

出國報告（出國類別：會議）

出席瑞典 2014 寬頻大未來 雙邊交流會議報告書

服務機關：國家通訊傳播委員會

姓名職稱：魏學文 委員

葉雲梯 科長

曾文方 科長

派赴國家：瑞典

出國期間：103 年 6 月 14 日至 103 年 6 月 20 日止

報告日期：103 年 7 月 30 日

出國報告摘要

推動寬頻化社會為全球各國提供國民資訊化生活與促進國家整體發展不可或缺的重要基礎，瑞典郵政及電信總局（以下簡稱 PTS）每年均舉辦相關主題會議，邀集各國主管機關與國際組織團體代表，共同討論全球新興寬頻技術、應用與服務發展趨勢、行動寬頻頻譜需求、頻譜管理與核配資源核配等重要議題，相關議題深具前瞻性，可供政府未來決策參考。

本會為加強與國外通訊傳播主管機關交流、瞭解國際寬頻服務發展趨勢，特由魏委員學文率資源技術處葉科長雲梯及綜合規劃處曾科長文方，出席 PTS 舉辦之 2014 年寬頻大未來（Broadband for all）國際會議，主題為「通往繁榮社會的關鍵基礎建設」(An essential infrastructure for a prosperous society)，本會魏委員學文並獲邀於交流座談「Under what circumstances does specific services need dedicated spectrum – now and in a 5G perspective 2020」中擔任與談人，除介紹我國行動寬頻釋照及發展現況。簡介我國、頻譜管理現況、頻譜分享之實例，尤其業者在 4G 釋照後不到一年的時間內即開臺營運，且台灣是全球第一個在 APT700 頻段提供 4G 服務的國家，本會的實務經驗，更引起與會各國代表的熱烈討論。

本次會議邀請 ITU 無線通信局局長 Francois Rancy、墨西哥聯邦電信協會（Federal Telecommunications Institute, IFT）委員 Mario Fromow、瑞典 PTS 局長 Goran Marby...等主管機關首長與會，並共計有 34 國 78 位監理機關代表出席。

魏委員學文此行雖僅僅只有短短 7 日，積極參與寬頻大未來會議、於圓桌會議中擔任引言人，並與全球來自 34 國 78 位監理機關代表進行廣泛意見交流，充分汲取國外通傳機構政策制定與監理之經驗，並強化電信專業高階管理人員連結關係，可謂成果豐碩。

目 錄

壹、	前言.....	4
貳、	行程表.....	4
參、	會議內容摘要.....	5
一、	Keynote：Perspectives from ITU.....	5
二、	Keynote：Technologies for the Networked society	5
三、	頻譜資源應用與管理趨勢.....	6
四、	下一世代行動通信標準 5G.....	9
肆、	交流座談摘要.....	10
一、	政府之政策如何支持 ICT 創意之廣泛及深化採行	10
二、	在何種情形下須核配專屬頻率.....	12
伍、	雙邊會談摘要.....	14
一、	英國雙邊會談.....	14
二、	韓國雙邊會談.....	15
陸、	瑞典 Royal Seaport.....	16
柒、	心得與建議.....	16
捌、	活動相片	18

附件

- 附件一 2014 寬頻大未來會議議程
- 附件二 Perspectives from ITU 簡報
- 附件三 Constitutional reform –Telecommunications, broadcasting and economic competition 簡報
- 附件四 A network for the networked society 簡報
- 附件五 Broadband for All in Sweden 簡報
- 附件六 Civil milestone of Internet 簡報
- 附件七 Accelerating mobile broadband in Indonesia 簡報
- 附件八 Technologies for the Networked Society 簡報
- 附件九 5G technology research and standardization 簡報

壹、 前言

推動寬頻化社會為全球各國提供國民資訊化生活與促進國家整體發展不可或缺的重要基礎，瑞典郵政及電信總局（以下簡稱 PTS）每年均舉辦相關主題會議，邀集各國主管機關與國際組織團體代表，共同討論全球新興寬頻技術、應用與服務發展趨勢、行動寬頻頻譜需求、頻譜管理與核配資源核配等重要議題，相關議題深具前瞻性，可供政府未來決策參考。

