

106 年委託研究報告

匯流法規架構下  
頻譜管理機制與規範之研究

計畫委託機關：國家通訊傳播委員會

中華民國 106 年 12 月

106 年委託研究報告

PG10606-0131

匯流法規架構下  
頻譜管理機制與規範之研究

受委託單位

財團法人電信技術中心

計畫主持人

陳志宇

共同主持人

江耀國

協同主持人

林孟楠

顧問

陳人傑

研究人員

巫國豪、殷其光、張志鵬、周傳凱、張簡耀暉

研究期程：中華民國 106 年 6 月至 106 年 12 月

研究經費：新臺幣 246 萬元

本報告不必然代表國家通訊傳播委員會意見

中華民國 106 年 12 月

## 目次

提要 .....	IV
第一章 緒論 .....	1
第一節 研究緣起 .....	1
第二節 研究方法及過程 .....	2
第三節 研究預期成果及進度 .....	6
第二章 國際頻譜分配與管理之規管趨勢 .....	26
第一節 國際電信聯盟 .....	26
第二節 歐盟 .....	40
第三節 英國 .....	54
第四節 日本 .....	81
第五節 美國 .....	93
第六節 澳洲 .....	107
第七節 新加坡 .....	125
第三章 美國誘因拍賣機制 .....	134
第一節 誘因拍賣機制整體規劃 .....	134
第二節 我國誘因拍賣之規範建議 .....	149
第四章 專家學者及業界之意見分析 .....	160
第五章 匯流法規架構下頻譜管制架構調整 .....	164
第一節 各國頻譜管理發展趨勢 .....	164
第二節 我國匯流架構下頻譜管理探討 .....	168
第六章 未來頻譜管理法制調整分析 .....	181
第一節 法制調整概述 .....	181
第二節 各議題所需子法配套 .....	187
第七章 結論與建議 .....	196
參考文獻 .....	204
附錄一 .....	209
附錄二 .....	220
附錄三 .....	264
附錄四 .....	272

## 表 次

表 1：研究進度說明.....	7
表 2：期中審查意見回應.....	9
表 3：期末審查意見回應.....	17
表 4：頻譜轉移與頻譜租賃之比較.....	56
表 5：英國頻譜執照類別與許可交易之狀況.....	58
表 6：可供租賃之頻譜執照.....	63
表 7：頻譜持有量上限.....	132
表 8：各國頻譜回收比較.....	165
表 9：各國頻譜二次交易比較.....	166
表 10：各國頻譜持有上限比較.....	167
表 11：各國頻譜活化政策比較.....	167

## 圖 次

圖 1：研究計畫架構.....	3
圖 2：研究計畫之施行步驟.....	6
圖 3：ITU 區域劃分.....	31
圖 4：無線電規則頻率業務指配表.....	32
圖 5：2.3GHz 競標前業者持有頻譜比例.....	77
圖 6：假設 2.3GHz 由 BT/EE 得標之頻譜持有比例.....	78
圖 7：假設限制 BT/EE 不得競標之頻譜持有比例.....	78
圖 8：ACMA 頻譜管理決策架構.....	111
圖 9：澳洲頻譜空間資訊示意.....	116
圖 10：澳洲頻譜標準交易單位與組合方法.....	117
圖 11：澳洲 HCIS 層級式網格單元識別方式.....	118
圖 12：ACMA 在五年頻譜展望報告所列優先議題.....	123
圖 13：新加坡 700MHz 頻段頻譜使用權執照範本.....	128
圖 14：美國 700MHz 頻段公共安全專屬頻譜.....	135
圖 15：美國廣電執照頻率釋出狀態.....	135
圖 16：美國 600MHz 頻段計畫.....	138
圖 17：誘因拍賣第一階段預計釋出頻寬與執照代號.....	142
圖 18：誘因拍賣第二階段預計釋出頻寬與執照代號.....	142
圖 19：誘因拍賣第三階段預計釋出頻寬與執照代號.....	143
圖 20：誘因拍賣第四階段預計釋出頻寬與執照代號.....	143
圖 21：我國數位無線電視頻道使用現況.....	150
圖 22：美國誘因拍賣之價金分配規劃.....	152
圖 23：我國特定無線電頻率誘因回收機制流程.....	155
圖 24：電信管理法草案頻率管理架構.....	172
圖 25：電信法轉換至電信管理法草案.....	182
圖 26：電信管理法草案之子法配套.....	183
圖 27：電信法子法轉換原則.....	184
圖 28：電信管理法草案子法整體架構.....	186

# 提要

關鍵詞：頻譜管理、頻譜二次交易、頻譜共享、誘因回收、頻譜釋出

## 一、 研究緣起

隨著智慧型手機的高度普及，4G 在短時間內即取代 3G 成為主流行動寬頻服務，而 5G 亦箭在弦上。行動寬頻流量的快速成長，帶動無線電頻率需求大幅成長，滿足各類無線通訊服務之頻譜需求，成為各國頻譜管理政策之考驗，各國主管機關均致力於改善既有頻譜資源之管理規範。

近年來，行動寬頻以及新興行動視訊媒體等數位匯流應用快速成長，通訊頻寬需求大增，在可釋出之頻譜資源已然不足的情況下，如何提升既有頻譜使用效率，妥善分配規劃頻譜資源滿足各種通訊傳播服務，成為匯流時代下頻譜管理重要課題。

在匯流環境及產業轉型帶動下，我國同樣處於導入創新之匯流架構監理機制之時機，主管機關需由產官學研各層面瞭解國內產業發展需求，蒐集、調查及研析國外最新頻譜監理相關資料，針對頻譜管理之和諧共用、頻譜釋出、頻譜活化、有效利用與競爭等議題，導入創新監理模式，並研析對我國頻譜管制架構之衝擊及影響，以達成頻譜有效管理之政策目標。

## 二、 研究方法及過程

在研究方法部分，本研究首先蒐集主要國家頻譜法制規範、政策文件及相關文獻，掌握各主要國家對於頻譜管理政策、二次交易機制、頻譜活化、頻譜回收、干擾管理等議題之發展與規劃；研究國家包括歐盟、英國、日本、美國、澳洲、及新加坡等國。研究範疇包含各國頻譜管理、頻譜釋出、二次交易、頻譜活化(頻譜共享)、頻譜回收(包含美國誘因拍賣機制)、干擾管理等議題進行研究。除瞭解頻譜二次交易制度，亦同時針對頻譜活化利用，如頻譜出租出借、頻譜共享等議題進行研析，以論述其對現有監

理機制與相關產業發展之影響。此外，在頻譜回收議題上，除研析各國頻譜管理制度中之頻譜回收事由，也進一步研析美國誘因拍賣機制，進行資料之分析與整理，並經過比較及分析上述國家因應頻譜資源有限等議題，及相關因應之政策方案，整理出我國匯流架構下新頻譜管理政策之脈絡。

其次，本研究亦邀集產業界先進、專家學者召開二場研討會進行議題深度探討，瞭解我國匯流架構下新頻譜管理政策在社會面、產業面、學術面之影響與相關推動意見，掌握產業及市場發展，做為主管機關政策推動與意見交流之基礎。最後本研究整合各國政策規範資訊、產學研各界之意見，並進行法規盤點與匯流架構法規研析，提出法規調整、具體政策建議方向以及有關誘因回收制度之行政規則草案建議。

### 三、 重要發現

本研究針對國際頻譜管理發展趨勢進行研析，初步發現近期國際頻譜管理制度之發展，可圍繞在「增進頻譜使用效率」此一命題上，整體而言，各國在「增進頻譜使用效率」此一核心議題上，漸漸從傳統仰仗商業機制運作，向利用政策推動新頻譜技術發展演進，並兼顧市場秩序與干擾防範，在技術面與制度面並進下，發展出新的規管制度。

在頻譜資源有限的環境下，經由評估規劃釋出，釋出後可透過二次交易與回收機制提升頻譜使用效率，因此頻譜回收處理機制為一大重點。目前頻譜回收之發動可概分為三項原因，分別為違反執照條件、執照使用到期以及進行重新分配。

違反執照條件而由主管機關回收頻譜時，業者需自行承擔損失，以維持公平競爭與公共利益。執照屆期時，部分國家設計換照程序，檢視業者是否符合條件，若符合則許可業者換照；若不符則收回頻譜重新規劃釋出；特別如英國則將部分頻譜以無限期執照釋出，若欲回收頻譜，則需給予業者5年的過渡期間。

頻譜重整主要發生在主管機關執行頻率整體重新規劃，除評估頻譜回收之妥適性，且需制定頻譜政策計畫；在頻譜回收時亦需考量補償問題，可分為金錢補償、移頻以及金錢補償搭配移頻混和方式。而在金錢補償時，多數國家經由主管機關設立頻譜回收之補償基金支應之。

在二次交易的部分，有分為頻譜轉讓與頻譜租賃，在頻譜轉讓時，大部分國家採取個案審查，部分國家會與市場競爭主管機關聯合審議，將頻譜視為市場競爭之重要因素。部分國家在頻譜執照釋出時，即已針對執照設定頻譜持有量上限之規範，如英國於 2.3GHz 與 3.4GHz 執照拍賣之規劃。

在頻譜租賃部分管制程度較低，只需租賃雙方同意租賃之協議，並經由主關機關之審核通過即可。近年來，頻譜二次交易已逐漸受到各國主管機關之重視，各國政府藉由透過頻率拍賣，賦予無線電頻率具有類似財產權之性質，輔以二次交易市場的開放，透過市場機制的運作提升頻譜的使用效率。

頻譜活化議題上，除頻譜二次交易外，則是透過新技術的導入發展出頻譜共享機制，新技術如動態頻譜接取、資料庫系統的發展，積極利用頻譜之閒置機會，美國、歐盟與英國已有頻譜共享機制之發展，我國目前亦正進行相關技術概念驗證以及法規設計中。

最後在干擾防制上，在技術面需關注 ITU 等國際標準的發展，在規範面，則應調整不同類型或不同層級使用者，使其負擔分散的責任，藉由責任的分配，可及時而快速的處理干擾問題，而主管機關則可作為最後介入之角色。

#### **四、 主要建議意見**

本研究計畫政策建議係以電信管理法草案架構設定，在電信管理法草案完成立法後，部分子法規範可立即調整，對應至新法規範，則列為立即可行建議，需補充或調整幅度較大之子法需求，則列入中長期建議。

### (一) 立即可行建議

1. 以現行之行動寬頻業務管理規則有關頻譜使用權轉讓之規範為基礎，獨立成為依據電信管理法草案第 59 條之頻率二次交易行政規則，初步可納入既有行動寬頻業務之頻段，未來逐步納入以拍賣或招標釋出之頻譜。
2. 行動寬頻業務管理規則之競標規則與頻譜規劃，亦可依據電信管理法草案第 53 條獨立成為頻譜拍賣釋出之基本規範。
3. 電波監理業務管理辦法調整有關頻率干擾明文化的部分後，可成為依據電信管理法草案第 52 條授權之頻譜基本管理規範。
4. 行動寬頻業務管理辦法中，在業務監理部分，因應電信管理法草案去除了「業務」的概念，故傳統上業者需負擔之義務，應檢視該項義務係歸屬於頻率執照或歸屬於業務監理，如費率、品質普及服務義務等，原應歸屬於業務執照之義務，未來可能解除管制或改以其他條件設定（如普及服務以電信事業營業額認定）；但基地臺佈建義務則應歸屬於頻率執照義務。
5. 頻譜總量上限目前規範於行動寬頻業務管理規則有關頻譜使用權轉讓，但未來除納入二次交易規範外，也需納入各頻段拍賣釋出之行政規則，成為頻率執照條款之一。
6. 在頻率干擾議題上，部分業者或參與者之角色，本即擁有主導權或管理者之性質，故建議考量將部分干擾即時處理之義務，賦予特定頻率使用型態之業者，例如頻譜共享機制之資料庫管理者、頻譜租賃之出租人等。
7. 頻率使用費之規定原則上在修訂授權法規後，可直接轉換適用，惟因應新頻譜使用型態之需求，應加以檢討修訂。

## (二) 中長期建議

電信管理法草案納入新頻譜利用型態，故有部分新子法制訂之需求。

1. 在頻率回收規範上，建議考量訂定頻率換照規範，考量未來頻率使用往高頻段（20GHz 以上）移動之趨勢，頻譜使用之情境將更多樣化，未來高頻段可能無法適用如現行業務執照之基地臺佈建義務，而需彈性化許可業者僅在特定區域有需求時佈建基地臺；於此同時，亦應檢討頻率使用費規範。
2. 在二次交易規範上，建議考量放寬業者間協商、納入允許頻譜共用（分時分地）之型態。
3. 依據電信管理法草案第 55 條規定，建議訂定「特定無線電頻率誘因回收須知」，以行政協商及行政契約之形式，促使業者接受誘因，繳回低效率使用之頻譜。
4. 依據電信管理法草案第 57 條，建議訂定「共享頻率管理規則」，內容包含既有使用者保護、共享使用者之權利義務、共享頻率資料庫及管理者之權利義務、設備規範等，做為我國實行頻譜共享機制之基礎。
5. 修訂電信管理法草案第 55 條，增訂頻譜重整條款，以利執行誘因回收時，主管機關可重新整理、規劃頻段，增進頻段連續性，同時提高拍賣價值、提升頻譜效益。

# ABSTRACT

**Key Words : Spectrum, Spectrum Auction, Spectrum Secondary Trading, Spectrum management, Incentive Auction, Spectrum Reallocation**

In recent years, digital convergence applications such as mobile broadband and mobile video media have grown rapidly, and demand for communication bandwidth has greatly increased. In the case of insufficient spectrum resources, how to increase the efficiency of using existing spectrum, properly allocate spectrum resources, and support various communication services become an important issue in spectrum management.

Therefore, how to improve the spectrum management mechanism under the framework of the Telecommunications Management Law and making the spectrum regulation more flexible and efficient, the content of this research is summarized as follows:

In the first chapter, the basic information of the research background, research methods, schedule and expected results are mainly described.

The second chapter first collects international information, including the main national spectrum legal rules and policy documents. To master the development and planning of topics such as spectrum management policies, secondary transaction mechanisms, spectrum activation, spectrum reallocation, and interference management in major countries.

Research countries include the European Union, the United Kingdom, Japan, the United States, Australia, and Singapore.

The scope of research includes topics such as spectrum management, spectrum release, secondary transactions, spectrum activation (spectrum sharing), spectrum reallocation (including US incentive auction mechanism), and interference management.

The purpose of the study is to understand the secondary spectrum trading system and also to analyze the issues of spectrum activation, such as spectrum rental and lending, spectrum sharing, etc., to discuss the impact on the supervision mechanism and related industries.

The third chapter analyzes the US incentive auction mechanism. On the issue of spectrum reallocation, in addition to analyzing the causes of spectrum reallocation in various countries, study group has further studied the US incentive auction mechanism to analyze and collate data, and after comparison and analysis, it has learned about the international response to the limited frequency of spectrum resources and policy options. The context of the new spectrum management policy under the convergence framework.

The fourth chapter is the collation of the expert forums. We invited industry experts and scholars to hold two seminars to discuss issues and understand the impact of new spectrum management policies in the social, industrial, and academic fields under the convergence framework. The results of the conference can grasp the status quo of the industry and market development and assist the competent authorities in promoting policies and exchanging opinions.

The fifth chapter comprehensively analyzes the policies and regulations of various countries and collects opinions from industry, academia and research institutions. Then we carry out the analysis of the existing regulatory inventory and convergence framework regulations. We describe the framework of the draft telecommunications management law in the future, and analyze the new spectrum management architecture, and discuss issues such as secondary transactions, spectrum reallocation, incentive reallocation, and frequency interference.

The sixth chapter summarizes the direction of future adjustment of the spectrum management law. We specifically proposed regulations and policy recommendations. It also proposes a draft rule for spectrum incentive recovery. We have established three basic principles for the transition from the telecommunications law to the telecommunications management law, and we individually analyzed and matched the sub-laws.

The seventh chapter is the summary conclusion of this study, and proposes the follow-up demand recommendations for future spectrum management issues.

# 第一章 緒論

## 第一節 研究緣起

隨著智慧型行動裝置的日益普及，以及物聯網、雲端運算等新興服務逐漸在生活中扮演不可或缺的角色，行動數據使用流量快速成長，無線電頻率之需求亦隨之水漲船高，滿足各類無線電通信服務之頻譜需求，已成為頻譜管理機關面臨之重大挑戰。傳統頻譜管制機制面臨新科技發展之考驗，各國主管機關均致力於重新思考改善既有頻譜資源之管制規範。

通信技術之升級，雖可使用較少頻譜資源，提供更多的數據流量，然而近年來，行動寬頻業務（4G）以及網際網路應用成長迅速，數位內容之高傳輸、及時性之需求，大幅提升頻譜需求量。由於頻譜資源之稀有性、排他性及區域性等，如何妥善分配規劃頻譜供各種通訊傳播業務使用，發揮頻譜資源的最大使用效益，避免閒置或使用浪費之情事，成為頻譜管理重要課題。

在匯流環境發展及產業蛻變之趨勢下，先進國家為達成頻譜有效管理之政策及目標，其所導入創新之匯流架構監理機制，可作為我國匯流法制革新師法。通傳會目前已擬定以匯流架構為核心之「電信管理法」草案，大幅改變現行電信法之管制架構，朝向更為開放與更為彈性的頻譜管理架構。

在電信管理法草案的基礎下，如何因應匯流發展趨勢，對我國頻譜管制架構之衝擊及影響，為協助主管機關瞭解國內需求，兼顧公共利益及產業發展，本研究規劃蒐集、調查及研析國外最新頻譜監理相關資料及實證，針對頻譜管理之和諧共用、頻譜整備與釋出、公眾利益、有效競爭等議題，導入創新監理模式進行研究；並以此為基礎，研訂頻譜管理政策目標、監理機制，落實執行相關配套措施等，以及完善頻譜管理架構及法規調整之政策建議，提供主管機關作為規劃未來我國新頻譜管理架構之參考。

本研究主要工作如下：

#### 一、研析國際頻譜分配與管理之規管趨勢

蒐集分析並比較國際組織、歐美及亞太地區主要國家（包括 ITU、美國、歐盟、英國、日本、澳洲、新加坡），有關頻譜分配與管理之發展趨勢、機制與規範及監理政策，議題包括：

(一)因應頻譜需求，如何加速頻率活化再釋出。

(二)頻率強制回收及回收補償機制。

(三)頻率二次交易作法及實施現況。

(四)市場公平競爭(如：頻譜使用上限)。

(五)頻率干擾防範機制。

二、蒐集、整理、研析美國誘因拍賣（incentive auction）機制、執行程序、配套措施，及相關頻段之頻譜規劃，並提出適用我國之建議方案及相關法規草案。

三、匯流法規架構下，有關我國採行頻率與業務執照分離、頻率二次交易(如：出租、出借)、頻率回收補償、誘因拍賣、頻率干擾處理等相關議題等，應有頻譜管制架構調整、配套措施及過渡轉軌之建議方案。

四、就已釋照業務或未來將開放之業務，研析我國在採行頻率與業務執照分離、頻率回收補償、頻率二次交易(如：出租、出借)、誘因拍賣等頻譜管理機制時，應研擬頻譜管理機制建議方案、法規之訂定與修正建議。

五、邀請產官學研各界專家學者，辦理 2 場研討會，探討以下議題：

(一)我國在實施頻譜釋照、頻率二次交易(如：出租、出借)政策時，頻譜管制架構調整或配套措施。

(二)適合我國發展動態頻譜共享使用機制、使用頻段、監理架構及應提供之功能。

(三)匯流法規架構下有關頻率議題管理機制，並提出規劃建議。

## 第二節 研究方法及過程

行動寬頻應用的蓬勃發展驅動頻譜資源的需求，因此各國政府無不極

力研析釋出更多頻譜之途徑，也造成法規與政策上之需求，尤其在頻譜活化、頻譜二次交易、頻譜回收、市場競爭、干擾防制等議題上，均對既有之頻譜管理機制造成挑戰，各國亦正積極研擬頻譜管理機制之革新，以更為彈性與更為開放之頻譜管理規範與政策，因應未來的頻譜需求。

於此同時，數位匯流的發展，許多新興資通訊科技對頻譜使用的需求也漸漸浮現，歐美主要國家為達成頻譜有效管理之政策及目標，積極導入創新之匯流架構監理機制，由於頻譜國際協調之性質，國際趨勢發展對我國頻譜管制架構造造成衝擊及影響，主管機關須瞭解國內需求，兼顧公共利益及產業發展，實有重新盤點我國頻譜管理相關法制，研擬新頻譜管理機制及修訂相關管制辦法之需求。

### 一、 研究架構

本計畫之架構，將由國際頻譜規管趨勢之研析，緊接進行我國整體頻譜管理架構之研析，最後進行相關法規盤點，並進行我國頻譜管理法規之建議。

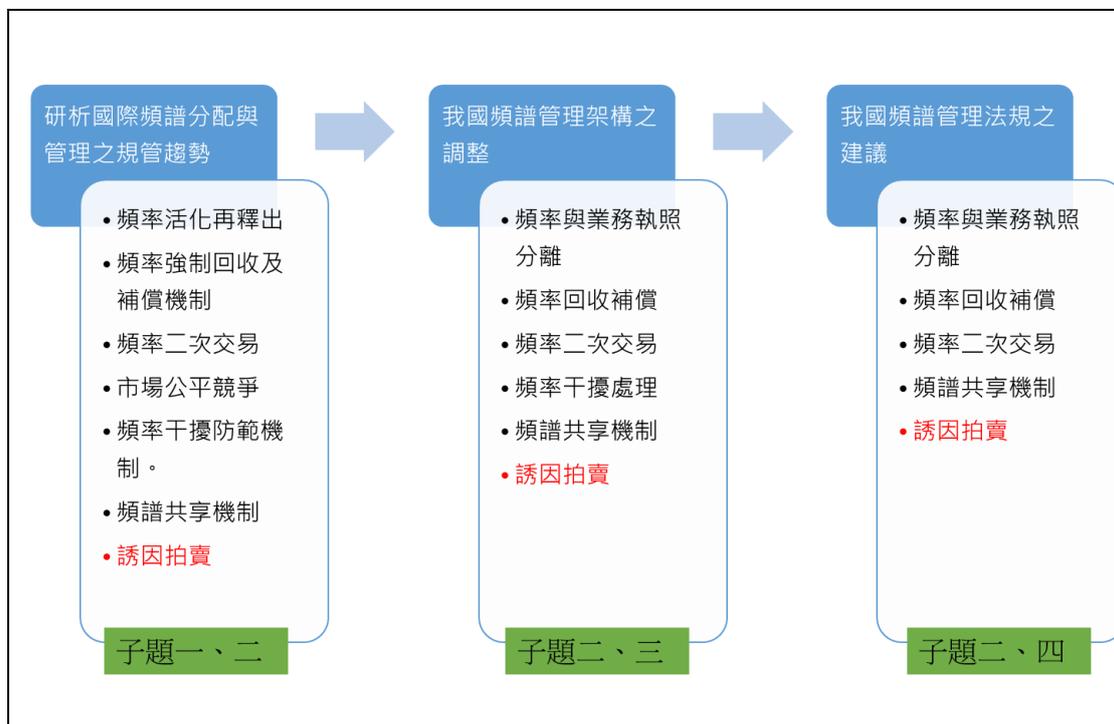


圖 1：研究計畫架構

資料來源：本研究自繪

## 二、 研究方法

本計畫依據各委託辦理工作項目，透過文獻分析法、比較分析法及舉辦研討會之方式，綜整分析上述工作項目的產出，相關研究方法分述如下：

### (一) 文獻分析法

所謂文獻探討，是指針對某一特定主題持續蒐集與其有關的重要圖書文物資料，並加以整理、分析、歸納、評鑑與彙整的歷程（周文欽）<sup>1</sup>；文獻分析法（Document Analysis）是指根據一定的研究目的或課題，透過蒐集有關市場資訊、調查報告、產業動態等文獻資料，從而全面而精準地掌握所要研究問題的一種方法。蒐集內容儘量要求豐富及廣博，再將四處蒐集來的資料，經過分析後歸納統整，再分析事件淵源、原因、背景、影響及其意義等。文獻資料可以是政府部門的報告、工商業界的研究、文件記錄資料庫、企業組織資料、圖書館中的書籍、論文與期刊、報章新聞等等。其分析步驟有四，即閱覽與整理（Reading and Organizing）、描述（Description）、分類（Classifying）及詮釋（Interpretation）（朱柔若譯，2000）。由於本研究在子題一、二部分以各國頻譜監理政策發展趨勢、美國誘因拍賣機制為主要研究目標，必須透過各國政策與規範文件之蒐集，以瞭解各國頻譜管理法制之發展。

### (二) 比較分析法

在前述各國政策規範之蒐集後，為瞭解各國頻譜法制、使用環境與我國頻譜相對環境因素或其他影響因素之間的關係，做深入縝密的研究，廣泛地蒐集個案資料，了解接受研究的單位，進行深入探究與分析，以解釋現狀，或描述探索足以影響變遷及成長諸因素的互動情形，確定問題癥結，進而提出我國頻譜架構之初步的建議。

首先探討各國相關技術與管理之議題與規範並與現行制度進行比較，

---

<sup>1</sup> 空大學訊，研究方法概論補充教材，周文欽 97.3.16

將每個國家定義成一個個案，進行資料準備、蒐集及分析，並找出各因素的關聯性；其次則是需盤點我國既有規範與相關政策，釐清我國擬定新頻譜管理架構所需之政策與法規需求，並配合我國電信管理法草案之架構與精神，將所需議題列出；最後將各國資料彙整後，配合與我國政策規範之異同分析，提出具體建議及因應措施，以擬定我國管理機制規範草案。

### （三） 辦理研討會/座談會

在研究團隊個別蒐集與分析各國頻譜管理政策與規範相關資訊，並釐清我國頻譜管理架構之需求，盤點我國現行政策與法規之狀況後，尚必須以開放式問題作訪談，獲得參與意義的資料，參與意義指在社會環境中的個人，構思其世界的方式，以及他們解釋生活中的重要事件或賦予意義的方式（王文科，2001）<sup>2</sup>。訪談在質性研究中佔有很重要的地位，也可以做為量的研究的先導性研究。運用在眾多範圍，從不熟悉的探索性研究，比較成熟的領域，到成熟的領域，都有可以發揮之處（萬文隆，2004）。

本研究規劃進行 2 場研討會之舉辦，諮詢對象包括產業、官方代表及學界等相關機構，一方面以了解受訪者於我國新頻譜管理機制關於技術、管理、政策等不同層面之觀點，以利完善本研究之相關工作項目，其次，在研究團隊歸類、分析、整理出更具象的概念與主題，進而發展出我國頻譜管理規範架構與理論，提出具體建議及產出相關管理機制規範草案之後，亦需藉由研討會之舉辦，蒐集產官學各界對於新頻譜管理架構之意見與看法，並回饋至本研究計畫，以供主管機關作全面性政策考量之參考。

本研究計畫之研究方法與研究之實施，如下圖規劃所示。

---

<sup>2</sup>王文科（2001），教育研究法。臺北：五南出版社。

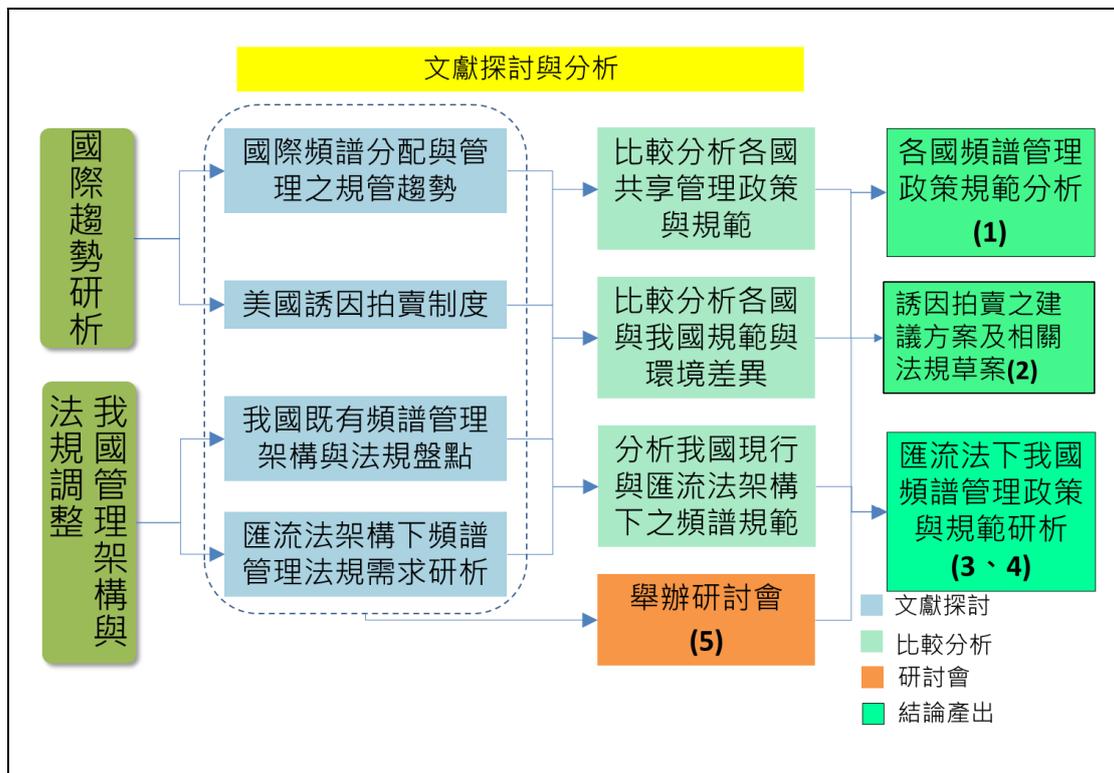


圖 2：研究計畫之施行步驟

資料來源：本研究自繪

### 第三節 研究預期成果及進度

#### 一、 預期成果

本研究依據執行內容規劃，預期將有以下成果：

##### 1. 國際頻譜分配與管理之規管趨勢

研析包含美國、歐盟、英國、澳洲、日本、新加坡等國之頻譜分配及管理政策，以瞭解各國在頻譜活化、頻譜強制回收補償、頻譜二次交易等議題之規管趨勢發展，以作為比較分析我國電信管理法草案架構下，頻譜管理所需政策與法規整備之基礎。

##### 2. 美國誘因拍賣機制之研析及適用我國之建議及相關法規草案

本研究將針對美國誘因拍賣機制之運作、頻段規劃等議題進行研析，探究美國誘因拍賣之目的及執行狀況，並與我國頻譜管理制度進行比較分析，以擬定適用於我國之相關政策建議與法規草案。

### 3. 匯流法架構下我國頻譜管制架構配套及過渡建議方案

在前述國際頻譜管理制度之分析基礎上，針對我國現行頻譜管理制度進行分析比較，由我國基礎規範制度、政府機關結構與頻譜利用環境等環節，與國際法制進行比較分析，並以我國新匯流法架構為核心，提出頻譜管制架構配套及轉換過渡建議方案，提供主管機關規劃我國未來整體頻譜監理策略之參考。

### 4. 頻譜管理機制、法規之訂定與修正建議

在前述政策與監理策略之擬定後，次進行我國頻譜管理法規之盤點分析，就我國現行電信法架構與電信管理法草案架構進行比較，以釐清法規轉換之需求及配套，並參酌國際頻譜監理實務與我國現行管理辦法以及法規盤點之結果，進行綜合分析，以提出我國未來頻譜管理機制與法規之訂定或修訂建議，做為我國主管機關未來在電信管理法草案基礎下，修訂各類型頻譜管理規範之參考基礎。

## 二、 研究進度

表 1：研究進度說明

工作項目	進度說明
一、研析國際頻譜分配與管理之規管趨勢	已於期中報告完成
二、研析美國誘因拍賣（incentive auction）機制，並提出適用我國之建議方案及法規草案。	已於期中報告完成
三、研析匯流法規架構下，我國頻譜管制架構調整、配套措施及過渡轉軌之建議方案。	已於期末報告完成
四、研析我國未來頻譜管理機制建議方案、法規之訂定與修正建	已於期末報告完成

議。	
五、邀請產官學研各界專家學者， 辦理 2 場研討會	已完成 2 場

資料來源：本研究整理

### 三、 期中審查意見回應

表 2：期中審查意見回應

審查意見	研究團隊回應
一、 A 委員：	
<p>(一) 簡報中呈現研討會的意見是共識或特定與談人看法？將來如何應用至委託研究案？</p>	<p>感謝委員提問。</p> <p>研討會與會專家之意見，將整理至報告第四章「專家學者及業界意見分析」，未來並與國際趨勢資料整合做為我國建議之基礎。</p> <p>參閱：研究報告第四章</p>
<p>(二) ITU 頻譜分配提到 WRC-15，WRC-19 應該有一些新的頻譜規劃，有無持續追蹤 WRC-19 會議決議之最新規定。</p>	<p>各國針對 WRC-19 有提出頻譜規劃，於其他專案有蒐集相關資料；初步研析目前並無與頻譜管理有直接相關的議題，研究團隊也將持續追蹤。</p>
<p>(三) 簡報的比較小結也可放入國際比較當中，加強相關內容。少數國家制度看起來比較嚴格，可把共通性列出，並補充說明差異部分。另將國內目前情形，一併納入比較，以提出明確的政策建議。</p>	<p>研究報告第五章、第六章將分別以國際制度為基礎，並分析我國現行電信法及電信管理法草案規範之法源基礎，最後做出政策與法制調整建議。</p> <p>參閱：研究報告第五、六章</p>
<p>(四) 美國誘因拍賣補償金的分配方式如何操作？頻段誘因拍賣，究竟是先採百分比分配，或者是先訂拍賣價格？如何預估？執行細節、操作步驟跟價格評估機制是否可</p>	<p>誘因拍賣之補償金，以逆向拍賣（價格下降）的方式進行，FCC 先提出補償價格，廣電業者應標，接著進行正向拍賣（價格上升），由想購買頻譜者應標，正向拍賣達到 FCC 設定之基準，則</p>

<p>列出？</p>	<p>程序結束。若未達成設定目標，則 FCC 調降補償價格，再執行正反向拍賣程序。整體美國誘因拍賣機制之運作與過程已整理於第三章，請委員參考。</p> <p>參閱：研究報告第三章第一節</p>
<p>(五) 美國誘因拍賣的部分，若在我國 600MHz 頻段不適用，那有沒有其他適合的頻段？有無移頻的需求？是否須檢視國內狀況，設計一套適合國內的機制？</p>	<p>我國 600MHz 部分以清頻為主，較無須以誘因回收。目前初步觀察，我國並無直接適合的頻段；然而從另一角度而言，我國可利用誘因回收機制與清移頻機制相互搭配，提高未來回收頻譜的效率。</p> <p>研究團隊已於第三章第二節提出我國誘因回收機制之配套辦法，請委員參考。</p> <p>參閱：研究報告第三章第二節</p>
<p>二、B 委員：</p>	
<p>(六) 我國並未加入 ITU，應如何遵守相關規則？報告中提到 ITU RR，看起來比較像契約性規則，我國要如何承認適用？以何種模式參與 ITU？</p>	<p>我國雖非 ITU 會員國，但頻譜規劃與資通訊設備之標準仍因全球化市場而必須加以遵循，例如我國頻率分配表即依據 ITU 第三區頻率分配而來。電信管理法草案有將國際規範做為我國頻譜管理規劃之依據法源，可據此導入 ITU 之規範。</p> <p>我國目前透過國際標準之參與以及民間法人參與 ITU 相關會議，</p>

	<p>保障我國頻譜使用。</p> <p>參閱：第二章第一節</p>
<p>(七) 二次交易的部分，看起來是以財產權、有效使用為前提來討論，但報告中提到排他性跟共享機制，何者有效？此部分請完整說明。又公用電信部分（如緊急通信，涉及國家安全或公益性質）是否須予以考量，朝向何種機制？</p>	<p>有關頻譜財產權之討論，研究報告補充於第五章第二節，係定性為公法上權利，恆受主管機關監督。故二次交易並非財產權之處分，而是「請求主管機關移轉頻譜核配」之請求權；此與共享機制均建立在主管機關監督之下，權利屬性上並無差異。</p> <p>公用電信頻率由於並非電信管理法草案上經拍賣或招標而釋出之頻率，故不適用之。</p> <p>參閱：研究報告第五章第二節</p>
<p>(八) 在 ITU、歐盟架構下頻譜策略規劃下之共享機制，歐盟所謂「保證使用權」為何？</p>	<p>歐盟頻率共享機制之頻率分配，係指共享使用者仍得到特定頻段的共享使用權，當既有使用者退出，特定共享使用者可使用，該頻段有一進一退的關係，故稱為「保證使用」；相較於其他類型之共享機制採取「機會接取」，即共享者對於空閒頻段採取先到先得的原則，資源不足時，部分共享者將得不到頻率分配，即「不保證使用」。</p>
<p>(九) 英國 Ofcom 無線電頻譜交易規則如何移轉到國內，有無必要在報告中呈現？</p>	<p>英國頻譜交易規則將參酌我國電信管理法草案之規範，研析作為第五章及第六章的政策與法規建議。</p>

<p>(十) 有關日本建議「強制拍賣」方式，請在報告中加入是哪一位學者所提意見。</p>	<p>該建議見於「電波有效利用政策研究會第一次報告書」中，報告書並未明確揭露特定學者之意見，故均略以「委員意見」稱之。</p>
<p>(十一) 外國人滯留日本超過90日以上，使用終端設備方需應經日本政府審驗通過，請問此處有關90日之原因為何？</p>	<p>以90日為標準之理由，乃是依照出入國管理及難民認定法第19條之1規定，滯留日本超過90日以上之外國人，為中長期居留，應取得居留證。既然是在日本中長期居留，自然應比照日本人，管理其無線設備之使用。</p>
<p>(十二) 澳洲與英國頻譜管理法規 framework 的法律位階及執行效果，是否有法律文件？相關立法及應用，可否適用落實我國「電信管理法草案」？有關干擾規範，除行政命令之行政罰提升到刑事手段之刑事罰外，請參考其他國家如何處理干擾方式，提供明確建議。</p>	<p>澳洲與英國之政策文件，於性質上屬於「行政計畫」文書，即其執行效果限制於行政機關，且多數並無強制力。我國電信管理法草案亦有類似規範，如頻率供應計畫，主要目的為宣示政府中長期規劃，並無強制力。</p> <p>目前在頻率干擾部分，由於使用態樣多元，因此部分使用機制會由特定參與者負起較為即時的處理責任，例如頻譜共享的資料庫管理者、頻譜租賃的出租人等。</p> <p>參閱：研究報告第七章</p>
<p>(十三) 美國在 ITU 無線電規則部分請予以更新；美國跟 ITU 的互動與影響為何？川普總統上臺後，實施保護主義，對電信政策調整或立法</p>	<p>美國在川普總統上臺後的政策趨向，本研究補充於第二章第五節，請委員參酌。</p> <p>參閱：第二章第五節</p>

<p>修正的影響為何？對美國本土及跨國業者之影響為何？</p>	
<p>(十四) 為落實政策法令及具體作法，研討會之與談人可邀請業界人士參與。</p>	<p>本研究計畫的2場研討會均有邀請業界人士參與，包含電信業者與設備商等，以蒐集完整意見。</p>
<p>(十五) 日本給付金制度資金來源為何？是政府預算嗎？</p>	<p>初步分析得知，係以政府預算為主。</p> <p>參閱：第二章第四節</p>
<p>(十六) 日本執照屆期後是否確定不予補償？「頻率重整計畫」是否經過立法授權？頻譜回收是否有第三方協調機制？</p>	<p>「頻譜重整計畫」係依據電波法第26條授權，日本頻譜回收由於為主管機關主導，故無第三方協調機制。</p> <p>參閱：第二章第四節</p>
<p>三、C 委員：</p>	
<p>(十七) 文字翻譯提到使用權「usage right」，翻譯上會不會誤用「物權」的概念？界定的「權利」沒有清楚的定義，需要釐清所有權、信賴保護等議題。</p>	<p>有關頻譜使用權的性質，研究報告補充於第五章第二節，請委員參考。</p> <p>參閱：第五章第二節</p>
<p>(十八) 關於「usage right」的行使範圍，建議先把美國的制度釐清，為何能讓廣電業者自願撤回，釐清其基本概念。Incentive auction、reserve auction 部分的說明要再詳盡一些，列出可參與者及不可參與者，以及為何</p>	<p>有關美國誘因拍賣機制之說明，補充於第三章第一節，請委員參考。</p> <p>參閱：第三章第一節</p>

<p>對於家數有一定數量的限制？</p>	
<p>(十九) 美國誘因拍賣為何需要在一定頻寬、一定某種競爭狀態及充分競爭市場狀態下進行？FCC 為何要提出建議價格？此部分需要再深入描述。</p>	<p>誘因拍賣採「反向拍賣」作為回收廣電業者頻譜之方式，因美國早期廣電頻譜同樣以拍賣釋出，故需考量公平原則，以市場機制加以回收。</p> <p>由於法規要求誘因拍賣需能符合行政成本、業者誘因以及政策需求，故 FCC 需制定相對應的底價與回收目標。</p> <p>相關內容補充於第三章第一節，請委員參考。</p> <p>參閱：第三章第一節</p>
<p>(二十) 簡單總結兩點，第一，對於核心「usage right」的探討，應該要講清楚；第二，操作細節也應該要說明清楚，讓委託機關可因應我國國情來操作。</p>	<p>已補充資訊於第三章第一節。</p>
<p>(二十一) 對於國際相關經驗比較後，實際在我國落實執行上是否可行？到期後釋出有無補償？現況有哪些機制設計，能否落實到研究團隊所提出的誘因回收？用字的部分，應呈現實質涵義，例如補償，會不會讓人誤解是類似土地徵收後應有補償的概</p>	<p>研究團隊於第三章第二節已提出我國誘因回收辦法草案及政策建議，請委員參考。</p> <p>參閱：第三章第二節</p>

念。	
四、D 委員：	
(二十二) 電信管理法草案是否須增訂頻譜重整條款，以補足法律授權不足之處。	由於誘因拍賣回收特定頻段，並非所有業者均同意繳回頻率，故增訂重整條款有助於頻段連續，提升使用效率。
(二十三) 簡報中提到歐盟廣播頻譜不適用二次交易之規範其原因為何？	歐盟廣播頻譜之釋出多非採拍賣或類似之機制，故考量業者二次交易有不當套利之可能，故廣播頻譜不納入二次交易範疇。
(二十四) 新加坡在頻譜活化政策上，有進行電視閒置頻譜(TVWS)試驗，請補充說明我國發展 TVWS 之條件。	已補充於第二章第七節。 參閱：第二章第七節
(二十五) 日本頻譜管理制度部分，執照屬性為「附屬於電臺執照」用語不明確，請予以修正；頻譜使用效益之調查評鑑制度為何？請補充說明；簡報中「頻率持有上限」規管限制，提到頻率指配競爭管制規範，該規範是何種管制樣態？	「頻率指配競爭管制」為日本主管機關於比較審查制下，導入市場競爭機制，故仍屬於審查制基礎，主管機關將考量頻譜使用效率作為指配之基準。 參閱：第二章第四節
(二十六) 澳洲「設備執照」的意涵為何？是否有具體例子？2016「行動寬頻策略」文件表示未來將採取定性而非定量的方式，請問此處之「定性」為何？澳洲	澳洲頻譜執照為 1994 年拍賣時，以站臺為基礎的執照，現已漸漸轉換為頻率使用執照。 「定量」係僅以考量頻譜需求量為基礎；「定性」則考量其他要素，包括頻譜物理特性、國際頻

<p>ACMA 所任命獨立調解人是自然人還是法人？</p>	<p>譜協調和技術標準化等，目的在合適的時間提供合適的頻譜，以滿足行動寬頻的增長需求。</p> <p>參閱：第二章第六節</p>
<p>(二十七) 美國頻率二次交易採「即刻准許」制度部分，請補充相關條文來源；美國部分服務解除 Cap 的原因，是否指偏鄉地區？請再釐清；美國頻譜活化的部分是否需要加入 CBRS？</p>	<p>美國頻譜管理資料已補充於第二章第五節，CBRS 機制亦已納入。</p> <p>美國解除部分頻譜上限規範並非僅指偏鄉地區。</p> <p>參閱：第二章第五節</p>
<p>(二十八) 新加坡頻率共享，僅限網路或電臺之運作，還有其他類別？請補充說明。</p>	<p>此處之頻率共享，係指新加坡電信法授權之電信無線電管理規則第 12 條之頻譜執照持有人可轉授權他人使用頻率（類似租賃）的概念，故有較嚴格之限制。</p>
<p>(二十九) 簡報中提到英國在頻段回收，辦理移頻必要時需規劃公共資金，預算來源為何？</p>	<p>依據英國目前規劃 700MHz 回收之規劃，資金來源為政府預算，設立為基金之形式，委託特定單位進行補償作業。</p>

資料來源：本研究整理

#### 四、 期末審查意見回應

表 3：期末審查意見回應

A 委員：	
(一) 報告中涉及相關法規，建議製作表格進行比較。	已整理至第五章第一節內容。
(二) 電信管理法目前仍在草案階段，報告中提到之法規或草案名稱，應要一致。	已統一用語為「電信管理法草案」。
(三) 報告中有關第 2 次研討會內容整理，業者主要需求看不出來，大多是學術界之意見。	研討會學界及業界發言均詳細記錄於附錄中，由於業界發言與法規部分連結較少，故報告主文以學者意見為主。
(四) 在二次交易仍以電信業者為主導，至於其他業者(如物聯網業者或廣電事業)之需求，該如何提出相關申請？	電信管理法之監理對象為電信業者，其他業者若欲以無線電頻率提供服務，則必須登記成為電信業者，或者與電信業者合作。
(五) 報告中提到共享資料庫管理，但在資料庫的建立或管理者如何產生，是由政府指定或者是由參與業者共同推選，並未提及。	本研究現階段先行針對國外法制進行研析，並初步針對我國頻譜共享需求提出基本架構。目前主管機關亦已針對共享機制提出概念驗證計畫，因此，資料庫的成立與管理者的產生議題，將依據我國概念驗證以及頻譜共享機制的發展，於下階段繼續研析。
(六) 「共享頻率管理規則草案」之頻譜資料庫是否為行為能力之主體？(或應修正為資料庫管理者)	「頻譜資料庫」若為民營，則為「頻譜資料庫服務業者」，因此基本上可為法人；管理者為業者之營運代表。
(七) 針對提要部分「立即可行」及「中長期」建議之	已配合釐清與修正相關文字。

<p>文字流暢度、精準度，請再酌予修正。提要所述「頻譜重整主要發生在主管機關執行整體頻率重新…」，請釐清是頻率重新？還是執照更新？</p>	
<p>(八) 報告第 192 頁標題之法規是「規則」，但條文所列卻是「辦法」，請修正。</p>	<p>已修正。</p>
<p>B 委員：</p>	
<p>(九) 第六、七章有關我國法制調整部分，如參照各國法制哪個區塊、哪個議題作修改時，建議可將各國法制與我國法制做出更清楚之關聯性，例如我國是參照哪些國家之法律及在何處進行相關法規修改或參照。</p>	<p>由於本次研究進行之法規盤點，部分為既有規範之調整、部分為既有規範之轉換，同時電信管理法草案亦將許多國外法制予以明文化，因此在子法的盤點部分，除新制訂規範之需求外，較少變動既有的規範。</p> <p>而新制訂子法的參考依據均已補充陳明。</p>
<p>(十) 報告第 168 頁有關「管理」、「管制」及「監理」，其有何不同？是否可做出較明確的區分或說明。</p>	<p>依據委員意見，將大部分用語改為「管理」。「管制」及「監理」大多用於電信服務以及電信業務，在頻譜管理部分為符合頻譜降低管制程度以及彈性化使用的需求，多傾向使用「管理」。</p>
<p>(十一) 報告第 169 頁提到參考「國際相關規範」，請問是哪一國際規範？(ITU 或其他國家)</p>	<p>已補充說明參考美國及歐盟規範。</p>
<p>(十二) 報告第 171 頁：電信管理法是否係針對特定事</p>	<p>電信管理法主要針對電信事業，廣電業者欲提供電信服務，則需登記</p>

<p>業別(例如：電信業者)，廣播業者亦可加入嗎？</p>	<p>成為電信業者。</p>
<p>(十三) 報告第 173 頁：二次交易不需法源授權嗎?可自行制定嗎?若在行政規則下，如何規範?另目的事業限制規範，在「公平原則」的定義下，對業者在身分上，如外資持有的限制等，是否涉及公平交易法?另有提及「我國新電信管理法與主要國家有關頻譜回收之規定已非常相似」，主要國家是指那些國家?</p>	<p>二次交易規範已明訂於電信管理法第 59 條。條文本身已經明確規範二次交易之進行，主管機關僅需依據條文進行個案審查，不一定需以行政規則補充。</p> <p>對於業者身份之限制，適用於市場上的所有業者，因此並不涉公平交易法之問題。</p> <p>我國頻譜回收主要與澳洲、英國等國相似，已補充說明。</p>
<p>(十四) 報告第 174 頁：參酌日本規劃的頻譜回收規範，須考量殘餘之頻譜收益價值，但在報告第 68 頁有關日本章節部分，並無進一步的頻譜回收說明。另考量特別法、一般法之適用分別，電信管理法還需回到行政程序法進行處理嗎?</p>	<p>有關日本頻譜回收之論述已修正，其僅考量投資設備收益尚未回收之問題，並非考量殘餘頻譜價值。</p> <p>電信管理法之制訂係針對各式電信服務管理事項，對一般行政事項並不會詳細規範，例如公聽聽會或聽證會之舉辦，則需回歸行政程序法之規範；但若電信管理法與行政程序法對相同事務有規範，則依據特別法原則，電信管理法優先適用。</p>
<p>(十五) 報告第 175 頁：換照和頻率使用費若由政府管制，為何報告內又提到由市場機制做決定，在概念上可能有衝突，究竟是需解除管制或是加緊管制?</p>	<p>在概念上，當頻率執照屆期時，以換照規範和頻率使用費的調整，取代頻率回收再競標，是較為接近市場機制之方式，當業者提供高品質服務，則許可其換照，無論大小業者可以服務品質進行競爭；但倘若僅屆期回收再拍賣，則大業者具有</p>

	資本優勢，競爭較不公平。
(十六) 報告第 176 頁：有關干擾部分，報告內似建議以協調為優先，但 ITU 有提到處罰的部分，是否採取強制手段，例如行政罰或刑罰等方式，讓監理機關可更積極的介入？	行政罰以及刑罰係針對情節較為嚴重之有害干擾，現行電信警察便可介入此種以破壞或阻礙他人通信為目的之行為。
(十七) 報告第 181 頁：第三段落「...但透過協商程序可較有彈性與彈性...」文字敘述有誤，應修正？另干擾議題提到「干擾規管」，此處規管指的是什麼？	文字已修正。 干擾規管原指以實際頻譜量測作為管理頻譜干擾的基礎，亦即依靠實際的數據決定是否造成干擾，並依此數據作為規範基礎，在規範之制訂與管理之執行兩方面都依據實際量測為準。
(十八) 報告第 184 頁：「干擾處理規範」後續並無相關內容敘述，是否有漏列的部分？	已補充。
(十九) 在「具體建議」，是否可強化頻譜的統籌規劃？是否有某些專用頻段不在 NCC 管制下，而交給目的事業主管機關？	政府其他部門，如內政（警消）、軍事等用途，由各主管機關進行管理，NCC 僅為整合單位。
(二十) 母法和子法的關聯性，例如立法授權的明確性，行政機關的權限，請研究團隊再釐清。	已補充論述。
C 委員：	
(二十一) 報告內出現電信管理法、新電信管理法、電信	因尚未完成立法，故統一為電信管理法草案。

<p>管理法草案等名稱，請檢視後做一致性的調整。(建議新電信管理法)</p>	
<p>(二十二) 共享或誘因拍賣機制設計時，當其他機關需參考國外的文獻註解，是否可將後續來源出處、文件等做出較完整的附錄；技術報告的文獻參考來源，可能和論文格式較不同，希望以方便查詢為主。</p>	<p>已補充附錄二。</p>
<p>(二十三) 是否可在電信管理法草案階段針對某些條文直接做出相關修改；如第 55 條第 2 項，以拍賣價金的一部分再給付給繳回頻率者，因拍賣所得已繳回國庫，要再給付給繳回頻率者，需另行編列預算，此在行政程序上並不太可行。</p>	<p>此部分條文研究團隊有做出建議，請主管機關視立法進度處理。</p>
<p>(二十四) 電信管理法草案第 52 條是最上位規定，當強制收回時，作法僅支付直接損失成本，但第 55 條在誘因自願繳回時，將給予業者直接成本並加上期待利益，我國是否可執行此反向拍賣方式？恐怕國內社會在心態上可能無法接受。</p>	<p>誘因回收係鼓勵業者自願繳回頻譜，而一般調整以補償+移頻為主，因此可視頻譜狀況與需求考量使用。</p>

D 委員：	
(二十五) 報告第 178 頁：第七章結論與建議，是否可補充在增進頻譜使用上的效益。	已補充。
(二十六) 報告第 183 頁：是否可列出哪些頻段適用二次交易、出租出借或共享等。	在電信管理法架構下，以拍賣釋出之頻譜均可適用相關規定。
(二十七) 簡報第 33、35 頁：若在共享機制下，為何回收後的頻率優先給電信事業，如何考量？	共享機制的發展初期，係已補充行動寬頻之需求為主，故美國與歐盟之共享機制均已電信業者為優先；而新興服務之需求雖非優先，但也被納入。
(二十八) 報告第 183 頁：請澄清是規範執照或規範頻率之權利？	電信管理法有關頻率與電信服務分離之論述已重新修正。
E 委員：	
(二十九) 報告有相關頻段之敘述，建議輔以圖示，較易說明清楚。	已補充。
(三十) 報告內表四、表五、圖十之相關英文，建議可翻成中文。另外在英文縮寫集中英對照上可做出一個對照表	已補充。
(三十一) 報告第七章有不同顏色的區塊，建議以圖例補充說明，以不同顏色區隔其意義。	已補充。
(三十二) 報告第 47 頁：為何	該頻段屬於固定無線接取 (Fixed

Ofcom 建議 3.6GHz 頻段整塊轉移？請說明理由。	Wireless Access)，依據頻率性質不允許業者個別執照再予分割。
(三十三) 報告第 57 頁：對於 Ofcom 在 2016 年的重點與結論部分，應再更新其進度。	已更新。
(三十四) 報告第 98 頁、第 111 頁：ACMA 的拍賣結果，請更新相關資料。	已更新。
(三十五) 報告第 125 頁：美國在反向拍賣執程序，為何建議直接關掉或移頻？請補充其誘因拍賣機制之移頻程序，及在移頻處理可能遭遇的問題。	反向拍賣係鼓勵業者繳回頻譜，故拍賣選項以關閉或移頻為主。 已補充。
(三十六) 報告第 158 頁：在電信管理法立法架構，是否有增訂「業務」之授權空間？新增業務的授權法源何在？如何在法律中定義各項新業務？請說明。	電信管理法有關頻率與電信服務分離之論述已重新修正，請參閱第六章。
F 委員：	
(三十七) 報告內有關「電信管理法」的名稱應要有一致性。	已統一為電信管理法草案。
(三十八) 報告第 152 頁：在頻率使用的「權利性質」，是財產權或是頻率使用權？協商基礎上是否仍有財產權的概念？未來在使用的爭議排除，是頻率擁有者	頻率使用權為公法上權利，雖導入財產權概念，但都必須在主管機關的同意與監督下實現，因此當干擾發生時，若無法協商，亦需透過主管機關公權力加以執行。

<p>可直接對其頻率之有害干擾進行排除，或由主管機關排除？(類似礦業法的問題)</p>	
<p>G 委員：</p>	
<p>(三十九) 建議使用「電信管理法」草案最新版條文；若引用之前的條文，條次可能不會錯，但項次可能會增修。</p>	<p>已修正。</p>
<p>(四十) 報告第 29 頁：有關 3.5GHz 頻段干擾之地理區隔，依 WRC-15 大會討論，約需 5-100 公里的空間隔離才可能不致發生干擾，但在我國，中華電信表示干擾隔離大約在數公里至數十公里之間，情形為何不同？請釐清並確認。</p>	<p>已修正。</p>
<p>(四十一) 「電信管理法」草案第 55 條規範並無再授權之條款，因此，報告第 143 頁「特定無線電頻率誘因回收辦法」草案條文，不應使用「辦法」。</p>	<p>已修正為「須知」。</p>
<p>(四十二) 報告第 172 頁有漏字，建議以頻率執照取代頻譜執照。</p>	<p>已修正。</p>
<p>(四十三) 簡報第 5 頁：針對第 2 場研討會的第二、三點</p>	<p>感謝委員的意見。</p>

<p>結論，可整理國外對於頻譜供應的政策、法源定位。廣電頻率的交易因牽涉文化傳播及反媒體壟斷議題，此交易部分可能有較多管制。</p>	
<p>(四十四) 簡報第9至12頁內容有整理各國與我國頻率二次交易、頻率持有上限、頻率回收及頻率活化之比較，可將此部分納入研究報告，增加內容豐富性。</p>	<p>已納入。</p>

資料來源：本研究整理

## 第二章 國際頻譜分配與管理之規管趨勢

頻譜管理與分配並非單純內國問題，而係國際協調問題，依據無線頻段之特性，無線電頻率之發射距離雖可利用功率加以限制，但畢竟無法精準控制，因此小至兩國交界、大至洲際區域，頻譜之使用倘若不經國際協調，必然造成干擾及混亂，甚至降低頻譜之可利用性。

目前國際最上層之頻譜協調組織為國際電信聯盟（ITU），透過無線電規則之訂定以及無線通訊大會（WRC）之舉辦，凝聚會員國的共識以協調全球頻譜分配及管理。ITU 之規範與決議之效力均來自於會員國之同意，從而對各國的無線通訊服務業者產生拘束力；但 ITU 其他類型的建議、研究報告與文件，便無真正的強制力，而僅係給會員國之參考。

而歐盟屬於跨國家聯盟，針對無線頻譜之管理與分配，負責協調歐盟會員國間之聯繫，歐盟透過條約，以規章（Regulations）、指令（Directive）、決議等均對會員國產生極大的約束力，甚至高過會員國既有的法律，也因此一特性，因此歐盟規範多半非常規範原則性事項。

因此在本章，針對 ITU 與歐盟的介紹將以其針對頻譜管理與分配之政策原則為主，細部的政策則在各國規範中加以介紹。

### 第一節 國際電信聯盟

#### 一、 背景介紹

1947 年，第二次世界大戰後，為了達到發展和使組織機構現代化的目的，ITU 在亞特蘭大召開了無線電大會，在新建立的聯合國的同意下，國際電信聯盟（以下簡稱 ITU）在 1947 年 10 月 15 日成為聯合國的專門機構，並決定將總部由伯恩遷到日內瓦。並宣佈 1912 年通過的頻率劃分表是強制性的。同時，國際頻率登記委員會（International Frequency Registration Board, IFRB）正式成立，對 ITU 會員的頻率指配進行登記和紀錄，並維護國際頻率登記總表（Master International Frequency

Register, MIFR)，以便協調日益增加的管理頻譜的複雜任務。

1992年，增開全權代表大會在日內瓦召開，使ITU的機構進行了重大改革，其目的就是使ITU有更大的靈活性來適應目前的日益複雜，相互影響和競爭的環境。作為重組的結果，ITU分成與其三個主要活動範圍相對應的三個部門——電信標準（ITU-T），無線電通信（ITU-R）和電信發展（ITU-D）部門。負責合併前IFRB, CCIR, CCITT和BDT所承擔的職能。新的體制也採用一個定期開會制度以便幫助ITU迅速適應新技術發展的需要。

1993年在赫爾辛基召開第一次世界電信標準大會。在日內瓦召開第一次世界無線電通信大會（WRC-93）和無線電通信全會（RA-93）。

ITU的運作基礎建立在會員與會員國的協調與同意上，因此ITU的決議與其所訂定之無線電規則，均是基於國際協調而產生約束力。

## 二、 國際電信聯盟的組織：

1. ITU全權代表大會（通常四年召開一次會議）。
2. ITU行政理事會（每年召開一次會議）。
3. 無線電通信部門（ITU-R），包括世界性和區域性無線電通信大會，無線電通信全會和無線電規則委員會。
4. 電信標準部門（ITU-T），包括世界性電信標準大會
5. 電信發展部門（ITU-D），包括世界性和區域性電信發展大會
6. 總秘書處（General Secretariat）。

## 三、 無線電通信部門（ITU-R）

無線電通信部門定位與職責根據其組織法第44條的規定確保無線電通信業務，包括使用對地靜止衛星軌道的業務合理地，公平地，有效地和經濟地使用無線電頻譜，以及進行無限制的頻率範圍的研究，並通過關於無線電通信問題的建議。

另外也實施無線電頻譜的頻段劃分，無線電頻譜的分配，以及無線電頻率指配和對地靜止衛星軌道的相關軌道位置的登記，以避免不同國家無

線電電臺之間的妨害性干擾；協調各種努力，消除不同國家無線電臺之間的妨害性干擾和改進無線電通信業務中無線電頻譜及對地靜止衛星軌道的利用。也就是專司頻譜管理。

#### 四、 無線電規則（Radio Regulations, RR）介紹

##### （一）無線電規則的地位

ITU 的組織法第 196 款規定：在為無線電業務分配頻率時，各國主管部門應該牢記，無線電頻率和對地球靜止衛星軌道是有限的自然資源，必須按照無線電規則的規定合理、經濟、有效地使用，在考慮發展中國家和具有特定地理位置國家的特殊需要的同時，使各國或各國家聯盟可以公平地使用無線電頻率和地球靜止衛星軌道。

基於上述基本原則，自 1947 年在亞特蘭大召開了無線電大會以來，ITU 通過多次世界無線電通信大會（以下簡稱 WRC），特別是在 1963 年世界無線電行政大會上引入空間無線電業務的有關規定，逐步建立了一整套在國際間管理各種無線電業務的規定，彙編成現行的無線電規則，具有以下基本目標：

