

112 年委託研究報告

「依據最新國際與產業標準研擬電信管制射
頻器材及電信終端設備技術規範委託研究採
購案」

期末報告

委託機關：國家通訊傳播委員會

執行單位：財團法人電信技術中心

中華民國 113 年 2 月

112 年委託研究報告

GRB 編號：PG11206-0078

依據最新國際與產業標準研擬電信管制射頻器材及電
信終端設備技術規範委託研究採購案

期末報告

受委託單位

財團法人電信技術中心

計畫主持人

蔡奇霖

研究人員

林杰龍、張簡耀暉、董勁吾、劉鴻鈞、王彥中、溫昕昀、黃祺婷、洪
冠瑋、許智皓

研究期程：中華民國 112 年 6 月至 112 年 12 月

研究經費：新臺幣 342 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 113 年 2 月

目次

目次.....	I
表次.....	VII
圖次.....	VIII
提要.....	IX
一、 研究緣起.....	ix
二、 研究方法及過程.....	ix
三、 重要發現.....	ix
四、 主要建議事項.....	xi
ABSTRACT	XIV
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究議題與項目	2
第三節 問題陳述	4
一、 衛星通信業務.....	8
二、 違法監聽設備.....	10
三、 無人機干擾設備.....	11
四、 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目	12

五、	電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制（Alternative Dispute Resolution, ADR） ..	12
第四節	研究方法與執行步驟	14
一、	研究方法	14
二、	研究計畫架構	16
三、	研究計畫施行步驟	17
第五節	研究進度與效益	20
一、	執行進度	20
二、	研究預期成果	22
第二章	國際電信管制射頻器材及電信終端設備監理規定	24
第一節	衛星通信業務	24
一、	應用於終端設備之新興行動衛星服務（MSS）	24
二、	車載移動式衛星地球電臺（FSS ESIM, VMES）	42
三、	小結	48
第二節	違法監聽設備	52
一、	美國	52
二、	歐盟	65
三、	日本	74
四、	我國	82
五、	小結	87
第三節	無人機干擾設備	89
一、	美國	90

二、	歐盟.....	102
三、	日本.....	110
四、	我國.....	115
五、	小結.....	121
第四節	PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目	125
一、	研究成果.....	125
第五節	電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制 (ADR)	129
一、	美國：「聯邦通訊委員會」(FCC) 及所屬「消費者和政府事務局」	129
二、	歐盟.....	132
三、	日本.....	135
四、	韓國.....	140
五、	小結.....	141
第三章	座談會與干擾實驗說明會	143
第一節	第一場座談會	143
一、	座談會辦理.....	143
二、	會議議程.....	143
三、	出席者.....	144
四、	議題內容.....	146
五、	座談會照片.....	148
第二節	第二場座談會	149
一、	座談會辦理.....	149

二、	會議議程.....	149
三、	出席者.....	151
四、	議題內容.....	152
五、	座談會照片.....	154
第三節	干擾實驗驗證.....	156
一、	終端設備與基地臺設置.....	157
二、	增波器模擬干擾訊號設置.....	158
三、	量測結果與分析.....	159
四、	議題內容.....	164
五、	說明會照片.....	166
第四章	研究重要發現.....	168
第一節	衛星通信業務.....	168
一、	衛星通訊服務推動以公益性考量.....	172
二、	監理法規宜尊重商業自由機制.....	173
三、	VMES 推動及管制條件立法規範.....	173
第二節	違法監聽設備.....	175
一、	美國.....	175
二、	歐盟.....	177
三、	日本.....	178
四、	我國.....	179
第三節	無人機干擾設備.....	181

一、 美國.....	181
二、 歐盟.....	183
三、 日本.....	184
四、 我國.....	185
第四節 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目	186
第五節 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制（ADR）	187
第五章 主要建議事項.....	196
第一節 立即可行建議	196
一、 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目	196
二、 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制（ADR）	197
第二節 中長期建議	203
一、 衛星通信業務.....	203
二、 違法監聽設備.....	204
三、 無人機干擾設備.....	210
原創性之系統比對報告.....	215
附錄.....	239
附錄一、中英對照	239
附錄二、§ 25.228 OPERATING AND COORDINATION REQUIREMENTS FOR EARTH STATIONS IN MOTION （ESIMs）	244
附錄三、§ FCC 23-22 APPENDIX A – PROPOSED RULES	251

附錄四、第一次座談會簽到表	266
附錄五、第二次座談會暨實測說明會簽到表	274
參考書目	282

表 次

表 1、各類用戶數成長預測	6
表 2、執行摘要	21
表 3、監聽設備所帶來的可能威脅	67
表 4、國際無人機干擾設備相關法規之彙整	123
表 5、美國終端設備檢測標準以及是否包含 MIMO 檢測項目	126
表 6、各家廠商回應	128
表 7、第一場座談會會議議程表	143
表 8、第一場座談會出席者	144
表 9、第二場座談會會議議程表	149
表 10、第二場座談會出席者	151
表 11、5G NR 增波器干擾量測結果	160

圖 次

圖 1、全球行動用戶成長預測	4
圖 2、全球行動網路數據流量發展預估	5
圖 3、全球行動物聯網成長預測	7
圖 4、研究計畫架構	17
圖 5、研究執行步驟	18
圖 6、執行甘特圖	20
圖 7、第一場座談會照片	148
圖 8、第二場座談會照片	155
圖 9、5G NR Repeater 干擾實驗測試架構圖	157
圖 10、5G NR 增波器量測輸出功率	159
圖 11、5G NR 終端設備之 RSRP	161
圖 12、量測基地臺模擬器輸出至隔離箱天線之 RSRP	162
圖 13、量測增波器輸出至隔離箱天線之功率值	163
圖 14、3GPP 38.115-1 的 FR1 傳導式增波器配置示意圖	165
圖 15、實測說明會照片	167
圖 16、電信消費爭議申訴與調處流程圖	195
圖 17、電信管制射頻器材進口專案核准文件作業流程圖	209

提 要

關鍵詞：行動衛星服務、MSS、違法監聽設備、Stingray、IMSI
Catcher、Rogue Base Station（RBS）、False base stations（FBS）、無
人機干擾設備、C-UAS、MIMO、ADR

一、 研究緣起

鑒於無線通訊技術快速發展，本研究透過廣泛蒐集國際組織因應新興射頻器材技術標準發展趨勢，研析瞭解各國針對行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制，同時蒐集國內廠商意見，據以對既有技術規範提供精進修訂建議，以利通傳會未來修訂我國相關規定及配套措施。

二、 研究方法及過程

本研究依據各委託辦理工作項目，採用文獻分析法、個案研究與比較分析法，並規劃辦理座談會議蒐集國內現況及產官學等意見，最終整合各研究方法與工作項目的產出，提出我國就案關行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制之管理建議。

三、 重要發現

（一） 衛星通信業務

未來單一網路在於整合現有行動衛星服務（MSS）、地面行動通訊網路（包含 PCS），以衛星覆蓋彌補網路通訊盲區實現太空補充地面涵

蓋 (SCS)。此外 ESIM 隨著低軌衛星技術成熟與商業化，實現海、陸、空全面網路通訊服務之願景。

(二) 違法監聽設備

監聽設備可分為兩種類型的設備，包括被動式監聽設備的 IMSI Catcher 和主動式監聽設備的基地臺模擬器。被動式監聽設備的 IMSI Catcher 通常不會傳輸任何信號，它會擷取無線信號，並將這些信號進行解碼或解密，以進行追蹤。主動式監聽設備的基地臺模擬器，發送強於周圍合法基地臺的信號，讓範圍內的行動裝置與合法基地臺斷訊，並與基地臺模擬器建立新的連線。

(三) 無人機干擾設備

美國對反無人機系統技術有制定相關法規，其中將可合法使用無人機干擾設備的權力，授權給國防部、國土安全部、司法部及能源部的部長們，由他們分配或指派下屬單位使用無人機干擾設備，並與交通部進行協調，例如使用干擾器可能造成飛航安全或民航機運作的疑慮前，應與聯邦航空管理局長協調；本研究除研析美國法規外，整理我國目前對違法干擾設備，進行管制及罰款的條例，並參考美國在合法使用無人機干擾技術或設備的法規，提出具體建議。

(四) PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目

我國 PLMN ALL 及 IS ALL 技術規範之法源為 3GPP 38.521 的 UE 一致性規範及 3GPP 38.141 的基地臺一致性測試，其中對於 MIMO 各項測試為性能測試 (Performance Test)，屬於終端設備製造商或行動服務提供商之產品特性與品質，非我國檢測項目所在意的電信干擾疑慮。

(五) 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制 (Alternative Dispute Resolution, ADR)

國家通訊傳播委員會依電信管理法第 20 條第 1 項，指派通信業者共同成立「電信消費爭議處理中心」（以下簡稱電消中心），針對小額電信爭議案件提供申訴與調處管道。針對手機瑕疵之認定，建議電消中心建置專業人員資料庫並於申訴調處時指派技術人員提供意見，以有效公正處理糾紛。

四、 主要建議事項

(一) 立即可行建議

1. PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目

本研究蒐集國內儀器商與終端商意見，並研析我國 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範之 3GPP 參考技術規範，以及 3GPP、FCC 及 ETSI 對於 MIMO 檢測項目之功率限制，並調查 FCC ID 資料庫中 iPhone 14 之測試報告的檢測標準文件，認為我國 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範目前不需要納入 MIMO 檢測項目。

2. 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制 (Alternative Dispute Resolution, ADR)

電信載具（如手機）雖由電信業者與手機業者共同與消費者簽訂服務及買賣契約，該等契約於實務上可認定為聯立契約，性質上應同其存續或消滅。故手機瑕疵及維修爭議應可納入「電信消費爭議處理中心」之範圍。「電信消費爭議處理中心」調處人可採雙專長制，其中一位為

專業技術人員，以提高調處之成功率。此外可參考醫療爭議調處，由調處委員擔任主席，並依電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法第14條規定，聘任有經驗之學者、專家做為第三方公正人士。

(二) 中長期性建議

1. 衛星通信業務

針對通訊干擾與頻譜使用競合，本研究綜合 FCC 相關提案、文獻、訪談內容，提出以下建議：

- 一、衛星通訊服務推動以公益性考量
- 二、監理法規宜尊重商業自由機制
- 三、立法規範 VMES 推動及管制

2. 違法監聽設備

參考美國關於緊急警報系統規則修正案的情況說明書，要求基地臺業者提供非法存取報告、制定網路安全風險管理計畫，以及傳輸足夠的身份驗證資訊來防止錯誤訊息傳輸；參考美國與日本，違反禁用條款，均處以重罰與不採用監聽設備取得的證據；依循專案核准方式，申請第一級電信管制射頻器材進口、申報及封存。

3. 無人機干擾設備

本研究彙整美國之無人機干擾設備相關條款，如 10 U.S. Code § 130i、6 U.S. Code § 124n 及 50 U.S. Code § 2661，參考上述條款可依法對無人機威脅採取干擾行動的單位，建議我國可授權使用無人機干擾設備之政府單位，並依據我國製造輸入及申報管理辦法第三章第7條

第 8 項，申請第一級電信管制射頻器材進口以專案核准方式，向通傳會申請，且干擾設備具危險性，因此須定期回報、用途及狀態等相關管制規定。

ABSTRACT

Keywords: Mobile satellite service, MSS, Illegal surveillance device, Stingray, IMSI Catcher, Rogue Base Station (RBS), False base stations (FBS), Drone Jammers, C-UAS, MIMO, ADR

1. Study Background

In view of the rapid development of wireless communication technology, by extensively collecting information on how international organizations address the development trend of emerging radio frequency device technology standards, this study aims to analyze and understand the management regulations for mobile satellite service, surveillance devices, drone jammers, base station MIMO test technology, as well as the alternative dispute resolution for consumers in various countries. This study also collected the opinions from domestic manufacturers to provide improved revision recommendations for existing technical specifications so as to facilitate the National Communications Commission's future revision of Taiwan's relevant regulations and supporting measures.

2. Research Methods and Processes

Based on the various entrusted work items, this study employs literature analysis, case study, and comparative analysis, while also organizing symposiums to collect the information about current domestic situation and opinions from industry, government, and academia. With the integration of various research methods as well as the output from work items, we have eventually proposed management recommendations for Taiwan's technology

management rules on mobile-satellite service, surveillance devices, drone jammers, base station MIMO tests, and alternative dispute resolution.

3. Important Findings

(1) Satellite communications services

The vision of a future single network is to integrate the existing mobile satellite service (MSS) and terrestrial mobile communication network (including PCS), and to achieve supplemental coverage from space (SCS) by covering the network communication blind spots through satellite coverage. Furthermore, with the maturity and commercialization of low-earth-orbit (LEO) satellite technology, ESIM realizes the vision of comprehensive network communication services for land, sea, and air.

(2) Illegal Surveillance Devices

Surveillance devices can be classified into two types: the passive IMSI Catchers, and the active base station simulators. IMSI Catchers are passive devices. They typically do not transmit any signals. They capture wireless signals and then decode or decrypt them for tracking purposes. Base station simulators are active devices. They transmit signals stronger than the surrounding legitimate base stations, causing mobile devices within the range to disconnect from the legitimate base stations, and to establish new connections with the base station simulators.

(3) Drone Jammers

The United States has formulated relevant regulations on Counter-Unmanned Aircraft Systems (C-UAS) technology, which authorizes the

legal use of drone jammers to the secretaries of the U.S. Department of Defense, Department of Homeland Security, Department of Justice, and Department of Energy. They can assign their subordinate units to apply such jammers while coordinating with the Department of Transportation. More specifically, they are required to coordinate with the Director of the Federal Aviation Administration before using drone jammers that may raise concerns related to aviation safety or civil aviation operations. In addition to analyzing U.S. regulations, this study compiles existing regulations in Taiwan related to the control measures and penalties for illegal drone jammers, and provides specific recommendations by referencing U.S. regulations on the legal use of drone jamming technology or equipment.

**(4) Research on Amendment of PLMN ALL and IS ALL
Technical Specifications for MIMO Test Items**

The legal basis for the technical specifications of PLMN ALL and IS ALL in Taiwan are the UE conformance specification of 3GPP 38.521 and Base Station Conformance Testing of 3GPP 38.141, among which the various MIMO tests are performance tests regarding the product characteristics and quality of terminal device manufacturers or mobile service providers. These are not the telecommunications interference that Taiwan's testing items are concerned about.

**(5) The Alternative Dispute Resolution (ADR) for
Telecommunications Consumer Disputes**

In accordance with Article 20, paragraph 1 of the Telecommunications Management Act, the National Communications Commission has assigned

telecommunications enterprises to co-establish the "Telecommunications Consumer Mediation Center" (TCMC) as a complaint handling & mediation channel for small-value telecommunications disputes. Regarding the determination of mobile phone defects, it is recommended that TCMC create a professional personnel database and assign technicians to provide opinions during complaint & mediation processes to ensure effective and fair dispute resolution.

4. Main Recommendations

(1) Immediate Actionable Recommendations:

A. Research on Amendment of PLMN ALL and IS ALL Technical Specifications for MIMO Test Items

This study gathered the opinions from domestic instrument vendors and terminal vendors, then analyzed the 3GPP reference specification of Taiwan's PLMN ALL and IS ALL technical specifications, as well as the power limitations on the MIMO test items imposed by 3GPP, FCC, and ETSI. This study also examined the testing standard documents of the iPhone 14 testing report from the FCC ID database, which indicates that it's currently unnecessary to incorporate Taiwan's PLMN ALL and IS ALL technical specifications into the MIMO test items.

B. The Alternative Dispute Resolution (ADR) for Telecommunications Consumer Disputes

The service providers and mobile phone operators jointly sign the service and sales contracts of telecommunications carriers (such as mobile phones) with consumers, so these contracts can be regarded as joining

contracts in practice. The existence or termination of such contracts should be under the existence or termination of the companies that have signed the contracts. Therefore, disputes related to smartphone defects and repairs should be included within the mediation scope of the TCMC. The designation of TCMC mediators should follow the dual specialties principle. One of them should be a professional technician in order to increase the success rate of mediation. In addition, the medical dispute resolution can be a reference, where the mediator serves as the chairman, and third-party neutrals shall be selected from among experienced scholars and experts in accordance with Article 14 of Regulations Governing the Establishment, Supervision and Management of Telecommunications Dispute Resolution Institutions.

(2) Medium to Long-Term Recommendations

A. Satellite communications services

For the coopetition regarding communication interference and spectrum usage, this study integrated relevant FCC proposals, literature, and interview content to propose the following recommendations:

1. Promote satellite communication services based on public welfare considerations
2. Supervision regulations should respect the mechanism of commercial freedom
3. Introduce legislation for VMES promotion and control

B. Illegal Surveillance Devices

It is recommended to reference the situation summary of the U.S. Emergency Alert System rules amendment and require base station operators to provide reports of illegal access, establish cybersecurity risk management

plans, and transmit sufficient authentication information to prevent the transmission of false messages; It is recommended to follow the practices in the U.S. and Japan, imposing heavy penalties for violations of prohibitions clauses, and ensuring no evidence obtained through surveillance devices will be used; It is also recommended to implement a project approval process for applying for the import, declaration, and storage of Class 1 controlled telecommunications radio-frequency devices.

C. Drone Jammers

This study summarizes the relevant U.S. provisions for drone jammers, such as 10 U.S. Code § 130i, 6 U.S. Code § 124n, and 50 U.S. Code § 2661. After referencing the agencies that are allowed to take interference actions against drone threats in accordance with the above provisions, it is recommended that the Taiwanese Government authorize the use of drone jammers in certain government branches, and implement a project approval process for applying to National Communications Commission for Class 1 controlled telecommunications radio-frequency devices under Chapter 3, Article 7, Paragraph 8 of the Administrative Regulations on Manufacturing, Import and Report of the Controlled Telecommunications Radio-Frequency Devices. Given the potential dangers associated with jammers, regular reports shall be required, while the relevant usage and status shall be restricted in accordance with regulatory provisions.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

為維持電波秩序，射頻器材發射之頻率應符合各國無線電頻率使用規範，並確保電信終端設備與公眾電信網路間得以相互通訊，俾使用者順利接取所需之電信服務，各國多依相關國際技術標準訂定電信終端設備及射頻器材相關檢驗規定，並要求應經型式認證審驗合格後，始得製造、輸入、販賣。我國對於射頻器材管理，對於可能產生干擾電波秩序者，公告為電信管制射頻器材，必須經審驗合格，始得販賣；另對於製造、輸入，也採取管制措施，如審驗合格、設置核准、專案核准等。

鑒於無線通訊技術快速發展，國人對於電信管制射頻器材使用需求持續增加，通傳會基於維持電波秩序、保障國民權益、產業發展，應適時更新設備技術規範檢測規定，並有必要充分掌握國際標準組織及其他通傳會對該等器材之技術規範。為此，本研究透過廣泛蒐集國際組織因應新興射頻器材技術標準發展趨勢，研析瞭解各國針對行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制同時蒐集國內廠商意見，據以對既有技術規範提供精進修訂建議，以利通傳會未來修訂我國相關規定及配套措施，進而帶動我國電信技術產業再升級，建構有利於電信產業創新研發之環境，發展更多元之行動網路及電信設備之創新技術及應用服務。

第二節 研究議題與項目

為能充分掌握國際新興電信射頻器材技術標準發展趨勢，瞭解各國因應新興電信射頻器材相關檢測規定最新動態，以利國內審驗制度與國際接軌，本研究工作項目及範圍，主要包括：

一、配合電信管理法之施行，及妥適管理電信終端設備及電信管制射頻器材進入市場之監理目標，向通傳會提出檢驗技術管理建議，至少需含以下項目：

- (一) 衛星行動通訊研究：對於美國聯邦通訊委員 (Federal Communications Commission, FCC) 已許可太空服務公司 (SpaceX) 將移動式衛星地球電臺 (Earth Station in Motion, ESIM) 運用在露營車、以及 SpaceX 與 T-Mobile 公司運用 PCS 頻段於衛星行動通訊等服務，未來隨著技術演進，就相關監理方式提供研究及具體建議。
- (二) 行動通信監聽設備研究：研究歐、美、日等先進國家針對該等設備之法規管理規定及核准使用標準進行研究。
- (三) 無人機或其他通信等干擾設備研究：研究歐、美、日等先進國家針對該等設備之法規管理規定及核准使用標準進行研究。
- (四) 就通傳會 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否納入 MIMO 檢測，進行業界意見訪查並提供其可行性建議；若可行，並應提供該等技術規範修正建議草案。
- (五) 針對手機瑕疵或維修等消費爭議，採訴訟外紛爭解決機制 (ADR)，以公正檢驗機構認定責任歸屬部分，研究歐、美、日等

先進國家就建立該公正檢驗機構之法規規定；若有相關規定，應提出其可行性建議，作為通傳會參考。

- 二、 參酌前項國際發展經驗，辦理座談會議至少 2 場次，邀請國內上市、上櫃或相關新興廠商、及通傳會認可之測試實驗室或驗證機構（每場次需邀請 15 家以上，且每場次需至少 5 家以上出席，2 場次共計需 20 家次以上出席），蒐集國內現況及產官學等意見，配合通訊傳播技術匯流與市場發展需要，針對我國電信管制射頻器材及電信終端設備尚未開放之頻率及器材型式，就其射頻或終端介面特性，探討檢驗技術管理建議，必要時通傳會得要求加開前述座談會。
- 三、 辦理實測說明會至少 1 場次（召開時間、地點、議程皆須於召開前取得通傳會同意），邀請國內上市、上櫃或相關新興廠商、及通傳會認可之測試實驗室或驗證機構（每場次需邀請 15 家以上，且每場次需至少 5 家以上出席）並邀請約 2 至 5 位專業領域之學者專家出席，針對最有干擾疑慮之開放頻率或器材型式協助實測，並提交測試結果說明，以確保建議之檢驗技術管理措施得與其他合法通信和諧共用頻率。
- 四、 廠商應依通傳會指示本計畫之研究人員彈性支援本案相關業務推動。如參與相關會議或辦理實務作業等。

第三節 問題陳述

電信管制射頻器材及終端設備隨著無線通信與物聯網技術的發展推陳出新，用戶也與之漸增，根據 2023 年 11 月《愛立信行動趨勢報告》¹，2023 年底全球 5G 行動用戶數預計將達到 16 億，也就是約行動用戶總數的 18%，但在 2029 年，全球 5G 用戶數預計將超過 53 億，總數為行動用戶的 58%，5G 成為主要的行動網路存取技術，全球行動用戶成長預測，如下圖所示。預計到 2029 年底無線固網接入（Fixed Wireless Access, FWA）連結數將從 2023 年底的 1.3 億增加至 3.3 億，預計 85% 來自 5G FWA 連結。預計在 2023 年，平均每部智慧型手機的每月數據用量將超過 21 GB，在 2029 年將達到 56 GB。

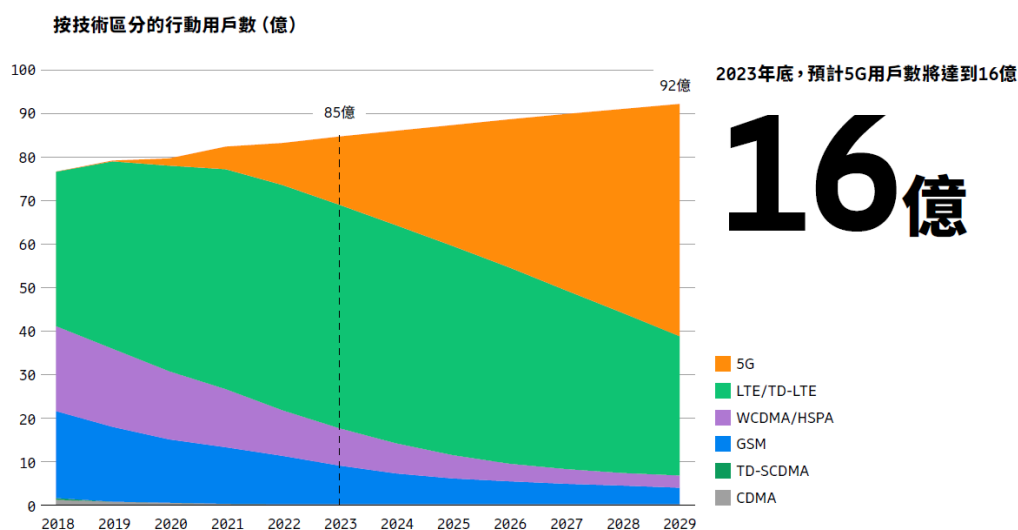


圖 1、全球行動用戶成長預測

資料來源：Ericsson Mobility Report - November 2023, Ericsson.

¹ Ericsson, Ericsson Mobility Report
<https://www.ericsson.com/zh-tw/reports-and-papers/mobility-report/reports/november-2023>

隨著 5G 用戶的增加，全球行動數據總流量也持續成長，2023 年底已達到每月 130 EB，預計在 2029 年將成長約 3 倍，行動數據流量將達到每月 403 EB。2023 年底行動網路總流量已達到每月 160 EB，到 2029 年底總流量將持續成長至 563 EB。而在 2023 年底 5G 在行動數據流量中預計占 25%，相比 2022 年底佔 15% 已經有所提高。預計 2029 年時，5G 佔行動數據流量將上升至 76%，全球行動數據流量發展趨勢，如下圖所示。

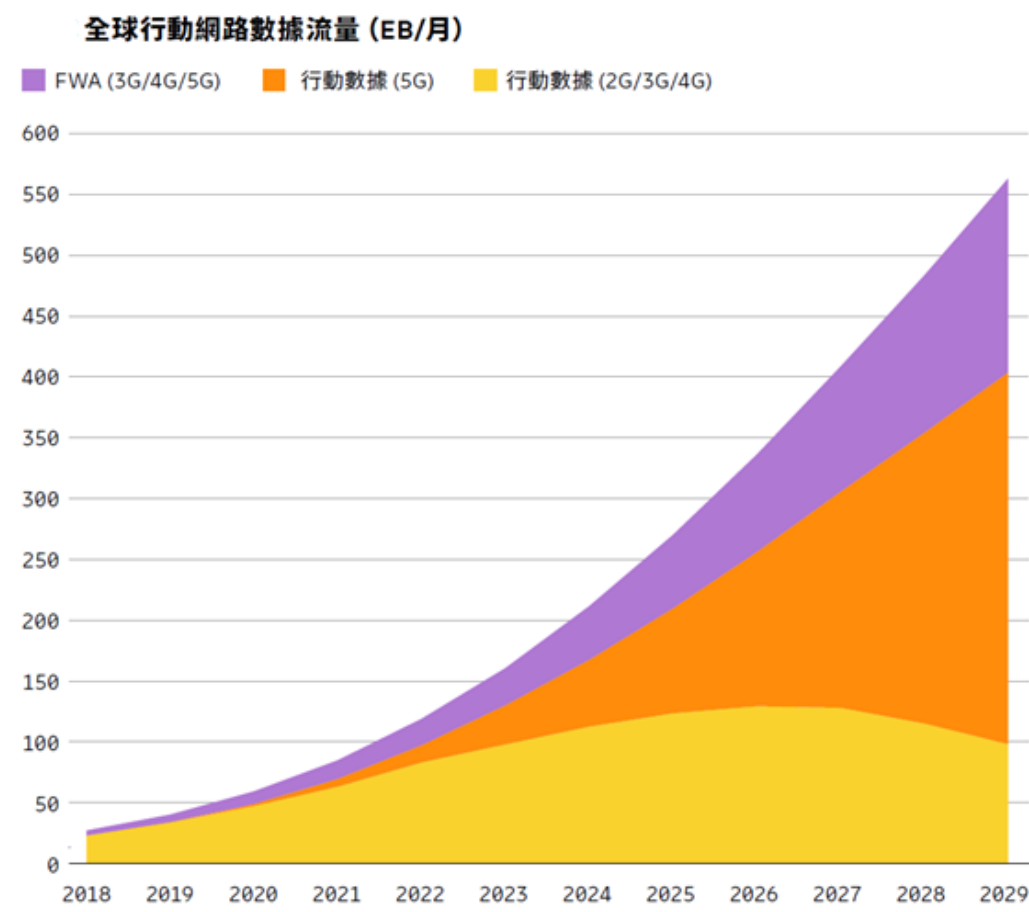


圖 2、全球行動網路數據流量發展預估

資料來源：Ericsson Mobility Report - November 2023, Ericsson.

除了 5G 使用者的增加，智慧手機的使用者也持續成長，在 2023 年底已達到 69.7 億，約為全部手機用戶數的 82%，預計 2029 年將成長至 80 億，占全部用戶數的 87%。除了智慧手機用戶數的成長，行動 PC、平板電腦和行動路由器的用戶數預計也保持適度成長，2029 年將達到約 5.1 億，而固定寬頻用戶數與 2023 年相比，預計成長約 3%，如下表所示。

表 1、各類用戶數成長預測

全球關鍵數據

行動用戶數	2022	2023	2029 預測值	CAGR* 2023-2029	單位
全球行動用戶數	8,310	8,460	9,210	1%	百萬
• 智慧手機用戶數	6,620	6,970	8,060	2%	百萬
• 行動PC、平板電腦和行動路由器	230	260	510	12%	百萬
• 行動寬頻用戶數	7,090	7,470	8,740	3%	百萬
• 行動寬頻用戶數，僅使用GSM/EDGE	1,110	890	380	-13%	百萬
• 行動寬頻用戶數，WCDMA/HSPA	1,040	850	270	-17%	百萬
• 行動寬頻用戶數，LTE	5,180	5,130	3,210	-8%	百萬
• 行動寬頻用戶數，5G	963	1,570	5,330	23%	百萬
• 固定無線接入連接	107	132	330	17%	百萬
固定寬頻連線	1,450	1,530	1,850	3%	百萬

資料來源：Ericsson Mobility Report - November 2023, Ericsson.

隨著 5G 的發展，無線通信技術不再只是人與人之間的通信，而是能進一步實現物聯網（IoT）及第四次工業革命，根據《愛立信行動趨勢報告》，物聯網技術 NB-IoT 和 Cat-M 支援大量廣域、複雜性低、成本低、電池壽命長及中低傳輸量的使用案例，且正在持續推廣至世界各地。目前在全球已有 128 家電信業者已部署或推出 NB-IoT 商用網路，60 家已推出 Cat-M，同時提供兩種服務的有 45 家，預計 2023 年底，行動物聯網連接的總數量將達到 30 億。隨著網路功能的發展，進一步推動了大規模物聯網技術的成長，使其能夠利用頻譜共用實現 FDD 頻段中 4G 和 5G 的共存。5G NR 的通訊能力有更低的延遲，物聯網技術也將部署 5G 網路，為消費者及各領域企業提供廣域的低延遲服務，如

雲端式 AR/VR、雲端機器人、自動駕駛汽車、進階雲端遊戲，以及機器和流程的即時協調與控制等，預計至 2029 年底全球行動物聯網將會有 60% 的連結是寬頻物聯網連結，其中多數為 4G 連結，如下圖所示。

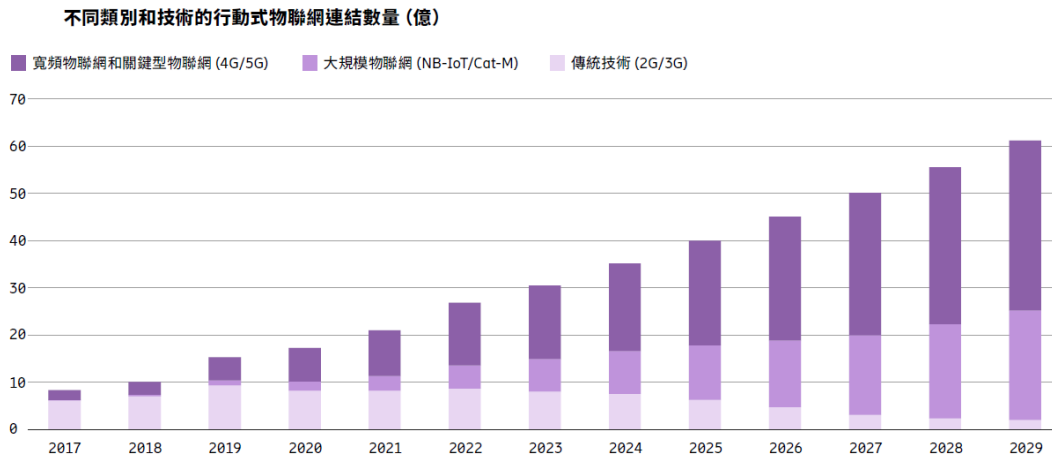


圖 3、全球行動物聯網成長預測

資料來源：Ericsson Mobility Report - November 2023, Ericsson.

由上述資料分析與預測，5G、智慧手機與各式行動裝置的用戶正在增加，各種的新興射頻器材及應用也日益漸增，可以預期將來行動通信終端設備及低功率射頻器材之應用將進一步大幅度的成長。而這些新興的設備及應用都跟無線通信技術息息相關，因此各國監理機關對無線射頻器材接採取安全管理機制，規範相關電信管制射頻器材須符合國際或各國之強制性技術標準，以確保電波秩序且和諧共存，使無線電波應用服務能創新發展以及保障消費者使用電信設備之權益，為使我國電信設備產業與通訊技術能跟進國際趨勢並升級，目前仍面臨幾項挑戰亟需解決：

一、 衛星通信業務

隨著近年來低軌衛星系統的技術越加成熟，民眾逐漸開始可以廣泛使用低軌衛星終端設備，而其中位居翹首的衛星服務暨系統開發商即是伊隆馬斯克（Elon Musk）所創辦的 Space Exploration Technologies Corp（以下簡稱為 SpaceX），其所提供之衛星服務系統則稱為星鏈（Starlink）；自 2018 年 3 月開始，FCC 授權 SpaceX 可部署與操作所提出之低軌衛星系統，SpaceX 得以發射操作於 Ka 與 Ku 頻段之第一代 Starlink 衛星系統（Gen 1 Starlink）²，其系統中的衛星數量共有 4,425 個；在 2020 年 5 月時，SpaceX 再次申請第二代 Starlink 衛星系統（Gen 2 Starlink）並獲得 FCC 授權，於該授權中，SpaceX 所提出的 Gen 2 Starlink 的最低軌道高度已降至 328 公里，該衛星系統中共有約 30,000 個衛星可供使用；至 2021 年 12 月時，於 SpaceX 所提出之修改申請文件中，操作於軌道高度為 340 公里至 614 公里範圍內的衛星數量共有 29,988 個，而除了原先的 Ka 與 Ku 頻段之外，SpaceX 亦申請了 71 GHz ~ 76.0 GHz 頻段（太空對地球）與 81 GHz ~ 86 GHz 頻段（地球對太空），另我們可從 SpaceX 的官方網站中得知，SpaceX 亦將自身所販賣的衛星終端設備應用在如飛行器、車輛與船舶等移動載具上，使之應用層面更為廣泛而深入民眾的生活。

從上述 SpaceX 衛星系統之發展歷程，我們可得知目前 SpaceX 所提出之低軌衛星系統主要仍是提供固定衛星服務（Fixed-Satellite Service，以下簡稱 FSS），亦包含固定衛星服務應用於上述三種載具上，

² See Space Exploration Holdings, LLC, Application for Approval for Orbital Deployment and Operating Authority for the SpaceX NGSO Satellite System, Memorandum Opinion, Order and Authorization, 33 FCC Rcd 3391 (2018) (SpaceX Gen1 Authorization).

稱之為移動式衛星地球電臺(Earth Stations in Motion, 以下簡稱 ESIM); 而在最新的各種文獻與報章雜誌中³, 我們可得知 SpaceX 的願景不僅止於 FSS 與 ESIM, 可預期未來 SpaceX 會將自身衛星系統應用於行動衛星服務(Mobile Satellite Service, 以下簡稱 MSS)⁴。

SpaceX 與電信營運商 T-mobile 在 2022 年 8 月 25 日舉辦發布會⁵, 從一開始便討論提升電信連接覆蓋率的重要性, 進而引導出合作夥伴 SpaceX, T-mobile 在訪問中表示, 提出將自身所擁有的個人通信服務頻段(Personal Communications Service, PCS), 用以整合至 Starlink 衛星通信鏈路, 其情境如同放置蜂巢式通信網路基地臺在空中一般, 讓更多原本在地面蜂巢式通信網路覆蓋範圍外的使用者, 也能夠透過衛星通信鏈路進行通信, 能確實達到全球通信服務無死角的效果, 且 T-mobile 宣稱該服務為免費, 能讓更多使用者享受該服務, 該鏈路的傳輸速率並不高(每一個 cell 約為 2~4 Mbps), 主要用以傳送圖片、聲音與文字等, 未來持續發射的 Gen 2 Starlink 衛星預期可支援該項服務, 該項服務未來除了使偏遠民眾更加便利, 也能挽救許多生命。

事實上, 目前 SpaceX 已獲得 FCC 的 MSS 授權, 在 SpaceX 所釋出給予 FCC 的技術文件中⁶, SpaceX 則分別提出操作於三個不同頻段的非同步軌道(Non-geostationary orbit, NGSO)衛星 MSS 規格說明, 分別是 1.6 GHz (1610~1617.775 MHz, 地球對太空)、2.4 GHz (2483.5~2500 MHz, 太空對地球)以及我們所關注的 2 GHz 頻段(2020~2025 MHz, 地球對太空), 未來該 2 GHz 頻段有可能在 SpaceX 與 T-mobile

³ <https://chinese.engadget.com/t-mobile-starlink-partnership-100050890.html>

⁴ <https://blog.twinc.tw/2022/12/12/24449/>

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=Qzli-Ww26Qs&t=2072s>

⁶ APPLICATION FOR MODIFICATION TO DEPLOY A 1.6/2.4 GHz MOBILE-SATELLITE SYSTEM

的合作下，整合在每一個用戶手中的終端設備，使每一個用戶能夠伸手觸及衛星通信網路。

為因應未來的終端設備極有可能整合 MSS 業務，以及兼顧維護我國電信使用環境，以及促進我國衛星產業的發展，於本研究案中，主要將針對衛星業者與行動通信業者未來的合作與競合關係進行研究，以美國電信監理框架為主，並提出相關監管建議，以供通傳會參考。

二、 違法監聽設備

基地臺模擬器（cell-site simulators），也稱為 Stingray 或國際移動用戶識別碼（International Mobile Subscriber Identification Number, IMSI）擷取器（Catchers），是偽裝成合法的手機基地臺設備，可誘使一定距離內的手機連接到該設備⁷。

依據歐盟 Horizon 2020 Program⁸指出，虛假基站（False Base Station, FBS）、假基站（Rogue Base Station, RBS）、IMSI Catcher 或 Stingray 可利用行動網路系統的安全漏洞進行非法竊聽，分為被動式監聽設備攻擊與主動式監聽設備攻擊。5G 網路提供的安全增強功能，可以限制使用假基站收集資訊的類型，但在 4G 之前，透過使用假基站可以檢索用戶的 IMSI。

⁷ Electronic Frontier Foundation, Street-Level Surveillance, available at : <https://www EFF.org/pages/cell-site-simulatorsimsi-catchers>

⁸ Horizon 2020 Program : https://www.concordia-h2020.eu/wp-content/uploads/2021/03/Deliverables_D4.8.pdf

三、 無人機干擾設備

無人機干擾器 (Drone Jammers) 的工作原理是對無人機用來操作和傳送資訊的無線電頻率發射電磁干擾，阻礙無人機與其操作員之間的聯繫。干擾器可以固定設置於定點，也可以安裝在可移動的裝置（類似槍枝）中，以迫使將無人機降落至地面。⁹

無人機干擾器有五個主要缺點：

- 大多數國家/地區，包括美國在內，無人機干擾器都是非法的。
- 無人機干擾器對預先編排按特定路徑飛行的無人機效果較差，因為無人機可以在沒有 GPS 的情況下飛行。
- 無人機干擾器不允許對其目標進行主動控制。
- 無人機干擾器無法定位駕駛員或飛行路徑。
- 無人機干擾器會干擾附近的通訊訊號，例如手機在撥打緊急電話時被干擾。

⁹ 911 Security, Drone Jammers and Spoofers, available at : <https://www.911security.com/knowledge-hub/counter-drone-technology/jammers-and-spoofers>

四、 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目

國家通訊傳播委員會於 112 年 1 月 12 日舉辦「行動通信電信終端設備技術規範」（以下簡稱 PLMN ALL）及「行動通信基地臺射頻設備技術規範」（以下簡稱 IS ALL）草案公開說明會，於會議前的意見蒐集中，有廠商提及建議通傳會將多輸入多輸出技術(Multi-input Multi-output, MIMO) 納入 PLMN ALL 與 IS ALL，經本研究蒐集各界先進意見，並研析國際終端設備測試報告與檢測標準，建議通傳會暫不納入 MIMO 檢測項目。

五、 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制（Alternative Dispute Resolution, ADR）

為解決消費者使用終端設備時，所產生與日俱增的電信消費爭議，如消費者尋求司法救濟以解決消費爭議恐曠日廢時，所消耗之成本相當龐大昂貴，若採訴訟外紛爭解決機制(Alternative Dispute Resolution, ADR)，則可省下大量人力、物力、司法與行政資源；而為維護消費權益與公共利益，國家通訊委員會於 2022 年 5 月通過「電信消費爭議處理中心」組織章程¹⁰，該組織章程主要依據電信管理法第 20 條第 1 項規定，「經主管機關認定之電信事業，應共同設立電信消費爭議處理機構，向主管機關提報其組織章程，經核准後實施」；由中華電信、亞太電信、台灣大哥大、遠傳電信、台灣之星、台灣固網、新世紀資通等 7 家公司，應共同設立電信消費爭議處理機構(現為電信消費爭議處理中

¹⁰ <https://technews.tw/2022/05/11/通傳會/>

心)¹¹，以期協助民眾與電信業者以簡易、迅速以及非訴訟之方式，於雙方自主、自決及合意之方式解決電信消費爭議。

電信消費爭議處理中心遵循電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法¹²下運行，該管理辦法詳細明訂該機構之組織與設立、業務執行之監督、調處委員會及調處委員與消費爭議處理程序，而通傳會則將依據該監督管理辦法監管電信消費爭議處理中心之運作，並於重大消費爭議或有緊急必要時介入處理。

雖然電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制（ADR）已建立初步良好基礎，惟仍需持續研析案例國家電信主管機關之相關作法，以完善我國電信消費爭議之處理流程與監管機制。

¹¹ <https://web.tcmc.tw/>

¹² <https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0060132>

第四節 研究方法與執行步驟

一、 研究方法

本計畫依據各委託辦理工作項目，採用文獻分析法、個案研究與比較分析法，並規劃辦理座談會議蒐集國內現況及產官學等意見，最終整合各研究方法與工作項目的產出，提出我國就案關行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制建議。相關研究方法分述如下：

(一) 文獻分析法

針對國際組織及案例國家有關行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制之建議，主要採取文獻分析法（Document Analysis）。本計畫依研究所需之各項議題，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。蒐集內容儘量要求豐富及廣博，再將所蒐集來的資料，經過分析後歸納統整，再分析事件淵源、原因、背景、影響及其意義等。文獻資料包含國際標準組織指導文件、政府單位報告、政策文件、工商業界研究、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。其分析步驟包括：閱覽與整理（Reading and Organizing）、描述（Description）、分類（Classifying）及詮釋（Interpretation）¹³。

¹³揚智出版社，朱柔若譯，《社會研究方法：質化與量化取向》2000 年

針對本計畫涉及的國際組織及案例國家所發展及制定之檢驗技術規範，本研究廣泛蒐集國際組織與歐、美兩大經濟體及一主要國家之政策、法規、市場與產業發展之相關資訊，並於研究議題初步研析後，進行我國技術規範探討及座談會之舉辦，廣邀蒐集產官學研各界意見，最後綜整提出適用國內行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制之建議。

(二) 個案研究與比較分析法

由於行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制議題，各國均有不同之需求發展，故須先行瞭解國際組織與各國通訊產業以及其他領域重點產業狀況，將每個國家定義成個案，進行資料準備、蒐集及分析，並找出各指標的關聯性，從中尋找可資參考之重點，並研析可供我國參酌之概念或原則。同時，在瞭解國際組織與歐、美兩大經濟體及一主要案例國家檢測技術標準及檢測規定後，須綜合比較分析各國政策之考量與規範架構，方能實質理解各國有關射頻器材檢驗技術規範之關注焦點。而後，將前述所得之資料與考量我國產業現況與基礎環境後，綜整剖析我國技術規範、國際標準、區域標準組織及案例國家就案關行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制，研擬相關檢驗技術規範具體修訂或增訂建議，據以精進國內審驗技術規範進而與國際接軌。

(三) 辦理專家座談會與實測說明會

為能廣泛蒐集國內廠商意見，本研究規劃舉辦專家座談會，將邀請國內上市、上櫃或相關新興廠商、及通傳會認可之測試實驗室或驗證機構，蒐集國內現況及產官學等意見，配合通訊傳播技術匯流與市場發展需要，針對我國行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制，探討相關檢驗技術管理規定建議，據以檢討優化國內既有技術規範，並兼顧維持電波秩序及加速產品進入市場提供服務，進而提升相關產業發展效益。此外，辦理實測說明會至少 1 場次，並針對最有干擾疑慮之開放頻率或器材型式，邀集相關業者及主管機關協助實測，並提交測試結果說明，以確保建議之檢驗技術管理措施得與其他合法通信和諧共用頻率。

二、 研究計畫架構

為能充分瞭解電信管制射頻器材技術標準發展趨勢，掌握案例國家相關檢驗技術規範最新動態，有利國內檢測制度與國際接軌，本研究蒐集研析案例國家主管機關就案關行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制動態，提出國內適用之檢驗技術管理規定建議，以期藉由管理法規之完備，幫助我國電信產業創新研發環境之建構。本研究分析架構，如下圖所示。



圖 4、研究計畫架構

資料來源：本研究整理

三、 研究計畫施行步驟

鑒於通訊科技日新月異，無線通信應用蓬勃發展，為因應資通訊（ICT）、物聯網（IoT）、穿戴裝置及車聯網等新興創新科技應用日益增加，行動通信設備及低功率射頻器材之質與量亦產生大幅度變化。為能充分瞭解案例國家對於行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制之最新管理動態，並完善國內發展相關法規環境與建立治理機制，本研究計畫之施行步驟，如下圖所示。

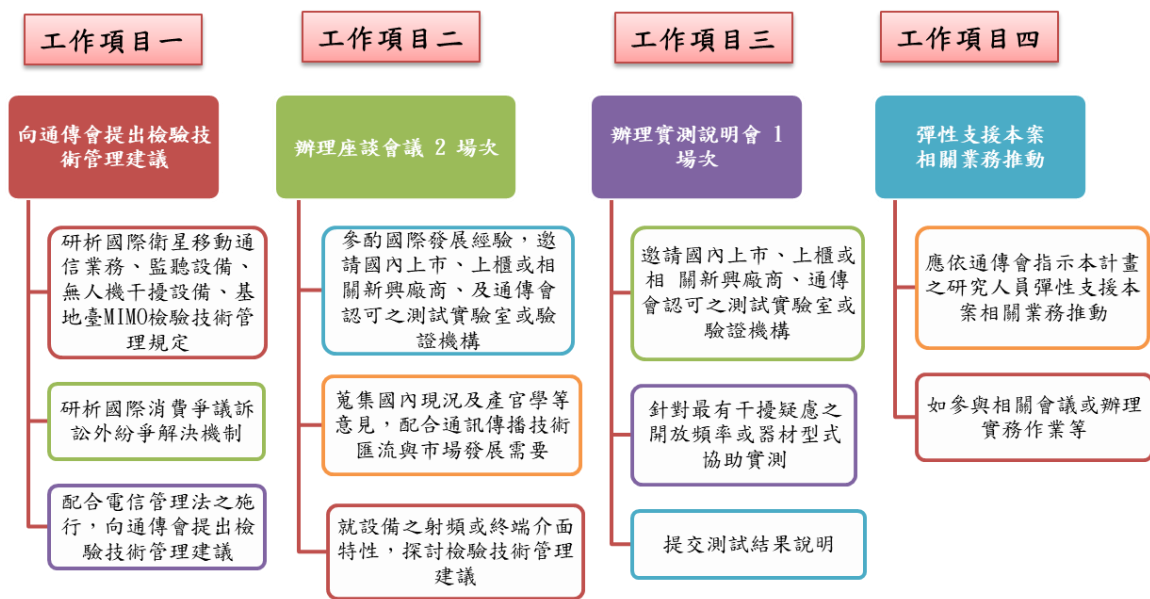


圖 5、研究執行步驟

資料來源：本研究整理

首先，本研究蒐集案例國家就案關行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制之發展趨勢，並廣泛蒐集案例國家所制定之檢驗技術管理規定。

接著，本研究邀請國內上市櫃廠商舉辦座談會議，針對國內行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制，探討匯集相關技術管理規定建議。同時，本研究針對最有干擾疑慮之開放頻率或器材型式，邀集相關業者及主管機關協助實測，並提交測試結果說明，以確保建議之檢驗技術管理措施得與其他合法通信和諧共用頻率。

最後，本研究參酌國際發展經驗，蒐集國內現況及產官學等意見，配合通訊傳播技術匯流與市場發展需要，就案關行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制，提出檢驗技術管理建議，據以精進我國相關檢驗措施與國際接軌。

第五節 研究進度與效益

一、執行進度

依據委辦單位提出之要求，本計畫於契約生效次工作日 120 日內提出期中報告初稿，契約生效次工作日 200 日內提出期末報告初稿，經委辦機關審查後，將於指定期限內修正完畢送交完整之期末報告相關資料。為配合前述研究議題與研究方法之落實推動，本研究工作時程控管與查核點，以及相關交付項目與期程之執行甘特圖，如下圖所示。

工作項目	D+20	D+40	D+60	D+80	D+100	D+120	D+140	D+160	D+180	D+200
一、向通傳會提出檢驗技術管理建議										
二、辦理座談會議 2 場次										
三、辦理實測說明會 1 場次										
四、彈性支援本案相關業務推動										
工作進度估計百分比 (累積數)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
預定查核點	1.自契約生效次工作日起120日內交付期中報告初稿。 2.自契約生效次工作日起200日內交付期末報告初稿。 3.期末審查完成後，依通傳會指定期限內提出完整期末報告。									

圖 6、執行甘特圖

資料來源：本研究整理

執行摘要如下表所示。

表 2、執行摘要

工作項目	規劃時程	進度現況	頁次
配合電信管理法之施行，及妥適管理電信終端設備及電信管制射頻器材進入市場之監理目標，針對行動衛星服務、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制之最新管理動態，向通傳會提出檢驗技術管理建議。	期中報告 期末報告	期末審查	P. 24~P. 142 (第二章) 及 P. 168~P. 214 (第四、五章)
參酌前項國際發展經驗，辦理座談會議至少 2 場次，邀請國內上市、上櫃或相關新興廠商、及通傳會認可之測試實驗室或驗證機構（每場次需邀請 15 家以上，且每場次需至少 5 家以上出席，2 場次共計需 20 家次以上出席），蒐集國內現況及產官學等意見，配合通訊傳播技術匯流與市場發展需要，針對我國電信管制射頻器材及電信終端設備尚未開放之頻率及器材型式，就其射頻或終端介面特性，探討相關技術規範具體修訂或增訂建議，必要時通傳會得要求加開前述座談會。	期末報告	期末審查	P. 143~P. 155 (第三章第一、二節)
辦理實測說明會至少 1 場次（召開時間、地點、議程皆須於召開前取得通傳會同意），並針對最有干擾疑慮之開放頻率或器材型式，邀集相關業者及主管機關協助實測，並提交測試結果說明，以確保研擬技術規範之射頻特性得與其他合法通信和諧共用頻率。	期末報告	期末審查	P. 156~P. 167 (第三章第三節)
廠商應依通傳會指示本計畫之研究人員彈性支援本案相關業務推動。如參與相關會議或辦理實務作業等。	專案期間	已駐員	

資料來源：本研究整理

二、 研究預期成果

本研究依據執行內容規劃，預期將有以下成果：

(一) 有效掌握案例國家設備檢驗技術管理最新動態

藉由本研究廣泛蒐集研析案例國家主管機關針對行動衛星服務（MSS）、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制發展情形，能有效掌握國際就案關設備與紛爭解決機制的最新發展動態，有助國內檢測技術及制度與國際接軌。

(二) 廣泛蒐集國內現況及產學意見，瞭解與案例國家檢驗技術管理之差異

為使電信終端設備、電信管制射頻器材可快速進入他國市場，增加製造商國際競爭力，各國多與他國、區域組織或國際組織簽定雙邊或多邊電信終端設備、電信管制射頻器材相互承認協定或協約規定。因此，透過座談活動的辦理，廣泛蒐集國內現況及產學意見，以瞭解與案例國家檢驗技術管理之差異。

(三) 研提案關設備檢驗技術管理建議，進而提升相關產業發展效益

藉由本研究分析我國與案例國家針對行動衛星服務（MSS）、監聽設備、無人機干擾設備、基地臺 MIMO 檢驗技術管理規定，以及消費爭議訴訟外紛爭解決機制發展情形，以及配合通訊傳播技術匯流與市場發展需要，提出檢驗技術管理建議，將有助主管機關建構我國電信產

業創新研發環境，加速器材進入市場提供服務，發展更多元電信設備之創新技術及應用服務。

第二章 國際電信管制射頻器材及電信終端設備監理規定

第一節 衛星通信業務

一、 應用於終端設備之新興行動衛星服務（MSS）

（一） 背景介紹

FCC 係依美國聯邦通信法成立之獨立機構，直接對國會負責，負責管制美國境內無線電、廣播、電腦相關產品，確保無線電和電信通信產品安全性，管理美國境內使用的頻率，執行廣播淨化標準等事務。FCC 轄下有若干部門各司其職，例如頻率規範業務由國際局（International Bureau）負責國際間的通訊政策，協調頻率分配和衛星軌道劃分降低美國執照在國際間的電磁干擾，並對 FCC 規定進行檢查，以保證 FCC 符合國際無線電規定和協議。政策與法規司督導與制定頻率分配、頻率使用、射頻器材認證授權、免執照射頻器材管理等項目之政策與規則。美國無線射頻器材主要依據美國聯邦法規 CFR 47（The Code of Federal Regulations 47）進行規範，所有美國上市的無線產品類別、審驗要求及相關技術規範等，均須符合 CFR 47 之規定。

隨著民間商用火箭技術成熟，火箭發射實現了可回收重複利用，以及衛星小型化取得重大進展，實現了衛星大規模生產及降低成本的進程，單一火箭可攜帶較以往更大量的衛星單元，一次發射即可部署大量衛星，建構衛星網路的成本大幅降低，加速了低軌衛星應用商業化的步程，國際大型衛星業者如 SpaceX、OneWeb、Amazon 與 Telesat 相繼投入低軌衛星商業應用市場，促使低軌衛星蓬勃發展。如今全球太空產業市場約 3,500 億美元，預估至 2040 年規模可達 1 兆美元，該年預期成

長率約 50%至 70%¹⁴，使低軌衛星通訊成為 5G 通訊未來發展的熱門議題。以第三代合作夥伴計畫（Third Generation Partnership Project, 3GPP）為主的產業聯盟將包含低軌衛星在內的非地面網路（Non-Terrestrial Networks, 以下簡稱 NTN）技術領域納入未來通訊技術標準研議範疇，衛星寬頻網路與行動通訊的市場對接有機會在短中期內實現。

SpaceX 成立於 2002 年，提供火箭研發及衛星發射服務。技術創舉在於實現火箭回收與重覆使用，大幅降低發射成本實現太空產業商業化，並取得火箭發射及衛星製造兩大業務垂直整合的成就。2016 年 SpaceX 向 FCC 會申請非同步軌道衛星（Non-geostationary orbit, NGSO）之軌道佈署與營運授權申請，並於 2018 年經核准發射使用 Ku/Ka 頻率低軌衛星，預計於 2024 年第一階段發射 1,584 顆，第二階段 2027 年總數達 4,409 顆，運行軌道高度 550 公里；此外包含設置於 335.9 至 345.6 公里使用 V 頻率的極低軌道衛星系統（Very Low Earth Orbit, VLEO），部署衛星達 7,518 顆。截至 2022 年 10 月，SpaceX 已經發射 3,500 多顆一代 Starlink 衛星¹⁵。2022 年底，FCC 正式授權 SpaceX 二代衛星的發射計畫¹⁶，預計再有 7,500 顆二代衛星獲准部署於 525、530 和 535 公里的高度使用 Ku/Ka 波段頻率，目前 SpaceX 最新發射衛星總數已累積達 4,698 顆¹⁷。

¹⁴ 陳思豪（2021）。國際行動寬頻發展趨勢暨頻譜釋出機制與相關法制研析委託研究期末報告，國家通訊傳播委員會。

¹⁵ Liam Tung（2022）。US FCC clears SpaceX to launch 7,500 Gen2 Starlink broadband satellites. NDnet. <https://www.zdnet.com/home-and-office/networking/us-fcc-clears-spacex-to-launch-7500-gen2-starlink-broadband-satellites/>

¹⁶ FCC（2022）。Space Exploration Holdings, LLC, Request for Orbital Deployment and Operating Authority for the SpaceX Gen2 NGSO Satellite System.

