

108 年委託研究報告

我國與各國之電信終端設備暨  
射頻管制器材技術檢測差異及調和  
研究採購案

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 108 年 11 月



108 年委託研究報告

PG10804-0108

我國與各國之電信終端設備暨射頻管制器材技術檢測  
差異及調和研究採購案

受委託單位

財團法人電信技術中心

計畫主持人

周傳凱

研究人員

殷其光、張簡耀暉、胡依淳、吳慈璇、黃羿青

研究期程：中華民國 108 年 4 月至 108 年 11 月

研究經費：新臺幣 169 萬 5,588 元

本報告不必然代表國家通訊傳播委員會意見

中華民國 108 年 11 月

# 目 次

目 次 .....	I
表 次 .....	VIII
圖 次 .....	XIV
提 要 .....	XVII
一、 研究緣起 .....	xvii
二、 研究方法及過程 .....	xvii
三、 重要發現 .....	xviii
四、 主要建議事項 .....	xxxii
<b>第一章 緒論 .....</b>	<b>1</b>
第一節 計畫背景 .....	1
第二節 研究計畫之分析架構 .....	1
一、 研究動機與目的 .....	1
二、 研究計畫架構 .....	2
第三節 研究方法與執行步驟 .....	4
一、 研究方法 .....	4
二、 研究計畫之施行步驟 .....	5
第四節 研究預期效益及成果 .....	7

一、	預期進度	7
二、	研究預期成果	8
(一)	掌握國際組織及案例國家射頻器材檢測技術與規定最新動態	9
(二)	瞭解我國與經濟體國家檢測技術規定之差異及異同度	9
(三)	提出國內射頻器材檢測及監理建議，有利建構創新研發環境	10

## **第二章 國際組織檢測技術標準 ..... 11**

第一節	國際電信聯盟 (ITU)	11
一、	國際電信聯盟 (ITU) 簡介	11
二、	國際電信聯盟 IMT-2020 系統需求	15
三、	ITU-R IMT-2020 技術規範與建議書	22
四、	ITU-R IMT-2020 技術發展進程	26
五、	國際行動通信 IMT 之頻譜協調	30
六、	小結	32
第二節	歐洲電信標準協會 (ETSI)	33
一、	ETSI 簡介	33
二、	歐盟無線技術規範	35
三、	ETSI 無線相關技術標準	37
四、	小結	43
第三節	美國聯邦通信委員會 (FCC)	45
一、	FCC 簡介	45
二、	FCC 技術規範	46

三、	FCC 檢測技術項目 .....	50
四、	小結.....	56
第四節	第三代合作夥伴計劃 (3GPP) .....	58
一、	3GPP 簡介.....	58
二、	3GPP 技術規範發展進程 .....	60
三、	3GPP 技術標準與檢測項目 .....	67
四、	小結.....	81
<b>第三章</b>	<b>案例國家電信管制器材管理制度與檢測規定 .....</b>	<b>83</b>
第一節	歐盟.....	83
一、	電信管制器材管理制度.....	83
二、	電信管制器材檢測規定.....	88
三、	小結.....	104
第二節	美國.....	105
一、	電信管制器材管理制度.....	105
二、	電信管制器材檢測規定.....	113
三、	小結.....	125
第三節	澳洲.....	127
一、	電信管制器材管理制度.....	127
二、	電信管制器材檢測規定.....	133
三、	小結.....	141
第四節	日本.....	143

一、	電信管制器材管理制度	143
二、	電信管制器材檢測規定	151
三、	小結	160
第五節	韓國	160
一、	電信管制器材管理制度	160
二、	電信管制器材檢測規定	167
三、	小結	179
第六節	印尼	181
一、	電信管制器材管理制度	181
二、	電信管制器材檢測規定	188
三、	小結	200
第七節	國內	201
一、	電信管制器材管理制度	201
二、	電信管制器材檢測規定	207
三、	小結	223

## **第四章 國內外電信管制射頻器材檢測規定比較分析 ……226**

第一節	各國射頻器材檢測規定比較分析	226
第二節	各國射頻器材檢測項目異同比較分析	229
一、	各國第三代行動通信終端設備檢測項目異同比較分析	230
二、	各國行動寬頻業務寬頻終端設備檢測項目異同比較	232
三、	各國行動寬頻業務窄頻終端設備檢測項目異同比較	235

四、	各國第三代行動通信基地臺射頻設備檢測項目異同比較.....	237
五、	各國行動寬頻業務基地臺射頻設備檢測項目異同比較.....	239
六、	各國低功率射頻設備檢測項目異同比較.....	241
第三節	各國射頻器材其他應施檢測項目規範.....	244

## **第五章 研究發現綜合整理.....246**

第一節	國際組織檢測技術標準研究發現.....	246
一、	國際電信聯盟（ITU）.....	246
二、	歐洲電信標準協會（ETSI）.....	247
三、	美國聯邦通信委員會（FCC）.....	248
四、	第三代合作夥伴計畫（3GPP）.....	251
第二節	案例國家檢測規定研究發現.....	252
一、	歐盟.....	252
二、	美國.....	254
三、	澳洲.....	255
四、	日本.....	257
五、	韓國.....	259
六、	印尼.....	261
七、	國內.....	263
第三節	各國檢測項目規定差異研究發現.....	265
一、	各國射頻器材檢測規定研究發現.....	265



## **第六章 研提我國電信終端暨射頻器材檢測及監理建議·268**

第一節 國內射頻器材檢測技術規範修（訂）建議.....	268
一、 檢討納入接收機性能檢測項目以利國際接軌 .....	268
二、 適度簡化行動寬頻業務窄頻終端之調變品質測項要求.....	280
第二節 因應國內電信產業創新發展之監理措施建議.....	289
一、 隨電信法規革新之際，適度調整無線設備類型與認證體制.....	289
二、 因應頻譜應用新趨勢，持續關注精進國內相關設備授權管理規則.....	298
三、 評估設置「無線產品資訊管理平臺」，提升器材管理效能.....	303
四、 適度檢討並一致專業名稱用詞，以利外界理解識別 .....	308

## **附錄 .....309**

### **附錄一 中英文名詞對照 .....309**

### **附錄二 期中研究成果簡報 .....314**

### **附錄三 期末研究成果簡報 .....329**

### **附錄四 韓國翻譯參考文獻 .....349**

一、 電信事業用無線設備的技術標準(RRA 通知 第 2018-20 號).....	349
二、 KS X 3270：2019 5G NR（New Radio）移動通訊無線設備傳導測試方法	409
三、 KS X 3271：2019 5G NR（New Radio）移動通訊無線設備輻射測試方法	436

參考書目 .....472

## 表 次

表 1、預定進度甘特圖 .....	7
表 2、本研究工作項目時程規劃、章節安排及進度現況 .....	8
表 3、ITU-R 研究小組 (SGs) 主要研究領域 .....	12
表 4、ITU-R 第 5 研究組 (SG 5) 主要工作領域 .....	13
表 5、ITU 3G、4G 和 5G 系統性能比較表 .....	19
表 6、ITU-R 制定的 IMT 技術規範與建議書 .....	23
表 7、ITU WRC-15 在低、中、高範圍頻譜的重要行動 .....	31
表 8、歐盟 RED 電信設備相關檢測技術規範 .....	38
表 9、歐盟 RED 無線設備相關檢測技術規範 .....	39
表 10、美國聯邦法規 (47 CFR) 有關電信法定事務 .....	47
表 11、美國需執照的商業行動無線服務技術章節 .....	49
表 12、3GPP R14 版本的 5G 技術報告 .....	62
表 13、5G NR 關鍵性能指標 .....	63
表 14、3GPP 3G WCDMA 相關技術規範 .....	68
表 15、3GPP WCDMA 發射機及接收機檢測項目 .....	71
表 16、3GPP 4G LTE 相關技術規範 .....	72
表 17、3GPP 4G LTE 發射機及接收機檢測項目 .....	75
表 18、3GPP 5G NR 相關技術規範 .....	77
表 19、3GPP 技術規範用於 5G NR 測試 .....	79
表 20、3GPP 5G NR 電信終端及基站設備 RF 性能測試項目 .....	79

表 21、歐盟 RED 指令之法定基本要求 .....	87
表 22、歐盟 RED 指令之符合性評鑑選項說明 .....	88
表 23、歐盟第三代行動通信終端設備運作頻段 .....	90
表 24、歐盟行動寬頻業務寬頻終端設備運作頻段 .....	92
表 25、歐盟行動寬頻業務寬頻終端設備發射機測項 .....	94
表 26、歐盟行動寬頻業務寬頻終端設備接收機測項 .....	94
表 27、歐盟第三代行動通信基地臺射頻設備運作頻段 .....	95
表 28、歐盟第三代行動通信基地臺射頻設備發射機測項 .....	96
表 29、歐盟第三代行動通信基地臺射頻設備接收機測項 .....	97
表 30、歐盟行動寬頻業務基地臺射頻設備運作頻段 .....	98
表 31、歐盟行動寬頻業務基地臺射頻設備發射機測項 .....	100
表 32、歐盟行動寬頻業務基地臺射頻設備接收機測項 .....	100
表 33、歐盟 2.4 GHz 頻段低功率設備運作頻段.....	101
表 34、歐盟 ETSI EN 300 328 檢驗項目 .....	102
表 35、歐盟 5 GHz 頻段低功率設備運作頻段.....	103
表 36、歐盟 ETSI EN 301 893 檢驗項目 .....	104
表 37、美國聯邦法規 47 CFR 相關規範.....	114
表 38、美國聯邦法規 47 CFR Part 15 規範 .....	116
表 39、美國 UNII 設備的檢測項目 .....	117
表 40、美國空白頻譜設備(WSD)檢測項目 .....	117
表 41、美國 ISM 設備使用頻段 .....	118

表 42、美國 ISM 設備檢測項目 .....	118
表 43、美國聯邦法規 47 CFR Part 22 相關業務 .....	119
表 44、美國聯邦法規 47 CFR Part 22 檢測項目 .....	119
表 45、美國聯邦法規 47 CFR Part 24 相關業務 .....	120
表 46、美國窄頻 PCS 檢測項目 .....	120
表 47、美國寬頻 PCS 檢測項目 .....	121
表 48、美國聯邦法規 47 CFR Part 27 檢測項目 .....	122
表 49、美國聯邦法規 47 CFR Part 30 檢測項目 .....	122
表 50、美國聯邦法規 47 CFR Part 96 CBSD 設備功率限制 .....	124
表 51、澳洲 AS/CA S042.1：2018 之規範項目 .....	135
表 52、澳洲 AS/CA S042.4：2018 之規範項目 .....	136
表 53、澳洲類別執照相關檢測項目 .....	138
表 54、澳洲行動通信頻譜執照設備檢測項目 .....	140
表 55、澳洲 5G 頻譜執照設備檢驗項目 .....	141
表 56、日本設備技術規範 .....	151
表 57、日本 WCDMA 用陸上行動臺設備檢測項目 .....	153
表 58、日本 WCDMA 用基地臺設備檢測項目 .....	154
表 59、日本 LTE 用陸上行動臺設備檢測項目 .....	156
表 60、日本 LTE 用基地臺設備檢測項目 .....	157
表 61、日本 2.4GHz 低功率設備檢測項目 .....	158
表 62、日本 5GHz 低功率設備檢測項目 .....	159

表 63、韓國無線射頻器材認證申請要求及適用設備 .....	166
表 64、韓國電信終端設備符合性評估程序適用的 KS 標準 .....	168
表 65、韓國 WCDMA 行動通信設備檢測項目 .....	171
表 66、韓國行動寬頻設備檢測項目 .....	172
表 67、韓國行動寬頻業務窄頻物聯網 (NB-IoT) 設備檢測項目 .....	174
表 68、韓國行動寬頻 5G NR (28GHz) 設備檢測項目 .....	175
表 69、韓國行動寬頻 5G NR (3.5GHz) 設備檢測項目 .....	177
表 70、韓國特定低功率無線電設備檢測項目 .....	178
表 71、印尼 GSM 行動通信終端射頻設備檢測項目 .....	189
表 72、印尼 DCS 行動通信終端射頻設備檢測項目 .....	190
表 73、印尼 GSM/DCS 行動通信基地臺射頻設備檢測項目 .....	191
表 74、印尼無線寬頻接取 (BWA) 業務終端設備檢測項目 .....	193
表 75、印尼無線寬頻接取 (BWA) 業務基地臺設備檢測項目 .....	194
表 76、印尼戶外無線區域網路 (WLAN) 電信技術檢測項目 .....	195
表 77、印尼室內無線區域網路 (WLAN) 電信技術檢測項目 .....	196
表 78、印尼低功率廣域網路(LPWA)非手機電信設備技術檢測項目 .....	198
表 79、印尼低功率廣域網路(LPWA)手機電信設備技術檢測項目 .....	198
表 80、印尼低功率藍牙技術檢測項目 .....	199
表 81、國內第三代行動通信終端設備(WCDMA FDD)檢驗項目 .....	208
表 82、國內第三代行動通信終端設備(WCDMA TDD)檢驗項目 .....	209
表 83、國內行動寬頻業務寬頻終端設備檢驗項目 .....	211

表 84、國內 LTE-M1 終端設備檢驗項目 .....	213
表 85、國內 NB-IoT 終端設備檢驗項目 .....	214
表 86、國內第三代行動通信基地臺射頻設備一般檢驗項目 .....	216
表 87、國內第三代行動通信基地臺射頻設備射頻檢驗項目 .....	216
表 88、國內毫微微細胞接取點射頻設備檢驗項目 .....	217
表 89、國內增波器射頻設備檢驗項目 .....	217
表 90、國內行動寬頻業務基地臺射頻設備檢驗項目 .....	219
表 91、國內低功率射頻電機傳導限制值規定 .....	221
表 92、國內低功率射頻電機之特別規格頻率範圍 .....	222
表 93、國內低功率射頻電機之特殊器材規格分類 .....	223
表 94、各國射頻器材檢測技術規範、審驗類別及參考國際標準 .....	227
表 95、各國第三代行動通信終端設備檢測項目異同比較表 .....	231
表 96、各國行動寬頻業務寬頻終端設備檢測項目異同比較表 .....	234
表 97、各國行動寬頻業務窄頻終端設備檢測項目異同比較表 .....	236
表 98、各國第三代行動通信基地臺射頻設備檢測項目異同比較表 .....	238
表 99、各國行動寬頻業務基地臺射頻設備檢測項目異同比較表 .....	240
表 100、各國低功率藍牙設備檢測項目異同比較表 .....	243
表 101、各國電信終端設備其他施檢項目引用之技術標準 .....	244
表 102、FCC 須執照電信管制射頻器材檢測項目 .....	250
表 103、各國檢測項目規定異同比較表 .....	267
表 104、歐盟與國內行動寬頻業務射頻設備檢測項目比較表 .....	269

