

NCC NEWS

ISSN 1994-9766

中華民國101年出刊・第6卷 第6期

NATIONAL COMMUNICATIONS COMMISSION

OCT
10月號

人物專訪

做應用服務最好的後盾

-- 張善政談寬頻產業的方向

頭條故事

我國寬頻上網現況之探討

我國寬頻上網速率評量試驗計畫第一階段成果說明

國際寬頻上網速率量測現況與發展趨勢

專欄話題

我國頻譜管理現況

人物專訪

- 01** 4G釋照公平化 服務創意加值高
做應用服務最好的後盾
-- 張善政談寬頻產業的方向

頭條故事

- 03** 基地台新站點不易找
我國寬頻上網現況之探討
- 06** 行動+固網實測數據逾千萬筆
我國寬頻上網速率評量試驗計畫
第一階段成果說明
- 16** 推動資訊公開透明
國際寬頻上網速率量測現況與發展趨勢

專欄話題

- 21** 命令控制模式為主
我國頻譜管理現況

會務側寫

- 28** 委員會議重要決議

NCC NEWS

出刊日期 2012.10.28

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

劉崇堅、魏學文

編輯顧問 / 蔡炳煌、何吉森

總編輯 / 楊英蘭

執行編輯 / 羅鍵中、劉秀惠、林淑娟

電話 / 886-2-33437377

地址 / 10052 臺北市仁愛路一段50號

網址 / www.ncc.gov.tw/nccnews

美術編輯 / 捷訊文化傳播事業有限公司

電話 / 886-2-2700-1587

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 / 886-2-25180207

五南文化廣場

臺中市區綠川東街32號3樓

電話 / 886-4-22210237

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

GPN / 2009600628

ISSN / 1944-9766

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

4G釋照公平化 服務創意加值高

做應用服務最好的後盾 -- 張善政談寬頻產業的方向

全民「寬頻上網速率評量」的第二階段來到尾聲，為了解決消費者和電信公司總是各說各話的問題，行政院政務委員張善政年中實行了這樣一個計畫，他說，寬頻產業目的在打造一個良好的環境，讓應用服務有好的基礎做發展，譬如影音服務，他舉前陣子出賣的壹電視做例子。

寬頻產業最重要的目的是要發展上面的加值服務，要重視的不僅是硬體，更是在內容，如線上學習、遠距照護及其他眾多項目，臺灣的遊戲產業曾贏過韓國，但比照目前環境，臺灣的機房和網路服務成本較韓國來得高。張政委說：「寬頻的基礎建設要仰賴電信業者，我們是一家業者獨大，缺乏競爭。」

比如寬頻速度和價格的爭議，消費者和電信業者總是各自說自己的，張政委說，必須要有客觀中立的標準，才能讓雙方持共同數據做判斷。「這次的寬頻網測，隨量測時間愈到後期，量測數據愈好，表示業者有加緊建設」，達到督促業者自我檢驗的首要目的。

張政委表示，有這套數據後，可以了解每一家業者建設的弱點，「第三項目的則是可以客觀來討論上網費用會不會太貴」這個問題，也就是在網路沒有塞車的情況下，這樣的服務品質，消費者願意付多少錢，大家就能夠很客觀地判斷了。

行政院宣示將在明年底前完成行動寬頻業務執照（4G）釋照，引外界關注釋照時程，日前方案是明年底前將釋出700MHz、900MHz與1800MHz，未來拍賣4G執照將以5MHz為單位，張善政期許可以在國際上樹立一個公平的典範，使用頻譜、釋照過程都可以符合公平的原則。

「尤其對小業者要公平，因為他們通常可以有不一樣的創意」，張善政認為拍賣單位小，好處是有創意的小業者可以參與競標，比如當初是由威寶和亞太兩家業者提出網內互打免費，後來三大電信業者也跟進。

他認為，4G釋照應能帶動有本土化色彩的加值服務發展，因此，未來釋照時，業者如果有加值服務的創意，到時能否給予一些優惠，都可以討論。另外，張善政建議4G業者不要使用網路吃到飽，以免如同過去3G上網，少數15%使用者占了60%頻寬，剩下85%消費者付高價卻用得很痛苦。

釋照過程中必須有配套措施，當中最重要的問題就是基地台建設，張善政說，若要在公家機關的建築上蓋基地台，常會碰到「多一事不如少一事」的心態，而在私人建築上，民衆則擔心電磁波是否會對健康造成傷害，就這一點，他表示，通傳會可以在民衆教育上加強，應該要有客觀的資料。

對於這客觀的資料，他笑說有一個簡單的方法：「到學校去，在電機系外面蓋基地台，電機系教授不介意，我想大家就沒什麼好介意的，或是到醫學院、公共衛生學系等，因為學校裡面講道理，把實際的數據拿出來，他會告訴你到底電磁波會不會造成傷害。」

羊毛出在羊身上，若基地台建設難度高、成本高，費用最後也會轉嫁到消費者身上，因此釋照過程中，政府必須對一些過去業者已經遇到的瓶頸提出配套措施，也必須加強民衆對於基地台的認識。

政府已將行動寬頻上網視為基本人權，對於發展

資訊化社會有重要的引導意義。目前因為行動上網塞車而引發民怨，因此，張政委認為政府之首要工作為持續督促業者加強行動寬頻基礎建設，並釋出新執照提供更大的頻寬，以利業者強化行動寬頻基礎建設，提供更充裕的頻寬給民衆使用，除了可紓解行動寬頻上網塞車問題，業者更應推出更多優質的行動寬頻服務，讓我國的無線寬頻網路的發展更完善。

張善政

現任行政院政務委員，先前為Google亞太區基礎建設營運總監；曾任國科會高速電腦中心計劃處長逾10年，轉入業界，服務宏碁、Google超過10餘年。

行動寬頻技術簡介

HSPA：

高速封包接取（High Speed Packet Access）包含高速下行封包接取及高速上行封包接取兩部分。

高速下行封包接取（High Speed Downlink Packet Access）亦稱為3.5G，屬WCDMA技術的延伸。在WCDMA之下行鏈路中提供封包數據服務，在一個5MHz載波的傳輸速率可達8至10Mbps（如採MIMO技術，可達20Mbps）。

由於開放新的高速下行鏈路共享通道（High-Speed Downlink Shared Channel, HS-DSCH），加上強化本身傳輸技術，包括優化數據封包傳送排程及出現錯誤時的傳送程序、採用較短訊框長度（frame length）以加快封包傳送排程、加入增量冗碼（Incremental Redundancy）減少重新傳送對介面的負擔等，令HSDPA的數據下載速度最高可達14.4Mbps，理論上可以比3G技術快5倍，比GPRS技術快20倍。

高速上行封包接取（High Speed Uplink Packet Access, HSUPA）是一種因應HSDPA的上傳速度不足（僅384kbps）而開發的，亦稱為3.75G，在一個5MHz載波上的傳輸速率可達10至15Mbps（如採MIMO技術可達28Mbps）、上傳速率達5.76Mbps（3GPP Release 7技術更可達11.5Mbps）。

WiMAX：

全球互通微波存取（Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX）是一高速無線數據網路標準，主要用在城域網路（MAN）。係由WiMAX論壇提出並於2001年6月成形。它可提供最後一哩無線寬頻接取，作為電纜和DSL之外的選擇。

它在IEEE 802.16標準的多個版本和選項中做出唯一的選擇，以保證不同廠商產品的互操作性。在802.16物理層的三個變體中，WiMAX選擇了802.16-2004版的256個載波的OFDM，能藉由較寬的頻帶及較遠的傳輸距離，協助電信業者與ISP業者建置無線網路的最後一哩。

WiMAX能提供許多種應用服務，包括最後一哩無線寬頻接取、熱點（hot spots）、小區域回程線路、作為商業用途在企業間的高速連線。通過WiMAX一致性測試的產品都能對彼此建立無線連接並傳送網際網路封包。

LTE：

3GPP長期演進技術（3GPP Long Term Evolution, LTE）為第三代合作夥伴計劃（3GPP）標準，使用「正交分頻多工」（OFDM）的射頻接收技術，以及 2×2 和 4×4 MIMO分集天線技術規格。同時支援FDD（分頻雙工）和TDD（分時雙工）。LTE是GSM超越3G與HSPA階段邁向4G的進階版本，也被稱為3.9G。

LTE估計最高下載與上傳速率為100Mbps與50Mbps。LTE是從GSM/UMTS的移動無線通信技術衍生而來，3GPP計畫在LTE的下行鏈路使用OFDMA，上行鏈路採用SC-FDMA（單載波FDMA），可減少手機耗電。SC-FDMA因為它採用了固有的單載波結構，優點是訊號具有更低的峰均比（PAPR）。LTE系統能隨著可用頻譜的不同，採用不同寬度的頻帶，LTE又以IP為基礎的核心網路架構，制定了「系統架構演進」（System Architecture Evolution, SAE），以現有GSM/WCDMA為核心。

IMT-Advanced：

國際電信聯合會（ITU）規定IMT-Advanced使用100MHz頻寬，下行傳輸速率在高速移動狀態須達100Mbps，在慢速狀態須達1Gbps。

2012年1月18日ITU在公布了「LTE-Advanced」及「WirelessMAN-Advanced」為IMT-Advanced的兩種技術規格。

WirelessMAN-Advanced：又稱IEEE 802.16m或WiMAX 2，其下行與上行峰值速率最高達300Mbps，靜止時可達1Gbps。

LTE-Advanced：是LTE的增強版，完全向後兼容LTE，通常透過LTE之軟體升級即可，升級過程類似由WCDMA升級到HSPA。峰值速率下行最高達1Gbps，上行最高達500Mbps。

基地台新站點不易找

我國寬頻上網現況之探討

■蘇思漢

一、寬頻網路為電信網路建設重點

世界經濟論壇（WEF）統計資料顯示，寬頻上網普及率與創新效率之間存在正相關的關係，當寬頻上網普及率提高百分之10，勞動生產效率可提高百分之1.5，經濟合作開發組織（OECD）亦指出，寬頻網路對技術創新和生產力提升，有重大影響力，當寬頻上網普及率提高百分之10，高所得國家的每人平均GDP可提升百分之1.12，而中低所得國家的每人平均GDP可提升到百分之1.38，因此世界先進國家紛紛將僅能提供語音服務的傳統電信網路升級為寬頻電信網路，寬頻服務網路已成為電信網路基礎建設中最重要的一部分。

我國自88年起開始推動寬頻上網服務，當時主要推動的服務為固定通信網路之ADSL上網，迄至今日，寬頻上網已成為民眾日常生活的重心之一，透過寬頻上網民眾可以快速、輕易地取得食、衣、住、行、育、樂等各種有用資訊，俾以規劃更便利、快捷的生活，因此，寬頻上網服務需求逐漸擴大，隨之而來的網路頻寬需求亦隨之增大。在消費者對有線與無線寬頻上網需求大增的動力驅使之下，網路服務供給者必須及時擴充電信網路基礎建設之頻寬，才能因應龐大消費者的寬頻上網需求。

二、我國寬頻網路建置現況

行政院為促進寬頻網路發展，已於數位匯流發展方案（2010-2015年）之寬頻基礎環境建置面，規劃透過次世代網路建設的建置、加速布建光纖及無線寬頻網路、有效利用頻譜資源、促進異質網路融合、落實合理寬頻資費等政策作為，希望在102年底前，將100Mbps寬頻網路涵蓋率提升到100%的水準；此外，行政院亦期望透過整備光纖網路、加速有線電視網路數位化、調和匯流法規環境等策略上，促進通訊傳播事業之跨業競爭，加速通訊傳播網路基礎建設，使服務資費之價格合理化後，在104年底前將高速寬頻上網用戶數推升到720萬戶的目標。

依據國家通訊傳播委員會截至101年7月底之寬頻統計資料顯示，有線寬頻帳號數之ADSL達到191萬9954戶，FTTx達到253萬6506戶，Cable Modem達到105萬4934戶，專線用戶數則有2萬7885戶；無線寬頻帳號數之公眾無線區域網路（Public WLAN）達到62萬38戶（均為付費用戶），無線寬頻接取（WBA）業務達到13萬5430戶，3G業務中利用手機上網者達到681萬7065戶，利用數據網卡（Data Card）或稱Dongle上網者達到115萬5250戶（3G總帳號數達到2194萬7160戶，其中1771萬3974戶的手

機有開通上網功能），總計有線與無線兩大類寬頻上網之帳號數已達到1426萬7062戶。

依據92年迄今之歷年寬頻上網帳號的統計資料觀察，有線寬頻方面，97年底ADSL仍然是最多的上網技術型態，不過到了98年底FTTx（大部分屬於VDSL技術）已經逐漸在xDSL中占有相當的比例，到了100年底時，FTTx帳號數已經超越ADSL帳號數；此外，若將ADSL與FTTx合計為xDSL時，仍可發現xDSL在持續成長中。Cable Modem亦在持續緩步成長，其帳號數約為xDSL帳號數的百分之十至二十左右。

在無線寬頻方面，由於智慧型手機、數據網卡的便利性，使得3G行動上網的帳號數逐年增多；另外由於WiFi網路布建容易，因此吸引更多家業者投入經營下，PWLAN帳號數在101年有10倍的跳躍式的成長。