¹⁷ Star Walk 天文新聞（2023）。如何看到 SpaceX Starlink 衛星“列車”？<https://starwalk.space/zh-Hant/news/spacex-starlink-satellites-night-sky-visibility-guide/#E4%BB%80%E9%BA%BD%E6%98%AFstarlink>）

2020 年 FCC 有條件批准授予 Kuiper 部署非同步軌道衛星系統計畫，使用 Ka 頻率運行 3,236 顆衛星，提供固定衛星服務（FSS）和行動衛星服務（MSS），提供高速率、低延遲的寬頻服務。Kuiper 衛星系統共為 3 層，在 590 公里的軌道上為 784 顆，在 610 公里的軌道上為 1,156 顆，在 610 公里的軌道上為 1,296 顆¹⁸。依 FCC 批准條件，Amazon 須於 2026 年 7 月 30 日前發射至少半數以上衛星，在 2029 年 7 月 30 日前完成所有衛星發射。截至 2023 年 5 月 Amazon 已與聯合發射聯盟（United Launch Alliance, ULA）合作透過後者 Vulcan Centaur 火箭載送完成發射 2 顆測試衛星，並規劃於 2024 年開始第一年 300 顆衛星正式部署，預計於同年第 4 季開始商轉¹⁹。

相較於 Starlink 迄今已發射 4,000 多顆衛星及現今 150 萬用戶的營運成果，Kuiper 不僅尚未營運且衛星布建速度遲緩，市場地位顯然仍處於起步階段，為追趕衛星通訊市場眾競爭者，Kuiper 於 2021 年 11 月加碼向 FCC 申請第二代 Kuiper 衛星群計畫發射非同步軌道衛星（non-geostationary orbit satellite），並營運固定衛星服務（FSS），預計部署衛星 7,774 顆²⁰。

OneWeb 成立於 2012 年，原為總部設立於英國倫敦及美國維吉尼亞州的衛星製造廠商，2020 年由英國政府及印度電信業者 Bharti Group 收購，現為全球低軌衛星業者，提供全球低軌衛星通訊網路。

¹⁸ FCC (2020) . Kuiper Systems, LLC Application for Authority to Deploy and Operate a Ka-band Non-Geostationary Satellite Orbit System.

¹⁹ 林妍臻 (2021)。Amazon Kuiper 申請低軌衛星發射，數量加倍。ithome 新聞 <https://www.ithome.com.tw/news/147738>

²⁰ FCC (2021) .Application of Kuiper Systems LLC for Authority to Launch and Operate a Non-Geostationary Satellite Orbit System in V-band and Ku-band Frequencies

FCC 於 2017 年 6 月 23 日核准 OneWeb 衛星系統進入美國市場，並於 2020 年 5 月 26 日向 FCC 提交修改申請衛星佈署為兩階段，第一階段衛星數量自 720 顆下修至 716 顆，第二階段佈建衛星數量增至 47,844 顆，共計 48,560 顆。OneWeb 為簡化其衛星系統，2021 年 1 月 12 日向 FCC 提出修改衛星佈署計畫，將第二階段衛星數量從 47,844 顆減少至 6,372 顆。截至 2023 年 3 月，OneWeb 部署之低軌衛星數量已達 618 顆²¹。

Telesat 成立於 1969 年 5 月 2 日，為總部設置於溫哥華的加拿大衛星通信公司，主要經營項目為地球同步軌道衛星。根據 FCC 2017 年核准文件內容，Telesat 規劃 Lightspeed 衛星系統第一階段佈建衛星數量 298 顆，第二階段佈建 1,671 顆衛星，合計共 1,969 顆。第一批 Lightspeed 衛星預計在 2023 年內發射，預計 2023 年下半年開始商轉，2024 年提供全球服務。截至 2022 年 10 月僅成功發射 1 顆驗證用 LEO Vantage1 第一階段衛星²²。

根據國際電信聯盟（International Telecommunications Union, ITU）報告指出²³，都會區網路連接使用量為鄉村地區的兩倍，全球城市約 72% 家庭享有網路服務，農村地區僅約 37% 可連接上網，再再顯示即便行動通訊技術發展突飛猛進，高品質的通訊服務提供仍限於人口集中的都會區域，基礎設施之限制致使長期以來偏鄉地區存在訊號涵蓋範圍不足的問題，距離真正意義上的普及仍有一段路程。行動通訊業者

²¹ 洪啟原（2023）。叫陣星鏈 OneWeb 完成低軌衛星部署。經濟日報。

<https://udn.com/news/story/6811/7058268>

²² 陳怡如（2022）。低軌衛星商機臺灣吃得到，工業技術與資訊月刊，367 期 2022 年 10 月號。

²³ 低軌衛星是什麼？為何大紅？台灣機會在這 5 個產品，一篇文看懂。數位時代
<https://www.bnxt.com.tw/article/71771/leo-compatible--5g-components0920>

（Mobile Network Operator, MNO）急需符合經濟效益及持續性的解決方案。

新世代行動網路聯盟（Next Generation Mobile Networks Alliance, NGMN）於 2019 年發布之非地面網路立場白皮書（Non-Terrestrial Networks Position Paper）指出在 MNO 通訊服務所無法觸及之區域，NTN 服務可成為 MNO 擴大訊號涵蓋範圍的替代方案²⁴。5G 通訊標準著重 MNO 網路與 NTN 之整合，兩套系統各自有其技術優勢及應用上之限制，MNO 在人口密度較高之區域可透過足夠的地上基礎設施提供穩定通訊品質，但在偏鄉區域受限於基礎設施不足及有限的通訊涵蓋範圍，難以提供相同水準的通訊服務，針對寬頻網路涵蓋率不足、無法全面普及的區域，低軌衛星通訊可謂替代方案，讓地面基礎通訊設不足之偏遠區域施具備網路通訊之能力。

3GPP NTN 發展重心亦著重在 5G 系統中以 NTN 彌補行動通訊業者在偏遠、海上、偏鄉基礎設施不足之區域，滿足行動通訊服務範圍所不及區域之網路通訊需求；反之，NTN 雖能支持大範圍的行動通訊服務，其通訊品質受限於衛星高度與環境因素致使訊號穿透力較差，在人口密集區域仍仰賴行動通訊提供高度穩定的通訊服務，兩套通訊系統之應用及市場競合有高度之互補性，MNO 於偏鄉地區或面臨訊號涵蓋無法觸及的問題，NTN 的衛星全球覆蓋能力可彌補 MNO 的不足。

2023 年 3 月 17 日 FCC 發布「未來單一網路」（Single Network Future）草案，提出以太空通訊補充地面網路覆蓋（Supplement Coverage from Space, SCS）之監理框架，允許衛星業者提供 SCS 服務以補充地

²⁴ Sébastien Jeux. (2019). Non-Terrestrial Networks Position Paper. NGMN Alliance.

面行動通訊網路業者網路未涵蓋之服務範圍²⁵。電信產業包含衛星與通訊相關業者已就相關議題尋求合作，例如 SpaceX 和美國 T-Mobile 就衛星無線系統開發展開合作並於 2023 年進行測試，透過 SpaceX 衛星網路為 T-Mobile 提供 SCS 服務²⁶；蘋果公司向 Globalstar 低軌衛星系統投資 2.52 億美元，在最新款 iPhone 結合網路與衛星服務，在蜂巢式網路覆蓋範圍外區域提供緊急服務²⁷；亞馬遜旗下 Project Kuiper 低軌衛星網路（Low-Earth Orbit LEO）結合 Verizon 行動網路，由 Project Kuiper 提供蜂巢式回程解決方案，將 Verizon 的 4G/LTE 和 5G 數據網路服務擴展到美國的農村和偏遠社區²⁸；OneWeb 與 AT&T 簽署戰略協議，透過衛星技術服務改善 AT&T 企業客戶在偏遠地區存取連結²⁹。

2022 年 8 月 25 日 SpaceX 與電信業者 T-mobile 舉辦發布會討論提升通訊連結覆蓋率的重要性³⁰，雙方提案將個人通信服務（Personal Communications Service, PCS）G 區塊頻譜（G Block）整合至 Starlink 衛星通信鏈路，讓地面蜂巢式通信網路覆蓋範圍外之用戶也能透過衛星通信鏈路進行通訊³¹，以達成全球通訊服務完全覆蓋之目標，未來持

²⁵ 美國聯邦通訊委員會公告未來單一網路-以太空補充地面網路涵蓋之規則草案（2023），財團法人電信技術中心。<https://www.ttc.org.tw/News/more?id=df992e3336e345cead2c3344cb5e894e>

²⁶ Space Bureau And Wireless Telecommunications Bureau Seek Comment On Filings Of SpaceX And T-Mobile Requesting To Establish Supplemental Coverage From Space（2023）. Federal Communications Commission. P 1.

²⁷ Jason Rainbow（2023）. Apple lends Globalstar \$252 million for satellite-enabled iPhones. SpaceNews. <https://spacenews.com/apple-loans-globalstar-252-million-for-satellite-enabled-iphones/>

²⁸ Kim Ancin（2021）. 5G + LEO：Verizon and Project Kuiper team up to develop connectivity solutions. Verizon.com NewsCenter. <https://www.verizon.com/about/news/5g-leo-verizon-project-kuiper-team>

²⁹ AT&T and OneWeb plan Satellite Access for Business in Remote Areas across the US（2021）. OneWeb. <https://oneweb.net/resources/att-and-oneweb-plan-satellite-access-business-remote-areas-across-us>.

³⁰ T-Mobile Takes Coverage Above and Beyond With SpaceX（2022）. T-Mobile.com. <https://www.t-mobile.com/news/un-carrier/t-mobile-takes-coverage-above-and-beyond-with-spacex>

³¹ Linda Hardesty（2023）. Dish, AT&T object to SpaceX and T-Mobile's spectrum request. FierceWireless. <https://www.fiercewireless.com/wireless/dish-att-object-spacex-and-t-mobiles-spectrum-request>

續發射的 Gen 2 Starlink 第二代衛星預期可支援該項服務，造福偏遠地區提高便利性，並在緊急救助上發揮功能。

目前 SpaceX 衛星系統發展仍以固定衛星服務（FSS）為主，以及應用固定衛星服務衍生之移動式衛星地球電臺（Earth Stations in Motion, ESIM），預期 SpaceX 會將自身衛星系統應用於行動衛星服務（Mobile Satellite service, MSS）。目前 SpaceX 已獲得 FCC MSS 授權，在 SpaceX 提交技術文件中，分別提出三個不同頻段 NGSO MSS 規格說明³²，分別是 1.6 GHz（1610~1617.775 MHz，地球對太空）、2.4 GHz（2483.5~2500 MHz，太空對地球）及 2 GHz 頻段（2020~2025 MHz，地球對太空）。2022 年 7 月，SpaceX 提交第一代系統修改申請，計畫於 2 GHz 頻譜部署 MSS 系統，擴展 NGSO MSS 服務範圍³³。鑒於 2 GHz 頻譜的 MSS 計畫可能在 SpaceX 與 T-mobile 的衛星行動覆蓋（satellite-to-mobile coverage）合作計畫下³⁴整合所有用戶終端設備（如手機），擴大衛星通信網路之受眾，故該 2 GHz 頻譜之發展為本次研究所應聚焦之重點。

（二） 未來單一網路（Single Network Future）草案

FCC 於 2023 年 3 月 17 日公布未來單一網路監管框架草案之法規制定提案公告（Notice of Proposed Rulemaking, NPRM）³⁵，針對太空通訊補充地面網路覆蓋（Supplement Coverage from Space, SCS）頻譜分配、釋出和租賃規則的發展與機制，提案一系列監管措施草案並徵詢業

³² David Goldman（2022）. Application For Modification To Deploy A 1.6/2.4 Ghz Mobile-Satellite System. Federal Communications Commission. P 1.

³³ David Goldman（2022）. Application For Modification To Deploy A 1.6/2.4 Ghz Mobile-Satellite System. Federal Communications Commission. P 8.

³⁴ Linda Hardesty（2023）. Dish, AT&T object to SpaceX and T-Mobile's spectrum request. FierceWireless. <https://www.fiercewireless.com/wireless/dish-att-object-spacex-and-t-mobiles-spectrum-request>

³⁵ Federal Communications Commission（2023）. Single Network Future Supplemental Coverage From Space, Space Innovation. Federal Register, Vol. 88, No. 70, April 12, 2023, P 15944.

界之意見。初步提案內容將 SCS 框架限縮在已依據 CFR 47 Part 25 取得執照之既有非同步軌道（Non-geostationary orbit, NGSO）衛星業者及取得市場進入許可業者，優點為在直接運用既有衛星系統的前提下，借助業者衛星快速佈署的優勢降低實務與技術複雜性以有效實踐 SCS 的推動³⁶。為一特定區域提供覆蓋的 SCS 申請，僅能透過該 GIA（geographically independent area, GIA）區域既有 NGSO 業者與地面行動服務業者的合作方案進行，並透過聯邦法規（Code of Federal Regulations, CFR）47 條第 25.125 節取得授權³⁷。SCS 草案之重點可統整如下³⁸：

1. 規範 SCS 服務區域

為縮小地面行動網路涵蓋死角之範圍，FCC 提案將 SCS 申請對象及所涉頻譜限縮在特定條件範圍³⁹：（1）行動通訊網路業者直接或間接持有地理獨立區域⁴⁰中相關頻譜的所有共同頻道執照（co-channel licenses）；（2）NGSO 衛星業者擁有涵蓋此 GIA 範圍之衛星通訊執照，太空站申請人必須是 FCC Part 25 所載的既有 NGSO 執照業者，或與持有涵蓋 GIA 範圍的 MSS 共同頻道執照之地面行動服務業者合作，該 MSS 頻道根據第 2.106 節美國頻率分配表進行分配⁴¹；（3）衛星業

³⁶ Federal Communications Commission（2023）. Single Network Future Supplemental Coverage From Space, Space Innovation. Federal Register, Vol. 88, No. 70, 2023, P 21946.

³⁷ Federal Communications Commission（2023）. Single Network Future：Supplemental Coverage from Space, Space Innovation, Notice of Proposed Rulemaking. P 65.

³⁸ 美國聯邦通訊委員會公告未來單一網路-以太空補充地面網路涵蓋之規則草案（2023），財團法人電信技術中心。<https://www.ttc.org.tw/News/more?id=df992e3336e345cead2c3344cb5e894e>

³⁹ Federal Communications Commission（2023）. Single Network Future Supplemental Coverage From Space, Space Innovation. Federal Register, Vol. 88, No. 70, 2023, P 21946.

⁴⁰ NPRM 提案第 25.103 節修正 GIA 定義：（1）美國本土（除了夏威夷和阿拉斯加以外的地區）；（2）阿拉斯加州；（3）夏威夷；（4）美屬薩摩亞；（5）波多黎各/美國維爾京群島；（6）關島/北馬里亞納群島

⁴¹ Federal Communications Commission（2023）. Single Network Future：Supplemental Coverage from Space, Space Innovation, Notice of Proposed Rulemaking. P 66.

者與合作之地面服務業者就用戶地面設備傳輸範圍 SCS 提交地球電臺執照申請證明。在上述三項條件下授權業者提供 SCS 服務。

2. 增加行動衛星服務頻譜為共同主要服務

在 SCS 監管框架下，衛星業者與地面行動服務業者形成合作關係獲得 FCC 授權，在既有太空站彈性使用分配給地面服務之頻譜，從而擴大地面持照業者的服務覆蓋範圍，特別是在偏遠、無服務和服務欠缺的地區⁴²。FCC 規劃修訂美國頻率分配表（US. Table），以增加註腳方式允許 MSS 業者以共同主要服務（Co-Primary）的形式，彈性使用原先分配供地面行動通訊服務使用之頻譜⁴³，包含 600 MHz（614-652 MHz；663-698 MHz）、700 MHz（698-758 MHz；775-788 MHz；805-806 MHz）、800 MHz（824-849 MHz；869-894 MHz）、寬頻個人通訊服務（Broadband Personal Communications Service, PCS）頻段（1850-1915 MHz；1930-1995 MHz）、進階無線服務（Advanced Wireless Service, AWS）之 H 頻段（1915-1920 MHz；1995-2000 MHz）、無線通訊服務（Wireless Communications Service, WCS）頻段（2300-2320 MHz；2345-2360 MHz）。

尋求提供太空站 SCS 的申請人，應提交修改申請，要求修改現有（依 FCC Part 25 核發）NGSO 執照或授予美國市場准入許可。申請應包括以下證明⁴⁴：

⁴² Federal Communications Commission （2023）. Single Network Future：Supplemental Coverage from Space, Space Innovation, Notice of Proposed Rulemaking. P 69.

⁴³ Federal Communications Commission （2023）, Single Network Future Supplemental Coverage From Space, Space Innovation. Federal Register, Vol. 88, No. 70, April 12, 2023, P 21945.

⁴⁴ Federal Communications Commission （2023）. Single Network Future：Supplemental Coverage from Space, Space Innovation, Notice of Proposed Rulemaking. P 70.

(1) MSS 頻譜申請文件

NGSO 業者申請向 FCC 租用 MSS 頻譜，該頻譜由地面行動服務業者直接或間接持有 GIA 涵蓋範圍之所有共同頻道。

(2) 太空站執照或 NGSO 衛星市場進入許可

依 FCC Part 25 核發之既有太空站執照，或依 FCC Part 25 授予之 NGSO 衛星營運市場進入許可（營運範圍涵蓋所租用 GIA）。

(3) 概括授權申請文件

該概括授權（blanket license）申請由地球電臺提交，為地面用戶提供與太空站間之通訊傳輸與接收，並結合 SCS 之覆蓋服務。

3. 提案修改執照程序

FCC 提案在美國頻率分配表新增註腳，在共同主要基礎（co-primary basis）下的數個彈性運用地面頻譜授權 MSS 運作，並且透過允許 NGSO 衛星系統業者申請執照修改的方式，實現該頻譜的 SCS 運作⁴⁵。地面持照者與 NGSO 衛星業者合作提供 SCS 應提交地球電臺概括授權之申請，依 25.115 節（a）規定填具申請文件後並提報概括授權所涵蓋之單位。申請案經核可將根據第 25.151 節公告，俾利第三方利害關係人根據第 25.154 節陳述意見。申請案及第三方陳述意見經 FCC 進行審查，符合第 25.156 節（a）項標準之申請將准予核可並適用 FCC 規則。地面持照者取得 FCC Part 25 概括授權後，可進行最小限度的修正程序，無須經 FCC 批准即可依據第 25.118 節新增地面裝置⁴⁶。

⁴⁵ Federal Communications Commission （2023）. Single Network Future Supplemental Coverage From Space, Space Innovation. Federal Register, Vol. 88, No. 70, April 12, 2023, P 21945.

⁴⁶ Federal Communications Commission （2023）. Single Network Future：Supplemental Coverage

綜合上述 FCC 提案之 SCS 監管框架，本研究將監管重點整理條列如下：

- (1) SCS 框架推動以既有之已取得授權衛星業者為主。
- (2) 衛星業者提供衛星服務與地面行動服務業者提供特定 GIA 區域共同頻譜，以合作夥伴形式提供共同主要服務。衛星業者以衛星服務補充地面行動通訊訊號未覆蓋範圍而無法提供服務之區域，達成 SCS 服務合作。
- (3) 衛星業者申請 SCS 須具備以下條件：（1）行動通訊網路業者於特定 GIA 範圍之共同頻譜執照；（2）NGSO 衛星業者擁有涵蓋此 GIA 範圍之衛星通訊執照；（3）衛星業者與合作之地面服務業者就用戶地面設備傳輸範圍 SCS 提交地球電臺執照申請證明。
- (4) SCS 框架草案在美國頻率分配表新增註腳，在共同主要基礎（co-primary basis）下的數個彈性運用地面頻譜授權 MSS 運作。
- (5) 地面持照者取得 FCC Part 25 概括授權後，可進行最小限度的修正程序，無須經 FCC 批准即可依據 FCC Part25.118 新增地面裝置。

FCC 對未來單一網路發展之願景⁴⁷在於打破技術類型之界線，不論是地面無線網路、光纖網路、衛星寬頻網路均以 SCS 監管框架整合衛星與地面網路服務實現全球全領域無死角之網路服務。透過該監管框架鼓勵衛星與地面網路服務業者進行合作縮小網路服務覆蓋盲區範圍（Dead Zones），並制訂頻譜分配與執照授權機制保護頻譜，降低衛星

from Space, Space Innovation, Notice of Proposed Rulemaking. P 67.

⁴⁷ Federal Communications Commission （2023）. Single Network Future：Supplemental Coverage from Space, Space Innovation, Notice of Proposed Rulemaking. P 78.

與地面網路服務系統之頻譜干擾⁴⁸。該框架可以使新興衛星和地面互通技術的創新和投資以及跨行業利益相關者夥伴關係在美國蓬勃發展，促進全國範圍無線覆蓋、擴大緊急通訊及急救人員提供緊急服務的地理範圍、促進無線服務競爭，並且實現更密集的頻譜使用，達成稀缺頻譜資源高效分配之目標⁴⁹。

(三) 個人通信服務 (PCS)

個人通信服務 (Personal Communications Services, PCS) 是用於個人無線行動通信的數位蜂巢式電話技術的總稱，相關技術發展始於 1990 初期。由於更早期所發展的類比式行動電話系統 (Advanced Mobile Phone Service, AMPS) 已耗盡可用電磁頻譜頻寬，使 PCS 的作為新興通訊技術開始發展。PCS 系統採用點對點數位化技術，相比蜂巢式系統更為安全，並支持語音、傳真和數據應用 (電子郵件和文件傳輸)，一般以電路交換 (circuit-switched) 的形式運作，部分則轉移到封包交換網路 (packet-switched networks) ⁵⁰。其中寬頻個人通信服務 (Broadband Personal Communications Service) 作為新興技術使用 2 GHz 頻譜 (主要在 1850 到 1990 MHz) 運作的頻譜範圍為 1850 - 1990 MHz，主要用途為行動通話、便攜式傳真傳輸、無線個人數位助理 (PDA) 和無線影音電話服務，包括手機、簡訊和網路服務。帶寬分配用於或旨在用於無線電話、高速無線數據傳輸。1989 年 FCC 受理寬頻 PCS 範圍內額外頻譜 (包含 1850 - 1990 MHz) 的規則制定申請，1993 年，FCC

⁴⁸ Federal Communications Commission (2023). Single Network Future: Supplemental Coverage from Space, Space Innovation, Notice of Proposed Rulemaking. P 69.

⁴⁹ Federal Communications Commission (2023). Single Network Future: Supplemental Coverage from Space, Space Innovation, Notice of Proposed Rulemaking. P 69.

⁵⁰ What is Personal Communications Services (PCS). Network Encyclopedia.
https://networkencyclopedia.com/personal-communications-services-pcs/#google_vignette

公佈寬頻 PCS 服務規則，1910-1915 和 1990-1995 MHz 範圍內的 10 MHz 免許可頻譜（G 區塊）可供許可使用⁵¹。

PCS 計畫制定的一些標準和技術包括分時多重接取（Time Division Multiple Access, TDMA）數位蜂巢系統、TDMA 將頻譜劃分為時隙（Time Slots）供用戶通話。分碼多重進接（Code Division Multiple Access, CDMA）數位蜂巢系統使用擴頻傳輸技術，並將代碼分配給在同一寬頻譜內傳輸的各個用戶。TDMA 與 CDMA 均在 800 MHz 和 1900 MHz 頻段運行，其中 1900 MHz 的頻率專稱為 PCS，而 800 MHz 範圍內的頻率則被稱為蜂巢系統⁵²。

針對各國政府與通訊服務產業積極投入低軌衛星發展與衛星通訊普及化之趨勢，相關 MSS、ESIM 通訊系統如何影響現有 PCS 之通訊品質與不同通訊系統間如何競合及協調，本研究提出相關研究發現及建議做為我國政策研擬之參考。

⁵¹ Broadband Personal Communications Service（PCS）（2017）. Federal Communications Commission. <https://www.fcc.gov/wireless/bureau-divisions/mobility-division/broadband-personal-communications-service-pcs>

⁵² What is Personal Communications Services（PCS）. Network Encyclopedia. https://networkencyclopedia.com/personal-communications-services-pcs/#google_vignette

(四) 業者訪談

針對衛星業者提供地面行動網路 SCS 覆蓋，所衍生之競合議題，本訪談以行動通訊或衛星通信業者為訪談對象，與業者交流並收集觀點作為本研究實務意見依據。

1. 中華電信

中華電信股份有限公司(以下簡稱中華電信)作為我國行動通訊龍頭業者，對於衛星通訊業務亦有專業部門負責為國內提供衛星通訊服務。本次受訪者為國際網路維運處資深工程師劉家宏工程師，為本團隊介紹該公司衛星通訊業務並針對訪談議題發表相關意見。

衛星通訊部分，中華電信主要提供三類服務：其一為透過自主衛星中新二號(ST-2)提供國際電視節目，以及為海巡署建立衛星傳輸電路，連結行動基地臺，提供巡防船隻、鄰近島嶼、海上作業漁船及行經附近海域船舶聯絡及緊急通信服務。其二為代理衛星服務，主要以 Inmarsat 全球海事衛星為船舶提供通訊服務，以及 Thuraya 衛星語音電話，為外島、登山客、船舶公司、航海人員、搜救人員及跨國旅行之緊急通訊使用。其它尚有近年引入之 Garmin inReach 專為登山客族群提供雙項訊息溝通、GPS 定位與軌跡追蹤以及發射緊急求救訊號，結合低軌衛星鉅衛星應用之終端設備服務。

針對競合問題，劉工程師認為台灣之行動及有線網路及用戶普及率已相當高，衛星通訊基本與行動通訊市場不存在競爭關係，兩者應為合作互補為主，主要在地面網路服務無法涵蓋之區域如偏鄉(高雄那瑪夏鄉(區)、桃園復興鄉(區))、海上、外島等，以衛星通訊彌補通訊漏洞。上述區域的相關衛星服務目前尚以特定終端設備為接收手段，未來有機會以類似於 SpaceX 整合 T-Mobile 的方式為一般手機提供衛星

通訊之服務。至於中華電信是否有推出衛星網路覆蓋地面行動通訊服務之構想，劉工程師表示正在討論及洽談階段，但也坦言相關服務基本不具備經濟及商業化之效益，建議相關服務以基於公眾之公益性質為前提，以公家機關之力量加以推動。面對 Starlink 等低軌衛星業者對台灣市場之影響，劉工程師表示以 starlink 為例，該公司之營業策略為在當地國家成立子公司 100%持股的方式提供低軌衛星服務，此與我國監理法規外資持股限制（直接持股小於 29%、間接持股小於 60%）相左，現階段並無進入台灣市場之規劃，相關服務對台灣市場之影響有限。

對於衛星覆蓋服務整合手機之經營方式是否有在台灣普及之問題，劉工程師表示衛星訊號基本覆蓋台灣全域，在室外區域均可接收，因此技術上為可行，然回歸需求面，受限於衛星距離及頻寬限制，相關衛星覆蓋服務僅能提供簡訊傳輸功能，衛星訊號之品質亦不及於行動網路，對大眾與人口密集地區而言衛星覆蓋服務之吸引力相當有限，以 starlink 為例，技術上，現階段衛星通訊所提供之服務仍以簡訊傳輸為主，直到 2025 年方能提供語音服務。

由於低軌衛星發展之速度已遠超產業及市場之環境，監理法規也尚未跟上新興服務與商業模式的潮流，劉工程師表示我國主管機關實已注意到相關產業趨勢並且著手收集更多資訊，凝聚業者之共識以發展出適合台灣環境之規則。

對於 SCS 服務是否需立法透過監理法規加以規範，以及如何規範的議題，劉工程師表示中華電信原則配合相關法規之內容，立法上也無特別之意見，但透露競業業者普遍希望衛星業者及行動通訊業者就頻譜使用租用合作，以不開放獨家的形式加以規範，中華電信所持態度則為應尊重自由市場競爭及商業談判之結果，法規上不宜過多限制。

2. 隴華電子

隴華電子股份有限公司(以下簡稱隴華電子)成立於 1973 年 1 月，原從事數位機上盒（IP STB）之研發、製造及不動產租售、IPTV 數位內容等業務，2013 年起，由純代工生產及銷售 IP 機上盒生產模式，轉而以軟硬體開發為基礎經營模式，生產車載多媒體管理系統及門戶安控系統。2018 年隴華電子與休斯集團合作，轉型經營海上衛星寬頻業務，2019 年完成陽明山衛星主站、美國衛星主站及澳洲衛星主站設置，2020 年完成日本衛星主站及義大利衛星主站設置。本次訪談受訪者為該公司衛星營運部資深經理林文漢經理。

隴華電子在衛星通訊上的主要營業項目與產品，為海事寬頻業務、海上安全開發之海事監視系統，提供海上氣候資訊、漁汛資訊及智慧船舶等，為船舶提供網際網路服務。隴華電子整合所有可用資源包括自主建設之衛星網路、整合美國休斯衛星通訊設備、租用 Eutelsat、Telesat 衛星，針對遠洋區域（如印度洋、大西洋）與該域業者合作將通訊服務的範圍延伸至該海域，或者針對通訊盲區與其他通訊業者相互備援，加強全球覆蓋及訊號組合，此外也與低軌衛星業者談合作，提供客戶更多通訊服務選擇方案。

對於衛星通訊服務在台灣本土前景如何，林經理認為由於台灣地面網路基礎建設已相當完善，4G、5G 訊號也優於衛星網路，除偏鄉深山地帶基礎設施難以抵達外，基本對衛星通訊沒有迫切需求，目前衛星通訊運用主要仍針對緊急救難或全面性災害導致地面基礎設施癱瘓的替代通訊手段，因此競合議題上衛星通訊在成本、速率、訊號延遲、通訊品質上與地面行動通訊相比並無競爭性可言，即使低軌衛星近年發展迅速略有突破，仍未縮減質量上的差距，合作互補性反而較高。此外以

台灣地理環境而言，在地面基礎建設高度普及的情況下，一般消費市場對衛星通訊需求不高，與美國、澳洲等境內有大範圍無人居住地帶，須以衛星通訊覆蓋加以彌補之情形並不相同，衛星通訊在海事通訊以外的市場並無顯著潛力。但一方面林經理也認為衛星通訊的市場需求也隨大環境之氛圍有變化，例如戰爭趨勢或國際動盪使地面通訊存在不穩定或斷訊的風險上升，社會公眾尋求替代通訊手段的輿情影響，同樣可能成為促進衛星通訊需求的潛在因素。

對於衛星通訊結合手機通訊服務對通訊市場的影響，林經理提出兩種觀點：以 T-Mobile 為例，即使該業者宣稱旗下手機使用衛星通訊為免費服務，提供相關服務自然產生相應成本，可能以手機費率的方式轉嫁至消費者；此外不同通訊系統之間相互連結均有資安問題之考量，不同國家各自有隸屬之機關管轄，頻道管制、射頻器材管制等整合難度相當高，機關對於未落地之通訊業者或通訊型態亦無權管轄，衛星業者出於商業或地緣政治之考量，同樣在衛星運行及發射訊號之區域進行自主限制，整體而言，衛星通訊服務結合手機通訊服務影響尚仍有限。

法規管制上，林經理指出現行射頻管制器材進口台灣，有主管機關通傳會及電信管制射頻器材管理辦法等電信相關法規加以規範及認證，但手機等終端消費性產品未來若能提供連截衛星通訊之功能時，主管機關可先行設想管制的方式、範圍及對象，但以現行市場環境而言，首先，國外衛星尚未對手機終端設備提供相關落地服務，主管機關無從管轄；其次，倘若決定加以管制，有衛星通訊功能之手機是否將比照電信管制射頻器材加以限制，該情形顯為不切實際，是否需加強法制面的約束，視受影響之對象或政府機關之著眼點而定。

林經理最後之建議，類似的衛星通訊結合手機通訊議題，可以聯發科與 Inmarsat 之合作為參考對象，前者為後者提供晶片用於相關領域之應用。對於國內頻率分配問題，由於業者頻率租用及退租頻繁，至使分配頻率不連續之情形，林經理建議應參考國外做法，視環境需要適度要求業者進行移頻，確保頻段資源使用之效率。

3. 台灣大哥大

台灣大哥大股份有限公司(下稱台哥大)做為是臺灣的電信業者，在台電信市占率約 24.5%位居第二，除提供電信網路服務外，其他業務上有提供智慧型家電、3C、電子娛樂設施相關服務。本次代表台哥大接受訪談並提供衛星通訊業務相關意見者，為服務於無線網路規劃暨管理處的蕭瑋德高級工程師。

蕭工程師表示台哥大目前仍以行動通訊、行動網路、光纖網路之服務提供為主，尚無衛星通訊服務相關之業務，短期內亦無推動衛星通訊服務之規劃。對於行動通訊與衛星通訊服務之競合問題，蕭工程師認為以消費市場來看，衛星通訊服務之設置成本與行銷上並無與行動通訊互相競爭之可能，兩者之間並無相互競爭性，台哥大是否投入衛星通訊服務取決於消費者之態度，以市場需求為主要考量。

至於如何看待手機之行動通信服務結合衛星通訊服務，蕭工程師指出相關服務之推廣應考慮頻譜取得公平性，一般業者以競標方式取得頻譜之使用權利，附屬於手機之行動通信服務之衛星通訊服務，以取得業者授權之方式獲得頻譜使用權利，在取得頻譜與相關監管方式上，即有商業與成本上之落差，而有不公平競爭之疑慮，故建議應考量商業競爭上之公平性。對於相關服務是否需具備一定程度之限制以保障台灣本土通信產業，蕭工程師認為，衛星通訊相關資訊之處理應考量資訊存

放地點之資安問題，相關資訊之存放應以落地國家所在區域為原則，降低資安風險。國外衛星業者進入台灣時相關設備之建置及產業鏈供應，宜納入一定比例之本國製造設備或廠商工程服務，讓相關商機能在本土產業鏈上雨露均霑。

二、 車載移動式衛星地球電臺（FSS ESIM, VMES）

移動式衛星地球電臺（Earth Station in Motion, ESIM）係指用於提供寬頻通訊服務，具有小型定向天線的終端設備，在 19.7-20.2 GHz 和 29.5-30.0 GHz 頻段內運行，可以便攜式設備或安裝在移動載具之方式應用⁵³。根據美國聯邦法規（Code of Federal Regulations, CFR）第 47 篇第 25.103 節（47 CFR §25.103）定義，ESIM 係指如船舶移動式衛星地球電臺（Earth Station on Vessel, ESV）、車載地球電臺（Vehicle Mounted Earth Station, VMES）和航空器移動式衛星地球電臺（Earth Station Aboard Aircraft, ESAA）三大類⁵⁴。FCC 將 ESIM 以附加頻譜形式與同步軌道（Geostationary orbit, GSO）衛星在 FSS 頻譜上進行通訊，其次採用 ESIM 規則在 FSS 特定頻率與 NGSO 衛星進行通訊⁵⁵。

為了解決對 ESIM 頻譜日益增長的需求，同時確保其他通訊服務不受干擾，2019 年埃及世界無線電通信大會（World Radiocommunication Conference, WRC-19）針對三類 ESIM、固定衛星服務（FSS）、同步軌

⁵³ Earth Stations in Motion definition. Law insider. <https://www.lawinsider.com/dictionary/earth-stations-in-motion>

⁵⁴ 林柏齊、鄭兆倫（2021）。110 年度「下世代無線通訊發展趨勢」委託研究計畫。財團法人資訊工業策進會產業情報研究所。第 333 頁。

⁵⁵ Federal Communications Commission （2020）. Earth Stations in Motion. Federal Register, Vol. 85, No. 143, Friday, July 24, 2020, P 44773.

道（GSO）衛星太空站使用頻道，在規則和技術條件達成決議⁵⁶，允許 FSS GSO ESIM 使用 17.7-19.7 GHz（空對地）和 27.5-29.5 GHz 頻段與太空站之間進行通信。然而，該決議亦慎重表示 17.7-19.7 GHz（空對地）和 27.5-29.5 GHz（地對空）頻道亦劃分給大量不同系統使用的地面和太空服務，ESIM 的運作應保護現有服務及其未來發展應用，且不施加過度的限制。考慮到上述要求，該決議針對所有或部分 17.7-19.7 GHz 和 27.5-29.5 GHz 或頻道內包含 GSO、FSS 太空站在內的 ESIM 通信系統，達成技術、運行上之規則條件。

WRC-19 於下一屆 WRC(2023 年)繼續該議題的研究，屆時將解決包含 FSS、GSO 在內的 ESIM 使用 17.7-18.6 GHz、18.8-19.3 GHz 和 19.7- 20.2 GHz（空對地）和 27.5-29.1 GHz 和 29.5-30 GHz（地對空）的問題，同時可能確定附加 500 MHz 新頻道，用於 ESIM 在 12.75-13.25 GHz（地對空）頻段與固定衛星服務對地靜止衛星開展通信。

移動式衛星地球電臺解決了如何為移動中物體提供可靠高頻寬網路的難題⁵⁷。一般船隻或飛機航行或飛越海面時，即處在地面網路的覆蓋範圍之外，ESIM 應用讓各類載具能航行在任何區域仍可提供持續性的網路連接服務，為遊輪、火車等大型運輸滿足數千名旅客寬頻通信（broadband communications）需求，並為船舶提供運行管理（發送發動機診斷資訊、連接公司網路和船員通信等）。ESIM 對政府機關及急難

⁵⁶ Satellite issues : Earth stations in motion (ESIM) (2022) . International Telecommunication Union (ITU) . <https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/Earth-stations-in-motion-satellite-issues.aspx>

⁵⁷ Satellite issues : Earth stations in motion (ESIM) (2022) . International Telecommunication Union (ITU) . <https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/Earth-stations-in-motion-satellite-issues.aspx>

救援組織之運作同樣為重要輔助工具，在重大自然災害、通訊基礎設施毀損癱瘓時，陸地 ESIM 仍可透過衛星通訊維持緊急通訊之運作⁵⁸。

ESIM 與 GSO 系統均運作於固定衛星服務（FSS）及行動平台，使用頻率為 17.7-20.2 GHz（空對地）和 27.5-30 GHz（地對空）。2020 年 3 月 14 日，FCC 提議擴大 ESIM 於 Ku 段的使用頻譜（10.7-10.95 GHz and 11.2-11.45 GHz）以接收來自 GSO FSS 的衛星傳輸通訊，但相對的，在 10.95-11.2 GHz（空對地）和 11.45-11.7 GHz（空對地）的傳輸上 ESIM 不得要求受 FSS 保護，衛星業者普遍表達支持，並表示由於 ESIM 在 10.95-11.2 GHz 和 11.45-11.7 GHz 僅進行接收作業，不會增加對其他頻譜用戶妨害干擾，且 ESIM 在移動平台上運行（即海、陸、空移動時）通常遠離其他同類平台，無需特別進行保護；整體而言擴大 ESIM 接收頻譜，將增強 ESIM 業者和用戶的使用彈性、數據速率和總容量⁵⁹。此外，在 NGSO FSS 系統佔主導地位或者次要地位時，仍能運行且不發生干擾的前提下，FCC 擴大 ESIM 對 NGSO FSS 系統通信的概括授權⁶⁰。

2020 年 8 月 24 日 FCC 法規提案對 ESIM 運用 NGSO 28.35-28.6 GHz 頻譜產生帶外發射（Out-of-Band Emissions, OOBE）是否會干擾使用相鄰頻譜（27.5-28.35 GHz）的上層微波彈性使用服務（Upper Microwave Flexible Use Service, UMFUS）向外徵詢意見，以促進衛星

⁵⁸ Satellite issues : Earth stations in motion（ESIM）（2022）. International Telecommunication Union（ITU）. <https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/Earth-stations-in-motion-satellite-issues.aspx>

⁵⁹ Federal Communications Commission（2020）. Amendment of Parts 2 and 25 of the Commission's Rules to Facilitate the Use of Earth Stations in Motion Communicating with Geostationary Orbit Space Stations in Frequency Bands Allocated to the Fixed Satellite Service et al. P 4-5.

⁶⁰ Federal Communications Commission（2020）. Amendment of Parts 2 and 25 of the Commission's Rules to Facilitate the Use of Earth Stations in Motion Communicating with Geostationary Orbit Space Stations in Frequency Bands Allocated to the Fixed Satellite Service et al. P19.

技術的創新和靈活使用，並在 GSO 和 NGSO 為主的 FSS 系統之間取得監管公平性⁶¹。通訊業者如 Verizon 和 US Cellular 就此問題提交文件，表達對 28.35-28.6 GHz 頻譜 ESIM 帶外發射對 UMFUS 使用的相鄰 27.5-28.35 GHz 頻段的潛在干擾的擔憂，對此 FCC 就是否限制 ESIM 在 28.35 GHz 以下頻譜運作以及 28.35 GHz 以上之帶外發射對 UMFUS 之干擾向外尋求意見⁶²。

2022 年 5 月 17 日通傳會舉辦低軌衛星草案線上說明會，針對我國開放衛星無線電頻率政策時，衛星與 5G 特定頻率干擾問題展開討論⁶³，其中就未來國際自駕車設置衛星通訊一節交換意見。由於船舶、航空器頻率使用上干擾少，目前國內 ESIM 衛星通訊僅開放海、空使用，與會者建議陸地（如 VMES）應逐步開放設置，通傳會表示未來機制成熟後將依照國際趨勢開放⁶⁴。目前 FCC 已於 2022 年 6 月 22 日批准 SpaceX 運作 Ku 段 ESIM 申請及 Kepler 全球國際水域及美國註冊船舶 ESV 之運作⁶⁵，故本研究參考 FCC 之 ESIM 特別是 VMES 之監理規定進行研議。根據美國聯邦法 47 條第 25.103 節對 VMES 之定義為：主要設置及運用在陸地用機動車輛（Motorized Vehicle）之地球電臺，收發來自固定衛星服務太空站之訊號，並於美國境內運作。第 25.228 節對包含 VMES 在內的各式 ESIM 及 ESV 運作與監理規範其詳細內容如下：

⁶¹ Federal Communications Commission (2020). Earth Stations in Motion. Federal Register, Vol. 85, No. 143 / Friday, July 24, 2020. P 44818-44819.

⁶² Federal Communications Commission (2020). Earth Stations in Motion. Federal Register, Vol. 85, No. 143 / Friday, July 24, 2020. P 44819.

⁶³ 蘇文彬，(2022)。通傳會說明我國開放衛星無線電頻率政策，三大電信盼明確處理衛星與 5G 特定頻率干擾問題，ithome 新聞。<https://www.ithome.com.tw/news/150960>

⁶⁴ 蘇思云，(2022)。低軌通訊衛星開放 電信業盼頻率干擾規範更明確，<https://www.cna.com.tw/news/afe/202205170210.aspx>

⁶⁵ Federal Communications Commission (2022). SpaceX Services, Inc. Application for Blanket Authorization of Next- Generation Ku-Band Earth Stations in Motion et al. Kepler Communications Inc. Application for Blanket Authorization of Ku-Band Earth Stations on Vessels. P 1-2.

(一) 發射功率規範

ESIM 應根據提供給目標衛星業者的離軸 (off-axis) 等效全向輻射功率 (Equivalent Isotropically Radiated Power, EIRP) 頻譜密度進行操作，以獲得認證。如果 ESIM 發射機超過提供給目標衛星營運商的離軸 EIRP 頻譜密度，則個別 ESIM 終端應在 100 毫秒內自動停止發射。如果總離軸 EIRP 頻譜密度超過提供給目標衛星業者的頻譜密度，則整個系統應具備關閉單一發射器或整個系統的能力⁶⁶。

(二) 無線電頻率危害標準規範

ESIM 申請人應提交無線電頻率危害分析 (radio frequency hazard analysis)，測定 VMES 終端是否產生超過 FCC 無線電頻率暴露標準的功率密度，超出標準者應在環評提供輻射暴露緩解計劃以符合標準。ESIM 應由合格安裝人員安裝，確保人員具備掌握天線輻射環境及保障公眾以及車輛和設備操作人員的能力。ESIM 終端在可觸及區域 (例如天線罩的外表面) 表現出超過 1.0 mW/cm^2 輻射暴露水平時，應在終端表面貼上標籤警示輻射危害的信息。所有 ESIM 被授權人應確保 ESIM 終端機在遇到導致 ESIM 下行鏈路訊號降級的障礙時停止傳輸⁶⁷。

(三) 聯絡據點規範

VMES 在美國必須有一個全天候可供聯繫之據點，並握有停止 VMES 訊號發射之權限⁶⁸。

⁶⁶ Part 25.228 : (b) .

⁶⁷ Part 25.228 : (d) .

⁶⁸ Part 25.228 : (f) .

(四) 無保護豁免適用情形

各式 ESV 不得要求免受已分配頻率之地球電台或未來將分配之 3700 – 4200 MHz 太空對地 (space-to-Earth) 頻段的干擾⁶⁹。

(五) 干擾避免對策

1. 在特定地理區域範圍⁷⁰之 ESIM 需透過 FCC 的國家電信暨資訊管理局 (National Telecommunications and Information Administration, NTIA) 之下屬部門無線電諮詢委員會 (Inter department Radio Advisory Committee, IRAC) 與國家航空暨太空總署 (NASA) 合作⁷¹。

2. 當 NTIA 為將來的追蹤及數據中繼衛星系統 (Tracking and Data-relay Satellite System, TDRSS) 站點提供類似保護時 (該站點已通過 IRAC 頻率指配小組委員會流程進行協調)，NTIA 將通知 FCC 國際局該站點已接近運作狀態。根據國際局的公告，所有 Ku 頻段 VMES 持照者應停止在新 TDRSS 站點 125 公里範圍內的 14.0-14.2 GHz 頻段營運，直至持照者與 NTIA/IRAC 就新 TDRSS 設施完成協調⁷²。

⁶⁹ Part 25.226 : (h) (4) .

⁷⁰ 關島 NASA TDRSS 設施 125 公里範圍內 (北緯 13°36'55"，東經 144°51'22") VMES 在 14.0–14.2 GHz (地對空) 頻段運行」 E) 或新墨西哥州白沙 (北緯 32°20'59"，西經 106°36'31" 和北緯 32°32'40"，西經 106°36'48")。

⁷¹ Part 25.226 : (j) (1) .

⁷² Part 25.228 : (j) (4) .

3. 14.47-14.5 GHz 頻譜範圍鄰近無線電天文服務（RAS）觀測站附近的 ESIM 須與國家科學基金會（National Science Foundation, NSF）進行協調⁷³。

上述各類情境完成協調後，持照者必須通知國際局（International Bureau），國際局收到持照者的通知後發佈公告，若無反對意見，則持照者可在 30 天內於協調區中開始營運⁷⁴。

綜合上述 FCC 監理規定，VMES 監理重點大致條列如下：

1. VMES 須具備自我中斷機制，如發射功率超出標準即將發生干擾，必須在一定時間內自我關閉。
2. VMES 訊號發射應符合電磁暴露量限制。
3. VMES 應設置一全天候聯絡據點，並握有權限停止 VMES 發射。
4. VMES 應與特定據點之 TDRSS 觀測站保持最小距離，並且設計一協調機制。

5. VMES 於 14.0~14.2 GHz 頻段（地球對太空），其朝向水平線的 EIRP 頻譜密度不得超過 12.5 dBW/MHz，且朝向水平線的 EIRP 不得超過 16.3 dBW。

三、 小結

（一） SCS 服務業者意見整合

參考我國各家業者對 SCS 服務之看法，大致同意以台灣地理特性以及網路通訊環境，SCS 服務基本不具商業上之競爭力，尤其 5G 通訊

⁷³ Part 25.226 : (j) (3) .

⁷⁴ Part 25.226 : (j) (3) .

普及之速度，SCS 服務對消費者而言欠缺吸引力，相關監理規定暫無立法之必要。在行動通信整合衛星通信之議題上，業者主要關心與衛星業者合作是否遵循市場機制、契約自由、頻率取得符合公平性原則，參照「無線電頻率使用管理辦法」第 19 條第 3 款「主管機關為本法第五十八條第一項或第三項之准駁時，應綜合考量下列因素，並得附加附款：三、市場公平競爭影響。」，顯示立法者對於頻率資源之分配利用以社會之公眾利益為前提，尚與業者之主張相近。整體而言 SCS 服務雖不具備商業開發之價值，基於少數偏鄉地區通信服務、公益性或緊急危難之風險，可作為研議推展 SCS 服務之可行方向。

(二) 應用 VMES 推動環境

參考 FCC 之監理重點，其一，VMES 須具備自我中斷機制，如發射功率超出標準即將發生干擾，必須在一定時間內自我關閉。對照我國「衛星地球電臺設置使用管理辦法」第 11 條第 4 款「四、電臺經檢測或通知有干擾合法通信時，遠端控制站可立刻停止電臺之發射作業。」，上述規定均要求固定地球電臺有干擾合法通信之情事發生時，應立即中斷地球電臺之發射作業。「衛星地球電臺設備技術規範」則參考 FCC Part 25.228 (b)、(c)、(d)、(i) 及 FCC Part 25.205 (b)內容，制定 5.7 節「FSS ESIM 設備操作與協調規定」，並於第 5.7.1 節規定「FSS ESIM 設備應具自我監控發射限制值之能力，當 GSO FSS ESIM 設備超過離軸 EIRP 功率密度限制值，或 NGSO FSS ESIM 設備超過任何發射限制值等情形時，FSS ESIM 設備必須在 100 毫秒(ms)內自動停止傳輸，在該情形改正前不得恢復傳輸。」，進一步規定發生干擾之認定依據以及終止輸出時所應具備的反應時間。

其二，VMES 訊號發射應符合電磁暴露量限制。參照我國「衛星地球電臺審驗技術規範總說明」第四章第 9 條「衛星地球電臺輻射之電磁場強度應符合行政院環境保護署公告之限制時變電場、磁場及電磁場曝露指引曝露參考位準值。」，現行規範已明定參考值之訂定機關及審驗項目包含電場、磁場及電磁場曝露在內之項目數值，確保相關設備之設置符合安全需求。

其三，VMES 應設置一全天候聯絡據點，並握有權限停止 VMES 發射，對應我國「衛星地球電臺設置使用管理辦法」第 11 條第 4 款之規定，當地球電臺發生干擾合法通信時，以遠端方式由主控地球電臺停止電臺之發射作業，確保非法干擾發生時可迅速反應並採取遠端操作之手段立即排除。此外，為確保遠端控制作為終止發射手段受到嚴格規範，「衛星地球電臺審驗技術規範」第二章第 4 條第 7 點規定：「固定衛星地球電臺之運作，符合下列四種情形時，始得採遠端控制：1、已採取適當措施防止他人任意進入或使用固定衛星地球電臺。2、負責運作之工程人員可隨時迅速到達固定衛星地球電臺現場做必要之處置。3、遠端控制站應可監測及控制固定衛星地球電臺之運作。4、固定衛星地球電臺經檢測或通知有干擾合法通信時，遠端控制站可立刻停止固定衛星地球電臺之發射作業。」，其中第 1 款旨在防範未經授權者任意以遠端控制進行非法操作，第 2 款表明當干擾發生時，以遠端控制終止發射僅能作為急迫下之因應手段而非常態，干擾之發生仍應以人員現場排除為正規措施。

其四，VMES 應與特定據點之 TDRSS 觀測站保持最小距離，並且設計一協調機制。我國現行法規並未規範地球電臺應與其他特定設施保持若干距離，相似度較高之規定為「電波監理業務管理辦法」第 29 條第 1 款「主管機關處理干擾之原則如下：一、軍用與非軍用間之無線

電通信干擾，由國防部、主管機關會商協調處理。」，顯示我國現行法規針對無線電干擾被干擾對象及協調機制有特別規定者主要為軍事性設施，故相關協調機制視被干擾對象軍用與否分別由國防部或 NCC 進行協調，建議可參考 FCC 監理規定納入其他性質設施如科研設施、氣象設施等。其他尚有「衛星通信業務管理規則」第 43 條「經營者設置之固定地球電臺遭受其他業者無線電信號干擾致發生通信中斷或品質劣化情況時，應先自行協調解決，其無法取得協議者，得報請主管機關處理，各經營者應依主管機關之決定辦理。」，與地球電臺相關之干擾，設置者可自行協調者依法規優先自行協調，不能協調者始報請 NCC 做成決定。未來有關 VMES 發生干擾問題之處理，可參考現行法規「先自行協調，協調不成報請主管機關決定」之方式處理。

第二節 違法監聽設備

基地臺模擬器（cell-site simulators），也稱為 Stingray 或國際移動用戶識別碼（International Mobile Subscriber Identification Number, IMSI）擷取器（Catchers），是偽裝成合法的手機基地臺設備，可誘使一定距離內的手機連接到該設備。⁷⁵

為了方便閱讀，並參考招標書的設備名稱，以下將基地臺模擬器、Stingray、IMSI Catchers、虛假基站、假基站、偽基站等，統稱為監聽設備。

一、 美國

監聽設備透過全面性搜索半徑內的所有行動設備，這違反美國的基本憲法保障。執法部門使用監聽設備，可以比電信公司更準確地查明行動設備的位置，監聽設備還可記錄區域內所有行動設備的 IMSI，並允許執法部門攔截通信，或甚至更改通信內容。

有些監聽設備的外觀很小，可以放在警車內，執法部門可以蒐集區域內的每一支行動裝置，有時甚至可以在偵查範圍內無差別的同時蒐集一萬支行動裝置，這包括在民宅內或診所內等通常受保障的私人空間。

（一） 監聽設備的運用問題

監聽設備會侵犯在特定區域內所有行動裝置使用者的隱私，並未考慮到事實上大多數人根本從未被指控過任何犯罪。例如警察可以跳過

⁷⁵ Electronic Frontier Foundation, Street-Level Surveillance, available at : <https://www EFF.org/pages/cell-site-simulatorsimsi-catchers>

法院的通訊紀錄命令而不用說明監聽的實質內容，並在沒有取得法院准許的情況下，使用監聽設備來追蹤任何人的位置資訊等，已違反資訊揭露的法律義務。

監聽設備常會中斷特定區域內，甚至半徑長達 500 公尺範圍內的手機訊號，因此會中斷無辜民眾的重要通訊，甚至是緊急電話。監聽設備已被證明會嚴重影響低收入社區與有色族群的通訊與隱私，根據美國司法部（Department of Justice）民權司（Civil Rights Division）的一份巴爾的摩市警察局調查報告⁷⁶，其標示巴爾的摩警察局針對該市黑人區的人口使用 Stringrays 的範圍，顯示監聽設備的使用嚴重影響非裔美國人社區。

（二） 相關法規

1. 資訊自由法

電子前鋒基金會（Electronic Frontier Foundation）依據資訊自由法（Freedom of Information Act）提起訴訟⁷⁷，要求揭露美國法警局在飛機上使用監聽設備的情況。電子前鋒基金會也反對警察使用監聽設備，對於執法單位在刑事偵查中使用監聽設備，該基金會認為應該受限於以下的方式⁷⁸：

- 執法單位應該有相當理由才能取得法院的個別授權。

⁷⁶ Department of Justice, INVESTIGATION OF THE BALTIMORE CITY POLICE DEPARTMENT, available at : <https://www.justice.gov/opa/file/883366/download>

⁷⁷ EFF Files FOIA Suit Over U.S. Marshals' Spy Planes, available at : <https://www.eff.org/press/releases/eff-files-foia-suit-over-us-marshals-spy-planes>

⁷⁸ Electronic Frontier Foundation, Street-Level Surveillance, available at : <https://www.eff.org/pages/cell-site-simulatorsimsi-catchers>

- 監聽設備只能用於重大的暴力犯罪。
- 監聽設備只能用於識別位置。
- 執法單位必須盡量減少對非受偵查者的資訊蒐集。

2. 加州電子通訊隱私法

電子前鋒基金會、美國公民自由聯盟(American Civil Liberties Union, ACLU), 以及加州報業公會(California Newspaper Publisher Association) 共同發起加州電子通訊隱私法(California Electronic Communications Privacy Act, CalECPA)⁷⁹, 該法案要求加州警察在使用監聽設備之前, 必須取得法院授權(warrant), 任何未經授權而取得的電子通信資訊或電子設備資訊證據, 都不能被法院採用。⁸⁰

3. 國會監督委員會

美國國會監督委員會(Congressional Oversight Committee) 公布一份避免監聽設備濫用的報告⁸¹, 呼籲國會應立法要求使用基地臺模擬器前須取得法院授權(warrant)。

⁷⁹ California's Electronic Communications Privacy Act (CalECPA) - SB 178, available at : <https://www.eff.org/cases/californias-electronic-communications-privacy-act-calecpa>

⁸⁰ Senate Bill No. 178, available at : https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201520160SB178

⁸¹ Congressional Oversight Committee Wants Warrants to Rein in Police Abuse of Cell-Site Simulators, available at : <https://www.eff.org/deeplinks/2017/02/bipartisan-congressional-oversight-committee-wants-probable-cause-warrants-0>

4. 基地臺模擬器授權法案

美國參議院於 2021 年 6 月在第 117 屆大會引入 2021 行動通信基地臺模擬器授權法案（Cell-Site Simulator Warrant Act of 2021）⁸²，其法規重點如下：

(1) 禁用條款

一般情況下以下行為均是違法的：

- 任何以個人或機關在美國境內故意使用監聽設備；或者
- 如果監視對象是美國人，情報機構的成員在境外使用監聽設備監聽美國公民。

(2) 罰則

任何個人或機關違反禁用條款，處以 250,000 以下美元罰款。

(3) 禁止作為證據使用

一般情況下，除非根據例外情況的規定，任何違反禁用條款，從監聽設備中所獲得的訊息，以及藉由此訊息衍生之證據不得在美國或其政治分支的任何法庭、大陪審團、部門、官員、機構、監管機構、立法委員或其他權威機構的任何審判、聽證會或其他程序中做為證據使用。