本次 PTS 所主辦之寬頻大未來（Broadband for All）會議主題為「繁榮社會必要的基礎建設」(An essential infrastructure for a prosperous society)，計有 34 國 78 位監理機關代表出席，探討公共政策如何推廣 ICT 以創造社會公共利益？何種 ICT 政策及法規才能滿足消費者對於未來電視與影視經驗？以及在何種情況下，特定服務需要特定頻譜？等重要議題，規模盛大。

貳、 行程表

日期	行程
6/14（六）	出發（臺灣 20:05 出發，6/15 早上 07:00 抵達瑞典斯德哥爾摩）
6/16（一）	● 參加瑞典 PTS 舉辦之國際會議 ● 本會魏委員學文於圓桌會議中擔任引言人，主題為「A Regulator's View on Licensed, Unlicensed & Shared Spectrum for Internet Access」
6/17（二）	● 參加愛立信科技趨勢研討會
6/18（三）	● 參訪皇家海港創新中心（Stockholm Royal Seaport）
6/19（四）	回程（斯德哥爾摩 14:30 出發、6/20 11:50 抵達臺灣）

參、 會議內容摘要

一、 Keynote：Perspectives from ITU

ITU 無線通信局局長 Francois Rancy 提到為了因應未來行動寬頻用戶的需求，在 WRC-15 會議中將討論增配頻寬供 IMT 使用的重要議題，尤其是在 1 GHz 以下，包括 700MHz (APT)、800MHz (CEPT)、850MHz 的所謂增加系統電波涵蓋頻段 (coverage band)。

Francois Rancy 亦提到未來的 4 種頻譜管理模式：

- Licensed/dedicated：須取得執照的專屬頻段，如：行動通信、無線廣播電視電台的頻率使用，即屬此類頻譜核配方式。
- Licensed/Shared：即頻譜使用者須取得執照，且須與其他使用者共用頻段，傳統上的微波、衛星地球電臺的頻率使用，即屬此類。
- Unlicensed/dedicated：允許免執照的無線電裝置，在符合特定頻段相關技術規範的前提下，使用專屬頻段，如Wi-Fi設備使用的頻譜即屬此類。
- Unlicensed/Shared：這類頻譜共享方式又可稱為頻譜集體使用 (Collective Use of Spectrum, CUS)，所謂的CUS即是允許免執照的無線電裝置，在符合特定頻段相關技術規範的前提下，以次要使用者的身分使用該頻段，但因任何人皆可使用此頻段，因此無法有效保證一定的服務品質。模式的頻譜共享實例包括：感知無線電 (Cognitive Radio)、超寬頻 (Ultra-Wide Band) 設備。

二、 Keynote：Technologies for the Networked society

根據愛立信 (Ericsson) 2014 年公布之行動趨勢報告顯示，截至 2014 年第一季，全球行動用戶總數為 68 億，並預估到 2019 年底，全球行動用戶總數為將達到 92 億，其中行動寬頻用戶數將佔 80%，達到 76 億。

視訊服務、社群網站及檔案共享，除了讓人們參與及表達生活的方式與以往

大不相同外，更讓行動數據總流量每年以加倍的速度成長。雖然全球各地區不同終端設備類型所產生的流量有所差異，但在未來幾年內，都將由智慧型手機、行動 PC、平板電腦與配有行動路由器的裝置，共同主導數據流量走向。同時，應用類型也將會由語音及文字功能，大幅轉向會產生更多數據流量的應用程式、音樂及視訊串流等更先進的服務。預計成長最多的視訊流量，就將佔有總行動數據流量接近 50%。

