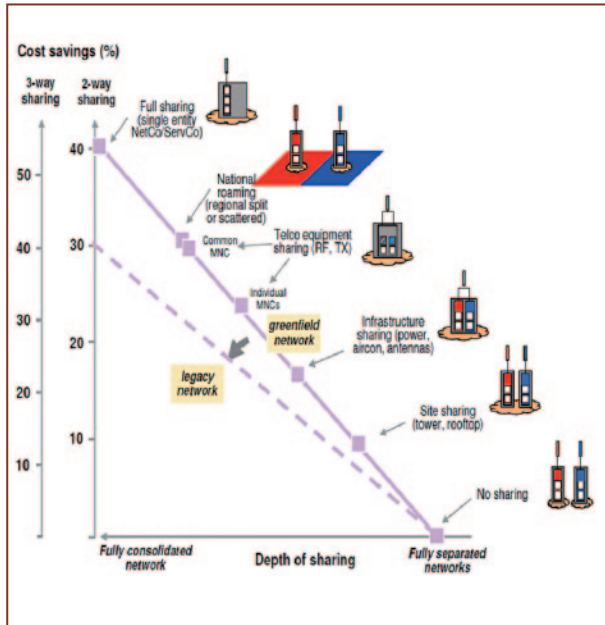


圖1 Vodafone網路共享程度與成本效益評估

資料來源：Vodafone, Network Sharing in Vodafone, 2009.

（二）國家政策的支持

由於基礎設施共享可減少業者重複投資降低成本，帶動消費者零售價格的降低外，對於人口密度較低或偏遠山區部落鄉村等服務不足的區域，也可透過網路共享方式加速擴大基本電信服務的涵蓋範圍，提供消費者能有更多業者與更低服務資費的選項，藉以縮短城鄉數位落差。

同時網路基礎設施共享亦可刺激產業的競爭，將業者競爭差異化的焦點，由以往強調網路涵蓋（coverage）的思維，轉向以功能（features）、服務、創新行銷的競爭思維，並可藉由網路共享新技術的導入，帶動整體電信產業的發展。

此外，網路共享將比傳統單一營運網路更具環保效益。共享業者使用相同的站點、設備、維運等相關共同設備，不僅可降低整體基站的需求數量，更可減少能源的消耗，而較少天線的佈建也相對降低對環

境的影響與市容的衝擊。因此，大多數的國家監管機關對於基礎設施共享採取支持與樂觀其成的態度。例如，歐盟國家基於資源有效利用、環保、健康及涵蓋的考量，以及在不損害市場競爭環境的前提下，幾乎所有會員國皆鼓勵業者進行網路的共享。

（三）產業態度的轉變

由於在都會區尋找合適設置基地臺站點的困難度愈來愈高，部分站點又因某些條件（如：無空間再安裝新天線或設備）限制下，可能造成服務涵蓋不足而影響用戶權益。因此，電信業者延續過去3G網路共享的經驗，在4G網路共享的合作意願明顯增加，業者藉由行動基礎設施共享，共同對抗高租金及環境問題的挑戰，並減少相關成本與費用的支出，在監管機構加快寬頻網路建設的要求下，逐漸擴大彼此合作的共享協議。

（四）技術標準成熟

2000年初基於3GPP R99版本的3G服務推出後，為滿足業者漸增的網路漫遊與網路共享需求，旋於R6版本中開始制訂有關網路共享之服務需求（TR 22.951）和網路共享基本架構與功能（TS 23.251）等技術規範。隨後在R8版本中，3GPP將LTE打造成一個更具彈性的全IP網路（All-IP Network）互連架構，並進一步強化網路漫遊（TS 23.401）、無線接取技術（TS 36.300）與E-UTRAN資源管理（TS 36.331）的技術能力，使得一個基站細胞可連接6家不同業者的核心網路，達成可支援各種多元異質網路互連互通的目的，進而驅動電信業者與其他業者合作進行網路共享的意願。

三、行動基礎設施共享的技術類型

行動基礎設施共享技術類型主要可分為：被動式／無源共享（Passive Sharing）、主動式／有源共享（Active Sharing）以及漫遊形式共享（Roaming-based Sharing）等，如圖2所示。其中，被動式共享是指電信業者共享站點及周邊輔助設施（如：電力、機房、鐵塔、管道等）。主動式共享則是將共享的範圍進一步延伸至頻譜、基地臺、無線接取網路（RAN）或核心網路（CN）等設備。漫遊方式是甲、乙業者之間彼此簽訂漫遊協議，甲用戶的通信服務由合作夥伴（乙業者）的網路所提供，甲業者於乙業者網路中不須具有任何共用的網路元件。



圖2 行動基礎設施共享的技術類型
資料來源：TTC研究整理

(一) 被動式共享的特性

被動式共享是一種典型溫和的共享形式，參與共享業者仍保有各自分離獨立的行動網路。多數的被動式共享不會限制業者間的競爭，並且允許業者保有各自網路和服務的獨立控制性（如：QoS、設備、服務、計費和收費、客戶管理等）。因此，業者的電信網路不會產生均一化的現象，業者所提供的服務和資費也較易區分。

被動式共享的類型通常可再分為站點共享 (Site Sharing) 及天線桅杆共享 (Mast Sharing)。站點共享（或稱「共站」）係指業者在同一地點架設基站。天線桅杆共享（或稱「共構」）則是業者在同一共站地點，進一步共享相同的桅杆、電源、管道、溝渠、基站機櫃、傳輸等基礎設施，如圖3所示。

被動式共享目前是多數業者主要的合作模式，雖然業者共享同一基站的周邊輔助設施，但彼此的網路涵蓋仍是完全獨立的。被動式共享有助於減少業者站點建設、租金、傳輸、維運等成本支出，且對業者服務差異化影響輕微。此種共享的形式特別常見於站點短缺難覓或需求規劃複雜的都會區域及市郊。

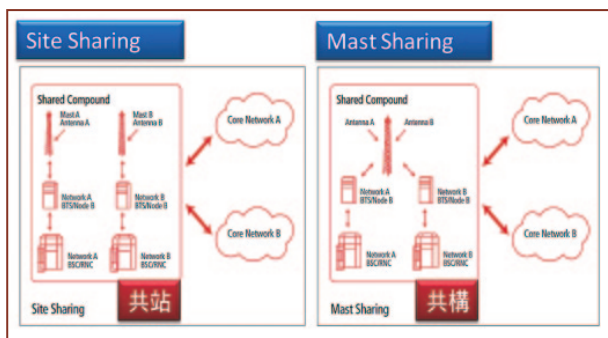


圖3 被動式行動基礎設施共享
資料來源：GSMA, TTC研究整理

(二) 主動式共享的特性

主動式共享通常會提供相似的網路涵蓋、傳輸速度和服務品質。主動式共享雖可協助業者獲取最大的成本節省效益，但相對容易犧牲業者原有的網路獨立控制權，進而影響業者對服務品質的控制能力及市場競爭力。

行動接取網路共享 (RAN Sharing) 的範圍，包含所有的無線設備、天線桅杆和Backhaul等，如圖4所示。在行動接取共享網路中，業者將接取網路合併成單一的共享網路，但保有獨立的邏輯網路及頻譜，並在與核心網路相連接節點將訊務分離回到各自的核心網路。行動接取網路共享特別適用於市郊、偏鄉等經濟效益不高的區域。值得注意的是，當業者既有網路越具規模，便越可能在行動接取網路共享的過程中面臨各種挑戰。例如：業者採購的網路設備可能來自於不同的供應商，或是既有網路的運作程序和控制機制，以及設備間的互通性等，將使網路整合變得更為複雜。

第三代行動通訊合作計畫 (3rd Generation Partnership Project, 3GPP) 針對LTE網路定義包括「多業者核心網路」(Multi-Operator Core Network, MOCN) 及「閘道核心網路」(Gateway Core Network, GWCN)，進一步將頻譜資源的匯集共用也納入行動基礎設施共享的規範中。

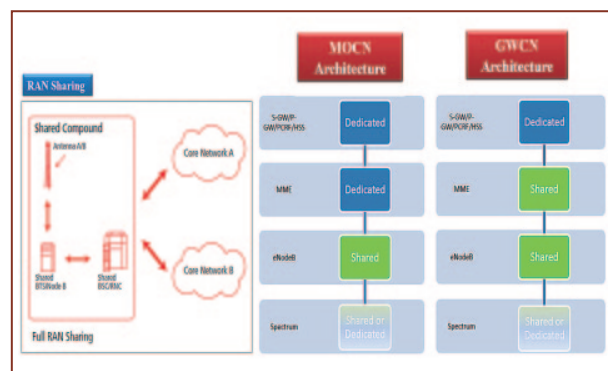


圖4 主動式行動基礎設施共享
資料來源：ITU/GSMA, TTC研究整理

(三) 漫遊形式共享的特性

網路漫遊也是一種行動基礎設施共享的形式，但不需要任何共用的網路元件。只要透過行動業者雙方所簽訂的漫遊合作協議，各自用戶將可在不屬於原行動業者的服務區域內使用行動服務。網路漫遊特別適

用僅有區域性執照的業者，或是想提早完成LTE網路佈建以獲得較佳涵蓋的全區業者。

常見的漫遊服務包括全國漫遊 (National roaming)、國際漫遊 (International roaming) 及跨系統漫遊 (Inter-system roaming)。由於漫遊業者雙方可能使用的頻段不同，故手機通常需要能支援不同頻段的運作。系統間的漫遊，係指業者間使用不同的系統標準和網路架構，如3G和GSM間的漫遊情形，故用戶終端亦須支援兩套標準間的通話服務。目前許多國家的虛擬行動網路服務業者 (Mobile Virtual Network Operator, MVNO)，不需自行興建行動基礎網路，而是向具有電信網路的業者租賃其系統容量及功能，以漫遊形式提供消費者電信服務。

四、行動基礎設施共享協議之類型

一般而言，行動基礎設施共享的協議型態，取決於網路共享參與方的商業協議，並考量合作的方式，例如：合資公司 (Joint Venture) 或委由第三方鐵塔公司維運共享網路、合作區域範圍 (單向/雙向)、網路共享技術型態 (被動式/主動式) 以及監管機關對市場競爭影響評估等。常見的基礎設施共享協議，主要有五種類型：獨立不共享、站點共享、RAN共享、頻譜資源匯集共用、完全共享等，如圖5所示。

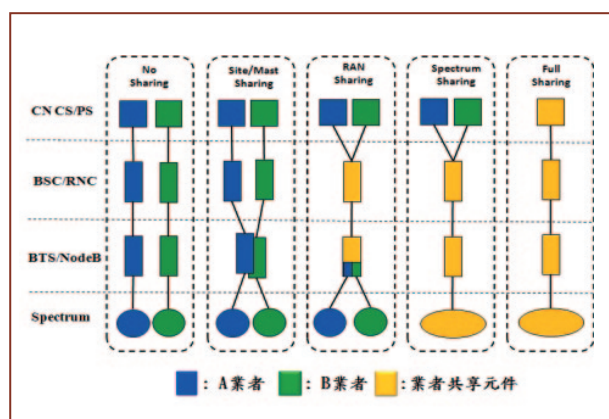


圖5 行動基礎設施共享協議之主要類型

資料來源：TTC研究整理

各種共享協議類型之特性³，如下說明：

· 獨立不共享

各家行動業者擁有獨立的頻譜、站點、RAN網路和CN核心網路。各家業者獨立運作自己的商業行銷和網路維運。業者之間具有最大程度的網路競爭型態。

· 站點共享

由2家或2家以上業者共享站點，例如：位置、桅杆、電源、管道等基礎設施，每家業者皆擁有獨立的頻譜、RAN網路和CN核心網路。站點共享可提升業者執行站點維運效率、降低工期與單位成本，是最為簡單與常用的共享方式，也是目前各國監管機關所鼓勵的共享類型。

· RAN共享

除共享站點外，由2家或2家以上業者共享RAN基礎設施，例如：天線、基地臺 (BTS/NodeB)、基地臺控制器 (BSC/RNC) 或傳輸等有源設備。每家業者仍保有獨立的頻譜和CN核心網路。RAN網路共享可使業者單位成本更為降低。共享業者可差異化核心網路控制的服務，例如：對特定用戶族群提供不同的網路品質。同時，業者可以決定每個站點需要多少頻譜資源，以及自有重要商業資訊的管理。

· 頻譜資源匯集共用

除共享RAN網路外，由2家或2家以上業者進一步共享雙方所持有的頻譜資源，並各自保留獨立的核心網路。業者可將較小的頻段，透過匯集共用方式合成為較大的頻寬通道 (如:2x10MHz或2x20MHz)，以提供用戶更大的頻譜資源。然而，頻譜資源的匯集共用可能會有降低共享業者之間商業獨立性的風險，共享業者須簽訂特定協議來管理資產與特定資訊。同時也須建立頻譜需求相互衝突時的仲裁機制。例如，當網路發生擁塞時，哪些客戶可取得優先處理等。

