

NCC NEWS 12月號

NATIONAL COMMUNICATIONS COMMISSION • 第9卷 第8期 • 中華民國104年12月出刊



頭條故事 · 富饒的嘉南平原，邁向全面有線電視數位化

專欄話題 · 有線電視數位化新技術DVB-C2

- DOCSIS在有線電視寬頻的進展
- 4G LTE多媒體廣播／群播服務（eMBMS）

通傳展望 · 數位嘉義 寬頻未來：世新有線電視100%數位化

- 新高雄有線電視接取網採用FTTH RF Overlay經驗分享

NCC NEWS

中華民國104年12月出刊
第9卷 第8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 迎接新時代，數位百分百
富饒的嘉南平原，邁向全面有線電視數位化

專欄話題

- 05 實現隨您選擇、靈活組合大未來
有線電視數位化新技術DVB-C2
- 07 雙向頻寬再擴大，8K指日可待
DOCSIS在有線電視寬頻的進展
- 09 行動通訊戰場風雲再起
4G LTE多媒體廣播／群播服務（eMBMS）
- 12 府城好日子，宜居好所在
整合數位家庭服務，實現大臺南智慧城市願景
- 15 共享數位發展果實，縮短城鄉差距
開啟後山數位年代

通傳展望

- 17 積極投入，見證歷史
數位嘉義 寬頻未來：
世新有線電視100%數位化
- 20 永遠走在最前線
新高雄有線電視接取網採用FTTH RF Overlay
經驗分享

會務側寫

- 23 爭取便捷與時效，搭建即時溝通橋樑
4G手機以VoLTE方式撥打緊急電話之定位研析
- 27 保障收視權益，為您精準把關
地區監理處辦理有線電視系統之工程評鑑
查驗與監理實務
- 32 委員會議重要決議



袁書蘋

為創造優質數位匯流生活，打造數位匯流產業，行政院於民國99年12月核定通過「數位匯流發展方案」，宣示推動我國的數位匯流產業發展環境，自民國99年核定實施以來，在各界引起普遍的共鳴與迴響，惟伴隨通訊科技的日行千里，各界對匯流發展的期待已遠高於方案設定時。為精進我國數位化進程，帶給民眾速度更快、品質更好的數位生活，民國101年5月行政院核定通過「數位匯流發展方案（2010-2015）」第二版修正。

101年為臺灣高畫質數位電視元年，國家通訊傳播委員會（以下簡稱本會）配合行政院推動計畫於99年起辦理各項重點工作，於101年7月1日完成無線電視全面數位化，之後隨即投入有線電視數位化之目標，自101年迄今，本會南區監理處所轄行政區已有嘉義市、嘉義縣及臺南市3縣市達成有線電視全面數位化目標。

嘉義市——全臺灣第一個有線電視全數位化的城市

本會與嘉義市政府及世新有線電視於103年12月17日在市府中庭廣場共同舉行「嘉義市100%有線電視數位化」記者會，本會主任委員石世豪表示，數位化最困難的是最初的1%和最後的1%，是人與人之間溝通的介面而不是科技問題，在王董事長的投入及市府對市民的照顧，處理市民對新科技問題的疑慮，雙方密切合作才能拿到全臺灣第一的佳績。

嘉義市有線電視數位化完成後，具備高畫質影音、訊號接收穩定，未來還可以提供互動加值服務，包含隨選視訊、線上購物、醫療資訊與公共資訊查詢，結合物聯網，打造未來數位新生活。嘉義市全面數位化的完

成，不僅是全臺數位指標外，亦落實了國家數位匯流政策，成為帶動其他系統經營者加速數位化進程的榜樣。

嘉義縣——「嘉義新時代 數位百分百」

嘉義縣大揚及國聲2家有線電視公司分別於104年1月22日及6月18日完成該經營區內有線電視100%全數位化後，致使嘉義縣有線電視成為繼嘉義市後又一全數位化縣市，勢必將帶動數位產業相關應用服務，造福嘉義縣鄉親。對此，本會予以肯定並感謝嘉義縣政府致力於數位化的推動。

面臨臺灣海峽背擁阿里山的嘉義縣，為典型的農業縣，人口老化比例全國最高，行政戶數約為18萬戶，有線電視收視戶有7萬多戶，縣內2家有線電視公司花費鉅資，於經營區內逐戶裝設並以免費借用1至2臺數位機上盒的方式，逐步於集合式住宅、里及鄉鎮推動數位化轉換，除將遙控器改良適宜高齡族群便於操作的介面外，並由工作人員耐心教導，完成有線電視全數位化目標。

本會指出，嘉義縣2家有線電視公司完成有線電視數位化後，除提昇節目畫質，增加高畫質節目服務，並規劃提供多元互動式資訊服務及高速寬頻上網服務外，亦將與嘉義市已完成全數位化的世新有線電視整合為大嘉義縣市服務區，配合當地醫療院所提供門診資訊、健康照護資訊、掛號查詢，縮短民眾在醫院等候的時間，並提供公共資訊服務、高臺鐵時刻表查詢等與市民生活息息相關的便民服務資訊，針對有線電視數位化已為必行的數位匯流趨勢，2家系統經營者全數位化的成功經驗，帶動其他系統經營者加入全數位化行列，提供消費者更多元服務，讓數位化服務儘速普及於全國。

臺南市——有線電視數位百分百臺南達陣六都第一

本會與臺南市政府及雙子星、三冠王、南天及新永安4家有線電視於104年7月6日在市府永華行政中心共同舉行「臺南市有線電視數位百分百臺南達陣六都第一記者會」，見證大臺南完成有線電視數位化之成果及邁向「科技新城」全新里程碑。

繼新永安有線電視公司於103年6月11日完成該經營區內有線電視100%全數位化後，雙子星、三冠王有線電視公司接續104年4月30日，南天有線電視公司亦於同年6月22日皆完成經營區內有線電視100%全數位化，成為六直轄市中率先完成全數位化達成智慧數位城市之首，勢將帶動數位產業相關應用服務，造福臺南市鄉親。

臺南市各有線電視公司完成有線電視數位化後，除提昇節目畫質，增加高畫質節目服務，並規劃提供多元互動式資訊服務及高速寬頻上網服務外，亦配合臺南市政府推動建設新臺南十大旗艦計畫，規劃如智慧城鄉教室、無線寬頻網路佈建及城鄉衛生所社區健康照護智慧加值等計畫，建立以使用者為中心之網路服務平臺，

整合提供公共服務資訊、社區大學教學資訊、高臺鐵時刻表查詢等與市民生活息息相關之便民資訊服務。

南部地區有線電視數位化的困境及因應

針對本會南區監理處所轄市縣之有線電視業者在推動本會有線電視數位化及建置時面臨之困境及因應，綜整下列幾點：

一、每戶機上盒安裝數量問題

實驗區行政計畫內容載明，每戶提供1~2臺機上盒，對家中有2部電視機以上用戶，目前超過2臺以上，以押金方式提供機上盒服務，待退還機上盒時退還押金。

二、用戶對有線電視數位化接受度

對高齡者用戶而言，機上盒與電視機遙控器操作上頗為困難，因而恐懼不願接受改變。經業者多方調整，將機上盒與電視機操作便捷化，以一支遙控器看遍所有電視臺的概念，提高接受度。

三、缺乏較高水準的HD自製頻道節目消費者訂購意願不高



石主委於記者會致詞



石主委與貴賓共同啟動「數位新紀元」儀式



石主委與貴賓共同見證嘉義縣完成有線電視數位化之成果



石主委與貴賓共同見證臺南市完成有線電視數位化之成果

政府應適時扶植本土自製內容業者製作更優良之節目內容。

四、有線電視數位化期程不明

民眾對於何謂有線電視數位化尚一知半解、模糊，政府應明定數位化期程，訂定類比訊號之落日時程，深入里民社區加強宣導以降低民眾觀望或誤解。

自推動有線電視數位化以來，因民眾的誤解與接受錯誤之訊息，造成大量申訴，本會對此成立諮詢電話專線提供民眾詢問與解惑，加上業者及各市縣政府大力協助宣導，迄今申訴已大幅降低，民眾已能逐漸了解並接受有線電視數位化帶來高品質之視覺享受。

積極參與行政院南部聯合中心所舉辦之活動—宣導有線電視數位化

102年12月7、8日於高雄夢時代，時代大道舉辦南臺灣觀光旅遊園遊會。本會為加速推動有線電視數位化，於會場設攤宣導，讓民眾了解政府推動有線電視數位化的政策、時程、進展及其帶給生活之便利性，以減少民眾之疑慮，進而支持有線電視數位化。

活動高潮為吳副總統蒞臨會場，開幕典禮致詞後，並視察本會攤位，本會南區監理處劉處長豐章向副總統說明本會展示宣導內容並獲肯定。現場參觀民眾亦紛紛前來本會攤位參觀，參展同仁熱心予以解說，並請其支持有線電視數位化政策。

103年11月23日於高雄市左營區蓮池潭天府宮前舉辦「2014南臺灣為民服務及觀光旅遊」市集健行活動。本會南區監理處劉處長豐章亦率同仁於會場設攤宣導。

本次活動在行政院李秘書長四川、立法委員黃昭順及行政院南部聯合服務中心江執行長玲君等貴賓剪綵開幕後展開，現場民眾參觀踴躍，圓滿完成宣導有線電視數位化政策任務。

結語

在此數位匯流時代，有線電視服務數位化已是必然趨勢，提供顧客高品質數位化服務是未來的競爭核心與基礎，本會對於已完成全面有線電視數位化之市縣予以肯定並感謝縣市府致力於數位化的推動。除持續推動數位匯流重點工作外，並密切與政府相關部門合作，就相關議題與產業進行討論及交換意見，讓民眾享有更多樣化，更豐富的數位匯流服務。☺

（南區監理處傳播業務科辦事員）



吳副總統開幕典禮致詞



吳副總統視察本會攤位



陳副處長接受地區媒體採訪



劉處長熱心向參觀民眾解說並致贈宣導品



葉科長熱心向民眾解說



現場參觀民眾前來本會攤位參觀，參展同仁熱心解說



行政院李秘書長四川及其南部聯合服務中心江執行長玲君等貴賓剪綵開幕



劉處長向參觀本會攤位立法委員黃昭順解說



劉處長熱心向參觀民眾解說並致贈宣導品



現場參觀民眾前來本會攤位參觀，參展同仁熱心解說



現場參觀民眾前來本會攤位參觀，參展同仁熱心解說



現場參觀民眾前來本會攤位參觀，參展同仁熱心解說



實現隨您選擇、靈活組合大未來 有線電視數位化新技術DVB-C2

施博文

一、前言

有線電視數位化技術自1995年開始「DVB-C」(Digital Video Broadcasting – Cable, 第一代數位有線電視)一直是主要的標準。相較於其他廣播系統,例如:DVB-T(Digital Video Broadcasting – Terrestrial, 數位無線電視)、DVB-S(Digital Video Broadcasting-Satellite, 數位衛星電視),DVB-C具有回傳通道(5-48MHz/5-42MHz)。在人口密集區域,其城市建築物不利地面廣播傳輸,DVB-C除了具有傳播上優勢外,不僅傳輸便利,對於實現分組付費、提高影像品質,與提供個人化服務,都是其它廣播系統無法輕易達成。在廣播電視數位轉換過程,由於纜線頻寬大,因此可以同時分送類比/數位的雙系統,減少數位轉換的磨合。然而隨著影像進入超高畫質解析度(Ultra High Definition, UHD)的時代來臨,需要更有效率的傳輸技術,自2010年DVB組織公布EN302-769 DVB-C2(Digital Video Broadcasting – Cable, 第二代數位有線電視)技術,陸續發布A138/A147藍皮書,在2012年提出DVB-C2解決方案,2013年德國進行測試。本文將說明DVB-C2技術,與其目前最新發展現況。

二、為何需要DVB-C2技術

解析度由標準畫質,發展到現今高畫質影像的解析度,然而超高畫質解析度的時代來臨,4K和8K的解析度,其傳輸流量將是現有高畫質流量的4倍和16倍,現有DVB-C傳輸效率需要再進化,而DVB-C2是現有技術的延伸,因此,可使用既有的纜線線路,無須進

行變更。此外,為因應未來更多的隨選視訊與寬頻網路的需求,使用DVB-C2技術可在現有纜線需挪出更多的頻寬,以便支援纜線數據服務(Data Over Cable Service, DOCSIS 3.X)。

現有DVB-C的數位電視系統,一直存在不同頻道節目切換時間較長的問題,DVB-C2技術由於可以支援100Mbps以上的流量,單一射頻頻道可容納更多節目頻道,在相同的射頻頻道內,可以減少節目切換的時間,所挪出的頻寬除了支援纜線數據服務,亦可支援同軸家庭網路系統MoCA(Multimedia over Coax Alliance, 同軸有線多媒體聯盟)或衛星電視。

三、DVB-C2技術簡介

DVB-C2使用DVB-T2相關技術,同樣使用編碼正交分頻多工(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing, COFDM)調變技術,和LDPC¹加BCH²前向糾錯碼。DVB-C與DVB-C2技術比較,如下圖1所示。由DVB-C單一載波,改為多重載波,在纜線傳輸下,傳輸品質較空中介面佳,其串音問題較少,故可以使用4096QAM調變,和較少的間隔保護比(1/128),藉此增加傳輸流量。傳輸頻寬支援6MHz和8MHz的系統,可以利用不同的頻寬變換,最大可容許32MHz的操作頻寬。

DVB-C2系統模式的配置組合更加方便靈活,適用於各種格式的單一或多輸入的實體層,此外,也和DVB-T2同樣採用自適應調變編碼功能(Adaptive modulation and coding, ACM),進行優化頻道編碼和

	DVB-C	DVB-C2
Input Interface	Single Transport Stream (TS)	Multiple Transport Stream and Generic Stream Encapsulation (GSE)
Modes	Constant Coding & Modulation	Variable Coding & Modulation and Adaptive Coding & Modulation
FEC	Reed Solomon (RS)	LDPC + BCH
Interleaving	Bit-Interleaving	Bit- Time- and Frequency-Interleaving
Modulation	Single Carrier QAM	COFDM
Pilots	Not Applicable	Scattered and Continual Pilots
Guard Interval	Not Applicable	1/64 or 1/128
Modulation Schemes	16- to 256-QAM	16- to 4096-QAM

圖1 DVB-C與DVB-C2技術比較

調變。由於採用LDPC+BCH前向糾錯技術，通道傳輸效率接近Shannon極限。DVB-C採用QAM（16，32，64，128，256 QAM），而DVB-C2 採用COFDM，並增加了更高QAM（4096QAM），也支持較大的碼率（bit rate）範圍（2/3~9/10），用於數位有線電視網路的運行。

