

出國報告（出國類別：考察）

# 考察美國行動電視發展現況及無線電視 數位轉換經驗參訪報告

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：陳國龍 處長

陳書銘 專門委員

派赴國家：美國

出國期間：100年12月10日至12月18日

報告日期：101年2月23日



# 摘要

行動電視為數位匯流發展趨勢下創新之應用服務，可提供民眾隨時隨地享有視聽娛樂之多媒體內容等服務。依其服務傳輸技術可區分為2大類型，一為藉由電信平台提供服務(如3G、Wimax等)，另一為藉由廣播電視平台提供服務(如DVB-H、MediaFLO等)。隨著行動電視營運模式結合電視及電信產業，其監理亦將較無線電視更形複雜。此行拜會美國聯邦通信委員會(FCC)，以瞭解美國行動電視之現況以及未來可能之發展，作為未來是否開放之政策參考。

另我國預訂於101年6月30日前，5家無線電視台停播類比訊號，7月1日全面播出數位訊號，完成無線電視數位轉換；美國已於98年6月完成無線電視數位轉換，此行亦擬藉此再向美國聯邦通信委員會吸取其數位轉換經驗，以使我國101年無線電視數位轉換順利完成，邁向數位新紀元。

此行除拜會FCC以瞭解美國監理政策外，同時也參訪美國思科公司(CISCO)及 Juniper Networks 公司等2大網路系統服務廠商，以瞭解行動影音及第4代行動通信網路設備之最新發展動態。

# 目次

壹、 目的	4
貳、 行程	5
參、 參訪單位	6
一、 美國聯邦通信委員會(FCC)	6
二、 美國思科公司(CISCO)	7
三、 美國 Juniper Networks 公司	8
肆、 參訪紀要	10
一、 美國聯邦通信委員會(FCC)	10
(一) 出席人員	10
(二) 議程及討論議題	11
(三) 會談重點摘述	14
二、 美國思科公司(CISCO)及 Juniper Networks 公司	20
(一) 思科公司(CISCO)參訪紀要	20
(二) Juniper Networks 公司參訪紀要	23
伍、 心得及建議	27
一、 心得	27
二、 建議	29
陸、 附錄	31
一、 DIGITAL TELEVISION TRANSITION IN THE USA	31

## 壹、 目的

行動電視為數位匯流發展趨勢下創新之應用服務，可提供民眾隨時隨地享有視聽娛樂之多媒體內容等服務。依其服務傳輸技術可區分為2大類型，一為藉由電信平台提供服務(如3G、Wimax等)，另一為藉由廣播電視平台提供服務(如DVB-H、MediaFLO等)。我國曾於96年至97年進行試播實驗，共計5團隊參與實驗。

行政院原於98年底核定「行動電視」釋照方案，開放至多2張執照，本會並配合規劃行動電視之釋照作業，後因考量國外以廣播方式(Broadcast Type)核配頻率提供行動電視服務之國家，其後續發展均不如預期，且考量經由電信無線寬頻上網收視視訊節目日漸普及以及開放法令依據等問題，因而暫緩。

隨著行動電視營運模式結合電視及電信產業，較無線電視更形複雜，我國亦無相關經驗，是否開放以及開放後如何管理為本會日後須面臨之問題，因此蒐集國外之營運發展情形、推動經驗及其監理機制，以供我國未來發展之借鏡。此行拜會美國聯邦通信委員會(FCC)，以瞭解美國行動電視之現況以及未來可能之發展，作為未來是否開放之政策參考。

另我國預訂於101年6月30日前，5家無線電視台停播類比訊號，7月1日全面播出數位訊號，完成無線電視數位轉換；美國已於98年6月完成無線電視數位轉換，此行亦擬藉此再向美國聯邦通信委員會吸取經驗，以使我國101年無線電視數位轉換順利完成，邁向數位新紀元。

此行除拜會FCC以瞭解美國監理政策外，同時也參訪美國思科公司(CISCO)及 Juniper Networks 公司等2大網路系統服務廠商，以瞭解行動影音及第4代行動通信網路設備之最新發展動態。

## 貳、 行程

日期	行程活動	地點	備註
100年12月10日(六)   100年12月12日(一)	臺北—紐約 紐約—華盛頓	華盛頓	去程
100年12月13日(二)	參訪美國聯邦通信委員會 (FCC)	華盛頓	
100年12月14日(三)	華盛頓—加州聖荷西	聖荷西	美國國內行程
100年12月15日(四)   100年12月16日(五)	參訪美國思科公司(Cisco)及 Juniper Networks 公司	聖荷西	
100年12月17日(六)   100年12月18日(日)	舊金山—台北	台北	返程

## 參、 參訪單位

### 一、 美國聯邦通信委員會(FCC)<sup>1</sup>

美國聯邦通信委員會（Federal Communications Commission，FCC）是一個獨立的美國聯邦政府機構，由美國國會法令所授權創立，並由國會領導。聯邦通信委員會是由西元 1934 年通信法案所創立，取代了原先的聯邦無線電委員會，並負責規定所有的非聯邦政府機構的無線電頻譜使用（包括無線電和電視廣播），美國國內州際通信（包括固定電話網，衛星通信和有線通信）和所有從美國發起或在美國終結的國際通信。同時，委員會也是影響美國通信政策的一個重要因素。FCC 的任務如下：

1. 在寬頻服務和設施上促進競爭、創新和投資;
2. 在通信的演進過程中確保適當的競爭架構，以促進經濟發展;
3. 促進頻譜的有效使用;
4. 制修訂媒體監理規章，兼顧多元性、地方性以及新技術的發展;
5. 強化國家通信基礎設施之防護。

FCC 的委員是由美國總統所任命並為國會所同意，任期為 5 年。由總統指定其中一名委員為委員會主席，委員中屬於同一個黨派的成員不得超過 3 名，並且委員中不得有人與委員會相關商業機構有任何經濟利益關係。委員會下轄相關局、室，辦理下列事項：

1. 訂定及執行監理計劃;
2. 受理執照及其他案件之申請;
3. 鼓勵創新服務的發展;
4. 辦理客訴的調查及分析;
5. 公共安全和國土安全。

FCC 組織包含 Consumer and Governmental Affairs Bureau、Wireless Telecommunications Bureau、Media Bureau、Enforcement Bureau、Wireline Competition Bureau、Public Safety and Homeland Security Bureau 及 International Bureau 等 7 個局，以及 Office of the Inspector General、Office of Administrative Law Judges、Office of Engineering and Technology、Office of the General Counsel、Office of the Managing Director、Office of Media Relations、Office of Strategic Planning and Policy、Office of Communication

---

<sup>1</sup>資料來源：<http://www.fcc.gov/>

Business Opportunities、Office of Workplace Diversity 及 Office of Legislative Affairs 等 10 個辦公室，組織架構圖如圖 1。