· 完全共享

由2家或2家以上業者共享頻譜、站點、RAN網路以及CN核心網路。業者之間具有最高程度的服務競爭型態，共享業者將經營重點聚焦在銷售 (SalesCo.) 和服務 (ServCo.) 方面。

五、國內外行動基礎設施共享發展近況

近年來國際主流電信業者為追求網路佈建和營運成本降低，已加速在不同國家市場簽訂各種共享合作協議。無論是2G、3G到4G網路共享，或從簡單的站點/桅杆共享到較為深入的主動式有源設備的共享。例如在美國方面，被動式桅杆共享是最常見的共享類型，通常桅杆和站點亦為第三方所擁有或管理。在瑞典

方面，Tele2於2001年和Telia率先成立合資公司佈建3G網路，並於2009年與Telenor合組Net4Mobility公司，進一步採取頻譜共享模式，將兩家業者所持有900MHz和2.6GHz兩頻段的頻譜資源匯集共用（Pooling），以強化室內室外的涵蓋與滿足熱點的容量需求。在英國方面，Vodafone與O2以及EE與H3G分別共組二家合資公司，共同鋪設共享的3G RAN網路。在澳洲方面，Telstra與H3G以及Vodafone與Optus也採取合資模式，進行3G RAN網路的共享與維運。

根據2014年5月Analysys Mason的調查顯示⁴，在歐洲、北美及亞太地區行動業者所簽署的36個主動式共享協議中，歐洲佔61%（22個），其次為亞太地區佔25%（9個）。由於歐美業者廣泛採取主動式行動接取網路共享，較著重於服務差異化的競爭而非涵蓋範圍的競爭，使得歐美電信業者能以快速且具成本效益的方式擴展到新的市場領域。而亞太地區電信業者將服務重點擺放在網路涵蓋的差異，故對於主動式共享協議仍持謹慎態度。

另外，2014年3月，中國大陸國務院國有資產監督管理委員會（國資委）會同工業和信息化部（工信部），邀集中國移動、中國電信、中國聯通等三大電信業者召開協調會，同年7月三大業者簽署《中國通信設施服務股份有限公司發起人協議》，共同發起設立「中國通信設施服務股份有限公司」（於同年9月更名為「中國鐵塔股份有限公司」），開始負責三大業者之新建鐵塔及被動式系統，其後將陸續接收業者既有基站站址、既有鐵塔、機房及機房內主動式設備，以及室內涵蓋系統等資產，並期望未來能轉型為通訊基礎服務公司，促進通信基礎設施的資源共享，降低網路建設和營運成本。

在國內方面，國家通訊傳播委員會為降低民眾對

基地臺天線之視覺衝擊，近年來除推動基地臺共站共構與景觀融合美化的網路建設方法外，2014年8月第604次委員會議更進一步通過Co-RAN（Coordinated Radio Access Network）行動通信網路基地臺共用設備監理政策，開放行動業者申請建置站臺內射頻單體與基頻設備之共享，期望未來業者網路建設成本能夠降低，以加速4G網路佈建並能提升4G網路資源整合及偏鄉地區基地臺的建置。

六、結語

行動基礎設施共享是國際主流電信業者和監理機關所關注的焦點議題之一。行動共享不僅為業者提供網路規劃、建置、維運、升級成本的降低、網路品質與服務涵蓋範圍的改善，也為產業開創新興商業模式及多元化的收入來源。在優化國家資源配置、維護消費者權益與保護環境等方面，行動基礎設施共享亦能帶來極大的正面效益。因此，多數國家的監理機關對於行動基礎設施共享採取支持與謹慎樂觀的態度。

由於行動基礎設施共享的範圍、深度及施行方式，對市場競爭將產生重要影響。透過適當的監理機制，方能極大化行動基礎設施共享利益，俾使用戶、業者及監理機關均能受惠於共享帶來的好處。雖然大部分國家在行動基礎設施共享的發展過程中，市場驅動力占主導地位，但源於政府的激勵和引導亦是順利實施共享的有力保障。目前行動基礎設施共享模式仍持續發展中，本文僅就行動基礎設施共享的重要性及意義進行初步探討，希能為後續深入研究及制定符合我國國情的監理措施提供參考。☺☺☺

（作者為財團法人電信技術中心副理、研究員、組長）

1 NEC（2013），RAN Sharing White Paper.

2 BEREC/RSPG（2011），BEREC-RSPG report on infrastructure and spectrum sharing in mobile/wireless networks.

3 Ofcom（2011），Consultation on assessment of future mobile competition and proposals for the award of 800MHz and 2.6GHz spectrum and related issues Annex 6: Competition Assessment.

4 Analysys Mason（2014），Operators in Europe benefit from active infrastructure sharing while those in Asia-Pacific remain wary.



小心分析、大膽求解

電波地理涵蓋率轉換為人口涵蓋率之探討

蘇思漢

一、前言

自從義大利的馬可尼（Guglielmo Marconi）於1895年進行電磁波通信試驗；1896年在英國進行14.4公里通訊試驗成功，並取得專利；1897年起進行一系列的無線電通信實驗，並在英國倫敦成立馬可尼無線電報公司，成為實用無線電報系統的發明人；1901年12月12日，馬可尼的研究小組，在現今加拿大紐芬蘭島接收到從英國發送出來的第一個橫跨大西洋的無線電信號之後，人類歷史正式開啟遠距離無線通信的新紀元。

現代生活當中，舉凡無線電視、無線廣播、行動通信、衛星通信、衛星定位系統（GPS）、智慧型運輸系統（ITS）、微波爐、X光、電腦斷層掃描、雷射筆、光碟機、日光燈、檯燈、微波感應開關……等科技工業產品，都會運用到不同頻率的電磁波，提供日常的便利生活，並促進各類工商業經濟與社會活動，因此電磁波在現代化與資訊化的科技生活中，早已扮演不可或缺的重要角色。

二、電臺發射電波與人口涵蓋

對於行動通信業務、無線廣播與無線電視業務而言，設立電臺發射的無線電波可以提供有效服務的涵蓋範圍越大，以及越貼近民眾居住或活動的區域，是經營業務重要的考量因素之一，換言之，電臺發射的電波是否能依據居住人口的分布與主要活動的範圍情

形，規劃出有效的地理涵蓋以達到有效的人口涵蓋，是經營行動通信、無線廣播、無線電視等業務所需電臺的重要條件之一。

由於無線廣播電臺或無線電視電臺像是演講臺一樣，向四面八方大面積區域發射電磁波訊號，但是屬於單向傳播的電波發射方式，因此只要民眾的收音機或電視機能夠收到廣播與電視的訊號即可接受服務，民眾僅能單向純粹接收電視或廣播節目，無即時雙向溝通互動的設計。

但是對於行動通信而言，行動通信網路的設計，是藉由基地臺發射電波與接收手機上傳的訊號，提供通信的雙方即時雙向的溝通，有如面對面般的交談管道，因此必須考量用戶的數量、活動的區域、通信的服務品質，而且重複使用電波頻率，以形成大範圍的電波涵蓋。所以，行動通信網路的基地臺建設方式，不能像無線廣播電臺或無線電視電臺，只蓋幾個站臺就能提供服務，必須是建置一個類似蜂巢或細胞一樣，由眾多彼此相鄰的小區域所形成一個較大且電波重疊的地理涵蓋區域，以提供大區域的行動通信服務，並兼顧小區域的通信容量需求。

三、各種業務的電波涵蓋要求

由於電磁波涵蓋的人口數越多，才能有越多的民眾接受到無線服務，但是人口居住的地理區域卻不是平均分布的狀態，因此無線通訊或無線傳播業務就會

規劃電波的地理涵蓋率與電波人口涵蓋率間的換算公式。

目前通訊傳播業務中，有關設置電臺的電波地理涵蓋率與電波人口涵蓋率訂定之轉換公式分述如下：

(一) 無線廣播與無線電視業務

無線廣播電視電臺設置使用管理辦法第8條第6項第3款規定，申請審驗電臺應檢附頻率使用費預估表或服務區內人口數估算表。而依據「無線廣播電視電臺設置使用管理辦法相關書表轉換公式」第30頁附表7「廣播電臺（轉播站）頻率使用費預估表」之頻率使用費計算標準一，以及第31頁附表7之1「無線數位廣播電臺54dB（ μ V/m）服務區內人口數估算表」人口數計算標準，均為「涵蓋面積大於行政區面積2/3者，以全部人口數計算；涵蓋面積大於1/3而未達2/3者，以全部人口1/2計算；涵蓋面積小於1/3者，不計算其人口。」

依據上述轉換標準，不同涵蓋面積比例區間的轉換率如下：

1. 涵蓋面積大於2/3，以全部人口數計算：轉換率為1/(2/3)=1.5。
2. 涵蓋面積大於1/3，未達2/3，以全部人口1/2計算：轉換率為(1/2)/(1/3)~(1/2)/(2/3)=1.5~0.75。
3. 涵蓋面積小於1/3，不計算其人口：轉換率為0。

將此轉換公式畫成X軸-Y軸坐標的圖形如圖1：

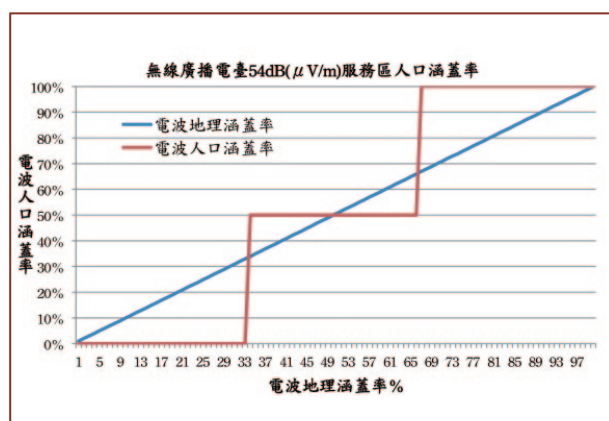


圖1 無線廣播電臺54dB（ μ V/m）服務區人口涵蓋率

(二) 行動電話業務

行動電話業務系統審驗技術規範3.1.1（8）規定：依據「行動電話業務管理作業實施要點」第17點規定，申請者於取得架設許可證後，應於3年內完成全部

系統建置工作，且提供服務涵蓋範圍內之人口數達該營業區域內總人口數之90%，須附相關佐證資料。

行動電話業務之電波人口涵蓋數計算方式為：將地理環境區分為住宅區、公園綠地及行水區等不同區域，再依電波涵蓋各區域之面積，乘以該區域之權值，加總計算後得到人口涵蓋數。因此，行動電話業務之電波人口涵蓋數=（住宅區涵蓋面積*權重A+公園綠地*權重B+行水區*權重C）*該區域之人口密度。

(三) 第三代行動通信業務

第三代行動通信業務管理規則第67條規定，經營者自取得系統架設許可之日起3年內，其基地臺之電波涵蓋範圍應達營業區人口數50%。

依據第三代行動通信系統審驗技術規範第8點規定，基地臺電波涵蓋範圍達營業區人口數50%之審驗方式：「申請人自取得系統架設許可滿三年，基地臺之電波涵蓋範圍應達營業區人口數百分之五十，須檢附下列各項資料，報請本會備查，必要時由本會派員至現場查核。」之（2），依內政部最新公布之各縣市人口密度換算電波涵蓋範圍所占人口數之比例詳細說明，並檢附服務涵蓋區域圖（比例尺不小於5萬分之1地圖），並須標示基地臺位址。

因此，第三代行動通信業務之電波人口涵蓋數=各縣市的電波地理涵蓋面積*該縣市人口密度之加總。由於各縣市人口密度在一定期間內是個定值，因此各縣市之電波人口涵蓋數與該縣市之電波地理涵蓋面積具有正比的關係。

(四) 無線寬頻接取業務

無線寬頻接取業務管理規則第39條規定，得標者或經營者其基地臺之電波涵蓋範圍於營業區域內任一縣市達人口數70%以上，並完成相關交換設備及接裝電信機線設備竣工後，得向本會申請系統技術審驗，經審驗合格後，發給系統技術審驗合格證明；第66條規定，經營者自取得籌設期間系統架設許可之日起5年內，其基地臺之電波涵蓋範圍應達營業區域人口數70%，且其營運區域應逾營業區縣市之過半。

無線寬頻接取系統審驗技術規範4.2.2.4基地臺電波涵蓋率測試規定：

- （1）縣市服務區內基地臺電波涵蓋人口數計算方式以鄉、鎮、市或區為計算單位，但基隆市、新北

市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、南投縣、高雄市、宜蘭縣、花蓮縣及臺東縣境內山坡地面積占總面積70%以上之鄉、鎮、市或區，申請者檢附佐證資料，經本會核准者，得以村、里為計算單位¹，若僅以鄉鎮市區為考量，不同涵蓋面積比例區間的轉換率如下：