四、DVB-C2性能表現

DVB-C與DVB-C2在相同的傳輸流量下，DVB-C2有較低於7dB的訊雜比表現，在相同的訊雜比條件下，DVB-C2傳輸流量增加36%。若是在光纖同軸混和網路應用時，使用4096QAM調變，則DVB-C2傳輸流量更可增加63.5%的表現。如圖2所示。其傳輸性能相當接近薛農極限（Shannon Limit）的理論值。

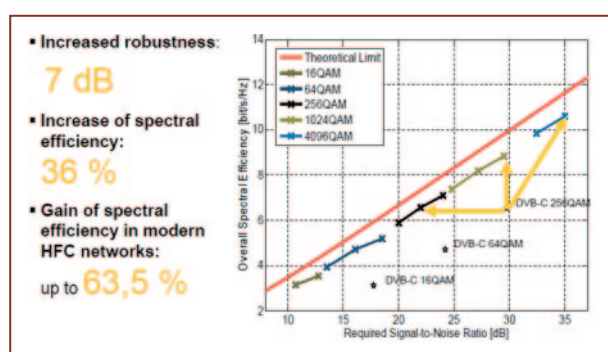


圖2 DVB-C2性能表現

五、DVB-C2發展歷程與未來

2010年DVB組織公布EN302-769 DVB-C2技術，陸續發布A138/A147藍皮書，在2012年提出DVB-C2解決方案。2012年1月第一顆商用IC投入市場。2012年2

月 DVB-C2完成了4頻道調制器和9頻道解調變的驗證平臺。2012年4月第一臺內建DVB-C2電視機被生產。德國最大有線電視業者Kabel Deutschland，2012/2013年在柏林進行DVB-C2的各項測試，公布其在柏林、漢堡及慕尼黑的DVB-C2 試播服務。建立DVB-C2性能的數據。

日本政府表示基於DVB-C2標準作為下一代有線數位廣播電視網路來傳送4K及8K超高畫質廣播電視信號。但是，需要對DVB-C2作一些修正，以適用於日本的相關情況，已由日本有線電視網路業界通過日本SONY遞交給DVB組織。

2014年SONY提出幾項對於DVB-C2修改建議，並於DVB組織通過，如：緊急廣播警報系統、靈活的頻道組合方式與實現的100Mbps的傳輸能力。

目前日本有線電視標準是ISDB-C或J.83/C與DVB-C相同，但不支援超高畫質，日本的一些衛星電視廣播運營商將於2016年開始提供4K超高清電視廣播商用服務，同時，試驗播出8K超高清電視。目前，由日本廣播業者預計2016年DVB-C2進入商業運轉，以利於支援UHD的轉播，在2020年東京奧運會，預計將使用超高畫質UHD（8K）進行轉播服務。隨著更多的隨選視訊與超高畫質的節目需求，將帶動DVB-C2的商業運轉。

在DVB第二代有線數字廣播電視標準DVB-C2技術部的努力下，DVB-C2成為了一項國際標準，編號為ITU J.382。但DVB組織也認為，在有線電視營運商的投資考量下，DVB-C 和DVB-C2兩者仍會共存一段很長的時間。🔊

（作者為高苑科技大學教授）

1 Low Density Parity Check Code，低密度奇偶校驗碼。

2 Bose-Chaudhuri-Hocquenghem code，博斯-喬赫里-霍克文碼



雙向頻寬再擴大，8K指日可待 DOCSIS在有線電視寬頻的進展

吳長益

前言

有線廣播電視系統經過20多年的發展，除了正在傳送的傳統單向類比和數位電視訊號業務，還承載不斷飛速增加的各類寬頻雙向資料業務。現今的接入網路在頻寬上的需求呈高速成長，從數年前的主流頻寬2Mbps~4Mbps，到去年的30Mbps~200Mbps。今年北美最大的有線電視系統業者Comcast 開始提供1Gbps 的寬頻接取服務。

目前國內外有線電視系統業者（Multi-system Operator, MSO）和設備供應商最廣泛採用的寬頻接取標準是DOCSIS（Data-Over-Cable Service Interface Specifications，有線電纜資料服務介面規範）。

DOCSIS版本歷史

有線標準組織CableLabs自1997年發佈DOCSIS 1.0標準至今已近20年了，接下來在1999年4月修訂為版本1.1，增加了Service Flow和QoS（Quality of Service）的特性。後來由於對如VOIP等上、下行流量對等的服務要求日益增多，2001年12月份，DOCSIS 2.0推出，在某種程度上增加了上行速率。2006年推出的DOCSIS 3.0增加了上、下行流量速率並且引入了對IPv6的支援。

CableLabs於2014年正式發佈了DOCSIS 3.1標準，DOCSIS 3.1 標準使有線電視系統業者有能力提供新一代高頻寬的接取網路。DOCSIS 3.1基於同軸電

纜的有線接入方式進入到了一個新的階段，如圖1 所示。所有這些DOCSIS的版本均保持了終端（Cable Modem, CM）和Cable Model頭端裝置（Cable Model Termination System, CMTS）之間的交叉後向相容，這樣有效地控制升級成本及保護投資。

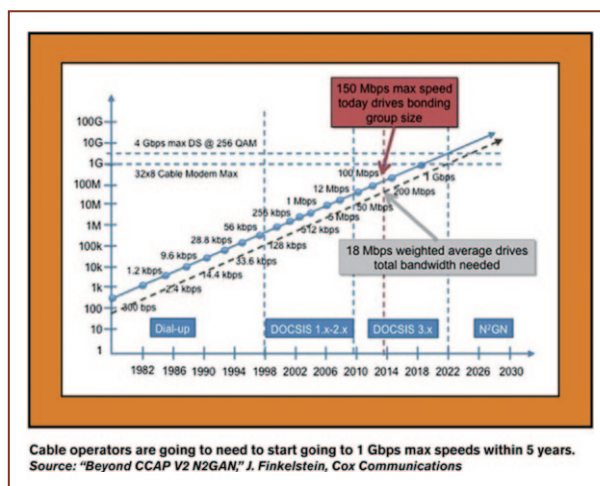


圖1 DOCSIS 上下行頻寬流量演進

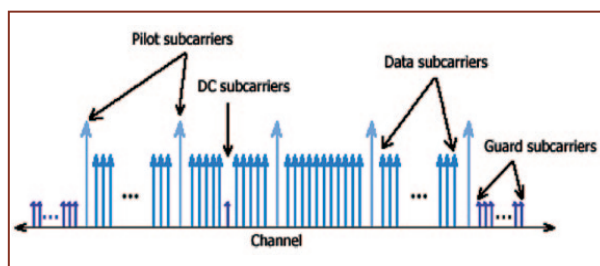


圖2 OFDM調變

DOCSIS 3.1 與 DOCSIS 3.0的技術改進

DOCSIS 3.1 在頻譜範圍、調變方式等方面相對應前幾版標準都有了比較大的變化，其中主要有二個改進。

(1) OFDM的調變方式

DOCSIS 3.0 以及之前的標準都是採用單載波的QAM 調變方式，而在DOCSIS 3.1的標準中，引入的是OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing；正交頻分多工調變），如圖2所示。DOCSIS 3.1 的下行通道頻寬為204.8MHz，承載4096 個QAM 子載波，50MHz 的隔離。204.8MHz=34x6MHz（DOCSIS，美規）或者26x8MHz（EuroDOCSIS，歐規）。

(2) LDPC FEC的糾錯方式

DOCSIS 一直採用前向糾錯的方式來抗雜訊。而LDPC（Low Density Parity Check，低密度同位元檢查）擁有比Reed — Solomon 更強的糾錯能力以及較低的解碼複雜度和靈活的結構。之前在DOCSIS 上實現LDPC 的難度在於沒有硬體配合，如果都由軟體實現，對於CMTS 來說則負荷量太重。

現在這個問題已經被DOCSIS3.1解決了，3.1 將全面採用LDPC 的糾錯方式。

DOCSIS 3.1目標

DOCSIS 3.1將使有線系統業者在頻寬和成本上都能和電信系統業者進行競爭，幫助有線系統業者在實現目前用戶100Mbps 接取業務的基礎上，具有更大的頻寬擴充能力。

在下行頻寬前期目標達到5Gbps，後期目標是將下行的頻譜擴展到1700MHz，並且採用至少QAM1024 的調製，這樣就將一個下行的頻寬擴展到10Gbps。在上行的射頻頻譜相應擴展到400MHz，頻寬增加到2.5Gbps，這對用戶在視訊流量需求日益增加的業務是有很大幫助。

結論

綜上所述，隨著用戶的HTTP download 的視頻流量增加，1080P、3D、4K，甚至是因應未來8K 等視訊內容，同時近年來家庭智慧電視及OTT產品上的各類App應用對於頻寬的需求之飛速增漲。所以，DOCSIS在提供雙向寬頻流量技術方案的升級對有線電視廣播現在及未來的生存和發展皆有重大的影響力。🌀

（作者為財團法人電信技術中心副理）

參考資料

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/DOCSIS>
2. <http://www.cablelabs.com/>
3. http://www.scte-sandiego.org/uploads/3/4/5/9/3459873/docsis_3_1_sandiego_rev6_bw.pdf
4. <http://www.piedmontscte.org/resources/july2014/D3.1-OverviewJJD-073114.pptx>
5. <http://www.cisco.com/>

行動通訊戰場風雲再起 4G LTE多媒體廣播／群播服務（eMBMS）

陳國弘

一、前言

傳統的有線／無線電視主要提供電視節目及影音之家庭娛樂服務，然此一服務在ADSL寬頻網路推出一段時間後，家用寬頻網路亦開始提供類似內容之服務，如線上隨選視訊（MOD），顯示寬頻網路已開始瓜分傳統有線／無線電視市場，而一些影音網站的興起，傳統廣播電視節目內容於網際網路上已能順手取得；不過，傳統的廣播電視卻無法提供網際網路上的影音服務內容（如Youtube影音網站），因此家用娛樂影音服務的型態正在改變，擁有服務內容（content）的業者，端看他透過何種方式呈現，顯然透過網際網路方式已逐漸成為主流之一，且有持續增長之趨勢。

隨著行動通訊技術的演進，自第三代行動通訊起，行動電話不再只侷限於語音通話，亦開啟了網際網路服務，再加上行動通訊速率不斷提升，寬頻行動通訊網路亦能提供多媒體內容，這意味著這塊原本屬於有線／無線電視的市場，又多了一個強大的競爭對手。

傳統的行動通訊網路僅提供了點對點的通訊服務（如：文件下載、影音串流多媒體等），對於點與點之間的通訊服務來說，必須建立用戶間的獨立傳輸管道，即便有多個用戶也存取同樣的資料，這些用戶卻無法共用相同的傳輸資源，必須一一建立單獨的傳輸管道後，各自分別下載同樣的資訊內容，如圖1。

由於每一用戶皆須占用一個無線電頻道，因此當無線電頻寬不足時，即產生網路阻塞現象。

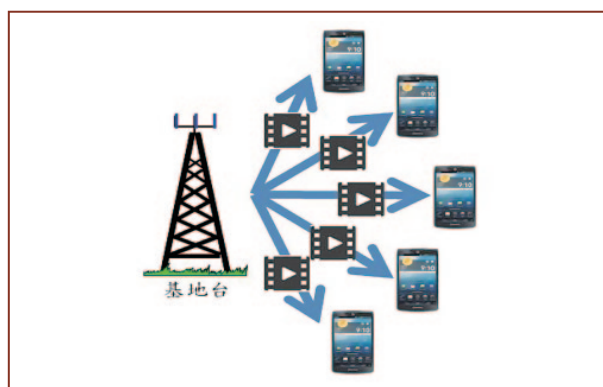


圖1 點對點通訊服務

隨著智慧終端機使用者的快速發展，行動視訊串流業務、應用程式商店（如蘋果的App Store）下載產生的流量也快速增加，即使是LTE寬頻網路也不可避免地存在擁塞風險。因行動通訊網路的業務流量與日俱增，一方面業者面臨著數據流量增加、營收卻不增加的窘境；另一方面網路逐步出現擁塞問題，亦影響服務品質；因此國家通訊傳播委員會不斷的釋出無線電頻譜資源，以因應未來龐大的行動寬頻網路需求。

電信業者在取得足夠無線電頻譜資源後，為了提升營收，因此多媒體廣播／群播業務（Multimedia Broadcast/Multicast Service, MBMS）便可能成為新類型的加值服務。多媒體廣播／群播業務的特點是通過共用無線傳輸資源，並以點對多點的方式傳輸一些高收視內容的多媒體業務（如：重大賽事直播視頻、電視節目推送等），在提升網路資源利用率和效率的同時，亦

保證服務品質；並且使電信業者減少設備擴充投資、發掘新的商業模式和加值服務，以提高營收。

二、定義

在4G LTE行動通訊網路裡，eMBMS (evolved Multimedia Broadcast/Multicast Service)，稱為演進的多媒體廣播／群播服務，是一種通過共用網路資源從一個資料來源向多個使用者設備傳送資料的技術。

eMBMS在提供多媒體業務的同時，能有效地利用網路資源，達到較高速率的多媒體業務廣播服務目的，傳統的點對點單播 (PTP Unicast) 服務與點對多點廣播服務 (PTM Multicast) 之差異如圖2。¹

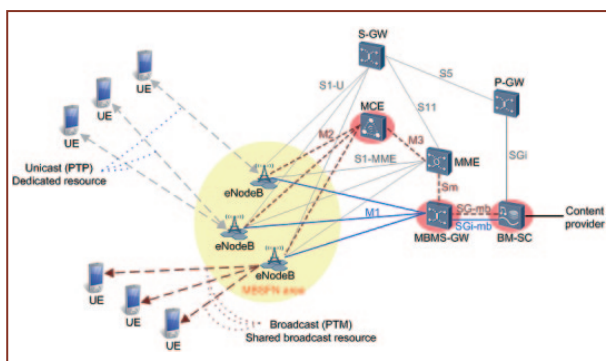


圖2 PTP與PTM示意圖

資料來源：Huawei

目前單播業務採用點對點 (Point to Point, PTP) 雙向方式進行，基地臺必須給其覆蓋範圍下的每個手機分配專屬的單播業務傳輸通道資源，並形成點對點雙向傳輸，進行單播業務的服務。

MBMS業務採用點對多點 (Point to Multi-point, PTM) 單向廣播方式，基地臺分配一份可共用的廣播業務傳輸通道，可同時給多個手機提供業務傳輸服務。