1. 促進公平地獲得並合理地使用無線電頻率資源和地球靜止衛星軌道；
2. 保障有足夠的頻率用於遇險和安全目的，並確保不受妨害性干擾；
3. 協助防止與解決不同主管部門的無線電業務之間可能出現的妨害性干擾；
4. 促進無線電通信業務經濟有效地運行；
5. 提供並在需要時規劃無線電通信新技術；

無線電規則是 ITU 各成員國，根據 ITU 的組織法和憲章共同制訂的契約性法規。各成員國共同遵守無線電規則，是 ITU 促進世界無線電管理，維護空中無線電波正常秩序的必要條件。反之，如果違反無線電規則開展無線電業務，受害最大的將是違反者。

## （二）無線電規則基本內容

當前使用的2016版無線電規則是ITU在2012版無線電規則的基礎上，引入WRC-15（2015）決議訂定的最新規定，並重新編號後出版，是目前生效的最新版無線電規則。

無線電規則一套共4冊，第一冊是整套規則的中心和主體，包含除規劃以外的所有規則程式，共59條分為10章，每一條細分為若干款；第二冊是集中了所有的附錄，列出了第一冊有關規則程式涉及到的具體技術參數，第二冊還包含了衛星廣播業務、衛星固定業務、航空移動業務等多項規劃；第三冊包含歷次WRC通過的決議書和無線電管理性建議書，其中的決議書具有與第一冊規則程式同等約束力；第四冊包含第一冊和第二冊規則程式部分引用了的ITU無線電部門各研究組制訂的研究組技術建議書。

無線電規則主要圍繞以下三方面基本內容編寫：

1. 無線電頻率劃分規定，標明在每一個頻段上無線電業務劃分的具體情況、不同無線電業務的定義和相互間的關係；
2. 一系列規則程式、技術和操作要求，保障各成員國使用無線電頻率和軌道資源的權利和義務；
3. 國際頻率登記總表（簡稱MIFR），凡是履行了規定的程式，符合無線電規則要求的頻率指配，均可記錄到國際頻率登記總表，獲得國際的認可與保護。

本研究研析ITU的頻譜管理與干擾處理原則在本無線電規則中訂定，是國際間和諧共用實行依據。

## （三）何時需要進行頻率指配的協調

衡量一個無線電發射電臺是否需要進行國際協調的標準是：當且僅當該電臺的使用有可能對其他主管部門的任何無線電業務產生妨害性干擾。衡量一個無線電接收電臺是否需要進行國際協調的標準是：當且僅當該電臺需要得到國際認可，得到國際保護。

## （四）怎樣進行協調

頻率指配的協調，就是根據無線電規則相關條款的要求，各相應主管部門之間或相關無線電臺操作者之間，通過信函、傳真或會議等任何方便的形式，為了消除頻率指配之間可能存在的妨害性干擾，而進行的技術干擾談判。談判一般基於無線電規則規定的通用技術標準進行，也可根據雙邊認可的其他標準進行。對於如何判定兩個頻率指配之間是否會出現妨害性干擾，無線電規則針對每一種干擾可能出現的情況制定了相應的判定標準和計算方法。可參見無線電規則第 9 條。

#### （五）干擾的定義與種類

而文中所指的干擾，於無線電規則中的第一條第七款中有明確定義干擾就是由於某種發射、輻射、感應或其組合所產生的無用能量對無線通信系統接收產生影響，而這種影響的結果表現在性能降低、錯誤解讀或者訊息遺漏，當此無用能量不存在時，則可避免上述結果。

而干擾也依照影響程度分別為容許的干擾（Permissible Interference）、可接受的干擾（Accepted Interference）、妨害性干擾（Harmful Interference）三類，其定義如下：

容許的干擾：觀測到的或預測的干擾，而該干擾符合本規則或 ITU-R 建議書或本規則規定的特別協議所載明之干擾允許值及和諧共用的定量標準。

可接受的干擾：其電波強度高於規定的可允許的干擾門限值，但經兩個或兩個以上的主管部門協商同意，並不損害其他主管部門利益的干擾。

妨害性干擾：係指危及無線電導航或其他安全相關業務之運行，或嚴重損害、阻礙或一再阻斷遵守無線電規則的無線通信業務之干擾。依上述定義通常僅針對妨害性干擾處理。

#### （六）國際干擾

ITU 組織法第 197 款規定：所有無線電臺，不論其用途如何，在建立和使用時均不得對其他主管部門或經認可的運營機構按照無線電規則所

開展的無線電業務造成妨害性干擾。對無線電臺測試和正常工作時的一般要求、出現國際干擾的申訴格式以及處理國際妨害性干擾的基本程序，無線電規則第 15 條有簡要規定。對國際監測系統的組織形式、工作方法及監測結果處理，無線電規則第 16 條亦有說明。

### (七) 頻率分配區域劃分及業務分配

由於國際間頻譜使用也會因地區不同，而有不同的規劃。為了能更有效管理全球的無線電頻譜，ITU 於無線電規則第五條將全球分成三個區域進行規劃與管理，通常各區域有各自的頻率分配，當然 ITU 還是最終希望所有頻譜能達到全球和諧一致(Global Harmonized)，以下是其分區圖示：

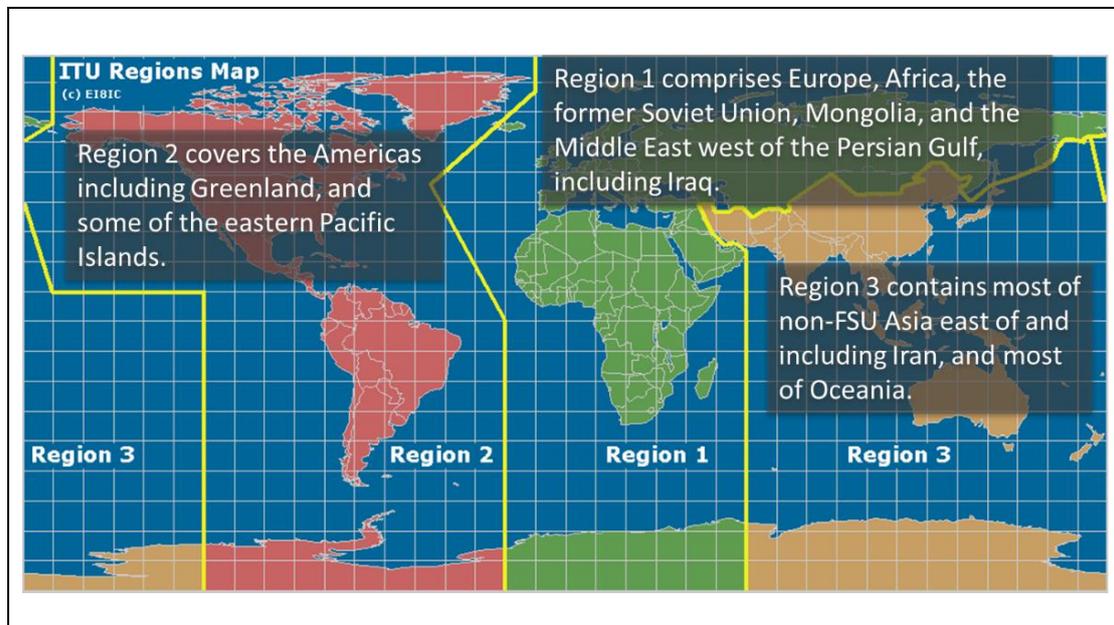


圖 3：ITU 區域劃分

資料來源：ITU

同樣為了維持全球無線電頻譜和諧共用，ITU 在上述分區的基礎上，次針對不同頻段與不同業務的使用進行分配。由於各國頻譜使用環境不同，未必能隨時與 ITU 之規範同步，故 ITU 在頻率業務分配表下方，針對特定國家或地區的頻譜使用狀況做出註解，或透過 WRC 會議決議的方式，讓個別國家擁有頻譜利用的彈性。其頻率業務分配範例如下表：

Allocation to services			ITU International Telecommunication Union
Region 1	Region 2	Region 3	
Primary and secondary	75.4-76 FIXED MOBILE	75.4-87 FIXED MOBILE	Worldwide and regional
	76-88 BROADCASTING Fixed Mobile	5.182 5.183 5.188	
By Table and by footnote	5.175 5.179 5.187	87-100 FIXED MOBILE BROADCASTING	Exclusive and shared
	87.5-100 BROADCASTING	5.185	
	5.190	88-100 BROADCASTING	
	100-108 BROADCASTING	5.192 5.194	
	108-117.975	AERONAUTICAL RADIONAVIGATION 5.197 5.197A	

**5.192** Additional allocation: in China and Korea (Rep. of), the band 100-108 MHz is also allocated to the fixed and mobile services on a primary basis. (WRC-97)

圖 4：無線電規則頻率業務指配表  
資料來源：ITU

## 五、 次級協調與規範機構

由於 ITU 實際上頻率與業務分配已分區域進行，區域內因各種政治經濟及同盟關係而會員國發展出六個地區群組，遵循既有規則再細部協調處理機制並同時針對特殊應用情境給予報告建議，其六個地區群組分別為：

1. Asia-Pacific Telecommunity (APT)
2. Arab Spectrum Management Group (ASMG)
3. African Telecommunications Union (ATU)
4. European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT)
5. Inter-American Telecommunication Commission (CITEL)
6. Regional Commonwealth in the Field of Communications (RCC - representing former Soviet republics)

## 六、 ITU 規範對我國之影響

我國因政治情勢關係，並非 ITU 正式會員國，法律位階上因此不受 ITU 或 APT 約束與管制。但無線電頻率的物理特性及頻譜分配規劃與使用，受到全球化的影響，我國在頻譜使用環境上自然無法自外於全球或者 ITU 第三區使用原則。且全球化趨勢下，無論是無線電頻率之頻段規劃，或是各

種資通訊技術之發展，皆走向全球一致的標準化。

在我國通訊服務的建構上，無論是固網或行動寬頻網路，在基礎建設之佈建上，我國電信業者皆必須仰賴國際大型設備製造商提供之基地臺設備，而民眾日常生活所使用之行動終端裝置有很大比例也來自於外國進口之產品，由於我國市場不大，國際廠商自然不會僅為我國生產特殊規格之裝置。

此外，我國電信業者所建設之電信網路，必須與國外電信業者進行互連互通，倘若我國不遵守 ITU 所協調之國際標準，便無法與其他國家之電信業者互連互通，從而無法獲得國外之資訊。另一方面，我國經濟發展高度仰賴國際貿易，因此我國亦已加入世界貿易組織（WTO），資通訊相關產業也要求市場必須開放，故 ITU 此種負責全球協調一致標準的重要國際組織，其制定之規範與標準，我國自然必須加以遵守。

同時，我國國際貿易高度仰賴 ICT 的研發與製造，不單是自行製造的產品出口，我國資通訊工業產業鏈的業者，也成為國際廠商的零組件供應商之一，在經濟規模之下，產製符合全球一致標準之零組件，符合我國業者之利益，即使沒有政府政策推動，業者也會自行依據國際標準。

綜上理由，為了不對周邊國家產生干擾影響頻譜和諧使用以及對外經濟發展等考量，由頻率規劃與管理等議題大部分皆自願性遵守 ITU 與其次級單位原則，另外對於每三到四年舉辦一次的 WRC 也透過法人機構協同政府單位參與會議未缺席，以保障頻譜和諧使用。

## 七、 ITU 之監管政策建議

資通訊科技（ICT）的發展促成國家經濟轉型的機會，產業管制架構具備以競爭為中心、市場友好等要素的國家，ICT 的發展相對進步，支持和維持 ICT 投資和傳播，從而使消費者受益。ICT 產業繼續發生重大的結構性變化，近年來，監理機構需要管理從舊到新的 ICT 環境的過渡，這引起

了廣泛的問題，涉及資訊、通訊、科技等監管機構的不同管制範圍，新興通訊技術的發展帶來網路基礎設施的多元化，為城鄉地區帶來新服務和高速寬頻，未來新的無線通訊技術將需要引入更多的無線電頻譜分配。

在這樣的前提下，為了應對發展中國家在不斷變化的環境，需要實際、相關的指導和幫助。2004年，世界銀行（World Bank）下的資訊發展組織（infoDev）與國際電信聯盟（ITU）合作，開始制定「資通訊科技管制工具包（ICT Regulation toolkit）」<sup>3</sup>，在世界銀行2000年電信監管手冊的基礎上，大幅更新並增加資訊。該工具包旨在幫助監管機構設計有效和有利的監管架構，以利用最新的技術和市場趨勢。其內容包含技術變革、競爭的作用以及從傳統電話向次世代網絡（NGN）過渡的監管影響。

工具包由數個主題構成，每個主題都定期更新和改進。隨著監管機構和政策制定者的使用，將出現新的材料和案例研究，這些將用於進一步豐富這一重要工具。目標是向監管機構、運營商、政策制定者、政府部門專家和公眾提供最新的監管策略，最佳做法和案例研究。

#### （一） 頻譜活化、共享、二次交易

依據前述之工具包，在頻譜活化的議題上，係以頻譜共享使用為討論重點，然而，在此處的頻譜共享，包含了免執照使用（開放共享）、依據市場機制共享（二次交易）、ITU指定業務的和諧共存以及依據規範共享（如層級式共享，透過動態頻譜存取（DSA）、感知無線電（CR）等機制），同時也涉及頻譜租賃。

頻譜共享可以透過多個維度實現，如時間、空間和地理區域。限制發射功率也是可以用於允許共享的因素，例如低功率器材，利用功率限制和干擾抑制技術以傳送訊號。創新技術和基於市場機制的共同問題是達到正

---

<sup>3</sup> ITU, Radio Spectrum Management, Spectrum Sharing,  
<http://www.ictregulationtoolkit.org/toolkit/5.4#>

確的平衡，基於技術中立原則並能解決干擾的問題。干擾無法完全消除，因此無論何種共享模式，干擾管理模型仍然是頻譜管理的持續需求和挑戰。

依據規範的頻譜共享涉及監管機構的職能，監管機構必須決定依據時間或地理區進行共享，並應訂定哪些規則適用。在技術面則需包括定義無線電系統性能和適用技術標準、設備規格和設備型式認證準則。監管機構可以採取幾個步驟來改善頻譜共享：

- 制定政策，根據市場需求進行頻譜分配和許可授權，並採取公平、有效和透明的授權許可過程。這可能意味著開始一個評估現有分配的過程，並確定可以在共享或非排他性基礎上分配多少頻譜。
- 對既有頻譜持有者進行審核，以確定目標頻段的即時變化。
- 與利益相關者進行磋商，以獲得必要的資訊，以支持關於共享和技術標準的決策
- 根據受影響方之間的談判制定解決方案，包括可能的補貼或賠償。
- 制定鼓勵利用頻譜效率技術並制定規範，例如以頻譜使用費作為誘因，以達成業務分配、用戶轉移和轉讓等。
- 設立第三方頻譜管理者來管理和解決頻段內既有使用者的問題。監管機構可授權頻譜管理者，無論是在非排他性和排他性的基礎上。

頻譜交易有助於更經濟有效地使用頻率。這是因為如果頻譜對新用戶的價值比舊用戶更重要，那麼這種交易才會發生，反映出新用戶希望從其使用中獲得更大的經濟效益。在買方或賣方沒有誤判或不合理行為的情況下，如果交易不引起外部影響，則可以假設頻譜交易有助於提高經濟效益。

除了這種直接效應，通過揭露頻譜的真實機會成本、同時提高透明度，二次交易也產生一系列間接的積極影響。頻譜交易使得公司可能比其他情況更快地擴張。這也使得潛在的新市場進入者更容易獲得頻譜以進入市場。

當頻譜二次交易發生時，買方、賣方、監管機關和法院對於雙方權利

與義務轉手時，需要有相同的認知。因此，明確界定財產權是有效率頻譜市場之前提。頻譜執照的權利與義務包括以下：

- 使用頻率；
- 可使用地理區域；
- 頻譜使用期限；
- 可使用用途；
- 執照持有人遭受其他頻譜使用者干擾之保護程度；
- 執照持有人有義務不干擾其他頻譜使用者之權利。

## （二） 與交易相關的競爭問題

監管政策旨在創造一個價格盡可能接近成本的市場，消費者可以從廣泛的服務中選擇。可持續競爭通常只在有競爭性基礎設施的情況下才能實現，但是無線電頻譜的稀有性卻造成了限制，使市場容易形成壟斷，必須創建一個確保可用頻譜的最大可能競爭程度的市場結構。

這意味著需要事前監管，特別是在分配頻譜資源時。分配機制的設計，以及相關執照條件或使用條件，對於建立基礎設施競爭至關重要。監管機構選擇的分配機制通過劃分頻譜來限制市場結構，限制用戶可能獲得的最大頻譜數量。

頻譜用戶數量越多，市場競爭越激烈，對終端用戶的管理就越少。倘若對任何一個投標人可能獲得的最大頻譜數量沒有限制，任由一家公司收購所有的頻譜，將導致行動通訊市場的壟斷。同樣的，不受限制的頻譜交易亦有可能形成壟斷或導致更集中的頻譜所有權。監管機構可針對頻譜交易的反競爭行為進行預防，確定頻譜上限、訂定規範監督頻譜交易的進行，即使在更靈活的監管制度下，市場力量的問題仍將是重要的，頻譜管制也將更為靈活。

## （三） 干擾

## 1. ITU 的頻率干擾處理原則

頻譜執照的專屬授權主要保障權利人免受有害干擾，並限制侵犯他人權利。執照權利人具有排除其他用戶佔用無線頻譜的權利；然而，若次要用戶在不干擾主要用戶的前提下，亦可能容許使用無線頻譜。以避免干擾主要服務為條件，設定新的頻譜使用許可，在分析對相鄰接收設備的影響的干擾模型，可以控制干擾。無線電發射機與其預期接收機進行通信時，其他發射機的傳輸可能在無線電系統中產生有害的干擾，該問題可能被認為是由接收機的限制引起的；更好的接收機更能夠從背景輻射和其它發射機的雜訊下提取所需信號。

主要關注的有三類干擾：

- 相鄰區域的頻段內干擾；
- 來自相鄰頻段的頻段內干擾；
- 頻段外干擾。

在二次交易制度下，交易雙方可以透過商業協商機制，對指定的發射功率進行調整，如果這樣的交易有利於雙方，就可協調成功。在規範共享模式中需要重新設計干擾模型，從計算具體設備的影響的干擾模型到限制執照持有者可以在其被許可使用的頻譜的地理和頻率。歐盟、英國、美國等國家已經採用了各種新的頻譜技術以降低干擾問題。

干擾無法完全消除，因此識別在技術、規範、市場下各種頻譜共享情境的干擾管理模型仍然是頻譜管理者的持續需求和挑戰。目標是開發一種保護用戶權利的適當制度，並在靈活性和創新性以及服務中立方面找到適當的平衡，並構建適當的機制。

在干擾的處理上，頻譜管理要求用戶遵守執照條件與技術規則。頻譜監管機構需要一個適當的框架和程序來應對和管理頻譜干擾之投訴和解決爭端，需要考慮到行政糾紛的懲罰、補救措施、執行和替代性爭議解決

機制 (ADR)，以確保快速解決。

頻譜監控用於獲取有關正在使用或正在測試的無線電系統的技術和操作特性的詳細資訊。測量通常包括發射機的頻率、功率和發射頻譜。執照所設定之條件可以根據實際使用的設備進行驗證，幫助確定電磁兼容性 (EMC)。由於技術標準與頻段特性相關，頻譜管理可以通過引起干擾和降低頻譜的使用來檢測影響其他未經授權的發射機的存在。

ITU 建立了一個國際框架，形式為「國際頻率分配表」(無線電規則第 5 條)。該表用於防止有害干擾，協調具有國際性質的服務，包括衛星、海事和航空服務 (設備)。國際協調分配和其他業務事宜是必要的，以使用戶安全有效地運作 (例如國際航空旅行、海上船舶等)。頻譜管理特別關注影響公共安全和安保服務的干擾問題，包括：救護車、消防、警察和機場的導航服務。

對此，無線電規則第 4 條規範，會員國承諾，為避免對另一國家電臺提供的服務造成有害干擾的電臺頻率分配時，應按照頻率分配表和本規定的其他規定進行轉讓；現有轉讓的任何新任務或頻率變化或其他基本特徵，應以避免對根據本章頻率分配表指定的頻率的站點、提供的服務造成有害干擾。

## 2. ITU 之 3.5GHz 頻段分析

考量 5G 未來發展最受關注之頻段為 3.5GHz，我國也正進行 3.4~3.6GHz 之 5G 中頻段與中新衛星(ST-2)異系統同頻之使用情境及共存或干擾評估之研析，期能解決目前我國 3.5GHz 頻段中既有使用者與未來前在使用者間可能發生之干擾問題。

目前初步研析得知，ITU 於 WRC-15 會議前 ITU-R 已針對 3.5GHz 頻段中服務和諧共存之議題，發佈『Sharing studies between International Mobile Telecommunication-Advanced systems and geostationary satellite

networks in the fixed-satellite service in the 3400-4200 MHz and 4500-4800 MHz frequency bands in the WRC study cycle leading to WRC-15』相關之研究報告 (ITU Report S.2368-0)。該研究報告當中針對 3.5GHz 頻段中各服務系統參數、干擾情境 (路徑) 以及相關效能評估皆有較詳細之學理分析與實際量測比較, 當時提供 WRC-15 大會討論在 3.5GHz 頻段中, 新興服務與既有服務是否有可能共存。而根據報告結論, 若要新舊服務重疊共存, 將 5G 基地臺佈建在相同頻點條件下, 新舊服務之基地臺在不同參數預想之情境下, 分別需要數公里至數十公里的空間隔離才可能不致發生干擾。

基於上述條件的前提下, WRC-15 參酌該研究報告內容, 考量新舊服務和諧並存的條件相當困難, 故決議對於 3400-4200MHz 頻率範圍內將 3400-3600MHz 頻譜全球一致劃分給 IMT 系統, 並於 2017 年 1 月 1 號開始實施, 該頻率範圍內的 FSS 衛星接收用戶未來將無法保障其完全使用權利。詳言之, 依據前述研究報告以及 WRC-15 會議決議推論, 在既有服務與新興 5G 服務難以共存的情形下, ITU WRC-15 大會決議選擇將既有服務移頻, 而容納新興 5G 服務於該頻段。

因此對於我國在 3.5GHz 頻段與未來 5G 服務之規劃, 需針對全世界使用該頻段之衛星, 進行其轉頻器清與瞭解查, 目前初步可知亞太地區僅剩中新 ST-2 還有頻道使用中。故又必須詳細了解衛星服務提供者與衛星頻道擁有者, 兩方其針對該頻率使用及立場與用戶態樣進行分析, 試圖能夠找出雙贏又能和諧頻譜使用不致產生干擾的共識方案。

也因此在此未來, 首先應確認 WRC 與 ITU-R 頻率劃分確認, 並詳細研析 ITU-R 或 APT 等相關研究報告, 瞭解其應用情境、技術參數與可能的解決方案; 次之展開我國干擾情境之確認, 實際瞭解 3.5GHz 頻段於我國之使用狀況, 於此同時進行用戶態樣分析, 瞭解既有用戶的使用需求與使用模式, 最後在兼顧多方利益下, 共同針對議題討論產生共識解決可能發生之干擾, 期望能在 3.5GHz 頻段發揮最大的可用性。

## 第二節 歐盟

歐盟無線電頻譜政策的總體目標是支持無線電通訊服務和設備的市場，並促進電子通訊領域的創新。在歐盟層級上識別對頻譜協調的需求，包括廣泛依賴於歐盟無線電頻譜政策的其他領域，如電子通訊、運輸和研究的監測。

- 在必要時啟動歐洲各個頻段頻譜使用的協調共用程序。
- 針對頻譜使用的不同要求之間的衝突進行處理。
- 設置無線電頻譜的監管環境，以便公共和私人用戶更容易和更靈活地使用無線頻譜。

### 一、 歐盟頻譜政策之管理架構

歐盟委員會可針對無線電頻譜的使用做出決定，並協調技術條件，使頻譜的可用性和有效使用，促進歐盟數位單一市場有效運作。歐盟委員會可以給予郵政和電信管理委員會（CEPT）進行技術性措施的授權。為了因應此一授權，CEPT 建立歐洲電信標準協會（ETSI），將所有的電信標準化活動轉移到 ETSI，ETSI 也成為歐盟權威性的技術標準組織。

CEPT 下另有電子通訊委員會（ECC），匯集了歐盟電子通訊和相關應用專家，訂定歐盟共同的政策和法規，並提供頻譜使用資訊的協調中心。其主要目標是協調歐洲無線電頻譜、衛星軌道和編號資源的有效利用，並在國際層面上發揮積極作用，為歐盟無線電頻譜技術之幕僚單位之一。ECC 的決定（decisions）對歐盟會員國並無強制力，但透過協商的方式形成，故有效影響歐盟各會員國之政策，ECC 的做法是戰略性、開放性和前瞻性的，並以成員國之間的共識為基礎。

為了協助委員會制定頻譜政策，在 2002 年的「無線電頻譜決定（Decision No 676/2002/EC）<sup>4</sup>」之後，成立了兩個機構相互支援，以協助、

---

<sup>4</sup> Decision No 676/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 7 March 2002 on a regulatory framework for radio spectrum policy in the European Community

制定和支持歐盟無線電頻譜政策：

- 無線電頻譜政策小組 (RSPG)：是一群高階政府專家，其任務在幫助歐盟委員會在歐盟層級層面制定無線電頻譜政策。
- 無線電頻譜委員會 (RSC)：依據歐盟 182/2011 規章<sup>5</sup>設立，協助委員會制定技術標準的措施，以確保歐盟無線電頻譜有效利用與和諧共用。

## 二、 歐盟開放頻譜政策

### (一) 歐盟的無線頻譜政策

歐盟的無線頻譜政策計劃<sup>6</sup>(Radio Spectrum Policy Programme, RSPP)，其政策架構係依據「有效利用」和「有效管理」的原則而設定。為了提高效率 and 彈性，政策上要求歐盟會員國與執委會合作，在適當的情形下，促進頻譜的集體使用與共享使用，以滿足無線通訊日益成長的需求。

該政策建立了既有頻譜使用清單，無線頻譜政策計畫 (RSPP) 並為未來制定了路線圖。RSPP 不涉及諸如民防、安全、軍事防衛等政策領域的頻譜問題，也不影響歐盟國家為自己的安全事務使用頻譜的權利。RSPP 同時也規範頻譜效率之提升、競爭等議題。

RSPP 認為歐盟國家必須合作，確保歐盟頻譜政策目標一致適用：

- 通過靈活使用頻譜和有效管理來滿足不斷增長的需求，反映其社會、文化和經濟重要性，並促進創新和投資；
- 分配頻譜以支持歐政策盟目標，並因應無線傳輸流量的不斷成長，騰出更多頻譜，使歐盟能夠率先推出無線頻譜與寬頻新技術；
- 鼓勵消費者接受數位科技，並為歐洲的數位議程做出貢獻，提供

---

(Radio Spectrum Decision), <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32002D0676>

<sup>5</sup> Regulation (EU) No 182/2011 of the European Parliament and of the Council of 16 February 2011 laying down the rules and general principles concerning mechanisms for control by Member States of the Commission's exercise of implementing powers.

<sup>6</sup> <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32012D0243>

所有歐盟公民的最佳的寬頻服務速度；

- 促進頻譜權利和基礎設施共享的轉讓或租賃，避免市場集中影響競爭，促進普遍而非專有頻譜授權；
- 通過有效利用頻譜、避免有害干擾，增加通訊設備對干擾的抵抗力，並通過提高能源效率來減少碳足跡。

在有關提高頻譜效率和靈活性的部分，RSPP 第 4 條提到：

- 會員國應與歐盟委員會合作，促進頻譜的集體利用以及共同使用頻譜。
- 會員國應促進新技術的發展，例如感知無線電，包括使用閒置頻譜（White Space）。
- 會員國和委員會應合作，提高使用頻譜的靈活性，透過使用新技術發展和轉讓、租賃頻譜使用權等機制，促進創新和投資。
- 會員國和委員會應合作，促進無線電設備、電信終端與網路設備的標準的制定和協調，必要時，委員會將交付技術標準之制定責任予歐盟標準化機構。此外應特別注意身障族群使用的設備標準。
- 會員國應在感知技術和地理位置資料庫等新技術方面開展研發活動。
- 會員國應制定提供頻譜權利釋出之的機制和程序，以促進競爭、投資和頻譜有效利用，並促進新興服務和既有服務之間的和諧共存。
- 為了確保有效利用頻譜使用權和避免頻譜囤積，必要時，會員國可考慮採取適當措施，如經濟處罰、獎勵工具或撤銷權利。這種措施應以透明，無差別待遇和合乎比例原則的方式適用。

RSPP 第 5 條則針對頻譜相關的競爭問題加以規範：

- 在給予專有的頻譜使用權時，應考慮競爭的問題；
- 限制頻譜使用權數量上限，或者在某些段或特定類別的特定頻段中，附加額外的使用權條件，例如：批發服務、漫遊接取義務、擁有 1GHz 以下頻段的電子通訊業者附加特定義務；
- 保留部分頻段予新進入市場的業者；
- 拒絕授予更新的頻譜使用權或允許在某些頻段中授予新的頻譜使用權，

- 在授予更新頻譜使用權或授權新頻譜使用時，附加其他義務條件；
- 避免任何頻譜的分配、轉讓或持有量的增加造成市場競爭扭曲；
- 如果頻譜轉讓造成國家利益或競爭的損害，則禁止頻譜轉讓，或強制頻譜轉讓。

### 三、 歐盟頻譜活化政策

歐盟於 2012 年 9 月發佈「促進無線頻譜資源共享(Promoting the shared use of radio spectrum resources in the EU)」通訊文件<sup>7</sup>，中提到無線頻譜共享技術的重要性、創新發展的誘因及明確的法律規範需求。為了使頻譜共享更有效率，對頻譜共享機制的設計也提出幾項看法<sup>8</sup>：

- 發展一個共通（common）的方式確認共享頻譜在歐盟市場的利基；
- 為頻譜共享技術的開發與部署提供經濟上的誘因與明確的法律規範，例如依據契約共享；
- 在共享頻譜的接取上，授予一個「保證的使用權（guaranteed rights of use）」，可提供管制機關做為一種政策工具；
- 監測和擴大免執照使用的頻段；

歐盟主要關注兩種無線頻譜共享的模式：集體使用模式（Collective Use of Spectrum，CUS，也稱為免執照）以及執照共享模式（Licensed Shared Access，LSA）模型，兩種模式的差異在於頻譜的使用是否需獲得許可。以下介紹之：

#### 1. 集體使用模式

頻譜的排他使用仍是最主要的應用模式，然而頻譜共享被視為在無線創新應用與技術開發上更有彈性。

<sup>7</sup> COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Promoting the shared use of radio spectrum resources in the internal market , COM 2012/478 , <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52012DC0478:EN:NOT> .

<sup>8</sup> <https://ec.europa.eu/digital-single-market/promoting-shared-use-europes-radio-spectrum/> .

上述兩種頻譜共享模式，其主要差異在於頻譜的接取是否有保障，在 CUS 模式下，所有的使用者係共享一個特定頻段的整體使用權，在頻譜利用的干擾管理上，CUS 使用者必須依據法律或規範所制訂的技術參數，以自律共享的方式利用頻譜。CUS 模式主要以免執照基礎運作，管制程度較低，但頻譜的使用效率則仰賴使用者及設備間對於無線干擾的自律管理。

CUS 模式的重要優勢是市場進入門檻低，只要定義好特定的頻段與明確的技術參數，便可允許不特定的使用者利用頻譜。目前 CUS 模式的運用非常廣泛，較長距離如 WiFi；其他短距離通訊的運用（SRD），如射頻識別裝置（RFID）、智慧網路的 M2M 應用、智慧交通系統和汽車短距離雷達（SRR）也依賴於 CUS 模式。由於 CUS 模式下多數的通訊都屬於短距離、低功率的型態，因此干擾的問題也得以解決。

## 2. 執照共享使用<sup>9</sup>

LSA<sup>10</sup>的概念係由歐盟無線頻譜政策小組（Radio Spectrum Policy Group，RSPG）於 2011 年 11 月的 Report on Collective Use of Spectrum (CUS) and other spectrum sharing approaches<sup>11</sup>中所提出，相較於同文件中提到的 CUS 模式，LSA 模式下各使用者的頻譜使用權受到一定程度的保障，可能是基於契約或基於法律規範，以確保服務品質的穩定。之後，RSPG 於 2013 年 11 月發佈「RSPG Opinion in Licensed Shared Access」<sup>12</sup>，針對 LSA 的未來發展提出更多的說明。

---

<sup>9</sup> Parcu, Pier Luigi, Nicita, Antonio, Corda, Giorgio, Rossi, Maria Alessandra and Bravo, Laura Ferrari, Authorised Shared Access (ASA): An Innovative Model of Pro-Competitive Spectrum Management (May 1, 2011). Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2174518> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2174518>.

<sup>10</sup> 業界亦稱為授權共享使用（Authorised Shared Access，ASA），請參閱：[http://be.nsn.com/sites/default/files/document/authorised\\_shared\\_access\\_apr\\_2012\\_0.pdf](http://be.nsn.com/sites/default/files/document/authorised_shared_access_apr_2012_0.pdf) (last visited Sep 22, 2014).

<sup>11</sup> Radio Spectrum Policy Group [RSPG], Report on collective use of spectrum and other sharing approaches, Nov. 2011, [http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/rspg11\\_392\\_report\\_CUS\\_other\\_approaches\\_final.pdf](http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/rspg11_392_report_CUS_other_approaches_final.pdf).

<sup>12</sup> RSPG, RSPG Opinion in Licensed Shared Access, Nov.12 2013, [https://circabc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/3958ecef-c25e-4e4f-8e3b-469d1db6bc07/RSPG13-538\\_RSPG-Opinion-on-LSA%20.pdf](https://circabc.europa.eu/d/d/workspace/SpacesStore/3958ecef-c25e-4e4f-8e3b-469d1db6bc07/RSPG13-538_RSPG-Opinion-on-LSA%20.pdf).

LSA 並不會作為一個新的頻譜執照類型，而是在特定頻段上引進多位使用者，促進頻譜的使用效率。LSA 的每個使用者都需要一個獨立的（但不一定是唯一的）的許可，以利用特定的頻段。LSA 模式的頻譜利用授權，在頻段上與使用模式上都不固定。在這種共享模式下，干擾管理可能是該頻段執照持有者的責任，也可能是管制機關的責任。倘若是基於法規要求的開放，則主管機關必須制訂相對應的規則，以避免執照持有者的使用受到干擾；倘若是基於契約共享（如 MVNO），則執照持有者必須負擔管理責任。

歐盟對於頻譜共享政策的討論，主要的目的在於更有效地利用頻譜，藉由新技術的發展，更容易為不同的使用者提供類似專屬頻段的效果，而不必大幅度的進行頻段重組或清理，便能提供額外的頻譜。其中一個例子是以「感知無線電技術（Cognitive Radio）」在電視頻段之間的閒置頻譜（White Space）提供無線寬頻通訊服務。

執委會也在通訊文件中針對 White Space 做出建議，將促進 WSD 設備的開發與部署，並在未來的委員會議中進行統一的地理資料庫標準制訂，並與會員國合作，促進更多的頻譜創新應用。

LSA 概念的運作，可以與感知無線電技術結合，使頻譜共享有更多元的可能性，例如分時、分地、動態共享。由於此種模式下頻譜使用的品質應受到保障，因此對頻譜執照持有者而言，形成相當的限制。

除了 White Space 的應用之外，LSA 概念下的頻譜共享<sup>13</sup>其實並不僅止於電視頻段的利用，實際上由於公部門所掌控的頻譜比例非常高，如軍事、氣象、科技研發、實驗等，政府為這些用途均分配了相應的頻譜，依據既有的頻譜利用，這些頻譜便不能再提供其他用途。然而無論是軍事或氣象或實驗用途，特定頻段的使用範圍其實有很大的侷限性，在許多地區其實

---

<sup>13</sup> Nokia, Optimised Spectrum Use by Authorised Shared Access, April 2012, [http://be.nsn.com/sites/default/files/document/authorised\\_shared\\_access\\_apr\\_2012\\_0.pdf](http://be.nsn.com/sites/default/files/document/authorised_shared_access_apr_2012_0.pdf) .

是呈現閒置未用的狀態，倘若將這些頻譜以一定條件開放共享使用，便能滿足更多無線通訊需求。

#### 四、 歐盟無線電頻率協調

歐盟無線電頻譜政策的前瞻性戰略主張歐盟範圍內的共同做法，根據所設想的無線應用的類型，使用多種模型來管理頻率分配。包括基於市場機制的方式，確保頻譜分配對個人使用的有效性，以增加頻譜供應。這種方法在服務品質（QoS）很重要的商業應用（如行動通訊）中往往是最佳的。

同時，在某些頻段中，使用免執照規範來增加靈活性，允許為部分地區的頻譜應用分配共享頻譜接取，降低頻譜獨占使用權的不合理性，增加資源的最佳利用。在這種頻段中頻譜使用成本低，可以促進快速發展的創新服務，如短距離設備（Wi-Fi），其中一定程度的干擾可以被創新技術所接受或補償。

傳統的管理過程在政策的嚴格監管下，也將繼續在民眾生命與公眾安全相關的重要領域（軍事、公共安全、航空等）中選擇性地應用。

歐盟頻譜政策採用兩項基本原則：技術中立和服務中立。實質上，所有的創新、產品和流程都被認為是平等的。在考慮對頻譜進行重組時，這些原則尤其重要。歐盟會員國之間的無線電頻譜管理政策差異很大。但是，基本上都必須符合歐盟的頻率使用協議，這維護了無線服務和設備的單一市場，並降低頻譜用戶之間有害干擾的風險。

歐盟委員會本身並不直接管理任何無線電頻譜，透過制定歐盟範圍的頻譜政策以及通過協調統一和實施，影響歐盟各會員國的頻譜管理政策。通過無線電頻譜委員會（RSC）討論和開發的技術標準措施，使會員國有可遵循的標準，促進頻譜和諧共用，避免干擾。在技術層面上，RSC與歐洲郵政和電信管理委員會（CEPT）緊密合作，其決定由歐洲議會審議。

## 五、 歐盟下階段頻譜策略規劃與展望

歐洲議會與歐洲理事會於 2012 年公告「歐盟無線電頻譜政策計劃決定」(Decision 2012/243/EU)並建立歐盟「無線電頻譜政策計劃」(Radio Spectrum Policy Programme, RSPP)，透過制定政策方針與執行計畫，逐步達成 2010 年「歐洲 2020 策略」(Europe 2020 Strategy)以及「歐盟數位議程」(A Digital Agenda for Europe)所設定之目標與計畫，實踐「單一市場法案」(Towards a Single Market Act)，使區域內會員國得在頻譜規劃上趨於一致(harmonisation)，共同維繫區域內部市場(internal market)發展與運作。

歐盟「無線電頻譜政策計劃」起初建立時，除要求各會員國在進行頻譜規劃時必須考量區域內部市場一致性以外，更鼓勵各會員國積極透過各類創新技術，採用免執照(collective use)與頻譜共享(sharing)等多元釋照方式，並允許頻譜使用者間進行頻率使用權轉讓(transfer)或租賃(lease)，以藉此活絡並提升整體頻譜使用效率<sup>14</sup>。

### (一) 歐盟無線電頻譜政策小組建議

歐盟無線電頻譜政策小組(Radio Spectrum Policy Group, RSPG)於 2016 年重新針對歐盟「無線電頻譜政策計劃」進行檢視，並向歐盟執委會(European Commission, EC)提出「歐盟無線電頻譜政策計畫執行現況與下階段計畫修正意見書」(RSPG Opinion on the implementation of the current RSPP and its revision to address the next period)，分別以下列議題為整體意見書之框架，勾勒出未來頻譜規劃及發展應聚焦之要點：

---

<sup>14</sup> DECISION 243/2012/EU, OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 14 March 2012, establishing a multiannual radio spectrum policy programme, 2012 O.J. (81), Article 6, available at <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012D0243&from=EN> (last visited on 2017/09/18).

1. 「無線電頻譜政策計劃」應持續檢視並更新：

歐盟「無線電頻譜政策計劃」以「無線電頻譜決策」(Radio Spectrum Decision)為基礎，針對技術一致性衡量標準(technical harmonisation measures)提出政策方針，兩者均為促進歐盟實踐「數位單一市場」兩大柱石，對此，RSPG認為有持續檢視並維繫運作之必要。

2. 頻譜共享將有效解決頻譜資源短缺問題：

隨著各種服務與技術對於頻譜資源需求不斷加增，對於頻譜使用權專用性(exclusive use)之維繫難度逐漸提高，未來無論是頻譜政策之研擬或各會員國政策執行方相均將逐漸朝向以頻譜共享(Spectrum Sharing)方式解決頻譜資源短缺的問題。RSPG提出各項頻譜共享技術如「地理頻譜共用」(Geographical Spectrum Sharing)、「臨時共享」(temporary sharing)、空閒頻段(white spaces)之運用，以及建立地理資料庫(geolocation database)等，並預期未來在制定頻譜共享標準後，將有更多頻段投入共享行列。

3. 歐盟區域內應維持頻譜一致性：

RSPG認為歐盟區域內有必要延續頻譜一致性(harmonisation)政策，其主要原因在於各會員國頻譜規畫將影響跨境使用之設備與基礎設施成本，進而影響整體經濟規模。唯有執行一致性政策，才能有效降低區域內跨境頻段協調(frequency coordination)之複雜度。

4. 應及早確立可用頻段促進 5G 技術發展：

RSPG提出應積極關注 5G 技術可能引發之頻譜規劃議題，並建議已完成協調之頻段重新作為支持 5G 初期發展使用之頻段。目前由於 6GHz 以上各處建議作為 5G 技術發展使用之頻段，亦同時為衛星、雷達以及短距離裝置等多種既有應用服務所使用，對此，RSPG建議應謹慎考量 5G 技術發展頻段之確立對於相關既有服務之影響。

RSPG 亦提出未來將聚焦於歐盟區域內一致性 5G 技術發展頻段之研究，期望找出最具發展潛力之頻段。

5. 應透過國際協商建立互利之共同政策目標：

由於無線電管制政策(Radio Regulation)受獨立行政權所影響，各會員國可自行依據需求進行頻段規劃，但各會員國國內頻譜管制政策不得與歐盟頻譜共同規範相抵觸。過去歐盟執委會與各會員國之間，已於國際電信聯合會世界無線電會議(WRC)上多次合作，建立共同政策目標，而未來亦持續以彼此利益最大化為前提繼續維持合作關係。

6. 頻譜資料庫建置實際功能與限制：

近年來由於「無線電頻譜政策計劃」在政策方針上著重於高速無線寬頻技術(high speed Wireless Broadband, WBB)發展與頻譜資料庫(Spectrum inventory)之建置。RSPG 指出「無線電頻譜政策計劃」所建立之頻譜資料庫，作為既存使用頻段辨識工具，事實上僅為瞭解頻譜需求與供給資訊的要素之一，其本身無法針對一個國家的頻譜需求提供完整圖像。對此，RSPG 建議歐盟執委會與會員國應著重於發展 WBB 潛力頻段，或針對當前需求發展相關策略應用。

7. 頻譜與無線電設備管制措施標準化：

RSPG 認為頻譜管制以及無線電設備管制措施經過標準化後，彼此須透過密切協調成為互補機制以有效達成共同目標。對此，RSPG 建議歐盟執委會密切協調內容及時間安排，根據「無線電頻譜決策」(Radio Spectrum Decision)適時授權歐洲郵政暨電信管理委員會(European Conference of Postal and Telecommunications Administrations, CEPT)，並要求歐洲電信標準學會(European Telecommunications Standards Institute, ETSI)協助進行標準化。此外，

RSPG 除鼓勵針對優良無線電接收器性能加以推廣以外，更針對未來系統所需，加強辨識合適之無線電接收器參數(parameters)、共享機制(sharing mechanisms)以及干擾抑制技術(interference mitigation techniques)，藉以尋求更多共享機會，強化整體頻譜管理機制。

綜覽 RSPG 針對「無線電頻譜政策計劃」進行檢討後所提出之建議，目前歐盟為維繫單一市場架構，未來仍將持續維持區域內一致性頻譜規劃政策。而在頻譜管理以及如何因應未來技術發展的思維上，RSPG 除建議以各種頻譜共享技術提高頻譜使用效率外，亦期待各界正視頻率資料庫本身功能之限制，積極研究並開發潛力頻段，將資源投入在無線寬頻服務與未來 5G 技術及服務發展上。<sup>15</sup>

## (二) 下階段頻譜策略建議

目前歐盟除必須強化頻譜規劃一致性政策外，無線寬頻服務龐大市場需求所產生之頻段資源短缺問題，將是歐盟下階段在頻譜資源分配即規劃上必要解決之難題。目前，為活絡整體頻譜使用效率，根據「無線電頻譜政策計劃」第 6 條決議，各會員國應允許頻譜使用權以轉讓(transfer)或租賃(leasing)方式交易，並透積極尋求創新共享技術以頻譜共享或應用服務共存(coexistence)等方式，致力提高具潛力頻段之可利用性(making a band available)。

根據「無線電頻譜政策計劃」第 6 條第 2 項以及第 4 項決議，目前歐盟已指定 3.4-3.8GHz、2500-2690GHz、900-1800MHz 以及 800MHz 作為 WBB 頻段。而根據第 6 條第 8 項決議，歐盟則要求會員國允許業者間進行頻譜使用權轉讓或租賃，頻段範圍包含 790-862MHz、880-915MHz、925-

---

<sup>15</sup> RSPG, RSPG Opinion on the implementation of the current RSPP and its revision to address the next period, at 1-8 (2016), available at [file:///C:/Users/eliza.tseng/Downloads/RSPG16-006final\\_RSPP\\_opinion%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/eliza.tseng/Downloads/RSPG16-006final_RSPP_opinion%20(2).pdf) (last visited on 2017/09/18).

960MHz、1710-1785MHz、1805-1880MHz、1900-1980MHz、2010-2025MHz、2110-2170MHz、2500-2690GHz 以及 3.4-3.8GHz。

另外，有關於頻譜共享策略規劃，歐盟鑒於頻譜資源不足(under-utilisation)，進而指定部分頻段作為非專用授權頻段(non-exclusive)使用。其中 C band(3.4-3.8GHz)頻段已明確指配為非專用授權頻段，透過頻譜共享以及服務共存(coexistence)方式，使該頻段同時提供既有衛星地面站進行訊息傳輸與作為發展無線寬頻系統使用。

然而，頻譜共享機制本身與頻譜執照原有專用授權(exclusive usage)內涵相衝突，目前各會員國在實際轉換部分頻段由原本專用授權轉換為非專用授權頻段時，均面臨釋照合法性之挑戰。對此歐盟執委會提醒各會員國應掌握國內無線寬頻服務市場需求現況，而 RSPG 更建議，未來歐盟是否允許各會員國以尊重該頻段屬非專用授權頻段為前提，依各國實際市場需求情形決議是否實施共享。

頻譜共享雖仍有授權合法性疑慮，但對於歐盟各會員國而言仍是提高頻譜使用效率之最佳解決辦法。根據「無線電頻譜政策計劃」第 4 條決議，歐盟於 2012 年時即要求會員國與執委會利用集體使用(collective use)以及頻譜共享等授權方式提高頻譜使用彈性，在創新技術部分則以「無線電視閒置頻率」(TV white space, TVWS)採用感知無線電(cognitive radio)技術為例，鼓勵共享技術之研發與創新。然而根據空白頻段設備(white space devices, WSD) 技術開發與實驗結果，RSPG 發現 WSD 在設備改良的複雜度與所投入的資金遠超乎預期，而高成本與高技術複雜性均降低此 TVWS 技術在歐盟區域的接受度。

RSPG 指出在各種頻譜共享機制中，目前以「授權共享接取」(Licensed Shared Access, LSA) 監管機制接受度最高。LSA 監管機制致力於引進無線電通訊系統(radiocommunication system)，當某頻段在單一釋照區域內已指

配或預計指配給一位或多為既有使用者時，此系統主要由一定數量之執照持有者進行操作。在此系統下，欲申請共享之業者將根據共享規範(包含其使用權利)獲得授權使用全部或部分頻段，且包含既有使用者在內，所有共享頻段之使用者在提供服務時均必須符合某程度之服務品質標準(Quality of Service, QoS)。

目前 LSA 監管概念在標準化程度上獲得歐洲電信標準組織(ETSI)以及歐洲郵政暨電信管理委員會(CEPT)支持，而各國包含芬蘭、荷蘭、法國、立陶宛以及西班牙等國在以 2.3-2.4GHz 頻段在完成實驗階段後，亦肯定此項制度之發展潛能。然而共享機制並非單靠 LSA 監管制度即可運作，必須透過選定其他要件如靜態(static)或動態共享(dynamic sharing)機制、地理位置資料庫、地理位置分享以及地域限制等合立配搭後才能實際應用於頻譜共享機制上。另外 RSPG 亦指出目前歐盟各會員國國內行動通訊業者因仍未感受到頻譜資源短缺壓力，對於非專用頻段共享機制仍持保留態度，此情況下使得 LSA 機制在發展上受到相當大的阻礙<sup>16</sup>。

歐盟自 2012 年建立「無線電頻譜政策計劃」時，即相當重視對於頻譜資源短缺議題，並積極採用各類技術與政策，期望藉此提高頻譜使用效率。然而至目前為止，有鑑於頻譜共享機制尚未成熟，再加上傳統頻譜使用者對於頻譜使用權之專用性在認知上已根深蒂固，唯未來政府開放更多頻段作為頻譜共享機制實驗頻段，公開頻譜共享情境下不同應用服務間實際傳輸情況與干擾情形，藉由資訊透明與宣導，才有可能促進國家頻譜共享機制之發展。

### (三) 5G 技術發展與展望

RSGP 於「歐盟無線電頻譜政策計畫執行現況與下階段計畫修正意見書」中特別強調其未來將致力於支持 5G 技術發展，並於意見書中針對 5G

---

<sup>16</sup> *Id.* at 27-34.

未來發展提出以下三項建議：

1. RSPG 必須於 2017 年底前提出意見書，清點 6GHz 頻段以上最具潛力且適合發展 5G 技術之頻段。此外，RSPG 亦必須針對各頻段探討有關頻譜共享、網路密緻度(network densification)、頻譜使用條件、政策執行以及誘因管制措施等議題。
2. 為因應國際電信聯合會預計於 2019 年召開之世界無線電會議 (WRC-19)，RSPG 應及早建立 5G 技術發展之相關共同政策 (common policy)。
3. 建議歐盟執委會適當採取 RSPG 意見，提前就區域內可能作為 5G 技術發展之頻段頒布指令予 CEPT，以促進增設頻段相關技術協調決議得以及時通過。

然而有鑑於 5G 技術在國際迅速發展，RSPG 於 2016 年 11 月再度提出「前進 5G 策略路徑：下世代無線系統(5G)頻譜相關議題意見書」(Strategic Roadmap Towards 5G for Europe-Opinion on spectrum related aspects for next-generation wireless systems (5G))，期望及早建立歐洲 5G 頻譜策略計畫<sup>17</sup>。

RSPG 提出策略路徑必須以下列四點要件為前題進行規劃：

1. 在判斷 5G 可用頻段時，必須以特定目標作為整體考量之起點，例如以如何確保歐盟區域內所有民眾均可使用 5G 基本服務作為考量點。
2. 考慮面項應涵蓋系統架構(system architecture)、技術支援能力 (technology enablers)與各類服務(variety of services)，其中系統架

---

<sup>17</sup> RSPG, *Strategic Roadmap Towards 5G for Europe-Opinion on spectrum related aspects for next-generation wireless systems (5G)*, 2 (2016), available at [http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion\\_5G.pdf](http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf) (last visited on 2017/09/18)

構考量涵蓋無線網路密緻度(densification)、網路應變能力(network resilience)以及網路合併(convergence)技術等。另外，亦須邀請 5G 基礎建設-公營與民營合作夥伴 (5G Infrastructure Public-Private Partnership, 5G-PPP)在整體策略規劃上進行協助。

3. 針對目前頻譜相關議題作進一步確認與分析，議題包含頻譜共享、頻譜使用與執照條件、法規環境、政策執行、誘因管制、技術與服務中立概念，以及如何針對已完成規劃之頻段進行再利用(reuse)，轉向支持 5G 技術發展。
4. 應致力於尋求 5G 技術適用頻段，並針對 6GHz 以上頻譜進行研析。

未來 5G 技術適用頻段，RSPG 認為針對商業發展將以 1GHz 以下較低頻之頻段如 700MHz，作為技術發展之基礎，由於此類頻段可提供較高之覆蓋率，將有助於強化寬頻通訊服務。另外，針對物聯網市場(machine type communications market)發展，此頻段之特性亦較能符合物聯網服務所需之高覆蓋率(ubiquitous coverage)、低延遲(low latency)以及低複雜度(low complexity)之應用情境。目前歐盟將根據 WRC-15 所提出之歐洲地區適用頻段進行研析，適用頻段包含 24.25-27.5 GHz、31.8-33.4 GHz 以及 40.5-43.5 GHz。

### 第三節 英國

#### 一、 歐盟層級之規範

如前節所介紹，在歐盟層級由於會員國眾多，各國的頻譜使用狀況不一，故歐盟並無統一的頻譜管理專法。然而，歐盟執委會仍針對泛歐頻譜資源的管理提出建議與政策，以長期計畫將歐盟各會員國的頻譜管制加以

調和，並遵循泛歐一致的標準，提昇無線頻譜的使用效率<sup>18</sup>。也因此，執委會針對頻譜的使用效率、跨會員國的頻譜資源分配與無線通訊設備基準的建立，均有相應的政策建議<sup>19</sup>。此外，因頻譜的有限性，歐盟執委會也將確保頻譜政策的優先事項，包括科學研究、地球觀測、伽利略衛星、環保及全球暖化、公眾安全與和救災，同時也為未來智慧電網或和智慧感測系統等用途，建議與管理潛在的可用頻譜。

## 二、 英國的頻譜管理法規

英國國內無線頻譜之管制主要法源為 2003 年通訊法 (Communications Act 2003) 以及 2006 年無線電信法 (Wireless Telegraphy Act 2006, 下稱 WT Act)<sup>20</sup>。2007 年以後，2003 年通訊法主要規範英國整體通訊管制架構與政策，而有關於無線頻譜的管制，則基本上以 WT Act 為主。WT Act 一共有六個部分，第一部分主要規範 Ofcom 的頻譜管制權限、政策、職責與制訂英國整體頻譜計畫之授權；第二部分則是無線頻譜的管制規範，首先是執照的部分，有關執照與非執照使用，執照條件、規範及限制，還有各種執照的費用。其次是執照的管理，如執照轉換、頻譜使用限制、頻譜交易租賃等。再者為頻譜的執法授權，例如對於未經授權使用的處罰、違反頻譜的使用規範與相關的處罰及起訴程序等。

第三部分是有關頻譜設備的規範，如禁止各種不當的干擾，器材的管理、使用及銷售的規範，以及針對蓄意干擾頻譜使用的處理。第四部分規範無線頻譜設備的許可、認證與廣告資訊等。第五部分則是在海上或空中的廣播禁止規範，並規範執法程序及罰則。第六部分則是前述違反規範的罰則，包括搜索及扣押的權限、沒收的規範，調查程序及文書資訊送達的

---

<sup>18</sup> European Commission, RSPP: the roadmap for a wireless Europe, <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/rspp-roadmap-wireless-europe> .

<sup>19</sup> Decision No 243/2012/EU of the European Parliament and of the Council of 14 March 2012 establishing a multiannual radio spectrum policy programme, 2012 O.J. (L 81) 1, 7, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32012D0243> .

<sup>20</sup> Ofcom, Managing the radio spectrum: The role of Ofcom, [http://licensing.Ofcom.org.uk/radiocommunication-licences/regulations-technical-reference/rules/policy-manual/radio\\_spectrum](http://licensing.Ofcom.org.uk/radiocommunication-licences/regulations-technical-reference/rules/policy-manual/radio_spectrum).

規定等。

### 三、 英國頻譜交易制度

過去英國電信政策是朝向高度管制，但近年因科技進步，使英國頻譜政策逐漸開放市場自由化，許可頻譜交易與租賃，促進新技術進入，減少頻譜使用限制。而有關「頻譜轉移」與「頻譜租賃」，兩項相關規定之差異如下表所示：

表 4：頻譜轉移與頻譜租賃之比較

轉移	租賃
1. 程序比租賃要複雜。 2. 受讓者被授與執照許可。	1. 程序容易於轉移。 2. 租賃者未被授有自己的執照。
雙方皆會從 Ofcom 取得使用頻譜之授權。	租賃者並未擁有執照，但被授權可使用租賃契約的頻譜。

資料來源：Ofcom, Trading Guidance Notes.

#### (一) 法規沿革

2007 年以前，英國頻譜交易的法源基礎，來自於通訊法第 168 條及 403 條，授權 Ofcom 制訂行政規則，管制無線電信頻譜執照持有者（the holder of a wireless telegraphy licence），以及經認可並授與頻譜接取之權利人（the holder of a grant of recognised spectrum access）頻譜交易之事項。Ofcom 於 2004 年 11 月發佈無線電信頻譜交易規則（The Wireless Telegraphy (Spectrum Trading) Regulations 2004），為頻譜交易最初之管制規則。此後隨著新頻段的釋出，在 2006~2011 年分別有數次修正，將釋出頻段加入許可交易之頻譜；其中在 2007 年之修訂，將法源基礎改為 WT Act<sup>21</sup>，此後無線頻譜管制之法源基礎為 WT Act 第 30 條及第 122 條，授權 Ofcom 針對頻譜交易事項制訂行政規則。

2012 年，Ofcom 重新發佈新的無線電頻譜交易規則（The Wireless Telegraphy (Spectrum Trading) Regulations 2012）。隨著 Ofcom 頻譜交易政

<sup>21</sup> 關於頻譜交易事項，WT Act 的規範對象與通訊法相同。

策之發展，針對不同類型之頻譜，Ofcom 也分別發佈相對應的交易規則。2009 年 Ofcom 針對「經認可之頻譜接取 (recognised spectrum access)」，發佈交易規則 (The Wireless Telegraphy (Recognised Spectrum Access and Licence) (Spectrum Trading) Regulations 2009)；2011 年 Ofcom 針對行動通訊之頻譜發佈無線電信行動頻譜交易規則 (The Wireless Telegraphy (Mobile Spectrum Trading) Regulations 2011)。由於與頻譜交易有關之三部法規命令內容差異不大，本文以下之介紹將以 2012 年無線電頻譜交易規則為基礎。

## (二) 交易類型

上述頻譜交易之規範差異不大，而為因應頻譜交易類型的多元化，Ofcom 於 2011 年針對頻譜交易與過程，發佈交易指南<sup>22</sup> (Trading Guidance Notes)，其中介紹了二種類型的頻譜交易，包括「頻譜轉移 (transfer)」與「頻譜租賃 (leasing)」，使有意願進行頻譜交易之當事人瞭解並根據其需求選擇之。頻譜轉移與租賃的最大差異在於，頻譜之轉移必須得到 Ofcom 之同意，Ofcom 會依據交易雙方之協議，決定頻譜執照移轉的方式。例如完全轉移時，會歷經由 Ofcom 收回轉讓方之頻譜執照、並重新授與新的頻譜執照予受讓方的過程；而併存移轉時，Ofcom 並不收回轉讓方之頻譜執照，而授與受讓方與轉讓方相同條件之頻譜執照。頻譜租賃的條件與程序雖然較為簡便，則僅交易雙方合意即可，Ofcom 僅在必要的時候才會介入，但實際上許可進行租賃的頻段仍有許多限制，僅專業性的商業電臺 (Suppliers Light) 許可自由租賃<sup>23</sup>。

依據交易指南之內容，頻譜交易之規範主要在交易規則第 4~7 條，依據頻段與執照的屬性有不同的交易限制。原則上，依據權利轉移之型態可分為完全移轉 (outright) 及併存移轉 (concurrently)；前者係轉讓人將原頻

---

<sup>22</sup> Ofcom, Trading Guidance Notes, [https://www.Ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0029/88337/Trading-guidance-doc-jul15v0-1-2.pdf](https://www.Ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0029/88337/Trading-guidance-doc-jul15v0-1-2.pdf).

<sup>23</sup> 例如船舶維修，請參見：Ofcom, Spectrum, <http://ask.Ofcom.org.uk/help/spectrum/bustype>.

