

民國 101 年委託研究報告

頻譜釋照、次級交易政策及管理制度的
研究

計畫委託機關：國家通訊傳播委員會

中華民國 102 年 4 月

民國 101 年委託研究報告

PG10107-0034

頻譜釋照、次級交易政策及管理制度之 研究

受委託單位

財團法人二十一世紀基金會

計畫主持人

周韻采

共同主持人

樊沁萍、郭迺鋒、黃光渠

顧問

王弓、蔡志宏、李淳、陳信宏、唐振寰

本報告不必然代表國家通訊傳播委員會意見

中華民國 102 年 4 月

目 次

表 次	III
圖 次	V
提 要	VII
中文摘要	XIII
ABSTRACT	XV
第壹章 緒論	1
第一節 研究主旨	1
第二節 背景分析	2
第三節 研究方法與步驟	5
第四節 計畫工作項目與完成進度	7
第貳章 各國頻譜管理之文獻探討	9
第一節 概述	9
第二節 英國	9
第三節 美國	15
第四節 德國	23
第五節 加拿大	30
第六節 新加坡	38
第七節 香港	46
第八節 拍賣機制之比較分析	53
第參章 我國行動寬頻業務釋照規則探討	57
第一節 行動寬頻業務諮詢文件說明	57
第二節 電信業者之策略分析	61
第三節 頻譜拍賣對於頻譜使用效率及市場競爭之評估	69
第肆章 行動寬頻之頻譜規劃與建議方案	73
第一節 概述	73
第二節 國際組織在行動寬頻之頻譜規劃	74
第三節 台灣行動寬頻之頻譜規劃現況	77
第四節 頻譜規劃議題的建議方案	80

第伍章 各國次級交易制度.....	85
第一節 國內 MVNO 概況.....	88
第二節 國際 MVNO 概況.....	90
第三節 各國次級交易比較.....	93
第四節 頻譜回收及補償.....	115
第五節 結論.....	121
第陸章 我國引進次級交易制度規則.....	123
第一節 行動寬頻業務諮詢文件說明.....	123
第二節 電信業者之策略分析.....	125
第三節 政府與專家學者之策略分析.....	132
第四節 頻譜轉讓對於頻譜使用效率及市場競爭之評估.....	138
第柒章 頻率使用權轉讓法規架構初探.....	147
第一節 概述.....	147
第二節 法源依據.....	149
第三節 頻率使用權轉讓構想架構.....	152
第四節 行動寬頻業務管理規則與頻率使用權轉讓相關條文建議（草案及理由）	157
第五節 頻率核配與業務執照分離之法制規劃.....	170
第捌章 頻譜釋照、次級交易制度與監理法規建議.....	177
第一節 頻譜釋照政策及規劃.....	177
第二節 次級交易制度與監理法規建議及配套.....	183
參考文獻.....	191
參考文獻.....	191

表 次

表 1-1	深度訪談資料及編碼.....	7
表 2-1	英國 Ofcom 800MHz 及 2.6G 釋照政策過程時間表	11
表 2-2	A5.1 釋出區塊	12
表 2-3	A5.2 滿足競爭限制之 MPP 要求	13
表 2-4	A5.3 MPP 之最小頻譜規定	14
表 2-5	700MHz auction 73 時間表	15
表 2-6	700MHz auction 92 時間表	16
表 2-7	HPB 層級式組合拍賣	16
表 2-8	auction 73 釋照	17
表 2-9	auction 92 釋照	17
表 2-10	auction 73 拍賣結果	18
表 2-11	auction 92 拍賣結果	18
表 2-12	美國 700MHz 拍賣設計	19
表 2-13	預付款與投標能力	20
表 2-14	SMR 與 CCA 之比較表	22
表 2-15	德國多頻段拍賣格式與規則	25
表 2-16	拍賣結果表	26
表 2-17	700MHz 拍賣所釋出之頻段	32
表 2-18	各地理區域所要求的網路覆蓋率	33
表 2-19	加拿大主要電信營運商一覽表	36
表 2-20	4G 拍賣所釋出之頻段	40
表 2-21	新加坡主要電信業者及其業務範圍一覽表	43
表 2-22	新加坡各營運商持有頻率一覽表	44
表 2-23	香港近年各頻段拍賣釋出頻譜額度表	46
表 2-24	香港每人每單位頻譜使用價格運算表	48
表 2-25	各國頻譜拍賣比較一覽表	53
表 3-1	電信業者訪談策略分析表	64
表 3-2	焦點座談業者策略分析整合表	67

表 5-1	Martin Weiss 的分類型態	85
表 5-2	不同 MVNO 類型之合作方式.....	86
表 5-3	各國對 MVNO 之定義及要求.....	87
表 5-4	行動通信服務之業者	88
表 5-5	虛擬行動網路服務經營者名單及其合作業者一覽表	89
表 5-6	各國頻率與營業執照發放政策比較表.....	90
表 5-7	各國次級交易比較表	93
表 5-8	頻譜轉移與頻譜租賃之比較.....	94
表 5-9	執照允許轉移的類型	95
表 5-10	OFCOM 部分轉移類型表.....	98
表 5-11	英國的頻譜交易	104
表 5-12	執照允許租賃的類型.....	106
表 5-13	頻譜管理租賃	111
表 5-14	頻譜管理轉租	111
表 5-15	實際轉移租賃	112
表 5-16	實際轉移轉租	112
表 5-17	私人共有模式	113
表 5-18	頻譜回收規劃相關內容.....	115
表 5-19	各國頻譜回收及補償.....	118
表 5-20	各國回收制度規劃	121
表 6-1	頻譜次級交易業者策略分析表	131
表 6-2	頻譜次級交易政府與專家學者意見分析表	137
表 6-3	英國對頻譜交易的階段方法.....	139
表 6-4	競爭審查檢驗表	145
表 7-1	頻率使用權轉讓條文建議表	158

圖 次

圖 1-1	全球行動通信用戶成長趨勢.....	1
圖 1-2	行動通信業務執照釋照歷程與執照屆期概況.....	4
圖 1-3	研究流程圖.....	6
圖 2-1	加拿大 700MHz 釋出頻段之區塊執照分配圖.....	34
圖 2-3	2015 年 WBA 執照到期後 2.3GHz 之頻譜規劃圖.....	40
圖 2-2	2017 年 PCMTS 執照到期後 1800MHz 之頻譜規劃圖.....	40
圖 2-4	2015 年 WBA 執照到期後 2.5GHz 之頻譜規劃圖.....	40
圖 2-5	香港近年各頻段拍賣得標公司與金額.....	47
圖 2-6	香港近年各頻段拍賣總金額.....	48
圖 2-8	香港 2000 年至今各頻段拍賣時間.....	49
圖 2-7	香港每人每單位頻譜使用價格.....	49
圖 2-9	香港頻譜拍賣流程-以「第三代流動電話」為例.....	50
圖 3-1	競價標的模組化方案.....	59
圖 3-2	模組化 1 或 2 採實際及虛擬位置混合方式之頻率標示.....	60
圖 4-1	ITU 國際頻譜支配區域區分.....	74
圖 4-2	我國計畫釋出之行動寬頻頻譜規劃圖.....	77
圖 4-3	目前 GSM 於 900MHz 與 1800MHz 的使用圖.....	78
圖 4-5	目前我國 2500-2690MHz 的使用圖.....	83
圖 4-4	700MHz 之 Guard band 與 inter-band gaps 配置圖.....	81
圖 4-6	目前中國與美國 Clearwire 頻譜分配情況.....	83
圖 4-7	ITU 之 2600MHz 頻譜規劃.....	83
圖 5-1	MVNO 與 MNO 合作模式.....	86
圖 5-2	次級交易階層圖.....	88
圖 5-3	Wireless Intelligence 調查結果.....	91
圖 5-4	MNOMVNO cooperation.....	92
圖 5-5	英國頻譜轉讓示意圖.....	95
圖 5-6	英國頻譜交易類型示意圖.....	97
圖 5-7	英國頻譜租賃示意圖.....	105

圖 5-8	頻譜回收之三種情境.....	117
圖 5-9	美國強制回收與破產回收程序.....	119
圖 5-10	英國強制回收與破產回收程序.....	119
圖 5-11	澳洲強制回收與破產回收程序.....	120
圖 5-12	新加坡強制回收與破產回收程序.....	120

提 要

關鍵詞：頻譜、頻譜拍賣、頻譜次級交易、頻譜管理制度

一、研究緣起

隨著行動通訊技術發展的演進，加以電信業務開放競爭，各式新穎的應用服務相繼推出；時至今日，3G 服務現已日漸成熟，新一代寬頻無線接取技術即將逐漸商用化之際，ITU 已於 2007 年 11 月制訂 IMT-Advanced 標準，預先規劃未來 4G 服務所使用之頻譜資源。現下適合行動通訊系統網路頻率的 3GHz 以下頻段已趨於飽和，頻譜資源更形不足，因此各國政府無不積極著手清理、回收，或是運用拍賣制度，運用多種不同機制處理使用效率不彰的頻段，以釋出頻譜資源以提供給更多行動通訊服務使用。

長久以來，世界各國在頻譜監理上多採高度管制，由政府指配頻譜給各項業務使用，以期提供適當的服務並避免干擾。隨著時代的變遷，傳統的頻譜管制機制面臨挑戰，各國主管機關均致力於重新思考及改善既有頻譜資源之管制規範，而觀諸其他先進國家之頻譜管理政策，亦皆有其不同的考量重點，然而近年來，第三代行動通信、無線寬頻接取、數位無線電視等各類的無線通信應用紛紛湧現，而數位內容的大容量化，牽引著未來通訊技術朝向大頻寬發展的趨勢，種種因素都使頻譜使用量急遽增加。

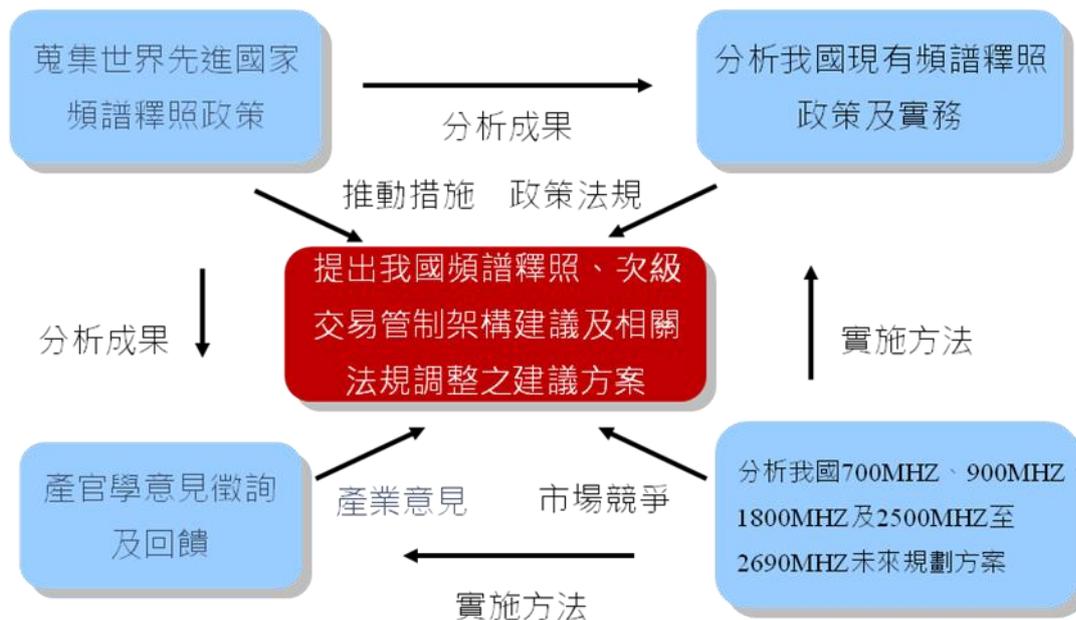
由於頻譜具有經濟上的高度價值，因此，如何妥善分配規劃各種通訊傳播業務使用，發揮頻譜資源的最大使用效益，避免使用浪費之情事，成為未來頻譜管理政策面上的重要課題，國際性組織如歐盟、ITU 等，為因應前述情勢，也採取了許多解除頻率管制之指導原則。因此，長遠觀之，應考量是否須鬆綁現有的頻譜管控，輔以頻譜管理機制 (spectrum management mechanism)，賦予業者對取得頻段的財產權 (property right)，讓業者有權限自由處分頻譜，以逐步達到頻譜自由化目的，提升業者經營效率。

本研究擬廣泛搜集各先進國家目前所採取的頻譜拍賣、次級交易與管理制度等相關資訊，進行研究、分析及歸納，並從整體市場競爭、通訊傳播市場發展狀況、頻譜管理及法規管制等多方面進行探討，以提出適合我國環境之頻譜拍賣、次級交易之方案及政策建議。

二、研究方法及過程

在研究方法方面，本研究將透過國內外政策文件及文獻之蒐集，以掌握世界各先進國家對於頻譜政策及次級交易機制之規劃，包括歐盟（英國、德國）、美國、加拿大、新加坡及香港等國家。除就各國頻譜管理之策略進行研究外，同時著重於了解其頻譜拍賣及次級交易機制之規劃，及其對現有監理機制與相關產業發展之影響。進一步依據釋照政策、整體頻譜資源規劃、次級交易等三個面向，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，梳理出新世代頻譜管理政策之脈絡。其次，透過對於產業界及專家學者之深度訪談，瞭解一般社會、產業界、學界及專門技術人員等利害關係人對於行動寬頻政策推動之意見，以利於政府政策推動之意見交流，並對於政策進行討論，希望有助於相關產業及市場發展實狀之掌握；本研究將使用深度訪談法強化證據之信度及效度，預計將針對行動通訊業者務提供等不同產業之公協會，蒐集匯整寬頻產業推動之具體建議，配合國內外文獻的研究，將成為本計畫最後提出具體政策建議之規劃基礎。最後，本團隊將舉辦二次專家學者的綜合座談會議，配合前述之產業意見，邀集蒐集產、官、學及不同研究領域之專家學者，蒐集對於我國發展新世代行動寬頻相關議題的意見及建言。

依照上述之研究流程及步驟，本研究團隊提出基本之研究架構如下：



三、重要發現

(一) 頻譜釋照、拍賣

近年在管制鬆綁與自由化的潮流下，政府對於頻譜的管制逐漸減輕，世界各國對於頻譜的管理，也從過去以命令與控制模式為主要的型態，逐步轉變成為市場導向模式；現下適合行動通訊系統網路頻段已趨於飽和，頻譜資源更形不足，因此各國政府無不積極著手清理、回收，或是運用拍賣制度，運用多種不同機制處理使用效率不彰的頻段，以釋出頻譜資源以提供給更多行動通訊服務使用。再者，執照許可亦逐漸鬆綁指定技術與服務的規範，頻譜政策正從過往的「管制」思維走向「管理」的模式，包括透過拍賣機制搭配業者使用權限、設立免執照頻段，導入頻譜交易制度允許業者進行頻譜轉售、租賃，以及設定誘因回收機制等。最後，政府在運用拍賣機制上，除拍賣規則的設計外，能否創造市場競爭及有效的分配頻譜資源才是當中的重要關鍵；由於頻譜具有經濟上的高度價值，因此，如何妥善分配規劃各種通訊傳播業務使用，發揮頻譜資源的最大使用效益，避免使用浪費之情事，成為未來頻譜管理政策面上的重要課題，國際性組織如歐盟、ITU 等，為因應前述情勢，也採取了許多解除頻率管制之指導原則。

因此，長遠觀之，應考量是否須鬆綁現有的頻譜管控，輔以頻譜管理機制(spectrum management mechanism)，賦予業者對取得頻段的財產權(property right)，讓業者有權限自由處分頻譜，以逐步達到頻譜自由化目的，提升業者經營效率。

在未來幾年，我國行動通信執照之換照、釋照將邁入高峰期，面對 2G、3G 執照的屆滿，以及旋即於 2020 年到期的 WBA 執照，更重要的是，即將展開釋照的 4G 執照，管理機關有機會做較全面的改變或規畫，也將是頻譜管理制度轉變的契機。其執照更新、釋出與管理方法及其規範變動，不僅會影響目前市場既有業者，更將影響未來新進業者的競爭力，牽動著產業的發展。

(二) 次級交易

我國的電信產業一直以來被視為具有高度管制的產業之一，其中又以頻譜拍賣與轉讓部分，各國主管機關莫不自視為產業之守門員，也因此對於拍賣的方式、手段，以及業者的資格，均採取了相當嚴格的管控，尤其此次在針對 4G 頻譜的釋照上，有別於過往 2G、3G 之方式，我國政府欲引進頻譜的轉讓制度，以期望活化我國電信產業，使得該制度的管制程度、手段為何，成為我國電信產業相關業者的注目。

目前各國所採用的頻譜次級交易多採用租賃為主，直接進行轉售或轉讓方式較少，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，在部份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，頻譜次級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，輔以次級交易市場的開放，透過市場機制的運作提升頻譜的使用效率；我國政府為了帶動各項行動寬頻業務的創新服務，因傳輸速率提升與頻率需求的日益俱增，因此，引進先進諸國所使用之次級交易，期望能提高頻率稀有資源之使用效益及彈性，以利電信事業因應未來市場需求及競爭，並提升我國社會福利。而面對行動通訊業界興起的激烈環境變化，我國主管機關必須在兼顧公共利益及產業發展的前提下，充分瞭解國內需求，並掌握其他電信先進國家的頻譜管理政策，擬定完善的頻譜管理制度，以確保我國在電信領域保有國際競爭力。

四、主要建議事項

本研究針對我國頻譜釋照、次級交易政策及管理制度分別提出幾項建議與政策思考：

（一）立即可行之建議

1. 頻譜釋照、拍賣政策

為避免使得整體的頻譜資源過於分散，需在同時考量消費者的權益下，重新思考我國於電信市場規模大小的規劃，本研究團隊提出幾項建議：

（1）持有頻譜上限之限制

為避免造成市場壟斷的情形發生，建議政府可以針對 1GHz 以下頻段之頻譜進行管制，其他頻段則無需管制太多。

（2）網路涵蓋率之要求

因為網路的傳輸速率是很難量測，往往會因時、因地、用戶數及使用載具之限制受到影響而無法正確測量，故以規範業者須達到其面積覆蓋涵蓋率之要求較為可行。

(3) 頻譜拍賣之公平性評估

建議依舊視其最後的得標金額來決定得標的業者，也同時希望能夠儘量的去排除有不公平的情形產生。

2. 頻譜規劃與建議

政府在頻譜重新配置、重新界定與其他加速頻譜執照回收等三類解決方案中，乃採行利益最大化和衝擊最低的措施，本研究團隊針對頻譜重疊性提出幾點看法：針對部分 900MHz 與 1800MHz 頻段與現今 GSM 執照的使用期限重疊，建議可由既有業者騰空部分頻段提供建置、頻譜重新配置或者採行混和頻譜重新界定與其他加速頻譜執照回收的解決方式；而在 900MHz 與無線射頻辨識系統可能產生干擾的問題，可透過調整 ETC reader 之功率值，以縮小干擾之範圍，不會造成服務因中斷需重新連線程序，預估該影響的層面不大。

3. 次級交易政策建議

(1) 放寬頻譜轉讓資格

建議放寬行動寬頻之業務以進行充分性的討論，並且在以「技術中立」為前提下，將其視為頻譜交易之對象，而政府當局現階段對於轉讓對象過於嚴苛，將會造成市場競爭無效率。因此，建議放寬頻譜轉讓資格，讓市場更趨向自由化；此外，允許（改變）現有頻譜的持有條件，有識者以為會損及對當時競標者的信賴保護利益，但根據大法官釋憲文指出，在一定宣告期間之後，或有相當補償措施，現狀改變就不危及信賴保護原則，更何況未得標者未有損及其利益，故亦無法主張信賴保護原則。

(2) 放寬總頻寬下限宜

研究團隊認為頻譜轉讓確實對業者營收有一定之利益，而在政府的管制程度上，僅需注意業者與使用者間對於網路品質之承諾，主管機關只要限制業者不要影響消費者之利益即可。因此，建議主管機關放寬管制，並從消費者與業者間之服務品質為頻譜管理規範，為本研究團隊之看法。

(3) 維持總頻寬 1/3 上限

在考量未來行動寬頻上網流量將大幅增加之趨勢，及建設行動寬頻網路頻寬不宜太低之情況下，本研究團隊亦認同通傳會之規範，建議需注意業者於頻寬的取得是否有連續性的區塊產生，方有促進頻譜有效率使用的目的。

(二) 中長期建議

1. 電信法下電波監理業修法方向之初步建議

因應頻率與執照分離核發制度，而修訂電信法下電波監理業務，且為配合將來頻率與執照之發放分離，頻率不再隨同執照指配，其建議移除電信法第 48 條第一項後段「指配原則」部分，免滋疑義；其次，考量頻率次級交易自由轉讓之精神，除將電信法第 15 條關於「財產」定義為廣義解釋外，宜有法源依據，建議得於電信法第 48 條新增頻率使用權轉讓之原則性、定義性條文，以有效運用電波頻率，頻率使用者得經交通部核准後，為頻率使用權之轉讓。

2. 相關子法之初步修法方向建議

為配合頻率與執照分離原則，本研究團隊認為可考慮刪除行動通信業務管理規則第 55 條關於頻率核配之規定，而委由業者自行協調不足頻率；其次，為因應執照與頻率分離制度，建議刪除第三代行動通信業務管理規則第 50 條第二項之「或核配之無線電頻率」，以免除其不得轉讓之限制。

3. 頻率收回之補償措施及法令修正

基於頻率於指配後得由業者間自由交易，如有為頻率調整或回收之必要，初步建議應由交通部就相關成本補償之。至於回收頻率之相關補償措施，屬技術性、細節性事項，且補償方式及如何補償之計算公式等，須經進一步精算，參酌國外立法例，則多以個案方式處理之，初步建議得由主管機關另定相關辦法處理之，較為彈性。

中文摘要

近年來，行動通信已深深融入個人的日常生活中，過去幾年間使用普及率的增加量遠遠超過以往所積累的成果，加上行動通信的發展相當迅速，其背後原因除技術發展之外，全球電信自由化的潮流與趨勢更進一步造就了自由競爭的市場；而就行動通信的應用與技術而言，頻譜是最重要的基礎資源，所有的無線通訊，都必須仰賴適當的頻譜範圍，且隨著行動通訊技術發展的演進，加上電信業務開放競爭，各式新穎的應用服務亦相繼推出。

隨著時代的變遷，傳統的頻譜管制機制面臨挑戰，各國主管機關均致力於重新思考及改善既有頻譜資源之管制規範，而觀諸其他先進國家之頻譜管理政策，亦皆有其不同的考量重點；然而近年來，第三代行動通信、無線寬頻接取、數位無線電視等各類的無線通信應用紛紛湧現，而數位內容的大容量化，牽引著未來通訊技術朝向大頻寬發展的趨勢，種種因素都使頻譜使用量急遽增加。

是以，本研究乃針對我國頻譜釋照、次級交易政策及管理制度分別提出以下幾項建議與政策思考：

1. 頻譜釋照、拍賣政策

(1) 持有頻譜上限之限制

為避免造成市場壟斷的情形發生，建議政府可以針對 1GHz 以下頻段之頻譜進行管制，其他頻段則無需管制太多。

(2) 網路涵蓋率之要求

因為網路的傳輸速率是很難量測，往往會因時、因地、用戶數及使用載具之限制受到影響而無法正確測量，故以規範業者須達到其面積覆蓋涵蓋率之要求較為可行。

(3) 頻譜拍賣之公平性評估

建議依舊視其最後的得標金額來決定得標的業者，也同時希望能夠儘量的去排除有不公平的情形產生。

2. 頻譜規劃與建議

針對部分 900MHz 與 1800MHz 頻段與現今 GSM 執照的使用期限重疊，建議可由既有業者騰空部分頻段提供建置、頻譜重新配置或者採行混和頻譜重新界定與其他加速頻譜執照回收的解決方式。

3.次級交易政策建議

(1) 放寬頻譜轉讓資格

政府當局現階段對於轉讓對象過於嚴苛，將會造成市場競爭無效率，因此建議放寬頻譜轉讓資格，並且在以「技術中立」為前提下，讓市場更趨向自由化。

(2) 放寬總頻寬下限宜

建議主管機關放寬管制，並從消費者與業者間之服務品質為頻譜管理之規範標準，為本研究團隊之看法。

(3) 維持總頻寬 1 / 3 上限

在建設行動寬頻網路頻寬不宜太低之情況下，本研究團隊認同通傳會之規範，建議需注意業者於頻寬的取得是否有連續性的區塊產生，方有促進頻譜有效率使用的目的。

ABSTRACT

Key Words : Spectrum 、Spectrum Auction 、Spectrum Secondary Trading 、System of spectrum management

In recent years, mobile communication has been deeply integrated into the daily lives of individuals and its rapid development has increased immense popularity which surpassed the amount accumulated from the past few years. Not only do technology developments contribute to the popularity, the trend of the liberalization of global telecommunications also helps create a free and competitive market. The most important fundamental resource for the applications and technologies is mobile communications spectrum, all of the wireless communications must rely on a certain range of the spectrum. With the development of mobile communication technology and open competition in the telecommunications business, all kinds of novel applications services were launched.

As time goes by, the traditional spectrum regulation mechanisms faces different challenges, therefore government authorities from advanced countries are committed to rethink and improve their regulations for current spectrum resources. When observing other advanced countries, we could notice that there are different priorities in spectrum management policies. In recent years, the third generation mobile communications, wireless broadband access, digital wireless television and other types of wireless communications applications have emerged, furthermore the increase-capacity of digital content, causes the communication technologies trend to move toward a larger bandwidth in the future, all of these factors give rise to a rapid increase of spectrum usage.

First, when it comes to spectrum and its management system, this study suggests that when the government is using the auction mechanism, in addition to the designing of auction rules, the major goal of auction mechanism is to create a competition market and to allocate efficiently spectrum resources. In the next few years, the renewal and release of Taiwan' s mobile communications licenses will reach its peak, facing license expirations of 2G, 3G, and WBA license which will be due by 2020. Moreover, the release of 4G licenses will begin in

no time, management agencies will have to seize the change to make a more comprehensive change or overall planning, and it will also be an opportunity to transform the spectrum management system. The renewals, releases, and changes of management and regulations of licenses will not only affect companies in the market nowadays, but also the competitiveness of the new industries and the development of the industry nowadays.

Secondly, as for the development of the secondary trading of spectrum, many countries have enacted regulations, so that the secondary trading of spectrum could be more active. Spectrum recycling mechanism is one of the focal point of the government spectrum resources management, and through this mechanism in hope of planning and maintaining a consistency in management operations. From observing the development of several advanced countries in these few years, this study suggests that the secondary transactions of spectrum have been taken seriously by authorities of different countries. Through spectrum auctions, it gives spectrum its property rights, and the opening of the secondary market improves the efficient use of spectrum through market mechanisms. In order to promote various innovative services of mobile broadband business, and in response to the increasing demands of upgrading transmission speed and spectrum needs, Taiwan thus introduced secondary trading which advanced countries have applied already, with the expectation to improve efficiency and flexibility of using the scarce resource of spectrum, to facilitate market demands and competitions in the future for telecommunication industries, and enhance the welfare of our society.

Therefore, when facing the rise of mobile communications industry in dramatic environmental change today, our government authorities must take public interest and future development of the industry into consideration to fully understand the needs of our current society. Moreover, we have to take telecommunications spectrum management policies of advanced countries as references to further develop a comprehensive spectrum management system, ensuring and enhancing our international competitiveness in global international communication fields for the future.

第壹章 緒論

第一節 研究主旨

隨著行動通訊技術的發展，消費者對行動網路的需求亦日漸高漲，相關議題儼然成為各方人士關注的焦點。近年來，行動通信的發展相當迅速，其背後原因除技術發展之外，全球電信自由化的潮流與趨勢更進一步造就了自由競爭的市場。行動通信已深深融入個人的日常生活中，過去幾年間使用普及率的增加量，遠遠超過以往所積累的成果。國際電信聯盟（International Telecommunication Union，ITU）組織統計資料顯示，在已發展國家中行動通信的普及率在 100% 以上，顯見全球行動服務市場的蓬勃發展。

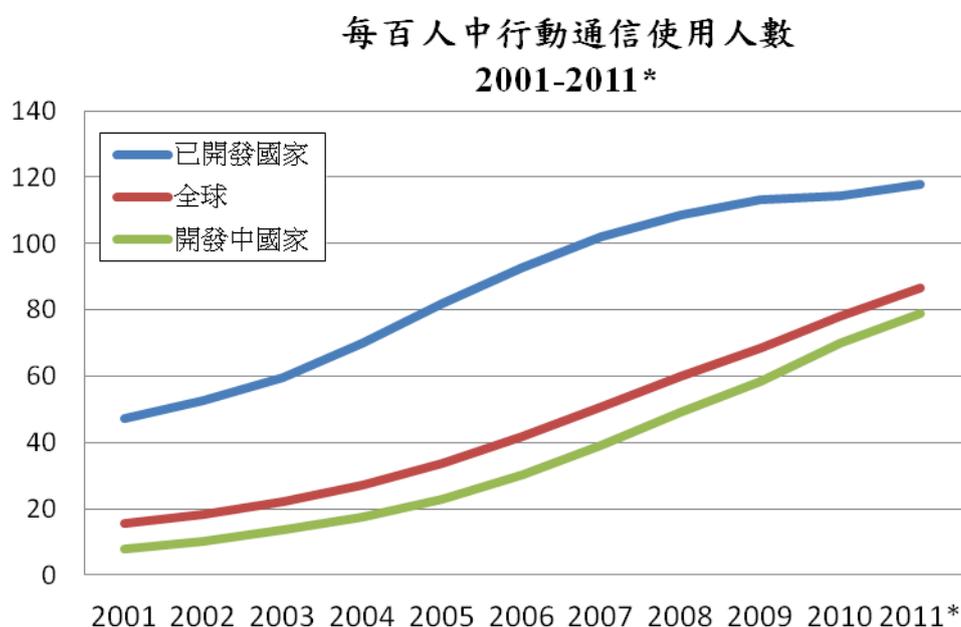


圖 1-1 全球行動通信用戶成長趨勢

資料來源：國際電信聯盟（International Telecommunication Union，ITU），

網址：<http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/>，檢閱日期：2012/3/25。

行動通信起源於無線通訊，利用無線電波的傳遞，以達到訊息傳送的通訊方式。就行動通信的應用與技術而言，頻譜是最重要的基礎資源，所有的無線通訊，都必須仰賴適當的頻譜範圍。頻譜是世界各國為數有限的珍貴資源，更是通訊傳播產業發展的基礎。受限於頻譜的物理特性，未來應用技術的狀態，以及服務業者提供服務的相關問題亦同時受到影響。

隨著行動通訊技術發展的演進，加以電信業務開放競爭，各式新穎的應用服務相繼推出；時至今日，3G 服務現已日漸成熟，新一代寬頻無線接取技術即將逐漸商用化之際，

ITU 已於 2007 年 11 月制訂 IMT-Advanced 標準，預先規劃未來 4G 服務所使用之頻譜資源。現下適合行動通訊系統網路頻率的 3 GHz 以下頻段已趨於飽和，頻譜資源更形不足，因此各國政府無不積極著手清理、回收，或是運用拍賣制度，運用多種不同機制處理使用效率不彰的頻段，以釋出頻譜資源以提供給更多行動通訊服務使用。

本研究將以行動通信業務中第二代行動通信業務 (2G)、第三代行動通信業務 (3G)、無線寬頻接取業務 (wireless broadband access, WBA)，以及未來即將釋照的 4G (LTE) 為主要研究範圍。冀望透過觀察國外通訊傳播發展現況，發掘頻譜管理機制相關議題，研擬我國未來頻譜釋照及管理政策，以使有限頻譜資源能達成最佳利用效益。

第二節 背景分析

一、前言

由於頻譜的稀缺性，以及使用上具有排他性的特質，長久以來，世界各國在頻譜監理上多採高度管制，由政府指配頻譜給各項業務使用，以期提供適當的服務並避免干擾。然而，隨著時代的變遷，傳統的頻譜管制機制面臨挑戰，各國主管機關均致力於重新思考及改善既有頻譜資源之管制規範。通信技術的提高，雖使發展應用服務所需使用的頻譜資源隨之減少，相對釋出更多頻譜資源；然而近年來，第三代行動通信、無線寬頻接取、數位無線電視等各類的無線通信應用紛紛湧現，而數位內容的大容量化，牽引著未來通訊技術朝向大頻寬發展的趨勢，種種因素都使頻譜使用量急遽增加。而展頻 (spread spectrum) 等頻譜共享機制的成熟，更挑戰著過往僅允許單一使用者使用特定頻道，以避免妨害性干擾的管制模式。由於頻譜具有經濟上的高度價值，因此，如何妥善分配規劃各種通訊傳播業務使用，發揮頻譜資源的最大使用效益，避免使用浪費之情事，成為未來頻譜管理政策面上的重要課題。

此外，通訊匯流的發生，不僅象徵著通訊技術的革命，也促使產業結構與營運模式產生重大變革。建構在數位化與通訊層級化的通訊匯流，以 IP 作為基本的傳輸標準，使得通訊服務的提供，不再受限基礎通訊網路的性質、規格與傳統功能 (劉幼琍，2004)。傳輸網路出現實體網路中立化 (neutrality) 的現象，成為中性的通道，帶來「服務與網路分離」的結果，產業間原先涇渭分明的界線也逐漸模糊 (李淳，2008)。例如在無線電視台數位化後，原先使用的頻段除了可以提供過去的廣電節目內容之外，也可以作為資料傳輸之用 (Tadayoni、Skouby，1999)。通訊服務從物理網路層中層級分離的情況也發生在無線通訊範疇中 (Lee，2006)。傳統管制下，並沒有將頻率使用權，和

服務供應的許可作明顯的區分，只給予權利擁有者在特定頻率提供特定服務的權利，這樣的限制將對無線通訊的匯流發展造成一大障礙。因此，傳統上由政府事先指定限制頻譜執照的服務內容勢必加以調整，以因應媒體整合匯流的時代。

二、頻譜拍賣機制

國際性組織如歐盟、ITU 等，為因應前述情勢，採取許多解除頻率管制之指導原則。在管制鬆綁與自由化的潮流下，近年來，政府對於頻譜的管制逐漸減輕，世界各國對於頻譜的管理，也從過去以命令與控制模式為主要的型態，逐步轉變成為市場導向模式。執照許可亦逐漸鬆綁指定技術與服務的規範，頻譜政策正從過往的「管制」思維走向「管理」的模式，包括透過拍賣制搭配業者使用權限、設立免執照頻段，導入頻譜交易制度允許業者進行頻譜轉售、租賃，以及設定誘因回收機制等。將頻率釋出與業務執照分離，允許業者自行選用技術的頻譜管理機制也成為國際間趨勢，過去不允許業者自行選擇技術或業務的監理架構逐漸鬆綁。周韻采（2003）實證研究結果顯示以頻譜管理機制釋出頻譜，將有助於提升頻譜使用效率及業者經營效率。長遠觀之，實應考量是否須鬆綁現有的頻譜管控，輔以頻譜管理機制（spectrum management mechanism），賦予業者對取得頻段的財產權（property right），讓業者有權限自由處分頻譜，以逐步達到頻譜自由化目的，提升業者經營效率。其內涵包括：

1. 頻譜自由化：執照與業務分離、執照與技術分離；
2. 允許次級交易（相當於執照轉售）；
3. 允許分頻段、分時、分區共享頻段（相當於出租）；
4. 設定干擾規則；
5. 解除建設指令（一定年限內的網路覆蓋率）。

三、創新管理制度

我國頻譜管理係採取合併事業主體、業務、技術、頻段之特許執照，自發放行動通信業務營運執照以來，不論採取審議制或拍賣制發放執照，多數執照皆對應一特定之技術或者限定業務範圍，不允許業者自行選擇技術或轉作其他業務，業者也沒有權限自由處分頻譜，如我國在電信自由化的過程中，所開放的數位式低功率無線電話、中繼式無線電話、行動數據、無線電叫人等行動通信業務，因潛在市場規模較小而慘澹經營，由於沒有回收與轉讓的機制，且頻譜係搭配業務執照所核配，使得這些頻譜無法轉作其他更有價值的服務，造成資源上的浪費（羅莊鵬，2003）。從頻譜使用效率觀之，將頻譜與技術、業務相互綁定，當技術升級時，無形中將可能侷限業者的發展，也將限縮頻譜活化的可能性。頻率資源利用效率不彰，並限制了頻率選用新興技術的機會，造成僵固

資產 (stranded assets) 問題，甚而導致經營無效率，和增加市場風險的結果。面對龐大的頻譜需求，促使持照業者妥善使用頻譜，以及解除不合時宜的管制，已是刻不容緩之事。

在未來幾年，我國行動通信執照之換照、釋照將邁入高峰期，面對 2G、3G 執照的屆滿，以及旋即於 2020 年到期的 WBA 執照，更重要的是，即將展開釋照的 4G 執照，管理機關有機會做較全面的改變或規劃，也將是頻譜管理制度轉變的契機。其執照更新、釋出與管理方法及其規範變動，不僅會影響目前市場既有業者，更將影響未來新進業者的競爭力，牽動著產業的發展。基於上述國際間改革的趨勢，值此之際，我國實應提前重新檢視產業現況與頻譜管理方針，移除不合宜的管制規範，對整體頻譜做出長遠規劃，及早確立頻譜重整的目標。以中、長期目標設計頻譜發放與管理政策，並且及早規劃頻譜次級交易之市場機制，以帶動電信產業發展順利邁向下一世代，引領業者能在接下來的期間內帶動服務往更有效率的技術邁進，以促進產業永續經營發展，進而提昇整體消費者福祉。

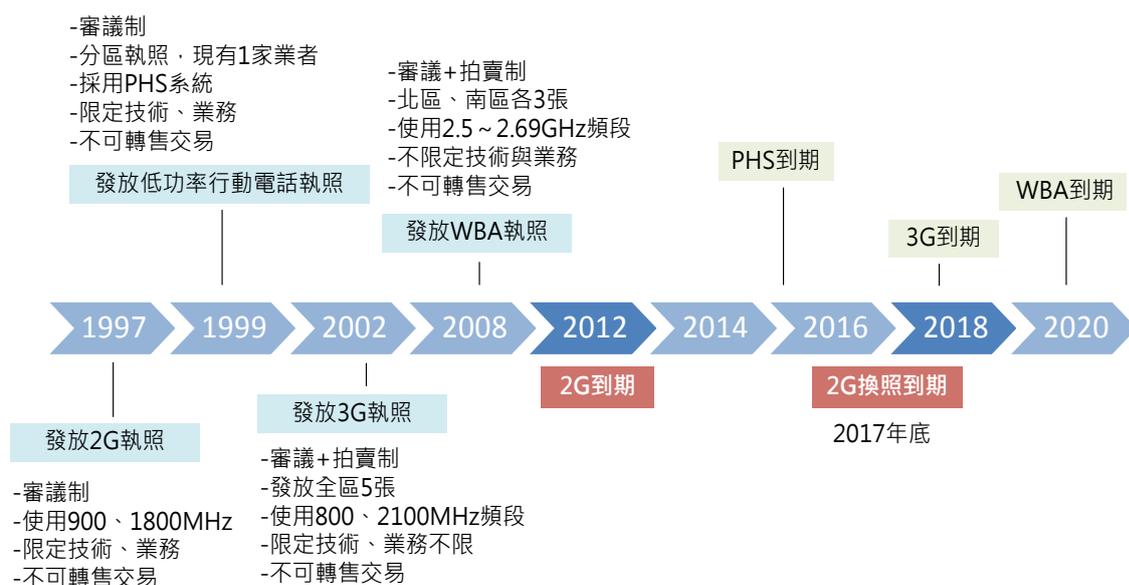


圖 1-2 行動通信業務執照釋照歷程與執照屆期概況

資料來源：本研究繪製。

由上圖 1-2 中可知，未來十年內我國將會陸續面臨 2G 換照、4G 釋照、3G 及 WBA 頻譜執照到期等問題。綜觀世界其他先進國家對於頻譜的管理機制，除從技術面上的必然管制外，各種無線通訊系統亦均配合應用規格的要求應運而生。然而時至今日，隨著行動通訊的需求迅速成長，舊有技術亦有顯著的發展，傳統的頻譜管理機制確實已造成有限頻譜無法充分利用的情況。對此，我國過去的電信業務執照一向以評審制的方式發

放，而 2002 年的第三代行動通訊業務執照首次以競價拍賣的方式釋出，希望能對於頻譜的利用作最有效率的配置。但近年來，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，輔以次級交易市場的開放，透過市場機制的運作提升頻譜的使用效率。而面對行動通訊業界興起的激烈環境變化，我國主管機關必須在兼顧公共利益及產業發展的前提下，充分瞭解國內需求，並掌握其他電信先進國家的頻譜管理政策，擬定完善的頻譜管理制度，以確保我國在無線通信領域保有國際競爭力。

第三節 研究方法與步驟

一、研究方法

本研究將透過文獻分析方式，蒐集並綜整國內外相關文獻，並透過進行深度訪談與專家座談等質性研究方法，深入瞭解與此議題相關之利害關係人意見。各研究方法執行方式，分述如下：

（一）文獻分析與評論

透過國內外政策文件及文獻之蒐集，掌握世界各先進國家對於頻譜政策及次級交易機制之規劃，包括歐盟（英國、德國）、美國、加拿大、新加坡及香港等國家。除就各國頻譜管理之策略進行研究外，同時著重於了解其頻譜拍賣及二次交易機制之規劃，及其對現有監理機制與相關產業發展之影響。基本上，將依據：釋照政策、整體頻譜資源規劃、次級交易等三個面向，進行資料之分析與整理。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，梳理出新世代頻譜管理政策之脈絡。

（二）深度訪談

透過對於產業界及專家學者之深度訪談，瞭解一般社會、產業界、學界及專門技術人員等利害關係人對於行動寬頻政策推動之意見，以利於政府政策推動之意見交流，並對於政策進行討論，希望有助於相關產業及市場發展實狀之掌握。針對本計畫內需有專業人士意見支撐與驗證，或需要多方反覆討論之特定議題，研究團隊將使用深度訪談法強化證據之信度及效度，本研究預計將針對行動通訊業者提供等不同產業之公會，蒐集匯整寬頻產業推動之具體建議，配合國內外文獻的研究，將成為本計畫最後提出具體政策建議之規劃基礎。

（三）焦點團體座談會

本研究將舉辦至少二次以上之專家學者及產業界的綜合座談會議，配合前述之產業

意見，邀集蒐集產、官、學及不同研究領域之專家學者，蒐集對於我國發展新世代行動寬頻相關議題的意見及建言。

二、研究流程及步驟

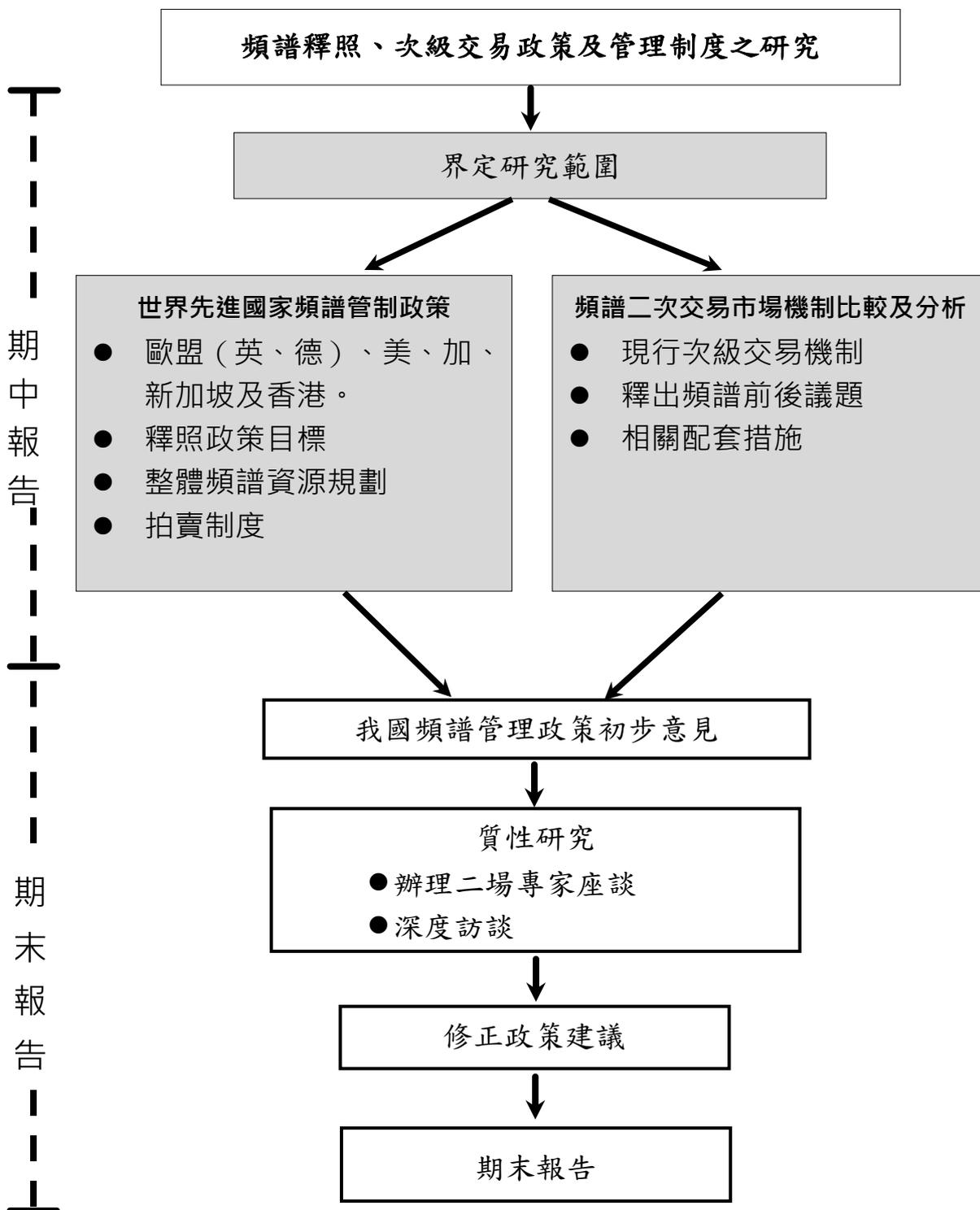


圖 1-3 研究流程圖

資料來源：本研究繪製。

第四節 計畫工作項目與完成進度

已完成之工作項目及進度，分述如下：

一、完成之研究工作項目及目標

已依照委託研究計畫書完成之研究項目及工作目標：

- (一) 針對歐、美、亞等先進國家所採取的頻譜釋照、頻譜拍賣方式、次級交易政策及管理制之相關資料，完成蒐集且進行分析及比較。
- (二) 進行相關頻段之頻譜規劃，並提出建議方案。
- (三) 就已釋照業務或未來將開放之業務，進行評估研析我國在實施頻譜釋照、次級交易政策時，應有配套措施或頻譜管制架構調整之建議方案。
- (四) 研擬適用拍賣之頻率的核配與業務執照採行分離原則之管理機制、頻率次級交易、收回頻率，以及所涉現行監理架構及相關法規之調整因應方向。

二、舉辦之深度訪談及專家座談會：

已舉辦八場電信業者、三場政府官員及專家學者之深度訪談，詳見表 1-1。

表 1-1 深度訪談資料及編碼

編號	機構屬性	訪談時間	地點	備註
1	威寶電信	1010817	財團法人二十一世紀基金會會議室	
2	中華業者	1010817	財團法人二十一世紀基金會會議室	
3	台哥大電信	1010817	財團法人二十一世紀基金會會議室	
4	遠傳電信	1010821	財團法人二十一世紀基金會會議室	
5	亞太業者	1010821	財團法人二十一世紀基金會會議室	
6	威達電信	1010911	提供書面訪談資料	
7	全球一動	1010925	台北國際會議中心	
8	台灣數位電視協會	1011214	財團法人二十一世紀基金會會議室	
9	政府官員	1011219	NCC 濟南路辦公室 5 樓會議室	
10	政府官員	1011222	交通部仁愛路辦公室 8 樓會議室	
11	專家學者	1011219	台灣通訊學會會議室	

三、舉辦二場焦點座談會：

(一) 頻譜釋照焦點座談會

1. 舉辦時間：101 年 10 月 26 日

2. 出席人員：周韻采副教授（元智大學資訊社會學研究所）、樊沁平教授（東吳大學經濟系）、郭迺鋒副教授（世新大學財金系）、黃光渠助理教授（成功大學交通暨電信管理研究所）、大眾電信、中華電信、台灣大哥大、全球一動、亞太電信、威達電信、威寶電信及遠傳電信等代表。

(二) 頻譜次級交易焦點座談會

1. 舉辦時間：101 年 12 月 28 日

2. 出席專家學者：周韻采副教授、樊沁萍教授、郭迺鋒教授、黃光渠教授、王弓教授、唐震寰主任、呂書賢律師、黃婉玲律師。

3. 出席電信業者：大眾電信、中華電信、台灣大哥大、全球一動、亞太電信、威達電信、威寶電信、遠傳電信、台灣數位電視協會等代表。

第貳章 各國頻譜管理之文獻探討

觀諸其他先進國家之頻譜管理政策，皆有其不同的考量重點，本研究冀望從其中梳理出概念脈絡，並酌以考量我國政策環境及社會民情，藉以釐清我國政策思維，據以提供未來頻譜政策之規劃。

第一節 概述

由於頻譜資源有限，無線電頻率之使用日益擁擠，無線電頻譜資源對國民經濟的貢獻及其重要性越來越顯著，頻譜管理不再是單純的技術和行政方式，也必須作經濟上的考慮。因此，為適應頻譜資源需求的新變化，大部分國家已開始重新審視其整體頻譜政策，部分國家已經開始實施頻譜政策改革措施以期增加頻譜使用效率，包括引入市場機制，如透過頻率拍賣，賦予頻率財產權之性質，並開放次級交易市場，提昇頻譜的使用效率，亦採取相關措施保證頻率資源得到有效利用等，舉例來說，營運商若在特定期限內未有效地使用頻率（如網絡規模沒有達到一定指標），管制部門有權對營運商進行處罰甚至收回執照；或針對目前使用上較無效率或服務價值較低的頻譜，制訂回收及補償之條件，亦可增加頻譜使用的整體效率。

第二節 英國

英國有史以來行動服務規模最大的頻譜釋照於 2012 年年底開始進行，而於 2013 年推出 4G 網路的鋪設規劃。透過 4G 的技術應可以達到行動寬頻至少覆蓋英國各地村莊、城鎮和都市所擁有 98% 的人口，第四代通訊技術將可提供比當前手機及其他無線設備更快的行動數據傳輸速度。

英國通訊管理局（Ofcom）確定了拍賣的決定以及採取措施，可預見下一代的寬頻移動技術為英國的人民及消費者帶來實質上的利益。Ed Richards, Ofcom Chief Executive 說：「4G 拍賣以提供英國人民及消費者最大利益為基礎下設計。」「其直接的影響，消費者可以漫遊網路，彼此傳輸媒體檔和每一戶家庭可以在行動裝置上收取電子郵件的附件。」

此次頻譜釋照的政策目標大致統整為以下三項：

（一）新的移動技術

本次拍賣會至少提供 800MHz 和 2.6GHz 兩個階段。較低頻率的 800MHz 頻段為數位紅利的一部份，這個頻譜是行動網路廣泛覆蓋的理想選擇。在較高的頻率 2.6GHz 頻

段為以提供理想的高速傳輸。800MHz 低頻段和 2.6GHz 高頻段相結合提供 4G 行動寬頻在英國可以於各地廣泛的使用，同時提供高容載量以應付在市中心的高需求。

（二）促進競爭

OFCOM 認為消費者在至少 4 家的電信業者的市場下，可以用較低的價格獲得更好的服務，因此 OFCOM 決定保留頻譜最小量給予第四大電信業者。

（三）覆蓋義務

800MHz 非常適合提供高水準的覆蓋面，因此在 2017 年底 800MHz 頻譜的得標業者，必須要覆蓋 98% 室內英國人口。將該覆蓋義務要求於特定業者，亦會帶動其他家業者擴大本身的覆蓋範圍，由於覆蓋在室外比室內更方便提供，因此該義務履行，網路很可能覆蓋超過 99% 室外的英國人口。以及要求更多農村地區的覆蓋，在目前 2G 和 3G 網路覆蓋的數據統計表明，城市和鄉村的覆蓋率有著差異，這點於 3G 網路覆蓋特別顯著於。在未來 4G 服務為確保更均勻的覆蓋將補充上述的要求，在特定領域以支付一定比例的人口，例如在一些農村地區覆蓋的責任。

一、釋照政策源起

英國政府於 2009 年 1 月發表『數位英國 (Digital Britain)』期中報告，在行動無線網路方面有兩項重點計畫，除了決定將 800MHz 和 2.6GHz 頻段盡速釋出外，並提出頻譜現代化計畫。同年 6 月發布《數位英國最終報告》(Digital Britain Final Report)，宣示無線基礎建設主要政策目標，同時揭示隨著數據傳輸服務之需求顯著成長，對於使用新通訊技術於新頻普及使用更大頻寬 (2x20MHz) 提供服務之需求也逐漸浮現。英國政府應該極大化行動及無線寬頻網路的潛力，因為當英國在世界各國中，位居轉換至行動新世代寬頻技術支領先地位時，將可為英國帶來所多優勢。基於該優勢《數位英國最終報告》認為英國政府有必要介入新頻譜釋出，以加速新世代行動網路，如：LTE 之佈建速度。除了加速新頻譜資源釋出的速度外，同時揭露英國應促進 2G 頻譜的自由化，讓業者可依技術發展趨勢升級至 3G 或新世代寬頻網路。英國政府 (Minister for Culture, Communications and Creative Industries) 依據《數位英國最終報告》揭示之無線基礎建設之政策目標及行動無線網路計畫，以及歐盟指令 2009 / 114 / E 及 2009 / 766 / EC 決定，於 2010 年 12 月 20 日發布無線電報法命令 (The Wireless Telegraphy Act 2006 Order 2010)，指示英國主管機關 Ofcom (Office of Communications)：

1.促進現有 2G / 3G 頻譜之有效利用

英國政府為迅速轉換至次世代高速行動寬頻，首先採用的做法即是 2G 行動執照屆期給予換照並解除技術限制，日業者能快速回應市場需求。再者，修訂 2G / 3G 執照期限為無線其執照，首次有效期 20 年，之後 Ofcom 如因監理需要欲收回頻譜時，必須於 5 年前告知，以提供業者一個穩定的經營環境，提高業者投資意願。

2.釋出 800MHz 及 2.6GHz 額外頻段供次世代行動寬頻使用

為因應歐盟《無線電頻譜政策計畫》要求會員國至遲於 2012 年底釋出 800MHz 及 2.6GHz 頻譜之時程，Ofcom 最早於 2011 年 3 月 22 日發布《未來行動通信市場競爭影響及規劃核配 800MHz 及 2.6GHz 頻譜第一次諮詢文件》，經過分析各種頻塊組合、頻譜數量上限、規畫採用何種拍賣形式及蒐集各界回應後，Ofcom 於 2012 年 1 月 12 日發布《未來行動通信市場競爭影響及規劃核配 800MHz 及 2.6GHz 頻譜第二次諮詢文件》，完成各界回應一件之蒐集與分析後，Ofcom 於 2012 年 11 月 12 日發布《2012 年無線電報執照核配規則》，正式確定核配 800MHz 及 2.6GHz 採用之拍賣規則、各頻塊底價等相關資訊。