表 105、行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範第五點修正對照表 .....	271
表 106、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範第六點、第七點修正對照表 .....	272
表 107、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範第四點修正對照表 .....	278
表 108、國內與國際行動寬頻業務窄頻終端設備檢測項目比較表 .....	282
表 109、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範第六點、第七點修正對照表 .....	283
表 110、《電信法》與《電信管理法》射頻器材管理相關條文對照表 .....	290
表 111、主要國家射頻器材授權及管理對照表 .....	293



## 圖 次

圖 1、研究分析架構.....	3
圖 2、研究執行步驟.....	6
圖 3、IMT 系統相關重要建議書.....	14
圖 4、ITU-R IMT-2020 主要應用情境.....	15
圖 5、ITU-R IMT-2020 主要關鍵績效指標.....	17
圖 6、因應 IMT-2020 不同使用場景之關鍵績效指標.....	20
圖 7、5G 網路切片系統架構圖.....	22
圖 8、國際行動電信系統 (IMT) 開發和部署的時間表.....	27
圖 9、ITU-R 制定 IMT-2020 系統規格整體期程表.....	28
圖 10、ITU WP5D 工作小組設定之 IMT-2020 技術發展時程.....	29
圖 11、ITU-R IMT-2020 標準化進程.....	30
圖 12、ETSI 技術組織架構.....	35
圖 13、歐盟三大標準組織.....	36
圖 14、美國 FCC 工程與技術辦公室組織圖.....	46
圖 15、美國聯邦法規 (47 CFR) 列管之射頻產品類別.....	47
圖 16、3GPP 技術規範小組 (TSG).....	59
圖 17、3GPP 技術標準之系統版本發展進程.....	61
圖 18、3GPP 5G 技術標準發展時程.....	61
圖 19、3GPP 技術規範系列.....	68
圖 20、歐盟符合性評鑑程序.....	85

圖 21、RED 設備符合性評鑑程序 .....	87
圖 22、歐盟射頻產品檢測技術標準架構 .....	89
圖 23、美國無線設備類別 .....	108
圖 24、美國 FCC 無線設備認證類型 .....	111
圖 25、FCC 相關的電信管制射頻器材所適用的法規依據 .....	115
圖 26、基頻外的發射限值 .....	125
圖 27、澳洲射頻器材設備分類 .....	130
圖 28、澳洲無線通信設備適用標準及相應的符合性級別 .....	138
圖 29、日本無線設備使用類別 .....	144
圖 30、日本需驗證之特定無線設備類別 .....	145
圖 31、日本無線設備電臺執照申請程序 .....	146
圖 32、極低功率無線電臺之電場強度容許值 .....	147
圖 33、日本自願性 ELP 無線設備合格標誌 .....	148
圖 34、技術法規符合性驗證流程 .....	149
圖 35、工事設計驗證流程 .....	150
圖 36、技術法規符合性自我確認 .....	151
圖 37、韓國無線產品監理組織架構圖 .....	161
圖 38、韓國電信管制器材驗證類型 .....	163
圖 39、韓國符合性評估程序 .....	164
圖 40、印尼資通信主管機關組織架構圖 .....	182
圖 41、印尼無線設備認證流程 .....	183

圖 42、我國電信管制射頻器材法規架構圖 .....	202
圖 43、NCC 電信管制射頻器材應經許可之項目 .....	204
圖 44、NCC 需執照電臺類型與相關規範要求 .....	205
圖 45、國內電信射頻器材主要認證方式 .....	206
圖 46、國內電信設備認證流程圖 .....	207
圖 47、無線射頻器材檢測項目分類 .....	230
圖 48、ETSI 無線射頻設備技術標準 .....	248
圖 49、美國聯邦規則 (CFR 47) 管制架構 .....	249
圖 50、3GPP R14/R15/R16 版本系統功能 .....	252
圖 51、ACMA 射頻器材監理框架 .....	255
圖 52、ACMA 技術標準架構 .....	256
圖 53、日本 5G 設備檢測技術規範 .....	258
圖 54、韓國電信設備技術規範架構 .....	260
圖 55、韓國 5G 設備檢測技術規範 .....	261
圖 56、《電信管理法》相關射頻器材之管制條文 .....	265
圖 57、射頻器材管理體系架構 .....	266
圖 58、國內電信管制射頻器材管理架構 .....	297
圖 59、無線產品資訊管理平臺功能示意圖 .....	306
圖 60、無線產品資訊管理平臺設置期程規劃 .....	307

# 提 要

關鍵詞：器材管理規則、審驗制度、符合性評估、技術規範、電信  
管理法

## 一、 研究緣起

由於通訊產業發展須倚賴無線技術，而能提供完整性的應用，惟具無線技術射頻功能之電信管制射頻器材，應在維持電波秩序及和諧共用等前提下使用，以避免電波使用相互干擾，無線通信應用技術始能達最大使用效益。而為能維持電波秩序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電信管制射頻器材相關檢驗規定，並要求應經型式認證、審驗合格，始得輸入、販賣。各國電信主管機關對於電信管制射頻器材、終端設備應施之檢測項目雖多採國際或區域技術標準，但國際或區域技術標準多元、建議之檢測項目繁雜，經各國採行並列為強制規定之檢測項目或有差異。為使主管機關充分掌握電信管制射頻器材最新技術標準及相關檢測規定，藉由國內外電信終端設備暨射頻管制器材技術檢測差異及調和研究，廣泛蒐集國際組織射頻器材技術標準發展趨勢，瞭解各國相關檢測規定最新動態，將有助主管機關與時俱進掌握國際電信管制射頻器材檢測制度與發展脈絡，完備國內技術規範與國際接軌，建構有利於我國電信產業創新研發之環境。

## 二、 研究方法及過程

本計畫依據委託辦理工作項目，採用文獻分析法、個案研究與比較分析法，最終整合各研究方法與工作項目的產出，提出我國就案關電信終端設備暨管制射頻器材之檢測及監理建議。相關研究方法分述如下：

### (一) 文獻分析法

針對本計畫涉及檢測技術標準及應施檢測規定，研究團隊將蒐集國際組織與歐美亞主要國家之政策、法規、市場與產業發展之相關資訊，以期對於研究議題有初步瞭解並有助於進行我國法制政策分析。最後，綜整研提我國就案關電信終端設備暨管制射頻器材之檢測及監理興革建議。

### (二) 個案研究與比較分析法

由於電信管制射頻器材管理及檢測議題，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，在瞭解國際組織及歐美亞案例國家檢測技術標準及應施檢測規定後，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測要求之關注焦點。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、區域標準組織標準及前揭經濟體就案關電信終端設備、電信管制射頻器材建議或應施之檢測技術規定差異及異同度，據以檢討優化國內技術規範接軌國際。

## 三、 重要發現

## (一) 國際標準組織及區域標準組織檢測技術標準

- 國際電信聯合會 (International Telecommunication Union, ITU) 是聯合國轄下主管全球資訊通信技術事務的國際組織，主要負責全球無線電頻譜配置管理、全球電信標準制訂，以及向發展中國家提供電信援助，以促進全球電信發展。國際電信聯盟無線電通信部門 (ITU Radiocommunication Sector, ITU-R) 是 ITU 無線電通信系統制定法規和標準的主要部門，對於確定全球新一代國際行動通信 (International Mobile Telecommunication, IMT) 技術和標準扮演重要角色。其中 ITU-R 地面通信研究組 (SG5) 轄下的 IMT 工作小組 (WP5D) 主要負責研究、設計、規劃、制定國際行動通信 (IMT) 系統需求，及提出 ITU-R 相關最終決議、建議書和技術報告等；WP5D 在 5G 系統 (IMT-2020) 開發上，依階段陸續發布 IMT-2020 系統建議書，包括願景階段發布 ITU-R M.2083 建議書，擘劃 IMT-2020 總體目標、未來發展框架及確立 IMT-2020 功能；在技術需求階段發布 ITU-R M.2410 建議書，說明 IMT-2020 無線介面技術 13 項最低性能要求；在計畫書提交階段公告 ITU-R M.2411 建議書，闡釋 IMT-2020 發展要求、評估標準及提交候選技術；另在系統評估階段公告 ITU-R M.2412 建議書，作為 IMT-2020 無線介面配置、測試環境和通道模型評估指南等。另目前已有 3GPP、韓國、中國、歐洲 (ETSI) 與印度 (TSDSI) 提交各自 5G 規格；IMT-2020 無線介面規範將於 2020 年正式發布。
- 歐洲電信標準協會 (ETSI) 是歐洲郵政和電信管理局 (CEPT) 成立的資通信技術標準組織，旨在電信及資訊通訊技術相關

產業提供全球標準；ETSI 制定許多世界級標準： GSM、TETRA、DVB、UMTS、DECT 等，並為第三代合作夥伴計畫（3GPP）的發起方之一。歐盟協調標準（Harmonised Standard）是歐洲標準組織（ESO）所制定的具體技術規範，係依歐盟 1025/2012 號條例和統一立法制定的歐洲標準(EN)，協調標準清單發佈於歐盟官方公報（OJ）中，作為製造商進行產品符合性評估的依據。歐盟為提高頻譜使用效率，將協調標準依據應用、頻段及額定功率，歸納成「產品特定標準（如：BT、WiFi、行動設備）」和「一般通用標準（如 SRD 設備）」。另外，ETSI 5G 工作小組緊隨 3GPP 腳步將最終標準轉化成歐盟 5G RF 標準；歐盟 CE/RED 將優先使用 ETSI/EN 系列標準。

- 美國聯邦通訊委員會（FCC）依美國聯邦通信法成立，受國會監督的獨立機構，主要負責美國境內無線電、廣播以及電腦等相關產品管制，確保與生命財產有關的無線電和電線通信產品的安全性；轄下工程與技術辦公室（OET）負責無線電發射設備技術支援和設備認可相關事務；FCC 並設置「知識資料庫（KDB）」發佈各項關於測試、測量程序和規範的行政指導。美國無線射頻器材主要依據美國聯邦規則（CFR 47）進行規管。聯邦規則制定所有無線產品類別、審驗要求及相關技術規範等，其中，Part 2 是 FCC 法規的通用基礎篇，主要內容：頻率配置表、產品授權、進口要求、抽測監督、符合性資訊等。低功率免執照 RF 設備受 Part 15 規則要求，ISM 設備受 Part 18 技術要求。另須執照之商業行動無線服

務（CMRS）依所屬頻段制訂 Part 22、24 及 27 等技術章節管理。

- 第三代合作夥伴計劃（3GPP）是 1998 年 12 月成立的通信產業標準化組織，旨在協助產業制定全球最新世代行動技術規範，普獲廣泛通信產業認同和支持。3GPP 技術規範是產業實現行動通信所需的一系列技術標準組合；其技術標準發布以系統版本（Release）為基礎，陸續公布最新系統功能及對前版本功能進行增強與優化；自發布 GSM 標準 R99 版本起，逐年演進至目前的 R16 工作階段。3GPP 將 3G 之技術標準編列為 TS 25.xxx 系列，4G LTE 技術標準編列為 TS 36.xxx 系列，5G NR 技術標準則編列為 TS 38.xxx 系列。ITU 於 2015 年 6 月公佈 IMT-2020 系統需求後，因 ITU 不具體制定 5G 技術標準，故相關具體技術工作由 3GPP、ETSI、IEEE 等產業標準組織（SDOs）制定後續技術規範。其中又以 3GPP 為 5G 標準規格的主要制定者。3GPP 為滿足 ITU-R IMT-2020 應用場景及新接取技術的需求，自 R14 版本開始對 5G 規範進行初步研究，並陸續於 2016 年陸續完成 5G NR 相關技術報告（TR）文件，包括：TSG RAN 工作組的 5G 接取技術要求 TR 38.913，以及 TSG SA 工作組的 5G 系統架構 TR 23.799 技術報告，並將 2018 年 9 月發布的 R15 版本作為 5G 第一階段規範基本標準；預計於 2020 年 3 月完成 R16 版本也將作為 5G 第二階段規範的 5G 附加功能標準。

## （二） 案例國家電信管制器材管理制度與檢測規定

- 歐盟在電信管制器材管理制度上，為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，防止有害干擾，要求適用無線



電設備指令 (RED) 範圍的設備，皆須遵守 RED 要求並滿足「基本要求」與協調標準。製造商須藉由 ETSI 協調標準證明設備符合 RED 基本要求。在電信管制器材檢測規定上，歐盟電信終端設備及電信管制射頻器材之技術規範，主要採用 ETSI 標準組織制定的相關射頻標準 (EN 301 908-x 系列)，該標準同時也將 3GPP 技術要求及定義納入其協調標準中。如：ETSI EN 301 908-13 即擷取 3GPP TS136 101/TS136 521 規範所列之頻段 (屬歐盟協調頻率) 調和納入其 EN 協調標準。歐盟對於低功率射頻產品，則依設備與使用頻段不同規定於不同的技術規範，如短距離設備 (SRD) 即依使用頻率適用相應檢測規定 ETSI EN 300 220 (車庫遙控器) 和 EN 300 440 (RFID)；另 2.4 GHz 低功率傳輸設備 (BT) 適用 EN 300 328，5 GHz 低功率傳輸設備規定於 EN 301 893，超寬頻 (UWB) 短距離設備規定於 EN 303 883，無線麥克風規定於 EN 300 422-1 等。

- 美國在電信管制器材管理制度上，主要依據聯邦規則 (CFR 47) 管理所有 RF 設備產品類別、技術規範及審驗規則等，凡於美國上市的電信設備均須符合審驗規範的要求，設備經合法授權和標示後始得銷售 (§2.803)。責任方需保留測試和檢查紀錄 (§2.955)。對於違反聯邦通信法和/或委員會規則的市場銷售或經營的 RF 設備，FCC 將持續處以巨額罰款和其他制裁措施。FCC 將免執照 RF 設備分為四類 (偶發輻射、非意圖性輻射、意圖性輻射、電話終端設備 (TTE))，不同類型 RF 設備的測試和授權要求各有不同，對於愈有潛在干擾可能的設備，會有較嚴格的授權要求。同時為簡化設

備授權程序減輕負擔，採取驗證與 SDoC 方式授權設備使用。在電信管制器材檢測規定上，美國對於低功率類型的免執照 RF 設備受 FCC Part 15 無線設備技術規則的要求。低功率的 ISM 設備則受 FCC Part 18 ISM 頻段設備的技術要求。對於需執照之商業行動無線服務依所屬頻段分別制訂 Part 22、24、27 以及 90 等技術章節規範經營管理及設備授權。其中，需執照的射頻設備除須按 Part 2 Subpart J 規定的設備授權程序測量相關測項(§2.1046 輸出功率、§2.1047 調變特性、§2.1049 占用頻寬、§2.1051 天線端混附波輻射、§2.1053 混附波輻射場強、§2.1055 頻率穩定度)外，並須依 Part 27 Subpart C ( Technical Standards ) 具體要求之限制數值規範授權設備。