譜執照之權利義務移轉予受讓人後，對其不再保留有任何權利義務；後者之轉讓人雖移轉頻譜執照之權利義務予受讓人，但轉讓人對該頻譜仍持續且存有權利及義務，主要規範於交易規則第 4 條。而依據轉移之頻段分割與利用地理區域，則區分為全部移轉（total）及部分移轉（partial），主要規範於交易規則第 7 條。並非所有可交易的頻段都可隨意選擇交易方式，而即使允許以頻譜利用之地理區域或頻段劃分，不同頻段也有不同限制，例如 3.6GHz 頻段目前用於固定無線接取（Fixed Wireless Access, FWA）以及固定衛星服務（Fixed Satellite Service, FSS），依據 2012 無線電頻譜交易規則，僅允許同類型執照間的頻譜移轉；在交易型態部分，允許交易者進行完全或併存之移轉，但必須將各別執照記載之頻段全數移轉，不能分割。

表 5：英國頻譜執照類別與許可交易之狀況

執照類別	執照層級／ 頻率（區域）	移轉類型	
		完全移轉 或 併存移轉	全部移轉 或 部分移轉
商業電臺	技術指定	完全彈性	半彈性
	區域指定	完全彈性	半彈性
	Light 執照之組成： • 全英國（simple uk） • 全基站（simple site） • 業者	完全彈性	僅能全部
海事服務	• 海岸電臺廣播（英國） • 海岸電臺廣播（國際） • 海岸電臺廣播（英國）區域認定執照 • 海岸電臺廣播（國際）區域認定執照	完全彈性	僅能全部
	• 海岸電臺廣播（碼頭） • 海岸電臺廣播（培訓學校） • DGPS • 海上電臺（業者及展示）	完全彈性	半彈性
衛星	• 常設地球電臺 （permanent earth station,	完全彈性	半彈性

	PES) • 可移動式地球電臺 (transportable earth station, TES)		
	• 衛星地球電臺網路 • 衛星(地球電臺)(非固網衛星服務) • 衛星(地球電臺)(非地球靜止衛星服務)	完全彈性	僅能全部
	行動衛星系統之輔助地面組件 (complementary ground components of a mobile satellite system)	併存移轉	僅能全部
	全球導航衛星系統 (global navigation satellite system, GNSS) 中繼器	完全彈性	僅能全部
固網無線接取	3.605-4.009GHz	完全彈性	僅能全部
頻譜接取	412-414 及 422-424MHz 542-550MHz (卡地夫) 758-766MHz (曼徹斯特) 790-862MHz 1452-1492MHz 1785-1805MHz 2500-2690MHz 3410-3600MHz 10, 28, 32, 40GHz	完全彈性	完全彈性
併存頻譜接取	1781.7-1785 MHz 及 1876.7-1880MHz	只能完全移轉	僅能全部
固定服務	掃描遙測 (scanning telemetry)	完全彈性	半彈性
	點對點固網連結	完全彈性	半彈性
	自我協調連結 (self co-ordinated links)	完全彈性	半彈性
公共無線網路	880-915 MHz 925-960 MHz 1710-1781.7 MHz 1805-1876.7 MHz 1899.9-1980 MHz 2110-2170 MHz	完全彈性	完全彈性
科學與技術	高佔空比網路中繼點 (High Duty Cycle Network Relay Points)	完全彈性	僅能全部

資料來源：Ofcom

### （三） Ofcom 的同意權

原本 2004 年之交易規則第 9 條，規範 Ofcom 行使同意權之要件，但 2012 年的交易規則中已經刪除；但 2011 年行動頻譜交易規則第 8 條規定，仍存有 Ofcom 行使同意權之要件，對於行動服務之頻譜交易仍會造成影響。

Ofcom 之同意權行使，應考慮以下狀況：

- （1） 頻譜執照持有人或共同持有人是否違反該執照規定而移轉其權利與義務；
- （2） 受讓人是否合於將受轉讓之執照的限制；
- （3） 依本規則第 5 條為部分性移轉時，轉讓人是否符合該執照之限制條款；
- （4） 若轉移之權利與義務有任何與受讓人資格相關之限制，受讓人是否符合該資格；
- （5） 頻譜移轉將造成扭曲市場競爭的結果；
- （6） Ofcom 應考慮是否符合國家安全、公眾利益或英國參加國際協約之義務、或國務卿依 2003 通訊法第 5 條或 2006 無線電信法第 5 條對 Ofcom 之指示<sup>24</sup>。

### （四） 轉移程序

轉移程序規範於無線電頻譜交易規則第 9 條，首先執照持有人需依照交易規則向 Ofcom 提出相關文件，諸如頻譜執照之屬性及權利義務、轉讓之態樣、交易雙方的資訊及同意轉讓之契約等。其次，Ofcom 確認符合前述要求後，就會公告並敘明相關資訊，並展開評估程序。最後若 Ofcom 同意，則依交易雙方之移轉計畫，進行執照事項的執行，並進行公告。

較為特別的是有關於無線電行動頻譜交易規則第 7 條(1)(f)規定，執照

---

<sup>24</sup> 在有關網路及頻譜的功能上，基於國家安全、國際義務、公眾安全、公共利益等目的所為之指示。請參見：Communications Act 2003, The National Archives, <http://www.legislation.gov.uk/ukpga/2003/21/contents> .

持有者必須提供 Ofcom 相關資訊，以評估頻譜移轉後是否造成市場競爭之問題，依據頻譜交易指南，其內容應包括<sup>25</sup>：

- (1) 被轉移頻譜的性質。
- (2) 交易雙方持有的頻譜，以及其他的移動頻譜執照。
- (3) 被轉移的頻段可能會支持的服務與技術。
- (4) 頻譜最近被使用的狀況。
- (5) 被轉移的頻段所負擔的合約義務。

### Ofcom 的同意－個案控制

英國自 2004 年 12 月起，實施無線電頻譜交易規則，原先的設計是主管機關 Ofcom 應進行個案審查控制，故每個交易案均需取得 Ofcom 的同意<sup>26</sup>。但頻譜交易的案件量甚多，其中又以「業務無線電」占了九成以上的案件量。而業務無線電是非常窄頻的執照，最主要的使用者是計程車行及快遞業者，是否仍須個案控制，不無疑問。

Ofcom 在 2009 年發布諮詢文件，詢問是否所有的交易案均需取得 Ofcom 的同意<sup>27</sup>。諮詢結束後，Ofcom 在 2011 年發布「最終意見書」，認為將主管機關的「同意」做為所有可交易頻譜的要件（特別是對於交易量最高的業務無線電交易案件），已經不合比例原則。因此之後，將僅在 Ofcom 指定的執照類別交易，才要求 Ofcom 的同意。對於其餘無需同意的交易案件，若發生未遵守執照條件（義務）<sup>28</sup>或有違國家安全的情事，則以執照廢

---

<sup>25</sup> 指南第 8 頁

<sup>26</sup> Omar Shah & Gail Crawford, Chapter 28. United Kingdom, in: John P. Janka (ed.), *The Technology, Media and Telecommunications Review* 369, 381 (3rd ed. 2012).

<sup>27</sup> Ofcom, *Simplifying Spectrum Trading: Regulatory reform of the spectrum trading process and introduction of spectrum leasing – Consultation*, September 22, 2009, at para. 1.13.

<sup>28</sup> 英國法制就「執照」之文書，其格式及內涵與我國顯有不同。我國之電信業者持有之各類「執照」，大抵上為一張證明紙。但英國的（頻率）執照則為數頁到十幾頁的文書，其上詳載執照的條件（conditions），即執照持有人應遵守的義務。以 Ofcom 在 2015 年經拍賣而發給英國電信公司（BT）的 2.6G 頻率執照為例，該文書計 14 頁，內容包括：執照變更及廢止之條件、頻率交易之條件、執照費用、行政檢查、及詳細的技術規範（含頻率、地區、射頻器材、最大功率等）。

止 (licence revocation) 或執照變更 (licence variation) 的方式，做為事後監督 (ex-post) 的手段<sup>29</sup>。換言之，英國現今的頻譜轉讓已是原則開放，例外方受主管機關的個案控制。

由於歐盟的架構指令 (Framework Directive) 要求頻譜的轉讓不可導致於有害市場競爭，因而 Ofcom 決定行動電信公司使用的頻譜，其轉讓仍應得到主管機關的同意。這點也載入 2011 行動頻譜交易規則第 8 條，Ofcom 做出「同意」的決定，應考量的各項判斷，其中(e)款：頻譜轉讓是否可能導致競爭的扭曲。以 2015 年的交易指南顯示，需要 Ofcom 同意的頻譜轉讓，只有四種頻譜執照：1. 公眾無線網路執照、2. 部分的接取頻譜執照、3. Recognised Spectrum Access、4. Converted Spectrum Access。前二者均為行動電信公司使用的頻譜，後二者則頻段甚小。

#### (五) 頻譜租賃

頻譜租賃 (leasing) 是 Ofcom 在 2011 年才開放的頻譜交易制度<sup>30</sup>，其與頻譜轉讓的最大區別在於：頻譜轉讓的受讓人將自 Ofcom 獲得一張新執照，但頻譜租賃的承租人則不會獲得新執照；承租人以契約的方式，從出租人獲得頻譜的使用權。頻譜租賃無需取得 Ofcom 的同意<sup>31</sup>。對於 Ofcom 而言，出租人仍是執照義務的承擔者，包括繳交執照費。頻譜租賃的法律關係。英國雖然允許頻譜租賃，同時對於租賃行為採取低度管制，但實際上開放許可自由租賃的頻段仍有限制，若可供租賃，將會載明於頻譜執照上之條款，承租人應先向頻譜所有權人確認頻譜是否許可租賃。可供租賃之頻譜類別如下表所示：

---

<sup>29</sup> Ofcom, *Simplifying Spectrum Trading: Spectrum leasing and other market enhancements – Final Statement*, June 29, 2011, at para. 5.16.

<sup>30</sup> Ofcom, *Simplifying Spectrum Trading - Final Statement*, supra note 29, at para. 1.7.

<sup>31</sup> Ofcom, *Trading Guidance Notes*, at 2-3.

表 6：可供租賃之頻譜執照

頻譜執照類別	執照次類別 / 頻率
業務無線電 (Business Radio)	技術指定 Technically Assigned
	區域指定 Area Assigned
接取頻譜 I (Spectrum Access)	412-414 with 422-424, 542-550 (Cardiff), 758-766 (Manchester), 1785-1805 (NI) MHz;  10, 28, 32,40 GHz

資料來源：Ofcom, *Trading Guidance Notes* 2015.

Ofcom 啟動監督時機：

在遵守法律規範與比例原則為前提下，Ofcom 將會於下述情形，針對執照持有人與承租人介入管理：

- (1) 可以合理的預期執照持有人可負擔更多監督的義務，以確保承租人遵守規定，Ofcom 將會要求執照持有人負擔責任。
- (2) 執照持有人以某種方式產生違反規定之結果，例如契約採用與頻譜執照不相容的技術條件。
- (3) 承租者故意或輕率的做出違反執照條件的行為，而有可能違反無線電信法 (WT Act) 第 8 條，Ofcom 將提出訴訟。
- (4) 承租人的行為造成嚴重有害的干擾，例如妨害生命服務，此時 Ofcom 將立刻要求承租人停止使用頻譜。
- (5) 執照持有人並未適當的保存有關承租人或轉租人的記錄；或是無法因應 Ofcom 的要求提供相關資訊，Ofcom 將會介入要求執照持有人負責。

#### (六) 執照取消或轉移對租賃之影響

基本上，若執照持有人的執照被取消，租賃也將隨之失效；此外，若執照持有人的執照條件更改，例如頻譜交易或頻譜範圍變動，則租賃契約也將受到不同程度的影響。當頻譜執照轉移時，租賃契約若沒有被作為交

易條件，而由交易當事人加以承受，則租賃契約也當然失效，倘若承租人要繼續使用，則必須與新的執照持有人協商新的契約。

#### 四、 頻譜活化

Ofcom 於 2015 年 7 月 31 日提出「頻譜共享架構」(A framework for spectrum sharing) 諮詢文件<sup>32</sup>，針對未來推動頻譜共享之策略與選擇，提出評估架構。Ofcom 指出，由於頻譜的需求持續增加，Ofcom 必須確保頻譜利用的最佳化。隨著頻譜利用技術的發展，更多的頻譜共享型態與需求不斷出現，此評估架構可系統性的考量 Ofcom 所需扮演的角色與頻譜使用的最佳化，並且在定義新的頻譜授權時，能符合新的需求。而評估架構的目標在確保頻譜的供應可滿足既有及新的需求，盡可能充分利用資源，並促進創新服務與新業者進入市場。

Ofcom 說明，此一架構適用於評估所有的頻段特性，與各種可能的頻譜共享方式與需求，但並不意味著要將共享機制運用於每一個頻段。整個架構分為三個部分，首先是頻譜共享可能遭遇的障礙，包含市場因素、技術因素與法規因素；其次是可促進頻譜共享的工具或機制，包括提供更為充分透明的各類頻譜資訊、市場誘因與技術標準等；最後則是透過分析各頻段的特性，辨識出頻譜共享的各種可能機會，例如透過時間、地理區域、品質控制、使用目的等。

在頻譜共享可能遭遇的障礙部分，Ofcom 提出，例如以市場因素而言，政府原則上保持開放與最小介入，允許業者進行頻譜交易或租賃；故若持有頻譜的業者以自身利益最大化為考量而無意願進行共享時，Ofcom 將以釋出更多頻譜進入市場、消除既有頻譜執照的技術限制、增加市場資訊的透明、降低交易成本、提出更多誘因等方式，促使業者進行共享。此外，技術上的挑戰也可能是阻礙共享機制的的原因之一，因此調整技術參數及加

---

<sup>32</sup> Ofcom, A framework for spectrum sharing,  
<http://stakeholders.Ofcom.org.uk/consultations/spectrum-sharing-framework/>

強干擾管理等方式，亦可降低頻譜共享造成干擾的風險。另一方面，管制法規本身也可能造成共享的阻礙，如執照條件太過嚴苛、共享的評估程序過於繁雜等，此時便需透過消除法規限制或建立新頻譜授權機制等來有效解決。

在促進頻譜共享的工具或機制上，首先是提供更多頻譜相關資訊，例如公部門的頻譜利用、各頻段的即時使用狀況、業者間實際干擾的管理機制、已知及潛在的頻譜需求資訊，如人口涵蓋、地理區域等，均有助於提高頻譜共享的機會。在機制的設計上，除了既有的頻譜交易與租賃機制外，由 Ofcom 進行頻譜共享的訂價，確保共享者之利益，將可提高頻譜共享的誘因。此外，建置頻譜管理資料庫、設計頻譜共享執照，再透過如誘因拍賣或附條件拍賣等方式釋出共享頻段，亦可反映市場對頻譜共享之需求。

在以頻譜特性識別共享機會上，Ofcom 認為必須在個案的基礎上考量不同的共享機會，以確保每一次授權的決定，都能滿足新的需求、同時尊重既有使用者。另外，由於共享機制實現的複雜性，Ofcom 必須建立完整的頻譜使用特性等資訊，包括既有及潛在使用者的需求與目前頻譜的狀況資訊，使各方能迅速找出共享的機會，進一步促成共享。

本諮詢文件是 Ofcom 用以評估頻譜需求與確保頻譜最佳利用的分析架構，也是未來 Ofcom 評估頻譜共享各種可能機會的依據，使外界能更加瞭解 Ofcom 對於頻譜共享機制的態度與發展。

Ofcom 於 2016 年 4 月 14 日依據前述諮詢結果提出結論聲明(statement)。Ofcom 指出，在 2015 年 7 月諮詢文件的基礎下，Ofcom 在本次聲明中確立了未來的頻譜共享授權之評估架構，包含潛在的共享機會、成本與利益

33。

---

<sup>33</sup> Ofcom, Spectrum Sharing Framework,  
<http://stakeholders.Ofcom.org.uk/consultations/spectrum-sharing-framework/statement/>

Ofcom 說明此一評估架構有三個要素，一是頻率使用特性，包含既有使用者與潛在共享者，以識別共享機會及相關的共享工具；二是可能限制共享程度的障礙；三是可促進頻譜共享，符合頻譜特性、可解決共享阻礙的監管工具、市場面或技術面的解決方案。Ofcom 也在此次聲明文件中，回應利益相關者（stakeholders）所提出之意見，例如國際協調、共享的成本與頻譜使用費率；Ofcom 也補充新的看法，如層級區分的共享模式、頻譜感測技術、共享的形式與既有的執照關連性等。

在針對頻譜使用特性的部分，Ofcom 於前次諮詢中，將頻譜使用特性如涵蓋率、技術標準等考量因素整理成清單，本次聲明補充更多的特性因素，如使用密度、規模與國際協調狀況等，有鑑於部分資訊之敏感性，Ofcom 未來在相關資訊蒐集時也將在個案基礎上考量資訊蒐集成本與詳細度。

在頻譜共享可能遭遇的障礙部分，Ofcom 強調將持續解決前次諮詢已提出之四種類型障礙，包含資訊可用性、市場障礙、技術挑戰以及許可的限制。例如在資訊可用性，需加強公部門頻譜資訊、頻譜實際使用狀況以及潛在的頻譜供應與需求的資訊；在市場障礙部分，則需降低交易成本以及降低對頻譜未來使用的不確定性等因素；在技術部分，則需降低共享的共存與干擾的問題；在許可的障礙部分，則以更具彈性的制度以解決法規許可的限制。

最後在促進頻譜共享的工具或機制上，也基於前次諮詢的基礎上，持續強化各種可能的技術面與規範面的新解決方案，例如頻譜感測、地理資料庫的增強，在規範面也將考慮層級式的許可與管理機制，交叉運用使用者之間的優先權、執照與免執照方式，以平衡既有使用與共享使用的利益。Ofcom 也將持續採取行動協助潛在的共享使用者，並與其他相關公部門合作，釋放新的頻譜共享的機會與潛力。

伴隨著 Ofcom 發佈此頻譜共享架構的聲明，Ofcom 也以此共享架構為

基礎，後續展開 3.8GHz-4.2GHz 作為頻譜共享候選頻段、促進頻譜創新應用之諮詢。Ofcom 將透過頻譜共享架構以評估 3.8GHz-4.2GHz 頻段進行頻譜共享所具備的優勢、阻礙與潛在的利益，並諮詢利益相關者<sup>34</sup>。

依據頻譜共享架構，Ofcom 在諮詢文件提出 3.8GHz-4.2GHz 的可用機會，該頻段目前的既有使用者為固定衛星服務（Fixed Satellite Services）、固定連接（Fixed Links）與英國寬頻公司（UK Broadband），固定衛星與固定連接的既有使用者集中在特定的地理區；而英國寬頻則是擁有 3925-4009MHz 的全區頻譜使用許可，因此從地理區域、頻譜可用性兩部分可分析出共享潛在機會，此外，此一頻段尚未有歐盟統一使用的規劃，就頻率使用區域、頻率功率等因素進行分析，Ofcom 認為此一頻段有很好的共享潛力。

在提出頻譜共享機會後，Ofcom 希望藉由諮詢的發佈，瞭解該頻段進行共享時將會面臨的障礙。

而在共享的機制與工具上，Ofcom 初步提出將考量地理區域許可、層級共享模式以及免執照使用等方式，作為此一頻段的共享管理機制。Ofcom 2016 年 4 月 14 日透過諮詢瞭解何種共享模式以及哪些條件適合用在 3.8GHz-4.2GHz 的共享模式上，該諮詢雖已於 2016 年 6 月 9 日截止，而 Ofcom 直至目前尚未發布最終諮詢結果報告。

初步觀察業界的回應狀況，英國 BT 就此項諮詢提出回覆，認為 3.8GHz-4.2GHz 為適合行動網路使用之頻段，且為達頻譜使用效率，透過拍賣取得頻譜之特許執照仍為較佳手段，並且因該頻段存有既有使用者，有必要於執照中禁止執照持有人使用該地區內既有業者已使用之頻段。Ofcom 並認為如採層級共享模式在行動業者與該頻段原始用者間之共用，

---

<sup>34</sup> Ofcom, Spectrum Sharing Framework, <http://stakeholders.Ofcom.org.uk/binaries/consultations/spectrum-sharing-framework/summary/spectrum-sharing-framework.pdf>

將有礙行動網路頻譜共享。

另一方面，英國 BBC 本身已使用 3.8GHz-4.2GHz 於接收地球電臺 (Receive Only Earth Stations, ROES)，因此認為應以避免共享為原則，如可優先承認既用戶有推定權利 (presumed rights)，包括僅用於接收訊號之用戶及特許執照用戶，則例外可進行共享。BBC 並認為 3.8GHz-4.2GHz 下，「認可頻譜接取」(Recognised Spectrum Access) 尚未核配之頻段可能需另定共享架構。由於此為 Ofcom 首度運用頻譜共享架構進行具體頻段的共享評估及諮詢，後續發展值得關注。

## 五、 頻譜回收

### (一) 頻譜回收基本規範

在頻譜資源有限的環境下，經由評估規劃釋出，釋出後可透過二次交易與回收機制提升頻譜使用之效率，因此頻譜回收處理機制亦為增加頻譜供應於新興需求之重點。頻譜回收發生情境分別為公司倒閉、違反執照條件、執照使用到期以及進行重新分配。

英國持有頻譜執照之公司於倒閉破時，該企業須向 Ofcom 申請轉讓許可，經核准繳回執照或企業向 Ofcom 申請並接管後，Ofcom 再發行新執照；強制回收與美國相同，Ofcom 提出回收之法案，經由議會通過，經由相關執照規定條件，對執照持有人進行移頻及損失等費用均由政府補貼支出。

英國於 2000 年發放 3G 執照時，執照年限為 20 年，約於 2021 年屆期，然而，為了確保執照使用的可預期性以及促進業者投資，使執照持有人可利用頻譜資源提供商業服務，並減少執照屆期時，主管機關必須介入重新指派頻率之必要性，Ofcom 於 900/1800/2100MHz 頻段換發無定期執照，並收取年度執照費。Ofcom 認為，在越接近執照到期日前，業者的投資意願越低，導致消費者利益之減損，因此以無定期執照之設計，去除此一負面誘因。

因應執照變更為無定期，Ofcom 設定執照回收必須符合以下要件<sup>35</sup>：

- 基於頻譜管理的理由，主管機關應於執照回收前 5 年通知執照持有人，且此一通知日期應逾 2016 年之後，故執照持有人可持續使用 3G 執照至 2021 年之前；
- 基於無線電信法（2006 WT Act）賦予 Ofcom 收回執照之權力。

相對的，Ofcom 也在變更執照規範時，一併修正網路涵蓋義務以及執照費的規定，要求業者在 2021 年之後，應每年繳付年度執照費，依據目前初步研析，Ofcom 未來擬定與設算頻率執照費時，將參考以下重點，以估算各頻段的合理市場價值<sup>36</sup>：

- 近期舉行的 4G 拍賣的得標價金狀況
- 國際上頻譜拍賣的結果
- 頻段的技術與商業特性

## （二） 700MHz 頻譜回收

英國 700MHz 目前用於傳輸數位無線電視(Digital Terrestrial Television, DTT) 和影音外景節目製作及特殊活動 (Programme making and special events, PMSE) 轉播與設備 (如無線麥克風、耳機)，目前使用 470MHz 至 790MHz 頻段，Ofcom 預計將 694 MHz 至 790 MHz (700 MHz) 頻段於 2021 年完成清頻，並自 2022 年開始供行動數據使用。另，DTT 服務將移頻至 600MHz，故原始用 550 MHz 至 606MHz (600MHz) 之暫時性多重訊號 (interim multiplexes) 執照業者需於 2018 年底關閉訊號。

Ofcom 考量 700 MHz 提供行動數據服務之主要理由在於 700 MHz 頻率傳遞距離遠，且與高頻相較之下更易於穿透牆壁與障礙物，故可提高偏鄉地區之訊號涵蓋率。再者，國際上許多國家已將此頻段使用或計畫用於行動數據服務，故製造適用於此頻段之設備 (如行動手持裝置) 將創造規

<sup>35</sup> [https://www.Ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0027/73854/statement.pdf](https://www.Ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0027/73854/statement.pdf)

<sup>36</sup> [https://www.Ofcom.org.uk/data/assets/pdf\\_file/0023/63932/statement.pdf](https://www.Ofcom.org.uk/data/assets/pdf_file/0023/63932/statement.pdf)

模經濟，隨著設備產量的增加，不斷降低平均成本<sup>37</sup>。

## 1. 影響層面

700MHz 清頻之後不論對消費者、原 DTT 業者與 PMSE 業者皆有明顯影響。在消費者部分，於大多數情況下需於 2019 年至 2021 年間調整電視或機上盒，但目前約有十萬五千戶至十一萬戶使用僅能接收 DTT 頻率的舊式天線之用戶也需一併更換天線。另外，亦有少部分 DTT 用戶會受到 700 MHz 頻段之行動手持裝置與基地臺干擾，故需安裝 DTT 接收機之濾波器以避免干擾情形發生。

就業者影響方面，PMSE 使用者原所採用之設備，如無線麥克風、耳機、對講系統等之頻段介於 470MHz 至 790MHz，當 700MHz 供行動數據使用之後，前述設備即需汰換為接收頻段為 700MHz 以外頻段之設備。PMSE 可使用之廣播頻段也將造成實質上明顯的減少，因此 Ofcom 也考量未來開放二個頻段供低功率 PMSE 影音設備使用，該頻段分別為 960MHz 至 1164MHz 與 1525MHz 至 1559MHz。

DTT 頻段進行移頻後，擁有大部分 DTT 實體基礎設施之業者(如 Arqiva Transco)，需汰換一定比例的 DTT 傳輸基礎設施，以供後續業者進行節目播放，相關基礎設施業者已自 2016 年底開始進行汰換。在 DTT 平臺部分，因目前含有大量的電視頻道，DTT 傳輸業者負責播送數個訊號，即多重訊號 (multiplexes)，在移頻之後可能改變現有頻道數量，故 Ofcom 期望能確保在移頻之後能維持相同數量之頻道。<sup>38</sup>

---

<sup>37</sup> Ofcom, Decision to make the 700 MHz band available for mobile data-statement (Nov. 19, 2014), available at [https://www.Ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0024/46923/700-mhz-statement.pdf](https://www.Ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0024/46923/700-mhz-statement.pdf) (last visited Sep. 6, 2017).

<sup>38</sup> Ofcom, Managing the effects of 700MHz clearance on PMSE and DTT viewers (Mar. 31, 2016), available at [https://www.Ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0027/71928/700\\_mhz\\_implementation.pdf](https://www.Ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0027/71928/700_mhz_implementation.pdf) (last visited Sep. 6, 2017).

## 2. 成本及頻段利用評估

Ofcom 就規劃 700MHz 供行動數據使用進行了幾項評估，包括可能產生之成本、700MHz 中心空頻段（centre gap）之規劃以及基金與所需經費等三面向，如下說明。

### （1）成本

首先，在消費者所需成本部分，因大多以汰換天線為主，依 Ofcom 評估時（2014 年）之淨現值估算，平均更換天線之費用約為 150 英鎊，整體消費者所需汰換之成本為 1500 萬至 1700 萬英鎊。再者，有關政府宣導移頻相關事項之協助方案（help scheme）成本，依英國政府過去 2012 至 2008 年間關閉類比無限電視系統並改為全數位電視之數位轉換經驗，所需行政費用之成本估計需 100 萬至 400 萬英鎊，其中約 75% 為家戶服務花費，剩餘為行政與通信成本。再者，政府也考量到給予消費者調整與汰換設備之財政補助，以及因 700MHz 清頻所引起之索賠費用。<sup>39</sup>

而在 DTT 和 PMSE 業務上，DTT 移頻需更換原 700MHz 之傳輸天線與相關基礎設施，依照估計時之設備價值與 Ofcom 2014 年推估之成本，約需花費 4 億 2 千萬至 4 億 7 千萬英鎊。而在 PMSE 業務方面，依估計當時之淨現值(2014 年)，約有兩萬件設備需汰換，包括適用 960-1164 MHz 與 470-694 MHz 頻段之設備，估計約為 1300 萬至 2100 萬英鎊。

### （2）700MHz 中心空頻段之規劃

有關 700MHz 中心空頻段未來的使用方向，依歐盟「歐洲郵電管理委員會」(European Conference of Postal and Telecommunications Administrations, CEPT)之建議，歐盟執委會的「歐盟無線電頻譜委員會」提出建議草案，說明各會員國之中心空頻段應用於緊急服務通訊、PMSE 影音、M2M 或補

---

<sup>39</sup> Ibid.

充下行鏈路 (supplemental downlink, SDL)，故 Ofcom 就前述四項及 DTT 進行考量。Ofcom 認為基於行動數據服務逐漸增加，將相對提升行動網路業者對頻譜之需求，以及消費者下載數據量明顯大於上傳之數據量，因此決定將高達 20MHz 的中心空白頻段用於行網補充下行鏈路，並建議自 2020 年第二季開始使用。

此外，考量 DTT 服務將移頻至 600MHz，原使用 600MHz 之暫時性多重訊號 (interim multiplexes) 執照業者因已於 2013 年時取得 Ofcom 授予執照期限至 2026 年之暫時性多重訊號執照，如 Ofcom 規劃於 2018 年底撤銷該執照，則需提供替代頻段予業者使用。業者 Arqiva 則提議在中心空頻段提供給補充下行鏈路使用之前的轉換期間，應准予其業務移頻至 700MHz 中心空頻段。<sup>40</sup>

### (3) 基金規劃與經費編列

因規劃 PMSE 業者於 2020 年第二季時起停用 700MHz，以及大量設備汰換，故 PMSE 播送與影音業者表示政府應就移頻所生之損失給予補償，且消費者應受保護。有關基金與補償部分，Ofcom 認為乃屬政府職權，Ofcom 並未就受有影響之成本且應給予補償之項目進行檢視，而政府業已承諾將就清頻進行補助。<sup>41</sup> PMSE 業者提前移出 700MHz 之補貼將採撥款方案進行，政府並要求 Ofcom 建立與監督該方案，後續將先就補貼之設備與使用者之資格進行諮詢，並預計於 2019 年開始實施撥款方案。<sup>42</sup>

### 3. 頻譜回收前進行事項

英國在規劃 700MHz 用於行動數據前，無論對於國際與國內皆需進行

---

<sup>40</sup> Ofcom, Maximising the benefits of 700MHz clearance (Oct. 17, 2016), available at [https://www.Ofcom.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0031/92659/Maximising-the-benefits-of-700-MHz-clearance-Statement.pdf](https://www.Ofcom.org.uk/_data/assets/pdf_file/0031/92659/Maximising-the-benefits-of-700-MHz-clearance-Statement.pdf) (last visited Sep. 6, 2017).

<sup>41</sup> *Supra note*, at 37.

<sup>42</sup> *Supra note*, at 40.

相關事前作業，特別在國際部分需先取得相關機構之同意方得實行。首先在國際部分，除了 ITU 需修改無線電管制，以確認 ITU 第一區（歐盟、中東、非洲）700MHz 行動與廣播業務之共同配置。英國亦需與鄰國達成修改 DTT 頻率計畫，以管理國與國間之頻譜干擾，以及需取得歐洲郵政與通信管理局（The European Conference of Postal and Telecommunication Administrations）核准行動頻段計畫（mobile band plan），以訂定歐盟國內使用 700MHz 之規範。而目前 CEPT 已就未來 700MHz 是否採取 2x30MHz（703MHz 至 733MHz 與 758MHz 至 788MHz）的規劃方式，並於二頻塊間預留 25MHz 之中心空頻段規劃進行考量。<sup>43</sup>

英國國內頻譜回收前應進行事項，則為電信監理機關須重新規劃 DTT 網路與維護 PMSE 業務。在規劃 DTT 網路部分，監理機關須與播送業者共議 DTT 基礎設施調整之進行計畫，並確保天線安裝人員於汰換作業時建議消費者購買寬頻天線、盡可能為最小幅度之調整、以及確保電視訊號接收器對於行網訊號之干擾能更具彈性。Ofcom 亦需與政府、業者及消費者團體商討確保觀眾接收訊息並協助調整設備。另一方面，有關 PMSE 業務，因目前 700MHz 有 30% 之頻塊係供 PMSE 影音設備使用，故應確保 PMSE 使用者於 700MHz 頻段調整時，仍可接收到足夠的頻率。就此部分，Ofcom 有就 PMSE 業務適當之替代頻段進行考量，並決定將 960MHz 至 1164MHz 航空用頻段與 PMSE 業務共享使用，以維護業務之延續性。<sup>44</sup>

另外，因相關業者建議應由政府與 MNO 業者負擔業者與消費者因移頻所生之成本，政府是否有成立公共基金之必要已如前述，同時 OFCOM 也將於適當時機著手規畫拍賣之相關事項。

#### 4. 回收程序

---

<sup>43</sup> *Supra note*, at 37.

<sup>44</sup> *Supra note*, at 40.

英國政府回收頻譜前應處理事項主要有電視相關設備汰換、PMSE 使用者移頻、與暫時性多重訊號執照效期與替代頻段，OFCOM 之考量說明如下：

#### (1) 電視相關設備汰換

英國目前所販賣之天線多為寬頻 (wideband) 天線，可接收目前 DTT 使用頻段之頻率，但英國多數仍使用舊式天線。經由 Ofcom 與天線裝設業者商討，業者於未來進行天線汰換業務時，將僅能接收 DTT 頻率的舊式天線時，安裝可接收寬頻訊號之天線，以降低 700MHz 清頻程序進行時之消費者更換天線需求。Ofcom 亦取得業者承諾，使未來新製造電視更易於調整 (如頻道調整)；如此將加速移頻程序，且加快 DTT 平臺轉換與 700 MHz 清理程序。<sup>45</sup>

#### (2) PMSE 業者移頻

大部分的 PMSE 業者因 700MHz 清頻計畫而須汰換設備，於清理頻段之後，雖 470MHz 至 694MHz 剩餘的頻譜仍足以供無線麥克風使用，但並不足以提供密集使用頻率之活動使用，如 NFL 遊戲、音樂賽事與音樂會等。因此，Ofcom 已規劃允許 PMSE 業者在 960 MHz 至 1164 MHz 頻段與航空用戶共享頻譜，且已可開始使用。直至目前尚未有任何國家將 960 MHz 至 1164 MHz 用於 PMSE 業務，Ofcom 預計業者所使用之相關設備將依合適的新頻段重新製造，且 2020 年前推出新頻段適用之設備在技術上係可行的，故 Ofcom 認為 PMSE 業者應於 2020 年第二季即停止使用 700MHz 頻段。

#### (3) 暫時性多重訊號執照相關事項

因預計 700MHz 之 DTT 業務將移頻至 600MHz，Ofcom 希望確保相關

---

<sup>45</sup> *Supra note*, at 38.

平臺能持續運作，包括公共廣播業務、六個全國性的多重訊號且與目前涵蓋率相同、目前平臺可傳輸之相當數量的當地電視節目、以及北愛爾蘭提供的多重訊號服務，因此須提出不危害 DTT 平臺業務且可廢止目前暫時性多重訊號執照之方式。原使用該頻段之業者 Arqiva Transco 於 2013 年時取得 Ofcom 授予使用 DVB-T2 / MPEG4 技術之暫時性多重訊號執照 (550MHz 至 606MHz)，執照效期至 2026 年；如需撤銷該執照，則須待兩年的撤銷公布期過方可撤銷，如此該執照至少可使用 600MHz 頻段至 2018 年底。然，Ofcom 已決定將 700MHz 之中心空白頻段自 2020 年第二季起供 SDL 使用，如暫時性多重訊號業務欲以中新空白頻段為替代頻段，則必須於 2020 年第一季關閉訊號。Ofcom 此一建議目前仍受業者 Arqiva Transco 反對，目前尚未決定是否提供暫時性多重訊號業務使用 700MHz 中心空白頻段以及使用期限，但不予採用之可能性較高。<sup>46</sup>

## 六、 市場競爭

英國頻譜市場相關的規範授權源於歐盟指令與英國內國法，包含歐盟電子通訊架構指令與授權指令<sup>47</sup>；歐盟委員會的相關決定與頻譜政策；在國內法的部分則包括英國 2003 年通訊法與 2006 年無線電信法。

歐盟架構指令第 8 條規定了其會員國主管機關必須採取合理的措施來實現政策目標，包括促進電子通信網路及服務的市場競爭，確保沒有阻礙、扭曲市場競爭的狀況，並鼓勵有效地使用無線電頻率。

指令第 8 條同時要求會員國主管機關運用客觀、透明、非歧視性和適度的監管原則，並能促進新的投資和增強基礎設施創新。第 8 條還要求會員國確保在執行其管制行為，保持技術中立原則。

---

<sup>46</sup> *Supra note*, at 40.

<sup>47</sup> The Common Regulatory Framework comprises the Framework Directive (Directive 2002/21/EC), the Authorisation Directive (Directive 2002/20/EC), the Access Directive (Directive 2002/19/EC), the Universal Service Directive (Directive 2002/22/EC) and the Directive on privacy and electronic communications (Directive 2002/58/EC), as amended by the Better Regulation Directive (Directive 2009/140/EC).

架構指令第 9 條要求成員國確保有效無線電頻率管理的電子通信服務，並確保用於頻譜分配用於電子通訊業務，無線電頻率授權可透過一般授權或專屬使用權，但其分配同樣基於客觀的、透明的、無歧視和符合比例的標準。

授權指令的第 7 條規定，如果成員國決定限制無線電頻率使用權的執照數量，也必須最大限度地為消費者利益考量，並有利於競爭的發展。

在上述規範之下，英國基於 2003 年通訊法以及 2006 年無線電信法的授權，在 2.3GHz 與 3.4GHz 拍賣中，針對市場競爭做出頻譜上限的評估<sup>48</sup>。

Ofcom 表示，其法定職責是進一步加強消費者在通訊市場利益，並在相關市場中促進競爭，其中一項重點則是確保頻譜的最佳使用。Ofcom 確定了兩個主要政策目標在 2.3 與 3.4GHz 的拍賣。首先，及時提供頻譜，以滿足客戶需求；其次，確保消費者和企業能夠由行動服務的競爭市場中受益。Ofcom 認為行動市場的競爭，意味著市場中至少存在 4 家電信業者，以確保消費者的良好成果。

無論市場需求是否可用頻譜的數量，透過拍賣機制，由市場決定最佳配置，以反應頻譜的真實價值。然而，可能有一些不受約束的市場狀況發生，對消費者利益產生損害，例如，如果拍賣的結果使一個或多個電信業者的頻譜不足，消費者可能面臨更高的價格，其他業者可能會減少創新和投資的激勵。Ofcom 應該尋求業者與取得頻譜效益之間的適當平衡，確保業者競爭。

目前，英國行動通訊市場存在 4 個電信業者的競爭，價格相比仍然相對較低，和新產品和服務的投資水平很高。Ofcom 評估了 2.3 和 3.4GHz 的

---

<sup>48</sup> Ofcom, Statement: Award of the 2.3 and 3.4 GHz spectrum bands, <https://www.Ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-1/award-of-the-spectrum-bands> .

競爭可能產生的影響 並且已經確定了兩個潛在的問題，其一，拍賣結果使英國市場不再有 4 個相當的行動通訊業者；其二，特定業者取得大量頻譜，使各業者的頻譜量非常不對稱，從而可能會削弱競爭。

在拍賣前，英國業者的頻譜佔有率約為： BT / EE 佔當前所有行動頻譜的 45%、Vodafone 佔 28%、O2 持有 15%與 H3G 持有 12%。

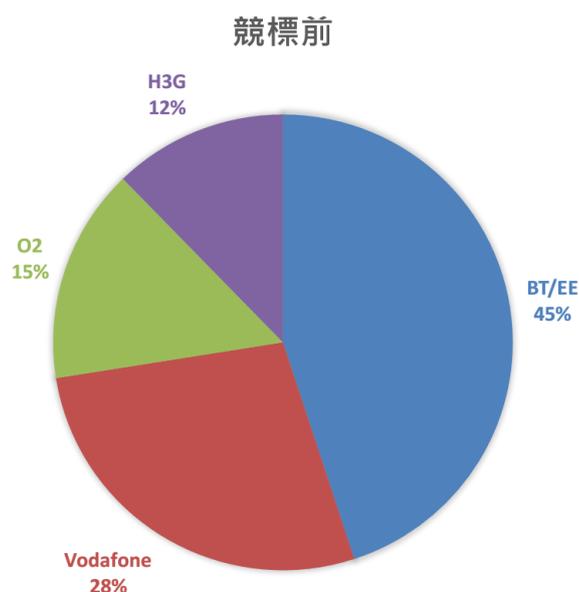


圖 5：2.3GHz 競標前業者持有頻譜比例

資料來源：Ofcom

Ofcom 認為，尤其在 2.3 GHz 部分，因為 2.3GHz 已經在市場中被使用，而 3.4GHz 的市場使用狀況較低。如果 BT / EE 在拍賣中贏得所有 2.3 GHz 頻率，則頻譜擁有率將接近 50%（49%，不包括 1400 MHz 頻段）。

競標後 ( BT/EE得到2.3GHZ )

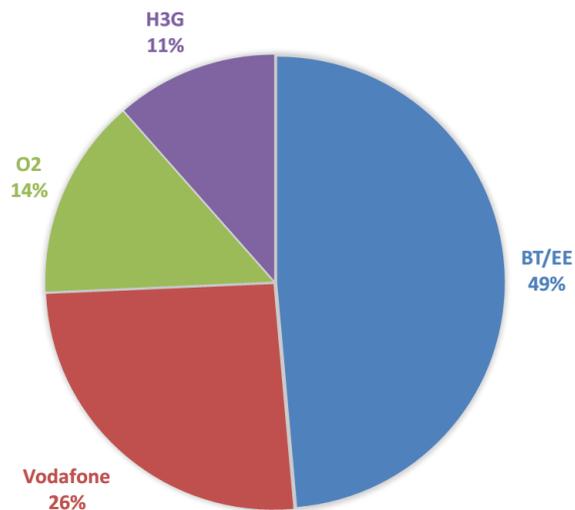


圖 6：假設 2.3GHz 由 BT/EE 得標之頻譜持有比例

資料來源：Ofcom

因此，Ofcom 建議在納入 2.3GHz 的頻段之後，應設定 255 MHz 的頻譜持有總量上限，因此，BT / EE 將無法競標 2.3GHz 頻譜。

競標後 ( 限制BT/EE不得競標 )

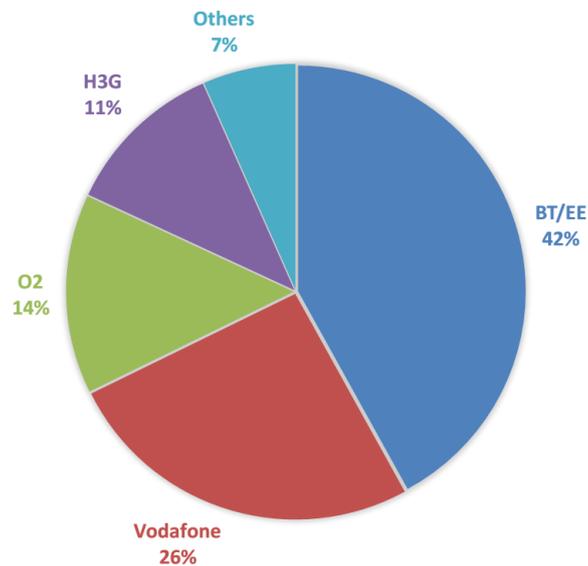


圖 7：假設限制 BT/EE 不得競標之頻譜持有比例

資料來源：Ofcom

3.4 GHz 頻段則沒有設定限制，主因在於 3.4GHz 的市場應用較少，除

了提供 4G 服務的潛力之外，將來會成為 5G 服務的主要頻段，為了不阻礙創新和開發高品質的 5G 服務，目前容許業者取得大的連續頻譜區塊。同時，未來仍有 700MHz 與 3.6-3.8 GHz 的頻段，可解決 2.3GHz 與 3.4GHz 頻段拍賣的問題。

Ofcom 仔細考慮利益相關者的回應與評估市場發展後，認為仍然有必要為 2.3GHz 頻段拍賣進行干預，以促進競爭，故在拍賣條件上設定 255MHz 頻譜上限，防止 BT / EE 目前的頻譜持有量持續上升，這將減少市場上業者持有可用頻譜量的不對稱程度，使 BT / EE 在可用頻譜中的佔有率下降到 42%。

此外，在納入 3.4GHz 拍賣後，Ofcom 決定設定 340MHz 的頻譜上限，即使納入計劃在 2019 年拍賣的 700MHz 頻段，也符合整體上限。故本次拍賣對 BT/EE 的造成的限制，其可獲得最大 85 MHz 的新頻譜（全部在 3.4 GHz 頻段）；Vodafone 可以取得額外的 160MHz（包含 2.3 與 3.4 GHz 頻段）。其他業者如 H3G 與 O2 將不會在本次拍賣中受到限制。

因此，在英國透過頻譜拍賣釋出頻譜時，即針對市場中各家業者持有頻譜量進行評估，當有業者的頻譜持有量接近 50% 時，則設定頻譜持有量上限，如本次拍賣的 BT/EE，其頻譜持有量約為 45%，Ofcom 考量 2.3GHz 的頻譜可用性較佳，故設下限制；然而在 3.4GHz 頻段，由於市場使用較少，但為了未來 5G 的發展，則容許 BT/EE 取得額外的 3.4GHz 頻段，以兼顧市場秩序與創新服務發展。

## 七、 干擾規範

針對干擾，英國由技術面及規範面進行管理，並分別由行為以及設備部分進行規範，因此由頻譜規劃起便需遵守國際規範。而在頻率的使用上，則於執照內載明技術參數，並在法規內禁止未授權使用無線電設備，違反者則有相對應之罰則。

- 依據國際標準進行頻譜規劃

由於頻率之使用涉及國際協調，因此英國頻譜規劃時與各國相似，均遵循國際電信聯盟（ITU）針對無線電業務之分配，在行動通訊之頻譜規劃上，亦依據國際標準組織如 3GPP、ETSI 之規範，針對頻段的分別、護衛頻段（guard band）的劃分以及相關射頻功率之限制進行整體規劃。

- 執照內載明技術規範

為了確保無線通訊之品質，必須避免無線電頻率的使用受到有害干擾，因此在頻譜的使用上，Ofcom 依據國際電信聯盟（ITU）以及歐盟 ETSI 的規範，將各頻段所需額外的技術參數載明於執照條件中，業者取得執照後，必須遵守執照條件加以使用，包含頻率、地區、射頻器材、最大功率、訊號強度等。此外，歐盟電子通訊委員會（ECC）之決議也限制歐盟會員國的技术標準使用。

- 規範禁止未經授權使用及相關罰則

就規範面，英國針對無線電使用的干擾防制，從不同層面進行規範。首先是禁止未授權使用無線電頻譜，規範於 2006 年無線電信法第 35-44 條，包含未經授權使用無線電基地臺或是無線電設備、提供基地臺或設備給未經授權之人使用、未經授權進行非法廣播、提供場所給非法廣播使用等情況，均構成違法行為，在大多數違反的狀況下均構成刑事處罰，可處以罰金或監禁。

第二層面規範於無線電信法第 54-61 條，針對無線電設備之使用必須遵守規定，不得造成有害干擾，因此設備必須遵守相關發射功率以及最大功耗的限制，同時規範設備必須經過審驗合格，不得使用未經審驗之設備。倘若行為人非法使用不合格之設備，Ofcom 有權向使用人發出通知，並在司法機關的授權之下，進入相關處所進行調查與搜索。

第三層面，針對故意干擾無線電設備的行為，規範於無線電信法第 68

條，亦屬於犯罪行為。

在設備面，除規範設備需審驗之外，也規範了可豁免於使用許可之免執照設備的使用，只是此類設備的使用必須符合功率的限制。

## 第四節 日本

### 一、 日本電波監理制度之前提

世界主要先進國家之中，日本對於廣播電視及行動通信之頻率釋出方式，並未採用競價拍賣制，而是維持傳統之比較審查制。之所以如此，必須了解日本自明治維新以來，一向由專業而富使命感之精英官僚，負責主導國家發展與政策方向。官僚習於由上而下，全盤擘劃，以非正式之行政手法，協調利害關係人之頻率需求，以求共同完成公益目的。政治人物也習於此一協調方式，甚至大力支持。早期頻率使用者為廣播電視時，曾擔任首相之田中角榮，即於 1957 年出任郵政大臣之任內，以「集中調整」之比較審查方式，一次協調所有利害關係人之頻率需求，形成慣例。

隨著 1980 年代興起之新自由主義浪潮，以及泡沫經濟後的官僚威信破產，「集中調整」之頻率釋出方式也面臨改革壓力。尤其是行動通信之快速發展，早已凌駕廣播電視，成為頻率使用之最大需求者。學術界與實務界均有不少人主張日本應引入競價拍賣制，不僅釋出過程更為公開透明，市場競爭機制也能促進頻率有效利用。日本政府雖於 2011 年提出電波法之修正草案，改採競價拍賣制度，但最終仍未能完成修法，其後也不再提出修法草案。其原因眾多，主要可歸結於兩點。第一，頻率釋出具有國家產業戰略目的，因此官僚無法完全袖手放任市場競爭機制運作，仍傾向運用比較審查制，以實現國家產業政策。第二，廣播電視業者習於低頻率使用費之使用方式，並配合國家政策投資數位電視乃至於 4K、8K 電視之升級，已無力負擔高額之競標價金。

雖然日本仍然維持比較審查制，但也深刻認知行動通信及物聯網時代下，頻率使用需求日漸增加，而有多次修法改革，以強化頻率釋出效率及頻率使用效益，並兼顧市場競爭機制。因此，以下關於日本法之介紹，將說明日本於比較審查制中，如何同時確保頻率釋出效率及頻率使用效益之目的。相較於其他採用競價拍賣之國家，這一點也是日本法之最大特色。

## 二、 因應頻率需求，加速頻率活化使用與再釋出

### (一) 頻率重整使用之迫切性

日本法並無獨立之頻率使用執照，而是於電臺執照中，明確設定電臺運作時應使用之頻率。換言之，任何電臺必定有其應使用之頻率，故可經由電臺管制，控制頻率使用。根據統計，應取得執照之電臺，其總數截至2016年已達1億6千4百萬臺。如果再加上概括登記電臺以及免執照電臺，則總量更是數倍於此。可見頻率使用密度，極為驚人。因此，日本自21世紀以來，即不斷強調頻率有效利用及動態調整。目前更以2020年導入5G為目標，宣布6GHz以下，應確保2700MHz可用於各種無線通信；6GHz以上，應確保23GHz可用於技術之研究開發等。如何提升頻率使用效益，並加速頻率重整再釋出，乃成為政策目的。

然而，傳統的靜態監理模式，無法達到頻率重整再釋出之政策目的。理由在於，靜態監理模式僅是個別執照之點狀管制，並儘可能尊重執照持有人之既得權益。主管機關於執照屆期重新審查時，原則上都會依原使用條件同意；如有變更原先使用頻率之需要時，通常會預備其他可用頻率，並預留10年以上之準備時間，以便執照持有人更換使用頻率。如此一來，不但無法確保頻率使用效益，頻率調整更是曠日廢時，已不適用於無線電技術及行動通訊產業快速發展之時代。

### (二) 頻率重整行動計畫

為改變傳統的靜態監理模式，主管機關自2001年以來即積極研討電波

監理制度之改革方向，並修正相關法律，以求推出可以快速重新分配頻率之動態監理模式。改革成果，即是修正電波法以建立「頻率重整制度」。至於其具體內容，可簡單說明三點如下。

第一，頻率使用效益之調查評鑑。依照電波法第 26 條之 2 規定，主管機關應以 3 年為 1 循環期，分別按照①「714MHz 以下」、②「714MHz 至 3.4GHz」、③「3.4GHz 以上」之順序，逐年調查各頻帶之使用狀況。調查項目包括：執照持有者之人數、電臺數量、電臺設置目的及用途、無線設備之使用技術、電臺之具體使用實態、其他替代通信手段之可行性、頻率有效使用之計畫、使用頻率之移頻計畫。簡言之，經由頻率使用調查，客觀掌握頻率使用現況。主管機關於調查完畢後，應依照技術發展、需求程度以及國際趨勢等要素，評鑑頻率使用之效益，作為訂定頻率重整行動計畫及頻率指配計畫之依據。評鑑項目包括：是否有效利用頻率、是否儘可能壓縮使用頻段、是否可能轉換為光纖而不必使用頻率、對公共利益之貢獻程度等。經由頻率使用效益評鑑，評估頻率使用現況是否有改進或調整之必要。

第二，頻率重整行動計畫之訂定。經由前述之調查評鑑，主管機關始能確實掌握頻率使用之情形，進而擬定頻率重整行動計畫。頻率重整計畫之訂定，不但具有法律明文授權，更是主管機關之義務。計畫內容包括各頻段之使用狀況、政策基本方針、具體重整方式、今後展望等項目。必要時，主管機關也可以預訂強制移頻、廢止或促進業務終止等方式，收回使用效益不佳之頻率。

第三，頻率使用效益報告之主動資訊公開。主管機關依照電波法第 26 條之 2 所作成之調查及評鑑報告，依法應主動公開。此一制度目的，乃是促進民眾對公共資源之重視，蒐集民眾對於頻率使用之意見，並喚起輿論支持政府推動頻率重整行動計畫之正當性。尤其值得注意的是，國家等公共使用之頻率，同樣也必須接受調查及評鑑。主管機關於公開國家等公共

使用頻率之調查評鑑報告時，往往特別強調在數位化等政策推動下，已全盤重整國家等公共使用頻率，騰讓出大量頻段轉給行動通信使用。此一舉動，頗有以身作則之政策宣示意義。

依照上述三點整理，可知制度改革之主要目的，乃在主管機關可透過頻率使用之調查評鑑，正確掌握頻率使用效益，進而擬定中長期之電波監理政策，訂定頻率重整行動計畫。也唯有確立評鑑制度，才能加速頻率使用效益不足之使用者退場，轉移至其他頻率需求者。由於電波法第 26 條規定之頻率指配計畫，乃是依照頻率重整行動計畫而訂定。頻率重整行動計畫已成為電波監理制度中，最為根本之管制手段。

### （三） 頻率共享使用之動向

隨著行動通信及物聯網之快速發展，今後頻率使用需求必然益加升高。無論如何重整頻率，仍然無法完全滿足使用需求。尤其是方便好用的頻帶，通常已有公共業務或衛星業務等既有使用者，未必均能順利移頻，而劃分出完整乾淨的頻段，轉給行動通信業務或其他新興業務使用。因此，「電波政策 2020 懇談會報告書」特別指出，今後應發展頻率共享使用制度。例如，3.5GHz 原先已有衛星通信業務使用，於嚴格限定使用設備及方式之前提下，仍分配給行動通信之 4G 業務共享使用。

至於如何進一步發展確立頻率共享使用制度，目前仍在研議中，報告書僅指出三點政策方向。第一，應確保共享使用頻率之電臺，具有共享使用之技術標準，減低頻率干擾之可能性。第二，為避免頻率干擾以及促進當事人相互協調頻率使用，應建立頻率共享使用資料庫。第三，若是頻率仍然發生干擾現象，固然可交由當事人自行協調解決。但涉及多數當事人時，協調成本極高，且曠日廢時，未必有助頻率使用效益，故仍應建立適當機制處理。

## 三、 頻率強制回收及補償機制

## （一） 制度設計時之討論

依照頻率重整行動計畫，而有強制移頻或收回頻率之必要時，是否應給予原頻率之執照持有人補償，頗生爭議。當初日本政府決定將700/900MHz由節目製作（無線轉播車及麥克風）、專用電信及RFID，調整為行動通信使用時，如何圓滑過渡，一直是重大課題。「電波有効利第用政策研究會第一次報告書」中，對此曾有詳細討論，簡單介紹如下。又該報告書中雖有整理委員討論之不同意見，但並未明確公布個別意見之委員姓名，故以下均略稱為委員建議。

電波法第13條規定，電臺執照原則上為5年，期滿應予換照。因此有委員建議，以電臺執照是否屆期，決定是否予以補償。亦即執照屆期者，不予補償。理由在於，執照期間之目的，即在於期滿當然可由主管機關重新審查，以配合當時技術水準及公益需求，決定是否予以繼續使用。換言之，針對執照期間屆滿之持有人，主管機關不需補償，即可否准新執照之申請。至於執照未屆期者，如有強制回收頻率之情事，基於使用者既有法律地位之保護，仍應予以補償。

以執照期間是否屆滿而為區分，固然符合電波法第13條之制度理念。但有以下兩點，遭到其他委員質疑。第一，最高法院曾判決指出，執照持有人應有期待更新執照之信賴利益。故主管機關如無特殊理由，原則上屆期仍應予以換照，並非重新審查。換言之，即使執照期間屆滿之頻率使用者，仍有可能出現補償問題。第二，如以執照期間是否屆滿作為補償之區分標準，實際上未必公平。理由在於頻率重整行動計畫訂定之時間點，並非執照持有人所能預料。例如，計畫公布前剛好到期者，應予補償；公布後剛好到期者，卻不必補償。對於後者，顯有失公平。

上述意見交換後，報告書作出結論，指出以下三點。第一，如欲加速頻率重整，防止不必要之爭端，政府應訂定中長期電波政策，促請使用者

早日預測頻率重整之必要而有所因應，減輕日後之財產損失。第二，頻率重整時，原則上不必區分執照是否屆期，凡是因頻率重整而有收回頻率或移頻之情事者，均應予以補償。但補償內容，原則上僅限於因頻率重整，導致無線設備之購入及設置費用未能回收之部分，不及於頻率使用權及移頻之替代設備購入費用。第三，應創設給付金制度，事先明確決定給付對象及金額之計算公式，以減輕原頻率使用者之移頻費用負擔。因此，當主管機關推動移頻或終結原頻率用途之政策時，對於因此有變更設備必要之執照持有人，應依其申請給予給付金。

## （二） 現行制度

電波法第 71 條規定，主管機關基於公益而認有個別頻率調整之必要時，得變更指配頻率。但應予補償，補償範圍限於因指配頻率變更而生之通常損失。但此一規定原先僅適用於個案之特定使用人，無法因應大規模頻率重整，也不易迅速完成頻率重整。因此為落實報告書之建議，增訂第 71 條之 2 規定，主管機關變更頻率指配計畫或無線電視頻率使用計畫後，自計畫公布 5 年內有屆期重新申請需要之原頻率使用者，如因移頻而有支出設備變更費用時，應於預算範圍內給予相當於變更費用之「給付金」。換言之，由國家給予既有使用者補助金，促使其自行提早廢止電臺以終止原頻率之使用。給付金之來源，原則上由國家編列預算支應。此一規定也清楚規範執照屆期之頻率變更，仍應予以補償，但限於計畫公布 5 年內因屆期而申請者。

實務運作上，2012 年為了鼓勵 700/900MHz 之原使用者及早完成移頻作業，該段頻率釋出予行動通信業者時，即採取市場機制之精神，由申請業者提出願意分擔之給付金額度，作為比較審查之加分對象。換言之，行動通信業者願意負擔越多給付金，自然越能加快移頻作業。就此而言，頗有幾分誘因式拍賣之精神。因此，重整計畫之執行上，通常會設定相當期間，以交錯過度之方式，一方面終結原先使用者之服務及硬體設備，另一

方面只要清空特定頻段，即立即轉由新使用者使用。

總而言之，雖然法律允許主管機關經由頻率重整行動計畫，以強制方式移頻或收回頻率。但制度設計及實務運作上，仍然是以較為緩和且具有彈性之方式，以經濟誘因，促使原使用者自主移頻或繳回頻率，並鼓勵行動通信業者分攤相關經費。此外，由於頻率回收既係由主管機關為之，因此並無另行設計第三方協調機制之必要。

### （三） WRC-15 決議之新課題

依照 WRC-15 之決議，不僅決議分配衛星 AIS 通信系統之使用頻段，也訂定國際 VHF 頻帶之數位資料通信（VDES）頻段及技術標準。因此，目前相關頻段仍使用類比音聲通信之通信業務，將有強制移頻或變更為數位化無線設備之必要。屆時依照電波法第 71 條，國家均應予以補償，將造成財政極大負擔。因此「電波政策 2020 懇談會報告書」中，建議檢討由頻率使用費支出之提案。未來是否會與「給付金制度」一併進行制度改革，值得注意。

## 四、 頻率二次交易作法及實施現況

### （一） 現行制度未開放二次交易

一般而言，頻率是否開放二次交易之前提，乃是頻率先經由競價拍賣（一次交易）釋出。由於日本至今仍以比較審查制為頻率釋出之評選方式，僅於審查評分項目中，採納競價拍賣制之市場競爭原理。因此相較於其他採取競價拍賣之國家，日本仍強調電波之公共利益應由主管機關維護，故現行制度並無開放頻率二次交易。

學者雖有認為比較審查制之中，仍有可能於頻率釋出後，以「頻率繳回及再指配」之方式，開放二次交易以促進市場競爭。換言之，允許買賣雙方當事人合意移轉頻率使用權，但應經主管機關審查許可，如此即有可能於實際運作上開放二次交易。但現行制度下，頻率指配乃是主管機關之

裁量權限，不受雙方當事人之合意拘束。因此除非修法，否則難以實現。

此外，總務省於 2011 年公布之「頻率競價拍賣之研究報告」，曾一度表示將考慮以競價拍賣之方式釋出頻率，導入市場競爭機制，並建議修法方向。不過該報告書中，對於二次交易則抱持消極態度，顯示日本官僚對於二次交易之負面看法。報告書指出，「如果開放競價拍賣所得之頻率可為二次交易對象，雖然可促進頻率有效利用，但是也可能出現不經營事業而以轉賣為目的之競價行為。而且二次交易的結果，往往偏惠資本雄厚之特定業者，可能導致市場寡占」。因此，縱然日本政府未來決定改採競價拍賣制，恐怕也未必會立刻開放二次交易。

## （二） 現行制度下擬似二次交易之情形

雖然現行制度下，頻率不能直接為交易對象，但學者認為以下兩種情形中，仍可能存在二次交易之問題。

第一，持有電臺執照之公司，可以成為受公司合併之對象，依照電波法第 17 條之權利當然繼受原則，由存續或新設公司取得該電臺執照。換言之，透過公司分割及合併等方式，實際上也有可能間接交易取得頻率使用之法律地位。雖然公司之合併有許可制把關，但學者認為必須從競爭法及電波有效利用之角度，檢討相關法律問題。

第二，日本政府近年來積極推動頻率共用，卻未清楚界定共用之方式與層次，因此學者認為實際上仍有可能存在「頻率租賃」之二次交易模式。例如，原頻率使用人與新頻率使用人約定特定頻段由新頻率使用人優先使用，此時與頻率租賃幾乎沒有不同。不過目前尚未見實例。

## 五、 市場公平競爭

### （一） 比較審查制之高度監管

由於日本採取比較審查制，並於評選時納入市場競爭機制之精神，因此頻率釋出及使用都是在主管機關考量市場公平競爭之通盤規劃下進行，

並無硬性規定頻率使用上限之必要。但頻率既然是行動通信業者之「命根」，並涉及廣大消費者之權益，如何確保市場公平競爭，實現電波有效利用之目的，當然是重要課題。以下分就兩個層次，說明日本確保市場公平競爭之制度。

第一，關係事業之市場競爭管制。電波法第 5 條規定電臺執照之申請人及其他申請人之間，如保有三分之一以上表決權者，原則上禁止重覆申請。換言之，如果多數公司可被視為同一集團企業時，只能由其中一家公司代表申請。此一制度目的，乃是從競爭主體之角度，防止市場寡占或獨占。不過電波法並無事後之股份取得禁止等規定，未來適用上仍有可能出現漏洞。

第二，頻率指配之市場競爭機制。主管機關依照電波法第 27 條之 12 條，訂定「特殊基地臺開設指針」，從消費者角度，以所謂「頻率稠密度」作為指配依據。亦即申請人以每 3MHz 頻段中，應有超過 17 萬人以上之預估使用者。如能有效證明愈多使用者，即表示頻率使用效益愈高，可獲得指配之頻段愈多，並無上限規定。此一指配方式，乃是於比較審查制下，導入市場競爭機制，鼓勵行動通信業者儘快擴大市占率，進而提升頻率使用效益。此一管制規範，性質乃是法規命令，具有強制性。