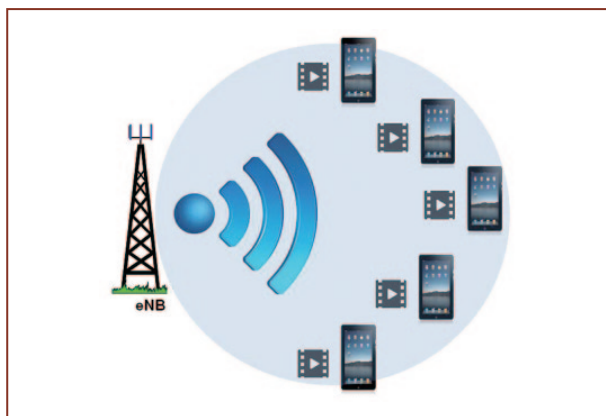


圖3 PTM (點對多點) 示意圖

三、eMBMS定義與應用服務

eMBMS基本定義如下：

- MBMS：Multimedia Broadcast/Multicast Service，即多媒體廣播／群播業務。
- eMBMS：evolved Multimedia Broadcast/Multicast Service，即演進的多媒體廣播／組播業務，是指在LTE網路裡的MBMS。於國際標準規範3GPP TS 23.246的4.1節內容明確定義目前MBMS在無線電端僅支援廣播。

eMBMS應用環境：



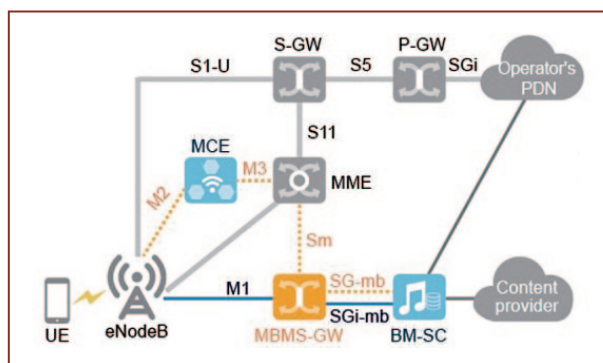
eMBMS服務內容：



資料來源：Huawei

四、eMBMS架構與技術簡介

eMBMS網路架構



MCE功能：

- 傳遞及轉換MBMS對話控制訊息
- 分配無線電資源
- 管理MBMS對話

BM-SC功能：

- 宣告MBMS業務服務範圍
- MBMS安全及對話業務管理
- MBMS同步及資料傳遞轉送

MBMS-GW功能：

- 傳遞及轉換MBMS對話控制訊息
- 轉送MBMS資料至基地臺
- 管理MBMS對話

eMBMS資源訊框（frame）架構



MBSFN子訊框採動態分配，也就是系統要分配給MBMS之資源；可依據系統之服務等級、內容項目分配不同資源，以達到最大資源應用效益。

eMBMS特性採用多細胞聯合廣播，點對多點傳輸方式，通過公共的廣播通道傳送控制面（Control Plane）和使用者面（User Plane）的資料，細胞下對於使用同一個MBMS廣播內容的終端裝置（如手機），可以在相同的無線電資源上接收和共用同一份MBMS廣播內容。

eMBMS細胞採用廣播與單播混合傳輸方式，MBMS內容廣播使用的無線電資源（MBSFN子訊框）與單播業務使用的無線資源（普通子訊框）在時域（Time Domain）上錯開使用，因此不會相互影響。

具備MBMS廣播接收能力的終端裝置，可支援在通話中或待機中進行MBMS廣播資料的接收，且MBMS廣播的接收不受終端裝置是否同時間進行單播服務的影響。

不具備MBMS廣播業務接收能力的終端裝置，需要根據SIB2（System Information Block Type 2）消息內容識別MBSFN子訊框配置資訊，在非MBSFN子訊框上進行單播服務。

五、eMBMS服務功能使用流程

eMBMS為LTE系統之選項功能，在電信業者向系統商購進此服務功能後，電信業者可指定區域（基地臺）提供此功能，且消費者手機亦須具備支援本功能才可使用，消費者使用eMBMS服務之系統流程如下：

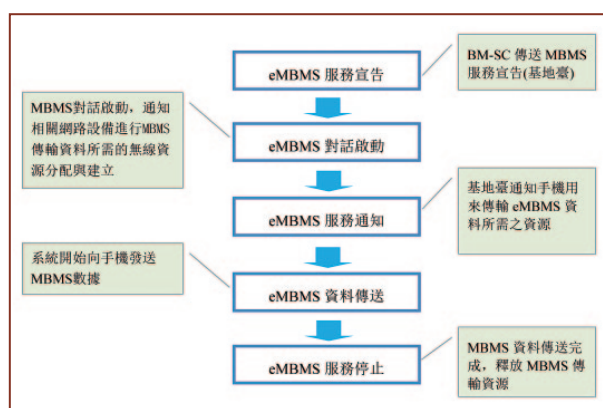


圖5 eMBMS服務啟動與停止流程

六、eMBMS功能對LTE網路之影響

當網路中大量手機對於相同服務內容使用率高時，可開通eMBMS廣播該服務內容，以提升網路資源利用率，降低基地臺資源不足產生之擁塞風險，達到提升網路容量和服務品質感受度的效果。

當網路中用戶少或用戶並沒有使用相同服務內容時，開通eMBMS服務會讓系統產生MBSFN資源，然這些資源會占用系統容量，造成單播資源減少，導致無線資源浪費。

（作者為財團法人電信技術中心工程師）

參考資料

1. 3GPP TS 23.246, "Multimedia Broadcast/Multicast Service (MBMS); Architecture and functional description"
2. www.huawei.com



府城好日子，宜居好所在 整合數位家庭服務，實現大臺南智慧城市願景

凱擘股份有限公司

即便今日行動通訊、個人智慧裝置發展普及，電視螢幕仍是家庭最主要的一個螢幕，也是智慧家庭的中心點。透過電視螢幕以及數位機上盒，用戶可容易的連結至網際網路服務、操控家中設備，乃至於與各種智慧裝置相互連結分享資訊。

智慧家庭（Smart Home）服務發展至今，至少包含家庭娛樂、居家照護、智慧家電與安全監控四大服務領域。近年來，南天有線電視透過雙向基礎網路建置與不斷升級，已經提供超過200個電視／音樂頻道、智慧錄影、隨選視訊等影音服務；Homeplay多螢服務；300M高速上網服務；Home Security居家影音監控服務，更於今（104）年6月完成全區有線電視數位化，朝向智慧家庭整合服務的供應商發展。

前述諸多服務均基於有線電視數位網路與機上盒，亦即有線電視數位化可有效提升用戶生活品質，推展智慧家庭發展，亦可透過此發展協助國內相關產業轉型，例如成為華文數位影音發展、各種創新服務的重要平臺。

在國家通訊傳播委員會之有線電視產業數位化政策推動下，南天有線電視（以下簡稱南天）已於今（104）年6月22日完成全面數位化並關閉類比訊號，提前達成臺南市全區數位化目標，使民眾更能夠普及近用數位電視，擴大公共事務參與，也使臺南市邁向全國第一個全區數位化的指標城市。

南天數位化 提供地方資訊應用服務

南天的服務區域涵蓋臺南曾文溪以北區域，服務面積達1,024平方公里。為全力推動有線電視數位化進程，本公司除盡力解決各種收視及技術問題，亦積極整備高速寬頻網路。而為使收視戶“有感”有線電視數位化的好處，本公司除了持續提供優質收視品質與內容，更加入多樣新型態的加值服務，讓收視戶享用數位科技匯流帶來的便利。

因應近年物聯網技術興起而帶動的智慧應用服務浪潮，南天以現行的多媒體服務為基礎，擴大發展全方位智慧城市家庭應用服務，並以智慧家庭為核心，規劃智慧多螢服務與智慧生活服務兩大主軸，提供了「HomePlay」多螢分享服務、「HomeSecurity」居家防護等結合智慧家庭的數位應用服務，不斷追求創新與開發新產品，積極從數位家庭出發擴展至智慧城市應用。未來更計畫結合大數據，協助用戶在不同情境中，提供各種精準的智慧服務方案，打造一個全方位數位匯流服務的智慧新生活。茲介紹幾項創新智慧家庭服務，並說明如下：

（一）Super MOD

除了已經推出且廣受歡迎的高畫質頻道、智慧錄影服務外，南天透過與凱擘股份有限公司合作，於101年推出Super MOD服務，用戶可透過寬頻上網連線接此平臺，提供用戶隨選視訊（VOD）服務、電視遊戲、數位學習、線上訂票、互動電視購物、生活資訊查詢…等多元內容，截至目前已提供約10,000部影片、30多項互動服務，並持

續增加更多吸引用戶的服務與內容，來滿足收視戶多樣、即時與互動的進階需求。



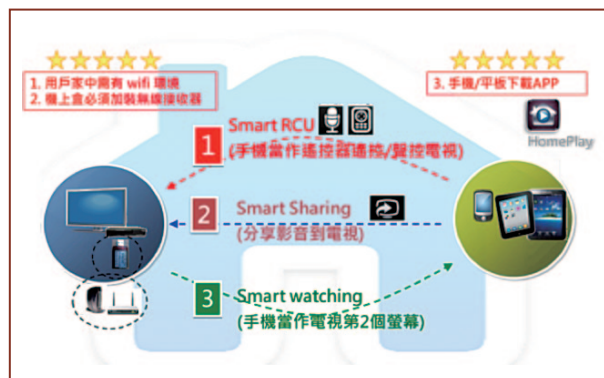
(二) HomePlay



南天領先同業於102年9月推出「HomePlay」數位家庭多螢分享服務，將電視節目、隨選影片及網路影音等多元內容，整合於電視、平板電腦與智慧型手機等多種螢幕，讓用戶可以透過手機、平板電腦遙控、聲控數位電視機上盒，收看电视或錄影節目，並分享照片、影音內容到電視機，讓電視帶著走，精采不錯過。

數位家庭多螢服務係透過室內有線電視連網與戶外行動寬頻進行串接，打造跨裝置TV Everywhere服務，並透過基礎設施共構，降低業者硬體投資與內容授權成本，多螢分享服務鎖定目前人手一機的智慧型手機或平板電腦，收視戶在家戶環境裡，透過智慧型裝置與數位機上盒串連機制，立刻讓用戶手機（平板）變身數位電視螢幕，隨時隨地、無時無刻方便收看精采數位電視節目，亦可將手機、平板的照片或影片投放至家中電視機，達成多螢分享的創新視覺享受。

此外，本服務實現了多螢操控整合的功能，除了可以透過手機、平板電腦查詢即將播出的電視節目、預約錄影，更可將個人手機、平板當作機上盒遙控器，甚至透過語音直接查詢節目、控制電視等各項功能。



本服務自推出以來，受到許多用戶青睞，家中成員透過下載HomePlay APP，享受多螢服務，改變了家庭休閒型態。根據Homeplay的用戶使用行為分析，發現用戶願意使用智慧裝置來建構新的收視體驗，並樂於透過使用跨螢方式來滿足接收資訊的需求。而其中「頻道節目表 EPG」、「超級錄影機PVR」、「遙控器」和「檔案分享」等項目，更是受到用戶喜愛的功能。這種新型態的收視經驗，讓用戶感受到了不同於以往單向、被動接受節目訊息的收看方式，並跨越到了雙向、積極、主動的互動經驗，重建客廳於家中情感交流的重要場域。

用戶使用案例

客戶張先生家中是三代同堂的傳統家庭，父母健在、兒子現正唸國二，平時張先生的爸媽愛看點播歌唱節目、老婆要看韓劇、兒子要看體育賽事，常常讓晚回到家的張先生找不到遙控器…。一直以來晚餐時刻就常上演全家搶電視看的水火局面。2014亞運那次張先生的鄰居告訴張先生他們家有裝HomePlay，想看亞運比賽的人和想看連續劇的人完全不用搶電視。張先生隨後也申請了HomePlay服務，電視1臺變2臺，不管是精彩棒球賽事，還是火紅韓劇都可以錄下來等有空再看；過年時張先生也用電視機上盒播放家族過年聚餐的照片給兩老看，讓張先生的爸媽感受到跨螢裝置的便利性，直說放到電視大螢幕不但看得清楚、也看得超享受。直到現在，因為老人家視線看不大清楚，也習慣用「聲控轉臺」的功能。

後來在南天全面數位化的家庭訪視關懷詢問中，張先生開心地告訴本公司客服人員他們一家因為HomePlay改善了遙控器的使用體驗、也重新凝聚家中成員在客廳分享娛樂的情感交流！

(三) Home Security

在智慧生活服務方面，南天於103年10月推出「Home Security居家防護」，提供用戶透過影像監控

與智慧防護功能，隨時關心並觀看家中情形。過去的保全監控仰賴昂貴的保全設備，當異常情況發生時，須由保全人員到現場處理，因此整體費用較高，以致於申辦家戶不多，無法普及到一般家戶。本服務則讓用戶可以在第一時間將現場視訊畫面即時傳送到指定的智慧型裝置上，當確認並非誤觸即可立即報警處理，並且自動將異常影像儲存至雲端以做為證物。

為使更多家戶可以享用居家監控服務，Home Security居家防護服務定位為不需要派遣服務之多螢居家監控服務，用戶可透過PC、NB (web)、智慧型手機、平板 (iOS、Android App)、數位電視 (SuperMOD) 等多種不同的裝置主動、隨時關注家中情形。本特色說明包含：

- 一、多螢監看、雲端儲存：用戶可透過桌上型／筆記型電腦、智慧型手機／平板、數位電視 (SuperMOD) 等多種不同的螢幕裝置使用本服務，24小時無論身在何處，皆能隨時關心家中情形，並能將錄下之影像儲存於雲端硬碟。
- 二、四大模式、簡單設定：依不同方案可提供多種使用模式，用戶可自由選擇「居家」、「外出」、「夜間」、「自訂」等4種模式，快速並簡單的操作服務，即使出門在外也能輕鬆一指搞定。
- 三、異常告警、主動通知：透過網路攝影機與各式感測器（如門窗磁簧感應器），偵測到異狀皆會立即以手機與電子郵件通知用戶與聯絡人，並可自行設定緊急聯絡人名單，任何風吹草動皆能隨時主動通報。
- 四、遠端控制、智慧感測：智慧型感測器讓用戶輕鬆偵測宵小入侵問題，隨時守護家人安全；電源控制器更能進行家中的電力控制設定，讓用戶輕鬆可透過開關燈有效節能。



Home Security也將提供B2B企業、店家的專案服務，以及因應臺灣社會高齡化的健康照護服務。

透過各式各樣的物聯網智慧型裝置和行動網路，即時的資訊可以在第一時間提供給需要做決策的人，因此降低錯誤判斷的風險、避免社會資源的虛耗。未來智慧生活服務透過各種穿戴式裝置與聯網裝置，則將建構個人健康管理及照護功能，打造銀髮族服務整合平臺，提供用戶整合醫療、警局、社福等全方位守護。