表 2-1 英國 Ofcom 800MHz 及 2.6G 釋照政策過程時間表

時間	事件
2009/06/30	公告決定800MHz清頻
2009/08/04~09/11	諮詢800MHz清頻之替代頻率和移頻經費來源，提出19項問題，收到272份回覆意見
2011/03/22~05/31	『評估未來電信競爭及800MHz和2.6G釋照』第一次諮詢，諮詢期內於05/19舉辦專題討論說明頻譜包裹及拍賣設計，05/27舉辦模擬拍賣。本次諮詢提出32項問題，收到68份回覆意見。
2011/07/11	公布將進行第二次諮詢。預期將於2012年夏天公布評估報告，拍賣可能在2012年底進行。
2012/01/12~03/22	『評估未來電信競爭及800MHz和2.6G釋照』第二次諮詢，提出19項問題，收到44份回覆意見。
2012/07/24	公布『評估未來電信競爭及800MHz和2.6G釋照報告書』
2012/08/21	決定允許EE在1800MHz使用LTE及WiMax技術，並改變EE在1800MHz之執照內容。

資料來源：Ofcom網站，本研究整理

二、釋照政策

英國在2013年初拍賣800MHz的執照，Ofcom決定採用組合價格鐘的拍賣型式（combinatorial clock auction, CCA），主要分為兩個階段，第一階段決定投標者在各類別標得多少區塊，第二階段則用來配置確切的頻率位置。此種拍賣型式為一種價格向上的拍賣，但其主要階段並非投標者直接送出商品的標價，而是拍賣者宣布商品的單位價格，而投標者須回覆在該價格下願意購買多少單位。

三、整體頻譜資源規劃

關於拍賣相關規則可見Ofcom『評估未來電信競爭及800和2.6G釋照報告書』之附件五¹。此附件包含A5.1~A5.149條內容，以下說明其大意。

表 2-2 A5.1 釋出區塊

頻段	區塊類別	區塊數目	區塊大小	底價	每區塊資格點	附註
800	A1	4	2×5	£225m	2250	
	A2	1	2×10	£250m	4500	覆蓋率條件
1800*	B	4	2×15	£225m	2250	
2.6成對	C	10~14	2×5	£15m	150	Standard power
	D1	最多10	2×10	£3m	30	Concurrent low-power use
	D2	最多10	2×20	£6m	60	Concurrent low-power use
2.6不成對	E	9	5	£0.1m	(n-1), n區塊數	

資料來源：Ofcom網站，本研究整理

CCA特色包含兩階段，其中包括主要階段和配置階段。主要階段的重點是『拍賣者宣布回合價格，投標者決定要購買的區塊組合』。例如拍賣者宣布某回合各類區塊價格後，投標者回覆在該價格下願意購買多少單位（例如：2塊A1，4塊D1）。但此時投標廠商並不知道這些區塊頻譜的確切頻率位置，投標者於主要階段獲得之區塊頻譜在配置階段才決定確切頻率位置。主要階段和配置階段相關細節於下一節介紹。

¹<http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/consultations/award-800mhz/statement/Annexes1-6.pdf>，檢閱日期：2012/7/30。

四、組合價格鐘拍賣

組合價格鐘拍賣分兩階段進行：

(一) 主要階段：決定投標者在各類頻譜中贏得多少區塊以及每位投標者之基礎價格，主要階段又包含以下三部分：

1. 加入回合：三大之外的MPP (Minimum Portfolio Packages) 投標者可以在以下兩MPP集合中選擇一者，投加入標以滿足競爭限制。MPP投標者若選擇某集合，就表示承諾願以底價購買此MPP集合中的所有組合。依照本回合投標結果，Ofcom計算出個廠商之可允許投標組合。

表 2-3 A5.2 滿足競爭限制之 MPP 要求

組合	MPP集合一：不包括A2	MPP集合二：包括A2
1	3 x A1	1 x A2 + 1 x A1
2	2 x A1 + 2 x C	1 x A2 + 2x C
3	1 x A1 + B	1 x A2 + B
4	B + 4 x C	

資料來源：本研究整理

2. 主要競標回合：進行多回合，拍賣者在各回合宣布每類別頻譜價格，投標者決定組合標。例如某公司可投以下組合標 (3塊A1、4塊C、2塊E)。回合結束後若仍有超額需求存在，拍賣者就繼續提高價格，進入下一回合。拍賣者逐漸提高價格，廠商需求量逐漸減少，需求量等於供給量時超額需求為0。過程中Ofcom於每回合計算超額需求、調整後超額需求。在加入回合Ofcom會公布投下加入標的廠商數目，但不會公布其選擇集合。如果沒有廠商投下加入標，則表2-3 A5.3競爭限制條件就不適用。

廠商投標之可容許組合依照以下條件計算：

A. 頻譜上限：

(a) 1G以下上限，每家廠商最多持有2x27.5 MHz，

(b) 整體上限，在800, 900, 1800, 2.6各頻段加總，每家廠商最多持有2x105 MHz。

以上均包含原持有數量。

B. 其他投標限制：D1和D2合計最多一塊，C和D1合計最多12塊，C和D2合計最多10塊。E類買 n 到使用 $(n-1)$ 。

C. 起始資格點：拍賣前廠商必須先暫存金額於Ofcom換取資格點，可容許組合不

得超過廠商之起始資格點數目。

D.競爭限制的相容性：規則複雜，需就加入投標者人數是0位、1位、1位以上分別做不同考慮。例如假設拍賣不包含1800 MHz，只有一位加入投標者選擇MPP集合一，則對其他投標者而言，(2塊A1，1塊D2，9塊C)就不是可容許組合。

3.附加競標回合：單回合進行，投標者可投下多個互無交集的組合標，拍賣行為規則及廠商在主要競標回合之競標歷史會限制廠商可投之組合標範圍。例如某公司可以同時投下(A1類3塊、C類4塊、E類2塊)以及(A2類3塊、D1類2塊、D2類10塊)這兩個組合標。

以上過程結束後，拍賣者即計算決標分配，計算時需將所有投標者在加入回合，主要競標回合及附加競標回合的所有標單都納入計算，故演算法十分複雜。首先依照『收入極大』原則決定各投標者買到多少，再利用『機會成本』概念算出投標者所需付的價格。此價格是為投標者買到無確定位置區塊的基本價格，接著進入下一階段。

(二)配置階段：在此階段決定廠商在主要階段標到頻譜之頻率位置。

各得標廠商可就其偏好之頻率位置填寫願付價格。每家廠商可選擇多種位置寫下願付標價。沒有寫標價處即表示廠商對此位置無偏好，願付價格為0。分配位置時需依照『連續原則』，意謂各廠商得標區塊需連續、未售出區塊也需連續。並且為滿足競爭限制：三大(Telefonica、Vodafone、Everything Everywhere)之外的一家廠商至少要取得以下四種組合中的一種。滿足以上原則後，拍賣者選擇能使『收入極大』的分配位置。廠商並依照其得標位置之願付價格在付給Ofcom附加價格。

表 2-4 A5.3 MPP 之最小頻譜規定

組合	800 MHz	1800 MHz	2.6 GHz
1	2 x 15 MHz		
2	2 x 10 MHz		2 x 10 MHz
3	2 x 5 MHz	2 x 15 MHz	
4		2 x 15 MHz	2 x 20 MHz

資料來源：本研究整理

英國於1452MHz-1492MHz釋照中，Ofcom在2007公告文件『Award of available spectrum: 1452 -1492 MHz』以CCA拍賣行式取代2006公告文件所推薦之SMRA拍賣形式。在此之後，Ofcom於2008年2500MHz-2690 MHz; 2010 MHz-2025 MHz、2009年550 MHz-630 MHz; 790MHz-854 MHz以及今年釋出4G執照均使用CCA作為拍賣形式，換言之，從2007

年以後，Ofcom所舉行的拍賣形式以CCA為主導取向。

第三節 美國

700 MHz 頻段對用於商業和公共無線網絡的安全通信是一個重要頻譜。頻段從698-806 MHz 共有 108 MHz。700 MHz 有著良好的傳播特性，相較於頻率更高的頻段可以容易地穿透建築物及圍牆，並覆蓋更大的地理區域基礎設施。

自2007年以來，美國聯邦通訊委員（FCC）努力建立一個全國性的可相互操作的無線寬頻通訊網絡，將有利於國家各地公共安全用戶。此外，在2008年，FCC拍賣700MHz部分頻段執照供商業用途使用。一些行動無線服務也開始使用該頻譜提供行動寬頻服務供智慧型手機，平板電腦，筆記型電腦和其他移動裝置使用，FCC分別於2008年1月與2011年7月拍賣700MHz頻帶執照，與700MHz相關的拍賣編號分別為auction 73、auction 76與auction 92。

通信法（Communications Act）指導FCC，除特定事項外，盡可能廣泛地部署的通訊網絡，確保頻譜有效地利用，並促進市場競爭力。在委員會每次提供了新的頻譜用於行動電話，一直致力滿足這些的重要目標。FCC釋出700 MHz頻段供商用行動服務使用，因為它表明承認需要平衡幾個相互競爭的目標，包括促進小型和大型業者獲得頻譜，提供頻譜有效地利用，拍賣700兆赫的頻譜後希望提供往後更好的寬頻服務。以下說明詳細的拍賣內容。2008年的拍賣（auction 73）採用的拍賣形式為同時多回合拍賣（SMR，Simultaneous Multi Round），其中一個區塊為層級式拍賣（HPB，Hierarchical Package Bidding）；2011年的拍賣（auction 92）所採用的拍賣形式為SMR。表2-5與表2-6分別為上述拍賣的時間表。

表 2-5 700MHz auction 73 時間表

2007/11/20	拍賣討論會（auction seminar）
2007/11/19	拍賣申請開始
2007/12/03	拍賣申請結束
2008/01/04	預付款截止日（upfront payments deadline）
2008/01/22	模擬拍賣（mock auction）
2008/01/24	拍賣開始

資料來源：FCC 網站，本研究整理

表 2-6 700MHz auction 92 時間表

2011/05/02	拍賣指導開始 (auction tutorial available) 透過網路
2011/05/02	拍賣申請開始
2011/05/11	拍賣申請結束
2011/06/17	預付款 (upfront payment)
2011/07/15	模擬拍賣 (mock auction)
2011/07/19	拍賣開始

資料來源：FCC網站，本研究整理

一、頻譜釋照政策

在auction 73中，FCC提供了5個區塊，共1,099張執照供拍賣，關於該拍賣執照的資訊可見表2-8，其中區塊A、B、D與E採用SMR拍賣，區塊C採用HPB拍賣。HPB為層級式拍賣，仍採多回合與同時投標的形式，但與SMR不同之處為投標者可以對拍賣者所規劃的組合執照 (packages) 投標，區塊C共有12張執照，分為兩個層級，第一個層級為12張REAG執照，第二個層級包裝成50 States (8張)、Atlantic (2張) 與Pacific (2張) 三個組合，詳見下表2-7。

表 2-7 HPB 層級式組合拍賣

Packages	50 States								Atlantic		Pacific	
REAG licenses	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	9	11

資料來源：FCC網站，本研究整理

另一個與700MHz相關的拍賣為auction 76，auction 73於2008年3月18日確定結果後，區塊A、B、C與E之暫時得標價總和皆高於以上各區之保留價格 (reserve price)；但區塊D之暫時得標價未達保留價格，故該區塊之出價並不為得標金額 (winning bid)，亦即區塊D在此次拍賣中並未售出。

原定在auction 76中拍賣auction 73中未售出的執照，但有鑑於其他頻譜區塊皆達到保留價格，FCC認為用更多時間來考慮未售出的區塊D的使用是符合公共利益的，因此

FCC選擇不立即舉行auction 76拍賣區塊D。

表 2-8 auction 73 釋照

Block	Frequencies (MHz)	Bandwidth	Pairing	Available License	Area Type
A	698-704, 728-734	12MHz	2 x 6 MHz	176	EA
B	704-710, 734-740	12MHz	2 x 6 MHz	734	CMA
E	722-728	6MHz	unpaired	176	EA
C	746-757, 776-787	22MHz	2 x 11MHz	12	REAG
D	758-763, 788-793	10MHz	2 x 5 MHz	1	Nationwide

EA：Economic Area

CMA：Cellular Market Area

REAG：Regional Economic Area Grouping

資料來源：FCC網站，本研究整理

在auction 92中，FCC提供了2個區塊，共16張執照供拍賣，關於該拍賣執照的資訊可見表2-9。不同於auction 73中有部分的區塊採用HPB的形式，此次拍賣完全採用SMR型式。

表 2-9 auction 92 釋照

Block	Frequencies (MHz)	Bandwidth	Pairing	Available License	Area Type
A	698-704, 728-734	12MHz	2 x 6 MHz	2	EA
B	704-710, 734-740	12MHz	2 x 6 MHz	14	CMA

EA：Economic Area

CMA：Cellular Market Area

資料來源：FCC網站，本研究整理

二、整體頻譜資源規劃

Auction 73拍賣結果包含了1,090個暫時得標價，涵蓋了1,091張執照，結果列於表2-10。區塊 A、B、C與E之暫時得標價總和皆高於以上各區之保留價格；但區塊D的暫時得標價未達保留價格，故該區塊之出價並不為得標價。

表 2-10 auction 73 拍賣結果

Block	Licenses Offered	Provisionally Winning Bid (PWB) Total	Licenses with PWBs	Reserve Price	Winning Bids Total	Net Winning Bids Total	Licenses Won
A	176	\$3,961,174,000	174	\$1,807,380,000	\$3,961,174,000	\$3,875,663,800	174
B	734	\$9,143,993,000	728	\$1,374,426,000	\$9,143,993,000	\$9,068,382,850	728
C	12	\$4,748,319,000	12	\$4,637,854,000	\$4,748,319,000	\$4,476,691,000	12
D	1	\$472,042,000	1	\$1,330,000,000	\$0	\$0	0
E	176	\$1,266,892,000	176	\$903,690,000	\$1,266,892,000	\$1,266,844,500	176
Total	1,099	\$19,592,420,000	1,091	\$10,053,350,000	\$19,120,378,000	\$18,957,582,150	1,090

資料來源：FCC網站，本研究整理

Auction 92拍賣結果所有區塊皆達保留價格，且全數16張執照皆售出，結果列於表2-11。

表 2-11 auction 92 拍賣結果

Block	Licenses Offered	Provisionally Winning Bid (PWB) Total	Licenses with PWBs	Winning Bids Total	Net Winning Bids Total	Licenses Won
A	2	\$2,342,000	2	\$2,342,000	\$1,756,500	2
B	14	\$18,060,000	14	\$18,060,000	\$18,013,700	14

資料來源：FCC網站，本研究整理

2008年拍賣73中，D區塊未能成功售出，其後FCC在*Second Further Notice of Proposed Rulemaking*及*Third Further Notice of Rulemaking*中，找尋D區塊最佳的共識且預見全國公共安全觀頻網路相互操作的結果。自那時以來，2010年5月21委員會通過了一項命令（*Waiver Order* 豁免令）公共安全司法管轄區授予有條件豁免，盡早推行

部署全州或地區的公共安全寬頻網絡。在特定條件下豁免令 (Waiver Order) 要求特定網絡部署 LTE 寬頻技術平台。在 2010 年 12 月的命令，公共安全和國土安全局(Public Safety and Homeland Security Bureau)，要求早期部署業者建立諮詢與應急響應的互操作性中心 (ERIC)。2011 年 1 月 26 日，委員會通過了 *Third Report and Order and Fourth Further Notice of Proposed Rulemaking*。於其中估定 700 兆赫公共安全的寬頻網絡營運也者必須採用 3GPP 第 8 版 (LTE) 或更高的技術平台。在 *Fourth Further Notice*，委員會提出了額外的要求，進一步推動在 700 MHz 頻段的公共安全寬頻網絡之間的互操作性。

三、同時多回合拍賣 (SMR) 與層級式拍賣 (HPB)

所謂同時 (simultaneous)，表示所有的執照在同一個時間提供標售；而多回合 (multiple round)，表示拍賣分為多個分開的回合，當回合之出價只與當回合其他投標者的出價與暫時得標者的暫時得標價做比較，此拍賣為向上拍賣型式，價格由低向高，若同一商品本回合的出價高過上個回合，則出價者即成為暫時得標者。亦即投標者可在其能力可以負擔的原則下對所有興趣的執照投標。

而HPB (Hierarchical Package Bidding) 拍賣則基本原則與SMR相同，一樣是採用同時多回合的投標型式，但不同之處為在SMR中投標者可以同時對多張執照投標，亦即投標者可以投下多個標價；但在HPB中投標者可以對拍賣者規畫好的組合商品投標，即使該組合中包含多個商品，投標者也只需投下一個標價即可。

關於美國700MHz的拍賣設計可見表2-12，拍賣並沒有對回合數進行限制，只要投標者還可以投標，並且繼續進行競標，則拍賣不會結束。直到該拍賣已經沒有新的標價，而且執照的暫時得標者也沒有撤銷他的暫時得標價，拍賣才會結束，亦即拍賣結束的時間點取決於投標者的行為。

表 2-12 美國 700MHz 拍賣設計

回合數 (round)	無回合數限制，需視投標者行為決定。
拍賣結束Bidding stop	1. 沒有新的標價 (no bids placed) 2. 沒有暫時得標價被撤銷 (no provisionally winning bids withdrawn)
投標方式	網路或電話。
資格與行動規則	1. 資格 (eligibility): 投標者的最大投標單位 (bidding units)。 2. 行動 (activity): 投標者的本回合投標商品與上一回合暫時得標商品之投標單位總和。 3. 餘請見案例。

投標增額	為暫時得標價的10%-20%。
投標者若改變決策	<ol style="list-style-type: none"> 1. 移除標價 (remove bids)：若在回合進行中投標者移除其出價，該出價可視為從未發生。 2. 撤銷標價 (withdraw bids)：若投標者為暫時得標者，投標者可選擇撤銷其暫時得標（組合執照除外），但可能需承擔財務後果。 3. 棄標 (drop bids)：適用於組合執照，若投標非為暫時得標價，投標者可以放棄，但有限制的次數。

資料來源：FCC網站，本研究整理

在此種形式的拍賣中，與投標者投標能力相關的規則為投標資格 (eligibility) 與行動規則 (activity rules)。投標資格為投標者「可以」對多少執照投標，行動規則為投標者「至少」要對多少執照投標。

與投標資格密切相關的為投標者在拍賣開始前的預付款 (upfront payment)，投標者在拍賣前的預付款決定了在拍賣中的投標能力，亦即可以投下多少投標單位 (bidding units)，FCC利用此方式降低投標者不真實或任意投標的機率。每張執照都有其投標單位，投標者若欲對執照投標則至少要取得足夠的投標資格。

以下以簡單的範例說明預付款與投標能力間的關係，假設有兩張執照，執照A與執照B，執照A與執照B的投標單位與所需的預付款，如下表2-13所示：

表 2-13 預付款與投標能力

執照	投標單位	預付款
A	49,000	\$49,000
B	13,000	\$13,000

資料來源：本研究自行整理

若投標者欲投標兩個商品，無論是分別投標，或是兩個商品組合投標，則投標者至少須支付\$62,000的預付款取得62,000的投標單位 (49,000+13,000)；若投標者只希望購買單件商品，則49,000的投標單位即可對任一商品投標；但若投標者只取得了13,000的投標單位，則只能對執照B投標。

為了避免投標者觀望其他投標者的行為，直到拍賣後期才開始進行投標，因此拍賣有行動規則的限制，此規則稱為行動必要條件 (activity requirements)，即投標者至少要投標多少的投標單位。分為兩個階段，在第一個階段行動必要條件為80%，若投標者擁有10,000的投標單位，則其行動必要條件為8,000個投標單位，投標者所投標的執照的投

標單位總和至少要達到8,000；第二個階段行動必要條件為95%，若投標者擁有10,000的投標單位，投標者所投標的執照的投標單位總和至少要達到9,500。投標階段的轉換由 Wireless Telecommunications Bureau (WTB) 決定，WTB考慮了有新進標價的數目與拍賣收入的增加後決定是否調升行動條件。參照表2-13之投標者預付款與投標能力，分別舉例如下：

例：某投標者有125,000的投標單位，位於第一階段80% 的行動必要條件，其投標能力及預付款如下表所示：

執照	投標單位	預付款
A	112,000	\$112,000
B	60,000	\$60,000
C	49,000	\$49,000

若投標者有125,000的投標單位，表示在第一階段其至少要投標100,000單位 ($125,000 \times 0.80$) 才符合規則。投標者可對執照A投標，或同時對B與C投標，不可只對B或C投標（將低於行動必要條件），或對A與其它任一執照投標（將高於投標資格）。若投標者未達行動必要條件，則投標者可選擇行動規則放棄 (activity rule waiver)，最高次數為三次。

若投標者已無任何放棄行動規則的機會了，此時會降低他的投標資格，即投標者的投標行為未達規定時，將會降低他的投標單位，所以投標者的投標單位在下個回合可以投標的執照數目可能會下降。在第一階段時，投標單位將下降為投標者當時已投標單位的5/4；在第二階段時，將下降為投標者當時已投標單位的20/19，見下例。

若投標者有115,000的投標單位，表示在第二階段其至少要投標109,250單位 ($115,000 \times 0.95$) 才符合規則。若投標者此時投標執照B與C，投標者此時的行動為109,000（低於行動必要條件），則投標者的資格將調降為114,737單位 ($109,000 \times 20/19$)，即會低於起始的115,000單位。

例：若某投標者有115,000投標單位，位於第二階段95% 行動之必要條件下，其投標能力及預付款如下表所示：

執照	投標單位	預付款
A	112,000	\$112,000
B	60,000	\$60,000
C	49,000	\$49,000

四、同時多回合拍賣（SMR）與組合價格鐘拍賣（CCA）

美國FCC在拍賣700MHz所採用的SMR與英國Ofcom即將採用的CCA雖然都可以同時拍賣多個商品，但實際上卻是截然不同的兩種拍賣方式，如下表2-14所示。

表 2-14 SMR 與 CCA 之比較表

	SMR	CCA
拍賣方式	所有的執照同一時間標售，分為多個分開的回合，拍賣者對欲標購的執照出價。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要競標回合：進行多回合，拍賣者在各回合宣布每類別頻譜價格，投標者決定購買多少單位。 2. 配置階段：在此階段決定廠商在主要階段標到頻譜之頻率位置，投標者可投下多個互無交集的組合標。
回合數	無回合數限制，由投標者的行為決定拍賣結束的時間點。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要競標回合：無回合數限制，直到執照的超額需求為0。 2. 配置階段：單回合進行。
執照數目	可同時拍賣多張執照。	可同時拍賣多張執照。
執照頻率位置	所有執照在拍賣前皆已確定頻率位置，拍賣結束即可確定得標者所標得的頻率。	執照在主要階段並未確定頻率位置，只分類別；執照的頻率位置由主要階段的得標者進行配置階段的投標後決定。
價格宣布方式	由投標者自行投下標金，拍賣者進行比價。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主要競標回合：由拍賣者宣布價格，投標者決定數量。 2. 配置階段：投標者投下標金，拍賣者再行比價。
投標資格	投標者在拍賣前的預付款（upfront payment）決定了在拍賣中的投標能力，亦即可以投下多少投標單位（bidding units）。	投標者在拍賣前必須先暫存金額於Ofcom換取資格點，可容許組合不得超過廠商之起始資格點數目。

資料來源：本研究自行整理

綜合比較以上兩種拍賣制度，CCA可以成功解決曝險問題，但其操作複雜，計算得標者及得標價都是困難的數學問題。在短時間之內，恐難以讓業者充分熟悉此制度，因此也極可能對拍賣結果產生不利影響。而SMRA制度操作簡單，並且台灣2001年拍賣第三代行動通信（third generation；簡稱3G）執照也是使用此制度。故政府及業者對SMRA制度之操作方式都有充分瞭解，執行應無困難。只是此次多頻段釋照政策問題的結構較複雜，為降曝險問題及提高頻譜組合效率，可以考慮在標準SMRA制度下增加改良功能。

第四節 德國

德國4G發照規劃主要依循德國聯邦政府於2009年2月發佈的「聯邦政府寬頻策略」（The Federal Government's Broadband Strategy）政策文件。在該文件中，德國政府首先認為能促進資訊知識迅速交換的高速寬頻網路是經濟成長不可缺的要素，未來對於高速寬頻網路的建設更是其重要的基礎，特別是較偏遠地區（Rural Area）更可以從寬頻網路所帶來的數位機會中獲益。雖然電信及有線電視公司在德國已經準備進行相當重大的投資以進行寬頻網路建設，德國政府仍認為需建立適當之政策框架（Framework）以協助寬頻網路的有效佈建並將寬頻之服務帶進至每一個家庭。

一、頻譜釋照政策

德國的FNA（Federal Network Agency）已在其官方的公報中公布其未來在頻譜拍賣的獎勵規則，其規定寬頻頻譜的使用必須是橫跨全國性的區域，且對於特定的技術或標準也沒有使用上的限制。該機關的主席Matthias Kurth宣稱：「270MHz依然是在拍賣時最廣泛的頻譜，FNA始終採取從2006年12月即開始的BWA拍賣，是採取具有彈性的頻譜管制途徑」，透過使用條件彈性的規定，其讓業者有著最大的技術及服務中立，並且要求那些潛在的新進業者和已經活躍於市場上的網路營運商，必須在以長期的基礎上，去滿足讓市場充滿彈性的要求，這也將會促進許多不同商業模式的形成。

二、整體頻譜資源規劃

依據歐盟委員會所訂下的目標，FNA的作法是希望能在市場的機制下，使頻譜在未來的提供，能夠盡量保持著更多的彈性。Kurth也強調，考慮到UMTS的經常性使用者在2005到2007之間已爆增三倍的數量，因此對目前的寬頻頻譜訂定更進一步的管理規則，已經變得越來越重要。這也是從現有的營運商和潛在的新進業者對於頻譜所出現的供不應求局面中，對於寬頻的頻譜作進一步且明確的公眾諮詢決定；因此，在2007年夏天，該機關做出1.8GHz、2GHz及2.6GHz等頻率為熱門頻段的裁定，並且透過公開、透明和

非歧視性的程序進行拍賣。

目前，該項裁決規則已經確定，而FNA接下來的一步即是須制定具體的拍賣規則，並且廣邀各方的意見。如果類似於過去的拍賣規則，這些規則特別需要透過多方的協調，以確保有一個良好且從法律上解釋也合理的結果，且希望大約在該年年底時可以達成目標。對於2009年的宣告在我們的計劃中，且並可能與目前的安排相符合。超過1000MHz的頻譜被分配給“無線接取電信服務”及“行動服務”的提供，原則上透過固定機站內的無線網絡連接終端裝置，只要不干擾到其他的電信服務，可以在這些頻段上使用各式各樣的技術。

Bundesnetzagentur的會議主席決定於2009年10月12日，於450MHz、900MHz、1800MHz、2GHz和3.5GHz的頻段內，有彈性地使用頻率的使用權，並且允許電信業者在使用的頻段內，解除其不必要的限制，以建立電信服務的無線接取技術中立的基礎。從2010年4月12日至2010年5月20日所拍賣的那些位於800MHz、1.8GHz、2GHz和2.6GHz頻段的頻率，基於2009年10月12日會議主席所發表決定的基礎上，也同樣被指派以技術中立的方式進行，這些考量將決定電信市場的發展。自2017年1月1日起，位於900MHz和1800MHz頻段的頻率將可成為提供電信的服務，並在全國範圍內使用無線寬頻的接取服務（有限的頻率使用權將於2016年12月31日到期）

（一）800MHz、1.8GHz、2GHz、2.6GHz的拍賣結果

於2010年4月12日展開位於800 MHz、1.8 GHz、2.0 GHz和2.6 GHz頻段內的頻譜拍賣，為的是提供電信服務而所授予的無線接取技術，該次拍賣會一直至5月20日才結束，其過程經過了224回合的競價。而其後符合條件的業者已取得部分的頻譜。因此，這四家業者在經過競標的過程後，將在其目前現有的頻譜頻段提高一倍的數額。

- Vodafone D2 GmbH：€1,422,503,000 – 12 blocks in total
- Telefónica O2 Germany GmbH & Co. OHG： €1,378,605,000 – 11 blocks in total
- Telekom Deutschland GmbH：€1,299,893,000 – 10 blocks in total
- Erste MVV Mobilfunk Vermögensverwaltungsgesellschaft mbH（E-Plus）：
€283,645,000 – 8 blocks in total

德國於2010年5月20日完成了行動電信頻譜的拍賣，並且是採用SMR的拍賣制度，過程中僅有四家獲得核准參與競標的資格，分別為：Vodafone, T-Mobile（Telekom D），Telefonica（To 2 GER）以及E-Plus，並在800 MHz、1.8 GHz、2GHz、2.6GHz的頻段中共釋出了358.8MHz配對和非配對的頻譜，其競標則是採取“頻段組合同步競標”的方式進行多回合拍賣。換言之，所有的區塊將同時被拍賣，投標業者可單一投

標頻譜的區塊組合 (package)，而不用逐區逐塊 (block) 的競標，其拍賣的結果以德國人口來計算，其平均價格是每MHz為0.15歐元 (0.19美元)。

表 2-15 德國多頻段拍賣格式與規則

標準	
日期	2010年五月
提供拍賣頻段	800MHz、1.8 GHz、2GHz、2.6GHz
格式	SMRA and bid for minimum packages
執照範圍 (國家/地區)	全國
上限	800MHz頻譜劃分2x10MHz給Vodafone and T-Mobile兩家業者
執照條件	800MHz頻段於覆蓋效外
執照條件	技術與服務中立性

資料來源：FNA網站，本研究整理

其中的800MHz的頻段被稱為是德國的數位紅利頻段，總共有60MHz，以每一區段5MHz且成對頻譜的方式釋出，是最被受到重視的，其採用了CSMR (combinatorial simultaneous multi-round auction) 的拍賣方式，而全部的頻譜皆是採取技術中立 (technology-neutral)，並且對兩大主要的業者 (Vodafone and Deutsche Telekom) 於800MHz 的競標時採取頻譜上限的規定 (每家最多2張執照，例如：2x2x5MHz)。

此次拍賣的焦點都集中在“數位紅利”的800MHz頻段，而1GHz頻段的傳播特性，是能產生更廣泛覆蓋範圍城市以外的地區，成為建設人口密集城市地區的好選擇；800MHz的頻譜支付的價格相對較低，以德國的人口來計算，每MHz為0.73歐元 (0.91美元)。

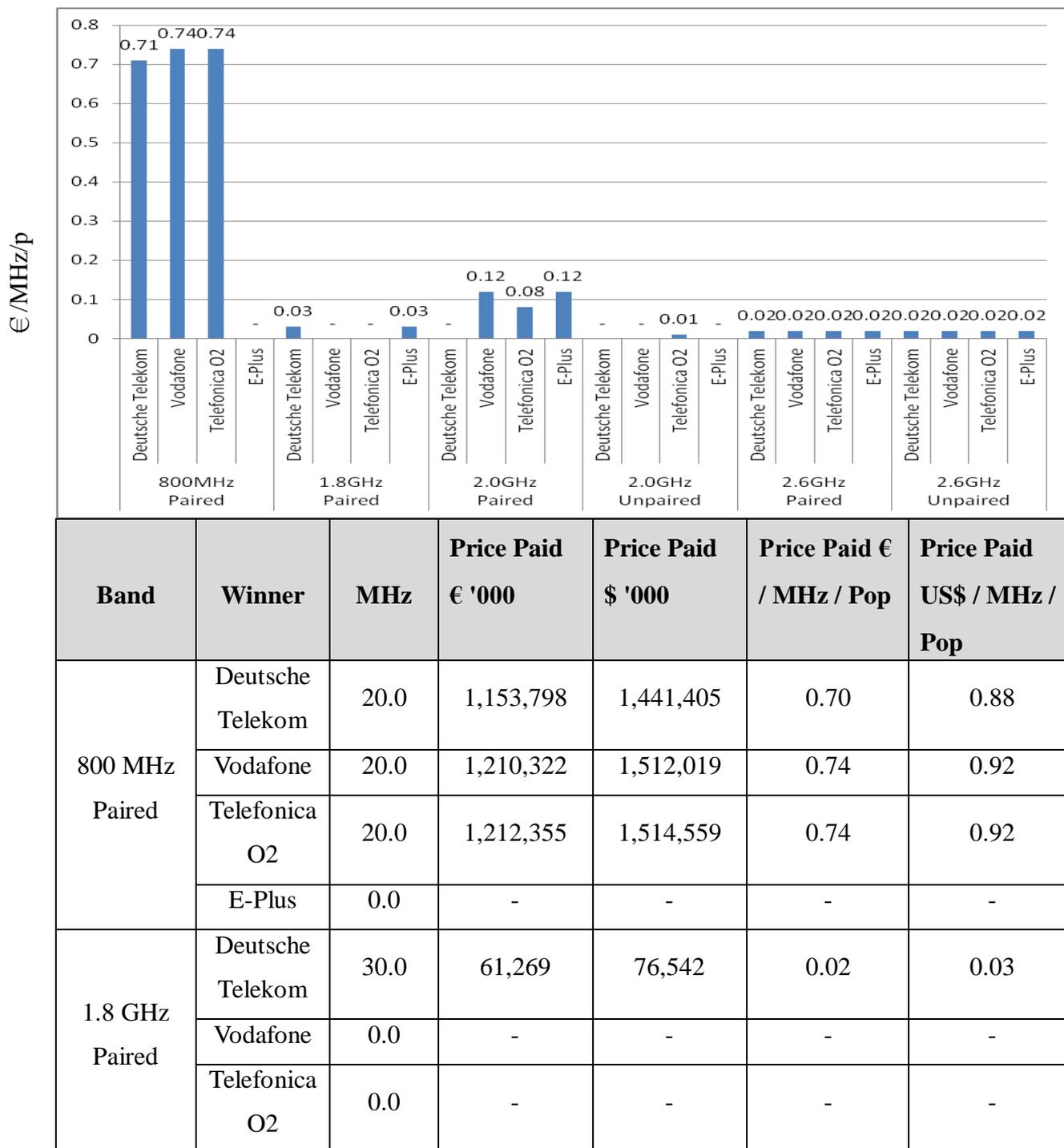
在德國拍賣的800MHz頻譜產生合理價格是基於以下三個因素：

- A. 只有四個業者 (Vodafone、Deutsche Telekom、Telefonica O2、E-Plus) 對於頻譜的投標，而沒有新的業者加入。
- B. 建設的要求：德國拍賣不尋常的面向是在於對800MHz的頻段的指定，得在鄉村地區佈置行動寬頻網絡。業者必須先在人口不超過5000位居民的村莊建置覆蓋率達90%網路，在第2階段則是從5,000至20,000人口、20,00至50,000人口，至最後階段才可以將其頻譜部署於人口較多的大城市內。行動業者通常希望推出網路的首選

於人口密集的地區，以期能將其投資回收的利益達到最大。因此，若是有此條件的要求，那業者取得頻譜的價值將會降低，因為建設偏遠地區的寬頻網絡將不符合經濟原則。

C.頻譜上限：Vodafone及Deutsche Telekom兩電信業者於60MHz中僅可針對20MHz進行投標，這意味餘下的20MHz將由Telefonica O2和E-Plus兩家來競爭。此次拍賣的結果詳見下表2-16：

表 2-16 拍賣結果表



Band	Winner	MHz	Price Paid € '000	Price Paid \$ '000	Price Paid € / MHz / Pop	Price Paid US\$ / MHz / Pop
800 MHz Paired	Deutsche Telekom	20.0	1,153,798	1,441,405	0.70	0.88
	Vodafone	20.0	1,210,322	1,512,019	0.74	0.92
	Telefonica O2	20.0	1,212,355	1,514,559	0.74	0.92
	E-Plus	0.0	-	-	-	-
1.8 GHz Paired	Deutsche Telekom	30.0	61,269	76,542	0.02	0.03
	Vodafone	0.0	-	-	-	-
	Telefonica O2	0.0	-	-	-	-

	E-Plus	20.0	43,086	53,826	0.03	0.03
2.0 GHz Paired	Deutsche Telekom	0.0	-	-	-	-
	Vodafone	9.9	93,757	117,128	0.12	0.14
	Telefonica O2	9.9	66,931	83,615	0.08	0.10
	E-Plus	19.8	187,387	234,097	0.12	0.14
2.0 GHz Unpaired	Deutsche Telekom	0.0	-	-	-	-
	Vodafone	0.0	-	-	-	-
	Telefonica O2	19.2	11,446	14,299	0.01	0.01
	E-Plus	0.0	-	-	-	-
2.6 GHz Paired	Deutsche Telekom	40.0	76,228	95,229	0.02	0.03
	Vodafone	40.0	73,464	91,776	0.02	0.03
	Telefonica O2	40.0	71,415	89,217	0.02	0.03
	E-Plus	20.0	36,670	45,811	0.02	0.03
2.6 GHz Unpaired	Deutsche Telekom	5.0	8,598	10,741	0.02	0.03
	Vodafone	25.0	44,960	56,167	0.02	0.03
	Telefonica O2	10.0	16,458	20,560	0.02	0.03
	E-Plus	10.0	16,502	20,615	0.02	0.03
Total	Deutsche Telekom	95.0	1,299,893	1,623,917	0.17	0.21
	Vodafone	94.9	1,422,503	1,777,090	0.18	0.23
	Telefonica O2	99.1	1,378,605	1,722,250	0.17	0.21
	E-Plus	69.8	283,645	354,349	0.05	0.06
	All	358.8	4,384,646	5,477,607	0.15	0.19

資料來源：FNA網站，本研究整理

（二）抽象區塊的分配

位於800MHz和2.6GHz頻譜內的抽象頻段區塊配發，是於2010年8月30日以抽籤的方式加以分配；因此，抽象的區塊被賦予一段具體的頻譜。在2009年10月12日所決定頻段內的頻譜是為800MHz、1.8GHz、2.0GHz和2.6GHz，並且依據該會議主席的決定：在拍賣結束後，分配連續的頻譜，其抽象的頻率區塊將分配給最高的競標業者，進而賦予其以無線接取的技術提供電信服務。

這些區塊將在一個公開、透明的程序下被分配，並按照以下規則分配：

- 1.得標的業者將有機會在拍賣結束的3個月期間內，決定他們在該特定頻段中的頻譜區塊位置（分別為成對和非成對的頻譜）。
- 2.如果在這段時間內沒有成功達成得標業者之間的協議，FNA將以最初的連續頻譜的分配結果，分配在800MHz和1.8GHz頻段內所競得的抽象區塊。
- 3.透過抽籤方式決定分配剩下的頻譜區塊。

由於四家的得標業者於八月底前的沒有達成具體抽象頻率區塊的分配，因此抽籤的程序將於2010年8月30日舉行。

（三）在800MHz頻段的寬頻涵蓋率

依據抽籤過後的分配過程，Telefonica目前擁有在800MHz頻段的前兩個區塊，而中間的兩個區塊已分配給Vodafone，在800MHz頻段中較高頻的區塊則是分給了Telekom。所有被購買的頻譜區塊已經透過抽籤予以分配，並且在偏遠地區提供快速的寬頻設施，而網路營運商現在可以完成自己的網路架設計劃，並且迅速建立和擴充自己的網路涵蓋範圍。

特別是在800MHz頻率的分配，其監督管理的條件是透過創新的應用開發，和在快速的網路競爭環境下成立的。並且共拍賣了在800MHz、1.8GHz、2GHz和2.6GHz頻段內的360 MHz，以提供無線寬頻的接取服務。在拍賣的過程中，四家行動網路營運商E-Plus、Telefonica、Telekom以及Vodafone，在以抽象區塊的基礎上獲得多餘的頻率區塊。

在2010年初，進行位於800MHz、1.8GHz、2.0GHz和2.6GHz頻段內無線網路接取服務頻譜的拍賣，800MHz頻譜的分配均涉及到網路涵蓋率的建設和網路設施鋪設的義務。在拍賣之前，各聯邦的州、城鎮和其他地區，根本沒有或具有很少寬頻網絡設施的架設，並且進一步根據他們的居住人數而被分成四個級別。因此，在各州使用

800MHz區段的頻譜，網路營運商將有義務提供寬頻技術的連接，並且逐步朝向城鎮和城市發展。

三、小結

德國於GSM的發展在其經濟上產生重大的重要性，透過引入更靈活的監督管理制度，使得GSM系統在與頻率相關的監督管制受到限制進而被淘汰，目前在900 MHz和1800 MHz的頻段內，也能透過新技術的發展以提供更大的頻寬並且加以應用，例如UMTS和LTE。有鑑於此，再次提升900MHz和1800MHz頻段的使用技術，進而向消費者提供語音電話，短訊和數據服務，這些服務在未來的發展將是非常重要的。由於頻譜自然的傳播特性，此頻率範圍是適合於為消費者提供創新的行動寬頻的數據服務，網路的使用不僅在農村地區擴散，也在大都市開展。

憑藉其寬頻策略的施行，德國政府提出了一項理想的目標，即是提高寬頻的涵蓋率：到2014年，將有75%的家庭擁有至少50 MB / 秒傳輸速率的高速寬頻接取服務。而用於電子通信的寬頻網絡允許其用戶在高速的速率下交換信息和數據，並且擴大寬頻網絡基礎設施建設的使用，進而可以顯著提高人口涵蓋率的程度。無線高速網路的取得，也將在教育（數位學習）、政府（電子治理）、健康（電子醫療）以及遠程工作（數位化工作）等領域上獲得進一步的服務提供。

第五節 加拿大

加拿大目前已經將4G LTE服務商業化，頻段為2008年拍賣的1700MHz與2100MHz，就是所謂的Advanced Wireless Services (AWS) 業務頻段。近期加拿大工業部 (Industry Canada) 宣布將於2013年年初舉行700MHz頻譜拍賣，該頻段的業務規範為行動寬頻業務 (Mobile Broadband Services, MBS)，在700MHz拍賣後一年內也將進行2.5GHz的頻譜拍賣，此頻段的業務規範為寬頻電波服務 (Broadband Radio Service, BRS)，一般預期這些頻段將被使用於LTE或Advance-LTE之行動通訊服務²。在此著重於探討2013年的700MHz拍賣。

一、頻譜釋照政策

加拿大在頻譜建設的管制規範上是依據不同的頻段執照而規劃不同的技術與服務範圍，整體而言是較為寬鬆的管制策略。基本上Industry Canada針對每一個頻帶的執照會規範其特定的服務範圍，如：UMTS之PCS (1.9GHz) 頻段執照，就必須建設PCS所規範的服務 (原則是屬於3G服務的範圍)，因此就服務的管制而言是屬於「服務不中立」的方式，然而所規範的方式相對較為寬鬆也較有彈性，會隨著時間而有所變更，在許多的頻率執照規範中 (如：2008年AWS頻率執照條件³中)，Industry Canada要求業者的服務建置應基於當下適合的技術規範與標準持續佈建，並且應該隨著時間而有所修正，因此技術的管制實屬「技術中立」的方式進行。

(一) 拍賣制度

在拍賣方式方面，加拿大過去多使用SMRA的方式進行頻譜拍賣，包括：1999年所進行的24與38GHz頻段拍賣、2001年所進行的個人通訊服務 (Personal Communications Services, PCS) 頻段拍賣、2004年與2005年所進行的2.3G / 3.5GHz兩階段式頻段拍賣、以及2008年進行1700M / 2100MHz之先進無線服務 (Advanced Wireless Services, AWS) 頻段拍賣；而2009年所進行的地對空 (Air-Ground) 頻段拍賣與2.3G / 3.5GHz執照之剩餘頻譜拍賣，這兩個拍賣是使用封閉式投標、第二高價格購買的拍賣方式進行；而此次700MHz拍賣Industry Canada計劃採用組合計數拍賣 (combinatorial clock auction, CCA)，其中定價與運作機制的建立主要是以鼓勵競標者公平競爭為原則，Industry Canada也規範競標過程中的訊息揭露程度，這個拍賣方式自2008年起已被多個國家 (包括：英國、荷蘭、丹麥、奧地利與瑞士) 所採用，而也

²Intomobile news, "Canadian 700 MHz spectrum auction to happen in early 2013, foreign companies invited to join," March 15, 2012.

³ Industry Canada, "license conditions for 2 GHz (AWS) Spectrum Auctions," Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, November 2008.
<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf09234.html>.

將應用在一些即將舉行的數位紅利頻譜拍賣上（例如：澳洲、愛爾蘭與英國所即將舉行的數位紅利頻譜拍賣已經決定採取CCA拍賣方式）⁴。

使用CCA方式的關鍵是在每一回合種採取打包競標（package bidding）的方式，競標者在一個公開價格下提出自己所需要的執照組合，以這一個組合做為一個打包組合（package）來投標，有別於對單一執照出價競標的方式，CCA打包的內容物將視為一個整體，競標的結果只會是獲得打包內全部執照或者全部都沒有獲得，這對於執照拍賣的區域性整合與潛在的跨區互補性來說相當重要。

（二）次級交易

加拿大實際執行過次級交易的案例並不常見，過去Industry Canada在部分頻段的頻譜拍賣規則中，都允許執照持有者具備頻譜分割與執照轉移的權利，例如：2005年2GHz的PCS頻段與2008年2GHz的AWS頻段的拍賣規範中，Industry Canada就闡明允許業者進行頻譜使用權的次級交易，其中包括允許得標的頻率執照可以區分地理位置或是切割頻寬以進行執照的轉移，而買方則須經過審議以確保符合資格，並且履行原始得標執照的一切義務，包含：執照期限、覆蓋率等等，不過在這之後的拍賣中，Industry Canada鮮少制定有關次級交易的規則與細項，而此次700Mz拍賣的規則中，亦未提及頻譜交易⁵。

二、整體頻譜資源規劃

加拿大當前對於商用無線通訊幾個重要頻段當前的配置如下：

1. 700MHz部分主要是加拿大類比電視廣播的頻段（頻道38-59），而為了數位電視的轉換，CRTC（Canadian Radio-television and Telecommunications Commission）已經於2010年決議在2011年出清舊有的700MHz頻段，而Industry Canada也著手規劃將於2013年拍賣該頻段，一般預期這些頻段將被使用於LTE或Advance-LTE之行動通訊服務。
2. 800MHz部分是用於數位蜂巢網路服務（digital cellular）以及行動骨幹連接（trunked mobile），此頻段主要是與PCS（1.9GHz）頻段之3G網路搭配運作，提供包括ESMR、CDMA、TDMA等服務。
3. 900MHz規劃為窄頻的PCS頻段，此頻段目前為管制發放，並非由拍賣授予頻段。
4. 1800 / 1900MHz部分規劃為UMTS之個人通訊服務（Personal Communications

⁴Industry Canada, "Consultation on a Licensing Framework for Mobile Broadband Services (MBS) — 700 MHz Band," Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, April 2012.

⁵ Industry Canada, "license conditions for 2 GHz (AWS) Spectrum Auctions," Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, November 2008.
<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf09234.html>

Service, PCS) 頻段, 現階段主要是提供3G之服務。

5. 1.7 GHz / 2.1 GHz 部分規劃為UMTS之先信無線服務 (Advanced Wireless Services, AWS) 頻段, 開始時同樣以提供3G服務為主, 而後續隨技術的演進開放4G服務的建置, 目前已有LTE服務於此頻段商轉。
6. 2.3GHz部分為無線通訊服務 (Wireless Communication Service, WCS) 頻段, 加拿大在此頻段服務範圍較廣泛, 其中還包含了部分衛星通訊的頻段, 在符合服務規範體制下, 並未限定業者所使用的技術。
7. 2.5GHz部分為廣播電波服務 (Broadband Radio Service, BRS) 頻段, 此頻段一般使用Wimax服務或一些基於3G網路的數據通訊服務, 現階段Industry Canada正著手規劃此頻段重新分配的拍賣, 預計將緊跟著在700MHz拍賣後舉行, 一般預期此頻段亦將用於4G服務。

在此次700MHz拍賣中, 加拿大監管機關擬定將頻譜執照以組合拍賣型式打包釋出給在競標者匿名的投標, 此頻譜拍賣將分為14個地理區域, 如下表2-17所示, 而每個區域則有5塊成對的頻段以及2塊不成對的頻段, Industry Canada規範的頻譜上限持有條件如下:

1. 對於所有的頻譜執照, 最多獲得700MHz頻率區塊A, B, C, C1 和 C2中兩個成對的區塊。
2. 對於大型的無線服務提供者, 至多只能獲得700MHz頻率區塊B, C, C1 和 C2其中一成對區塊 (大型無線服務提供者定義為該營運商之全國無線用戶市佔率超過10%, 或在執照相對區域用戶市佔率超過20%的營運商)。
3. 此次拍賣所制定的頻率上限將持續至執照發放後五年內, 因此這段期間內如果有人超過此頻率上限, 頻譜的執照將不授權轉移或者發放新執照。

表 2-17 700MHz 拍賣所釋出之頻段

Block	Frequency	Pairing	MHz
A	698-704 MHz/728-734 MHz	paired	6+6 MHz
B	704-710 MHz/734-740 MHz	paired	6+6 MHz
C	710-716 MHz/740-746 MHz	paired	6+6 MHz
D	716-722 MHz	unpaired	6 MHz
E	722-728 MHz	unpaired	6 MHz
C1	777-782 MHz/746-751 MHz	paired	5+5 MHz
C2	782-787 MHz/751-756 MHz	paired	5+5 MHz

資料來源: Industry Canada網站, 本研究整理

由於加拿大幅員廣闊，Industry Canada為了確保用戶的權益，在Industry Canada之SMSE-002-12文件中，亦規範了700MHz拍賣得標者網路建置涵蓋率的條件，其中針對人口覆蓋率的服務建置，其條件如下⁶：

- 1.在每個區域內，若一業者的頻率執照包含持有超過（含）兩塊成對頻譜區塊，或是業者透過聯合的方式在該區域接取超過（含）兩塊的成對頻譜區塊，就必須具備下面建置條件：
 - (a) 得標者將利用現有的HSPA網路覆蓋，在獲得700MHz頻率使用權的五年內建置覆蓋率超過該區90%人口的行動通訊網路；
 - (b) 得標者將利用現有的HSPA網路覆蓋，在獲得700MHz頻率使用權的七年內建置覆蓋率超過該區域97%人口的行動通訊網路。
- 2.透過漫遊協議所提供的服務覆蓋率，不屬於此拍賣所規範人口覆蓋率條件的範圍。
- 3.該區域既有的HSPA網路覆蓋率，將視為有效的人口覆蓋率條件。

另外為了避免業者間為了競爭而收購沒有必要的頻譜，以確保頻譜可即時有效的被應用，Industry Canada也規劃了所謂基本的建置需求（General Deployment Requirement），期望藉以鼓勵服務的佈建或執照的轉移，提高頻譜的使用效率，所規範的條件原則是在頻率釋出的10年內，業者需向主管機關提出頻譜使用的證明，基本的要求如下表2-18示：

表 2-18 各地理區域所要求的網路覆蓋率

Tier 2	Service Area Name	Minimum Population Coverage*
2-01	Newfoundland and Labrador	30%
2-02	Nova Scotia and P.E.I.	30%
2-03	New Brunswick	40%
2-04	Eastern Quebec	50%
2-05	Southern Quebec	50%
2-06	Eastern Ontario and Outaouais	50%
2-07	Northern Quebec	30%
2-08	Southern Ontario	50%
2-09	Northern Ontario	50%
2-10	Manitoba	50%
2-11	Saskatchewan	40%
2-12	Alberta	50%
2-13	British Columbia	50%
2-14	Yukon, NWT and Nunavut	20%

資料來源：Industry Canada網站，本研究整理

⁶Industry Canada, “Consultation on a Licensing Framework for Mobile Broadband Services (MBS) — 700 MHz Band,” Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, April 2012.

此次700MHz拍賣Industry Canada計劃採用組合計數拍賣（combinatorial clock auction, CCA），其中的定價與運作機制的建立主要是以鼓勵競標者公平競爭為原則，Industry Canada也規範競標過程中的訊息揭露程度，這個拍賣方式自2008年起已被多個國家（包括：英國、荷蘭、丹麥、奧地利與瑞士）所採用，而也將用一些即將舉行的數位紅利頻譜拍賣上（例如：澳洲、愛爾蘭與英國所即將舉行的數位紅利頻譜拍賣已經決定採取CCA拍賣方式）⁷。

Industry Canada將所釋出的700MHz頻段進行規劃，在拍賣方式中附註通用執照（Generic licences）的屬性，通用執照指的是因為頻段特性相當相似且可以提供相當的價值，而被畫分在一起的頻率區塊執照。一個頻段類別內可能會包含單一頻率執照或幾張通用執照，競標者則可以依據自己的需求，在每個服務區域的頻段類別中提出自己所需的執照數量，而通用執照的頻率得標者將在授予階段時表達自己對頻率分配的偏好，藉以降低拍賣的複雜度。Industry Canada提出的700MHz頻譜執照釋出方式如下圖2-1，可以發現區塊A並沒有與區塊B / C畫分在同一類別釋出通用執照，表示區塊A的技術可用性明顯與其他區塊不同。而採用此種方式將可以確保得標者獲得連續性的頻譜，舉例來說，假如一個得標者獲得區塊A的執照以及區塊B / C得其中一張通用執照，如此一來在授予程序中該得標者就會很自然的被授予區塊A與區塊B的執照。

圖 2-1 加拿大 700MHz 釋出頻段之區塊執照分配圖



資料來源：Industry Canada 網站，本研究整理

Industry Canada規劃此次700MHz執照的使用期限為20年，當執照到期監管機關會根據該執照的條件規定進行審議，並透過重新分配的程序發放新執照，一般而言會在執照到期前兩年提出相關的規定，除非有嶄新的技術需要徹底重新分配頻譜或是國家有重大的政策需要，否則該頻段將會直接換發新執照的方式延續服務⁸。

加拿大在頻譜拍賣的規則中，制定每年的3月31日執照所有人需繳交頻率執照的年費，而收費標準是依據業務頻段有所區分，行動網路與個人通訊服務（PCS）業務頻段

⁷Industry Canada, “Consultation on a Licensing Framework for Mobile Broadband Services (MBS) — 700 MHz Band,” Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, April 2012.

⁸Industry Canada, “Consultation on a Licensing Framework for Mobile Broadband Services (MBS) — 700 MHz Band,” Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, April 2012.

之頻率使用費的規範，可依據兩種單位方式做計量，第一種依照單位人口單位頻寬（\$ / MHz / pop）進行計量，加拿大目前的收費標準為\$0.0351（\$ / MHz / pop）；另一種衡量方式是依據用戶數量計價（\$ / sub），加拿大目前的收費標準為\$6.6873（\$ / sub）。研究⁹指出對於當前加拿大頻率使用費的收費標準，相對於七大工業國來說是偏高的，而在2011行動網路與個人通訊服務（PCS）執照條件更新的文件中¹⁰，Industry Canada並沒有計劃調整當前的費率，但是改為依據不同的執照情況給予不同折扣的方式因應，如此次700MHz拍賣的規則¹¹中，Industry Canada就計劃對此20年限的執照年費給予14%的折扣。在網路接續費方面，加拿大主要是讓業者彼此進行協調互聯的接續費用，政府於執照拍賣中未強制規範。

三、競爭議題

加拿大由於幅員廣闊，除了幾家大型的全區營運商外，亦存在許多小型的區域服務業者，截至2012年第二季為止加拿大的電信營運商市占率統計表如下表2-19示¹²。自2008年AWS頻段拍賣時，Industry Canada為了促進競爭，保留部分AWS頻段週邊閒置的頻譜給新進業者參與競標，也造就現階段加拿大的電信產業競爭日趨激烈；在緊接而來的700MHz拍賣，Industry Canada提到自2008年至今加拿大電信環境競爭已逐漸成熟，不過新進或小型業者仍然因為缺乏低頻頻段（1GHz以下）而處於劣勢，因此本拍賣也對大型業者提出較為嚴格的頻譜上限的限制，如：規範大型無線服務提供者至多只能獲得700MHz頻率區塊B、C、C1及C2其中一成對區塊（大型無線服務提供者定義為該營運商之全國無線用戶市佔率超過10%，或在執照相對區域用戶市佔率超過20%的營運商）¹³。外界預期在即將釋出的700MHz頻譜拍賣中加拿大前三大電信業者Bell Communications、Rogers Communications與Telus Corporation將各自獲得一塊主要且成對的頻段，而其它的頻段將保留給其他較小的營運商¹⁴。

⁹Ovum Consulting, “Comparative analysis of spectrum Fees,” Analysis prepared for the Canadian Wireless Telecommunications Association (CWTA), June 2010.