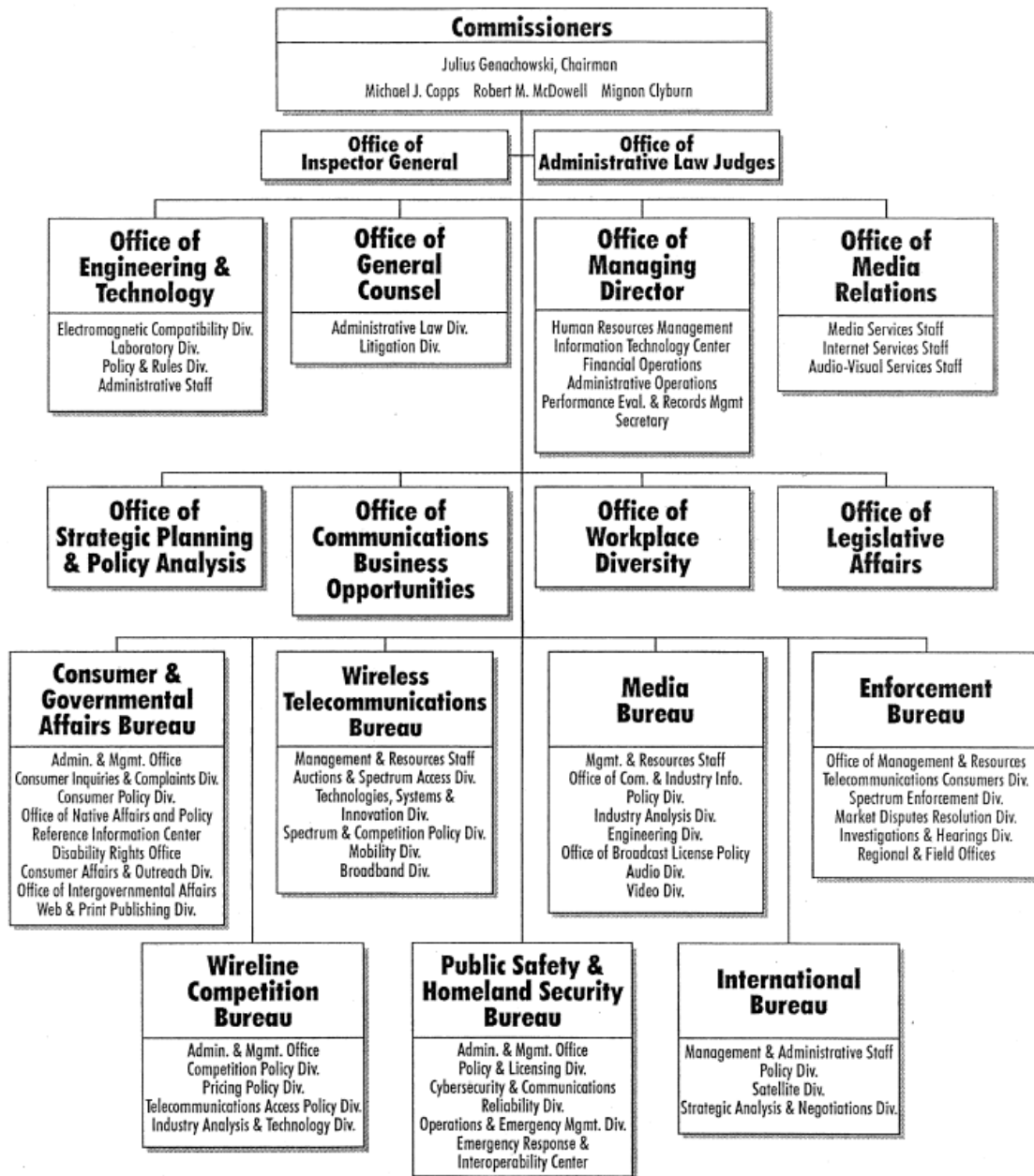


圖1. FCC組織架構圖

## 二、美國思科公司(CISCO)<sup>2</sup>

美國思科公司 (Cisco)為全球網路設備領導廠商。該公司於西元

<sup>2</sup> 資料來源：<http://www.cisco.com>



1984年由史丹佛大學的兩位學者創立，企業總部位於美國加州聖荷西。目前思科公司在全球82個國家已有460個以上的分支據點，擁有7萬1,825名員工(2011/09/05)；就亞太地區部份，思科公司於西元1994年分別在澳洲雪梨、中國北京、香港、韓國漢城與新加坡等地相繼成立分公司，至今已在亞太地區主要的14個國家設有辦公室，亞洲市場持續成為思科公司擴展最快速的地區。思科公司透過香港、印度、印尼、韓國、馬來西亞、中國大陸（北京、上海、廣州、成都）、菲律賓、新加坡、澳洲、日本、紐西蘭、越南、台灣和泰國等地的分支機構，支援整個亞洲地區的代理商和經銷商。此外，思科公司也在亞太地區共計成立3個技術支援中心(Technical Assistance Center ; TAC)，以因應世界趨勢的變化。

西元 1994 年 3 月思科公司於在台灣成立辦事處，西元 1997 年 3 月正式成立台灣分公司，為因應本土市場成長的需求，於西元 1998 年 4 月在高雄成立高雄辦事處，西元 2006 年則於台中設立台中辦事處。

思科公司為提供創新差異化的商品、規劃客制化的服務以因應快速成長的台灣市場，設立思科公司網路學院提供對於網路有興趣的學生一個可以自我學習提升的園地，並與資策會合作多項計畫以培養未來優秀的科技人材。

思科公司近年來也持續投資及深耕台灣大型企業及中小企業市場，提供給台灣客戶各種優質且實用的解決方案，並持續擴增各式符合客戶需求的產品，挹注開發更適合中小型企業建設 IT 環境時的解決方案與產品之資金至今早已超過 20 億美元。

### 三、美國 Juniper Networks 公司<sup>3</sup>

美國 Juniper Networks 公司於西元 1996 年成立，在全世界 47 個國家設有辦事處，員工人數達 7,000 人。其重要客戶包括全球前 100 大服務供應商、以及超過 30,000 家企業、數百家政府機構和高等學術研究單位，為美國思科公司在網路產品服務上的最大競爭對手。

Juniper Networks 公司主要提供創新的應用軟體、硬體晶片，高效能系統，以協助全球服務供應商、領導企業，以及政府機構，創造網路經濟價值並加速邁向成功。其路由器、交換器，以及安全硬體平台與技術目前已廣泛佈署於全世界最大型、最嚴苛的網路環境。

Juniper Networks 公司於西元 2009 年揭示未來 10 年的願景為一

---

<sup>3</sup>資料來源：<http://www.juniper.net>

開放、彈性、簡單、安全且自動化的網路時代。Juniper Networks 公司網路架構、晶片設計到整合Junos 作業系統、Junos Space 網路應用平台與 Junos Pulse 整合式網路用戶端軟體的開放式跨網路軟體平台為其核心競爭力。Juniper Networks 公司也提供包括路由裝置、交換裝置、安全裝置、應用加速裝置、身分原則與控制裝置以及管理工具，以提高效能、增加選擇性與彈性並降低總擁有成本（TCO）。

Juniper Networks 公司說明其採用與其他廠商不同的態度來面對全球網路的挑戰，並已擁有許多獨步業界的創新網路技術，包括以單一架構、單一作業系統與單一發行版本為基礎的純 IP 解決方案，讓客戶在網路擴充時獲得預期的效能、可靠性與安全性。

## 肆、 參訪紀要

### 一、 美國聯邦通信委員會(FCC)

本次拜會美國聯邦通信委員會係透過美國在台協會協助聯繫，拜會期間全程由臺北駐華府代表處經濟組曾賜安秘書陪同協助相關事宜。拜會過程中，FCC 對於我方提問之問題均非常有耐心的逐一說明，可以感受到美方對此次本會參訪之重視。有關本次拜會的出席人員、討論議題以及會談摘要整理如下：

#### (一) 出席人員

美 方		我 方	
聯邦通信委員會	美國商務部	國家通訊傳播委員會	駐華府代表處經濟組
1. <b>John Gabrysch</b> , Engineer, Media Bureau	<b>Ms. Angela Granum</b> Office of Technology and E-Commerce International Trade Administration U.S. Department of Commerce	陳國龍 處長	曾賜安 秘書
2. <b>Jonathan Levy</b> , Deputy Chief Economist		陳書銘 專門委員	
3. <b>Anita Dey</b> ,  Regional Specialist for Asia Strategic Analysis and Negotiations Division International Bureau			
4. <b>Mr. Robert B. Somers</b>  Outreach Initiatives & International Visitors Program International Bureau			

## (二) 議程及討論議題

本次拜會 FCC 主要議題在於瞭解美國行動電視發展現況及無線電視數轉換經驗，FCC 依據我方需求訂定之議程如下：

### U.S. Federal Communications Commission International Visitors Program

#### Briefing Agenda

For

Taiwan National Communications Commission Officials

Country: Taiwan

Region: Asia

Tuesday

December 13, 2011

2:00 pm—4:00 pm

U.S. Federal Communications Commission

445 12<sup>th</sup> Street, S.W.