用戶使用案例

客戶王先生是一個常需往返兩岸的公司業務，太太也是受薪一族，家中常常僅有小孩和父母在，雖然父母身體還硬朗、生活自理都沒問題，但王先生長期出差在外還是難免會擔心…。原本一直都想要裝家庭智慧監控系統，但都因為需要高額的費用而作罷，去年王先生出差至大陸長達3個月，想一如往常用IM (Instant Messaging) 軟體看看家裡情況，並與家中成員進行視訊通話，卻發現因地區封鎖的關係，無法連上通訊軟體了，結果最後花費了大筆的電話費。王先生決定回臺後一定要積極找尋解決方案，後來在網路上看到Home Security的居家防護功能和超值價格，能隨時透過手機關心家中情形，於是裝了南天的居家防護服務。不僅可以透過鏡頭隨時了解家中情形，另外還有緊急按鈕，以及APP中的緊急告警等機制，讓時常需至外地出差的王先生相當放心，也相當滿意這項服務，真心地推薦同事使用，甚至後來主動進線公司客服，告知客服人員，他很期待後續Home Security推出其他相關的服務。

總結

南天長期以「數位電視」、「高速寬頻網路服務」、「數位匯流平臺」以及「內容應用」實現智慧家庭的願景，並將持續於數位匯流的創新模式，發展智慧城市家庭應用：

- (一) 整合娛樂、安全、照護等垂直領域，持續發展各項智慧家庭創新應用，搭配寬頻服務趨勢，整合智慧家庭應用，建立服務商轉模式標竿。
- (二) 利用垂直領域的服務試煉，帶動上下游業者產業鏈商機。
- (三) 結合使用行為研究與大數據分析，打造客製化的智慧城市家庭應用服務，並藉由行銷推廣計畫，提升民眾認知與消費市場需求，以提高服務普及率。

南天將藉由所擁有之固定網路服務與有線電視數位服務網路，結合與同業策略聯盟之行動通訊服務豐沛資源，持續打造豐富全民生活價值的智慧城市家庭服務，提供用戶便利、智慧、創新的全方位數位服務。



共享數位發展果實，縮短城鄉差距 開啟後山數位年代

黃國城

民國103年夏末，位於後山縱谷中段，東亞有線電視公司新建機房暨辦公大樓落成啟用，正式開啟後山花蓮有線電視數位新年代。

地處花東縱谷中段的東亞有線電視公司，經營區域幅員遼闊，涵蓋縱谷玉里、富里、瑞穗、光復、鳳林、壽豐、豐濱、卓溪及萬榮等9個鄉鎮，戶籍數僅約莫39,000餘戶，至今有效戶約為14,000多戶。從過去的社區共同天線時代、播送系統一直到87年，正式取得宜花東地區第一張有線電視經營執照，到如今正式跨入數位化時代，東亞有線電視在地經營超過30寒暑，可謂見證且參與了整個台灣東部地區有線電視的發展與進化歷程。

為了配合政府數位化政策，迎接數位化時代的來臨，東亞有線電視公司於101年底，正式啟動整體網路及相關設備的更新及提升工程，同時間也開始著手數位頭端機房及辦公大樓的新建計畫及數位化設備的測試工作。

對於一個地處東部地區，縱谷中間地帶的系統台來說，數位化的工程，一如預期當中的充滿挑戰！除了龐大建置經費投入所帶來經營面的壓力之外，公司同仁也面臨了工作上的沉重負擔。



圖1 東亞有線電視新建大樓

由於本經營區幅員遼闊、聚落分散且天災頻仍，在人力有限的情況之下，工程人員除了包含裝復機、移機、維修及配合其他單位的網路遷移工程等一般日常維運工作仍需正常運作之外，亦須配合公司目標，執行數位化的相關作業，同仁工作壓力之大，負擔之沉重，可想而知。

而於網建工程進行同時，數位機房頭端設備的測試工作也於舊機房正式展開，包括機上盒設備也引進測試，除了機房設備的穩定度外，機上盒介面是否淺顯易懂，遙控器是否趨近民眾需求，都是測試重點。而為了方便民眾使用，機上盒遙控器亦特別選用學習型遙控器，並於後期開始裝機同時，協助民眾設定使用，另外亦特別設計訊號源紀錄貼紙，方便民眾辨識。



圖2 數位機上盒



圖3 機上盒標籤

此外，東亞有線電視數位化雖起步較晚，但於網建工程技術方面卻有兩大創新作為，分別為帶電光纜及RFoG（Radio frequency over glass，結合光纖射頻傳輸）光機設備之大幅採用。

如前述，本經營區幅員遼闊、南北狹長，為了因應數位化後光投落點增加後所衍生之網路供電問題，東亞有線電視開創台灣同業風氣之先，首度大量使用帶電光纜，並與設備廠商就此間環境所需，開發生產特製帶電光纜，大幅減少新置光投落點之供電設備，有效降低可能衍生之住抗及供電問題。

此外，RFoG之大幅採用，亦為臺灣有線電視同業之首例。為了加速此數位化進程，東亞有線電視引進RFoG設備與技術，並以此為基礎，建置提升現有網路，以符合數位化之需求。

以RFoG技術為基礎之雙向傳輸網路，下行通道與傳統的HFC（Hybrid Fiber Coaxial，混合光纖同軸）網路完全相同，採用廣播式傳輸，區別在於回傳通道。在回傳通道上，採用RFoG技術之光節點，其反向光發射組件之工作方式為“觸發”（Burst）模式，採用了和CMTS（Cable Modem Termination System，有線電視寬頻上網服務頭端設備）相同的分時分工控制技術（TDM）來控制光節點反向光發射的“觸發”工作狀態，從而達到在任一特定時間點，只允許一個光節點與CMTS頭端進行通信。當用戶端的調制解調器不發送回傳RF信號時，光節點的反向激光器處於關斷狀態；只有當調制解調器發送回傳RF信號時，光節點的反向激光器才會被打開，當調制解調器的回傳RF信號發送完畢，該反向激光器就會被立即關閉。多個光節點的回傳光信號可以通過光分路器進行匯聚，然後利用一芯光纖回傳頭端，再用RFoG專用反向光接收機接收後，送至CMTS上行接收端口。傳統的HFC傳輸網路加入RFoG技術後，可有效抑制上行回傳通道之突發雜訊，提高傳輸品質。

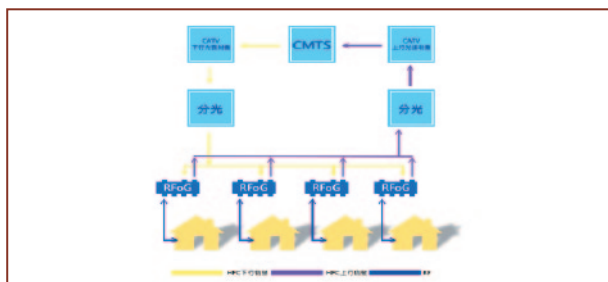


圖4 RFoG網路架構

103年夏末，東亞有線電視新建大樓正式落成啟用；104年3月下旬，正式向NCC（國家通訊傳播委員會）提出數位化普及補助申請；104年7月中旬，一期網建工程區域通過NCC擴頻查驗；9月初，新增數位營運計畫亦獲審查通過，至此，東亞有線電視正式跨入有線電視數位化的新時代！

為了加速數位化普及腳步，東亞有線電視公司全體同仁再一次全體投入，一線客服及收費人員負責宣導，而工程人員則擔起數位機上盒換裝的工作，希望能夠在104年底達成NCC 20%普及率之目標！



圖5 辦理擴頻查驗

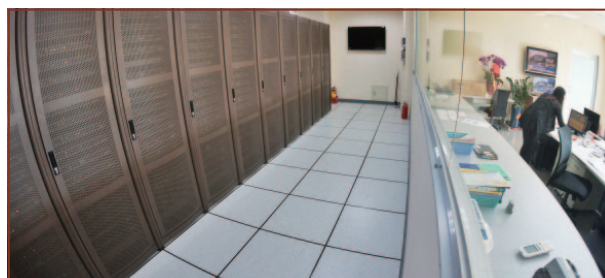


圖6 新建機房

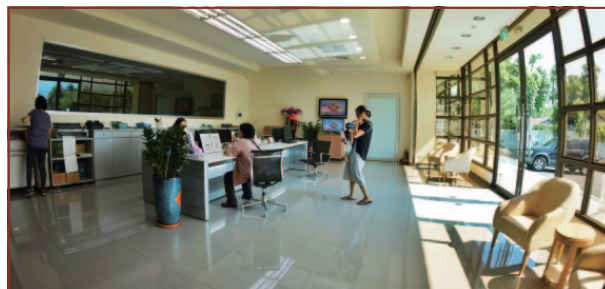


圖7 東亞客服大廳

事實上，NCC對於東部地區有線電視數位化之發展亦相當重視，除104年度推出之東部及離島地區數位化普及率獎勵補助措施外，為了鼓勵並加速東部地區有線電視數位化腳步，亦計畫持續推動各項獎勵及補助方案。不可諱言，相關的補助方案，對於東部地區有線電視數位化發展，具有實質上之助益。

數位化為未來趨勢亦為政府既定政策，東亞有線電視公司各項資源有限，加上主客觀經營條件並不若其他都會區系統臺，數位化任務之挑戰，相對之下較其他地區業者嚴峻許多，惟於國家通訊傳播委員會及縣府主管單位之支持鼓勵下，今終稍見成果。我們雖然起步較晚，但仍竭盡全力希望迎頭趕上！東亞有線電視公司未來仍將持續推動數位化相關計畫，且陸續推出相關數位化服務，期盼藉由我們的努力，為推動後山有線電視數位化盡一份心力，並肩負起此數位化之重責大任，提供地方鄉親更高品質且多元之影音服務，共享數位發展果實，縮短城鄉差距，期早日達成全面數位化之目標。☺

（作者為東亞有線電視股份有限公司董事長特別助理）



王國徽

積極投入，見證歷史

數位嘉義 寬頻未來： 世新有線電視100%數位化

有線電視數位化為全球數位趨勢，數位匯流更是提升國家競爭力重要契機。由於我國有線電視收視戶達全國總戶數6成，有線電視數位化是產業及社會邁入數位匯流發展的重要關鍵，藉由全國分布綿密的有線電視纜線、數位壓縮技術及寬頻上網，建構另一條無遠弗屆的資訊高速公路，將可提供更具競爭性、多樣化及多元化的服務，讓民眾分享更便捷、更豐富的數位生活。

在行政院數位匯流發展方案政策下，國家通訊傳播委員會（以下簡稱NCC）與相關部會及地方政府密切協力合作下，世新有線電視公司（以下簡稱世新）於民國103年11月14日正式關閉類比訊號，轉換成以數位訊號播送，完成有線電視全面數位化，成為全國第一個行政區域達成全數位化的有線廣播電視系統業者，超越六都進度，提前達陣，不只寫下臺灣有線電視產業史的新紀錄，更大大提升全國有線電視數位普及率。

世新服務範圍涵蓋整個嘉義市全區2個行政區域，有84個里，共計有5.6萬收視戶，有線電視滲透度約56.72%（如圖1）。世新從民國98年起積極投入網路優化與數位頭端建置，並於99年開始推出數位電視品牌「旺TV」，耗時5年，斥資超過新臺幣10億，鋪設超過12萬臺機上盒，這可以說全公司所有員工的努力成果，也是這項歷史的見證人。

世新是獨立系統業者，非隸屬任何一家MSO（多系統經營者），在軟硬體設備建置及維護上都須自理，無法像財團一樣，可以共享共用。若要長期推動有線電

視數位化，需要詳加規劃，包含數位頭端機房建置、數位內容採購、自製頻道HD化和開發數位機上盒等，每一項都須投入金錢與人力物力支援，而世新依本身財務狀況，逐年依計畫投入完成數位推廣，每年皆達成預定目標，年年超越全國平均值（見圖2）。



圖1 世新有線電視營業區域範圍與相關數位化支出

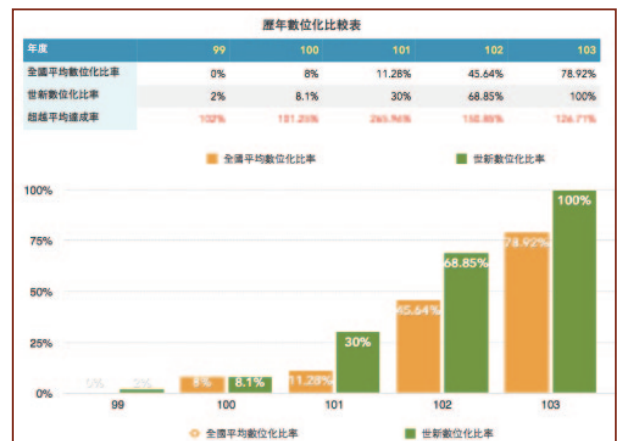


圖2 世新有線電視歷年數位表現比較

腳踏實地 戶戶經營

「腳踏實地，戶戶經營」反映出這5年來的辛苦寫照。南部縣市是一個人情味很重的地方，靠人情推廣，可以說功不可沒，藉由人脈的推廣，如同直銷系統般，將轉換數位訊號的信息推廣出去，為首波數位推廣響起號角。因配合NCC推動「數位實驗區計畫」，調整推廣策略，轉由依集合戶（大樓）為前期目標，進而轉為光投落點，逐點分區轉換完成。初期，搭配人緣推廣與公部門協助，許多公共機構充分向用戶傳達政府推動數位化的決心，但總是會遇到瓶頸，如許多用戶因為缺乏誘因與不想改變收費方式，其中私接戶所帶來的反彈尤劇。

NCC推動「有線廣播電視數位化實驗區行政計畫」，展現政府推動有線電視數位化的決心。以光節點或放大器內訂戶達60%作為數位化切換比率，結束類比訊號傳送，以全數位訊號播出。世新全面配合「實驗區方式推動數位化」，成立專門部門，逐戶開始電話聯絡預約，到各大樓管委會與各里民辦公室舉辦說明會（圖3），不管有多少用戶希望了解，我們一律前往說明，為用戶釋疑，已舉辦超過數百場說明會，無非就是想對用戶說明有線電視數位化的用意與意義，同時現場接受安裝登記。此外，我們積極參與各項戶外活動，擺攤宣傳，只要有人潮的地方就會有我們身影。



圖3 舉辦有線電視數位化說明會情形

首次實驗區的轉換，是以集合戶「棟」為單位，因為普遍安裝率超過9成，唯獨針對線路不能安裝或是不願安裝的少數民眾，在我們積極說明後才關閉類比訊號，以全數位化傳送。透過此經驗，我們開始發送通知

各大樓委員會，規劃轉換時間，增派人力當天處理。待全區大樓用戶完成轉換後，我們開始以「里」為標的，積極跟各里長溝通，前往里民辦公室舉辦說明會，里長與里幹事的協助十分重要，因為他們代表的是公部門對這項政策的推廣，隨著數位用戶的增加，我們經驗也越來用豐富，擬訂出一套標準作業程序（圖4）；但也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，我們定期全面檢討缺失與修正作業流程。