然而，在電信市場自由化之前提下，仍然必須保有新進業者參進市場之機會。因此如有新進業者參進市場時，仍應作為優先評估之對象。

## （二） 三強鼎立之監理政策與課題

雖然日本法並無頻率上限之規定，但實務運作上，仍可見主管機關經由頻率指配以均衡市場競爭之政策目的。蓋行動通信之電信三雄固然競爭激烈，互相拉鋸，任何一家都無法取得決定性優勢。一般認為，這是主管機關刻意維持三強鼎立，均勢競爭之後的結果。如以頻率保有數而言，截止 2017 年為止，NTT 保有 200MHz，KDDI 關係企業保有 200MHz，Soft

Bank 關係企業保有 241.2MHz。三強保有頻率之總數，差異不大。因此，如欲正確理解日本頻率管理之公平競爭，不能僅從制度表面理解，必須從行政實務及競爭實態中，琢磨出主管機關之競爭政策及紅線所在。

由於這幾年行動通信市場日趨成熟，新進之行動通信業者，已難得一見。再加上主管機關也發現電信三雄疑有暗自協調寡占之傾向，市場自由競爭面臨寡占威脅。因此主管機關目前正以 2020 年為時間點，推動 MVNO 技術，以鼓勵多樣化之行動通信事業發展，參與市場競爭。

另一方面，隨著頻率共用、MVNO 以及載波聚合等技術發展，頻率使用之公平競爭也面臨新的挑戰。學者已有批評傳統管制架構，其實無法確保市場公平競爭。因此，學者建議應從個別股東、兼職代表人、頻率運用實態以及共用方式等複數基準，規劃出新的頻率競爭政策。

## 六、 頻率干擾防範機制

### (一) 基礎事項

電波法之立法目的，即是建立防止頻率干擾之電波監理制度。原先制度設計中，頻率干擾防範機制主要透過電臺執照之許可制度、無線設備審驗制度以及制定技術標準等方式，確保無線設備及其使用者，使用頻率時均符合相關規定。

1950 年代至 1980 年代為止，電波監理制度主要以電臺執照之許可制度為中心。電臺必須於設備上符合指定技術標準，並經相關審驗合格後，始能取得電臺執照。取得執照之後，仍然受到主管機關持續監督。因此在審驗、許可及監督過程中，即可充分防範頻率干擾。至於免執照電臺，由於不必取得電臺執照即可使用，故僅能以無線設備審驗制度，確保無線設備使用時不致造成頻率干擾。

早期無線電技術並不發達，免執照電臺通常是例外，不會造成太大問題。因此，以電臺執照為核心之管制架構，已足資應對。但在 1990 年代之

後，隨著無線電技術之進步，免執照電臺於數量上呈現爆炸性發展，遠遠超過應取得執照之電臺。如何防範使用者之濫用行為或使用不合格器材而發生頻率干擾，即成難題。尤其是行動通信之應用層面日漸廣泛普及，加上物聯網時代來臨，各種無線設備推陳出新，勢必增加頻率干擾情形。此外，由於電子商務之發展下，人民經由網路可任意取得過去不易入手之無線設備，未必能自行辨識無線設備之頻率干擾程度。因此，日本近年來之改革重心，乃以免執照電臺為中心，強化無線設備之器材管制，以維護安全安心之電波利用環境。換言之，免執照電臺之管制架構革新，已成為今日電波監理制度之新興重點領域。

## （二） 管制架構之改革重點

原則上，凡是於市面流通並供使用之無線設備，應符合指定技術標準，並經審驗合格後，方得使用。日本近年來進一步強化免執照電臺之使用及器材管制，修法重點可概述為以下五點。

第一，增設處罰規定。電波法第 110 條原有不法開設電臺之刑事處罰規定，但並未處罰濫用免執照電臺而干擾頻率者。因此修法增訂第 108 條之 2，對於妨害警用、消防及其他重要無線通信者，一律科處刑罰。此一立法目的，乃在確保頻率之重大公益使用，不受妨害。附帶一提，由於日本行政罰不發達，因此金錢處罰等通常以刑罰為主，並不代表侵害法益重大。

第二，低功率射頻器材登記制度。鑒於低功率射頻器材之種類及數量呈現爆炸性發展，無法完全由政府負責審驗及登記事務。因此採取公私協力之方式，創設民間團體之自律機制，負責審驗低功率射頻器材是否符合法定技術標準。型式審驗合格後，登記在案，並發給認證標章。

第三，低功率射頻器材試買測試制度。鑒於一般消費者並不具有專業通訊知識，無法自行辨認低功率射頻器材是否確實經審驗合格。尤其是今

日以不特定消費者為對象之商店、量販店或網路營業者，往往陳列大量低功率射頻器材，更是令消費者眼花撩亂。因此創設抽驗制度，主管機關針對這些業者抽樣購入低功率射頻器材，檢測其是否合乎法定技術標準。如有違反，則公告射頻器材之名稱及型號等，呼籲消費者不要購買。藉此防止一般消費者無意間取得不合格之射頻器材，從而違法使用頻率而製造干擾。

第四，指定射頻器材之修理業者，應經登記。此一制度在確保修理業者之技術能力，避免因修理時不慎改變輸出功率或改變使用頻率而干擾頻率使用。由於並不是所有低功率射頻器材都有因修理不慎而造成頻率干擾之問題，因此具體種類仍應經主管機關指定。

第五，迅速回應針對新型態之無線設備使用方式，發布使用指南。例如無人機，雖然使用免執照頻段，也未必會當然造成頻率干擾，但仍有潛在之干擾問題及社會問題。因此主管機關應迅速整理相關法令及使用頻率等注意事項，提供社會大眾參考。必要時，應於主管事項內，提出修法或立法草案。

從上述五點，不難推知管制重心乃是器材管制，確保審驗合格之無線設備流通，極少行為管制。理由在於，今日之無線設備使用者通常是不具有專業知識之消費者，使用型態及種類也不斷變化增加，事實上根本無法完全管制使用者之行為。

### （三） 觀光立國之彈性因應

隨著國際交流興盛以及「觀光立國」之國家政策，短期入境日本之外國人數量，年年遞增。日本政府更訂下 2020 年舉辦東京奧運時，一舉突破年度 4000 萬人次之目標。但在行動通信技術之進展下，外國人入境時，通常會隨身攜帶各式各樣之免執照電臺或其他低功率射頻器材，例如手機、平板電腦、筆記型電腦及其他無線設備。這些無線設備所使用之頻率，未

必符合日本之頻率指配計畫及技術標準，將有造成頻率干擾之潛在威脅。因此，電波法乃增訂特別規定，短期入境（90 日內）之外國人，可使用具有美國、歐盟或其他國際組織認證之 Wi-Fi 或藍芽終端設備，並限使用 2.4GHz、5GHz。但如滯留超過 90 日以上，仍應經日本政府審驗通過，始可使用。以 90 日為標準之理由，乃是依照出入國管理及難民認定法第 19 條之 1 規定，滯留日本超過 90 日以上之外國人，為中長期居留，應取得居留證。既然是在日本中長期居留，自然應比照日本人，管理其無線設備之使用。

## 第五節 美國

美國無線電頻譜監理責任主要在聯邦通訊委員會（Federal Communications Commission, FCC）與國家電信與資訊管理局（National Telecommunications and Information Administration, NTIA）。FCC 作為獨立監理機關，管理非聯邦機構的頻譜使用，包括各州、地方政府、商業、私有內部使用以及個人使用的頻譜資源。至於位於美國商務部（Department of Commerce）下轄的 NTIA，則管理聯邦使用頻譜資源，包括陸軍、航空總署及聯邦調查局所使用的頻譜。FCC 內部則有工程技術辦公室（Office of Engineering and Technology, OET）針對頻譜分配與使用議題，提供諮詢建議。

目前美國頻率分配主要從 9kHz 到 275GHz，OET 負責維護 FCC 的頻率分配表，FCC 頻率分配表會包含國際的頻率分配表以及美國的頻率分配狀態。

隨著 2017 年美國新總統唐納·川普（Donald Trump）上臺後，在各政策領域上均呈現和以往不同的思維。FCC 委員 Michael O'Rielly 於 2017 年 10 月 5 日於 5G Americas 會議的技術報告演講中提到，美國應加強其在 ITU 中的領導地位。

Michael O'Rielly 認為，美國作為 ITU 第二大的資金貢獻者，但從 ITU 成立 150 年以來，歷任秘書長只有一位來自美國，指於 1965 年離任的 Gerald Gross。Michael O'Rielly 表示，很明顯的，ITU 的透明度和流程改革已不復見，已然成為專制政府用來推動其短視工作項目之附庸，損害包含美國在內其他國家的權益且影響技術進步，因此，有必要對其進行結構改革，確保技術中立，並聚焦於核心任務，而非深陷與其任務無關的泥沼中，例如討論網際網路是否需要監管之相關議題。如果不改革，那 ITU 應該把其全部或部分資金返還給各會員國。<sup>49</sup>

隨著 FCC 主委 Ajit Pai 近期宣布美國將於今年（2017）年底提出頻譜前瞻專案（Spectrum Frontiers），對於規劃釋出頻段進行更全面的檢視與推動，預計對於釋出頻段發布詳細釋出時間表，讓產業利害相關人有足夠的時間預作準備。因此，我國主管機關應可持續觀察美國新政府上任後對頻譜管理相關政策之變化。

### 一、因應頻譜需求之加速頻率活化再釋出機制

美國現有的頻譜再釋出作業，係依照不同業務而有不同的規範，例如手持無線電話服務（Cellular radiotelephone service）的頻譜再釋出機制主要採二階段式的比較審議程序，以解決即時性的換照申請。行政法院建構門檻以決定換照申請者是否合乎換照標準。2017 年 3 月時，FCC 已決定免除此服務的審議程序。另一種寬頻個人通訊服務（Broadband personal communications service）則未具體說明頻譜再釋出相關規範，條文內並未呈現兩階段審議程序的設計，也未列出再釋出機制的評估流程以及所需內容。由於各服務規範對頻譜再釋出機制的規管程度、條文內容均不一致，影響業者評估再投資的意願，同時也增添主管機關的行政作業成本。

---

<sup>49</sup> Micheal O'Rielly (2017), Remarks of FCC Commissioner Michael O'Rielly Before 5G Americas' "Technology Briefing", [http://transition.fcc.gov/Daily\\_Releases/Daily\\_Business/2017/db1005/DOC-347083A1.pdf](http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2017/db1005/DOC-347083A1.pdf)

FCC 於 2017 年 8 月的報告與命令中提到，從委員會執照紀錄觀察，未來十年間 FCC 將需要處理超過 5 萬件地理區域執照的換照申請，以及超過 62.5 萬件的站臺執照換照申請。因此 FCC 希望建立一致性的換照申請標準作業程序以及可預期之換照流程，確保執照換照符合法令中所要求之公共利益，同時鼓勵執照持有人持續投資在新設施、新服務與新網路。

因此，FCC 於 2017 年 8 月提出無線電服務（Wireless Radio Services, WRS）建立一致規管架構之政策文件，希望能促進競爭，並強化國內有限頻譜資源之利用。FCC 提出協同一致的監管架構，將取代原先因服務不同而有差異之換照、比較換照規範、服務連續性、績效分區域或分業務等相關項目，改以較清楚、明確或一致的監管架構。當確保執照持有人能在一致的規範下運作無線頻譜資源時，將有助於促進對無線網路的投資，並盡可能向所有國民提供可用頻譜資源，不因居住地區不同而有差異。

在 FCC 建立的新規管架構下，執照持有人的網路施工時程，必須與服務規範相符，才可於執照使用期限內持續使用頻譜資源，並達到換照標準。另外，依據新規管架構之規定，無線電服務執照持有人於執照期限內可暫時中斷頻譜使用，但如果於達成施工規範後停止使用頻譜，則可能面臨執照終止的情況。

藉由此次執照改革，得以實現 FCC 希望在相同服務範圍內的規管一致性，並簡化執照持有人之監管程序。雖然 FCC 過往十年間透過量身打造的方式，為個別服務制訂初期網路佈建義務，促進無線通訊服務的快速佈建，但偏鄉與都會區之間的數位落差問題仍持續擴大。FCC 有義務促進對稀少性頻譜資源之接取，以確保無線通信網路的廣泛佈建，新的管理規則將能夠讓更多美國人有獲得接取無線通訊服務的機會，特別是對居住在偏鄉地區的國民。

FCC 的無線電服務規則所採用的頻譜再釋出架構，主要參考 700MHz

頻段商業服務執照（Commercial Service Band）之相關規範，主要有以下三個區塊：

- 提出頻譜換照需求之申請人，須繳交詳細換照內容，證明其持續向公眾提供服務（或者已經過 FCC 同意，得使用頻譜供私人或內部通訊等用途），且充分遵守 FCC 的相關政策規範；
- 禁止相互競爭型之換照申請；
- 如果執照未換照，則頻譜資源由 FCC 收回重新指派。

對於將屆期之執照欲申請換照時，執照持有人必須證明其服務提供均符合規範時程標準，且將在剩餘執照效期內持續提供服務。同時，在換照後的執照效期內，執照持有人必須證明將持續提供服務，並達到與前期執照相同標準或更優異的服務水準。

為了活化頻率使用效率，FCC 於 2017 年的報告與命令中，允許無線廣播服務執照持有人能夠分割、分解執照，確保執照持有人能夠依照自身需求，將無需求的地理區域執照或使用頻率切出繳回。執照持有人必須證明其換照後執照的服務提供內容，可達到一定程度的服務品質標準。

另外一種常見的頻譜活化再釋出機制，則為 FCC 於近年來推動的誘因拍賣，讓廣電業者願意繳回其未充分利用之頻譜資源，供行動業者使用。廣電業者可收穫相關資金費用，作為基地臺更迭成本的補償，或將該筆費用投資於創新應用或節目內容。

## 二、頻率強制回收及回收補償機制

美國頻率使用權終止的規範見諸於聯邦行政規則（Code of Federal Regulations, CFR）第 47 篇第 1 部第 1.955 條<sup>50</sup>，此外，FCC 也可依據 1934 年聯邦通訊法第 312 條規範撤銷執照使用權。

有關第 1.955 條所陳述的使用權終止，可區分為三種型態：

---

<sup>50</sup> 47 CFR Ch.1 Part 1§1.955

- 執照屆期：當執照屆期時，使用權自動終止。除非 FCC 另設計相關政策措施，或執照持有人已遞交換照申請。原則上許可權的核發期間不會超過 10 年，除非另依法令規範核發更長的執照使用期限；
- 未符合建設規範或覆蓋率規範：若執照持有人未達到建設規範或覆蓋率規範，則執照使用權自動終止，除非 FCC 另訂其他政策措施。
- 服務終止：當服務永久終止時，使用權自動終止，除非 FCC 另有其他政策措施。若執照持有人欲終止服務提供時，應填具表單 601 或表單 605 向 FCC 呈報。

至於美國頻率使用權強制撤銷、回收的相關規範見諸於聯邦行政規則第 47 篇第 1 部第 1.91 條<sup>51</sup>，當出現站臺執照或架設許可應被撤銷之狀況，或應發布命令要求終止時，FCC 會先要求執照持有人說明導致撤銷、終止的理由為何，在事實未明確前，FCC 不會發出終止命令。

關於撤銷命令應呈現發布撤銷、終止的理由，FCC 會要求執照持有人於指定時間、地點向 FCC 陳述相關理由，但聽證會日期不應晚於收到該命令後之三十日內。

為促進廣電業者頻譜使用效率，美國設計誘因拍賣機制，其中附有對廣電業者頻譜回收補償機制，依據美國法典第 47 篇電信篇第 13 章第 1452 條之規範，FCC 進行反向拍賣（Reverse auction）以決定廣電業者可獲得的補償金額，換取廣電業者志願放棄部分或全部的頻譜使用權，讓相關頻譜得以透過競價方式釋出頻譜。<sup>52</sup>

### 三、頻率二次交易

美國頻譜二次交易法令見諸於 1934 年通訊法第 310 條頻譜執照持有與轉讓限制，其中第 d 項規範私有無線頻譜執照持有人在取得 FCC 核准前，不得以任何方式志願或非志願、直接或間接方式轉讓其頻譜架設許可或頻譜站臺執照給任何人。欲轉讓其頻譜執照架設許可、站臺執照或任何

<sup>51</sup> 47 CFR Ch.1 Part 1§1.91

<sup>52</sup> 47 U.S.C. §1452 Special requirements for incentive auction of broadcast TV spectrum.

權利的業者，必須先向 FCC 提出申請，由 FCC 裁定該申請能產生公眾利益、便利性與必要性後方可通過<sup>53</sup>。

向 FCC 提出頻譜轉讓申請的業者，其所受到 FCC 審查規範的相關程序會與申請取得執照之管制方式相似，但如果 FCC 認為執照轉讓沒辦法為轉讓方、受讓方以外之其他人帶來公眾利益、便利性與必要性，則 FCC 可能拒絕執照持有人所提轉讓之申請。

美國頻譜二次交易於 2004 年 9 月時，即由 FCC 發布相關政策施行文件。<sup>54</sup>有意進行頻譜執照轉讓的業者，需填具表格 603 後提交給 FCC。相關當事人需證明交易符合相關規範，不會影響公眾利益、合法資格、使用限制、外資比例及政策與競爭等規範。

另外，FCC 也於同一份文件中批准頻譜出租規範，欲進行頻譜出租作業的業者，則需填具表格 608。

FCC 於聯邦行政規則第 47 篇第 1 部第 1.9020 條明訂頻譜管理者之出租協議內容，包括下列相關機制<sup>55</sup>：

- 即刻准許：針對不會影響潛在公共利益威脅的頻譜出租協議，將採即刻准許，例如關於使用資格、使用目的、外資比例、指定事業事務或競爭議題等。
- 即刻准許程序將可簡化頻譜轉讓與出租程序，取代原先由特殊臨時監理局進行審議之程序；
- 針對某些不會因為開放頻譜出租，而導致擔憂影響潛在公共利益的頻譜類別，其出租協議處理程序已由 FCC 簡化，相關公共利益包括使用資格與目的、外資比例、指定事業事務或競爭等規範；
- FCC 希望藉由建立新二次交易市場架構，促進無線通訊頻譜執照私有公共化（private commons）之發展；

---

<sup>53</sup> 47 U.S.C §310 Limitation on holding and transfer of licenses.

<sup>54</sup> FCC (2004), Promoting Efficient Use of Spectrum Through Elimination of Barriers to the Development of Secondary Markets, Second report and order, order on reconsideration, and second further notice of proposed rulemaking.

<sup>55</sup> 47 CFR Ch.1 Part 1§1.9020

- 針對某些頻譜執照類別，發生實際轉讓與出租事件時，得採即刻准許制；但涉及行動語音互連或數據服務的頻譜並不適用即刻准許制。<sup>56</sup>

關於無線電服務之頻譜指派與使用權轉讓事宜，將統一由 FCC 無線電信局監管。

2004 年通過施行之 FCC 的頻譜出租協議包含兩種形式<sup>57</sup>：

- 頻譜管理者出租 (Spectrum Manager leasing)；及
- 實質轉讓出租 (*De Facto* Transfer leasing)。

頻譜管理者出租協議下，執照持有人必須保留其對於出租頻譜的法律控制 (*de jure* control) 與實質控制 (*de facto* control)，出租期程不得超過執照許可期間。此種出租形態有兩種細項：

- 短期出租：個別或合併租期之總出租期程為一年以內；
- 長期出租：個別或合併租期之總出租期程超過一年。

實質轉讓出租協議下，執照持有人可保留法律上的控制權，而出租其頻譜的實質控制權和相關權利給承租業者。實質轉讓出租同樣依照出租期程區分為兩種形態：

- 短期出租：個別或合併租期之總出租期程為一年以內；
- 長期出租：個別或合併租期之總出租期程超過一年。

經檢索 FCC 網站資料庫，過去 1 年內，FCC 共計准許了 19 件控制權轉讓之申請案，包括 Verizon、ATN international 公司、DISH 網路公司等，均曾經有申請頻譜控制權轉讓成功之案例。例如 DISH 網路於 2017 年 2 月取得 EchoStar 公司轉讓<sup>58</sup>其區域多點分散式服務執照 (Local Multipoint Distribution Service, LMDS)<sup>59</sup>。

FCC 於釋出頻譜資源時，亦會針對該釋出頻段設定所受之二次交易規範，例如 2014 年 FCC 規劃採誘因拍賣制度釋出 600MHz 頻譜時，規範 600MHz 頻譜得標者必須於完成第一期網路佈建義務規範後，該執照方得

---

<sup>56</sup> 47 CFR Ch.1 Part 1§1.91 (e)(2)(i)(A)

<sup>57</sup> Spectrum Leasing, available at: <https://www.fcc.gov/general/spectrum-leasing> (last visited: 2016/10/17)

<sup>58</sup> <http://wireless2.fcc.gov/UlsApp/ApplicationSearch/applMain.jsp?applID=10127966>

<sup>59</sup> LMDS 執照使用 28GHz(27.5-28.35GHz、29.1-29.25GHz 及 31.075-31.225GHz)與 31GHz (31-31.075GHz 與 31.225-31.30GHz) 頻段。

進入二次交易市場。600MHz 頻譜得標者所受之佈建義務規範為取得執照許可後六年內達成網路訊號涵蓋執照區域內人口至少 40%、取得執照許可十二年內達成訊號涵蓋執照區域內人口至少 75%。因此，600MHz 頻譜得標者必須至少持有執照六年，滿足佈建義務規範後方得進入二次交易市場。<sup>60</sup>

#### 四、市場公平競爭(如：頻譜使用上限)

美國 FCC 最初導入頻譜使用上限的緣由，希望能確保行動通訊市場有效競爭，例如 1994 年進行 1.9GHz 頻譜拍賣時，即導入頻譜上限制度，藉以避免以下風險<sup>61</sup>：

- 排除有效率的競爭業者，導致價格上升並減少服務，進而對消費者造成損害；
- 藉由囤積頻譜資源，以人為手段抑制市場力量。

FCC 會依據不同頻段特性與釋出頻寬數量，來決定各釋出頻段之頻譜上限，或設定既有業者競價限制。例如 FCC 以誘因拍賣機制釋出 600MHz 頻段時，設定既有市占率前二大業者 AT&T 與 Verizon 不得參與特定執照區域之競價；FCC 拍賣 1.9GHz 時，訂定一家業者可持有之頻譜上限為 40MHz，若已持有行動電話執照的業者，則可取得 1.9GHz 頻譜的上限為 10MHz；而拍賣 AWS-3 頻段時，FCC 未設定任何頻譜上限。

FCC 對於商業行動無線電服務（Commercial Mobile Radio Service, CMRS）設有頻譜持有上限規範，相關規範施行時間自 1995 年 1 月 2 日起至 2002 年底，業者於任何一個執照地理區域持有之寬頻個人通訊業務（Broadband Personal Communication Services, Broadband PCS）<sup>62</sup>、手持式商業服務或專用行動無線電服務（Specialized Mobile Radio, SMR）<sup>63</sup>頻譜

---

<sup>60</sup> FCC (2014), Incentive Auction Report and Order, FCC 14-50, section VI.B.2.d.

<sup>61</sup> Arthur D.Little (2009), Mobile Broadband, Competition and Spectrum Caps, available at: <https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2012/07/Spectrum-Mobile-broadband-competition-and-caps-report-2009.pdf> (last visited: 2016/06/05)

<sup>62</sup> Broadband PCS Band Plan 為 1850-1910/1930-1990MHz。

<sup>63</sup> SMR 800 Band Plan 為 806-821/851-866MHz。

資源合計最多不得超過 55MHz。

2001 年時，FCC 考量到行動通信服務市場競爭態勢不斷成長，且大多數 CMRS 市場集中度均下降，因此決定自 2003 年 1 月 1 日起，不再規範對商業行動無線電服務（CMRS）的頻譜數量持有上限，避免頻譜上限可能限制一企業有機會擁有或因特定地理位置導致有機會取得的頻譜數量，同時 FCC 對於二次交易採取之個案審查方式，也可有效避免頻譜過度集中的風險。因此，原先於 1995 年 1 月施行之 CMRS 頻譜持有上限規則，於 2003 年 1 月 1 日落日。<sup>64</sup>FCC 認為，不再透過限制頻譜取得上限，而改以依照個案狀態分析行動通信服務業者交易後對競爭效應的影響，可能更符合市場所需。<sup>65</sup>

2014 年 7 月，FCC 發布行動寬頻頻譜持有規範報告與命令（Policies Regarding Mobile Spectrum Holdings : Report and Order）。<sup>66</sup>因應用戶對行動寬頻服務的高度需求，FCC 近年來持續釋出頻譜資源，包括進階型無線服務（AWS-3）與 600MHz 誘因拍賣等。AWS-3 頻段釋出 1.8GHz/2.1GHz 頻段共計 65MHz 頻寬<sup>67</sup>，600MHz 則釋出 84MHz 頻寬。為了確保 FCC 相關政策規範能有效促進競爭，並提供足夠的頻譜資源於行動通信語音和寬頻服務，故 FCC 更新其頻譜篩檢機制（Spectrum Screen）。

從頻譜特性的角度而言，1GHz 以下低頻頻譜具備傳輸距離更遠與穿透率更佳等特性，更有利於大範圍之寬頻網路佈建與室內訊號涵蓋，因此傳統上被稱為覆蓋頻段（coverage spectrum），1GHz 以上高頻則適合傳輸大量訊號，因此被稱為傳輸量頻段（capacity spectrum）。從市場競爭的角

---

<sup>64</sup> 47 C.F.R. § 20.6(f)

<sup>65</sup> Mobile Future (2013), FCC spectrum auctions and secondary markets policies: An assessment of the distribution of spectrum resources under the spectrum screen.

<sup>66</sup> FCC (2014), Policies Regarding Mobile Spectrum Holdings, Report and order.

<sup>67</sup> AWS-3 Band Plan 為 1695-1710MHz 及 1755-1780/2155-2180MHz。

度而言，必須確保市場中有足夠家數的業者能提供行動寬頻服務，因此保障業者能取得足夠的低頻頻譜，得以在都會區與郊區佈建行動寬頻網路，是維持市場公平競爭的重要政策目標。

FCC 於 2014 年公告之政策，主要因應即將到來之頻譜釋出機制，針對業者可透過競標方式取得，或藉由二次交易所取得之頻譜資源持有數量進行規管，FCC 更新其頻譜篩檢機制，新增加後續釋出頻段之受監督頻寬數量如下：<sup>68</sup>

- AWS-4 頻段（2000-2020/2180-2200MHz）為 40MHz；
- H 區塊頻段（1915-1920/1995-2000MHz）為 10MHz；
- AWS-3 頻段（1695-1710MHz、1755-1780/2155-2180MHz）為 65MHz；
- BRS 頻段為 12MHz；EBS 頻段為 89MHz；及
- 600MHz 頻段總釋出頻寬。

除前述頻譜篩檢機制之項目外，FCC 另增列兩個子項，包括：

- SMR 頻段為 12.5MHz；及
- 700MHz 高頻 D 區塊為 10MHz。

2014 年公布的行動頻譜資源持有規範報告中提到，FCC 對 600MHz 頻段進行誘因拍賣時，於每一個執照區域均保留 30MHz 頻譜資源給未具備足夠 1GHz 以下頻譜資源的業者，確保頻譜資源不會過度集中於特定業者，保障所有競價者負擔之成本為相等、合理且公平。<sup>69</sup>除此之外，也決定 AWS-3 頻段不設定頻譜取得上限。<sup>70</sup>

## 五、頻率干擾防範機制

---

<sup>68</sup> FCC (2014), Policies Regarding Mobile Spectrum Holdings, Report and order.

<sup>69</sup> FCC (2014), Policies Regarding Mobile Spectrum Holdings Report and order FCC 14-63, section V.B.4.

<sup>70</sup> Id, V.C.

FCC 定義頻率干擾指任何不需要的射頻訊號會影響用戶進行電視收視、收聽廣播或使用無線電話，干擾可能會妨礙訊號接收、造成信號損失或影響設備產生的聲音或影音品質。當消費端用戶有遭遇任何干擾問題時，得向 FCC 提交申訴報告。

若業者認為受到其他業者干擾時，FCC 下轄之頻譜執法分局 (Spectrum Enforcement Division) 會和區域辦公室和地方辦公室一同處理涉及有關違反通訊法和／或監理規則的相關事務。申訴文件需以書面方式提交，且應盡可能包含以下信息：(1)遇到干擾的站臺代號與地址，(2)站臺聯絡人的電話號碼、(3)申訴站臺之運作頻率、(4)對干擾性質的詳細說明，包括干擾發生的持續時間和次數、(5)可能的干擾來源、(6)疑似干擾站臺的運作頻率、(7)認為該干擾來源已侵害通訊法、管理規則、FCC 命令與執照授權的理由，以及(8)相關支持之證明文件。

為了避免電視站臺的干擾問題，FCC 工程技術辦公室 (Office of Engineering and Technology, OED) 發布 TVStudy 分析軟體，該軟體介接 FCC 媒體局 (Media Bureau) 的資料庫，藉以計算訊號涵蓋與干擾分析議題。

無線電頻率設備使用的干擾處理相關規範，主要見諸於聯邦行政規則第 47 篇第 15 部，其中第 15.15 條 c 項提到干擾防制的一般規範，相關設備在任何情況下皆不得造成對其他設備的有害干擾，當相關設備造成其他合法站臺有害干擾時，應予終止。<sup>71</sup>

第 15.17 條提到易受干擾的設備，應對干擾申訴負起相關責任的機構，應考慮來自高功率非政府部門使用執照的距離相鄰程度，包括廣電業者、無線電業者、地面行動業者、非軌道同步行動衛星饋線練路地面發射站以及美國政府所用基地臺，例如高功率雷達系統等，在設計之初即考量運作

---

<sup>71</sup> 47 CFR Ch.1 Part 15§15.15

頻率範圍，以減少可能造成有害干擾的影響程度。非政府部門使用的頻率資訊可從頻率分配表取得，至於美國政府使用頻率則可向國家電資通信管理局（National Telecommunications and Information Administration, NTIA）取得。<sup>72</sup>

聯辦法規彙編第 47 篇第 15 部第 15.3 條(m)項定義有害干擾，指任何可能危及無線電導航服務或其他安全服務等功能的訊號發射，輻射或感測，或導致無線電通信業務嚴重降級，阻礙或重複中斷。<sup>73</sup>第 15.5 條則定義一般規則，運作相關設備時，必須符合不得刻意、無意或意外造成有害干擾的條件，同時，也必須接受來自合法站臺的干擾。無線電頻率設備的運作，經 FCC 通知相關設備已造成有害干擾後，必須停止運作，在有害干擾狀況解決前，不得恢復運作。<sup>74</sup>第 15.13 條則規範設備製造商於製造時，就必須考量實務上最佳降低有害干擾的工程設計。

## 六、頻譜共享機制（CBRS）

公民無線寬頻服務（Citizens Broadband Radio Service, CBRS）為美國建立於 3550-3700MHz 頻段之頻譜共享機制，該頻段之既有使用者為美國國防部雷達系統、海軍雷達系統以及商用固定式衛星服務（Fixed satellite service, FSS）地面站使用，CBRS 機制於 2015 年 4 月 17 日由聯邦通訊委員會（FCC）通過，將管理規則修正於美國聯邦行政規則 47 CFR Part 96。根據該規則第 96.11 條<sup>75</sup>說明，CBRS 機制包含既有使用者，規劃為三層式共享架構，使用者層級規劃如下：

- 既有使用者（Incumbent Access, IA）：如前所述為軍方及固定式衛星服務（FSS），可依據原本取得之頻率使用授權，繼續使用依據行政規

---

<sup>72</sup> 47 CFR Ch.1 Part 15§15.17

<sup>73</sup> 47 CFR Ch.1 Part 15§15.3(m)

<sup>74</sup> 47 CFR Ch.1 Part 15§15.5

<sup>75</sup> §96.11 Frequencies.

則第 90.1338 條授權使用的 3650-3700MHz 頻段。

- 優先接取許可 (Priority Access Licenses, PALs) : PAL 使用者可在 3550-3650MHz 頻段中運作；以不對既有使用者造成有害干擾為前提，在共享使用者中具有優先權。PALs 規劃採取拍賣制釋出頻率執照，執照數每區域限制為 7 張，每位使用者取得上限為 40MHz 頻寬。
- 一般許可接取 (General Authorized Access) : GAA 使用者可在 3550-3700MHz 頻段中運作；採取免許可制，由 CBRS 的管理核心--頻譜接取系統 (Spectrum Access System, SAS) 加以分配；GAA 使用者不得干擾既有使用者以及 PAL 使用者。

除三層式使用者架構外，CBRS 機制尚有兩大特色，分別為頻譜接取系統 (SAS) 與環境感測系統 (ESC)。

#### (一) 以頻譜接取系統 (SAS) 為管理核心

頻譜接取系統 (SAS) 是 CBRS 的管理核心。根據 FCC 對 3.5GHz 頻段命令 (3.5GHz Order) 文件指出，SAS 負責溝通、協調三層使用者、並指派頻譜資源的使用，為先進、高度自動化的頻譜協調者，保護較高層級的使用者免受較低層級使用者的干擾，並優化頻譜使用效率，促進頻段中所有使用者和諧共存。優先接取使用者 (PAL) 與一般許可接取使用者 (GAA) 所運作的寬頻無線服務設備 (CBSD)，必須向 SAS 註冊。至於終端用戶之裝置則不屬於 CBSDs，無需向 SAS 註冊。

SAS 管理者必須確保實現 SAS 的核心功能，包含維護 SAS 與公眾寬頻無線接取設備 (CBSD) 間安全可靠通訊，以及保護既有使用者免受干擾。SAS 管理者也須符合特定資訊蒐集以及資訊保存的規範，以便安全的維護正確註冊資訊、調查干擾來源、有效避免干擾、並立即回應來自 FCC 的要求，包括由 SAS 所儲存或維護的資訊內容。最後，SAS 管理者被允許向優先接取使用者 (PAL) 與一般許可使用者 (GAA) 收取合理費用，FCC

必要時可要求檢視費用，當費用不合理時可要求改正。

## （二） 以環境感測系統（ESC）強化既有使用者保護

環境感測系統（ESC）係由感測器構築而成的網路，用以在特定地理區域中偵測頻段中有無聯邦系統使用訊號的存在，並傳遞相關訊息給 SAS，藉以促進對聯邦使用者的保護。FCC 對 ESC 採技術中立原則，無論採取以設施為基礎、裝置為基礎或混合型感測系統，只要能達到 FCC 規章的要求即可。ESC 部署於排除區（exclusion zones）附近，且不得儲存、保留、傳輸或揭露任何關於聯邦系統的位置或移動資訊。ESC 應由非聯邦機構開發、管理與維護，且不受 NTIA 或國防部的監督，但必須確保偵測和傳輸訊號資訊的安全性，且 ESC 運作時不會和任何軍方或其他敏感性聯邦資料庫或系統連線。

SAS 收到 ESC 的資訊後，可據以調整頻譜資源使用。SAS 需具備和其他 SAS 與其附屬 ESC 相互溝通的能力，而 ESC 必須具備能和其關連 SAS 溝通的能力。FCC 允許私企業同時設計與運作 SAS 和 ESC，只要經過 FCC 的批准並受 FCC 監督即可。

## （三） 規範修正歷程與方向

CBRS 規則於 2016 年 4 月進行第一次修正，針對原先的管理規範增刪與放寬部分內容，例如放寬 PAL 使用者租用、轉讓其優先接取執照；此外也針對 GAA 使用之無線服務設備（Citizen Broadband Radio Service Device, CBSD）與終端用戶設備發射功率等技術規範進行調整<sup>76</sup>。

第二次修正係因應市場發展與 5G 相關議題的重視，FCC 於 2017 年 10 月公告 CBRS 修正草案，關於修正規範內容主要可分為兩大項，第一大項為對 PALs 之規範內容，第二大項為訊號發射功率與干擾限制。對於 PALs

---

<sup>76</sup> [https://apps.fcc.gov/edocs\\_public/attachmatch/FCC-16-55A1.pdf](https://apps.fcc.gov/edocs_public/attachmatch/FCC-16-55A1.pdf)

規範之修正，主要重點在於執照使用期限與換照、執照地理區域調整、開放更大二次交易的彈性<sup>77</sup>。

在執照期限與換照規範部分，FCC 考量網路佈建與技術發展需求後，規劃修正原有 PALs 執照年限由 3 年調整為 10 年，同時考量允許 PALs 執照換照機制，故 FCC 亦進一步諮詢對於 PALs 換照時申請規範與標準之相關建議。

在執照地理區域調整部分，FCC 向各界諮詢將執照地理區域擴大是否妥適？是否能帶來更多的投資、促進創新和鼓勵頻譜有效使用。FCC 也需要瞭解更大的執照地理區域是否更具彈性，得以促進新興技術如 5G 的發展。另外若執照地理區域擴大，是否增加拍賣機制的複雜度。最後是 PALs 執照頻寬上限 40MHz 的規範，在執照地理區域擴大後，是否仍須維持？

在開放二次交易的彈性部分，FCC 規劃 PALs 執照許可進行二次交易，並開放得部分切割售出或減持；此外，由於執照地理區域的擴大，若允許 PALs 執照部分切割或減持的設計，能否讓執照持有人能在較小地理區域取得所需頻譜資源，發展當地所需的商業活動？FCC 希望確保二次交易的開放得以促進更多樣化應用的發展。

## 第六節 澳洲

### 一、 澳洲的頻譜管理法規

澳洲現代頻譜管理體系之建立源於 1992 年無線電通訊法（Radiocommunications Act 1992，下稱 RadComm Act）及 1992 年廣播服務法（Broadcasting Services Act 1992）。為因應數位匯流監理需要，澳洲聯

---

<sup>77</sup> FCC (2017), Notice of proposed rulemaking and order terminating petitions: Promoting investment in the 3550-3700MHz Band, available at:

[http://transition.fcc.gov/Daily\\_Releases/Daily\\_Business/2017/db1024/FCC-17-134A1.pdf](http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2017/db1024/FCC-17-134A1.pdf)

(last visited :2017/11/14)

邦政府於 2005 年將當時分立的澳洲通訊局 (Australian Communications Authority, 下稱 ACA) 及澳洲廣播局 (Australian Broadcasting Authority) 二機關合併為澳洲通訊與媒體管理局 (The Australian Communications and Media Authority, 下稱 ACMA), 負責傳播、電信、無線電通訊及網際網路之營運監理, 通訊傳播產業競爭監理則由 1995 年成立之澳洲競爭與消費者委員會 (The Australian Consumer Complaints Commission, 下稱 ACCC) 負責。

澳洲頻譜管理政策目標揭示於 RadComm Act 第 3 條, 內容如下:

- a) 確保有效分配與使用頻譜資源, 從而獲取最大公共利益;
- b) 提供合適的頻譜給下列使用者:
  - i. 澳洲國防、國家安全、執法或是緊急救難等政府機關;
  - ii. 其他公共或是社區服務部門;
- c) 以快速、積極且具彈性的管理方式, 滿足頻譜使用者之需求;
- d) 鼓勵使用更有效率之無線電通訊技術, 俾使各類型服務均能提供適當的品質;
- e) 考量商用及非商用兩種頻譜使用價值, 提供有效、公平和透明的頻譜使用收費機制;
- f) 支持澳洲政府通訊政策之目標;
- g) 建立頻譜監理環境, 增加澳洲通訊產業在國內外市場獲取最大利益的機會; 以及
- h) 在與無線電通訊或是無線電頻譜相關之國際協議、條約和公約中, 促進國家整體利益。

ACMA 依在其組織法 (Australian Communications and Media Authority Act 2005, 下稱 ACMA 組織法) 第 9 條執行頻譜管理相關職權, 包括:

- 執行 RadComm Act 所定功能, 包括頻譜規劃、頻譜釋照、頻譜分配及重新分配
- 為頻譜用戶提供諮詢和協助
- 為頻譜用戶向通訊部長提出報告及建議

- 代表國家參與國際無線電通訊標準之制定
- 向公眾提供其為頻譜用戶所作諮詢及相關資訊，包括公眾教育活動
- 執行頻譜徵稅相關法規所定職權

值得一提的是，五年一任的 ACMA 主席雖經由聯邦政府通訊部長任命，但在 ACMA 組織法的框架之下，基本能夠自主行使權利，是一個相對獨立的通訊傳播監理機構。

為更有效達成 RadComm Act 所定頻譜管理政策目標，ACMA 在 2008 年 4 月底舉行的無線電頻譜管理論壇 (RadComm08) 召開前發布多份頻譜相關報告，提供與會者討論，其中包括兩份重要諮詢文件，即「頻譜管理原則」(Principles for spectrum management) 與「2009-2014 五年頻譜展望報告」(Five-year Spectrum Outlook 2009-2014)。其後，在 2009 年 3 月正式發布的文件當中，ACMA 總結出五項重要頻譜管理原則，並沿用至今：

1. 依據最高使用價值原則分配頻譜。
2. 在監理介入程度最小化之下，鼓勵並促成使用者實現頻譜最高使用價值。
3. 使用最低成本和最少限制之方式達成政策目標。
4. 盡可能地兼顧並促進政策之明確性與彈性。
5. 在干擾管理成本與更宏大的頻譜使用利益間取得平衡。

ACMA 同時提出頻譜管理決策架構，如下圖所示。頻譜管理決策架構旨在促進 ACMA 政策制定之一致性、可預測性和透明性，透過每年滾動式更新公告之新版展望報告及 ACMA 工作計畫，不但為澳洲未來數年當中重要的頻譜規劃建立穩固基礎，同時提升 ACMA 回應各項挑戰之能力，包括對新技術可能帶來衝擊之評估，以及新服務及新應用對頻譜需求產生之影響等。茲將決策架構流程中，各步驟之重點臚列如下：

- 評估頻譜使用環境，藉由：

- 監測國際發展
- 傾聽產業需求
- 全盤思考公部門使用需求
- 鑑定頻譜供需
- 了解既有使用者未來需求
- 徵求公部門及產業意見，透過：
  - 年度無線電頻譜管理論壇（RadComms）
  - 針對特定議題舉辦討論會（spectrum tune-ups）
  - 其他無線電通訊論壇
  - ACMA 討論文件
  - 產業意見表述
  - 相關頻譜專案，包括五年頻譜展望報告之公眾意見回覆
- 確定監理架構，依照：
  - 相關立法
  - 政府頻譜政策
- 綜合考量各項要素，特別是：
  - 頻譜管理原則
  - 最大公眾利益

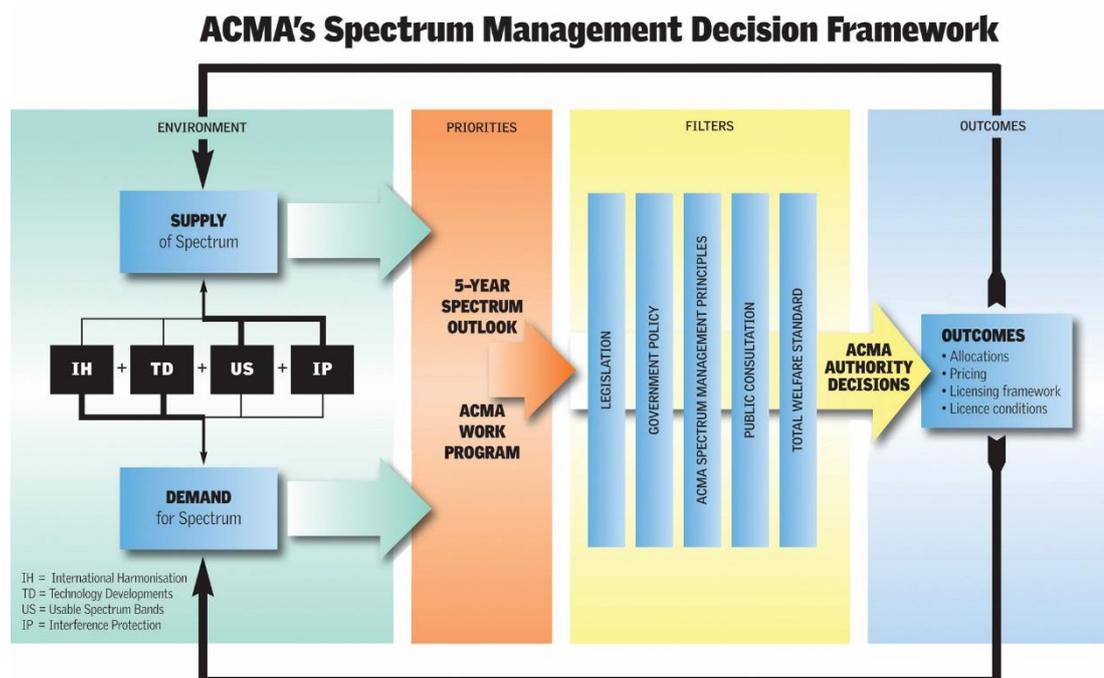


圖 8：ACMA 頻譜管理決策架構

資料來源：ACMA

作為最早進行頻譜使用執照拍賣、引入行政誘因定價（administrative incentive pricing, AIP）作法，以及開放頻譜二次交易制度的國家之一，澳洲於 1994 年首次採拍賣方式釋出 2.3GHz 頻段之設備執照（apparatus licenses）<sup>78</sup>，較近期的釋照作業包括 2017 年 4 月完成的 700MHz 頻段剩餘頻譜執照（spectrum licenses）拍賣，以及甫於同年 8 月結束公眾意見諮詢、規劃年底前展開的 1800MHz、2GHz、2.3GHz 及 3.4GHz 多頻段剩餘頻譜執照拍賣<sup>79</sup>。

ACMA 於 2017 年 10 月發佈申請者資訊包(Applicant information package)，其中包含了拍賣指引與拍賣表格手冊，提供相關法律解釋文件及協助有意競標者了解如何提出參與拍賣之申請與繳付相關款項予 ACMA

<sup>78</sup> ACMA, Spectrum auctions list, 參見

<https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Radiocomms-licensing/Spectrum-licences/spectrum-auctions-list-spectrum-planning-acma>

<sup>79</sup> ACMA, Multiband residual lots auction, 參見

<https://www.acma.gov.au/theACMA/multiband-residual-lots-auction>

之拍賣規則。該多頻段剩餘頻譜執照拍賣於 2017 年 11 月開始舉行，經 85 回合後於 12 月 12 日結束，並由 Telstra、Vodafone、Optus 等業者分別付出<sup>80</sup>約 7,253 萬、723 萬與 651 萬澳幣之價金獲取相關頻段等使用權，該拍賣總共為澳洲國庫帶來約 9,260 萬澳幣(約 22.2 億新臺幣)之收入。

此次拍賣採簡易價格鐘拍賣制(simple clock auction, SCA)，根據 ACMA 發佈的拍賣指引中<sup>81</sup>指出，SCA 的拍賣方式結合了英式公開喊價之競價(English Open Outcry auction, EOO)與數位化的執行方式，降低競標者於拍賣過程中表露出自身意向之風險。此外，SCA 為一簡易上升競價程序，其亦將競標價格之上升、競標者被給予的思考時間、競標者決定其出價等過程建立正式相關程序。

澳洲緊隨英、美等國家，1995 年即採 AIP 訂定設備執照之頻譜使用費公式；在頻譜次級市場發展上，1997 年正式實施的頻譜執照制度，自始就具備市場導向的可交易設計，並賦予持照者將其使用頻率出租、出借、轉讓或與其他人共享之權力，設備執照亦允許持有者進行轉讓或授權給第三方使用；在澳洲，實際發生的頻譜二次交易並未如美國盛行，一般認定係因通訊市場存在較少業者所致。

為促進政府管理現代化，能夠更即時地反映技術變革、市場與消費者喜好的變化，以及各行業對頻譜日益增長的需求，聯邦政府通訊部於 2015 年 5 月發布攸關頻譜管理未來發展方向的頻譜檢視 (Spectrum Review) 報

---

<sup>80</sup> ACMA, ACMA completes multiband residual lots auction, 參見

<https://www.acma.gov.au/theACMA/acma-completes-multiband-residual-lots-auction>

<sup>81</sup> ACMA(2017), Multiband residual lots auction Auction guide, 參見

[https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Licensing-Policy/Information/Multiband-auction/Multiband-residual-lots\\_Auction-guide-pdf.pdf?la=en](https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Licensing-Policy/Information/Multiband-auction/Multiband-residual-lots_Auction-guide-pdf.pdf?la=en)

告<sup>82</sup>。報告指出，當前的管理機制應進行簡化，刪除無用或過多的管理規定，以更有效地支持使用創新技術和服務；監理工作應關注在結果而不是過程，從而建立一個更簡單靈活的管理機制；報告並建議公部門和廣播頻譜管理集中化，確保整個頻譜管理機制的一致性和完整性。

2017年5月，聯邦政府同意實施2015頻譜檢視報告所列建議，並發布頻譜改革（Spectrum Reform）包裹立法諮詢文件<sup>83</sup>，其包括：揭櫫新版無線電通訊法草案（Exposure Draft of the Radiocommunications Bill 2017，下稱新無線通訊法草案）條文內容，廣播頻譜納入管理架構與過渡之政策安排，以及頻譜定價檢視與政府持有頻譜數量等。ACMA為配合前述立法徵詢，亦提供補充資訊文件，協助利益相關者更清楚了解相關制度之執行現況<sup>84</sup>。

以下各節將介紹澳洲頻譜分配與管理之近期發展，並列舉新無線通訊法草案所作之主要更動。

## 二、 澳洲頻譜交易制度

### （一） 頻譜使用執照與二次交易

澳洲以技術中立原則釋出頻譜資源，ACMA對於頻譜使用執照的授權方式，概分為三類<sup>85</sup>：頻譜執照、設備執照及類別執照（class licenses）。

#### ➤ 頻譜執照

頻譜執照效期多為15年；除非通訊部長授命或由ACMA認定符

---

<sup>82</sup> DoCA (2015), Spectrum review, 參見 <https://www.communications.gov.au/what-we-do/spectrum/spectrum-review>

<sup>83</sup> DoCA (2017), Spectrum Reform, 參見 <https://www.communications.gov.au/what-we-do/spectrum/spectrum-reform>

<sup>84</sup> ACMA (2017), Spectrum Reform: ACMA supporting material for draft Radiocommunications Bill, 參見 <https://www.acma.gov.au/theACMA/exposure-draft-radiocommunications-bill-acma-supporting-material>

<sup>85</sup> ACMA, Acquiring Spectrum, 參見 <https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Radiocomms-licensing/Spectrum-licences/acquiring-spectrum>

合特定條件，持照者方得於屆期前申請換照，否則執照屆期即失效，其所指配之頻率範圍將由 ACMA 收回後重新規劃分配。

#### ➤ 設備執照

在此制度下，共有 16 種發射機執照類型及 5 種接收機執照類型<sup>86</sup>；設備執照效期至多 5 年，極少數特定設備可達 10 年或 15 年；除非 ACMA 宣告特定頻段將進行重新規劃或作出頻譜重新分配之聲明，設備執照持有者可在執照屆期前主動向 ACMA 提出換照申請<sup>87</sup>。

臨時性設備執照可作為頻譜執照生效前的過渡性安排。例如：2017 年初進行的 700MHz 頻段剩餘頻譜執照拍賣，ACMA 允許原已持有 700MHz 頻段頻譜執照者，於等待新得標之頻譜執照生效前得申請臨時性之提前使用（early access）設備執照，待頻譜執照啟用日期生效後，臨時執照即失其效力。

#### ➤ 類別執照

類別執照所規範之設備，被授權在相同條件的基礎上使用限定的共用頻率範圍，使用此類設備無須登記，亦無任何執照相關費用；衛星電話、無線區域網路設備、無線電麥克風、行動電話、業餘無線電臺，以及不易產生干擾之各類型低功率設備等，均有相對應之類別執照規範<sup>88</sup>。

---

<sup>86</sup> ACMA, Apparatus licensing overview, 參見

<https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Radiocomms-licensing/Apparatus-licences/apparatus-licensing-overview>

<sup>87</sup> ACMA, Apparatus licence periods, 參見

<https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Radiocomms-licensing/Apparatus-licences/apparatus-licence-periods>

<sup>88</sup> ACMA, Devices authorised by class licences, 參見

<https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Radiocomms-licensing/Class->

RadComm Act 第 85 至 88 條 (Division 5 - Trading spectrum licences) 規定，頻譜執照持有者得在不違反 ACMA 的規定下，來處分其執照的一部與全部；持照者應向 ACMA 提供交易雙方相關資訊，經完成登記後生效。同法第 131AA 至 131ACA 條 (Division 8 - Transfer of apparatus licences) 規定，設備執照持有者可以在執照屆期前的任何時間內，向 ACMA 申請移轉執照所有；在特定情況下，ACMA 可公告特定類型之設備執照禁止移轉。

新無線通訊法草案並對頻譜使用執照及設備規管制度進行簡化，頻譜執照與設備執照將會併入新法 Part 6 所建立之單一執照系統 (single licensing system)，達到管理之一致性，類別執照則改為新法 Part 7 頻譜授權 (Spectrum authorisations) 相關條文述明原則性規定。

## (二) 頻譜二次交易規則法規沿革

2008 年以前，頻譜二次交易規則的法源基礎，來自 RadComm Act 第 88 條，授權 ACA (ACMA 前身) 訂定管理規則。ACA 於 1998 年發布「無線通訊 (頻譜執照交易規則) 命令」(Radiocommunications (Trading Rules for Spectrum Licences) Determination)，為澳洲頻譜二次交易最初之管制規定。此後隨著新頻段的釋出，該項命令在 2000~2015 年分別有數次修正。

該命令定義「標準交易單位」(standard trading unit, STU) 為與執照相關的頻譜空間資訊，由所對應之地理區域及頻率範圍所產生的三維空間，如下圖示意。

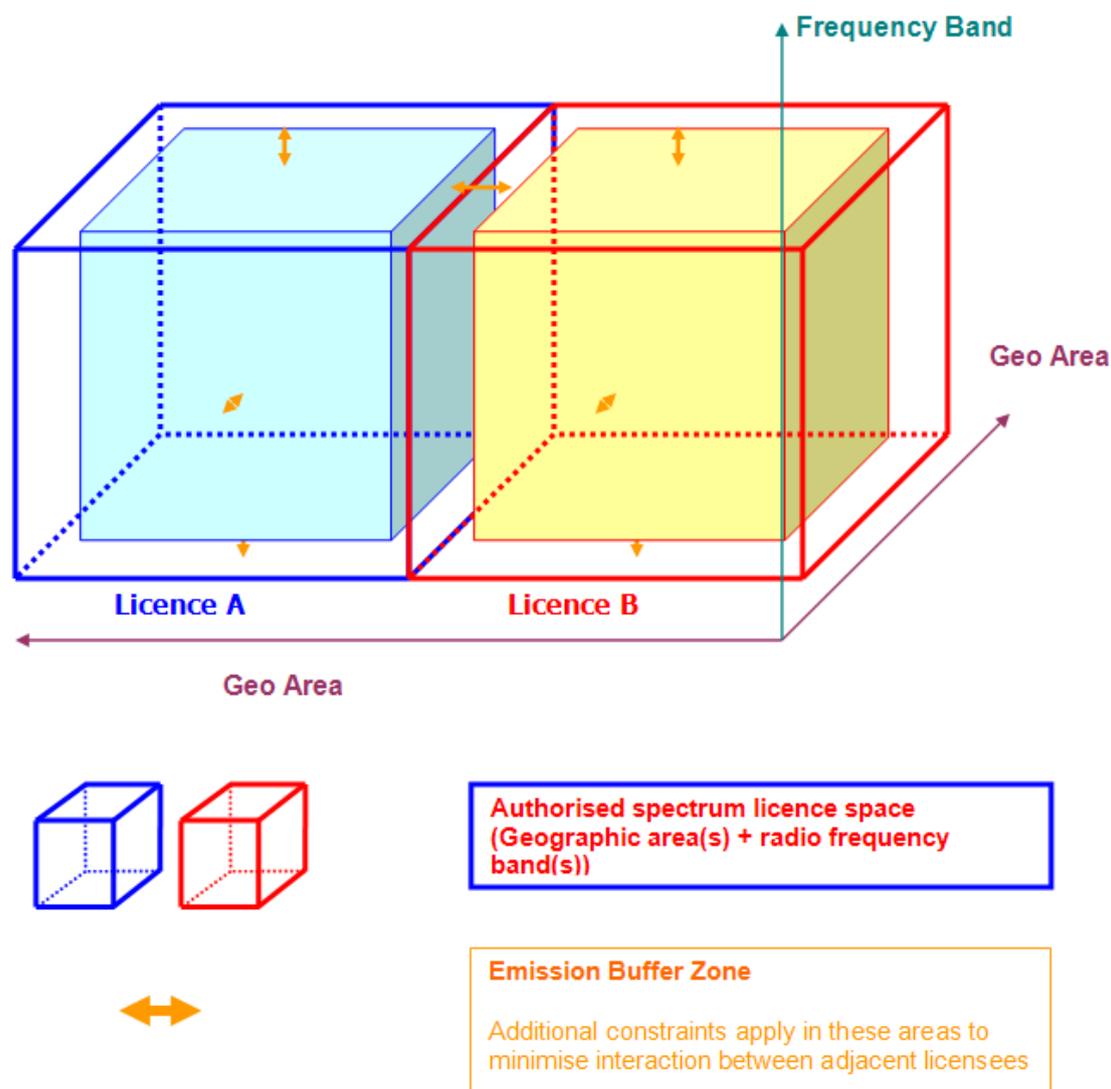


圖 9：澳洲頻譜空間資訊示意

資料來源：ACMA

STU 可經由數種方式組合以增加總頻寬或覆蓋地區。如下圖示意。該命令另訂有「最小連續頻寬」(minimum contiguous bandwidth, MCB)，係針對各不同頻段定義其交易單位限制，此舉有助於避免頻譜被過度細分與零碎化。

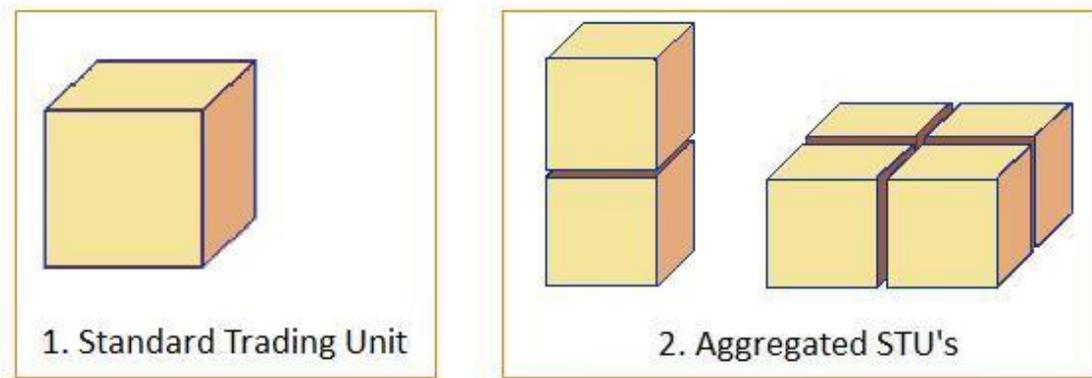


圖 10：澳洲頻譜標準交易單位與組合方法

資料來源：ACMA

澳洲為全球第六大國家，國土面積達 769 萬平方公里，幅員遼闊，由 6 個州（State）和 2 個領地（Territory）組成其行政區劃。6 個州分別為新南威爾斯州（New South Wales，NSW）、維多利亞州（Victoria，VIC）、昆士蘭州（Queensland，QLD）、南澳（South Australia，SA）、西澳（Western Australia，WA）和塔斯馬尼亞州（Tasmania，TAS），2 個領地為澳洲首都坎培拉所在的澳洲首都領地（Australian Capital Territory，ACT）和北領地（Northern Territory，NT）。

澳洲人口密度只有 2.8 人/km<sup>2</sup>，主要聚集在東部、東南部的沿海地區。ACMA 為更有效區分頻譜執照可使用之地理區域，於 2012 年發布新版本之「澳洲頻譜地圖網格」（Australian Spectrum Map Grid 2012, ASMG）文件，據以建立層級化的網格單元識別方式（Hierarchical Cell Identification Scheme，下稱 HCIS）。HCIS 共分四個層級，最小層級（Level 1）為長寬各 5 弧分（Arc minute）的方形細胞（Cell），相當於 9 平方公里，最大層級（Level 4）的方形細胞約為 330 平方公里，如下圖所示。HCIS 不僅能描述頻譜執照適用的地理區域，亦能應用於人口統計，並據以計算決定各類頻譜執照之費用。

