109 年委託研究報告

頻譜運用（提供使用、共用及轉讓）之監管與競爭影響評估機制等相關政策研析委託研究採購案
期末報告

計畫委託機關：國家通訊傳播委員會

中華民國 110 年 2 月

109 年委託研究報告
GRB 系統編號：PG10904-0095

頻譜運用（提供使用、共用及轉讓）之監管與競爭影響評估機制等相關政策研析委託研究採購案

受委託單位

財團法人電信技術中心

計畫主持人

陳人傑

研究顧問

江耀國

研究期程：中華民國 109 年 4 月至 110 年 2 月

研究經費：新臺幣 1,163.3 萬元

本報告不必然代表國家通訊傳播委員會意見

中華民國 110 年 2 月

目 次

第一章 緒論.....1
第一節 研究背景與動機.....1
第二節 研究內容.....3
第三節 研究方法.....6
第四節 研究架構.....12
第二章 頻譜運用之模式及法律意涵研析.....15
第一節 國內外常見涉及頻譜運用相關定義、合作模式與網路架構.....15
第二節 頻譜運用之模式及法律意涵研析.....27
第三節 小結.....31
第三章 國際頻譜運用或網路共用議題研析.....33
第一節 歐盟.....33
第二節 英國.....53
第三節 芬蘭.....82
第四節 瑞典.....94
第五節 丹麥.....112
第六節 美國.....134
第七節 新加坡.....155
第八節 馬來西亞.....163
第九節 日本.....174
第十節 韓國.....186
第十一節 澳洲.....191
第十二節 小結.....203
第四章 頻譜運用或網路共用所涉及競爭及消費者保護議題.....211
第一節 電信管理法下市場競爭議題之探討.....211
第二節 公平交易法下對電信市場競爭之探討.....216
第三節 消費者保護議題之探討.....231

第四節 小結 236
第五章 研提我國頻譜運用相關政策建議 240
第一節 我國行動通訊市場概況 240
第二節 頻譜運用影響評估架構與影響評估要素分析 244
第三節 合作模式之情境分析 269
第四節 頻譜集中度相關法規調適建議 284
第五節 探討新技術與創新應用之競爭議題 294
第六節 小結 301
第六章 其他執行項目與相關成果彙整 304
第一節 座談會執行成果彙整 304
第二節 支援通傳會於研究範圍內交辦之臨時性協助事務 315
第七章 結論與建議 316
附錄一歐盟、美國與澳洲於水平結合評估處理原則 326
附錄二 本研究提出之申請書表 336
附錄三 電信管理法下之頻率合作規範座談會會議紀錄 341
附錄四 電信管理法下頻譜運用之影響評估架構座談會會議紀錄 372
附錄五 中英文名詞對照 405
附錄六 期中評審會議委員建議與研究團隊回應對照表 408
附錄七 期末評審會議委員建議與研究團隊回應對照表 415
參考文獻.....
..... 419

表 次

表 1-1：常見對頻譜次級交易之競爭影響評估方法.....11
表 2-1：關於 MOP 及 POP 之定義.....21
表 2-2：共用之操作、管理、設置及維護之要求.....22
表 2-3：國際間電信事業常見合作型態.....31
表 2-4：頻譜運用模式之法律意涵釐清.....32
表 3-1：2018 年第四季歐盟各國行動業者家數.....34
表 3-2：歐盟頻率、網路共用案例.....41
表 3-3：2010-2020 年間歐洲地區重要電信業者併購申請案.....43
表 3-4：2017 年併購前荷蘭行動市場業者占有率.....43
表 3-5：荷蘭電信業者於併購案前之頻譜持有狀態.....44
表 3-6：歐盟併購案調查框架與執委會審查意見.....47
表 3-7：併購案後荷蘭 MNO 業者頻譜持有量.....49
表 3-8：2019 年 Q1 至 2020 年 Q2 荷蘭行動市場市占率趨勢.....50
表 3-9：英國行動通訊頻譜指配狀態.....55
表 3-10：英國允許頻譜轉讓類別.....58
表 3-11：英國網路共用型態.....64
表 3-12：2014 年 12 月英國行動通訊頻譜核配狀態.....68
表 3-13：英國 BT/EE 併購前後市占率變化.....72
表 3-14：英國 BT/EE 併購前電信事業頻譜總持有量占比變化.....73
表 3-15：芬蘭行動通訊頻譜核配現況.....84
表 3-16：瑞典行動通訊頻譜核配現況.....97
表 3-17：瑞典 3.5GHz 與 2.3GHz 拍賣結果.....98
表 3-18：頻譜轉讓之競爭評估比較表.....107
表 3-19：瑞典行動市場用戶市占率變化.....108
表 3-20：丹麥行動通訊頻譜核配現況.....115
表 3-21：美國行動通訊用戶連線數統計資料.....135

表 3- 22：美國行動通訊市場主要業者用戶數變化趨勢.....136
表 3- 23：美國行動通訊市場年度總服務營收與 ARPU 變化趨勢..137
表 3- 24：美國行動通訊市場前五大業者 ARPU 變化趨勢.....139
表 3- 25：美國適用頻譜篩審制度之頻段.....141
表 3- 26：美國適用頻譜篩審制度之毫米波頻段.....141
表 3- 27：美國主要業者於各頻段之持有比例（MHz-人）.....142
表 3- 28：美國主要業者於各頻段之持有頻寬估算值.....143
表 3- 29：美國主要業者於毫米波頻譜各頻段之持有頻寬估算值...143
表 3- 30：美國主要業者依頻段區分持有頻寬之分布情形.....144
表 3- 31：併購前與併購後美國主要業者各頻段持有頻寬變化.....150
表 3- 32：美國 4 家全國型電信業者之 4G LTE 上網速率趨勢.....154
表 3- 33：新加坡行動通訊頻譜指配現況.....157
表 3- 34：新加坡行動通訊頻譜核配現況.....159
表 3- 35：新加坡 5G 頻譜核配結果.....162
表 3- 36：馬來西亞行動通訊頻譜指配現況.....165
表 3- 37：馬來西亞 700MHz 指配結果.....166
表 3- 38：日本行動通訊頻譜指配現況.....177
表 3- 39：2020 年日本東京基礎設施共用重點案例.....184
表 3- 40：韓國行動通信頻譜分配一覽.....187
表 3- 41：澳洲行動通訊頻譜指配現況.....192
表 3- 42：澳洲 3.6GHz 頻段各業者得標數量與金額.....197
表 3- 43：澳洲 ACCC 對於 VHA 與 TPG 併購之影響評估.....200
表 3- 44：澳洲聯邦法院對於 VHA 與 TPG 併購之見解.....201
表 3- 45：研究國家頻譜提供使用（出租）、轉讓交易規範比較表.203
表 3- 46：研究國家頻譜共用規範比較表.....204
表 3- 47：研究國家頻率共用案例之主管機關監管重點比較表.....205
表 3- 48：研究國家以合資企業模式進行頻率共用案例比較.....208

表 3- 49：研究國家網路共用規範與案例比較.....209
表 3- 50：研究國家頻譜運用競爭影響評估要素之理論基礎.....210
表 4- 1：頻譜運用涉及電信管理法之規範.....211
表 4- 2：研究國家針對合資企業合作申請之監管實務.....220
表 4- 3：頻譜運用使用態樣及電信管理法之規範議題探討.....236
表 5- 1：我國虛擬行動網路服務經營者名單及其合作業者一覽表.243
表 5- 2：電信事業合作模式可能涉及相關法規.....246
表 5- 3：頻譜管理之考量因素.....261
表 5- 4：網路管理之考量因素.....262
表 5- 5：營運管理之考量因素.....263
表 5- 6：市場公平競爭之考量因素.....263
表 5- 7：頻譜提供使用的潛在利益和風險.....270
表 5- 8：頻譜改配的潛在利益和風險.....274
表 5- 9：遠傳電信與亞太電信頻譜交易後對頻譜持有量的影響.....275
表 5- 10：遠傳電信-亞太電信頻譜交易對頻譜集中度的影響 275
表 5- 11：我國 1800MHz、2.6GHz 與 28GHz 頻段釋出概況.....286
表 5- 12：我國行動通訊頻譜集中度概況.....287
表 5- 13：美國、英國與荷蘭電信事業使用頻寬上限規範.....288
表 5- 14：國際電信主管機關對於頻譜過度集中之處理方法.....289
表 5- 15：頻譜過度集中之適用條件.....290
表 5- 16：美國、韓國與義大利毫米波頻段上限規範.....292
表 5- 17：毫米波頻段上限規範方案之優缺點分析.....293
表 5- 18：免執照頻譜、5G 專頻專網與商用頻譜比較分析表.....300
表 6- 1：電信管理法下之頻率合作規範座談會討論議題與回應.....309
表 6- 2：電信管理法下之頻率合作規範討論議題與回應.....314
表 6- 3：本研究協助辦理事項.....315

（本頁空白）

圖 次

圖 1- 1：結構—行為—績效分析架構 8
圖 1- 2：本案研究架構 13
圖 2- 1：技術上常見之網路合作型態 16
圖 2- 2：MOCN 運作架構 17
圖 2- 3：MORAN 運作架構 18
圖 2- 4：MVNO 運作架構與共用項目 19
圖 2- 5：頻率合作態樣網路架構圖 20
圖 2- 6：MOCN 架構及管理架構圖 24
圖 2- 7：MOCN 方案之共用元件上發生告警之處理流程 25
圖 2- 8：單一區域管理架構圖 26
圖 3- 1：歐盟 2009-2019 年行動寬頻滲透率 33
圖 3- 2：歐盟 2011-2019 年 4G 行動服務覆蓋率 34
圖 3- 3：歐盟會員國通訊市場集中度（HHI）趨勢 35
圖 3- 4：2020 年 9 月歐盟各會員國頻譜釋出概況 36
圖 3- 5：荷蘭 T-Mobile NL、Tele2 NL 併購前後股權變動示意圖 45
圖 3- 6：T-Mobile NL 與 Tele2 NL 併購案歐盟調查框架 46
圖 3- 7：荷蘭三大行動 MNO 業者網路品質比較 51
圖 3- 8：荷蘭三大 MNO 業者 EBITDA 指標比較 52
圖 3- 9：英國行動通訊零售市場市占率（業者別） 53
圖 3- 10：英國行動通訊市場 HHI 值變化 54
圖 3- 11：英國頻譜轉讓與租賃差異示意圖 56
圖 3- 12：英國頻譜轉讓類型 57
圖 3- 13：英國頻譜轉讓類型 75
圖 3- 14：英國 2016 年頻譜持有變化 77
圖 3- 15：芬蘭行動通訊市場市占率分布演進趨勢 82
圖 3- 16：芬蘭行動數據傳輸用戶 83

圖 3- 17：芬蘭用戶平均每月行動網路數據使用量.....84
圖 3- 18：芬蘭 2015 年業者頻譜持有量.....88
圖 3- 19：芬蘭行動通訊市場市占率分布演進趨勢.....89
圖 3- 20：芬蘭行動零售市場市占率.....91
圖 3- 21：2014 年與預期 2016 年網路涵蓋率.....92
圖 3- 22：DNA 與 TeliaSonera Finland 網路合作之 ARPU 值.....93
圖 3- 23：瑞典行動通訊市場市占率演進趨勢.....94
圖 3- 24：瑞典行動用戶數.....95
圖 3- 25：瑞典行動用戶營收.....96
圖 3- 26：瑞典網路共用協議.....100
圖 3- 27：瑞典 Tele2 和 Telenor 轉讓頻譜予 Net4Mobility.....102
圖 3- 28：瑞典網路共用四象限圖.....103
圖 3- 29：瑞典行動通訊市場市占率.....104
圖 3- 30：瑞典行動網路經營者之頻譜持有量.....109
圖 3- 31：瑞典行動網路經營者之 EBITDA 利潤趨勢.....111
圖 3- 32：丹麥行動業者 2018 至 2019 年上半年間用戶數變化.....113
圖 3- 33：丹麥行動用戶市場占有率（2010 年至 2019 年）.....121
圖 3- 34：丹麥行動業者於 2012 年之頻譜持有量.....122
圖 3- 35：2011-2017 年丹麥行動市場的 HHI 值變化.....125
圖 3- 36：丹麥行動用戶市場占有率（2010 年至 2019 年）.....126
圖 3- 37：2011-2018 年丹麥行動寬頻人口涵蓋率變化.....127
圖 3- 38：2008-2018 年丹麥行動業者的 EBITDA 利潤率.....128
圖 3- 39：2010-2018 年丹麥行動業者的資本支出/用戶比率.....129
圖 3- 40：2008-2018 年丹麥行動業者自由現金流/營收比率.....130
圖 3- 41：2011-2018 年丹麥行動數據總使用量.....130
圖 3- 42：2011-2018 年每行動業者用戶的行動數據使用量.....131
圖 3- 43：與歐盟比較之丹麥行動寬頻上網及語音方案價格.....132

圖 3- 44：美國行動通訊用戶數與每月 ARPU 數值變化趨勢.....138
圖 3- 45：美國行動通訊用戶數與每月 ARPU 數值變化趨勢.....139
圖 3- 46：美國行動通訊訊務量變化趨勢.....140
圖 3- 47：新加坡行動通訊市場概況.....155
圖 3- 48：馬來西亞行動通訊市場市占率.....163
圖 3- 49：馬來西亞 2.6GHz 頻譜指配圖.....168
圖 3- 50：馬來西亞 2.6GHz 頻譜租用情形.....169
圖 3- 51：馬來西亞各業者於 2.6GHz 頻譜出租前之頻譜持有量....170
圖 3- 52：馬來西亞各業者於 2.6GHz 頻譜出租後之頻譜持有量....170
圖 3- 53：馬來西亞行動市場市占率變化.....172
圖 3- 54：馬來西亞 2013 至 2019 年 ARPU 變化.....173
圖 3- 55：日本 2015 年 3 月至 2020 年 3 月行動通信市占率.....174
圖 3- 56：日本電信基礎設備共用範圍.....179
圖 3- 57：日本東京電力與電信業者基地臺共用模式.....180
圖 3- 58：日本 JTWOER 公司業務概要.....182
圖 3- 59：日本東急電鐵與住友商事共用 5G 天線系統實驗.....182
圖 3- 60：日本智慧東京計畫中 5G 布建先期區域.....183
圖 3- 61：韓國行動電信業者用戶市占率與市場集中度.....186
圖 3- 62：韓國電信設備共同建置示意圖.....190
圖 3- 63：澳洲行動通訊市場市占率（業者別）.....191
圖 3- 64：澳洲行動通訊頻譜分配狀態.....198
圖 5- 1：我國行動通訊用戶數變化.....240
圖 5- 2：我國行動寬頻（4G）用戶數市占率變化與 HHI 趨勢.....241
圖 5- 3：我國行動電話號碼移轉數量變化趨勢.....242
圖 5- 4：我國行動通訊整體營收與 ARPU(4G)概況.....242
圖 5- 5：水平結合申報案件之審查重點.....248
圖 5- 6：歐盟水平合作協議處理原則審查程序.....250

圖 5- 7：美國競爭者間合作處理準則審查程序.....255
圖 5- 8：我國頻譜運用影響評估框架.....259
圖 5- 9：個案審查流程：受理申請階段.....265
圖 5- 10：個案審查流程：初審階段.....266
圖 5- 11：個案審查流程：複審階段與核發頻率使用證明.....267
圖 5- 12：個案審核流程：申請提前終止.....268
圖 5- 13：目前 700MHz 與 2.6GHz 頻譜持有狀態.....273
圖 5- 14：假設交易後之 700MHz 與 2.6GHz 頻譜分布狀態.....273
圖 5- 15：5G 服務與設計目標.....279
圖 5- 16：啟動首波 5G 拍賣前之我國行動通訊頻譜核配狀態.....284
圖 5- 17：英國 5925-6425MHz 頻率規劃.....297

第一章 緒論

第一節 研究背景與動機

行動通訊技術在數十年時間內，全面性改變全球經濟、產業與民眾生活。在未來情境中，5G、Wi-Fi 與衛星等無線通訊技術持續演進，物聯網、無人機和車聯網之新興應用將快速成長，全世界數位化轉型持續深化，各項新興數位應用涵蓋不同層面，滲入日常生活之中。隨著 5G 時代來臨，通訊所連結的不再只是人與人之間溝通所需，也包含人與物、物與物等不同情境。通訊需求密度與規模將大幅增加，通訊頻譜需求大幅提升，頻譜使用效率成為 5G 時代重要性日益增加的議題之一。

新興技術推動頻譜需求大幅增長，但頻譜資源供給卻成長有限。在頻譜資源需求日益擴大的趨勢下，從技術面開拓新頻譜資源（例如毫米波頻段）和新管理技術、從制度面提升頻譜使用效率等皆深受各界重視。各國為早日實現數位社會之願景與福祉，因而將提升既有頻譜使用效率、減緩頻譜供需落差與扶植創新應用萌芽等列為通訊主管機關之重點政策目標。其中，無線電頻譜資源為通訊產業服務提供之關鍵資源，相應新制度和技術變動將牽一髮而動全身，直接影響通訊市場競爭態樣。

無論從學術界或監管機關實務層面，發展頻譜次級交易（頻譜提供使用、共用或轉讓交易）成為實現活絡頻譜資源核配、提升頻譜使用效率等政策目標之常見工具。我國自 108 年通過電信管理法以來，主管機關國家通訊傳播委員會（以下簡稱通傳會）持續因應電信管理法施行後增進頻譜使用彈性之設計，研擬各項前瞻頻譜管理政策，其中，5G 與電信管理法間帶來的三共（共建、共頻與共網）議題，更為我國現階段電信產業高度重視之重點議題。透過頻率或網路共用，雖可帶來網路布建成本之節省，但也具備潛在影響市場競爭之風險。

因此，本研究旨在瞭解國際間頻率彈性應用、監管政策與競爭相關議題之發展趨勢。本研究以頻譜運用（包含頻譜提供使用、共用及轉讓等態樣）、網路共用議題為主軸，蒐集並研析國際上主要國家之監管政策思維及相關法規依據。基於彙整各國相關政策法規和案例，考量我國國情、通訊產業及頻譜使用現況，逐步發展適合我國市場環境之個案審查程序、原則與法規政策調適建議，研擬頻譜相關監管與市場競爭影響評估機制，以協助主管機關完備我國頻譜管理之監管政策，確保放寬頻譜彈性使用之同時，亦保障市場充分競爭，使市場競爭帶來之利益能為全體國人共享。

第二節 研究內容

一、研析國際頻譜運用或網路共用議題

各國極重視新通訊技術所具備的發展潛力。期望藉由 5G 技術帶動物聯網、車聯網和無人機等新興產業發展，進而推動整體經濟、社會之轉型。未來 5G 新應用將帶動頻譜需求成長，彈性運用頻譜資源的重要性也隨之提高。國際電信聯盟（International Telecommunication Union, ITU）與全球行動通信系統協會（Groupe Speciale Mobile Association, GSMA）等國際組織早在 4G 時代便已觀察到頻率彈性應用、網路共用等議題對於電信業者降低成本的重要性，以及推動新世代通訊技術發展的正面助力。隨著 5G 時代來臨，頻率彈性應用與網路共用的優點和迫切性日益增加。此一趨勢對各國政府頻譜資源之中長期規劃，以及既有規管制度產生影響，因此早日掌握國際間對於頻譜資源彈性運用之管理趨勢，觀察各國與地區提升頻譜使用效率之最新措施，以及研議頻譜彈性應用可能產生之資源集中與市場競爭風險，為制定符合時代和技術演進之政策基礎。

總結而言，掌握全球最新趨勢、聚焦重點國家發展現況，有利於我國制定符合 5G 時代技術演進與產業變動之監管政策。本研究依據需求計畫書規範，研析相關主要國家之頻率提供使用、共用、轉讓交易或網路共用議題。本項研究主題包括以下：

- 研蒐主要國家或地區對於頻率提供使用、共用、轉讓交易或網路共用議題發展現況及趨勢。
- 研析頻率提供使用、共用、轉讓交易或網路共用發展現況及趨勢，所涉及之競爭及消費者保護議題。

二、研析主要國家主管機關監管政策思維及相關監管法規依據

5G 時代來臨，頻率彈性應用和網路共用等議題已逐漸成為國際共通趨勢，並且成為各國加速 5G 服務開展之關鍵。在全球趨勢之下，各國如何具體落實，仍受到該國電信市場、政府監管制度願景、相關法規脈絡與整體經濟結構等多重因素影響。此外通訊基礎建設等同於國家基礎建設，位於國家產業價值鏈的核心地位，制度架構調整並非單方面受到多重因素影響，同時也經由產業價值鏈產生如同漣漪般重大影響力，逐步影響包含上、下游市場，橫跨關鍵零組件、基礎設備、通訊服務、數位內容等多方產業。

因此，頻率彈性應用和網路共用議題，實質上深深扎根於各國或地區之經濟、社會與政策脈絡。各國主管機關須進行深入且全面性探討與研析可能之影響。本研究為充分了解各國主管機關監管政策思維及相關法規依據，採用個案研究方法。各國個案研析包含頻譜彈性應用相關准駁原則、市場頻譜集中程度之評估研析，以及業者合作之審核標準與市場競爭之影響評估研究。

綜上，本項研究主題包括：

- 蒐集主要國家或地區電信或競爭主管機關對於行動通信業者頻率提供使用、共用、轉讓交易，業者間併購或透過策略聯盟或成立新合資事業之相關案例。
- 研析主管機關監管政策思維及相關監管法規依據、其准駁理由，及個案申請時行動通信市場環境和頻譜資源集中程度。

三、研擬我國頻譜運用之監管與競爭影響評估機制

國際間對於頻率彈性應用和網路共用之議題關注度日益提升，我國也在 108 年 6 月正式公告「電信管理法」，實現彈性化資源管理之願景。通傳會亦公告「設置公眾電信網路與共用無線電頻率審查考量事項」配合我國「電信管理法」立法精神，針對頻率彈性使用、業者

間頻率共用等議題進行規管原則和措施研擬。本研究為協助通傳會研析 5G 情境下之頻譜應用制度之規劃，基於觀測國際頻譜彈性應用之最新現況，以及各主要國家監管政策思維及相關法規依據之研析成果，更進一步研析各國對於個案審查程序、原則與相關處理措施之政策與規管重心後，與我國政策脈絡、市場結構與產業環境、5G 與各項新興技術發展趨勢進行對照，再依據我國國情，研析適合我國頻譜管理相關監管規範之建議與競爭影響評估機制。

綜上，本項研究主題包括：

- 基於國際趨勢與主管機關監管基礎；提出個案審理程序、原則，及其他應用於個案審核上之具體建議；
- 依國內當前市場結構、環境等實際面向，評估相關管理法令之適用性，並提出包括頻譜集中度、市場競爭及消費者權益等政策規範方向之調適建議；
- 在電信法及電信管理法相關法令規範架構下，研析可能涉及公平交易法之議題；
- 就新技術之創新應用與競爭議題間如何取得平衡，提出研析建議，及評估可融入申請案件處理原則或審核標準之具體因素。

第三節 研究方法

一、研究分析方法

本研究透過文獻分析法、經濟分析法、舉辦研討會、個案研究與比較分析法之方式，綜整和分析前述工作項目的產出，相關研究方法分述如下：

(一)文獻分析法

文獻分析法主要針對某一特定主題持續蒐集與其有關的重要圖書文物資料，並加以整理、分析、歸納、評鑑與彙整的歷程[1]；根據一定的研究目的或課題，透過蒐集有關市場資訊、調查報告、產業動態等文獻資料，從而全面而精準地掌握所要研究問題的一種方法。蒐集內容儘量要求豐富及廣博，再將四處收集來的資料，經過分析後歸納統整，再分析事件淵源、原因、背景、影響及其意義等。文獻資料可以是政府部門的報告、工商業界的研究、文件記錄資料庫、企業組織資料、圖書館中的書籍、論文與期刊、報章新聞等等。其分析步驟有四，即閱覽與整理（Reading and Organizing）、描述（Description）、分類（Classfying）及詮釋（Interpretation）。[2]

本研究蒐集主要國家包括歐盟、英國、芬蘭、瑞典、丹麥、美國、新加坡、馬來西亞、日本、韓國以及澳洲等各國電信主管機關對於頻率提供使用、共用、轉讓與交易或網路共用之相關政策文件及市場發展報告，掌握各國對於頻譜運用之監管制度及市場現況資訊，探究各國相關政策制定背景、政策思維與規範措施。

[1] 周文欽（2008），空大學訊，研究方法概論補充教材。
[2] 朱柔若（譯）(2000)。社會研究方法：質化與量化取向（原作者： Neuman, W. L.)。台北：揚智出版社。

(二)經濟分析法

經濟分析方法應用於競爭法議題已日益受到各國主管機關重視，並且頻譜運用對行動電信市場競爭具有深遠影響，因而引入經濟分析。本研究參考國際趨勢，基於產業經濟學之結構-行為-績效（Structure-Conduct-Performance, SCP）分析架構進行研析。產業經濟學研究主題包含：決定市場結構的基本條件、市場結構特性、廠商行為、經濟績效和政府政策等五項。早期研究採取結構影響行為，行為決定績效的單向關係，並將市場結構因素視為外生、不受廠商行為影響之變數。但在現代研究則是體認到長期而言廠商行為可能反過來影響市場結構，例如企業併購。因此現代 SCP 分析架構注重產業結構的決定因素、個別產業結構、產業結構如何影響經濟績效等面向[3]。

本研究依據現代 SCP 分析脈絡，考量市場結構、廠商行為、績效表現與政府政策之間關係。運用經濟學觀念、推論與證據，同時參考各國有關頻譜運用對競爭影響的評估要素，以及業者自願承諾或主管機關為避免危害競爭所課以之矯正措施等方式，建構評估市場競爭之經濟分析指標，彙整經濟、法律和政策層面等分析，協助研提本國之參考架構。整體脈絡架構如下。

[3] 陳正倉、林惠玲、陳忠榮、莊春發（2014），產業經濟學（二版），台北：雙葉書廊。

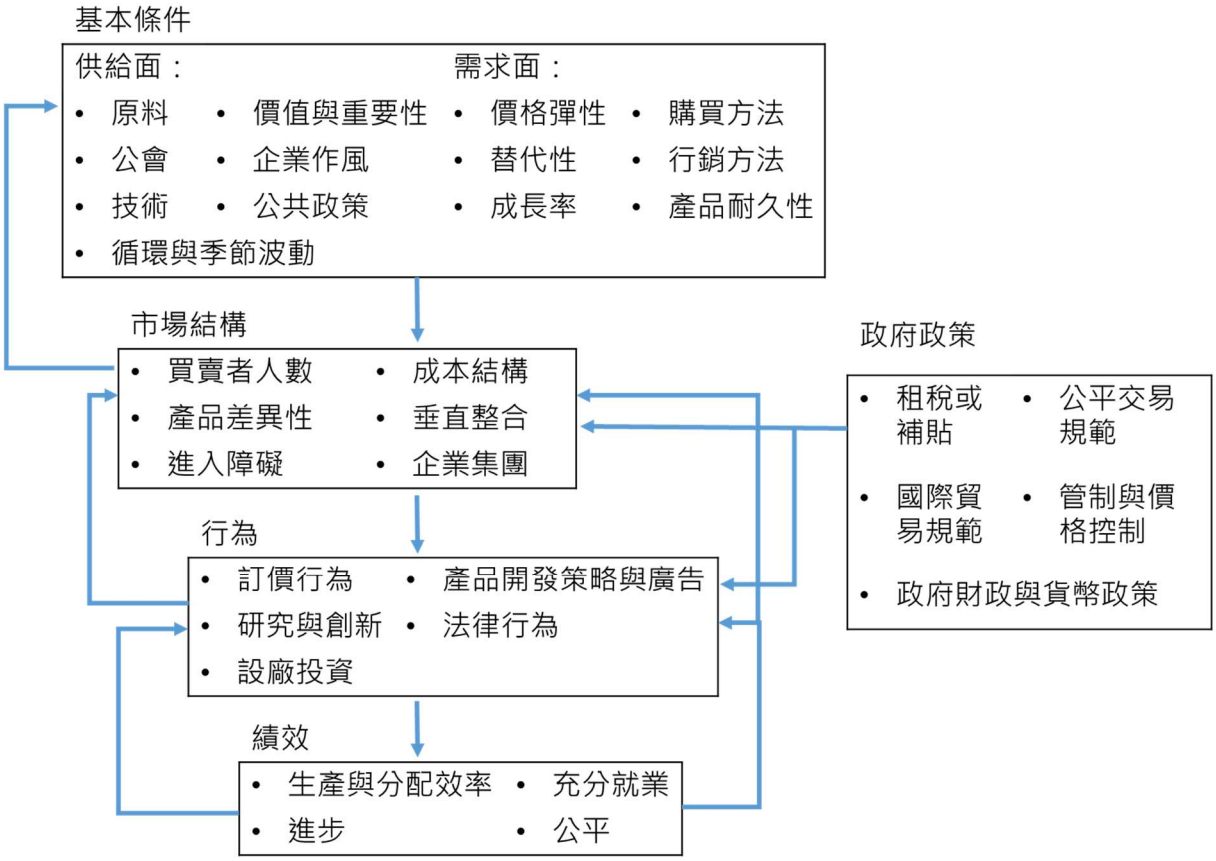


圖 1- 1：結構—行為—績效分析架構

資料來源：陳正倉、林惠玲、陳忠榮、莊春發（2014）

本研究採用之重要經濟分析指標如下：

1、 市占率：確認相關市場中的廠商、選擇一定的期間（通常為一年）及採行適當的測度格（metric）（例如：金額、產量、產能、儲量等）測度廠商或市場的大小，最後再計算個別廠商在相關市場之一定期間內，其銷售量或銷售值等變數（出口部分除外）占該相關市場所有供應廠商總銷售量（值）的比率[4]。

[4] 公平交易委員會（2015），相關市場界定後，如何計算「市場占有率」？，https://www.ftc.gov.tw/internet/main/doc/docDetail.aspx?uid=1204&docid=13115&mid=1204

2、 赫芬達爾—赫希曼指數(Herfindahl-Hirschman Index, HHI）：用於評估市場集中度指標之一，計算方式為加總相關市場中各家業者的市占平方和[5]。

3、 用戶平均貢獻度（Average Revenue Per User, ARPU）：在一定期間內（多為一個月）業者收入除以用戶數的比率（例如行動數據 ARPU=行動數據營收/可使用行動上網用戶數[6]）

4、 稅前息前折舊攤銷前淨利率（Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization, EBITDA）：在一定會計期間，業者稅前淨利加上利息費用、折舊費用和攤銷費用之總和再除以營業收入淨額[7]，公式如下：

$$\frac{(\text{稅前淨利} + \text{利息支出} + \text{折舊} + \text{攤銷})}{\text{營業收入淨額}}$$

(三)舉辦座談會徵詢電信業者與學者專家意見

此方法應用於本研究對國內產官學研意見之蒐集與分析。透過舉辦座談會方式邀請國內電信業者、專家學者、公協會、相關產業等利益相關團體，蒐集各界關於頻譜運用（提供使用、共用及轉讓）與競爭影響評估機制等重要議題之意見。

本研究舉辦 2 場座談會，研究團隊個別收集與分析各國頻譜運用與競爭影響評估機制與規範等相關政策措施、市場發展與頻譜集中度狀態，以及個案審查程序與原則等議題。座談會邀請對象包括專家學者、電信業者、公協會等單位，一方面了解相關產業對於我國頻譜運用與競爭影響評估相關領域之管理、政策等不同層面之觀點，以利完善本研究之相關工作項目，其次，在研究團隊歸類、分析、整理出更

[5] United States Department of Justice (2010), Horizontal Merger Guidelines, https://www.justice.gov/atr/horizontal-merger-guidelines-08192010#5c

[6] 通傳會（2016），104 年通訊傳播績效報告，https://www.ncc.gov.tw/chinese/show_file.aspx?table_name=site_content&file_sn=1563

[7] 李耀魁（2015），財務報表分析寶典 IFRS 增修訂二版，台北：財團法人台灣金融研訓院。

具象的概念與主題，進而提出我國主管機關未來處理電信業者申請頻率提供使用、共用與轉讓相關案件時之個案審理程序、原則、審核具體建議以及競爭影響評估等政策法規調適建議。藉由座談會之舉辦，蒐集產官學各界之意見與看法，並回饋至本研究研提之政策建議，供主管機關作全面性政策考量之參考。

(四)個案研究與比較分析法

個案研究與比較分析法多藉由廣泛蒐集個案資料，深入探究與分析，以解釋現狀，或描述探索足以影響變遷及成長諸因素的互動情形，確定問題癥結，進而提出建議。

本研究由財團法人電信技術中心（以下簡稱本中心）整合國內學者專家與國外顧問公司博拉姆顧問公司（Plum Consulting）共同執行本案。研究團隊為瞭解各國電信或競爭主管機關對於頻譜運用與對競爭之影響規範政策思維，採用個案研究與比較分析法，蒐集研究國家過往曾發生之行動通訊業者頻率提供使用、共用、轉讓交易、業者間併購或成立新合資事業等相關案例，藉由個案蒐集與研究，以探究主管機關對於相關個案之監管政策思維與法規依據、個案申請時之市場環境與頻譜資源集中程度背景資訊，以及各主管機關之准駁決議與其理由。

國際間頻譜次級交易（包括轉讓與出租）之評估方法包括事前評估與事後評估。事前評估方法多指設定頻譜上限或轉讓取得頻譜資源之門檻，事後評估方法則代表透過競爭法或競爭調查，針對交易後之市場或頻譜集中情形進行調查。鑑於不論是電信法或電信管理法對於頻譜交易均設有經主管機關事前核准之要求，因此應以交易前評估方法為主。常見頻譜次級交易之競爭影響評估方法如下表。

表 1- 1：常見對頻譜次級交易之競爭影響評估方法

方法型態	衡量範例
交易前評估方法(事前)	• 頻譜上限或門檻 • 適用特定產業或服務的交易規範
交易後評估方法(事後)	• 競爭法或「軟性」頻譜上限* • 「使用否則放棄」(Use it or lose it)條款

註: *代表若交易結果違反業者可取得之上限，則主管機關有權進行競爭調查。

研究團隊彙整國際案例資料，並與合作之國際顧問公司 Plum Consulting 合作提出個案審查架構，並依照我國市場狀態，研擬包括頻譜提供使用、交易、合併與合資企業等情境，針對相關情境研析如何適應個案審查架構，以及可能影響競爭之評估方法，與對應採取之措施與程序。

本研究提出對於頻譜運用申請案發生時之個案審理程序與競爭影響評估相關技術與工具，完成委託機關對本案設定之工作項目並可做為主管機關研擬我國相關政策建議之參考。同時，研究團隊與委託機關充分溝通，促使相關工具使用之情境與模擬前提，能符合主管機關對現有及未來電信市場發展之評估，確保相關分析成果滿足我國市場特性，相關建議能切中政策要點，協助委託機關達成促進頻率使用效率、確保消費者使用服務品質以及推動我國電信市場發展之政策目標。

第四節 研究架構

本研究依據委託機關招標文件規範內容執行工作項目如下：

- 工作項目一：針對頻率提供使用、共用、轉讓交易或網路共用議題
  - 工作項目一之一：研析主要國家或地區頻率提供使用、共用、轉讓交易或網路共用議題；
  - 工作項目一之二：研析主要國家或地區頻率提供使用、共用、轉讓涉及之競爭及消費者保護議題。
- 工作項目二：研析主要國家或地區電信或競爭主管機關對於行動通信業者間併購或透過策略聯盟或成立合資事業之相關案例；
  - 工作項目二之一：研析主管機關監管政策思維及相關監管法規依據；
  - 工作項目二之二：研析各國案例申請時行動通信市場環境及頻譜資源集中程度；
  - 工作項目二之三：研析各國主管機關准駁理由。
- 工作項目三：研提我國頻率使用、共用與轉讓相關建議。
  - 工作項目三之一：個案審查程序、原則與具體建議；
  - 工作項目三之二：頻譜集中度與市場競爭相關政策規範調適建議；
  - 工作項目三之三:現行法令可能涉及公平交易法之議題;
  - 工作項目三之四：新技術與創新應用之競爭議題研析。
- 工作項目四：辦理 2 場研討會或座談會。
- 工作項目五：提供諮詢服務。

本研究之研究架構圖示如下。

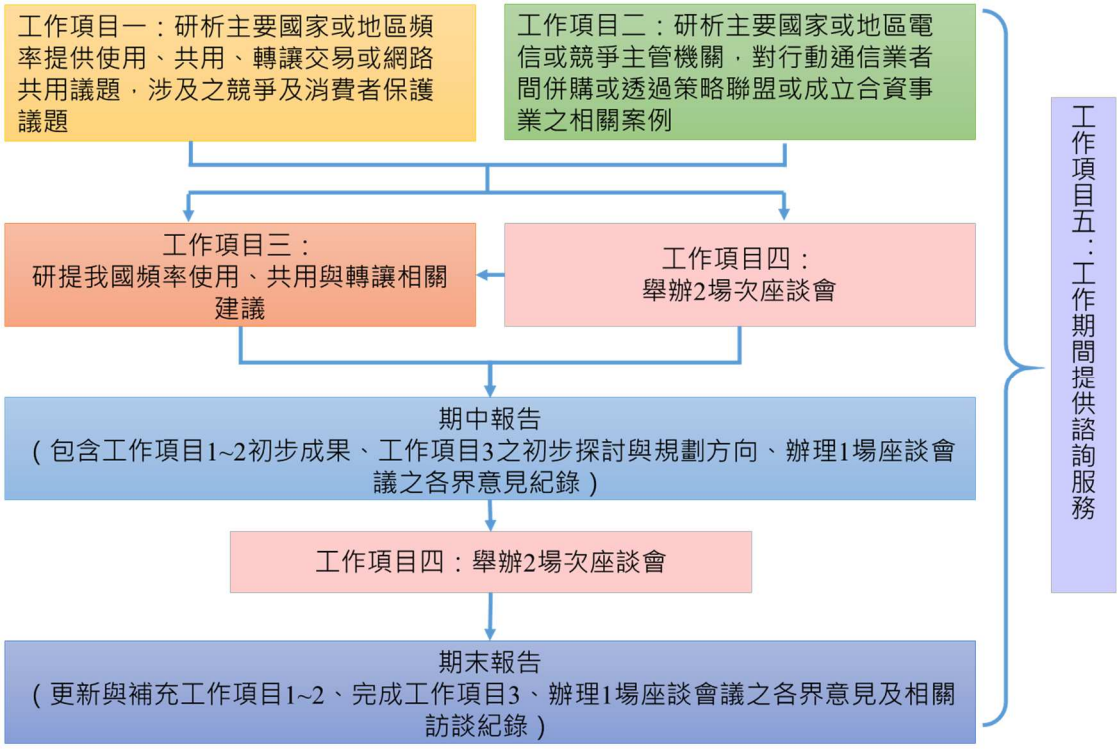


圖 1- 2：本案研究架構

本研究報告分為七章節，由於頻率運用概念與實際態樣多元，概念界定與釐清為後續深入研究之關鍵基礎，再以此基礎彙整國際主要國家市場、政策脈絡與具體相關個案，並依循我國脈絡進行調整後，研提相關政策建議供主管機關參考。

各章節具體目標依序為：第一章為緒論，說明研究背景與動機、研究內容、研究方法與研究架構。第二章為頻譜運用之模式及法律意涵研析，從網路架構、服務態樣和法律意涵層面釐清本研究之研究對象與範疇，藉此建立扎實穩固研究基礎，以利後續深入研析，同時第二章依循電信管理法第 58 條條文，聚焦研究重心於頻率提供使用、共用之類型。同時排除與共用概念極為相似之頻率共享，由於實務上頻率共享屬於不同業務之間分享頻率，並不符合本研究以行動網路經營者（Mobile Network Operator, MNO）間頻率運用之研究目標。

第三章為國際頻譜運用或網路共用議題研析，基於第二章概念和範疇之基礎，進而盤點國際間主要國家頻譜運用、網路共用的各國政策脈絡，掌握國際最新發展趨勢，並以各國經驗作為協助研擬我國相關政策之參考；

第四章為頻譜運用或網路共用所涉及競爭及消費者保護議題，頻譜資源為電信業者關鍵資源，且通訊服務為民眾不可或缺之服務，因此頻譜運用議題影響擴及業者市場競爭，乃至終端消費者福祉。所以本章節將在電信管理法、公平交易法之框架下，對頻譜運用之議題進行研析；

第五章為研提我國頻譜運用相關政策建議，研究步驟歷經名詞和概念釐清、國際案例彙整、相關市場競爭與消費者議題研析後，本章節將聚焦於我國制度脈絡，依循我國行動市場現況、電信管理法之精神，研擬我國頻譜運用相關之制度和議題；

第六章包含在研究過程所辦理之座談會成果與其他工作項目，綜整座談會中產官學界意見，協助本研究議題擁有更扎實與具代表性之基礎；最後第七章則是基於整體研究成果提出本研究之結論與其他相關建議。

第二章 頻譜運用之模式及法律意涵研析

第一節 國內外常見涉及頻譜運用相關定義、合作模式與網路架構

隨著技術發展，兩家電信事業經營者可接取或共用網路資產的型態更為多樣化，從僅有電桿、機櫃等被動式元件之站臺共用、至共用天線或無線電射頻模組等無線接取網路之主動式元件共用，再更進一步到共用核心網路控制元件等態樣，不同網路共用之態樣，為參與合作之電信事業帶來成本節省的效益，根據電信網路設備商諾基亞之估算，採行站臺共用或接取網路共用等型態，可節省電信事業之網路布建資本支出與維護支出約 30%至 40%。[8]

儘管技術上可共用之網路元件程度可達核心網路，惟監管上普遍會考量共用後對市場競爭以及消費者權益之影響，以決定允許共用之程度。例如在高度發展之商業區域，通常只允許站臺共用，或業者彼此間激烈競爭，故僅使用站臺共用；至於接取網路控制元件共用，則適合中度發展之商業區域，業者間相互競爭，且對部分網路資產擁有控制能力。核心網路共用，則僅見於業者較無布建誘因之低度商業發展區域，如下圖。

[8] Nokia Siemens Network (2010), Network sharing – Scenarios & Challenges, p.3.

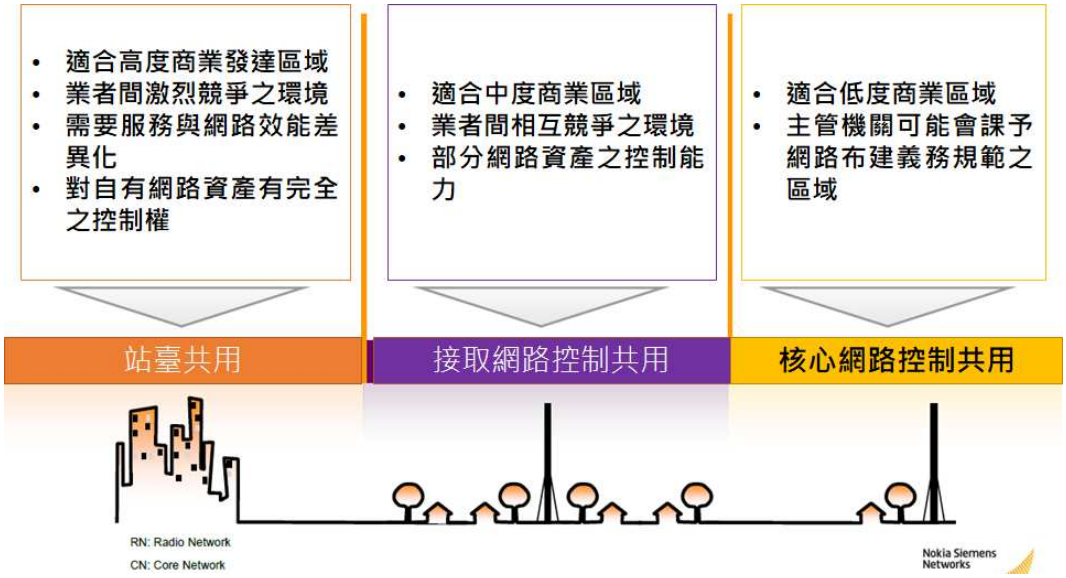


圖 2- 1：技術上常見之網路合作型態

資料來源：Nokia

本研究進一步臚列可能涉及頻率運用或網路共用之合作型態，其運作架構與共用項目，包括多經營者核心網路（Multi-Operator Core Networks, MOCN）與多經營者接取網路（Multi-Operator Radio Access Networks, MORAN）等。

一、多經營者核心網路（MOCN）

多經營者核心網路，指多家擁有核心網路之業者連接相同的無線接取網路，共用所有無線接取網路資源。此型態下經營者得同時擁有共用之接取網路以及專屬接取網路，接取網路能由參與合作之任一方擁有，或由雙方合資企業，或委託第三方中立服務業者負責網路布建與維運。MOCN 型態下合作電信事業共用其頻譜資源，且擁有相同的基站及基地臺參數，網路幾無差異。例如下圖中，MNO 2 與 MNO 3 可使用同一基站與相同頻率，並可發射多個公眾行動網路識別碼（Public Land Mobile Network ID, PLMN ID）。[9]

[9] 5G Americas White Paper(2020), 5G Technologies in private networks

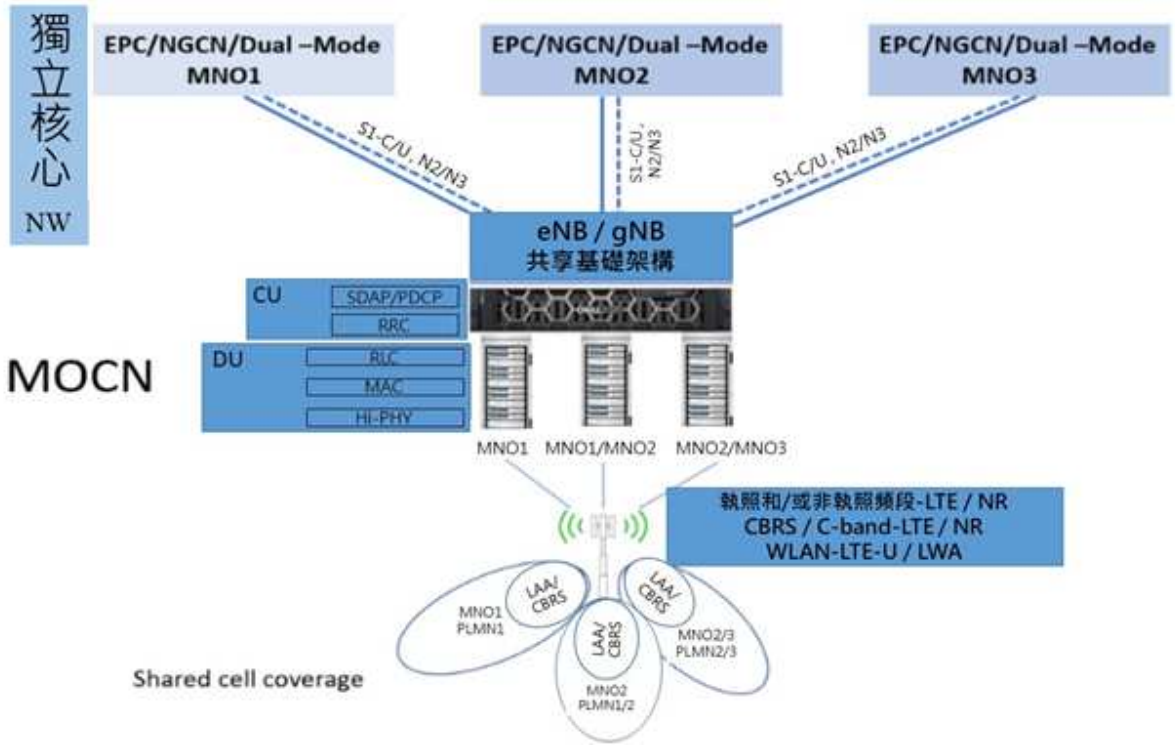


圖 2- 2：MOCN 運作架構

資料來源：5G Americas

二、多經營者接取網路（MORAN）

多經營者接取網路，指多家業者共用一個或多個接取網路與基地臺（包含 4G 之 eNodeB 與 5G 之 gNodeB），此型態下經營者得同時擁有共用之接取網路以及專屬接取網路，在基地臺端，各業者擁有自己的 PLMN 識別碼以及頻率，也擁有自己的基地臺參數。核心網路之部分則仍回歸各自使用，例如下圖中，3 家 MNO 共用接取網路與基地臺，但使用自己的頻率，也只發射自己的 PLMN 識別碼（MNO 1 使用自己的頻率，PLMN 識別碼為 PLMN 1，以此類推）。

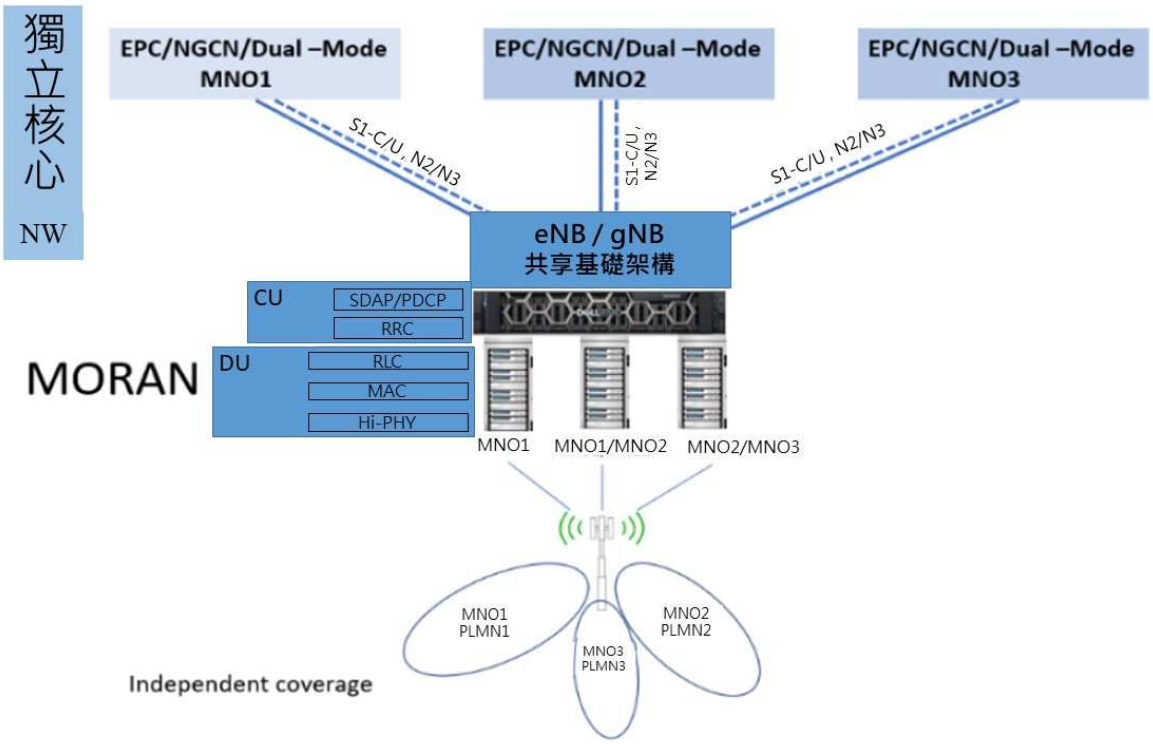


圖 2- 3：MORAN 運作架構

資料來源：5G Americas

三、涉及批發服務之合作型態：MVNO

電信事業合作型態之類型中，向虛擬網路經營者（Mobile Virtual Network Operator, MVNO）提供批發服務為常見型態之一。此態樣下，提供服務之企業向行動網路經營者租用批發網路容量以提供行動通信服務。企業租用批發網路容量時，由於頻譜資源為提供網路服務不可或缺之必要元素，故會涉及頻率資源之使用，惟租用主體並非頻譜資源。

MVNO 情境下，服務提供商可以有自己的行動網路識別碼（Mobile Network Code, MNC），也可以發行自己的 SIM 卡。若該企業擁有最低限度之實體網路基礎設施，包括本地暫存器（Home Location Register, HLR）、行動交換中心（Mobile Switching Center, MSC）以及認證中心（Authentication Center, AUC）時，則通常會被稱為全 MVNO（Full MVNO）。因擁有自己的網路基礎設施，故全 MVNO 能

依據其從合作經營者取得之網路資源提供更多服務給用戶。MVNO 運作架構如下圖。[10]

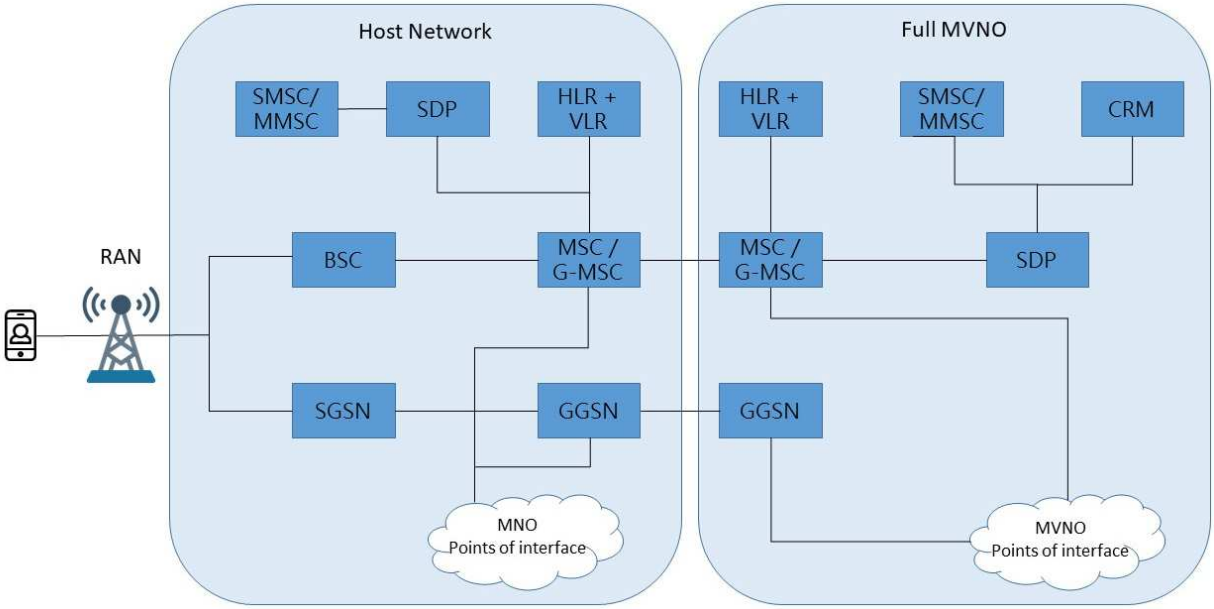


圖 2- 4：MVNO 運作架構與共用項目

資料來源：UCC(2015)

儘管目前國際間對於頻率運用之合作態樣存在多種型態，惟前述態樣對於我國電信管理法之適用以及開放程度，並不完全相同，因此，有需要釐清頻譜運用於我國電信管理法之適用以及規範項目，相關內容將更進一步於本研究第四章第一節討論。

四、頻率共用網路架構與運作型態

觀察國際間常見的頻率合作態樣，在 MOCN 態樣下，甲業者與乙業者之核心網路及服務平臺均為自有，核心網路元件包括封包數據網路閘道器（Packet Data Network Gateway, PGW）、本籍用戶伺服器（Home Subscriber Server, HSS）、服務閘道器（Serving Gateway, SGW）與行動管理實體（Mobility Management Entity, MME），接取網路端

[10] UCC(2015), Mobile network access for MVNOs, https://www.ucc.co.ug/files/downloads/SMP_Report_Mobile%20Network%20Access_April%202015.pdf

則包括傳輸線路（Transmission）、站臺（Site）、基頻單元（Baseband Unit, BBU）、遠端射頻單元（Remote Radio Unit, RRU）與天線等，可採取雙方共建或交由一方建置。

至於頻率合作於我國電信管理法之法制規範，則分為「頻率提供使用」與「頻率共用」兩種態樣。在「頻率提供使用」態樣下，甲業者將獲配無線電頻率之一部提供予乙業者使用，甲業者即無法繼續使用該部獲配頻率，接取網路端則可透過共建或使用自建網路方式，惟若採取共建型態，甲乙業者雙方僅各自使用基頻單元、遠端射頻單元、天線與頻率。

若甲業者與乙業者採取「頻率共用」，除各自仍獨立使用核心網路外，接取網路與頻譜資源可共用，另外，亦存在共用特定頻段，其餘頻段仍維持各自獨立使用之型態，如下圖。

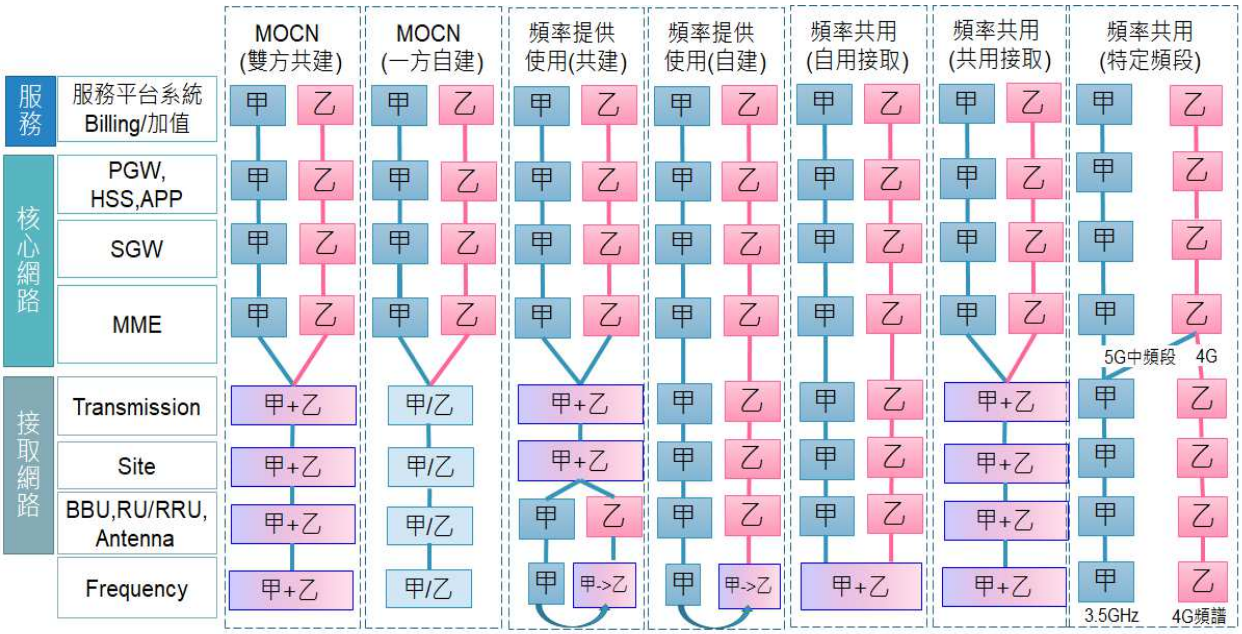


圖 2-5：頻率合作態樣網路架構圖

資料來源：本研究繪製。

根據歐洲電信標準協會（European Telecommunications Standards Institute, ETSI）發布之 ETSI 132 130[11]文件，探討共用網路 MOCN 的

[11] ETSI 132 130 V15(2018), Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE;

態樣，介紹網路提供者（Master Operator, MOP）及參與業者（Participating Operator, POP）共用接取網路之運作態樣，分別包括營運、維護、管理與設置提供等四個面向，本研究整理相關內容如下。

表 2- 1：關於 MOP 及 POP 之定義

項目	名稱	定義/縮寫
關於 MOP 定義	主要網路業者	• Master Operator (MOP) • 於共用無線接取網路(RAN)或核心網路(CN)時，負責共用網路元件的布建及操作將由 MOP 處理。MOP 向其他業者提供網路、操作、管理及維護服務
	主要業者網路管理者	Master Operator Network Manager (MOP-NM)
	主要業者共用核網區域之管理者	Master Operator Shared CN DM (MOP–SC-DM)
	主要業者共用接取網路使用區域管理者	Master Operator Shared RAN DM (MOP–SR-DM)
關於 POP 定義	參與業者	Participating Operator(POP) POP 是與其他 POP 共用網路，由 MOP 提供的網路(RAN/CN)設施。
	參與業者網路管理者	Participating Operator Network Manager (POP-NM)
	參與業者核網區域之管理者	Participating Operator CN DM (POP-CORE-DM)
	參與業者接取網路使用區域管理者	Participating Operator RAN DM (POP-RAN-DM)

資料來源：ETSI 132 130；本研究整理。

根據 ETSI 132 130 共用網路時對於營運、維護、管理及設置之需求規範，分別對應共用無線接取網路（Radio Access Network, RAN）、共用核心網路（Core Network, CN）、業者數據量與 QoS 標準，以及使用之電信資源，名詞定義如下表。

Telecommunication management;Network sharing; Concepts and requirements

表 2- 2：共用之操作、管理、設置及維護之要求

項目		說明
針對共用 RAN 之操作、管理、設置及維護之要求	**REQ-NS_GEN-CON-1**	無論使用以下 3 種無線接取技術，MOP-SR-DM 必須允許 MOP-NM 能夠管理 S-RAN。 ● GENRAN (2G) ● UTRAN (3G) ● E-UTRAN (4G)
	REQ-NS_GEN-CON-2	根據以下兩種情境，MOP-SR-DM 必須允許 MOP-NM 能夠管理 S-RAN ● Multi-Operator Core Network(MOCN) ● Gateway Core Network
	REQ-NS_GEN-CON-3	MOP-SR-DM 必須允許 MOP-NM 知道共用資源屬於哪個 POPs
	REQ-NS_GEN-CON-4	MOP-SR-DM 必須允許 MOP-NM 配置哪些共用基地臺給 POP
	REQ-NS_GEN-CON-5	任何 POP 都能夠在用戶上啟動發送訊號的追蹤/驅動的最小化測試(MDT)階段，無論是連接到 POP 自己的 RAN 或是連接到 S-RAN，前提為 ● 符合共用契約 ● 尊重用戶參與 MDT 的同意
	REQ-NS_GEN-CON-6	MOP 應能代表任何 POP，在用戶上啟動區域的追蹤/驅動的最小化測試(MDT)階段，在 S-RAN 的部分，POP 共用並僅限 POP 用戶，從 MOP RAN DM 或 MOP NM，提供以下 ● 僅蒐集與 POP 相關用戶資料 ● 符合共用 RAN 契約 ● 尊重用戶參與 MDT 的同意
	REQ-NS_GEN-CON-7	MOP 能夠代表多個 POP 在 MOP RAN DM 或 MOP NM 上，在 S-RAN 部分，每個 POP 共用並僅限每個 POP 用戶從 MOP RAN DM 或 MOP NM，提供以下： ● 每個 POP 只能接取自己的用戶資料 (不能接取其他 POP 用戶資料) ● 符合 RAN 契約 ● 尊重用戶參與 MDT 的同意
針對共用核心網元件營運管理與維護 Operations,	**REQ-NS_GEN-CON-8**	GWCN 場景中，MOP 能夠管理 S-CORE
	REQ-NS_GEN-CON-9	MOP 應能知道共用核心網路元件屬於哪些 POP

項目		說明
Administration, and Maintenance(OA&M)的要求	**REQ-NS_GEN-CON-10**	MOP 應能夠配置哪些 POP 共用哪些核心網路元件
針對資料量及 QoS 的業者計費測量管理要求	**REQ-NS_PM-CON-1**	MOP 應能夠通過共用網路定義測量，按照選定的服務品質(QoS)配置文件標準，來為 POP 用戶所使用的數據量收取 POP 費用 ● QoS 配置文件標準可以包含服務品質類別識別碼(QCI) 指標、保證速率(Guaranteed Bit Rate, GBR)指標、位址解析協定 (Address Resolution Protocol, ARP)指標 ● 可區分下行及上行
	REQ-NS_PM-CON-2	在共用網路中跨業者計費，MOP 能夠設置有可信度的衡量標準
	REQ-NS_PM-CON-3	每個抽樣週期最多可記錄 200 個實例(用於共用網路跨業者計費衡量標準)
相關電信資源	● 對於 MOCN 及 GWCN 而言，被管理的 GERAN、UTRAN 及 E-UTRAN 網路元件都被視為相關電信資源 ● 對於 GWCN 而言，MSC、SGSN 及 MME 被視為相關電信資源	

資料來源：ETSI 132 130；本研究整理。

在多經營者核心網路（MOCN）形態下，參與業者（POP）於共用網路（Shared RAN, S-RAN）之區域都應具備網路管控能力（如下圖紅色區域），保有自己核心網路（CN）及 PLMN 識別碼，並在 S-RAN 共用相同頻率。

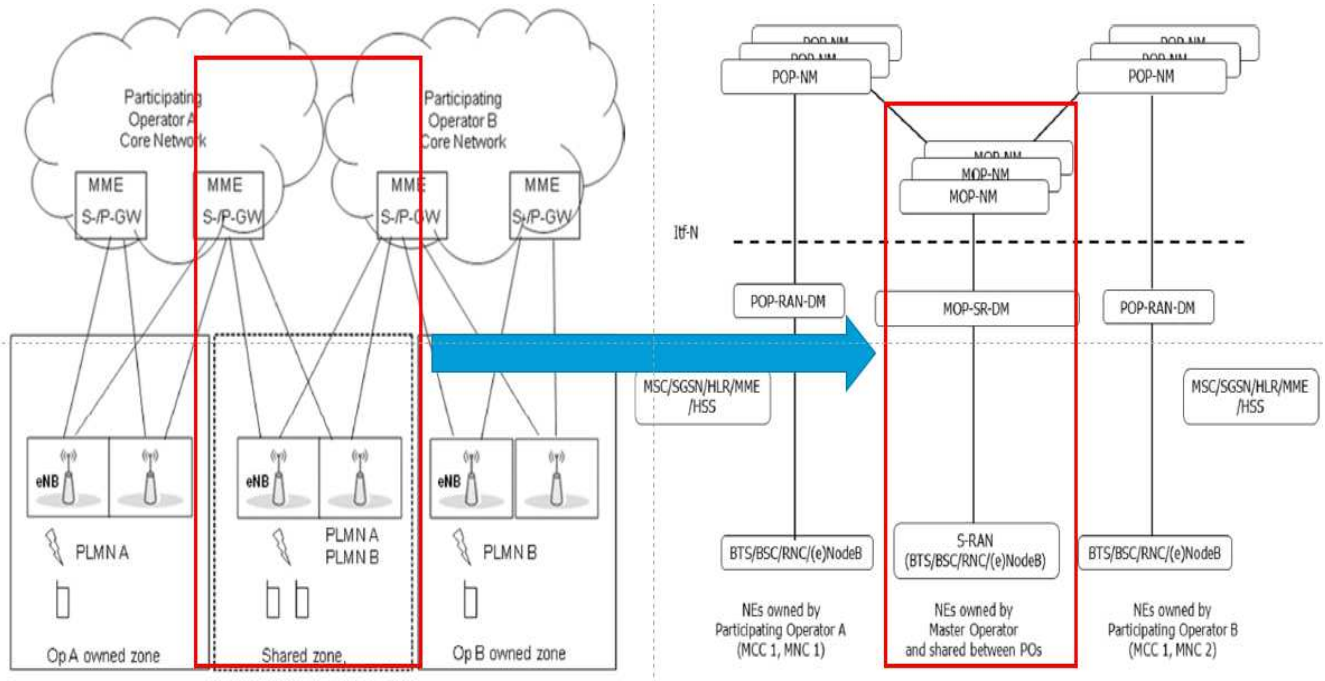


圖 2- 6：MOCN 架構及管理架構圖

資料來源：ETSI 132 130、本研究團隊整理。

以下為協議雙方採取 MOCN 方案共用時，於共用元件發生告警之處理流程，MOP 向兩個 POP A 和 B 通知該警報的發生，依序至 MOP 通知的警報解除，流程步驟 1 至步驟 8 如下圖。

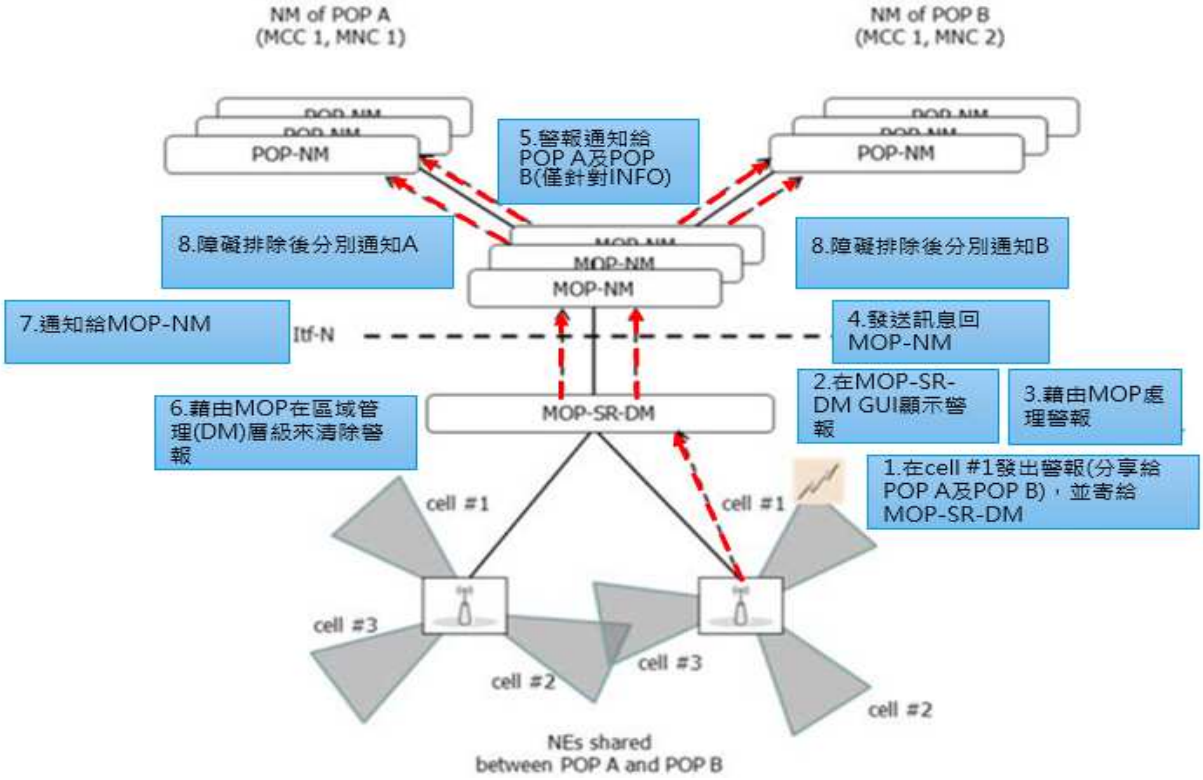


圖 2- 7：MOCN 方案之共用元件上發生告警之處理流程

資料來源：ETSI 132 130；本研究整理。

針對單一區域管理者（Single Domain Manager, Single DM）情境，業者 A 是參與業者，透過 POP-RAN-DM 管理自己的網路元件（未共用），業者 B 同時是主要網路提供者（MOP）與參與業者（POP），且由單一區域管理者（Single DM）管理 S-RAN 及自己的網路元件，如下圖。

若業者 A 欲透過接取 MOP-NM 進而對共用網路有管理能力，則業者 A 要連到業者 B Core Network 之 MOP-NM 才能控制 DM（區域管理者），並進一步控制 S-RAN（包含基地臺等）；另業者 B 有以下幾種可能性，在網路元件的各組成部分配置 POP 共用管理訊息或定義兩組獨立 BTS/eNoteB，針對後者又區分為一個用於 S-RAN 的網路元件，配置給哪些 POP 共用該組 BTS/eNoteB 的方式，或一個自用之無線接取網路元件（RAN NE）。

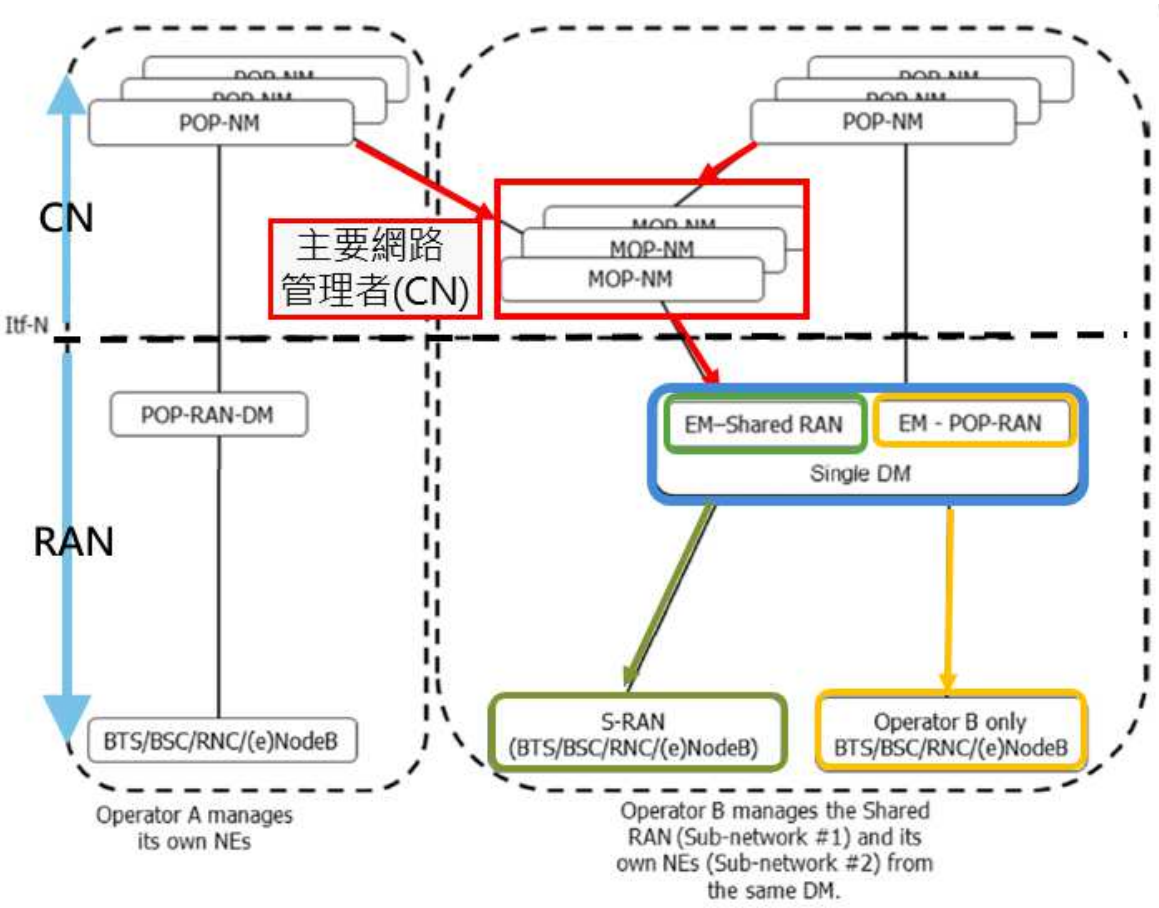


圖 2- 8：單一區域管理架構圖

資料來源：ETSI 132 130；本研究整理。

若從前述網路共用型態觀察，兩家進行網路共用之電信事業，無需雙方都各自提供頻譜資源，甚至可僅使用單一方的頻譜資源，只需雙方之核心網路端連線，當用戶欲連上另一方網路時，確認為合作方之用戶，即可實現網路共用。

第二節 頻譜運用之模式及法律意涵研析

就本研究所分析的頻譜運用模式，包括「頻譜轉讓」、「頻譜提供使用」、「頻譜共用」及「虛擬行動網路服務」（MVNO）這幾種態樣，前兩者「頻譜轉讓」、「頻譜提供使用」性質上在部分國家稱為頻譜次級交易，亦即在一定要件下允許頻譜使用權人將頻譜一部或全部轉讓予他電信事業使用，或者僅在一定期限內供承用人使用，於屆期後即收回由原使用權人（供給人）使用，或再持續展延使用期間之意。「頻譜共用」則為共用雙方在共用期間內共同使用該頻譜，與「頻譜轉讓」有頻率使用移轉之變動關係不同，亦與「頻譜提供使用」在使用期限內供給人不得使用之情形不同。至於「虛擬行動網路服務」性質上僅為行動網路容量的批發使用，由具有頻譜使用權的行動網路經營者將其網路容量（包括頻譜在內）供無頻譜使用權的電信事業使用，就此而言在型態上可包括另一行動網路經營者透過網路容量批發方式，使用其不具有使用權的另一行動網路經營者的頻譜及網路容量，故性質上亦可認為是頻譜運用的一種型態。

以下再行說明分析上述各種頻譜運用型態之法律意涵：

一、頻率提供使用

依據電信管理法第 58 條第 1 項規定，依據第 54 條或第 59 條取得主管機關核准使用無線電頻率者，得在經主管機關核准後將其獲配頻率之一部提供予他電信事業使用。同條第 2 項規定在主管機關核准後檢具自評報告，向主管機關申請重新審驗其設置之公眾電信網路；若營運計畫有變更時，應向主管機關申請核准。

電信管理法第 58 條於立法說明已例示「提供使用」之態樣，包括頻率的出租、出借或其他方式，亦可以分類、分時或分地區等方式提供與他電信事業使用。

二、頻率共用

電信管理法第 58 條第 3 項為針對「頻率共用」之規定，在原獲配無線電頻率之電信事業擬與他電信事業共用該無線電頻率者，應檢具合作協議書、變更後之營運計畫及網路設置計畫，向主管機關申請核准。若以 3GPP 所規範及國際上常見的頻率共用型態，係以本章第一節所述「多經營者核心網路」（MOCN）為主，且因通常涉及網路及營運之變更，對於市場競爭及消費者權益有重大之影響，因此在同條第 4 項要求應保障市場公平競爭及消費者權益。

在「無線電頻率使用管理辦法」規定下，將前述「頻率提供使用」與「頻率共用」兩者併同加以規範：於第三章「電信事業頻率使用管理」之第二節「頻率提供使用或共用」，規定得申請頻率提供使用或共用之頻段（第 17 條）、申請核准之文件（第 18 條）、准駁之考量因素及審酌事項（第 19 條、第 20 條）、申請核發或變更頻率使用證明（第 21 條）、終止提供使用或共用（第 22 條）。顯見在規範上似認為「頻率提供使用」與「頻率共用」兩者有相當高度的相似性，因此在規範上得以相同架構加以申請及審查，然而「頻率共用」不論在市場競爭、消費者權益及在網路架構的可能影響均遠大於「頻率提供使用」，應有必要在處理程序及考量因素上採取較為周延的設計。

三、頻譜轉讓

「頻譜轉讓」在電信管理法規定為「頻率改配」，依據電信管理法第 59 條規定，電信事業以拍賣或公開招標方式取得主管機關核准使用無線電頻率者，得以將其獲配無線電頻率之全部或一部，向主管機關申請核准改配他電信事業使用。所需檢附之申請文件，包括：

一、頻率使用權移轉申請書。

二、轉讓協議書。

三、受讓人之使用計畫。

四、協議雙方變更後之網路設置計畫及營運計畫。

五、干擾處理。

六、其他經主管機關指定事項。

依據同條第 3 項規定，協議雙方電信事業所設置的公眾電信網路尚須重新檢具自評報告向主管機關申請審驗，經主管機關審驗合格後始得使用。

「頻譜轉讓」一詞實源於英文「spectrum transfer」概念，由於在英美法上並未區分公法與私法兩者，因此在英美法上不論其轉讓是否需經主管機關核准，都可直接使用「轉讓」代表頻率使用此一法律地位的移轉，亦認定取得頻譜使用此一法律地位為「頻譜使用權」。我國電信管理法第 59 條第 1 項即使用「頻率使用權」作為移轉申請之標的，即已肯定其權利性質，只是此一權利轉讓必須透過主管機關以另一行政處分的方式為之，由原先核配給讓與方改為給受讓方（均需為電信事業），因此以「核准改配」為其要件。

四、行動網路容量批發（虛擬行動網路服務）

一般而言，「行動網路容量批發」性質上應為不具頻譜使用權之電信事業，為在行動通信零售市場上提供服務，向具有頻譜及網路的行動網路經營者（MNO）租用網路容量（包括網路以及提供網路服務使用之頻譜資源）；然而在技術上另一 MNO 亦可採取此一方式，與特定 MNO 共用其頻譜及網路容量。若為不具有頻譜及接取網路而在服務市場上提供行動通信服務者，為「虛擬行動網路經營者」（MVNO），在定性上即非為 MNO，在現行電信管理法的規範下，由於難以符合「公眾電信網路設置使用管理辦法」對於「組合他人建置網路」所需具備的管控能力[12]，因此解釋上似乎非為電信管理法所規定之「設置

[12] 參考「公眾電信網路設置使用管理辦法」第 13 條第 2 款第 2 目：組合他人自建之電信網路者，出具對該電信網路所使用之各項資源（包括硬體、軟體、網路功能、系統、頻率及電信號碼）不受他人影響之管控能力（含故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等）

公眾電信網路」，僅需辦理第 6 條電信事業登記即可，若需要核配電信用戶號碼供用戶使用，則應另行依電信號碼核配規定進行申請。申言之，不具頻譜跟網路的 MVNO，縱使具有核心網路的設置，由於在 MVNO 網路架構上對於所屬合作的 MNO 網路不具管控能力，因此並無所謂「設置公眾電信網路」之情形，其網路資源及管控均需仰賴與 MNO 的協議，因此與頻譜共用在 MOCN 架構下對於共用之頻譜及網路具有一定之管控能力，兩者有相當大的不同。

對於前段所述不具 MNO 身份的 MVNO（以下簡稱「純 MVNO」），世界各國主要國家均採取相較 MNO 為低的管制，如僅需為電信事業之登記，並適用電信事業之一般義務（以歐盟為主），部分國家電信監理機關基於促進下游電信服務市場競爭之考量，有要求 MNO 應有提供純 MVNO 接取其網路容量的批發服務，且不得有差別待遇（如德國、香港、英國、挪威等）；亦有作為在 MNO 合併案中納入要求一定網路容量予不具隸屬關係之 MVNO 使用者，避免因 MNO 在上游行動通信網路的集中減損下游行動通信服務市場的競爭。[13]

然而對於已具有 MNO 身份的電信事業，若欲以 MVNO 方式使用其他 MNO 網路容量（同時包括網路及頻譜），則其效果上與 MNO 之間採取 MOCN 架構進行共用的模式，雖然不具頻譜及網路的管控能力，但都將因此減損行動通信網路的競爭強度，且因從各自獨立的頻譜及網路轉為共用，勢將影響下游行動通信服務的品質，長期為之是否將影響該 MNO 在競爭上的獨立性，則需就個案加以評估觀察。對此本研究於第四章第一節就此再行加以分析。

之證明文件。此一規定為對於使用電信資源之公眾電信網路的規定，第 17 條對於未使用電信資源之公眾電信網路之規定亦同。

[13] See PwC, Recommendations document on national roaming access terms and conditions, as well as MVNO access terms and conditions, Final Report to Georgian National Communications Commission, at 33 (2019).

第三節 小結

頻譜運用之模式可以從網路架構觀察，目前國際間常見之合作型態包含 MOCN 與 MORAN 等，在我國電信管理法規中，涉及頻譜運用之法律規範用語則定義為頻率提供使用及頻率共用。

在 MOCN 合作態樣下共用頻譜資源，合作雙方得同時擁有共用之接取網路與專屬接取網路，接取網路由參與合作之任一方擁有，或由雙方合資企業，或委託第三方中立服務業者負責網路布建與維運。MORAN 則僅有共用接取網路，並未共用頻率。我國法令上之頻率提供使用，獲配頻率之電信事業得將其獲配頻率之一部提供予他電信事業使用，經主管機關核准後原頻譜持有人不得再使用。頻率共用部分則讓合作電信事業雙方除各自獨立使用核心網路外，可共同使用接取網路與選定共用之頻譜資源。

表 2- 3：國際間電信事業常見合作型態

電信事業常見合作型態	說明
MOCN	多家擁有核心網路之業者連接相同無線接取網路，所有無線接取網路資源。多家業者可使用同一基站與相同頻率，並可發射多個公眾行動網路識別碼。
MORAN	多家業者共用一個或多個接取網路與基地臺，MNO 共用接取網路與基地臺，但使用自己的頻率，也只發射自己的公眾行動網路識別碼。
MVNO	電信事業合作型態之類型中，向 MVNO 提供批發服務。該企業擁有最低限度之實體網路基礎設施（如上節所述），則稱為全 MVNO（Full MVNO）。

資料來源：本研究整理。

頻譜運用模式針對法律意涵層面，則釐清包含頻譜轉讓、頻譜提供使用、頻譜共用及虛擬行動網路服務（MVNO）等，如下表。

表 2- 4：頻譜運用模式之法律意涵釐清

頻譜運用之模式	電信管理法之規定	法源依據	說明
頻譜提供使用	提供使用	電信管理法第 58 條第一項、第 54 條或第 59 條	頻譜出租、出借或其他方式
頻譜共用	頻率共用	電信管理法第 58 條第 3 項、第 4 項	與他電信事業共用該無線電頻率者 因涉及網路及營運變更，故要求應保障市場公平競爭與消費者權益
頻譜轉讓	頻率改配	電信管理法第 59 條	向主管機關申請核准改配他電信事業使用

行動網路容量批發讓不具頻譜使用權之電信事業，得以向具有頻譜及網路的行動網路經營者租用其頻譜及網路容量，於行動通信零售市場上提供服務。此種業者型態稱為虛擬行動網路經營者（MVNO），另在技術上，MNO 亦可採取此方式與特定 MNO 共用其頻譜及網路容量。MVNO 在網路架構上對合作之 MNO 網路不具有管控能力，因此與頻譜共用之 MOCN 架構型態下之共用頻譜及網路且具有管控能力，兩者大不相同。

對於具有 MNO 身份的電信事業，以 MVNO 方式與他 MNO 來進行頻譜及網路的共用，效果上與 MNO 之間採取 MOCN 架構進行共用的模式存在部分相似程度。雖然以 MVNO 方式合作並不具頻譜及對網路的管控能力，但都將減少市場上行動通信網路的競爭強度，且因從各自獨立的頻譜及網路轉為共用，將影響下游行動通信服務的品質與市場競爭，需主管機關檢視其合作協議內容對市場與消費者權益之影響。

第三章 國際頻譜運用或網路共用議題研析

第一節 歐盟

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

歐洲行動通訊市場發展成熟，根據歐盟 2020 年統計資料，行動寬頻滲透率在 2011 年至 2019 年之間快速成長，至 2019 年時已達到平均每 100 人擁有 100.2 個行動門號（以 SIM 卡計算），上網裝置絕大多數以手機為主。但是會員國之間仍存在明顯差距，例如在北歐國家、盧森堡等國，平均每一百人擁有超過 120 個行動門號，但在某些國家，使用狀況為每 100 人擁有 70 個門號，歐盟執委會（European Commission）統計會員國行動寬頻滲透率數值如下圖[14]。

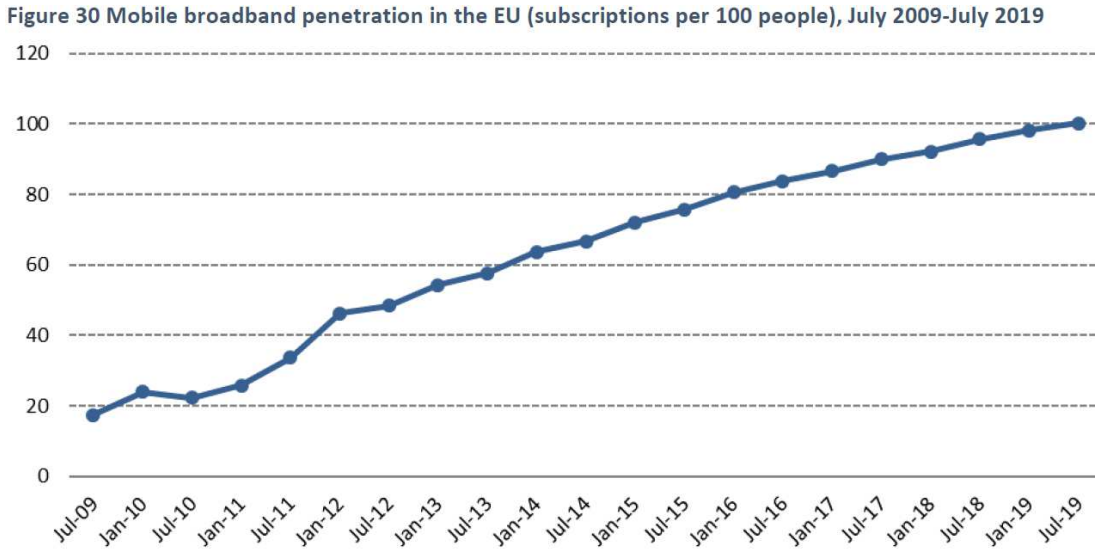


圖 3- 1：歐盟 2009-2019 年行動寬頻滲透率

資料來源：European Commission (2020)

4G 行動通訊滲透率的提升帶動歐盟整體通訊市場成長。依據最新資料觀察，歐盟 4G 服務家戶涵蓋率已達到 99.4%，甚至超過固網

[14] European Commission(2020), Digital Economy and Society Index (DESI) 2020, https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=67086

寬頻涵蓋率（97.1%）；至於鄉村、偏遠地區的 4G 服務涵蓋率已接近整體比例，到 2019 年已接近 100%，成為歐盟近 5 年成長最快區域，歷年趨勢如下圖。

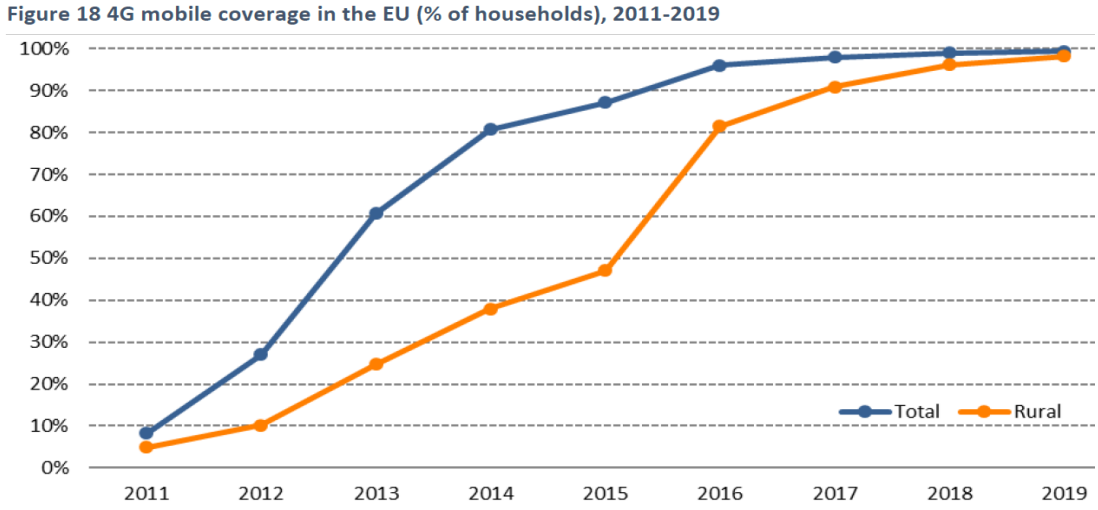


圖 3- 2：歐盟 2011-2019 年 4G 行動服務覆蓋率

資料來源：European Commission (2020)

GSMA 在 2020 年對歐盟整體行動市場進行研究，報告資料引用歐盟在 2018 年時各會員國內行動通訊市場資料，多數會員國行動市場業者家數為 3 至 4 家行動業者，如下表。[15]

表 3- 1：2018 年第四季歐盟各國行動業者家數

國家	家數	國家	家數	國家	家數	國家	家數
奧地利	3	法國	4	盧森堡	3	斯洛維尼亞	4
比利時	3	德國	3	馬爾他	3	西班牙	4
保加利亞	3	希臘	3	荷蘭	4	瑞典	4
克羅埃西亞	3	匈牙利	3	挪威	3	瑞士	3
捷克	3	愛爾蘭	3	波蘭	4	英國	4
丹麥	4	義大利	3	葡萄牙	3		
愛沙尼亞	3	拉脫維亞	3	羅馬尼亞	4		
芬蘭	3	立陶宛	3	斯洛伐克	4		

註: 統計時間為 2018 年第 4 季
資料來源：GSMA(2020)

[15] GSMA (2020), Mobile market structure and performance in Europe, https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=0daba30e69c834affcc6fd4eda33fd1a&download

GSMA 研究歐盟通訊市場結構，觀察到業者間之市占率分布趨於平均。根據各業者市占率加權換算後，採用市場集中度指標－赫芬達爾-赫希曼指數（Herfindahl-Hirschman Index，簡稱 HHI）進行分析，研究成果發現，HHI 值持續下降。GSMA 認為主因在於市占率排名第 3 或第 4 大業者市占率明顯增加，同時排名第 1 或第 2 大業者市占率逐年下降，整體趨勢變化如下圖。

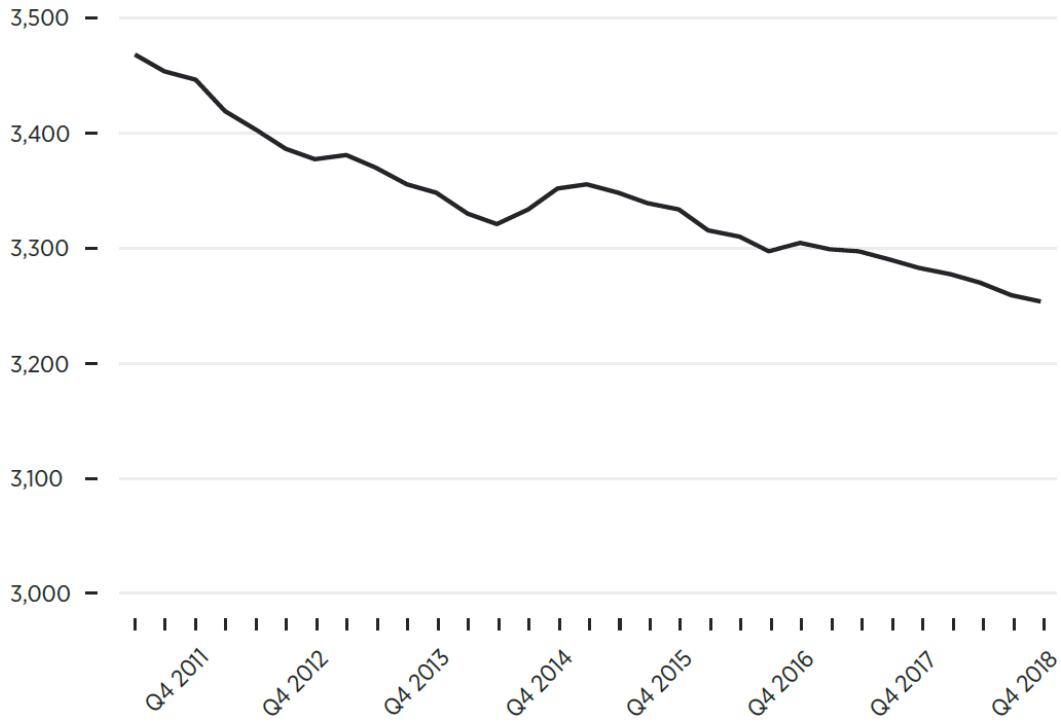


圖 3- 3：歐盟會員國通訊市場集中度（HHI）趨勢

註：統計時間為 2018 年第 4 季
資料來源：GSMA(2020)

(二)頻譜分配概況

歐盟於每季定期發布之 5G 觀測季報告（5G Observatory – Quarterly Report）中，定期更新歐盟會員國 5G 發展近況，根據 9 月份最新季度報告[16]，歐盟 5G 頻段釋出狀態以 700MHz（703-733 / 758-

[16] European 5G Observatory (2020), 5G Observatory – Quarterly Report #9, http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2020/10/90013-5G-Observatory-Quarterly-report-9-V2.pdf

788 MHz）、3.6GHz（3.4–3.8 MHz）和 26GHz（24.25-27.5 MHz）為主要頻段，至 2020 年 9 月各頻段已釋出之國家分別為：

1、 700MHz 頻段：至 2020 年 9 月，在 27 個會員國與英國中，已有 10 國釋出該頻段，分別為奧地利、丹麥、芬蘭、法國、德國、匈牙利、義大利、盧森堡、荷蘭和瑞典。

2、 3.6GHz 頻段：至 2020 年 9 月，在 27 個會員國與英國中，已有 16 國完成釋出該頻段，分別為奧地利、比利時、捷克、芬蘭、法國、德國、匈牙利、愛爾蘭、義大利、拉脫維亞、盧森堡、葡萄牙、羅馬尼亞、斯洛伐克、西班牙和英國。

3、 26GHz 頻段：至 2020 年 9 月，在 27 個會員國與英國中，只有義大利、芬蘭釋出，英國和德國以區域執照方式釋出。

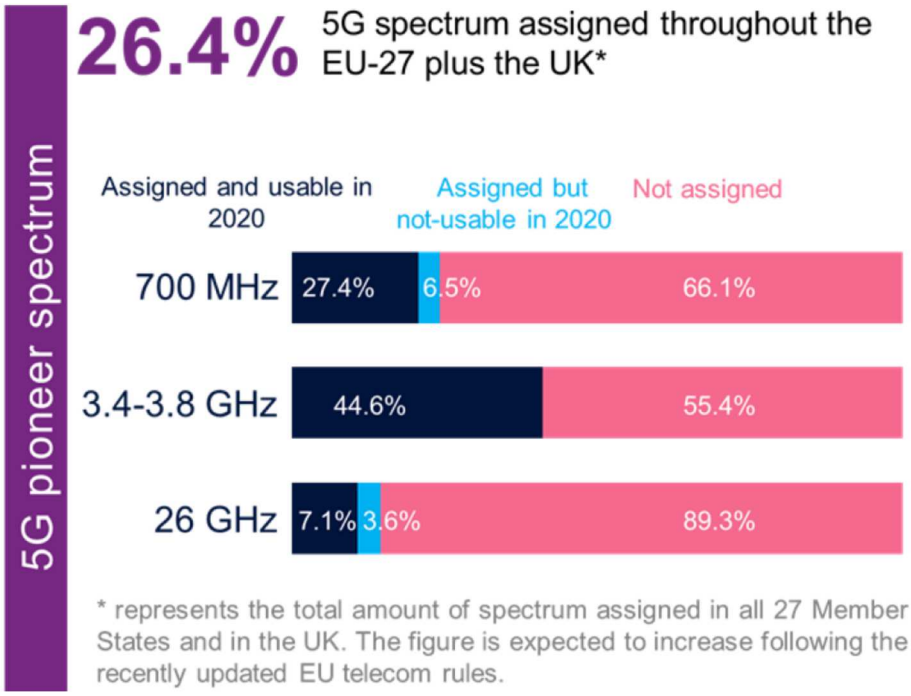


圖 3- 4：2020 年 9 月歐盟各會員國頻譜釋出概況

註：統計時間為 2020 年 9 月
資料來源：European 5G Observatory (2020)

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

歐洲電子通訊法（European Electronic Communications Code，簡稱 EECC）於 2018 年 12 月 11 日通過，EECC 目標在於針對歐盟既有電子通訊規管架構與法規措施進行通盤檢討，使頻譜管理制度能切合通信技術與服務演進之所需。EECC 為促進頻譜資源使用效率，確認企業擁有交易或出租頻譜之權利，法令第 51 條明定頻譜使用權的交易或出租規範。依據第 51 條內容，原先附加於使用權的相關條件不會受到頻譜交易或出租而改變，並且須符合第 52 條中關於競爭之相關規範。至於第 47 條則是涉及頻譜使用權附加條件，要求各會員國主管機關應明確訂定轉讓或延續使用權時的各項附加條件，確保以最適當方式、最佳效能、最有效率使用頻譜，並且不應為目前持有人提供不當利益。第 51 條所建議之監管原則如下：[17]

1、 建議制定較不繁重的交易與出租程序；

2、 供給人若仍有責任滿足取得頻率使用權時的相關附加條件，則不得拒絕其出租頻譜使用權；

3、 交易後之新持有者：除非明確存在無法滿足取得使用權時相關附加條件之風險，否則不得拒絕交易其頻譜使用權。

第 51 條認為基於促進頻率使用權之交易或出租，建議主管機關應考慮適時調整使用權之相關附加條件，讓頻譜資源能進行適當分區或部分提供使用等方式促進頻譜出租或交易。歐盟之無線電頻譜政策組（Radio Spectrum Policy Group, RSPG）於 2019 年 10 月公告對於歐洲頻譜管理之策略報告，基於及早開展創新服務與加速成長理由，鼓

[17] EU, DIRECTIVE 2018/1972 of the European parliament and of the council of 11 December 2018 establishing the European Electronic Communications Code, article 51.