Washington, D.C. 20554

Conference Room:

TW-A402/TW-A442

Hosted by:

The International Visitors Program (IVP)

Sponsored by:

American Institute in Taiwan

2:00 pm—2:30 pm

**Mobile TV Issues**

John Gabrysch, Engineer  
Media Bureau

3:00 pm—4:00 pm

**DTV Transition**

Jonathan Levy, Deputy Chief Economist  
Federal Communications Commission

Anita Dey, Regional Specialist for Asia  
Strategic Analysis and Negotiations Division  
International Bureau

本會建議之討論議題則包含行動電視、數位轉換及數位電視等3部分：

## **Issues for visiting FCC**

### **1. Mobile TV related**

- The present development situations of mobile TV in USA
  - ◆ Who's involved in service providers? Does the service provided by Telecom or TV companies?
  - ◆ The Qualcomm seems to stop promoting FLO-TV, then what systems enable the USA mobile TV (3G or ATSC or DVB-H)?
  - ◆ What kind of business models the USA mobile TV companies operate with?
- The regulation of mobile TV
  - ◆ Is the mobile TV service licensed? Or it is a services added on the existing telecom or TV services?
  - ◆ If the mobile TV service is licensed, what kind of regulations or acts (act for broadcasting, or act for telecommunication) should be followed by the license-issuing procedures and the regulation?
  - ◆ Is the license-issuing carried out by auction? And what the bid prices?
  - ◆ Are the program contents and the commercial advertising of mobile TV under the regulation of the USA government?

### **2. Digital Transition related**

- The USA terrestrial TV switchover has been done in June 2009, what measures did the government adopted to fade out the analog TV?
- The complaints from audience by phone or mail, will be dealt by TV companies, or the FCC?
- How long did it take to finish the overall transition from the cease of analog TV?
- Taiwan is switching off the analog TV on June 30 2012, is there any suggestion for Taiwanese government?

### **3. Digital TV related**

- Are the USA terrestrial digital TVs held by the companies switched from analog TV? Any brand new digital TV license released?
- If there are new digital TV licenses released, what's the way of license-issuing?
- How many years for a TV operating license valid for? Can the license be renewed upon expiration?
- Is there any non-commercial TV broadcasting in the USA? Any specific limitation in regulations? (for example, the commercial advertising prohibited.)

### (三) 會談重點摘述

#### 1. 行動電視

台灣對於行動電視的發展，曾經在 96 年 1 月 1 日至 97 年 3 月 31 日進行試播實驗，共計 5 團隊參與：

團隊	區域	頻率	系統
公視團隊	北區	Ch36 (600Mhz)	DVB-H
中視團隊	北區	Ch35	DVB-H
高通團隊	北區	Ch53 (700Mhz)	MediaFLO
中華寬頻團隊	南區	Ch36	DVB-H
動視團隊	南區	Ch35	DVB-H

在 98 年原規劃釋出 Ch35 及 Ch36 開放行動電視執照，後因考量國外以廣播方式(Broadcast Type)核配頻率提供行動電視服務之國家，其後續發展均不如預期，且經由電信無線寬頻上網收視視訊節目日漸普及以及開放法令依據等問題，因而暫緩。

本次拜會 FCC 主要在於瞭解美國行動電視現況，作為未來是否開放之政策參考。

美國 Qualcomm 公司之前曾發展 MediaFlo 行動電視 (FLO-TV)，並與台視合組團隊積極參與前述行動電視試播實驗，該公司於美國也曾標得頻譜欲發展該業務，但後來已經停止推動 FLO-TV，並且把標到的頻譜再度釋出，正式宣告退出。

美國目前提供行動視訊服務係由電信業者透過 3G 電信網路提供手機用戶上網下載收視，與台灣現況相同；而在電視業者部分，美國無線數位電視採用 ATSC 系統，該系統原來在行動接收部分性能較差，不適合提供行動電視服務，惟後來美國先進電視系統協會(Advanced Television Systems Committee；ATSC)針對行動與手持裝置接收制定新的行動數位電視標準 ATSC-M/H(書面標準稱為 A/153)，並於 2009 年 10 月 15 日正式通過<sup>4</sup>，未來電視業者可

<sup>4</sup> 資料來源：沈勤譽,2010。

透過 ATSC-M/H 提供服務，惟目前尚未正式商轉。

在營運模式方面，美國電信業者提供之行動視訊服務，係採訂戶制之營運模式，如 Sprint 電信業者即透過 3G 系統提供行動電視服務，未來如電視事業採用 ATSC-M/H 系統提供行動電視服務，也可採訂戶制之營運模式。

有關行動電視服務需否另外取得執照乙節，經筆者洽 FCC 官員答覆結果，美國並無法令強制業者需提供行動電視服務，行動電視服務係視為現有電信或電視服務的附加服務，無需再另行取得執照，並依據現行的監理機制監管。亦即，電信業者提供行動視訊服務之模式係由使用者透過無線網路平台下載視訊節目，其無法令規管；但如果是由電視業者使用無線頻譜資源提供行動電視服務，則節目廣告需符合廣電法令。我國電信業者目前已經透過電信系統提供視訊服務，未來電視業者如要提供行動電視服務是否仍需取得執照，美國的作法可供參考。

## 2. 數位轉換

我國預訂於 101 年 6 月 30 日前停播 5 家無線電視台類比訊號，並於 7 月 1 日全面播出數位訊號，完成無線電視數位轉換。考量美國已於 98 年 6 月順利完成無線電視數位轉換，為使我國 101 年無線電視數位轉換順利完成，此行亦擬藉此再向美國聯邦通信委員會請益，吸取其數位轉換經驗。

美國政府為了於 98 年 6 月停播類比電視訊號，完成無線電視數位轉換，於西元 1998 年起進行一連串措施使得類比電視順利停播：

- (1)數位轉換期間，提供一個數位頻率供業者同時播送數位及類比電視訊號(同時播送期間自西元 1998 年起長達 11 年)。
- (2)要求美國 4 大電視網在西元 1999 年以前完成數位發射站的建置，其餘商業電視台需在西元 2002 年 5 月前完成建置，最後所有非營利性電視台則需在西元 2003 年 5 月前完成建置。
- (3)數位轉換期間不發放新照。
- (4)設立服務中心供民眾諮詢。
- (5)要求 TV 業者製作宣導短片進行宣導，因應美國的國情，共作了 25 種語言的宣導短片。



- (6)提供每戶 2 張 40 美元機上盒折價卷。
- (7)協調業者在數位轉換幾個月前進行 soft test，讓類比電視收視民眾了解將受到數位轉換之影響。
- (8)配合 AC 尼爾森等市調公司進行數位轉換調查。
- (9)西元 2004 年起，36 吋以上電視機需內建數位選台器，西元 2007 年 3 月以後，所有電視機一律內建數位選台器。賣場如販售之前生產的存貨時，須標示無法收看數位電視。