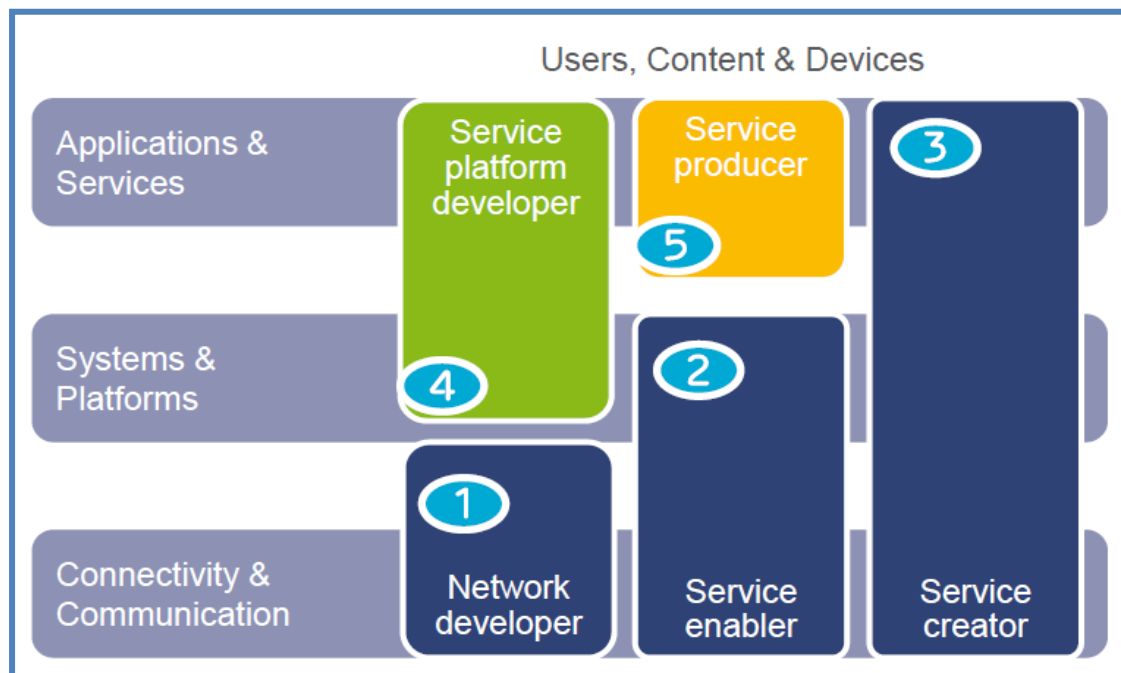


圖 1 網路化社會中的 ICT 服務

此外，在未來的網路化社會中，同時提供基礎網路(network)、平台(platform)及內容服務的業者為服務創造者(service creator)，具有發展並優化新服務的能力(如圖 1)。

三、 頻譜資源應用與管理趨勢

(一)瑞典行動寬頻頻譜釋出規劃

自 2005 年釋出 450 MHz 頻段以來，瑞典已完成下列頻段釋出：

項次	年份	釋出頻段
1	2005	450 MHz
2	2007	3.6-3.8 GHz
3	2008	2.6 GHz
4	2008	1900-1905 MHz
5	2009	3.6-3.8 GHz
6	2009	28 GHz
7	2011	800 MHz
8	2011	1800 MHz
9	2011	3.5 GHz
10	2011	10.5 GHz

PTS 的頻譜管理目標主要包括：供應足夠的頻譜資源、符合民眾無線通訊需求、提升頻譜使用效率。PTS 近期的頻譜釋出規劃包括：

- 700 MHz 頻段：頻譜將於 2017 年 4 月 1 日可供開放使用
- 450 MHz 頻段：現有執照將於 2020 年屆期
- 1.5 GHz 頻段：頻段內有既用者待協調
- 2.3 GHz 頻段：頻段內有既用者待協調
- 3.5 GHz 頻段：現有執照將於 2017 年屆期

(二)頻譜共享

隨著各類無線通訊傳播業務寬頻化之需求日益殷切，無線電頻譜使用也逐漸擁擠，根據美國聯邦通訊委員會（FCC）調查顯示，許多頻段未被充分利用（如：電視頻段、或政府使用頻段），因此如何讓特定頻段的主要使用者（primary user）在不受干擾的前提下，讓其他使用者以次要使用者的身分在該頻段內操作，藉此讓更多的無線通訊設備共享頻譜資源，已成為近年來頻譜管理的重要議題。

頻譜共享的方式，可依據共享頻譜中的次要使用者是否需取得執照區分如

下：

1. 次要使用者不須取得執照：

這類頻譜共享方式又可稱為頻譜集體使用（Collective Use of Spectrum, CUS），所謂的 CUS 即是允許免執照的無線電裝置，在符合特定頻段相關技術規範的前提下，以次要使用者的身分使用該頻段，但因任何人皆可使用此頻段，因此無法有效保證一定的服務頻質。CUS 模式的頻譜共享實例包括：

- 超寬頻（Ultra Wide Band, UWB）

FCC 已開放 3.1-10.6 GHz 頻段供免執照的 UWB 設備使用（但須經過型式認證），UWB 設備係利用非常小的發射功率在非常寬的頻段內傳輸，其發射功率對傳統無線電接收設備而言就像環境中的背景雜訊（background noise），因此，能夠與其他既有無線傳輸設備和平共存，不會產生干擾。