- (1.1) 電波涵蓋面積超過計算單位之土地面積2/3以上者，以該計算單位之全部人口計算。轉換率為 $1/(2/3)=1.5$ 。
- (1.2) 電波涵蓋面積超過計算單位之土地面積1/2以上但不及2/3者，以該計算單位全部人口數之70%計算。轉換率為 $0.7/(1/2)\sim 0.7/(2/3)=1.4\sim 1.05$ 。
- (1.3) 電波涵蓋面積超過計算單位之土地面積1/4以上但不及1/2者，以該計算單位全部人口之40%計算。轉換率為 $0.4/(1/4)\sim 0.4/(1/2)=1.6\sim 0.8$ 。
- (1.4) 電波涵蓋面積未超過計算單位之土地面積1/4以上者，不計算其人口。轉換率為0。

將此轉換公式畫成X軸-Y軸坐標的圖形如圖2：

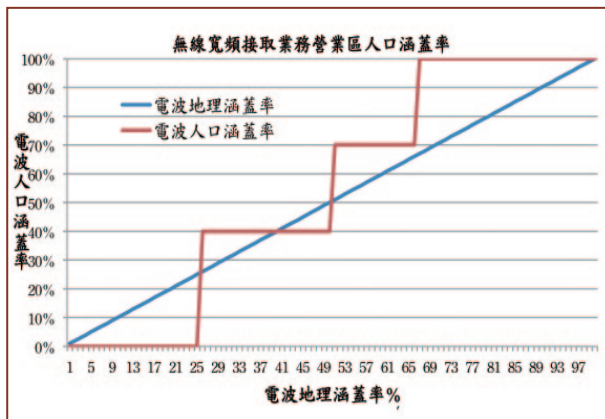


圖2 無線寬頻接取業務營業區人口涵蓋率

(五) 行動寬頻業務

行動寬頻業務管理規則第66條規定，經營者自取得系統架設許可之日起5年內，其高速基地臺之建設，應符合下列規定：二、電波涵蓋範圍應達營業區人口數50%。

行動寬頻系統審驗技術規範5.1.6高速基地臺百分之50人口涵蓋率(2)合格條件：申請人應以市售面積計算軟體，搭配內政部地政司之行政區域邊界圖

資，計算各鄉鎮市區之行政區域面積(A_i)(km^2)，並搭配經本會同意之市售電波涵蓋模擬軟體模擬之基地臺電波涵蓋範圍，計算各鄉鎮市區之電波涵蓋面積(B_i)(km^2)，以得出 B_i/A_i 值(%)。以各鄉鎮市區之 B_i/A_i 值乘以內政部最近一期公布之各鄉鎮市區人口數(C_i)，再將各鄉鎮市區 $(B_i/A_i)*C_i$ 加總後，除以同一時期之全國總人口數(P)，即為涵蓋人口百分比(R)。計算公式為： $R = \sum [(B_i/A_i)*C_i] / P$ ， R 值應大於或等於百分之50。 A_i 、 B_i 、 R 均應計算至小數點後三位， $(B_i/A_i)*C_i$ 以無條件捨去小數點後位數方式計算。

行動寬頻業務之電波人口涵蓋數計算方式類似第三代行動通信業務，差異在於改用鄉鎮市區為計算單位，因此人口密度在一定期間內是個定值時，其各鄉鎮市區之電波人口涵蓋數與該鄉鎮市區之電波地理涵蓋面積具有正比的關係。

四、電波涵蓋方式之分析

(一) 既有轉換方式之比較

本文提到5種電波地理涵蓋率轉換為電波人口涵蓋率的方式，行動電話業務的電波人口涵蓋，先區分為不同區域，再乘上該區域的權數後，加總得出電波人口涵蓋率，與第三代行動通信業務及行動寬頻業務先以電波地理涵蓋面積為基準，再乘上各該縣市或各該鄉鎮市區的人口密度後，加總後得出該業務經營區的電波涵蓋人口數，基本上是類似的做法。

計算公式在數學上屬於連續函數模型，但是第三代行動通信業務及行動寬頻業務的缺點是單純以人口密度為參考，沒有像行動電話業務的加權計算方式，因此，若該縣市或該鄉鎮市區的電波地理涵蓋率沒有達到100%，則該縣市或該鄉鎮市區的電波人口涵蓋率就無法達到100%，這種轉換方式對於人口分布不平均的行政區域，是很難在計算公式上達成高度人口涵蓋率；就無線廣播業務、無線電視業務與無線寬頻接取業務而言，則是以電波地理涵蓋率達到某一比例數值以上條件時，即對應到一個比例的電波人口涵蓋率，這種計算公式在數學上是屬於非連續函數模型（如圖1、圖2所示）。

雖然連續函數或非連續函數都有其設計的道理，但是連續函數模型係以電波地理涵蓋範圍的大小，搭配人口密度計算出電波人口涵蓋率，若是有些地理區

域較大，人口卻集中在較小區域，對於這種電波涵蓋大部分人口集中之區域，就已經足夠，可是實際上卻因為電臺的規劃，無法達到該區域大部分的地理涵蓋面積，此種轉換結果就會造成在計算上出現電波人口涵蓋率不足，這是以涵蓋面積乘以人口密度做為轉換公式的缺點。

至於非連續函數模型在實務上的操作經驗，雖納入加權計算的想法，希望能將較少的電波地理涵蓋率，對應到實際上較大的電波人口涵蓋率，以解決人口分布不均勻的情形，但是仍有以下3項缺點：

- 1.因為是非連續函數，所以在某一地理涵蓋的範圍，會出現人口涵蓋轉換率不一致的情形。
- 2.由於轉換率不一致，因此只要達到某一地理涵蓋區間之最低比例數值，就可滿足對應的人口涵蓋率，即使有相同的人口涵蓋率，不同業者的地理涵蓋率卻可能有相當大的差距。
- 3.地理涵蓋率些微的誤差會造成轉換的結果不同，例如2/3與0.6666對於無線廣播業務而言，會造成轉換為100%與50%的差距，對於無線寬頻接取業務而言，會造成轉換為100%與70%的差距。

(二) 以實際數據進行分析

由於前述的連續函數與非連續函數轉換方式都有些缺點，因此筆者希望能找出一個能具有配合人口不均勻分布，而且簡單的連續函數轉換公式。筆者乃利用內政部公布的103年度臺灣地區各鄉鎮市區人口數與土地面積資料研析。分析的過程與結果說明如下：

- (一) 利用103年內政部公布之368個鄉鎮市區的人口數、土地面積、人口密度等數值，將各鄉鎮市區依照人口密度由高至低排列。
- (二) 依序累加各鄉鎮市區的土地面積與人口數。
- (三) 利用累加的鄉鎮市區面積與人口數，計算累加面積占全國總面積的比例(x)及累加人口數占全國總人口數的比例(y)。部分數值呈現在表1。

表1 368鄉鎮市區累計面積與累計人口比例

區域別	面積(km ²)	人口	密度(人/km ²)	累計面積	累計人口	累計面積比例	累計人口比例	$\frac{(1+a)x}{(x+a)}$
新北市永和區	5.71	229,062	40,089	5.71	229,062	0.02%	0.98%	0.44%
臺北市大安區	11.36	313,363	27,581	17.08	542,425	0.05%	2.32%	1.30%
高雄市新興區	1.98	53,170	26,902	19.05	595,595	0.05%	2.55%	1.45%
新北市蘆洲區	7.44	199,426	26,822	26.49	795,021	0.07%	3.40%	2.01%
新北市板橋區	23.14	556,920	24,070	49.62	1,351,941	0.14%	5.78%	3.70%
新北市三重區	16.32	389,813	23,890	65.94	1,741,754	0.18%	7.45%	4.85%
臺北市大同區	5.68	129,820	22,850	71.62	1,871,574	0.20%	8.01%	5.25%
臺中市中區	0.88	20,008	22,729	72.50	1,891,582	0.20%	8.09%	5.31%
臺北市松山區	9.29	210,343	22,647	81.79	2,101,925	0.23%	8.99%	5.95%
臺北市萬華區	8.85	193,480	21,857	90.64	2,295,405	0.25%	9.82%	6.56%
高雄市苓雅區	8.15	177,716	21,800	98.80	2,473,121	0.27%	10.58%	7.11%
臺北市中正區	7.61	163,140	21,446	106.40	2,636,261	0.29%	11.28%	7.61%
臺中市北區	6.94	147,880	21,316	113.34	2,784,141	0.31%	11.91%	8.07%
新北市新莊區	19.74	409,760	20,760	133.08	3,193,901	0.37%	13.66%	9.35%
新北市中和區	20.14	415,742	20,639	153.22	3,609,643	0.42%	15.44%	10.62%
臺中市西區	5.70	116,397	20,405	158.93	3,726,040	0.44%	15.94%	10.98%
臺北市信義區	11.21	228,496	20,387	170.13	3,954,536	0.47%	16.92%	11.66%
高雄市旗津區	1.46	29,040	19,837	171.60	3,983,576	0.47%	17.04%	11.75%
高雄市鹽埕區	1.42	25,847	18,252	173.01	4,009,423	0.48%	17.15%	11.84%
高雄市三民區	19.79	348,488	17,612	192.80	4,357,911	0.53%	18.64%	13.02%
臺中市南區	6.81	118,349	17,378	199.61	4,476,260	0.55%	19.15%	13.42%

臺北市中山區	13.68	228,753	16,719	213.29	4,705,013	0.59%	20.13%	14.22%
高雄市前金區	1.86	28,038	15,096	215.15	4,733,051	0.59%	20.25%	14.32%
臺南市東區	13.42	191,576	14,280	228.57	4,924,627	0.63%	21.07%	15.09%
高雄市鳳山區	26.76	352,574	13,176	255.32	5,277,201	0.71%	22.58%	16.57%
臺南市北區	10.43	132,336	12,683	265.76	5,409,537	0.73%	23.14%	17.13%
臺南市中西區	6.26	78,498	12,540	272.02	5,488,035	0.75%	23.48%	17.47%
桃園縣桃園市	34.80	415,414	11,936	306.82	5,903,449	0.85%	25.26%	19.29%
基隆市仁愛區	4.23	47,034	11,110	311.06	5,950,483	0.86%	25.46%	19.51%
高雄市前鎮區	19.12	194,835	10,190	330.18	6,145,318	0.91%	26.29%	20.47%
高雄市左營區	19.39	195,436	10,080	349.57	6,340,754	0.97%	27.13%	21.42%
新竹市北區	15.73	148,041	9,413	365.29	6,488,795	1.01%	27.76%	22.18%
高雄市鼓山區	14.75	135,102	9,162	380.04	6,623,897	1.05%	28.34%	22.88%
臺北市內湖區	31.58	282,842	8,957	411.62	6,906,739	1.14%	29.55%	24.33%
臺北市文山區	31.51	271,341	8,612	443.13	7,178,080	1.22%	30.71%	25.73%
新北市土城區	29.56	239,258	8,095	472.68	7,417,338	1.31%	31.73%	27.00%
臺中市東區	9.29	74,572	8,031	481.97	7,491,910	1.33%	32.05%	27.39%
臺中市大里區	28.88	204,846	7,094	510.85	7,696,756	1.41%	32.93%	28.58%
高雄市楠梓區	25.83	177,579	6,876	536.67	7,874,335	1.48%	33.69%	29.61%
宜蘭縣羅東鎮	11.34	72,352	6,378	548.02	7,946,687	1.51%	34.00%	30.06%
新竹市東區	33.58	204,578	6,093	581.59	8,151,265	1.61%	34.87%	31.34%
臺南市安平區	11.07	64,589	5,837	592.66	8,215,854	1.64%	35.15%	31.76%
臺南市永康區	40.28	226,875	5,633	632.94	8,442,729	1.75%	36.12%	33.22%
新北市樹林區	33.13	183,407	5,536	666.07	8,626,136	1.84%	36.91%	34.39%
臺北市南港區	21.84	119,752	5,483	687.91	8,745,888	1.90%	37.42%	35.13%
臺中市西屯區	39.85	215,485	5,408	727.75	8,961,373	2.01%	38.34%	36.45%
桃園縣八德市	33.71	179,502	5,325	761.47	9,140,875	2.10%	39.11%	37.53%
基隆市中正區	10.21	53,571	5,246	771.68	9,194,446	2.13%	39.34%	37.85%
臺中市南屯區	31.26	159,952	5,117	802.93	9,354,398	2.22%	40.02%	38.81%
桃園縣中壢市	76.52	378,918	4,952	879.45	9,733,316	2.43%	41.64%	41.04%
嘉義市西區	29.87	147,051	4,923	909.32	9,880,367	2.51%	42.27%	41.87%
基隆市信義區	10.67	51,248	4,803	920.00	9,931,615	2.54%	42.49%	42.16%
基隆市中山區	10.52	49,254	4,680	930.52	9,980,869	2.57%	42.70%	42.45%
臺北市士林區	62.37	289,742	4,646	992.89	10,270,611	2.74%	43.94%	44.09%
臺南市南區	27.27	125,611	4,607	1,020.16	10,396,222	2.82%	44.48%	44.77%
基隆市安樂區	18.03	81,906	4,544	1,038.18	10,478,128	2.87%	44.83%	45.22%
臺北市北投區	56.82	255,444	4,496	1,095.00	10,733,572	3.03%	45.92%	46.58%
桃園縣平鎮市	47.75	211,146	4,422	1,142.76	10,944,718	3.16%	46.83%	47.68%
新北市鶯歌區	21.12	88,637	4,196	1,163.88	11,033,355	3.22%	47.20%	48.15%
嘉義市東區	30.16	123,821	4,106	1,194.04	11,157,176	3.30%	47.73%	48.81%
臺中市北屯區	62.70	255,978	4,082	1,256.74	11,413,154	3.47%	48.83%	50.14%
新北市泰山區	19.16	77,939	4,068	1,275.90	11,491,093	3.53%	49.16%	50.53%
臺中市潭子區	25.85	104,471	4,041	1,301.75	11,595,564	3.60%	49.61%	51.05%
臺中市豐原區	41.18	166,090	4,033	1,342.93	11,761,654	3.71%	50.32%	51.86%
∫								
嘉義縣布袋鎮	61.73	28,701	465	9,083.59	21,052,196	25.10%	90.07%	90.35%
∫								
臺東縣海端鄉	880.04	4,363	5	35,260.97	23,369,111	97.43%	99.98%	99.91%
高雄市桃源區	928.98	4,406	5	36,189.95	23,373,517	100.00%	100.00%	100.00%