台灣將在 101 年 6 月 30 日停播類比電視信號，經洽 FCC 對於台灣數位轉換的建議為何？FCC 提醒，在數位轉換的過程中，政府與業者的合作非常重要，包含各階段時程的執行、對民眾的宣導諮詢等，都需由政府與業者通力合作才能順利完成，因此各階段執行的措施，包含前置規劃到後續執行，以及執行過程中接受民眾的諮詢等，都需要有明確的共識，才能使轉換過程順利完成。

美國政府協調業者在數位轉換幾個月前進行 soft test，就是與電視業者合作的範例。所謂 soft test，就是在類比的電視節目訊號插入一些訊息(數位電視節目訊號則無)，讓僅接收類比電視信號的民眾影響正常收視，引起注意，以瞭解數位轉換後會造成的影響。當然 soft test 也會出現宣導訊息，以促使收視類比訊號之民眾主動打電話向電視公司或 FCC 詢問，接受協助順利轉換。

由於 soft test 須讓民眾有感，才會促使民眾向電視公司或 FCC 反應，經 FCC 與電視業者討論結果，認為 3 到 5 分鐘的 soft test，最能夠造成民眾看電視的干擾，促使民眾拿起電話撥向電視公司或 FCC，又不致於造成大量客訴引起電視公司處理上之困擾。

在民眾申訴電話或信件的處理方面，電視公司及 FCC 均有設置申訴或諮詢專線受理民眾的申訴案件。無線電視由於係免費收視，不若有線電視事業有明確的訂戶名單，因此如何掌握真正僅收視類比無線電視的收視戶是最困難議題，美國進行 soft test 就是在激發這些僅收視類比無線電視的收視戶出面與政府或電視公司聯繫，以預估數位轉換後要協助的對象。筆者曾看到美聯社西元 2009 年 6 月 13 日報導，美國數位轉換的第一天，即 6 月 12 日關閉類比訊號的這一天，將近有 31 萬 7450 通電話湧入，這個數字比 FCC 在 3 月時預估在轉換日當天，可能會湧進 60 萬通到 300 萬電話為低，因此筆者於會中詢問 FCC 官員，60 萬通電話是如何估計出來的？惟獲答覆的答案是 FCC 並沒有作這樣的估計，也無從估計。FCC 官員說明實際上在美國純收視類比無線電視之民眾，

僅佔全國總收視戶之 10%，因此轉換後的民眾詢問或抱怨電話都在控制之中。

台灣的無線電視收視戶，估計約佔全國總收視戶之 15%，考量台灣無論在人口數或土地面積均遠低於美國，加上政府已經進行 12 萬戶低收入戶的機上盒補助到府安裝以及一連串的措施，台灣數位電視協會粗估，實際受影響用戶估約十多萬戶<sup>5</sup>。相信在今年 6 月 30 日即將執行的數位轉換，應該能順利完成。

由於臺灣也在規劃第二梯次的數位電視執照釋照案，本次拜會也同時請教了美國數位電視申請的相關規定。美國現在的無線數位電視事業全部為類比轉換之業者，並無釋出新的數位電視執照，美國在無線電視數位轉換期間，為了協助業者轉換，提供一個數位頻率供業者同時播送數位及類比電視訊號，在此期間並未發放任何新的數位無線電視執照，現在應該也沒有發放新的數位無線電視執照的需求，而美國以外的國家如英國則利用數位轉換引進新業者，促進競爭。經進一步詢問，由於無線頻譜為稀有資源，FCC 目前政策要把頻譜導引作為高附加價值的使用，未來美國如果有釋出新的數位電視執照，因此會採用頻譜拍賣的方式，由價高得標者取得經營執照，參照過去發放的作法，FCC 會標示哪一地區、哪一頻段釋出拍賣，有意競標者先填寫一份簡單的申請書(short form)參與競標，之後由得標者再填寫一份 long form(類似營運計畫書)，送由 FCC 審查。

至於是否要求數位轉換後的電視業者要製播 HD 節目？美國政府僅要求數位轉換後至少需要有一個標準畫質的頻道，至於剩餘頻寬是否製播 HD 頻道、數據廣播、行動電視等皆為允許的，並無強制要求，由業者自行依商業考量，惟業者提供上述服務需另付給美國政府上述服務營收的 5%作為規費；而在公益電視台之規管部分，美國也有非商業電視台，其中有些電視臺與政府單位有關，這些非商業電視台不能有商業廣告，但可以播贊助廣告。

除了無線電視數位化以外，台灣的有線電視數位化遠遠落後於其他國家，筆者詢問美國政府有無政策鼓勵有線電視數位化，獲回復的答案出人意料。FCC 答覆，美國政府不介入有線電視數位化，有線電視數位化皆出自於有線電視業者的主動申請，究其原因在於美國有線電視與衛星電視競爭激烈，美國有線電視業者(類比僅約 30 個頻道)係為因應西元 1994 年開始營運衛星電視(約

---

<sup>5</sup> 101 年 2 月 23 日蘋果日報

200 頻道)之競爭，主動進行數位化，以獲取更多頻道來取得競爭平衡。反觀台灣，由於直播衛星電視在台灣一直沒有發展起來，有線電視在台灣獨大，缺乏良性競爭，使得有線電視數位化這部分，我國政府推動的遠比美國政府辛苦。FCC 官員則慶幸美國沒有這樣的問題。筆者在美國下榻的飯店看到美國有線電視數位化後服務的項目非常繁多，在電視頻道部分也同時存在數位頻道與類比頻道，高畫質頻道及標準畫質頻道。

數位轉換後收回的頻譜如何使用也是大家關心的議題。美國原類比電視使用 CH2-CH69 頻道，數位化後僅使用 CH2-CH51，其餘 18 個頻道收回，計超過 100MHz 的頻譜資源，有關數位轉換收回頻率之規劃，尚無定案，原則上均為標售，以提高頻譜使用效益，預測可能作為 LTE 或供其他用途使用。本次拜會也同時問到了美國第四代行動通信系統的發展，美國的 4G 執照釋出採頻譜拍賣方式，於 FCC 網站應可找到標售的相關案例資料，得標者於執照到期後可繼續參與競標，但不會自動換照。

問到 FCC 對 4G 技術將採用 TDD-LTE 或 FDD-LTE？獲答覆美國政府不限制 TDD-LTE 或 FDD-LTE 之技術，惟經進一步詢問結果，FCC 官員認美國採用大陸的 TDD-LTE 技術可能性應相對較低。

美國對於 4G 實驗的作法為何？FCC 說明，未標售出之 4G 頻率，依規定業者可提出實驗之申請，但截至目前為止，並未有業者提出申請之案例。



圖 2. 與會人員合影。由左至右為美國商務部 Ms. Angela Granum、FCC 國際事務局處長 Mr. Robert B. Somers、FCC 副首席經濟學家 Jonathan Levy、FCC

媒體管理局 John Gabrysch、本會陳國龍處長及陳書銘專門委員。



圖 3. 本會陳國龍處長致贈美方與會代表紀念品。



圖 4. 雙方就議題討論情形。左 2 為駐華府代表處經濟組曾賜安秘書。



圖 5. 本會拜會人員會後於 FCC 門口留影。

## 二、 美國思科公司(CISCO)及 Juniper Networks 公司

### (一)思科公司(CISCO)參訪紀要

本次拜會美國思科公司由台灣思科系統股份有限公司李湘梅副總經理接送，至美國思科公司後由思科總部客戶交流中心及政府合作部門師帥高級經理陪同參訪。思科公司為本會參訪安排「Mobile Video」及「Evolved Packet Core / LTE - Athens TP」2 場簡報，並參觀該公司「Cisco Advanced IPTV Systems Lab」實驗室。