勵進行頻率交易與出租，藉此讓創新應用業者容易取得已核發之頻譜資源[18]。

(二)頻率共用

2019 年歐盟電子通訊監理機構（Body of European Regulation for Electronic Communications, BEREC）公布行動基礎設施共用規範[19]（BEREC Common Position on Mobile Infrastructure Sharing），包含被動式共享、主動式共享、頻率共用和國內漫遊等議題。BEREC 使用 Spectrum Pooling 一詞表達頻率共用含意，並將頻率共用視為多經營者核心網路（Multi-Operator Core Networks, MOCN）的一種模式，意指涉及兩家以上業者之間的頻率共用。

BEREC 依循 EECC 第 64 條第 4 項規定，要求會員國須確保主管機關具備對業者課以義務的監管權力，藉此保障行動接取服務和漫遊的公平合理性，進而避免對市場競爭、消費者權益造成負面影響。例如透過合作協議減少市場競爭壓力，業者可從中獲益甚至導致服務價格上漲、服務品質下降等風險；此外，消費者可能因為業者合作，導致必須更換業者，形成損害消費選擇權；亦可能帶來通訊服務市場供給面無法有效滿足消費者需求之風險。因此，BEREC 基本要點歸納如下：

1、 共享可能會減少合作業者提供差異化服務的能力；

2、 BEREC 認為對於不適合業者進行基礎設施布建競爭的區域，頻率共用能對網路布建有所助益，提供更好的頻寬與服務；

[18] RSPG (2019), RSPG Report on European Spectrum Strategy, https://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2019/10/RSPG19-031final_report_on_spectrum_strategy.pdf

[19] BEREC (2019), BEREC Common Position on Mobile Infrastrucre Sharing, https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/download/0/8605-berec-common-position-on-infrastructure-_0.pdf

3、BEREC 建議應審慎以個案方式評估頻率共用，了解各業者持有頻譜組合以及適用基礎設施競爭的區域，並且應以個案審核方式，決定是否允許頻率共用；

歐盟 EECC 更進一步建議各會員國應定義頻率共用之條件，包括：(1)頻率使用的技術與運作條件，包含共用頻譜之權利與義務等；(2)定義公平、透明以及無差別待遇的操作；(3)考量國內既有頻譜使用者的情況；(4)審慎考慮頻譜共用的相關條件。

2020 年 6 月，歐盟更新未來 5G 發展策略。BEREC 進行 5G 雷達指南（Guide to the BEREC 5G Radar）策略的公眾諮詢[20]，指南內容訂定鼓勵基礎設施共享，提升頻譜使用效率之目標。BEREC 將研析涉及國際漫遊、基礎設施共享協議、共同投資等與頻譜運用相關之議題，並規劃研究時程約落在 2023 年；另外 RSPG 同樣於 2020 年 6 月在第 52 屆 RSPG 全體會議後，公告頻譜相關研析議題[21]。RSPG 成立頻率共享（Spectrum Sharing）小組，但是研究議題聚焦於動態頻率共享技術（Dynamic Spectrum Sharing）和其他新形態頻譜共享技術為主，並未提及頻譜運用相關政策，與本研究目標重點較不相符。

(三)網路共用

根據 BEREC 行動基礎設施共享規範，歐盟認為網路基礎設施共用具有三大優點。第一、降低布建成本和潛在風險，能夠協助加速 5G 網路布建，達到 5G 服務推出更快、服務涵蓋範圍更廣的目標。對於人口稀少的偏遠地區，也能減緩業者投資誘因不足的問題；第二、藉由共用基礎設施的方式，縮減土木工程數量與規模，減少網路建設對周圍環境的影響；第三、能提升頻譜資源和網路資產的使用效率。

[20] BEREC (2020), Notice for the launch of the public consultation on the draft BEREC Guide to the BEREC 5G Radar and 5G Radar, https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/public_consultations/9288-notice-for-the-launch-of-the-public-consultation-on-the-draft-berec-guide-to-the-berec-5g-radar-and-5g-radar

[21] RSPG(2020), Progress report of Sub-group on Spectrum Sharing, https://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2020/06/RSPG20-015final_progress_report_Spectrum-Sharing.pdf

BEREC 行動基礎設施共用規範引用 EECC 第 47 條內容，要求各國主管機關應制定相關規範條件，提升無線電頻譜使用最佳化，進而促進效率、效益和網路涵蓋範圍。EECC 第 47 條建議各會員國主管機關可採取共用被動或主動式基礎設施、簽署商業型漫遊接取協議、聯合布建網路等合作方式，採行上述相關措施時，仍應符合競爭法規範。

另外 EECC 第 51 條與 52 條則建議會員國主管機關於授予、修正或換發無線電頻譜使用權利時，應確保促進有效競爭且避免混淆國內市場競爭。各會員國主管機關應採取必要措施，例如市場競爭分析方法等。EECC 建議採取被動式共用，並認為主動式共享與漫遊應在被動式共享無法滿足的情況下方得使用。第 61 條第 4 款規定國家主管機關有權要求共用被動基礎設施，並在特定情況下施加簽訂區域漫遊接取協議的強制義務。

歐洲地區近期頻率、網路共用案例，重大案例包含 2020 年比利時 Proximus、Orange 重新啟動以合資企業（Joint Venture，簡稱 JV）方式推動接取網路共用[22]、2019 年西班牙 Vodafone 與 Orange 擴充無線接取網路共享協議之案例、法國於 2011 年有 Orange 與 Free Mobile 之多經營者共用接取網路（MORAN）案例，挪威、荷蘭、丹麥、芬蘭與英國等地則有國內漫遊或成立合資企業等相關案例，如下表。[23]

[22] Proximus (2020), Proximus and Orange Belgium will keep on developing the mobile access network of the future, as interim measures come to an end, https://www.proximus.com/news/20200318-Proximus-and-Orange-Belgium-will-keep-on-developing-the-mobile-access-network-of-the-future.html

[23] BEREC (2018), Report on infrastructure sharing；BEREC (2017), Active Sharing Best Practice；GOV.UK(2019)

表 3-2：歐盟頻率、網路共用案例

國家	時期	行動網路業者	共用型態	概要
西班牙	2019~	Vodafone、Orange[24]	MORAN	• 合作擴張至 17 萬 5 千人以下城市 • 包含 2G、3G、4G 至未來 5G
法國	N/A (多次合作)	SFR、Bouygues Telecom[25]	JV、MORAN	• MORAN 協議涵蓋 57%法國人口
法國	2011~	Orange、Free Mobile[26]	網路漫遊	• 2G、3G 全國漫遊協議，至 2022 年 12 月 31 日終止
西班牙	2013~2015 2019~2028	Yoigo/ Telefónica; Yoigo/ Orange[27]	網路漫遊	• 2013 年簽訂全國 4G 漫遊協議，2015 被主管機關裁定違反競爭而無效 • 2019 年改與 Orange 簽訂 4G 漫遊協議，至 2028 年
挪威	至 2023 止	Telia、ICE[28]	網路漫遊	• 2015 簽訂 2G、3G、4G 全國漫遊，於 2020 年延續協議，至 2023 年 12 月 31 日終止
丹麥	2012~	Telenor、Telia	MOCN、JV	• 全國性協議，包含 2G、3G、LTE 網路
芬蘭	2015~	DNA Ltd、Telia FI Ltd	MOCN、JV	• 涵蓋全國 50%土地與 15%人口 • 包含 2G、3G、4G 網路
英國	2019~	EE、Vodafone、O2、Three[29]	被動式共用 JV	• 基於政府共用偏鄉網路（Shared Rural Network）倡議，共同投資偏鄉 4G 網路建設 • 成立 Digital Mobile Spectrum Limited (DMSL)合資公司管理
拉脫維亞/立陶宛	2019	Bite、Tele2[30]	MOCN、JV	• 含括 2G、3G、4G 以及未來 5G 網路

[24] Orange(2019), Orange and Vodafone strengthen their mobile and fixed network sharing agreements in Spain, https://www.orange.com/en/newsroom/press-releases/orange-and-vodafone-strengthen-their-mobile-and-fixed-network-sharing

[25] Telecoms.com(2014), Bouygues Telecom and SFR enter into network sharing agreement, https://telecoms.com/219312/bouyges-telecom-and-sfr-enter-into-network-sharing-agreement/

[26] Arcep(2020), Mobile Network Sharing, https://en.arcep.fr/news/press-releases/view/n/mobile-network-sharing-030420.html

[27] CERRE(2020), Implementing co-investment and network sharing, https://cerre.eu/wp-content/uploads/2020/05/cerre_implementing_co-investment_and_network_sharing-26.05.2020_1.pdf

[28] Ice Group(2020), Ice Group ASA: New national roaming agreement, https://icegroup.com/news/ice-group-asa-new-national-roaming-agreement

[29] GOV.UK(2020), Shared Rural Network, https://www.gov.uk/government/news/shared-rural-network

[30] Tele2(2019), Tele2 and Bite sign agreement to share networks in Latvia and Lithuania,

國家	時期	行動網路業者	共用型態	概要
				• 預計 2023 年 12 月 31 日完成網路建設
比利時	2020	Proximus、Orange[31]	MORAN、JV	• 包含 2G、3G、4G 以及未來 5G 網路 • 競爭對手 Telenet 向比利時主管機關提出訴訟，2020 年 3 月重啟合作。

資料來源：BEREC(2018)、GOV.UK(2020)、Proximus(2020)、Arthur D. Little(2020)、CERRE(2020)

三、相關案例研析

本研究盤點歐盟執委會頻率共用與網路共用案例。近十年歐盟執委會僅對併購案[32]進行深入分析，部分重大案件如下表。頻率運用、網路共用案例，則由會員國主管機關裁定，唯有 2019 年認定捷克 O2 CZ 和 T-Mobile CZ 網路共用案[33]具反競爭影響，原因在於捷克行動市場只有 3 家行動業者，而 O2 CZ 與 T-Mobile CZ 為其中 2 家主要業者，故 2 家業者網路共用將導致限制競爭與危害創新的結果，因此否准捷克 2 家電信事業之網路共用申請。考量本研究案主旨更著重於電信事業於頻譜資源之合作型態及相關監理規範，故本研究挑選近期 2018 年歐盟執委會針對 T-Mobile 荷蘭子公司（簡稱 T-Mobile NL）收購 Tele 2 荷蘭子公司（簡稱 Tele2 NL）一案之相關內容進行分析，研析執委會審查電信業者整合使用頻譜資源時考量之競爭議題。

https://www.tele2.com/media/press-releases/2019/tele2-and-bite-sign-agreement-to-share-networks-in-latvia-and-lithuania/

[31] Proximus(2020), Proximus and Orange Belgium will keep on developing the mobile access network of the future, as interim measures come to an end, https://www.proximus.com/news/20200318-Proximus-and-Orange-Belgium-will-keep-on-developing-the-mobile-access-network-of-the-future.html

[32] EC 網站, https://ec.europa.eu/competition/elojade/isef/index.cfm?clear=1&policy_area_id=2

[33] European Commission(2019), Antitrust: Commission sends Statement of Objections to O2 CZ, CETIN and T-Mobile CZ for their network sharing agreement, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_5110

表 3- 3：2010-2020 年間歐洲地區重要電信業者併購申請案

國家	業者	年度	國家	業者	年度
英國	T-Mobile UK / Orange UK	2010	英國	Hutchison 3G UK / Telefónica UK	2015
奧地利	Hutchison 3G Austria / Orange Austria	2012	丹麥	Telenor / TeliaSonera (自行放棄)	2015
愛爾蘭	Hutchison 3G UK / Telefónica Ireland	2013	荷蘭	T-Mobile NL / Tele2 NL	2018
德國	Telefónica Deutschland / E-Plus	2013			

資料來源：EC 併購案資料庫

(一)個案申請時之背景說明

1、個案申請時之市場概況

德國 T-Mobile 集團的荷蘭子公司 T-Mobile NL 收購瑞典 Tele 2 集團的荷蘭子公司 Tele2 NL 一案[34]發生前後，荷蘭行動通訊市場共有四家業者，分別為 T-Mobile NL、Tele2 NL、KPN 以及 Vodafone Ziggo 等，本次併購案涉及之 T-Mobile NL 與 Tele2 NL 分別為市占排名第三與第四之業者。

表 3- 4：2017 年併購前荷蘭行動市場業者占有率

市場	市占	業者					
		TMNL	Tele2 NL	**兩家合計**	KPN	Vodafone Ziggo	所有 MVNO
零售用戶市場	用戶數市占(%)	[20-30]	[10-20]	**[30-40]**	[30-40]	[20-30]	[10-20]
	營收市占(%)	[20-30]	[5-10]	**[30-40]**	[30-40]	[20-30]	[0-5]
	新用戶市占(%)	[20-30]	[10-20]	**[40-50]**	[20-30]	[20-30]	[5-10]
企業用戶市場	用戶數市占(%)	[10-20]	[0-5]	**[10-20]**	[40-50]	[30-40]	[0-5]
	營收市占(%)	[10-20]	[0-5]	**[10-20]**	[40-50]	[30-40]	[0-5]
	新用戶市占(%)	[20-30]	[5-10]	**[30-40]**	[30-40]	[20-30]	[0-5]

註：統計時間為 2017 年年度資料
資料來源： 歐盟執委會(2018)

荷蘭行動通訊市場四家業者於併購案前（2017 年）頻譜持有狀態如下表。

[34] European Commission(2018), CASE M.8792 - T-Mobile NL/Tele2 NL, https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m8792_3403_11.pdf

表 3- 5：荷蘭電信業者於併購案前之頻譜持有狀態

項目		TMNL	Tele2 NL	KPN	VodafoneZiggo	總頻寬
低頻段	800MHz	-	20	20	20	60
	900MHz	30	-	20	20	70
	小計	**30 (23%)**	**20 (15%)**	**40 (31%)**	**40 (31%)**	**130**
中頻段	1.8GHz (FDD)	60	-	40	40	140
	2.1GHz (FDD)	40	-	40	40	120
	2.6GHz (FDD)	10	40	20	60	130
	2.6GHz (TDD)	20	-	20	-	40
	小計	**130 (30%)**	**40 (9%)**	**120 (28%)**	**140 (33%)**	**430**
中低頻段總計		**160 (29%)**	**60 (11%)**	**160 (29%)**	**180 (32%)**	**560**

註：統計時間為 2017 年持有情況
資料來源： 歐盟執委會(2018)；Ovum(2019)

2、個案合作型態

T-Mobile NL 與 Tele2 NL 以併購方式，由 T-Mobile NL 完全收購 Tele2 NL 股票。Tele2 NL 成為 T-Mobile NL 的全資子公司。

3、個案合作範圍

T-Mobile NL 與 Tele2 NL 雙方具體併購協議細節包含，母公司瑞典 Tele2 AB 集團獲得 T-Mobile NL 25%的股份和 1.9 億歐元。換取 T-Mobile NL 100%股權併購 Tele2 NL，併購最終結果為：

- 併購後的 T-Mobile NL 股權結構，分別為德國電信（德國 T-Mobile 集團母公司）持有 75%、瑞典 Tele2 AB 集團持有 25%。
- 頻譜層：Tele2 NL 所持有頻譜（800MHz、2600MHz）轉移給 T-Mobile NL。
- 網路層：Tele2 NL 將行動網路移轉給 T-Mobile NL。

●服務層：仍保留 T-Mobile 與 Tele2 雙品牌名稱。

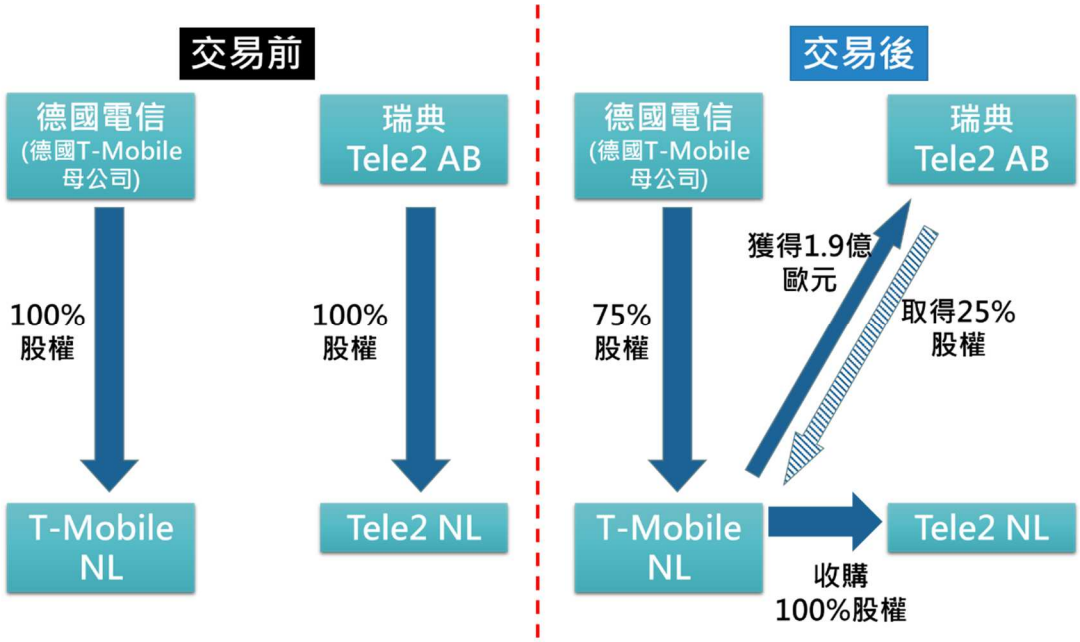


圖 3- 5：荷蘭 T-Mobile NL、Tele2 NL 併購前後股權變動示意圖

資料來源：歐盟執委會(2018)；本研究整理

(二)主管機關監管政策思維與監管重點

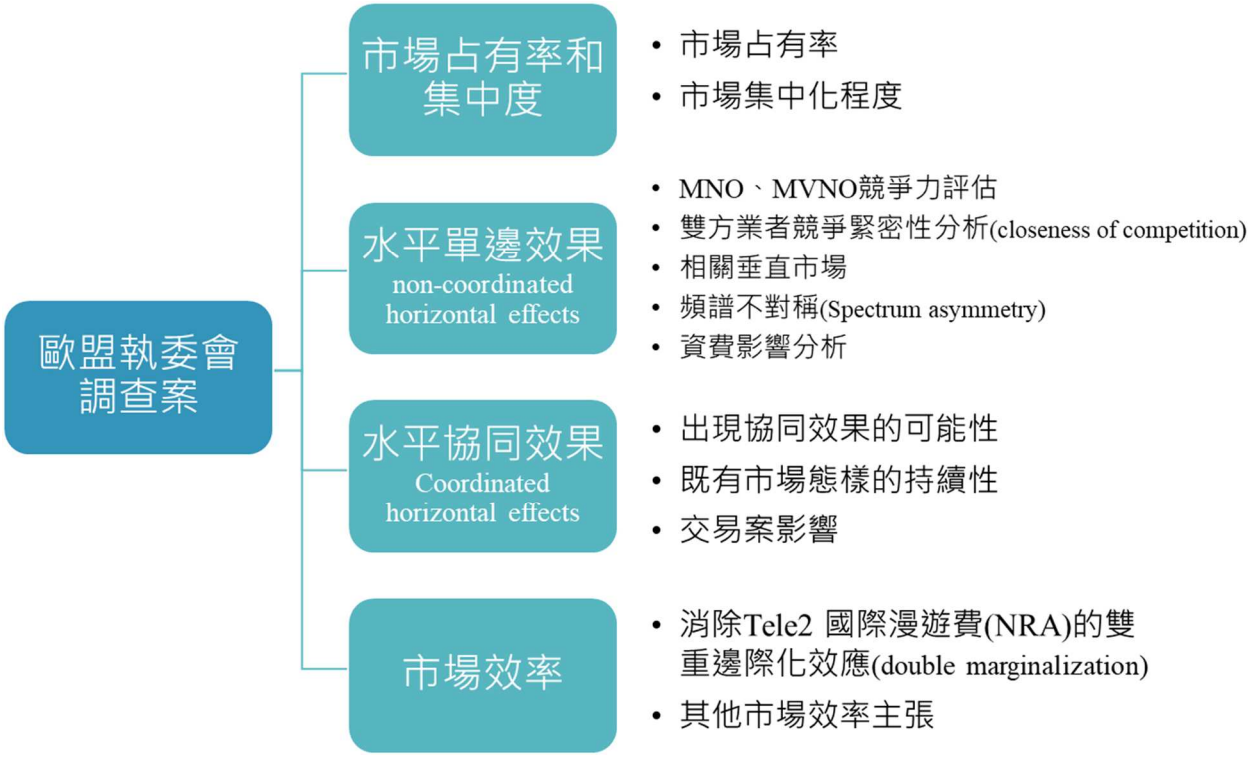
1、考量因素

歐盟 BEREC 認為基礎設施共用涉及兩層面議題，第一為針對共用設施如何進行管理、相關監管制度等；第二則是因應共用設施而衍生的市場競爭議題。基礎設施共用的上位法源依據為 EECC、寬頻成本降低指令（Directive 2014/61/EU）、歐盟運作條約（Treaty on the Functioning of the European Union, TFEU）等法規，共同構成歐盟各會員國對相關議題之監管與准駁法規依據。

在本案中，歐盟執委會主要考量原則為對市場競爭態樣的影響，以及對最終消費者福祉（公眾利益）的影響。據此，執委會進行第二階段深入調查，並分別以市場占有率與集中度、零售行動服務市場之

水平單邊效果、零售行動服務市場之水平協同效果、市場效率等四大調查項目。

圖 3- 6：T-Mobile NL 與 Tele2 NL 併購案歐盟調查框架



註：雙重邊際化（Double marginalization） 俗稱上下游加價，因上下游業者議價能力強，導致位於中間之業者在品質、價格等競爭力受損。

資料來源：歐盟執委會(2018)；本研究整理

根據歐盟執委會 2018 年 11 月公告的調查報告，執委會認為本案雙方在荷蘭行動市場中的市占率較低，假設併購案通過後對荷蘭行動通訊市場競爭影響有限，因此作出審核通過之決議，並且無附加額外義務或事後管制措施，歐盟執委會審查項目和意見如下表：

表 3- 6：歐盟併購案調查框架與執委會審查意見

大項	具體項目	執委會意見
市場占有率/集中化程度	市場占有率	本案為市場排名第 3、4 之業者合併，合併後用戶數和營收仍為市場第 3 大業者，對市場占有率衝擊有限(僅增加 5-10%)。
	市場集中化程度	● 本案導致市場 HHI 值提升，原有市場 HHI 值約為 2000-3000，併購後 HHI 值提升約 250，幅度有限。 ● 考量整體零售市場後，HHI 變動仍在可接受的範圍。
單邊效果	荷蘭 MNO、MVNO 業者競爭力評估	● T-Mobile NL：事業競爭力不因有無交易案而明顯變動。 ● Tele2 NL：無併購案事業競爭力仍會惡化。 ● KPN、Vodafone Ziggo：無證據證明併購案後，兩家業者競爭力會明顯惡化。 ● 荷蘭 MVNO 多為市占率低、著重特定利基市場之業者，有無交易案都難改變市場競爭態樣。
	併購案雙方業者競爭緊密性評估	T-Mobile NL 與 Tele2 NL 雙方在行動網路性能(容量、品質)存在顯著差異，執委會對荷蘭 Tele2 競爭力存有疑慮。
	相關垂直批發、零售行動市場之意見	可能對業者 Simpel 造成負面影響，但不傷害整體市場競爭。
	頻譜不對稱(Spectrum Asymmetry)	造成頻譜集中，但未明顯傷害 KPN 和 Vodafone Ziggo 競爭力。
	通路商意見	MNO 數量減少對單一通路商可能造成負面影響，但對整體市場競爭傷害有限。
	交易對資費影響之量化分析	不會對資費、市場競爭造成重大傷害。
協同效果	出現協同效果的可能性	確有產生水平協同效果的疑慮，但本案 T-Mobile NL 與 Tele2 NL 合併後，與 KPN、Vodafone Ziggo 之間仍存在競爭不對稱性(Asymmetry)，並不因交易案而降低市場競爭強度。 ● T-Mobile NL 與 Tele2 NL 以行動市場為主。 ● KPN、Vodafone Ziggo 以交叉銷售服務（有線、行動套裝資費方案）為主。
	既有市場態樣的持續性	
	交易案的影響	
市場效率	消除 Tele2 NL 國際漫遊費(NRA)的雙重邊際化效應	消除 Tele2 NL 國際漫遊費(NRA)可產生對消費者有利的市場效率，並且不會對相關市場競爭造成重大傷害。
	其他市場效率主張	

資料來源：歐盟執委會(2018)；本研究整理

2、監管重點

歐盟執委會核准此 T-Mobile NL 收購 Tele2 NL 併購案時，並未針對本案額外訂定事後管制措施。執委會認為本案雙方為市場第三、第四大業者，併購案後在頻譜資源集中程度、對市場競爭態樣不致造成顯著影響，且消費者行動服務價格或品質不會有明顯改變，因此作出同意併購案之裁決。

2019 年 9 月荷蘭主管機關消費者與市場管理局（Authority for Consumers and Markets, ACM）因應即將舉行的 700、1400 與 2100 MHz 頻譜拍賣，參考 2 家事業併購後之頻譜資源集中程度，故調整單一事業之頻譜持有上限至 40%。過往 ACM 依不同業者而設定不同上限值，原則設定單一事業之頻譜持有上限為三分之一。[35]此次頻譜上限值調整之理由，在於 ACM 確保三家 MNO 均有參與頻譜拍賣的公平機會，故設定單一業者之頻譜持有上限改為總釋出頻寬之 40%、1GHz 以下持有頻譜資源上限為 1GHz 以下總釋出頻寬之 40%，3.5GHz 頻段亦設定持有上限為 40%之頻譜集中度規範。[36]

[35] Ofcom(2015), Statement : Annual licence fees for 900 MHz and 1800 MHz spectrum - Annex 8, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0032/78629/annex_8.pdf

[36] ACM (2019), ACM to Ministry of Economic Affairs: set caps on mobile frequencies to maintain competition, https://www.acm.nl/en/publications/acm-ministry-economic-affairs-set-caps-mobile-frequencies-maintain-competition

表 3- 7：併購案後荷蘭 MNO 業者頻譜持有量

項目		KPN	Vodafone Ziggo	T-Mobile NL	Tele 2 NL	總頻寬	T-Mobile NL +Tele 2 NL
低頻段	800 MHz	20	20	-	20	60	20
	900 MHz	20	20	30	-	70	30
中頻段	1800 MHz	40	40	60	-	140	60
	2100 MHz	40	40	40	-	120	40
	2.6 GHz	40	60	30	40	170	70
1GHz 以下		40 (30.8%)	40 (30.8%)	30 (23.0%)	20 (15.4%)	130	50 (38.5%)
總頻寬		160 (28.6%)	180 (32.1%)	160 (28.6%)	60 (10.7%)	560	220 (39.3%)

註：統計時間為 2017 年年度資料
資料來源： 歐盟執委會(2018)

(三)事後觀測或檢討

1、 市場結構觀測

從市場占有率變動觀察併購案後續影響，依據荷蘭電信主管機關 ACM 資料，目前併購案對荷蘭行動市場尚未產生顯著市占率變動，2018 年底併購案獲得歐盟執委會核准、2019 年 1 月業者雙方正式完成併購程序，因此可能距今時間尚短，具體影響可能尚未浮現。

根據 ACM 統計[37]，2019 年第一季至 2020 年第二季行動業者市占變化趨勢，在用戶數方面 T-Mobile NL 除 2019 年第四季市占有所提升之外，其他時期荷蘭整體行動市場市占呈現穩定態樣，T-Mobile NL 用戶數約為兩家用戶數合併規模，尚未出現明顯變動。

在數據使用量方面，T-Mobile NL 自 2019 年第 3 季開始，數據使用量的市場占比逐漸提升。然而此數據使用量上升趨勢，仍無法認定為併購案造成之結果，所以仍無法做出具體結論。總結而言，目前尚未觀察到對行動市場態樣的實質影響，所以仍符合歐盟執委會認定之不會大幅改變對荷蘭行動市場競爭態樣水平。

[37] ACM (2020), Telecom Monitor for Q2 2020, https://www.acm.nl/sites/default/files/documents/2020-09/telecom-monitor-for-q2-2020.pdf

但值得注意，T-Mobile NL 積極透過併購方式擴張市占，2020 年 11 月 17 日 T-Mobile NL 另外併購 MVNO 業者 Simpel，並且已獲得 ACM 審查通過[38]。

表 3- 8：2019 年 Q1 至 2020 年 Q2 荷蘭行動市場市占率趨勢

項目		2018-Q4	2019-Q1	2019-Q2	2019-Q3	2019-Q4	2020-Q1
用戶數	KPN	30- 35%	30- 35%	30- 35%	25- 30%	25- 30%	25- 30%
	Vodafone Ziggo	20- 25%	20- 25%	20- 25%	20- 25%	20- 25%	20- 25%
	T-Mobile NL	20- 25%	20- 25%	20- 25%	20- 25%	25- 30%	20- 25%
	MVNO's/ 其他	20- 25%	20- 25%	20- 25%	20- 25%	20- 25%	20- 25%
數據使用量	KPN	25 - 30%	25-30%	25- 30%	25- 30%	25- 30%	20- 25%
	Vodafone Ziggo	15 - 20%	15- 20%	15- 20%	15- 20%	15- 20%	15- 20%
	T-Mobile NL	45 - 50%	45- 50%	45- 50%	40- 45%	45- 50%	50- 55%
	MVNO's/ 其他	5 - 10%	5 - 10%	5 - 10%	5 - 10%	10- 15%	5- 10%
通話分鐘數	KPN	30 - 35%	30- 35%	25- 30%	25- 30%	25- 30%	30- 35%
	Vodafone Ziggo	20 - 25%	20- 25%	20- 25%	20- 25%	20- 25%	25- 30%
	T-Mobile NL	25 - 30%	25- 30%	25- 30%	25- 30%	25- 30%	25- 30%
	MVNO's/ 其他	15 - 20%	15- 20%	20- 25%	20- 25%	15- 20%	15- 20%

註：雖然 T-Mobile NL 與 Tele 2 NL 結合後於行動零售市場維持雙名牌，但在 ACM(2020)報告中，計算市占率時仍將 T-Mobile NL 與 Tele 2 NL 合併計算。
資料來源：ACM(2020)

2、 網路涵蓋範圍之變化

本件併購案時間點正值 4G 發展成熟與 5G 發展初期階段。4G 網路布建已接近完成荷蘭全國涵蓋，因此以 5G 網路品質作為比較。根據 2020 年 umlaut 業者針對覆蓋率（Share）、可靠性、資料速率（挑

[38] ACM (2020), ACM clears acquisition of Dutch telecom operator Simpel by rival operator T-Mobile, https://www.acm.nl/en/publications/acm-clears-acquisition-dutch-telecom-operator-simpel-rival-operator-t-mobile

選第 10 百分位數與第 90 百分位數）進行測試[39]，並作為 2021 年參考基準。結果如下表，T-Mobile NL 在覆蓋率和可靠度表現最佳，但並無明確證據可證明網路覆蓋與數據傳輸速率之表現乃受併購案影響。

Data rates 7s Download	T-Mobile				
Samples with 5G	Share	Relia-bility	Data rate (Ø, Mbps)	Data rate (P10, Mbps)	Data rate (P90, Mbps)
Cities – Drivetest	80.5%	99.7%	120.8	50.5	202.8
Cities – Walktest	78.6%	100.0%	127.3	51.2	221.0
Towns – Drivetest	75.6%	100.0%	129.8	62.1	205.0
Roads – Drivetest	74.7%	100.0%	125.7	53.7	209.0
Trains – Walktest	70.9%	100.0%	100.5	29.2	173.1
Data rates 7s Download	**KPN**				
Samples with 5G	Share	Relia-bility	Data rate (Ø, Mbps)	Data rate (P10, Mbps)	Data rate (P90, Mbps)
Cities – Drivetest	76.3%	99.8%	156.3	59.4	281.4
Cities – Walktest	77.8%	99.8%	186.5	76.0	305.4
Towns – Drivetest	49.5%	100.0%	160.5	66.4	261.1
Roads – Drivetest	49.3%	100.0%	164.1	66.1	275.4
Trains – Walktest	38.3%	100.0%	132.5	39.5	252.0
Data rates 7s Download	**Vodafone**				
Samples with 5G	Share	Relia-bility	Data rate (Ø, Mbps)	Data rate (P10, Mbps)	Data rate (P90, Mbps)
Cities – Drivetest	69.7%	99.8%	100.2	30.3	191.7
Cities – Walktest	63.2%	100.0%	153.1	58.5	238.1
Towns – Drivetest	65.3%	100.0%	81.9	22.2	162.5
Roads – Drivetest	48.4%	100.0%	81.9	18.0	153.9
Trains – Walktest	57.2%	100.0%	73.5	17.0	137.6

圖 3- 7：荷蘭三大行動 MNO 業者網路品質比較

註：統計調查時間為 2020 年 11 月
資料來源：umlaut (2020)

3、 價格競爭與營收

在財務資料方面，使用稅前折舊攤銷前利潤（Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization，EBITDA）調整後財務指標（Adjusted EBITDA）進行比較，比較時間點從執委會同意併購案後的 2019 年第一季至最近 2020 年第三季資料。然而荷蘭三大電信

[39] umlaut (2020), The 2021 mobile network test, https://www.umlaut.com/en/benchmarking/netherlands

MNO 業者皆指出公司財務表現主要受到新冠肺炎帶來之全球疫情影響。從資料數據並未明確證明併購案對荷蘭行動市場帶來明顯影響。

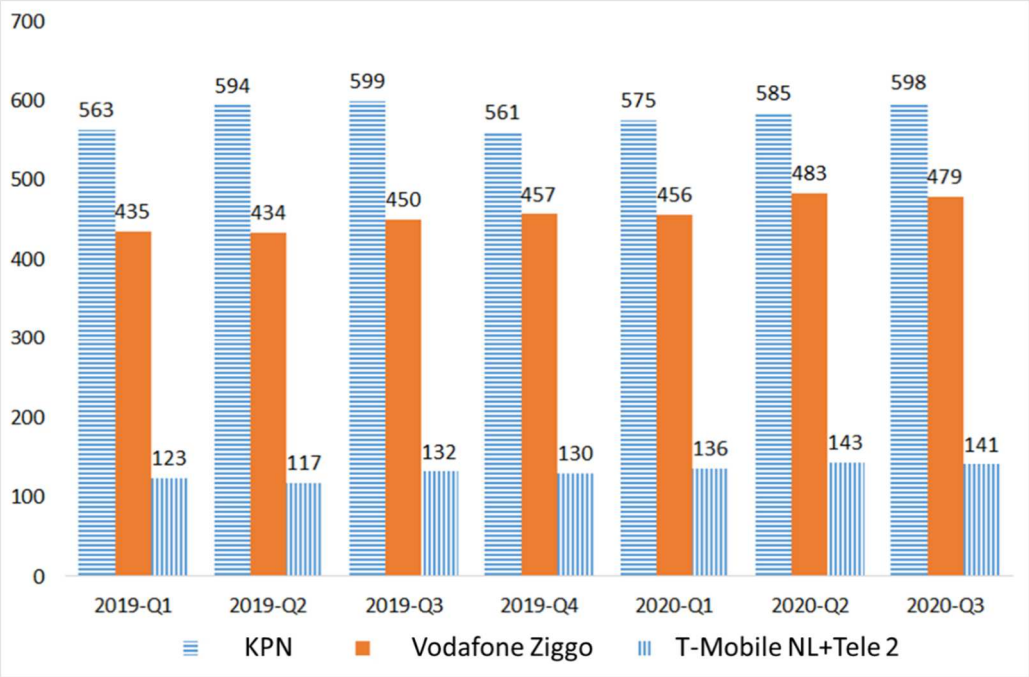


圖 3- 8：荷蘭三大 MNO 業者 EBITDA 指標比較

註：統計時間為 2018 年 12 月至 2019 年 2 月；單位：百萬歐元
資料來源：KPN、Vodafone Ziggo、T-Mobile NL 網站

第二節 英國

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

英國行動通訊市場由 4 家 MNO 瓜分 89%的零售市場，2019 年第 2 季依市占率由大至小為 O2（31%）、BT/EE（26%）、Vodafone（20%）、H3G（12%），剩餘由多家 MVNO 提供服務（見下圖）[40]。

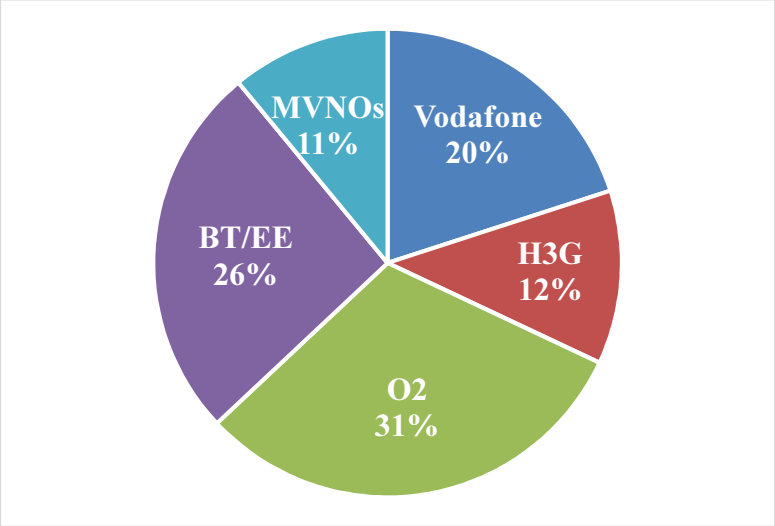


圖 3- 9：英國行動通訊零售市場市占率（業者別）

註：統計時間至 2019 年第 2 季。
資料來源：Ofcom (2020)。

近年來英國行動通訊市場集中程度未有太大的變化，2017 年與 2018 年之 HHI 值皆約為 2,800。2009 年因法國電信英國子公司（Orange UK）與德國電信英國子公司（T-Mobile UK）申請合併為 Everthing Everywhere（EE），HHI 值由 2009 年之 2,290 大幅上升至 3,040。隨後因 H3G 逐漸成長，故 HHI 值緩步下降。

[40] Ofcom (2020), Award of the 700MHz and 3.6-3.8GHz spectrum bands: Annexes. https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0017/192410/annexes-award-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum.pdf

圖 3- 10：英國行動通訊市場 HHI 值變化

註：統計時間至 2018 年底。
資料來源：Ofcom (2020)。

(二)頻譜分配概況

英國頻譜管理法源依據為於 2003 年通過之「通訊法」（Communications Act 2003）與 2006 年通過的「無線電訊法」（Wireless Telegraphy Act 2006），並由英國電信監管機構通訊管理局（The Office of Communications, Ofcom）負責頻譜管理與執照核配。

英國可供行動通信使用之頻譜資源包括低頻段之 800MHz 與 900MHz，中頻段為 1400MHz、1800MHz、1900MHz、2.1GHz、2.3GHz、2.6GHz 與 3.4GHz。其中，5G 技術使用頻段為 2.3GHz 與 3.4GHz，已於 2018 年 4 月完成指配作業。Ofcom 規劃後續釋出供 5G 技術使用頻段包括低頻段 700MHz、中頻段 3.6-3.8GHz，以及未來可能釋出之高頻毫米波頻段 26GHz（試驗及創新頻段）與 66-71GHz（免執照頻段）[41]。

目前英國行動通訊市場中，O2 與 Vodafone 擁有最多的 1GHz 以下頻譜資源，BT/EE 與 H3G 擁有最多之中頻段頻譜資源（見下表）。

[41] Ofcom (2018), Enabling 5G in the UK.

表 3- 9：英國行動通訊頻譜指配狀態

項目 (單位:MHz)		BT/EE	O2	H3G (包括 UK Broadband)	Vodafone	合計
低頻段	800MHz	2×5	2×10	2×5	2×10	60.0
	900MHz	-	2×5 and 2×12.4	-	2×5 and 2×12.4	69.6
	小計	**10.0 (7.7%)**	**54.8 (42.3%)**	**10.0 (7.7%)**	**54.8 (42.3%)**	**129.6**
中頻段	1400MHz	-	-	20	20	40.0
	1800MHz	2×45	2×5.8	2×15	2×5.8	143.2
	1900MHz	10	5	5.1	-	20.1
	2.1GHz	2×20	2×10	0.3 and 2×14.6	2×14.8	119.1
	2.3GHz	-	40	-	-	40.0
	2.6GHz	25 and 2×15 and 2×35	-	-	25 and 2×20	190.0
	3.4GHz	40	40	233	50	363.0
	小計	**305.0 (33.3%)**	**116.6 (12.7%)**	**317.6 (34.7%)**	**176.2 (19.2%)**	**915.4**
總計		**315.0 (30.1%)**	**171.4 (16.4%)**	**327.6 (31.3%)**	**231.0 (22.1%)**	**1,045.0**

註：統計時間為 2020 年 12 月。

資料來源：Ofcom (2020), Mobile and Wireless Broadband below 5GHz[42]。

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

英國頻譜交易規範始於 2004 年 11 月，Ofcom 依據「通訊法」第 168 條與第 403 條之規定，公告「無線電頻譜交易規則」（The Wireless Telegraphy （Spectrum Trading） Regulations 2004）。爾後，法源依據修正為依「無線電訊法」第 30 條及第 122 條辦理，由 Ofcom 針對頻譜交易訂定相關規則。根據 Ofcom 於 2020 年 3 月最新公告之「交易指導說明」（Trading Guidance Notes）[43]，頻譜交易區分為頻譜使用權轉讓（Transfer）與租賃（Lease）兩種型式（見下圖）。兩者最

[42] Ofcom (2020), Mobile and Wireless Broadband below 5GHz, https://www.ofcom.org.uk/manage-your-licence/radiocommunication-licences/mobile-wireless-broadband/below-5ghz

[43] Ofcom (2020), Trading Guidance Notes.

大的差異，在於轉讓頻譜之執照持有者放棄頻譜使用之權利與義務，且必須通知 Ofcom，Ofcom 亦須發放新的執照給購買者。而租賃頻譜屬交易雙方行為，無須向 Ofcom 通報，出租人仍須負擔執照義務（如繳交執照費），承租人不會獲得主管機關核發之頻譜使用執照，但可從租賃中取得頻譜使用權利[44]。

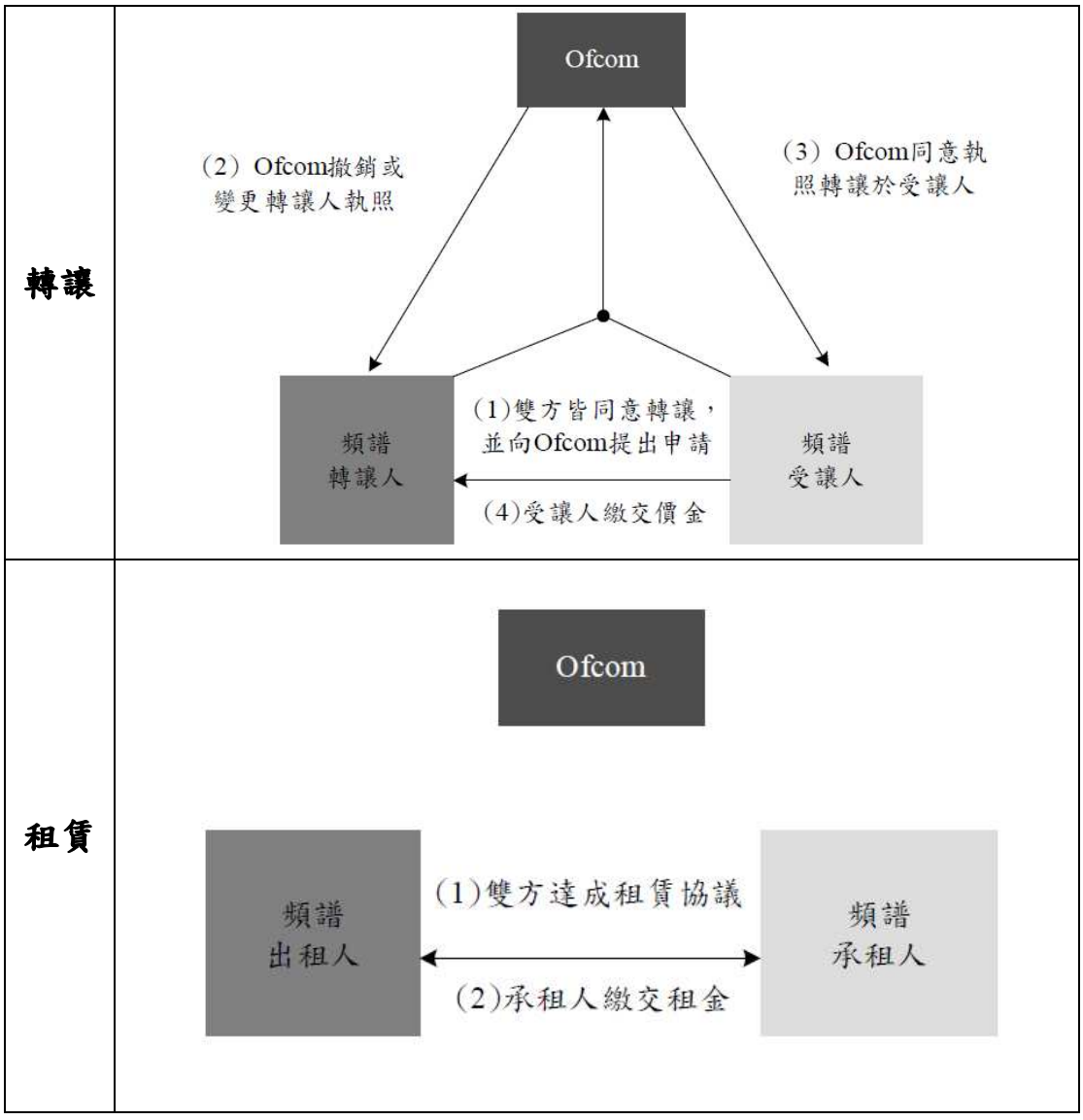


圖 3- 11：英國頻譜轉讓與租賃差異示意圖

資料來源：Ofcom (2020), Trading Guidance Notes；本研究計畫繪製。

[44] Ofcom (2020), Trading Guidance Notes.

此外，2020 年之「交易指導說明」納入「區域接取執照」，針對已核配予行動網路業者但未使用之頻譜，提供例如偏鄉地區之專網或無線寬頻服務接取使用。Ofcom 允許「區域接取執照」之持有人將其全部或一部分執照特定期限轉讓予第三者併存使用。

1、 頻譜轉讓

頻譜轉讓型態可區分為「終局轉讓」（Outright Transfer）或「併存轉讓」（Concurrent Transfer）、「全部轉讓」（Total Transfer）或「部分轉讓」（Partial Transfer）。以下圖為例，「終局轉讓」是頻譜執照持有人（轉讓人）將其權利及義務終局移轉給受讓人，且排除轉讓人在頻譜上再享有任何權利。執照轉讓後，原頻譜執照持有人（轉讓人）就喪失其所有的權利及義務。「併存轉讓」的情形，則是頻譜執照持有人（轉讓人）將其權利及義務移轉給受讓人的同時，併存地繼續享有其頻譜上的權利及義務。換言之，併存轉讓之後，轉讓人與受讓人共同具有使用頻譜的權利。「全部轉讓」是頻譜執照持有人（轉讓人）將其權利及義務之全部，移轉給他人（受讓人）。而「部分轉讓」則是轉讓人將其權利及義務的一部分，移轉給受讓人；此時可依頻率、地區、或時間，進行分割其中的一部分。

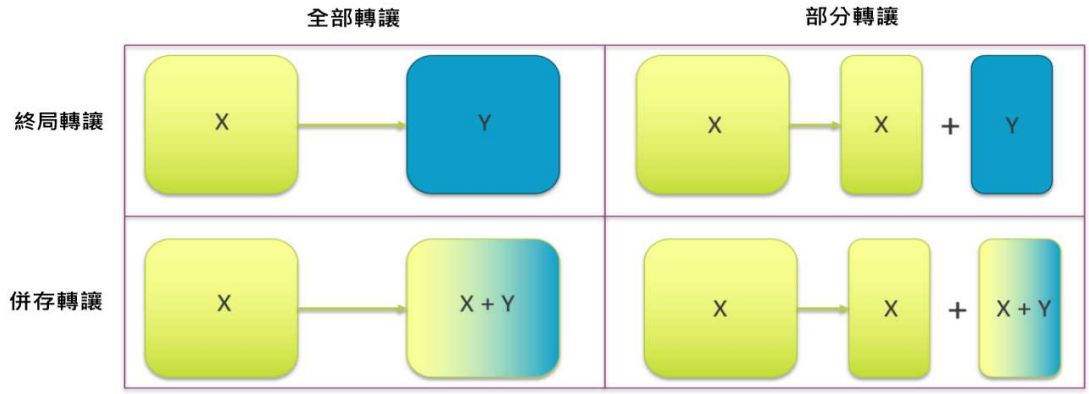


圖 3- 12：英國頻譜轉讓類型

資料來源：Ofcom (2020), Trading Guidance Notes。

然而，並非所有頻譜皆可以前述 4 種型態進行交易，不同執照類別之相關規定如下表。

表 3- 10：英國允許頻譜轉讓類別

執照類別	執照層級/頻率(區域)	轉讓類型	
		終局轉讓或併存轉讓	全部轉讓或部分轉讓
商業無線電(Business Radio)	技術指配	終局轉讓或併存轉讓	頻率-頻率分割至最小頻寬單位 6.25kHz 地區性-個別頻率執照持有人部分轉讓特定地區的執照
	區域性指配	終局轉讓或併存轉讓	地區性-個別頻率執照持有人部分轉讓特定地區的執照，並按地區劃分降低到最小交易單位 50 公里之網格
	輕度執照(Light Licence) • 全英國(Simple Uk)[45] • 單一基站(Simple Site)[46] • 業者設備供應[47]	終局轉讓或併存轉讓	全部轉讓
海事服務(Maritime)	• 海岸電臺廣播(英國) • 海岸電臺廣播(國際) • 海岸電臺廣播(英國)區域認定執照 • 海岸電臺廣播(國際)區域認定執照	終局轉讓或併存轉讓	頻率-頻率分割至最小頻寬單位 6.25kHz 地區性-個別頻率執照持有人部分轉讓特定地區的執照
	• 海岸電臺廣播(英國)區域認定執照 • 海岸電臺廣播(國際)區域認定執照	終局轉讓或併存轉讓	頻率-頻率分割至最小頻寬單位 6.25kHz 地區性-個別頻率執照持有人部分轉讓特定地區的

[45]全英國執照為授權業者得於英國任何地方使用手攜式或行動無線電設備，但不得使用基站。

[46] 單一基站執照為授權執照持有業者得以在小地理區域（通常為 1 公里或更小）的基站及行動基站使用無線電系統。

[47] 業者設備供應執照為授權業者得以供應商業無線電及海運等相關設備之服務及維修等。

執照類別	執照層級/頻率(區域)	轉讓類型	
		終局轉讓或併存轉讓	全部轉讓或部分轉讓
			執照，並按地區劃分降低到最小交易單位 50 公里之網格
	• 海岸電臺廣播(碼頭) • 海岸電臺廣播(培訓學校) • DGPS • 海上電臺(業者及展示)	終局轉讓或併存轉讓	全部轉讓
衛星 (Satellite)	• 常設地球電臺 (Permanent Earth Station, PES) • 可移動式地球電臺 (Transportable Earth Station, TES)	終局轉讓或併存轉讓	地區性-個別頻率執照持有人部分轉讓特定地區的執照
	• 衛星地球電臺網路 • 衛星(地球電臺) (非固網衛星服務) • 衛星(地球電臺) (非地球靜止衛星服務)	終局轉讓或併存轉讓	全部轉讓
	• 行動衛星系統之輔助地面組件 (Complementary Ground Components of a Mobile Satellite System)	併存轉讓	全部轉讓
	• 全球導航衛星系統 (Global Navigation Satellite System, GNSS) 中繼器	終局轉讓或併存轉讓	全部轉讓
頻譜接取與公眾無線網路 (Spectrum Access & Public Wireless Networks)	• 3.6GHz(3600-3680MHz & 3925-4009MHz)	終局轉讓或併存轉讓	3600-3680 MHz 可以以任何方式靈活分割 3925-4009 MHz 僅能全部轉讓
	• 412-414及422-424MHz • 542-550MHz(卡地夫) • 703-733MHz • 738-788MHz • 791-821MHz • 832-862MHz • 880-960MHz • 1452-1492MHz	終局轉讓或併存轉讓	可以以任何方式靈活分割

執照類別	執照層級/頻率(區域)	轉讓類型	
		終局轉讓或併存轉讓	全部轉讓或部分轉讓
	• 1710-1876.7MHz • 1785-1805MHz • 1899.9-2170MHz • 2350-2390MHz • 2500-2690MHz • 3410-3600MHz • 3680-3800MHz • 10, 28, 32, 40GHz		
固定服務	• 掃描遙測 (Scanning Telemetry)	終局轉讓或併存轉讓	半彈性 頻率-頻率分割至最小頻寬單位6.25khz 地區性-個別鏈路之部分轉讓
	• 點對點固網連結	終局轉讓或併存轉讓	半彈性 頻率-頻率分割(取決於Ofcom的核准並事前更改執照)
	• 自我協調連結(Self Co-Ordinated Links)	終局轉讓或併存轉讓	半彈性 地區性-個別鏈路之部分轉讓
科學與技術	• 高佔空比網路中繼點(High Duty Cycle Metwork Relay Points)	終局轉讓或併存轉讓	全部轉讓

資料來源：Ofcom (2020), Trading Guidance Notes。

(1) 競爭評估程序

針對頻譜轉讓所帶來的競爭議題，Ofcom 鼓勵採非正式（informal）的討論，除了依「無線電（行動頻譜交易）規則」（The Wireless Telegraphy （Mobile Spectrum Trading） Regulations 2011, 行動交易規則）第 7 條第 1 項第 f 款要求執照持有者提供 Ofcom 決定是否同意轉讓之必要資訊外，同時期待（expect）提供包括轉讓頻譜之性質、交易者與其他行動通訊業者之目前頻譜持有量、轉讓頻譜可能支持的服務與技術、目前頻譜使用狀況、轉讓頻譜之契約義務。Ofcom 將視個案，決定所需之資訊。

此外，Ofcom 採兩階段的評估方式，初步競爭評估與進階競爭評估，說明如下：

A. 初步競爭評估

Ofcom 將頻譜轉讓訊息發布於交易通知註冊庫（Trade Notification Register, TNR[48]），邀請對此交易感興趣之各方於 10 個工作日內提交評論。Ofcom 對頻譜轉讓之個案是否引起競爭問題進行初步評估。評估項目包括(1)轉讓雙方提供的資訊；(2)必要時要求當事者提供進一步資訊或說明；(3)考量是否會造成競爭扭曲（包括來自第三方的評論）。初步競爭評估之時程規劃，為發布 TNR 後 20 個工作日內完成。

B. 進階競爭評估

當 Ofcom 決議進行競爭評估，將要求當事者提供分析與證據，說明應核准頻譜轉讓之理由。Ofcom 邀請第三方提供評論意見。評估可能造成競爭扭曲之因素包括：(1)對價格、服務品質和創新之可能影響；(2)可能導致競爭發生變化；(3)轉讓與否對競爭之展望；(4)轉讓可能對公眾與消費者帶來之益處。

(2) 同意原則

頻譜轉讓須由 Ofcom 同意，但如有下列情事，Ofcom 行使同意原則如下：

A. 頻譜執照持有人或共同持有人是否違反該執照規定而轉讓其權利和義務。

B. 受讓人是否能滿足頻譜執照之規定與限制。

[48]交易通知註冊庫（trade notification register）提供已交易或正在交易之執照訊息，供對此交易感興趣之各方瞭解交易之數量與範圍，https://www.ofcom.org.uk/spectrum/information/spectrum-info-faq/tnr。

C. 若為部分轉讓，轉讓人是否能滿足頻譜執照之規定與限制。

D. 受讓人能是否能滿足頻譜執照之任何資格標準。

E. 必要或適當的拒絕同意頻譜轉讓，包括國家安全、遵守國際（包括歐盟）義務或任何國際協議或安排、遵守部長之指示、頻譜轉讓將扭曲市場競爭。

2、 頻譜租賃

可供租賃之頻譜類別為前揭表 3-10 之商業無線電（Business Radio）執照（區域性指配執照和輕度執照），以及和頻譜接取（Spectrum Access）之所有可供交易執照，但不包括行動交易規則（Mobile Trading Regulations[49]）所規範之執照，即提供行動通信使用之頻譜執照不得租賃，但 3600-3680MHz 例外。租賃契約之期限可長達頻譜使用執照之有效期限。雖然頻譜租賃不需要 Ofcom 同意，但 Ofcom 於下列情事發生時，仍須介入管理：

(1) 特殊情況下，可合理預期執照持有人可負擔更多義務，以確保承用人遵守規定，此時 Ofcom 將要求執照持有人負擔責任。

(2) 執照持有人以某種方式違反規定，如以契約採用與頻譜執照不相容的技術條件。

(3) 承用人故意或輕率的違反頻譜執照條件行為，違反「無線電訊法」第 8 條之規定，Ofcom 將提出訴訟。

(4) 承用人如造成其他頻譜使用者之干擾，則 Ofcom 將要求承用人立即改善或停止使用頻譜。

[49] The Wireless Telegraphy (Mobile Spectgrum Trading) (Amendment) Regulations 2019 所規範之頻率範圍為 703-733MHz、738-788MHz、791-821MHz、832-862MHz、880-915MHz、925-960MHz、1452-1492MHz、1710-1781.7MHz、1805-1876.7MHz、1899.9-1980MHz、2110-2170MHz、2350-2390MHz、2500-2690MHz、3410-3800MHz。

(5)執照持有人未適當保存有關租賃或轉租紀錄，或無法在 Ofcom 要求之下提供相關資訊時，Ofcom 將要求執照持有人負責。

(二)頻率共用

由於頻譜需求的日益增加，為確保頻譜使用的最佳化，Ofcom 於 2019 年 7 月 25 日公告「共享接取執照：指導文件」（Shared Access Licence Guidance document）[50]，開放「共享接取執照」（Shared Access Licence）與「區域接取執照」（Local Access Licence），以提供作為專網、增加偏鄉行動網路涵蓋或創新應用等用途。其中「共享接取執照」開放頻段包括 1800MHz 頻段（1781.7-1785MHz 和 1876.7-1880MHz 成對式）、2.3GHz 頻段（2390-2400MHz）、3.8GHz-4.2GHz 頻段、24.25-26.5GHz 頻段（僅適用室內低功率執照）。適用共享接取之執照又區分為單一地區之低功率執照與單一基地臺之中功率執照。另一方面，「區域接取執照」針對已核配予行動網路業者但未使用之頻譜，提供例如偏鄉地區之專網或無線寬頻服務接取使用。前述說明皆為供特定用途或區域性之頻率共享，與本研究所欲研析行動經營者間之頻率共用型態不同，目前 Ofcom 並未開放不同 MNO 之間共用頻率。

(三)網路共用

英國 4 家 MNO 兩兩結盟，成立合資企業，包括 BT/EE 與 Three 合資成立企業 Mobile Broadband Network Limited（簡稱 MBNL）、O2 與 Vodafone 合資成立 Cornerstone Telecommunications Infrastructure Limited（簡稱 CTIL）進行網路布建，執行方式如下[51]：

[50] Ofcom (2019)，Shared Access Licence Guidance document, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0035/157886/shared-access-licence-guidance.pdf
[51] OECD (2015), Working Party on Communication Infrastructures and Services Policy.

1、 MBNL

2007 年 T-Mobile 與 3 UK[52]各自出資 50%成立 MBNL，由 MBNL 整合兩家業者之 3G 無線電接取網路並進行管理。爾後，因 T-Mobile 與 Orange 結合，EE 取代 T-Mobile，成為 MBNL 之母公司，MBNL 亦即整合 Orange 之 3G RAN。3 UK 與 BT/EE 共用被動式基礎設施、主動式 3G 基地臺節點（NodeBs）、後傳網路（Backhaul）與無線電網路控制器（Radio Network Controller, RNC）。然而，3 UK 與 BT/EE 仍各自保有後傳網路與核心網路基礎設施，並使用各自的頻譜資源。另一方面，3 UK 與 BT/EE 共用 4G 基站線桿與後傳網路，但不共用主動式設施，兩家業者仍保有各自的核心網路。

2、 CTIL

CTIL 為 O2 與 Vodafone 於 2012 年出資成立之合資企業。由 O2 與 Vodafone 分區經營 50%的土地面積與人口，Vodafone 負責英國西半部地區負責設計、布建、操作和維護共用之主動式基礎設施，O2 則負責英國東半部地區。此外，被動式設施之所有權與管理權由 CTIL 擁有。

表 3- 11：英國網路共用型態

電信業者	BT/EE	3 UK	O2	Vodafone
合資企業	MBNL		CTIL	
主動式基礎設施	• 兩家業者保有設施所有權 • MBNL 負有 3G 網路的營運責任		• 兩家業者保有設施所有權。 • 業務責任區 Vodafone 負責英國西半部地區、O2 負責英國東半部地區。	
被動式基礎設施	• 兩家業者保留設施所有權 • MBNL 管理被動資產		CTIL 擁有與管理被動資產	
採取共用模式	• 採用無線電接取網路模式共用網路設備 • 業者各自管理自己的頻譜使用狀況		• 採用無線電接取網路模式共用網路設備 • 業者各自管理自己的頻譜使用狀況	

資料來源：本研究整理。

[52] 3 UK 正式名稱為 Hutchison 3G UK Limited，簡稱 H3G。

2012 年 O2 與 Vodafone 申請合資成立 CTIL 時達成協議，規劃於 2015 年 2G 與 3G 之室內網路涵蓋率達 98%。然而，2017 年 CTIL 僅完成 79%的網路涵蓋率，是故同年 Ofcom 提出給予 CTIL 更容易布建網路設施之能力建議，包括(1)於公共土地（道路）建置與維護基礎設施無須取得施工執照；(2)受益於城鎮計畫法（Town and Country Planning）的部分豁免；(3)如果無法與私有土地所有人達成協議，可向法院提出申請，以獲得在私有土地上的施工權利。2019 年 O2 與 Vodafone 決定將維持主動式基礎設施合作，於用共的站點布建各自 5G 設備（包括無線電設備、光纖後傳網路與供電設備，約佔既有共用站點的 16%[53]。

一般而言，為促進英國行動通訊網路之布建，Ofcom 藉由核發新頻譜資源時，課予 MNO 網路布建義務。2018 年 12 月 Ofcom 首度提出「700MHz 和 3.6-3.8GHz 頻譜核配」（Award of the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz spectrum bands[54]）諮詢文件，報告中納入網路布建義務，要求頻譜執照持有人於核發執照 4 年內完成包括：(1)提供英國境內優質的戶外行動通訊服務涵蓋率達 90%以上，其餘地區為英格蘭與北愛爾蘭 90%以上與蘇格蘭 83%以上、威爾士 83%以上；(2)為尚無法提供良好網路涵蓋的 14 萬場所提供優質服務；(3)布建至少 500 個新的行動基地臺。

由於英國政府於 2019 年 10 月與 4 家 MNO 達成一項「共用偏鄉地區網路」協議，透過共用既有及新的站點、基礎設施（如桅桿），以改善網路普及性，預計於 2025 年提高 4G 網路涵蓋率達 95%，將再為 28 萬個家庭和企業，以及 1.6 萬公里的道路提供更多網路涵蓋。據此，Ofcom 於 2019 年 10 月 28 日修正「700MHz 和 3.6-3.8GHz 頻

[53] The Register (2019.07.24), A bunch of also-RAN: Vodafone and O2 cosy up to share '5G-actvie' gear, https://www.theregister.com/2019/07/24/vodafone_and_o2_cosy_up_to_share_5g_gear/
[54] Ofcom (2018), Award of the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz spectrum bands.

譜核配」（Award of the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz spectrum bands[55]）諮詢文件中，取消對執照持有人之網路布建要求。

三、相關案例研析

雖然 Ofcom 為英國通訊產業之監管主管機關，但如涉及市場競爭行為，依「通訊法」第 370 條之規定，須與競爭暨市場管理局（Competition and Markets Authority, CMA）共同調查（Concurrent Functions），由 Ofcom 進行市場調查與提出專業建議，供 CMA 就是否造成競爭減損作出裁決。

回顧過去英國通訊產業之併購案例，2009 年法國電信英國子公司（Orange UK）與德國電信英國子公司（T-Mobile UK）申請合併案、2015 年英國電信（BT）收購 EE 案，以及 2016 年和記黃埔集團（Hutchison Whampoa，為 3 UK 母公司）併購 Telefonica O2 UK 案。其中，前兩案皆由英國主管機關依其職權進行調查並作出決議，2016 年之併購案則因歐盟執委會判定屬重大企業投資整併案，要求應事先取得歐盟的審查核准，方可進行併購。以下就 2015 年 BT 收購 EE 案例，以及 2016 年之和記黃埔集團併購 Telefonica O2 UK 案進行概要說明。

(一)BT 收購 EE 案

1、 個案申請時之市場概況

(1) 個案申請時之市場概況

2015 年 2 月 5 日 BT 與 EE 母公司德國電信事業 Deutsche TelekomAG（簡稱 DT）和法國電信事業 Orange 簽署協議[56]，以 125 億英鎊收購 EE，並向競爭主管機關 CMA 提交結合通知。在申請結合的電信事業中，BT 為英國最大的固網服務經營者，提供包括電信

[55] Ofcom (2019), Award of the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz spectrum bands.
[56] BT 網站(2015.02.05), BT agrees terms to buy mobile network EE, http://home.bt.com/news/uk-news/bt-agrees-terms-to-buy-mobile-network-ee-11363959367086

產品及服務予零售消費者、提供批發語音、寬頻服務供固定及行動通信業者使用，同時也提供國內大型跨國公司及公部門 IT 網路託管服務。另一方面，EE 為 DT 與 Orange 以出資比例 50:50 共同成立之合資企業，為英國最大的行動通信經營者，提供行動與固定通訊服務予零售消費者，以及批發行動服務予 MVNO。事實上，固定與行動通信服務之零售市場，BT 與 EE 存在業務上的重疊，彼此相互競爭。

另一方面，BT 與 EE 在批發服務上則互有往來，如 BT 提供行動後傳網路和寬頻批發服務予 EE，以及藉由旗下 Openreach 提供市內用戶迴路、接取網路和電路出租服務予 EE；EE 提供行動批發服務予 BT，使 BT 得以在零售市場提供服務。

就行動通訊市場而言，根據 Ofcom 2015 年 7 月 31 日提供予 CMA 之文件「BT 預計收購 EE：Ofcom 於第 2 階段提交予 CMA」[57]文件，當時英國行動通訊市場共有 4 家 MNO，分別為 EE、O2、Vodafone 與 H3G，以及為數眾多的 MVNO（如 Virgin Media、Tesco Mobile 等），其中 EE 之市場占有率最高。觀察行動通訊用之頻譜集中度，O2 與 Vodafone 擁有最多 1GHz 以下頻段之頻譜資源，EE 則持有最多中頻段之頻譜數量。BT 雖然於 2001 退出行動網路經營事業，但一直以 MVNO 身分於零售市場提供行動通訊服務，更於 2013 年 4G 頻譜競標中標得 2.6GHz 頻段之 45MHz（參見下表）。

[57] Ofcom (2015), Anticipated acquisition by BT plc of EE Limited: Ofcom's Phase 2 submission to the CMA.

表 3- 12：2014 年 12 月英國行動通訊頻譜核配狀態

項目 (單位:MHz)		EE	O2	H3G	Vodafone	BT	合計
低頻段	800MHz	10.0	20.0	10.0	20.0	-	60.0
	900MHz	-	34.8	-	34.8	-	69.6
	小計	**10.0 (7.7%)**	**54.8 (42.3%)**	**10.0 (7.7%)**	**54.8 (42.3%)**	**-**	**129.6**
中頻段	1800MHz	90.0	11.6	30.0	11.6	-	143.2
	2.1GHz	40.0	20.0	29.5	29.6	-	119.1
	2.6GHz	70.0	-	-	60.0	45	175.0
	小計	**200.0 (45.7%)**	**31.6 (7.2%)**	**59.5 (13.6%)**	**101.2 (23.1%)**	**45 (10.3%)**	**437.3**
總計		**210.0 (37.0%)**	**86.4 (15.2%)**	**69.5 (12.3%)**	**156.0 (27.5%)**	**45 (7.9%)**	**566.9**

註：統計時間為 2014 年 12 月。

資料來源：Ofcom (2015), Anticipated acquisition by BT plc of EE Limited: Ofcom's Phase 2 submission to the CMA。

另一方面，在 CMA 審理 BT 與 EE 結合案期間，市占率排名第二與第四之 O2 與 H3G 於 2015 年 9 月 11 日向歐盟執委會提交結合協議。由於兩家 MNO 申請結合將對市場結構產生影響，故 CMA 於審理 BT 與 EE 結合案時亦將此列入考量項目。

(2) 個案合作型態

BT 與 EE 合作案屬結合案例，由 BT 併購 EE，但保留 EE 品牌。

(3) 個案合作範圍

BT 雖為行動通訊市場之 MVNO，但擁有 2.6GHz 頻段之 45MHz，與 EE 結合後整合雙方頻譜資源，於行動通訊市場上提供零售與批發服務。

2、 主管機關監管政策思維與監管重點

CMA 自受理 BT 與 EE 結合申請後即展開第一階段的調查。在 CMA 調查期間，BT 與 EE 於 2015 年 5 月 15 日提出快速審查要求，以採取快速審查程序。在第一階段的審查中，CMA 認定結合案會因

為供應面之垂直效果而引起實質減損競爭（Substantial Lessening of Competition, SLC），包括(1)在英國向 MVNO 提供批發接取和呼叫發話服務；(2)在英國向 MNO 提供光纖後傳網路服務。CMA 同時認為 SLC 非只部分影響 EE，而是近乎全面的影響，因而符合第二階段採取快速審查之條件。[58]

2015 年 6 月 9 日 CMA 針對 BT 與 EE 結合案進入第二階段的深度調查。根據 2016 年 1 月 15 日之調查報告[59]，考量 BT 與 EE 之業務服務範圍擴及固定與行動通訊，固 CMA 先界定市場，認為本案之相關市場包括行動零售、行動批發、行動迴路、寬頻批發與寬頻零售市場共 5 個不同服務市場。以下概述不同市場之競爭效果評估。

(1)行動零售市場之競爭效果評估

CMA 於行動零售市場考慮了二種效果，包括(1)失去潛在競爭所產生之單方效果；(2)強化 EE 行動市場競爭之動態損失。

A. 失去潛在競爭所產生之單方效果

CMA 認為在沒有結合的情況下行動零售市場為競爭市場，主要競爭來自於 4 家 MNO，而 MVNO 所帶來的額外競爭有限，因此認為 BT 作為 MVNO 所帶來的競爭影響是有限的。另一方面，CMA 考量在沒有結合情況下 BT 是具有特定優勢，使其成為市場上重要的破壞性力量，如 EE 之 4G 服務具有頻譜所有權、規劃布建小型基地臺網路以減輕成本等優勢。即使如此 CMA 經評估後認為，此非屬他人無法複製之競爭優勢。再者，CMA 考量在沒有結合情況下，是否存在部分經營者受限於網路容量，使 BT 成為市場上更重要的競爭者而導致市場競爭力降低之情況。經評估，CMA 認為前述狀況不會造成 SLC。

[58] CMA (2015.06.24), Anticipated acquisition by BT Group plc of EE Limited. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/558a835ded915d1592000001/BT-EE_full_text_decision.pdf

[59] CMA (2016.01.15), BT Group plc and EE Limited: A report on the anticipated acquisition by BT Group plc of EE Limited.

B. 強化 EE 行動市場競爭之動態損失

CMA 從 4 個面向評估強化 EE 行動市場競爭之動態損失，評估結果顯示：(1)沒有證據證明結合可能造成頻譜拍賣價格上漲，而對競爭者造成影響；(2) 結合不太可能造成 O2 放棄與 Vodafone 的共網協議；(3) 結合不太可能造成減少間接銷售管道（如第三方零售商）的使用；(4) 結合雙方之競爭者將有一系列的應對策略，使其具有競爭力。綜合前述評估結果，未發現證據足以證明併購後之市場可能永久削弱競爭者，進而損害競爭。

(2)行動批發市場之競爭效果評估

EE 提供 BT 行動批發服務，使 BT 得以單獨提供固定與行動套裝服務。CMA 認為 BT 於行動零售市場之市占率小，不太可能會實質改變結合後將不提供 MVNO 固定服務之行為。但考量結合後之企業將成為比 EE 更大的固定與行動套裝服務之供應商，CMA 進而評估結合後之企業是否會封鎖（Forcelose）行動批發服務之競爭者以提供固定與行動套裝服務。CMA 評估結合後企業可能行為，包括拒絕提供服務、消極投標、提供較現行服務條件差之服務。評估結果顯示，BT 與 EE 結合案不會對英國行動批發服務產生 SLC。

(3)行動後傳網路市場之競爭效果評估

CMA 於行動後傳網路市場從兩個面向進行評估，包括投入封鎖與客戶封鎖。

A. 投入封鎖

投入封鎖指結合後企業（BT 藉由旗下之 Openreach 提供服務）利用提供後傳網路的地位，減少下游行動市場競爭，可能採取之行動包括提高 Openreach 乙太網路產品價格予競爭之 MNO、Openreach 提供較差之乙太網路租賃品質予競爭之 MNO、藉由創新或投資決策歧視競爭對手、藉由簽訂新合約時禁止競爭之 MNO 接取後傳網路服務、

藉由價格擠壓[60]策略使下游市場無法獲得利潤。經由評估上述可能性，結果顯示結合後之企業不會從事上述行為而對市場造成 SLC。

B. 客戶封鎖

雖然結合後之企業有誘因停止從第三方購買行動後傳網路，但不太可能具有單獨取消光纖網路的能力，因此 CMA 認定不會造成 SLC。

(4) 寬頻批發市場之競爭效果評估

由於 BT 同時提供寬頻批發與零售服務，因此可能有能力與誘因提高固定寬頻批發接取價格或降低務品質予其競爭對手，尤其是 BT 有能力藉由提高虛擬區域用戶迴路細分化（Virtual Unbundled Local Access, VULA）價格，以造成超高速寬頻（Superfast Broadband, SFBB）供應商之競爭影響。CMA 評估後認為結合不會減少對 VULA 監管的效果。另一個潛在問題是，結合可能使 BT 有能力藉由偏好使用自有下游產品而對標準寬頻（Standard Braodband, SBB）產生競爭影響。CMA 評估結果顯示，結合不會創造或強化 BT 封鎖 SBB 或 SFBB 投入之能力或誘因。

(5) 寬頻零售市場之競爭效果評估

CMA 於寬頻零售市場從兩個面向進行評估，包括市場 A（一般指 BT 面臨有限競爭的偏鄉地區）失去競爭與 SFBB 市場失去競爭。

A. 市場 A 失去競爭

在市場 A 失去競爭的部分，CMA 考慮了 EE 在市場 A 限制 BT 的程度，以及新進業者參進市場 A 的可能性。評估結果顯示，由於 EE 在市場 A 之 SBB 與 SFBB 零售市占率低，且未進行價格競爭，故沒有證據證明 EE 具有較強的競爭約束力。

[60] 價格擠壓係指「一個在上游關鍵要素市場具有市場力的垂直整合事業，藉由對要素及下游產品或服務的定價，在相當長的時間內使具有同樣或更高效率的下游競爭對手無法獲得足以繼續營運之利潤的一種行為。」摘錄至胡祖舜，競爭法之經濟分析，頁 277（2019）。

B. SFBB 市場失去競爭

CMA 考量英國 SFBB 零售供應中 EE 做為 BT 重要競爭對手之可能性。評估結果顯示，雖然 EE 在 SFBB 市場為 BT 競爭對手之一，但其市占率低。再者，雖然 EE 擁有大量的行動電話客戶並尋求對其交叉銷售 SFBB，但沒有證據顯示 EE 將其用戶轉化為 SFBB 比例較其他競爭對手高，或者沒結合發生情況下使 EE 成為未來競爭重要約束力量。

綜合上述分析，CMA 認定 BT 與 EE 結合案對行動零售、行動批發、行動迴路、寬頻批發與寬頻零售市場皆不會造成 SCL，因而核准 BT 與 EE 結合之申請。

3、 事後觀測或檢討

(1) 市場結構觀測

觀察 BT 與 EE 結合前後之市場結構變化，2016 年結合後之 HHI 值為 2,840，與結合前之 HHI 相同，顯示市場結構未發生重大變化，符合 CMA 對行動零售市場評估結果。進一步觀察市占率變化，結合前 EE 市占率最高達 29%、其次為 O2（市占率 26%）。結合後，2019 年第二季，O2 市占率已超越 BT/EE，市占率排名第一（達 31%），BT/EE 位居第二（達 26%），參見下表。

表 3- 13：英國 BT/EE 併購前後市占率變化

項目	EE	O2	H3G	Vodafone	MVNOs	BT/EE (結合後)
2014 年	29%	26%	10%	19%	16%	-
2019 年 Q2	-	31%	12%	20%	11%	26%

資料來源：本研究整理。

然而，為避免頻譜過度集中造成市場競爭障礙，Ofcom 於 2017 年之 2.3GHz 與 3.4GHz 頻段拍賣中，設定兩種頻譜持有上限[61]：

[61] Ofcom (2017), https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/media/media-releases/2017/ofcom-sets-rules-for-mobile-spectrum-auction

A. 單一業者「立即可用」頻譜持有上限不得超過 255MHz。前述立即可用頻譜係指 800MHz, 900MHz, 1400MHz, 1800MHz, 2.1GHz 與 2.6GHz 頻段，以及本次釋出之 2.3GHz 頻段。

B. 單一業者合計頻頻持有總量不可超過 340MHz 之上限。預期至 2020 年頻譜持有上限為所有頻譜資源的 37%（包括未釋出之 700MHz）。

在此上限條件，BT/EE 將無法取得 2.3GHz 頻段之頻譜資源，但可爭取 3.4GHz 頻段之 85 MHz 頻寬（最終得標數量為 40 MHz）。另一個受到頻譜持有總量上限影響之 MNO 為 Vodafone，其可爭取 2.3GHz 和 3.4GHz 頻段各 160 MHz 頻寬（最終僅取得 3.4GHz 頻段之 50 MHz）。其餘兩家行動通訊業者 O2 與 H3G 不受影響。

此外英國已規劃將於 2021 年 1 月進行 700 MHz 和 3.6-3.8 GHz 頻段拍賣，根據 2020 年 11 月 4 日公告核配 700 MHz 和 3.6-3.8 GHz 頻段最終規範之決議文件[62]，Ofcom 設定頻譜持有總量上限不得超過 416MHz，換算頻譜持有總量占比不得超過 37%，維持 2017 年相同決定。統計 2014 年與 2020 年之各電信事業頻譜持有總量占比變化，如下表所示。

表 3- 14：英國 BT/EE 併購前電信事業頻譜總持有量占比變化

項目	EE	O2	H3G	Vodafone	BT	BT/EE (結合後)
2014 年 12 月	37.0%	15.2%	12.3%	27.5%	7.9%	-
2020 年 3 月	-	16.4%	31.3%	22.1%	-	30.1%

註：本研究整理。

[62] Ofcom (2020), Statement: Statement on the final regulations for the award of spectrum in the 700MHz and 3.6-3.8GHz frequency bands, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0021/205554/statement-final-regulations-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum-award.pdf

(2) 網路涵蓋範圍之變化

2015 年英國大量布建 4G 網路，並於多數主要城市提供 4G 服務，然而偏鄉地區之網路涵蓋仍低。以人口涵蓋計算，整個英國 2G 網路涵蓋達 93%、3G 達 88%、4G 達 46%。為改善網路涵蓋問題，MNO 同意在 2017 年底完成地理區域 90%戶外語音涵蓋[63]。截至 2020 年 1 月[64]，英國人口涵蓋計算之 4G 網路涵蓋已達 97%，然而以地理區域計算之 4G 網路涵蓋僅達 67%。另一方面，2020 年 1 月英國地理區域戶外語音涵蓋達 79%，未達成之前設定之目標。

2020 年 3 月公告之核配 700 MHz 和 3.6-3.8 GHz 頻段決議文件指出[65]，此次拍賣不需納入布建義務，因英國 4 家 MNO 已自願與政府簽訂「偏鄉網路共享計畫」，該計畫旨在透過共享基礎設施來改善行動網路覆蓋範圍，相較於 2018 年擬規劃透過頻譜拍賣設定的布建義務相比，能提供更好的覆蓋範圍。此外，英國 4 家 MNO 也同意更改 900 MHz 和 1800 MHz 的執照條件中的布建義務，以新的布建義務（偏鄉網路共享計畫[66]）來實現涵蓋率的承諾。

(3) 價格競爭與營收

Ofocm 每年公布之「英國通訊服務的價格趨勢」報告中，以 Teligen 價格模型計算行動語音與數據服務價格。Teligen 價格模型從每一個行動經營者中找出最低成本資費，以滿足一般行動用戶需求，再以最低價格中計算出平均價格，並以市占率加權計算。根據 2020 年 1 月

[63] Ofcom (2015), Connected Nations Report 2015, https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20200701124247/https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/infrastructure-research/connected-nations-2015

[64] Ofcom (2020), Connected Nations Update, https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20200701165114/https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0028/195256/connected-nations-spring-update-2020.pdf

[65] Ofcom(2020) , Statement on the final draft of the Regulations for the award of spectrum in the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz frequency bands-Notice of Ofcom's final draft of the Wireless Telegraphy (Licence Award) Regulations 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0018/192411/auction-regulations-award-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum.pdf

[66] Ofcom(2020), 2020 Coverage Obligations - Notice of compliance verification methodology, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0031/192919/notice-of-compliance-verification-methodology.pdf(last visisted :2020/03/24)

公布之「英國通訊服務的價格趨勢」報告顯示[67]，自 2014 年起各年度數據平均使用量持續增加、簡訊平均使用量持續減少、通話數則是略為增加。然而，由平均使用量計算之行動通訊服務籃平均價格來看，2016 年行動服務平均成本最高，為每月 15.60 英鎊，爾後逐步下降，2019 年預估行動服務平均成本為每月 12.57 英鎊，較 2016 年減少 19.42%。此反應出業者並未從提供更多行動數據流量獲得較佳營收。從報告分析可推論，2016 年 BT 與 EE 結合後並未造成行動通訊零售市場價格上漲。

	2014	2015	2016	2017	2018	2019 (E)	1yr usage change	3yr usage change
Data (GB)	0.5	0.9	1.3	1.8	2.5	*3.2*	+22%	+146%
Texts	117	106	96	83	78	*69*	-11%	-27%
Mins	146	151	159	162	169	*166*	-1%	+6%

圖 3- 13：英國頻譜轉讓類型

資料來源：Ofcom (2020), Pricing trends for communications service in the UK。

(二)和記黃埔集團併購 Telefonica O2 UK 案

1、 個案申請時之市場概況

(1)個案申請時之市場概況

2015 年 3 月 24 日和記黃埔集團(Hutchison Whampoa)與 Telefonia SA 達成協議，以其間接投資子公司 H3G 收購 Telefonica SA 旗下子公司 O2 UK（以下簡稱 O2），並將 O2 與 H3G 合併成為英國最大電信集團[68]。同年 9 月 11 日歐盟執委會收到併購案申請書，並著手調

[67] Ofcom (2020), Pricing trends for communications service in the UK, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/189112/pricing-trends-communication-services-report.pdf

[68] 和記黃埔 (2015)，主要交易—收購 O2 UK，

查。根據歐盟執委會 2016 年 5 月 11 日公告之決議文件「Case M. 7612-Hutchison 3GUK/Telefonica UK」[69]，當時英國行動通訊市場共有 4 家 MNO，分別為 BT/EE、O2、Vodafone 與 H3G。其中，O2 為英國行動通訊市場第二大之電信業者，其與 Tesco 共同出資成立之 Tesco Mobile 為英國最大之 MVNO。O2 之行動網路同時涵蓋 2G、3G 和 4G 技術，並提供批發接取服務，其營業收入為英國最高。另一方面，H3G 最晚進入英國行動通訊市場，是一家以數據為中心的 MNO，提供低價的數據價格套餐。H3G 用戶數為 4 家 MNO 之末，卻承載 40~50% 的數據訊務量。

針對頻譜持有集中程度而言，併購案申請時 BT/EE 擁有最多的頻譜持有數量（占總量之 42%），其次為 Vodafone（占總量之 29%）。Vodafone 之頻譜持有數量並非最多，但其擁有最多 1GHz 頻段以下的頻譜數量，以及最完整的頻譜組合。倘若併購案成立，O2 與 H3G 合併之頻譜持有數量將與 Vodafone 相同，同時 1GHz 頻段以下的頻譜數量也將超越 Vodafone（見下圖）。

http://pdf.dfcfw.com/pdf/H2_AN201503250008888136_01.pdf

[69] EU (2016), Case M.7612-HUTCHISON 3G UK/TELEFONICA UK.

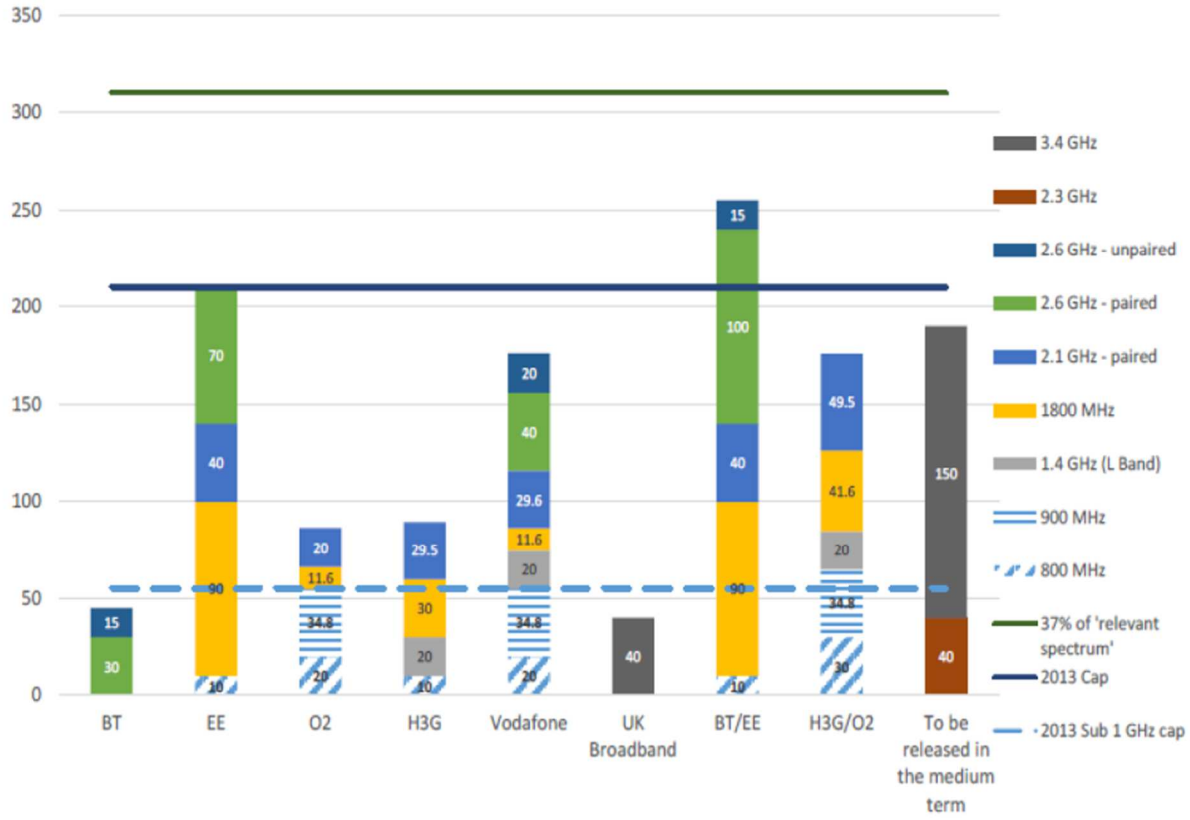


圖 3- 14：英國 2016 年頻譜持有變化

註：統計時間為 2016 年。
資料來源：EU (2016), Case M.7612-HUTCHISON 3G UK/TELEFONICA UK。

另一方面，4 家 MNO 兩兩合作，成立合資企業，EE 與 H3G 合資成立企業 MBNL、O2 與 Vodafone 合資成立 Conerstone，以具成本效益方式布建網路，但在零售市場仍互相競爭。

(2) 個案合作型態

黃埔集團（Hutchison Whampoa）與 Telefonia SA 合作案屬水平結合之案例。

(3) 個案合作範圍

O2 與 H3G 同為 MNO，合併之後將整合頻譜與網路資源。

2、 主管機關監管政策思維與監管重點

(1) 考量因素

歐盟執委會於第一階段進行市場調查，針對本併購案在英國行動通訊零售市場、批發接取和發話批發市場可能引起的競爭效果提出嚴重質疑[70]。調查發現本案將造成下列三項主要競爭上的疑慮，包括(1)併購案將導致競爭誘因減少，使價格提高、行動通訊網路投資減少；(2)MVNO 可選擇合作之 MNO 家數減少，削弱其在批發接取上的協商能力；(3)可能導致競爭壓力減少，以及 MNO 在零售與批發市場上可持續協調（Coordinate）其競爭行為與提高價格。對此，歐盟執委會於 2015 年 10 月 30 日決議將進行深入調查，以確保併購案對市場競爭不會造成傷害。

歐盟執委會第二階段之審查結果仍判定併購案將大大阻礙市場之有效競爭。儘管提交併購案之雙方業者針對歐盟執委會之調查結果先後提出三次自願承諾，仍無法消除歐盟執委會對於併購案所造成反競爭效果之疑慮。本案最終未獲歐盟執委會核准。

(2) 監管重點

根據歐盟執委會於 2016 年 5 月 11 日公告之決議文件「Case M. 7612-Hutchison 3GUK/Telefonica UK」，考量 O2 與 Three 併購後在行動通訊零售市場、批發接取和發話批發市場之市占率將超過 20%，認定具有水平影響。又併購後，兩家業者在行動通訊零售市場（下游）與批發接取和發話市場（上游）之垂直市場占有率將超過 30%，故認定具垂直影響。是故，歐盟執委會將同時進行水平市場與垂直市場之影響評估。

歐盟執委會進行影響評估考量之要素包括對行動通訊零售市場之影響、對批發接取和發話批發市場的影響、對效率的影響（網路規模經濟）。歐盟執委會調查結果說明如下：

[70] 歐盟執委會於接獲通知起於 25 日內決定是否核准（第一階段），或是進行深入調查（第二階段），https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_15_5956。

A. 市場競爭下降，消費者將面臨較高的價格，以及較少的選擇與較差的品質：H3G 為最新的市場參進者，為促進英國行動通訊市場競爭的重要推力，而 O2 在品牌價值具有相當之地位，兩者合併將晉升為市場領導者，市占率超過 40%。如此一來，將減少與 EE、Vodafone 競爭之誘因，進而減少消費者的選擇與服務品質。

B. 英國未來行動通訊網路基礎設施布建可能受到阻礙：因 H3G 與 O2 分別擁有 MBNL 與 Conerstone 之網路共用合約，併購後兩家業者將掌握英國行動網路基礎設施的一部分，進而減弱 EE 與 Vodafone 的市場地位，並阻礙英國行動通訊網路基礎設施的未來發展。

C. 虛擬行動網路業者可選擇合作之 MNO 家數減少：削弱虛擬行動網路業者在批發接取上的協商能力。

3、 事後觀測或檢討

針對歐盟執委會之判決結果，黃埔集團向歐盟普通法院提起上訴。2020 年 5 月 28 日歐盟普通法院否決了歐盟執照會之決定，並提出說明。首先，歐盟結合條例（EC Merger Regulation）中提供二項評估可能導致「顯著妨礙有效競爭」（Significantly Impede Effective Competition, SIEC test）審查標準，即集中度須(1)減損合併雙方彼此間重要競爭能力；(2)減輕對其他競爭者的競爭壓力。另一方面，關於舉證標準，歐盟普通法院認為歐盟執委會必須提供足夠的證據，以證明集存在重大防礙。對此，歐盟普通法院針對歐盟執委會所述將導致「顯著妨礙有效競爭」之三項論點提出反駁，說明如下：

(1) 未經必要的法律標準證明本案對價格和消費者服務品質之定量影響：歐盟執委會將 H3G 視為「重要的競爭力」，評估 H3G 與 O2 雙方的競爭緊密程度與集中度，並以量化分析結合對價格的影響。然而，歐盟普通法院認為這存在三個

法律錯誤與評估。第一，歐盟執委會所認為的「重要競爭力」不一定要在競爭者中脫穎而出（H3G 之市占率列居四家 MNO 之末）是錯誤的。因為，若是如此，任何寡占市場具有競爭壓力之任企業都可視為「重要的競爭力」。第二，關於評估競爭緊密程度，歐盟普通法院認為雖然在某些市場 H3G 與 O2 為相對接近的競爭者，但無法以此證明會減損彼此之間競爭能力而構成「嚴重妨礙有效競爭」。第三，歐盟執照會評估併購案對價格影響之量化分析中採用向上定價壓力（Upward Pricing Pressure, UPP）法，說明事業結合後可能會產生兩股壓力，一為因消除了競爭而能單方面提高價格的壓力，一為因成本節省產生之效率使價格有調降的能力，UPP 為比較這兩種壓力的淨值。然而，在歐盟執照會的分析中，僅仰賴如移轉率[71]和利潤等要素進行分析，故歐盟普通法院認為 UPP 法沒有夠高的機率證明合併後價格會大幅上漲。再者，歐盟普通法院認為應將效率納入 UPP 分析之中。

(2) 歐盟執委會未能說明本結合案對共網協議與行動網路基礎設施造成「顯著妨礙有效競爭」：雖然歐盟普通法院認同共網協議可能具有競爭優勢，但不表示協議終止、重新協商或結合後的每次變更都將被視為「顯著妨礙有效競爭」，需視新的情況可能帶來的促進競爭或反競爭的影響而定。

(3) 併購對批發市場之影響不足以證明存在「顯著妨礙有效競爭」：歐盟普通法院認為 H3G 於批發市場之市占率或近期之市占率增長不足以被歸為「重要的競爭力」，因此單就 H3G

[71] 移轉率（diversion ratios）係指「從一個產品到另一個產品的移轉率，即第一種產品由於小幅度價格的上漲而減少的購買數量與因此引起的另一種產品的增加之購買數量的比率。換言之，用於衡量使事業憑藉其擁有的另一種可供消費者替代的產品，能夠在有利可圖的前提下將一種產品的價格提高以及將其數量減少的程度。」摘錄至胡祖舜，競爭法之經濟分析，頁 322（2019）。

對競爭影響超過其市占率之事實，就不足以證明存在「顯著妨礙有效競爭」。

第三節 芬蘭

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

芬蘭行動通訊市場有五家行動網路業者，三家大型業者分別為 TeliaSonera Finland、Elisa 以及 DNA，另外有兩家區域小型業者包括 Aland Ab Telekommunika（簡稱 AMT）與 Digiset Oy。以市占率而言，2020 年 6 月時，Elisa 為市占率最高的業者，將近 39%。其次為 TeliaSonera Finland 市占率達 31%，第三大業者為 DNA 市占率 29%（如下圖）。

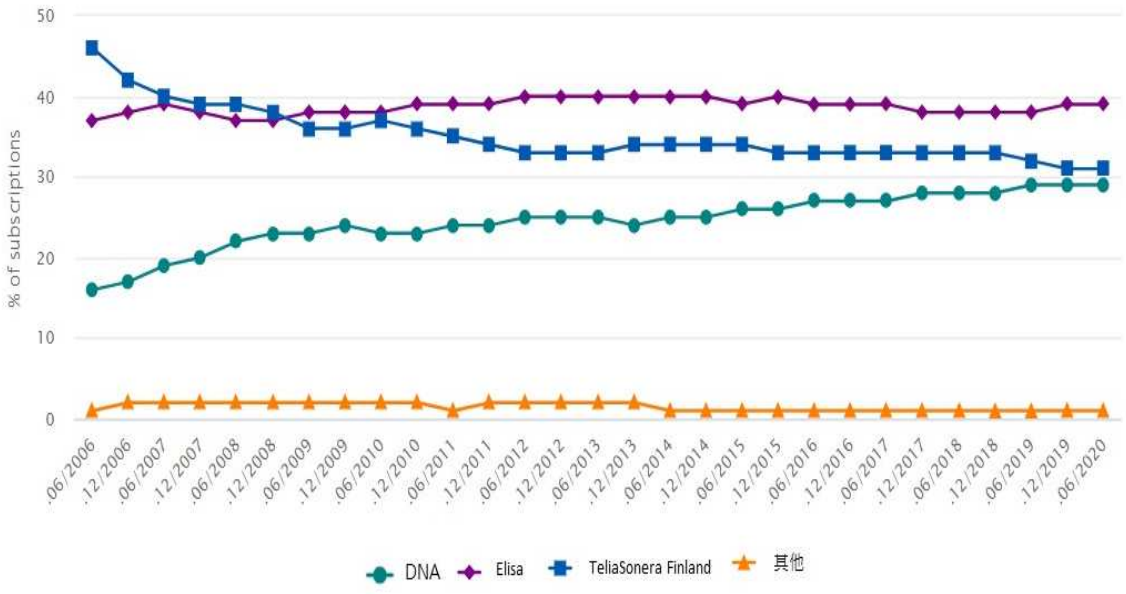


圖 3- 15：芬蘭行動通訊市場市占率分布演進趨勢

註：統計時間至 2020 年 6 月。
資料來源：Traficom (2020), Mobile subscript。

芬蘭交通通訊局（Finnish Transport and Communications Agency, Traficom[72]）2019 年度報告指出，自 2007 年來，芬蘭行動寬頻用戶數

[72]芬蘭通訊管理局（Finnish Communications Regulatory Authority）與芬蘭交通安全局（Finnish Transport Safety Agency）於 2019 年 1 月 1 日合併成立芬蘭交通通訊局（Finnish Transport and Communications Agency）。

量快速增長，並且用戶習慣申辦數據傳輸無限使用量之方案，截至 2018 年年底，國內行動網路中 74%的行動上網用戶申辦數據無限使用量方案。目前申辦數據無限使用量方案的用戶年成長率達 6%。[73]

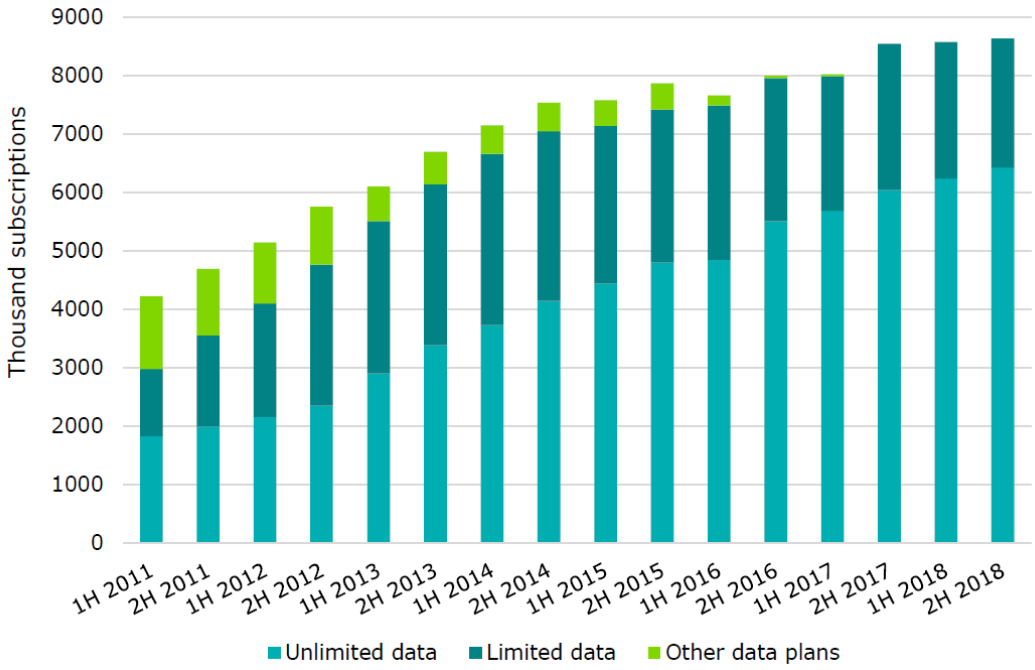


圖 3- 16：芬蘭行動數據傳輸用戶

註：統計時間至 2018 年底。
資料來源：Traficom (2020), Annual Net Neutrality report 2019；本研究編修。

在 2018 年下半年，芬蘭人每月平均傳輸近 32GB 的數據（見下圖）。僅申辦網路數據方案的用戶（行動寬頻用戶）每月平均傳輸 43GB 數據。申辦語音和網路數據整合方案的用戶每月平均傳輸 13GB 數據。

[73] TRAFICOM (2019), Annual Net Neutrality report 2019, https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Annual-Net-Neutrality-report-2019.pdf

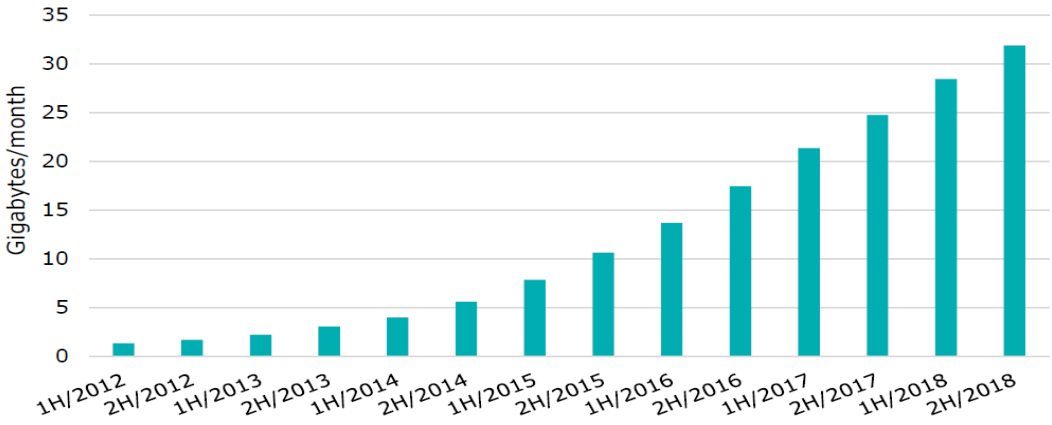


圖 3- 17：芬蘭用戶平均每月行動網路數據使用量

註：統計時間至 2018 年底。
資料來源：Traficom (2020), Annual Net Neutrality report 2019；本研究編修。

(二)頻譜分配概況

芬蘭可供行動網路使用之頻譜，1GHz 以下有 700MHz、800MHz、900MHz 等頻段；1GHz 以上有 1800MHz、2.1GH、2.6GHz 及 3.5GHz 等頻段。其中，三大業者頻譜持有數量相當，皆超過 30%以上，Digiset Oy 為區域性業者，持有 450MHz 頻段中的 9MHz（如下表）。

表 3- 15：芬蘭行動通訊頻譜核配現況

項目		TeliaSonera Finland	Elisa	DNA	Digiset Oy	總頻寬
低頻段	450MHz	0	0	0	9	9
	700MHz	20	20	20	0	60
	800MHz	20	20	20	0	60
	900MHz	22.8	22.8	23.2	0	68.8
	小計	**62.8 (31.7%)**	**62.8 (31.7%)**	**63.2 (31.9%)**	**9 (4.5%)**	**197.8**
中頻段	1800MHz	49.6	49.6	49.6	0	148.8
	2.1GHz	39.6	39.6	39.6	0	118.8
	2.6GHz	50	50	40	0	140
	2.6GHz TDD	0	50	0	0	50
	3.5 GHz	130	130	130	0	390
	小計	**269.2 (31.7%)**	**319.2 (37.6%)**	**259.2 (30.6%)**	**0 (0%)**	**847.6**
中低頻段總計		**332.4 (31.8%)**	**382 (36.5%)**	**322.4 (30.8%)**	**9 (0.9%)**	**1,045.4**

註：單位：MHz；統計時間至 2020 年 12 月
資料來源：Traficom

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

芬蘭頻率提供出租，執照持有人根據「電子通訊服務法」（Electronic Communications Services Act）第 20 條，執照持有人於政府核准後，可將執照規定的頻率使用權出租給另一電信業者。[74]

芬蘭頻率轉讓與交易，執照持有人可以按照「電子通訊服務法」第 18 條的規定，將執照轉讓給其他電信業者。執照轉讓僅適用於執照所涵蓋的頻率。另 Traficom 可依據「電子通訊服務法」第 58 條的規定允許電信業者可以與其他電信業者共用及共站（co-location）資產（例如：電信纜線、線桿等）。

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

依據芬蘭「電子通訊服務法」第 20 條頻譜出租，執照持有人根據第 8 條第 2 款規定的拍賣程序取得執照，可以將執照的頻譜使用權出租給另一家業者，但不妨礙執照持有人應對第 39 條規定的執照和相關無線電執照以及第 44 條規定的頻率保留承擔義務負責。

芬蘭的頻率出租必須得到主管機關核准。若無危害國家安全，則主管機關可應經營者的要求核准出租執照，主管機關應於收到申請後的兩個月內決定之。

依據芬蘭「電子通訊服務法」第 18 條頻率轉讓與交易，執照只能轉讓給「會計法」（Accounting Act）所定義的公司，並且轉讓執照必須立即通知主管機關。

若「會計法」所規範之控制，或對執照持有人相對應之有效控制變更時，則應立即通知主管機關。主管機關在通知後的兩個月內，應決定是否撤銷執照。

[74] Finlex Data Bank, https://www.finlex.fi/en/

執照持有人可以向主管機關申請變更控制權以及評估對執照之影響，主管機關應於收到申請後的兩個月內做出決定。

在轉讓部分，執照持有人依電子通訊服務法第 11 條規定，依照拍賣程序核發的執照，得向主管機關要求轉讓，但經主管機關認定該轉讓或交易會妨礙競爭、危害無線電通訊或國家安全者，不在此限；政府應在收到轉讓申請的兩個月內作出決定。轉讓許可後，執照持有人的所有權利義務均轉移至受讓的新執照持有人。

(二)頻率共用

經搜尋主管機關網站及相關資料，芬蘭主管機關未見有頻率共用相關規定之討論。

(三)網路共用

依據芬蘭「電子通訊服務法」第 58 條之規定，在網路業者已布建網路，主管機關 Traficom 可要求網路業者允許其他電信業者共用或共站。

1、在芬蘭「電子通訊服務法」第 233 條所指的範圍內，為他人所擁有或控制的電信纜線、線桿、相關設備、纜線或小型土建結構；

2、在同條所指範圍內，在室內為他人所擁有或控制的另一行動網路接取點、相關設備或纜線；

3、以「電子通訊服務法」第 236 條所述的方式附在建築物或土建結構上的必要設備。

如果不能以合理方式及價格安排建造或布建，則 Traficom 可施加第(1)款所述的義務。另外，課予義務不得存在不合理阻礙或限制網路業者自身使用之條件。

除非雙方同意分擔或共置一處的費用，否則 Traficom 可以命令分攤所涉費用。

三、相關案例研析

2014 年 9 月 15 日芬蘭競爭及消費者管理局（Finnish Competition and Consumer Authority, FCCA）收到芬蘭第一大電信業者 Elisa 針對芬蘭 DNA 及 TeliaSonera Finland 之東部及北部網路合作提請訴訟。DNA 及 TeliaSonera Finland 成立合資企業以進行網路共用，FCCA 根據競爭法第 5 條及歐洲聯盟運作條約 101 條進行調查，並與利益相關者、芬蘭通訊管理局（Finnish Communications Regulatory Authority, FICORA）等進行討論會議。

2014 年第二大電信業者 TeliaSonera Finland 和第三大電信業者 DNA 協議將其 800MHz 頻段的頻譜整合，以在共用接取網路涵蓋區域中實現更高的速度和容量，同時 DNA 指出，網路共用有助於提高偏遠地區網路服務的技術品質。[75] TeliaSonera Finland 與 DNA 以出資比例 51%、49%共同成立之合資企業，並由 Suomen Yhteisverkko Oy（簡稱 Yhteisverkko）提供 2G、3G 和 4G 網路維運服務。兩家業者將繼續在網路共用涵蓋的區域內就零售市場產品和定價模型進行獨立競爭。

FCCA 認為 DNA 及 TeliaSonera Finland 所提供承諾足以避免反競爭，故未針對 DNA 及 TeliaSonera Finland 是否違反競爭法第 5 條及歐洲聯盟運作條約第 101 條做出評論。

Traficom 對於行動通訊業者頻率提供使用、轉讓交易，業者間併購或透過策略聯盟或成立新合資事業有提供相關監管法規依據做為參考。主要以「電子通訊服務法」（Electronic Communications Services Act）第 18 條、第 20 條及第 58 條為相關法規依據。

[75] Plum, Working Paper 3:Analysis of network and spectrum sharing, 2019

FCCA 審查 2014 年 TeliaSoner 及 DNA 合資成立 Yhteisverkko，以下為 FCCA 監管政策思維與監管重點。

(一)個案申請時之市場概況

1、 個案申請時之市場概況

當時有三個主要的行動通訊業者，Elisa 市占率 34%，TeliaSonera Finland 市占率 34%，DNA 市占率 18%，其他業者佔據了剩餘市場。自 2013 年以來，行動用戶一直保持穩定。下圖顯示當時三個經營者的頻譜持有量，可以看出彼此頻譜持有量非常接近。

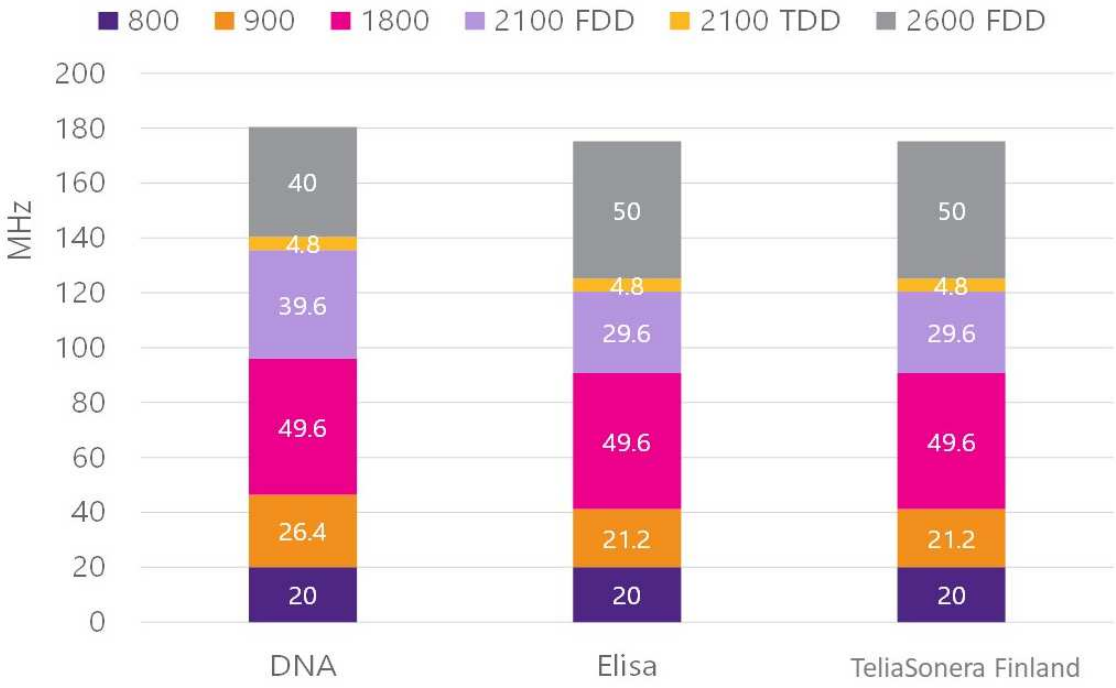


圖 3- 18：芬蘭 2015 年業者頻譜持有量

註：統計時間為 2015 年。
資料來源：Plum 及 ECO(2017), Report 03。

當時芬蘭行動通訊市場有五家行動網路業者，有三家大業者分別為 TeliaSonera Finland、Elisa 以及 DNA，另外有兩家區域小型業者。以市占率而言，2014 年 12 月時，Elisa 為市占率最高的業者，達 40%。

其次為 TeliaSonera Finland 市占率達 34%，第三大業者為 DNA 市占率 25%（如下圖）

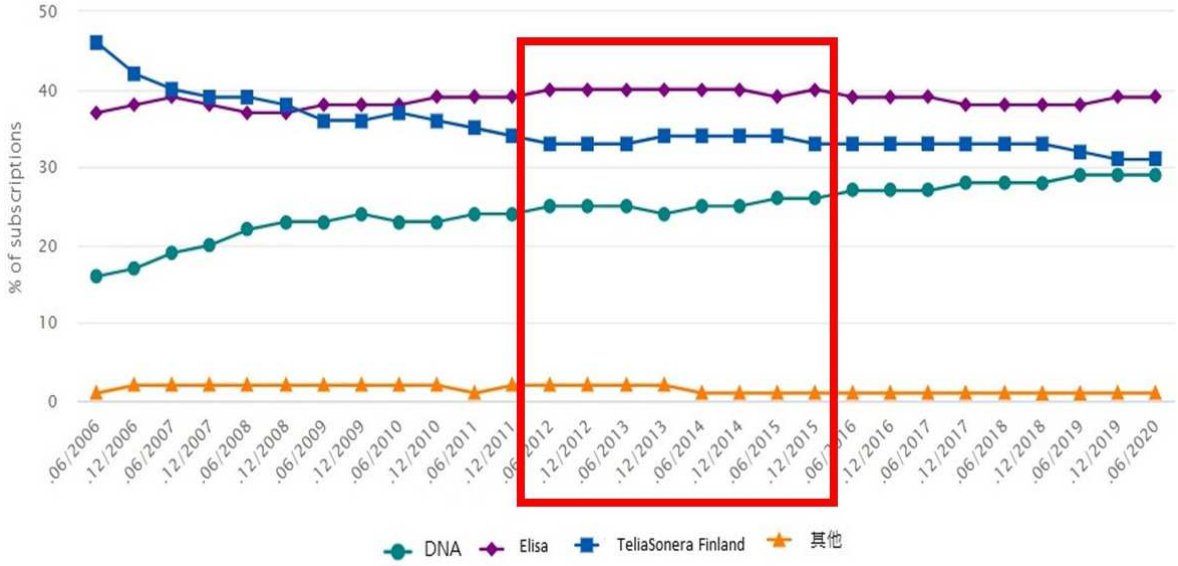


圖 3- 19：芬蘭行動通訊市場市占率分布演進趨勢

註：統計時間至 2020 年 6 月。
資料來源：Traficom (2020), Mobile subscript。

2、 個案合作型態

TeliaSonera Finland 與 DNA 以出資比例 51%、49%共同成立之合資企業 Yhteisverkko。

3、 個案合作範圍

TeliaSonera Finland 和 DNA 協議將其 800MHz（2x10 MHz）頻段的頻譜整合，以在共用接取網路涵蓋區域中實現更高的速度和容量，同時 DNA 指出，網路共用有助於提高偏遠地區網路服務的技術品質。

(二)主管機關監管政策思維與監管重點

1、 考量因素

根據水平協議準則下，應評估水平合作產生競爭效果及歐盟運作條約第 101 條第 1 款是否禁止合作，應特別注意市占率、市場集中度、市場特徵與合作對與成本結構及訊息交流之影響。DNA 和 TeliaSonera 之間網路合作以行動市場為目標，可能對行動服務市場產生影響，FCCA 於 2015 年 4 月提出初步審查意見，認為 DNA 與 TeliaSonera 之間的網路共用將限制行動通訊市場的競爭，係因 DNA 和 TeliaSonera Finland 以東部和北部分區布建網路將統一網路覆蓋範圍、品質及速度能減少競爭，並達成默契，以對消費者不利的方式調整其競爭行為。

TeliaSonera Finland Oyj 是國際 TeliaSonera Group 的一部份，DNA 與 TeliaSonera Finland 都在芬蘭零售及批發市場提供行動網路服務並將為新進業者或虛擬服務業者提供批發容量、確保網路共用區域內為客戶提供獨立競爭的服務及產品、網路共用區域之閒置設備以市場價格出租給第三方、確保兩家母公司之間資訊交流限於合作範圍內必要內容。

DNA 與 TeliaSonera Finland 兩家公司承諾解決 FCCA 關切之議題，基於協議業者已提出自願承諾，故 FCCA 未禁止兩家業者頻率與網路共用協議。

2、 監管重點

2015 年 11 月，FCCA 宣布 DNA 和 TeliaSonera Finland 已作出五項承諾，改變業者在芬蘭東部和北部的網路共用協議，確保消費者享有更好的服務品質。DNA 和 TeliaSonera Finland 做出以下五項承諾：

(1) 批發接取：DNA 和 TeliaSonera Finland 向 FCCA 承諾，提供虛擬服務業者與新進業者接取全國網路之機會。

(2) 頻譜共用：僅限於兩家業者共同使用各自提供之 800MHz 頻段 2x10MHz 頻寬。

(3) 網路共用：在網路共用區域內須確保雙方有獨立競爭能力。

(4) 線桿：雙方承諾不會拆除共用網路區域中合資企業未使用的線桿，但若一年以上未使用者，則可拆除；按市場價格出租給第三方。

(5) 資訊交流和人員限制：DNA 和 TeliaSonera Finland 承諾將資訊交流限制在合資企業範圍內，並透過合資企業的董事會和員工，限制其他不必要之聯繫。

(三)事後觀測或檢討

1、 市場結構觀測

2008 至 2019 年芬蘭行動市場用戶市占率，如下圖顯示。TeliaSonera Finland 與 DNA 共用協議並未顯著影響競爭。至 2014 年底，TeliaSonera Finland 與 DNA 合併後市占率為 59%，Elisa 為 40%。2019 年 Elisa 市占率保持不變仍為 39%，TeliaSonera Finland 與 DNA 為 60%。DNA 之市占率逐漸成長，逐漸在零售市場競爭發揮作用。

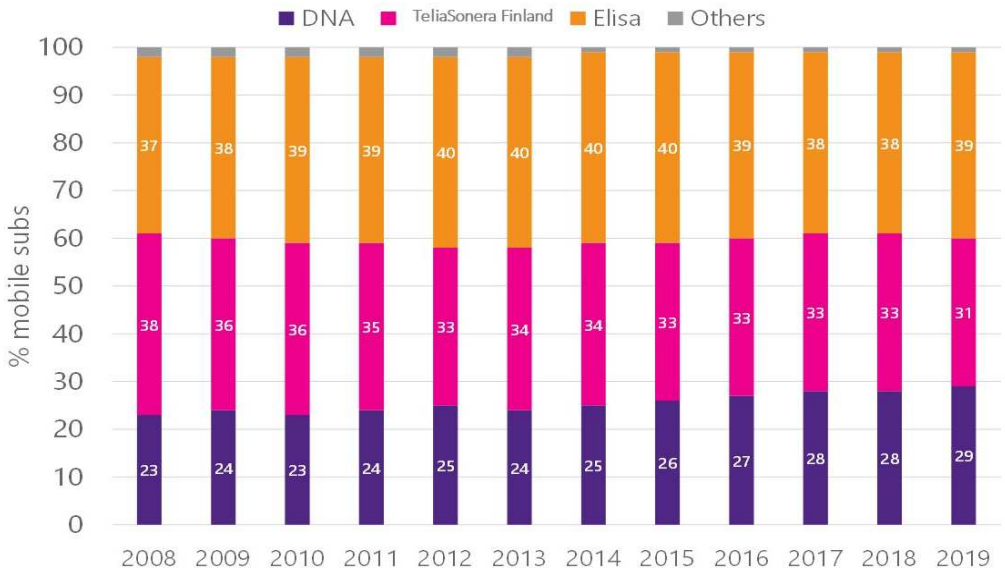


圖 3- 20：芬蘭行動零售市場市占率

註：統計時間為 2019 年底。

資料來源：Traficom(2020)及 Plum。

2、 網路涵蓋範圍之變化

TeliaSonera Finland 與 DNA 在網路合作前，雙方在網路合作經營領域各自擁有 2G 及 3G 行動網路，但尚未建立全國性 4G 網路。雙方於 800MHz 頻段拍賣中獨立取得頻譜包含布建 4G 網路義務並提供合資企業使用，網路覆蓋率分別為 97%（DNA）與 99%（TeliaSonera Finland）。

根據 2013 年 LTE 800MHz 執照義務說明，至 2018 年底 4G 網路涵蓋率必須達到 97%。實際上至 2016 年底芬蘭 4G 網路涵蓋已達到 99%，如下圖。透過 DNA 快速布建自己 4G 網路以及 TeliaSonera Finland 合作經營網路布建 1,650 個基地臺達成。[76]

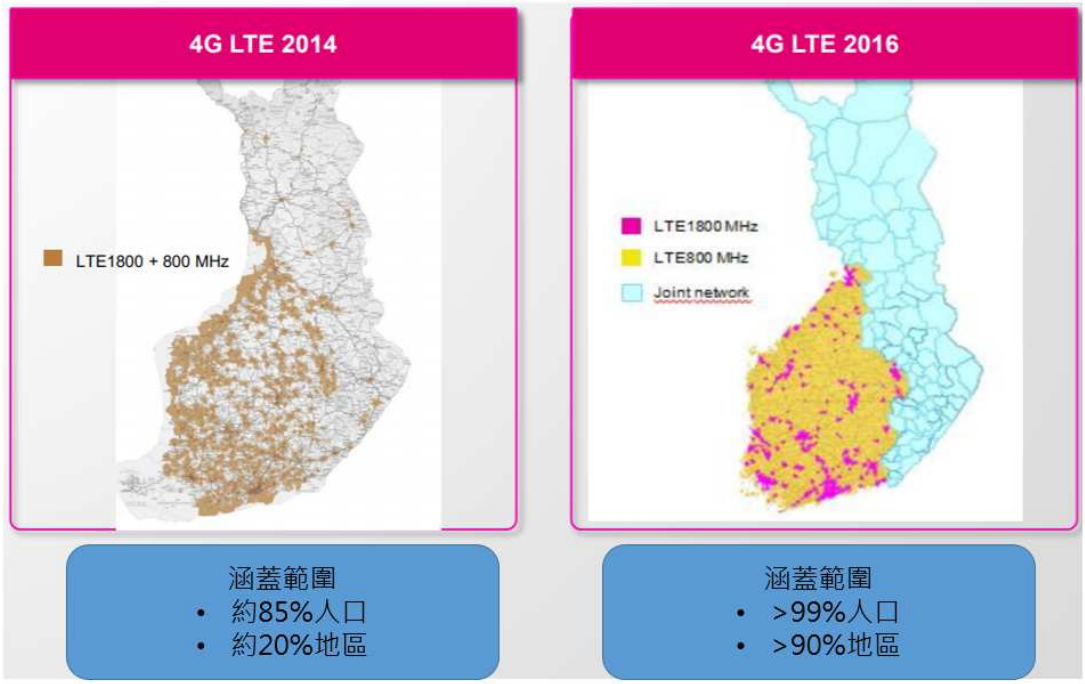


圖 3- 21：2014 年與預期 2016 年網路涵蓋率

註：統計時間為 2014 年底。
資料來源：DNA 2014 年財務報表(2015)。

[76] DNA 2014 財務報表(2015.02.06)
https://corporate.dna.fi/documents/94506/158053/DNA+Financial+Statement+2014.pdf/559c418d-4604-0fc4-3d85-dc08ec8ab599

根據 DNA 2016 年年報顯示 4G 網路涵蓋率已超過芬蘭人口 99%[77]，根據 TeliaSonera Finland 2016 年年報顯示 4G 涵蓋率已超過人口 97%。[78]

3、價格競爭與營收

觀察 TeliaSonera Finland 與 DNA 兩家業者於 2014 年網路合作協議，至 2018 年時 ARPU 值逐年增加，2019 年 TeliaSonera Finland 的 ARPU 值持續增加為 19 歐元，反之 DNA 之 ARPU 值略有下降為 18.7 歐元。現階段並無明確證據證明在芬蘭，會因為電信事業頻率合作協議導致價格上漲。[79]