- 澳洲在電信管制器材管理制度上，ACMA 依據《電信法》及《無線電通訊法》要求所有製造商及進口商的電信及無線電管制設備均須取得「法規符合性標誌 (RCM)」後，產品才能在市場實體或網路通路進行販售使用。另 ACMA 制訂無線產品「監理框架」要求供應商設備須符合電信、無線通信、電磁相容 (EMC) 及電磁輻射 (EME) 等技術標準。此外，澳洲「電氣設備安全系統 (EESS)」將設備分成：級別 3 (高風險)、級別 2 (中風險) 和級別 1 (低風險)，每級別取決潛在風險有相應要求。設備製造商、進口商或供應商須於「國家資料庫」辦理「責任供應商登記」及「中、高風險產品符合性登記」，簽署「責任供應商聲明」聲明設備為電氣安全，並符合相關標準及遵守電器設備安全系統要求。澳洲在電信管制器材檢測規定上，對於電信類之行動設備，ACMA 要求任何連接到行動電話網路的設備必須符合「行動設備空中介

面」及「客戶設備安全」相應技術標準，以及「頻譜執照」設備的檢測項目；對於電信及廣播外的所有無線設備（如藍牙、WiFi）等，ACMA 無線通信標籤通知（RLN）針對不同類型發射器，個別制訂 15 類設備別及其適用之標準與測項，同時透過「類別執照（LIPD）」限制可運行的頻段及輸出功率限值。

- 日本在電信管制器材管理制度上，對於電信管制射頻器材與無線通信設備，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）公告之審驗技術規範。取得「基準認證」並黏貼標籤後始得販售。發射電波無線設備亦須取得總務大臣無線電臺執照後，方可設立使用。日本無線設備依設備使用，分為「免執照無線電臺設備」及「需執照無線電臺設備」。另依設備風險分為第一類、第二類及第三類特定無線設備及其他等類型，屬特定無線設備於完成驗證後，能以「簡化方式」取得電臺執照啟用，而其他類型設備（如：廣播電臺），則須依一般電臺執照程序申請使用。日本無線設備的基準認證制度包括：「技術法規符合性驗證（適用少量有不同認證碼）」、「工事設計驗證（適用大量有相同認證碼）」、「技術法規符合性自我確認（適用 TTE 設備及 MIC 公告設備）」，註冊驗證機構（RCB）對特定無線設備進行驗證，確保設備符合技術法規。日本在電信管制器材檢測規定上，對於設備技術規範依據無線產品的執照類別、頻段及用途，設立相關技術規範章節。如：LTE 行動臺設備技術規範，須按「設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之

19 號」之附表 86 號檢測規定之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定進行檢測。屬 2.4GHz 低功率設備技術規範，則依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 19 號」之附表 43 號規範進行檢測。

- 韓國在電信管制器材管理制度上，對於電信管制器材驗證主要根據《無線電波法》針對無線電信設備和產品進行強制性認證。凡屬「資訊通信設備認證規則」規定的設備，均須符合技術標準並貼上 KC 標籤後，始得製造、進口或銷售。韓國「未來創造科學部」並授權國家電波研究所（RRA）作為認證機構，針對產品實施相關的驗證工作及負責制定廣播和通信設備的技術標準等。韓國電信管制器材依據無線產品設備之干擾風險、資訊安全、人體健康安全等因素，將驗證分成：「符合性驗證」、「符合性註冊」及「暫時性驗證」。其中「符合性註冊」再依產品電磁干擾風險等級分為「經指定實驗室測試符合性」及「自主測試符合性」兩種類別，均屬於 SDoC 驗證方式。另對於尚未有技術標準可依循的創新產品，則以「暫時性驗證」方式臨時性授權。在電信管制器材檢測規定上，電信設備技術規範大致分成：電信終端設備技術規範（如：CATV、廣播接收等）及無線設備技術規範（如：3G/4G/5G 基站、行動電話、低功率 WiFi 與藍牙設備等）。其中，行動通信設備主要適用 RRA 於 2018 年 10 月 22 日公告之「電信業務無線設備技術標準（RRA Public Notification 2018-20, Oct 22, 2018）」，同時韓國 5G NR 設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循及參考 ITU、ETSI、3GPP 規範；而

韓國低功率射頻器材則適用韓國科學技術情報通訊部(MSIT)於 2018 年 12 月 27 日公告的「免設置許可之免執照無線設備通告 (MSIT Public Notification 2018-90, Dec 27, 2018)」如：BT、WiFi 等設備檢測規定。

- 印尼在電信管制器材管理制度上，印尼「電信法」第 32 條第 1 款規定，凡在印尼境內交易 (traded)、製造、組裝、進口和/或使用的每個電信設備都必須遵守技術法規，並基於許可證 (license) 符合現行法律和法規的要求。印尼無線產品符合性評估的法律框架，主要依據 2000 年政府法規第 50 號的電信規定 (Telecommunication Provision)；其中，第 74 條第 1 款規定部長可根據測試報告頒發符合技術要求的電信設備型式認可證書、第 75 條規定部長可與其他國家簽訂電信設備相互承認。另 2012 年第 15 號部長條例關於試驗室指定程序，部長也將指定測試機構的授權委託給「郵政和信息資源和設備總局 (SDPPI)」執行。印尼在電信管制器材檢測規定上，相關技術法規採用國際或區域標準、調適的國際或區域標準以及國內電信業制訂的印尼國家標準 (SNI 標準)。包括：SDPPI NOMOR TAHUN 2019, LAMPIRAN I (電信終端設備)、SDPPI NOMOR TAHUN 2019, LAMPIRAN II (電信基站設備)、SDPPI NOMOR 3 TAHUN 2019 for LPWA (NB-IoT)、SDPPI NOMOR TAHUN 2019 for SRD (BT)。相關檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 IEC 60950-1、ISO/IEC CISPR 32、IEEE 802.3、ETSI EN 300 328、EN 301 893，以及 ETSI EN 301 489-1 標準。

- 我國在電信管制器材管理制度上，對使用頻率的器材訂有相關管理辦法，並配合相關技術規範進行管制。現行電信法第 49 條第 1 項規定，電信管制射頻器材之製造、輸入、設置或持有電信管制射頻器材者，須經交通部許可；其所製造、輸入之電信管制射頻器材型號及數量，須報請交通部備查。第 49 條第 3 項也敘明電信管制射頻器材非經型式認證、審驗合格，不得製造、輸入、販賣或公開陳列。交通部亦得因應市場及科技發展，公告應經許可的電信管制射頻器材項目。現行電信管制射頻器材規範，將審驗分為銷售及自用兩大類，依審驗辦法辦理型式認證、符合性聲明、簡易符合性聲明、逐部審驗，以及自用審驗，共計五種審驗方式；其中以型式認證方式進行審驗為大宗。我國在電信管制器材檢測規定上，相關檢測技術規定主要包括：第三代行動通信終端設備技術規範、行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範、第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範及低功率射頻電機技術規範等。第三代行動通信/行動寬頻業務寬頻/行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範主要依據電信法第 42 條第 1 項規定訂定之，基地臺射頻設備及低功率射頻電機技術規範則依電信法第 50 條第 1 項規定訂定之。各設備設立專屬技術規範，定義檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等要求。其中，低功率射頻電機技術規範之設備可依產品屬性，採取一般規定、依頻率範圍分類的特別規格，以及特殊器材規格進行設備檢測。

### (三) 國內外電信管制射頻器材管理及檢測規定比較分析

- 電信射頻器材管理制度面
  - 觀察主要國家射頻器材管理制度可以發現，歐盟基於無線電指令（RED）規定設備的「進入市場」及「投入使用」，將產品依適用的協調標準（EN 標準）進行符合性評鑑；而美國射頻器材設備授權則以無線服務之頻譜執照為基礎，區分免執照設備（如 Part 15、Part 18 等）及須執照設備（如 Part 22、Part 24、Part 27 等），同時於頻譜執照框架下訂定所屬服務之經營規則及設備授權規則；而日本則以設備之電臺執照為基礎，區分為：免執照設備（第一類特定設備（BT、WiFi 等）），以及須執照設備（第二類特定設備（電信終端）、第三類特定設備（基地臺）、其他（廣播））等，同時 MIC 另公告「特別特定無線設備」（如：數位無線電話、PHS、LTE 行動電話）可適用「技術基準適合自己確認（SDoC）」方式聲明產品符合性；除其他類型設備外，其餘各類設備完成檢測驗證取得「技術基準適合證明」後，能以「簡化方式」申請電臺執照使用；國內則與日本無線設備管理體制相仿，皆以核發電臺執照或要求設備登錄，作為無線設備設置使用的管理基礎。
  - 隨著無線科技應用的日新月異，設備頻譜需求逐年攀升，各國為因應頻譜需求趨勢，無論是導入靈活頻譜新技術的運用，或開放新頻段允許免頻譜執照設備的使用，希冀促進頻譜使用效率，帶動無線應用的蓬勃發展。其中，

在靈活頻譜新技術應用方面，新加坡及美國以電視空白頻段（TVWS）供免授權次級共享使用。歐盟提出「授權共享接取（LSA）」架構，美國亦開放「公民無線寬頻服務（CBRS）」，以促進頻譜資源有效利用。由於彈性頻譜技術所使用的「共享頻率設備」：提供接取服務之基地臺、分享器與終端設備等皆屬於電信射頻管制器材之一部。故美國將 TVWS 開放的細部條件規範於 Part 15，嚴格限制裝置種類、天線高度、感測信號靈敏度與避免干擾的範圍，以及不得對授權使用者造成有害干擾。FCC 也對採頻譜共享模式運作的 CBRS 服務，制訂 Part 96 管理設備授權及營運規則。另外，在開放新頻段允許免頻譜執照設備的使用方面，美國鑑於連網產品的種類和數量愈來愈多，頻寬需求日益升高，擬議擴大使用 5.925-7.125 GHz（6 GHz 頻段）釋出 1,200MHz 頻寬，提供免執照的（unlicensed）頻譜服務使用，同時保護頻段內營運的執照頻譜服務（licensed services）能持續地蓬勃發展，並對該類免執照頻譜設備相關規則 Part 15、Part 25 及 Part 101 等進行補充修訂。美國開放 6G 頻段的措施，除擴大頻譜的使用，為農村和服務欠缺的地區提供寬頻連接外，並能補充擴大 5G 服務，讓營運商為消費者提供更全面的服務。

- 觀察主要國家射頻器材管理制度可以發現，各國運用不同類型的無線產品資訊管理平臺，藉以提高國內射頻器材的管理效能。例如：美國（KDB）、澳洲（EESS）及新加坡設立「資料庫」網站，提供無線電信設備相關規則



及更新技術規範文件查詢，以及廠商合規產品的註冊登錄；歐盟及韓國對於嚴重不合規產品設有「通報系統」，以快速對不安全商品採取應變措施；日本透過「無線設備試買測試」制度公告違規產品及設立「無線終端設備檢修業者登錄制度」確保業者維修符合無線設備的技術標準，並推動業者自願性設立「極低功率無線電臺設備（ELP）」登記制度」確保 ELP 產品合規性或香港 OFCA 透過官網教育宣導民眾選購產品應注意事項等，皆值得國內未來設備器材管理制度借鏡參考。

- 電信射頻器材檢測規定面
  - 觀察各國為確保頻譜資源有效運用與維護，避免產品干擾電子設備，影響重要通信（如警消或飛安）；各國對於射頻器材管理，在設備技術方面普遍要求射頻器材進入市場前，須進行檢測驗證，亦即從源頭上減少無線電干擾，確保頻譜資源能公平有效與一致性的使用。一般射頻器材檢測主要針對發射機與接收機進行測試，其中發射機檢測另分成為功率量測、頻譜量測及調變品質量測等；而接收機著重於接收靈敏度、解調變特性測試等。
  - 觀察現各國監理機關對於射頻器材的授權，將要求射頻器材須檢測發射機或接收機之射頻特性，以驗證設備性能指標符合國際或國家技術標準。例如，歐盟採用 ETSI EN 301 908-13 規範作為行動寬頻 LTE 終端產品的協調標準，當中射頻 TX 測項達 6 項（國內亦為 6 項），RX 測項達 6 項（國內無 RX 測項要求）；另歐盟採 ETSI EN 301 908-14 規範作為行動寬頻基站設備的協調標準，其

中射頻 TX 測項達 6 項（國內則為 2 項），RX 測項達 5 項（國內無 RX 測項要求）。研究發現歐盟、澳洲、日本、韓國、印尼等國家均將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，其中歐盟與其他案例國家相較，對於射頻器材檢測項目要求最為全面與嚴謹。而國內與美國 FCC 一致，僅將發射機基本性能測試項目列入應施檢測範圍，無額外要求實施接收機性能檢測，相對於其他案例國家而言，國內對於電信管制射頻器材與電信終端設備檢測較為精簡寬鬆有利產業發展。

- 經各國行動寬頻業務窄頻終端設備檢測項目異同比較發現，除印尼將窄頻物聯網設備（NB-IoT、LTE-M1）歸類於 LPWA 技術規範管理外，其餘各國均將 LTE-M1/NB-IoT 設備適用原行動寬頻業務寬頻終端設備的技術標準。例如歐盟鑑於 LTE-M1 / NB-IoT 是 LTE 系統的一部分，不會引起任何監理或技術共存的問題，可以用於歐盟任何協調頻段。因此，將 LTE-M1/NB-IoT 設備納入適用原 ETSI 制訂行動寬頻業務寬頻終端設備的協調標準，即以 EN 301 908-1 (General) 及 EN 301 908-13 (E-UTRA UE) 作為行動寬頻業務窄頻終端設備的協調標準。

#### 四、 主要建議事項

##### (一) 國內射頻器材檢測技術規範修（訂）建議

###### 1. 檢討納入接收機性能檢測項目以利國際接軌

考量發射機及接收機均為影響射頻信號發送接收重要元件，對於系統網路品質及頻譜和諧運作至關重要。現行國內技術規範僅將發射

機基本性能有關測項列入應施檢測範圍。參考國際規範標準及主要國家均將接收機之混附波輻射納入應施檢測範圍，以降低相關設備干擾風險，故建議將接收機混附波輻射限制納入測試項目。另接收機混附波輻射限制測試項目之測試方法及合格標準，應符合國際技術規範 3GPP TS 36.521-1、3GPP TS 36.141 及歐盟 ETSI EN 301 908-13、ETSI EN 301 908-14 標準之相關規定。相關具體條文修訂說明，詳見第六章第一節。