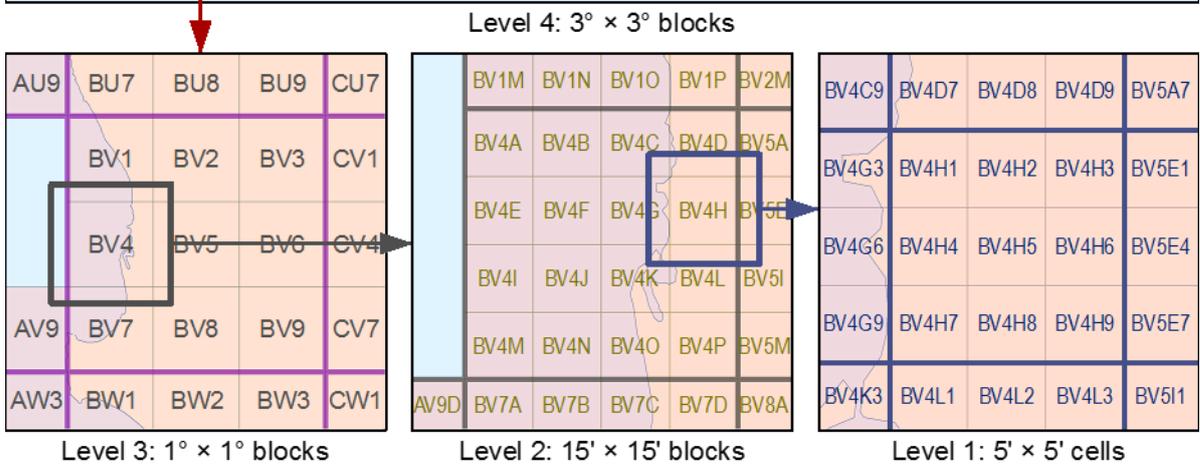
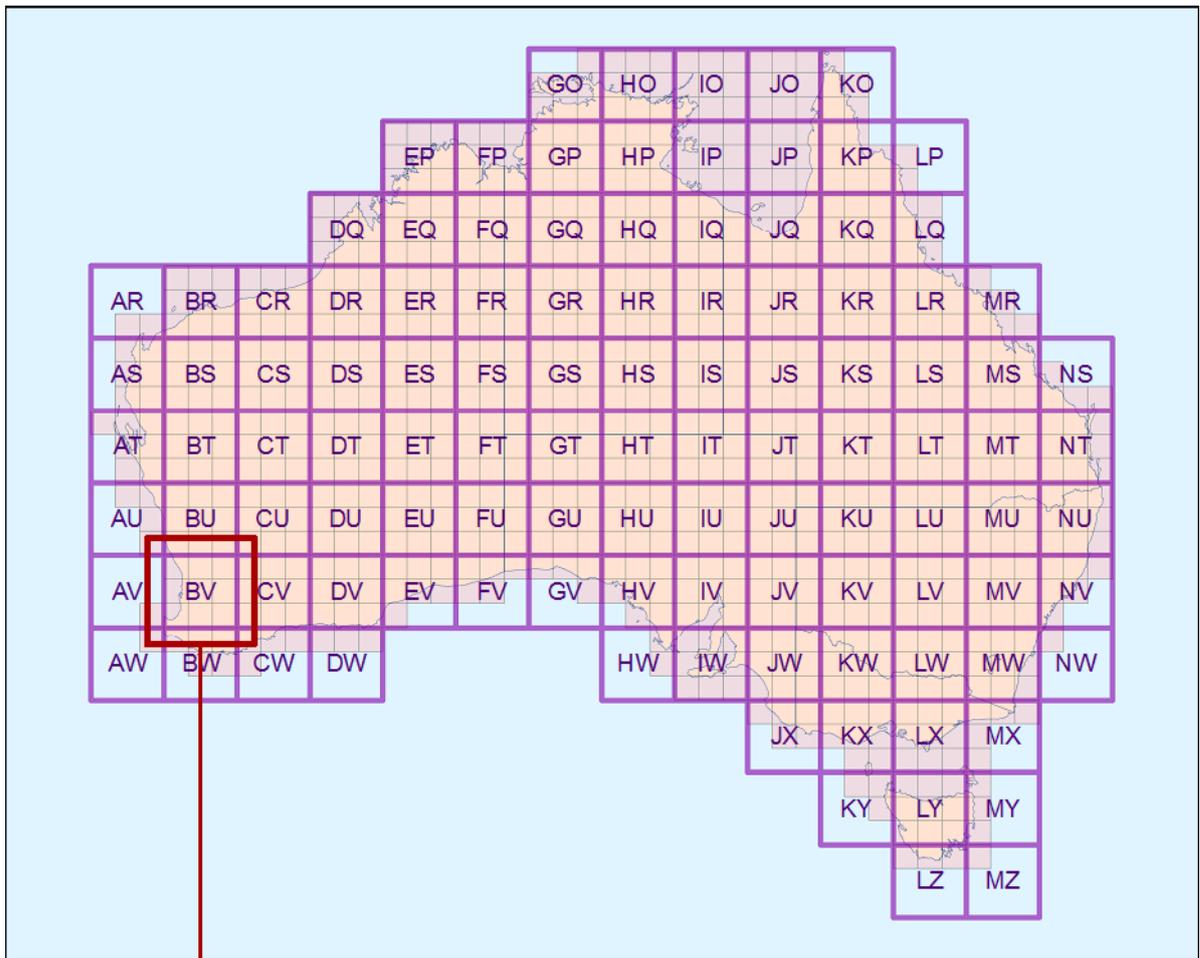


圖 11：澳洲 HCIS 層級式網格單元識別方式

資料來源：ACMA

2008 年，ACMA 對頻譜二次交易制度進行檢視，徵求利益相關者對制度之有效性提出意見。該次諮詢結束後，ACMA 初步於 2009 年發布對各方提交意見之回應，接續在 2012 年提出一系列措施，旨在消除頻譜二次交易之監理障礙，並提供更充分的資訊給頻譜用戶，其主要包括：建立二次

交易線上登記及公眾查詢系統取代傳統紙本作業、鼓勵自願性登記執照授權第三方使用情形，以及在 ACMA 網站提供執照交易與移轉資訊頁面，俾向市場提供更充分之資訊。

### (三) 頻譜二次交易程序與方式

欲申請交易頻譜執照的業者，必須向 ACMA 提交申請，並取得 ACMA 之核准，方可完成交易。業者於交易前，須提供欲交易之頻譜執照標的、原執照持有者公司名稱與地址資訊、欲交易執照之頻率位置與地理區域等。

ACMA 限制欲申請交易頻譜執照業者的最小連續頻寬 (minimum contiguous bandwidth, MCB)，依照各頻段差異而有不同的頻寬限制，例如 ACMA 限制欲交易 700MHz 頻段之業者，其上行頻段 (703-748MHz) 與下行頻段 (758-803MHz) 之最小連續頻寬，各為 5MHz<sup>89</sup>。

頻譜執照的交易，除了以上的程序與限制外，權利的移轉尚須透過線上登記才能產生效力。

## 三、 頻譜活化

2015 年 9 月，ACMA 發布「超越 2020--因應行動寬頻容量需求成長之頻譜管理策略」諮詢文件<sup>90</sup>。文件指出，相較於其他國家量化特定的頻寬整備目標，ACMA 為滿足行動寬頻使用頻譜之管理策略，必須轉變為更重視行動寬頻容量需求成長結果之質化應急規劃模式 (contingency planning mode)；即促使適合的頻段在適當的時點，釋出供行動寬頻服務使用，俾能更彈性地反映通訊服務市場環境之快速變遷。

---

<sup>89</sup> Radiocommunications (Trading rules for spectrum licences) determination 2012, <https://www.legislation.gov.au/Details/F2015C00469/14b1e808-f526-4e17-951d-3c89e8ea34ec> (last visited: 2016/06/05)

<sup>90</sup> ACMA (2015), ACMA focuses on future of mobile broadband spectrum, 參見 <https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Spectrum-planning/About-spectrum-planning/acma-focuses-on-future-of-mobile-broadband-spectrum>

ACMA 評估，目前已釋出的行動寬頻使用頻譜，尚可滿足短至中期之需求；然就長期而言，現有頻譜供應數量仍將不敷使用。為因應未來行動寬頻容量需求成長，ACMA 提出五大策略如下：

➤ 策略 1：因應行動寬頻容量需求成長之全方位作法

ACMA 對於頻譜重整供行動寬頻使用之考量重點，主要為在既有行動寬頻使用頻率下，是否已運用更先進的技術、網路基礎設施及拓樸，以提高行動寬頻容量。其主要包含既有行動寬頻使用頻率是否全部有效使用、是否因應技術演進而重新定位用途（諸如 2G、3G、4G 之演進），及行動寬頻網路業者是否已佈建適足的網路基礎設施與採用網路容量擴增拓樸，諸如小細胞、Wi-Fi 分流。

➤ 策略 2：頻譜管理規劃程序透明化

未來 ACMA 對行動寬頻使用頻率之管理，不僅關注釋出頻寬之數量，更重視釋出頻率之品質，即尋求適合行動寬頻使用之頻段。爰此，ACMA 規劃頻譜管理程序，分為觀察、初步調查、預備重新規劃及頻譜重整等四階段。

➤ 策略 3：透過較長時間的前置作業降低對既有使用者之影響

從確認行動寬頻使用頻段至拍賣釋出頻率，前置作業期間可能長達十年。ACMA 將持續善用此長時間的前置作業，儘可能給予既有使用者較長的轉換期，並考量設備汰舊換新的通常耐用期限，以減緩對既有使用者之影響。

➤ 策略 4：擴大研究頻譜共享之機會

囿於行動寬頻服務之特性，傳統上行動寬頻皆使用專屬頻段。因應技術及監理作法演進，頻譜共享諸如免執照頻段的 LTE-U、LAA 及需執照頻段的 LSA、ASA 等技術的崛起，將提供更適合行動寬頻服務與其他用途於同頻段共享之新機會。

然而，渠等新技術仍需審慎評估其成本效益，即該頻譜共享所提高的頻譜使用效率是否大於其複雜度及協調成本。爰此，ACMA 將持續研究頻譜共享之機會，尋求可行的創新頻譜共享型態，並兼顧更具彈性的行動寬頻頻譜使用，以及緩和或避免對既有頻譜使用者之衝擊。

➤ 策略 5：發揮國際頻譜整合之影響力

國際行動寬頻技術標準化及頻譜整合，促成經濟規模及國際漫遊之效益。ACMA 認為此情形是有益的，且可借力使力。儘管 ITU 及 APT 確認 IMT 系統可使用頻段相當廣泛，ACMA 須在國際組織確認可使用頻段之範圍內，推動對澳洲具可行性與發展性的頻段，以避免過多的頻段選項稀釋國際頻譜整合之效益。

2016 年 2 月，ACMA 發布「行動寬頻策略」(Mobile Broadband Strategy) 文件<sup>91</sup>，相較於過去嚴格定量的頻譜分配方法，該文件對行動寬頻使用頻譜提出了更為靈活、全面的管理作為。ACMA 認為，傳統的頻譜分配方式已經無法適應當前情況，在建立用於識別行動寬頻頻譜方案的管理流程透明化方面，未來將採取更加定性而非定量的方式。定量評估無法對所需選頻段做深入分析，且無法掌握其他重要的定性要素，其包括頻譜物理特性、國際頻譜協調和技術標準化等因素。ACMA 將不再強調頻譜整備數量的單一性目標，而是致力於在合適的時間提供合適的頻譜，以滿足行動寬頻的增長需求。

為掌握最新國際頻譜管理發展實務，ACMA 亦在 2017 年 8 月發布委

---

<sup>91</sup> ACMA (2016), Mobile Broadband Strategy caps off decade of work, 參見 <https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Spectrum-planning/About-spectrum-planning/mobile-broadband-strategy-caps-off-decade-of-work>

託顧問公司 Analysys Mason 所作頻譜管理機制研究報告<sup>92</sup>，該份報告根據 ACMA 在 2016 年 10 月新版五年頻譜展望報告中所列之優先議題範疇（如下圖所示），包括行動寬頻使用頻譜及 5G 網路演進、物聯網發展、動態頻譜接取（Dynamic Spectrum Access，DSA）等多種頻譜共享技術發展等，報告探討了新興頻譜管理選項的發展背景與主要驅動因素，並對其適用於澳洲的可行性作出評估與建議。另針對 5G 選用頻譜議題，ACMA 繼 2016 年 2 月諮詢 5G 與行動網路發展重要議題<sup>93</sup>、2016 年 10 月諮詢 1.5GHz（1427-1518 MHz）及 3.6GHz（3575-3700 MHz）頻段重整<sup>94</sup>、2017 年 6 月諮詢 3.6GHz 頻段未來用途與頻譜管理選項<sup>95</sup>，甫於同年 9 月發布新一輪諮詢文件，尋求各界對 26GHz（24.25-27.5GHz）毫米波頻段發展 5G 服務之意見<sup>96</sup>，並在 9 月 5 日針對 5G 選用毫米波頻段議題舉辦討論會（spectrum tune-ups）<sup>97</sup>。

---

<sup>92</sup> ACMA (2017), International best practice for spectrum management, 參見 <http://www.beta.acma.gov.au/theACMA/international-best-practice-for-spectrum-management>

<sup>93</sup> ACMA (2016), 5G and mobile network developments, 參見 <https://www.acma.gov.au/theACMA/5g-and-mobile-network-developments>

<sup>94</sup> ACMA (2016), Options for 5G mobile broadband spectrum, 參見 <https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Spectrum-planning/About-spectrum-planning/options-for-5g-mobile-broadband-spectrum>

<sup>95</sup> ACMA (2017), Future approach to the 3.6 GHz band, 參見 <https://www.acma.gov.au/theACMA/future-approach-to-the-3-6-ghz-band>

<sup>96</sup> ACMA (2017), Spectrum for broadband in mmWave bands, 參見 <https://www.acma.gov.au/theACMA/spectrum-for-broadband-in-mmwave-bands>

<sup>97</sup> ACMA (2017), Spectrum tune-up: Spectrum for 5G broadband in mmWave bands, 參見 <https://www.acma.gov.au/theACMA/spectrum-tune-up-spectrum-for-5g-broadband-in-mmwave-bands>

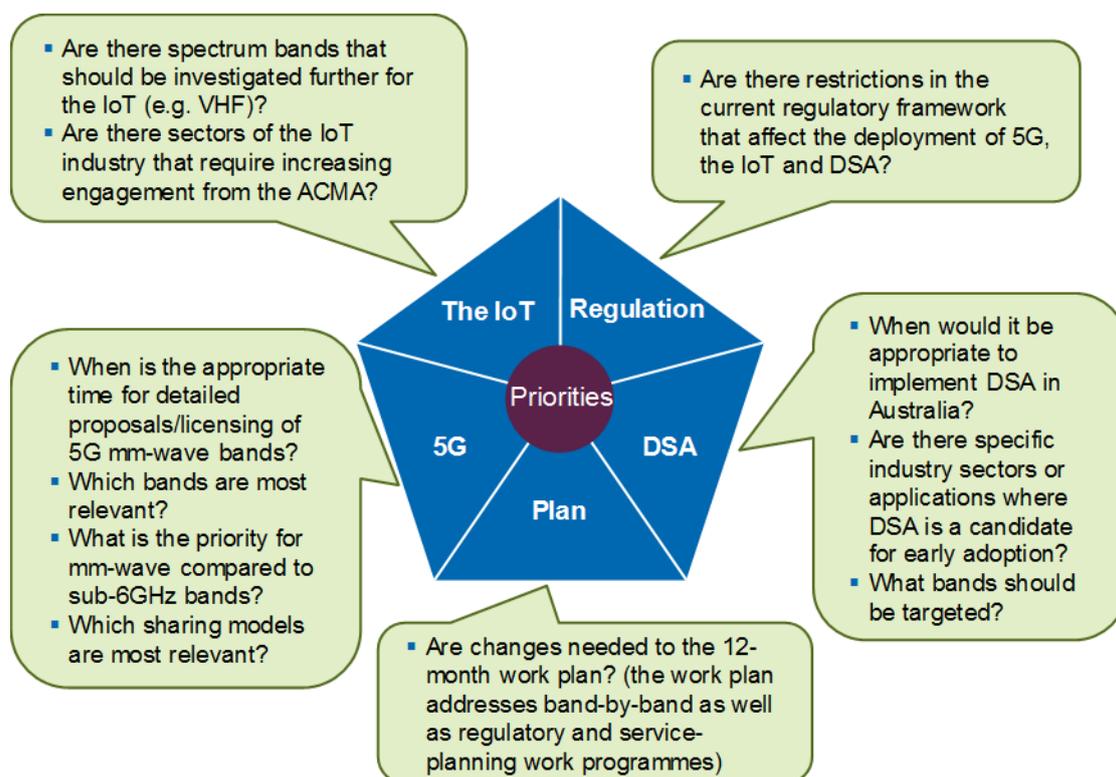


圖 12：ACMA 在五年頻譜展望報告所列優先議題

資料來源：ACMA

#### 四、 頻譜回收

RadComm Act 第 89 條述明，ACMA 得與頻譜執照持有者達成協議，回收其執照所指配頻率的一部或全部。另依據同法第 91 至 93 條規定，惟有通訊部長批准的情形下，ACMA 方得強制回收持照者所擁有頻率的一部或全部，並參採該執照市場價值或交由雙方共同授意之第三方訂定補償金額；持照者亦得上訴行政法院（Administrative Appeals Tribunal）對 ACMA 之裁決作出准駁，或進一步上訴至聯邦法院（Federal Court）請求救濟。此外，持照者自願繳回執照（Surrender），或受到執照中止（suspensions）或註銷（cancellations）等處分，均不在獲取補償之範圍。執照回收相關程序詳載於同法附件（Schedule）。

在 2017 頻譜改革方案中，著眼於通訊部長與 ACMA 之角色分際，將於新無線通訊法草案相關條文（Division 14 - Resumption of licences），取

消 ACMA 逕與持照者達成執照回收協議之作法，僅保留通訊部長批准、ACMA 執行之強制回收與補償作業程序。

## 五、 市場競爭

在澳洲，由頻譜二次交易所可能引發之市場競爭議題，多半透過事後管制 (ex post) 方式，由 ACCC 依照 2010 年競爭與消費者法 (Competition and Consumer Act 2012) 所定職權進行處理。

在事前管制 (ex ante) 方面，澳洲亦如同其他國家，於規劃頻譜拍賣作業時，針對不同頻段性質，課予業者可取得該頻段之頻譜上限。例如：2013 年 ACMA 釋出 700MHz 與 2.5GHz 時，明定 700MHz 頻段之頻譜上限<sup>98</sup>為 2x20MHz、2.5GHz 頻段之頻譜上限<sup>99</sup>為 2x40MHz。另在 2017 年底前即將舉行之 1800MHz、2GHz、2.3GHz 及 3.4GHz 多頻段剩餘頻譜執照拍賣，聯邦政府根據 ACCC 所作建議<sup>100</sup>，維持 1800MHz 頻段分配上限、2.3GHz 及 3.4GHz 兩頻段不作限制，同時決議解除 2GHz 頻段之頻譜上限<sup>101</sup>。

## 六、 干擾規範

為了允許更大的頻譜使用自由，部分人士認為藉由電波干擾限制措施，可取代較為嚴格的頻譜用途限制。在若干已經實施頻譜二次交易的國家，監管部門可以設定一些與干擾相關的初始參數，或由受其督導的產業組織訂定相關標準。例如在澳洲，ACMA 會依據頻段之特性，在每個標準交易

---

<sup>98</sup> 詳見「2012 年第 1 號無線通訊 (頻譜執照限制) 指導原則」(Radiocommunications (Spectrum Licence Limits) Direction No.1 of 2012)

<sup>99</sup> 詳見「2012 年第 2 號無線通訊 (頻譜執照限制) 指導原則」(Radiocommunications (Spectrum Licence Limits) Direction No.2 of 2012)

<sup>100</sup> ACCC (2017), ACCC advice on allocation limits for the auction of unsold 'omnibus' spectrum, 參見 <https://www.accc.gov.au/regulated-infrastructure/communications/spectrum-competition-limits/request-for-advice---omnibus-spectrum>

<sup>101</sup> 由通訊部長授命 ACMA，正式廢除「2000 年第 2 號無線通訊 (頻譜執照限制--2GHz 頻段) 指導原則」(Radiocommunications (Spectrum Licence Limits -- 2GHz Band) Direction No.2 of 2000)

單位（STU）的地理邊界作出干擾程度的控管。

雖然設置絕對邊界條件的方式提供了清晰而簡明的應用，但因為無法反映已布建通訊系統在頻譜使用發生變化時的電波特徵，故此種方式容易產生技術效率低落的風險。因此，需要有足夠的技術資料及電波傳播模型計算工具，授予頻譜用戶自行管理其邊界條件。

當不同系統之間的干擾發生且兩造無法達成協議時，便需要有訂定某種形式的爭議解決程序。在澳洲，RadComm Act 第 202 至 217 條文即設計用於干擾爭端之處理。ACMA 有權任命獨立調解人（an independent conciliator），為來協助此等情事，獨立調解人為自然人，且可為全職或兼職。大致而言，經將干擾條件之監控授予頻譜用戶負責，將可減輕政府行政負擔。

另在 ACMA 於 2009 年所發布之「頻譜釋照技術架構」（Spectrum licensing technical framework）文件當中，亦說明干擾管理之相關程序，其主要包括設備之驗證與註冊機制、設備之邊界條件訂定（Device Boundary Criteria），以及保護空間之劃定（Guard space）。ACMA 並提供干擾管理相關諮詢，俾協助產業能更好地自主管理。

## 第七節 新加坡

### 一、新加坡的頻譜管理法規

隨著資通訊產業的高度匯流讓廣電與電信的界線趨於模糊，衍生諸多新興議題，造成對各國監理架構的挑戰。為了讓監理機關得與科技與時俱進，減少管制與實務的落差，新加坡資通訊部部長（Minister for Communications and Information，MCI，下稱資通訊部長）在 2016 年 1 月宣布<sup>102</sup>重組新加坡資通訊發展管理局（Infocomm Development Authority of

---

<sup>102</sup> MCI (2016), Formation of Infocomm Media Development Authority and Government

Singapore，下稱 IDA）與媒體發展管理局（Media Development Authority，MDA），並於 2016 年 10 月 1 日依據新加坡國會通過之組織法（Infocommunications Media Development Authority Act 2016），正式成立資通訊媒體發展管理局（Infocommunications Media Development Authority of Singapore，下稱 IMDA）。資通訊部長期望調整後的監管機制將符合數位匯流的發展，有利於通訊傳播事業的成長，讓新加坡 ICT 於國際保持領先的地位。

合併 IDA、MDA 於電信、視訊產業的監管權力，讓規劃、實施新加坡資通訊媒體政策的職責，統整至 IMDA 單一機關，其包括 2015 年通過的「資通訊媒體產業 2025 計畫」（Infocomm Media 2025），皆改由 IMDA 統籌與落實。IMDA 不僅以改善資通訊產業發展環境、讓管制框架隨數位匯流革故鼎新為宗旨，同時亦希望透過精簡管制程序以增加業者投資意願。

透過新加坡電信法（Telecommunications Act）第 5A(3A)條之授權，IMDA 可透過各種行政或市場機制（如拍賣）辦理頻譜使用權之釋出。IMDA 會根據各種服務類型分別訂定頻率分配標準，包括 2G、3G、4G 與無線寬頻接取（wireless broadband access，WBA）服務，皆使用拍賣方式分配其使用頻譜。

以下各節各節將介紹新加坡頻譜分配與管理之近期發展。

## 二、 頻譜交易與頻譜回收

依據電信法（Telecommunications Act）第 5A(1)條，IMDA 有權決定以無條件或限制條件等形式釋出頻譜使用權，其包括訂定頻譜共享使用及二次交易之規範，並得在即將釋出頻率使用權之執照條件中明定將來允許或

---

Technology Organisation, 參見 <https://www.mci.gov.sg/pressroom/news-and-stories/pressroom/2016/1/formation-of-infocomm-media-development-authority-and-government-technology-organisation?page=25>

禁止撤銷之規定。IMDA 爰依同法第 74 條規定，訂定「電信（無線通訊）行政規則」（Telecommunications (Radio-Communication) Regulations，下稱無線通訊規則）。

頻譜共享之主要規範在無線通訊規則第 12 條，其規定：

- (1) 需經 IMDA 之書面核准，且獲授權共享使用該頻譜使用權執照所指配頻率，其使用目的限於網路或電臺之運作，且需取得電臺（頻譜）執照、網路執照或電臺（頻譜）類別執照。
- (2) 獲授權共享使用該頻譜使用權之業者亦須遵守電信法、無線通訊規則及 IMDA 另訂之要求。

頻譜二次交易之主要規範在同規則第 13 條，其規定：

- (1) 頻譜使用權持照者得將其執照權利之一部或全部，指派第三人使用或與第三方進行交易。
- (2) 需取得 IMDA 之書面核准，方可完成交易。
- (3) 必須向 IMDA 提交申請及提供交易相關資訊，俾便 IMDA 准駁。

新加坡原僅有三家行動業者，分別為 SingTel、StarHub 及 M1，所有業者皆經由參與拍賣來獲得頻譜使用權。IMDA 會透過頻譜使用權執照所載條文來規範持照者的頻譜使用行為。例如：在 2016 年所進行之 700MHz、900MHz、2.3GHz 與 2.5GHz 多頻段拍賣<sup>103</sup>，作業文件附錄 7 至附錄 10 為各頻段頻譜使用權執照範本，以 700MHz 頻段執照範本為例，其第 13、14 條分別述明頻譜交易及頻譜共享頻段之規定，如下圖所示。

---

<sup>103</sup> IMDA, 700 MHz Spectrum Rights (2016), 900 MHz Spectrum Rights (2016), 2.3 GHz Spectrum Rights (2016) and 2.5 GHz Spectrum Rights (2016) Auction (“2016 Spectrum Auction”), 參見 <https://www.imda.gov.sg/regulations-licensing-and-consultations/frameworks-and-policies/spectrum-management-and-coordination/spectrum-rights-auctions-and-assignment/700-mhz-spectrum-rights-900-mhz-spectrum-rights-2-3-ghz-spectrum-rights>

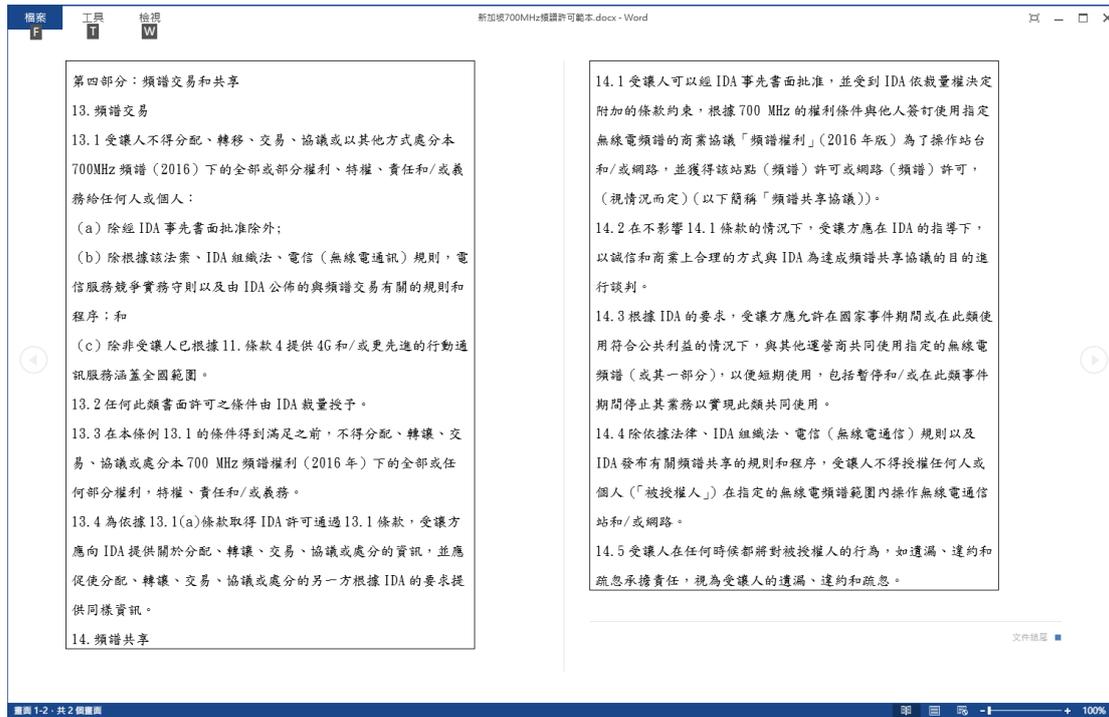


圖 13：新加坡 700MHz 頻段頻譜使用權執照範本

資料來源：IMDA，本研究翻譯

另在頻譜回收規範方面，無線通訊規則第 17 條述明，IMDA 得與頻譜使用權持照者達成協議，回收其執照所支配頻率的一部或全部。同規則第 18 條規定，惟有資通訊部長批准的情形下，IMDA 方得強制回收持照者所擁有頻率的一部或全部；IMDA 需先以行政書函通知持照者其回收目的及補償應付金額，以及通知發出日起至少 28 天以後的回收生效日；持照者亦得於收到通之後 14 天內上訴至資通訊部長。

### 三、 頻譜活化

為達成新加坡政府提出之「成為新興技術的測試平臺、讓業者合理承擔營運風險」兩大政策目標，在新加坡的電信試驗規管架構下，除了非營利模式的「技術性測試」(Technical Trial, TT) 外，IDA 早於 2004 年新增「商業測試」(Market Trial, MT)<sup>104</sup>；成功申請者經取得商業測試執照，

<sup>104</sup> IMDA, Guidelines on Licensing Schemes, 參見 <https://www.imda.gov.sg/regulations-licensing-and-consultations/frameworks-and-policies/spectrum-management-and-coordination/spectrum-rights-auctions-and-assignment/wireless-broadband-spectrum->

可在充分揭露相關資訊前提下，向參與測試的使用者收費，藉以評估市場需求及商業模式的可行性。

新加坡政府在 2013 年 6 月提出「智慧國家」(Smart Nation) 新願景，將異質網路 (Heterogeneous network, HetNet) 視為未來國家資通訊基礎建設重要的一環。HetNet 係指整體系統架構中可能包含不同通信系統所組成的網路，藉以實現「在所有時間內，任何人、任何事物皆能在任何地方進行連接 (Everyone, Everything connected Everywhere, All the time - E3A)」。

作為 HetNet 的一部分，分時雙工 (Time-Division Duplexing, TDD) 技術具備可彈性調整上、下行鏈路 (Uplink/Downlink) 組態的特性，適用於人口稠密地區的小細胞 (small cell) 網路佈建，為使用者提供更大的網路容量。

IDA 於 2015 年 1 月 23 日宣布<sup>105</sup>，將就尚未指配的 2.3 GHz 及 2.5 GHz TDD 頻段，開放受理申請使用於相關電信試驗，俾利產業進行 HetNet 佈建評估。IDA 瞭解試驗期程可能需要至少 6 到 9 個月，才能取得較具意義的結果，故決定將該等指配頻率的使用期限訂為 2015 年 9 月 30 日。IDA 主動與業界攜手合作進行一系列的 HetNet 試驗，評估 HetNet 對消費者和企業的潛在利益。藉由這些試驗，除可評估新的商業機會及商業模式，IDA 和參與業者亦能實證檢驗 HetNet 相關技術能力，並從中找出最適合方式用於未來的 HetNet 佈建。

與前例類似，IDA 自 2011 年起，亦結合相關業者開始進行電視閒置頻譜之概念實證運行，目的在驗證新加坡是否具有成功使用 TVWS 技術的可行性。隨後，在 IDA 的支持下，集合資通訊業者成立「新加坡閒置頻譜先導團隊 (Singapore White Space Pilot Group, SWSPG)」的產業協會，在新

---

[rights/wireless-broadband-a-brief-introduction/guidelines-on-licensing-schemes](#)

<sup>105</sup> IDA (2015), Spectrum in 2.3GHz and 2.5 GHz TDD bands assigned for HetNet trials, 參見 <https://www.imda.gov.sg/about/newsroom/archived/ida/media-releases/2015/spectrum-in-tdd-bands-assigned-for-hetnet-trials>

加坡各地展開了一系列的 TVWS 先導試驗。其後，IDA 在 2013 年 7 月發布「電視閒置頻譜運作規管架構」諮詢文件<sup>106</sup>，並在 2014 年 6 月發布政策決定。

IDA 除了針對運作於電信閒置頻譜的設備（下稱 TVBDs）訂定技術規範，鑒於法規對無線通訊設備之限制<sup>107</sup>，IDA 因此依法訂定豁免規則「Telecommunications (Exemption from sections 33, 34(1)(b) and 35) (Amendment No. 2) Notification 2014」，使 TVBDs 之設備可使用相對應之電視頻段。其次，IDA 亦決定 TVBDs 必須經過「一般設備登記 (General Equipment Registration, GER)」審驗通過並登記。而地理位置資料庫之管理者，也必須依據新加坡電信法規定，申請以服務為基礎之業者許可 (Services-Based Operator, SBO)。最後 IDA 在 2014 年 11 月發佈了管制架構，開放 TVWS 之使用。

相較於新加坡，我國目前雖然亦有進行 TVWS 之發展，但我國與新加坡在使用條件上有幾個關鍵性的差異。我國與新加坡廣電同樣都是採單頻網規劃，閒置頻譜資源較少；此外我國 DTV 涵蓋率高、可用頻道少且不連續，而新加坡與鄰國協調頻率和諧使用，故頻道未使用空間多，連續頻段相當大；新加坡國土小，我國則山區多、地形多變，因此我國發展 TVWS 的條件較新加坡不利。

#### 四、 市場競爭

新加坡雖屬小型市場規模，但鑑於促進市場自由競爭，可進而提升消

---

<sup>106</sup> IDA (2013), Proposed Regulatory Framework for TV White Space Operations in the VHF/UHF Bands, 參見 <https://www.imda.gov.sg/regulations-licensing-and-consultations/consultations/consultation%20papers/2013/proposed-regulatory-framework-for-tv-white-space--operations-in-the-vhf-uhf-bands>

<sup>107</sup> 新加坡電信法第 33 至 35 條，任何無照設置、安裝、維護或運作電信系統（服務）者，將面臨星幣 10 萬元罰鍰，或同時判處三年以下徒刑之處分。非經主管機關許可，不得販售、買賣或持有無線電通信設備；其範圍包括船舶、航空及車輛。

費者利益與強化創新能量，IDA (IMDA 前身) 於 2012 年 4 月所發布之「重新分配頻譜供 4G 服務使用之建議架構」諮詢文件<sup>108</sup>，即首次提議在 2.5GHz 頻段保留 2x20MHz 頻寬，給一些尚無法提供全國性行動服務的新進或潛在業者競標，惟在 2013 年 6 月拍賣受理截至前，並無任何新業者申請參與保留頻譜拍賣。

2014 年 4 月，IDA 再次就強化行動市場競爭與服務創新之選項提出諮詢<sup>109</sup>，尋求產業對行動虛擬網路 (Mobile Virtual Network Operators, MVNOs) 業務之開放表示意見。IDA 根據所獲得之回應，接著在 2015 年 7 月發布新一輪的諮詢<sup>110</sup>，並在 2016 年 2 月作出決定，將在釋出 700MHz、900MHz、2.3GHz 及 2.5GHz 頻段時，採取新進業者參與回合與頻譜上限等兩項市場公平競爭措施。IDA 將規劃拍賣之頻譜，區分為新進業者參與拍賣回合 (New Entrant Spectrum Auction, NESA) 與一般拍賣回合 (General Spectrum Auction, GSA)。IDA 對新進業者的定義為尚未提供全國性行動通訊系統與服務涵蓋之業者，因此除了 SingTel、StarHub 或 M1 等三家主要行動業

---

<sup>108</sup> IDA (2012), Public Consultation on Proposed Framework for the Reallocation of Spectrum for 4G Telecommunication Systems and Services, 參見 <https://www.imda.gov.sg/regulations-licensing-and-consultations/consultations/consultation%20papers/2012/public-consultation-on-proposed-framework-for-the-reallocation-of-spectrum-for-4g-telecommunication-systems-and-services>

<sup>109</sup> IDA (2014), Proposed Allocation of Spectrum for International Mobile Telecommunications ("IMT") and IMT-Advanced Services and Options to Enhance Mobile Competition, 參見 <https://www.imda.gov.sg/regulations-licensing-and-consultations/consultations/consultation%20papers/2014/proposed-allocation-of-spectrum-for-international-mobile-telecommunications-imt-and-imt-advanced-services-and-options-to-enhance-mobile-competition>

<sup>110</sup> IDA (2015), Second Public Consultation on Proposed Framework for the Allocation of Spectrum for International Mobile Telecommunications ("IMT") And IMT-Advanced Services and for the Enhancement of Competition in the Mobile Market, 參見 <https://www.imda.gov.sg/regulations-licensing-and-consultations/consultations/consultation%20papers/2015/second-public-consultation-on-proposed-framework-for-the-allocation-of-spectrum>

者及其子公司以外的業者，均可申請參與新進業者參與拍賣回合。同時，依據有無新進業者參與拍賣之情境，設定不同的頻譜上限，如下表。

表 7：頻譜持有量上限

	700MHz	900MHz	2.3GHz	2.5GHz	All bands
合計頻寬	2x45MHz (9 lots)	2x30MHz (6 lots)	40 MHz (8 lots)	45MHz (9 lots)	235 MHz
頻譜上限- 有新業者	2x20MHz (4 lots)	2x10MHz (2 lots)	無上限規定		85MHz
頻譜上限- 無新業者		2x15MHz (3 lots)	45MHz (9 lots)		105MHz

資料來源：IMDA

## 五、 干擾規範

鑒於接壤的鄰國越多，邊境問題就越複雜，無線電頻率的協調使用也就越為重要，以便預先排除頻段重疊所導致之干擾。例如，在東協（the Association of Southeast Asian Nations, ASEAN）的區域性層級發展關係上，各成員國經協調後同意將無線電視數位化轉換時程期限訂於 2020 年。新加坡亦透過以下方式進行與相鄰國家之間的頻率協調事宜：

- 新加坡、馬來西亞、汶萊頻率指配委員會（Frequency Assignment Committee of Singapore, Malaysia and Brunei Darussalam，FACSMAB）；
- 新加坡、馬來西亞、印尼三方協調會議（Trilateral Coordination Meeting between Singapore, Malaysia and Indonesia）；以及
- 新加坡與印尼邊境通訊協調會議（Border Communication Coordination Meeting，BCCM）

在此方面，IMDA 主要的職責包括：

- 規劃及協調國際、區域與次區域各層級之頻率使用事宜

- 分配與指配全國性之頻率
- 監測及解決無線電頻率干擾

在執法規範上，依據無線通訊規則第 72 至 74 條文規定，IMDA 為確定干擾導致原因，有權派員進行現場調查，任何持有無線通訊設備相關執照者應配合接受檢查其設備，以確定干擾是否實際上是由該設備所造成。當 IMDA 確認干擾發生原因，經書面通知事主，其人必須在指定之期限內，採取適當措施以消除或減少干擾、糾正錯誤或不當的設備操作、修改、更換或關閉設備。

### 第三章 美國誘因拍賣機制

#### 第一節 誘因拍賣機制整體規劃

美國聯邦通訊委員會(Federal Communications Commission, 下稱 FCC) 2010 年發布「國家寬頻計畫」(National Broadband Plan), 該計畫聚焦於經濟機會、教育、醫療照護、能源與環境、政府效能、公民參與及公眾安全等議題, 並強調無線寬頻網路在未來將成為至為關鍵之驅動創新平臺, 因此有必要革新頻譜管理政策, 讓頻譜使用更具彈性, 同時建議美國國會授權 FCC 組建誘因拍賣 (Incentive auction), 讓既有執照持有者得以返還其使用權利, 由 FCC 重新分配作其他更具商業價值之用途。

##### 一、 政策背景

2010 年 6 月, 時任美國總統歐巴馬簽署「釋放無線寬頻革命」(Unleashing the Wireless Broadband Revolution) 總統備忘錄, 其指出『美國未來競爭力和全球技術領導地位, 部分取決於額外頻譜資源的可獲性』。同時強調, 為了提升經濟競爭力, 創造就業機會, 激發創新, 加強國防, 要在 10 年內騰出 500MHz 頻寬, 使用於各類無線寬頻業務。

美國無線電頻率開放政策主要體現於「2012 年中產階級稅收減免與就業機會法」(Middle Class Tax Relief and Job creation act of 2012, 下稱 Spectrum Act)。該法案最具創新性的功能設計即為誘因拍賣, 此項創新拍賣制度, 主要為了讓既有頻譜持有者(廣播電視業者)在有補償誘因且自願參與的前提下, 返還其一部或全部的頻譜使用權, 並為行動寬頻業務進行頻譜拍賣, 以加速政府對頻譜資源的重新規劃配置。

除了把部分廣播電視頻譜重新規劃為行動寬頻用途外, 美國聯邦政府也於 2012 年立法成立緊急救難網路管理局 (First Responders Network Authority, 簡稱 FirstNet)。FirstNet 是隸屬於美國商務部國家資通訊管理

局 (National Telecommunications and Information Administration, NTIA) 的一個獨立機構，主要負責設計和部署全國性、可互連的無線寬頻網路。通過使用在 700MHz 頻段所保留之公共安全頻譜 (如下圖)，以及從歷次商業頻譜拍賣中分配獲得的資金，FirstNet 將與商業供應商和其他利益相關者結成合作夥伴，共同推動美國境內的無線寬頻接取。

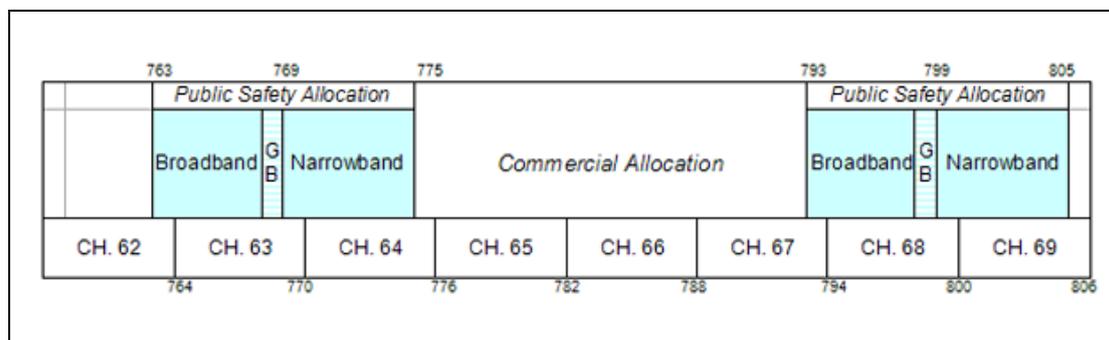


圖 14：美國 700MHz 頻段公共安全專屬頻譜

資料來源：FCC

## 二、 機制運作簡述

為有效促進 1 GHz 以下頻率之利用，美國在執行無線廣播電視的數位轉換期間，即開始針對原由廣電業者使用之大量頻譜資源，重新規劃釋出供行動通信服務使用。其包括 FCC 於 2008 年間進行之 700 MHz 頻段拍賣，以及接續的 600MHz 頻段拍賣。

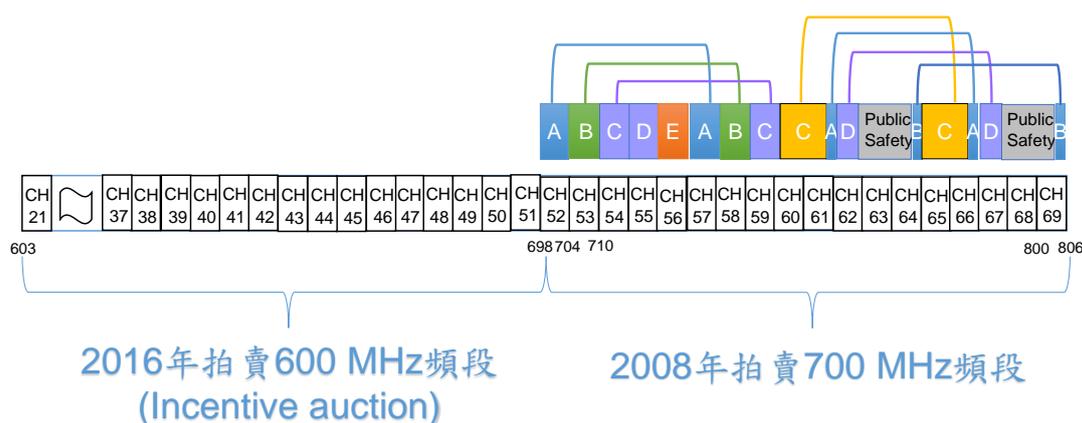


圖 15：美國廣電執照頻率釋出狀態

資料來源：FCC

傳統上，政府部門在重新配置頻譜資源前，為辦理原頻率使用者的清、

移頻作業，將會耗費可觀之時間與施作成本。2010 年美國國家寬頻計畫即提到，FCC 過去所發放的頻譜執照，其執照條件內容通常包含特定權利，故增加了頻譜收回轉作其他用途的難度，並反應在頻譜收回過程所需的漫長時間與顯著成本。為了解決此一挑戰，讓既有頻率執照持有者自願透過誘因拍賣方式放棄頻譜使用權，不失為解決方法之一。

誘因拍賣提供一個具操作性、市場導向的頻譜再利用方式。既有執照持有者可藉由放棄其一部或全部之頻率使用權以交換收益份額，並可用於支應配合移頻或重新建設電臺所產生的成本。

設計誘因拍賣的主要目標，是為了確保有效率的電視頻道指派，避免對廣電業者與消費者造成不必要的中斷。透過誘因拍賣的作法，廣電業者有獨特的資金取得機會，FCC 也能在收回足夠之頻率使用權後，重新整備為連續頻寬，供行動寬頻服務使用。爰此，600 MHz 頻段即成為 FCC 導入誘因拍賣之適用頻段。

誘因拍賣每一階段均包含三個程序，並需檢視是否符合最終階段規則，分別為：

- 訂定清頻目標 (Clearing Target)
- 進行反向拍賣 (Reverse Auction)

亦可稱為減價拍賣，在過程中，競價標的價格會隨著競價者對每一回合每一競價標的之報價而下降。競價標的為廣播電視電臺，並依其所處之「指定市場區域」(designated market area, DMA) 而定；廣電業者得在電臺的權利選項當中擇一操作，包括：頻道關閉 (to go off-air)、移至 Low-VHF band、或移至 High-VHF band。

- 進行正向拍賣 (Forward Auction)

FCC 在競標作業規則中，決定採「局部經濟區域」(Partial Economic Areas, PEA) 將全美劃分為 416 個執照區域，並保留至多 30MHz 頻

寬，限定非全國性業者 (non-nationwide provider)、或在該執照區域中已持有 1 GHz 以下頻譜資源但未超過 45 MHz 頻寬的業者得參與競價。

反向拍賣呈現出廣電業者願意釋出的頻譜資源、補償金額與清頻成本。正向拍賣則反應行動業者為了取得該頻譜願意支付的金額。惟當競價者於正向拍賣中對各頻塊出價價金總和達到最終階段規則 (Final Stage Rule) 設定之價金門檻時，方表示該拍賣階段為最終拍賣階段。

► 最終階段規則 (Final Stage Rule)

最終階段規則有兩要素，一為各頻塊執照平均價金應符合 FCC 設定之最低水準 (平均每人每 MHz 的價格至少為 1.25 美元)；其二為拍賣價金結果應能充分滿足釋出頻塊所需之清頻成本與其他支出，例如對 FirstNet 的資金挹注。

當反向及正向拍賣達到清頻目標，並符合最終階段規則，則整體拍賣程序即結束。

由於難以事先預估出可回收及重新拍賣釋出之頻譜整備數量，FCC 設計出彈性的頻段計畫 (band plan)，用以探求市場實際供需，其規劃重新分配之頻譜數量範圍從最大 126 MHz 頻寬到最小 42 MHz 頻寬，如下圖所示。雖然無法確定將有多少頻寬被收回後再重新釋出，在此頻段計畫當中，已將原每 6MHz 頻寬之廣電頻道，重整為每 5MHz 頻寬之成對頻塊，以利行動服務使用。

42	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	11	A	B	11	A	B				
48	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	7	A	B	C	11	A	B	C			
60	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	9	A	B	C	D	11	A	B	C	D			
72	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	11	A	B	C	D	E	11	A	B	C	D	E			
78	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	7	A	B	C	D	E	F	11	A	B	C	D	E	F		
84	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	3	A	B	C	D	E	F	G	11	A	B	C	D	E	F	G	
108	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	11	A	B	3	37	3	C	D	F	F	G	H	11	A	B	C	D	E	F	G	H	
114	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	7	A	B	C	D	3	37	3	E	F	G	H	I	11	A	B	C	D	E	F	G	H	I
126	21	22	23	24	25	26	27	28	29	9	A	B	C	D	E	F	3	37	3	G	H	I	J	11	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

700 MHz UL

圖 16：美國 600MHz 頻段計畫  
資料來源：FCC

儘管部分廣電頻段重新配置給行動服務使用，FCC 仍允許低功率電視與 TV 轉接（low power television and TV translator, LPTV）、地面廣播輔助服務業者（Fixed Broadcast Auxiliary Service, BAS）及免執照電視閒置頻譜（TV White Space, TVWS）設備可繼續使用廣電頻段。

（一） 反向拍賣執行程序

反向拍賣亦稱為減價拍賣。有別於正向拍賣的不定多數買方形式，反向拍賣意指有一位買方和不定多數潛在賣方的拍賣形式。美國 600 MHz 頻段誘因拍賣當中的反向拍賣程序，由 FCC 代表之買方提出自己想要得到的商品，亦即，為清空特定頻率範圍而需收回或進行頻道重組之電臺，代表潛在賣方之廣電業者則會持續提出更低的價格，直到不再有賣方出價為止。

反向拍賣主要目的包括：首先為確認廣電業者放棄其一部或全部頻譜使用權之意願，以及根據清頻目標對受影響需作調整之電臺提出補償價格，同時在反向拍賣完成後，可得知需支付給廣電業者的相應誘因價金。

在反向拍賣程序的競價回合當中，參與競價的廣電業者僅能對其所持電臺之可能選項級別擇一報價。原運作於 UHF band（頻道 14~51）之電臺，其可能的選項級別依報價自高而低分別為：

- (1) 頻道關閉 (go off-air)；
- (2) 將原頻道移至 Low-VHF band（頻道 2~6）；或是

(3) 將原頻道移至 High-VHF band (頻道 7~13)。

原運作於 VHF band 之電臺，其可能的選項級別有：

(1) 頻道關閉；或是

(2) 將原頻道移至 Low-VHF band (限 High-VHF band 電臺)。

各電臺於每回合每一選項級別之報價，其基本計算公式為：

$$(base\ clock\ price) \cdot (volume)$$

在每一回合開始前，拍賣系統首先藉由演算法找出合適的基本回合價格 (較前一回合逐步遞減)，乘以各電臺相依之 volume 值而得出該電臺在最高選項級別 (即，頻道關閉) 的報價；volume 值由該電臺信號不受干擾情形下的覆蓋人口數與干擾限制係數相乘得出，其計算公式可簡化為：

$$VOLUME(s) = A \cdot (Population(s))^{0.5} \cdot (Interference(s))^{0.5}$$

於上述公式中，變數 A 可視為常數 (scaling constant)，用以限縮所有電臺之 volume 最大值為 1 百萬；干擾限制係數則用以表示該電臺可能受來自相鄰電臺的同、鄰頻干擾影響。其他選項級別之報價亦由特定公式計算而得。

拍賣系統於每回合中，將進行頻道重組之可行性檢查 (repacking feasibility check)，其包括：

- 如某電臺在頻道重組後仍具備維持於原頻段運作之條件，其相關選項級別之報價將會減少；
- 廣電業者可在任何回合中決定將某電臺自報價標的撤出 (drop out)；
- 隨著撤出電臺數量增加，其他電臺頻道重組的難度將因而提高；

- 若某電臺無法再進行頻道重組時，其競價狀態將轉變為「凍結」(frozen)。

在滿足清頻目標的首要條件下，只要尚未撤出的所有電臺競價狀態均已成為「凍結」時，該階段之反向拍賣即告結束。惟若在接續的正向拍賣結束後未達「最終階段規則」所訂條件，則需進行新一階段的反向拍賣；屆時，僅有在原階段中競價狀態為「凍結」之電臺可返回競價。

## (二) 正向拍賣執行情序

FCC 在競標作業規則中，決定採「局部經濟區域」(Partial Economic Areas, PEA) 之定義，將全國劃分為 416 個執照區域，並且根據該階段清頻目標所對應之頻段計畫來決定每執照區域之拍賣標的數量。

拍賣標的將依「潛在干擾減值 (potential interference impairments)」分為兩類：

類別一：該執照區域受干擾影響人口比例為 0 或低於 15%

類別二：該執照區域受干擾影響人口比例高於 15%，但不會超過 50%

於每回合當中，屬於同類別的拍賣標的開價相同；競價者以數量下標，在每回合之競價過程中並不會產生暫時得標者；若所有競價者需求數量總和大於拍賣標的數量，則次一回合之開價將會上升，直至需求數量總和小於或等於拍賣標的數量。

此外，FCC 同時保留至多 30 MHz 頻寬，限定非全國性業者 (non-nationwide provider)、或在該執照區域中已持有 1 GHz 以下頻譜資源但未超過 45 MHz 頻寬的業者得參與競價。

## 三、 規範過程

2012 年 2 月，美國國會通過 Spectrum Act，正式授權 FCC 進行誘因拍賣並導引其使用此一創新工具。同年 3 月，FCC 成立「誘因拍賣任務小組」

(Incentive Auction Task Force)，研議誘因拍賣機制，並在同年 10 月正式發布誘因拍賣實施規則與準備流程草案<sup>111</sup>。FCC 最初預計 2014 年 6 月可完成拍賣，惟鑒於此概念屬世界首創，2013 年底時即因為拍賣程序規劃、相關政策制定及拍賣軟體測試需要更足夠時間，進行了首次的期程變更，將拍賣作業延至 2015 年年中。然而，至 2014 年因拍賣流程尚未被各方接納，以及全美廣播運營者聯盟 (National Association of Broadcasters, NAB) 提出此項拍賣在法律上的疑慮，尚需要時間與程序處理，FCC 再度將拍賣作業延至 2016 年年初。

2014 年 6 月 2 日，FCC 發布其於 5 月 15 日委員會議通過之誘因拍賣報告與命令 (Report and Order)，包括完整拍賣機制設計說明與法規修訂之最終規則 (final rules)。

#### 四、 拍賣過程

2015 年 8 月，FCC 發布誘因拍賣相關程序說明文件，10 月公告誘因拍賣作業主要期程與反向拍賣競價標的起標價格 (opening bid prices)；反向拍賣受理申請截止日期為 2015 年 12 月 18 日，正向拍賣 (forward auction) 受理申請截止日期為 2016 年 1 月 28 日。

2016 年 4 月 29 日，FCC 發布誘因拍賣第一階段清頻目標為廣電頻道 30 至頻道 51 (573-698 MHz)、合計 126 MHz 頻寬，預計釋出 10 組成對式 2x5 MHz 執照頻寬 (執照代號 A-J)，以及 26 MHz 頻寬之免執照使用。如下圖所示。

---

<sup>111</sup> FCC, A Expanding the Economic and Innovation Opportunities of Spectrum Through Incentive Auctions, NOTICE OF PROPOSED RULEMAKING, Docket No. 12-268, FCC 12-118 (Released: Oct. 2, 2012).