¹⁰Industry Canada, “Renewal Process for Cellular and Personal Communications Services (PCS) Spectrum Licences,” Gazette Notice No. DGSO-002-11 of Industry Canada, March 26, 2011.

¹¹Industry Canada, “Consultation on a Licensing Framework for Mobile Broadband Services (MBS) — 700 MHz Band,” Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, April 2012.

¹² Wikipedia, “List of Canadian mobile phone companies,” network information from http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Canadian_mobile_phone_companies

¹³Industry Canada, “Consultation on a Licensing Framework for Mobile Broadband Services (MBS) — 700 MHz Band,” Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, April 2012.

¹⁴ Zacks Equity Research, “Canada Planning Spectrum Auction,” April 30,

2012. <http://finance.yahoo.com/news/canada-planning-spectrum-auction-174557302.html>

Industry Canada, “Policy and Technical Framework for Mobile Broadband Services (MBS) — 700 MHz and Band Broadband Radio Service (BRS) — 2500 MHz Band,” Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, March 2012.

表 2-19 加拿大主要電信營運商一覽表

Mobile brand name	Availability	Number of subscriptions			Market share
		Postpaid	Prepaid	Total	
Rogers Wireless	Nationwide	7,708,000	1,643,000	9,351,000	35.49%
Fido Solutions	Nationwide	N/A	N/A	2,000,000	7.59%
Bell Mobility	Nationwide	6,139,809	1,313,554	7,453,363	28.29%
Telus Mobility	Nationwide	6,304,000	1,143,000	7,447,000	28.26%
SaskTel Mobility	Saskatchewan	N/A	N/A	600,000	2.27%
MTS Mobility	Manitoba	N/A	N/A	490,498	1.86%
Wind Mobile	Metropolitan	166,174	290,712	456,886	1.73%
Videotron Mobile	Québec	347,600	N/A	347,600	1.31%
Public Mobile	Metropolitan	N/A	199,000	199,000	0.76%

資料來源：Industry Canada網站，本研究整理

四、小結

對於加拿大的頻譜拍賣與管制方式，是屬於拍賣「頻率執照」，參與拍賣的競標者出價競標需求的頻率區塊，得標者則獲得所得標之頻率區塊執照與權限，在所規範的年限內具備頻譜的使用權，另外針對不同頻段Industry Canada則規劃所適用的業務範圍，在業務範圍許可情況下服務提供者需申請相對應的服務業務執照。

另外在加拿大頻譜管理規則¹⁵中也提到，當業者獲得無線電波頻譜時，其實是獲得頻率的使用權，並不具備獨占的所有權，在必要情況下Industry Canada將有權力進行頻譜重新分配，如果頻率執照尚未屆期前有必要進行重分配程序，Industry Canada將給予業者一段合理時間去重新安置設備。由於Industry Canada只在真正有強烈需求時才有可能會進行頻譜重新分配的程序，且會預先通知業者頻率即將變更之事實，因此加拿大政府將沒有責任或義務對頻譜遭到遷移的業者提供財務上的補償。

加拿大的頻譜管制常配合美國之規劃，不過有別於美國拍賣頻率所有權的觀念，其屬性為拍賣頻率使用權，不過在使用期限內具備高度的彈性，於拍賣制度上採用組合式拍賣也逐步成為國際上的趨勢，此種方式將賦予業者更大的彈性可進行策略佈局，不過在管制細節，包含：標售頻寬單位、上下限、覆蓋率、使用效率、二次交易…等，仍需要依據各國產業之現況加以討論與規劃。

¹⁵Industry Canada, "Spectrum Policy Framework for Canada," Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, June 2007.

第六節 新加坡

近年來，由於行動網路的流量大幅增加，新加坡的電信監管單位 IDA (Info-Communications Development Authority of Singapore) 現正為4G通訊服務重新規劃頻譜拍賣，其中包括提供無線寬頻接取服務 (Wireless Broadband Access, WBA) 的2.3GHz與2.5GHz的頻段 (將於2015年屆期)，以及提供公共行動電信服務 (Public Cellular Mobile Telecommunication Services, PCMTS) 的1800MHz頻段 (將於2017年屆期)，這些頻段既有的營運商於2011年1月IDA的決議案¹⁶中獲准於執照屆期前在所屬頻段建置4G服務(若營運商認為需求存在)，IDA也於2012年著手規畫這些頻率執照屆期後的頻譜重新分配計劃與拍賣規則。然而在低頻的部分，產業也表達對700MHz與900MHz一起釋出的強烈渴望，然而IDA表明由於當前700MHz已經分配給不同的國際司法機構(international jurisdictions)做4G服務的部建，也可能於未來幾年將推出行動系統與服務，這個部分的區域劃分目前仍處於協調階段，因此不會在這波拍賣計劃一起釋出；因為目前國際將900MHz用在4G服務的情況並不普遍的部分，且未來IDA可能規畫此頻段使用於3G服務的搭配以補足數據流量與語音服務分流，因此未將900MHz劃入此次拍賣的規劃中。因此在4G服務的規劃上，IDA現階段將著力於規劃1800MHz、2.3GHz、與2.5GHz頻段的重分配與拍賣規則的制定，並於2012年推出一初步版本¹⁷以公開徵詢各界的意見。

一、頻譜釋照政策

新加坡在頻譜建設的管制規範上主要採取「服務不中立」原則 (對於特定的頻段規範特定的服務範圍，如：在PCMTS的頻段於拍賣當初規範建置2G行動通訊服務與系統，而隨後需求提升與協調審議後，再開放執照到期前業者可選擇在原頻段提供3G或4G行動通訊服務)；另外在特定的服務規範下IDA是採取「技術中立」的原則進行管制 (例如：就此次4G頻段拍賣而言，規範業者提供4G行動寬頻服務，而業者則可選擇採用LTE、LTE-Advance、WiMAX、WiMAX2或TD-LTE等技術來建置)。

目前國際間多使用「同時多回合拍賣 (Simultaneous Multiple Round Action, SMRA)」與「組合計數拍賣 (Combinatorial Clock Auction, CCA)」方式進行4G頻譜之拍賣，而IDA考慮採取此兩種方式的變型—Clock Plus auction拍賣模式，近期瑞典與印度也使用此

¹⁶Info-Communications Development Authority of Singapore (IDA), “IDA's interim Decision for public consultation on Spectrum Framework for Fourth Generation (4G) Mobile Communication Systems in Singapore,” IDA's Interim Decision, January 24, 2011.

¹⁷Info-Communications Development Authority of Singapore (IDA), “Proposed Framework For The Reallocation Of Spectrum For Fourth Generation (“4G”) Telecommunication Systems And Services,” Consultation Paper Issued by IDA, April 10, 2012.

種方式進行國內4G頻譜的拍賣。IDA在2005年實施的WBA拍賣中採用SMRA的拍賣方式，雖然這是一個簡單且廣為國際間採用的方式，但與Clock Plus auction相比，SMRA方式可能會讓競標者贏取到自己比較不想要的頻譜，也有可能分配到不連續的頻段。另外，Clock Plus auction與CCA相比是較為簡單且容易實現的，它不須要加碼回合數、不會產生過於複雜的得標者，另外也不需要特別決定價格。

IDA在頻譜管理上並沒有明文定立次級交易的方式與規則細節，而在IDA所釋出頻譜拍賣規則中也沒有明文列出允許得標者在執照屆期前可進行得標頻譜的次級交易。然而，在某些特定的情況下IDA允許業者進行持有頻譜的次級交易，此部分新加坡政府主要是採取個案審議（case-by-case）的方式處理，例如IDA針對4G服務拍賣的文件¹⁸中就提及Pacific Internet Corporation Pte Ltd與Inter-touch Holdings（Singapore）Pte Ltd兩家公司透過IDA頻譜交易審議分別於2009年4月與11月通過將2005年競標獲得的WBA頻段權利移轉給P1與Qmax兩家公司。

二、整體頻譜資源規劃

新加坡當前商用無線通訊幾個重要頻段的配置如下：

1. 700 / 800MHz的頻段，當前基於與鄰國的頻譜合作協議，主要配合鄰國類比電視關閉的時間點共同運作¹⁹，目前已經分配給不同的國際司法機構（international jurisdictions）作為來聯合4G服務的部建，也可能於未來幾年將推出新的行動系統與服務，在這個部分的區域劃分目前仍處於協調階段，因此將不會在這波IDA計劃統整的4G拍賣計劃一起釋出。
2. 900MHz與1800MHz的部分，於2008年分配頻段業務為「公共行動電信服務」（Public Cellular Mobile Telecommunication Services, PCMTS），在此服務範圍下，IDA允許廠商可提供2G、3G或者是其它相似無線高速數據服務，而此部分的執照將於2017年屆期，而IDA也將1800MHz納入後續4G頻譜拍賣的部分，900MHz將視未來發展而定可能規劃此頻段使用於3G服務的搭配建置，藉以補足數據流量與語音服務分流。
3. 2100MHz的部分當前分配使用3G服務，執照將於2021年屆期。
4. 2.3 / 2.5GHz的部分，於2005年分配頻段業務為「無線寬頻接取服務」（Wireless Broadband Access, WBA），執照將於2015年1月30日屆期，後續2.3 / 2.5GHz也將納入此次4G頻譜拍賣的範圍中。

¹⁸同註 17

¹⁹Info-Communications Development Authority of Singapore（IDA），“Spectrum Management Handbook,” Spectrum Information from IDA, May 2012.

此次4G頻譜拍賣，IDA計劃以組合拍賣方式釋出1800MHz、2.3GHz、2.5GHz三個類別的頻譜區塊，所釋出的頻譜規劃如下表2-20：

表 2-20 4G 拍賣所釋出之頻段

Category	Lots available	Spectrum range (MHz)	
		Lower Band	Upper Band
1800 MHz	14 x 2x5MHz (total 2 x 70 MHz)	1715 – 1785	1810 – 1880
		2500 – 2560	2620 – 2680
2.5 GHz FDD	8 x 2x5 MHz (total 2 x 40 MHz)	2300 – 2330	2570 – 2600
TDD	6 x 10 MHz (total 60 MHz)	2300 – 2330 and 2570 – 2600	

資料來源：IDA 網站，本研究整理

1800 MHz

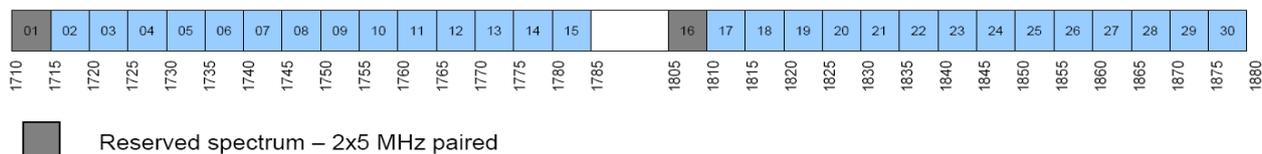


圖 2-2 2017 年 PCMTS 執照到期後 1800MHz 之頻譜規劃圖

資料來源：IDA 網站，本研究整理

2.3 GHz

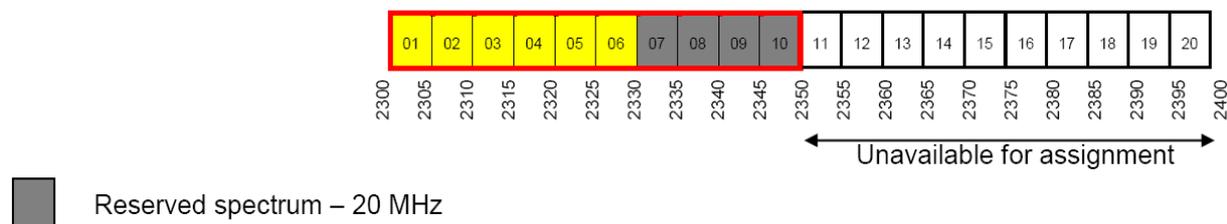


圖 2-3 2015 年 WBA 執照到期後 2.3GHz 之頻譜規劃圖

資料來源：IDA 網站，本研究整理

2.5 GHz

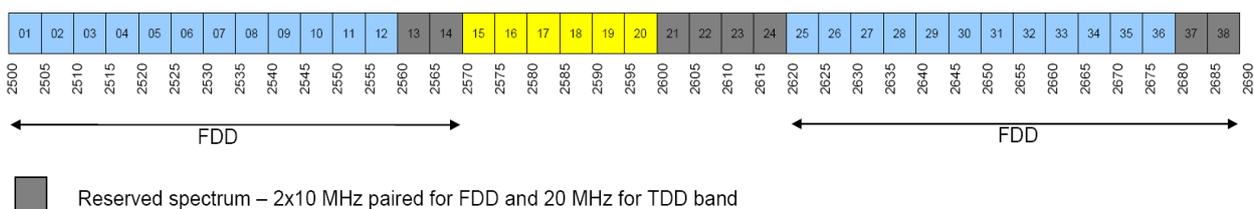


圖 2-4 2015 年 WBA 執照到期後 2.5GHz 之頻譜規劃圖

資料來源：IDA 網站，本研究整理

此次拍賣頻段的業務範圍，IDA規範營運商在取得頻率使用權之後需建置商用4G系統並提供服務給終端用戶，也由於新加坡國土不大，為了使頻譜能有效被利用，IDA規範業者必須以提供全區4G服務為部建原則，因此IDA也在此次拍賣規則中制定了頻率得標者在網路建置含蓋率上的義務，包含項目如下²⁰：

1. 針對2.3GHz / 2.5GHz頻段得標者之規範義務

對於2.3GHz / 2.5GHz頻段獲得超過30MHz頻寬的得標者，IDA規範得標者須在2016年1月30日前提供不含車站與隧道的全區覆蓋4G系統與服務（例如：2.3GHz / 2.5GHz頻段得標者獲得頻譜權利的12個月內提供不含車站與隧道的全區覆蓋4G系統與服務）；得標者須在2018年1月30日前提供覆蓋捷運車站/沿線以及公路隧道的全區4G系統與服務（例如：2.3GHz / 2.5GHz頻段得標者在獲得頻譜權利的36個月內提供覆蓋捷運車站 / 沿線以及公路隧道的全區4G系統與服務）。

2. 針對其他得標者之規範義務

對於其它得標者（1800MHz頻段得標者或2.3GHz / 2.5GHz頻段獲得少於30MHz頻寬的得標者），IDA規範得標者須在2018年3月31日前提供不含車站與隧道的全區覆蓋4G系統與服務（例如：1800MHz頻段得標者獲得頻譜權利的12個月內提供不含車站與隧道的全區覆蓋4G系統與服務）；得標者須在2020年1月30日前提供覆蓋捷運車站 / 沿線以及公路隧道的全區4G系統與服務（例如：1800MHz頻段得標者在獲得頻譜權利的36個月內提供覆蓋捷運車站 / 沿線以及公路隧道的全區4G系統與服務）。

3. 針對新進業者之規範義務

對於新進業者所得標的頻段，IDA規範得標者須在2018年1月30日前提供不含車站與隧道的全區覆蓋4G系統與服務（例如：2.5GHz保留頻段得標者獲得頻譜權利的36個月內提供不含車站與隧道的全區覆蓋4G系統與服務）；得標者須在2020年1月30日前提供覆蓋捷運車站 / 沿線以及公路隧道的全區4G系統與服務（例如：2.5GHz保留頻段得標者在獲得頻譜權利的60個月內提供覆蓋捷運車站 / 沿線以及公路隧道的全區4G系統與服務）。

為了避免爭議，IDA也研議允許得標業者透過共享設備的方式提高覆蓋率；或者得標業者也可利用不同頻段的設備建置來提供全區4G服務網路覆蓋率。

²⁰Info-Communications Development Authority of Singapore (IDA), “Proposed Framework For The Reallocation Of Spectrum For Fourth Generation (“4G”) Telecommunication Systems And Services,” Consultation Paper Issued by IDA, April 10, 2012.

目前國際間多使用「同時多回合拍賣 (Simultaneous Multiple Round Action, SMRA)」與「組合計數拍賣 (Combinatorial Clock Auction, CCA)」方式來進行4G頻譜之拍賣，而IDA考慮採取此兩種方式的變型— Clock Plus auction拍賣模式，近期瑞典與印度也使用此種方式進行國內4G頻譜的拍賣。在此種拍賣型式中，競標者將提出指定頻段內對頻率lots的需求量，該需求量不可超過事前規範的競標者頻寬上限，在每一回合中，同頻段的所有slot都存在著一個共同的價格，而該價格每輪將會提升一次，直到不再有任何超額需求為止。

而當競標者們對指定頻段的通用頻率lots提出投標，第二階段就會開始進行頻譜的分配授予程序，頻譜分配授予程序目的是為了確保競標者所分配到的頻段是連續的，在該階段中，IDA首先會徵詢所有得標者的意見，以了解他們是否對特定頻段有偏好，另外也藉此確認不同得標者之間的偏好差異，並針對這些偏好差異而提出該類別中各種可能的頻段分配版本，主要分配授予的原則是依據投標組合的最高價值來分配各頻段，最後得標者們將進行一個封閉型的投標程序以決定該類別中最終的頻段分配版本。

IDA相信Clock Plus auction拍賣方式能讓使用者在拍賣的過程中獲得價格資訊且進一步促進價格的發展。此種拍賣方式的優點是可排除同一頻段內的聚集風險，以某頻段內lots的數量作為打包喊價 (package bid)，如此一來就可以以一個整體去運作，這意味著競標者將不會去贏得自己不需要的頻段，而且可以確保在該頻段內得標的頻譜是連續。

IDA提出授予1800MHz、2.3GHz與2.5GHz之頻譜使用期限至2030年6月30日，因此2.3GHz與2.5GHz將擁有15年的使用期 (舊的WBA執照至2015年6月30日屆期)；而1800MHz則有將近13年的使用期 (舊的PCMTS執照至2017年3月31到期)。由於科技更新的速度，IDA認為有必要確保頻譜的可用性並且使頻譜可以針對未來的需求進行頻譜的重整規劃；然而在另一方面，IDA也認為營運商將會需要大量的投資來建置4G服務，因此為了取得兩者間的平衡，IDA相信規劃13至15年的執照使用期限是合適的，而且確保這些頻段的使用在同一時間屆期，也將會有助於未來的頻譜規劃²¹。

在IDA的4G拍賣規則中，得標者除了支付得標頻率執照之標金外，每年還需支付頻率的使用費，每年需支付\$14700新加坡幣 (每10MHz區塊為單位) 與\$26400新加坡幣 (每2*5MHz區塊為單位) 的頻率使用費 (不包含GST價格)；另外每個得標者還需支付申請與程序的費用，需支付\$2700新加坡幣 (每10MHz區塊為單位) 與\$5400新加坡幣 (每

²¹Info-Communications Development Authority of Singapore (IDA), “Proposed Framework For The Reallocation Of Spectrum For Fourth Generation (“4G”) Telecommunication Systems And Services,” Consultation Paper Issued by IDA, April 10, 2012.

2*5MHz區塊為單位)的申請與程序的費用(不包含GST價格)。

此外得標者為了經營相對應的業務，需要申請設備執照(Facilities-Based Operator, FBO)以建置相對應的設備，因此設備執照費用亦是得標者所需支付的項目之一；最後，得標者還須申請相對的基地台網路執照(Station/Network (Spectrum) Licence)以運用無線電通訊系統提供4G服務，因此也需要支付基地台網路執照(Station/Network (Spectrum) Licence)費用²²。

三、競爭議題

雖然新加坡屬於小型市場規模，但有鑑於促進自由市場的競爭，可進而提升消費者利益與強化創新能量，IDA也計劃為一些目前尚無法提供全區移動服務的新進業者或潛在營運商提供一些額外的頻段，IDA為新進業者所提出的福利如下²³：

在此次釋出的2.5GHz的頻段中(共釋出2*60MHz頻寬)，保留其中的2*20MHz給新進業者進行競標，只有符合條件的新進業者才有資格可參與此頻段的競標。在全區4G覆蓋率方面給予較長時間的建置。(註：在獲得頻譜權利的36個月內提供全區覆蓋的4G系統與服務；在獲得頻譜權利的60個月內提供覆蓋捷運車站/沿線以及公路隧道的4G系統與服務)。IDA目前也進一步討論是否給予新進業者不同的競標底價。新進業者除了可參與2.5GHz保留頻段得拍賣外，亦可以參與此次拍賣中其它頻段的競標。

2012年新加坡頻譜管理手冊中列出新加坡現有的電信營運商與所提供的業務範圍如下表2-21所示：

表 2-21 新加坡主要電信業者及其業務範圍一覽表

Operator	Type of Services Offered			
	Wireless Broadband Access	2G/3G Cellular Service	LTE Cellular Service	Trunked Radio
SingTel Mobile	√	√	√	
M1	√	√	√	
StarHub Mobile	√	√	√	
GRID Communications				√
Packet One	√			
QMax	√			

資料來源：IDA網站，本研究整理

²²同註 21

²³同註 21

新加坡目前的前三大電信營運商為SingTel Mobile Pte Ltd (STM)、StarHub Ltd (StarHub) 與M1 Limited (M1)，分別提供2G、3G與LTE之服務；另外QMax Communications Ltd (QMax) 與Packet One Pte Ltd (P1) 則是新加坡提供WiMAX服務的營運商。而IDA此次所規劃拍賣的2.3GHz、2.5GHz與1800MHz頻段中，各營運商的既有所有權如下表2-22所示：

表 2-22 新加坡各營運商持有頻率一覽表

Paired Frequency		Assignment
Lower band (MHz)	Upper Band (MHz)	
1710 – 1715	1805 - 1810	STM
1715 – 1720	1810 – 1815	StarHub Mobile
1720 – 1725	1815 – 1820	STM
1725 – 1730	1820 – 1825	STM
1735 – 1740	1830 – 1835	STM
1740 – 1745	1835 – 1840	StarHub Mobile
1745 – 1750	1840 – 1845	StarHub Mobile
1750 – 1755	1845 – 1850	StarHub Mobile
1755 – 1760	1850 – 1855	StarHub Mobile
1760 – 1785	1855 – 1880	M1
2300 MHz – 2330 MHz		QMax
2330 MHz – 2350 MHz		QMax
2516 MHz – 2528 MHz		M1
2540 MHz – 2552 MHz		STM
2564 MHz – 2576 MHz		P1
2576 MHz – 2588 MHz		StarHub
2588 MHz – 2600 MHz		P1
2636 MHz – 2648 MHz		M1
2660 MHz – 2672 MHz		STM
2672 MHz - 2678 MHz		P1

資料來源：IDA網站，本研究整理

四、小結

新加坡當前的頻譜管制大致上是採取「服務不中立」且「技術中立」的管制原則，對於特定的頻段規範特定的服務範圍，而在此服務規範的範圍之下不限定業者採用的技術標準（例如：限定4G行動寬頻服務範圍頻段，並不綁定使用TD-LTE，FDD-LTE或LTE-Advance的技術標準）。近年來，由於行動網路的流量大幅增加，新加坡的電信監管單位IDA（Info-Communications Development Authority of Singapore）現正為4G通訊服務重新規劃頻譜拍賣，其中包括1800MHz、2.3GHz與2.5GHz的頻段，這些頻段既有的營運商於2011年1月IDA的決議案²⁴中獲准於執照屆期前，在所屬頻段建置4G服務（若營運商認為需求存在）。加拿大由於幅員不大且重視無線寬頻系統之國際接取，於管制方式具備一定之約束力卻又不失彈性，適合我國引以為鏡做為參考；而新加坡此次拍賣所採取的Clock Plus auction（CPA）拍賣，具備組合式拍賣的特性，卻又降低了CCA拍賣的複雜度，皆具有參考價值。

²⁴Info-Communications Development Authority of Singapore（IDA），“IDA's interim Decision for public consultation on Spectrum Framework for Fourth Generation（4G） Mobile Communication Systems in Singapore,” IDA's Interim Decision, January 24, 2011.

第七節 香港

電訊管理局（Office of the Telecommunications Authority, OFTA）為香港無線電頻譜之主管機關，電訊管理局下編制為規管事務部、執行部、支援部、經濟部、與經濟分析及研究組，進行頻譜管理各項工作。工作範圍包括管理無線電頻率、無線電干擾投訴、發放私人電訊服務執照、就電訊器材的非法使用提出檢控，以及與香港境外的頻率管理機關協調，防止無線電服務互相干擾。

一、頻譜釋照政策

2007年4月OFTA提出的無線電頻譜政策綱要為香港整體頻譜政策方針，由於市場和技術的蓬勃發展，香港政府長期的意向是採用市場主導的模式管理頻譜。為提高頻譜供應的透明度，OFTA每年均會公告頻譜供應表，使業界預先了解未來三年的規劃，電訊局透過公開競投或招標程序供應頻譜。原則上頻譜供應表會每年更新，以因應最新的發展情況而調整。

二、整體頻譜資源規劃

香港於2000年至今共進行7次的頻譜拍賣：2.3GHz頻帶、850及900MHz、1800MHz、寬頻無線連接、流動電視頻譜、CDMA2000、第三代流動電話，如下表2-23所示。

表 2-23 香港近年各頻段拍賣釋出頻譜額度表

拍賣年度	拍賣項目	頻塊組合
2000年	第三代流動電話	八個2×14.8MHz 四個2×5MHz
2004年	寬頻無線連接	十四個2×5MHz
2006年	CDMA2000	兩個2×7.5MHz
2007年	流動電視頻譜	一個2×8MHz
2008年	1800兆赫	十二個2×0.8MHz
2009年	850兆赫、900兆赫	四個2×5MHz
2010年	2.3吉赫頻帶	三個2×30MHz

資料來源：本研究自行整理

參與拍賣競標公司共9家，由於每次拍賣釋出頻段及各頻段切割個數不同，使得各頻譜拍賣得標廠商家數也有所差異。在各頻譜拍賣中，參與競標廠商最多的頻譜拍賣項目為1800MHz頻段，共6家廠商參與競標，得標廠商共5家，其中「中國移動香港有限公

司」與「數碼通電訊有限公司」，在此均得標兩個頻段。

七次頻譜拍賣中，得標數最多為「中國移動香港有限公司」，成功得標四個頻譜項目，分別為：2.3GHz、1800MHz、寬頻無線連接以及流動電視頻譜；次多者為「和記電話有限公司」，成功得標三個頻譜項目，分別為：850及900MHz、1800MHz、第三代流動電話；再者為「和記電話有限公司」及「香港電訊有限公司」，均得標兩個頻譜項目。而七次拍賣中各家公司頻譜得標價格如下圖2-5所示：

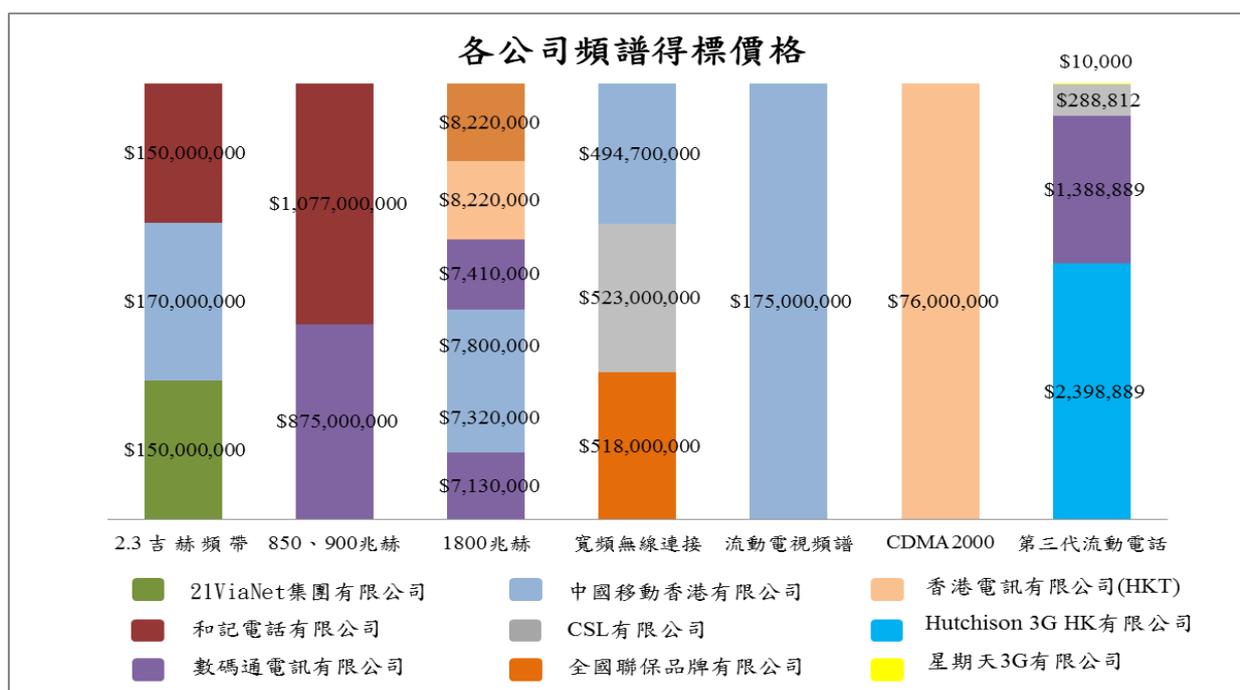


圖 2-5 香港近年各頻段拍賣得標公司與金額

資料來源：本研究自行整理

2000年起至今，香港進行七次頻譜拍賣，拍賣總金額高達約43億港幣，各頻譜拍賣項目中，以850及900MHz拍賣金額最高，成交總金額為19.52億港幣，單一頻段最高得標額度為10.77億港幣，拍賣項目次高者為寬頻連接，成交總金額為15.36億港幣。

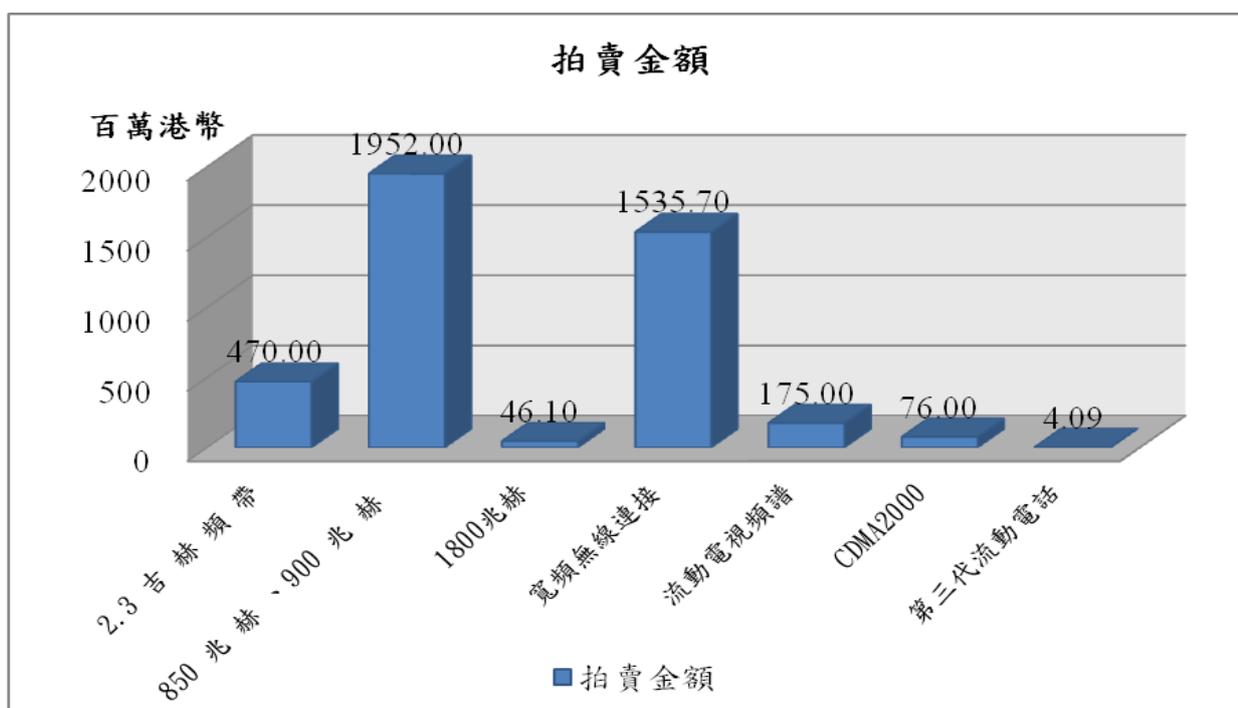


圖 2-6 香港近年各頻段拍賣總金額

資料來源：本研究自行整理

香港至2000年至今，拍賣頻譜額度共371MHz，在每人使用費用，香港人口數為世界銀行公告之「中國香港特別行政區」人數統計，依據拍賣年度香港人口數進行計算，2000年並未公告人口統計，故採用2001年人口進行計算，如下表2-24所示。

計算式如下：頻譜使用金額÷香港當年度人口數÷釋放頻譜額度＝每人每MHz使用費用

表 2-24 香港每人每單位頻譜使用價格運算表

拍賣年度	拍賣項目	使用金額 (港幣)	頻譜釋放額度 (MHz)	人口數 (人)	每人平均使用費用 (港幣)	每人每 MHz 使用費用 (港幣)
2000	第三代流動電話	4,086,590	138.4	6,708,389	0.6092	0.0044
2004	寬頻無線連接	1,535,700,000	90.0	6,783,500	226.3876	2.5154
2006	CDMA2000	76,000,000	15.0	6,857,100	11.0834	0.7389
2007	流動電視頻譜	175,000,000	8.0	6,925,900	25.2675	3.1584
2008	1800 兆赫	46,100,000	9.6	6,977,700	6.6068	0.6882
2009	850 兆赫 900 兆赫	1,952,000,000	20.0	7,003,700	278.7098	13.9355
2010	2.3 吉赫頻帶	470,000,000	90.0	7,067,800	66.4988	0.7389

資料來源：本研究自行整理

在各次拍賣項目中，每人每MHz使用費用最低拍賣項目為：第三代流動電話，使用費用最高的拍賣項目為：850兆赫、900兆赫，由於850兆赫及900兆赫該頻段被視為黃金頻段，參與競標廠商也較其他項目熱絡，競價回合數也相對較多，故該項目得標價格較

其他項目高，每人平均使用費用也高於其他項目。

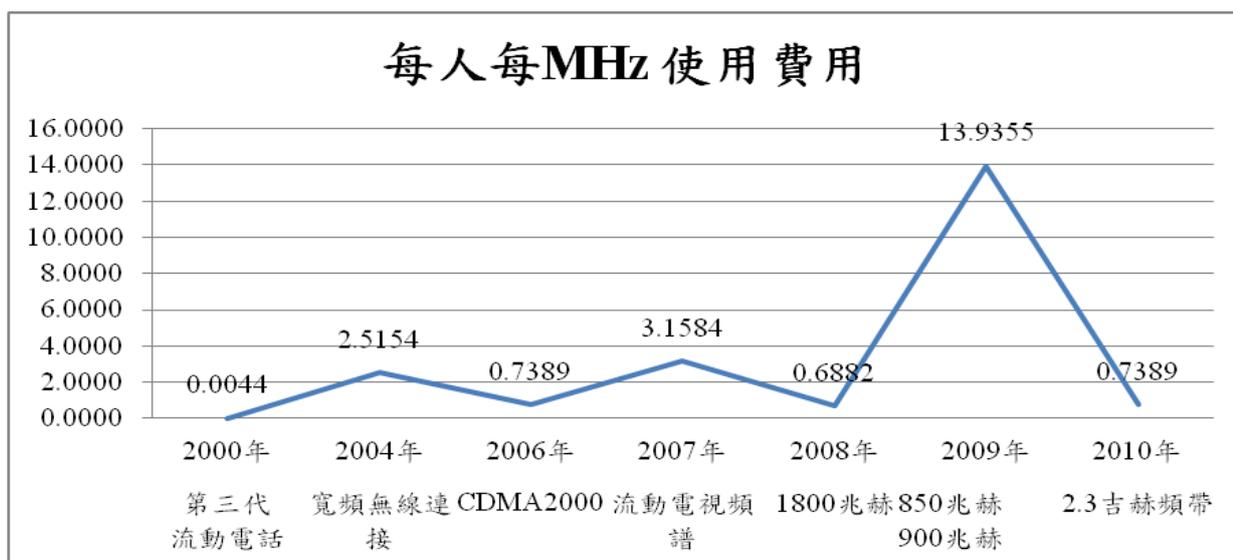


圖 2-7 香港每人每單位頻譜使用價格

資料來源：本研究自行整理

圖2-8為香港自2000年到2012年，各頻段拍賣的時序圖，最早的拍賣始於2000年10月3日，拍賣頻段為第三代流動服務發牌，拍賣期間長達238天。而在這12年內的八次拍賣中，拍賣時程最長的為寬頻無線接達發牌，於2004年12月20日開始進行，拍賣過程長達1542天。而距今最近的一次拍賣為2.3吉赫，拍賣起始日為2010年12月14日，期間長達461天，並於2012年3月19日結束此次拍賣。香港通訊管理局在結束2.3吉赫頻段拍賣後，至今並無再舉辦其他頻段之拍賣。

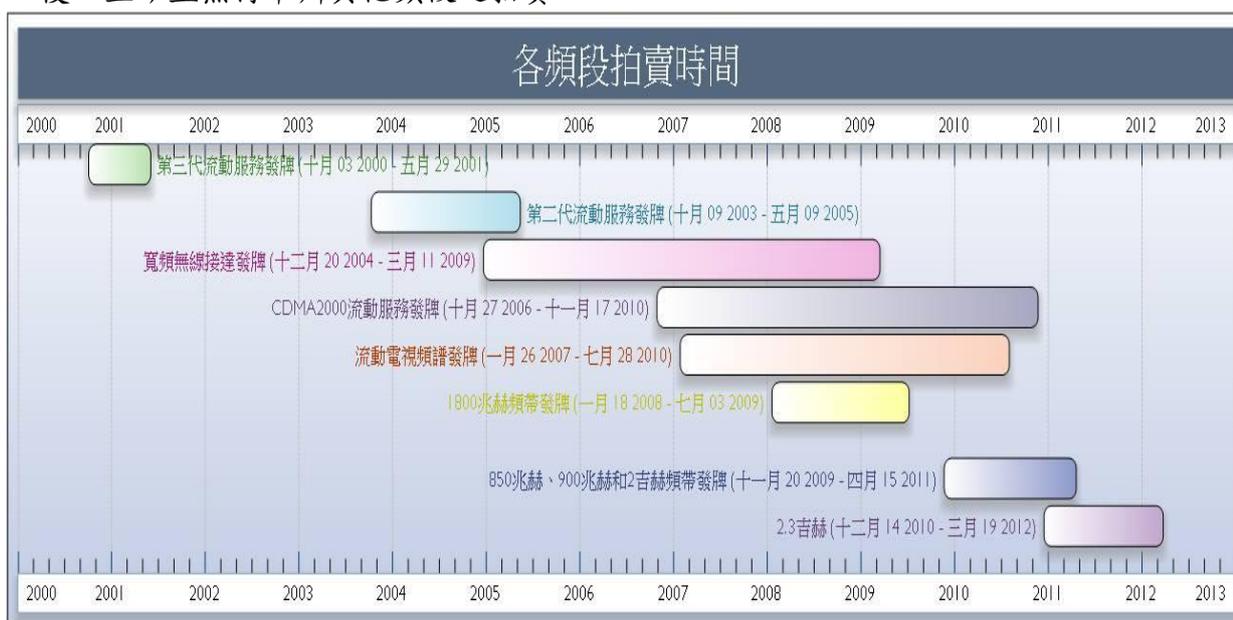


圖 2-8 香港 2000 年至今各頻段拍賣時間

資料來源：本研究自行整理

三、頻譜拍賣機制

香港頻譜拍賣流程—以2000年的「第三代流動電話」拍賣為例，由OFTA發出競投指南，提供規管架構、競投對照表、底價和鏡頭規則的詳情。而香港的競投機制流程如下圖2-9所示，競投廠商需先填妥申請表及繳交佐證文件與證明書，並且以現金或信用狀的方式繳交保證金2.5億港元。只有符合資格審查的競投人才可參與競投。競投過程又分為三階段，第一階段競投決定專營權費的百分比，以出價第五高競投人的專營權費百分比為準。第二階段若有出現有關連的競投人時，需提供不可撤回解除關連的承諾，否則便須進行單一獻金案標競投。第三階段以現金暗標競投的方式決定揀選牌照的先後次序。在第三階段競投結束後10個工作天內發牌，電訊局長可酌情延長期限。

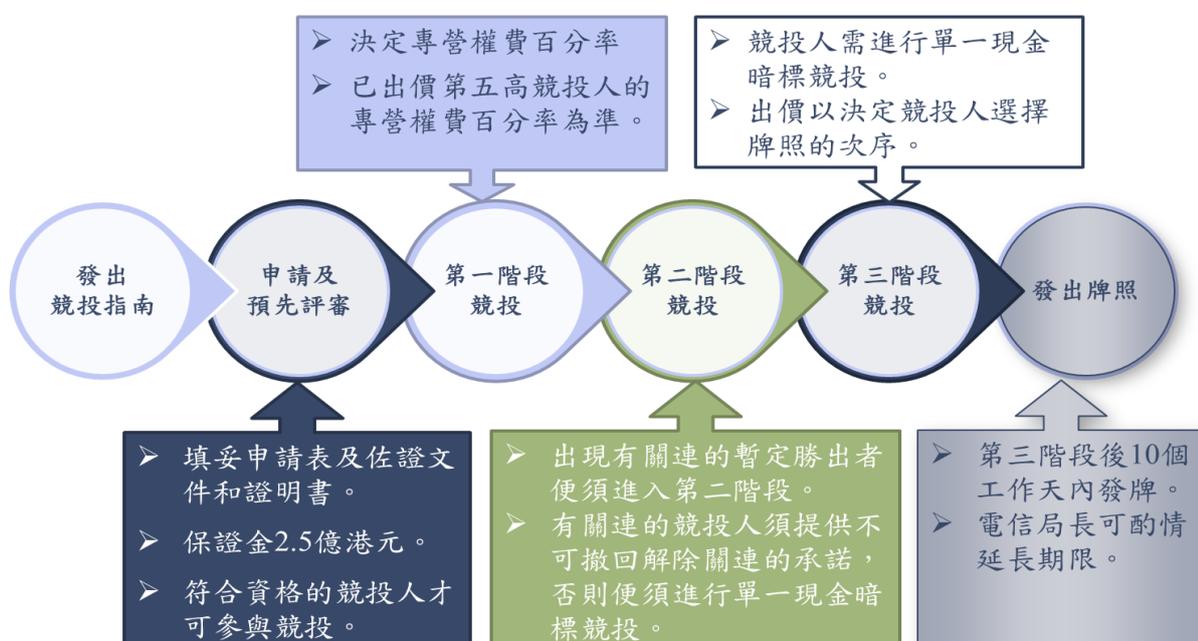


圖 2-9 香港頻譜拍賣流程-以「第三代流動電話」為例

資料來源：本研究自行整理

四、小結

目前香港採取如義大利、葡萄牙、法國等國先評審後拍賣的混合制。此種方式先對參加競標的電信業者進行審查，確保最後取得執照的電信業者有一定的資源、技術等資格可以發展3G服務。而混合制似乎較其他兩種制度合理，但最後具體績效還是得以市場反應來判斷。

綜上所述，政府在運用拍賣機制上，除拍賣規則的設計外，能否創造市場競爭及有效的分配頻譜資源才是當中的重要關鍵。因此，未來政府在規劃頻譜拍賣時應當注意拍賣底價、管理機制、既有業者的角色、新進業者的權力，以及規則透明化等相關議題，方能確保頻譜拍賣能為政府創造收益，同時亦增進公共利益。

目前我國因應即將到來的頻譜釋照、次級交易等議題，相關法規如電信法、第二類電信電業管理規則、無線寬頻接取業務管理規則及第三代行動通信業務管理規則等，當中部分條文是否應增設落日條款，或橋接機制以因應未來頻譜管理需求，抑或草擬未來無線電頻譜釋照管理規則等修法方向，皆須在問題尚未發生之際先行考量。

第八節 拍賣機制之比較分析

表 2-25 各國頻譜拍賣比較一覽表

國家	釋出頻段	頻塊組合 (lot packaging)	頻譜上限 (spectrum cap)	網路佈建 / 覆蓋義務 (rollout obligation)	拍賣機制或審議
英國	(1) 800MHz (2) 2.6GHz	(1) 四個 2*5 MHz 一般頻塊 及一個 2*10MHz 特定頻塊 (2) FDD 2*70 MHz 及 TDD 50MHz	(1) 每家業者之上限 為 2 x 105 MHz；1GHz 以 下之頻譜每家業 者上限為 2 x 27.5 MHz (2) 每家業者之上限 設定為 2 x 105 MHz	(1) 人口之 98%之居住地區 之使用者，在戶外及絕 大多數家戶之室內，能 接取 2Mbps 速率之寬頻 服務 (2) 無	CCA
美國	(1) Upper 700MHz Band C、D (2) 698-704MHz / 728-734MHz (3) 704-710MHz / 734-740MHz	(1) Band C：分區 746-757、776-787 22 MHz 2 x 11 MHz Band D：全區 758-763、788-793 10MHz 2 x 5 MHz (2) 2 個 2 x 6 MHz (3) 14 個 2 x 6 MHz		(1) 階層式混合拍賣 (2) SMR (3) SMR	以 CMA 和以 EA 為 基礎的執照必須在 四年內達到該服務 區域至 35%，及在十 年內達到 70%的範 圍，而以 REAG 為基 礎的執照，必須在四 年內及十年內分別 達到40%及75%的人 口涵蓋率。

德國	800MHz 1.8 GHz 2.0GHz 2.6GHz	六個 2×5MHz 頻塊	持有 800 MHz 頻段之業者 2×10 MHz，所有其他業者 2×15 MHz	優先考慮農村地區的覆蓋範圍	先審查再進行 SMRA
香港	(1) 2.3GHz (2) 850MHz、900MHz (3) 1800MHz (4) 寬頻無線連接 (5) 流動電視頻譜 (6) CDMA2000 (7) 第三代流動電話	(1) 三個 2×30MHz (2) 四個 2×5MHz (3) 十二個 2×0.8MHz (4) 十四個 2×5MHz (5) 一個 2×8MHz (6) 兩個 2×7.5MHz (7) 十二個 2×14.8MHz		審查競標制：先審查通過後，才可再進行競投。	須提供流動電訊服務並覆蓋最少五成香港人口，或固定電訊服務並覆蓋最少二百幢商業和／或住宅樓宇。
加拿大	700MHz	分為 14 個地理區域，每個區域則有 5 塊成對的頻段（3 塊 2×6MHz、2 塊 2×5MHz）以及 2 塊不成對（6MHz）的頻段	(1) 對於所有的頻譜執照，最多獲得 700MHz 頻率區塊 A,B, C, C1 and C2中兩個成對的區塊。 (2) 對於大型的無線服務提供者，至多只能獲得 700MHz 頻率區塊B, C, C1 and C2 其中一成對	(1) 五年內建置覆蓋率超過該90%人口的行動通訊網路。 (2) 七年內建置覆蓋率超過該區域97%人口的行動通訊網路。	組合計數拍賣（combinatorial clock auction, CCA）

			區塊。		
新加坡	1800MHz 2.3GHz 2.5GHz	(1) 1800MHz : 14塊2×5MHz (2) 2.3GHz : 6×10MHz (3) 2.5GHz : 8塊2×5MHz	(1) 在 1800MHz 與 2.5GHz 的 FDD 頻段，上限頻寬為2×45MHz。 (2) 對於TDD頻段則沒有得標頻寬上限的限制。	(1) 12個月內提供不含車站與隧道的全區覆蓋4G系統與服務；36個月內提供覆蓋捷運車站沿線以及公路隧道的全區4G系統與服務 (2) 新進業者：36個月內提供不含車站與隧道的全區覆蓋4G系統與服務；60個月內提供覆蓋捷運車站沿線以及公路隧道的全區4G系統與服務	Clock Plus Auction

資料來源：本研究自行整理

第參章 我國行動寬頻業務釋照規則探討

第一節 行動寬頻業務諮詢文件說明

鑒於國際間陸續釋出無線頻譜資源及行動通信技術演化，全球行動通信市場呈現 2G、3G、HSPA+、LTE、WiMax 及下世代行動通信標準等異質網路並存局面，致使台灣享有高速、優質及多樣化的電信服務，故行政院於 101 年 9 月 28 日公告²⁵修正「第一類電信事業開放之業務項目、範圍、時程及家數一覽表」，欲以 102 年 12 月釋出 700MHz、900MHz 及 1800MHz 等共 3 組頻段。在 700MHz 頻段部分，以 5MHz 為單位，頻寬共 90MHz，其上下行頻段間隔 55MHz 對稱使用；在 900MHz 頻段部分，以 5MHz 為單位，頻寬共 60MHz，其上下行頻段間隔 45MHz 對稱使用；在 1800MHz 頻段部分，以 5MHz 為單位，頻寬共 120MHz，其上下行頻段間隔 95MHz 對稱使用。上述頻段在維持技術中立下，不課以技術限定，但必須符合國際電信聯合會已公布可使用之寬頻行動技術為限。

至於，我國現階段頻譜使用概況，700MHz 於 794-803MHz 已有現存低功率射頻電機設備（低功率無線麥克風）；900MHz 頻段之 895MHz-915MHz、940MHz-960MHz，與 1800MHz 頻段之 1710MHz-1754.9MHz、1805MHz -1849.9MHz，目前皆為「行動電話業務」現用頻段，而根據「我國 GSM 執照屆期之後續處理政策規劃方案」，該業務換發執照效期至 106 年 6 月 30 日，故得標者須待該業務終止或無經營者使用該頻段，始得使用；900MHz 頻段之 885MHz-890MHz，現為第三代行動通信業務下行頻段使用中，其經營者使用期限至 107 年 12 月 31 日止，而此處理方式與 GSM 執照相同，亦須待該業務終止或無經營者使用該頻段，始得使用。

由於，4G 釋照分為三個頻寬，而我國主管單位在頻譜管理目的上，又以頻譜有效率使用與產業公平競爭為前提，故在 4G 的拍賣的方式、使用之限制與管理上，將異於過往 2G 與 3G 的釋照模式，而現階段規劃如下：

一、單一業者可標得頻寬上下限

頻率資源具稀有、排他特性，為避免少數特定業者獲得多數頻譜資源，影響市場競爭及其他業者參進機會，近期各主要國家釋照時，對於參與競標業者所獲得頻譜，多採業者獲得之頻譜上限規定。至於，我國政府在衡酌經營者取得頻譜資源多寡為後續發展之重要關鍵因素，以及，為維持我國行動通信市場競爭，並同時考量消費者服

²⁵ 依據「電信法」第 12 條第 6 項規定，第一類電信事業開放之業務項目、範圍、時程及家數，由行政院公告。行政院業於 101 年 9 月 28 日院臺經字第 1010055981 號公告修正「第一類電信事業開放之業務項目、範圍、時程及家數一覽表」。

務多樣之選擇性，故初步規劃4G業務單1業者取得之頻寬上限為1 / 3。

又因基於無線頻譜之傳輸特性，越低頻段涵蓋範圍越廣，可減低基地臺網路建置成本，而越高頻段則涵蓋範圍較小，所需基地臺網路建置成本相對較高，國外主管機關釋照時，亦考量對於1GHz以下之頻段另採上限之規定。我國為達成此次釋出頻率政策目標「建設具有數據服務之下載峰值速率達100Mbps以上的行動寬頻網路」，故在參酌3GPP不同頻寬之頻譜效率技術規格，初步認為本業務頻寬下限為15MHz×2。

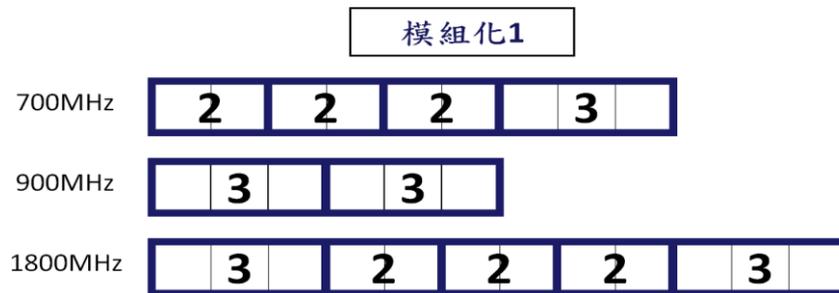
二、頻譜拍賣模式

雖然，各界倡議將700MHz頻段劃分為每區塊15MHz×2（共分3區塊）、900MHz頻段劃分為每區塊15MHz×2（共分2區塊）、1800MHz頻段劃分為每區塊20MHz×2（共分3區塊），而各頻段最多僅有3個區塊、單一業者在各頻段又均可取得1區塊之情況下，不僅導致業者間在行動通信中間投入要素市場(頻率)的零和遊戲，不利業者永續經營及市場多元競爭目標，亦無法提供業者足夠的彈性誘因，更甚者將使部分業者無法取得所需頻率而退出市場，這對其他取得頻率的業者來說，是「本輕利重」的競爭策略。此策略若成功亦將使我國行動通信服務零售市場競爭強度倒退，危及消費者權益長期利益。此外，上述劃分將使有頻寬需求但未及15MHz×2或20MHz×2之業者無法參與競價，致使競價者少；或即便可參與競價仍無法標到等情境發生，導致稀有資源未能充分達到最有效率之分配。

是故，我國政府為利業者選擇及組合其所需之頻譜資源，並合理反映頻率價值及降低競價過程的複雜程度，參酌國際間先進國家通用作法，核定4G業務規劃釋出3組頻段，排除上述之區塊劃分，改採以各頻段頻寬以上、下行各5MHz為單位作為拍賣標的，並初步規劃將以5MHz×2為單位之2或3倍為模組，進行頻譜劃分方式，使業者得以依自身需求，購買低頻段、高頻段或高低頻段互搭，以符合自身業務需求。現階段，我國政府研提2種模組方案作為競價標的，該方式如圖3-1所示及說明如下：

模組化1：

1. 700MHz 頻段共計可釋出 9 個單位，模組化規劃為 3 組 2 個單位（上下行 10MHz）及 1 組 3 個單位（上下行 15MHz）。
2. 900MHz 頻段共計可釋出 6 個單位，模組化規劃為 2 組 3 個單位（上下行 15MHz）。
3. 1800MHz 頻段共計可釋出 12 個單位，模組化規劃為 3 組 2 個單位（上下行 10MHz）及 2 組 3 個單位（上下行 15MHz）。



模組化 2：除 900MHz 頻段模組化規劃為 3 組 2 個單位（上下行 10MHz）外，其餘同模組化 1。

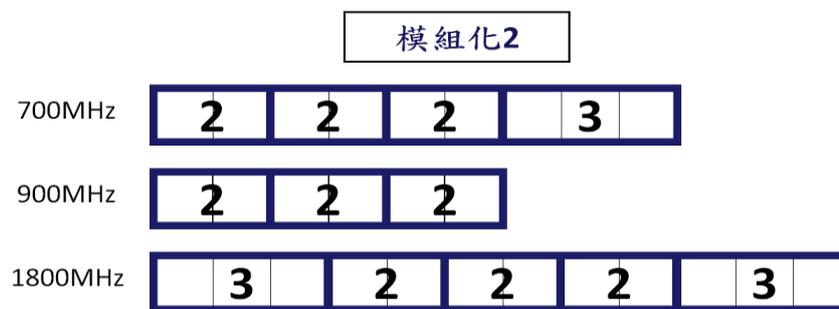


圖 3-1 競價標的模組化方案

資料來源：國家通訊傳播委員會「行動寬頻業務釋照公開意見徵詢文件」

三、執照競價方式

4G釋照規劃採先審查後競價2階段方式辦理釋照，關於第1階段審查程序，依據電信法規定，申請經營應檢具申請書、事業計畫書及其他相關文件，政府將於後續管理規則明訂；經政府第1階段審查程序之合格競價者，得參與第2階段競價程序。