⁸² S.2122 - Cell-Site Simulator Warrant Act of 2021, available at : <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/2122/text>

(4) 例外情況：

A. 搜查令

- 一般情況下，禁用條款不適用於政府機關的執法機構發出的搜查令；
- 需指定監聽設備的可能影響區域，以及監聽設備的操作時間；
- 證明所要求的影響範圍和操作時間是在合理範圍內，取得最窄範圍的必要資訊；和
- 證明所請求的監聽設備的使用符合通信法的適用條款和 FCC 的規則。

B. 初始授權期限

搜查令不得授權監聽設備的使用時間超過實際授權目標所需的期限，亦不得超過 30 天。

C. 延期

搜查令的延期期限不得超過授權法官認為實現授權目的所需的時間，亦不得超過 30 天。

D. 終止

每份搜查令及其延期均應包含授權使用監聽設備的條款，應依規定盡快執行，並在達成授權目標時終止，或在 30 天內任何情況下終止。

期限 30 天將從以下時間中較早的一天開始：

- 根據執法機構首次開始搜查令或其延期使用監聽設備之日期。

- 搜查令或其延期所發出的日期後 10 天。

E. 緊急情況

不適用於政府機關的執法機構、國防部門或軍提供援助時使用監聽設備。

F. 揭露要求

申請授權使用監聽設備的搜查令時，政府機關應揭露包括以下內容：

- 揭露任何可能干擾被監視對象或旁觀者使用商業行動無線電服務或私人行動服務（包括使用先進通信服務）之潛在影響，包括進行以下通話或接收：
- 緊急呼叫（包括 911）。
- 普遍用於美國國家自殺預防和心理健康危機緊急體系電話號碼。
- 根據《公共衛生服務法》第 1271 條，國家範圍內的毒物控制中心設立的全國免費電話。
- 使用電信中繼服務的通話。
- 其他通信或傳輸。
- 將使用的具體型號之監聽設備，需由 FCC 認可的第三方測試實驗室檢查，用以驗證準確性。
- 揭露將用於最小化干擾的方法和預防措施，包括：
- 監聽設備連續運行的時間限制，以及監聽設備之用戶定義的傳輸範圍限制。

- 揭露監聽設備是否主要用於憲法保護活動（包括言論）的集會中。

(5) 注意事項

在一般情況下，在合理的時間內，不得遲於 90 天後遞交申請監聽設備授權搜查令，無論搜查令被拒絕或搜查令期限屆滿或其延期，簽發或拒絕的法官應向搜查令或申請中指定人員，並根據法官的判斷酌情決定，為維護正義，政府通過監聽設備獲取其設備資訊的其他人，應提供一份清單，其中應包括以下內容的通知：

搜查令或申請的執行事實：

- 進入日期，以及授權、批准或不批准使用監聽設備或拒絕申請的期限。
- 在此期間是否：
- 政府是否獲得了有關其設備的資訊。
- 他們的位置是否被追蹤。
- 他們的通訊是否被攔截。

(6) 矯正機關之違禁品攔截

矯正機關之違禁品攔截需符合以下條件：

- 採取合理措施，限制違禁品攔截系統向實際位於矯正機關內的行動設備進行傳輸。
- 在矯正機關周圍張貼標誌，告知訪客和工作人員矯正機關採用了此類違禁品攔截系統。

- 遵守 FCC 頒布的任何相關法規，以及 NITA 發布的政策。
- 每年根據 FCC 發布的最佳實踐測試和評估，提供遵守情況報告；
- 在發現與使用違禁品攔截系統有關的問題後，無論是在正常業務營運過程中，還是在進行測試和評估過程中，不得遲於 10 個工作日，向 FCC 提交一份發現問題的描述報告，以及為解決問題而採取之步驟。

(7) 未根據授權和命令進行的特定用途限制

- 情報機構根據在《1978 年外國情報監視法》第 I 章的授權範圍內使用監聽設備，且取得該法案下批准命令之應用程序，那麼該監聽設備的使用範圍則不受限制；或者
- 政府機關的執法機構使用之搜查令申請，符合：
- 根據聯邦刑事訴訟規則，並經執法機構預計使用行動通信監聽設備的司法區法官批准；或者
- 使用經執法機構預計使用行動通信監聽設備之國家法官批准的國家授權程序。

(8) 向被告揭露

任何透過監聽設備操作獲得的資訊，或由此資訊衍生出之資訊，均須在資訊作為證據的任何訴訟中向被告揭露。

(9) 使用追蹤設備須遵守之要求

A. 一般情況

如果政府機關的執法機構使用行動通訊監聽設備來定位或追蹤人員或物體的移動，除本節規定外，也適用聯邦刑事訴訟規則 section 3117 and rule 41。

B. 法院

法院可以在法院管轄範圍內和管轄範圍之外授權此類使用，包括：

- 監聽設備的使用在該管轄範圍內；或者
- 在向法院提交申請時，政府機關證明其有充分理由相信目標實際位於該管轄範圍內

(10) 違規處分

A. 民事訴訟

任何受到監聽設備非法操作侵害的人可以向有管轄權的法院提起民事訴訟，尋求適當的補償，包括宣告和禁令補償，實際損害賠償，每次違規不超過 500 美元的法定損害賠償和律師費，並可對非法操作進行追究，包括對進行非法操作的個人或政府機關。

B. 行政紀律處分

- 法院或合適的部門或機構認定美國或其任何部門或機構違反任何規定，並且法院或合適的部門或機構發現違規行為情況嚴重，引發對於美國官員或員工是否故意違反違規規定的嚴重問題，該部門或機構應在收到法院或合適的部門或機構的決定，以及

調查結果屬真實且正確的副本後，應立即啟動訴訟程序，確定是否有理由對該官員或僱員採取紀律處分。

- 涉及的部門或機構負責人如確定不需要紀律處分，則應通知對有關部門或機構有管轄權的監察長，並向監察長提供有關決定的理由。

5. 聯邦法規 Parts 10 and 11 of Title 47 部分修正案

國家警報和預警系統的安全對於保護所有美國人的生命和財產至關重要。多年來，FCC 一直鼓勵利害關係人確保其系統安全，包括向通訊供應商提供指導，確保其設備安全的具體步驟。雖然緊急警報系統（Emergency Alert System, EAS）和無線緊急警報（Wireless Emergency Alerts, WEA）很有用，必須確保它們能持續維持安全性使用，免受監聽設備等的攻擊。

依據 FCC 關於緊急警報系統規則第 11 部分修正案的情況說明書（FCC FACT SHEET）⁸³，擬議規則制定通知的作用包括：

- 徵求加強 EAS 設備的運作準備狀態之方法的意見。
- 為保護 EAS 受到網路攻擊，建議要求 EAS 參與者在知道或應該知道事件發生後 72 小時內向委員會報告其 EAS 設備未經授權存取的事件。

⁸³ FCC FACT SHEET, Amendment of Part 11 of the Commission's Rules Regarding the Emergency Alert System, et al. available at : <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-387976A1.pdf>

- 為確保 EAS 和 WEA 的安全，建議要求 EAS 參與者和參與 WEA 的商業行動服務（Commercial Mobile Service, CMS）提供者，每年證明已制定網路安全風險管理計畫，並採取足夠的安全措施以確保各自警報系統的機密性、完整性和可用性。
- 建議要求 CMS 提供者傳輸足夠的身份驗證資訊來防止錯誤警報，以確保消費者設備上只顯示有效的警報。

與 EAS 一樣，如果沒有足夠的安全措施，WEA 系統很容易受到惡意行為者的干擾。WEA 網路中潛在的風險包括向公眾封鎖有效 WEA 訊息、更改有效 WEA 訊息的內容、向營運商設備投入虛假 WEA 警報，以及從監聽設備發送假警報等，這些皆會造成對公共安全構成嚴重威脅。

鑑於上述原因，聯邦法規 Parts 10 and 11 of Title 47 修改如下：

(1) § 10.330 提供商的基礎設施要求

本節指定參與 CMS（商業行動服務）的提供商需要在其基礎設施內執行的一般功能，包括：

A. 將警報分送至行動裝置

B. 與行動裝置互動的認證，包括傳輸時有足夠的認證資訊以允許行動裝置僅呈現來自有效基地臺的 WEA 警報。

(2) § 10.360 網路安全風險管理計畫認證

A. 每個參與的 CMS 提供商應向委員會提交一份證明，證明其已製定、每年更新並實施了網路安全風險管理計畫。網路安全風險管理計畫應描述參與的 CMS 提供者如何使用其組織資源和流程來確保 WEA 的

機密性、真實性和可用性。該計畫應討論參與的 CMS 提供者如何識別其面臨的網路風險、用於減輕這些風險的控制措施，以及如何確保這些控制措施有效應用於其營運。該計畫應解決所有參與 CMS 提供者的通訊系統和服務等方面的安全問題，這些問題可能會影響其 WEA 訊息的提供。該計畫應根據需求提供給委員會。

B. 參與的 CMS 提供商應採取足夠的安全控制措施來確保 EAS 的機密性、真實性和可用性。為了促進此要求，網路安全風險管理計畫應解決但不限於以下安全控制措施：

- 在操作前變更預設密碼
- 及時安裝安全性更新
- 確保設備位於正確配置的防火牆後面或使用其他區隔做法；
- 在適用的情況下要求更多身份驗證；
- 解決報廢設備的更換問題；和
- 在處置舊設備之前擦除、清除或加密使用者資訊。

C. 參與 CMS 提供者應採取合理措施保護 EAS 的機密性、真實性和可用性，以避免傳輸錯誤警報或不傳輸有效警報訊息。

(3) § 11.35 設備運作準備狀態

年度 EAS 安全認證。

A. 要求的識別資訊應包括向委員會提交的證明，證明 EAS 參與者已創建、每年更新並實施網路安全風險管理計畫。網路安全風險管理計畫應描述 EAS 參與者如何使用其組織資源和流程來確保 EAS 的機密性、真實性和可用性。該計畫應討論 EAS 參與者如何辨別將面臨的網

路風險、用於減輕這些風險的控制措施，以及如何確保這些控制措施有效應用於其營運。該計畫應解決 EAS 參與者通訊系統和服務的所有方面的安全問題，這些方面可能會影響其提供 EAS 訊息。該計畫應根據要求提供給委員會。

B. EAS 參與者應採取足夠的安全控制措施來確保 EAS 的機密性、完整性和可用性。為了促進此要求，網路安全風險管理計畫應解決但不限於以下安全控制措施：

- (A) 在操作前變更預設密碼；
- (B) 及時安裝安全性更新；
- (C) 確保設備位於正確配置的防火牆後面或使用其他區隔做法；
- (D) 在適用的情況下要求更多身份驗證；
- (E) 解決報廢設備的更換問題；和
- (F) 在處置舊設備之前擦除、清除或加密使用者資訊。

C. EAS 參與者應採取合理措施保護 EAS 的機密性、完整性和可用性，以避免傳輸錯誤警報或不傳輸有效的 EAS 訊息。

(4) § 11.45 禁止虛假或欺騙性 EAS 傳輸。

於 EAS 參與者知道或應知道其 EAS 設備、或通訊系統或可能影響其提供 EAS 的服務已被以未經授權的方式存取後七十二(72)小時內，EAS 參與者應向委員會提供通知，確定事件的日期範圍（如適用）、未經授權的訪問的描述、對 EAS 參與者的 EAS 操作準備的影響、所利用的漏洞的描述以及用於訪問的技術設備、對事件負責的每位參與者的識別資訊以及 EAS 參與者的聯絡資訊。參與者可以選擇在 24 小時

內向委員會發送一份通知，提供兩段中所述的所有資訊，也可以選擇在 24 小時和 72 小時內向委員會發送單獨通知。

二、 歐盟

(一) Horizon 2020 Program

依據歐盟 Horizon 2020 Program⁸⁴指出，監聽設備等可用於利用行動網路中的安全漏洞進行非法竊聽，可分為被動式監聽設備攻擊與主動式監聽設備攻擊。5G 網路提供的安全增強功能，可以限制使用監聽設備收集資訊的類型，但在 4G 之前，透過使用監聽設備可以檢索用戶的 IMSI。

一般來說，監聽設備可分為兩種類型的設備，包括被動式監聽設備和主動式監聽設備。

1. 被動式監聽設備

被動式監聽設備通常不會傳輸任何信號，它會擷取無線信號，並將這些信號進行解碼或解密，以取得行動裝置的 IMSI 碼，後進行追蹤。

2. 主動式監聽設備

主動式監聽設備，其利用行動裝置將連接到附近信號最強基地臺的設定，發送強於周圍合法基地臺的信號，讓範圍內的行動裝置與合法基地臺斷訊，並與監聽設備建立新的連線。監聽設備也有可能具備被動式監聽設備功能，包括辨識合法基地臺的位址，並規劃其所要涵蓋的範圍。

⁸⁴ Horizon 2020 Program : https://www.concordia-h2020.eu/wp-content/uploads/2021/03/Deliverables_D4.8.pdf

利用行動網路中的安全漏洞進行的被動式監聽設備攻擊與主動式監聽設備攻擊如下說明：

- 被動式監聽設備攻擊

攻擊者可以更改目標設備的類別，使基地臺只提供 2G/3G 連接，進而使設備容易受到針對 2G/3G 的攻擊。在 2G/3G 設備容易受到特有的攻擊時，如處在被動式監聽設備攻擊中，監聽設備會記錄和分析行動業者網路與目標手機之間合法連接的無線信號，攻擊者可以解碼目標手機的網路識別碼，並可能對加密較脆弱密碼算法進行通信內容解密。

- 主動式監聽設備攻擊

攻擊者位於目標行動設備與合法網路之間的通信路徑上，並在中間設置監聽設備。監聽設備冒充合法行動網路的無線電信號，並強制行動設備使用更高功率的信號連接到該網路。

此外，透過使用更高功率的監聽設備，攻擊者可以迫使使用者降級至 GSM 或 UMTS 網路，例如使用監聽設備獲取目標用戶的 IMSI，攻擊者可以修改基於 4G 軟體定義無線電技術（Software-defined Radio, SDR）的網路碼，完全破壞 4G 服務，進而強制裝置尋找 3G 頻率或 2G 的其他基地臺。

(二) 歐盟網路安全局監測報告

根據歐盟網路安全局（The European Union Agency for Cybersecurity, ENISA）的 5G 網路威脅監測報告⁸⁵指出，近年來許多文獻顯示 4G 行

⁸⁵ ENISA Threat Landscape for 5G Networks Report：<https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa->

動網路中存在一些安全性和隱私性的問題，包括 4G 無線接取網路（Radio Access Network, RAN）層的攻擊，包括監聽設備等，利用使用者設備初始連接到網路的過程中，針對單個用戶或使用 IMSI 尋呼功能進行尋呼攻擊。在此類攻擊中，透過 IMSI 獲取的訊息可能會在之後作為其他類型的攻擊。

監聽設備所帶來的可能威脅，如下表所示：

表 3、監聽設備所帶來的可能威脅

威脅	潛在影響	受影響的資產
未經授權的活動/網路入侵： ● IMSI catching 攻擊 ● 橫向移動攻擊（Lateral movement attack） ● 蠻力攻擊（Brute-force attack） ● 連接埠敲擊攻擊（Port knocking attack）	● 資訊完整性 ● 系統完整性	● 用戶設備 ● 網路服務 ● 商業服務

資料來源：ENISA

5G NR（New Radio）技術可解決並消除已知的 IMSI 威脅，但新的功能也帶來需要公開研究與考量的安全性因素：

1. 超可靠低延遲通信

超可靠低延遲通信（Ultra-reliable low-latency communication, URLLC）需要同時支持高可靠性和低延遲性，為了保證高可靠性，5G 在多個用戶的數據路徑上支持冗餘傳輸（redundant transmission）。因此，安全性機制並需支持各個通訊層面的冗餘傳輸。

2. NR 整合式接取與回傳的安全性

關鍵安全性問題包括拓撲發現（Topology Discovery）與偽裝（Masquerading）、整合式接取與回傳（Integrated Access and Backhaul, IAB）節點驗證機制防止假 IAB 節點的連接，以及無線電鏈路故障復原的控制。

3. 無線電干擾攻擊的脆弱性

與任何無線蜂巢網路一樣，5G 網路建立在開放共享的基礎上，其中通信介質是自由頻率空間，這使得它們容易受到干擾。攻擊者可以利用此一弱點造成干擾，並阻礙合法用戶透過特定無線電進行通信，與 4G LTE 相比，5G 提高了抵禦干擾攻擊的能力，但仍然容易受到特定的攻擊。

4. 未能符合一般安全性更新保障的要求

5G RAN 的安全性是建立在 5G 基地臺（Next Generation Node B, gNB）等關鍵網路組件永久更新之安全保障要求上。然而，新的安全需求與操作系統中網路功能的更新版本之間，不可避免地存在安全性的更新差距，縮小這一差距的主要因素有兩個，包括供應商在發布和驗證新版本網路功能方面的回應能力，以及行動業者操作系統更新的及時性與有效性。

(三) 3GPP

依據 3GPP 於 2023 年 6 月公布的 TR 33.809 有關 5G 針對假基站的安全增強研究技術文件⁸⁶，對於終端設備（UE）在上傳與下載資料時會遇到的幾項議題，提出一些潛在要求來保護 UE 不被監聽設備竊取資料。但該報告承認這些解決方案僅「可能增強 5G 系統對監聽設備的抵抗力」，FCC 關於緊急警報系統規則第 11 部分修正案的情況說明書（FCC FACT SHEET）⁸⁷也對該報告有相同的論述，因此該文件也僅可作為未來技術可能發展的參考，暫無確切解決方案。本研究在此僅簡要提供參考，包括：

1. 單點傳播訊息未受保護的安全性

(1) 議題內容

在訊息未保護的情況下，進行上傳或下載單點傳播訊息時，監聽設備可能會利用中間人的身分去竊聽或攻擊 UE 的訊息，使 UE 的隱私暴露；另外，監聽設備可以修改該訊息中的數值以降低功能級別，並將其轉發到真實 gNB，導致 UE 僅以有限的無線電能力進行操作。

在蜂巢式網路中，"REJECT"訊息具有非常重要的功能，即維持系統對已連接的 UE 的可用性。基於風險分析的設計選擇，是為了實現可用性，"REJECT"訊息並未受到保護，儘管如此，該設計包括了一些安全功能，以對抗未經授權的入侵，如監聽設備發出的惡意"REJECT"，此安全功能將利用等待計時器，給 UE 提供了恢復並避免被鎖定的機會。

⁸⁶ 3GPP, Study on 5G security enhancements against False Base Stations (FBS), available at : <https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3539>

⁸⁷ FCC FACT SHEET, Amendment of Part 11 of the Commission's Rules Regarding the Emergency Alert System, et al. available at : <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-387976A1.pdf>

攻擊者可能會向行動物聯網（Cellular IoT, CIoT）的 UE 偽造網路儲存伺服器（Network Attached Storage, NAS）的 REJECT 訊息，強制 UE 從 5G 核心網路重定向到 4G 的演進封包核心（evolved packet core, EPC）網路，這可能導致 5G 安全增強功能不可用。

在未保護的情況下發送訊息是因為能使網路獲得更好的連接與服務。

(2) 潛在要求：

- 5G 系統應該支持無線電資源控制(Radio Resource Control, RRC) UE 訊息的防篡改保護。
- 5G 系統應提供一種方法來確保 UE 能夠確定來自 gNB 的 RRC "REJECT" 訊息的真實性，無論 RRC 狀態如何。
- 5G 系統應提供一種方法來確保 UE 能夠確定來自接取和移動管理功能（Access and Mobility management Function, AMF）的 NAS "REJECT" 訊息的真實性。
- 5G 系統應提供避免重放 RRC ResumeRequest 訊息的保護，以避免在 UE 和網路之間產生不同步狀態。
- 5G 系統應該支持防止 RRC ResumeRequest 訊息被篡改。

2. 系統資訊的安全保護

(1) 議題內容

在閒置模式或非活動模式下，UE 監視各基地臺細胞（cell）的系統資訊（System Information, SI），並選擇一個適合的細胞進行駐留。UE

通常從細胞獲取 SI，並執行初始接取，以過渡到連接狀態以獲取服務。系統資訊包括：細胞（重新）選擇參數、相鄰細胞訊息、頻率優先層級、黑名單細胞、公共通信頻道配置資訊、NAS 公共訊息，以及公共警報系統（Public Warning System, PWS）訊息等。

另外是要如何引入新的保護機制來防止無線攻擊者發送、廣播惡意 SI 訊息或重放先前捕獲的 SI。一般來說，完整重放保護的 SI 可以增加安全性，至少使攻擊者難以使用惡意的 SI 或捕獲的 SI。

依據 3GPP TR 33.969 有關公共警報系統（PWS）安全問題研究的技術文件⁸⁸，其中用於保護來自公共警報系統的警告通知訊息免受監聽設備攻擊的安全機制，存在以下幾個明顯的挑戰：

- 金鑰管理，這是因為存在異質信任邊界，以及不同國家（或地區）之間的多樣化要求；
- 時間同步，這是因為在一個 gNB 和其他 gNB 之間，以及 UE 與 gNB 之間，實現相對可接受的時間同步是相當困難的；
- 訊號複雜性，這是因為在 RRC_IDLE 狀態下，UE 預期的訊號限制較嚴格。

然而，如果 5G 系統能夠啟用對 SI 訊息進行整體的保護，這將是明智之舉。SI 缺乏保護可能在某些情況下導致以下影響：

- 對 UE 拒絕服務（DoS）攻擊。
- 惡意服務。

⁸⁸ 3GPP, Study on security aspects of Public Warning System (PWS), available at : <https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=2355>

(2) 潛在要求

5G 系統應該提供一種方法來確保處於任何 RRC 狀態的 UE，都能夠確定從基地臺細胞獲取系統訊息的真實性。

3. 監聽設備的網路檢測

(1) 議題內容

此關鍵問題是如何增強檢測框架和測量報告，以進一步加強監聽設備檢測。檢測監聽設備的方法是至關重要，對進一步處理資訊以確定特定基地臺是否為監聽設備，一旦確定特定基地臺為監聽設備，真正的網路可以採取措施以隔離此類監聽設備。真正的網路可以向 UE 提供資訊，以避免連接到監聽設備。

未被檢測出的監聽設備可能導致不經察覺的意外後果，從而剝奪網路採取糾正措施的機會，安全威脅如下所述：

- 對網路進行阻斷服務（denial-of-service, DoS）攻擊。
- 對 UE 進行阻斷服務攻擊（即 UE 可能失去通話、頁面訊息等，並且可能無法獲得其所要求的服務）。
- 欺詐攻擊（Fraud）。
- 用戶隱私攻擊（即 UE 可能被引誘到 LTE 或其他技術，IMSI 可能會被揭示）。

(2) 潛在要求

- 5G 系統應該能夠偵測監聽設備。

- 5G 系統應該能夠使用方法防止 UE 連接至監聽設備。

4. 減緩身分驗證中繼攻擊

(1) 議題內容

監聽設備可能會透過另一個惡意 UE 做為跳板，並使用 LAN 與 WAN 相連，來形成惡意網路，例如監聽設備將受害 UE 的註冊請求訊息轉發給遠端的惡意 UE，從而偷竊受害 UE 的個人資訊，還可以偽造假證據與不在場證據來破壞刑事調查。

如果身份驗證中繼攻擊發生，此攻擊的安全威脅包括：

- 欺騙（Deception）：欺騙受害者，使受害者 UE 相信自己已連接到核心網路。
- 位置歷史毒化（Location History Poisoning）：惡意 UE 可以通過在不同跟蹤區域連續進行此攻擊，毒化受害 UE 的位置歷史。因此，藏匿在某一地點的逃犯或罪犯可以欺騙核心網路，使其相信該罪犯是從不同地點連接到核心網路。
- 完全或選擇性阻斷服務（DoS）：惡意 UE 和監聽設備可以完全或選擇性地拒絕受害 UE 的電話、簡訊、數據傳輸等。因此，營運網路將無法收取來電或去電的費用，以及簡訊費用。
- 對自我組織網路（Self-Organizing Networks, SON）的攻擊。透過中繼的基站，攻擊者可能會混淆網路的自組織網路配置，因為 UE 將向中繼基站報告監聽設備的信號強度，或者將無線環境的信號強度報告給中繼基站。

(2) 潛在要求

應該有一種方法來減輕由監聽設備引起的身份驗證中繼攻擊。

5. 抗無線電干擾

5G 系統中有些技術特性可以使無線電干擾攻擊變得困難，例如波束成形、多重連接（multi-connectivity）和載波聚合等，此外無線電干擾不可能持續太久，因為只要停下，系統就會自動回復。

即使這樣，3GPP 也在進一步增強抗無線電干擾的功能，例如讓監聽設備被檢測到的機率提高，並暴露出攻擊者的資訊及位置。

未被檢測或未被防止的無線干擾可能在某些情況下導致以下的安全威脅：

- 對使用者的阻斷服務（DoS）攻擊
- 對網路的阻斷服務（DoS）攻擊

三、 日本

日本對於保障個人隱私生活而言，能受到保護的情況下進行秘密通信，這對保障通信自由是非常重要的。通信保密的保護不僅包括通信的內容，還包括通信的存在、通信的地址、姓名、通信日期與時間，以及傳送地點等通信構成要素。⁸⁹

⁸⁹ 總務省，通信隱私和個人信息保護，參見：
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/d_faq/5Privacy.htm

電信業務法禁止在電信業者處理過程中違反通信保密。侵犯通信保密所涵蓋保證的事項，即當事人以外的第三方，故意將通信保密內容為自己或他人使用，或向第三方披露相關內容，在沒有正當理由的情況下進行這些行為，將受到刑事處罰。

(一) 相關立法

依據憲法第 21 條第 2 項，將通信保密作為個人生存的基本權利，並予以保障。據此，電信業者辦理通信保密事宜時，適用電信業務法第 4 條及第 179 條，固網業者辦理通信保密事宜時，適用有線電信法第 9 條及第 179 條。另依據憲法第 14 條，無線通信的保密性，適用無線電法第 59 條及第 109 條。

竊聽手機通話內容原則是違法行為，因為通話是由電信業者進行處理，具體而言，對於電信業者正在處理的通話，竊聽通話內容違反電信業務法第 4 條。如果竊聽固網區域網路等的通話內容，則適用有線電信法第 9 條。

竊聽通話內容，並洩露內容將違反無線電法第 59 條，此屬於違法行為。如果使用他人的密碼進行竊聽，以未經授權的方式接取無線區域網路等，將違反禁止未經授權接取法。

在未經同意偷看電子郵箱的行為，如果已經下載至終端設備，則屬於民事侵權的行為。如果從網路服務提供商的郵件服務器下載郵件及閱讀，根據情況，有可能被指控侵犯電信法規定的通信秘密商業法。

(二) 個人資料保護法更新

2021 年 9 月 10 日，日本個人資料保護委員會（Personal Information Protection Commission, PPC）公布更新個人資料保護法指南⁹⁰，新增人臉辨識資料使用、個人數據洩露報告、假名化處理資料與個人參考資料，以及個人數據跨境傳輸等相關具體規定。

這些具體規定從總體上來看，將擴大個人資料的保護範圍，確定人臉辨識資料的保護要求，增加數據處理者洩露報告和通知個人的法律義務，解析假名化處理資料和個人參考資料的概念和用法，加強個人數據跨境傳輸中的安全監管。

1. 人臉辨識資料的保護要求

數據處理者採集人臉辨識資料需要遵守修訂後的個人資料保護法規定，以進行適當處理。商場等公共場所出於預防犯罪目的所採集顧客的人臉辨識資料，應在入口或攝像鏡頭安裝位置處，提前公告或明顯標示。數據處理者應確認人臉辨識資料的數據內容、使用目的、聯繫方式等，並根據達到使用目的所需的最小範圍，設定數據保留期限。

2. 完善數據洩露報告制度

與現行法律下的自願報告制度完全不同，修訂後的個人資料保護法建立了強制性數據洩露報告制度。詳細地列舉在不同具體場景下，是否需要根據修訂後的個人資料保護法向 PPC 報告數據洩露事件，以及在個人數據權益可能受到損害的情形下通知個人。

⁹⁰ 聚焦四大問題，日本更新個人資料保護法，參見：<https://www.secrss.com/articles/35270>

根據修訂後的個人資料保護法，出現或可能出現以下四種數據洩露事件時，數據處理者應當具有向 PPC 提報數據洩露報告的義務，包括涉及敏感個人資料的數據洩露、具有財產損失風險的數據洩露、可能出於不正當目的而導致的數據洩露（例如網路攻擊），以及超過 1000 名個人的數據洩露。數據處理者向 PPC 提報的報告分為初步報告和最終報告兩個階段，有不同的時限要求。初步報告必須在確認潛在數據洩露發生後立即進行，最終報告必須在 30 天內完成（可能出於不正當目的而導致的數據洩露，可以延長至 60 天）。

3. 引入兩類新的資料類型

一是假名化處理資料概念。假名化處理資訊是一種與個人有關的資訊，除非與其他資訊進行比對，否則無法辨別出特定個人。如果數據處理者處理被視為假名資訊的個人數據，他們將不需要遵守個人資料保護法下的某些義務，例如回應揭露請求或停止使用已收集的個人數據等。

二是個人參考資訊概念。儘管對於 cookie 政策仍然沒有明確的具體要求，透過 cookie 取得的個人瀏覽歷史、個人位置數據、購買歷史和偏好等，均屬於個人參考資訊，除非該類資訊明確屬於個人資訊、假名處理資訊或匿名處理資訊。僅憑個人參考資訊無法辨別到特定個人，因此並不構成個人資訊。但是，數據處理者如果將個人參考資訊轉移給擁有額外相關數據的數據處理者，兩相對照可以辨識到特定個人的情形下，個人參考資訊可能被納入個人資訊範疇。在特定情形下，數據處理者與第三方共享個人參考資訊前，需要確認個人是否同意第三方接收其資訊、取得同意的方式等。

4. 加強數據跨境傳輸監管

修訂後的個人資料保護法，從兩方面增加了向日本境外第三方傳輸數據的限制要求。一方面，在個人同意的情況下進行數據跨境傳輸時，數據輸出方應向數據輸入方提供以下資訊：一是數據輸入的國家名稱；二是相關國家的個人資料保護制度，並以適當、合理的方式予以確認；三是數據輸入方應採取的安全保障措施。與此同時，數據輸出方應當採取的必要措施包括以下三項：一是定期確認數據輸入方處理個人資料的狀態，以及數據輸入方所在國家是否存在可能影響個人資料處理狀態的情況；二是在確認處理個人資料過程中出現問題時，應採取的必要措施；三是數據輸入方為確保個人資料，持續正確處理而採取的安全保障措施。

(三) 刑事偵查通訊竊聽法

依據日本刑事偵查通訊竊聽法⁹¹，鑑於有組織犯罪嚴重危害社會安定、健康的生活，本法規定了多人串通有組織的殺人罪、非法販運毒品、槍支罪等犯罪。鑑於越來越多的案件中，如果不攔截犯罪分子之間用於相互通信的電話和其他通信設備，就很難查明嚴重犯罪真相，應採取適當措施。刑事訴訟法⁹²是為了處理這種情況所必需的，可以在不過度侵犯通信保密性的情況下確定案件的真相。其目的是規定要求、程序和其他必要事項，以有助於準確闡明問題。

⁹¹ 刑事偵查通訊截取法，參見：<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=411AC0000000137>

⁹² 刑事訴訟法，參見：https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=323AC0000000131_20230713_505AC0000000067&keyword=%E5%88%91%E4%BA%8B%E8%A8%B4%E8%A8%9F%E6%B3%95

1. 通信竊聽要求及實施程序

檢察官、司法警察對共謀、指示、相互溝通，以及其他與銷毀證據等措施的執行、準備或後續措施有關的事項，懷疑有犯罪行為，且極難查明犯罪人或者通過其他方法揭露犯罪情節或者細節的，法官可以簽發電話竊聽令。犯罪嫌疑人為電信業務經營者的，由號碼或者其他用於識別來源或目的地的號碼或代碼指定的“通信手段”。根據與某人的合同使用的物品（不包括被視為不存在犯罪行為人用於犯罪相關通信的嫌疑的物品）或涉嫌被行為人用於犯罪相關通信的物品。可以攔截使用此功能進行的與犯罪相關的通信。

2. 申請搜查令的程序

請求竊聽令，得由檢察官或司法警察提出竊聽令請求。僅限於警司以上級別的警察、厚生勞動大臣指定的緝毒官員、海上保安廳專員指定的海岸警衛隊官員。檢察官或司法警察在提出前款規定的請求時，應當針對與該案件有關的全部或者部分相同的嫌疑事實，以相同的通信手段預先請求偵查令。請求發出後，必須將此情況通知法官。

3. 竊聽令中應載明的事項

竊聽令應當載明犯罪嫌疑人姓名、涉嫌犯罪事實概要、罪名、刑罰、竊聽的通信內容、竊聽的通信方式、竊聽的方式、地點。竊聽的期限、實施攔截的條件、有效期，期限屆滿後不能進行擷取，且必須返還竊聽令，其情況、日期發證及最高法院規則規定的其他事項，應當記載，由審判員簽名、蓋章。然而，如果嫌疑人的姓名不清楚，只需陳述事實即可。

4. 竊聽期間延長

地方法院法官認為必要時，應檢察官或司法警察的請求，可以將允許竊聽的期限延長至十日以內。但竊聽的期限不得超過三十日。另必須在竊聽令上寫明延期的期限和理由，簽名並加蓋本人姓名的印章。

請求竊聽令時，如果與請求有關的可疑事實與先前發出的竊聽令中的可疑事實相同，法官應申請相同的通訊方式。只有在確定存在特殊情況需要進一步竊聽的情況下才可以發出。

5. 必要的處置

政府為實施竊聽，得將竊聽設備與電信設備連接及採取其他必要措施。檢察官或司法警察可以委託檢察官辦公室或司法警察採取上述規定的處理。

檢察官、司法警察人員可以要求電信營運商等連接竊聽設備，以及實施竊聽所需的其他配合。在此情況下，電信營運商等無正當理由不得拒絕該請求。

實施監聽時，必須有通訊管理人員等在場。如果無法派出通訊經理等在場，則當地政府的僱員必須在場。證人可以就竊聽的實施向檢察官或司法警察表達意見。

6. 禁止截取與醫生等工作相關的通訊

醫生、牙醫、助產士、護士、律師（含外國律師）、專利代理人、公證員、宗教職務人員（攔截令中列為嫌疑人的人員），被認為有犯罪嫌疑者，不得在其進行相關工作時攔截其通訊。

7. 使用指定設備進行通信攔截程序

檢察官或司法警察應經法官許可，命通信管理人員等對規定的截取期間進行所有通信監聽。使用規定的設備提供轉換代碼進行加密，並截取由所述加密產生的加密信號。將訊息傳送到安裝在指定設備後，可能攔截任何內容。

8. 尊重關聯方通信的保密性

檢察官、檢察行政人員、司法警察、辯護律師及其他參與截取、複製通信的人員，或者參與截取、複製通信或者截獲的通信內容的人員都必須小心，不要過度損害通信的機密性，並注意不要干擾調查。

政府每年應記錄請求和簽發監聽令的次數、請求和簽發監聽令的犯罪行為、監聽目標通信手段的類型、進行監聽的時間與時段，另應提交有關情況的報告及逮捕人數。與竊聽事件的聯繫應向國會報告，並予以公開。但是，如果有關指控的調查存在障礙的風險，則應在障礙消除後採取這些措施。

(四) 美國 IMSI 的資訊收集對日本的影響

根據日本學者海野敦史所提出之監聽設備對日本影響之論文⁹³，說明目前日本法規並無針對監聽設備之立法。

在美國，IMSI 的資訊收集引起個人隱私擔憂，不論日本執法機關是否實際採用這種手段，都凸顯出明確界定各種新型調查法律地位的必

⁹³ IMSI キャッチャー（偽装基地局）による米国政府の情報収集の法的位置づけ及びその国内法への示唆：https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsicr/34/3/34_1/pdf

要性。特別是在這種調查中，涉及與每個人的隱私高度相關的資訊，以及秘密通信等資訊，與其他資訊被綜合收集的情況下，強制處分法定主義和令狀主義之間的關係需要加以考慮。

而目前日本政府若要設立 IMSI 相關之法規，以及為之提供依據的立法，不僅僅涉及到對憲法第 35 條第 1 項所規定，對搜查等的令狀程序的要求，還涉及到與憲法第 13 條、第 21 條第 2 項後段、第 31 條等各項規定的關係，這些規定在解釋上也需要「正當化」。特別是針對與憲法第 21 條第 2 項後段所規定的通信秘密之間的關係，由於考慮到這與美國法規的隱私保護利益的框架無法完全確保「通信」中的特定要素，因此在制定可能侵犯該秘密的新型強制處分的法定基礎時，需要從多角度進行充分的考慮。

四、 我國

經諮詢通傳會北區監理處射頻器材管制科，我國目前監聽設備的管制應依循專案核准方式，申請第一級電信管制射頻器材進口、申報及封存。使用計畫書應內含使用目的、方法、說明及架構圖、器材清單、使用期間、使用地區、器材列管核銷規劃、電波干擾自評及改善規劃。射頻器材管制科也進一步說明，政府機關如果提出申請，使用目的屬公共事務，且符合專案核准相關規定，通常會核准。專案核准相關規定說明如下。

(一) 申請輸入

依據電信管理法第 65 條第 2 項，為維持電波秩序，經主管機關公告之電信管制射頻器材，應經核准，始得製造、輸入。另依據電信管理

法第 65 條授權訂定之電信管制射頻器材製造輸入及申報作業管理辦法（下稱製造輸入及申報管理辦法）第 7 條第 1 項，申請第一級電信管制射頻器材進口者，應依其用途檢附電信管制射頻器材進口核准證申請書⁹⁴及應檢附相關文件明細⁹⁵，向主管機關申請核發進口核准證。

（二） 一定功率以上

依製造輸入及申報管理辦法規定，製造、輸入或持有供設置電臺或主管機關公告一定功率以上之電信管制射頻器材者，應定期向主管機關申報流向、用途及狀態。其中一定功率以上之電信管制射頻器材係指通傳北字第 1095003300 號公告⁹⁶之最大射頻輸出功率逾十瓦特之無線發射或收發設備。

（三） 定期申報

依據電信管理法第 65 條第 4 項，製造、輸入或持有供設置電臺或主管機關公告一定功率以上之電信管制射頻器材者，應定期向主管機關申報其流向、用途及狀態。另依據製造輸入及申報管理辦法第 14 條，製造、輸入或持有供設置電臺或主管機關公告一定功率以上之電信管制射頻器材者（以下簡稱申報者），除本辦法另有規定外，應定期每二年申報一次，並於申報年度一月一日起至一月三十一日止，檢具電信管制射頻器材申報文件，以電子方式辦理申報。

⁹⁴ 第一級電信管制射頻器材進口核准證申請書，

<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawGetFile.ashx?FileId=0000304171&lan=C>

⁹⁵ 申請第一級電信管制射頻器材進口核准證應檢附相關文件明細，

<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawGetFile.ashx?FileId=0000304172&lan=C>

⁹⁶ 應申報之一定功率以上之電信管制射頻器材。https://www.通傳會.gov.tw/chinese/show_file.aspx?table_name=news&file_sn=55746

(四) 應檢具文件

依據製造輸入及申報管理辦法第 15 條，申報者應檢具下列文件向主管機關申報：

- 電信管制射頻器材申報資料表⁹⁷。
- 其他經主管機關要求提供之相關申報資料。

依據通傳會電信管制射頻器材進口專案核准文件核發⁹⁸說明，申辦應備文件如下：

- 申請函
- 使用/研發/測試/展示計畫書（內含使用/研發/測試/展示目的、方法、說明及架構圖、器材清單、使用期間、使用地區、器材列管核銷規劃、電波干擾自評及改善規劃）。
- 器材型錄（內含器材名稱、功能介紹、廠牌、型號、射頻工作頻率、頻寬、射頻輸出功率、器材照片及其他規格）。
- 自然人身分證明文件、法人或非法人團體設立證明文件。
- 相關契約書、政府機關委託案之契約摘要。
- 其它相關用途證明文件。

(五) 封存或監毀

依據製造輸入及申報管理辦法第 19 條第一項，第一級電信管制射頻器材毀損、汰換或終止使用時，除本辦法另有規定外，其器材所有人

⁹⁷ 電信管制射頻器材申報資料表，
<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawGetFile.ashx?FileId=0000273643&lan=C>

⁹⁸ 電信管制射頻器材進口專案核准文件核發。https://www.通傳會.gov.tw/chinese/service_detail.aspx?sn=1179

應即報請主管機關封存或監毀⁹⁹。但器材之所有人不明者，主管機關得逕予封存或監毀。

依據製造輸入及申報管理辦法第 19 條第二項，依前項封存期間屆滿前三個月內，器材所有人得以書面敘明理由申請展期，展期以三年為限¹⁰⁰。依據第三項，主管機關知有第一項應封存或監毀之電信管制射頻器材時，得主動派員封存或監毀。依據第四項，主管機關對於封存之電信管制射頻器材，得不定期派員檢查。依據第五項，第一項汰換或終止使用之電信管制射頻器材得讓與第三人。

依據製造輸入及申報管理辦法第 19 條第六項，除本辦法另有規定外，暫停使用之第一級電信管制射頻器材，其器材所有人不辦理封存或監毀者，應指派專人列冊管理器材數量及放置地點，並報請主管機關備查，主管機關得不定期派員檢查。依據第八項，經型式認證合格之業餘無線電臺，於毀損、汰換、終止使用或暫停使用時，不須辦理申報、封存、監毀或專人列冊管理。

(六) 展延列管

依製造輸入及申報管理辦法第 17 條第 2 項及第 18 條第 3 項規定，申請電信管制射頻器材列管展延者，得於列管期間屆滿前 30 日內，以書面敘明理由申請展期，展期最長為 2 年並以 2 次為限。

(七) 列管核銷

列管之電信管制射頻器材進口申請核銷方式如下：

⁹⁹ 電信管制射頻器材列管核銷申請參考書表。https://www.通傳會.gov.tw/chinese/show_file.aspx?table_name=service2020&file_sn=918

¹⁰⁰ 電信管制射頻器材列管展延申請流程圖。https://www.通傳會.gov.tw/chinese/show_file.aspx?table_name=service2020&file_sn=508

1. 以復運出口申請者，應備核銷清單，並於器材出口後檢具下列文件：

(1) 一般電信管制射頻器材：海關出口證明聯或其他可證明復運出口之文件影本。

(2) 外籍船舶用或外銷船舶用之電信管制射頻器材：外國船籍證書及本國發票影本。

2. 報請器材監毀：檢具核銷清單及相關監毀器材。

3. 電信管制射頻器材取得之型式認證證明：檢具核銷清單及相關證明文件。

(八) 相關罰則

依據電信管理法第 52 條第 2 項，除本法另有規定外，無線電頻率應經主管機關核配，並發給無線電頻率使用證明後，始得使用。另依據電信管理法第 67 條第 1 項，射頻器材之使用，不得干擾合法通信或影響飛航安全，以及電信管理法第 67 條第 2 項，經發現有前項干擾情形之虞時，主管機關得限制或禁止該器材之使用者之使用。

因此依據電信管理法第 74 條第 3 項，違反第 52 條第 2 項規定，未經主管機關核配擅自使用無線電頻率者，處新臺幣五十萬元以上五百萬元以下罰鍰，並通知停止使用。另依據電信管理法第 80 條第 1 項，違反主管機關依第 67 條第 2 項規定所為之命令，繼續使用，處新臺幣十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並通知限期改正；屆期未改正者，得按次處罰。

五、 小結

比較案例國家中有關監聽設備目前的相關立法推動，除了美國的加州電子通訊隱私法、基地臺模擬器授權法案，以及針對國家警報和預警系統之聯邦法規 Parts 10 and 11 of Title 47 部分修正案是針對本研究所指監聽設備的法案推動外，其他案例國家仍沒有相關法案的制訂，其他案例國家目前仍使用舊有電信法、個人資料保護法、刑事偵查通訊竊聽法等進行規範。

美國針對國家警報和預警系統之聯邦法規 Parts 10 and 11 of Title 47 部分修正案中為保護基地臺免受到網路攻擊，建議要求基地臺業者在知道或應該知道事件發生後 72 小時內向通傳會報告其基地臺設備未經授權存取的事件，以及建議要求基地臺業者每年證明已制定網路安全風險管理計畫，並採取足夠的安全措施以確保各自系統的機密性、完整性和可用性，而且提出安全控制措施等，其對違法監聽設備確有制衡作用，因此參考本修正案，提出要求基地臺業者提供非法存取報告、制定網路安全風險管理計畫，以及傳輸足夠的身份驗證資訊來防止錯誤訊息傳輸的相關建議。

參考美國加州電子通訊隱私法（CalECPA），以及日本刑事偵查通訊竊聽法，均要求任何個人或機關違反禁用條款，均處以重罰，且任何未經授權而利用監聽設備所取得的證據，都不能作為法院採用的證據。引此參考美國與日本的作法，提出處以重罰與不採用監聽設備取得的證據之相關建議，透過提高任何未經授權而製造、進口或使用監聽設備的罰則，並使監聽設備取得的證據不能作為法院或其他的证据，如此可以增加使用監聽設備的嚇阻作用，並減少其使用的誘因。

另經諮詢通傳會北區監理處射頻器材管制科，我國目前監聽設備的管制應依循專案核准方式，申請第一級電信管制射頻器材進口、申報及封存。使用計畫書應內含使用目的、方法、說明及架構圖、器材清單、使用期間、使用地區、器材列管核銷規劃、電波干擾自評及改善規劃。射頻器材管制科也進一步說明，政府機關如果提出申請，使用目的屬公共事務，且符合專案核准相關規定，通常會核准。因此參考我國電信管理法、製造輸入及申報管理辦法，以及北區監理處的相關管制作法，提出依循專案核准方式，申請第一級電信管制射頻器材進口、申報及封存之相關建議，期待透過高度的進口管制、詳細的申報程序，以及後續的使用與封存等，雖然可以妥善監聽設備的管理，至於如何避免監聽設備的不當使用，尚需相關執法部門完成相關法制規定。

第三節 無人機干擾設備

無人機干擾器 (Drone Jammers) 的工作原理是對無人機用來操作和傳送資訊的無線電頻率發射電磁干擾，阻礙無人機與其操作員之間的聯繫。干擾器可以固定設置於定點，也可以安裝在可移動的裝置（類似槍枝）中，以迫使將無人機降落至地面。¹⁰¹

無人機干擾器有五個主要缺點：

- 大多數國家/地區，包括美國在內，無人機干擾器都是非法的。
- 無人機干擾器對預先編排按特定路徑飛行的無人機效果較差，因為無人機可以在沒有 GPS 的情況下飛行。
- 無人機干擾器不允許對其目標進行主動控制。
- 無人機干擾器無法定位駕駛員或飛行路徑。
- 無人機干擾器會干擾附近的通訊訊號，例如手機在撥打緊急電話時被干擾。

¹⁰¹ 911 Security, Drone Jammers and Spoofers, available at : <https://www.911security.com/knowledge-hub/counter-drone-technology/jammers-and-spoofers>

一、 美國

隨著不法無人機的報導日益遽增，許多反無人機技術公司（例如、DroneShield Limited）¹⁰²也開始研發反無人機技術，此技術通常以步行（手持式干擾槍）、高移動（以設計於載具上的干擾設備）和固定站點（類似基地臺且常駐在機場或一些禁航地區中）等三種反無人機的解決方案，而這些信號干擾設備可能會阻礙民眾撥打 911 和其他緊急電話，除了對公共安全通訊構成嚴重風險，並會干擾其他形式的日常通訊。使用相關訊號干擾設備來故意干擾授權的無線電通信，或是在美國向消費者宣傳、銷售或推銷等干擾設備均違法。

FCC 於 2020 年 4 月更新干擾執行法（Jammer Enforcement）¹⁰³，主要用以禁止營運、營銷或銷售任何類型會干擾已授權無線電通信的干擾設備，包括行動電話、個人通信服務（Personal Communication Services, PCS）、警用雷達，以及全球定位系統（Global Positioning Systems, GPS）。

（一） 禁止干擾

使用電話干擾器、GPS 攔截器或其他信號干擾設備來故意阻止、阻塞或干擾已授權的無線電通信是違反聯邦法律。在企業、教室、住宅或車輛內使用沒有被豁免。在美國向消費者宣傳、銷售、分發、進口或以其他方式推銷干擾設備也是違法的。

地方執法機構也沒有獨立使用干擾設備的權力。在某些例外的情況下，聯邦執法機構需依據相關豁免法規才能取得授權使用。美國最相關的限制是 FCC，其法規規定各種設備在不同頻段可以發射多少功率，

¹⁰² DroneShield Limited_C-UAS Factbook： <https://www.droneshield.com/resources/cuas-factbook/>

¹⁰³ FCC, Jammer Enforcement, available at： <https://www.fcc.gov/general/jammer-enforcement>

通常以雷達和干擾器都在此範圍內，這代表若需要使用得申請使用許可證，也有可以在特定情況下使用干擾設備的單位，例如、軍事、司法部或聯邦調查局等。在一般情況下干擾器是禁止個人、公司、州和地方政府機構使用（但可使用最低限度的無人機探測設備）。

(二) 提交投訴

1. 執法官員

如果是執法人員，需要干擾或干擾方面的協助，需透過 FCC 執法局（Enforcement Bureau）的公共安全干擾（Public Safety Interference, PSIX-ESIX）網站¹⁰⁴提交投訴。如果相關干擾緊急的威脅到生命安全，可以撥打 202-418-1122 聯繫 FCC 的 24 小時營運中心。

2. 消費者

服務中斷或干擾的原因有很多種，如果消費者的服務遇到問題，首要行動應該是聯繫無線提供商以調查該問題，並根據製造商和服務提供商的建議解決設備和連接問題。如果在聯繫無線提供商並確認設備和連接不是干擾的原因後，如果仍有理由相信有人在使用干擾器，或者想提出投訴可能的銷售、廣告、運輸、分銷或進口之干擾器，可以透過接取 FCC 的消費者投訴中心¹⁰⁵。

¹⁰⁴ FCC, PSIX-ESIX portal, available at : <https://fccprod.servicenowservices.com/psix-esix>

¹⁰⁵ FCC, Consumer Complaint Center, available at : www.consumercomplaints.fcc.gov

(三) 適用法條

1. 美國法典

隨著無人機產業的發展，已有一些個人或團體將無人機用於惡意目的，所以反無人機的技術也開始被重視，它們已經在軍方使用多年，但問題是如何在戰區外合法使用反無人機技術，而不會造成危害或破壞。

(1) 交通法（49 U.S. Code）

- 第 44801 節（49 U.S. Code § 44801）¹⁰⁶：稱反無人機系統一詞“是指能夠合法安全地禁用、破壞或控制奪取遙控無人機或遙控無人駕駛飛機系統控制權的系統或設備。
- 第 44810 節（49 U.S. Code § 44810）：
 - 協調—美國聯邦航空總署（Federal Aviation Administration，下稱 FAA）署長應與國防部長、國土安全部部長以及其他相關聯邦部門和機構的負責人合作，確保各部門和機構在開發、測試或部署相關技術或系統時，提早發現非法無人機系統可能造成的潛在威脅並減少錯誤，且該行為不會對機場安全（包括運作、導航、空中交通服務）或國家空域系統的安全或運作，產生不利影響或干擾。

¹⁰⁶ 49 U.S.C § 44801 Definitions :
<https://uscode.house.gov/view.xhtml?path=%2Fprelim%40title49%2Fsubtitle7%2FpartA%2Fsubpart3%2Fchapter448&req=granuleid%3AUSC-prelim-title49-chapter448&f=&fq=&num=0&hl=false&edition=prelim>

- 計畫內容一應規定政策、程序或協議，使在 FAA 合適的官員，可利用此類技術或系統採取措施，探測和減輕無人機系統運作造成的潛在空域安全風險。
- 不授權—FAA 不得將根據本節授予 FAA 的任何權力委託給其他聯邦、州、地方、地區、機構或機場贊助商（如《美國法典》第 49 章第 47102 節所定義）。FAA 可以根據本節與其他聯邦機構合作，但須包含並遵守這些機構在操作反無人機系統的權力中的任何限制。

(2) 通信法 (47 U.S. Code)

- 第 301 節 (47 U.S. Code § 301)：要求操作或使用無線電發射機的人員必須根據 FCC 法規取得許可或授權。
- 第 302a (b) 節 (47 U.S. Code § 302a (b))：禁止在美國製造、進口、營銷、銷售或操作信號干擾器。
- 第 333 節 (47 U.S. Code § 333)：禁止故意或惡意干擾已授權或由美國政府營運的任何電臺之無線電通信。
- 第 501 節 (47 U.S. Code § 501)：允許處以巨額罰款及監禁在內的刑事制裁。
- 第 503 節 (47 U.S. Code § 503)：允許 FCC 對故意或屢次違反通信法、FCC 法規、條例或相關命令，以及違反任何執照、證書或其他 FCC 授權的條款和條件之行為進行沒收處理。
- 第 510 節 (47 U.S. Code § 510)：允許沒收非法設備。

(3) 武裝部隊 (10 U.S. Code)

- 第 130i 節 (10 U.S. Code § 130i) ¹⁰⁷：國防部長可授權武裝部隊和國防部的官員和文職僱員在分配職責時，包括安全、保障或保護在內的指定職責人員、設施或資產，採取以下的行動，以減輕來自對所涉及設施或資產的安全或安保的遙控無人機系統或遙控無人機威脅（由國防部長與交通部長協商定義）。
 - A. 無需事先同意，可檢測、識別、監視和跟蹤遙控無人機系統或遙控無人機，包括通過攔截或其他方式獲取用於控制遙控無人機系統或遙控無人機的有線通信、口頭通信或電子通信。
 - B. 透過被動或主動、直接或間接的物理、電子、無線電和電磁手段，向遙控無人機系統或遙控無人機的操作員發出警告。
 - C. 無需事先同意，破壞對遙控無人機系統或遙控無人機的控制，包括通過攔截、干擾或干擾用來控制遙控無人機系統的有線、口頭、電子或無線電通信來禁用遙控無人機系統或遙控無人機。
 - D. 奪取或控制遙控無人機系統或遙控無人機。
 - E. 扣押或以其他方式沒收遙控無人機系統或遙控無人機。
 - F. 使用合理的武力使遙控無人機系統或遙控無人機失效、損壞或毀壞。

¹⁰⁷ 10 U.S.C § 130i Protection of certain facilities and assets from unmanned aircraft :
<https://www.govinfo.gov/content/pkg/U.S. CodeODE-2021-title10/html/U.S. CodeODE-2021-title10-subtitleA-partI-chap3-sec130i.htm>

以上條款國防部長應與交通部長可協商定義，並能在各自的領域制定法規與發佈指導，如果可能會影響航空的安全則在發布任何指導或實施法規之前，應與航空局長或運輸國土安全部部長協調。

(4) 國內安全 (6 U.S. Code)

2018 年國會通過《預防新興威脅法》¹⁰⁸，以授予國土安全部 (Department of Homeland Security, DHS) 法定權利來針對會構成威脅的無人機，以干擾、扣押、控制、沒收，並在某些特定領域裡禁用、損壞或摧毀無人機，以便政府可在不侵犯法律、隱私或其他民眾權利和/或自由的情況下保護民眾。

國土安全部 (DHS) 的科學技術局 (Science and Technology Directorate, S&T) 向美國國防部 (United States Department of Defense, DoD) 的國防技術訊息中心 (Defense Technical Information Center, DTIC) 撥款近 2.6 億美元¹⁰⁹，用於採購反無人機系統 (Counter Unmanned Aerial Systems, C-UAS) 的技術上，其中團隊成員有國土安全部 (Department of Homeland Security, DHS)、科學技術局 (Science and Technology Directorate, S&T)、美國聯邦航空總署 (Federal Aviation Administration, FAA) 和 NTIA 一同合作，制訂與批准新型 C-UAS 技術所需的政策、

¹⁰⁸ S. 2836, THE PREVENTING EMERGING THREATS ACT OF 2018 : COUNTERING MALICIOUS DRONES : <https://www.govinfo.gov/content/pkg/CHRG-115shrg34314/html/CHRG-115shrg34314.htm>

¹⁰⁹ News Release : DHS S&T Awards \$259M to Counter-Unmanned Aircraft System Threats : <https://www.dhs.gov/science-and-technology/news/2022/04/19/dhs-st-awards-259m-counter-unmanned-aircraft-system-threats>

營運計畫、法律及隱私文件，使 DHS 能有效滿足美國法典 6 U.S.C § 124n 節的條款¹¹⁰，並根據該條款執行 C-UAS 授權的任務。

- 第 124n 節（6 U.S. Code § 124n）¹¹¹：國土安全部部長或司法部長可為各自部門任命並授權人員承擔指定職責，包括安全、保障或保護在內的人員、設施或資產，採取以下的行動以減輕來自對所涉及設施或資產的安全或安保的遙控無人機系統或遙控無人機威脅（由國土安全部部長或司法部長與交通部長協商定義）。
 - A. 在無人機系統運行期間，無需事先同意，通過攔截或以其他方式訪問有線通訊、口頭通訊或用於控制遙控無人機系統或遙控無人機的無線通訊。
 - B. 透過被動或主動、直接或間接的物理、電子、無線電和電磁手段，向遙控無人機系統或遙控無人機的操作員發出警告。
 - C. 無需事先同意，破壞對遙控無人機系統或遙控無人機的控制，包括透過攔截、干擾或造成干擾用來控制遙控無人機系統的有線、口頭、電子或無線電通訊來禁用遙控無人機系統或遙控無人機。
 - D. 奪取或控制遙控無人機系統或遙控無人機。
 - E. 扣押或以其他方式沒收遙控無人機系統或遙控無人機。