## 2. 適度簡化行動寬頻業務窄頻終端之調變品質測項要求

由於頻率偏差測試(Frequency Error)、誤差向量幅度(Error Vector Magnitude)、非分配資源塊帶內輻射(In-band emissions for non allocated Resource Block)、載波洩漏(Carrier leakage)及頻譜平坦度(EVM equalizer spectrum flatness)等測試，均為發射機傳輸信號品質測項之一。然而觀察各國窄頻終端設備之傳輸信號品質檢測項目，僅以頻率偏差測試(Frequency Error)作為傳輸信號品質的主要測試項目，如美國、日本、韓國及印尼等，國內相同亦已將頻率偏差測試列為應施檢測項目之一。因此，考量國際相關設備檢測項目一致性，故建議刪除行動寬頻業務窄頻終端技術規範之「非資源區塊帶內發射」測試項目，以簡化檢測作業程序並與國際檢測趨勢接軌。相關具體條文修訂說明，詳見第六章第一節。

## (二) 因應國內電信產業創新發展之監理措施建議

### 1. 電信法規革新之際，適度調整無線設備類型與認證體制

國內《電信管理法》於 2019 年 5 月 31 日正式三讀通過，新法鬆綁射頻器材的設置及持有，僅針對經通傳會公告之電信管制射頻器材，規範其製造、輸入、技術規範及審驗等，同時並就源管理及建立行動

終端發生重大危害召回機制，禁止干擾合法通信或影響飛航安全。觀察日本與國內無線設備管理體制相仿，皆以核發電臺執照或要求設備登錄，作為無線設備設置使用的管理基礎。然日本對於射頻器材設備分類及授權規則清楚定義，有利於射頻器材管理及審驗制度效能提升。因此，本研究建議國內可隨著電信法規體制變革之際，參酌國際符合性評鑑程序及日本無線設備管理經驗，適度調和國內現行電信器材設備類型與認證體制，除依設備用途、屬性、收發頻率及輸出功率等清楚劃分設備項目名稱及類型外，並根據設備技術穩定性及可能干擾風險，明確規範各類型產品別所適用的認證方式，由嚴格（如：型式認證）到寬鬆（如：SDoC）建立合宜相應之審驗制度，以利提升行政效率並與國際接軌。

同時，研究團隊也建議國內未來射頻器材分類應以風險評估為基準，就國內各樣態的無線產品，依使用頻段(高中低頻)、類型(基站/終端設備)、用途(室內外、遠近)、屬性(執照/頻率/功率)等，逐一進行設備干擾風險評估分析，並以設備干擾之可能性及嚴重性等科學證據作為器材分級管理的依據；適度檢討現行審驗制度，對於製造技術穩定、安全顧慮較低及電波秩序影響較小的無線產品，考量是否適度鬆綁或降低管制，並配合強化後市場管理制度(如:要求責任方登記、多元市場抽測、工廠檢查及加重違規裁罰等)，以有效完善器材管理並促進產業發展。相關監理措施建議說明，詳見第六章第二節。

## 2. 因應頻譜應用新趨勢，持續關注精進國內相關設備授權管理規則

隨著無線科技應用的日新月異，各國為因應頻譜逐年攀升的需求，無論是導入靈活頻譜新技術的運用或開放新頻段允許免頻譜執照設備的使用，希冀促進頻譜使用效率，帶動無線應用的蓬勃發展。觀察

先進國家鑑於未來無線連網產品的種類和數量的增長，對於頻寬需求日益升高，故積極開放新頻段允許免頻譜執照設備的使用或引用新技術模式靈活頻譜的運用。隨著國內《電信管理法》完成立法，未來電信事業之基礎網路建設除可採取自建或租用方式外，亦能以共享、出租、出借或申請改配彈性運用頻率，讓頻譜等稀有資源可以和諧、有效及靈活的運用。然而這些新興技術的使用，也可能同時帶來干擾的風險或對既有頻段內用戶服務產生影響。因此本研究建議未來國內在開放引用新技術新設備之際，主管機關應持續關注、與時俱進檢討及制訂增修國內相關無線設備技術規範及授權管理規則，藉由掌握國際監理規範動向，調和國內法規落差精進管理制度，以加速新興無線設備投入市場服務，帶動國內無線應用的蓬勃發展。相關監理措施建議說明，詳見第六章第二節。

### 3. 評估設置「無線產品資訊管理平臺」，提升器材管理效能

隨著無線通信應用蓬勃發展，各國運用不同類型的無線產品資訊管理平臺，藉以提高國內射頻器材的管理效能。例如歐盟及韓國對於嚴重不合規產品設有「通報系統」，能快速對不安全商品採取應變措施；美國（KDB）、澳洲（EESS）及新加坡則設立「資料庫」網站，提供無線電信設備相關規則及更新技術規範文件查詢，以及廠商合規產品的註冊登錄。日本透過「無線設備試買測試」制度公告違規產品及設立「無線終端設備檢修業者登錄制度」確保業者維修符合無線設備的技術標準，並推動業者自願性設立「極低功率無線電臺設備（ELP）」登記制度」確保 ELP 產品合規性或香港 OFCA 透過官網教育宣導民眾選購產品應注意事項等。

由於《電信管理法》通過立法後，國內未來電信射頻器材相關管理制度上，對於產品註冊登記、產品重大危害預警通報召回、違規產

品證明撤銷廢止公告，以及提供民眾查閱合格設備與教育宣導的射頻產品資訊平臺的需求殷切。因此，本研究建議未來主管機關可先行評估國內未來「無線產品資訊管理平臺」需求，並就前期研究、概念驗證及正式運作等階段逐步實現平臺建置。未來可藉「無線產品資訊管理平臺」整合公開資訊、公告產品技術規範最新動態，提供責任方產品註冊登記（SDoC、PoB、一定功率）以及對不安全產品採取應變措施；並將後市場稽查測試結果於資訊平臺供民眾查閱。主管機關更可利用平臺資料庫進行各種關注指標的統計研究分析，作為未來國際交流與國內管理制度改進之重要依據來源，有助提升射頻器材管理效能。相關監理措施建議說明，詳見第六章第二節。

#### 4. 適度檢討並一致專業名稱用詞，以利外界理解識別

觀察國內現行『射頻器材』相關文件用詞有：「低功率『射頻電機』技術規範」、「電信管制『射頻器材』管理辦法」及「行動寬頻業務基地臺『射頻設備』技術規範」等，相關法規文件用詞有不一致的情形；另在器材相關技術規範之『輸出功率』用詞，亦有不同，如：「第三代行動通信終端設備技術規範」使用『最大發射輸出功率（maximum output power）』一詞、「第三代行動通信基地臺、毫微微細胞接取點、增波器射頻設備技術規範等」使用『最大輸出功率（Maximum output power）』一詞、「行動寬頻業務寬頻、窄頻終端設備技術規範、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範」則使用『發射功率限制』以及「低功率射頻電機技術規範」使用『輸出功率、發射功率』等。為避免用詞不一而致法規紊亂或理解歧異之情形，研究團隊建議主管機關於新訂電信管理法之子法時，應盡量統一用詞，以利外界理解識別。

# 第一章 緒論

## 第一節 計畫背景

隨著通訊科技日新月異、無線通信應用蓬勃發展，通訊產業技術發展趨勢逐漸聚焦 5G、物聯網、感知學習、工業 4.0 與行動運算等，這些新興應用發展都將倚賴無線技術，才能提供完整性的應用。根據國際數據資訊（International Data Corporation, IDC）預測，2020 年智慧手機出貨量將達 19 億支，穿戴式裝置在 2019 年將超過 2 億臺。另隨著未來 5G 及物聯網（Internet of Things, IoT）應用的快速發展，相關電信管制射頻器材、終端設備不斷推陳出新；ITU 對於 5G 標準制定工作已近結論，由各組織提交其 IMT-2020 規格書，已有 3GPP、韓國、中國、ETSI（歐洲）與 TSDSI（印度）提交各自 5G 規格，ITU 預計 2020 年前完成 5G 技術標準及頻譜配置。3GPP 已於 2019 年 3 月完成 5G 標準制定第一階段，並落實於 Release 15 版規範，後續則規劃於 2020 年完成 5G 第二階段，定稿於 Release 16 版規範，萬物聯網即將成真。可預知的將來，電信管制射頻器材、終端設備之應用將呈爆炸性成長。

## 第二節 研究計畫之分析架構

### 一、 研究動機與目的

由於通訊產業發展須倚賴無線技術，才能提供完整性的應用，惟具無線技術射頻功能之電信管制射頻器材，應在維持電波秩序及和諧共用等前提下使用，以避免電波使用相互干擾，無線通信應用技術始能達最大使用效益。而為能維持電波秩序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電信管制射頻器材相關檢驗規定，並要求應經型式認證、審驗合格，始得輸入、販賣。

各國為能加速電信終端設備、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，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。例如，我國依亞太經濟合作會議電信設備符合性評鑑相互承認協定（APEC TEL MRA），已與美國、澳洲、加拿大、新加坡及香港等完成電信終端設備及電信管制射頻器材符合性評鑑相互認證協定之簽訂。近年來，隨著 5G 物聯網迅速崛起，相關電信管制射頻器材、終端設備不斷推陳出新；國際組織 3GPP 亦於 2018 年中陸續制定第五代行動通信標準作業，萬物聯網即將成真，未來電信管制射頻器材、終端設備之應用勢將呈爆炸性成長。由於各國電信主管機關對於電信管制射頻器材、終端設備應施之檢測項目雖多採國際或區域技術標準，但國際或區域技術標準多元、建議之檢測項目繁雜，經各國採行並列為強制規定之檢測項目或有差異。

鑑於無線通信產業新興技術發展趨勢，主管機關應充分掌握電信管制射頻器材最新技術標準及相關檢測規定，瞭解各國射頻器材應施檢測規定情形，以能與時俱進接軌國際檢測趨勢，兼顧維持電波秩序並促進各項無線電波應用服務之創新發展及保障消費者權益。為此，本研究將蒐集研析國際間就電信終端設備及電信管制射頻器材建議或應施之檢測規定，同時比較分析我國與國際、區域技術組織及相關國家就相同待測物檢測技術規定差異後，提出相對應之修（訂）法規建議，以期藉由技術法規之完備，進一步建構有利於我國電信產業創新研發之環境。

## 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，掌握各國相關檢測規定最新動態，有利國內檢測制度與國際接軌，本研究將蒐集研析國際標準組織、歐美及亞太地區案例國家有關電信終端設備、電信管制射頻器材建議之檢測技術標準、指引或規範，以及案例國家應施檢測規定與引用國際或區域標準（含測試項目）之情形。並綜整我國與國際間就有關電信終端設備、電信管制射頻器材建議或應施之檢測技術規定差異及異同度（完全等同或部分等同）進行比較分析。最後提出國內適用之相對應修（訂）法規建議，以期藉由技術法規之完備，有助於我國電信產業創新研發環境之建構。本研究分析架構，如圖 1 所示。

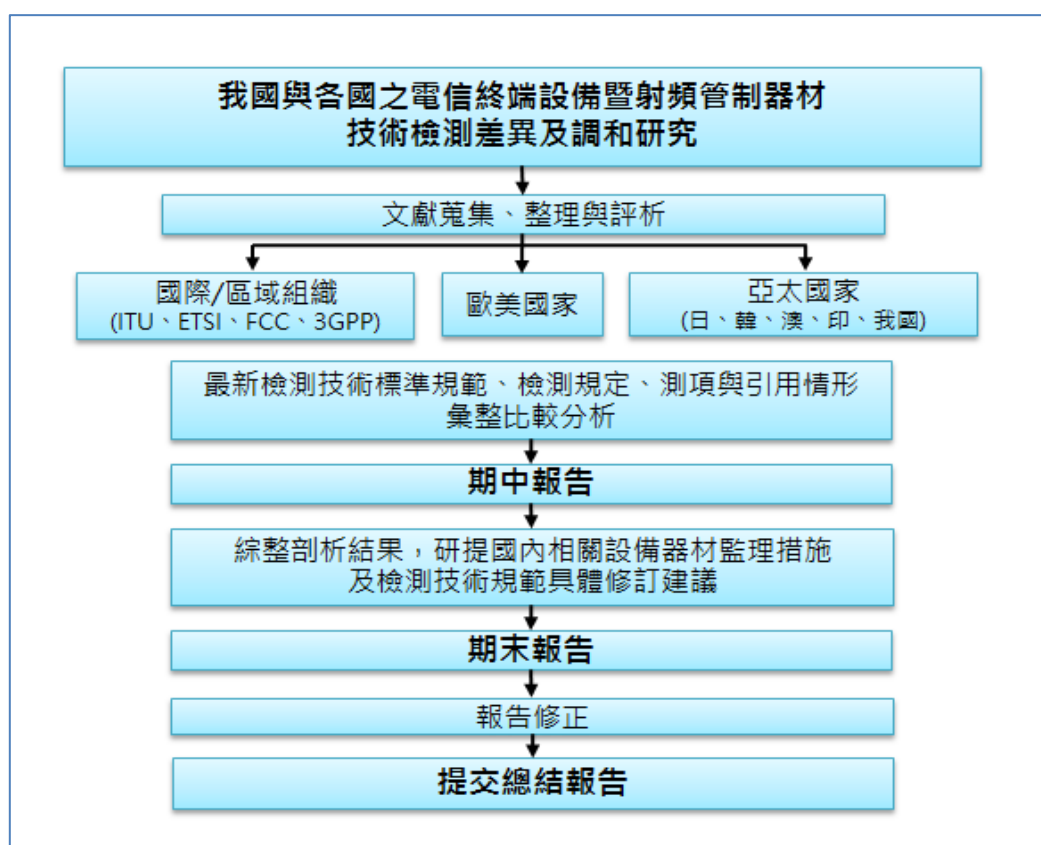


圖 1、研究分析架構

資料來源：本研究整理

### 第三節 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，最終整合各研究方法與工作項目的產出，提出我國就案關電信終端設備暨管制射頻器材之檢測及監理建議。相關研究方法分述如下：

##### (一) 文獻分析法

在國際組織及案例國家有關電信終端設備、電信管制射頻器材建議之檢測技術標準及應施檢測規定與引用國際或區域標準之情形，主要採取文獻分析法（Document Analysis）。以根據本計畫所需之研究目的及各項議題，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。文獻資料包含政府單位的報告、政策文件、工商業界的研究、文件記錄資料庫、企業組織資料、圖書館中的書籍、論文與期刊、報章新聞等等。其分析步驟包括：閱覽與整理（Reading and Organizing）、描述（Description）、分類（Classifying）及詮釋（Interpretation）<sup>1</sup>。

針對本計畫涉及檢測技術標準及應施檢測規定，研究團隊需蒐集國際組織與歐美亞主要國家之政策、法規、市場與產業發展之相關資訊，以其對於研究議題有初步瞭解並有助於進行我國法制政策分析，