關於競價方式規劃，由近期國際間釋出頻譜競價方式得知，可分為同時、多回合及上升（ Simultaneous Multi-Round Ascending, SMRA ）方式與組合式拍賣（ Combinatorial Clock Ascending, CCA ）方式。此兩機制在歐洲地區例如英國、愛爾蘭、德國、瑞典、瑞士、奧地利、捷克、芬蘭，亞太地區例如紐西蘭、澳大利亞、新加坡，北美地區例如加拿大等國家，均有採用。各國在選擇採用競價機制時，均是以競價規則簡單、易懂及熟悉為主要設計原則，故現階段以SMRA較為普遍。

我國政府參考國際間競價機制設計精神，並輔以第三代行動通信業務競價方式及國人對競價機制熟悉程度，在基於簡化競價程序原則下，規劃採國際普遍沿用之

SMRA競價方式辦理。但鑒於本次4G釋照採同時多頻段競價、且為避免競價結果造成頻率不連續，俾利競價者有明確程序進行競標，我國初步提出2種可能方案，即方案1「頻率採實際位置」、及方案2「頻率採實際及虛擬位置混合」。

方案1「頻率採實際位置」：競價者直接依所自身喜愛之頻率位置進行多回合競價，價高者得標並獲配該標得頻率位置，本方案類似第三代行動通信業務競價方式。

方案2「頻率採實際及虛擬位置混合」：考量頻率使用條件及彰顯頻率使用價值原則下，將700MHz最右邊3個區塊、900MHz全部頻寬及1800MHz最右邊3個區塊採實際位置標示，其餘頻率採虛擬位置標示，模組化1或2之頻率標示詳見圖3-2。採方案2競價程序將分2階段進行：

第1階段：競價者針對實際位置及虛擬位置進行競價，在實際位置部分同方案1辦理；在虛擬位置部分，競價者對各頻段模組進行多回合競價，價高者得標並核算各頻段所獲得數量。

第2階段：競價者依第1階段所標得虛擬位置數量，在不造成其他業者頻寬不連續的原則下，依序進行頻率位置選擇。決定前項頻率位置選擇順序，考量依各業者於該頻段所標得之虛擬單位數量或價金、抽籤、採1回合競價或其他方式辦理。

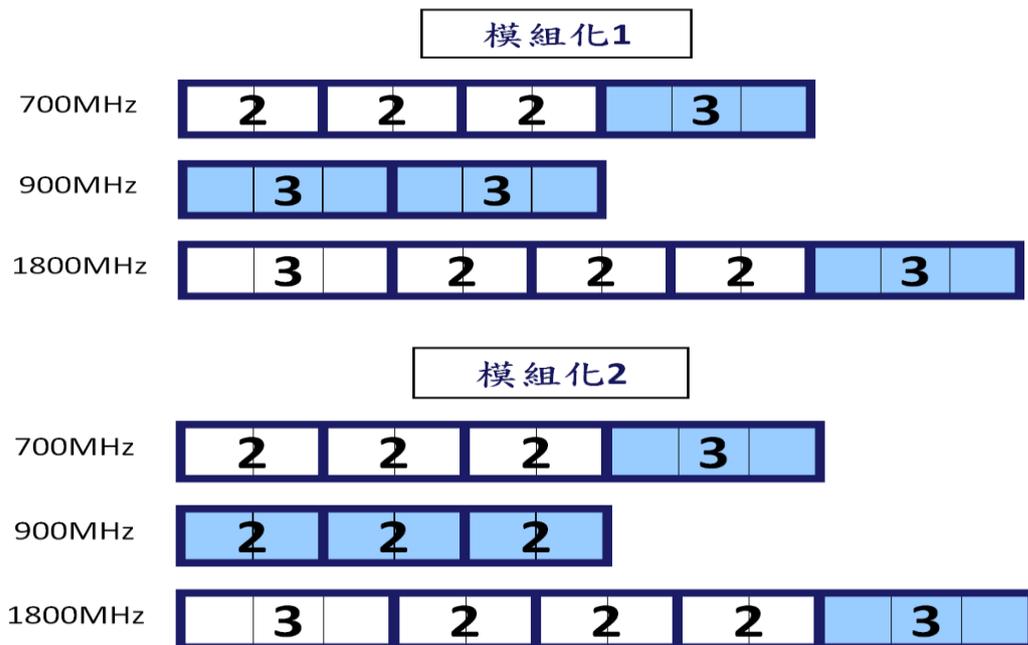


圖 3-2 模組化 1 或 2 採實際及虛擬位置混合方式之頻率標示

資料來源：國家通訊傳播委員會「行動寬頻業務釋照公開意見徵詢文件」

第二節 電信業者之策略分析

本研究透過對電信業者之深度訪談，瞭解目前產業界之利害關係人，對於我國未來頻譜釋照、拍賣政策所反應之意見，提供政府於政策推動時之意見交流，並對於政策進行討論，希望能有助於相關產業及掌握市場發展之實狀。本研究透過業者訪談之研究分析，進一步提出我國於發展新世代頻譜釋照、拍賣等相關議題之意見及策略。

以下茲對電信業者所提出意見及策略進行分析：

一、最適市場規模

在最適市場規模部分，分別有業者認為以台灣的市場規模，該有 3~5 家的電信業者，也有業者認為台灣目前的電信公司家數已經足夠，不需要再開放給其他的電信業者進入市場；雖然在市場上擁有多家電信業者可提供服務，不易造成業者市場壟斷的情形發生，進而使消費者對於產品有多樣化的選擇性，但避免使得整體的頻譜資源過於分散，在同時考量消費者的權益下，建議還是維持 3~5 家電信業者即可。

二、執照張數規劃

對於我國未來業務執照張數的規劃部分，由於本次之釋照將有 700MHz、900 MHz、1800 MHz 等三個頻段的頻譜釋出，因此各電信業者對於執照張數的規劃，分別有支持先前交通部之規劃（700MHz 三張、900MHz 二張）、在 700MHz 與 900MHz 的頻段分別規劃三張、900MHz 的頻段規劃為三張，並由既有業者取得，以及支持 NCC 的 2×5MHz 規劃。

由於執照張數的多寡，將影響業者們所得到的頻段位置，進而也會影響到業者們在未來全球電信服務的競爭力，因此各業者們對於執照張數的規劃，分別有其不同之意見及策略。

三、持有頻譜上限與否

在業者可持有頻譜之上限規範部分，基於各業者均希望能夠獲取最大的頻譜資源，以提升自己在全局的通信服務競爭力，基本上對於頻譜上限之規範都是抱持著不贊成或是不認為有設限之必要，也有一些業者認為如果國家相關監管機關顧慮，不設上限會讓市場形成壟斷的局面而進行管制的話，建議是以 1GHz 以下之頻段才進行管

制，其他頻段則無需管制太多；亦有業者認為如有設限之必要，則該先有其配套之措施後，才對業者進行管制。

四、網路建置涵蓋率

在規範業者對於網路之建置涵蓋率部分，由於電信的傳輸速率會受到環境之地形、地物，以及業者建置電信基地台之多寡所影響，再加上電信業者於建置基地台時，會受到當地民眾和輿論的反制，進而建置不易；因此在規定網路的建置涵蓋率部分，電信業者亦傾向不應規定涵蓋率的要求。

此外，本次國家通訊傳播委員會的行動寬頻業務釋照的徵詢文件中，亦規範業者須達到「建設具有數據服務之下載峰值速率達 100Mbps 以上的行動寬頻網路」之政策目標，有電信業者亦認為這項訴求將會使消費者造成誤解，雖然「下載峰值速率達 100Mbps 以上」的政策需求是理想狀況，但消費者會進一步以此數據規範電信業者，也易造成消費糾紛，是以認為數據之服務速率規範不可行。

另有些電信業者則認為，不應該規定普及服務，但可要求業者們共站共構，或是指定一張執照要求業者建置網路涵蓋率，並可在偏遠地區共構共享。

五、新進業者

對於是否開放新進業者進入市場以提高競爭力，絕大部分的業者均抱持較為保留之態度，頻譜資源雖屬公共性，但如果又開放過多的業者進入市場提升競爭，將使得頻譜資源有過度分散之風險。

各家電信公司對其公司的營運需考量到多項的因素，必須從釋照的規劃開始，經過競標的過程及機站的建設，到最後的開始營運，各層面都需考量到資金的運用，如果遇到無心經營的業者進來電信市場，可能會有經營不善的風險發生，也會造成消費者的權益損失，是以在兩相考量之下，業者們還是不太建議、也認為不須保留執照給予新進之業者。

七、頻譜繳回

頻譜的資源是稀少且珍貴，因此在要使頻譜的使用達到最有效的效率，對於現有且長期無人使用之頻譜，即須透過政府的公權力，強制回收或是要業者繳回長期無使用之頻譜，並對國家整體之頻譜資源能做一完整性的規劃。

我國之電信業務從早期的審議制至 3G 時後的拍賣制，也已將部分的頻譜釋出予電信業者提供電信之服務，由於我國發予電信業務執照是屬於特許制，對其業務執照有其期限之規範，再加上因電信技術的提升，許多早期之通信器材已無法滿足現行之通訊環境，進而造成部分的頻譜閒置的情形發生，然而基於業者當初已投入大量之投資，如果政府貿然決定要強制回收業者無使用之頻譜資源，勢必造成電信業者的強烈反彈，是以業者均傾向不贊成由政府來強制回收，而是同意讓業者自願繳回未使用之頻譜。然而站在政府的角度來看，對於業者未達到其使用之效率，為使頻譜的使用效率達到最大值，政府勢必必須強制回收未達使用效率之頻譜。

至於要讓業者移頻以空出頻譜，可以讓頻譜資源更加乾淨、整齊，業者建議政府在作移頻的時候，應先有一套明確、整體的規劃，並對於移頻之要求及其所衍生出的各項問題及成本，則是要求需要由政府來負擔。

八、執照到期處理

至於電信業者對於業務執照到期後的處理措施，也有不同的看法。有業者以為，900MHz 的頻段應該要全部回收，同時提供 3G 服務的頻段要比照 2G 頻段當時展延的作法；而也有少部分業者認為同意現有 2G 頻段的延照模式，但卻認為現行的 3G 頻段不應該展延；亦有業者認為，今年即將拍賣的 900MHz 頻段有既有的業者在，需再等約二年後新標得的業者才有辦法進行 4G 的建設，這樣的情形將對業者的營運有所不公平，因此建議應先繳回頻譜，然後再重新發放。

綜上所述，在分析各業者的各項有關頻譜釋照指標的策略後，發現到業者對於「執照張數規劃」、「網路建置涵蓋率」、「頻譜繳回（補償）」以及「執照到期處理」等議題出現較大的差異策略，而在「拍賣方式」、「持有頻譜上限與否」以及「是否開放新進業者」等議題，較有統一且一致性的建議及策略。茲將各電信業者對於各項議題的策略分析整理如下表 3-1：

表 3-1 電信業者訪談策略分析表

討論議題	電信業者策略分析
最適市場規模	1. 3家； 2. 5家； 3. 目前電信公司家數已足夠。
執照張數規劃	1. 先前交通部之規劃（700MHz三張、900MHz二張）； 2. 700MHz與900MHz分別規劃三張； 3. 900MHz規劃為三張，由既有業者取得； 4. NCC的2×5MHz之規劃。
頻率v.s業務執照	1. 業務執照（頻率執照與業務分離，困難度高）； 2. 業務執照（最寬鬆的業務定義）； 3. 頻率執照（不分業務）。
多回合與組合拍賣	1. 同時多回合拍賣（SMRA）； 2. 無意見。
持有頻譜上限與否	1. 不贊成或無設限必要； 2. 若需要設限，以1GHz以下之頻段設限； 3. 若需要設限，須有配套措施。
標金 (絕對金額或百分比)	1. 絕對金額；2. 百分比制（只有一家業者）。
網路建置涵蓋率	1. 不應規定網路建置涵蓋率； 2. 數據服務的速率規範不可行； 3. 不應規定普及服務，但可要求共站共構； 4. 指定一張要求網路建置涵蓋率，但可在偏遠地區共構共享。
是否搭配高低頻釋照	1. 同意； 2. 反對； 3. 無意見。
技術中立、服務中立	1. 贊成；2. 無意見。
網路中立性之原則	贊成

WBA轉換	<ol style="list-style-type: none"> 1.贊成(讓WBA業者依技術中立原則,直接建置LTE;或WBA建置 達70%時,與予技術鬆綁); 2.不贊成。
新進業者	<ol style="list-style-type: none"> 1.不須保留執照予新進業者; 2.無意見。
開放次級交易	<ol style="list-style-type: none"> 1.贊成; 2.實務上困難度高; 3.業者恐有hoarding的問題。
次級交易之標的	<ol style="list-style-type: none"> 1.頻率; 2.頻率及執照兩者皆可能。
頻譜繳回(補償)	<ol style="list-style-type: none"> 1.贊成移頻成本需由政府負擔; 2.贊成制定頻譜使用效率規定,若業者未達使用效率,政府可強制收回頻譜; 3.不贊成政府強制回收,但應允許業者自願繳回。
執照到期處理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 900MHz應全回收,同時3G頻段比照2G頻段; 2.同意現有2G頻段延照模式,但3G頻段不應展延; 3.應先繳回頻譜,再重新發放; 4. WBA頻段若達到建置標準後,可延照。
誘因拍賣模式	<ol style="list-style-type: none"> 1.理論可行; 2.持開放觀點。

資料來源：本研究自行整理

上段有關各電信業者的策略作法分析，是針對電信業者的個別訪談內容，所分析得到的各項策略作法；在對電信業者的個別訪談後，研究團隊後續再次舉辦一場有關行動寬頻業務釋照的焦點座談會，並依本次座談會作出各電信業者的策略分析，茲分別說明如下：

一、行動寬頻釋照業務目的之確認

主管機關在訂定電信業務釋照政策之前，必須要清楚考量整個的產業發展規劃，政府相關主管機關如果僅只是著重於釋照，而沒有考量到整體市場的競爭狀態，就把執照釋放出來，必定會衍伸出頻段後續使用效率的問題；因為頻譜拍賣的方式有很多種類，而每個國家所採行的制度也會有所不同，是以，頻譜拍賣的機制需視各國國情的需要來進行。

就電信業者的立場而言，所期待的是不管將來的機制如何去設計，只要規則單純簡單、明瞭、具有可預測性，業者將來要如何去競標，可以遵循一定的遊戲規則；此外，如果遇到業者經營不善的情形時，其退場之機制又是如何，也是目前主管機關欠缺的面向。

綜上，在面對行動寬頻業務釋照的整體過程，首先期待政府的主管機關必須要先把該次釋照的主要目標及方向確認清楚，讓進場競標的業者有清楚的規則可供遵循，是主管機關當前重要的任務之一；再者，不管未來是以甚麼樣的方式進行釋照及拍賣，原則上還是希望能夠避免有壟斷的情形產生，也要同時防止競爭缺乏的情形發生。

二、持有頻譜上下限之分析

即將進入行動寬頻業務的時代，而將來的行動寬頻是要提供寬頻的服務，亦即是說頻寬要夠寬才能夠提供寬頻的服務，對業者要求發展寬頻的技術又對其持有頻譜加以設限，將與發展行動寬頻業務的目標有所衝突，因此建議政府的主管單位必須要先確定其釋照目標，釋出足夠的頻寬以供業者得以服務的標準。因此，對於持有頻譜是否設定上下限的看法，業者們是持較為保留的態度，如果再對持有頻譜加以設限的話，亦將使電信業者更不利於國際電信市場間的競爭。

若以台灣現行的環境進行分析，亦有業者對於上下限的看法，其建議政府可以僅針對所謂的黃金頻譜加以進行規範，限制太多反而會對業者的營運造成困擾，因此可

以考慮不需要再對其他的頻段設下太多規範，讓業者們能夠可以對頻譜資源做最有效率的利用。

三、網路建置涵蓋率之分析

在建置涵蓋率的規定上，因為各家業者所採取的技術不同，政府主管機關也尚未對於網路建置涵蓋率的設立訂定一套清楚的標準，因此均不十分贊成對網路建置涵蓋率的規定進行設定，是較為一致的作法及分析；此外，在對傳輸速率的規定上，也建議不需要進行設限，應該回歸至業者可以提供的原則下來進行設定之標準，讓市場機制去決定。

四、是否鼓勵新進業者的參與

只有兩家電信業者對於是否放寬新進業者的參與，並且保留執照給予新進業者，是採取鼓勵的作法，其認為可交由市場的機制去決定，而不需做太多的限制，進一步也可促進競爭讓既有業者達到更新器材及擴充設備的目標。

五、次級交易的採行

對於次級交易的政策，也於本次座談會提出，而業者們也紛紛針對這項次級交易政策的推行表是意見。基本上業者是贊成有這樣的機制建立，因為可擴大增進市場商機，使得市場能夠更加的活絡；然而也提出會有頻譜蟑螂產生的問題，認為必須先要建立次級交易的相關制度法規及配套措施，以進行事先的規範，再來考慮次級交易後續的推行及政策。

茲將各電信業者於焦點座談會內，對於各項議題之策略分析整理如下表 3-2：

表 3-2 焦點座談業者策略分析整合表

討論議題	電信業者策略分析
拍賣單位之偏好	1.避免以小區塊拍賣而所產生壟斷的弊端。 2.尊重主管機關2x5MHz的規範。 3.700MHz、900MHz以5MHz作為釋照之單位，而1800MHz建議最小的釋出單位為10MHz。
拍賣採行之順序	1.分多次進行拍賣，較具有彈性。(只有一家業者) 2.一次釋出，讓業者依照自己的需求去組合。

頻段釋出的拍賣方式	<ol style="list-style-type: none"> 1.拍賣之標的明確，讓業者能夠進行規劃以及參與、投入的程度。 2.無最好的拍賣方式，選擇一個最適合我國之拍賣方式。 3.拍賣方式簡單、清楚、明確即可。
持有頻譜上下限	<ol style="list-style-type: none"> 1.認為對於頻譜無設限之必要。 2.可對黃金頻譜進行規範，但不需要再對其他頻段設太多的規範。 3.如果取得700 MHz之頻段，就不該再取得900 MHz之頻段。 4. 1 GHz以下的頻段該有一個總額下限之規定。 5. 900MHz最少需以10MHz為上限，而1800MHz則是以20MHz為上限。
張數及年限	<ol style="list-style-type: none"> 1.年限要夠長，以25年為基本單位。 2.15年。
4G頻譜的執照主體	<ol style="list-style-type: none"> 1.業務執照（最寬鬆的業務定義）。 2.頻率執照。
建置義務	在涵蓋率及傳輸速率的規範，不需要設限、規範太多。
移頻事宜	<ol style="list-style-type: none"> 1.政府在作移頻的時候，應有一明確、整體的規劃。 2.政府可以做移頻的決策，但須給合理適當的補償。
新進業者條款	鼓勵放寬新進業者的參與並保留新進業者執照。
次級交易	<ol style="list-style-type: none"> 1.須先有頻譜交易的相關法規，並確定不會有負面效益的產生，可接受次級交易的政策。 2.贊成該有次級交易的機制，不需要做太多的限制。 3.不反對，但抱持一個審慎的態度。 4.授予在使用權期限內的使用權交換。
其它事項	大型的機站建設不易，建議NCC可鬆綁小型基地台的建設。

資料來源：本研究自行整理

第三節 頻譜拍賣對於頻譜使用效率及市場競爭之評估

我國於電信自由化的過程中，在「解除管制」(de-regulation)的部分，充其量只是解除了進入市場的限制，而在競爭性電信市場的架構下，亦非全然無須政府的管制措施介入；尤其是，在導入市場競爭的初期階段，新進業者往往將面對一個垂直整合並擁有龐大用戶群的既有業者 (incumbent)，加上長久的建設後，其電信網路的普及率幾乎已完成無所不在 (ubiquitous) 的境地，是以若是欠缺電信產業之特別競爭規範，新進的業者幾乎沒有成功的可能性 (OECD, 2002)。

因此在市場進入解除限制的同時，管制措施將逐漸由傳統規範獨占的性質，逐漸轉變成為規範市場既有業者濫用市場支配力量 (market dominance)，而所衍生出的反競爭行為；再者，在競爭性的電信市場中，固然進入市場的限制已解除，但依然存在著「市場失靈」的問題。因此，在競爭性電信市場的架構下，政府管制政策將由傳統的「獨占管制」架構，進而轉變成為以促進競爭 (pro-competition) 為核心，以矯正市場失靈為輔的管制架構。

而我國也預計將於今年釋出並拍賣所謂的行動寬頻業務之執照，其拍賣所採取的機制、設計，及其拍賣後業者所面臨到的拍賣結果為何，將深深影響到我國未來幾十年的頻譜使用規劃及效率，嚴重的話，亦可能會影響到我國整體電信產業及市場競爭之發展。

因此，本節將針對頻譜拍賣的機制設計，並從幾個面向分析其將影響頻譜的使用效率及市場競爭進行評估：

一、持有頻譜上限之限制

身處在數位匯流的時代，主要有三個要素在支配整體的電信產業，就是顧客 (consumer)、投資 (investment) 與競爭 (competition)，而現今我們所面臨的數位匯流時代中，已經不是自己國家內部的電信產業競爭時代，而是已經提升至與全球性的電信產業競爭之時代，所以在這樣的時空環境下，去限制了國內產業的發展，其實也就是限制國家整體產業發展對外的競爭力。

頻寬持有上限設定的目的，主要是要避免單一業者對於頻譜稀有資源的多數持有，而進入一個寡頭壟斷的市場環境，如果有這樣的情形發生的話將會減少競爭；特別是在這個數位匯流的時代，民眾對於上網的需求亦日漸高漲，許多電信業者亦因為台灣即將進入 4G 的時代，而將來的 4G 必須要提供寬頻的服務，紛紛提出頻寬要夠寬的政策建議，才能夠提供足夠的寬頻服務。

因此，以台灣現行的經濟規模加以觀察，以至於在未來釋出行動寬頻業務執照之後，是否對於台灣現行既有電信業者的市場產生變化，在持有頻譜上限的規定上，建議政府可以針對 1GHz 以下頻段之頻譜進行規範，也可以考慮不需要再對其他的頻段設下太多的規範，因為所規範的限制太多，將對業者的營運造成困擾，同時也降低業者於全球環境下的電信產業競爭力。是以，適度對於持有頻寬上限給予規範，讓電信業者能夠可以對其所持有之頻譜資源做最有效率的利用，進而也能提升國家整體產業之競爭力。

二、網路涵蓋率之要求

網路涵蓋率的要求需搭配國家主管機關的政策，須視其所制定之規定標準為何。其他國家對其電信業者的要求都是高達 95、98% 或者是更高的速率，因此發覺到是否可達到全面性的網路涵蓋率，將影響到國家整體產業的發展競爭性，也同樣左右國家對於電信產業發展的目標。因為網路的傳輸速率是很難量測，往往會因時、因地、用戶數及使用載具之限制受到影響而無法正確測量，故以規範業者須達到其面積覆蓋涵蓋率之要求較為可行。

三、頻譜拍賣對於公平性之評估

在自由競爭的市場機制運作下，將決定業者所提供其服務的品質內容，如果說一個企業在經營時，就是不斷的去拿資源、擴張其規模，將連帶影響到其他的同業業者，甚至是一些較小、較無競爭力且經營越來越困難的業者；因此，我國的主管機關對於這次的頻譜釋照、拍賣，不管最後的決定是要採行大區塊或是小區塊，還是對既有及新進業者的保障也好，政府的主要釋照目標，主要應是以涉及到何項訴求，是要維持市場的公平性，還是需要考量到現有業者之間的競爭利益。

小業者的相對資源較為有限，無法與大業者作競爭，但是站在其業者的立場而言，所期待的是不管將來的拍賣機制如何去設計，只要其拍賣機制的設計能夠簡單、明瞭且有預測性，讓業者要參與這項頻譜的競標，必須要知道將來這執照釋出來的競爭情況，因為競爭者數量的多寡將會決定業者是否參與、及其參與程度的多寡。

這項差異是非常大，如果在競標後對於市場之情形完全不知，是很難要業者在競標之前做任何之決定，所以建議無論其競標的過程如何設計，只要規則單純、具有可預測性，讓業者清楚如何去競標，可以遵循一定的遊戲規則，不需另對於新進業者給

予執照的保留，建議依舊視其最後的得標金額來決定得標的業者，也同時希望能夠儘量的去排除有不公平的情形產生。

四、其它因素之評估

我國政府為了帶動各項行動寬頻業務的創新服務，因傳輸速率提升與頻率需求的日益俱增，期望能提高頻率稀有資源之使用效益及彈性，以利電信事業因應未來市場需求及競爭，並提升我國社會福利。此外，應提前重新檢視產業現況與頻譜管理方針，移除不合宜的管制規範，對整體頻譜做出長遠規劃，及早確立頻譜重整的目標；以中、長期目標設計頻譜發放與管理政策，並且及早規劃頻譜次級交易之市場機制，以帶動電信產業發展順利邁向下一代，引領業者能在接下來的期間內帶動服務往更有效率的技術邁進，同時也考量到寬頻人權以促進產業永續經營發展的重要性，進而提昇整體消費者的效益。

其次，在本次通傳會所公告之行動寬頻業務釋照諮詢文件中，有若干技術規範亦尚未完全地釐清。舉例而言，在上述諮詢文件中便明確指出部分頻段存在低頻麥克風的干擾問題，這些問題若能由主管機關明確訂立更進一步的處理原則，將其納入技術規範中，使業者能夠依循主管機關之規範，彼此相互協商解決頻段干擾問題，並提升頻段的使用效率及降低協商成本。而對干擾的處理原則必須是技術規範的一部分，而業者之間也不太容易以協商的方式來處理這樣的干擾事情，因為干擾是雙向的，所以如果主管機關有進一步的處理原則，亦可以納入其技術規範中。

第肆章 行動寬頻之頻譜規劃與建議方案

規劃行動寬頻時應考量國內對頻譜的需求，也應與國際接軌，同時要顧及已釋出的第二代行動通訊（GSM）和無線寬頻存取（WBA）頻段的執照使用期限。因此本章將介紹國際電信組織與先進國家的頻譜規畫與趨勢；說明我國通訊執照發放的現況；分析與建議頻譜重新配置（re-allocation）與重新界定（re-farming）的方案。以期許規劃明年即將發放的 4G 執照頻段 700MHz、900MHz、1,800MHz 與 2,600MHz 時，能達到有效運用頻譜資源、保障行動用戶權益與促進相關產業發展等目標。

第一節 概述

目前行動通訊蓬勃發展，頻譜規劃不僅對國家整體安全與經濟發展有決定性影響，且對台灣能否與國際在行動寬頻接軌亦影響深遠。因此在規劃第四代行動通訊的頻譜的支配（allotment）、配置（allocation）、指派（assignment）時需考量：

1. 國際上的規範，如：國際電信聯盟（International Telecommunications Union, ITU）與第三代合作夥伴計畫（3rd generation partnership project 3GPP）。
2. 頻譜的秩序與效率。
3. 現行第二代行動通訊（Global System for Mobile Communications, GSM）和無線寬頻存取（Wireless Broadband Access, BWA）頻段的規畫與執照期限。
4. 國防與民間使用。

多方考量規劃第四代行動通訊的頻譜則可充分發揮無線電頻譜所蘊含的經濟價值以提升產業的發展與全民的福祉。

本章將分別對台灣與國際在行動通訊的頻譜規劃與頻譜重新分配（spectrum re-allocation）與頻譜重新界定（spectrum re-farming）這兩個議題進行分析與討論。

第二節 國際組織在行動寬頻之頻譜規劃

本節說明並探討兩個主要國際電信政策制定組織 ITU 與 3GPP 的頻譜規劃。電信聯盟 (ITU) 將全球依據其不同的地理位置劃分為三個區域以便利頻段支配 (allotment)。歐洲、非洲、中東國家歸為第一區，美洲國家歸於第二區，台灣所處的亞州歸屬於第三區 (如圖 4-1)。雖然台灣在民國六十年退出聯合國後就不再是 ITU 的會員，但台灣的頻譜規畫仍然參照 ITU 的區分以避免孤立於國際電信標準，和便於國際漫遊的進行。

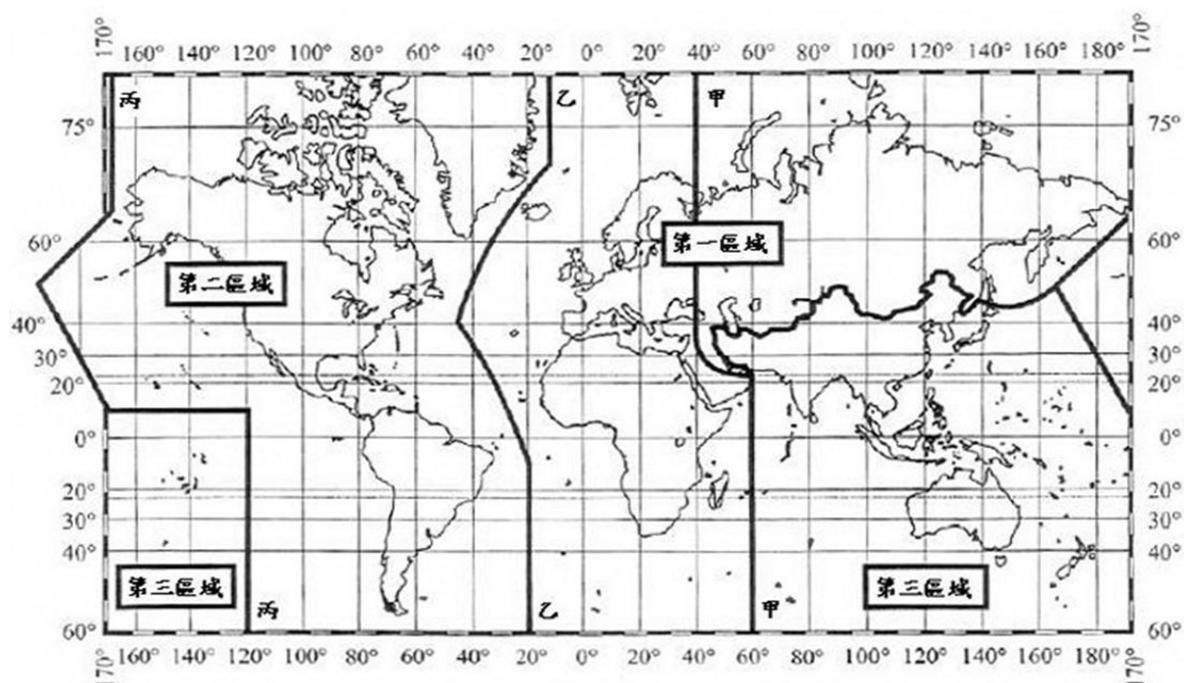


圖 4-1 ITU 國際頻譜支配區域區分

ITU 主導國際間頻率分配、協調與應用，並不定期召開世界無線電會議 (World Radio Conference, WRC)，依據無線通訊發展現況修訂相關的無線電管理規則。在今年 (2012) 初召開 WRC-12 會議時制定的目標為：

- 1、獲取頻譜資源以供新服務使用，
- 2、提升目前服務的頻譜擷取 (spectrum access)，
- 3、保護既有的服務，
- 4、提供電信營運商管制上的確定性，
- 5、便利無線電設備製造廠商與市場的調和。

WRC-12對行動通訊在700MHz頻段的規劃有兩項要點：

- 1、從2015年開始，第一區配置數位落差的專屬頻段（694-790 MHz）予行動通訊服務，並將在WRC-15會議提出進一步的研究與確認。
- 2、促進全球使用700MHz頻段的頻譜協同性（spectrum harmonization）。²⁶

3GPP成立於1998年，成員包含六個電信標準發展組織（ARIB、ATIS、CCSA、ETSI、TTA、TTC），在複雜的行動通訊科技變遷下，致力於提出不同世代行動通訊的頻譜規劃與各項技術規範。3GPP設有四個技術標準團體（technical specification group, TSG），其中無限擷取網路（Radio Access Network, RAN）的TSG為確保依3GPP所規範的系統標準能符合電信市場的快速發展、網路建置與國際漫遊的要求，從1999年開始至2012已提出十一項公告。²⁷

3GPP將第四代行動通訊中的長期科技演進技術（LTE）區分為FDD與TDD兩個部分。FDD頻段區分為上、下行，介於698MHz至3590MHz頻段共有25個區塊（如表4-1）。TDD頻段介於1900MHz至3800MHz頻段共有11個區塊（如表4-2）。²⁸

表 4-1 3GPP 對 LTE 所規劃的 FDD 頻段

編號	頻率（UL / DL, MHz）
1	1920 – 1980/2110 – 2170
2	1850 – 1910/1930 – 1990
3	1710 – 1785/1805 – 1880
4	1710 – 1755/2110 – 2155
5	824 – 849/869 – 894
6	830 – 840/875 – 885
7	2500 – 2570/2620 – 2690
8	880 – 915/925 – 960
9	1750 – 1785/1845 – 1880
10	1710 – 1770/2110 – 2170

²⁶ Results of WRC-12 Spectrum 20/20 <http://www.spectrum2020.ca/presentations/Dupuis.pdf>

²⁷ 3GPP 介紹 <http://www.3gpp.org/About-3GPP>

²⁸ 交通部 98-100 年度「我國中、長期無線電頻譜最佳化規劃」總結評估報告：
<http://www.motc.gov.tw/uploaddowndoc?file=publication/201203161233050.pdf&filedisplay=%E6%88%91%E5%9C%8B%E4%B8%AD%E3%80%81%E9%95%B7%E6%9C%9F%E7%84%A1%E7%B7%9A%E9%9B%BB%E9%A0%BB%E8%AD%9C%E6%9C%80%E4%BD%B3%E5%8C%96%E8%A6%8F%E5%8A%83+%28%E7%B8%BD%E7%B5%90%E8%A9%95%E4%BC%B0%E5%A0%B1%E5%91%8A%29.pdf&flag=doc>

11	1428 - 1453/1476 - 1501
12	698 – 716 /728 - 746
13	777 – 787 /746 - 756
14	788 – 798 /758 - 768
17	704 – 716/734 – 746
18	815-830/860-875
19	830-845/875-890
20	832-862/791-821
21	1447.9-1462.9/1495.9-1510.9
22	3410-3490/3510-3590
23	2000-2020/2180-2200
24	1626.5-1660.5/1525-1559
25	1850-1915/1930-1995

表 4-2 3GPP 對 LTE 所規劃的 TDD 頻段

編號	頻率 (UL / DL, MHz)
33, 34	1900 – 1920 2010 – 2025
35, 36	1850 – 1910 1930 – 1990
37	1910 – 1930
38	2570 – 2620
39	1880 – 1920
40	2300 – 2400
41	2496-2690
42	3400-3600
43	3600-3800

第三節 台灣行動寬頻之頻譜規劃現況

交通部的無線電頻率分配表，已參照 ITU (WRC-2003) 之頻率分配建議案與 2006 年美國聯邦通信委員會 (Federal Communications Commission, FCC) 針對無線電頻率分配表²⁹之規劃，並依據國際 LTE 頻率使用與開放狀況，目前 700MHz、800MHz、900MHz、1.5GHz、1.7GHz、1.8GHz、2.1GHz、2.3GHz、2.6GHz 皆可視為 LTE 潛在使用頻段。

國家通訊傳播委員會 (National Communication Commission, NCC) 將在 102 年，釋出 700MHz 的 90MHz、900MHz 的 60MHz 與 1800MHz 的 120MHz 等三個頻段，共計 270MHz，其規劃之頻段如下圖 4-2 所示，並將以 5MHz×2 為單位進行拍賣³⁰。

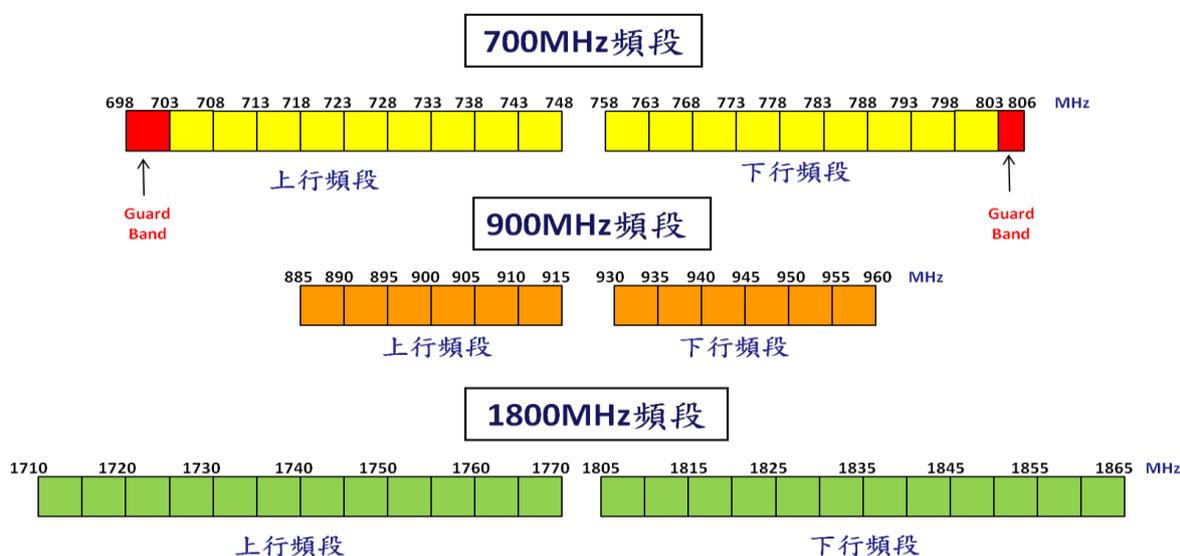


圖 4-2 我國計畫釋出之行動寬頻頻譜規劃圖

參照圖 4-3 所示，目前除 700MHz 頻段未與其他通訊頻段重疊外，900MHz 與 1800MHz 的部分頻段與 GSM 執照的使用期限有重疊問題，若非原頻段執照使用廠商標購得該頻段，則期限的差異可能會造成頻譜得標廠商的行動通訊網路建置時程延後。

²⁹ 我國無線電頻率分配表 <http://www.motc.gov.tw/post/home.jsp?id=364&parentpath=0>

³⁰ NCC 重申未來將配合行政院 102 年底釋出行動寬頻業務技術中立執照指示，積極辦理行動寬頻業務釋照規劃- <http://www.ncc.gov.tw/>

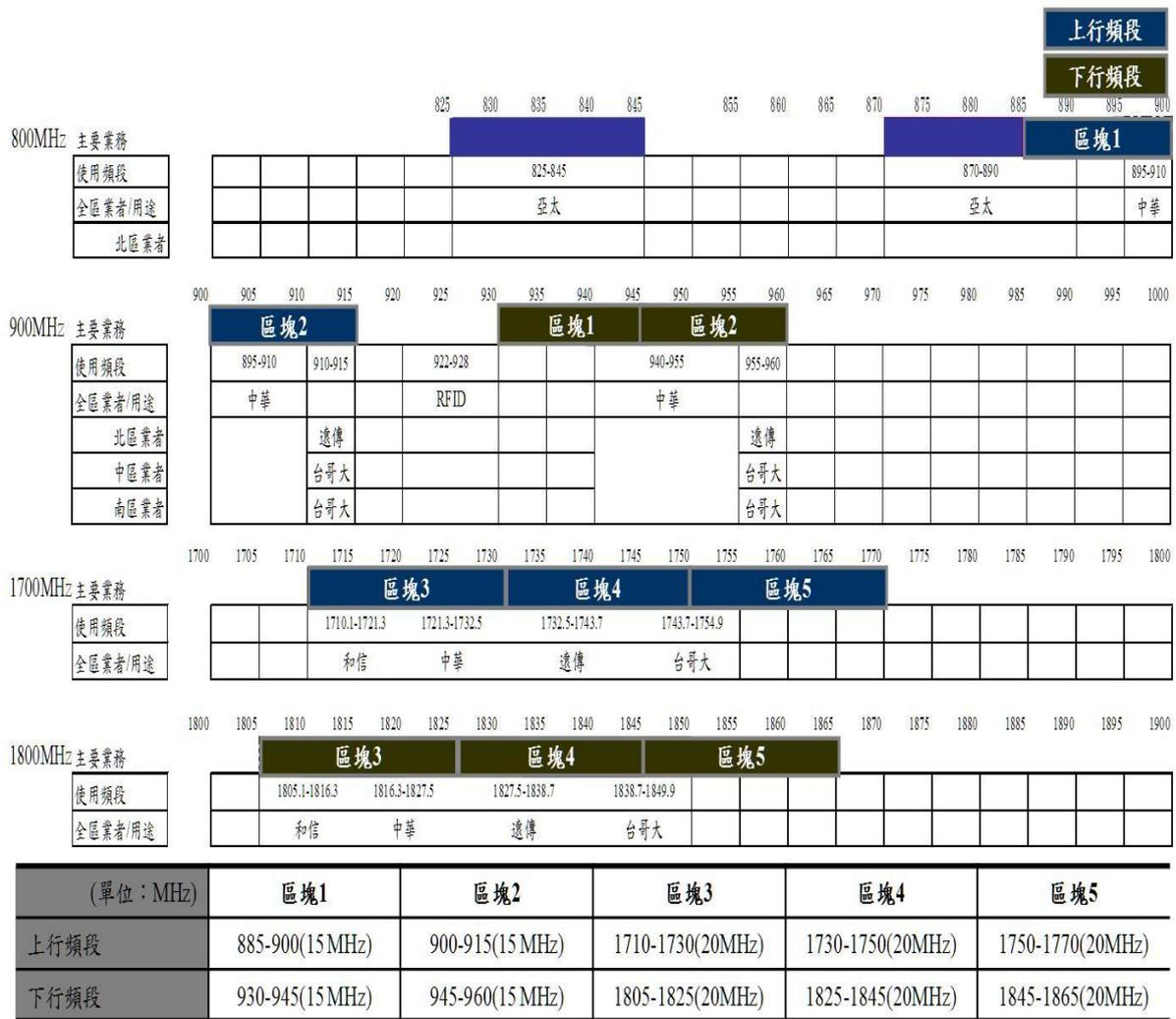


圖 4-3 目前 GSM 於 900MHz 與 1800MHz 的使用圖³¹

有關 GSM 執照使用期限對即將釋出的 LTE 執照造成建置時程差延後的問題，許多國家也面對新執照釋出與頻段占用之間時程落差（如：英國 1800MHz、新加坡 1800MHz 與 2.3 / 2.5GHz、紐西蘭 2.0GHz），採用的解決方案可歸納為三類：

第一類：頻譜重新配置（spectrum re-allocation）

基於無線電服務在相同或鄰近頻段干擾所造成的排他性，為實現和提升頻譜價值並避免頻譜重疊分配的情況下，將先前所劃分的無線電通訊服務頻段重新分配。

第二類：頻譜重新界定（spectrum re-farming）

根據 ITU 的定義可視為改變使用特定無線電頻譜的基本條件，refarming 可分為三部分³²：

³¹交通部郵電司長在行動寬頻世代前瞻論壇我國 GSM 頻譜自由化及中長期政策的簡報資料

³² <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Section.1545.html>

- 1、改變頻譜指派的技術條件（Change of technical conditions for frequency assignments）。
- 2、應用上的改變（特別是無線電通訊系統所使用的頻段）Change of application（particular radio-communication system using the band）。
- 3、變更原本的指派以提供不同的無線電通訊服務（Change of allocation to a different radio-communication service）。

第三類：其他加速頻譜執照回收的方式

其他加速頻譜執照回收的方式包含：依據頻段使用效率逐步回收閒置頻段、在執照展延時段調整其頻率使用費率、開放不同行動服務間的漫遊、與同意行動通訊業主動繳回先前所配置的部分頻率。供得標的非原頻段執照使用廠商使用。

這三種解決方案都牽涉到頻譜權利義務的變更與移轉，對於電信監管機關與電信業者皆需謹慎面對並加以妥善處理。

針對台灣目前 GSM 頻譜執照期限重疊的議題，本研究團隊歸納出頻譜重疊性的議題如下：

1. 部分 900MHz 與 1800MHz 頻段與現今 GSM 執照的使用期限重疊
2. 700MHz 無線麥克風所佔用（794MHz~806MHz）的頻段
3. 900MHz 與無線射頻辨識系統（922 MHz~928 MHz 頻段）可能產生干擾
4. 2600MHz 無線寬頻存取服務（WBA）的僵局

第四節 頻譜規劃議題的建議方案

為提升無線電頻譜的使用效率，價值貢獻度較低的頻段轉移至高價值的服務使用以提升社會總體福祉，政府必須在頻譜重新配置、重新界定與其他加速頻譜執照回收等三類解決方案中採行利益最大化和衝擊最低的措施，本研究團隊對頻譜重疊性的議題建議如下：

一、部分 900MHz 與 1800MHz 頻段與現今 GSM 執照的使用期限重疊

針對重疊的頻段的可行解決方案為

(一) 由既有業者騰空部分頻段提供建置

GSM 業務原使用頻段換發執照得展延至民國 106 年 6 月，然而隨著時間的演進以及終端設備的推陳出新，從 NCC 所公布的統計資料，三大電信業者（中華、台哥大與遠傳）之純 2G 語音用戶已逐步轉移至 3G 系統，原 GSM 系統其用戶數與話務量已大幅下降，根據 101 年 10 月的統計資料，三大電信業者於 2G 的總用戶數為 6 百 22 萬戶，低於中華電信單獨一家在 3G 的用戶數（6 百 56 萬戶），在去話分鐘數的資料，三大電信業者於 2G 的總話務量為 4 億 7 千萬分鐘，僅佔有遠傳電信 3G 的話務量（7 億 9 千萬分鐘）的六成³³。另一方面，新釋出之行動寬頻執照在 GSM 執照展延屆期前，屬於實驗與商轉的建置初期階段，業者之用戶數量尚未大幅成長，因此新系統對於頻寬需求亦不高，為了使頻譜可獲得最有效率之使用，建議於 GSM 執照展延屆期前，若新執照由既有頻譜業者得標，則由業者依據技術中立之管制原則自行規劃系統建置；而若新執照由非既有頻段業者得標時，則可搭配第三類解決方案（其他加速頻譜執照回收的方式）要求既有 GSM 業者騰出約 5MHz 既有頻寬，以供新執照得標者進行初期建置，待執照展延屆期後再轉移完整的執照頻段使用權。

(二) 頻譜重新配置

將 GSM 重疊的頻段遷移至 1800MHz 的備用頻段。1800MHz 在同頻段的移頻困難度較低，但 900MHz 移頻至 1800MHz 的複雜度較高，必須重新購置天線與基地台設備，且移頻的作業將曠日廢時，且移頻所需的經費與政府的補償都未定論。因 GSM 業務原使用頻段換發執照得展延至民國 106 年 6 月，且已規劃在過渡期間的頻譜可以平順移轉，因此這項頻譜重新配置的爭議性過大，不建議採行。

³³ NCC 統計資料專區，通訊類，行動通訊業務
http://www.ncc.gov.tw/chinese/show_file.aspx?table_name=news&file_sn=29483

（三）混和頻譜重新界定與其他加速頻譜執照回收的解決方式

因本研究團隊不建議採行頻譜重新配置，而建議採行方案為謹慎規劃頻譜重新界定，但須搭配其他加速頻譜執照回收的方案。通傳會宜調查目前 GSM 服務在 900MHz 與 1800MHz 的頻譜使用效率，若有頻譜閒置的情形，則得要求繳回頻譜；其次在執照延長使用期間，可區分使用頻率與閒置頻率，並逐年提升閒置頻率的使用費，以加速頻率的回收；再者，亦可提供實質的誘因以加速 GSM 行動業者同意繳回頻率。

二、700MHz 無線麥克風所佔用（794MHz~806MHz）的頻段

我國 794 MHz– 806MHz 目前配發供「低功率無線電麥克風及無線耳機」業務使用，與當前執照規劃之 700MHz 頻段有部分重疊，可能於近距離時產生設備間互相干擾之情況，過去於 2009 年美國在處理 700MHz 廣播電視頻譜之「數位紅利」問題時也有關注到類似之情況，因此建議採行美國重新配置頻譜的作法，FCC 將無線麥克風所使用的頻率移至其他頻段，為降低轉頻的困難度，建議所移動之頻段範圍可利用原 700MHz 尚未使用之部分作為無線麥克風所使用之新頻段³⁴，例如：頻段與頻段之間之 Guard band 或區隔 FDD 上下鏈頻段之間的 inter-band gaps，如下圖 4-4 所示，而 FCC 則規範自 2010 年 6 月 12 日後發售的麥克風設備禁止在 700 MHz 頻段上操作，而舊有存在的 700MHz 麥克風設備則暫時允許並存直至淘汰。



圖 4-4 700MHz 之 Guard band 與 inter-band gaps 配置圖

三、900MHz 與無線射頻辨識系統（922 MHz~928 MHz 頻段）可能產生干擾

我國目前於 922 MHz~928 MHz 規劃於無線射頻辨識系統使用，現階段主要為遠通電收 e-tag 服務使用頻段，該頻段緊鄰此次行動寬頻執照釋出之下鏈頻率（930~945MHz），由於 e-tag 系統屬於短距離通訊，規劃有 4MHz 之保護頻段（guard band）

³⁴ Digital dividend discussion document – Radio Spectrum Management – <http://www.rsm.govt.nz/cms/policy-and-planning/projects>

的區隔，且國道上的車輛以高速行駛為目標，短暫的車輛通過時間，不至於對行動通訊業務造成長時間干擾之現象，但由於無線射頻辨識系統屬於瞬間之射頻電磁波收發（最大發射功率為 2W），對於較低功率且移動中使用之終端設備，仍可能有短暫覆蓋之現象，雖不致於造成服務因中斷需重新連線程序，但可能影響緊急通訊之品質，可透過調整 ETC reader 之功率值，以縮小干擾之範圍，預估影響層面不大。

四、2600MHz 無線寬頻存取服務（WBA）的僵局

（一）頻譜規劃問題

我國於此部分由於發照較早，部分規劃已與國際有所不同，在 2.5GHz-2.69GHz 頻段目前以配發 WBA 業務使用，分為北區與南各三家業者皆取得以 30MHz 為單位發放六張執照（共計 90MHz）的頻寬，頻率規劃情形請參照圖 4-5。而 ITU 所提出之 2600MHz 頻譜規劃如下圖 4-7 所示，提出三種方案選擇，包括：

1. FDD-LTE 與 TD-LTE 混合頻段規畫；
2. 純 FDD-LTE 之頻段規劃；
3. 技術中立之頻段規劃。

目前國際於 2600MHz 之建置以國家為主（例如：瑞典），多採行 ITU 之方案一之混合頻段方式進行頻譜規劃。然而，在中國積極發展 TD-LTE 之條件下，出現了另一種以純 TD-LTE 規畫 2600MHz 頻段之方案，如圖 4-6 所示，包括中國與美國 WiMAX 業者—ClearWire，目前皆以純 TD-LTE 作為 2600MHz 之規劃，因此此種方案亦有可能成為國際規範之標準，本研究建議我國目前與 ITU 規畫情況雖有不同，然此部分頻段規劃仍有不確定性且變化快速，為避免成本之浪費與降低管制的複雜度，應靜觀國際發展，應先以原執照之頻段規劃為主，持續觀察國際情勢以彈性調整。

（二）執照發放問題

另一方面，我國 WiMAX 業者由於業務經營困難，期望於民國 105 年執照到期前可進行執照更新，轉換為 TD-LTE 系統，而業者為了爭取保住頻譜執照，依據無線寬頻接取業務管理規則，要求 WiMAX 業者其基地台電波涵蓋範圍應達到該營業區域人口數 70%，通過審驗，才能提交 TD-LTE 技術轉換申請書。目前全球一動已經通過網路覆蓋率的審驗，南區威達雲端已經併購北區的威邁斯與南區的大同電信後，也積極投入通過網路覆蓋率的審驗。鑒於科技的轉變與國際的發展趨勢，對於這項網路覆蓋

率要求，建議秉持該頻段之技術中立原則，以確保頻段使用效率，促使業者有更大之動機持續建置與充分發揮該頻段大頻寬的優勢，提供社會大眾更優質的行動通訊服務。



圖 4-5 目前我國 2500-2690MHz 的使用圖



圖 4-6 目前中國與美國 Clearwire 頻譜分配情況

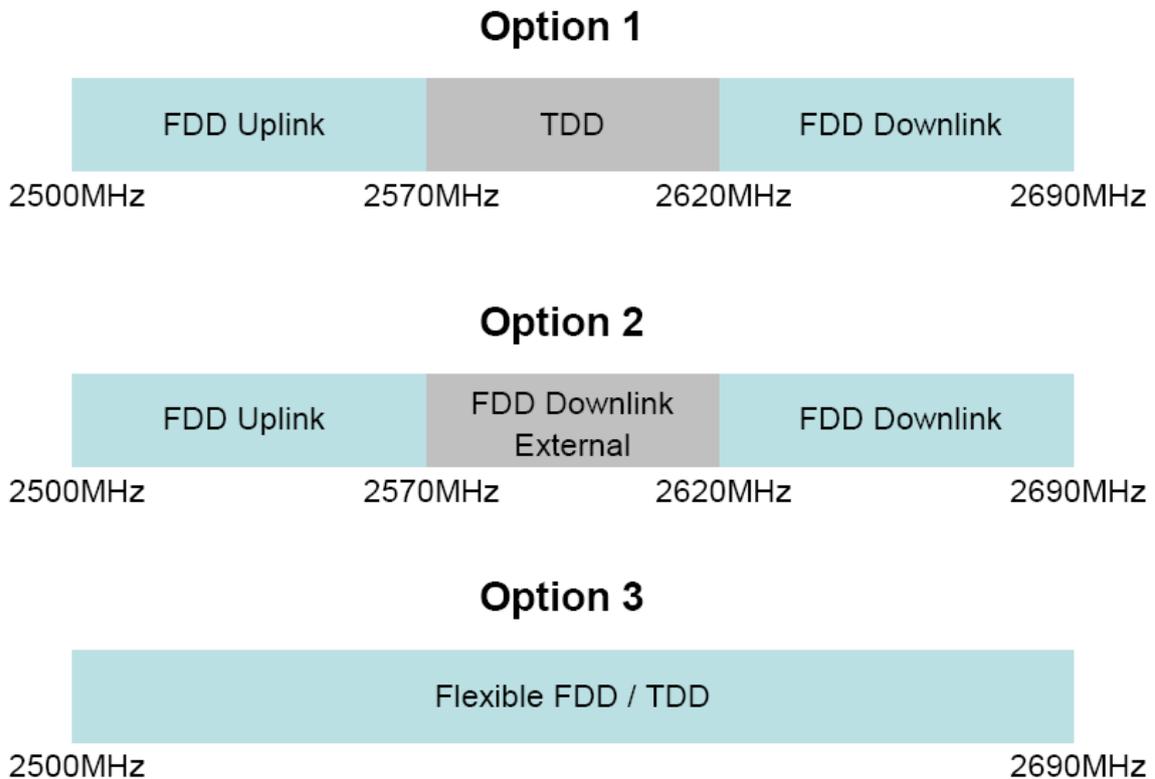


圖 4-7 ITU 之 2600MHz 頻譜規劃

第五章 各國次級交易制度

本章主旨在於次級交易，亦即包含回收及補償之探討。根據 Martin Weiss (2011) 的 Spectrum markets: Challenges Ahead 論點，將 Secondary 劃分為 Non-Cooperative 及 Cooperative 兩種類別。在 Cooperative 和 Secondary 所交集的區塊中，分別提到 MVNO 和 Secondary use 這兩項。如下表 5-1 所示。

