

歐美數位紅利政策論述初探研究，
兼論無線廣播電視產業在數位紅利政策中的主體性

策發部 副研究員 李彥

(本論文曾發表於 2009 年中華傳播學會年會論文)

摘要：

數位紅利(Digital Dividend)始於無線廣播電視完成數位轉換(Digital switch over, DSO)，釋出的頻譜資源將再用以發展不同的服務類型。本研究探討數位紅利政策論述的成形、發展過程，及其政策樣貌外，並進一步探討無線廣播電視產業在現階段數位紅利政策的主體性，並分析比較在不同的社會脈絡情境中，其主體性的異同及其差異之緣由。比較美國與歐洲現階段數位紅利政策的異同：美國的數位紅利政策已全然走向行動通訊\無線寬頻服務之用，無線廣播電視已完全排除於數位紅利政策之外，這是因為，美國無線廣播電視數位化後的發展，僅為兌現類比時期的所承諾發展的高畫質電視政策，因此僅能獲得類比時代所分配到的頻譜資源。歐洲的數位紅利政策（包含歐盟、英國、法國、德國、瑞典），廣播電業者因持有影視文化及普及服務之政策論述並有實際的表現成績，故能在數位紅利中發揮具體的影響力，但僅在保留、保障廣播電視業者分配數位紅利的權力，保留後的服務發展仍多為電視本業，未必能與行動通訊\無線寬頻服務論述整合。

關鍵字：數位紅利、數位轉換、數位電視

壹、導論

無線廣播電視在進行了將近 10 年的數位化後，無論是美國或是歐盟，下一步便是開始規劃原被無線廣播電視所佔用的頻譜資源。以技術運作來解釋，在類比時期的無線電頻譜，在無線廣播電視完成數位轉換後(Digital Switchover, DSO)可減少頻譜資源的佔據，相對釋出更多頻譜資源。事實上頻譜總量沒有改變，只是因透過訊號壓縮，得以有更多的服務發展承載於計有的頻譜上。

從以上敘述可知：首先，無線廣播電視數位化重新釋放出更多可供使用的頻譜資源；其次，這些增生的頻譜資源乃為數位化後下一階段的政策議題。檢視全球具體的施政作為，如美國聯邦通訊傳播委員會(Federal Communication Committee, FCC)已在 2008 年著手進行數位化後的頻譜拍賣。

歐盟預計在 2012 年完成數位轉換，歐洲執委會(European Commission)則在 2007 年公布《Reaping the full benefits of the digital dividend in Europe: A common approach to the use of the spectrum released by the digital switchover》報告書，這份報告橫跨歐洲理事會(European Council)、歐洲議會(European Parliament)、歐洲經濟與社會議題委員會(European Economic and social committee)，顯示出歐盟對於數位轉換後頻譜規劃議題的重視。

值得注意的是，這份歐盟的報告書率先採用數位紅利(Digital Dividend)一詞做為數位轉換後所增生的頻譜資源，並有以下的定義：

.....數位紅利是用來指涉用來發展既有數位無線廣播電視服務頻譜中，較高的頻譜區段，部分頻段為 170MHz 至 230MHz (屬 VHF 頻段) 及 470MHz 至 862MHz (UHF 頻段)，部份公共服務用之頻譜也包含其中.....，無線廣播電視頻譜除用以發展數位電視使用外，其增生的頻譜也能用來發展全球行動通訊服務 (Global System for Mobile communications, GSM 服務)(EC,2007:3)。

美國 FCC 的頻譜拍賣，或是歐盟數位紅利政策報告書的聲明，皆同時考慮讓數位紅利將做為行動通訊\無線寬頻之用。然而對於無線廣播電視在數位紅利政策中的角色卻少有著墨。這樣的政策風向，是否意味著數位紅利雖然是立基於無線廣播電視的數位化，但在完成數位轉換之後，數位紅利的「分紅」卻可能(或已然)排除了數位線廣播電視的參與？基於上述討論，本研究將探討數位紅利政策的成形及發展過程，並進一步探討無線廣播電視在現階段數位紅利政策的主體性，並分析比較在不同的社會脈絡情境中，其主體性的異同及其差異之緣由。

貳、研究範疇與研究問題

嚴格來說，數位紅利一詞僅出現在歐盟體系的施政報告中，並未出現在美國的政策制度，但由於兩者施政作為皆在重新指配數位轉換後的頻譜資源，故本研究仍以「數位紅利」代表此一施政作為的指涉標的。

一、研究範疇

本研究需建立在政府單位釋出數位紅利政策，且該社會所屬之民間單位（如電視台、學術單位等）對於政府政策提出具體回應，方能執行。因此在資料蒐集的過程中，本研究僅能針對已釋出數位紅利政策的國家進行考察。在數位紅利一詞尚未完全付諸於政策實踐之前，本研究定位為初探性研究，旨在建構數位紅利的內涵，以及數位紅利政策成形之初，目前所產出的政策立論為何，並分析其政策立論的理念。

目前正式公布數位紅利政策的國家仍在少數，檢索網站新聞雖可查獲歐洲、亞洲、大洋洲、北美已有國家開始陸續拋出數位紅利政策的訊息，但部份國家所公布訊息的深度與廣度，仍無法有效陳述其數位紅利政策的脈絡。因此本研究需以資訊揭露程度高低，選擇可供探討的個案。數位紅利政策的有無，取決於數位轉換的時程，因此理論上，高度完成數位轉換進度的國家，理應也會公布數位紅利政策。故在個案的選擇上，將不可避免地以數位轉換程度較高的國家為主。

美國的無線廣播電視的數位化則始於 1990 年美國通用器材公司(GI)成功研發出數位電視技術後，採用 ATSC 系統。FCC 原預定 2009 年 2 月完成全美數位轉換，但美國國會以消費者技術上趕不及國會規定的轉換期限，而將期限由 2 月 17 日延後到 6 月 12 日。但 FCC 則已經在 2008 年 1 月進行數位紅利頻譜拍賣。

歐盟方面，其無線廣播電視數位化奠定於 1997 年《歐洲電視、媒體與資訊科技整合綠皮書》(Green paper on the convergence of the televisions, media and information technology sectors and the implications for regulation)，但綠皮書僅為歐洲執委會所公布的草案，相關議題仍須與會員進行諮詢協商，方能決定最後的政策指令。1999 年，執委會再根據諮詢結果，公布《歐盟無線電頻譜政策的下一步：綠皮書諮詢結果報告書》(Next Steps in radio spectrum Policy: Result of the public Consultation on Green paper)，報告書結論：執委會基於協調管理原則，且各會員國擁有數位頻譜資源指配及進行數位化模式的自主權，故歐盟各會員國的數位化進度標準不一，但執委會仍以 2012 年做為全歐盟完成數位轉換的時間點(European Commission, 1999)。

已進行數位紅利頻譜拍賣的美國，已符合成為本研究個案探討的條件，歐盟方面，則仍需個別檢視各會員國數位轉換的程度方能決定。歐盟會員國中，則又以英國於 2006 年公佈《數位紅利審查報告書》(Digital Dividend Review)，並

在往後的兩年期間持續進行外部公共諮詢。整體而言，英國與美國對於數位紅利政策議題的資料最為豐富，故本研究將著重英、美兩國數位紅利政策脈絡的分析。其他已公布數位紅利政策的國家，歐盟會員國尚有：法國、德國、瑞典。這些國家僅針對數位紅利政策做出概念性的宣示，但未必提出具體的施政模式，故本研究僅能針對這些國家進行政策理念的歸納¹。

二、研究問題

由於數位紅利乃源自於無線廣播電視進行數位轉換所得的頻譜，就時間點而言，可以無線廣播電視的進行數位化及完成數位轉換的時程進行度照，故本研究企圖了解：

- 一、現階段各國所公布的數位紅利政策論述為何？
- 二、現階段各國所公布的數位紅利政策各自面臨那些爭議？
- 三、「行動通訊\無線寬頻服務」是已成爲數位紅利政策中的主流論述，理由為何？
- 四、回應本研究問題意識，數位紅利的「分紅」是否已排除了無線廣播電視的參與？若否，無線廣播電視在數位紅利政策中又扮演著什麼角色？

參、建構數位紅利的內涵：從無線電頻譜的資源與配置談起

根據上述研究目的與問題，數位紅利的概念，指涉無線電頻譜的配置過程，因此本節擬針對頻譜配置議題討論相關理論，從而建立數位紅利的概念內涵。

一、無線電頻譜的有限與無限

¹台灣方面，數位轉換時間雖定於 2010 年，但相對於數位無線廣播電視的普及性與營運表現，做爲數位轉換期限的 2010 年，恐怕仍有待商榷。由於數位紅利乃來自於無線廣播電視的數位轉換，因此就台灣目前的狀態而言，較無法做爲個案研究之對象。