三、我國寬頻網路建置困境

在智慧型手機風潮帶動下，行動通信業者為了爭

取客戶，莫不以行動寬頻上網做為公司永續經營的訴求，但是在既有的網路基礎建設上，行動寬頻上網用戶大增後，可以分享到的上網速率反而下降，而在固網部分，則因部分用戶感覺或實測有線寬頻上網的速率與業者廣告宣稱之速率有落差，遂引發消費者對於業者提供之上網服務普遍存有速率不實甚至龜速之抱怨。

行動寬頻網路的解決之道必須是持續將既有基地臺升級至更先進技術、新建高速基地臺、或擴充後端（backhaul）網路頻寬，不過現實的狀況卻是基地臺新站點難以尋覓，舊站點亦隨時可能面臨抗爭而拆臺的危機，因此，在行動寬頻網路供給面的擴充趕不上消費者需求面的成長速率，以及固定寬頻網路之實際上網速率與業者牌告速率部分仍存有落差的情況下，為消弭消費者的疑慮與抱怨，本會必須掌握寬頻上網的服務品質資訊，並揭露網路效能予消費者大眾知悉，俾以督促業者及時擴充寬頻網路基礎建設容量，並要求業者於拓展寬頻上網客戶之際，亦能維持並提供客戶合理的寬頻上網服務品質。

表1 歷年寬頻上網帳號數

日期	ADSL	FTTx	Cable Modem	Leased Line	PWLAN	3G Phone	3G Data Card	WBA	總用戶
92/12	2,552,164		452,459	22,670	15,980				3,043,273
93/12	3,169,202		526,209	21,974	33,829				3,751,214
94/12	3,738,673		541,310	21,234	39,672				4,340,889
95/12	4,002,365		419,912	29,575	53,948				4,505,800
96/12	4,212,227		502,629	26,375	48,956	1,087,475	104,960		5,982,622
97/12	4,285,207		648,910	34,003	56,254	1,772,562	330,171		7,127,107
98/12	2,581,593	1,532,164	810,034	19,874	54,050	2,203,390	660,100		7,861,205
99/12	2,360,485	1,957,840	927,637	19,064	46,573	2,696,743	890,625		8,898,967
100/12	2,124,588	2,302,158	1,013,796	23,540	51,846	6,551,370	1,153,163	133,067	13,353,528
101/07	1,919,954	2,536,506	1,054,934	27,885	620,038	6,817,065	1,155,250	135,430	14,267,062

由於行動上網是由用戶分享無線頻寬，無法保證速率，而固網寬頻則受申裝地點與交換機房的距離、離峰及尖峰時間、網路架構及管理等因素，造成廣告速率與實際感受有落差，因此寬頻上網速率的量測，必須掌握現實環境中用戶平均速率之合理

範圍數據，再透過國際比較，督促業者及時擴充網路基礎建設容量，俾規範業者於擴展客戶數時亦能維持合理的服務品質，並改進營運思維，以合理之服務契約條款與廣告內容，讓消費者獲得正確的營業資訊，保護消費者之上網權益，並促使供給端獲得合理的經營利潤，而需求

端獲得合理的上網利益，讓國內電信市場朝向良性發展。

四、結語

面對消費者端越來越高的需求，供應者端必須布建更完善更綿密的高速寬頻網路，才能滿足消費者高速上網的各種服務需求，尤其各種手持式或可攜式設備（如智慧型手機、平板電腦、筆記型電腦）用戶，期望可隨時隨地連上行動通信網路與國際網路，在消費者之需求面龐大刺激帶動之下，業者在供給面之網路基礎建設上，面臨了必須短時間內持續投資以擴充寬頻網路的容量，又得處理民衆對基地臺抗爭而拆除的結果，但這就是臺灣衆多行動通信網路業務經營者為滿足客戶需求而難以停止的賽局。



（作者為資源技術處科長）

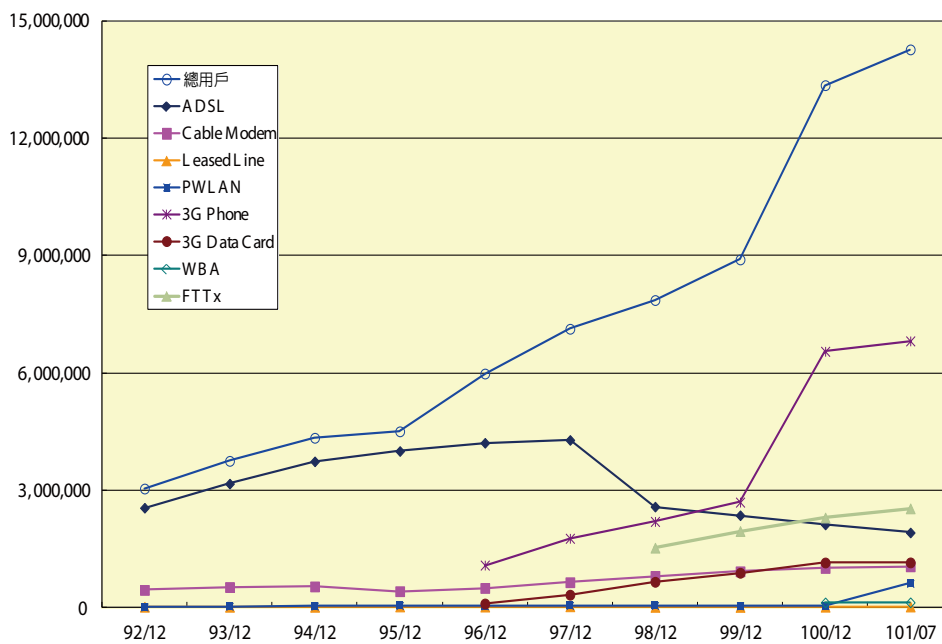


圖1 寬頻上網帳號趨勢

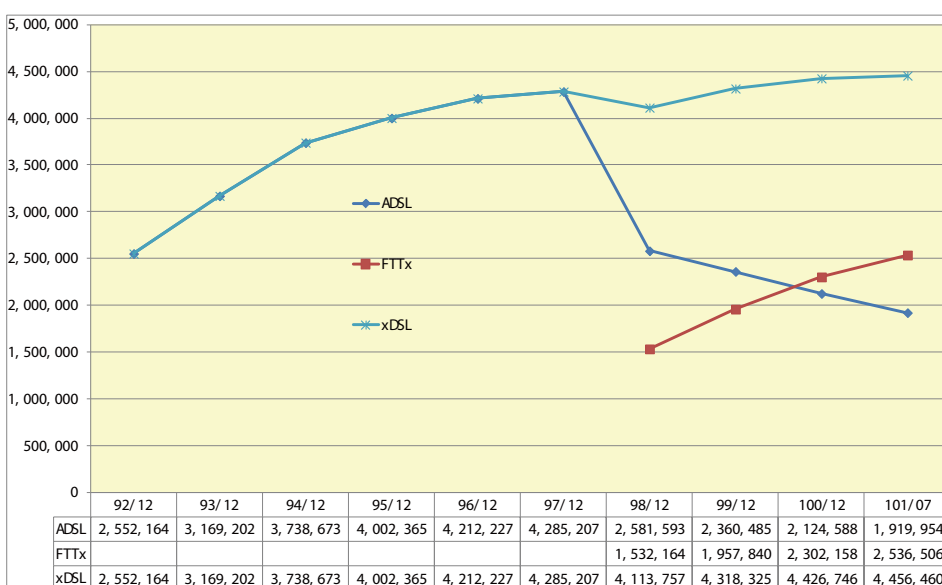


圖2 xDSL上網帳號趨勢

行動+固網實測數據逾千萬筆

我國寬頻上網速率評量試驗計畫 第一階段成果說明

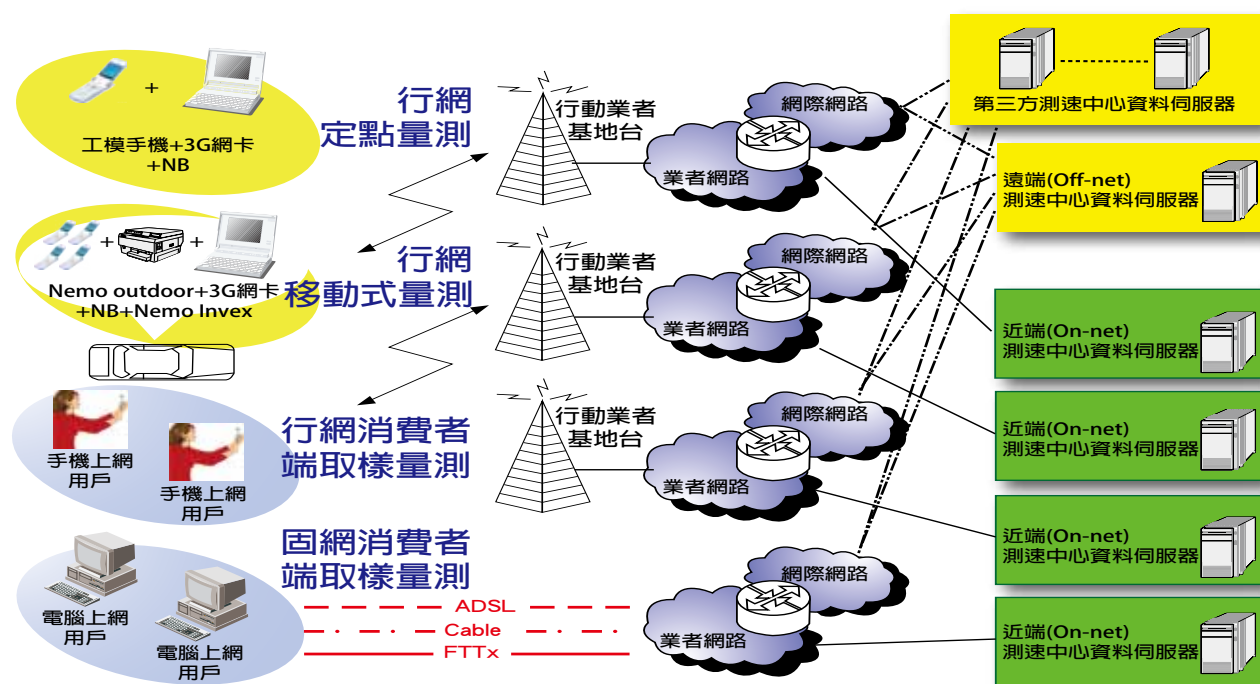
■財團法人電信技術中心

鑒於寬頻上網速率的議題受到各界相當多的關注，為量化分析國內電信業者寬頻上網服務之連線品質，政府爰委託財團法人電信技術中心（以下簡稱TTC）執行101年度之「寬頻上網速率評量試驗計畫」（以下簡稱本計畫）。

本計畫所採用之評量機制分為消費者利用自有終端設備量測與專業人員使用儀器量測兩大部分；一為消費者感受，即由全國民眾自由報名並下載本計畫研發之測速軟體，參與行動寬頻上網及固定寬頻上網

之消費者端量測，其二為考量行動上網之特性與無線頻譜有限資源，在不同上網時間、地點，甚至各種廠牌型號的智慧型手機效能差異，均可能對民眾行動上網實際感受造成不同程度之影響，爰以臺北市、新北市、桃園縣、臺中市、臺南市及高雄市等六大都會區為量測範圍，由TTC專業人員使用規格一致的專業量測設備，執行行動網路之定點量測及移動式量測，以分析各受測業者之行動寬頻網路靜態與動態效能。

由於本計畫為我國第一次寬頻上網速率量測的



「寬頻速率評量試驗計畫」整體量測架構

試驗性計畫，因此，在整體量測架構、量測方法、量測指標的評估與設計，均特別借鏡英美等國家推動寬頻上網速率實測經驗，希能為我國建立一個可受各方信賴之寬頻上網速率評量機制。同時，透過首次、大規模的上網實測與量化分析，深入了解目前國內各電信業者上網服務的發展情形，將作為未來主管機關督促業者改善連網服務品質之參考。

一、執行方法說明

(一) 量測架構

本計畫自3月起即辦理一系列之研討會議，與產、官、消費者團體等各方積極溝通如何有效執行行動網路（以下簡稱行網）及固定網路（以下簡稱固網）之寬頻實測，除獲得各受測業者高度配合，同意在其機房端裝置測速檔案伺服器，亦在5月中旬完成行動寬頻及固定寬頻測速軟體與測速標準作業程序之開發，以及TTC測速中心與實測數據資料庫之設立。

本計畫主要係針對行動寬頻上網及固定寬頻上網服務進行量測，整體量測架構如上圖所示。

(二) 量測方法

如本計畫整體量測架構圖所示，有鑑於社會大眾較為關切使用智慧型手機行動上網，以及在家中以固定寬頻上網之消費者實際感受，本計畫爰邀請全國民眾自由報名參與行動寬頻測速及固定寬頻測速之消費者端量測活動，以大量搜集實測數據，分析民眾實際感受到的寬頻上網連線品質。