圖4 數位實驗區轉換流程

裝機誘因吸引用戶 數位宣傳效果備增

數位化的過程中，我們發現了幾個要點：

- 一、媒體宣傳很重要，我們拍攝一系列數位宣傳CF，密集播放，製作許多宣傳DM（圖5），利用帳單夾送，再於工程人員到府維修時派送。
- 二、利用數位社群宣傳，成立專屬臉書粉絲頁（圖6），提供各項優惠活動與訊息，利用社群轉貼功能，一傳十，十傳百，在極短時間，嘉義市臉書社群用戶馬上得知轉換資訊，與臉書小編互動，添增親民程度。
- 三、高畫質內容吸引力，提供許多高畫質頻道，提供試閱外，夾報文宣更是不能少，同時搭配時事題材（圖7），雙管齊下，提升裝機意願。
- 四、「免費」永遠最誘人，提供許多免費優惠活動，包含免費提供每戶至少2臺機上盒免押金無償借用外，免加臺費、數位安裝費並贈送高畫質頻道內容…等多項優惠（圖8）。

世新在進行數位化期間，曾面臨許多障礙（圖9），首當其衝就是固網4G開臺，各家有線電視主頻點都十分接近4G頻率，於是許多用戶未先蒙4G其利反先受其害。特別是六都地區，因為首區拼開臺，反觀南部地區雖然開臺時間較晚，還是受了干擾。再加上南部透天厝群立，屋齡也老舊，內線品質可以用「風雨凋零」來形容，由於上述2項重大阻礙，我們於是遵循實驗區計畫，先停止類比訊號傳送，降頻播出；一來可以閃避固網的4G干擾，二來亦可不必大幅更換用戶管內線，除非已到「非換不可」的時候，才更換線路，因而降低許多工作量。而最難克服的障礙，就是不願轉換的用戶，改變收視習慣是這群用戶最大的疑慮，即使我們保證使用習慣不變，收視戶仍有所顧慮，再加上許多因杜絕了私接管道而無法再收視的無效戶常常藉機向公部門投訴，因此地方政府的力挺，是地方有線電視業者推行數位化最強而有力的支柱。

隨著頻寬的回收，有線電視可提供更快更大的網路頻寬造福民眾。從早期的128K上網到至今300M，未來配合Docsis 3.1有線電視將可以利用cable modem讓用戶體驗G世代，成為另一條資訊大道。不僅如此，其數位附加功能，多如繁星，隨選視訊（VOD）、居家生活、交通資訊和醫療資訊…等，再與新一代物聯網概念結合，多網合一，將是未來主流，這也是世新創辦時的初衷「打造嘉義市成為一個寬頻城市」，是的，實現「數位嘉義、寬頻未來」，我們做到了！

（作者為世新有線電視公司董事長）



圖5 多種宣傳DM文宣



圖6 臉書粉絲頁宣傳



圖7 配合時事高畫質內容宣傳



圖8 多項安裝數位機上盒誘因



圖9 數位化的障礙與排除

永遠走在最前線

新高雄有線電視接取網採用FTTH RF Overlay 經驗分享

王紹宇

一、前言

自101年7月政府為促進有線電視數位化與家庭上網速率至少100Mbps，開放有線電視跨區經營，已有超過10家業者取得跨區經營許可。市場已有業者推出1Gbps上網服務，驅動政府後續推行家庭上網提升至1Gbps，縮短數位落差。

多數通過跨區經營業者基於對多年維運HFC網路經驗與人員熟悉程度，受限於能提供1Gbps上網的DOCSIS（Data Over Cable Service Interface Specification，纜線數據服務介面標準）3.1規格的产品要2016年下半年後才有規模商用可能，跨區業者初期為快速提供服務多沿用DOCSIS 3.0佈建跨區接取網。除DOCSIS 3.0/3.1外，全球市場還有自2008年8月已商用的被動式光纖接取網GPON FTTH RF Overlay（Gigabit-capable Passive Optical Network Radio Frequency Overlay，10億位元被動式光纖有線電視射頻信號疊加接取網，詳圖1），可省去重新佈建光纖線路的巨額投資。後續不需替換GPON局端設備OLT（Optical Line Terminal，光線路終端），僅需新增10G GPON業務版與新增10G GPON ONT即可，可最大程度保障既有的GPON FTTH RF Overlay投資。

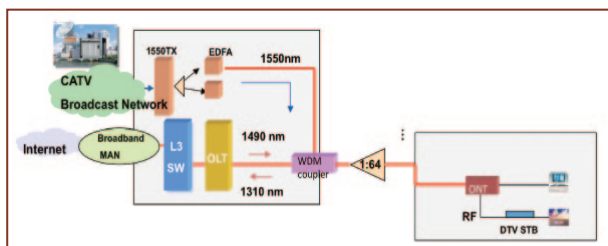


圖1 FTTH RF Overlay系統架構

ITU-T國際電信聯盟自2004年發佈GPON後，確定不需改動既有ODN（Optical Distribution Network，分佈式光纖網路）可平滑升級為10G GPON，2012年已有首個全球10G GPON商用運轉案例，後續更高頻寬40G/100G的NG PON（Next Generation Passive Optical Network，次世代被動式光纖接取網），光纖接取還有WDM（Wavelength Division Multiplexing，分波多工）PON及Hybrid PON等演進技術（詳圖2）。

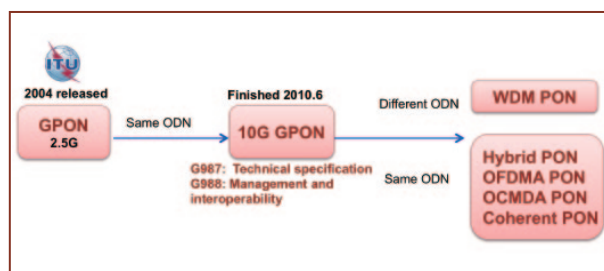


圖2 GPON技術演進發展途徑

1. GPON FTTH RF Overlay頻寬效益

GPON FTTH RF Overlay的上行頻寬1.25Gbps／下行頻寬2.5Gbps，一個Pon Port支持64分光，可下掛64個終端ONT用戶，最遠可傳遞20Km（64分光），目前政府要求取得跨區經營的有線電視業者至少要保障家用戶上網100Mbps，按歐美非營利機構預測每6年頻寬需求會增長8~10倍，GPON的下載頻寬可達2.5Gbps，除能滿足6年後上網頻寬預測，並能面對即將到來的4K超高畫質節目需要的頻寬與1Gbps超高速上網需求，後續GPON FTTH RF Overlay還能無縫升級為10G GPON，能有線電視業者會是長期發展與經營頻寬的較佳選擇。

DOCSIS 3.1只能提供約2Gbps下行頻寬，目前還未規模商用，預計最快商用時間點在2016年底。但市場競爭不等人，目前已有業者推出1Gbps上網，能與其抗衡的最佳接取網方案首推FTTH RF Overlay。

2. DOCSIS 3.0/3.1規格及頻寬比較

DOCSIS 3.0與3.1主要不同在載波數量／上下行頻率範圍／調變等均大幅提升（詳表1），受益於採用LDPC（Low-density parity-check code，低密度奇偶檢查碼）技術，能比DOCSIS 3.0的SNR（Signal Noise Ratio，信噪比）提升6dB，可改善低頻上行信號的噪聲疊加現象，因調變由256QAM（Quadrature Amplitude Modulation，正交振幅調變）提升到4096QAM，在下行通道的速率可提升到2Gbps以上。

表1 DOCSIS 3.1/3.0規格比較

規範	DOCSIS 3.1	DOCSIS 3.0
調變方式	多子載波 OFDM	單子載波 QAM
Channel frequency (信號通道頻率)	US：96MHz DS：192MHz	US：≤6.4MHz DS：6 or 8 MHz
QAM	2~4096 QAM	64 or 256 QAM
Throughput (吞吐量)	~2.0Gbps @192MHz	50Mbps@8MHz 1.2Gbps@192MHz
FEC (Forward Error Correction, 向前糾錯)	LDPC， SNR gain=12dB	RS， SNR gain= 6dB
Frequency range (頻率範圍)	US：5~204MHz DS：258M~1.8GHz	US：5~85MHz DS：108~999MHz
Modulation profile (MP, 調變設定)	Multi-MP	Single profile
Clock	Phase Sync.	—

DOCSIS 3.1規格雖在2014年底已確定，目前僅少數有線電視業者進行試運行，首批商品化產品預估要2016下半年才推出，初期產業規模不大，價格還不具競爭力，若轉向新建DOCSIS 3.1現有已投資DOCSIS 3.0的局端設備、光發射機／接收機、RF放大器、RF分離器，RF分配器，Cable Modem等都需要更換。若要提供2Gbps以上的下行頻寬，需將RF同軸纜的頻率提

升到1.2GHz以上，幾乎等於新建一整個HFC（Hybrid Fiber Coaxial，混合光纖同軸電纜網）接取網。

二、GPON FTTH RF OVERLAY與DOCSIS 3.1綜合比較

一般來說，業界並沒有針對GPON FTTH RF Overlay與DOCSIS兩種產品方案做專業分析，僅就運營經驗與客戶體驗做比較分析（詳表2）。整體而言，GPON FTTH RF Overlay在技術成熟度，客戶體驗與未來頻寬提升（光纖物理特性在頻寬擴展性佳）有更好的發展與支撐。

綜合比較分析後，我們認為GPON FTTH RF Overlay總體方案有下列的幾項優點：

1. 高效能網路最佳的長期投資

- ODN光纖無源網一次性的投資，局端設備能自GPON平滑升級至10GPON，僅需新增10GPON業務板與終端設備替換為10G GPON ONT，ODN光纖網路不需改造，對比與HFC網路支援DOCSIS 3.1需要更換全網的設備投資相差非常極大。
- 外部為無源的光合波與分光器，不耗電；可免除DOCSIS的外線需要電源供應器／RF放大器／光發射接受器，以20萬用戶規模為例；每年可節省的外部電費至少300萬台幣（未計入外部電源供應器維護費用）。在網路維護上可不需考量因天災或施工造成供電設備電源中斷及恢復先後，用戶端電源正常其服務不受影響。
- 工程單位對於網路設備訊號調整需求較HFC網路低，主因ODN網路較不受環境溫溼度影響，不需經常性調整訊號來維持訊號品質。

2. 服務可快速佈建，且至少100Mbps到戶

- 支持用戶端預先配置，工程人員不需配置終端設備，透過遠端網管系統自動配置，實現用戶寬頻業務快速發放能力。

3. CATV（Cable Television，有線電視）及寬頻上網分流，互不干擾

- RF訊號（類比+數位 信號混合）與寬頻上網數據流採不同波長傳送，不佔彼此頻寬。

4. 單一用戶終端提供多重服務

- ・用戶透過ONT可連接電視、電腦、筆電、智慧手機、PAD等，同時享受CATV/VoD（Video on Demand，隨選視訊）／寬頻上網等多元服務及應用。

5. 動態頻寬分配，提高設備使用率

- ・提高PON埠的上行線路頻寬利用率
- ・在Pon Port上增加更多的用戶
- ・使用者可享受高頻寬服務，特別是頻寬突變比較大的業務

6. 電信等級的網管維運，提供優質的服務保證

- ・FTTH 擁有豐富的網管功能，包括安全管理、拓撲管理、告警管理、故障診斷、性能管理、存量管理、系統監控等功能。對照DOCSIS能提供直觀的圖型化管理介面，有豐富的告警手段，能過濾與業務無關的告警，協助維運人員能更快速定位及排除障礙。

但在後續頻寬及系統容量提升與營運的持續性支出（如電費／空間／維運效益／維護人力等），全光接取的GPON FTTH RF Overlay在各項評估數據上都優於DOCSIS架構。經過試運行驗證後，獲取的實際數據與先前評估大都一致，部份甚至更佳，尤其是在CATV節目收視效果／MER（Modulation Error Rate，調變誤差率）／BER（Bit Error Rate，誤碼率）等參數幾乎等同頭端送出品質；在同等的上網滲透率下，用戶上網體驗在頻寬穩定度及數據響應速度也都優於DOCSIS架構，這也是新高雄有線電視最終在高雄地區決定採用GPON RF FTTH建置全新接取網路的主要原因。

GPON FTTH RF Overlay在技術成熟度及用戶體驗與長期頻寬發展性較好，由於新高雄有線電視計畫建置一張全新接取網路，從發展策略、投資報酬率及經營績效等綜合考量，GPON FTTH RF Overlay是建置全新接取網路時的最佳選擇。☺☺☺

三、結語

光纖與同軸纜目前在線路的建置平均成本相當，

（作者為新高雄有線電視公司副總）

表2 FTTH RF Overlay與DOCSIS 3.1綜合比較

	GPON FTTH RF Overlay（64分光）	DOCSIS 3.1（Home Passed:200）
線路入戶	大樓用戶管線預置RF線纜替換光纖困難（政府已規範新大樓要預建光纖入戶管道）	無大樓用戶RF線纜替換困難
供裝效率	較慢（需熔接光纖），8臺ONT／人天	快，12臺CM／人天
收視體驗	畫質好 不需RF放大器，信噪比高	畫質不佳 需RF放大器，越後級放大器的用戶信噪比劣化
上網速率	GPON下行 @2.5Gbps 10G GPON下行@10Gbps	3.0下行@600Mbps~1.2Gbps 3.1下行@2~10Gbps
上網體驗 （滲透率25%）	體驗好，時延低 Pon Port下行頻寬由16個以下用戶分享，每個用戶分配到頻寬較低	體驗差，時延較高 光節點（CMC）頻寬由50個以下用戶分享，每個用戶分配到頻寬較低
排障速度	快，網管可直接定位障礙在線路還是用戶端，減少人為判斷誤差	慢，需透過上行噪聲與Cable Modem訊息綜合判定障礙點
ODN	一次性投資，頻寬升級不需替換線路的合分波為無源器件，不耗電	無，系統頻寬升級超過2Gbps需替換RF線路，線路需要光發射／接收機／RF放大器／TAP與電源供應設備，耗電高
產品成熟度	高，商用超過6年	低，未商用

爭取便捷與時效，搭建即時溝通橋樑

4G手機以VoLTE方式撥打緊急電話之定位研析

柯勝民、羅京聘

壹、前言

110及119為國民日常生活中最熟悉、運用最頻繁的報案窗口，也是民眾與警消單位意見傳達的重要橋樑，對民眾而言，110及119是可立即回應民眾的報案需求，於任何時間、地點均能在此平臺報案，不僅縮短民眾報案等待時間，更落實單一窗口作業程序，提升民眾對報案的便捷性與時效性。