在 Mobile Video 部分係由思科公司 Justyna Bak 經理進行簡報，其介紹的內容係以 IP 方式透過網路接取視訊節目。由於思科公司為提供解決方案的網路系統公司，因此思考的重點在於如何提供網路建置來應付未來大量的容量頻寬需求。關於此點，現在仍然沒有很好的解決方案，基本上係由動態調配的方式來解決。筆者有問到美國行動電視發展趨勢，電視業者是否可能站有一席之地，Justyna Bak 經理保守的回答需視提供的營運模式而定。





圖 6. 思科公司 Justyna Bak 經理進行 Mobile Video 簡報

思科公司規模宏大，在園區內佔地極廣，不同部門位於不同建築物，必須透過該公司的接駁巴士接送，在我們參觀該公司「Cisco Advanced IPTV Systems Lab」實驗室時，即以接駁巴士接送。

在實驗室負責跟我們解說的是思科公司的 Michael Shen 沈經理，沈經理是從台灣到美國發展，所以對本會此次的參訪非常高興，並且熱心的為我們解說實驗室的各項設備功能。沈經理表示已經接待了多組大陸的考察團，包括官方及有線電視業者，尤其在大陸積極推動三網融合下，已經有多家大陸有線電視業者蒞臨參訪，倒是台灣在這部分，步調較大陸落後許多，本會是沈經理接待的第一個台灣參訪機關，緊接著本會之後，中華電信則在次週預計參訪。

該實驗室主要展示 IPTV 的頭端設備，該設備即為數位匯流的視訊解決方案，可以整合傳統電視事業提供的線性節目，以及網路上的非線性視訊影片，如 youtube 等。另外沈經理也展示行動視訊與客廳大尺寸電視的切換功能，即在戶外透過手持式視訊設備播放的行動視訊影片，當回到戶內客廳時，原收視的行動視訊自動切換到客廳的大尺寸電視機播放，方便民眾坐在客廳沙發輕鬆收看，一旦走到戶外時，影片再度自動切換到手持式視訊設備播放，顯示行動視訊亦可與家戶固定視訊結合。

最後沈經理期待台灣能有更多團體參訪，他很樂意為我們

解說這套實驗室設備的各項功能及應用。



圖 7. 思科公司 Michael Shen 經理(左三)進行實驗室各項設備解說。



圖 8. 思科公司「Cisco Advanced IPTV Systems Lab」實驗室展示設備

在「Evolved Packet Core / LTE - Athens TP」部分，則是由思科公司的 Jon Morgan 經理透過視訊方式為我們簡報。在一進入思科公司總部時，即可看到處處充滿視訊螢幕，也有接待人員透過視訊系統歡迎訪客，可見視訊系統在思科公司的高度使用情形。Jon Morgan 經理介紹第 4 代行動通信 LTE 的架構及服務費率，在美國及其他提供 LTE 服務的國家均係以容量計費，如美國 VERIZON 提供的無線服務，2GB 容量的費率每月為 30 美元、5GB 容量的費率每月為 50 美元、10GB 容量的費率每月則為 30 美元。Jon Morgan 經理也有介紹其他國家的服務費率，如德國 VODAFONE 5GB 容量的費率每月為 19.99 歐元、10GB 容量的費率每月則為 29.99 歐元、15GB 容量的費率每月則為 39.99 歐元、30GB 容量的費率每月則為 59.99 歐元。



圖 9. 思科公司 Jon Morgan 經理透過視訊方式進行 Evolved Packet Core / LTE - Athens TP 簡報

## (二)Juniper Networks 公司參訪紀要

在參訪美國 Juniper Networks 公司部分，則由該公司大中國區林蒲英總經理全程接送及陪同。Juniper Networks 公司為本會參訪安排「Data Center Solution (Q Fabric)」及「Mobile TV/Video Optimization」2 場簡報。

「Data Center Solution (Q Fabric)」由 Predrag Spasic 經理進行簡報，Juniper Networks 公司主要為企業提供網路的解決方案，「Data Center Solution (Q Fabric)」就是因應匯流後的雲端資



料庫的解決方案。傳統資料庫係採用樹狀結構建置，在走入雲端後，資料庫變的非常龐大，改善接取速度成為當務之急。QFabric 的概念即是把樹狀結構的多層傳遞轉變為球狀的一層傳遞，僅在 Director 及 Note 端作控制，除了大幅度提升傳遞速度外，也增加了資料庫儲存的資料量。

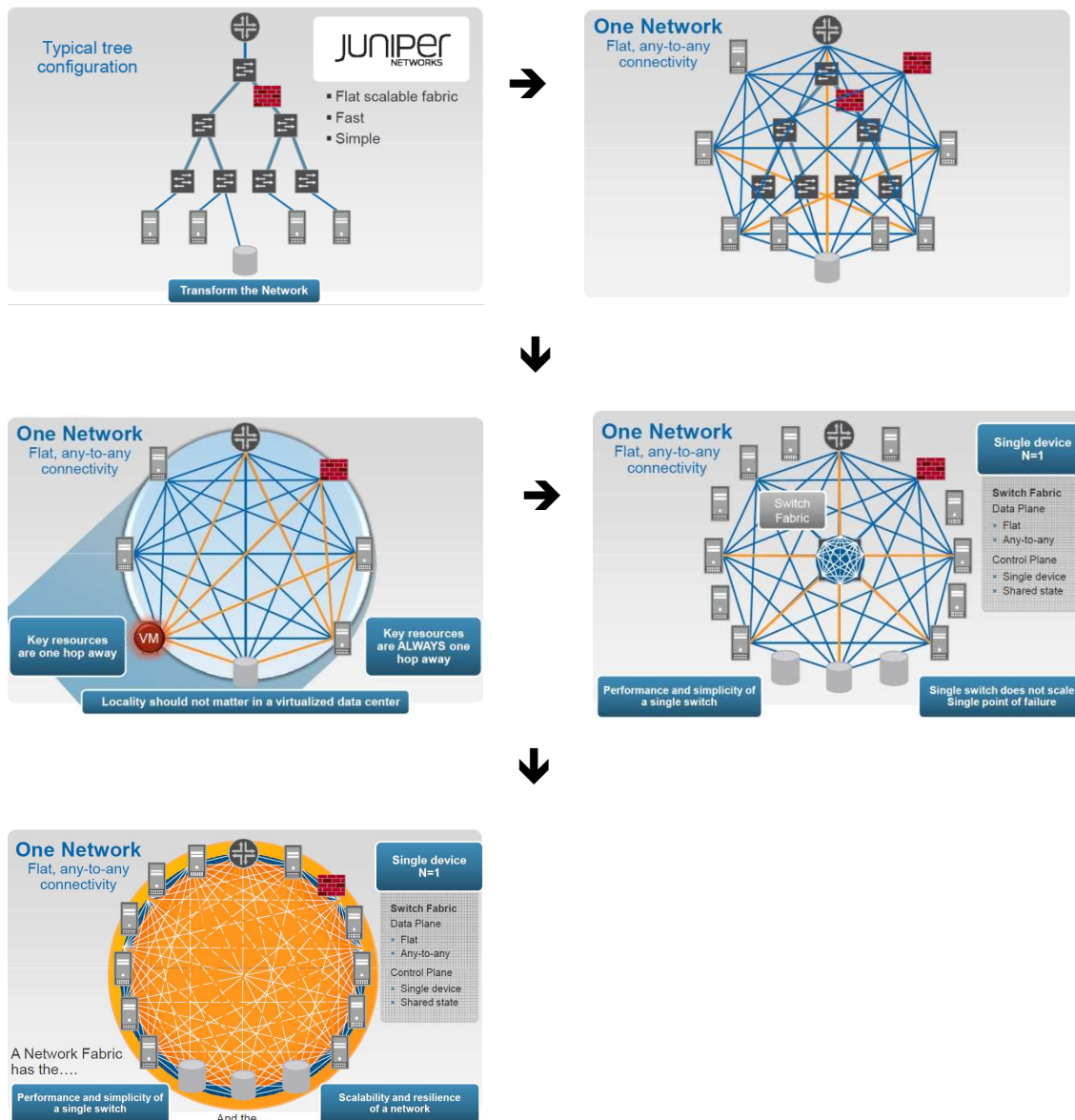


圖 10. QFabric Data Center 概念



圖 11. JuniperNetworks 公司 Predrag Spasic 經理進行 Data Center Solution (Q Fabric)簡報

在 Mobile TV/Video Optimization 部分，JuniperNetworks 公司安排 Steve Hratko 經理進行簡報，由於近年來智慧型手機上網大幅成長，無線頻譜同樣面臨頻寬不足的問題，JuniperNetworks 公司提出「Video Optimization Technique」的解決方案，其依據網路頻寬條件，動態調整傳輸影像的 Bit Rate 來解決網路壅塞的問題。亦即當網路頻寬不足時，透過即時調整影像的 Bit Rate 於可接受的品質，使之順利傳送影像資料，不會造成定格。