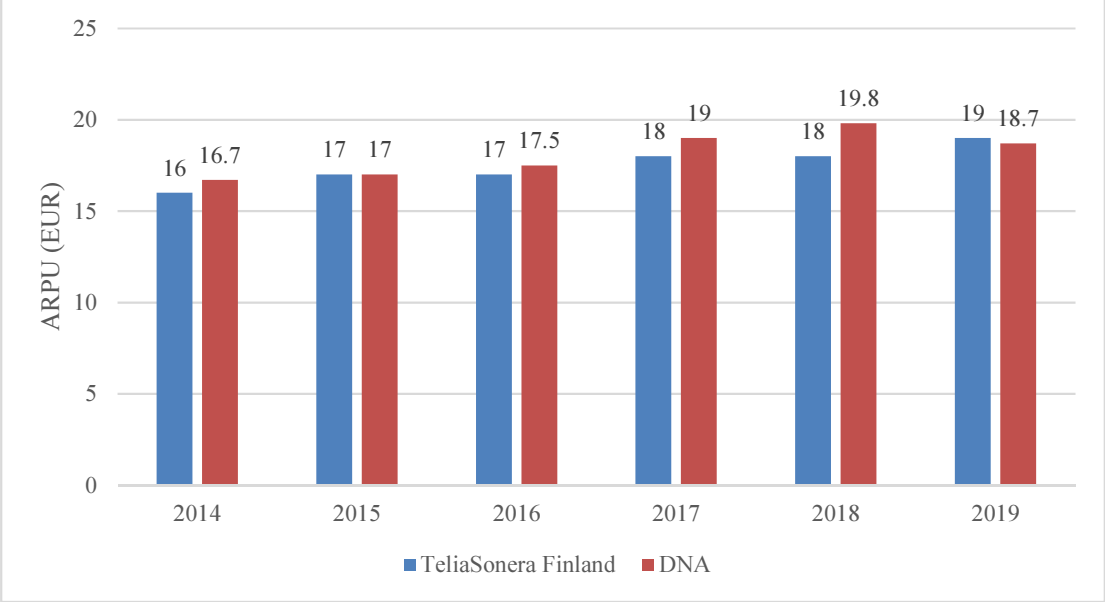


圖 3- 22：DNA 與 TeliaSonera Finland 網路合作之 ARPU 值

註：統計時間至 2019 年年底。
資料來源：DNA 與 TeliaSonera Finland Annual report 及本研究編修。

[77] DNA 2016 財務報表(2017)
[78] Telia Company 2016 財務報表(2017)
https://www.teliacompany.com/globalassets/telia-company/documents/reports/2016/annual-report/telia_company_annual_and_sustainability_report_2016_en.pdf
[79] DNA 2019 財務報表(2020)

第四節 瑞典

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

瑞典電信主管機關郵政電信局（Post and Telecom Agency, PTS）公告之 2020 年上半年電信市場報告[80]統計，瑞典有 4 家主要的 MNO，依用戶市占率[81]大小分別為 Telia Company[82]（34.1%）、Tele2（29.1%）、Telenor（18.8%）、Hi3G（14.3%），行動用戶市占率合計達 96%，其餘零售市場由 MVNO 組成，如下圖所示。

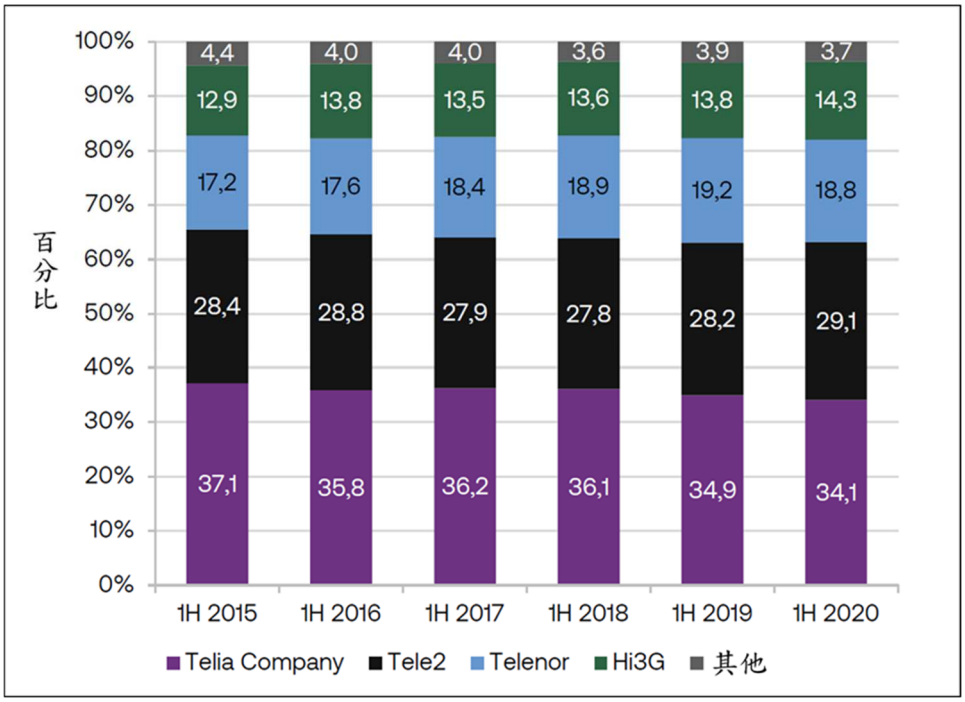


圖 3- 23：瑞典行動通訊市場市占率演進趨勢

註：統計時間至 2020 年 6 月 30 日。
資料來源：PTS（2020）

[80] PTS(2020), Svensk telekommarknad första halvåret 2020，https://statistik.pts.se/media/1563/rapport-stm-1h2020-dnr-20-12551_t.pdf

[81]行動用戶市占率計算項目包括：具有通話和數據服務的行動用戶、僅具有通話服務的行動用戶和僅具有數據服務的行動寬頻用戶。

[82]瑞典的電信業者 Telia 與芬蘭的電信業者 Sonera 於 2002 年合併為 TeliaSorena，為現在所稱的 Telia Company，本報告簡稱為 Telia。(https://www.teliacompany.com/en/about-the-company/history/telia-sonera-and-teliasonera/)

截至 2020 年 6 月 30 日，瑞典共有 1,450 萬行動用戶，相較 2019 年同期數值成長 1%，其中持有智慧型手機使用語音和數據服務的行動用戶數達 1,160 萬（較 2019 年同期成長 5%）；僅使用數據服務之用戶為 150 萬（較 2019 年同期減少 8%）；僅使用語音服務之用戶為 140 萬（較 2019 年同期減少 15%）。在總行動用戶中，78%是月租費合約用戶，其他則為預付卡用戶。月租費用戶比例持續成長（十年前比例約為 60%），如下圖所示。

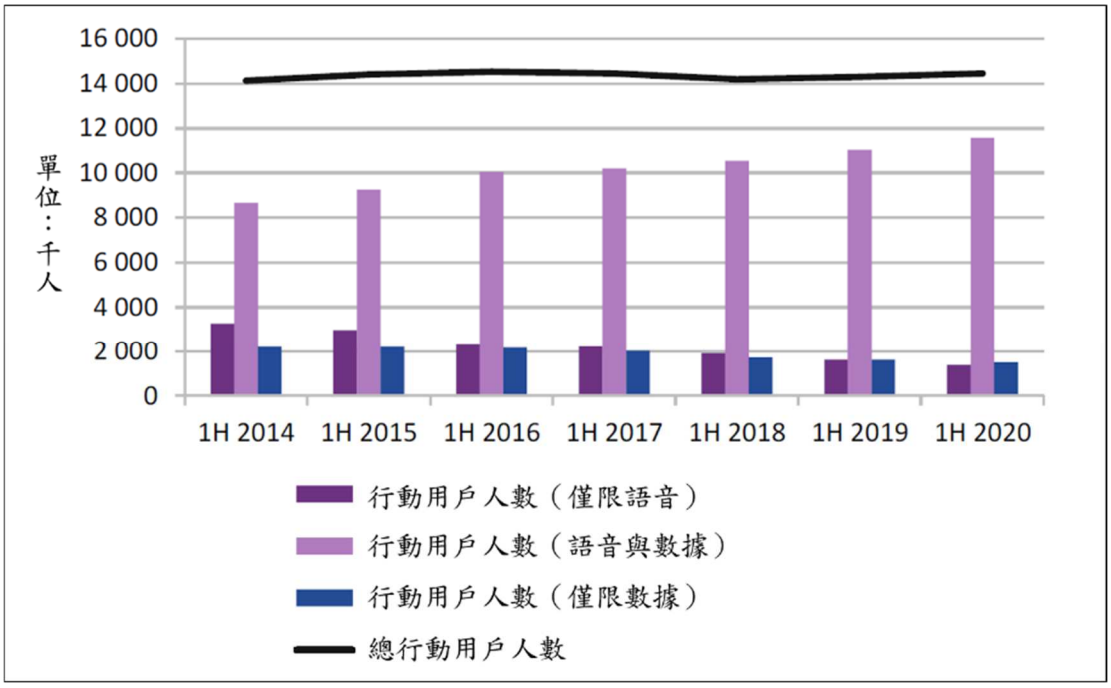


圖 3- 24：瑞典行動用戶數

註：統計時間至 2020 年 6 月 30 日。
資料來源：PTS（2020）

2020 年上半年行動通訊營收總計約為(來自行動終端用戶收入）達 149 億瑞典克朗，與 2019 年同期相比下降 1%。在各項收入中，有 90%是固定費用（月租費），其餘是可變動費用（預付卡），固定費用收入達 134 億瑞典克朗（較 2019 年同期成長 2%）；可變動費用收入達 14 億瑞典克朗（較 2019 年同期減少 23%）。

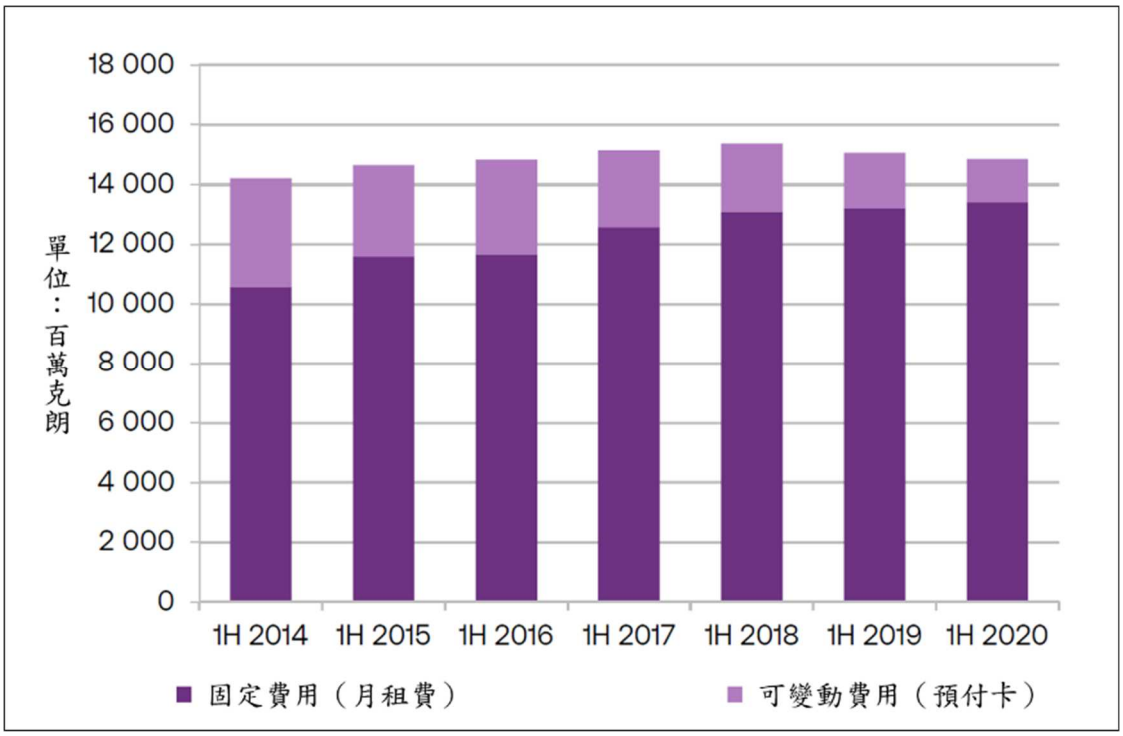


圖 3- 25：瑞典行動用戶營收

註：統計時間至 2020 年 6 月 30 日。
資料來源：PTS（2020)

(二)頻譜分配概況

瑞典除了四家主要的行動網路經營者外，於 3G、4G 時期成立了 3 家合資企業，分別是 Telia 與 Tele2 成立 SUNAB、Telenor 與 Hi3G 成立 3GIS 以及 Tele2 與 Telenor 成立 Net4Mobility。

瑞典可供行動網路使用之頻譜核配現況如下表，1GHz 以下有 700MHz、800MHz、900MHz 等頻段，且均有涵蓋義務規範；1GHz 以上有 1800MHz、2.1GHz 和 2.6GHz 等頻段，未有涵蓋義務規範。[83]

[83] PTS Coveragre Requirements, https://pts.se/sv/privat/radio/tackning/tackningskrav/

表 3- 16：瑞典行動通訊頻譜核配現況

項目		Telia	Tele2	Telenor	Hi3G	Net4Mobility	SUNAB	總頻寬
低頻段	**700MHz**	2×10	-	-	-	2×10	-	40
	800MHz	2×10	-	-	2×10	2×10	-	60
	900MHz	2×10	2×9	2×5	2×5	2×6	-	70
	小計	**60 (35.3%)**	**18 (10.6%)**	**10 (5.9%)**	**30 (17.6%)**	**52 (30.6%)**	**-**	**170**
中頻段	**1800MHz**	2×35	-	-	2×5	2×30	-	140
	2.1GHz	-	-	2×19.8 FDD; 5 TDD	2×19.8 FDD; 5 TDD	-	2×19.8 FDD; 5 TDD	133.8
	2.6GHz	2×20	-	-	2×10 FDD; 50TDD	2×40	-	190
	小計	**110 (23.7%)**	**-**	**44.6 (9.6%)**	**124.6 (26.9%)**	**140 (30.2%)**	**44.6 (9.6%)**	**463.8**
總計		**160 (25.2%)**	**18 (2.8%)**	**54.6 (8.6%)**	**154.6 (24.4%)**	**192 (30.3%)**	**44.6 (7%)**	**633.8**

註：統計時間為 2020 年 12 月。
資料來源：PTS（2020），本研究整理

PTS 為了確保更廣泛的行動網路涵蓋範圍，計劃在 2021 年間釋出幾個提供 5G 使用的新頻段，包括 2.6GHz 與 3.5GHz 等頻段。

P TS 原定於 2020 年 11 月 10 日開始拍賣 2.3GHz 與 3.5GHz 頻段，已於 10 月 20 日發布公告[84]執照條件，並核准 Telia、Net4Mobility、Hi3G 與 Teracom 等 4 家業者參與本次拍賣。PTS 出於國家安全的考量，其中一項執照條件為禁止參加 3.5 GHz 和 2.3 GHz 頻段拍賣的業者使用華為和中興通訊的設備。對此，華為於 11 月 5 日對於該條款向瑞典斯德哥爾摩行政法院提出訴訟，但行政法院維持了華為關於執照條件的上訴，表示該條款已被法院終止。根據行政法院之裁決，PTS 決定提起上訴，因此緊急暫時中止拍賣，亦承諾會盡快恢復拍賣，以利消費者與業者使用 5G 技術帶來的新契機。[85]2020 年 12 月 21 日 PTS 已對外宣布將於 2021 年 1 月 19 日啟動拍賣程序。

[84] PTS(2020), Fyra sökande godkända att delta som budgivare i 3,5 GHz- och 2,3 GHz-auktionerna，https://www.pts.se/en/news/press-releases/2020/four-companies-approved-for-participation-in-the-3.5-ghz-and-2.3-ghz-auctions/

[85] PTS(2020), PTS pausar 5G-auktion，https://www.pts.se/sv/nyheter/radio/2020/pts-pausar-5g-auktion

PTS 於 2021 年 1 月 19 日啟動拍賣，首先拍賣 3.5GHz 頻段，於第 4 回合價格鐘階段結束，並接續進行位置階段決定各業者實際得標頻率位置。完成 3.5GHz 頻段拍賣後，因符合 PTS 原先設定之條件：至少 4 家合格競價者，且至少其中一家競標者在 3.5GHz 頻段提出需求頻寬 80 MHz 以上，但未得標任何頻譜，故接續進行之 2.3GHz 頻段拍賣，以全頻段 80MHz 為釋照區塊單位釋出，並由 Teracom 得標。各業者得標頻率與拍賣價金如下。

表 3- 17：瑞典 3.5GHz 與 2.3GHz 拍賣結果

得標電信事業	3.5 GHz 頻段 得標頻率位置	2.3 GHz 頻段 得標頻率位置	得標價金(SEK)
Hi3G	3400–3500 MHz （100 MHz）	-	491,250,000
Net4Mobility	3620–3720 MHz （100 MHz）	-	665,500,000
Telia Sverige	3500–3620 MHz （120 MHz）	-	760,250,006
Teracom	-	2300-2380 MHz （80 MHz）	400,000,000

資料來源：PTS。

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

根據 2003 年瑞典電子通訊法（Electronic Communication Act, LEK）第 3 章第 23 條[86]規定可以在主管機關（PTS）同意後轉讓與出租部分或全部頻譜，以下原則應同意：

1. 受讓方符合對執照申請人的要求；

2. 沒有理由認為轉讓對競爭有不利影響時；

[86] Electronic Communication Act(2003), https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003389-om-elektronisk-kommunikation_sfs-2003-389

3. 依「歐洲聯盟運作條約」進行協調，則轉讓不會導致無線電頻率的使用發生變化；

4. 未曾被撤銷執照；

5. 無線電使用不會對瑞典的國家安全造成損害，且已經在 2020 年 1 月 1 日之前取得執照

6. 沒有其他特殊原因。

受讓方在同意後的期限內承擔轉讓方在本法下的權利和義務，僅轉讓執照的一部分時，轉讓的部分應視為新執照。

經同意，PTS 可以通知因轉讓而需要的新條件或變更條件。

(二)頻率共用

除上述頻譜轉讓與出租的規範外，瑞典僅針對頻譜共享提出監管原則，但未有頻率共用之規範。

PTS 對於頻率共享有以下監管原則[87]如下：

1. 執照持有者在分配的頻譜中具有優先權。

2. 執照持有者未受到有害干擾，則應與其他人共享頻譜。

3. 執照持有者應酌情協助提供有關使用情況、當前和計劃布建的相關資訊，以便於共用頻譜。

4. 如果有可用的標準化法規或複雜的共用技術，PTS 可能要求以自動化機制向 PTS 或其指定的第三方提供必要資訊。

(三)網路共用

PTS 對於網路共用無特別法律規定，依特定情況下的基礎設施共用協議進行個案處理，業者之間網路共用以商業協議為基礎，而頻譜

[87] PTS(2018), Open invitation to apply for licences to use radio transmitters in the 700 MHz band - Appendix A，https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2018/radio/700-ai-bb-engelska/3.-appendix-a---licence-conditions.pdf

政策採較寬鬆監管條件以增加頻譜資源的可近用性，促進頻譜發揮社會經濟價值的效率，在維護競爭中立和諧的同時提高不同使用者或用途的頻譜使用效率。

瑞典自 2001 年以來透過業者之間協議進行網路共用，國內有三家行動網路共用合資企業（Joint Venture, JV）。在 3G 網路下，由 Telia 和 Tele2 組成 UMTS-nätAB（簡稱 SUNAB）、Telenor 和 Hi3G 組成 3GIS；在 4G 網路下，由 Tele2 和 Telenor 組成 Net4Mobility（如下圖）。

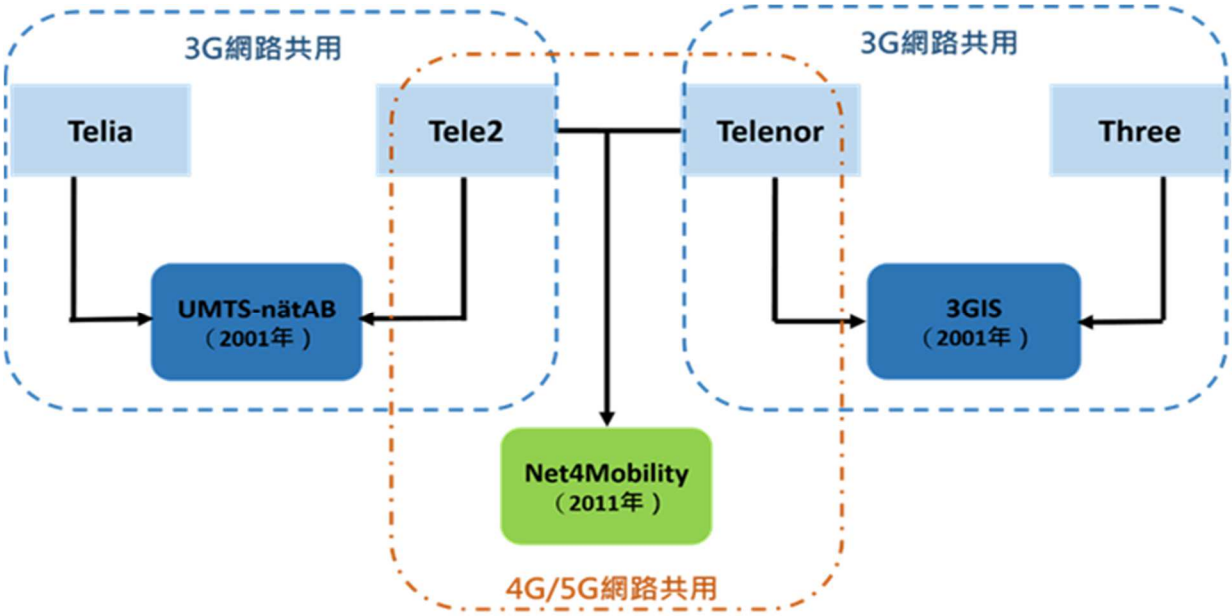


圖 3- 26：瑞典網路共用協議

資料來源：本研究整理

三、相關案例研析

瑞典於 2000 年透過審議制釋出 3G 頻譜執照，當時 Telia 大約占有 50%的市占率，然 Telia 並未成功取得 3G 執照，同時 Telia 與芬蘭 Sonera 合併成立了一家新的 TeliaSonera 企業。Tele2、Telenor、Hi3G

和 Orange 成功取得 3G 頻譜執照。瑞典自 2001 年起開始電信事業以成立合資企業進行網路共用合作，概述如下：

1. UMTS-nätAB（簡稱 SUNAB）：由 Telia 和 Tele2 組成

在 Telia 申請 3G 頻譜執照失敗後，2001 年由 Telia 和 Tele2 分別持有 50%的股份成立合資企業 UMTS-nätAB(簡稱 SUNAB)，使 Tele2 共用 Telia 過去累積的網路資產以建立新的 3G 網路，大幅減少全國 3G 涵蓋所需的投資和營運成本。同時，網路共用也對 Telia 有利，因為無需取得頻譜執照就可以提供 3G 服務，並且不需支付大量支出布建其基礎設施。根據該協議，SUNAB 的目標是布建和營運全國網路，Tele2 和 Telia 透過 SUNAB 網路共站和線桿以及後傳網路在內的無線接取網路，但兩家母公司仍擁有自己的核心網路，因此 Telia 和 Tele2 在零售市場上保持著既競爭又合作的關係。

2. 3GIS：由 Telenor 和 Hi3G 組成

2001 年 Vodafone（現為 Telenor）、Hi3G 和 Orange 成功取得 3G 頻譜執照成立合資企業 3GIS（3G Infrastructure Services），而 Orange 於 2003 年繳回執照並退出瑞典市場，不再提供服務，但 Telenor 和 Hi3G 仍繼續協議。Hi3G 是 3G 時期的新進業者，必須依靠現有網路迅速擴大涵蓋範圍。根據該協議，3GIS 的共用範圍很廣，從被動式基礎架構（如：天線桿、站臺）到主動式基礎設施（如：後傳網路至各業者的頻譜資源)，執照持有人有義務建立自己的網路，使其涵蓋 30%的人口，而 3GIS 網路涵蓋剩餘 70%的較小城市和偏鄉地區。

3. Net4Mobility：由 Tele2 和 Telenor 組成

在 4G 時代下，由行動市場市占率第二大及第三大的 Tele2 和 Telenor 兩家業者於 2009 年 4 月達成協議成立合資企業 Net4Mobility，主要負責布建、維護並營運全國性 4G 網路、升級 2G 網路，並將網路容量出售給母公司，使母公司可以共用站臺、線桿與無線接取網路，

只有核心網路的部分仍為母公司各自擁有。2012 年時，Telenor 和 Tele2 將 2.6GHz 的頻譜全部轉讓予 Net4Mobility；Telenor 將 900MHz 的頻譜部分轉讓予 Net4Mobility[88]。Net4Mobility 於 2011 年參與競標並取得 800 MHz 的頻譜，因此 4G 網路服務由 2010 年 11 月開始迅速發展，是當時全球少有的 4G 網路。Net4Mobility 亦於 2018 年底取得 700MHz 的頻譜。

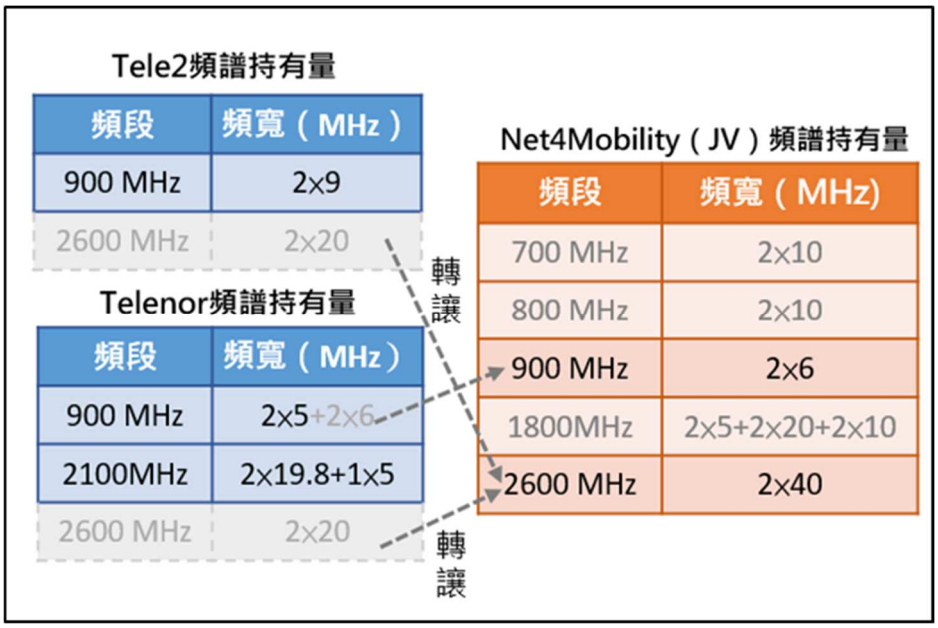


圖 3- 27：瑞典 Tele2 和 Telenor 轉讓頻譜予 Net4Mobility

資料來源：本研究整理

4. 小結

透過網路共用協議深度、參與協議業者數量、地理涵蓋範圍及網路技術（2G~4G）等面向，如下圖由左上至右下軸區分網路共用協議的深度，從共站、被動式無線接取網路、主動式無線接取網路至包括核心網路在內的完整網路共用規模，以及網路共用協議中參與業者數量；而從右上至左下軸區分從 2G 到 4G 的技術合作範圍，以及從偏鄉地區到郊區的網路共用協議其地理涵蓋範圍或全國範圍。由此可發現，瑞典網路共用的特點：

[88] 900MHz、1800MHz 之頻譜為瑞典 2G 時代所釋出之頻譜。

(1) 主要由主動式無線接取網路共用組成。此外，業者在其他基地臺之間共用租賃天線空間；

(2) 每家合資企業均由兩家業者所組成；

(3) 3GIS 和 SUNAB 提供 3G 網路;Net4Mobility 提供 2G 和 4G 網路；

(4) 在三個網路共用協議中，SUNAB、Net4Mobility 涵蓋全國範圍，而 3GIS 僅涵蓋瑞典主要三個城市以外的地區。

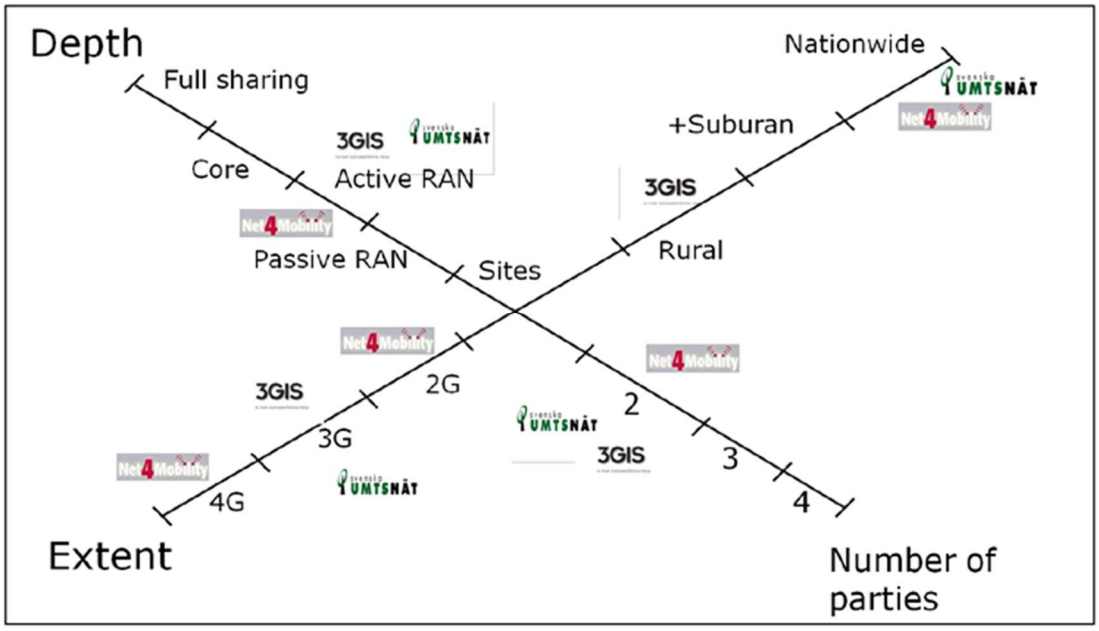


圖 3- 28：瑞典網路共用四象限圖

資料來源: Based on Friscano et al.（2008）

綜上所述，瑞典有四家行動網路經營者，且擁有地廣人稀之地理特性，透過合作取代併購之方式，以降低網路布建成本、擴大網路涵蓋範圍，同時各業者於零售市場上仍保持競爭關係，因此於 3G 時期（2001 年)分別成立兩家合資企業 SUNAB 和 3GIS;於 4G 時期(2009 年），Net4Mobility 成為瑞典第三個網路共用協議，比以前的協議規劃得更為長遠，且還涉及頻譜轉讓之議題，故以下針對 Net4Mobility 詳加研析。

(一)個案申請時之市場概況

1、 個案申請時之市場概況

Net4Mobility 成立後，瑞典行動市場之市占率並未發生明顯之變化，四家業者仍維持其市占率[89]。

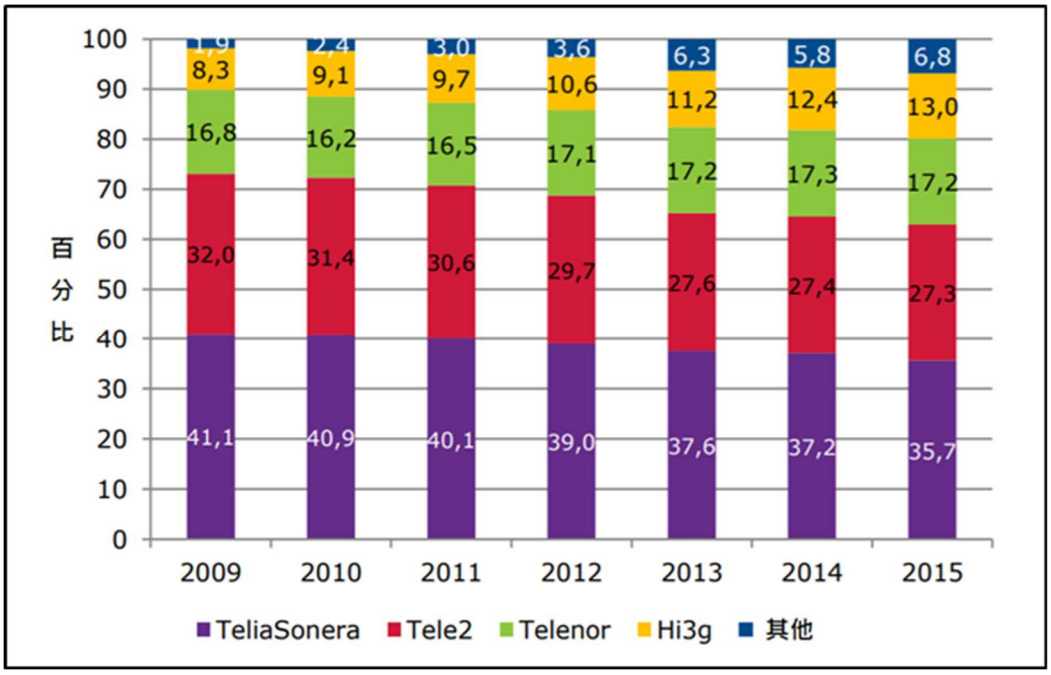


圖 3- 29：瑞典行動通訊市場市占率

註：統計時間至 2015 年。
資料來源：PTS（2016）

2、 個案合作型態

Telenor 和 Tele2 各出資 50%成立 Net4Mobility，由 Net4Mobility 布建、維護並營運全國性 4G 網路與升級 2G 網路，並將網路容量出售給母公司，母公司於零售市場維持競爭關係。

3、 個案合作範圍

在成立合資企業前，Tele2 原本擁有 900MHz（2G、3G）、2600MHz（4G）之頻譜資源；Telenor 原本擁有 900MHz（2G、3G）、2100MHz

[89] PTS(2016), Svensk Telekommarknad 2015，https://statistik.pts.se/media/1152/telemarknad_2015.pdf

（3G）、2600MHz（4G）之頻譜資源，於 2012 年 Tele2 與 Telenor 將部分頻譜轉讓予 Net4Mobility。

(二)主管機關監管政策思維與監管重點

1、考量因素

Tele2 和 Telenor 於 2009 年 4 月宣布合作成立合資企業 Net4Mobility 後，2010 年瑞典競爭管理局（Swedish Competition Authority, SCA）針對 Tele2 和 Telenor 的合作協議展開調查，在調查過程中納入電信主管機關 PTS 之意見。競爭管理局根據瑞典競爭法第 2 章第 1 條以及歐盟運作條約第 101 條審查 Tele2 和 Telenor 成立合資企業 Net4Mobility 是否構成企業之間的反競爭合作，考量因素如下[90]：

(1) 行動用戶市占率：瑞典四大業者之行動語音和數據服務占整體行動市場 95%，且各自擁有自己的行動網路，評估後對市占率無顯著影響。

(2) 母公司透過 JV 提供服務的成本占為了提供零售服務之總成本相對較小。

(3) 零售市場雙方的市場地位：網路共用有促進社會經濟利益、網路快速擴展、為消費者提供更多服務的機會等優點，且合資企業僅提供批發服務，並不涉及零售市場，因此競爭管理局贊同網路共用，認為母公司與其他業者在零售市場仍保持積極地競爭。

(4) 批發市場上之網路容量的變化：對於 4G 的網路容量進行評估，預期不會發生容量短缺之問題；對於 2G 的網路容量進行評估也未顯示未來容量降低之風險，且預計在未來幾年中零售市場對於 2G 服務的需求仍存在，母公司也表示會繼續

[90] SCA(2010), http://www.konkurrensverket.se/beslut/09-0374.pdf

投資 2G 網路，因此管理局認為合作不會對網路容量的競爭產生負面的影響。

(5) 持續檢視後續頻率核配結果

競爭管理局透過上述分析後提出之結論，兩家母公司在零售市場上繼續存在競爭的潛力，沒有對市場競爭產生影響，因此予以核准 Tele2 和 Telenor 之網路合作，並會持續監控未來頻譜的分配情況。

於 2012 年時，Telenor 和 Tele2 將 2.6GHz 的頻譜全部轉讓 Net4Mobility；Telenor 將 900MHz 的頻譜部分轉讓給 Net4Mobility，轉讓頻譜導致其他業者認為會對競爭造成影響因而上訴，此案也在 2015 年 4 月公告判決。[91]

上訴法院的判決主要是要探討轉讓對競爭有何影響，當時有四家業者包括 Spring Mobil、Swefour、Tele2、Telenor 申請轉讓頻譜給 Net4Mobility，主管機關 PTS 根據電子通訊法第 23 條核准申請，導致競爭業者 Hi3G 和 Telia 向行政法院提出上訴，隨後 Telenor、Tele2 和 Net4Mobility 對上訴提出異議，行政法院於 2013 年 9 月 25 日駁回了上訴，並特別指出根據電子通訊法，PTS 沒有義務在轉讓執照的情況下與市場上的其他參與者進行協商，因此認定 PTS 對案件的處理並無不當。

判決中對於競爭的評估透過以下幾個考量因素以及不同立場加以分析（如下表），包括行動用戶市占率、合資企業頻譜增加之效益、母公司在零售市場獨立決策之能力、改善技術進步以擴展消費者利益之機會等。整體來說，主管機關和上訴法院皆認為轉讓頻譜沒有對市場競爭產生影響。

[91] Kammarrätten i Stockholm (2015), https://www.domstol.se/globalassets/filer/domstol/kammarratten_stockholm/rk-2015-1.pdf

表 3- 18：頻譜轉讓之競爭評估比較表

評估因素	PTS	Hi3G/Telia	上訴法院
行動用戶市占率	競爭法慣例中指出單一市占率超過 50%就具有市場主導地位。Tele2 和 Telenor 的行動用戶市占率加總約為 45%，與市占率第一的 Telia 大致相同。PTS 對市占率和頻譜持有量深入分析後，認為 Telenor 和 Tele2 之間的合作不會對競爭產生明顯影響。	Hi3G 認為 PTS 對競爭沒有足夠的分析效果。	上訴法院認為 Hi3G 的論述不正確。即 PTS 已考慮合作案對市場競爭的影響。
Net4Mobility 頻譜增加之效益	PTS 認為透過母公司轉讓頻譜使合作各方協調一致的網路規劃以及節省基礎設施成本，以因應電信市場中的挑戰。	頻譜集中造成市場不平衡，轉讓將對競爭造成不利影響。	整體資源和成本節省可以改善提供消費者能負擔的行動通訊服務的機會。
母公司在零售市場獨立決策之能力	PTS 對於母公司進行評估，母公司透過 JV 提供服務的成本占為了提供零售服務之總成本相對較小，因此 PTS 認為母公司在零售市場上有獨立決定的能力並繼續扮演競爭對手。	Hi3G 認為 PTS 的調查不全面，仍有其他情況使母公司競爭減少。另外，其認為市場中其他參與者透過發展其網路和使用新的技術標準和產品，應能夠應對轉讓可能帶來的激烈競爭。	LEK 中的規則與其他促進競爭的規則一樣，旨在保護競爭，而不是競爭者。PTS 的調查和決定還是必須著重於競爭前的重要性。
改善技術進步以擴展消費者利益之機會	合作將提供誘因，以改善網路中斷的發生與處理情形，使轉讓頻譜不會損害消費者的權益。	Hi3G 提出若任何公司被市場淘汰，消費者將不會受益。	對於 PTS 的結論沒有異議。

資料來源：Kammarrätten i Stockholm（瑞典斯德哥爾摩上訴法院）（2015)

2、監管重點

關於後續頻譜競標母公司與合資企業之獨立性認定，根據 1995 年「年度會計法」（Annual Accounts Act） 第 1 章第 4 條所訂定關係人規範（Related Parties Rule），主管機關 PTS 亦在歷次釋照的公開文件中[92]提及此規範。若一公司或公司集團持有另一公司所有股份的

[92] PTS(2020), Open invitation to apply for licences to use radio transmitters in the 3.5 GHzand 2.3

一半投票權（50%），則兩者被視為關係人。因此母公司與合資企業之間屬於關係人，但各自擁有合資企業一半股份的母公司之間不視為關係人。在申請競標時，若申請人之間為關係人時，則僅有一方得參與拍賣；若不遵守要求，則兩者均不得參與拍賣。在競標期間，若競標者提供錯誤的關係人資訊，則 PTS 可禁止該競標者繼續參與競標。

自 2009 年 Net4Mobility 成立以來，觀察瑞典歷次頻譜拍賣可以發現，由於母公司與合資企業之間為相關團體，因此均由 Net4Mobility 提出申請與其他業者競標並獲得頻譜，母公司不參與競標，符合其關係人之規範。

(三)事後觀測或檢討

1、 市場結構觀測

Net4Mobility 於 2016 年簽署新協議，規劃於 2020 年布建涵蓋全國性 99.9%的 5G 網路，並於 2018 年以 Net4Mobility 名義得標 700MHz 共 20MHz 頻寬，目標為加強 4G 網路品質及成為 5G 的基礎已提供 5G 服務。

觀察成立 Net4Mobility 初期至目前的用戶市占率十年的變化可以發現，Tele2 市占率逐年下降，Telenor 市占率逐年上升，兩者相加還未超過 50%，而 Hi3G 和其他 MVNO 有上升的趨勢[93]。

表 3- 19：瑞典行動市場用戶市占率變化

	Telia	Tele2	Telenor	Hi3G	其他 MVNO
2009 年	41.1%	32%	16.8%	8.7%	2.5%
2019 年	34.6%	28.5%	19.1%	14.%	3.8%

資料來源：PTS

GHz bands, https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2020/radio/engelska-filer-auktionsinbjudan-35-23/appendix-1---open-invitation.pdf, P20~21

[93] PTS(2016), Svensk Telekommarknad 2015, https://statistik.pts.se/media/1152/telemarknad_2015.pdf；PTS(2019), Svensk Telekommarknad 2019, https://www.pts.se/sv/dokument/rapporter/telefoni/2020/svensk-telekommarknad-2019-pts-er-202022/

以頻譜持有量來看，Tele2 於 2011 年後均未取得頻譜且將原本持有之部分頻譜轉讓予 Net4Mobility，目前所持有頻譜僅剩下 900MHz，是否在未來僅存在於零售市場提供服務，需持續觀察未來頻譜釋出之結果及相關合作協議演進。

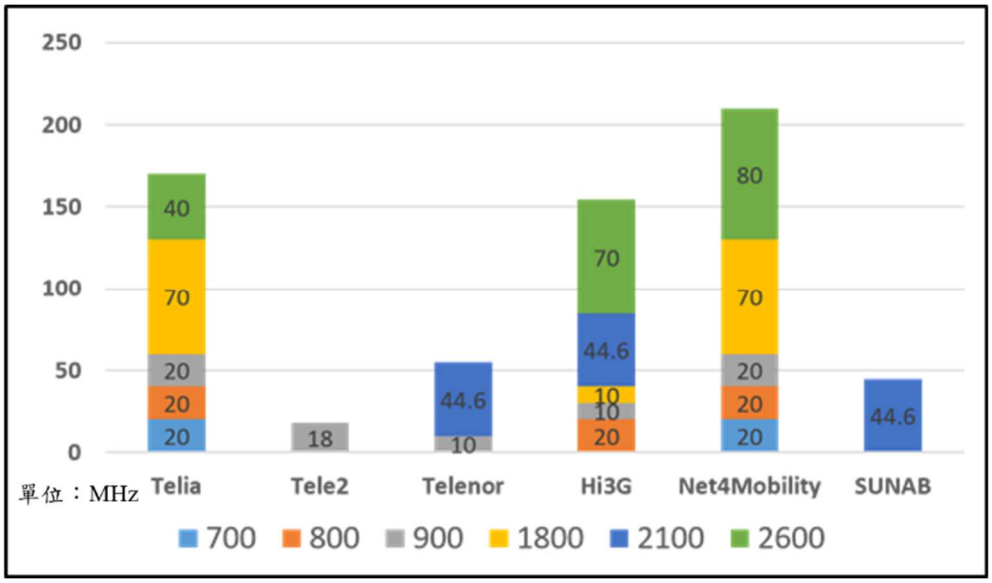


圖 3- 30：瑞典行動網路經營者之頻譜持有量

註：統計時間為 2020 年
資料來源：本研究整理

關於後續頻譜釋出規劃，PTS 已開始針對 2.1GHz 和 2.6GHz 進行諮詢。目前，用於 4G 服務的 2.6GHz 執照將於 2023 年底屆期，而針對 3G 的 2.1GHz 執照將於 2025 年底屆期。PTS 提出了三種選擇：擴展現有的 2.6GHz 執照至 2025 年結束（延長兩年）、將 2.1GHz 執照的更新提前到 2023 年年底或維持目前的時間規劃，並廣納各方意見於 9 月 1 日之前提交回覆，目前主管機關尚未公告最終決議，需持續觀察後續主管機關之政策發展。[94]

2、 網路涵蓋範圍之變化

[94] Sweden considers combined 2.1GHz and 2.6GHz licensing process(2020), https://www.commsupdate.com/articles/2020/07/09/sweden-considers-combined-2-1ghz-and-2-6ghz-licensing-process/

PTS 在 2015 年報告指出[95]，Net4Mobility 在 2011 年 3 月取得 800MHz 頻率執照，至 2013 年底應當布建涵蓋 471 個特定地點清單（占 628 個地點清單總數的 75%），但 Net4Mobility 並未達成。因此 PTS 下令 Net4Mobility 必須在期限內完成布建，應於 2015 年 6 月 30 日之前涵蓋至少列出的 50 個地點；2015 年 9 月 30 日之前必須涵蓋再新增 50 個地點；2015 年 11 月 30 日之前必須涵蓋 65 個地點。

以瑞典 Net4Mobility 之案例顯示，主管機關有必要持續檢視、確保合資企業完成其網路布建義務，確保消費者使用網路可享受之服務品質與服務接取機會，不因成立合資企業導致網路布建義務未達成預期規劃目標。

3、 價格競爭與營收

2018 年，瑞典 4 家行動網路經營者中有 3 家（Telia、Three 與 Telenor）的 EBITDA 利潤率超過 45%。由下圖 EBITDA 趨勢圖可以發現，Tele2 和 Telenor 於 2009 年協議成立合資企業 Net4Mobility 前後，Tele2 於 2011 年微幅下降；Telenor 於 2011 年微幅上升。由此可見，以瑞典電信事業協議成立合資企業之案例觀察，透過合資企業布建與維運網路並無直接證據顯示將導致零售價格上漲結果。

[95] ComReg (2018), Future mobile connectivity in Ireland, https://www.oxera.com/wp-content/uploads/2018/12/ComReg-Future-mobile-connectivity-in-Ireland.pdf

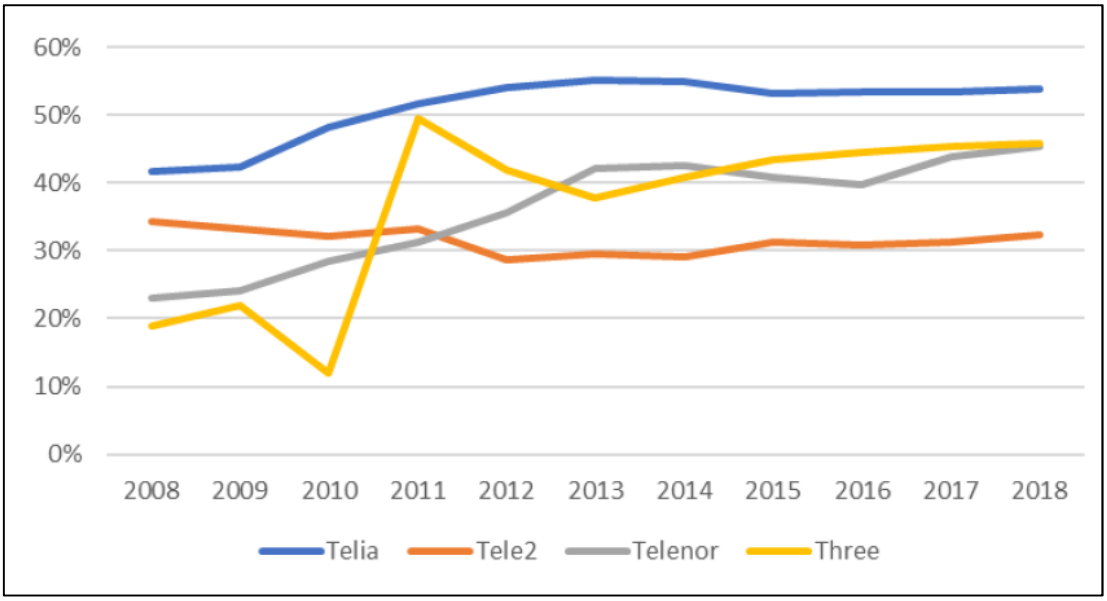


圖 3- 31：瑞典行動網路經營者之 EBITDA 利潤趨勢

註：統計時間至 2018 年

資料來源：WIK-Consult based on Newstreet

第五節 丹麥

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

丹麥行動市場目前擁有 4 家 MNO，分別為 Telia、Telenor、TDC 和 Hi3G。Telia 和 Telenor 擁有一家合資企業 TT-Netvaerket（簡稱 TT-net），兩家業者透過合資企業進行廣泛的網路共用協議（包括頻譜共用與無線電接取網路共用）。

TDC 集團是丹麥最大的電信公司。 1995 年成立了第一家全國性有線電視公司 Tele Danmark KabelTV。2000 年，Tele Danmark 更名為 TDC。TDC 在 1994 年部分私有化，在 1998 年完全私有化。

Telenor 是丹麥第二大行動網路經營者，做為提供家用和企業客戶的綜合網路經營者。 Telenor 於 1990 年代初進入市場，原為 Sonofon，從 2006 年開始以 Telenor 的身份進入市場。自 2012 年以來，Telenor 通過合資企業 TT-net 與 Telia 合作，進行網路共用。根據該網路共用協議，Telenor（Telia 亦同）有義務向其他行動經營者提供批發服務。

Hi3G 於 2001 年進入市場並商轉 3G 網路。與其他 MNO 相比，Hi3G 僅經營行動網路，提供家用和企業行動服務（語音和數據）。

Telia 丹麥是第四大行動網路經營者。Telia 於 1995 年以固定通信業者的身份進入市場，提供全方位的服務。2001 年，Telia 進入了行動市場，並進行了業務重組，固定業務轉為附屬服務，專注於行動業務。Telia 擁有約 130 萬行動用戶，強調提供整合服務。Telia 服務項目包括行動、寬頻、電視與其他價值服務。此外，Telia 的寬頻服務品牌是依賴 TDC 提供的批發接取產品。

依據丹麥能源局之統計，丹麥於 2019 年上半年之總行動用戶數為 840.3 萬，較 2018 年上半年之 839.3 萬約成長 0.1%，市場大致平

穩。相對於丹麥 2019 年第 2 季之人口數 581.1 萬，丹麥平均每人約有 1.45 支行動門號。

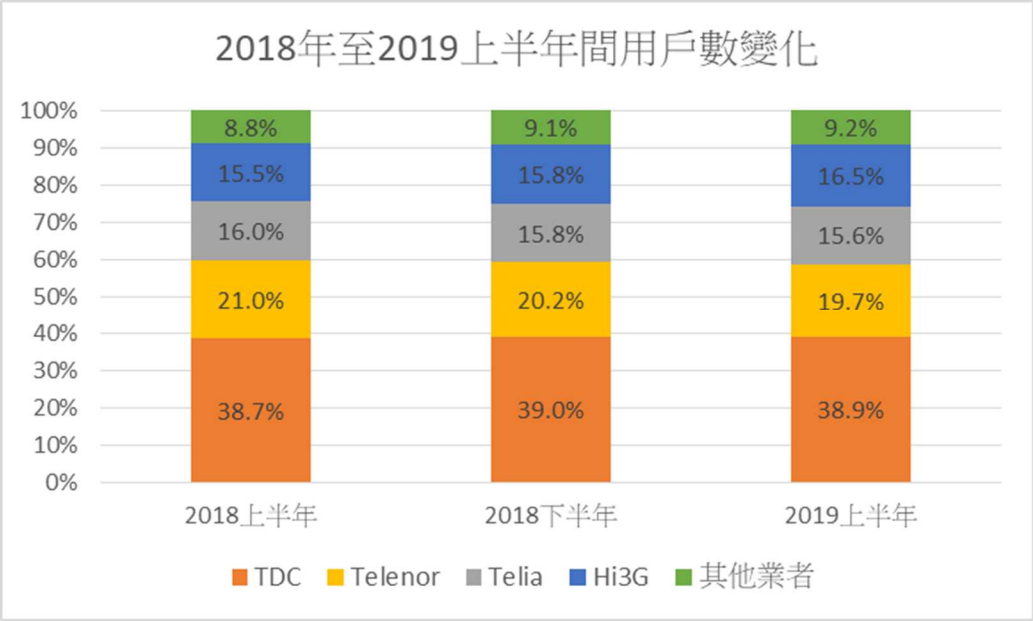


圖 3- 32：丹麥行動業者 2018 至 2019 年上半年間用戶數變化

註：統計時間為 2020 年第一季
資料來源：丹麥能源局，本研究整理

丹麥四大行動網路經營者中，以 TDC 所擁有之行動用戶數最多，達 326.8 萬。次大之業者為 Telenor，用戶數約 165.9 萬，2019 年之用戶數量呈現下滑之走勢，年成長率為負 6%。Hi3G 以 138.7 萬用戶數居市場第三，呈現成長的趨勢，年成長率為 6.3%。與 Telenor 於 2011 年申請合資企業，進行網路共用的 Telia，則以 131.1 萬用戶數為丹麥行動市場第四大業者，年成長率亦呈現下滑，過去一年用戶數減少了 2.2%。Telia 於 2018 年上半年為第三大業者，但在 2019 年上半年市占率下滑至 15.6%，落後 Hi3G 約 1 個百分點。

若以 2019 上半年的市占率來看，TDC 占近四成的行動市場用戶數。Telenor 以 19.7%居次，但市占率漸漸有所下滑。Hi3G 相對處於市占率提升之趨勢，已上升至 16.5%。Telia 於 2018 年上半年為第三大業者，但在 2019 年上半年下滑至 15.6%，落後 Hi3G 約 1 個百分點。

丹麥的市場集中度 HHI 值在 2017 下半年為 2,400，行動電信市場平均 EBITA 報酬率約為 30%。

(二)頻譜分配概況

市場龍頭 TDC 在低頻段與中頻段均取得最多頻寬。而 Telia 和 Telenor 合資之 TT-Net，持有頻段集中在低頻段，中頻段則來自 Telia 和 Telenor 過去所分別持有之執照。Hi3G 則在低頻段與中頻段均持有總釋出頻寬 26%的頻寬數量。請參考以下表 3-19 之統計。

由於 Telia 和 Telenor 於 2012 年宣布以設立合資企業 TT-Net 的方式，進行網路共用，並承諾丹麥競爭主管機關將以合資企業參與未來頻譜競標，因此 2012 年之 800MHz，以及 2019 年之 700 MHz、900 MHz 及 2300 MHz 頻譜拍賣結果，相關頻段之執照均由 TT-Net 取得，供 Telia 和 Telenor 共用。值得一提的是 2019 年 3 月發放的 700MHz、900MHz 及 2300MHz 頻段的頻譜執照，該頻段支持高容量行動服務及相關應用，特別是 700 MHz 可用於布建 5G，由於在這次競標中，Telenor 和 Telia Denmark 仍由合資企業 TT-net 取得一對 5MHz 的頻段，因此預計在 5G 環境中也將維持這種結構來各自推出 5G 服務。

丹麥能源局在 2020 年 12 月 22 日發出關於 1500 MHz、2100MHz、2300 MHz、3.5 GHz 和 26 GHz 拍賣的決議文件，其中 3.5GHz 商用執照將在拍賣後於 2021 年 6 月 1 日正式生效。

丹麥能源局先前已發放 3.5 GHz 頻段的臨時許可，使得經營者能進行 5G 試驗，直到拍賣完成。

2020 年 3 月，Telenor 和 Telia 與諾基亞合作布建了支持 MOCN 功能的 5G 無線技術，包括 5G RAN 和 5G 雲核心。Telenor 於同年 11 月開通其在 3.5GHz 頻段上的測試 5G 網路，利用上述兩個城市中的 5G 測試站點，提供哥本哈根和奧爾堡的大約 60 萬潛在客戶試用。但這兩家公司更廣泛的布建則須取決於接下來在 3.5GHz 頻段的 5G 頻

譜拍賣。Telia 也於同年 10 月宣布採用諾基亞的 5G 方案進行 5G 獨立組網布建。TT-Net 計畫將在 2021 年逐步淘汰 3G 網路。

TDC 在 2020 年 9 月 7 日宣布開通其商用 5G 網路，並在同年 12 月完成丹麥全國的 5G 布建，估計覆蓋率達丹麥 90%的人口。在 2020 年結束前，TDC 的總行動流量中約有 1%發生在 5G 上。

Hi3G 將先使用 700 MHz 和 1.800 GHz 頻段的頻率，在 2020 年底在首都哥本哈根啟動其 5G 網路。

表 3- 20：丹麥行動通訊頻譜核配現況

項目 (單位:MHz)		Hi3G	TDC	TT-Net (Telia and Telenor)	Telia	Telenor	合計
低頻段	700MHz	20	50	10	-	-	80
	800MHz	-	40	20	-	-	60
	900MHz	30	20	20	-	-	70
	小計	**50 (24%)**	**110 (52%)**	**50 (24%)**	**0 (0%)**	**0 (0%)**	**210**
中頻段	1800MHz	60	40	50	-	-	150
	2GHz (TDD)	5	5	-	5	5	20
	2GHz (FDD)	30	30	-	30	30	120
	2.3GHz	-	60	-	-	-	60
	2.6GHz (成對式)	20	40	-	40	40	140
	2.6GHz (非成對)	25	-	-	15	10	50
	3.5GHz	-	-	-	-	-	-
	小計	**140 (26%)**	**175 (32%)**	**50 (9%)**	**90 (17%)**	**85 (16%)**	**540**
中低頻段總計		**190 (25.3%)**	**285 (38.0%)**	**100 (13.3%)**	**90 (12.0%)**	**85 (11.3%)**	**750**

註：單位：MHz；統計時間為 2020 年第一季

資料來源：Ovum

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

丹麥頻率法第 21 條規範執照許可的管理，特別是許可的轉讓。業者取得頻譜執照後可進行整體或部分之轉讓或繳回，部分之定義包含頻段比例或特定地區等不同之分割方式。

2009 年 12 月 1 日第 1129 號行政命令，關於無線電頻率使用許可之轉讓和繳回的規定命令中，規定只要轉讓或繳回後的執照持有人繼續能夠滿足該執照承諾的條件，包括對地理或人口覆蓋或提供服務的要求，該拍賣或公開招標後發行的部分許可得轉讓或歸還。

一般而言，執照的轉讓（全部或按頻率或地理位置劃分）可以在未經丹麥能源局事先核准的情況下進行，但企業必須將其計劃告知丹麥能源局。然後，丹麥能源局將發布此資訊。轉讓完成後，必須通知丹麥能源局，以便他們可以根據需要簽發新的許可。

但如果許可是通過競爭程序（拍賣或公開招標程序）取得，則考慮公共利益，進行轉讓之前必須先由丹麥能源局核准轉讓。例如，在 2019 年 2 月更新的 700 MHz、900 MHz 和 2300 MHz 頻段拍賣的資訊備忘錄中，關於許可交易的第 4.3 節關於轉讓或繳回拍賣或公開招標部分許可相關規則，規定執行該流程前必須獲得丹麥能源局的事先核准。

(二)頻率共用

依據丹麥頻率法與 2019 年的頻譜拍賣規則，頻率共用並未受到丹麥能源局的監管。頻譜的執照規範與頻率管理辦法皆未就頻率共用設下限制，頻率共用亦不需丹麥能源局的核准。

但丹麥能源局也強調，這不代表其對頻率共用在市場競爭層面上的管理態度，市場競爭問題仍需回到相關主管機關之判定上。

相關案例可見2012年2月,丹麥競爭委員會[96](Danish Competition Council, DCC)依據業者提出之5項承諾,認定其無合理理由介入Telia與Telenor兩家電信業者之合作協議。

丹麥競爭委員會最初認為此合作協議可能對行動基地臺接取、行動電話與網路之批發市場、行動電話與網路之零售市場有所影響、及頻譜執照取得等部分之競爭情形有所影響。後來,基於業者共同提出之五項承諾已對應到主管機關之疑慮,主管機關最終決定保持市場開放而不加以介入,後續案例探討中將詳述其內容。

(三)網路共用

丹麥政府於2003年制定之線桿法（Masts Act），在於促進行動網路覆蓋情形，同時限制電桿數量。依據規定，電桿、建築、或具一定高度之物之擁有人，當達成共用協議、或允許設立天線系統時，便具備要求基地臺共用費用之資格，並有相關業界協議供參照。此外，依據電桿法第16條，持有頻譜執照及相關服務者、與全國性廣播或電視服務之經營業者,應於每季向丹麥能源局繳交既有之天線位置和未來二年以上之訊號涵蓋計畫。為增進天線位置之透明度，電桿法要求須提供公開之天線站點資料庫，包含既有天線位置、未來之天線設置規劃、以及每個位置之天線所提供的服務和使用之技術。透過此資料庫,丹麥能源局可就地方機關設立新電桿、或執照持有者之天線設立需求，提供共桿之建議。

如果其他許可證持有人計劃在同一地理區域布建天線,則其新建置線桿的申請需滿足主管機關規範線桿總體尺寸的條件,以利於聯合使用。

丹麥於2014年實施強制共站規範[97]，主要規定如下：

[96] 丹麥競爭與消費者管理局(Danish Competition and Consumer Authority)對於競爭事務之決策乃透過委員會形式，由丹麥競爭委員會來決定。

[97] Act on Establishment and Joint Utilisation of Masts for Radiocommunications Purposes etc. (The Masts Act, cf. Consolidated Act No. 681 of 23 June 2014 on the Establishment and Joint Utilisation of

1、線桿的所有權人應滿足其他具有頻率執照的網路經營者共用線桿之要求，並且

2、非無線電通信之建築物和其他高層建築線杆的所有權人，應符合以下要求：

(1) 滿足來自於具頻率執照行動網路經營者對於「在線桿、建築物或結構上建立天線系統」的請求。

(2) 只有在技術不可行或基於建築安全理由時得拒絕請求。提出請求的一方負有支付費用之責任，關於付款和共同使用條款並有協議範本。

若需進行被動式基礎設施之適用性評估，網路經營者可要求擁有設施之經營者提供相關資訊與進行會勘。經營者提供資訊與進行會勘需基於比例原則、無差別待遇、透明性等前提，包含價格相關之事項。提供資訊與進行會勘亦可因必要之理由而進行限縮，如網路安全性和完整性、國家安全、保密需求、以及營運和商業機密等。

共用被動式基礎設施方面，自 2016 年 7 月開始，基於建立高速通信網路之目的，通信網路供應商可利用其他網路經營者之被動式基礎設施，例如跨公用事業部門的閒置管線、公用設備等，包含電信、電力、水、暖氣等設備。就共用被動式基礎設施之議題，丹麥能源局也參與如纜線設置法（Cable Laying Act）等法案制定。對於共用被動式基礎設施相關問題，也由丹麥能源局來監管。

使用其他網路經營者之被動式基礎設施，可透過具合理理由之要求獲得許可，包含繳交費用等，業者應以合理的條款（包括價格）授予接取需求。網路經營者可以在目標性、透明性、比例原則等前提下，

Masts for Radiocommunications Purposes, etc., as amended most recently by Act No. 1658 of 20 December 2016). English translation of 2003 Act before amendments available at https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/mast-act1.pdf

提出理由拒絕其他業者之共用申請，例如技術相容性、目前剩餘空間是否可配合未來經營計畫、共用之可能風險等理由。

若需進行被動式物理基礎設施之適用性評估，網路經營者可要求擁有設施之經營者提供相關資訊與進行會勘。經營者提供資訊與進行會勘需基於比例原則、無差別待遇、透明性等前提，包含價格相關之事項。提供資訊與進行會勘亦可因必要之理由而進行限縮，如網路安全性和完整性、國家安全、保密需求、以及營運和商業機密等。

丹麥能源局於 2019 年發布之丹麥 5G 行動計畫[98]對於 5G 網路布建及其所涉及相關基礎建設架構之共用，要求政府採友善且積極的方式，考量如何降低 5G 網路建置成本，並將會同電信產業與丹麥競爭與消費者保護局（Danish Competition and Consumer Authority, DCCA），進一步檢視網路共用的可能性。丹麥能源局主張天線設置地點的近用以及 5G 基礎設施方面公共機構扮演著特別重要的角色，因此在制定 5G 行動計劃時應確保達到以下要求：

- 順暢案件行政作業
- 合理化線桿租金
- 有效益的使用既有基礎設施

當 5G 布建需建立許多新的線杆和天線位置時，至關重要的是能加速設備的安裝，對此，全國各地的應可採用最大程度相同的模式化做法來發放基站許可證。例如，奧本拉自治市成立了內部任務編組來確保有效、統一、透明且以發展為導向的案件管理流程來協助線杆申請。丹麥能源署也在 2019 年為各級機關準備有關如何處理電信基礎設施設立許可申請的指南。該指南中有一個「工具箱」，其中包含最佳實踐範例的集合，並基於丹麥市政當局的經驗提供建議。另外，丹

[98] DEA(2020), 5G action plan for Denmark.

麥能源局也建議各單位應釐清是否可以在市政當局內指定聯繫點來管理與電信公司的聯繫。

在基礎設施用地方面，丹麥能源局也訂立「租用電信基礎設施基地」的市場租金指南，供市政當局、地區和政府部門在將場地租用給電信事業時使用。此外，丹麥能源局偕同電信產業及丹麥競爭與消費者管理局進一步展開「網路共用可能性評估」，來研究哪些機會和挑戰可能與行動電信事業之間的網路共用有關。

三、相關案例研析

2011 年，Telia 和 Telenor 宣布他們計劃成立合資企業 TT-Net，實施網路共用協議，並由二家業者參與各半股權共同擁有。TT-Net 將控制和開發兩家業者各自業務所需的 RAN 基礎架構。該協議涉及網路和頻率共用，但核心網路未共用。共用協議涉及覆蓋整個丹麥領土的所有行動頻段和技術（2G、3G、4G），該全國覆蓋頻率使用權由 Telia 和 Telenor 提供予 TT-Net，目的是提高經營效率、降低成本，並在覆蓋範圍和技術方面建立一個更好的網路，以便 Telia 和 Telenor 可以更有效地與 TDC 競爭。

(一)個案申請時之市場概況

1、 個案申請時之市場概況

2011 年丹麥行動通信的滲透率達到 146.6%，遠高於當年歐盟 27 國的平均水平 122.7%。行動總用戶數在 2011 年 10 月為 815 萬。下圖為 2010 年至 2019 年丹麥行動業者用戶市場占有率。

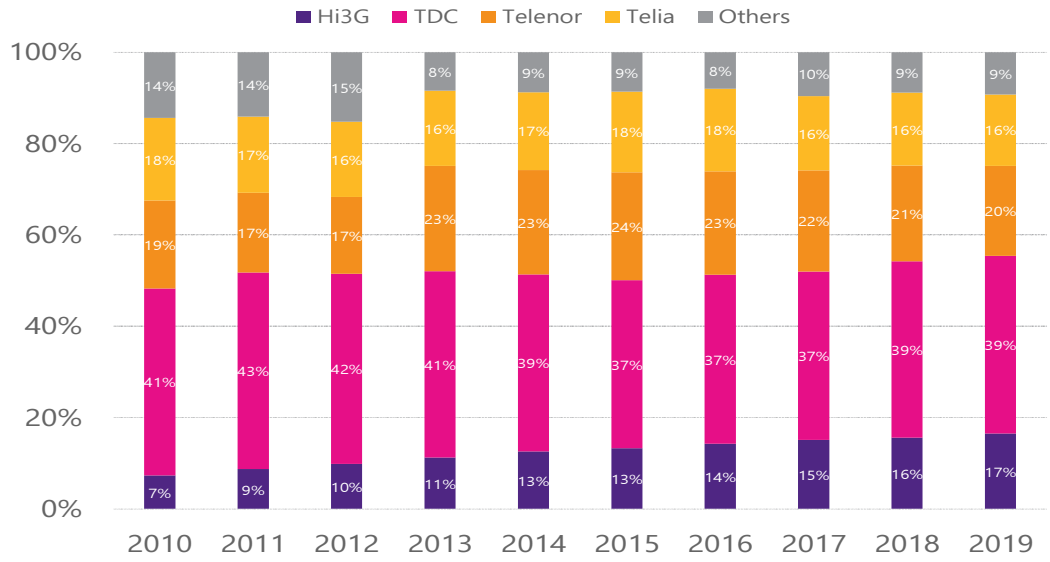


圖 3- 33：丹麥行動用戶市場占有率（2010 年至 2019 年）

備註：1.用戶數是每年第一季的資料，圖中"其他"為 MVNO 業者。
2.統計時間為 2020 年第一季
資料來源：Danish Energy Authority

2011 年 TDC 的用戶數市占率高達 43%，而 Telenor 當時市占率僅 17%，在與 Telia 合資後，2013 年 Telenor 的用戶數量顯著增加。在 2010 年至 2019 年期間，Hi3G 的用戶數一直穩定增長，在 2019 年則高於 Telia。由上圖可知，2012 年當時 Telia 擁有行動市場中最大的頻譜持有量，Telenor 次之，TDC 為市場占有率最高的既有經營者，雖在 1800MHz 的持有量較多，但仍少於 Telia 約 3.6MHz。

在頻譜持有量方面，由下圖可知，2012 年當時 Telia 擁有行動市場中最大的頻譜持有量，Telenor 次之，TDC 為市場占有率最高的既有經營者，雖在 1800MHz 的持有量較多，但仍少於 Telia 約 3.6MHz。網路共用協議作用前的 2012 年頻譜持有量如下圖所示：

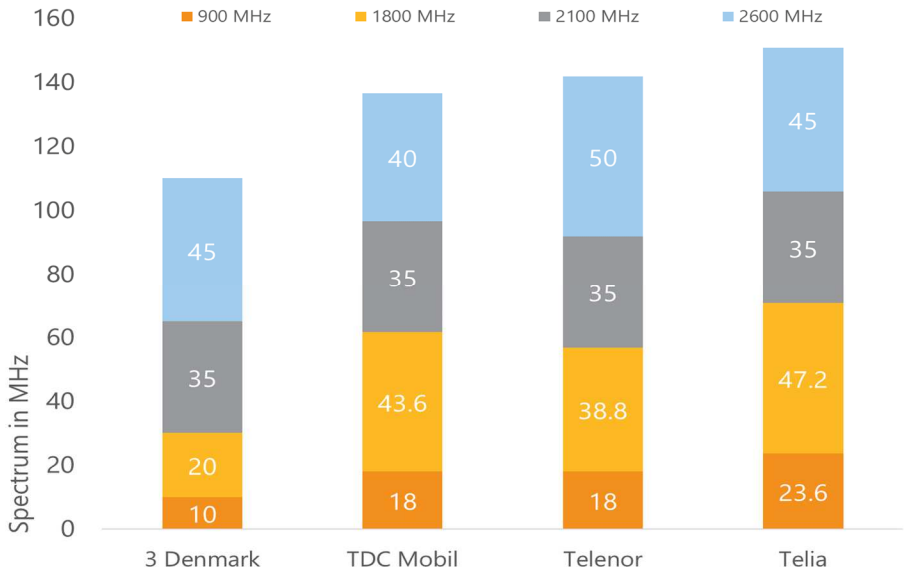


圖 3- 34：丹麥行動業者於 2012 年之頻譜持有量

統計時間為 2020 年第一季
資料來源: Plum Consulting analysis based on ECO Report 03.

2、 個案合作型態

Telia 和 Telenor 成立合資企業 TT-Net 以實施網路共用協議，該合資公司由二家業者參與各半股權共同擁有。TT-Net 控制並開發二家業者各自業務所需的 RAN 基礎架構。該協議涉及網路和頻率共用，但核心網路未共用，屬於 MOCN 的合作型態。

3、 個案合作範圍

共用協議涉及覆蓋整個丹麥領土的所有行動頻段和技術（2G、3G、4G），該全國覆蓋頻率使用權由 Telia 和 Telenor 提供予 TT-Net。

該共用合作在 2013 年共用 4G / LTE 網路，在 2014 年第一季共用 3G 網路，2014 年第四季共用 2G 網路。Telia 和 Telenor 在批發和零售市場保持兩者皆為獨立的行動經營者。

(二)主管機關監管政策思維與監管重點

1、 考量因素

DCC 發現，網路共用協議可能會違反「歐盟運作條約」（TFEU）第 101 條和「丹麥競爭法」第 6 條；即可能阻止，限制或扭曲競爭。

特別是，DCC 認為該共用協議可能會對基站接取市場（行動天線）、行動電話和行動寬頻的批發市場，行動電話和行動寬頻的零售市場以及對於頻率許可交易市場產生反競爭影響。

2、 監管重點

DCC 首先對共用協議提出六點可能造成反競爭行為之擔憂：

(1) 此共用協議可能使丹麥行動電話與行動寬頻批發市場出現聯合定價之風險提高。

(2) 為彌補成立合資企業之成本，兩電信業者選擇之費率結構，可能會將固定成本轉化為變動成本，而造成 RAN 之成本結構不同於共用協議前之情況。這將可能減少業者投入競爭與吸引新顧客之意願。

(3) 合作業者可能獲得聯合之頻譜資源，長期而言將顯著超過競爭對手之持有量。

(4) 合作業者將減少其共同 RAN 內之天線和線桿數量，可能造成租用此兩電信業者線桿之競爭者在提升覆蓋率上的問題。

(5) 此共用協議增加了業者對商業策略之資訊交換多過共同合作所必要之資訊交換風險。

(6) 由於 RAN 主要由覆蓋率、新技術（如 LTE、LTE-Advance）的發展與傳播等要素所構成，此共用協議可能降低在這些關鍵要素上的競爭情形。

合作業者針對 DCC 提出之前五點擔憂，做出下列承諾：

(1) 合作業者將接受所有基於過去習慣與市場狀況之行動電話與行動網路批發服務接取需求。

(2) 合作業者將根據可反映長期 RAN 成本結構之費率，支付予合資企業。

(3) 合作業者未來將透過合資企業參與頻譜執照競價，避免雙方業者各自購買後再整合頻譜資源，取得更大量頻譜之情形。

(4) 合作業者將義務性提供多餘天線站臺，使任何有興趣使用之業者可在市場中獲得充足之供應。

(5) 合作業者將採用一整套的限制性規範，包含針對合資企業之董監事、主管人員、及員工之人事任命，以及針對合資企業內之資訊交換行為，以及合資企業與雙方業者間之資訊交換行為。

DCC 於 2012 年 2 月表示，合作業者已提供足夠之證明顯示共用協議已回應 DCC 所提出之六點擔憂，並提供消費者在提升覆蓋率和技術升級方面的好處。

(三)事後觀測或檢討

1、 市場結構觀測

2012 年的網路共用協議使 HHI 短期內增加了 200 點，如下圖所示。此結果反轉了丹麥行動通信市場 HHI 原先的下降趨勢。但從 2012 年至 2017 年間，HHI 不斷下降，反映出較小的行動網路經營者能從市場主導者手中搶到更多市場占有率。

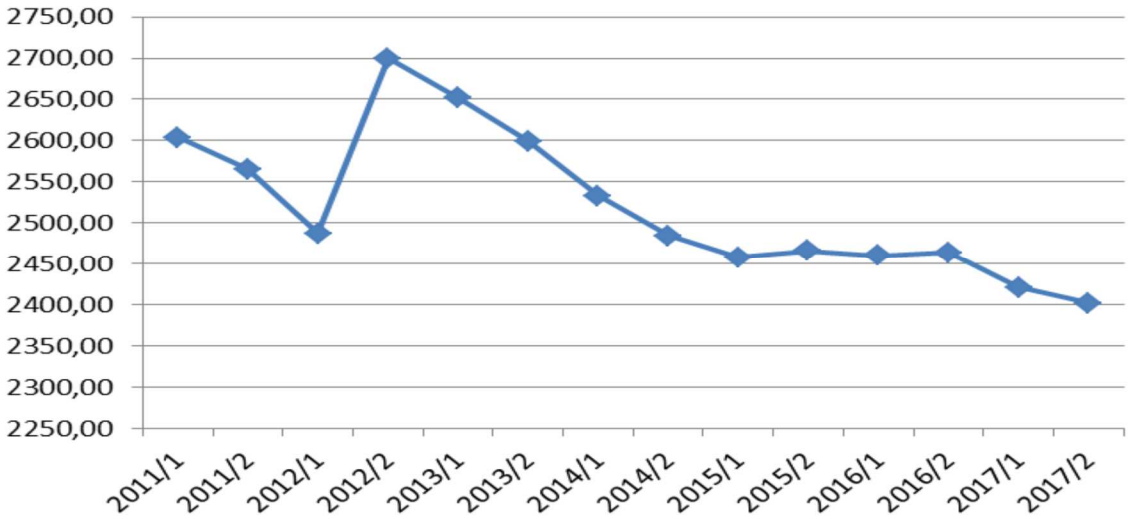


圖 3- 35：2011-2017 年丹麥行動市場的 HHI 值變化

註：統計時間為 2019 年 5 月
資料來源：WIK consultant。

評估丹麥的頻譜共用案對於丹麥行動市場結構的潛在影響[99]，主要發現包括：

1、 由於 Telia 和 Telenor 之間的全面網路共用協議，丹麥行動市場上雖有四個行動網路經營者，但實際上只有三套行動網路。

2、 丹麥 4G 網路的可用性和品質很高。零售價格與其他市場相比具有競爭力，但近年來價格下降已經放緩（或在某些情況下價格反而上升）。

3、 並未顯示網路共用行為導致降低行動市場投資或導致參與網路共用的網路經營者之間的共謀。

[99] Wik consultant (2019), Competition and investment in the Danish mobile market, non-confidential version.

以下為丹麥四家主要行動電信經營者的市場占有率分布，在2019 年，TDC 的市占率已由 2011 年的 43%下降為 39%，而參與共用協議的二家業者之合併占有率則從 34%提升到 36%。

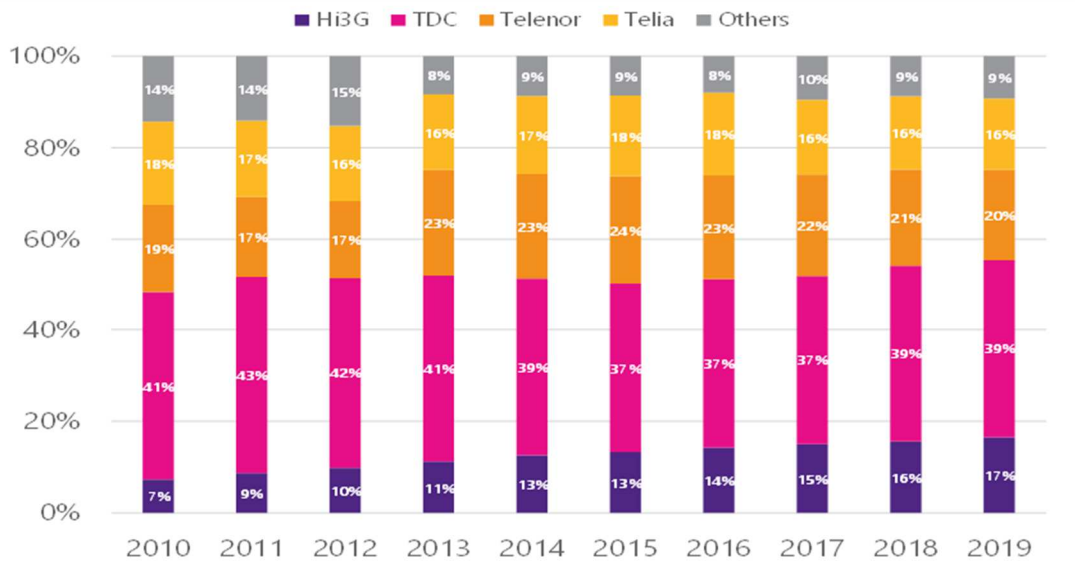


圖 3- 36：丹麥行動用戶市場占有率（2010 年至 2019 年）

註：1.用戶數是每年第一季的資料，圖中"其他"為 MVNO 業者。
2.統計成時間約為 2020 年第一季
資料來源：Danish Energy Authority

2、 網路涵蓋範圍之變化

丹麥過往 3 G 頻譜拍賣於 2001 年和 2005 年進行。2012 年 6 月，丹麥商業管理局舉行了一次 800MHz 頻譜拍賣，TDC 以此獲得了該頻段 2x20 MHz 的 4G 執照。 TT-Net 在拍賣中獲得了 800MHz 頻譜中的 2x10 MHz 頻寬。丹麥第四家行動經營者 Hi3G 並未獲得 800MHz 頻譜。但 2012 年 9 月，Hi3G 在 1800 個丹麥最大城市中使用 1800MHz 和 2600MHz 頻譜啟動了其 4G 網路。由於技術中立之執照條件，因此，行動經營者可選擇將哪個頻譜用於哪種技術上（2G，3G，4G 和 5G）。

如今，丹麥已廣泛提供 3G 和 4G 服務。 2011 年 4G 總覆蓋率達到 50%，2016 年實現了全部人口覆蓋。由此可見，丹麥並未因頻譜共用導致對網路布建範圍產生負面影響。下圖為丹麥從 2011 年到 2018 年的行動寬頻網路人口涵蓋率變化。

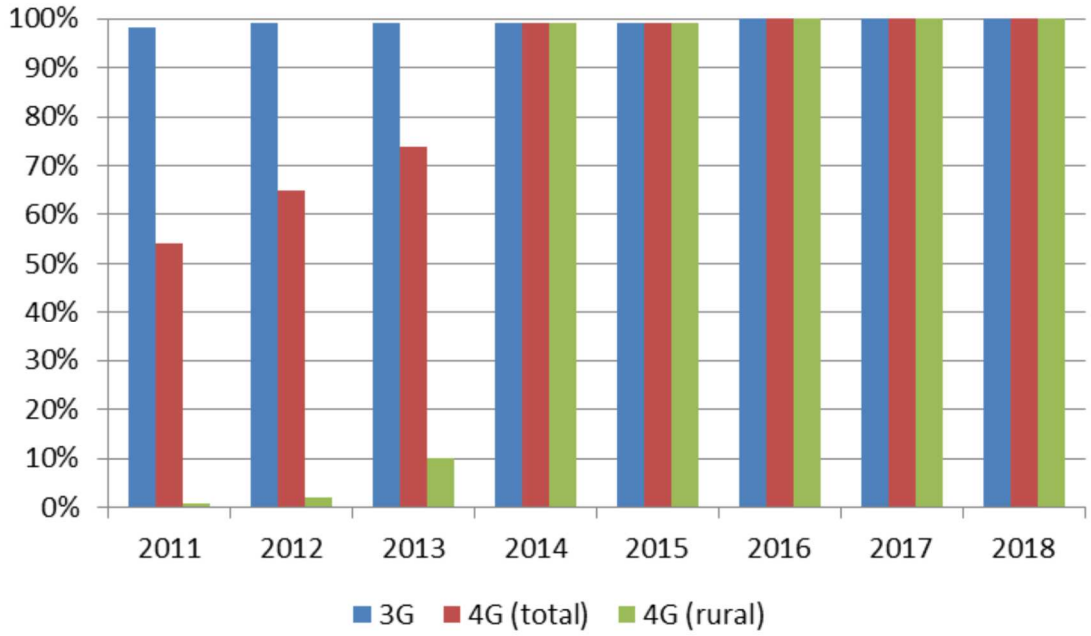


圖 3- 37：2011-2018 年丹麥行動寬頻人口涵蓋率變化

註：統計時間為 2019 年 5 月
資料來源：WIK consultant

3、 價格競爭與營收

以下就 EIBITA 利潤率、資本支出/用戶比率、自由現金流比率以及資費方案等各項指標，評估丹麥行動通訊市場在實施頻率共用後對市場、競爭和消費者的潛在影響。

在過去的十年中，行動網路經營者獲利能力的發展變化很大。雖然 TDC 領先其他公司，但 Hi3G 卻成功超越了 Telenor 和 Telia。從 2012 年到 2014 年，Hi3G 的獲利能力翻了二倍。雖然其 EBITDA 利潤率有所下降，但仍比 10 年前高得多。相反的 Telenor 和 Telia 的 EBITDA 利潤率直到 2018 年才回復到 10 年前的數值，然而丹麥整體的 EBITDA 利潤率平均已經提高了近 10 個百分點。

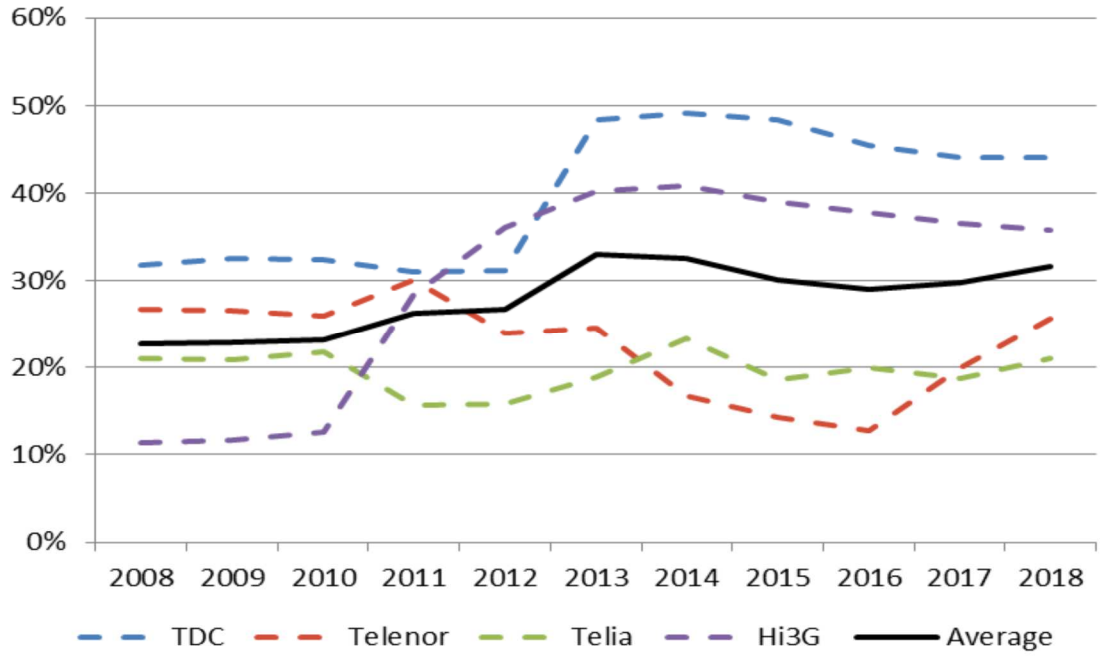


圖 3- 38：2008-2018 年丹麥行動業者的 EBITDA 利潤率

註：統計時間為 2019 年 5 月
資料來源：WIK

觀察投資程度的另一種方式是通過資本支出/用戶比率。自 2011 年以來業者投資一直在下降，尤其是相對於用戶成長的數字，業者的資本支出數字下降。市場上三個較小的網路經營者特別明顯，有趣的是 Telia 的資本支出在網路合作的 2011 年到 2014 年間，從一開始便出現遠大於 Telenor 的現象。（2014 以後的數字，由於 2014 年之前和之後測量方法有所改變，所以須保留其可比較性。）

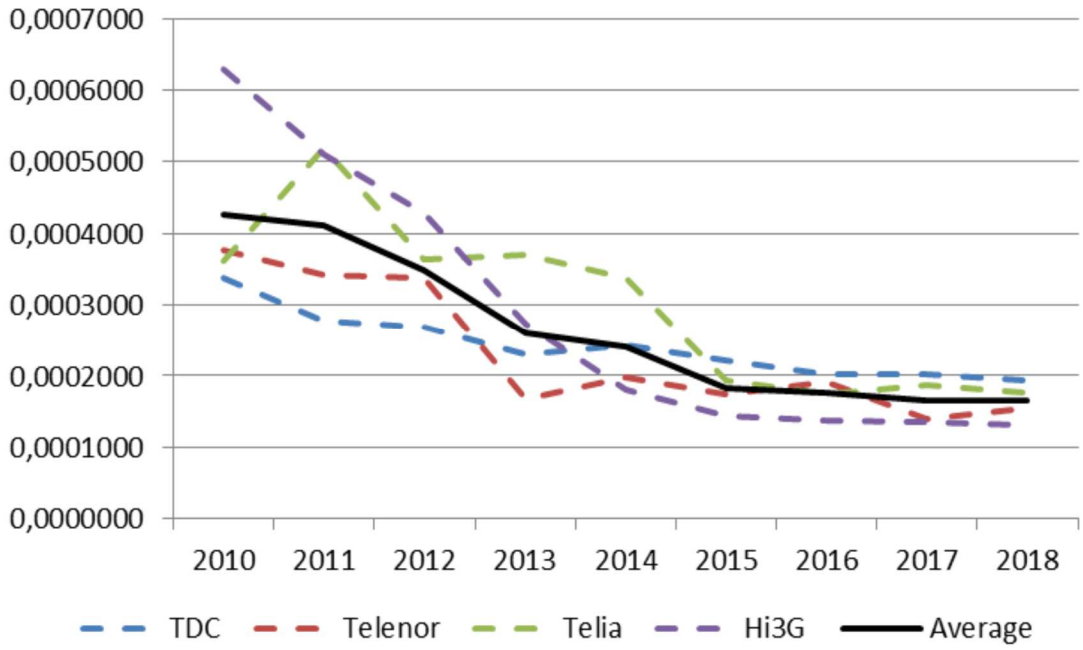


圖 3- 39：2010-2018 年丹麥行動業者的資本支出/用戶比率

註：統計時間為 2019 年 5 月
資料來源：WIK

由於 EBITDA 不包括資本支出（Capital expenditure, CAPEX），上圖說明了自由現金流（Free Cash Flow, FCF）與營收占比。FCF 通常是由營運現金流量（Operating Cash Flow）減去資本支出來計算。業者每年都需要資本支出，以保持最低限度的資產基礎保持，並為未來的增長奠定基礎。 當營運現金流大於資本支出時，公司就會產生自由現金流。如上圖所示，自 2012 年以來，與 TDC 和 Hi3G 相比，Telenor 和 Telia 的 FCF 比率一直相對較低，這可能是網路共用協議的影響。

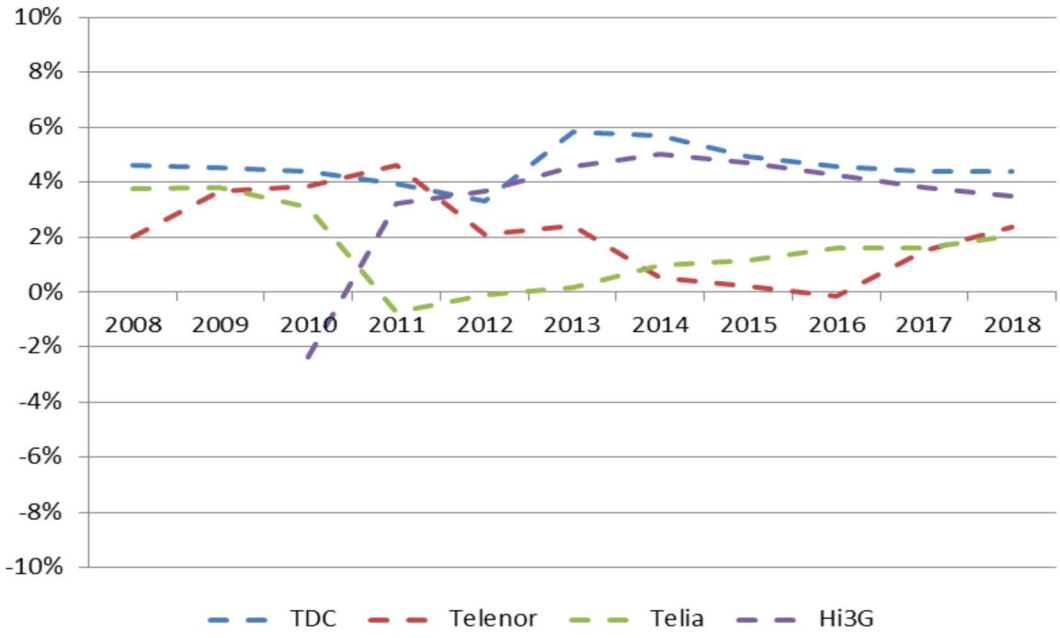


圖 3- 40：2008-2018 年丹麥行動業者自由現金流/營收比率

註：統計時間為 2019 年 5 月
資料來源： WIK based on Newstreet

行動寬頻的使用量大幅成長，2018 年行動數據使用量約為 318,000 TB，是 2011 年的 30 倍。4G LTE 的使用比例幾乎達到 90%，如下圖。

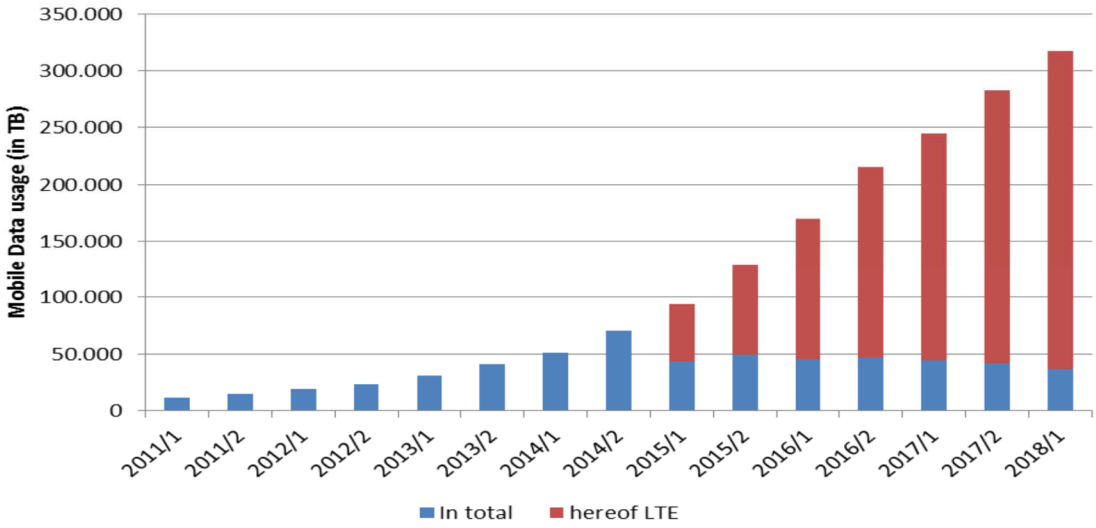


圖 3- 41：2011-2018 年丹麥行動數據總使用量

註：單位：TB，統計時間為 2019 年 5 月
資料來源：WIK

下圖顯示每行動業者與用戶的寬頻數據使用量的發展趨勢，2011年 Hi3G 是數據使用量最多的業者。原因在於 Hi3G 是第一家將自己定位為純 3G 行動寬頻公司的經營者。直到今天，該公司仍然保持著作為數據流量提供者的公司定位。自 2012 年共用以來，Telenor 的用戶行動數據使用量成長率緊貼 TDC，直到 2016 上半年 Telenor 的用戶行動數據使用量在 2016 上半年被 TDC 超越，然而 Telia 的成長趨勢則與 Hi3G 一致。總體而言，所有業者的數據使用量皆成長。

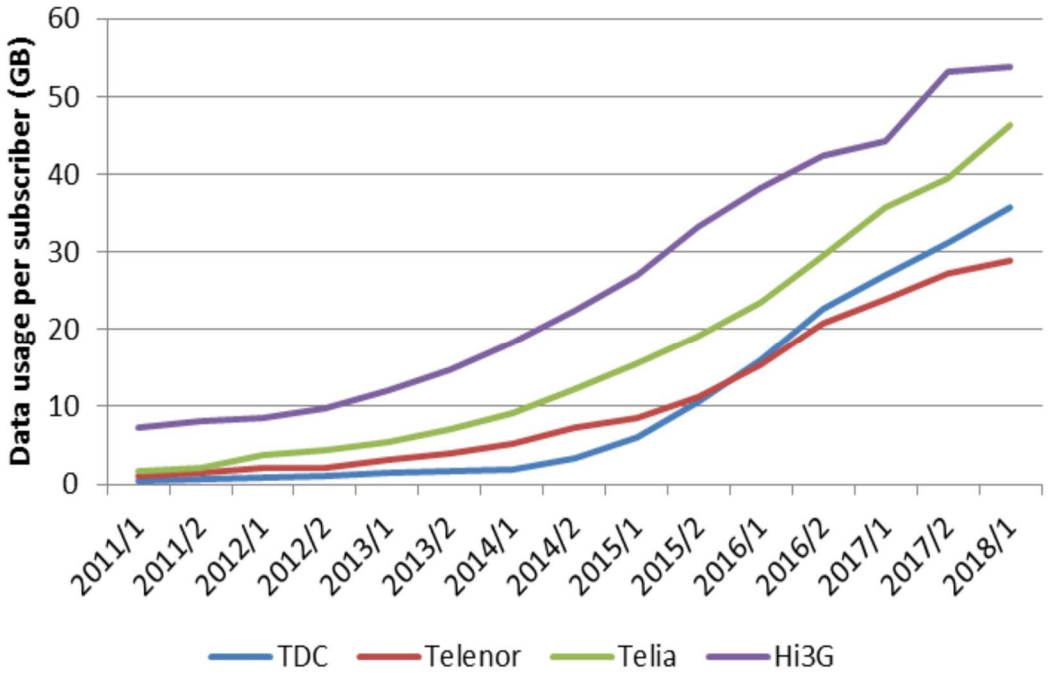


圖 3- 42：2011-2018 年每行動業者用戶的行動數據使用量

註：單位：GB；統計時間為 2019 年 5 月
資料來源：WIK

根據歐盟執委會的一項研究指出[100]，與其他歐盟國家相比，丹麥在行動寬頻和電話方面的價格相對較低。該研究表明，丹麥的價格比歐盟的平均價格低約 10%至 50%，如下圖。

[100] European Commission (2017), Study on Mobile Broadband Prices 2017, p. 60 (see http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=50378).