Neuman(1999)的研究中曾提及，比照磨爾定律(Moore's Law)²，頻譜資源雖有限，但受惠於技術規格的精進，將允許頻譜負載更多的訊號，因此未來將出現更多的服務類型。照Neuman的論點，類比時期頻譜價值，遠低於數位化後的頻譜資源，這關係到頻譜的總量及未來頻譜總量改變的可能。首先，第一代的訊號壓縮技術（亦即從類比轉為數位過程）便已經改變既有的頻譜價值，轉變為數位訊號後，新的壓縮技術、調變技術仍持續地在壓縮前代的數位訊號，頻譜資源在數位時代中，仍有增長的空間。

類似的論述也出現在 Martin Cooper 的研究中，配合技術的演進與良善的頻譜管理制度，無線電頻譜不僅足夠，未來也不可能面臨短缺限制。就技術的討論上，Cooper 較為強調電訊通信技術的演進，如 Wi-Fi、WCDMA、WiMAX 等通訊系統標準及多天線訊號處理技術(Multi-Antenna Signal Processing, MAS)的進展，皆可提高資料傳輸速率、強化傳輸信號品質，並增加系統覆蓋範圍，進而解決頻譜資源不足的缺陷(Cooper, 2007)。

就頻譜政策上，Cooper 又提出，在以下狀況，政府應當考慮回收或指配頻譜，以期頻譜效率的提升(Cooper, 2007, p.568)：

- 1.政府應考慮保護頻寬³釋出的可能性。
- 2.使用者若無法有效使用頻譜，政府應考慮回收頻譜資源。
- 3.指配的頻譜，其服務覆蓋的地理區域低於原先提報的範圍。
- 4.所指配的頻譜，僅在特定的時間使用，且所使用的相關傳輸技術多為過時老舊。
- 5 仍有太多因為不合時宜的價值而未指配且未發照的頻譜。

Pool 所提出例證也與 Cooper 觀點類似：Pool 以美國汽車所使用的無線電通訊頻譜為例，因為汽車所使用的無線電頻譜是免費的，使用者多使用便宜且品質不良的收發器，使用範疇，也僅止於車主之間的聯絡。若政府規定，這些頻譜的取得需建立在付費的機制上，那麼高額の頻譜成本，將換來更多使用範疇，也連帶地帶動潛在頭端、終端硬體設備的多樣化及其產值（Pool, 1992 原著，卜

²摩爾定律(Moore's Law)是由英特爾(Intel)名譽董事長摩爾經過長期觀察發現得之。摩爾定律是指一個尺寸相同的晶片上，所容納的電晶體數量，因製程技術的提升，每十八個月會加倍，但售價相同；晶片的容量是以電晶體(Transistor)的數量多寡來計算，電晶體愈多則晶片執行運算的速度愈快，所需要的生產技術愈高明。

³頻譜配置時，會將頻譜切割為不同的頻道，但相鄰的頻道會彼此干擾，為了避免鄰頻干擾(interference)，會在頻道與頻道之間預留保護頻寬(Guard Band)，讓頻道之間不會發生干擾的問題。理論上保護頻寬不能負載任何訊號，因此頻譜資源會因為其物理特性而受限制，但Cooper認為，技術發展將可以降低鄰頻干擾的問題，因此政府應該注重技術研發，在克服鄰頻干擾後，重新回收使用保護頻寬。

大中等譯，1992)。

從以上討論不難發現三位學者的觀點，皆偏向以市場模式指配頻譜，除了藉由價格機制，刺激使用者妥善利用頻譜資源外，亦可同時帶動相關產業鏈的市場產值。Pool 及 Cooper 論點，反映出技術的基進性既使有助於提升頻譜價值，但如果使用者的使用效率不彰，頻譜的價值則無法得到提升。理論上，使用者需支付頻譜使用的經費，使用者當盡力使用頻譜，開發不同的服務，獲取收益以弭平成本進而獲利。反之，若業者是以免費或低廉的價格獲得頻譜，將導致頻譜使用效率的不彰。三位學者的立論也隱隱地指出，傳播技術的變革若可能提昇頻譜價值，仍有待政策施行以具現化其價值回饋。

二、無線電頻譜的指配模式的轉變

林承宇(2007)曾提及以頻譜稀有做為頻譜管理的理論基礎，將會因為傳播科技的變革而受到挑戰，其中無線廣播頻譜的可因數位化而增長頻譜資源，將挑戰「稀有論」的立論基礎。本節回應上述學者的立論基礎，整理無線電頻譜的應用範疇，因為技術變革反應政策過時而進行頻譜使用範疇調整的歷史發展，並從中推導出數位紅利的產生背景。

頻譜依照頻率的不同，會出現不同的頻段，不同的頻段則因特性不同，而適用應用不同的服務。目前所談論的數位紅利，多半泛指無線廣播電視台所使用 UHF(Ultra High Frequency)頻譜，美國為 698MHz~806MHz的頻段，統稱 700MHz，歐洲則多為 790MHz~862MHz頻段，統稱 800MHz。上述頻譜波段的訂定標準，來自於 2006 年的區域廣電傳播大會(2006s Regional Radio Communication conference, 簡稱RRC-06)及 2007 年的世界廣電傳播大會(2007s World Radio Communication, 簡稱WRC-07)的決議。RRC-06 訂定 2015 年為歐洲、非洲及中東地區完成數位轉換時間點，全球各國完成數位轉換的時間，則於WRC-07 依照不同的地區分別於本會中訂定⁴

事實上，歐洲無線廣播電視頻譜區段的指配，始於 1961 年的斯德哥爾摩計畫(Stockholm Plan)。當時的斯德哥爾摩計畫主要在指配類比時期的無線廣播電視頻譜。但隨這時間發展到 90 年代，該計畫已無法有效發揮頻譜效益，故需重新考慮數位科技的特性，並進行頻譜重整。斯德哥爾摩計畫曾於 1984 年在日內瓦進行調整並開放更多頻譜。1995 年的德國威斯巴登(Wiesbaden)會議及 1997 年的雀斯特協議(Chester Agreement)則先後同意未來將發展數位廣播、數位電視服務展(Mouyal, 2006)。

2006 年國際電信聯盟(International Telecommunication Union, ITU)與聯

⁴ 根據ITU定義，台灣可以使用的頻譜範圍，為 792-862MHz。

盟成員召開的「2006年區域性無線電傳播會議」(Regional Radiocommunications Conference, 以下簡稱RRC-06會議)會議, 旨在取代斯德哥爾摩計畫的頻譜規劃。根據RRC-06會議結果, 數位無線廣播電視所使用頻譜區段將定頻在第三頻寬帶(Band 3:174-230 MHz)與第四、五(Band 4/5: 470-862 MHz)頻寬帶⁵(Doeven,2005)。RRC-06會議結果定義出數位無線廣播電視的使用頻率, 也連帶地定義了數位紅利所指涉的頻譜範疇。

2007年10月, 世界無線電通信大會(World Radiocommunication Conference 2007, 簡稱WRC-07)於日內瓦舉行, 並針對無線電頻譜的使用, 做出更基進性的決定。根據WRC-07第1.4號議程, 原在2000年世界無線通信大會(WRC-2000)中, 決定用以發展國際行動電信(International Mobile Telecommunication, IMT)服務的2.5GHz頻寬帶(頻率為2.50-2.69GHz), 在會議中決定再增加五段頻譜, 包括(Ofcom, 2007a):

頻段	適用範圍
3.4GHz~3.6GHz	不作全球分配但已經為許多國家所用
2.3GHz~2.4GHz	全球
450MHz~470MHz	
698MHz~862MHz	美洲、中、日、韓在內等九個亞太國家
790MHz~862MHz	歐洲、非洲、東亞

其中698MHz~862MHz及790-806MHz頻寬本屬於無線廣播電視所使用的頻寬, 但在無線廣播電視服務數位化後, 這些頻段便有空間發展其他不同的服務, 不管是美國的FCC或是歐盟, 皆會將這些頻譜重新回收使用, 並規劃不同的使用類別。根據WRC-07會議, 廣播電視服務將僅是整體規劃中的一部分, 增生的頻譜空間, 未來的30年將用以發展新型態行動電信傳播業務(鍾榮峰, 2007)。

在瞭解數位紅利的產生機制後, 不難發現, 原本規劃用以發展的廣播電視頻譜, 在WRC-07會議中, 已明確地改變原頻譜的使用範疇, 除了既有的廣播電視外, 尚可發展國際行動電訊服務(International Mobile Telecommunications, IMT)服務。基本上數位化後的廣播電視服務, 其規劃不超出3類, 包括: 標準電視服務(SDTV)、高畫質電視服務(HDTV)、行動電視服務(mobile TV)。不過

⁵ 會員國需在2005年2月28號前提交內部計畫, 基於各國計畫需求, ITU則於2005年6月公布第一階段的頻譜配置計畫。第一階段的計畫結果將代表各參與國內部計畫執行的可行性。2005年10月31日, 各國主管機關則需再提交修正計畫。透過整合, 在2006年2月公布為新的頻譜配置計畫草案。2月公布的草案計畫將繼續在日內瓦進行研究評估與多邊協商, 最後再於6月舉辦的RRC-06會議中定案。