¹¹⁰ As Drone Popularity and Potential Risk Soars, so too does S&T Preparedness : <https://www.dhs.gov/science-and-technology/news/2021/07/16/feature-article-drone-popularity-and-potential-risk-soars-st-prepares>

¹¹¹ 6 U.S.C § 124n Protection of certain facilities and assets from unmanned aircraft : <https://www.govinfo.gov/content/pkg/U.S. CodeODE-2021-title6/html/U.S. CodeODE-2021-title6-chap1-subchapII-partA-sec124n.htm>

- F. 如有必要，使用合理的武力使遙控無人機系統或遙控無人機失效、損壞或毀壞。

國土安全部部長或司法部長應與交通部長協調，為各自部門制定上述的行動。且每半年一次，由國土安全部部長或司法部長提出簡報和通知，每次簡報都應與交通部長聯合進行介紹上述（A~F 項條款）的情況，簡報內容應包括以下資訊：

- G. 減輕或消除此類活動對國家空域系統影響的政策、計畫及程序；
- H. 對已採取上述（A~F 項條款）行動的情況進行描述，包含；
- I. 對個人或私人財產造成傷害、損害或損失的所有此類情況；
- J. 為解決本節允許的行動所涉及到的隱私、公民權利和公民自由問題而制定的指南、政策或程序的描述，以及會嚴重影響隱私、公民權利的任何變更或公民自由以及後續的努力方向；
- K. 描述為減輕與使用任何系統或技術相關對國家空域系統的已確定影響，而考慮的選項和所採取的行動，包含盡量減少使用任何干擾無線電或電子訊號傳輸的技術，為了執行上述（A~F 項條款）的情況所描述的行動；
- L. 敘述在遙控無人機系統運行過程中，所攔截或獲取的通訊被保存超過 180 天或在司法部長、國土安全部之外的共享情況；
- M. 國土安全部部長、司法部長和交通部長如何告知公眾可能使用本節的權力；

N. 國土安全部部長、司法部長和交通部長如何與聯邦、州和地方執法機構合作以實施和使用此類權力；

在部署任何新技術來執行上述（A~F 項條款）中所述行動後的 30 天內，國土安全部部長或司法部長應分別向適當的國會委員會提交通告，此類通知應描述如何減少對國家空域系統的任何已知影響，也包含盡量減少使用任何干擾無線電或電子信號傳輸的技術，以執行（A~F 項條款）所描述的行動。

(5) 戰爭與國防（50 U.S. Code）

- 第 2661 節（50 U.S. Code § 2661）：能源部長可採取以下行動用以減輕遙控無人機系統或遙控無人機威脅（由能源部長與交通部長協商定義）。
 - A. 無人機系統運行期間，無需事先同意，通過攔截或以其他方式訪問有線通訊、口頭通訊或用於控制遙控無人機系統或遙控無人機的無線通訊。
 - B. 透過被動或主動、直接或間接的物理、電子、無線電和電磁手段，向遙控無人機系統或遙控無人機的操作員發出警告。
 - C. 無需事先同意，破壞對遙控無人機系統或遙控無人機的控制，包括透過攔截、干擾或造成干擾用來控制遙控無人機系統的有線、口頭、電子或無線電通訊來禁用遙控無人機系統或遙控無人機。
 - D. 奪取或控制遙控無人機系統或遙控無人機。
 - E. 扣押或以其他方式沒收遙控無人機系統或遙控無人機。

F. 如有必要，使用合理的武力使遙控無人機系統或遙控無人機失效、損壞或毀壞。

以上條款能源部長應與交通部長可協商定義，並能在各自的領域制定法規與發佈指導。

2. 聯邦法 - FCC 法規

- 第 2.803 節 (47 CFR § 2.803)：禁止在美國製造、進口、營銷、銷售或操作未經授權的設備。
- 第 2.807 節 (47 CFR § 2.807)：規定某些例外情況。
- 第 27.64 節 (47 CFR § 27.64)：針對各種信號干擾的解決方式。

3. 處罰相關法條

- 47 U.S. Code § 501：任何人故意做出或導致本章禁止為非法的任何行為。一經定罪，應因本章未規定的處罰（除沒收外）的此類罪行而受到罰款不超過 10,000 美元或判處不超過一年的監禁，或兩者併罰；但任何人一旦被定罪犯有本節規定的應受懲罰的罪行，隨後又因違反本章應受本節規定懲罰的任何規定而被定罪，應處以不超過 10,000 美元的罰款或監禁，不超過兩年，或兩者併罰。
- 47 U.S. Code § 510 (a)：故意且明知意圖違反本編（title）而使用、發送、攜帶、製造、組裝、擁有、供出售、出售或廣告的任何電子、電磁、射頻或類似設備或其組件，或委員會根據

第 302a 或第 301 這些章節規定的規則，可能會被扣押並沒收給美國。

- 18 U.S. Code § 545：任何人欺詐或故意進口、帶入、接收、隱匿、購買、銷售任何違反法律的商品，或在進口後以任何方式協助運輸、隱匿或銷售此類商品，且明知該等商品違反法律進口或帶入美國，應依處以罰款或 20 年以下監禁，或兩者併罰。
- 18 U.S. Code § 1362：任何人故意、惡意損害、毀壞任何無線電、電報、電話、電纜、線路、系統、其他(由美國營運、控制、使用或用於美國的軍事、民防)功能，或以任何方式故意、惡意干擾、阻礙、延遲任何此類線路、系統的工作或使用的任何通信，或企圖、共謀進行此類行為，無論是已建成還是正在建設中，應依本標題處以罰款或不超過十年的監禁，或兩者併罰。

4. 法定例外

根據通信法第 302 (c) 節的規定，第 2.803 節禁止在美國製造、進口、營銷、銷售或操作未經授權設備的規定不適用於¹¹²：

- 運輸射頻設備，但不進行交易的承運商。
- 專為出口而製造的射頻設備。

¹¹² FCC, 47 CFR § 2.807 Statutory exceptions, available at : <https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-2/subpart-I/section-2.807>

- 從事電力服務的公用事業公司，製造、組裝或安裝射頻設備供其自用，但如果此類設備對無線電通信造成有害干擾，則不得運作。
- 美國政府或其機關使用的射頻設備，但處置丟棄的任何設備不適用。

根據國會參考通信法第 47 章的 301、302、309 與 333 條，並通過《監獄安全通信法》¹¹³，透過該法授權允許 FCC 在監獄等監管機構中操作干擾設備，以防止、堵塞或以其他方式干擾設施內未經授權的無線通訊。在 2018 年 1 月聯邦監獄局（Bureau of Prisons, BOP）和 NTIA，以及 FCC 合作¹¹⁴，並在馬里蘭州坎伯蘭聯邦監獄進行微干擾技術測試，該測試的目的是確保微干擾技術可否阻擋囚犯在個別牢房中使用違禁設備進行無線通訊。在之後的測試中，確定該微型干擾器可在個別牢房中干擾通訊設備，但不會干擾 6-30 公尺之外的電信設備，有效抑制囚犯使用攜帶的違禁通訊設備。

¹¹³ Safe Prisons Communications Act of 2009： <https://www.govinfo.gov/content/pkg/BILLS-111s251rfh/html/BILLS-111s251rfh.htm>

¹¹⁴ Bureau of Prisons Tests Micro-Jamming Technology in Federal Prison to Prevent Contraband Cell Phones： <https://www.justice.gov/opa/pr/bureau-prisons-tests-micro-jamming-technology-federal-prison-prevent-contraband-cell-phones>

二、 歐盟

歐洲聯盟（European Union）禁止使用訊號干擾器，因為訊號干擾器會對無線電通訊系統、航空電子設備、無人駕駛車輛等造成干擾，影響到這些設備的運作安全。此外訊號干擾器的使用也會干擾到其他人的無線通訊，因此歐洲聯盟的法規禁止製造、進口、銷售和使用訊號干擾器，而且禁止對訊號干擾器進行任何形式的廣告宣傳和推銷。

歐盟的相關法規主要包括 2014/53/EU 法案中的無線電設備指令（Radio Equipment Directive, RED）¹¹⁵以及歐洲電信標準協會（European Telecommunications Standards Institute, ETSI）所訂定的標準化條例，這些法規規定了無線設備的技術要求和對於無線通訊的保護措施，以及禁止非法竊聽和監控無線通訊等行為。此外歐盟成員國也會有自己的相關法規和措施來打擊訊號干擾器，例如英國的無線電報法¹¹⁶（Wireless Telegraphy Act）和法國的無線電通信法（Loi sur les Communications Électroniques et les Services de Communication Audiovisuelle）等，用於規範設備在該國的使用和銷售。

（一） 禁止干擾

歐盟無線電設備指令導引¹¹⁷於 2018 年提及干擾器（Jammer），由於無線電設備的定義，干擾器不屬於該指令的範圍，因為干擾是該設備的固有功能，所以不可能有滿足指令內電磁兼容性及無線電基本需求

¹¹⁵ 歐盟官方公報，<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32022L2380>

¹¹⁶ Wireless Telegraphy Act 2006
<https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/36/contents>

¹¹⁷ Guide to the Radio Equipment Directive 2014/53/EU
<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/33162>

的干擾器。如果干擾器屬於無線電設備指令的範圍，則應禁止或限制其供應、撤回或召回。

羅馬尼亞政府也配合歐盟無線電設備指令將干擾器的禁令列入法規¹¹⁸，禁止干擾器的製造、擁有、進口、廣告或投入市場使用，該國的國家通信管理與監管局（ANCOM）也會按照歐盟成員國市場監管機構對干擾裝置採取行動。

瑞士聯邦通信局（Federal Office of Communications, OFCOM）也明確指出¹¹⁹，自 2018 年起，瑞士跟歐盟國家一樣，嚴格禁止進口及擁有干擾器，也包含製造、調試、投放市場、安裝與操作，使用干擾器將觸犯瑞士電信法（TCA），相當於故意破壞無線電頻譜，可能處以 100,000 瑞士法郎的罰款。而根據瑞士電信法，刑事機構和警察經瑞士聯邦通信局批准，即可使用干擾設備，如監獄為了防止囚犯利用手機進行犯罪活動或計畫越獄，或是警察拆除透過無線電觸發的爆炸裝置。

法國於 2012 年之前允許安裝干擾器¹²⁰，郵政與電子通信法第 L33-3 條規定，在表演廳可以安裝使所有類型之行動電話在傳輸和接收方面失效的無線電裝置，並規定使用這些裝置的條件。在 2012 年 2 月起，透過第 2011-1012 法令，全面禁止所有干擾器的進口、廣告、流通、銷售、安裝、擁有與使用，表演廳於 5 年過渡期可以繼續使用已安裝的干擾器，直到 2017 年 2 月以後他們也受禁令約束無法安裝新的干擾設備，

¹¹⁸ Ancom-Jammers

<https://www.ancom.ro/en/jammers-4646>

¹¹⁹ Federal office of Communications OFCOM-Jammers

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/en/homepage/equipments-and-installations/particular-equipment/jammers.html>

¹²⁰ Les brouilleurs : la législation en vigueur

<https://www.anfr.fr/liste-actualites/actualite/les-brouilleurs-la-legislation-en-vigueur>

但監獄機構或者用於公共秩序、國防、國家安全及司法公共服務需求還是可以繼續使用干擾設備。

歐盟法規透過限制射頻頻譜使用、射頻輻射和設備對射頻頻譜的影響等範疇來規範訊號干擾，達到禁止使用不合法的電子通訊設備的問題，其中包括訊號干擾器產品。

設備的符合性評估必須由經過認證的機構進行，以確定其是否符合法規中的技術要求和安全要求，同時規定歐盟成員國必須建立有效的監管機制，對不合法的設備和干擾行為進行監管和處理，以維護通訊市場的公平和安全。

以英國為例根據《無線電報法》，干擾任何無線電報而使用的任何設備（無論是否為無線電報設備）均屬違法行為，因此英國通訊管理局（Ofcom）不會授權在英國銷售、購買或使用手機干擾器。根據《電磁相容性條例》（EMC 條例），將它們投放市場並投入使用屬於刑事犯罪，根據《無線電報法》，使用它們也將構成刑事犯罪。

(二) 提交投訴

1. 執法官員

在歐盟，一般情況下使用訊號干擾器是被禁止的，只有在特定情況下可以合法使用。這些情況包括在緊急情況下，例如在自然災害或其他危急情況下使用訊號干擾器，以幫助救援行動，或是進行授權的測試、研究、開發或生產方面的活動時，使用訊號干擾器。

在這些情況下使用訊號干擾器必須符合歐盟相關法律法規。此外歐盟成員國會有自己的國內法律法規，限制訊號干擾器的使用。

2. 消費者

在歐盟，如果對訊號干擾有疑慮，可以向國家的電信管理機構或相關監管機構進行投訴。例如，在法國可以向 ARCEP¹²¹（Autorité de régulation des communications électroniques et des postes）投訴。在德國，可以向 BNetzA¹²²（Bundesnetzagentur）投訴。在英國，可以向 Ofcom¹²³（Office of Communications）投訴。

(三) 適用法條

1. 無線電設備指令（RED）

- 第一章第 2（1）（5）條：無線電頻譜規範使用規範。
- 第一章第 2（1）（7）條：“干擾”是指歐洲議會和理事會指令 2002/21/EC¹²⁴ 第 2（r）條中定義的“有害干擾”，指危及無線電導航服務或其他安全服務的功能或以其他方式嚴重降低、阻礙或反復中斷根據適用的國際、共同體或國家法規運行的無線電通信服務的干擾。
- 第一章第 2（1）（8）條：“電磁干擾”是指指令 2014/30/EU¹²⁵ 第 3（1）（5）條中定義的電磁干擾，指任何可能降低設備性能的電磁現象；電磁干擾可能是電磁雜訊、不需要的信號或傳播介質本身的變化。

¹²¹ ARCEP, ARCEP complaint, available at : <https://jalerte.arcep.fr/>

¹²² BNetzA, BNetzA complaint, available at :

https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/vportal_node.html

¹²³ Ofcom, Ofcom complaint, available at : <https://www.ofcom.org.uk/complaints>

¹²⁴ 歐盟理事會指令 2002/21/EC，<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02002L0021-20091219>

¹²⁵ 歐盟理事會指令 2014/30/EU，<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32014L0030>

- 第一章第 3(1)(b)條：無線電設備應確保符合指令 2014/30/EU 規定水平的電磁兼容性（EMC）。
- 第一章第 3（2）條：且無線電設備應能夠有效使用支持的無線電頻譜，以避免有害干擾。
- 第一章第 7 條：如果無線電設備在正確安裝、維護和用於其預期目的時符合本指令，成員國應允許無線電設備投入和使用，在不影響他們根據第 676/2002/EC¹²⁶號決定承擔的義務以及根據歐盟法律，特別是第 2002/21/EC 號指令第 9（3）和（4）條授權使用頻率的附加條件的情況下，成員國只能針對無線電頻譜的有效和高效率的使用、避免有害干擾、避免電磁干擾或對公眾健康相關的原因，對無線電設備的投入和/或使用提出額外要求。
- 第一章第 9（2）條：在交易會、展覽和類似活動中，成員國不得對不符合本指令的無線電設備的展示設置任何障礙，前提是有明顯的標誌明確表明此類無線電設備不得在市場上銷售或投入使用，直到它符合本指令，只有在按照成員國規定以採取適當措施避免有害干擾、電磁干擾和對人、家畜、財產的安全或健康風險，才能進行無線電設備的示範。
- 第五章第 40（1）條：如果成員國的市場監督機構有足夠的理由相信指令涵蓋的無線電設備對人員的健康或安全或本指令涵蓋的公共利益保護的其他方面存在風險，或者它不符合第 3 條規

¹²⁶ 歐盟理事會指令 676/2002/EC：

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02002D0676-20020424>

定中至少一項的基本要求，應對涉及的無線電設備進行評估。如果在評估過程中市場監督當局發現無線電設備不符合本指令規定的要求，應立即要求相關經濟營運商採取所有適當的糾正措施使無線電設備符合這些要求，或從市場上撤回無線電設備亦或是在合理的期限內召回。

- 第一章第 1 (3) 條，本指令不適用於專門用於與公共安全、國防、國家安全有關的活動的無線電設備，包括涉及國家安全事務之活動中的社會福利，以及國家在刑法領域的行為。

2. 英國通訊管理局 (Ofcom)

- 無線電報法¹²⁷第 35 條：未經授權使用無線電報或設備。經起訴定罪可處以不超過兩年監禁或罰款，或兩者併罰。
- 無線電報法第 47 條：如果通過無線電發送或試圖發送 (a) 虛假或誤導的；(b) 可能損害生命安全服務，危及人員、船舶、飛機或車輛的安全。經起訴定罪可處以不超過兩年監禁或罰款，或兩者併罰。
- 無線電報法第 68 條：在英國，為了故意干擾無線電報（無線電通訊）而使用任何設備（包括干擾器）都是犯罪行為。經起訴定罪可處以不超過兩年監禁或罰款，或兩者併罰。
- 電磁相容性條例¹²⁸ (SI 2016/1091)：在英國，要求規定設備不得造成過度干擾。如果違反此條例將受罰，Ofcom 可能會採取

¹²⁷ Wireless Telegraphy Act 2006
<https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/36/contents>

¹²⁸ Statutory guidance Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 : Great Britain
<https://www.gov.uk/government/publications/electromagnetic-compatibility-regulations->

適當的執法行動，經簡易定罪可處以不超過三個月的監禁或罰款，或兩者併罰，並且法院可以下令沒收設備庫存。

3. 法國

- 郵政與電子通信法¹²⁹第 L33-3-1 條：
 - I. 禁止進口、廣告、免費或有償轉讓、投入流通、安裝、擁有和使用任何目的使無線電設備失效的裝置，適用於傳輸及接收。
 - II. 在不影響國土安全法第 L. 213-2 條的情況下，若用於公共秩序、國防和國家安全之目的而授權的，不適用本條 I。
- 郵政與電子通信法第 L39-1 條：從事 L. 33-3-1 禁止的行為可處以六個月監禁和 30000 歐元罰款。
- 國土安全法¹³⁰第 L213-2 條：國家部門以及有助於國防的公共機構可以使用總理命令指定的裝置，旨在使緊急威脅的無人機失效。出於維護公共秩序、國防、國家安全、司法公共服務，或為了防止此類飛機飛越運輸法 L. 6211-4 提到的區域。

[2016/electromagnetic-compatibility-regulations-2016-great-britain](#)

¹²⁹ Code des postes et des communications électroniques

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000047921069

¹³⁰ Code de la sécurité intérieure

https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000025503132/LEGISCTA000047920470/#LEGISCTA000047920470

4. 德國

- 電信法¹³¹§ 91：任何頻率的使用都需要事先分配頻率，除非本法另有規定。頻率分配是根據頻率規劃指定的，並在可理解和客觀的程序的基礎上進行非歧視性的分配。如果可以根據其他法律規定行使頻率使用權，則無需進行頻率分配。如果使用已分配給其他人的頻率必須對當局行使其法律權力，並且預計這種使用不會對使用造成重大損害，則允許按照以下規定的框架條件使用：聯邦網路局與用戶和權利持有者協商，無需進行頻率分配。
- 圖林根懲教法典¹³²第 116（2）條：監獄可以運行以下技術設備
 - I. 用來定位無線電傳輸的設備
 - II. 用來啟動無線電設備以尋找
 - III. 干擾或抑制用於在監獄場所未經授權的無線電頻率

（四） 無人機干擾槍使用案例

隨著無人機技術的進步，其帶來的威脅也漸增，法國國防部於 2019 年的法國國慶日展示無人機干擾槍 Fusil NEROD F5¹³³，其外型如步槍配有槍托及握把，操作員可透過側面的按鈕選擇五個頻段，並透過扳機的拉動來啟動，一旦操作員對目標對準視線並扣動扳機即可產生干擾。

¹³¹ Telekommunikationsgesetz

https://www.gesetze-im-internet.de/tkg_2021/

¹³² Thüringer Justizvollzugsgesetzbuch （ThürJVollzGB）

https://justiz.thueringen.de/fileadmin/TMMJV/Service/publikationen/JVollzGB_2016_web.pdf

¹³³ L'innovation mise en avant lors de la journée nationale du 14 juillet

<https://www.defense.gouv.fr/aid/actualites/linnovation-mise-lors-journee-nationale-du-14-juillet>

2017 年，在瑞士舉行的世界經濟論壇為了安全保障，瑞士警察機構部署了澳大利亞/美國上市公司 Droneshield 的無人機干擾槍¹³⁴，而 2020 年，該公司的無人機干擾槍經過招標成為歐盟警察部隊的解決方案¹³⁵，根據框架協議，該產品預計在歐盟警察部門中推廣。

三、 日本

日本資通訊政策、頻譜資源與無線設備是由總務省（Ministry of Internal Affairs and Communications, MIC）負責規劃與管理，為確保無線電頻率的公平和有效利用，以達到促進社會公益之效果，訂定電波法進行無線電波應用、資源分配之監管。內容包含對於所有的電臺（包含基站與手機、電視與廣播之放送電臺）相關的執照、設備、從業人員、營運、監督、罰則等規定。其中，日本對於電信管制射頻器材與終端設備等無線通信設備的管制，主要根據「電波法」及「電信通信事業法」，實施電氣通信機器基準認證制度，凡在日本生產、銷售、運行無線設備必須遵循總務省（MIC）第 88 號公告（Notification No.88）的審驗技術規範。¹³⁶

（一） 通信抑制設備

總務省（MIC）認為，隨著手機和 PHS 的迅速普及，在劇場、音樂廳、電影院等場所，手機鈴聲等給其他人帶來困擾的事例屢見不鮮，因

¹³⁴ DroneShield Swiss Police Deploy DroneGun at 2017 World Economic Forum
<https://www.droneshield.com/press-releases/droneshield-ltd-asxdro-swiss-police-deploy-dronegun-at-2017-world-economic-forum>

¹³⁵ DroneShield Chosen by the European Union Police
<https://www.droneshield.com/press-releases/2020/5/21/droneshield-chosen-by-the-european-union-police>

¹³⁶ 總務省 No.88 公告技術規範，<https://www.tele.soumu.go.jp/j/ref/material/test/index.htm>

此需要使用具有抑制振鈴音和通話功能的無線設備（簡稱“通信抑制裝置”），以防止振鈴音等造成的滋擾。此外由於同樣的原因，作為安全措施，越來越多人正考慮在商店、公司和一般家庭中安裝通信抑制裝置。

總務省（MIC）於官網公告用於行動電話等通信抑制設備（干擾器等）的管理說明¹³⁷。根據電波法，設置無線電臺時，必須取得總務大臣的許可，但發射極微弱無線電波的無線電設備除外（電波法第4條）。另為了取得通信抑制設備的無線電臺執照，使用地點必須是舉行現場表演的音樂廳等。最後仍需要滿足一定的要求，例如指派符合資格要求的無線電操作人員。

如果在未取得無線電臺執照的情況下安裝和操作這些通信抑制設備，可能會被處以1年以下有期徒刑，或100萬日元以下罰款。（電波法第110條第1項）

（二） 核准要求

來自手機基站等的無線電波之強度因位置而異，但是如果試圖在一定範圍內抑制手機等的通信功能，在無線電波所在的地方就有可能需要最強的抑制功率。因為抑制設備的設計必須使其能夠發射較強的干擾波，可以與來自基站的無線電波競爭。因此此類設備通常超過電波法中定義的極微弱無線電波功率大小，需要取得核准。¹³⁸

¹³⁷ 總務省，用於行動電話等通信抑制設備（干擾器等）的管理說明，
<https://www.soumu.go.jp/soutsu/kanto/re/info/yokusi/index.html>

¹³⁸ 總務省，關於手機等通信抑制設備的使用，
<https://www.soumu.go.jp/soutsu/tokai/denpa/tuuwayokusi/index.html>

為了保護音樂廳等的參觀者，必須透過抑制手機通信來確保娛樂事業的順利進行，必須透過通信抑制裝置。抑制裝置傳播抑制作用的範圍限於一定的空間，該空間包括音樂廳、劇院、娛樂廳等（以下簡稱“音樂廳等”）。

在音樂廳等場所使用通信抑制裝置，必須徵得用戶對禁止通信的同意。但是即使滿足一定的條件才能取得核准，如果不符合技術標準，即使申請也無法取得核准。

（三） 適用法條

- 電波法第 4 條（無線電臺的設置）：預計設立無線電臺必須取得總務大臣的許可。¹³⁹
- 電波法第 39 條之 13（業餘無線電臺無線電設備之使用）：只有無線電操作員才能依照規定操作業餘無線電臺的無線電設備。
- 電波法第 52 條（禁止用於其他目的）：無線電臺不得超出執照載明之目的、通訊對方或通訊事項之經營範圍。
- 電波法第 53 條（運作）：經營無線電臺時，其設置地點、識別信號、電波類型、頻率等應當與執照等資訊相符。
- 電波法第 54 條（運作）：經營無線電臺時，天線功率應符合在執照記載的範圍內，以及是通信所需的最低限度之各項規定。

¹³⁹ 總務省，電波法摘要，https://www.soumu.go.jp/soutsu/hokkaido/K/denpa01_4.htm

- 電波法第 61 條（通訊方式等）：無線電臺的呼叫或響應方法、其他通信方法，以及其他維持無線電設備功能所需的細節，應在總務省令（無線電臺操作規則）中規定。
- 電波法第 78 條（天線的拆除）：無線電臺的執照等失效時，執照持有人等應及時拆除天線。
- 電波法第 108 條之 2（處罰規定）：對用於電信服務或廣播服務、保護人類生命或財產、維護公共秩序、氣象服務、與電力服務相關的供電服務，或與鐵路服務相關的列車營運服務的無線電臺無線電設備，使用、接觸，或以其他方式損害上述無線電設備的功能和干擾上述無線電通信的設備，將被處以 5 年以下有期徒刑，或 250 萬日元以下罰款。
- 電波法第 110 條（處罰）：符合下列任何一項，將被處以 1 年以下有期徒刑，或 100 萬日元以下罰金。
 - 依第 4 條規定，未經許可設立無線電臺者。
 - 未依第 4 條規定，未依第 70 條之 7 第 1 項或第 70 條之 8 第 1 項規定，未取得執照經營無線電臺者。
 - 違反第 52 條、第 53 條、第 54 條之 1 規定經營無線電臺者。
- 電波法第 113 條（處罰規定）：符合下列任何一項，將被處以 30 萬日元以下的罰款。
 - 違反第三十九條之十三規定者。
 - 違反第七十八條規定者。

- 電波法第 114 條（處罰規定）：法人代表、法人，或個人的代理人、僱員或其他工作人員，在法人或個人的業務中違反下列各項所列規定時，將對違法者進行處罰，法人應處分。

■ 第 110 條、第 110 條之 2，或第 110 條至第 113 條各條之罰款。

（四） 小型無人機等飛行禁止法

為了防止恐怖主義及小型無人機的危險行為¹⁴⁰，日本警察廳引進無線電干擾裝置，針對未經許可在禁飛區飛行的無人機發射干擾無線電波，使其無法控制及飛行，因此需要獲得管理電波法的總務省（MIC）的許可。

日本警察¹⁴¹可以命令違反小型無人機等飛行禁止法的無人機撤離，及其他必要措施，若違法的無人機不配合、當事人不在現場，或是來不及命令無人機飛行者採取措施時，為了防止重要設施發生危險，警察可以對小型無人機進行干擾與破壞小型無人機及其飛行相關設備（平成二十八年法律第九號第 11 條之 2）。

¹⁴⁰ 日本警察廳引進干擾設備，向未經許可的無人機發射干擾電波
<https://www.asahi.com/articles/ASM4D3D0CM4DUTIL00B.html>

¹⁴¹ 小型無人機等飛行禁止法
<https://www.npa.go.jp/bureau/security/kogatamujinki/index.html>

四、 我國

(一) 干擾設備的使用

經研究上述各國法條規範，干擾設備在美國、歐盟與日本皆為非法器材，我國禁止干擾設備使用相關法規如下：

- 電信管理法第 52 條第 1 項：無線電頻率為全體國民共享之資源，行政院指定機關對於無線電頻率之規劃與管理，應確保無線電頻率之和諧有效使用，符合公眾便利性、公共利益及必要性。
- 電信管理法第 52 條第 2 項：除本法另有規定外，無線電頻率應經主管機關核配，並發給無線電頻率使用證明後，始得使用。
- 電信管理法第 67 條第 1 項：射頻器材之使用，不得干擾合法通信或影響飛航安全。
- 電信管理法第 67 條第 2 項：經發現有前項干擾情形之虞時，主管機關得限制或禁止該器材之使用者之使用。

干擾設備頻率若操作於非其核配之頻段，可能違反我國電信管理法第 52 條；若其使用於免執照頻段，如無人機干擾器使用頻段，可能違反我國電信管理法第 67 條，因此將會有相關罰鍰，且沒入器材，其處罰如下：

- 電信管理法第 74 條第 3 項：違反第五十二條第二項規定，未經主管機關核配擅自使用無線電頻率者，處新臺幣五十萬元以上五百萬元以下罰鍰，並通知停止使用。

- 電信管理法第 74 條第 4 項：有前項情形，致干擾合法無線電頻率使用者，處新臺幣一百萬元以上一千萬元以下罰鍰，並通知停止使用；經通知停止使用仍繼續使用者，處二年以下有期徒刑，得併科新臺幣五百萬元以下罰金。
- 電信管理法第 80 條第 1 項：有下列情形之一者，處新臺幣十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並通知限期改正；屆期未改正者，得按次處罰：
- 電信管理法第 80 條第 1 項第 10 款：違反主管機關依第六十七條第二項規定所為之命令，繼續使用。
- 電信管理法第 80 條第 2 項：前項第五款、第六款及第十款規定之器材，不問屬於何人所有，均得沒入其器材之全部或一部。

(二) 干擾設備的管制

經諮詢通傳會北區監理處射頻器材管制科，我國目前干擾設備的管制相關法規可參考電信管理法及製造輸入及申報管理辦法，目前各政府單位若有執行公共事務之需求，應根據製造輸入及申報管理辦法第 7 條，透過專案核准方式輸入進口，後續持有設備者則須依照該法第四章的申報作業定期每二年申報一次，內容包含器材之流向、用途及狀態，而販賣行為則依據電信管理法第 66 條第 1 項來取締違法販賣未經核准設備之行為：

- 電信管理法第 65 條第 2 項：為維持電波秩序，經主管機關公告之電信管制射頻器材，應經核准，始得製造、輸入。

- 電信管理法第 65 條第 3 項：電信管制射頻器材之製造、輸入之核准方式、條件與廢止、申請程序、文件、製造、輸入之管理、限制及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。
- 電信管理法第 65 條第 4 項：製造、輸入或持有供設置電臺或主管機關公告一定功率以上之電信管制射頻器材者，應定期向主管機關申報其流向、用途及狀態。
- 電信管理法第 65 條第 5 項：前項電信管制射頻器材申報作業程序及文件、管理與限制及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。
- 電信管理法第 66 條第 1 項：電信管制射頻器材除經主管機關專案核准外，應符合技術規範，經審驗合格，始得販賣。
- 電信管理法第 80 條第 1 項：有下列情形之一者，處新臺幣十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並通知限期改正；屆期未改正者，得按次處罰：
 - 電信管理法第 80 條第 1 項第 5 款：違反第六十五條第二項規定，未經核准，製造、輸入電信管制射頻器材。
 - 電信管理法第 81 條第 1 項：違反第六十六條第一項規定，販賣未經審驗合格之電信管制射頻器材者，處警告或新臺幣一萬元以上二十萬元以下罰鍰，並通知限期改正；屆期未改正者，得按次處罰。
- 製造輸入及申報管理辦法第 4 條：申請電信管制射頻器材之製造者，應檢具下列文件向主管機關提出申請，經審查合格後由主管機關核發製造核准證明文件，始得製造：一、電信管制射

頻器材製造申請書；二、公司登記證明文件或商業登記證明文件之影本；三、工廠登記證明文件或直轄市、縣（市）政府核發免工廠登記證明文件。

- 製造輸入及申報管理辦法第 7 條：申請第一級電信管制射頻器材進口者，應依其用途檢附電信管制射頻器材進口核准證申請書（附表二）及其相關文件（附表三），向主管機關申請核發進口核准證：一、供公眾電信網路、專用電信網路或業餘無線電臺設置使用之電信管制射頻器材；二、供外國船舶或外銷船舶用之電信管制射頻器材；三、供研發、測試或展示用之電信管制射頻器材；四、非國內製造且輸出後復（退）運進口之電信管制射頻器材；五、供審驗用之電信管制射頻器材，每次進口同廠牌型號十部以內者；六、供加工、維修或組裝後專供輸出之電信管制射頻器材；七、供自用之行動式業餘無線電臺二部以內；八、專案核准文件載明之電信管制射頻器材。
- 電信管制射頻器材進口專案核准應備文件：一、申請函；二、使用/研發/測試/展示計畫書(內含使用/研發/測試/展示目的、方法、說明及架構圖、器材清單、使用期間、使用地區、器材列管核銷規劃、電波干擾自評及改善規劃)。；三、器材型錄(內含器材名稱、功能介紹、廠牌、型號、射頻工作頻率、頻寬、射頻輸出功率、器材照片及其他規格)。；四、自然人身分證明文件、法人或非法人團體設立證明文件。；五、相關契約書、政府機關委託案之契約摘要；六、其它相關用途證明文件
- 製造輸入及申報管理辦法第 14 條第 1 項：製造、輸入或持有供設置電臺或主管機關公告一定功率以上之電信管制射頻器材者

（以下簡稱申報者），除本辦法另有規定外，應定期每二年申報一次，並於申報年度一月一日起至一月三十一日止，檢具電信管制射頻器材申報文件，以電子方式辦理申報。

- 製造輸入及申報管理辦法第 14 條第 2 項：前項之申報內容應包含器材之流向、用途及狀態。

(三) 禁航區之干擾設備的使用

根據我國民用航空法也針對無人機於禁航區的飛航行為，授權航空警察局、警察機關與地方政府等可以對其進行取締、排除措施。

- 民用航空法第 34 條第 5 項：施放之有礙飛航安全物體，由航空站、飛行場之經營人、管理人會同航空警察局取締之；必要時，並得洽請有關機關協助執行排除，不予補償。
- 民用航空法第 99-13 條第 1 項：禁航區、限航區及航空站或飛行場四周之一定距離範圍內，禁止從事遙控無人機飛航活動；航空站或飛行場四周之一定距離範圍由民航局公告之。
- 民用航空法第 99-13 條第 2 項：前項範圍外距地表高度不逾四百呎之區域，由直轄市、縣（市）政府依公益及安全之需要，公告遙控無人機活動之區域、時間及其他管理事項。但相關中央主管機關認有禁止或限制遙控無人機飛航活動之需要者，得提請所在地之直轄市、縣（市）政府公告之，直轄市、縣（市）政府應配合辦理。

- 民用航空法第 99-13 條第 5 項：未經同意進入第一項禁航區、限航區活動之遙控無人機，由禁航區、限航區之管理人採取適當措施予以制止或排除；必要時，得通知民航局會同警察機關取締。
- 民用航空法第 99-13 條第 6 項：未經同意進入第一項航空站或飛行場四周之一定距離範圍內活動之遙控無人機，由航空站、飛行場之經營人、管理人會同航空警察局取締；必要時，並得洽請有關機關協助執行。
- 民用航空法第 99-13 條第 7 項：未經同意於第二項公告之區域、時間及其他管理事項外活動之遙控無人機，由直轄市、縣（市）政府取締；必要時，得洽請警察機關協助取締。但未經同意進入政府機關（構）區域之遙控無人機，政府機關（構）可採取適當措施予以制止或排除。

五、 小結

比較上述美國、歐盟及日本對於干擾設備的法規，目前國際上干擾器皆為禁止設備，但法規有所不同：

(一) 干擾設備的使用

美國、歐盟及日本的干擾器皆為禁止使用，如美國通信法的禁止惡意干擾，使用無線電發射機需取得許可授權，歐盟的無線電設備指令限制無線電設備的須符合電磁兼容性及避免有害干擾，日本則根據電波法限制無線電臺的設立。

因此為了因應特定情況使用干擾設備，法國依法規定，可用於公共秩序、國防和國家安全之目的，日本警察也依法可使用無人機干擾設備，而美國則對反無人機技術有更完整的法規，分別由被授權的政府機關與交通部進行協調，以部署此類技術對抗無人機威脅。

我國同樣也對干擾行為有電信管理法可處以罰鍰，干擾設備則由各政府機關依據需求提出專案申請，經通傳會核准後才可輸入並使用，且後續須定期向通傳會申報流向、用途及狀態，此外本研究認為可參考美國授權對象與管理方式，由被授權的對象與交通部及國防部回報與協調，以確保使用干擾設備及技術的區域，無干擾合法飛航安全的疑慮。

(二) 干擾設備的管制

本研究研析美國、歐盟及日本法規，與我國現行法規之彙整比較如下表，干擾設備之輸入、製造及販賣行為可參考美國的通信法和法國的郵政與電子通信法。

除了使用干擾設備違法，美國與法國亦禁止製造、進口及銷售，若在美國違反法規可處罰鍰 10,000 美金或一年以下監禁，甚至兩者併罰，在法國則是可處 30,000 歐元和 6 個月監禁，而我國有電信管理法及製造輸入及申報管理辦法可監管，未經核准製造、輸入電信管制射頻器材可處一百萬元以下罰鍰，販賣未經審驗合格之電信管制射頻器材則可處二十萬元以下罰鍰，與美國及法國相比都少了監禁的處罰方式，因干擾設備屬於特殊器材，本研究認為販賣干擾設備的罰鍰僅二十萬元，可依我國國情與罪責原則，適度加重處罰。

表 4、國際無人機干擾設備相關法規之彙整

國家 項目	美國	歐盟	日本	我國
禁止法規	● 要求操作或使用無線電發射機的人員必須根據 FCC 法規取得許可或授權。 ● 禁止在美國製造、進口、營銷、銷售或操作信號干擾器。	● 歐盟 RED：無線電設備應確保符合指令 2014/30/EU 規定水平的電磁兼容性（EMC）。 ● 歐盟 RED：無線電設備應能夠有效使用支持的無線電頻譜，以避免有害干擾。 ● 法國：禁止進口、廣告、免費或有償轉讓、投入流通、安裝、擁有和使用任何目的使無線電設備失效的裝置，適用於傳輸及接收。	● 設立無線電臺必須取得總務大臣的許可。 ● 只有無線電操作員才能依照規定操作業餘無線電臺的無線電設備。	● 無線電頻率應經主管機關核配，並發給無線電頻率使用證明後，始得使用。 ● 射頻器材之使用，不得干擾合法通信或影響飛航安全。 ● 為維持電波秩序，經主管機關公告之電信管制射頻器材，應經核准，始得製造、輸入。 ● 電信管制射頻器材除經主管機關專案核准外，應符合技術規範，經審驗合格，始得販賣。

處罰法規	● 罰款不超過 10,000 美元或判處不超過一年的監禁，或兩者併罰。	● 法國：處以六個月監禁和 30,000 歐元罰款。	● 處以 1 年以下有期徒刑，或 100 萬日元以下罰金。	● 未經主管機關核配擅自使用無線電頻率者，處新臺幣五十萬元以上五百萬元以下罰鍰。 ● 干擾合法無線電頻率使用者，處新臺幣一百萬元以上一千萬元以下罰鍰。 ● 未經核准，製造、輸入電信管制射頻器材，處新臺幣十萬元以上一百萬元以下罰鍰。 ● 販賣未經審驗合格之電信管制射頻器材者，處警告或新臺幣一萬元以上二十萬元以下罰鍰。
授權法規	● 為了保護設施和資產免受無人機侵害，授權國土安全部長、司法部長、國防部長與能源部長與交通部長進行協調並制定行動來預防無人機帶來的威脅，行動包含干擾無人機。	● 歐盟 RED：指令不適用於專門用於與公共安全、國防、國家安全有關的活動的無線電設備。 ● 法國：若用於公共秩序、國防和國家安全之目的而授權的。	● 為了防止重要設施發生危險，警察可以對小型無人機進行干擾與破壞小型無人機及其飛行相關設備。	● 專案核准文件載明之電信管制射頻器材。 ● 民用航空法針對無人機於禁航區的飛航行為，授權航空警察局、警察機關與地方政府等可以對其進行取締、排除措施。

第四節 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目

一、 研究成果

我國 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範，其法源依據分別為 3GPP 38.521 (NR ; User Equipment (UE) conformance specification ; Radio transmission and reception，其中 38.521-1 頻率範圍為 FR1，而 38.521-2 頻率範圍為 FR2) 與 3GPP 38.141 (NR ; Base Station (BS) conformance testing，其中 38.141-1 為傳導式 (Conducted) 測試，而 38.141-2 則為輻射式 (Radiated) 測試)；於上述技術規範中，我國主管機關則主要納管與電信使用環境相關之檢測項目，如頻率穩定度、發射功率、相鄰頻道洩漏功率比 (Adjacent Channel Leakage Ratio, ACLR)、發射頻譜波罩、混附發射區域不必要發射等相關檢測項目，因上述檢測項目若無符合，則該終端設備或基地臺則有可能產生電信干擾危害，進而破壞我國頻譜和諧使用；而 3GPP 38.521 與 3GPP 38.141 中雖含有 MIMO 檢測項目，但由於該檢測項目偏屬性能測試 (Performance Test)，其產品品質與性能之好壞屬開發商或服務提供商所在意，故過往我國 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範均無納管 MIMO 檢測項目，而我國符合 TAF ISO 17025 資格之檢測實驗室發行 PLMN ALL 與 IS ALL 測試報告，亦無需檢測 MIMO 檢測項目。

為研究 FCC 是否有將 MIMO 檢測項目納管，本研究調查 FCC ID 資料庫¹⁴²中終端設備之測試報告，並以 Apple Inc.所推出的最新 iPhone

¹⁴² FCC ID Database <https://fccid.io/>

14 測試報告為例，其 FCC ID 為 BCG-E8154A¹⁴³，其 5G NR 測試報告中並無 MIMO 檢測項目，另由該測試報告中得知，美國終端設備應額外符合之檢測標準如下表所示，並無包含 MIMO 檢測項目。

表 5、美國終端設備檢測標準以及是否包含 MIMO 檢測項目

項次	檢測標準	是否檢測 MIMO
FCC Part 22 Subpart H	蜂巢式無線電話業務 (Cellular Radio Telephone Service)	否
FCC Part 24 Subpart E	寬頻個人通信業務 (Broadband Personal Communications Services)	否
FCC Part 27	其他無線通信業務 (Miscellaneous Wireless Communications Services)	否
FCC Part 90 Subpart S	806 ~ 824、851 ~ 869、896 ~ 901 和 935 ~ 940 MHz 頻段之頻率許可和使用管理條例 (Regulations Governing Licensing and Use of Frequencies in the 806 ~ 824, 851 ~ 869, 896 ~ 901, and 935 ~ 940 MHz Bands)	否
FCC Part 90 Subpart R	763 ~ 775、793 ~ 805 頻段之頻率許可和使用管理條例 (Regulations Governing Licensing and Use of Frequencies in the 763 ~ 775 and 793 ~ 805 MHz Bands)	否
FCC Part 96	市民寬頻無線電業務 (Citizens Broadband Radio Service)	否
註：參考自 FCC ID：BCG-E8154A NR & LTE 測試報告。		

參考來源：FCC ID

¹⁴³ FCC ID BCG-E8154A <https://fccid.io/BCG-E8154A>

(一) 國際檢測標準

1. 3GPP

在 3GPP 的規範中 3GPP TS 38.101/3GPP TS 38.521/3GPP TS 38.141 等文件中詳細敘述了 MIMO 之各項性能測試（Performance Test）測試標準。對於方案中具有多個發射天線連接器的 UE，通道帶寬內任何傳輸帶寬的最大輸出功率有明確規定。對於支援 UL MIMO 的 UE，最大輸出功率定義為多個 UE 天線連接器的最大輸出功率之和。因此在規定中 SISO 與 MIMO 在發射總功率上並沒有不同。

2. FCC

FCC 在規範網路設備無線電發射的功率時，並未特別針對 MIMO 技術做出額外的規範，而是將 MIMO 技術納入與其他無線電技術一樣的測試標準如 FCC 47 DFR PART 15 SUBPART C 文件。因此，FCC 對於 MIMO 技術的輸出功率測試規定與其他無線電技術是相同的。

3. ETSI

ETSI 在其制定的技術規範中關於的輸出功率測試規定。ETSI EN 300 328 與 ETSI EN 301 893 中，針對 2.4 GHz 和 5 GHz 無線電設備，規定了 UE 的輸出功率測試規定但是並未特別針對 MIMO 技術做出額外的規範，僅針對 UE 在該頻段內之最大輸出功率做出規定。

(二) 廠商回覆

表 6、各家廠商回應

	廠商	MIMO 國際法規回應	MIMO 增加法規必要性
儀器商	廠商 1	3GPP TS 38.141 第 8 章是晶片供應商與模組製造商評估的，因此相關的測試要求較為少見	3GPP TS 38.141 第 8 章的 MIMO 部分是關於基頻的性能，若客戶只開發射頻前端，第 6 章和第 7 章的測試已足夠
	廠商 2	RF 的測試 MIMO 為非必要，系統測試才要 MIMO	依現行管理制度，可選擇不測
	廠商 3	目前多數認證或強制性測試，仍沒有執行	因基地臺 MIMO 測試目前都採取非信令的方式進行，容易遇到廠商無法提供或是僅能手動無法自動且無法證實這些操作是否與真實場景下的性能一致
終端商	廠商 1	不是必要檢測項目	非必要，若有必要性應舉例並評估討論
	廠商 2	不是必要檢測項目	不建議在 PLMN ALL 增加 MIMO 檢測項目，因為會增加額外成本

參考來源：本研究整理

第五節 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制（ADR）

一、 美國：「聯邦通訊委員會」（FCC）及所屬「消費者和政府事務局」

（一） 概要

1934 年《通信法》設置「聯邦通訊委員會」，負責管理電信服務和電信市場之競爭。FCC 是訂定與電信服務相關的法規，並負責執法和裁決受管制對象引起的爭議。而隸屬 FCC 之「消費者和政府事務局」（the Consumer and Governmental Affairs Bureau）的消費者諮詢和申訴部門（the Consumer Inquiries and Complaints Division），對於涉及電信服務和費用等廣泛問題，提供非正式的調解、非正式消費者諮詢和申訴¹⁴⁴。

（二） 功能

1. 受理、審查和分析申訴，以及業者對非正式消費者申訴的回覆。
2. 維護紙本和電子文件，以利追蹤和維護非正式的消費者諮詢和申訴。
3. 調解並嘗試處理未解決的爭議。
4. 與其他局和辦公室合作，以確保消費者可獲得準確和最新的資訊。¹⁴⁵

¹⁴⁴ 陳汝吟，電信管理法下的消費者保護機制-聚焦電信消費政治專責處理機構及程序，台灣法學雜誌，20201028，卷期總號：402，第 76 頁。

¹⁴⁵ 同上註。

(三) 申訴方式

1. 非正式申訴：消費者由「消費者申訴中心」(Consumer Complaint Centre) 向 FCC 提出非正式申訴時，FCC 首先會鼓勵其嘗試直接與業者聯繫解決問題。FCC 接受消費者申訴後，會發一封確認電子郵件給消費者，告知已收到申訴，並且告知有關申訴狀態的定期更新之情形，如果有需要消費者提供其他資訊時，亦會一併要求。收集有關消費者提供之資訊後，FCC 會通知被申訴的業者，業者必須在 30 天內對 FCC 和消費者回覆。業者回覆後，FCC 會確認內容是否合適。確認內容是否合適，僅係就適法性、合理性進行初步確認，並涉及對產品的瑕疵或品質的部分，進行鑑定或判斷。若覺得合適，消費者亦滿意時，申訴即可結案。若消費者認為業者的回覆不足，則可向 FCC 表達不同意；就此，FCC 將審視該回覆並評估是否再發送予業者，若認為有必要時，就通知業者新的回覆義務。¹⁴⁶
2. 正式申訴：若業者回覆後消費者仍不滿意時，則可向地區法院提起訴訟請求賠償損害，亦可選擇向 FCC 提起法律訴訟，由委員會以類似於法院的方式處理申訴。¹⁴⁷

(四) 費用及經費

FCC 的經費來源就是其機關對於受管制主體，例如被授予許可之業者繳交之頻譜標金、或有線電視系統規費等，而消費者透過 FCC 的「消

¹⁴⁶ 同上註，第 77 頁。

¹⁴⁷ 同上註，第 77 頁。

費者申訴中心」申訴是免費的。但若消費者希望提出的是正式申訴（formal complaint），則需要支付 225 美元的備案費。正式的申訴程序與法院程序類似，這時當事人通常須找通訊法方面的律師或專家作為代表，也因此，正式申訴的總成本可能很大。¹⁴⁸

(五) 消費者賠償和補償

一般情形，消費者向 FCC 提出非正式申訴而爭議獲得解決，其方法可能即是退還款項。但值得注意的是，非正式申訴程序不會予消費者其他的損害賠償。若消費者請求金錢賠償，則必須係在 FCC 或美國地區法院提起法律訴訟。¹⁴⁹

¹⁴⁸ 同上註，第 77 頁。

¹⁴⁹ 同上註，第 77 頁。

二、 歐盟

(一) 概要

歐盟執行委員會（European Commission，下稱歐盟執委會）鑑於消費爭議時常涉及異質性消費者、同質性消費行為、龐大群體性受害者、頻仍性消費糾紛，以及小額性受害等特徵，1998 年歐盟執委會首次對於數位市場相關之 ADR 機制提出建議（Commission Recommendation 98/257/EC），主要認為 ADR 權責機構應遵守獨立性（independence）、透明性（transparency）、對抗性（adversarial）、有效性（effectiveness）、合法性（legality）、自由性（liberty）和代表性（representation）等七項基本原則¹⁵⁰。建立有效的消費者爭端解決機制。2013 年通過之「消費者爭端替代性處理指令」¹⁵¹，係能確保歐盟會員國境內建置具有公正、透明、有效率及公平性的消費者 ADR 處理機構。然採開放式的立法政策，不特別規範訴訟外紛爭解決的形式。然就電信消費糾紛之處理程序，並未有特別敘明，只是提供處理消費者爭端解決之機制。

(二) 內容

1. 適用主體：為「消費者（consumer）」係以行業、營業或專業目的外交易之自然人；「企業經營者」則為以行業、營業或專業目的的交易之自然人或法人。

¹⁵⁰ European Communities （1998）. Commission Recommendation of 30 March 1998 on the principles applicable to the bodies responsible for out-of-court settlement of consumer disputes. Official Journal of the European Communities. P 1-4.

¹⁵¹ Official Journal of the European Union （2013）. Directive 2013/11/Eu Of The European Parliament And Of The Council of 21 May 2013 on alternative dispute resolution for consumer disputes and amending Regulation. P1.

2. 適用客體：本指令適用於歐盟會員國居住之消費者與登記於歐盟會員國內之企業經營者因境內或跨境買賣契約或服務契約所產生之爭議，得依本指令由 ADR 處理機構提供或推動當事人合意之解決方案¹⁵²。
3. 訴訟外紛爭處理解決機構：為由自然人、法人組織運作，或由主管機關組成運作，且具有一定場所以提供訴訟外紛爭處理之機構¹⁵³。
4. ADR 處理機構應具備要件：（1）建置網頁並保持最新資訊以供紛爭當事人取得 ADR 程序之資訊；（2）經當事人要求，提供其載有前一款資訊之永久性載體（durable medium）；（3）當事人得於網路進行申訴；（4）雙方當事人得以電子方式交換資訊；（5）會員國內及跨境紛爭應以消費者線上紛爭解決機制（Online Dispute Resolution, ODR）條例處理；（6）當事人之個人資料保護應符合歐盟 95/465 指令¹⁵⁴。
5. ADR 程序中立第三人資格：會員國應確保負責 ADR 程序之中立第三人應有條件及資格，包括以下：（1）應具備 ADR 與法院消費糾紛之必要法學知識、專業；（2）應有足夠之任職期間；（3）不受任何人指示；（4）報酬與紛爭處理結果無涉；（5）

¹⁵² Directive 2013/11/Eu 指令第 4 條第 1 項 a、b 款。Official Journal of the European Union (2013). Directive 2013/11/Eu Of The European Parliament And Of The Council of 21 May 2013 on alternative dispute resolution for consumer disputes and amending Regulation. P8.

¹⁵³ Directive 2013/11/Eu 指令第 4 條第 1 項第 h 款。Official Journal of the European Union (2013). Directive 2013/11/Eu Of The European Parliament And Of The Council of 21 May 2013 on alternative dispute resolution for consumer disputes and amending Regulation. P9.

¹⁵⁴ Directive 2013/11/Eu 指令第 5 條第 2 項。Official Journal of the European Union (2013). Directive 2013/11/Eu Of The European Parliament And Of The Council of 21 May 2013 on alternative dispute resolution for consumer disputes and amending Regulation. P9.

應持續揭露所有可能影響獨立性、不偏袒性或與任一方當事人具利害衝突之情事。¹⁵⁵

6. 程序要求：

(1) 透明化，會員國應確保 ADR 機制在其網頁或當事人要求下，以適當、清晰並易於理解之方式公開揭露相關資訊，以促進紛爭處理機制之透明化要求，其應揭露包括 ADR 機構聯絡方式、ADR 機構名單及說明資訊、受委託之自然人及其任期、是否屬於能處理跨境爭議 ADR 處理機構網路之一、使用語言、雙方應負擔之費用、程序所需時間、法律效果及雙方不遵守處理結果之效果以及處理結果之強制執行力等資訊。

(2) 效率，A、提供線上與非線上之處理程序；B、當事人得不委任律師或法律顧問即可進入程序；C、除象徵性費用（合理且不超過消費者保護利益）外，不需收費；D、機構一旦收到申訴所必要之資訊應即通知爭議當事人；E、90 日內解決爭議，但較為複雜之爭議得延長之。

(3) 公平，處理程序中，當事人應有表達意見及聽取對方及專家陳述意見之機會，且其無義務委任律師或法律顧問並得於任何階段委任第三方或由第三方協助，最後之處理結果將以書面方式或其他可靠實際的媒介（durable medium）通知當事人並提供最終結果的立論基礎¹⁵⁶。

¹⁵⁵ Directive 2013/11/Eu 指令第 6 條第 1 項。Official Journal of the European Union (2013). Directive 2013/11/Eu Of The European Parliament And Of The Council of 21 May 2013 on alternative dispute resolution for consumer disputes and amending Regulation. P10.

¹⁵⁶ Directive 2013/11/Eu 指令第 7 條、第 8 條及第 9 條。Official Journal of the European Union (2013). Directive 2013/11/Eu Of The European Parliament And Of The Council of 21 May 2013 on alternative dispute resolution for consumer disputes and amending Regulation. P11-13.