表 5-1 Martin Weiss 的分類型態

	Non-Cooperative	Cooperative
Primary	WiFi	License trading / Secondary markets
Secondary	Opportunistic use TV White Spaces UWB	MVNO Secondary use

資料來源：Martin Weiss 之 Spectrum markets：Challenges Ahead

在上表 5-1 中 Non-Cooperative 和 Secondary 之交集區塊，即為租賃和交易的部分。而 Cooperative 和 Secondary 所交集的區塊中，其 MVNO 即為行動電話虛擬網路業者 (Mobile Virtual Network Operator)，然而 MVNO 的業者本身並不擁有網路，而是向網路供應商買進網路的使用權，接著以業者自己的品牌來經營。

目前全球主要國家大都已發出 3G 執照，在頻譜資源稀少的情況下，加上又需考量到頻寬的有效利用、行動電話之市場規模和消費者對使用偏好的選擇等因素，行動電話虛擬網路業者 (Mobile Virtual Network Operator，以下簡稱「MVNO」) 的存在乃由此而生。在上表 5-1 中作者 Martin Weiss 將 MVNO 分類於 cooperative 和 secondary 的項目之中。

MVNO 最早的概念是來自於北歐挪威電信公司 Sense Communications，在 1999 年 4 月 Sense Communications 進行重組，透過與瑞典 Telenor 和 Telia 電信公司合作，開始提供此類型的服務，之後便衍生出許多種 MVNO 類型。一般大部分對 MVNO 的定義是指，本身不具有行動通信網路設備的所有權，但能提供與行動電話系統業者 (Mobile Network Operator，以下簡稱「MNO」) 相同之行動通信服務給終端消費者，行動電話系統業者承租網路設備頻寬之使用時間 (minutes of use, MOU)，此模式即等同於有頻寬使用權的服務業者。根據 MVNO 與 MNO 之間不同的合作模式，可以大致畫分成下圖 5-1 三種類型：典型業者 (Classic MVNO)、優質服務業者 (Enhanced Service Provider)、

轉售業者 (Reseller)。

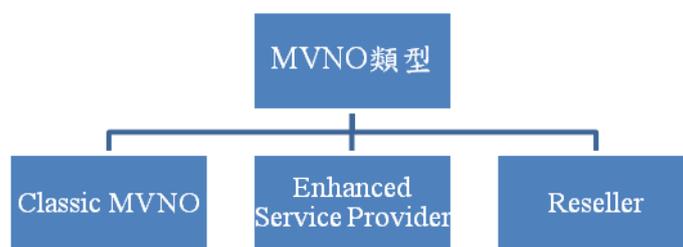


圖 5-1 MVNO 與 MNO 合作模式

第一類，是指 MVNO 向 MNO 租賃頻寬的使用時間，然後再以銷售的方式，提供服務給消費者使用。第二類，是指 MVNO 業者與 MNO 業者以策略聯盟的模式來進行合作關係，通常是 MNO 業者欲透過 MVNO 業者所建立的品牌來吸引消費者使用，並以此方式來增加 MNO 業者自己本身的市佔率。第三類，是指 MVNO 業者已具備本籍位置記錄器 (Home Location Register, HLR)，消費者可透過 MNO 業者的網路來轉接，此類型的 MVNO 業者可自己發行銷售 SIM 卡給消費者，以及和不同 MNO 業者簽漫遊協定。

下表 5-2 即為典型業者 (Classic MVNO)、優質服務業者 (Enhanced Service Provider)、轉售業者 (Reseller) 之彙整表。分別以丹麥的 Tele2、英國的 Virgin Mobile、德國 debitel 和英國 Carphone Warehouse 為代表。全世界目前僅有丹麥的 Tele2 發展典型業者業務，而轉售業者則在德國最為興盛。

表 5-2 不同 MVNO 類型之合作方式

MVNO 類型	合作方式	代表案例	備註
典型業者 (Classic MVNO)	擁有電信設備，向 MNO 業承租無線接取網路。	丹麥 Tele2	MVNO 對 MNO 的依賴性最低
優質服務業者 (Enhanced Service Provider)	沒有實體電信設備，利用與 MNO 業者的合約，提供消費者服務。	英國 Virgin Mobile	
轉售業者 (Reseller)	將消費者轉予不同電信業者，本身不參與通信系統管理。帳務方面是依雙方簽訂的合約內容決定。	德國 debitel、英國 Carphone Warehouse	MVNO 對 MNO 的依賴性最高

資料來源：本研究自行整理

由於各國對 MVNO 管理機制並無一致標準，但其中以香港管制最嚴，英國、美國幾乎不管制，除了香港監理者有積極要求 MNO 的轉售義務外，其他國家大都由 MVNO 與 MNO 自行協商。下表 5-3 所示為各國對 MVNO 之定義及要求。

表 5-3 各國對 MVNO 之定義及要求

國際電信聯盟 (ITU)	MVNO 可以是行動服務提供者或是增值服務提供者 (ISP)，可以有自己的行動網路碼 (Mobile Network Code；MNC) 及用戶識別模組 (SIM) 卡
英國電信管理局 (Office of the Director of Telecommunications；OFTEL)	控制自己的 SIM 卡為 MVNO 之最低要求，而一個完全的 MVNO，則擁有自己的原始地點登錄器 (Home Location Register；HLR)、行動交換中心 (Mobile Switching Center；MSC)、認證中心 (Authentication Center；AC)、設備識別登錄器 (Equipment Identify Register；EIR)、MNC、SIM 卡及相關訊令 (Signaling) 能力。
澳洲 OVUM 顧問公司及愛爾蘭的電信管理局 (Office of the Director of Telecommunications Regulation；ODTR)	MVNO 至少須包括：MSC、HLR、MNC 及 SIM 卡，ODTR 還要求 MVNO 須有自己的 AC，並予以嚴格定義衡量監理者是否介入 MVNO 接取 MNO 網路之標準。香港電信管理局 (OFTA)。
香港電信管理局 (OFTA)	對 3G 的 MVNO 規定與澳洲 OVUM 顧問公司及愛爾蘭的電信管理局類似。

資料來源：本研究自行整理

第一節 國內 MVNO 概況

在 2003 年及 2005 年時，高凱聲博士及王慧萍女士，分別在通訊雜誌及新通訊期刊中，針對 MVNO 的議題有深闢的見解，兩位作者不約而同的，對行動通信服務之業者進行分類。為避免與高凱聲博士劃分的 A、B、C、D 型四種類型混淆，故本文將王慧萍女士所劃分之 A 型、B 型、C 型、D 型四種型態，以甲種、乙種、丙種、丁種作為替代。並可建立出下圖 5-2 之階層圖。



圖 5-2 次級交易階層圖

台灣的電信自由化政策，最後將會以「服務為主之競爭」目標邁進。藉由 MVNO 業務的開放，將可讓未來行動寬頻通信服務更能具多樣性，使頻譜資源獲得更有效的使用，又不違背資源全民共享之原則，這股潮流也是現在全球的趨勢。在新通訊（2005.03-49 期），作者王慧萍以 2G / 3G 執照的取得與否為劃分，將 3G 市場中提供行動通信服務之業者加以劃分為四種，為避免與高凱聲博士的分類混淆，本文在此以甲型、乙型、丙型、丁型做為替代。如下表 5-4 所示：

表 5-4 行動通信服務之業者

業者類型	定義	進入障礙
甲型業者 (A 型) (行動通信業務既存業)	同時擁有 2G 與 3G 執照，可稱為典型的 MNO 業者。	易對其它 MVNO 業者行為阻撓，造成 MVNO 進入障礙。
乙型業者 (B 型) (未取得 3G 執照之業者)	僅取得 2G 執照，但因早期經營 2G 市場，而擁有行動通信用戶以及品牌等市場競爭優勢。	易被同時擁有 2G 與 3G 執照的 MNO 業者 (甲型業者) 阻撓進入。
丙型業者 (C 型) (3G 新進業者/ 未經營業 2G 業務者)	擁有 3G 執照的新進入業者 (之前未有經營業務的經驗)	易受到甲型業者的阻撓。
丁型業者 (D 型) (未經營業行動通信業務者)	不具有 2G 或 3G 執照的業者。	爭取 3G 執照，藉由品牌知名度，與有 3G 執照之 MNO 合作。

資料來源：本研究自行整理

然而在通訊雜誌（2003.05-112期），作者高凱聲博士則亦劃分為A、B、C、D型四類，其定義如下。

● A型與B型定義：

歸屬於第二類電信事業一般業務，並於第二類電信事業管理規則中增訂行動批發轉售服務及虛擬行動增值服務。

● C型定義：

在業務上則歸屬於第二類電信事業之特殊業務，並於第二類電信事業管理規則中增訂虛擬行動服務。

● D型定義：

由於其用戶雖屬行動用戶，但其並未擁有頻譜，依據現行「第一類電信事業之業務項目及範圍、開放時程、開放家數一覽表」架構較難區分其業務項目，若欲開放，得另訂第一類虛擬行動業務之項目，並建立起專屬管理規則。

行政院目前同意現階段開放MVNO服務經營者可經營行動轉售服務或行動轉售及增值服務，下表5-5即為虛擬行動網路服務經營者名單及其合作業者一覽表。

表 5-5 虛擬行動網路服務經營者名單及其合作業者一覽表

虛擬行動網路服務經營者名稱 (第2類電信事業)	合作之行動網路業務經營者名稱 (第1類電信事業)
上銀全通電訊股份有限公司	中華電信
中華國際通訊網路股份有限公司	亞太電信、威寶電信及大眾電信
中華聯網寬頻股份有限公司	遠傳電信
台灣固網股份有限公司	威寶電信
台灣信通網絡有限公司	遠傳電信
全虹企業股份有限公司	遠傳電信
宏遠電訊股份有限公司	威寶電信
和宇寬頻網路股份有限公司	遠傳電信
南頻電信股份有限公司	亞太電信及威寶電信

威士電訊有限公司	亞太電信
家樂福電信股份有限公司	中華電信
殷富資訊股份有限公司	遠傳電信
偉傳電訊股份有限公司	亞太電信及威寶電信
統一超商股份有限公司	遠傳電信
新世紀資通股份有限公司	遠傳電信

資料來源：本研究自行整理

第二節 國際 MVNO 概況

一、MVNO 在國際市場上的情況

廣泛許可 (General Authorization) 已在歐盟中被提出，在此模式下開放所有業者經營通訊網路和提供服務，允許業者自行協調租賃或購用，在國際市場上可稱之為開放程度極大的體制。下表5-6為各國頻率與營業執照發放政策之比較。

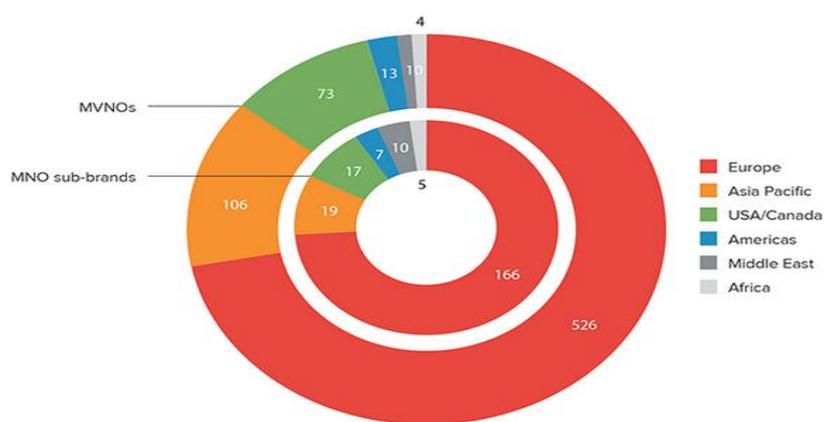
表 5-6 各國頻率與營業執照發放政策比較表

	英國	紐西蘭	新加坡	美國	香港	我國	日本
頻率競標	√	√	√	√	√	√	x
頻率與網路執照 完全整合發照						√	√
頻譜交易	√	√	x	√	x	x	x
MVNO	√		√	√	√	x	x
營業執照授與號碼	√	√	√	√	x	x	x
營業執照交易	√	√			x	x	x
共用頻譜授權		√		√	x	x	x
服務執照不限家數	√	√	√	√	√	√	√

網路執照不限家數	√	√	x	√	x	x	x
有國際標準要求遵照； 無國際標準，技術中立	√	√	√	√	√	√	√

資料來源：交大科技管理研究所-我國頻率釋出與業務執照分離發照之研究

下圖 5-3 為 2012 年 Wireless Intelligence 調查結果，在全球一千多家有提供行動電話服務的營運商中，其中 812 家為 MVNO 業者，224 家為 MNO 的子品牌。在這篇研究也清楚的表示，MVNO 是現下最普遍的合作方式，而中東和拉丁美洲因監管措施之因素，已對 MVNO 的普及化形成了阻礙。



Global MVNO and MNO sub-brand split by region, May 2012
Source: Wireless Intelligence

圖 5-3 Wireless Intelligence 調查結果

二、國際商轉模式

MVNO 業者可獲得網路使用權，並以提供專業服務給消費者的方式產生收入。而 MNO 業者則可藉此進入新的市場，並獲得專業的內容和服務。在這樣共享合作的模式下，必定能使其整體性效能提高。下圖 5-4 所示即為 MNO、MVNO 和 MVNE 的商轉模式。

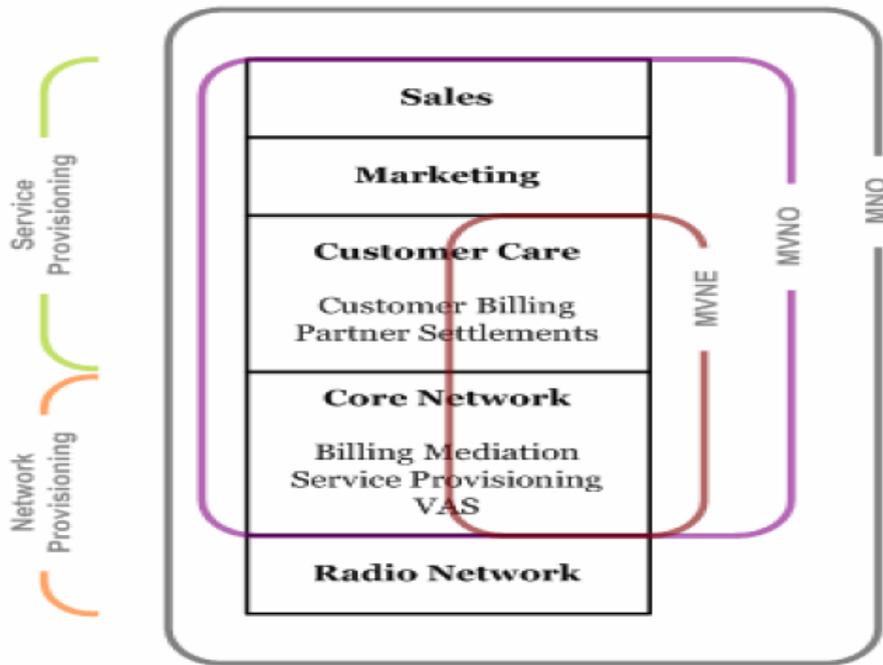


圖 5-4 MNO / MVNO cooperation

資料來源：How to Become an MVNO/MVNE (Comarch Headquarters, 2009)

在 John W. Mayo 和 Scott Wallsten (2009) 的研究中，曾提及移動虛擬網絡運營商的收入，在北美高達 320 億美元，2006 年已超過 100 億美元。在 2008 年最大的移動虛擬網絡運營商 (MVNO) TracFone，擁有 1120 萬用戶和 150 億美元的收入，其次是行動電話的移動虛擬網絡運營商 (MVNO) 收入為 1.3 億美元 (2008.21 Virgin)。

MVNO 在經營上的優勢：

(一) 降低資金成本：

為了提升電波覆蓋率，網路業者皆需投入高額資金來建構，若可以 MVNO 業者合作，則可分攤其建構成本。

(二) 提升管理之效能：

將話務分散給 MVNO 業者管理，則可使話務不過於壅塞。

(三) 客戶流動率管理：

雖然消費者是 MVNO 的客戶，但依舊還是有使用原先的網路。換句話說，消費者即成為原先網路業者的間接客戶。

第三節 各國次級交易比較

目前全球的頻譜次級交易大致上可分為以下三種，分別為部分轉售、全部轉售以及租賃，在頻譜資源有限的情況下，當一電信業者擁有閒置頻譜資源時，可透過三種方法轉售或出租，已達資源效用最大，若要進行次級交易時，須經由主管機關進行審議核准，方可執行。針對頻譜次級交易的發展，紛紛有國家制定現行法規，至 1993 年美國已導入頻譜次級交易的商業行為，並設立現行法規，而後許多國家跟進，使得頻譜次級交易更加活絡。

表 5-7 各國次級交易比較表

	導入時點	是否設立相關法規	交易型態	
美國	1993 年	頻譜管理政策係採取「動態市場模式」(dynamic market-based approach)，在無線科技之快速發展與市場需求的變動下，FCC 認為愈來愈難預測哪些頻率範圍所應用之服務最具效率，因此頻譜管理應朝向更具彈性的方式進行頻譜核配，並應兼顧其他公共利益；藉由某些頻譜使用權的轉讓、分割與租用，期使能夠更靈活、更彈性的運用頻譜資源。	4 種	<ol style="list-style-type: none"> 1. 頻譜管理者出租 2. 移轉 / 實質控制出租 3. 再租賃 4. 私有共享
英國	2002 年	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2003 年通訊法第二章訂定頻譜使用規定，於 168 條明定頻譜交易窺見。 2. 2004 年 Wireless Telegraphy Spectrum Trading Regulations (電信頻譜交易規則)。 	5 種	<ol style="list-style-type: none"> 1. 執照全部皆繳給第三者 2. 執照的一部份繳給第三者 3. 執照中所認可使用的頻率的全部供第三者 4. 使用執照中所認可使用的頻率的一部份供第三者使用 5. 執照的移轉期間比執照使用可能期限短的情形
德國	2004 年	批准原則多以“產業競爭”與“干擾與否”進行審核。	3 種	<ol style="list-style-type: none"> 1. 部分轉售 2. 全部轉售 3. 出租

澳洲	1998 年	「1992 年無線通訊法」，依據該法第 85 條的規定，執照持有人得在不違反 ACMA 的規定下，來處分其執照的一部與全部；另同法第 131A 條之規定，設備執照的持有人可以在執照屆期前的任何時間內，向 ACMA 申請移轉執照所有。	3 種	1.交易 2.第三者授權 3.頻譜共用契約
新加坡	現階段已允許	尚未明文規定	3 種	1.部分轉售 2.全部轉售 3.出租
香港	現階段已允許	電信條例第 106 章	3 種	1.部分轉售 2.全部轉售 3.出租（已有實際案例）

資料來源：本研究自行整理

一、英國

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，不僅始於頻譜交易、頻譜自由、以及促進新技術進入外，亦開始減少頻譜使用限制。是故，英國將頻譜 CCA 拍賣外，次級交易可從 2003 年通訊法第二章訂定頻譜使用（spectrum use）規定、並於 168 條明定頻譜交易窺見；2004 年 Wireless Telegraphy Spectrum Trading Regulations（電信頻譜交易規則）則正式指出次級交易；此後，隨著新頻譜釋出，不僅於 2006 年 2 月與 7 月分別修正，將釋出頻段得加入交易，在 2011 年時，OFCOM 更針對頻譜交易與過程，訂定 Trading Guidance Notes（交易指引），使外界更易於瞭解「頻譜轉移」與「頻譜租賃」，並根據其選擇之。至於，此兩項相關規定為下表 5-8 所示：

表 5-8 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 擁有執照，並授權可以使用頻譜。	租賃者未有自己的執照，但可使用租約中的頻譜。

資料來源：本研究自行整理

(一) 頻譜轉移

所謂的頻譜轉移，意指受讓方被 OFCOM 授予執照，而持有者將部分、或全部頻譜使用權做出轉讓。至於，在受讓方資格上，OFCOM 允許任何人皆可對執照之轉移提出申請，並未有任何的限制；在轉讓時間上，則可分為永久性與時效性，不過，此時間為雙方協定後載明於合約中，OFCOM 並不管理。英國頻譜之轉讓流程如下圖 5-5 所示：

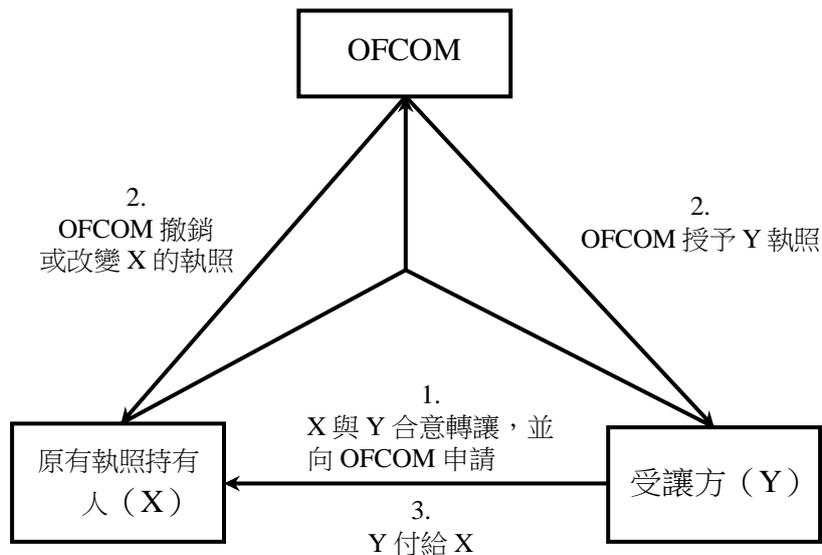


圖 5-5 英國頻譜轉讓示意圖³⁵

至於，雙方在租賃過程、權利義務、以及 OFCOM 管制方式等，將從以下敘述：

1. 執照允許範圍：

依通訊法第 168 條第 1 項規定，無線電信執照持有者、或使用經認許頻率者，只要該頻段得交易，即可以將其頻段與他人交易，至於得否進行頻率交易，此為 OFCOM 行使同意權的權限，並將此分為六大項，供業者參考，參閱下表 5-9：

表 5-9 執照允許轉移的類型³⁶

執照的類型	執照類別	轉移執照的方式	
		完全 / 併存	全部 / 部分
商業電台	Technically Assigned	沒有限制	部分限制
	Area Defined	沒有限制	部分限制

³⁵ OFCOM-trading guidance notes ,

<http://stakeholders.ofcom.org.uk/binaries/spectrum/spectrum-policy-area/spectrum-trading/tradingguide.pdf>

³⁶ 同註 35。

	Light Licensing comprising : Simple UK • Simple Site suppliers	沒有限制	僅有全部轉移
頻譜近用 (Spectrum Access)	3.6 GHz	沒有限制	僅有全部轉移
	412-414 with 422-424MHz 542-550MHz (Cardiff)、 758-766MHz (Manchester)、 1452-1492MHz、 1785-1805MHz (NI) 3.5, 10, 28, 32,40GHz	沒有限制	沒有限制
	1781.7-1785 with 1876.7-1880MHz	沒有限制	僅有全部轉移
	28 GHz	僅有完全轉移	沒有限制
共有頻譜近用 (Concurrent Spectrum Access)	28 GHz	僅有完全轉移	沒有限制
固網近用 (BFWA)	Scanning Telemetry	沒有限制	部分限制
固定服務 (Fixed Services)	Point to Point Fixed Links	沒有限制	部分限制
	880-915MHz、 925-960MHz、 1710-1781.7MHz、 1805-1876.7MHz、 1899.9-1980MHz、 2110-2170MHz	沒有限制	沒有限制
PWN		沒有限制	沒有限制

(1) 交易類型：

交易規則第 5 條規定全部性移轉 (Total Transfer)，其下包括兩種次類型，參閱下圖 5-6：

(a) 完全轉移 (Outright Transfer)：

轉讓人將原頻譜執照之權利、義務移轉給受讓人，對其不再保留有任何權利義務；

(b) 併存轉移 (Concurrently Transfer)：

頻譜執照持有人雖轉移頻譜權利、義務於受讓人，但轉讓人對該頻譜仍持續且存有權利及義務。

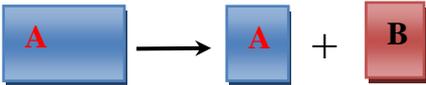
		權利及義務移轉範圍	
交易類型		全部轉移 (Total transfer)	部分轉移 (Partial Transfer)
同時 或 單獨 持有	完全移轉 (Outright Transfer)		
	併存移轉 (Concurrent Transfer) (不限制人數)		

圖 5-6 英國頻譜交易類型示意圖³⁷

交易規則第 6 條規定部分性移轉 (Partial Transfer)，第 1 項規定部分性移轉之方式，主要可區分為以頻率劃分及以地域劃分兩種方式；第 2 項則規定雙方依第 1 項所為之約定移轉相應之權利與義務。因此部分性轉移依其轉移的方式又可分為兩種次類型：

- (a) 頻段轉移 (Partitioning by frequency)；
- (b) 地域性轉移 (Partitioning by geography)。

在 OFCOM 所公布頻譜交易指導文件 (Trading Guidance Notes) 中，提及 OFCOM 有意於 2005 年開放以使用時間為劃分 (Time Partitioning) 的第三種部分性轉移類型，惟就本規則在 2006 年兩次修正，尚未發現以使用時間為劃分之類型，在 2011 年交易指導文件亦處於研議。

至於，交易雙方亦可採取「頻段轉移」與「地域性轉移」以外的方式進行轉移，但涉及兩個步驟：

- I. 須將執照劃分超過兩張以上；
- II. 轉移一張以上的執照。

這兩個階段是必要的，此方式將考量是否會影響到其他業者。

³⁷ 同註 35。

表 5-10 OFCOM 部分轉移類型表

部分轉移類型	2004 年開放之頻譜	2006 年開放之頻譜
以頻率劃分 (Partitioning by frequency)	除固定無線接取 (Fixed Wireless Access) 3.6 GHz 外，其他頻譜均允 許	<ul style="list-style-type: none"> ➤ BFWA 28 GHz ➤ PWN : •880-915 •925-960 •1710-1781.7 •1805-1876.7 •1899.9-1980 •2110-2170 MHz ➤ Spectrum Access : •412-414 / 422-424 MHz •542-550 MHz (Cardiff) •758-766 MHz (Manchester) •1452-1492 MHz •1755-1785 MHz (NI) •3.5 GHz •10 GHz •28 GHz •32 GHz
以地理區域劃 分 (Partitioning by geography)	僅允許固定無線接 取3.4 GHz與28 GHz兩頻譜使用此 方式	<ul style="list-style-type: none"> ➤ BFWA 28 GHz ➤ PWN : •880-915 •925-960 •1710-1781.7 •1805-1876.7 •1899.9-1980 •2110-2170 MHz ➤ Spectrum Access : • 412-414 / 422-424 MHz •542-550 MHz (Cardiff) •758-766 MHz (Manchester) •1452-1492 MHz •1755-1785 MHz
不被允許的劃 分 (Partitioning not permitted)	/	<p>受限制頻段：</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Business Radio Light Licences comprising : • Simple UK • Simple Site • Suppliers ➤ Concurrent Spectrum Access : 1781.7-1785/1876.7-1880 MHz ➤ Spectrum Access : 3.6 GHz

資料來源：OFCOM，本研究整理

A. 申請執照的方式：

- i. 申請完全轉移：填寫 OFW437 申請表，並交給 OFCOM。

ii. 申請併存轉移：填寫 OFW206 申請表，並交給 OFCOM。

B. 轉移程序：

在遵守電信頻譜交易規則下，主管機關原則上同意公司與其他組織進行執照權利、義務的轉移，至於 OFCOM 對於轉移過程步驟如下：

- (a) 執照持有者提出一份具有受讓與轉讓人的簽屬同意書。
- (b) 評估簽署書的資訊，並考慮是否得以轉讓。
- (c) 公告轉讓細節於 TNR。
- (d) 確認授權轉移概況。
- (e) 在轉移公佈之前，會先公告準則，此準則會隨時間演變而做修正。
- (f) 告知當事人是否同意轉移。如果交易被拒絕，將告知其原因。
- (g) 轉移的進行。原來執照持有人繳回執照，並換發新的執照，以反映交易的條款。
- (h) 在 TNR 公告。

除了上述外，業者必須遵守交易規則第 8 條規定，詳細如下：

- (A) 頻譜執照持有人應向 OFCOM 提供必要文件，內容包括欲進行交易之頻譜執照號碼、轉讓人及受讓人之姓名與住址等基本資料、依據交易規則第 4 條或第 6 條之轉移類型、經雙方簽署同意移轉之聲明文件、對 OFCOM 為是否同意其交易之必要資訊；如雙方為第 6 條之部分性移轉，應另外檢附其欲進行交易之範圍。
- (B) OFCOM 收受文件後，即開始進行評估，並視其需要向雙方要求其他資訊，並將其交易資訊公布於網站。
- (C) OFCOM 確認是否有本規則第 7 條之情況，依本規則第 7 條規定，凡符合以下條件之一者，不授權其進行頻譜交易。
 - i. 頻譜執照之持有人、全體共同持有人或受讓人未同意移轉前。
 - ii. 依無線電信執照收費規則 (the Wireless Telegraphy License Charge Regulation 2002) 應繳納而逾期未繳納頻率使用費者。
 - iii. 依無線電信執照收費規則第 4 條第 8 項 b 款應繳納之分期款未繳納者；
 - iv. 依據無線通信法 (the Wireless Telegraphy Act 1949) Section 1E (1)，
OFCCOM 已通知頻譜執照持有人或共同持有人將撤回執照或轉換使用方

式，而未為撤回或轉換使用前。

- v. 頻譜執照持有人或全體共同持有人已向 OFCOM 申請撤回執照或轉換使用方式，或同意 OFCOM 提議撤回執照或轉換使用方式，但尚未實施前。
- vi. OFCOM 尚未同意，而雙方已完成頻譜移轉者。

(D) OFCOM 依據第 9 條行使同意權。依第 9 條規定，OFCCOM 是否同意交易之進行應考慮以下狀況：

- i. 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；
- ii. 受讓人是否合於將受轉讓之執照的限制；
- iii. 依本規則第 6 條為部分性移轉時，轉讓人是否符合該執照之限制條款；
- iv. 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；
- v. 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、或國務大臣依通訊法第 156 條對 OFCOM 之指示。

(E) OFCOM 通知雙方是否同意交易之決定，或依據第 10 條行使指示權，指示雙方若交易條款上進行變更，OFCCOM 即依第 9 條行使同意權。

(F) OFCOM 同意或不同意雙方交易，依法均依為下列之作為義務：

- i. 若同意且交易類型為全部性轉移，則 OFCOM 會收回原持有人之頻譜執照，重新授予受讓人新的頻譜執照；
- ii. 若同意且為部分性轉移，OFCCOM 亦收回原持有人之頻譜執照，依其交易條件，重新授予符合其權利義務條款之頻譜執照；
- iii. 若同意且雙方為併存轉移，則 OFCOM 不收回原持有人之頻譜執照，而是授予受讓人與原持有人相同條件之頻譜執照；
- iv. 上述之換照完成後，即登錄於 TNR 公開交易資訊。
- v. 如 OFCOM 不同意雙方交易，則應說明其理由，使雙方嗣後得重新申請交易。

C. 公共無線網路轉移程序：

根據移動轉移規則 (Mobile Trading Regulations) 7 (1) (f) 規定，執照持有者必須提供 OFCOM 資訊，以評估轉讓後是否造成市場競爭之問題，而其內容應包括：

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

D. 轉移被拒絕的情況：

交易規則第 7 條所設置的禁止轉讓條款：

- i. 任何或所有的執照持有者、以及受讓方不同意轉讓時，則此轉讓是被禁止的。主管機關會確認各方是否皆同意此交易產生，並要求提供相關證明文件，方能允許該次交易案。
- ii. 執照費尚未繳清且正處於分期付款階段。執照持有者必須與主管機關聯繫，並償清執照費。
- iii. 主管機關提出撤銷執照通知。
- iv. 持有者收到執照撤銷或轉變之資訊、亦或是正在實施撤銷或轉變。
- v. 主管機關不允許的時候。

E. 評估公共無線網路交易後，其競爭過程：

➤ 初步競爭評估：

當 TNR 做出擬轉讓頻譜公告後，OFCCOM 不僅會針對資料做更新外，亦會邀請對交易有興趣之人士，在 10 個工作天內提出轉讓產生的競爭疑義，爾後，OFCCOM 再針對這些問題做初步分析，討論是否真的會影響競爭效率，而其因素為：

- 評估當事人給予的資料與申請書。
- 在必要的情況下，當事人進一步提供訊息與澄清。
- 考慮是否會影響競爭（包括來自第三方的任何陳述）。
- 通知交易雙方是否進行競爭評估。

➤ 在 20 個工作天內於 TNR 公佈這部份之細節。

➤ 進一步的競爭過程評估：

如果須進一步進行競爭評估時，OFCOM 會要求當事人提供相關資訊與分析，以做為准否頻譜交易之佐證；此外，OFCOM 亦會邀請第三方進行評估。整個評估程序約 10 個工作天，而評估過程為：

- OFCOM 認為需要解決的問題，包括雙方問題上的陳述、以及第三方提出的問題。
- 給予交易雙方針對問題表達陳述意見。
- 交易雙方針對爭議提出討論，必要時第三方亦可針對疑慮進行討論。
- 評估轉移後潛在的競爭失靈，這通常考慮：
 - i. 轉移後對於市場的潛在影響，包括價格的影響、服務的品質，與創新的影響。
 - ii. 競爭環境產生變化。
 - iii. 沒有交易時可能的競爭概況。
 - iv. 效率與其他福利，對人民與消費者是否增加。
 - OFCOM 暫時性決定是否轉讓。再從其他角度探討是否需要真正同意。
 - 通知利害關係人暫時性決定與其理由，並在 10 個工作天內評估任何的陳述。
 - 通知交易雙方 OFCOM 最終的決定、以及其適用條件；如果 OFCOM 拒絕，則會說明其理由。
 - 公佈理由與決定。

F. OFCOM 審核頻譜轉移之原則：

根據交易規則第 9 條的規定，將從下述考量是否允許做出轉移：

- 持有者、或是共同持有者違反無線電信執照相關之權利義務。
- 受讓方能滿足無線電信執照相關的條款、規定與限制。
- 在部分轉移時，轉讓人能滿足無線電信執照相關的條款、規定與限制。
- 受讓方具有合乎無線電信執照在轉移執照上的標準。
- 拒絕轉讓是必須或有利的：
 - i. 國家安全。
 - ii. 遵守國際義務或任何國際協議與安排。
 - iii. 政府的施政方向。

- 公共無線網路轉移的情況下，造成市場競爭受扭曲。

G. 執照轉移後，對於舊執照的處置方式：

在執照轉移後，執照擁有者將繳回原執照於 OFCOM。全部轉移（Total Transfer）之執照將會被撤銷；部分轉移（Partial Transfer）執照會因轉移而受到修訂並重新轉發。

H. 執照轉移的費用：

OFCCOM 不收取任何轉移費用。

I. 當執照的權利轉讓時，執照費用的處理方式：

執照的轉讓不應涉及額外的許可費，也不須償還轉讓人之前支付的任何費用。執照在轉移後，不僅其權利做移轉外，轉讓人之前所繳交之費用，也一併給予受讓人。多數執照費用每年支付一次，每年的日期與持有者在執照上載名的日期相同。最後，OFCCOM 會確認所有積欠費於轉讓前已完全結清。

J. 主管機關同意轉移時間：

由於執照轉移具有其複雜性，因此，OFCCOM 並未打算明訂審議時間，僅表是從業者提出轉移申請至回覆日，預計不超過 42 天。至於，在公共無線網路的執照轉移上，亦是在 42 天內進行初步競爭評估，但在某些情況下，不排除會延長評估時間。

K. 轉移的價格：

在符合程序與合法的情況下，雙方藉由商業協商，以達到彼此可接受的價格，因此，執照持有者可在未有理想的價金下，拒絕轉移其頻譜權利。

茲列出英國的頻譜交易過程，如表 5-11 所示如下：

表 5-11 英國的頻譜交易

2000 年 7 月 12 日	歐洲委員會提出 COM2000 (393) 指令，使電子通訊網路與服務於共通的管制的架構（架構指令）。
2000 年 11 月	英國政府宣布設置「獨立審閱」（Independent Review），以做為頻譜管理。
2000 年 12 月	英國政府在「通訊白皮書」發表-21 世紀的通訊。該文重點為評估由廣播使用的頻譜、以及介紹新的機制使電信商能交易頻譜。
2001 年 3 月	Martin Cave 教授被任命當政府的「獨立審閱」主席。
2001 年 7 月	歐洲委員會發行 COM(2001)380，已修改提出的架構指令。其內容為放寬頻譜管理-允許轉移（且不只是交易）且允許頻譜審查的轉移通過拍賣以外。
2001 年暑假末	無線電波通訊機構（Radiocommunication Agency）發行諮詢文件，闡述頻譜交易、概述與頻譜交易的建議
2002 年 3 月	獨立審閱述「寬頻譜交易可能性的應用」。
2002 年 3 月	<p>架構指令將朝向「會員州也許會提供企業權利轉移，讓其他企業使用無線電波頻率。」。以及「會員州應確保無線電頻率使用權轉讓之合意，通知於國家監管機構。會員州應負責對頻譜的分配和任何轉讓都按照程序規定，使國家監管當局確保競爭，以避免造成交易受阻礙。」。</p> <p>無線電波頻率使用透過決定 No 676 / 2002 / EC 的應用（無線電波頻譜決定）或其他方式，已被協調。並且任何頻譜轉移不應導致無線電波頻率用途受到改變”。</p>
2003 年七月	「通訊法（2003）」被規範促進頻譜交易。
2003 年十二月	無線電波通訊機構與 Ofcom 共同發行頻譜交易的諮詢。

2004 年二月	針對無線電頻譜，提出次級交易公開諮詢文件。
2004 年五月	研究歐盟委員會公佈於無線電頻譜次級交易的條件和選項。
2004 年八月	Ofcom 聲明中將從 2004 年起，頻譜交易將分階段實施。
2004 年十一月	Ofcom 公佈「頻譜架構實施計畫」。其論述為頻譜管理的願景，並認為市場力量將對於頻譜如何被使用，將扮演日益地重要的地位。
2004 年 12 月	在英國，「無線電報（頻譜交易）規範」將頻譜交易建構一個合法的架構。
2005 年 7 月	「頻譜架構實施計畫」將頻譜交易的步驟更為詳細。
2006 年期間	許多的交易發生。交易範圍擴大至其他區域。
2007 年 7 月	針對頻譜交易權力的諮詢：利用機制增加彈性交易。

資料來源：OFCOM，本研究整理

（二）頻譜租賃

所謂的頻譜租賃，意指承租人在 OFCOM 允許的頻段上，僅須向頻譜擁有者租借使用權，而雙方在糾紛時，OFCOM 亦傾向各自解決，因此，英國主管單位對於頻譜租賃採取低度管制。雖然，在程序上，頻譜租賃簡易於轉移，但仍須注意該執照是否具有頻譜租賃之權利，否則，不僅雙方契約無效外，亦受 OFCOM 之處分。英國之頻譜租賃過程如下圖 5-7 所示：

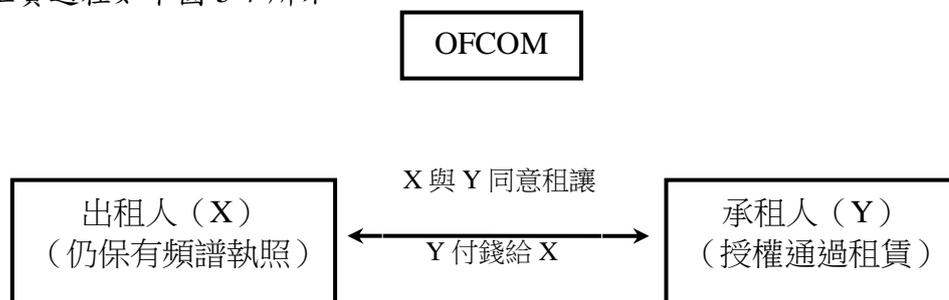


圖 5-7 英國頻譜租賃示意圖³⁸

³⁸ 同註 35。

至於，雙方在租賃過程、權利義務、以及 OFCOM 管制方式等，將從以下敘述之：

A. 執照允許範圍

現階段除在拍賣證照與商業電台仍受部分限制外，若是由簡易之商業電台所提供之牌照則是在一開始就被允許可作租賃，並允許出租持有設備。詳述如下表 5-12：

表 5-12 執照允許租賃的類型

執照的類型	執照類別	租賃執照的方式
商業電台	區域性 (Area Defined)	租賃時須要先做申請
	專業性 (Suppliers Light)	在現有執照上已允許，可直接做租賃
拍賣執照	除了 3G 與 CSA 執照 (1781.7-1785MHz 與 1876.7-1880MHz)	租賃前需要做報備
	CSA 執照	不可做租賃
	公共無線網路 3G	考慮中
PWN	2G / 3G	考慮中

資料來源：OFCOM，本研究整理

B. 出租的時間：

只要雙方合意，OFCOM 不會規範租賃時間。不過，當承租人不被授權頻譜卻持續使用時，承租人不僅違反雙方合約，亦違反電信頻譜交易規則，此時，OFCOM 將會採取法律行動，以避免授權用戶受到不必要的干擾。

C. 租賃義務：

租賃者在被允許頻譜出借後，將遵守以下條款：

- 向 OFCOM 報備雙方簽訂的合同。
- 及時妥善解決糾紛。
- 告知承租人執照的相關條件與條款。
- 告知承租人違反條件與條款，以避免承租者受到設備關閉與罰款。
- 確認承租人的設備與執照規定相符合。
- 紀錄租賃者與轉租者相關資訊。

- 及時提供訊息與需求給主管單位。

至於，承租者須遵守雙方協議規定，且遵照租賃者於執照上的相關規定，否則將會違法電信頻譜交易規則第 8 條之規範。

D. 租賃者的角色與責任：

租賃者的角色取決於出租者數目。最簡單的方式，僅租賃單一承租人，並讓其承受所有權利與義務；如果，租賃者有好幾個，則租賃者的角色是：

- 計畫頻譜使用方式，考慮承租人的頻譜可用性與質量需求。
- 在租賃者受到干擾時，成為第一線解決者。

E. 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，針對承租者與租賃者進行積極管理：

- 可以預期合理的方式確保承租人遵守規定，但惰於監督。
- 租賃者違反以某種方式做出貢獻時，例如是採用的技術與執照不相符。
- 承租者明知或罔顧造成違法。
- 承租人明顯干擾其他使用者。
- 租賃者在向 OFCOM 報備時，未有足夠關於承租者或轉租者的訊息。

F. 租賃的合約：

在租賃的合約上，雙方當事人可依據自身之利益、雙方責任，並參考專家之意見，例如是合法性等方式，在合乎法律之規範下，訂定租賃契約。然而，OFCOM 仍期契約具有以下諸點，使合約能更為完備：

- 租賃的長度與使用權保護。
- 頻譜使用的技術限制，包括頻率範圍、地域涵蓋範圍，以及技術與執照是否相符合。
- 是否得以分租。
- 出租人的責任，以維持執照的有效性。
- 出租人於執照的轉讓限制，以及在轉讓執照時，通知承租人。
- 承租人與出租人的責任與義務，例如執照在撤銷、轉讓與更改時，雙方的權利流動。

- 其他承租人造成干擾之責任歸屬。
- 出租人使用出租頻譜的權利。
- 解決爭端。

G. 出租人執照被吊銷時之處置：

由於，承租人使用頻譜的合法性是基於出租人的執照，而出租人被允許的權利又基於該執照被授予的條件與條款，故當出租人的執照被吊銷時，承租人被授權之契約將自動終止，自始不被授權使用頻譜。

此外，出租者執照被更改後，亦可能執照的更新而使租賃契約產生相違背，例如涵蓋區域變小、使用技術更動等。再者，根據國際義務的劃分，致使政府對頻譜規畫產生變化，亦是可能造成出租人執照受到影響。

執照被許可轉讓後，新的租賃協議將會自始無效，承租人須向與出租者訂定一份新的租賃契約。不過，執照頻譜轉讓之雙方，可針對租賃契約進行讓渡，並記載於轉讓契約書當中。

H. 轉租權利：

所謂的轉租，是指承租人租用頻譜給另一人。至於，是否得以轉租，取決於承租人、出租人雙方之意見。如果允許轉租，則限制如下：

- 僅可出租於第一層，且其租賃合約之限制，與原本相同。(例如，A 與 B 雙方訂定契約，B 可轉租於 C，但 C 不可轉租於 D，且 B、C 合約的限制與 A、B 相同)。
- 執照持有人須記錄分租人相關資訊，並將其訊息提供於 OFCOM。
- 任何分租都並須符合類似的限制。
- 執照擁有人仍須負擔所有執照下的責任與義務，包括執照費支付給 OFCOM。

二、美國

在無線科技之快速發展與市場需求的變動下，美國對於頻譜的管理政策認為應朝向更具彈性的方式進行頻譜核配，並應兼顧其他公共利益；FCC 在無線電服務頻譜的使用權之間採取重大的措施，以消除其對電信服務的監管障礙及促進二級市場的發展，FCC 藉由某些頻譜使用權的轉讓、分割與租用，期使能夠更靈活、更彈性的運用頻譜資源。美國 FCC 對頻譜資源的管制是採取低度干涉，將頻譜的使用給予最高的出價者，而進一步細分頻譜的使用，則交由市場的交易即可。

以命令與控制的管制方式，將限制其他潛在的頻譜使用者接近使用頻譜資源的機會，因此在 2003 年 10 月 FCC 首次在頻譜的使用上提出一套新政策，希望透過租賃制度使得頻譜資源能更有效率的轉讓及使用。在新的規範上，允許執照持有者能夠對他人進行租賃或是交易；2004 年，FCC 發布第二次的政策確立了一個新概念，亦即執照持有者有轉讓及租賃的權利，使頻譜資源避免不必要的浪費，並提供完整且有效率的利用。

就頻譜使用效率的問題，FCC 於 2003 年公佈頻譜管理的新模式，即出租規範，其內容有：

- 允許業者將尚未運用或不需要的頻譜出租予其他業者。
- 建立執照轉讓的機制。此出租規範相當於創造次級市場（secondary market），供業者交易頻譜，進而促進頻譜資源的使用效率。

FCC 設計兩種租賃模式，即頻譜管理（spectrum manager）的權限出租與實際轉讓（de facto transfer）的出租，茲分述如下：

（一）、 頻譜管理租賃（spectrum manager Lease）

頻譜管理的執照持有者須在已出租的頻譜保留其法律上和實際控制權，其出租事項只須向 FCC 申報，而執照持有者仍是 FCC 管制的主體，須對 FCC 負責。根據這項模式，頻譜執照持有者須保留頻譜承租人於租賃定義在法律上一段時間的控制和實際控制權。最後，執照持有者仍主要向 FCC 負責任何有關承租者違反規則和政策。

根據 FCC 的規定，頻譜管理租約有長期跟短期兩種，而在法律和事實上頻譜的執照持有者仍是主要向 FCC 負責頻譜的使用責任；而執照持有者在租賃頻譜時只需向 FCC 申報，不用經過審核。若頻譜租約少於一年，則須在 10 天內向

FCC 申報租賃訊息；相反的，若租約為一年以上則須在 21 天內向 FCC 申報。如果有特殊的頻譜要進行租賃，FCC 會優先處理。

(二)、 實際轉讓租賃 (de facto transfer Lease)

根據這個模式，執照持有人保留法律上的許可控制，在規定的期限轉移實際控制權給租賃頻譜的頻譜承租人相關之權利。經過實際轉移租賃的執照持有者擁有合法的頻譜控制權及使用權限，因此能容易並且有效地將頻譜充分運用，如此一來，執照持有人能有效分割頻譜給承租者。

按照 FCC 的規定，實際轉讓租賃可分成長期及短期兩種類型：

1. 長期租約 (Long Term)

租約為一年以上稱為長期租約，也能由許多個短期租約結合而成。其租約責任由承租者向 FCC 負責，因此執照持有者須在 21 天內提交 FCC 審核，而 FCC 的無線電信局將會確切地同意轉移，或檢驗該無線應用是否符合公共利益（例如，承租人的資格，競爭關係），若審核通過 FCC 則會公佈在公告中。

2. 短期租約 (Short Term)

短期租約長期租約的作法類似，短期租約責任與長期租約相同，但短期租約期限以 360 天內為限，或兩段 180 天的期限，但短期租約以「特別暫定權限」的流程來處理申請案，因此只要一天就能通過審核。

短期租約申請必須說明為何如此安排頻譜的使用符合公眾利益，如果頻譜租賃的安排符合特定條件，委員會將在 10 天內回應，合約租賃的權利以及義務關係以批准日期當日生效，效力達 180 天。

FCC 另有採取其他措施消除監管的障礙，以促進頻譜使用權於二級市場的發展，茲分別說明如下：

(三)、 轉租的模式 (Sublease Arrangements)

頻譜管理租賃的承租人可以透過頻譜分租管理的安排，與執照持有人訂定同意的協議。而長期之實際轉讓的轉讓承租人，可以透過頻譜管理或實際轉讓安排再租賃；相對的，短期之實際轉讓租賃則不得再租賃（註：一個短期的實際轉讓租賃的頻譜承租人不得進入分租）。

(四)、私人共有模式 (Private Commons Arrangements)

執照持有者、頻譜承租者或是頻譜轉租者，得將某些頻譜提供給採用先進通信技術，不涉及終端到終端的物理網絡基礎設施的第三方使用權執照持有者、頻譜承租者或是頻譜轉租者。執照持有者，承租人或受轉租人必須擔任私人共有的管理者，必須保留第三方用戶實際控制的使用頻譜。

以下各表茲針對頻譜管理租賃、頻譜管理轉租、實際轉移租賃、實際轉移轉租及私人共有等模式，列出頻譜租賃雙方須負責完成、證明，並提交通知或申請時所需報備的責任：

表 5-13 頻譜管理租賃

應用目的	報備責任
新租約或延長租賃期限	由被許可方完成，被許可方和承租方確認，並由被許可方提交到 ULS。
租賃之修改或更新	由被許可方完成，承租人確認，並由被許可方提交到 ULS。
租賃之撤銷	由被許可方完成、確認，並提交到 ULS。
承租人（備核與非備核）的轉移	由被許可方完成，轉讓人與受讓人確認，並由被許可方提交到 ULS。

資料來源：FCC，本研究整理

表 5-14 頻譜管理轉租

應用目的	報備責任
轉租的新分租或期限延長	由被許可方完成，承租方和轉租方確認，並由承租方提交給 FCC。
轉租的修改或更新	由被許可方完成，透過轉租的確認並由承租方提交給 FCC。
轉租之撤銷	由被許可方完成，承租方確認並由承租方提交給 FCC。
轉租人（備核與非備核）的轉移	由被許可方完成，轉讓方與受讓方確認，並由承租方提交給 FCC。

資料來源：FCC，本研究整理

表 5-15 實際轉移租賃

應用目的	報備責任
新租約或延長租賃期限	由被許可方和承租方完成，經雙方確認並由被許可方提交到 ULS。
租賃之修改或更新	由承租方完成後、確認，並提交到 ULS。
租賃之撤銷	由被許可方完成後、確認，並提交到 ULS。
由承租人控制的轉讓 (核備)	由承租方和轉讓方完成，轉讓方與受讓方確認，並由轉讓方提交到 ULS。
由承租人控制的轉讓 (非核備)	由承租方、轉讓方和受讓方完成，經轉讓方與受讓方確認，並由轉讓方提交到 ULS。

資料來源：FCC，本研究整理

表 5-16 實際轉移轉租

應用目的	報備責任
轉租的新分租或期限延長	由承租方、轉租方完成，經雙方確認由承租方提交給 FCC 的。
轉租的修改或管理更新	由承租方完成後，經過確認並提交給 FCC。
轉租之撤銷	由承租方完成後，經過確認並提交給 FCC。
由承租人控制的轉租 (核備)	由轉租方和轉讓方完成，經轉讓方與受讓方確認，並由承租方提交給 FCC。
由承租人控制的轉租 (非核備)	由轉租方、轉讓方和受讓方完成，經轉讓方與受讓方確認，並由承租方提交給 FCC。

資料來源：FCC，本研究整理

表 5-17 私人共有模式

應用目的	報備責任
租賃—新的、期限的延長，或取消私人共有的模式	由承租方完成後、認證，並提交給 FCC。
頻譜管理租賃—新的、期限延長，或取消私人共有的模式	由被許可方完成，經承租方確認並提交給 FCC。
頻譜管理轉租—新的、期限延長，或取消私人共有的模式	由被許可方完成後，由轉租方確認，並由承租方提交給 FCC。
事實轉讓租賃—新的、期限延長，或取消私人共有的模式	由承租方完成後、認證並提交給 FCC。
事實轉讓租賃—新的、期限延長，或取消私人共有的模式	由承租方完成後，經過確認並提交給 FCC。

資料來源：FCC，本研究整理

三、加拿大

依據頻譜管制規範允許特定頻段進行次級交易，然而須經由主管機關進行審議核准的方式執行，進行頻譜次級交易時，須包含允許標的頻率執照可以區分地理位置或切頻動作進行執照移轉，其規範條件如下：

1. 須事先向主管機關提出申請，經過審議後使得移轉或切割執照。
2. 受讓方須提出文件證明其具備執照所規範之申請資格、技術等其他條件。
3. 受讓方須履行原始得標執照的一切義務，包含：執照期限、覆蓋率等條件。
4. 主管機關可能會制定分割執照的頻寬下陷或地理區域大小。
5. 針對新進業者所保留的額外頻段不可進行次級交易。

四、德國

於 2004 年方允許次級交易之行為，然而歐洲數國在頻譜次級交易規範中並尚未有進一步制定說明在何種情況下允許次級交易，大部分交易案例採用 case-by-case 方式向主管機關申請審議，批准原則大多以交易後”產業競爭”與”干擾與否”進行審核，其現行案例中，次級交易規範原則以受讓雙方透過共同協議，在不影響第三方權利之條件下，得向主管機關以書面形式提書申請，以變更頻譜使用條件。

五、新加坡

現行管制並無開放次級交易，然而在特定情況下，業者依然可以向主管機關提出審議申請，主要採個案審議的方式處理，由於實際案例不多，並未明定次級交易規則，在進行次級交易採用方式與規範細節則依據雙方所提出的協議書經由主管機關審議修正後方可執行，其允許條件大致如以下幾種情況：

1. 原則上執照使用權必須經過一段時間後方可申請交易。
2. 除非法規改變，且必要進行交易方可准許執照移轉。
3. 申請交易細節須經由買賣雙方提出一商業協議並經由主管機關審議。

六、香港

OFTA 現階段允許 CDMA、TDMA 業者享有三年過渡期做客戶移轉 (Migration)，但只能使用原頻段的三分之一，過渡期內仍須按使用的頻譜使用量，繳交所需的頻譜使用費用。香港次級交易除租賃尚有個案外，轉售交易無實際案例，除公司併購案。

第四節 頻譜回收及補償

在頻譜資源有限的環境下，經由評估規劃釋出，釋出後可透過次級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。頻譜回收及規劃大致上可分為七項目，分別為換照規則、年限、執照費用、年費（頻譜使用費＋行政管理費）、頻譜自由化、換照條件以及其他相關規定，經由上列七項目，進行規劃管理之架構。其項目相關內容如下表 5-18。