在消費者行動寬頻測速方面，由於考量行動上網之特性，在不同上網時間、地點，甚至各種廠牌型號的智慧型手機效能差異，均可能對民眾行動上網實際感受造成不同程度之影響，因此本計畫再以臺北市、新北市、桃園縣、臺中市、臺南市及高雄市等六個（準）直轄縣市為量測範圍，由TTC專業人員使用規格一致的量測設備，在同一時間、同一地點（或路線）進行行動寬頻網路之定點量測及移動式量測，以分析各受測業者之行動寬頻網路靜態與動態效能，並可與消費者端量測結果互為參考比較。綜如前述，謹將各項量測作業之執行方式整理如下。

量測作業		執行方式
行動寬頻上網測速	定點量測	● 由本計畫專業人員分別至各個測試點，同時使用四台相同規格之筆記型電腦與行動網卡，在靜止狀態下，針對四家業者進行量測。 ● 在擇定的六個（準）直轄縣市中，自公共場所、市集、住宅區、商場及道路等不同型態環境，依比例選取量測地點。各縣市皆選取100個以上之量測地點，在靜止的狀態下進行量測。 ● 量測時間由08:30至23:00。
	移動式量測	● 由本計畫專業人員使用場測工具，依據預先規劃的路徑以駕車方式繞行量測區域，在移動的狀態下，針對四家業者進行量測。 ● 量測時間由08:30至23:00。
	消費者端量測	● 一般民眾可透過本計畫設立之寬頻量測活動網站或由本計畫調查人員隨機電訪得知，上網登錄手機號碼及電子郵件，即可合格取得認證碼，成為合格測試者參與測試。 ● 參與測試者依指示下載本計畫之測速軟體並安裝啟動後，測速軟體便會自動進行週期性測速，並回傳量測結果至測速中心資料庫。
固網寬頻上網測速	消費者端量測	

(三) 量測指標

本計畫主要之量測指標包括檔案下載速率、檔案上傳速率、網頁開啓時間，以及連線成功率等，說明如下。（如下表）

(四) 受測對象

1. 行動寬頻上網服務業者

經調查國際組織對行動寬頻之定義，發現目前各國際組織多定義行動上網服務速率達256kbps以上，方可歸為行動寬頻。故我國現有符合前述條件的3G業者，包括中華電信、台灣大哥大、遠傳電信及威寶電信，皆為本次行動寬頻測速之受測對象。此外，亞太電信現階段的行動上網服務，技術規格為CDMA2000 1X，該技術上網速率理論值為153kbps，未符合國際間定義行動寬頻速率至少達256kbps的標準，因此本年度受測對象未包含亞太電信。由於亞太電信的網路規格將提升至CDMA2000 1xEV-DO Rev.A網路，上網速率理論值將可達3.1Mbps，建議明年開始可將亞太電信納為量測對象。

我國現有提供行動上網服務之業者，除前述幾家電信業者外，尚包括網路架構規格採用全球互通微波存取技術（Worldwide Interoperability for Microwave Access，WiMAX）之無線寬頻接取服務業者，例如全球一動、威達電訊等。然而，由於該類新興服務尚

處發展初期，用戶數尚少，且執照型態多屬分區執照，服務提供範圍較小，故無線寬頻接取服務業者未納入本次量測之中。

2. 固定寬頻上網服務業者

在消費者固定寬頻測速方面，主要著眼於調查民衆家中的有線寬頻上網服務，其供裝（廣告）速率與實際上網速率是否存在差異。由於時程與經費之限制，本計畫將在今年度先以軟體模式進行測速，同時仿效英、美、新加坡等國家作法，開發『固定寬頻終端測速盒』（Whitebox），期望自明年度起能改以硬體串接模式進行測速，以取得較為客觀且不受寬頻分享器、終端設備規格影響的固定寬頻實測數據。

本計畫已將中華電信、台灣固網、新世紀資通、亞太電信等國內主要四家電信固網業者，納為本次固定寬頻測速之量測對象。此外，近年來有線電視產業數位化比例逐漸提高，寬頻上網服務因而成為有線電視業者於電視服務外的另一個產品重心。因此，本計畫亦將有線電視產業市占率前三大的凱擘公司、中嘉網路以及台灣寬頻通訊公司列為受測對象。

由於現行廣電三法仍限制有線電視業者經營區以縣市為單位，與電信業者可全區經營的模式不同。因此，有線電視業者多採分區經營的型態，依縣市再細分至地方型系統業者，同時，各縣市也有許多獨立地方型系統台提供其用戶服務。基於此一理由，本計畫僅先將市占率前三大的有線電視業者納入量測對象，

指標	行網 定點	行網 移動	行網 消費者	固網 消費者	說明
檔案下載速率	✓	✓	✓	✓	測試設備自指定之測速檔案伺服器下載指定檔案的下載速率
檔案上傳速率	✓	✓	✓	✓	測試設備向自指定之測速檔案伺服器上傳指定檔案的上傳速率
網頁開啓時間	✓	✓	✓	✓	熱門網站首頁開啓時間
連線成功率	✓				數據連線成功率

其他多頻道系統業者或獨立地方型系統業者，並未列為本次量測對象。

(五) 執行期程

在本年度的計畫執行期程中，行動寬頻上網及

「寬頻速率評量試驗計畫」量測活動執行期程

	前置作業		第一階段 (3個月)			第二階段 (4個月)			
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
行動寬頻量測	● 與消費者團體及業者溝通 ● 測速中心規劃與建置		● 消費者端取樣量測 ● 定點、移動式量測（臺北市、新北市、桃園縣）			● 消費者端取樣量測 ● 定點、移動式量測（臺中市、臺南市及高雄市）			
固定寬頻量測	● 測速軟體設計開發 ● 前測作業 ● 徵求參與量測者		● 消費者端取樣量測			● 消費者端取樣量測			

二、第一階段評量結果

(一) 上網實測活動獲民衆熱烈響應

在本年度的計畫執行期程中，行動寬頻上網及固定寬頻上網的消費者端量測活動概分兩階段進行，第一階段為5月至7月，第二階段為8月至11月。

在第一階段量測期間，全國各縣市參與行動上網實測人數合計達6,376人，實際達「有效量測樣本」¹標準的全國參與量測者共2,239人，在95%信心水準下，總抽樣誤差達2.1%。同時，全國各縣市參與固定寬頻上網實測人數合計達5,251人，實際達「有效量測樣本」標準的全國參與量測者共1,015人，在95%信心水準下，總抽樣誤差達3.1%。

截至7月31日第一階段量測結束，消費者端量測

固定寬頻上網的消費者端量測活動概分兩階段進行，第一階段為5月至7月，第二階段為8月至11月；六個（準）直轄縣市之行動網路定點量測及移動式量測，則規劃在11月底全部完成後再作完整之比較分析。量測活動執行期程如下表所示。

所累積之下載速率、上傳速率及網頁開啓時間等行網實測數據逾715萬筆，固網實測數據亦達413萬筆²。本計畫已將第一階段量測期間所蒐集到的實測數據經過整理、歸類，再依照統計學理與方法，加以分析研究，並提出初步成果報告，另於第二階段量測結束後，將提出我國第一次的寬頻效能分析報告。

(二) 業者持續提升行動上網連線品質

從第一階段量測開始時間5月14日至量測結束時間7月31日，消費者可體驗到的平均檔案下載速率約從1.7Mbps進步到趨近2.1Mbps，同期間平均檔案上傳速率約從260kbps進步至330kbps；顯示各業者為配合公開評量機制，持續提升行動上網之連線品質，亦適當地佐證了推動寬頻上網實測、促進業者良性競爭的實質效益。

¹ 「有效量測樣本」之定義為單日至少有4筆實測數據上傳至測速中心資料庫，並在量測期間內累積達15天以上者，藉以分析消費者在不同時段、長期使用之上網態樣。

² 第二階段量測作業已自8月起跑，截至9月30日，全國各縣市參與行動寬頻上網實測人數合計達7,162人，固定寬頻上網實測人數合計達5,646人，消費者端量測所累積之行動寬頻上網實測數據逾1,369萬筆，固定寬頻上網實測數據亦逾698萬筆。（以上均含第一階段累計數）

(三) 行動上網速率會隨尖離峰時段而有所差異

根據實測數據分析結果顯示，消費者行動上網在全天24小時的平均檔案下載速率為1.98Mbps，平均檔案上傳速率為324kbps，以手機開啓包括Facebook、Google、Yahoo!奇摩及YouTube等四個國內外熱門網站首頁的平均網頁開啓時間則為2.56秒。

經分析消費者行動上網速率在不同時段之表現，可發現一天當中上網速率最慢的時段為18:30到

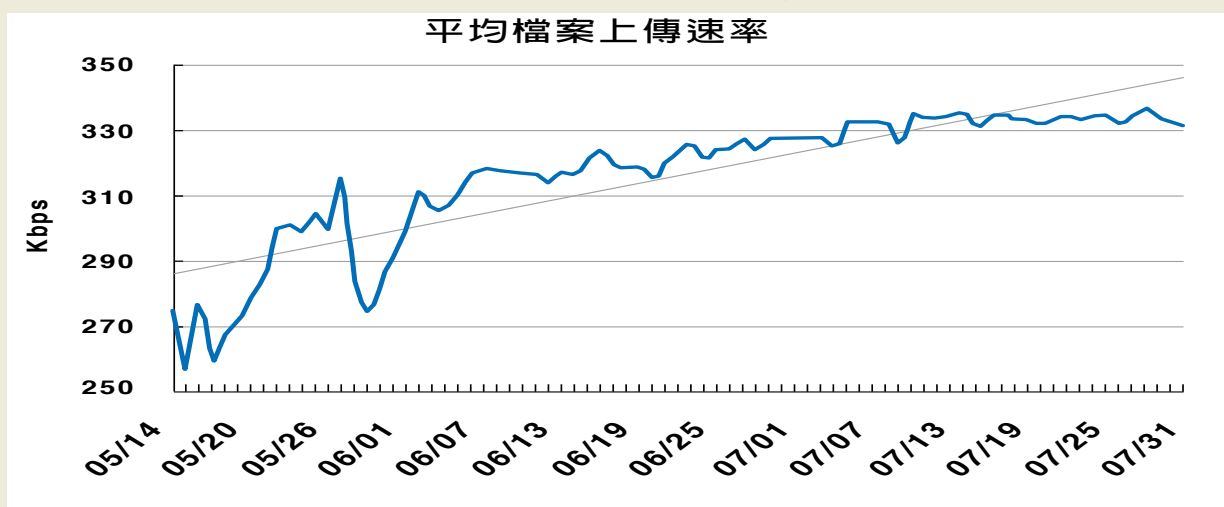
23:00，該時段的平均檔案下載速率為1.78Mbps，平均檔案上傳速率為308kbps，平均網頁開啓時間則為2.84秒；上網速率最快的時段則為晚上23:00至隔天早上的08:30，該時段的平均檔案下載速率為2.17Mbps，平均檔案上傳速率為340kbps，平均網頁開啓時間則為2.31秒；尖、離峰時段的平均檔案下載速率相差約可達400kbps。

更進一步以全天24小時分析消費者行動上網的平均檔案下載速率，可發現從凌晨1點到早上10點

第一階段消費者行動上網量測 - 檔案下載速率趨勢



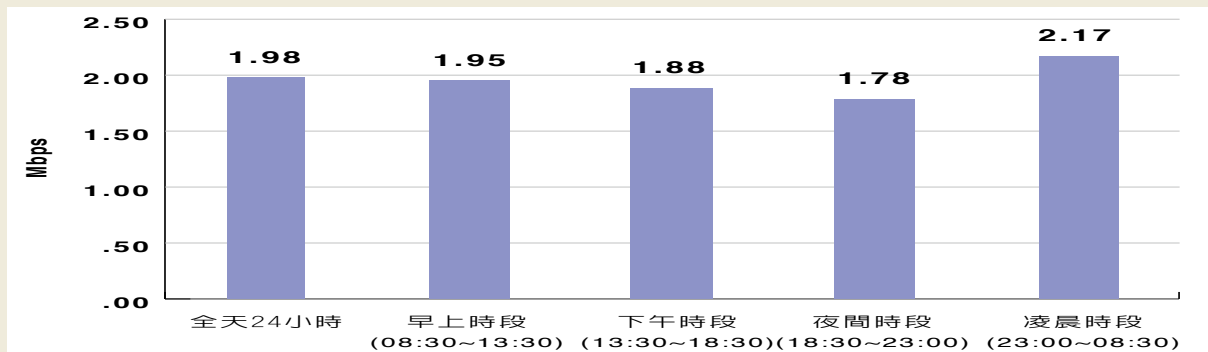
第一階段消費者行動上網量測 - 檔案上傳速率趨勢



之前，消費者可感受到較為順暢的行動上網連線品質，其平均檔案下載速率皆在2.03Mbps以上，並在凌晨5點左右達到最高值2.45Mbps。從早上10 點到晚上8點之前的平均檔案下載速率則介於1.85Mbps到1.94Mbps之間。而晚上8點到凌晨1點之前，為一