## VIDEO OPTIMIZATION TECHNIQUES

Improving Quality of Experience by Adjusting Video Bit Rate According to Network Condition

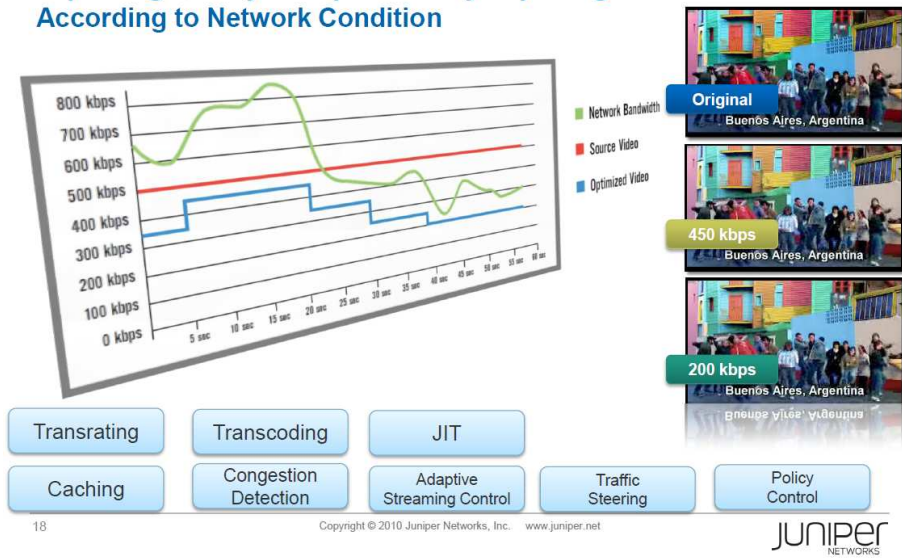


圖 12. Video Optimization Technique 概念圖



圖 13. JuniperNetworks 公司 Steve Hratko 經理進行 Mobile TV/Video Optimization 簡報

## 伍、 心得及建議

### 一、心得

此次美國參訪行程，橫跨東、西兩岸，東岸拜會FCC，拜會議題主要為瞭解美國行動電視、數位轉換等電視媒體的監理及政策等；西岸的部分則為參訪美國的網路通信廠商，瞭解在數位匯流時代，最新的科技發展。

美國行動電視發展，與台灣現況相似，現況行動視訊服務係由電信業者透過 3G 電信網路提供手機用戶上網下載收視；至於美國電視業者未來可透過 ATSC-M/H 提供服務，惟目前尚未正式商轉。在國外以廣播方式(Broadcast Type)核配頻率提供行動電視服務之國家，其後續發展均似乎不如預期，其中有一個很重要的原因在於智慧型手機以及行動上網的普及，透過網路已可下載各式各樣的資訊，包含視訊服務，壓縮了民眾對以廣播方式提供行動電視服務的需求，且未來 3G 轉換到 4G 之後，大幅提升下載速度，行動電視恐將喪失更多的優勢。參訪 2 家美國的通信網路廠商，可能因其主要客戶均為通訊事業，其所作的行動視訊簡報，均偏重於透過手機上網下載行動視訊的解決方案，對於以廣播方式核配頻率提供行動電視服務，則未提及。

然而日本正在發展第二代的行動電視服務-ISDB-Tmm。101年2月13日下午，日本CDI(Corporate Directions, Inc.)公司拜會本會，CDI公司是受到日本總務省委託推展ISDB-Tmm技術的民間顧問公司。日本從西元 2006年開始ISDB-T one-seg行動電視服務，由於係採免費收視之營運模式，截至西元 2010年止，大約有2400多萬用戶。ISDB-Tmm系統與原來ISDB-T One Seg 系統不同點主要在於提升畫質、提供內容下載以及雙向互動服務，其使用日本無線電視數位轉換，收回類比電視頻率後的VHF頻段。與現有ISDB-T系統嚴格來說應屬2個獨立系統，現在主要由日本NTT Docomo電信公司在主導。

前面提及以廣播方式核配頻率提供行動電視服務之國家，其後續發展均似乎不如預期，其中有一個很重要的原因在於智慧型手機以及行動上網的普及。但日本ISDB-Tmm技術由於係由電信公司發展的系統，結合了電信網路系統，因此其有一大特點，即是可以用支援Android系統的智慧型手機安裝APP直接收視之便利性，上傳機制則使用手機原來的行動通信系統，民眾無需另行購置行動電視終端設備即可用手機看視訊節目，此點是筆者認為日本ISDB-Tmm有可能成功的因素，

如果收費划算，加上節目可以是互動性節目或購物節目，民眾可透過手機與節目互動或購買商品，對於喜歡的節目也可以下載留後再觀賞，日本的行動電視ISDB-Tmm是有可能成功的。惟我國數位電視採用歐規DVB-T系統，要另外採用日本系統作行動電視服務，其可能性恐怕不高。

在數位轉換部分，美國已經在西元 2009年6月順利完成無線電視數位轉換，美國數位轉換採用的措施，我國大部分也都有參採，最大的不同點應該在於美國每戶發放2張40美元的機上盒折價卷，由民眾視需要自行購買，我國則是針對12萬戶低收入戶由政府全額補助贈送機上盒並安裝。台灣無論在人口數或土地面積均遠低於美國，加上政府已經進行12萬戶低收入戶的機上盒補助到府安裝以及一連串的措施，只要在事前有完整的宣導規劃及轉換過程中設置足夠的諮詢服務人員協助民眾諮詢，相信在今年6月30日即將執行的數位轉換，應該能順利完成。

數位轉換後，為提升頻譜的有效使用，美國政府僅要求業者至少需提供一個標準畫質的頻道，至於剩餘頻寬是否製播HD頻道、數據廣播、行動電視等皆為允許的，並無強制要求，由業者自行依商業考量，惟業者提供上述服務需另付給美國政府上述服務營收的5%作為規費。

另外在媒體的監理部份，美國的媒體監理較偏向結構管制，透過自由競爭的方式來管理。印象最深刻的即為有線電視數位化完全出於業者自願，政府無需介入，此為美國有線電視與直播衛星事業存在高度的競爭市場，為提供更多的服務內容以爭取訂戶，主動要求數位化。另外在無線電視數位轉換後，美國政府亦未強制要求業者是否要播出HD高畫質節目，而回歸業者商業考量自行規劃，美國民眾並不因此缺少HD高畫質頻道，相反的，筆者從下榻旅館的電視中，看到服務的項目非常繁多，除了一般的電視頻道外，還有許多Vedio on demond的服務可以選擇，在電視頻道部分也同時存在高畫質頻道及標準畫質頻道。反觀台灣今年數位轉換，政府同時喊出高畫質元年，惟經與無線電視業者協調過程中，業者多因需要大量資金的投入而回過頭來要求政府補助。如果有合理完善的競爭環境，業者致力於節目品質的提升所投入的資金也可以回收，相信業者不待政府催促就會主動辦理了！