USAGE BASKET	PROVIDER AND OFFER	EUR/ PPP	EU AVERAGE
100 MB, 30 CALLS, 100 SMS	Telenor - FRI+ 10GB	15.27	14.11
500 MB, 100 CALLS, 140 SMS	Telenor - FRI+ 10GB	15.27	17.61
1 GB, 300 CALLS, 225 SMS	Telenor - FRI+ 10GB	15.27	23.62
2 GB, 900 CALLS, 350 SMS	Telenor - FRI+ 10GB	15.27	31.39
2 GB, 30 CALLS, 100 SMS	Telenor - FRI+ 10GB	15.27	23.92
5 GB, 100 CALLS, 140 SMS	Telenor - FRI+ 10GB	15.27	31.80
5 GB (DATA ONLY)	Telenor - 5 GB	10.14	16.73
10 GB (DATA ONLY)	TDC - 10 GB	12.48	21.77
20 GB (DATA ONLY)	TDC - 20 GB	15.27	33.12

圖 3- 43：與歐盟比較之丹麥行動寬頻上網及語音方案價格

註：統計時間為 2017
資料來源：歐盟

4、 共用協議之後續發展

網路共用協議實施的兩年後，Telia 和 Telenor 提出希望透過合併進一步加強合作。對此合併申請，歐盟認為可能會減損當地行動市場的競爭並導致價格上漲、影響創新能力。歐盟競爭委員會於 2015 年 4 月展開調查。此外，歐盟也認為合併後丹麥行動市場所剩的兩個競爭對手，TDC 和 Hi3G，可能難以產生足夠的市場競爭動能。

為了促成歐盟核准該合併案，Telia 和 Telenor 提出要出售 TT-Net 高達 40%的頻譜，並將網路基礎設施提供給新的參與者。一開始規劃轉讓部分 2100MHz 頻譜，並將其合併網路容量的 15%出租給新的競爭對手，但仍不足以獲得歐盟委員會的核准。於是 2 家事業再修正提案，規劃讓丹麥新進行動經營者獲得 TT-Nett 15%的股份，並可以每年增加 5%的股份，直到達到 40%。該新競爭對手除了可以將網路容量批發給其他經營者外，還可以使用合資公司的網路技術。另外，Telenor 也打算出售其 BiBoB 預付卡品牌以確保交易能獲核准。但直

到 2015 年該合併案仍未獲核准，同年 9 月 Telia 和 Telenor 決定撤回合併申請，但兩家公司仍通過網路共用協議繼續布建與維運網路。

在 2020 年 3 月，Telenor 和 Telia 公布其已與 Nokia 合作，建置號稱支援 MOCN 的先進共用網路系統。Nokia 表示此為首個支援 2G 至 5G 之 MOCN 功能的網路，Nokia 行動網路總裁 Tommi Uitto 也表示此網路系統兼具布建效率與成本考量。此網路系統已架設於丹麥的實驗網路上，並通過即時端對端的通話測試。[101]

時至今日，丹麥能源局委託的研究機構 WIK Consult 針對未來的網路共用提出其觀點[102]，認為 3.5 GHz 或毫米波（如 26 GHz）上的 5G 布建需要對網路布建進行更大的投資，未來終將走向網路密集化，並可能產生更緊密的共用協議，或者，各業者也可能仍透過企業合併作為手段，發展完整綿密的 5G 網路，相關問題將同時涉及參與合資企業的現有經營者，以及目前未參與網路共用的其他業者。

[101] Commsupdate, Telenor/Telia trial 5G MOCN feature in partnership with Nokia (2020.3) https://www.commsupdate.com/articles/2020/03/04/telenortelia-trial-5g-mocn-feature-in-partnership-with-nokia/?utm_source=CommsUpdate&utm_campaign=7aae06e8d9-CommsUpdate+04+March+2020&utm_medium=email&utm_term=0_0688983330-7aae06e8d9-11632757

[102] Wik consult (2019), Competition and investment in the Danish mobile market, non-confidential version

第六節 美國

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

依據美國聯邦通訊委員會（Federal Communications Commission, FCC）於 2020 年底公告之整合通訊市場報告（Communications Marketplace Report），將 FCC 所列管之相關服務市場整合為一份報告，以探討整體通訊市場之變化。FCC 公告 2020 年通訊市場報告，內容針對行動通訊市場、視訊服務市場、廣播音訊市場、有線寬頻市場、語音市場、衛星市場以及寬頻布建進度整理相關資訊。[103]

FCC 於 2020 年通訊市場報告指出，其參考號碼資源使用預測（Numbering Resource Utilization Forecast, NRUF）數據，追蹤使用號碼之行動通訊終端數量變化。同時，FCC 也使用來自產業界之資料，援引電信與網際網路協會（Cellular Telecommunications and Internet Association, CTIA）的統計數值，作為了解美國國內行動通訊市場用戶數現況。根據 FCC 於 2020 年通訊市場報告指出，2019 年底之美國行動通訊市場總用戶數約為 4.3 億，相較於前一年 4.2 億用戶，約略成長 860 萬戶。2019 年底用戶對於行動通訊的使用狀態，平均每 100 人中會有 130 條線路，如下表。

[103] FCC (2018), FCC Adopts First Consolidated Communications Marketplace Report, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-18-181A1.pdf

表 3- 21：美國行動通訊用戶連線數統計資料

年度	NRUF			CTIA
	連線數 (單位：百萬)	相較於前一年之變化 (單位：百萬)	每100人之連線數	
2003	160.6	18.8	54	158.7
2004	184.7	24.1	62	182.1
2005	213.0	28.3	71	207.9
2006	241.8	28.8	80	233.0
2007	263.0	21.2	86	255.4
2008	279.6	16.6	91	270.3
2009	290.7	11.1	94	285.6
2010	301.8	11.1	97	296.3
2011	317.3	15.5	101	316.0
2012	329.2	11.9	105	326.5
2013	339.2	10.0	108	335.7
2014	357.1	17.2	114	355.4
2015	378.2	21.1	121	377.9
2016	398.4	20.2	127	395.9
2017	410.7	12.3	126	400.2
2018	421.7	11.0	128	421.8
2019	430.3	8.6	130	442.5

註：統計時間 2020 年 12 月。
資料來源：FCC。

2019 年底之美國行動通訊市場主要有 4 家全國型業者，分別為 AT&T、Sprint、T-mobile 以及 Verizon Wireless 等，其中 T-Mobile 與 Sprint 於 2020 年 4 月完成併購案，故餘 3 家全國型業者，各自之 LTE 網路已可涵蓋全國 98%人口範圍，以及 84%國內道路。3 家業者合計服務用戶線路數超過 4 億條；U.S. Cellular 變成第 4 大業者，於國內 20 州提供服務，2019 年底時已擁有超過 500 萬條線路數。C Spire 為第 5 大業者，服務範圍為美國東南方各州，擁有將近 100 萬個用戶。另外，美國境內還有 12 家左右的行動通訊業者，服務範圍通常為單一區域且為偏鄉區域，這類非全國型之服務業者增加消費者選項以及協助偏鄉地區的網路布建。

更進一步統計各業者用戶數與市占率狀況，2019 年底美國行動通訊市場以 Verizon Wireless 用戶數 1.69 億戶為市占率最高之業者，市占率達 35.4%；其次為 AT&T，用戶數 1.63 億戶，市占率達 34.1%；

T-Mobile 用戶數估計約 8,605 萬戶，市占率達 18%；Sprint 用戶數估計約 5,416 萬戶，市占率達 11.3%；U.S Cellular 用戶數估算為 495 萬戶，市占率達 1.0%。美國主要業者市占率變化情形如下表。

表 3- 22：美國行動通訊市場主要業者用戶數變化趨勢

服務業者	2014 年	2015 年	2016 年	2017 年	2018	2019	2019 年市占率
Verizon Wireless	134,612	140,924	145,859	151,978	155,798	169,902	35.4%
AT&T	120,620	128,679	134,875	146,847	157,095	163,388	34.1%
T-Mobile	55,018	63,282	71,455	74,040	79,651	86,046	18.0%
Sprint	55,929	58,578	59,515	54,683	54,495	54,165	11.3%
U.S. Cellular	4,760	4,876	5,079	5,063	5,041	4,948	1.0%
前五大業者總用戶數	370,939	396,339	416,783	432,611	452,080	479,149	-

註：單位：千戶，相關資料為估算值；統計時間為 2020 年。
資料來源：FCC。

為了掌握美國行動通訊市場之集中度情況，FCC 使用 HHI（Herfindahl-Hirschman Index, HHI）來分析，計算各區域市場之市占率數值。FCC 統計 2014 年底行動通訊市場 HHI 值達 3,138，2019 年底若預先考量 T-Mobile 與 Sprint 之併購案，則行動通訊市場 HHI 值為 3,622。根據 FCC 的資料指出，隨著區域市場人口密度增加，HHI 值則隨之降低。偏鄉區域之市場集中度情形較高，主要都會區之市場集中度情形則下降。

關於美國行動通訊市場總營收狀態，FCC 整理 1993 年至 2019 年之市場總服務營收，從 1993 年至 2013 年，總服務營收持續成長，惟自 2013 年起，行動通訊市場服務營收停滯不前，自 2015 年起更緩步下降，2019 年底之行動通訊市場服務總營收為 1,873 億美元，相較於前一年上升 2.5%，用戶每月平均收益（Average Monthly Revenue per Unit, ARPU）亦從 2016 年之$41.5 美元下降至 2019 年底之$36.86 美元。整體變化趨勢如下表。

表 3- 23：美國行動通訊市場年度總服務營收與 ARPU 變化趨勢

項目	年度總服務營收 (單位：千美元)	與前一年變動比例	平均用戶數	平均每月每用戶收益（ARPU）
1993	$10,895,175	-	11,861,362	$76.55
1994	$14,229,922	30.6%	18,299,487	$64.80
1995	$19,081,239	34.1%	26,757,320	$59.43
1996	$23,634,971	23.9%	35,554,818	$55.40
1997	$27,485,633	16.3%	46,375,849	$49.39
1998	$33,133,175	20.6%	58,455,471	$47.23
1999	$40,018,489	20.8%	71,885,076	$46.39
2000	$52,466,020	31.1%	90,048,320	$48.55
2001	$65,316,235	24.5%	109,318,848	$49.79
2002	$76,508,187	17.1%	125,002,023	$51.00
2003	$87,624,093	14.5%	141,658,059	$51.55
2004	$102,121,210	16.5%	161,980,026	$52.54
2005	$113,538,221	11.2%	186,801,940	$50.65
2006	$125,456,825	10.5%	213,077,033	$49.07
2007	$138,869,304	10.7%	234,921,960	$49.26
2008	$148,084,170	6.6%	252,539,475	$48.87
2009	$152,551,854	3.0%	265,038,212	$47.97
2010	$159,929,648	4.9%	280,392,201	$47.53
2011	$169,767,314	6.2%	306,840,648	$46.11
2012	$185,013,936	9.0%	314,685,754	$48.99
2013	$189,192,812	2.3%	323,133,932	$48.79
2014	$187,848,477	(0.7%)	335,606,098	$46.64
2015	$191,949,025	2.2%	358,228,494	$44.65
2016	$188,524,256	(1.8%)	378,554,642	$41.50
2017	$179,091,135	(5.0%)	386,013,771	$38.66
2018	$182,779,484	2.1%	402,376,536	$37.85
2019	$187,361,982	2.5%	423,609,827	$36.86

註：統計時間為 2020 年 12 月。
資料來源：FCC。

綜合比較美國行動通訊市場總用戶數與 ARPU，應可發現儘管用戶數持續上升，然每月 ARPU 數值卻持續下降，如下圖。

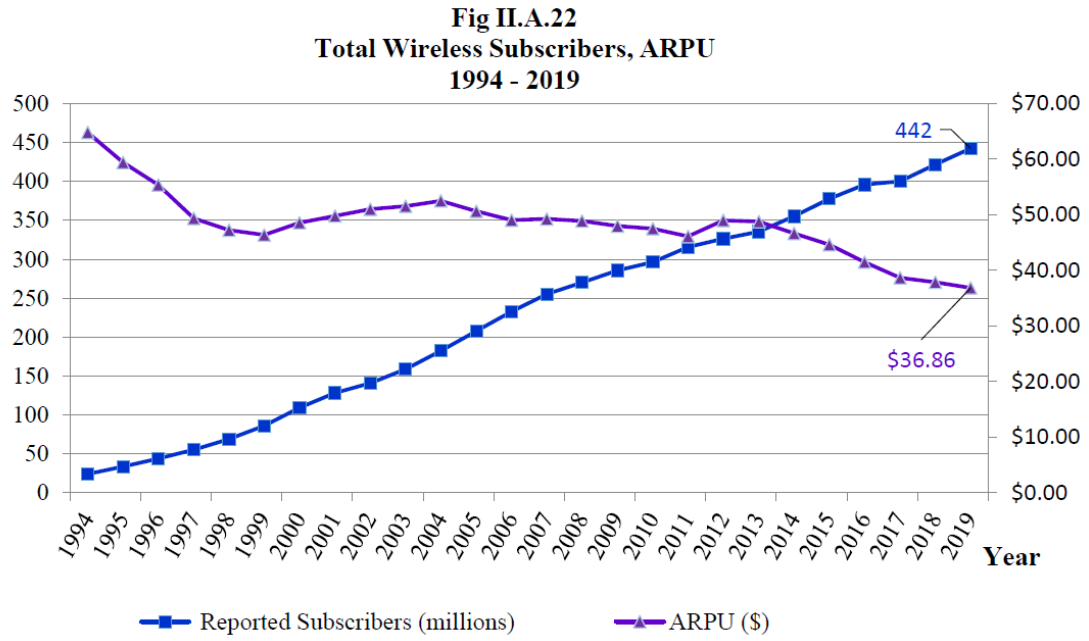


圖 3- 44：美國行動通訊用戶數與每月 ARPU 數值變化趨勢

註：統計時間為 2020 年 12 月。
資料來源：FCC。

若比較美國前 4 大全國型行動業者 ARPU 變化趨勢，可發現前二大業者 Verizon Wireless 與 AT&T 之 ARPU 持續下降，Verizon Wireless 之 ARPU 自 2014 年$45.52 美元，下降至 2019 年底之$33.52 美元，AT&T 之 ARPU 自 2014 年$42.04 美元下降至 2019 年底之$27.71 美元；另外 2 家業者 T-Mobile 與 Sprint 之 ARPU 亦呈現逐步下降趨勢，儘管於 2016 年至 2017 年間 2 家業者之 ARPU 曾呈現微幅回升，但於 2018 年至 2019 年底時又滑落。美國前 4 大行動業者 ARPU 變化趨勢如下表。

表 3- 24：美國行動通訊市場前五大業者 ARPU 變化趨勢

服務業者	2014 年 Q4	2015 年 Q4	2016 年 Q4	2017 年 Q4	2018 年 Q4	2019 年 Q4
Verizon Wireless	$45.52	$40.99	$37.52	$35.27	$33.98	$33.52
AT&T	$42.04	$38.78	$36.58	$34.13	$29.57	$27.71
T-Mobile	$35.56	$34.53	$33.80	$35.62	$34.27	$33.73
Sprint	$40.44	$35.54	$32.03	$32.49	$33.31	$32.04
U.S. Cellular	$53.58	$49.32	$49.03	$46.89	$32.51	$31.38
產業平均 ARPU	$42.27	$38.54	$35.93	$34.73		

註：統計時間為 2020 年 12 月。
資料來源：FCC。

根據 FCC 於 2020 年 12 月公告之市場資料顯示，美國行動通訊用戶每月數據使用量於 2019 年底時達 9.2GB，相較前一年 2018 年底的 6.6GB，成長約 30%，如下圖。[104]

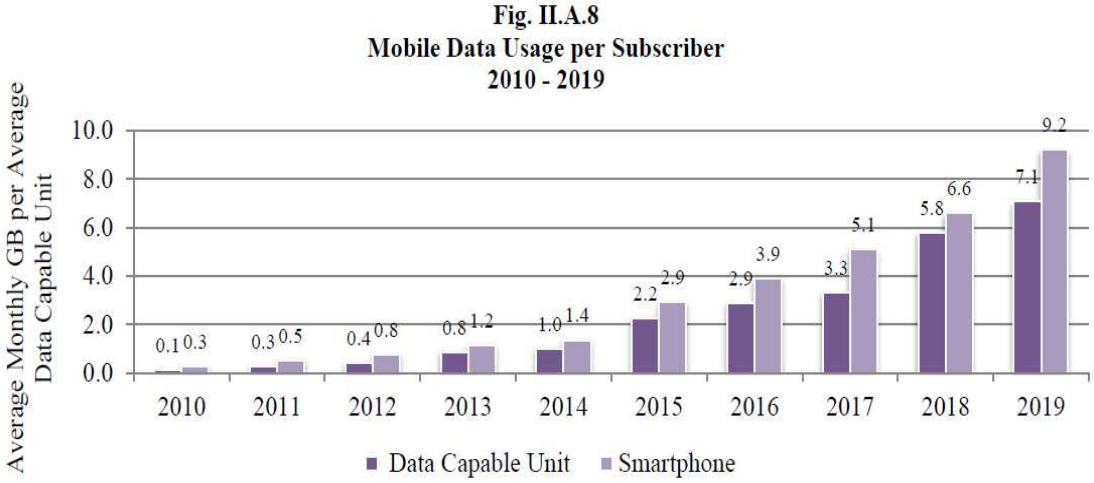


圖 3- 45：美國行動通訊用戶數與每月 ARPU 數值變化趨勢

註：統計時間為 2020 年 12 月。
資料來源：FCC。

美國行動通訊市場之訊務量演進趨勢，於 2018 年至 2019 年底間，數據使用訊務量顯著成長，同時只使用智慧型手機上網而未申辦家用有線寬頻服務的用戶比例亦逐漸成長，於 2019 年底時已有近

[104] FCC (2020), 2020 Communications marketplace report, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-188A1.pdf

17%用戶為此種使用模式。語音通話分鐘數於 2018 年至 2019 年底間成長 29%，惟簡訊訊務量於該時段之間僅微幅成長 3%，整體美國行動通訊市場訊務量演進如下圖。

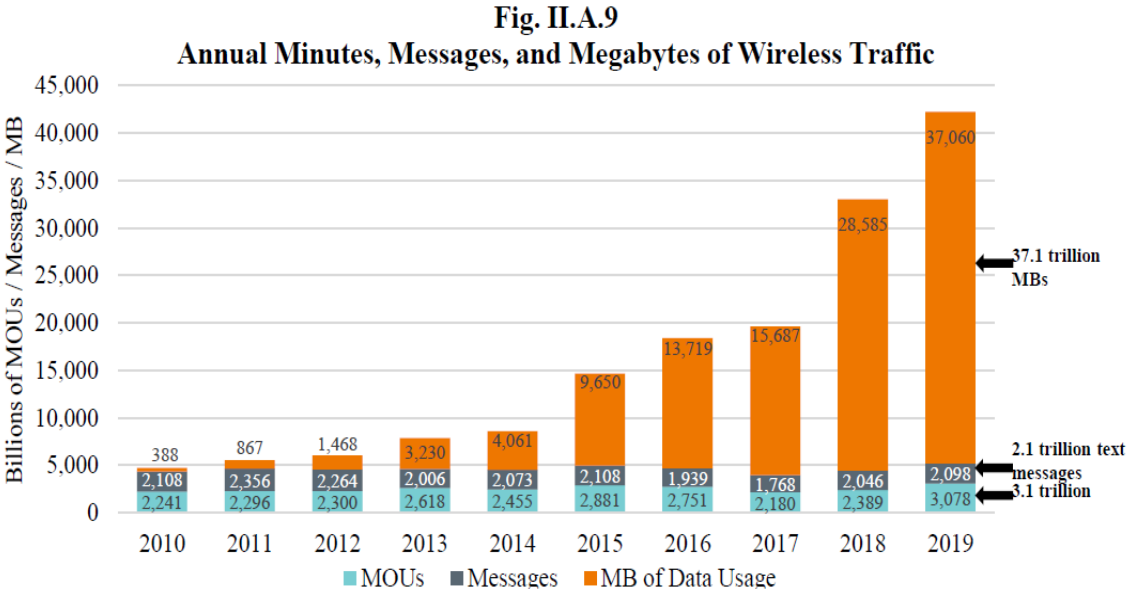


圖 3- 46：美國行動通訊訊務量變化趨勢

註：統計時間為為 2020 年 12 月。

資料來源：FCC。

(二)頻譜分配概況

FCC 將頻譜資源視為提供行動通訊服務之關鍵投入要素，影響業者網路布建、擴增網路容量與進入市場之能力。因此，FCC 規範頻譜資源取得之相關態樣，例如頻率出租或轉讓交易，需經過 FCC 同意後方可為之。FCC 導入頻譜篩審（Spectrum Screen）制度，檢視提出申請轉讓頻譜控制權之案例，對當地市場頻率持有情形會產生甚麼影響，以及有無需特別關切之處。目前 FCC 指定列入頻譜篩審的頻段如下。

表 3- 25：美國適用頻譜篩審制度之頻段

適用頻段	適用頻寬(MHz)
600MHz	70
700MHz	70
Cellular (800MHz)	50
SMR (800MHz/900MHz)	14
Broadband PCS (1.8GHz)	130
AWS-1 (1.7/2.1GHz)	90
AWS-3 (1.6/1.7/2.1GHz)	65
AWS-4 (2.0/2.1GHz)	40
H Block (1.9/2.0GHz)	10
WCS (2.3GHz)	20
BRS (2.5GHz)	67.5
EBS (2.5GHz)	116.5
總適用頻寬	743.0

註：統計時間為 2020 年 12 月。
資料來源：FCC。

FCC 於 2019 年陸續釋出 24GHzz 以上毫米波頻譜，故 2020 年底行動通訊市場報告中，揭示毫米波頻譜適用之篩審門檻如下。

表 3- 26：美國適用頻譜篩審制度之毫米波頻段

適用頻段	適用頻寬(MHz)
24GHz	700
28GHz	850
37GHz	1,000
39GHz	1,400
47GHz	1,000
總適用頻寬	4,950

註：統計時間為 2019 年底。
資料來源：FCC。

美國行動通訊市場依照不同業務執照之相關規範，對執照地理範疇有不同之規範，故 FCC 於釋出頻譜資源時，依頻段性質釋出不同地理區域市場之執照，較無釋出全國執照之態樣。因此，FCC 於計算各業者於各頻段持有頻寬時，會另外依照執照區域涵蓋人口數計算。FCC 將列入前述頻譜篩審之頻段，計算各業者於各區域市場之持有頻寬以及該區域市場之人口，以計算各業者於各頻段每人口持有比例（MHz-人（POPs））。FCC 整理各業者於 2020 年 7 月時之頻譜持有

狀態，例如 600MHz 頻段中，DISH 持有比例達 26.2%、T-Mobile 持有比例 45.3%；700MHz 頻段中，AT&T 持有比例達 42.3%、T-Mobile 持有比例 14.9%、Verizon Wireless 持有比例達 31.0%；BRS/EBS 頻段則多由 T-Mobile 持有，持有比例分別達 93.1%以及 79.2%。各業者於各頻段之持有比例如下。

表 3- 27：美國主要業者於各頻段之持有比例（MHz-人）

	600 MHz	700 MHz	Cell.	SMR	PCS	H Block	AWS-1	AWS-3	AWS-4	WCS	BRS	EBS
Spectrum	70 meg.	70 meg.	50 meg.	14 meg.	130 meg.	10 meg.	90 meg.	65 meg.	40 meg.	20 meg.	67.5 meg.	116.5 meg. 100
AT&T	0.0%	42.3%	44.6%	0.0%	29.4%	0.0%	16.5%	33.5%	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%
T-Mobile	45.3%	14.9%	0.1%	96.5%	51.0%	0.0%	41.2%	5.5%	0.0%	0.0%	93.1%	79.2%
VZW	0.0%	31.0%	47.7%	0.0%	16.9%	0.0%	40.1%	19.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
USCC	2.6%	3.5%	3.9%	0.0%	1.1%	0.0%	0.8%	1.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
DISH	26.2%	6.6%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%	34.8%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Other	25.8%	1.7%	3.7%	3.5%	1.6%	0.0%	1.4%	5.0%	0.0%	0.0%	6.9%	20.8%

註：統計時間為 2020 年 7 月。
資料來源：FCC。

依前述主要業者於各頻段之持有比例（MHz-人），更進一步依該頻段總頻寬換算，則可用以推估各業者於各頻段之持有頻段估計值，例如，DISH 於 600MHz 頻段持有比例為 26.2%，600MHz 頻段總頻寬為 70MHz，故計算 DISH 於 600MHz 頻段之持有頻寬為 17.8MHz；T-Mobile 於 700MHz 頻段持有比例為 14.9%，700MHz 頻段總頻寬為 70MHz，計算 T-Mobile 於 700MHz 頻段之持有頻寬約為 10.4MHz、DISH 於 700MHz 頻段之持有頻寬換算則為 4.6MHz、AT&T 換算於 700MHz 頻段持有頻寬為 29.7MHz。FCC 計算各業者於各頻段之持有頻寬估算值如下。

表 3- 28：美國主要業者於各頻段之持有頻寬估算值

	600 MHz	700 MHz	Cell.	SMR	PCS	H Block	AWS-1	AWS-3	AWS-4	WCS	BRS	EBS
Spectrum Counted	70 meg.	70 meg.	50 meg.	14 meg.	130 meg.	10 meg.	90 meg.	65 meg.	40 meg.	20 meg.	67.5 meg	116.5 meg.
AT&T	0.0	29.7	23.6	0.0	38.3	0.0	14.9	20.3	0.0	20.0	0.0	0.0
T-Mobile	30.8	10.4	0.0	13.8	66.5	0.0	37.0	3.3	0.0	0.0	62.9	92.2
VZW	0.0	21.7	25.2	0.0	22.0	0.0	36.1	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0
USCC	1.8	2.4	2.1	0.0	1.4	0.0	0.7	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
DISH	17.8	4.6	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	21.1	40.0	0.0	0.0	0.0
Other	17.5	1.2	2.0	0.5	2.1	0.0	1.3	3.1	0.0	0.0	4.6	24.3

註：統計時間為 2020 年 7 月。
資料來源：FCC。

FCC 於 2020 年通訊市場報告亦公布主要業者於毫米波頻譜持有比例（MHz-人）換算為持有頻寬估計值，例如，24GHz 頻段內，AT&T 持有頻寬估算達 255MHz、DISH 持有頻寬估算為 17MHz、T-Mobile 持有頻寬估算達 334MHz；28GHz 頻段內，DISH 持有頻寬估算為 28MHz、T-Mobile 持有頻寬估算達 126MHz、Verizon Wireless 持有頻寬估算達 610MHz；39GHz 頻段內，AT&T 持有頻寬估算達 782MHz、T-Mobile 持有頻寬估算達 321MHz，Verizon Wireless 持有頻寬估算達 126MHz。FCC 計算各業者於毫米波頻譜各頻段持有頻寬估算值如下。

表 3- 29：美國主要業者於毫米波頻譜各頻段之持有頻寬估算值

	24 GHz	28 GHz	Upper 37 GHz	39 GHz	47 GHz
Spectrum Counted	700	850	1,000	1,400	1,000
AT&T	255	-	4	782	-
DISH	17	28	10	0.4	609
T-Mobile	334	126	-	321	380
US Cellular	27	24	4	27	-
Verizon Wireless	6	610	974	126	-
Other	58	60	6	136	8

註：統計時間為 2020 年 7 月。
資料來源：FCC。

若依低頻段、中頻段區分美國主要電信事業於各頻段持有頻寬之分布情形，綜合比較如下表。

表 3- 30：美國主要業者依頻段區分持有頻寬之分布情形

項目		AT&T	T-Mobile	VZW	USCC	DISH	其他	總頻寬
低頻段	600MHz	0	30.8	0	1.8	17.8	17.5	70
	700MHz	29.7	10.4	21.7	2.4	4.6	1.2	70
	Cellular	23.6	0	25.2	2.1	0	2.0	50
	SMR	0	13.8	0	0	0	0.5	14
	小計	53.3 (26%)	55 (27%)	46.9 (23%)	6.3 (3%)	22.4 (11%)	21.2 (10%)	204 (100%)
中頻段	PCS	38.3	66.5	22	1.4	0	2.1	130
	AWS-1	14.9	37	36.1	0.7	0	1.3	90
	AWS-3	20.3	3.3	11.8	1.2	21.1	3.1	65
	AWS-4	0	0	0	0	40	0	40
	H block	0	0	0	0	10	0	10
	WCS	20	0	0	0	0	0	20
	BRS	0	62.9	0	0	0	4.6	67.5
	EBS	0	92.2	0	0	0	24.3	116.5
	小計	93.5 (17%)	261.9 (49%)	69.9 (13%)	3.3 (1%)	71.1 (13%)	35.4 (7%)	539 (100%)
中低頻段總計		146.8 (20%)	316.9 (43%)	116.8 (16%)	9.6 (1%)	93.5 (13%)	56.5 (8%)	743 (100.0%)

註：單位：MHz；統計時間為 2020 年 7 月。
資料來源：FCC；本研究整理。

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

FCC 最早之頻譜管理制度，限制頻譜出租與轉讓之權利。經濟學家 Ronald Coase 認為頻譜使用權應類似財產權，故發表以次級市場方式分配頻譜將可實現最佳化與最有效率之論文，經過經濟學界日益關切相關議題後，主管機關 FCC 開始是否應建立頻譜次級市場，讓執照業者能夠交易、出租與整合頻譜，促進稀有資源之使用效率。[105]

[105] 林俊宏（2008），無線電頻譜市場管制模式之探討—以頻譜財產權制度為核心，第 15 屆競爭政策與公平交易法學術研討會論文集。

FCC 於 2000 年開始討論頻率提供使用（出租）、轉讓與交易之規範草案架構，其後於 2003 年通過發展次級市場以促進頻譜有效使用之報告與命令（Promoting Efficient Use of Spectrum Through Elimination of Barriers to the Development of Secondary Markets: Report and order and further notice of proposed rulemaking），為促進頻譜資源次級市場發展之關鍵第一步。FCC 認為，藉由頻率提供使用、轉讓與交易相關規範之改革，將可推動次級市場發展，降低監管障礙以及增加接取頻譜之機會。2003 年的法規中，FCC 簡化審查與核准頻譜出租與轉讓協議的處理時程，從以往 30 天減少至 14 天。

2003 年通過之報告與命令中，敘明 FCC 對於頻譜出租、轉讓與交易規範採用兩種方式，第一種為頻譜承用人（Spectrum Lessees）不涉及實質控制（*De Facto control*）之型態，在此種形態下，伴隨頻譜使用權之相關權利與義務仍留在執照業者身上，並未移轉至承用人，故無須取得 FCC 核准，FCC 將此型態稱為頻譜管理者出租（Spectrum Manager Leasing）。第二種則為涉及法律相關權利控制（*De jure* control）之轉讓，故性質偏向實質控制權轉讓（ *De Facto* Transfer）的態樣，此種型態除了轉移出租頻譜之控制權外，相關權利與責任於期限內亦一併移轉至頻譜承用人，故需經過 FCC 核准。[106]

2003 年的報告與命令中，對於實質控制權轉讓之使用期限，區分為長期與短期，長期指協議期間超過 360 日，短期則指協議期間 360 日或短於 360 日。短期協議將可適用 FCC 的特殊暫時授權（Special Temporary Authority, STA）程序，於 10 日內即可取得 FCC 核准，同時，承用人亦無需負擔執照持有人處理干擾等相關規範之義務。

2004 年 9 月公告的第二次報告與命令修正規範中（Promoting Efficient Use of Spectrum Through Elimination of Barriers to the

[106] FCC (2003), Promoting efficient use of spectrum through elimination of barriers to the development of the secondary markets: Report and order and further notice of proposed rulemaking, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-03-113A1.pdf

Development of Secondary Markets: Second Report and order, order on reconsideration and second further notice of proposed rulemaking），則更進一步針對特定情況，主要指不涉及使用資格、外資所有權、指定企業/經理人與競爭等相關不具備潛在損害公共利益之短期協議型態，無須再透過 STA 程序辦理，簡化相關流程，可立即取得 FCC 核准，以回應市場對頻譜資源之需求。至於長期協議則可於 FCC 規範期限內（通常為 14 日）取得核准。[107]

同時，2004 年修法命令更進一步修正原先僅有無線通訊服務（Wireless Radio Services）適用頻譜轉讓與交易之範疇，擴張到包括公共安全服務（Public Safety Services）、自動化水面電信系統（Automated Maritime Telecommunications Systems, AMTS）服務以及多媒體影音配送與數據服務（Multichannel Video Distribution and Data Service, MVDDS）等服務使用之頻譜資源，均適用頻譜轉讓與交易規範。

因應 5G 時代到來，FCC 於整備 5G 毫米波頻譜資源時，規範開放 28GHz、37GHz 及 39GHz 頻段之得標者可適用頻譜轉讓與交易規範，且依照地理分區（Partitioning）及部分提供使用（Disaggregation）規範，讓執照持有人可將頻譜部分提供其他執照持有人使用。FCC 認為允許頻譜交易能確保提升頻譜使用效益，讓頻譜核配作業能更貼近市場需求，也增加新進業者進入市場的機會，增加競爭，以及加快服務提供速度。

對於業者透過頻譜轉讓與交易取得之頻譜資源，FCC 設計 5G 毫米波頻譜之執照持有人於交易後取得之頻譜持有上限。針對 FCC 於 2019 年至 2020 年間釋出之 5 個 5G 毫米波頻段：24GHz、28GHz、37GHz、39GHz 與 47GHz，總頻寬為 4,950MHz，FCC 規範業者透過

[107] FCC (2004), Promoting efficient use of spectrum through elimination of barriers to the development of the secondary markets: Second report and order, order on reconsideration and second further notice of proposed rulemaking, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-04-167A1.pdf

頻譜次級交易所取得之總頻寬上限不得超過 1,850MHz，占整體 5G 毫米波釋出頻寬之 37.3%。避免部分業者不透過參與頻譜拍賣之方式取得頻譜資源，反而透過頻譜使用權轉讓、交易之方式取得毫米波頻譜，導致頻譜資源過度集中之問題。

FCC 亦允許 28GHz、39GHz 頻段持有業者能將其頻譜資源出租給其他業者，並允許 37GHz 頻段持有業者以地理執照區域為單位，部分出租其頻譜資源。就 FCC 之立場，認為頻譜出租規範具備促進頻譜使用效率、創新服務的提供、動態使用頻譜、擴張無線服務與設備的使用範疇與可用性等優點，進而帶動業者接取頻譜可帶來之經濟機會，促進業者間競爭。

為更進一步簡化頻譜出租相關作業，FCC 於 2019 年 3 月發布頻譜分區、部分提供使用以及出租之法規草案。FCC 於草案中表示，過去十年間 FCC 收到超過 8,000 件出租申請案，涉及近 2 萬 6,000 多張執照，同時也收到超過 1,000 件申請分區、部分提供頻譜執照使用之案件。為了鼓勵偏鄉網路布建以及增進頻譜使用效率等政策目標，FCC 規劃修正透過分區、部分提供使用之頻譜接取機制，讓既有持有頻譜之業者有更多的誘因出租或轉讓其閒置頻譜給位於偏鄉區域布建網路的涵蓋型小型業者（Covered Small Carriers）[108]，藉以增進頻譜使用效率。同時，FCC 亦允許透過部分提供或分區租用頻譜資源之涵蓋型小型業者，其布建規範期限能延長一年，以加速進階行動寬頻網路與服務於偏鄉區域之布建。

此外，FCC 亦於草案中，徵詢外界對於再聚合（Reaggregation）之看法，亦指藉由次級市場中分區、部分提供使用所取得之頻譜資源，將能超過原先市場持有量，藉以提升業者出租或交易其頻譜資源之誘因。[109]

[108] FCC 定義涵蓋型小型業者，指滿足以下兩個要件之業者，A：員工數低於 1,500 人之業者；B：透過經營者之設施提供服務。

[109] FCC (2019), FCC to evaluate partitioning, disaggregation and spectrum leasing rules,

(二)頻率共用

FCC 於 2015 年通過公眾寬頻無線接取服務（Citizens Broadband Radio Service, CBRS），於 3550-3700MHz 頻段建立三層式頻譜共享架構，讓既有聯邦使用者與非聯邦使用者能夠於該頻段共享頻譜資源。[110]然而，此種共享機制為「不同業務共享頻段」之態樣，而非我國無線電頻率使用管理辦法草案中指涉之頻率共用態樣。-

現階段美國 FCC 並未針對頻率共用設定相關規範，對於頻譜執照條件仍採取排他使用權之型態。

(三)網路共用

FCC 於 2014 年 10 月發布改善無線設施站臺政策以加速寬頻布建之報告與命令（Acceleration of Broadband Deployment by improving Wireless Facilities Siting Policies: Report and Order），藉由改善公共路權以及促進無線設施站臺布建等方式，加速無線寬頻網路布建。FCC 針對不會影響航空與公共安全之電塔，改革電塔持有人負擔之照明與標記相關規範。其次，FCC 針對於規範歷史遺跡保護審查前即已架設之既有電塔，設定相關清理程序，據以找出數以千計可共站使用之額外電塔。藉由制定相關規範，讓 FCC 建立推動無線通訊服務業者共用無線網路設施之誘因，例如中立式之傳輸天線系統（Distributed antenna system, DAS）以及小型基地臺等傳輸設備，於 2014 年後所受環境影響或限制之法令均予以鬆綁，降低業者網路布建成本以及促進基礎設施接取。[111]

因應 5G 時代對於布建無線網路基礎設施之需求，FCC 於 2018 年 9 月發布促進 5G 無線網路基礎設施布建之報告與命令，建立小型無線基礎設施布建之時程規範，要求各州或各縣市政府對於業者申請

https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-356593A1.pdf

[110] FCC, 3.5 GHz Band Overview, https://www.fcc.gov/wireless/bureau-divisions/mobility-division/35-ghz-band/35-ghz-band-overview

[111] FCC (2014), Wireless Infrastructure Report and Order, https://www.fcc.gov/document/wireless-infrastructure-report-and-order

布建小型無線基礎設施時，應於 60 日內審查完畢，若為新架設之無線基礎設施，應於 90 日內審查完畢。[112]

綜上所述，FCC 藉由對小型基地臺（含傳輸天線）基礎設施鬆綁相關規定，包括共站與縮短審查時程等作法，希冀降低業者於 5G 時代之無線網路基礎設施布建成本，以及加速業者布建 5G 網路之時程。

三、相關案例研析

近年來，美國發生幾起行動通訊業者間併購之申請案例，例如 2011 年美國第二大業者 AT&T 規劃以 390 億美元收購第四大業者 T-Mobile，以及 2018 年 4 月時第三大業者與第四大電信業者 T-Mobile 規劃以 260 億美元收購 Sprint 股權之併購案例。2011 年 AT&T 與 T-Mobile 的併購申請，因引起美國司法部（Justice Department, DOJ）反壟斷部門（Antitrust Division）以及 FCC 對透過併購後影響市場競爭之關切，故其後 AT&T 撤回併購申請。而 2018 年 T-Mobile 與 Sprint 宣布將透過股權交易方式合併之申請，則陸續通過 FCC 以及 DOJ 之審核，實現併購申請，因此，以下以 2018 年 T-Mobile 與 Sprint 之併購案例，說明主管機關之政策思維以及相關准駁考量要點。

(一)個案申請時之市場概況

1、 個案申請時之市場概況

依照前述整理 FCC 於 2018 年發布之整合通訊市場報告，於併購案發生前一年（2017 年底），美國行動通訊市場中主要存在四大全國型業者，包括 Verizon 市占率達 35.1%、AT&T 市占率達 33.9%、T-Moblie 市占率 17.1%、Sprint 市占率 12.6%，故 T-Mobile 與 Sprint 併購案通過後，市占率將可接近 30%。

[112] FCC (2018), FCC facilitates deployment of wireless infrasture for 5G connectivity, https://www.fcc.gov/document/fcc-facilitates-wireless-infrastructure-deployment-5g

至於頻譜資源集中程度，依據 FCC 之 2020 年行動通訊市場報告顯示，合併後之 T-Mobile 持有 600MHz、700MHz、Celluar（800MHz）頻段以及 SMR 頻段（800MHz 與 900MHz）頻寬達 55MHz，占前述頻段合計之 27%，如下表。

表 3- 31：併購前與併購後美國主要業者各頻段持有頻寬變化

	600 MHz	700 MHz	Celluar	SMR	PCS	H Block	AWS-1	AWS-3	AWS-4	WCS	BRS	EBS
頻段總頻寬	70	70	50	14	130	10	90	65	40	20	67.5	116.5
併購前(2017年底)												
AT&T	2.6	29.4	23.6	0	37.9	0	14.6	20.3	0	20	0	0
VZW	0	21.7	25.2	0	21.6	0	35.7	11.5	0	0	0	0
T-Mobile	30.8	10	0	0	29	0	37	3.3	0	0	0	0
Sprint	0	0.3	0	13.8	37.7	0	0	0	0	0	62.9	85.2
DISH	17.8	4.6	0	0	0	10	0	21.1	40	0	0	0
兩家業者併購完成後(2020年7月)												
T-Mobile + Sprint	30.8	10.4	0	13.8	66.5	0	37	3.3	0	0	62.9	92.2
AT&T	0	29.7	23.6	0	38.3	0	14.9	20.3	0	20	0	0
VZW	0	21.7	25.2	0	22	0	36.1	11.8	0	0	0	0
DISH	17.8	4.6	0	0	0	10	0	21.1	40	0	0	0

註：統計時間為 2017 年底至 2020 年 7 月。
資料來源：FCC。

2、 個案合作型態

依照 T-Mobile 以及 Sprint 於 2018 年 6 月向 FCC 提交申請文件之內容顯示，兩家業者尋求將 Sprint 目前持有之執照許可移轉給 T-Mobile，市場上將僅留存 T-Moblie。

3、 個案合作範圍

依照 T-Mobile 以及 Sprint 於 2018 年 6 月向 FCC 提交申請文件之內容顯示，兩家業者合作範圍包括持有之頻譜資源、網路基礎設施與相關資產，以及服務經營所涉及相關層面，包括營運門市等。

(二)主管機關監管政策思維與監管重點

1、考量因素

司法部反壟斷部門為避免併購案減損美國行動通訊零售服務競爭，導致漲價以及降低美國消費者的服務選擇，故依據反壟斷程序及罰則法（Antitrust Procedures and Penalties Act）第 2 條，提報競爭影響文件。依據美國克萊頓法（Clayton Act）第 7 條之規範，司法部將檢視是否有因減損市場競爭之可能而必須禁止併購、合併案或策略聯盟之申請。

DOJ 檢視併購案帶來之競爭影響時，從以下幾點考量是否會因為併購案導致減損競爭，包括：

- 對相關市場之影響

  DOJ 考量併購後對相關產品市場的影響，其中，零售行動通訊服務為受影響之相關產品市場之一，因此 DOJ 假想是否會因為併購導致零售服務之價格上漲；另外，由於本次併購案為全國型業者間之併購，故受影響之零售行動通訊服務市場，其地理市場可能為全國。

- 競爭影響程度

  DOJ 其次考量零售行動通訊市場是否會於併購案通過後，導致市場集中度更高，由於市場中已存在 Verizon 以及 AT&T 兩家全國型業者，併購案後將會導致國內存在三家全國型行動通信網路設施業者，相當於市占率達三分之一。DOJ 認為，第四家全國型設施業者 Sprint 被併購後，可能會減損零售市場之競爭，對批發市場也會造成影響，限制 MVNO 可選擇之批發服務，可能導致消費者無法藉由 MVNO 帶來之創新獲益，因此併購後亦可能減少創新。

- 市場進入與擴張

由於全國型之業者必須在全國市場中擁有一定的頻譜以及網路資產，因此要有另一個全國型行動通訊設施業者進入市場，在事實上有其難度，因此可能導致在短時間內沒有另一家競爭業者能夠進入市場，替代被併購業者 Sprint 之規模與能力。

2、監管重點

為尋求 FCC 與 DOJ 核准併購案，故 T-Mobile 與 Spirint 提出自願承諾，表達將致力於縮短美國偏鄉地區之數位落差且提升美國於全球 5G 之領導地位，相關自願承諾事項包括以下：

- 推動全國 5G 網路布建：併購案結束後之三年內，5G 網路布建範圍達全國人口 97%，六年內則可涵蓋全國人口 99%；
- 加強偏鄉 5G 網路布建：針對偏鄉區域之 5G 網路布建，預計於三年內，5G 網路涵蓋能夠達到 85%之偏鄉美國人口、六年內則可涵蓋 90%之偏鄉美國人口；
- 提升傳輸速率：對於 5G 網路提供之傳輸速率，兩家業者承諾將可讓 90%美國人接取至少 100Mbps 之傳輸速率、99%美國人則可接取至少達 50Mbps 之傳輸速率；
- 不漲價宣言：為降低公眾對於併購後影響市場競爭之擔憂，併購業者自願承諾於併購案結束後三年內不漲價。

基於兩家業者自願承諾提升美國 5G 網路訊號涵蓋與傳輸速率，且自願於三年內不漲價以降低合併案對影響市場競爭之關切，故 FCC 主委於 2019 年 5 月表示，此一合併案應可具備公眾利益，故其個人表達核准合併之立場，最終 FCC 委員於 10 月 16 日投票表決，通過此合併案。

DOJ 則於 2019 年 7 月 26 日公告對此合併案之決議，允許 T-Mobile 與 Sprint 合併，惟決議中附帶要求必須將 Sprint 的預付業務

（包括 Boost Mobile、Virgin Mobile 以及 Sprint Prepaid）售出給 DISH 網路業者，同時要求售出特定頻譜資源給 DISH。此外，T-Mobile 與 Sprint 應讓 DISH 能使用其至少 2 萬個基地臺以及數百個零售門市位置，同時 T-Mobile 應提供 DISH 可接取其網路的機會，讓 DISH 以虛擬行動網路業者（MVNO）方式租借 T-Mobile 的網路，協議期間應達七年，以利 DISH 布建其自有 5G 網路。

DOJ 的決議中要求 T-Mobile 應自 FCC 核准之日起 5 個工作日內，完成 800MHz 頻率執照移轉給 DISH。同時，DOJ 也要求 DISH 應將其閒置或使用效率低的 600MHz 頻譜出租給 T-Mobile，讓 T-Mobile 能使用 600MHz 提供 5G 行動網路給其用戶。除此之外，DOJ 亦要求 T-Mobile、Sprint 以及 DISH 必須能支持 eSIM 技術，以利遠端登入 SIM 卡。

由此可見，美國電信主管機關（FCC）與競爭主管機關（DOJ）於業者間合作或併購案發生時之頻譜集中議題，會評估合併方之頻譜資源是否過度集中，若過度集中，則要求其出售給其他全國型電信業者，以維持市場競爭情形。由於美國電信市場中原有四家業者：Verizon、AT&T、Sprint 與 T-Mobile，若第三大與第四大業者合併，則可能不利市場競爭，故司法部藉由要求合併業者售出預付卡業務、售出頻譜資源以及簽訂 MVNO 協議等，降低合併業者之市場力量與所持有之頻譜資源，提升市場中競爭業者 DISH 之競爭力量，讓其有機會成為全國性第四大業者，以確保 T-Mobile 與 Sprint 合併後，市場仍能維持充分競爭程度。

(三)事後觀測或檢討

本案於 2019 年下半年方通過主管機關審核通過，並於 2020 年 4 月完成所有併購程序。依照 FCC 於 2020 年 12 月公告之行動通訊市場報告，4 家全國型行動業者於 4G LTE 傳輸速率統計資料，目前 FCC

仍分別呈現 T-Mobile 與 Sprint 之上網速率與資費價格，現階段尚無完成併購後之主管機關公告統計數值。

以上網速率為例，FCC 於 2020 年 12 月公告 2019 年底 4 家全國型行動業者之 4G LTE 上網速率如下。

表 3- 32：美國 4 家全國型電信業者之 4G LTE 上網速率趨勢

服務業者	平均上傳速率(Mbps)			平均下載速率(Mbps)		
	2018 年下半年	2019 年上半年	2019 年下半年	2018 年下半年	2019 年上半年	2019 年下半年
AT&T	5.1	5.4	6.4	19.5	24.6	29.1
Sprint	2.6	2.6	3.0	15.5	21.1	25.9
T-Mobile	7.0	7.5	8.8	21.9	24.3	26.3
Verizon Wireless	7.4	7.2	8.2	22.0	23.8	25.9

註：統計時間為 2020 年 12 月。
資料來源：FCC。

第七節 新加坡

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

新加坡行動通訊市場呈現高度飽和狀態，2020 年 9 月行動通訊，總用戶數達到 863 萬戶，其中 4G 行動通訊用戶數達 769 萬戶（占 89.1%），人口普及率（Mobile Population Penetration Rate）達到 151.8%，為高度飽和市場（見下圖）。

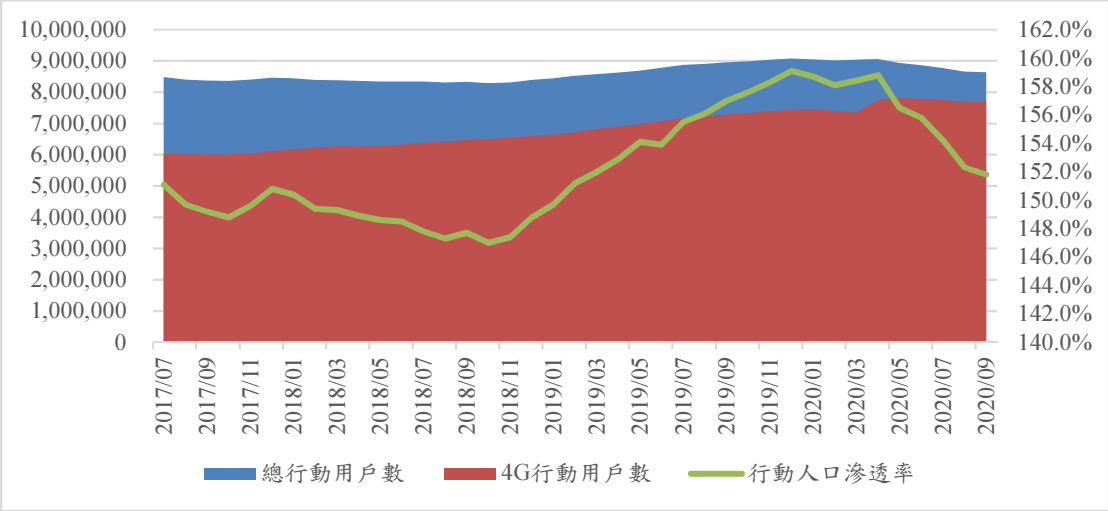


圖 3- 47：新加坡行動通訊市場概況

註：統計時間為 2020 年 12 月
資料來源：IMDA，電信服務統計，https://www.imda.gov.sg/infocomm-media-landscape/research-and-statistics/telecommunications/statistics-on-telecom-services。

過去新加坡行動通訊市場由 Singtel、StarHub 與 M1 limited 瓜分市場，根據星展銀行（DBS Bank）統計，2017 年市占率依序為 49.9%、25.9%與 23.3%[113]。為打破三家獨大的局面，IMDA 於 2016 年拍賣 900MHz 頻段與 2.3GHz 頻段之 4G 頻譜執照時，預留共 60MHz 給新進業者，以促進行動通訊市場創新與競爭。2016 年 12 月 TPG 標得

[113] DBS Bank (2020), Singapore Industry Focus: Singapore Telecom Sector, https://www.dbs.com/aics/templatedata/article/generic/data/en/GR/122020/201211_insights_sg_telecom.xml#

4G 頻譜執照，取得進入市場之入場券。TPG 於 2019 年 12 月提供 4G 免費試用服務，2020 年 3 月首次推出每月新加坡幣 10 元可使用 50GB 數據流量之行動方案，該方案同時提供特定國家 1GB 免收費之漫遊服務，這可能使 TPG 已擁有的 40 萬免付費用戶（市占率 4.4%）產生變化[114]。

(二)頻譜分配概況

新加坡資訊通信媒體發展局（Infocomm Media Development Authority, IMDA）依「電信法」第 5 條與第 5A 條之規定，核發電信系統與服務建置執照，以及頻譜使用執照。根據 IMDA 製作之「頻譜管理手冊」（Spectrum Management Handbook[115]）將頻譜應用區分為公眾行動通信服務、專用地面行動通訊服務、地面固定服務、廣播、短距無線電設備和暫時使用無線電頻率。其中，公眾行動通信服務使用之頻譜資源包括低頻段之 700MHz[116]與 900MHz，以及中頻段的 1800MHz、2.1GHz、2.3GHz、2.5GHz、3.5GHz 頻段與 26/28GHz 毫米波頻段。

過往 2G、3G 與 4G 頻譜皆以拍賣方式釋出，但用於 5G 技術之 3.5GHz 頻段與 26/28GHz 毫米波頻段則改以審議制進行核配。目前新加坡頻譜資源分配狀況，就低頻段而言，Singtel 與 TPG 持有比率較高，皆為 33.3%；中頻段則由 Singtel 之頻譜持有比例最高（37.7%），其次 M1 與 StarHub 持有量相當（超過 20%），TPG 僅 7.3%；毫米波頻段頻譜持有比例皆相同。

[114] DBS Bank (2020), Singapore Industry Focus: Telecom Sector, https://www.dbs.com/aics/templatedata/article/generic/data/en/GR/122020/201211_insights_sg_telecom.xml
[115] IMDA (2020), Spectrum Management Handbook.
[116] IMDA 尚未釋出 700MHz。

表 3- 33：新加坡行動通訊頻譜指配現況

項目		Singtel Mobile	M1 Limited	StarHub Mobile	TPG Telecom	總頻寬
低頻段	900MHz	2x10	2x5	2x5	2x10	60
	小計	**20 (33.3%)**	**10 (16.7%)**	**10 (16.7%)**	**20 (33.3%)**	**60**
中頻段	1800MHz	2x30 and 5	2x20 and 5	2x25 and 5.1	-	165.1
	2100MHz	2x20	2x19.8	2x19.9	-	119.4
	2.3GHz	-	-	-	40	40
	2.5GHz	2x20 and 15	2x20	2x20 and 20	10	165
	3.5GHz	100	JV Co：100		-	200
	小計	**260 (37.7%)**	**174.6** 註1 **(25.3%)**	**204.9** 註1 **(29.7%)**	**50 (7.3%)**	**689.5**
中低頻段總計		**280 (37.4%)**	**184.6 (24.6%)**	**214.9 (28.7%)**	**70 (9.3%)**	**749.5**
毫米波頻段	26/28GHz	800	800	800	800	3,200
	小計	**800 (25%)**	**800 (25%)**	**800 (25%)**	**800 (25%)**	**3,200**
總計		**1,080 (27.3%)**	**984.6 (24.9%)**	**1,014.9 (25.7%)**	**870 (22.0%)**	**3,949.5**

註：1.IMDA 將 3.5GHz 頻段 100MHz 核配予由 M1 Limited 與 StarHub Mobile 共同成立之合資企業，2020 年公告之 Spectrum Management Handbook 將頻譜資源計入兩家母公司之中。本研究暫以 M1 Limited 與 StarHub Mobile 各占 50%計算頻譜持有數量。

2.頻譜持有數量單位為 MHz。

3.統計時間為 2020 年 6 月。

資料來源：IMDA。

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

根據「電信（無線通訊）規則」第 13 條之規定，允許頻譜執照持有人將其全部或一部之頻譜，指派或交易予第三人使用。交易之雙方必須提交申請及交易相關資訊供 IMDA 審核，取得 IMDA 書面核准之，交易方可生效。

(二)頻率共用

根據新加坡「電信(無線通訊)規則」(Telecommunications(Radio-Communication)Regulations)第 12 條之規定，允許頻譜共用。頻譜執照持有人在取得 IMDA 事前書面核准之情況下，且依 IMDA 訂定之條件，於符合該執照條件下授權他人共用頻譜資源。前述使用目的限於電臺(頻譜)執照、網路(頻譜)執照或電臺(頻譜)類別執照。獲授權頻譜共用之業者，應遵守「電信法」、「電信(無線通訊)規則」及其他 IMDA 之要求。根據 IMDA 於 2019 年 10 月公告之「5G 行動服務與網路決議文件」(Policy for Fifth-Generation (5G) Mobile Service and Network[117])，IMDA 鼓勵電信事業合作以加速 5G 建設，但需遵守網路彈性[118]與安全之要求。

(三)網路共用

IMDA 於 2019 年 10 月公告之「5G 行動服務與網路決議文件」，針對網路布建義務提出包括：(1)於取得 3.5GHz 頻段使用權的 24 個月內，提供 5G 獨立組網網路涵蓋範圍超過 50%；(2)於取得毫米波頻譜使用權的 12 個月內，啟用毫米波頻譜資源；(3)設計且布建符合 IMDA 監管規範之高可靠且可信任 5G 網路。然而，考量 5G 頻譜使用特性，IMDA 鼓勵 MNO 之間的網路共用，以實現更具成本效益的網路布建。IMDA 歡迎業者提出有關新加坡 5G 網路共用模式，透過技術試驗以確定共用模式之可行性。

三、相關案例研析

新加坡電信事業 StarHub 與 M1 為取得 5G 頻譜執照，於 2020 年 1 月簽署合作並共同競標 5G 頻譜執照協議。雙方以出資比例 50%與

[117] IMDA (2019), Policy for Fifth-Generation (5G) Mobile Service and Network, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/Consultation-Papers/Second-Public-Consultation-on-5G-Mobile-Services-and-Networks/5G-Second-Consultation-Decision.pdf?la=en

[118] IMDA 所稱之網路彈性係指為避免電信服務中斷，而應採取之積極措施，如投資並提高網路彈性等，同時設定違反規範之罰則。

50%共同成立合資企業 Antina，提交 5G 提案至 IMDA，並獲配 3.5GHz 與 26/28GHz 毫米波頻段之頻譜資源。此外，未獲配 3.5GHz 頻段之既有業者 TPG，IMDA 則要求獲配之業者提供 5G 容量批發。

(一)個案申請時之市場概況

1、 個案申請時之市場概況

在核配 5G 頻譜資源之前，新加坡之頻譜分配如下表。行動通訊市場占有率最大的 Singtel 同時獲得最多的低頻段（33.3%）與中頻段（32.7%）之頻率，第二大的電信業者 SarHub 與第三大的 M1 則持有較多的中頻段之頻率，分別為 31.6%、25.5%，列居第四位的新進業者 TPG 則持有較多低頻段之頻率（33.3%）。

表 3- 34：新加坡行動通訊頻譜核配現況

項目		Singtel Mobile	M1 Limited	StarHub Mobile	TPG Telecom	總頻寬
低頻段	900MHz	2x10	2x5	2x5	2x10	60
	小計	**20 (33.3%)**	**10 (16.7%)**	**10 (16.7%)**	**20 (33.3%)**	**60 (100%)**
中頻段	1800MHz	2x30 and 5	2x20 and 5	2x25 and 5.1	-	165.1
	2100MHz	2x20	2x19.8	2x19.9	-	119.4
	2.3GHz	-	-	-	40	40
	2.5GHz	2x20 and 15	2x20	2x20 and 20	10	165
	小計	**160 (32.7%)**	**124.6 (25.5%)**	**154.9 (31.6%)**	**50 (10.2%)**	**489.5 (100%)**
總計		**180 (32.8%)**	**134.6 (24.5%)**	**164.9 (30.0%)**	**70 (12.7%)**	**549.5 (100%)**

註：頻譜持有數量單位為 MHz；統計時間為 2020 年 6 月。
資料來源：IMDA。

2、 個案合作型態

M1 與 StarHub 各出資 50%共同成立合資企業 Antina。Antina 之所有的營運費用、資金支出和利潤都將由母公司平均分配[119]。

[119] StarHub (2020.08.07)，StarHub reports 2Q2020 net profit of $37.3M on $453.4M total revenue. https://www.starhub.com/about-us/newsroom/2020/august/starhub-reports-2q2020-results.html

3、個案合作範圍

Antina 負責建置並營運 5G 無線電接取網路，並提供批發服務予兩家母公司，使母公司可各自提供 5G 服務，但 Antina 將分別租用母公司之傳輸服務，以連接 5G 核心網路。母公司負責建置各自 5G 核心網路，以及其他傳輸元件[120]。

(二)主管機關監管政策思維與監管重點

IMDA 於 2019 年 10 月 17 日公告「新加坡 5G 行動網路與服務政策」[121]，規劃釋出 3.5GHz 與 26/28GHz 頻段之 5G 頻譜資源，並最快於 2020 年開始啟動布建 5G 獨立組網規格與架構之 5G 網路。本次首波 5G 頻率之釋出方式採審議制，主管機關臚列取得執照需負擔之相關條件，欲取得頻譜執照者則據以提出申請。根據 IMDA 之規劃，3.5GHz 頻段釋出 200MHz，26/28GHz 毫米波頻段釋出 3,200MHz。考量可釋出之頻譜資源有限，且 5G 發展初期應用案例尚不明確，故 IMDA 僅會核配予既有 MNO。

IMDA 設計兩套組合執照核配給二家既有 MNO，獲配業者將可取得 3.5GHz 頻段之 100MHz 頻寬，再加上 26/28GHz 毫米波頻段之 800MHz 頻寬，以確保新加坡擁有二套全國型的 5G 網路。對於未取得組合執照之既有 MNO，則各獲得 26/28GHz 毫米波頻段之 800MHz 頻寬。主管機關之設計讓新加坡既有 4 家 MNO 皆可獲配 5G 頻譜。

此外，IMDA 鼓勵 MNO 間網路共用如 MOCN 或 MORAN，以降低網路布建成本。但考量到每個業者有自己的商業策略與網路布建計畫，故 IMDA 未要求業者應負擔共用網路之義務，由業者進行商業協議。

[120] IMDA (2020)，Licence to Provide Facilities-Based Operations Granted by The Info-Communications Media Development Authority to Antina Pte. LTD. Under Section 5 of The Telecommunications Act (Chapter323)，https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Licensing/Licensees/FBO/Antina.pdf?la=en

[121] IMDA (2019), Policy for Fifty-Generation (5G) Mobile Networks and Services in Singapore.

由於 IMDA 明確表示 5G 頻譜核配之目的不是促進 MNO 的合併或收購，亦非允許新進業者加入，故要求申請組合執照之合資企業只能由既有 MNO 組成。若在核配頻譜執照後，MNO 或合資企業所產生所有權權益變化時，將受 IMDA 合併與收購框架之規範。此外，因 3.5GHz 頻段僅可由兩家業者獲得，故 IMDA 於公告之「新加坡 5G 行動網路與服務政策」要求獲配 3.5GHz 頻段業者需提供 5G 容量批發予未獲配頻率之 MNO 與 MVNO。相關規範參採 2020 年 1 月 14 日生效之「行動服務批發框架」[122]，要求 MNO 於互惠與無差別待遇原則下，提供 SMS、語音或數據等批發服務。但應特別注意，容量批發並不包含共網及 MNO 間的網路出租協議，此與共用網路有所區隔。針對批發價格之訂定，原則上由合作雙方共用協議，若協議不成則由 IMDA 介入，此時批發價格依以下方式計算：

1. 零售價格法：以服務籃零售價格與其他因子（如 6 至 12 個月平均零售價格作為調整因子）。此訂價方式適用 MVNO。
2. 成本分攤法：此種訂價方式類似於行動網路基礎設施中，共用隧道和建築物中天線系統之成本分攤計算方式，並且考量投資風險加計其他因子（包括資產之加權平均成本）。此訂價方式適用無 5G 頻譜之 MNO。

2020 年 6 月 24 日 IMDA 公告最終核配結果[123]，3.5GHz 頻段由 Singtel 和由 M1 與 StarHub 共同成立的合資企業 Antina 獲配，同時將 26/28GHz 頻段各 800MHz 核配予 Singtel、M1、StarHub 與 TPG（參見下表）。

[122] IMDA (2020)，Framework for The Wholesale of Mobile Services (“Wholesale Framework”).
[123] IMDA (2020)，https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/spectrum-management-and-coordination/spectrum-rights-auctions-and-assignment/5G-CFP-2020。

表 3- 35：新加坡 5G 頻譜核配結果

2020.6.24 核配結果	Singtel Mobile	M1 Limited	StarHub Mobile	TPG Telecom
3.5GHz 頻段	100MHz (3450-3550MHz)	JVCo：100MHz (3550-3650MHz)		未獲配
26-28GHz 頻段	800MHz (26.7-27.5GHz)	800MHz (27.5-28.3GHz)	800MHz (28.3GHz-29.1GHz)	800MHz (26.3-26.7GHz、29.1-29.5GHz)

註：統計時間為 2020 年 6 月 24 日
資料來源：IMDA。

(三)事後觀測或檢討

本案於今年 6 月完成頻譜核配，目前主管機關尚無公告進一步觀測或檢討相關資料。

第八節 馬來西亞

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

馬來西亞電信主管機關通訊及多媒體委員會（Malaysian Communications and Multimedia Commission, MCMC）2019 年公告之電信市場報告統計[124]，行動通訊市場包括 4 家行動網路經營者 Maxis（28%）、Digi （24%）、Celcom（18%）與 U Mobile（17%）。由下圖曲線圖可知，U Mobile 和其他 MVNOs（例如：Atel）的市占率正逐漸成長。各 MVNO 擁有自己的目標市場，例如：針對特定用戶（學生、移民、遊客等）的 MVNO（如：Merchantrade、REDtone International、Tune Talk、XOX Com）、套裝服務（如：RedONE）、提供長期計劃（如：Tron）等不同型態[125]。整體而言，行動市場在價格和產品服務方面競爭激烈。

圖 3- 48：馬來西亞行動通訊市場市占率

註：統計時間至 2019 年 12 月。
資料來源：MCMC（2019）

[124] MCMC(2019), 2019 Industry Performance Report, https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/IPR_2019_MCMC.pdf
[125] Rise of MVNO market in Malaysia, Singapore, and Thailand, https://www.stl.tech/blog/rise-of-mvno-market-in-malaysia-singapore-and-thailand/

隨著通訊和多媒體產業融合的方向發展，馬來西亞根據 1998 年「通訊及多媒體法」的規定，允許執照持有人於特定市場進行活動，該執照具有技術和服務中立性，依據不同活動可區分為以下四種執照[126]：

1. 網路設施供應商（Network Facilities Providers, NFP）執照：適用於提供網路設施的服務提供商，例如：衛星地球站、寬頻光纖電纜、電信線路和交換機、無線電通訊傳輸設備、行動通訊基地臺以及廣播傳輸塔臺和設備。
2. 網路服務供應商（Network Services Providers, NSP）執照：適用於提供基本的連接和頻寬來支持各種應用，網路服務可連接或傳輸不同網路。網路服務提供商通常也是網路設施的所有者，但也可以由一個人使用另一個人擁有的網路設施來提供。
3. 應用服務供應商（Applications Service Providers, ASP）執照：適用於提供特定功能，例如：語音服務、數據服務、應用內容的服務、電子商務和其他傳輸服務。應用服務本質上是提供予最終用戶。
4. 內容應用服務供應商（Content Applications Service Providers, CASP）執照：適用於應用服務提供商的特殊範圍，包括傳統的廣電服務和最新的服務。

馬來西亞將 MVNO 區分為 Thick MVNO 和 Thin MVNO，Thick MVNO 為擁有 ASP 和 NSP 執照的服務供應商，可能也會有 NFP 執照，例如：Altel、redONE；而 Thin MVNO 為僅擁有 ASP 執照的服務供應商。[127]

[126] MCMC, Licensing, https://www.mcmc.gov.my/en/sectors/telco/licensing
[127] Connecticity Key To Digital Transformation Industry Performance Report 2018, https://www.kkmm.gov.my/pdf/KPI/Laporan%203.pdf, P59

(二)頻譜分配概況

馬來西亞可供行動網路使用之頻譜，1GHz 以下有 800MHz、900MHz 等頻段；1GHz 以上有 1800MHz、2.1GHz、2.3GHz 和 2.6GHz 等頻段。

表 3- 36：馬來西亞行動通訊頻譜指配現況

項目		Maxis	Celcom	DiGi	U Mobile	TM	YTLC	REDtone	Altel	Asiaspace	總頻寬
低頻段	850	-	-	-	-	20	-	-	-	-	20
	900	20	20	10	10	-	-	-	-	-	60
	小計	**20** (25%)	**20** (25%)	**10** (12,5%)	**10** (12.5%)	**20** (25%)	-	-	-	-	**80**
中頻段	1800	40	40	40	30	-	-	-	-	-	150
	2100	30	30	30	30	-	-	-	-	-	120
	2300	-	-	-	-	30	30	30	-	30	120
	2600 FDD	20	20	20	20	-	-	20	40	-	140
	2600 TDD	-	-	-	-	20	20	-	-	-	40
	小計	**90** (15.8%)	**90** (15.8%)	**90** (15.8%)	**80** (14%)	**50** (9%)	**50** (9%)	**50** (9%)	**40** (7%)	**30** (5.3%)	**570**
總計		**110** (17%)	**110** (17%)	**100** (15.4%)	**90** (13.8%)	**70** (10.8%)	**50** (7.7%)	**50** (7.7%)	**40** (6.2%)	**30** (4.6%)	**650**

註：單位：MHz。
資料來源：本研究整理。

馬來西亞於 2018 年 11 月成立「國家 5G 專責小組」(National 5G Task Force)，以研究並規劃 5G 的整體布建策略[128]，根據全球趨勢和生態系統成熟度，決定釋出 3.3~3.8 GHz 及 24.25~29.5 GHz 為優先布建 5G 的頻譜，規劃於 2020 年第 3 季之前分配 3.3~3.8 GHz 頻率，並於 2021 年第 1 季之前進行商轉；而 24.25~29.5 GHz 頻率，規劃於 2021 年第 1 季進行分配，並在 2021 年第 3 季實現商轉。

同時，通訊產業的主要參與者於 2019 年 10 月成立了「國家光纖與網路計畫」(National Fiberisation and Connectivity Plan, NFCP)[129]，以尋找共用基礎設施及合作計劃的最佳解決方案完成 NFCP 的目標：

1、至 2020 年，有線寬頻套裝基本方案（Entry-level fixed

[128] MCMC，National 5G Task Force Established, https://www.mcmc.gov.my/en/media/announcements/national-5g-task-force-established。
[129] NFCP，https://www.nfcp.my/。

broadband package）占 GNI 的 1%；

2、 至 2020 年在部分工業區以及至 2023 年在所有州政府提升網路速率；

3、 至 2021 年，州政府和選定的高影響區域（例如：公共交通樞紐和港口）達 100%網路連結，且最低速率為 500Mbps；

4、 至 2022 年，郊區和農村地區提供 20%的網路連結，且最高速率可達 500Mbps；

5、 至 2022 年，光纖網路將涵蓋 70%的學校、醫院、圖書館、警察局和郵局等；

6、 至 2023 年，在 98%的人口密集地區平均速度為 30Mbps；

7、 完成基礎設施布建，並改善泛婆羅洲公路沿線的行動涵蓋。

為了達成 NFCP 的目標，NFCP 委員會將 700 MHz 頻段用於 4G，並規劃透過動態頻譜共用於 5G，承諾共用頻譜以及主動式和被動式網路元件，以利在適當的區域共同提供 5G 服務。

2020 年 3 月新任部長拿督塞富丁·阿卜杜拉（Datuk Saifuddin Abdullah）已下令 MCMC 將 700MHz 5G 頻譜指配給 5 家電信業者如下，惟同年 6 月 3 日 MCMC 部長撤銷了 700MHz 頻譜指配的命令[130]。

表 3- 37：馬來西亞 700MHz 指配結果

業者	取得頻段
Altel	713MHz~718MHz、768MHz~773MHz (2x 5MHz)
Celcom	723MHz ~ 733MHz、778MHz~788MHz (2x 10MHz)
Digi	703MHz~713MHz、758 MHz~768MHz (2x 10MHz)
Maxis	733MHz~743MHz、788MHz~798MHz (2x 10MHz)
Telekom Malaysia	718MHz~723MHz、773MHz~778MHz (2x 5MHz)

資料來源：MCMC

[130] Why did Saifuddin Abdullah assign 700MHz 5G spectrum to 5 telcos? https://www.soyacincau.com/2020/06/02/malaysia-700mhz-5g-spectrum-saifuddin-abdullah-altel-celcom-digi-maxis-tm/

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

根據 1998 年「通訊及多媒體法」(Communications and Multimedia Act 1998）第 163 條[131]允許頻譜轉讓，以確保頻譜得到有效利用並大幅減少干擾，並根據 2000 年「通訊及多媒體（頻譜）法規」第 19 條[132]規定頻譜執照持有人可轉讓或以其他方式(包括出租、出借等交易）處理全部或部分頻譜，但需符合以下條件：

1、 頻譜執照的條件；

2、 核發頻譜執照時的資格要求；

3、 核發頻譜執照最初目標並非基於公眾或國家利益；

4、 MCMC 部長依據「通訊及多媒體法」第 163 條所作的相關規定；

5、 MCMC 課以的其他條件。

MCMC 可能採取的決議為以下幾種方式：

1、 嚴格禁止轉讓或以其他方式處理頻譜；

2、 允許轉讓或以其他方式處理全部頻譜；

3、 允許以地理區域為單位，轉讓區域頻譜；或

4、 允許以頻塊數量為單位，轉讓部分頻塊。

頻譜執照持有人應將其轉讓頻譜執照的申請意向書及相關證明文件提交給 MCMC，主管機關將處理該申請，並將結果通知頻譜執照持有人。

[131] Communications and Multimedia Act 1998, https://www.mcmc.gov.my/en/legal/acts/communications-and-multimedia-act-1998-reprint-200
[132] COMMUNICATIONS AND MULTIMEDIA (SPECTRUM) REGULATIONS 2000, https://www.mcmc.gov.my/en/legal/acts/communications-and-multimedia-act-1998-reprint-200/communications-and-multimedia-(spectrum)-regulatio

(二)頻率共用

根據 1998 年「通訊及多媒體法」第 7 條，MCMC 部長有權向 MCMC 發布指示。MCMC 部長曾於 2011 年 9 月 15 日舉行之產業首席執行長會議上指示所有業者共用頻譜和網路基礎架構，從而節省布建網路成本[133]。因此，馬來西亞通常是由業者之間進行商業協議，且未有 MCMC 禁止此類協議的情況。

(三)網路共用

馬來西亞之網路共用情形與頻譜共用情形相同，業者之間透過商業協議達成合作。

三、相關案例研析

馬來西亞 MCMC 於 2012 年 12 月直接指配 2.6GHz（FDD 2500~2570MHz、2620~2690MHz、TDD 2575~2615MHz）頻譜予 8 家業者，包括 REDtone、Maxis、U Mobile、Celcom、Altel、Digi、TM 以及 YTLC，其中 Altel 取得最多頻譜 2x20MHz，其餘業者皆獲配 2x10MHz。[134]

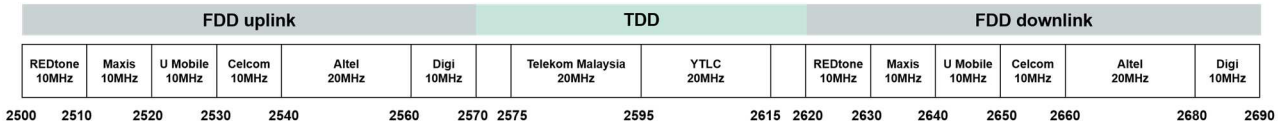


圖 3- 49：馬來西亞 2.6GHz 頻譜指配圖

資料來源：本研究整理

由於 REDtone（MVNO）和 Altel（MVNO）未使用頻譜資源，因此將其獲配之頻譜資源出租[135]予相鄰業者使用，由 Maxis（MNO）、Celcom（MNO）與 Digi（MNO）布建網路，再批發容量予 REDtone

[133] Asiaspace, Allocation of Spectrum Bands for Mobile Broadband Service in Malaysia, https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/Asiaspace_PI_Response.pdf
[134] Spectrummonitoring, https://www.spectrummonitoring.com/frequencies/frequencies3.html#Malaysia
[135] 馬來西亞對於出租之定義與我國不太相同，我國所定義之出租（提供使用）具有排他性，而馬來西亞定義之出租本質上與我國共用近似。

和 Altel 使用，在零售市場上 MNO 和 MVNO 各自擁有品牌獨立經營。以下有多個 2.6GHz 頻譜出租情形如下：

1. REDtone 授權 Maxis 使用其 2×10 MHz(FDD 2500~2510MHz、2620~2630MHz）頻譜，使 Maxis 布建每個基地臺時能使用 2×20 MHz 的頻譜（即 REDtone 和 Maxis 之連續頻譜）。
2. Altel 授權 Celcom 使用其 2×10 MHz(FDD 2540~2550MHz、2660~2670MHz)頻譜，使 Celcom 布建每個基地臺時能使用 2×20 MHz 的頻譜（即 Celcom 和 Altel 之連續頻譜）。
3. Altel 授權 Digi 使用其 2×10 MHz（FDD 2550~2560MHz、2670~2680MHz）頻譜，使 Digi 布建每個基地臺時能使用 2×20 MHz 的頻譜（即 Altel 和 Digi 之連續頻譜）。

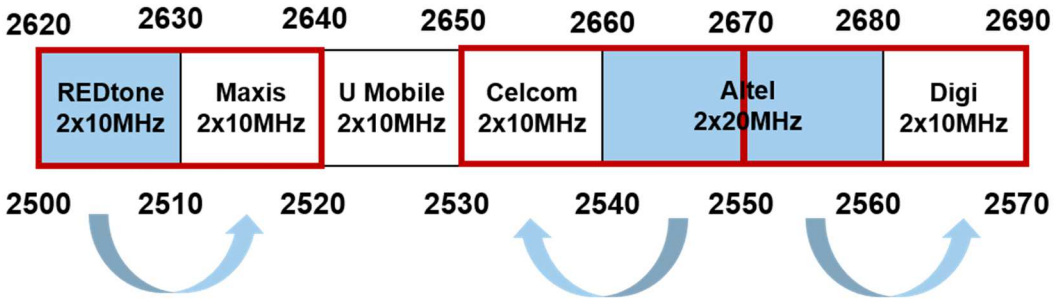


圖 3- 50：馬來西亞 2.6GHz 頻譜租用情形

資料來源：本研究整理

(一)個案申請時之市場概況

1、 個案申請時之市場概況

由於 MCMC 鼓勵業者之間進行網路、頻譜合作，以增進頻譜使用效率，並降低網路布建成本，亦呼籲取得 4G 頻譜之業者能批發容量予未取得頻譜之 MVNO[136]。

[136] MCMC Issues Spectrum for 4G Mobile Broadband in the 2600 MHz Band(2013), https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/Press-Release-SKMM-Gear-up_1.pdf, P2

REDtone 和 Altel 將 2.6GHz 頻譜出租予 Maxis、Celcom 與 Digi 後，頻譜持有量之變化如下。

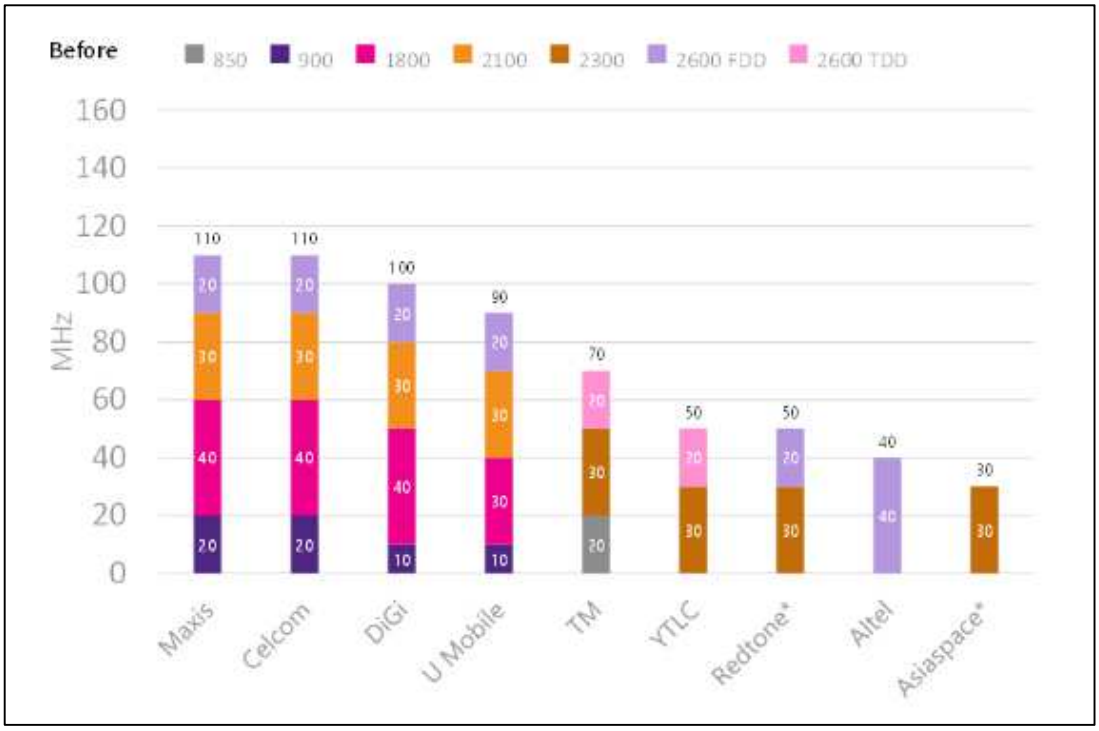


圖 3- 51：馬來西亞各業者於 2.6GHz 頻譜出租前之頻譜持有量

資料來源：本研究整理。

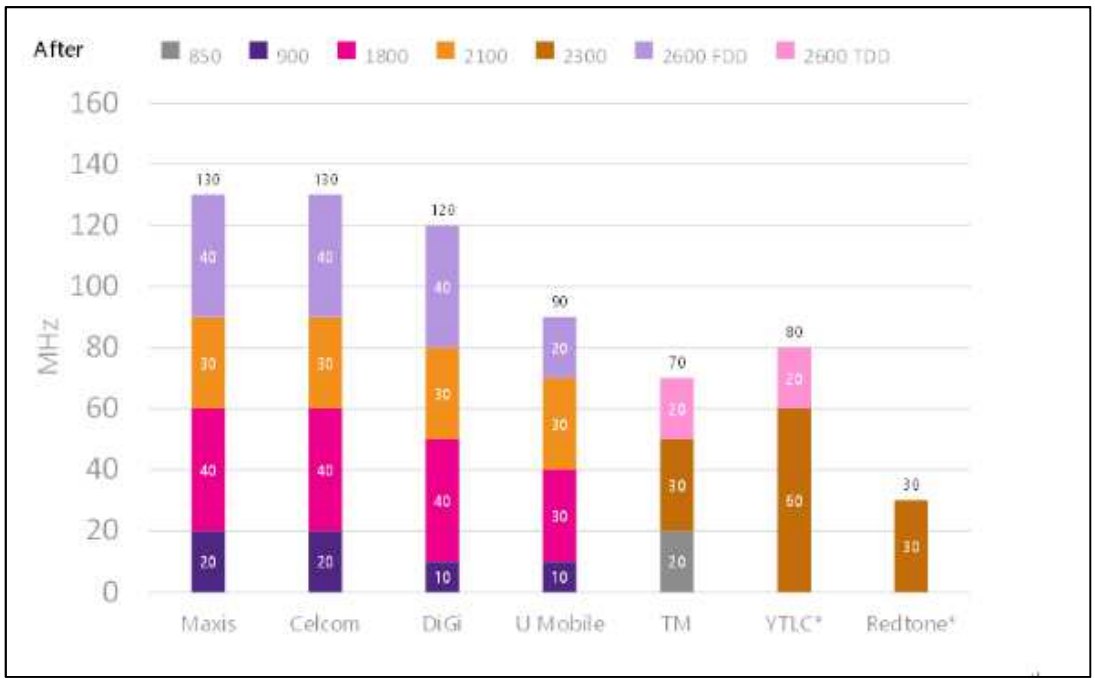


圖 3- 52：馬來西亞各業者於 2.6GHz 頻譜出租後之頻譜持有量

資料來源：本研究整理。

2、個案合作型態

MVNO 未使用頻譜資源，因此將其獲配之頻譜資源出租（leasing）予相鄰業者使用，由 MNO 布建網路，再批發容量予 MVNO 使用，在零售市場上 MNO 和 MVNO 各自擁有品牌獨立經營。

3、個案合作範圍

MNO 與 MVNO 各自獲配主管機關指配之 2.6GHz，MVNO 透過出租鄰近頻譜予 MNO，以提升頻譜使用效率。

(二)主管機關監管政策思維與監管重點

1、考量因素

「馬來西亞競爭法」（2010 年）於 2012 年 1 月 1 日生效，由馬來西亞競爭委員會（Malaysia Competition Commission, MyCC）強制執行，禁止企業之間的反競爭協議以及任何濫用主導地位的行為，但通訊部門不適用該法令，因此電信市場之競爭由 MCMC 根據 CMA 之規範鼓勵該市場中的競爭。然而，馬來西亞頻譜釋出之方式通常透過直接指配或審議制，而非透過拍賣形式進行，且頻譜指配結果分散於各家 MNO 和 MVNO，故每家業者取得之頻譜量相當零碎。在主管機關鼓勵業者之間進行合作的情況下，業者會採取網路、頻譜合作來增加其頻譜持有量。

2、監管重點

馬來西亞主管機關 MCMC 認為基礎設施共用，包括被動、主動基礎設施和頻譜共用等，具有降低布建網路成本、減少重複建設所造成的資源浪費、提升頻譜使用效率等優點，並在最佳成本規模下，確保服務品質（Quality of Service, QoS）標準，因此 MCMC 鼓勵電信業者間進行基礎設施合作協議。

(三)事後觀測或檢討

1、 市場結構觀測

2014 年至 2018 年行動用戶市占率變化（不包括 MVNO），在此期間的主要發展為 U Mobile 的市占率由 10.5%成長至 17.4%，而 Celcom 逐漸失去市占率（由 31.2%降至 22.3%）。

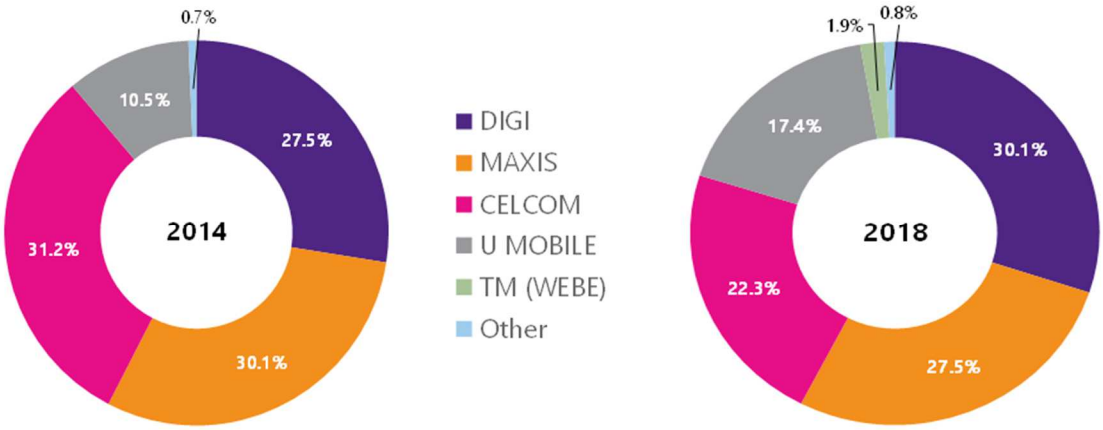


圖 3- 53：馬來西亞行動市場市占率變化

註：統計時間至 2018 年。
資料來源：本研究整理。

2、 網路涵蓋範圍之變化

2019 年，馬來西亞行動寬頻用戶增長 9.9%，達到 4,043 萬用戶，每 100 人的普及率（Penetration rate）達到 122.8%，3G 網路涵蓋率於人口稠密地區達 95.5%（2018 年為 94.7%）；4G 網路涵蓋率於人口稠密地區達 82.2%（2018 年為 79.7%）。行動寬頻用戶和普及率的成長是由以下因素所驅動[137]：

(1) 提高設備和數據服務的承受能力；

(2) 服務供應商不斷擴展和改善網路；

[137] MCMC(2019), 2019 Industry Performance Report(P49), https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/IPR_2019_MCMC.pdf

對於數據密集型之使用程度不斷增加，例如在行動設備上享受串流影音和音樂服務。

3、 價格競爭與營收

Maxis、Celcom 與 Digi 三家行動網路經營者的混合 ARPU 在 2019 年平均為每月 50 令吉（RM），與 2018 年相比略有增加。

儘管業者之間存在持續的價格競爭，但 ARPU 仍然具有彈性，努力透過價格創新（刺激數據使用量和需求），推動從預付卡轉移到月租方案，或升級到較高的資費方案，並透過創新服務如 OTT、遊戲與電子錢包等，增加 ARPU 和服務收入。

馬來西亞電信市場競爭激烈，目前並無直接證據顯示，因電信事業合作導致價格上升之結果。整體變化趨勢如下圖。

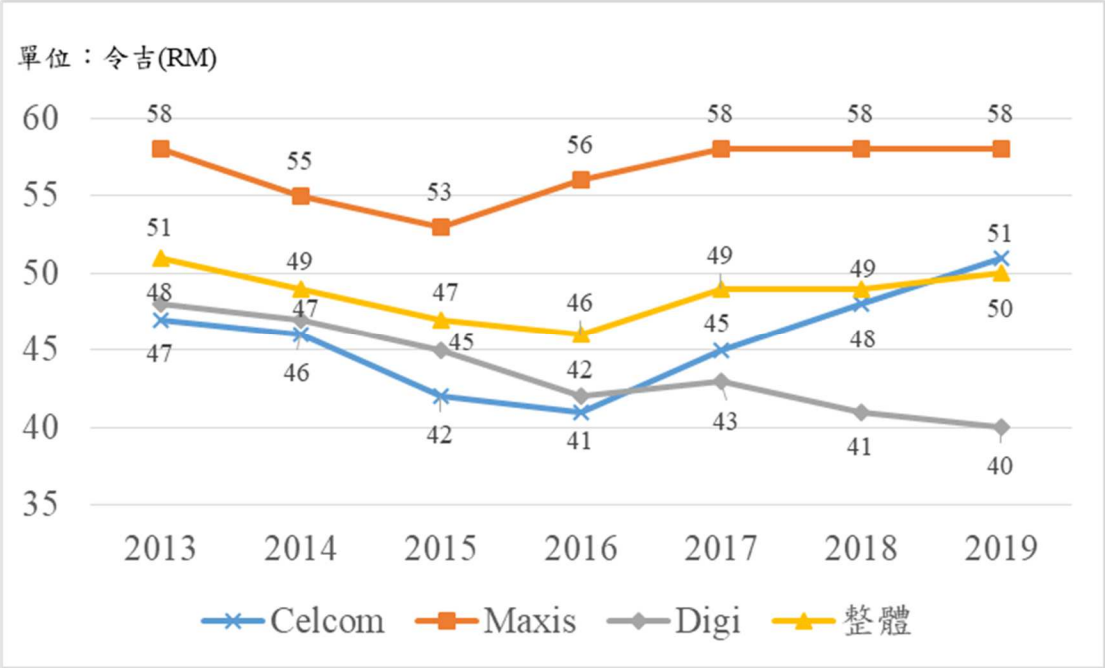


圖 3- 54：馬來西亞 2013 至 2019 年 ARPU 變化

註：統計時間至 2019 年。
資料來源：MCMC（2020）

第九節 日本

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

根據總務省 2020 年最新年度統計資料[138]，至 2019 年底日本行動通信市場持續呈現成長趨勢。以行動通訊契約數為例，2019 年年底達到 1.848 億份行動通訊契約，與去年同期相比成長約 4.0%，2019 年底整體行動通訊市場營收達到 6 兆 7485 億日幣。

行動業者市占率方面，最新統計至 2020 年三月底，三大電信業者市占率分別為 NTT DoCoMo 之 43.0%、KDDI 之 31.8%、SoftBank 之 25.1%，市場集中度指標 HHI 值為 3,494。日本行動通訊市場長期由 NTT DoCoMo、KDDI、SoftBank 等三家 MNO 業者主導，2019 年才由樂天集團旗下樂天電信（Rakuten Mobile）取得總務省頒發的電信執照，從純 MVNO 業者，轉換為兼具 MVNO、MNO 業者身分。

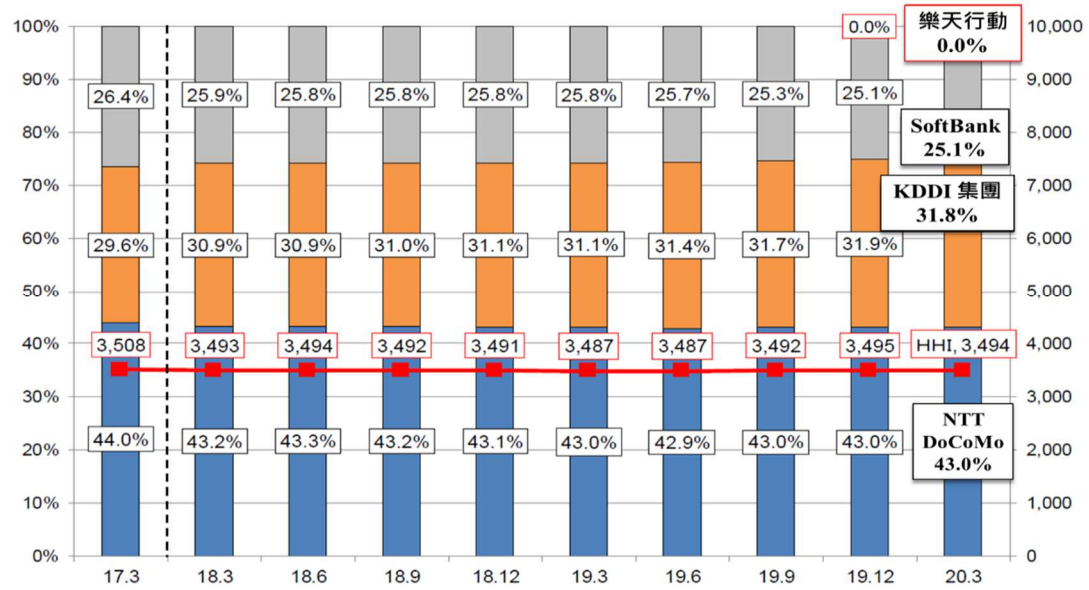


圖 3- 55：日本 2015 年 3 月至 2020 年 3 月行動通信市占率

註：統計時間至 2020 年 3 月。

資料來源：總務省(2020)

[138] 總務省（2020），電気通信事業分野における市場検証（令和元年度）年次レポート，https://www.soumu.go.jp/main_content/000704984.pdf

回顧樂天 Mobile 發展歷程，呈現從 MVNO 業者轉換為 MNO 業者，以及從 4G 業務切入並且衍伸至 5G 市場之經歷。透過併購其他 MVNO 業者和結合母集團優勢，樂天 Mobile 快速進入日本行動通訊市場，發展重要歷程如下：

1、2014 年樂天旗下 Fusion Communication（後改名為樂天 Communication），先行租用 NTT DoKoMo 電路並開始經營樂天 Mobile 業務。

2、2017 年，樂天收購 MVNO 業者 FREETEL。並於同年表明經營 MNO 的意願。

3、2018 年 1 月，成立全額持股子公司樂天行動網路公司。同年 4 月 6 日取得 1.7GHz 的 4G 頻段，正式成為 MNO。

4、2019 年 1 月，取得關東、東海和近畿地區的基地台設立許可，許可範圍包含東京、大阪和名古屋三大都會區； 4 月更名為樂天電信股份有限公司； 7 月繼受樂天集團旗下子公司樂天 Communication 的國內國際電話和 ISP 業務，統合集團內所有網路通信服務； 9 月取得九州地區設立基地台許可，正式在全日本取得基地台建設執照。

根據 2020 年資料，樂天 Mobile 與 2020 年 3 月正式推出 MNO 服務，並於 4 月 8 日上午 9 點起正式開台[139]。5G 服務於 2020 年 9 月 30 正式推出[140]，目前持續進行全日本 4G、5G 網路布建工作。

因此在總務省統計圖表呈現上，樂天 Mobile 由於 MNO 4G 業務至 2020 年 3 月的市占率未達到 0.1%，此外 MVNO 業務則歸屬於

[139]楽天モバイル（2020），楽天モバイル、「Rakuten UN-LIMIT」を 2.0 にバージョンアップしてサービス本格開始，
https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2020/0408_01.html?year=2020&month=4&category=corp%20mobile

[140]楽天モバイル（2020），楽天モバイル、月額料金そのままで 5G も利用できる新料金プラン「Rakuten UN-LIMIT V」を発表，
https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2020/0930_02.html?year=2020&month=9&category=mobile

NTT、KDDI 之 MVNO 業務。所以在 2020 年日本行動通訊市場資料中並未呈現樂天 Mobile 資料。

(二)頻譜分配概況

根據 OVUM 資料[141]，比較四家業者頻譜資源，傳統三大業者 NTT DoCoMo、KDDI、SoftBank 頻譜資源數量分配相對平均，反映日本採審議制方式釋出頻譜資源的政策脈絡。參照行動業者規模與市占率資訊，日本行動通訊市場呈現穩定的三大業者寡占結構。

日本電信市場在資費方面，從通信、上網到手機費用皆嚴重缺乏競爭。2015 年起日本政府推動數位化服務，同時總務省參照鄰近韓國、中國和台灣 4G 資費，研議促進電信市場競爭。總務省採取兩大措施，一方面放寬其他產業進入 MVNO 市場的條件，同時約束 MNO 與 MVNO 間關於租用線路的規範；另一方面，鼓勵大型 MVNO 業者投入 MNO 經營，如樂天電信。總務省在 2017 年公告 4G 頻段 1.7GHz 和 3.4GHz 的重新分配，樂天提出申請並於 2018 年 4 月 9 日取得 1.7GHz 頻段的 40MHz，並參加後續 5G 頻段分配。

但由於網路布建成本高昂，並且在日本設立基地台需要與總務省在各地設立的綜合通信局（現行設有 11 處分局）取得當地設立基地台的許可。樂天電信無法依照設立計畫如期完成基地台建設數量，於 2019 年 8 月 26 日遭到總務省提出行政指導，要求說明進度落後原因，同時仍要求如期於 2019 年 10 月 1 日開台。樂天電信於 9 月 30 日公告推出 5G 服務，但截至 2020 年 12 月，樂天電信依舊需要依靠漫遊到 KDDI 的 au 品牌網路才能提供服務。

[141] OVUM (2020), Japan (Country Regulation Overview), https://ovum.informa.com/searchlisting?searchtext=Japan%20(Country%20Regulation%20Overview)

表 3- 38：日本行動通訊頻譜指配現況

項目		NTT DoCoMo	KDDI	SoftBank	Rakuten Mobile	總頻寬
低頻段	700MHz	20	20	20	-	60
	800MHz	30	30	-	-	60
	900MHz	-	-	30	-	30
	小計	**50 (33%)**	**50 (33%)**	**50 (33%)**	**0 (0%)**	**150**
中頻段	1.5GHz	30	20	20	-	70
	1.7GHz	40*	40	30	40	150
	2.1GHz	40	40	40	-	120
	2.6GHz (TDD)	-	50	30	-	80
	3.5GHz (TDD)	80	40	80	-	200
	3.7GHz	100	200	100	100	500
	4.5GHz	100	-	-	-	100
	小計	**390 (32%)**	**390 (32%)**	**300 (25%)**	**140 (11%)**	**1,220**
中低頻段總計		**440 (32%)**	**440 (32%)**	**350 (26%)**	**140 (10%)**	**1,370**
高頻段	28GHz	400	400	400	400	1,600
	小計	**400 (25%)**	**400 (25%)**	**400 (25%)**	**400 (25%)**	**1,600**
總計		**840 (28%)**	**840 (28%)**	**750 (25%)**	**540 (18%)**	**2,970**
*限東京、大阪和名古屋						

註：單位：MHz；統計時間為 2019 年 12 月
資料來源：OVUM(2020)、總務省；本研究整理

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

日本頻率制度實質上並不允許頻率提供使用(出租)與轉讓交易。根據電波法第 20 條規定，目前頻率許可執照之轉讓僅出現在電信業者間因為併購、拆分等事件。並且需要經總務省認可執照受讓者之地位，再透過頻譜分配計畫、頻譜重整行動方案後，最終取得重整之頻譜；而且日本頻譜釋出採取審議制，由總務省審查業者所提交的申請

資料，所以總務省具有絕對的審查和頻率指配權力，業者不具備頻譜再次轉讓的自主權。

頻譜交易議題曾在 2018 年的「電波有效利用成長戰略懇談會」進行頻譜次級交易制度（二次取引）的檢討[142]。但結論認為尚未觀察到現階段有導入頻譜次級交易之急迫性，待具體需求較為明確後，再行檢討與修正。後續 2019 年則轉而關注動態頻譜共用系統開發（ダイナミック周波数共用システムの開発）的議題[143]。總務省持續研析各項提升頻率使用效率的新措施，實現提升頻率使用效率目標，但是目前未允許頻率相關彈性應用（出租、共用、轉讓、交易）。

(二)頻率共用

頻率共用同樣受限於根據電波法第 20 條之規定，頻率許可執照之轉讓僅出現在電信業者間因為併購、拆分等事件。所以總務省未允許業者間頻率共用。

(三)網路共用

日本頻率實質上並不開放共用、交易，但是網路共用並未受到相同強度限制。由於 5G 網路布建成本並不低於 4G 網路，並且隨著毫米波、Small Cell 逐漸導入 5G 網路之中，受到毫米波涵蓋範圍窄、Small Cell 需大量布建的特性，將明顯增加未來 5G 網路布建成本。總務省認為在未來 5G 時代中，基礎設施共用的重要性將大幅提升，所以在 2018 年 12 月 28 日發布「行動通信領域基礎設施共享之「電信事業法」及「電波法」的適用關係指導方針」[144]進行法規調適工作。釐清「電信事業法」和「無線電法」之間的適用關係，藉此提供未來 5G 時代網路共用之法規依據。在〈指導方針〉中將電信設備項目區

[142] 總務省（2018），電波有効利用成長戦略懇談会報告書，https://www.soumu.go.jp/main_content/000572077.pdf

[143] 總務省（2019），電波有効利用成長戦略懇談会 令和元年度フォローアップ会合 追加提言，https://www.soumu.go.jp/main_content/000659630.pdf

[144] 總務省（2019），移動通信分野におけるインフラシェアリングに係る電気通信事業法及び電波法の適用関係に関するガイドライン，https://www.soumu.go.jp/main_content/000592610.pdf

分為鐵塔等設備共用，以及天線、基地臺等電信設備共用兩大部分，如下圖。

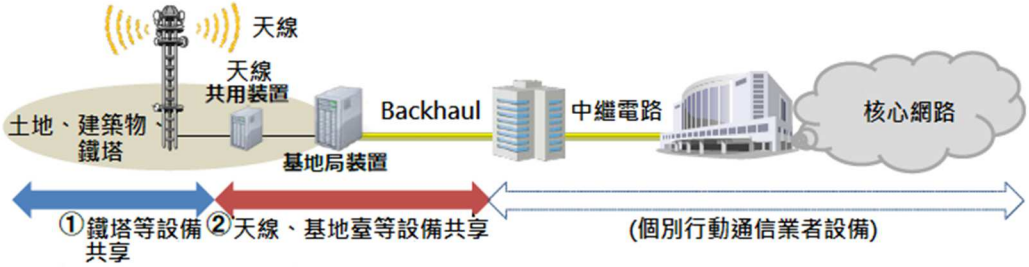


圖 3- 56：日本電信基礎設備共用範圍

資料來源：總務省(2018)，本研究整理繪製。

設備共用可分為兩部份，首先在土地、鐵塔和建築物部分，採業者自願協商方式，且依「電信事業法」第 128 條之規定，公告「電線桿、管道等公用事業共用指引」（公益事業者の電柱・管路等使用に関するガイドライン），規範電線桿、管道、鐵塔等設備之共用程序；另一方面，針對天線、基地臺等電信設備之共用，則依據「電信事業法」規定辦理，同樣由電信業者自行協商決定共用模式。指導方針公告後，總務省[145]曾針對具體細節進行討論，認為指導方針並非引入新法，而是釐清現有法規之間權責，加速推動網路布建。設備共用原則必須基於公正性、無差別性、透明性和效率。同時要求屬於電信設備類別，需要業務登記與通報，不屬於電信設備則不需要業務登記與通報。此外基地臺設備與裝置皆需要具備電臺執照，至於鐵塔、天線或其他基礎設施等則不需要電臺執照。

總務省鼓勵業者進行各項 5G 網路共用實驗測試，設備共用政策重心和審查標準為避免對市場競爭造成負面影響，藉由釐清電信業者、基礎設施所有者之間權責歸屬，以免日後網路布建執行所產生的權責

[145] 總務省（2019），電気通信紛争処理委員会（第 195 回），https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/hunso/case/iinkai/02shingi02_04000149.html

爭議，未來總務省將持續關注業者間後續各項合作實驗案例[146]與創新技術研究。重點業者網路共用案例如下：

1、 東京電力公司與 KDDI、SoftBank 和樂天行動

2019 年 3 月東京電力公司與 KDDI、SoftBank 和樂天行動等三家電信業者達成協議，進行基礎設施共用試驗[147]。東京電力公司提供電線桿等電力基礎設施，電信業者則是架設天線、基地臺（見下圖），試驗目的在評估基地臺設置和維護的可行性，以及共用天線的實際頻率干擾影響，解決設備林立而有礙觀瞻的問題、降低基地臺布建成本。

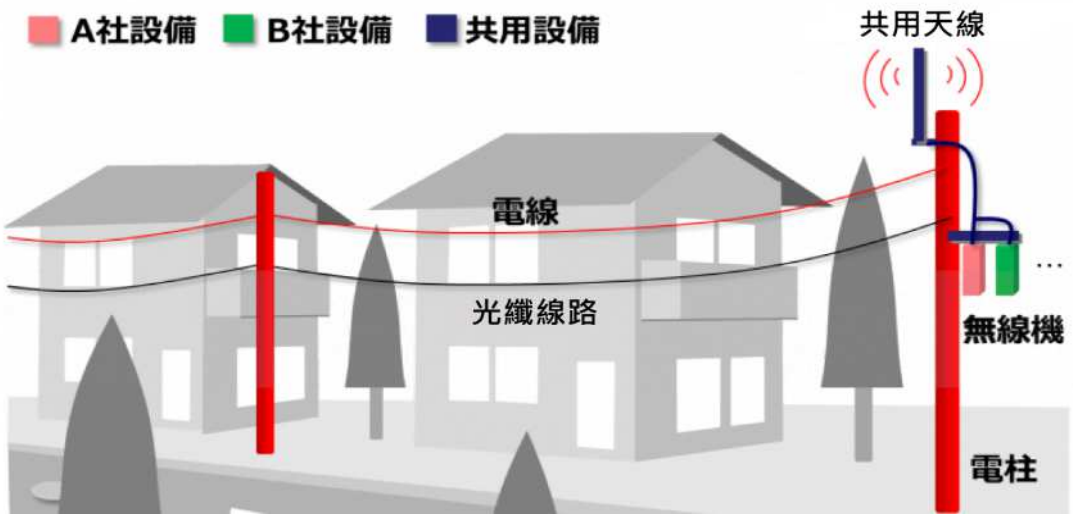


圖 3- 57：日本東京電力與電信業者基地臺共用模式

資料來源：Next Mobility（2019）

[146]總務省（2019），移動通信分野におけるインフラシェアリングに係る電気通信事業法及び電波法の適用関係に関するガイドライン，https://www.soumu.go.jp/main_content/000654880.pdf

[147] Next Mobility（2019），東電 PG と通信事業 3 社、電柱等用い 5G 設備をシェアする実証，https://www.nextmobility.jp/economy_society/demonstrated-to-share-5g-facilities-using-tepco-and-three-telecommunications-businesses-utility-poles-etc-20190319/

2、KDDI 和 SoftBank 合資成立 5G JAPAN

KDDI 和 SoftBank 於 2019 年 7 月 3 日公告合作決議，將相互利用兩家之 5G 基地臺資產，促進偏鄉地區 5G 網路的早期建設[148]。雙方於 2020 年 4 月 1 日正式成立 5G JAPAN 合資企業[149]。

雙方合作目標為因應日本社會老齡化、工作人口減少、農村人口減少、基礎設施老化和自然災害擴大等問題，政府努力朝向 Society 5.0 發展，因此早日布建 5G 網路更顯重要。為此 KDDI 和 SoftBank 透過基礎設施共用、加速基地臺布建，並透過成立建築管理合資企業（共同施工管理会社），以有效利用、管理兩家公司基地臺資產。

初期 KDDI 和 SoftBank 先成立籌備辦公室（準備室），並於 2019 年秋天起於北海道旭川市、千葉縣成田市和廣島縣福山市進行聯合試驗，目標為提升從設計、施工到管理之流程效率，同時提高 5G 網路建設品質與縮短建設週期。至 2020 年 4 月 1 日正式成立 5G JAPAN 公司後，業務範圍為 5G 基地臺的設計、建設協調與管理。

3、NTT DoCoMo 投資 JTOWER

NTT DoCoMo 與 JTOWER 為提加速 5G 建設涵蓋面積與減少通訊不良區域面積，雙方達成資產與商業夥伴關係，由 NTT 投資 JTOWER 深化整合雙方資源，包括 NTT DoCoMo 之設施與建築、維護、管理知識，以及 JTOWER 在基地臺建設、銷售的專業能力。以室外為例，由 JTWOER 架設鐵塔，提供電信業者租用，以降低布建基礎設施成本[150]。

[148] KDDI（2019），KDDI とソフトバンク、基地局資産の相互利用により地方における 5G ネットワークの早期整備で協争，
https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2019/07/03/3899.html
[149] 5G JAPAN（2020），https://www.5g-japan.co.jp/
[150] JTOWER（2019），NTT と JTOWER の資本・業務提携について ～5G 時代におけるシェアリングモデルの推進による、社会的課題の解決，https://www.jtower.co.jp/2019/1256/

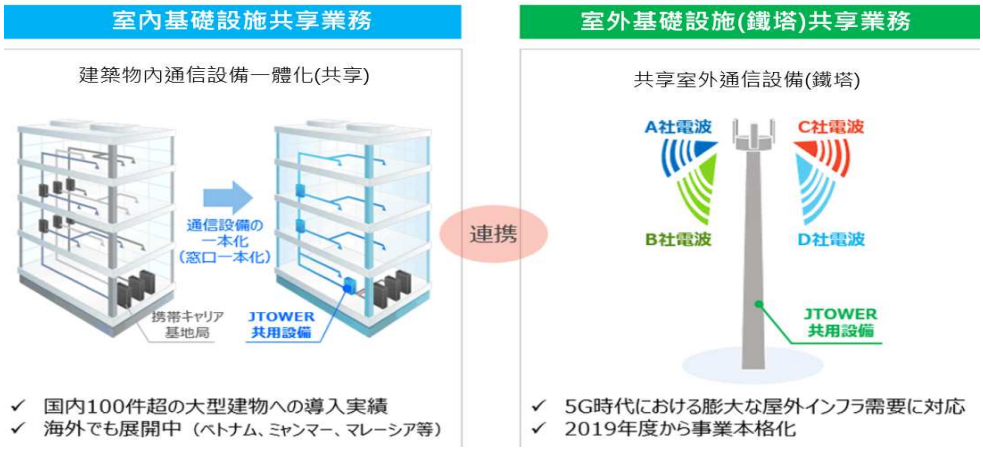


圖 3- 58：日本 JTWOER 公司業務概要

資料來源：JTOWER（2019）

4、 東急電鐵與住友商事共用基地臺實驗

5G 時代中，使用毫米波技術將導致基地臺涵蓋範圍遠小於 4G 基地臺。為了實現訊號全面覆蓋，需要密集且大量布建 5G 基地臺。然而在都市中布建基地臺將面臨缺乏足夠土地空間、影響都市景觀的問題。因此東急電鐵與住友商事在澀谷進行 5G 共用基地臺實驗[151]。由東急電鐵公司提供安裝位置，布建機架、電源和光纖等基礎設施。住友公司則是合作開發和採購 5G 共用天線系統。實驗目標為簡化設備複雜性和降低網路布建成本。

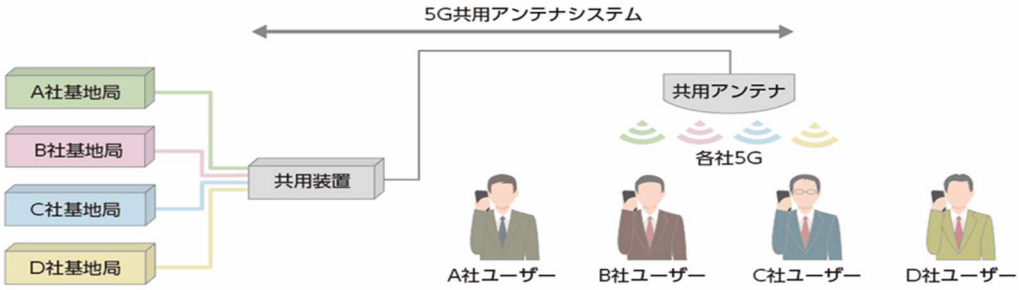


圖 3- 59：日本東急電鐵與住友商事共用 5G 天線系統實驗

資料來源：住友商事（2019）

[151] 住友商事（2019），5G 基地局シェアリング事業の実証実験を開始，https://www.sumitomocorp.com/ja/jp/news/release/2019/group/12330

5、智慧東京計畫

總務省推動基礎設施共用，不易從資費或行動市場短期變動察覺政策成效。然而正值日本舉辦東京奧運之際，東京都推動智慧東京[152]（スマート東京）、東京資料高速公路基本戰略[153]（TOKYO Data Highway 基本戰略）等區域政策。因此東京都成為多數 5G 基礎設施共用的實驗場域。加速東京 5G 網路布建和應用服務發展，以期在東京奧運舉辦時能提供國際人士更智慧完善的旅遊體驗。

圖 3- 60：日本智慧東京計畫中 5G 布建先期區域

資料來源：東京都戰略政策情報推進本部（2020）

[152] 東京都戰略政策情報推進本部（2020），スマート東京実施戰略，https://www.senryaku.metro.tokyo.lg.jp/tokyodatahighway/index.html

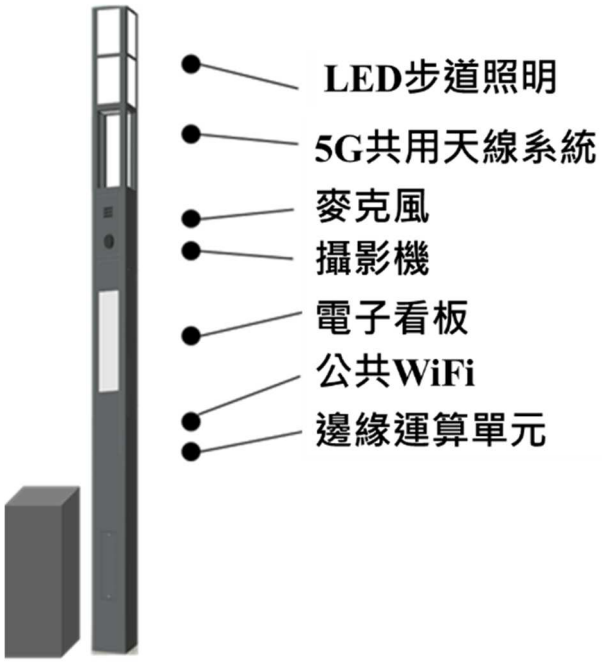
[153] 東京都戰略政策情報推進本部（2020），TOKYO Data Highway 基本戰略，https://www.senryaku.metro.tokyo.lg.jp/tokyodatahighway/pdf/tdh_ver01.pdf

日本推動基礎設施共用，不僅電信業者積極參與各項共用試驗。甚至基礎設施營建業者、電子製造廠商皆積極參與。日本總務省並未開放頻譜運用（出租、提供使用、共用），而改以推動基礎設施共建之政策，雖然與本案研究目標並不相同，但反映出日本頻譜政策背景的獨特性。

表 3- 39：2020 年日本東京基礎設施共用重點案例

合作業者	項目	備註
JTOWER、東京都政府	共用智慧燈桿（2020 年 7 月於東京都西新宿地區）[154]	

[154] JTOWER（2020），JTOWER の 5G スマートポール設置に関して東京都と協定を締結しました，https://www.jtower.co.jp/2020/10311/

合作業者	項目	備註
住友商事、NEC	共用智慧燈桿（2020 年 5 月於東京都西新宿地區）[155]	

資料來源：JTOWER(2020)、住友商事(2020)；本研究整理

三、相關案例研析

目前日本並無頻率運用相關案例。

[155] 住友商事（2020），“5G アンテナ搭載”スマートポールの試行設置に関する東京都との協定締結について，https://www.sumitomocorp.com/ja/jp/news/release/2020/group/13390

第十節 韓國

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

韓國目前主要電信業者有鮮京電信（SKT）、韓國電信（KT）、樂金 U+（LG U+），另有 MVNO 業者透過主要三大電信業者的網路設施進行營運。

SKT 為韓國最大電信業者，2020 年 11 月用戶數達 2,923.8 萬，市占率為 41.5%；KT 次之，用戶數達 1,740.8 萬，市占率為 24.7%；LG U+再其次，用戶數達 1,484.1 萬，市占率為 21.1%；MVNO 再其次，用戶數達 899.9 萬，市占率為 12.8%。整體行動通訊市場 HHI 值為 2937。（參見下表）[156]

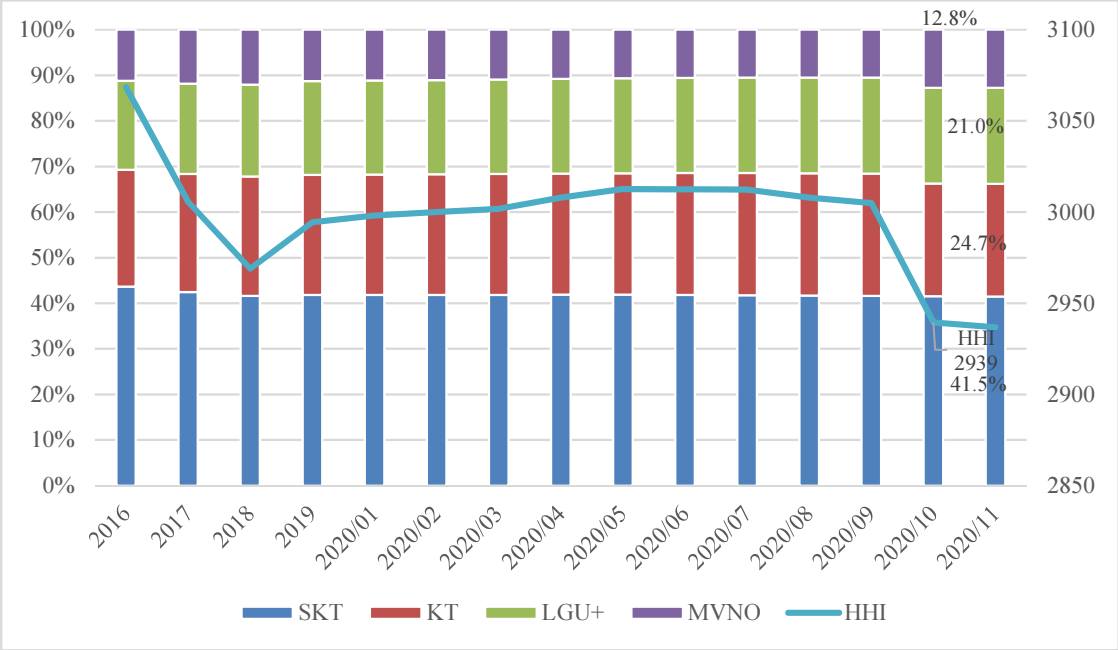


圖 3- 61：韓國行動電信業者用戶市占率與市場集中度

註：用戶數單位：千人；統計時間為 2020 年 12 月。
資料來源：本研究整理。

[156] 과학기술정보통신부（2020），https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=99&mPid=74&pageIndex=&bbsSeqNo=79&ntSeqNo=3173361&searchOpt=ALL&searchTxt=

(二)頻譜分配概況

韓國目前已核配供行動通訊使用之頻率包括 800~900MHz、1800MHz、2.1GHz、2.6GHz、3.5GHz 與 28GHz，其中 3.5GHz 與 28GHz 為 5G 技術使用。各大行動業者所使用的頻譜如下表所示[157]。

表 3- 40：韓國行動通信頻譜分配一覽

分配頻段		SKT	KT	LG U+	頻率合計
低頻段	800~900MHz	30	30	20	80
	小計	**30 (37.5%)**	**30 (37.5%)**	**20 (25%)**	**80**
中頻段	1.8GHz	35	55	20	110
	2.1GHz	40	40	40	120
	2.6GHz	60	-	40	100
	3.5GHz	100	100	80	280
	小計	**235 (38.5%)**	**195 (32.0%)**	**180 (29.5%)**	**610**
中低頻合計		**265 (38.4%)**	**225 (32.6%)**	**200 (29.0%)**	**690**
毫米波頻段	28GHz	800	800	800	2,400
	小計	**800 (33.3%)**	**800 (33.3%)**	**800 (33.3%)**	**2,400**
總計		**1,065 (34.5%)**	**1,025 (33.1%)**	**1,000 (32.4%)**	**3,090**

單位：頻率單位：MHz；統計時間為 2020 年 12 月。
資料來源：KCA，本研究整理。

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

韓國為了要讓無線電資源使用的效率性提升，因此於 2015 年修正「電波法」，導入「衛星頻譜」及「太空電臺」可轉讓與出租等相關規定（「電波法」41 條、42-2 條）。不過目前韓國尚未有頻率出租與轉讓的實際案例出現。

此外，根據「電波法」14 條規定，依競價規定取得頻譜之業者，若於總統令規定之期限後得轉讓或出租使用頻率；但是若總統令規定

[157] KCA（2020），이동통신 주파수 이용현황，https://spectrummap.kr/radioInfo/radioDivideAssignView.do?menuNo=300544

之任何原因（如破產或經濟狀況突然改變），可以在該期限之前轉讓使用或出租使用頻率。

(二)頻率共用

韓國政府過往有針對頻率共用研析檢討，但直到 2015 年為因應國際上的技術發展動向與頻率使用狀況，修訂「電波法」第 6 條之 3，允許頻率共同使用。2019 年 11 月為因應 5G 與智慧城市的匯流服務的急速增長所需大量頻率資源，12 月正式公告「頻率共同使用的範圍與條件、程序、方法等相關基準」（주파수 공동사용 범위와 조건, 절차,방법 등에 관한 기준」고시 제정）[158]。

韓國通信部制訂「①頻段整備→②頻段干擾與技術分析→③防止干擾的利用條件與檢討之策略→④既有與新進使用者的公聽會→⑤頻段選定」等程序，來在選定之頻段內讓頻率共同使用[159]。根據「頻率共同使用的範圍與條件、程序、方法等相關基準」第 12 條，通信部應每 3 年根據「指令、條例的發布和管理條例」審查已選定之共用頻段的可行性並採取改進措施。

整體而言，韓國目前法規制度僅有設計不同業務間之頻譜共享，並無行動通訊業者間同時使用頻率之頻率共用型態。

(三)網路共用

由於 5G 高頻與穿透力弱的特性，會比過往需要更多的通訊設備（基地臺、中繼器、因應接續的必要管路與光纖網路），預估會比 LTE

158 과학기술정보통신부（2019），「주파수 공동사용 범위와 조건 절차 방법 등에 관한 기준 고시 제정(안)」，
https://www.msit.go.kr/cms/www/policyCom/report/__icsFiles/afieldfile/2019/11/07/(%EC%B0%B8%EA%B3%A0)%20%EC%A3%BC%ED%8C%8C%EC%88%98%20%EA%B3%B5%EB%8F%99%EC%82%AC%EC%9A%A9%20%EB%B2%94%EC%9C%84%EC%99%80%20%EC%A1%B0%EA%B1%B4%20%EC%A0%88%EC%B0%A8%20%EB%B0%A9%EB%B2%95%20%EB%93%B1%EC%97%90%20%EA%B4%80%ED%95%9C%20%EA%B8%B0%EC%A4%80%20%EA%B3%A0%EC%8B%9C%20%EC%A0%9C%EC%A0%95(%EC%95%88).pdf

159강선숙（2019），〈주파수 공동사용 고시 제정 추진〉，과학기술정보통신부，https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=_policycom2&artId=2287462。

網路增加 4.3 倍以上之基地臺，才能滿足涵蓋率的需求，亦要建構有線後傳網路（Backhaul）與前傳網路（Fronthaul），以確保用戶間設備之傳輸。[160]為了要及早建構全球最早推動之商用 5G 網路，以及確保資源有效運用與減少電信商的重複投資，韓國 2017 年 7 月 26 日修訂關於電信設施共建之規範於「電信事業法」（전기 통신 사업법）第 63 條中，規定不同電信商在符合由韓國通信部發布之相關標準、操作程序等，得共同建設和使用電信設施。電信商如果有必要使用土地或建築物，而又未進行協商，則通信部可要求合作以使用土地或建築物。

韓國通信部在韓國 5G 競價前（2018 年 4 月 10 日）發布「新型設備共建與既有設備共同使用制度改善案」，計劃開放電信基礎設施。通信部要求須充分共用 SK、KT、LG U+等業者的行動和固定網路基礎設施，這些共用基礎設施包括基站、電塔、天線、管道、人孔等。此外，亦要求室內分佈系統的共建共用，其認為未來 5G 室內覆蓋是重點領域，室內覆蓋建設應該採用聯合施工模式，以降低布建成本，擴大室內覆蓋面積。

[160]한 정 원 ，세계 최초 5G 상용화를 목표로 통신사, 손맞잡는다!，과학기술정보통신부，2018 年 4 月 10 日，https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=_policycom2&artId=1379674

圖 3- 62：韓國電信設備共同建置示意圖

資料來源：韓國通信部。

三、相關案例研析

目前韓國並無相關案例。

第十一節 澳洲

一、行動市場之頻譜分配現況

(一)行動通訊市場概況

澳洲行動通訊市場持續成長，根據競爭主管機關澳洲競爭與消費者委員會（Australian Competition and Consumer, ACCC）2020 年 12 月發布之 ACCC 通訊市場 2019-20 報告顯示[161]，澳洲行動通訊用戶數於 2020 年 6 月時有約 2,800 萬戶。澳洲行動通訊市場由三家行動通訊業者居顯著地位，分別為 Telstra 市占率達 42%、Optus 市占率達 26%以及 Vodafone 市占率達 17%。MVNO 業者之用戶數合計約占總行動通訊市場 15%。澳洲整體行動通訊市場用戶數分布狀況如下圖。