對於手機報案，受理的警消單位問最多的問題是：「你在哪裡？」，若警消單位無法立即掌握報案民眾的位置，將影響後續救援時間，爰內政部警政署於94年起開始建置「e化勤務指管系統」，運用地理資訊、全球衛星定位系統，並整合有線電、無線電等通訊設備及民眾報案語音資料（來話號碼「ANI，Automatic Number Identification」、來話地址「ALI，Automatic Location Identification」之所在位址）。另內政部警政署自96年1月10日「e化勤務指管系統」110報案作業正式啟用後，市話、行動電話都納入定位功能，使各縣市勤務指揮中心受理報案時，在第一時間能迅速掌握地點並縮短反應時間，以爭取緊急救助及救援時效。上開系統實施後，提升民眾報案之完整性、便利性及時效性，且對於謊報及虛報電話具有反向查證功能，有效降低謊報及虛報電話，減少無效率警力派遣，另對失智老人、迷途兒童、婦幼、受脅迫者等無法正確描述位置之情況，可由系統提供相關參考位置，迅速派遣處理，提升為民服務品質。

貳、現況

各國政府為保障其國民生命安全，均會要求電信業者提供緊急求救位置之相關資訊給救災機關，電信業者提供這類服務之目的並不在於獲利，而是協助民眾脫離危險及適時獲得緊急救助，爰行動定位服務功能除了可在行動商業服務有所應用之外，也具社會公益功能。

當民眾遭受危險或需要幫助時，由警消單位主動獲取民眾所在位置資訊，俾便提供民眾各項協助或緊急救助，其可能發生的情況包括民眾登山迷路或發生意外事故，以及發生地震、淹水、颱風等天災造成民眾受困，或是遭到綁架、勒索等狀況，因為民眾不清楚事發地點或因自由受限無法以語言求救而錯失了救援的機會；因此，倘若民眾能透過手機之行動通訊方式，自動地提供位置資訊給警消單位，則可避免許多不必要的遺憾。

依行動通信業務管理規則第62條第1、2項及第三代行動通信業務管理規則第52條第1、2項：「經營者應免費提供使用者110及119緊急電話服務。經營者對110及119電話通訊，應優先處理之。」規定及行動寬頻業務管理規則第55條第1、3項：「經營者提供語音服務者，應免費提供使用者110、112及119緊急電話號碼撥號服務。經營者應優先處理110、112、119緊急電話號碼及災防告警細胞廣播訊息。」規定，本國電信業者均須免費提供緊急電話語音（Voice）服務，以符合法令規定。

有關手機的發話參考位置定位部分，業經本會協調，已完成跨警消單位及各電信業者的水平整合，於同一個通訊網路平臺中傳輸語音與資料（Data）。現手機撥打緊急電話除原有之來話號碼（ANI）顯示系統外，亦導入行動電話基地臺細胞（Cell ID）位置及經緯度座標定位系統，將手機撥打緊急電話之位置資訊顯示於縣市警消單位座席臺，當警消單位座席臺接到報案後，立即知道報案位置資訊及附近街道，迅速進行報案案件處理，解決報案人對於案發位置描述不清之情況。

參、手機撥打緊急電話之定位研析

一、Cell ID概述

Cell ID為第三代合作夥伴計畫（3rd Generation Partnership Project, 3GPP）於3GPP TS 23.003 V7.9.0標準中所定義（如圖1），為全球基地臺使用的識別碼，每個基地臺都有一個唯一的Cell ID，格式為2進位16-bits，Cell ID編碼可由1至65,535，共5碼。

為因應4G LTE網路架構大量使用小型基地臺（Small Cell）處理上網訊務之趨勢，原有Cell ID編碼格式已不敷使用，故於4G LTE被提出時就定義了ECI（Enhanced Cell ID），其格式為2進位28-bits，ECI編碼可由1至268,435,456，共9碼。另Cell ID和ECI比較如圖2。

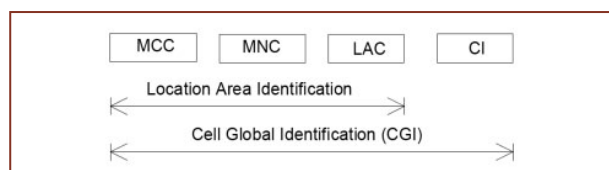


圖1 Cell ID格式

資料來源：3GPP TS 23.003 V7.9.0

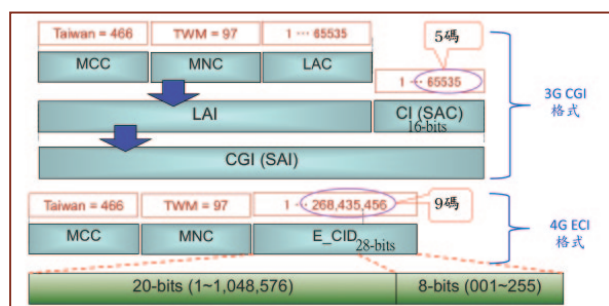


圖2 Cell ID和ECI比較

資料來源：台灣大哥大

二、Cell ID定位技術概述

Cell ID定位是一種最基本且最容易實現的定位方法，適用於所有的基地臺細胞網路。它不需要手機提供任何定位測量資訊，也無須對網路進行變動，只需要在核心網路增加少量設備作簡單的定位流程處理即可。目前這種定位技術已經在行動通訊系統中被廣泛使用，它的定位原理很簡單：根據手機目前註冊服務基地臺之位置和細胞覆蓋來定位手機所在位置。若該基地臺天線為全向型輻射，則手機的位置是以服務基地臺為中心，半徑為基地臺電波覆蓋半徑的一個圓圈內；若基地臺區分為以幾個扇形區域（Sector）所組成，則可更進一步確定手機位於某個基地臺扇形區域覆蓋的範圍內，如圖3。

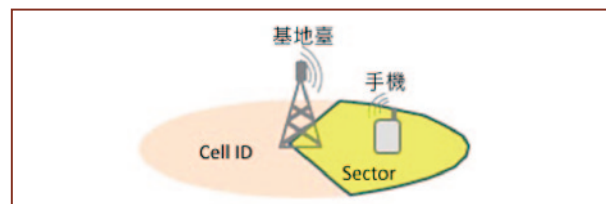


圖3 Cell ID定位位置區域示意圖

由於Cell ID定位不需要手機端的定位測量，且空中介面的定位信號傳輸很少，所以定位反應時間較短。Cell ID定位方式只需靠單一基地臺即可定位，比起其他的定位方式確實較容易實現。但顯而易見，這種定位方法的精確度完全取決於基地臺細胞（Cell）電波覆蓋範圍的大小，從數百公尺到公里不等。在鄉村地區，一個基地臺細胞的覆蓋範圍很大，所以基地臺細胞的定位精確度較差，而都會地區的一個基地臺細胞覆蓋範圍較小，一般細胞半徑在1~2km，對於人口密集的都市，甚至有可能採用小型基地臺（Small Cell），其細胞半徑可能到幾百公尺，此時Cell ID定位精確度將相應提高為幾百公尺。Cell ID定位對手機定位是必要的，尤其當其他定位技術皆失效時，只要手機能連上基地臺就能利用基地臺細胞位置得知手機大略發話端位置，因此Cell ID定位技術被運用於手機撥打緊急電話之定位方式。

三、緊急電話定位方式概述

現行110及119電話報案除了能將市話之來話號碼及來話地址（ANI/ALI）顯示，亦可將手機來話號碼（ANI）及手機目前註冊服務基地臺細胞（Cell ID）位

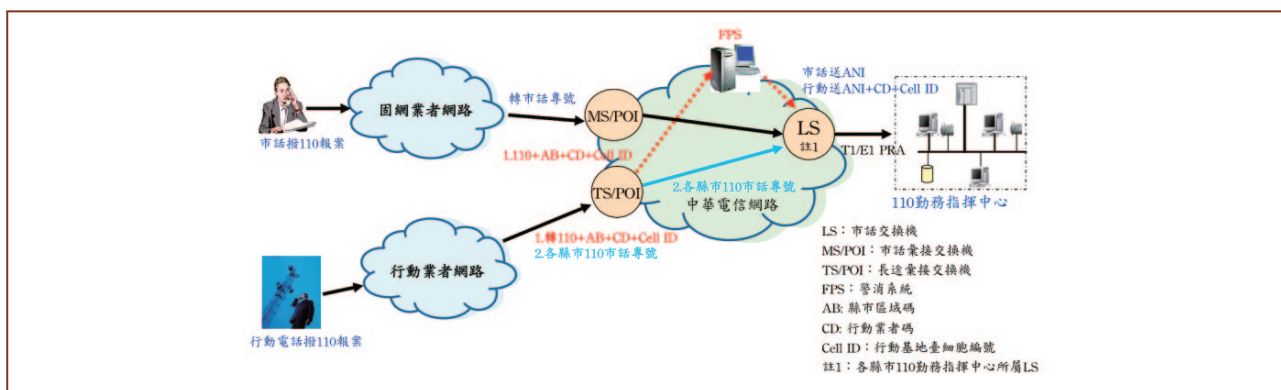


圖4 110緊急電話定位之架構圖

資料來源：中華電信

置傳送到各縣市警消單位之座席臺（圖4為110緊急電話定位之架構圖）。

當手機撥打110時，經由各電信業者行動通訊網路於被叫端號碼插補碼（AB+CD+Cell ID），並經TS/POI（長途彙接交換機）轉送FPS（警消系統），於FPS翻譯解析後，再依AB碼（縣市區域碼）將報案電話送至對應之LS（市話交換機）轉送至各縣市勤務中心，同時將ANI（來話號碼）+CD（行動業者碼）+Cell ID以資料方式送往110勤務中心。當110勤務中心系統於受理報案電話時，將CD+Cell ID與各電信業者已提供之基地臺位置資訊對照表（Mapping Table）比對後，即可將參考位置顯示於警消單位座席臺之圖資系統。

其中手機Cell ID裡的資料不外乎是由基地臺、Sector、Antenna及Carrier 編號所組成，所以Cell ID本身是沒有任何地理位置的資訊。有關手機撥打110及119緊急電話之定位，基本上就是手機目前註冊服務基地臺之Cell ID，透過110及119勤務指揮中心建立的大量基地臺位置資料庫，由各電信業者已提供之基地臺Cell ID對照表轉換為手機發話端之基地臺所在位置，所以只要根據手機目前註冊服務基地臺所在位置便可大致判斷出手機發話端所在位置。

四、4G手機撥打緊急電話技術分析

（一）4G手機種類分為下列2種：

1. 不具4G VoLTE（Voice Over LTE）功能之手機：使用電路交換音回退（Circuit Switch Fallback, CSFB）方式，目前市面上大部分所販賣的手機皆屬此類。
2. 具4G VoLTE功能之手機：需搭配使用系統，手機端需下載不同軟體版本。

（二）4G手機撥打緊急電話之處理方式，下列幾種：

1. 4G手機不具VoLTE功能撥打緊急電話，係經3G網路以CSFB方式處理（如圖5）。

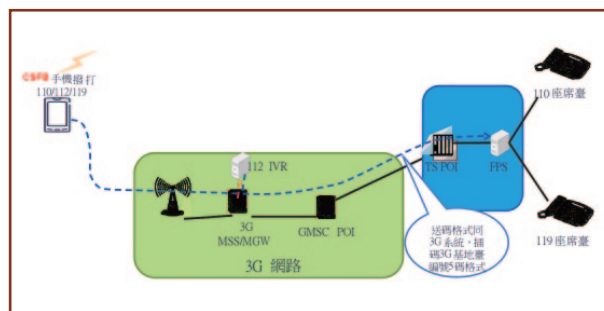


圖5 4G手機不具VoLTE功能撥打緊急電話架構圖

資料來源：中華電信

2. 4G手機具VoLTE功能撥打緊急電話：

- （1）4G手機具VoLTE功能撥打緊急電話，以VoLTE方式處理（如圖6）。

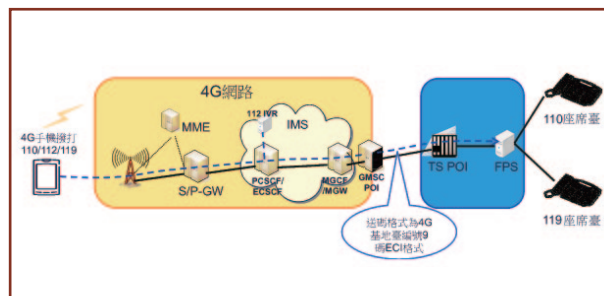


圖6 4G手機具VoLTE功能以VoLTE方式撥打緊急電話架構圖

資料來源：中華電信

因現行FPS（警消系統）仍為SS7信令架構，VoLTE接續將由IMS轉換為ISUP方式接至TS/POI，且4G手

機以VoLTE方式撥打緊急電話時，因4G基地臺編號送碼格式為9碼ECI格式，與現行FPS使用格式不相容，所以現行FPS需擴碼支援9碼4G基地臺編號、基地臺地址及4G基地臺Cell ID對照表，否則4G手機以VoLTE方式撥打緊急電話無法提供定位服務。

(2) 4G手機具VoLTE功能撥打緊急電話時，仍以CSFB方式處理，撥打其他號碼則以VoLTE方式處理（如圖7）。

- A. 若VoLTE手機撥112時，手機預設優先以CSFB方式處理。
- B. 若VoLTE手機撥110、119時，系統預設優先以CSFB方式處理。

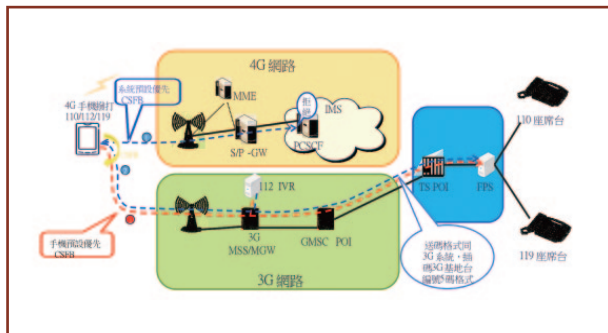


圖7 4G手機具VoLTE功能以CSFB方式撥打緊急電話架構圖

資料來源：中華電信

肆、4G手機對現行緊急電話定位服務之影響及相關因應措施

目前市面上大部分販賣的4G手機撥打緊急電話時，係屬透過以CSFB方式將4G行動網路發話端切換至3G行動網路，並使用3G行動網路（Cell ID 5碼）提供緊急電話定位服務。若將來4G電信業者開通4G VoLTE語音服務時，因4G手機具VoLTE功能撥打緊急電話時，其發話所在地之基地臺Cell ID（ECI 9碼）與現有FPS（警消平臺）使用的格式（Cell ID 5碼）不相容，導致4G手機使用者以4G VoLTE語音撥打緊急電話時，現有FPS不能辨識及處理其所帶訊息碼中的ECI資訊，因此無法解析出4G手機使用者以4G VoLTE語音來話之基地臺細胞地址（或經緯度）。