- 感知無線電（Cognitive Radio, CR）

藉由讓頻譜的次要使用者透過頻譜感知（spectrum sensing）的技術，偵測頻譜在時域（time domain）或空域（spatial domain）的頻譜空洞（spectrum hole），在不干擾主要使用者的前提下，以次要使用者的身分在電視閒置頻段操作，希望能夠藉此讓更多的無線通訊設備共享電視閒置頻段，有效提升頻譜使用效率。

2. 次要使用者須取得執照

這種方式又在歐洲稱為 Licensed Shared Access（LSA），美國稱為 Authorized Shared Access（ASA），歐洲初步規劃使用在分配供政府使用的雷達頻段 2.3-2.4 GHz（3GPP band 40），美國則規劃使用 3.5GHz 頻段（目前有政府部門的雷達及民間的衛星電台使用）。以歐盟為例，通常只在部分區域使用，頻譜使用效率較低，但又不可能將之騰讓、移頻供行動寬頻業務使用。因此，在不干擾既有政府機關使用的前提下，若行動通信業者能夠與既有政府機關使用者達成協議，歐盟正考慮准許行動通信業者於主要使用者未使用的時間或地點，以次要使用者的身分使用特定頻段。和 CUS 模式相比，LSA 的共享模式較能確保業者的服務品質。

3. 混合模式

以美國的 3.5 GHz (3550-3650 MHz) 頻段為例，原本係由政府機關使用，FCC 提出「創新頻譜 (innovation band)」的構想，依據使用者特性分成三個層級的方式開放供頻譜共享：

- 第 1 級：既有使用者 (Incumbent Access)，受保障不受其他使用者之干擾。
- 第 2 級：受保護的使用者 (Protected Access)，包括醫院、政府設施和公共安全、小細胞 (small cell) ... 相關特殊用途的通訊需求，此類使用之 QoS 在特定地點、3.5 GHz 的部分頻段內，將可獲得保障。
- 第 3 級：概括許可 (General authorized access)，此類許可其實與 CUS 模式相當，即任何具有存取頻譜共享動態地理資料庫能力，且符合相關技術規範的設備，在不干擾第 1 級、第 2 級用戶的前提下，均可使用 3.5 GHz 頻段。

四、 下一世代行動通信標準 5G

5G 到底是什麼，目前還沒有一個清晰的定義可予以概況，但對 5G 的網路架構、創新技術的探索，相關標準的制定，目前國際幾大 5G 研發組織正在積極推進。依據各研發組織的看法，5G 應為無上限之資訊接取及不受地點、時間限制之資料分享，亦是任何無線應用服務可設置之平臺。在頻率使用方面，在人口稠密地區(如都市)輔助使用較高頻段，以傳輸大量資料，在低頻段在增加覆蓋率。

(一)國際電信聯盟(ITU)相關準備工作

但確定的是，2015 年國際電信聯合會(ITU)將會形成 5G 的需求定義，2020 年具備全球首先商用的能力。針對 5G 技術，ITU 並預計在 WRC-15 前完成下列報告與建議案起草工作：

- 預計於 2015 年完成 IMT-2020 願景建議書(IMT Vision)。

- 預計在 2014 年 10 月完成未來技術趨勢報告(IMT Future Technology Trend)，該報告將從提高頻譜使用效率、支持更寬頻率範圍、提供更多新形態業務和更好的用戶體驗、節能的終端設備、網絡運營部署與安全等方面說明未來的技術趨勢。
- 預計在 2015 年 6 月完成 IMT above 6 GHz 報告，該報告將從技術面觀點，探討規畫 6 GHz 以上頻段供 IMT 使用之可行性。

(二)歐洲方面相關計畫

歐盟政府成立 METIS (Mobile and Wireless Communications Enablers for the Twenty-Twenty (2020) Information Society，建構 2020 年資訊社會的行動暨無線通訊網路驅動計畫)，為一跨國、跨產業、跨區域的國家層級專案研發計畫，目標為 5G 行動和無線通訊系統奠定理論與技術基礎，達成早期全球共識與提供 ITU-R 願景建議。METIS 總預算達 2,700 萬歐元，第一階段至 2015 年 4 月 30 日，為期 30 個月，有 29 個組織成員，包括愛立信、法國電信等主要設備商和電信營運商，歐洲多所學術機構以及 BMW 集團等。