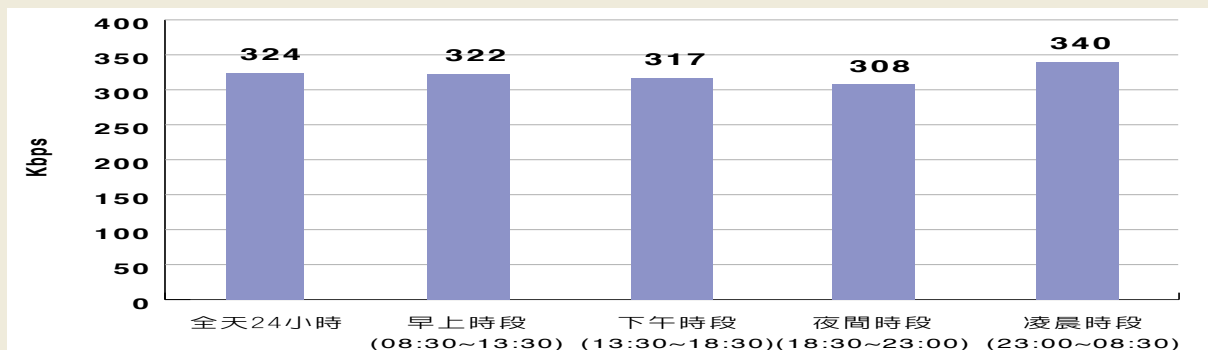
天當中平均檔案下載速率較慢的時間，消費者可感受到的平均下載速率均低於1.81Mbps，並在晚上10點左右僅有1.68Mbps，為一天中的最低值。一天當中，消費者所感受到的平均速率最高值與最低值之間相差約0.77 Mbps。

第一階段消費者行動上網量測 - 不同時段之平均檔案下載速率



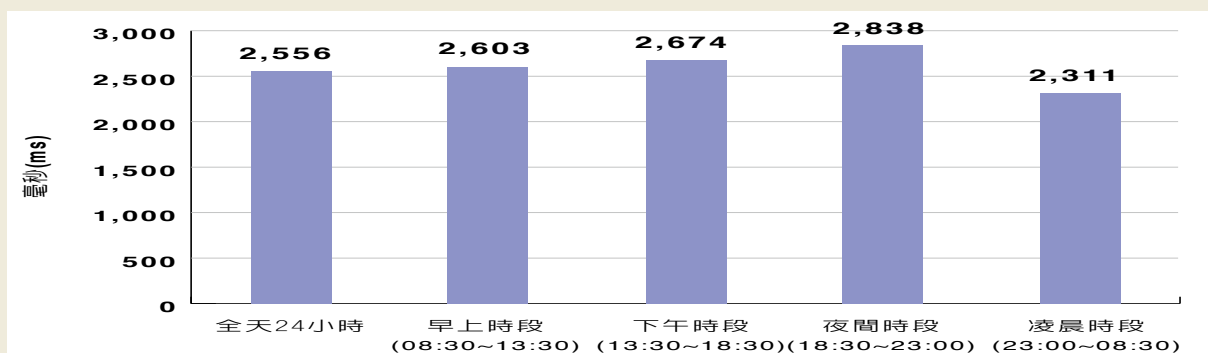
註：本圖分析數據總筆數為712,852筆

第一階段消費者行動上網量測 - 不同時段之平均檔案下載速率



註：本圖分析數據總筆數為670,657筆

第一階段消費者行動上網量測 - 不同時段之平均網頁開啓時間



註：本圖分析數據總筆數為2,724,971筆

(四) 搭乘交通工具移動時上網速率下滑情況較明顯

提供良好的移動性是行動通訊的最大特性之一，因此即便在移動的情形下（如：步行、搭乘交通工具），民衆仍然可以隨時地使用行動上網服務。

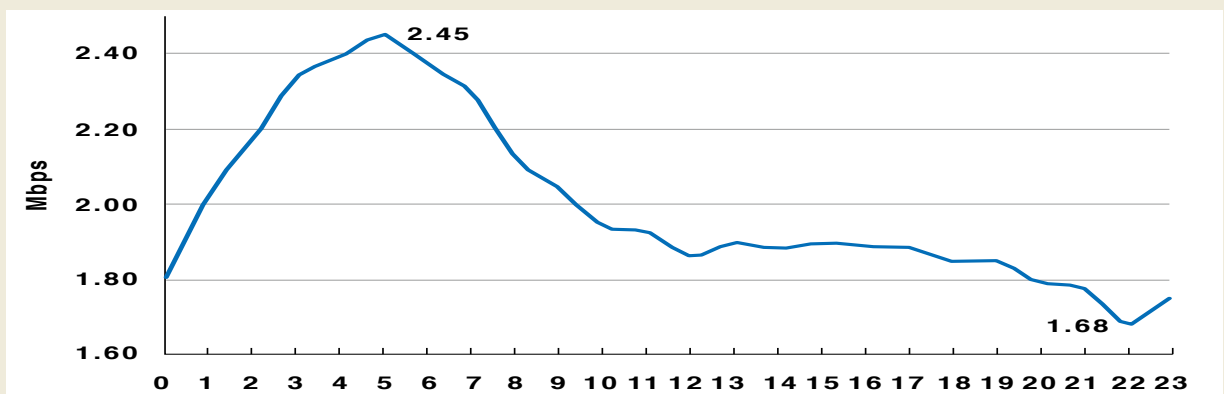
根據第一階段在臺北市、新北市及桃園縣等地，由TTC專業人員使用Nemo路測儀器在車輛行進間所作之量測分析，行動網路移動式量測之平均

檔案下載速率為1.23Mbps。進一步觀察所有量測結果之分布，超過五成（55.41%）的檔案下載速率量測結果低於1Mbps，其中以低於500Kbps占總數之34.86%為最多，代表在移動的情形下，民衆雖然仍能享受行動上網的便利性，但上網品質與上網速率的下滑會較為明顯。

(五) 業者皆在人潮聚集場所加強行動網路之訊號

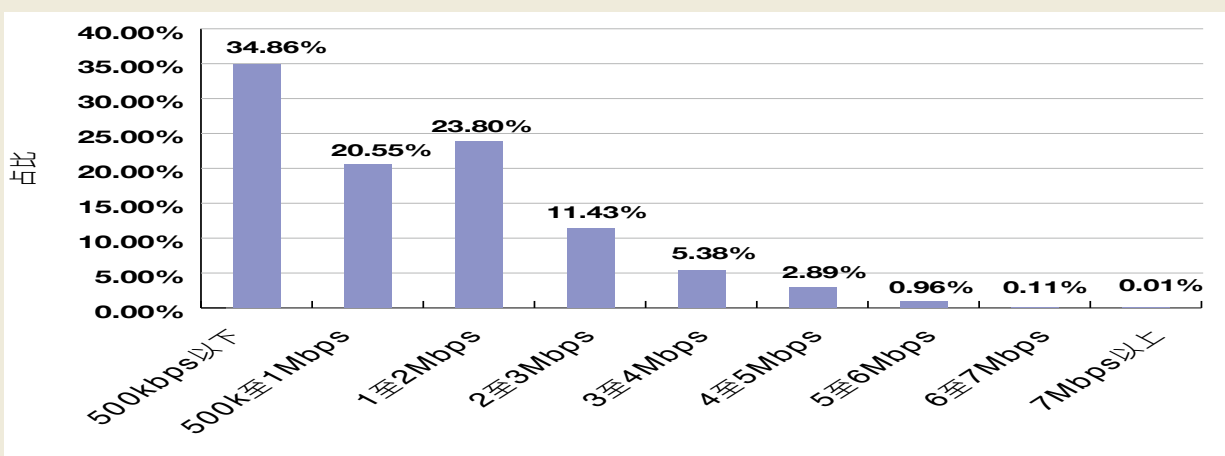
根據第一階段在臺北市、新北市及桃園縣等

第一階段消費者行動上網量測 - 全天24小時之平均檔案下載速率



註：本圖分析數據總筆數為712,852筆

第一階段行動網路移動式量測 - 檔案下載速率量測結果分布



註：本圖分析數據總筆數為846,193筆

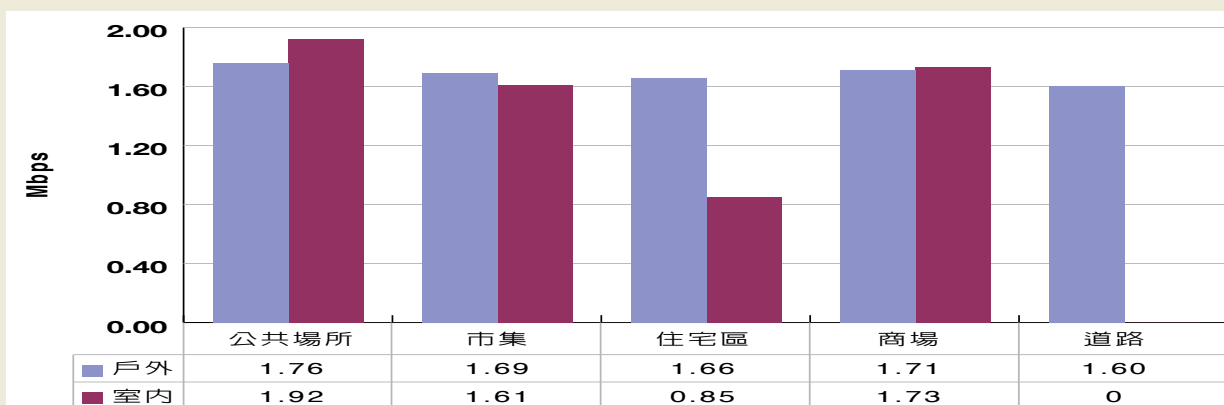
地，依照公共場所、市集、住宅區、商場及道路等五大區域型態遴選量測地點，由TTC專業人員使用筆記型電腦加行動網卡在靜止狀態下所作之量測分析，行動網路定點量測之平均檔案下載速率為1.71Mbps。進一步研究「戶外」與「室內」等有無遮蔽物的環境因子對行動上網服務品質之影響，發現住宅區較易受建築物遮蔽的影響，導致在室內的平均檔案下載速率表現不及於戶外。至於公共場所、市集及商場的「戶外」與「室內」的量測結果則無明顯差異，顯見業者會在公共場所、商場、市

集等人潮匯聚、行動上網需求較高的區位，建構更為綿密的基地臺訊號，或在室內加設訊號放大器等措施，以確保在該等區域的室內及戶外的行動上網服務品質。

(六) 消費者抱怨行動寬頻上網速率不如預期的可能因素分析

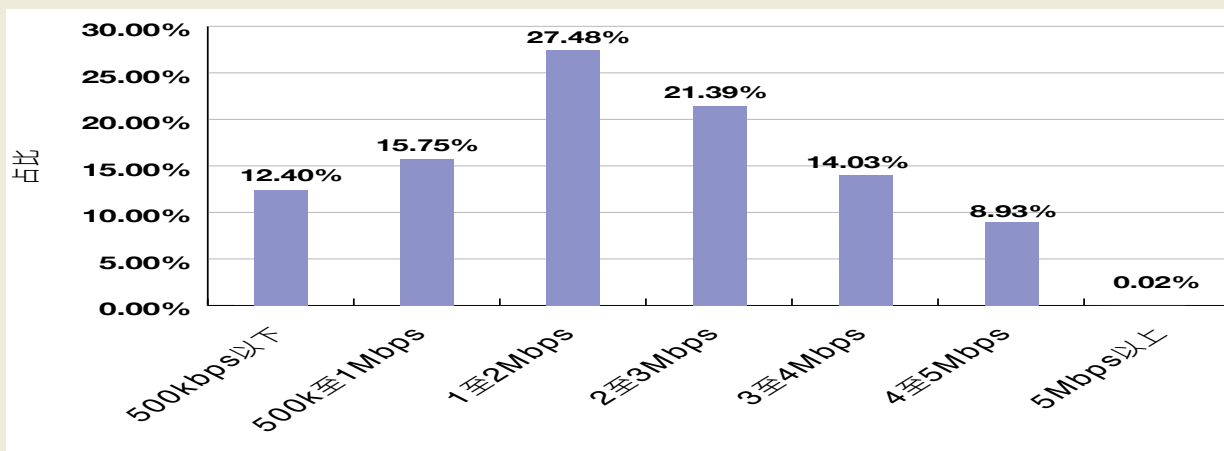
影響行動上網連線品質的因素相當多，例如業者布建基地臺的地點、數量及涵蓋率，基地臺回傳線路的頻寬大小，消費者距離基地臺的遠近，消

第一階段行動網路定點量測 - 各區域型態之戶外與室內平均檔案下載速率



註：本圖分析數據總筆數為307筆

第一階段消費者行動上網量測 - 檔案下載速率量測結果分布



註：本圖分析數據總筆數為712,852筆

費者行動上網使用之手機、行動網卡、平板等設備的規格等級，在同一地區、同一業者的用戶數多寡及使用時間，地形、地上物遮蔽所造成的收訊死角等，這些都可能是消費者抱怨行動寬頻上網速率不如預期的可能因素。