(三) 執行與運作

歐盟 ADR 指令係以推廣的是多元化糾紛解決的方式，因此採開放式的立法，並不特別規範訴訟外紛爭解決之形式，凡透過訴訟外以第三方介入，如申訴、調解或其他具有居中解決紛爭之非訴訟上方式皆可，以圖解決消費爭議。

三、 日本

(一) 概要

日本在 2004 年《電信業務法》（1980 年第 86 號法）規定了保護移動電話服務、互聯網連接服務和固定電話服務等電信業務用戶的法規（用戶保護法規）。歷經了 1927 年第 26 號法、2015 年 5 月 15 日、2018 年第 24 號法、2019 年第 5 號法等幾次修正，因應快速更迭的電信環境，總務省希冀制定更加符合電信市場發展之規則與強化消費者保護。日本參眾議院於 2022 年（令和 4 年）4 月至 6 月審議並通過了《電氣通信事業法》修正案，並於同年 6 月 17 日發布第 70 號法律。總務省亦以此次修法為基礎，於 8 月開始對外進行意見徵集，9 月 28 日發表《電氣通信事業法之消費者保護準則》（電氣通信事業法の消費者保護ルールに関するガイドライン）修正草案，及意見徵集之結果¹⁵⁷。

¹⁵⁷ 電氣通信事業法の消費者保護ルール に関するガイドライン改正案，序章，第 1 頁，
https://www.soumu.go.jp/main_content/000828033.pdf

(二) 內容

保護消費者之措施，要求電信營運商發布有關停業的資訊、解釋供應條件、處理投訴等；除了電信營運商外，還包括充當簽訂合同中中介機構的機構。並引入了合同後交付文件的義務、提前解除合同制度、禁止虛假陳述、禁止繼續招攬以及採取對代理商進行指導等措施的義務，也擴大了中止和廢止的通知義務。而禁止在不公開姓名或不公開其事實的情況下進行招攬行為，並通過機構通報系統強化優化代理商運作的措施¹⁵⁸。要求電信業者與消費者簽署電信契約時，原則上須口頭向消費者說明契約內容，並在簽約前將書面內容提供給消費者，除非消費者拒絕則得豁免。同時，也禁止簽約時告知不實內容，以及未告知推銷者的名義與目的，消費者一旦拒絕便不得繼續推銷。在解約方面也詳細明定，若消費者未延遲繳費且有意解約之狀況下，必須告知消費者解約的方式。業者不得請求高於月租費的違約金，也禁止以解約的工本費、手續費等名義向消費者索取其他費用¹⁵⁹。

(三) 投訴處理措施¹⁶⁰

電信營運商有義務妥善、及時處理有關電信服務或其業務方式的投訴和詢問（投訴等），關於投訴等是否得到適當、及時的處理，需要注意的是，所提供的電信服務的性質、用戶人口結構、用戶數量等各不相同，消費者投訴等的內容也各不相同。各電信營運商很難制定統一的標

¹⁵⁸ 電気通信事業法の消費者保護ルール に関するガイドライン改正案，序章，第1頁，
https://www.soumu.go.jp/main_content/000828033.pdf

¹⁵⁹ 電気通信事業法の消費者保護ルール に関するガイドライン改正案，序章，第1頁，
https://www.soumu.go.jp/main_content/000828033.pdf

¹⁶⁰ 電気通信事業法の消費者保護ルール に関するガイドライン改正案，序章，第1頁，
https://www.soumu.go.jp/main_content/000828033.pdf

準，必須根據具體情況具體確定。因此，也將舉例說明處理投訴等的適當和不適當的方法：

1. 適當的方式

設立電話櫃檯；電話櫃檯除自動錄音外，還必須由接線員接聽；另外，如果是自動語音操作，則應當通過簡單的操作可以來連接線員等。

2. 不適當的方式

沒有投訴和查詢的聯繫點；即使設立投訴及查詢聯絡點，聯絡資料及營業時間亦不向消費者透露；即使明確指定了應對投訴和諮詢的聯絡點，但實際上，該聯絡點很少可用（例如，經常致電電話中心但無法接通，或者通過電子郵件等向諮詢中心發送電子郵件，卻沒有收到的回覆）。

電氣通信事業法第 27 條規定電信業者必須迅速且適切處理消費者之申訴或洽詢，建議採取措施有：設置電話聯絡專線、專線必須由真人提供服務（若使用自動錄音功能時必須使消費者得隨時轉由真人服務）等。

(四) 爭端處理

在日本總務省轄下設有電氣通訊消費者諮詢中心，是就電信消費爭議給予申訴、諮詢的管道及提供相關爭端解決建議，日本電氣通信事業法除上開申訴處理義務外，並未特別規定電信消費爭議處理機制。電氣通訊消費者諮詢中心並不具有爭端調解及斡旋之機能¹⁶¹。電信消費爭

¹⁶¹電氣通信消費者相談センターとは，

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/d_syohi/syohi/syohi_soudan.htm

議之解決是依據消費者基本法第 25 條規定，成立的「獨立行政法人國民生活中心」處理。

獨立行政法人國民生活中心最初是一個政府依特別法令成立的組織，後於 2003 年 10 月依「獨立行政法人國民生活中心法」改組為現行組織。其主要的功能是透過消費者教育、專業諮詢、商品測試和其他活動去提供消費者可信賴的資訊。各地消費生活中心等或國民生活中心收到的諮詢中，無法通過建議或介紹等諮詢處理解決時，可以向國民生活中心紛爭解決委員會申請和解中介或仲裁。¹⁶² 糾紛解決委員會進行的和解中介是通過中介委員中介當事人之間的協商，通過和解來解決糾紛。另外，通過和解中介達成的協議（和解）與法院進行的和解不同，即使因和解而承擔義務的當事人未履行，也不能根據協議（和解）立即強制執行。¹⁶³

發生消費者糾紛，在消費生活中心等或民生中心收到的諮詢中，通過建議或介紹等諮詢處理無法解決時，可以向糾紛解決委員會申請和解中介或仲裁。不經過消費生活中心等，當事人可以直接向糾紛解決委員會申請。這種情況下，在討論是否屬於重要消費者紛爭的同時，還將介紹申請時的程序方法，請到諮詢窗口諮詢。申請完成後，由委員或特別委員指定中介委員為委員長。如果申請的事項被中介委員判斷為不屬於重要消費者紛爭，申請將被駁回。¹⁶⁴

程序開始後，將進行多次討論，制定和解方案。中介委員努力在申請之日起 3 個月內結束程序。達成和解時，簽訂和解合同（和解書），當事人雙方分別履行和解書中規定的協議事項。程序以非公開形式進

¹⁶² 国民生活センター紛争解決委員会の紹介，<https://www.kokusen.go.jp/adr/index.html>

¹⁶³ 和解の仲介とは <https://www.kokusen.go.jp/adr/hunsou/wakai.html>)

¹⁶⁴ 和解の仲介の大まかな流れ，<https://www.kokusen.go.jp/adr/hunsou/wakai.html>

行，但程序結束時，糾紛解決委員會認為有必要時，可以公佈結果概要。

165

有關仲裁部分，國民生活中心糾紛解決委員會進行的仲裁，是由仲裁委員做出判斷（仲裁判斷），當事人根據仲裁判斷，謀求糾紛解決。仲裁裁決具有與審判判決相同的效力。因此，在申請之前，需要雙方當事人達成協議，決定遵從仲裁委員的判斷（仲裁判斷）。原則上不能對仲裁判斷提出不服申請。¹⁶⁶

申請完成後，委員長將從委員或特別委員中指定當事人根據協議選擇的人為仲裁委員。對於委員的選定，當事人沒有協議時，委員長從委員或特別委員中指定仲裁委員。如果被申請的糾紛內容，仲裁委員判斷為不屬於重要消費者糾紛，申請將被駁回。程序開始後，將進行多次討論，最終由仲裁委員做出仲裁判斷。仲裁委員在申請之日起 3 個月內結束程序。

另外，如果當事人雙方同意，仲裁委員也可以嘗試和解（這稱為“和解的勸試”）。如果達成和解，並且當事人雙方都有申請，則可以做出以和解中的協議為內容的決定。這個決定與仲裁判斷具有同樣的效力。和解不成立時，仲裁委員做出仲裁判斷。程序以非公開形式進行，但程序結束時，糾紛解決委員會認為有必要時，可以公佈結果概要。¹⁶⁷

¹⁶⁵ 和解の仲介の大まかな流れ，<https://www.kokusen.go.jp/adr/hunsou/wakai.html>

¹⁶⁶ 仲裁とは，<https://www.kokusen.go.jp/adr/hunsou/tyusai.html>

¹⁶⁷ 和解の仲介の大まかな流れ，<https://www.kokusen.go.jp/adr/hunsou/wakai.html>

四、 韓國

(一) 概要

根據韓國消費者基本法第 60 條規定，消費者爭議調解委員會由韓國消費者院設立並運作，該組織是負責審查消費者與企業之間爭議的調解請求並做出調解決定。消費爭議委員會由 150 名委員組成，其中 1 主席，包括主席在內的 5 名委員為常任委員，其餘 145 位為非常任委員，包括消費者代表、業者代表、各領域的專家、律師等。¹⁶⁸

(二) 程序

首先消費者發生消費損害時，首先向消費者諮詢中心進行諮詢，如果諮詢後未能解決問題時，可透過消費者院向業者提出損害賠償的協議，業者收到通知後，可以事情進行解釋，並表達有達成協議的意願。而消費者院在收到消費者的申請及業者的解釋，消費者院會透過「資料審查」、「測試檢查」、「現場檢查」、「專家諮詢」等方式進行事實調查。調查之後，會客觀地向雙方提出建議和解方案，如果達成協議，則結案。如果經過事實調查，認定業者無過失時，即結案不建議和解方案。若協議不成，消費者可向消費者爭議調解委員會申請爭議協調¹⁶⁹。

(三) 效果

調解成立後，消費者糾紛調解委員會將製作調解報告，調解報告的內容與「司法和解」具有同等效力（與民事訴訟法下的終審判決具有同等效力）。

¹⁶⁸ 분쟁조정위원회 안내 <https://www.kca.go.kr/kca/sub.do?menukey=5040>

¹⁶⁹ 피해구제안내 損害救濟訊息 <https://www.kca.go.kr/odr/pg/ma/ocssInfo.do#none>

五、 小結

美國、歐盟、日本及韓國對於涉及電信服務和費用等與消費者間的爭議解決方式有諮詢、申訴及調解等方式。

美國提供的方式非正式的調解、非正式消費者諮詢或申訴，主要是由消費者直接向電信通信業者申訴，並就消費者所提出之意見傳達給業者，由業者回覆，消費者若不滿意即可提出正式的申訴，正式的申訴與法院進行的方式相仿，須提出正式的證據資料，交換書狀等，且須付費。

而歐盟僅是係能確保歐盟會員國境內建置具有公正、透明、有效率及公平性的消費者 ADR 處理機構。然採開放式的立法政策，不特別規範訴訟外紛爭解決的形式。然就電信消費糾紛之處理程序，並未有特別敘明，只是提供處理消費者爭端解決之機制。

日本所設的電氣通訊消費者諮詢中心，是就電信消費爭議給予申訴、諮詢的管道及提供相關爭端解決建議，並未特別規定電信消費爭議處理機制，不具有爭端調解及斡旋之機能，相關爭端的調解系回歸到獨立行政法人國民生活中心。

韓國係在韓國廣播通信委員會爭議調解委員會之消費者諮詢中心進行諮詢，如果諮詢後未能解決問題時，可透過消費者院向業者提出損害賠償的協議，消費院進行事實調查，調查之後，會客觀地向雙方提出建議和解方案，如果達成協議，則結案。如果經過事實調查，認定業者無過失時，即結案不建議和解方案。若協議不成，消費者可向消費者爭議調解委員申請調解。

對於電信消費爭議部分，著重於電信通訊業者之管理及處理，就電信的載具部分(如手機)，並未有任何特別的規範，然而，從訴訟外解決紛爭方式來看，在美國的部分，並沒有另外設一個消費爭議的委員會，是在機關內部處理，直接由 FCC 來處理消費爭議，而歐盟僅就非以訴訟方式處理爭議原則性，提出規範，而日本亦僅設立「電氣通訊消費者諮詢中心」，而對於訴訟外的處理機制係由國民生活中心處理。韓國就此部分業已由消費院之爭議中心處理之。

美國、日本及韓國的電信爭議處理方式雖有不同，然皆透過諮詢、申訴或調解處理爭議，其中在韓國有就消費者與業者間有做資料事實之調查外，其他並未就事實進行調查，為解決消費爭議，係可借鏡之。

第三章 座談會與干擾實驗說明會

第一節 第一場座談會

一、 座談會辦理

第一場座談會業於 112 年 11 月 14 日（星期二）上午 10 點至 12 點，透過實體會議辦理完畢。

二、 會議議程

第一場座談會會議議程如下表：

表 7、第一場座談會會議議程表

時間	內容	主持人/主講人
9:40-10:00	報到	
10:00-10:10	開場致詞	主席、長官
10:10-10:25	議題一 行動衛星通信業務 ● 我國行動通訊未覆蓋區域之情形與推廣衛星通訊服務之潛力 ● 衛星通訊服務與行動通訊合作機制之探討-以 FCC 未來單一網路（Single Network Future）為例 ● 衛星通訊對現有行動通訊之可能干擾與對策	衍義國際法律事務所 蘇錦霞 律師
10:25-10:40	議題二 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制 ● 介紹歐、美、日有關電信消費爭議之相關處理措施	衍義國際法律事務所 蘇錦霞 律師

	● 討論我國電信消費爭議的申訴流程及可行性建議	
10:40-10:55	議題三 違法監聽設備 ● 介紹違法監聽設備規範發展情形 ● 討論技術管理可行性建議	財團法人電信技術中心 張簡耀暉 副研究員
10:55-11:10	中場休息	
11:10-11:25	議題四 無人機干擾設備 ● 介紹無人機干擾設備於歐、美、日發展情形 ● 討論技術管理可行性建議	財團法人電信技術中心 洪冠瑋 副工程師
11:25-11:40	議題五 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目	財團法人電信技術中心 蔡奇霖 副理
11:40-12:00	Q&A	財團法人電信技術中心 蔡奇霖 副理

資料來源：本研究整理

三、 出席者

第一場座談會出席業者如下表，共 15 家業者出席。簽到表請參考附錄四。

表 8、第一場座談會出席者

歐陸電子通訊檢測股份有限公司
台灣檢驗科技股份有限公司
優力國際安全認證有限公司
台灣索尼股份有限公司

全國公證檢驗股份有限公司
香港商立德國際商品試驗有限公司-桃園分公司
倍科檢驗科技有限公司
德凱認證股份有限公司
隴華電子股份有限公司
伸波通訊股份有限公司
亞太電信股份有限公司
遠傳電信股份有限公司
翔智科技股份有限公司
台灣愛力信股份有限公司
台灣科高股份有限公司

資料來源：本研究整理

四、 議題內容

與會專家提出相關問題與建議整理如下：

(一) 有關現有的 ADR 對於綁合約的手機，是如何處理？如果有處理那法規是如何授權？

回覆：現有的 ADR 對於綁合約的手機，係依照消費者保護法消費者與企業經營者因商品或服務發生消費爭議時，可直接向企業經營者申訴，或向各直轄市、縣（市）政府之消費者服務中心諮詢或申訴；亦可向民間的消費者保護團體，例如消費者文教基金會或台灣消費者保護協會申訴。如仍未獲妥適處理，還可以向直轄市、縣（市）政府之消費爭議調解委員會申請調解，調解未獲妥適處理或未成立時，可向法院提起消費訴訟。

(二) 如果擴增到非綁約手機，那法規會不會有問題？

回覆：對於電信業者與手機業者共同銷售之消費爭議之處理，應可納入「電信消費爭議處理中心」之範圍，而電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法係依據電信管理法第 20 條第 7 項之規定訂定，就處理之範圍可以於辦法中進行修訂，以符法制之規定。建議可將「電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法」第 2 條第 1 項第 2 款電信消費爭議：指電信消費者與電信事業間，因電信服務所生之民事爭議。修改為：「消費爭議：指電信消費者與電信事業間，因電信服務或電信服務結合銷售載具(如手機等)所生之民事爭議。」

(三) 關於 ADR 的機制，美國使用 ADR 機制時須付費 225 美金，請問該法源出處？

回覆：並非 ADR 需要付費用，而是進入正式申訴，要進行如法院的程序才需要費用，非正式的申訴是不需要費用。而進入正式申訴的費用目前業已增加至 544 美金。

(四) 歐盟、日本使用 ADR 時也需要付費嗎？

回覆：歐盟於 ADR 之規範中就收費部分並無任何限制或規範。日本就 ADR 並無須付費。

五、 座談會照片



圖 7、第一場座談會照片

資料來源：本研究整理

第二節 第二場座談會

將匯整第一場座談會的相關意見，進行技術管理建議之修改，並再規劃邀請國內上市、上櫃或相關新興廠商、及通傳會認可之測試實驗室或驗證機構等提供相關意見，再探討檢驗技術管理可行性建議。

一、 座談會辦理

第二場座談會業於 112 年 12 月 08 日（星期五）上午 10 點至 12 點於財團法人電信技術中心高雄國際會議廳辦理完畢。

二、 會議議程

第二場座談會會議議程如下表：

表 9、第二場座談會會議議程表

時間	內容	主持人/主講人
9:50-10:00	報到	
10:00-10:10	開場致詞	主席、長官
10:10-10:25	議題一 行動衛星通信業務 ● 未來單一網路草案-衛星通訊服務與行動通訊合作框架 ● 衛星通訊覆蓋對行動通訊干擾及對策之探討	衍義國際法律事務所 蘇錦霞律師
10:25-10:40	議題二 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制 ● 歐、美、日電信消費爭議處理機制 ● 我國電信消費爭議處理流程之研議	衍義國際法律事務所 蘇錦霞律師
10:40-10:55	議題三 違法監聽設備	財團法人電信技術中心

	● 介紹國際案例國家針對違法監聽設備相關電信監理之規定 ● 介紹國際案例國家針對違法監聽設備之對策 ● 探討我國電信監理之可行性建議	張簡耀暉 副研究員
10:55-11:10	中場休息	
11:10-11:25	議題四 無人機干擾設備 ● 介紹國際案例國家針對無人機干擾設備之電信監理規定 ● 介紹我國無人機干擾設備之相關使用規定 ● 探討我國電信監理之可行性建議	財團法人電信技術中心 洪冠瑋 副工程師
11:25-11:40	議題五 探討我國 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目 ● 說明 5G 專網功率限制值之國際標準法源 ● 說明案例國家之終端設備測試報告是否納入 MIMO 檢測項目與各界專家之建議 ● 探討可行性建議	財團法人電信技術中心 蔡奇霖 副理
11:40-12:00	Q&A	財團法人電信技術中心 蔡奇霖 副理

資料來源：本研究整理

三、出席者

第二場座談會出席業者如下表，共 2 位學界教授與 9 家業者出席。
簽到表請參考附錄五。

表 10、第二場座談會出席者

國立高雄師範大學陳弘典教授
高苑科技大學王春清教授
倍科檢驗科技有限公司
台灣羅德史瓦茲有限公司
十大科技股份有限公司
懿成資訊有限公司
立德電子股份有限公司
優力國際安全認證有限公司
寬漾科技股份有限公司
精誠資訊股份有限公司
台灣科高股份有限公司

資料來源：本研究整理

四、 議題內容

與會專家提出相關問題與建議整理如下：

(一) 若無人機給特定單位使用，這樣在網路商店販賣的無人機，民眾不得購買且使用？

回覆：無人機可依我國低功率技術規範來做型式認證，但使用無人機時要遵守當地政府及民航局的規定。

(二) 無人機操作的頻段基本上在 2.4 GHz (Wi-Fi、BT、SRD) 以及 5725-5850 MHz，功率也都在 1W 以下，該設備是否只有特定單位才可使用？

回覆：無人機干擾槍一般都是操作在 433 MHz、2.4 GHz、5.8 GHz 以及 GPS 頻段(1.7 GHz)用於干擾無人機，而發射功率大多超過 10W，且沒有相關的技術規範來控管，所以是無法透過型式認證進口，必須透過研發、技術或專案核准才方得進口，因此才需要給特定單位來使用。

(三) 目前民航局跟機場對於無人機的議題是相當困擾，也因此為無人機劃定了禁航區來限制無人機不得隨意進入，但若是在機場使用干擾槍，會不會對飛航安全造成疑慮？

回覆：干擾設備不只有干擾槍，國內相關的廠商也有針對機場安全而製作的干擾器，該功能可利用相位雷達偵測違法無人機的位置，並奪取無人機的控制權，進而捕獲、扣押。

(四) 無人機干擾槍是否需要固定頻段來干擾無人機，且會不會干擾到飛機上的電子設備？

回覆：無人機在出廠時，晶片就已經設定好，並固定在指定頻段上，且無人機干擾槍為高指向性、高增益的設備，所以不太容易干擾到飛機。

(五) 若對岸使用違法基地臺來攻擊我國合法基地臺甚至散佈不實謠言等資訊戰，那僅關閉 2G 是否能解決這樣的議題，3G、4G 是否也需要什麼樣的防護措施？

回覆：2G 在資安上是單向認證，而從 3G 開始則是雙向認證，所以 2G 的資安較為薄弱，但不表示 3G 以後就沒有監聽設備，而關於 3G 後的資安議題 3GPP 目前也在克服中，因現在手機還是會收到 PWS 的簡訊通知，這是以廣播形式去推播給 UE，所以還是會有一些利用廣播形式這個漏洞來發送假簡訊，所以 3G 後的資安議題得待 3GPP 後續推出新的技術規範。

(六) 如何知道你連上了監聽設備？

回覆：電信營運商可以根據基地臺連接手機數量判斷，例如該基地臺原時段內約 1000 部手機進行註冊，若突然大量減少註冊，則代表該區域可能有監聽設備設置，使部分手機連接。

五、 座談會照片



第三節 干擾實驗驗證

我國自 109 年 5G 開台，電信業者分別取得 5G 主流頻段 n78 內不同大小頻寬，相對於 4G 的使用，5G n78 操作在更高頻的頻段，都市建築物或其他環境因素都可能讓高頻訊號衰減，因此造成室內訊號不佳。

增波器的使用即為常見訊號衰減的解決方式，但其屬於第一級電信管制射頻器材，根據我國電信法規定，民眾未經核准不能擅自使用或變更無線電頻率，因為可能會干擾他人緊急電話等功能使用，為確保我國電信業者間的頻譜使用能和諧共存與完善 5G NR 發展，應研究增波器對於相鄰頻段電信業者所產生的干擾程度，本案將提出一個鄰頻干擾概念性驗證，模擬一個 5G 增波器的干擾源，對同樣操作於 5G 之終端設備進行鄰頻干擾。

本實驗將使用 Anritsu 的 5G NR 基地臺模擬器，搭配能使用 5G n78 3.5 GHz 頻段的手機，並使用一款同樣能操作於 n78 頻段的增波器作為干擾源，對該手機進行鄰頻干擾，觀察手機與基地臺模擬器間回傳的下行吞吐量（Throughput）成功率，以此做為干擾概念性驗證，實驗步驟如下所示：

- 建立 n78 鏈路，並控制接收端設備操作於所需功率。
- 訊號產生器控制增波器的輸入訊號功率。
- 透過可調式衰減器連接於增波器後，調整干擾訊號的衰減值，並干擾接收端。
- 使接收端設備（基地臺模擬器）輸出下行吞吐量成功率。
- 彙整分析相關參數。

實驗架構如下圖，使用功率分配器結合基地臺的訊號以及增波器的訊號，分別為本實驗的受干擾訊號以及干擾訊號，結合後的訊號以 RF 同軸纜線接入隔離箱的天線中，發射至終端設備。其中使用兩個環行器分別隔離增波器之上行訊號與終端設備之上行信號，保護儀器，避免損壞，詳細設置依各章節所述。

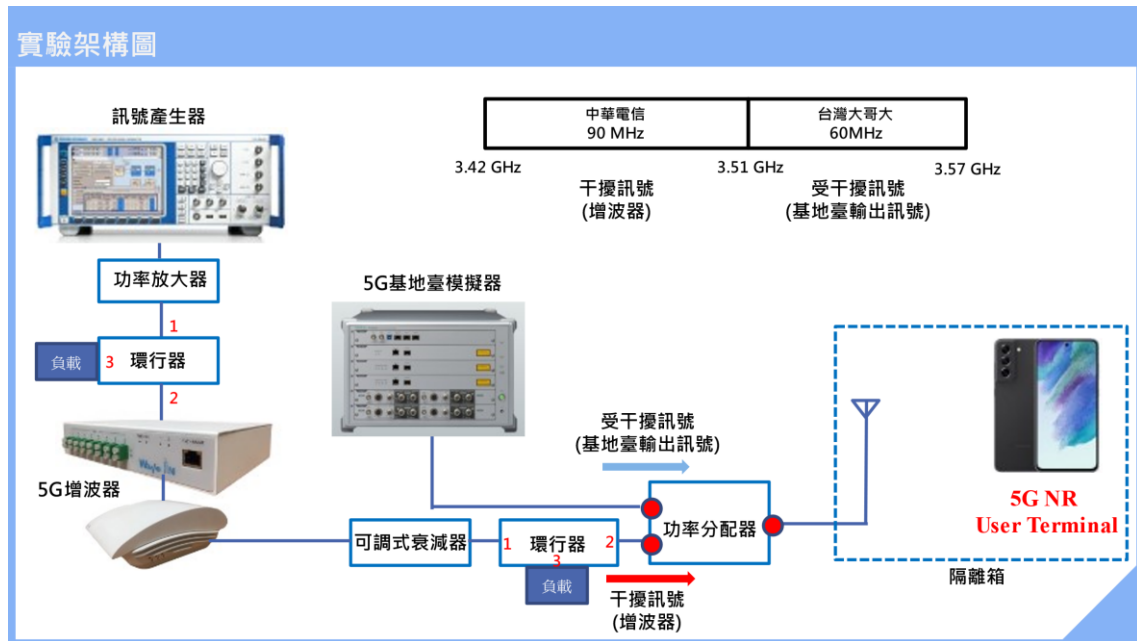


圖 9、5G NR Repeater 干擾實驗測試架構圖

資料來源：本研究整理

一、終端設備與基地臺設置

本實驗中使用 Anritsu 的 5G 基地臺模擬器 MT8000A，以及能操作於 5G NR FR1 之 n78 的手機 Samsung S23 Plus，建立 SA (Standalone) 通信鏈路，作為受增波器鄰頻干擾之終端設備，使用頻段為台灣大哥大之 n78 頻段，中心頻率為 3.54 GHz (即 ARFCN = 636000)，頻道頻寬

為 60 MHz。為評估增波器的使用對相鄰頻道終端設備之干擾程度，終端設備與基地臺間的連線品質將高度影響實驗結果，因此本實驗將基地臺模擬器的輸出功率設置為控制變因，功率值參考 3GPP 38.521 中評估終端設備接收性能之測試項目，鄰頻通道選擇性 (Adjacent Channel Selectivity)，依據其 3GPP 38.521-1 Table 7.5.3-5 之量測設定，終端設備應操作於 REFSENS + 14 dB，其中 REFSENS 即為終端設備參考靈敏度之功率，吞吐量 (Throughput) 成功率不得低於 95%，具體參考靈敏度的設置步驟如下：

- 建立 5G NR FR1 之 SA 通信鏈路。
- 調整 MT8000A 之輸出功率，使下行吞吐量成功率降至 95%。
- 該基地臺輸出功率即為終端設備操作之最低參考靈敏度。
- 以上述功率值加上 14 dB 作為基地臺輸出功率，進行干擾實驗。

經實驗，基地臺設置輸出功率為 -84 dBm 時，終端設備下行吞吐量降至 95%，即為最低參考靈敏度，因此根據上述第四點將輸出功率 +14 dB，基地臺設置為輸出功率 -70 dBm，進行後續干擾實驗。

二、 增波器模擬干擾訊號設置

感謝伸波科技股份有限公司借予本研究一款能操作於 5G FR1 n78 的增波器，本干擾實驗將使用 R&S 的訊號產生器 SMW200A，產生頻寬 90 MHz 之數位調變訊號，其中心頻率為 3.465 GHz，為中華電信之 n78 頻段，並連接功率放大器，以提供增波器所需輸入功率，並將增波器連接至可調式衰減器，方便調整干擾訊號之衰減值以利實驗量測結果蒐集分析。為測試增波器最大輸出功率造成之鄰頻干擾，訊號產生器

之輸出功率設置為-26 dBm，增波器可得最大輸出功率 14 dBm，以頻譜分析儀量測，如下圖：

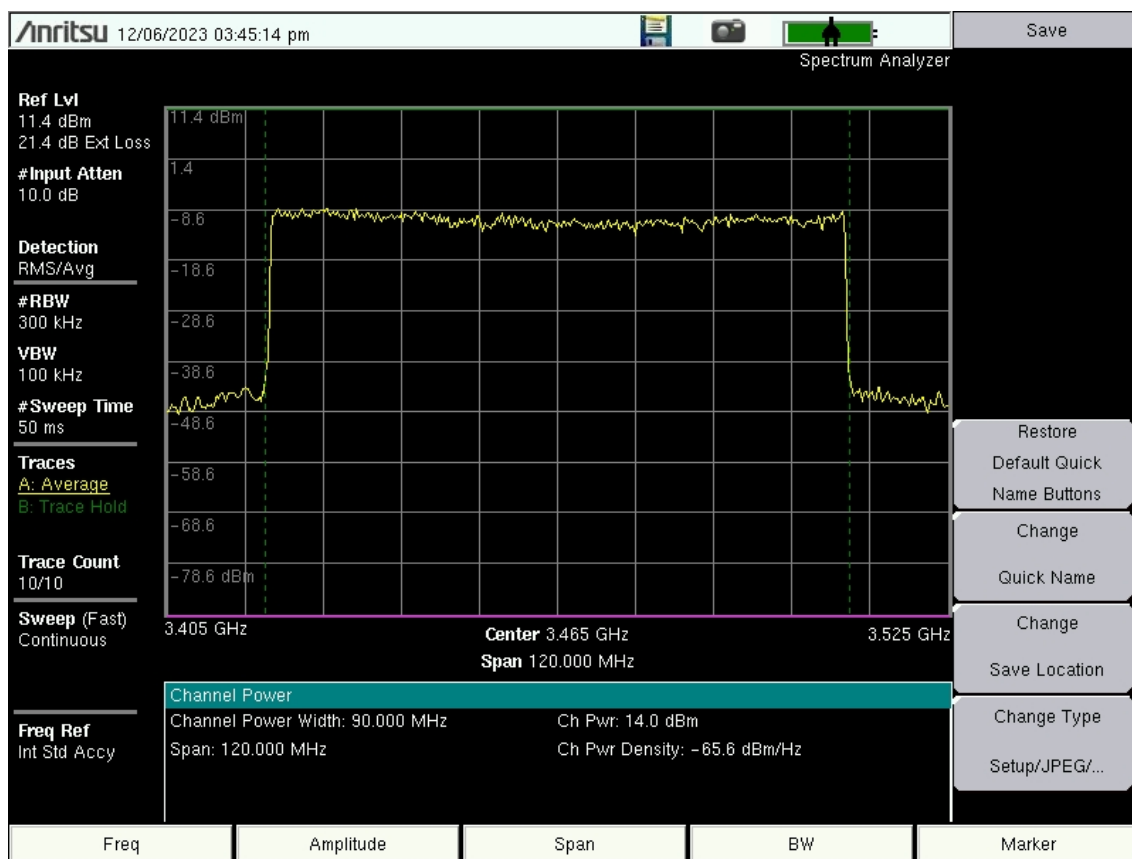


圖 10、5G NR 增波器量測輸出功率

資料來源：本研究整理

三、量測結果與分析

在本干擾實驗中，可調式衰減器的設置由 20 dB 遞減至 15 dB，經多次實驗結果如下表，當衰減器設置約為 18 dB 時，終端設備之下行吞吐量將受到干擾，成功率可能快速下降，由於衰減器非理想，無法完美

提供設置之衰減值，因此經頻譜分析儀量測，可調式衰減器額外提供 20 dB 的衰減值：

表 11、5G NR 增波器干擾量測結果

衰減器設置 (dB)	90 MHz@ 3.465 GHz (dBm)	90MHz@ 3.465 GHz 經衰減器 (dBm)	額外提供 損耗 (dB)	DL Throughput						
21	14	-8.2	22.2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20	14	-7	21	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19	14	-6.9	20.9	99%	99%	100%	100%	100%	100%	100%
18	14	-6	20	98%	98%	99%	100%	99%	100%	100%
17	14	-5.2	19.2	86%	86%	96%	99%	95%	99%	99%
16	14	-4.3	18.3	46%	46%	72%	97%	90%	99%	98%
15	14	-3.1	17.1	16%	16%	36%	91%	72%	92%	85%

資料來源：本研究整理

由於本實驗架構於隔離箱中屬於 OTA 方式傳送訊號，因此為進一步探討，準確可避免干擾需額外提供衰減值，本研究可調式衰減器的設置以上述所得之 18 dB 衰減值，並以頻譜分析儀量測參考信號接收功率 (Reference Signal Received Power, RSRP)，分析隔離箱內之衰減值，具體步驟如下：

- 關閉增波器之訊號源（訊號產生器）
- 建立 n78 連線，並紀錄終端設備之 RSRP
- 量測基地臺輸出至隔離箱內天線之 RSRP

經量測與確認，如下圖所示，終端設備之 RSRP 為-114 dBm，而基地臺輸出至隔離箱天線之 RSRP 為-79.1 dBm，因此可知隔離箱內包含天線增益與 OTA 傳送之衰減為 34.9 dB。

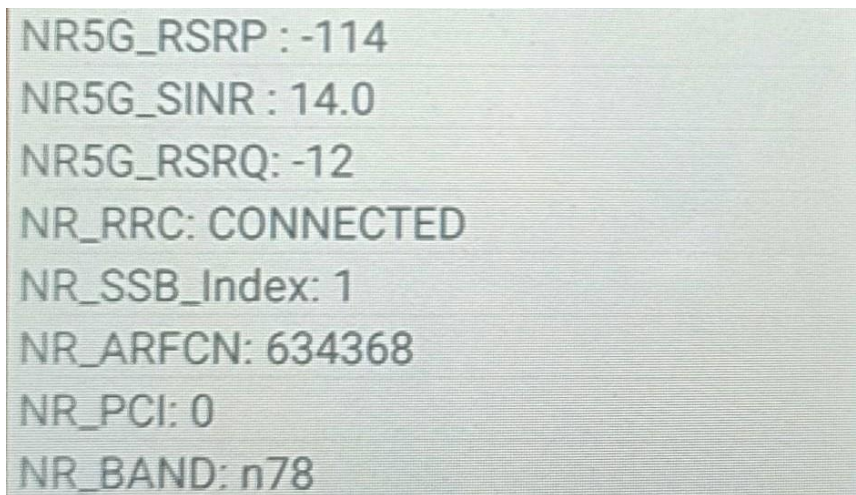


圖 11、5G NR 終端設備之 RSRP

資料來源：本研究整理

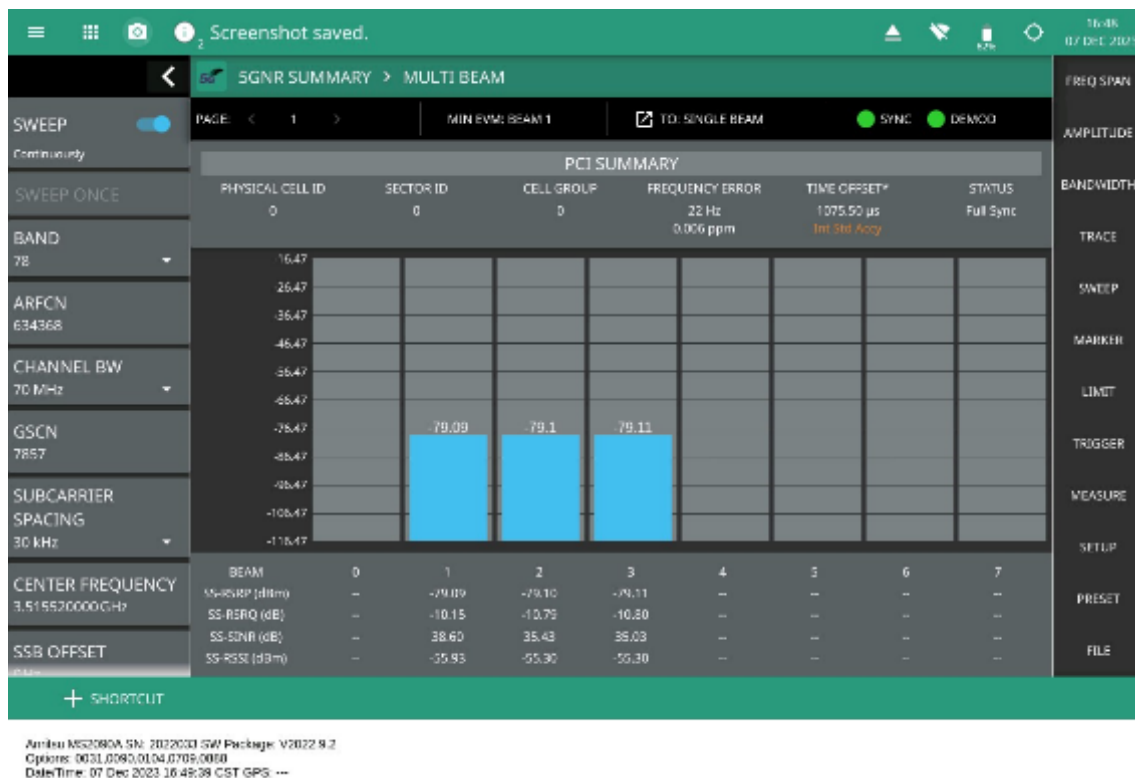


圖 12、量測基地臺模擬器輸出至隔離箱天線之 RSRP

資料來源：本研究整理

得出隔離箱內之衰減值後，關閉基地臺輸出訊號，開啟增波器之干擾訊號源（訊號產生器），並量測輸出至隔離箱天線之功率，由於中間經過環行器、功率分配器及同軸電纜等損耗，如下圖，實際量測功率為 -10.1 dBm，因此可知在本實驗架構中，若終端設備接收到相鄰頻段之增波器干擾功率 -45 dBm（-10.1 dBm 加上衰減值 34.9 dB），將可能造成干擾。

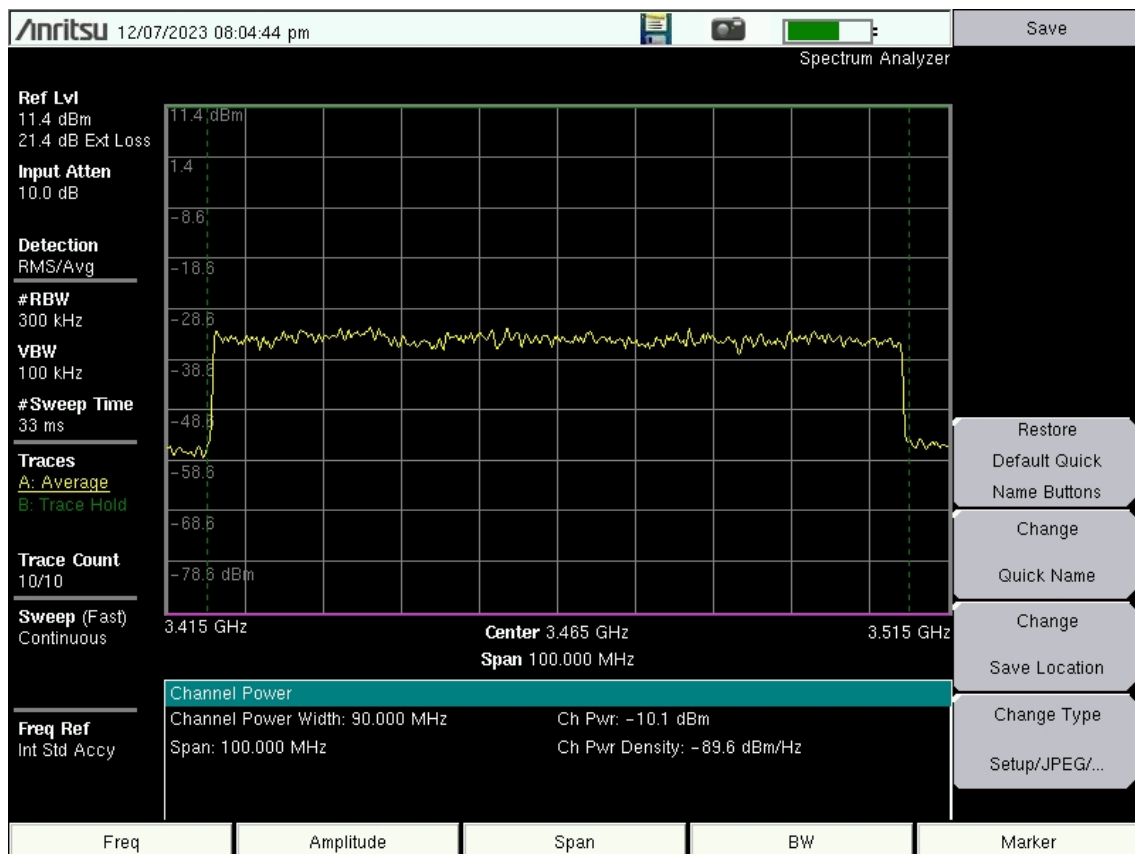


圖 13、量測增波器輸出至隔離箱天線之功率值

資料來源：本研究整理

最後以上述所得結果進行計算，本實驗使用增波器輸出功率為 14 dBm，廠商配備天線增益為 9 dBi，而終端設備之天線增益-6.1 dBi，受干擾功率-45 dBm，因此為避免干擾之路徑損耗為 14 dBm + 9 dBi + (-6.1 dBi) - (-45 dBm)，總計需 61.9 dB 的損耗，為求可提供 61.9 dB 損耗之安全距離，可以自由空間損耗方程式進行計算：

$$FSPL = 20\log_{10}(d) + 20\log_{10}(f) + 20\log_{10}\left(\frac{4\pi}{c}\right)$$

上述方程式中， d 為距離（天線之間的距離）、 f 為頻率、 C 為光速，以台灣大哥大中心頻率 3.54 GHz，需 61.9 dB 損耗計算，可得距離為 8.4 公尺，因此在本干擾實驗設置中所需安全距離為 8.4 公尺，以維持連線品質，才能避免相鄰頻段之增波器的干擾。

然而使用增波器的情境通常非為自由空間，因此實際終端設備面對相鄰電信業者之增波器產生的干擾訊號可能有更大的損耗，也就是說實際所需安全距離可能更短，小於實驗分析結果 8.4 公尺，但是增波器的設置通常為訊號不佳的地點，因此終端設備抗相鄰頻段干擾的能力也會隨之變差，未來主管機關對於各家電信業者之 5G NR 增波器的管理，電信業者若有 5G NR 增波器設置需求，有以下兩種建議方向：

- 協調其他電信業者同時架設，各自增強訊號，以免被相鄰頻段訊號產生的帶外輻射干擾。
- 設置全頻段的增波器，同時增強各電信業者訊號，亦可避免未經增強訊號之電信業者，被已增強之電信業者的訊號干擾。

四、 議題內容

與會專家提出相關問題與建議整理如下：

(一) 實驗設備中的基地臺模擬器能不能作為違法基地臺，來擷取他人的資訊或一些違法用途？

回覆：關於實驗時所操作的基地臺模擬器為工科醫設備僅能做連接，通傳會不會做管制，且它不具有通信功能，最多只能到實體層不能再往上到更高層，所以不必擔心會用來做違法用途。

(二) 各家電信業者的頻段不同，為什麼是模擬兩間不同的電信業者做實驗？

回覆：若實驗中的干擾源（增波器）與 BS 端都是發射相同的頻段（例如中華電信的頻段），就實際情況，UE 會選擇接收更強的訊號源，所以本實驗用不同電信業者的頻段，並以相鄰頻道作為主要干擾的目的，測試 UE 端與干擾源（增波器）的安全距離。

(三) 增波器若使用較大增益的天線，輸出功率是否要降低？

回覆：依據 3GPP 38.115-1 的第 4.5.1 節中增波器配置說明，如下圖所示，FR1 傳導式測試的增波器，要求測試上行、下行鏈路時不包含到天線端，僅量測到增波器的輸出埠，所以天線增益變大並不影響輸出功率的變化。

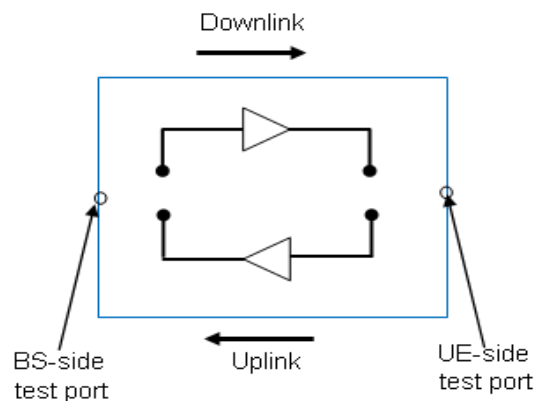


圖 14、3GPP 38.115-1 的 FR1 傳導式增波器配置示意圖

資料來源：3GPP

五、 說明會照片





圖 15、實測說明會照片

資料來源：本研究整理

第四章 研究重要發現

第一節 衛星通信業務

T-Mobile 和 SpaceX 於 2022 年 8 月 25 日向公眾公開宣布雙方共同合作計畫「Coverage Above and Beyond」，在衛星到移動覆蓋領域開展合作，使用 1910-1915 MHz（地對空）和 1990-1995 MHz（空對地）頻譜（G 區塊）連接最終用戶設備。兩公司將結合全美 T-Mobile 地面網路頻譜與 Starlink 衛星訊號共同建構全新網路系統，T-Mobile 用戶所持之現有智慧型手機可直接使用 Starlink 衛星網路，無須加購額外設備¹⁷⁰。該合作計畫可視為 FCC 未來單一網路草案所追求之地面通訊與衛星網路服務整合於單一框架此一願景之具象化。2023 年 2 月 T-Mobile 和 SpaceX 向 FCC 提交申請請求授權部署 SCS 計畫，太空局（Space Bureau）和無線電信局（Wireless Telecommunications Bureau）就 SpaceX 和 T-Mobile 之 SCS 佈署計畫內容所涉及之 SpaceX 第二代 NGSO 衛星服務系統修改申請、豁免請求和四項無線租賃申請，於 2023 年 4 月 18 日發布公告徵求公眾評論。2023 年 4 月 19 日 FCC 就上開事項向外界公開徵求發表評論¹⁷¹。

2023 年 5 月 18 日 AT&T 向 FCC 提出評論，對於 SpaceX 和 T-Mobile 的計畫可能會干擾地面無線服務表示疑慮。評論指出若 FCC 允許 SCS 運作將干擾或取代現有的同頻道地面服務，不利於維持美國通

¹⁷⁰ 湯皓茹(2022)。[Starlink 2.0 與電信業者結盟！明年以 T-Mobile 連手機全美無死角](https://www.inside.com.tw/article/28732-starlink-t-mobile-no-more-dead-zone)。Mediagene。<https://www.inside.com.tw/article/28732-starlink-t-mobile-no-more-dead-zone>

¹⁷¹ FCC Seeks Comment on T-Mobile/SpaceX SCS Petition (2023)。Telecommunications Law Professionals, PLLC. <https://www.tlp.law/2023/04/19/fcc-seeks-comment-on-t-mobile-spacex-scs-petition/>

訊服務之品質和可靠性，FCC 應要求 SpaceX 澄清，採取哪些措施確保其 SCS 服務不對其他地面通訊服務（包含對 T-Mobile 的 PCS G 區塊）造成干擾¹⁷²。其次，SpaceX 提案指出 PCS G Block SCS 部署不會干擾相鄰頻段地面移動服務，如 AT&T 的 C Block 營運，然而並未提出實證，在未經實測證實提案內容不危害地面移動服務前，FCC 不宜授權提案。再者，根據聯邦通訊法第 333 條，申請人必須證明提案服務係補充而非取代或干擾現有頻道部署，以 SpaceX SCS 提供的早期簡訊功能取代第五代地面行動寬頻服務，與公共利益相違。AT&T 大致同意 SpaceX 和 T-Mobile 的觀點，即 SCS 預期將在未來服務於公眾利益，然而必須在 SCS 有限通訊能力與當地數以百計用戶基礎地面無線服務取得平衡¹⁷³，AT&T 同意 SCS 的補充覆蓋能促進公共利益的觀點，但地面移動網路必須受到保護不受 SCS 之影響¹⁷⁴。

衛星廣播服務提供商 DISH Network 也反對 FCC 授予 SpaceX 臨時授權縮短委員會的規則制定流程在現有監管制度之外運作，並允許 SpaceX 保留如何運作提案服務的關鍵技術細節，包括犧牲相鄰頻段的服務，減輕有害干擾或過度帶外發射（excessive out-of-band emissions）的重大風險¹⁷⁵。

¹⁷² Linda Hardesty （2023）. Dish, AT&T object to SpaceX and T-Mobile's spectrum request. FierceWireless. <https://www.fiercewireless.com/wireless/dish-att-object-spacex-and-t-mobiles-spectrum-request>

¹⁷³ Federal Communications Commission （2023）. Reply Of AT&T Services, INC., June 06, 2023, P2.

¹⁷⁴ Federal Communications Commission （2023）. Reply Of AT&T Services, INC., June 06, 2023, P2.

¹⁷⁵ Federal Communications Commission （2023）. Reply Of Dish Network Corporation, June 5, 2023, P2.

全球通信提供商 Omnispace 也表示對 SpaceX 將 1990-1995 MHz 頻譜用於 MSS 下行鏈路可能干擾其他衛星業者此一節表示疑慮，並指出 SpaceX 未能提供進一步證據證明數百顆衛星不會對在 Omnispace 的 S 段 MSS 衛星造成有害干擾¹⁷⁶。

加拿大行動衛星通訊商 TerreStar 對核准 SpaceX 與 T-Mobile 提案同樣持反對立場，認為提案將對其他國際 MSS 業者帶來有害干擾，並建議，由已獲得許可的 MSS 營運商使用現有的 MSS 分配（美國為 140 MHz，國際為 160 MHz），為地面行動網路營運商提供 SCS 服務，有助於委員會實現最大化可用於地面使用的頻譜的目標¹⁷⁷。

針對同業對提案內容之質疑，SpaceX 及 T-Mobile 提出個別觀點及舉證一一回覆。SpaceX 提出干擾分析¹⁷⁸證實其「direct-to-cell」系統不會對其他獲得許可的業者造成有害干擾或導致服務中斷。SpaceX 將採用高效波束規劃軟體（efficient beam-planning software）確保 PCS G 區塊作業不會造成頻段內或跨境干擾¹⁷⁹。此外 SpaceX 提供了美國的預計波束覆蓋範圍圖以及 T-Mobile 在 PCS G 區塊中獲得許可的地理區域內的功率等級的數據圖表¹⁸⁰，數據表明 SpaceX 的「direct-to-cell」不僅為消費者提供完整覆蓋範圍，並在緊急情況下地面行動網路受限制時，可快速反應提供通訊服務，且同時遵守跨境限制¹⁸¹。針對 Omnispace 指出

¹⁷⁶ Omnispace opposition to SpaceX STA filed 2 Nov 2023, P1.

¹⁷⁷ Federal Communications Commission (2023). Reply Comments Of Terrestar Solutions INC. May 31, 2023, P2-3.

¹⁷⁸ Federal Communications Commission (2023). SpaceX Response to Technical Questions re SCS Application, November 15, 2023, P6. Exhibit A.

¹⁷⁹ Federal Communications Commission (2023). SpaceX Response to Technical Questions re SCS Application, November 15, 2023, P2-3.

¹⁸⁰ Federal Communications Commission (2023). SpaceX Response to Technical Questions re SCS Application, November 15, 2023, P6. Exhibit B.

¹⁸¹ Federal Communications Commission (2023). SpaceX Response to Technical Questions re SCS Application, November 15, 2023, P2-3.

SpaceX 將 1990-1995 MHz 頻譜用於 MSS 下行鏈路可能干擾其他衛星業者之觀點，T-Mobile 反駁稱美國使用 1990-1995 MHz 頻用於下行鏈路已行之有年，且配套頻譜 1,910-1,915 MHz 正用於美國的上行鏈路運作^{182 183}。

2023 年 5 月 18 日，FCC 根據委員會規則 Part 25，接受 SpaceX 太空站許可證修改請求並提交¹⁸⁴，根據 T-Mobile 所提交長期頻譜管理租賃通知，SpaceX 衛星將在個人通訊服務（PCS）G 塊（1910-1915 MHz 和 1990-1995）上為 T-Mobile 的地面網路提供補充覆蓋。

此外 FCC 於 2023 年 3 月 12 日發布之 ESIM 規則制定提案公告（NPRM）亦就 SCS 在技術與財務上之可行性進行評估¹⁸⁵。根據 FCC 所設想之 SCS 之運作方式：某一 GIA 相鄰市場的區域，該區域劃分於某一潛在 SCS 服務範圍（由共同頻道持照人（co-channel licensees）持有）。今假設某一地面無線持照人未持有 GIA 內所有共同頻道執照，可能尋求與衛星持照人合作，為美國本土部分區域提供 SCS 覆蓋補充。該設想之境況可能存在一些複雜法律和技術難題，特別是一些無法與 SCS 服務提供者達成合作的相鄰市場或共同頻道所遭受之潛在干擾妨害。針對以上情形 FCC 公開徵求外界意見。

¹⁸² Paul Lipscombe （2023）. T-Mobile hits back at AT&T and co. over satellite-to-cell filing concerns. <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/t-mobile-hits-back-at-att-and-co-over-satellite-to-cell-filing-concerns/>

¹⁸³ Federal Communications Commission （2023）. Consolidated Opposition To Petitions And Response To Comments Of Space Exploration Holdings, LLC, May 31, 2023, P7.

¹⁸⁴ Federal Communications Commission （2023）. Space Bureau And Wireless Telecommunications Bureau Seek Comment On Filings Of SpaceX And T-Mobile Requesting To Establish Supplemental Coverage From Space; Space Exploration Holdings, Llc Application Accepted For Filing, Public Notice, June 2, 2023, P1.

¹⁸⁵ Federal Communications Commission （2023）. Single Network Future Supplemental Coverage From Space, Space Innovation. Federal Register, Vol. 88, No. 70, April 12, 2023, P 21949-21950.

綜合已知的產業資訊與 FCC 所公開之法規提案、草案內容，可架構出未來單一網路之實現在於整合現有行動衛星服務（MSS）、地面行動通訊網路（包含 PCS），利用前者的全球服務覆蓋特性彌補後者服務範圍所不及之區域實現太空補充地面涵蓋（SCS）。此外應用 FSS 服務所衍生之行動式衛星地球電臺 ESIM，隨著低軌衛星技術之成熟與高度商業化發展，ESIM 全面應用於各式載具為旅途航行提供全程持續性之網路服務，使海、陸、空三大區域全面無死角的網路通訊服務之願景逐漸清晰。

在此之前，影響網路通訊服務穩定、可靠性之難題，如 SCS 與 PCS 可能共用之 2 GHz 頻譜存在干擾，以及 ESIM 在 28.35 GHz 以下頻譜運作以及 28.35 GHz 以上之帶外發射對 UMFUS 之干擾，針對上述問題之技術方案與頻譜使用競合之挑戰，本研究深入探討 FCC 相關提案及解決方案，做為我國推動相關產業發展與因應措施之立法程序參考。

綜合各章節文獻、訪談內容，本次期末報告提出以下建議：

一、 衛星通訊服務推動以公益性考量

由於衛星通訊在通訊品質、訊號傳輸速率、延遲等方面與基礎建設完善的地面通訊相比並無優勢，不論技術面或市場需求面，業者對於衛星通訊結合手機服務的市場前景普遍認為影響有限，除了海事通訊、偏鄉地帶仰賴衛星網路提供通訊網路需求外，一般情況下衛星通訊對一般消費者欠缺吸引力。衛星通訊被視為是緊急狀況或重大災害發生地面網路癱瘓時的替代方案，以維持社會正常運作為考量，故建議通傳會從公益性之角度推動 SCS 覆蓋服務或衛星通訊結合地面行動網路。

二、 監理法規宜尊重商業自由機制

參考 FCC 所提案之未來單一網路草案，核心概念為促成衛星業者與行動通訊業者建立合作夥伴關係，由行動通訊業者提供持有執照頻譜重新分配作為共同服務彈性運用，在地面通訊服務未覆蓋區域由衛星業者為提供 SCS 服務。我國業者普遍認為現階段台灣並無引入相關服務的市場需求，相關服務的引入基本不會對現有行動通訊市場帶來影響，對監理法規基本持配合之立場，惟衛星業者與行動通訊業者之合作方式宜基於市場機制及商業談判之結果，不須以法規施加過多限制。我國提供類似監理框架作為衛星業者與本土行動通訊業者尋求合作關係之契機，監理法規僅需就頻譜干擾有明確之規範，不影響現有行動通訊頻譜之使用為原則，確保台灣領土範圍內為 SCS 覆蓋提供完善法治環境。

三、 VMES 推動及管制條件立法規範

由於海、空 ESIM 在移動平台上運行通常遠離其他同類平台不易形成干擾，我國現行僅開放海、空移動平台設置 ESIM 衛星通訊，針對業者呼籲開放設置 VMES 之意見，以促進陸地 VMES 之推動，本研究參考 FCC 之 VMES 監理規定，建議將若干重點納入規範：首先為降低 VMES 對現有行動通訊設備造成干擾，VMES 須具備自我中斷機制，在可能即將發生干擾時必須在一定時間內自我關閉，例如限制發射功率之標準作為自我中斷之條件。業者對其下運作之 VMES 應具備即時中斷通訊發射之手段，且根據主管機關之指示隨時且即時做出反應，例如 FCC 要求所有 VMES 應設置聯絡據點並全天候可供聯繫，並握有權限停止 VMES 發射。此外 VMES 之運作應考量對科研站、觀測站之影

響保持一定距離或建立協調機制。以美國 TDRSS 站點為例，FCC 要求 VMES 持照者應停止在 TDRSS 站點 125 公里範圍內的 14.0-14.2 GHz 頻段營運，相較於美國領土之規模上述規範之最小距離顯不適用台灣 VMES 的運作，我國通傳會應考量實務需要訂定最小距離，以符合台灣狹小領土之需要；協調機制部分，我國科研單位、觀測站、衛星中繼系統等對衛星通訊、數據傳輸有需求者應加以盤點，並評估 VMES 運作對上述單位衛星作業之影響，透過協調機制協調相關單位與 VMES 就免除相互干擾之議題達成共識並通知通傳會由通傳會進行公告，經公告後一定時間內無第三方表示意見，即可核准該 VMES 業者運作。有關 VMES 型式認證、開放要求等建議，本研究整理出以下 VMES 離心 EIRP 頻譜密度規範¹⁸⁶：

- (一) ITU-R S.524-9 (或其最新版本) 的規定應設定最大允許的離心 EIRP 限值。
- (二) 地區或國家限制可以修改 ITU-R S.524.9 的規定，前提是任何方向都不超過 EIRP 建議限制。
- (三) 所有自動部署和 VMES 天線系統的輻射方向圖應符合 ITU-R S.580 的最新要求或特定地理或國家區域的現行要求，前提是 EIRP 密度不超過 ITU-R S.580 限制。
- (四) 當終端設備無法滿足 ITU-R S.580 要求(或當地監管限制)時，可透過限制終端的輸入功率進行授權，在任何方向的上行鏈路 EIRP 密度不超過 ITU-R S.524 (或當地監管限制)。

¹⁸⁶ Global VSAT Forum (2010). Performance And Test Guidelines For Type Approval Of Auto-Deploy And Vmes Satellite Communications Terminals, P12.