在 METIS 研究中的未來應用場景特性包括：超高速網路、支持大規模群眾同時接取、以使用者為中心的行動覆蓋、超即時的可靠連接，以及無所不在的物物相聯，因此新的技術必須支援：

- 單位面積行動數據流量成長 1000 倍
- 用戶數據傳輸速率提升 10 到 100 倍
- 低功率設備的電池續航時間增加 10 倍
- 終端對終端(end-to-end)的時間延遲縮短為 5 分之 1

肆、 交流座談摘要

一、 政府之政策如何支持 ICT 創意之廣泛及深化採行

「為嘉惠社區，政府之政策如何支持 ICT 創意之廣泛及深化採行(How can

public policy support a broad diffusion and deep adoption of ICT led innovations for the benefits of our societies?)」之交流座談，係由易利信政府及產業關係處長 Mr. René Summer 主持。

首先由瑞典及芬蘭數位政策轉換主任 Mr. Karl Bjurström 提出說明，渠指出數位轉型(digital transformation)對公、私部門及社會大眾非常重要，數位轉型取決於 ICT 之發展，目前瑞典不管是 ICT 之基礎設施，或教育方面，都落後。ICT 技術變化快速，電腦能力以每 18 個月就成長一倍，公部門應該思考 ICT 如何改變生活型態，投入 ICT 之基礎設施，及時迎頭趕上數位化，其中最重要的是吸引更多人之參與。

接著第 2 位與談人為瑞典 PwC 政府及公眾服務 Mr. Jan Stureson 指出，就投資成本而言，分為社會、教育及 ICT 投資成本，其中 ICT 之投資成本最重要。由於智慧型終端及平板電腦普及，老年人使用，亦持續增加，在頻譜需求大量增加。很多國家國民不信任政府，都不喜歡政府，如何獲得更多人之信任，是非常重要的課題。政府必須加速 ICT 投資，並開放數據(open data) 開放資源(open resource)、開放雲端(open cloud)等，從以政府為中心，市民為中心，至以區域為中心，透過 ICT 連接都市與鄉村，並注重醫療照護(health care)及老人長照議題；政府須跳脫管轄權之思考後，進行開放，始能提升區域價值，並完成數位轉型。

泰國 NBTC 委員 Dr. Sulthiphon Thaveechaiyagarn 強調，提升 ICT 有幾個要件，如頻譜、技術、政策等。泰國 2010 年制定 ICT 法律，規定頻譜釋出須採拍賣，惟拍賣或許並非最佳之釋出方式，仍須考量頻率特殊用途。泰國為開發中國家，正積極保護智慧財產權(IPR)，惟同時亦須遵循 ITU 標準，如遵循 ITU 標準，將提高保護 IPR 成本，陷入兩難，且全國、地區性之標準亦不同。另外泰國憲法訂有匯流規定，惟泰國卻存在個別法律，如電信法、廣電法及 ICT 法；泰國成立單一匯流機構，但亦存在電信監理機構及廣電監理機構，執行上多頭馬車。太多法規，對業者只帶來太多的行政負擔，法規宜儘量鬆綁，僅維持必要之監理，電信、廣電及 ICT 法規亦需整合，標準亦須整合。為提升消費者意識，泰國應蒐集國際實際案例之資訊，須協調國際、全國、地區性標準一致化，強化國際合作，俾利達到區域和諧。

巴西 MOC 電信產業政策及技術助理部長 Mr. Jose Gontijo 提出說明，由於智慧型終端普及，頻譜使用增加，為滿足業界需求，並提升消費者意識，去年巴西

完成 5 個拍賣案，並進行 700MHz 之拍賣，去年行動電話涵蓋率並達到 70%；另在 700MHz 巴西存在電信及廣電使用頻譜問題，仍須協調電信及廣電業者。政府正進行消費者補助，並積極促進寬頻佈建，以提升 ICT 之使用。

瑞典數位委員會執行主任 Ms Lena Carlsson 指出，瑞典在某些區域 ICT 之建設仍顯不足，ICT 使用仍匱乏。在 ICT 之推廣，需專業技術之輔助，因此促進 ICT 方面，仍需加強專業技術能力之提升。為了解各界需求，瑞典亦舉辦多場研討會，集思廣益，以提升 ICT 之建設。在提供 ICT 硬體建設方面，如兒童保健中心(child care center)、學校及住宅，在軟體建設方面，應先從地區性合作，並擴及到全國。