[http://transition.fcc.gov/Daily\\_Releases/Daily\\_Business/2012/db1002/FCC-12-118A1.pdf](http://transition.fcc.gov/Daily_Releases/Daily_Business/2012/db1002/FCC-12-118A1.pdf)

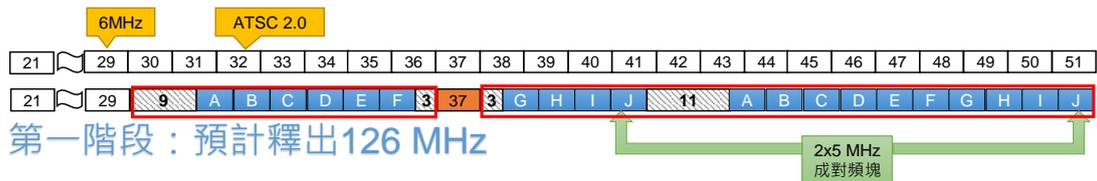


圖 17：誘因拍賣第一階段預計釋出頻寬與執照代號

資料來源：FCC

同年 5 月 31 日正式開始的反向拍賣當中，合計達 104 家廣電業者表達參與意願，拍賣作業進行至 6 月 29 日，並出現高達 864 億美元的價金（相當於清頻成本）；同年 8 月 16 日開始進行正向拍賣，共 62 家業者參與競標，拍賣作業進行至 8 月 30 日即告終。

由於未達最終訂價規則之要求，FCC 旋於 9 月 13 日進行第二階段拍賣，清頻目標為廣電頻道 32 至頻道 51（585-698 MHz）、合計 114 MHz 頻寬。第二階段預計釋出 9 組 2x5 MHz 成對頻寬執照，以及 24 MHz 頻寬之免執照使用，頻率範圍如下所示。



圖 18：誘因拍賣第二階段預計釋出頻寬與執照代號

資料來源：FCC

繼該階段反向拍賣於 10 月 13 日結束、產生 546 億美元之清頻成本後，正向拍賣緊接於 10 月 18 日開始，惟未見積極競標，故 FCC 結束第二階段拍賣後，宣布 11 月 1 日進入第三階段拍賣，清頻目標為廣電頻道 33 至頻道 51（591-698 MHz）、合計 108 MHz 頻寬，預計釋出 8 組 2x5 MHz 成對頻寬執照以及免執照頻寬 28 MHz。



圖 19：誘因拍賣第三階段預計釋出頻寬與執照代號

資料來源：FCC

由於前三階段拍賣結果均未達標，FCC 於 12 月 9 日再度下調清頻目標至 84 MHz，係自目前電視頻道 CH 38 (615-621 MHz) 起算至 CH 51 (692-698 MHz)，合併釋出頻率範圍為 615-698 MHz。所包含的 70 MHz 需執照頻寬，將分作 7 個 2x5 MHz 的成對頻塊；合計 14 MHz 的免執照頻寬，包括上、下行頻段的 11 MHz 中心間隔 (Center Gap)，以及與 CH 37 鄰接的 3 MHz 護衛頻帶 (guard band)，則將一併開放作為各種無線創新應用服務之測試平臺。

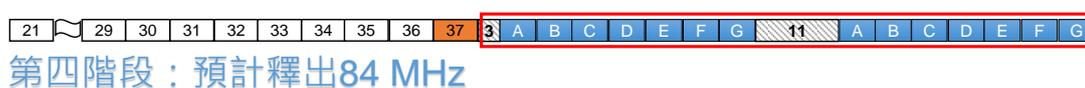


圖 20：誘因拍賣第四階段預計釋出頻寬與執照代號

資料來源：FCC

歷經四個階段、耗時近 10 個月，誘因拍賣終在 2017 年 2 月 10 日正式結束，最終從廣電業者回收 84MHz 頻寬，參與正向拍賣的 50 家公司成功拍得共計 70MHz 頻寬的頻率使用執照，拍賣總金額近 200 億美元，參與反向拍賣的廣電業者獲補償金約 100 億美元。

同年 4 月 13 日，FCC 正式發布「新廣電頻道指配」(new television channel assignments)。根據 FCC 之規劃，廣電業者需配合在 39 個月的過渡期限內完成電臺關閉與移頻作業，其將分為 10 個階段、採漸進方式逐步完成頻道轉換；各地區收視戶至多不會收到超過 2 次的重新掃頻要求通知，以減少對民眾的不便。

## 五、 後續移頻規劃

如前述，在誘因拍賣結束後，FCC 規劃以 39 個月為過渡期，分為 10 個階段、預計由 2018 年 9 月開始至 2020 年 7 月結束，完成既有電臺關閉與移頻作業。在 10 個階段中，每一階段又分為兩個子階段，分別為施工階

段與測試階段，施工階段意指各電臺將展開更動設定、關閉、移頻、更換天線等各類設備的階段，測試階段則是在施工完成後進行測試，以確認移頻完成、服務完成接續。

為了確保既有服務不中斷，因此 FCC 將使用相位分配工具（Phase Assignment Tool），計算將關閉或移頻的電臺之間的相互關係，以便在既有服務不中斷的前提下，依序完成電臺關閉及移頻的作業。由於移頻涉及整個 600MHz 頻段的重整與重新分配，因此必須確認既存電臺與計畫關閉的電臺以及移頻的電臺之間的關係、新舊電臺在過渡期間是否造成干擾，於此同時也必須考量各電臺地理區位之間的關係。例如有部分電臺可能移入鄰近頻段、而該鄰近頻段的既有電臺要關閉、部分電臺可能因此受到干擾等，這些有連動關係的電臺就安排在同一個階段完成轉換或關閉。

因此，移頻過程中最主要的困難，即在於妥善的分配所有受影響的電臺至 10 個階段內完成移頻，並且維持服務不中斷以及新舊電臺不致造成有害干擾。另一個困難之處，在於整體清移頻過程中，需要分配以及控制預算的支出，由於誘因拍賣的收入必須涵蓋清移頻的行政成本，因此如何控制進度以及準確的計算所需成本，係一大挑戰。

## 六、 機制特點

1994 年 FCC 開始採用頻譜拍賣制度作為核配頻譜之工具。此制度讓市場力量決定頻譜本身的價值所在。

時至今日，由於尚未釋出的可用頻譜資源已相當有限，FCC 除了開放電視閒置頻譜（TVWS）供低功率免執照共享使用，以及在 3.5 GHz 頻段以層級式頻譜共享新作法來增加頻譜供給外，亦發展出新的雙向拍賣機制，讓手中持有頻譜資源但有意願釋出的廣電業者，能夠藉由該機制轉讓頻譜使用權利，藉以滿足對頻譜資源仍有高度需求的行動寬頻業務。

本次誘因拍賣具有以下特點：

➤ **以拍賣機制實現市場供求平衡**

由於 2015 年 AWS-3 頻段拍賣籌資達 449 億美元，使市場人士過於樂觀預估本次誘因拍賣結果。在歷經四個拍賣階段後，600 MHz 頻段清頻目標已從最初的 126 MHz 逐次下調至 84 MHz，反向拍賣價金亦從第一階段的 864 億美元縮減至 100 億美元，除落實市場資訊揭露，亦更能真實反映頻譜價值。

➤ **以拍賣所得價金滿足清頻成本**

本次拍賣結果，參與競價的行動業者將支付約 196 億美元取得頻譜使用權。FCC 除分配 100 億美元作為廣電業者放棄頻譜權利的補償金、17.5 億美元用於電視發射站臺清／移頻作業費用，以及 2.26 億美元的拍賣作業費外，最後留有 70 億美元作為國庫收入。

➤ **以執照換發政策鼓勵業者投資**

行動業者經由本次拍賣所獲得的頻率執照初始(initial)效期為 12 年，其電波人口涵蓋率需在 6 年內達到 40%、12 年內提升至 75%。符合規定之業者始可申請換照 (renewal)，執照效期 10 年)，此作法可使業者更具意願進行長期投資。

➤ **反向拍賣機制設計具高度複雜性**

由於廣播業者得自願性參與，並於數個選項級別當中擇一操作，包括：頻道關閉 (to go off-air)、移至 Low-VHF band、或移至 High-VHF band。因此在拍賣機制的設計上，系統需能大量、精確地處理所有資訊，並且在最大限度內對無意放棄頻譜使用權的廣電業者進行頻道重組，方能清理出足夠的連續頻寬轉作行動寬頻使用。在國際間已廣泛採用正向頻譜拍賣模式的現今，FCC 於本次誘因拍賣所展現的執行能力，堪稱絕無僅有。

**七、 拍賣結果對各利益相關者所可能帶來的影響**

誘因拍賣欲達成的目標當中，包括促進無線基礎建設與提升產業創新。行動業者可善用低頻段的無線射頻傳播特性，提升其網路覆蓋率，另一方面，參與拍賣的廣電業者，所獲價金亦可運用於投資新的廣電節目內容、服務與傳輸機制。爰此，FCC 認為可以對消費者帶來諸多利益，包括緩解行動上網的壅塞情況、對 5G 無線網路與服務奠定基礎，以及創造就業與經濟成長等。

#### (一) 對行動無線通訊產業的可能影響

經初步觀察，誘因拍賣對無線通訊產業的可能影響包括：

##### ➤ 保持美國在無線技術領域的領先地位

ITU 在 WRC-15 大會中，已將 470-698 MHz 列為 IMT 行動寬頻之候選頻段。FCC 更認為 600 MHz 頻段適合作為未來第五代行動通信技術（5G）之低頻段配置。

目前，產業標準組織 3GPP 尚未針對 600 MHz 頻段訂定任何的頻段計畫，美國搶先完成 600 MHz 頻段釋出計畫，晶片商即會依照業者需求開發符合 FCC 為此頻段所定技術規範之晶片，設備製造商亦會著手生產局端與終端設備。未來待 3GPP 提出相應之頻段計畫後，其他國家即可能依循美國 600 MHz 頻段之頻段配置方式，將有利於維繫美國通訊產業之競爭力。

##### ➤ 確保行動寬頻市場公平競爭

由於美國國土幅員廣大，各州人口不一，FCC 爰以各種執照服務區域劃分，來促進市場競爭。對於行動業者而言，大業者偏好全國性或地理範圍較大的執照劃分；反之，小業者較有機會取得小地理範圍的頻譜執照。在本次正向拍賣的競標作業規則中，FCC 採「Partial Economic Area (PEA)」劃分出 416 張區域執照，該種劃分方式係介於範圍較大的「Economic Area (EA, 176 個執照區域)」與範圍較小

的「Cellular Market Area (CMA, 734 個執照區域)」之間。

除此之外，FCC 考量市場有效競爭、避免頻譜資源過度集中，爰保留至多 30 MHz 頻寬，限定非全國性業者 (non-nationwide provider)，或在該執照區域中已持有 1 GHz 以下頻譜資源但未超過 45 MHz 頻寬的業者得參與競價。此限制不利於 2008 年 700 MHz 頻段拍賣收穫豐碩的前兩大行動業者 Verizon wireless 及 AT&T，用戶數排名第三的 T-Mobile，則有極佳機會補足其低頻段頻譜資源，並進一步完善其網路訊號之涵蓋。

#### ► 行動業者增持低頻段頻譜資源之意願尚待印證

部分市場人士認為，鑑於美國各主要行動業者的網路覆蓋率已達相當水準，業者對網路建置的規劃重心，將移至密集人口（如都會區）的容量擴增，以滿足用戶對於更高上網速率的需求。因此，對於 1GHz 以下頻段之需求並未如 FCC 原先預想之需求迫切，故 FCC 釋出頻寬由一開始的 126 MHz，一路退至 84 MHz。

此外，2015 年美國 AWS-3 頻段拍賣結果產生有史以來之最高價金，造成得標業者支出大增，連帶影響業者參與誘因拍賣意願，例如：美國第四大行動業者 Sprint 就選擇不參與。因此，雖然本次拍賣結果尚未揭曉，針對行動業者增持 Sub-GHz 頻譜資源的揣測，或可從市場後續發展的觀察當中得到印證。

### (二) 對廣電業者的可能影響

經初步觀察，誘因拍賣對廣電業者的可能影響包括：

#### ► 為廣電產業技術升級與轉型注入活水

鑑於技術升級可帶動廣播電視市場的創新，FCC 正在徵求對將允許美國廣電業者在自願、市場驅動的基礎上採用「新世代廣播電視 (Next Generation Broadcast TV, NGBT)」傳輸標準 ATSC 3.0 的評

論。藉由本次拍賣配予廣電業者之資金，預期亦將會對廣電產業注入活水，帶動升級優化。

此外，根據媒體報導<sup>112</sup>，多數參與拍賣的廣電業者均對結果表達正面看法。例如：Fox Television 預期將會收到 3.5 億美元，並認為不會對 Fox Television 的運作有任何影響。另一家廣電業者 Gray Television 預期取得 9 億美元，同時也認為拍賣結果不會對運作產生重大影響。Gray Television 指出，拍賣結果不會導致從業人員的減少，或對運作產生任何重大改變。

#### ► 保障區域型低功率廣電業者之頻譜近用權

儘管廣電業者得志願放棄 600 MHz 頻率使用權，然而根據 FCC 之設計，在本次釋出的頻率範圍中所提供之免執照頻譜資源，可供低功率廣電業者使用。因此，區域型低功率廣電業者仍可擁有持續使用 600 MHz 頻段提供服務之機會。

### (三) 對消費大眾的可能影響

#### ► 提升消費大眾有收視更多優質節目內容與應用之機會

美國於 2009 年即完成無線電視數位化，在類比播送轉換為數位播送的過程當中，聯邦政府投注相當多的資源在民眾教育宣達與數位機上盒補貼政策。

現今，由於高畫質電視的逐漸普及，絕大多數美國家庭都已具備數位無線電視的收視能力。在 FCC 提供消費大眾關於本次拍賣的問答集 (Q&A) 當中<sup>113</sup>，即提醒民眾未來若在當地收到電視頻道變更通

---

<sup>112</sup> FierceCable, Fox TV expecting \$350M in proceeds from FCC's broadcast spectrum auctions, 參見 <http://www.fiercecable.com/broadcasting/fox-tv-expecting-350m-proceeds-from-fcc-s-broadcast-spectrum-auctions>

<sup>113</sup> FCC, Consumer Q&A: How Will the Incentive Auction Impact Viewers?, 參見

知，僅需讓電視機執行重新掃頻（rescan）即可。

藉由本次誘因拍賣，廣電業者將可藉由放棄頻譜使用權利而獲得補償獎金，預期將會用於投資節目內容、傳輸技術與相關應用，例如，推出更多 HD 高畫質、4K 超高畫質電視頻道，提升消費大眾收視更多優質節目內容的機會。

## 第二節 我國誘因拍賣之規範建議

### （一）美國與我國以誘因回收頻譜制度之比較

美國以商業機制之誘因作為頻率回收條件之一，在概念上具有相當的效益，可有效提升既有業者繳回頻率的意願，然而，美國與我國在頻譜管理的既有規範與政策設計背景上均有相當差異，以下分析之。

- 初始頻率取得途徑不同

美國 600MHz 頻段之既有業者為無線廣播電視業者，由於美國廣電媒體之營運最初即以商業化機制運作，主要媒體多數為商業媒體，廣電業者在早年以拍賣制取得頻譜權利，也因此，為了回收以市場機制拍賣釋出之頻譜，在回收制度上也採取市場機制之思維，由市場機制決定回收誘因及回收頻譜規模。

我國對應頻段在早期為廣電業者所使用，當時頻段並非採商業拍賣釋出，因此業者取得頻譜的對價無法與拍賣制度相比，也因此考量「誘因」時，便不宜完全參酌美國以市場機制為主之思維。

- 相應頻段既有使用者不同

如前述，美國 600MHz 頻段之既有業者為廣電服務業者，但我國則不同。我國數位無線電視服務於 2004 年 7 月 1 日開播啟用，採用的是歐規的 DVB-T 系統，之後於 2012 年展開無線電視數位轉

---

<https://www.fcc.gov/about-fcc/fcc-initiatives/incentive-auctions/consumer-q-and-a>

換，於 2012 年 5 月起逐區關閉類比訊號後，同年 6 月完成數位轉換。目前，數位無線電視頻道主要使用自 CH 24 (530-536 MHz) 至 CH 34 (590-596 MHz)；703-803 MHz 已於 2013 年首次行動寬頻業務釋照後，移作行動寬頻業務使用；608-698 MHz 目前已無商用服務使用，留待後續規劃。如下圖所示。



圖 21：我國數位無線電視頻道使用現況

資料來源：本研究整理

經對應美國 FCC 誘因拍賣所釋出頻率範圍 615-698 MHz，於我國已無廣電業者或商用服務使用，也因此必須調查目前是否仍有其他類型既設電臺以及頻率的使用狀況，以決定頻譜回收的原則。

- 法規制度設計不同

我國既有電信法並無授權主管機關進行類似美國誘因拍賣中，決定頻譜回收量的反向拍賣機制；同時，由於我國目前為業務與頻率合併之制度下，反向拍賣的客體也仍舊是業務，此與美國基於頻譜價值而設計之機制難以類比。

而在電信管理法草案第 55 條中，則設計了類似的誘因回收機制，與美國誘因拍賣制度不同之處，在於草案中並未設計類似美國之逆向拍賣機制，而設計由主管機關以拍賣回收頻率所得之價金，將一定比例作為回收誘因，亦即，我國制度僅在回收頻率再釋出時以拍賣為之，在頻率回收階段則無。

由上述分析可知我國與美國在誘因回收頻率之議題上，從頻段、既有使用者以及法規設計，均有不少差異。目前，以我國 600MHz 頻段的重整狀況來看，可能已無須進行誘因回收。而在其他頻段部分，未來若擬與既

設電臺使用者協商清、移頻作業，原則上可仿效美國誘因拍賣之精神，提撥部分拍賣價金作為既有使用者放棄頻率使用權的補償金。惟在制度上我國尚未制定如美國的反向拍賣機制，故尚須考量由其他方式得到合理之清頻成本。

另一方面，有線電視朝向數位化、雙向互動與整合電訊服務發展乃是世界性之趨勢。我國政府近年亦積極推動有線電視加速邁向全面數位化，強化收視品質、豐富數位內容與創造雙向多媒體之影視消費環境。相較於有線電視市占率約達八成，無線電視在內容與營收額上都比不上有線電視。針對無線電視業者之頻譜近用權方面，仍需從政府政策、產業競爭、消費者認知與利益、數位內容發展等多面向思考，才能形成一個完善的數位視訊與網路環境。

## （二）法規與政策修訂建議

### 1. 需進行細緻之頻譜價值估算

參酌美國之規範，誘因拍賣主要的重點有二，一為反向拍賣之準備與執行、二為頻譜重整後拍賣。在反向拍賣的準備上，必須兼顧頻譜回收之目標、支撐行政成本、支撐頻譜重整成本與給付業者頻譜繳回之價金，因此頻譜價值之估算相較於單純頻譜拍賣釋出更為複雜，如下圖所示：



圖 22：美國誘因拍賣之價金分配規劃

資料來源：本研究自繪

我國電信管理法草案並未規範主管機關以拍賣概念進行頻譜回收程序，然而，由於主管機關係以給付後續拍賣之一定比例價金作為頻率回收誘因，主管機關同樣必須在行政成本、業者對誘因的期待、頻率市場價值與預想頻率回收目標等因素的考量下，制定出合理之價格，避免耗費龐大行政成本後，卻並無回收到足夠效益之頻譜數量。

同時，考量業者未必全部同意頻譜回收條件，為增進頻譜拍賣價值與使用效益，應許可主管機關進行頻譜重整，增進頻譜區塊之連續性。

## 2. 需修訂電信管理法草案，允許主管機關進行頻譜重整

承前所述，由於目前電信管理法草案第 55 條並未許可主管機關於誘因回收程序中進行頻譜重整，可能需援用同法第 61 條之頻譜重整條款。然而，頻譜重整條款係基於頻率供應計畫之基礎，與特定無線電頻率回收之需求未必適用；同時，此類頻譜重整之範圍較小，但仍可能涉及業者設備

轉移或頻率轉移，可能亦需承擔轉換成本，故為使主管機關能在同一程序中進行誘因回收、重整與拍賣，建議電信管理法草案第 55 條應加以修訂，增定頻譜重整條款，除允許主管機關調整頻率位置之外，也需授權主管機關能夠以補償及移頻的方式，使不願繳回頻率之原獲配頻率使用者能夠順利的轉移頻段位置，並且繼續提供服務。

### 3. 擴大誘因回收機制之彈性與適用情境

承前述，由於電信管理法草案第 55 條已經為誘因回收機制加上限制，因此我國恐未能如美國誘因拍賣機制之設計，在頻率回收階段採用「反向拍賣」的方式進行。參酌美國經驗，誘因拍賣機制每一階段係由「反向拍賣＋正向拍賣」構成，每執行一次階段，均需耗時至少一個月；然而，反向拍賣機制以類似市場機制的方式，進行即時的誘因回收競價，既有業者在反向拍賣階段可表達其繳回頻率之意願，相較於由主管機關訂定一次性的回收價格，反向拍賣可有效增加業者的回收意願。

因此，未來電信管理法草案第 55 條可降低法條內容本身的詳細度，而改以較有彈性的授權條款，授權主管機關可依據市場需求及頻率使用狀況，設計規劃拍賣競價機制，建議參酌方向如下：

- 允許主管機關可協商以補償、移頻或混合的方式進行頻段重整，以利頻段連續性之維持，提升頻譜未來使用效率。
- 放寬特定無線電頻率範圍，允許業者主動申請頻段繳回，不僅限於主管機關報請行政院核定頻段。
- 增訂授權條款，允許主管機關設計反向拍賣競價機制，以促進業者繳回頻譜之意願。

#### (三) 「特定無線電頻率誘因回收須知」草案擬定

我國電信管理法草案第 55 條雖係參酌美國誘因拍賣機制而訂定，但實

質內容與美國誘因拍賣有相當差異。主要差異如下：

- 美國已設定 600MHz 之回收目標，但我國目前並未規劃適用之頻段。
- 美國以「反向拍賣」機制確認業者之回收意願，業者可選擇繳回全部頻譜權利或部分權利，但我國並未有此考量。同時，我國規範亦未許可執行類似美國反向拍賣之機制，而僅授權主管機關訂定拍賣價金比例給付（此處拍賣對應美國之正向拍賣）。

因此，依據目前電信管理法草案第 55 條內容，雖未能以「拍賣」之概念運作，但仍可參酌美國反向拍賣之思維，設計一套以誘因帶動頻譜回收之作業流程，協助主管機關進行頻譜回收程序，此即下述之「特定無線電頻率誘因回收須知」。

為促進無線電頻率有效利用，解決頻率使用僵化之問題，當特定無線電頻率範圍內存在多數同質使用者時，降低主管機關頻譜重整之行政成本，國際間亦有特別提供業者特定誘因，使業者自願繳回使用效益低落之無線電頻率。主管機關並據此重新規劃頻譜拍賣程序，將拍得價金支應行政成本及給付業者一定數額之補償。

美國於 2010 年至 2015 年間逐步完善其誘因拍賣機制，並用於 600MHz 無線電視頻譜之回收，誘因拍賣機制於 2016 年啟動至 2017 年結束，期間歷經反向拍賣、頻譜重整與頻譜釋出拍賣等程序。我國於電信管理法草案亦以提供業者誘因、促使業者自願繳回低效益頻譜之精神，於第 55 條訂定誘因回收頻譜條款，以解決頻譜效益低落，加速頻譜回收之目的。

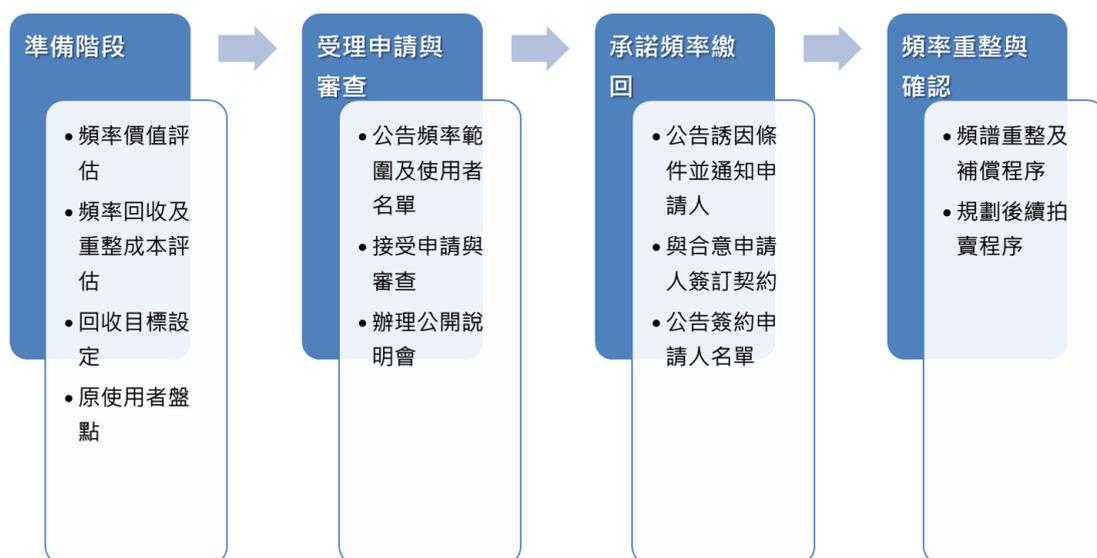


圖 23：我國特定無線電頻率誘因回收機制流程

資料來源：本研究自繪

依據電信管理法草案第 55 條之內容，我國誘因回收規範有幾項重點：

- 適用對象：「原獲配頻率使用者」為既有之頻率使用者，並未限制是否為電信業者，但後續則限制以拍賣釋出、並需為電信業者方可參與競價。
- 用途：在原獲配頻率釋出後，不受原頻率用途限制。然而，基於頻率和諧共用與技術中立原則，此處頻率之使用應仍受到既有技術規範之限制。
- 誘因：與美國誘因拍賣機制不同，我國係以未來拍賣所得價金之一定比率或金額作為誘因，且需於拍賣前即已公告誘因條件。而誘因由拍賣所得給付，因此在訂定拍賣底價時，亦必須考量誘因金額與行政成本。
- 其他：原獲配頻率使用者可經主管機關許可參與未來拍賣，但受到同條第 1 項之限制，原獲配頻率使用者應為電信業者；原獲配頻率使用者若參與拍賣程序並得標，則不得受領誘因給付。

由於第 55 條規範並無再授權之條款，但在程序面仍有部分細節需以行政規則加以補充。

首先在此一誘因機制運作上，係由原獲配頻率使用者決定是否繳回頻率，在我國法律實務定性上，應歸為行政協商的一環，因此為了提升業者繳回頻率之誘因，應在申請程序中，要求業者提出希望取得之價金比例或金額，而非僅由主管機關單方提出。

其次，在行政協商的原則下，參酌行政程序法之規範，應有公開說明程序，以利各方當事人瞭解誘因機制之運作及當事人權益。尤其原獲頻率使用者參與拍賣得標與否的權益差異甚大，應許當事人有與主管機關加以溝通協商的機會。

最後，由主管機關與原獲配頻率使用者簽訂行政契約，參酌行政程序法第 137 條規範，該行政契約之主管機關與當事人互負給付義務，主管機關給付誘因對價，而當事人繳回頻率使用權，應於契約中載明相對應之權利義務事項。

基於上述理由，補充建立程序，分為四個階段（如上圖 23：我國特定無線電頻率誘因回收機制流程），在行政規則草案部分依據電信管理法草案第 55 條，本規則分為五節，擬定規範重點如下：

- 一、法源依據、主管機關及名詞定義，並允許主管機關依據頻率回收及其他頻譜規劃狀況，併同誘因回收頻譜進行拍賣。（第 1 條至第 3 條）
- 二、申請與審查程序，主管機關核定欲進行誘因回收之無線電頻率範圍，調查原獲指配頻率使用者名單，調查使用者繳回頻譜之意願、可能接受之條件，並同步進行目標頻譜價值評估。（第 4 條至第 7 條）
- 三、主管機關應訂定頻譜回收條件，並確認申請人之資格、意願，並與業者簽訂承諾契約。（第 8 條至第 10 條）
- 四、申請人若參與後續拍賣程序，則不得受領誘因價金、後續拍賣程序

依據一般頻譜拍賣釋出程序、頻譜應經重整後拍賣等事項。(第 11 條至第 14 條)

五、後續頻率拍賣釋出得適用一般頻率拍賣規則，無須另行訂定。(第 15 條)

「特定無線電頻率誘因回收須知」草案

第一節 總則	
第1條 本須知依電信管理法草案（以下簡稱本法）第 55 條規定訂定之。	
第2條 本須知之主管機關為國家通訊傳播委員會。	
第3條 本須知名詞定義如下： 一、原獲指配頻率使用者：依本法獲指配頻率使用權之人。 二、特定無線電頻率：主管機關報請行政院核定、許可原獲指配頻率使用者申請繳回之無線電頻率。 三、誘因：主管機關以特定給付條件，作為原獲指配頻率使用權人自願申請頻率繳回之對價。	依據電信管理法草案第 55 條，於本須知加以定義名詞之使用。
第二節 受理申請與審查階段	
第4條 主管機關應公告誘因回收特定無線電頻率範圍及原獲指配頻率使用者名單。	計畫回收之無線電頻率經核定後，主管機關應調查並公告該頻率範圍內支援或指定頻率使用者名單。
第5條 經依前條公告之原獲指配頻率使用者，得向主管機關申請頻率繳回，其提出申請時應包含以下事項： 一、欲繳回之頻率範圍。 二、可接受之給付比例或價額。	一、主管機關受理頻率使用者繳回頻率之申請時，應一併要求業者表明可接受誘因回收之條件。 二、於此同時，主管機關應考量頻譜重整行政成本、申請者之條件、頻譜市場價值等因素、自行評估頻段回收價值。
第6條 對於前條之申請，主管機	主管機關應考量申請人之條件與頻

<p>關應考量無線電頻率之使用效益、市場價值等因素，以為受理之依據，並公告受理之申請人名單。</p>	<p>譜效率、市場價值等因素，核准進入繳回程序之業者。</p>
<p>第7條 主管機關應向受理之申請人舉辦頻率繳回程序及事項說明會。 各申請人應指派授權代理人，攜帶委任書及相關證明文件，全程參與前項說明會，並簽署聲明書。 前項聲明書應載明申請人授權代理人明確瞭解流程並遵守本須知及相關法令規定。</p>	<p>為使申請人詳細瞭解頻率繳回相關之權利義務事項，主管機關應辦理公開說明會。</p>
<p>第三節 申請人承諾頻率繳回階段</p>	
<p>第8條 主管機關應評估繳回頻譜之價值及考量第7條之申請事項，公告誘因條件，並通知申請人。 申請人應於30日內回覆主管機關是否接受前項通知，未回覆者視同放棄頻率繳回申請。</p>	<p>主管機關公告頻率繳回之誘因條件，並予申請人最後決定是否接受之期限。 (依據業者之回應與主管機關之評估)。</p>
<p>第9條 接受誘因條件之申請人，應與主管機關簽訂契約，承諾接受誘因條件以及繳回頻率。</p>	<p>主管機關應與申請人簽訂契約，確保申請人依約接受未來拍賣結果、繳回頻率與受領價金給付。</p>
<p>第10條 主管機關應公告依前條簽約承諾繳回之特定無線電頻率及使用者名單。</p>	
<p>第四節 頻率重整及最終確認階段</p>	
<p>第11條 為促進頻率使用效益，主管機關得視頻率繳回之分布範圍，依電信管理法草案第61條進行頻譜重整。主管機關應公告前項頻譜重整之結果。</p>	<p>由於特定無線電頻率範圍內之使用者未必全部接受誘因回收，為增進回收後之頻率拍賣效益，應由主管機關協調頻譜重整，促進頻譜區塊連續。</p>
<p>第12條 主管機關得將依本須知收</p>	<p>依電信管理法草案第55條之說</p>

<p>回之頻率，逕行或與其他無線電頻率併同規劃拍賣程序。</p>	<p>明，考量無線電頻率之釋出，涉及產業政策目標、市場情況及頻率之用途等，宜保留主管機關視頻率繳回情況規劃拍賣程序之彈性。</p>
<p>第13條 主管機關於進行拍賣程序前，應公告參與拍賣之電信事業資格、條件及應負擔之義務。經主管機關審查合格者，始得參與拍賣程序。</p> <p>原獲配頻率使用者經審查合格，亦得參與拍賣程序。但得標時不得受領誘因條件。</p>	<p>依電信管理法草案第55條之說明，特定無線電頻率之拍賣帶有一定行政目的，爰規定主管機關應公告參與拍賣之電信事業資格、條件及基於公益負擔之義務，主管機關得對申請人為審查，經審查合格者，始得參與拍賣程序。</p> <p>考量繳回之無線電頻率重新規劃後，得有不同用途，申請繳回之原獲配頻率使用者可能有再投入通傳事業經營之意願，爰規定申請繳回之原獲配頻率使用者在不受領補償之前提下，得參與拍賣程序。</p>
<p>第14條 其他拍賣相關事項，依本法頻率釋出規則辦理。</p>	<p>頻譜誘因回收程序後，應接續既有之頻譜拍賣程序，無須另行訂定。</p>
<p>第五節 附則</p>	
<p>第15條 本須知未規定者，準用電信管理法草案相關之規定。</p>	

## 第四章 專家學者及業界之意見分析

本研究在進行國際規範趨勢研析與我國政策法制需求研析的同時，也針對專家學者及電信業界之意見，分別舉辦 2 場研討會，邀請產官學各界利益相關人士、機構或團體等，就本計畫所涉頻譜管理與法制配套調整相關議題，在研討會場合能加以充分討論，2 場研討會討論議題包含：

1. 我國在實施頻譜釋照、頻率二次交易(如：出租、出借)政策時，頻譜管制架構調整或配套措施。
2. 適合我國發展動態頻譜共享使用機制、使用頻段、監理架構及應提供之功能。
3. 匯流法規架構下有關頻率議題管理機制，並提出規劃建議。

第 1 場研討會於 9/15 舉辦，主題為「頻譜管理新思維研討會」，與談來賓針對新頻譜管理之議題提出看法，包含頻譜共享機制、推動創新服務、物聯網/智慧城市之議題與挑戰、頻譜共享與國家利益、頻譜共享機制之戰略方向與頻段挑選等議題提出許多寶貴意見。

交通大學電機學院唐震寰院長指出，我國建立頻譜共享機制，首先應考量對於電信服務產業之差異化是否有幫助？機制之建立不僅考量法規面，應先考慮服務面需求，業者因此能提供差異化服務，共享機制才有推動的價值。我國頻譜管理機制要能引導創新服務發展，例如隨著 5G 的發展，準備好有利新興服務之法規基礎環境。

清華大學科技法律研究所翁曉玲教授也談到，推動頻譜共享目的是為了提升頻譜使用效率，並能促成新興服務的出現，管制程度應降低；配套上我國應持續制定長遠頻譜政策，評估頻譜供需，有助於政策目標達成。

中原大學財經法律系江耀國教授比較分析了歐盟 LSA 與美國 CBRS 兩種動態頻譜共享模式，包含架構、層級、公平性等，並指出我國在規劃共

享機制時，無論參考哪一種模式設計，均應注意相對的權利義務關係，妥善處理各層級使用者之管理議題。

中原大學財經法律系林孟楠教授由法規層面探討，現行頻率使用必須透過分配和指配的架構，決定第一優先使用者。因此現行制度的頻譜分配是否合理？頻譜共享可釋出部分頻譜資源，但長期而言，仍應檢討頻譜分配之合理，並進行重整，才是解決之道。

元智大學資訊管理學系周韻采教授提到，誘因拍賣涉及反向、正向拍賣以及頻譜重整機制，美國廣電業者因此機制而得到相對的價格保證，故有誘因繳回頻譜。另外，頻譜共享與頻譜財產權的界定，將影響未來頻譜拍賣價值，因此哪些頻譜適合共享，需要妥善規劃，避免過度影響頻譜價值，不利未來釋出。

第 2 場研討會於 11/24 舉辦，主題為「匯流法規架構下頻率管理機制」，與談來賓針對在電信管理法草案架構下，我國未來頻率釋出、二次交易之執行等議題如何影響我國頻譜管理機制之調整與配套措施之形成，提出諸多建議。

中原大學財經法律學系江耀國教授首先指出，「頻譜自由化」為電信管理法草案架構下頻譜管理機制調整之重點，將我國頻譜管理制度由控制管制轉向開放交易與彈性化使用。在二次交易上可參酌英國，在個案審查的基礎上，依據頻譜價值而有不同程度之審查，可降低行政成本。

中原大學財經法律學系林孟楠教授則談及，電信管理法草案最大的突破在於明確地讓主管機關以聰明管制方式介入，未來應於新法中重新定位頻率供應計畫，考量從行政院層級進行規劃，一方面定位為具法規命令性質之行政計畫，一方面建立行政調查制度，定期盤點我國頻率使用，早期確立我國頻譜資源分配與規劃。在二次交易部分，未來應解決使用效益及價值的問題，將廣電頻率也納入二次交易的範疇。

成功大學電信管理研究所陳文字教授說明，由頻譜資源之用途及技術面觀察，美國商用頻譜與政府用頻譜由不同部會管理，針對涉及國家安全的頻段，未來電信管理法草案可針對商用與政府用頻譜進行區分，而有關於人民權利義務關係的干擾與非法使用電波情形，未來應強化相應的罰則。

在二次交易部分，陳教授同樣建議能針對探討未來廣電業者頻譜是否亦能跨業參與交易進行探討，亦建議未來透過調整頻率使用費方式促進業者提高頻譜使用效率。

元智大學資訊傳播學系葉志良教授認為，未來政府在進行政策規劃時，無論進行何種交易方式，均必須盡可能將政策目的清楚闡釋。另外針對頻率供應或重整計畫之探討上，通傳會目前並未擁有完全分配頻譜資源的權利，故供應計畫與重整計畫的效力亦為有限。

目前針對電信管理法草案下各項新興交易制度，可考量針對急迫或可行性進行評估，例如租賃與二次交易，這些業者較有意願、且影響也較為立即、我國現行制度即有的優先進行規劃等；至於頻譜共享或誘因回收，則可能需更長時間討論與琢磨。

臺北大學經濟學系劉崇堅教授從經濟方面提出分析，頻譜管理自由化入法，目的在提升頻譜使用效率，整體而言亦符合數位匯流發展趨勢。從經濟學角度來看，二次交易機制的建立有助頻譜效率提升，並確立政府在機制中進行監督與授權的角色。另外針對誘因回收機制，我國在反向階段之制度設計上，盡量避免由政府投入資金進行頻段收購，以避免經費來源籌措可能衍生的問題。此外，建議針對回收之頻譜資源設立零碎頻段重整條款，以提高回收頻譜之價值。

交通大學科技管理研究所虞孝成教授指出，頻譜自由化機制在國外已行之有年，我國應加速立法程序並保持規範彈性，使主管機關未來得因應產業科技發展與技術演進制定相關配套機制，促進電信產業快速發展。在

二次交易與頻譜回收議題上，頻譜執照本身設有使用年限，且頻率使用效率仍難以判定，故建議回歸自由經濟考量，讓產業以市場機制自由競爭，主管機關政策與措施制定時，隨時因環境靈活度進行調整方向、維持市場競爭即可。

## 第五章 匯流法規架構下頻譜管制架構調整

### 第一節 各國頻譜管理發展趨勢

期中報告第二章針對國際頻譜管理發展趨勢進行研析，初步發現，各國在「增進頻譜使用效率」此一核心議題上，從傳統仰仗商業機制運作，到利用新頻譜技術發展，並兼顧市場秩序與干擾防範，均有相當的發展。

在頻譜資源有限的環境下，經由評估規劃釋出，釋出後可透過二次交易與回收機制提升頻譜使用之效率，屆時頻譜回收處理機制為一大重點，藉由機制規劃進行一貫性的管理作業。頻譜回收發生可概分為三項原因，分別為違反執照條件、執照使用到期以及進行重新分配。

當業者違反執照條款或法律所規定之條件時，主管機關有權進行頻譜回收，因此而造成之風險及損失，由業者自行承擔，主管機關並不加以補償，其衝擊效應影響最小，且可達到維持公平競爭與公共利益保護之原則。執照使用屆期時，部分國家許可業者得透過換照程序繼續提供服務；但如英國則已將部分頻譜以無限期執照釋出，若欲回收頻譜，則需給予業者 5 年的期間；美國則對於業者換照設定條件，若業者不符換照條件，主管機關亦將收回執照，重新拍賣釋出。

頻譜重整係指主管機關執行頻率整體重新規劃，故需評估頻譜回收之妥適性，且影響頻譜計畫的制定，將頻譜回收之動作對業者之影響降至最小，在頻譜回收之動作亦作補償分配，其分配可分為金錢補償、移頻以及金錢補償搭配移頻混和方式。

表 8：各國頻譜回收比較

研究國家	美國	日本	英國	澳洲	新加坡	我國
回收情境	頻率調整 (誘因拍賣) 違反執照條件	頻率調整 執照屆期、違反執照條件				
補償機制	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 頻率調整給予補償</li> <li>• 除誘因拍賣外，均原則針對移頻、設備轉換等進行補償</li> </ul>					
補償來源	• 誘因拍賣	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 政府給付金</li> <li>• 受益業者自願承擔部分給付金</li> </ul>	• 公共基金		• 政府預算	• 誘因回收機制

資料來源：本研究整理

對於頻譜回收之現行國家多數已有法條依據，其回收原因多以違反執照條件與頻譜重分配兩者為主。又可分強制回收與到期回收，強制回收包含違反執照條件與進行重新分配兩者；到期回收，顧名思義為執照到期主管機關對執照持有公司進行回收動作。

現行國家中針對頻譜回收已制定補償機制，該補償機制均以上所述的三種方式進行，其中金錢補償方法，多數國家經由主管機關設立一頻譜回收之補償基金，除違反執照條件之強制回收情事除外，其餘兩情境進行金錢補償之資金均以該基金提撥。

在二次交易的部分，頻譜拍賣與轉讓部分均為各國主管機關高度重視之事項。因此，大部分國家均在二次交易採取個案審查，並依據管制體制的差異，有時與市場競爭主管機關聯合審議，將頻譜視為市場競爭之重要因素。也因此，部分國家在頻譜執照釋出時，即已針對執照設定頻譜持有量上限之規範，如英國於 2.3GHz 與 3.4GHz 執照拍賣之規劃，分別設有兩種頻譜上限之規範，也對業者產生不同的影響。

表 9：各國頻譜二次交易比較

研究國家	歐盟	英國	美國	澳洲	日本	新加坡	我國
法源	2009/140/EC 第9b條	2006無線電信法	1934年通訊法 310條d項	2012頻譜執照交易規則	未開放	散見於各頻率執照規範	行動寬頻業務管理規則
規管態度	增進頻譜管理彈性	促進頻譜效率	增進頻譜管理彈性	增進頻譜管理彈性		增進頻譜管理彈性	促進頻譜效率
規管限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>•主管機關核准後方可交易</li> <li>•廣播頻譜不適用本條規定</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•主管機關核准後方可交易</li> <li>•交易必須能為轉讓雙方以外之其他人帶來公眾利益、便利性與必要性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•主管機關核准後方可交易</li> <li>•限制欲交易之最小連續頻寬</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•主管機關核准後方可交易</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•僅電信業者以拍賣或招標取得。</li> <li>•交易區塊限制</li> <li>•讓與方持有下限</li> </ul>

資料來源：本研究整理

此外，另一種二次交易的型態，為頻譜租賃，由於頻譜租賃方式較為簡單，只需租賃雙方同意租賃之協議，並經由主關機關之審核通過即可；進行頻譜轉讓時，原頻譜使用權之公司須向主管機關提出申請，且受讓方須經由主管機關進行審核，判斷受讓方是否符合頻譜執照條件，方可進行轉讓與交割之動作，在部分國家還需經由主管機關撤銷原頻譜使用之公司執照，而後轉發執照於受讓方，與租賃相比過程較為複雜。近年來，頻譜二次交易已逐漸受到各國主管機關之重視，各國政府試圖藉由透過頻率拍賣，賦予頻率產權之性質，輔以二次交易市場的開放，透過市場機制的運作提升頻譜的使用效率。

表 10：各國頻譜持有上限比較

研究國家	英國	美國	澳洲	日本	新加坡	我國
規管依據	釋出頻譜時規範於執照條件			採審議制釋出頻譜，釋出時已考量市場競爭狀態	釋出頻譜時規範於執照條件	行動寬頻業務管理規則
規管上限	依各釋出頻段之數量與特性訂定上限				依各釋出頻段之數量與特性訂定上限	總量及低頻段限制
規管限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>例如釋出2.3GHz時訂定頻譜上限，避免頻率過度集中於特定業者。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要時限制既有大型業者不得參與競價，或確保小型新進業者有機會以較低價格得標</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>課予業者於競價中可取得之頻譜資源上限</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>關係事業競爭管制規範</li> <li>頻率指配競爭管制規範</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>釋出時設計新進業者參進回合，確保新進業者取得頻譜資源之機會</li> <li>訂定既有業者可取得之頻譜上限</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全釋出頻段總量1/3</li> <li>1GHz低頻段總量1/3</li> </ul>

資料來源：本研究整理

新技術的導入則體現於頻譜共享機制之實現，由於動態頻譜接取技術、頻譜管理資料庫的發展，使原本因時間、地點分散而不具利用價值之頻譜，能透過技術整合加以利用，也因此，美國、歐盟與英國都針對頻譜共享機制有長足之發展，我國目前亦正進行相關技術概念驗證以及法規設計中。

表 11：各國頻譜活化政策比較

研究國家	歐盟	英國	美國	澳洲	日本	新加坡	我國
議題	頻譜共享機制	頻譜共享架構	增進頻譜活化再釋出之效率	行動寬頻策略	頻率重整計畫	新興技術測試平台	<b>頻譜共享機制</b> <b>誘因回收機制</b>
討論重點	<ul style="list-style-type: none"> <li>免執照集體使用模式 (CUS)</li> <li>執照共享模式 (LSA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>評估頻譜是否適於共享</li> <li>3.8GHz-4.2GHz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>協同一致之換照規範</li> <li>簡化監管程序</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>因應行動寬頻成長需求</li> <li>研究頻譜共享機會</li> <li>5G及物聯網需求</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用效益調查</li> <li>效益報告公開</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.3GHz、2.5GHz開放HetNet佈建測試試驗</li> <li>驗證TVWS之可行性及商業驗證</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>進行概念驗證 (PoC)</li> <li>初步法規研擬</li> </ul>

資料來源：本研究整理

最後則是干擾防制的議題，由於頻譜的使用技術、型態越來越多，參與的角色也越加多元，因此頻譜干擾之情境也越加複雜，若僅仰賴主管機關的查核，恐有不足之處。因此，新頻譜利用機制下，應該調整不同類型或不同層級使用者，使其負擔分散的責任，藉由責任的分配，可及時而快速的處理干擾問題，而主管機關則可作為最後介入之角色。

## 第二節 我國匯流架構下頻譜管理探討

### 一、無線電頻率權利性質之探討

在電信管理法草案架構下，我國無線電頻率之管理具有類似財產權之屬性，允許業者進行一定程度的處分。然而，無線電頻率使用之公益性極高，因此在探討允許業者對無線電頻率使用擁有更大的支配性之時，應先釐清無線電頻率之權利性質。

- 無線電頻率使用權為公法上權利，受主管機關監督

依電信管理法草案第 52 條規定，頻率應經主管機關核配，並發給頻率使用證明後，始得使用。第 53 條規定，電信事業申請使用頻率，應檢具申請書、頻率使用規劃書及相關資格證明文件。第 54 條規定，電信事業申請使用無線電頻率，主管機關得採評審制、公開招標制、拍賣制或其他適當方式為之；頻率釋出時，並應公告該頻率之用途、使用者之資格限制及所負之義務或其他使用條件、限制。

電信業者依照上述規定獲得頻率使用證明後，乃是取得「使用特定頻率之公法上法律地位」，且通常為「排他使用」。此一地位乃是電信業者基於行政處分而取得之公法上法律地位，並非私法上財產權。其具體內容及使用方式，恆受主管機關之監督。相關公法上權利義務具有一身專屬性，確保電信業者之使用效率及公益實現，

故原則上不容電信業者任意處分，私相授受。

- 二次交易之權利義務客體為「向主管機關申請改配」之義務

另一方面，電信管理法草案為引入頻率二次交易之市場機制，第59條規定電信事業以拍賣或公開招標方式取得頻率者，得檢具相關文件，將其獲配頻率之全部或一部，向主管機關申請核准改配他電信事業使用。該條承認電信業者得訂定「頻率轉讓協議」之交易契約，此即俗稱之「頻率買賣」。但原頻率使用者之電信業者，本來即不得任意處分頻率使用之公法上法律地位，亦不能直接將該法律地位以「契約」直接轉讓予新使用者。尤其是主管機關審核改配申請時，不受交易雙方「轉讓協議」之拘束，依同條規定必須考量使用者資格、頻率使用效率、頻率用途及履行義務等公益因素。因此該交易契約之客體，即不可能是「使用特定頻率之公法上法律地位」。

解釋上，交易契約之客體，應僅為雙方互負對待給付之「私法上權利義務關係」。亦即原使用者之義務，乃是「向主管機關申請將特定頻率之使用地位，改配予新使用者」；新使用者之義務，則是「於改配取得特定頻率使用地位後，為價金或其他對待給付」。就契約之履行所生之民事紛爭，自應由雙方當事人於該私法契約另行約定解決方式，並歸普通法院管轄。

## 二、 既有電信法規範之頻率管理規範

我國既有之頻譜管理規範，以電信法第48條第1項為主要授權法源，訂定「電波監理業務管理辦法」為頻率使用管理原則，該辦法除規範頻譜管理之主要原則外，第4條第一項前段「無線電頻率分配，依下列各種業務區分之」代表頻率分配依據業務區分之原則。而業務的類別則續規範於同條後段，共例示有38款業務。然而，針對業務管制，主管機關係以電信

法第 14 條為授權法源，以業務執照許可、制訂並公布管理規則進行管制，如目前最主要的行動寬頻業務管理規則。在現行電信法架構下，頻譜釋出之主要制度為審議制及拍賣制，也依循國際標準開放部分頻段及用途可免執照使用無線電頻率。

也因此，頻率之釋出係依據業務管理規則，作為附屬於業務之必要條件而指配予特定業者，故電信業者歷次競標的客體為業務執照，並非頻率執照。因此，在既有電信法的架構下，頻率並非被視為獨立的權利客體，國際上諸多彈性化利用頻率之政策，受限於電信法架構而不易實現。

因此實務上頻率拍賣制度之運作，依據電信法第 14 條由主管機關將業務執照類型、無線電頻率規劃以及拍賣競標規則加以制訂在業務管理規則中，而後執行拍賣競標作業。在透過拍賣確定各得標者經營該業務所需之頻率後，得標者向主管機關申請無線電頻率指配。

以行動寬頻業務為例，其執照為特許制，釋出執照張數依據釋出之頻譜數量及持有頻譜下限等規範而有限制，業務型態與經營條件均於管理規則中明定。如行動寬頻業務管理規則中定義，行動寬頻系統為指經營者利用第 7 條所指配之頻率，並採用國際電信聯盟（ITU）公布之行動通訊技術標準，以提供行動通信之行動臺、基地臺、高速基地臺、交換設備、傳輸機線設備、網路管理設備及帳務管理設備等設備，所構成之通信系統；而行動寬頻業務則指經營者設置行動寬頻系統，提供寬頻行動通信服務之業務。

而由第 7 條第一項文字，特許執照得使用頻段及頻率內容可知，無線電頻率之使用為附屬於特許執照之條件，申請經營業務之業者於競價中勝出得標後，經過籌設、架設許可等階段後可取得特許執照，身分則由得標者變為經營者。經營者有權使用特許執照中指配頻率，如果使用頻率遭受其他經核准之既設合法電臺無線電頻率干擾時，則該經營者應與其設置者

協調處理。

整體而言，我國頻譜管理使用係附屬於業務執照條件，主管機關預先規劃各業務執照使用之特定頻段，將頻譜與業務執照一併核配予特定電信或廣電業者。故受限於現行電信法架構與預算法規範，無線電頻率並非以頻率執照釋出，故與國外頻譜使用較為自由化之國家不同，並無獨立之「頻譜使用權執照」，而附屬於業務執照，如前所述之行動寬頻業務。而根據個別業務的管理規則可知，頻譜的使用受業務限制，對於業務或頻率所採取之技術、頻帶、頻寬與基地臺發射功率等事項，早期設有較為具體之規範，而近年（如行動寬頻業務）則漸漸納入「技術中立」之精神，概括的規範品質需求、佈建義務、頻率持有總量上限等，提升頻率使用之彈性。

電信法第 48 條做為我國既有的頻譜管理授權規範，其條文內容在法規授權明確性的考量下，若欲導入國外彈性化的頻譜管理制度，仍有法規授權不足的疑慮，例如動態頻譜共享機制，在電信法頻率與業務相結合之監理原則下，頻率並非單獨存在之權利，故法規解釋上難以許可主管機關動態的分配頻譜權利。

退一步而言，在不修訂電信法之前提下，依頻譜共享機制之特性，應視為與拍賣制相互對應之頻譜釋出機制之一，在此前提下，頻譜共享機制必須寫入各個業務管理規則內，同時各業務管理規則也必須將所監理之頻段納入，法規訂定技術相對繁雜。

而電信法第 48 條第 1 項至第 5 項，僅針對頻率管理、頻率指配、干擾處理、頻率使用期限及使用費、頻譜重整、醫科工器材管理、特定無線電頻率使用不適用預算法第 94 條等事項進行規定，對於頻率彈性化使用缺乏明確的授權條款。

### 三、 電信管理法草案架構下頻率管理規範探討

通傳會於 106 年 4 月公開依據匯流法原則訂定之「電信管理法」草案，

作為我國未來通訊業務與市場管制的主要法源。其中在頻譜管理架構部分規範為第 52 條至第 62 條，由頻率規劃、受理申請、頻率釋出、頻率核配至頻率回收，形成一個完整的頻率管理流程。而在促進頻率彈性化使用的規範上，則分別於第 52 條規範免執照頻率使用、第 57 條規範頻率共享機制、第 58 條規範電信業者間出租出借、第 59 條規範頻率二次交易，將國外已討論許久之新型態、彈性頻譜管理規範納入。在頻率回收部分，也參酌美國誘因拍賣制度，於第 55 條建立新的誘因回收機制。整體而言，在頻率使用管理上大幅度的放寬既有規範、建立頻率獨立規範的基礎，並且納入許多國際新型態頻譜使用機制。

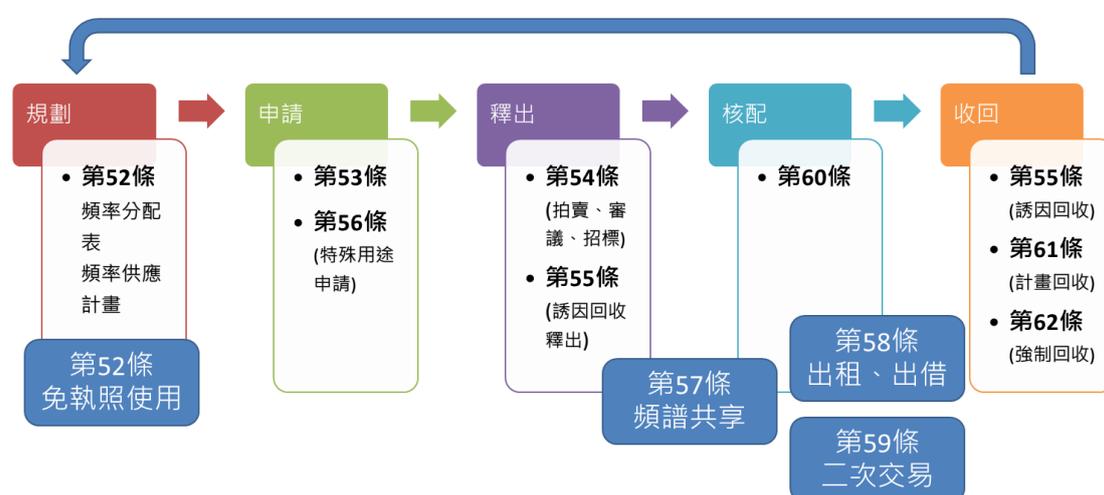


圖 24：電信管理法草案頻率管理架構

資料來源：本研究自繪

既有電信法對於頻譜之指配與管理規範較不明確，而電信管理法草案相較於既有電信法，在頻譜管理形成較為明確的體系，由頻譜規劃、頻譜釋出至頻譜回收，皆有明確的規範，也將目前多以法規命令或行政計畫呈現的管理架構，多數予以明確化。在有了明確的法源基礎後，現行電信法頻率與業務結合管制之架構，在頻率使用也將轉變以獨立頻率執照管理，未來頻譜管理架構之轉變可依據圖 24 依序說明之。

(一) 無線電頻率與電信服務分離之頻率執照釋出

行動通訊服務歷經數個技術世代演進，由僅具通話功能、進步至可提供上網服務、再進步至可提供行動寬頻服務，在技術演進的過程中，在某一個時期可能市場上同時存在多種技術以及多個標準，這些技術或標準可能維持競爭的態勢，亦有可能加以整合，但無論如何，技術或標準均受全球市場競爭的影響，主管機關在決策需求時期，很難確知何為最佳技術選擇，因此各國漸漸採行「技術中立」原則，在頻率釋出時，不限制業者所採用的技術，由業者自行決定其服務技術；然而由於頻率資源有限，在「技術中立」原則下，為避免業者無效率使用頻譜，主管機關仍會規範服務品質或佈建涵蓋範圍，促使業者必須選擇足以競爭的技術來提供服務。

因此，所謂電信服務與無線電頻率分離之釋照模式，在電信管理法草案架構下，有以下變動：

- 由電信業者角度：

業者應先依據電信管理法草案第 5 條，以提供電信服務為目的，登記成為電信事業。而後經許可之電信事業可依據電信管理法草案第 53 條（或有特殊事由依據第 56 條）向主管機關申請核配頻率。

業者申請核配頻率可概略分為兩種情形，其一，主管機關規劃以拍賣、審議、招標等方式釋出特定無線電頻率，業者提出申請，獲得參與競價、審議之資格。其二，主管機關規劃特定無線電頻率用途，並許可業者直接申請，例如依電信管理法草案第 56 條。

- 由主管機關角度：

應先由行政院依據電信管理法草案第 52 條指定機關訂定頻率分配表及頻率供應計畫，而由主管機關加以執行之。主管機關依據前述分配表及供應計畫、電信管理法草案第 54 條第 2 項，於釋出特定無線電頻率時，應公告該頻率之用途、使用者之資格限制及

所負之義務或其他使用條件、限制，進行頻率釋出作業。

業者依據前小段所述提出申請，主管機關則加以審核資格，並辦理頻率釋出作業，例如競價拍賣程序。或依電信管理法草案第 56 條審核准駁業者之申請。

- 由規範角度：

以行動寬頻業務為例，在既有電信法架構下，拍賣釋出為業務執照，形式上由主管機關修訂「行動寬頻業務管理規則」，載明可參與競標者之資格、特定頻率、頻段及頻寬分配，並修訂競價規則。業者依據管理規則取得頻率後，經籌設階段至正式提供服務階段，均需依據管理規則辦理。

在電信管理法草案架構下，主管機關依據電信管理法草案第 54 條公告競價行政規則，業者經過競價程序取得頻率執照後，即可自行決定運用無線電頻率提供電信服務。

新舊法的差異之處，在於頻率與電信服務不再是特定業務與特定頻率的對應。業者取得頻率執照後，只要在技術規範許可下，可憑單一頻率執照提供各種電信服務。例如倘若未來電信業者持有特定頻率執照，在技術規範許可下，可自行決定提供任何電信服務（如寬頻或是物聯網）；在既有電信法架構下，業者必須參與兩種業務的競標，個別取得執照。

## （二） 二次交易之執行

- 基本依據

無論係既有電信法或電信管理法草案而言，如前節論及有關頻率使用權之法律定位，電信業者依法獲得頻率使用證明後，係指取得「使用特定頻率之公法上法律地位」，詳言之為主管機關依據公

告拍賣競價之結果，做出行政處分予電信業者取得公法上法律地位，並非私法上財產權。此公法地位附加之權利義務，其具體內容及使用方式，當然受主管機關監督；同時，公法上權利義務具有專屬性，確保電信業者遵守規範，原則上自不容許電信業者任意處分。

在頻率二次交易機制運作上，依電信管理法草案第 59 條規定，電信事業以拍賣或公開招標方式取得頻率者，得檢具相關文件，將其獲配頻率之全部或一部，向主管機關申請核准改配他電信事業使用，故此一條文內容允許電信業者間訂定「頻率轉讓協議」，進行頻率使用權轉讓。雖然形式上看似允許業者如處分民法上權利一般，而實質上，原頻率使用者本來即不得任意處分頻率使用權之公法上法律地位，當然更亦不能「契約」直接轉讓予其他業者。尤其從電信管理法草案第 59 條第 2 項可知，主管機關審核准駁申請時，尚須考量使用者資格、頻率使用效率及履行義務等公益事項。

因此二次交易之客體，就交易雙方而言，並非「使用特定頻率之公法上法律地位」之讓渡，而應僅為雙方互負對待給付之「私法上權利義務關係」。亦即原頻率使用者之義務，乃是「向主管機關提出改配申請」；新使用者之義務，則是「於主管機關同意改配後，支付價金或其他給付條件」。

- 電信管理法草案下之二次交易

由於電信法下之頻譜使用權轉讓，僅規範於行動寬頻業務管理規則，其他業務管理規則均不許可轉讓，因此電信法下轉讓頻譜僅能實施於行動寬頻業者之間。

而電信管理法草案之限制為「以拍賣或公開招標」取得頻率者，主

要考量自然是初次取得頻率的立足點平等，避免業者的成本付出與其權利處分可獲得利益不相稱。

此外，當業者進行公司合併，或是公司破產時，頻率執照也會隨之轉移。此時仍應准用二次交易之規範，由主管機關審查牽涉合併之頻段之總量上限以及市場競爭規範，若不符合規範，則給予一定期限要求業者需將多餘之頻譜交易出去，若無法交易，則由主管機關收回再度規劃拍賣事宜。

在電信管理法草案第 59 條的基礎下實施二次交易，第 2 項已列出主管機關需考量之事項，但仍有部分問題需更早期進行規劃考量：

**其一，頻譜持有量是否加以管制，需於頻率釋出時規劃。**電信管理法草案第 59 條第 2 項第 4 款有要求主管機關考量市場公平競爭要素，但頻譜持有總量之限制，參酌美國或英國的法制可知，頻譜總量係於頻率釋出時即已設定，我國目前在行動寬頻業務管理規則亦對頻譜總量以及轉讓區塊設有限制，未來則應考量相關規範是否繼續維持。

**其二，是否允許頻率執照併存、或是業者相互租賃共用。**參酌英國制度，由於英國歷經歐盟電子通訊管制架構之變革，對於頻率交易訂定有「頻率交易準則」，詳列可全部轉讓或部分轉讓的型態。其中，英國允許頻譜使用權「併存（共用）」的情況，我國目前看來並未許可此種交易；而由第 58 條出租的規範觀察，也無法很確定的解釋肯定或否定，此影響業者合作型態之可能性，未來需加以釐清。同時，第 59 條並無再授權條款，主管機關也不能直接以法規命令開放之；第 58 條則有授權條款，較有許可之彈性。

### （三） 頻率回收補償

- 參酌國外法制，電信管理法草案已納入補償機制

在頻率回收之部分，現行電信法僅規範主管機關為整體電信及資訊發展之需要，應對頻率和諧有效共用定期檢討，必要時並得調整使用頻率或要求更新設備，業者及使用者不得拒絕或請求補償。然而，參酌各國頻率回收規範，如前章節介紹英國規劃 700MHz 釋出時，即已針對既有頻率使用者移頻或重新設定設備所需之成本進行估算，並準備以公共基金或編列預算進行補償。

在電信管理法草案中，則於第 61 條規範，頻率使用者因主管機關執行頻率供應計畫而有廢止、改配或更新設備，致受有直接損失時，應予相當之補償。補償金額得由主管機關與原無線電頻率使用者協議之；協議不成，由主管機關定之。由文意可得知，補償之範圍應以設備面的實際損失為原則，不涉及頻率潛在價值的評估。

- 需規劃補償之金額來源

在日本及英國，主管機關規劃清移頻計畫時，均制定特定之行政計畫，並規劃補償金額來源。主要資金來源為政府預算，英國 Ofcom 雖然有支應其行政成本之公共基金，但其規模不足以支應特定頻段清移頻所需補償之費用，因此與日本同樣需規劃政府預算加以支應。且由於不同頻段的清理成本有很大差異，例如 700MHz 的清理成本較低，係因在數位轉換時即已將多數業者移頻過，在第二次清理時的影響範圍較小。

而在清移頻計畫之執行上，則需估計可能受到影響的範圍，包含業者與民眾，項目則由設備更換成本、更改設備設定之行政成本、終端裝置更換成本、天線調整成本等，估算出整體需求金額。

因此，未來我國在規劃補償方案時，由於清移頻補償並非常態，若規劃完全以特種基金進行，則該基金可能很長一段時間閒置無用，但真正面臨大規模清移頻作業時，卻又未必足夠，因此也仍建議

以特定頻段回收時制定行政計畫，並估算回收所需成本，以政府預算加以支應。

#### (四) 誘因回收

##### ● 回收頻率價值估計及誘因設定原則

「誘因回收」在現行電信法中並無規定，而於新納入於電信管理法草案第 55 條。本研究第 3 章先行介紹美國誘因拍賣制度，並分析我國電信管理法草案與美國制度上之異同，並參酌美國法制精神，在第 55 條的基礎上設計「特定無線電頻率誘因回收須知」作為補充。

誘因回收與前述之頻率回收不同，誘因回收牽涉到業者對於頻率潛在價值之思考、也牽涉到誘因之給付係基於未來對於回收頻段之拍賣結果。因此主管機關在執行誘因回收之前，在準備階段必須先行估計頻率市場價值。美國在此次誘因拍賣係以服務之無干擾區域的人口數以及可能的干擾狀況及站臺類型作為參數加以計算，作為反向拍賣的底價。我國在歷次頻率釋出拍賣時，即委託外部單位估算頻譜價值以作為拍賣底價，其價值估計的原則其實差不多。所不同的是，一般拍賣競價是將價格往上加，價高者贏得競標；反向拍賣則是底價往下遞減，有意願繳回頻率的業者自然會隨價格的遞減而減少。

我國並未採行反向拍賣，但主管機關仍須評估頻率價值，且需考量若後續拍賣出現未達底價之狀況，在行政契約上應設計以底價之一定比例或是以拍賣結果之一定比例、或是允許業者自行選擇。

#### (五) 頻率干擾處理

在頻率干擾處理議題上，在事前透過頻率指配與設備標準審驗，原則上頻率使用者依據規範及標準利用頻率，即可有效降低干擾問題。從主管

機關角度而言，使用者未必完全遵守頻譜使用標準與規範，此時為維持無線電頻率之使用秩序、調查無線電頻率之使用情形及維護通訊傳播之品質，應建置無線電頻率監測系統。

另外，考量未來新頻譜利用機制下，頻譜使用者的角色也會因為參與程度不同而有差異。例如頻譜共享機制中，共享頻率資料庫管理者擁有共享使用者之名單與頻率分配狀況，當干擾發生時，資料庫管理者可先行瞭解干擾來源是否來自於機制內的參與者，若是，則可加以處理；若干擾來自於外部，則通知主管機關介入。

在頻譜租賃或出借之情況亦同，應由頻率執照持有人先行處理出租人可能發生的干擾情境，若無法處理，再通知主管機關進行處理，可及時處理干擾的發生，降低合法使用者之損失。

#### （六） 頻譜共享機制建立

在頻率使用彈性化的規範，免執照頻段之指定與開放規定於第 52 條第 7 項，需執照頻譜之共享則規範於第 57 條。主管機關得依頻率使用特性，依職權或申請核配 2 以上使用者於不同時間或不同地點使用同一無線電頻率。

第 52 條第 7 項與第 57 條均為授權性規範，依據條文內容觀之，僅有基礎的法源授權基礎，尚須制訂一套完整的管理規則。第 52 條第 7 項依據國際趨勢指定開放免執照頻段，由於各國頻譜使用均需依據 ITU 協調分配，故我國依據國際趨勢發展而開放免執照頻段，符合國際規範亦對我國社會及產業有益。

而第 57 條規範內容依文意解釋，頻率使用之規劃與管理需經主管機關許可，頻譜之分配則考量無線電頻率使用特性、國家安全、技術可行性及市場競爭等，由主管機關依職權或申請核配確認。依據立法理由，該條之立法主要參酌歐盟 LSA 模式，由於頻率共享機制之主要精神在於共享需執

照頻段，意即該頻率本即存在既有使用者，而該既有使用者應係依據電信管理法草案其他條文（如第 56 條）取得頻率使用執照。

目前，通傳會另有專案針對頻譜共享機制規範之研析，目標在訂定一套新管理規範，並著手進行共享頻率資料之技術概念性驗證，未來可認證合格之第三方資料庫業者，並逐漸開放頻譜共享機制。此外，頻譜共享機制之另一重點，則在於確認可適用於共享機制之頻段位置。

在確認頻段是否適合共享之前，需先確認該頻段之主要使用規劃目標，若該頻段屬於未來行動通訊技術之潛力頻段，則必須考量清移頻所需之時程與效益或是以頻譜共享機制釋出。若清移頻程序曠日廢時，則規劃以共享機制釋出，此時必須瞭解既有使用者之使用情境，瞭解頻譜可共享之效益，需規劃相關的頻譜量測、清查，以確認共享機制所需之使用及技術規範擬定。

整體而言，針對匯流法規架構下之需求，我國已擬定「電信管理法」草案，目前已經送立法院進行審議。改變現行電信法頻率與業務結合管制之架構，將電信服務與頻率執照分離，以獨立頻率執照管理。其他亦訂定諸多頻譜彈性使用之規範，如頻率二次交易（出租、出借）、誘因拍賣等相關議題等，而在市場競爭部分也需將頻率資源之重要性加以監督。最後在諸多頻譜彈性使用之新規範上，為使頻譜和諧使用並提升頻譜效率，將會有更多使用者參與利用頻譜資源，此時避免有害干擾之防範議題，也將日益重要。