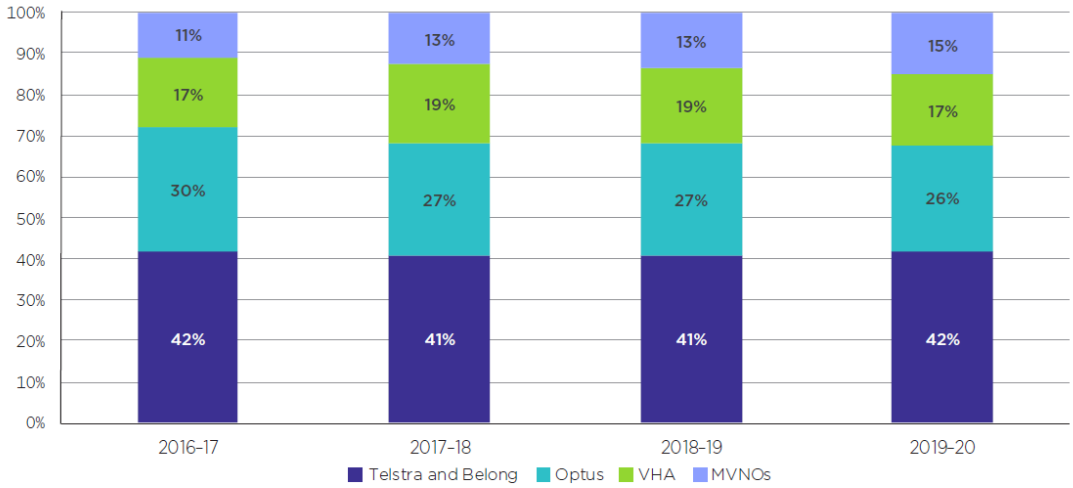


圖 3- 63：澳洲行動通訊市場市占率（業者別）

註：統計時間為 2020 年 6 月。
資料來源：ACCC。

澳洲行動通訊市場曾經 2017 年出現新進業者 TPG，惟該公司隨後向主管機關提出與 VHA 公司之合併申請，並於 2020 年 3 月獲得澳洲政府准許合併，因此使行動通訊市場仍維持三家大型業者。

[161] ACCC (2020), Communications Market Report 2019-20, https://www.accc.gov.au/system/files/20-47RPT_Communications_Market_Report_FA.pdf

(二)頻譜分配概況

澳洲行動通訊市場之頻譜分配狀態，由於澳洲有多次頻譜執照釋出採分區執照方式，故部分頻段之執照位置由不同業者取得。綜整澳洲通訊主管機關澳洲通訊與媒體管理局（Australia Communications and Media Authority, ACMA）歷次澳洲行動通訊頻譜釋照內容，現階段澳洲行動通訊頻譜指配現況如下表。

表 3- 41：澳洲行動通訊頻譜指配現況

項目			Telstra	Optus	VHA	TPG	NBN	Rail ARA	Dense Air	總頻寬
低頻段	700MHz	全區	40	20	10	20	-	-	-	90
	850MHz	首都	20	-	20	-	-	-	-	40
		區域	30	-	10	-	-	-	-	
	900MHz	全區	16.6	16.6	16.6	-	-	-	-	49.8
	小計 (700+850 首都+900)		76.6 (43%)	36.6 (20%)	66.6 (37%)		0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	179.8 (100%)
中頻段	1800MHz	雪梨等地	30	30	60	-	-	30	-	各地區釋出頻寬不一
		布里斯班等地	40	30	50	-	-	30	-	
		ACT 等地	20	-	10	-	-	-	-	
		凱恩斯等地	25	-	-	-	-	-	-	
		其他區域	30	-	-	-	-	-	-	
		其餘區域	65	65	10	20	-	-	-	
		坎培拉等地	20	40	40	20	-	-	-	
		達爾文等地	50	-	10	20	-	-	-	
	2100MHz	雪梨等地	30	40	50	-	-	-	-	各地區釋出頻寬不一
		布里斯班等地	30	40	40	-	-	-	-	
		ACT 等地	30	40	20	-	-	-	-	
		其他區域	20	40	10	-	-	-	-	
	2300MHz	雪梨	-	98	-	-	-	-	-	98
		墨爾本等	-	98	-	-	-	-	-	

項目			Telstra	Optus	VHA	TPG	NBN	Rail ARA	Dense Air	總頻寬
		ACT 等地	-	98	-	-	-	-	-	
		伯斯等地	-	98	-	-	-	-	-	
		其餘地區	-	-	-	-	98	-	-	
	2.6GHz (成對式)	全區	80	40	-	20	-	-	-	140
	3.4GHz (非成對)	雪梨等地	-	112	-	-	-	-	-	各地區釋出頻寬不一
		布里斯班	-	68	-	-	-	-	-	
		阿德雷德	-	65	-	-	-	-	-	
		其他地區	-	72	-	-	-	-	-	
	3.6GHz (非成對)	雪梨等地	60	-	60		-	-	5	125
		阿德雷德等地	30	-	60		-	-	35	
		其餘地區	50	35	40		-	-	-	
	小計 (挑選雪梨地區與全區執照之釋出頻寬加總)		200 (27%)	320 (43%)	190 (26%)		0 (0%)	30 (4%)	5 (1%)	745 (100%)
總計 (挑選雪梨地區與全區執照之釋出頻寬加總)			276.6 (30%)	356.6 (31.4%)	256.6 (28%)		0 (0%)	30 (3%)	5 (1%)	924.8 (100.0%)

註：單位：MHz；統計時間為 2020 年 6 月。
資料來源：ACMA、Oz MobileNet。

二、頻率運用與網路共用監管政策之發展概況

(一)頻率提供使用（出租）與轉讓交易

ACMA 依 1992 年無線通訊法（Radiocommuniations Act 1992）賦予其管理澳洲頻譜資源之權責，現階段澳洲管理頻譜資源主要可區分為三種執照型態，分別為頻譜執照（Spectrum Licences）、設備執照（Apparatus Licences）以及類別執照（Class Licences）。頻譜執照授權執照業者能夠於特定頻率與地理位置運作無線電通訊設備之權利。執照業者可以基於任何使用目的（採技術與服務中立），運作任何型態之執照設備，在執照條件與技術架構下管理使用者間之干擾議題。頻譜執照通常透過拍賣核發，例如行動通訊服務即屬頻譜執照。

設備執照授權執照業者運作特定無線電通訊設備(接收器與發射器)，通常依不同的運作條件與不同服務型態設計多種執照類別，例如廣電服務或固定無線服務等。

類別執照允許任何使用者運作特定設備，只要該運作符合此執照設定之相關條件，且類別執照不會酌收頻譜使用費。類別執照如遠端遙控器、手持話機等。

在前述三種執照型態中，頻譜執照與設備執照均為可轉讓與交易。按照 1992 年無線通訊法第 68 條規定，允許頻譜執照與設備執照之執照持有人在未違反主管機關規定下，授權其他業者運作無線電設備。ACMA 有權針對頻譜執照提供第三方使用訂定相關規範。

頻譜執照持有人允許第三方業者(承租業者)使用其頻譜資源時，必須要求承租業者使用頻譜執照時應遵守主管機關於無線通訊法之相關規範，同時，執照持有人應告知承租業者使用頻譜執照時，應遵循之義務為何，且必須依照 1992 年無線通訊法第 143 條註冊執照相關規範，向主管機關註冊相關頻譜使用資訊，包括使用者名稱與地址、執照使用核發日與截止日、ACMA 針對該頻譜執照所訂定之相關條件、執照使用者授權其他方業者使用頻譜執照之相關資訊，以及該執照架構下運作之無線通訊設備。

在澳洲法令架構下，頻譜執照持有者將執照提供第三方使用時，無須獲得主管機關之許可。惟出租業者必須確保承租業者使用頻譜資源時應符合執照相關義務與條件，且主管機關 ACMA 必要時能對第三方使用附加額外限制。

1992 年無線通訊法第 85 條至第 88 條則訂定頻譜執照之轉讓相關規範，凡涉及執照持有人本身的變動、變更受核配之頻譜執照業者、變更執照內相關條件，以及撤銷既有頻譜執照等，均須提供必要資訊給 ACMA，以利主管機關修正頻率指配之註冊資訊。

根據主管機關頻譜轉讓與交易相關規則，允許頻譜執照持有人轉讓部分或全部核配頻率給第三方業者。當雙方達成頻譜執照轉讓之商業協議時，應通知 ACMA，且當執照持有之相關資訊均已在主管機關之無線通訊執照註冊網頁（Register of Radiocommunications Licences）更新後，該筆轉讓方為完成。ACMA 保有拒絕頻譜轉讓之權利，同時，競爭主管機關 ACCC 亦可能基於監管競爭與接取服務之職責，審查頻譜轉讓案件。

(二)頻率共用

ACMA 對於頻譜執照供第三方使用之型態，並未類似我國區分為頻譜提供使用或頻率共用。因此，澳洲主管機關對於提供第三方使用之相關規範，與前揭頻率提供使用相同。承租業者須負擔原執照持有人獲配執照之義務與條件，同時亦須於主管機關之資料庫中註冊。

(三)網路共用

為了提升澳洲行動通訊網路涵蓋，並因應 5G 網路布建之需求，競爭主管機關 ACCC 於 2018 年 8 月檢視接取設施規則（Facilities Access Code），該規則最早於 1999 年由競爭主管機關 ACCC 制訂，針對電信傳輸電桿（Tower）、傳輸站臺以及地面下設施訂定共構、共站之網路基礎設施共用相關規範。2018 年政策文件邀集各界提出相關意見，歷經多次與業界間之溝通協調，ACCC 於 2020 年 6 月發布最終決議報告，訂定幾項網路共用決議如下。

1、 對於新建基礎設施之共建規劃與協調

主管機關決定針對新建電桿與站臺部分，課予提報相關資訊以利其他業者參與共建規劃之義務。ACCC 決定要求布建業者（ACCC 稱為第一業者（First Carrier））於布建新電桿與站臺時，提供該區域郵遞區號資訊，讓其他有意願使用電桿與站臺之業者（ACCC 稱之為第二業者（Second Carrier）），可向第一業者提出共建之需求，第一業

者則應於收到第二業者所提需求之 15 個工作日內，提供站點資訊與規劃共第二業者參考，第二業者再據以決定是否參與共建或共構。

前揭共建之基礎設施，排除地面下設施（例如管道與管溝）。ACCC 認為若將地面下設施之布建規劃亦納入揭露資訊，恐對既有固網業者 Telstra 與 NBN 公司造成很大負擔，故相關資訊揭露僅限縮於電桿與站臺。

2、「若不使用則釋出」（use it or lose it）規則

ACCC 為了解決部分業者保留站臺空間不予其他競爭業者租用之問題，故於本次決議中，明訂提供站臺設施之第一業者應發展租用站臺空間「排序政策（Queuing Policy）」，應用於提出需求之申請業者。第一業者之排序政策應為無差別待遇，且再接受需求之 24 個月內，第一業者應滿足其需求。

ACCC 於此次 2020 年之決議案中，亦針對用於布建 5G 的分散式天線（Distrbuted Antenna System, DASs）與相關技術，討論是否變更設施共用相關政策，惟其後考量目前尚無修正原規範之必要，故 ACCC 將持續監督布建 5G 網路相關技術之發展，再決定是否調整接取設施規則。

三、相關案例研析

澳洲第三大行動業者 Vodafone Hutchison Australia（VHA）與第四家行動業者 TPG Telecom（TPG）於 2018 年 8 月 30 日，宣布兩家業者之合併規劃案，TPG 將持有新合併事業 49.9%之股權、VHA 則持有新合併事業之 50.1%之股權。

TPG 為於澳洲境內提供批發、企業與消費者電訊服務之事業，特別在固網語音與寬頻服務擁有市場優勢。VHA 則主要提供行動通訊服務。兩家事業除規劃合併外，亦於同一天宣布成立合資企業（公司名稱為 Mobile JV），兩家電信事業各持有新合資企業 50%之股份。

該合資企業於 2020 年 8 月 31 日向主管機關 ACMA 提交參與 3.6GHz 頻段拍賣之申請。兩家電信事業規劃未來將由合資企業參與後續頻譜競標作業，且採網路共用與頻率共用方式，共用 5G 無線接取網路（Radio Access Network, RAN）。

(一)個案申請時之市場概況

1、 個案申請時之市場概況

TPG 與 VHA 兩家電信事業於 2018 年間提出合併與成立合資企業之申請，當時 TPG 於固網寬頻市場市占率達 25%，為零售市場中第二大業者，Vodafone 則於行動通訊市場市占率達 19%，為第三大業者。兩家電信事業合併後，將於固網與行動市場均擁有優勢市場力量。

針對頻譜資源之分配狀態，TPG 與 VHA 合資企業 Mobile JV 於主管機關 2018 年 11 月釋出 3.6GHz 頻段時，花費近 2.36 億澳幣取得 131 個頻塊，僅次於 Telstra 之 143 個頻塊，於主要城市執照區域之得標頻寬接近上限 60MHz，同時亦於各區域取得充分之頻譜區塊數，如下表。

表 3- 42：澳洲 3.6GHz 頻段各業者得標數量與金額

得標業者	得標頻塊數	得標金額
Dense Air Australia	29 x 5 MHz	$18,492,000
Mobile JV	131x 5 MHz	$263,283,800
Optus Mobile	47 x 5 MHz	$185,069,100
Telstra	143 x 5 MHz	$386,008,400
合計		$852,853,300

註：統計時間為 2018 年 11 月。
資料來源：ACMA。

若考量整體澳洲頻譜持有之分配狀態，則以 Optus 之頻譜持有量最高，達 41%；其次為 Telstra，達 29.5%；Vodafone 持有比率達 18%、TPG 達 4.6%，VHA-TPG JV 持有量達 6.9%，3 者合併加總為 29.5%，如下圖。

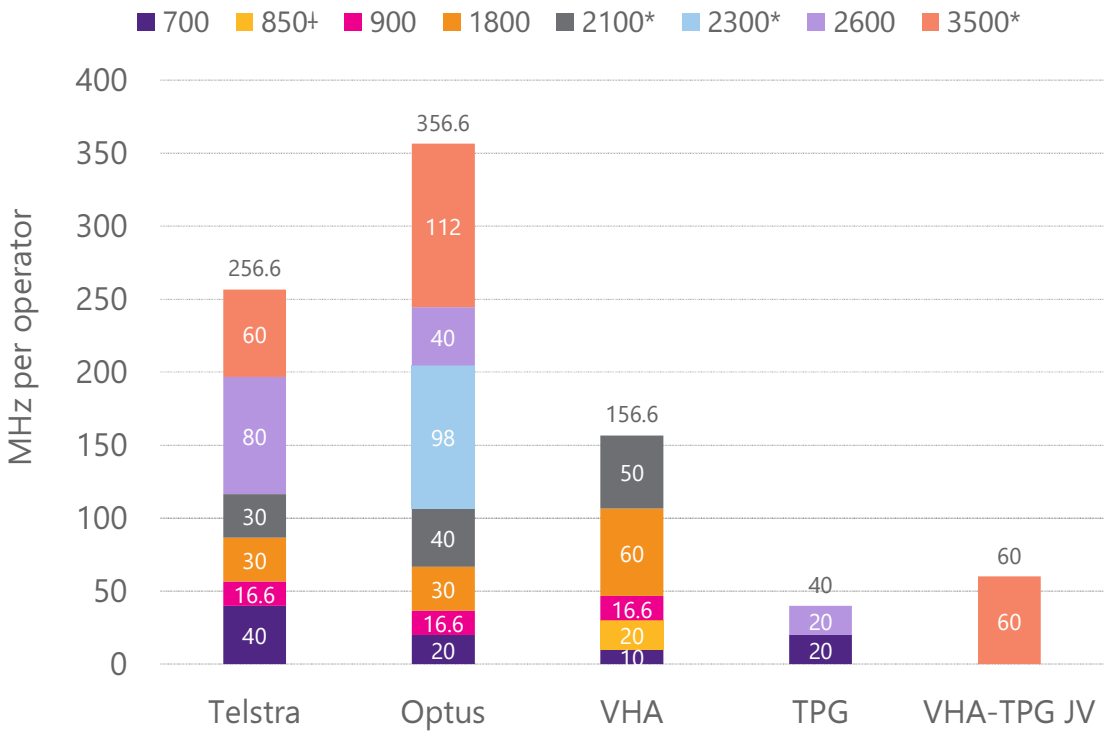


圖 3- 64：澳洲行動通訊頻譜分配狀態

註：統計時間為 2020 年 6 月。
資料來源：Plum，本研究編修。

2、個案合作型態

TPG 與 VHA 兩家電信事業之個案合作型態主要有 2 種型態，其一為共同出資成立合資企業 Mobile JV，透過該合資企業競標 3.6GHz 頻譜資源，採網路共用與頻率共用方式共用 5G 無線接取網路（Radio Access Network, RAN）；其二則為申請合併，整合兩家電信事業於行動通訊市場與固定通訊市場之相關資產、頻譜資源與服務提供能力。

3、個案合作範圍

TPG 與 VHA 兩家電信事業之個案合作範圍，包括成立合資企業共同競標 3.6GHz 頻段，以及併購後以單一電信事業經營原有行動通訊與固定通訊市場服務。

(二)主管機關監管政策思維與監管重點

1、考量因素

競爭主管機關 ACCC 則宣布調查兩家電信事業申請合併案，是否會對市場競爭造成顯著影響。兩家業者承諾，在 ACCC 審查期間，將不會採取任何替代措施以整合或合併兩家業者的事業內容，或彼此協調雙方商業行為之運作，包括：

- 後續實現 JV 的各項活動；
- 布建一個 5G 共用網路；
- 獲得未來釋出之頻譜資源；
- 共用既存持有頻譜；
- 共用既有網路資產，包含建立一個 5G 共用網路。

合併事業所提出之承諾，將於實施之日起算 6 個月內，實施之日為獲得行動網路基礎設施資產之日，而非 2018 年拍賣釋出 3.6GHz 頻譜之日期。

ACCC 可要求提出承諾之合併事業，應提交必要資訊與產出相關文件，以利 ACCC 審查。ACCC 最主要之考量因素，在於兩家業者是否仍為維持獨立管理與維護之能力。

2、監管重點

ACCC 對於合資企業並未課予太多限制，准許合資企業參與 3.6GHz 頻段拍賣。ACCC 之監管重點，主要著眼於兩家電信事業之併購案。ACCC 評估後認為，兩家電信事業併購，可能對行動通訊零售市場、行動批發市場、有線寬頻零售市場以及家用寬頻零售市場帶來不利競爭之影響。其中，ACCC 認為兩家電信事業併購，將實質減損行動通訊零售市場之競爭，原因在於併購後削弱 TPG 原先扮演市場競爭者之能力，若兩家電信事業未合併，則 TPG 可能採行較積極

之服務訂價策略;在行動批發市場層面,併購則可能減損競爭,當 TPG 不再做為批發市場中之第四家競爭業者,可能導致整體批發價格之提高，同時也減少用戶之選擇。

至於有線寬頻市場與家用寬頻市場,同樣可能因併購案導致減損競爭,Vodafone 原先為提供有線寬頻服務之潛在競爭者,併購後將使其失去競爭誘因。家用寬頻零售市場，原先可能會因 5G 技術商轉後帶來更多競爭，隨著兩家業者的合併，可能導致限縮競爭之結果。ACCC 評估兩家電信事業併購後可能對市場競爭帶來之影響,綜整如下表。

表 3- 43：澳洲 ACCC 對於 VHA 與 TPG 併購之影響評估

競爭影響程度	影響市場	影響說明
實質減損競爭	行動通訊零售市場	削減 TPG 作為市場中競爭者之能力,導致缺乏競爭之市場更集中
有可能減損競爭	行動批發市場	削減 TPG 作為市場中競爭者之機會,導致批發價格可能提高，或批發用戶面臨更限制性之服務條件
	有線寬頻零售市場	削減 Vodafone 作為市場中競爭者之機會，導致有線寬頻服務價格提高，以及服務品質降低之風險
	家用寬頻零售市場	當 5G 商轉後，原先兩家業者為零售寬頻市場中的競爭者，合併後將失去此潛在競爭力量

資料來源：ACCC

ACCC 評估兩家電信事業併購後可能對市場競爭帶來影響後,於 2019 年 5 月公告其決議，反對 VHA 與 TPG 兩家事業併購，認為併購後將可能導致行動寬頻與有線寬頻之市場集中度均提高。至於兩家電信事業之合資企業，則未受到主管機關之反對。

ACCC 於 2019 年 5 月之決議，遭到 VHA 向澳洲聯邦法院提起行政訴訟，澳洲聯邦法院於審理後，認為兩家電信事業之併購案並不會實質減損競爭。聯邦法院認為，從合併後頻譜持有狀態、服務互補性、增加網路布建資金以及加速 5G 網路布建等關鍵要素來觀察，認

為兩家電信事業併購後並不會減損競爭，故准許兩家業者合併。澳洲聯邦法院之見解摘要如下表。

表 3- 44：澳洲聯邦法院對於 VHA 與 TPG 併購之見解

關鍵要素	影響說明
合併後頻譜持有狀態	合併業者於合併後之頻譜持有，將增加該業者之網路容量，使合併業者有能力與另外兩家業者競爭
合併兩項互補服務	合併業者將整合兩家業者之強項，使其有能力透過交叉補貼機會，提供消費者所需之套裝服務，以及更好的產品與服務給企業用戶
增加網路容量布建資金	合併後因受惠於資產負債表之改善、協同成本以及經濟規模等優點，增加投資於網路容量之資金
加速 5G 網路布建	合併後業者將能夠加速 5G 布建，降低落後 Telstra 與 Optus 商轉 5G 之劣勢與風險

資料來源：ACCC

ACCC 於 2020 年 3 月，宣布不對聯邦法院之決議提起上訴，但對結果表示失望，認為准許合併之結果，將導致澳洲失去於高度集中之行動通信市場內促進競爭之機會。

(三)事後觀測或檢討

根據 ACCC 於 2020 年 12 月發布之 ACCC 通訊市場 2019-20 報告顯示，通訊主管機關關切併購案對市場競爭造成之顯著影響，且觀察到行動通訊市場市占率最大業者 Telstra 似乎有調整行動通訊服務價格之行為，現階段 ACCC 仍持續觀察併購後對於行動通訊市場之影響，並採取促進競爭之必要措施。

ACCC 認為，行動通訊市場之進入障礙甚高，當 TPG 以第 4 家行動通訊業者之姿進入市場時，自取得足夠的頻譜資源到完成布建提供服務花費約 4 年的時間，同時要布建網路範圍涵蓋全澳洲需花費高額資本支出，因此，當兩家電信事業合併後，其他電信事業短期內無需過度擔心新進業者參進市場，行動通訊市場結構將相對穩定，並可能導致降低競爭程度。

ACCC 於 2020 年中觀察到，市占率最大業者 Telstra 調漲其 4 個行動通訊月租費方案，調漲金額為每月澳幣$5 至$15 元不等，儘管數據訊務量亦隨之調高，惟 ACCC 暫時無法確認消費者過往是否可以較低之資費價格獲得增額數據用量，且 Telstra 也一併減少 2 個預付卡方案之可用數據量，因此 ACCC 認為，短期內尚無法觀察到合併後事業對於市場扮演之競爭力量程度為何。

第十二節 小結

(一)研究國家頻譜提供使用（出租)、轉讓交易相關規範比較

本研究檢視各國頻譜使用規範比較如下。

表 3- 45：研究國家頻譜提供使用（出租）、轉讓交易規範比較表

國家	提供使用(出租)	轉讓交易	監管原則
歐盟	✓	✓	•能否滿足取得頻率使用權時的相關附加條件
英國	✓	✓	•轉讓交易須由 Ofcom 同意 •二階段評估：初步競爭評估與進階競爭評估 •可能造成競爭扭曲因素：對價格、服務品質和創新之影響；公眾與消費者帶來之益處
芬蘭	✓	✓	•轉讓執照取得後須立即通知主管機關 •限拍賣釋出的頻段
瑞典	✓	✓	•短期出租免取得 PTS 同意
丹麥	-	✓	•應取得丹麥能源局之事前核准
美國	✓	✓	•訂定次級交易後頻譜持有之上限
新加坡	-	✓	•應取得 IMDA 書面核准之,交易方可生效
馬來西亞	✓	✓	•應取得 MCMC 之事前核准
日本	-	-	-
韓國	✓	✓	•法令允許，然目前無實際案例
澳洲	✓	✓	•法令允許，應符合執照相關義務

資料來源：本研究整理。

(二)研究國家開放頻率共用概況

綜觀研究國家為有效利用頻譜資源，部分國家則開放行動通訊服務頻率共用（spectrum pooling），例如芬蘭、丹麥和瑞典之北歐國家因國土面積大，為降低網布建成本而開放頻率共用，澳洲亦開放頻率共用。此外，新加坡於今年核配之 3.5GHz 頻段因頻寬有限，故開放頻率共用。日本、韓國、美國與英國則不允許頻率共用（見下表）。

表 3- 46：研究國家頻譜共用規範比較表

開放頻譜共用	未開放頻譜共用
芬蘭(限特定頻段) **丹麥**(受競爭主管機關管理) **瑞典**(經主管機關核准) **新加坡**(特定頻段允許以 JV 共用) **澳洲**(經主管機關核准) **馬來西亞**(主管機關允許)	**英國** **美國** **韓國** **日本**

資料來源：本研究整理。

(三)研究國家頻率共用案例之電信或競爭主管機關監管重點比較

本研究檢視各國頻率共用相關案例電信或競爭主管機關監管重點比較如下。

表 3- 47：研究國家頻率共用案例之主管機關監管重點比較表

國家	頻譜合作模式	參與之行動網路業者	電信或競爭主管機關考量重點	頻譜競價身分認定	業者承諾或主管機關附款
歐盟	MOCN	-	建議各會員國主管機關應考量，對市場競爭態樣影響之因素(市場演變、競爭水平、資訊交流程度、個別業者競爭力變化、合作可逆性、契約執行)	未規範，由各會員國主管機關裁決	未規範，由各會員國主管機關裁決
英國	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻
芬蘭	JV (MOCN)	DNA Ltd、 Telia FI Ltd	競爭主管機關 KKV： 行動市場市占率與競爭程度 • 共頻共網帶來之效益與消費者權益 • 提供批發接取與網路設施予新進業者或MVNO • 零售市場獨立決策能力與競爭(服務品質差異化) • 網路容量與設置數量變化 • 商業策略資訊交換影響競爭	頻譜持有一樣在母公司身上。故後續頻譜由母公司參與競標。	• 母公司向 FCCA 承諾，提供 MVNO 接取全國網路之機會及出租線桿和設備站臺給其他 MNO • 網路共用區域內母公司為用戶提供獨立競爭服務之能力 • 母公司承諾不會拆除網路共用區域內 JV 未使用之線桿，並按市場價額出租給第三方 • 母公司承諾資訊交流僅限於JV範圍內，限制董事會及員工不必要之聯繫
瑞典	JV (MOCN)	Tele2、 Telenor	電信主管機關PTS： 行動用戶市占率 • 合資企業頻譜增加之影響	若一公司或公司集團持有另一公司所有股份的一半投票	N/A

國家	頻譜合作模式	參與之行動網路業者	電信或競爭主管機關考量重點	頻譜競價身分認定	業者承諾或主管機關附款
			• 母公司零售市場獨立決策之能力 • 共頻帶來之效益(節省網路成本、擴張網路與增進消費者權益等) 競爭主管機關SCA： 行動用戶市占率 • 合資企業成本占母公司之批發市場總成本的比例 • 零售市場獨立決策能力與競爭誘因 • 批發市場網路容量之負面影響 • 持續檢視後續頻率核配結果	權(50%)，則兩者被視為相關團體，故將母公司與 JV 視為關係人；母公司之間非為關係人	
丹麥	JV (MOCN)	Telenor、Telia	競爭主管機關：DCCA 批發市場聯合定價風險 • 資費競爭 • 頻譜集中情形 • 網路容量與設置數量變化 • 商業策略資訊交換影響競爭 • 降低投入新技術意願	頻率須由 JV 公司購買，不允許共用雙方自行參與競價。	• 接受批發用戶按慣例及市場條件購買行動語音與頻寬之所有要求 • 共用雙方必須向 JV 以網路全時成本價購買網路接取服務。 • 共用後之多餘天線義務出售或出租給任何感興趣的業者 • 限制董事會及部分員工之任命及資訊交換。 • DCCA 可要求提供董事會內部或合資企業僱員與當事方之間交換的資訊內容。
美國	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻
新加坡	JV (MOCN)	StarHub、M1	電信主管機關：頻譜核配前業者應就合作內容作說明	採審議制（在 3.5GHz）	未有相關規範

國家	頻譜合作模式	參與之行動網路業者	電信或競爭主管機關考量重點	頻譜競價身分認定	業者承諾或主管機關附款
馬來西亞	MVNO 提供頻譜(出租)予 MNO，由 MNO 布建網路，MVNO、MNO 於零售市場各自獨立(屬共頻之特殊態樣)	Celcom/Altel、Digi/Altel、REDtone/Maxis	電信主管機關 MCMC： • 採開放態度，促進資源有效利用 • 頻譜持有量分散於多家業者時，允許透過租賃方式彈性使用頻譜 • 增進市場參與者尋求降低布建成本並獲得競爭優勢 馬來西亞競爭委員會 MyCC：通訊部門不適用「馬來西亞競爭法」，因此由 MCMC 根據「 1998 年通訊和多媒體法」之規範以促進電信市場競爭	由 MCMC 透過直接指配或審議制釋出頻譜予 MNO 及 MVNO	未有相關規範
日本	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻
韓國	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻	未開放共頻
澳洲	JV (MOCN)	VHA、TPG	競爭主管機關： • 獨立管理與護能力 • 市占率、零售與批發市場競爭、市場集中與進入障礙 • 資費競爭與服務品質之影響 • 對MVNO於批發市場選擇之影響 • 5G網路布建之影響	由 JV 參與競標	• 承諾以 JV 方式取得 3.6GHz 頻段，在主管機關審核通過前，不會更進一步實施布建 5G 共用網路、後續獲得頻譜、共用既有頻譜資源以及既有網路資產等。

資料來源：本研究整理。

(四)以合資企業模式之各國頻率共用案例比較

本研究檢視以合資企業模式之各國頻率共用案例比較。

表 3- 48：研究國家以合資企業模式進行頻率共用案例比較

項目	瑞典	丹麥	芬蘭	澳洲	新加坡
電信事業	Telenor、Tele2	Telia、Telenor	TeliaSonera、DNA	VHA、TPG	StarHub、M1
合作技術	3G、4G	4G		5G	
合作目的	降低網路布建成本、提高網路涵蓋範圍			降低網路布建成本、 改善釋出頻寬不足	
出資比例	50:50		51:49	50.1:49.9	50:50
合作模式	成立合資企業(JV)，進行共頻共網(採 MOCN 方式)				
	頻譜轉讓予 JV		母公司區分責任區布網	由 JV 競標頻譜 (3.6GHz)	由 StarHub 與 M1 共同提交 5G 計畫書，並敍明成立 JV。
合作內容	母公司先將部分頻譜轉讓給 JV，後續透過 JV 共用大部分頻段 (700、800、900、1800、2600MHz)	母公司透過 JV 共用所有頻段	母公司透過 JV 共用各自的 800MHz 頻段 2x10MHz	母公司透過 JV 競標，共用得標之 3.6GHz 頻段 131 個 5MHz(區域執照)	1. JV 負責建置與營運 RAN，母公司各自建置核心網路。 2. 共用頻段為 3.5GHz 頻段
頻率歸屬	改配予 JV，由 JV 布建網路	JV 與母公司共用電桿、天線、頻譜	母公司擁有，並分區布建網路	JV 持有	
後續頻率釋出	由 JV 申請競標並取得		母公司	JV	N/A

資料來源：本研究整理。

(五)研究國家網路共用相關規範比較

本研究初步檢視各國網路共用規範與案例比較如下。

表 3- 49：研究國家網路共用規範與案例比較

國家	網路共用	案例		
		時期	參與之行動網路業者	共用型態
歐盟	建議採取被動式共享，並認為主動式共享與漫遊應在被動式共享無法滿足的情況下方得使用	-	-	-
英國	開放主、被動式網路共用	2007	EE、Three	主動式共用(成立 JV)
		2012	O2、Vodafone	主動式共用(成立 JV)
		2019	EE/Vodafone、O2/Three	被動式共用
芬蘭	開放被動式網路共用	-	-	-
瑞典	開放主、被動式網路共用	2001	TeliaSonera、Tele2	主動式共用(成立 JV)
		2001	Telenor、Hi3G	主動式共用(成立 JV)
丹麥	開放主、被動式網路共用	-	-	-
美國	開放主、被動式網路共用	-	-	-
新加坡	開放主、被動式網路共用	-	-	-
馬來西亞	開放主、被動式網路共用	-	-	-
日本	開放主、被動式網路共用	2019	東京電力公司、KDDI、SoftBank 和樂天行動	主動式共用(試驗計畫)
		2020	KDDI、SoftBank	被動式共用(成立 JV)
韓國	開放主、被動式網路共用	2018	SK、KT、LG U+	被動式共用
澳洲	開放主、被動式網路共用	-	-	-

資料來源：本研究整理。

(六)各國在頻譜運用競爭影響評估要素之理論基礎

本研究依據產業經濟學哈佛學派的「結構-行為-績效」（Structure-Conduct-Performance）三個面向，說明研究國家在給定的基本條件與各國之政府政策下，頻譜運用競爭影響評估之理論基礎與考量要素，並且整理出業者承諾、主管機關所課以之矯正措施（見下表）。

表 3- 50：研究國家頻譜運用競爭影響評估要素之理論基礎

項目	考量因素	業者承諾/矯正措施
市場結構	競爭者家數、市場集中度、頻譜集中度、頻譜上限、市場進入障礙、網路/服務層競爭、批發/零售市場競爭	提高服務層競爭（提供批發接取MVNO、出售業務）、維持批發/零售市場競爭、合資企業與母企業之關係（e.g.能否同時申請核配頻譜）、轉讓頻譜
廠商行為	提供差異化服務、訂價行為、聯合行為、單方行為、成立合資企業、降低網路布建成本、維持網路品質、服務創新、減少環境不利影響	提供差異化服務、開放第三方接取（被動式基礎設施）、資訊交換限制、共用模式是否確保經營獨立性、維持交易慣例、不調漲價格一定期間、財務承諾
經濟績效	偏鄉地區網路涵蓋、網路服務品質、技術升級、提升頻譜及網路使用效率	提高網路涵蓋、提高傳輸速率、縮短新服務提供時間、採用新技術

資料來源：本研究整理。

第四章 頻譜運用或網路共用所涉及競爭及消費者保護議題

第一節 電信管理法下市場競爭議題之探討

電信管理法對於頻率提供使用、共用及轉讓之規範，以第 58 條及第 59 條為核心，並於「無線電頻率使用管理辦法」明訂相關的審查基準。綜合歸納三種頻譜運用的型態，可整理如下表所示：

表 4-1：頻譜運用涉及電信管理法之規範

項目	頻率提供使用 (§58 I)	頻率共用 (§58 III)	頻率改配 (§59)
一、申請文件	管理辦法第 18 條:檢具申請書及協議書、頻率使用規劃、網路設置計畫及營運計畫變更說明、供給人義務履行程度說明、主管機關准駁事項之說明、頻率干擾評估及說明、資安維護計畫變更說明等		申請書、轉讓協議書、受讓人之使用計畫、協議雙方變更後之網路設置計畫及營運計畫、干擾處理等
二、考量因素			
(一)市場競爭因素	管理辦法第 20 條第 1 項：市場占有率及集中程度之變化、從事價格或服務競爭之可能性、促進網路設置與技術升級之可能性、形成市場進入障礙之可能性、其他可能影響市場競爭之因素		市場公平競爭
(二)非市場競爭因素	管理辦法第 19 條：無線電頻率使用效率之確保、無線電頻率用途及履行義務、消費者權益影響、供給人及承用人營運違規紀錄、無線電頻率干擾情形、申請用途促進新興技術或服務發展、國家安全		使用者之資格、無線電頻率使用效率之確保、無線電頻率用途及履行義務、無線電頻率使用效期、無線電頻率干擾情形、國家安全
三、共同限制			
(一)實際可使用頻寬上限	管理辦法第 12 條實際可使用頻寬上限，包括經核准頻率改配、公開招標、拍賣、承用或共用頻率等方式取得之合計頻寬		

資料來源：本研究自製

對於上述三種頻譜運用模式之規範，可說明分析如下：

一、現行對於「頻譜提供使用」及「頻譜共用」兩者之規範雖形式上無差異，但實質上有所不同

「無線電頻率使用管理辦法」在有關「頻譜提供使用」及「頻譜共用」兩者，不論在申請核准所需之文件（第 18 條）及准駁所需考量之因素（第 19 條、第 20 條）均相同，且在電信管理法第 58 條要求「頻率共用」個案申請時即需檢具變更後之營運計畫及網路設置計畫，但在管理辦法上亦一併要求「頻率提供使用」個案需檢具相同資料，在規範形式上似乎無所差異。然而，鑑於「頻譜提供使用」只涉及頻譜使用權在一定期限內的使用異動，期限屆至後即回復原頻譜核配狀態，與「頻譜共用」通常為持續頻率使用期間之情形有所差異，因此在實質上可能有所不同，必須就個案進行審酌。

二、對於市場競爭因素之判斷，應進行特定電信服務市場之界定及分析

依據「無線電頻率使用管理辦法」第 20 條第 1 項所需考量市場公平競爭影響事項，同時涉及市場結構（市場占有率、集中度、市場進入障礙）、廠商行為（價格或服務競爭）及經濟績效（網路設置與技術升級程度）之分析，凡此均需奠基於有關頻譜運用個案所涉之特定電信服務市場的界定，並分析其市場競爭狀態。對於特定電信服務市場界定，電信管理法第 27 條第 2 項已有明文所需考量之因素，應可直接援用作為依據，而在市場分析上則需評估在核准頻譜運用個案後對於市場可能產生之變化，此一分析方法解釋上與在認定是否具有市場顯著地位之方法應無二致。

三、對於「頻率改配」准駁所需考量之市場競爭因素，與「頻率提供使用」及「頻率共用」應無顯著差異

從頻率使用的實際情形而言，「頻率提供使用」與「頻率改配」兩者之差異僅在是否有頻率使用權完全移轉給受讓人，且排除轉讓人在

頻譜上再享有任何權利，或者只是使用權在一定期限內的供用，前者為改配，後者為提供使用。對於受讓人或承用人而言，均可在提供範圍內完整使用所受讓或承用的頻率，因此就其使用所生對市場競爭的影響並無顯著差異。雖然在無線電頻率核配之履行義務上，改配將移轉至受讓人，與提供使用仍在供給人有所不同，但不影響在准駁時所需考量之市場競爭因素，且應進行特定電信服務市場之界定及分析。

而在頻率共用部分，不論是(1)承用人單獨使用供給人之頻率（X+0），或者(2)供給人與承用人就所屬頻率互為共用（X+Y），所需評估者在於藉由此一頻率共用模式對於共用雙方在網路及服務市場競爭上造成何種影響，尤其是必須考量頻譜聚合（X+Y）後因雙方可用頻寬增加後所可能產生的競爭優勢。就此而言，對於市場競爭因素的判斷，仍須回歸特定電信服務市場之界定及分析。

四、對於與 MOCN 在市場競爭具有同等影響的頻率共用模式，於市場競爭規範上應同等管理

依據「無線電頻率使用管理辦法」第 2 條有關「頻率共用」之定義，指電信事業依電信管理法第 58 條第 3 項，與他電信事業共用其獲配之無線電頻率，且在立委提案的立法說明中，將「多經營者核心網路」（MOCN）的網路架構放入，明示為頻率共用的態樣。參與頻率共用的各電信事業依據「無線電頻率使用管理辦法」第 18 條規定，由於均需提出網路設置計畫及營運計畫之變更說明，因此應可認為僅限於行動網路經營者（MNO）之間的頻率共用。

從本研究第二章對於 MOCN 的介紹可知，3GPP 對於 MOCN 並未預設頻率共用的類型，可以是「共用的雙方均共用所取得的頻率（X+Y）」，或者「一方單獨使用另一方的頻率（X+0）」，而後者與「容量批發」（或稱批發接取）模式所進行的頻率共用及網路共用相似，在技術上僅在於「容量批發」係供給人將網路與頻率等與提供服務所

需的容量，依據批發協議分享予另一業者使用，承用人對於所使用的網路無管控能力且無選擇使用頻段的可能性，而與 MOCN 的承用人對於所共用的無線接取網路 RAN 仍可依協定具有一定程度的管控能力，且可約定使用的頻段兩者有所不同。就此而言，採取 MOCN 架構下無論是 X+Y 或 X+0，供給人與承用人均可以協議約定對於網路及頻率的使用條件及限制，因此在對外服務的提供及市場競爭影響上並無顯著差異，因此在市場競爭規範應採同等管理。

五、對於不同的頻譜運用模式，應區分其對應的網路架構進行評估

對於三種頻譜運用模式而言，「頻率提供使用」及「頻率改配」不論是對供給人或承用人，對於既有的網路架構及其獨立性均未有過多的改變，僅需就頻譜使用在增減上可能對服務市場競爭的影響進行評估。然而在「頻率共用」上由於需以 MOCN 或「容量批發」作為對應的網路架構，而需以接取網路的共用作為前提，因此對於在頻率共用後參與事業在網路層競爭是否減損，以及對於服務市場的影響程度為何，必須進行審慎評估以為判斷。

六、對於頻譜運用以外的合作關係，需一併加以考量

不論是採取何種頻譜運用合作模式，均有可能附隨與市場競爭相關的合作行為，亦即頻譜運用可能只是合作範圍的一部份。現行電信管理法除在頻譜運用所涉及之頻譜集中、網路及服務市場競爭透過申請案之審查進行競爭評估外，尚於涉及電信事業投資、讓與或合併時進行審查，以避免不同電信事業之間在股權結構或營業讓與上失去競爭獨立性。

除依據電信管理法檢視合作行為的可能影響外，主管機關尚可就可能涉及是否違反公平交易法疑慮的合作行為，尤其是可能的限制競爭行為移請公平交易委員會進行調查，藉由與競爭主管機關的互助合

作方式完整評估電信事業合作行為所可能產生在市場競爭上的不利影響，以為個案准駁的依據。

第二節 公平交易法下對電信市場競爭之探討

我國與歐盟及若干先進國家一般，對於電信市場設有特殊產業的監管機關及規範（Sector-Specific Regulation），而與一般競爭法及競爭主管機關原則上對於所有產業市場競爭均納入規範之情形，容易產生管制競合之現象。然而，不論是電信監管規範（電信法規）或一般競爭規範，均依事業可能之行為態樣，於規範上明訂是否應給予事前管制（*ex-ante* regulation）或僅需事後管制（*ex-post* regulation）。以事前管制而言，包括：(1)義務之課予；(2)行為之禁止；(3)授予許可或附條件之許可。對於事業的事前管制，必須明確，以讓事業得以遵循。反之，事後管制則在系爭行為發生之後，才由監管機關或法院針對行為個案檢視有無違反法律規範，因此相較於事前管制有較高的不確定性。

從「事前管制」及「事後管制」的區別而言：一般競爭法原則上即採取事後管制，而僅針對可能顯著造成市場結構惡化的事業結合行為，或者可能有利市場經濟的聯合行為給予事前管制，以決定是否許可；而電信法在規範設計上則可建立具前瞻性的事前管制措施，透過管制機關的事前審查，確認事業的經營行為足以維持市場的有效競爭及產業的健全發展，而可避免事後對於事業經營行為的市場影響上，有舉證上的困難。

過往電信法對於防制電信事業濫用市場力量與壟斷市場之機制，除了在電信法及相關管理規則訂定有關第一類電信事業市場主導者的事前管制外，電信法第 15 條對於電信事業的結合行為亦要求需事先經主管機關之核准。就此而言，亦可能有公平交易法獨占地位濫用行為禁止（第 9 條）及事業結合管制（第 10 條至第 13 條）之適用。惟電信事業主管機關若已對市場顯著地位者進行事前管制，通常即無再行適用公平交易法獨占禁止規定的需要。在電信管理法施行後，電信管理法對於電信事業營業讓與或相互合併或投資需經主管機關核

准（第 26 條）、對於特定電信服務市場界定（第 27 條）、顯著市場地位認定（第 28 條）等市場競爭規範亦採事前管制。

在有關合作方式的部分，除可能因涉及事業結合而需事前經通傳會及公平會許可外，亦可能涉及聯合行為而違反公平法第 15 條的可能性，但如具有但書情形且有益於整體經濟與公共利益者，得申請主管機關許可。依據公平會所頒佈「公平交易委員會對於數位匯流相關事業跨業經營行為之規範說明」及「公平交易委員會對於電信事業之規範說明」，即揭櫫事業合作行為可能涉及之聯合行為態樣，包括「共同決定價格或服務報酬」、「限制價格調整或優惠折扣」、「限制彼此產量、產能或設備」、「劃分經營區域及交易對象」、「相互揭露、交換競爭敏感之重要資訊」、「共同降價、制定不合理交易條件、拒絕交易或網路互連」等情形。

在本研究蒐集到歐亞與澳洲等 6 個國家頻率共用案例中，瑞典、丹麥、芬蘭、新加坡與澳洲皆由既有兩家 MNO 共同出資成立合資企業（Joint Venture）進行合作。雖然研究案例之合作型態略有不同（參見第三章第十二節之以合資企業模式之各國頻率共用案例比較），但母公司可藉由合資企業共用頻率和網路，以達成降低網路布建成本、提高網路涵蓋範圍與改善釋出頻寬不足之問題。另一方面，馬來西亞之合作案例較為特殊，由獲配頻率之 MVNO 提供（出租）予 MNO，再由 MNO 布建網路，其合作模式可視為頻率共用之特殊態樣。以下首先探討國外電信事業不同合作模式之競爭分析，再就我國現行法令可能涉及公平交易法的部分進行分析。

一、國外電信事業合作之市場競爭分析

(一)藉由合資企業進行共頻或共網合作

成立合資企業為業者間合作之常見型態，在本研究蒐集頻率合作案例中亦多採成立合資企業。然而，合資企業能否獨立於母公司，享

有營運自主權，以及是否限制競爭為各國電信或競爭主管機關關注的議題。歐盟理事會於 2004 年 1 月公告之 139/2004 號企業結合規則[162]，提出全功能合資企業之概念，參酌「歐盟結合規則」（EU Merger Regulation）第 3 章第 4 條「成立以持久為基礎之合資企業，執行自主經濟實體的所有功能，應構成第 3 章第 1 條第 B 項所指的集中。」，可歸納出全功能合資企業應可發揮下列 4 點全部的功能[163]：

1. 擁有足夠資源可以在市場上獨立經營：第 3 章第 4 條要求全功能合資企業應享有自主權，故若合資企業之母公司對其負有戰略決策，則視為共同控制。因此為實現營運自主權，合資企業必須擁有足夠資源使其在市場上獨立經營。
2. 為其母公司經營活動外執行其他特定項目：若合資企業接管母公司經營活動之特定項目（如研發或生產），將無法發揮全部功能。
3. 創業期結束後，與母公司進行公平交易：若合資企業之母公司為其供應商或買方時，合資企業可能缺乏足夠的自主權。考量初期合資企業需仰賴母公司協助，但若長期向母公司銷售，則需考慮合資企業是否獨立於母公司。以市場銷售比例來看，合資企業若可將其產量之 50%銷售於市場，通常被認為是全功能合資企業。
4. 以持久為基礎經營企業：為了充分發揮合資企業作用，必須持久地建立合資企業。

根據上述分析可以得知全功能合資企業受「歐盟結合規則」規範，至於僅擁有部分功能之合資企業則應考量是否涉及「歐盟運作條約」（Treaty on the Functioning of the Eruopean Union, TFEU[164]）第 101 條

[162] Commission Consolidated Jurisdictional Notice under Council Regulation (EC) No 139/2004 on the control of concentrations between undertakings, 2008/C/95/01.
[163] Richard Whish & David Bailey, Competition Law (9th ed. 2015).
[164] EUR-Lex，https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A12012E%2FTXT。

第 1 項禁止事項或各國之競爭法規規範。前項 TFEU 第 101 條第 1 項項係指禁止事業或事業團體間，透過足以影響歐盟會員國間交易，且以妨礙、限制或扭曲歐盟共用市場競爭為效果或目的之協議、決議或一致性行為（亦即為聯合行為）[165]。禁止事項包括：(1)直接或間接決定購買或出售價格或任何其他交易條件；(2)限制或控制生產、市場、投術發展或投資；(3)分配市場或供應來源；(4)對其他交易對象採取不同的條件使其居於競爭劣勢；(5)以交易對象接受附帶義務作為締約條件，其性質或商業習慣與該契約無關。

在本研究之案例中，各國處理合資企業申請案時，受理機關視該國法律規範而定，有的是電信主管機關受理（如新加坡），惟大部分國家係由競爭主管機關受理（如芬蘭、丹麥、瑞典、澳洲）。分析各國監管重點可以發現歐盟國家如芬蘭、丹麥與瑞典係依歐盟 TFEU 第 101 條第 1 項與各國競爭法就限制競爭協議態樣進行審查，新加坡則由電信主管機關 IMDA 規劃依「2012 年提供電信服務競爭行為準則」進行審查。澳洲 ACCC 則依 2010 年競爭與消費者法（Competition and Consumer Act）第 50 條審理合資企業與併購案。綜觀本研究案例之審查重點，主管機關著重於集中度分析（市占率）、競爭獨立性分析、頻譜資源集中度分析、市場參進分析、網路服務競爭分析等事項（參見下表）

[165] 翻譯文字截錄於許曉芬，歐盟競爭法關於限制競爭協議之研究—以市場界定與市場效果為中心，公平交易季刊，第 25 卷第 3 期，頁 1-34（2017 年）。

表 4-2：研究國家針對合資企業合作申請之監管實務

項目	受理機關	法源依據	電信主管機關考量重點	競爭主管機關考量重點
芬蘭	競爭主管機關 DCC	• 芬蘭競爭法第 5 條：企業合作行為不可以限制競爭 • 歐盟運作條約（TFEU）第 101 條：禁止反競爭協議的規定 • 電子通訊服務法第 58 條：網路共用	N/A	• 行動市場市占率與競爭程度 • 共頻共網帶來之效益與消費者權益 • 提供批發接取與網路設施予新進業者或 MVNO • 零售市場獨立決策能力與競爭(服務品質差異化) • 網路容量與設置數量變化 • 商業策略資訊交換影響競爭
瑞典	競爭主管機關 KKV	• 瑞典競爭法第 2 章第 1 條: 禁止反競爭協議的規定 • 歐盟運作條約（TFEU）第 101 條：禁止反競爭協議的規定 • 電子通信法第 3 章第 23 條：頻譜轉讓之規範	核准頻譜轉讓之考量因素： • 行動用戶市占率 • 合資企業頻譜增加之影響 • 母公司零售市場獨立決策之能力 • 共頻帶來之效益(節省網路成本、擴張網路與增進消費者權益等)	• 行動用戶市占率 • 合資企業成本占母公司之批發市場總成本的比例 • 零售市場獨立決策能力與競爭誘因 • 批發市場網路容量之負面影響 • 持續檢視後續頻率核配結果
丹麥	競爭主管機關 DCC	• 丹麥競爭法第 6 條：可能阻止，限制或扭曲競爭 • 歐盟運作條約（TFEU）第 101 條：禁止反競爭協議的規定	N/A	• 批發市場聯合定價風險 • 資費競爭 • 頻譜集中情形 • 網路容量與設置數量變化 • 商業策略資訊交換影響競爭 • 降低投入新技術意願
新加坡	電信主管機關 IMDA	• 2012 年提供電信服務 競爭行為準則	水平合併評估要素 • 市占率變化	-

項目	受理機關	法源依據	電信主管機關考量重點	競爭主管機關考量重點
		• 電信合併與併購準則	• 評估反競爭影響風險(單方效果:市場集中度、合併後市占率是否超過40%、提供替代品服務、有無強大的消費者可抵抗價格上漲、轉換供應商之可能性) 適用所有合併評估要素 • 參進分析 • 效率分析 • 垂危事業分析 • 其他相關要素 • 其他公眾利益考量	
澳洲	競爭主管機關 ACCC	2010 年競爭與消費者法第 50 條	-	• 獨立管理與維護能力 • 市占率、零售與批發市場競爭、市場集中與進入障礙 • 資費競爭與服務品質之影響 • 對 MVNO 於批發市場選擇之影響 • 5G 網路布建之影響

資料來源：本研究整理。

(二)頻率提供使用

馬來西亞電信主管機關 MCMC 為促進產業競爭，將 4G 頻段分配予包括 MNO 與 MVNO 之 8 家電信業者，同時為加速 4G 網路布建，並避免重覆布建，MCMC 鼓勵業者間共用網路，以及提供容量批發服務予未取得頻譜資源之 MVNO。該國頻譜合作案例即係由獲配頻譜資源之 MVNO 將頻譜出租予頻率位置相鄰之 MNO，並由 MNO 負責布建網路。整體而言，馬來西亞電信主管機關對於頻率提供使用採開放態度，鼓勵電信事業合作，以促進頻譜使用效率。

二、我國現行法令可能涉及公平交易法之探討

我國行動通訊事業依「電信管理法」而從事頻率提供使用、共用、轉讓交易，或以策略聯盟、成立合資事業等合作行為，依合作深度可能涉及一般競爭法的議題，包括「公平交易法」10 條至第 13 條之事業結合與第 14 條之聯合行為。對此，本研究除了探討頻譜合作可能涉及事業結合或聯合行為進行討論，亦針對在審理程序上目的事業主管機關與競爭主管機關相互關係與協調方式進行研析，相關分析如下所述。

(一)頻譜合作涉及事業結合行為之探討

針對事業結合之相關規範，「公平交易法」第 10 條規範事業結合之態樣、第 11 條事業結合申請門檻、第 12 條不適用結合之條件，以及第 13 條整體經濟利益大於限制競爭之不利益實際審查考量要素。其中，在第 10 條第 1 項所謂之結合共有五種態樣：(1)與他事業合併；(2)持有或取得他事業之股份或出資額，達到他事業有表決權股份總數或資本總額三分之一以上；(3)受讓或承租他事業全部或主要部分之營業或財產；(4)與他事業經常共同經營或受他事業委託經營；(5)直接或間接控制他事業之業務經營或人事任免。其中，類型(2)於「公平交易法施行細則」第 6 條對於事業取得他事業有表決權股份或資本總額有

明確之規範，由控制與從屬關係判斷是否涉及事業結合。類型(3)至(5)判斷是否涉及事業結合，公平會出版「認識公平交易法（訂第十八版）」提供以下說明[166]：

1. 受讓或承租他事業全部或主要部分之營業或財產：所謂「主要部分之營業或財產」之認定，除應從系爭財產之「量」占讓與事業總財產之比例，及其「質」相較於讓與事業其他財產之重要性外，更應衡酌參與結合事業之市場地位是否因此而有改變。公平會臚列出可參酌下列因素就具體個案綜合考量：(1)讓與部分之財產或營業占讓與事業之總財產價值之比例及其營業額比例；(2)讓與部分之財產或營業得與事業分離，而得被視為獨立存在之經營單位（例如行銷據點、事業部門、商標、著作、專利或其他權利或利益）；(3)從生產、行銷通路或其他市場情形，讓與部分之財產或營業具有相當之重要性；(4)受讓公司取得讓與部分之財產或營業，將構成受讓事業經濟力之擴張，而得增加其既有之市場地位。

2. 與他事業經常共同經營或受他事業委託經營：所謂「與他事業經常共同經營」，例如數事業間訂定損益全部共同之契約，訂定契約的事業均須服從統一指揮權，以求經營之一體化；又如數事業間於重要經濟決策事項整合為經濟一體、核心業務統一指揮與共同營運、營運用設備及產品共同採購、資源共享等。至於損益之分配，則依照各事業的投資比例或其實際價值比例為之，且需經常共同經營，如僅係偶爾為之，則無本款之適用。共同經營契約，也可能是二以上事業合資經營某一事業時簽訂者。所謂合資經營，以國際間一般接受的觀念而論，最為類似並普遍了解之名詞係「Joint Venture」，而「Joint Venture」之構成要件為：(1)從事合資經營事業契約關

[166] 公平交易委員會，認識公平交易法（訂第十八版），頁 65-66（2019）。

係之存在;(2)共同利益之存在;(3)共享利潤及共同負擔損失;(4)對事業有共同經營權;(5)股東間基於誠信原則有互相信賴之關係。

所謂「委託經營」,係事業將營業委由受託事業經營,惟需以委託事業之名義為之,且營業上之損益概歸委託事業所有,在此情況下,委託事業握有指揮權,得監視受託事業之經營,並對其負有給付一定報酬的義務。

3. 直接或間接控制他事業之業務經營或人事任免:所謂「直接控制」係指 A 事業直接控制 B 事業,「間接控制」則係 A 事業經由 B 事業控制 C 事業。因而所謂關係企業中之「從屬公司」應包括直接控制下之子公司及間接控制下之孫公司二者。

針對行動通訊事業者之頻譜合作是否觸及「公平交易法」之結合態樣,依合作模式不同進行以下分析:

1. 頻率提供使用:依「電信管理法」第 58 條之立法說明,限定只能將一部之頻率採分頻、分時或分地區,以出租、出借或其他方法提供與他電信事業使用。雖然頻譜與網路同為行動通訊事業提供服務之關鍵投入要素,為事業之重要財產,但若僅將一部分之頻率出租或出借予其他事業,從「質」或「量」來看,電信主管機關並不允許該 MNO 將主要部分的頻率提供使用予他方,若此則不構成「公平交易法」第 10 條第 1 項第 3 款之受讓或承租他事業全部或主要部分之財產。

2. 共用頻率:依「電信管理法」第 58 條之規定,係指頻率持有者將其獲配頻率與他電信事業共用。本研究蒐集國內外頻譜共用案例與國內潛在之合作模式,可歸納為:(1)單一行動通訊事業使用另一行動通訊事業之頻率與網路,並支付相關資

金成本與網路維運費用；(2)兩家行動通訊事業共用各自持有之全部或一部分頻率；(3)兩家行動通訊事業共同出資成立合資企業。針對前述各種合作模式是否適用於「公平交易法」第 10 條之結合態樣，分析如下：

(1) 單一行動通訊事業使用另一行動通訊事業之頻率與網路：雙方合作模式雖未簽訂以「租賃」為名之契約，但因協議支付相關資金成本（如頻譜取得成本與網路布建成本）與網路維運費用，具有對價關係，可將其等同租賃加以觀察。惟電信事業共用之頻譜是否符合「公平交易法」第 10 條第 3 款事業主要部分之財產，則需進一步審查。

(2) 兩家行動通訊事業共用各自持有之全部或一部分頻率：此種合作模式需先確認是否具有對價關係，若有，可能涉及「公平交易法」第 10 條第 3 款之結合態樣。再者，應就協議內容確認合作範圍，如僅限於頻率層合作或擴及網路層之合作，據此評估合作範圍是否為事業主要部分之財產。

(3) 兩家行動通訊事業共同出資成立合資企業：兩家行動通訊事業共同出資成立合資企業，並以 MOCN 架構共用頻率為國際間常見之模式，根據本章節國外電信事業合作之市場競爭分析，若合資企業為全功能企業將被視為結合，若僅擁有部分功能，競爭主管機關就限制競爭協議進行審查。就我國競爭法規而言，若合資企業符合包括：從事合資經營事業契約關係之存在、共同利益之存在、共享利潤及共同負擔損失、對事業有共同經營權與股東間基於誠信原則有互相信賴關係，共 5 項要件時，則可將其視為「公平交易法」第 10 條第 4 款共同經營之合作態樣。

無論頻率共用模式為何，如判斷屬事業結合者，應注意

可能造成之反競爭效果。例如結合事業因頻譜取得成本與網路布建成本降低，將其節省之成本用使其取得競爭優勢（提前採用 5G 獨立組網（Standalone, SA）網路架構、提供更好的服務品質、開發 5G 專網企業客戶等），長期發展可能導致不利競爭之風險。對此，可依結合事業提交予通傳會之變更後營運計畫書與網路設置計畫書進行影響評估。此外，可進一步評估是否因結合後導致市場更加集中，增加共謀之風險，如共用方網路品質趨向均質化，在行動零售市場資費設計和客戶動向存在高度透明性的情況下，可能產生共用方與其他電信事業之間的共謀。再者，結合後對於市場參進之影響也是觀察的重點，如共用方是否於結合後提供較差的服務或較高的價格予 MVNO，進而阻礙 MVNO 參進市場之機會。

3. 頻率轉讓：依「電信管理法」第 59 條之規定，頻率持有者得將其獲配無線電頻率之全部或一部，向主管機關申請核准改配他電信事業使用。是故，相較於頻率提供使用，更有可能符合「公平交易法」第 10 條第 3 款之受讓或承租他事業主要部分之財產，因此須加以討論。對此而言，通傳會應可有效評估頻譜轉讓除受頻譜上限之拘束外，不應有造成嚴重妨礙行動通信服務品質之情事，如轉讓方是否因頻譜持有量減少而對其所能提供之網路效能或服務品質造成影響，進而禁止頻譜主要部分的讓與。此外，由公平會臚列出具體個案綜合考量中，受讓公司是否可因取得讓與部分之財產，而得增加其既有之市場地位亦是未來評估之重點。

(二)頻譜合作涉及聯合行為之探討

依「公平交易法」第 14 條第 1 項明載：「本法所稱聯合行為，指具競爭關係之同一產銷階段事業，以契約、協議或其他方式之合意，共同決定商品或服務之價格、數量、技術、產品、設備、交易對象、

交易地區或其他相互約束事業活動之行為，而足以影響生產、商品交易或服務供需之市場功能者」。依據前項條文可歸納出構成聯合行為必須滿足之三個要件，包括：(1)須具有複數且有競爭關係之獨立主體；(2)行為主體間有契約、協議或意思的聯絡；(3)行為會產生限制競爭的效果[167]。對照國際合作案例，可以發現歐洲國家電信事業申請成立合資企業之適用法源與審查重點，競爭主管機關判斷成立合資企業有涉及聯合行為之虞，而加以審查。

另一方面，「公平交易法」對於事業聯合行為的監管採取「原則禁止，例外許可」。「公平交易法」第 15 條「事業不得為聯合行為。但有下列情形之一，而有益於整體經濟與公共利益，經申請主管機關許可者，不在此限。」。前項例外條件包括：(1)為降低成本、改良品質或增進效率，而統一商品或服務之規格或型式；(2)為提高技術、改良品質、降低成本或增進效率，而共同研究開發商品、服務或市場；(3)為促進事業合理經營，而分別作專業發展；(4)為確保或促進輸出，而專就國外市場之競爭予以約定；(5)為加強貿易效能，而就國外商品或服務之輸入採取共同行為；(6)因經濟不景氣，致同一行業之事業難以繼續維持或生產過剩，為有計畫適應需求而限制產銷數量、設備或價格之共同行為；(7)為增進中小企業之經營效率，或加強其競爭能力所為之共同行為；(8)其他為促進產業發展、技術創新或經營效率所必要之共同行為。

然而，「公平交易委員會對於電信事業之規範說明」第 7 條羅列出違反「公平交易法」第 15 條之行為，包括：(1)共同決定商品價格或服務報酬，或以契約、協議或其他方式之合意，限制彼此的價格調整或優惠折扣額度；(2)約定限制彼此之產量、產能或設備，或共同劃分經營區域及交易對象；(3)為排除或阻礙第三者參與競爭，採取共同降價、共同制定不合理交易條件、共同拒絕交易、網路互連或漫遊服

[167] 胡祖舜，競爭法之經濟分析，頁 451-453（2019）。

務；(4)相互揭露、交換有關訂價、折扣、成本、研發、客戶資料等競爭敏感之重要資訊。

行動通訊事業依據「電信管理法」而從事頻率提供使用、共用、轉讓交易，或以策略聯盟、成立合資事業等合作行為是否可能涉及聯合行為分析如下：

1. 頻率提供使用或轉讓：電信事業合作範圍僅涉及頻譜的供用或使用權轉讓，應不會構成公平交易法之聯合行為，但應依通傳會職責，審視合作行為是否可能影響頻率使用效率、頻率干擾與消費者權益。

2. 共用頻率：共用方將就各自頻率需求進行協調，若合作範圍進一步擴及網路層，共用方可能就網路布建規劃、設備採購等營業資訊進行交換。再者，目前國內電信事業皆以 3GPP Rel-15 標準架構網路，未來如欲升級網路，共用方勢必就網路設備或使用技術進行意見交換。又或者，目前皆以 4G、5G 混合之非獨立組網（Non-Standalone, NSA）核心架構布建網路，未來如欲汰換為 5G 獨立組網架構以發揮 5G 全部功能時，共用方亦可能進行意見交流。無論如何，在公眾網際網路接取無差別待遇的情況下，未來合作事業之網路品質將趨於同質化。

   就服務層而言，可進一步區分為零售市場與批發市場二個部分進行分析。

   (1) 零售市場：初期因採 NSA 架構，必須將 5G 網路架構於 4G 網路之下，因此共用方之網路成本與容量並不相同，所提出來的零售服務資費方案應有所差異。倘若未來 5G 網路改採 SA 架構，其網路成本與容量將趨於一致，因此零售服務資費方案是否同樣趨於一致為未來觀察的重點。

(2)批發市場：目前我國 5 家 MNO 皆有提供網路容量批發予 MVNO，未來應注意業者共用頻率後是否仍維持具有獨立提供網路容量批發服務，不受合作事業影響或不需要取得合作事業同意之獨立決策能力。

本研究由國際案例研析中發現，歐洲行動通訊事業多以成立合資企業共用頻率與網路，歐盟競爭主管機關認定其屬部分功能合資企業，故以是否有涉及聯合行為之虞加以審查，審查重點著重在合資企業之獨立經營與訂價能力與合作雙方母公司間之資訊交流。透過上述分析，針對行動通訊事業共用頻率，應注意資訊交流範圍、服務提供能力與資費訂定等項目是否觸及公平交易法之聯合行為禁止規範。

3. 策略聯盟：由於以策略聯盟進行合作之態樣多元且著重在行為面的合作，例如透過資訊交換、策略性訂價或提供最優惠待遇等而採取一致性行為，抑或藉由上下游關係以價格交易限制（限制轉售價格）或非價格交易限制（如搭售、獨家交易等）取得競爭優勢。是故，行動通訊事業若採策略聯盟，則需視其合作型態判斷是否構成公平交易法上的聯合行為或垂直交易行為限制。

(三)目的事業主管機關與競爭主管機關協作方式之探討

通傳會作為電信產業之主管機關負有促進頻譜有效使用、維護市場公平競爭與確保消費者使用權益之責，因此在審理電信事業頻率合作申請案時，必須以達成上述政策目標為準則。惟，誠如本章節一開始之說明，電信事業頻率合作可能涉及一般競爭法的議題，因此若能在個案審理納入上述頻譜運用所涉及的市場競爭限制考量，可完整評估個案許可之利弊得失，並可透過課以適當的矯正措施（Remedy）作為附款，以避免顯著限制市場競爭。通傳會與公平會同為獨立機關，

為避免產生管制競合之現象，在市場界定及市場分析上可相互交換必要資訊，盡可能採取一致性之意見。若通傳會認定系爭個案有違反公平交易法之疑慮時，可向公平會提出相關事證；若有在部分個案中認定有「不能獨自調查」之情形，則可依據「行政程序法」第 19 條在涉及公平會職權時，通傳會可依此規定請求公平會協助，反之亦然，如此可避免電信事業在面臨雙重管制下可能發生決定不一的問題。本研究研提之審查流圖中（參見第五章第三節之二），於審理期間得徵詢競爭主管機關意見，以作出符合主管機關完備市場競爭之決議。

第三節 消費者保護議題之探討

頻率提供使用、共用、轉讓交易或網路共用時，經營者可減少網路布建成本與投資，可能導致影響用戶服務品質之結果，或因合作後經營者家數減少，減損市場中選擇其他服務之機會；亦可能因為藉由頻率共用或網路共用節省之成本，增進經營者參進原先缺乏服務提供區域（例如：偏鄉地區）之誘因，對用戶帶來更好的服務提供與品質。本研究整理頻率提供使用、共用、轉讓交易或網路共用等相關頻率合作型態下，對消費者權益帶來之利益與風險，以及監管機關應如何保障消費者權益。

一、對消費者權益帶來之利益與風險

從消費者權益之觀點出發，經營者之頻率合作與網路共用，可帶來之利益包括：

1. 帶來更好的服務品質與服務提供：對於原先缺乏服務提供之區域，例如偏鄉地區等，可透過頻率合作等，降低布建成本或市場參進門檻，增進服務提供契機，並因資源整合帶來更好的服務品質。
2. 減少布建成本，進而帶來更低廉之價格，使用戶獲益：經營者透過頻率共用或網路共用後，節省網路布建成本與維護成本，並將之反映於終端用戶之訂價時，可使用戶享有更低廉之價格。
3. 改善環境，進而提升公眾利益：藉由頻率合作或網路共用後，整合兩家經營者之接取網路，將可帶來減少設置站臺與天線的結果，有效節省能源，並降低網路基礎設施對環境之影響，提升整體公眾利益。

經營者之頻率提供使用、共用、轉讓交易與網路共用，也可能對

消費者權益帶來風險，例如：

1. 減少設施競爭誘因，導致影響網路布建範圍與用戶服務品質：兩家經營者採取頻率共用或網路共用後，可能降低經營者投資於基礎設施之資本支出，影響網路布建與服務提供範圍，進而減損用戶服務品質。
2. 減少服務差異化及經營獨立性，限縮用戶多樣化選擇能力：兩家經營者採取頻率共用或網路共用後，彼此間經營策略或服務提供型態可能趨於相近，或因網路架構相近，導致降低服務差異化與經營獨立性，限縮用戶取得多樣化服務，或減少用戶可選擇之服務家數，進而影響消費者於市場中之選擇權利。
3. 因協議共用導致影響網路布建進度，服務提供可能無法及時滿足用戶需求：兩家經營者為達成頻率合作或網路共用協議，增加協調與作業時間，以及經營者間之資訊交流與作業成本，減緩服務布建速度，進而使服務提供可能無法及時滿足用戶需求。
4. 因協議共用導致消費者服務品質降低之風險：由於頻譜有限，共用之經營者若在使用原則及分配上未達成共識，則在頻譜資源使用上可能對用戶造成差別待遇。
5. 共用協議終止後之用戶權益：在共用協議因故中止時，擁有較少頻譜資源或無頻譜資源之經營者，可能產生其所屬用戶之消費者權益保護議題。

綜上所述，經營者之頻率提供使用、共用、轉讓交易與網路共用，對於消費者權益可能帶來正反二面之影響，因此，本研究參考研究國家對於消費者權益之保障措施，以作為我國主管機關完善頻譜運用相關政策之參考。

二、監管機關採行保障消費者權益之措施

本研究整理研究國家對於頻率提供使用、共用、轉讓交易或網路共用相關政策，以及審核併購等個案時臚列之審查項目與規範措施，發現許多國家均有採行相關措施以保障消費者權益。

例如，歐盟執委會審查荷蘭兩家電信經營者申請併購時，即考量是否因併購案之發生，影響最終消費者福祉（公眾利益），例如影響消費者服務價格與服務品質。當確認不會因併購案導致消費者服務價格上升或減損服務品質時，方允許 T-Mobile 荷蘭子公司（T-Mobile NL）收購 Tele 2 荷蘭子公司（Tele2 NL）之併購案。

英國 Ofcom 於審查經營者轉讓頻譜資源時，其考量之競爭影響評估項目，即評估允許轉讓是否能對公眾與消費者帶來益處。歐盟執委會於審查英國 O2 與 Three 併購案申請時，即認為兩家經營者若合併，可能成為市場上市占率最高的業者，進而使經營者擁有較佳之定價能力，導致消費者可能面臨較高的價格、較少的選擇與較差的品質，因而駁回 O2 與 Three 之併購案。

芬蘭競爭主管機關 FCCA 於審查國內兩家經營者 DNA 和 TeliaSonera 之併購申請時，同樣關切併購案可能導致影響消費者權益之風險。因此，兩家經營者作出五項承諾，其中一項承諾為改變他們在芬蘭東部和北部的網路共用協議，確保消費者享有更好的服務品質。業者承諾後，方消除競爭主管機關對於併購後可能減損消費者權益之疑慮。

瑞典主管機關 PTS 以及上訴法院針對 Tele2 和 Telenor 之頻率轉讓案件，同樣考量對市場競爭與消費者權益等項目，主管機關認為轉讓後可帶來經營者技術進步之優點，更進而擴展消費者利益，因而允許兩家經營者之頻率轉讓。同時，頻率資源之整合與成本節省，亦可帶來改善消費者所負擔行動通訊服務價格之優點。

丹麥競爭主管機關 DCC 於審查國內兩家電信事業 Telia 和 Telenor 宣布成立合資企業 TT-Net 時，評估合資企業是否能對公眾利益與消費者權益帶來優點。由於合作業者自願提出多項承諾以回應主管機關 DCC 之關切項目，且提供消費者藉由合資企業，可獲得網路覆蓋率提升和技術升級之優點，因此主管機關允許兩家經營者所提之合資企業申請案。

美國司法部於評估 T-Mobile 與 Sprint 之併購案申請時，將併購案是否可能導致漲價以及降低美國消費者的服務選擇列為重要關切議題，並進行相關調查。為了降低主管機關疑慮並獲得併購許可，兩家經營者承諾於一定期間內加強偏鄉 5G 網路布建範圍、提升傳輸速率並自願承諾於併購案結束三年內不漲價，以確保消費者權益。除此之外，主管機關司法部亦要求兩家經營者應支持新技術如 eSIM，以利遠端登入 SIM 卡。

澳洲聯邦法院於審理國內兩家電信事業 TPG 與 VHA 之併購案時，同樣評估兩家經營者之併購申請，是否能對消費者權益帶來利益。澳洲聯邦法院認為兩家經營者併購後，能透過整合兩家業者之強項，有能力提供消費者所需之套裝服務，為消費者帶來更好的產品與服務。因此允許兩家經營者所提之併購申請。

三、綜合分析

綜合本研究研析各國主管機關審酌頻率運用與網路合作對消費者權益之影響與實施措施，可臚列出以下項目，做為未來我國主管機關完備頻率運用規管政策之參考。包括：

1. 公開揭露頻率提供使用、共用、轉讓交易與網路共用的運作模式：所涉經營者的營運計畫書、網路設置計畫書、消費者服務契約以及其公司網頁應公開揭露必要資訊，說明其頻率提供使用、共用、轉讓交易及網路共用是在什麼樣的條件下

運作，確保消費者獲得充分告知，在頻率共用後消費者服務品質可能的受影響程度，以及如何提升整體服務品質，協助消費者了解共用網路之服務品質。

2. 確保頻率運用合作不會導致消費者服務價格上升或減損服務品質之結果：經營者應對主管機關說明共用後對於頻率發射的使用效率之預期數值，如何因應新增之共用方用戶調整頻率發射狀況，如何確保頻率發射時無差別對待雙方用戶，以保障消費者服務品質；

3. 確保頻率運用合作不會限縮用戶選擇之多樣性：涉及合作之經營者應保有原先各自資費方案之區隔，以使相關消費者能保有一定之選擇能力；

4. 確保頻率運用能帶來成本節省、促進技術進步或採用新技術之誘因：經營者應評估經網路共用後所產生的成本節省是否能反映至消費者資費及服務創新，擴展整體消費者利益。以及在網路共用後，如何促進網路設置與技術升級

5. 確保共用協議終止時，所涉消費者權益之處置：經營者應對主管機關明確說明共用協議之期間及終止條件，針對共用協議終止後消費者權益處置提出備案。

第四節 小結

(一)電信管理法下市場競爭議題之探討

綜合三種頻譜運用型態，本研究整理頻率提供使用、共用及轉讓之實際使用態樣以及電信管理法下之規範議題探討如下表所示：

表 4- 3：頻譜運用使用態樣及電信管理法之規範議題探討

探討重點	頻率提供使用 (§58 I)	頻率共用 (§58 III)	頻率改配 (§59)
實際使用態樣	頻率使用權在一定期限內的供用	承用人單獨使用供給人之頻率(X+0),供給人與成用人頻率互為共用（X+Y）多經營者核心網路（MOCN)，	頻率使用權的完全轉讓
應進行市場界定及分析以判斷市場競爭	• 依電信管理法第 27 條第 2 項之考量要素界定市場，並判斷是否具有市場顯著地位。 • 依無線電頻率使用管理法第 20 條第 1 項規範事項與透過市場結構、廠商行為和經濟績效分析市場競爭狀態。		
區分對應的網路架構進行市場競爭評估	• 「頻率提供使用」及「頻率改配」之既有的網路架構及其獨立性均未有過多的改變，僅需就頻譜使用增減可能對服務市場競爭的影響進行評估。 • 「頻率共用」以 MOCN 作為對應的網路架構，需以接取網路的共用為前提，故應評估對網路層與服務層競爭之影響程度。		
一併考量頻譜運用以外之合作關係	• 為避免電信事業因股權結構或營業讓與上失去競爭獨立性，依電信管理法之規定，應對涉及電信事業投資、讓與或合併時進行審查。 • 主管機關可就可能涉及是否違反公平交易法疑慮的合作行為，移請公平交易委員會進行調查。		

資料來源：本研究整理。

在頻率共用的合作類型中，3GPP 對於 MOCN 並未預設頻率共用的類型，對於一方單獨使用另一方的頻率(X+0)的型式，該合作頻率雖未因此增加，但其合作重點在於將接取網路以可行技術妥善規劃配置分享給需求方，隨著共用比例的提高，使網路建置成本（CAPEX）隨之降低，在 5G 未來網路密集化的大量資本投資下，因頻譜執照成

本及建設成本能被均攤，X+0 作為頻率共用的樣態之一，仍可視為經營者面對 5G 高成本時代能持續投資建設網路之誘因，但在消費者權益方面，共用的經營者需做出更多努力以確保服務品質，並明確告知消費者網路共用可能對服務體驗產生之影響。

另外，由於不論採取 MOCN 或容量批發模式，供給人與承用人均以協議約定對於網路及頻率的使用條件及限制，因此兩者在對外服務的提供及市場競爭影響上並無顯著差異，建議在市場競爭規範應採同等管理。容量批發之管理應在依據電信管理法第 37 條申請辦理網路設置計畫及營運計畫變更時，由主管機關一併加以審酌。

(二)公平交易法下對電信市場競爭之探討

行動通訊事業在頻譜運用的合作方式上，除可能因涉及事業結合而需事前經通傳會及公平會許可外，亦可能涉及聯合行為而違反公平法第 15 條，但如具有但書情形且有益於整體經濟與公共利益者，得申請主管機關許可。公平會所頒佈「公平交易委員會對於數位匯流相關事業跨業經營行為之規範說明」及「公平交易委員會對於電信事業之規範說明」，列出事業合作行為可能涉及聯合行為的各種樣態，可供主管機關進行個案審查時的參考。

本研究所探討的頻率合作國際案例之合作模式多採成立合資企業，合資企業能否獨立於母公司，享有營運自主權，以及是否限制競爭，為各國電信或競爭主管機關關注的焦點。另外，僅擁有部分功能之合資企業，在歐盟則是考量是否涉及「歐盟運作條約」第 101 條第 1 項禁止事項，該條約之規範內容為：禁止事業或事業團體間，透過足以影響歐盟會員國間交易，且以妨礙、限制或扭曲歐盟共用市場競爭為效果或目的之協議、決議或一致性行為（亦即為聯合行為）綜觀本研究案例之審查重點，主管機關著重於集中度分析（市占率）、競爭獨立性分析、頻譜資源集中度分析、市場參進分析、網路服務競爭

分析等事項。

我國行動通信經營者依電信管理法在頻率提供使用、共用、轉讓交易，或以策略聯盟、成立合資事業等相關合作模式，均可能涉及一般競爭法的議題。電信事業頻譜合作行為可能涉及公平交易法 10 條之事業結合。以頻率轉讓為例，由於頻率和網路為電信事業提供行動通訊服務之兩項關鍵投入要素，因此頻率是否符合公平交易法第 10 條第 3 款之受讓或承租他事業全部或主要部分之營業或財產必須加以討論。此外，公平會臚列出具體個案的綜合考量中，受讓公司是否可因取得讓與部分之財產或營業，而得增加其既有之市場地位亦是評估之重點。

就電信事業共用頻率而言，依可能之合作模式可歸納為：(1)單一行動通訊事業使用另一行動通訊事業之頻率與網路，並支付相關資金成本與網路維運費用；(2)兩家行動通訊事業共用各自持有之全部或一部分頻率；(3)兩家行動通訊事業共同出資成立合資企業。其中，第一、二種之合作模式如有對價關係，則可能涉及公平交易法第 10 條第 3 款之事業主要部分之營業或財產則需進一步審查。第三種合作模式若符合共同經營之要件時，則可將其視為公平交易法第 10 條第 4 款之合作態樣。

「公平交易法」對於事業聯合行為的管制採取「原則禁止，例外許可」。「公平交易法」第 15 條「事業不得為聯合行為。但有下列情形之一，而有益於整體經濟與公共利益，經申請主管機關許可者，不在此限。」。行動通訊事業若採頻率之提供使用和轉讓僅涉頻譜層之合作，通傳會依其職掌須注意是否造成頻率使用效率減損、頻率干擾與消費者權益問題。就共用頻率而言，共用方將就各自頻率需求進行協調，若合作範圍進一步擴及網路層，共用方可能就網路布建規劃、設備採購等營業資訊進行交換，故應注意是否觸及「公平交易法」之聯合行為禁止規範。

通傳會作為電信產業之主管機關負有促進頻譜有效使用、維護市場公平競爭與確保消費者使用權益之責，因此在審理電信事業頻率合作申請案時，必須以達成上述政策目標為準則。惟，電信事業頻率合作可能涉及一般競爭法的議題，因此若能在個案審理納入上述頻譜運用所涉及的市場競爭限制考量，可完整評估個案許可之利弊得失。對於涉及市場競爭之個案，通傳會與公平會可針對市場界定及市場分析進行相關資訊及意見之交換，並於必要時依據行政程序法第 19 條進行相互協助，以為有效處理且避免管制差異。

(三)消費者保護議題之探討

為保障消費者使用，本研究建議規範上可透過資訊揭露等方式，讓消費者了解頻譜運用後對其使用服務之影響，主管機關亦持續追蹤、掌握市場價格與服務品質變動情形，確保頻率運用合作不會減損消費者使用權益，或限縮用戶選擇之多樣性，並保障能帶來成本節省、促進技術進步或採用新技術之誘因。對於共用協議終止時，亦完善消費者持續使用權益。

第五章 研提我國頻譜運用相關政策建議

第一節 我國行動通訊市場概況

我國行動通訊市場隨著行動通訊技術持續演進，分別於 2017 年 6 月與 2018 年 12 月結束 2G、3G 業務[168]，目前以提供 4G 行動寬頻業務為主。自 2009 年起我國行動通訊整體用戶數一直維持在 2,500 萬戶以上之水準，2019 年 12 月用戶數更達到 2,921 萬戶，相較於全國總人口數 2,300 萬人，市場呈現高度飽和狀態（見下圖）。

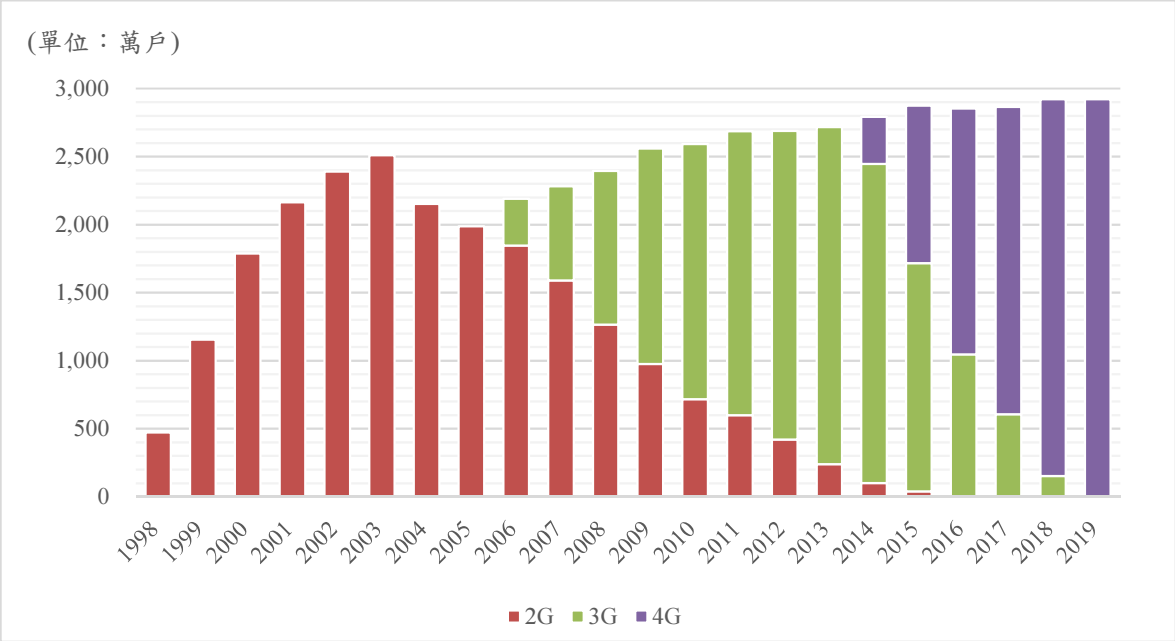


圖 5- 1：我國行動通訊用戶數變化

註：統計時間為 2019 年 12 月。
資料來源：通傳會；本研究繪製。

我國行動通訊市場內共有 5 家業者，以 2020 年 10 月統計數據來看，國內用戶數市場占有率最大者為中華電信（市占率 36.1%），其次為台灣大哥大（市占率 24.3%）與遠傳電信（市占率 24.2%）市占率相當，排名第四位與第五位分別為台灣之星（市占率 8.4%）、亞太電信（市占率 7.0%），整體而言呈現三大兩小之競爭局勢。進一步觀

[168] 我國於 2018 年 12 月關閉 3G 業務，但 3G 網路仍保留。

察我國 HHI 值變化，2016 年至 2020 年間 HHI 值逐步下滑，2020 年第二季 HHI 值為 2,604（參見下圖）。

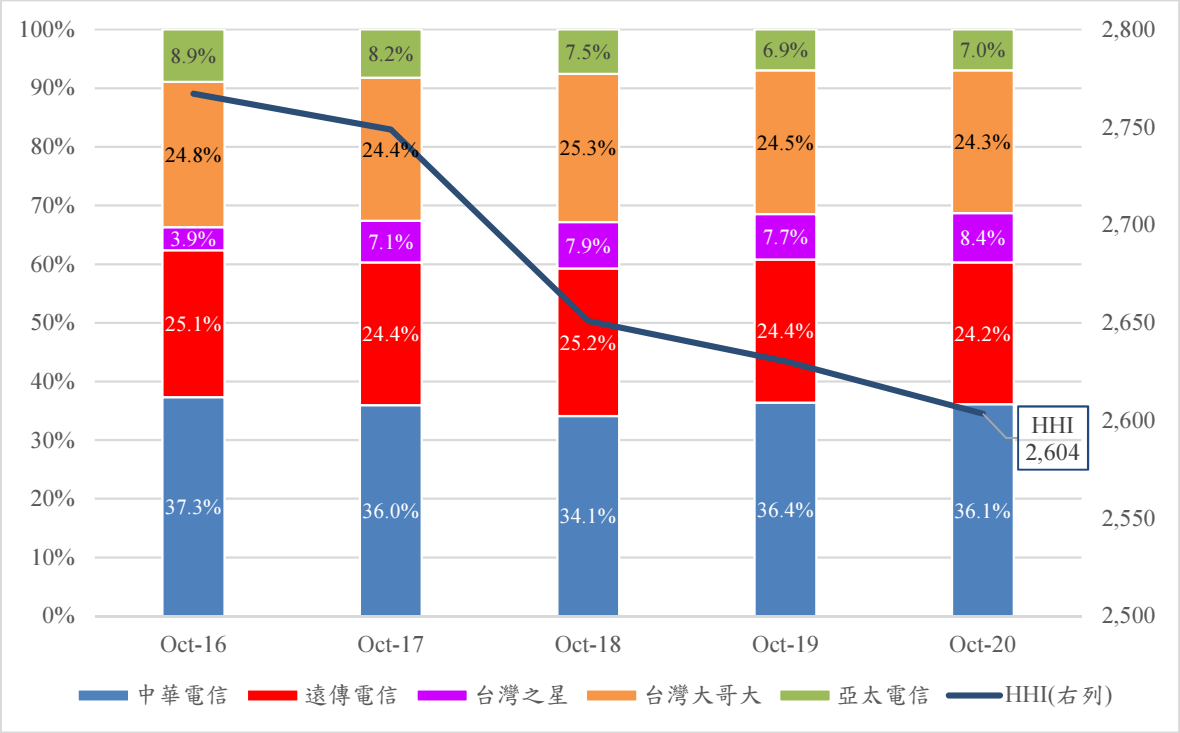


圖 5-2：我國行動寬頻（4G）用戶數市占率變化與 HHI 趨勢

註：統計時間至 2020 年 10 月。
資料來源：通傳會；本研究繪製。

自 2014 年推出 4G 服務以來，行動通訊零售市場競爭十分激烈，兩家規模較小台灣之星與亞太電信積極搶市，以尋求擴大其市場占有率。下圖顯示在 2014 年至 2018 年期間行動電話號碼移轉數量高，直至 2019 年緩和下來。隨著首波 5G 頻譜的釋出，台灣大哥大已於今年 6 月 30 日率先提供 5G 技術通訊服務，隨後中華電信、遠傳電信、台灣之星亦先後開台。亞太電信得標 28GHz 頻段共 400MHz 頻寬，但受限於頻譜物理特性，該頻段適合區域性的場域應用，並未取得適合大範圍布建網路之 3.5GHz 頻段，因此亞太電信尋求同業合作機會，以取得 5G 市場參進機會。整體而言，5G 開台之後續市場變動仍需持續關注。

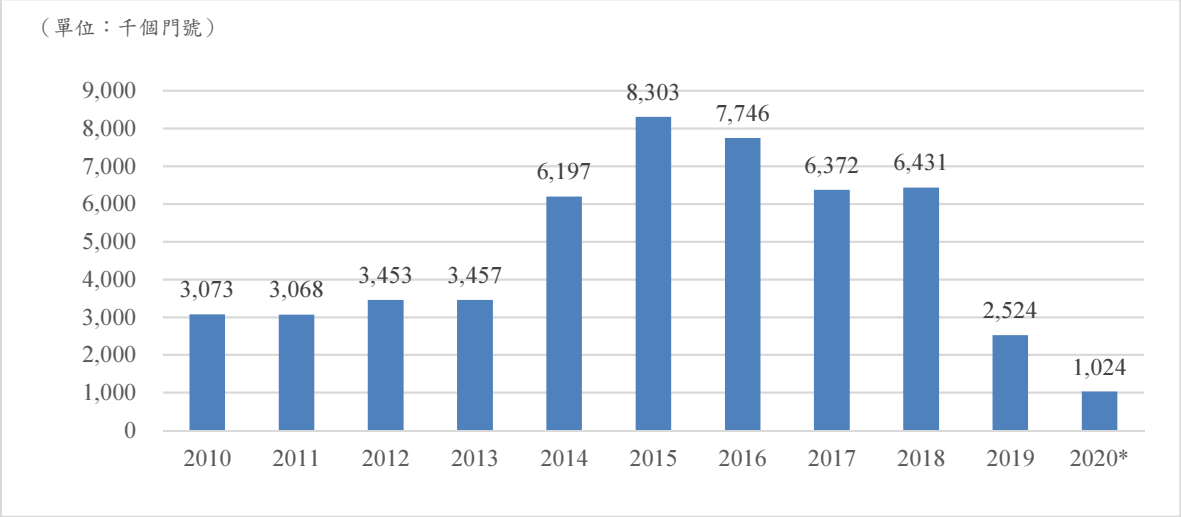


圖 5- 3：我國行動電話號碼移轉數量變化趨勢

註：*統計時間至 2020 年 7 月。
資料來源：通傳會；本研究繪製。

然而，觀察行動通訊整體營收概況，可以發現呈現下降趨勢，2020 年第二季為整體營收為新台幣 382 億元，較前一季減少 2.1%，較去年同期減少 6.1%。另一方面，整體 4G 每用戶平均收入（Average Revenue Per User, ARPU）同樣呈現下跌趨勢，2020 年第二季為 438 元，較前一季減少 2.0%，較去年同期減少 5.4%（見下圖）。

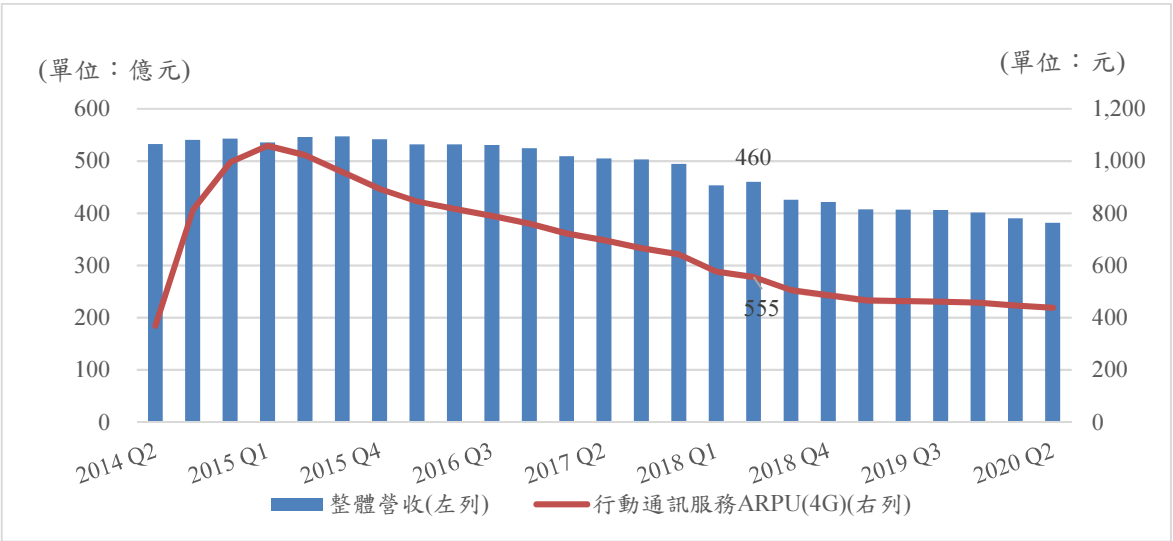


圖 5- 4：我國行動通訊整體營收與 ARPU(4G)概況

註：統計時間至 2020 年第二季。
資料來源：通傳會；本研究繪製。

就行動通訊批發市場而言，我國目前有 16 家 MVNO 從事行動轉售服務或加值服務。下表臚列出 MVNO 與其提供批發服務之 MNO。

表 5- 1：我國虛擬行動網路服務經營者名單及其合作業者一覽表

Host MVNO	MVNO
中華電信	上銀全通電訊股份有限公司
	萬泰電信股份有限公司
	新加坡商星圓通訊股份有限公司台灣分公司
	魔方移動股份有限公司
遠傳電信	台灣信通網絡有限公司
	統一超商股份有限公司
	新世紀資通股份有限公司
	殷富資訊股份有限公司
	衛鴻國際股份有限公司
台灣大哥大	台灣固網股份有限公司
台灣之星	宏遠電訊股份有限公司
亞太電信	三聯南頻電信股份有限公司
	家樂福電信股份有限公司
	靖騰電訊有限公司
亞太電信、台灣之星	中華國際通訊網路股份有限公司
	偉傳股份有限公司

資料來源：通傳會；本研究整理。

一直以來我國 MVNO 用戶市占率很小，截至 2020 年第 2 季 MVNO 之用戶數僅 11.7 萬，占行動通訊整體用戶數不到 0.4%。MVNO 用戶數量的下降可歸因於 2G 和 3G 服務逐步淘汰，以及 5 家 MNO 之間競爭加劇所致。由於 MNO 有義務繼續向現有 2G / 3G 用戶提供服務，但無法向新用戶提供僅 2G / 3G 的服務，因此競相提供優惠資費方案，以吸引用戶升級到 4G 服務，卻也導致 MVNO 用戶流失。

整體而言，我國行動通訊市場在用戶數無大幅成長空間下，市場競爭激烈。期間，電信業者為爭取原 3G 用戶升級至 4G，在 2018 年 5 月競相推出低價行動數據無限上網方案，提供用戶以低廉資費享受高品質的行動上網服務，此舉更進一步加劇市場競爭態勢。

第二節 頻譜運用影響評估架構與影響評估要素分析

一、影響評估架構

(一)電信事業合作之法規適用

電信事業參與競標獲配頻譜後，將投入大量資金布建網路，並於行動市場提供服務。由於頻率資源之稀缺性、終端消費者之通訊需求增加與各種應用服務之興起，近年來各國行動通信事業採行不同合作型態，為提升頻譜使用效益、降低網路布建成本、增加網路涵蓋範圍或改善頻譜釋出不足等，以促進整體電信產業之發展。

綜觀國際間行動通信事業與頻率運用相關的合作型態，有網路共用、頻率提供使用、頻率共用或頻率轉讓等合作型態，前揭屬於競爭者間之合作；若擴張至同時共用頻譜與網路或相互投資，則視使用程度判定是否達到結合之範疇；若合作範疇更進一步時，可能併購他電信事業或兩家電信事業合併。行動通信事業若就其服務提供所涉及之層面，可區分為頻譜層、網路層與服務層三個部分，依合作深淺有所區別，例如：網路共用僅涉及網路層；頻率提供使用、共用或轉讓僅涉及頻譜層；共頻共網同時涉及頻譜層與網路層；相互投資可能涉及頻譜層或網路層；併購他電信事業或兩家電信事業合併同時涉及頻譜層、網路層與服務層。本研究認為得以頻譜、網路及服務三層作為分析頻譜運用相關合作型態的方法，以完整掌握各種合作型態可能產生的影響。

我國「電信管理法」於 2020 年 7 月 1 日正式施行，開放電信事業彈性運用頻譜資源。前述之合作型態與我國電信管理法相互對應，電信事業有網路共用（第 37 條）、頻率提供使用（第 58 條第 1 項）、頻率共用（第 58 條第 3 項）、頻率改配（第 59 條）、讓與或受讓營業或財產，或相互合併，或相互直接或間接投資他方（第 26 條）等型態。主管機關對於提供使用、共用與改配，在子法「無線電頻率使

用管理辦法」（以下簡稱子法）中有進一步規範，於第 18 條至第 23 條載明電信事業申請應檢具文件、准駁綜合考量因素、核准後應檢具文件以及申請提前終止等規範。

誠如本研究第四章第二節之說明，由於電信事業之合作型態多元，將因其行為或涉入程度，而可能涉及一般競爭法規範，落入符合公平交易法第 10 條規範之事業結合，例如：網路共用或頻率轉讓是否會涉及第 10 條第 3 款「受讓或承租他事業全部或主要部分之營業或財產」、頻率共用是否會涉及前述第 3 款或第 4 款「與他事業經常共同經營或受他事業委託經營」，將依該申請案之協議內容加以認定。若電信事業之合作型態涉及公平交易法第 14 條聯合行為相關態樣，例如於網路層共同採購設備、或於服務層聯合訂定資費方案價格等，則競爭主管機關應禁止該行為，或判斷該行為有益整體經濟與公共利益而給予許可。

若電信事業之合作程度較輕或規模較小（僅在頻譜層或網路層之合作），可能未涉及公平交易法相關規範，則由通傳會根據電信管理法及其子法審查電信事業之合作案，該子法於第 19 條規範頻率提供使用或頻率共用之准駁綜合考量因素與第 20 條關於市場公平競爭與消費者權益影響之細項。下表彙整各種型態可能涉及電信主管機關與競爭主管機關規範之相關法規。

表 5- 2：電信事業合作模式可能涉及相關法規

合作型態	電信管理法（通傳會）	公平交易法（公平會）
頻率提供使用	**第 58 條第 1 項**：電信事業經主管機關核准，提供其獲配頻率之一部予他電信事業。 關於電信業者申請頻率提供使用應檢具之相關文件、准駁綜合考量因素等事項，訂定於「無線電頻率使用管理辦法」第 18 至第 20 條中。	不涉及公平交易法之結合型態
網路共用	**第 37 條**：設置使用電信資源之公眾電信網路	**第 10 條第 3 款：**受讓或承租他事業全部或主要部分之營業或財產
頻率轉讓	**第 59 條**：電信業者將其獲配頻率之全部或一部，經主管機關核准改配他電信事業。	**第 10 條第 3 款：**受讓或承租他事業全部或主要部分之營業或財產
頻率共用	**第 58 條第 3 項**：電信事業經主管機關核准，與他電信事業共用頻率。 關於電信業者申請頻率共用應檢具之相關文件、准駁綜合考量因素等事項，訂定於「無線電頻率使用管理辦法」第 18 至第 20 條中。	**第 10 條第 3 款：**受讓或承租他事業全部或主要部分之營業或財產 **第 10 條第 4 款**：與他事業經常共同經營或受他事業委託經營（成立合資企業）
相互投資	**第 26 條**：電信事業有讓與或受讓全部或主要部分營業或財產，或相互間合作，或相互間直接或間接投資他方有表決權之股份總數或資本總額達主管機關公告一定比例以上者，應向主管機關申請核准。 前項所謂一定比例以上者，經通傳會公告該比例限制訂為「百分之三以上」[169]。	**第 10 條第 2 款：**持有或取得他事業之股份或出資額，達到他事業有表決權股份總數或資本額三分之一以上
結合		**第 10 條第 1 款：**與他事業合併

資料來源：本研究整理

[169] NCC(2020)，預告訂定「應申請核准之電信事業相互間直接或間接投資他方有表決權之股份總數或資本總額比率」，https://www.ncc.gov.tw/chinese/news_detail.aspx?site_content_sn=181&sn_f=43156

若電信事業有相互投資行為，或更進一步併購他電信事業或兩電信事業合併，該合作型態涉及公平交易法第 10 條第 1 款或第 2 款，同時，根據電信管理法第 26 條第 2 項規定，合併、讓與、受讓或「相互投資達 3%」等事項，應向主管機關申請核准；同條第 6 項第 4 款將「維繫市場競爭」納入考量因素。誠如第四章第二節說明目的事業主管機關與競爭主管機關協作方式，當電信業者之合作涉及公平會職權時，通傳會可依「行政程序法」第 19 條設有行政機關權限範圍內的相互協助義務，以請求公平會協助。

我國之事業結合係採事前申報異議制，當電信業者向公平會申報結合案時，公平會將依「公平交易委員會對於結合申報案件之處理原則」（以下簡稱結合申報處理原則）審查，其中結合之型態包含水平結合、垂直結合與多角化結合，由於電信事業在頻譜運用上以涉及相同產品市場（如：4G 行動市場、行動加值服務與數據寬頻服務等）為主，具有競爭關係，且事業之結合有為擴大生產規模、獲取規模經濟利益等而為水平競爭關係。故以下僅說明水平結合之處理原則。

依一般作業程序審理之結合申報案件，水平結合經審酌「結合申報處理原則」第 9 點規範之水平結合限制競爭效果之考量因素，包含單方效果、共同效果、參進程度、抗衡力量與其他影響限制競爭效果之因素以及第 10 點所列市占率門檻，倘不具有顯著限制競爭疑慮，得認其結合之整體經濟利益大於限制競爭之不利益，公平會不得禁止其結合，惟得附加條件或負擔，以消除因結合而造成限制競爭之疑慮，確保整體經濟利益大於限制競爭之不利益[170]；若具有顯著限制競爭疑慮，則進一步衡量整體經濟利益，以評估其結合之整體經濟利益是否大於限制競爭之不利益。

其中單方效果之評估項目為：

[170] 根據公平法第 13 條、結合申報處理原則第 14 點

- 結合前後市場集中度變化
- 參與結合事業市場占有率
- 非參與結合事業市場占有率及供給反應程度
- 買方對價格變動的反應程度
- 若屬差異化商品或服務，則可進一步評估參與結合事業之商品或服務替代緊密程度及結合前的利潤

共同效果之評估項目為：事業家數、市場集中度、參進障礙、產品同質性、事業間規模與成本之對稱性、市場透明度、交易模式、產能利用率、是否存在擁有獨特競爭誘因且可影響市場競爭程度之事業。

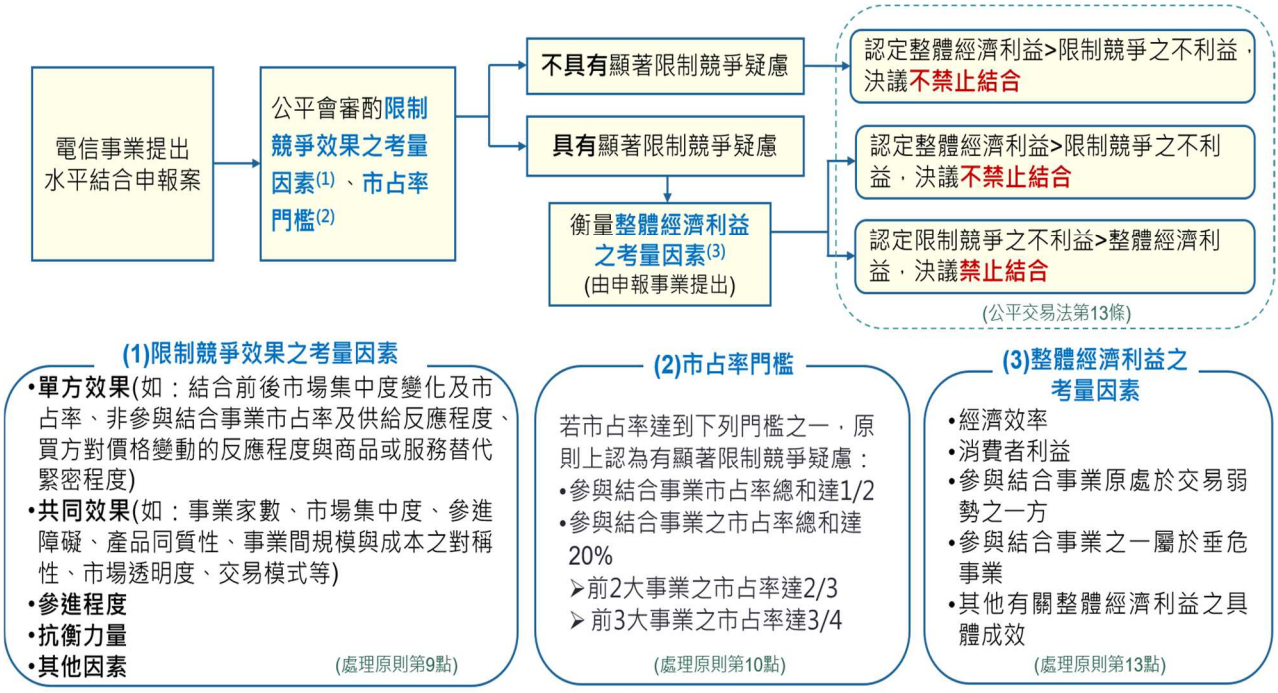


圖 5- 5：水平結合申報案件之審查重點

資料來源：公平會；本研究繪製。

為更進一步了解國際間對於競爭者間合作之審查項目與規管思維，以下將整理歐盟水平合作協議適用 TFEU 第 101 條協議處理原則與美國競爭者合作處理原則之相關規範，作為本研究研擬評估框架之參考。

(二)歐盟水平合作協議適用 TFEU 第 101 條協議處理原則

1. 處理原則之法源依據

2011 年公告之歐盟水平合作協議適用 TFEU 第 101 條協議處理原則（以下簡稱處理原則）[171]，法源依據為歐盟運作條例第 101 條（Article 101 of the Treaty on the Functioning of the European Union, Article 101 of TFEU）。第 101 條第 1 項為禁止態樣，第 3 項為例外和豁免原則，而第 2 項則明訂屬於第一項禁止之態樣，且不適用第 3 項例外原則的協議，將自動失效。

第 1 項禁止態樣包含企業間可能影響會員國之間貿易，並且合作目標或影響具有阻止（Prevention）、限制（Restriction）或扭曲（Distortion）歐盟內部市場競爭的所有協議、企業協會決議和聯合行為（Concerted Practices）等。

第 3 項進一步考量企業合作協議所產生之利益是否大於不利益。因此針對企業、協會之協議或決議，以及任何聯合行為，深入檢視是否具有改善生產或分配產品、提升技術或經濟發展，使產生之利益與消費者公平共享等正面利益。同時不需要額外不必要限制、以及消除相關市場實質競爭的負面影響。

2. 處理原則之評估考量因素

處理原則依循第 101 條條文精神，採兩階段評估機制，第一階段對應第 101 條第 1 項，評估企業合作協議本質是否限制競爭，從協議目的、協議造成之限制性影響兩方面進行分析。

[171] European Commission(2011), Guidelines on the applicability of Article 101 of the Treaty on the Functioning of the European Union to horizontal co-operation agreements, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52011XC0114%2804%29

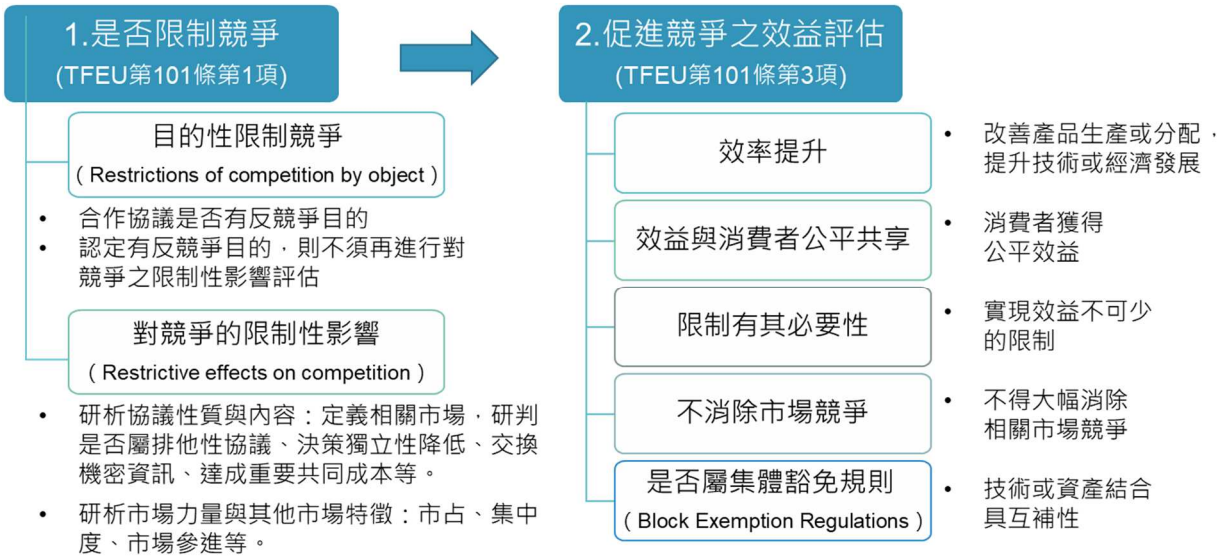


圖 5- 6：歐盟水平合作協議處理原則審查程序

資料來源：本研究整理。

(1) 與 TFEU 第 101 條第 1 項相關部分

在協議目的方面，考量該協議內容和預期實現的目標，以及構成協議的經濟和法律背景脈絡。協議當事方之意圖雖非研判之必要因素，但執委會仍會參考。另外若協議被認定具有限制競爭目的，則不需再評估是否造成限制競爭之影響。

但是當水平合作協議並無目的性限制競爭存在時，則須進一步檢視是否存在對競爭的限制性影響，即研判是否存在實際或潛在反競爭影響。評估時採取無協議存在、有協議存在之兩類情境比對。判斷協議存在是否確實造成：

- 對市場競爭參數中至少一項指標產生顯著不利影響，如價格、產量、產品品質、產品種類或創新等。
- 減少協議各方之間、或與第三方的競爭程度。
- 降低協議當事方的決策獨立性。

綜上所述，在第一階段處理原則針對水平合作協議研析重點如下：

A. 協議性質與內容

協議性質與內容涉及合作業者之間競爭關係，以及合作程度因素，研判是否為：

- 排他性協議，限制參與協議業者以獨立經濟體或外部成員身分彼此相互競爭。
- 要求提供資產，致使決策獨立性大幅降低。
- 影響參與協議業者的財務利益，進而導致決策獨立性大幅降低。
- 洩漏策略資訊，增加業者達成協同行為的可能性。
- 具有重要共同性成本（Commonality of Costs，即各方共同的變動成本比例），易於協同市場價格和產量等行為。

B. 市場力量與其他市場特徵

市場力量分析以執委會定義之相關市場範疇為起點，分析受協議影響的相關業者。評估業者市場地位和整體市場集中度，包含長期市占穩定性、參進障礙和市場參進的可能性、買方/供應方的抗衡力量等其他因素，從市占率和市場集中度分析，以及市場參進分析與買方/供應方抗衡力量等市場結構特徵項目。各項目數值門檻依循其他歐盟文件規範，處理原則並不重複贅述。