原為無線廣播電視所用的 UHF 頻譜，因具備高穿透力、衰敗幅度小之特性，應用行動通訊服務，將可大幅降低電信業者基地台的建置數量，進而降低其固定與營運成本支出（彭心儀、唐鎮寰，2008）。

此外，透過 UHF 頻譜發展行動通信服務，則又需要型態的無線接取技術，現階段候選技術，則又包含 WiMAX、3G、DVB-H、MediaFLO、及 LTE(Long Term Evolution)等規格，這些興新的接取技術又能提昇資料傳輸的速率、強化訊號穿透力，並大幅降低等待時間及成本，進而建置更完善的傳輸環境，亦可化解偏遠地區行動通訊接取不易的困境（楊展岳、陳均輔，2008）。

三、數位紅利內涵的建構：從數位轉換到數位紅利

無線電頻譜的確也因為廣播電視訊號壓縮與傳送技術的沿革而有了更多的頻譜資源。RRC-06 會議改變了既有類比時期的頻譜配置模式，開啓了無線廣播電視的數位化，WRC-07 則是預見無線廣播電視數位化後的無線電頻譜的潛力，進而討論出更寬廣的使用範疇。數位紅利的取得，將受到無線廣播電視數位轉換時程的影響。歐盟預計 2012 年完成數位轉換，美國則訂於 2009 年，就規劃時程而言，美國的進度較快，也在 2008 年完成了 700MHz 數位紅利的執行規劃。

綜合 Neuman、Cooper、Pool 三位學者的立論以及 RRC-06、WRC-07 兩會議的決議過程，首先，Neuman、Cooper、Pool 三位研究者的立論是技術導向的，相信技術演進可克服無線電頻譜的物理限制。再比對實務發展，兩次會議也的確認為無線電頻譜可因為傳輸、接收技術的變革，而提升頻譜使用效率，因此數位紅利在此發展脈絡下，是技術決定導向的。

此外，檢視 WRC-07 會議所定義的應用服務，IMT 便是以個人行動電信導向的服務類型，其技術發展的基進性則遠遠大於廣播電視技術的發展。於此推論，ITU 看到是 IMT 未來可帶動的市場產值，這包括使用者透過個人行動寬頻服務所帶來的用戶每月貢獻值(Average monthly revenue per unit, APRU)以及終端接收設備（如手機、PMP、PDA 等）未來的多樣化及量產。是以整體數位紅利規劃理念可瞭解，在數位紅利決定發展電信服務的當下，已是全然的市場取向。

檢視無線廣播電視數位化的發展歷程，數位無線電視發展之初，主要以 MPEG-2 壓縮技術為主，但在 MPEG-4 問世後，該技術相較 MPEG-2 可節省 50 %以上的頻譜資源，並提高更高品質的影像及更多的頻道。若再以數位電視視訊系統規格發展為例，歐洲 Digital Video Broadcasting Group 已研發出 DVB-T2 系統，DVB-T2 乃為 DVB-T 新一代的系統，其特性有助於增加既有頻譜至少 30% 的

使用效率⁶(DVB, 2007)。無線廣播電視的數位化，提升了類比無線廣播電視的產值，數位化後增生的頻譜空間，讓廣播電視服務得以走向多頻道(multi-channel)服務的營運發展。

整體來看，政府透過補助廣播電視台進行數位化，並鼓勵民眾汰換類比電視、裝設機上盒，已儘速完成數位轉換，其當下自然看到了廣播電視產業的數位化後的產值，但數位轉換後所得到的頻譜資源，更能因為通信傳播技術的演進而得到更多的使用潛力，這麼看來，數位紅利理論上應是建立在技術變革的契機，並促使政府加速數位轉換的時程，藉以獲得回收數位紅利的獲益。

肆、歐美數位紅利政策發展現狀

回應本文研究範疇的限制，本文將先行針對美、英這兩個數位紅利政策最為明確的國家進行分析討論。

一、美國

美國數位無線電視進行數位轉換的時程，始於於 1997 年，乃由美國聯邦通訊委員會 (Federal Communications Commission，以下簡稱 FCC) 負責相關業務。FCC 亦要求美國四大商業電視連播網，應於 1999 年 5 月完成相關數位軟、硬體之建置，其他電視台則需要在 2003 年 5 月完成數位建置，故原預計 2006 年年底前，完成全國性無線廣播電視的數位化 (林齊龍，2008)。

(一) 數位轉換歷程

由於 1996 年所通過的電訊傳播法(Telecommunication Act, 1996)，允許各種電訊產業的競合，以宣告匯流時代的來臨，而該法案又允許未來無線電頻譜可供其他無線通訊服務之用，因此成爲了 700MHz 拍賣的基礎。此舉除意味無線電頻譜使用彈性的跨大外，也代表美國官方希冀極快進行數位轉換，重新進行頻譜配置 (程宗明，2003)。2006 年 2 月 6 日，美國國會通過 2005 聯邦赤字削減法案「the Deficit Reduction Act of 2005」，同時訂定《2005 年數位電視轉換與公共安全法》(Digital Television Transition and Public Safety Act of 2005)。該法案又將美國數位轉換的時間表，延長至 2009 年 2 月 17 日。法案中規定，美國境內 1,760 個大功率(full-power)電視台需在於 2009 年 2 月 17 日正式停播類比訊號 (前揭書)。

有關美國數位無線電視之頻譜規劃，FCC 在 1997 年 4 月，全美各無線電視

⁶現階段地面波數位電視系統有三：包括由歐洲Digital Video Broadcasting Group推廣的DVB-T系統、美國Advanced Television System Group (ATSC)所推廣的DTV系統及日本NHK所推廣的Integrated Service Digital Broadcasting 系統下的ISDB-T。整體來看，原本三大系統皆停在第一代的訊號規格，但歐洲DVB-T2 系統的問世，則可再替現有的頻譜節省更多的空間，進而釋出更多的資源。

台便已獲指配第二個 6MHz 頻率，以數位電視服務。FCC 隨即發現，原來做為無線電視使用的 Ch 60 至 Ch 69 頻道(746 - 806MHz)的頻率，目前只有 95 個類比電視台使用，即使在數位轉換後，也僅為 15 個電視台所用。

為提升頻率使用效益，FCC 於 1997 年 7 月正式提案，將 764 - 776MHz、794 - 806MHz 共 24MHz 的頻寬，透過拍賣程序，轉為發展全國公共安全服務及行動通訊發展之用途。這項提議，則在《2005 年數位電視轉換與公共安全法》(Digital Television Transition and Public Safety Act of 2005)獲得同意，但所使用的頻譜已修改為第 Ch2 至 Ch36、Ch38 - Ch51 (意即 54 - 698MHz)，並將 Ch52-至 Ch69(698- 806MHz)，並統稱為 700MHz 頻譜。

(二) 兌現數位紅利：700MHz 頻譜拍賣

2008 年 1 月 24 日 FCC 開始標售 700MHz 無線電頻譜，預計在 2009 年完成數位轉換後釋出，並由 FCC 重新配置。本次共有 5 個頻段參與競標，統稱為 A、B、C、D、E 頻段。其中 A、B、E 頻段屬於下邊帶頻譜(698-710MHz 及 722-740MHz)。C、D 頻段屬於上邊帶頻譜(746-780 MHz)，C 頻段為 2 個 11MHz 的頻譜資源(746-757 MHz 與 776-787)。D 頻段為 2 個 5MHz(758-763 MHz 與 788-793 MHz)，主要規劃為公共安全使用。C、D 頻段足夠的頻寬，且具備全國性的覆蓋率，可以具備全國無線網路傳輸的功能(FCC, 2008)。



資料來源：Torre, 2008

圖1 美國700MHz頻譜規劃示意圖

700MHz的頻譜特性，除了波長強外，亦具備較佳的穿透性，適用於發展室內無線傳輸，故有潛力成為與DSL及有線寬頻相互競爭的服務平台。2008年3月18日，美國700MHz的頻譜競標宣告落幕，競標的金額達191.2億美元，共有200多家業者參與競標，101家業者得標，其中不乏AT&T、Verizon Wireless及Google等知名業者參與。同年3月20日，FCC公布得標名單，AT&T Mobility、Verizon Wireless、DISH Network、Frontier Wireless為主要的得標業者（技術在線，

2008)。

700MHz 的頻譜也具備觸達率較廣的頻譜特性，因此偏遠地區，將可受惠於數位紅利的政策，藉由最小的硬體投資使用無線寬頻服務。可以應用在 700MHz 的頻譜的科技應用，則可包括現有及未來市場的通訊規格，如 WiMAX、LTE 等。FCC 並沒有硬性規定數位紅利的發展類型，而採取較有彈性的配置策略，發放不同的頻譜執照，潛在的服務類型包括固定與行動無線傳輸，廣播傳輸、也可以再區分為雙向互動（如行動電子商務）或單向傳輸（如行動廣播電視）等類別。