(四) 將368個鄉鎮市區的累計面積比例與累計人口比例，於X軸-Y軸坐標畫出曲線圖，如圖3。

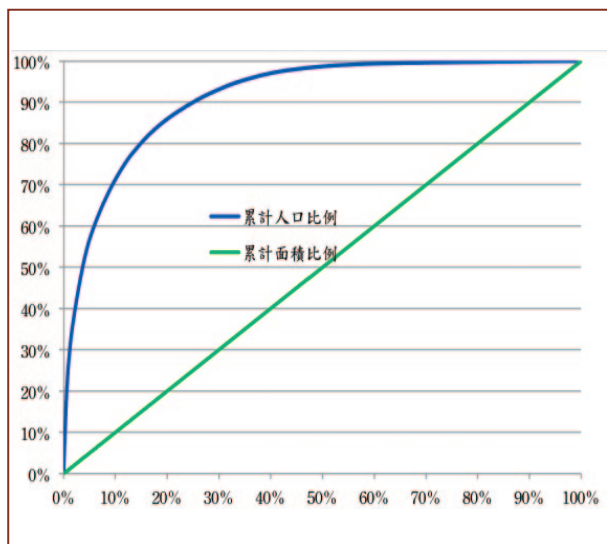


圖3 368鄉鎮市區累計面積與累計人口比例

從表格中可以發現，我國50%以上的人口居住在約3.71%的土地面積上，90%以上的人口居住在25.10%的土地面積上。經取得實際數據並描繪出結果後，可以發現我國人口分布不平均的態樣。

接下來的工作是要找出一個轉換公式。在尋找公式過程中，筆者想到了好幾種類似圖3曲線的公式，例如數位語音取樣壓縮編碼常用的兩種公式在第一象限的轉換：

(1) μ -law，公式為

$$F(x) = \operatorname{sgn}(x) \frac{\ln(1 + \mu|x|)}{\ln(1 + \mu)} \quad -1 \leq x \leq 1$$

(2) A-Law，公式為

$$y = \begin{cases} \frac{A|x|}{1 + \log A} \operatorname{sgn}(x) & \text{for } 0 \leq |x| \leq \frac{V}{A} \\ \frac{V(1 + \log(A|x|/V))}{1 + \log A} \operatorname{sgn}(x) & \text{for } \frac{V}{A} < |x| \leq V \end{cases}$$

或是指數分布的累積分布函數，公式為

$$F(x; \lambda) = \begin{cases} 1 - e^{-\lambda x} & , x \geq 0, \\ 0 & , x < 0. \end{cases}$$

不過，要定出上述3個公式的參數，並將電波地理涵蓋率代入後，即可得到一個近似的電波人口涵蓋率，經過很長一段時間且天馬行空的嘗試後，都沒有找到適合的參數。

後來筆者靈機一動，想到了一個很簡單的公式： $f(x) = x/(x+a)$ (x 與 a 都是百分比)，當 $a \ll 100\%$ 時，例如前述的3.71%時：

在 $x=0\%$ ， $f(0) = 0$ ； $x=a\%$ ， $f(a) = a/2a = 1/2$ ； $x=100\%$ ， $f(100) = 100/(100+3.71) = 96.42\%$ 。

畫出來的紅色曲線如圖4，已經相當接近藍色的曲線：

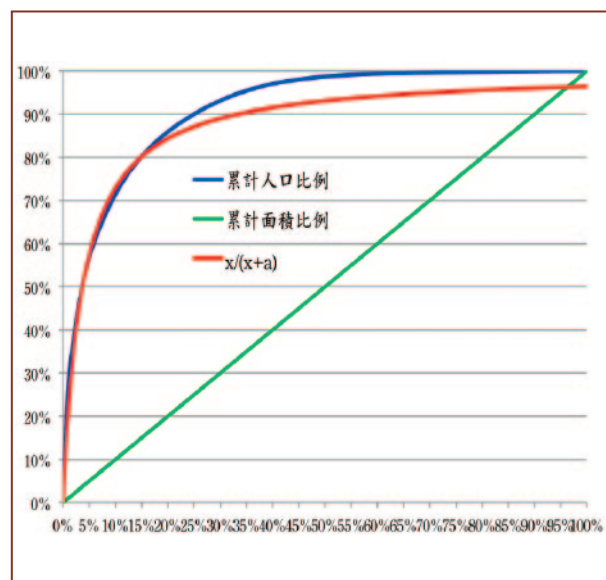


圖4 $x/(x+a)$ ($a=3.71\%$) 得出的紅色曲線

由於在 $x=100\%$ 時，無法得到 $f(1)=1$ 之對應，後來想到以類似標準差 (Standard Deviation) 或均方差 (Mean square error) 的做法，求出368個轉換後的數值與各實際數值的差，求出平方後加總，除以368，再開根號，就可得到 d ，再以 $1+d$ 乘上 $x/(x+a)$ ，希望能放大 $x=1$ 處的數值，因此以 $f(x) = (1+d)x/(x+a) = (x+dx)/(x+a)$ 重新計算。不過在 $x=1$ 時， $f(1) = (1+d)/(1+a)$ 仍然不等於100%。後來本科的同仁許技正元耀神來一筆提醒筆者，若將 d 設為 a ， $f(x) = (1+a)x/(x+a)$ ，在 $x=1$ 時， $f(1)$ 不就等於1了嗎！

Eureka²！終於找出轉換公式了，此公式不僅可滿足 $f(0)=0$ ， $f(1)=1$ ，而且當 $a=3.71\% \ll 1$ 時， $f(a) = (1+a)a/(a+a) = (1+a)/2$ 接近1/2。模擬數值畫出來的曲線圖如圖5，已經非常接近實際的累計曲線：

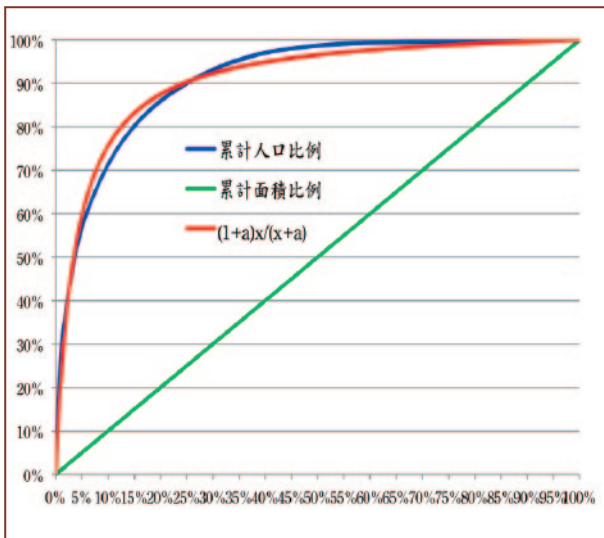


圖5 (1+a)x/(x+a) [a=3.71%]得出的紅色曲線

此一轉換公式，雖然已經達到非常好的模擬效果，但是接下來要考慮的是，是否不應該讓模擬的結果高於實際的數值，因此，若是將a定為5%，亦即是，在全國1/20的土地面積上，居住著1/2的人口，這應該是一個不錯的參數選擇。經過以a=5%重新計算後，得到的圖形如下：

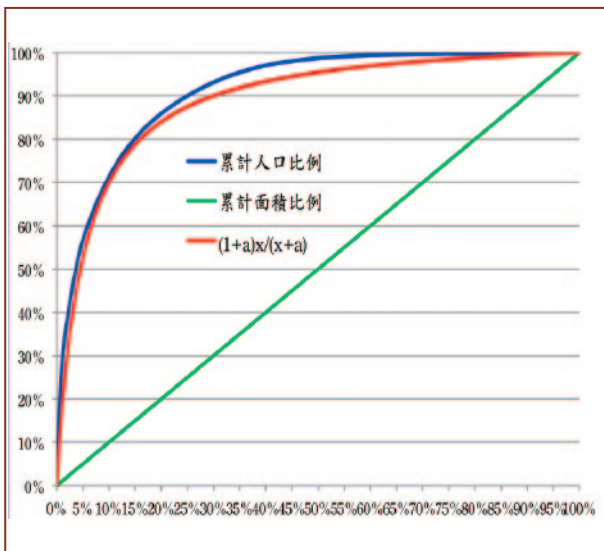


圖6 (1+a)x/(x+a) [a=5%]得出的紅色曲線

五、結語

無論過去、現在或未來，無論業者、民眾或民意代表，都經常想要知道某一行動通信業務（例如2G、3G、4G）的電波人口涵蓋率，若是從經營者的經營行為設想，電臺的設置必然是有效的涵蓋，且要能夠在經營區域內，涵蓋越多的人口越好。因此，電波地理面積涵蓋的提升，意味著電波人口數量的提升。換言之，以業者提出的電波地理涵蓋率，轉換為電波人口涵蓋率應該是個適當且合理的想法，同時可以驗證業者聲稱的人口涵蓋率是否可信。

何主任秘書在某一次的公文中批示，請前資源技術處協助（前）通訊營管處訂定4G業者90%人口涵蓋率的驗算方法，當時本科的前身無線通訊技術科即已擬妥此一公式，並交給業者參考，業者均認為是個可行的公式。

雖然已經得出電波地理涵蓋率轉換為人口涵蓋率的公式，不過筆者仍要提醒，因為 $f(x) = (1+a)x/(x+a)$ 是以中華民國臺灣地區368個鄉鎮市區的人口數與土地面積做為累計分析的基礎，因此適用的對象是全區業務，若是非全區、個別鄉鎮市區的範圍，並不適用此公式。

對於人口分布而言，在不同的鄉鎮市區中，由於仍可能存在人口分布不均勻的情形，若是能夠取得臺灣地區7千8百多個村里的土地面積與人口數，按照前述的分析做法，應該會得到更精確的推估，而以村里為單位畫出來的曲線，筆者大膽推估其轉換公式應該也會類似 $(1+a)x/(x+a)$ ，只不過50%人口居住的土地面積比例（a）不一樣，預估會小於3.71%的比例。☺☺☺

（作者為基礎設施事務處科長）

1 以村里為計算單位的電波人口涵蓋率則以其電波地理涵蓋率乘以該村里人口數計算之。
 2 阿基米德發現浮力原理時的歡呼，意即"有了"。



陳柏翰

一、前言

隨著寬頻服務之普及、智慧型手機及平板電腦等行動裝置與應用大量推出，行動網路已成為民眾生活中的一部分，我國自行動電話業務（2G）釋照以來，行動用戶普及率早已超過100%，依據國家通訊傳播委員會（以下簡稱本會）統計資料顯示，民國103年2月我國第三代行動通訊（3G）用戶數已達2,518萬戶，普及率幾達110%；其中有開通行動數據服務、即可行動上網的3G門號數達1,818萬個，占72.2%，自民國103年各4G業者陸續開臺以來，民眾之上網習慣有了重大改變，行動網路已成為民眾生活中不可或缺之要素。