(2) 與 TFEU 第 101 條第 3 項相關部分

若企業合作協議被認定為具有限制競爭疑慮，則基於第 101 條第 3 項規範，進行第二階段對限制性協議的促進競爭效果評估。

第二階段基本原則為，已經確認企業合作協議具有競爭之不利益，但分析協議是否同時具有促進競爭之利益存在，研判產生之利益是否可能大於不利益，若利益規模越大、越明確、越早實現，則執委會可例外豁免並核准企業合作協議。審查由企業主動提供事實論述和證據，相關資料必須使執委會相信，協議具有產生促進競爭效益的可能性。

適用第 101 條第 3 項的例外條件具有 4 項累計滿足條件（符合越多越佳），包含 2 項正面和 2 項負面重要原則：

- 有助於改善產品生產或分配，或有助於促進技術或經濟發展，即提高效率。
- 對於實現提高效率之目標，這些限制（競爭）實屬必要。
- 消費者必須從整體產生利益中獲得公平收益。換言之，產生之效率利益（包含質化利益）必須充分與消費者共享，因而能補償協議造成的限制競爭影響。其中消費者一詞涵蓋協議各方的潛在/或實際消費者；而且
- 該協議不得消除相關產品（市場）的實質競爭

3. 處理原則之審查程序

歐盟水平合作協議適用 TFEU 第 101 條協議處理原則並未訂定明確審查程序。但從考量因素觀察，可分為兩階段程序原則，首先研判企業合作協議本質與影響是否存在限制競爭疑慮。若確有限制競爭疑慮，進而研判協議造成之利益是否大於產生之不利益。

(三)美國競爭者合作處理原則

1. 處理原則之法源依據

美國競爭主管機關司法部與聯邦交易委員會於 2000 年時發布競爭者間合作處理準則（Antitrust Guideline for Collaborations Among

Competitiors），作為競爭主管機關規範企業於競爭者間合作可能違反市場公平競爭之影響與分析架構。

該準則定義競爭者間合作為一組規範競爭者間參進經濟活動或由該活動產出成果之協議（可能為一件或多件之組合，且不涉及結合）。例如共同研發、生產、行銷、配送、銷售或購買等，資訊共享亦可能被納入此範疇。合資企業或策略聯盟等競爭者間之相關合意行為，均落入此準則之規範範疇。

2. 處理原則之評估考量因素

美國競爭者合作處理原則之評估核心，為衡量協議對於競爭者間之競爭效果，運用「反競爭危害」、「促進競爭利益」與「整體競爭影響」分析。

評估競爭者間合作協議時，該處理原則會先判斷協議內容屬於「當然違法原則（*Per Se Illegal*）」或「合理原則（Rule of Reason）」。「當然違法原則（*Per Se Illegal*）」指協議本身即違法，例如競爭者間協議共同固定價格、分割市場（客戶、供應商與商業活動範圍）與圍標等，此協議經判斷內容後即屬違法。

「合理原則（Rule of Reason）」則可依協議內容區分為「危害競爭（anticompetitive harm）」與「促進競爭之利益（procompetitive benefit）」，系指經整體競爭評估後，判斷存在協議或不存在協議之情況下，對競爭之影響。

評估考量因素包括以下數點：

(1) 協議本質：針對其涉及之商業目標、市場運作與潛在影響競爭之關切議題進行評估，了解協議是否限制獨立決策能力，或能整合控制或取得財務利益；另外亦評估協議是否導致促進共謀的可能性。

(2) 影響之相關市場：協議影響之相關市場，可能包括產品市場、技術市場及創新與研發市場。

(3) 市占率與市場集中程度：判斷影響相關市場之集中狀態。

(4) 參與者對於合作競爭之能力與誘因相關因素：例如以下細項：

A. 排他性；

B. 能否維持獨立控制資產能力；

C. 參與合作協議所能獲得之財務利益；

D. 顯著性競爭決策制定之控制能力；

E. 違反競爭相關資訊共享之可能性；

F. 合作協議持續時間。

(5) 市場進入障礙；

(6) 確認合作能帶來促進競爭之利益：例如評估協議帶來之效益應為可驗證且具潛在促進競爭，或具合理必要性，且無限制性較小之替代方案；

(7) 整體競爭效益評估。

藉由前述考量因素，使主管機關得判斷該競爭者協議是否具正當性，以決定是否合法。

3. 處理原則之審查程序

美國競爭者合作處理原則之整體審查程序，為先判斷協議本身是否違法，若認為協議不屬於當然違法，則以合理原則判斷各要項，透過危害競爭與促進競爭利益等進行整體競爭評估，分析其是否不合理限制競爭或為正當，再決議協議內容是否違法或正當合法，整體審查程序如下。

圖 5- 7：美國競爭者間合作處理準則審查程序

資料來源：本研究整理。

(四)擬定我國頻譜運用影響評估框架

本研究於擬定我國頻譜運用影響評估框架時，除參酌我國公平會、美國與歐盟之相關規範外，亦研析美國與澳洲競爭主管機關對事業結合之相關規範與程序（參閱附錄一），並藉由舉辦第 2 場座談會之機會，向與會學者專家徵詢本研究初步擬定框架草案之意見（可參見本研究第六章）。依據學者專家回覆意見，初步建議頻譜運用合作較事業結合仍有程度上之差異，據此，本研究修正框架草案，並刪除原研析之美國與澳洲事業結合規範，以提出本研究對於我國頻譜頻譜運用影響評估框架之建議。

本框架之執行程序，步驟 1 為瞭解電信事業合作協議之內容、型態與項目，包含頻率提供使用、頻率共用、頻譜轉讓或互相投資等；步驟 2 則針對不同層級進行評估，分別為頻譜層、網路層與服務層；步驟 3 為設定各經營層級之考量因素，各層級考量因素分別包括。

- 頻譜層：將考量頻率使用效率、實際可使用頻寬上限與頻率干擾情形；
- 網路層：考量獨立網路套數、管控能力與資通安全；
- 服務層先做出市場界定，區分為批發市場與零售市場，分別探討如下：
  - 批發市場：對於互連管制價格以及提供其他電信事業、MVNO 或潛在競爭者網路批發服務等情形；
  - 零售市場提供終端消費者之情形
  - 綜合考量市場競爭、營運管理、服務品質與消費者保護等。

在服務層中，首要進行市場界定。許多國家主管機關衡量市場中之競爭情況時，會從需求替代面、供給替代面以及潛在競爭等三個層面進行評估，例如 2018 年歐盟公告之「市場分析與對評估顯著市場力量之指導原則」[172]中提及，在評估企業於市場上的行為時，需考量三個競爭限制因素：(1)需求替代；(2)供給替代；(3)潛在競爭。再依「歐盟執委會對於相關市場界定公告」[173]中認為應對這三方面的因素進行審視，但以「需求替代」為主，原因在於「從經濟觀點，對於相關市場界定，需求替代構成了特定產品供給上最即時且最有效的制約力量，特別是有關定價決策」。

價格變動行為是企業在市場競爭的主要手段，因此「界定相關市場」時，首先必須考慮到不同產品或服務間價格變動的關係，若某一產品或服務價格提高，使消費者轉向購買另一產品或服務，則代表此二產品或服務間存在競爭替代關係。[174]

[172] Guidelines on market analysis and the assessment of significant market power under the EU regulatory framework for electronic communications networks and services
[173] Commission Notice on the Definition of the Relevant Market for the Purpose of Community Law
[174] 胡祖舜（2019），競爭法之經濟分析，元照出版有限公司

監理機關為了評估需求替代或供給替代，通常採用「假設性獨占者檢定」（Hypothetical Monopolist Test），透過假設特定區域內的一項或多項產品，由被追求利益極大化且不受價格管制的企業獨占，且現階段與未來持續一段期間均只有單一企業的條件下，該企業是否能對前述產品或服務進行微幅但顯著[175]的非暫時性價格調漲（Small but Significant Non-transitory Increase in Price, SSNIP）。在競爭法中，假設獨占者檢定適用於企業對於產品或服務的價格不受到主管機關管制且可自由決定。儘管競爭法中 SSNIP 多適用於價格不受管制的產業，然而，對於價格受事前管制之產業（如：電信產業），因其產品或服務已被主管機關以成本定價等方式作為管制基礎，故該管制價格已被認定為具有競爭力之價格，故歐盟或美國等相關國家主管機關認為，受管制價格仍可作為假設獨占者檢定之初始值（Starting Point），代表價格受管制之產業仍可適用 SSNIP。

電信產業具有明顯垂直生產結構之特性，電信服務「批發市場」係指供應其他電信事業因提供電信服務而所必需之中間投入要素的市場，例如發話、受話及轉接等互連服務、設備共置、細分化網路元件接取、電路出租或其他提供作為轉售用途的電信服務；「零售市場」為直接提供電信服務給最終使用者消費的市場。[176]我國目前對於零售市場已逐步放寬零售價格管制，管制重心逐漸轉往規管中間元件提供之批發市場，惟儘管如此，以行動語音零售受話市場為例，因受話市場為僅能使用特定業者之受話網路，受話業者實質上具有獨占力量，因此，可透過 SSNIP 方式評估我國電信市場於電信事業合作後，對於服務層內市場競爭之影響。

[175] 「微幅但顯著」通常係指漲幅在 5%至 10%間的價格調整；「非暫時性」係指其調整價格之後維持至少一年以上，然而於美國水平結合指導原則（Horizontal Merger Guidelines (08/19/2010)）中，已不再強調影響時間的長短。

[176] 行政院公平交易委員會對於電信事業之規範說明

本研究依無線電頻率使用管理辦法第 19 條與第 20 條之規範，分別在頻譜層、網路層與服務層訂定基準（步驟 4）；步驟 5 為衡量整體利益，判定該協議內容為利益或不利益；最後做出決議（步驟 6），若衡量整體利益大於不利益，則予以核准或針對不利益之項目進行矯正措施，附加附款或附負擔；反之，則予以駁回。

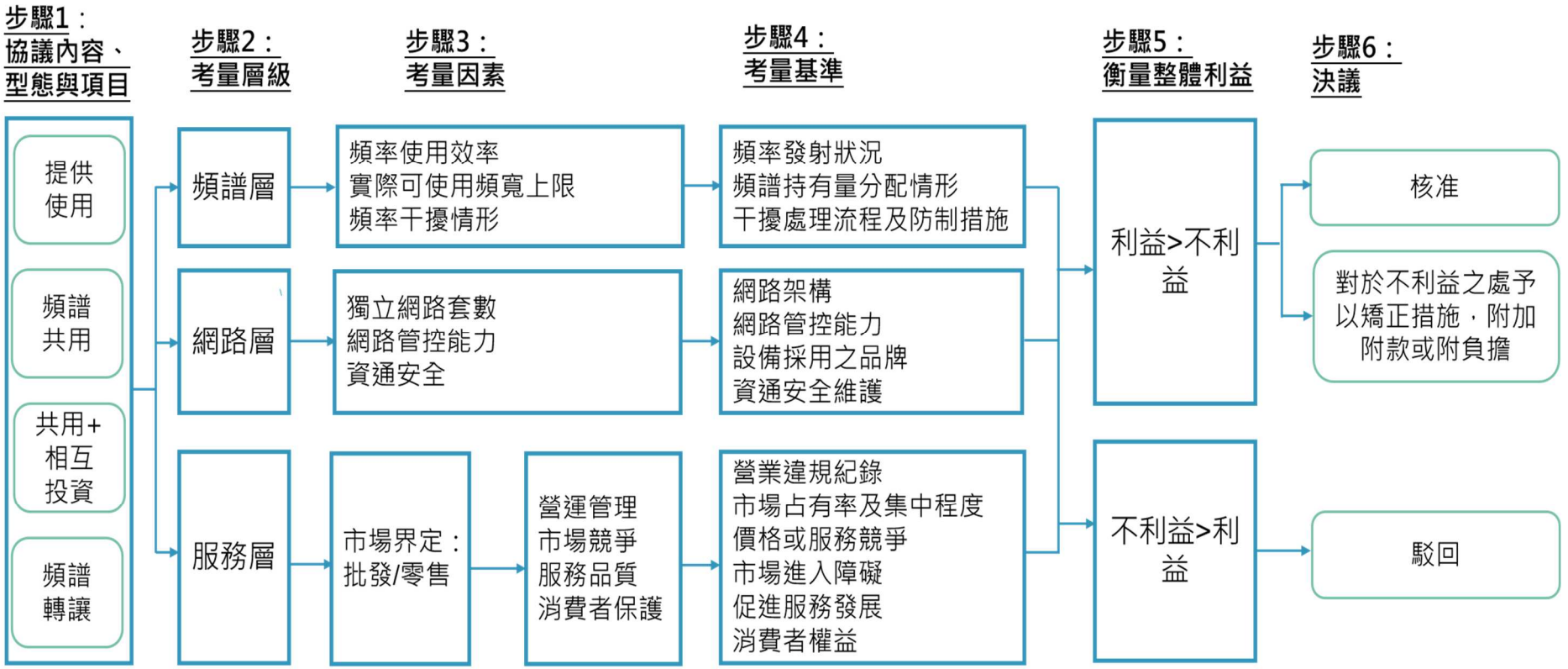


圖 5- 8：我國頻譜運用影響評估框架

資料來源：本研究整理

二、影響評估要素分析

頻譜運用之核心目標在於提升頻譜使用效率，以布建優良的網路，最終提升使用者服務品質。換言之，「頻譜」與「網路」為電信事業提供終端服務的重要投入要素。各國之電信事業採行不同合作型態，透過提供使用、頻率共用或轉讓等型態來提升頻譜使用效率，而各種合作型態是否存在競爭問題，取決於終端服務市場的競爭狀況。

本章第二節已說明我國電信事業合作模式可能涉及之相關法規與頻譜運用影響評估框架，因此本小節將更進一步研析頻譜運用影響評估要素，同時參考本研究於第三章國際案例研析中主管機關之審查重點，於頻譜層考量頻譜使用效率、集中情形與後續頻率核配情況；於網路層考量網路容量與設置數量變化、投入新技術之意願與提供批發接取與網路設施予新進業者或 MVNO 等；於服務層考量行動市場市占率與競爭程度、零售市場獨立決策能力與競爭誘因、批發市場聯合定價風險、資費競爭與服務品質的影響以及商業策略資訊交換影響競爭等，提供我國主管機關訂定相關規範之參據。

根據我國電信管理法第 58 條第 1 項規定，電信事業依第 54 條或第 59 條規定取得主管機關核准使用無線電頻率者，或依同條第 3 項規定，申請他電信事業共用無線電頻率之核准，依同條第 5 項授權訂定之「無線電頻率使用管理辦法」（子法），針對電信事業提供他電信事業使用、共用訂定相關規範。

本研究根據子法第 19 條（准駁綜合考量因素）以及第 20 條（考量市場公平競爭及消費者權益影響）規定，針對電信事業提供他電信事業使用或共用頻率訂有 8 項主管機關准駁綜合考量因素，以及 9 項關於市場公平競爭與消費者權益影響之細項，並參酌國際頻率共用案例，依前一小節所擬訂評估架構下之考量層級，共計有頻譜層、網路層與服務層，以下分別由三個層級研擬電信事業申請頻率提供使用或共用個案審查之准駁規範。

(一)頻譜層

在頻譜管理中，電信事業之主要目標為提升頻譜使用效率，然而頻譜為稀缺性資源，因此主管機關應控管電信事業持有頻譜量之妥適性與發生頻率干擾之情形。本研究參照子法第 19 條綜合考量因素中包含無線電頻率使用效率之確保、無線電頻率用途、頻譜資源集中程度、無線電頻率干擾情形等項目，訂定相關考量因素，分別為頻率發射狀況、頻率使用目的、頻譜持有情形及超過持有上限（子法第 12 條之規範）之處理方式與發生頻率干擾處理流程及干擾防制措施。

表 5- 3：頻譜管理之考量因素

無線電頻率使用管理辦法法條	考量因素說明
無線電頻率使用效率之確保(§19I①)	頻率發射狀況
無線電頻率用途(§19I②)	頻率使用目的
頻譜資源集中程度(§19I③、§20I①)	頻譜持有量分配情形及超過持有上限之因應措施
無線電頻率干擾情形(§19I⑥)	• 相關業者對於干擾情形之協商結果 • 頻率干擾處理流程及干擾防制措施 (例如對於同頻段內使用 FDD 與 TDD 之間之干擾防制措施)

資料來源：本研究整理。

(二)網路層

在網路管理中，電信事業獲配 5G 頻率後應完成基地臺布建義務（依「行動寬頻業務管理規則」第 66 條），並對於網路之布建與維運，揭露其網路架構、網路管控能力與使用之設備廠牌等資訊，以及是否能促進技術升級或導入新技術之可能性。此外，主管機關應一併考量電信事業合作後，是否對於整體之獨立網路數量產生變化，進而削弱網路層之競爭，或相互約束經營策略之可能性。本研究參照子法第 19 條綜合考量因素包含無線電頻率履行義務之執行、網路設置、國家安全與申請用途促進新興技術或服務發展等項目，訂定相關考量因素，其中網路設置之細項，包含網路架構、網路控管能力、使用的設備廠牌、頻段、訊務流向與網路設置數量之變化；國家安全之細項，

包含使用符合有關機關國家安全考量之電信設備、資通安全維護計畫之妥適性等。

表 5- 4：網路管理之考量因素

無線電頻率使用管理辦法法條	考量因素說明
無線電頻率應履行義務之執行說明(§19I②)	自建網路/組合自建及他人自建網路之比例、區域(含電臺設置數量)
	有關營運計畫部分，其他應履行義務之執行說明與履行方法
網路設置(§19I③)	• 網路架構 • 網路管控能力(至少含故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等) • 使用的設備廠牌、頻段、user plane/control plane 的訊務流向 • 個別公司的核網機房、MME 位置及數量，網路設置數量之變化
國家安全(§19I⑧)	• 使用符合有關機關國家安全考量之電信設備
資通安全	• 供給人與承用人資通安全維護計畫之變更說明、變更前後對照表及相關佐證資料
申請用途促進新興技術或服務發展(技術升級之誘因)(§19I⑦、§20I③)	• 技術升級之誘因或限制 • 導入新技術之規劃

資料來源：本研究整理。

(三)服務層

在網路布建完成後，將於電信市場提供服務，基於服務對象的不同可區分為對其他電信事業所提供的「批發服務」與對終端用戶所提供的「零售服務」兩者。電信事業應揭露其過去營運概況與未來營運規劃，以及電信市場競爭之概況，包含零售市場上獨立決策能力、資費競爭及如何保障消費者權益；批發市場為提供網路容量接取之情形等，本研究將服務層區分為營運管理與市場公平競爭兩個面向。

在營運管理中，本研究參照子法第 19 條中綜合考量因素包含消費者權益影響、供給人及承用人營運違規紀錄、申請用途促進新興技術或服務發展等項目，其中關於消費者權益影響於第 20 條中進一步審酌服務品質提升、促進服務互通、增進多元選擇服務、消費者爭議

處理以及揭露合作雙方之消費者權益，例如：契約應記載事項、接取權限與使用技術等。

表 5- 5：營運管理之考量因素

無線電頻率使用管理辦法法條	考量因素說明
消費者權益影響 (§19I④、§20II①②③④)	• 提升服務品質之作法 • 促進服務互通之作法 • 增進用戶多元選擇服務之說明 • 揭露雙方消費者權益相關資訊之作法(如：契約應記載事項、接取權限與使用技術等) • 消費者爭議處理說明
供給人及承用人營運違規紀錄(§19I⑤)	過去 3 年內協議雙方發生重大違規或遭受主管機關連續處罰之案件說明
申請用途促進新興技術或服務發展(加速新服務發展)(§19I⑦)	加速新服務發展之規劃(例如：擴大 5G 服務)
其他(§20I⑤)	協議雙方股權結構內，外資持股比例之情況

資料來源：本研究整理。

在市場公平競爭中，本研究參照子法第 20 條中進一步審酌市占率及集中程度、價格或服務競爭、市場進入障礙、其他市場競爭因素，其中其他市場競爭因素如：合作雙方開會頻率、雙方公司營運策略，例如：組織成員組成、財務風險、資訊交流程度與獨立經營之能力等。

表 5- 6：市場公平競爭之考量因素

無線電頻率使用管理辦法法條	考量因素說明
市場公平競爭之影響 (§19I③、§20I①②④⑤)	• 提供服務形態(零售、批發)與地理區域(全國、區域)之市場占有率及集中程度 • 從事價格或服務競爭策略 • 形成市場進入障礙之可能性 • 雙方公司營運策略(例如：組織成員組成、財務風險、資訊交流程度、獨立經營之能力等) • 合作雙方開會週期或會議討論之議題及內容

資料來源：本研究整理。

三、個案審查程序

綜觀研究國家之個案審查程序及原則，有部分國家如瑞典、芬蘭、丹麥等，在業者之間協議成立合資企業後，由競爭主管機關著手進行

調查，並在調查過程中納入電信主管機關之意見，主要考量行動用戶市占率、零售市場之市場獨立性、批發市場之容量變化、是否增進消費者之利益等事項，以做出准駁決議；有部分國家如荷蘭併購案、英國頻譜轉讓案等，由於通常涉及市場競爭以及最終消費者利益的影響，原則上採取兩階段進行評估，於第一階段初步評估是否對於整體電信市場引起競爭問題，若有需要則進入第二階段深入調查，分別以市場占有率與集中度、零售行動服務市場之水平單方效果、零售行動服務市場之水平共同效果、市場效率等四大面向進行詳細調查。

本研究參考無線電頻率使用管理辦法第 17 條、第 18 條相關規範，申請頻率提供使用或共用之電信事業，應檢具申請文件向主管機關提出申請，主管機關將檢視相關文件是否完備，以決定是否受理申請，研究團隊研擬個案審查流程如下。

(一)受理申請階段

第一階段為電信事業依子法第 18 條向通傳會提交頻率提供使用或共用相關申請文件後，由受理窗口收文並查核檢具文件。

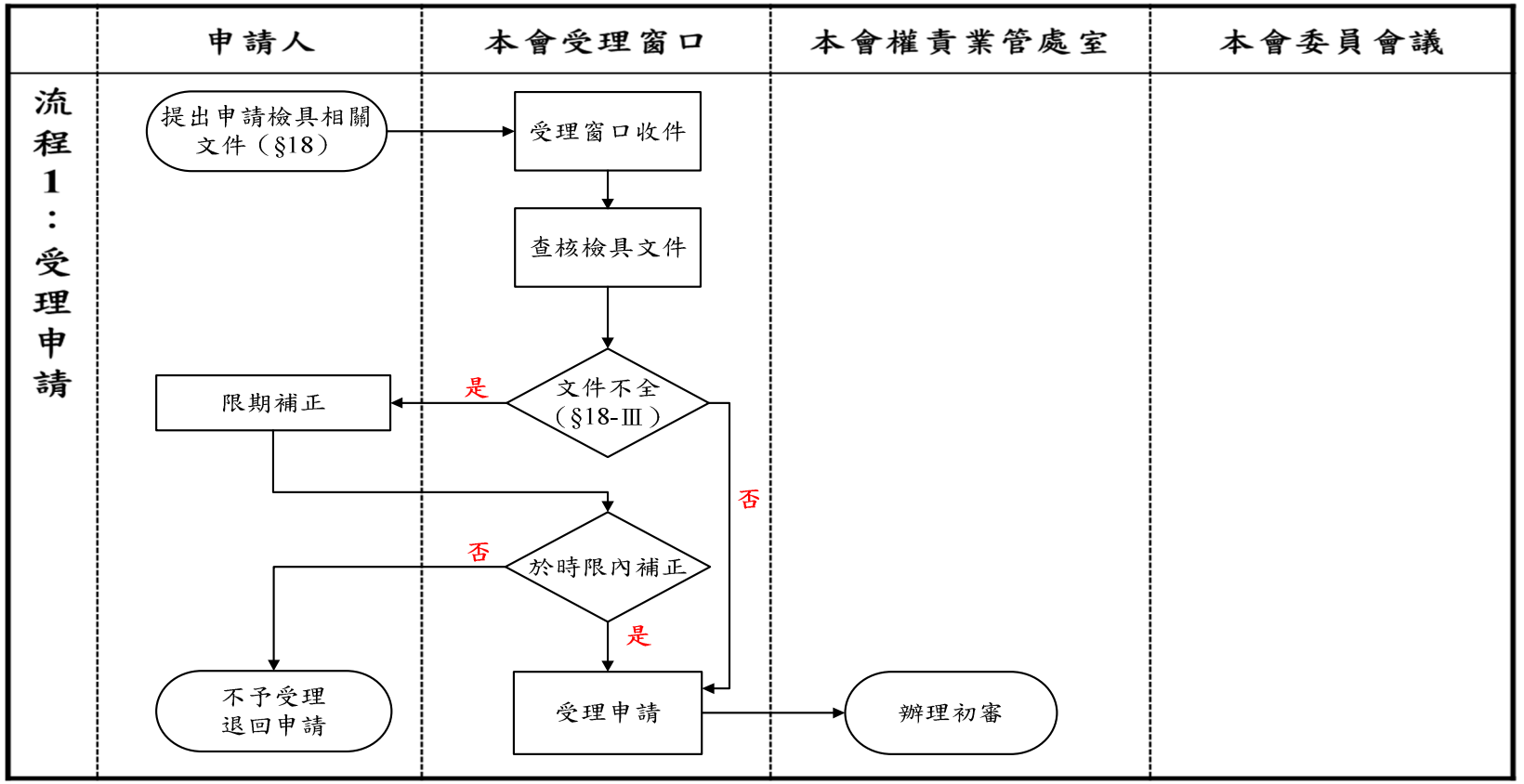


圖 5-9：個案審查流程：受理申請階段

資料來源：本研究整理

(二)初審階段

第 2 階段為通傳會權責業管處室依子法第 19、20 條之綜合准駁考量因素進行分工審查，其中頻率共用申請書由資源處收文、營運計畫變更由平臺處收文、網路設置計畫與資通安全維護計畫由基礎處收文。於此同時，建議通傳會將電信事業申請內容轉交公平會判斷是否構成結合或聯合，或要求申請業者在受理申請階段向公平會請釋函詢，並同步將通傳會之初審結果與公平會之意見一併提報委員會議。

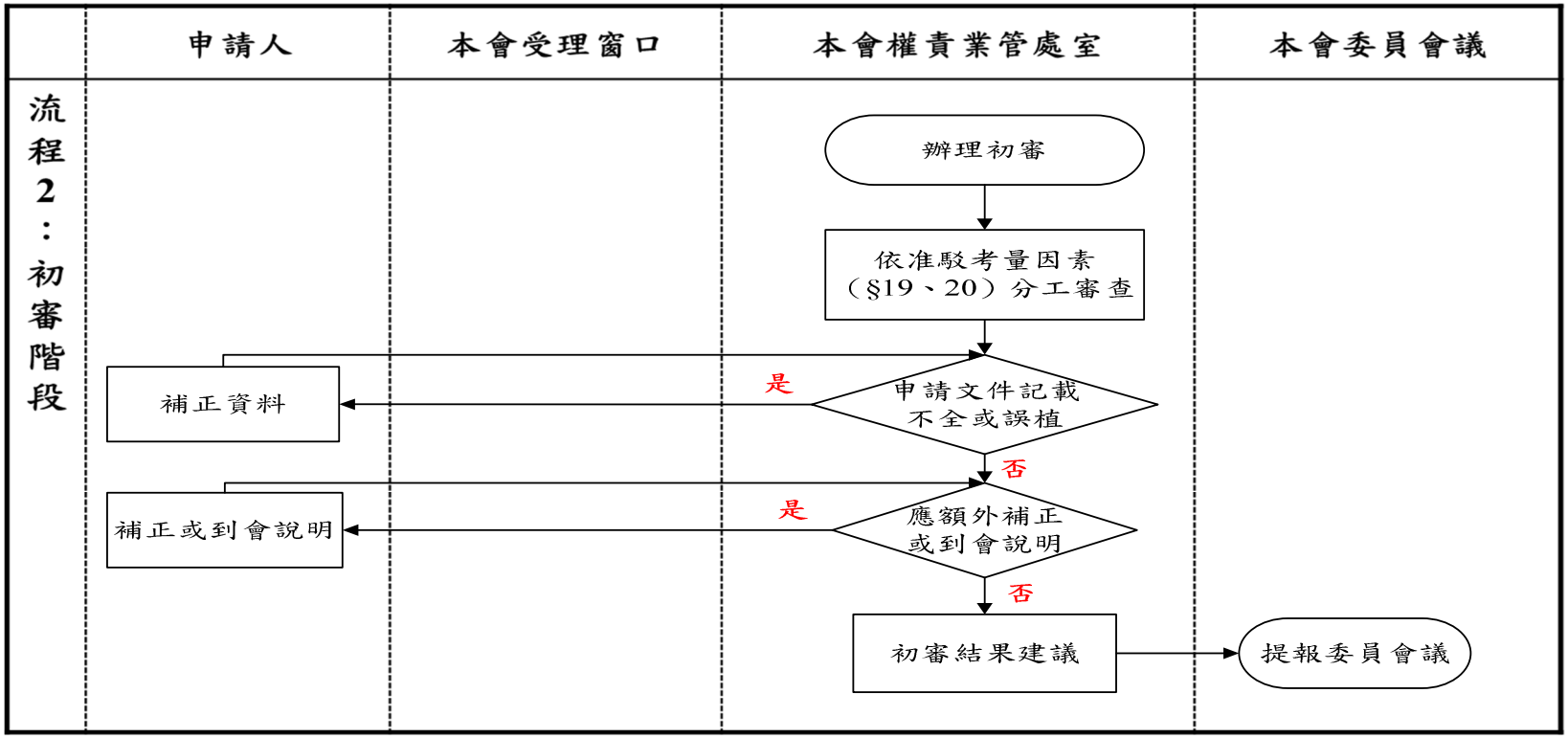


圖 5- 10：個案審查流程：初審階段

資料來源：本研究整理

(三)複審階段與核發頻率使用證明

第 3 階段為通傳會委員會議決議（視案例情節需要，評估是否徵詢外部機關如公平會之意見）；第 4 階段為依委員會決議許可核發頻率使用證明。

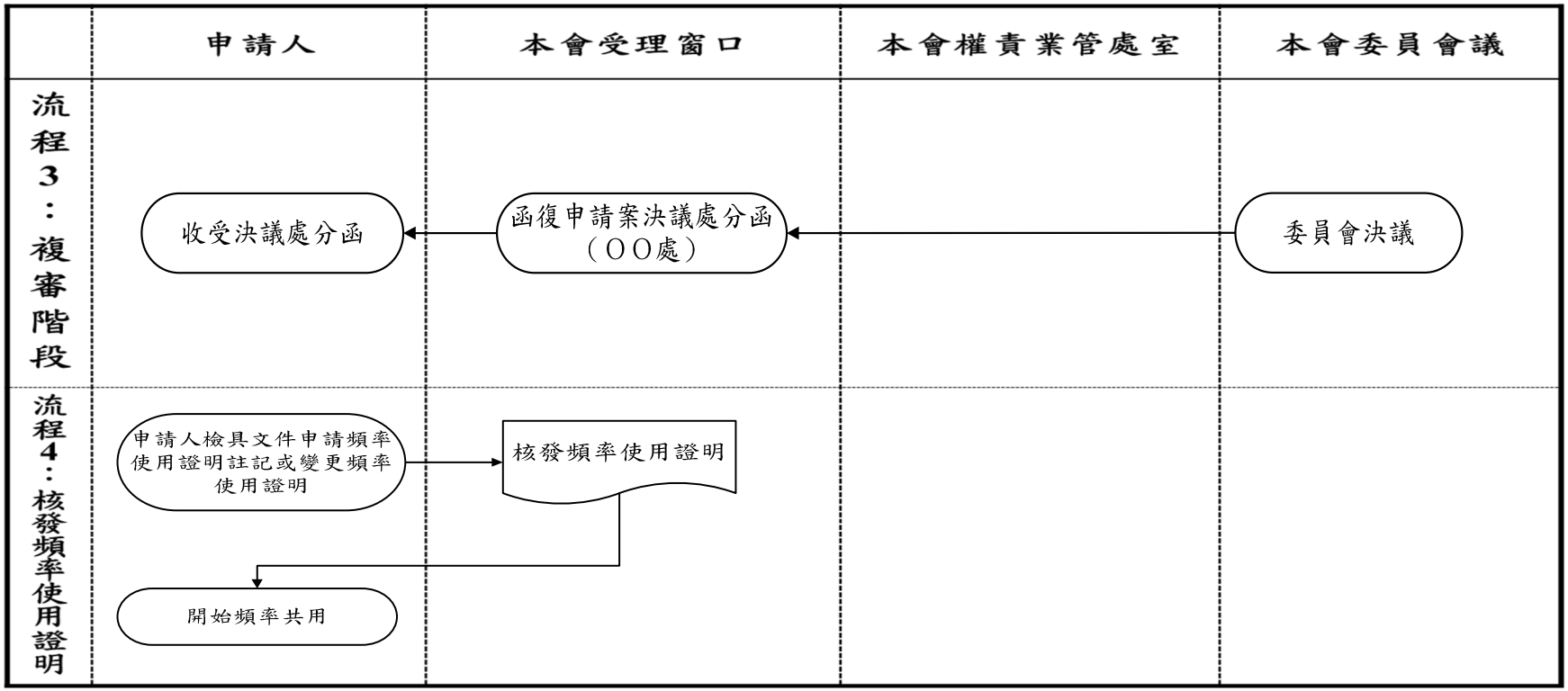


圖 5- 11：個案審查流程：複審階段與核發頻率使用證明

資料來源：本研究整理

(四)申請提前終止

第 5 階段為電信事業依子法第 22 條申請提前終止頻率提供使用或共用，通傳會按前述第 1 至第 4 階段辦理。

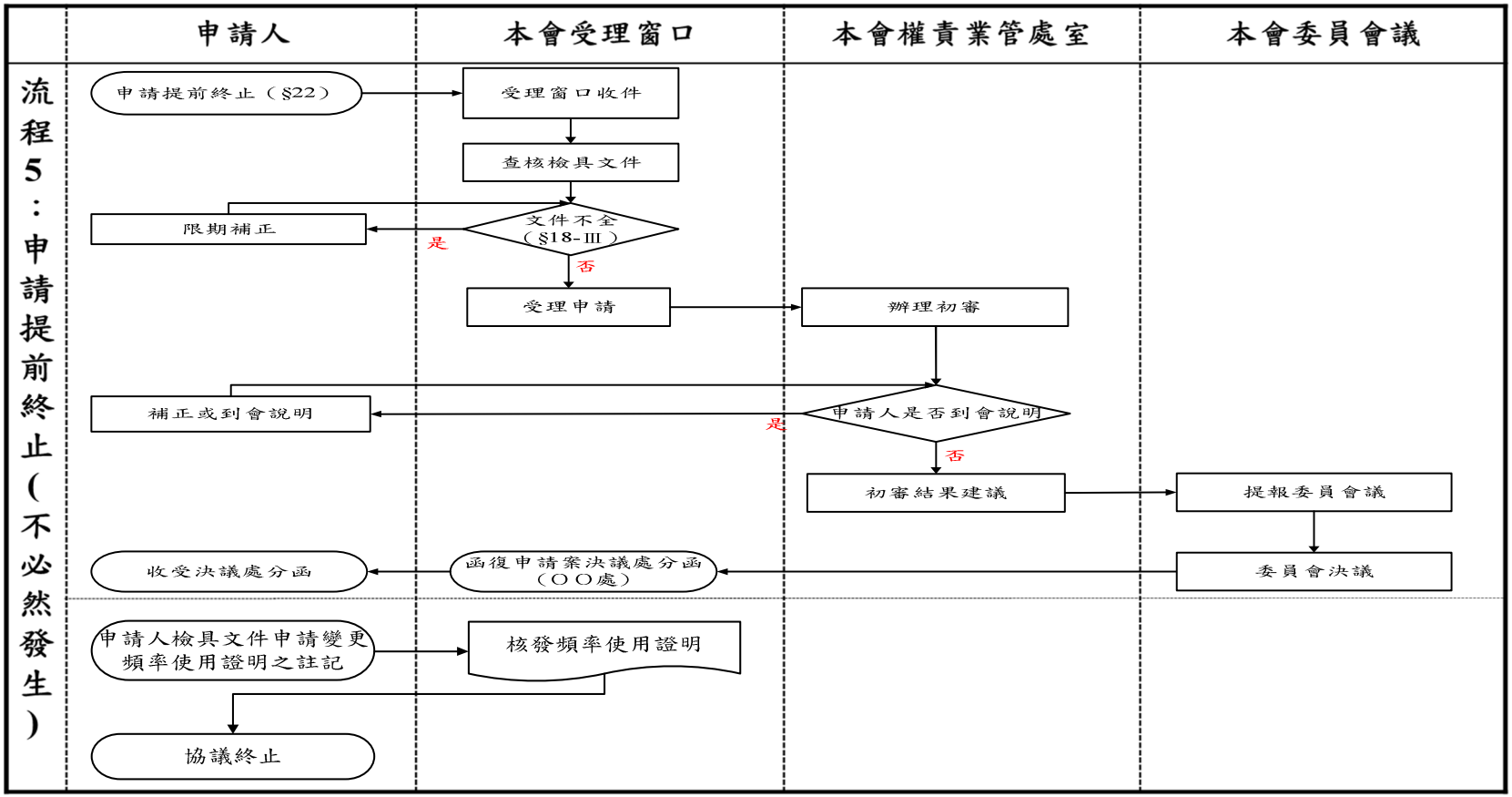


圖 5- 12：個案審核流程：申請提前終止

註：本階段不必然發生，視提供使用業者或共用業者是否提出相關需求

資料來源：本研究整理

第三節 合作模式之情境分析

為更進一步評估電信事業進行頻譜合作模式時，可能對市場競爭造成之影響，本研究針對頻譜提供使用、頻譜共用、頻譜改配以及中立網路等合作模式進行情境模擬與分析，並針對可能影響市場競爭等關切議題提出相關政策建議。

目前國內 2 家電信事業－遠傳電信與亞太電信已於 109 年 12 月向主管機關提出共用 3.5GHz 頻段之申請案，由於主管機關刻正審查該申請案，故涉及此案例之情境分析內容，將以密件另冊方式提供主管機關參考。

一、情境一：頻譜提供使用

頻譜提供使用為次級交易市場的另一種形態，也屬於「電信管理法」中有關頻譜使用權移轉的規定。與直接轉讓（或交易）一樣，相關申請也必須獲得主管機關核准，且相關規範條件亦同樣適用。頻譜交易和提供使用之間的主要區別在於，前者是交易雙方之間的永久性轉讓，而後者往往是短期移轉，出租頻譜之相關執照條件通常仍由原執照業者負責。我國現行的監理框架並未允許執照持有人（出租人）和承租人同時使用出租頻譜。

(一)潛在利益與風險評估

頻譜提供使用被認為是提高行動市場效率和消費者福利的一種機制，特別是在尚未確定頻譜核配和其他接取方式的情況下，其潛在利益和風險與頻譜改配相似，總結在下表中。

表 5- 7：頻譜提供使用的潛在利益和風險

利益	風險
• 降低主要核配頻譜所導致市場的低效率 • 透過提高未使用或未充分使用的頻譜，提升頻譜使用效率。 • 讓頻譜能布建於更高價值的用途，或由能夠最佳利用頻譜的用戶，來提高公益或福利。 • 藉由促進新進業者或其他頻譜使用者的接取，以提昇市場競爭和創新。	• 對市場結構的潛在影響 • 頻譜及市場集中度可能增加 • 針對市場結構及市場地位之變化，產生共同或非共同效果

資料來源：本研究整理。

通常，與其他涉及頻譜的交易形式相比，頻譜提供使用預期將有利於行動市場，且潛在風險可能較低，尤其是相關交易受時間限制。若採頻譜轉讓或業者間合併，則對市場結構和結果會有更大和更長遠的影響。

(二)案例簡介

研究報告中已提供如何使用頻譜提供使用來提高頻譜使用效率並帶來更好市場成果的案例，包括：

- 德國–Telefónica Deutschland 將 2.6GHz 頻譜的 2×10MHz 頻譜出租給新進業者 1&1 Drillisch，為期 6 年，使 1&1 Drillisch 從與 Telefónica Deutschland 的 MVNO 合約，轉變為國內漫遊協議。
- 英國－Vodafone 將未充分利用的 2.6GHz 頻譜，出租給中立服務方案供應商 StrattoOpencell[177]，期限為三年，使 StrattoOpencell 能夠為偏鄉地區提供行動網路接取服務。
- 馬來西亞–固定無線網路業者向主要 MNO 出租 2.3GHz 和 2.6GHz，以增加相關頻段於行動寬頻服務中的使用率。

[177] StrattoOpencell 目前名稱為 Freshwave. https://freshwavegroup.com/

5G 的導入，為各種應用案例與行動專用網路打開新的契機。部分國家主管機關（例如捷克、芬蘭與義大利）已將頻譜提供使用（出租）義務，納為 5G 頻譜關鍵頻段（例如 3.4-3.8 GHz）的執照條件中，以提升有效利用，並推動非傳統業者於特定區域布建網路。

(三)頻譜層分析：頻譜資源使用彈性

頻譜提供使用在促進企業用戶接取方面的作用，會比設定特定頻段供企業用戶使用來得更為有利。尤其是因為與既有使用者（例如 3.4-3.8 GHz 的固定衛星用戶）共存而導致可用區域受限的頻段。對於企業用戶而言，於特定範圍內靈活租用頻譜，可以避免由於頻譜供給稀少導致頻譜價格膨脹的風險，進而導致投資減少和消費者價格上漲。[178]

二、情境二：頻譜共用

【✂因實際個案審查中，以下內容以密件另冊方式辦理✂】

三、情境三：頻譜改配

頻譜改配（交易）是常見的次級交易市場。 此一行為於我國主要受「電信管理法」（第 59 條）等條文規範。目前主管機關對於分配給行動寬頻使用頻段已允許電信事業申請頻譜改配，即 700 MHz，900 MHz，1800 MHz，2100 MHz，2500 MHz，3500 MHz 和 28 GHz。[179]

我國目前對於頻譜改配之條件規範如下（參考行動寬頻業務管理規則第 83 條）：

[178] https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2020/03/5G-Spectrum-Positions.pdf
[179] https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawGetFile.ashx?FileId=0000254741&lan=C

- 轉讓之頻寬為上下行各 5MHz 之整數倍數。
- 改配後，轉讓之頻寬於單一區塊頻段應為 5MHz 之整數倍數，或於配對區塊頻段為配對各 5MHz 之整數倍數；
- 讓與方之剩餘頻寬不得低於上下行各 10MHz，且於單一區塊頻段不得低於 10MHz，且於配對區塊頻段不得低於配對各 10MHz；
- 改配後，收購方之總持有頻寬，不得超過行動寬頻總頻寬的三分之一；
- 改配後，收購方於 1GHz 以下持有頻寬不得超過 1GHz 總頻寬的三分之一；
- 改配後，收購方於 3GHz 以下持有頻寬不得超過 3GHz 總頻寬的三分之一；
- 改配後，收購方於 6GHz 以下持有頻寬不得超過 6GHz 總頻寬的三分之一。

(一)情境細節

頻譜改配有很多可能的情境，因此難以在本節中檢視所有情境可能的結果。為了說明主管機關應如何評估頻譜改配，研究團隊考量涉及頻譜交易的情境，包含亞太電信 700MHz 頻段 2×5MHz 頻寬（723-728 / 778-783MHz），以及遠傳電信 2600MHz TDD 頻段之 20MHz（2595-2615MHz）。此為亞太電信與遠傳電信於 2020 年 11 月宣布擴展合作夥伴關係的內容[180]，該協議於 2020 年 9 月兩家公司宣布達成 3.5 GHz 頻譜共用和收購少數股權的初步協議後，更進一步達成的合作協議。

下面 2 張圖顯示目前持有和規劃交易後之頻譜分配。根據交易商業協議，參考亞太電信與遠傳電信相對應頻段的價值，以計算應支付

[180] https://www.aptg.com.tw/corporate/IR/IRnews/AptgIRnewsBoard-000191/

金額。700 MHz 頻譜於 2013 年拍賣，執照有效期限至 2030 年 12 月 31 日，執照年限 17 年。2600MHz TDD 頻譜於 2015 年拍賣，執照有效期限至 2033 年 12 月 31 日，執照年限為 18 年。

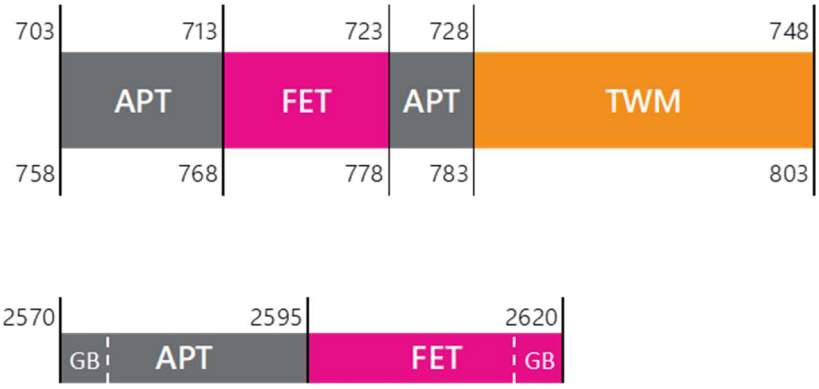


圖 5- 13：目前 700MHz 與 2.6GHz 頻譜持有狀態

註：2570-2575MHz 與 2615-2620MHz 為護衛頻段。
資料來源：本研究整理。

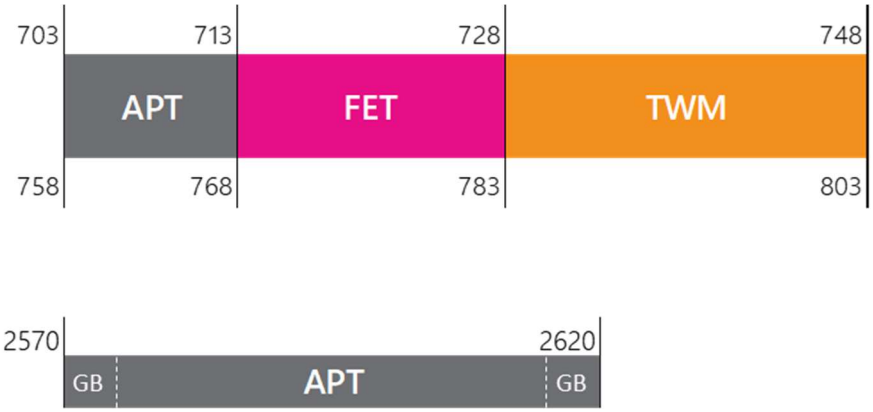


圖 5- 14：假設交易後之 700MHz 與 2.6GHz 頻譜分布狀態

註：2570-2575MHz 與 2615-2620MHz 為護衛頻段。
資料來源：本研究整理。

(二)潛在利益與風險

交易雙方－亞太電信和遠傳電信宣稱交易將有助於最大化頻譜價值。基於遠傳電信 700MHz 頻段持有頻寬 2×10MHz 位於亞太電信兩個頻塊之間，因此交易後將讓遠傳電信能夠接取 2×15MHz，從而提高頻譜使用效率。[181]關於 2600 MHz TDD 頻段，遠傳電信指出，該

[181] 遠傳與亞太期望未來主管機關能允許 700MHz 的頻譜共享，使其能共用兩家業者的 2x25MHz 頻寬。

頻段目前並未廣泛使用，[182]且交易後將使亞太電信能夠接取 2.6 GHz 的 40MHz（不包括 5MHz 的護衛頻段），從而使傳輸流量可達原先之 2 倍，並應用該頻段布建 5G。[183]

下表概述亞太電信的兩個頻段規劃交易之潛在利益和風險，相關內容主要基於目前取得之規劃交易資訊與研究團隊基於對市場的了解以進行評估。

表 5- 8：頻譜改配的潛在利益和風險

改配情境	利益	風險
亞太電信移轉 700MHz 給遠傳電信	• 增加的 700 MHz 頻譜讓遠傳電信能夠以更具成本效益的方式增加容量，以滿足流量需求 • 改善遠傳電信用戶於偏鄉地區的服務品質和室內涵蓋	• 對亞太電信的網路有不利影響，可能影響亞太電信用戶的服務品質。 • 競爭風險可能較低，但仍需要進一步檢視。
遠傳電信移轉 2600MHz TDD 給亞太電信	• 亞太電信是唯一一個沒有 3.5 GHz 頻譜的 MNO，移轉後將可接取更多中頻段(1-6 GHz)頻譜，從而提升其能力：(1)擴展容量以滿足密集城市熱點的需求，(2)滿足企業客戶的需求，並發展新的工業 5G 應用。 • 有機會提升 2.6 GHz TDD 頻譜使用率。	• 考慮到遠傳電信的頻譜使用率，潛在風險較低

資料來源：本研究整理。

(三)頻譜層分析：頻譜資源集中評估

遠傳電信與亞太電信於 700MHz 和 2.6GHz TDD 頻段之交易協議規劃，並未超過目前法規對於頻譜持有量的事前門檻限制，如下表所示。假設允許交易後，亞太電信與遠傳電信之頻譜持有量，仍於三種分類（1 GHz 以下、3 GHz 以下與 6 GHz 以下）的三分之一限制。

[182] FET Q3 2020 Investor Conference Call. Transcript available at https://finance.yahoo.com/news/edited-transcript-4904-tw-earnings-080000636.html
[183] https://www.aptg.com.tw/corporate/IR/IRnews/AptgIRnewsBoard-000191/

表 5- 9：遠傳電信與亞太電信頻譜交易後對頻譜持有量的影響

總頻寬 MHz	三分之一門檻	現有持有狀態(交易前)		交易後	
		亞太電信	遠傳電信	亞太電信	遠傳電信
1 GHz 以下 (150 MHz)	50 MHz	50 MHz	20 MHz	40 MHz	30 MHz
3 GHz 以下 (580 MHz)	193 MHz	70 MHz	150 MHz	80 MHz	140 MHz
6 GHz 以下 (850 MHz)	817 MHz	70 MHz	230 MHz	80 MHz	220 MHz

資料來源：本研究整理。

此一交易協議如果獲得主管機關核准，則 5 家行動電信事業間之頻譜持有分布將更平均。如下表所示，儘管亞太電信仍然是擁有頻譜組合最少量的 MNO，遠傳電信之頻譜持有量將從 27.1%減少到 25.9%，而亞太電信的持有比例將從 8.2%增加到 9.4%。此一趨勢反映在市場內整體頻譜集中度上，由 2,376 略微降至 2,335。

表 5- 10：遠傳電信-亞太電信頻譜交易對頻譜集中度的影響

頻譜分布	CHT	TWM	FET	APT	T-Star	HHI
交易前	31.8%	20.0%	27.1%	8.2%	12.9%	2,376
交易後	31.8%	20.0%	25.9%	9.4%	12.9%	2,335

資料來源：本研究整理。

(四)服務層分析：用戶服務品質

根據前述初步評估，單獨考慮遠傳電信與亞太電信頻譜交易並不會立即引起重大的頻譜集中問題，反而有可能帶來顯著的效率優點、服務品質改善和 5G 創新。但是，也可能會有一些不良後果，需要主管機關更進一步評估。相關議題主要涉及 700MHz 頻段，該頻段當前用於提供 4G 服務，但將來可能會升級以支持 5G。

頻譜持有量的減少，可能會對客戶於容量和流量方面的服務品質產生負面影響。由於亞太電信於 700MHz 頻段仍保留 2×10MHz，並且與台灣大哥大簽訂 4G 漫遊協議[184]，因此涵蓋範圍預計不會受到大

[184] https://www.taipeitimes.com/News/taiwan/archives/2019/07/19/2003718946

幅度影響。但該公司當前的網路效能落後於市場上其他競爭對手，特別是 4G 網路速度，且其 700MHz 頻譜的減少，可能會導致其 4G 服務品質更進一步落後競爭對手，並且出現對亞太電信 4G 用戶的負面影響。

儘管所有 MNO 都已推出 5G 服務，但預計 2025 年前 5G 的網路涵蓋範圍都無法達到 4G 規模，因此，預期 4G 在提供行動網路服務（尤其在偏遠地區）方面仍將繼續發揮重要作用。因此，需要更進一步檢視。主管機關可向亞太電信要求提交對於 700MHz 頻段之計畫，包括如何滿足其 4G 既有用戶的需求，以及其任何承諾和義務相關資訊（例如涵蓋範圍、服務品質），包括哪些部分將受到影響，且亞太電信將採取哪些措施以滿足承諾及義務。

同時，需要評估遠傳電信於 700MHz 頻段取得 2×5MHz 之利益與潛在影響，可能評估交易利益的方式包括：

- 比較若以既有頻譜組合（即不增加 2×5MHz），如何實現相同的涵蓋範圍和服務品質提升，計算取得後對遠傳電信之成本節省作為估算價值。
- 估算由涵蓋範圍和服務帶來的消費者福利與收益。

對於 2.6GHz TDD 頻段，目前尚不清楚亞太電信於交易後打算如何布建剩餘頻譜。2.6GHz TDD 頻譜可以布建用於提高人口密度高城市熱點的容量和流量，為亞太電信零售用戶帶來更好的服務。該頻段亦可以用於布建 4G 或 5G 專網，為企業用戶提供服務，並且亞太電信目前已表達對製造、能源、運輸、零售和娛樂等產業開發垂直應用之濃厚興趣。[185]因此，主管機關若向亞太電信尋求有關其 2.6GHz TDD 頻譜布建計畫的更多資訊，應會有所助益。

亞太電信於未來數年的整體商業策略，將對零售行動市場以及 5G IoT 和相關服務的新興市場產生影響。相關策略將會與前述討論

[185] https://www.aptg.com.tw/corporate/IR/IRnews/AptgIRnewsBoard-000190/

遠傳電信與亞太電信間之合作協議有關，特別是遠傳電信於亞太電信的持股。因此，在決定是否核准頻譜交易時，主管機關應廣泛考量遠傳電信-亞太電信合作策略之影響。

四、情境四：中立網路

產業界對於使用行動網路支援 5G、物聯網和工業 4.0 案例的興趣與日俱增。[186]從工廠自動化、自動化倉儲和物流、自駕車行駛於園區、先進製造、採礦和材料加工與其他應用等，不同類型應用具有不同使用效能需求。

目前有多種解決方案可滿足這些新應用的需求，例如使用公眾行動網路、使用 5G 網路切片的虛擬專網（Virtualised Private Networks）、專頻專網、批發或中立託管（Neutral Hosting）模式的獨立專網等。本節討論中立網路（Neutral Host Networks）與相關利益，以及頻譜交易與其他措施如何使中立網路與其他模式併同發展。

(一) 中立網路之意涵

近年來中立網路不斷演進，可用於：

- 垂直產業想要獨立於 MNO 業者，布建自己的專用網路，例如用於工廠和購物中心；或
- 所有 MNO 業者可使用的第三方網路。

中立網路一般支援所有行動寬頻技術，可用於提升都市人口稠密地區的覆蓋範圍和傳輸容量，亦可用於工業區和偏鄉地區。網路使用各種不同技術，例如分散式天線系統（Distributed Antenna Systems, DAS）、小型基地台網路（Small Cell Networks, SCN），中立網路可布建於：

[186]第四次工業革命將智慧科技，如感測器、高度相互連接、自動化、機器學習和即時處理等技術，整合入傳統製造與工業平台以及製造生產供應鏈之中。這些工業應用使製造業者能進行分析和提高生產率、生產彈性和產品品質。

- 由中立網路擁有的專屬頻譜，例如 Dense Air 業者[187]在愛爾蘭 3.6GHz 頻段拍賣中獲得之頻譜。
- 免執照或共享頻譜，例如 WiFi 或 V/E 頻段，以及
- 電信事業持有之執照頻譜。

中立網路模式的重要意義為，MNO 之間的競爭不再集中於基礎網路層，而是轉往 4G、5G 技術的服務層競爭。對監理機關而言，需要促進垂直用戶接取網路，進而協助網路發展。

(二)潛在利益評估

中立網路的主要利益為成本更低、改善連網品質以及支援專用行動網路。

1、 網路層成本更低

行動 MNO 業者在 4G 網路升級和 5G 布建中，面臨不斷上漲的成本（資本支出和營運成本），以滿足對高速行動寬頻容量和覆蓋範圍不斷增加的需求。

在台灣，支持 5G 網路的投資需求，將因存在多個競爭型網路而更顯龐大。例如價格競爭壓力、用戶對於資料之使用數據量遠大於許多先進國家市場。中立網路架構結合與其他業者間共用網路和頻譜之措施，可顯著降低網路技術生命週期的投資成本，同時補充 MNO 網路於技術困難或不具商業經濟效益地區的網路覆蓋和容量。

2、 服務層：改善連網品質

用於工業 4.0 之類應用的可靠室內覆蓋需求不斷增加，然而提供室內覆蓋越來越具挑戰性，肇因於使用更高頻段提供更大頻寬滿足高速服務所需，以及建築物所使用的現代建築材料(例如反射玻璃)。中

[187] DenseAir 同時也透過在澳洲與葡萄牙獲得的專用頻譜執照（使用 3.5 GHz）以及比利時和紐西蘭（使用 2.6 GHz）提供中立網路解決方案。 https://denseair.net/

立網路可布建單一網路，提供給一家或多家 MNO 業者進行室內連網覆蓋，可應用於購物中心、醫院、機場、火車站和會議中心等場景。

同樣地，室外單一中立網路可應用在偏鄉地區以及道路、鐵路地區和都市密集區提供較低成本的網路覆蓋。

3、 服務層：滿足企業對專網服務需求

中立網路不僅具備成本效益，並且可提供企業更好的行動網路效能和更大彈性，因為企業無須仰賴 MNO 提供網路布建計畫，且 MNO 可能設定不同等級之服務優先權。

ITU 的願景體認到 5G 將支援各式各樣的使用場景和應用，所以在 5G 增強型行動寬頻（eMBB）、巨量物聯網通訊（mMTC）、超高可靠低延遲通訊 (URLLC)三大技術標準範圍內，將出現各種多元技術性能需求，三項標準設計目標和服務特質如下圖所示。

圖 5- 15：5G 服務與設計目標

資料來源: ITU-R M.2410-0.

許多服務可應用於垂直產業，且 5G 行動業者已開始與垂直產業業者合作，使服務可適用於產業需求。垂直產業也有意布建為自己量

身打造的獨立網路。在某些案例中，部分業主可能希望藉由提供其他用戶使用網路權限來獲利（例如允許建築物內的訪客使用網路），部分監理機關正在調整執照發放制度，例如採取頻譜共享（spectrum sharing）和區域性頻譜執照，這讓中立網路服務業者有機會藉以提供服務並達成其企圖。

4、 其他考量

另外還有以下議題：

- **效率**：獨立中立網路業者的商業模式和垂直整合的行動網路業者不同，因為獨立中立網路業者的重心是以更具效率的布建方式，以及最大化資產利用程度於其目標需求上。
- **共存：**單一網路布建可改善與舊有/既有網路共存和協調問題，並帶來更有效率之頻譜運用。
- **網路共用的優點：**MNO 間之網路共用，可為成本和容量需求提供解決方案。然而網路共用可能引起競爭疑慮，也會產生技術挑戰和多業者間之妥協。無線接取網路（RAN）共用可能會限制服務提供位置，或在網路流量需求較高時，造成網路擁塞和服務品質降低。

(三)潛在風險評估

雖然中立網路可帶來明顯利益，但也可能存在以下風險：

- **網路層競爭可能減少**，MNO 業者使用中立網路提供容量和覆蓋的地理區域內，競爭僅限於服務層。
- **接取費用**之設定，可能抵銷節省之潛在成本
- **可能減少 MNO 業者可用頻譜**，若於特定高需求的全國使用頻段為中立網路業者或專網業者預留頻段，可能減少可用頻譜。

(四)促進措施

促進中立網路服務進入市場的主要方式，為改善頻譜接取。而且可採取不同措施，目前並無唯一解決方案，包括：

- 頻譜提供使用
- 專頻專網[188]
- 輕度執照，特別對毫米波頻段

採用區域執照而非全國執照，可提供更靈活使用頻譜之機制，並可為中立網路布建提供更多發展機會，例如：

- 都會區內需要使用小型基地台高密度布建 4G/5G 之區域
- 建築物室內場景，如體育館、會議中心、購物中心；
- 道路周邊和覆蓋鐵路沿線；
- 工業區、機場、大型火車站、港口；
- 臨時地點和活動(建築工地、節慶集會)；
- 偏鄉區域。

中立網路仍然有其他需要注意的考量要素，例如資安、身分認證、加密和保密性，另外還需考慮提供 SIM 卡和電信號碼，隨著中立網路型態在未來幾年不斷發展，預期這些問題應可解決，並制定標準化程序。

(五)潛在疑慮之處理措施

有鑑於此技術模式仍處於初期階段，並且只是眾多滿足工業 4.0 應用需求、5G 和 IoT 環境中企業應用的其中一種方式，所以預計目前尚未存在任何重大疑慮。

可能需要關注的面向是中立網路業者是否與所有 MNO 業者以任何方式相連，同時亦要確保沒有差別待遇之動機。在缺乏供給替代的

[188]我國已預留 4.8-4.9 GHz 給專頻專網使用，預計於 110 年核發執照。

情境下，可能成為市場競爭問題。因此應基於開放、無差別待遇的基礎上，提供用戶網路接取權限，並且接取費用應基於比例原則且無差別待遇。

關於頻譜接取方面，應在政策制定者認為需額外保留之頻段進行成本效益分析，以證明對垂直產業之利益超過對其他潛在頻譜使用者(例如 MNO)及其用戶之成本。

五、後續評估建議

本處摘述前揭情境中，後續進一步研究的關鍵問題。其大多數與遠傳電信-亞太電信合作的頻譜共用情境有關。本報告僅提供較高層次的分析，以指出某些值得關注的潛在領域。關於兩家經營者的 5G 服務和布建計畫，以及遠傳電信與亞太電信之間的合作協議上，需取得更多詳細資訊，以便對以下所述問題進行進一步評估。

(一)頻譜提供使用情境

頻譜提供使用可促進頻譜的有效利用及設備創新。建議主管機關可考慮對某些頻段設置提供使用義務，以支持新的應用案例，適用工業 4.0 和 IoT 應用的小型、本地專用網路的本地網路布建。

(二)頻譜共用情境

【✂因實際個案審查中，以下內容以密件另冊方式辦理✂】

(三)頻譜改配情境

建議主管機關可考慮向亞太電信要求提供有關其 700 MHz 頻段規劃的資訊，以便評估亞太電信打算如何滿足其 4G 現有客戶的需求，以及是否與遠傳電信的交易會影響其監管承諾及義務（例如覆蓋範圍，服務品質）。

(四)中立網路情境

建議主管機關可持續觀察此種新型態中立網路布建模式之發展，以及我國市場對於該類情境之發展契機，若發現市場已有該類情境之發展空間，再更進一步依市場需求研議適當回應配套措施。

第四節 頻譜集中度相關法規調適建議

觀察我國行動通訊業者所擁有之頻譜分配狀況，截至 2019 年 12 月我國啟動首波 5G 頻譜釋照作業之前，國內行動業者頻譜核配之頻寬以三大業者持有數量最多，分別為中華電信 180MHz（2x90MHz）、遠傳電信 150 MHz（2x65MHz+20MHz）與台灣大哥大 110 MHz（2x55MHz），而亞太電信與台灣之星則各擁有 70MHz（2x25MHz+20MHz）與 70MHz（2x35MHz）頻寬。2019 年 12 月啟動 5G 頻譜釋出前之我國行動通訊頻譜核配狀態如下圖。

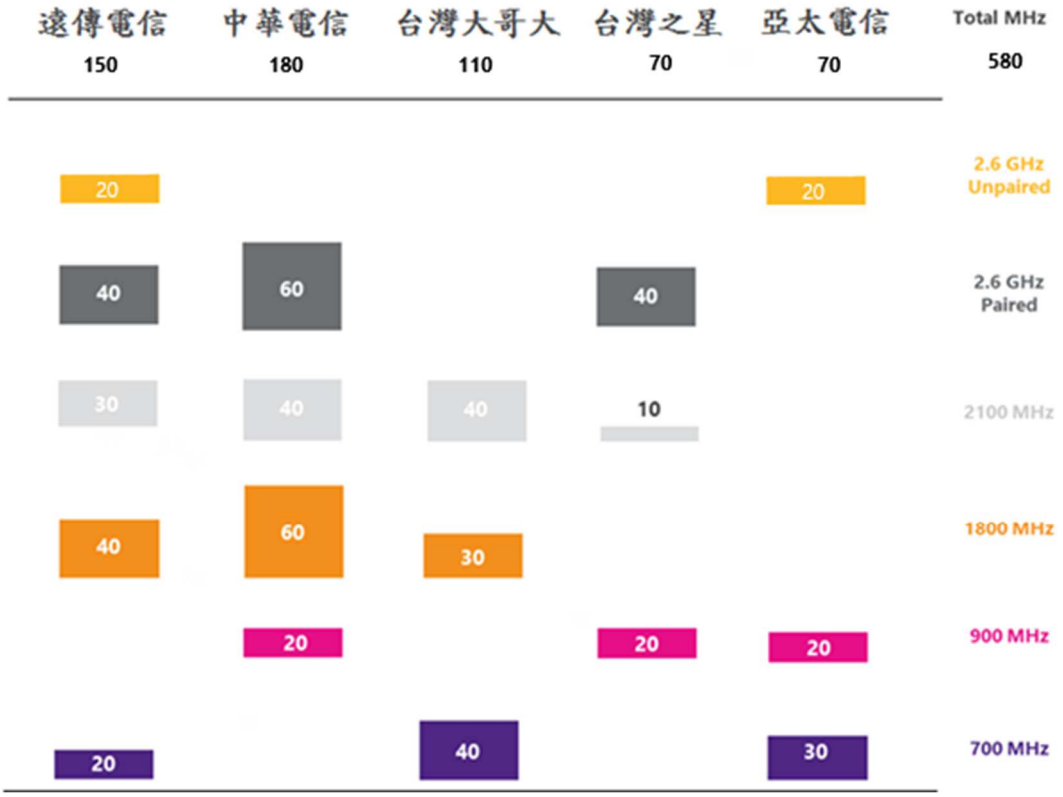


圖 5- 16：啟動首波 5G 拍賣前之我國行動通訊頻譜核配狀態

資料來源：通傳會；本研究繪製。

我國於 2019 年 12 月 10 日進行首波 5G 頻譜拍賣，並於 2020 年 2 月 21 日完成競價程序後，對於頻譜配置有了較大的改變。3.5GHz 頻段分別由中華電信標得 90MHz、遠傳電信標得 80MHz、台灣大哥大標得 60MHz 和台灣之星標得 40MHz，亞太電信為唯一家未取得此頻段之業者；28GHz 頻段則由中華電信標得 600MHz、遠傳電信與亞

太電信各標得 400MHz、台灣大哥大標得 200MHz，台灣之星為唯一家未取得此頻段之業者。

觀察 5G 競價後之總體頻譜集中概況，中低頻段以中華電信持有數量 270MHz（2x90MHz+90MHz）為最高，其次為遠傳電信之 230 MHz（2x65MHz+100MHz），接續為台灣大哥大之 170 MHz（2x55MHz+60MHz）、台灣之星之 110 MHz（2x35MHz+40MHz）、亞太電信之 70 MHz（2x25MHz+20MHz）；毫米波頻段仍以中華電信持有數量 600MHz 最高為，遠傳電信與亞太電信並列第二，持有數量為 400MHz，台灣大哥大居第三，持有數量為 200MHz。

由於亞太電信未標得適合大範圍布建網路之 3.5GHz 頻段，在為提供既有 4G 用戶升級至 5G 技術之需求下，已規劃分階段尋求與遠傳電信合作之機會，包括：第一階段，以 MVNO 身份批發遠傳電信之 5G 網路服務；第二階段，就 3.5GHz 頻段申請與遠傳電信共用頻率與網路；第三階段，遠傳電信參與亞太電信私募增資，以取得亞太電信 11.58%股權；第四階段，遠傳電信取得亞太電信 23.8%之股權。考量 5G 可用頻寬有限與網路建設成本高昂情況下，不排除未來還有其他電信事業申請共頻共網的可能性。

由於頻譜屬稀缺資源，且為電信事業提供行動通訊服務之關鍵投入要素（essential inputs），為避免頻譜資源過度集中，「無線電頻率使用管理辦法」第 12 條規範單一電信事業在全頻段、1GHz 以下、3GHz 以下與 6GHz 以下之實際可使用頻寬不得逾該頻段內經公開招標、拍賣釋出供整體電信事業使用頻率總頻寬之三分之一。此外，於 3300-3570MHz 頻率範圍內之實際可使用頻寬不得超過 100MHz。然而，從過往頻譜競標結果可發現，對於頻譜實際可使用頻寬之計算方式與頻段設定方式具有討論空間，又隨著開放頻譜共用，頻譜實際可使用上限比例亦成為觀注焦點。因此，本研究逐一就各項議題進行分析，並提出修正建議。

一、頻譜實際可使用頻寬計算方式研析

綜觀我國歷次頻率釋出，可以發現於 1800MHz 頻段、2.6GHz 頻段與 28GHz 頻段皆曾發生釋出頻寬與實際標售、核配頻寬數量不符之情形。以 1800MHz 頻段為例，總釋出頻寬為 150MHz（2x75MHz），惟實際標售與核配頻寬僅 130Mz（2x65MHz），尚餘 20MHz（2x10MHz）未釋出。2.6GHz 頻段總釋出頻寬 190MHz（2x70MHz+50MHz），且已全數標售完成，但因 2570MHz-2575MHz 和 2615MHz-2620MHz 為護衛頻寬，依法需提出干擾解決方案後方可使用。截至目前為止，得標廠商未提出干擾解決方案，故實際指配頻寬僅 180MHz（2x70MHz+40MHz）。最後 28GHz 頻段總釋出頻寬為 2,500MHz，惟實際標售與核配頻寬僅 1,600MHz，尚餘 900MHz 未釋出（參見下表）。

表 5- 11：我國 1800MHz、2.6GHz 與 28GHz 頻段釋出概況

項目	總釋出頻寬	實際標售頻寬	核配頻寬
1800MHz 頻段	150 (2x75)	130 (2x65)	130 (2x65)
2.6GHz 頻段	190 (2x70+50)	190 (2x70+50)	180 (2x70+40)
28GHz 頻段	2,500	1,600	1,600

註：單位：MHz

資料來源：通傳會；本研究整理。

本研究建議應以通傳會實際核配頻寬計算頻譜上限，以符合「無線電頻率使用管理辦法」第 12 條所規範之頻譜上限以單一電信事業之實際可使用頻寬規定。是故，1800MHz 頻段與 28GHz 頻段分別以 130MHz、1,600MHz 作為計算頻譜上限之基礎，2.6GHz 頻段因目前兩家得標廠商皆未提出護衛頻段之干擾解決方案，故以 180MHz 計算頻譜集中度。下表為以實際核配頻寬計算我國行動通訊頻譜集中度。

表 5- 12：我國行動通訊頻譜集中度概況

項目		遠傳電信	中華電信	台灣大哥大	台灣之星	亞太電信	總頻寬
低頻段	700MHz	2x10	-	2x20	-	2x15	90
	900MHz	-	2x10	-	2x10	2x10	60
	小計	**20 (13.3%)**	**20 (13.3%)**	**40 (26.7%)**	**20 (13.3%)**	**50 (33.3%)**	**150 (100%)**
中頻段	1800MHz	2x20	2x30	2x15	-	-	130
	2100MHz	2x15	2x20	2x20	2x5	-	120
	2.6GHz (成對式)	2x20	2x30	-	2x20	-	140
	2.6GHz (非成對)	20	-	-	-	20	40
	3.5GHz	80	90	60	40	-	270
	小計	**210 (30.0%)**	**250 (35.7%)**	**130 (18.6%)**	**90 (12.9%)**	**20 (2.9%)**	**700 (100%)**
中低頻段總計		**230 (27.1%)**	**270 (31.8%)**	**170 (20.0%)**	**110 (12.9%)**	**70 (8.2%)**	**850 (100.0%)**
毫米波頻段	28GHz	400	600	200	-	400	1600
	小計	**400 (25.0%)**	**600 (37.5%)**	**200 (12.5%)**	**0 (0%)**	**400 (25.0%)**	**1600 (100%)**
總計		**630 (25.7%)**	**870 (35.5%)**	**370 (15.0%)**	**110 (4.5%)**	**470 (19.2%)**	**2,450 (100%)**
頻譜持有數量							頻譜持有上限
1GHz 以下		20 (13.3%)	20 (13.3%)	40 (26.7%)	20 (13.3%)	50 (33.3%)	**50**
3GHz 以下		150 (25.9%)	180 (31.0%)	110 (19.0%)	70 (12.1%)	70 (12.1%)	**193**
6GHz 以下		230 (27.1%)	270 (31.8%)	170 (20.0%)	110 (12.9%)	70 (8.2%)	**283**
總頻寬		630 (25.7%)	870 (35.5%)	370 (15.1%)	110 (4.5%)	470 (19.2%)	**817**

註：單位：MHz

資料來源：通傳會；本研究整理。

二、頻譜實際可使用上限研析

根據「無線電頻率使用管理辦法」第 17 條之規範，目前已開放電信事業頻譜共用之頻段為 3.5GHz 頻段、28GHz 頻段，以及其他經主管機關公告之頻段。此外，「無線電頻率使用管理辦法」第 12 條規範單一電信事業在全頻段、1GHz 以下、3GHz 以下與 6GHz 以下實際

可使用頻寬不得逾該頻段內經公開招標、拍賣釋出供整體電信事業使用頻率總頻寬之三分之一。惟，電信事業合作態樣多元，未來若進一步相互間直接或間接投資，則須按「電信管理法」第 26 條向主管機關申請核准，主管機關予以准駁時，應考量資源合理分配。針對合作業者後續參與頻譜競標身分之認定，可參考「行動寬頻業務管理規則」第 9 條、第 10 條之規範，由申請人持有他申請人股份之比例，判定視為同一申請人或聯合申請人。整體而言，現行規範於頻率執照持有期間係以單一電信事業計算頻譜集中程度。

觀察主要研究國家之電信事業使用頻寬上限規範，主管機關因應市場發展或頻譜釋出，滾動式檢討頻譜上限。頻譜上限規範方式大致可區分二種：第一，設定得標頻寬上限。多數國家在釋照時，訂定單一電信事業之得標頻寬上限，如丹麥、瑞典、芬蘭與韓國等國家，於釋出頻段時考量釋出頻寬與國內市場狀態，訂定該頻段之得標頻寬上限；第二，設定使用頻寬上限。如美國、英國與荷蘭，主管機關依頻段特性，訂定單一電信事業之使用頻寬上限（參見下表）。

表 5- 13：美國、英國與荷蘭電信事業使用頻寬上限規範

國家	美國	英國	荷蘭
主要 MNO 家數	3	4	3
總頻寬上限	33%	37%	40%
1GHz 以下頻寬上限		–	
毫米波頻段頻寬上限	1,850MHz(約 37%)	–	–

註：英國、荷蘭未釋出毫米波頻段之頻譜資源。
資料來源：本研究整理。

當電信事業因合作而造成頻譜過度集中時，各國主管機關處理方式並不相同。以下就電信事業合作模式區分，說明各國主管機關處理方式。

1. 電信事業成立合資企業

從本研究第三章之研究案例可以發現，丹麥之電信事業 Telia 和 Telenor 成立合資企業因被主管機關認定存在頻譜過度集中之疑慮，由合作之母公司自願承諾未來將透過合資企業參與頻譜執照競標，以避免雙方業者各自購買後，再整合頻譜資源，取得更大量頻譜之情形。

2. 電信事業申請結合

觀察國際電信事業申請結合，主管機關對於超過頻譜上限之作法大致可歸納出：(1)限制後續競標參進或取得上限，如英國 BT 與 EE 結合案例中，主管機關於後續 2.3GHz 與 3.4GHz 頻譜拍賣中，設定兩種頻譜持有上限規範，限制 BT/EE 可取得之頻寬；(2)要求減持頻譜，如美國 T-Mobile 與 Sprint 的結合案中，主管機關限期要求 T-Mobile 應將 800MHz 頻率執照移轉予 DISH 網路業者；(3)允許超過上限但附加義務，如德國 Telefonica 與 E-Plus 結合案中，主管機關要求合併後業者應提供批發服務予 MVNO，並要求承諾釋出頻譜給新進的 MNO 或 MVNO 業者，以促進新進業者參進市場；(4)調整上限規定，如荷蘭主管機關於 T-Mobile NL 與 Tele 2NL 合併後，考量行動市場結構改變，電信事業由 4 家變為 3 家，故將頻譜持有上限由 33%調整為 40%。

表 5- 14：國際電信主管機關對於頻譜過度集中之處理方法

電信事業合併案超過頻譜上限之作法	案例說明
限制後續競標參進或取得上限	英國：BT/EE 參與後續拍賣 2.3GHz 與 3.4GHz 時，限制取得頻寬
要求減持頻譜	美國：要求合併事業(T-Mobile 與 Sprint)轉讓 800MHz
允許超過上限但附加義務	德國：要求合併事業（Telefonica 與 E-Plus）應提供批發服務予 MVNO，並要求承諾釋出頻譜給新進的 MNO 或 MVNO 業者
調整上限規定	荷蘭：考量併購案後市場上業者家數由 4→3，調整上限由 33%→40%

資料來源：本研究整理。

本研究參酌國際慣例與我國行動通訊市場特性，逐一評估適用性：

1. 限制後續競標參進或取得上限：

若後續釋出之頻率為主要頻段，如有利於網路涵蓋之 6GHz 以下頻段，或者是已有明確之商業應用與設備時，採行限制後續競標參進或取得上限方可達到避免頻譜資源過度集中之目的。否則，若後續釋出頻段為供應充足或商業模式尚不明確之頻段（如毫米波頻段），此項措施並無實質效益。

2. 要求減持頻譜：

要求減持頻譜措施可有效解決頻譜過度集中問題，惟減持之方式可以是轉讓或繳回，考量我國電信事業透過競標程序並繳納標金方取得頻譜資源，因此建議可先要求電信事業於一定期限內將頻譜轉讓與其他電信事業，否則得要求繳回。

3. 允許超過上限但附加義務：

德國案例所附加之義務為要求結合應提供批發服務予 MVNO，並要求承諾釋出頻譜給新進的 MNO 或 MVNO 業者。然而，目前我國 99%以上之行動零售市場由 5 家 MNO 提供服務，且呈現高度競爭，故若要求提供批發服務予 MVNO 可能無助於促進市場競爭。是故，建議在市場結構有明顯變化時（如零售市場之 MNO 由 4 家減少為 3 家），再行考量。

4. 調整上限規定：

由於目前 1/3 上限規範隱含著市場合理存在 4 家 MNO（3 大 1 小或 3 大 2 小）[189]，若放寬上限比例，將會改變市場結構。倘若因市場競爭結果，使獨立網路數量進一步減少為 3 套時，可適度放寬上限規範。因此，建議在促進頻譜有效使用、維護市場公平競爭與確保消費者使用權益之政策目標下，於釋出後續 5G 頻譜時，依新釋出頻段與頻寬檢討上限規範。

表 5- 15：頻譜過度集中之適用條件

項目	適用條件
限制後續競標參進或取得上限	• 評估是否為主要頻段 • 評估頻譜應用與設備之生態系統成熟度
要求減持頻譜	• 如超過上限規範之頻段可限期轉讓，否則要求繳回
允許超過上限但附加義務	• 當零售市場為高度競爭，且既有 MVNO 市場率很小時，可能不適合要求 MNO 提供批發服務予 MVNO • 當零售市場之 MNO 減少(如 4 家變 3 家)，為促進市場競爭，要求承諾釋出頻譜給新進的 MNO 或 MVNO 業者為可行之做法
調整上限規定	• 當獨立網路數量由 5 套變 4 套時，建議維持 1/3 之規範

[189] 極端情形為三家業者在頻譜持有上均達到上限，而無第四家業者，但在我國目前行動通信市場發生的可能性較低，故排除之。

項目	適用條件
	• 若因市場競爭結果,使獨立網路數量進一步減少為 3 套時，可適度放寬上限規範

資料來源：本研究整理。

綜合上述分析,針對頻譜實際可使用上限,本研究提出以下建議:

- 建議維持以單一事業訂定頻譜使用上限
- 建議維持 1/3 上限

三、頻譜上限門檻研析

如同前述之說明，目前我國設定之頻譜實際可使用頻寬門檻較多，包括 1GHz 以下、3GHz 以下、6GHz 以下以、全頻段和特定頻段。然而，雖然國際間供 5G 技術使用之頻段以 3.5GHz 以上為主，但亦有不少電信事業規劃將現行供 4G 技術使用之 700MHz、1800MHz、2.1GHz 與 2.6GHz 頻段重整（refarming）為 5G 之用。由此觀之，未來中頻段彼此之間將具有替代性，若仍維持現行門檻設計，可能不利於電信事業靈活運用，進而限制頻譜使用效率，因此建議取消 3GHz 以下之門檻。

另一方面，從我國行動通訊頻譜集中度概況一覽表中可以發現，中華電信總頻寬持有數量為 870MHz，超過法定 1/3 上限規範（上限值為 817MHz），係因毫米波頻段共釋出 2,500MHz，其 900MHz 未釋出，故頻譜持有上限以 1,600MHz 計算之結果。

參考國際對於毫米波頻段之釋出上限,考量應用成熟度與設備生態體系等因素，多不列入總頻寬上限。對上毫米波頻段之上限規範方式可區分為（參見下表）：

1. 設定持有上限：對單一電信事業設定毫米波之持有上限，如美國設有上限 37%之限制。
2. 設定釋照時之取得上限：於釋照時針對單一電信事業設定取得上限不得超過之頻寬上限，如韓國設定取得上限頻寬為 1,000MHz（約占 42%）、義大利為 400MHz（約占 40%）。

表 5- 16：美國、韓國與義大利毫米波頻段上限規範

項目	釋出頻段	釋出頻寬	頻寬上限(占比)	是否列入總頻寬上限	說明
美國	24、28、37、39、47GHz	合計 4,950MHz	1,850MHz (37%)	不列入總頻寬上限	持有上限
韓國	24GHz	2,400MHz	1,000MHz (42%)	不列入總頻寬上限	釋照時取得上限
義大利	26GHz	1,000MHz	400MHz (40%)	不列入總頻寬上限	釋照時取得上限

資料來源：本研究整理。

考量毫米波之頻譜特性與應用場域與 6GHz 以下頻段大不相同，且未來供行動通訊使用之頻段越高，釋出頻寬越大，可能輕易超過 6GHz 以下頻段之總釋出量，因此本研究建議僅針對 1GHz 以下與 6GHz 以下之實際可使用頻寬設定上限，毫米波頻段以上之頻寬另計。

28GHz 頻段總釋出頻寬為 2,500MHz，為避免頻譜資源過度集中，通傳會針對單一電信事業取得最大頻寬設定上限不得超過 800MHz，約占總釋出頻寬之 32%（接近 1/3）。最終實際標售數量僅 1,600MHz，尚有 900MHz 未釋出，顯示該頻段頻譜供過於求，而實際單一電信事業取得之最大頻寬為 600MHz（中華電信），以總釋出頻寬計算，約占 37.5%。

考量毫米波頻段之頻譜特性可發揮 5G 超大頻寬之優點，且為鼓勵創新應用，對於上限應可適度予以放寬，本研究提出三個上限設定方案：

1. 方案一：設定單一事業持有頻寬上限比例達 50%

依據 3GPP 技術規範，目前毫米波頻段單一載波通道最大值為 400MHz，透過雙頻載波聚合技術可為 800MHz。若參考我國首次 5G 頻段毫米波頻譜 28GHz 頻段之實際釋出頻寬 1,600MHz，假定以此釋出頻寬為基準，則計算其持有頻寬上限比例可放寬至 50%。

2. 方案二：設定持有上限比例 40%

參考我國首次 5G 頻譜釋照之設計，規範單一事業可取得頻寬為 800MHz，占總規劃釋出頻寬（2,500MHz）之比例為 37.5%，已超過

1/3，同時參考其他國家如義大利於毫米波頻譜拍賣時，其上限設定為40%，故建議主管機關亦可考慮調高持有上限比例至 40%。

3. 方案三：設定釋出時之取得之頻寬上限

因毫米波頻段之系統設備與商業應用皆尚未成熟，屬供過於求，參與競標之業者無法確定其取得之頻寬是否會超過上限比例，故建議於每次釋出時再考量釋出總頻寬、設備成熟度與市場生態體系等要素，設定單一事業之取得頻寬上限。

整體而言，毫米波頻段為發揮 5G 功能之重要頻段，為鼓勵創新應用，建議可考慮放寬頻譜上限。然而，因該頻段之生態系統尚不成熟，需求較弱，參與競標之業者無法確定其取得之頻寬是否會超過上限比例，是故若於每次釋出時設定單一電信事業取得之頻寬上限，屬較具彈性之作法。下表為不同方案之優缺點比較。

表 5- 17：毫米波頻段上限規範方案之優缺點分析

項目	優點	缺點
方案一 (設定持有上限比例 50%)	• 國內毫米波頻段供給充足，讓有能力開發該頻段之電信事業有機會取得更充分的資源	• 極端情形可能僅有 2 家電信事業取得頻率 • 毫米波頻段供過於求，參與競標之業者無法確定其取得之頻寬是否會超過上限比例
方案二 (設定持有上限比例 40%)	• 國內毫米波頻段供給充足，讓有能力開發該頻段之電信事業有機會取得更充分的資源 • 確保至少有 3 家電信事業可取得頻率	• 毫米波頻段供過於求，參與競標之業者無法確定其取得之頻寬是否會超過上限比例
方案三 (設定釋出時之取得之頻寬上限)	• 可視頻段商業應用與系統設備成熟度彈性規範	• 侷限參與競標者之競標策略，進而影響競價結果

資料來源：本研究整理。

綜合上述分析，本研究之建議如下：

- 取消 3GHz 以下門檻限制
- 毫米波頻段以上另計，並於每次釋出時設定單一事業可取得之頻寬上限。

第五節 探討新技術與創新應用之競爭議題

一、5G 專頻專網與創新應用之發展與監管議題

因應 5G 時代有三大全球指標特性[190]，大頻寬（enhanced Mobile BroadBand, eMBB）包含支援用戶率（100 Mbps）、傳輸速率（10-20 Gbps）、支援高速移動（500 km/h）與提升下行鏈路（15 Tbps/km^2）及上行鏈路（2 Tbps/km^2）區域流量；大連結（massive Machine Type Communications, mMTC）包含高密度設備、擴大涵蓋範圍、電池壽命延長、低傳輸速率（1-100 kbps）、行動限制（針對 NB-IoT）與低設備成本；超低延遲（Ultra-Reliable and Low-Latency Communications, URLLC）包含超可靠通訊（99.999%以上）、中低傳輸速率（50~100 Mbps）與支援高速移動。在萬物聯網蓬勃發展下，5G 打破傳統產業網路之合作模式，產生許多跨企業合作、新興產業垂直應用以及新技術的出現。

5G 時代之垂直應用專網議題的重要性更為提升，並且伴隨各項創新應用席捲而來，例如工業 4.0 使用大量感測器、控制器、視訊應用、機器人和無人機搭配人工智慧、AR/VR 的應用，改變了專用網路與其需求，形塑 5G 時代之專用網路新風貌。5G 專網之設計考量，主要根據服務和操作環境之要求設計，提供特定產業（如製造業之製造生產流程）所需之彈性與可靠性。專用無線網路的網路布建技術逐步演進，因此產業更有意願導入 5G 專網。此外，安全和隱私也是專網之主要關切要素。基於商業或安全之考量，對於敏感性傳輸數據，將可透過專網加以保護傳輸數據，使資料流之管理能位於企業控制範圍之內。另 5G 專網還有專頻專網模式，使用獨立運作方式與公眾電信網路區隔，確保通訊品質與資訊安全，提供產業更多選擇。

自 1997 年 IEEE 802.11 技術發布 Wi-Fi 版本。Wi-Fi 6（IEEE 802.11ax）除了相較前幾代 Wi-Fi 擁有更快的連網速度外，並採用

[190] https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2410-2017-PDF-E.pdf

OFDMA 正交頻分多址技術，改善 5GHz 頻段連線距離較短的缺點，還可提高約 80%的傳輸範圍（相比於 Wi-Fi 5）。另外，OFDMA 的技術概念則是將頻段分割成多個單位，能同時讓多裝置進行資料傳輸（9.6Gbps），藉此提高網路使用效率、降低連線延遲（20ms）。Wi-Fi 聯盟（Wi-Fi Alliance）引入新興的 Wi-Fi 6E 是一個通用的名稱[191]，主要提供 Wi-Fi 用戶識別工作頻段擴展至 6GHz 頻段（5925-7125MHz，共 1.2GHz 頻寬），Wi-Fi 6/6E 引入大量 5G 關鍵技術的無線區域網路技術，並擁有許多 5G 相似特性，包含傳輸速率快、低功率、低延遲、裝置連接數量多及安全性高等。Wi-Fi 6E 改善連線裝置的速度、涵蓋範圍擴大、降低網路延遲，為更多使用者提供存取點的地方，例如音樂廳、體育場等。

5G 與 Wi-Fi 6E 均具備低延遲、高傳輸速率與透過無線網路提供更多裝置連接等相似特點，Wi-Fi 6E 傳輸速率良好、室內訊號涵蓋良好；5G 訊號特性穿透力較差，且易受到干擾適合涵蓋大區域及高速移動下之訊號切換，未來 5G 與 Wi-Fi 6E 之競合關係可能為使用者及企業帶來更便利的網路服務。

(一)5G 專頻專網

依據 3GPP 定義 5G 專網為非公眾電信網路（Non-Public Network）為供專屬單位（如企業）單獨使用，可同時利用虛擬與實體元件以多種組態進行佈建。尤其是佈建為完全獨立之網路，或以公眾電信網路（PLMN）提供，或可藉由公眾電信網路之切片提供非公眾網路。

日本總務省規劃 5G 頻譜中 4600-4900MHz 與 28.2-29.1GHz 頻段（共 1200MHz）供 5G 專用頻譜使用，即 Local 5G 頻譜。在 2018 年研議 5G 候選頻譜資源商議，以專用頻譜下提供 5G 創新應用發展需求之公司、組織，推進日本 5G 技術產業之發展。於 2019 年 12 月 24 日開放申請執照，主要為了建置 Local 5G 專網實驗室及示範場域，在

[191] Wi-Fi Alliance® brings Wi-Fi 6 into 6 GHz, available at: https://www.wi-fi.org/news-events/newsroom/wi-fi-alliance-brings-wi-fi-6-into-6-ghz

自己在築物內或土地內所自建基礎 5G 系統。

德國聯邦網路管理局（Bundesnetzagentur, BNetzA）規劃 3700-3800MHz（共 100MHz）供地方對於 5G 可能商業模式上及頻譜的需求。目前 5G 專網頻率指配名單，共計 74 家企業機構於指配中取得執照，主要用於 5G 校園網路（5G Campus Network）及 5G 區域專網（Local 5G Networks），應用於工業 4.0、農業及林業等特殊需求。

我國交通部於 109 年 2 月 19 日公告修正中華民國無線電頻率分配表 4.8-4.9GHz（共 100MHz）供行動寬頻專網於不得干擾合法通信且須忍受合法通信干擾之條件下使用。5G 專頻專網採審議制，應用於特定目的、獨立運作的網路行態，不受公眾網路壅塞影響、確保感測設備聯網品質及物聯網應用之可靠性與公眾網路實體區隔，避免機密資料外洩。

(二)Wi-Fi 6E

Wi-Fi 是物聯網的基礎技術和 5G 補充技術為服務不足地區提供通訊網路的重要工具，而 Wi-Fi 6E 使用的 2.4GHz、5GHz 及 6GHz 頻段用於促進 Wi-Fi 在許多領域有進一步發展，因此 Wi-Fi 6E 使用 5GHz 相鄰頻段來提升網路頻寬，並提供 Wi-Fi 6E 干擾較少的頻段。

FCC 於 2020 年 4 月 23 日通過 6GHz 頻段的免執照使用規則，6GHz 頻段（5.925-7.125GHz）以免執照方式釋出 1,200MHz 頻寬供 Wi-Fi 6E 以及其他免執照設備使用，開放免執照 6GHz 頻段供免執照使用後，可讓 Wi-Fi 可用頻寬數量提升，有助於改善偏鄉地區連網。目前美國人民日常使用通過免執照頻譜連接到網路的設備激增趨勢，像是 Wi-Fi 路由器到家用電器，Wi-Fi 為提供低成本連線之工具，新技術及服務將為消費者提供新設備及應用。[192]

Ofcom 於 2020 年 7 月 24 日發布聲明，提升 Wi-Fi 可用頻譜數量來解

[192] FCC(2020), 美國聯邦通訊委員會通過 6GHz 頻段使用規則
https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363945A1.pdf

決速率及網路擁擠之問題，目前免執照可在無線電 6GHz 頻段（5.945-6.425GHz）[193]使用 Wi-Fi 服務，並更新 Wi-Fi 技術要求，提升用戶無線網路之服務。[194]Ofcom 已規劃 6GHz 頻段中 24 個 20MHz、6 個 80MHz 與 3 個 160MHz 之非重疊頻道配置方式，如下圖。[195]

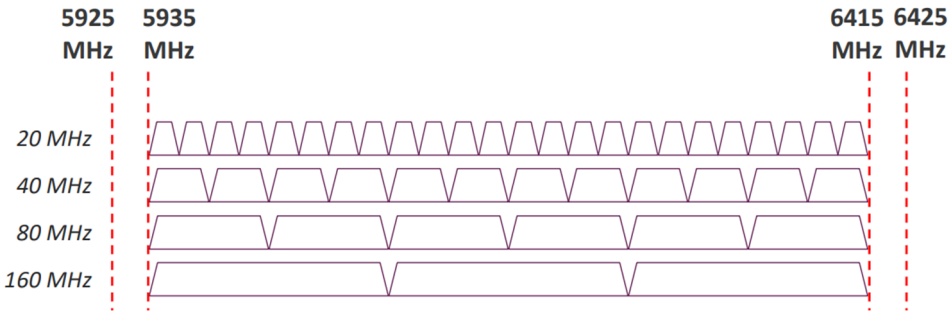


圖 5- 17：英國 5925-6425MHz 頻率規劃

資料來源:Ofcom

IEEE 於 2013 年 5 月成立高效能 WLAN 研究小組，研究下一代 Wi-Fi 技術，目前 Wi-Fi 技術提升設備之流量（從 802.11b 的 11Mbps 到新標準預期的 10Gbps）。根據 IEEE 802.11ax（WiFi 6/6E）為 IEEE.11 WLAN 系列最新版本，主要增強功能包含允許網路首次控制設備連接並提高既有 2.4GHz、5GHz 及 6GHz 頻譜效率、提高人口密度高之流量，來支援大量設備（例如：IoT）正確連接到網路。[196]

物聯網時代設備數量、建築自動化及企業設備在通訊基礎架構上持續增加密集度。根據 IEEE 802.11ax 將能夠更智慧使用網路資源，使設備依據標準做出連接決定，利用先進技術能夠同時與多個設備進行通訊將等待時間減少約 75%，並為第一項透過使用 OFDMA 的 Wi-

193 OFCOM(2020), Statement: Improving spectrum access for wifi – spectrum use in the 5 and 6 GHz bands https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-2/improving-spectrum-access-for-wi-fi

194 Ofcom(2020), Wifi set for boost after more spectrum freed up for wireless services https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/features-and-news/wifi-boost-after-more-spectrum-freed-for-wireless-services

195 Ofcom (2020), Improving spectrum access for Wi-FI, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0038/189848/consultation-spectrum-access-wifi.pdf(last visisted :2020/7/1)

196 Gartner(2020), Hype Cycle for the Future of CSP Networks Infrastructure

Fi 6E 技術將能夠支援既有 2.4GHz、5GHz 及 6GHz 頻譜之大規模 IoT 使用場景與其他高密度環境。

二、5G 專頻專網與創新技術之比較分析

Wi-Fi 6E 與 5G 有許多相似之處，像是高傳輸率、更大的容量，但應用場景完全不同。行動網路因 5G 訊號之特性穿透力較差且易受到干擾應用場景為戶外，適合涵蓋大區域及高速移動下之訊號切換，而 Wi-Fi 6E 傳輸速度可達 Wi-Fi 5 的 4 倍，並改善室內裝置連網之速率及延遲率則是應用在家庭或公司等具有高密度連網裝置需求之室內環境。應用情境上 Wi-Fi 6E 像是行動網路的補充，兩種技術皆有各自優勢及特性，來因應不同應用對於通訊技術之要求。

1、 使用頻段

Wi-Fi 6E 使用頻段為 6GHz 頻段屬於免執照制度；5G 專頻專網為各國所定義之頻段屬於 5G 專用電信頻段，日本為 4.6-4.9GHz 及 28.2-29.1GHz 頻段、德國為 3.7-3.8GHz、我國為 4.8-4.9GHz；5G 商用網路日本為 3.7GHz、4.5GHz 與 28GHz、德國為 3.6GHz(3.4-3.7GHz) 與 26.5GHz、我國 3.5GHz 與 28GHz。

2、 執照制度

Wi-Fi 6E 為免執照頻段；5G 專頻專網為各國所定義之頻段屬於 5G 專用電信頻段並依照各國主管機關釋出制度取得頻譜，日本及德國均採審議制、我國目前規劃亦採審議制；5G 商用網路大部分國家皆為拍賣制。

3、 頻譜使用成本

Wi-Fi 6E 網路建設成本為免執照頻段無需付頻率使用費；5G 專頻專網需付頻率使用費；5G 商用網路需付標金加上頻率使用費，故 Wi-Fi 6/6E 頻譜使用成本為比較中最低。

4、 網路建置成本

Wi-Fi 6E 網路建置成本低，因設備容易取得且不昂貴；5G 專頻專網使用微型基地臺，設備因使用頻率為 4.8-4.9GHz 取得設備可能較困難及價格高；5G 商用網路使用電信業者之網路並由行動網路經營者架設網路，需付行動網路經營者網路建置成本。

5、 頻譜取得難易度

Wi-Fi 6E 因免執照頻段，故取得頻譜容易；5G 專頻專網以 10MHz 為單位（共 100MHz）需事先申請，並由電信主管機關審議後核配，故取得頻譜需耗一定作業時程；5G 商用網路依電信主管機關釋出頻譜後，由電信事業競標，得標且支付標金後方可取得頻譜資源，故取得最困難耗時。

6、 與商用網路之替代性或互補性

Wi-Fi 6E 與 5G 商用網路具有互補性，因 5G 特性於室內穿透性差可由 Wi-Fi 6E 在室內作為協助、增強網路訊號；5G 專頻專網與 5G 商用網路性質相似具有競爭替代性，且 5G 專頻專網使用專用頻譜而非電信事業頻譜。

7、 應用場域與創新應用情境

Wi-Fi 6E 可改善室內裝置連網之速率及延遲率，應用於家庭、辦公室或製造業等具有高密度連網裝置需求之室內環境；5G 專頻專網應用於為區域性，像是醫療、交通與製造等智慧城市；5G 商用網路應用於全國性電信事業動寬頻。

8、 預期效能

Wi-Fi 6E 技術使用擴增 6GHz 頻段傳輸速率 9.6 Gbps；5G 專頻專網與 5G 商用網路傳輸速率高達 10-20 Gbps。

9、 預期使用頻寬上限

Wi-Fi 6E 技術使用 6GHz 頻段內 Ofcom 已規劃 24 個 20MHz、6 個 80MHz 與 3 個 160MHz 之非重疊頻道配置方式；5G 專頻專網使用

頻寬上限日本為 200MHz、德國為 100MHz、我國為 100MHz；5G 商用網路使用頻寬上限日本為中頻段 200MHz 與高頻段 400MHz、德國為中頻段 50MHz 與高頻段 100MHz、我國為中頻段 100MHz 與高頻段 800MHz。

表 5- 18：免執照頻譜、5G 專頻專網與商用頻譜比較分析表

項目	WI-FI 6	5G 專頻專網	5G 商用頻段
使用頻率	美：5.925-7.125GHz 歐：5.945-6.425GHz	台：4.8-4.9GHz 日：4.6-4.8GHz、28.2-29.1GHz 德：3.7-3.8GHz	台：3.5GHz、28GHz 日：3.7GHz、4.5GHz、28GHz 德：3.5GHz、26.5GHz
執照制度	免執照	5G 專用電信	5G 商用頻譜
頻譜使用成本	低(無使用費)	中(使用費)	高(標金+使用費)
網路建置成本	低	中	高
頻譜取得難易度	容易	中度	困難
預期效能	9.6 Gbps	10-20 Gbps	
預期使用頻寬上限	英國： 24 個 20MHz、6 個 80MHz 與 3 個 160MHz 有以上三種通道使用頻寬上限 美國： 160MHz	日本：200MHz 德國：100MHz 我國：100MHz	日本： 中頻段 200MHz 高頻段 400MHz 德國： 中頻段 50MHz、高頻段 100MHz 我國： 中頻段 100MHz、高頻段 800MHz
與商用網路之替代性或互補性	互補性/替代性(依使用型態而定)	互補性/替代性(依使用型態而定)	-
應用場域	室內為主	室內/區域	全國
創新應用情境	製造業為主	醫療、交通、製造等智慧城市	電信事業行動寬頻

資料來源：FCC、Ofcom 及本研究整理。

第六節 小結

我國行動通訊市場有 5 家業者，目前以提供 4G 行動寬頻業務為主，截至 2020 年 10 月，依用戶市占率大小分別為中華電信（36.1%）、台灣大哥大（24.3%）、遠傳電信（24.3%）、台灣之星（8.4%）與亞太電信（7.0%），呈現三大兩小之局面，在用戶數無大幅成長空間下，市場競爭激烈。隨著行動通訊技術持續演進，我國於 2020 年 2 月首波 5G 頻譜釋出，於 6 月底開始台灣大哥大、中華電信、遠傳電信與台灣之星依續開臺，然而亞太電信未取得適合大範圍布建網路之 3.5GHz 頻段，因此已規劃分階段與遠傳電信進行合作。因目前 5G 可用頻寬有限與網路建設成本高昂情況下，未來不排除還有其他電信業者申請合作之可能。

我國已於去年中開始施行電信管理法，開放電信事業彈性運用頻譜資源，允許透過頻譜提供使用、共用、轉讓、互相投資與併購等型態增進頻譜使用效率。由於合作型態將因其行為態樣或涉入程度不同，而可能涉及一般競爭法規範，當電信業者之合作涉及公平會職權時，通傳會可依「行政程序法」第 19 條請求公平會協助；若無涉及公平會職權時，僅由通傳會審查即可。本研究參酌我國公平會、美國與歐盟之水平合作或競爭者合作相關規範，擬定我國頻譜運用影響評估框架，首先為瞭解協議內容、型態與項目；步驟 2 至 4 則針對不同經營層級之考量要素與基準進行評估；步驟 5 衡量整體利益；衡量後相關成果則可供主管機關做出准駁決議或要求事業自行提出承諾事項。

為辦理電信業者之申請案件，本研究參考無線電頻率使用管理辦法第 17 條、第 18 條相關規範，電信事業申請頻率提供使用或共用，提出「受理申請階段」、「初審階段」、「複審階段與核發頻率使用證明」以及「申請提前終止」（不必然發生）等個案審查流程。同時，亦協助主管機關依第 19 條以及第 20 條考量要素相關規定，研擬相關審查細項，並參酌國際頻率共用案例，依本章第二節所擬訂之評估架構下，分別建議頻譜層、網路層與服務層之考量因素。

為進一步評估電信事業進行頻譜合作時，可能對市場競爭造成之影響，本研究分別針對頻譜提供使用、頻譜共用、頻譜改配與中立網路等四種合作型態進行情境模擬與分析，說明各種合作型態之潛在利益與風險評估，其中頻率共用與頻率改配為針對遠傳電信與亞太電信之合作申請案進行分析，兩家業者將共用 3.5GHz 頻譜，後續將進行共頻共網 700MHz 或進行頻率交換（改配），相關內容將提交主管機關參考。

本研究更進一步從頻譜運用帶來之頻譜資源集中議題進行分析，從過往頻譜競標結果觀察到，目前我國法制上對於頻譜實際可使用頻寬之計算方式與頻段設定方式具有討論空間。本研究建議主管機關可以實際核配頻寬計算頻譜上限。此外，本研究觀察主要研究國家之電信事業使用頻寬上限規範，許多國家主管機關會因應市場發展或頻譜釋出，滾動式檢討頻譜上限。頻譜上限規範方式大致可區分二種：其一為設定得標頻寬上限。其二為設定使用頻寬上限。

當電信事業因合作而造成頻譜過度集中時，各國主管機關處理方式略有差異，例如：丹麥電信事業 Telia 和 Telenor 成立合資企業時，承諾未來將透過合資企業參與頻譜執照競標，以避免雙方業者各自購買後，再整合頻譜資源；另外亦有國家主管機關採取限制結合事業可取得之頻寬、要求減持頻譜、要求承諾釋出頻譜給新進 MNO 或 MVNO 業者或放寬上限等作法。本研究建議維持我國以單一事業訂定頻譜使用上限，待釋出後續 5G 頻譜時，依新釋出頻段與頻寬檢討上限規範。

考量未來 5G 時代，中頻段將具有替代性，若仍維持現行針對 1GHz 以下、3GHz 以下、6GHz 以下以及總頻段之門檻設計，將不利電信事業靈活運用頻譜資源，進而限制頻譜使用效率。因此，本研究建議取消 3GHz 以下之門檻。再者，考量毫米波之頻譜特性與應用場景與 6GHz 以下頻段大不相同，因此對於毫米波頻段之頻譜上限有兩項建議，分別為不列入總頻寬上限、容許較高之上限比例。綜上所述，

本研究建議僅針對 1GHz 以下與 6GHz 以下實際可使用頻寬設定上限，毫米波頻段以上之頻寬另計。

因應 5G 所具備超高傳輸速率、巨量設備連線能力以及極低延遲高可靠度通訊能力之網路特性，加速各種新技術與創新應用誕生之契機，使 5G 跨入不同垂直產業範疇，帶來新技術與創新應用之競爭，本研究概述 5G NR 的替代技術與應用情境、預期效能，並比較 5G 商用頻段、5G 專頻專網與 Wi-Fi 6E 之競合關係。

第六章 其他執行項目與相關成果彙整

第一節 座談會執行成果彙整

一、電信管理法下之頻率合作規範座談會

本研究團隊於 109 年 8 月 24 日舉辦「電信管理法下之頻率合作規範」座談會，依照委託機關之需求，邀集產、學及研究機構等專家學者出席座談會，本次座談會實際出席人數達 45 人。

本場次座談會分別探討頻譜共同使用之模式及影響、可供行動網路經營者共用頻譜之開放頻段以及頻譜持有上限與實際可使用頻寬計算方式等議題，以下分別整理各界意見及研究團隊評估結果。

(一)議題一：頻譜共同使用之模式及影響

本研究臚列兩點細項如下：

1-1：5G 網路時代下，電信業者可能採用之合作型態，以及可能對我國市場帶來之影響，看法為何？

本研究團隊於座談會中提出電信業者之合作型態大致可分為 MOCN、國內漫遊、MVNO 之定義，並蒐集各國頻率合作型態個案後，彙整分為容量批發（如：新加坡）、頻率共用（如：中國）以及成立合資企業（如：瑞典、丹麥、芬蘭、香港、澳洲、新加坡）等三種型態之優缺點研析。

綜合與會專家、學者之意見，對於整體電信業者之合作型態大致區分為網路互連、提供批發服務、漫遊三種類型；參酌國際作法如北歐國家因地廣人稀，為提升網路涵蓋而成立合資企業，以降低網路布建成本；日本則是維持政策一貫性不允許頻率共用等不同作法，而我國可能採取容量批發或頻率共用之合作模式，然目前有業者未取得關鍵頻譜 3.5GHz，是否仍屬頻譜共用存在討論的空間；另一個問題是

頻譜共用將使頻譜持有者不等於使用者，若有一家 MVNO 成為最大業者，是否允許其使用容量超過 1/3？

部分與會專家、學者對於我國政策規管方面，認為我國尚無明確法規規範合作方式，應先釐清新舊法規適用疑義，且任一合作模式皆應事前審慎評估，以維持電信產業對主管機關政策與法規之信賴。

為促進市場公平競爭、確保頻譜資源合理使用以及保障消費者權益之目標，我國電信管理法第 58 條已開放頻率提供使用（排他性）或共用。目前我國有 5 家行動網路經營業者，競爭相當激烈，於 109 年 2 月首波 5G 釋照釋出之 3.5GHz 頻譜實顯不足，因此促成業者合作之機會。本研究建議，參酌與會專家、學者之意見，無論採取何種合作型態，主管機關於釋照前應審慎評估規管政策，維持主管機關與業者之間的相互信賴。在個案審查時，建議可參採歐盟兩階段之審查方式，於初步階段採形式審查，若有必要則進入第二階段深度調查之作法。

1-2：後續釋出頻譜資源時，申請參與競價之電信事業中，若存在涉及不同合作型態之電信事業，應如何判定其競價獨立性？是否應認定為涉及同一申請人或聯合申請人？

本研究團隊於座談會中提出，若 A、B 業者透過商業協商達成合作共識，可能削弱網路層之競爭，或相互約束經營策略之問題。因此，對於後續頻譜拍賣，合作雙方是否具備競爭獨立性，應有討論之必要。彙整其相關法規為行動寬頻業務管理規則第 9 條之同一申請人以及第 10 條之聯合申請人、電信管理法第 26 條之投資與讓與、公平交易法第 14 條之聯合行為以及公平會對於電信事業之規範說明。

部分與會專家、學者認定為同一申請人或聯合申請人，其理由如下：涉及不同合作型態之電信事業者，或根據公平交易法第 10 條對結合的規定包括共同經營與持有關鍵性營運資產（頻譜資源），因此認定為同一申請人或聯合申請人。

部分與會專家、學者不認定為同一申請人或聯合申請人，應思考共用業者之間是否存在集團性，並參考公司法與證交法等規範加以認定。

部分與會專家、學者對於後續競價之獨立性持保留意見，希冀主管機關於未來釋照前有明確之規範及實質檢視參與頻譜競標之資格。

本研究考量因頻譜合作在法規上可能涉公平交易法第 10 條結合、第 14 條聯合行為，在合作方實質營運上可能削弱網路層之競爭，或相互約束經營策略，亦可能因合作而共用決定頻譜需求，而於後續頻譜競標過程中影響「競價公平性」或出現「圍標」，因此對於後續頻譜競標資格，建議事前於相關子法「電信事業申請無線電頻率核配辦法」敘明判斷同一申請人、聯合申請人之條件，以避免後續爭議。

(二)議題二：可供行動網路經營者共用頻譜之開放頻段

本研究臚列兩點細項如下：

2-1：無線電頻率使用管理辦法第 17 條開放之合作範圍為 3.5GHz 和 28GHz 頻段，是否維持現有開放頻段，或放寬其他頻段進行合作？

2-2：對於開放其他頻段之時程規劃，有無建議？

頻譜本身為傳輸各式資料之稀有資源，隨著技術、服務與市場競爭等因素而提供不同用途，因此不以技術區分，業者如有網路布建策略規劃需求，可將其既有頻段升級應用。

部分與會專家、學者贊同開放其他頻段，其理由如下：頻譜拍賣後頻率合作之頻段不涉信賴保護原則，且電信管理法未說明之前已拍出之頻段不適用，因此希望盡速開放其他頻段之共用。

部分與會專家、學者反對開放其他頻段，建議階段性逐步開放、頻譜屆期後重新訂定釋照規則或下一波釋照再做討論等不同時程之規劃。

部分與會專家、學者認為維持目前所開放頻段，以維持政策一貫性。

綜合上述意見，本研究團隊建議，為確保政策一貫性，宜維持既有開放頻譜合作之頻段。另參酌國際經驗通常採滾動式檢討方式，於下一波頻譜釋出時，與利害關係人進行討論並重新訂定釋照規則。

(三)議題三：頻譜持有上限與實際可使用頻寬計算方式

本研究臚列兩點細項如下：

3-1：針對現行無線電頻率使用管理辦法所定使用頻段範圍內之上限，有無修正建議？

由於我國頻譜持有門檻（全頻段、1GHz 以下、3GHz 以下、6GHz 以下以及特定頻段）相較於國際概況較多，較不利於頻譜有效利用，且我國存在 5 家業者，屬競爭激烈市場，因此參考 GSA 及主要國家之規範，在競爭激烈的市場中，應可適度放寬上限。故研究團隊於座談會中提出將持有上限比例方寬至 37%~40%或僅針對 1GHz 以下、6GHz 以下以及毫米波頻段訂定持有量之上限比例。