（三）相關規定與爭議

FCC 規定得標業者，須遵守開放近用原則(open access rules)。相關詳細的規定包括：1. 開放性終端設備：用戶可依照自己的喜好使用各種類型無線網路設備。2. 開放性應用：民眾可以依照喜好自由下載不同的作業軟體、應用程式或內容服務，並不受限制。這項措施相當程度地，將改變過去電信業者一手掌握服務內容及終端設備的局面，促成各類服務內容業者與終端硬體業者百家齊鳴的發展(FCC, 2006)。

FCC 訂定開放接取概念的目的，旨在促成全國公共安全寬頻網路的互連，並促進商用無線網路服務的創新發展。此外，FCC 也希望透過行動寬頻網路打造第三條寬頻渠道(third pipe)，藉此改變美國有線寬頻及數位用戶迴路(DSL)佔有率日漸攀升的狀態。

此外，保護頻段也成為開放使用的目標。但相關業者（諸如廣播電視業者、劇院、大型演唱會等經常使用無線麥克風的團體或表演單位）顧慮開放保護頻段將造成訊號干擾，但 FCC 仍通過容許類似 WiFi 及藍牙的無線網際網路裝置，得以不需經過執照申請，便可使原用以區隔電視台鄰頻干擾的保護頻段(Digitag, 2008；林齊龍，2009)。

事實上，FCC 爲了克服使用保護頻段所造成的干擾，已進行多次工程實驗，並研發相關發射與接收裝置，但測試結果都不盡理想。此外，FCC 內部對此項開放政策也有不同的意見，身爲 FCC 委員之一的 Deborah Tate 便估計，這些原用來防止電視台鄰頻干擾的保護頻段，價值介於 80 億至 240 億美元之間，若完全採用不發照方式指配頻譜，將使美國蒙受極大的損失(Digitag, 2008)。

二、英國

英國在 2002 年在數位無線電視平台上推出Freeview服務後，隨著其使用人口數的每日遽增，象徵數位無線電視市場的成功，也代表英國即將完成境內的數位轉換。2006 年，Ofcom公布《數位紅利審查報告書》(Digital Dividend

Review)，並提出，應該以市場機制做為未來數位紅利分配機制之訴求（Ofcom, 2006）。根據DDR報告書，英國在數位轉換之後，可使用的頻譜包括：550MHz-590MHz（英國定頻為Ch31-Ch35）、598MHz-606MHz（英國定頻為Ch37）、614MHz-630MHz（英國定頻為Ch39-Ch40）、806MHz-854MHz（英國定頻為：Ch63-Ch68），而上述頻譜除部分頻譜已有特殊使用外，其他皆為數位紅利所定義的範疇⁷。關於數位紅利潛在的使用範疇，DDR報告書則羅列出不同的服務範疇⁸，但主要的服務範疇，則多為行動電視（視訊）、數位電視頻道（包括高畫質電視及標準畫質電視）及行動寬頻應用。

（一）2007年：《數位紅利審查報告書：論的數位紅利分配》報告書

2007年，Ofcom再公布《數位紅利審查報告書：論的數位紅利分配》《Digital Dividend Review: a statement on our approach to awarding the digital dividend》，報告書中認為，頻譜是現代政府最重的社會資產之一，妥善的使用將有益於英國公民的公共福利及經濟發展，但這有賴類比廣播電視儘速完成數位轉換。Ofcom現階段最重的任務，便是決定如何重新分配頻譜，並發展出其他不同類型的服務。2007年的報告書中，尚蒐集了各界對於數位紅利使用、分配模式的意見回饋，藉以做為來數位紅利頻譜的政策依據。英國各界的回應，除了要求Ofcom應持續進行數位紅利的研究之外，應該更細部的評估數位紅利的經濟規模及未來潛在技術的分析。不過2007年的報告書中，卻有兩項具爭議的決定，說明如下：

首先，部分人士認為，數位紅利的分配模式不應該完全是市場導向的，應該針對不同的服務類型，設計合適的指配機制。這類型的服務，又以「節目製作及特殊活動使用類」（Program Making and Special Event，以下簡稱PMSE）之頻譜使用為主。

所謂PMSE是指在英國，電視節目製作過程中，拿來做為棚內或棚外訊號傳輸（如無線攝影機、無線麥克風）、社區、教會廣播的頻率。這些頻率的使用相關細瑣繁雜，且使用的傳輸與接收設備皆不相同，使用者的類型也多不相同。PMSE類的頻率執照由Ofcom核發，並由民間業者經營。

Ofcom原本也有意將PMSE類用途的頻率也收為數位紅利的概念，但卻遭到反對。反對者認為，正因為PMSE類用途過於繁雜，其數位轉換的時間不宜

⁷ 本頻段中，除Ch38將做為天文發展之用外，其他接為數位紅利所定義的頻率範疇之中。

⁸ 相關服務包括：行動電視及其他類型的行動視訊與多媒體；提升數位無線電視的的覆蓋率；增加更多無線電視頻道（包括高畫質頻道、標準畫質頻道）；增加區域性地方頻道；衛星廣播；無線麥克風傳輸及其他節目或特殊活動的（Programme-making and special events, PMSE）服務之使用；其他低功率服務的應用；無線寬頻服務；其他透過衛星傳輸的服務；公共安全網路；保護感知無線電技術(Cognitive Radio)社區廣播；數位廣播；遠端醫療照護及遠距教學傳輸；業餘範疇及校園傳輸使用；身障人士服務；國際傳播；數位電讀等。

與無線廣播電視一致，而是訂定較長的轉換時程表，讓業者有時間進行設備轉換。此外，PMSE 的用途較為特殊，也該改變 PMSE 既有的頻譜位址，更不適合用競標制度進行 PMSE 頻譜執照的分配。

報告書中最後決議，由於 PMSE 的使用者過於分散，使用者恐怕將沒有能力參與該段頻譜的競標，為避免市場失靈，將不考慮市場導向的頻譜分配機制，但仍不排除未來施用的可能，且仍維持 PMSE 目前所使用的頻率(Ch69)。整體來看，Ofcom 接受反對者的論述，並降低數位紅利政策施行時，對 PMSE 所造成的衝擊。

另一個的議題，則是英國的數位無線廣播電視並沒有獲得數位紅利資源的回饋。Ofcom 在 2007 年的報告書分別以標準畫質電視(Standard Definition Television, SDTV)、高畫質電視(High Definition Television, HDTV)及其他服務，進行討論。首先在標準畫質電視方面，Ofcom 認為，英國政府已於 2003 年停止類比電視訊號時，保留了將近 70% 的頻譜供數位無線廣播電視發展標準畫質電視使用。這是為了回應當時相關業者要求 Ofcom 應該保留部分頻譜資源供數位無線廣播電視服務使用，其中某些服務是為了特殊公共政策目的而需保障其使用之頻譜資源，如教學電視⁹(Teacher TV)、社區頻道(Community Channel)、全國保健服務¹⁰(National Health Service Direct, NHS Direct)。

但現今新的技術發展，已經可以取代上述廣播電視所欲達到的公共服務，且新技術發展的創新潛能遠大於標準畫質電視，若再分配更多的頻譜發展廣播電視服務只會增加更高的社會成本。此外，透過新的傳輸（或壓縮）技術，既有數位無線廣播電視所使用的多重訊號區(Multiplex, MUX)仍能壓縮出更多的頻譜空間，因此數位無線廣播電視應不需要額外的頻譜資源(Ofcom, 2007b)。

高畫質電視部分，Ofcom 的論調則與標準畫質電視一致，Ofcom 認為完成數位轉換後，數位無線廣播電視平台仍有足夠的頻譜資源發展高畫質電視服務(ibid)。此外，Ofcom 在 2007 年 11 月曾公布《數位無線廣播電視的未來：給觀眾服務創新的服務》(The Future of Digital Terrestrial Television: Enabling new services for viewers)報告書，報告中也強調，數位影音壓縮技術的發展一日千里，從最早的 MPEG-2 到現今的 MPEG-4，已可節省近半的頻寬；DVB-T2 的傳輸技術則又能節省 30% 的頻寬，若結合兩種技術，則可提昇每個多重訊號區近 160% 負載量。鑑於以上的技術潛力，Ofcom 除主張數位無線廣播電視不需再

⁹ Teacher TV 是英國專為教育工作者所設置的頻道，可在無線廣播電視平台 Freeview 收視。

¹⁰ NHS Direct 服務原設立於 England，但服務後續擴及 Wales 及 Scotland，NHS Direct 旨在提供英國民眾公共醫療諮詢，其形式包括網站、24 小時電話服務及數位電視頻道。其中數位電視服務可在無線廣播電視平台 Freeview 收視。