二、推動沿革

依據民國102年11月14日行政院第3372次會議決議內容，4G釋照作業已正式開啟我國高速行動寬頻服務的新里程碑，各項創新應用服務也將隨之蓬勃發展，後續政府應將加強開發應用服務內容，縮短城鄉數位落差，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。

然而行動上網速率及服務品質的維持，有賴一定數量的基地臺建設，為能提供良好的網路品質，行動通訊業者必須布建綿密的基地臺網路，方能容納日以倍數成長的行動寬頻需求。但我國民眾對基地臺電磁波長期存有影響身心健康之疑慮，讓業者基地臺布建一直面臨極大的住抗壓力，在基地臺長期建設不足的情形下，形成消費者對寬頻服務的品質多所質疑、基礎建設業者對投資建設卻步，創新應用業者因而難以有效利用行動網路發展各類創新加值服務，導致各方都不滿意的局面。

為此立法院於102年11月26日三讀通過修正電信法第32條，增列第5項「行政院應考核中央及地方機關、國營事業管理或所有之土地、建築物提供設置管線基礎設施、無線電臺之績效，並每年公布之。」同年12月11日由總統公布上述電信法第32條之修正。

為因應上述條文之修正，行政院於103年6月16日召開第34次NICI小組會議，會中決議通過國發會研擬之「推動

公有建物及土地設置基地臺績效評量原則」草案，由國發會報院核定後函發各機關落實執行；本會配合行政院「加速行動寬頻與產業發展方案」政策與落實立法院通過電信法第32條增修第5項規定，協調各公務機關（構）開放所轄土地建物供架設基地臺，協助蒐集業者對各部會及各直轄市、縣（市）政府所轄土地建物架設基地臺之需求，彙整各政府機關（構）同意開放所轄土地建物予業者架設基地臺之建置情形，並進行溝通協調，每年辦理績效評量，彙整年度整體報告呈報至行政院。

三、執行成果

（一）103年各單位配合制（訂）定、修正、廢止或鬆綁法規之成果：

- 1.本會於103年1月8日函請原民會解釋，獲該會同意依「原住民保留地開發管理辦法」第24條所稱「工業資源之開發」規定，准許業者於原住民保留地架設基地臺。
- 2.行政院農業委員會：「10%農舍用地面積既已得為申請人興建農舍及其附屬設施，在不改變原有農舍主要使用目的及不影響90%農業生產環境之前提下，有關農舍建築物架設基地臺，以配合國家推動高速行動寬頻網路建設，本會並無意見。」
- 3.國防部104年1月21日國通資源字第1040000198號令頒「國軍營區開放民間電信業者申請設置基地臺使用要點」，並於同日函送通傳會轉知電信業者。

四、結語

藉由本會每月定期召開之無線寬頻基礎建設小組會議，可定時統計、釋出可用之機關、地點與空間資訊，以利整合政府各部門資源，提供更多基地臺布建空間，並透過公務機關（構）率先釋出土地及建物供行動通信業者建置基地臺之示範效果，進一步消除民眾對於電磁波之疑慮；對於無故而拒絕釋出公有建物（地）之公務機關（構），將提供業者反應及協調之機制，以敦促各公務機關（構）積極釋出公有空間，期能加速發展我國行動寬頻網路基礎建設，早日讓所有民眾都能享受優質且價格合理之高速行動寬頻服務，達成提供多元優質服務，保障消費者權益，提升國家總體競爭力之目標。☺☺☺

（作者為基礎設施事務處科員）



人手一支、安全不外漏從自身做起 手機資訊安全，不可不知： 淺談智慧型手機系統內建軟體資訊安全

李福懿、程奕翔

一、前言

科技始於人性，為迎合消費者需要，從1994年IBM公司發行世上第一支結合行事曆、記事本等應用程式的智慧型手機Simon，到2007年蘋果公司第一代iphone及2008年第一部android手機相繼問市，以至今日，智慧型手機不但與生活密不可分，也更講求人性化的使用介面、多元方便的APP應用程式以及快速高規格的硬體設備。財團法人資訊工業策進會及Mobile First發表的「2014臺灣消費者行動裝置安全暨APP使用行為研究調查」中顯示，臺灣12歲以上的民眾，持有智慧型行動裝置人口約有1,432萬人，普及率已達65.4%，預測2018年將達81.7%。然而在吸引消費大眾目光，充斥著各式各樣應用程式的手機市場，因為講求快速開發而忽略隱私保護所延伸出的資安問題，顯然已成為國人不可輕忽的重要課題。

二、行動裝置主要資安風險來源

現代的智慧型手機，就其規格與效能來看，等同於一部可隨身攜帶的微型電腦；然而就安全性而言，智慧型手機本身之設計與預設組態上可能存在不少潛在弱點。美國國家標準局NIST SP 800-124R1「機關行動裝置安全管理參考指引」(Guidelines for Managing the Security of Mobile Devices in the Enterprise)文件中，即指出當前行動裝置主要資安風險來源之7大面向，摘要並分述說明如下：

(一) 行動裝置連線安全與遺失風險較高

比起其他裝置，使用智慧型手機最大風險莫過於遺失或遭竊，若手機未設定保護功能（如：自動密碼鎖定），未經授權之人可以直接取得失竊手機內部所有資料，如使用者的通訊錄、照片、對話紀錄、雲端空間帳號密碼、同步資料皆容易遭惡意利用或曝光。其次，在

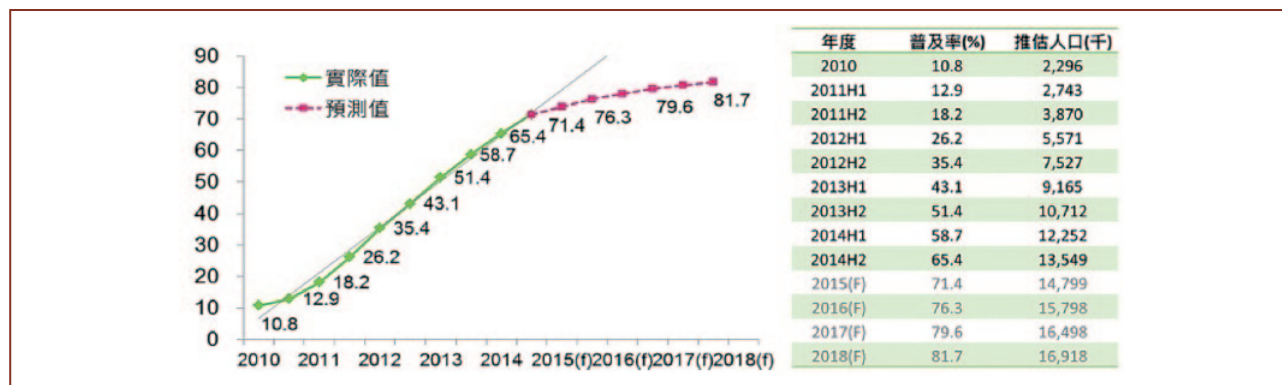


圖1 2010-2018年臺灣智慧型手機普及率發展趨勢及預測

資料來源：財團法人資訊工業策進會FIND2014(H2)/「2014臺灣消費者行動裝置暨APP使用行為研究調查報告」

使用行動裝置或接取網路資源時，若能透過網域的認證識別，也可強化行動裝置的安全性及認證能力。

（二）行動裝置本身是否可信任

現在的行動裝置普遍缺乏如內建於筆記型電腦或其他型式主機的可信任功能（如TPM安全晶片），時有越獄（JailBreak）或取得原始管控權力（Root）事件發生，亦即技術性修改行動裝置原有的安全設定或是作業系統的使用限制，使其無法發揮實質保護功能，這樣的使用者行為自然成為難以防範的資安風險。

（三）是否連線至可信任的網路

對於智慧型手機而言，免費Wi-Fi是最具有潛在威脅的上網管道。駭客可以藉由公用Wi-Fi攻擊手機上的應用程式，在其中植入惡意連結，使用者即使使用正版應用程式，也可能被駭客入侵，以至接收錯誤資訊，甚至點選木馬連結。

（四）是否安裝不可信任的APP軟體

APP應用軟體的設計通常須讓使用者易於尋找、取得、安裝與使用，同時也帶來明顯的安全隱憂，特別是那些不會對應用程式發布安全或其他限制的行動裝置平臺。使用非正規管道之第三方來源容易下載到惡意APP軟體，而即便是官方認可之APP STORE，也可能存在難以被發現的惡意APP。

（五）是否存取不可信任的內容

行動裝置有可能使用不可信任的內容，例如QR Code。每一個QR Code會被轉譯成相關的連結網址（URL），而惡意的QR Code有可能直接將行動裝置導向惡意網頁，引發目標式攻擊（Targeted Attacking），例如放置惡意QR Code在目標用戶所聚集的地方。

（六）是否使用安全的資料同步儲存與雲端備份

在資料同步與儲存方面，行動裝置可能須與其他系統互動。若以企業角度而言，倘若相關設備均在公司的管控範圍內，一般而言風險是可被接受的。但常常其中一項或多項設備是屬於公司員工個人擁有，無法予以管控。例如：利用個人的行動裝置連結到公司配發的筆記型電腦、使用公司配發的行動裝置連結到個人的筆記型電腦、利用公司配發的行動裝置連結到遠端的備份服務等。在這些情境下，公司資料均儲存於公司外不安全環境的風險中，讓惡意程式有機會藉以在設備間傳送。

（七）是否揭露行動裝置GPS定位

內建GPS功能的智慧型手機通常可以執行在地化服務（Location Services），亦即依據GPS的地理資

訊，提供與現在所在位置相關的商業服務。在安全方面，具在地化服務功能的行動裝置面臨更大的目標性攻擊風險，因為使用者與行動裝置的位置資訊，讓有心人士易於利用這些資訊發動攻擊。



圖2 行動裝置主要資安風險來源七大面向

資料來源：NIST SP 800-124R1「機關行動裝置安全管理參考指引」

三、手機APP軟體資安風險與案例分享

隨著智慧型手機的普及與功能越來越強大，造就人手一機、「低頭族」隨處可見之情景。「2014臺灣消費者行動裝置安全暨APP使用行為研究調查」中發現，智慧型裝置使用者平均每天使用APP時間已經達到132分鐘，在年齡層20-34歲的使用者中，平均每天使用APP時間更超過2.5個小時以上。在高度使用APP的情況下，許多人卻忽略在安裝APP應用軟體時，可能無意間「同意」授權軟體商取得使用者資料。

根據國外媒體報導顯示，許多手機應用程式的使用條款中，記載使用者須同意應用程式可存取使用者的個人資料，包含手機狀態、識別碼、GPS定位、連絡人資料、通話記錄、完整網路存取權、擷取執行中的應用程式（如相機／照片功能），以及在其他應用程式上顯示內容等（如Facebook上自動PO文）。許多人往往未仔細了解應用程式之存取權限，即按下同意，個人資料便在不知不覺中洩露。

手機APP軟體之最大隱憂為「使用者權限」及「個資外洩」問題，也是一般使用者使用APP時最容易忽略之風險。智慧型手機的防護力比起一般桌上型電腦來得薄弱許多，因此容易成為有心人士鎖定之目標。駭客竊取個資進行網路詐騙、冒用使用者身份發送惡意連結等行為，皆是目前難以防範的弱點。

分享近期國內幾則引起廣大爭議及討論的案例：2014年華碩手機內建大陸APP軟體「觸寶號碼助手」被發現取得過多個人資料存取權限、小米手機內建「網路

簡訊服務」被發現未經使用者同意即傳送未加密之電話號碼、IMSI（國際行動用戶識別碼）及IMEI碼（國際行動裝置識別碼）等資料，皆引起大量網友及使用者的熱議及抗議。2015年三星手機也因被發現內建的預設輸入詞彙系統「Swiftkey」，在更新時未限定存取權限且傳輸未經加密資料，當使用者連上免費Wi-Fi時，可能遭受駭客植入惡意程式或入侵、遠端取得手機內通訊錄、照片等個人資料，全球估計有六億使用者受影響。

四、NCC重視手機系統內建軟體安全

智慧型手機已成為多數人生活中重要的一部分，使用者在使用各類APP軟體時，或多或少需要輸入一些個人資料，或是APP透過授權同意直接取得使用者個人資料。然而未經使用者同意即直接存取個人資料之APP也不少，已成為現今棘手的個人資料保護與資安議題。鑒於智慧型手機資安風險已成為消費者保護新興課題，未來國家通訊傳播委員會（以下簡稱本會）將針對手機出廠之系統內建軟體資訊安全研訂檢測及認證機制，並要求行動通信業者在電信資費方案搭配手機促銷時，應確實符合上開檢測及認證機制之規範，希望透過督導業者積極行動來保障使用者權益。