圖14. 數位化後電視服務的項目非常繁多，除了一般的電視頻道外，還有許多Vedio on demand 的服務可以選擇



圖15. 一般的電視頻道同時存在高畫質頻道及標準畫質頻道

## 二、建議

行動電視部分，由於國外以廣播方式(Broadcast Type)核配頻率提供行動電視服務之國家，其後續發展均似乎不如預期，美國Qualcomm 公司前曾發展MediaFlo行動電視(FLO-TV)，但後來已經停止推動 FLO-TV，並且把標到的頻譜再度釋出，正式宣告退出；而透過智慧型

手機及行動寬頻上網，下載視訊服務者，則越來越普及，因此未來行動視訊服務經營模式仍應該會由電信平台以IP方式從雲端提供視訊節目供民眾下載為主；而以廣播方式(Broadcast Type)核配頻率提供行動電視服務之模式，則需其終端接收設備能與手機結合，並提供吸引民眾的節目及費用才有機會。因此現階段仍宜觀察ATSC-M/H、ISDB-Tmm等技術未來於各國使用的成熟度，再決定是否開放核配頻率之行動電視執照。

有關行動電視服務依據法令及需否另外取得執照乙節，建議可參考美國作法，即如係電信業者提供行動上網服務，由使用者透過無線網路平台下載視訊節目，無需管理；如果是由電視業者使用無線頻譜資源提供行動電視服務，則節目廣告需符合廣電法令。至於是否需另核發執照，建議如屬無線電視事業於既有頻率之剩餘頻寬提供行動電視服務，可視為附加價值服務，無需另取得執照，惟其營收應計入許可費之計價範圍內，如屬需另行核配無線頻率者，則應取得經營執照始得提供服務。

在數位轉換部分，我國也陸續執行了許多措施，包含建置數位電視改善站共52站，改善數位信號涵蓋範圍、全額補助12萬戶低收入戶機上盒及天線安裝、設立技術服務中心，提供轉換過程民眾之諮詢及協助、辦理教育宣導以及進行小規模地區性先期實驗等，筆者對於我國即將到來的數位轉換是相對樂觀的，屆時需面對的問題是如何協助民眾順利轉換，此部分需政府及無線電視業者共同合作，在事前持續宣導，以及在轉換過程中設置足夠的諮詢服務人員協助民眾諮詢，相信應可順利完成轉換。

另外在參訪CISCO 及Juniper Networks 等2家美國通信網路公司結果，發現在匯流的趨勢衝擊下，設備技術均朝網路及雲端發展，傳統的傳播產業雖不至於在數位匯流下被淹沒，惟仍應順應潮流調整因應，以免受到重大影響。

## 陸、 附錄

### 一、 DIGITAL TELEVISION TRANSITION IN THE UNITED STATES



# Digital Television Transition in the United States



Federal Communications Commission

[www.fcc.gov](http://www.fcc.gov)



June 2011

1

## DISCLAIMER

The opinions expressed in this presentation  
are those of the speaker and do not  
necessarily represent the views of the FCC  
or any other member of its staff.

2

# Background

- The Digital Television ("DTV") Transition
  - Affected all segments of communications industry- TV, cable, and satellite
- Improve broadcast sound and picture, accommodate new services, allocate new spectrum for wireless and public safety
  - Congress authorized a second channel for all incumbent broadcasters to use to build their digital transmission facility.
  - TV broadcasters would transmit in analog on one channel and in digital on the other channel during the transition.
  - The second channel would be returned at the end of the transition.
  - At end of transition, broadcast spectrum reduced from channels 2-69 to channels 2-51.
  - Channels 52-69 (over 100 MHz) are made available for commercial wireless and public safety.

3

## TIMELINE

- 1987 – FCC began "advanced television" proceeding
- Early 90s – Industry competition for U.S. standard
- 1996 – "Grand Alliance" adopts Advanced Television Systems Committee (ATSC) as standard for DTV
- 1996-97 – Congress granted each broadcaster an additional free 6 MHz channel for DTV transition and established transition end date
- 1997 – FCC adopted service rules and created Table of Allotments for additional channels
- 1998 – First DTV station on air
- 2002 – FCC's Voluntary Industry Plan, FCC DTV Tuner mandate
- 2003 – "Plug and play" and "broadcast flag" orders
- 2004 – Deadlines set for stations to broadcast at full power, consumer education initiative
- 2005 – Final channel election process underway; Congressional activity on ending transition
- 2006 – Congress establishes "hard deadline" for transition on February 17, 2009 and creates subsidy program for DTV converter boxes
- 2006-07 – Commission work on finalizing new DTV Table of Allotments
- 2007-08 – Commission finalizes DTV Table of Allotments and procedures for construction applications
- 2008 – Commission requires broadcasters, cable and satellite providers, manufacturers and others to provide DTV consumer education
- 2008-09 – Focus on consumer outreach activities by Commission staff, partners and contractors
- 2009 – Congress changes transition deadline to June 12, 2009

4

## Key Building Blocks

- **Distribution of TV Programming**
  - Over-the-air broadcasting
  - Cable
  - Satellite
  
- **Equipment**
  - DTV tuner requirement for receivers
  - Government subsidy for converter boxes
  
- **Consumer education: [WWW.DTV.GOV](http://WWW.DTV.GOV)**

5

## The Regulatory Regime

- **Flexible TV Broadcast Service Rules**
  - Each TV station is licensed for a 6 MHz channel that provides 19.4 Mbps.
  - One standard-definition broadcast video stream is required.
  - In addition, high-definition (HD), multicasting (multiple simultaneous streams), datacasting, mobile DTV, and other uses are permitted.
  - If a station uses part of its licensed channel for a subscription service, it must pay the government 5% of its gross revenues from the service.

6

## Statistics that describe the scope of the DTV transition in the United States

- 1,800 full power television stations broadcasting in analog that had to transition to digital.
  - 1,800 includes nearly 400 that are non-commercial stations.
  - Approximately 1,700 had both analog and digital channels (about 100 had no digital channel before the transition and 20 were digital only).
  - Almost 800 terminated analog service before June 12, 2009.
  - Approximately 1,000 transitioned on June 12, 2009.
  - Fewer than 10 stations did not transition and ceased broadcasting.

7

## Statistics that describe the scope of the DTV transition in the United States

- Nearly 115 million households have one or more televisions in the US.
  - 98.9% of total 116,170,000 million households, over 300 million people overall.
- 11%, or 12.5 million households, rely exclusively on over-the-air (free) broadcasting for their access to television; that is, they do not subscribe to cable, satellite or any other pay service.
- Estimate that 40 million households have at least one TV set that relies on over-the-air (free) broadcasting, even though they have other TV sets in the household that are connected to a subscription service.
- By June 12, 2009, 97.8% of households were ready for the transition because they had a DTV set, a converter box, or subscribed to cable, satellite or another pay service.

8

## Additional Statistics

- The TV broadcasters spent \$1.2 billion on their own outreach activities, including on-air announcements, consumer publications, and public appearances.
- As a whole, broadcasters spent approximately \$10 billion for the technical changes needed to transition to digital broadcasting.
  - Individually, TV stations spent \$1 to 2 million for construction of new digital transmission and broadcasting facilities, including equipment and studios for high definition production.