分配數位紅利外，亦要求數位無線廣播電視從既有的傳輸規格¹¹，提昇為MPEG-4及DVB-T2 (Ofcom, 2007c)。

時間推移至 2008 年 4 月，Ofcom 公布新的頻譜重整政策，挪移原有的 6 個多重訊號區。其中公共電視擁有 3 個多重訊號區（包括 MUX 1、MUX B，及 MUX 2）需重整頻道，以計畫空出 MUX B 做為高畫質電視及其他新服務之用，而 MUX B 所採用的規格則以 DVB-T2 規格為優先考量。2008 年 6 月，Ofcom 開始在倫敦進行 DVB-T2 訊號測試，做為未來 Freeview 開播高畫質電視的前期準備。英國現有的兩家傳輸公司 Arqiva、NGW，及 BBC 皆為測試計畫的成員 (Broadband TV news, 2008)

（二）2008 年《數位紅利審查：550-630MHz 及 790-854MHz 設計》報告書

針對數位紅利議題，Ofcom 再於 2008 年 6 月公布研究報告書《數位紅利審查：550-630MHz 及 790-854MHz 設計》(Digital Dividend Review, 550-630MHz and 790-854MHz)。報告中率先提出 Ofcom 規劃數位紅利的法源架構。根據英國 2003 年傳播法(Communication Act 2003)第三節(Section 3)之規定，Ofcom 有義務增進民眾在傳播事務的上的福祉；藉由適當的市場競爭，增進民眾在自由市場的利益。此外，根據歐盟 2002/21 號指令(Directive 2002/21/EC)，會員國有義務藉由市場機制，促進電子傳輸網路、服務內容的競爭，並刺激硬體建置及投資、鼓勵創新、提升頻無線電譜使用效率(European Commission, 2002)。

Ofcom再引述英國 2006 年所制訂的《無線電信法》(Wireless Telegraphy Act 2006)，Ofcom亦被賦予權力，評估不同時間點，發放無線電執照。在英國《無線電信法》規範定義下所釋出的執照，根據歐盟 2002/20 號指令(Directive 2002/20/EC)的規定，其釋照過程則需遵守公開、透明且無歧視之原則，故Ofcom進而提出以拍賣(auction)進行頻譜執照配置。此舉除了呼應了 2006 年第一份數位紅利報告的提議外，也提出具體的拍賣方式。Ofcom計畫採取「同時-多回合上升拍賣法」(Simultaneous, multiple-round ascending auction, SMRA)，此拍賣法有益於競價者可從競標過程中得到市場資訊，從中判斷其欲競標之頻譜價值，政府也能藉由拍賣法，獲得最佳的營收¹²(Ofcom, 2008)。

另外執照的發放，除採取拍賣制度外，亦採取技術執照條件 (Technical License Conditions，以下簡稱 TLCs) 原則。所謂 TLCs 原則，旨在降低不同使用者發射之訊號發生相互干擾的風險。Ofcom 規劃的方式，又分為「新服務之間干擾的風險」及「新服務與數位無線廣播電視(及其他服務)相互干擾的風險」，

¹¹ 目前英國數位無線廣播電視所採用的規格為MPEG-2 及DVB-T。

¹² 以台灣 3G 執照為例，其拍賣便採用「開式、同時、上升、多回合競價法」，每一回合的競標結束後，出最高價者為「暫時性得標者」；直到下一回合結束前，暫時性得標者不能出價競標其他類型的執照，除非有其他團隊提出更好的價錢而使暫時性得標者淘汰（2002，大紀元電子報）。

相關說明如下：

關於「新服務之間干擾的風險」，Ofcom提議，按照不同的類別發放執照¹³，並藉此訂定標準規範。另外，Ofcom有意開放保護頻段(guard band)，但保護頻段也會依照未來使用的技術及服務發放執照。至於「新服務與數位無線廣播電視（及其他服務）相互干擾的風險」則是因新型態的服務所配置的頻譜若接近無線廣播電視服務，則極有可能造成干擾，影響其收視品質。Ofcom則建議未來新服務所採用的訊號發射設備，需降低鄰頻干擾的干擾風險。不過上述提議未成定論，Ofcom擬展開更進一步公共諮詢及研究佐證(ibid)。

三、其他國家（組織）對於數位紅利政策立場

本節再統整其他公布數位紅利政策的國家，這些國家的數位紅利政策，尚停留在政策概念宣示、草案階段，尚未正式成為施政方針，另外研究亦收錄歐洲廣播電視聯盟對於歐盟數位紅利政策的回應。

（一）歐盟

2008年10月，歐盟執委會資訊社會與媒體委員會(Information Society and Media)委員Viviane Reding在愛爾蘭的演講¹⁴中，率先所提出數位紅利的規劃理念。針對行動寬頻或數位電視發展究竟孰重孰輕的議題，Reding於演講中首先肯定廣播電視對於公共利益的重要性（以下為摘譯）：

.....我們歡迎廣播電視進入家中，甚至在社會網路日漸朝向高齡化的趨勢中，電視亦扮演著重要的社會與文化角色.....，廣播電視是這個社會的支柱之一，因此廣播電視業者自然會對於數位紅利的釋出，提出強烈的需求聲明；因此結論是，政策規劃應更謹慎地平衡市場導向式的頻譜規劃模式.....；這表示執政者具備道德責任也同時具備法律義務，以平衡各界不同的考量：諸如經濟、公共服務需求並確保文化多元與媒體多樣.....，結論對我而言是明確的，廣播電視必須在這波數位紅利的分配中得到重要的比例，以至於它們能發展新型態的服務，如高畫質電視、互動電視、行動電視。.....但很清楚的是，我們也必須保留頻譜藉以發展公共服務並刺激經濟發展.....，因此我主張「公平對半原則」(‘fair play’ 50:50 rule)，即數位紅利應均衡分配給廣播電視及新型態的產業..... (Reding, 2008)。

Viviane Reding 雖然採取較為中立的態度，講述數位紅利政策施行原則，但反應歐盟過去政策皆需尊重會員國的自主權，且涉及及各國文化與市場經濟政

¹³ 目前Ofcom共區分出四種類別：包括數位無線廣播電視類(Digital Terrestrial Television, DTT)、行動多媒體服務類(Multi media service, MMS)、多時分工類(Time Division Duplex, TDD)、頻率分割多工類(Frequency Division Duplex, FDD)。

¹⁴該演講為2008年10月由愛爾蘭傳播管理委員會(Commission of Communication Regulation, ComReg)所舉辦的研討會(How Ireland can best benefit from its digital dividend)。ComReg為愛爾蘭傳播通訊產業事務管理機關。

策之間的平衡過程，故數位紅利政策規劃在歐盟上一時之間無法即刻施行。會員國是否全面對數位紅利進行政策辯論，進而影響未來政府的最後決策。因為現階段開始針對數位紅利進行政策辯論的會員國仍為少數，而歐洲執委會在歐洲共同市場的前提下，應該如合扮演效益分配與協調的角色，也是後續重要的觀察項目。

（二）法國

根據法國數位紅利立法委員會 (Digital Dividend Parliamentary Commission) 在 2008 年 7 月所公布的法令，法國政府再於 2008 年 10 月，公布數位紅利政策分配原則。未來數位紅利的分配方式，將採電子傳播服務 (electronic communication) 及影音服務各半的方式指配頻譜資源。

數位紅利政策屬於法國數位經濟計畫「France NumErique 2012」的一部份。Numérique 2012 的目標有三，包括：1. 際網路服務可透過寬頻網路成為普及服務。2. 預計在 2011 年 11 月 30 日成數位轉換。3. 弭平數位落差。

根據計畫發言人 Eric Besson 表示，目前法國境內尚有超過 2 百萬人無法使用高速寬頻網路，透過「France NumErique 2012」，除可建置硬體網路外，也能讓寬頻費用變得更平民化，其目標希望在 2010 年的時候，能讓高速寬頻費用降至每月 35 歐元。2009 年，法國政府計畫將開放頻率申請，開放的範圍則為 730-862MHz 頻段 (李珩，2009a)。

在影音服務方面，根據「France NumErique 2012」的規劃，應用於影音服務的數位紅利，將可規劃出約 11 至 12 個全國性的 (覆蓋率 95%) 數位無線廣播電視 MUX，預計規劃用來發展高畫質電視 (估計可提供 40 個高畫質電視頻道) 以及 2 個行動電視的 MUX (估計可提供 32 個行動電視頻道)。根據統計，將可為 2012 年至 2024 年間帶來 250 億歐元的收入，用於高畫質影音服務的數位紅利，則可望帶來 19 億歐元的營收 (前揭書)。

（三）德國

德國無線電視廣播於 2008 年年底完成數位轉換，直至 11 月底，超過 90% 的德國民眾將能經收看數位無線廣播電視。但實際上，德國的數位無線廣播電視訊號涵蓋率雖高，然而收看數位電視的普及率卻很低 (黃能洋，2009)。最早完成數位轉換的柏林布蘭登堡邦的頻譜主管機關 Mabb (Medienanstalt Berlin-Brandenburg) 在其所公布的數位轉換回顧報告書《Germany's digital dividend Transmission of television and internet via broadcast spectrum The first analogue-digital switchover of terrestrial television transmission-five years on》中提到，多媒體跨平台的發展，導致既有以公共廣電服務為主的無限廣播電視台，不再需要透過無線電頻譜觸達公眾。然而，商業電視台的覆蓋率卻