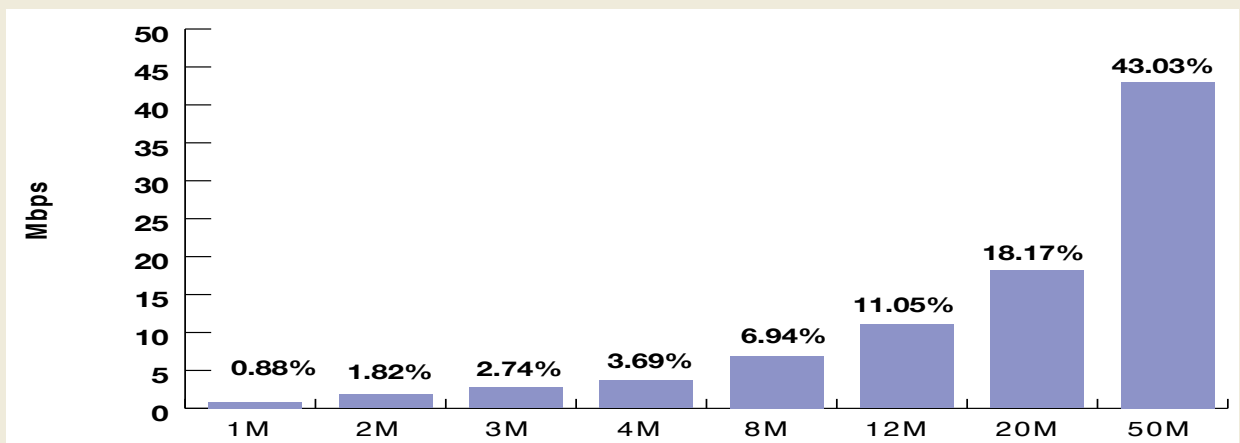
從上圖消費者端行動上網檔案下載速率量測結果分布圖觀之，有超過七成（71.85%）的下載速率量測結果大於1Mbps，當中有兩成以上（22.98%）的下載速率量測結果甚至高於3Mbps。但另一方面，亦有一成左右（12.40%）的下載速率量測結果

低於500kbps，這種低速的情況自然會引起消費者的抱怨，同時亦反應出業者行動網路建設與消費者行動上網的需求之間，仍存有持續改善的空間。

(七) 寬頻上網速率資訊透明化有助消費決策

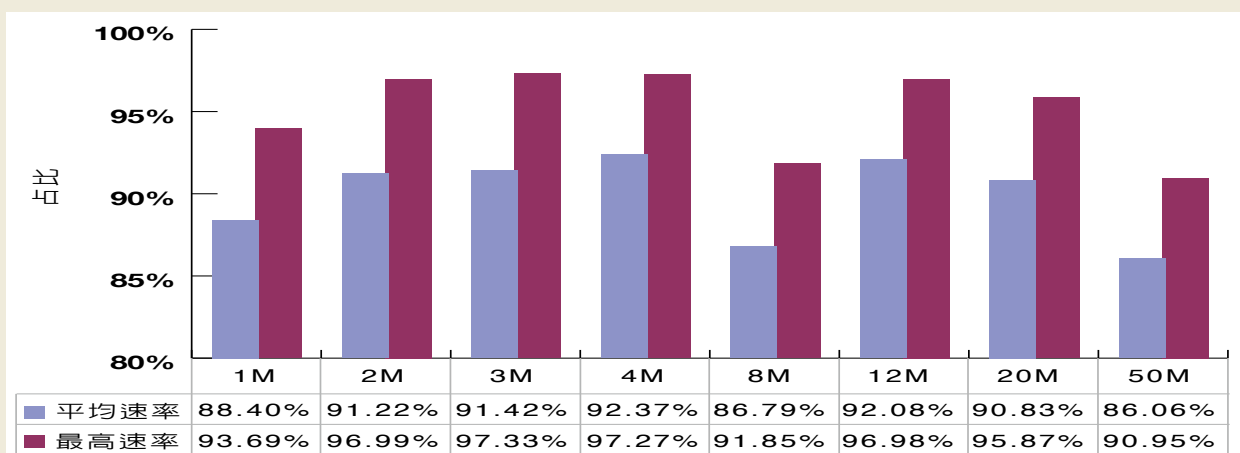
以固定寬頻上網的消費者端量測情形觀察，目前國內消費者向業者申裝之主要資費方案下載速率包括1M、2M、3M、4M、8M、12M、20M與50M；消費者可感受到的平均檔案下載速率與廣告速率，其相符程度約介於86%至92%之間。

第一階段消費者固定上網量測 - 各資費方案之平均檔案下載速率



註：本圖分析之全國有效樣本人數為994人

第一階段消費者固定上網量測 - 各資費方案平均下載速率與廣告速率相符程度



註：本圖分析之全國有效樣本人數為994人

經參考英美等國家的經驗得知，推動寬頻上網速率資訊公開透明化，不僅可維護民衆自主選擇權利，並有助於提升業者服務品質，實為落實消費者權益保護的最佳方式。有鑑於此，各國政府多從訂定寬頻速率廣告規範著手，例如必須證明有足夠比例的用戶確實能夠達到業者在廣告上所宣稱的最高速率，以及提供基於足夠分析統計數據所得到的「代表性速率範圍」(Typical Speed Range，簡稱TSR)，以確保消費者能明確地判斷、比較各種資費方案價格與實際可用的速率範圍，是否如實與計算。

以本階段量測有效樣本數最多的廣告速率「12M」資費方案為例，實測平均檔案下載速率為11.05Mbps，約可達廣告下載速率之92%；計算量測值最好的前10%用戶的平均下載速率可達11.28Mbps，量測值最差的後10%用戶的平均下載

速率可能低於10.6Mbps，其代表性速率範圍 (TSR) 則介於10.89~11.21Mbps之間。

(八) 消費者抱怨固定寬頻上網速率不如預期的可能因素分析

消費者在家中透過固定寬頻連線時，連線品質除了受到業者線路品質的影響外，亦會受到終端設備、加裝有線或無線寬頻分享器、ADSL採用傳統銅絞線（有線電視採用銅軸線）的線路訊號衰減、與路邊光化交接箱距離遠或近、傳輸控制訊號所占用的頻率，甚至所連結網站對外連線頻寬等因素之影響。

此外，個人電腦、筆記型電腦等終端設備的作業系統、安裝的防毒軟體、使用的瀏覽器類型、硬碟傳輸速度、網卡規格速度等也都可能會影響上網速率，因此英、美、新加坡、歐盟等地區在評量固定寬頻連線品質時，會採硬體模式進行量測，也就是提供參與量測的民衆一個『終端測試盒』（國外稱為Whitebox）作串接，將用戶家中的寬頻數據機 (ADSL / Cable Modem) 或網路交換器 (Ethernet Switch) 先連接到Whitebox，再連接到上網終端設備。由於Whitebox會依照實際連線情形、自動地執行量測，因此可以提供比較客觀且不受寬頻分享器、終端設備規格影響的固定寬頻實測數據。

本計畫由於執行時間與經費之考量，在固定寬頻上網方面仍採軟體量測進行資料蒐集。由於使用軟體測量時，較容易受到用戶端的硬體設備規格、軟體與使用網路方式等影響測速結果，故本年度之固定寬頻量測結果僅作為參考用途。本計畫已規劃開發出至少一款Whitebox原型，以協助完善未來更全面、長久性之寬頻上網速率評量機制。



廣告速率 (下載速率)	全國平均檔案下載速率 (Mbps)		
	後10%用戶 平均速率 可能低於	前10%用戶 平均速率 可達	代表性速率 範圍 (TSR, 25%~75%)
1M	0.86	0.90	0.88 ~ 0.89
2M	1.78	1.86	1.82 ~ 1.84
3M	2.68	2.80	2.73 ~ 2.78
4M	3.64	3.77	3.67 ~ 3.75
8M	6.14	7.32	6.75 ~ 7.29
12M	10.60	11.28	10.89 ~ 11.21
20M	16.99	19.04	17.83 ~ 18.90
50M	36.89	46.44	42.65 ~ 45.84

註：表格中「代表性速率範圍」之計算依據為將實際量測所得速率分為四等級，去掉最高與最低各25%，取中間50%之實際量測速率為準。

推動資訊公開透明

國際寬頻上網速率量測 現況與發展趨勢

■財團法人電信技術中心

寬頻網路已經是發展為先進國家必要的通訊基礎建設，隨著寬頻上網服務的普及，除可帶動資訊通訊產業不斷成長外，亦可促進國家整體競爭力的提升。當業者不斷地加速投入寬頻網路服務發展的同時，各國監理機關也開始注重消費者實際感受到的寬頻網路服務品質，除要求業者須同時兼顧寬頻網路效能與服務品質外，亦逐漸有更多國家開始推動寬頻上網速率實測，定期揭露評量結果，以提供消費者更為充分透明之資訊，以保護消費者權益及促進市場競爭。

本文除綜整英國、美國、新加坡、香港及歐盟等國家或地區推動上網速率實測及速率資訊透明化的執行現況外，亦將針對英美兩國電信監理機關近年所發布之寬頻實測報告作進一步之研析。

一、國際間推動上網速率實測及速率資訊透明化之執行現狀

(一) 英國

依英國2003年通訊傳播法（Communications Act 2003）規定，通訊傳播管理局（The Office of Communications, Ofcom）主要職責在於增進英國民衆通訊傳播之權益，以確保消費者得享有包括寬頻服務在內的廣泛電子通訊服務，並鼓勵相關市場

之投資與創新。當Ofcom制訂各項政策時，必須在費率、品質及價值等方面考慮消費者利益。此外，Ofcom的責任還包括執行並發布消費者經驗研究調查報告，並依據調查結果採取必要之對應措施。

為讓消費者正確了解不同網路與不同業者的寬頻上網服務效能，Ofcom爰委託國際專業網路量測公司SamKnows，為英國建置一個固定寬頻服務的效能測試平台，進行實測數據蒐集及固定寬頻服務效能之研究分析。Ofcom自2009年到2012年已陸續發布7期固定寬頻效能分析報告¹，揭露固定寬頻上網服務的實際平均下載速率及其他相關指標，提供消費者可靠和準確的資訊。

依據Ofcom的調查，在2010年底，全英國大約有480萬個使用數據卡或外接裝置的行動寬頻用戶，相較於2008年的260萬戶大幅成長。在2011年第一季有7%的家庭使用行動寬頻作為唯一上網工具，相較於2009年第一季的3%，顯示單純使用行動寬頻服務上網的家庭逐漸增多。同時，包括平板電腦等具備大螢幕的行動上網裝置快速成長，亦造成了行動網路數據流量大增。與固網寬頻相比，行動寬頻不需租用固網線路，且可採用預付方式，因此對一些家庭而言，可能也是一種較低成本的連網作法。

基於前述理由，Ofcom認為行動寬頻服務效能

¹ 參見英國Ofcom網站。網址為<http://stakeholders.ofcom.org.uk/market-data-research/other/telecoms-research/broadband-speeds/?a=0>

² 參見英國Ofcom網站。網址為<http://stakeholders.ofcom.org.uk/market-data-research/other/telecoms-research/broadband-speeds/main/mobile-bb-10>

已逐漸成為重要消費議題，因此委託專業網路量測公司Epitiro進行行動寬頻服務效能研究分析，並在2011年5月首次發布行動寬頻服務效能分析報告²。

(二) 美國

美國國會在2010年2月17日指示聯邦通訊傳播委員會（Federal Communications Commission，FCC）應確保美國人民有連接寬頻服務之能力，FCC隨後在同年3月16日發布國家寬頻網路計畫³，決定以十年為目標，提升美國整體寬頻網路速率。根據FCC的藍圖，2015年美國將有一億家庭用戶的網路平均傳輸速率可達每秒50MB，並在2020年達到每秒100MB的水準；各地方社區的政府機關、醫院、學校及圖書館等，亦將在2020年之前實現每秒1GB的寬頻網路接取速率。

FCC同時提出相關建議書，包括定義寬頻服務連接與其能力、建立寬頻服務發展的基準、讓寬頻服務更實惠有用、達到特定的政策目標，例如：消費者福利與社會發展等，並規劃投入7.2億美元改善寬頻服務基礎設施與推動消費者教育。

FCC在2010年6月1日公布一項調查顯示，有80%的美國寬頻用戶不清楚所使用寬頻網路服務的速率，也有許多人並不知道什麼速率該付多少的金額，相較於用戶所得到的速率，寬頻服務供應商所宣稱的速率又為何？顯見消費者對於寬頻網路服務的效能與價格均不甚了解⁴。爰此，FCC在2011年8月發布首次「美國固定寬頻效能報告」，2012年7月19日發布第2期報告⁵，報告中提供美國13家ISP業者之實際平均下載速率與其他相關指標，提供消費者可靠和準確的資訊，以利消費者在選擇寬頻服務時做出最適當之決定。

(三) 新加坡

新加坡資通訊發展管理局（Infocomm Development Authority of Singapore，IDA）於2011年3月14日發布規範文件⁶，要求ISP業者應將寬頻上網服務速率資訊透明化，並提供正確和完整的寬頻上網服務速率資訊給消費者，讓消費者得以選擇適合自己的資費方案。IDA規定業者至少要公告各資費方案之下載速率實測結果，而上傳速率的實測結果則不強制公告。此項規範已於2012年4月1日開始生效，目前新加坡各家ISP業者（如：SingTel、StarHub、M1與NTT Singapore等）皆已在自家網站公告各種寬頻資費方案之實際下載速率給消費者參考。

IDA亦於2011年開始委託SamKnows公司進行固定寬頻速率實測，從2012年2月開始，定期公布更新各家業者寬頻上網實測速率、資費方案與費率之比較表，其中實測速率包括下載速率、上傳速率與網路延遲時間等評量指標之實測結果⁷。