第二節 違法監聽設備

一般來說，監聽設備可分為兩種類型的設備，包括被動式監聽設備和主動式監聽設備。被動式監聽設備通常不會傳輸任何信號，它會擷取無線信號，並將這些信號進行解碼或解密，以取得行動裝置的 IMSI 碼，後進行追蹤。主動式監聽設備，其利用行動裝置將連接到附近信號最強基地臺的設定，發送強於周圍合法基地臺的信號，讓範圍內的行動裝置與合法基地臺斷訊，並與監聽設備建立新的連線。

一、 美國

執法部門使用監聽設備，可以比電信公司更準確地查明行動設備的位置，監聽設備還可記錄區域內所有行動設備的 IMSI，並允許執法部門攔截通信，或甚至更改通信內容。但這違反美國的基本憲法保障，主要因為監聽設備會侵犯在特定區域內所有行動裝置使用者的隱私，並未考慮到事實上大多數人根本從未被指控過任何犯罪。監聽設備常會中斷特定區域內，甚至半徑長達 500 公尺範圍內的手機訊號，因此會中斷無辜民眾的重要通訊，甚至是緊急電話。

目前在美國法規的推動情形如下：

(一) 資訊自由法

電子前鋒基金會依據資訊自由法 (Freedom of Information Act) 提起訴訟，要求揭露美國法警局在飛機上使用監聽設備的情況。

(二) 加州電子通訊隱私法

該法案要求加州警察在使用監聽設備之前，必須取得法院授權（warrant），任何未經授權而取得的電子通信資訊或電子設備資訊證據，都不能被法院採用。

(三) 國會監督委員會

美國國會監督委員會公布一份避免監聽設備濫用的報告，呼籲國會應立法要求使用監聽設備前須取得法院授權（warrant）。

(四) 基地臺模擬器授權法案

美國參議院於 2021 年 6 月在第 117 屆大會引入 2021 行動通信基地臺模擬器授權法案（Cell-Site Simulator Warrant Act of 2021），其主要的內容包括禁用條款、相關罰則、禁止作為證據使用、搜查令的使用期限與揭露要求、矯正機關之違禁品攔截需符合條件、向被告揭露、使用追蹤設備須遵守之要求，以及違規處分等相關條款。

二、 歐盟

依據 Horizon 2020 Program 指出，監聽設備可用於利用行動網路中的安全漏洞進行非法竊聽，可分為被動式監聽設備攻擊與主動式監聽設備攻擊。5G 網路提供的安全增強功能，可以限制使用監聽設備收集資訊的類型。

根據歐盟網路安全局（TENISA）的 5G 網路威脅監測報告指出，近年來許多文獻顯示 4G 行動網路中存在一些安全性和隱私性的問題，包括 4G 無線接取網路（RAN）層的攻擊，包括監聽設備等，利用使用者設備初始連接到網路的過程中，針對單個用戶或使用 IMSI 尋呼功能進行尋呼攻擊。5G NR（New Radio）技術可解決並消除已知的 IMSI 威脅，但新的功能也帶來需要公開研究與考量的安全性因素，包括超可靠低延遲通信（URLLC）需要同時支持高可靠性和低延遲性、NR 整合式接取與回傳的安全性、無線電干擾攻擊的脆弱性，以及未能符合一般安全性更新保障的要求。

依據 3GPP 於 2023 年 6 月公布的 TR 33.809 有關 5G 針對假基站的安全增強研究技術文件，對於終端設備（UE）在上傳與下載資料時會遇到的幾項議題，提出一些潛在要求來保護 UE 不被監聽設備竊取資料。但該報告承認這些解決方案僅「可能增強 5G 系統對監聽設備的抵抗力」，FCC 關於緊急警報系統規則第 11 部分修正案的情況說明書（FCC FACT SHEET）¹⁸⁷也對該報告有相同的論述，因此該文件也僅可

¹⁸⁷ FCC FACT SHEET, Amendment of Part 11 of the Commission's Rules Regarding the Emergency Alert System, et al. available at : <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-387976A1.pdf>

作為未來技術可能發展的參考，暫無確切解決方案。本研究在此僅簡要提供參考，包括：

- 單點傳播訊息未受保護的安全性
- 系統資訊的安全保護
- 監聽設備的網路檢測
- 減緩身分驗證中繼攻擊
- 抗無線電干擾

三、 日本

日本對於保障個人隱私生活而言，能受到保護的情況下進行秘密通信，這對保障通信自由是非常重要的。通信保密的保護不僅包括通信的內容，還包括通信的存在、通信的地址、姓名、通信日期與時間，以及傳送地點等通信構成要素。

電信業務法禁止在電信業者處理過程中違反通信保密。侵犯通信保密所涵蓋保證的事項，即當事人以外的第三方，故意將通信保密內容為自己或他人使用，或向第三方披露相關內容，在沒有正當理由的情況下進行這些行為，將受到刑事處罰。

竊聽手機通話內容原則是違法行為，因為通話是由電信業者進行處理，具體而言，對於電信業者正在處理的通話，竊聽通話內容違反電信業務法第 4 條。如果竊聽固網區域網路等的通話內容，則適用有線電信法第 9 條。

竊聽通話內容，並洩露內容將違反無線電法第 59 條，此屬於違法行為。如果使用他人的密碼進行竊聽，以未經授權的方式接取無線區域網路等，將違反禁止未經授權接取法。

在未經同意偷看電子郵箱的行為，如果已經下載至終端設備，則屬於民事侵權的行為。如果從網路服務提供商的郵件服務器下載郵件及閱讀，根據情況，有可能被指控侵犯電信法規定的通信秘密商業法。

2021 年 9 月 10 日，日本個人資料保護委員會（PPC）公布更新個人資料保護法指南，新增人臉辨識資料使用、個人數據洩露報告、假名化處理資料與個人參考資料，以及個人數據跨境傳輸等相關具體規定。

依據日本刑事偵查通訊竊聽法，鑑於有組織犯罪嚴重危害社會安定、健康的生活，本法規定了多人串通有組織的殺人罪、非法販運毒品、槍支罪等犯罪。鑑於越來越多的案件中，如果不攔截犯罪分子之間用於相互通信的電話和其他通信設備，就很難查明嚴重犯罪真相，應採取適當措施。刑事訴訟法是為了處理這種情況所必需的，可以在不過度侵犯通信保密性的情況下確定案件的真相。其目的是規定要求、程序和其他必要事項，以有助於準確闡明問題。

四、 我國

我國目前監聽設備的管制相應依循專案核准方式，申請第一級電信管制射頻器材進口、申報及封存。使用計畫書應內含使用目的、方法、說明及架構圖、器材清單、使用期間、使用地區、器材列管核銷規劃、電波干擾自評及改善規劃。政府機關如果提出申請，使用目的屬公共事務，且符合專案核准相關規定，通常會核准。

依據電信管理法第 65 條第 2 項，為維持電波秩序，經主管機關公告之電信管制射頻器材，應經核准，始得製造、輸入。另依據製造輸入及申報管理辦法第 7 條第 1 項，申請第一級電信管制射頻器材進口者，應依其用途檢附電信管制射頻器材進口核准證申請書及應檢附相關文件明細，向主管機關申請核發進口核准證。

依據電信管理法第 65 條第 4 項，製造、輸入或持有供設置電臺或主管機關公告一定功率以上之電信管制射頻器材者，應定期向主管機關申報其流向、用途及狀態。另依據製造輸入及申報管理辦法第 14 條，製造、輸入或持有供設置電臺或主管機關公告一定功率以上之電信管制射頻器材者（以下簡稱申報者），除本辦法另有規定外，應定期每二年申報一次，並於申報年度一月一日起至一月三十一日止，檢具電信管制射頻器材申報文件，以電子方式辦理申報。

依據電信管理法第 74 條第 3 項，違反第 52 條第 2 項規定，未經主管機關核配擅自使用無線電頻率者，處新臺幣五十萬元以上五百萬元以下罰鍰，並通知停止使用。另依據電信管理法第 80 條第 1 項，違反主管機關依第 67 條第 2 項規定所為之命令，繼續使用，處新臺幣十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並通知限期改正；屆期未改正者，得按次處罰。

第三節 無人機干擾設備

美國、歐洲、日本等先進國家目前皆不允許擅自使用無人機干擾器或無線電干擾設備，進一步的規範更禁止製造、進口、銷售等行為，僅核准一些特殊情況使用。

一、 美國

(一) 概述

美國針對反無人機技術已有制定相關管理的法規，而最相關的限制單位是 FCC，其中 FCC 的法規規定各種設備在不同頻段只能發射多少功率，通常以雷達和干擾器都在此範圍內，這代表若需要使用，得申請使用許可證，也有例外可在特定情況下使用干擾設備的單位，例如、軍事、司法部或聯邦調查局等。其中，美國國土安全部在 2018 年時通過《預防新興威脅法》的法規，來防範無人機可能造成的威脅與危害，該法授予國土安全部與司法部部長權力，在確定無人機是否有危害或侵犯的意圖後，能夠合法使用反無人機技術將非法無人機以劫持、誘導或射頻干擾等方式，阻止違法行為發生，且根據該法令研發反無人機技術並與以下成員進行合作，一同制定與批准新型反無人機技術所需的政策、營運計畫、法律及隱私文件：

- 國土安全部（Department of Homeland Security, DHS）
- 科學技術局（Science and Technology Directorate, S&T）
- 美國聯邦航空總署（Federal Aviation Administration, FAA）

- 美國國家電信暨資訊管理局（National Telecommunications and Information Administration, NTIA）

（二） 使用例外

根據通信法第 302（c）節的規定，第 2.803 節禁止在美國製造、進口、營銷、銷售或操作未經授權設備的規定不適用於：

- 運輸射頻設備，但不進行交易的承運商。
- 專為出口而製造的射頻設備。
- 從事電力服務的公用事業公司，製造、組裝或安裝射頻設備供其自用，但如果此類設備對無線電通信造成有害干擾，則不得運作。
- 美國政府或其機關使用的射頻設備，但處置丟棄的任何設備不適用。

根據國會參考通信法第 47 章的 301、302、309 與 333 條，並通過《監獄安全通信法》，透過該法授權允許 FCC 在監獄等監管機構中操作干擾設備，以防止、堵塞或以其他方式干擾設施內未經授權的無線通訊。在 2018 年 1 月聯邦監獄局（Bureau of Prisons, BOP）和 NTIA、以及 FCC 合作，並在馬里蘭州坎伯蘭聯邦監獄進行微干擾技術測試，該測試目的是確保微干擾技術，能否阻擋囚犯在個別牢房中使用違禁設備進行無線通訊。在之後的測試中，確定了微型干擾器可在個別牢房中干擾通訊設備，但不會干擾 6-30 公尺之外的電信設備，有效的抑制囚犯攜帶的違禁通訊設備。

二、 歐盟

(一) 概述

歐盟由多個會員國組成，因此各國家可各自立法管控干擾設備，但歐盟的無線電設備指令即為全體會員國應遵守的規範，而 2018 年的無線電設備指令導引明確指出干擾器不屬於該無線電設備指令的範圍，因為不可能有滿足指令電磁兼容性和基本要求的干擾器，若有干擾器屬於指令的範圍，則應該禁止其供應並召回。

(二) 使用例外

根據瑞士電信法，刑事機構和警察經瑞士聯邦通信局批准，即可使用干擾設備，如監獄為了防止囚犯利用手機進行犯罪活動或計劃越獄，或是警察拆除透過無線電觸發的爆炸裝置。

法國於 2012 年之前允許安裝干擾器，郵政與電子通信法第 L33-3 條規定，在表演廳可以安裝使所有類型之行動電話在傳輸和接收方面失效的無線電裝置，並規定使用這些裝置的條件。在 2012 年 2 月起，透過第 2011-1012 法令，全面禁止所有干擾器的進口、廣告、流通、銷售、安裝、擁有與使用，表演廳於 5 年過渡期可以繼續使用已安裝的干擾器，直到 2017 年 2 月以後他們也受禁令約束無法安裝新的干擾設備，但監獄機構或者用於公共秩序、國防、國家安全及司法公共服務需求還是可以繼續使用干擾設備。

隨著無人機技術的進步，其帶來的威脅也漸增，法國國防部於 2019 年的法國國慶日展示無人機干擾槍 Fusil NEROD F5，其外型如步槍配

有槍托及握把，操作員可透過側面的按鈕選擇五個頻段，並透過扳機的拉動來啟動，一旦操作員對目標對準視線並扣動扳機即可產生干擾。

2017 年，在瑞士舉行的世界經濟論壇為了安全保障，瑞士警察機構部署了澳大利亞/美國上市公司 Droneshield 的無人機干擾槍，而 2020 年，該公司的無人機干擾槍經過招標成為歐盟警察部隊的解決方案，根據框架協議，該產品預計在歐盟警察部門中推廣。

三、 日本

(一) 概述

日本目前負責資通訊政策的單位為總務省，並以電波法作為通信抑制設備、干擾設備的禁令，表演場所管理者使用通信抑制設備，除了取得許可證和符合技術標準，更要徵得用戶的同意。而日本警察引進無線電干擾裝置並獲得總務省許可，可根據小型無人機等飛行禁止法在必要措施下對無人機進行干擾。

(二) 使用例外

為了保護音樂廳等的參觀者，必須透過抑制手機通信來確保娛樂事業的順利進行，必須透過通信抑制裝置。抑制裝置傳播抑制作用的範圍限於一定的空間，該空間包括音樂廳、劇院、娛樂廳等。

在音樂廳等場所使用通信抑制裝置，必須徵得用戶對禁止通信的同意。但是即使滿足一定的條件才能取得核准，如果不符合技術標準，即使申請也無法取得核准。

日本警察可以命令違反小型無人機等飛行禁止法的無人機撤離，及其他必要措施，若違法的無人機不配合、當事人不在現場，或是來不及命令無人機飛行者採取措施時，為了防止重要設施發生危險，警察可以對小型無人機進行干擾與破壞小型無人機及其飛行相關設備（平成二十八年法律第九號第 11 條之 2）。

四、 我國

我國管控干擾設備可參考電信管理法及製造輸入及申報管理辦法，射頻器材之使用不得干擾合法通信或影響飛航安全，電信管制射頻器材的製造、輸入應經通傳會核准，並依規定定期申報，且不得販賣未經審驗合格之電信管制射頻器材。

若使用射頻器材有干擾情形或未經核准，製造、輸入電信管制射頻器材可處一百萬元以下罰鍰，販賣未經審驗合格之之電信管制射頻器材可處二十萬以下罰鍰。

第四節 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目

3GPP 38.521 與 3GPP 38.141 中的 MIMO 檢測項目偏向性能測試，換句話說，該項目為終端設備製造商或行動服務提供商所在意之產品品質，不同的是，我國目前檢測項目若不合規的設備可能會有電信干擾的危害，如頻率穩定度、發射功率、相鄰頻道洩漏功率比、發射頻譜波罩、混附發射區域不必要發射等。

我國目前符合 TAF ISO 17025 資格之檢測實驗室發行 PLMN ALL 與 IS ALL 測試報告，亦無需檢測 MIMO 檢測項目。而以 FCC ID 資料庫中 iPhone 14 之測試報告作為研究實例，其於 5G NR 測試報告亦無 MIMO 檢測，該研究報告的檢測標準如 FCC Part 22H, 24E, 27, 90S, 90R, 96 也沒有包含 MIMO 項目。

研究國際檢測標準中的輸出功率，3GPP 所規範的輸出功率定義為 UE 天線連接器的最大輸出功率之和，因此在規定中 SISO 與 MIMO 在發射總功率上並沒有不同。FCC 並未特別針對 MIMO 技術額外規範，因此其與其他無線電技術的輸出功率測試規定是相同的。在 ETSI EN 300 328 與 ETSI EN 301 893 中，僅對 UE 在頻段內的最大功率做出規定，亦無特別針對 MIMO 技術的額外規範。

本研究蒐集數個儀器商與終端商意見，對 MIMO 技術皆認為非必要檢測項目，綜上所述，PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範目前不需要納入 MIMO 檢測項目。

第五節 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制（ADR）

國家通訊傳播委員會依據電信管理法第 20 條第 1 項規定「經主管機關認定之電信事業，應共同設立電信消費爭議處理機構」，指定中華電信、台灣大哥大、台灣固網、台灣之星、亞太電信、遠傳電信、新世紀資通等 7 家公司，共同成立「電信消費爭議處理中心」（以下稱「電消中心」，提供消費者新的消費爭議申訴與調處管道。該中心之處理機制，與美、歐、日、韓各國處理機制的方式，有所不同，然因為台灣電信交易之模式，消費者與電信業者不僅就電信通訊服務成立服務契約，另外亦會與手機提供業者共同行銷，門號搭配手機之模式與消費者提供服務及實體手機之買賣服務。然於消費者在使用通訊服務時，發生爭議，固可依據前開「電消中心」處理，而就手機本身發生爭議，例如手機之維修或保固問題，一般電信公司皆要求消費者向該手機提供廠商之維修部門處理，該中心並未協助處理。

目前多數大廠手機係採「有限保固責任」，通常以「產品經非服務中心人員擅自變更、維修或加裝；任意變更、取消或移除產品之條碼、零件或配件；保固封條受損或更改、保固識別標籤撕毀或破壞至無法辨識；由於不正確安裝或連接周邊裝置如印表機、光碟機、網路卡或 USB 裝置所導致的故障；未按照使用手冊操作方式、儲存設定或未在界定的適用範圍內操作造成損壞；產品上的任何序號遭到移除或汙損；由於安裝或使用解鎖裝置程式造成的無法使用或

損毀，此程式集將會解鎖產品的啟動加載項」¹⁸⁸等事項不列入保固範圍，消費者發現手機存有瑕疵後，會將該手機送往維修中心進行維修，而維修中心常以因為消費者個人之行為導致手機故障，令消費者無法信服手機業者之回覆，致生消費爭議。因此，釐清何種瑕疵或故障事項屬於保固範圍、何者不屬於保固範圍，然而消費者並無法自行判斷是否為保固範圍事項作檢查，全仰賴業者之判斷，然而爭議糾紛難以平息，是否可借助各國的規範，進行評估，將可達成任務，以迅速、正確、有效解決消費爭議。

對於電信消費爭議部分，著重於電信通訊業者之管理及處理，就電信的載具部分（如手機），並未有任何特別的規範，然而，從訴訟外解決紛爭方式來看，在美國的部分，並沒有另外設一個消費爭議的委員會，是在機關內部處理，直接由 FCC 來處理消費爭議，而歐盟僅就非以訴訟方式處理爭議原則性，提出規範，而日本亦僅設立「電氣通訊消費者諮詢中心」，而對於訴訟外的處理機制係由國民生活中心處理，韓國係由消費者院處理相關的消費糾紛。

目前民眾與電信業者間就電信爭議，乃透過「電消中心」進行處理，電信業者包括行動寬頻業者及固網業者，其流程為電信消費者就電信消費爭議事件應先向電信服務業提出申訴，電信服務業者應於收受申訴之日起 15 日之期限為適當之處理，並將處理結果回覆申訴之電信消費者。許多電信服務消費爭議的發生可能來自於誤解或者處理不當，電信服務業應有機會對於發生的糾紛採取補救或

¹⁸⁸ 華碩產品服務手冊，<https://www.asus.com/tw/support/FAQ/1015413/>。Apple 一（1）年有限保固，<https://www.apple.com/tw/legal/warranty/products/ios-warranty-rest-of-apac-traditional-chinese.html>

處理，故該中心受理爭議事件，應先將該爭議事件轉送電信服務業者，電信業者須於收受申訴之日起 15 日內為適當之處理。¹⁸⁹若消費者對電信事業的處理仍覺得不滿意(消費者不接受處理結果者)，或超過 15 日仍未回覆給消費者(電信事業逾 15 日不為處理者)，消費者可再向「電信服務消費爭議處理中心」申請申訴，達成合意則結案，若消費者仍不滿意，而單一消費者使用電信服務爭議金額超過 2 千元以上，可於申訴處理結果不成立之日起 30 日內向該中心申請調處。申請調處後，若符合申請調處受理條件時，該中心會以書面通知電信業者，業者於十個工作日內以書面向該中心陳述意見，並副知申請人。申請人於收受該陳述書後十個工作日內，得以書面向爭議處理機構提出補充理由書。該中心即安排調處會議，會議應本合法、合理、公平、公正、迅速、確實之原則進行。時間以每申請人每事件一小時為原則。調處會議當事人應親自或委託他人到場。當事人於指定期日未到場者，個案調處委員應逕為書面審理做成調處成立或不成立之決定。調處結果，若經當事人雙方接受為調處成立之決定，即調處成立；而消費者與電信服務業者對調處結果不滿意者，可拒絕調處結果，調處不成立，消費者得逕自依循既有爭議解決途徑處理。¹⁹⁰

而對於手機瑕疵及維修之爭議，並未納入「電消中心」處理之範圍，是否可依據現行體制之方式進行，或是需另行獨立機構進行處理？本研究依據，電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法第

¹⁸⁹ 電信消費爭議處理中心，服務流程，<https://web.tcmc.tw/service.html>

¹⁹⁰ 電信消費爭議處理中心，服務流程，<https://web.tcmc.tw/service.html>

2 條第 1 項第 2 款之規定：電信消費爭議係指電信消費者與電信事業間，因電信服務所生之民事爭議。而就電信的載具部分（如手機）雖係由電信業者與手機業者共同與消費者簽訂服務及買賣契約，該等契約於實務上可認定為聯立契約¹⁹¹，電信業者與手機業者對於消費者而言，彼此間具有依存不可分離之關係，性質上應同其存續或消滅。故此，就與手機業者之消費爭議之處理，應可納入「電消中心」之範圍，而電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法係依據電信管理法第 20 條第 7 項之規定訂定，就處理之範圍可以於辦法中進行修訂，以符法制之規定。

而消費者僅單純向手機業者購買手機，所發生爭議之處理，因未涉及電信業者，似乎無法歸納於「電消中心」處理之範圍，但仍可依據消費者保護法之規定，消費者與企業經營者因商品或服務發生消費爭議時，可直接向企業經營者申訴，或向各直轄市、縣（市）政府之消費者服務中心諮詢或申訴；亦可向民間的消費者保護團體，例如消費者文教基金會或台灣消費者保護協會申訴。¹⁹²如仍未獲妥適處理，還可以向直轄市、縣（市）政府之消費爭議調解委員會申請調解，調解未獲妥適處理或未成立時，可向法院提起消費訴訟。

193

¹⁹¹ 按聯立契約，係指數個獨立契約互相結合，惟彼此間具有依存不可分離之關係，性質上應同其存續或消滅，此乃因違反其一，無從期待單獨履行其他契約以達其契約目的，是倘一契約合法解除，其他契約應生同步解除之效力。又聯立契約之成立與否、無效、撤銷或解除，固應同其命運，惟其有關法律關係應分別適用各個契約之約定，是如債務不履行之損害賠償、回復原狀、給付違約金等，應依各契約之約定。（最高法院 94 年度台上字第 1348 號、最高法院 90 年度台上字第 1779 號、最高法院 86 年度台上字第 2665 號、最高法院 89 年度上字第 313 號判決意旨參照）

¹⁹² 消費者保護法第 43 條第 1 項：消費者與企業經營者因商品或服務發生消費爭議時，消費者得向企業經營者、消費者保護團體或消費者服務中心或其分中心申訴。

¹⁹³ 消費者保護法第 44 條：消費者依前條申訴未能獲得妥適處理時，得向直轄市或縣（市）消費

然而，消費者買賣手機瑕疵或維修之糾紛，其核心問題在於瑕疵之存在及是否為保固之範圍，責任之歸屬，應以何種方式認定？惟雖各國未就 ADR 中就爭議之處理機制中，並未明確就鑑定方式作成規範，然而，對於調解委員、調處委員有規範除法律實務之專業外，亦有屬於專業的委員。且從美、歐、日、韓等 ADR 機制以觀，皆未有就糾紛本身的物件，進行有鑑定等機制的介入，針對手機瑕疵或維修等消費爭議，基本上有許多是屬於技術層面的問題，在調解或調處中，若無法就一些瑕疵問題的進行初步的意見交換，恐難達成合意，也就失去訴訟外處理機制之運用。

初步研究可行性建議係如於「電消中心」進行調處時，而調處人可採雙專長制，其中一位調處人需具備有該糾紛類型專業技術之人，於調處過程中提供專業建議，以提高調處之成功率。或是參考醫療爭議調處的處理，醫療爭議調處委員擔任主席，會中並邀請第 3 公證人公會代表或是專家學者列席與會¹⁹⁴，並提供專業之意見與諮詢，在調處中，可以進行初步專業意見的提供，讓當事人或調處人，得以參考，以利調處之進行。

雖電消中心係由相關業者所組成，就調處委員之遴選，亦由中心會員所遴選，然依照電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法

爭議調解委員會申請調解。

¹⁹⁴ 臺北市政府衛生局衛生局醫療爭議案件申訴注意事項說明，[https://www-
ws.gov.taipei/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvNig0L3JlbGZpbGUvNDczMzMvODkxODY2Ni9mOThlZjhhNS0yZDRjLTQ3ZjltODA1Zi0xM2U0MzJlMjQxYTUucGRm&n=My7oh7rljJfluILmlL%2flupzooZvnlJ%2flsYDphqvmYLnI3orbDmoYjku7bnlLPoqLTms6jmhI%2fkuovpoIUoMTA2LjA3KS5wZGY%3d&icon=.pdf](https://www-ws.gov.taipei/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvNig0L3JlbGZpbGUvNDczMzMvODkxODY2Ni9mOThlZjhhNS0yZDRjLTQ3ZjltODA1Zi0xM2U0MzJlMjQxYTUucGRm&n=My7oh7rljJfluILmlL%2flupzooZvnlJ%2flsYDphqvmYLnI3orbDmoYjku7bnlLPoqLTms6jmhI%2fkuovpoIUoMTA2LjA3KS5wZGY%3d&icon=.pdf)

第 14 條規定：調處委員應遴選具備相關專業學養或實務經驗之學者、專家、公正人士聘任之。調處委員應具備下列資格條件之一：一、曾任教育部認可之國內外大專院校法律、電信、財經等相關系所助理教授以上職務二年以上者。二、曾任電信事業及電信相關周邊機構業務主管職務合計五年以上者。三、曾在各級政府消費者保護、法制、訴願或電信監理單位任職合計二年以上者。四、曾任法官、檢察官或曾執行律師、會計師業務合計二年以上者。五、曾任國內外仲裁機構仲裁人二年以上者。等資格，並非由中心會員無標準之選任，擔任調處委員者，為有經驗之學者、專家、公正人士，其公正及公平性應可信賴。

對於電信業者與手機業者共同銷售之消費爭議之處理，目前「電消中心」就手機有糾紛之情形皆轉出給一般消費爭議處理機制處理，然消費者認為原本係在電信業者的櫃檯綁約合購手機，電信業者卻不處理，顯失出售者之責任，為使消費者消除認為電信業者卸責之觀感，應可將共同銷售之消費型態納入「電信消費爭議處理中心」之範圍，配合專業調處委員制度，完善電消中心之功能，提高消費者之信賴程度。而電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法係依據電信管理法第 20 條第 7 項之規定訂定，就處理之範圍可以於辦法中進行修訂，以符法制之規定。建議可將「電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法」第二條第 1 項第 2 款電信消費爭議：指電信消費者與電信事業間，因電信服務所生之民事爭議。修改為：「消費爭議：指電信消費者與電信事業間，因電信服務或電信服務結合銷售載具（如手機等）所生之民事爭議。」

有關糾紛處理流程(電信業者與手機業者成立聯立服務契約)，

如下：

申訴/調處結果	消費者	業者	電信消費爭議 處理中心	調處委員
---------	-----	----	----------------	------

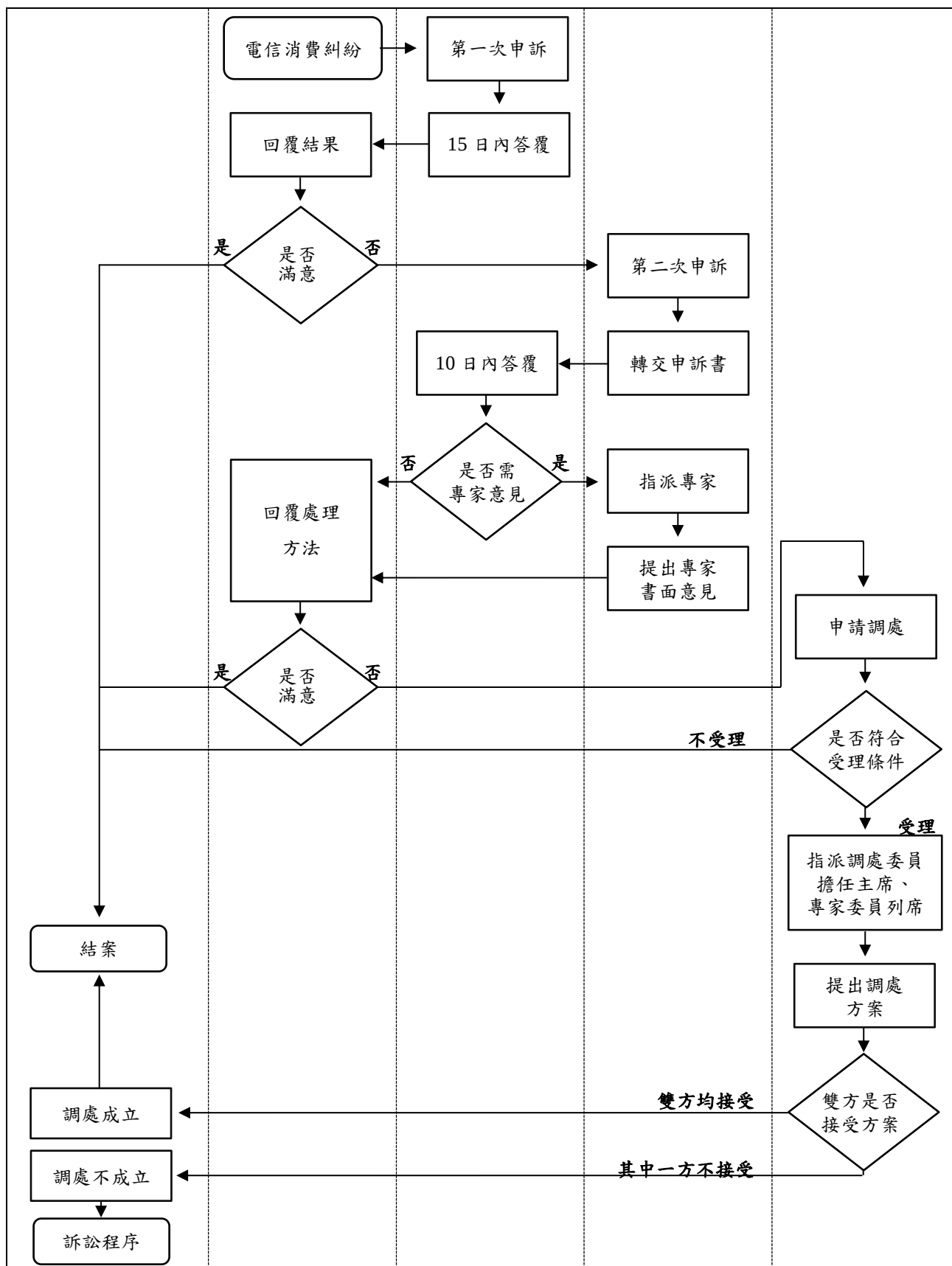


圖 16、電信消費爭議申訴與調處流程圖

資料來源：本研究彙整

第五章 主要建議事項

第一節 立即可行建議

一、 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範是否應納入 MIMO 檢測項目

本研究認為 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範目前不需要納入 MIMO 檢測項目，原因如下：

- 我國 PLMN ALL 與 IS ALL 技術規範的法源依據為 3GPP 38.521 及 38.141，以上法源之 MIMO 檢測偏向性能測試。
- 我國符合 TAF ISO 17025 資格之檢測實驗室在 PLMN ALL 與 IS ALL 的測試報告亦無檢測 MIMO。
- 3GPP 中 MIMO 的各項性能測試，與 SISO 的發射總功率沒有不同。
- FCC 對 MIMO 輸出功率規定與其他無線電技術相同。
- ESTI 對於 2.4 GHz 和 5 GHz 無線電設備，沒有針對 MIMO 做出額外規範，僅對最大輸出功率限制。
- FCC ID 資料庫中，5G NR 的測試報告並無 MIMO 檢測項目。
- 蒐集國內儀器商與終端商意見，皆認為 MIMO 非必要檢測項目。

二、 電信消費爭議之訴訟外紛爭解決機制（ADR）

通傳會依據電信管理法第 20 條第 1 項規定「經主管機關認定之電信事業，應共同設立電信消費爭議處理機構」，指定中華電信、台灣大哥大、台灣固網、台灣之星、亞太電信、遠傳電信、新世紀資通等 7 家公司，共同成立「電信消費爭議處理中心」，提供消費者新的消費爭議申訴與調處管道。該中心之處理機制，與美、日韓、歐盟各國處理機制的方式，有所不同，然因為台灣電信交易之模式，消費者與電信業者不僅就電信通訊服務成立服務契約，另外亦會與手機提供業者共同行銷，門號搭配手機之模式與消費者提供服務及實體手機之買賣服務。然於消費者在使用通訊服務時，發生爭議，固可依據前開「電信消費爭議處理中心」處理，而就手機本身發生爭議，例如手機之維修或保固問題，一般電信公司皆要求消費者向該手機提供廠商之維修部門處理，該中心並未協助處理。

目前多數大廠手機係採「有限保固責任」，通常以「產品經非服務中心人員擅自變更、維修或加裝；任意變更、取消或移除產品之條碼、零件或配件；保固封條受損或更改、保固識別標籤撕毀或破壞至無法辨識；由於不正確安裝或連接周邊裝置如印表機、光碟機、網路卡或 USB 裝置所導致的故障；未按照使用手冊操作方式、儲存設定或未在界定的適用範圍內操作造成損壞；產品上的任何序號遭到移除或汙損；由於安裝或使用解鎖裝置程式造成的無法使用或損毀，此程式集將會解鎖產品

的啟動加載項」¹⁹⁵等事項不列入保固範圍，消費者發現手機存有瑕疵後，會將該手機送往維修中心進行維修，而維修中心常以因為消費者個人之行為導致手機故障，令消費者無法信服手機業者之回覆，致生消費爭議。因此，釐清何種瑕疵或故障事項屬於保固範圍、何者不屬於保固範圍，然而消費者並無法自行判斷是否為保固範圍事項作檢查，全仰賴業者之判斷，然而爭議糾紛難以平息，是否可借助各國的規範，進行評估，將可達成任務，以迅速、正確、有效解決消費爭議。

對於電信消費爭議部分，著重於電信通訊業者之管理及處理，就電信的載具部分（如手機），並未有任何特別的規範，然而，從訴訟外解決紛爭方式來看，在美國的部分，並沒有另外設一個消費爭議的委員會，是在機關內部處理，直接由 FCC 來處理消費爭議，而歐盟僅就非以訴訟方式處理爭議原則性，提出規範，而日本亦僅設立「電氣通訊消費者諮詢中心」，而對於訴訟外的處理機制係由國民生活中心處理，韓國係由消費者院處理相關的消費糾紛。

目前民眾與電信業者間就電信爭議，乃透過「電信消費爭議處理中心」進行處理，電信業者包括行動寬頻業者及固網業者，其流程為電信消費者就電信消費爭議事件應先向電信服務業提出申訴，電信服務業者應於收受申訴之日起 15 日之期限為適當之處理，並將處理結果回覆申訴之電信消費者。許多電信服務消費爭議的發生可能來自於誤解或者處理不當，電信服務業應有機會對於發生的糾紛採取補救或處理，故該中心受理爭議事件，應先將該爭議事件轉送電信服務業者，電信業者

¹⁹⁵ 華碩產品服務手冊，<https://www.asus.com/tw/support/FAQ/1015413/>。Apple 一（1）年有限保固，<https://www.apple.com/tw/legal/warranty/products/ios-warranty-rest-of-apac-traditional-chinese.html>

須於收受申訴之日起 15 日內為適當之處理。¹⁹⁶若消費者對電信事業的處理仍覺得不滿意（消費者不接受處理結果者），或超過 15 日仍未回覆給消費者（電信事業逾 15 日不為處理者），消費者可再向「電信服務消費爭議處理中心」申請申訴，達成合意則結案，若消費者仍不滿意，而單一消費者使用電信服務爭議金額超過 2 千元以上，可於申訴處理結果不成立之日起 30 日內向該中心申請調處。申請調處後，若符合申請調處受理條件時，該中心會以書面通知電信業者，業者於十個工作日內以書面向該中心陳述意見，並副知申請人。申請人於收受該陳述書後十個工作日內，得以書面向爭議處理機構提出補充理由書。該中心即安排調處會議，會議應本合法、合理、公平、公正、迅速、確實之原則進行。時間以每申請人每事件一小時為原則。調處會議當事人應親自或委託他人到場。當事人於指定期日未到場者，個案調處委員應逕為書面審理做成調處成立或不成立之決定。調處結果，若經當事人雙方接受為調處成立之決定，即調處成立；而消費者與電信服務業者對調處結果不滿意者，可拒絕調處結果，調處不成立，消費者得逕自依循既有爭議解決途徑處理。¹⁹⁷

而對於手機瑕疵及維修之爭議，並未納入「電信消費爭議處理中心」處理之範圍，是否可依據現行體制之方式進行，或是需另行獨立機構進行處理？本研究依據，電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法第 2 條第 1 項第 2 款之規定：電信消費爭議係指電信消費者與電信事業間，因電信服務所生之民事爭議。而就電信的載具部分（如手機）雖係由電

¹⁹⁶ 電信消費爭議處理中心，服務流程，<https://web.tcmc.tw/service.html>

¹⁹⁷ 電信消費爭議處理中心，服務流程，<https://web.tcmc.tw/service.html>

信業者與手機業者共同與消費者簽訂服務及買賣契約，該等契約於實務上可認定為聯立契約¹⁹⁸，電信業者與手機業者對於消費者而言，彼此間具有依存不可分離之關係，性質上應同其存續或消滅。故此，就與手機業者之消費爭議之處理，應可納入「電信消費爭議處理中心」之範圍，而電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法係依據電信管理法第 20 條第 7 項之規定訂定，就處理之範圍可以於辦法中進行修訂，以符法制之規定。

而消費者僅單純向手機業者購買手機，所發生爭議之處理，因未涉及電信業者，似乎無法歸納於「電信消費爭議處理中心」處理之範圍，但仍可依據消費者保護法之規定，消費者與企業經營者因商品或服務發生消費爭議時，可直接向企業經營者申訴，或向各直轄市、縣（市）政府之消費者服務中心諮詢或申訴；亦可向民間的消費者保護團體，例如消費者文教基金會或台灣消費者保護協會申訴。¹⁹⁹如仍未獲妥適處理，還可以向直轄市、縣（市）政府之消費爭議調解委員會申請調解，調解未獲妥適處理或未成立時，可向法院提起消費訴訟。²⁰⁰

然而，消費者買賣手機瑕疵或維修之糾紛，其核心問題在於瑕疵之存在及是否為保固之範圍，責任之歸屬，應以何種方式認定？惟雖各

¹⁹⁸ 按聯立契約，係指數個獨立契約互相結合，惟彼此間具有依存不可分離之關係，性質上應同其存續或消滅，此乃因違反其一，無從期待單獨履行其他契約以達其契約目的，是倘一契約合法解除，其他契約應生同步解除之效力。又聯立契約之成立與否、無效、撤銷或解除，固應同其命運，惟其有關法律關係應分別適用各個契約之約定，是如債務不履行之損害賠償、回復原狀、給付違約金等，應依各契約之約定。（最高法院 94 年度台上字第 1348 號、最高法院 90 年度台上字第 1779 號、最高法院 86 年度台上字第 2665 號、最高法院 89 年度上字第 313 號判決意旨參照）

¹⁹⁹ 消費者保護法第 43 條第 1 項：消費者與企業經營者因商品或服務發生消費爭議時，消費者得向企業經營者、消費者保護團體或消費者服務中心或其分中心申訴。

²⁰⁰ 消費者保護法第 44 條：消費者依前條申訴未能獲得妥適處理時，得向直轄市或縣（市）消費爭議調解委員會申請調解。

國未就 ADR 中就爭議之處理機制中，並未明確就鑑定方式作成規範，然而，對於調解委員、調處委員有規範除法律實務之專業外，亦有屬於專業的委員。且經研析上述各國的 ADR 機制，皆未有就糾紛本身的物件，進行有鑑定等機制的介入，針對手機瑕疵或維修等消費爭議，基本上有許多是屬於技術層面的問題，在調解或調處中，若無法就一些瑕疵問題的進行初步的意見交換，恐難達成合意，也就失去訴訟外處理機制之運用。

初步研究可行性建議係如於「電信消費爭議處理中心」進行調處時，而調處人可採雙專長制，其中一位調處人需具備有該糾紛類型專業技術之人，於調處過程中提供專業建議，以提高調處之成功率。或是參考醫療爭議調處的處理，醫療爭議調處委員擔任主席，會中並邀請第 3 公證人公會代表或是專家學者列席與會²⁰¹，並提供專業之意見與諮詢，在調處中，可以進行初步專業意見的提供，讓當事人或調處人，得以參考，以利調處之進行。

雖電消中心係由相關業者所組成，就調處委員之遴選，亦由中心會員所遴選，然依照電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法第 14 條規定：調處委員應遴選具備相關專業學養或實務經驗之學者、專家、公正人士聘任之。調處委員應具備下列資格條件之一：一、曾任教育部認可之國內外大專院校法律、電信、財經等相關系所助理教授以上職務二

²⁰¹ 臺北市政府衛生局衛生局醫療爭議案件申訴注意事項說明，[https://www-
ws.gov.taipei/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvNig0L3JlbGZpbGUvNDczMzMvODkxOD
Y2Ni9mOThlZjhhNS0yZDRjLTQ3ZjltODA1Zi0xM2U0MzJlMjQxYTUucGRm&n=My7oh7rljJfluIL
mlL%2flupzooZvnlJ%2flsYDphqvnmyLniK3orbDmoYjku7bnlLPoqLTms6jmhI%2fkuovpoIUoMTA
2LjA3KS5wZGY%3d&icon=.pdf](https://www-
ws.gov.taipei/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvNig0L3JlbGZpbGUvNDczMzMvODkxOD
Y2Ni9mOThlZjhhNS0yZDRjLTQ3ZjltODA1Zi0xM2U0MzJlMjQxYTUucGRm&n=My7oh7rljJfluIL
mlL%2flupzooZvnlJ%2flsYDphqvnmyLniK3orbDmoYjku7bnlLPoqLTms6jmhI%2fkuovpoIUoMTA
2LjA3KS5wZGY%3d&icon=.pdf)

年以上者。二、曾任電信事業及電信相關周邊機構業務主管職務合計五年以上者。三、曾在各級政府消費者保護、法制、訴願或電信監理單位任職合計二年以上者。四、曾任法官、檢察官或曾執行律師、會計師業務合計二年以上者。五、曾任國內外仲裁機構仲裁人二年以上者。等資格，並非由中心會員無標準之選任，擔任調處委員者，為有經驗之學者、專家、公正人士，其公正及公平性應可信賴。

對於電信業者與手機業者共同銷售之消費爭議之處理，應可納入「電信消費爭議處理中心」之範圍，而電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法係依據電信管理法第 20 條第 7 項之規定訂定，就處理之範圍可以於辦法中進行修訂，以符法制之規定。建議可將「電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法」第二條第 1 項第 2 款電信消費爭議：指電信消費者與電信事業間，因電信服務所生之民事爭議。修改為：「消費爭議：指電信消費者與電信事業間，因電信服務或電信服務結合銷售載具（如手機等）所生之民事爭議。

第二節 中長期建議

一、 衛星通信業務

(一) 研擬衛星業者與我國行動通訊業者合作機制

參考 FCC 所提案之未來單一網路草案，核心概念為促成衛星業者與行動通訊業者建立合作夥伴關係，由行動通訊業者提供持有執照頻譜重新分配作為共同服務彈性運用，在地面通訊服務未覆蓋區域由衛星業者為提供 SCS 服務。在衛星通訊業者如 SpaceX、Project Kuiper 所推出之衛星服務已逐步商業化之進程下，我國應提供類似監理框架作為衛星業者與本土行動通訊業者尋求合作關係之契機，同時針對 SCS 服務內容建立管制機制，確保台灣領土範圍內已為 SCS 覆蓋提供完善法治環境。

(二) VMES 推動及管制條件立法規範

由於海空 ESIM 安裝於移動載具上操作時較不易干擾現有地面電信業務，我國現行僅開放海、空移動平台設置 ESIM 衛星通訊，針對業者呼籲開放設置 VMES 之意見以促進陸地 VMES 之推動，本研究參考 FCC 之 VMES 監理規定，建議將若干重點納入規範：首先為降低 VMES 對現有行動通訊設備造成干擾，VMES 須具備自我中斷機制，在可能即將發生干擾時必須在一定時間內自我關閉，例如限制發射功率之標準作為自我中斷之條件。業者對其下運作之 VMES 應具備即時中斷通訊發射之手段，且根據主管機關之指示隨時且即時做出反應，例如 FCC 要求所有 VMES 應設置聯絡據點並全天候可供聯繫，並握有權限停止 VMES 發射。此外 VMES 之運作應考量對科研站、觀測站之影響保持

一定距離或建立協調機制。以美國 TDRSS 站點為例，FCC 要求 VMES 持照者應停止在 TDRSS 站點 125 公里範圍內的 14.0-14.2 GHz 頻段營運，相較於美國領土之規模上述規範之最小距離顯不適用台灣 VMES 的運作，我國主管機關應考量實務需要訂定最小距離，以符合台灣狹小領土之需要；協調機制部分，我國科研單位、觀測站、衛星中繼系統等對衛星通訊、數據傳輸有需求者應加以盤點，並評估 VMES 運作對上述單位衛星作業之影響，透過協調機制協調相關單位與 VMES 就免除相互干擾之議題達成共識並通知主管機關由主管機關進行公告，經公告後一定時間內無第三方表示意見，即可核准該 VMES 業者運作。

二、 違法監聽設備

(一) 要求基地臺業者提供非法存取報告、制定網路安全風險管理計畫，以及傳輸足夠的身份驗證資訊來防止錯誤訊息傳輸

美國國家警報和預警系統也受到監聽設備的威脅，如果沒有足夠的安全措施，無線緊急警報（Wireless Emergency Alerts, WEA）系統很容易受到惡意行為者的干擾。WEA 網路中潛在的風險包括向公眾封鎖有效 WEA 訊息、更改有效 WEA 訊息的內容、向營運商設備投入虛假 WEA 警報，以及從監聽設備發送假警報等，這些皆會造成對公共安全構成嚴重威脅。

參考 FCC 關於緊急警報系統規則第 11 部分修正案的情況說明書（FCC FACT SHEET），提供的建議包括：

- 為保護基地臺免受到網路攻擊，建議要求基地臺業者在知道或應該知道事件發生後 72 小時內向通傳會報告其基地臺設備未經授權存取的事件。
- 為確保基地臺的安全，建議要求基地臺業者每年證明已制定網路安全風險管理計畫，並採取足夠的安全措施以確保各自系統的機密性、完整性和可用性。
- 網路安全風險管理計畫應解決但不限於以下安全控制措施：
 - i. 在操作前變更預設密碼
 - ii. 及時安裝安全性更新
 - iii. 確保設備位於正確配置的防火牆後面或使用其他區隔做法；
 - iv. 在適用的情況下要求更多身份驗證；
 - v. 解決報廢設備的更換問題；和
 - vi. 在處置舊設備之前擦除、清除或加密使用者資訊。
- 建議要求基地臺業者傳輸足夠的身份驗證資訊來防止錯誤訊息傳輸，以確保消費者設備上只顯示合法的訊息。

(二) 處以重罰與不採用監聽設備取得的證據

參考美國加州電子通訊隱私法（CalECPA），以及日本刑事偵查通訊竊聽法，均要求任何個人或機關違反禁用條款，均處以重罰，且任何未經授權而利用監聽設備所取得的證據，都不能作為法院採用的證據。

建議提高任何未經授權而製造、進口或使用監聽設備的罰則，並使監聽設備取得的證據不能作為法院或其他的證據，如此可以增加使用監聽設備的嚇阻作用，並減少其使用的誘因。

依據電信管理法第 74 條，罰則包括：

- 未經核准擅自設置使用電信資源之公眾電信網路者，處新臺幣五十萬元以上五百萬元以下罰鍰，並通知停止使用。
- 未經核准擅自設置未使用電信資源之公眾電信網路者，經主管機關通知其停止使用並限期改正；屆期未改正仍繼續使用者，處新臺幣五十萬元以上五百萬元以下罰鍰，並通知停止使用。
- 未經主管機關核配擅自使用無線電頻率者，處新臺幣五十萬元以上五百萬元以下罰鍰，並通知停止使用。
- 有前項情形，致干擾合法無線電頻率使用者，處新臺幣一百萬元以上一千萬元以下罰鍰，並通知停止使用；經通知停止使用仍繼續使用者，處二年以下有期徒刑，得併科新臺幣五百萬元以下罰金。
- 犯前項之罪，致生公共危險者，處三年以上十年以下有期徒刑。

依據第 80 條第 1 項，違反未經核准設置、增設或變更專用電信網路，或未經專案核准設置專用電信網路，處新臺幣十萬元以上一百萬元以下罰鍰，並通知限期改正；屆期未改正者，得按次處罰。

(三) 依循專案核准方式，申請第一級電信管制射頻器材進口、申報及封存

建議依循專案核准方式，申請第一級電信管制射頻器材進口、申報及封存。使用計畫書應內含使用目的、方法、說明及架構圖、器材清單、使用期間、使用地區、器材列管核銷規劃、電波干擾自評及改善規劃，相關規定說明如下。

依據製造輸入及申報管理辦法第 7 條第 1 項，申請第一級電信管制射頻器材進口者，應依其用途檢附電信管制射頻器材進口核准證申請書²⁰²及應檢附相關文件明細²⁰³，向主管機關申請核發進口核准證。

依據製造輸入及申報管理辦法第 14 條，製造、輸入或持有供設置電臺或主管機關公告一定功率以上之電信管制射頻器材者（以下簡稱申報者），除本辦法另有規定外，應定期每二年申報一次，並於申報年度一月一日起至一月三十一日止，檢具電信管制射頻器材申報文件，以電子方式辦理申報。

依據製造輸入及申報管理辦法第 19 條第一項，第一級電信管制射頻器材毀損、汰換或終止使用時，除本辦法另有規定外，其器材所有人應即報請主管機關封存或監毀²⁰⁴。但器材之所有人不明者，主管機關得逕予封存或監毀。

²⁰² 第一級電信管制射頻器材進口核准證申請書，
<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawGetFile.ashx?FileId=0000304171&lan=C>

²⁰³ 申請第一級電信管制射頻器材進口核准證應檢附相關文件明細，
<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawGetFile.ashx?FileId=0000304172&lan=C>

²⁰⁴ 電信管制射頻器材列管核銷申請參考書表。https://www.通傳會.gov.tw/chinese/show_file.aspx?table_name=service2020&file_sn=918

依據通傳會電信管制射頻器材進口專案核准文件核發²⁰⁵說明，申辦應備文件如下：

- 申請函
- 使用/研發/測試/展示計畫書（內含使用/研發/測試/展示目的、方法、說明及架構圖、器材清單、使用期間、使用地區、器材列管核銷規劃、電波干擾自評及改善規劃）。
- 器材型錄（內含器材名稱、功能介紹、廠牌、型號、射頻工作頻率、頻寬、射頻輸出功率、器材照片及其他規格）。
- 自然人身分證明文件、法人或非法人團體設立證明文件。
- 相關契約書、政府機關委託案之契約摘要。
- 其它相關用途證明文件。

²⁰⁵ 電信管制射頻器材進口專案核准文件核發。https://www.通傳會.gov.tw/chinese/service_detail.aspx?sn=1179

電信管制射頻器材進口專案核准文件作業流程圖如下圖所示。

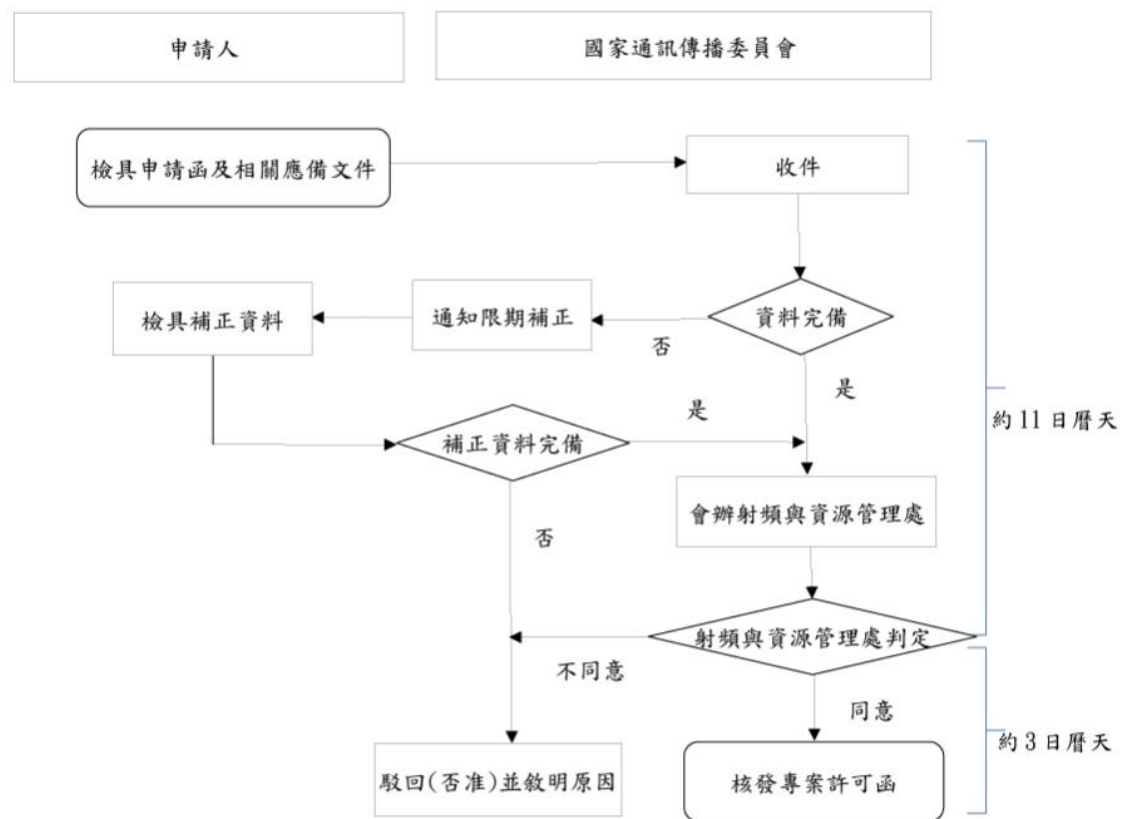


圖 17、電信管制射頻器材進口專案核准文件作業流程圖

資料來源：通傳會

三、 無人機干擾設備

(一) 建議授權對象

歐盟尚未針對反無人機技術(C-UAS)及干擾設備有明確授權機關，而日本法規目前僅授權警察單位使用，因此本研究認為授權機關可參考美國法典的 6 U.S. Code § 124n、10 U.S. Code § 130i 及 50 U.S. Code § 2661 法條，三個法條旨在保護設施和資產免受無人機侵害，分別於美國法典的國土安全、國防及能源篇章內，以此授權國土安全部長、司法部長、國防部長與能源部長，與交通部長進行協調並制定行動來預防無人機帶來的威脅，行動包含干擾無人機，若影響飛航安全也必須與美國聯邦航空總署長協調。根據 6 U.S. Code § 124n 授權的單位有美國國土安全部及司法部，由他們分派下屬單位使用反無人機技術，其中的下屬單位分別有：

- 美國公民及移民服務局（United States Citizenship and Immigration Services, USCIS）
- 美國海關及邊境保護局（U.S. Customs and Border Protection, CBP）
- 聯邦緊急事務管理署（Federal Emergency Management Agency, FEMA）
- 美國特勤局（United States Secret Service, USSS）
- 聯邦調查局（Federal Bureau of Investigation, FBI）
- 美國法警局（United States Marshals Service, USMS）

- 聯邦監獄管理局（Federal Bureau of Prisons, BOP）
- 美國海岸防衛隊（United States Coast Guard, USCG）
- 運輸安全局（Transportation Security Administration, TSA）
- 美國菸酒槍炮及爆裂物管理局（Bureau of Alcohol, Tobacco, Firearms and Explosives, BATFE or ATF）
- 美國緝毒局（Drug Enforcement Administration, DEA）

根據 10 U.S. Code § 130i 被授權的單位有國防部的下設機構，分別有：

- 美國陸軍部（Department of the Army, DA）
- 美國海軍部（Department of the Navy, DON）
- 美國空軍部（Department of the Air Force, DAF）
- 美國國家安全局（National Security Agency, NSA）
- 美國國防情報局（Defense Intelligence Agency, DIA）
- 美國國家地理空間情報局（National Geospatial-Intelligence Agency, NGA）
- 美國國家偵查局（National Reconnaissance Office, NRO）

我國可依據製造輸入及申報管理辦法第三章第 7 條，經由申請專案核准授權各政府單位進口，本研究以上述美國授權可合法使用反無人

機技術的單位，提出建議授權之對象，並應依我國國情與各機關需求評估：

- 地方政府：建議可授權予各地方政府權利，例如在 2023 年 10 月 10 日當天國慶日活動中，台中市政府與國慶焰火主辦單位聯合民間科技公司，使用反無人機技術設備對違法無人機進行扣押、破壞、捕捉或驅離等方式，來保護對人民與公共財產的安全。
- 內政部警政署：建議可授權予航空警察局、保安警察第三總隊、各港務警察總隊可根據職務所需，使用在機場的航空安全、緝毒、防止走私等增強警備能力，防止新興科技犯罪。
- 司法部：建議可授權予法警或監獄官用於押送犯人過程中或是護衛官員，防範無人機可能帶來的騷擾或危害，以防劫持、傷害重要官員或嫌犯的事件發生。
- 國防部：建議可授權予國防部，並由國防部部長分派下屬使用，以防國安之情報洩漏。
- 能源署：建議可授權予有關核能電廠、發電廠或再生能源電廠之長官，並依需求提供給所需的相關執法單位或駐廠警察，以預防無人機對人民或公共財產的威脅。
- 交通部民航局：建議可授權予我國各機場相關的干擾設備，以應對違法無人機的侵害與騷擾，來保障人民的安全與財產。

(二) 建議管制規定

我國對於電信管制射頻器材的「製造」、「輸入」違法行為較為嚴格，違反規定可處以一百萬以下罰鍰，但違法「販賣」行為的管制較為寬鬆²⁰⁶，根據電信管理法，販賣未經審驗合格之電信管制射頻器材的罰鍰，僅罰新臺幣一萬元以上二十萬元以下，本研究認為干擾設備非一般管制射頻器材，因其具危險性，為避免惡意的違法使用，則參考美國通信法、法國郵政與電子通信法及英國無線電報法中沒入之罰則，因此建議依照我國國情及罪責原則，增修訂沒入之罰則以加重販賣干擾設備的處罰：

- 建議調修我國原有之電信管理法第 81 條第 1 項，若販賣未經審驗合格之電信管制射頻器材，處警告或新臺幣一萬元以上二十萬元以下罰鍰，並通知限期改正；屆期未改正者，得按次處罰，且得沒入其器材之一部或全部。

干擾設備有影響飛航安全之疑慮，因此參考美國反無人機系統之相關法規，由持有干擾設備的單位對內進行指導，且根據《電信管理法》第 65 條第 4 項，定期回報設備狀態。而干擾設備使用區域應以禁航區為主，根據民用航空法第 4 條，我國空域管制區域、限航區與禁航區等，由交通部會同國防部定之，因此使用干擾設備之單位，需定期對國防部及交通部報告：

- 建議被授權之政府單位在合法使用反無人機技術設備時，應對使用人員定期進行宣導及訓練，使用單位應定期向通傳會回報

²⁰⁶ 通傳會電信管制射頻器材監理制度的調整與反思 <https://nccnews.com.tw/202109/ch2.html>

流向、用途及狀態，且向國防部及交通部報告使用地點、方式及程序。

原創性之系統比對報告

文檔名稱：依據最新國際與產業標準末期報告初稿 提交日期：2023年12月22日 16:51 提交代碼：20231222165113_616 文字總數：134269		原創 94 % 相似度 6 %
相似文獻來源共195篇，252段落		
1.	無人機於交通運輸領域應用與政策推動之探討 SURVEY ON UAV APPLICATION PRACTICE AND NATIONAL POLICY IN TRANSPORTATION FIELD 邵瑞琪(Pei-Chi Shao);林清一(Chin E. Lin);吳東凌(Tung-Ling Wu) 運輸計劃季刊，2020	<1% 文章相似度
2.	反制群衆：無人機作戰之戰略考量與契機 Countering Swarms: Strategic Considerations and Opportunities in Drone Warfare Jonathan B. Bell;黃文啟 國防譯粹，2023	<1% 文章相似度
3.	台灣與香港金融科技之比較分析 朱右達 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
4.	臺灣醫院藥局藥品調製作業管理辦法之建議 A Proposal for Guidance of the Hospital Pharmacy Compounding in Taiwan 林書巧(Shu-Chiao Lin);楊秀娟(Hsiu-Li Yang);王雪如(Hsueh-Ju Wang);朱炫宇(Hung-Yu Chu);林慧玲(Fe-Lin Lin Wu);沈麗娟(Li-Juan Shen);王春玉(Chun-Yu Wang);林秋吉(Chiu-Hsin Lin) 台灣醫學，2017 DOI：10.6320/FJML2017.21(1).11	<1% 文章相似度
5.	非營利組織領導者採用行動通訊應用需求——以基督教團體為例 王獻宗 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
6.	蜂巢式多載波分碼多工接取之細胞搜尋 Cell Search in Cellular Multi-Carrier Code Division Multiple Access 馮治軍(Chih-Chun Feng);劉俊宏(Chun-Hung Liu);彭俊賢(Chun-Hsien Peng);張鏡輝(Tsun-Hui Chang);王志耀(Chih-Yaw Wang) 電腦與通訊，2003 DOI：10.29917/CCLTJ.200312.0014	<1% 文章相似度
7.	4G寬頻應用導入商圈滿意度及忠誠度之研究 4G broadband application into the business district satisfaction and loyalty of the study -Take China Telecom 4G wisdom city plan as an example 吳振鋒(Chen-Feng Wu);江敏(Chiang-Min) 管理資訊計算，2017	<1% 文章相似度

8 .