很低，僅觸達少部分的人口數，雖然近幾年德國致力於發展 DVB-H 手機行動電視，但在高額的塔台建置成本及民眾消費意願不高的雙重制肘下，顯示出數位無線廣播電視平台在德國的限制(Mabb, 2008: 41)。

這樣的限制，更造成無線廣播電視業者沒有動機發展新型態的服務（如高畫質電視），故 Mabb 建議未來無線廣播電視未來勢必需要走入網際網路 (Broadcasting must go into the internet)，藉由數位紅利的頻譜資源，則能建置一行動網路平台，提供全國性的行動網路傳輸服務(ibid)。

Mabb代表的僅為柏林-布蘭登堡的意見¹⁵，但這樣的意見，倒是與中央政府的立場一致。德國聯邦經濟部(The Federal Ministry of Economics)，於 2008 年公布數位紅利政策草案，計畫將 790-862 MHz 用以發展行動通訊服務，且不考慮將數位紅利資源分配給無線廣播電視。這項提議卻引起了德國各聯邦的反彈，部份聯邦政府希望數位紅利仍然能夠交由公共廣電媒體使用。中央政府則認為，數位紅利頻譜應該用以強化鄉村及偏遠地區的寬頻網路服務(Nacimiento, 2008)。

數位紅利的配置方式，也同樣引起中央與地方的爭執。地方傾向讓數位紅利回歸地方經濟使用，而非發展全國性的營運模式，然而中央政府則希望透過拍賣制度分配頻譜，並要求得標者有義務先進行鄉村及偏遠地區的建置，再發展後續的經濟活動，截至目前為止，德國尚須處理中央與地方對於數位紅利政策意見的分歧(ibid)。

（四）瑞典

瑞典數位無線電視政策始於 1998 年，瑞典公共電視 SCVT1、SVT2 和 TV4 已於 2005 年 9 月開始停播類比訊號，2007 年 10 月完成數位轉換。瑞典政府對於數位紅利規劃理念，原則上瑞典政府也在考慮將數位紅利用以發展行動寬頻技術，但因考慮鄰頻干擾的問題，而需有進一步的評估(Digitag, 2008b)。

不過瑞典政府卻明確的表示，未來部分數位紅利將用以發展數位無線廣播電視。預計將在 790MHz 的頻譜上，規劃出 16 個在 UHF 頻段的 MUX 及 1 個 VHF 頻段的 MUX 供廣播電視服務使用。此外也考慮讓現行 MPEG-2 規格轉為 MPEG-4，並思考轉用 DVB-T2 系統的可能性，並開始鼓勵現有的業者採用新型態的壓縮技術(ibid)。

瑞典目前共規劃 5 個全國性的 MUX，人口涵蓋率達全國 99.8%。MUX 2 至 MUX 5 為商業服務，MUX 1 則保留給公共電視 SVT 使用。瑞典已在 2007

¹⁵ 德國的媒體政策，各聯邦有其自屬主管機關施行，Mabb僅為其中代表之一。

年著手規劃第 6、7 個 MUX，其中第六個 MUX 為全國性服務，瑞典廣電總局（Swedish Radio and TV Authority，簡稱 RTVV）已釋出 10 張電視頻道執照，有效期限 4 年，並需指定採用 MPEG-4 AVC 壓縮格式(ibid)。

MUX 2 至 MUX 5 的頻道業者亦可參與第 6 MUX 執照評選，此舉旨在鼓勵業者全面採用 MPEG-4 AVC 技術。第 7 個 MUX 則為區域性服務，鎖定首都 Stockholm，未來除做為芬蘭語節目服務外，SVT 的高畫質頻道也會在該頻譜區塊中播出（前揭書）。RTVV 新規劃出的頻譜資源將為 DTT 平台帶更多新服務，也同時替現有的 DTT 上的業者帶來更多競爭者。然而壓縮格式的轉換，意味者原舊有的機上盒，將無法受看到新規劃之 MUX 上的節目，且新 MUX 上的節目仍為少數，故以新服務做為要求民眾更換機上盒的作法恐怕也不見得具有說服力。RTVV 最後的機上盒轉換策略將於 2009 年定調。

（五）歐洲廣電聯盟

針對數位紅利政策，身為全歐洲廣播電視產業代表的歐洲廣播電視聯盟 (European Broadcasting Union, EBU)，也在 2008 年提出政策規劃建議。EBU 認為，要事先預知數位紅利的規模總量是微乎其微的，這起因於數位紅利的總量會因為歐盟不同會員國的地理特性（如地形、國土面積、人口密度等）及特定地區、少數族群的需求，而需對頻譜資源有不同的配置。且數位紅利的總量也會因為使用的技術規格不同，則又會得出不同的推算結果(EBU, 2008)。

但基本上，頻譜數位紅利的總量，會需要三個階段完成後才能計算得知基本數據，包括：

1. 從類比訊號轉為數位標準畫質電視（使用 MPEG-2 壓縮技術）；
2. 從 MPEG-2 技術轉為使用 MPEG-4 技術；
3. 從數位標準畫質電視(SDTV)轉為高畫質電視(HDTV)。

以上三個階段的轉變過程，皆會遭遇新、舊科技服務交替時，需施行雙軌同步播出(simulcast)必要(ibid)。

1. 數位轉換需注重消費者權益

針對未來數位紅利的政策規劃，EBU 表示，數位轉換政策應該尊重消費者權益，並考慮消費者因為既有的科技服務而購買的硬體產品。消費者因應不同時期的數位轉換，將購買不同規格的硬體設備，如類比時期到數位電視時期的 MPEG-2 機上盒或 MPEG-4 機上盒。到了第三階段的消費者，則多已經購買了 HD-Ready 或 Full-HD 的電視機。這代表民眾將期待未來在不同的平台上，能看到更多 HD 頻道內容，管理單位，應保障民眾可有穩定、高品質，且不受干擾的訊號服務。

2. 數位紅利仍需顧及社會公共價值

數位紅利政策應反映各國媒體與影視產業政策，不應僅以純商業市場概念規劃。商業市場導向的頻譜規劃（如拍賣）將可能與廣電媒體政策的目標相互衝突（如媒體多樣、文化多元之訴求）。頻譜拍賣制度將有益於資本雄厚的競標者，但這類的競標者未必對於頻譜效率與長期的公共利益有正面效益。

此外，數位無線廣播電視是彌補數位落差最合適的平台。數位無線電視相對於其他平台（如衛星、有線電視等）更具備不可替換性，數位無線廣播電視平台所具備行動接收特性，使其更能實現普及服務的訴求，並使數位落差的問題迎刃而解。最適合用來發展數位無線廣播電視的頻譜為 UHF 頻段(470-862MHz)，而行動電訊及寬頻服務（如 WiMAX 等）因仍可用其他的頻段上，故因優先考量 UHF 頻段用以發展數位無線電視的可能性。

EBU 最後強調，數位紅利政策不應限制無線廣播電視發展潛力。現階段的「行動寬頻論述」不應該限制未來數位紅利的規劃。透過 UHF 頻譜發展行動無線寬頻，並不是最有效率的規劃模式，這起因未來將出現更複雜、更精緻的內容服務，寬頻網路要傳送的服務內容，其資料量將則日益俱增，這將會導致現有的 UHF 頻譜最終仍會面臨短缺。其負面影響，則會讓消費者獲得次等的寬頻接取服務。EBU 認為，UHF 頻譜發展行動無線寬頻服務的遠景是有限的，它反而會限制無線廣播電視服務未來的發展潛力（李珩，2009b）。

國家	數位轉換時程	數位紅利頻率	政策規劃摘要	資訊屬性
美國	2009	696-806 MHz	<ul style="list-style-type: none"> ■ FCC 已於 2008 年 1 月進行數位紅利頻譜拍賣。 ■ 數位紅利採電訊化，並完全排除廣播電視的參與。 	完整
英國	2012	550-630 MHz 806-854 MHz 790-806MHz**	<ul style="list-style-type: none"> ■ 已於 2006 年公佈《數位紅利審查報告書》(Digital Dividend Review)。 ■ 數位紅利擬朝向電訊化，但引起境內廣播電視業者反對。 	完整
歐盟	2012*	790~862MHz	<ul style="list-style-type: none"> ■ 已於 2007 年公佈《Reaping the full benefits of the digital dividend in Europe: A common approach to the use of the spectrum released by the digital switchover》報告書，確認歐盟將進行數位紅利政策擬定。 ■ Viviane Reding 傾向以「公平對半原則」分配數位紅利。 	概念性宣示*
法國	2011	790-862 MHz	<ul style="list-style-type: none"> ■ 成立數位紅利立法委員會(Digital Dividend Parliamentary Commission)。 ■ 於 2008 年 10 月公布法國數位經濟計畫「France NumErique 2012」，並從中宣布其數位紅利政策的用途。 ■ 數位紅利將核配出 11 到 12 個 MUX 給數位無線廣播電視使用。 	概念性宣示
德國	2010***	790-862 MHz	<ul style="list-style-type: none"> ■ 中央傾向用以解決鄉村偏遠地區的數位落差問題，但各省政府則傾向由公共電視保有數位紅利資源。 	概念性宣示
瑞典	2007	790MHz	<ul style="list-style-type: none"> ■ 傾向將數位紅利開放給數位無線電視及行動通訊服務使用。 ■ 將規劃出 16 個在 UHF 頻段的 MUX 及 1 個 VHF 頻段的 MUX 供廣播電視服務使用。 ■ 考慮讓現行 MPEG-2 規格轉為 MPEG-4，並思考轉用 DVB-T2 系統的可能性。 	概念性宣示
EBU	N/A	N/A	<ul style="list-style-type: none"> ■ 反對數位紅利電訊化。 ■ 強調應保障數位無線廣播電視未來的發展潛力，並預留數位紅利頻譜資源。 	概念性宣示