本會將參考國際組織、英國、美國、日本、韓國、中國大陸之相關規定或標準，規劃制定智慧型手機系統內建軟體資通安全檢測技術規範，其內容至少包括檢測項目、檢測目的、檢測流程、檢測方法、內建軟體資通安全分級及認證標章等項目，以完備智慧型手機資通安全檢測及認證機制。

五、手機資安防護從自身做起

（一）下載與安裝來自可信賴來源之APP

儘量在官方軟體商店（如APP Store或Google play）下載可信賴的APP，避免安裝到內含惡意程式之APP，防止智慧型手機被植入後門程式、竊聽或資料外洩。

（二）注意APP權限要求之合理性

同意應用程式存取權限之前，應謹慎審閱要求內容是否合理，再決定是否安裝，以避免個人資料外洩。

（三）安裝防毒軟體

由防毒軟體內建黑白名單或辨識功能，降低手機遭受釣魚網站攻擊之可能性。

（四）注意資料防護與加密保護

雲端空間儲存或備份資料非常方便，然而同步備份之標的若含有高度機密性資料，建議用加密方式額外儲存，避免機密資料曝露於網路上。

（五）勿修改或破解行動裝置安全措施

避免JailBreak（越獄）或Root手機，破壞手機原本系統安全性與開放權限設定，並且定期進行系統更新，以保持手機系統最新防護狀態。

（六）設定密碼自動鎖定功能

避免手機遺失或落入他人手中，個人資料被有心人士取得利用，建議設定開機密碼及螢幕鎖，並且注意密碼長度及複雜性，複雜性越高，手機就多一層防護。

（七）對公開Wi-Fi網路保持懷疑心態、小心使用藍芽功能

公開Wi-Fi因不易判別安全性，與藍芽傳輸功能皆是最容易遭受中間人攻擊，造成手機成為第三者監控、監聽之對象。手機應選擇連接有認證的Wi-Fi網路（如公家機關提供之Wi-Fi、需進行識別認證之Wi-Fi），以及確認擁有藍芽裝置的裝置連線請求來源。且當手機未使用Wi-Fi與藍芽時，應關閉該功能，避免手機自動連線。

（八）小心使用定位功能

定位功能涉及使用者的個人行蹤，可能被有心人士用於目標式攻擊，APP如需開啟定位功能時，請確認其必要性，平時建議將該功能關閉。

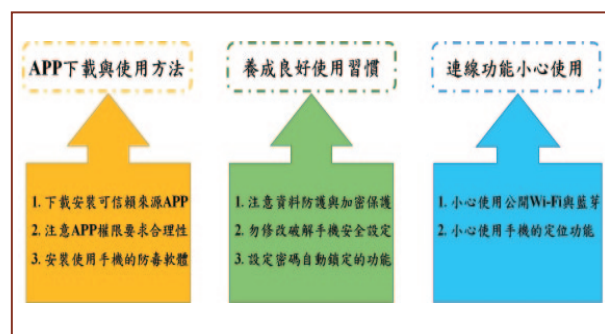


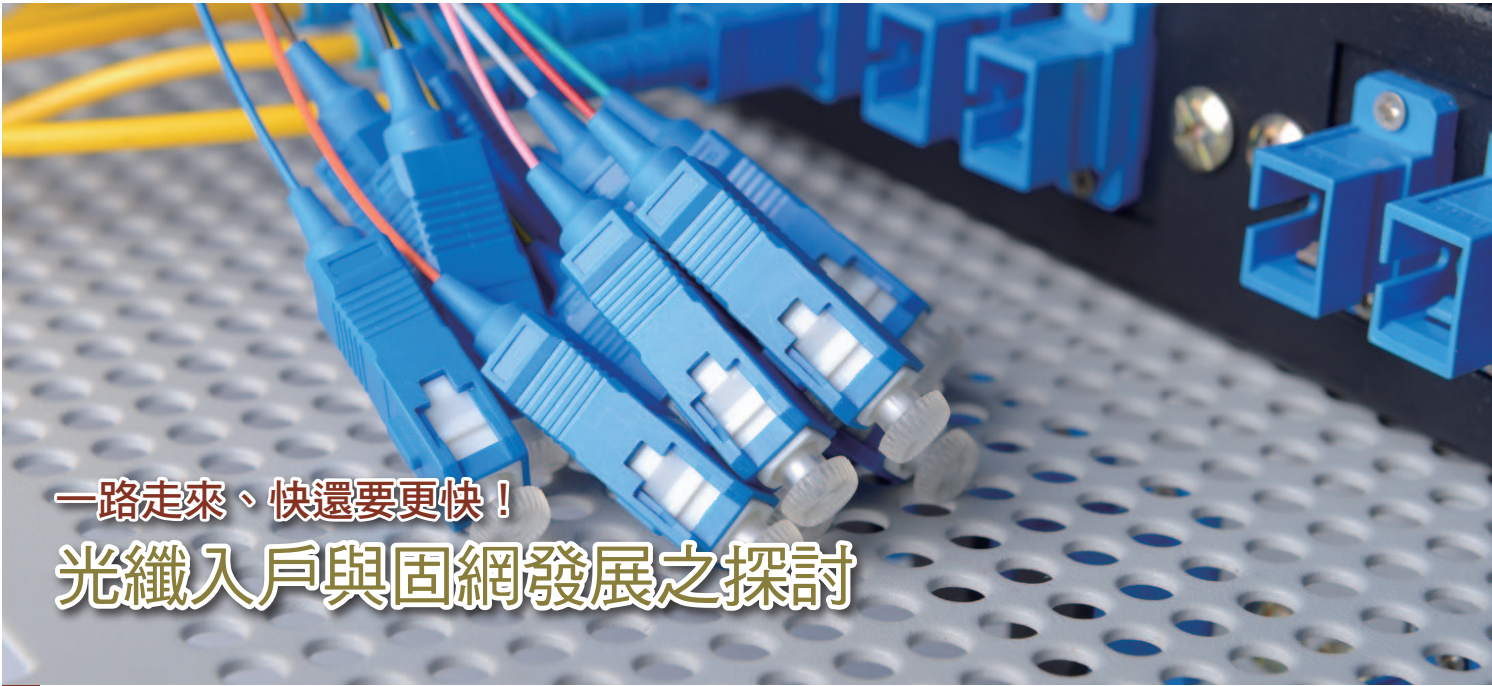
圖3 行動裝置資安防護方法

資料來源：中華民國資訊軟體協會

六、結語

手機內建軟體資訊安全，不僅需要手機商、APP軟體開發商共同重視，更需要民眾良好的使用習慣，避免將自身暴露在資安風險中。藉由政府與民間共同努力，期望透過手機檢測及認證機制確保手機內建APP軟體之安全性，以強化我國行動裝置資通安全及民眾個資、隱私防護。

（作者為基礎設施事務處技正、科員）



一路走來、快還要更快！ 光纖入戶與固網發展之探討

王嘉鵬

一、前言

近幾年在聯網裝置數量持續增加，家庭影音數據需求日益提高，以及發展中國家用戶持續成長帶動下，全球固網寬頻用戶仍將持續走揚。儘管用戶數持續成長，全球固網語音業務營收，受到行動語音替代效應影響，已連續數年呈現下降趨勢，此趨勢在先進國家尤其明顯。另一方面，近年來新興影音媒體及各式創新服務平臺崛起（如 Google、Apple 等），為用戶提供多元接觸資訊管道，使得用戶端需要更大的頻寬來滿足創新的加值服務，為創造更多的頻寬與營收，便成為固網業者在寬頻建設重要的課題。

全球固網市場環境在接取技術及寬頻用戶數之發展（如圖1），根據國外point topic於2014年統計全球寬頻總用戶數為6億7千萬，以年增率2%成長。寬頻接取技術中以銅絞線之ADSL為市場佔有率最高；FTTx市場率次之，其中VDSL已漸追上Cable。FFTH目前雖市佔率最少（9%），但月成長率卻是最高。高速寬頻網路（FTTx）之建設已漸成為先進國家列為基礎建設之重要項目，藉以帶動寬頻應用服務及產業發展。

另外，高速寬頻建設被視為追求經濟成長工具之一，亦視為實現社會平等或縮短城鄉差距者。英國所提出之

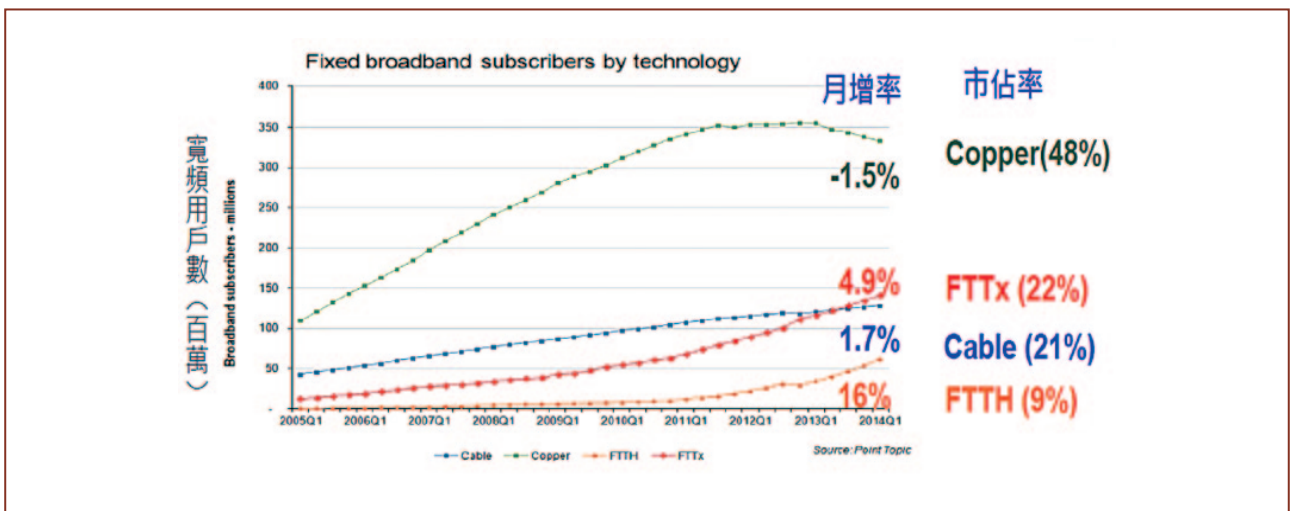


圖1 全球固網寬頻發展趨勢 (source: point topic)

「數位英國白皮書」(Digital Britain)，希望在2017年能提供包括光纖、無線網路在內的次世代高速寬頻網路；另日本下一個寬頻建設的目標，希冀在2015年全面提供接取100Mbps以上超高速寬頻網路。然而，提升寬頻網路接取技術與光纖入戶有正向關係。現今無論無線或有線傳輸技術中，唯有光纖是現有傳輸技術中具有最大傳輸頻寬之優勢，在網路需求的提升與科技發展的進步下，新一代的寬頻混合網路FTTx，已成為電信業者發展方向。

二、有線電視寬頻網路服務概述

美國最大有線電視業者Comcast，認為以目前提供100Mbps頻寬，很快未來將要提供300Mbps以上，現今超過網路流量的50%為影像廣播，未來影像廣播會在網路佔據更大的頻寬與流量，因此，將必須提供超過1Gbps的頻寬。但有線網路的頻譜之中，頻譜資源越來越少，而影像佔據頻寬越來越寬，當類比信號被數位信號全部替換後，可解決頻譜的問題，提供人們有更多VOD、DVR的服務。

2012年底美國多家有線電視運營商，已應用DOCSIS 3.0規範進行網路建設，建置下行100Mbps的網路，CableLabs和SCTE(The Society of Cable Telecommunications Engineer，美國有線電視通信工程師學會)公佈DOCSIS 3.1規範，該規範將有線網路的下行速率提升至10Gbps。頻道網綁(Channel Bonding)技術，是DOCSIS 3.0標準中，最重要的一項功能，能讓多頻道結合，使網路傳輸量增加，還能提供備援機制，增加傳輸的穩定性。DOCSIS 3.0可以提供4個上行或是

下行的頻寬結合，甚至是8個下行頻寬結合，如圖2所示，相較於DOCSIS 2.0的頻寬已經是4到8倍的成長。頻道網綁的特性，可以將音訊的資料透過多個頻道做傳送，以解決或降低延遲或是壅塞的情況，讓資料傳輸更有效率。

DOCSIS 3.1為實現比3.0更快的網路頻寬傳輸，其技術在於將現有的256QAM調升到1024QAM甚至4096QAM，通過更高的頻譜利用率的OFDM技術，以及更具效率的演算機制LDPC校正碼，建立新的FEC技術，目前DOCSIS3.1標準下實現5Gbps傳輸需要的頻寬只有500MHz，而原來的DOCSIS3.0標準下需要780MHz。DOCSIS 3.1上下行的使用頻寬與傳輸速度，分為三階段如表1所示。最終目標希望達到下載速率大於10Gbps，上傳速率1Gbps。