## 第六章 未來頻譜管理法制調整分析

在進行我國頻譜管理架構調整與政策議題之檢視後，電信管理法草案相較現行之電信法架構有極大變革，採匯流架構訂定、並納入國際立法例，提供諸多新頻譜管理架構所需之法源基礎。在頻譜管理的基礎部分，已由傳統頻譜與業務結合之執照管理架構，轉變為電信服務與頻率執照分離之管理架構。換言之，電信管理法不再有「電信業務」的概念，個別的業務管理規則將全面性的去管制，未來均統以「電信服務」視之，電信業者登記成立後，可自行決定提供電信服務之形式，主管機關不再個別的規範業務；而無線電頻率之管理，則以獨立之頻率執照加以管理。

### 第一節 法制調整概述

#### (一) 電信服務與頻率執照分離

電信管理法草案相較於現行電信法，其最大變革為電信服務與頻率執照分離。電信法將電信服務區分為眾多電信業務，例如廣義的行動通訊服務便區分為行動通信業務（2G）、第三代行動通信業務（3G）、無線寬頻接取業務（WiMAX）以及行動寬頻業務（4G），每一種業務均綁定相對的無線電頻率。在電信管理法草案架構下，取消前述的各業務類別，而整體視為「電信服務」，大幅度的解除管制，並且在市場進入採行登記制，未來欲提供電信服務之業者，僅需向主管機關登記<sup>114</sup>。

亦即，未來無論是固網或行動網路、不同世代的行動網路（4G、5G），不再有不同的業務區分，均為「電信服務」的一種。固網可由業者自行佈建後提供服務；無線電頻率為國家管制的稀有電信資源，必須經過拍賣、競標或審議取得，但業者一旦取得無線電頻率使用權，便能夠自行決定以任何一種行動通信技術提供服務，例如行動寬頻或物聯網。

---

<sup>114</sup> 依據電信管理法草案第 5 條規定，提供電信服務且在營業上有申請核配無線電頻率使用者，需辦理電信事業登記。

## (二) 法規轉換

因應採匯流法架構之電信管理法草案，檢視現行電信法規範，未來頻譜管理應重新架構，部分既有電信法規範需進行授權法源轉換，部分法律效果由新條文承接，而部分新規範則需訂定新子法加以補充，如下圖所示。

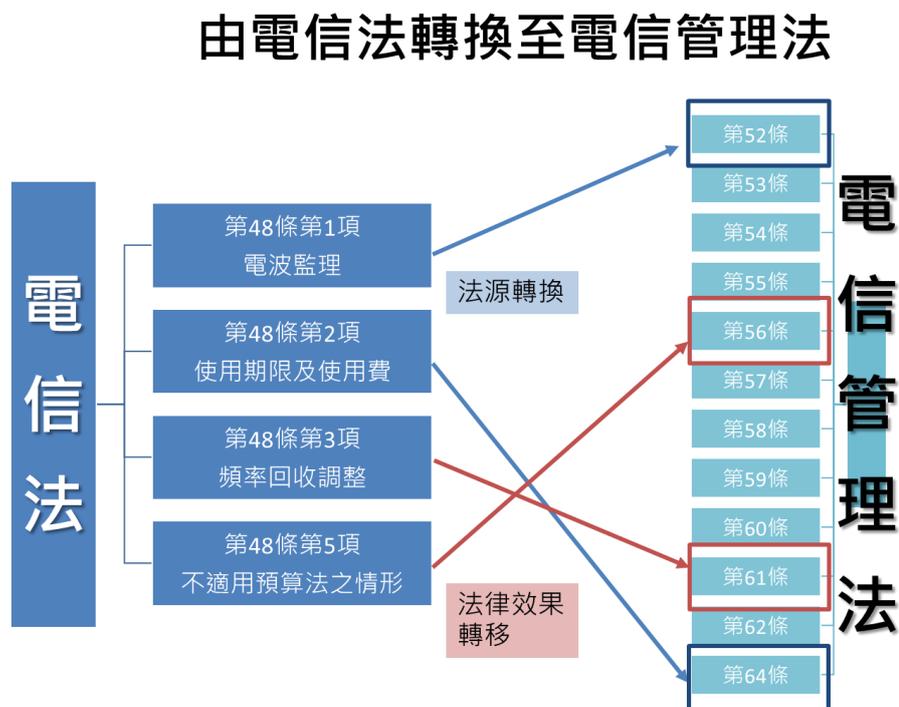


圖 25：電信法轉換至電信管理法草案

資料來源：本研究自繪

在法源轉換及法律效果轉移之對應部分，最基礎之電信法第 48 第 1 項有關電波監理事項，法源將轉換為電信管理法草案第 52 條第 8 項；電信法第 48 條第 2 項有關頻率使用費之規範，則轉換為電信管理法草案第 64 條；電信法第 48 條第 3 項有關主管機關回收頻率之規範，則由電信管理法草案第 61 條調整回收繼承，並新增第 62 條，將原屬電波監理業務管理辦法第 3 條、第 24 條、第 26 條等強制回收事由加以明文化。電信法第 48 條第 5 項有關不適用預算法之規範，也轉移至電信管理法草案第 56 條。而電信法第 48 條第 4 項有關醫療、科學、工業電波輻射性器材之協調，則

回歸各目的事業主管機關定之，電信管理法草案不再規範。

### (三) 子法轉換

而在電信管理法草案架構下，相應之子法配套需求，包含頻率與業務執照分離原則下之新頻譜管理模式、頻率回收補償、頻率二次交易（包含出租、出借）、頻譜共享及誘因拍賣等議題，則個別需修訂既有子法，或是需訂定新子法加以補充規範，整理如下圖：

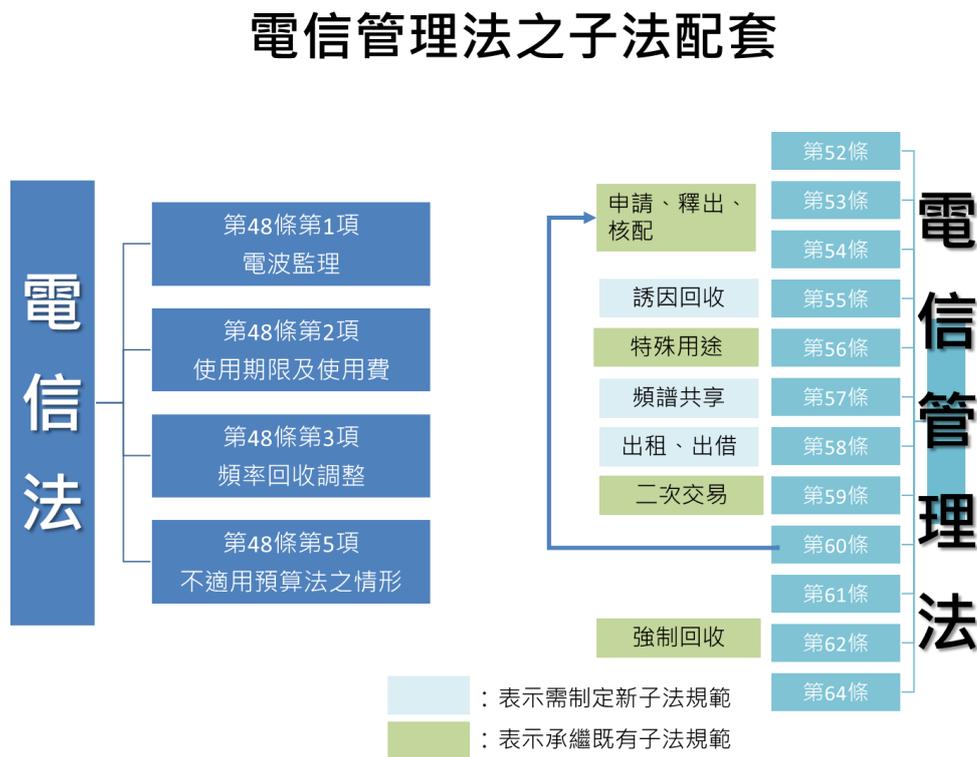


圖 26：電信管理法草案之子法配套

資料來源：本研究自繪

初步盤點與檢視現行電信法下之子法管理規範可知，最基本的頻率管理辦法係以電信法第 48 條第 1 項授權訂定之「電波監理業務管理辦法」為基礎，該規則內容包含頻譜和諧共用、協調原則等。但因我國現行制度採取頻率與業務整合之架構，故實際上頻率管理係依據不同頻段率特性與頻段規劃，分由電信法第 14 條授權訂定各業務管理規則，例如「行動寬頻業務管理規則」為我國目前主要行動業務頻段之管理規則，由於我國既有

業務類別眾多，頻譜管理制度也較為分散。而有關於頻率使用費之規定，則由電信法第 48 條第 2 項授權訂定「無線電頻率使用收費標準」；頻率之回收依據電信法第 48 條第 3 項，由主管機關以行政處分為之。

此外尚依據電信法第 48 條第 4 項訂定有關射頻器材管理之「低功率電波輻射性電機管理辦法」以及「工業科學醫療用電波輻射性電機管理辦法」；電信射頻器材之管理則係依據電信法第 49 條、技術規範則依據第 50 條分別訂定管理辦法及技術規則。有關專用電信與設備之管理與頻譜管理機制較無直接關連，故本研究不深入研析之。

承前述，在加以盤點、整理現行各頻譜相關之管理規則後，本研究續依匯流架構之電信管理法草案為法源基礎規範，研析將現行規範轉換至新管理法基礎之轉換架構。本研究初步分析，現行各項行政規範與法規命令，將在頻率與業務分離之原則下，依據分離轉換、規範調整與訂定新規範等三項原則進行規範制度轉換，如下圖所示。



圖 27：電信法子法轉換原則

資料來源：本研究自繪

各項轉換原則分述如下：

- 規範分離轉換：各項業務管理規則由於原本採取頻率與業務結合，因此在新法架構下，必須因應電信服務與頻率執照分離原則，將頻率之管理由各業務管理規則中分離，並重新整合整體之規範原則為新的無線電頻率管理辦法，並依據上圖 27 所示，分別規劃其他配套規範之建立或修改。其他原本歸屬於各業務管理規則之議題，如二次交易（頻譜轉讓）、干擾管理、市場競爭監督等，也都依此原則處理。
- 規範調整：部分頻率管理規範，如費用、技術審驗、射頻器材管理、電臺審驗規則等，因以頻率相關之技術或設備為管理重點，與電信業務之結合程度較低、或並無結合，因此可修訂規範內容、重新確認法源依據後，過渡至新頻譜監理架構。
- 訂定新規範：電信管理法草案中增列許多頻譜彈性利用之新規範，如頻譜活化（共享）、頻譜二次交易（租賃、業者間共用）、誘因拍賣等既有電信法所無之條文；此類規範在我國既有實務上並未運作，因此現行並無相關既有規範。本研究參考美國及歐盟頻譜共享規範、美國誘因拍賣機制相關規範，並以電信管理法草案為基礎，分析我國頻譜與法規環境需求，擬定新的規則或辦法，以提供未來制度運作之基礎。

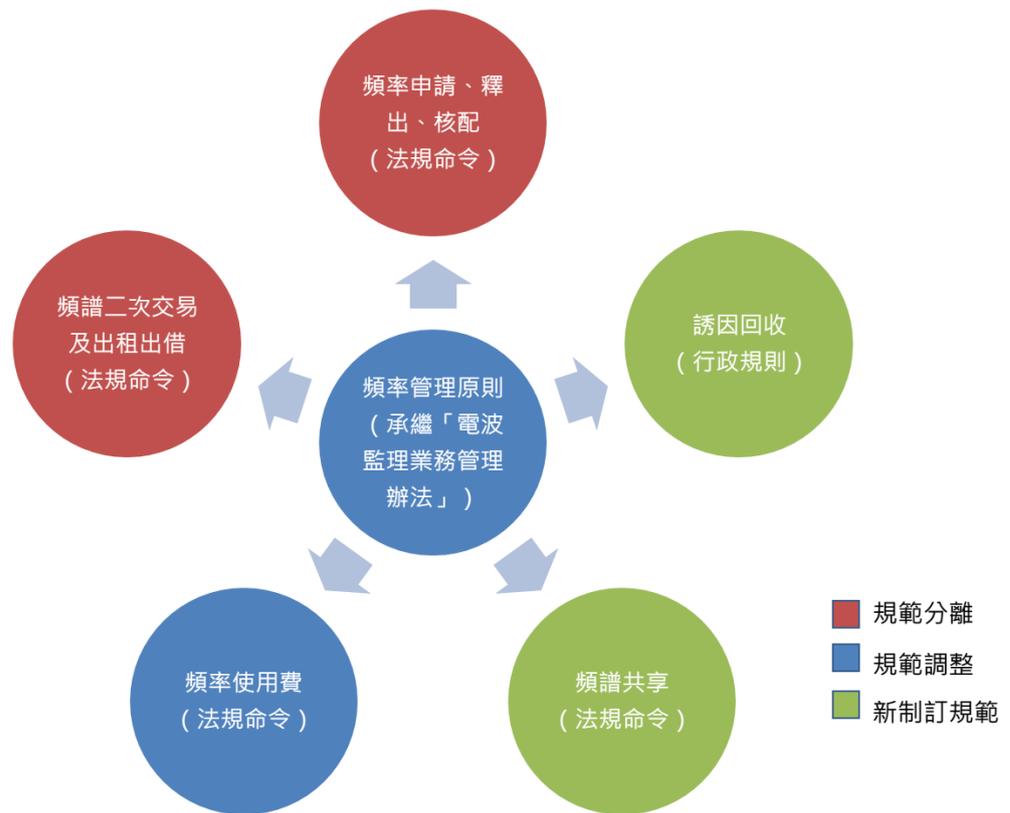


圖 28：電信管理法草案子法整體架構

資料來源：本研究自繪

因此，未來電信管理法草案整體子法之架構將由三項轉換原則，分為六個區塊，包含：

- 頻率管理原則：大部分承繼自「電波監理業務管理辦法」做為我國各項無線電頻率使用之基本規範。
- 頻率使用費：承繼自「無線電頻率使用費收費標準」。
- 頻率申請、釋出、核配：由「行動寬頻業務管理規則」獨立出拍賣規則、申請資格等規範。
- 頻譜二次交易及出租出借：同樣由「行動寬頻業務管理規則」獨立出來，並增補有關出租出借之法規命令。
- 誘因回收：依據電信管理法草案第 55 條，新訂定「特定無線電頻率誘因回收須知」之行政規則，作為程序及補充規範。

- 頻譜共享：依據電信管理法草案第 57 條，訂定「共享頻率管理規則」，作為管理規範。

## 第二節 各議題所需子法配套

### (一) 頻譜管理規範

現行電信法之頻譜基本管理規範，為「電波監理業務管理辦法」，其第二章（第 4 條至第 26 條），詳細列出了無線電頻率使用的各種規範，包含各種業務和諧共用、避免有害干擾的規範，同一頻率在不同地點、不同時間之使用，技術最低要求及護衛頻段的保留、主要/次要業務之頻率和諧共用原則等。此一部分之規範，除授權法規將調整為電信管理法草案第 52 條第 8 項，也將調整、繼承成為基本無線電頻率使用規則，使用於依據頻率分配表所列出之各種無線電頻率相關業務，如航空、航海、衛星及電臺等。在規範調整部分，第 3 條有關頻率回收的規定，已明訂於電信管理法草案第 61、62 條，此部分規範可刪除。第 4、5 條有關頻率分配表之規定，已明訂於電信管理法草案第 52 條，此部分規範可刪除。

第 8、9、10 條頻譜共用機制與電信管理法草案第 57 條有關連，電信管理法草案第 57 條包含動態及靜態頻譜共享，故可調整為僅針對頻率分配表記載共用之部分。而電信管理法草案第 57 條所需授權之共享頻率管理規則，亦已於通傳會其他專案加以處理（詳參附錄）。

### (二) 營運及業務管理（行動寬頻業務管理規則）

現行無線電頻率釋出之主要業務為行動寬頻業務，由「行動寬頻業務管理規則」加以規範。現行行動寬頻業務管理規則大致分為三個部分，為營運及業務監理、頻譜拍賣競價規則、頻率使用權轉讓。未來「行動寬頻業務管理規則」將去管制，有關頻率管理之競價規則及使用權轉讓等相關條文將整合，原業務管理將因電信管理法不再有業務的概念而去管制。未來行動寬頻將不再被視為一項特定業務，而被視為「電信服務」，未來電信

業者需先依據電信管理法草案登記成為電信事業，次需依據頻率釋出規則或二次交易規則取得頻率資源，在通過技術審驗後即可提供電信服務。

- 籌設規範

未來在電信服務與頻率執照分離之原則下，特定業務（如行動寬頻業務管理規則）將不存在，在電信管理法草案架構下，傳統上個別的電信業務將統一視為「電信服務」，傳統有關籌設規範、營運規範（業務監理及技術監理）等將全面去管制。

原本「行動寬頻業務管理規則」主要規範電信事業經營行動寬頻業務之監理事項，依據管理規則第 6 條，申請經營行動寬頻特許業務，需經二階段程序，第一階段：審查申請人之基本資格、申請書、事業計畫構想書及其他資格與條件。第二階段：合格申請人透過競價程序取得頻率資源，經管理規則第二章第四節之籌設階段，申請特許執照並提供服務。

因此，在業務管理規則全面去管制後，業者之資格條件等，便需納入頻率拍賣規則。

- 營運規範：技術監理負擔義務納入頻率管理

在業者正式提供電信服務之後，營運及業務監理部分規範全面去管制，包含第三章營運管理，包含技術監理與業務監理、第三章之一的資通安全管理、第四章之爭議調處等，未來應視各電信業者之市場地位、競爭狀況等條件加以規範。

未來電信業者需負擔之義務，應檢視該項義務是否應歸屬於頻率執照或歸屬於電信服務；例如服務品質、普及服務義務等，應歸屬於電信服務管理，由符合一定條件之電信業者承擔；但基地臺佈建義務則應歸屬於執照義務。

- 頻譜拍賣競價規則（第二章第一節至第三節：第 8-35 條；另第 7 條）

拍賣競價規則依據電信管理法草案第 53 條及第 54 條，獨立成為「頻譜釋出規則」；參酌各國頻率釋出之形式，係以當次釋出頻率為主體，規劃特定的釋出程序，詳列競價規則、不同頻段總量上限規定等。未來我國在規劃頻率釋出時，在電信服務與頻率執照分離之下，也需採取類似的作法。在我國行政程序原則上，形式上依據當次拍賣頻段而每次規劃特定頻段釋出之行政規則，或是訂定統一的行政規則，每次釋出頻率時，則修改內容重新發佈，此兩種作法均符合我國行政法制。

同時，由於此時釋出之客體為頻率執照，因此，部分歸屬於執照之義務，則必須於拍賣時載明，並記載於執照文件中，例如前所提之基地臺佈建義務，可能依據不同頻段而有不同之佈建義務；或是如頻譜總量上限，也將依據不同頻段、或是高低頻段而有不同規範。

最後，由於釋出頻率執照，也必須在執照文件上記載該頻段是否允許二次交易或頻譜租賃等事項，明確規範專屬於符合頻率特質之義務。

- 二次交易（頻率使用權轉讓，第三章第三節：第 81-83 條）

依據電信管理法草案第 58 條及第 59 條，頻率二次交易與頻率租賃也成為增進頻率使用彈性之規範。在二次交易部分，現行行動寬頻業務管理規則中已規定「頻率使用權轉讓」，此部分規範也因應電信管理法草案之立法而獨立成為「二次交易規則」，由於電信管理法草案第 59 條並無再授權規範，故「二次交易規則」屬於行政規則。

現行電信法之二次交易，僅能存在於行動寬頻業者之間，新進之電信業者若欲提供行動寬頻服務，則僅能透過競標程序取得業務執照。未來電信管理法草案下，業者可透過二次交易（或租賃）取得頻率執照（或使用權），並依據頻率執照（使用權）提供電信服務。

此外，原行動寬頻業務管理規則部分有關資格之規範，如第 4 條資本額限制、第 8 條有關公司、董事長國籍及外資持股限制、第 9 條及第 10 條聯合申請人之規定，也必須考量納入二次交易之審核條件中，以符合公平原則。

### （三） 回收補償

整體而言，我國電信管理法草案有關頻譜回收的規範，與英國、澳洲等頻譜回收之規定相似，頻譜回收發生情境大致可分為三項，分別為因頻譜使用計畫調整而回收（第 61 條）、使用者不再使用或違反法定條件（第 62 條）以及頻率執照屆期。

- 調整回收：以補償直接損失為原則，不及頻譜價值估算

在因執行頻率相關行政計畫而調整回收之情況，既然頻率回收之主要事由係因主管機關進行頻譜重整需求，評估頻譜回收之妥適性，以符合頻譜行政計畫，為了將頻譜回收之影響降至最小，在頻譜回收時需考量針對業者的損失進行補償，補償分配大致可分為金錢補償、移頻以及兩種混合方式。

我國在電信管理法草案第 61 條規定，無線電頻率使用者因主管機關頻譜調整而廢止、改配或更新設備致受有直接損失時，主管機關應予相當之補償。而補償金額，得由主管機關與原無線電頻率使用者協議之；協議不成，由主管機關定之。

故首先無論是廢止執照、改配頻率或要求業者更新設備，均屬於對業者權益有重大影響之行政處分，因此除電信管理法草案外，尚須依行政程序法進行調查、給予當事人陳述意見或是舉行聽證會等程序。

而在進行回收程序之前，依據第 61 條規定，補償係針對直接損失，參酌國外經驗可知，直接損失包含設備更換成本、移頻或調整設備而產生的成本等；然而，前述情況均係以將業者移頻為主，若欲直接收回業者頻率執照而不另核配頻率，則會涉及信賴利益保護之問題。例如日本曾針對頻率強制回收的議題進行討論，希望盡可能降低頻率使用者財產上損失，故考量補償因頻率重整導致設備購入及設置費用未能回收的部分；而美國更是採行誘因拍賣，以市場機制促使業者繳回頻率。

- 違反法定條件經主管機關廢止頻率執照，不予補償。

在違反法定條件部分，我國電信管理法草案第 62 條規範主管機關得廢止業者頻率執照的五款事由：一、無正當理由，自核配使用之日起逾六個月未使用或持續六個月以上未使用。二、未依規定繳納無線電頻率使用費，經通知限期繳納，屆期仍未繳納。三、未履行其營運計畫或網路設置計畫之無線電頻率使用應履行事項情節重大，經主管機關通知改善而不改善或無法改善。四、經主管機關廢止其電信事業之登記、或無線廣播事業、無線電視事業之許可。五、未經核准擅自供他人使用無線電頻率。

這五款事由中，若業者不繳納頻率使用費，或不履行營運計畫，則會造成市場上各業者間的不公平；而若放任業者不使用頻率、或擅自供他人使用無線電頻率，此種浪費電信稀有資源的作為，亦違反公共利益。也因此，當業者違反法定條件，主管機關處分廢止

頻率執照時，因廢止處分造成業者的風險及損失，應由業者自行承擔，主管機關無需任何補償機制。

- 執照屆期回收，考量訂定換照規範。

執照屆期時，各國有採取換照規範及回收再拍賣的制度，換照係於制度上設計換照條件，如美國評估業者的使用效率及使用條件，以決定是否許可業者換照；而部分國家則未設有換照規範，執照屆期則回收再拍賣釋出，如我國；較為特別的是英國規劃部分頻率執照為無限期執照，實務上係第一階段拍賣釋出後，給予一定使用期限，第一階段使用期限屆至，後續則繼續繳納頻率使用費，執照可無限期延伸，而此種無限期延伸執照，則搭配不同之頻率使用費。

相較於屆期回收再拍賣釋出，主管機關可得益於競標收入，換照規範可降低業者使用頻率之成本，搭配二次交易機制，即高度仰賴市場機制以提升頻率使用效率；當主管機關將頻率釋出之後，經營得宜之業者可透過換照機制持續提供服務，經營較差之業者可透過二次交易將頻率轉讓予其他業者，主管機關無需每隔一段時間便承擔頻譜回收、規劃、拍賣釋出之行政成本。而新進業者可透過二次交易（或租賃）取得少量頻率資源，降低進入市場門檻。

我國在電信管理法草案架構下，已經納入相當多各國採行的頻率彈性化使用規範，由於我國行動寬頻市場有限、電信業者家數不多，在頻譜屆期上可考慮訂定換照規範、搭配以調整頻率使用費，由市場機制來提升頻譜使用效率。

#### （四）誘因回收

我國誘因回收機制與美國誘因拍賣機制之差異，已於第五章討論。依

據電信管理法草案第 55 條內容，主管機關為了訂定誘因給付之比例或金額，應經過頻譜價值評估與行政協商程序。因此在機制設計上，建議主管機關除評估頻譜價值外，亦可透過受理業者申請繳回之程序，調查業者之誘因意願，綜合上述因素做出最後誘因的決策。

在誘因給付決定後，則透過行政契約的方式，由業者承諾繳回頻譜、主管機關支付獎金作為相對給付。因此，研究團隊建議在電信管理法草案第 55 條基礎上，另訂定「特定無線電頻率誘因回收須知」行政規則，以補充第 55 條規範之細節。「特定無線電頻率誘因回收須知」之條文草案建議請參閱第三章第二節。

#### （五） 干擾處理

現行電信法架構下，干擾處理之主要規範為「電波監理業務管理辦法」第四章之干擾處理原則，管理辦法本身需調整授權法源為電信管理法草案第 52 條第 8 項，原則作為配合頻率分配表管理整體無線電頻率之使用基礎規範。

- 電波監理業務管理辦法部分有關干擾管理之規定已於電信管理法草案明文化，需予以調整獨立為無線電干擾處理之行政規則。

電信管理法草案第 63 條已明訂干擾處理原則，故電波監理業務管理辦法第四章之干擾處理原則需依據條文內容進行調整，管理辦法之規範包含非法干擾之認定、干擾原因避免、干擾注意事項、申訴及處理程序等，均可依據電信管理法草案，獨立成為主管機關進行無線電頻率干擾處理之行政規則。

- 針對新型態頻譜使用可能之干擾，考量納入自律共管精神。

依據電信管理法草案第 63 條之干擾處理原則，經核配之無線電頻率，其使用發生干擾時，使用者應自行協議改善，不能協議者，由

主管機關協調處理。主管機關依前項規定協調處理仍未能改善者，得命有關使用者調整使用時間，變更使用地點，調整天線發射方向、功率或其他適當之方式；必要時，主管機關得依申請，核配其他無線電頻率供其使用。

電信管理法草案新納入頻率共享機制，依據上述規範精神，干擾處理可由頻率共享機制的管理者先行識別是否為機制內的干擾源，並加以處理之；若無法處理，或干擾源來自外部，則通報主管機關處理之。

#### （六） 頻譜共享機制建立

依據第 57 條內容規範之共享型態，屬於動態頻率分享機制，可用頻譜以及既有使用者均可能為動態，草案中並已規劃動態頻譜地理資料庫的建立，相較於既有之電信法，電信管理法草案已經訂定頻譜共享所需之法源授權條款。因此，未來需建立一套新的頻譜共享管理規則，以作為執行共享機制之管理基礎。

目前研究團隊亦於另案執行通傳會頻譜共享機制管理規則之草案訂定，草案重點簡介如下（草案內容詳參附錄）：

- 共享使用者層級，設計為三層式共享架構，使用者向主管機關申請「共享頻率核配許可」，其中包含「一般核配許可」及「優先核配許可」兩類型，以區分不同層級使用者，並各自制定相關資格。
- 共享頻率分配原則，包含頻率、頻段及頻寬分配由主管機關公告，共享頻率核配許可之優先等級、頻率核配應注意地理區域或頻段連續性，為使頻率最大效益能夠發揮，爰明訂頻率分配得考量地理區域或頻率區塊之連續性，使同一業者在不同區域可取得相同頻率、或同一業者在同一區域可取得連續之複數頻率區塊，以提升頻率效率、無差別待遇原則等。

- 共享使用者之規範，包含基本條件、須經主管機關核准、共享使用者等級，使用者間干擾防止原則等。
- 明訂頻率共享資料庫以及管理者之權利義務，包含共享機制產生干擾問題時，管理者應負擔一定程度之干擾管理責任。

## 第七章 結論與建議

### 一、 國際頻譜管理發展趨勢

本研究報告於第二章針對國際頻譜管理發展趨勢進行研析，初步發現各國頻譜管理制度與政策之發展，從傳統高度管制頻譜資源使用，演進至因應新興行動通訊服務發展，積極對應各類型服務之頻譜需求，利用各種制度與機制，滿足未來頻譜需求。各國也越來越積極進行長期頻譜使用觀測及資源規劃，從 ITU、歐盟與各國的頻譜政策規劃趨向，研究團隊可觀察到頻譜資源以滿足既有及未來行動寬頻服務為主要目標。在頻段部分，則積極重整 3GHz 以下頻段資源，並展開高頻段（6-10GHz）之研發規劃，並持續展開更高頻段（20GHz 以上）之技術發展。

因此，在政策上，為了充分提供頻譜資源，由於可釋出之資源非常有限，各國政策已聚焦在「增進頻譜使用效率」此一核心議題上，從傳統仰仗商業機制運作，到利用新頻譜技術發展，並兼顧市場秩序與干擾防範，均有相當的發展。

頻率資源之使用與行動通訊技術世代有著直接的關連，頻率資源的使用也隨著技術世代週期開啟、隨著市場主流技術成長擴張、並隨著技術世代的週期衰退與次世代新技術新週期的發展，形成循環不息的運作週期。在一個技術世代運作當下，儘管頻譜資源有限，仍首先經由評估規劃釋出，釋出後可透過二次交易與回收機制提升頻譜使用之效率，至技術世代週期末，屆時頻譜回收處理機制為一大重點，藉由機制規劃進行一貫性的管理作業。

在二次交易的部分，頻譜拍賣與轉讓部分均為各國主管機關高度重視之事項。因此，大部分國家均在二次交易採取個案審查，並依據管制體制的差異，有時與市場競爭主管機關聯合審議，將頻譜視為市場競爭之重要因素。也因此，部分國家在頻譜執照釋出時，即已針對執照設定頻譜持有

量上限之規範。

在頻譜租賃方面，由於頻譜租賃方式較為簡單，只需租賃雙方同意租賃之協議，並經由主管機關之審核通過即可。近年來，頻譜二次交易已逐漸受到各國主管機關之重視，各國政府試圖藉由透過頻率拍賣，賦予頻率產權之性質，輔以二次交易市場的開放，透過市場機制的運作提升頻譜的使用效率。

在頻譜回收部分，則討論違反執照條件、執照使用到期以及頻譜重整。當業者違反執照條款或法律所規定之條件時，主管機關有權進行頻譜回收，因此而造成之風險及損失，由業者自行承擔，主管機關並不加以補償。執照屆期時，部分國家許可業者得透過換照程序繼續提供服務，如美國對於業者換照設定條件，若業者不符換照條件，主管機關亦將收回執照，重新拍賣釋出；特別的是英國有無限期執照，欲回收需有 5 年緩衝。

頻譜重整主要以主管機關執行頻率規劃所採用，評估頻譜回收之妥適性，且影響頻譜計畫的制定，將頻譜回收之動作對業者之影響降至最小，在頻譜回收之動作亦作補償分配，其分配可分為金錢補償、移頻以及金錢補償搭配移頻混和方式。最後則是美國誘因拍賣機制，以市場機制精神達成回收目標。

彈性化頻譜使用於頻譜共享機制實現，由於動態頻譜接取技術、頻譜管理資料庫的發展，使原本因時間、地點分散而不具利用價值之頻譜，能透過技術整合加以利用，也因此，美國、歐盟與英國都針對頻譜共享機制有長足之發展，我國目前亦正進行相關技術概念驗證以及法規設計中。

最後在干擾防制上，頻譜使用參與角色越加多元，頻譜干擾之情境也越加複雜，若僅仰賴主管機關的查核，恐有不足之處。因此，新頻譜利用機制下，應該調整不同類型或不同層級使用者，使其負擔分散的責任，可及時而快速的處理干擾問題，而主管機關則可作為最後介入之角色。

## 二、 我國頻譜管制架構調整及過渡之建議

我國針對匯流法規架構下之需求，通傳會擬定「電信管理法」草案，目前已提交立法院進行立法程序。電信管理法草案將現行電信法頻率與業務結合管制之架構，轉變為採行電信服務與頻率執照分離制度，未來頻率將以獨立執照管理。其他亦已納入國際上多種新頻譜彈性使用規範，如頻率二次交易（出租、出借）、誘因回收、頻率共享等相關議題等，而在市場競爭部分也需將頻率資源之重要性加以監督。最後在諸多頻譜彈性使用之新規範上，為使頻譜和諧使用並提升頻譜效率，將會有更多使用者參與利用頻譜資源，此時避免有害干擾之防範議題，也將日益重要

在電信管理法草案架構之下，我國頻譜管制架構大幅轉變，也需要因應新規範的訂定而進行更完善之政策整備。

### ● 二次交易與頻譜出租出借議題

我國現行與行動寬頻業務管理規則中設有頻譜轉讓制度，但適用範圍亦限制於行動寬頻業者間，亦無法充分自由交易轉讓。在頻譜二次交易納入法規後，原則上需經拍賣或招標釋出的頻譜方能適用二次交易規則，在頻譜價值的公平性上較無問題。

而二次交易的執行上，我國目前既有行動寬頻之頻率轉讓制度可加以維持，並修訂交易對象與頻率範圍，做為電信管理法草案下二次交易的基礎規則。未來則考量頻譜二次交易的型態放寬，允許部分交易，如分時分地的規劃。此外，依據技術發展以及市場發展趨勢，亦建議允許頻譜共有，頻譜共有的情況與交易轉讓或租賃有所不同，需規劃不同之交易規範，以兼顧公平與開放。

而在頻譜執照釋出與二次交易之執行外，我國亦已參酌美國、歐盟所發展之頻譜共享機制，發展我國之共享頻率機制，讓更多頻譜資源進入市場，無論是提供行動寬頻補充或發展新興資通訊技

術，如 5G 或物聯網等，均可有助於規劃長期發展策略。

- 頻譜重整與誘因回收議題

本研究於第三章已參酌美國誘因拍賣機制，並依據我國電信管理法草案之規範，設計「特定無線電頻率誘因回收須知」，以誘因協商以及行政契約之精神，規劃我國誘因回收機制。

為了進一步符合市場機制的精神，研究團隊也建議可規劃美國誘因拍賣機制之反向拍賣機制，藉由較為透明的程序與市場機制，以完善達成頻率回收的目標。當然在此時，研究團隊亦建議主管機關必須進行事前調查與評估，以掌握頻率的市場價值，決定提供誘因之比例。

而在一般規劃回收的程序上，電信管理法草案規範允許主管機關與業者協商回收之補償價額，雖然法條本身對於補償係以業者直接損失為主，但透過協商程序可較為省時亦較有彈性。當然，主管機關仍然必須於事前進行業者設備更換、調整所需之成本評估，以在符合成本效益之前提下達成回收頻率之目標。

- 頻譜共享機制與增進頻譜使用效率議題

各國討論頻譜管理議題時，亦關注提升頻譜使用效率之需求，如美國早在 2010 年國家寬頻計畫時，便已提出為滿足行動寬頻的需求，主管機關除持續釋出新頻譜區塊外，亦必須考量提升既有使用中的頻譜的使用效率，此即為頻譜共享機制之背景。

此外，除了滿足行動寬頻的需求之外，美國也認為頻譜共享機制可供應新興通訊技術發展所需之頻譜資源，透過新技術的使用可確保既有使用者不受有害干擾影響。電信管理法已制訂頻譜共享機制之法源，本研究則在此一基礎之上，提出頻譜共享機制之草

案，做為未來開放頻譜共享之基礎。

- 頻率使用干擾議題

在頻率使用干擾上，建議主管機關需進行更多的評估與實際量測的規劃，以分析干擾來源，確定干擾影響，目前我國亦正在建立新世代電波監測系統。

最後則在頻譜和諧共用之基礎上，如何在更多彈性化使用、更多參與者加入的同時，保護既有使用者之權益，避免造成有害干擾，也是未來新規範中必須加以規劃考量之議題。本研究以頻譜共享議題為例，頻譜干擾管理可由第一線的中介管理者進行管理與處理，若無法處理時，方由主管機關介入，可兼顧效率與彈性。

### 三、 我國頻譜管理機制與法規之修正建議

在我國頻譜管理政策議題之檢視後，我國電信管理法草案已提供多數相對之法源基礎，由於電信管理法草案採匯流架構制定，相較現行之電信法架構有極大變革，在頻譜管理的基礎部分，已由傳統頻譜與業務結合之執照管理架構，轉變為電信服務與頻率分離之管理架構，將頻率以獨立執照加以管理，建立新的頻譜執照管理架構。

檢視現行電信法下之管理規範，頻率管理係以「電波監理業務管理辦法」為基礎，該規則內容包含頻譜和諧共用、協調原則等。而我國現行制度採取頻率與業務整合之架構，實際上頻率管理係依據不同頻率特性與頻段規劃，分由各業務管理規則進行管制，例如以「行動寬頻業務管理規則」為我國目前主要行動業務頻段之管理規則。其他則有部分規範為電信管理法草案全新授權，需新訂定對應之規範。

- 規範轉換原則

因此為因應採匯流法架構之電信管理法草案，檢視現行電信法規範，未來頻譜管理應重新架構。現行各頻譜相關之管理規則，亦需

加以盤點、整理，並依據匯流架構之電信管理法草案之法源基礎規範，將現行規範轉換至新管理法基礎。現行各項行政規範與法規命令，將在頻率與業務分離之原則下，依據規範分離、規範調整與訂定新規範等三項原則進行轉換。

規範分離係指因應頻率與業務分離原則，將對應之頻率管理需求，由業務管理規則中分離，並重新整合整體之規範原則為新的頻率管理辦法。如二次交易、干擾管理、市場競爭監督等，大部分依此原則處理。

規範調整則係將部分頻率管理規範，如費用、技術審驗、器材管理等，與業務結合度低，較具獨立性之規範，在修訂規範內容、重新確認法源依據後，完成過渡。

訂定新規範則因電信管理法草案中增列許多頻譜彈性利用之新規範，如頻譜共享、頻譜租賃、誘因回收等，此類規範在我國無前例，因此參考國際相關規範擬定新的規則或辦法，提供未來制度運作。

- 頻譜管理基本規範（電波監理業務管理辦法之修訂）

在電信法架構下，「電波監理業務管理辦法」規範各類無線電頻率業務的基本規範，除第四章有關於干擾處理原則之外，其他規範仍可修訂成為電信管理下的頻譜管理基本規範，包含免執照使用、在同一頻段上的服務共存（靜態頻譜共享）、ITU 規範之承認與導入等。

- 二次交易之規範（由行動寬頻業務管理規則獨立）

在頻率執照與業務分離後，原頻率使用權轉讓之規範，也需由「行動寬頻業務管理規則」獨立出來，作為二次交易之基礎規範，許可進行二次交易的無線電頻譜需逐次隨拍賣或招標的結果納入，頻譜總量上限或下限、最小交易頻寬或其他類似的管制規範也必須

納入；此外分時分地、部分權利轉讓、執照權利共有之規範也將修訂於此。

- 出租出借之規範（補充訂定於二次交易規範）

出租出借與二次交易仍有差異，電信管理法草案之授權條文亦有不同，由於頻譜租賃時，頻率執照權利並未轉移，此時出租人與承租人各別需對主管機關負擔不同之權利義務，對於許可出租之頻段、限制與管理、干擾處理等，均需新增規範，要求出租人需負擔一定程度之頻譜管理義務（如承租人對其他電信事業造成干擾時，出租人應負處理義務）。

- 共享頻率規範（新訂定法規命令）

依據電信管理法草案第 57 條，為實現我國頻譜共享機制，研究團隊於其他專案已研擬共享頻率管理規則草案。

草案針對既有使用者保護、共享使用者之權利義務、共享頻率分配原則、共享頻率資料庫及管理者之責任、設備需求等事項進行規範。主要規範設計為三層級共享架構，並分別規劃優先權；同時，也將資料庫管理者納入頻率干擾處理之角色，賦予其承擔即時處理或通知之責任。

由於涉及其他專案內容執行，草案內容請參閱附錄。

- 誘因回收規範（新訂定行政規則）

本研究第三章第二節已初步研擬「特定無線電頻率誘因回收須知」，以補充電信管理法草案第 55 條之程序及實際執行需求。該草案採取行政協商誘因與簽訂行政契約承諾頻率繳回事項。

參酌美國誘因拍賣機制之例子，在特定頻率執行回收時，考量業者未必全部接受回收誘因，因此電信管理法草案第 55 條建議增定

頻譜重整條款，主管機關可事前規劃重整後之頻譜使用計畫（類似美國制度上設定不同階段回收目標），在承諾階段成立後，未承諾之業者亦可能需要移頻及補償措施，以提升頻段完整性。

- 干擾處理規範

電信管理法草案第 63 條明訂干擾處理原則，當干擾發生時時，應先由使用者自行協議改善，不能協議者，由主管機關協調處理。主管機關若仍協調不成，則得命使用者調整使用時間、變更使用地點、調整天線發射方向、功率等方式。干擾源為境外者，主管機關得依國際電信聯合會無線電規則處理之。而現行電波監理業務管理辦法第四章，主要規範非法干擾之認定、干擾原因避免、干擾注意事項等，現行規定在電信管理法草案架構下，仍可作為補充性的行政規則。

而在電波監理業務管理辦法之外，由於電信管理法草案納入新型態頻率使用機制，如頻譜共享與頻譜出租出借，此類型頻譜使用的共同特點在於頻譜管理者（權利人）與使用者不一定相同，例如頻譜共享機制設有資料庫管理者、頻譜出租則有類似出租人（頻譜執照持有人）與承租人（使用者）的角色，此時這些管理者的角色均可在相應的機制內扮演干擾處理的角色，形成類似自律共管的型態。

這些管理者進行干擾處理的規範，將附屬於各自的管理規範，例如共享機制的干擾處理，則會規範於共享頻率管理辦法中。而若無法處理或者干擾來自其他來源，再由主管機關介入處理。

## 参考文献

1. 総務省「電波の利用状況の公表等に関する調査研究会報告書」(2001年)
2. 総務省「電波有効利用政策研究会第一次報告書」(2003年)
3. 総務省「通信・放送の新展開に対応した電波法制の在り方」(2006年)
4. 総務省「通信・放送の総合的な法体系に関する研究会報告書」(2007年)
5. 総務省「周波数オークションに関する懇談会報告書」(2011年)
6. 総務省「電波政策ビジョン懇談会報告書」(2014年)
7. 総務省「電波政策 2020 懇談会報告書」(2016年)
8. 林秀弥・飯塚留美・柴崎哲也「電波法制と競争(一):我が国の周波数割当政策と欧米からの示唆」名古屋大学法政論集 262号(2015年) 39-100頁。
9. 林秀弥「周波数割当てにおける競争政策と電波政策の融合」情報通信学会誌 32巻 4号(2015年) 19-23頁。
10. 林秀弥「電波の公共性と法—我が国の周波数割当制度の課題」『情報通信法制の論点分析』(商事法務、2015年) 245-278頁。
11. 曾我部真裕・林秀弥・栗田昌裕『情報法概説』(弘文堂、2016年)。
12. Arthur D.Little (2009), Mobile Broadband, Competition and Spectrum Caps
13. ACCC, ACCC advice on allocation limits for the auction of unsold 'omnibus' spectrum
14. ACMA, Spectrum auctions list
15. ACMA, Multiband residual lots auction
16. ACMA, Spectrum Reform: ACMA supporting material for draft Radiocommunications Bill
17. ACMA, Acquiring Spectrum

18. ACMA, Apparatus licensing overview
19. ACMA, Apparatus licence periods
20. ACMA, Devices authorised by class licences
21. ACMA, Mobile Broadband Strategy caps off decade of work
22. ACMA, Radiocommunications (Trading rules for spectrum licences) determination 2012
23. ACMA, ACMA focuses on future of mobile broadband spectrum
24. ACMA, International best practice for spectrum management
25. ACMA, 5G and mobile network developments
26. ACMA, Options for 5G mobile broadband spectrum
27. ACMA, Future approach to the 3.6 GHz band
28. ACMA, Spectrum for broadband in mmWave bands
29. ACMA, Spectrum tune-up: Spectrum for 5G broadband in mmWave bands
30. DoCA, Spectrum review
31. DoCA, Spectrum Reform
32. EU, Decision No 676/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 7 March 2002 on a regulatory framework for radio spectrum policy in the European Community (Radio Spectrum Decision)
33. EU, Regulation (EU) No 182/2011 of the European Parliament and of the Council of 16 February 2011 laying down the rules and general principles concerning mechanisms for control by Member States of the Commission's exercise of implementing powers.
34. EU, Promoting the shared use of radio spectrum resources in the internal market , COM 2012/478
35. EU, Decision No 243/2012/EU of the European Parliament and of the Council of 14 March 2012 establishing a multiannual radio spectrum policy programme
36. EU, The Common Regulatory Framework comprises the Framework Directive (Directive 2002/21/EC), the Authorisation Directive (Directive 2002/20/EC), the Access Directive (Directive 2002/19/EC), the Universal

Service Directive (Directive 2002/22/EC) and the Directive on privacy and electronic communications (Directive 2002/58/EC), as amended by the Better Regulation Directive (Directive 2009/140/EC)

37. FCC, A Expanding the Economic and Innovation Opportunities of Spectrum Through Incentive Auctions, NOTICE OF PROPOSED RULEMAKING, Docket No. 12-268
38. FCC, Consumer Q&A: How Will the Incentive Auction Impact Viewers ?
39. FCC, Promoting Efficient Use of Spectrum Through Elimination of Barriers to the Development of Secondary Markets, Second report and order, order on reconsideration, and second further notice of proposed rulemaking
40. FCC, Getting the Incentive Auction Right
41. FCC, Incentive Auction Report & Order
42. FCC, Incentive Auction Notice of Proposed Rulemaking
43. FCC, Incentive Auction Second Order on Reconsideration
44. FierceCable, Fox TV expecting \$350M in proceeds from FCC's broadcast spectrum auctions
45. ITU, Radio Spectrum Management
46. ITU, Radio Regulations
47. DoCA, Spectrum review
48. DoCA, Spectrum Reform
49. MCI (2016), Formation of Infocomm Media Development Authority and Government Technology Organisation
50. IDA (2012), Public Consultation on Proposed Framework for the Reallocation of Spectrum for 4G Telecommunication Systems and Services
51. IDA (2013), Proposed Regulatory Framework for TV White Space Operations in the VHF/UHF Bands
52. IDA (2014), Proposed Allocation of Spectrum for International Mobile Telecommunications ("IMT") and IMT-Advanced Services and Options to Enhance Mobile Competition

53. IDA (2015), Spectrum in 2.3GHz and 2.5 GHz TDD bands assigned for HetNet trials
54. IDA (2015), Second Public Consultation on Proposed Framework for the Allocation of Spectrum for International Mobile Telecommunications (“IMT”) And IMT-Advanced Services and for the Enhancement of Competition in the Mobile Market
55. IMDA, 700 MHz Spectrum Rights (2016), 900 MHz Spectrum Rights (2016), 2.3 GHz Spectrum Rights (2016) and 2.5 GHz Spectrum Rights (2016) Auction (“2016 Spectrum Auction”)
56. IMDA, Guidelines on Licensing Schemes
57. Nokia, Optimised Spectrum Use by Authorised Shared Access
58. Ofcom, Trading Guidance Notes(July 2015)
59. Ofcom, Simplifying Spectrum Trading: Regulatory reform of the spectrum trading process and introduction of spectrum leasing – Consultation
60. Ofcom, Simplifying Spectrum Trading: Spectrum leasing and other market enhancements – Final Statement
61. Ofcom, A framework for spectrum sharing
62. Ofcom, Decision to make the 700 MHz band available for mobile data-statement
63. Ofcom, Statement on variation of 2100MHz Third Generation Mobile Wireless Telegraphy Act Licences
64. Ofcom, Statement on the Requests for Variation of 900 MHz, 1800 MHz and 2100 MHz Mobile Licences
65. Ofcom, Managing the effects of 700MHz clearance on PMSE and DTT viewers
66. Ofcom, Maximising the benefits of 700MHz clearance
67. Ofcom, Statement: Award of the 2.3 and 3.4 GHz spectrum bands
68. Parcu, Pier Luigi, Nicita, Antonio, Corda, Giorgio, Rossi, Maria Alessandra and Bravo, Laura Ferrari, Authorised Shared Access (ASA): An Innovative Model of Pro-Competitive Spectrum Management
69. RSPG, Report on collective use of spectrum and other sharing approaches

70. RSPG, RSPG Opinion in Licensed Shared Access
71. RSPG, RSPG Opinion on the implementation of the current RSP and its revision to address the next period
72. RSPG, Strategic Roadmap Towards 5G for Europe-Opinion on spectrum related aspects for next-generation wireless systems (5G)
73. UK, Communications Act 2003

## 附錄一

### 共享頻率管理規則草案總說明

各式行動寬頻服務推陳出新，行動通訊流量持續快速成長，無線電頻率之釋出已漸有不足。我國在行動寬頻頻率逐漸釋出後，在 1GHz 以下頻率資源已所剩無幾，未來需持續向 1GHz 以上高頻段發展，但高頻段的頻率有效利用仍有待技術突破發展。於此同時，行動網路、高畫質網路視訊 OTT 服務、雲端運算、物聯網等資通訊技術所帶來之多元產業價值創新，推升網路應用服務發展，行動通訊持續增加的頻率需求，將為頻率資源分配帶來新的挑戰。

各國通訊監理機關除陸續釋出更多的頻率外，亦展開提高頻率使用效率之研究，以因應未來行動寬頻需求趨勢。除重整並釋出專屬頻率資源外，為獲得更多可用頻率供應，歐美主要國家亦發展出頻率共享機制

為確保我國行動寬頻長遠發展所需的頻率資源能充分供給，並與國際頻率應用趨勢接軌，我國展開頻率共享機制之研議及監理規範之擬定，充實我國頻率發展策略及技術法規。由於頻率共享機制之建立，係在特定頻段仍在既有使用者的前提下，利用可能的閒置機會以提升整體頻率效率，也因此增加可用頻率資源的同時，也必須妥善保障既有使用者之權益，增進頻率和諧使用。我國在電信管理法已明訂第 57 條作為法源，授權主管機關將同一頻率核配予二個以上使用者，並建立共享頻率資料庫、委託專業機關加以管理。

參酌國外主要機制之發展，有包含執照以及免執照使用之三層式架構，以及僅包含執照使用之二層式架構，雖然我國並無運作頻率共享機制之前例，且擁有頻率執照之電信業者數量亦有限，但考量頻率彈性化使用之趨勢以及保留未來促進新興服務發展之潛力，本規則規劃為三層架構，將共享使用者分為二個層級並區分優先權；二層級使用者皆需申請共享頻率核配許可，以利主管機關管理，並將共享使用者範圍與電信管理法上許可使用頻率之使用者範圍拉平。後參酌美國已擬定之共享規則規範，明確化既有使用者、共享使用者以及頻率共享資料庫、管理者各別之權利義務，以及頻率共享設備之基本運作規範。

在頻率共享機制之建立上，為了妥善維護既有使用者之權利，並有效利用頻率之閒置機會，必須建立頻率共享資料庫以進行動態即時共享，並避免對既有使用者造成有害干擾，在此前提之下，本管理規則訂定重點如下：

- 一、明訂法源依據、名詞定義、主管機關，包含共享機制下既有使用者、共享使用者、共享頻率及共享頻率資料庫（草案第一條至第三條）。
- 二、有關共享頻率分配原則，包含頻率、頻段及頻寬分配由主管機關公告，共享頻率核配許可之優先等級、頻率核配應注意地理區域或頻段連續性，為使頻率最大效益能夠發揮，爰明訂頻率分配得考量地理區域或頻率區塊之

連續性，使同一業者在不同區域可取得相同頻率、或同一業者在同一區域可取得連續之複數頻率區塊，以提升頻率效率、無差別待遇原則等。

- 三、共享使用者之規範，包含基本條件、須經主管機關核准、共享使用者等級，使用者間干擾防止原則等。(草案第八條、第九條)
- 四、頻率共享資料庫以及管理者為頻率共享機制之核心，所有頻率共享設備都必須先與頻率共享資料庫通訊後才可運作，故須明訂其責任、義務以及與頻率共享設備之關連性。同時為了確保共享機制運作之穩定性，亦要求需確保資訊安全以及落實資料蒐集與保存義務，以及合理服務費用收取(草案第十條至第十七條)。
- 五、在頻率共享設備規範上，明訂設備需通過主管機關審驗，並須配合頻率管理資料庫之指示運作，共享設備必須能夠回報其所在位置之地理座標，提供服務前必須向頻率共享資料庫取得可用頻率及發射功率之資訊，也必須向資料庫註冊並傳送相關資訊以認證設備所屬共享使用者身分。最後共享設備亦需具備足夠的網路安全能力，以維護資料傳輸的完整、安全及穩定性。(草案第十八條至第二十條)

共享頻率管理規則草案

<p>第一章 總 則</p>	
<p>第一條 本規則依電信管理法（以下簡稱本法）第 57 條規定訂定之。</p>	<p>指定管理規則法源。</p>
<p>第二條 本規則之主管機關為國家通訊傳播委員會。</p>	<p>指定主管機關。</p>
<p>第三條 本規則名詞定義如下：          既有頻率使用者：依據電信管理法第 57 條以外之規定，獲核配頻率使用權之人。          共享頻率使用者：依據本規則獲核配共享頻率使用權之人，包含第一級與第二級共享頻率使用者。          共享頻率：經主管機關公告，依本規則界定具共享使用之無線電頻率。          共享頻率設備：符合本規則要求，依據本規則使用頻率之設備。          共享頻率資料庫：經主管機關許可，依據本規則核配頻率予共享頻率使用者。          共享頻率資料庫管理者：負責管理共享頻率資料庫之人。</p>	<p>本規則相關名詞之定義。</p>
<p>第二章 共享頻率分配原則</p>	
<p>第四條 依據本規則許可共享頻率之頻段及頻寬分配，由主管機關公告之。</p>	<p>並非所有無線電頻段均可適用於共享機制，不同頻段有不同保護之需求，因此特定頻段之開放應由主管機關另行公告之。</p>
<p>第五條 共享頻率使用者申請使用共享頻率，應先向主管機關申請共享頻率核配許可，並向經主管機關認可之共享頻率資料庫申請核配頻率。          共享頻率使用者應依共享頻率資料庫提供之資訊使用頻</p>	<p>由於頻率共享機制之頻率使用並非由主管機關直接核配，而係委由共享頻率資料庫動態核配，因此使用者應先向主管機關申請共享頻率核配許可，再向資料庫申請核配頻率。          頻率共享機制中，由共享頻率資料庫實際負責頻率管理，故使用者應依資</p>

率。	料庫提供之資訊使用頻譜。
<p>第六條 共享頻率核配許可依據核配之優先順序，分為優先核配許可及一般核配許可。</p> <p>電信事業可申請優先核配許可及一般核配許可，其他共享頻率使用者可申請一般核配許可。</p>	<p>參酌美國 CBRS 架構，共享頻率之用途應兼顧寬頻補充與新興服務用途，故設計具優先權設計之三層式架構。由於我國具備頻率使用能力之電信業者數量有限，擬直接許可電信業者選擇申請優先或一般核配許可；其他類型使用者僅能申請一般核配許可。</p>
<p>第七條 共享頻率之核配，應考量地理區域或是頻段的連續性，以提升頻率使用效率。</p> <p>共享頻率之核配，除依前條及第三章規定外，應遵守無差別待遇原則。</p>	<p>為提升頻率使用效益，於核配頻率時應盡可能考量地理區域或是頻段的連續性，使共享頻率使用者能盡可能充分利用共享頻率。</p> <p>除依共享頻率核配許可之優先權規範外，頻率核配應遵守無差別待遇原則。</p>
<p>第三章 共享頻率使用者</p>	
<p>第八條 符合以下條件者得向主管機關申請使用共享頻率核配許可。</p> <p>一、依電信管理法取得頻率執照之電信事業。</p> <p>二、依電信管理法取得頻率使用權之電信事業。</p> <p>三、依電信管理法有關無線電頻率用途規定申請使用頻率，經主管機關許可之自然人或法人。</p>	<p>由於我國取得頻率執照之電信業者數量不多，且此類業者在使用頻率之能力均相對較高，擬直接例示為具備之資格。</p> <p>其他依電信管理法取得頻率使用權或有需求使用頻率用途（例：實驗、公益用途、專用電信等）之自然人或法人，亦可考量開放申請使用共享頻率。</p>
<p>第九條</p> <p>共享頻率使用者依據第六條之核配許可，區分為第一級共享頻率使用者及第二級共享頻率使用者。</p> <p>一、取得優先核配許可者，為第一級共享頻率使用者；</p> <p>二、取得一般核配許可者，為第二級共享頻率使用者。</p> <p>第一級共享頻率使用者依據優先核配許可記載之時間、地理區域、頻率、頻段及頻寬，向共享頻率資料庫申請優先核配使用共享頻率。</p>	<p>規範共享頻率之許可及不同層級使用者之優先權。</p>

<p>第二級共享頻率使用者依據一般核配許可，向共享頻率資料庫申請核配使用共享頻率。</p> <p>第二級共享頻率使用者不得對既有使用者及第一級共享頻率使用者造成有害干擾，且不得要求任何干擾保護。</p> <p>第二級共享頻率使用者之間應和諧共用共享頻率。</p>	
<p>第四章 共享頻率資料庫之管理</p>	
<p>第十條 共享頻率資料庫應經主管機關許可，提供共享頻率使用者以下資訊：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一、 共享頻率資料庫管理者訂定之營運政策與作業流程。</li> <li>二、 確定並向共享頻率設備提供其所在位置之可用頻率與最大允許發射功率。</li> <li>三、 註冊和認證共享頻率設備之識別資訊與位置。</li> <li>四、 主管機關指示之頻率管理事項。</li> </ul>	<p>頻率共享機制之運作核心為頻率共享資料庫，負責頻率之分配與管理，故資料庫之設立與運作，需由主管機關加以審核與許可。</p> <p>由於共享使用者必須依據資料庫提供之資訊使用頻率，故參酌美國 CBRS 與歐盟 LSA 共享機制之規範，歸納並擬定頻率共享資料庫所應提供之資訊。</p>

<p>第十一條</p> <p>共享頻率資料庫管理者經主管機關指定及委任，處理共享頻率事務。</p> <p>共享頻率資料庫管理者應負擔以下責任：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一、維護並定期更新主要共享頻率資料庫之軟硬體設備及內容。</li> <li>二、確保共享頻率使用者之服務穩定性。</li> <li>三、確保共享頻率資料庫之運作符合主管機關公佈之規範。</li> <li>四、依據主管機關指示確認、更正或刪除共享頻率資料庫之資訊。</li> </ul> <p>共享頻率資料庫管理者應為以下事項建立標準作業程序。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一、共享頻率干擾問題之申訴及處理。</li> <li>二、向主管機關不定期（至少每日一次）更新共享頻率設備管理資訊。</li> <li>三、與其他經主管機關許可之共享頻率資料庫進行資料共享與協調合作，避免頻率指配衝突，促進頻率和諧使用。</li> </ul>	<p>資料庫管理者負責營運資料庫，並需配合主管機關政策與規範，維護頻率共享機制之穩定，促進頻率和諧使用，故參酌美國與歐盟之相關規範，擬定資料庫管理者之負擔責任。</p> <p>資料庫管理者為提供服務，應建立標準作業程序以處理使用者問題、資料共享、及接受主管機關監督。</p>
---	---

第十二條 資訊安全

- 一、 共享頻率資料庫管理者應建立資料傳輸安全作業流程，確保共享頻率使用者、資料庫與設備間所有通訊與資訊傳輸之正確與安全。
- 二、 共享頻率資料庫管理者應建立資訊安全機制，確保共享頻率資料庫與設備間通訊之正確與安全，未得許可不得任意存取、訪問或更改共享頻率資料庫發送至各共享頻率設備之資訊。
- 三、 各共享頻率資料庫間、各共享頻率設備與各資料庫間、各共享頻率設備間之通訊必須確保安全。
- 四、 共享頻率資料管理者須確保其管理之共享頻率資料庫免受未經許可資訊入侵，及未經許可之資訊更動。
- 五、 共享頻率資料庫必須驗證共享頻率設備提供的識別資訊是否用於經認證的設備，並且不得向未經認證的設備提供服務。
- 六、 共享頻率資料庫管理者應確保未經授權不得取得任何有關共享頻率機制之運作資訊。

頻率共享機制之資料庫與設備之間均需透過網路連接，為了確保頻率分配的穩定、資料庫資訊的正確性，避免不當的存取及竄改，必須確保所有通訊的安全性。

除規範連線與通訊的安全性外，資料庫亦需針對連線設備進行識別，未經認證之設備不得使用，以維護機制之穩定與安全。

<p>第十三條 資訊之蒐集與保留</p> <p>一、 共享頻率資料庫應保留已註冊之共享頻率設備資訊及既有頻率使用者註冊之設備資訊。</p> <p>二、 共享頻率資料庫管理者應提供必要的資訊，以有效地協調其他管理者與共享頻率設備間之操作。</p> <p>三、 非經主管機關許可，各共享頻率資料庫管理者不得對外揭露任何有關共享頻率設備之註冊資訊，且應保密該設備使用人身份。</p> <p>四、 共享頻率資料庫管理者操作紀錄為時至少 6 個月。</p> <p>五、 當共享頻率資料庫不再繼續提供服務時，共享頻率資料庫管理者應將資料庫中之相關資訊完整、正確、安全地傳輸至其他經主管機關許可及指定之資料庫，經主管機關確認後，刪除所有委任期間取得之資訊。</p>	<p>明訂資料庫應予以蒐集及保留之資訊，並規範資訊保留的期間。</p>
<p>第十四條 設備之註冊與授權</p> <p>一、 共享頻率設備必須向共享頻率資料庫註冊、認證並取得許可授權。</p> <p>二、 共享頻率設備之識別資訊，須經共享頻率資料庫驗證是否有效，確定有效後，該設備始得提供服務。有效的識別資訊以及經許可之設備列表由主管機關提供。</p> <p>三、 共享頻率資料庫不得授權共享頻率設備在未經許可之地理區域內使用。</p> <p>四、 各共享頻率資料庫之許可地理區域劃分應保持一致。</p>	<p>為妥善管理頻率共享之範圍，共享設備亦需向資料庫註冊，並提供識別資訊以確認身分及是否通過審驗。</p> <p>為維護既有使用者之權利，資料庫可授權之區域設有限制，且所有資料庫均需保持資料與主管機關同步。</p>