---

<sup>1</sup>揚智出版社，朱柔若譯，《社會研究方法：質化與量化取向》2000年

最後綜整研提我國就案關電信終端設備暨管制射頻器材之檢測及監理興革建議。

## (二) 個案研究與比較分析法

在研究過程中，各國在基礎環境上有一定之差異，故每個國家可能有其特殊或專有之規劃，此時便需進行特別個案研究。以釐清各國差異因素所造成之關連及影響。透過廣泛地蒐集個案國家資料，進行深入探究與分析，以解釋現狀，或描述探索足以影響變遷及成長諸因素的互動情形，確定問題癥結，進而提出矯正的建議。由於電信管制射頻器材管理及檢測議題，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及歐美亞案例國家檢測技術標準及應施檢測規定後，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測要求之關注焦點。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、區域標準組織標準及前揭經濟體就案關電信終端設備、電信管制射頻器材建議或應施之檢測技術規定差異及異同度，據以檢討優化國內技術規範接軌國際。

## 二、 研究計畫之施行步驟

鑒於通訊科技日新月異、無線通信應用蓬勃發展，通訊產業技術發展趨勢已聚焦物聯網、感知學習、工業 4.0 與行動運算等，都將倚賴無線技術，才能提供完整性的應用。為此，國際技術標準訂定的電信終端設備及電信管制射頻器材相關檢驗規定及符合性測試，是各國

維持電波秩序及確保電信終端設備與公眾電信網路間得以相互通訊的重要課題。

為能掌握電信管制射頻器材技術標準發展趨勢，瞭解各國相關檢測規定最新動態，以利國內檢測制度與國際接軌，本研究首先將蒐集研析國際組織、歐美及亞太地區案例國家，相關檢測技術標準規範以及案例國家檢測規定情形。接著進行比較分析我國與國際、區域技術組織及相關國家就相同待測物檢測技術規定差異後，最後提出相對應之修（訂）法規建議，以期藉由技術法規之完備，進一步建構有利於我國電信產業創新研發之環境。本研究執行步驟，如圖 2 所示。

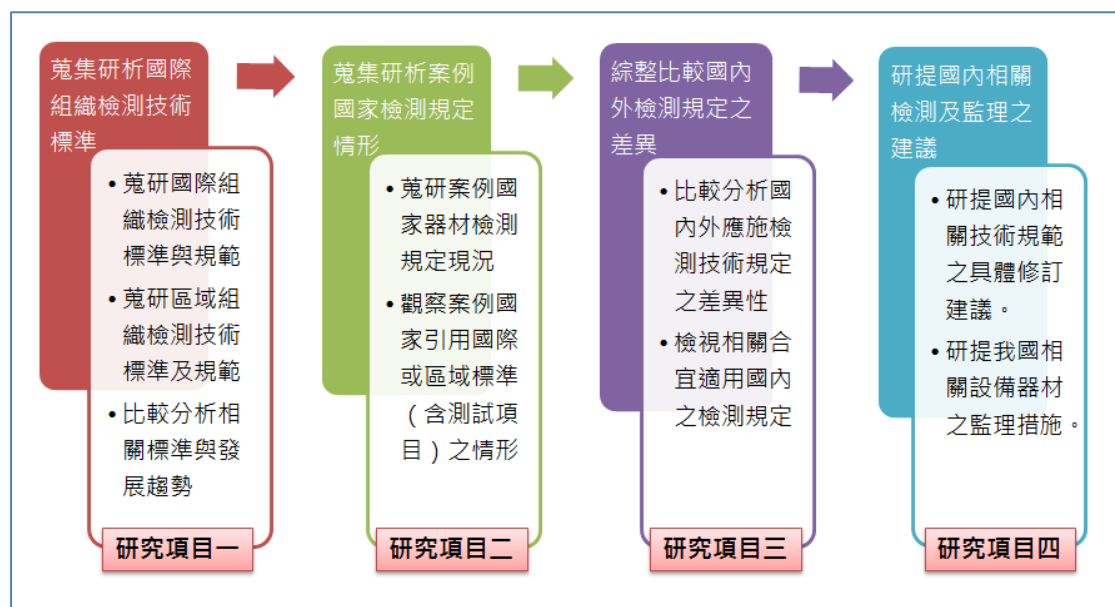


圖 2、研究執行步驟

資料來源：本研究整理

## 第四節 研究預期效益及成果

### 一、 預期進度

依據委辦單位提出之要求，本計畫將於契約生效次工作日 120 日內提出期中報告，契約生效次工作日 210 日內提出期末報告，經委辦機關審查後，於期中蒐集研析國際組織檢測技術標準、蒐集研析案例國家檢測規定情形，將於期末綜整比較國內外檢測之差異、研提國內相關檢測及監理之建議，併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，如表 1 所示。

表 1、預定進度甘特圖

工作項目	5/14	6/14	7/14	8/14	9/12	10/12	11/12
1. 蒐集研析國際組織檢測技術標準							
2. 蒐集研析案例國家檢測規定情形							
3. 綜整比較國內外檢測規定之差異							
4. 研提國內相關檢測及監理之建議							
工作進度估計百分比 (累積數)	10	25	40	55	70	85	100

預定查核點	1.自契約生效次工作日起 120 日內交付期中成果報告。 2.自契約生效次工作日起 210 日內交付期末成果報告初稿。 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。
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="background-color: #f4a460; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> 期中報告           <div style="background-color: #a4c480; width: 40px; height: 20px; display: inline-block;"></div> 期末報告         </div>

資料來源：本研究整理

## 二、 研究預期成果

本研究依據招標文件要求之工作項目及時程，已完成期中與期末工作項目如表 2 所示。

表 2、本研究工作項目時程規劃、章節安排及進度現況

工作項目	章節安排	時程規劃	進度現況
1. 蒐集研析國際電信聯盟、歐洲電信標準協會、美國聯邦通信委員會及第三代合作夥伴計劃檢測技術標準	第二章	期中報告完成	已完成
2. 蒐集研析歐盟、美國、澳洲、日本、韓國及印尼檢測規定情形	第三章	期中報告完成	已完成
3. 綜整比較國內外檢測規定之差異	第四章 第五章	期末報告完成	已完成
4. 研提國內相關檢測及監理之建議	第六章	期末報告完成	已初步完成

資料來源：本研究整理

## **(一) 掌握國際組織及案例國家射頻器材檢測技術與規定最新動態**

隨著通訊科技日新月異，無線通信應用蓬勃發展，未來行動寬頻流量、連網裝置、機器對機器(M2M)通訊的需求將快速且持續成長。由於這些新興需求都將倚賴無線技術，才能提供完整性的應用。藉由本研究廣泛蒐集研析國際組織有關電信管制射頻器材技術標準發展趨勢，瞭解各國相關檢測規定現況與引用標準，作為比較分析我國電信管制射頻器材與電信終端設備檢測技術規範架構下，無線射頻器材管理所需政策與法規整備之基礎，並有助於主管機關在未來創新技術發展產業趨勢下，與時俱進掌握先進國家電信管制射頻器材檢測制度與發展脈絡，以利國內檢測制度與國際接軌，促進相關產業發展。

## **(二) 瞭解我國與經濟體國家檢測技術規定之差異及異同度**

為加速電信終端設備、電信管制射頻器材可快速進入他國市場，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。由於充分瞭解我國與經濟體國家檢測技術規定之差異及異同度，同時提升國內製造商國際競爭力。因此，藉由本研究瞭解國際組織及歐美亞案例國家檢測技術標準及應施檢測規定後，研究團隊綜合比較分析各國政策之考量與規範架構，實質理解各國有關射頻器材檢測要求之關注焦點，同時提供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、區域標準組織標準及前揭經濟體就案關電信終端設備、電信管制射頻器材建議或應施之檢測技術規定差異及異同度，據以檢討優化國內技術規範，以利國內規定與國際檢測趨勢接軌。

### **(三) 提出國內射頻器材檢測及監理建議，有利建構創新研發環境**

隨著新興 5G 物聯網相關電信管制射頻器材、終端設備等相關設備檢測技術標準陸續底定，國內相關檢測技術須調才能與國際一致接軌。因此，為能因應未來電信產業創新發展，藉由本研究蒐集研析國際間就電信終端設備及電信管制射頻器材建議或應施之檢測規定，比較分析我國與國際、區域技術組織及相關國家就相同待測物檢測技術規定差異後，提出相對應之修（訂）法規建議以及相關設備器材之監理措施，完備國內相關技術法規，同時有利於主管機關建構我國電信產業創新研發之環境。



## 第二章 國際組織檢測技術標準

隨著行動通信及智慧手機和平板電腦的廣泛使用，促使行動網路數據流量持續增長，手機及其應用已成為民眾日常生活的一部分。但仍然無法滿足人們對於高速行動傳輸的需求，也還不能實現萬物聯網的理想，例如：自駕車、智慧城市、智慧工廠等，這些需要透過萬物溝通的技術應用，使資料中心建置及聯網裝置越來越多，原有 4G 已經無法負荷這樣的數據吞吐量，唯有發展第五代行動通訊（5G）才能滿足各式新興科技應用。因此，國際電信聯盟（ITU）、歐洲電信標準化協會（ETSI）、美國聯邦通訊委員會（FCC）以及第三代合作夥伴計劃（3GPP）等全球等重要標準組織與政府機關，對於下一代 5G 標準的制定工作正緊鑼密鼓的進行，產業也全力投入技術、設備與應用的發展，預期 2020 年 5G 時代將正式來臨。

### 第一節 國際電信聯盟（ITU）

#### 一、 國際電信聯盟（ITU）簡介

國際電信聯盟（International Telecommunication Union, ITU），是聯合國的一個重要專門機構，主管全球資訊通信技術事務的聯合國機構，負責分配和管理全球無線電頻譜與衛星軌道資源，制定全球電信標準，並向發展中國家提供電信援助，促進全球電信發展。國際電聯總部設於瑞士日內瓦，其成員包括 193 個成員國和 800 多家公民營部門及學術機構<sup>2</sup>。ITU 的組織結構主要分為電信標準化部門（ITU-T）、無線電通信部門（ITU-R）和電信發展部門（ITU-D），其宗旨為保持

---

<sup>2</sup> ITU, About International Telecommunication Union (ITU), [https :  
//www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx](https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx)

和發展國際合作，促進各種電信業務的研發和合理使用，促使電信設施的更新和最有效的利用，提高電信服務的效率，增加利用率和盡可能達到大眾化、普遍化。

國際電信聯盟-無線電通信部門（ITU Radiocommunication, ITU-R）是 ITU 為無線電通信系統制定法規和標準的主要部門，對於確定管理全球新一代 IMT（國際行動通信）的技術和標準至關重要。目前全球所有的 3G、4G 和 5G 行動寬頻系統均基於 ITU-R 制定的 IMT（International Mobile Telecommunications, IMT）標準。ITU-R 轄下設有研究組（Study Groups, SGs）配置七大專業研究領域，包括：第 1 研究組（頻譜管理）、第 3 研究組（無線電波傳播）、第 4 研究組（衛星業務）、第 5 研究組（地面業務）、第 6 研究組（廣播業務）以及第 7 研究組（科學業務），負責制定 ITU 會員國核准之各業務建議書草案。各研究組還成立工作組（Working Parties, WP）和任務組（Task Groups, TG）研究分配不同研究組的課題。ITU-R 的 7 個 SG 的結構和範圍，如表 3 所示。

表 3、ITU-R 研究小組（SGs）主要研究領域

研究主軸	主要工作範圍
第 1 研究組 (SG1) 頻譜管理	頻譜管理原則和技術、總體共用原則、頻譜監測、頻譜使用的長期策略、國家頻譜管理的經濟方式、自動化技術和與電信發展部門合作為發展中國家提供幫助。
第 3 研究組 (SG3) 無線電波傳播	電離層及非電離層媒介中無線電電波傳播和無線電雜訊的特性，目的是為了改進無線電通信系統。
第 4 研究組 (SG4) 衛星業務	衛星固定業務、衛星移動業務、衛星廣播業務和衛星無線電測定業務的系統和網路。
第 5 研究組 (SG5) 地面業務	固定、移動、無線電測定、業餘和衛星業餘業務的系統和網路。
第 6 研究組 (SG6)	無線電通信廣播，包括主要向公眾傳輸的視頻、聲音、多媒體

廣播業務	和資料業務。
第 7 研究組 (SG7) 科學業務	標準頻率和時間信號、空間研究 (SRS)、空間操作、衛星地球探測 (EESS)、衛星氣象 (MetSat)、氣象輔助 (MetAids) 和無線電天文 (RAS) 業務。

資料來源：ITU-R

ITU-R 第 5 研究組 (SG5) 研究範圍主要是固定、行動、無線電測定、業餘和衛星業餘業務的系統和網路，另分為四個工作組研究課題，以及一個任務組 (TG 5/1) 進行有關 WRC-19 議項 1.131 的研究，如表 4 所示。

表 4、ITU-R 第 5 研究組 (SG5) 主要工作領域

工作小組	主要研究課題
WP 5A 工作組	30 MHz 以上的陸地行動服務 (不包括 IMT)；固定服務中的無線接取；業餘和衛星業餘服務；
WP 5B 工作組	包括全球水上遇險和安全系統 (GMDSS) 在內的水上行動服務；航空行動服務和無線電測定服務；
WP 5C 工作組	固定無線系統；高頻 (HF) 和 30 MHz 以下頻段的其它固定和陸地行動服務系統；
WP 5D 工作組	國際行動通信 (IMT) 系統；
TG 5/1 任務組	WRC-19 議項 1.13 – 根據第 238 號決議 (WRC-15)，審議為國際行動通信 (IMT) 的未來發展確定頻段，包括為作為主要服務的行動服務做出附加劃分的可能性；

資料來源：ITU-R

其中，5D 工作組 (WP5D) 是 ITU-R 研究國際行動通信 (International Mobile Telecommunication system, IMT) 地面部分總體無線系統問題的工作組，主要針對 IMT-2000 系統、IMT 先進 (IMT-Advanced) 系統和 IMT-2020 系統，設計發展未來 IMT 系統指標的技術、IMT 無線介面、IMT 頻譜配置和其他系統相容性等相關議題，以

及制定新 IMT 主題有關的 ITU-R 決議、ITU-R 建議書和 ITU-R 報告，如圖 3 所示。

ITEM	ITU	IMT-2000	IMT-Advanced	IMT-2020
VISION		M.687 & M.816	M.1645	M.2083
Year		1992	2003	2015
Pages		29	24	19
REQUIREMENTS		M.1034	M.2134	M.2410
Year		1997	2008	2017
Pages		28	8	9
SUBMISSION		8/LCCE/47 + Add	M.2133	M.2411
Year		1998	2008	2017
Pages		10	29	28
EVALUATION		M.1225	M.2135	M.2412
Year		1997	2009	2017
Pages		61	70	137
SPECIFICATIONS		M.1457-0	M.2012-0	M.[IMT-2020.SPECS]
Year		2000	2012	Anticipated published 2020
Current Version		M.1457-13	M.2012-3	-
Year		2017	Published early 2018	