部分與會專家、學者建議維持 1/3 上限規範，尤其是針對低頻段（1GHz 以下）。

部分與會專家、學者希望放寬 1/3 上限規範或建議計算方式如下：

(1) 1GHz 以下頻段之特性有利於 5G 網路布建，頻寬上限改以 5G 技術作為計算，且僅計算總頻寬即可。

(2) 1/3 上限應僅限制頻譜持有量，而非共頻之上限。若 MNO 家數由 5 家變 4 家，則上限比例應可放寬。

(3) 頻譜持有上限不限特定頻段，僅限總頻寬即可。

(4) 頻譜持有上限不必然等同使用上限，因此規範頻譜持有上限將不具意義，應以容量計算上限，但監管較困難且成本高。頻譜持有

上限若採 37%~40%，隱含市場業者家數為 3 大業者，將有別於現行 1/3 上限所隱含之 3 大 1 小或 3 大 2 小。

本研究團隊檢視「電信管理法」之立法目的，歸納 5G 時代下之政策目標為促進市場公平競爭、保障消費者權益、健全產業發展等面向。以目前法規之規範來說，單一業者頻譜持有上限為總釋出頻寬的 1/3，意味著 MNO 家數至少 4 家（3 大 1 小或 3 大 2 小），若放寬上限比例（以 37%為例），市場上 MNO 家數可能由 5 家變 3 家或 3+1 家，對於政策目標之達成亦會受到影響，可能導致市場進入門檻提高；批發市場選擇減少，但零售市場不一定受影響；或當業者市占率高且穩定時，反而失去技術升級誘因等。故研究團隊建議維持現行上限規範，於下次釋照前再行討論。

3-2：頻率提供使用或共用時，需計算業者實際可使用頻寬，對於現行法規採行之計算方式，看法為何，有無建議？

本研究團隊於座談會中提出兩種計算實際可使用頻寬之計算方式，分別為共用業者家數加權計算以及共用業者之間用戶數比例加權計算，此兩種計算方式之優點為實際核配數量與實際可使用頻寬相同。

針對研究團隊所提出之計算方式，部分與會專家、學者提出計算之疑慮，認為實際上網路運作可能無法限制其真正使用的頻寬，因此實際使用與計算結果不太相符；部分與會專家、學者則表示若共用存在重複計算問題，則計算總量之母數是否應考慮增加，使其計算基準一致。

本研究團隊建議，由於電信管理法之精神，應為促進頻率彈性使用，而目前之實際可使用頻寬之計算方式，存在限縮電信事業共用頻寬之疑慮，因此參酌與會專家之意見，得考量電信事業實際可使用頻寬作為計算方式，故取消原研究團隊建議之加權方案。

表 6- 1：電信管理法下之頻率合作規範座談會討論議題與回應

議題	研究團隊之建議
議題一：頻譜共同使用之模式及影響	
1-1：5G 網路時代下，電信業者可能採用之合作型態，以及可能對我國市場帶來之影響，看法為何？	• 參酌與會專家學者之意見，無論採用何種頻率合作型態，主管機關釋照前訂定之規管政策應審慎評估，維持主管機關與業者之間的互相信賴。 • 個案審查時，可參採歐盟兩階段之審核方式，初步階段採形式審查，若有必要則進入第二階段深度調查之作法。
1-2：後續釋出頻譜資源時，申請參與競價之電信事業中，若存在涉及不同合作型態之電信事業，應如何判定其競價獨立性？是否應認定為涉及同一申請人或聯合申請人？	• 因合作行為可能影響業者參與後續頻譜競標資格，建議事前於相關子法「電信事業申請無線電頻率核配辦法」敘明判斷同一申請人、聯合申請人之條件，以避免後續爭議。
議題二：可供行動網路經營者共用頻譜之開放頻段	
2-1：無線電頻率使用管理辦法第 17 條開放之合作範圍為 3.5GHz 和 28GHz 頻段，是否維持現有開放頻段，或放寬其他頻段進行合作？ 2-2：對於開放其他頻段之時程規劃，有無建議？	• 為確保政策一貫性，維持既有開放頻譜合作之頻段。 • 參酌丹麥、瑞典、芬蘭、新加坡與韓國等國際經驗，採滾動式檢討，於下波頻譜釋出時，與利害關係人進行討論。
議題三：頻譜持有上限與實際可使用頻寬計算方式	
3-1：針對現行無線電頻率使用管理辦法所定使用頻段範圍內之上限，有無修正建議？	維持現行上限規範，於下次釋照前再行討論。
3-2：頻率提供使用或共用時，需計算業者實際可使用頻寬，對於現行法規採行之計算方式，看法為何，有無建議？	參酌與會專家之意見，得考量電信事業實際可使用頻寬作為計算方式，故取消原研究團隊建議之加權方案。

資料來源：本研究整理。。

二、電信管理法下之頻率合作規範座談會

本研究團隊於 109 年 12 月 10 日舉辦「電信管理法下頻譜運用之影響評估架構」座談會，依照委託機關之需求，邀專家學者出席座談會，本次座談會實際出席人數達 14 人。本場次座談會分別就頻譜運

用影響評估架構與其分析項目進行探討，以下分別整理各界意見及研究團隊評估結果。

(一)議題一：頻譜運用影響評估架構之擬定

本研究臚列三點細項如下：

1-1：主管機關於受理頻譜運用合作案例時，其影響評估架構應具備哪些項目與執行步驟？

研究團隊參考主要研究國家之案例，歸納出電信事業可能之合作模式，以及彙整歐美等國家處理電信事業頻譜合作評估框架，據以提出我國頻譜運用影響評估框架，內容包括 6 個步驟：步驟 1，釐清協議內容、型態與項目；步驟 2，界定市場；步驟 3：判定是否將進行頻譜運用影響評估之門檻；步驟 4，進行影響評估；步驟 5，衡量整體利益；步驟 6，做出決議。

與會專家學者表示，於制訂頻譜運用影響評估架構時將釐清頻譜運用之核心目標，即為提升頻譜使用效率，在此政策目標下，訂定相關規範。原則上，與會專家學者同意研究團隊提出之影響評估框架與步驟，但認為審查應訂有期限，避免曠日費時，同時建議帶入公眾參與機會，確保市場公平競爭。此外，與會專家學者亦特別提出頻率共用應避免考慮過多服務層競爭，使通傳會作為一監管機關失去其管理重心。

針對與會者所提之建議，本研究於研究報告第六章第二節分析可能涉及公平法之結合或聯合行為之頻譜運用模式，並探討通傳會與公平會可行之協調方式。此外，在報究報告第五章第三節研擬之個案審查程序中，於複審階段規劃傳會委員會得視情況徵詢競爭主管機關，以及外界意見，以作出符合主管機關完備市場競爭之決議。

1-2：不同情境下之頻譜運用合作模式，所適用評估架構是否相同？對於應具備判斷流程之建議為何？

考量電信事業頻譜合作模式多元，與會專家學者表示因未來合作態樣難以預測，應以頻譜使用效率為主軸，確立頻譜運用影響評估架構後，據此執行，審酌項目則依「無線電頻率使用管理辦法」辦理。此外，部分專家學者建議，針對不同合作模式，可適度放寬審查強度，如頻譜集中度、頻率使用效率等。

本研究即依「電信管理法」第 58、59 條之立法目的，以及「無線電頻率使用管理辦法」辦理訂定頻譜運用影響評估架構，但因電信事業頻譜合作模式多元，建議由通傳會依電信事業實際協議內容，採個案審查。

1-3：在該評估架構下，應於哪一階段納入外部（如公平會或利害關係人）意見？

有關納入外部意見一事，與會專家學者一致認為，因通傳會與公平會皆屬獨立機關，應就其職掌範圍進行案例審查，避免機關對機關競爭性執法，即如電信事業頻譜合作如涉公平法之範圍，應交由公平會進行審查，反之由通傳會自行辦理。針對何時應納入利害關係人之意見，部分專家學者認為應於初審階段公告訂定期間蒐集利害關係人見，無需另行舉辦公聽會，以避使審查時程因而延宕。

如同討論議題第一項所述，報究報告第五章第三節研擬之個案審查程序中，於複審階段規劃通傳會委員會得視情況徵詢競爭主管機關，以及外界意見，以作出符合主管機關完備市場競爭之決議。

(二)議題二：頻譜運用評估架構之分析項目

本研究臚列四點細項如下：

2-1：針對頻譜運用之影響評估架構，應具備那些評估要素？

研究團隊根據「無線電頻率使用管理辦法」第 19、20 條臚列出評估頻譜運用之考量要素，包括頻率使用效率、履行義務、干擾處理、

市場公平競爭影響、消費者權益影響、促進新興技術或服務發展與國家安全。但因評估市場公平競爭為公平會之權責，故本研究試著釐清通傳會於促進頻譜有效使用、維護市場公平競爭與確保消費者使用權益之責任下，應考量因素為何？並切分頻譜層、網路層與服務層之考量要素進行探討。

對此，與會專家學者提醒，就頻譜層而言，為國家高度管制，僅涉及如何分配的問題，已失去市場競爭之概念。就網路層而言，係為了提供務層而存在，研究團隊所提出之共用採購設備僅限於事業設備採購，而非網路普及與供應是否無虞之量的問題。此外，部分專家學者指出，審查項目未納入產業政策。

針對與會專家學者之建議，本研究重新檢視頻譜運用影響評估要素，並撰寫於研究報告第五章第三節，以符合可操作性、易判斷之原則。

2-2：目前「無線電頻率使用管理辦法」第 19、20 條中，主管機關對於電信事業申請頻譜提供使用或共用之准駁綜合考量要素，包含無線電頻率使用效率、頻率用途及履行義務、市場公平競爭影響、消費者權益影響等，相關綜合考量要素應用於評估架構之適用性為何？監管實務上應如何操作，或有無其他建議應納入之評估項目？

大部分與會專家學者認為頻譜運用之影響評估要素應以頻譜使用效率為核心，惟其判斷方式受行動通訊技術更迭而不易操作，如 4G 時代以用戶數計算頻譜使用效率，而 5G 時代之應用場景已大不相同，在技術上難以處理，部分專家學者更進一步說明頻譜使用效率不適合列入分析指標。對此，因頻譜使用效率為「無線電頻率使用管理辦法」第 19 條第 1 項規範之綜合考量因素之一，是故研究報告建議分析項目為技術可行項目，即頻率發射狀況，由申請頻譜合作業者自行提出說明，供通傳會審查。

2-3：評估架構下之審查程序規劃，有無修訂建議？

與會專家學者認為，相關審查程序架構依「無線電頻率使用管理辦法」訂定，此為法規命令，據此執行即可。惟，部分專家學者提醒，因電信市場競爭激烈，環境變動快速，應訂定合宜申請人資料補正時間與申請案件審議期間。對此，通傳會已設有單一受理窗口，並掌握個案審查進度。

2-4：對於目前發生之個案，其合作雙方之頻譜集中度計算應如何認定？是否應將合作雙方視為關係企業？

研究團隊於座談會中提出 4 種電信事業頻譜合作情境假設，並套用影響評估架構，檢視其可操作性。針對不同情境，分析其頻譜集中度及超過持有上限之因應措施。

大部分與會專家學者表示，應依公司法判斷申請頻譜合作之電信事業是否為關係企業，若否，不應合併計算頻譜持有數量。此外，部分專家學者表示，頻譜集中度建議以使用頻寬計算，而非持有頻寬。再者，考量毫米波頻段之物理特性與 6GHz 頻段以下大不相同，建議單獨計算，不列入總持有頻寬之中。

本研究參酌會專家學者建議，於研究報告第五章第五節分析頻譜實際可使用頻寬之計算方式，建議以實際標售頻寬作為計算標準，並考量毫米波頻段之物理特性，建議通傳會不計入 6GHz 頻段以下之持有上限。頻譜實際可使用上限，參酌國際慣例，建議維持以單一事業訂定頻譜使用上限。由於頻譜為電信事業提供行動服務之關鍵要素，頻譜上限規範會影響市場業者家者，故建議在促進頻譜有效使用、維護市場公平競爭與確保消費者使用權益之政策目標下，於釋出後續 5G 頻譜時，可依新釋出頻段與頻寬檢討上限規範。

表 6- 2：電信管理法下之頻率合作規範討論議題與回應

議題	研究團隊之建議
議題一：頻譜運用影響評估架構之擬定	
1-1：主管機關於受理頻譜運用合作案例時，其影響評估架構應具備哪些項目與執行步驟？	• 參酌與會專家學者之意見，以提升頻頻使用效率為政策核心目標，並依「無線電頻率使用管理辦法」辦理。 • 針對與會專家提出設定審查期限與公眾參與之意見，為保留通傳會審查彈性，建議由通傳會委員會視個案決定。
1-2：不同情境下之頻譜運用合作模式，所適用評估架構是否相同？對於應具備判斷流程之建議為何？	
1-3：在該評估架構下，應於哪一階段納入外部（如公平會或利害關係人）意見？	
議題二：頻譜運用評估架構之分析項目	
2-1：針對頻譜運用之影響評估架構，應具備那些評估要素？	•考量電信事業頻譜合作模式多元，採分層（頻譜層、網路層和服務層）評估方式進行影響評估，
2-2：目前「無線電頻率使用管理辦法」第 19、20 條中，主管機關對於電信事業申請頻譜提供使用或共用之准駁綜合考量要素，包含無線電頻率使用效率、頻率用途及履行義務、市場公平競爭影響、消費者權益影響等，相關綜合考量要素應用於評估架構之適用性為何？監管實務上應如何操作，或有無其他建議應納入之評估項目？	•頻譜使用效率認定方式因行動通訊技術更迭而不易操作，如 4G 時代以用戶數計算頻譜使用效率，而 5G 時代之應用場景已大不相同，在技術上難以處理。故本研究建議分析項目為技術可行項目，如頻率發射狀況，由申請頻譜合作業者自行提出說明，供通傳會審查。
2-3：評估架構下之審查程序規劃，有無修訂建議？	• 為加速審查進度，通傳會已設有單一受理窗口，並掌握個案審查進度。
2-4：對於目前發生之個案，其合作雙方之頻譜集中度計算應如何認定？是否應將合作雙方視為關係企業？	• 參考與會專家學者意見，申請頻譜合作之電信事業若非為公司法認定之關係企業，不應合併計算頻譜持有數量。 • 考量毫米波頻段之物理特性與 6GHz 頻段以下大不相同，建議單獨計算。

資料來源：本研究整理。。

第二節 支援通傳會於研究範圍內交辦之臨時性協助事務

本研究團隊於執行期間，持續協助委託機關各項臨時協助事項，執行說明如下表。

表 6- 3：本研究協助辦理事項

時程	重要事項	執行說明
109/5/26	無線電頻率使用管理辦法草案之業者諮詢會議	派員出席並製作會議紀錄
6/1	蒐集 1GHz 以下頻段供 5G 使用之國際概況	依委辦單位支援需求辦理
6/29	研析香港 2.6GHz 頻率共用案例	依委辦單位支援需求辦理，並於第三次工作會議報告
7/6	頻率提供使用或共用之整體申請流程	依委辦單位支援需求辦理
7/13	撰擬談參資料：復中華電信所提行動寬頻頻率用管理政策建言	依委辦單位支援需求辦理
7/28	研析中國共頻共網案例	依委辦單位支援需求辦理，並於第四次工作會議報告
8/17	製作頻率合作型態與座談議題簡報	依委辦單位支援需求辦理
8/18	共頻與 MVNO 監管政策研商會前會議	依委辦單位支援需求辦理
8/18	製作歐洲商會共頻共網談參簡報	依委辦單位支援需求辦理
8/26	研析捷克接取網路共用(RAN shaing)案例分析	依委辦單位支援需求辦理，並於第五次工作會議報告
8/26	整理法國主管機關對於頻譜共用訂定之原則性規範	依委辦單位支援需求辦理，並於第五次工作會議報告
8/26	整理德國主管機關對於頻譜共用訂定之原則性規範	依委辦單位支援需求辦理，並於第五次工作會議報告
8/27	整理美國 FCC 之首波 5G 中頻段拍賣結果	依委辦單位支援需求辦理
9/7	遠傳與亞太合作模式分析	依委辦單位支援需求辦理
9/17	撰寫電信事業共頻共網申請案研商議題	依委辦單位支援需求辦理
9/21	製作 5G 工作小組簡報	依委辦單位支援需求辦理
10/14	撰寫復公平會「遠傳電信與亞太電信進行共頻共網合作及共同經營之結合申報案」徵詢意見	依委辦單位支援需求辦理
11/2	協助製作 5G 工作小組第 42 次會議簡報與摘要記錄	依委辦單位支援需求辦理
11/23	整理北歐三國合資企業申請之管制規範	依委辦單位支援需求辦理
11/23	協助製作 5G 工作小組第 43 次會議與摘要記錄	依委辦單位支援需求辦理
11/26	整理國內資訊業者發展動態	依委辦單位支援需求辦理
12/11	出席亞太電信與遠傳電信申請頻率共用案之初審會議，並摘要記錄	依委辦單位支援需求辦理

資料來源：本研究整理。

第七章 結論與建議

本研究以電信事業頻率合作為主題，分析國際間對於相關議題之監管措施，掌握各國主管機關審酌相關案例之監管重心，並針對我國法制進行研析，協助委託機關辦理電信事業申請頻譜共用之審查作業與規管政策制定。以下摘要說明本研究針對各工作項目之重要發現與建議。

一、頻譜運用模式與法律意涵

從頻譜使用狀況與網路架構，可觀察不同的頻譜運用模式，目前國際間常見之頻率合作型態區分為頻譜轉讓、頻譜共用、頻譜提供使用或者行動網路容量批發等，我國電信管理法則定義頻譜運用區分為頻率提供使用、頻率共用及頻率改配。在技術上若採 MOCN 合作網路架構，合作電信事業將共用頻譜資源以及接取網路，其中，接取網路得由參與合作之任一方擁有，或由雙方合資企業，或委託第三方中立服務業者負責網路布建與維運；而 MORAN 則僅為共用接取網路，並未共用頻率。

我國法令上之頻率提供使用，指獲配頻率之電信事業，得將其獲配頻率之一部提供予他電信事業使用，經主管機關核准後原頻譜持有人不得再使用。頻率共用部分則讓合作電信事業雙方除各自獨立使用核心網路外，可共同使用接取網路與特定頻譜資源，惟兩種型態均需向主管機關申請核准。

向電信事業租用行動網路容量批發之 MVNO，雖同時使用合作 MNO 之網路與頻譜，惟租用主體並非頻譜資源，其在網路架構上對合作之 MNO 網路不具有管控能力，因此相較於採 MOCN 方式共用頻譜資源之態樣，兩者本質並不相同。

對於具有 MNO 身份的電信事業，以 MVNO 方式與他 MNO 來進行頻譜及網路的共用，效果上與和 MNO 合作以 MOCN 架構進行頻

譜共用的模式，雖然不具頻譜及網路的管控能力，但都將減少市場上行動通信網路的競爭強度，且因從各自獨立的頻譜及網路轉為共用，因而須關切共用後對市場競爭與消費者服務品質之影響。

二、國際頻譜運用或網路共用制度研析

本研究研析歐盟、英國、芬蘭、瑞典、丹麥、美國、新加坡、馬來西亞、日本、韓國與澳洲等對於頻譜提供使用（出租）、轉讓、共用等相關規管政策與重心，另亦針對前述研究國家中過往發生之電信事業合作案例如併購、合資企業或策略聯盟等態樣，研析主管機關對於審查相關案例之考量要素、准駁依據與規範措施，作為本研究研提我國頻譜運用監理制度、影響評估架構與執行程序、競爭分析及法規調適政策建議之參考。

(一)頻譜提供使用與轉讓規範

觀察研究國家對於頻譜提供使用與轉讓之規範，大多數研究國家均設有頻譜提供使用及轉讓之法規制度，且多數主管機關均要求頻譜轉讓需向主管機關申請並取得核准後方可為之。

有些國家如英國，會考量頻譜提供使用或轉讓帶來之競爭影響，並透過評估機制，研析相關申請案例是否會造成扭曲競爭，從價格、服務品質與對創新服務提供之影響來分析，以了解核准申請對公眾與消費者帶來之利益與風險，做為決議准駁之參考。

在亞洲地區國家如韓國，主管機關雖設有相關制度，然並無實際案例。主要原因在於該國市場中僅有 3 家 MNO，因而業者間並無頻譜提供使用或轉讓之需求。

(二)頻譜共用相關規範與案例監管重心

對於開放電信事業彼此共用持有頻譜資源，各研究國家態度不一，例如芬蘭、丹麥與瑞典等北歐國家，因國土面積與人口居住區域分布等考量，為降低布建成本與促進網路涵蓋，主管機關開放頻譜共用。

另外，有些國家如新加坡，則因可釋出之 5G 頻寬有限，故亦開放電信事業以 MOCN 方式共用頻率。

另有許多國家如美國、英國、韓國與日本等，對於頻譜持有與使用規範採排他性使用，故並未開放頻譜共用。

當電信事業向主管機關申請共用頻率時，主要考量目的為希望降低網路布建成本、提高網路涵蓋或解決頻寬不足之問題。各國主管機關對於申請案例之考量項目，則會評估其對資源集中、網路設置或市場競爭程度之影響，例如芬蘭過往存在以合資企業共用母公司（DNA 與 Telia）頻譜資源之案例，競爭主管機關審酌參與事業之市占率與市場競爭程度，評估共頻帶來之效益與對消費者之影響，以及對新進業者或 MVNO 參進市場是否可能會造成限制，並評估電信事業合作後，是否會影響 2 家業者在零售市場獨立競爭能力或交換商業經營策略。

在丹麥之案例（Telenor 與 Telia），主管機關則考慮合作事業於批發市場是否可能出現聯合定價風險，或因頻譜集中、整合網路容量或交換商業經營策略等因素，影響市場競爭。

綜上所述，電信事業申請頻譜共用時，主管機關除須考量頻譜資源集中、網路設置數量改變等影響外，服務市場內資費價格、獨立決策能力與商業經營策略等市場競爭要素，亦為主管機關審酌案例之考量重點。

(三)網路共用相關規範比較分析

本研究所有國家皆開放網路共用，允許電信事業以主動式或被動式共用網路元件。歐盟則認為，原則上可開放電信事業採取被動式共享方式共用網路元件，主動式共享與國內漫遊，則應限制在以被動式共享仍無法滿足需求的地區，方可開放。

三、頻譜運用所涉及競爭及消費者保護研析

(一)電信管理法下市場競爭議題之探討

本研究更進一步探討對於頻率提供使用、共用及改配之實際使用態樣以及電信管理法下之規範議題，認為應先探討其實際使用態樣後，針對個案所涉市場進行市場界定與分析，以利判斷對市場之影響程度，藉由針對市場結構、市場行為及經濟績效之分析層面，掌握市場競爭狀態，以及對應網路架構與頻譜資源之影響，例如是否影響網路管控或導致頻譜資源之集中，對服務市場中之服務品質與消費者權益之影響，以及是否影響市場參進或限縮電信事業獨立經營能力，最終導致減損市場競爭之不利益。

在 5G 未來網路密集化的大量資本投資下，可節省頻譜取得與使用成本或網路布建成本之頻譜共用或網路共用，將更受到電信事業之關注，主管機關可藉由核准頻譜合作案例，鼓勵電信事業持續投資 5G 與創新服務，但亦必須確保服務品質與市場競爭議題，避免對消費者權益或服務體驗造成不利影響。

(二)公平交易法下對電信市場競爭之探討

行動通訊事業在頻譜運用的合作方式上，除可能因涉及事業結合而需事前經公平會許可外，亦可能涉及聯合行為而違反公平法第 15 條，但如具有但書情形且有益於整體經濟與公共利益者，得申請主管機關許可。本研究所探討的頻率合作國際案例，多採成立合資企業之方式運作，合資企業能否獨立於母公司，享有營運自主權，以及是否限制競爭，為各國電信或競爭主管機關關注的焦點。綜觀本研究案例之審查重點，主管機關著重於集中度分析（市占率）、競爭獨立性分析、頻譜資源集中度分析、市場參進分析、網路服務競爭分析等事項。

我國行動通信經營者依「電信管理法」在頻率提供使用、共用、轉讓交易，或以策略聯盟、成立合資事業等相關合作模式，可能涉及

一般競爭法的議題。例如，電信事業頻譜合作行為可能涉及「公平交易法」第 10 條之事業結合。以頻率轉讓為例，由於頻率和網路為電信事業提供行動通訊服務之兩項關鍵投入要素，因此頻率轉讓及可能涉及公平交易法第 10 條第 3 款之受讓或承租他事業全部或主要部分之營業或財產議題。

就電信事業共用頻率而言，部分合作模式可能涉及「公平交易法」相關規範，例如前述事業結合、共同經營與聯合行為的管制範疇等，因此，通訊主管機關若於個案審理時，納入評估市場競爭限制等考量要素，並與競爭主管機關相互協調與溝通監理重心，則可避免產生管制競合之現象，並使個案審查更為完整。

(三)競爭議題之探討

對於電信事業申請頻譜運用等相關個案時，若有成立合資企業、或涉及 2 家事業營業策略或共頻共網之資訊交換，或一事業持股合作事業股權比例已達可進入董事會參與重要決策之狀態時，為避免過度資訊交換或喪失經營獨立性，建議可透過成立特定編組（如共頻共網小組），定期呈報相關會議資訊與討論內容予主管機關，以確認是否落實法規及核准之附款要求，以避免合作電信事業間出現共謀或影響獨立決策或經營能力，進而危害市場競爭之風險。

本研究亦建議主管機關應觀察申請案後之市場發展趨勢，若認定 2 家事業彼此間存在危害市場競爭之共謀行為時，得課予降低持股比例、降低共用關鍵資產等矯正措施。

綜上所述，本研究研提頻譜運用涉及競爭議題之政策建議如下：

- **對於成立合資企業或涉及營業策略、經營資訊交換等，或持股比例已達可進入董事會參與重要決策之標準時，透過設立特定編組方式，定期呈報相關會議資訊，降低合作事業間出現共謀之風險；**

- **持續觀察申請案後之市場發展趨勢，若認定有危害市場競爭之共謀行為時，則課予必要矯正措施如降低持股比例或降低共用關鍵資產等。**

(四)消費者保護議題之探討

為保障消費者使用，本研究建議規範上可透過資訊揭露等方式，讓消費者了解頻譜運用後對其使用服務之影響，主管機關亦持續追蹤、掌握市場價格與服務品質變動情形，確保頻率運用合作不會減損消費者使用權益，或限縮用戶選擇之多樣性，並保障能帶來成本節省、促進技術進步或採用新技術之誘因。對於共用協議終止時，亦完善消費者持續使用權益。

本研究亦建議對於合作電信事業應確保其網路管控能力，至少應包含故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等，同時要求合作電信事業各自納入資安維護規範措施，以及確保資訊透明化等，以保障消費者權益。

綜上所述，本研究研提頻譜運用涉及消費者保護之政策建議如下：

- **建議確保消費者資訊揭露，避免影響消費者權益；**
- **建議追蹤市場價格、服務品質與選擇多樣性等變動趨勢；**
- **若協議終止時，應完善消費者持續使用權益。**
- **建議確保申請合作之電信事業確保其網路管控能力，至少包含故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理與安全管理等；**
- **建議應規範申請合作之電信事業，提出申請時應提交資安維護規範措施，保障消費者使用時之資訊安全。**

四、研提我國頻譜運用相關政策建議

(一)研提頻譜運用影響評估架構與影響評估要素分析

因應我國進入電信管理法新紀元，電信事業可透過頻譜提供使用、共用、轉讓、互相投資與併購等型態增進頻譜使用效率，因此，本研究參酌我國公平會、美國與歐盟之水平合作或競爭者合作相關規範，針對電信事業申請相關頻譜運用案例時，可應用之我國頻譜運用影響評估框架，首先應掌握協議內容、型態與項目；其後則針對不同層級之考量要素與基準進行評估，以衡量其整體利益，做為最終決議之參考。

為辦理電信業者之申請案件，本研究參考無線電頻率使用管理辦法第 17 條與第 18 條相關規範，協助提出「受理申請階段」、「初審階段」、「複審階段與核發頻率使用證明」以及「申請提前終止」（不必然發生）等個案審查流程供主管機關參考。同時，本研究亦參考第 19 條以及第 20 條規定，參酌國際頻率共用案例經驗與主管機關規管措施，研訂頻譜層、網路層與服務層之考量因素。

為進一步評估電信事業進行頻譜合作時，可能對市場競爭造成之影響，本研究分別針對頻譜提供使用、頻譜共用、頻譜改配與中立網路等四種合作型態進行情境模擬與分析，說明各種合作型態之潛在利益與風險評估，其中頻率共用與頻率改配是針對遠傳電信與亞太電信之合作申請案進行分析，兩家業者將共用 3.5GHz 頻譜，後續將進行共頻共網 700MHz 或進行頻率交換（改配）。藉由情境分析，本研究協助提出主管機關掌握不同合作型態發生時，應注意與著重之評估重點項目。

綜上所述，本研究研提頻譜運用政策建議如下：

- **建議參考本研究提出之頻譜運用影響評估架構，作為評估個案申請時之規管框架；**

- **建議參考本研究提出之相關影響評估要素，從頻譜層、網路層與服務層各自探討之相關要素；**
- **建議參考本研究提出之頻譜運用相關審查程序，包括受理階段、初審階段、複審階段或申請提前終止等。**

(二)頻譜資源集中與相關法規修正建議

考量頻譜共用對於頻譜資源整何影響重大，故本研究特別針對頻譜集中度議題進行深入探討，從過往頻譜競標結果可發現，對於頻譜實際可使用頻寬之計算方式與頻段設定方式具有討論空間，又隨著開放頻譜共用，頻譜實際可使用上限比例亦成為關注焦點，本研究建議可考慮將現行可使用頻寬之計算方式，調整為依實際核配頻寬計算使用頻譜上限。

觀察主要研究國家之電信事業使用頻寬上限規範，各國主管機關因應市場發展或頻譜釋出作業，採滾動式檢討頻譜上限。頻譜上限規範方式大致可區分二種：第一，設定得標頻寬上限。第二，設定使用頻寬上限。當電信事業因合作而造成頻譜過度集中時，各國主管機關處理方式並不相同，有要求限定後續參與競價機制代表業者之作法，亦有要求減持頻譜、或要求承諾釋出頻譜給新進 MNO 或 MVNO 業者以及放寬上限等作法。本研究建議維持我國以單一事業訂定頻譜使用上限，待釋出後續 5G 頻譜時，依新釋出頻段與頻寬檢討上限規範。

我國目前規範不同頻段之實際可使用頻寬項目較多，包括 1GHz 以下、3GHz 以下、6GHz 以下以及總頻段等。由於未來 5G 時代，中頻段彼此間將更具替代性，若仍維持現行門檻設計，可能不利於電信事業靈活運用，進而限制頻譜使用效率，因此建議取消 3GHz 以下之門檻。再者，考量毫米波之頻譜特性與應用場景與 6GHz 以下頻段大不相同，因此對於毫米波頻段之頻譜上限有兩項建議，分別為不列入總頻寬上限、容許較高之上限比例。整體來說，本研究建議僅針對

1GHz 以下與 6GHz 以下之實際可使用頻寬設定上限，毫米波頻段頻寬之上限，則可考慮適度放寬上限比例，或僅於釋出時訂定取得上限。

因應 5G 所具備超高傳輸速率、巨量設備連線能力以及極低延遲高可靠度通訊能力之網路特性，加速各種新技術與創新應用誕生之契機，使 5G 跨入不同垂直產業範疇，帶來新技術與創新應用之競爭，本研究概述 5G NR 的替代技術與應用情境、預期效能，並比較 5G 商用頻段、5G 專頻專網與 Wi-Fi 6E 之競合關係。建議主管機關應持續關注相關新興技術使用頻譜資源之發展趨勢。

綜上所述，本研究研提之頻譜資源集中與相關法規修正建議如下：

- **建議修正現行可使用頻寬計算方式，調整為依實際核配頻寬計算頻譜上限；**
- **現階段維持以單一事業訂定使用上限，待後續釋出新頻段時，檢討上限規範；**
- **修正現行規範 1GHz 以下、3GHz 以下、6GHz 以下與總頻寬設定可使用頻寬上限之作法，僅針對 1GHz 以下及 6GHz 以下頻段設定上限，毫米波頻段則可考慮放寬上限比例或僅規範釋出時之取得上限。**
- **建議主管機關持續關注相關新興技術使用頻譜資源之發展趨勢。**

五、後續研究建議

因應電信事業對於頻譜資源彈性化使用以滿足 5G 網路布建之需求，未來國際間頻譜運用案例應會日漸增多，電信事業間採行合資企業或併購案例亦可能浮現，本研究藉由執行期間研析各國頻譜運用規

管制度、合資企業或頻譜改配案例等，再配合主管機關研提我國規管架構與個案審查，研提以下後續研究建議。

(一)研析頻率監理制度後續發展

因應 5G 發展，國際間對於頻譜監理制度亦產生新的變革，例如部分國家研議設立 5G 專網專頻，或電信事業出現中立網路以及動態頻譜共享等技術與運作態勢，對於過往頻譜監理制度帶來變革與衝擊，爰此，本研究建議後續應觀測各國對於頻譜監理趨勢之發展，並據以分析、研究對於我國頻譜監理制度之政策建議，供主管機關完善我國頻譜監理架構之參考。

(二)參考個案實務精進我國現行規範

本研究於執行期間協助主管機關檢視無線電頻率使用管理辦法第 19 條與第 20 條相關准駁考量因素，並於主管機關審查我國頻譜共用個案期間提供相關建議。後續研究得參考過往協助我國主管機關審查個案之經驗，作為主管機關後續修正相關法令之參考。

(三)追蹤與掌握個案發生後對市場與消費者之事後影響

本研究於執行期間，整理部分研究國家對於合資企業或併購企業案例之事後觀測，分別從消費者零售資費之變化、消費者服務品質與市場競爭變動趨勢等層面進行探討。由於近期如美國、澳洲皆有電信事業併購案例之發生，建議後續得持續追蹤國際案例與我國頻譜共用個案發生後，對市場與消費者之事後影響評估機制，以及各國主管機關因應措施，作為完備我國頻譜運用法規架構之參考。

附錄一歐盟、美國與澳洲於水平結合評估處理原則

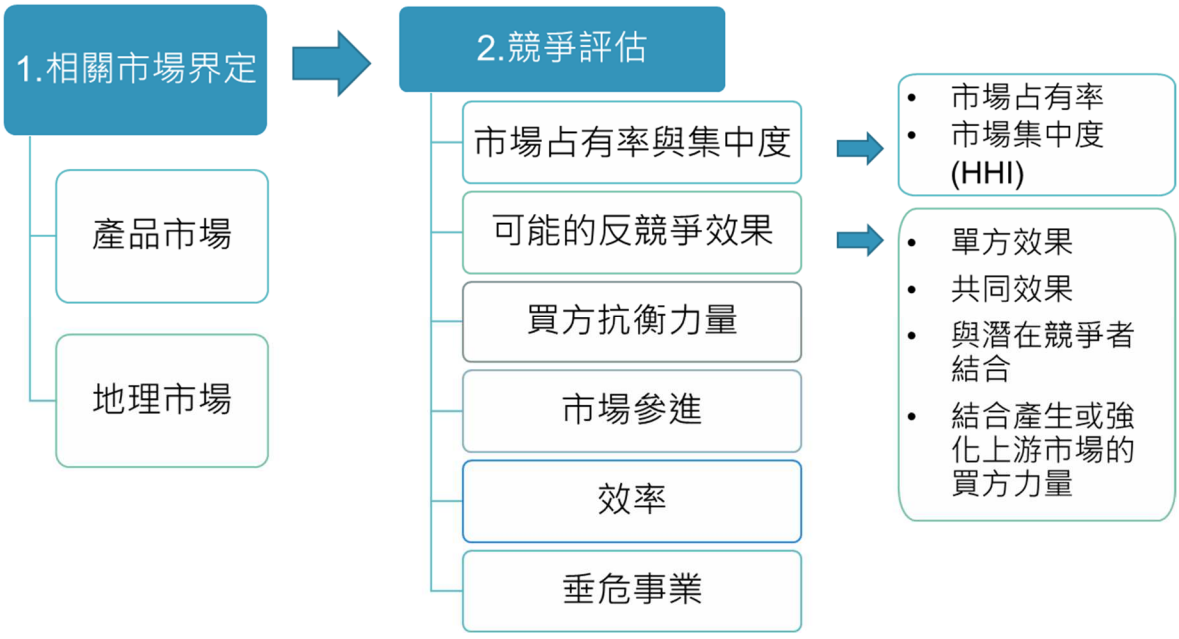
一、 歐盟水平結合評估處理原則

(一)處理原則之法源依據

歐盟於 2004 年公告水平結合評估處理原則（Guidelines on the assessment of horizontal mergers under the Council Regulation on the control of concentrations between undertakings），目的在於協助會員國主管機關、業者得以了解歐盟執委會進行審查之考量重點。有效落實歐盟企業結合管制規則（on the control of concentrations between undertakings）之法律規範。歐盟水平結合評估處理原則詳列執委會考量之各項市場結構、競爭影響等項目。

(二)處理原則之評估考量因素

處理原則共包含六大項評估因素，每一項目再細分為各式具體觀察項目和評估用指標。六大項評估因素排列順序則是依據執委會進行評估時之審查流程進行依序排列。



附錄圖 1：歐盟水平結合評估處理原則審查程序

資料來源：本研究整理。

1. 市占與集中度(Market Share and Concentration Levels)

執委會採用當前市場占有率，並根據市場退出、參進或擴張進行調整以反映未來變化。並以 HHI 計算市場集中程度。原則上執委會認為 50%或以上之市場占有率，證明具有市場主導地位存在；結合後市占未達 50%仍可能因競爭者數量、競爭強度等其他因素引起限制競爭疑慮，執委會在某些案例中仍會考量結合後市占總合介於 40-50%、未達 40%以下之個案。至於市場集中度，執委會認為結合後 HHI 在 1000 以下的市場不太需要分析；而 HHI 介於 1000-2000 之間，且 HHI 變動小於 250 的水平結合；或結合後 HHI 在 2000 以上，且變動小於 150 的結合案不會觸發調查。

但包含以下一至多項例外因素仍需調查：

- 結合涉及市占率小的潛在參進或新進業者；
- 一或多家參與結合之事業為重要創新者，重要性並未反映在市占資料；
- 市場參與者之間存在大量交叉持股；
- 參與結合之一事業為特立獨行業者(maverick)，極可能破壞協同行為；
- 存在過去或正在進行的協同行為或促進協同行為之跡象；
- 參與結合之一事業在結合前的市場占有率超過 50%

2. 水平結合可能的限制競爭影響(possible anti-competitive effects of Horizontal Mergers)

歐盟執委會對於水平結合可能造成的限制競爭影響，具體評估包含：單方效果、共同效果、與潛在競爭者結合、結合產生或強化上游市場的買方力量等面向，並列出各項具體觀察項目。

附錄表 1：水平結合限制競爭影響的評估項目

評估面向	具體觀察項目
單方效果	● 參與水平結合之業者具高市場占有率 ● 參與水平結合之業者彼此為緊密競爭者 ● 消費者轉換供應商的可能性有限 ● 如果價格上漲，非參與結合事業不易增加供給量 ● 參與結合事業能阻止競爭者擴張 ● 水平結合消除重要競爭力量
共同效果	● 增加不必達成協議也能協調業者行為的可能性。 ● 協同行為持續性須具備三項條件， ■ 首先、能充分監視是否遵循協議條件； ■ 其次、存在具可信度的某種威嚇機制； ■ 第三、非參與結合事業缺乏損害協同行為預期結果的因應能力。
與潛在競爭者結合	● 潛在競爭者能明顯限制活躍業者的行為。 ● 結合潛在競爭者產生重大反競爭影響，須符合兩項基本原則。 ■ 第一、潛在競爭者已施加重要影響力，或者極可能成為有效競爭力量。 ■ 其次、欠缺在結合後仍維持重要競爭壓力的潛在競爭者家數
結合產生或強化相對上游市場的買方力量	● 合併後實體相對上游市場而言，自身增加多大程度的買方力量。 ● 然而增加買方力量也可能有利於競爭。 ● 因而需要進行上游市場競爭分析，並評估可能產生之正面和負面影響。

資料來源：本研究整理。

3. 買方抗衡力量(Countervailing buyer power)

供應商競爭壓力不只來自競爭業者，也可能來自客戶。特別是在客戶具有抗衡的買方力量時，即使是非常高市占的業者在合併後，也可能未阻礙有效競爭。在此脈絡下，買方抗衡力量應被理解為基於規模、對賣方的商業價值和轉換替代供應商的能力，買方相對於賣方在商業協商時所具有的談判力量

4. 市場參進(entry)

市場參進程度相對容易時，結合不易構成重大反競爭風險。因此市場參進分析是整體競爭評估重要部分，為使市場參進程度對結合方構成足夠約束力，必須證明市場參進程度具有可能性、即時和足夠阻止或抵消結合造成的任何反競爭影響。

5. 經濟效率(Efficiencies)

水平結合產生之經濟效益審查重點包含：

- 消費者受惠：基本準則為消費者利益不因結合而受損，效率應為實質性和即時性，原則上使可能引起競爭憂慮之相關市場消費者受益。
- 由結合造成：效率是對結合進行競爭評估得出的明確直接結果，並無其他對市場競爭影響較低的替代方案，可達到相同程度的效率。因此可合理視為因結合引起的效率。
- 可驗證性：效率必須是可驗證，以利執委會合理評估實現的可能性，以及足以抵銷結合對消費者的潛在傷害。

6. 垂危事業

如果結合方之一為垂危事業，則原本有競爭疑慮的結合案仍可獲執委會審查通過。但基本前提為若後續市場競爭結構惡化不可歸因於此結合案造成。

垂危事業適用之標準如下：

- 垂危事業若不被結合，不久將因財務困難而被迫退出市場
- 沒有其他替代方案，比公開結合方式產生更輕微反市場競爭影響
- 在沒有結合發生的情境下，垂危事業的資產將不可避免地退出市場

(三)處理原則之審查程序

歐盟水平結合評估處理原則並未訂定明確審查程序，僅依據考量因素之重要性依序排列，同時採取兩階段審查程序，首先研判企業結合是否存在限制競爭疑慮。若確認有限制競爭疑慮，再行研判協議造成之利益是否大於產生之不利益。

二、 美國水平結合準則

(一)處理原則之法源依據

司法部與聯邦交易委員會於 2010 年發布競爭者水平合作之水平結合準則（Horizontal Merger Guideline），該準則涉及克萊頓法（Clayton Act）第 7 條、休曼法（Sherman Act）第 1、2 條、美國法典第 15 編第 18 條（15 U.S.C §18）與第 45 條（15 U.S.C §45，即聯邦交易委員會法第 5 條）等，作為主管機關審核提出水平結合申請企業之評估框架，以了解申請案是否會顯著減損競爭。

(二)處理原則之評估考量因素

美國水平結合準則之評估核心，主要為評估假設水平結合後，合作雙方市場力量對競爭之影響，以及是否會對目標客戶與價格造成差別待遇。

在評估項目上，將包括以下項目與要素：

1. 單方效果：
    A. 差異化產品定價能力；
    B. 議價與競價；
    C. 同類型產品產出與產量；
    D. 創新與產品多樣化。
2. 共同效果：

用以評估協調互動之影響及佐證。

3. 買方力量：衡量買方議價能力。

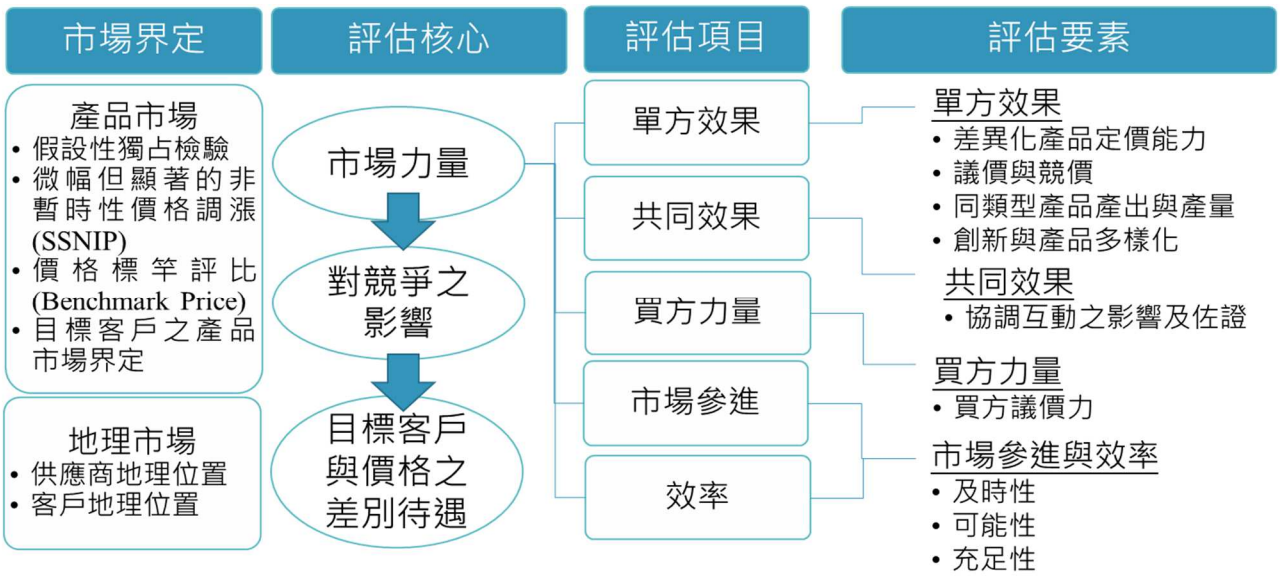
4. 市場參進：

A. 及時性；

B. 可能性；

C. 充足性。

5. 效率：評估對效率之影響。



附錄圖 2：美國水平結合準則與框架

資料來源：本研究整理。

(三)處理原則之審查程序

美國處理水平結合準則之審查程序，首先進行市場界定，區分為產品市場與地理市場，分析產品市場時將透過假設性獨占檢定，檢視是否存在微幅但顯著的非暫時性價格調漲（Small but significant and non-transitory increase in price, SSNIP），透過價格標竿評比（Benchmark Price），對目標客戶之產品進行市場界定。在地理市場部分，則分析供應商地理位置以及客戶地理位置等。

完成市場界定後，更進一步評估相關項目與要素，例如結合後對產品差異化定價能力、或對創新或產品多樣化之影響等，綜整評估後，了解申請案是否會顯著減損競爭。

三、 澳洲結合準則

(一)處理原則之法源依據

澳洲競爭與消費者委員會（ACCC）依據澳洲 2010 年競爭與消費者法第 50 條（Section 50 of the Competition and Consumer Act 2010）為處理結合行為之法源依據。該法處理之結合準則包括水平結合、垂直結合與集團結合，本研究整理水平結合規範內容。

(二)處理原則之評估考量因素

根據澳洲 2010 年競爭與消費者法第 50 條第 3 項，臚列評估結合申請是否顯著減損競爭之考量要素，包括：

- 市場中實際與潛在導入競爭態勢；
- 市場進入障礙難度與市場集中度；
- 買方抗衡力量；
- 有能力顯著提高價格或邊際利益之可能性；
- 市場上存在或可能存在替代品的程度；
- 市場動態特徵（成長率、創新與產品差異化）；
- 導致有利且有效競爭對手退出市場之可能性；
- 市場垂直整合的性質與程度。

在結合準則之下，ACCC 另定結合許可準則（Merger Authorisation Guideline）評估結合申請案是否顯著減損競爭。若具備顯著減損競爭風險，則須更進一步評估結合申請帶來之公共利益是否超過不利益。

對於申請者提出之預期利益，ACCC 評估項目包括：

- 預期利益是否僅限於特定交易相關範圍；
- 受益人與公眾受益之範疇；
- 該利益為一次性或持續性；
- 該利益產生方式；
- 該利益實現之預期時間；
- 該利益實現之可能性；
- 該利益之規模。

ACCC 評估之預期公眾利益種類包括：

- 經濟效率；
- 分配效率：
  - 改善社會資源分配，更能反映消費者偏好；
  - 水平結合或不利分配效益，因為導致市場力量集中與邊際利益提高
- 生產效率：
  - 增加規模經濟或範疇經濟，帶來成本效益；
  - 不過有時候必須留意,該成本效益可能僅為私企業利益，未必為公共利益。
- 動態效率：導入新流程帶來之創新；
- 其他社會面與經濟面效益，例如：
  - 顯著增加出口價值；
  - 國內產品替代進口產品；
  - 有助於國內產業之國際競爭力。

除評估結合申請帶來之公共利益外，ACCC 亦會評估限制競爭帶來之不利益，評估項目包括：

- 減損市場競爭之不利益；
- 對其他社會面帶來之減損，如汙染、影響公共健康或公眾安全。

(三)處理原則之審查程序

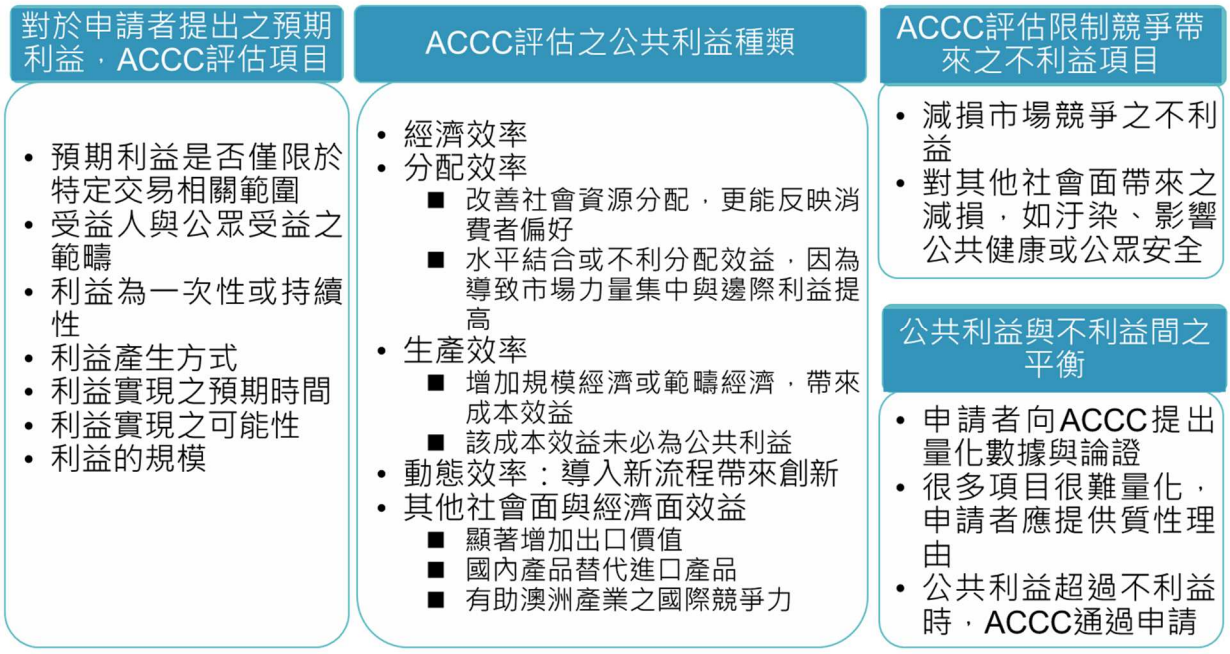
在結合準則之下，申請者擁有 2 種評估路徑，第 1 種為由 ACCC 評估結合案是否通過顯著影響競爭測試；第 2 種則由申請者針對擬結合項目，向 ACCC 申請結合許可，並論證該申請符合以下 2 點：

- 結合申請不會導致顯著減損競爭；
- 結合後帶來整體公共利益超過限制競爭之不利益。

另外，ACCC 也訂定通報標準，鼓勵結合申請之事業於符合以下通報門檻時，向主管機關通報結合。通報門檻為：

- 結合團隊的產品具互補性或替代性；
- 結合後相關市場的市占率將超過 20%。

申請結合事業將向 ACCC 提出量化數據與論證，ACCC 將衡量公共利益與不利益間之平衡。不過，很多項目很難量化，需搭配質性說明。當整體公共利益超過不利益時，ACCC 將通過申請。



附錄圖 3：澳洲結合準則與結合許可準則評估公共利益與不利益

資料來源：本研究整理。

附錄二 本研究提出之申請書表

電信事業無線電頻率提供使用或共用申請書

依「電信管理法」第五十八條第一項規定，電信事業依第五十四條或第五十九條規定取得主管機關核准使用無線電頻率者，得依同條第五項授權訂定之「無線電頻率使用管理辦法」第十八條規定，檢具申請文件，向主管機關申請將無線電頻率提供他電信事業使用之核准，或依「電信管理法」第五十八條第三項規定，申請與他電信事業共用無線電頻率之核准。

此 致

國家通訊傳播委員會

1. 申請人基本資料

填表日期： 年 月 日

公司名稱		
公司所在地		
公司統一編號		
代表人姓名		
代表人身分證號		
代表人戶籍地址		
聯絡人姓名		
聯絡人電話		**（公司及代表人印章）**
申請人 現有頻率	頻　段	頻率範圍（MHz）
	□ 3500MHz 頻段	
	□ 28000MHz 頻段	

2. 1　申請提供他電信事業使用之無線電頻率

□ 申請人為頻率供給人　　□ 申請人為頻率承用人

他電信事業公司名稱	提供使用頻段 （無線電頻率使用管理辦法第17條）	頻率範圍（MHz）
	□ 3500MHz 頻段	
	□ 28000MHz 頻段	

2.2 申請與他電信事業共用之無線電頻率

□ 申請人同時為頻率供給人與承用人　□ 申請人為頻率承用人		
他電信事業公司名稱	共用頻段 （無線電頻率使用管理辦法第17條）	頻率範圍（MHz）
	□ 3500MHz 頻段	
	□ 28000MHz 頻段	

3. 申請人應檢附文件

(1) 頻率提供使用或共用之申請書（本表）1份。
(2) 頻率提供使用或共用之協議書1份。
(3) 供給人及承用人之頻率使用規劃1份。
(4) 供給人及承用人網路設置計畫及營運計畫之變更說明、變更前後對照表及相關佐證資料1份。
(5) 供給人經核配無線電頻率而負有應履行義務者，其履行程度說明及相關佐證資料1份。
(6) 對於無線電頻率使用管理辦法第19條各款考量因素、第20條考量市場公平競爭影響以及消費者權益影響事項之說明及佐證資料1份。（得依應載明事項檢核表之相關項目，予以分類明列）
(7) 頻率干擾評估及說明1份。
(8) 供給人與承用人資通安全維護計畫之變更說明、變更前後對照表及相關佐證資料1份。（資通安全維護計畫內容無變動者免附）
(9) 其他經主管機關指定之應載明事項檢核表。（如附表）

申請頻率提供使用或共用應載明事項檢核表

檢　核　項　目 (無線電頻率使用管理辦法第19條、第20條)	應載明事項	所附文件頁次 **※由申請人填寫**	檢核結果 **※申請人請勿填寫**
第19條第1、2、3、6款及第20條第1項第1款規定（頻譜管理）			1. □ 資料完備 2. □ 須補正資料 □ 補正完備 □ 補正不完備 □ 逾期不補正 □ 補正已逾期
(一)無線電頻率使用效率之確保	頻率發射狀況		
(二)無線電頻率用途	頻率使用目的		
(三)頻譜資源集中情形	頻譜持有量分配情形及超過持有上限之因應措施		
(四)無線電頻率干擾情形	發生頻率干擾處理流程及干擾防制措施		
第19條第2、3、7、8款及第20條第1項第3款規定（網路管理）			1. □ 資料完備 2. □ 須補正資料 □ 補正完備 □ 補正不完備 □ 逾期不補正 □ 補正已逾期
(一)無線電頻率應履行義務之執行情形	1. 自建網路/組合自建及他人自建網路之比例、區域(含電臺設置數量) 2. 有關營運計畫部分，其他應履行義務之執行說明與履行方法		
(二)網路設置	1. 網路架構 2. 網路管控能力（至少含故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等） 3. 使用的設備廠牌、頻段、user plane/control plane的訊務流向 4. 個別公司的核網機房、MME位置及數量，網路設置數量之變化 5. 使用符合有關機關國家安全考量之電信設備		

檢　核　項　目 (無線電頻率使用管理辦法第19條、第20條)	應載明事項	所附文件頁次 **※由申請人填寫**	檢核結果 **※申請人請勿填寫**
(三)申請用途促進新興技術或服務發展（技術升級之誘因）	1. 技術升級之誘因或限制 2. 導入新技術之規劃		
第19條第4、5、7款、第20條第1項第5款及第2項第1款至第4款規定（營運管理）			1. □ 資料完備 2. □ 須補正資料 □ 補正完備 □ 補正不完備 □ 逾期不補正 □ 補正已逾期
(一)消費者權益影響	1. 確保與提升整體服務品質之作法 2. 促進服務互通之作法 3. 增進用戶多元選擇服務之說明 4. 揭露雙方消費者權益相關資訊之作法（如:契約應記載事項、接取權限與使用技術等） 5. 消費爭議處理說明		
(二)供給人及承用人營運違規紀錄	過去3年內協議雙方發生重大違規或遭受主管機關連續處罰之案件說明		
(三)申請用途促進新興技術或服務發展（加速新服務發展）	加速新服務發展之規劃（例如：擴大5G 服務）		
(四)其他	協議雙方股權結構內，外資持股比例之情況		

檢　核　項　目 (無線電頻率使用管理辦法第19條、第20條)	應載明事項	所附文件頁次 **※由申請人填寫**	檢核結果 **※申請人請勿填寫**
第19條第3款及第20條第1項第1、2、4、5款規定			1. □ 資料完備 2. □ 須補正資料 □ 補正完備 □ 補正不完備 □ 逾期不補正 □ 補正已逾期
市場公平競爭之影響	1. 提供服務形態（零售、批發）與地理區域（全國、區域）之市場占有率及集中程度 2. 從事價格或服務競爭策略 3. 形成市場進入障礙之可能性 4. 雙方公司營運策略（例如：組織成員組成、財務風險、資訊交流程度、獨立經營之能力等）		
第19條第8款規定			1. □ 資料完備 2. □ 須補正資料 □ 補正完備 □ 補正不完備 □ 逾期不補正 □ 補正已逾期
資通安全	資通安全維護計畫之妥適性		

檢查人員：　　（簽章）　　日期：　　年　　月　　日

附錄三 電信管理法下之頻率合作規範座談會會議紀錄

壹、 時間：109 年 8 月 24 日（星期一）下午 2 時

貳、地點：集思交通部會議中心 202 會議室（臺北市杭州南路一段 24 號 2 樓）

參、主持人：陳人傑主任　　紀錄：徐玉珊、王資寧

肆、出席單位及人員：（詳如簽到單）

伍、主持人致詞：（略）

陸、 綜合討論摘要：

議題 1-1：5G 網路時代下，電信業者可能採用之合作型態，以及可能對我國市場帶來之影響，看法為何？

一、亞太電信：國際間以 JV 型態進行合作實屬運作容量批發或頻率共用的方式之可能執行方式，並非代表 JV 就是業者合作之第三種選項，建議釐清。

二、劉崇堅教授：

(一)共頻共網目前尚無明確法規規範

1. 共頻共網的合作牽涉企業經營及競爭策略各面向。主管機關事前明確之政策及相關規範，深刻影響產業後續發展。

(二)新、舊法規適用疑義應先釐清

1. 電信管理法第 58 條，已開放電信事業「頻率共用」。5G 競價相關規範係於電信管理法生效前訂定，業者亦已依相關規範完成競價取得 5G 頻率，因此，可能產生新舊法規適用之疑慮。

(三)新法規體制下的新合作型態

1. 除 MVNO、共構、共站等類型之外，新法規體制（電信管理

法） 下尚可能有其他合作型態出現。

2. 無論合作型態為何，皆應依 5G 釋照前訂定之相關規範以及電信管理法相關子法來進行，以維持市場競爭秩序，降低電信業者營運風險，維持電信產業對主管機關政策與法規之信賴。

(四) 電信產業變動快速，極需要一個穩健可信賴的產業環境：無論未來業者之間可能採用之合作型態如何，主管機關應維持相關政策與法規的穩定性，才能促進產業健全發展，維護消費者權益。

三、魏學文教授：

(一)頻譜共用之目的，在於促進頻譜使用效率提升，故機制設計應以此為目標。此外，共網之賽局由政府決定，但業者可以決定要不要參加，可能全部業者皆參加，亦可能只能部分業者參與。

(二)頻譜共用將使頻譜持有者不等於使用者，若有一家 MVNO 成為最大業者，是否允許其使用容量超過 1/3？雖然實務上發生機率不大，但仍不可將其排除。若市場第二大業者欲與第三大業者共同頻譜，且超過第一大業者時，市場結構將會改變。整體而言，頻譜共用、網路共用與容量共用之監管複雜度應審慎評估。

四、劉柏立所長：電信事業要完成服務之提供不外乎網路互連、提供批發服務與漫遊三種型態。政策的目的為確保市場公平競爭及消費者權益，再加上增進 5G 應用暨數位發展，主管機關的決策會影響電信市場 5 至 10 年的變化。

五、戴豪君教授：當一家業者沒有頻譜時，是否仍屬頻譜共用存在討論空間，理論上頻譜共用應為雙方皆有頻譜。但若將前述案例視

為頻譜共用，將可能出現一家無頻譜資源之新進業者申請頻率共用，進而導入新的競爭。

六、林孟楠教授：

(一)每個國家都有自己偏好的合作型態。以日本來說沒有頻率共用，採審議制給予業者頻譜，但特別強調取得頻譜之業者必須提供網路容量予 MVNO，提供 MVNO 家數越多，政府給予的頻譜越多。日本從 3G、4G 至 5G 採一貫的政策路線，以鼓勵新興業者參進市場。small cell 布建需要很大的成本，單一電信公司很難有足夠的能力和財力，因此類似北歐國家成立 JV 的方式，相對適合地廣人稀的地方。

(二)我國受美國、歐盟的影響，從 2006 年以來談論最多的是頻率共用模式，也在電信管理法有明文規定，建議仍以此模式為主要規管方向。畢竟其他模式在監管上還未充足討論，如要採用，應思考在法規上是否要做很大的改變。

議題 1-2：後續釋出頻譜資源時，申請參與競價之電信事業中，若存在涉及不同合作型態之電信事業，應如何判定其競價獨立性？是否應認定為涉及同一申請人或聯合申請人？

一、台灣大哥大：未來共頻共網對於同一申請人或聯合申請人之相關規定，建議有明確說明。

二、台灣之星：現行的法規上有說明同一申請人、聯合申請人的持股比例。未來釋出新頻段時，主管機關應檢視頻率共用的實際狀況，例如目前 28GHz 主要是用於垂直場域予企業使用，對於公平競爭和消費者權益的影響相對來說比較有限，但若是 3.5GHz 頻率共用，則影響層面較大。未來若兩家業者申請新的頻率共用時，是否認定同一申請人或聯合申請人，主管機關應做實質檢視。

三、劉崇堅教授：

(一)後續釋出頻譜資源時,涉及不同合作型態(共頻或共網合作)之電信事業者，於參與競價時應視為同一申請人或聯合申請人。

(二)相關法規立法原意：不論何種狀態，競標時防止圍標或影響競價公平性；釋出（得標） 後防止囤積頻率資源或頻率資源過度集中。

(三)涉及共頻或者共網合作之電信事業皆參與競標,即可能有「圍標」或「影響競價公平性」之虞，將嚴重妨礙釋照公正性及競價獨立性。

(四)因此，對於共頻或者共網合作之電信事業共同參與競價時，應視為同一申請人或聯合申請人，以維持頻譜釋照之公平、公正。

(五)「同一申請人」之判斷：一方之決策意志，可於他方貫徹執行者，視之。

1. 除以持股比例多寡判斷外，尚應以「實質控制」予以判斷。

2. 依公司法第 369 條之 2 第 2 項規定「公司直接或間接控制他公司之人事、財務或業務經營者為控制公司，而他公司為從屬公司。」

3. 不同申請人間如有合意或進行合併之事實者,即應視為同一申請人。

(六)「聯合申請人」之判斷：競價過程中極可能出現互換資訊、協商策略、協議事後交易等情事者，視之。

1. 股權結構或實際經營不具經濟上之獨立性者,且應以「實際發生之各種合作態樣」予以判斷。

2. 構成公平法上聯合行為等情事者，視為聯合申請人。

四、劉柏立所長：建議採寬鬆的態度認定。下一波釋照時，可以再考慮是否將共用業者間認定為同一集團。相關認定標準可參考公司法與證交法等規範，取得大家的共識。

五、戴豪君教授：過去係以頻率綁業務，故以股權作為判斷同一申請人或聯合申請人之基準。惟，公平交易法第 10 條對結合的規定包括共同經營與持有關鍵性營運資產，故頻譜共用可能涉及同一申請人或聯合申請人。再者，因頻率共用涉及同一申請人或聯合申請人，可能導致競爭程度下降，亦將影響未來頻譜標金收入。

議題2-1：無線電頻率使用管理辦法第17條開放之合作範圍為3.5GHz和28GHz頻段，是否維持現有開放頻段，或放寬其他頻段進行合作？

一、中華電信：5G 競標前主管機關已講明共用的頻段，事後應遵照之前的原則，後續開放頻率應取得業者共識，採階段性逐步開放。

二、台灣大哥大：

(一) 頻率共用目前僅開放 3.5GHz、28GHz 頻段，希望盡速開放其他頻段之共用。其中，1GHz 以下頻段因技術演進，可提供海量、大量數據傳輸，有助於 5G 網路布建。

(二) 通傳會若於頻譜拍賣後擴大頻率合作之頻段不涉信賴保護原則。所謂信賴保護原則係指不會因為法規的變動，影響原本行政機關給予業者授益處分的權益。因此，在法律上的解釋，通常需要審視其為利益的增加或減損。因為一個授益的行政處分帶來業者的利益。從 2G、3G，到後面的行動寬頻管理規則，業者經過競標程序而取得政府核配之頻段，進而因為使用頻段，進而領取行動寬頻業務的特許執照，此特許執照即為典型的授益行政處分。電信管理法於今年 7 月 1 日生效，法規的變動未侵害原本取得的授益行政處分，反而讓權利範

圍擴大。因為原本拿到的頻率只能自己用，不然只能轉讓其他業者使用，而新的電信管理法允許提供其他業者承用、借用、租用，或與其他垂直場域共用。當然前項皆需主管機關核准為前提。此為增加頻率使用之樣態，對業者屬利益之增加，而非利益之減損。對於其他同業所述，其於 4G 時根據行動寬頻業務管理規則取得頻譜，應為權利行使之附帶規定，衡諸本質並未減少業者的既有權益。再換言之，若有其他業者現階段未規劃與他人共用，亦不可限制其他同業根據新權利與其競爭。明年每一家電信業者都會以非 3.5GHz 頻段作升級，本公司認為開放其他共用頻段並未違反信賴保護原則。

(三) 4.8-4.9GHz 之企業專頻未來亦可能與其他低頻搭配使用，以發揮網路效率。

三、台灣之星：頻率共用是在不違反公平競爭、消費者權益的前提下，因此牽涉到可以共用的頻率，在市場競爭狀況激烈及各家業者對於 4G 頻段是否共用還未取得共識前，認為在本次 5G 釋出的頻段以外的其他既有頻段，應等頻率屆期後再檢討、重新定義釋照規則。

四、亞太電信：

(一) 電信管理法並未排除已拍出之頻段不適用同法第 58 條，在符合市場公平競爭與消費者權益之前提下，建議開放其他頻段共用。

(二) 目前 3.5GHz 頻寬不足，需由其他頻段升級為 5G 之用，實不應限制業者共頻，故建議加速開放其他頻段共用。

五、遠傳電信：

(一) 頻譜是稀有資源，業者在 5G 投標前不會單純只考慮 3.5GHz 或 28GHz 頻段，因為網路建設是低中高頻的搭配，在計算

頻譜價值時一定會考慮現在手上所擁有的頻段（3G、4G 取得），加上 5G 頻段的搭配，依據所有搭配做出到下次競標前的網路規劃，應該取得多少的頻譜資源才符合用戶需求，因此並非把 3.5GHz、1GHz 以下單獨切開，對業者來說頻譜是通盤的運用。

(二)在 5G 釋照之前通傳會已限定 3.5GHz、28GHz 為共頻之頻段，應適用信賴保護原則，我們相信政府當初的說法，依照這樣的說法去做了自己頻譜價值的判斷，若無限擴張的情況會傷害相信政府的政策而做出頻譜規劃的業者。若未來有其他頻率開放共頻，應在下一波釋照再做討論。

六、劉崇堅教授：

(一)維持現有開放頻段。

(二)3.5GHz 和 28GHz 頻段在頻率釋出前，主管機關已有明確規劃與公示得申請提供使用或共用。

(三)是以，除有重大公共利益考量外，其餘已釋出之頻段不宜開放申請使用或共用，以保障既有使用者權利及維護法律之安定性。

(四)現階段中放寬其他頻段進行合作，形同給予「溯及既往」之空間，恐損及參與競價業者之信賴保護利益，破壞競爭公平性與法律之安定性。

(五)共用頻段範圍

1. 主管機關競標前徵詢業界共識後，確認初期暫不先開放共用頻段範圍。並將未來的開放原則訂定於「無線電頻率使用管理辦法」之中。

2.「無線電頻率使用管理辦法」第 17 條規定，共用頻段以第一次釋出之 5G 頻率（3.5GHz、28G Hz） 為限。

3. 此乃遵循產業之共識，以及政府對業者支出高額標金與信賴利益之保障。

七、魏學文教授：

(一)若頻譜共用具有利益，為何只開一部分？反之，若不具利益，開放也無用，此為賽局的一種，而誘因之提供需由通傳會決定。再者，公司對於頻譜持有之競爭優勢考量可能不易改變，誘因設計應以此為準則。

(二)建議開放頻譜共用頻段由副作用較少之30GHz/60GHz和免執照頻段開始，鼓勵 Small cell 布建，並鼓勵行動通訊多模速率計費方式（即以速率做費率上的調整）。

八、劉柏立所長：

(一)除 3.5GHz、28GHz 頻段開放共頻外，無線電頻率使用管理辦法第 17 條第 3 款其他經主管機關公告之頻段，提供彈性。若使用或共用範圍限制於 5G 頻段，排除 4G 頻段，存在討論空間。

(二)支持放寬其他頻段，由於現在持有頻寬本質上就是不足，希望盡量開放業者彈性調度其他頻譜。以公平競爭角度來看，一個 100MHz 的頻塊，要與他人共用，會導致市場上服務品質會受到挑戰，會相對排擠掉部分市場，這稱做垂直差異，像是最明顯反映在速率、服務品質，都是市場競爭的問題，因此為了確保服務品質，需要大頻寬與廣泛布建基地臺。

九、戴豪君教授：若頻率共用限於向後生效（多數業者意見），是否影響未來頻段升級之可能性。現行管理辦法第 17 條保留其他經主管機關公告之頻段，且無其他規範條件。然，若欲開放其他頻段，有二點應注意事項：第一為價值改變（過去的標金與頻率使用費）；第二為其他共同參與競標業者之利益如何計算？

十、林孟楠教授：

(一)此議題沒有信賴保護的問題，業者頻率持有的法律地位不受影響。

(二)透過競標取得頻譜時，拍賣本身就是一場賽局，其條件設計及資訊會影響業者的策略行為，主管機關在訂定規則時應維持政策一貫性，在下一輪賽局前不宜變動。

議題 2-2：對於開放其他頻段之時程規劃，有無建議？

一、劉崇堅教授：

(一)短時間內不應開放其他頻段共頻，應待下階段（至少應於 2~3 年後）5G 釋照時再行檢討研議。

(二)現行規定之下，之前多次釋出之頻率可申請「頻率轉讓」，亦在「技術中立原則」下，允許業者進行頻譜重整（refarming）用以建置各型（包含 5G 網路）。這些規定應該已給予業者 5G 網路建置相當的彈性。

(三)在第一次 5G 競標結束未久，即進行頻率使用管理相關政策的調整，其時效性及必要性為何？如無，建議於下階段 5G 釋照時再討論。

二、林孟楠教授：在下一次講明開放的頻段，又會是新的賽局，業者一定會評估自身情況及市場競爭局勢以參與競標，建議主管機關配合其他頻段之開放時程，於規劃下一次競標時再考慮開放新的共用頻段。

議題 3-1：針對現行無線電頻率使用管理辦法所定使用頻段範圍內之上限，有無修正建議？

一、中華電信：我國在業者家數未改變的前提下，建議還是維持 1/3 上限比較恰當，特別是在低頻段（1GHz 以下）的部分。

二、台灣大哥大：

(一) 考量 1GHz 以下頻段之頻譜特性有利於 5G 網路布建，希望可以放寬 1/3 上限之限制。

(二) 由於技術持續演進，業者亦規劃將持有之 700MHz、900MHz 頻譜資源升級為 5G，未來可列入頻率共用之範圍，建議頻寬上限改以 5G 技術作為計算。5G 以大頻寬實現高速，可透過跨頻段之 CA 技術達成，故建議上限僅計算總頻寬即可。

三、台灣之星：我國有 5 家 MNO 相互競爭，建議維持 1/3 的上限。

四、亞太電信：

(一)4G 時代，連續的 20MHz 之效益與分開來的 10MHz 加 10MHz 並不相同（速率不同）。另一方面，透過 CA 可作許多運用。因此，單純訂定 1GHz 以下之頻譜取得上限，並未考量前述不同使用情境之差異。依據現行三大電信業者其 sub 1G 以下及 sub 1G 以上之建設共站比率極高，低頻與高頻之效益已無太大差異，因此建議頻譜持有上限不限特定頻段，僅限總量即可。

(二) 目前 1/3 上限應僅限制頻譜持有量，而非共頻之上限。因若兩家業者共頻，等同市場 MNO 家數由 5 家變 4 家，則上限比例應可放寬。

(三) 同時，目前法規未允許 4G 開放共頻，共頻之上限將 4G 及 5G 同時計入並不適當，故建議上限計算應僅列入 5G 技術之頻段。

五、遠傳電信：我國從電信法開始至今都未更改過 1/3 上限，應維持現行規範。

六、劉崇堅教授：

(一)宜維持「無線電頻率使用管理辦法第 12 條」關於「實際可使用頻寬」之相關規定。

(二)本條文立法意旨在於,避免因資源過度集中造成不公平競爭、損及市場合理經營環境。如因頻率共用或轉讓而放寬限制,可能因此形成破口,不利市場公平競爭。

(三)且原條文第三項:「第一項之電信事業實際可使用頻寬,經主管機關考量下列因素後,其合計頻寬得不受第一項限制:

一、頻率使用效率。

二、電信事業間營業之讓與、受讓或合併等市場因素變化。(業者少於 2 家)

三、其他重大公共利益。」

已預留調整空間,若有例外情事,亦應徵詢利害關係人後亦見後再決定,

避免影響產業秩序。

七、魏學文教授:

(一)回歸最理想化之數位匯流,推動分層管理,區分為平台層、營運層與應用層。然而,實務難以此作為管理,理由在於頻譜之稀有性,反應業者之競爭能力,即頻譜資源為業者競爭之核心,故不會有一家公司花費許多資金取得頻譜後只做平台層。

(二)若大力推動共頻時,規範頻譜持有上限將有不具意義,因為頻譜持有上限不必然等同使用上限。再者,若考量公平性,則應以容量計算上限,但缺點在於監管困難且成本高。又國際間為就共頻進行事前審查,多採靜態監管方式。綜整而言,共頻監管之困難度將大幅提高。

(三)頻譜持有上限若採 37%~40%，隱含市場業者家數為三大業者，將有別於現行 1/3 上限所隱含之三大一小或三大二小。三大一小之市場易出現價格破壞者，業者推出吃到飽方案對消費者而言是好事，但對整體通訊產業未必如此，特別是 5G 時代 small cell 布建成本高，在收入無法增加的情況下，將影響業者之網路布建。

八、劉柏立所長：過去談上限著重於 1GHz 以下頻段，然而 5G 時代的到來，現在是要談未來如何充分利用頻率，應存在鬆綁討論的空間。

九、戴豪君教授：

(一)現行頻譜持有 1/3 限制十分嚴格，因採分段式限制，故單一業者頻譜持有總量很難達到 1/3 之上限。再者，若現行 1/3 之限制不改變，實難出現電信管理法下具有顯著市場地位之業者。反之，若仍出現具有顯著市場地位之業者時，則需進一步思考設定頻譜持有量不得超過 1/3 之目的為何？

(二)針對具有顯著市場地位業者採不對稱管制，並未加以限制，與頻譜持有量直接限制不得超過 1/3 不同。當業者皆認同 1/3 之限制，是否意味著市場競爭程度是不足？

十、林孟楠教授：

(一)1/3 上限的確是嚴格的標準，但有助於維持市場的現狀。若調整上限至 37%，市場上就會有相當幅度的波動，例如造成市場結構的改變。

(二)嚴格的上限規定也有其正面的意義，可迫使業者之間共用頻率，只是應思考如何把誘因創造出來。

議題 3-2：頻率提供使用或共用時，需計算業者實際可使用頻寬，對於現行法規採行之計算方式，看法為何，有無建議？

一、中華電信：簡報第 24 頁頻寬計算方式，如果假設情境是 70MHz 和 30 MHz 加起來是 100MHz ，是否會發生取得 70MHz 者與他人共用後計算出的實際使用頻寬少於 70MHz?這似乎不太合理。實際上網路運作可能無法限制其真正使用的頻寬，研究團隊所提出之計算邏輯與實際運作不太相符。

二、亞太電信：

(一)上限比例建議放寬至 40%，因為若兩家業者共頻，等同市場 MNO 家數由 5 家變 4 家。

(二)同時，目前法規未允許 4G 開放共頻，共頻之上限將 4G 及 5G 同時計入並不適當，故建議上限計算應僅列入 5G 技術之頻段。

三、劉崇堅教授：

(一)宜維持現行法規規定。

(二)「無線電頻率使用管理辦法第 12 條」中有關「實際可使用頻寬」之計算方式，目前無變動之必要。

四、戴豪君教授：若共用存在重複計算問題，則計算總量之母數是否應考慮增加？可再詳加思考。

五、 林孟楠教授：頻寬計算方式方案二存在一個問題，若用戶數越多表示使用頻率效益越高，卻懲罰業者不准取得更多的頻率，違反頻率使用效益的最初目的。應反向思考，迫使頻率使用效益越高的業者與頻率使用低的業者合作，讓市場競爭有新的局面，活化頻率使用。然而，制度上設計的確有其困難，可採取例如：頻率使用達到一定用戶數的業者，允許經由租賃或共用超過 1/3 上限至 37%，或是跟其他業者共用頻率 7%可以達 40%上限等作法，制度設計可以再做更仔細的討論。

其他討論事項：

一、　台灣電信產業發展協會：

(一)本次 5G 頻譜拍賣標金衝高原因，係因頻譜供應不足，而頻譜資源可視為影響業者競爭能力之重要因素，業者為確保市場競爭，取得標得頻譜勢在必得。然而，頻譜持有成本包含競標成本加上頻率使用費，為電信業者之固定成本，本次座談會並未就頻率使用費進行討論。

(二)有別於電信法採特許執照制度，電信管理法下之電信市場屬高牆倒下之世界，將有更多新進業者進入市場，政府應有完成政策藍圖。

電信管理法下之頻率合作規範座談會

引言報告

財團法人電信技術中心
2020年8月24日

大綱

壹 頻譜共同使用之模式及影響

貳 可供行動網路經營者共用頻譜之開放頻段

參 頻譜持有上限與實際可使用頻寬計算方式

肆 討論題綱

2

壹、頻譜共同使用之模式及影響

3

前言(1/2)

電信法 ⇒ 電信管理法 109.07～

促進市場公平競爭、確保資源（頻譜）合理使用與效率與保障消費者權益

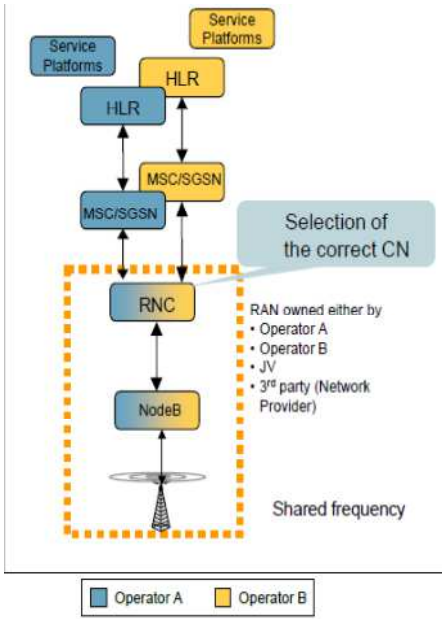
因應新技術發展之相關措施，如網路共享、頻譜共用機制及免執照頻率等，可促進頻率使用效率，並鼓勵通訊傳播新技術及服務之發展。

參酌國際上作法：容量批發、頻率共用、成立合資企業等方式進行合作

作為我國完備5G時代下頻譜共用政策之參考

4

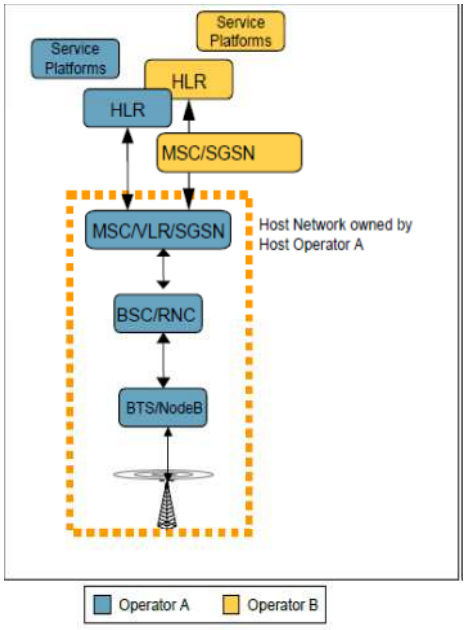
合作模式：MOCN



- MOCN：Multi Operator Core Network
  - 數個MNO連接同一RNC以共用所有RAN資源
  - 共用同一頻率
  - 各家MNO得共享RAN或有專屬的RAN資源
  - 相同的基站及基地臺參數，網路幾無差異
- 電信管理法規範
  - 第58條第3項：原獲配無線電頻率之電信事業擬與他電信事業共用該無線電頻率者，應檢具合作協議書、變更後之營運計畫及網路設置計畫，向主管機關申請核准。

資料來源：NOKIA

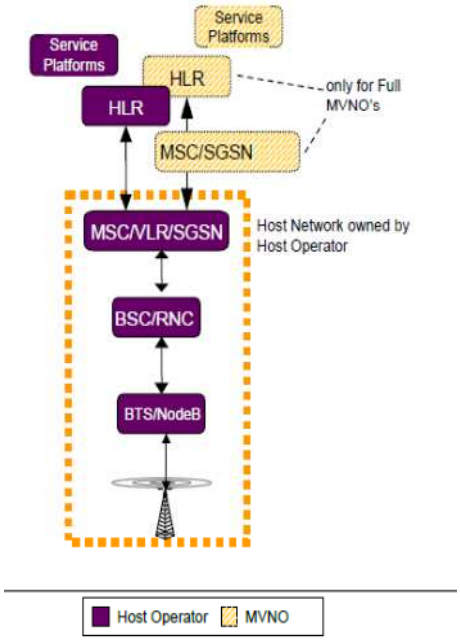
合作模式：National Roaming



- 國內漫遊
  - MNO於其行動網路未達之區域，使用他MNO網路提供行動通信服務
  - 在管制上通常作為對新進業者或偏鄉地區提高服務涵蓋的方式
- 電信管理法規範（第37條第5項、第6項）
  - 設置使用電信資源之公眾電信網路者得提供國內網路漫遊。但不得違反其依第五十三條第二項規定提出之無線電頻率規劃書之應履行事項。
  - 前項網路漫遊之協議，應於實施前二個月內送請主管機關核准。

資料來源：NOKIA

合作模式：MVNO



- MVNO：Mobile Virtual Network Operator
  - 使用MNO之頻譜及網路以提供行動通信服務
  - 可以有自己的MNC
  - 發行自己的SIM卡
  - Full MVNO: 有自己的核網(MSC, HLR, AuC)
  - 容量批發（Capacity Wholesale）
- 電信管理法規範
  - Full MVNO：適用第58條第1項或第3項？
  - Light MVNO：一般電信服務（登記、一般義務）

資料來源：NOKIA

7

各國頻率合作型態-容量批發

- 5G頻譜核配結果：TPG未取得中頻段頻譜資源

新加坡因中頻段僅釋出2個100MHz頻塊，但市場上有四家業者，顯供不應求，IMDA 於2019.10.17公告「新加坡5G網路與服務政策」時即要求獲配3.5GHz頻段業者需提供5G容量批發予未獲配頻率之MNO與MVNO。

2020.6.24 核配結果	Singtel Mobile	M1 Limited	StarHub Mobile	TPG Telecom
3.5GHz頻段	100MHz (3450-3550MHz)	JVCo：100MHz (3550-3650MHz)		未獲配
26-28GHz頻段	800MHz (26.7-27.5GHz)	800MHz (27.5-28.3GHz)	800MHz (28.3GHz-29.1GHz)	800MHz (26.3-26.7GHz、29.1-29.5GHz)

- IMDA訂定「行動服務批發框架」（2020.1.14生效）

1.SMS
2.語音
3.數據批發服務

合作雙方共同協議，若協議不成由IMDA介入：
1.零售價格法（適用MVNO）
2.成本分攤法（適用MNO）

8

資料來源：IMDA (2020), Framework For Wholesale of Mobile Service。

各國頻率合作型態-頻率共用

中國5G共同使用頻譜案例包含中央指示、業者間商業協議等合作模式

5G共用頻段		中國電信	中國聯通	中國廣電 (新進業者)	中國移動
工信部指示	3.3-3.4GHz (室內)	三家共頻			
業者間商業協議	1 3.4-3.6GHz	兩家共頻			
	700MHz (703~743MHz；758~798MHz) 2			中國廣電持有，與中國移動共用（兩家共頻）	
	2.6GHz (2515~2675MHz)			中國移動持有，與中國廣電共用（兩家共頻）	

1 **合作協議**：
- 依雙方在全國各區域4G基地台總布建數量劃分區域，分區建設、投資、維護以及承擔網路營運成本
- 雙方頻譜共用(中國電信:3.4~3.5GHz、中國聯通：3.5~3.6GHz），採共用接取網路，各自建設核心網路

2 **合作協議**：（合作期限至2031年12月31日）
- 中國廣電持有700MHz、中國移動持有2.6GHz
- 中國移動協助布建700MHz頻段5G基地臺，雙方共同以1:1比例投資建設，並共用700MHz網路。中國移動承擔維護無線網路，此外開放中國廣電共用2.6GHz頻段的5G網路
- 在700MHz之5G網路商轉前，中國廣電有償共用中國移動2G/4G/5G網路，各自保持品牌和營運獨立

各國頻率合作型態-成立合資企業

- **北歐國家於3G、4G時期即採成立合資企業進行頻率與網路合作。**
- **近期採相同合作型態之案例增加，以降低網路布建成本、改善釋出頻譜不足。**

	瑞典	丹麥	芬蘭	香港	澳洲	新加坡
合作技術	3G、4G	4G			5G	
合作目的	降低網路布建成本、提高網路涵蓋範圍				降低網路布建成本、改善釋出頻譜不足	
出資比例	50:50		51:49	50:50	50.1:49.9	NA
使用頻率	900、2600MHz	700、800、900、1800、2100MHz	800MHz	2600MHz	3.6GHz	3.5GHz
頻率歸屬	改配予JV，由JV布建網路	JV與母公司共用電桿、天線、頻譜	母公司擁有並分區布建網路	JV持有		
後續頻率釋出	由JV申請競標並取得		母公司	由JV申請競標並取得	NA	

各國頻率合作型態

綜整國際頻率合作方式，可區分為以下三種型態:

	說明	合作型態技術
容量批發	3.5GHz：要求持有頻段者應向其他MNO或MVNO提供5G容量批發服務	5G：新加坡
頻率共用	● 3.3-3.4GHz：指配予3家業者共同使用(室內) ● 3.4-3.6GHz：取得該相鄰頻段之MNO共同使用 ● 700MHz、2.6GHz：取得頻譜之MNO與未取得頻譜之MNO共同使用	5G：中國
成立合資企業 (JV)	● 由兩家MNO共同出資成立合資企業 ● 母公司之頻率與JV共用或由母公司向主管機關申請改配頻譜予JV	3G、4G：瑞典 4G：丹麥、芬蘭、香港 5G：澳洲、新加坡

11

各國頻率合作型態

各國主管機關對於合作考量事項：

	考量因素	合作層面
容量批發	促進市場參進與5G零售市場競爭	租用網路容量
頻率共用	發揮5G技術、頻率資源之優勢、提高5G網路涵蓋	共用頻率與網路
成立合資企業 (JV)	● 網路管理：母公司減少基礎設施數量、降低技術升級誘因與影響網路涵蓋與市場競爭 ● 頻譜管理：頻率資源過度集中與後續釋照之身分認定(同一申請人或聯合申請人) ● 營運管理與市場競爭：影響獨立經營能力與增加共謀風險	透過JV共用頻率與網路

12

我國業者合作態樣之優缺點分析

	定義/合作型態	優點	缺點
容量批發(MVNO)	業者甲以MVNO身分，向業者乙協議5G容量批發	• 參與協議之MVNO業者無須取得5G頻譜與布建5G網路，即可提供5G服務 • 容量批發包含所有用於提供該網路服務之使用頻段	• 若業者甲擁有4G頻譜與網路，似不符合MVNO定義
頻率共用	業者A提供3.5GHz得標頻率與業者B(未取得頻譜)共用	• 對業者而言最簡便申請成本最低	• 假若業者B未取得頻譜，是否適用法規之共用定義，尚有疑義
成立合資企業	兩家MNO成立一家合資企業，共用頻譜資源。頻譜由母公司持有或申請改配予JV持有	• 執照權利義務關係較明確 • 業者可透過JV來競標頻譜，主管機關管理相對容易 • 合作業者可藉JV節省網路布建與維護成本	• 需成立合資企業，行政成本較高 • 若母公司申請將頻譜改配給合資企業，需付出行政成本

業者合作可能態樣

13

我國業者合作對後續釋照身分認定之討論

後續釋出頻譜資源時，申請參與競價之電信事業中，若存在涉及不同合作型態之電信事業，應如何判定其競價獨立性？

- 若A、B業者透過商業協商達成合作共識，可能削弱網路層之競爭，或相互約束經營策略。因此，對於後續頻譜拍賣，合作雙方是否具備競爭獨立性，應有討論之必要。

行動寬頻業務管理規則		電信管理法	公平交易法	
§9：同一申請人	§10：聯合申請人	§26：投資與讓與	§14：聯合行為	公平會對於電信事業之規範說明
• 電信事業持有參與競價之他電信事業申請人股份或出資達一定比例、或董事半數以上相同等條件時，視為同一申請人 • 電信事業申請參與競價時，持有他申請人之股份達資本總額15%以上或相同股東群持有不同申請人之股份達資本總額三分之一以上，視為聯合申請人。		電信事業相互讓與營業或資產，或讓與給合資企業，讓合資企業負責網路布建、維運或後續參與頻譜競價作業	• 具競爭關係之電信事業，以契約、協議或其他方式共同決定商品或服務之價格、技術、產品或其他相互約束事業活動之行為 • 對電信事業之聯合行為採「原則禁止，例外許可」	

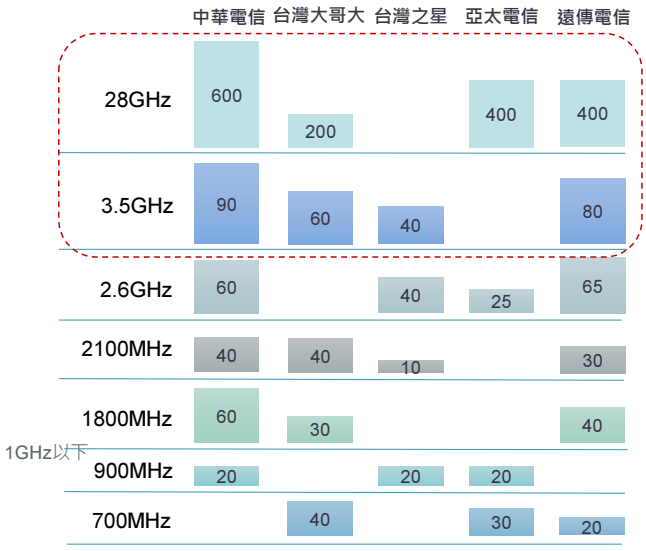
14

貳、可供行動網路經營者共用頻譜之開放頻段

15

我國業者可能合作之範圍

「無線電頻率使用管理辦法」第17條：
3.5GHz頻段、28GHz頻段以及其他經主管機關公告之頻段



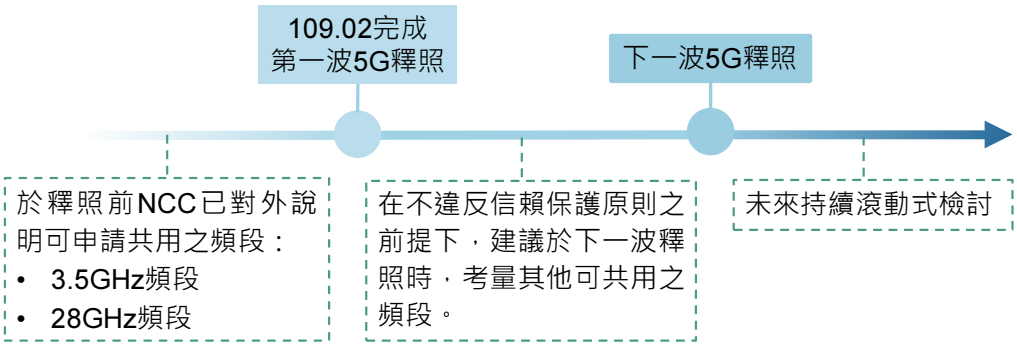
- **3.5GHz頻段共頻**：此頻段有利於5G網路涵蓋，業者合作誘因高。
- **1GHz頻段**：網路涵蓋範圍大，有助於擴大5G網路布建。

16

開放其他頻段之時程規劃

頻率共用初期開放對象仍以5G頻譜為主，視未來市場、技術發展，及徵詢各界意見，以滾動式檢討，評估其他可共用之頻段。

頻譜為傳輸各式資料之稀有資源，隨著技術、服務與市場競爭等因素而提供不同用途



17

參、頻譜持有上限與實際可使用頻寬計算方式

18

我國頻譜持有上限規範

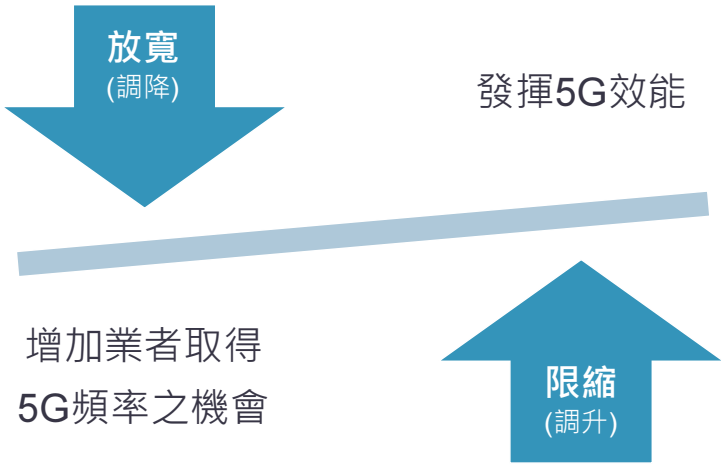
「無線電頻率使用管理辦法」第12條：實際可使用頻寬

頻段	規範內容
全頻段	電信事業在左列各頻段內實際可使用頻寬不得逾該頻段內**經公開招標、拍賣釋出供整體電信事業使用頻率**總頻寬之**三分之一**。
1GHz以下	
3GHz以下	
6GHz以下	
特定頻段	3300-3570MHz頻率範圍內之實際可使用頻寬不得超過100MHz。

19

5G時代之頻譜持有上限議題

5G網路之特性，與4G網路不同，應可再行考量頻譜持有上限之設計



20

國際頻譜持有上限規範

- **策略目標**：採取事前規範方式以確保市場競爭，並保有取得足夠資源之彈性。
- **採滾動式檢討**：多數國家之主管機關滾動式檢討頻譜持有上限，考量重點包括頻段特性、頻譜分配集中狀態。

GSA (2020)

- 在有正當理由時，主管機關可提高**總頻譜持有上限至40%**。根據頻段特性，於核配時給予設定彈性。
- **3.3-4.2GHz頻段之頻譜持有上限不低於80MHz，以發揮5G效能。**
- **競爭激烈市場，可適度放寬上限。**

國際主要國家規範

總量上限	二次交易後總量上限	每次核配時設定頻譜持有上限
英國：總量上限占比不得超過37%。 荷蘭： • 1GHz以下之持有上限不得超過40%。 • 總量上限占比不得超過40%。	美國：5個毫米波頻段二次交易後之上限不得超過37%。	丹麥、瑞典、芬蘭、新加坡與韓國等國家。

註：英國MNO家數為4家、荷蘭為4家；美國為4家全國型業者。
資料來源：GSA(2020)，3300-4200MHz: A Key Frequency Band for 5G。

我國頻譜持有上限之修正方向

- **放寬上限比例**：參酌國際頻譜持有上限規範，競爭激烈市場可適度放寬上限。我國存在5家MNO，屬競爭激烈市場，上限比例是否應比照其他國家或GSA建議方式，將持有上限比例**放寬至37%~40%**？
- **調整規範頻段**：相較於國際概況，我國頻譜持有門檻過多，較不利於頻譜有效利用，是否僅針對**1GHz以下**、**6GHz以下**、**毫米波頻段**訂定持有量之上限比例？

單位：MHz

	遠傳電信	中華電信	台灣大哥大	台灣之星	亞太電信	總釋出頻寬	上調至37%可持有頻譜數量	上調至40%可持有頻譜數
1GHz以下持有頻寬	20 (13.3%)	20 (13.3%)	40 (26.7%)	20 (13.3%)	50 (33.3%)	150	56	60
3GHz以下持有頻寬	155 (26.3%)	180 (30.5%)	110 (18.6%)	70 (11.9%)	75 (12.7%)	590	218	236
6GHz以下持有頻寬	235 (27.3%)	270 (31.4%)	170 (19.8%)	110 (12.8%)	75 (8.7%)	860	318	344
總持有頻寬	635 (25.8%)	870 (35.4%)	370 (15.0%)	110 (4.5%)	475 (19.3%)	2,460	910	984

我國現行實際可使用頻寬計算方式 (1/3)

「無線電頻率使用管理辦法」第12條：

實際可使用頻寬 = 拍賣或公開招標 + 頻率改配 + ② 承用(頻率共用)

問題：實際核配數量與實際可使用頻寬不同。

假設情境	業者A	業者B	合計
拍賣取得	70MHz	60MHz	130MHz
合作情境	① 自用 30MHz	② 共用 40MHz 頻寬 30MHz	③ 自用 30MHz	-
實際可使用頻寬	① + ② 100MHz	③ + ② 100MHz	200MHz

(參考2019/08/13 5G得標者設置網路及共用頻率原則說明會簡報-共用頻率之情境)

23

我國現行實際可使用頻寬計算方式 (2/3)

研析計算方式：

方案一：共用業者家數加權計算(例： 2家業者)

方案二：共用業者間之用戶數比例加權計算(例： A、B業者用戶數比例為7:2)

假設情境	業者A	業者B	合計
拍賣取得	70MHz	60MHz	130MHz
合作情境	① 自用 30MHz	② 共用 40MHz 頻寬 30MHz	③ 自用 30MHz	-
實際可使用頻寬	① + ② 100MHz	③ + ② 100MHz	200MHz

實際可使用頻寬	方案一	30+70/2=65MHz	30+70/2=65MHz	130MHz
	方案二	30+70*7/9=84.44MHz	30+70*2/9=45.56MHz	130MHz

24

我國現行實際可使用頻寬計算方式 (3/3)

- **本研究整理兩種方案，建議採方案一（以共用業者家數加權計算共用頻率數量）**：雖無法反映合作業者規模之差異，但符合實際核配數量、監理行政成本低等優點，為較理想的計算方式。

	現行法規計算方式	方案一	方案二
定義	無線電頻率使用管理辦法第12條	以共用業者家數加權計算	以共用業者間之用戶數比例加權計算
符合實際核配數量	×	✓	✓
反映合作業者規模差異	×	×	✓
計算之共用頻率數量	固定	固定	不固定 須按時(月、季或年)調整
監理行政成本	低	低	高

25

肆、討論題綱

26

討論議題一

頻譜共同使用之模式及影響

1-1：5G網路時代下，電信業者可能採用之合作型態，以及可能對我國市場帶來之影響，看法為何？

1-2：後續釋出頻譜資源時，申請參與競價之電信事業中，若存在涉及不同合作型態之電信事業，應如何判定其競價獨立性？是否應認定為涉及同一申請人或聯合申請人？

27

討論議題二

可供行動網路經營者共用頻譜之開放頻段

2-1：無線電頻率使用管理辦法第17條開放之合作範圍為3.5GHz和28GHz頻段，是否維持現有開放頻段，或放寬其他頻段進行合作？

2-2：對於開放其他頻段之時程規劃，有無建議？

28

討論議題三

頻譜持有上限與實際可使用頻寬計算方式

3-1：針對現行無線電頻率使用管理辦法所定使用頻段範圍內之上限，有無修正建議？

3-2：頻率提供使用或共用時，需計算業者實際可使用頻寬，對於現行法規採行之計算方式，看法為何，有無建議？

財團法人電信技術中心
TELECOM TECHNOLOGY CENTER

感謝聆聽，敬請指教

附件一、各國頻譜合作案例觀測-合資企業(1/2)

		瑞典	丹麥	芬蘭
業者 (出資比例)		Telenor(50%)、Tele 2(50%)	Telia(50%)、Telenor(50%)	TeliaSonera(51%)、DNA(49%)
合資企業(JV)名稱		Net4Mobility	TT-Netvaerket	Yhteisverkko
合作時間		2009年~	2012年~	2015年~
合作目的		降低布建網路成本		
		提高**全國**網路涵蓋範圍		提高**偏遠地區**網路涵蓋範圍
頻譜層	合作頻譜	部分改配：900MHz 全部改配：2600MHz	共用母公司所有頻譜	共用母公司800MHz
	後續釋出頻譜之持有者	JV		母公司
網路層	JV	布建全國性網路，出售網路容量給母公司		-
	母公司	共用JV之站臺、線桿與無線接取網路 分別擁有自己的核心網路		分別負責布建東部與北部網路供JV使用
服務層		母公司於零售市場各自獨立經營		

31

附件一、各國頻譜合作案例觀測-合資企業(2/2)

	瑞典	丹麥	芬蘭
綜合考量因素	**電信主管機關PTS**： •用戶市占率變化 •JV頻譜增加之影響 •母公司零售市場獨立決策之能力 •改善技術進步的機會 **競爭主管機關（KKV）**： 沒有對市場競爭產生影響	**競爭主管機關（DCC）**： •批發價格市場勾結之風險 •母公司之資費訂定 •頻譜資源分配不公 •母公司減少天線和線桿等使用數量 •交換商業策略資訊之風險 •涵蓋率、新技術開發和擴展等競爭	**競爭主管機關（KKV）**： •判定違反競爭法規，要求母公司做出自願性承諾 •若未履行承諾，將處以罰款
自願性承諾條件	未有自願性承諾	•接受批發用戶按原慣例及市場條件購買行動與寬頻所有要求 •母公司向JV以網路全時成本價購買網路接取服務 •JV競標頻譜，母公司不得參與 •出售或出租多餘的天線 •雙方對合資企業董事會成員之任命	•母公司提供MVNO接取網路 •出租線桿和設備站臺給其他MNO •網路共用區域內母公司提供獨立競爭服務之能力 •不會拆除網路共用區域內JV未使用之線桿 •資訊交流僅限於JV範圍內，限制董事會及員工不必要之聯繫
改正措施	800MHz未達涵蓋義務，PTS要求業者於限期內達成	-	每年定期向主管機關呈報承諾遵守狀態

32

附件二、我國業者合作對後續釋照身分認定之法源

電信管理法

§26：投資與讓與

電信事業有下列情形之一時者，其讓與或受讓全部或主要部分營業或資產，或相互間合併，或相互間直接或間接投資他方有表決權之股份總數或資本總額達主管機關公告一定比率以上者，應向主管機關申請核准：1、除依§56第一項第一款、第三款與第四款規定外，經主管機關核配無線電頻率；2、於特定電信服務市場之占有率達四分之一以上者。

電信法 行動寬頻業務管理規則

§9：同一申請人

申請人持有他申請人有表決權之股份或出資額超過一定比例、董事半數以上相同；股份總數半數以上為相同之股東持有或出資，或不同申請人同時為第三人之從屬公司，或控制公司間有控制從屬關係，以及向NCC申請核准合併者，視為同一申請人。

§10：聯合申請人

- 一申請人持有他申請人之股份達該申請人資本總額百分之十五以上。
- 相同股東群持有不同申請人之股份達各該申請人資本總額三分之一以上。

公平交易法

§14：聯合行為

- 具競爭關係之同一產銷階段事業，以契約、協議或其他方式共同決定商品或服務之價格、數量、技術、產品、設備、交易對象、交易地區或其他相互約束事業活動之行為，而影響生產、商品交易或服務供需之市場功能者。
- 前項所稱其他方式之合意，指契約、協議以外之意思聯絡，不問有無法律拘束力，事實上可導致共同行為者。

公平會對於電信事業之規範說明

- 對於聯合行為之規範係採「原則禁止，例外許可」。
- 電信事業相互間為公平交易法第十四條之聯合行為，且符合公平交易法第十五條第一項但書各款行為之一者，應向本會申請許可。

33

附錄四 電信管理法下頻譜運用之影響評估架構座談會會議紀錄

貳、 時間：109 年 12 月 10 日（星期四）下午 2 時

貳、地點：集思交通部會議中心 201 會議室（臺北市杭州南路一段 24 號 2 樓）

參、主持人：陳人傑主任　　紀錄：徐玉珊、王資寧

肆、出席單位及人員：（詳如簽到單）

伍、主持人致詞：（略）

柒、 綜合討論摘要：

議題 1-1：主管機關於受理頻譜運用合作案例時，其影響評估架構應具備哪些項目與執行步驟？

一、劉崇堅教授：

(一)應依「無線電頻率使用管理辦法」規定之評估項目，建立影響評估架構。審理程序上可將執行步驟分為兩階段；主管機關各業管單位依其負責事項為初審、申請者補件、彙整初審資料；委員會複審。

(一) 執行步驟上，同意研究單位所擬的六步驟方案。步驟 1：協議內容、型態與項目，步驟 2：市場界定，步驟 3：判定門檻，步驟 4：影響評估，步驟 5：衡量整體利益，步驟 6：決議。

二、魏學文教授

(一)頻譜運用之核心目標在於提升頻譜使用效率與提升使用者服務品質。提升頻譜使用效率之可參考指標有二：一為頻譜效率提高程度（Bit/s/Hz）；二為頻譜有沒有被充分使用（如頻寬、使用時間）。就提升使用者服務品質而言，頻譜效率提高帶來流量增加，以及更佳之訊號涵蓋。然而，實務上頻譜共用可能

產生之效果著重於降低成本、提升競爭力、獲利增加。

(二)促進頻率使用效率達到最佳化之方式包括：(1)參與業者越多越好；(2)頻率使用或租用時段越短越有效；(3)可使用頻段越寬、越多元越有效；(4)參與業者用戶負載越不平衡越好；所有參與業者可以達到相同服務品質最好(平衡解)。然而，頻譜使用效率最佳化與現實不符，形成法令審查制度與業者實際經營之衝突。

(三)從頻率運用會發生的角度來看，必須滿足有人追求市占率、有人追求利潤。目前國內市場會發生之情況為市占率不是優先考量項目，而是市場存活。因此，市場競爭性可能需要妥協，如頻譜使用量能否大於上限、不同時段、不同彈性管制、短時間增量許可等。

(二)頻譜運用建議採事先審查，主管機關評估核准後之市場競爭變化是否為其可接受之態樣。然而，頻譜使用效率無法事前估計，且目前計算頻譜使用效率多計算消費者使用量，未來 5G 應用場景為物跟物間的通訊，進而增加審查難度。是故，建議主管機關事前審查從寬，期間監管由業者自律量測後，提供給主管機關參考。此外，建議導入優等生制度，於第一次申請時採用嚴格審查，爾後慢慢放鬆，並允許短時間內使用其他業者容量。此外，建議入模型化申請，提供更有彈性的處理方式。

三、謝穎青律師

(一) 建議頻譜運用影響評估審查應設期限，如公平會的結合審查，法律明定審查期間以 4 個月為限。

(二) 影響評估應加入可操作性的標準，標準包括頻率的干擾處理，並對公眾公開，帶入公眾參與的機會，讓有益公眾的服務能及時進入市場。同時導入專家審查，但專家不只是技術專家，尚包括各方面的利害關係人，如專頻專網相關利害關係人。

目前引言簡報資料傾向只在做平行業者之間的競爭分析，忽略市場服務上的競爭。

四、鄧添來顧問

(一) 頻譜管理等同於國家的通訊政策，應先訂定最適合的經營方式，並成為政策方向，包括業者家數與頻譜利用。同意魏教授所述，由法律應配合政策而定之。

(二) 政府執行的步驟要顧及現況，並採循序漸進方式進行。應培養有能力的經營業者，以避免稀缺資源浪費。未來的競爭來自業外，目前 Line 已挑戰行動語音市場，未來物聯網帶動各種的創新與應用，舊有規範已無法適用。

五、林孟楠教授

(一) 近 20 年來，許多學者倡言「頻率是天空中的土地」，希望頻率自由化，開放次級交易及共頻共網，並減少主管機關之干預。理由在於，各家業者都會使用最新的技術，以提升頻率使用效益，以此謀取營業利潤最大化。這是理想的過程，但現實好像並非如此，可能業者只會在意利潤，不那麼在意頻率使用效率。因此，電信管理法雖然採取頻率自由化之立法原則，但也保留主管機關的監督權限。按照立法精神，我會認為主管機關的審查重點，應優先考量業者間的共頻共網，是否有助於頻率使用效益之提升。

(二) 研究團隊所提之頻率共用管制架構，考慮過多服務層競爭可能性，於此會產生二個問題：第一個問題，會涉及主管機關分工的問題；第二個問題，NCC 作為頻率管制機關反而會失去審查焦點。特別是市場界定之問題，頻率層和網路層不需要考慮這些太多，僅做適度的框架管控即可，例如頻率上限。

六、江耀國顧問：

(一) 頻率層、網路層、服務層是思考問題的層次劃分，如果從公平法的角度來說，市場只會發生在服務層，因為市場指的是貨物的交易買賣的關係，才會有市場。然而，電信事業提供電信服務給用戶的市場，它只會發生在服務層，所以從這個角度來看，頻率層、網路層沒有電信服務的市場，因此如果說三層都會有競爭的考量不是很精確，但是也不能說沒有這樣的意涵。

(二) 例如，頻率層有幾家電信事業擁有頻率，會牽涉服務層有幾家提供服務，兩者之間有對應關係，但對應關係不一定是 1:1 的對應關係，經過合作有可能有錯綜複雜的對應關係。網路層也有一點這樣的意涵，幾家電信事業在做網路，對應下來可能會對應到幾家電信事業提供電信服務。

議題 1-2：不同情境下之頻譜運用合作模式，所適用評估架構是否相同？對於應具備判斷流程之建議為何？

一、劉崇堅教授：

(一)「無線電頻率使用管理辦法」相關條文中，已明確規定審酌項目，且未明示得因頻譜運用合作模式不同而為不同之審查，故評估架構及流程宜維持一致。

(二) 主管機關業管單位就其審議內容，似可依案件複雜程度之不同，而為適度之調整。申請案件複雜度較高，例如，同時將部分頻率以出租、出借或其他方法，以分頻、分時或分地區等方式，提供與他電信事業使用時，則需申請者提供更多資料，以做為審核依據。

二、鄧添來顧問

(一) 頻譜以使用效率為主軸，並按簡報 P20 步驟執行。未來業者

合作態樣難以預測，確立頻譜運用影響評估框架後，據此執行。

三、林孟楠教授：頻譜集中度設定，可視合作模式而定。以簡報 P28 之情境為例：情境一、二為例，審查重點應在於頻率使用效益，也可考慮適度放寬 1/3 之實際可使用頻寬上限；情境三、四因涉及服務層之競爭，審查重點就不會只有頻率使用效益，市場競爭秩序成為主要焦點。另外，NCC 審查時，應該要求申請業者之營運上，應嚴格區分「頻率層、網路層」與「服務層」。換言之，防止形式上的共頻共網，變相成為服務層之聯營，而發生研究團隊屢屢擔心的關係企業問題。