二、 在何種情形下須核配專屬頻率

「Under what circumstances does specific services need dedicated spectrum – now and in a 5G perspective 2020」係由易利信政府及產業關係處長 Mr. Tom Lindström 所主持，本會魏委員學文並獲邀於交流座談中擔任與談人。

首先由越南 ARFM/MIC 副局長 Mr. Le Van Tuan 提出說明，有關特定服務是否須專屬頻率或由商用行動寬頻網路來提供，前揭問題應由未來連網社區（Connected Society）之服務提供係使用何種網路，俟前揭網路確定後，始能決定使用何種頻率，在 2020 年預估有 5000 萬終端使用 M2M 服務，前揭終端之使用地點大多在居家及辦公室，皆為室內使用。室內及室外環境所使用頻率不一樣，由於大量連網，傳輸容量為考量因素，未來連網社區係由固網寬頻網路、行動寬頻網路及其他特定網路所構成。因大量終端於室內環境，其頻率管理之特點主要是免執照、低頻段及傳輸頻寬大，因室外環境須考量高功率及涵蓋率，涉及干擾處理，應為商用執照業者，特定網路之頻率管理為免執照。目前越南也是正採用使用須執照之頻率與免照頻率並存的方式，另外，固網仍是室內網路的主要設施。

接著加拿大工業部助理副部長 MS Kelly Gillis 說明，分短期與中長期來作報告，短期而言，加拿大正在處理 2GHz 頻段由衛星微波及地面波雙重並存的問題，另外也在考慮於 700MHz 頻段指定 10MHz 頻寬供公眾安全業務使用，然而，考慮到這樣的規劃與指配於平時可能是一種資源的閒置浪費，加拿大也在研議頻譜共享的可能；就長期面而言，加拿大有很好的研究團隊專注於研究分析，其一

研究是須盡可能掌握頻譜的使用狀況，包含頻譜是由誰使用、使用的地域密度為何、頻譜使用效率為何，第二是研究如何動態使用頻譜，特別是 6GHz 以上的頻譜。

英國頻譜政策處處長 Philip Marnick 先生指出，行動寬頻的需求急劇地增加，英國也利用了 900MHz、1800MHz、3GHz 及 6GHz 頻段，另外也思考 5G 技術相關的發展可能用到如 40GHz、60GHz 等頻段，所以可以看出，行動通訊之頻譜需求相當驚人，但也必須達成頻譜分配之均衡性，人們總是會提出其需要之專屬頻段需求，但這實際上是不可滿足各方需求的，因此英國也在研究動態頻譜技術以及搭配頻譜資料庫之使用。

荷蘭能源部電信及資訊技術能源主任 MS Hellen van Dongen 指出，荷蘭與週邊國家在行動通訊服務之流量非常大，在頻譜的使用上，也盡可能與國際一致，這樣才能頻譜和諧性，終端設備要能在各國通用，如此之產品也才能有市場規範與成本效益。

本會魏委員學文在會中強調，我國開放行動寬頻服務，使用頻段包含 700MHz、900MHz 及 1800MHz 共 270MHz 頻寬。我國民眾亦於 5 月底享受 LTE 服務，由於對 4G 之強烈需求，我國從頻譜拍賣釋出至服務之提供僅花了 8 個月的時間。鑒於行動寬頻服務須使用大量頻寬，我國將開放 2.6G 之 190MHz 頻寬，供行動寬頻服務使用，該頻段目前有 90MHz 供 WBA 業者使用，我國刻正進行 2.6G 之頻譜重新規劃。另我們已開放 180MHz 供 3G 及 PHS 使用，前揭服務將於 2018 年屆期。因此，至 2018 年我國將有 640MHz 頻寬供行動寬頻服務使用。另外，我國已於 2012 年完成類比電視數位轉換，並獲得數位紅利頻段，包括 600MHz 及 700MHz 頻段，其中 700MHz 頻段已開放供行動寬頻服務使用。類比電視收回頻段包括 VHF 及 UHF 頻段，我國正評估規劃該頻段供行動通訊或電視服務使用。雖然我國 TV white space 仍屬實驗階段，惟並未決定於 VHF 及 UHF 開放 TV white space 之政策，因我國電視服務係採單頻網(Single Frequency Network)技術，數位電視之人口涵蓋率約為 96%，電視服務全天提供服務，我國正評估 TV white space 之政策。至於免執照，我國將開放 5GHz(5.15-5.25GHz) 及 60GHz(57-64GHz)供行動寬頻服於最後一哩路(last mile)小型基地臺之佈建，並鼓勵業者均衡使用執照及免執照頻率。因此，我國行動寬頻業者可使用執照及免執照頻率佈建其網路，惟消費者可使用業者利用前揭混合網路所提供之單一服