圖 3、IMT 系統相關重要建議書

資料來源：ITU-R

同時，WP5D 與 IMT 衛星部分相關問題與 4B 和 4C 工作組密切開展合作外，也與外部組織及知名標準制定組織開展有力的合作。而 TG 5/1 任務組則就 WRC-19 議項 1.13 –根據第 238 號決議（WRC-15），審議為國際行動通信（IMT）的未來發展確定頻段，包括為作為主要業務的移動業務做出附加劃分的可能性。

## 二、 國際電信聯盟 IMT-2020 系統需求

根據 ITU-R M.2083 的 IMT 願景 (IMT Vision) 定義<sup>3</sup>，ITU 在 IMT-2020 規劃三個主要應用情境，以滿足特定產業的需求，包括：超大頻寬 (enhanced mobile broadband, eMBB)、超高可靠度低時延通信 (ultra-reliable and low-latency communications, URLLC) 以及超大連結 (massive machine type communications, mMTC)，如圖 4 所示。

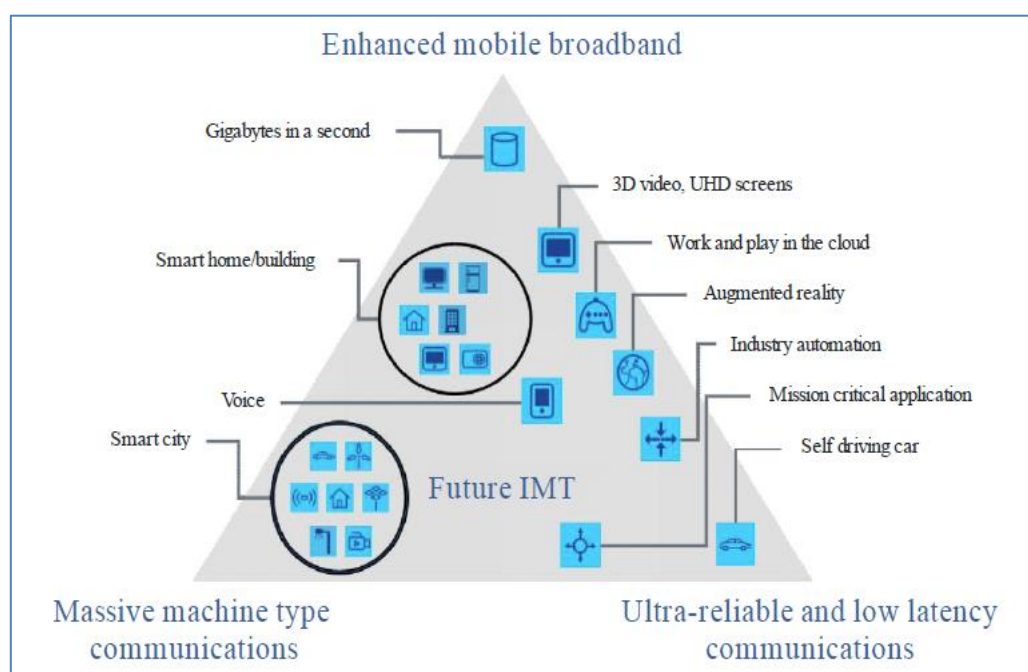


圖 4、ITU-R IMT-2020 主要應用情境

資料來源：ITU-R M.2083

<sup>3</sup> ITU, ITU-R M.2083-0, IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond.2015-09. [https://www.itu.int/dms\\_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-E.pdf)

- (1) 超大頻寬 (Enhanced Mobile Broadband, eMBB) : 增強室內和室外具超高速連接, 即使在細胞邊緣也有一致的服務品質。eMBB 著重在以人為中心的使用案例, 將涉及到所有需要越來越快連接的內容、應用和服務的接取, 例如觀賞超高清 (4K/8K) 視訊或 VR/AR 的應用。
- (2) 超高可靠度低時延通信 (Ultra-reliable and Low Latency Communications, uRLLC) : 此使用案例對延遲和封包遺失等功能有十分嚴格的要求, 以確保提高反應能力。所應用的領域有: 工業製造或生產流程的無線控制、遠端手術、智慧電網配電自動化以及運輸安全等。
- (3) 超大連結 (Massive Machine Type Communications, mMTC) : 此使用案例的特點是, 連接設備數量龐大, 這些設備通常傳輸相對少量的非延遲敏感性資料。設備成本需要降低, 電池續航時間需要大幅延長。由於這些服務需要廣泛的覆蓋範圍、較低的能耗和較低的傳輸速度。與現有技術相比, 5G 能跨越既有區域以非常密集方式提供物件連接的能力。

## (一) IMT2020 系統技術需求

為滿足實現 IMT-2020 定義的三種應用情境，ITU 建立 8 項關鍵績效指標 (KPI) 規範、量化和衡量，IMT-2020 (5G) 系統的特點，如圖 5 所示：

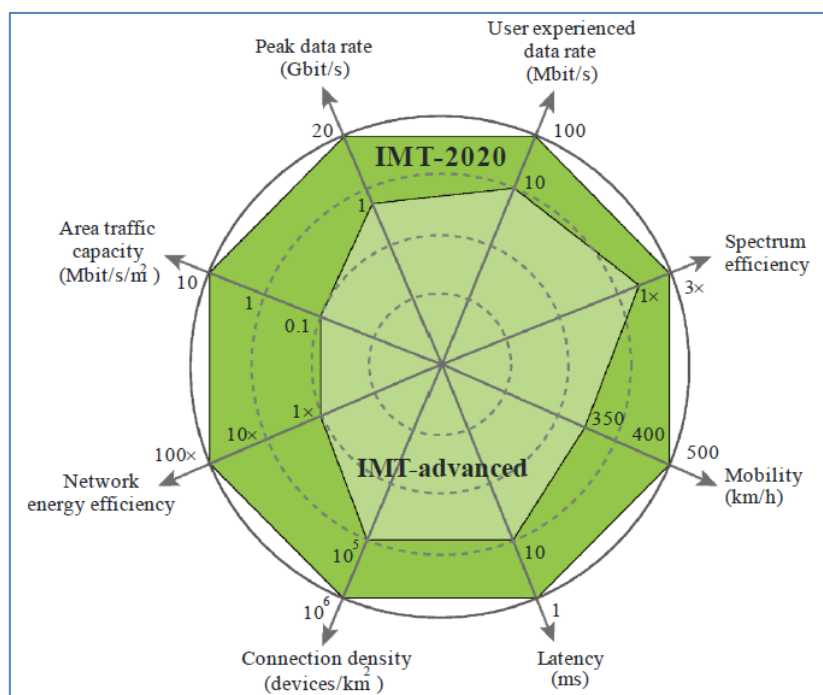


圖 5、ITU-R IMT-2020 主要關鍵績效指標

資料來源：ITU-R M.2083

### 1. 峰值資料速率 (Peak data rate)

每名使用者/每臺設備理想條件下可獲取的最大資料速率(單位：Gbit/s)。就 IMT-2020 而言，其增強型移動寬頻的峰值資料速率將達到 10Gbit/s。在某些條件和場景下，IMT-2020 將支援多達 20 Gbit/s 的峰值資料速率。

## 2.用戶體驗資料速率 (User experienced data rate)

行動用戶/設備在覆蓋區域內隨處可獲取的可用資料速率(單位: Mbit/s 或 Gbit/s)。IMT-2020 將在各類增強型移動寬頻環境內支援不同的使用者體驗資料速率。就廣域覆蓋的案例而言,城市和郊區使用者有望獲得 100 Mbit/s 的使用者體驗資料速率。在熱點案例中,使用者體驗資料速率值將可提升(如在室內達到 1 Gbit/s)。

## 3.延遲時間 (Latency)

無線電網路對信源開始傳送資料包到目的地接收資料包的經過時間造成的延遲(單位: ms)。IMT-2020 能實現 1ms 的空中下載延遲,支持極低延遲要求的服務。

## 4.移動性 (Mobility)

屬於不同層和/或無線電接入技術(多層/多種無線接入技術)的經界定 QoS 和無縫轉換能夠達到的最快速度(單位: km/h)。IMT-2020 將實現高達 500 km/h 的高移動性,同時確保可接受服務。這是專門為高速鐵路設計的服務。

## 5.連接密度 (Connection density)

每單位面積內連接設備和/或可訪問設備的總數(單位:每  $\text{km}^2$ )。IMT-2020 將支持高達  $10^6/\text{km}^2$  的連接密度,以適用於大規模機器類型通信場景。



## 6. 能源效率 (Energy efficiency)

能源效率包括兩個方面，包括：在網路層面上，係指無線接入網路 (RAN) 之單位能耗的使用者傳輸或接收的資訊位元數量 (單位：bit/Joule)；以及在設備層面上，係指通信模組之單位能耗的資訊位元數量 (單位：bit/Joule)。IMT-2020 的網路能效的增強幅度可達 IMT-Advanced 的 100 倍增幅。

## 7. 頻譜效率

頻譜效率係指的單位頻譜資源和每細胞的平均數據輸送量 (單位：bit/s/Hz)。為實現增強型移動寬頻，IMT-2020 的頻譜效率將比 IMT-Advanced 高 3 倍，在部分場景的頻譜效率可增長達 5 倍。

## 8. 區域通信能力

係指服務於每個地理區域的總通信輸送量 (單位：Mbit/s/m<sup>2</sup>)。以熱點為例，IMT-2020 還將支援 10 Mbit/s/m<sup>2</sup> 的區域通信能力。

綜整比較現行之 3G、4G 和 5G 系統性能，如表 5 所示：

表 5、ITU 3G、4G 和 5G 系統性能比較表

系統需求項目	Rec. ITU-R M.1645 (IMT-2000)	Rep. ITU-R M.2134 (IMT-Advanced)	Rec. ITU-R M.2083 (IMT-2020)
ITU 核定年度	2003	2008	2015
Mobility	250 km/h	350 km/h	500 km/h
Peak data rate	0.1~1Gbit/s	1 Gbit/s	20 Gbit/s
User data rate	-	10 Mbit/s	100Mbit/s~1Gbit/s
Connection	-	10 <sup>5</sup> /km <sup>2</sup>	10 <sup>6</sup> /km <sup>2</sup>

density			
Latency	-	10ms	1ms
Network energy efficiency	-	-	IMT-Advanced 的 100 倍
Spectrum efficiency	-	-	IMT-Advanced 的 3~5 倍
Area traffic capacity	-	0.1Mbit/s/m <sup>2</sup>	10M/s/m <sup>2</sup>

資料來源：ITU M.2083、NTTdocomo，本研究整理

雖然 IMT-2020 關鍵技術特性對大部分使用案例均十分重要，但在不同的使用案例/情境中，某些關鍵特性的相關性具有顯著差異，如圖 6 所示。

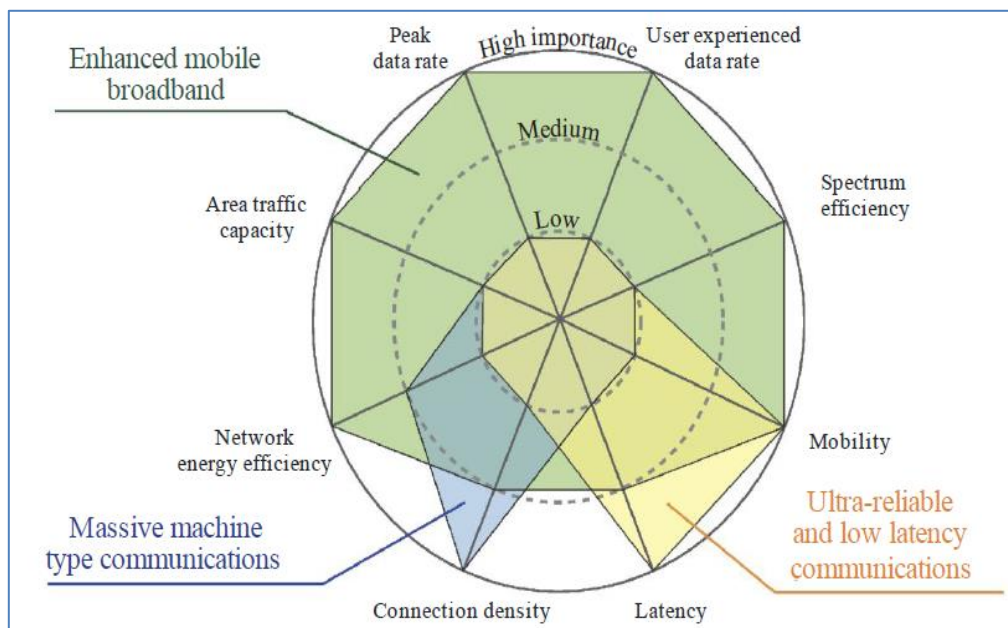


圖 6、因應 IMT-2020 不同使用場景之關鍵績效指標

資料來源：ITU-R M.2083

例如在超大頻寬 (eMBB) 場景中，使用者體驗資料速率、區域通信能力、峰值資料速率、移動性、能效和頻譜效率都具有很高的重

要性，但是移動性和使用者體驗資料速率並非同時在所有使用案例中同等重要。例如，與廣域覆蓋案例相較，熱點需要的是更高的使用者體驗資料速率和更低的移動性。而在一些超高可靠度低時延通信（uRLLC）情境中，為滿足安全苛求應用之要求，低延遲是最為重要的特性。在一些高移動性案例（如運輸安全）中同樣需要這一特性，但在中高數據速率等特性的重要性則相對較低。另在超大連結（mMTC）情境中，高連接密度是支援網路中（該類網路可能僅僅偶爾傳輸、傳輸位元速率低、移動性低或沒有移動性）大量設備所不可或缺的。具有較長運行壽命之低價設備，對這類使用情境而言至關重要。

由於 5G 服務的多樣性，對於 mMTC、eMBB 和 uRLLC 等用例，並非每個需求都完全能兼容，因此在定義各自具有的性能範圍、使用類別時需要權衡；這也意味著每種 5G 服務型態都可有其相對應的網路功能，且這些網路功能可組合成一個獨立的網路切片（Network Slicing），而每個切片都有自己一套 KPI，在 5G 系統上網路屬性需要適應所選環境。同時，所有的網路切片均源自於相同的網路基礎設施，進而將可極大幅度地減小 5G 網路運營商建設多業務網路的投資。此外，所有的網路切片在邏輯上是分離的，彼此將相互獨立，從而使得每一類 5G 業務均可獨立地運行及維護，如圖 7 所示。