* 各會員國擁有自主權決定政策方向，但仍須尊重歐盟的傳播政策的指令

** Interleaved Spectrum

*** 但德國各邦聯有權自行決定數位轉換的時間表

表 1 各國數位紅利政策歸納

資料來源：研究者自行整理

伍、歸納分析與結論

綜合整理本研究所蒐集之資料（參閱表一），共有六個國家（包含歐盟）公布其數位紅利政策，一大型國際組織（EBU）提出數位紅利政策。總計有 7 個國家\國際組織。7 個國家\國際組織中，則以英國、美國提出的數位紅利計畫最為完整，而其餘的 4 個國家（包括歐盟、法國、德國、瑞典）所提出的數位紅利政策，則較偏向政策宣示，或待更進一步的公共諮詢。屬於國際組織的 EBU，則具體展現其對於歐盟數位紅利政策的立場及看法。

檢視現階段各國所釋出的數位紅利政策，初步可歸納出以下的特點，包括：一、行動寬頻通訊服務為發展重點；二、技術與政策爭議；三、無線廣播電視在不同的社會情境，將展現出不同程度的主體性，以下分節討論：

一、無線行動\通訊寬頻服務的想像

經過統整，六個公布數位紅利的國家，皆把行動寬頻服務列為必然發展的項目，其中又以美國與英國最為明確。美國對於數位紅利的想像，已直接排除數位無線廣播電視的可能¹⁶，並走完全向電訊發展。發展類型，則包括商用行動通訊網路及公共安全網路服務。

英國也同樣將無線廣播電視排除在外。根據 Ofcom 所引用的法源架構，包括：2003 年傳播法(Communication Act 2003)、歐盟 2002/21 號指令(Directive 2002/21/EC)及 2006 年的《無線電信法》(Wireless Telegraphy Act 2006)。但在法規的引述策略上，已呈現出數位紅利「電訊化」的走向。

對此，英國公共廣電媒體 BBC(2007)便回應，民眾大量購買數位無線廣播機上盒及 HD 顯示器，顯示對於數位無線廣播平台的期待，且為保持與其他平台的競爭優勢，未來勢必需要提供更多免費的 HD 頻道，將廣播電視業者排除在數位紅利政策的作法，將斷絕其未來的發展性。不過 Ofcom 則以，(1) 政府已在數位轉換的當下核配無線電頻譜予廣播電視業者；(2) 未來若需增加廣播電視是服務，僅需藉由更先進的傳輸與壓縮技術即可，不需再額外核配頻譜，兩項論述做為政策辯護。數位紅利電訊化的另一個目的，則是縮短鄉村、偏遠地區的數位落差(Digital Divide)，以落實寬頻服務的普及。

藉此實務發展對照 Pool 及 Cooper 兩位學者的理論，頻譜的有價化，當使頻譜的使用者盡力提昇頻譜的使用效率，理想的結果，則是不同的服務百家爭鳴，以致平衡成本進而獲利。再從 Ofcom 真對 BBC 反對數位紅利排除數位無線電視的說法，則能證實 Ofcom 的施政理念，傾向 Neuman 的論點，亦即訊號壓縮技術有助於改變既有頻寬的價值。無怪乎 Ofcom 在數位無線廣播電視平台推出不

¹⁶這與無線廣播電視其所處的社會情境的主體性有關，請參閱後續之討論。

到 10 年的光景，便率先開始評估，並決定使用 DVB-T2 及 MPEG-4 系統。

本研究認為，採用 DVB-T2 系統的決定，涉及了頻譜再重整及再訂頻，且關係到收視民眾需重新購買新一代機上盒，方能接收新的節目內容。這樣過程無異於從類比時代轉換到數位時代的概念，故能稱得上是第二次的數位轉換。這樣的轉變，則是否意味著未來無線廣播電視僅能在既有的頻譜資源中，依靠壓縮或傳輸技術的進步，延伸未來所需要的頻譜資源？

二、爭議：鄰頻干擾與政策歧異

技術問題是現階段美國與英國數位紅利政策中的共同問題。這類的問題多半是因為潛在的鄰頻干擾風險所致。這些問題諸如美國 FCC 在尚未克服發射與接收裝置干擾問題的前提下開放保護頻段，以及英國在 2007 年所遭遇的 PMSE 使用問題。面對英國 PMSE 使用者的反彈，Ofcom 則給在政策規劃上給予彈性，暫緩該頻段轉換時程以緩成對民眾的影響。但隨後在 2008 年，Ofcom 也針對干擾問題提出「TLCs 原則」，按照不同的服務類別發放執照，並藉此訂定標準規範，以降低干擾風險，同時也保障在規格標準制定的過程中，亦需確保新型態的服務不會影響數位無線電視的訊號品質。

另外，德國雖然初步已公布其數位紅利的用途，但卻遭遇中央與地方對於頻譜使用模式的歧異，需再從中協商。不過本研究所搜集到的資訊來看，各聯邦與聯邦之間對於數位紅利政策仍有不同的看法，如柏林-布蘭登堡 Mabb 的立場便與聯邦政府的政策相似，並呼籲聯邦政府儘快啟動數位紅利政策，不需等候歐盟的的規劃。最後，歐盟方面則還有無線廣播電視業者對於數位紅利分配原則的反彈，本議題將於下文討論。

三、無線廣播電視在數位紅利政策中的主體性

美國是目前執行數位紅利政策最快的國家，施行的過程中，所受到的阻力也最小。除了 FCC 計畫釋出保護頻寬帶做為行動寬頻使用的過程中，相關業者憂心鄰頻干擾的風險及 FCC 內部委員要求頻譜有價化外，幾乎不見廣播電視業的聲音。在 2008 年完成數位紅利頻譜拍賣後，更確定廣播電視業者在這場頻譜資源分配戰中的缺席。

追究原因，美國的數位電視發展，其本質是電訊、資訊科技業者所推動的產物並直接影響其政策發展，廣播電視業者相對在整體的產業發展中，則是退居次位（程宗明，2003）。檢視美國廣播電視業者對於頻譜資源所表示出的積極態度，其實是來自於 1989 年，美國國家廣播協會（National Association of Broadcasting，以下簡稱 NAB）向 FCC 積極申請 UHF 頻譜發展高畫質電視服務（Burstein and Kline 原著，查修傑譯，1997；Hart, 2004），但隨著數位技術問世，宣告類比高畫

質電視計畫的失敗後，數位化對於美國無線廣播電視台而言，最終的目標便是重新讓高畫質電視的承諾兌現。

歐盟執委會在 1997 年所公布的綠皮書亦奠定無線廣播電視與電訊傳播未來的匯流之路。但 1997 年公布的綠皮書，基本上是一市場經濟取向的規劃模式，也遭受來自歐盟不同組織單位的批評，日後歐洲議會及歐洲理事會的介入，更使得無線電頻譜的規劃理念，除需尊重各國自主權外，亦需在整體規劃理念中，加入社會、文化等議題的考量（李珩，2006）。這個原則成爲了數位紅利分配過程中，走向市場經濟取向的阻力。另一個不同於美國的前提是，美國數位無線高畫質電視的啓動，乃爲停滯在類比時期失敗後的支票兌現，因此數位化後，廣播電視業者所持的頻率，仍爲類比時代所分配到的頻譜資源。

歐盟會員國中的法國與瑞典，在首次的政策宣示中，便已先行公布數位廣播電視未來可供使用的數位紅利，這是因爲瑞典與法國的數位電視政策，本具有文化政策保護之意向，因此無線廣播電視藉此論述，發展或重新調整在數位轉換後的社會功能，並藉此獲得數位紅利資源。原則上，高畫質電視及行動電視服務仍是其所持論述的核心。不過這麼一來也意味著，瑞典與法國政府僅是將部分數位紅利「保留」給廣播電視業者，發展的服務類型（如高畫質電視）仍依舊回歸電視台本業，而未必符合數位紅利政策中所持的「行動通訊\無線寬頻服務」想像論述。