<p>第十五條 (資料正確性)</p> <p>一、為確保頻率分配之效率，共享頻率資料庫管理者必須確認共享頻率設備所在地之可用與適當的頻段。</p> <p>二、為了確保前項資訊之精確性，共享頻率資料庫得使用周邊區域其他共享頻率設備之位置、許可狀態和操作參數、及其他共享頻率資料庫之資訊，以確保頻率有效利用。</p> <p>三、共享頻率資料庫必須確認特定頻段在特定區域內之可用性。</p>	<p>明訂頻率共享機制之保持資料正確性之責任，並得利用共享頻率設備所蒐集之資訊(如 crowd sourcing)，輔助確保資料正確性。</p>
<p>第十六條 (干擾之處理)</p> <p>共享頻率資料庫於共享頻率設備所在位置之運作期間內，有保護既有頻率使用者在該設備涵蓋範圍內免受有害干擾之責任。</p> <p>一、既有頻率使用者或共享頻率使用者受到有害干擾時，得通知共享頻率資料庫。</p> <p>二、共享頻率資料庫接獲前項通知，應立即確認共享頻率使用者及頻率使用狀況。若確認干擾為共享頻率使用者造成，共享頻率資料庫應立即協調處理之。</p> <p>三、共享頻率資料庫無法處理前項問題時，應即通知主管機關。</p> <p>四、有害干擾來自於頻率共享機制以外之因素時，共享頻率資料庫應即通知主管機關。</p>	<p>共享頻率資料庫需保護既有使用者及維護共享頻率之和諧使用，故應扮演一定之處理干擾角色。若無法協調或干擾源來自共享機制之外，亦應通知主管機關並協助處理。</p>

<p>第十七條 費用</p> <p>共享頻率資料庫管理者可向使用其服務之共享使用者收取合理服務費用。前項服務費用應經主管機關審核通過。</p>	<p>明訂頻率共享資料庫服務可收取合理服務費用。</p>
<p>第五章 設備規範</p>	
<p>第十八條 頻率共享設備應經主管機關審驗通過，並向主管機關登錄識別資訊。</p>	<p>共享設備屬於射頻管制器材，需經審驗合格。</p>
<p>第十九條 一般規範</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>一、 共享頻率設備必須能夠確認其所在位置座標，並應於設備首次啟動時，即時通知共享頻率資料庫。</li> <li>二、 共享頻率設備應能即時自我定位，並即時將更新之定位資訊通知共享頻率資料庫。</li> <li>三、 共享頻率設備須能由共享頻率資料庫核配之頻率進行雙向通訊。在初始服務傳輸之前，共享頻率設備必須向頻共享譜資料庫註冊並取得共享頻率使用資訊。</li> <li>四、 共享頻率設備須向共享頻率資料庫提供必要之完整與正確資訊。當該資訊改變時，應於 60 秒內通知共享頻率資料庫。</li> <li>五、 共享頻率設備應僅能運作於共享頻率資料庫許可最大功率水平以下。</li> <li>六、 共享頻率設備應接收並遵守共享頻率資料庫提供之功率限制和核配頻率。當共享頻率資料庫更動前揭指示時，共享頻率設備必須停止傳輸、移動到另一指定頻率、或者在 60 秒內更動其功率。</li> </ol>	<p>明訂頻率共享設備運作時所應遵守之基本規範，以維持機制運作穩定。</p>

<p>七、 在接收共享頻率資料庫之資訊後，共享頻率設備必須通知共享頻率資料庫有關其使用頻率和相鄰頻率的接收信號強度、信號傳輸錯誤率或其他相關干擾資訊。</p> <p>八、 在接收共享頻率資料庫核配一定範圍的可用頻率或頻道的共享頻率設備，必須即時通知共享頻率資料庫其所使用之頻率。</p> <p>九、 共享頻率設備應具有足夠的安全性，以確保與共享頻率資料庫、其他共享頻率設備與用戶端設備間之通訊安全。</p> <p>十、 共享頻率設備應僅能與經主管機關許可之共享頻率資料庫通訊。</p> <p>十一、 共享頻率設備與用戶端設備必須符合主管機關的安全性要求。</p>	
<p>第六章 附則</p>	
<p>第二十條 經主管機關許可之共享頻譜資料庫名單，由主管機關公告之。</p>	<p>明訂由主管機關需公告合格共享頻率資料庫名單。</p>

## 附錄二

### 第一場研討會記錄

#### 頻譜管理新思維研討會

時間：2017年9月15日

地點：集思交通部會議中心（臺北市中正區杭州南路一段24號3樓）

主持人：交通大學電機院 唐震寰 院長

報告人：財團法人電信技術中心 陳志宇 副研究員

與談人：

清華大學科技法律研究所 翁曉玲 教授

臺北大學經濟系 劉崇堅 教授

暨南大學電機系 魏學文 教授

元智大學資訊管理系 周韻采 教授

中原大學財經法律系 江耀國 教授

中原大學財經法律系 林孟楠 教授

討論題綱：

在頻譜的運作週期內，當頻譜還在具有價值的前期時，會允許業者進行交易，一方面是將頻譜的價值反映出來；另一方面是讓有需求的業者能取得頻譜資源。然而，在技術使用後期，則應該要導入調整回收機制。各國政策對於頻譜回收、頻譜活化皆有相關制定，另外還發展出誘因拍賣和頻譜共享此類機制，希望能盡量減少空置的頻譜，提升頻譜的使用效率。

其中，誘因拍賣是指通過市場手段，鼓勵現有頻譜持有者自願放棄頻譜使用權，並通過頻率的重新規劃分配來優化頻譜資源配置的拍賣方式。2017年3月，美國的600MHz頻段誘因拍賣結束，從廣播電視運營商回收84MHz頻率資源，50家公司成功拍得共計70MHz的授權頻率使用牌照。美國此次的拍賣，成功通過市場化的方式優化無線電頻率資源的配置，可為我國頻譜資源管理提供新思維。

1. 我國動態頻譜共享使用機制、監理架構及功能建議。
2. 匯流法規架構下有關新頻率使用管理機制之建議。

與談人發言：

交通大學電機學院 唐震寰 院長

頻譜共享的做與不做，對於臺灣電信服務產業的差異化是否有幫助？這是要深思的問題。我們的思考不能以法規為出發點，而是要先考慮服務面需不需要，從使用者的觀點去思考。使用者有感，能造成服務差異化，法規才有推動的價值，並非別國推行，我們就要依循進行。

服務創新要成功，不是只靠單一技術，而是各方面都要顧及，包括相關的法規基礎設施、生態體系、資訊流、服務流、金流等。以物聯網為例，臺灣若要成功推動，就必須考慮隨著 4G 或 5G 的導入，有可能會引出新興的服務業態，而我們的法規是否已將未來的變化納入考量？是否準備好為這些新興服務業態提供一個有利建置的環境？這有賴法規推動和制定者從服務面切入思考且預作考量。

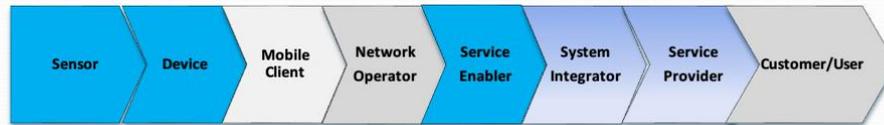
推動創新服務：物聯網/智慧城市  
之議題與挑戰

- 推動智慧城市與物聯網服務
  - 乘法效應：使用者 x 法規 x 基礎設施 x 提供服務的生態體系 (ecosystem) x 營運模式 x 資訊流 x 服務流 x 物流 x 金流 x 技術
- 推動物聯網之議題與挑戰
  - 商務模式尚不明朗
  - 信息共享不易
  - 信息安全與個人隱私之保障
  - 傳感器界面標準化
  - 低成本高精度的終端\*
  - 低功耗的需求\*

 國立交通大學  
National Chiao Tung University

1

## 物聯網驅動創新服務之產業生態鏈



智慧裝置

物聯網產值預估：端 (9%)、網(4%)、雲(5%)、服 (82%)

### 清華大學科技法律研究所 翁曉玲 教授

頻譜共享可說是共享經濟趨勢下的一個新嘗試，其概念是透過動態方式，讓閒置頻譜能進行更有效率的利用，近年部分國家已有這方面的嚐試，然而全球尚未形成一致的法規標準，各國有其適地性的監理方式。臺灣要開放頻譜共享，首先必須思考我們要推動的重點為何？如此才能知道未來要如何設計頻譜共享法制，包括管制密度的高低、管制的範圍等等。

如果推動頻譜的目的是為了提升頻譜使用效率，甚至促成新興服務的出現，則太多的管制就可能礙此目標的實現。設定監理機制之前，目標要明確，否則做得再多也是無用。此外，開放頻譜共享，首先要了解國家的頻譜規劃情況，然而就現階段來看，臺灣並無長遠的頻譜規劃政策，這不利於頻譜供需的評估，也就會影響頻譜共享的推動。

### 中原大學財經法律系 江耀國 教授

頻譜共享，無論是美國模式或是歐洲模式都是採用動態分享。在監理制度的設計，目前已有兩種模式出現，一是美國的 CBRS，另一是歐洲的 LSA。美國 FCC 的 3.5 GHz CBRS 頻段釋出計畫是引進三層式頻譜接取架構。在此架構下，當高層使用者未使用該頻段時，任何人，也就是第三層用戶皆可以使用。而當有很多第三層用戶處於同一場所時，要按照

公平的原則使用可用頻率。然而，第三層的管理也就需要嚴格的控制規定。因此，FCC 以頻譜接入系統(Spectrum Access System, SAS)實現不同用戶及應用之間的頻譜共享。

歐洲的 LSA 則是授權頻譜共享模式，允許行動網路運營商在適當的防護措施下共享未使用的頻譜，為行動服務釋放更多的網絡容量。根據原有用戶使用情況劃分不同等級的共享區域，運營商更彈性地使用 2.3GHz 頻段。這兩種模式可做為我國推動頻譜共享的參考。

### 中原大學財經法律系林孟楠教授

頻率無法真的共享，還是必須透過用途分配和指配的方式，來決定第一優先的既定使用者，其有絕對的使用權，其他人只是搭順風車，不能佔掉第一優先者的位置，今日的技術還無法做到真正的共享。

在分配和指配的架構下，第一優先者的利益還是被保護的，而這些優先使用者通常會被分配或指配大量的頻段。於是，我必須思考的一個根本之處是在於，為何這些優先使用者可以享有如此大量的頻段？要成功推行頻譜共享，首要是要將資源釋放出來，我們應該要思考現有的頻譜分配是否合理？也就是應該要進行頻譜重整，這才是解決之道。



## 頻譜共享機制之背景

### 干擾

- 現階段技術仍無法完全克服干擾，仍須經用途分配與指配，維護特定或可得特定使用者之無干擾使用。

### 過渡

- 頻譜重整曠日廢時，強制清頻及移頻也涉及補償問題，重整之過渡期間中，可提早開放新用途之使用。

### 效益

- 例如專用電信，特別是公部門，未必是高密度使用，開放官民共用，可提升頻譜使用效益。

## 問題點

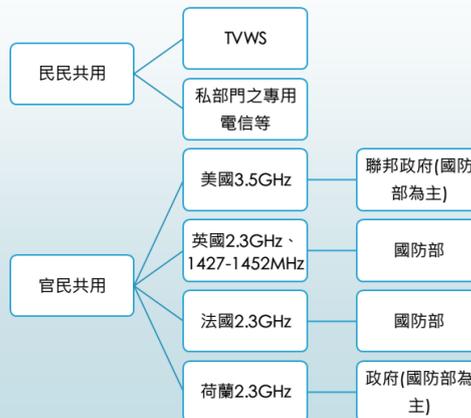
共享頻段之挑選與技術評估

既有使用者之優先保護

- 共享設備管制
- 共享使用者之資格
- 運作及干擾爭議解決機制

既有使用者之頻譜重整

## 共享頻段之挑選



## 官民共用之目的

### 美國

確保無線寬頻可用頻譜

提升頻譜使用效益

促進技術革新

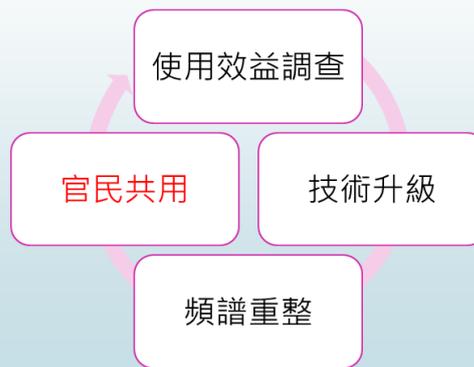
### 英國

整合公部門使用頻譜及系統，減輕財政負擔

公部門頻譜開放政策，擴大頻譜供應

國有資產之活用使用，挹注財政

## 公部門使用頻譜之未來發展



### 元智大學資訊管理周韻采教授

頻譜誘因拍賣最重要的因素是價格。美國的誘因拍賣之所以耗時三年才成功，關鍵原因是在於廣電業者之前未得到價格確認，所以沒有拍賣誘因，之後加入價格確認機制後，可實現某種程度的保證出價，才形成了誘因。

誘因拍賣包括反向拍賣、頻率重新打包和規劃、前向拍賣三個部分。其中，反向拍賣確定出廣播電視臺願意出讓頻譜的價格，前向拍賣確定行動通信業者願意為得到頻譜牌照所支付的價格。值得注意的是，頻譜拍賣與頻譜財產權的界定大有關係。如果業者透過拍賣機制得來的頻譜具有公有財性質，也就是說在未來很容易被徵收的話，則拍賣價格就不會太高。這些都是推動誘因拍賣之前需先釐清的問題。

## 臺北大學經濟學系劉崇堅教授

針對頻譜共享，電信管理法草案第 57 條規定：主管機關得核配二以上使用者用同一頻率，使不同類型無線電通信系統間有頻譜共享之機會。在此前提下，資料建置及營運模式可歸納為業者自建模式、政府主導模式、科研補助模式、以及法律規範模式。

至於資料庫的經費來源，則是由符合第 7 條規定的共享使用者依法規分攤及出資。至於建置者，則是由相關業者共同選任第三方建置、管理。建議 TCC 為合適候選單位，因為 TCC 接受主管機關監督與政策指令；對外提供頻譜共享管理；對內具備維持資料庫安全與正確之專業。

### 「數位匯流下的頻譜管理新思維研討會」

電信技術中心

國立台北大學經濟學系

劉崇堅

2017 09 015

## 頻譜共享資料庫設立及管理架構

- 前言
  - 頻譜共享(「電信管理法(草案)」第57條):
    - 主管機關得核配二以上使用者使用同一頻率，使不同類型無線電通信系統間有頻譜共享之機會。

2

## 頻譜共享資料庫設立及管理架構

- 資料庫建置及維運模式之意見(依據「頻譜共享管理規則(草案)」條文內容)
  - 資料庫建置及營運模式
  - 頻譜共享資料庫設立、維運及監督
  - 頻譜共享機制之使用者成本因素

4

- 資料庫建置及營運模式

- 「頻普共享管理規則(草案)」規範下，依「法律規範模式」來建置、營運，相對較合適。

8

- 資料庫建置及營運模式 (續)

- 經費來源：依法規分攤及出資
  - 符合第 7 條規定之共享使用者
- 運作方式：依法律規範要求建立

9

- 資料庫建置及營運模式 (續)

- 建置者：由相關業者共同選任第三方建置、管理
  - TTC 為合適候選單位
  - 理由：TTC 接受主管機關監督與政策指令；對外提供頻普共享管理；對內具備維持資料庫安全與正確之專業。
- 既有案例：號碼可攜集中式資料庫

10

- 資料庫建置及營運模式 (續)

- 建置成本：業者(共同使用者)共同分攤
- 資料庫使用收費：使用者付費
  - 共同分攤建置成本部分，充抵部份服務費用。
  - 使用者付費(建置後加入者)。

11

- 頻譜共享機制之使用者成本因素
  - 資料庫建置、營運成本：使用者依公平合理原則分攤
  - 頻率使用費：依規定支付

12

- 資料庫建置及營運模式 (續) - 問題

- Q1 :
  - ppt. p. 17 提及「頻率使用成本」，本管理規則與頻率使用相關費用之間的關聯性為何？
  - 主管機關依第 9 條核准共享使用人之申請時，是否已核定頻率使用相關費用？
  - 共享頻段，因技術進步等因素，而產生不同於核定時之頻率使用價值時，有何判斷機制？如何收費？
- Q2 :
  - Ppt. p.17 中機制參與許可費？與預算法 94 條之關係？

13

- 資料庫建置及營運模式 (續) - 問題

- Q3 :

- 草案第15條：頻率分配必需基於無差別待遇之原則。
- 實務上如何運作？評審、競標或者？

- Q4 :

- ppt. p.16 以頻率使用費「挹注」服務費用？

14

## 頻譜共享資料庫設立及管理架構

- 結論

- 依法制，基於公平、合理原則設置使用。

15

### 暨南大學電機系魏學文教授

未來整個網路結構大幅改變，例如假設 small cell 技術蓬勃發展後，高頻技術的使用率會大增，而要求高價競標得來這些頻段的業者要開放頻譜共享，這是難度很高的事。也就是說，要推動頻譜共享，僅靠

監理機制的力量並不夠，若業者意願不高，則推動成功的可能性極低。

目前的頻譜共享討論多集中於低頻段，因為推動較容易。但是未來如果要讓網路傳輸量增加1千倍，高頻技術的導入勢在必行。因此，主管應該要開始針對毫米波等高頻段技術進行規劃，以因應未來所需，這對於頻譜共享的推動會是利多。

## 『數位匯流下之頻譜新管理論壇』

場次B：

頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

動態頻譜共享與監理架構演進新趨勢

暨南大學 電機系

魏學文

[will@ncnu.edu.tw](mailto:will@ncnu.edu.tw)

2017/09/15

 國立暨南國際大學  
National Chi Nan University

## 頻譜使用效率 (maximizing spectrum utilization)

- 信號覆蓋 (signal coverage)
- Spectral efficiency (b/s/Hz)
  - 技術性 (MIMO, coding, CA, ...)
- Capacity
  - Peak rate
  - Cell average throughput
  - Edge throughput

頻譜共享  
可以提高  
三者頻譜  
使用效率

- 頻譜使用效率最大化符合國家利益
- 頻譜共享符合國家利益

- 2 -

## 行動電信業者的考慮 頻譜使用率優先?競爭力優先?成本優先?

- 市佔率 (用戶數)
- 營業收入/成本
- 傳輸性能(throughput)/成本
- 頻譜使用效率/成本
  - Licensed band /unlicensed band 一視同仁?
- 監理強度也是成本
- ...

- 3 -

## 所有頻譜皆可利用不同方式共享/整合



- 4 -

## 我的看法

- 推動頻譜共享要事半功倍可以先嘗試對齊國家利益和業者利益 (監理?+政策補助)。
- **Unlicensed mmWave band** 對頻譜共享可能是利多。(e.g., 24.25-29.5; 64-71GHz)
- **Unlicensed band** 頻譜共享可放不可收? (以Multefire 為例)
- **Licensed band** 頻譜共享風險最小但業者意願可能保守。

- 5 -

研討會現場照片



主持人發言



會議進行狀況



會議進行狀況



來賓發言提問

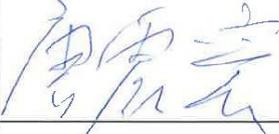
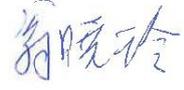
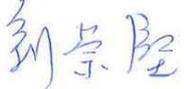
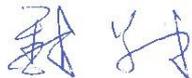
簽到表

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
 頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106 年 9 月 15 日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3 樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段 24 號 3F）

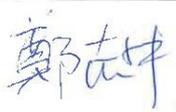
單位	出席人員	簽名處
交通大學電機學院	唐震寰 院長	
清華大學科法所	翁曉玲 教授	
臺北大學經濟系	劉崇堅 教授	
暨南大學電機系	魏學文教授	
元智大學資管系	周韻采 教授	
中原大學財法系	江耀國 教授	
中原大學財法系	林孟楠 教授	

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
 頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106 年 9 月 15 日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3 樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段 24 號 3F）

單位	出席人員	簽名處
IDC	Bill Rojas Adjunct Research Director	
經濟部新世代通訊技術 推進辦公室	許冬陽 副主任	
工業技術研究院資通所	曹睿華 組長	
資訊工業策進會智通所	李揚 副主任	
臺灣諾基亞通信	鄭志中 總監	

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
 頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106 年 9 月 15 日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3 樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段 24 號 3F）

單位	出席人員	簽名處
Virgin Tech	Dr. Jeffery Reed	
行政院科技會報辦公室	吳兆琰 研究員	
臺灣大學電機工程系	張時中 教授	
臺灣大學電機工程系	蔡志宏 教授	
中山大學電機工程系	許蒼嶺 教授	許蒼嶺
臺灣大學電機工程系	周俊廷 教授	周俊廷

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
 頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106 年 9 月 15 日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3 樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段 24 號 3F）

單位	出席人員	簽名處
臺北市資訊局	李維斌 局長	
臺灣資通產業標準協會	林咨銘 博士	林咨銘
野村總合研究所	陳志仁 副總經理	
臺灣科技大學電機系	楊成發 教授	楊成發
臺灣科技大學電子系	林丁丙 教授	

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106 年 9 月 15 日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3 樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段 24 號 3F）

簽名處	簽名處	簽名處
黃雲堃	蔡宜學	賴文隆
傅明輝	賴昱安	蕭峰君
李麗威	廖金順	朱怡靜
李羽廷	蔡玉百	吳中志
鄭文華	引文華	李明峰
張卓浩	李春怡	卓元泰
王力平	傅中樞	曾志強

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
 頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106年9月15日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段24號3F）

簽名處	簽名處	簽名處
鄧雨珊	張清壽	陳志忠
蔡以傑	潘文輝	陳俊明
洪志昇	楊淑華	蕭文章
吳志敏	林慧娟	王余瑩
王冠龍	鄭智亮	許水
李永華	李鴻	田正隆
王家男	王如賓	鄭明暉

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
 頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106年9月15日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段24號3F）

簽名處	簽名處	簽名處
丁以峰	黃中平	傅宏劍
林迪生	柯志杰	劉邦焜
張品華	何俊成	王 一 氏
陳武之	謝志也	張海龍
郭a祝	吳其恩	曹漢臣
沈地申	黃信凱	賴建良
李立謙	Pia	葉雅雲

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
 頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106年9月15日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段24號3F）

簽名處	簽名處	簽名處
柯志宏	王升治	
劉世羣	王柏偉	
林雅潔	林俊廷	
葉振男	邱俊麟	

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
 頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106 年 9 月 15 日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3 樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段 24 號 3F）

單位	出席人員	簽名處
財團法人電信技術中心	林根煌 執行長	林根煌
財團法人電信技術中心	江亮均 副執行長	江亮均
財團法人電信技術中心	林炫佑 副執行長	林炫佑
財團法人電信技術中心	陳人傑 代理主任	陳人傑
財團法人電信技術中心	王彥中 研究員	
財團法人電信技術中心	鄧添來 顧問	鄧添來
財團法人電信技術中心	陳志宇 副研究員	陳志宇

「數位匯流下的新頻譜管理」論壇  
 頻譜監理與新世代技術發展新風貌研討會

簽 到 表

時間：106 年 9 月 15 日（星期五）13:00-17:00

地點：集思交通部會議中心 3 樓 國際會議廳（台北市杭州南路一段 24 號 3F）

單位	出席人員	簽名處
財團法人電信技術中心	殷其光 研究員	
財團法人電信技術中心	張志鵬 副研究員	
財團法人電信技術中心	王牧寰 副研究員	
財團法人電信技術中心	黃志雯 組長	
財團法人電信技術中心	曾俐穎 助理研究員	曾俐穎
財團法人電信技術中心	李淑華 助理研究員	李淑華
財團法人電信技術中心	黃怡琇 助理研究員	

## 第二場研討會記錄

### 匯流法規架構下頻譜管理機制研討會

時間：2017年11月24日（星期五）14:00~17:00

地點：集思臺大會議中心尼采廳（臺北市大安區羅斯福路四段85號）

主持人：財團法人電信技術中心 王彥中 研究員

報告人：財團法人電信技術中心 陳志宇 副研究員

與談人：

交通大學科技管理研究所 虞孝成 教授

臺北大學經濟系 劉崇堅 教授

成功大學電信管理研究所 陳文字 教授

中原大學財經法律系 江耀國 教授

元智大學資訊傳播學系 葉志良 教授

中原大學財經法律系 林孟楠 教授

討論題綱：

行動寬頻網路已成為推動數位經濟中不可或缺之重要基礎，尤其在5G、物聯網技術發展趨勢下，對於無線頻譜的需求有增無減。鑒於頻譜資源的稀少性，如何有效管理頻譜資源使其發揮效益，為各國監理機關政策推動重點。對行動寬頻網路業者而言，為滿足用戶對行動通信應用逐年成長之需求，除須投入大量資本佈建行動寬頻基礎建設外，更需取得充足頻譜資源，以滿足未來新興網路服務，如物聯網、智慧科技應用、行動商務應用等。

目前，我國正以匯流架構為基礎，制定「電信管理法」草案，從監理機關的角度而言，無線頻譜政策應以確保頻譜有效利用、提升資源使用效率為核心原則。就頻譜管理措施上，則由既有頻譜與業務執照結合之制度，轉變為頻譜與業務分別獨立的制度，未來無線頻譜之釋出將以技術中立、獨立資源的原則釋出，並配合二次交易的建立，以交易、出

租、出借等方式，允許業者更有彈性、利用市場機制提升頻譜使用效率。

財團法人電信技術中心執行通傳會「匯流法規架構下頻譜管理機制與規範之研究」委託專案，就未來電信管理法草案架構下，我國未來頻譜釋出、使用及管理 etc 等議題，協助研析國際相關法制政策，並盤點我國既有頻譜管制規範，針對匯流架構下，頻譜管制架構調整所需之配套措施及過渡轉軌提出建議，同時就頻譜管理授權法規之修訂需求提出建議。電信管理法草案架構下之頻譜管理機制變革極大，對業界、學界、政府機關影響深遠，計畫研究團隊擬邀請並請益學者專家及業界先進，針對相關議題進行研討，以進一步思索策略方向，並做為後續規劃之參考，以求完臻。

1. 在電信管理法草案架構下，我國在實施頻譜釋照、頻率二次交易（如：出租、出借）政策時，頻譜管制架構調整及配套措施？
2. 匯流法規架構下新頻率管理機制之規劃與建議？

### 與談人發言：

#### （1）江耀國教授發言

本日研討會議題以探討「頻譜自由化」為主，整體研究首要貢獻即作為過渡時期之規劃，研擬整理出清楚的法規制定方向與方針，期望透過電信管理法草案使 20 年前以 command & control 為原則所制定之規範，逐漸朝向開放交易與自由化的頻譜使用權管理方式。目前因轉讓及租賃制度可由業者主動進行，在執行上較為容易，而誘因回收以及頻譜共享制度則必須由主管機關主動規劃並配合管理辦法實施，需要更完善的制度規劃。針對轉讓及租賃制度並非由業者任意而行，中間仍需設有管制關卡，目前為止多數國家仍認為有個案審查之必要，但英國已發展依據頻譜價值行以不同程度的管制方式，針對價值較低與競爭衝擊較小之頻段主要採原則許可

制，而具高度價格且明顯影響市場競爭之頻段則採取個案審查。

## （2）林孟楠教授發言

過去頻率管理主要採取個執照個別頻段的點狀處理方式，但隨著頻譜資源需求擴張，使用的技術日漸多元，亟需建立一更具彈性及包容力的管制框架。目前通傳會所制定的管理規則已逐漸放寬至某程度的二次交易，而電信管理法草案最大的突破在於正面而明確地讓行政機關以聰明管制方式介入。但行政機關除執行許可權責外更應該提供完整的頻譜使用計畫，才能全面進行管理頻譜，上游的頻譜使用計畫應更受到重視，未來是否在新法中重新定位頻率供應計畫，目前因考量供應計畫影響層面極廣，未來是否得從院層級進行規劃，一方面將供應定位為具法律效果法規命令的行政計畫，一方面建立行政調查制度，為我國頻率使用情形作定期盤點，進一步確立國家頻譜資源分配與規劃。此外，有關於廣播電視法第四條所設置頻率禁止交易及租賃的規定，溯及最初立法理由主要為防止頻率使用效益遭到炒作等策略性行為，如果問題得以解決，法律上實無禁止二次交易的必要。

## （3）陳文字教授發言

目前從美國頻譜資源管制的架構來看，商用頻譜與軍用頻譜由不同部會管理，針對涉及國家安全的頻段，未來電信管理法草案是否有針對商用與軍用頻譜進行區分，而有關於人民權利義務關係的干擾與非法使用電波情形，未來是否亦可在草案中提出相應的罰則，對此建議參考日本電波法。整體頻譜管理可以從土地管理的角度去思考，未來頻譜之回收、出租是否應由更高層級單位進行管理。另外草案所題及之二次交易目前以電信業者之間交易為主，建議能針對未來廣播業者頻譜是否亦能跨業參與交易進行探討。在頻譜租賃制度上建議參考電波法，建立更細部的出租規範，使主

管機關確實掌握頻譜資源使用情形，此外，亦建議未來透過調整頻率使用費方式促進業者提高頻譜使用效率。

#### (4) 葉志良教授發言

頻率的使用如同江老師所提到由 command & control 的原則慢慢引進財產權的概念，然而頻率本身因具有明顯公共利益性質，與一般無體財產權利用有程度上的差別，政府管制力仍較為顯著。目前雖我國已偏向效力較強大的使用權利用，但政府基於政策考量，仍必須針對頻譜資源進行管控。事實上美國所進行之誘因回收亦有其政治上的目的，對此，建議未來政府在進行政策規劃時，無論進行何種交易方式，均必須盡可能將政策目的清楚闡釋。另外，呼應林孟楠老師所提，建議研究內容能針對頻率供應或重整計畫作進一步探討，但亦考量到 NCC 目前未能完全取得資源分配的權利，在此前提下亦只能就下游進行規範。然而這可能也牽涉到 NCC 目前尚未能此處應該也為研究目的限制所在。目前針對草案中各項新興交易制度，是否事先針對輕重緩急進行評估，從較容易或政策阻力較低的，例如租賃與二次交易，或從業者較有意願執行的優先進行規劃等。至於共享或誘因回收辦法，因涉及很多政策考量，子法制定上仍有很多變數存在，或許需要更長時間的討論與琢磨。

#### (5) 劉崇堅教授發言

本次研究案為國內首度將頻譜管理自由化具體入法，目的在提升頻譜使用效率，整體而言亦符合數位匯流發展趨勢。欲確實提高頻譜使用效率，從經濟學角度來看，仍必須考慮次級市場交易機制的建立，並確立政府在機制中進行監督與授權的角色。另外針對誘因拍賣機制，建議在反向拍賣階段時，制度設計上盡量避免由政府投入資金進行頻段收購，以避免經費來源籌措可能衍生的問題。此外，建議針對回收之頻譜資源設立零碎頻段

重整條款，以提高回收頻譜之價值。另外，雖然頻譜拍賣制度屬於公平性手段，得使使用頻譜的經濟利益回歸全體國民，但考量過高競標金額不利於產業發展，建議未來頻譜價格應與國庫經費需求脫鉤。而有關學術單位與工科醫用頻段，目前兩個管理辦法未來均無法源，建議草案能就此部分進行探討，以確保頻譜資源能持續提供。

#### (6) 虞孝成教授發言

各類頻譜自由化機制在國外已行之有年，而我國目前卻仍停留在機制研析與立法的階段，對此建議以原則立法保持彈性，使主管機關未來得因應產業科技發展與技術演進制定相關配套機制，促進電信產業快速發展。目前針對頻率使用效率不張所探討的回收機制與國家處理都更的方式相似，但頻譜與都更在本質上有所不同，頻譜執照本身因設有使用年限，再加上頻率使用效率判定方法仍未確立，故建議回歸自由經濟考量，無必要一定要進行回收。進行政策與措施制定時建議隨現實環境靈活度進行調整方向，在維持反托拉斯的前提下，應讓產業回歸市場機制自由競爭，以促進產業發展。

#### 業界交流與提問：

##### (1) 臺灣大哥大蔡專員宏利第一次提問：

目前草案通過的時間未定，但因應產業發展趨勢，未來監理沙盒是否有機會包含電信產業，以及電信監理沙盒可行性為何？

**主持人發言：**針對監理沙盒，目前交通部郵電司有針對電信監理沙盒嘗試提出對應的創新辦法，今年年初在供應計畫中新聞稿中即提到相關發展方針。而特定產業包括目前 4G 技術跨到 B4G 或 5G，甚至是物聯網應用時代，許多產業目前均極需要在國內建立實驗場域，目前交通部已針對無人

載具設置相關實驗場域或訂定實驗辦法等。然而實驗場域的建置勢必會使用到頻譜資源，然而如何讓監理沙盒概念延伸到頻率的應用，避免產生干擾並維持頻率和諧共用等議題，仍有待未來主管機關之間進行協調並制定相關技術規範。

**報告人發言：**監理沙盒的概念最初來自於對法規的鬆綁，期望提供可實驗的場域。但從頻率角度來看，技術上則必須制定措施，現有法規已制定許多實驗性的規範，實驗場域的規劃實際上即為一部分監理沙盒概念的實踐。此外，對於制定相關電信法規，提供電信業者與非電信業者合作使用頻率資源進行測試，未來確實有可能發生，但目前因為頻率牽涉的技術範圍較大，制定相關規範的難度高，在規範制定上恐怕需花費較長的時間。

## (2) 臺灣大哥大蔡專員宏利第二次提問:

目前交通部監理沙盒的構想源自於製造業實驗網商用化，事實上是讓製造業跨至電信業實踐商用情形，但電信業本身受到嚴格規管與服務品質要求，頻率資源取得成本也相當高，是否在草案未通過以前，先制定一過渡期機制，讓製造業所需之頻譜資源得藉由電信業以交易或租賃方式提供？

**報告人發言：**這個部分可能需要進一步瞭解產業具體需求，建議業者提供目前商用與異業合作上實際遇到的瓶頸，讓主管機關能針對法規進行檢視，適當時進行較為快速的鬆綁或針對產業發展需求進行立法或修法。

**劉崇堅教授發言：**目前從 IoT 產業發展來看，電信服務業碰到問題是其他業者不斷進入產業搶取資源，但新進的異業業者並未受到相當嚴格的管制要求，目前電信業者或許期望一反沙盒的機制，以避免產業在未受保障的情況下，資源與營收持續受到瓜分。

## (3) 臺灣數位電視協會石佳相博士發言

有關原民會與客委會的廣播電視頻率，NCC 近期公告之公設電視設置辦法，但緊接面臨的卻是頻譜資源短缺得問題。目前電視使用頻率多位於 UHF 頻段，目前就 ITU 在 WRC 所形成的共識來看，依據全球頻率使用趨勢，無線通訊業務使用頻段可能下探到 470MHz。面對未來數位電視使用頻率可能受到無線通訊業務頻率需求所擠壓，未來是否亦參考美國 incentive auction 方式進行回收，倘若未來數位電視所使用的頻譜資源由 UHF 頻段轉到 BHF 頻段，是否我國未來公設電視得彙集各部會頻譜資源，打破原本中央廚房式的電視臺營運方式，學習美國公共電視電視臺社區化的方式，透過補貼建置與工程維運經費的方式，建立社區電視臺並成立公共電視聯盟，大家共同分享資源。此外，在頻率共享上，亦建議使用電視空白頻率進行異業共享，以提高頻率共享的可行性。

#### (4) 資策會王家男博士發言：

物聯網無法規模化的最大問題在於通訊費太貴，規模化本身需要廣域的基地臺硬體建置，有鑒於基地臺建設與維運所需的成本與專業門檻極高，目前認為未來仍然會回歸由既有或新興電信業者進行支援。對此物聯網服務很難單純化分是由製造業或是由電信業者所提供的服務。又或許可由投入物聯網的業者擁有頻譜使用權，並進一步委託第一類或第二類電信業者協助維運與管理。未來在物聯網將形成許多創新服務模式並產生各類軟硬體合作商機，由於物聯網發展將涉及多種產業與利益團體之間合作，在管制環境上勢必需要透過各部會之間進行溝通及整合，才有機會因應未來整體物聯網發展。

**主持人發言：**目前在廣播電視的部分，Incentive auction 制度中，在反向拍賣階段設置頻段重整辦法以避免干擾與頻譜資源零碎化的問題，期望藉此提高正向拍賣頻段的使用效率與業者參與競標意願。另外 Community broadcasting 確實是目前臺灣較為缺乏的部分，隨著新興技術發展，目前建

置成本已逐漸降低，但因今日所討論的頻率使用仍著眼於電信管理法草案所規範的範圍，有關於此部分建議將列入紀錄，待下階段廣電三法修法時提出供主管機關參考。

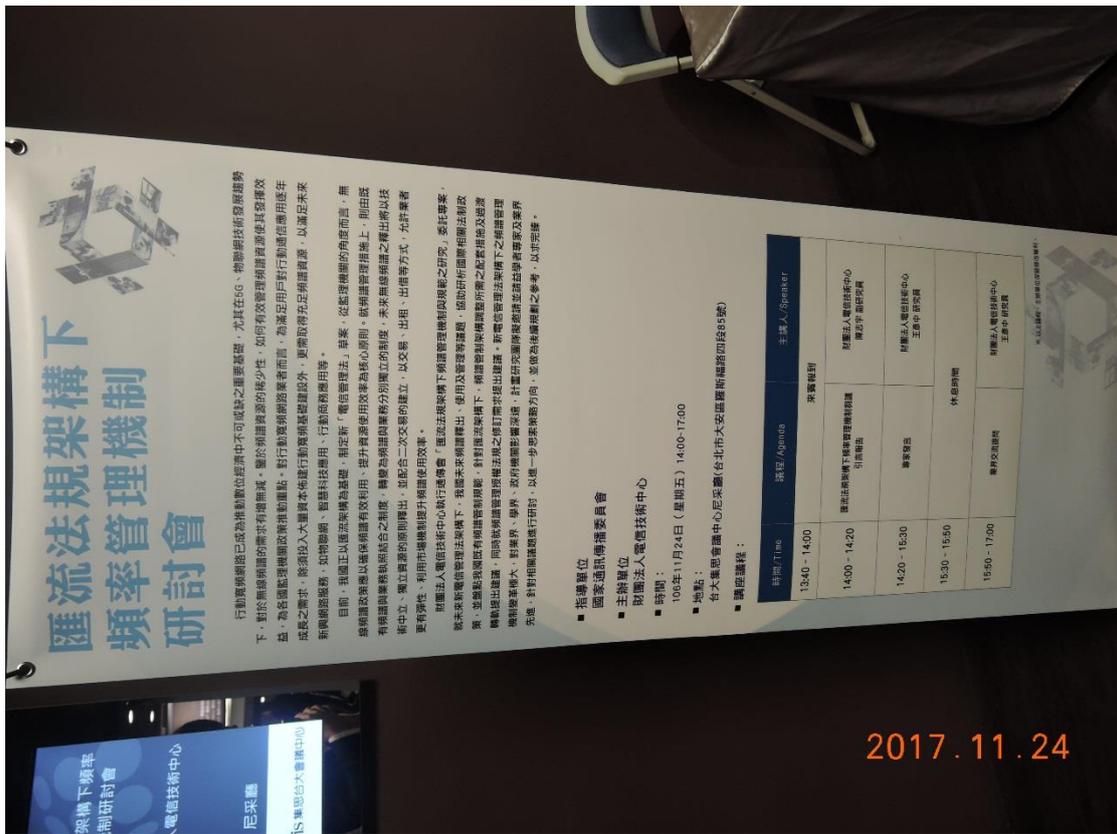
另外，有關於物聯網應用，當頻率使用成本很高時勢必將阻礙發展，故目前許多新興物聯網應用優先考慮國內已發展或已開放的免執照頻段資源。除過去 WiFi 頻段外，目前 sub-GHz 的頻段已發展出多樣且能快速進入市場的應用。另外未來 5G 環境中物聯網的發展，必須思考如何在技術上尋求更低延遲與更高安全性的品質，例如車聯網發展除頻率與技術提升以外亦須考量到設備投資以及網路建置等要素相關。而在法規制定上，新的電信管理法草案則針對業者自行建置網路以及頻率管理彈性等相關辦法進行考量，期望建立一個更為彈性的法規框架，使業者得有自建與合作的選擇。目前針對 5G 通訊技術上未來亦期望得見電信業者與異業業者的合作行為，在管理法尚未通過前，或許應思考過渡期機制，輔導業者發展事業。

**虞孝成教授發言：**IoT 跟 5G 密切相關，但我國法規要求業者必須自建一套網路，以確保頻率使用效率，但為考量到業者重複花費的成本與建置資源將成為我國 5G 技術與物聯網發展極大的阻礙，對此建議應盡量降低業者經營門檻，法律上盡量對自行建置網路互合作保持中立，相信市場自由競爭，鼓勵電信業者得與製造業合作。5G 時代來臨，製造業要求政府提供免執照頻率，以降低頻譜資源取得成本換取快速進入市場與創新，但卻忽略營造製造業者與電信業者合作的重要性，過去我國一直強迫電信業者去競爭，未來應該要促進五家業者合作共同迎接 5G 與物聯網發展。

**葉志良教授發言：**合作與避免重複投入成本與資源固然重要，但從現實考量的觀點上，網路資源為電信業者的核心，當業者本身對於網路掌控權不夠時，業者很難進一步去發展上面的服務。當然鼓勵業者合作建造一套網路是最省成本的方式，但實際上在市場運作當中，除非網路所有

權歸屬政府，否則在網路所有權共享或是交由單一業者管理的環境下，  
無論是合作或服務發展的難度與複雜度都相當高。

### 研討會現場照片



2017.11.24











簽到表

匯流法規架構下  
頻率管理機制研討會

來賓簽到表



編號	姓名	所屬單位	職稱	簽名欄
1	江耀國	中原大學財經法律學系	教授	江耀國
2	劉崇堅	臺北大學經濟學系	教授	劉崇堅
3	虞孝成	交通大學科技管理研究所	教授	虞孝成
4	葉志良	元智大學資訊傳播學系	教授	葉志良
5	陳文字	成功大學電信管理研究所	教授	陳文字
6	林孟楠	中原大學財經法律學系	教授	林孟楠
7	廖鈺鳴	遠傳電信		Cadylin
8	陳于歡	遠傳電信		
9	彭正文	中華電信研究院		彭正文
10	林仁鈞	大橡股份有限公司		
11	賴昱安	中華電信		賴昱安
12	余曜成	臺大智活		
13	黃雪樵	嘉友電子		
14	簡鴻彥	中華電信		
15	葉雅雲	遠傳電信		葉雅雲

匯流法規架構下  
頻率管理機制研討會

來賓簽到表



編號	姓名	所屬單位	職稱	簽名欄
1	卓翊維	遠傳電信		卓翊維
2	王家男	資策會		王家男
3	賴建良	遠傳電信		賴建良
4	蔡宏利	台灣大哥大		蔡宏利
5	林偉文	遠傳電信		林偉文
6	張明駱	中國電視		
7	謝智強	工研院		謝智強
8	張俊貴	ITRI		張俊貴
9	柯念祖	台灣之星		
10	潘科諺	台灣之星		潘科諺
11	王俊亦	台灣之星		
12	邱祥霖	中華電信		邱祥霖
13	張維儒	中華電信		張維儒
14	郭力慈	台灣野村總研		
15	石佳相	台灣數位電視協會		石佳相

匯流法規架構下  
頻率管理機制研討會

來賓簽到表



編號	姓名	所屬單位	職稱	簽名欄
1	方修忠	TCS臺灣通訊學會		
2	朱怡靜	CHT		
3	林南宏	台灣數位電視學會		
4	鄭嘉逸	資策會科法所		鄭嘉逸
5	陳志宇	TTC	副研	
6	鄭光旭	DTVC	秘書長	
7	曾志強	TWM	M	1
8	吳武郎	TAZCS	Director	
9	劉世華	互太電信	資深專員	
10	巫國宗	TTC	副研	
11	吳仁鈞	DIGITIMES		
12	曾俐穎	TTC	助理研究員	
13	李佳欣	TTC	助理管理師	
14	張志誠	TTC	副研全吳	
15				

## 附錄三

### 美國 FCC 誘因拍賣參考文獻

#### 一、命令與法規制定通告(Orders & NPRMs)

2017/3/23，2017 頻道共享報告與命令(2017 Channel Sharing Report and Order)，參見 <https://www.fcc.gov/document/fcc-expands-channel-sharing-opportunities-broadcasters>

2016/12/23，閒置頻譜推播通知豁免(White Space Push Notification Waiver)，參見 <https://www.fcc.gov/document/white-space-push-notification-waiver>

2015/12/17，低功率電視的報告及命令與法規制定進一步通告(LPTV Report & Order and Further Notice of Proposed Rulemaking)，參見 <https://www.fcc.gov/document/commission-adopts-lptv-third-ro-and-fourth-nprm>

2015/10/26，內部服務干擾之第三份報告及命令(ISIX Third Report & Order)，參見 <https://www.fcc.gov/document/incentive-auction-aggregate-interference-isix-3ro-and-1st-recon>

2015/10/22，任務執行之報告及命令(Commencing Operations Report & Order)，參見 <https://www.fcc.gov/document/incentive-auction-aggregate-interference-isix-3ro-and-1st-recon>

2015/10/21，頻道共享之第二份命令與再審議(Channel Sharing Second Order on Reconsideration)，參見 <https://www.fcc.gov/document/commission-adopts-incentive-auction-channel-sharing-second-recon-order>

2015/06/16，閒置頻道之法規制定通告(Vacant Channel Notice of Proposed Rulemaking)，參見 <https://www.fcc.gov/document/fcc-adopts-incentive-auction-vacant-channels-nprm>

2015/08/11，免執照服務於電視及 600MHz 之報告及命令(Part 15 Report & Order)，參見 <https://www.fcc.gov/document/fcc-adopts-incentive-auction-vacant-channels-nprm>

2015/08/11，無線麥克風之報告及命令(Wireless Microphone Report and Order)，參見 <https://www.fcc.gov/document/fcc-adopts-wireless-microphone-rules>

2015/08/11，行動頻譜控股公司之命令與再審議(Mobile Spectrum Holdings

Order on Reconsideration), 參見 <https://www.fcc.gov/document/fcc-reaffirms-pro-competitive-reserve-spectrum-incentive-auction>

2015/07/21, 競爭型競標規則之報告及命令(更新第一部分)(Updating Part 1 Competitive Bidding Rules Report & Order), 參見 <https://www.fcc.gov/document/competitive-bidding-report-order>

2015/06/12, 頻道共享之再審議與法規制定公告(Channel Sharing Reconsideration and Notice of Proposed Rulemaking), 參見 <https://www.fcc.gov/document/commission-adopts-channel-sharing-order-reconsideration-and-nprm>

2015/06/19, 誘因拍賣之第二份命令與再審議(Incentive Auction Second Order on Reconsideration), 參見 <https://www.fcc.gov/document/commission-adopts-incentive-auction-second-order-reconsideration>

2014/10/17, 內部服務干擾之第二份報告及命令(ISIX Second Report & Order), 參見 <https://www.fcc.gov/document/aggregate-interference-isix>

2014/10/10, 競爭型競標規則之法規制定公告(更新第一部分)(Updating Part 1 Competitive Bidding Rules Notice of Proposed Rulemaking), 參見 <https://www.fcc.gov/document/competitive-bidding-nprm>

2014/06/02, 行動頻譜控股公司之命令(Mobile Spectrum Holdings Order), 參見 <https://www.fcc.gov/document/mobile-spectrum-holdings-report-and-order>

2014/06/02, 誘因拍賣之報告及命令(Incentive Auction Report & Order), 參見

<https://www.fcc.gov/document/fcc-adopts-rules-first-ever-incentive-auction>

2012/10/02, 誘因拍賣之法規制定公告(Incentive Auction Notice of Proposed Rulemaking), 參見 <https://www.fcc.gov/document/broadcast-television-spectrum-incentive-auction-nprm>

## 二、公告與指南(Notices & Guidance)

### **2018**

2018/10/02, 宣布電視臺基線設備之實地勘查核實(Site Visit Validation of TV Station Baseline Equipment Announced), 參見 <https://www.fcc.gov/document/broadcast-television-spectrum-incentive-auction-nprm>

### **2017**

2017/11/01，頒布 1002 拍賣之詳細格式申請(Auction 1002 Long-Form Applications Granted)，參見 <https://www.fcc.gov/document/auction-1002-long-form-applications-granted-1>

2017/10/16，初始分配之公開公告(Initial Allocation Public Notice)，參見 <https://www.fcc.gov/document/initial-allocation-broadcast-reimbursement-funds-announced>

2017/09/20，誘因拍賣後之第二次繳件申請時間(2017/10/3)(Post-Incentive Auction Second Filing Window Opens Oct. 3, 2017)，參見 <https://www.fcc.gov/document/post-incentive-auction-second-filing-window-opens-oct-3-2017>

2017/08/11，多頻道影音節目內容遞送商之 399 計畫繳件截止時間(MVPD 399 Filing Deadline)，參見 <https://www.fcc.gov/document/resumption-filing-mvdp-incentive-auction-reimbursement-form>

2017/08/09，已接受的 1002 拍賣之詳細格式申請開放繳件(Auction 1002 Long-Form Applications Accepted for Filing)，參見 <https://www.fcc.gov/document/auction-1002-long-form-applications-are-accepted-filing-1>

2017/07/31，誘因拍賣後之第一次繳件申請時間(2017/08/09) (Post-Incentive Auction First Priority Window Opens Aug. 9, 2017)，參見 <https://www.fcc.gov/document/post-incentive-auction-first-priority-window-opens-aug-9-2017>

2017/07/20，反向拍賣之價金支付公開公告(Reverse Auction Winning Payments Public Notice)，參見 <https://www.fcc.gov/document/winning-reverse-auction-bidders-receive-incentive-payments>

2017/07/19，頒布 1002 拍賣之詳細格式申請(Auction 1002 Long-Form Applications Granted)，參見 <https://www.fcc.gov/document/auction-1002-long-form-applications-granted-0>

2017/07/05，頒布 1002 拍賣之豁免要求(Auction 1002 Waivers Granted)，參見 <https://www.fcc.gov/document/auction-1002-waivers-granted>

2017/07/03，拍賣後過渡期數據之可用網站(Post-Auction Transition Data Website Available)，參見 <https://www.fcc.gov/document/announces-availability-updated-post-auction-transition-data>

2017/06/21，已接受之 1002 拍賣之詳細格式執照申請開放繳件(Auction 1002 Long-Form License Applications Accepted for Filing)，參見

<https://www.fcc.gov/document/auction-1002-long-form-applications-are-accepted-filing-0>

2017/06/14，低功率電視與中繼站之工具(Tools for LPTV/Translator Stations)，參見 <https://www.fcc.gov/document/iatf-mb-set-forth-tools-available-lptvtranslator-stations>

2017/06/14，頒布 1002 拍賣之詳細格式申請(Auction 1002 Long-form Applications Granted)，參見 <https://www.fcc.gov/document/auction-1002-long-form-applications-granted>

2017/05/18，過渡期進度報告之繳件要求之公開公告(Transition Progress Report Filing Requirements Public Notice)，參見 <https://www.fcc.gov/document/iatf-and-mb-release-transition-progress-report-filing-requirements>

2017/05/18，已接受之 1002 拍賣之詳細格式執照申請開放繳件(Auction 1002 Long-Form License Applications Accepted for Filing)，參見 <https://www.fcc.gov/document/iatf-and-mb-release-transition-progress-report-filing-requirements>

2017/05/12，低功率電視於拍賣後程序之公開公告(LPTV Post-Auction Procedures Public Notice)，參見 <https://www.fcc.gov/document/iatfmb-announce-procedures-post-incentive-auction-transition>

2017/04/20，宣布拍賣後過渡期之區域協調者(Regional Coordinators Announced for Post Auction Transition)，參見 <https://www.fcc.gov/document/regional-coordinators-announced-post-auction-transition>

2017/04/13，誘因拍賣結束與頻道重新指派之公開公告(Incentive Auction Closing and Channel Reassignment Public Notice)，參見 <https://www.fcc.gov/document/incentive-auction-closing-and-channel-reassignment-public-notice>

2017/04/13，可用之報銷款項與銀行業務之相關表格(Reimbursement and Banking Forms Available)，參見 <https://www.fcc.gov/document/iatf-and-mb-announce-availability-reimbursement-and-banking-forms>

2017/03/29，繳費程序解說(Procedures for Submitting Payment Instructions)，參見 <https://www.fcc.gov/document/incentive-auction-procedures-submitting-payment-instructions>

2017/02/06，拍賣後之信件公開公告(Public Notice Announcing Post-

Auction Letters, Limited Quiet Period Waiver) , 參見  
<https://www.fcc.gov/document/announcing-post-auction-letters-limited-quiet-period-waiver>

2017/02/09 , 最終核銷支出目錄之公開公告(Final Catalog of Reimbursement Expenses PN) , 參見 <https://www.fcc.gov/document/iatf-and-mb-adopt-updated-catalog-reimbursement-expenses>

2017/01/27 , 轉換時程計畫(Transition Scheduling Plan) , 參見  
<https://www.fcc.gov/document/iatf-and-mb-release-post-incentive-auction-transition-scheduling-plan>

2017/01/27 , 拍賣後過渡期之轉播程序(Broadcast Procedures for the Post-Incentive Auction Transition) , 參見  
<https://www.fcc.gov/document/procedures-post-incentive-auction-broadcast-transition>

2017/01/10 , 過渡期進度報告表格與繳件需求(Transition Progress Report Form and Filing Requirements) , 參見 <https://www.fcc.gov/document/iatfmb-release-transition-progress-report-form-and-filing-requirements>

## **2016**

2016/12/09 , 階段四-宣布清頻目標頻段與頻率計畫(Stage 4 Clearing Target and Band Plan Announcement) , 參見  
<https://www.fcc.gov/document/incentive-auction-stage-4-clearing-target-schedule-announced>

2016/10/25 , 階段三-宣布清頻目標頻段與頻率計畫(Stage 3 Clearing Target and Band Plan Announcement) , 參見  
<https://www.fcc.gov/document/incentive-auction-stage-3-clearing-target-schedule-announced>

2016/10/13 , 尋求更新核銷支出目錄之諮詢意見(Seeking Comment on Update to Catalog of Reimbursable Expenses) , 參見  
<https://www.fcc.gov/document/media-bureau-seeks-comment-catalog-updates>

2016/10/13 , 媒體局與誘因拍賣任務小組鼓勵電視執照持有人更新聯絡資訊(Media Bureau and Incentive Auction Task Force Urge Television Licensees to Update Contact Information) , 參見  
<https://www.fcc.gov/document/incentive-auction-task-force-urge-updated-contact-info-licensees>

2016/10/04 , 初始測試核銷表格之公開公告(Reimbursement Form Beta Test

Public Notice) ，參見 <https://www.fcc.gov/document/broadcasters-invited-beta-test-new-fcc-form-2100-schedule-399>

2016/09/30 ，尋求諮詢意見於誘因拍賣後之轉換時程計畫(Comment Sought on Post-Incentive Auction Transition Scheduling Plan) ，參見

<https://www.fcc.gov/document/comment-sought-post-incentive-auction-transition-scheduling-plan>

2016/08/31 ，階段二-宣布清頻目標頻段與頻率計畫(Stage 2 Clearing Target and Band Plan Announcement) ，參見

<https://www.fcc.gov/document/incentive-auction-stage-2-clearing-target-schedule-announced>

2016/07/15 ，正向拍賣中符合資格競標者之公開公告(Forward Auction Qualified Bidders Public Notice) ，參見

<https://www.fcc.gov/document/forward-auction-auction-1002-qualified-bidders>

2016/05/26 ，媒體局宣布低功率電視與電視中繼站必須繼續運營(MB Announces Date LPTV/TV Translator Stations must be "Operating") ，參見

<https://www.fcc.gov/document/mb-announces-date-lptvtv-translator-stations-must-be-operating>

2016/04/29 ，宣佈初步清頻目標頻段與頻率計畫之公開公告(Initial Clearing Target and Band Plan Announcement Public Notice) ，參見

<https://www.fcc.gov/document/126-mhz-initial-clearing-target-reverse-clock-bidding-begins-may-31>

2016/04/18 ，誘因拍賣前及拍賣中時之核銷支出規定(Declaratory Ruling on Reimbursable Expenses Incurred Before and During the Incentive Auction) ，

參見 <https://www.fcc.gov/document/declaratory-ruling-about-reimbursement-pre-auction-expenses>

2016/02/02 ，各 PEA 區中的合法全國服務提供者之更新名單 (Updated List of Reserve-Eligible Nationwide Service Providers In Each PEA) ，參見

<https://www.fcc.gov/document/wtb-released-updated-list-service-providers>

## **2015**

2015/12/17 ，對參與 1001 拍賣之申請人轉帳事宜指南(Guidance to Auction 1001 Applicants on Transactions) ，參見

<https://www.fcc.gov/document/guidance-auction-1001-applicants-transactions>

2015/11/25 ，澄清反向拍賣中的誘因付款之公開公告(Clarification on Reverse Auction Incentive Payments Public Notice) ，參見

<https://www.fcc.gov/document/clarification-reverse-auction-payments>

2015/11/12，修改過後之電視業者基線數據與公開競標價金之公開公告(Revised Broadcaster Baseline and Opening Bid Prices Public Notice)，參見

2016/10/30，誘因拍賣之費用核銷表格之公開公告(Incentive Auction Reimbursement Form Public Notice)，參見

<https://www.fcc.gov/document/media-bureau-releases-incentive-auction-reimbursement-form-pn>

2015/10/16，對於合法電視播報站之公開競標價金(Opening Bid Prices for Eligible Broadcast Stations)，參見 <https://www.fcc.gov/document/opening-bid-prices-reverse-auction-announced>

2015/10/15，申請程序之公開公告(Application Procedures Public Notice)，參見 <https://www.fcc.gov/document/application-procedures-broadcast-incentive-auction>

2015/10/06，禁止通訊指南之公開公告(Prohibited Communications Guidance Public Notice)，參見 <https://www.fcc.gov/document/auction-1000-prohibited-communication-guidelines>

2015/08/11，誘因拍賣競標程序之公開公告(Incentive Auction Bidding Procedures Public Notice)，參見 <https://www.fcc.gov/document/fcc-establishes-incentive-auction-bidding-procedures>

2015/09/30，加拿大工業部對於 600MHz 之重整決議(Industry Canada Decision on Repurposing the 600 MHz Band)，參見 [https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/600MHz-repurposing-consultation-decision-2015.pdf/\\$file/600MHz-repurposing-consultation-decision-2015.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/vwapj/600MHz-repurposing-consultation-decision-2015.pdf/$file/600MHz-repurposing-consultation-decision-2015.pdf)

2015/09/30，FCC 與加拿大工業部對於 600MHz 進行頻譜重新整併配置之意向宣告(Statement of Intent between the FCC and Industry Canada regarding Reconfiguration of 600 MHz Spectrum)，參見 <https://transition.fcc.gov/ib/sand/agree/files/PASIIC.pdf>

2015/09/30，誘因拍賣之清頻目標模擬之公開公告(Incentive Auction Clearing Target Simulations Public Notice)，參見 <https://www.fcc.gov/document/incentive-auction-clearing-target-simulations>

2015/09/30，FCC 與墨西哥聯邦通訊局之合作信件(FCC Letter-Exchange of coordination letters with IFT (Mexico))，參見 <https://transition.fcc.gov/ib/sand/agree/files/600MHz.pdf>

## **2014**

2014/12/17，誘因拍賣意見之公開公告(Incentive Auction Comment Public Notice)，參見 <http://www.fcc.gov/document/broadcast-incentive-auction-comment-pn>

2014/09/30，頻譜重整後對於覆蓋區域與人口之命令(Declaratory Ruling on Preserving Population and Coverage Area in Repacking)，參見 <https://www.fcc.gov/document/fcc-issues-declaratory-ruling-incentive-auction-repacking-process>

2014/06/02，宣布 PEA 執照區域之公開公告(Public Notice Announcing the PEA License Areas)，參見 <https://www.fcc.gov/document/wtb-provides-details-about-partial-economic-areas>

2014/03/20，Widely 報告(Widely Report)，參見 <https://www.fcc.gov/document/media-bureau-seeks-comment-widely-report-and-catalog>

## 附錄四

### 英文縮寫對照表

英文縮寫	英文全名
CA	Carrier Aggregation
CSAT	Carrier Sense Adaptation Transmission
CBRS	Citizen's Broadband Radio Service
CUS	Collective Use of Spectrum
DTT	Digital Terrestrial Television
ECC	Electronic Communications Committee
ESA	European Space Agency
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EOEP	Earth Observation Envelope Programme
FCC	Federal Communications Commission
GAA	General Authorized Access
GER	General Equipment Registration
HPC	High Priority Channels
IA	Incumbent Access
iDA	The Infocomm Development Authority of Singapore
IMT	International Mobile Telecommunications
ISM	Industrial Scientific Medical
LAA	Licensed Assisted Access
LSA	Licensed Shared Access
LBT	Listen Before Talk
LTE-U	LTE in Unlicensed band
LWA	LTE Wi-Fi Link Aggregation
MVNO	Mobile virtual network operator
Ofcom	Office of Communications
PDCP	Packet Data Convergence Protocol
PAL	Priority Access License
PCAST	President's Council of Advisors on Science and Technology
PMSE	Programme Makers and Special Events
RSPP	Radio Spectrum Policy Programme
SAS	Spectrum Access System
SBO	Services-Based Operator

SWSPG	Singapore White Space Pilot Group
SDL	Supplemental Downlink
TVWS	TV White Space
TVBDs	TV Band Devices
UNII	Unlicensed National Information Infrastructure
WSDBs	White Spaces Databases
WSDs	White Space Devices