表 5-18 頻譜回收規劃相關內容

相關項目	內容
換照規則	<ol style="list-style-type: none"> 1. 既有業者以拍賣方式保有原有的頻段，由業者經市場機制進行頻段價值之競標。 2. 不再授予業者執照，直接回收頻譜，重新規劃後再釋出。 3. 將部分頻段先行收回，重新釋出。收回頻段的業者可擁有一定時間的過渡期，以為客戶提供轉網之安排，但只可使用原獲指配頻譜的固定比例，但在此期間內，仍須按其使用的頻譜數量，繳交所需的頻譜使用費。 4. 照既有執照規則，直接延長執照期限，直到頻譜規劃完成後再行考量換照措施。 5. 不回收現有頻段，重新訂定換照規則進行換照。 6. 業者有權在期限屆滿前向管制機關提出延期的申請，管制機關必須在到期前做出是否得以延展的決議。 7. 在無其他業者對該頻譜有興趣的情況下，既有業者得以支付執照費用，或繳交年費，在新的義務與條款規範下，延長執照期限。
年限	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每家業者到期期限相同，但個別年限不同，因此價格也會不同。 2. 每家業者延長年限相同。
執照費用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 拍賣。 2. 給予既有業者優先議價之權益。 3. 管制機關直接訂定執照費用。 4. 不收取執照費用。

年費	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每年年費以每兆赫為單位計之。 2. 每年年費以用戶數為單位計之。 3. 抽取收益之固定百分比，但需符合最低頻譜使用費，以每兆赫為單位計之。 4. 抽取收益之固定百分比，並加上最低頻譜使用費。
頻譜	<p>技術業務分離</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 頻譜使用技術與執行業務有限定。 2. 頻譜使用技術與執行業務無限定。 <p>頻譜交易</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 允許頻譜交易轉讓。 2. 不允許頻譜交易轉讓。
換照條件	<p>固定年限內</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 達到一定比例的人口覆蓋率（如 60% 或 75%）。 <p>非在固定年限內</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開放接續。 2. 必須提供基本的通信服務（簡訊、MMS、電子郵件等）與基本的數據服務（GPRS）。 3. 擴大服務涵蓋區域。 4. 擴大服務品質管理至數據服務。 5. 為維護公眾網路的完整性，須防止電波的相互干擾。 6. 防止電磁波暴露，並遵守規格與標準。
其他	<ol style="list-style-type: none"> 1. 定期檢視頻譜配置效率

資料來源：本研究整理

頻譜回收發生情境可分為三者，分別為違反執照條件、執照使用到期以及進行重新分配，如下圖 5-8 所示。

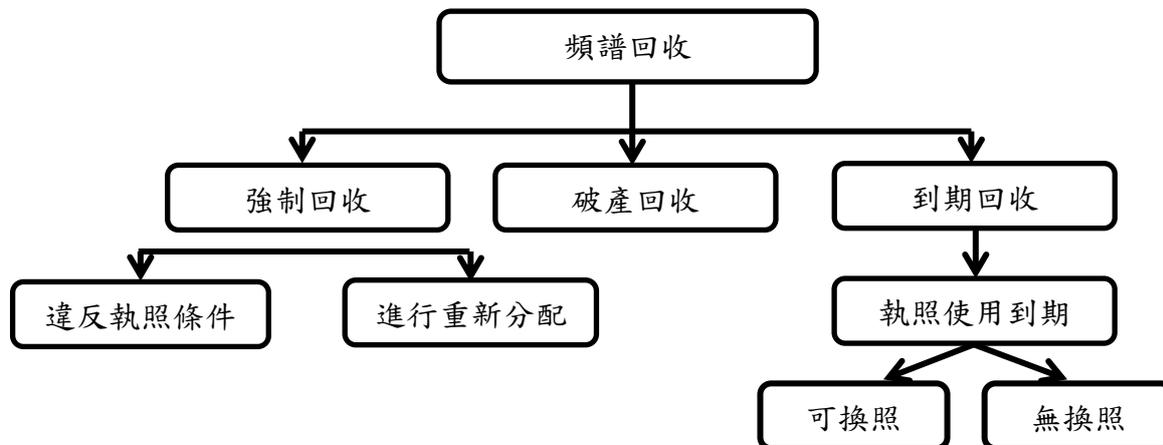


圖 5-8 頻譜回收之三種情境

資料來源：本研究整理

在三種情境所制定之相關規則如下，違反執照條件，當業者違反執照制定之條件時，主管機關將進行頻譜回收之動作，回收造成的風險及損失，應由業者自行承擔，且無任何補償機制，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；執照使用到期，於特定情形下給予一執照到期之業者得透過換照之情事，得以繼續經營，但須透過審議制或拍賣制取得執照之情形，若無法透過換照之公司，主管機關將進行頻譜回收之動作；進行重新分配，此情境主要以政府機關進行頻譜重整所採用，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。

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。前述三種情境，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已該基金提撥。

除上述三回收情境外，尚有一情境未提及，當一企業破產時，亦表示無法繼續營

業，故針對破產之公司部分國家也制定相關規定，破產公司持有之頻譜使用權及執照須向主管機關申報並取得執照移轉之許可，受讓方須經由主管機關審議核准方可更換執照持有人，否則由主管機關強制回收，於下次頻譜拍賣釋出。

表 5-19 各國頻譜回收及補償

國家	回收方式	是否設立相關法規	政府是否承擔回收費用及損失	政府是否設有回收之專案基金
美國	1. 強制回收 2. 到期回收 3. 破產回收	並無統一之明文規定，通常經由次級市場交易來促使新科技進入市場。	是	是
英國		通訊法第 169 條。	是	是
澳洲		1989 年無線通訊法在 Part 3.6。	是	否
新加坡		強制回收尚未設立。	是	否

資料來源：本研究整理

針對美國、英國、澳洲以及新加坡四國家現階段強制回收與破產回收更進一步比較：

美國一持有頻譜執照之公司倒閉破時，該企業須向 FCC 及司法部取得執照移轉許可，且審查核准後方可變更執照持有人；依公司因 FCC 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。其強制回收與破產回收之程序如下圖 5-9 所示。

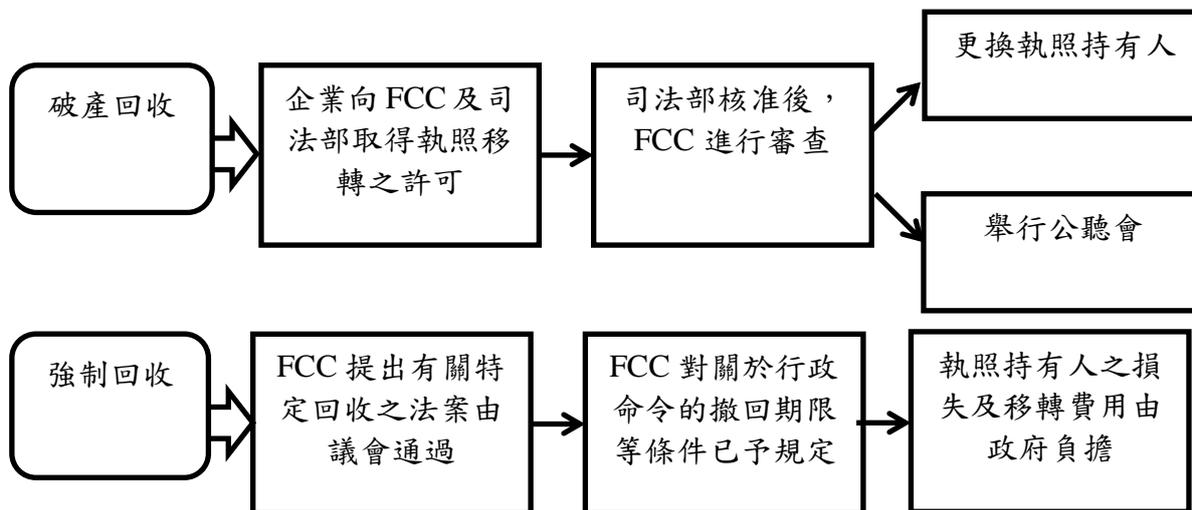


圖 5-9 美國強制回收與破產回收程序

資料來源：本研究自行整理

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。其強制回收與破產回收程序如下圖 5-10 所示。

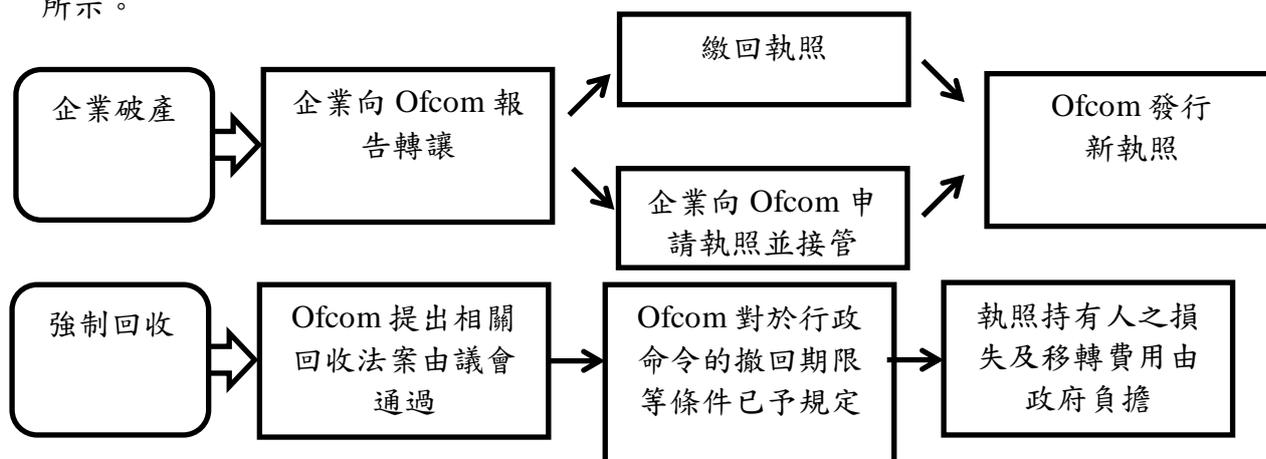


圖 5-10 英國強制回收與破產回收程序

資料來源：本研究自行整理

澳洲持有頻譜執照之公司倒閉破產時，該企業須向 ACCC 及 ACMA 申請轉讓許可，經 ACCC 及 ACMA 核准後方可更換執照持有人，或者由 ACCC / ACMA 進行強制回收執照；強制回收與英美相似，ACCC 及 ACMA 提出回收之法案，但須徵求第三者意見，進而評估價值，評估許可後，方能進行執照回收之動作，對執照持有人進行移頻及損失等費用均由政府補貼支出。其強制回收與破產回收程序如下圖 5-11 所示。

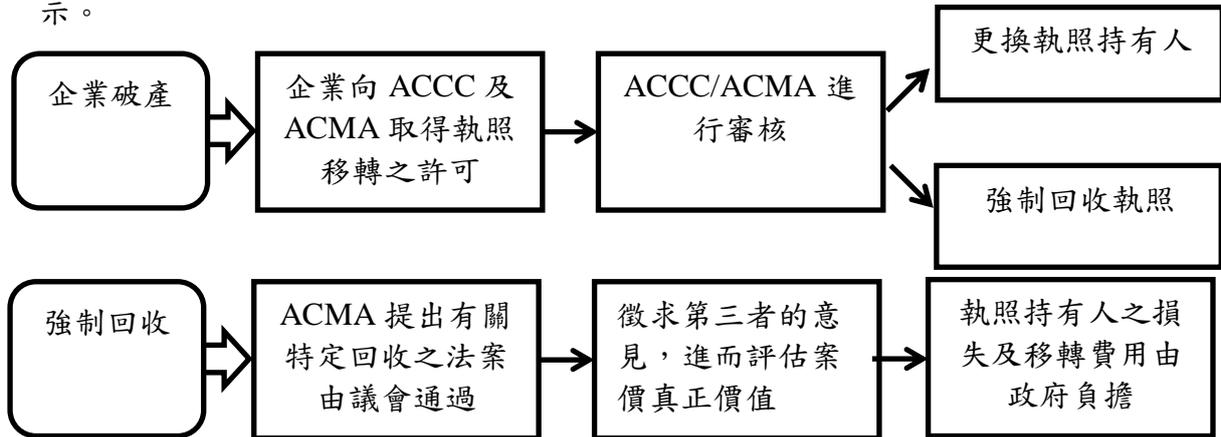


圖 5-11 澳洲強制回收與破產回收程序

資料來源：本研究自行整理

新加坡持有頻譜執照之公司倒閉破產時，該企業須向 IDA 申請轉讓許可，經 IDA 核准後方可更換執照持有人，或者由 IDA 進行強制回收執照；強制回收與英美相似，IDA 提出回收之法案，但須徵求第三者意見，進而評估價值，評估許可後，方能進行執照回收之動作，對執照持有人進行移頻及損失等費用均由政府補貼支出。其強制回收與破產回收程序如下圖 5-12 所示。

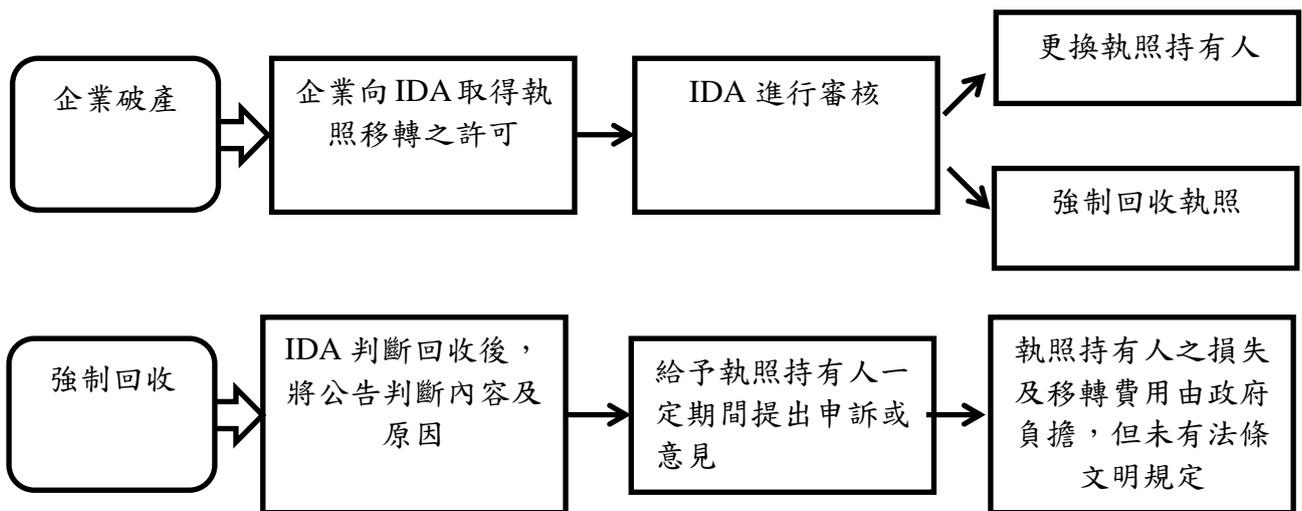


圖 5-12 新加坡強制回收與破產回收程序

資料來源：本研究自行整理

各國在頻譜回收均已建立回收管理制度，並已設立相關管理辦法，雖然尚有部分國家尚未明確設立相關管理辦法，如：新加坡，但若進行頻譜回收之動作時，均會將回收之原因及背景公告於主管機關相關資訊網站。在主管機關行使頻譜回收之行為時，均會取得議會之同意，並給予業者諮詢其緩衝之期間。圖 5-20 為各國回收制度之規劃。

表 5-20 各國回收制度規劃

美國	英國	澳洲	新加坡
<ul style="list-style-type: none"> · 事先取得議會同意 · 公佈詳細回收細節與條件 · 業者發生的損失與移轉費由聯邦政府負擔 · 給予業者緩衝期 	<ul style="list-style-type: none"> · 事先取得議會同意 · 公佈回收背景與原因 · 給予業者期限提出申訴或意見 · 進行公開諮詢徵求意見 · 決議後給予業者緩衝期 · 成立基金賠償業者損失 	<ul style="list-style-type: none"> · 事先取得議會同意 · 公佈回收理由、目的及過程 · 進行公開諮詢評估回收政策合理性 · 業者有權請求賠償但主管機關擁有拒絕權力 	<ul style="list-style-type: none"> · 公佈回收背景與原因 · 給予業者期限提出申訴或意見 · 主管機關有意願賠償業者損失但未立法規定為義務，也尚未成立基金

資料來源：本研究自行整理

第五節 結論

目前各國所採用的頻譜次級交易多採用租賃為主，直接進行轉售或轉讓方式較少，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，在部份各國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。

現行許多國家已針對破產、強制與到期三類回收制定相關規定，最常見為強制回收與到期回收，若該執照持有公司擁有換照或延照之條件，經主管機關審核即可；若公司因違反執照條件，經主管機關審核確認，進行強制回收，其回收之損失均由公司自行承擔，其因主管機關頻譜規劃所進行之強制回收，受強制回收之公司損失由主管機關補償，或採用移頻之方式，以降低公司之損失。再補償所消耗之費用，部分政府已提列相關之基金。

第陸章 我國引進次級交易制度規則

第一節 行動寬頻業務諮詢文件說明

隨著全球使用智慧型手機及平板電腦等流行熱潮，帶動各項創新行動寬頻應用服務，使傳輸速率提升及頻率需求日益俱增，國際電信聯合會業於2012年會議審議³⁹並通過所定義IMT-Advanced技術標準，大幅提升行動通訊技術傳輸速率，同時也積極協調可作為行動通訊技術使用頻率，以利主管機關釋出頻率資源，以建構優質行動寬頻服務環境。

我國主管單位為因應數位匯流發展趨勢及行動寬頻業務成長所需，積極檢討法規以利基礎建設申設，亦要求現有電信事業加速升級既有3G網路系統、建設小型基地臺（small cell）及佈建無線區域網路（WiFi）。除此之外，如何釋出充足頻率資源予電信事業，亦是達成政策目標的重要手段之一。因此，通傳會為此次釋照設定下列項目為目標：

- 釋出無線頻譜資源，以提供具數據傳輸服務下載峰值（peak rate）速率達100Mbps以上行動寬頻服務之所需。
- 維持現有市場競爭，以保障國人選擇權益。
- 反映商用頻譜價值，以提升頻率使用效率。

尤其，我國主管單位又為達成第二、三目標，在此4G釋照上，引進先進諸國所使用之次級交易，望能提高頻率稀有資源使用效益及彈性，以利電信事業因應未來市場需求及競爭，以提升我國社會福利。是故，通傳會現今規劃如下：

1. 設定開台門檻：

主管單位審酌釋照政策目標、市場競爭現況及降低進入門檻以利參進，通傳會初步認為開臺營業條件為經營者應完成具數據傳輸服務下載峰值速率100Mbps以上之基地臺設置數量總數250臺以上，始可營業。在網路品質與涵蓋率部分，通傳會初步認為經營者應自取得系統架設許可之日起5年內，其系統網路提供數據傳輸下載尖峰速率具100Mbps以上之基地臺數量，應達基地臺總數80%或1000臺以上，且具上述速率之基地臺電波涵蓋範圍應達營業區人口數50%⁴⁰。

³⁹ 國際電信聯合會業經多次會議討論，於2012年會議審議LTE-Advanced及WirelessMAN-Advanced等2項標準符合所定義之下世代行動通信技術IMT-Advanced範疇。

⁴⁰ 規定資料下載傳輸速率在用戶移動情境下最高可達100Mbps。

2.次級交易型式：

依電信法第48條第5項第2款⁴¹規定，我國頻率核配方式是採業務執照合併核配頻率為之，於業務執照採競標制，並一併核配業者所需之頻率，故經營者僅擁有頻譜之使用權，並無所有權，頻率所有權係為國家所有。

為提升頻譜使用效益及彈性，依據電信法第15條第1項第2款⁴²及第48條第1項前段⁴³規定，讓經營者可透過財產之讓與及頻率之變更，允許頻譜使用權之轉讓。然而，考量頻譜使用權移轉可能態樣及避免衍生糾紛，在業務執照合併核配頻率之架構下，通傳會擬不開放頻譜使用權之租賃。

3.頻譜轉讓之限制：

現階段通傳會於行動寬頻業務頻譜使用權之轉讓對象將限於行動寬頻業者間。至於，為避免頻譜過於零碎化，故行動寬頻業務頻譜使用權轉讓之基本單位為5MHzx2。除此之外，頻譜使用權不得以分區、分時及頻譜使用年限進行租賃。

4.頻譜轉讓上下限制：

由於頻譜具有排他性，在頻譜使用權可轉讓情況下，勢需嚴格限制單一業者可持有頻譜總量之最高上限，以避免頻譜囤積或壟斷，形成頻譜閒置或炒作。是故，我國主管單位為考量市場競爭，單一業者頻譜上限以不逾釋出總頻寬之1/3為原則。然而，主管單位考量業者轉讓或合併後，將有超過可持有頻譜總量上限之情形，故採審查之方式，由業者敘明整體經濟利益、以及其限制競爭之不利益，通傳會審查後認為有必要時，得附加條件或負擔。

至於，在單一業者可持有頻譜總量下限規定上，為維持業務有傳輸下載速率要求，考量行動寬頻業務一部分比例基地臺其下載傳輸峰值速率達100Mbps以上、並參酌3GPP速率演進資料，FDD下行速率達100Mbps以上者，需大於15MHzx2。因此，單一業者可持有頻譜總量下限為：FDD：15MHzx2；TDD：30MHz。

⁴¹ 下列無線電頻率之核配，不適用預算法第九十四條所定拍賣或招標之規定：一、軍用、警用、導航、船舶、業餘無線電、公設專用電信、工業、科學、醫療、低功率電波輻射性電機、學術實驗、急難救助及其他供公益或公共用途使用之無線電頻率。二、行動通信網路、衛星通信網路、無線廣播電臺或無線電視電臺等以特定無線電頻率之應用為基礎者，其經營許可執照或特許執照依法核發時，不一併核配其網路即不能運作之無線電頻率，及為改善上述通信網路區域性通信品質所須增加之無線電頻率。三、固定通信網路無線區域用戶迴路、衛星鏈路或微波鏈路等，依一定使用條件可重覆使用之無線電頻率。

⁴² 「電信法」第15條第1項第2款規定，第一類電信事業有讓與全部或主要部分之營業或財產之情形者，應先經核准。

⁴³ 無線電頻率、電功率、發射方式及電臺識別呼號等有關電波監理業務，由交通部統籌管理，非經交通部核准，不得使用或變更；無線電頻率之規劃分配、申請方式、指配原則、核准之廢止、使用管理、干擾處理及干擾認定標準等電波監理業務之辦法，由交通部定之。

第二節 電信業者之策略分析

由於頻段之稀有，使之一直為電信管理重點，各國無外對此進行管制，以避免產業受到不必要干預。不過，現今電信環境因數位與行動技術的快速發展，近年先進諸國紛紛開始審慎評估頻譜是否應持續秉持「監護主義」(parentalism)，畢竟，此議題向來徘徊在促進市場競爭與公共利益之間。

在電信一直被視為高度管制之產業，其中又以頻譜拍賣與轉讓部分，各國主管機關莫不自視為產業之守門員，對於拍賣的方式、手段，以及業者的資格，均採取相當嚴格的管控，尤其，此次行動寬頻業務的釋照上，有別於過往 2G、3G 之方式，引進頻譜轉讓制度，期望活化我國電信產業，但該制度的管制程度、手段為何，一直為我國電信產業注目。2012 年 12 月二十一世紀基金會舉辦一場「次級交易政策」焦點團體座談，邀請電信業者總經理、處長、法務、以及工程師等主管進行焦點座談，出席人士計 18 名。與會人士一致認為現行次級交易部分仍存有許多爭議之處，不僅未能釐清爭議，更限縮轉讓對象、範圍、與總頻寬上限等，恐違背通傳會「技術中立」之精神。討論結果，彙整如下：

一、贊成頻譜得以轉讓

此次，通傳會放寬頻譜管制，讓行動寬頻業者閒置頻譜得以轉讓、有需求業者可利用「次級交易」提高服務品質，通傳會預期業者將持高度贊成態度，支持頻譜得以轉讓。不過，在座談會中，中華電信認為台灣土地狹小、業者比例又比其他國家高，導致多數既有業者持有頻譜呈現不足，因此，並不建議通傳會採取頻譜轉讓。但是，除了中華電信外，其餘業者均認為頻譜的稀有性、與國外「次級交易」的成果豐碩，可歸納出頻譜交易確實是可行，因此，贊成業者均認為「次級交易」是勢在必行。

此外，全球一動、威達與遠傳更進一步認為，通傳會不應對「次級交易」侷限於行動寬頻頻段。威達電信認為次級交易本身是一個全面性的市場，不應只限縮在行動寬頻業務執照上面，政府應以次級交易的角度看待所有電信執照、頻段與業務，並進行全面性的討論，因此，贊成變成獨立行動寬頻業務之外進行充分性的討論；遠傳電信則認為在「技術中立」為前提下，將來管制者應會把所有頻段等同視之，將其當成頻譜交易的對象，畢竟，觀察這一次交通部所公告 700MHz、900MHz 與 1800MHz，是將所有頻段放於行動寬頻業務，故可以預期未來執照陸續回收後，政府將會讓所有頻段都歸納為行動寬頻，因此，擴大頻譜轉讓的範圍，會是我國未來的趨勢。

二、轉讓對象不宜設限

雖然，我國主管單位為了活化頻譜的使用效率，允許行動寬頻頻段給予交易，不過，可轉讓對象僅限於行動寬頻業者之間，簡言之，頻段的轉讓僅有在經營行動寬頻業務之業者得以進行，其餘 2G、3G、Wimax 亦或是其他新進業者皆未有轉讓資格。在座談會中，僅有亞太電信持贊成態度，認為頻譜轉移應維持現有行動寬頻業者的身分。

至於，威達、遠傳與多數 Wimax 業者（大眾與全球一動）則是認為應放寬轉讓對象的限制。大眾電信認為頻譜轉讓對象設限，此舉與頻譜交易精神相違背，應將轉讓對象給予適度開放，方有良幣驅逐劣幣的可能性。威達則表示通傳會欲規定取得行動寬頻業務執照的業者才能進行次級交易，此舉似乎有有限縮轉讓對象，畢竟，電信執照目前還有其資格限制，可成為管制者第一道防線，是故，威達建議通傳會把頻譜轉讓資格再放寬些，讓所有電信業者皆可進行次級交易，使整體頻譜的使用效益及在爭取行動寬頻業務執照失利且有需要的業者，還有機會透過次級交易取得行動寬頻業務的頻譜。

根據此次座談會之建議，除了中華電信、台灣大哥大未表態、亞太持贊成限制轉讓對象外，多數業者是贊同放寬轉讓對象之限制，以活化我國電信市場。

三、總頻寬下限宜放寬

由於通傳會有傳輸下載速率的要求，即為下行速率達 100Mbps 以上，是故需大於 15MHz*2，而使之主管單為在業者持有頻譜總量下限設定為：FDD—15MHz*2、TDD—30MHz。

與會人士針對該議題看法呈現兩極，亞太電信贊同通傳會規定，認為業者未經營一段時間就進行次級交易，業者的經營態度將會被質疑，況且，整體電信如不斷變動，將會使消費者難以信任業者，反使整體產業受到傷害。

至於，台灣大哥大與遠傳電信皆認為總頻寬下限應放寬，遠傳電信認為總頻寬下限維持時，將會導致業者無法經營卻強迫繼續經營時，不僅會影響消費者之權益外，亦會影響股東權益，是故，遠傳建議取消 15MHz 的下限。台灣大哥大之立場較為中性，認為當該電信業者完成涵蓋率義務後，就可自由處置頻譜，如此交易精神方能落實，次級交易宗旨才得以實現。

總歸上述，本研究歸納這次座談會之意見，雖多數業者未對下限表示意見，但是，除了亞太外，可以窺見多數業者是支持放寬總頻寬下限，至於，要朝向台灣大哥大、亦或是遠傳，則需要進一步釐清。

四、維持總頻寬 1 / 3 上限

通傳會因頻譜具有排他性，且在此次「次級交易」實施後，頻譜使用權將可轉讓，管制者勢必需嚴格限制單一業者可持有頻譜總量之最高上限，以避免頻譜囤積或壟斷，形成頻譜閒置或炒作。

現階段業者而言，台灣大哥大、亞太、威寶均贊成通傳會的規範。亞太電信進一步指出此次投入行動寬頻業務競標行動寬頻業者，多數是有永續經營的概念，因此，管制者應須適度保護，以防範業者獨大後造成市場失衡之情況產生，是故，亞太電信對於不得超過持有總頻譜 1 / 3 的上限規劃，認為是合理的規範。

遠傳電信則認為如用現在 35mMHz 為上限計算、再加上其他業者擁有的 15MHz，與其他國家比較最少頻寬是 130 MHz、最多是 2×105 MHz 相比後，可發現其他國家業者頻寬遠遠多於我國業者，造成未來將亦有塞車之隱憂，況且，為了促進競爭與頻率有效利用，而制定總頻寬限制，此舉才是造成頻譜蟑螂之關鍵，因此，遠傳電信是反對總頻寬 1 / 3 之限制。

五、「次級交易」納入租賃制度

這次行動寬頻業務釋照，通傳會未師法美國、英國，將頻譜出租納入「次級交易」規劃中。出租與轉移之宗旨，皆是活化頻譜使用效率之關鍵，因此，此次座談會中，本研究團隊將此納入題項，以求我國業者之意見。

在與會中，僅有大眾電信與威達電信表達贊同之意見，其餘業者並未做任何表態。大眾電信認為以呼叫器發展經驗為例，當時小型業者拿到頻段後發現使用效益並不高，因此，相對於大型業者，將更有意願釋放頻段，但牽涉於法規限制，因此，業者間使用一種事業合作的模式，把閒置頻段提供於一個平台使用，而並藉由營收拆分方式，使企業得以增加營利、亦讓頻譜效益更有價值，是故，上述概念其實有出租之影子。至於，威達電信則是希望主管單位以整體性、通盤性的角度，檢視次級交易，因此，傾向朝向寬鬆的管制方式，包括納入租賃制度。

六、分時、分區有待商榷

我國在「次級交易」的制度上，並未採取分區、分時之制度，因此，業者在取得頻譜執照後，僅能自身使用，並不能如同「房東」般，將自身空餘之頻段，交由其他人經營，而難再創頻譜價值。是故，本研究團隊將此提納入，以作為是否參考國家制度之前測。

不過，在此次座談會上，僅有大眾電信與台灣大哥大進行表態。台灣大哥大認為以國內目前的電信業者而言，分區、分時於實務上使用的效益並不高，因此，並不建議採取分區或是分時的方式做移轉。至於，大眾電信則是持贊同的態度，其原因為目前異質性網路已經產生，管制者必須考量未來如何因應新型態的經營環境、以及將產生網路、服務混搭之型態，因此，相對管制頻譜的使用限制，不如允許以分區、分時甚至是可以混搭的方式，來提供給更多其他的匯流業者使用。大眾電信進一步指出，當「次級交易」逐步開放，並以一個實驗性的商業網路進行營運，用這樣的思維方式來管理頻譜，才能夠創造頻譜的最大使用效益。

目前，在該議題上，可以歸納業者於分時、分區之看法分歧，並在多數業者尚未表態下，本研究團隊將從國外文獻資料中，仔細分析分時、分區之優、缺點，爾後，再進行探討。

七、漲價歸公

所謂漲價歸公，在「平均地權條例施行細則」第 35 條~51 條有詳細之規範，而其宗旨在於追求社會共享土地自然增值，因土地價值增漲如能徵收歸公，地利共享之正義理想即可實現，而其重點包括社會正義與分配正義之概念。是故，本研究團隊將此概念納入討論大綱，欲求業者之看法。

在該議題上，大眾、中華與亞太明確表示反對之態度。大眾電信認為以土地之角度，認為頻率使用費應該像是地價稅，所謂的漲價歸公其實就是交易稅，土地的交易買賣多出來的利潤，當然就可以去收取它的交易稅，但基本上大眾電信不建議調高、收取頻率使用費；中華電信檢視美國、英國實施成效，僅有美國有個業者用約三千五百萬美金買到頻譜，在四年後轉售為 25 億美金，獲利達 70 倍外，並未見到相同案例，因此，中華電信雖傾向頻譜可以用土地來說明，但將土地精神套用於頻譜並不恰當，因此，如果通傳會要實施這樣的機制，還是須要有多面向的考量；至於，亞太電信認

為漲價歸公在現在社會環境的邏輯上不應該有這樣的想法。

總歸上述，可以歸納出業者對於將土地「漲價歸公」之概念帶入頻譜「次級交易」，是不可行的做法，而在國外經驗指出，現階段也僅有一個案例可證明頻譜交易具有暴利之可能性，是故，該概念是否須納入於台灣，值得主管機關謹慎思索。

八、閉鎖期制定

所謂的次級交易閉鎖期，是指當業者標得行動寬頻業務頻譜後，應完成政府規定之義務、亦或是取得執照後需過一定時間，方能進行次級交易，上述限制皆是次級交易閉鎖期的方式。制定閉鎖期之最大用意，是為防範不肖業者僅是取得頻譜，進行高價賣出，造成市場充斥頻譜蟑螂之出現。根據上述理由，本研究團隊向業者探討是否制定該規範，以為我國主管機關參考。

針對閉鎖期的制定上，中華電信、台灣大哥大、全球一動與亞太電信皆贊同制定閉鎖期，而大眾與亞太則是傾向反對閉鎖期指定。中華電信是認通傳會不管是讓業者有充分的頻譜，或是讓業者善盡其建設的義務，建議在轉讓條件裡，規定閉鎖期或是建設義務，讓新進業者參與行動寬頻業務競標時，就能清楚知道權利與義務，而非事後再思索如何使商品流通；台灣大哥大則是認為需規範業者在取得頻譜後之一段時間內，需要完成一定程度的網路涵蓋義務，才能進行轉移，但是，當業者完成所有的涵蓋義務，則可不受到頻譜下限之規定，如此不僅能防範頻譜蟑螂外、亦可促進頻譜效率產生；全球一動則是認為現階段轉移的過程裡面的對象、時間、建設義務、涵蓋率、閉鎖期，以及執行不彰的定義都尚未清楚，因此，建議主管機關將這些規則制定完整，以讓業者得以遵行；亞太電信則是認為為了避免頻率的釘子戶產生，建議該有閉鎖期的建立，藉由這些條件的限制，業者可以變相的摒除一些只是要用頻率交易來獲利的一些業者。

至於，大眾電信認為制定閉鎖期後，是否會因產生其他費用而業者躊躇，造成成效不彰，進而又在閉鎖期間不能轉讓，導致不斷惡性循環。因此，大眾電信認為通傳會認為評定頻譜使用不彰，應回歸探討核定的標準、審核的期程，以及其他相關的規範，也就是說只要成效不彰條件構成後，主管機關就可強制回收，而不需要有閉鎖期之問題。遠傳電信則是認為網路的建設不是一個標準的產品，既有業者與新進業者對於網路建設的態度就不盡相同。雖然，閉鎖期的好處是壓迫業者建設，但是閉鎖期越長，後續的業者將無法接續使用，使「次級交易」要補足第一次招標不足、或是讓頻

譜使用更有效率之美意大打折扣，是故，遠傳電信不主張制定轉讓閉鎖期。

九、轉讓採用審查制

「次級交易」究竟是採取申請制度、還是審查制度，一向都是社會關注之焦點。以管制的手段而言，申請制度較審查制度為輕，且多數具有通則性，亦讓申請者可在最短的時間內了解是否符合資格；相反的，審查制度較嚴謹，且程序較多，但易於維護市場競爭公平原則。是故，本研究團隊欲探求業者之所需，而將此題納入問卷提綱。

至於，現階段業者而言，大眾電信、台灣大哥大與亞太電信皆認為「次級交易」採取審查制度較為適宜，其餘業者則是未表態。大眾電信認為審核機制一定要事先訂定出來，包括業者使用的計畫、使用效益的承諾，以及是業者自己承諾等，主管機關只要事後做檢查及確認即可，這樣才可促進整個市場的發展。台灣大哥大則從兩角度視之，當業者頻譜未超過三分之一時，建議通傳會在實質審查上列一清單即可，只要業者符合上述的各項審查標準就可通過審查，但是，如果超過 $1/3$ 的頻譜上限的話，需要再考量其關於競爭上的問題，而此部份建議可另外再處理。亞太電信亦是認為「次級交易」應採審查，畢竟是頻譜是一個稀有的資源，應須用嚴謹的角度觀之。

總歸上述，絕大多數的業者是贊同通傳會採取審查制度，雖然，在作法上有些差異，但確實已歸納出業者期望政府提早公布頻譜轉移的相關規則，因此，本研究團隊建議主管機關能盡速讓政策具有可預測性，如此，方能增加業者進入市場的意願。

以下茲整理電信業者針對頻譜次級交易之制度所展現之策略分析如下表 6-1 所示：

表 6-1 頻譜次級交易業者策略分析表

	中華	大眾	台灣大哥大	全球一動	亞太	威達	威寶	遠傳
是否贊成轉讓	不傾向	贊成	贊成	贊成，且不侷限4G	贊成	贊成，不應設限於4G	贊成	贊成，不應設限4G
轉讓對象設限		放寬轉讓限制		放寬轉讓限制	贊成設限	放寬轉讓限制（應是所有電信業者）		放寬所有業者
是否贊成出租		贊成，對既有業者設限				贊成		
總頻寬上限			贊成		贊成		贊成	反對
總頻寬下限			完成後不該設限		贊成			取消設限
分時、分區轉讓		贊成開放	反對					
漲價歸公	反對	反對			反對			
轉讓閉鎖期	贊成	不傾向閉鎖期	贊成，但希望用網路涵蓋率	法規應制訂	贊成			不傾向閉鎖期
轉讓審查 or 申請	審查	審查	審查		審查			

資料來源：本研究自行整理

第三節 政府與專家學者之策略分析

由於，政府具有頻譜釋照之主導地位，而學者從旁觀者之角度客觀檢視整體頻譜政策，彼此意見交流，將可減少盲點，因此，本研究團隊藉從訪談政府、專家學者，歸納、整理對行動寬頻業務「次級交易」之異同處。至於，在政府方面，本研究邀請主導頻譜政策的交通部與通傳會官員進行訪問；專家學者方面，除本團隊王弓教授、工研院唐震寰主任外、亦邀請到台灣數位電視協會謝光正秘書長與蔡志宏教授。本研究團隊期能用多元之角度，採納各方先進之意見：

一、頻譜轉讓條件放寬

我國政府為了帶動各項行動寬頻創新服務，使傳輸速率提升與頻率需求日益俱增，因此，引進先進諸國所使用之次級交易，望能提高頻率稀有資源使用效益及彈性，以利電信事業因應未來市場需求及競爭，提升我國社會福利。在轉讓對象上，交通部官員表示在頻譜交易為我國首次實施，在避免複雜的情況下，不宜放寬轉讓對象；通傳會官員則認為以 Wimax 業者為例，在既有法規下，我國對不能出租／轉讓規則已制定，管制者基於現賴保護原則，不宜開放轉讓對象，以保護所有業者。

至於，專家學者方面，王弓教授認為以允許市場發揮機能、且根據國外發展經驗觀，建議主管機關對轉讓資格應採取放寬的做法，以提高頻譜使用效率；蔡志宏教授亦覺得為使頻譜使用更有效率，應要讓轉讓趨向彈性化，但前提應為業者須遵守一定條件之下，並於主管機關監督完成次級交易。謝秘書長則是以數位匯流的角度觀之，為了讓整體產業欣欣向榮，應減少管制以促進市場競爭，因此，建議我國主管單位放寬轉讓資格。

總歸上述，雖政府與專家學者皆以提升社會福利為優先，但政府現階段因法規與首推「次級交易」，之故，造成於行動寬頻業務頻譜使用權轉讓局限於既有業者，此舉多數專家學者皆不贊成。專家學者認為現階段對於轉讓對象過於嚴苛，將會造成市場競爭無效率，因此，建議放寬管制，讓市場趨向自由化，如此，方能創造一個更好的電信環境。

二、有條件限制總頻寬 1/3：

基於國際之慣例，且頻譜具有排他性之情況下，通傳會認為勢必需嚴格限制單一業者持有頻譜總量，此規範不僅可避免頻譜囤積或壟斷，形成頻譜閒置或炒作外，對市場規模而言，將限制設定為整體頻寬之 1/3，方能維持市場平衡，達到競爭效應，

而此亦符合英國四家電信業者的規模，故通傳會訂出總頻寬上限，但超過 1/3 則需主管機關作審核；交通部主管則是考量未來行動寬頻上網流量將大幅增加之趨勢，為了業者罔顧消費者利益，將多數寬頻進拍賣，反造成服務品質降低，因此，交通部認為在建設行動寬頻網路頻寬不宜太低之情況下，贊同通傳會之規範。

王弓教授則是覺得政府為防範業者壟斷，而制定頻譜上限，但從 2G、CDTV 為例，當時 2G 拍賣了 16 張的執照，但如今卻只有三家業者；CDTV 則拍賣了 55 張執照，但目前也僅有 2、3 家業者，因此，即使形式上發出很多執照，但在防範不了獨占下，不如取消總頻寬上限，以促進市場競爭；蔡志宏教授則是在總頻寬上限議題上，認為業者於單一頻段是否能取得連續的頻段較為重要，畢竟，業者在跨兩個頻段各 10MHz，等於要養兩個網路、兩種基地台，如此，單一的峰值速率將會較低，因此，連續頻段對業者而言才具有頻譜使用效率，值得我國主管單位參考；謝秘書長則是認為唯有總頻寬轉讓，才能發揮頻譜原有效率，使業者更有心經營行動寬頻業務。

因此，我國管制者現階段仍傾向維持以傳統管制手段，藉由總頻寬上限的方式，預防出現業者獨占市場，不過，我國專家學者皆認為此方式從過往經驗中，已驗證成效不彰之情況下，不如採取放寬管制，並注意業者於頻寬取得上是否有連續性，方有促進頻譜有效率使用。

三、反對設總頻寬下限

通傳會為維持業務有傳輸下載速率之要求，並考量行動寬頻業務一部分基地臺其下載傳輸峰值速率達 100Mbps 以上、故參酌 3GPP 速率演進資料，FDD 下行速率達 100Mbps 以上者，需大於 15MHz*2。根據通傳會官員之敘述，假設業者連主管單位設定之最低頻寬都有剩餘，應視此為經營不善，而業者可利用頻譜轉讓方式退場；交通部官員則是認為依法規繳回執照、或者依市場機制與其他業者併購皆是可行的方式。

在該議題上，蔡志宏教授認為頻譜轉讓確實對業者營收有一定之利益，至於，政府的管制程度上，僅需注意業者與使用者間對於網路品質之承諾為何，簡言之，業者需要留下多少頻譜，其標準因是它需要提供多少服務品質為標準，主管機關只要限制業者不要侵犯消費者利益即可，至於，何者為最適當的經濟規模，則由業者自己決定，是故，蔡志宏教授並不傾向規範總頻寬下限。王弓教授則認為該限制僅是防範頻譜過於零碎，但在成效不彰下，建議取消頻譜下限限制；至於，謝光正秘書長則是認為應

注重經營規模與規範平台，而頻譜下限反倒是應放寬管制，因此，頻譜應可全部轉讓為佳。

目前，政府對是否留下 15MHz*2 頻譜，是交由業者決定，但僅有留下與退出市場，造成已投資之業者進退維谷；至於專家學者多數建議主管機關放寬管制，並從消費者與業者間之服務品質為頻譜管理規範，似乎較為妥當。從上述可見政府與專家學者間於管制程度上，仍有一段差距。

四、放寬租賃、轉移之方式

雖然，先進國家對頻譜具有分時、分區之概念，以利頻譜使用活化、以讓業者經營更有彈性，但根據通傳會官員表示，由於我國區域面積較小，在與各國先天條件不同之情況下，暫不採行分區之建議；至於，分時是租賃的概念實行起來也較複雜，並且當原持有執照業者經營不善，相對亦影響消費者權利，故出租具有不穩定性，對整體產業發展亦較差。交通部官員則表示執照因是全區經營，地理區域不宜此劃分；時間劃分則是複雜度較高，故應維持通傳會畫分頻譜的類型。

王弓教授提出為促進頻譜使用效率提升，對於租賃應採取較寬鬆管理，並且，透過分時、分區的方式運用過剩之頻譜，例如一個小社區、小個體戶要做銀髮照護時，就可利用剩餘的頻譜去發展，而不需大規模建置設備，此舉方可使頻譜更有效率使用；唐主任亦認為再帶動國家教育普及、醫療照護與節能的角度，傾向政府放寬限制。蔡志宏教授則認為可利用靠業者協商的方式，解決通傳會未來管理之困境，畢竟，當業者需解決某些地區涵蓋率問題、亦或是處理移頻之相關事宜時，現階段之規範將不如開放租賃、分時與分區之方式，讓頻譜更有效率使用。至於，謝秘書長在分區、分時之態度上，是與政府意見一致，亦認為限制比開放較為容易管理，不過，在租賃的態度上，站在數位匯流的角度，謝秘書長認為開放租賃較能使頻譜使用有效率，而此點與其他專家學者意見一致。

總歸上述，目前政府與專家的意見，雖同為維持消費者權益，可是在處理方式上卻是背道而馳，究竟租賃、分時與分區開放與否，對於頻譜使用效率可最大化，值得我國主管機關進一步探索。

五、反對漲價歸公

頻譜是否漲價歸公，目前在社會上已引起多方討論，交通部官員表示行動寬頻得

標業者僅是得到頻段排他使用權，而非是所有權，故建議通傳會再做解釋，方能解決社會困惑，而此說法可窺見「漲價歸公」對其他部會亦產生疑慮，因此，值得通傳會再做琢磨。

目前，專家學者皆對「漲價歸公」持高度反對之態度。王弓教授認為從土地漲價歸公後，並未解決貧富差距、社會福利亦未有任何進步之情況下，可以歸納出漲價歸公並不能解決電信產業發展之困境，況且，即使主管機關推行後，可以預期連基本的績效管理與身分管理都難以達成，是故堅決反對漲價歸公；唐主任認為推行漲價歸公後，業者將因難以產生利益，反而會降低頻譜轉移的誘因，造成使用效率降低。

根據上述，可以歸納出不論是交通部、亦或是專家學者，皆對「漲價歸公」傾向疑慮、甚至是不贊成之態度，因此，輔以上節業者亦呈反對之態度，可提供通傳會是否推行該制度之最好佐證。

六、應設定閉鎖期

根據通傳會官員表示，當行動寬頻業務業者標得頻譜後，主管機關並未規劃「次級交易」有閉鎖期間。通傳會欲利用轉讓機制，使業者回到自己之頻對。雖然，外界擔憂未有閉鎖期難以防範頻譜蟑螂產生，但通傳會認為在「次級交易」產生後，該單位將有轉讓的審查機制，以避免不肖業者破壞市場公平性。交通部官員則建議應納入頻譜交易閉鎖期，規定得標者須完成某種程度之網路建設（如建置基地臺數量及電波涵蓋範圍人口數）或甚至開臺營運後，始可交易頻譜，以減少投機炒作行為或持有頻譜謀取暴利，畢竟，遲不投入網路建設，將造成頻率資源的未有效運用。

蔡志宏教授認為閉鎖期制定是屬合理的，但閉鎖期可更有彈性，管制者可從業者對市場、技術預測開始不足、或是產業發展不如預期時，就可將閉鎖期結束，以讓頻譜有轉讓之機會。蔡志宏教授認為通傳會此次對業者有一定涵蓋率程度之要求，可預見當業者無法達到涵蓋率或是最低速率時，將會因有懲罰而做轉讓的動作，而加速頻譜轉讓，是故，對於閉鎖期的設定持正面的態度；王弓教授與唐主任皆認為釘子戶、頻譜蟑螂是經由市場發展出來的營運模式，所以對於閒置、不合理資源使用的現狀會有一些調整及影響，並且，王弓教授進一步建議政府可從市場的結果來進行管理，也就是從會不會影響頻譜使用效率與市場競爭為前提，畢竟，此部分的壓力與管理業者身分是相近的。謝秘書長亦贊同須有閉鎖期的限制，此舉對於政府而言，也較易管制。

雖然，王弓教授與唐主任是以結果論的角度，來進行管制，但其目的亦是防範頻

譜蟑螂與釘子戶之產生，而此與多數專家學長、政府方向大同小異。因此，可以歸納出閉鎖期的制定具有一定程度之共識，但在手段上則須通傳會做進一步討論。

七、採取實質審查

根據通傳會官員的看法，未來在頻譜轉讓上，將採取審查制，並且，業者不僅須將競標金繳清後，方得進行轉讓外，且亦須具備申請書、轉讓方頻譜使用效益評估、受讓方影響評估等；除此之外，在頻譜的轉讓單位上，以目前的一覽表有訂 5MHz×2 為單位去進行轉讓，並以 5MHz×2 的倍數、轉讓方最低頻譜不能低於 15MHz×2，畢竟，現階段競標就以 5MHz×2，未來的轉讓單位也應維持，以避免頻譜過於破碎。

在該議題上，蔡志宏教授是認為一定是採取審查制度，且不論業者的轉讓條件、轉讓後的使用方法、新技術干擾程度，市場的競爭狀況，對消費者的權益是否提升等，皆是需要審查。

因此，在頻譜轉移上，政府與專家學者之意見一致，皆認為轉移須做審查，如此，對於該稀有財而言，方為事宜。此外，雙方皆針對未來須審查的範圍，做了初步勾勒，可見業者於未來頻譜財產權轉移上，將會有實質的規範可做遵守，而此至少對業者而言，減少了一道對頻譜的轉移障礙。

以下茲整理政府官員及專家學者對於頻譜次級交易政策之意見分析，如下表 6-2 所示：

表 6-2 頻譜次級交易政府與專家學者意見分析表

	交通部 官員	通傳會 官員	蔡志宏教授	王弓教授	唐震寰主任	謝秘書長
轉讓對象設 限	贊成	贊成	反對	反對		反對
總頻寬上限	贊成	贊成	應注重頻寬 斷是否連續	反對		反對
總頻寬下限	贊成	贊成	反對	反對		贊成
放寬租賃、 轉移 (分區、分 時)	反對	反對	贊成	贊成	贊成	反對放寬分 區、分時 贊成租賃
漲價歸公	有待商議			反對	反對	
轉讓閉鎖期	贊成	反對	贊成	以結果論管 制		贊成
轉讓審查 or 申請		審查	審查			

資料來源：本研究自行整理

第四節 頻譜轉讓對於頻譜使用效率及市場競爭之評估

通傳會欲在「行動寬頻上網管理規則」引進「頻譜使用權轉讓」制度。此舉可視為市場「再競爭」之活水，不僅可激勵業者加速發展外、亦可活化頻譜之使用，本研究團隊深表同意。不過，政策不僅要具有明確性、一致性外，並且，管制者必須要以下的思維，方能達到預期目標：

1. 注重反壟斷，且市場必須達到階段性之自由化、與提高營利價格至競爭水平以上。
2. 降低業者投資風險，以提高投資意願。
3. 減少不必要的管制，以避免造成業者投資的冷淡與革新速度減慢。
4. 市場必須產生競爭、且有新進業者伺機進入，方能增加既有業者危機感，增加投資、革新的可能性。

因此，本研究團隊藉由產業、學界與官方對頻譜「次級交易」之看法，並從上述之思維，重新檢視我國政策之走向，以梳理出符合我國電信產業之發展，藉此替台灣注入一股活水，使我國使用權轉讓能增加使用效率。本團隊從市場結構、頻譜自由化、利潤分享與審查條件暨程序之角度，考量「次級交易」可行性。由於，次級交易可分為轉讓、租賃、分時、分區與共享，本文所載「次級交易」是以頻譜使用權轉讓為宗旨。

一、市場結構

由於，頻譜使用權轉讓涉及競爭性、獨佔性、業者投資意願與商業模式創新等市場因素，可謂牽一髮而動全身，是故，本研究團隊從各國經驗、專家學者與政府之意見，建議我國主管機關在此「頻譜使用權轉讓」議題下，關於市場結構可從頻譜轉讓對象、總頻寬上限與總頻寬下限等三面向觀之：

(一) 放寬頻譜轉讓對象限制

從法理面，本研究團隊認為根據通訊傳播基本法第 10 條：「通訊傳播稀有資源之分配及管理，應以公平、效率、便利、和諧及技術中立為原則。」之定義，我國主管機關如僅限縮由行動寬頻業務業者得以進行頻譜轉讓，恐有違反「技術中立」之嫌，況且，從根本觀之，2G、3G、無線寬頻接取與行動寬頻皆是使用稀有資源，且行動寬頻之服務更甚於前二者，因此，如通傳會欲規劃行動寬頻業者得以轉讓頻譜、而排除其他具有頻寬之業者，一來難以產生跨服務競爭外、二來亦將有違反通傳法第 6 條：

「政府應鼓勵通訊傳播新技術及服務之發展；無正當理由，不得限制之。」與第 7 條：「政府應避免因不同傳輸技術而為差別管理。但稀有資源之分配，不在此限。」。

本團隊認為頻譜轉讓對象限制、抑或某些頻段才得以轉讓、其它部分卻不行，將會減少潛在業者進入市場的可能性。畢竟，頻譜具有互補性，管制者不允許其交易，將會造成不同頻譜間的使用價值受限，進而影響無法極大化效率⁴⁴。因此，即使英國以階段性開放頻譜交易⁴⁵，但在商用頻譜上（例如 2G、3G，參閱表 6-3），亦是採取一次性開放以達到最大效益。是故，本研究團隊認為頻譜具有互補性，若允許各種頻段皆能自由交易，方能產生最大效益。本團隊建議通傳會應開放頻譜使用權轉讓，除了廣播頻段外，開放之跨業務間用於數據、雙向服務之頻率，讓法律能一體適用，而不單獨為某頻段量身訂做。

表 6-3 英國對頻譜交易的階段方法

2004	2005	2006	2007	其他
類比 PAMR	寬區域 PBR	緊急服務	2G 與 3G 行動	行動人造衛星
國家的頁碼	現場 PBR		計劃產生	無線電波廣播
資料路網	數位 PBR		航行與航海	電視廣播
國家與區域性的 PBR	固定系統在 10GHz、33GHz 與 40GHz		無線電波導航	
共同基礎站				
固定無線可及				
掃描遙測技術				
固定的陸地連接				

資料來源：OFCOM

不過，實務上礙於我國 2G、3G 與無線寬頻接取之規定，在短時間內，法制架構難以調整，無法一步到位，達到跨頻段交易之目標。現階段通傳會僅開放行動寬頻業務適用於頻譜使用權轉讓，本研究團隊將此列為乙案。但本團隊重申未來 3G 與無線寬頻接取回收後，再釋照時應將其列入「行動寬頻業務執照別」，即可允許其適用頻譜使用權轉讓，達到促進頻譜活化之目的。如下所列：

⁴⁴ Pietro Crocioni(2009) .Is allowing trading enough? Making secondary markets in spectrum work. Telecommunications Policy, 33(8), 451-468.

⁴⁵ Martin Cave, Chris Doyle and William Webb (2007), Essentials of Modern Spectrum Management (The Cambridge Wireless Essentials Series).