(四) 香港

香港電訊管理局（Office of the Telecommunications Authority，OFTA）⁸在2008年1月20日發布聲明，已與五大寬頻服務業者達成共識，由業者自行為其服務制訂具體的服務指標或「承諾」⁹。自2008年4月起，香港所有固定網路服務業者已在各自網站上公布寬頻服務承諾與當季表現，行動網路服務業者則於2010年9月加入，並於2010年1月開始公布寬頻服務承諾及當季表現。

OFTA另於2010年12月23日推出寬頻表現測試網站，該測試網站是由香港國際互聯網交換中心

³ 參見美國FCC網站。網址為<http://www.broadband.gov/>

⁴ 參見美國FCC網站。網址為http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/DOC-298516A1.pdf

⁵ 參見美國FCC網站。網址為<http://www.fcc.gov/measuring-broadband-america>

⁶ 參見新加坡IDA網站。網址為<http://www.ida.gov.sg/News%20and%20Events/20110314122636.aspx?getPagetype=20>

⁷ 參見新加坡IDA網站。網址為http://www.ida.gov.sg/images/content/Publications/Publications_Level3/rbs/chart.html

⁸ 原電訊管理局(OFTA)已於2012年4月1日與廣播事務管理局合併，改稱為通訊傳播管理局(Office of the Communications Authority; OFCA)。

⁹ 參見香港OFTA網站。網址為<http://www.info.gov.hk/gia/general/201012/23/P201012230241.htm>

¹⁰ 參見SamKnows網站。網址為<https://www.samknows.eu/>

(Hong Kong Internet eXchange, HKIX) 負責運作，針對香港上網速率在100Mbps以下的寬頻用戶提供測速服務。香港的消費者可透過該測試網站測量其寬頻服務效能，再將實測結果與服務供應商自行公布的服務承諾和統計數字進行比較，藉以提高寬頻服務上網速率的資訊透明度。

(五) 歐盟

歐盟議會在2009年通過「電信改革法案」，其中與寬頻服務最為相關的項目為「提升歐洲寬頻網路之涵蓋率」。歐盟委員會亦在2011年委託SamKnows公司進行固定寬頻上網速率實測，其範圍包含歐盟中的所有會員國¹⁰。

團包含歐盟中的所有會員國¹⁰。

二、英國寬頻上網速率實測執行現況

(一) 英國推動寬頻實測之政策目標

Ofcom執行固定寬頻服務效能實測的政策目標如下：

1. 評量英國各地固定寬頻上網服務的平均下載速率，並與業者廣告宣稱速率進行比較；
2. 探討影響上網速率的可能因素；以及
3. 界定可代表寬頻效能之量測指標。

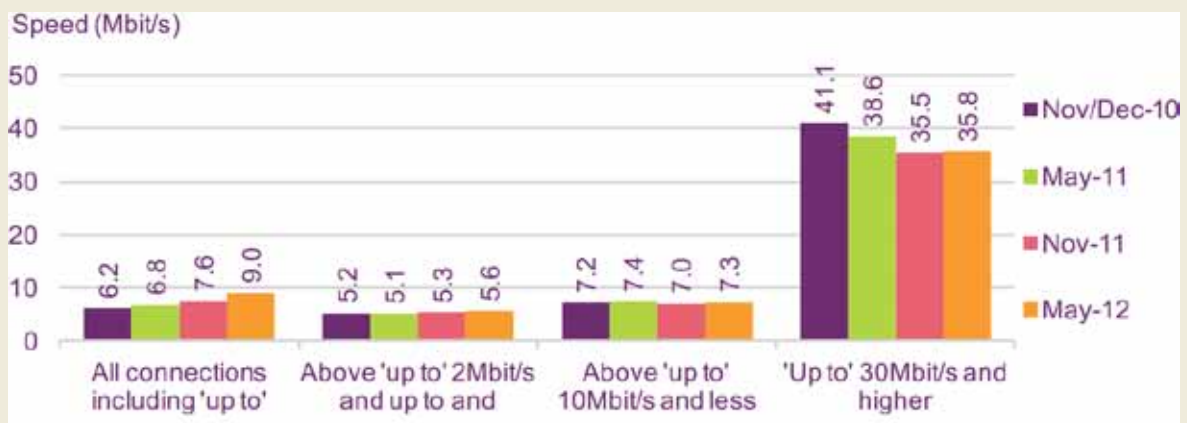


圖1：2010年至2012年英國固網寬頻實際平均速率

Source : Ofcom



圖2：2009年至2012年英國家庭固定寬頻服務申裝速率統計

Source : Ofcom

Ofcom執行行動寬頻服務效能實測的政策目標如下：

1. 了解英國五大行動寬頻服務業者之行動寬頻服務網路效能；
2. 了解消費者行動寬頻上網之經驗及其上網裝置對網路效能的影響；以及
3. 了解不同都市化程度之地區行動寬頻服務品質之差異。

(二) 英國寬頻實測執行方式

在固定寬頻服務效能實測方面，係提供Sam-

Knows開發的『終端測速盒』（Whitebox）予參與量測的民衆，民衆需將用戶端寬頻數據機（xDSL / Cable Modem）或網路交換器（Ethernet Switch）先連接到Whitebox，再連接到測試者家中的所有上網終端裝置。正常運作的Whitebox會24小時依排程自動執行量測，再將量測數據加密後回傳至資料庫。

前述參與量測的民衆必須先經過篩選，篩選因素包括：市場地域分類、市內用戶迴路細分化（Local Loop Unbundling, LLU）情況、ISP資費市占率、地區型態及距業者交換機房之遠近等。在

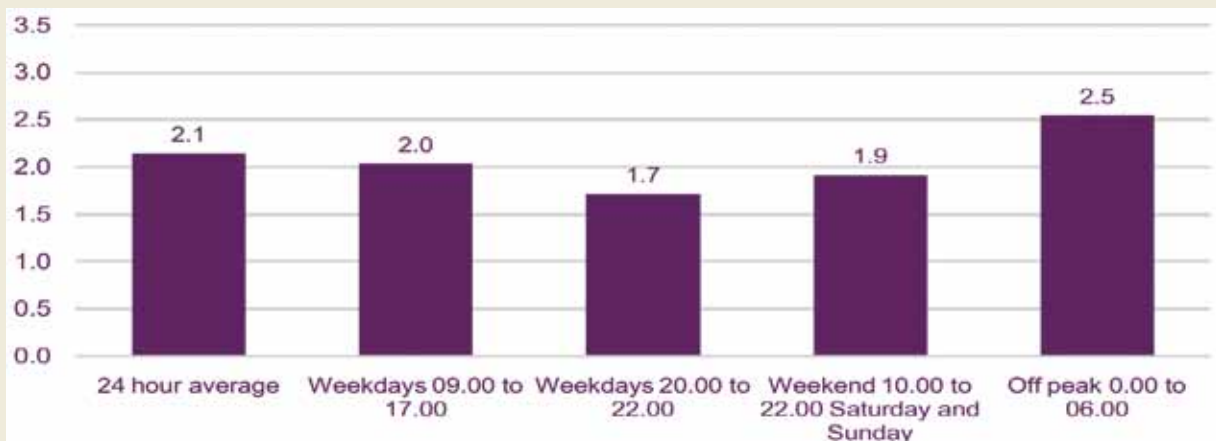


圖3：英國行動寬頻靜態監測-不同時段之平均下載速率

Source : Ofcom



圖4：英國行動寬頻靜態監測-不同時段之平均上傳速率

Source : Ofcom

2012年5月的量測期間，實際有回傳數據的參與量測者共1,831位，扣除數據遺失、上網速率在2M以下，以及為符合樣本配置而排除之樣本，最後作為整體平均分析者計有1,105人，用以比較分析各業者表現者則有1,357人。

在行動寬頻服務效能實測方面，英國使用三種量測方式蒐集實測資訊：

1. 消費者端量測（Consumer panel）

此量測目的在於調查消費者實際感受到的行動寬頻上網速率。參與量測者共有1,179位，測試設備

（使用行動網卡之個人電腦或筆記型電腦）由消費者自備，下載安裝Epitiro提供的測試軟體，每天自動執行至多4次的測試。量測期間自2010年9月至12月，共蒐集超過約33萬筆之測試數據。

2. 靜態監測（Static probes）

為比較各家業者提供的行動寬頻上網效能，Ofcom在英國境內5家行動網路業者均能提供良好行動寬頻覆蓋率的地區中，從600處候選地點擇定97處進行室內定點監測，由Epitiro提供25套監測裝置，每套監測裝置均包含5組統一規格的測試設備，監測裝置停駐在單一監測點的時間約為2到3週，當



圖5：英國行動寬頻靜態監測-不同時段之平均網頁開啓時間

Source : Ofcom



圖6：英國行網消費者端量測-不同時段之平均下載速率

Source : Ofcom

25個監測點完成資料蒐集後，再移往下一批25個監測點，量測期間自2010年9月至12月，共蒐集超過380萬筆測試數據。

3. 四種地理型態戶外量測（Drive testing）

為比較市區、郊區、城鎮及鄉村等四種主要地理形態的行動寬頻網路效能，Eptiro將測試設備安裝於車輛中，在車輛停止狀態下進行戶外定點量測，自2010年11月至12月為期1個月，在每種地理形態下預先擇定的測試路線中，於5個上班日期間、每天8小時，共量測50個點，蒐集約4萬5千筆測試數據。

(三) 英國寬頻實測最新結果

1. 固定寬頻

根據2012年5月出版的第7期英國固定寬頻效能報告，英國固定寬頻實際平均速率從去年同期的6.8Mbps增加為9Mbps，在一年當中提升了2.2Mbps（32%）。

Ofcom同時發現，已有超過六成的民衆申裝10Mbps以上速率的固定寬頻服務，其中申裝30Mbps以上超高速率的民衆約占8%，較去年同期的2%成長幅度顯著，表示享受更高速率等級寬頻上網服務的英國家庭逐漸增多。



圖7：英國行網消費者端量測-不同時段之平均上傳速率

Source : FCC

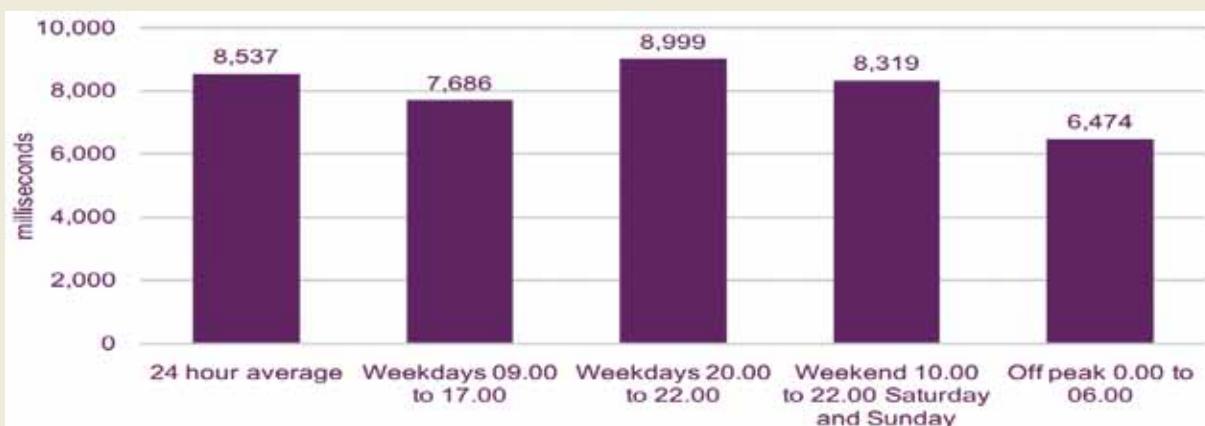


圖8：英國行網消費者端量測-不同時段之平均網頁開啟時間

Source : FCC

2. 行動寬頻靜態監測

Ofcom在2011年5月第一次發布「英國行動寬頻效能報告」，在該份報告中，靜態監測量得之網路效能優於動態量測及消費者端量測數據，其主因為被選定的室內定點量測位置，基本上具有良好的3G/HSPA訊號涵蓋，絕大多數量測是在使用3G/HSPA網路訊號的狀態下進行（排除2G），並使用支援速率可達21Mbps、較高效能之硬體設備（Sierra MODEM）；相較之下，消費者端量測不但無法控制實際量測的位置，使用2G網路的情況可能佔有很大比例（量測軟體並無法限制參與量測者所使用的網路類型），且參與量測者可能使用不同形式的行動裝置（手機、平板或行動網卡），較低階的硬體可能會降低所量測的網路效能。