影響採用創新產品之相關因素探討--以3G手機為例

廖鈞超

來源：博碩士論文行動網

<1%

文章相似度

9 .

以動態能力觀點探討明基的興起

The Rise of BenQ: A Dynamic Capabilities Perspective

雍惟喬(Wei-Yu Yung);洪世章(Shih-Chang Hung)

管理與系統, 2006

<1%

文章相似度

10 .

教師職業工會之組織與運作的困境

張育倫

來源：博碩士論文行動網

<1%

文章相似度

11 .

中国多元化商事纠纷解决机制之创新：探索微型审理与商事仲裁的结合

Innovation of Diversified Commercial Dispute Settlement Mechanism in China: Exploring the Combination of Micro-trial and Commercial Arbitration

吳鈺晴(Yu-Qing Wu);張力(William Li Chang)

管理資訊計算, 2022

DOI : 10.6285/MIC.202209_11(2).0003

<1%

文章相似度

12 .

我國勞動爭議調解制度之回顧與展望

黎博文

勞動及職業安全衛生研究季刊, 2021

<1%

文章相似度

13 .

線上食譜使用動機、知覺價值、與使用者經驗之市場區隔研究:食譜社群網站與應用程式為例

A study of Using Motivation, Perceived Value and User Experience of Market Segmentation on On-line Recipe: Social Community Sites of Recipe and Application of Recipe as Example

楊雅雯

高雄餐旅學院餐飲管理研究所學位論文, 2014

DOI : 10.6825/NKUHT.2014.00048

<1%

文章相似度

14 .

探討智慧型手機與電腦對網路購物滿意度之影響

柯清仁

來源：博碩士論文行動網

<1%

文章相似度

15 .

共享經濟 商業模式分析

黃淑娟

來源：博碩士論文行動網

<1%

文章相似度

16.	正交多工正交振幅調變訊號之峰均功率比研究 盧洪全 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
17.	以積極的網路裝置群安全架構增進病患安全 Gregariously Aggressive Networked Gears (GANG) Security Scheme to Improve Patient Safety 許任銘 2018 來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository	<1% 文章相似度
18.	頻率選擇性衰減通道下之合作式與感知通訊研究 Cooperative and cognitive communications over frequency-selective fading channels 王思曉 中原大學電機工程研究所學位論文，2015	<1% 文章相似度
19.	網路電話管制現況初探－由美國聯邦通訊委員會近期發布之命令談起 吳怡 科技法律透析，2004	<1% 文章相似度
20.	聯合估測二維方位角與載波頻率及時間延遲之快速演算法 羅志文 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
21.	結合近景攝影與A-GPS定位技術的位置服務系統 黃道宸 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
22.	衛星直連裝置服務發展趨勢與監理研析 鍾銘幸 臺灣經濟研究月刊，2023 DOI：10.29656/TERM.202309_46(9).0005	<1% 文章相似度
23.	金融消費者保護監理機構之設置與功能探討 林少羿 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
24.	家長對高中職階段智能障礙子女未來婚育狀況之態度研究	<1%

陳瑩真	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
25.	
國小資源班教師對自閉症學生社交技巧行為之調查研究	<1%
陳怡嫻	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
26.	
充電卡策略對提升國小自閉症學生情緒表達能力之成效	<1%
廖培如	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
27.	
一個新的方向推薦演算法應用於車載隨意網路上停車問題之研究	0%
林?文	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	文章已排除
28.	
網路中立管制：差別待遇之經濟效應及其合理性認定	0%
劉吳恩	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	文章已排除
29.	
通訊傳播匯流下的頻譜管理框架：頻譜本質與管理模式之探討	0%
蔡穎	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	文章已排除
30.	
國際低軌衛星之發展進程與監理機制研析	<1%
鍾銘泰	文章相似度
臺灣經濟研究月刊，2022	
DOI：10.29656/TERM.202210_45(10).0008	
31.	
福澤諭吉的臺灣領有論及其對初期臺灣殖民政策影響之考證	<1%
蕭諒鴻	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
32.	
高山症救援行動定位服務系統雛型設計	0%
楊修武	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	文章已排除
33.	

近年台灣媒體併購之法律檢討——以中時集團、中嘉網路與壹傳媒集團案為例 Legal Issues of Recent Media Mergers and Acquisitions in Taiwan—The Cases of China Times Media Group, China Network Systems, and Next Media 陳麗洋 交通大學科技法律研究所學位論文，2015	0% 文章相似度 文章已排除
34 . 電信結合管制之研究:以電信法與競爭法的雙元管制為中心 Studies of Telecommunication Mergers: Dual Review of Telecommunication and Competition Laws 廖正義 交通大學管理學院碩士在職專班科技法律組學位論文，2010	0% 文章相似度 文章已排除
35 . 透天住宅產品定位策略及購屋行為之研究——以台中市沙鹿區為例 The Product Position Strategy and Housing Behavior Research—a Case Study of Town Houses in Shalu Dist., Taichung City. 陸象山 2018 來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository	<1% 文章相似度
36 . 醫療美容多元化商業模式之比較個案研究 A comparative case study of diversified business models of medical beauty 邱聯珍 樹德科技大學經營管理研究所學位論文，2019	<1% 文章相似度
37 . 閱讀行為之相關研究分析與初探 Research Analysis and Preliminary Exploration of Reading Behavior 諾命·帖楠(Nomin Tengan) 中華印刷科技年報，2020	<1% 文章相似度
38 . 從孔子「仁」之精神談現代企業社會責任 孫承? 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
39 . 紐西蘭華語教學現況調查—以奧克蘭地區為範圍 林品馨 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
40 . 網路購物對我國未來商業建築之影響 The impact of online shopping on the future of commercial buildings in Taiwan. 涂秀蓉 2016 來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository	<1% 文章相似度
41 . 我國電信事業分類規範之探討：以網路電話服務為例	<1%

李志仁	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
42 .	
使用無線電波頻譜事前許可制之法律議題探討	<1%
Legal Issues regarding Prior Permission Regime for Radio Spectrum Usage	文章相似度
吳耀竹	
清華大學科技法律研究所學位論文，2011	
43 .	
台灣護理工作權益倡導之參與式觀察研究	<1%
陳惠芬	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
44 .	
身體拓撲－論錄像藝術中的身體擬態與轉型	<1%
Body Topography : A Study of Body Mimesis and Configuration in Video Art	文章相似度
黃翌欽	
臺灣師範大學美術學系學位論文，2018	
DOI：10.6345/DIS.NTNJ.DFA.054.2018.A10	
45 .	
女性消防人員面臨處境、工作壓力及勤務適應之研究 -以中彰消防人員為例	<1%
Research on the Situation, Work Pressure and Duty Adaptation of Female Firefighters- Taking Taichung City and Changhua County Firefighters as Examples	文章相似度
味宜蓉	
國立暨南國際大學公共行政與政策學系學位論文，2023	
DOI：10.6837/ncnu202300230	
46 .	
臺灣地區廢乾電池管理評析與績效提升之研究	<1%
An Evaluation and the Performance Promote of Waste Battery Management in Taiwan	文章相似度
楊秀玲	
臺北科技大學環境工程與管理研究所學位論文，2012	
47 .	
TDMA結合ZP演算之無線超寬頻SC-FDE實體層傳輸技術	<1%
A TDMA Scheme for SC-FDE UWB Communications with Zero-Padding	文章相似度
陳俊霖	
中原大學電機工程研究所學位論文，2008	
48 .	
WiMAX5.8GHz收發機射頻模組	<1%
劉獻文	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
49 .	
車載網路中協調式多通道媒體存取控制通訊規約之設計	0%
Designs of Coordinated Multichannel MAC Protocol for Vehicular Ad Hoc Networks	文章相似度
王佩文	
臺灣師範大學電機工程學系學位論文，2018	文章已排除

50 .

應用於無線近身網路之低功耗基頻收發器設計

Low-Power Baseband Transceiver Designs for Wireless Body Area Network Applications

陳煥文

交通大學電子工程系所學位論文，2011

0%

文章相似度

文章已排除

51 .

External Ties of Managers and Firm Performance in an Emerging Industry

經理人外部連結對新興產業內公司之表現影響

陳寶蓮(Pao-lien Chen)

臺大管理論叢，2013

DOI : 10.6226/NTUMR.2017.APR.A103-007

0%

文章相似度

文章已排除

52 .

國際上植物代謝研究於農藥登記資料要求之介紹

Introduction to Data Requirements from Plant Metabolism Studies for Pesticide Registration

鄭惠元(Hui-Yuan Cheng);楊舒涵(Shu-Han Yang);鄭美惠(Mei-Hui Cheng);徐慈鴻(Tsyr-Horng Shyu)

臺灣農藥科學，2021

DOI : 10.6671/TPS.202106_(10).02

<1%

文章相似度

53 .

食品中農藥環氧乙烷之檢驗方法建立

Development of a GC-MS/MS Method for the Determination of Ethylene Oxide Residues in Foods

林書緯(SHU-WEI LIN);蔡登潔(TSAI-YING JIE);游善碩(CHIAO-YU YU);楊舒涵(SHU-HAN YANG);賴怡甄(I-CHEN LAI);劉玉婷(YU-TING LIU);洪于淨(YU-CHING HUNG);彭冠智(GUAN-JIH PENG);林汝青(LIU-CHING LIN);高雅敏(YA-MIN KAO);曾素香(SU-HSIANG TSENG);王德原(DER-YUAN WANG)

食品藥物研究年報，2022

<1%

文章相似度

54 .

以液相層析串聯質譜儀建立亞喜芬、氟硫滅、依速隆於農產品中殘留檢驗方法

Establishment of an LC-MS/MS Analytical Method to Assess Acifluorfen, Flusulfamide and Imazosulfuron Residues in Agricultural Products

莊瑋琳(Wei-Chen Chuang);黃鎮華(Chen-Hua Huang);徐慈鴻(Tsyr-Horng Shyu);林韶凱(Shao-Kai Lin)

臺灣農藥科學，2022

DOI : 10.6671/TPS.202212_(13).04

<1%

文章相似度

55 .

使用IEEE802.11無線區域網路系統之OTDOA/AOA混合定位

Hybrid OTDOA/AOA Location Estimation with IEEE802.11 WLAN Systems

葉泓廷

交通大學電機學院電信學程學位論文，2015

<1%

文章相似度

56 .

反思媒介內容多元指標測量與統計問題

Rethinking Diversity Index Measuring and Statistic Problems in Media Content Analysis

曾國峰(Kuo-Feng Tseng)

中華傳播學刊，2005

DOI : 10.6195/cjcr.2005.07.06

<1%

文章相似度

57 .

我國對於無人機邊境管制之評析

陳奕夫

<1%

文章相似度

58 .

LoRaWAN A類效能分析

Performance Analysis for LoRaWAN Class A

陳庭玉

臺灣師範大學電機工程學系學位論文，2019

DOI：10.6345/NTNU201900226

<1%
文章相似度

59 .

由標準制定之活動探討下世代網路關鍵技術的趨勢與發展

陳政達

來源：博碩士論文行動網

<1%
文章相似度

60 .

勞工暴露評估自動化監測策略之研究－任務本位室內暴露監測技術的發展與驗證

黃福全

來源：博碩士論文行動網

<1%
文章相似度

61 .

無線廣播電視執照核發制度之研究--兼論商業執照競標之問題

林孟其

來源：博碩士論文行動網

<1%
文章相似度

62 .

通訊傳播複合行政法制建構之研究

陳長榮

來源：博碩士論文行動網

<1%
文章相似度

63 .

歐盟發展援助政策：以亞洲地區為例

劉開元

來源：博碩士論文行動網

<1%
文章相似度

64 .

論低功率射頻器材之管制革新

王辰丰

來源：博碩士論文行動網

<1%
文章相似度

65 .

行動裝置應用程式之隱私問題研究

孫鈺婷

來源：博碩士論文行動網

0%
文章相似度

文章已排除

66 .

我國原住民電視台公共問責機制的研究與想像

Imagining Accountability System for Taiwanese Indigenous Television Station

王亞維(Yae-Wei Wang)

廣播與電視，2014

DOI: 10.30385/JRTS.201412_(37).0002

<1%
文章相似度

67.

「避險」視角下中國對美國的網路強國戰略研究

China's Cyber Power Strategy vis-à-vis the U.S. using a 'Hedging' Perspective

張凱銘(Kai-Ming Chang)

問題與研究，2018

DOI: 10.30390/IS.201809_57(3).0003

<1%
文章相似度

68.

跨平台應用程式的開發探討－以資料流動因應措施為中心

賴怡秀

科技法律透析，2013

<1%
文章相似度

69.

台灣行動通信服務業基地台管理模式之一研究

A Study On BTS Management Model of Taiwan Mobile Telecommunications Operators

陳正忠

2006

DOI: 10.6846/TKU.2006.00597

來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository

<1%
文章相似度

70.

LTE家用基地台網路可移動訊務卸載

邱培毅

來源：博碩士論文行動網

<1%
文章相似度

71.

5G專用網路政策與發展現況

鍾銘泰

臺灣經濟研究月刊，2020

DOI: 10.29656/TERM.202012_43(12).0006

<1%
文章相似度

72.

我國寬頻有線網路發展策略分析

Strategy analyses of Taiwan's broadband local loops

蕭之晴

暨南大學電機工程學系通訊工程學位論文，2014

<1%
文章相似度

73.

從英國數位經濟策略看《數位經濟法》

王怡惠

臺灣經濟研究月刊，2017

<1%
文章相似度

74.

非個人數據與數據共享之研究

許威華	<1%
來源：博碩士論文行動網	文章相似度
75.	
使用電子煙或相關產品導致的肺損傷	<1%
E-cigarette or Vaping Product Use-associated Lung Injury (EVALI)	文章相似度
葉東奇(Tung-Chi Yeh);蘇一峰(Vincent Yi-Fong Su);許超群(Chau-Chyun Sheu);郭子右(Tzu-Yu Kuo);洪仁宇(Jen-Yu Hung)	
內科學誌，2023	
DOI：10.6314/JIMT.202310_34(5).07	
76.	
5G浪潮下網通終端廠商因應策略之研究-以A公司為例	<1%
林志明	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
77.	
M化車偵查及相關刑事程序法規範研究	<1%
Investigation Using the M-Car and Corresponding Criminal Procedure	文章相似度
邱俊彰	
政治大學法學院碩士在職專班學位論文，2023	
78.	
網路平台仇恨言論管制與言論自由	<1%
林均	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
79.	
行動通信產業電信營運商與設備商競合關係之探討	<1%
蔡瓊儀	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
80.	
國際5G基礎設施推動布建政策研析	<1%
蘇孟珂	文章相似度
臺灣經濟研究月刊，2022	
DOI：10.29656/TERM.202210_45(10).0005	
81.	
3G執照屆期處理政策－國際實務與我國法制評析	<1%
鄭嘉逸	文章相似度
科技法律透析，2018	
82.	
歐盟因應5G發展之資通安全政策與初步作為	<1%
張胸純	文章相似度
科技法律透析，2020	

83.

基於慣性個人日誌之情節記憶典藏檢索系統

蘇瑋誠

來源：博碩士論文行動網

<1%

文章相似度

84.

建構少年觀護制度資源網絡之構議

The Suggestions For Construction of Juvenile Probation system Resource Network

張依婷

中原大學財經法律研究所學位論文，2012

<1%

文章相似度

85.

基因檢測研發及商業化近用基因專利之探討

葉馨雯

來源：博碩士論文行動網

<1%

文章相似度

86.

從外國法制看我國著作權法防盜措施免責規定之檢討

Comparative Legal Study on the International Fail-safe Scheme of Technological Protection Measures Provisions

胡心蘭(Hsin-Lan Hu)

東海大學法學研究，2012

<1%

文章相似度

87.

從歐盟及英國電子隱私法制論網路追蹤式廣告之隱私保護

Online Behavioural Advertising and Privacy Protection- Focusing on the E.U. and U.K. law of Electronic Communications Privacy.

喻祖華

中原大學財經法律研究所學位論文，2014

<1%

文章相似度

88.

「從設計著手保護隱私」的法制化研究—以行動應用程式開發為例

張永慶

來源：博碩士論文行動網

<1%

文章相似度

89.

Professional Social Networks: An Essential Tool for Professionals and Companies in the Global Economy

Jose Luis Fernandez-Aleman; Juan Manuel Carrillo-de-Gea; Ambrosio Tovar; Joaquin Nicolas; Mario Plattini
國際網路技術學刊，2015

DOI: 10.6138/JIT.2017.18.6.20150405

<1%

文章相似度

90.

歐盟對於國際海洋法秩序之影響及其實踐

The Influence and Implementation of the European Union on the International Law of the Sea

陳貞如(Chen-Ju Chen)

歐美研究，2016

DOI: 10.7015/JEAS.201603_46(1).0003

<1%

文章相似度

91.

民主化後台灣與韓國檢察獨立的差異：權力結構與競爭度變化的解釋

Explaining the Difference in Prosecutorial Independence between Taiwan and South Korea: The Perspectives of Political Power Structure and Political Competition 陳鴻章(Hung-Chang Chen) 東吳政治學報，2014	<1% 文章相似度
92 . 生質燃料認定標準與生質能發電認定之國際法規政策 王齊庭 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
93 . 高速數位電路中地彈雜訊及其電磁輻射之模擬及解決方法之研究 林添輝 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
94 . 應用於13.56MHz ISM band的非同步QPSK解調變器 楊凱傑 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
95 . 外國衛星通訊服務落地議題－以是否放寬外資持股比例為中心 施平安 科技法律透析，2022	<1% 文章相似度
96 . 建築師執業法律關係研究-兼論其與建築師公會之關係 陸金雄 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
97 . 我國通信、資訊暨傳播委員會規劃之探討 張國博文 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
98 . 建構臺灣發展智慧型電網之整體法制架構 陳宏兆 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
99 . 康卜成像光譜儀：任務與蟹狀星雲的偵測 The Nuclear Compton Telescope (NCT): The Mission and the Crab Nebula Detection 丘政倫 清華大學物理學系學位論文，2010	<1% 文章相似度

100.	全球域名法制之治理架構研究—以ICANN的組織原理及制度運作為中心 蔡志宏 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
101.	國際低軌衛星發展趨勢與業者布局現況研析 鍾銘幸 臺灣經濟研究月刊，2021 DOI：10.29656/TERM.202111_44(11).0013	<1% 文章相似度
102.	刑事偵查「第三人原則」與「隱私之合理期待」—以偵查機關向網路服務提供者調取非內容性通訊資料為例 "Third Party Doctrine"and "Reasonable Expectation of Privacy" — The Law Enforcement's Acquisition of Non-Content Communication from Internet Service Providers. 陳玟璉 政治大學法律學系學位論文，2018 DOI：10.6814/THE.NCCU.LAW.027.2018.F10	0% 文章相似度 文章已排除
103.	無線通信產業標準形成與發展之研究 洪一峰 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
104.	我國行動電話發展史檔案應用 The Archives of Mobile Phone Development in Taiwan 周瑞璩(Chou, Jui-Chiung);張新民(Chang, Hsin-Min) 檔案半年刊，2011	<1% 文章相似度
105.	2006 至 2009 年宏達國際電子(股)公司商業經營模式與品牌價值變化之研究 王俊杰 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
106.	國際低軌衛星發展與太空新秩序概覽 鍾銘幸 臺灣經濟研究月刊，2022 DOI：10.29656/TERM.202204_45(4).0016	<1% 文章相似度
107.	第三代行動通信業務執照競價釋出機制之研究 余李英 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
108.	基於四階混沌遊戲表示結合雙混沌系統和 SHA-256 之量子圖像加密應用於5G物聯網	

Quantum image encryption combined double chaotic systems with SHA-256 based on fourth-order chaotic game representation for 5G Internet of Things 陳克誠 臺中科技大學資訊工程系碩士班學位論文，2022	<1% 文章相似度
109 . 邊緣運算方案 顏勝盈;鄭凱中;李昇德;王立昌;謝忠穎;李岳峰;梁原誠 電工通訊季刊，2022 DOI : 10.6328/CIEE.202212_(4).0007	<1% 文章相似度
110 . 一個降低Femtocell網路通話路由成本之FemtoPBX網路架構設計 A FemtoPBX-Based Network Architecture Design for Reducing Call Routing Costs in a Femtocell Network 梁慶豐 交通大學資訊科學與工程研究所學位論文，2011	<1% 文章相似度
111 . 行動通訊系統中基於馬爾可夫模式之通道模型與適應性調變技術 Markov Model Based Channel Modeling and Adaptive Modulation Scheme for Mobile Communication Systems 曾銘健 臺北科技大學機電科技研究所學位論文，2005	<1% 文章相似度
112 . 大學生網路行為與數位學習系統功能使用意願之研究 李璦綺 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
113 . 以使用與滿足理論探討社交媒體在班級經營上的使用：檢視Facebook和LINE的使用 Integrating social media into classroom management: A perspective from the uses and gratifications theory 王怡翔 交通大學理學院科技與數位學習學程學位論文，2016	<1% 文章相似度
114 . 雲端節能設備創新與應用之研究 A Study on Energy-Saving of Cloud Intelligent Server Rack and the Technological Innovation and Application of Automatic Transfer Switch 張國維(Kung-Wei Chang);王金樹(Chin-Shu Wang);黃廷合(Ting-Ho Huang) 明新學報，2014	<1% 文章相似度
115 . 行動通訊技術與細胞廣播服務之緊急訊息傳遞應用 陳俊元;張子瑩;吳上煜;郭政君;鍾佩蓉;洪宇能;劉瑜琳 電工通訊季刊，2016 DOI : 10.6328/CIEE.2016.4.09	<1% 文章相似度
116 . 我國參與國際救災支援及接受國際救災支援機制之研究 蘇品新 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度

117.	探究消費者使用不同設計型態的旅遊網站之閱讀情緒歷程—以腦波儀分析觀點 Exploring Consumers' Searching Emotion on Different Travel Website Designs with Electroencephalogram, EEG 周雅婷 國立暨南國際大學觀光休閒與餐旅管理學系學位論文，2016	<1% 文章相似度
118.	顧客選擇第四代行動通訊服務之因素探討 Determinants of customers' choice of 4G telecommunication service provider 柯忻廷 2016 來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository	<1% 文章相似度
119.	消費者線上紛爭解決（ODR）機制—以歐盟與德國之ODR法制為啟示 Research on Online Dispute Resolution Mechanism -Starting from the Regulation on Consumer ODR of EU and Germany, and insights for Taiwan 李淑如(Shu-Ju Lee) 高大法學論叢，2019	<1% 文章相似度
120.	從歐盟永續治理我國永續報告書—以金融機構為中心 A Comparative Study on Substainable Governance of EU and Taiwan—Focusing on Financial Institutions 葉文豪 中原大學財經法律學系學位論文，2023 DOI：10.6840/cycu202301223	<1% 文章相似度
121.	具互操作性考量之示警資訊架構建立與運作 Towards the Establishment and Operation of Interoperable Alert Information Framework 陳書齊 2015 DOI：10.6844/NCKU.2015.01148 來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository	<1% 文章相似度
122.	共通示警協議發展與應用 Development and Application of Common Alerting Protocol 張子瑩(Tzu-Yin CHANG) 臺灣災害管理研討會，2014	<1% 文章相似度
123.	跨國B2C買賣契約的法律問題—國際管轄權、準據法決定與線上爭端解決機制（ODR） Legal Issues of Transnational B2C Contract-Jurisdiction, Applicable Law and ODR 許耀明(Yao-Ming Hsu) 東海大學法學研究，2007	<1% 文章相似度
124.	以被控訴國觀點探討反傾銷與反補貼措施之決定因素以中國大陸與印度、印尼為例 林怡菁 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度

125.	水產動物中硝基?嘔代謝物之分析	<1% 文章相似度
	徐名慧 來源：博碩士論文行動網	
126.	衝突鑽石貿易與WTO—以金伯利認證機制之實踐為中心	<1% 文章相似度
	方伶 來源：博碩士論文行動網	
127.	台灣大型紙廠FSC CoC驗證廠商之永續發展特性分析	<1% 文章相似度
	林彥彬 來源：博碩士論文行動網	
128.	飼糧中添加纖維分解菌發酵產物對白肉雞生長、屠體性狀及腸道生理之影響	<1% 文章相似度
	霍怡華 來源：博碩士論文行動網	
129.	因應能源使用產品指令之綠色產品生態化設計方法與系統	<1% 文章相似度
	陳孟鈺 來源：博碩士論文行動網	
130.	歐盟共享經濟法制推動綜覽	<1% 文章相似度
	李姿瑩 科技法律透析，2016	
131.	在蜂巢式移動網路系統下探討高速度路環境中車載間通訊之無線頻譜資源分配問題	<1% 文章相似度
	黃承森 來源：博碩士論文行動網	
132.	論數位化有線電視平台購物頻道之管制密度 -以節目／廣告之定性為核心	<1% 文章相似度
	劉世? 來源：博碩士論文行動網	
133.	國際航空運送人責任—1999年蒙特婁公約的美國司法實務分析	0% 文章相似度
	黃品宜 來源：博碩士論文行動網	文章已排除

134.	民航機航線維護工作人為因素及管理策略探討 施輝煌 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度 文章已排除
135.	PCASE與常用鋪面結構設計方法之比較與評估 吳松峯 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度 文章已排除
136.	資訊安全法制趨勢研析－論建立國家層級資通訊安全標準與認證制度 鄭祺耀 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
137.	行動電視規範架構與營運模式之研究 李駿 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
138.	數位匯流下法律架構之調整與重塑：論互動電視服務管制原則 簡維克 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
139.	行動特殊網路中利用距離節點的有效率的路徑選擇演算法 蔡昌州 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
140.	電信業提供電視服務之管制研究－以美國與日本法制為中心 Regulatory Framework for Television Services Provided by Telecommunications Carriers – Centering on U.S. and Japanese Regulatory Regime 余曜成 元智大學資訊社會學研究所學位論文，2009	<1% 文章相似度
141.	基於虛擬裝置之無線網路安全測試平台 蔡欣宜;王繼偉;陳柏廷;黃育倫;謝懷平 全國資訊安全會議，2010 DOI: 10.29615/CISC.201005.0222	<1% 文章相似度
142.	2011-2017年歐盟因應孤狼恐怖主義威脅之政策分析與成效評估	

黃嘉郁 來源：博碩士論文行動網	<1% 文章相似度
143 . 從國際網路軟體供應鏈安全趨勢對我國政策規劃之啟發 鄭雅心;陳怡安;劉容寧 臺灣經濟研究月刊，2022 DOI：10.29656/TERM.202210_45(10).0006	<1% 文章相似度
144 . 延展實境與3GPP的演進初探 莊雅晴 臺灣經濟研究月刊，2023 DOI：10.29656/TERM.202309_46(9).0010	<1% 文章相似度
145 . 5G物聯專網系統運用於國防之芻議 Application Concept of Applying Internet of Thing to 5G Private Network System 林俊霖(Chun-Lin Lin) 前瞻科技與管理，2020 DOI：10.6193/JATM.202011_10(1_2).0003	<1% 文章相似度
146 . 多世代無線通訊系統混雜環境下工業物聯網應用探討 Discussion on the Application of Industrial Internet of Things in the Mixed Environment of Multi-Generation Wireless Communication Systems 陳効群;蔡曜隆;黃郁文 機械工業雜誌，2022	<1% 文章相似度
147 . 覆土式天然氣整壓站風險管理之研究 The Risk Management of Earth Cover Natural Gas Compression Stations 蕭中維 臺北科技大學土木與防災研究所學位論文，2011	0% 文章相似度 文章已排除
148 . 人體生物資料庫之合理近用及其專利政策－以我國之商業運用利益回饋為核心 ON THE FAIR ACCESS AND PATENT POLICY OF HUMAN TISSUE BIOBANKS – FOCUSING ON THE BENEFITSHARING CLAUSE IN TAIWAN 李崇儀(Chung-Hsi Lee);星友康(Tomoyasu Hoshi) 智慧財產評論，2016	0% 文章相似度 文章已排除
149 . 近年台灣媒體併購之法律檢討——以中時集團、中嘉網路與壹傳媒集團案為例 陳麗洋 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度 文章已排除
150 . 醫學研究中告知後同意之法律意涵 洪敏瑜 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度

151.

深次微米互補式金氧半製程之寬頻射頻接收發射器設計
Design of a Wideband RF Transceiver in a Deep Sub-micro CMOS Process

施鴻源
交通大學電子工程研究所學位論文，2010

<1%
文章相似度

152.

應用於無線通訊系統之寬止帶與超寬頻響應微帶線帶通濾波器之研究
Study of Microstrip Bandpass Filter on Wide Spurious Suppression and Ultra-wide Band Response for Advance Wireless Communications

史帝文
崑山科技大學機械工程研究所學位論文，2008

<1%
文章相似度

153.

LTE-Advanced多重跳躍中繼站訊框架構研究

彭茂軒
來源：博碩士論文行動網

<1%
文章相似度

154.

毫微型蜂巢式基地台新產品開發與營運模式分析
New Product Development and Business Model Analysis for Femtocell

蔡昕翰
交通大學科技管理研究所學位論文，2012

<1%
文章相似度

155.

毫微型蜂巢式基地台新產品開發與營運模式分析

蔡昕翰
來源：博碩士論文行動網

<1%
文章相似度

156.

金融消費者保護法對金融商品行銷之衝擊

鍾本偉
來源：博碩士論文行動網

0%
文章相似度

文章已排除

157.

從日本法論我國金融消費者保護法之規範－以說明義務和適合度之規定為中心

廖浩樂
來源：博碩士論文行動網

0%
文章相似度

文章已排除

158.

投資風險偏好的決定因素：以國內某大金控樣本為例
The determinants of risk preferences on investment:analysis on samples from a Taiwanese financial holdings

劉秀瓊
暨南大學經營管理碩士在職專班學位論文，2012

0%
文章相似度

文章已排除

159.

訴訟外紛爭解決機制於我國之實踐—以評價式調解為中心 董佩宜 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度 文章已排除
160. 酒駕調查程序問題之研究 A Study on Procedural Issues of Drunk Driving Investigations 謝受寬 2018 來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository	0% 文章相似度 文章已排除
161. 祭祀公業法制下身分權與財產權性質之變遷 The Transition of Identity and Property Rights in the Law System of Taiwan Ancestor Worship Guild 陳孟緯 政治大學法律學系學位論文，2019 DOI：10.6814/THE.NCCU.LAW.001.2019.F10	0% 文章相似度 文章已排除
162. 基地租賃優先承買權之研究 A Research on the Right of First Refusal in Building Site Lease Contract 何奕萱 2020 DOI：10.6342/NTU.202002496 來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository	0% 文章相似度 文章已排除
163. 行政型「訴訟外紛爭解決機制」在消費者保護領域之運作—以苗栗縣為例 The Operation of the Administrative "Alternative Dispute Resolution" in the Field of Consumer Protection: Maoli County as an Example. 林彥樞 2020 來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository	0% 文章相似度 文章已排除
164. 消費爭議的行政型與司法型替代性紛爭解決機制之研究 A Study of Alternative Consumer Dispute Resolution among Administrative and Judicial Aspects 陳怡君 中原大學財經法律研究所學位論文，2017	0% 文章相似度 文章已排除
165. 我國鄉鎮市調解制度之研究 A Study on the Township Mediation System in Taiwan 陳琪瑜 暨南大學公共行政與政策學系學位論文，2010	0% 文章相似度 文章已排除
166. 金融消費者保護法對銀行保險業務影響之研究 黃倫婷 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度 文章已排除
167. 金融消費者保護法之研究—以訴訟外紛爭解決機制為中心	

蔡維慶	0%
來源：博碩士論文行動網	文章已排除
168 .	
金融消費者保護法管制機制之研究－以保險業資訊提供義務為中心	0%
黃中興	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	文章已排除
169 .	
政府殯葬設施委外管理之研究-以南投縣立殯儀館為例	0%
Research on the Outsourced Management of Government Funeral Facilities --A Case Study of Nantou County Funeral Parlor	文章相似度
陳建中	文章已排除
暨南大學公共行政與政策學系學位論文，2018	
170 .	
論我國金融消費者保護法上關於替代性紛爭解決機制	0%
郭耀廷	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	文章已排除
171 .	
金融消費爭議之研究-以民國104年金融消費者保護法之修正為中心	0%
The Study of Financial Consumer Dispute—Focus on the Revision of Financial Consumer Protection Act in 2015	文章相似度
戴詠潔	文章已排除
中原大學財經法律研究所學位論文，2015	
172 .	
摘要資訊交換，有向性查詢導引暨主動式資料傳播之行動資料管理技術	<1%
黃盈仁	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
173 .	
穿戴式科技身體活動與安全偵測系統之開發	<1%
林順萍	文章相似度
來源：博碩士論文行動網	
174 .	
藉阻抗匹配網路實現之新型可調式多頻帶天線	<1%
Novel Tunable Multiband Antennas Implemented by Matching Network	文章相似度
李杰森	
2011	
DOI：10.6844/NCKU.2011.02079	
來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository	
175 .	
我國基層行政人員行政裁量行為之研究--以轉換型領導之觀點	0%
廖麗英	文章相似度

來源：博碩士論文行動網

文章已排除

176.

住宅型不動產投資專案評估與開發流程之個案研究

Case Study of Investment Evaluation and Exploitation Procedure of Residential Properties Projects

曾國智

長榮大學經營管理研究所學位論文，2013

0%

文章相似度

文章已排除

177.

結構型債券不當銷售爭議與投資人保護之法律問題

謝巧君

來源：博碩士論文行動網

<1%

文章相似度

178.

資訊系統之因應

Requirement of Medical Information System to 921 Earthquake

侯勝茂;李友專;張博諭;吳玉珍;蘇育德;王大為;周天穎;林仲志;唐大鋈;鄭宏恩;榮惠珍;郭旭崧;陳恆順;陳春益;陳曾基;溫嘉惠;劉立;賴金鑫;鄭鳳生
中華公共衛生雜誌，2000

DOI：10.6288/CJPH2000-19-3S-05

<1%

文章相似度

179.

從法規及經營面探討電力線通訊開放的相關問題－從美國聯邦通訊委員會的管制措施談起

顧振豪

科技法律選析，2005

<1%

文章相似度

180.

遙控無人機作為偵查手段之適法性探討

吳煥陽

來源：博碩士論文行動網

0%

文章相似度

文章已排除

181.

無人機世界的矛盾與：淺論〈民航法〉【遙控無人機專章】

陳永全

清流雙月刊，2019

0%

文章相似度

文章已排除

182.

民航局無人機法規初探

吳家怡

電腦與通訊，2020

0%

文章相似度

文章已排除

183.

警察協助取締無人機權責之檢討－以德國警察對秩序機關任務之關係為借鏡

The Review of the Jurisdiction and Responsibilities of Police Assistance to control illegal Uses of the Drone: Taking the Relationship of Missions between the Police and Order-authorities in Germany as a good lesson

李憲人(Lee, Shian-Ren)

東海大學法學研究，2020

0%

文章相似度

文章已排除

184.	Human Immunodeficiency Virus and Immigration Policy in the United States 美國對人類免疫缺乏病毒感染者之移民政策 吳尚儒(Shang-Ju Wu) 生物產業科技管理叢刊，2011 DOI: 10.6170/2011.2(2).02	0% 文章相似度 文章已排除
185.	外籍配偶家庭團聚權爭議分析－臺美司法案例為比較 Analysis of Disputes over Rights to Family Reunion for Foreign Spouses: Judicial Cases in Taiwan and the United States for Comparison 陳雅齡(Ya-Ling Chen) 法律扶助與社會，2021 DOI: 10.7003/LASR.202109_(7).0004	0% 文章相似度 文章已排除
186.	移民法暫時留置與查證身分職權之探討 The Discussion on the Enforcement Power of Temporary Detention and Identity Checking under Taiwan Immigration Law 蔡庭榕(Ting Jung Tsai) 高大法學論叢，2021	0% 文章相似度 文章已排除
187.	美國關鍵基礎設施防護(CIP)建構資訊共享環境之研究 黃俊豪 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度 文章已排除
188.	莫拉克颱風災害歷程中政府與非營利組織的互動關係：以屏東縣兩處生活重建中心為例 The interaction between the government and nonprofit organization in typhoon Morakot-A case study from two living reconstructing serving center in Pingtung County 陳怡伶 長榮大學社會工作學系（所）學位論文，2013	0% 文章相似度 文章已排除
189.	非傳統安全觀點下之暗網市場初探:以五個主要成功打擊暗網交易市場之各國政府行動為例 王源元 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度 文章已排除
190.	論美國跨國毒品查緝制度－以美國緝毒總署為中心 蕭雅君 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度 文章已排除
191.	外國遊說在美國政治中角色之研究 范惠君 來源：博碩士論文行動網	0% 文章相似度 文章已排除
192.		

國會的情報機關監督之研究－美國國會與我國立法院情報監督機制之比較

蘇騰麒

來源：博碩士論文行動網

0%

文章相似度

文章已排除

193 .

以Taylor-Kármán結構張量進行GOCE重力梯度變方-協變方之研究

A study of the Taylor-Kármán structured tensors for variance-covariance of GOCE gravity gradient

高瑋男

2014

DOI : 10.6844/NCKU.2014.00881

來源：博碩士論文行動網或Institutional Repository

0%

文章相似度

文章已排除

194 .

全球域名法制之治理架構研究－以ICANN的組織原理及制度運作為中心

The Internet Governance on Domain Name Legal System--Focus on ICANN and Its Operation

蔡志宏

交通大學科技法律研究所學位論文，2018

<1%

文章相似度

195 .

美陸軍師級部隊的無人機反制演習

Army Counter-UAS 2021-2028

Benjamin Scott; 李永悌

國防譯粹，2021

<1%

文章相似度

設定選項

狀態

排除參考書目(參考文獻)

已選擇

附錄

附錄一、中英對照

英文縮寫	英文全名	中文
3GPP	Third Generation Partnership Project	第三代合作夥伴計畫
AAS	Active Antenna System	主動天線系統
ACLR	Adjacent Channel Leakage Ratio	相鄰頻道洩漏功率比
ACS	Adjacent Channel Selectivity	相鄰通道掃描
AFC	Automated Frequency Coordination	自動頻率協調
AMF	Access and Mobility management Function	接取和移動管理功能
AMPS	Advanced Mobile Phone Service	類比式行動電話系統
ARRL	American Radio Relay League	美國無線電中繼聯盟
ASK	Amplitude Shift Keying	振幅偏移調變
ATIS	Alliance for Telecommunications Industry Standard	美國電信產業標準聯盟
AWS	Advanced Wireless Service	進階無線服務
BCA	Bands & Carriers Aggregation	頻段載波聚合
BER	Bit Error Rate	位元錯誤率
BOP	Bureau of Prisons	聯邦監獄局
BPI	Baseline Privacy Interface	基本隱私介面
BWA	Broadband Wireless Access	無線寬頻接取
CalECPA	California Electronic Communications Privacy Act	加州電子通訊隱私法
CDMA	Code Division Multiple Access	分碼多重連接
CEN	European Committee for Standardization (法文：Comité Européen de Normalisation)	歐洲標準化委員會
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization (法文：Comité Européen de Normalization Électrotechnique)	歐洲電工標準化委員會
CEPT	Conference of Postal and Telecommunications Administrations	歐洲郵政和電信管理局
CFR	Code of Federal Regulations	聯邦法規
CIoT	Cellular IoT	行動物聯網

CRC	Cyclic redundancy check	循環冗餘校驗
C-UAS	Counter Unmanned Aerial Systems	反無人機系統
DFRS	Digital Fixed Radio Systems	數位固定無線系統
DFS	Dynamic Frequency Selection	動態頻率選擇
DHS	Department of Homeland Security	國土安全部
DoC	Declaration of Compliance	符合性聲明
DoD	United States Department of Defense	美國國防部
DoS	denial-of-service	阻斷服務攻擊
DSnF	Digital Signing Network Function	數位簽章網路功能
DTIC	Defense Technical Information Center,	國防技術訊息中心
DUT	device-under-test	待測裝置
ECC	Electronic Communications Committee	歐盟電子通訊委員會
ECDH	Elliptic Curve Diffie – Hellman key exchange	橢圓曲線迪菲赫爾曼密鑰交換
e-CFR	Electronic Code of Federal Regulations	美國聯邦電子法規
ECO	European Communications Office	歐盟通信辦公室
EIRP	Equivalent Isotropically Radiated Power	等效全向輻射功率
eMBB	enhanced mobile broadband	增強型行動寬頻
EMC	Electromagnetic Compatibility	電磁相容性
EMI	Electromagnetic Interference	電磁干擾
ENISA	The European Union Agency for Cybersecurity	歐盟網路安全局
EPC	evolved packet core	演進封包核心
ERP	effective radiated power	有效輻射功率
ESAA	Earth Station Aboard Aircraft	航空器移動式衛星地球電臺
ESIM	Earth Station in Motion	移動式衛星地球電臺
ESV	Earth Stations on Vessels	船舶移動式衛星地球電臺
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	歐洲電信標準協會
EVM	Error Vector Magnitude	誤差向量幅度
FAA	Federal Aviation Administration	美國聯邦航空總署
FBS	False Base Station	虛假基站
FCC	Federal Communications Commission	美國聯邦通訊委員會
FDD	Frequency Division Duplexing	分頻雙工
FRS	Fixed Radio Systems	固定無線系統
FSK	Frequency Shift Keying	頻率偏移調變
FSS	Fixed-Satellite Service	固定衛星服務

FWA	Fixed Wireless Access	固定無線接取
GIA	Geographically Independent Area	地理獨立區域
gNB	Next Generation Node B	5G 基地臺
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球衛星導航系統
GPS	Global Positioning Systems	全球定位系統
GSM	Global System for Mobile communications	全球移動通訊系統
GSO	Geostationary-orbit	同步軌道
HO	handover	基地臺換手
IAB	Integrated Access and Backhaul	整合式接取與回傳
IDC	International Data Corporation	國際數據資訊
IEC	International Electrotechnical Commission	國際電工委員會
IMSI	International Mobile Subscriber Identification Number	國際移動用戶識別碼
IMT	International Mobile Telecommunication system	國際行動電信系統
IoT	Internet of Things	物聯網
IP	Internet Protocol	網際網路協定
IRAC	Interdepartment Radio Advisory Committee	無線電諮詢委員會
ISM	Industrial Scientific and Medical	工業、科學和醫學
ISP	Internet Service Provider	網路服務供應商
ITU	International Telecommunication Union	國際電信聯盟
ITU-R	ITU Radiocommunication	國際電信聯盟無線電通信部門
KDB	Knowledge Database	知識資料庫
LTE	Long Term Evolution	長期演進
MIB	Master Information Block	主要資訊區
MIC	Ministry of Internal Affairs and Communications,	總務省
MITM	Man-in-the-middle attack	中繼攻擊
mmWave	millimeter wave	毫米波
MPE	Maximum Permissible Exposure	最大暴露允許
MPR	Maximum Power Reduction	最大功率減少
MSS	Mobile Satellite Service	行動衛星服務
MT	Mobile Termination	行動終端
MU-MIMO	Multi-user multiple input multiple output	多用戶多進多出
MNO	Mobile Network Operator	行動通訊業者
NAS	Network Attached Storage	網路儲存伺服器
NCF	Network Control Facility	網路控制設施

NFC	Near-Field Communication	近場通信
NGSO	Non-geostationary orbit	非同步軌道
NPRM	Notice of Proposed Rulemaking	法規制定提案公告
NRTL	nationally recognized testing laboratory	國家認可測試實驗室
NSF	National Science Foundation	美國國家科學基金會
NTIA	National Telecommunications and Information Administration	國家電信暨資訊管理局
NTN	Non-terrestrial Network	非地面波網路
NCMC	Network Control and Monitoring Center	網路控制和監控中心
NGMN	Next Generation Mobile Networks Alliance	新世代行動網路聯盟
OBW	occupied bandwidth	佔用頻寬
OET	Office of Engineering and Technology	工程與技術辦公室
OFDMA	Orthogonal frequency division multiple access	正交分頻多重接取
OBE	out-of-band emission	帶外發射
ODR	Online Dispute Resolution	線上紛爭解決機制
PCS	Personal Communication	個人通信服務
PPC	Personal Information Protection Commission	日本個人資料保護委員會
PSD	peak power spectral density	峰值功率頻譜密度
PWS	Public Warning System	公共警報系統
RAN	Radio Access Network	無線接取網路
RBS	Rogue Base Station	假基站
RED	Radio Equipment Directive	無線電設備指令
RFI	radio frequency interfacer	射頻介面
RFID	Radio Frequency Identification	無線射頻識別
RIT	Radio Interface Technology	候選無線介面技術
RLAN	Radio Local Area Network	無線區域網路
RRC	Radio Resource Control	無線電資源控制
RTA	Recognised Testing Authority	檢測機構
S&T	Science and Technology Directorate	科學技術局
SAR	Specific Absorption Rate	電磁波能量比吸收率
SCS	Supplement Coverage from Space	太空通訊補充地面網路覆蓋
SDR	Software-defined Radio	軟體定義無線電技術
SI	System Information	系統資訊
SIB	System Information Block	系統資訊區
SON	Self-Organizing Networks	自我組織網路
SRIT	Set of radio interface technologies	無線介面技術集

TBD	To Be Determined	尚未制定
TC	Technical Committee	技術委員會
TCB	Telecommunications Certification Body	電信驗證機構
TDD	Time Division Duplex	分時雙工
TDMA	Time division multiple access	分時多重接取
TDRSS	Tracking and Data-relay Satellite System	追蹤及數據中繼衛星系統
TPC	Transmit Power Control	發射功率控制
TR	Technical Reports	技術報告
TSG	Technology Standards Group	技術標準小組
TT	Test Tolerance	測試容許誤差
TTA	Telecommunication Technical Assembly	電信技術協會
TTC	Telecommunication Technology Committee	電信技術委員會
TWT	Target wake time	目標喚醒時間
UMFUS	Upper Microwave Flexible Use Service	上層微波彈性使用服務
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用行動電信系統
U-NII	Unlicensed National Information Infrastructure	免執照國家資訊基礎建設
URLLC	Ultra-reliable low-latency communication	超可靠低延遲通信
USIM	Universal Subscriber Identity Module	用戶全球識別卡
VMES	Vehicle-Mounted Earth Station	車載地球電臺
WAS	Wireless Access Systems	無線接取系統
WCS	Wireless Communications Service	無線通訊服務
WISPs	Wireless Internet Service Providers	無線網際網路提供商
WLAN	Wireless Local Area Networks	無線區域網路

附錄二、§ 25.228 Operating and coordination requirements for earth stations in motion (ESIMs)

(a) GSO FSS ESIM transmissions must comport with the applicable EIRP density limits in [§ 25.218](#), unless coordinated pursuant to the requirements in [§ 25.220](#).

(b) Each FSS ESIM must be self-monitoring and, should a condition occur that would cause the ESIMs to exceed its authorized off-axis EIRP density limits in the case of GSO FSS ESIMs or any emission limits included in the licensing conditions in the case of NGSO FSS ESIMs, the ESIM must automatically cease transmissions within 100 milliseconds, and not resume transmissions until the condition that caused the ESIM to exceed those limits is corrected.

(c) Each FSS ESIM must be monitored and controlled by a network control and monitoring center (NCMC) or equivalent facility. Each ESIM must comply with a “disable transmission” command from the NCMC within 100 milliseconds of receiving the command. In addition, the NCMC must monitor the operation of each ESIM in its network, and transmit a “disable transmission” command to any ESIM that operates in such a way as to exceed the authorized off-axis EIRP density limit for GSO FSS ESIMs or any emission limits included in the licensing conditions in the case of NGSO FSS ESIMs. The NCMC must not allow the ESIM (s) under its control to resume transmissions until the condition that caused the ESIM (s) to exceed the authorized EIRP density limits is corrected.

(d) ESIM licensees must ensure installation of ESIM terminals on vehicles by qualified installers who have an understanding of the antenna's radiation environment and the measures best suited to maximize protection of the general public and persons operating the vehicle and equipment. An ESIM terminal exhibiting radiation exposure levels exceeding 1.0 mW/cm^2 in accessible areas, such as at the exterior surface of the radome, must have a label attached to the surface of the terminal warning about the radiation hazard and must include thereon a diagram showing the regions around the terminal where the radiation levels could exceed the maximum radiation exposure limit specified in [47 CFR 1.1310](#) Table 1.

(e) The following requirements govern all ESV operations :

(1) ESV operators must control all ESVs by a NCMC or equivalent facility located in the United States, except that an ESV on U.S.-registered vessels may operate under control of a NCMC location outside the United States provided the ESV operator maintains a point of contact within the United States that will have the capability and authority to cause an ESV on a U.S.-registered vessel to cease transmitting if necessary.

(2) There must be a point of contact in the United States, with phone number and address, available 24 hours a day, seven days a week, with authority and ability to cease all emissions from the ESVs, either directly or through the facilities of a U.S. NCMC or a NCMC located in another country with which the United States has a bilateral agreement that enables such cessation of emissions.

(3) ESV NCMC operators communicating with ESVs on vessels of foreign registry must maintain detailed information on each such vessel's country of registry and a point of contact for the relevant administration responsible for licensing those ESVs.

(f) For all VMES operations, there must be a point of contact in the United States, with phone number and address, available 24 hours a day, seven days a week, with authority and ability to cease all emissions from the VMESs.

(g) The following requirements govern all ESAA operations :

(1) There must be a point of contact in the United States, with phone number and address, available 24 hours a day, seven days a week, with authority and ability to cease all emissions from the ESAAs.

(2) All ESAA terminals operated in U.S. airspace, whether on U.S.-registered civil aircraft or non-U.S.-registered civil aircraft, must be licensed by the Commission. All ESAA terminals on U.S.-registered civil aircraft operating outside of U.S. airspace must be licensed by the Commission, except as provided by section 303 (t) of the Communications Act.

(3) Prior to operations within a foreign nation's airspace, the ESAA operator must ascertain whether the relevant administration has operations that could be affected by ESAA terminals, and must determine whether that administration has adopted specific requirements concerning ESAA operations. When the aircraft enters foreign airspace, the ESAA terminal must operate under the Commission's rules, or those of the foreign administration, whichever is more constraining. To the extent that all relevant

administrations have identified geographic arEAS from which ESAA operations would not affect their radio operations, ESAA operators may operate within those identified arEAS without further action. To the extent that the foreign administration has not adopted requirements regarding ESAA operations, ESAA operators must coordinate their operations with any potentially affected operations.

(h) The following requirements govern all operations in the 3700–4200 MHz (space-to-Earth) and 5925–6425 MHz (Earth-to-space) frequency bands of ESVs receiving from or transmitting to GSO satellites in the Fixed-Satellite Service :

(1) ESVs must not operate in the 5925–6425 MHz (Earth-to-space) and 3700–4200 MHz (space-to-Earth) frequency bands on vessels smaller than 300 gross tons.

(2) ESV operators transmitting in the 5925–6425 MHz (Earth-to-space) frequency band to GSO satellites in the Fixed-Satellite Service (FSS) must not seek to coordinate, in any geographic location, more than 36 megahertz of uplink bandwidth on each of no more than two GSO FSS satellites.

(3) ESVs, operating while docked, for which coordination with terrestrial stations in the 3700–4200 MHz band is completed in accordance with [§ 25.251](#), will receive protection from such terrestrial stations in accordance with the coordination agreements, for 180 days, renewable for 180 days.

(4) ESVs in motion must not claim protection from harmful interference from any authorized terrestrial stations to which frequencies are already assigned, or any authorized terrestrial station to which frequencies may be assigned in the future in the 3700–4200 MHz (space-to-Earth) frequency band.