議題 1-3：在該評估架構下，應於哪一階段納入外部（如公平會或利害關係人）意見？

一、劉崇堅教授：

(一)「無線電頻率使用管理辦法」相關條文 (第 18、19、20 條)，已規範頻譜運用應審查事項。目的事業主管機關通傳會於收集資料後，應可依其專業自行審議。如另需參考各方意見，應可於初審階段即行公告訂期間收集，無需另行舉辦公聽會，以避免使審查時程因而延宕。

(二)「公平交易法」第 46 條規定，「事業關於競爭之行為，優先適用本法之規定。但其他法律另有規定且不牴觸本法立法意旨者，不在此限。」故競爭主管機關公平會意見，由申請人依規定向公平會提出審理即可，對於公平會已審查通過之項目或內容，通傳會應無重複審查之必要。

二、魏學文教授：主管機關的審查可以分為兩個階段，第一階段是通傳會可以自行處理的，對照引言簡報即為情境一、二。若通傳會無法獨立處理，則必須與公平會協作，參見情境三和四。

三、謝穎青律師：通傳會與公平會皆屬獨立機關，前者功能為興利，後者為防弊，不建議通傳會將兩件任務攬在一起，而且先作防弊，再作興利。在此直接引用石世豪教授於 2017 年發表之論文，內容提及公平會與通傳會競爭性的執法，使得市場問題沒有解決，反而使管制生態混亂不堪。因此，應避免機關對機關競爭性執法，否則原興利之目的將遲遲無法達成。

四、鄧添來顧問：業者頻譜合作倘涉及公平法之範圍，應並行交由公平會進行審查，以節省審查時間。

五、林孟楠教授：主管機關的審查可以分為兩個階段，第一階段是通傳會可以自行處理的，對照引言簡報即為情境一、二。若通傳會無法獨立處理，則必須與公平會協作，參見情境三和四。

議題 2-1：針對頻譜運用之影響評估架構，應具備那些評估要素？

一、劉崇堅教授：如「無線電頻率使用管理辦法」第 19、20 條所規定，以頻譜競標前後之各種條件變化、頻寬上限遵循、義務履行程度、干擾情形及處理、市場公平競爭、促進新興技術或服務發展、 國家安全等為評估要素。

二、黃銘傑教授

(一) 共頻共網係根據無線電頻率使用管理辦法第 18 條之規範，處理頻譜層與網路層問題，然而研究團隊於市場界定中納入服務市場。就頻譜層而言，為國家高度管制，涉及如何分配的問題。縱使頻譜有市場，實無市場價格，故已失去市場競爭之概念。就網路層而言，係為了提供服務層有存在。研究團隊所提出之共同採購設備僅限於事業設備採購，而非網路普及與供應是否無虞之量的問題。研究團隊所提之分析項目實屬服務層。

(二) 若合作態樣為共頻共網是否涉及結合，應仔細思考。結合管

制為事前規範，其他行為管制則採事後規範屬。網路服務與消費者差別待遇之聯合行為皆屬行為規範。

三、謝穎青律師

(一) 建議通傳會以後在訂法規命令時，不要再抄「電信管理法」之條文，如「無線電頻率使用管理辦法」第 18、19、20 條部分條文與電信管法相關，實義不大。

(二) 「無線電頻率使用管理辦法」對頻譜提供使用、共用之審查項目未納入產業政策，例如專頻專網若成為政策是否應納入影響評估之中，值得考量。

四、江耀國顧問：今天所討論題綱著重於有無遺漏的審查項目，在此提出另一個問題是，實在列出太多審查項目，看不到重點，整個審查項目超過 20 項，此對主管機關反而困擾。建議評估框架應化繁為簡，符合可操作性、易判斷之原則。

議題 2-2：目前無線電頻率使用管理辦法第 19、20 條中，主管機關對於電信事業申請頻譜提供使用或共用之准駁綜合考量要素，包含無線電頻率使用效率、頻率用途及履行義務、市場公平競爭影響、消費者權益影響等，相關綜合考量要素應用於評估架構之適用性為何？監管實務上應如何操作，或有無其他建議應納入之評估項目？

一、劉崇堅教授：

(一) 現行相關法規所無之評估項目，不應增加，否則恐失依法行政之立場。評估架構應適用「無線電頻率使用管理辦法」第 19、20 條所列考量要素，綜合審理即可。依「公平交易法」第 46 條規定，對市場公平競爭影響之判斷，以公平會之意見為主。公平會已審查通過之項目或內容，除非法律另有規定，其他機關應無重複審查之必要。

(一) 透過競價方式核配予電信業者之頻率，其使用效率，只需檢視各業者之事業計畫書 (營運計劃書) 執行成效即可，似無需另列於申請案之評估事項。此外，因影響頻率使用效率因素眾多，會因不同條件而變動，難以取得一致性判斷標準，不適合列入分析指標。

二、魏學文教授：頻譜運用之影響評估要素中，頻譜使用效率為核心。然而，以頻譜效率提高程度(Bit/s/Hz)作為監管方式可行性不高。此外，建議納入服務品質是否因此提升，以及市場競爭是否大幅度改變，如參與者數目、進入門檻、壟斷性服務品質等。

三、鄧添來顧問：頻譜的使用效率判斷方式已大不相同，4G 時代以用戶數計算，5G 時代之應用場景增加物的使用，其效率評估方式在技術上很難處理，市占率之計算將面臨相同問題。

四、林孟楠教授：有關參進分析，雖然亞太電信進入市場時間有一段時間了，但相較於前三大電信事業，仍為較新的電信事業。此外，參進分析、消費者分析、頻率效益為主管機關在情境一、二應審查的重點，其他都不是重點。至於頻率使用效益之評估方式，正如同像鄧司長所述，未來為物連網時代，以頻率使用契約者數量或流量去計算似不恰當，用連線數量計算亦非完善之做法，這有待另外發展。

議題 2-3：評估架構下之審查程序規劃，有無修訂建議？

一、劉崇堅教授：電信市場競爭激烈，環境變動快速，宜合理制定申請人資料補正時間與申請案件審議期間，以促使申請案件儘速完成。

二、林孟楠教授：有關審查程序架構規劃修訂建議，無線電頻率使用管理辦法是法規命令，架構十分清楚，建議據此執行，無需修訂。

議題 2-4：對於目前發生之個案，其合作雙方之頻譜集中度計算應如

何認定？是否應將合作雙方視為關係企業？

一、劉崇堅教授：

(一) 應依據「無線電頻率使用管理辦法」第 12 條、第 17 條之規定，審議申請案關於「提供使用或共用、實際可使用頻寬」之內容，依法行政以避免爭議。

(二) 應依據「電信管理法」第 26 條及「公司法」第 369-1 條之規定，檢視申請案關於「控制及從屬關係、相互投資、取得一定比例股權等」之內容。

(三) 如申請案之合作雙方僅係頻率共用及網路共用，並不涉及上述二法所規定之「關係企業」、「讓與或受讓全部或主要部分營業或財產，或相互間合併，或相互間直接或間接投資他方有表決權之股份總數或資本總額達主管機關公告一定比率以上者」之內涵者，則不應擴大認定範圍及條件。

二、魏學文教授：頻譜集中度之計算建議以使用頻寬，而非持有頻寬。考量頻譜租用、共用無涉是否為關係企業，故不贊成將合作業者視為關係企業。

三、鄧添來顧問：頻譜係採拍賣標得，建議減少干涉。再者，合作業者是否應認定為關係企業則須回歸公司法判斷。最後，毫米波頻率以上應不應計入上限，因頻率越高，頻寬就會拉很大，單一業者之該段頻譜可能比 6GHz 以下之總頻寬大，且政策鼓勵使用，建議毫米波頻率以上不計入上限。

四、林孟楠教授：因為目前只是在共頻共網的層次，計算上不需要視為關係企業。以頻率使用效益的角度來看，遠傳電信擁有較完整的中頻段資源，對亞太電信而言，尋求共頻合作有其明確的戰略考量。

3.其他討論事項：

一、劉崇堅教授：

(一) 透過競價方式核配予電信業者之頻率，其使用效率，只需檢視各業者之事業計畫書 (營運計劃書) 執行成效即可，似無需另列於申請案之評估事項。

(二) 且影響頻率使用效率因素眾多，會因不同條件而變動，難以取得一致性判斷標準，不適合列入分析指標。

3.2：有無其他修法建議？

一、劉崇堅教授：

(一)「無線電頻率使用管理辦法」第 4 章共享頻率之使用者，於頻率提供使用或共用、頻率改配時，適用第 3 章之相關條文？

(二) 宜明確規範共頻申請案之申請流程，明定申請、核准程序及期限。

(三)「無線電頻率使用管理辦法」第 19、20 條，主管機關准駁時之考量因素，應更明確及簡化。歐盟之法令、政策及實務，或有足供參考者。

(四) 如對共頻合作申請雙方賦加更多義務或負擔，可能與促進頻率效率使用之立法意旨相衝突，也造成不鼓勵共頻合作之反向效果。

(五) 在「電信管理法」促進競爭之原則下，除囤積頻率或妨礙公平競爭等「影響」市場競爭者外，對於共頻合作案件，亦宜從「促進」或「健全」市場競爭角度審理之。

(六) 如有「無線電頻率使用管理辦法」第 20 條第 2 項所列，具提升整體服務品質、促進服務互通、增進用戶多元選擇服務之可能者，似可考慮提供業者合作的誘因與獎勵。例如，延長 5G 設備之投資抵減年限、協助排除建設障礙等。

電信管理法下頻譜運用之影響評估架構座談會

引言報告

財團法人電信技術中心
2020年12月10日

大綱

壹 前言
貳 國際間涉及頻譜運用之競爭影響評估框架
參 影響評估要素與審查執行程序規劃
肆 個案情境分析
肆 討論題綱

2

壹、前言

3

前言

法規開放頻譜靈活運用

- **電信管理法**：第58條開放電信事業得申請頻率提供使用（出租、出借或其他方式）與共用、第59條允許電信事業申請頻率改配，增進頻譜資源的彈性運用。
- **無線電頻率使用管理辦法**：第三章訂定電信事業頻譜使用管理相關規範，確保電信事業申請頻譜使用時，能符合主管機關促進頻譜有效使用、維護市場公平競爭與確保消費者使用權益之政策目標。

國內申請頻譜共用案例

- 國內已有兩家電信事業協議將進行頻譜共用合作
  - 9月4日達成合作協議：3.5GHz頻段之共頻共網。
  - 11月5日達成合作協議：700MHz頻段之共頻共網，並規劃以700MHz頻段與2.6GHz頻段之頻譜轉讓作為備案。

電信事業欲進行頻譜共用合作，須根據「電信管理法」與無線電頻率使用管理辦法規範，向**通傳會申請並取得核准後方可施行**。

4

貳、涉及頻譜運用之競爭影響評估框架

5

國際電信事業合作案例比較概要

合作型態		網路共用 (成立合資企業JV)	頻譜合作			併購 (頻譜轉讓之特殊態樣)
			提供使用 (租賃)	共用 (成立合資企業JV)	轉讓	
代表國家		英國	馬來西亞	瑞典、丹麥、芬蘭、香港、澳洲、新加坡	英國	澳洲、荷蘭
合作架構	頻譜層	無	•執照持有人(MVNO)出租頻譜供承租人(MNO)使用	•改配予JV或留在母公司 •由JV參與後續頻譜競標或由母公司競標	•執照持有人轉讓頻譜予受讓人(MNO)使用	•MNO申請合併後頻譜轉讓
	網路層	• 採用Radio Access Network (RAN)模式共用網路設備 • 主/被動式基礎設施所有權：視個案而定 • 維運：JV負責	由MNO單獨布建網路或由MVNO與MNO合作布建網路	通常由JV布建，並出售網路容量予母公司	無	整合雙方網路
	服務層	MNO各自獨立經營				維持雙品牌

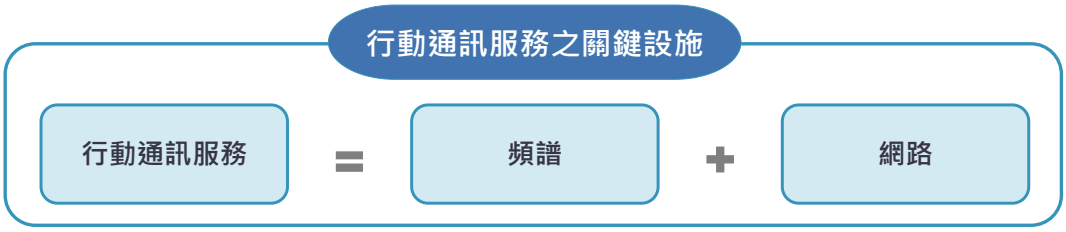
6

國際電信事業合作案例之主管機關審查重點

合作型態	網路共用(成立合資企業JV)	頻譜合作			併購(頻譜轉讓之特殊態樣)
		提供使用(租賃)	共用(成立合資企業JV)	轉讓	
頻譜層	-	•頻譜使用效率	•**頻譜集中**情形 •**持續檢視後續頻率核配**結果	•**頻譜集中**情形	-
網路層	•可能**減損業者投資網路布建範圍**或**採用新技術**之意願	-	•批發市場**聯合定價風險** •**網路容量**與**設置數量**變化 •降低投入**新技術**意願 •**提供批發接取與網路設施予新進業者**或MVNO	-	• 對MVNO於**批發市場**選擇之影響 • 5G**網路布建**之影響
服務層	•行動市場**市占率與競爭程度**	-	•行動市場**市占率與競爭程度** •**零售市場**獨立決策能力與競爭誘因 •**資費競爭與服務品質**的影響	•對**價格、服務品質和創新**之可能影響 •轉讓可能對**公眾與消費者**帶來之益處	•**獨立管理**與維護能力 •市占率、零售與批發市場競爭、**市場集中與進入障礙** •**資費競爭與服務品質**的影響
其他	•**商業策略**資訊交換影響競爭 •可能導致競爭發生變化	-	**商業策略**資訊交換影響競爭	可能導致競爭發生變化	-

7

頻譜共用競爭影響評估要素整理(以結構-行為-績效理論分析)

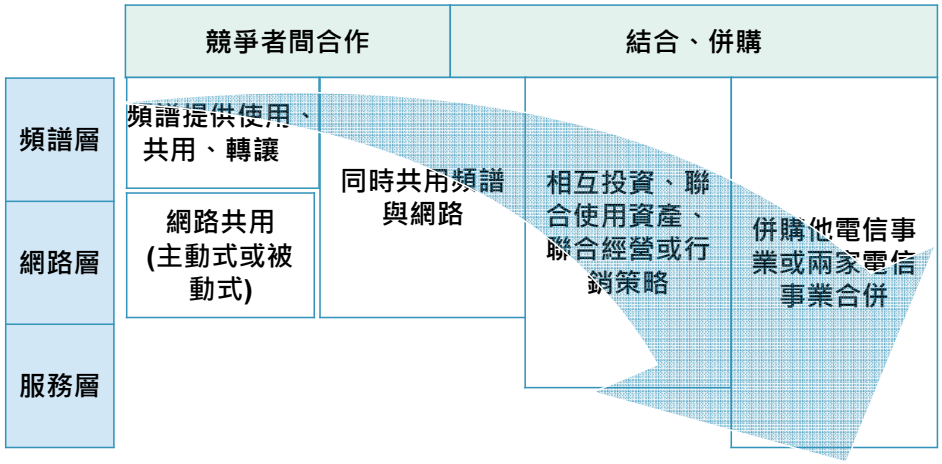


項目	頻譜共用可能之型態		
	競爭者間合作	結合	
		成立JV	相互投資或併購
市場結構	頻譜集中度、頻譜上限、市場進入障礙、網路/服務層競爭、批發/零售市場競爭	• 左列評估要素 • 市場上競爭者家數、市場集中度	
市場行為	提供差異化服務、訂價行為	• 左列評估要素 • 共同行為、單方行為	
市場績效	偏鄉地區網路涵蓋、網路服務品質、降低網路布建成本、維持網路投資、技術升級、提升頻譜及網路使用效率、服務創新、減少環境不利影響		

8

電信事業頻譜合作涉及之競爭者合作或結合規範

- 電信事業採行之合作型態中，頻譜提供使用或共用涉及競爭者間之合作，若合作範疇更進一步擴張至共用頻譜與網路或投資時，則視使用程度判定是否達到結合之範疇。
- 我國公平交易法定義結合為：1、與他事業合併；2、持有他事業之股份或出資額，達到他事業有表決權股份總數或資本總額三分之一以上；3、受讓或承租他事業全部或主要部份之營業或財產；4、與他事業經常共同經營或受他事業委託經營；5、直接或間接控制他事業之業務經營或人事任免。



9

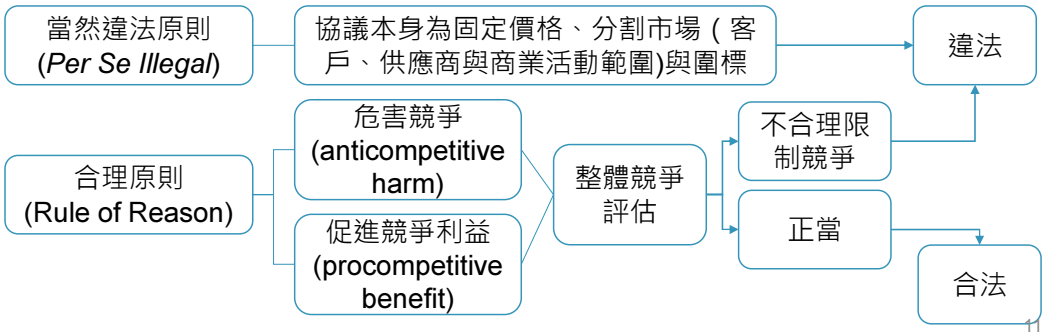
常見之電信事業頻譜合作評估框架

- 美國競爭者合作處理原則
  (Antitrust Guidelines for Collaborations Among Competitors)
- 美國水平結合準則
  (Horizontal Merger Guidelines)
- 歐盟水平結合評估處理原則
  (Guidelines on the assessment of horizontal mergers under the Council Regulation on the control of concentrations between undertakings)
- 歐盟水平合作協議適用TFEU第101條協議處理原則
  (Guidelines on the applicability of Article 101 of the Treaty on the Functioning of the European Union to horizontal co-operation agreements)
- 澳洲結合準則與結合許可準則
  (Merger Guidelines, Merger Authorisation Guidelines)

10

美國競爭者合作處理原則

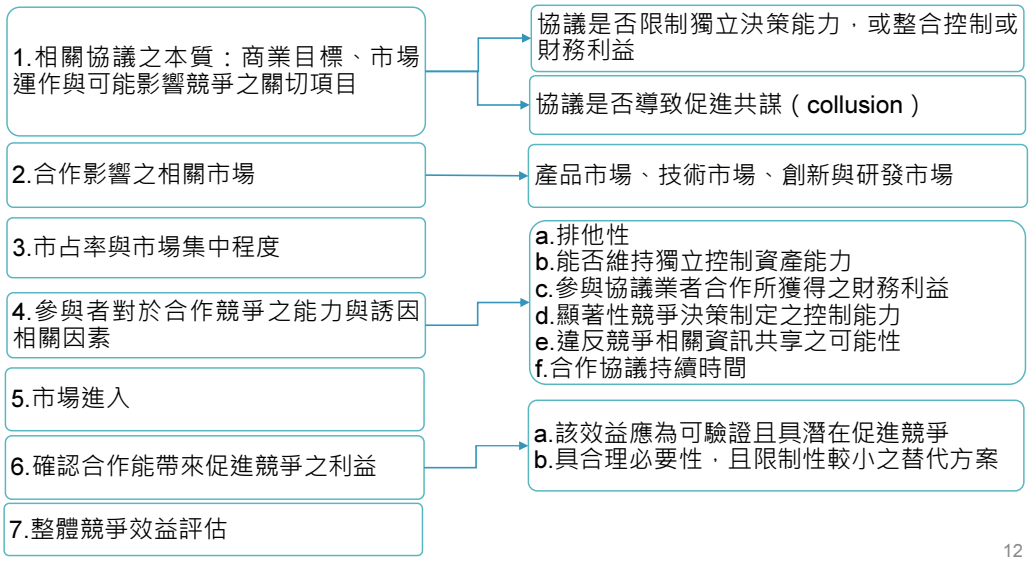
- 司法部與聯邦交易委員會於2000年發布，競爭者間合作之處理準則（Antitrust Guideline for Collaborations Among Competitors），作為主管機關向企業說明如何處理競爭者間合作對違反市場公平競爭之影響以及分析架構
- 該準則定義競爭者間合作為一組（一件或多件之組合，且不涉及結合）協議，作為競爭者間參進經濟活動或由活動所產出之成果。例如共同研發、生產、行銷、配送、銷售或購買等，資訊共享亦可能被納入此範疇。
- 合資企業或策略聯盟等競爭者間之相關合意行為，均落入此準則規範
- **該準則評估核心：競爭者間之競爭效果；再運用「反競爭危害」、「促進競爭利益」與「整體競爭影響」分析。**



11

美國競爭者合作處理原則(續)

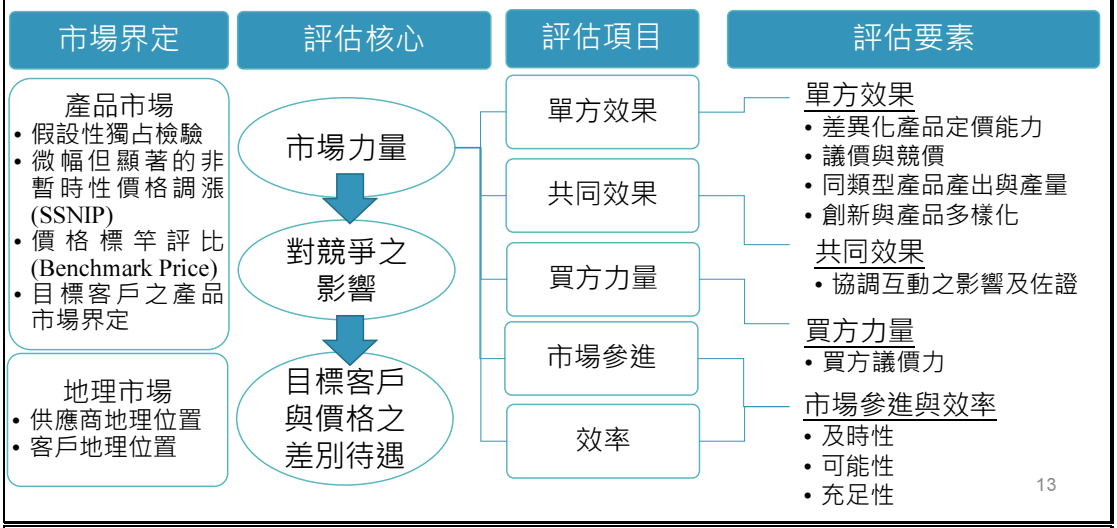
- 合理原則之進一步分析
  - 不屬於當然違法原則之類型，均以合理原則判斷
  - 著重於存在協議與無協議情況下，對競爭之影響



12

美國水平結合準則與框架

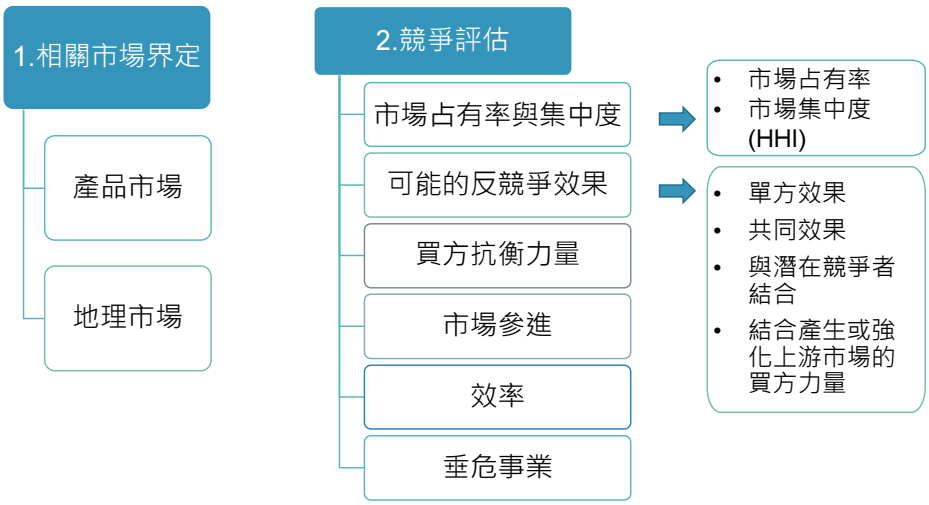
- 司法部與聯邦交易委員會於2010年發布，規範競爭者水平合作之水平結合準則（Horizontal Merger Guideline），涉及克萊頓法（Clayton Act ）第7條、休曼法（Sherman Act）第1、2條、美國法典第15編第18條（15 U.S.C. §18）與第45條（ 15 U.S.C. §45 ，即聯邦交易委員會法第5條）等，作為主管機關審核提出水平結合申請企業之評估框架，以了解申請案是否會**顯著減損競爭**



13

歐盟水平結合評估處理原則

- 成文於2004年，依循原有歐洲聯盟條約第81條（Article 81 of the EC Treaty）內容
- 採取：1.先行界定相關市場範圍、2.再進行水平結合競爭評估之程序。
- 競爭評估範圍包含市場占有率與集中度、水平結合可能的反競爭效果、買方抗衡力量、市場參進、效率、垂危事業等評估項目。



14

歐盟水平合作協議適用TFEU第101條協議處理原則

- 依循歐盟運作條約第101條（Article 101 TFEU，原Article 81 of the EC Treaty）第一、三項內容
- 第一項研判水平合作協議是否限制競爭；第三項研析合作產生之促進競爭與效益是否大於產生之負面影響；處理原則採兩階段：1.研判是否限制競爭，若確認為限制競爭，則 2.評估促進競爭之利益是否大於負面影響

1.是否限制競爭
(TFEU第101條第1項)

目的性限制競爭
（Restrictions of competition by object）

- 合作協議是否有反競爭目的
- 認定有反競爭目的，則不須再進行對競爭之限制性影響評估

對競爭的限制性影響
（Restrictive effects on competition）

- 研析協議性質與內容：定義相關市場，研判是否屬排他性協議、決策獨立性降低、交換機密資訊、達成重要共同成本等。
- 研析市場力量與其他市場特徵：市占、集中度、市場參進等。

2.促進競爭之利益評估
(TFEU第101條第3項)

效率提升	改善產品生產或分配，提升技術或經濟發展
效益與消費者公平共享	消費者獲得公平效益
限制有其必要性	實現效益不可少的限制
不消除市場競爭	不得大幅消除相關市場競爭
是否屬集體豁免規則（Block Exemption Regulations）	技術或資產結合具互補性

15

澳洲結合準則評估要素

- 澳洲競爭與消費者委員會（ACCC）依據2010年競爭與消費者法第50條（section 50 of the Competition and Consumer Act 2010）第三項，臚列評估結合申請是否顯著減損競爭之考量要素。結合準則包含水平結合、垂直結合與集團結合

競爭評估要素(section 50(3))

- 市場中實際與潛在導入競爭態勢
- 市場進入障礙難度、市場集中度
- 買方抗衡力量
- 有能力顯著提高價格或邊際利益之可能性
- 市場上存在或可能存在替代品的程度
- 市場動態特徵(成長率、創新與產品差異化
- 導致有利且有效競爭對手退出市場之可能性
- 市場垂直整合的性質和程度

申請者擁有2種評估路徑

1.由ACCC評估結合案是否通過顯著影響競爭測試

2.申請者針對擬結合項目，向ACCC申請**結合許可(merger authorization)**，並論證可符合以下2點：
(1)結合申請不會導致顯著減損競爭；
(2)結合後帶來整體公共利益超過限制競爭之不利益

若符合以下通報門檻，ACCC鼓勵結合事業向主管機關通報

- 結合團體的產品具互補或替代性
- 結合後相關市場的市占率將超過20%

16

澳洲結合準則與結合許可準則評估公共利益與不利益

- ACCC結合準則下之 非正式結合審查程序(Informal Merger Review Process)與結合許可準則(Merger Authorisation Guideline)評估結合申請案是否顯著減損競爭後，若具備顯著減損競爭風險，則更進一步評估結合申請帶來之公共利益是否超過不利益

對於申請者提出之預期利益，ACCC評估項目

- 預期利益是否僅限於特定交易相關範圍
- 受益人與公眾受益之範疇
- 利益為一次性或持續性
- 利益產生方式
- 利益實現之預期時間
- 利益實現之可能性
- 利益的規模

ACCC評估之公共利益種類

- 經濟效率
- 分配效率
  - 改善社會資源分配，更能反映消費者偏好
  - 水平結合或不利分配效益，因為導致市場力量集中與邊際利益提高
- 生產效率
  - 增加規模經濟或範疇經濟，帶來成本效益
  - 該成本效益未必為公共利益
- 動態效率：導入新流程帶來創新
- 其他社會面與經濟面效益
  - 顯著增加出口價值
  - 國內產品替代進口產品
  - 有助澳洲產業之國際競爭力

ACCC評估限制競爭帶來之不利益項目

- 減損市場競爭之不利益
- 對其他社會面帶來之減損，如汙染、影響公共健康或公眾安全

公共利益與不利益間之平衡

- 申請者向ACCC提出量化數據與論證
- 很多項目很難量化，申請者應提供質性理由
- 公共利益超過不利益時，ACCC通過申請

17

我國公平交易委員會對於結合申報案件之考量要素

公平會審理**水平結合申報案件**時，依「公平交易委員會對於結合申報案件之處理原則」(以下簡稱處理原則)審酌第9點規範之**水平結合限制競爭效果**之考量因素，包含**單方效果、共同效果、參進程度、抗衡力量、其他影響限制競爭效果之因素**

考量因素	定義
單方效果	結合後，參與結合事業因消除彼此競爭壓力，而得以提高商品價格或服務報酬之能力
共同效果	結合後，參與結合事業與其競爭者相互約束事業活動、或雖未相互約束，但採取一致性之行為，使市場實際上不存在競爭之情形。
參進程度	潛在競爭者參進之可能性與及時性，及是否能對於市場內既有業者形成競爭壓力
抗衡力量	交易相對人或潛在交易相對人箝制參與結合事業提高商品價格或服務報酬之能力
其他因素	其他影響限制競爭效果之因素

單方效果之評估項目

- 結合前後市場集中度變化
- 參與結合事業市場占有率
- 非參與結合事業市場占有率及供給反應程度
- 買方對價格變動的反應程度
- 若屬差異化商品或服務，則可進一步評估參與結合事業之商品或服務替代緊密程度及結合前的利潤

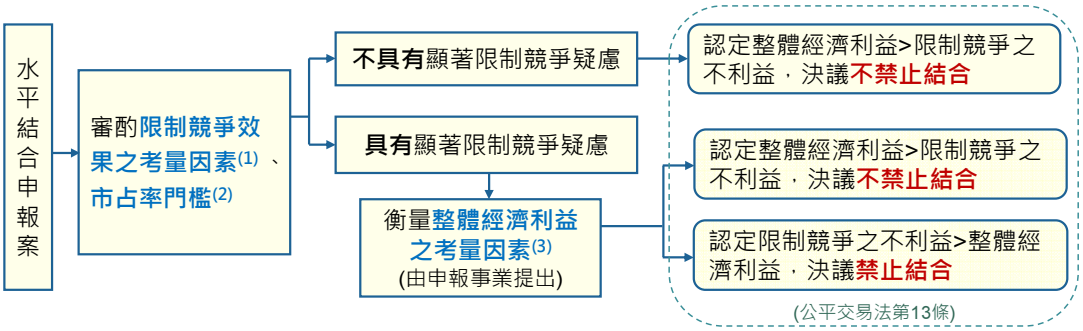
共同效果之評估項目

事業家數、市場集中度、參進障礙、產品同質性、事業間規模與成本之對稱性、市場透明度、交易模式、產能利用率、是否存在擁有獨特競爭誘因且可影響市場競爭程度之事業

18

我國公平交易委員會對於水平結合申報案件之審查重點

- 公平會依處理原則第6點規範水平結合之審查重點審理水平結合申報案



(1)限制競爭效果之考量因素

- 單方效果
- 共同效果
- 參進程度
- 抗衡力量
- 其他因素

(處理原則第9點)

(2)市占率門檻

若市占率達到下列門檻之一，原則上認為有顯著限制競爭疑慮：

- 參與結合事業市占率總和達1/2
- 參與結合事業之市占率總和達20%
  - ➢前2大事業之市占率達2/3
  - ➢ 前3大事業之市占率達3/4

(處理原則第10點)

(3)整體經濟利益之考量因素

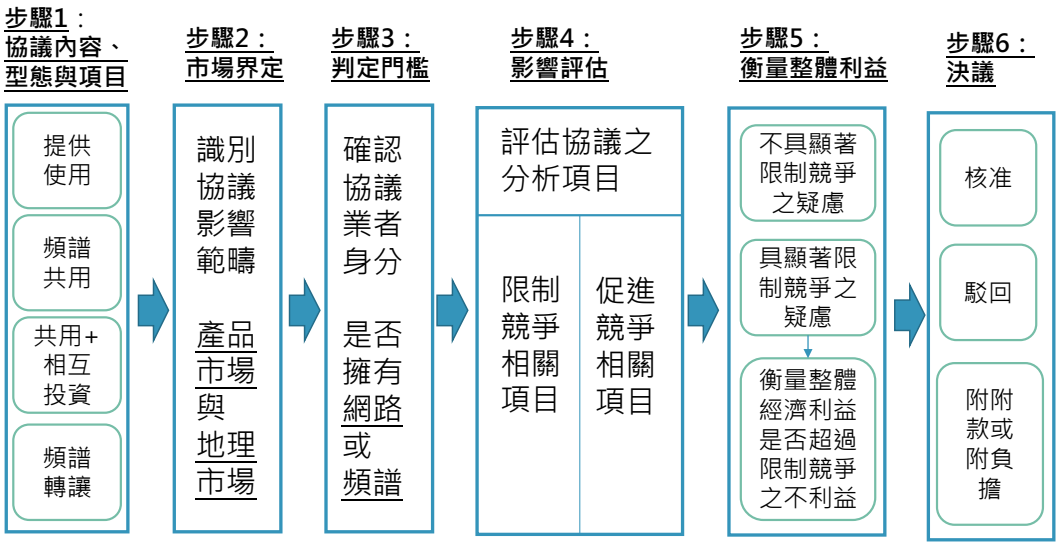
- 經濟效率
- 消費者利益
- 參與結合事業原處於交易弱勢之一方
- 參與結合事業之一屬於垂危事業
- 其他有關整體經濟利益之具體成效

(處理原則第13點)

19

初擬我國頻譜運用影響評估框架

本研究初步研提之個案審查與競爭影響評估架構與步驟



20

參、影響評估要素與審查執行程序規劃

21

我國競爭與電信主管機關評估頻譜運用之考量要素

電信主管機關規範頻譜共用或提供使用時決議准駁之綜合考量因素
競爭主管機關則考量事業結合帶來之限制競爭效果與整體經濟利益

競爭主管機關 (公平會)	電信主管機關 (通傳會)
公平交易委員會對於結合申報案件之處理原則第9、10、13點： • **限制競爭效果** • **整體經濟利益** • **市占率門檻**	無線電頻率使用管理辦法第19、20條： • **頻率使用效率、履行義務、干擾處理** • **市場公平競爭影響** • **消費者權益影響** • **促進新興技術或服務發展** • **國家安全**

22

我國頻譜運用影響評估架構之考量要素

		競爭主管機關 (依處理原則第9、10、13點)	電信主管機關 (無線電頻率使用管理辦法§19、20)
限制競爭效果	單方效果	市場集中度變化、結合事業市占率、買方對價格變動的反應程度、商品或服務替代緊密程度等	•市場公平競爭影響 •市場占有率及集中程度之變化 •從事價格或服務競爭之可能性
	共同效果	事業家數、市場集中度、參進障礙、事業間規模與成本之對稱性、市場透明度、交易模式、產能利用率等	•市場公平競爭影響 •市場占有率及集中程度之變化 •從事價格或服務競爭之可能性 •頻率使用效率之確保 •形成市場進入障礙之可能性
	參進程度	•潛在競爭者參進之可能性與及時性 •是否能對於市場內既有業者形成競爭壓力	形成市場進入障礙之可能性
	抗衡力量	交易相對人或潛在交易相對人箝制參與結合事業提高商品價格或服務報酬之能力	-
	其他	其他影響限制競爭效果之因素	•其他可能影響市場競爭之因素 •其他可能影響消費者權益之因素
整體經濟利益		•經濟效率 •消費者利益 •參與結合事業原處於交易弱勢之一方 •參與結合事業之一屬於垂危事業 •其他有關整體經濟利益之具體成效	•促進新興技術或服務發展 •促進網路設置與技術升級之可能性 •整體服務品質提升之可能性 •增進用戶多元選擇服務之可能性
其他考量因素		-	•頻率用途及履行義務 •頻率干擾情形 •國家安全

23

頻譜運用評估架構之分析項目

依無線電頻率使用管理辦法第12條、第19條與第20條之規範，本研究研析對應至頻譜層、網路層與服務層之分析項目。

	無線電頻率使用管理辦法綜合考量因素		分析項目
頻譜層	§12 §19	•頻率使用上限規範(§12) •頻率使用效率之確保(§19I①) •頻率干擾情形(§19I⑥)	1.頻譜集中度及超過持有上限之因應措施 2.頻率發射狀況(使用效率) 3.頻率干擾處理
網路層	§19 §20	•頻率用途及履行義務(§19I②) •市場公平競爭影響(§19I③) •促進新興技術發展(§19I⑦) •國家安全(§19I⑧) •促進網路設置與技術升級之可能性(§20I③) •形成市場進入障礙之可能性(§20I④) •其他影響市場競爭之因素(§20I⑤)	1.頻率持有義務之履行情形 2.網路設置數量之變化 3.網路管控能力(至少含故障管理、組態管理、效能管理、帳務管理、安全管理等) 4.促進網路市場發展 5.涉及聯合行為(如共同採購設備) 6.使用符合國家安全考量之電信設備

24

頻譜運用評估架構之分析項目(續)

依無線電頻率使用管理辦法第19條與第20條之規範，本研究研析對應至服務層之分析項目。

	無線電頻率使用管理辦法綜合考量因素		分析項目
服務層	§19 §20	•市場公平競爭影響(§19I③) •促進服務發展(§19I⑦) •國家安全(§19I⑧) •市場占有率及集中程度之變化(§20I①) •從事價格或服務競爭之可能性(§20I②) •形成市場進入障礙之可能性(§20I④) •其他影響市場競爭之因素(§20I⑤) •整體服務品質提升之可能性(§20II①) •增進用戶多元選擇服務之可能性(§20II③) •其他影響消費者權益之因素(§20II④)	1.服務(零售、批發)與地理之市場占有率及集中程度 2.促進服務發展 3.外資持股比例 4.涉及聯合行為(如：聯合定價、採購、銷售、劃分地理區域等) 5.形成市場進入障礙之可能性 6.雙方公司營運策略(如：組織成員組成、財務風險、資訊交流程度、獨立經營之能力等) 7.有無差別待遇 8.確保與提升整體服務品質之作法 9.增進用戶多元選擇服務之說明 10.揭露雙方消費者權益相關資訊之作法 11.消費爭議處理說明

25

評估架構下之審查程序規劃

❶受理申請	申請人遞交文件	申請人依相關規範提交申請文件
❷初審評估	初審評估分析	主管機關依評估分析項目，提出初審評估分析
❸複審評估	複審評估結果	研判是否存在顯著限制競爭疑慮，若確認存在，則評估整體經濟利益是否大於限制競爭之不利益，**必要時徵詢公平會或利害關係人之意見**
❹決議	核准/禁止/附加附款	主管機關依評估結果，決議審查結果

26

肆、個案情境分析

27

電信事業合作個案情境假設

情境一 (頻譜共用)	情境二 (頻譜共用)	情境三 (頻譜共用+相互投資)	情境四 (轉讓)
• **頻譜層**：業者A將其持有之3.5GHz頻率與業者B共用(業者B未持有任何3.5GHz頻段之頻率) • **網路層**：由業者A布建與維運網路，業者B分擔網路投資與維運成本 • **服務層**：維持雙品牌	• **頻譜層**：業者A、B將各自持有之3.5GHz頻率進行共用 • **網路層**：區分責任區域布建與維運網路 • **服務層**：維持雙品牌	• 業者A取得業者B之25%之股權 • **頻譜層**：業者A將其持有之3.5GHz頻率與業者B共用(業者B未持有任何3.5GHz頻段之頻率) • **網路層**：由業者A布建與維運網路，業者B分擔網路投資與維運成本 • **服務層**：維持雙品牌	• **頻譜層**：業者A將轉讓部分700MHz頻率予業者B • **網路層**：未合作 • **服務層**：維持雙品牌

28

不同情境下電信事業合作個案之影響評估步驟

步驟1：協議內容、型態與項目	**情境一** **(頻譜共用)**	**情境二** **(頻譜共用)**	**情境三** **(頻譜共用+相互投資)**	**情境四** **(頻譜轉讓)**
步驟2：市場界定	• 產品市場：行動寬頻服務市場 • 地理市場：全國/區域			
步驟3：判定門檻	協議業者一方擁有頻譜與網路，另一方未持有5G頻譜	協議雙方皆擁有頻譜與網路	協議業者一方擁有頻譜與網路，另一方未持有5G頻譜	協議業者一方擁有頻譜與網路

情境一至四皆進入步驟4：影響評估

29

不同情境下電信事業合作個案之影響評估項目

合作型態	情境一 (頻譜共用)	情境二 (頻譜共用)	情境三 (頻譜共用+相互投資)	情境四 (頻譜轉讓)
頻譜層	• 頻譜集中度及超過持有上限之因應措施 → **接續討論** • 頻率發射狀況(使用效率) • 頻率干擾處理			
網路層	• 頻率持有義務之履行情形 • 網路設置數量之變化 • 使用符合國家安全考量之電信設備			
	• 網路管控能力 • 促進網路市場發展 • 涉及聯合行為(如共同採購設備)			-
服務層	• 服務(零售、批發)與地理之市場占有率及集中程度 • 促進服務發展 • 外資持股比例		• 形成市場進入障礙之可能性 • 確保與提升整體服務品質之作法 • 揭露雙方消費者權益相關資訊之作法 • 消費爭議處理說明	
	• 涉及聯合行為(如聯合定價、採購、銷售、劃分地理區域等) • 雙方公司營運策略(如：組織成員組成、財務風險、資訊交流程度、獨立經營之能力等) • 有無差別待遇 • 增進用戶多元選擇服務之說明			-

30

電信事業頻譜合作涉及頻率使用上限規範

- 電信事業頻譜合作適用之頻率使用上限規範需**視個案而定**。
  - ➢ **頻率提供使用、共用與轉讓**：單一電信事業實際可使用頻寬受到無線電頻率使用管理辦法（簡稱管理辦法）第12條之規範。
  - ➢ **頻率共用＋相互投資**：除了頻率共用受管理辦法第12之規範，尚包括：
    - ✓ 相互投資：電信管理法第26條。
    - ✓ 參與後續頻譜競標身分之認定：行動寬頻業務管理規則第9條、第10條。
- 現行規範於頻率執照持有期間係以單一電信事業計算頻譜集中程度，**未就協議業者之合作深度設定特定規範**。

相關法規	規範重點	時效性
電信管理法(§26)	• 電信事業相互間直接或間接**投資應申請核准** • 主管機關准駁時，**應考量資源合理分配**	單一時點
行動寬頻業務管理規則 (§9)	• 申請經營行動寬頻業務者，一申請人持有他申請人之股份**達50%以上**時，視為**同一申請人**	單一時點
行動寬頻業務管理規則 (§10)	• 申請經營行動寬頻業務者，一申請人持有他申請人之股份**達15%以上**時，視為**聯合申請人**	單一時點
無線電頻率使用管理辦法(§12)	• **單一電信事業實際可使用頻寬上限** • 但主管機關在考量頻率使用效率、**電信事業間營業之讓與受讓或合併等市場因素變化**或其他重大公共利益時，**得不受頻寬上限規定限制**	頻率執照持有期間

31

現行無線電頻率使用上限規範

頻段	無線電頻率使用管理辦法第12條上限規範
全頻段	**電信事業**在左列各頻段內實際可使用頻寬不得逾該頻段內**經公開招標、拍賣釋出供整體電信事業使用頻率**總頻寬之**三分之一**。
1GHz以下	
3GHz以下	
6GHz以下	
特定頻段	3300-3570MHz頻率範圍內之實際可使用頻寬不得超過100MHz。

例外	經主管機關考量下列因素後，其合計頻寬得不受上述限制： • 頻率使用效率 • **電信事業間營業之讓與、受讓或合併等市場因素變化** • 其他重大公共利益

實際可使用頻寬 ＝ 拍賣或公開招標 ＋ 頻率改配 ＋ 承用(頻率共用)

32

我國頻譜集中度現況

- 個別檢視遠傳電信與亞太電信時，均符合單一電信事業實際可使用頻寬上限。
- 亞太電信持有最多1GHz以下頻寬，且已達法定上限值(50MHz)。
- 中華電信總頻寬持有數量為870MHz，超過法定上限值820MHz。

項目		中華	遠傳	台哥大	亞太	台星	總頻寬
低頻段	700MHz	-	20	40	30	-	90
	900MHz	20	-	-	20	20	60
中頻段	1800MHz	60	40	30	-	-	130
	2100MHz	40	30	40	-	10	120
	2.6GHz	60	60	-	20	40	180
	3.5GHz	90	80	60	-	40	270
毫米波頻段	28GHz	600	400	200	400	0	1,600
							頻譜使用上限
1GHz以下小計		20 (13.0%)	20 (13.0%)	40 (27.0%)	50 (33.3%)	20 (13.0%)	50
3GHz以下小計		180 (31.0%)	150 (25.9%)	110 (18.9%)	70 (12.1%)	70 (12.1%)	193
6GHz以下小計		270 (31.8%)	230 (27.1%)	170 (20.0%)	70 (8.2%)	110 (12.9%)	283
總頻寬		870 (35.5%)	630 (25.7%)	370 (15.1%)	470 (19.2%)	110 (4.5%)	817註

註：毫米波頻段共釋出2,500MHz，其900MHz未釋出，故頻譜持有上限以1,600MHz計算。

33

國際間常見之頻譜上限規範

- **規範目的**：確保頻譜不會過度集中於單一特定業者。
- **採滾動式檢討**：因應市場發展或頻譜釋出，各國滾動式檢討頻譜上限。
- **規範方式**：
  - **得標頻寬上限**：多數國家在釋照時，訂定**單一電信事業**之得標頻寬上限。
  - **使用頻寬上限**：部分國家依頻段特性，訂定**單一電信事業**之使用頻寬上限。

國家	美國	英國	荷蘭
主要MNO家數	3	4	3
總頻寬上限	33%	37%	40%
1GHz以下頻寬上限		–	
毫米波頻段頻寬上限	1850MHz (約37%)	–	–

34

國際電信主管機關對於頻譜過度集中之處理方法

- 電信事業成立**合資企業**，對於頻譜集中度之處理方式如下：

未有頻譜過度集中之疑慮	存在頻譜過度集中之疑慮
• 瑞典：後續頻譜拍賣皆由合資企業參與競標 • 芬蘭：後續仍由母公司參與後續頻譜拍賣競標	丹麥：自願性承諾後續頻譜拍賣皆由合資企業參與競標

- 電信事業**併購案**，主管機關對於超過頻譜上限之作法

電信事業合併案超過頻譜上限之作法	案例說明
限制後續競標參進或取得上限	• 香港：HKT與CSL不得參與後續的2.1GHz換照拍賣 • 英國：BT/EE參與後續拍賣2.3GHz與3.4GHz時，限制取得頻寬
要求減持頻譜	• 美國：要求合併事業（T-Mobile與Sprint）轉讓800MHz • 英國：要求合併事業（T-Mobile與Orange）轉讓1800MHz
允許超過上限但附加義務	奧地利、德國[註1]及愛爾蘭為維持零售市場的競爭，要求合併後業者 • 提供批發服務給MVNO • 承諾釋出頻譜給新進的MNO或MVNO業者
調整上限規定	• 荷蘭：考量併購案後市場上業者家數由4→3，調整上限由33%→40%

[註1]德國Telefonica與E-Plus合併後，提供2.6GHz供MVNO業者Drillisch Netz使用，其後Drillisch Netz亦參與5G競價

35

我國頻譜集中相關政策建議

- 參酌國際慣例，建議維持以**單一事業**訂定頻譜使用上限。但當頻譜合作之電信事業**合併**為一家時，其頻譜持有數量將**合併計算**。**超出法規上限時**，參考國際經驗，要求**減持（轉讓或繳回）**。
- 限制參與後續頻譜競標：
  - 當電信事業相互持股比例達15%時，將其視為**聯合申請人**，依法限定只能由一家電信事業參與頻譜競標。
  - 當電信事業相互持股比例達50%時，將其視為**同一申請人**。

電信事業頻譜合作案例分析

- 情境一、二（頻譜共用）與情境四（頻譜轉讓）：以單一事業計算頻譜使用數量是否達上限規範。
- 情境三（頻譜共用+相互投資）：相互投資比例若超過15%，則應依行動寬頻業務管理規則 (§10)將合作電信事業視為聯合申請人，限制僅能由一家電信事業參與後續頻譜競價。

36

伍、討論題綱

37

討論議題一

頻譜運用影響評估架構之擬定

1-1：主管機關於受理頻譜運用合作案例時，其影響評估架構應具備哪些項目與執行步驟？

1-2：不同情境下之頻譜運用合作模式，所適用評估架構是否相同？對於應具備判斷流程之建議為何？

1-3：在該評估架構下，應於哪一階段納入外部（如公平會或利害關係人）意見？

38

討論議題二

頻譜運用影響評估架構之擬定

2-1：針對頻譜運用之影響評估架構，應具備那些評估要素？

2-2：評估架構中包含競爭面與非競爭面之要素，針對非競爭方面，除參進分析與消費者權益分析外，有無其他應納入項目之建議？

2-3：評估架構下之審查程序規劃，有無修訂建議？

2-4：對於目前發生之個案，其合作雙方之頻譜集中度計算應如何認定？是否應將合作雙方視為關係企業？

感謝聆聽，敬請指教

附錄、公平交易委員會對於結合申報案件之處理原則

六、 審查重點

採簡化作業程序審理之結合申報案件，倘無第八點適用一般作業程序之例外事由，得認其結合之整體經濟利益大於限制競爭之不利益。

依一般作業程序審理之結合申報案件，水平結合經審酌第九點、第十點所列考量因素及市場占有率情形，垂直結合經審酌第十一點所列考量因素，多角化結合經審酌第十二點所列考量因素後，倘不具有顯著限制競爭疑慮，得認其結合之整體經濟利益大於限制競爭之不利益；若具有顯著限制競爭疑慮，則進一步衡量整體經濟利益，以評估其結合之整體經濟利益是否大於限制競爭之不利益。

41

附錄、公平交易委員會對於結合申報案件之處理原則

九、 水平結合限制競爭效果之考量因素

一般作業程序之水平結合申報案件，本會得考量下列因素，以評估該結合之限制競爭效果：

(一)單方效果：結合後，參與結合事業因消除彼此競爭壓力，而得以提高商品價格或服務報酬之能力。前揭情形，可依結合前後市場集中度變化、參與結合事業市場占有率、非參與結合事業市場占有率及供給反應程度、買方對價格變動的反應程度加以評估。若屬差異化商品或服務之情形，則可進一步評估參與結合事業之商品或服務替代緊密程度（是否為對方最佳替代選項、顧客群是否高度重疊或只在參與結合事業間轉換、產品定位及價格之接近程度、是否經由相同通路銷售）及結合前的利潤等。

(二)共同效果：結合後，參與結合事業與其競爭者相互約束事業活動、或雖未相互約束，但採取一致性之行為，使市場實際上不存在競爭之情形。前揭情形可依事業家數、市場集中度、參進障礙、產品同質性、事業間規模與成本之對稱性、市場透明度、交易模式、產能利用率、是否存在擁有獨特競爭誘因且可影響市場競爭程度之事業，及該事業是否為參與結合事業等加以評估。

(三)參進程度：包含潛在競爭者參進之可能性與及時性，及是否能對於市場內既有業者形成競爭壓力。

(四)抗衡力量：交易相對人或潛在交易相對人箝制參與結合事業提高商品價格或服務報酬之能力

(五) 其他影響限制競爭效果之因素。

42

附錄、公平交易委員會對於結合申報案件之處理原則

十、 顯著限制競爭疑慮之水平結合
一般作業程序之水平結合申報案件有下列情形之一者，本會原則上認為有顯著限制競爭疑慮，應進一步衡量整體經濟利益：
(一)參與結合事業市場占有率總和達到二分之一。
(二)相關市場前二大事業之市場占有率達到三分之二。
(三)相關市場前三大事業之市場占有率達到四分之三。
前項第二款或第三款之情形，參與結合事業之市場占有率總和應達百分之二十。

43

附錄、公平交易委員會對於結合申報案件之處理原則

十三、 整體經濟利益之考量因素
具有顯著限制競爭疑慮之結合申報案件，申報事業得提出下列整體經濟利益考量因素供本會審酌：
(一)經濟效率。
(二)消費者利益。
(三)參與結合事業原處於交易弱勢之一方。
(四)參與結合事業之一屬於垂危事業。
(五)其他有關整體經濟利益之具體成效。
前項第一款所稱經濟效率，應符合：
(一)可被證明在短期內實現。
(二)無法透過結合以外之方法達成。
(三)可反映至消費者利益。
第一項第四款所稱垂危事業，應符合：(一)危事業短期內無法償還其債務；(二)除透過結合，垂危事業無法以其他更不具限制競爭效果方式存在市場；(三)倘無法與他事業結合，該垂危事業必然會退出市場。

44

附錄我國電信主管機關審酌頻率合作申請案之考量因素

依無線電頻率使用管理辦法第19條綜合考量因素、第20條考量市場公平競爭影響以及消費者權益影響事項之規範

無線電頻率使用管理辦法(§19)

主管機關為本法第58條第1項或第3項之准駁時，應綜合考量下列因素，並得附加附款：

1. 無線電頻率使用效率之確保
2. 無線電頻率用途及履行義務
3. 市場公平競爭影響
4. 消費者權益影響
5. 供給人及承用人營運違規紀錄
6. 無線電頻率干擾情形
7. 申請用途促進新興技術或服務發展
8. 國家安全

無線電頻率使用管理辦法(§20)

主管機關依前條考量**市場公平競爭影響**時，應審酌下列事項：

1. 市場占有率及集中程度之變化
2. 從事價格或服務競爭之可能性
3. 促進網路設置與技術升級之可能性
4. 形成市場進入障礙之可能性
5. 其他可能影響市場競爭之因素

主管機關依前條考量**消費者權益影響**時，應審酌下列事項：

1. 整體服務品質提升之可能性
2. 促進服務互通之可能性
3. 增進用戶多元選擇服務之可能性
4. 其他可能影響消費者權益之因素

45

附錄五 中英文名詞對照

英文	中文
Apparatus Licences	設備執照
Applications Service Providers, ASP	應用服務供應商
Australian Communications and Media Authority, ACMA	澳洲通訊與媒體管理局
Australian Competition & Consumer Commission, ACCC	澳洲競爭與消費者委員會
Authentication Center, AUC	認證中心
Authority for Consumers and Markets, ACM	荷蘭主管機關消費者與市場管理局
Automated Maritime Telecommunications Systems, AMTS	自動化水面電信系統
Average Revenue Per User, ARPU	每用戶平均收入
Baseband Unit, BBU	基頻單元
Body of European Regulators for Electronic Communications, BEREC	歐盟電子通訊監理機構
Bundesnetzagentur, BNetzA	德國聯邦網路管理局
Capital expenditure, CAPEX	資本支出
Cellular Telecommunications and Internet Association, CTIA	電信與網際網路協會
Citizen Broadband Radio Service, CBRS	公眾寬頻無線接取
Class Licences	類別執照
Competition and Markets Authority, CMA	英國競爭暨市場管理局
Concurrent Transfer	併存轉讓
Content Applications Service Providers, CASP	內容應用服務供應商
Core Network, CN	核心網路
Covered small carriers	涵蓋型小型業者
Danish Competition and Consumer Authority, DCCA	丹麥競爭與消費者保護局
Danish Competition Council, DCC	丹麥競爭委員會
De Facto control	實質控制
De Facto Transfer	實質控制權轉讓
De jure control	法律相關權利控制
Distributed antenna system, DAS	分散式之傳輸天線系統
Double Marginalization	雙重邊際化
Dynamic Spectrum Sharing	動態頻率共享技術
Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, EBITDA	稅前息前折舊攤銷前利潤
Electronic Communication Act, LEK	瑞典電子通訊法
Enhanced Mobile BroadBand, eMBB	增強型行動寬頻服務
European Commission	歐盟執委會
European Telecommunications Standards	歐洲電信標準協會

Institute, ETSI	
European Electronic Communications Code, EECC	歐洲電子通訊法
Federal Communications Commission, FCC	美國聯邦通訊委員會
Finnish Communications Regulatory Authority, FICORA	芬蘭通訊管理局
Finnish Competition and Consumer Authority, FCCA	芬蘭競爭及消費者管理局
Finnish Transport and Communications Agency, Traficom	芬蘭交通通訊局
Free Cash Flow, FCF	自由現金流
Groupe Speciale Mobile Association, GSMA	全球行動通信系統協會
Herfindahl-Hirschman index, HHI	赫芬達爾-赫希曼指數
Home Location Register, HLR	本地暫存器
Home Subscriber Server, HSS	本籍用戶伺服器
Hypothetical Monopolist Test	假設性獨占者檢定
Infocomm Media Development Authority, IMDA	新加坡資訊通信媒體發展局
International Telecommunication Union, ITU	國際電信聯盟
Joint Venture, JV	合資企業
Justice Department, DOJ	美國司法部
Malaysia Competition Commission, MyCC	馬來西亞競爭委員會
Malaysian Communications and Multimedia Commission, MCMC	馬來西亞通訊及多媒體委員會
Massive Machine Type Communications, mMTC	巨量機器通信
Master Operator, MOP	網路提供者
Mobile Network Code, MNC	行動網路識別碼
Mobile network operator, MNO	行動網路經營者
Mobile Switching Center, MSC	行動交換中心
Mobile virtual network operator, MVNO	行動虛擬網路經營者
Mobility Management Entity, MME	行動管理實體
Multi-Operator Core Network, MOCN	多經營者核心網路
Multi-Operator Radio Access Networ, MORAN	多經營者接取網路
Mobile Population Penetration Rate	人口普及率
Multichannel Video Distribution and Data Service, MVDDS	多媒體影音配送與數據服務
National Fiberisation and Connectivity Plan, NFCP	國家光纖與網路計畫
Network Facilities Providers, NFP	網路設施供應商
Network Services Providers, NSP	網路服務供應商
Non Standalone, NSA	非獨立組網
Non-public network	非公眾電信網路
Numbering Resource Utilization Forecast, NRUF	號碼資源使用預測

Local Access Licence	區域接取執照
Outright Transfer	終局轉讓
Packet Data Network Gateway, PGW	數據網路閘道器
Partial Transfer	部分轉讓
Participating Operator, POP	參與業者
Penetration rate	普及率
Post and Telecom Agency, PTS	瑞典電信主管機關郵政電信局
Public land mobile network ID, PLMN ID	公眾行動網路識別碼
Quality of Service, QoS	服務品質
Radio Access Network, RAN	無線接取網路
Radio Network Controller, RNC	無線接取網路控制器單元
Radio Spectrum Policy Group, RSPG	無線電頻譜政策組
Remote Radio Unit, RRU	遠端射頻單元
Shared RAN, S-RAN	共用網路
Shared Access Licence	共享接取執照
Serving Gateway, SGW	服務閘道器
Significantly impede effective competition, SIEC test	嚴重妨礙有效競爭
Single Domain Manager, Single DM	單一區域管理者
Small but Significant Non-transitory Increase in Price, SSNIP	微幅但顯著的非暫時性價格調漲
Small Cell Networks, SCN	小型基地台網路
Special temporary authority, STA	特殊暫時授權
Spectrum Licences	頻譜執照
Spectrum Screen	頻譜篩審制度
Spectrum Sharing	頻率共享
Spectrum Pooling	頻率共用
Standalone, SA	獨立組網
Standard Braodband, SBB	標準寬頻
Structure-Conduct-Performance, SCP	結構-行為-績效
Subscriber Identity Module, SIM	用戶識別模組
Substantial lessening of competition, SLC	實質減損競爭
Superfast Broadband, SFBB	超高速寬頻
Swedish Competition Authority, SCA	瑞典競爭管理局
The Office of Communications, Ofcom	英國通訊傳播管理局
Total Transfer	全部轉讓
Trade notification register, TNR	交易通知註冊
Treaty on the Functioning of the European Union, TFEU	歐盟運作條約
Ultra-Reliable and Low-Latency Communications, URLLC	超可靠低延遲通訊
Upward pricing pressure, UPP	向上定價壓力
Virtual Unbundled Local Access, VULA	虛擬區域用戶迴路細分化

附錄六 期中評審會議委員建議與研究團隊回應對照表

審查建議	研究團隊回應
一、本案探討範圍廣泛，為充實研究內容，部分章節資料建議再補充	感謝委員指導。
(一)「頻譜」或「網路」作為業者提供終端服務的一項投入要素（input），其轉讓或提供使用或共用會不會有競爭的問題，取決於終端服務市場的競爭狀況。換言之，當終端服務市場是競爭的，則單一品牌所掌握的頻譜或網路及其運用，未必會是競爭法要關切的問題。	感謝委員指導，相關分析已納入研究報告第五章第二節之頻譜運用影響評估要素分析
(二) 當最終服務市場確屬不競爭，故其所掌握之頻譜（spectrum）或網路（network）是重要或「關鍵」時，則這些投入（input）的轉讓，可能會有以下的問題： 1. 差別待遇：包括「差別取價」，以及其他在使用或共用時對不同要求使用人，適用不同的非價格交易條件。 2. 結合：水平、垂直或多角化結合，公平法均有明確的分析架構，研究團隊的挑戰將會是如何將產業與技術面的差異性融入分析的過程。 3. 聯合行為：特別是「共用」的情況，美國的「競爭者合作處理原則」可以參酌。 4. 轉讓（或開放使用）後之使用方式，特別是轉讓人在轉讓之初即以協助交易相對人後續進行排除競爭行為時。	1. 頻率與網路為電信事業提供行動通訊服務之關鍵投入，且行動通訊在體系上可區分為頻譜層、網路層與服務層。頻譜層審查重點在於頻譜集中度與頻率使用效率、網路層審查重點為全區之網路套數，並確保網路容量之供應無虞。服務層可進一步區分為批發市場與零售市場，審查重點依「無線電頻率使用管理辦法」第 19、20 條辦理。 2. 倘電信事業頻譜合作涉及「公平交易法」之結合或聯合行為，依「行政程序法」第 19 條提請公平會協助，以避免電信事業面臨多重管制問題。
(三) 目前對於「改配」、「提供使用」、「共用」的概念整理十分重要，很有貢獻。第二章提到的國內漫遊和 MVNO 是否構成以上三種合作之一，對於實務運用也很關鍵，應該分析是否構成三者之一，若不構成其主要理由何在。	感謝委員指導。MVNO 向電信事業租用行動網路容量批發雖同時使用合作 MNO 之網路與頻譜，惟租用主體並非頻譜資源，其在網路架構上對合作之 MNO 網路不具有管控能力，因此相較於採 MOCN 方式共用頻譜資源之態樣，兩者本質並不相同。國內漫遊則為用戶於原有 MNO 無法提供服務時，使用他 MNO 網路之態樣，與本研究所分析之頻譜共用或網路

審查建議	研究團隊回應
	共用，在本質上有明顯差異，爰以此原則修正報告第二章內容。
(四) 頻譜合作除合資企業以外構成公平交易法事業結合的可能，目前遭到忽視，亟須改進。頻譜可能構成公平交易法第 10 條第 3 款的主要財產，各種合作類型是否構成同款的「受讓」或「承租」，或是第 4 款的「共同經營」或「委託經營」，可能性不低，必須加以正視，仔細分析是否構成，並且納入個案審查流程之規劃。	因電信事業頻譜合作模式多元，當合作深度越深，可能會涉及「公平交易法」第 10 條第 1 項第 3 款或第 4 款之結合態樣。相關分析已納入研究報告第四章第二節之我國現行法令可能涉及公平交易法之探討。此外，本研究規劃審查程序中，於審查時若認定合作態樣有涉及公平交易法事業結合規範時，應依據行政程序法第 19 條向公平會請求協助，由公平會表示意見，以作出符合主管機關完備市場競爭之決議。
(五) 表 5-5 市場公平競爭影響之「定義」（實應為考量因素）應加上「合作者互動頻率」，以衡量聯合行為之風險。報告第 173 頁也提及 MOCN、容量批發互動頻率較高。	感謝委員指導，已修正於期末報告第五章第三節。
(六) 管理辦法第 12 條的頻寬持有上限，是否應該研究是否增加相關市場中之頻譜持有分散度底線，或是個別世代（3G、4G、5G）之分散度下限，例如持有頻譜超過 10~15%的業者不可低於四家？	參考國際作法，大數國家以設定頻譜上限為主，目前尚未見有針對分散度設定底線的作法。若以行動通信網路家數進行考量，多數國家對於主要頻段會設定取得上限（如 3.5GHz 為 100MHz 等），即寓有此意。
(七) P167，我國電信管理法下之頻譜運用相關法律分析中，第二節表 4-6 考量因素(一)市場競爭因素下，第 20 條第 1 項，其他可能影響競爭因素，似乎應納入如何確保「獨立經營原則」（如同國外 JV），以及零售市場服務或價格競爭可能性確保。請強化說明及實務案例推演。	感謝委員指導，相關說明已移至第五章第三節第四節。
(八) 第五章第六節新技術與創新應用之議題，分為四種組態，但實務上之適用，可能以不同頻譜（28GHz）分析較明確，以及說明如何看待未來專網釋出，與競價釋出的有關議題。	感謝委員指導，已修正期末報告第五章第六節內容。
(九) 亞太及遠傳案例分析，應包含時間縱深（投資、持股……），就此個案請考量提供較完整分析，套用至無線電	感謝委員指導，配合增補相關內容。

審查建議	研究團隊回應
頻率使用管理辦法第 19 條之綜合考量。	
(十) 第三章各國 Case study 的觀察重點，請再說明更具一致性的觀察重點論述，如當時市場狀態、業者合作目的、合作型態（有沒有組 JV？沒有的話如何運作？）、合作 scope（地理區域、技術、有無包括 5G？），個案後續觀察重點建議納入涵蓋、價格市場競爭程度及 ARPU 或 EBIDTA 等部分。	感謝委員指導，已補充於期末報告第三章各節之中。
(十一) 英國研究部分，建議增加。	感謝委員指導，已補充於期末報告第三章第二節。
1. Vodafone 跟 CTIL 合作情形，在5G時代仍持續合作。	
2. BT 收購 EE 案之概要說明（BT/EE 頻譜持有總量到42%，Ofcom 同意合併案原因），及後續調整 spectrum holding 的作法。	
3. 針對歐盟執委會對於 Three 跟 O2的合併案的否決處分，Three 有向歐盟的 general court 提起訴訟，及對於2020（今年）5月法院裁定廢止歐盟委員會的否決處分之相關後續發展。	
(十二) 瑞典研究部分，PTS 將於 11 月進行 3.4-3.8GHz 頻段拍賣，拍賣結果請持續更新於表 3-12。丹麥研究部分，建議加入 Telenor & Telia 後續申請合併又撤回之情形。	感謝委員指導，已補充於期末報告第三章第四節。
(十三) P161 之表 3-43 的彙整資料不錯，惟有很多其實在前面章節 case study 卻又完全沒有談到(如單方行為），或建議相關因素增加說明。	1. 有關單方行為係指結合後，參與結合事業因消除彼此競爭壓力，而得以提高商品價格或服務報酬之能力，根據「公平交易委員會對於結合申報案件之處理原則」評估項目包括：結合前後市場集中度變化、參與結合事業市場占有率、非參與結合事業市場占有率及供給反應程度、買方對價格變動的反應程度，若屬差異化商品或服務，則可進一步評估參與結合事業之商品或服務替代緊密程度及結合前的利潤。

審查建議	研究團隊回應
	2. 本研究報告已於第三章各小節之相關案例中，羅列出主管機關之審查重點，一般而言，無論是電信事業成立 JV 或申請結合，結合前後市場集中度變化、參與結合事業市場占有率等項目，皆為審查重點。
二、研究章節架構及待釐清或調修部分	
(一) 章節架構部分。	
1. 第一章小節順序建議為研究背景與動機、研究內容、研究方法、研究架構。報告提及提升頻譜使用效率意指為何？建議在研究背景說明清楚；	感謝委員指導，已調整章節順序。針對頻譜使用效率之說明，本研究於 12 月 10 日舉行之座談會中，與會專家學者多數認為在 5G 時代裡，頻率不再以人為使用主體，將擴及物的使用，故頻率使用效率之認定方式應進一步探討。是故，本研究規劃將此議題列入明年之討論議題。
2. 報告內增加一章節（如第二章），說明有關提供使用、共用、轉讓、市場集中度等相關概念和理論文獻介紹，同時補充經濟或相關名詞、政策理論。	感謝委員指導，配合增補相關內容。
3. 原第四章部分國際資料，可考量調移至第二章。	感謝委員指導，研究報告重新檢視報告內容，於第二章研析頻譜運用之模式及法律意涵，從網路架構、服務態樣和法律意涵層面釐清本研究之研究對象與範疇，藉此建立扎實穩固研究基礎，以利後續深入研析。
(二) 報告內部分文字有誤（如 P39 之 HHI 值不應有小數點；圖 3-8 標題與圖示不符；P113 錯別字，應為網路布建「義」務…），請檢視全文後一併修正	感謝委員指導，已修正於期末報告。
(三) 報告專有名詞（如報告出現管制、監理與監管等用語）應加以統一。報告內之英文，請先以全名，再以縮寫方式呈現。	感謝委員指導，已修正於期末報告。
(四) 報告格式（如標題字體大小）請依本會相關規定修正。另於每章節應有小結之重點歸納整理；部分重要圖片，如圖 2.2-2.9、圖 5-11、圖 4-1、圖 3-	感謝委員指導，已修正於期末報告。

審查建議	研究團隊回應
49、表 3-32 等，於報告編排能清楚，易於方便閱讀。	
(五) 圖 5-2、圖 5-3 之審查流程內有相關小組分工部分，建議回歸以電信管理法對於營運計畫、網路建設計畫之分工處理（或如 P231 申請書表分類方式）予以修正。	感謝委員指導，已修正於期末報告第五章第二節。
(六) P13 最新技術，MOCN 已可發送各業者 PLMN ID，請修正。	感謝委員指導，已修正於期末報告。
(七) P13-15：請將 MOCN、MORAN、漫遊服務，都更新為 4G 的網路型態，並增加 5G NSA 的 MOCN 架構。	感謝委員指導，已修正於期末報告。
(八) 丹麥：P77 的圖 3-25，建議使用長條圖以避免誤解。	感謝委員指導，已修正於期末報告。
(九) P155：(二)各國開放頻率共用和(或)共享比較，惟前面各國的 case study 並未討論共享，請修正；另 P155 之圖 3-54，馬來西亞有允許頻率共享，且澳洲亦未納入圖中，請一併修正。	感謝委員指導，已修正於期末報告第三章第八節第三項相關案例研析。
(十) P160 之表 3-42，瑞典的兩個網路共用涉及 MOCN，依備註的定義，應於表 3-40 列出；另外馬來西亞的 Celcom/Altel 同時列在表 3-40＆3-42；請一併檢視修正。	重新檢視表格內容後，已調整相關文字。
(十一) 所有統計資料（如 spectrum holding），請標明統計年度。	感謝委員指導，已修正於期末報告。
(十二) 報告資料待釐清部分	
1. 是否可能以有無發送各自 PLMN ID 做為區別漫遊與 GWCN 或其他共用核心網路型態的條件。	感謝委員指導。漫遊不會發送漫遊方的 PLMN ID，只有被漫遊方的 PLMN ID，確實可作為與共頻共網 MOCN 或 GWCN 的不同條件。
2. P32之表3-3：JV 是全網新建的模式，那麼西班牙及法國的主動式共用是怎樣的態樣？	西班牙及法國合作型態為 MORAN，且法國案例以 JV 方式管理共用基地臺。
3. P166：有關終局租賃之研析意見滿好的，但請釐清是否符合本會的立法意旨？	英國租賃指頻譜執照持有人（出租人）將頻譜出租予他人使用，且在租賃期間內，出租人不得再使用讓頻譜，且出租人繼續持有該執照，此與我國第 58 條之「提供使用」意旨相同
4. P172：報告認為 MOCN(X+0)架構，無獲核配頻率之業者對於使用的網	感謝委員指導。該段文字敘述在於表達若為 full MVNO 所謂的網路容量

審查建議	研究團隊回應
路容量無管控能力，且對行動寬頻業務管理規則第40條第4項第1、2款已有不同的看法，惟請再說明應如何定義管控能力？	批發，則缺乏網路管控能力，與MOCN 在協議上仍有管控能力者有所不同。
5. P184：在某些情況，網路共用能幫助實現更大的行動網路涵蓋，因共用的 MNO 在適當情況下可分擔建設及行動網路營運成本。請問就MOCN（X+0）架構型式，本會的監理作為，是否應要求無獲核配頻率之業者須負擔部分建設成本？	感謝委員指導。網路共用的業者基於其合作協議應有相互之間的對價關係，在網路布建上理應需有相關的合作條件及安排，負擔部分網路建設成本即屬合理，鈞會可在個案審理上審酌合作業者的條件，以為妥當的要求。
6. P192：因 MOCN（X+0）架構型式，合作的頻率沒有增加，服務互通或互補也尚不明確，對於提供本會未來監理的綜合分析，及第四節內容等，似乎仍著重於頻率為 X+Y 的型式，請問對於目前遠傳電信及亞太電信於3.5GHz 的5G 合作模式有何深入看法？	在頻率共用的合作類型中，3GPP 對於 MOCN 並未預設頻率共用的類型，對於一方單獨使用另一方的頻率(X+0)的型式，該合作頻率雖未因此增加，但其合作重點在於將接取網路以可行技術妥善規劃配置分享給需求方，隨著共用比例的提高，使網路建置成本（CAPEX）隨之降低，在 5G 未來網路密集化的大量資本投資下，因頻譜執照成本及建設成本能被均攤，X+0 作為頻率共用的樣態之一，仍可視為經營者面對 5G 高成本時代能持續投資建設網路之誘因，但在消費者權益方面，共用的經營者需做出更多努力以確保服務品質，並明確告知消費者網路共用可能對服務體驗產生之影響。
7. P207：頻譜集中度的頻寬計算，對於 FDD 應是以上下行共計為準，請一併檢視修正。	感謝委員指導，已修正於期末報告。
8. P208：圖5-10的業者與市占率應有對應線，才易閱讀。惟因兩家業者未來將使用同一套網路，此說法不完全正確，請檢視後修正。	感謝委員指導，已修正於期末報告。
9. P46：對於「可供租賃之頻譜類別為商業無線電（Business Radio）之 Area Defined 及 Suppliers Light 與頻譜接取（Spectrum Access）之所有可供交易執照（參見下表），但不包括行動交易規則（ Mobile Trading Regulations）及併存頻譜接取執照	感謝委員指導，已修正於期末報告。

審查建議	研究團隊回應
（Spectrum Access licences）」部分，請確認文句語意及附表。	
10. P48：英國於「CTIL 負責管理主、被動式網路元件，…，並由 CTIL 整合與管理兩家業者之既有基站與被動式基礎設施」部分，請確認合作範圍是否包括主動式元件？	感謝委員指導，已修正於期末報告。
11. P61：芬蘭於「並且共用方承諾已設法解決 FCCA 關切之議題。基於協議業者已提出自願承諾，故 FCCA 未禁止兩家業者頻率與網路共用協議」部分，是否應改列在 P60（二）內容。	感謝委員指導，已修正於期末報告。
12. P65：表3-13內之瑞典部分，表頭寫頻譜資源未規劃，但內容700MHz 已釋出，1.5GHz 目標釋出日期寫2019年或更晚，請確認後予以修正。	已將該表格刪除，經確認後修正文字如下：PTS 為了確保更廣泛的行動網路涵蓋範圍，計劃在 2018 至 2021 年間釋出幾個提供 5G 使用的新頻段，包括 700MHz、2.1GHz、2.3GHz、2.6GHz 與 3.5GHz 等頻段。
13. 我國的共用有 spectrum pooling，請問英國的併存租賃是否包含 spectrum pooling？	英國實無「併存租賃」，本研究仿效英國「併存轉讓」之概念，將租賃區分為「終局租賃」與「併存租賃」兩種型態，以對照說明我國電信管理法第 58 條之「提供使用」與「共用」兩種頻譜運用模式。

附錄七 期末評審會議委員建議與研究團隊回應對照表

審查建議	研究團隊回應
一、本計畫案針對頻譜的各種可能的運用狀態所引發之監管與競爭問題，有詳細的分析，並依研究成果具體提出法規與政策擬定的建議，並依「頻譜層」、「網路層」和「服務層」來提出審查標準與因素，計畫成果深具實務與學理參考價值。	感謝委員指導。
二、為研究內容完整性，建議部分章節資料再補充。	
(一) 「頻譜」或「網路」就頻譜運用模式（MOCN、MORAN、MVNO），能否比照表 2-3 方式比較其異同。	感謝委員指導，已補充頻譜運用模式表格於第 2 章第 3 節。
(二) 計畫採納先評估「服務層」的競爭狀態，若不競爭時，再進一步判斷「頻譜」與「網路」市場是否已構成「關鍵」以及可能的濫用型態，概念實屬正確，建議研究團隊可針對未完全解除管制的服務層中，以 SSNIP(微幅但顯著的非暫時性價格調漲, small but significant non-transitory increase in price)界定相關市場的可行性稍加說明。	感謝委員指導。已增補 SSNIP 界定相關市場的可行性之說明，參閱第五章第二節：參考歐盟「市場分析與對評估顯著市場力量之指導原則」，儘管競爭法中 SSNIP 多適用於價格不受管制的產業，然而，對於價格受事前管制之產業（如：電信產業），因其產品或服務已被主管機關以成本定價等方式作為管制基礎，故該管制價格已被認定為具有競爭力之價格，故歐盟或美國等相關國家主管機關認為，受管制價格仍可作為假設獨占者檢定之初始值（Starting Point），代表價格受管制之產業仍可適用 SSNIP。
(三) 關於「結合」、「聯合」等問題的敘述，仍較一般性地整理公平會相關的處理原則與考量因素，較看不出來於「頻譜」案件中適用的特殊性，可考慮略加說明。	感謝委員指導。已增補頻譜合作涉及結合、聯合可能之影響於期末報告第四章第二節。
(四) 業者間頻譜合作運用，除非主要頻譜轉讓與固定頻段的租用（如 MORAN 模式）之外，構成公平法上事業結合或聯合行為可能性非常高。但期末報告初稿中僅提及 NCC 認為有事業結合時，請求公平會提供意見，及發現有聯合行為未申請者，向公平會檢舉，較諸其構成結合或聯合之可能性，及	感謝委員指導。已修正於期末報告第五章第二節：建議通傳會將電信事業申請內容轉交公平會判斷是否構成結合或聯合，或要求申請業者在受理申請階段向公平會請釋函詢，並同步將通傳會之初審結果與公平會之意見一併提報委員會議。

審查建議	研究團隊回應
行政程序法第 19 條行政機關互相協助之義務，實有所不足。建議考慮依藥事法專利連結之規定實例，將業者申請內容轉交公平會判斷是否構成結合或聯合，或要求申請業者再受理申請階段向公平會請釋函詢，較為適當。	
(五) 報告初稿第 285 頁提及目前國內單一業者頻譜上限計算，未考慮頻譜合作之合作深度，但未有進一步之具體改進建議，例如符合電信管理法第 58 條之頻譜提供使用或共用，是否應納入實際使用業者之頻譜上限計算，值得加以討論。	依無線電頻率使用管理辦法第 12 條之規範，單一事業之實際使用頻寬已納入頻率共用之計算。惟，合作事業若未達到結合之要件，雙方持有之頻譜資源未合併計算。
(六) 報告初稿第 226~227 頁對於何種頻譜合作構成聯合行為，並未具體分析，需要補充。	感謝委員指導。已增補頻譜合作涉及聯合之行為模式，參見期末報告第四章第二節。
(七) 在電信事業申請頻譜共用之情境分析，有建議承諾 MVNO 接取來消除外界對於競爭議題的疑慮，這部分建議可再補強說明 1. 報告第 241 頁中提到，我國 MVNO 用戶市占率很小。 2. 另外歐盟在處理包括奧地利（3 & Orange, 2012）、愛爾蘭（3 & Telefonica, 2014）、德國（O2 & E-plus, 2014）的合併案，都曾要求業者提供一定比例的 capacity 給 MVNO，來促進零售市場的競爭，但除了德國外，其實奧地利跟愛爾蘭的結果都不如預期。	感謝委員指導。有關「電信事業申請頻譜共用之情境分析」中，對於 MVNO 接取之意見，已調整文字且補充相關說明。
(八) 在「電信事業申請頻譜共用之情境分析」中，第 18 頁建議「拆分和共用資產」，實際的操作方法為何？	感謝委員指導。有關「電信事業申請頻譜共用之情境分析」中之拆分和共用資產，已補充實際操作方法相關說明。
三、研究章節架構及待釐清或調修部分	
(一) 章節架構部分	
1. 報告內有關頻率提供使用、共用及轉讓等，請依上述議題順序介紹及討論；	感謝委員指導，已修正於期末告告內容第 2、4、5 章。
2. 報告內在情境分析中，頻率的合作分析可否拆分成兩個階段（3.5GHz 跟700MHz）；	感謝委員指導。有關「電信事業申請頻譜共用之情境分析」中，已依不同階段拆分各階段之分析內容。

審查建議	研究團隊回應
3. 在第七章之三、頻譜運用所涉競爭及消費者保護分析，建議增加一節「競爭議題探討」，將 JV 的理由及替代方案，如組成共網小組將會議及決定內容提報；如競爭不足可增強 MVNO 批發義務等。	感謝委員指導。已修正第七章，增加相關說明。
(二) 第 210 表 3-49 有關 S-C-P 學說有必要檢視修正	感謝委員指教，已於第一章第三節之研究方法中加強說明現代 S-C-P 學說於基本條件、市場結構特性、廠商行為、經濟績效和政府政策等五項之間的交互影響關係，並調整第三章第十二節標題與表 3-50 之文字。
1. 建議標題改為「各國在頻譜運用競爭影響評估要素之理論基礎」；	
2. 市場行為應為「廠商行為」；	
3. 「成立合資企業」、「降低網路布建成本」、「維持網路品質」、「服務創新」、「減少環境不利影響」應歸類為廠商行為。	
(三) 第 16 頁 MNO 簡稱前，先列出全名；第 27 頁普通專有名詞比照其他處，第一個英文字母用大寫，且第一次出現就加掛英文。	感謝委員指導，MNO 英文全名已於第一章即出現；普通專有名詞已修正於期末報告內容。
(四) 報告的重要建議要凸顯出來（如加項目符號），舉例：第 286 及 316 頁有關頻譜上限門檻研析建議：如建議維持 1/3 上限、取消 3GHz 以下門檻、毫米波頻段以上另計等。	感謝委員指導，已修正於期末報告第五章第四節。
(五) 第七章結論與建議，加粗體字強調結論，例如：「綜上所述，...之考量重點」；建議最後再製表整理（如簡報內容放入）。另該章之(三)、消費者保護議題下，將 5M 管控能力，資安各自維護納入及資訊透明化。	感謝委員指導，已調整於期末報告第七章相關內容與呈現方式。
(六) 目前資安鐵三角已告一段落，第 256 頁（及第 319~321 頁）之國家安全考量因素說明包含二點，有關資通安全維護計畫之妥適性在電信管理法第 37 條第 4 項也是分列的項目，建議分開成國家安全及資通安全兩項。	感謝委員指導，已調整於期末報告第五章第二節。
(七) 亞太及遠傳在 2020 年 11 月宣布的 700MHz 及 2.6GHz 的合作協議（第 268 頁），涉及 700MHz（FDD）改為 TDD 的 5G NR 射頻，因 700MHz 尚	感謝委員指導。已修正於期末報告第五章第二節。

審查建議	研究團隊回應
涉有 TWM 的頻率，建議無線電頻率干擾情形，要明列所有相關業者的協商結果，以利審查。而不是僅是「發生後」的處理流程及措施。	
(八) 文字修正建議如下：	感謝委員指導，已修正於期末報告。
1. 第74頁(二)漏字「和記黃埔集團…」；	
2. P.247頁，A.協議性質內容下：排他性協議「。」建議改為「，」；	
3. 圖5-9、5-10字體放大；	
4. 第321頁「(」市場公平競爭影響「)」，「(」資通安全「)」，括號去除；	
5. 第306頁，本研究臚列「三」點細項，是否為「四」點請確認；	
6. 第314頁第二行「公平交易法」「第」10條，少「第」字；	
7. 第315頁第二段倒數一、二行，建議修正「本研究」協助「提出主管機關掌握….，「明列出」應注意與著重之評估重點。	

參考文獻

一、中文文獻

[1] Neuman, W. L.著，朱柔若 譯（2000），社會研究方法：質化與量化取向，台北：揚智出版社。

[2] 公平交易委員會（2015），相關市場界定後，如何計算「市場占有率」？，https://www.ftc.gov.tw/internet/main/doc/docDetail.aspx?uid=1204&docid=13115&mid=1204

[3] 公平交易委員會（2019），認識公平交易法（訂第十八版），台北：行政院公平交易委員會 。

[4] 行動寬頻業務管理規則（2019），https://law.moj.gov.tw/ENG/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0060091

[5] 李耀魁（2015），財務報表分析寶典 IFRS 增修訂二版，台北：財團法人台灣金融研訓院。

[6] 亞太電信（2020），亞太電信 5G 正式啟動 「智慧生活 無限可能」開創新局，https://www.aptg.com.tw/corporate/IR/IRnews/AptgIRnewsBoard-000190/

[7] 亞太電信（2020），亞太電信與遠傳電信 共頻共網 亞太電信以新台幣 94.73 億元頻譜費 策略結盟遠傳 誠信、互惠、雙贏 搶進 5G 市場，https://aptg.com.tw/corporate/news-center/press-releases/PressRelease-000823/

[8] 亞太電信（2020），亞太電信與遠傳電信擴大頻譜資源合作 5G 再創新猷，https://www.aptg.com.tw/corporate/IR/IRnews/AptgIRnewsBoard-

000191/

[9] 亞太電信，股東成員，https://www.aptg.com.tw/corporate/apt/shareholding/

[10]周文欽（2008），空大學訊，研究方法概論補充教材。

[11]林俊宏（2008），無線電頻譜市場管制模式之探討—以頻譜財產權制度為核心，第 15 屆競爭政策與公平交易法學術研討會論文集，https://www.ftc.gov.tw/upload/f43072b9-c980-422d-b636-67857492ed00.pdf

[12]胡祖舜（2019），競爭法之經濟分析，台北：元照出版。

[13]陳正倉、林惠玲、陳忠榮、莊春發（2014），產業經濟學（二版），台北：雙葉書廊。

[14]許曉芬（2017），歐盟競爭法關於限制競爭協議之研究—以市場界定與市場效果為中心，公平交易季刊，第 25 卷第 3 期，頁 1-34。

[15]通傳會（2016），104 年通訊傳播績效報告，https://www.ncc.gov.tw/chinese/show_file.aspx?table_name=site_content&file_sn=1563

[16]通傳會（2020），預告訂定「應申請核准之電信事業相互間直接或間接投資他方有表決權之股份總數或資本總額比率」，https://www.ncc.gov.tw/chinese/news_detail.aspx?site_content_sn=1811&sn_f=43156

[17]電信管理法（2019），https://law.moj.gov.tw/ENG/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0060111

二、英文文獻

[1] 5G Americas (2020), 5G Technologies in private networks, https://www.5gamericas.org/5g-technologies-in-private-networks/

[2] ACCC (2020), Communications Market Report 2019-20, https://www.accc.gov.au/system/files/20-47RPT_Communications_Market_Report_FA.pdf

[3] ACM (2019), ACM to Ministry of Economic Affairs: set caps on mobile frequencies to maintain competition, https://www.acm.nl/en/publications/acm-ministry-economic-affairs-set-caps-mobile-frequencies-maintain-competition

[4] ACM (2020), ACM clears acquisition of Dutch telecom operator Simpel by rival operator T-Mobile, https://www.acm.nl/en/publications/acm-clears-acquisition-dutch-telecom-operator-simpel-rival-operator-t-mobile

[5] ACM (2020), Telecom Monitor for Q2 2020, https://www.acm.nl/sites/default/files/documents/2020-09/telecom-monitor-for-q2-2020.pdf

[6] Arcep (2020), Mobile Network Sharing, https://en.arcep.fr/news/press-releases/view/n/mobile-network-sharing-030420.html

[7] BEREC (2018), Report on infrastructure sharing；BEREC (2017), Active Sharing Best Practice；GOV.UK(2019)

[8] BEREC (2019), BEREC Common Position on Mobile Infrastrucre Sharing, https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/download/0/8605-berec-common-position-on-infrastructure-_0.pdf

[9] BEREC (2020), Notice for the launch of the public consultation on the draft BEREC Guide to the BEREC 5G Radar and 5G Radar, https://berec.europa.eu/eng/document_register/subject_matter/berec/public_consultations/9288-notice-for-the-launch-of-the-public-

consultation-on-the-draft-berec-guide-to-the-berec-5g-radar-and-5g-radar

[10]BT (2015), BT agrees terms to buy mobile network EE, http://home.bt.com/news/uk-news/bt-agrees-terms-to-buy-mobile-network-ee-11363959367086

[11]CERRE (2020), Implementing co-investment and network sharing, https://cerre.eu/wp-content/uploads/2020/05/cerre_implementing_co-investment_and_network_sharing-26.05.2020_1.pdf

[12]CMA (2015), Anticipated acquisition by BT Group plc of EE Limited, https://assets.publishing.service.gov.uk/media/558a835ded915d1592000001/BT-EE_full_text_decision.pdf

[13]CMA (2016), BT Group plc and EE Limited: A report on the anticipated acquisition by BT Group plc of EE Limited, https://assets.publishing.service.gov.uk/media/56992242ed915d4747000026/BT_EE_final_report.pdf

[14]Commsupdate (2020), Telenor/Telia trial 5G MOCN feature in partnership with Nokia, https://www.commsupdate.com/articles/2020/03/04/telenortelia-trial-5g-mocn-feature-in-partnership-with-nokia/?utm_source=CommsUpdate&utm_campaign=7aae06e8d9-CommsUpdate+04+March+2020&utm_medium=email&utm_term=0_0688983330-7aae06e8d9-11632757

[15]ComReg (2018), Future mobile connectivity in Ireland, https://www.oxera.com/wp-content/uploads/2018/12/ComReg-Future-mobile-connectivity-in-Ireland.pdf

[16]DBS Bank (2020), Singapore Industry Focus: Singapore Telecom

Sector, https://www.dbs.com/aics/templatedata/article/generic/data/en/GR/122020/201211_insights_sg_telecom.xml#

[17]DBS Bank (2020), Singapore Industry Focus: Telecom Sector, https://www.dbs.com/aics/templatedata/article/generic/data/en/GR/122020/201211_insights_sg_telecom.xml

[18]DEA (2003), Act on the Establishment and Joint. Utilisation of Masts for Radio-communications, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/mast-act1.pdf

[19]DEA(2020), 5G action plan for Denmark, https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/5g_action_plan_for_denmark.pdf

[20]ETSI 132 130 V15(2018), Universal Mobile Telecommunications System (UMTS); LTE; Telecommunication management;Network sharing; Concepts and requirements

[21]European 5G Observatory (2020), 5G Observatory – Quarterly Report #9, http://5gobservatory.eu/wp-content/uploads/2020/10/90013-5G-Observatory-Quarterly-report-9-V2.pdf

[22]European Commission (2008), Commission Consolidated Jurisdictional Notice under Council Regulation (EC) No 139/2004 on the control of concentrations between undertakings, 2008/C/95/01.

[23]European Commission (2011), Guidelines on the applicability of Article 101 of the Treaty on the Functioning of the European Union to horizontal co-operation agreements, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52011XC0114%2804%29

[24]European Commission (2012), Consolidated version of the Treaty on the Functioning of the European Union, https://eur-

lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A12012E%2FTXT

[25]European Commission (2016), Case M.7612-HUTCHISON 3G UK/TELEFONICA UK, https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m7612_6555_3.pdf

[26]European Commission (2017), Study on Mobile Broadband Prices 2017, http://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=50378

[27]European Commission (2018), CASE M.8792 - T-Mobile NL/Tele2 NL, https://ec.europa.eu/competition/mergers/cases/decisions/m8792_3403_11.pdf

[28]European Commission (2018), DIRECTIVE 2018/1972 of the European parliament and of the council of 11 December 2018, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2018.321.01.0036.01.ENG

[29]European Commission (2018), Guidelines on market analysis and the assessment of significant market power under the EU regulatory framework for electronic communications networks and services

[30]European Commission (2019), Antitrust: Commission sends Statement of Objections to O2 CZ, CETIN and T-Mobile CZ for their network sharing agreement, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_19_5110

[31]European Commission (2020), Digital Economy and Society Index (DESI) 2020, https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=67086

[32]FCC (2003), Promoting efficient use of spectrum through elimination of barriers to the development of the secondary markets: Report and order and further notice of proposed rulemaking, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-03-113A1.pdf

[33]FCC (2004), Promoting efficient use of spectrum through elimination of barriers to the development of the secondary markets, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-04-167A1.pdf

[34]FCC (2014), Wireless Infrastructure Report and Order, https://www.fcc.gov/document/wireless-infrastructure-report-and-order

[35]FCC (2018), FCC Adopts First Consolidated Communications Marketplace Report, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-18-181A1.pdf

[36]FCC (2018), FCC facilitates deployment of wireless infrasture for 5G connectivity, https://www.fcc.gov/document/fcc-facilitates-wireless-infrastructure-deployment-5g

[37]FCC (2019), FCC to evaluate partitioning, disaggregation and spectrum leasing rules, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-356593A1.pdf

[38]FCC (2020), 2020 Communications marketplace report, https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-20-188A1.pdf

[39]FCC (2020), 3.5 GHz Band Overview, https://www.fcc.gov/wireless/bureau-divisions/mobility-division/35-ghz-band/35-ghz-band-overview

[40]FCC (2020), FCC Adopts New Rules For The 6 GHz Band, Unleashing 1,200 Megahertz of Spectrum For Unlicensed Use, https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-363945A1.pdf

[41]Finlex Data Bank, Electronic Communications Services Act, https://www.finlex.fi/fi/laki/kaannokset/2014/en20140917.pdf

[42]Gartner(2020), Hype Cycle for the Future of CSP Networks Infrastructure

[43]GOV.UK (2015), Anticipated acquisition by BT plc of EE Limited: Ofcom's Phase 2 submission to the CMA, https://assets.publishing.service.gov.uk/media/55cc79abe5274a547300002f/Ofcom_Phase_2_submission.pdf

[44]GOV.UK (2020), Shared Rural Network, https://www.gov.uk/government/news/shared-rural-network

[45]GSMA (2020), 5G Spectrum–GSMA Public Policy Position, https://www.gsma.com/spectrum/wp-content/uploads/2020/03/5G-Spectrum-Positions.pdf

[46]GSMA (2020), Mobile market structure and performance in Europe, https://www.gsmaintelligence.com/research/?file=0daba30e69c834affcc6fd4eda33fd1a&download

[47]Ice Group (2020), Ice Group ASA: New national roaming agreement, https://icegroup.com/news/ice-group-asa-new-national-roaming-agreement

[48]IMDA (2019), Policy for Fifty-Generation (5G) Mobile Networks and Services in Singapore, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Consultations/Consultation-Papers/Second-Public-Consultation-on-5G-Mobile-Services-and-Networks/5G-Second-Consultation-Decision.pdf?la=en

[49]IMDA (2020), 5G Call for Proposal ("5G CFP 2020") - 3.5 GHz Spectrum Rights, mmWave Spectrum Rights,

https://www.imda.gov.sg/regulations-and-licensing-listing/spectrum-management-and-coordination/spectrum-rights-auctions-and-assignment/5G-CFP-2020

[50]IMDA (2020), Framework for The Wholesale of Mobile Services ("Wholesale Framework"), https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulations-and-Licensing/Licensing/Telecommunication/Services-Based-Operations-Licence/Wholesale-Framework.pdf?la=en

[51]IMDA (2020), Licence to Provide Facilities-Based Operations Granted by The Info-Communications Media Development Authority to Antina Pte. LTD. Under Section 5 of The Telecommunications Act (Chapter323), https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Licensing/Licensees/FBO/Antina.pdf?la=en

[52]IMDA (2020), Spectrum Management Handbook, https://www.imda.gov.sg/-/media/Imda/Files/Regulation-Licensing-and-Consultations/Frameworks-and-Policies/Spectrum-Management-and-Coordination/SpectrumMgmtHB.pdf?la=en

[53]ITU (2017), Minimum requirements related to technical performance for IMT-2020 radio interface(s), https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/R-REP-M.2410-2017-PDF-E.pdf

[54]MCMC (2012), MCMC Issues Spectrum for 4G Mobile Broadband in the 2600 MHz Band, https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/Press-Release-SKMM-Gear-up_1.pdf

[55]MCMC (2018), National 5G Task Force Established, https://www.mcmc.gov.my/en/media/announcements/national-5g-

task-force-established

[56]MCMC (2019), 2019 Industry Performance Report, https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/IPR_2019_MCMC.pdf

[57]MCMC (2019), 2019 Industry Performance Report, https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/IPR_2019_MCMC.pdf

[58]MCMC (2019), Connecticity Key To Digital Transformation Industry Performance Report 2018, https://www.kkmm.gov.my/pdf/KPI/Laporan%203.pdf

[59]MCMC, Communications and Multimedia (Spectrum) Regulations 2000, https://www.mcmc.gov.my/en/legal/acts/communications-and-multimedia-act-1998-reprint-200/communications-and-multimedia-(spectrum)-regulatio

[60]MCMC, Communications and Multimedia Act 1998, https://www.mcmc.gov.my/en/legal/acts/communications-and-multimedia-act-1998-reprint-200

[61]MCMC, Licensing, https://www.mcmc.gov.my/en/sectors/telco/licensing

[62]MCMC, Public Inquiry on Allocation of Spectrum Bands for Mobile Broadband Service, https://www.mcmc.gov.my/skmmgovmy/media/General/pdf/Asiaspace_PI_Response.pdf

[63]Nokia Siemens Network (2010), Network sharing – Scenarios & Challenges, https://denysetia.files.wordpress.com/2010/09/11-feb-2010-mastel-network-sharing.pdf

[64]OECD (2015), Working Party on Communication Infrastructures and

Services Policy.

[65]Ofcom (2015), Connected Nations Report 2015, https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20200701124247/https://www.ofcom.org.uk/research-and-data/multi-sector-research/infrastructure-research/connected-nations-2015

[66]Ofcom (2015), Statement : Annual licence fees for 900 MHz and 1800 MHz spectrum - Annex 8, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0032/78629/annex_8.pdf

[67]Ofcom (2017), Ofcom sets rules for mobile spectrum auction, https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/media/media-releases/2017/ofcom-sets-rules-for-mobile-spectrum-auction

[68]Ofcom (2018), Award of the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz spectrum bands, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0019/130726/Award-of-the-700-MHz-and-3.6-3.8-GHz-spectrum-bands.pdf

[69]Ofcom (2018), Enabling 5G in the UK, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/111883/enabling-5g-uk.pdf

[70]Ofcom (2019), Award of the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz spectrum bands, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0028/172648/revised-proposal-auction-design.pdf

[71]Ofcom (2019), Shared Access Licence Guidance document, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0035/157886/shared-access-licence-guidance.pdf

[72]Ofcom (2020), 2020 Coverage Obligations - Notice of compliance

verification methodology, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0031/192919/notice-of-compliance-verification-methodology.pdf

[73]Ofcom (2020), Award of the 700MHz and 3.6-3.8GHz spectrum bands: Annexes. https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0017/192410/annexes-award-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum.pdf

[74]Ofcom (2020), Connected Nations Update, https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20200701165114/https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0028/195256/connected-nations-spring-update-2020.pdf

[75]Ofcom (2020), Improving spectrum access for Wi-FI, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0038/189848/consultation-spectrum-access-wifi.pdf

[76]Ofcom (2020), Mobile and Wireless Broadband below 5GHz, https://www.ofcom.org.uk/manage-your-licence/radiocommunication-licences/mobile-wireless-broadband/below-5ghz

[77]Ofcom (2020), Pricing trends for communications service in the UK, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0022/189112/pricing-trends-communication-services-report.pdf

[78]Ofcom (2020), Statement on the final draft of the Regulations for the award of spectrum in the 700 MHz and 3.6-3.8 GHz frequency bands- Notice of Ofcom's final draft of the Wireless Telegraphy (Licence Award) Regulations 2020, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0018/192411/auction-regulations-award-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum.pdf

[79]Ofcom (2020), Statement: Improving spectrum access for wifi –

spectrum use in the 5 and 6 GHz bands, https://www.ofcom.org.uk/consultations-and-statements/category-2/improving-spectrum-access-for-wi-fi

[80]Ofcom (2020), Statement: Statement on the final regulations for the award of spectrum in the 700MHz and 3.6-3.8GHz frequency bands, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0021/205554/statement-final-regulations-700mhz-3.6-3.8ghz-spectrum-award.pdf

[81]Ofcom (2020), Trading Guidance Notes, https://www.ofcom.org.uk/__data/assets/pdf_file/0029/88337/Trading-guidance-notes.pdf

[82]Ofcom (2020), Wifi set for boost after more spectrum freed up for wireless services, https://www.ofcom.org.uk/about-ofcom/latest/features-and-news/wifi-boost-after-more-spectrum-freed-for-wireless-services

[83]Orange (2019), Orange and Vodafone strengthen their mobile and fixed network sharing agreements in Spain, https://www.orange.com/en/newsroom/press-releases/orange-and-vodafone-strengthen-their-mobile-and-fixed-network-sharing

[84]OVUM (2020), Japan (Country Regulation Overview), https://ovum.informa.com/searchlisting?searchtext=Japan%20(Country%20Regulation%20Overview)

[85]Plum (2019), Working Paper 3:Analysis of network and spectrum sharing

[86]Proximus (2020), Proximus and Orange Belgium will keep on developing the mobile access network of the future, as interim measures come to an end, https://www.proximus.com/news/20200318-Proximus-and-Orange-

Belgium-will-keep-on-developing-the-mobile-access-network-of-the-future.html

[87]PTS (2018), Open invitation to apply for licences to use radio transmitters in the 700 MHz band -Appendix A, https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2018/radio/700-ai-bb-engelska/3.-appendix-a---licence-conditions.pdf

[88]PTS (2020), Coveragre Requirements, https://pts.se/sv/privat/radio/tackning/tackningskrav/

[89]PTS (2020), Open invitation to apply for licences to use radio transmitters in the 3.5 GHzand 2.3 GHz bands, https://www.pts.se/globalassets/startpage/dokument/legala-dokument/beslut/2020/radio/engelska-filer-auktionsinbjudan-35-23/appendix-1---open-invitation.pdf

[90]PwC (2019), Recommendations document on national roaming access terms and conditions, as well as MVNO access terms and conditions, https://europa.eu/capacity4dev/file/102084/download?token=nOVHKQgy

[91]Richard Whish & David Bailey (2018), Competition Law (9th ed.), Oxford University Press

[92]Riksdag (2003), Electronic Communication Act(2003), https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2003389-om-elektronisk-kommunikation_sfs-2003-389

[93]RSPG (2019), RSPG Report on European Spectrum Strategy, https://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2019/10/RSPG19-

031final_report_on_spectrum_strategy.pdf

[94] RSPG (2020), Progress report of Sub-group on Spectrum Sharing, https://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2020/06/RSPG20-015final_progress_report_Spectrum-Sharing.pdf

[95] SoyaCincau (2020), Why did Saifuddin Abdullah assign 700MHz 5G spectrum to 5 telcos? https://www.soyacincau.com/2020/06/02/malaysia-700mhz-5g-spectrum-saifuddin-abdullah-altel-celcom-digi-maxis-tm/

[96] Spectrummonitoring, The essential Mobile Frequencies Database, https://www.spectrummonitoring.com/frequencies/frequencies3.html#Malaysia

[97] StarHub (2020), StarHub reports 2Q2020 net profit of $37.3M on $453.4M total revenue. https://www.starhub.com/about-us/newsroom/2020/august/starhub-reports-2q2020-results.html

[98] STL (2017), Rise of MVNO market in Malaysia, Singapore, and Thailand, https://www.stl.tech/blog/rise-of-mvno-market-in-malaysia-singapore-and-thailand/

[99] Taipei Times (2019), Taiwan Mobile, APT gain approval to forge rural roaming partnership, https://www.taipeitimes.com/News/taiwan/archives/2019/07/19/2003718946

[100] Tele2 (2019), Tele2 and Bite sign agreement to share networks in Latvia and Lithuania, https://www.tele2.com/media/press-releases/2019/tele2-and-bite-sign-agreement-to-share-networks-in-latvia-and-lithuania/

[101] Telecoms.com (2014), Bouygues Telecom and SFR enter into network sharing agreement, https://telecoms.com/219312/bouyges-

telecom-and-sfr-enter-into-network-sharing-agreement/

[102] The Register (2019), A bunch of also-RAN: Vodafone and O2 cosy up to share '5G-active' gear, https://www.theregister.com/2019/07/24/vodafone_and_o2_cosy_up_to_share_5g_gear/

[103] TRAFICOM (2019), Annual Net Neutrality report 2019, https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Annual-Net-Neutrality-report-2019.pdf

[104] UCC (2015), Mobile network access for MVNOs, https://www.ucc.co.ug/files/downloads/SMP_Report_Mobile%20Network%20Access_April%202015.pdf

[105] umlaut (2020), The 2021 mobile network test, https://www.umlaut.com/en/benchmarking/netherlands

[106] United States Department of Justice (2010), Horizontal Merger Guidelines, https://www.justice.gov/atr/horizontal-merger-guidelines-08192010#5c

[107] Wi-Fi Alliance (2020), Wi-Fi Alliance® brings Wi-Fi 6 into 6 GHz, https://www.wi-fi.org/news-events/newsroom/wi-fi-alliance-brings-wi-fi-6-into-6-ghz

[108] WIK-Consult (2019), Competition and investment in the Danish mobile market [non-confidential version], https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Tele/final_mobile_report_denmark_clean_non-confidential.pdf

三、日韓文文獻

[1] 5 G JAPAN（2020），株式会社 5G JAPAN のコーポレートサイトをオープンしました，https://www.5g-japan.co.jp/

[2] JTOWER（2019），NTT と JTOWER の資本・業務提携について～5G 時代におけるシェアリングモデルの推進による、社会的課題の解決，https://www.jtower.co.jp/2019/1256/

[3] JTOWER（2020），JTOWER の 5G スマートポール設置に関して東京都と協定を締結しました，https://www.jtower.co.jp/2020/10311/

[4] KDDI（2019），KDDI とソフトバンク、基地局資産の相互利用により地方における 5G ネットワークの早期整備で協争，https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2019/07/03/3899.html

[5] Next Mobility（2019），東電 PG と通信事業 3 社、電柱等用い 5G 設備をシェアする実証，https://www.nextmobility.jp/economy_society/demonstrated-to-share-5g-facilities-using-tepco-and-three-telecommunications-businesses-utility-poles-etc-20190319/

[6] 住友商事（2019），5G 基地局シェアリング事業の実証実験を開始，https://www.sumitomocorp.com/ja/jp/news/release/2019/group/12330

[7] 住友商事（2020），“5G アンテナ搭載”スマートポールの試行設置に関する東京都との協定締結について，https://www.sumitomocorp.com/ja/jp/news/release/2020/group/13390

[8] 東京都戦略政策情報推進本部（2020），TOKYO Data Highway 基本戦略，https://www.senryaku.metro.tokyo.lg.jp/tokyodatahighway/pdf/tdh_ver01.pdf

[9] 東京都戦略政策情報推進本部（2020），スマート東京実施戦

略，
https://www.senryaku.metro.tokyo.lg.jp/tokyodatahighway/index.html

[10]楽天モバイル（2020），楽天モバイル、「Rakuten UN-LIMIT」を 2.0 にバージョンアップしてサービス本格開始，
https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2020/0408_01.html?year=2020&month=4&category=corp%20mobile

[11]楽天モバイル（2020），楽天モバイル、月額料金そのままで 5G も利用できる新料金プラン「Rakuten UN-LIMIT V」を発表，
https://corp.rakuten.co.jp/news/press/2020/0930_02.html?year=2020&month=9&category=mobile

[12]總務省（2018），電波有効利用成長戦略懇談会報告書，
https://www.soumu.go.jp/main_content/000572077.pdf

[13]總務省（2019），移動通信分野におけるインフラシェアリングに係る電気通信事業法及び電波法の適用関係に関するガイドライン，https://www.soumu.go.jp/main_content/000592610.pdf

[14]總務省（2019），移動通信分野におけるインフラシェアリングに係る電気通信事業法及び電波法の適用関係に関するガイドライン，https://www.soumu.go.jp/main_content/000654880.pdf

[15]總務省（2019），電気通信紛争処理委員会（第 195 回），
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/hunso/case/iinkai/02shingi02_04000149.html

[16]總務省（2019），電波有効利用成長戦略懇談会 令和元年度フォローアップ会合 追加提言,
https://www.soumu.go.jp/main_content/000659630.pdf

[17]總務省（2020），電気通信事業分野における市場検証（令和元年度）年次レポート，
https://www.soumu.go.jp/main_content/000704984.pdf

[18]KCA（2020），이동통신 주파수 이용현황，
https://spectrummap.kr/radioInfo/radioDivideAssignView.do?menuNo=300544

[19]과학기술정보통신부（2018），세계 최초 5G 상용화를 목표로 통신사, 손 맞잡는다!，
https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=_policycom2&artId=1379674

[20]과학기술정보통신부（2019），주파수 공동사용 고시 제정 추진，
https://www.msit.go.kr/web/msipContents/contentsView.do?cateId=_policycom2&artId=2287462

[21]과학기술정보통신부（2019），주파수 공동사용 범위와 조건 절차 방법 등에 관한 기준 고시 제정(안)，
https://www.msit.go.kr/cms/www/policyCom/report/__icsFiles/afieldfile/2019/11/07/(%EC%B0%B8%EA%B3%A0)%20%EC%A3%BC%ED%8C%8C%EC%88%98%20%EA%B3%B5%EB%8F%99%EC%82%AC%EC%9A%A9%20%EB%B2%94%EC%9C%84%EC%99%80%20%EC%A1%B0%EA%B1%B4%20%EC%A0%88%EC%B0%A8%20%EB%B0%A9%EB%B2%95%20%EB%93%B1%EC%97%90%20%EA%B4%80%ED%95%9C%20%EA%B8%B0%EC%A4%80%20%EA%B3%A0%EC%8B%9C%20%EC%A0%9C%EC%A0%95(%EC%95%88).pdf

[22]과학기술정보통신부（2020），(2020 년 11 월말 기준) 무선통신서비스 가입자 통계，

https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=99&mPid=74&pageIndex=&bbsSeqNo=79&nttSeqNo=3173361&searchOpt=ALL&searchTxt=

四、其他外文文獻

[1] Kammarrätten i Stockholm (2015), RK 2015:1, https://www.domstol.se/globalassets/filer/domstol/kammarratten_stockholm/rk-2015-1.pdf

[2] PTS (2016), Svensk Telekommarknad 2015, https://statistik.pts.se/media/1152/telemarknad_2015.pdf

[3] PTS (2019), Svensk Telekommarknad 2019, https://www.pts.se/sv/dokument/rapporter/telefoni/2020/svensk-telekommarknad-2019-pts-er-202022/

[4] PTS (2020), Fyra sökande godkända att delta som budgivare i 3,5 GHz- och 2,3 GHz-auktionerna, https://www.pts.se/en/news/press-releases/2020/four-companies-approved-for-participation-in-the-3.5-ghz-and-2.3-ghz-auctions/

[5] PTS (2020), PTS pausar 5G-auktion, https://www.pts.se/sv/nyheter/radio/2020/pts-pausar-5g-auktion

[6] PTS (2020), Svensk telekommarknad första halvåret 2020, https://statistik.pts.se/media/1563/rapport-stm-1h2020-dnr-20-12551_t.pdf

[7] SCA (2010), Tele2 Sverige AB:s och Telenor Sverige AB:s samarbete om nätinfrastruktur för mobila tele- och datatjänster, http://www.konkurrensverket.se/beslut/09-0374.pdf