為解決上述情形，現行緊急電話定位服務功能相關因應措施如下：

(一) 新增4G業者代碼（CD碼）：

新增4G業者代碼以辨識手機使用者來話為2G/3G或4G行動網路之型式。

(二) 更新FPS（警消平臺）系統程式：

增加2G/3G Cell ID（5碼）及4G VoLTE ECI（9碼）識別及處理功能。

(三) 更新警消110/119座席臺終端程式：

1. 增加2G/3G Cell ID（5碼）及4G VoLTE ECI（9碼）識別及處理功能。
2. 更新解析模組及交換機之相關程式。
3. 新增4G VoLTE ECI Mapping table。
4. 更新座席臺圖資系統。

(四) 各電信業者互連TS/POI局情更新。

待上述項目完成更新後，4G手機不具VoLTE功能撥打緊急電話則以CSFB方式處理，而4G手機具VoLTE功能則可以VoLTE及CSFB兩者並行方式撥打緊急電話，以保障使用者於任一4G手機撥打緊急電話時均可提供定位服務。

伍、結論

目前臺灣手機普及率已到達每人1支以上的情況，手機不僅可以提供語音通話、多媒體訊息互傳及無線上網等服務功能，更可透過手機撥打緊急電話，讓警消單位可立即知道報案位置資訊及附近街道，迅速進行報案案件處理，手機使用者無論是在移動中、上班、在家或遇緊急事故，緊急電話均可提供相關定位服務，儼然成為日常生活中不可或缺之救災通訊。

為保障民眾生命安全，本會（國家通訊傳播委員會）藉由跨部會協調及與各電信業者召開多次研商會議，並於本（104）年7月31日及8月19日完成本案2G/3G及4G手機撥打緊急救難系統相關定位模擬測試，已確認4G手機採用VoLTE方式撥打緊急電話之定位技術部分已無窒礙難行。另為保障手機使用者撥打緊急電話之通訊服務品質（2G、3G及4G），並於緊急狀態時任一行動電話皆可提供定位資訊和緊急救助服務，警消單位將儘速配合更新行動電話報案系統相關軟體平臺，待未來完成更新後，能更迅速地提供4G手機目前註冊服務基地臺之定位資訊，可有助於提供緊急救助服務及時效，以打造民眾以4G手機撥打緊急電話之安全環境。☺

（作者為基礎設施事務處技正、技士）

保障收視權益，為您精準把關

地區監理處辦理有線電視系統之工程評鑑 查驗與監理實務

陳俊宇

前言

為瞭解有線廣播電視系統經營者之營運狀況，作為主管機關追蹤考核及督促系統經營者改正缺失之用，國家通訊傳播委員會（以下簡稱本會）為建立「有線廣播電視系統經營者營運計畫評鑑制度」及標準化評鑑作業，本會同時編訂「有線廣播電視系統經營者營運計畫評鑑制度須知」，經本會有線廣播電視審議委員會審議，再由本會委員會決議後公告實施。

依「有線廣播電視法」第36條第1項規定：「審議委員會應就系統經營者所提出之營運計畫執行情形，每3年評鑑1次。」評鑑工作將由審議委員、學者專家與本會組成之「評鑑小組」負責，依據系統經營者檢送之「評鑑報告書」及其餘各項資料進行審查評分，再由審議委員會討論評鑑結果後，由本會委員會依組織法規定辦理，作出最後決議，分為「優良」、「合格」、「限期改正」、「撤銷執照」4個等級，由本會將結果通知系統經營者。

評鑑結果除用於本會瞭解系統經營者營運狀況及督促系統經營者改正缺失外；並將列為系統經營者9年營運許可期限屆滿時，審酌換發營運執照之參考依據。

法令規章

有線廣播電視法

- （一）第8條規定：「中央主管機關設有線廣播電視審議委員會（以下簡稱審議委員會），審議下列事項：三、執行營運計畫之評鑑。」
- （二）第36條規定：「審議委員會應就系統經營者所提

出之營運計畫執行情形，每3年評鑑1次。前項評鑑結果未達營運計畫且得改正者，中央主管機關應依審議委員會決議，通知限期改正；其無法改正，經審議委員會決議撤銷營運許可者，中央主管機關應註銷營運許可證。」

- （三）第66條規定：「經許可籌設有線廣播電視者或系統經營者，有下列情形之一時，處新臺幣5萬元以上50萬元以下罰鍰，並通知限期改正：四、經中央主管機關依第36條第2項規定通知限期改正，逾期不改正者。」

有線廣播電視法施行細則

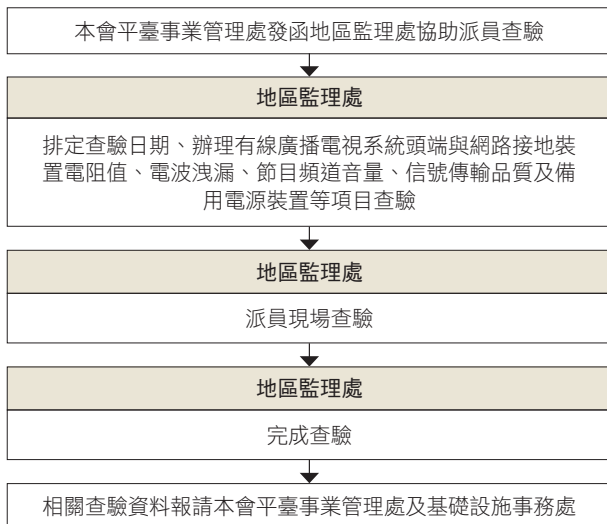
- （一）第4條第1項規定：「審議委員會審議依本法第8條第3款所定執行營運計畫之評鑑，得另聘請專家、學者參與。」
- （二）第4條第4項規定：「第1項評鑑方式，由審議委員會定之。」

系統經營者自領取「有線廣播電視系統經營者營運許可證」之日起算（分期領證開播者以領取「有線廣播電視系統分期營運許可證」之日起算），每3年須接受評鑑1次；執照屆期當年，得不辦理評鑑。

評鑑結果不合格被列為「限期改正」者，若未於規定期限內改正，依有線廣播電視法第66條第4款規定處新臺幣5萬元以上50萬元以下之罰鍰，並通知限期改正。逾期仍不改正者，得按次連續處罰，其無法改正者，並得依本法第36條第2項規定，經審議委員會決議撤銷營運許可。

工程查驗與監理實務

一、地區監理處辦理工程評鑑查驗作業流程



二、地區監理處辦理工程評鑑查驗

地區監理處辦理工程評鑑查驗項目分為備用電源（含發電機及UPS設備）、頭端與網路接地裝置、電波洩漏、節目頻道音量、信號傳輸品質等查驗。

表1 地區監理處辦理工程評鑑查驗項目表

查測項目	查測結果
備用電源(含發電機及UPS設備)	分配線網路裝置UPS設備，依裝置涵蓋率計算。 ☐ 比率未達1/10者。 ☐ 未達1/3者。 ☐ 未達1/2者。 分配線網路供電設備網路PS計 個,PS計 個,合計 個,涵蓋率為 % (UPS/UPS-PS)
接地裝置	網路接地：其數值是否符合規定者。 ☐ 符合 ☐ 不符合 網路接地：抽測30點，其接地損壞或數值未符合規定點數計 點。
電波洩漏	☐ 未達識別截波或強度不正常(與頻射影像截波強度相差1dB以上)。 6點，以抽測點為中心，作半圓2公里以內之不定路線查測填入附表二，未符合標準者計 點。
節目頻道音量	網路系統抽測1點，測量所有節目頻道音量，填入附表三，不合格比率： %。
類比系統	網路末端抽測3點，每個抽測點量測6個類比頻道填入附表四，不合格頻道數： 。
類比及數位雙載系統	網路末端抽測3點，每個抽測點量測1個數位及2個類比頻道填入附表四、五，不合格頻道數： 。
數位系統	網路末端抽測3點，每個抽測點量測3個數位頻道填入附表五、六，不合格頻道數： 。

(一) 備用電源(含發電機及UPS設備)項目

(1) 評分標準

分配線網路裝置UPS設備，依裝置涵蓋率計算，比率未達1/10者扣3分，未達1/3者扣2分，未達1/2者扣1分。

(2) 查驗

由本會人員依據有線電視系統業者提報的分配線網路供電設備資料表，抽查確認備用電源設備與位置。



圖1 確認備用電源設備及位置

(二) 接地裝置項目

(1) 評分標準

- 1.頭端接地：其數值未符合規定者，扣1分。
- 2.網路接地：抽測30點，其接地損壞或數值未符合規定者每點扣1分，最高扣5分。

(2) 查驗

由本會人員以鉤錶分別量測頭端與網路接地裝置
電阻值。

表2 有線廣播電視接地電阻查驗表					
工程名稱		工程地點		工程類別	
設計單位		監理單位		施工單位	
設計人		監理人		施工負責人	
設計日期		監理日期		施工日期	
設計圖號		監理圖號		施工圖號	
設計說明					
監理說明					
施工說明					
接地電阻測試結果					
測試點	測試值(Ω)	測試日期	測試人員	監理人員	備註
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					

[illegible]



圖2 以鉤錶量測接地裝置電阻值

(三) 電波洩漏項目

(1) 評分標準

未送識別載波或強度不正常（與鄰影像載波強度相差1dB以上）者扣8分。識別信號正常者抽測6區，以抽測點為中心，作方圓2公里以上之不定路線查測填入附表二，未符合標準者每洩漏處屬網路者扣1分；屬訂戶端洩漏者扣0.3，最高扣6分。

(2) 查驗

查測前本會預先指配一個電波洩漏識別載波，由系統經營者在頭端發送。接著由本會人員依據分配線網路圖抽點以電波洩漏檢測儀器搭配識別載波標籤進行量測。

表3 有線廣播電視電波洩漏查驗表

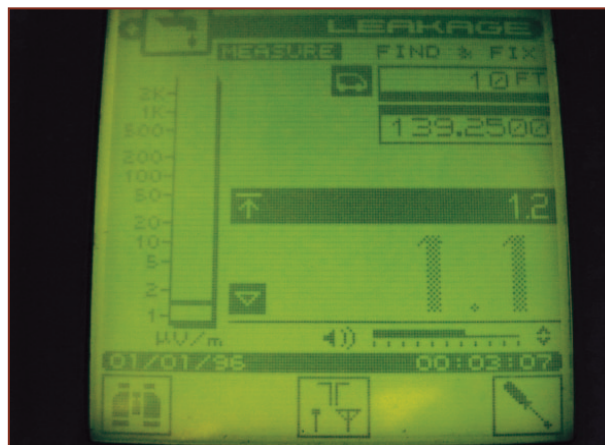
[illegible]

圖3 以電波洩漏檢測儀器搭配識別載波標籤進行量測

(四) 節目頻道音量項目

(1) 評分標準

網路系統抽測1點，測量所有節目頻道音量，填入附表三，不合格者比率5%以下扣2分，5%—10%扣4分，10%以上扣6分。

(2) 查驗

由本會人員以音量紀錄器進行測量所有節目頻道音量值，並計算不合格比率。

表4 有線廣播電視訂戶終端設備節目頻道音量查驗表

[illegible]

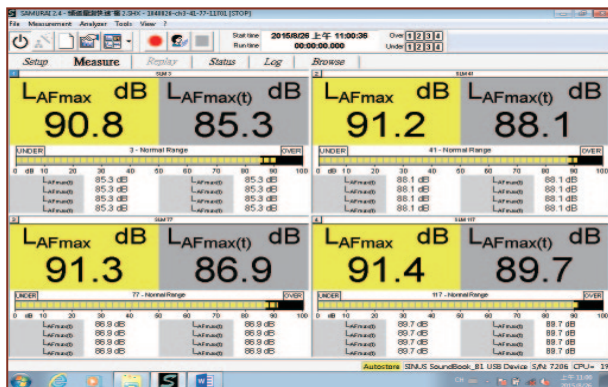


圖4 以音量紀錄器量測節目頻道音量值

(五) 信號傳輸品質項目

1. 評分標準

(1) 類比系統

用戶端信號90MHz平坦度、影像載波位準、載波雜訊比、載波合成拍差比。網路末端抽測3點，每個抽測點量測6個類比頻道填入附表四，不合格者每一頻道扣2分，最高扣12分。

(2) 類比及數位雙載系統

- 評鑑項目（類比）：用戶端信號90MHz平坦度、影像載波位準、載波雜訊比、載波合成拍差比。
- 評鑑項目（DVB-C）：用戶端信號90MHz平坦度、信號位準、調變錯誤比、誤碼率。網路末端抽測3點，每個抽測點量測1個數位及2個類比頻道填入附表四、五，不合格者每一頻道扣2分，最高扣12分。

(3) 數位系統

用戶端信號90MHz平坦度、信號位準、調變錯誤比、誤碼率。網路末端抽測3點，每個抽測點量測3個數位頻道填入附表五，不合格者每一頻道扣2分，最高扣12分。

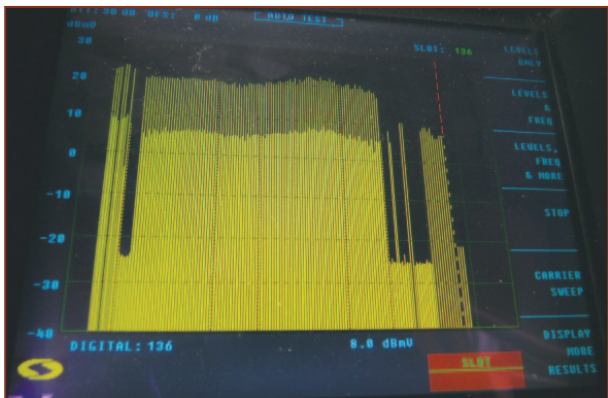
圖5 用戶端信號90MHz平坦度量測
(亦可檢視禁用與限用頻道使用情形)

表5 有線廣播電視訂戶終端類比信號品質查驗表

工程評鑑附表四				
有線廣播電視訂戶終端類比信號品質查驗表 (□自評/□複評)				
公司名稱			主管	(簽名)
測試日期	中華民國 年 月 日	測試人員	(簽名)	
限用頻道是否傳送信號	☐ 否 ☐ 是 (如果答“是”的話請寫出傳送頻率)			
測試地點				
頻道號碼	影像載波		載波雜訊比	二次載波合成拍差比
	位準[dBmV]	頻率[MHz]	[dB]	(CSO) [dB]
標準值	0~+14		≥43	≥53
用戶端信號 90MHz 平坦度				
☐ 合格 ☐ 不合格 不合格頻道：				
備註：本表主管簽章欄於自評查驗時應由有線電視系統之主管簽章，於國家通訊傳播委員會複評查驗時係由國家通訊傳播委員會查測人員直接主管簽章。				