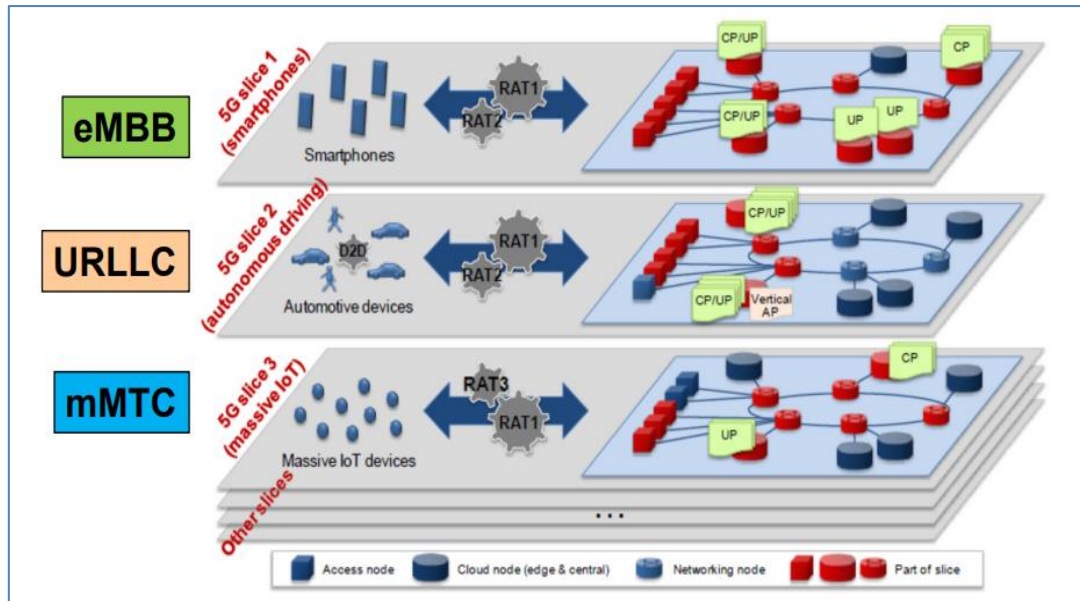


圖 7、5G 網路切片系統架構圖

資料來源：KDDI

由於網路切分 (network slicing) 所帶來的靈活性或適應能力，只能透過大量網路元件的軟體化 (softwarisation) 和虛擬化 (virtualisation) 來實現，這個過程被稱為軟體定義網路 (Software-Defined Networking, SDN) 和網路功能虛擬化 (Network Function Virtualization, NFV)。為此，ITU-T 於 2017 年 9 月發布一系列有關 IMT-2020 網路定義、需求及管理建議書，包括：ITU-T Y.3100 有關 IMT-2020 網路術語和定義；ITU-T Y.3110 有關 IMT-2020 網路管理及調度要求；ITU-T Y.3111 有關 IMT-2020 網路管理及調度框架；ITU-T Y.3516 有關雲端、雲際運算的功能架構等建議書。期使盡可能地使用通用和可重新配置的網路元件，而非針對特定任務來制定元件，達到真正融合的、可無縫地支援各種新型網路部署的網路。

### 三、 ITU-R IMT-2020 技術規範與建議書

面對 2020 年及未來國際行動通信 IMT-2020 系統（5G）的終極目標，ITU-R 為解決地面 IMT 技術問題及考慮 2015-2020 年以後的系統部署，首先於 2014 年 11 月發布 ITU-R M.2320 號有關地面 IMT 系統的未來技術趨勢（Future technology trends of terrestrial IMT systems）報告，將 WRC-15 有關地面 IMT 系統，納入其研究範圍一部分。其後，ITU 在 2015 年世界無線電通信大會（RA-15）通過一系列新興技術相關的建議書和決議，並啟動與全球行動寬頻通信發展（IMT-2020）相關的進一步研究以及涉及無線系統和應用的研究，以促進物聯網（IoT）的發展。ITU-R 制定的技術規範與建議書<sup>4</sup>，如表 6 所示。

表 6、ITU-R 制定的 IMT 技術規範與建議書

ITU-R 建議書	技術規範	說明
ITU-R M.1457	Detailed specifications of the terrestrial radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2000 ( IMT-2000 ). 國際移動通信-2000 ( IMT-2000 ) 地面無線電介面的詳盡規範。	說明有關IMT-2000的規範
ITU-R M.2012	Detailed specifications of the terrestrial radio interfaces of International Mobile Telecommunications Advanced ( IMT-Advanced ) 先進國際移動通信( IMT-Advanced )地面無線電介面的詳細規範	說明有關 IMT-Advanced 的規範
ITU-R M.2083	IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond. IMT 願景 – 2020 年及之後 IMT 未來發展的框架和總體目標	闡明設想 IMT 未來用途情形 相關內容廣泛的各種能力， 並探討 2020 年及之後 IMT 未來發展的目標，包括在現有基礎上進一步增強 IMT，

<sup>4</sup> ITU, Setting the scene for 5G : opportunities and challenges,2018-01, [https://www.itu.int/pub/D-PREF-BB.5G\\_01-2018](https://www.itu.int/pub/D-PREF-BB.5G_01-2018)

		以及 IMT-2020 的發展。
ITU-R M.2370	IMT Traffic estimates for the years 2020 to 2030. 2020 至 2030 年 IMT 流量預測	IMT 意謂移動寬頻通信流量不斷增加，所以移動基礎設施中的傳送網路正演變成一項需要得到特別考慮的重要應用。
ITU-R M.2375	Architecture and topology of IMT networks IMT 網路的架構和拓撲	概要闡明 IMT 網路架構、拓撲以及確定這些拓撲中不同傳送要求的一個角度，旨在協助開展有關移動基礎設施傳送網路方面的研究。
ITU-R M.2376	Technical feasibility of IMT in bands above 6 GHz 6 GHz 以上頻段內 IMT 的技術可行性	概要預計更高頻率的使用將是未來 IMT 的關鍵性促成要素之一。
ITU-R M.2410	Minimum requirements related to technical performance for IMT-2020 radio interface ( s ). 與 IMT-2020 無線電介面相關的技術性能的最低要求	闡明與 IMT-2020 候選無線電介面技術最小技術性能有關的主要要求。
ITU-R M.2411	Requirements, evaluation criteria and submission templates for the development of IMT-2020" IMT-2020 發展的要求、評估標準和提交範本	描述技術要求和提交程序。
ITU-R M.2412	Guidelines for evaluation of radio interface technologies for IMT-2020 評估 IMT-2020 無線電介面技術的導則	提供有關評估無線電介面的導則

資料來源：ITU-R

ITU 在 2015 年 7 月發布 ITU-R M.2376 報告，提供 6 至 100GHz 之間 IMT 技術可行性分析，包括在不同環境下對該頻率區間內電波傳播進行資料測量，與運用 MIMO 和波束成形(beamforming)技術方案補償隨頻率增加的傳播損耗；以及使用同頻與異頻進行接取、前傳

(fronthaul)/回傳(backhaul)效能比較等；該報告經由理論評估、模擬、測量、技術開發和原型測試顯示，利用 6 至 100 GHz 頻率於 IMT 部署場景是可行的，並可將其運用在 2020 年及後 IMT 的開發中使用；另 ITU 亦在 2015 年 9 月完成 5G 行動寬頻互聯社會的願景(Vision)，同時發布 ITU-R M.2083 建議書-IMT 願景 (IMT Vision) - 擘劃 2020 年及以後 IMT 未來發展的框架和總體目標確定 IMT-2020 的功能。ITU-R 並於 2015 年 11 月 3 日發佈的 ITU-R 第 65 號決議，確立 IMT 未來(2020 年及其後)發展進程的原則 (Principles for the process of future development of IMT for 2020 and beyond)，並概述制定 IMT-2020 建議書和報告過程中的基本標準和原則。同時，為對候選 IMT-2020 無線介面技術 (radio interface technologies, RIT) /一套無線介面技術 (Set of radio interface technologies, SRIT) 的最低技術性能要求有一致性定義、規範和評估方法，ITU-R WP5D 工作小組於 2017 年 10 月完成最低技術性能需求、評估標準與方法和提案提交範本等文件報告，包括：

#### **(一) ITU-R M.2410 有關 IMT-2020 無線介面技術性能的最低要求**

ITU-R M.2410 報告描述 IMT-2020 候選無線介面技術最低技術性能相關的關鍵要求，並提供有關個別需要及所選項目和價值理由等必要的背景資訊。這些關鍵的技術性能要求也用於制定 ITU-R M.2412-0 報告。這份報告基於外部研究和技術組織正在進行的開發活動。

#### **(二) ITU-R M.2411 發展 IMT-2020 的要求、評估標準和提交範本**

ITU-R M.2411 涵蓋制定有關 IMT-2020 的建議書和報告的要求、評估標準和提交模板，如 IMT 2020 的詳細規範。它提供服務、頻譜

和技術 IMT 2020 的候選無線介面技術(RIT)/無線介面技術集(SRIT)的性能要求。

### (三) ITU-R M.2412 有關 IMT-2020 無線介面技術評估指南

ITU-R M.2412 報告提供評估候選 IMT-2020 無線介面技術(RIT)/無線介面技術集 (SRIT) 用於多種測試環境中的程序、方法和標準 (技術、頻譜和服務) 的指導原則。這些測試環境的選擇模擬更嚴格的無線操作環境。評估程序的設計方式使得候選 RITs/SRITs 的整體表現可以在技術基礎上得到公平和平等的評估，確保滿足 IMT-2020 的總體目標。

## 四、 ITU-R IMT-2020 技術發展進程

隨著產業對未來行動技術需求的殷切，各方期盼在 2020 年和以後的時間內建立一個無縫連接社會，在智慧網路通信環境中將人員、事物、資料、應用、交通系統和城市匯流一起。國際電信聯盟 (ITU) 及合作夥伴意識到國際行動電信系統 (International Mobile Telecommunication system, IMT) 和 5G 的重要性，ITU 繼確立用於 3G 的 IMT-2000 及用於 4G 的 IMT-Advanced 詳細規範後，2012 年 ITU-R 開始實施 “2020 年及以後的 IMT (“IMT for 2020 and beyond)” 計劃。ITU 計劃到 2020 年完成該工作，以便能夠滿足 ITU 會員和組織希望盡快部署 5G 的最迫切需要。這是更具挑戰性的，因為發展階段僅有 5 年，而 IMT-2000 為 15 年，IMT-Advanced 為 9 年。如圖 8 所示。



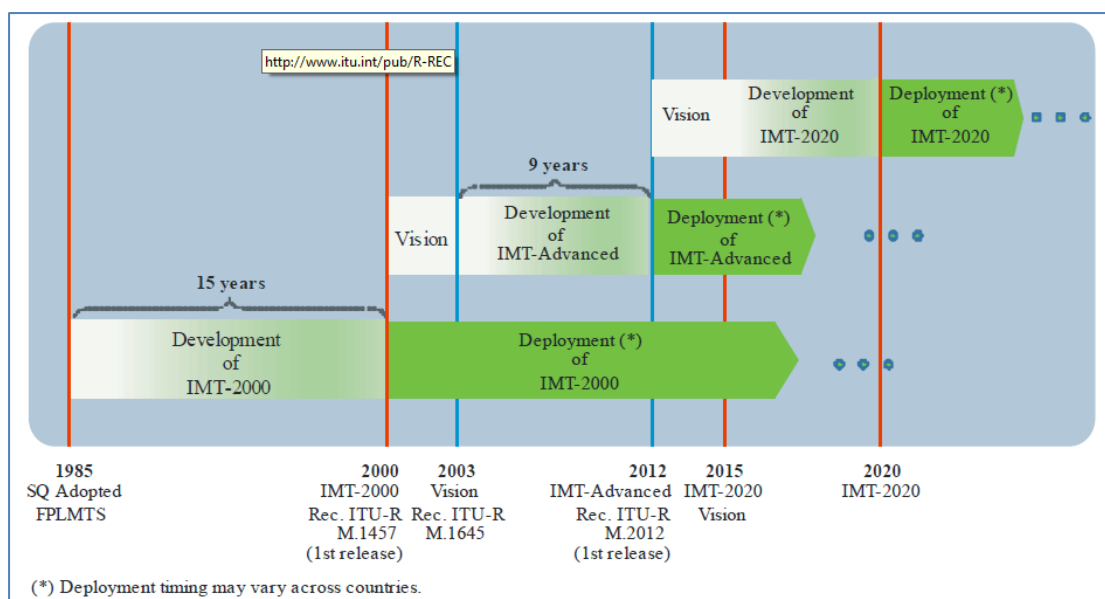


圖 8、國際行動電信系統 (IMT) 開發和部署的時間表

資料來源：ITU-R M.2083；本研究整理

2012 年 ITU-R 開始進行 IMT-2020 系統規格制定工作，並透過第 5D 工作組 (Working Party 5D, WP 5D) 制定 IMT 未來發展的工作計劃、時間表、流程和必要交付的成果，同時這些成果也須在 2020 年的時間框架內提供，以支持下一代行動寬頻通信系統的進程。ITU-R 並在 WP 5D #20 會議中，確定最終的整體 IMT-2020 時間表，為全球新興 5G 研究活動奠定基礎，同時預計在 2019 年 10 月召開 2019 年世界無線電通信大會 (WRC-19)，如圖 9 所示。

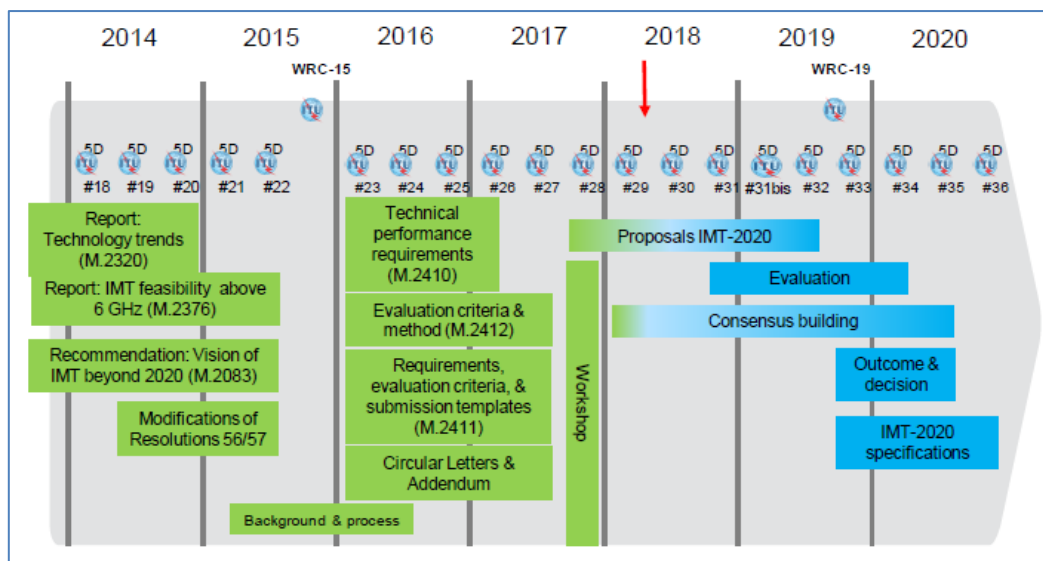


圖 9、ITU-R 制定 IMT-2020 系統規格整體期程表

資料來源：ITU-R

依據 ITU WP5D 工作小組設定 IMT-2020 (5G) 技術發展時程，自 2017 年 10 月第 #28 次會議提出 IMT-2020 規劃建議書後，各會員國即可陸續提出各自定義之 5G 標準規範，並在 2019 年 7 月第 #32 次會議前截止收件，同時 ITU WP5D 再將各會員國所提建議交由獨立外部評估小組審查與驗證後，確認是否符合 IMT-2020 所需要達到技術指標，整體時程預計最晚於 2020 年底前可完成，如圖 10 所示。