英國行動寬頻靜態監測之主要量測指標包括下載速率、上傳速率、網頁開啓時間等，量測結果摘要說明如後。

靜態監測之結果顯示英國行動寬頻實際平均下載速率為2.1Mbps，而在尖峰時段晚上8點至10點，行動寬頻實際平均下載速率會明顯地降低至1.7Mbps。

靜態監測之結果顯示英國行動寬頻平均實際上傳速率為0.67Mbps，而在尖峰時段晚上8點至10點，行動寬頻平均實際上傳速率會明顯地降低至0.59Mbps。

靜態監測之結果顯示英國行動寬頻平均開啓網頁時間為2.5秒，而在尖峰時段晚上8點至10點，行動寬頻平均開啓網頁時間會明顯增加為3.2秒。

3. 行動寬頻消費者端量測

在消費者端量測方面，全天24小時的平均下載

速率為1.5Mbps。整體而言，在晚上尖峰時段8點至10點沒有顯著降低，但在凌晨離峰時段0至6時，速率上升到平均1.9Mbps。

全天24小時的平均上傳速率為0.44Mbps，在晚上尖峰時段8點至10點沒有顯著降低，但在凌晨離峰時段0至6時，速率上升到平均0.5Mbps。

全天24小時的平均網頁開啓時間為8.5秒，不同時段的網頁開啓時間存在差異，凌晨離峰時段為6.5秒，相較之下，晚上尖峰時段平均9秒。

(四) 英國寬頻速率廣告規範

英國廣告標準局（Advertising Standards Authority, ASA）在2010年發出要求，請業者自律組織英國廣告業務委員會（Committee of Advertising Practice, CAP）與廣播廣告業務委員會（Broadcast Committee of Advertising Practice, BCAP）需針對電信業者所宣稱之寬頻上網速率廣告規範進行檢視，CAP與BCAP於2011年1月就廣告規範修訂草案進行公眾意見諮詢¹¹。

CAP在2011年9月29日正式發布「寬頻服務廣告速率須知（Help Note on the use of speed claims in broadcast advertising）」自律規範¹²。此一自律規範於2012年4月1日開始實施，目前僅適用於有線寬頻服務，不適用於行動寬頻服務，主要規範在於最高速率宣告與必要相關資訊宣告二項。

(1) 最高速率宣告

CAP和BCAP認為，ISP業者推出寬頻服務時所宣稱的最高速率，應依據用戶端的實際使用情況而定。因此，CAP與BCAP要求ISP業者應證明至少有10%的訂戶在使用上確實能達到廣告上宣稱的最高速率。

¹¹ 參見英國ASA網站。網址為<http://www.asa.org.uk/News-resources/Media-Centre/2011/CAP-and-BCAP-consultations-on-Up-to-and-Unlimited-Claims.aspx>

¹² 參見英國CAP網站。網址為<http://www.cap.org.uk/News-reports/Media-Centre/2011/Changes-in-advertising-of-'unlimited'-and-broadband-speed-claims.aspx>

(2) 必要相關資訊宣告

由於用戶可享受到的寬頻速率取決於許多不同因素，為避免消費者被誤導，此一規範要求廣告必須包含相關必要資訊，例如：

● 更精確的說明

ISP業者若以用戶理論上可使用到的最高速率為廣告，則說明上應加上「最高可達」(Up to)用語；ISP業者若以其所提供服務的平均速率為廣告，則不必加上「最高可達」(Up to)用語。

● 影響速率的顯著因素

ISP業者應明確告知用戶，技術上可能影響速率快慢的顯著因素，例如，ASA要求ISP業者以ADSL 2+提供寬頻服務時，應明確告知用戶「訊號衰減」可能對速率帶來的影響，或ISP業者於尖峰時段的流量管理機制可能讓用戶於特定時間的速率明顯下降等。CAP和BCAP要求ISP業者在進行銷售行為時，應以明確、清楚和容易了解的方式，告知消費者寬頻服務的速率與相關資訊，同時應避免以技術專門術語說明服務內容。

● 更詳細的速率資訊

ISP業者應以更詳細的方式，告知用戶其寬頻服務的速率型態。例如：

- X %的用戶使用速率會低於 (below) YMbps；
或
- X %的用戶使用速率可高於 (above) YMbps；
或
- X %的用戶使用速率介於 (between) YMbps和 ZMbps之間。

三、美國寬頻上網速率實測執行現況

(一) 美國推動寬頻實測之政策目標

FCC為監督及貫徹1996年電信法中相關規定的執行情形，自2000年起開始辦理「區域競爭與寬頻資料」(Form 477 Local Competition and Broadband Data)蒐集作業，要求「以設施為基礎 (facilities-based)」的服務提供者必須每半年定期提報網際網路接取服務 (Internet access services) 資訊。FCC並據以發行「區域電話競爭與寬頻發展報告」(Local Telephone Competition and Broadband Deployment) 及「行動競爭報告」(Commercial Mobile Radio Services Competition)，以提供外界行動寬頻覆蓋情形、用戶數及上網速率等相關資訊。

配合美國國家寬頻計畫，FCC並在2010年啟動「消費者寬頻測試」計畫，其計畫總目標如下：

1. 衡量消費者家中ISP業者提供寬頻服務之效能；以及
2. 提供消費者各ISP業者之寬頻服務效能，以增加消費者對於寬頻網路效能的認識。

(二) 美國寬頻實測執行方式

2010年，FCC開始委託網路測試服務公司SamKnows執行固定寬頻上網服務實測。為招募足夠數量的參與量測者，FCC及SamKnows皆利用多重管道進行媒體宣傳。2011年期間，共超過75,000位民衆自願報名參與量測，並在2012年累積超過了145,000位自願參與量測者。

為使量測樣本具備足夠之代表性，SamKnows設計了一系列的篩選流程。在2011年8月報告中，75,000名自願報名者中只有30,000人完成表格填寫，9,110人通過連線速率測試，然後才對完成簽訂用戶條款的7,377人發送Whitebox，最後扣除沒有回傳量測結果的受測者，總共有6,851位參與量測者完成測試。在2012年7月報告中，145,000位自願報名

者經過類似的篩選流程後，總共有7,782位參與量測者完成測試。雖然參與量測者在篩選時已盡可能地廣泛分布在美國各地，但部分地區仍因樣本數與量測設備不足，而造成區域間的差異。

除固網寬頻用戶測試外，目前FCC亦針對iPhone及Android兩大智慧型手機系統的用戶提供免費的行動寬頻上網速率測試工具，使用者可分別在Apple App Store或Android Market下載及安裝測速軟體（app）自行測試，測試項目包括下載速率、上傳速率及網路延遲等。2012年9月4日，FCC宣布準備將行動寬頻服務納入寬頻上網實測計畫，初步規劃在2012年第4季與各方商討量測執行方式及招募

自願參與量測者，2013年第1季執行實測，首份分析報告預計於2013年第2季發布。

（三）美國固定寬頻實測最新結果

為協助消費者瞭解家中的固定寬頻上網服務效能，FCC在2011年8月首次發布「美國寬頻量測」（Measuring Broadband America），數據蒐集期間為2011年3月，該份報告指出，在網路使用的尖峰時段，受測寬頻服務供應商所提供的實際速率達到廣告速率的8成以上；第二期「美國寬頻量測」的數據蒐集期間則在2012年4月，並於同年7月19日發布。經分析比較前後年度報告，以下摘錄顯著改善的項目：

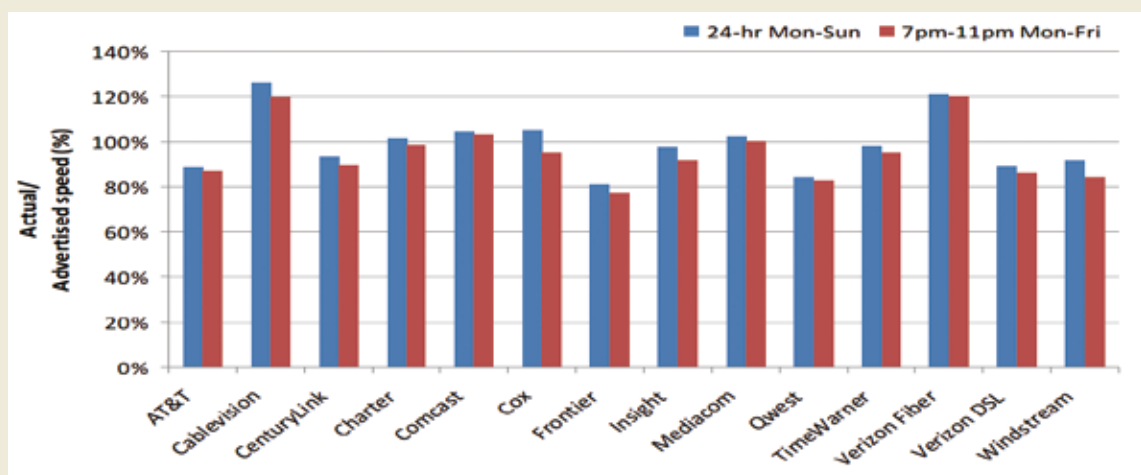


圖9：美國固網-尖峰時段下平均下載速率與廣告速率符合程度

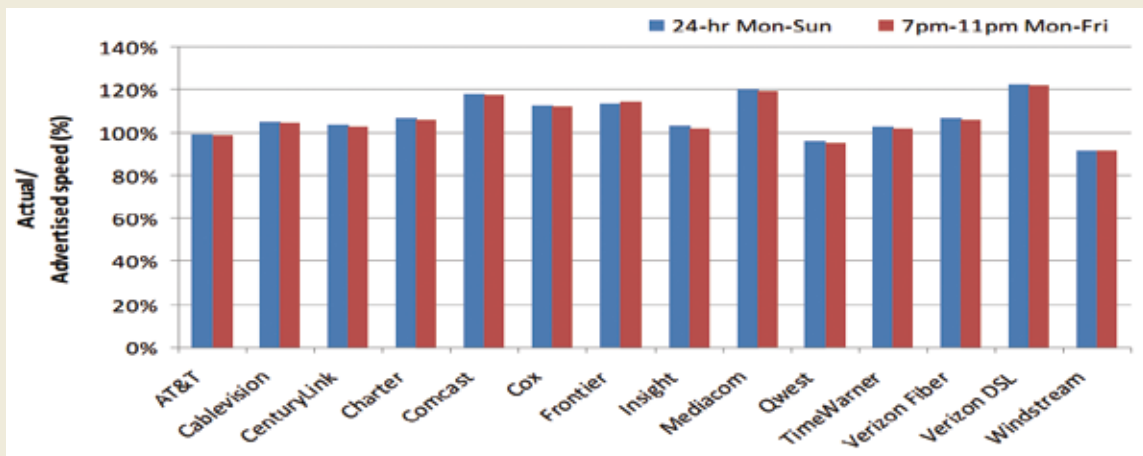


圖10：美國固網-尖峰時段下平均上傳速率與廣告速率符合程度

首先，在2011年度報告中，受測寬頻服務供應商的實際下載速率僅達廣告速率的87%，而在2012年度報告中，實際下載速率與廣告速率的相符程度進步至96%；FCC的分析指出，主要原因為業者在改善網路效能上取得長足進步，而不是對供裝速率作調降。

其次，消費者願意申裝更高速率的寬頻上網服務，所感受到的實際品質也與廣告數據更為相符。FCC發現，消費者所申裝的平均寬頻上網速率從11.1Mbps增加至14.3Mbps，在一年當中提升了將近三成。而消費者能實際體驗到的上網速率亦從10.6Mbps增加至14.6Mbps，提升幅度更高達38%。

在2012年4月，調查對象包括美國主要13家業者所提供的固定寬頻服務；結果顯示美國固定寬頻平均下載速率相較於平均廣告速率的符合程度達到100%（含）以上的ISP業者增加為6家（Cablevision、Charter、Comcast、Cox、Mediacom及Verizon Fiber），然而在尖峰時段晚上7點至11點，仍只有3家ISP業者（Cablevision、Comcast及Verizon Fiber）的固定寬頻服務實際下載速率有達到廣告下載速率。

在2012年4月，固定寬頻平均上傳速率相較於平均廣告速率的符合程度只有2家ISP業者（Qwest及Windstream）未達到100%。

四、結語

經參考英國、美國、新加坡及香港等國家或地區的經驗得知，推動寬頻上網速率資訊公開透明化，不僅維護民眾自主選擇權利，並有助於提升業者服務品質，為落實消費者權益保護的最佳方式。

美國、英國、新加坡為了讓用戶了解固定寬頻上網實際速率，定期量測各業者提供的家庭上網服

務，並將結果透明地向消費者公布。這些國家採用的固定寬頻上網測速方式，都是在用戶家中安裝一個「終端測速盒（Whitebox）」，同時要求電信業者配合將測速檔案伺服器安裝在盡可能接近用戶的機房，以更貼近模擬消費者上網的可能速率。

此外，亦有像英國等國家的政府部門從訂定寬頻速率廣告規範著手，例如必須證明有足夠比例的用戶確實能夠達到業者在廣告上所宣稱的最高速率，以及提供基於足夠分析統計數據所得到的「代表性速率範圍」（Typical Speed Range，簡稱TSR），以確保消費者能明確地判斷、比較各種資費方案價格與實際可用的速率範圍，是否如實與划算。

另一種教育消費者、保護消費者權益的作法，則是協助消費大眾更容易認識寬頻上網的特性。例如在英國、香港、新加坡等地，主管機關考量寬頻上網技術過於複雜，專有名詞太多，一般消費者不易理解，爰設置專屬網頁或網站向消費大眾說明寬頻上網特性。例如：香港政府設有「藍通通上網貼示」（Blue Tone's Tips for Broadband Service Users）的專屬中英文網站（<http://www.broadbandtips.gov.hk>），向民眾宣導寬頻上網知識，包括哪些因素影響上傳和下載檔案的速率、能享用的上網速率與廣告標榜的速率是否有差距、安裝防火牆後萬一不能上網該如何處理等障礙排除教學。