表6 有線廣播電視訂戶終端DVB-C信號品質查驗表

工程評鑑附表五				
有線廣播電視訂戶終端 DVB-C 信號品質查驗表 (□自評/□複評)				
公司名稱			主管	(簽名)
測試日期	中華民國 年 月 日	測試人員	(簽名)	
測試地點			☐ 64QAM ☐ 256QAM 符碼率：	
禁用頻道是否傳送信號	☐ 否 ☐ 是 (如果答“是”的話請寫出傳送頻率)			
頻道號碼	信號位準[dBmV]	調變錯誤比[dB]	誤碼率/10分鐘	測試結果
				☐ 合格
				☐ 不合格
				☐ 合格
				☐ 不合格
				☐ 合格
				☐ 不合格
				☐ 合格
				☐ 不合格
				☐ 合格
				☐ 不合格
相鄰數位電視頻道間之信號位準不得大於 3dB				☐ 合格
				☐ 不合格
標準值	-12~+15 dBmV	64QAM >25dB 256QAM >31dB	RS 校正前之誤碼率須小於 10 ⁻⁴	
用戶端信號 90MHz 平坦度				
☐ 合格 ☐ 不合格 不合格頻道：				
備註：本表主管簽章欄於自評查驗時應由有線電視系統之主管簽章，於國家通訊傳播委員會複評查驗時係由國家通訊傳播委員會查測人員直接主管簽章。				

2.查驗

由本會人員依據分配線網路圖抽點與抽選測量頻道，接著以有線電視訊號分析儀器進行量測。

結語

地區監理處辦理有線電視系統工程評鑑查驗，致力於督促有線電視系統業者定期自行檢測、保養、維護與提升相關設備之妥善率，以達到保障民眾收視權益、維護系統信號品質與設備安全及避免電波洩漏干擾等目的。節目音量部分，有線電視系統業者透過於頭端機房裝設聲音信號自動增益控制（AGC）或自動響度控制（ALC）設備的方式，維持各頻道節目彼此間音量的穩定，以進行音量穩定度的改善，使整個系統的節目有更恆定的音量，期望藉此達到減少民眾將來對頻道節目間音量大小不均的客訴。

有線電視系統評鑑制度的持續推行，除可作為本會審酌換發營運執照之參考依據、維護電波秩序及提升有線電視系統業者之工程技術水準外，亦配合本會政策陸續帶動各家有線電視系統業者落實加速數位化進程，以盡早達成全國有線電視全面數位化之政策目標，期許未來能帶給寶島民眾更多元豐富的服務與品質更好的數位新生活。☞

（作者為南區監理處傳播業務科技佐）

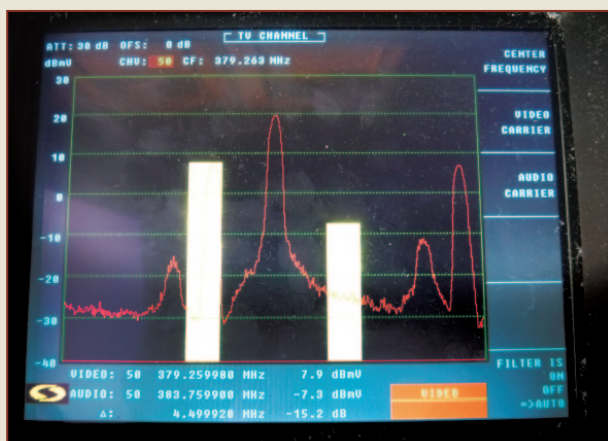


圖6 影像載波位準量測

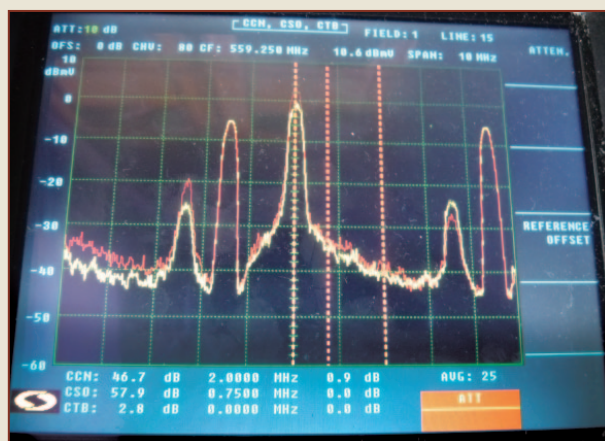


圖7 載波雜訊比與載波合成拍差比量測

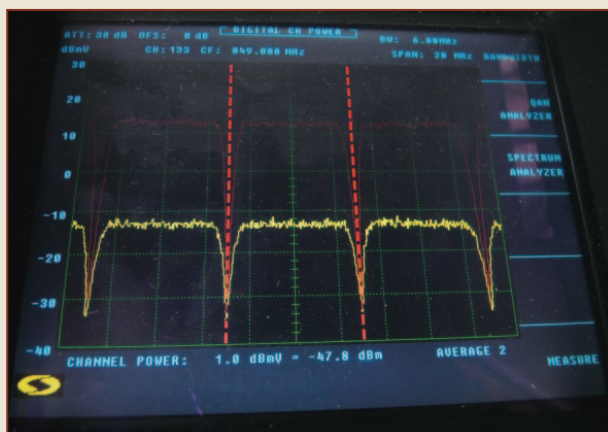


圖8 信號位準量測

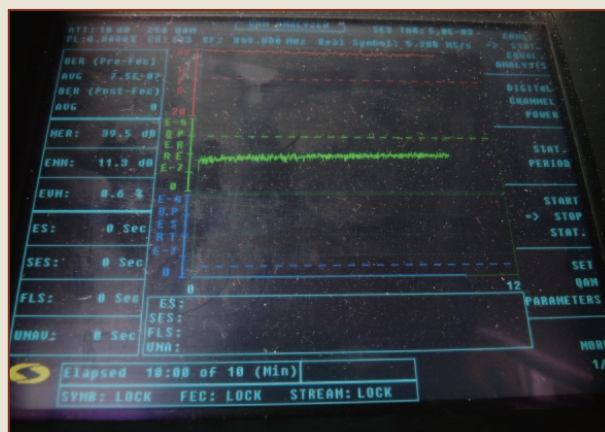


圖9 調變錯誤比、誤碼率量測

委員會重要決議

104.11.1-104.11.30

日期	事項
104年11月4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367件及第4點、第6點所列業經本會第512次分組委員會議決議案件計41件。
	審議通過： 一、行動寬頻業務2500及2600MHz頻段釋照競價日期自104年11月17日開始舉行，並依本會法制作業程序辦理競價日期公告事宜。 二、競價作業注意事項修正草案並依本會法制作業程序辦理發布事宜。
	一、核定中華電信股份有限公司固網接續費率，並追溯自104年1月1日起實施。 二、解除國際來話之接續費管制，改由業者協商。 三、修正行動網路來話之接續路由因子比例TS-LS 為53.92% 及TS-TS-LS為46.08%。
	一、附負擔核准亞太電信股份有限公司與國碁電子股份有限公司合併及台灣大哥大股份有限公司投資亞太電信股份有限公司。 二、前項負擔為：合併後之存續事業應依本會「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事業計畫書監理原則」，辦理相應之事業計畫書變更及改善事宜；參與投資之台灣大哥大股份有限公司亦應依上揭原則，辦理相應之事業計畫書變更及改善事宜。
	准予核發全國數位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。
	審議通過對外公布訂定「有線多頻道平臺服務管理條例」草案，以徵詢意見。
104年11月10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382件及第4點、第6點所列業經本會第513次分組委員會議決議案件計38件。
	審議通過「電信法」第20條之1修正草案，並依本會法制作業程序報請行政院核轉立法院審議。
	一、許可國世德國際多媒體股份有限公司經營全大電視台、財團法人臺灣基督復臨安息日會經營希望綜合台等衛星廣播電視節目供應者頻道。 二、許可新加坡商全球紀實有限公司台灣分公司經營SETANTA 橄欖球及家庭票房股份有限公司經營DREAMWORKS等境外衛星廣播電視節目供應者頻道。
104年11月18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415件及第4點、第6點所列業經本會第514次分組委員會議決議案件計41件。
	一、審酌各區域有線電視歷年之收視費用、系統業者經營環境、網路建設、收視服務品質、服務內容、提供頻道數量及財務（含財務結構、各項收入、成本）之合理性，並綜合考量整體經濟環境、人口密度、城鄉差異情形、推動數位化進展及客戶服務品質等因素，有關雙子星等8家有線廣播電視（播送）系統經營者105年度基本頻道收視費用決定如下： （一）核准臺南市雙子星有線電視股份有限公司收視費用每戶每月新臺幣535元。 （二）核准臺南市三冠王有線電視股份有限公司收視費用每戶每月新臺幣535元。 （三）核准臺南市新永安有線電視股份有限公司收視費用每戶每月新臺幣540元。 （四）核准臺南市南天有線電視股份有限公司收視費用： 1.A組：每戶每月新臺幣540元（基本頻道130個）； 2.A加選B1組（或B2擇一組）：每戶每月新臺幣560元（基本頻道132個）； 3.A加選B1及B2組：每戶每月新臺幣580元（基本頻道134個）。 （五）以附負擔核准嘉義市世新有線電視股份有限公司收視費用每戶每月新臺幣540元，上揭負擔為：請該公司持續改善數位機上盒操作不便須定期過卡等客訴比例較高問題，並按季向本會陳報改善情形。 （六）以附負擔核准澎湖縣澎湖有線電視股份有限公司收視費用每戶每月新臺幣560元；考量該公司之營業區域分散，有線電視數位化之建設不易，惟仍致力推動系統數位化至90%，其努力殊值肯定。上揭負擔為：請該公司加強與各界溝通、提升客戶服務及收視訊號品質，並按季向本會提報。 （七）核准金門縣名城事業股份有限公司收視費用每戶每月新臺幣580元。俟明（105）年度該公司於大金門推動數位機上盒之普及率達30%，得依行政程序法第128條有關情事變更之規定，向本會提出基本頻道收視費用之變更申請。

日 期	事 項
104年11月18日	(八)核准連江縣祥通有線播送系統收視費用每戶每月新臺幣550元。該業者如明年度開始建置數位頭端機房或鋪設數位機上盒至一定數量，得依規定向本會申請補助；另該業者對數位化相關項目之推動，或頻道節目內容及頻道畫質之改善，如有顯著績效，亦得依行政程序法第128條有關情事變更之規定，向本會提出基本頻道收視費用之變更申請。
	二、對於費率審核會議之意見，請持續注意及督導業者進行改善，相關應辦理事項並作為下年度費率審查之重要參考依據。
	三、另有關澎湖縣之桶盤嶼、大倉嶼及員貝嶼等離島屬有線廣播電視服務因故暫未到達區域，有關當地民眾之寬頻上網及視訊等需求，應循適當途徑予以滿足；另，連江縣之寬頻環境與當地民眾所需視訊及上網等服務，允宜投入適切之數位化基礎建設以為因應。針對上揭挑戰，中央政府相關部會及地方政府應通力合作，研提適當之解決方案。
	核准新北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。
	核准大安文山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。
	核准金頻道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。
104年11月23日	核准新竹振道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。
	核准新頻道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。
	一、審議通過，附負擔同意荷蘭商PX CAPITAL PARTNERS B.V.轉讓投資事業盛庭股份有限公司之股權予大富媒體股份有限公司，並透過多層次轉投資陽明山等12家有線電視股份有限公司；上揭負擔之處理原則如下： (一)受讓人已達成當初所定目標但有繼續監理之必要者(如：未經本會許可不新設新聞台、財經台及購物頻道等)，仍請大富媒體股份有限公司持續辦理並定期向本會陳報辦理情形。 (二)本次申請之新承諾事項應納入系統營運計畫(如：承諾陽明山及新竹振道等有線電視股份有限公司之明年數位化進度)，並請大富媒體股份有限公司定期向本會陳報辦理情形。
	二、依前項決議意旨分別函復經濟部投資審議委員會及申請人。
	同意復議「全球一動股份有限公司申請換發無線寬頻接取業務特許執照」案。
	「全球一動股份有限公司申請換發無線寬頻接取業務特許執照」案經委員表決，5票贊成不予換照、2票反對，決議如下：依WBA管理規則第46條第1項及第2項規定，經營者於執照效期屆滿時，並無延長或自動換發特許執照之法定權利，仍應依同條第3項規定檢送相關文件積極爭取主管機關於審酌其過往6年事業計畫書執行情形、頻率運用績效及未來6年之事業計畫書等節後為准予換照之授益處分，同條第4項規定尚明定主管機關毋須裁量逕予否准之7款事由。本案經依上揭規定審酌換照資料、全部聽證之結果後決議不予許可全球一動股份有限公司換發無線寬頻接取業務特許執照，其理由如下： (一)審酌全球一動所提換照申請文件及本會調查資料，其財務有相當虧損、資金流動不足、租用電路減少、基地臺數量不足致無法提升電波涵蓋、6年內僅600萬使用人次、經營區內仍有部分縣市全境均未提供服務、門市一再縮減(目前僅剩2個)、客戶申訴增加等情形，雖未構成WBA管理規則第46條第4項第6款及第7款「產生重大消費者糾紛並無法妥適處理」及「具其他重大缺失有影響其營運能力」規定情形，惟仍顯示其截至目前為止營運表現多有不足之處。 (二)經檢視全球一動為申請換照而依WBA管理規則第46條第3項各款所提出之文件，對於未來6年於財務、技術、頻率使用效率、營業、門市拓展及改善過去6年營運不佳狀況等面向，該公司並未積極佐證其具有經營此項特許業務所需營運能力之客觀事實，本會難以逕為有利於該公司之准予換照決定。 (三)另全球一動無正當理由未完成系統建設計畫，致未履行事業計畫書所載1809臺無線基地臺建設及電波涵蓋等相關責任，亦構成WBA管理規則第46條第4項第1款不予換發執照之情形。
104年11月25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383件及第4點、第6點所列業經本會第515次分組委員會議決議案件計12件。
	一、核准中華電信股份有限公司所提104年度每對銅絞線用戶迴路月租費為80元。
	二、本次費率之適用期間為自本會核准日之次日起至下次新費率核准日止。
	核定中華電信股份有限公司所報網際網路互連頻寬(Private Peering)批發費率。



國 內
郵 資 已 付

板橋郵局許可證
板橋第01489號
中華郵政台北雜誌
第 1 1 0 2 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



9 771994 976008

GPN：2009600628

定價：新臺幣 100 元