EBU 對外發表的論述便表示，高畫質電視未來各傳輸平台服務的主流，剝奪無線廣播電視的頻率資源，將減少無線平台的高畫質電視服務，降低無線廣播電視平台的競爭力，及其縮短數位落差的社會價值。從 EBU 的政策敘事中可證明，現階段於廣播電視業者而言，歐盟普及服務精神仍是爭取未來數位紅利的主要論述。此外，加上歐盟執委會資訊社會與媒體委員會主委 **Viviane Reding** 所提出的「公平對半原則」，預估無線廣播電視產業在歐盟數位紅利政策中，仍有其主體性。但對於廣播電視未來是否能融入數位紅利政策中之「行動通訊\無線寬頻服務」論述，目前尙未有相關的討論。

四、結論與未來研究建議

傳播科技增展了無線電頻譜資源，成爲政府投資無線廣播電視數位化後的數位紅利，但同時也開啓了無線電頻譜發展政策的另一章。這代表著各種發展潛力，也面臨著新的發展衝突。起源於無線廣播電視數位轉換的數位紅利，在美國的情境中，已全然排除廣播電視；在歐洲的脈絡中，廣播電視則仍能秉持影視文化保護、普及服務的論述，爭取數位紅利的頻譜資源。然而這樣的取得，對於廣播電視業者而言僅爲頻譜資源的「保留」、「保障」，但如何藉由數位紅利政策，進行歐洲數位媒體政策中，廣電與電訊產業整合匯流的期待，則尙需有更進一步

的觀察。

同樣是跟隨歐規系統的台灣，屬於基礎 SD 服務的第一單頻網營運及普及成果不彰，新型態的服務，諸如 DVB-H 行動電視，高畫質電視政策，其規劃的停滯，皆顯示台灣無線廣播電視，從其本質所持的政策論述及實際發揮的功能從未站在一個穩定的基礎，進而已開始限縮數位無線廣播電視未來的想像潛力？前者的停滯，將拖延數位轉換的時間點，並影響數位紅利的回收。在此背景前提下，台灣無線廣播電視業者在數位紅利政策中將更難見到其主體性，且更限制了所謂數位轉換後可回收的「數位紅利」。

陸、參考資料

一、中文文獻

大紀元電子報 (2002/1/07):〈台灣 3 G 執照拍賣 累計金額已超過 350 億元〉，《大紀元電子報》。

李珩 (2003):《台灣數位無線電視共同傳輸公司的建構內涵與發展類型：一個新制度論觀點的探究》，台北：國立政治大學 廣播電視研究所碩士論文。

李珩 (2009a):〈數位紅利(Digital Dividend)專題 (四) 法國啓動 France NumErique 2012 計畫〉，公共電視視 岩花館網站，台北：公共電視。

Online Available: <http://www.pts.org.tw/~rnd/p1/2008/0812/Digital-Dividend-4.pdf>

- (2009b):〈數位紅利(Digital Dividend)專題 (三) EBU 對於數位紅利政策的回應〉，公共電視視 岩花館網站，台北：公共電視。

Online Available: <http://www.pts.org.tw/~rnd/p1/2008/0812/Digital-Dividend-3.pdf>

林承宇 (2007):〈當稀有可能不再「稀有」：重返廣播電波頻譜「稀有性」論點下的規範立論〉，《傳播與管理研究》，第 6 期，頁 65-86。

林齊龍 (2008):〈美國 DTV 政策及發展〉，公共電視視 岩花館網站，台北：公共電視。

Online Available: <http://www.pts.org.tw/~rnd/p2/2009/01/America1.pdf>

程宗明 (2003):《判台灣的電視政策，2000-2002：無線電視台公共化與數位化之思辯》，台北：國立政治大學 新聞研究所博士論文。

曹琬凌 (2007):〈BBC 帶頭 公廣業者力抗 Ofcom 拍賣頻譜〉，公共電視視 岩花館網站，台北：公共電視。

Online Available: <http://www.pts.org.tw/~rnd/p2/2007/BBC-Ofcom200704.pdf>

黃能洋 (2009):〈德國 HDTV 近期發展概況〉，公共電視視 岩花館網站，台北：公共電視。

Online Available: <http://www.pts.org.tw/~rnd/p2/2009/01/G2.pdf>

楊展岳、陳均輔 (2008) :〈觀察美日頻譜規劃方式，談台灣釋出 700MHz 面臨之議題〉，《電信國家型計畫簡訊》，第 108 期，頁 8-11。

彭心儀、唐振寰 (2008) :〈對於美國 700MHz 頻譜規劃之初步觀察〉，《電信國家型計畫簡訊》，第 108 期，頁 4-7。

鍾榮峰 (2007/11/19) :〈WRC-07 結束，確定未來 30 年行動通訊頻譜規則〉，《科技日報》，遠播。

Online Available: <http://www.hope.com.tw/news/PrintNews.asp?O=200711191810334016>

Ithiel de Sola Pool(1992)原著，卜大中等譯：《第八類接觸》。台北：時報。

二、外文文獻

BBC (2007). *BBC's response to Ofcom's consultation on the digital dividend*. UK: London.

Online Available: http://www.bbc.co.uk/info/policies/pdf/bbcresponse_digital_dividend.pdf

Broadband TV news (2008). *BBC begins DVB-T2 test transmissions*.

Online Available: www.broadbandtvnews.com/?p=5402

Cooper, M. (2007). Personal communications and spectrum policy for the 21st century. *Telecommunication Policy* 31(2007):566-572.

Digitag(2008a). *Approval for white space usage in the USA*. EU.

Online Available:<http://www.digitag.org/WebLetters/2008/External-Dec2008.html>

-(2008b). *Allocation of the digital dividend in Sweden*. EU.

Online Available: <http://www.digitag.org/WebLetters/2008/External-July2008.html>

Digital Video Broadcasting Group (2007). *Commercial Requirement for DVB-T2*, Geneva.

Doeven J.(2005). *The ITU RRC-06 and European policies for planning*. CEPT Working Group.

Online Available: <http://www.ipdc-forum.org/resources/documents/2-DoevenWGRRC-06.pdf>

EBU(2008). *How should the digital dividend be used? Long-term public interests versus short-term profit?* EBU, Switzerland.

Online Available: http://www.ebu.ch/CMSImages/en/Wireless%20Broadband%20doc_EN_final_tcm6-58618.pdf

European Commission (1997). *Green paper on the convergence of the Telecommunications , Media and information Technology Sectors, and the implications for regulation: Towards an information society*. Brussels, Belgium.

-(1999). *Next Steps in radio spectrum Policy: Results of the public Consultation on Green paper*. Brussels, Belgium.

-(2002). *Directive 2002/21/EC: On a common regulatory framework*. Brussels,

Belgium.

Online Available: http://eur-lex.europa.eu/pri/en/oj/dat/2002/l_108/l_10820020424en00330050.pdf

-(2007). *Reaping the full benefits of the digital dividend in Europe: A common approach to the use of the spectrum released by the digital switchover*. Brussels, Belgium.

Online

Available:

http://ec.europa.eu/information_society/policy/ecomm/doc/library/proposals/com_dd_en.pdf

-(2008). *Auction of 700 MHz band licenses closes, USA*.

Online Available: http://wireless.fcc.gov/auctions/default.htm?job=auction_factsheet&id=73

FCC(2006). *Notice of proposed rule making, forth further notice of proposed rule making (FCC 06-114), USA*.

Online Available: http://hraunfoss.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-06-114A1.pdf

Mabb (2008). Germany's digital dividend transmission of television and internet via broadcast spectrum. The first analog-digital switchover of terrestrial television transmission- five years on. Germany: Berlin-Brandenburg.

Mouyal, N. (2006). *Understanding the RRC 04/06 process*. DigiTAG Project Office.

Online Available: <http://www.digitag.org/WebLetters/2006/External-January2006.html>

Nacimiento, G. (2008). *Digital dividend: Disputes over future Use of broadcasting frequencies*. Internationallawoffice.

Neuman, W. Russell (1999). Broadcasting and bandwidth. In Gerbarg, Darcy(ed.).

The economics, technology and content of digital TV. Boston: Kluwer Academic Publication.

Ofcom(2007a). *WRC 07 agenda item 1.4*. UK: London.

Online Available: <http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/wrc07/statement/>

-(2007b). *A statement on our approach to awarding the digital dividend*. UK:

London. Online Available: <http://www.ofcom.org.uk/consult/condocs/ddr/statement/statement.pdf>

-(2007c). *The Future of Digital Terrestrial Television : Enabling new services for viewers*. UK: London.

Online Available: www.ofcom.org.uk/consult/condocs/dttfuture/dttfuture.pdf

Reding, V. (2008). *The digital dividend: A unique opportunity for Europe's wireless economy*. Presented in ComReg Conference 'How Ireland can best benefit from its digital dividend'. Dublin

Redorbit News (2008/11/5). *White Space Approved For Public Broadband Services*. USA.

Online Available : <http://www.redorbit.com/modules/news/tools.php?tool=print&id=1597720>