表1 DOCSIS 3.1上下行的使用頻寬與傳輸速度

	下行傳輸	上行傳輸
第一階段 (目前)	750/862/1002 MHz plant (6 Gbps)	(42/65 MHz, 200 Mbps)
第二階段	1.2 GHz (7+ Gbps, amp upgrade)	(85 MHz, 400 Mbps)
第三階段 (最終目標)	1.7 GHz (10+ Gbps, tap upgrade)	(~230 MHz, 1 Gbps)

現有DOCSIS 2.0與3.0會逐漸往DOCSIS3.x的技術發展，同軸網路技術(Ethernet Passive network Over Coax, EPoC)也是下一代有線寬頻網路接取技術之一，EPoN在現有的光纖同軸混合網路基礎設施上運

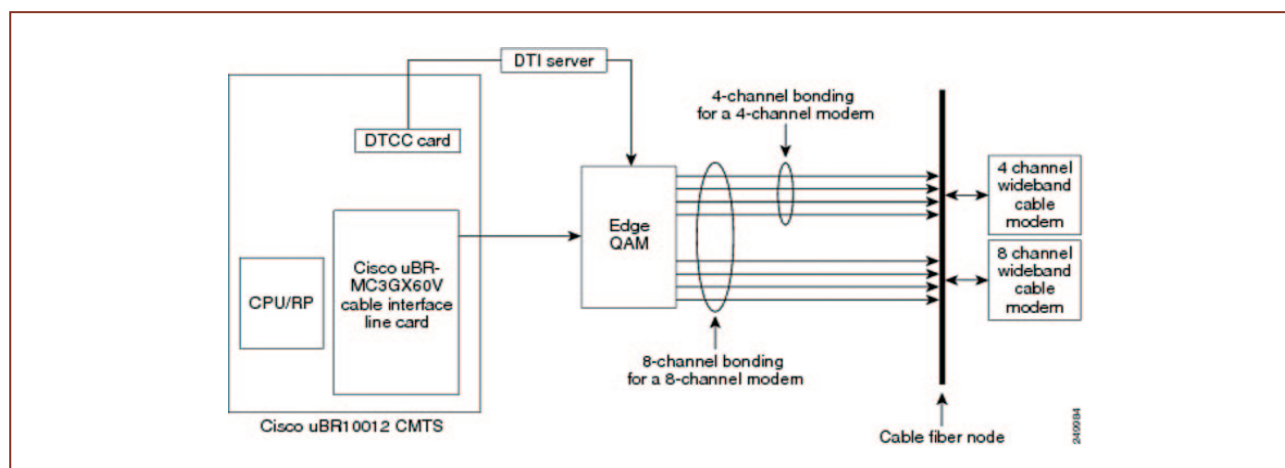


圖2 DOCSIS 3.0 Channel Bonding 技術

作，目標是分享10Gb/s的連接。同時也獲得有線電視產業與IEEE的支持。目前HFC-DOCSIS 3.1 與EPoC在新一代有線寬頻技術標準的競爭中，IEEE傾向EPoC與DOCSIS 3.1在實體層技術進行統一規範。

三、電信固網服務概述

AT & T是美國最大的固網電信業者，提供寬頻及收費電視服務。為了與有線電視業者競爭，發展FTTn/VDSL2光纖與銅質線混合網路，如圖3所示。若居住環境允許，AT & T會優先選擇光纖到府的接取技術，若又有居住環境限制，再選擇FTTn/VDSL2光纖與銅質線混合網路的接取技術。寬頻網路入戶後，由家用閘道器（Home Gateway），為各種家庭智能設備提供服務。

即便光纖傳輸速率快，光纖入戶仍有賴其他技術來協助，例如：古蹟建築或者用戶房屋經過裝潢，都會造成增加線路的困難，對於寬頻速率的要求只要光投落點盡量接近用戶，即便在銅線網路也可以大幅提升寬頻速率。寬頻論壇提出FTTdp架構，用來解決相關接取的障礙，同時利用xDSL與G.Fast，提升服務速率並降低建置成本，如圖4所示。除銅線網路外，G.Fast甚至可以整合電力線方式，建立FTTdp傳輸網路。

四、結語

由上述各國寬頻服務業者的接取網路，主要以FTTn 搭配xDSL方式來提供高速網路服務，長期而言為提升寬頻網路速率，光纖入府的服務趨勢仍是最終目標，如何縮減最後一段的距離來提升速率，將是未來的發展方向。以目前電信業者常用的VDSL2相關技術，屬

於既有線路上的技術提升，故網路佈建難度較低，有些既有設備商僅需韌體升級，即可使ITU G.993.2 VDSL的17a或更低的版本，升級到支援ITU G.993.2 VDSL 30a規格，其升級規範較為明確，可支援頻道綁綁與向量技術等，避免串音及雜訊干擾影響。

一般建築物中建置的銅纜網路，有傳輸速度上限，近年電信業者以光纖網路建設到街邊或社區大樓，搭配VDSL、VDSL2等用戶端設備，可將網路傳輸速度拉高至100M，但仍低於光纖直接到戶、到樓及有線電視業者的傳輸速度。如以寬頻新技術G.Fast技術搭配光纖網路的基礎建設，最高傳輸速度達1Gbps，實際商業化服務亦可提供高達500Mbps的服務，電信業者完成全面光纖到家網路基礎建設前，這是另一個有效提升速度的解決方案。

綜觀光纖基礎設施已為世界潮流，目前包含新加坡、法國、中國大陸等國，已有新建案光纖到府基礎設施相關法規。我國推動建築物電信設備寬頻化，亦修正建築物屋內外電信設備相關法規及工程技術規範，將光纖列為一定規模新建築物之必要電信設備，期望藉由改善家戶端之光纖鋪設瓶頸，使光纖網路建設得以發揮應有效能，進而帶動通訊設備產值與應用服務開發，使民眾享有高品質的通訊傳播服務。☞

（作者為基礎設施事務處技正）

參考資料

施博文(2014)，「寬頻固定網路接取技術委託研究」報告

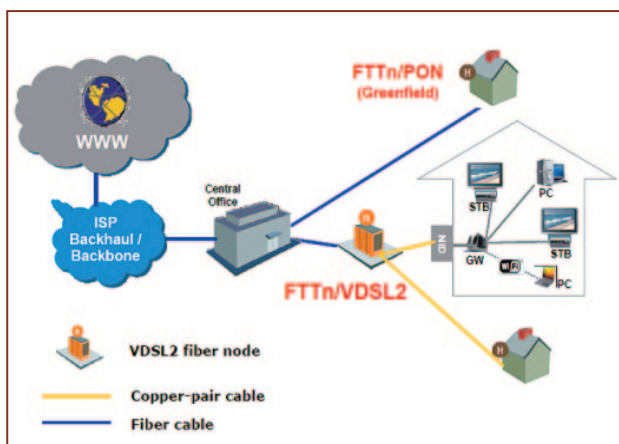


圖3 AT&T FTTn/VDSL2示意圖

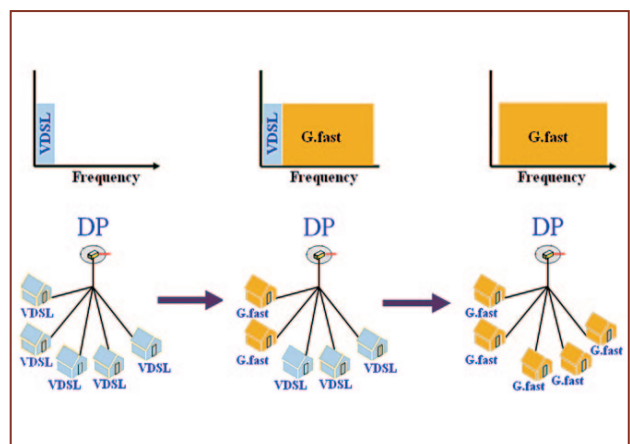


圖4 xDSL、G.Fast共存方案

NCC亮點計畫生力軍 真誠服務・用心轉訊： 雙子星、三冠王有線電視全數位化

中嘉網路股份有限公司

有線電視數位化為當前國家重大政策，依據行政院「數位匯流發展方案」之規劃，其中「加速電視數位化進程」項目，係透過鼓勵高畫質節目、加速電視數位化進程，提供民眾多元視聽選擇，並有利於匯流服務的融合。

響應國家通訊傳播委員會（以下簡稱NCC）及臺南市政府有線電視數位化政策，臺南雙子星及三冠王有線電視已於民國104年4月30日，完成合併升格前原臺南市六區經營區域20.8萬收視戶數位化轉訊作業，是臺灣地區有線電視多系統經營者（Multiple System Operator, MSO）中第一個有旗下系統業者關閉類比訊號達到全數位化的系統，深具產業示範意義。雙子星及三冠王的全面數位化，不僅讓臺南成為全臺第一個百分百數位化的城市中完成最大戶數的一塊拼圖，更朝「文化首都，科技新城」的目標邁進一大步。

雙子星及三冠王有線電視服務範圍涵蓋臺南市安平、安南、北區、東區、南區、中西區等6個行政區，231個里，共計有20.8萬收視戶，約佔大臺南市42%家庭戶數。雙子星、三冠王從97年起積極投入網路優化與數位頭端建置，並於98年8月開始推出「bb TV」數位電視服務。102年參與了NCC亮點計畫後，即開始實施數位化實驗區，102年數位化比例增加30%，到103

年底每戶鋪設一臺機上盒比例已超過9成，之後更以每日裝設約2,500臺數位機上盒的速度，積極朝全面數位化邁進。為因應龐大的裝機量（平均每戶兩臺以上機上盒），雙子星及三冠王於短期間急速擴充人力，光工程人力就由原本85人增加至295人，整體人力由原來159人大量擴編到472人。今年4月30日成功關閉類比



圖1 雙子星、三冠王有線電視全面數位化相關支出、轉換戶數及機上盒台數

訊號，完成旗下20.8萬用戶全面轉訊工作，總計鋪設了43萬臺數位機上盒，歷年來數位化的投資金額高達24億元。雙子星及三冠王有線電視全數位化的成果，可說是兩家公司所有工作人員集體努力的呈現，也為國家數位化政策做出巨大的貢獻。

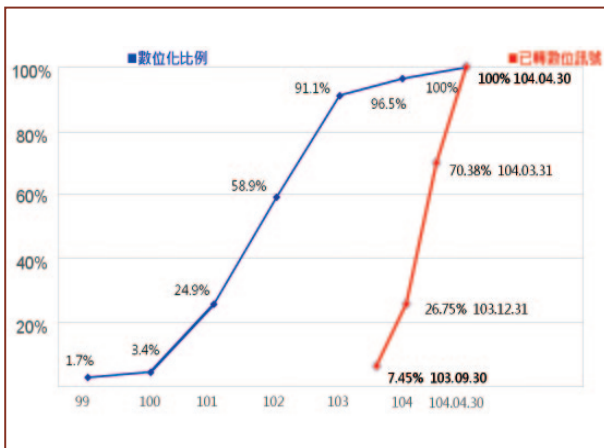


圖2 雙子星、三冠王有線電視歷年數位化比例成長圖

增派兩倍人力，全員出動達成階段性轉訊目標

「一腳一步、一家一戶」道出雙子星與三冠王有線電視全面數位化付出的努力及心血。雙子星及三冠王有線電視數位化歷程大致分為三階段：大樓實驗區轉訊、一般戶小區域轉訊、一般戶大區域轉訊，當數位化普及率到達90%後，每1%的成長都得不之不易。轉訊期間，雙子星、三冠王也面臨瓶頸，一度暫停轉訊作業，靠著調整策略及高滲透性的駐點宣導，全體動員挨家挨戶的拜訪、掃街，一腳一步、一家一戶的耐心解說，最後如期達成使命。

在第一階段，雙子星與三冠王有線電視採取NCC建議「以實驗區方式推動數位化」，於103年1月申請首批大樓實驗區，以「棟」為單位轉訊，成立「數位推廣小組」，透過大樓展示、張貼通知、外撥電話、轉訊當日現場駐點等多元方式，告知收視戶數位化轉訊消息。此外，採用分流政策，投入大量人力維護用戶轉訊之收視權益，主管也隨工程車前往用戶家裝機，實際了解用戶需求，進而達到360度宣導。幾經努

力，於103年4月25日完成首棟大樓「萬通五期」的轉訊工作。

有了成功的大樓實驗區轉訊經驗，接下來就進入一般戶的區域性轉訊階段，以安平區及中西區為優先區域，在這個階段，每日平均轉訊戶數為428戶。工作人員首先拜會里長及地方人士，說明數位化工作，增加各界對政策與配套措施的了解，降低反彈。另一方面，特別成立約裝小組，以掛號郵寄方式搭配電話外撥通知用戶轉換訊號。