務。

伍、 雙邊會談摘要

一、 英國雙邊會談

Ofcom 行動寬頻政策除了頻譜重新規劃，解決未來英國行動數據可能產生的「容量危機」(capacity crunch)外；另一方面，政府亦透過提高 3G 業者涵蓋義務、賦予 1 張 4G 執照具有覆蓋義務、以及促使偏遠地區增加基礎建設等方式，維護民眾取得完善服務品質。

(一)加速頻譜釋出供行動寬頻服務使用

Ofcom 頻譜政策處處長提到，由於行動寬頻所提供的服務日益多樣化，民眾對此類型的服務需求也開始提升，加上日益普及的各類行動終端設備，使得行動通訊資料的使用量遽增，再者，相關內容業者也陸續將節目上網供民眾下載觀賞，整體發展使得行動通訊網路頻寬吃緊，故未來需要更多的頻寬才能支撐需求供給與服務品質。Ofcom 近期規劃釋出的行動通訊頻譜包括：

- 2.3 GHz 及 3.4GHz 頻段：Ofcom 已與國防部(Ministry of Defence)共同合作，將原本公部門使用的 2.3G、3.4G 頻段，轉移至商業使用，預計將於 2015-2016 年進行拍賣。除此之外，Ofcom 將持續與政府部門合作，讓更多頻段能釋出於商用。
- 700 MHz 頻段：

英國完成數位轉換後，600 MHz 頻段已淨空，而 700 MHz 頻段仍有部分無線廣播電視業者使用，由於行動寬頻業務蓬勃發展，既有頻譜資源已不足以供應未來的頻寬需求，考量行動寬頻業務所帶來的產業經濟貢獻，因此 Ofcom 計畫將 700 MHz 頻段規劃為行動寬頻業務使用。

(二)建立完善行動寬頻服務涵蓋

為建立完善的行動寬頻服務涵蓋，Ofcom 提出了 5-point plan

- 提高現有 3G 服務涵蓋

英國 3G 執照係在 2000 年時發放，當時要求業者須達到電波人口涵蓋率 80%，Ofcom 在 2010 年時要求業者必須在 2013 年 6 月 30 日前將人口涵蓋率提高至 90%。

- 對於釋出的 1 張 800 MHz 4G 執照，課以涵蓋義務

英國政府藉由 800MHz 的頻譜特性，釋放一張 2*10MHz 之執照，並規定業者覆蓋義務，以達到英國發展行動網路之目標。取得該執照的業者，最晚於 2017 年須提供 98% 人口於室內可取得行動寬頻服務、至少 95% 人口能於英國境內(英格蘭，北愛爾蘭，蘇格蘭和威爾士)取得 4G 服務。

- 改善偏遠地區行動寬頻涵蓋

為執行行動通信基礎建設計劃（Mobile Infrastructure Project），英國政府已投入 1 億 5 千萬英鎊，以改善目前偏遠地區行動通信涵蓋。

- 提供民眾更多有關行動寬頻服務之 QoS 及電波涵蓋資訊

藉由教導民眾如何選擇適合自己的行動寬頻服務提供者，並提供民眾更多有關行動寬頻服務之 QoS 及電波涵蓋資訊，以促使業者間良性競爭。

- 改善鐵路及公路涵蓋

Ofcom 認為必須靠政府部門的介入，方可有效改善鐵公路的行動寬頻服務涵蓋。2014 年將先針對國內的鐵路及公路的行動寬頻服務涵蓋進行大規模量測，接著再與鐵路及公路部門研商如何改進鐵公路涵蓋。