甲案—除廣播頻段以外，開放跨業務間之頻譜使用權轉讓。

乙案—僅有行動寬頻業務之頻譜得進行頻譜使用權轉讓。

(二) 限制 1G 以下之總頻寬為 1 / 3

其實，我國在頻譜使用權轉讓中設定總頻寬 1 / 3 限制，就是種頻譜持有上限，其方式是禁止電信營運商獲取超過一定頻寬的數量，藉以降低頻譜集中度。頻譜拍賣與使用權轉讓，皆具有主導業者壟斷市場的可能性，而頻譜上限之規定，可適度的防範市場缺少競爭之疑慮。

不過，頻譜無異於其他產業，上限訂定如過於嚴苛，將會造成業者難以產生市場力量，等同於懲罰經營有道之業者、保護無效率業者，難以達到政府預期的頻譜使用效率提升⁴⁶。此外，民眾對頻寬的需求會隨著時間會逐漸上升，當頻寬上限限制了通信服務發展，而造成網路壅塞、品質不佳等狀況，將最後民眾對電信產業失去信心、耐心，最終使產業與民眾二輸的情況發生。

在 2001 年時，美國 FCC 為避免頻譜使用無效率，且使良幣驅逐劣幣的可能性提升，在市場具有自由度之下，曾有將頻譜上限放寬之紀錄。因此，本研究團隊認為在我國頻譜拍賣前，已有進行資格審查，可減少業者進入電信市場卻不經營的可能性，是故，本團隊建議放寬總頻寬上限。

不過，在黃金頻段（1GHz 以下）穿透力雖優、但可傳送距離較近，反觀高頻率（1800MHz）穿透力較差、但傳送距離較遠之因素，導致除將市場規劃於都市之業者外，可以預期多數電信產業對於低頻率之要求是高於 1GHz 以上頻率。本研究團隊認為，1GHz 以下頻率是多數業者欲爭取之黃金頻段，故可預期在市場上具有競爭性，在以避免市場競爭失衡為前提下，管制者應採取適度管制。

因此，本研究團隊建議僅對 1GHz 以下頻率進行 1 / 3 之總量上限管制。此舉不僅防範總持有頻寬雖未超過 1 / 3、但在黃金頻段超過 1 / 3 業者產生市場壟斷的可能性，而不利市場競爭。僅限制 1GHz 以下頻率的持有上限所有頻率亦能推動、發展，且減少頻寬閒置之情況發生。不過，基於通傳會僅限制總頻寬 1 / 3，並不限制黃金頻段，本團隊把此列為乙案，但本團隊申明此限制仍有可能造成 1GHz 以下黃金頻段的壟斷之虞，使市場競爭產生隱憂。

⁴⁶ Pietro Crocioni (2009)。

甲案—持有黃金頻段（1GHz 以下）不得超過該頻段的 1 / 3，1G 以上頻段則不設限。

乙案—總頻寬 1 / 3 上限

（三）調降總頻寬下限

通傳會在行動寬頻業務釋照中擬規定電信業者須持有 2×10MHz 之頻寬，方得經營，以保護消費者利益。本團隊認為此舉非但能保護消費者，業者亦可能因前置成本投入，造成在經營不善之情況下，仍無法退出市場，反藉由成本降低的方式，使服務品質降低，導致 2×10MHz 頻譜浪費，成為另類的釘子戶。

本研究團隊認為在管制的方式上，可從「結果論」的角度。易言之，只要業者提供之服務，能滿足與消費者訂定的契約下（例如是品質、使用費率等），業者就可自由處置頻譜，而不必受限於總頻寬下限。目前，行動寬頻業務釋照規定中，已訂立以 2×5MHz 為最小轉讓單位，我們認為此規定已足夠，即可防止過小零碎頻段切割，而毋須另訂頻譜持有下限。管制者只需注意業者是否遵守與消費者合約之規範，以保護消費者權益，而業者又可順應市場所需，自行調整企業規模。如此，不僅可使頻譜使用更有效率外，亦可減少我國管制者行政成本。至於，業者需要多少頻譜才能營運，應由業者自行決定，以符合效率。

不過，鑑於實務上我國為第一次開放頻譜使用權轉讓，通傳會考慮為了避免業者無心經營，而制定總頻寬下限，故在此列為乙案。

甲案—取消總頻寬下限

乙案—持有總頻寬下限須達 2×10MHz

二、頻譜自由化

雖然，先進國家的次級交易包含分時、分區分享頻寬，並允許租賃等方式，使頻譜使用更為活化、讓業者經營更有彈性。但是，研究團隊考量，頻譜使用權轉讓為台灣首次開放例，又逢於我國推動數位匯流發展之際，建議可以採取相對簡單的制度先行，讓業者及管制者適應後，再擴大實施範圍，故現階段可將次級交易限定為頻譜使用權轉讓。除此之外，從實際經驗觀之，我國現在電信業者其實已發展出「類租賃」的制度，例如是短期內、某個地方將湧入大批人潮時，例如跨年等重大活動，大型電信業者多數會向中、小型業者以有償的方式借用頻譜，以維持服務品質，使消費者於當時能正常使用語音、行動網路等功能。是故，本研究團隊認為現有方式已可維持服務品質、又得以活化頻譜，短期內應可不必將次級交易擴大實施至租賃與頻譜分區、分時制度。

不過，長期觀之，完全的次級交易確實是國際趨勢（例如英國、美國），如不採行，對於整體電信市場而言，將會造成頻譜使用的無效率，進而影響創新服務的發生。因此，本研究團隊建議主管機關在短期內可暫不允許分區、分時，待實施到一定年限且完成配套措施後，再予以推動。所謂的配套措施，本研究團隊認為通傳會可朝兩方向進行：

（一）英國形式

成立一個專門處理頻譜轉移、租賃的單位，其功能在管理頻譜外，亦可使業者了解該頻段擁有者、租用人之概況，讓業者可在資訊透明下取得所需，以活化整體頻譜。

（二）美國形式

進行頻譜轉讓權登記制度（spectrum dashboard），讓所有交易必須登記，使頻譜使用資訊透明化，此舉可讓業者立即查詢目前誰是頻段持有者、洽其交易，利於交易產生。除此之外，本研究團隊認為若未來開放完全的次級交易，業者僅短期間使用分區、分時的頻寬共享，應可採報備制即可，並不需要經過實質審查，以減少主管機關管理成本。

三、利潤分享

目前，對開放頻譜轉讓尚有疑義者，多數有下列兩種質疑：（一）大業者囤積頻譜（hoarding）；（二）頻譜蟑螂。對於囤積頻譜疑慮，起因於主管單位釋出頻譜後，大業

者取得頻譜後卻不建設，僅藉以阻擋其他業者參與競爭可能性，意欲造成市場壟斷。不過，業者要囤積頻譜的前提，必須具有能力與預測力，以了解市場潛力，並且，業者策略必須合理與可行。除此之外，業者屯積頻譜時，預期的獲利必須超過不投入使用頻譜的成本。但是，在目前市場自由化與科技不斷的進步，業者可用較小頻譜發展相同技術後，可以預期囤積頻譜的成本將會不斷墊高、預測市場的能力降低，導致業者風險逐步提高⁴⁷。因此，在業者囤積頻譜將有機會成本之下，多數文獻是認為利用囤積頻譜以驅逐競爭者，其可能性較低⁴⁸。至於，頻譜蟑螂受人詬病，主因是未投入建設，未承擔建設經營的風險，卻藉由頻譜交易獲得利潤，即所謂的不勞而獲(windfall profits)，因此，社會輿論有提出「漲價歸公」以防範之。不過，學者認為頻譜蟑螂藉由低買高賣的方式取得利益，本屬市場自由交易行為，尚屬合理。即使管制者要防範頻譜蟑螂的投機行為時，應先從建設完善的拍賣制度，例如以先審查、再競標方式篩選出有意願經營業者，而剷除頻譜蟑螂的可能性；其次可透過徵收頻譜使用費、有效的市場管制著手、以及對資本利得給予課稅等方式，提高成為頻譜蟑螂的成本，進而降低其可能性⁴⁹。

另外輔以法規探討，本研究團隊認為「漲價歸公」並不可行。其一，所謂的漲價歸公，是根據「平均地權條例」而來之說法，其實施之成果是決定「平均」地權成敗之關鍵，也就是說，並非讓土地使用最有「效率」而生、亦非是以促進「競爭」，僅是落實分配正義。然而，土地與頻譜性質非但相同外，使用宗旨亦大相逕庭，是故，無法適用於漲價歸公之概念；其二，業者購入頻段仍有沉沒成本，而當頻譜價值增值時，亦等同於業者投入的機會成本；換個概念思索，若業者投資頻譜失利，即未來無需求，頻譜價值滑落，業者當初購入的機會成本即為負值，政府亦不可能將損失補還給業者。是故，本研究建議，業者轉讓頻譜後之價差，應回歸於目前稅制，針對業者之資本利得課稅，而非直接利用漲價歸公之方式，如此，方為遵行市場機制，也能增加業者投入意願。

相對地，本研究團隊提出「閉鎖期」概念，提高頻譜蟑螂持有頻率的成本，進而降低其產生。雖然多數業者認同以涵蓋率方式限制轉讓，但本團隊認為對於經營不善、抑或小業者，較難完成涵蓋率門檻，導致限制轉讓將會讓頻譜閒置而無效率。因此，本團隊建議通傳會可採用限期方式限制業者，例如，得標頻率後，兩年以內不得轉讓，使業者即使不願建置，但資金成本相對提升。

不過，現階段通傳會已在行動寬頻業務釋照規定，業者投入網路建設後，取得擬轉

⁴⁷ Pietro Crocioni(2009)。

⁴⁸ Pietro Crocioni(2009)。

⁴⁹ Martin Cave etc (2007)。

讓頻段之系統審驗合格證明，且該頻段至少 250 基地臺，始得轉讓。本團隊亦將涵蓋率設為乙案。

甲案—頻率初次拍賣後兩年後，不得轉讓。其後轉讓則不受限。

乙案—採用在投入網路建設後，取得擬轉讓頻段之系統審驗合格證明，且該頻段至少 250 基地臺。

四、審查條件暨程序之角度

本研究團隊認為實施頻譜拍賣及交易的目的，就在於將頻譜交給有心長期經營產業之業者，以促成產業建設及市場競爭。因此，建議在頻譜使用權轉讓上，通傳會應採取實質審查的方式，以排除不當業者進入產業，造成頻譜閒置及無效率，有礙產業發展。

所謂的實質審查，意指既作形式上的審查又對交易內容進行審查的制度。本研究團隊建議，在頻譜使用權的轉讓上，除要求交易方在形式審查（多是書面）符合規定後，可對業者「干擾」鄰近頻段之程度、與是否產生「競爭效率」交易等內容，進行實質審查，以判斷交易是否符合公共利益，如干擾及競爭等。實質審查的優點是可以保證「次級交易」後，藉由頻譜轉讓，減少業者壟斷及活化頻率使用的優點；但是，實施實質審查的缺點是必須有一定數量懂得電信專業與法律的人員擔任審查員，將提高行政成本，且由於審查時間較長，易有案件積壓之問題，亦造成業者成本的提高。然 Martin Cave 等學者認為行政積壓成本遠遠小於交易所衍生的利益，故在不影響頻譜使用權轉讓機制下，本團隊贊成採取實質審查的方式⁵⁰。

本研究團隊認為，在形式審查上，業者應提供姓名、行號或團體、預定交易日期、頻譜轉讓之頻率、價格與頻寬數量，對於財務報表、營業報告與經營者資本額等其他必要事項，皆須載明，以提供通傳會評估，藉此維持市場競爭與保護消費者之權利。目前，美國 FCC 將資訊透明列為申報事項後，發現公布價與實質價格，在波動上是一致的，故歸納出揭露交易價格可反映資訊透明，對促進交易有利⁵¹。因此，本研究團隊建議通傳會可師法美國，將價格與閒置頻譜資訊透明化，以促進競爭與活化頻譜使用。

⁵⁰ Martin Cave etc (2007)，同注 2。

⁵¹ Martin Cave etc (2007)。

在實質內容的審查上，須防範業者藉由交易壟斷服務供給、造成服務價格過於高漲，導致消費者受到剝削，或是業者產生「反競爭」的行為。不過，管制者仍須注意過度防範壟斷，可能造成業者對於基礎建設的投資、商業技術的創新將大打折扣。是故，本研究團隊建議通傳會應在實質審查上，另外加諸檢視業者是否在交易時，對交易對象加置「禁止競業」條款，如有類似情形，應宣告頻譜轉讓不予通過，以避免市場競爭失衡與頻譜使用權轉讓受限。並且，亦可從下表 6-4 之各項標準進行「競爭」的判斷，使「公眾利益」與「頻譜發展性」達到平衡⁵²：

表 6-4 競爭審查檢驗表

競爭	審查步驟	檢驗方法
1	定義市場—頻率的設定。從提供服務定義終端使用者市場。	檢查什麼頻率是可以被佈署，以及在提供的服務中，是否可以對其他業者提供有效率的競爭。
2	現在、或是即將合併的營運者，是否會成為一個更高級的市場力量？	在現有的市場，檢查營運商持有的頻譜是否太高（例如大於百分之四十）？未來是否將會或可被挑戰性？以及其他頻率是否可及？
3	營運商是否藉由拒絕轉讓、租用、低度使用頻譜或濫用市場權力於電信市場？	搜集資料營運商於頻譜市場與電信市場之情況。

資料來源：本研究自行整理

至於，為了防範受轉讓、租賃之業者，在購買頻譜後，其服務方式影響到鄰近頻段原使用者，許多國家已制訂技術標準，例如澳洲、紐西蘭等國，以防範受轉讓業者的頻率使用超出其他業者可承受干擾程度，影響彼此權益。本研究團隊檢視各國對於「干擾」之定義後，建議主管機關可從三個方面著手：其一，應盡速確認業者間可被干擾的係數為何，以確認干擾程度的範圍；其二，檢視之是否有其他技術得以替代。其三，部分學者認為藉由轉讓、租賃取得頻率之業者，在干擾到其他頻段使用業者的情況下，如雙方取得共識，可藉由金錢補償等方式，亦可減少業者受到的損失。雖然，服務品質為業者與消費者之約定，應回歸於民法、消保法，政府不應過於介入。但是，本團隊認為基於其他業者有「信賴保護」之規定，且業者間彼此之協議亦可能造成消費者權益受損，因此，本團隊主張受轉讓業者應以減少干擾為己任，而不得以金錢的方式彌補其他業者間的干擾，故通傳會應實質審查，頻譜轉讓後的鄰頻干擾情形，以作為准駁之依據。

⁵² Pietro Crocioni (2009)。

第七章 頻率使用權轉讓法規架構初探

第一節 概述

綜合委託單位及本研究團隊之研究意見，本章係就將來頻率使用權轉讓之章節條文所需涵蓋之內容為一初步檢視，並試擬條文內容供委託單位參酌。此外，頻率使用權得否轉讓，向來為重要之爭議問題，本研究團隊亦將於本章就頻率使用權之轉讓於現行法制下解釋上的可能問題，提出本研究團隊之初步想法，並提出後續建議方向，作為後續進一步研究之基礎。

為避免用詞不一而致法規紊亂、理解歧異之情形，本研究團隊乃參照以下法規規定，而統一定「頻譜」、「頻率」及「頻段及頻寬」等名詞為「頻率」。以下茲針對各名詞統一作一釋義：

一、頻率使用權

如電信法第 13 條第三項「前項第三款屬無線電通訊者，應詳載無線電頻率之使用規劃。」及第 48 條第二項「交通部為有效運用電波資源，對於無線電頻率使用者，應訂定頻率使用期限，並得收取使用費；其收費基準，由交通部定之。」、「廣播電視法」第 4 條第一項「廣播、電視事業使用之電波頻率，為國家所有，由交通部會同主管機關規劃支配。」、「行動通信業務管理規則」第 7 條「行動數據通信業務開放經營之頻段……各頻段使用頻率如下：」、第 36 條第一項前段「本業務使用之無線電頻率，由主管機關視頻率資源及業務種類指配之。」及第 55 條第一項「……主管機關得視頻率資源使用情形，增加核配必要之無線電頻率，並得限制其增配頻寬之上限及使用期限：一、經具體改善其頻率使用效率後，其現有獲配頻率仍不敷使用；最近三年內未曾有未經核准擅自使用或變更無線電頻率之違規情事。符合主管機關所定之增配頻率核配原則之有效使用指標。」及「第三代行動通信業務管理規則」第 2 條及第 43 條等規定等規定，自前開「頻率」之用語，可知「頻率」較之「頻譜」、「頻寬及頻段」等詞彙更為常用而普及，且「頻率」較之「頻寬」之涵攝範圍更廣，可避免法規用語過窄而出現漏洞之可能，爰為本研究團隊所採。至「頻率使用權」之「使用權」，參酌前開法例，乃統一指稱對於頻率於不改變其本質下占有、使用及收益之權利，合先敘明。

二、行動寬頻業務

「行動寬頻通信」於本草案下之釋義，乃指經營者利用主管機關所指配頻率，並採用國際電信聯合會公布 IMT-Advanced 所定之技術標準，以提供語音及非語音之通信，「行動寬頻業務」則指經營者利用第七條所指配頻率，並採用國際電信聯合會公布 IMT-Advanced 所定之技術標準，以提供語音及非語音通信之業務。

三、行動業務

本研究團隊認為，若欲另立法案以規範跨業務種類業者不同頻段之頻率使用權之轉讓，則得以「行動業務」統稱目前我國實務所營運之各種業務種類，包含目前第一類電信業務下之第三代行動通信業務、無線寬頻接取業務及本草案規範之行動寬頻業務，併予敘明。

第二節 法源依據

我國行政程序法就對內、對外規範效力之不同而有將行政命令區分為法規命令及行政規則，前者係指行政機關基於法律授權，對多數不特定人民就一般事項所作抽象且對外發生法律效果之規定，行政程序法第 150 條規定參照；而後者則係指上級機關對下級機關，或長官對屬官，依其權限或職權為規範機關內部秩序及運作，所為非直接對外發生法規效力之一般而抽象之規定，行政程序法第 159 條第一項規定參照。

承上，行政機關之所以得以訂定法規命令以限制人民之權利，即係根據立法者之授權，而非行政之固有權限，因此依據行政程序法第 150 條第二項規定，法規命令之內容不但應明列其法律授權之依據，且不得逾越法律授權之範圍及立法精神，此為法律保留原則下依法行政之體現。

一、行動寬頻業務管理規則之定性

行動通信業務管理規則、第三代行動通信業務管理規則（合稱「各行動通信業務管理規則」）及本研究報告內提案之行動寬頻業務管理規則（下稱「本管理規則」），均具有對外規範以經營業者為主之人民之法律效果，是為實質意義之法律，而有別於組織性、作業性、裁量性或解釋性之行政機關內部之行政規則，而為法規命令之一種。是以，本管理規則同於其他各行動通信業務管理規則，其訂定均需有法律之授權，且不得逾越法律授權之目的、內容與範圍。

至於各行動通信業務管理規則之訂定依據，則為電信法第 14 條第 6 項之規定：「第一類電信事業之營業項目、營業區域、技術規範與審驗項目、特許之方式、條件與程序、特許執照有效期間、事業之籌設、履行保證金之繳交方式與核退條件及營運之監督與管理及其他應遵行事項之管理規則，由交通部訂定之。」其授權之目的應如同法第 1 條所謂之「為健全電信發展，增進公共福利，保障通信安全及維護使用者權益」，而授權之內容與範圍則為第一類電信事業之各項具體事項，是以合乎大法官釋字第 367 號解釋所揭櫫之「授權明確性原則」，作為各行動通信業務管理規則與本管理規則制定之依據，是為允恰。

二、電信法第十五條作為法源依據之妥適性分析

有謂電信法第 15 條第二款規定「第一類電信事業有下列情形之一者，應先經交通部核准：一、暫停或終止其全部或一部之營業者。二、讓與全部或主要部分之營業或財產。三、第一類電信事業間相互投資或合併。」得以作為本管理規則頻率使用權

轉讓之解釋依據，或認為係屬授權依據，謹將其妥適性初步闡釋如下：

（一）電信法第 15 條得否解釋為「頻率使用權」得於業者間自由轉讓

若於電信法第 15 條「讓與全部或主要部分之營業或財產」規定之下，將「頻率」解釋為「財產」而謂該條規定為轉讓可能之依據，恐尚有疑義。蓋財產者，於我國相關財產法規之定義下，多指涉動產或不動產，頻率或頻率之使用權作為可交易或可轉讓之客體，其概念較相類於能源、礦業權、漁業權或無體財產權，而可能為「準物權」之一種，是以於多數情形下準用物權之規定。

若將頻率解釋為財產之一種，則進一步之問題則為該財產之「所有人」對於財產之支配權限範圍為何。我國民法物權所稱之「所有權」，乃指一般全面性支配客體且有彈力性及永久性之物權，若欲使頻率達到最有效率之配置使用，則由電信業者擁有頻率之所有權，而自由使用、處分或收益，似得以最有效地促進市場競爭及活絡技術之創新與應用；然而，基於頻率乃稀有資產且頻寬、頻段有限之特性，暨為有效管理分配頻率資產，避免私人壟斷佔有而危及一般大眾使用頻率之公共利益，頻率之「所有權」應歸國家所有而為公共財產，而由國家就頻段之開放、單一業者可使用之頻寬等使用方式與態樣等進行管制及分配為是；是以，賦予經營業者附條件、附期限之「排他使用權」應為妥善之折衷方式，而此一公共財之性質與國家公權力之干涉與管制亦普遍為現今各國所採行之方式。

若將關於「頻率使用權」作為準物權而為廣義財產涵攝範圍內之解釋，則其亦在電信法第 15 條「財產」轉讓規範之列，由於其與其他法律關於「財產」之概念不盡相同，在法規體系及法體系一致性上，解釋上可能有所疑慮。

惟，不同法規就相同名詞之定義，得參酌立法目的及其事物之特殊性而為不同之解釋，是如電信法第 15 條第二款規定基於頻率資源有效利用之目的，就電信法上之財產為與賦予其他法律不同之定義，其作為頻率使用權轉讓可能之解釋依據，並無不許之理。

是以，本研究團隊認為，在「頻率使用權」於現行電信法第 15 條規定下是否得解釋為「財產」尚有爭議的情況下，初步建議主管機關得以發布行政函釋之方式，就頻率使用權轉讓之定義及主管機關就電信法第 15 條「財產」概念之理解，以函釋方式敘明之，以避免短期內可能的爭議；至於長期以觀，則宜通盤檢視電信法之整體架構，並評估是否將頻率使用權及使用權轉讓之概念於電信法明文化，並授權主管機關為進一步之細部規範，取得更直接的法源依據，始為長久之計。本研究團隊

初步建議，得於電信法第 48 條增訂：「為有效運用電波頻率，頻率使用者得經交通部核准後，為頻率使用權之轉讓。」明文確認頻率使用權得於業者間轉讓，以減少後續爭議。

（二）電信法第 15 條規定是否為「頻率使用權轉讓」之法源

電信法第 15 條規定之性質，解釋上僅得作為「頻率使用權」轉讓時應取得主管機關核准之依據（此部分仍有爭議，參上述），縱使將電信法第 15 條第二款規定前開規定「讓與全部或主要部分之營業或財產」之「財產」範圍解釋為含括準物權，而使「頻率使用權」亦得作為轉讓之客體，「第一類電信事業有下列情形之一者，應先經交通部核准：……二、讓與全部或主要部分之營業或財產。」若依文義解釋亦僅說明讓與財產之行為應經核准，難謂其得以作為授權訂定法規命令之依據。故其並非授權行政機關作成命令之授權依據，不宜將其理解為授權之法源依據，應予辨明。

第三節 頻率使用權轉讓構想架構

頻率目前係由國家與業務執照合併核配之。為提升頻率之使用效益及彈性，擁有頻率使用權之行動寬頻業務經營者雖得讓與頻率使用權，惟須符合本章節之規範，並應向主管機關申報，經主管機關許可後，始得為之。

一、轉讓主體

關於頻率使用權轉讓之對象，從最狹隘至最廣泛者，依本研究團隊之構想有三種可能架構：

方案 1：適用對象最為狹隘者，為委託單位之原始構想。考量本次行動寬頻業務拍賣釋照後之配套措施，而將頻率使用權之轉讓限於行動寬頻業者間。

方案 2：放寬轉讓對象，而使第一類電信事業間「相同業務種類」經營者間亦得轉讓頻率使用權。

方案 3：最寬鬆之轉讓對象方案，只需為第一類電信事業業務（如第三代行動通信業務、無線寬頻接取業務及行動寬頻業務）特許經營業者，均得為頻率使用權之轉讓，而不限定經營相同業務種類。

本研究團隊認為，以最有效運用頻率資源之角度暨促進市場自由交易之精神整體觀之，方案 3 最為理想，惟從法規制訂的角度以觀，如採適用對象最廣泛之方案 3，尚需制訂一體適用於第一類電信事業（或行動業務）關於「頻率使用權轉讓」之法規命令，且於設計上需考量不同業務間頻率之轉讓，併同特許執照於頻率轉讓時應相應換發之手續⁵³，不僅較為複雜，亦有許多配套措施應一併考量。如採方案 2 之設計，可將本次建議之草案條文架構套用至各該業務管理規則，惟尚須考量各業務間之差異為必要之調整。目前而言，方案 2 及方案 3 於實務上之可行性縱使不高，惟將來整體市場環境臻至成熟時，可參酌英國立法例而以「階段式」方式（Phased Approach）開放至方案 2，甚至最終得以方案 3 為構想進行法規及制度上之設計。

為就委託單位之構想提出具體可供進一步討論之條文架構，本草案係以將頻率使用權之轉讓章節置於「行動寬頻業務管理規則」（即方案 1）為設計架構，亦即以委託

⁵³ 參第三代行動通信業務管理規則第 47 條規定：「特許執照應載明下列事項：一、經營者名稱、代表人及公司所在地。二、業務種類。三、資本總額及實收資本總額。四、營業區域。五、使用頻段。六、有效期間。七、發照日期。」可知特許執照除業務種類外尚須載明使用頻段，則若不變動我國現行特許執照及應記載事項之規定下，每次頻率轉讓皆應配合執照之換發；相同業務種類間之頻率轉讓尚應注意交易雙方營業區域與有效期間未一致之情形，而有待主管機關發函解釋，則不同業務種類間之頻率轉讓，其特許執照之換發，尚且涉及最基本之其他問題，如原本未有行動通信業務特許執照之業者，得否藉由頻率之轉讓間接取得經營行動通信業務之許可等等，是以其問題層面牽涉之廣不容小覷，應於未來進一步細探之。

單位之構想（限於行動寬頻業者間方得為頻率使用權之轉讓）作為條文草擬方向。

二、轉讓基本單位、持有頻率總量下限及總計頻寬限制

（一）轉讓基本單位

參酌行政院公告修正一覽表，規劃行動寬頻業務釋照之頻寬以 2x5MHz 為單位，為避免頻譜切割過細過於零碎，本草案將頻率使用權轉讓之基本單位定為 2x5MHz。

（二）持有頻率總量下限制

依委託單位之意見，由於行動寬頻業務有傳輸下載速率之要求，故有制定業者持有頻率總量下限之必要，並以 2x10MHz 為宜。

然參酌 101 年 12 月 28 日座談會與會業者意見，均反對設置持有頻率總量下限，本研究團隊亦認為此一限制可能阻礙頻譜交易之彈性，有礙頻率之有效利用，故建議不制定持有頻率總量下限（方案 1）。

三、總計頻寬限制

頻率資源非但稀有，且亦具有排他特性。為避免少數業者獲得多數頻率資源，影響市場競爭及其他業者參進機會，並考量消費者選擇上之多樣性，應就業者取得頻率之總量設有上限，爰於草案中規範之。

關於設有頻率取得上限之頻段範圍，本研究團隊認為有不同方案可資參考。一為以「1GHz 以下之頻寬」為限，始設有上限規定，蓋此可確保黃金頻段不集中於少數業者之手（方案 1），另一方案則為不限定頻段之範圍，總頻寬不逾三分之一上限即可（方案 2），其優點為賦予業者一定之彈性調配其所需之頻段。

四、閉鎖期限制

為避免經營者於拍賣取得頻率後即轉手，產生投機炒作行為或藉由頻譜牟取暴利，宜有頻率交易閉鎖期之限制。關於閉鎖期之設計方式，本研究團隊參酌委託單位提出之「行動寬頻業務」釋照意見回應及競價方式規劃，爰規定之業者，應投入網路建設並取得擬轉讓頻段之系統審驗合格證明，並就該頻段建之基地臺不少於 250 臺

後，始得為轉讓頻率使用權之轉讓。

本研究團隊認同委託單位應設置頻率使用權閉鎖期之方向，惟在設計方式上，本研究團隊認為，由於中華電信、台哥大與遠傳電信等電信三雄所建置的第三代行動通訊基地台保守估計皆超過 7,500 座，250 臺為不到三十分之一的基地台數量，即將之列為適當的閉鎖條件，有進一步討論空間。此外，整合性審驗之抽驗原則中對於基地臺抽樣基準決定抽驗基地臺數量，在基地台審驗上未能反應出真實的建置狀況。本研究團隊認為，以系統查驗方式為閉鎖期之條件限制外，另可要求業者持續一定期間之建置，爰建議以「行動寬頻經營者於拍賣後當日起 2 年內不得轉讓頻率使用權」為替代方案，供委託單位參酌。

五、審查流程

基於稀有資源之特性，頻率使用權之核配與分配牽涉不特定多數人之公共利益，是以，主管機關就頻率使用權之轉讓應採事前申報制。本研究團隊謹提出初步建議之可能審查流程，並將應審酌之因素納入草案規範，賦予頻率使用權轉讓審查之依據。

（一）申報方式與審查期間

由於頻率使用權之轉讓對於讓與方及受讓方均有重大影響，雙方應共同向主管機關為申報，提出申報資料供主管機關審查，經主管機關許可後，始得為頻率使用權之轉讓。

而為避免主管機關審查過久致使頻率使用權轉讓之許可懸而未決，進而影響經營者間轉讓頻率使用權之意願，爰於草案中明定主管機關應於雙方備齊文件後一個月內做成許可與否之決定。所謂一個月期間，係待申報雙方將所有必要資料提供予主管機關並就主管機關之詢問為完足之說明後，開始起算。另為保留主管機關審查之彈性，主管機關認為必要時，得將期間縮短或延長，至長不得延長超過三十日。

雙方參與經營者如於申報時提出之文件有不齊備或記載不完備之情事，主管機關得敘明理由通知限期補正，若未補正或補正仍不完全，主管機關得不受理其申報。

（二）應備文件

如前所述，為進行頻率使用權轉讓之申報，雙方參與經營者應提出申報書，敘明參與經營者之基本資料及相關證明文件、頻率使用權轉讓之預定日期及財務報表

等資料。

為使主管機關得評估頻率使用權轉讓對於頻率使用及整體公共利益之影響，俾做成許可與否之決定，參與經營者於申報時應提出營運計畫書，就讓與方及受讓方關於頻率使用權轉讓之細節、受讓方就轉讓頻率之使用規劃，說明頻率使用權轉讓之技術可行性，並評估可能的干擾情形，爰於草案條文中明文要求業者就上開項目提出說明，以利主管機關進行審查。

此外，基於頻率使用權攸關公共利益與消費者權益之特性，其轉讓對整體市場、公共利益及消費者權益之影響，應作為主管機關考量是否許可頻率使用權轉讓之重要審酌因素，爰於本草案中將頻率使用權轉讓對於市場、公共利益及消費者權益之影響，列為申報時參與經營者之必要說明事項。

六、允准與否之決定與配套措施

（一）主管機關之決定

主管機關應否許可業者間頻率使用權之轉讓，應綜合審酌對整體市場之影響、公共利益及消費者權益後定之，惟為保留主管機關審酌之彈性，遂訂有「其他主管機關認為必要之事項」之概括規定，以賦予主管機關得於特殊情形下為其他重要事項裁量之權限，並避免立法疏漏而無法規範之可能。

此外，頻率使用權轉讓所涉及之情況萬端，為使主管機關有一彈性處理之機制，遂有容許其於許可頻率使用權轉讓時附加附款之必要。爰參考公平交易法第12條第2項，明文規定主管機關於為許可決定時，得增加附款及條件，以確保市場秩序、公共利益及消費者權益之維護。

（二）可能之配套措施

茲因實務上於核發業務執照時係同時為頻率之指配，並於執照上記載所指配之頻率，故於頻率使用權轉讓後，需更動兩造執照所記載之指配頻率而需為執照之換發，爰規定頻率之受讓方與讓與方應於主管機關許可轉讓之日起三十日內，向主管機關為換發業務執照之申請。

頻率作為稀有資源之一種，其使用權之變更應有一定之公示方式使外界知悉，為避免多次轉讓後無法知悉特定頻率之使用權人為何，徒增交易之困難而悖於本草

案特設頻率使用權轉讓規定之立意，爰於草案中為配套規定，而課予主管機關為頻率使用權轉讓之許可後，應公告週知並定期更新相關資訊之義務。前開應予公告之相關資訊，建議應包括但不限於特定頻率使用權之使用人、使用頻段及使用期限等資訊。

（三）罰則規定

對於限制人民權利之裁罰規定，其訂定之法源除法律位階之要求外，依大法官釋字第 394 號解釋尚有授權明確性原則之適用：「……至於對營造業者所為裁罰性之行政處分，固與上開事項有關，但究涉及人民權利之限制，其處罰額構成要件與法律效果，應由法律定之；法律若授權行政機關訂定法規命令予以規範，亦須為具體明確之規定，始符憲法第 23 條法律保留原則之意旨。」

是以，於電信法第 14 條第 6 項之授權規定「第一類電信事業之營業項目、營業區域、技術規範與審驗項目、特許之方式、條件與程序、特許執照有效期間、事業之籌設、履行保證金之繳交方式與核退條件及營運之監督與管理及其他應遵行事項之管理規則，由交通部訂定之。」並未明文授權處罰額構成要件與法律效果之前提下，若於本管理規則內自行增訂罰則恐有適法性疑慮，爰參酌第三代行動通信業務管理規則第 85 條規定，而於行為人違反本管理規則時，悉依電信法之規定處罰之。

第四節 行動寬頻業務管理規則與頻率使用權轉讓相關條文建議 (草案及理由)

一、章節架構編排

關於「頻率使用權轉讓」章節編排，由於主管機關尚未制定「行動寬頻業務管理規則」，本研究係初步參酌「第三代行動通信業務管理規則」之章節編排，至於可能的法源依據，參電信法第 14 條第 6 項授權主管機關訂定法規命令之規定：「第一類電信事業之營業項目、營業區域、技術規範與審驗項目、特許之方式、條件與程序、特許執照有效期間、事業之籌設、履行保證金之繳交方式與核退條件及營運之監督與管理及其他應遵行事項之管理規則，由交通部訂定之。」乃就第一類電信事業「營運之監督與管理」訂有明確授權規定，及就「其他應遵行事項」訂有概括之授權規定，則「行動寬頻業務管理規則」內「頻率使用權轉讓」委由主管機關訂定之法源，似皆有置於二項目下解釋之空間。

若將「頻率使用權轉讓」置於「營運之監督與管理」項下，則其章節應置於第三章「營運管理」下，而於第一節「技術監理」、第二節「業務監理」之後，另立第三節如「頻率使用權轉讓之監理」或「頻率使用權之轉讓」或相類之章節名稱。如認為「頻率使用權轉讓」係屬電信法第 14 條第 6 項所稱之「其他應遵行事項」而與「營運管理」概念有所區分，則可將「頻率使用權轉讓」另置於一新章節（例如：置於第三章「營運管理」與第五章「爭議之調處」章節間，暫訂）。本研究團隊初步將先以另立新章節（即以第四章獨立規範之方式），撰擬相關條文（參第二點），將頻率使用權轉讓以法條明文規範之，另將來可能涉及與頻率使用權轉讓之其他相關條文，例如總則之法源及名詞定義部分，則於第三點簡要說明之。

二、頻率使用權轉讓條文建議

註（一）：條文排序係假設頻率使用權轉讓條文置於第四章，參酌第三代行動通信業務管理規則條號所為之排序，僅供參考。

註（二）：以下謹就本研究團隊建議之方案及主管機關公告之方案，分列「甲案」與「乙案」以供對照。

表 7-1 頻率使用權轉讓條文建議表

可能條號	條文內容	說明
第四章 頻率使用權轉讓		<p>一、參電信法第 14 條第 6 項授權主管機關訂定法規命令之規定：「第一類電信事業之營業項目、營業區域、技術規範與審驗項目、特許之方式、條件與程序、特許執照有效期間、事業之籌設、履行保證金之繳交方式與核退條件及營運之監督與管理及其他應遵行事項之管理規則，由交通部訂定之。」乃就第一類電信事業「營運之監督與管理」訂有明確授權規定，及就「其他應遵行事項」訂有概括之授權規定，則「行動寬頻業務管理規則」內「頻率使用權轉讓」委由主管機關訂定之法源，似皆有置於二項目下解釋之空間。</p> <p>二、若將「頻率使用權轉讓」置於「營運之監督與管理」項下，則其章節應置於第三章「營運管理」下，而於第一節「技術監理」、第二節「業務監理」之後，另立第三節如「頻率使用權轉讓之監理」或「頻率使用權之轉讓」或相類之章節名稱。如認為「頻率使用權轉讓」係屬電信法第 14 條第 6 項所稱之「其他應遵行事項」而與「營運管理」概念有所區分，則可將「頻率使用權轉讓」另置於一新章節（例如：置於第三章「營運管理」與第五章「爭議之調處」章節間，暫訂）。</p> <p>三、本研究團隊以另立新章節（即以第</p>

可能條號	條文內容	說明
		<p>四章獨立規範之方式)，撰擬第一部份相關條文，將頻率使用權轉讓以法條明文規範之。</p>
<p>第 74 條 (轉讓主體)</p>	<p>(第一項) 頻率使用權之轉讓，非經主管機關許可，不得為之。</p> <p>(第二項)</p> <p>【甲案】 前項轉讓之讓與人與受讓人，以取得行動業務下任一業務種類之特許執照者為限。</p> <p>【乙案】 前項轉讓之讓與人與受讓人以取得經營本業務之特許執照者為限。</p>	<p>一、頻率目前係由國家與業務執照合併核配之，業者擁有頻譜之使用權，為提升頻率之使用效益及彈性，允許行動寬頻業務經營者得讓與頻率使用權，惟須符合本章節之規範，並應向主管機關申報，經主管機關許可後，始得為之。</p> <p>二、「頻率使用權」乃參考電信法第 13 條第三項「前項第三款屬無線電通訊者，應詳載無線電頻率之使用規劃。」及第 48 條第二項「交通部為有效運用電波資源，對於無線電頻率使用者，應訂定頻率使用期限，並得收取使用費；其收費基準，由交通部定之。」等規定用語，而統一定頻譜/頻段及頻寬/頻率等通用用詞之使用客體為「頻率」。</p> <p>三、前開「頻率使用權」之用語，亦可對應參照「廣播電視法」第 4 條第一項「廣播、電視事業使用之電波頻率，為國家所有，由交通部會同主管機關規劃支配。」、「行動通信業務管理規則」第 7 條「行動數據通信業務開放經營之頻段……各頻段使用頻率如下：」、第 36 條第一項前段「本業務使用之無線電頻率，由主管機關視頻率資源及業務種類指配之。」及第 55 條第一項「……主管機關得視頻率資源使用</p>

可能條號	條文內容	說明
		<p>情形，增加核配必要之無線電頻率，並得限制其增配頻寬之上限及使用期限：一、經具體改善其頻率使用效率後，其現有獲配頻率仍不敷使用。二、最近三年內未曾有未經核准擅自使用或變更無線電頻率之違規情事。三、符合主管機關所定之增配頻率核配原則之有效使用指標。」及「第三代行動通信業務管理規則」第 2 條及第 43 條等規定，可知「頻率」較之「頻寬」為更常用而普及之用語。</p> <p>四、「頻率」較之「頻寬」之涵攝範圍更廣，可避免法規用語過窄而出現漏洞之可能。</p> <p>五、*關於頻率使用權之轉讓主體，依本研究團隊之構想有三種可能架構，適用對象最為狹隘者，為委託單位之原始構想（限於行動寬頻業者間始得為頻率使用權之轉讓，乙案），另本研究團隊之研究，有將頻率使用權之轉讓放寬至第一類電信事業間相同業務經營者間亦得轉讓者，或更放寬至不限定需經營相同業務，只要為行動業務（如第三代行動通信業務、無線寬頻接取業務及行動寬頻業務），均得為頻率使用權之轉讓者（甲案）。均為可能方案。本研究團隊認為，以宏觀且最有效運用頻率資源之角度觀之，甲案最為理想，惟從法規制訂的角度觀之，如採最適用對象最廣泛之甲</p>

可能條號	條文內容	說明
		<p>案，應於定義條文就「行動業務」為定義（參草案第2條），並需制訂一體適用於第一類電信事業關於「頻率使用權轉讓」之法規命令，且於設計上需考量不同業務間頻率之轉讓，其複雜性較高，亦有許多配套措施應一併考量，現行實務可行性亦不高，有待進一步商議。故本草案係以將頻率使用權之移轉限於本業務間之轉讓為設計架構，併予敘明。</p>
<p>第 75 條 (轉讓基本單位、持有頻率總量下限及總計頻寬限制)</p>	<p>(第一項) 頻率使用權之轉讓，應以 2x5MHz 為其轉讓之基本單位。</p> <p>(第二項) *</p> <p>【甲案】 (刪除，下列第三項甲案移至本項)</p> <p>【乙案】 經營者轉讓頻率使用權後，其剩餘頻率使用權之總計頻寬，不得低於 2x10MHz。</p> <p>(第三項) **</p> <p>【甲案】 經營者所有之頻率使用權，其總計 1GHz 以下之頻寬不得逾其全部使用頻寬之三分之一。</p> <p>【乙案】 經營者所有之頻率使用權，其總計頻寬不得逾主管機關就本業務全部執照開放使用頻率之三分之一。</p>	<p>一、參酌行政院公告修正一覽表，規劃行動寬頻業務釋照之頻寬以 2x5MHz 為單位，為避免頻譜切割過細過於零碎爰於第一項將頻率使用權轉讓之基本單位定為 2 x5MHz。</p> <p>二、* 依委託單位之意見，由於行動寬頻業務有傳輸下載速率之要求，故有制定業者持有頻率總量下限之必要，並以 2x10MHz 為宜（乙案）。然參酌 101 年 12 月 28 日座談會與會業者意見，均反對設置持有頻率總量下限，本研究團隊亦認為此一限制可能阻礙頻譜交易之彈性，有礙頻率之有效利用，故建議不制定持有頻率總量下限（甲案）。</p> <p>三、頻率資源具有排他特性且具稀有性質，為避免少數業者獲得多數頻率資源，影響市場競爭及其他業者參進機會，並考量消費者選擇上之多樣性，應就業者取得頻率之總量設有上限，爰以第三項規範之。</p> <p>四、** 關於設有頻率取得上限之頻段範圍，本研究團隊認為有不同方案</p>

可能條號	條文內容	說明
		<p>可資參考。一為以「1GHz 以下之頻寬」為限，始設有上限規定，蓋此可確保黃金頻段不集中於少數業者之手（甲案）；另一方案則為不限定頻段之範圍，惟總頻寬不應超過主管機關就本業務所有開放使用頻率之其全部頻寬之三分之一，賦予業者一定之彈性調配所需之頻段（乙案）。</p>
<p>第 76 條 （閉鎖期）</p>	<p>【甲案】** 行動寬頻經營者於拍賣後當日起 2 年內不得轉讓其拍得之頻率使用權。</p> <p>【乙案】* 經營者就受指配之頻率使用權，應投入網路建設並取得擬轉讓頻段之系統審驗合格證明，並就該頻段建之基地臺不少於 250 臺，始得為頻率使用權之轉讓。</p>	<p>一、為避免經營者於拍賣取得頻率後即轉手，產生投機炒作行為或藉由頻譜牟取暴利，宜有頻率交易閉鎖期之限制。</p> <p>二、*關於閉鎖期之設計方式，本研究團隊參酌委託單位提出之「行動寬頻業務」釋照意見回應及競價方式規劃，爰規定之業者，應投入網路建設並取得擬轉讓頻段之系統審驗合格證明，並就該頻段建之基地臺不少於 250 臺後，始得為轉讓頻率使用權之轉讓（乙案）。</p> <p>三、**本研究團隊認同委託單位應設置頻率使用權閉鎖期之方向，惟在設計方式上，本研究團隊認為，由於中華電信、台哥大與遠傳電信等電信三雄所建置的第三代行動通訊基地台保守估計皆超過 7,500 座，250 臺為不到三十分之一的基地台數量，即將之列為適當的閉鎖條件，有進一步討論空間。此外，整合性審驗之抽驗原則中對於基地臺抽樣基準決定抽驗基地臺數量，在基地台審驗上未能反應出真實的建置狀況。本研究團隊認為，以系統查驗方式為閉鎖期之條件限制外，另可要求業者持續一定期間之建</p>

可能條號	條文內容	說明
		置，爰建議以「行動寬頻經營者於拍賣後當日起 2 年內不得轉讓頻率使用權」為替代方案，供委託單位參酌（甲案）。
第 77 條 （ 等 待 期 間 ）	<p>（第一項）行動寬頻業務經營者間為頻率使用權之轉讓，應由讓與方及受讓方共同向主管機關提出申報，並取得主管機關之許可後，始得為之。</p> <p>（第二項）主管機關於受理參與經營者提出完整申報資料之日起一個月內，應為許可與否之決定。惟主管機關認為必要時，得將該期間縮短或延長，並以書面通知申報事業。</p> <p>（第三項）主管機關依前項但書延長之期間，不得逾三十日，並應依第七十九條規定做成決定。</p> <p>（第四項）行動寬頻業務經營者提出申報時，所提資料及文件不符規定或記載不完備者，主管機關得敘明理由限期通知補正或說明；屆期不補正或補正後所提資料仍不齊備者，不受理其申報。</p>	<p>一、本條參考公平交易法第 11 條、關於結合申報之相關程序訂定之。</p> <p>二、由於頻率使用權之核配與分配牽涉公共利益，並涉及稀有資源之分配，主管機關就頻率使用權之轉讓係採申報制，由讓與方及受讓方共同申報，提出申報資料供主管機關審查，經主管機關許可後，始得為頻率使用權之轉讓。</p> <p>三、為避免是否得為頻率使用權之轉讓之審查因主管機關審查過久懸而未決，進而影響經營者間轉讓頻率使用權之意願，爰於第二項明定主管機關應於雙方備齊文件後一個月內做成許可與否之決定，惟為保留主管機關審查之彈性，主管機關認為必要時，得將期間縮短或延長，至長不得延長超過三十日。</p> <p>四、第四項規定申報雙方如於申報時提出之文件有不齊備或記載不完備之情事，主管機關得敘明理由通知限期補正，第二項之一個月期間，待申報雙方將資料補提並敘主管機關之詢問為完足之說明後，開始起算。若未補正或補正仍不完全，主管機關得不受理其申報。</p>
第 78 條 （ 應 備 文 件 ）	<p>頻率使用權之轉讓，應備下列文件向主管機關提出申報：</p> <p>一、申報書，載明下列事項：</p> <p>（一）參與經營者之姓名、住居所或公司、行號或團體之名</p>	<p>一、本條係規範申報頻率使用權轉讓應檢附之文件。</p> <p>二、為頻率使用權轉讓之申報，應提出申報書，敘明經營者之基本資料及相關證明文件、頻率使用權轉讓之</p>

可能條號	條文內容	說明
	<p>稱、事務所或營業所。</p> <p>(二) 預定交易日期。</p> <p>(三) 頻率使用權轉讓之頻段、頻寬及價格。</p> <p>(四) 設有代理人者，其代理人之姓名及其證明文件。</p> <p>(五) 其他必要事項。</p> <p>二、參與經營者之基本資料，載明下列事項：</p> <p>(一) 參與經營者設有代表人或管理人者，其代表人或管理人姓名及住居所。</p> <p>(二) 參與經營者之資本額。</p> <p>(三) 參與經營者及其具有控制與從屬關係之事業上一會計年度之營業額。</p> <p>(四) 參與經營者之設立證明文件。</p> <p>三、參與經營者上一會計年度之財務報表及營業報告書。</p> <p>四、營運計畫書，載明下列事項：</p> <p>(一) 頻率使用權轉讓之頻段、頻寬及價格。</p> <p>(二) 讓與經營者之使用現況</p> <p>(三) 受讓經營者之使用規劃。</p> <p>(四) 未來使用效益評估。</p> <p>(五) 技術可行性評估。</p> <p>(六) 對於相鄰頻段及頻寬或其他頻段及頻寬之影響評估(干擾評估)。</p> <p>五、頻率使用權轉讓對市場、整體公共利益及消費者權益影響之說明。包括：</p> <p>(一) 頻率使用權轉讓對參與經營者之整體經濟效益影響。</p> <p>(二) 頻率使用權轉讓對經營</p>	<p>預定日期及財務報表等資料，爰訂定第一款至第三款。</p> <p>三、為使主管機關得評估頻率使用權轉讓對於頻率使用及整體公共利益之影響，俾做成許可與否之決定，申報時應提出營運計畫書，說明讓與方及受讓方關於頻率使用權轉讓之細節，以及受讓方就轉讓頻率之使用規劃，說明頻率使用權轉讓之技術可行性，並評估可能的干擾情形，爰訂定第四款規範之。</p> <p>四、頻率使用權轉讓對市場、整體公共利益及消費者權益影響為主管機關考量是否許可頻率使用權轉讓之重要審酌因素，爰訂定第五款，列為申報時參與經營者之必要說明事項。</p> <p>五、參考有線廣播電視系統經營者申請光纖網路轉讓審查作業要點第五點規定：「系統經營者申請網路之轉讓，應先向國家通訊傳播委員會(以下簡稱本會)申請營運計畫變更，經許可後，並應公告於報紙及網路，且以公開方式標售。前項申請，除應備具有線廣播電視法施行細則第十九條第一項規定之文件外，並應檢附申請書及下列資料：(一) 資產變動狀況說明書、董事會議決議紀錄及股東會特別決議之紀錄。(二) 第三點規定之文件。(三) 系統經營者須以書面保證其網路轉讓後，其有線廣播電視業務仍能正常營業。(四) 與受讓人共同維護、維修網路計畫書。(五) 議定轉讓之合約草案。前項申請書應記載申請人名稱、營業所及其法定代理人姓</p>

可能條號	條文內容	說明
	<p>者與國內整體行動寬頻業務市場及整體公共利益之影響。</p> <p>(三) 頻率使用權轉讓對消費者權益之影響。</p> <p>六、其他經主管機關指定之文件，包括：</p> <p>(一) 資產變動狀況說明書、董事會議決議紀錄及股東會特別決議之紀錄。</p> <p>(二) 與受讓人共同維護、維修頻率暨其相關設施配備之計畫書。</p> <p>(三) 議定轉讓之合約或草案。</p> <p>(四) 其他必要文件。</p>	<p>名、性別、年齡、職業、住、居所。」爰訂定本條第六款，將需檢附之文件列明。</p> <p>六、基於頻率並非硬體設備之性質，為免生疑慮，爰於第六項第二款增加補充說明，含括頻率在內之相關設施配備。</p>
<p>第 79 條 (申報之審查及決定)</p>	<p>(第一項) 主管機關於審酌申報文件後，應綜合考量對整體行動寬頻業務市場之影響、整體公共利益、消費者權益或其他主管機關認為必要之事項後，為是否許可頻率使用權轉讓之決定。</p> <p>(第二項) 主管機關依前項所為之許可決定，得附加條件或負擔。</p>	<p>一、應否許可業者間頻率使用權之轉讓，應綜合審酌對整體市場之影響、公共利益及消費者權益後定之。爰訂定第一項，以資明確。另為保留主管機關之審酌上之彈性，增加「其他主管機關認為必要之事項」文字。</p> <p>二、按頻率使用權轉讓所涉及之情況萬端，為使主管機關有一彈性處理之機制，有賦予其於許可頻率使用權轉讓時附加附款之必要。爰參考公平交易法第 12 條第 2 項，訂定第二項文字。</p>
<p>第 80 條 (執照換發)</p>	<p>於主管機關為頻率使用權轉讓許可後，參與經營者應於主管機關許可轉讓之日起三十日內，向主管機關申請換發業務執照。</p>	<p>茲因實務上於核發業務執照時係同時為頻率之指配，並於執照上記載所指配之頻率，故於頻率使用權轉讓後，需更動兩造執照所記載之指配頻率而需為執照之換發，爰規定頻率之受讓方與讓與方應於主管機關許可轉讓之日起三十日內，申請換發業務執照。</p>
<p>第 81 條 (頻率使用)</p>	<p>(第一項) 主管機關於許可頻率使用權轉讓，並依參與經營</p>	<p>頻率為稀有資源，其使用權之變更應有一定之公示方式使外界知悉，爰規定於</p>

可能條號	條文內容	說明
權轉讓之公告)	者申請核發更新之業務執照後，應對外公告本次頻率使用權轉讓相關資訊。 (第二項) 主管機關應定期更新包含各頻率使用人及頻率使用權轉讓等相關資訊並公告之。	主管機關為頻率使用權轉讓之許可後，應將相關資訊公告週知，並定期更新頻率使用權及頻率使用人等資訊。
第 82 條 (其他)	關於頻率使用權轉讓之流程、審查要件及相關書表範例，由主管機關另以行政規則定之。	授權主管機關就頻率使用權轉讓之細節性、技術性事項，另以行政規則訂定之。

資料來源：本研究自行整理

三、其他與「頻率使用權轉讓」章節相關之其他條文建議

可能條號	條文	理由
第一章 總則 第 1 條	本規則依電信法（以下簡稱本法）第十四條第六項規定訂定之。	<p>一、參電信法第 14 條第 6 項授權主管機關訂定法規命令之規定：「第一類電信事業之營業項目、營業區域、技術規範與審驗項目、特許之方式、條件與程序、特許執照有效期間、事業之籌設、履行保證金之繳交方式與核退條件及<u>營運之監督與管理及其他應遵行事項</u>之管理規則，由交通部訂定之。」乃就第一類電信事業「營運之監督與管理」訂有明確授權規定，及就「其他應遵行事項」訂有概括之授權規定，則「行動寬頻業務管理規則」內「頻率使用權轉讓」委由主管機關訂定之法源，似皆有置於二項目下解釋之空間。</p> <p>二、關於「頻率使用權得否轉讓」之議題，電信法第 15 條第二款規定：「第一類電信事業有下列情形之一者，應先經交通部核准：……二、讓與全部或主要部分之營業或財</p>

		<p>產。……」，該條是否得解釋為電信法架構下允許頻率使用權之轉讓，仍有疑義，蓋財產者，於我國相關財產法規之定義下，多指涉動產或不動產，頻率或頻率之使用權作為可交易或可轉讓之客體，其概念應相類能源、礦業權、漁業權或無體財產權，應僅為「準物權」之一種；雖準物權類似物權而具有可支配性、排他性及對世效等性質，惟準物權得否直接適用物權之規範，仍有其疑慮，此部分將於研究報告內文說明之。</p> <p>三、縱採將前開規定之「財產」解釋為含括準物權之範圍，而使「頻率使用權」亦得作為轉讓之客體，該規定亦僅得作為「頻率使用權」轉讓可行性之依據，而非委由主管機關訂定行動寬頻業務下頻率使用權轉讓之授權規定，蓋電信法第 15 條之性質並非授權行政機關作成命令之授權依據，故不宜將其理解為授權之法源依據。</p> <p>四、承上，本規則爰未訂定「本規則第四章乃依電信法第 15 條第二款規定訂定之」之規定，蓋縱不為此陳述，亦無礙頻率使用權轉讓之可行性，茲此釋明。</p>
<p>第 2 條*</p>	<p>本規則名詞定義如下： 【甲案】 十三、行動業務：指第三代行動通信業務、無線寬頻接取業務及行動寬頻業務。 十四、頻率使用權：指經營者為行動業務之營運，採用國際電信聯合會針對各業務種類公布之技術標準，而</p>	<p>一、關於頻率使用權之轉讓主體，依本研究團隊之構想有三種可能架構，適用對象最為狹隘者，為委託單位之原始構想（限於行動寬頻業者間始得為頻率使用權之轉讓，方案 1，即乙案），另本研究團隊之研究，有將頻率使用權之轉讓放寬至第一類電信事業間相同業務經營者間亦得轉讓者（方案 2），或更放寬至不限</p>