然而，因每日轉訊戶數大幅增加，不論是客服還是工程維修問題也逐漸增加，加上裝機人力不足，影響轉訊進度。為加強對客戶的服務，雙子星與三冠王有線電視毅然決定於103年10月23日至11月13日暫停轉訊工作，全面檢討缺失與修正作業流程。在原編制數位推廣小組外，另成立各專案小組以解決收視戶問題，除增聘工程人員並採取「一次到位」裝機作業外，安排專人解決市府及用戶的個案需求；「特殊施工小組」則是排除各種施工障礙，確保數位訊號順利進到收視戶家中；「數位維修小組」則負責機上盒優化及維修作業，透過各小組群策群力，讓後續轉訊作業更加順暢。

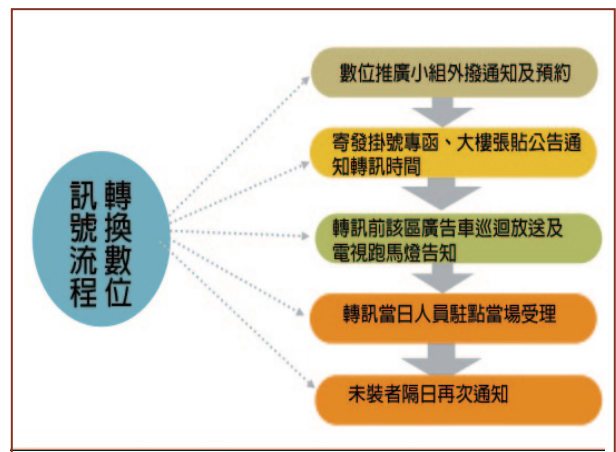


圖3

汲取安平區、中西區的轉訊經驗，接下來的階段，平均每日轉訊戶數從1500戶逐步提升到3129戶。為解決人力不足的問題，雙子星與三冠王有線電視不計成本持續擴編專案人力，由原有159位提升至472

位，同時給予專業訓練以提供快速到位的服務。在最後階段，每位員工不分日夜、廢寢忘食地投入，逐戶掃街，支援電話外撥接聽，最終在今年4月30日提前一個月達到「全面數位轉訊、一次到位」的目標，完成20.8萬戶全面數位化作業。



圖4 4/30雙子星、三冠王有線電視關閉類比訊號，100%全數位化

大規模及高滲透的宣導 加強民眾印象

數位化的歷程中，最重要的就是要快速有效讓民眾更加了解數位生活帶來的便捷性。雙子星及三冠王有線電視在宣傳數位化可說是下足了功夫！除了協請區里長宣導、寄送通知函、成立外撥約裝小組外，更重要的是街市宣導，例如透過小蜜蜂廣告車巡迴播送訊息、在人潮眾多的大廟駐點宣傳，期間不間斷搭配跑馬燈訊息放送，以及設置行動服務中心，派駐業務、裝機及維修人員，只要市民有需要，現場立即派工，提供即時的裝機與維修服務。



圖5 雙子星、三冠王有線電視聘請身障人士，利用小蜜蜂宣導數位化

一、自有媒體宣傳

利用帳單夾寄及櫃檯門市廣告DM、官網與Facebook粉絲團、自製節目、新聞及微電影等方式強力放送，讓用戶詳細瞭解數位化各項好處。

二、大眾媒體廣宣

於平面媒體及廣播電臺不定期安排廣告和專訪，讓民眾更加了解有線電視數位化的發展。

三、異業結盟

與3C通路業者合作，結合家電硬體及數位機上盒軟體，以加價購的超低優惠方案吸引消費者換機及申裝數位機上盒。

四、互動活動

在數位化期間，如何深入基層溝通是重要的課題。雙子星、三冠王透過舉辦互動活動加強民眾對數位化政策的印象，例如「愛在社區卡拉OK歡唱賽」及大型活動「數位達人FUN視未來」、「有線電視數位通 公益嘉年華會」，以攤位闖關、有獎問答及摸彩等互動方式，達到高成效的宣導。

五、滲透宣傳

除了利用廣告車及小蜜蜂密集地巡迴大街小巷宣導外，另外在人潮往來頻繁的大廟設點擺攤，並利用大廟的廣播系統放送轉訊日期，貼近在地生活的服務，讓居民備感親切，更易接受電視數位化的新觀念。

「數位百分百 臺南亮起來」！現在府城市民只要透過數位機上盒，利用遙控器簡單地操作，就能收看53個國內外高畫質頻道內容，享受在地資訊、線上金融、線上購物及隨選視訊等多種互動功能。未來在NCC與臺南市府的領導下，雙子星及三冠王有線電視更自我期許，提供用戶最優質、快速、貼心的電視服務，與府城居民一同邁向智慧數位新生活。☺

委員會重要決議

104.7.1-104.7.31

日期	事項
104年7月1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485件及第4點、第6點所列業經本會第494次分組委員會議決議案件計12件。</p> <p>核定財團法人電信技術中心105年度業務計畫書及預算書。</p> <p>審議通過：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、有關災防告警細胞廣播訊息統一交換格式，請業管單位函請中央災害防救業務主管機關內政部公布。 二、災防告警細胞廣播訊息服務功能之實施日期訂為105年4月1日，業管單位得於中央災害防救業務主管機關模擬防災訊息測試成功後，即行辦理公告。 三、行動寬頻業務經營者若採用3G WCDMA或2G網路提供服務，應一併於該網路提供災防告警細胞廣播訊息服務。 四、請業管單位配合國家災害防救科技中心細胞廣播服務訊息碼規劃及行動寬頻業務管理規則第55條災防告警細胞廣播訊息服務規定意旨，修正相關技術規範。 <p>審議通過「申請經營有線廣播電視業務規費收費標準」第2條修正草案，並依本會法制作業程序辦理後續預告事宜。</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、民視無線台於104年3月9日及104年4月15日播出之「嫁妝」，其內容違反廣告應與節目明顯分開之規定，依廣播電視法及其相關規定各分別處罰鍰。 二、博斯無限台頻道於104年1月10日播出之「LIVE英雄聯盟秋季校際盃」及緯來電影台頻道於104年4月25日播出之「人肉咖哩煲」，其內容違反節目分級規定，依衛星廣播電視法及其相關規定各分別處罰鍰。 三、東森財經新聞台於104年1月14日播出之「東森財經晚報」，其內容違反節目分級規定，依衛星廣播電視法及其相關規定予以警告。
104年7月8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452件及第4點、第6點所列業經本會第495次分組委員會議決議案件計13件。</p> <p>審議通過行動寬頻業務經營者不自建網路或不使用自建網路，而使用他人之接取網路涉及事業計畫書監理原則：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一、依據電信法第11條第2項規定之立法意旨，原則上第一類電信事業應自行建置網路並提供電信服務，行動寬頻業務經營者不使用自建之接取網路而使用他人之接取網路，屬於此原則之例外情形，自應排除違反電信法及其授權法規之各項疑義，由電信網路出借及使用之雙方協議較佳安排方式並提出事業計畫書變更申請，經本會核准後始得以此例外方式提供服務，相關事業計畫書監理原則如下： <ol style="list-style-type: none"> (一) 行動寬頻業務經營者仍應依其事業計畫書，自行設置包含接取網路在內之電信機線設備。行動寬頻業務經營者原則上應自建接取網路並以此自建之接取網路提供服務，例外不使用自建之接取網路而使用其他第一類電信事業之接取網路提供電信服務者，應排除違反電信法及其授權相關管理規則規定之各項疑義。 (二) 使用人及出借人應分別於事業計畫書中載明藉由出借人之接取網路提供服務時，出借人之系統架構及容量仍可有效處理雙方用戶之訊務及維持適當之服務品質。 (三) 使用人設置之機線設備完全未用於提供電信服務，或其提供之電信服務完全藉由他人接取網路提供者，將不予核准；另使用人藉由出借人接取網路提供服務之訊務量比例應逐年顯著下降。 (四) 使用人及出借人均應履行電信法及其授權之管理規則規定之各項義務，如保障用戶秘密通信及個人資料、公平提供服務及傳遞話務、維護國家安全、提供緊急電話號碼撥號服務及災防告警細胞廣播訊息服務、保障用戶權益及符合服務契約之傳輸速率等。 二、電信網路之出借人及使用人應同時向本會申請事業計畫書變更，經本會核准後始得藉由他人接取網路提供服務，雙方並應向其用戶及大眾公開藉由他人接取網路提供服務之相關資訊。 三、關於借用或出借他人網路提供電信服務，如構成公平交易法第10條或第14條規定結合或聯合之情形，應另行向公平交易委員會申報結合或申請聯合之許可。 四、本案由業管單位所提報之事業計畫書監理審查要點依委員會議意見修正通過，請業管單位會商相關處室依本會法制作業程序辦理後續事宜。

日期	事項
104年7月8日	審議通過「行動寬頻業務管理規則」部分條文修正草案及「無線寬頻接取業務管理規則」第49條、第50條修正草案，並依本會法制作業程序辦理後續發布事宜。
	審議通過「行動寬頻業務申請案審查作業要點」、「受理申請經營行動寬頻業務有關事項」及「申請行動寬頻業務書表應記載事項、格式及其他注意事項」修正草案，並依本會法制作業程序辦理後續事宜。
	一、許可緯來電視網股份有限公司所屬「緯來戲劇台」、「緯來育樂台」及靖洋傳媒科技股份有限公司所屬「樂活頻道」換發衛星廣播電視節目供應者執照。 二、許可正德文教傳播基金會申設「正德電視台」、新加坡商全球紀實有限公司台灣分公司申設「HITS頻道」及聯合報股份有限公司申設「udn彭博財經台」頻道。 三、許可博斯數位股份有限公司申設「博斯電玩台」，該公司應依審查建議確實執行，相關執行情形將納為未來評鑑及換照之重點審查項目。
104年7月15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426件及第4點、第6點所列業經本會第496次分組委員會議決議案件計84件。
	審議通過本會104年度立法計畫及法規整理計畫，並依本會法制作業要點辦理後續公告事宜。
	審議通過訂定「個人指位無線電示標技術規範」草案，並依本會法制作業程序辦理後續預告相關事宜。
	審議通過「建築物電信設備及空間設置使用管理規則」部分條文修正草案，並依本會法制作業程序辦理後續發布事宜。
104年7月22日	審議通過依據固定通信業務管理規則第19條第3項規定，廢止金固電信股份有限公司於金門縣之市內網路業務籌設同意，並不予退還履行保證金。
	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433件及第4點、第6點所列業經本會第497次分組委員會議決議案件計38件。
	審議通過訂定「廣播電視事業業務規費收費標準」草案，並依本會法制作業程序辦理後續預告事宜。
	審議通過「國家通訊傳播委員會國家賠償事件處理要點」部分規定修正草案，並依本會法制作業程序辦理下達事宜。
104年7月29日	一、核准威邁思電信股份有限公司自104年8月24日起終止無線寬頻接取業務，本會應廢止其特許，並命其繳回特許執照，如未繳回，將公告予以廢止。 二、威邁思電信股份有限公司應於104年8月3日前繳納104年度1月至8月份之無線寬頻接取業務特許費，本會於該公司繳交後，通知該履約保證銀行解除其最低特許費預收保證金之保證責任；如該公司未依限繳交104年度特許費，將通知其履約保證銀行履行保證責任。 三、威邁思電信股份有限公司應依無線寬頻接取業務管理規則第77條規定於1個月前通知用戶，並妥善保障其權益。
	一、核准威達雲端電訊股份有限公司自104年8月24日起終止無線寬頻接取業務，本會應廢止其特許，並命其繳回特許執照，如未繳回，將公告予以廢止。 二、威達雲端電訊股份有限公司應於104年8月3日前繳納104年度1月至8月份之無線寬頻接取業務特許費，本會於該公司繳交後，通知該履約保證銀行解除其最低特許費預收保證金之保證責任；如該公司未依限繳交104年度特許費，將通知其履約保證銀行履行保證責任。 三、威達雲端電訊股份有限公司應依無線寬頻接取業務管理規則第77條規定於1個月前通知用戶，並妥善保障其權益。
104年7月29日	一、附負擔許可臺灣電視事業股份有限公司營運計畫變更。 二、前項負擔為： （一）該公司應於播映格式轉換前至少一個月，連續透過頻道及網站等適當方式，向觀眾宣導及溝通相關變更事宜。 （二）該公司應採取適當措施，妥慎處理因播映格式轉換所產生之收視品質及民眾收視設備無法接收訊號等觀眾申訴問題，以防觀眾申訴顯著增加。
	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459件及第4點、第6點所列業經本會第498次分組委員會議決議案件計21件。
	審議通過「各級政府機關機構與學校網站無障礙化檢測及認證標章核發辦法」第5條、第6條修正草案，並依本會法制作業程序辦理後續法規預告事宜。



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