最後，站在保護消費者的立場，業者若宣稱最高可達速率，就應該至少有一定比例的消費者在上網時實際能達到該速率。而且業者在揭露各種速率資訊時，亦必須提供一套客觀可信賴的計算公式，保障消費者付費購買的寬頻商品，這樣才能達到消費者保護之目的。



命令控制模式為主

我國頻譜管理現況

■葉雲梯

按經濟合作開發組織（Organization For Economic Cooperation And Development, OECD）下的「電信與資訊服務政策工作小組」（Working Party on Telecommunication and Information Services Policies）於2006年11月8日提出的「頻譜紅利：頻譜管理議題」（The Spectrum Dividend：Spectrum Management Issues）分析，其所屬會員國基於經濟或社會價值之追求，為達到頻譜有效管理之目標，主要採取的管制模式有以下四種：

一、命令與控制模式（The Command-and-Control Model）：

此種模式係由政府規劃並管理頻譜，指定予適當用途、技術及使用者。傳統上，各國對於頻譜管理多採取此種行政管理模式，此種模式有助於公共利益目標（如軍事、公共安全或科學研究等）之追求，且藉由國際協商，可避免技術標準分散，達到服務互通與規模經濟之效益。然而，當技術發展快速時，頻譜資源可能為老舊技術或不符市場需求的用途所佔用，從而不利於創新與投資。

二、市場財產權模式（The Market-based Property Rights Model）：

在此種模式下，可透過行政（如審議）或市場（如拍賣）機制進行頻譜的初次釋出，使執照取得人享有排他的使用權利，並可於次級市場進行交易，並且在符合國際協議與一定的干擾與公共利益條件下，

允許使用者自行決定頻譜的最佳用途與技術標準。當技術與市場發展快速時，市場模式較行政管理模式容易於反應市場需求，從而有助於投資與創新，惟其亦有較容易發生潛在有害干擾、可能產生頻譜囤積等反競爭行為、相鄰地理區域的協商成本較高，與不易達成服務互通與規模經濟等問題。一般而言，市場模式較適合用於競爭性需求較高，而協商交易成本較低的頻段。

三、共用模式（The Commons Model）：

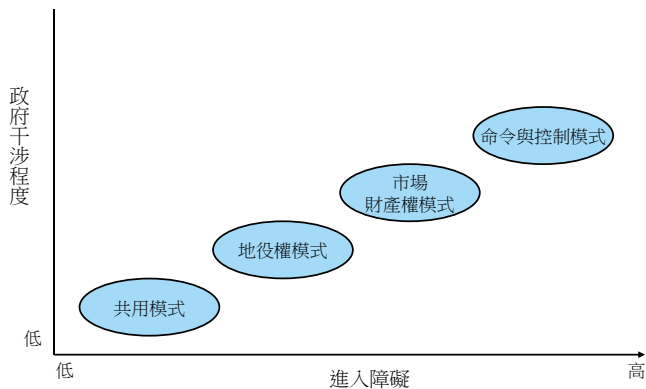
此種模式多數使用者在無須取得執照下，僅需符合一定之技術限制（如功率大小）與設備認證要求，即共同使用某一頻段。在此種模式下，頻譜使用受限於某些技術條件，即可供彈性化利用，頻譜取得障礙甚低且可降低市場部署的時間，有助於促進投資與創新。然而，當此類免執照頻段遭過度使用時，亦會衍生公共財悲劇（the tragedy of commons）的問題。是以，共用模式多適合用於競爭性需求較低，而協商交易成本較高的頻段。

四、地役權模式（The Easement Model）：

此一模式乃是利用智慧型頻譜分享技術，使得內建此類技術之免執照設備，得以次順位使用他人之已持有執照頻段。相較於共用模式，在地役權模式下所使用者為他人之執照頻段，而非免執照頻段；相較於市場模式下的次級交易，在地役權模式下的使用者只

須符合一定技術條件，即無須另取得執照，亦無須經執照取得人授權使用。因而，此一模式可認為是「共用模式」與「市場模式」的結合，惟其亦較易發生過度使用，與增加原執照持有人有害干擾風險之風險。

由於上述頻譜管理模式各有其優缺點，從頻譜有效利用的觀點來說，並無哪一種模式可全盤適用於所有情況。因此，OECD報告中即建議各頻譜管理主管機關應在不同的政策目標下，針對不同頻段與技術環境，尋找最適當的管制模式或混合採用不同模式。政府干涉程度與進入障礙，如下圖：



近年來許多國家在頻譜管理政策上均積極導入市場機制之管制模式（Market-based Model），「頻譜自由化」（Spectrum Liberalization）則是市場模式下的一項重要措施。所謂「頻譜自由化」，係指放寬或解除在傳統管理模式對頻譜使用之技術與服務限制，以使頻譜資源能作彈性化之利用，其措施大致可分為兩類：一是放寬「新執照」的用途與技術條件限制，一是移除「既有執照」之非必要用途與技術條件限制。另對於無線電頻率管理，歐盟建議明確採取以技術與服務中立為原則，傳統行政管理模式則成為例外。對於例外情形之適用，修正建議要求會員國應定期檢討其限制之必要，並將檢視結果公開。

我國依現行電信法第48條第5項第2款明定，「行動通信網路、衛星通信網路、無線廣播電臺或無線電視電臺等以特定無線電頻率之應用為基礎者，其經營許可執照或特許執照依法核發時，不一併核配其網路即不能運作之無線電頻率，及為改善上述通信網路區域性通信品質所須增加之無線電頻率。」自上述

規定可知，我國目前的頻譜管理主要仍係採取頻譜與業務執照結合發放，亦即由主管機關預先規劃各業務執照使用之特定頻段，將頻譜與業務執照一併核配予特定電信或廣電業者，執照取得人對於頻譜用途之規劃，亦受到業務執照限定而難以變更。除了用途限制外，對於各業務或頻率所採取之技術、頻帶、頻寬與基地台發射功率等事項，各項業務管理規則亦多設有嚴格規範。在我國自85年開放行動通信業務，陸續發放GSM、1900兆赫數位式低功率無線電話、第三代行動通信、無線寬頻接取等業務執照，提供民眾語音數據服務，並促進相關軟硬體產業發展，使我國成為行動通信普及率領先國家。是以前至今為止，我國雖然公眾電信業務執照採競標制，惟頻譜管制仍是採取傳統的命令控制模式（Command-and-Control Model）為主。

在此同時，行動寬頻技術持續發展，美、日等國行動寬頻服務已啟動，至2012年6月30日止，全球45國共計89家行動通訊業者已佈建LTE商用網路。行動通信需使用無線電頻率之稀有資源，依照頻譜使用與國際接軌原則，並考量我國目前使用狀況，共有700MHz、900MHz、1.8GHz、2.1GHz、2.6GHz可作為我國未來行動寬頻服務使用。前述頻段多與我國現有行動通信使用頻譜重疊(除700MHz外)。依我國頻譜執照與業務執照合併發行之現況，需俟執照屆期，再進行相關執照處分後，規劃供新行動通信業務使用。我國行動寬頻開放規劃原則，除上述頻段規劃需符合國際趨勢外，另有技術中立、執照期限一致、現有行動通信業務平順轉移、全區執照等議題。2G執照(900/1800MHz)即將屆期，其未來使用業經行政院核准。另700MHz頻段已完成騰讓，以上3頻段可先開放4G。其他2.6GHzWBA頻段、1900MHz低功率業務頻段及3G頻段，因執照期限尚有一段時間，可觀察此二類業務國際發展趨勢，再決定未來規劃方向。未來仍會在保障消費者權益、提高頻譜資源有效利用、維護國家安全、促進產業發展等前提下，廣續辦理我國下世代無線通信政策規劃，使我國無線寬頻通信服務，能與世界科技趨勢同步，並讓國人享有最佳無線通信環境。(作者為資源技術處科長)

委員會重要決議

101.9.1-101.9.30

日期	事項
101年9月5日	照案通過第349次分組委員會議決議案件。
	審議通過網際網路互連之管理機制暨相關法規修正草案辦理上網公開徵詢意見事宜。
	審議通過陽明山等12家業者所申請變更之營運計畫中，除頻道公平上下架管理辦法部分不予許可外，其餘部分之變更予以許可；上揭業者應將廣告專用頻道納入前項頻道上下架管理辦法之適用範圍，並於二週內提報本會辦理營運計畫變更。
	核准財團法人公共電視文化事業基金會申請變更「DiMo台」為「公視2台」之營運計畫。
	審議通過：
	一、中天新聞台101年4月12日播出之「1800中天新聞」，其內容違反「節目應維持完整性並與廣告區分」規定，依衛星廣播電視法及其相關規定裁處罰鍰，並應立即改正。
	二、台視（主頻）101年3月7日播出之「女人花」，其內容違反「不得有傷害兒童身心健康之情形」規定，依廣播電視法及其相關規定裁處罰鍰。
	三、飛碟、中港溪、真善美、民生展望、南台灣之聲、北宜產業、太魯閣之音、台東知本及澎湖社區等9家廣播電台101年3月28日及101年4月3日聯播之「飛碟午餐」節目，其編審作業應注意「不得有傷害兒童身心健康及妨害公共秩序或善良風俗之情形」規定，發函促其改進，以免違法受罰。
	四、TVBS新聞台101年3月18日播出之「晚間67點新聞」，其編審作業應注意「節目應維持完整性並與廣告區分」規定，發函促其改進，以免違法受罰。
101年9月12日	審議通過無論就本國法規解釋或國際法制上之比較，本會皆不應擔任「美商科高國際有限公司」等此類網際網路加值業務之主管機關。
	審議通過暫不修訂「國家通訊傳播委員會處理有線電視頻道規劃變更參考指標」。
	通過本會委員行為自律規範修正草案。
	照案通過第350次分組委員會議決議案件。
	許可凱亞電視事業股份有限公司所屬凱亞綜合台頻道換發衛星廣播電視節目供應者執照。
	許可英商英廣國際股份有限公司台灣分公司及台北影業股份有限公司分別經營境外衛星廣播電視節目供應者BBC World News及CINEMA WORLD等頻道。
	審議通過「廣播電視事業負責人與從業人員管理規則」修訂草案辦理後續預告及公開說明會等相關事宜。
101年9月12日	審議通過亞太電信股份有限公司違法案件，未依本會限期改善命令完成改善，依電信法第63條規定，續予裁處罰鍰，並應限期改善，屆期如未改善，得連續處罰至改善為止或廢止其特許。
	核准台灣基礎開發科技股份有限公司申請彰化縣市内網路業務事業計畫書變更。

日期	事項
101年9月12日	審議通過「國家通訊傳播委員會檢舉違法傳播內容獎勵要點」第5點、第11點修正草案辦理後續相關事宜。
101年9月19日	照案通過第351次分組委員會議決議案件。
	否准大眾電信股份有限公司續用1900兆赫數位式低功率無線電話業務（PHS系統）北區第一次增頻1893～1895MHz及1903～1905MHz頻段;該公司後續如達增配頻率相關條件，依實際情況提出申請時，本會再行審議。
	審議通過訂定「電視節目從事商業置入行銷暫行規範」及「電視節目贊助暫行規範」辦理發布事宜。
	審議通過：
	一、同意財團法人原住民族文化事業基金會符合衛星廣播電視法申請設立衛星廣播電視事業之主體資格。
	二、由於該基金會所申請之同名頻道刻正由財團法人公共電視文化事業基金會經營並持有執照，於原執照有效期限內，本會無從審理同一名稱之頻道申請。
	三、該基金會允宜併同注意有關公共電視法、廣播電視法及無線電視事業公股處理條例相關規定之意旨。
	四、關於原住民族部落之普及服務規定，亦為該基金設立宗旨之一，請該基金會特別注意偏遠地區原住民收視權益之保障。
101年9月26日	准予核配中華電信股份有限公司第三代行動通信網路編碼5個單位（即50萬門，0978-40-0000~0978-89-9999）
	許可三商多媒體股份有限公司所屬NHK WORLD PREMIUM頻道換發境外衛星廣播電視節目供應者執照及財團法人公共電視文化事業基金會所屬客家電視台頻道換發衛星廣播電視節目供應者執照，及不予許可大乘電視台股份有限公司所屬大乘電視台、紘續科技股份有限公司所屬潘朵啦粉紅台、潘朵啦享樂台申請經營衛星廣播電視節目供應者執照。
	許可新永安有線電視股份有限公司所報有線廣播電視數位化實驗區計畫。
	照案通過第352次分組委員會議決議案件。
	審議通過「有線廣播電視系統工程查驗技術規範」第3點修正草案辦理預告事宜。
	審議通過冠軍電視台之營運計畫評鑑結果為「限期改正」，該業者應依評鑑結果於二個月內提出改正計畫，逾期不改正者依法裁處，其改正計畫執行情形將納為下次評鑑之審查項目。
	核准新永安有線電視股份有限公司有線廣播電視數位化實驗區切換為全數位化服務。



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/nccnews>

為地球盡一份心力，本書採用環保紙印製。



板橋郵局許可證
板橋第01489號

中華郵政台北雜誌
第1102號

NATIONAL COMMUNICATIONS COMMISSION

ISSN 1994-9766



9 771994 976008

GPN : 2009600628

定價：新臺幣100元