二、 韓國雙邊會談

韓國以拍賣方式釋出業務執照，其頻率運用仍以業務為主。

在 LTE 開放頻段包括 700MHz、800MHz、1800MHz 及 2.1GHz 等。在頻率

使用效益方面，在 700MHz 頻段方面，除了已指配 40MHz 供 LTE 使用外，其他仍為電視業者所使用，目前正協調電視業者。

韓國並未有查核機制，鑒於頻率之釋出，業者已支付競標金，在市場機制之導向下，業者勢必積極經營，故取得執照後並無頻率使用效益之查核機制。

陸、 瑞典 Royal Seaport

斯德哥爾摩不以現況而自滿，仍不斷提高其環保標準。雖然已經是一個永續城市，且具有生活和工作的吸引力，它仍繼續成長，且必須達到維持與發展其獨特性間的均衡，近年來追求更進一步的例子便是斯德哥爾摩皇家海港。

曾經為斯德哥爾摩精華地的老舊港區。它是歐洲最大的城市開發案之一，旨在成為城市永續發展的全球展示櫥窗；這個未來將容納超過 10000 個公寓和 30000 個工作場所的地區，計畫到 2030 年達到零石化燃料，到 2020 年，減少到每人 1.5 噸以下的碳排放量，以接續斯德哥爾摩作為一個真正適應氣候城市的聲譽。

為了達到這個目標，Royal seaport 包含了非常複雜的 ICT 基礎建設來支援，包括：從智慧電網、能源使用可視化、廢物處理及醫療保健應用...等，在 2009 年五月推出的正面氣候發展計畫，為柯林頓氣候行動計畫與美國綠色建築委員會中的聯合倡議，將為全世界在永續都市發展上劃下新的標準。斯德哥爾摩皇家港將會成為全球十八個同時擁有成功經濟及環保都市發展的正面氣候工程之一，證明城市可以同時減低碳排放量並以環保的方式成長。

柒、 心得與建議

一、建立我國中長期頻譜策略：

無線頻譜資源規劃，為推動行動寬頻服務重要關鍵因素，如 PTS 或 Ofcom 均以定期滾動式方式公布中長期頻譜策略，可增加頻譜政策透明度，並有利於整體電信產業投資環境。

二、密切注意國際頻譜分配及規劃趨勢：

包括 FCC 已規劃將 600 MHz 及 3.5 GHz 頻段開放供行動寬頻業務，增加 5GHz 頻段的 Wi-Fi 頻譜、以及包括從 IEEE 制定的 PAN 標準 802.15.3C 到 LAN 適用的 802.11ad，皆採用免授權的 60GHz 頻段，都是應密切注意掌握的技術發展及頻譜規劃趨勢。

三、因應頻譜共享之管理方式及法規調整

由於行動寬頻技術對於頻譜的需求日益增加，再加上感知無線技術的發展，頻譜共享已成為頻譜管理之重要議題。無論是地域、時域以及頻域的頻譜共享變得越來越重要。以在美國已發展一陣子的感知無線電為例，因我國係全世界少數使用單頻網建置無線數位電視網路的國家，是否有開放感知無線電設備使用的空間，仍待進一步研析；如要開放感知無線電設備之使用，則需在相關頻譜使用地理資料庫建置、相關技術規範預做準備。

再者，如何讓民用頻譜需求使用原核配供公家機關甚或是軍方使用的頻譜，後續需密切注意歐美有關 LSA 或「創新頻譜」之頻譜共享技術發展與應用趨勢，並預為檢視我國推動相關機制之法令環境及執照管理架構。

四、因應以市場競爭模式之頻譜管理相關措施

針對韓國就拍賣取得執照，因回歸市場機制，經營後不查核其頻率使用效益，可作為本會頻率使用效益監理之參考。再者，愛爾蘭取得頻率業者須有 5 年 70% 之人口涵蓋率義務，該業者在進行二次交易後，賣方之人口涵蓋率義務，交由買方繼續執行，以確保頻率有效使用，此種管理模式可做為本會開放頻率二次交易之參考。

捌、 活動相片



本會魏委員學文與 ITU 無線通信局局長 Francois Rancy 交流頻譜管理心得



本會魏委員學文擔任交流座談引言人（易利信政府及產業關係處長 Tom Lindström、越南 ARFM/MIC 副局長 Le Van Tuan、加拿大工業部助理副部長 Kelly Gillis、英國頻譜政策處處長 Philip Marnick、荷蘭能源部電信及資訊技術能源主任 MS Hellen van Dongen、本會魏委員學文）（由左至右）