(5) ESVs operating within 200 km from the baseline of the United States, or within 200 km from a U.S.-licensed fixed service offshore installation, must complete coordination with potentially affected U.S.-licensed fixed service operators prior to operation. The coordination method and the interference criteria objective will be determined by the frequency coordinator. The details of the coordination must be maintained and available at the frequency coordinator, and must be filed with the Commission electronically via the International Bureau Filing System (<http://licensing.fcc.gov/myibfs/>) to be placed on public notice. The coordination notifications must be filed in the form of a statement referencing the relevant call signs and file numbers. Operation of each individual ESV may commence immediately after

the public notice that identifies the notification sent to the Commission is released. Continuance of operation of that ESV for the duration of the coordination term must be dependent upon successful completion of the normal public notice process. If, prior to the end of the 30-day comment period of the public notice, any objections are received from U.S.-licensed Fixed Service operators that have been excluded from coordination, the ESV licensee must immediately cease operation of that particular station on frequencies used by the affected U.S.-licensed Fixed Service station until the coordination dispute is resolved and the ESV licensee informs the Commission of the resolution. As used in this section, “baseline” means the line from which maritime zones are measured. The baseline is a combination of the low-water line and closing lines across the mouths of inland water bodies and is defined by a series of baseline points that include islands and “low-water elevations,” as determined by the U.S. Department of State's Baseline Committee.

(6) An ESV must automatically cease transmission if the ESV operates in violation of the terms of its coordination agreement, including, but not limited to, conditions related to speed of the vessel or if the ESV travels outside the coordinated area, if within 200 km from the baseline of the United States, or within 200 km from a U.S.-licensed fixed service offshore installation. Transmissions may be controlled by the ESV network control and monitoring center. The frequency coordinator may decide whether ESV operators should automatically cease transmissions if the vessel falls below a prescribed speed within a prescribed geographic area.

(7) ESV transmissions in the 5925–6425 MHz (Earth-to-space) band shall not exceed an EIRP spectral density towards the radio-horizon of 17 dBW/MHz, and shall not exceed an EIRP towards the radio-horizon of 20.8 dBW. The ESV network shall shut-off the ESV transmitter if either the EIRP spectral density towards the radio-horizon or the EIRP towards the radio-horizon is exceeded.

(i) For ESAA transmissions in the 14.0–14.5 GHz band from international airspace within line-of-sight of the territory of a foreign administration where fixed service networks have primary allocation in this band, the maximum power flux density (pfd) produced at the surface of the Earth by emissions from a single aircraft carrying an ESAA terminal must not exceed the following values unless the foreign Administration has imposed other conditions for protecting its fixed service stations :

-132+0.5 · θ	dB (W/ (m ² · MHz))	For	$\theta \leq 40^\circ$
---------------------	------------------------------------	-----	------------------------

-112	dB (W/ (m ² · MHz))	For	40° < θ ≤ 90°
------	------------------------------------	-----	----------------------

Where : θ is the angle of arrival of the radio-frequency wave (degrees above the horizontal) and the aforementioned limits relate to the pfd under free-space propagation conditions.

(j) The following requirements govern all ESIMs transmitting to GSO or NGSO satellites in the Fixed-Satellite Service in the 14.0–14.5 GHz band.

(1) Operations of ESIMs in the 14.0–14.2 GHz (Earth-to-space) frequency band within 125 km (for ESVs and VMESs) or within radio line of sight (for ESAAs) of the NASA TDRSS facilities on Guam (latitude 13°36'55" N, longitude 144°51'22" E) , White Sands, New Mexico (latitude 32°20'59" N, longitude 106°36'31" W and latitude 32°32'40" N, longitude 106°36'48" W) , or Blossom Point, Maryland (latitude 38°25'44" N, longitude 77°05'02" W) are subject to coordination with the National Aeronautics and Space Administration (NASA) through the National Telecommunications and Information Administration (NTIA) Interdepartment Radio Advisory Committee (IRAC) . Licensees must notify the Space Bureau once they have completed coordination. Upon receipt of such notification from a licensee, the Space Bureau will issue a public notice stating that the licensee may commence operations within the coordination zone in 30 days if no party has opposed the operations. When NTIA seeks to provide similar protection to future TDRSS sites that have been coordinated through the IRAC Frequency Assignment Subcommittee process, NTIA will notify the Commission's Space Bureau that the site is nearing operational status. Upon public notice from the Space Bureau, all Ku-band ESIMlicensees must cease operations in the 14.0–14.2 GHz band within 125 km (for ESVs and VMESs) or within radio line of sight (for ESAAs) of the new TDRSS site until the licensees complete coordination with NTIA/IRAC for the new TDRSS facility. Licensees must notify the Space Bureau once they have completed coordination for the new TDRSS site. Upon receipt of such notification from a licensee, the Space Bureau will issue a public notice stating that the licensee may commence operations within the coordination zone in 30 days if no party has opposed the operations. The ESIMlicensee then will be permitted to commence operations in the 14.0–14.2 GHz band within 125 km (for ESVs and VMESs) or within radio line of sight (for ESAAs) of the new TDRSS site, subject to any operational constraints developed in the coordination process.

(2) Within 125 km (for ESVs and VMESs) or within radio line of sight (for ESAAs) of the NASA TDRSS facilities identified in [paragraph \(j\)\(1\)](#) of this section, ESIM transmissions in the 14.0–14.2 GHz (Earth-to-space) band shall not exceed an EIRP spectral density towards the horizon of 12.5 dBW/MHz, and shall not exceed an EIRP towards the horizon of 16.3 dBW.

(3) Operations of ESIMs in the 14.47–14.5 GHz (Earth-to-space) frequency band in the vicinity (for ESVs and VMESs) or within radio line of sight (for ESAAs) of radio astronomy service (RAS) observatories observing in the 14.47–14.5 GHz band are subject to coordination with the National Science Foundation (NSF). The appropriate NSF contact point to initiate coordination is Electromagnetic Spectrum Management Unit, NSF, Division of Astronomical Sciences, 2415 Eisenhower Avenue, Arlington VA 22314; Email : esm@nsf.gov. Licensees must notify the Space Bureau once they have completed coordination. Upon receipt of the coordination agreement from a licensee, the Space Bureau will issue a public notice stating that the licensee may commence operations within the coordination zone in 30 days if no party has opposed the operations. Table 1 provides a list of each applicable RAS site, its location, and the applicable coordination zone.

Table 1 to [§ 25.228 \(j\) \(3\)](#) —Applicable Radio Astronomy Service (RAS)
Facilities and Associated Coordination Distances

Observatory	Latitude (north)	Longitude (west)	Radius (km) of coordination zone
Arecibo, Observatory, Arecibo, PR	18°20'37"	66°45'11"	Island of Puerto Rico.
Green Bank, WV	38°25'59"	79°50'23"	160.
Very Large Array, near Socorro, NM	34°04'44"	107°37'06"	160.
Pisgah Astronomical Research Institute, Rosman, NC	35°11'59"	82°52'19"	160.
U of Michigan Radio Astronomy Observatory, Stinchfield Woods,	42°23'56"	83°56'11"	160.

MI			
Very Long Baseline Array (VLBA) stations :			
Owens Valley, CA	37°13'54"	118°16'37"	160 *.
Mauna Kea, HI	19°48'05"	155°27'20"	50.
Brewster, WA	48°07'52"	119°41'00"	50.
Kitt Peak, AZ	31°57'23"	111°36'45"	50.
Pie Town, NM	34°18'04"	108°07'09"	50.
Los Alamos, NM	35°46'30"	106°14'44"	50.
Fort Davis, TX	30°38'06"	103°56'41"	50.
North Liberty, IA	41°46'17"	91°34'27"	50.
Hancock, NH	42°56'01"	71°59'12"	50.
St. Croix, VI	17°45'24"	64°35'01"	50.

* Owens Valley, CA operates both a VLBA station and single-dish telescopes.

(4) When NTIA seeks to provide similar protection to future RAS sites that have been coordinated through the IRAC Frequency Assignment Subcommittee process, NTIA will notify the Commission's Space Bureau that the site is nearing operational status. Upon public notice from the Space Bureau, all Ku-band ESIMs licensees must cease operations in the 14.47–14.5 GHz band within the relevant geographic zone (160 kms for single-dish radio observatories and Very Large Array antenna systems and 50 kms for Very Long Baseline Array antenna systems for ESVs and VMESs, radio line of sight for ESAAs) of the new RAS site until the licensees complete coordination for the new RAS facility. Licensees must notify the Space Bureau once they have completed coordination for the new RAS site and must submit the coordination agreement to the Commission. Upon receipt of such notification from a licensee, the Space Bureau will issue a public notice stating that the licensee may commence operations within the coordination zone in 30 days if no party opposed the operations. The ESIMs licensee then will be permitted to commence operations in the 14.47–14.5 GHz band within the relevant coordination distance around the new RAS site, subject to any operational constraints developed in the coordination process.

(5) ESIMs licensees must use Global Positioning Satellite-related or other similar position location technology to ensure compliance with the provisions of subparagraphs 1–3 of this paragraph.

附錄三、§ FCC 23-22 APPENDIX A – PROPOSED RULES

The Federal Communications Commission proposes to amend 47 CFR parts 2 and 25 as follows :

PART 2 – FREQUENCY ALLOCATIONS AND RADIO TREATY MATTERS; GENERAL RULES AND REGULATIONS

1. The authority citation for part 2 continues to read as follows :

AUTHORITY : 47 U.S.C. 154, 302a, 303, and 336, unless otherwise noted.

2. Amend § 2.106 as follows :

a. Revise pages 30, 36, 37, and 38.

b. In the list of Non-Federal Government (NG) Footnotes, add footnote NG33A.

The revisions and additions read as follows :

§ 2.106 Table of Frequency Allocations.

* * * * *

5.149 5.291A 5.294 5.296 5.300 5.304 5.306 5.311A 5.312	614-698 BROADCASTING
694-790	Fixed
MOBILE except aeronautical	Mobile
mobile 5.312A 5.317A BROADCASTING	5.293 5.308 5.308A 5.309 5.311A
	698-806 MOBILE 5.317ABROADCASTING
	Fixed
5.300 5.311A 5.312	

614-890	614-698 FIXED MOBILE NG5 NG14 NG33 NG33A NG115 NG149	RF Devices (15) Satellite Communications (25) Wireless Communications (27) LPTV, TV Translator/Booster (74G) Low Power Auxiliary (74H)
	698-758 FIXED MOBILE BROADCASTING NG33A NG159	Satellite Communications (25) Wireless Communications (27) LPTV and TV Translator (74G)
	758-775 FIXED MOBILE NG34 NG159	Public Safety Land Mobile (90R)
	775-788 FIXED MOBILE BROADCASTING NG33A NG159	Satellite Communications (25) Wireless Communications (27) LPTV and TV Translator (74G)
	788-805	

790-862 FIXED MOBILE except aeronautical mobile 5.316B 5.317A BROADCASTING			FIXED MOBILE NG34 NG159	Public Safety Land Mobile (90R)
	5.293 5.309 5.311A		805-806 FIXED MOBILE BROADCASTING NG33A NG159	Satellite Communications (25) Wireless Communications (27) LPTV and TV Translator (74G)
	806-890 FIXED MOBILE 5.317ABROADCASTING		806-809 LAND MOBILE	Public Safety Land Mobile (90S)
			809-849 FIXED LAND MOBILE NG33A	Public Mobile (22) Satellite Communications (25) Private Land Mobile (90)
5.312 5.319			849-851 AERONAUTICAL MOBILE	Public Mobile (22)
862-890 FIXED MOBILE except aeronautical mobile 5.317A BROADCASTING 5.322 5.319 5.323		5.149 5.305 5.306 5.307 5.311A 5.320	851-854 LAND MOBILE	Public Safety Land Mobile (90S)
	5.317 5.318		854-894 FIXED LAND MOBILE US116 US268 NG33A	Public Mobile (22) Satellite Communications (25) Private Land Mobile (90)

1700-1710 FIXED METEOROLOGICAL-SATELLITE (space-to-Earth) MOBILE except aeronautical mobile 5.289 5.341		1700-1710 FIXED METEOROLOGICAL-SATELLITE
--	--	--

MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space) 5.351A					
5.388 5.389A 5.389B 5.389F				NG33A 2000-2020	
2010-2025 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B	2010-2025 FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space)	2010-2025 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B		FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (Earth-to-space)	Satellite Communications (25) Wireless Communications (27)
5.388	5.388 5.389C 5.389E	5.388		2020-2025 FIXED MOBILE	
2025-2110 SPACE OPERATION (Earth-to-space) (space-to-space) EARTH EXPLORATION-SATELLITE (Earth-to-space) (space-to-space) FIXED MOBILE 5.391 SPACE RESEARCH (Earth-to-space) (space-to-space)			2025-2110 SPACE OPERATION (Earth-to-space) (space-to-space) EARTH EXPLORATION-SATELLITE (Earth-to-space) (space-to-space) SPACE RESEARCH (Earth-to-space) (space-to-space) FIXED MOBILE 5.391 5.392 US90 US92 US222 US346 US347	2025-2110 FIXED NG118 MOBILE 5.391 5.392 US90 US92 US222 US346 US347	TV Auxiliary Broadcasting (74F) Cable TV Relay (78) Local TV Transmission (101J)
5.392					

Table of Frequency Allocations			2110-2483.5 MHz (UHF)		Page 37
International Table			United States Table		FCC Rule Part (s)
Region 1 Table	Region 2 Table	Region 3 Table	Federal Table	Non-Federal Table	
2110-2120 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B SPACE RESEARCH (deep space) (Earth-to-space) 5.388			2110-2120 US252	2110-2120 FIXED MOBILE US252	Public Mobile (22) Satellite Communications (25)
2120-2170 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B	2120-2160 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B Mobile-satellite (space-to-Earth) 5.388	2120-2170 FIXED MOBILE 5.388A 5.388B	2120-2200	2120-2180 FIXED MOBILE	Wireless Communications (27) Fixed Microwave (101)
5.388	2160-2170 FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth) 5.388 5.389C 5.389E	5.388		NG41	
2170-2200 FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth) 5.351A 5.388 5.389A 5.389F				2180-2200 FIXED MOBILE MOBILE-SATELLITE (space-to-Earth)	Satellite Communications (25) Wireless Communications (27)

2200-2290 SPACE OPERATION (space-to-Earth) (space-to-space) EARTH EXPLORATION-SATELLITE (space-to-Earth) (space-to-space) FIXED MOBILE 5.391 SPACE RESEARCH (space-to-Earth) (space-to-space) 5.392		2200-2290 SPACE OPERATION (space-to-Earth) (space-to-space) US96 EARTH EXPLORATION-SATELLITE (space-to-Earth) (space-to-space) FIXED (line-of-sight only) MOBILE (line-of-sight only including aeronautical telemetry, but excluding flight testing of manned aircraft) 5.391 SPACE RESEARCH (space-to-Earth) (space-to-space) 5.392 US303	2200-2290 US96 US303	
2290-2300 FIXED MOBILE except aeronautical mobile SPACE RESEARCH (deep space) (space-to-Earth)		2290-2300 FIXED MOBILE except aeronautical mobile SPACE RESEARCH (deep space) (space-to-Earth)	2290-2300 SPACE RESEARCH (deep space) (space-to-Earth)	
2300-2450 FIXED MOBILE 5.384A Amateur Radiolocation	2300-2450 FIXED MOBILE 5.384A RADIOLOCATION Amateur	2300-2305 G122	2300-2305 Amateur	Amateur Radio (97)
		2305-2310 US97 G122	2305-2310 FIXED MOBILE except aeronautical mobile RADIOLOCATION Amateur US97 NG33A	Satellite Communications (25) Wireless Communications (27) Amateur Radio (97)

2310-2320	2310-2320	
Fixed	FIXED	Satellite Communications
Mobile US100	MOBILE	(25)
Radiolocation G2	BROADCASTING-SATELLITE	Wireless Communications
US97 US327	RADIOLOCATION	(27)
	5.396 US97 US100 US327 NG33A	
2320-2345	2320-2345	
Fixed	BROADCASTING-SATELLITE	Satellite Communications
Radiolocation G2		(25)
US327	5.396 US327	
2345-2360	2345-2360	
Fixed	FIXED	Satellite Communications
Mobile US100	MOBILE US100	(25)
Radiolocation G2	BROADCASTING-SATELLITE	Wireless Communications
	RADIOLOCATION	(27)
US327	5.396 US327 NG33A	
2360-2390	2360-2390	
MOBILE US276	MOBILE US276	Aviation (87)
RADIOLOCATION G2 G120		Personal Radio (95)
Fixed		
US101	US101	
2390-2395	2390-2395	
MOBILE US276	AMATEUR	Aviation (87)
		Personal Radio (95)
US101	MOBILE US276	Amateur Radio (97)
	US101	

5.150 5.282 5.395	5.150 5.282 5.393 5.394 5.396	2395-2400	2395-2400 AMATEUR	Personal Radio (95) Amateur Radio (97)
		US101 G122	US101	
		2400-2417	2400-2417 AMATEUR	RF Devices (15)
		5.150 G122	5.150 5.282	ISM Equipment (18)
		2417-2450 Radiolocation G2	2417-2450 Amateur	Amateur Radio (97)
2450-2483.5 FIXED MOBILE Radiolocation 5.150	2450-2483.5 FIXED MOBILE RADIOLOCATION 5.150	5.150	5.150 5.282	
		2450-2483.5	2450-2483.5 FIXED MOBILE Radiolocation	RF Devices (15) ISM Equipment (18) TV Auxiliary Broadcasting (74F) Private Land Mobile (90) Fixed Microwave (101)
		5.150 US41	5.150 US41	

* * * * *

NON-FEDERAL GOVERNMENT (NG) FOOTNOTES

* * * * *

NG33A The bands 614-652 MHz and 663-758 MHz, 775 MHz-788 MHz, and 805-806 MHz, 824-849 MHz and 869-894 MHz, 1850-1920 MHz and 1930-2000 MHz, and 2305-2320 MHz and 2345-2360 MHz are allocated to the mobile-satellite service (MSS) on a co-primary basis. MSS operations in these frequency bands are subject to the Commission's rules for Supplemental Coverage from Space set forth in part 25 of this chapter.

* * * * *

PART 25 - SATELLITE COMMUNICATIONS

3. The authority citation for part 25 continues to read as follows :

AUTHORITY : 47 U.S.C. 154, 301, 302, 303, 307, 309, 310, 319, 332, 605, and 721, unless otherwise noted.

4. Amend § 25.103 by adding the following definitions :

§ 25.103 Definitions.

* * * * *

Geographically independent area (GIA). Any of the following six areas : (1) CONUS; (2) Alaska; (3) Hawaii; (4) American Samoa; (5) Puerto Rico/U.S. Virgin Islands; and (6) Guam/Northern Mariana Islands.

* * * * *

Supplemental Coverage from Space (SCS). The provision of coverage to a terrestrial mobile service licensee's subscribers operating in underserved and/or unserved arEAS within a terrestrial mobile service licensee's license area, comprising a GIA, only through a collaboration between an existing NGSO operator and a terrestrial mobile service licensee involving transmissions between space stations and mobile end-user devices. NGSO operators and terrestrial mobile service licensees seeking to provide SCS must be authorized in compliance with § 25.125.

* * * * *

5. Amend § 25.109 by adding a new paragraph (f) to read as follows :

§ 25.109 Cross-reference.

* * * * *

(f) Space and earth stations providing Supplemental Coverage from Space are subject to technical rules in parts 22, 24, and 27 of this chapter where applicable.

6. Amend § 25.112 by revising paragraph (a) (3) to read as follows :

§ 25.112 Dismissal and return of applications.

(a) * * *

(3) The application requests authority to operate a space station in a frequency band that is not allocated internationally for such operations under the Radio Regulations of the International Telecommunication Union, unless the application is filed pursuant to § 25.122, § 25.123, or § 25.125.

* * * * *

7. Amend § 25.115 by adding a new paragraph (q) to read as follows :

§ 25.115 Applications for earth station authorizations.

* * * * *

(q) A blanket license application for an earth station authorization to provide Supplemental Coverage from Space must comply with § 25.125.

8. Amend § 25.117 by adding a new paragraph (i) to read as follows :

§ 25.117 Modification of station license.

* * * * *

(i) An application for modification of a space station authorization to provide Supplemental Coverage from Space must comply with § 25.125.

9. Add new § 25.125 to read as follows :

§ 25.125 Applications for supplemental coverage from space (SCS) .

(a) *SCS entry criteria.* This section shall only apply to applicants seeking to provide Supplemental Coverage from Space (SCS) . An applicant for SCS space station authorization must be a holder of either an existing part 25 NGSO license or grant of U.S. market access collaborating with a terrestrial mobile service provider that holds all co-channel licenses throughout a Geographically Independent Area (GIA) in a band allocated to Mobile-Satellite Service (MSS) operation through footnote NG33A in the United States Table of Frequency Allocations under § 2.106 of this chapter. Applicants for SCS space stations must comply with the requirements set forth in paragraph (b) of this section. Applicants for SCS earth stations must comply with the requirements set

forth in paragraph (c) of this section.

(b) *SCS space station application requirements.* An applicant seeking a space station authorization for the provision of SCS shall submit an application requesting modification of a current part 25 NGSO license or grant of U.S. market access.

(1) The application shall include a certification to the following :

(i) an application is on file with the Commission to lease spectrum allocated for MSS provision of SCS from a terrestrial mobile service provider that holds, either directly or indirectly, all co-channel licenses throughout a GIA;

(ii) the current part 25 space station license or part 25 grant of market access for NGSO satellite operation is sufficient to cover the leased GIA; and

(iii) a blanket license application is on file, pursuant to paragraph (c) of this section, from the satellite operator's terrestrial licensee partner for earth stations, covering all of its subscribers' terrestrial devices that will be transmitting and receiving from the space station in conjunction with the provision of SCS.

(2) The application shall include a comprehensive proposal for each space station in the proposed SCS system on FCC Form 312, Main Form and Schedule S, as described in § 25.114(a) through (d), together with the certification described in paragraph (b)

(1) of this section.

(3) Applications that are acceptable for filing will be placed on public notice pursuant to § 25.151 to provide interested parties an opportunity to file pleadings in response to the application pursuant to § 25.154.

(4) The Commission will review the application and all the pleadings filed in response to the application, and will grant applications that meet the standards of this section, § 25.156 (a) , and are otherwise in accordance with applicable Commission rules.

(5) Applications to modify a part 25 authorization to provide SCS will not be subject to the processing round procedures in §§ 25.137 and 25.157.

(c) *SCS earth station application requirements.* A terrestrial licensee collaborating with an NGSO satellite operator to provide SCS shall submit an application for a blanket earth station license for all of its subscribers' terrestrial end-user devices that will communicate with the NGSO operator's space stations.

(1) The terrestrial licensee must file for such earth station authorization using FCC Form 312, Main Form and Schedule B, as described in § 25.115 (a) , specifying the number of units to be covered by the blanket license.

(2) Applications that are acceptable for filing will be placed on public notice pursuant to § 25.151 to provide interested parties an opportunity to file pleadings in response to

the application pursuant to § 25.154.

(3) The Commission will review the application and all the pleadings filed in response to the application, and will grant applications that meet the standards of this section, § 25.156 (a), and are otherwise in accordance with applicable Commission rules.

(4) Once the terrestrial licensee receives a part 25 blanket license for its subscribers' terrestrial devices, it may avail itself of the minor modification procedures for blanket earth station licenses pursuant to § 25.118 to add additional terrestrial devices without prior Commission approval.

(d) *SCS joint licensing requirement.* Authorization to provide SCS requires grant of three applications : part 25 modification application or request for modification of a grant of market access; part 1 lease application; and part 25 blanket earth station license application.

(e) *Equipment authorization for SCS earth stations.*

(1) Each SCS earth station used for the provision of SCS under this section shall meet the equipment authorization requirements under § 25.129 and all equipment authorization requirements for all intended uses of the device as specified in parts 22, 24, and 27 of this chapter (e.g., §§ 22.377, 24.51, 27.51) .

(2) Terrestrial devices with existing equipment authorizations under parts 22, 24, or 27 of this chapter as of [[EFFECTIVE DATE OF FINAL RULE]] are authorized by rule for SCS use under this section, consistent with their existing equipment authorizations.

10. Amend § 25.129 by adding a new paragraph (e) to read as follows :

§ 25.129 Equipment authorization for portable earth-station transceivers.

* * * * *

(e) Earth station transceivers used for the provision of SCS shall comply with § 25.125.

11. Amend § 25.137 by revising paragraph (f) to read as follows :

§ 25.137 Requests for U.S. market access through non-U.S.-licensed space stations.

* * * * *

(f) A non-U.S.-licensed space station operator that has been granted access to the United States market pursuant to a declaratory ruling may modify its U.S. operations under the procedures set forth in §§ 25.117 (d), (h), and (i) and 25.118 (e) .

12. Amend § 25.202 by adding a new paragraph (k) to read as follows :

§ 25.202 Frequencies, frequency tolerance, and emission limits.

* * * * *

(k) Space station downlinks operating as SCS under the provisions of NG33A of the U.S. Table of Allocations and § 25.125 are subject to the following rules.

(1) *Out of band emission limits.* Space station downlink emissions on spectrum allocated for mobile-satellite service and used in providing SCS shall meet the out-of-band emission limits applicable to the terrestrial base stations of its terrestrial partner, as set forth in parts 22, 24, or 27 of this chapter (e.g., §§ 22.917, 24.238, 27.53) , respectively.

(2) Reserved.

13. Amend § 25.204 by adding a new paragraph (g) to read as follows :

§ 25.204 Power limits for earth stations.

* * * * *

(g) Earth stations operating in conjunction with the provision of SCS pursuant to § 25.125 shall comply with the power requirements for the respective band of operation of the terrestrial partner for terrestrial transceivers in parts 22, 24, or 27 of this chapter (e.g., §§ 22.913, 24.232, 27.50) .

14. Amend § 25.208 by adding a new paragraph (w) to read as follows :

§ 25.208 Power flux-density limits.

* * * * *

(w) SCS operations in bands authorized by NG33A in the Table of Frequency Allocations and § 25.125 must meet the relevant boundary signal level limits and coordination requirements for the relevant terrestrial band of operation, as specified by treaty and in parts 22, 24, and 27 of this chapter (e.g., §§ 22.169, 22.983 (c) , 24.236, 27.55, 27.57) , at applicable international borders. Conversion from field strength to PFD shall be done using accepted engineering techniques.

附錄四、第一次座談會簽到表

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 11 月 14 日(星期二)上午 10:00 至中午 12:00

二、地點：集思交通部國際會議中心 201 會議室
(台北市中正區杭州南路一段 24 號)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
歐陸電子通訊檢測 股份有限公司	許秋吟 王立銘 柯俊亨
台灣檢驗科技 股份有限公司	陳昭源 李季華
優力國際安全認證 有限公司	翁志偉

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關(構)，或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資通安全暨個資保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱(service@ncc.org.tw)與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 11 月 14 日(星期二)上午 10:00 至中午 12:00

二、地點：集思交通部國際會議中心 201 會議室

(台北市中正區杭州南路一段 24 號)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
台灣索尼股份有限公司	李奇隆
全國公證檢驗 股份有限公司	邱信均
香港商立德國際 商品試驗有限公司 桃園分公司	郭吉舟

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關(構)，或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資訊安全暨個人資料保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱 (service@ituu.org.tw) 與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 11 月 14 日(星期二)上午 10:00 至中午 12:00

二、地點：集思交通部國際會議中心 201 會議室

(台北市中正區杭州南路一段 24 號)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
倍科檢驗科技有限公司	鄭發源 王為良
財團法人 台灣商品檢測驗證中心	
德凱認證股份有限公司	宋明威 陳世芳 陳昭治

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關（構），或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。

2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資訊安全暨個人資料保護管理相關程序妥為處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。

3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱（service@ncc.org.tw）與我們聯繫。

4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

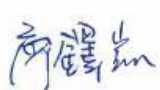
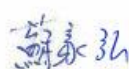
依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 11 月 14 日(星期二)上午 10:00 至中午 12:00

二、地點：集思交通部國際會議中心 201 會議室

(台北市中正區杭州南路一段 24 號)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
隴華電子股份有限公司	
伸波通訊股份有限公司	
亞太電信股份有限公司	

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關（構），或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資通安全暨個資保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱（service@ttc.org.tw）與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

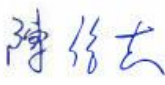
依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 11 月 14 日(星期二)上午 10:00 至中午 12:00

二、地點：集思交通部國際會議中心 201 會議室

(台北市中正區杭州南路一段 24 號)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
遠傳電信股份有限公司	 陳季通
翔智科技股份有限公司	 陳季通
磐立信	 陳季通

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關(構)，或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所制訂之資訊安全暨個人資料保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利。若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱 (service@ttc.org.tw) 與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 11 月 14 日(星期二)上午 10:00 至中午 12:00

二、地點：集思交通部國際會議中心 201 會議室

(台北市中正區杭州南路一段 24 號)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
台灣科學 (google)	鍾欽奇

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關（構），或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所制訂之資通安全暨個資保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送之廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱（service@ttc.org.tw）與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 11 月 14 日(星期二)上午 10:00 至中午 12:00

二、地點：集思交通部國際會議中心 201 會議室

(台北市中正區杭州南路一段 24 號)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
國家通訊傳播委員會	謝志昌 黃喬新 林昭呈
財團法人電信技術中心	李宏富 洪冠璋 黃祖培 廖奇勳 吳欣偉

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關(構)，或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資通安全暨個人資料保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱 (service@ttc.org.tw) 與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 11 月 14 日(星期二)上午 10:00 至中午 12:00

二、地點：集思交通部國際會議中心 201 會議室

(台北市中正區杭州南路一段 24 號)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
衍義法律事務所	羅以誠 薛錦弘

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關（構），或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所制訂之資通安全暨個人資料保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱（service@ncc.org.tw）與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

附錄五、第二次座談會暨實測說明會簽到表

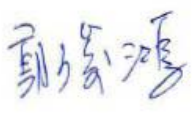
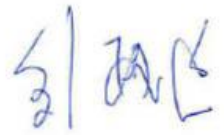
依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 12 月 8 日(星期五)上午 10:00 至下午 15:00

二、地點：財團法人電信技術中心高雄國際會議廳

(高雄市路竹區路科一路 3 號 1 樓)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
倍科檢驗科技有限公司	
台灣羅德史瓦茲有限公司	
十大科技股份有限公司	

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關(構)，或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。

2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資訊安全暨個人資料管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。

3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱(service@ttc.org.tw)與我們聯繫。

4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 12 月 8 日(星期五)上午 10:00 至下午 15:00

二、地點：財團法人電信技術中心高雄國際會議廳
(高雄市路竹區路科一路 3 號 1 樓)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
遠傳資訊	蘇盟新
立德	蔡仲陽

- 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關（構），或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
- 您提供之個人資料將依本中心所訂之資訊安全暨個人資料保護管理相關程序妥為處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞，如您接到冒稱本中心所寄送之廣告或郵件，請通知本中心處理。
- 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱（service@ttc.org.tw）與我們聯繫。
- 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 12 月 8 日(星期五)上午 10:00 至下午 15:00

二、地點：財團法人電信技術中心高雄國際會議廳
(高雄市路竹區路科一路 3 號 1 樓)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
優力國際安全認證 有限公司	
財團法人台灣商品檢測 驗證中心	
電測認證股份有限公司	

- 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關（構），或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
- 您提供之個人資料將依本中心所訂之資訊安全暨個人資料管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
- 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱（service@ttc.org.tw）與我們聯繫。
- 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 12 月 8 日(星期五)上午 10:00 至下午 15:00

二、地點：財團法人電信技術中心高雄國際會議廳
(高雄市路竹區路科一路 3 號 1 樓)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
寬漾科技	李哲均
精誠資訊	黃明范 鄭嘉裕 林哲宏、鄭賢昌
衍義法律事務所	羅以祥 許錦郎

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關(構)，或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資訊安全暨個人資料保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱(service@ttc.org.tw)與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 12 月 8 日(星期五)上午 10:00 至下午 15:00

二、地點：財團法人電信技術中心高雄國際會議廳
(高雄市路竹區路科一路 3 號 1 樓)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
高科大	林孝騰

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關(構)，或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資訊安全暨個人資料管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送之廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱(service@ttc.org.tw)與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 12 月 8 日(星期五)上午 10:00 至下午 15:00

二、地點：財團法人電信技術中心高雄國際會議廳
(高雄市路竹區路科一路 3 號 1 樓)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
國立高雄師範大學 電機工程學系	陳弘典
高苑科技大學 資訊科技應用系	李素清

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關（構），或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資訊安全暨個人資料保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利，若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱（service@ttc.org.tw）與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 12 月 8 日(星期五)上午 10:00 至下午 15:00

二、地點：財團法人電信技術中心高雄國際會議廳
(高雄市路竹區路科一路 3 號 1 樓)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
國家通訊傳播委員會	蔡錦安 祝淑蘭 陳俊宏 陳威光 江振瑞 謝志昌 葉志明 許立穎 謝昭弘 廖重輝 王成賢

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關(構)，或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資訊安全暨個人資料保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送之廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利。若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱(service@ttc.org.tw)與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

依據最新國際與產業標準研擬電信管制 射頻器材及電信終端設備技術規範委託 研究座談會簽到表

一、時間：112 年 12 月 8 日(星期五)上午 10:00 至下午 15:00

二、地點：財團法人電信技術中心高雄國際會議廳
(高雄市路竹區路科一路 3 號 1 樓)

三、出席人員：

所屬單位	簽名處
財團法人電信技術中心	吳以群 蔡奇霖 張簡耀輝 黃祺婷 李宏憲 洪冠瑋

1. 為提供本活動各項通知服務、報名者身分確認、計畫及內部管理用，本活動將蒐集本表所列各項個人資料，以利提供本中心、本中心主管機關、依法有調查權之機關或其他與本中心業務往來之機關(構)，或其他您所同意之對象，於本中心因執行業務所必須之保存期間及所提供服務之地區內，採自動化機器或其他非自動化之利用方式使用，並於特定目的有效期間內持續保存。
2. 您提供之個人資料將依本中心所訂之資通安全暨個資保護管理相關程序妥善處理，以及本中心之員工及合作單位均簽訂保密契約，以確保個人資料無不當洩漏之虞。如您接到冒稱本中心所寄送的廣告或郵件，請通知本中心處理。
3. 您得依個人資料保護法第3條行使相關權利。若您有相關需求或疑問，您可透過電子信箱(service@ttc.org.tw)與我們聯繫。
4. 若您提供之個人資料不正確，將可能影響您所享有本中心提供相關聯繫及資訊服務之權益。

參考書目

- [1] 3GPP 38.141-1. NR; Base Station (BS) conformance testing Part 1 : Conducted conformance testing. [Online] Available :
<https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3367>
- [2] 3GPP 38.141-2. NR; Base Station (BS) conformance testing Part 2 : Radiated conformance testing. [Online] Available :
<https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3368>
- [3] 3GPP 38.521-1. NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1 : Range 1 standalone [Online] Available :
<https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3381>
- [4] 3GPP 38.521-2. NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 2 : Range 2 standalone [Online] Available :
<https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3385>
- [5] 3GPP, Study on 5G security enhancements against False Base Stations (FBS) , available at :
<https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3539>

- [6] 3GPP, Study on security aspects of Public Warning System (PWS) , available at :
<https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=2355>
- [7] 49 U.S.C § 44801 Definitions :
<https://uscode.house.gov/view.xhtml?path=%2Fprelim%40title49%2Fsubtitle7%2FpartA%2Fsubpart3%2Fchapter448&req=granuleid%3AUSC-prelim-title49-chapter448&f=&fq=&num=0&hl=false&edition=prelim>
- [8] 6 U.S.C § 124n Protection of certain facilities and assets from unmanned aircraft : <https://www.govinfo.gov/content/pkg/U.S.CodeODE-2021-title6/html/U.S.CodeODE-2021-title6-chap1-subchapII-partA-sec124n.htm>
- [9] 10 U.S.C § 130i Protection of certain facilities and assets from unmanned aircraft : <https://www.govinfo.gov/content/pkg/U.S.CodeODE-2021-title10/html/U.S.CodeODE-2021-title10-subtitleA-partI-chap3-sec130i.htm>
- [10] 911 Security, Drone Jammers and Spoofers, available at :
<https://www.911security.com/knowledge-hub/counter-drone-technology/jammers-and-spoofers>
- [11] Ancom-Jammers https://www.ancom.ro/en/jammers-_4646
- [12] Apple 一 （ 1 ） 年有限保固 ,
<https://www.apple.com/tw/legal/warranty/products/ios-warranty-rest-of-apac-traditional-chinese.html>

- [13] ARCEP, ARCEP complaint, available at : <https://jalerte.arcep.fr/>
- [14] As Drone Popularity and Potential Risk Soars, so too does S&T Preparedness : <https://www.dhs.gov/science-and-technology/news/2021/07/16/feature-article-drone-popularity-and-potential-risk-soars-st-prepares>
- [15] AT&T and OneWeb plan Satellite Access for Business in Remote Areas across the US (2021) . OneWeb.
<https://oneweb.net/resources/att-and-oneweb-plan-satellite-access-business-remote-areas-across-us>.
- [16] BNetzA, BNetzA complaint, available at :
https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Vportal/vportal_node.html
- [17] Broadband Personal Communications Service (PCS) (2017) . Federal Communications Commission.
<https://www.fcc.gov/wireless/bureau-divisions/mobility-division/broadband-personal-communications-service-pcs>.
- [18] Bureau of Prisons Tests Micro-Jamming Technology in Federal Prison to Prevent Contraband Cell Phones :
<https://www.justice.gov/opa/pr/bureau-prisons-tests-micro-jamming-technology-federal-prison-prevent-contraband-cell-phones>
- [19] California's Electronic Communications Privacy Act (CalECPA) - SB 178, available at : <https://www EFF.org/cases/californias-electronic-communications-privacy-act-calecpa>
- [20] Commission Recommendation of 30 March 1998 on the principles applicable to the bodies responsible for out-of-court settlement of

consumer disputes (1998) .Official Journal of the European Communities. P1-4.

- [21] Commission Recommendation of 30 March 1998 on the principles applicable to the bodies responsible for out-of-court settlement of consumer disputes (*) (Text with EEA relevance)
(98/257/EC) [file : ///C :
/Users/beaco/Downloads/CELEX_31998H0257_EN_TXT.pdf](#)
- [22] Congressional Oversight Committee Wants Warrants to Rein in Police Abuse of Cell-Site Simulators, available at :
<https://www.eff.org/deeplinks/2017/02/bipartisan-congressional-oversight-committee-wants-probable-cause-warrants-0>
- [23] Code des postes et des communications électroniques
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000047921069
- [24] Code de la sécurité intérieure
https://www.legifrance.gouv.fr/codes/section_lc/LEGITEXT000025503132/LEGISCTA000047920470/#LEGISCTA000047920470
- [25] David Goldman (2022) . Application For Modification To Deploy A 1.6/2.4 Ghz Mobile-Satellite System. Federal Communications Commission. P 1-15.
- [26] Department of Justice, INVESTIGATION OF THE BALTIMORE CITY POLICE DEPARTMENT, available at :
<https://www.justice.gov/opa/file/883366/download>

- [27] Directive 2013_11_Eu Of The European Parliament And Of The Council (2013) . P1-17.
- [28] Directive 2013/11/Eu Of The European Parliament And Of The Council of 21 May 2013 on alternative dispute resolution for consumer disputes and amending Regulation (EC) No 2006/2004 and Directive 2009/22/EC (Directive on consumer ADR) [file : ///\[C :
/Users/beaco/Downloads/CELEX_32013L0011_EN_TXT.pdf\]\(file:///C:/Users/beaco/Downloads/CELEX_32013L0011_EN_TXT.pdf\)](file:///C:/Users/beaco/Downloads/CELEX_32013L0011_EN_TXT.pdf)
- [29] DroneShield Limited_C-UAS Factbook :
<https://www.droneshield.com/resources/cuas-factbook/>
- [30] DroneShield Swiss Police Deploy DroneGun at 2017 World Economic Forum <https://www.droneshield.com/press-releases/droneshield-ltd-asxdro-swiss-police-deploy-dronegun-at-2017-world-economic-forum>
- [31] DroneShield Chosen by the European Union Police
<https://www.droneshield.com/press-releases/2020/5/21/droneshield-chosen-by-the-european-union-police>
- [32] Earth Stations in Motion definition. Law insider.
<https://www.lawinsider.com/dictionary/earth-stations-in-motion>.
- [33] EFF Files FOIA Suit Over U.S. Marshals' Spy Planes, available at : <https://www.eff.org/press/releases/eff-files-foia-suit-over-us-marshals-spy-planes>
- [34] Electronic Frontier Foundation, Street-Level Surveillance, available at : <https://www.eff.org/pages/cell-site-simulatorsimsi-catchers>

- [35] ENISA Threat Landscape for 5G Networks Report :
<https://www.enisa.europa.eu/publications/enisa-threat-landscape-report-for-5g-networks>
- [36] Ericsson, Ericsson Mobility Report, Available : [Online]
<https://www.ericsson.com/en/reports-and-papers/mobility-report/reports/november-2023>
- [37] European Consumer Centres Network (ECC-Net) [Online]
Available : <https://www.eccnet.eu/>
- [38] European Online Dispute Resolution (ODR) [Online]
Available :
<https://ec.europa.eu/consumers/odr/main/?event=main.home2.show>
- [39] European Union Law (EUR-Lex) [Online] Available :
<https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31998H0257&qid=1674799612453>
- [40] European Union Law (EUR-Lex) [Online] Available :
<https://eur-lex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32013L0011&qid=1674788486053>
- [41] FCC FACT SHEET, Amendment of Part 11 of the Commission's Rules Regarding the Emergency Alert System, et al. available at :
<https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-387976A1.pdf>

- [42] FCC Seeks Comment on T-Mobile/SpaceX SCS Petition
(2023) .Telecommunications Law Professionals, PLLC.
<https://www.tlp.law/2023/04/19/fcc-seeks-comment-on-t-mobile-SpaceX-scs-petition/>.
- [43] Federal Communications Commission (2020) . Amendment of
Parts 2 and 25 of the Commission's Rules to Facilitate the Use of
Earth Stations in Motion Communicating with Geostationary Orbit
Space Stations in Frequency Bands Allocated to the Fixed Satellite
Service et al. P 1-48.
- [44] Federal Communications Commission (2020) . Earth Stations in
Motion. Federal Register, Vol. 85, No. 143 / Friday, July 24, 2020. P
44818-44821.
- [45] Federal Communications Commission (2022) . SpaceX Services,
Inc. Application for Blanket Authorization of Next- Generation Ku-
Band Earth Stations in Motion et al. Kepler Communications Inc.
Application for Blanket Authorization of Ku-Band Earth Stations on
Vessels. P 1-2.
- [46] Federal Communications Commission (2023) , Single Network
Future Supplemental Coverage From Space, Space Innovation.
Federal Register, Vol. 88, No. 70, April 12, 2023, P 21944-21960.
- [47] Federal Communications Commission (2023). Consolidated
Opposition To Petitions And Response To Comments Of Space
Exploration Holdings, LLC, May 31, 2023. 1-99.

- [48] Federal Communications Commission (2023). Reply Comments Of Terrestar Solutions INC. May 31, 2023. P1-7.
- [49] Federal Communications Commission (2023). Single Network Future : Supplemental Coverage from Space, Space Innovation, Notice of Proposed Rulemaking. P 1-84.
- [50] Federal Communications Commission (2023). Single Network Future Supplemental Coverage From Space, Space Innovation. Federal Register, Vol. 88, No. 70, 2023. P21944-21950.
- [51] Federal Communications Commission (2023). Space Bureau And Wireless Telecommunications Bureau Seek Comment On Filings Of SpaceX And T-Mobile Requesting To Establish Supplemental Coverage From Space; Space Exploration Holdings, Llc Application Accepted For Filing, Public Notice, June 2, 2023. P1-3.
- [52] Federal Communications Commission (2023). SpaceX Response to Technical Questions re SCS Application, November 15, 2023. P1-5.
- [53] FCC, 47 CFR § 2.807 Statutory exceptions, available at :
<https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-2/subpart-I/section-2.807>
- [54] FCC, Consumer Complaint Center, available at :
www.consumercomplaints.fcc.gov
- [55] FCC Consumer and Governmental Affairs [Online] Available :
<https://www.fcc.gov/consumer-governmental-affairs>

- [56] FCC Consumer Inquiries and Complaint Center [Online]
Available : <https://consumercomplaints.fcc.gov/hc/en-us>
- [57] FCC, Jammer Enforcement, available at :
<https://www.fcc.gov/general/jammer-enforcement>
- [58] [FCC Part 25 Satellite Communications](#)
- [59] FCC, PSIX-ESIX portal, available at :
<https://fccprod.servicenowservices.com/psix-esix>
- [60] FCC § 15 RADIO FREQUENCY DEVICES :
<https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-15>
- [61] FCC, 47 CFR § 2.807 Statutory exceptions, available at :
<https://www.ecfr.gov/current/title-47/chapter-I/subchapter-A/part-2/subpart-I/section-2.807>
- [62] FCC ID Database <https://fccid.io/>
- [63] FCC ID BCG-E8154A <https://fccid.io/BCG-E8154A>
- [64] Federal office of Communications OFCOM-Jammers
<https://www.bakom.admin.ch/bakom/en/homepage/equipments-and-installations/particular-equipment/jammers.html>
- [65] Global VSAT Forum(2010). Performance And Test Guidelines For Type Approval Of Auto-Deploy And Vmes Satellite Communications Terminals. P1-32.
- [66] Guide to the Radio Equipment Directive 2014/53/EU
<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/33162>

- [67] Horizon 2020 Program : https://www.concordia-h2020.eu/wp-content/uploads/2021/03/Deliverables_D4.8.pdf
- [68] IMSI キャッチャー（偽装基地局）による米国政府の情報収集の法的位置づけ及びその国内法への示唆：
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsicr/34/3/34_1/_pdf
- [69] iPhone FCC ID Test Report [Online] Available :
<https://fccid.io/BCG-E8154A>
- [70] Illegal Drone Transmitters Could Interfere with Air Traffic Control, ARRL Complaint Asserts : <https://www.arrl.org/news/view/illegal-drone-transmitters-could-interfere-with-air-traffic-control-arrrl-complaint-asserts>
- [71] Jason Rainbow（2023）. Apple lends Globalstar \$252 million for satellite-enabled iPhones. SpaceNews. <https://spacenews.com/apple-loans-globalstar-252-million-for-satellite-enabled-iphones/>
- [72] Kim Ancin（2021）. 5G + LEO : Verizon and Project Kuiper team up to develop connectivity solutions. Verizon.com NewsCenter. <https://www.verizon.com/about/news/5g-leo-verizon-project-kuiper-team>.
- [73] Les brouilleurs : la législation en vigueur <https://www.anfr.fr/liste-actualites/actualite/les-brouilleurs-la-legislation-en-vigueur>
- [74] Linda Hardesty（2023）. Dish, AT&T object to SpaceX and T-Mobile's spectrum request. FierceWireless.

<https://www.fiercewireless.com/wireless/dish-att-object-SpaceX-and-t-mobiles-spectrum-request>.

- [75] L'innovation mise en avant lors de la journée nationale du 14 juillet

<https://www.defense.gouv.fr/aid/actualites/linnovation-mise-lors-journee-nationale-du-14-juillet>

- [76] News Release : DHS S&T Awards \$259M to Counter-Unmanned

Aircraft System Threats : <https://www.dhs.gov/science-and-technology/news/2022/04/19/dhs-st-awards-259m-counter-unmanned-aircraft-system-threats>

- [77] 通傳會電信管制射頻器材監理制度的調整與反思

<https://通傳會 news.com.tw/202109/ch2.html>

- [78] Ofcom, Ofcom complaint, available at :

<https://www.ofcom.org.uk/complaints>

- [79] Official Journal of the European Union (2013). Directive 2013/11/Eu Of The European Parliament And Of The Council of 21 May 2013 on alternative dispute resolution for consumer disputes and amending Regulation. P1-17.

- [80] Omnispace (2023). Omnispace opposition to SpaceX STA filed 2 Nov 2023, P1-4.

- [81] Paul Lipscombe (2023) . T-Mobile hits back at AT&T and co. over satellite-to-cell filing concerns.

<https://www.datacenterdynamics.com/en/news/t-mobile-hits-back-at-att-and-co-over-satellite-to-cell-filing-concerns/>.

- [82] S.2122 - Cell-Site Simulator Warrant Act of 2021, available at :
<https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/2122/text>
- [83] Satellite issues : Earth stations in motion (ESIM) (2022) .
International Telecommunication Union (ITU) .
<https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/Earth-stations-in-motion-satellite-issues.aspx>.
- [84] Space Bureau And Wireless Telecommunications Bureau Seek
Comment On Filings Of SpaceX And T-Mobile Requesting To
Establish Supplemental Coverage From Space (2023) . Federal
Communications Commission. P 1-3.
- [85] Space Exploration Holdings, LLC, Application for Approval for
Orbital Deployment and Operating Authority for the SpaceX NGSO
Satellite System, Memorandum Opinion, Order and Authorization,
33 FCC Rcd 3391 (2018) (SpaceX Gen1 Authorization)
- [86] SpaceX Application for Modification to Deploy a 1.6/2.4 GHz
Mobile-satellite System
- [87] SpaceX Chief Engineer Elon and T-Mobile CEO and President Mike
Sievert provided a public update announcing how T-Mobile and
SpaceX will work together to increase connectivity. [Online]
Available : <https://www.youtube.com/watch?v=Qzli-Ww26Qs&t=2072s>
- [88] SpaceX 宣佈與 T-Mobile 合作，將由第二代 Starlink 衛星直接
提供手機服務 [Online] Available : <https://chinese.engadget.com/t-mobile-starlink-partnership-100050890.html>

- [89] [SpaceX 與 T-Mobile 計畫將手機連接到衛星，提高手機覆蓋率](#)
[Online] Available : <https://blog.twonic.tw/2022/12/12/24449/>
- [90] Spire Global, Inc. and Kepler Communications Inc., Petition to Revise Sections 2.106 and 25.142 of the Commission's Rules to Expand Spectrum Availability for Small Satellites by adding Mobile-Satellite Service Allocation in the Frequency Band 2020-2025 MHz, RM-11869 (filed Oct. 30, 2020) (“Kepler/Spire Petition”) (pending) .
- [91] S. 2836, THE PREVENTING EMERGING THREATS ACT OF 2018 : COUNTERING MALICIOUS DRONES :
<https://www.govinfo.gov/content/pkg/CHRG-115shrg34314/html/CHRG-115shrg34314.htm>
- [92] Safe Prisons Communications Act of 2009 :
<https://www.govinfo.gov/content/pkg/BILLS-111s251rfh/html/BILLS-111s251rfh.htm>
- [93] Statutory guidance Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 : Great Britain
<https://www.gov.uk/government/publications/electromagnetic-compatibility-regulations-2016/electromagnetic-compatibility-regulations-2016-great-britain>
- [94] T-Mobile Takes Coverage Above and Beyond With SpaceX (2022) . T-Mobile.com. <https://www.t-mobile.com/news/un-carrier/t-mobile-takes-coverage-above-and-beyond-with-SpaceX>.

- [95] Telekommunikationsgesetz https://www.gesetze-im-internet.de/tkg_2021/
- [96] Thüringer Justizvollzugsgesetzbuch (ThürJVollzGB)
https://justiz.thueringen.de/fileadmin/TMMJV/Service/publikationen/JVollzGB_2016_web.pdf
- [97] What is Personal Communications Services (PCS) . Network Encyclopedia. https://networkencyclopedia.com/personal-communications-services-pcs/#google_vignette.
- [98] Wireless Telegraphy Act 2006
<https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2006/36/contents>
- [99] 小型無人機等飛行禁止法
<https://www.npa.go.jp/bureau/security/kogatamujinki/index.html>
- [100] 日本警察廳引進干擾設備，向未經許可的無人機發射干擾電波
<https://www.asahi.com/articles/ASM4D3D0CM4DUTIL00B.html>
- [101] 林柏齊、鄭兆倫（2021）。110 年度「下世代無線通訊發展趨勢」委託研究計畫。財團法人資訊工業策進會產業情報研究所。第 1-748 頁。
- [102] 仲裁とは，<https://www.kokusen.go.jp/adr/hunsou/tyusai.html>
- [103] 国民生活センター紛争解決委員会の紹介，
<https://www.kokusen.go.jp/adr/index.html>
- [104] 和解の仲介とは <https://www.kokusen.go.jp/adr/hunsou/wakai.html>

- [105] 和解の仲介の大まかな流れ，
<https://www.kokusen.go.jp/adr/hunsou/wakai.html>
- [106] 行政院所屬各機關行政及政策類委託研究計畫經費編列原則及
基準[Online] Available：
<https://theme.ndc.gov.tw/lawout/LawContent.aspx?id=GL000020>
- [107] 刑事訴訟法，參見：https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=323AC0000000131_20230713_505AC0000000067&keyword=%E5%88%91%E4%BA%8B%E8%A8%B4%E8%A8%9F%E6%B3%95
- [108] 刑事偵查通訊截取法，參見：<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=411AC0000000137>
- [109] 美國聯邦通訊委員會公告未來單一網路-以太空補充地面網路涵蓋之規則草案（2023），財團法人電信技術中心。
<https://www.ttc.org.tw/News/more?id=df992e3336e345cead2c3344cb5e894e>
- [110] 湯皓茹（2022）。Starlink 2.0 與電信業者結盟！明年以 T-Mobile 連手機全美無死角。Mediagene。
<https://www.inside.com.tw/article/28732-starlink-t-mobile-no-more-dead-zone>
- [111] 華碩產品服務手冊，
<https://www.asus.com/tw/support/FAQ/1015413/>

- [112] 電気通信消費者相談センターとは，
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/d_syohi/syohi/syohi_soudan.htm
- [113] 電気通信事業法の消費者保護ルール に関するガイドライン改正案，序章，第 1 頁，
https://www.soumu.go.jp/main_content/000828033.pdf
- [114] 陳汝吟，電信管理法下の消費者保護機制-聚焦電信消費政治專責處理機構及程序，台灣法學雜誌，20201028，卷期總號：402，第 76 頁。
- [115] 提升 7 業者電信服務品質，通傳會通過「電信消費爭議處理中心」章程 [Online] Available： <https://technews.tw/2022/05/11/通傳會/>
- [116] 揚智出版社，朱柔若譯，《社會研究方法：質化與量化取向》2000 年
- [117] 臺北市政府衛生局衛生局醫療爭議案件申訴注意事項說明，
<https://service.gov.taipei/FileLink/Click?no=201903200042&t=%E6%9B%B8%E8%AD%89%E8%A1%A8%E5%96%AE&title=30%E8%87%BA%E5%8C%97%E5%B8%82%E6%94%BF%E5%BA%9C%E8%A1%9B%E7%94%9F%E5%B1%80%E9%86%AB%E7%99%82%E7%88%AD%E8%AD%B0%E6%A1%88%E4%BB%B6%E7%94%B3%E8%A8%B4%E6%B3%A8%E6%84%8F%E4%BA%8B%E9%A0%85.doc>

- [118] 國家通訊傳播委員會函 <file:///C:/Users/hannah.zhuang/Desktop/112%E4%BC%81%E7%95%AB%E6%9B%B8/通傳會%E5%81%BD%E5%9F%BA%E5%9C%B0%E5%8F%B0%E5%87%BD.pdf>
- [119] 電信消費爭議處理中心 [Online] Available : <https://web.tcmc.tw/>
- [120] 電信消費爭議處理中心，服務流程，
<https://web.tcmc.tw/service.html>
- [121] 電信消費爭議處理機構設立與監督管理辦法 [Online]
Available :
<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=K0060132>
- [122] 聚焦四大問題，日本更新個人資料保護法，參見：
<https://www.secrss.com/articles/35270>
- [123] 歐盟官方公報，<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32022L2380>
- [124] 歐盟理事會指令 2002/21/EC，<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02002L0021-20091219>
- [125] 歐盟理事會指令 2014/30/EU，<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A32014L0030>
- [126] 歐盟理事會指令 676/2002/EC，<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02002D0676-20020424>

- [127] 蘇文彬，（2022）。通傳會說明我國開放衛星無線電頻率政策，三大電信盼明確處理衛星與 5G 特定頻率干擾問題，ithome 新聞。<https://www.ithome.com.tw/news/150960>
- [128] 蘇思云，（2022）。低軌通訊衛星開放 電信業盼頻率干擾規範更明確，中央通訊社。
<https://www.cna.com.tw/news/afe/202205170210.aspx>
- [129] 總務省，通信隱私和個人資訊保護，參見：
https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/d_faq/5Privacy.htm
- [130] 總務省 No.88 公告技術規範，
<https://www.tele.soumu.go.jp/j/ref/material/test/index.htm>
- [131] 總務省，用於行動電話等通信抑制設備（干擾器等）的管理說明，
<https://www.soumu.go.jp/soutsu/kanto/re/info/yokusi/index.html>
- [132] 總務省，關於手機等通信抑制設備的使用，
<https://www.soumu.go.jp/soutsu/tokai/denpa/tuuwayokusi/index.html>
- [133] 總務省，電波法摘要，
https://www.soumu.go.jp/soutsu/hokkaido/K/denpa01_4.htm
- [134] 분쟁조정위원회안내 <https://www.kca.go.kr//kca/sub.do?menukey=5040>

[135] 피해구제안내損害救濟訊息

<https://www.kca.go.kr/odr/pg/ma/ocssInfo.do#none>