9

## Additional Statistics

- The FCC spent nearly \$129.5 million on outreach activities to educate consumers about the DTV transition.
- The U.S. Department of Commerce National Telecommunications and Information Administration (NTIA) spent almost \$1.4 billion on the coupon program subsidizing the purchase of digital-to-analog converters.
  - 35 million coupons redeemed
  - 2,000 retailers in 30,000 locations
- FCC's auction of the spectrum reallocated from television broadcast use brought \$19.4 billion.
- See [www.DTV.gov](http://www.DTV.gov) for more information and data.

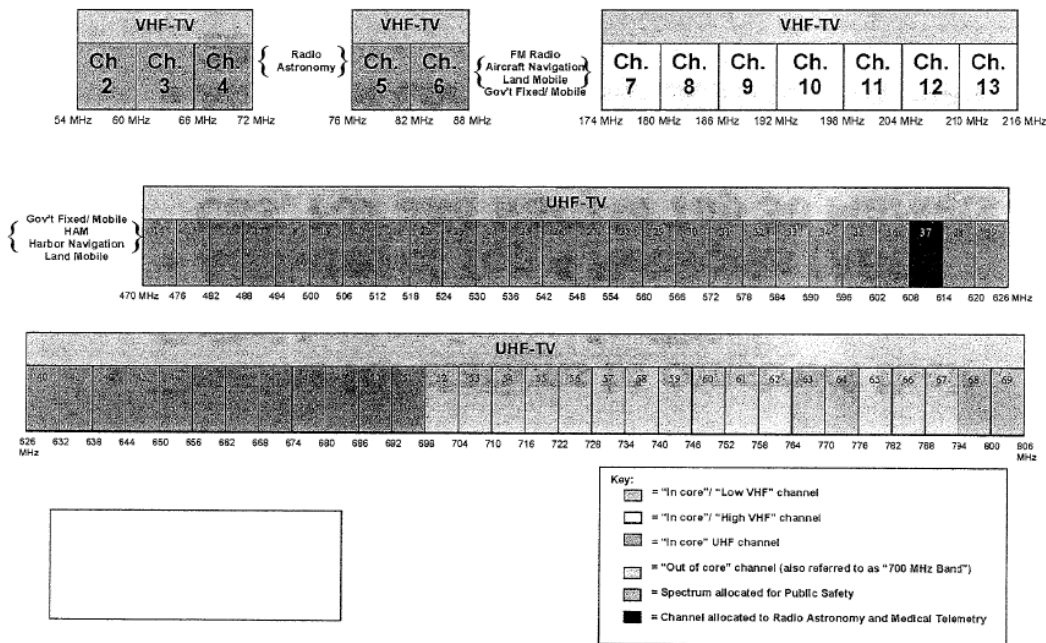
10

### TV SPECTRUM ALLOCATION

Before Transition: Analog and Digital TV stations allocated to Ch. 2 – 69 (each channel is 6 MHz)

After Transition: Digital TV stations allocated to Ch. 2 – 51 (i.e. "core" DTV spectrum)

- Ch. 52 – 69 – Reclaimed for advanced wireless uses
- Ch. 63, 64, 68 and 69 – Reallocated for public safety



## Broadcaster Build-Out

- **Timeline for stations to construct their digital transmission facilities**
  - **Affiliates of Top 4 Networks (ABC, CBS, Fox and NBC) in Top 30 Markets in 1999**
  - **All other Commercial Stations in May 2002**
  - **All Noncommercial Stations by May 2003**

## Analog Switch-Off

- Prior to the DTV Act of 2005, the "soft" deadline for the transition was December 31, 2006, subject to several provisions for extensions, including the "85% test."
- The DTV Act of 2005 was enacted in 2006.
  - Established February 17, 2009 as the "hard" deadline for all full power television stations to terminate analog broadcasting.
  - All full power stations were also required to vacate channels 52-69 by February 17, 2009.
  - The DTV Act also created the DTV converter box coupon subsidy program, offering every household in the United States up to two coupons, each worth \$40 towards the purchase of a digital-to-analog converter box.
- In January, 2009, the hard deadline was extended from February 17 to June 12, 2009.

13

## Broadcaster Final Channel Assignment and Re-Packing

- Prior to the transition deadline, TV stations operated two 6 MHz channels within Channels 2-69
- Commission had to assign a single channel within "core" DTV spectrum, Channels 2-51
- FCC adopted an "election" process in August 2004
- Final Table of Allotments adopted in 2007-08

14

## Cable and Satellite Distribution

- Cable systems are required to carry local stations in every market.
- Some stations rely on mandatory carriage ("must carry"); other stations choose to be carried by "retransmission consent" and may be compensated for carriage.
- Broadcasters and cable operators coordinated to transition from carriage of the stations' analog broadcast signals to carriage of their digital signals.
  - Cable is required to carry the local stations in high definition, but is not required to carry multicast sub-channels.
  - Cable reached an agreement with Public Broadcasting Service to carry the multicast sub-channels of public TV digital stations.

15

## Cable and Satellite Distribution

- Satellite (DBS) operators are required to carry all local stations if they choose to carry any local stations in a market ("carry-one, carry-all").
- Satellite operators voluntarily coordinated with local stations to phase in carriage of their digital signals in place of their analog signals.
- Satellite operators are required to phase in carriage of local stations' high definition signals from 2009 to 2013.
  - Satellite operators are not required to carry multicast sub-channels.

16



## TV Receiving Equipment

- FCC mandates that manufacturers include the Advanced Television Systems Committee ("ATSC") tuner in television sets – Adopted Aug. 2002 and revised in November 2005
- Mandate upheld in court
- Include ATSC tuners in receivers on phased-in basis, beginning with sets 36" and above, starting July 2004.
- Phase-in schedule:
  - Sets 36" and above – 50% by 7/1/04; 100% by 7/1/05
  - Set 25"- 35" – 50% by 7/1/05; 100% by 3/1/06
  - All sets and TV devices 100% by 3/1/07
- Labeling: Consumer Alert required for all analog-only TV equipment as of May 25, 2007

17

## Consumer Outreach

- Outreach efforts began in 2007.
- Focused on the consumers likely to need the most attention.
  - Targeted all TV viewers, in particular those who rely on over-the-air (terrestrial) broadcasting and do not subscribe to a pay service.
  - Also concentrated on reaching and helping senior citizens, minorities, non-English speakers, those with disabilities, low income consumers, and those living in rural areas or on tribal lands.
- Used FCC's existing toll-free call center, 1-888-CALL-FCC.
- Created a DTV website, [www.dtv.gov](http://www.dtv.gov), containing publications, frequently asked questions, explanatory charts for installing converter boxes, troubleshooting guides, antenna information and mapping tools.
  - All publications were available in English and Spanish.
  - Key publications were translated into 29 languages.

18

## Consumer Outreach

- Trained a team of 200 Commission staff who traveled throughout the country providing direct outreach to consumers and developing partnerships with local governmental agencies and non-governmental organizations.
- Established national partnerships with government agencies, such as the National Telecommunications and Information Administration, and industry groups representing broadcasters, television manufacturers, cable television, and retailers; as well as national consumer groups.
- Developed and implemented government-financed contracts with businesses for in-home installation services and walk-in help centers throughout the nation.

19

## Conclusion

- The DTV transition was generally very successful for most people.
- We continue to work on reception issues affecting some viewers of some stations.

20

## For More Information

- **FCC Web Sites**
  - [www.fcc.gov](http://www.fcc.gov)
  - [www.dtv.gov](http://www.dtv.gov)
  
- **NTIA/Commerce website for coupon information**
  - <http://www.ntia.doc.gov/dtvcoupon/reports.html>
  - <http://www.ntia.doc.gov/dtvcoupon/index.html>