	<p>利用各業務種類所指配頻率之使用權利。</p> <p>【乙案】</p> <p>十三、頻率使用權：指經營者為提供語音及非語音之通信，採用國際電信聯合會公布 IMT-Advanced 所定之技術標準，而利用第七條所指配頻率之使用權利。</p>	<p>定需經營相同業務，只要為行動業務（如第三代行動通信業務、無線寬頻接取業務及行動寬頻業務），均得為頻率使用權之轉讓者（方案 3，即甲案）。均為可能方案。</p> <p>二、* 本研究團隊認為，以宏觀且最有效運用頻率資源之角度觀之，方案 3 最為理想，如以方案 3 為基本架構，則應於定義條文就「行動業務」為定義。</p> <p>三、惟從法規制訂的角度觀之，如採最適用對象最廣泛之方案 3，需制訂一一體適用於第一類電信事業關於「頻率使用權轉讓」之法規命令，且於設計上需考量不同業務間頻率之轉讓，其複雜性較高，亦有許多配套措施應一併考量，現行實務可行性亦不高，有待進一步商議。故本草案係以將頻率使用權之移轉限於本業務間之轉讓為設計架構。</p> <p>四、參照廣播電視法第 4 條「廣播、電視事業使用之電波頻率，為國家所有，由交通部會同主管機關規劃支配。前項電波頻率不得租賃、借貸或轉讓」，基於頻率為公共財而非私人得所有之財產性質，而為釐清轉讓客體乃頻率使用權而非頻率所有權，故宜就「頻率使用權」加以定義，其細節有待日後更為細緻化之規範。</p>
<p>第 46 條</p>	<p>（第二項）籌設同意書、架設許可函（證）、電臺執照、特許執照或核配之無線電頻率，除本規則或其他法規另有規定外，不得出租、出借、轉讓或設定擔保予他人。</p>	<p>一般除外規定係以「除其他法規另有規定外」或「除本法/本規則另有規定外」等用語定之，惟本規則第四章（暫定）內即有頻率轉讓之特設例外，為免除疑慮，爰參酌土地管理規則第 65 條規定：「土地權利於登記完畢後，除本規則或其他法規另有規定外，……」之用語，</p>

		而將「本規則」及「其他法規」同列本項除外規定之範圍。
第 87 條	違反本規則規定者，依本法規定處罰之。	本條乃參酌第三代行動通信業務管理規則第 85 條訂定之。對於限制人民權利之裁罰規定，其訂定之法源除法律位階之要求外，依大法官釋字第 394 號解釋尚有授權明確性原則之適用：「……至於對營造業者所為裁罰性之行政處分，固與上開事項有關，但究涉及人民權利之限制，其處罰額構成要件與法律效果，應由法律定之；法律若授權行政機關訂定法規命令予以規範，亦須為具體明確之規定，始符憲法第 23 條法律保留原則之意旨。」是以，於電信法第 14 條第 6 項之授權規定「第一類電信事業之營業項目、營業區域、技術規範與審驗項目、特許之方式、條件與程序、特許執照有效期間、事業之籌設、履行保證金之繳交方式與核退條件及營運之監督與管理及其他應遵行事項之管理規則，由交通部訂定之。」並未明文授權處罰額構成要件與法律效果之前提下，若於本管理規則內自行增訂罰則恐有適法性疑慮，爰參酌第三代行動通信業務管理規則第 85 條規定，而於行為人違反本管理規則時，悉依電信法之規定處罰之。

第五節 頻率核配與業務執照分離之法制規劃

一、頻率核配與業務執照合併核發之現行法規

(一) 特許執照取得之現行規定

按「電信事業分為第一類電信事業及第二類電信事業。第一類電信事業指設置電信機線設備，提供電信服務之事業」、「第一類電信事業應經交通部特許並發給執照，始得營業。」為電信法第 11 條第一項及第 12 條第一項所規定，且「交通部核發第一類電信事業特許執照，應經審查核可發給籌設同意書，為技術審驗合格等處理過程，次第進行。」為最高行政法院 89 判字第 18 號判決所申明。是以，第一類電信業者欲經營第一類電信事業，應依電信法第十四條規定取得籌設同意書，並依同條第四項規定「依前項規定籌設完成者，應向交通部申請技術審驗，經審驗合格後，發給第一類電信事業特許執照」而次第取得經營第一類電信業務之特許執照。

(二) 執照與頻率核配結合之現行規定

1. 電信法

按「無線電頻率、電功率、發射方式及電臺識別呼號等有關電波監理業務，由交通部統籌管理，非經交通部核准，不得使用或變更；無線電頻率之規劃分配、申請方式、指配原則、核准之廢止、使用管理、干擾處理及干擾認定標準等電波監理業務之辦法，由交通部定之」、「交通部為有效運用電波資源，對於無線電頻率使用者，應訂定頻率使用期限，並得收取使用費；其收費基準，由交通部定之。」為電信法第 48 條第一項、第二項所明定，且「電信法第 48 條規定，無線電頻率、電功率、發射方式及電台識別呼號等有關電波監理業務，由『交通部』統籌管理，非經交通部核准，不得使用或變更；無線電頻率之規劃分配、申請方式、指配原則、核准之廢止、使用管理、干擾處理及干擾認定標準等電波監理業務之辦法，由『交通部』定之；而於民國 94 年 11 月 9 日，國家通訊傳播委員會組織法公布，並自公布之日施行，該法第 2 條規定，自本會成立之日起，通訊傳播相關法規，包括電信法、廣播電視法、有線廣播電視法及衛星廣播電視法，涉及本會職掌，其職權原屬交通部、行政院新聞局、交通部電信總局者，主管機關均變更為國家通訊傳播委員會。故以行為人等未經核准即以鐵櫃裝設天線塔，架設發射站使用，並旋未經國家通訊傳播委員會核准，擅自使用無線電頻率，發射電波，非法使用調頻頻率，其設備自應沒收，並依電信法第 58 條規定予以論處。」臺灣臺北地方法院 98 年易字第 267 號刑事判決及臺灣新北地方法院 99 年簡字第 6895 號刑事簡易判決參照，是電信法所稱主管機關雖謂交通部，惟自

國家通訊傳播委員會設立後，移由該委員會執掌電信法相關事宜，頻率之使用應先行取得國家通訊傳播委員會之核准。

2. 相關子法

實務上，我國就頻率之核配，向來係結合執照之核發而併為分配，並體現於相關業務管理規則中。從各該業務管理規則可知，取得執照之經營者係由主管機關併為指配頻率，以經營該特定業務。茲簡要說明如后。

(1) 行動通信業務管理規則

至於電信法下各業務管理規則，於「行動通信業務管理規則」則比如第 55 條規定，以業務經營者為限作為申請增加核配頻率之主體：「行動電話業務經營者，於符合下列規定條件時，得檢具資料向主管機關申請增加核配無線電頻率；主管機關得視頻率資源使用情形，增加核配必要之無線電頻率，並得限制其增配頻寬之上限及使用期限：一、經具體改善其頻率使用效率後，其現有獲配頻率仍不敷使用。二、最近三年內未曾有未經核准擅自使用或變更無線電頻率之違規情事。三、符合主管機關所定之增配頻率核配原則之有效使用指標。」同法第 31 條規定，亦以業者所受核配而得使用之頻率作為特許執照之應記載事項：「特許執照應載明下列事項：一、經營者名稱、代表人及公司所在地。二、業務種類。三、資本總額及實收資本額。四、營業區域。五、使用頻率。六、有效期間。七、發照日期。」

(2) 第三代行動通信業務管理規則

按第三代行動通信業務管理規則第 2 條開宗明義地定義經營者經營第三代行動通信業務所使用之頻率係依法受指配：「本規則名詞定義如下：一、第三代行動通信：指經營者用第七條所指配頻率，並採用國際電信聯合會公布 IMT-2000 所定之技術標準，以提供語音及非語音之通信。二、第三代行動通信系統：指經營者利用第七條所指配頻率，並採用國際電信聯合會公布 IMT-2000 所定之技術標準，以提供語音及非語音通信之行動臺、基地臺、交換設備、網路管理及帳務管理等設備所構成之通信系統。……四、第三代行動通信業務（以下簡稱本業務）：指經營者利用第七條所指配頻率，並採用國際電信聯合會公布 IMT-2000 所定之技術標準，以提供語音及非語音通信之業務。」

同法第 7 條，則依主管機關所核發之執照個別指配業者得以依該執照使用之頻率：「本業務各執照所使用頻率之頻寬及頻段如下：一、執照 A：2 x 15MHz (1920

~1935MHz; 2110~2125MHz) + 5MHz (1915~1920MHz) 二、執照 B: 2 x 10MHz (1935~1945MHz; 2125~2135MHz) + 5MHz (2010~2015MHz) 三、執照 C: 2 x 15MHz (1945~1960MHz; 2135~2150MHz) + 5MHz (2015~2020MHz) 四、執照 D: 2 x 15MHz (1960~1975MHz; 2150~2165MHz) + 5MHz (2020~2025MHz) 五、執照 E: 2 x 20MHz (825~845MHz; 870~890MHz)」。

此外，根據同法第 47 條及第 49 條第一項規定，「特許執照應載明下列事項：一、經營者名稱、代表人及公司所在地。二、業務種類。三、資本總額及實收資本總額。四、營業區域。五、使用頻段。六、有效期間。七、發照日期。」、「經營者應於取得特許執照之日起，六個月內開始營業，逾期主管機關廢止其特許及所指配頻率；其已繳交之得標金及利息不予發還。」可知第三代行動通信業務之頻率為主管機關所指配，並應載明相關資訊於其特許執照之上。

(3) 其他

此外，則如「衛星通信業務管理規則」第 27 條規定：「籌設同意書、衛星通信網路架設許可證、衛星固定地球電臺架設許可證、地球電臺執照、特許執照或核配之無線電頻率，除法律另有規定外，不得出租、出借或轉讓。」查該條立法理由，亦重申電信事業作為特許業務之性質，及其相關證照及頻率核配皆以取得主管機關之特許為前提：「按第一類電信事業依電信法第十二條第一項規定乃屬特許事業，其發照對象均屬特定，故其相關證照及頻率核配之特許不得由經營者任意處分之。爰參考行動通信業務管理規則第三十三條、第三代行動通信業務管理規則第五十條及固定通信業務管理規則第三十條規定體例，限制經營者之出租、出借、轉讓行為。」

同法第 55 條則規定無線電頻率之核准應於業者特許執照之核准受撤銷或廢止時，併同撤銷或廢止：「營者受撤銷或廢止特許執照之處分時，主管機關應撤銷或廢止無線電頻率使用之核准及地球電臺執照，並通知電信事業終止其電信機線設備之租用。」是執照與頻率合併核給、撤銷或廢止之政策取向甚明。

二、頻率核配與業務執照分離之未來法制規劃

(一) 特許執照取得之現行規定毋庸修訂

電信法第十二條第一項「第一類電信事業應經交通部特許並發給執照，始得營業。」之規定主要規範為執照之核發，基於第一類電信事業牽涉公共利益之層面，仍有列為特許業務之必要，故建議予以維持，毋庸更改。

(二) 電信法下電波監理業修法方向之初步建議

電信法第 48 條第一項「無線電頻率、電功率、發射方式及電臺識別呼號等有關電波監理業務，由交通部統籌管理，非經交通部核准，不得使用或變更；無線電頻率之規劃分配、申請方式、指配原則、核准之廢止、使用管理、干擾處理及干擾認定標準等電波監理業務之辦法，由交通部定之。」及第二項「交通部為有效運用電波資源，對於無線電頻率使用者，應訂定頻率使用期限，並得收取使用費；其收費基準，由交通部定之。」等規定，應因應頻率與執照分離核發制度而修訂，建議文案如下：

(1) 電信法第 48 條第一項：

初步建議修改方向	法規原文	說明
無線電頻率、電功率、發射方式及電臺識別呼號等有關電波監理業務，由交通部統籌管理，非經交通部核准，不得使用或變更；無線電頻率之規劃分配、 <u>初次</u> 申請方式、使用管理、干擾處理及干擾認定標準等電波監理業務之辦法，由交通部定之。	無線電頻率、電功率、發射方式及電臺識別呼號等有關電波監理業務，由交通部統籌管理，非經交通部核准，不得使用或變更；無線電頻率之規劃分配、申請方式、 <u>指配原則</u> 、核准之廢止、使用管理、干擾處理及干擾認定標準等電波監理業務之辦法，由交通部定之。	為配合將來頻率與執照之發放分離，頻率不再隨同執照指配，建議移除本條後段「指配原則」部分，免滋疑義。

(2) 新增電信法第 48 條第二項

初步建議修改方向	說明
為有效運用電波頻率，頻率使用者得經交通部核准後，為頻率使用權之轉讓。	考量頻率次級交易自由轉讓之精神，除將電信法第 15 條關於「財產」定義為廣義解釋外，宜有法源依據，爰建議得於電信法第 48 條新增頻率使用權轉讓之原則性、定義性條文，以杜爭議。

3. 相關子法之初步修法方向建議：

我國向來以頻率核配與業務執照合一之方式為頻率使用之核配，故相關子法亦以此概念為基本架構進行設計，如將來欲改採頻率核配與業務執照分離制度，可能影響到相關子法之適用，而需全盤檢視與之可能產生衝突之條文，並進行修法，以防止爭議。本研究團隊於初步審視部分子法後，謹初步以部分子法為例，提出可能需調整之相關條文及初步建議修改方向，供委託單位卓參：

(1) 行動通信業務管理規則第 55 條：

初步建議修改方向	法規原文	說明
(刪除)	行動電話業務經營者，於符合下列規定條件時，得檢具資料向主管機關申請增加核配無線電頻率；主管機關得視頻率資源使用情形，增加核配必要之無線電頻率，並得限制其增配頻寬之上限及使用期限：一、經具體改善其頻率使用效率後，其現有獲配頻率仍不敷使用。二、最近三年內未曾有未經核准擅自使用或變更無線電頻率之違規情事。三、符合主管機關所定之增配頻率核配原則之有效使用指標。	為配合頻率與執照分離原則，本研究團隊認為可考慮刪除本條關於頻率核配之規定，而委由業者自行協調不足頻率。

(2) 第三代行動通信業務管理規則第 50 條第二項：

初步建議修改方向	法規原文	說明
籌設同意書、架設許可函(證)、電臺執照或特許執照，除法規另有規定外，不	籌設同意書、架設許可函(證)、電臺執照、特許執照或核配之無線電頻率，除	因應執照與頻率分離制度，爰刪除本條「或核配之無線電頻率」，以免除其

得出租、出借、轉讓或設定擔保予他人。	法規另有規定外，不得出租、出借、轉讓或設定擔保予他人。	不得轉讓之限制。
--------------------	-----------------------------	----------

三、頻率收回之補償措施及法令修正

按電信法第 48 條第三項為現行電信業務補償機制之基礎規定：「交通部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。但業餘無線電使用者經交通部要求調整使用頻率並更新設備致發生實際損失者，應付與相當之補償；軍用通信之調整，由交通部會商國防部處理之。」是除業餘無線電使用者外，主管機關原則上得基於必要情形調整使用頻率而無庸補償業者及使用者。此一主管機關衡酌權限業經司法院釋字第 678 號釋明在案：「電信法第四十八條第一項前段、第五十八條第二項及第六十條關於未經核准擅自使用無線電頻率者，應予處罰及沒收之規定部分，與憲法第二十三條之比例原則尚無牴觸，亦與憲法第十一條保障人民言論自由、第十五條保障人民財產權之意旨無違。」

若調整我國現行制度而改採頻率與執照分離之政策，則國家公部門若欲回收或調整頻率，應具有正當化基礎，且基於頻率非專由主管機關核配，而於首次核配後，得經由自由市場予以轉讓，以及其後對於個別業者許可為第一類電信業務之特許決定，已為業者創設一足以信賴之外觀，是原則上主管機關不得任意收回使用頻率，否則似應就業者蒙受財產上之損失負補償責任，參照行政程序法第 120 條第一項規定甚明：「授予利益之違法行政處分經撤銷後，如受益人無前條所列信賴不值得保護之情形，其因信賴該處分致遭受財產上之損失者，為撤銷之機關應給予合理之補償。」

是以，補償對象應不再限於業餘使用者，且因主管機關決定受有損害而未獲合理補償之業者，得進一步依行政程序法同條第三項規定提起行政訴訟：「關於補償之爭議及補償之金額，相對人有不服者，得向行政法院提起給付訴訟。」

若採特別犧牲理論之觀點，且以頻率使用權作為準財產權而為人民重要基本權利之一種，則主管機關以國家公權力回收頻率，除非法有明文規定，否則將形同公用徵收，而應對被徵收之業者為特別犧牲之補償。是以，本團隊茲此初步建議，若欲採頻率與執照分離制度，應於電信法而非命令、辦法或規則下，分別明文設置業者違反特定規定而應予以收回頻率之條件、評估標準及法律效果，及於業者未有違反、惟國家

公權力基於公共利益決定予以徵收之另一補償規定，以符法律保留原則並免滋爭議。

本研究團隊認為，關於收回頻率之補償措施，屬技術性、細節性事項，且補償方式、計算公式等，須經進一步精算，參酌國外立法例，則多以個案方式處理之，故相關機制如置於電信法可能流於瑣碎，亦可能失去調整上之彈性，故不適宜於電信法中新增條文將相關制度納入，宜另訂相關辦法處理之。惟為因應制度之變遷，應就電信法第 48 條第三項原先規定業者及使用者不得請求補償之規定加以調整，初步建議修改方向如下：

初步建議修改方向	法規原文	說明
<p>交通部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，<u>業者及使用者不得拒絕。其補償方式由交通部以辦法另定之。</u>(下略)</p>	<p>交通部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<u>請求補償。</u>(下略)</p>	<p>基於頻率於指配後得由業者間自由交易，如有為頻率調整或收回之必要，初步建議應由交通部就相關成本補償之。至於收回頻率之相關補償措施，屬技術性、細節性事項，且補償方式及如何補償之計算公式等，須經進一步精算，參酌國外立法例，則多以個案方式處理之，初步建議得由主管機關另定相關辦法處理之，較為彈性。</p>

第捌章 頻譜釋照、次級交易制度與監理法規建議

第一節 頻譜釋照政策及規劃

近年來，行動通信已深深融入個人的日常生活中，過去幾年間使用普及率的增加量，遠遠超過以往所積累的成果，加上行動通信的發展相當迅速，其背後原因除技術發展之外，全球電信自由化的潮流與趨勢更進一步造就了自由競爭的市場；而就行動通信的應用與技術而言，頻譜是最重要的基礎資源，所有的無線通訊，都必須仰賴適當的頻譜範圍，且隨著行動通訊技術發展的演進，加上電信業務開放競爭，各式新穎的應用服務亦相繼推出。

隨著時代的變遷，傳統的頻譜管制機制面臨挑戰，各國主管機關均致力於重新思考及改善既有頻譜資源之管制規範，而觀諸其他先進國家之頻譜管理政策，皆有其不同的考量重點，並在考量我國政策環境及社會民情下，同時依據先進國家的頻譜釋照作法，以供我國主管單位於頻譜釋照政策之規劃：

一、各國的頻譜釋照作法

英國的頻譜釋照是於 2012 年底開始進行，預計拍賣 800MHz 頻段的執照，並且決定採用組合價格鐘、分兩個階段的拍賣型式進行。也於 2013 年推出 4G 網路的鋪設規劃，希望透過 4G 的技術達到至少覆蓋英國各地村莊、城鎮和都市所擁有 98% 的人口的行動寬頻，因為英國的管理當局預見下一代的寬頻移動技術將可為英國的人民及消費者帶來實質上的利益。在新的移動技術，英國本次的拍賣提供了 800MHz 和 2.6GHz 兩個頻段，800MHz 的低頻和 2.6GHz 高頻相結合以提供英國可以於各地廣泛的使用行動寬頻，同時也提供了高容載量以應付在其市中心的高需求；其次，在促進競爭的部分，英國管理當局認為消費者需在至少 4 家電信業者的市場下，可以用較低的價格來獲得更好的服務，因此決定保留最小量的頻譜給予第四家電信業者。最後在其覆蓋義務的規定上，要求於 2017 年底 800MHz 頻段的得標業者，必須要涵蓋 98% 的英國室內人口，以及要求需要有更多農村地區的涵蓋率。

自 2007 年以來，美國的聯邦通訊委員（FCC）分別於 2008 年 1 月與 2011 年 7 月拍賣 700MHz 頻段的執照，美國的拍賣模式主要是採取同時多回合拍賣（SMR）與層級式拍賣（HPB）的拍賣模式，希望透過 700MHz 頻譜的拍賣，能提供後續更好的寬頻服務；此外，在 2008 年，FCC 也拍賣 700MHz 的部分頻段執照以供商業的用途使用。美國當局要求其業者盡可能廣泛地部署通訊網路，以確保頻譜得有效地利用，

進而促進其市場的競爭力，FCC 所釋出 700 MHz 頻段供商用行動服務使用，為了達成相互競爭的目標，包括促進小型和大型業者獲得頻譜、提供頻譜有效地利用，

德國的釋照規劃主要依循德國聯邦政府於 2009 年 2 月發佈的「聯邦政府寬頻策略」政策文件，未來對於高速寬頻網路的建設更是其重要的基礎，特別是較偏遠地區（Rural Area）更可以從寬頻網路所帶來的數位機會中獲益。德國的管理當局也規定寬頻頻譜的使用必須是橫跨全國性的區域，且對於特定的技術或標準也沒有使用上的限制，其作法是希望能在市場的機制下，使頻譜在未來的提供，能夠盡量保持著更多的彈性，並採取技術中立的原則，只要不干擾到其他的電信服務，可以在這些頻段上使用各式各樣的技術。德國是於 2010 年 5 月 20 日完成了行動電信頻譜的拍賣，並且是採用 SMR 的拍賣制度，過程中僅有四家電信業者獲得核准參與競標的資格。在對電信業者建設的要求上，於 800MHz 的指定頻段，得在鄉村偏遠地區佈置覆蓋率達 90% 行動寬頻網路，同時也有對於業者於取得頻譜上限的規範，以提升德國電信業者間的競爭力。

加拿大目前已經將 4G 的 LTE 服務商業化，頻段為 2008 年所拍賣的 1700MHz 與 2100MHz 兩個頻段；其管理當局後續亦宣布將於 2013 年初舉行 700MHz 頻段的拍賣，接續在 700MHz 拍賣後一年內也將進行 2.5GHz 的頻譜拍賣，此次 700MHz 頻段的拍賣，加拿大計劃為採用組合計數的拍賣（CCA），其中的定價與運作機制的建立主要是以鼓勵競標者公平競爭為原則。加拿大在頻譜建設的管制規範上，是依據不同的頻段執照而規劃不同的技術與服務範圍，整體而言是較為寬鬆的管制策略，並且要求業者的服務建置應基於當下適合的技術規範與標準持續佈建，並且應該隨著時間而有所修正，因此技術的管制實屬「技術中立」的方式進行。在拍賣模式方面，加拿大都是使用 SMRA 的方式進行頻譜拍賣，由於加拿大的幅員廣闊，為了確保用戶的權益，其管理當局規範了 700MHz 頻段的拍賣得標者，要求網路建置涵蓋率的條件，特別要求針對人口覆蓋率的建置服務；另外為了避免業者間因為競爭而收購沒有必要的頻譜，以確保頻譜可即時有效的被應用，同時也規劃了所謂基本的建置需求，期望藉以鼓勵服務的佈建或執照的轉移，以提高頻譜的使用效率。

新加坡的管理當局所採取的拍賣模式是考慮採取兩種方式的變型—CPA 的拍賣模式，其相信該種拍賣方式能讓使用者在拍賣的過程中獲得價格資訊，且進一步促進價格的發展；該拍賣模式具備組合式拍賣的特性，卻又降低了 CCA 拍賣的複雜度，均具有參考價值。新加坡在頻譜建設的管制規範上，主要是採取「服務不中立」原則，另外在特定的服務規範下則是採取「技術中立」的原則進行管制，而為了避免爭議，

研議允許得標業者透過共享設備的方式提高覆蓋率，或者得標業者也可利用不同頻段的設備建置來提供全區寬頻服務網路的覆蓋率。雖然新加坡屬於小型市場的規模，但為了促進其自由市場的競爭，並進而提升消費者利益，管理當局也計劃為一些目前尚無法提供全區行動寬頻服務的新進業者，或潛在的營運商提供一些額外的頻段，

香港的管理當局於 2007 年 4 月提出的無線電頻譜政策綱要，為香港整體頻譜的政策方針，由於市場和技術的蓬勃發展，其長期的意向是採用市場主導的模式來管理頻譜資源；而香港所採取的拍賣模式是有如義大利、葡萄牙、法國等國先評審後拍賣的混合制，此種方式先對參加競標的電信業者進行審查，確保最後取得執照的電信業者有一定的資源、技術等資格可以發展 3G 服務，而混合制似乎較其他兩種制度合理，但最後的具體績效最後還是得以市場反應來判斷。

近年來，在管制鬆綁與自由化的潮流下，政府對於頻譜的管制逐漸減輕，世界各國對於頻譜的管理，也從過去以命令與控制模式為主要的型態，逐步轉變成為市場導向模式；現下適合行動通訊系統網路頻段已趨於飽和，頻譜資源更形不足，因此各國政府無不積極著手清理、回收，或是運用拍賣制度，運用多種不同機制處理使用效率不彰的頻段，以釋出頻譜資源以提供給更多行動通訊服務使用。再者，執照許可亦逐漸鬆綁指定技術與服務的規範，頻譜政策正從過往的「管制」思維走向「管理」的模式，包括透過拍賣機制搭配業者使用權限、設立免執照頻段，導入頻譜交易制度允許業者進行頻譜轉售、租賃，以及設定誘因回收機制等。然而，以及最後政府在運用拍賣機制上，除拍賣規則的設計外，能否創造市場競爭及有效的分配頻譜資源才是當中的重要關鍵；由於頻譜具有經濟上的高度價值，因此，如何妥善分配規劃各種通訊傳播業務使用，發揮頻譜資源的最大使用效益，避免使用浪費之情事，成為未來頻譜管理政策面上的重要課題，國際性組織如歐盟、ITU 等，為因應前述情勢，也採取了許多解除頻率管制之指導原則。因此，長遠觀之，應考量是否須鬆綁現有的頻譜管控，輔以頻譜管理機制（spectrum management mechanism），賦予業者對取得頻段的財產權（property right），讓業者有權限自由處分頻譜，以逐步達到頻譜自由化目的，提升業者經營效率。

在未來幾年，我國行動通信執照之換照、釋照將邁入高峰期，面對 2G、3G 執照的屆滿，以及旋即於 2020 年到期的 WBA 執照，更重要的是，即將展開釋照的 4G 證照，管理機關有機會做較全面的改變或規畫，也將是頻譜管理制度轉變的契機。其執照更新、釋出與管理方法及其規範變動，不僅會影響目前市場既有業者，更將影響未來新進業者的競爭力，牽動著產業的發展。

二、頻譜釋照、拍賣政策相關議題建議

根據上述各先進國家所整理出的簡要釋照、拍賣結果論述，進一步提出我國於發展新世代頻譜釋照、拍賣等相關議題之建議及策略：

（一）最適市場規模

雖然在市場上擁有多家的電信業者可以提供多元的服務，且不易造成業者市場壟斷的情形發生，進而使消費者對於產品有多樣化的選擇性，但為避免使得整體的頻譜資源過於分散，需在同時考量消費者的權益下，重新思考我國於電信市場規模大小的規劃。此外，執照張數的多寡，也將影響業者們所得到的頻段位置，也連帶影響到市場上業者的競爭情形，進而也會影響到業者們在未來全球電信服務的競爭力，因此對於執照張數的規劃，也是我國管理當局需進一步考量的面向。

（二）持有頻譜上下限規範

基於各業者均希望能夠獲取最大的頻譜資源，以提升自己在全球的通信服務競爭力，業者對於頻譜上限之規範都是抱持著不贊成或是不認為有設限之必要，而為避免造成市場壟斷的情形發生，建議政府以規範 1GHz 以下之頻段才進行管制，其他頻段則無需管制太多，限制太多反而會對業者的營運造成困擾，因此可以考慮不需要再對其他的頻段設下太多規範，讓業者們能夠可以對頻譜資源做最有效率的利用。

（三）網路建置涵蓋率

由於電信的傳輸速率會受到環境之地形、地物，以及業者建置電信基地台之多寡所影響，因此傾向不應規定涵蓋率的要求。只是這次通傳會所公告的行動寬頻業務釋照的徵詢文件中，亦規範業者須達到「建設具有數據服務之下載峰值速率達 100Mbps 以上的行動寬頻網路」之政策目標，電信業者認為這項訴求將會使消費者造成誤解，也易造成消費糾紛，況且對於峰值速率的規範只是一個理想值，並以此對業者進行設定並無實質上之意義，是以研究團隊建議，針對該項服務速率之數據規範，需再透過政策的宣導來教導消費者對於該項服務規定的內涵，並回歸至業者可以提供的原則下來進行設定之標準，以區域為其建置網路涵蓋率之標準讓市場機制去決定。

（四）頻譜繳回

頻譜的資源是稀少且珍貴，因此在要使頻譜的使用達到最有效的效率，對於現有

且長期無人使用之頻譜，即須透過政府的公權力，強制回收或是要業者繳回長期無使用之頻譜，並對國家整體之頻譜資源能做一完整性的規劃。因此，從政府的角度來看，對於業者未達到其使用之效率，為使頻譜的使用效率達到最大值，政府勢必必須強制回收未達使用效率之頻譜；此外，在要求業者移頻以空出頻譜，可以讓頻譜資源更加乾淨、整齊，在作移頻的時候，建議須先有一套明確且整體的規劃，才不至於引起既有業者的反彈聲浪。

（五）頻譜拍賣對於公平性之影響

首先，在面對行動寬頻業務釋照的整體過程，期待政府的主管機關必須要先把該次釋照的主要目標及方向確認清楚，因為在自由競爭的市場機制運作下，將決定業者所提供其服務的品質內容，是以建議無論其競標的過程如何設計，只要規則單純、具有可預測性，讓業者清楚如何去競標，可以遵循一定的遊戲規則，不需另對於新進業者給予執照的保留，建議依舊視其最後的得標金額來決定得標的業者，原則上還是希望能夠避免有壟斷的情形產生，也要同時防止競爭缺乏不公平的情形發生。

（六）其它建議方案

長期來說，頻譜的管理有經歷過三大變革，首先是從審議制改為拍賣制，透過拍賣制度的施行以增加頻譜的使用效率；其次是為技術、業務的中立性，透過 2G、3G 及 Wimax 等服務的提供，轉變為服務、技術的中立；最後為本研究案正在研議之頻譜次級交易（頻率使用權之轉讓）；在經過這些制度的逐漸改善推行之後，頻譜的使用效益也得以進而提升及活化。

我國管理當局通傳會應提前重新檢視產業現況與頻譜管理方針，移除不合宜的管制規範，對整體頻譜做出長遠規劃，及早確立頻譜重整的目標；以中、長期目標設計頻譜發放與管理政策，並且及早規劃頻譜次級交易之市場機制，以帶動電信產業發展順利邁向下一代，引領業者能在接下來的期間內帶動服務往更有效率的技術邁進，同時也考量到寬頻人權以促進產業永續經營發展的重要性，進而提昇整體消費者的效益。此外，也建議可採取保留一張具有公共服務性質的執照給予電信業者，不同於其他的頻譜價值，該張執照賦予業者對於偏遠地區、具有公共建設性質的建設義務，由於該張執照較其他頻譜執照的價格來得低，可讓業者能夠減輕競標時的負擔，同時也可解決頻譜資源長年來於偏遠地區及公共地區相對缺乏的情形。

三、我國頻譜規劃與建議方案

參閱我國交通部的無線電頻率分配表，已參照 ITU 之頻率分配建議案與 2006 年美國聯邦通信委員會 (FCC) 的無線電頻率分配表，並依據國際 LTE 頻率使用與開放狀況，目前 LTE 可使用的頻段為 700MHz、800MHz、900MHz、1.5GHz、1.7GHz、1.8GHz、2.1GHz、2.3GHz、2.6GHz 等頻段；而我國 NCC 將於 102 年，釋出 700MHz、900MHz 與 1800MHz 三個頻段各 90MHz、60MHz、120MHz，共計 270MHz 的頻率，並將以 5MHz×2 為單位進行拍賣。目前除 700MHz 頻段未與其他通訊頻段重疊外，900MHz 與 1800MHz 的部分頻段與 GSM 執照的使用期限有重疊的問題產生，若非由原頻段執照使用業者標購得該頻段，則期限的差異可能會造成頻譜得標業者的行動通訊網路建置時程延後。

政府必須在頻譜重新配置、重新界定與其他加速頻譜執照回收等三類解決方案中採行利益最大化和衝擊最低的措施，本研究團隊對頻譜重疊性提出幾點看法：針對部分 900MHz 與 1800MHz 頻段與現今 GSM 執照的使用期限重疊，建議可由既有業者騰空部分頻段提供建置、頻譜重新配置或者採行混和頻譜重新界定與其他加速頻譜執照回收的解決方式；而在 900MHz 與無線射頻辨識系統可能產生干擾的問題，認為不會造成服務因中斷需重新連線程序，預估該影響的層面不大。

第二節 次級交易制度與監理法規建議及配套

針對頻譜次級交易的發展，紛紛有國家制定現行法規，至 1993 年美國已導入頻譜次級交易的商業行為，並設立現行法規，而後許多國家也跟進，使得頻譜次級交易更加活絡。在頻譜資源有限的環境下，經由評估規劃釋出，釋出後可透過次級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，藉由機制規畫進行一貫性的管理作業。如果從頻譜使用效率觀之，由於頻譜資源有限，頻譜管理不再是單純的技術和行政方式，也必須作經濟上的考慮；因此，為適應頻譜資源需求的新變化，大部分國家已開始重新審視其整體頻譜政策，部分國家已經開始實施頻譜政策改革措施以期增加頻譜使用效率，包括引入市場機制，如透過頻率拍賣，賦予頻率財產權之性質，並開放次級交易市場，提昇頻譜的使用效率，亦採取相關措施保證頻率資源得到有效利用。

我國的電信產業一直以來被視為具有高度管制的產業之一，其中又以頻譜拍賣與轉讓部分，各國主管機關莫不自視為產業之守門員，也因此對於拍賣的方式、手段，以及業者的資格，均採取了相當嚴格的管控，尤其此次在針對 4G 頻譜的釋照上，有別於過往 2G、3G 之方式，我國政府欲引進頻譜的轉讓制度，以期望活化我國電信產業，使得該制度的管制程度、手段為何，成為我國電信產業相關業者的注目。而目前各國所採用的頻譜次級交易多採用租賃為主，直接進行轉售或轉讓方式較少，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，在部份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，輔以次級交易市場的開放，透過市場機制的運作提升頻譜的使用效率；我國政府為了帶動各項行動寬頻業務的創新服務，因傳輸速率提升與頻率需求的日益俱增，因此，引進先進諸國所使用之次級交易，期望能提高頻率稀有資源之使用效益及彈性，以利電信事業因應未來市場需求及競爭，並提升我國社會福利。而面對行動通訊業界興起的激烈環境變化，我國主管機關必須在兼顧公共利益及產業發展的前提下，充分瞭解國內需求，並掌握其他電信先進國家的頻譜管理政策，擬定完善的頻譜管理制度，以確保我國在無線通信領域保有國際競爭力。

一、次級交易政策建議方案

因為此次的頻譜交易為我國首次實施，因此在規範轉讓的對象上，對於次級交易政策的看法，建議應允許讓市場發揮機能，且依據國外的發展經驗而言，為使頻譜使用更有效率，應要讓轉讓趨向彈性化，也建議主管機關應對轉讓資格採取放寬的做法，以提高頻譜使用效率，並於主管機關監督完成次級交易。以下就次級交易相關建議彙整如下：

（一）放寬頻譜轉讓資格

次級交易本身是一個全面性的市場，不應只限縮在行動寬頻業務執照上面，政府應以次級交易的角度看待所有電信執照、頻段與業務，並進行全面性的討論；因此，贊成放寬行動寬頻業務之外以進行充分性的討論，並且在以「技術中立」為前提下，將來政府應會把所有的頻段等同視之，將其視為頻譜交易的對象，故可以預期未來在執照陸續回收後，政府將會讓所有頻段都納為行動寬頻，因此，擴大頻譜轉讓的範圍，會是我國未來的發展趨勢。但政府現階段以因法規與首推「次級交易」之因素，認為會造成於行動寬頻業務頻譜使用權轉讓，會局限於既有業者間發生，進而限縮轉讓的對象。政府當局現階段對於轉讓對象過於嚴苛，將會造成市場競爭無效率，因此，建議放寬管制讓市場趨向自由化，方能創造一個更好的電信環境。

此外，允許（改變）現有頻譜的持有條件，有識者以為會損及對當時競標者的信賴保護利益，但根據大法官釋憲文指出，在一定宣告期間之後，或有相當補償措施，現狀改變就不危及信賴保護原則，更何況未得標者未有損及其利益，故無法主張信賴保護原則。

（二）總頻寬下限宜放寬

由於通傳會本次的釋照徵詢文件中有傳輸下載速率的要求，是故電信業者的頻寬需大於 15MH^2 ，才能達到主管機關設定下行速率達 100Mbps 以上之規定，如果與本次欲推行的頻譜轉讓的政策相互配合下，研究團隊認為頻譜轉讓確實對業者營收有一定之利益，而在政府的管制程度上，僅需注意業者與使用者間對於網路品質之承諾；換言之，業者需要留下多少頻譜，其標準因是它需要提供多少服務品質為標準，主管機關只要限制業者不要影響消費者之利益即可，至於何者是為最適當的經濟規模，則由業者、市場自行決定，因此，建議主管機關放寬管制，並從消費者與業者間之服務品質為頻譜管理規範，為本研究團隊之看法。

（三）維持總頻寬 1/3 上限

在頻譜具有排他性之情況下，認為必需嚴格限制單一業者持有頻譜之總量上限，此規範不僅可避免頻譜囤積或壟斷，形成頻譜閒置或炒作外，對市場規模而言，將限制設定為整體頻寬之 1/3，方能維持市場平衡，以達到競爭效應，而此亦符合英國四家電信業者的規模，故訂出總頻寬上限，但超過 1/3 則需主管機關作審核；而考量未來行動寬頻上網流量將大幅增加之趨勢，為了業者罔顧消費者利益，將多數寬頻進拍賣，反造成服務品質降低，因此，在建設行動寬頻網路頻寬不宜太低之情況下，本研究團隊亦認同通傳會之規範，並另外提出需注意業者於頻寬的取得是否有連續性的區塊產生，方有促進頻譜有效率使用的目的。

（四）放寬次級交易制度限制

這次行動寬頻業務釋照，我國未師法美國、英國，將頻譜出租納入「次級交易」的規劃中，而出租與轉移之宗旨，皆是活化頻譜使用效率之關鍵，雖然，先進國家對頻譜具有分時、分區之概念，以利頻譜使用活化、以讓業者經營更有彈性，但由於我國區域面積較小，在與各國先天條件不同之情況下，贊同通傳會暫不採行分區之建議。

雖然先進國家對次級交易具有分時、分區、並允許租賃，使頻譜使用更為活化、讓業者經營更有彈性。但是，研究團隊考量，頻譜使用權轉讓為台灣首次開放例，又逢於我國推動數位匯流發展之際，建議通傳會可以採取相對簡單的制度先行，讓業者及管制者適應後，再擴大實施範圍，故現階段可將次級交易限定為頻譜使用權轉讓；另從實際經驗觀之，我國現在電信業者其實已發展出「類租賃」的制度，本研究團隊認為現有機制既可維持服務品質、又得以活化頻譜之情況下，建議主管機關在短期內應可不必實施租賃與頻譜分區、分時制度，待我國次級交易得以穩當實施到一定年限且完成配套措施後，再予以推動。

（五）漲價歸公之爭議

頻譜是否漲價歸公，目前在社會上已引起多方討論，政府相關主管機關也表示，得標的業者僅是得到該頻段的排他使用權，而非所有權，如果再推行漲價歸公後，業者將因難以產生利益，進而降低頻譜轉移的誘因，造成使用效率降低。

（六）閉鎖期制定

閉鎖期制定之最大用意，是為防範不肖業者僅是取得頻譜後，再進行高價賣出，造成市場上頻譜蟑螂之出現。雖然，外界擔憂未有閉鎖期難以防範頻譜蟑螂的產生，還是建議應納入頻譜交易閉鎖期，規定得標者須完成某種程度之網路建設（如建置基地臺數量及電波涵蓋範圍人口數）或甚至開臺營運後，始可交易頻譜，以減少投機炒作為或持有頻譜謀取暴利，畢竟遲遲不投入網路建設，將造成頻率資源的未有效運用。

（七）轉讓採用審查制

以管制的手段而言，申請制度較審查制度為輕，且多數具有通則性，亦讓申請者可在最短的時間內了解是否符合資格；相反的，審查制度較嚴謹，且程序較多，但易於維護市場競爭公平原則。而絕大多數的業者是贊同採取審查之制度，雖然在作法上有些差異，但確實已歸納出業者期望政府提早公布頻譜轉移的相關規則，因此，本研究團隊建議主管機關能盡速讓政策具有可預測性，如此，方能增加業者進入市場的意願。

二、監理法規配套方案

我國主管機關通傳會欲在「行動寬頻上網管理規則」中，引進「頻譜使用權轉讓」制度，此舉可視為市場「再競爭」之活水，不僅可激勵業者加速發展外、亦可活化頻譜之使用；再者，次級交易可分為轉讓、租賃、分時、分區與共享，而本文所謂之「次級交易」是以頻譜使用權轉讓為宗旨。

由於，頻譜使用權轉讓涉及競爭性、獨佔性、業者投資意願與商業模式創新等市場因素，是以，本研究團隊彙整各國經驗、專家學者與政府之意見後，從市場的結構觀察，建議我國主管機關在「頻譜使用權轉讓」上，可從放寬頻譜轉讓對象、有條件限制總頻寬 1 / 3 與調降總頻寬下限說明：

（一）頻譜轉讓放寬對象

根據通訊傳播基本法第 10 條：「通訊傳播稀有資源之分配及管理，應以公平、

效率、便利、和諧及技術中立為原則。」之定義，我國主管機關如限縮僅本次釋照的行動寬頻業者得以進行頻譜轉讓，恐有違反「技術中立」之嫌；此外，2G、3G、Wimax 與 4G 皆是使用稀有資源，且 4G 之服務更甚於前二者。因此，本研究團隊認為將頻譜限定技術、轉讓對象給予限制，終將會失去「頻譜使用權轉讓」本意與減少潛在業者進入市場的可能性，同時也認為頻譜具有互補性、且允許頻段自由配對後，方能產生最大效益之下，建議通傳會開放頻譜使用權轉讓，並除了廣播頻段外，跨業務間開放可適用於數據、雙向服務之頻段，讓法律能一體適用，而不會單獨為某頻段量身訂做。然而，實務上卻受限於我國 2G、3G 與 Wimax 之規定，在短時間內將無法一步達到跨頻段的交易；本研究團隊重申未來 3G 與 wimax 回收後，應將列入「行動寬頻業務」，並待下次釋照時，即可允許使用權轉讓，以達到促進頻譜轉讓使用目的。

（二）有條件限制總頻寬 1 / 3

我國在頻譜使用權轉讓中設定其總頻寬 1 / 3 之限制，即是所謂的頻譜上限，其方式是禁止電信業者獲取超過一個具體的頻寬數量，以避免市場壟斷的情形產生，而頻譜上限之規定，將可適度的防範市場缺少競爭之疑慮。然而，對頻譜訂定上限的規定如過於嚴苛，也將會造成業者難以產生市場之競爭力，同時也難以達到政府預期的頻譜使用效率提升。因此，本研究團隊認為在我國頻譜拍賣前，已有進行資格審查，可減少無心經營之業者進入電信市場的可能性，再加上目前 2G、3G 與 Wimax 於發展上皆面臨瓶頸，不僅於一般民眾，整個社會都急需 4G 立即茁壯，基此建議放寬總頻寬上限。

此外，在低頻穿透力較好、可傳送距離較近，而高頻率穿透力雖差、但傳送距離較遠之因素，可以預期多數的電信產業對於低頻率之要求是高於高頻。本研究團隊認為，既然 1GHz 以下是多數業者爭取之黃金頻段，故可預期市場具有競爭性，建議在以避免市場失衡為前提下，政府相關單位應採取適度之管制，並傾向同意跨頻寬轉移為宗旨，建議僅限制 1GHz 以下頻寬進行 1 / 3 之總量上限。

（三）調降總頻寬下限

為維持業務有傳輸下載速率，以及考量行動寬頻業務一部分基地臺下載傳輸峰值速率須達 100Mbps 以上，我國主管機關最新所公告的文件中，規定電信業者須取得具有 2x10MHz 的頻段方得經營，以保護消費者利益；然而，本研究團隊認為此項

規定非但不能達到保護消費者的用意，業者亦可因其建設成本已投入，在經營不善之情況下，仍不願意退出市場，以透過降低成本的方式，連同降低其服務品質，進而導致頻譜資源的閒置、浪費。

本研究團隊認為在管制的方式上，只要業者提供之服務，能滿足與消費者訂定的契約，業者就可自由地處置頻譜，而不需再受限於總頻寬下限；政府監管機關只需注意業者是否遵守約定，以保護消費者之權利，而業者又可在市場的結構下，調整企業之規模，如此，不僅可使頻譜資源的使用更有效率外，亦可減少我國管制機關之行政成本。至於，業者需要多少頻譜才能營運，應由業者自行決定，以符合效率。

（四）頻譜自由化

先進國家在次級交易的政策上，具有分時、分區，並允許租賃，使得頻譜的使用將更為活化、也讓業者經營更有彈性；但是，考量頻譜使用權轉讓為我國首次開例，又面臨我國推動數位匯流發展之際，因此建議通傳會可以先採取相對簡單的制度，讓業者及監管機關雙方適應後，再行擴大其實施範圍，故現階段可將次級交易限定為頻譜使用權轉讓。如果以長期的歷史發展觀察，完全的次級交易已成為國際之趨勢（例如英國、美國），再加上頻譜資源的使用有限，如不採行，對於我國的整體電信市場而言，將會造成發展上的阻礙，進而使數位匯流難以產生。因此，本研究團隊建議主管機關在短期內可暫不允許分區、分時，待實施一些年限且完成配套措施後，再予以推動。

（五）利潤分享

對於頻譜囤積的疑慮，起因於通傳會釋出使用權轉讓制度，卻未對頻譜轉讓過程中之大業者，取得頻譜後產生限制其他業者參與競爭之可能性。除此之外，業者進行頻譜屯積時，預期的獲利必須超過不投入頻譜使用的成本，然而，在目前市場自由化與科技不斷的進步之下，頻譜與可用較小頻譜發展相同技術後，可以預期囤積頻譜的成本將會不斷提升、預測市場的能力降低，進而導致業者的風險逐步增加。至於，產生頻譜蟑螂的問題，主因是業者未投入建設，卻藉由交易獲得利潤而未受到相對的風險，使市場基礎受到損害；因此，社會輿論有提出「漲價歸公」之措施預防範之，管制者如要防範其投機行為，應在使用權轉讓發生前，就設定良好的拍賣制度，透過市場的機制讓頻譜資源得到最有效的利用。

是以，本研究團隊建議，業者於頻譜轉讓後之價差，應回歸於目前之稅制，針對業者之資本利得課稅，而非直接利用漲價歸公之方式，如此透過市場機制之運作，也能增加業者投入意願；此外，本研究團隊亦提出「閉鎖期」之概念，雖然多數業者認同以涵蓋率之方式以作為閉鎖期之設計，但本研究團隊認為對於經營不善、亦或小業者，較難完成涵蓋率之要求門檻，而導致限制轉讓將會讓頻譜使用無效率。因此，本團隊建議主管機關可採用以兩年時間的方式限制業者，使業者即使不願投資，但資金成本相對會提升。

（六）審查條件暨程序之角度

以拍賣的立場而言，建議在頻譜使用權轉讓上，通傳會應採取實質審查的方式，以排除無心經營之業者進入產業與符合主管機關之宗旨，完成電信產業之競爭。而所謂的實質審查，意指既作形式上的審查又對實質內容進行審查的制度，這種制度要求在形式審查符合規定後，需對業者「干擾」鄰近頻段之程度、與是否產生「競爭效率」等方式，進行詳細的審查，以判斷是否完全符合法定標準。

實質審查的優點是可以保證「次級交易」後，促進頻譜轉讓和實施，減少業者壟斷；反之，缺點是必須有一定數量懂得電信專業與法律的人員擔任審查員，將使行政成本提高外，在加上其審查時間長，易有案件積壓之困境，而亦造成業者成本提高，故在不影響頻譜使用權轉讓機制下，本團隊贊成採取實質審查的方式，建議可師法美國，將價格與閒置頻譜透明化，以促進競爭與活化頻譜使用。

參考文獻

中文資料：

1. 王慧萍，2005，「虛擬與實體的競爭—MVNO 在 3G 市場之發展策略分析」，『新通訊』，49。
2. 交通部郵電司司長，2012，「我國 GSM 頻譜自由化及中長期政策」，行動寬頻世代前瞻論壇簡報資料。
3. 吳兆琰、葉武松、郭佳玫、王以國、黃經綸、謝梨君，2009，『700MHz 頻譜應用及監理政策之研究』，國家通訊傳播委員會委託研究報告。
4. 財團法人二十一世紀基金會 數位匯流產業發展研究中心，2010，『從通訊技術之創新應用檢討我國頻譜規劃原則與效率標準—以無線寬頻接取（WBA）為例』，台北市電腦商業同業公會委託研究報告。
5. 高凱聲，2003，「MVNO 開放政策與影響分析」，『通訊雜誌』，112。
6. 野村總合研究所，2011，『100 年度我國中、長期無線電頻譜最佳化規劃』，交通部委託研究報告。
7. 彭心儀、王郁琦、周韻采，2007，『規劃頻率拍賣與回收制度之研究』，國家通訊傳播委員會委託研究報告。
8. 虞孝成、翁嘉德、張又心、朱克聰，2004，『我國頻率釋出與業務執照分離發照之研究』，國立交通大學科技管理研究所。
9. 劉孔中、周韻采、管宇崧、陳宏宇、黎彥欣，2009，『第二代行動通訊執照換發政策暨頻譜重整效益評估之研究』，財團法人二十一世紀基金會數位匯流產業發展研究中心。

英文資料：

1. FCC, Spectrum Leasing, 2012. <http://www.fcc.gov/encyclopedia/spectrum-leasing>
2. Global View Partners, *The 2.6 GHz Spectrum Band Rysavy Research*, Report Prepared for the GSM Association, December 2009.
http://www.rysavy.com/Articles/2009_12_GSMA_2_6_GHz_Report.pdf
3. Industry Canada, *Consultation on a Licensing Framework for Mobile Broadband Services (MBS) — 700 MHz Band*, Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, April 2012.
4. Industry Canada, *license conditions for 2 GHz (AWS) Spectrum Auctions*, Spectrum

- Management and Telecommunications of Industry Canada, November 2008.
<http://www.ic.gc.ca/eic/site/smt-gst.nsf/eng/sf09234.html>
- 5 .Industry Canada, *Policy and Technical Framework for Mobile Broadband Services (MBS) — 700 MHz and Band Broadband Radio Service (BRS) — 2500 MHz Band*, Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, March 2012.
 - 6 .Industry Canada, *Renewal Process for Cellular and Personal Communications Services (PCS) Spectrum Licences*, Gazette Notice No. DGSO-002-11 of Industry Canada, March 26, 2011.
 - 7 .Industry Canada, *Spectrum Policy Framework for Canada*, Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, June 2007.
 - 8 .Info-Communications Development Authority of Singapore (IDA), *Auction Of 1800 MHz Spectrum Right (2011)*, The auction rules information for the 1800 MHz spectrum right by IDA, March 2011.
 - 9 .Info-Communications Development Authority of Singapore (IDA), *Clarification of Queries Relating to the Auction of Wireless Broadband Spectrum Rights*, The auction rules relating to the auction of wireless broadband spectrum rights released by IDA, February 25, 2005.
 - 10.Info-Communications Development Authority of Singapore (IDA), *IDA's interim Decision for public consultation on Spectrum Framework for Fourth Generation (4G) Mobile Communication Systems in Singapore*, IDA's Interim Decision, January 24, 2011.
 - 11.Info-Communications Development Authority of Singapore (IDA), *Proposed Framework For The Reallocation Of Spectrum For Fourth Generation ("4G") Telecommunication Systems And Services*, Consultation Paper Issued by IDA, April 10, 2012.
 - 12.Info-Communications Development Authority of Singapore (IDA), *Spectrum Management Handbook*, Spectrum Information from IDA, May 2012.
 - 13.Intomobile news, *Canadian 700 MHz spectrum auction to happen in early 2013, foreign companies invited to join*, March 15, 2012.
<http://www.intomobile.com/2012/03/15/canadian-700-mhz-spectrum-auction-happen-early-2013-foreign-companies-invited-join/>
 - 14.John W. Mayo, Scott Wallsten, *Enabling Efficient Wireless Communications : The Role of Secondary Spectrum Markets*, 2009 .

15. Lawrence M. Ausubel, *Clock auction, proxy auctions, and possible hybrids*, November, 2003.
16. Marc Dupuis, *Results of WRC-12 Spectrum 20/20*, Spectrum Management and Telecommunications of Industry Canada, June 19, 2012.
<http://www.spectrum2020.ca/presentations/Dupuis.pdf>
17. Martin Weiss, *Spectrum markets : Challenges Ahead*, School of Information Sciences University of Pittsburgh, 2005.
18. MET 研究室，2000，「美國 FCC 禁止在 700 MHz 頻率上操作的無線麥克風及類似設備的使用」。
http://www.tbmap.cn/portal/Contents/Channel_2218/2010/0708/106507/content_106507.jsp
19. Ovum Consulting, *Comparative analysis of spectrum Fees*, Analysis prepared for the Canadian Wireless Telecommunications Association (CWTA) , June 2010.
20. Radio Spectrum, *Digital dividend discussion document – Radio Spectrum Management*, source from : <http://www.rsm.govt.nz/cms/policy-and-planning/projects>
21. Richard Marsden, *Introduction to spectrum auctions*, A presentation for the GSMA members annual spectrum seminar, 22 September 2011.
22. Wireless Intelligence, *Global MVNO and MNO sub-brand split by region*, 2012.
23. Zacks Equity Research, *Canada Planning Spectrum Auction*, April 30, 2012.
<http://finance.yahoo.com/news/canada-planning-spectrum-auction-174557302.html>

網路等電子資料：

1. 3GPP membership, source from :
http://webapp.etsi.org/3gppmembership/Results.asp?Member=ALL_PARTNERS&SortMember=Name&DirMember=ASC&SortPartner=Name&DirPartner=ASC&SortMarket=Name&DirMarket=ASC&SortObserver=Name&DirObserver=ASC&SortGuest=Name&DirGuest=ASC&Name=&search=Search °
2. ict regulation toolkit, *Technological Innovation and the Impact on Authorization*, source from : <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Section.1545.html> °
3. Introduction of 3GPP, source from : <http://www.3gpp.org/About-3GPP>
4. Wikipedia, *List of Canadian mobile phone companies*, network information from http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Canadian_mobile_phone_companies °

5. 中華民國交通部，「我國無線電頻率分配表」：
<http://www.motc.gov.tw/post/home.jsp?id=364&parentpath=0>。
6. 行政院國家通訊傳播委員會，「行動寬頻業務釋照公開意見徵詢」，行動寬頻業務釋照專區：<http://www.ncc.gov.tw/>。
7. 行政院國家通訊傳播委員會，「通訊類行動通訊業務統計資料」：
http://www.ncc.gov.tw/chinese/show_file.aspx?table_name=news&file_sn=29483
8. 美國聯邦通訊管理委員會（FCC），網址：<http://www.fcc.gov/>
9. 英國國家通訊傳播委員會（OFCOM），網址：<http://www.ofcom.org.uk/>
10. 香港通訊事務管理局辦公室（OFCA），網址：<http://www.ofca.gov.hk/tc/home/index.html>。
11. 國家通訊傳播委員會（NCC），網址：<http://www.ncc.gov.tw/>