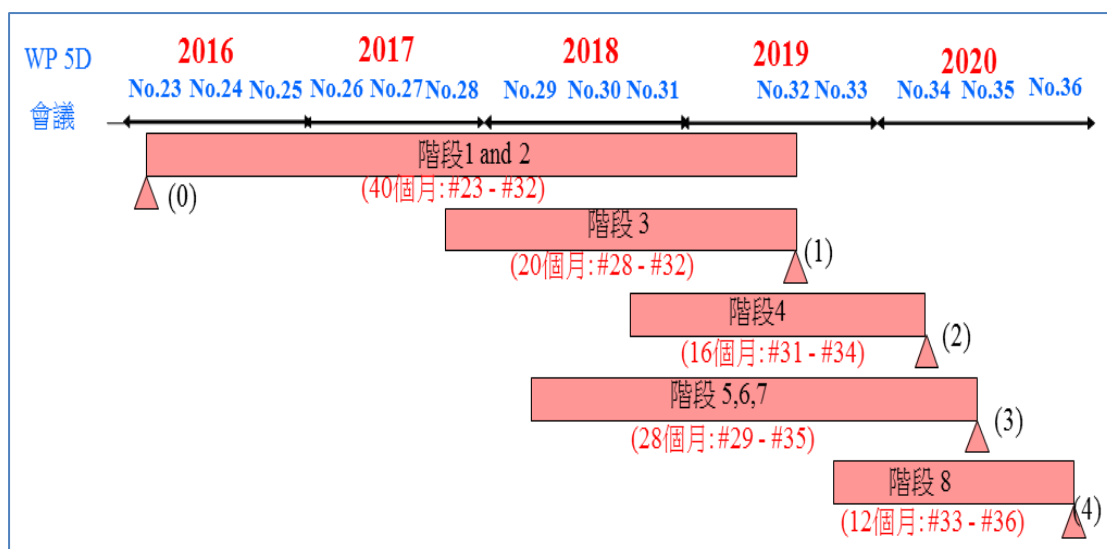


圖 10、ITU WP5D 工作小組設定之 IMT-2020 技術發展時程

資料來源：ITU-R；本研究整理

目前 ITU-R 在 IMT-2020 標準化進程所開展的工作，正遵循 WP5D 設定路線規畫圖進行，完成的階段用綠色表示，藍色表示將進行的階段。其中，2018-2019 年標準化階段 ITU-R 現正進行有關 5G 不同技術研究和提案的評估及 WRC-19 的準備作業，如圖 11 所示。整個過程計劃於 2020 年完成，屆時將在 ITU-R 內提交新的無線介面詳細規範的新 ITU-R 建議書草案。

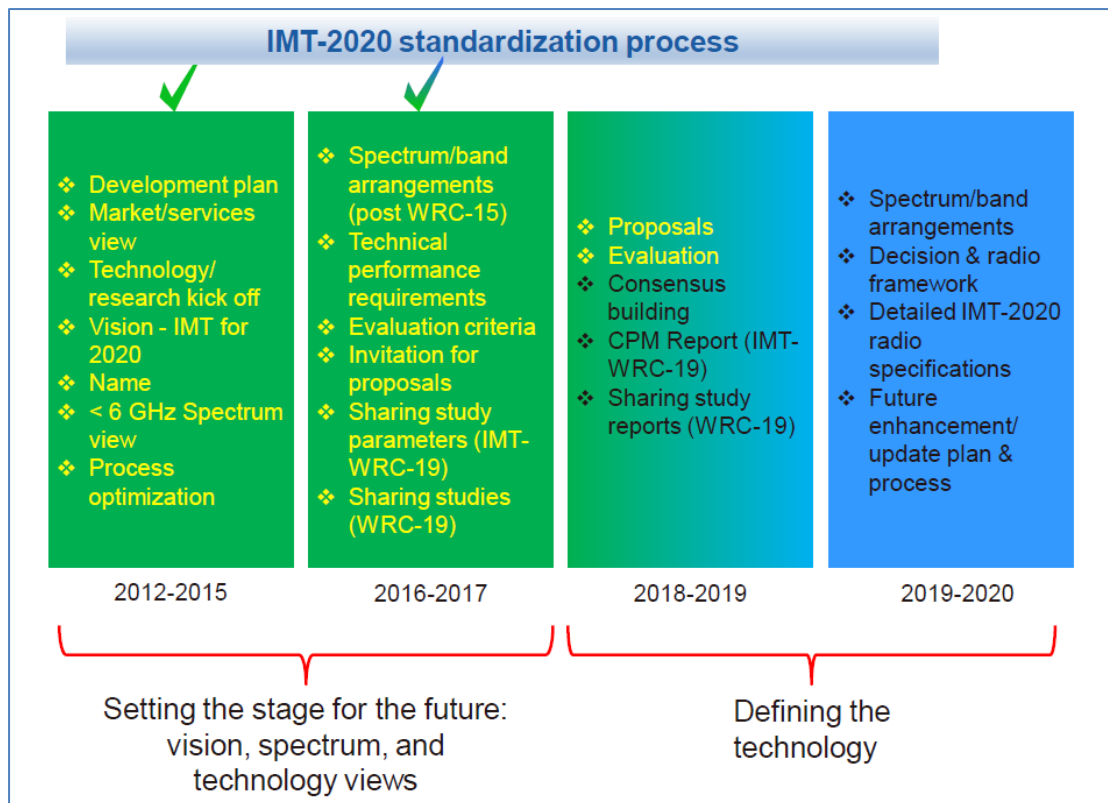


圖 11、ITU-R IMT-2020 標準化進程

資料來源：ITU-R；本研究整理

## 五、 國際行動通信 IMT 之頻譜協調

目前 5G 是使用低範圍頻譜 ( $f < 3 \text{ GHz}$ )、中範圍頻譜 ( $3 \text{ GHz} < f < 6 \text{ GHz}$ ) 和高範圍頻譜 ( $f > 6 \text{ GHz}$ ) 的新興技術。由於每段頻譜範圍都有特定特徵，適用不同的部署場景。例如，低範圍頻譜有較好的傳播特性可用於大面積覆蓋，但因可用頻譜稀缺和元件設計考慮因素，使其容量有限。中範圍頻譜能在城市部署提供更可行的覆蓋範圍，並提高容量。而高範圍頻譜的覆蓋範圍有限，有許多未使用的頻譜數量，可提供非常高的容量。隨著高、中、低頻譜範圍的不同特點及其對不同應用場景的適用性，以及考慮到未來應用的多樣性，沒有某個單一頻段可以滿足 5G 所有的應用要求。因此，目前除了繼續處理在 2019

年世界無線電通信大會（WRC-19）正在研究的議程項目 1.13 中確定的 24-86 GHz 範圍的頻段外，世界各地政策決策者也在廣泛全球統一頻段內考量國家特定的使用配置。

WRC 主要負責審查及修訂全球國際電信聯盟（ITU）無線電頻譜條約的無線電規則（Radio Regulations, RR）。WRC 對 5G 執行兩項重要功能：一是可將某些頻段指定分配給行動通信；二是可以「識別」用於 IMT-2020 特定頻段的頻譜。目前在 2015 年確定的一些頻段已經在世界許多地區部署用於 4G 網路。隨著 5G 標準和技術的不斷成熟，營運商網路從 4G 過渡到 5G，已經用於 4G 的頻段將演變為 5G 頻段。WRC-15 在低、中、高頻譜上採取的重要行動，如表 7 所示。

表 7、ITU WRC-15 在低、中、高範圍頻譜的重要行動

頻段	動態	未來規劃
<b>低範圍頻譜 (f &lt; 3 GHz)</b>		
470-698 MHz	14 國家已配置與確認給 IMT 應用。	WRC-2023 將研究在第 1 區為 IMT 運用可能性。
698-790 MHz	在第 1 區確認用於 IMT，幾近全球共識。	
1427-1518 MHz	部分頻段或所有確認為 IMT 應用。	研究第 1&3 區 1452-1492MHz 之 IMT 應用的相容性。
<b>中範圍頻譜 (3 GHz &lt; f &lt; 6 GHz)</b>		
3300-3400 MHz	近 50 國家已配置與確認給 IMT 應用。	
3400-3600 MHz	在全球範圍內配置給行動通信並確認用於 IMT。	
3600-3800 MHz	4 國確認將 3600-3700MHz 用於 IMT。	
5150-5925 MHz	提交給 WRC-19 的議程項目	是否將部分頻段擴展或修改行動配置。
<b>高範圍頻譜 (f &gt; 6 GHz)</b>		
24.25-27.5 GHz	既有基礎上配置給行動通信。	為 IMT 識別應用進行共享和

		兼容性研究
<b>31.8-33.4 GHz</b>		考慮配置給行動，標識為 IMT 應用。
<b>37-40.5 GHz</b>	既有基礎上配置給行動通信。	
<b>40.5-42.5 GHz</b>		
<b>42.5-43.5 GHz</b>	既有基礎上配置給行動通信。	
<b>45.5-47 GHz</b>	既有基礎上配置給行動通信。	
<b>47-47.2 GHz</b>		
<b>47.2-50.2 GHz</b>	既有基礎上配置給行動通信。	
<b>50.4-52.6 GHz</b>	既有基礎上配置給行動通信。	
<b>66-76 GHz</b>	既有基礎上配置給行動通信。	
<b>81-86 GHz</b>	既有基礎上配置給行動通信。	

資料來源：ITU WRC-15

為實現 5G 願景中增強型移動寬帶系統支援 10~20 Gbit/s 的峰值速率、100 Mbit/s~1 Gbit/s 的用戶體驗速率的需求，原有低頻段的頻寬資源已遠遠不能滿足其要求，而考慮到在高頻段範圍內尋找連續大頻寬比在低頻段內尋找具有更大的可能性。經過 WRC-15 的多次討論和協調，並根據大多數國家和組織意願，會議通過了 WRC-19 第 1.13 議題。ITU-R WP5D 將根據 WRC-15 第 238 號決議為國際行動通信（IMT）的未來發展進行有關頻譜需求、技術和運作特性及保護標準，以及 IMT 地面的部署場景等研究，並將這些研究結果報告給 TG 5/1。同時，應在 WRC-19 前開展並及時完成適當研究，以確定在 24.25~86 GHz 頻率範圍內 IMT 地面部分的頻譜需求、共享和兼容性以及對這些頻段內主要服務提供保護。

## 六、 小結

國際電信聯合會（ITU）是聯合國轄下主管全球資訊通信技術事務的國際組織，主要負責全球無線電頻譜配置管理、全球電信標準制訂以及向發展中國家提供電信援助，以促進全球電信發展。ITU 組織

分為電信標準化部門 (ITU-T)、無線電通信部門 (ITU-R) 和電信發展部門 (ITU-D)，分別負責協調全球電信網路和服務、系統網路規格制定等事務。其中，ITU-R 是 ITU 無線電通信系統制定法規和標準的主要部門，對確定全球新一代國際行動通信 (IMT) 技術和標準扮演重要角色。另於 ITU-R 地面通信研究組 (SG5) 轄下的 IMT 工作小組 (WP5D) 主要負責研究、設計、規劃、制定國際行動通信 (IMT) 系統需求，及提出 ITU-R 相關最終決議、建議書和技術報告等，同時 WP5D 在 5G 系統 (IMT-2020) 開發上，依階段陸續發布 IMT-2020 系統建議書，包括：在願景階段發布 ITU-R M.2083 建議書，擘劃 IMT-2020 總體目標、未來發展框架及確立 IMT-2020 功能；在技術需求階段發布 ITU-R M.2410 建議書，說明 IMT-2020 無線介面技術 13 項最低性能要求；在計畫書提交階段公告 ITU-R M.2411 建議書，闡釋 IMT-2020 發展要求、評估標準及提交候選技術；另在系統評估階段公告 ITU-R M.2412 建議書，作為 IMT-2020 無線介面配置，測試環境和通道模型評估指南等。另目前已有 3GPP、韓國、中國、歐洲 (ETSI) 與 印度 (TSDSI) 提交各自 5G 規格；IMT-2020 無線介面規範將於 2020 年正式發布。

## 第二節 歐洲電信標準協會 (ETSI)

### 一、 ETSI 簡介

歐洲電信標準協會 (European Telecommunications Standards Institute, ETSI) 是由歐洲郵政和電信管理局 (Conference of Postal and Telecommunications Administrations, CEPT) 於 1988 年成立的獨立非營利性歐洲地區性資通信技術 (ICT) 標準化組織。ETSI 除與國際電

信聯盟 ITU 有密切合作關係，也是第三代合作夥伴計畫（3GPP）的發起方之一。其宗旨是為電信和其他資訊通訊技術相關產業提供全球標準，包括制定了眾多世界級標準： GSM、TETRA、DVB、UMTS、DECT 等。目前 ETSI 也與 3GPP 合作開發 4G 和 5G 行動通信技術，及與 oneM2M 合作制定機器對機器通信標準<sup>5</sup>。

ETSI 的成員來自五大洲及 60 多個國家超過 900 名會員，其中包括：製造商、網路營運商、政府、服務提供者、研究實體以及使用者等 ICT 領域內重要成員。惟正式成員僅允許由 CEPT 會員國範圍內的組織參加，而觀察成員沒有投票權。ETSI 工作專案由其成員決定，其活動按照成員提供的市場需求而進行。ETSI 下設有技術委員會（Technical Committee, TC）、ETSI 項目組（ETSI Project, EP）、ETSI 協作專案組（ETSI Partnership Project, EPP）三類技術團體。其中，技術委員會（TC）及其工作小組（WG）職責在某具體技術領域中展開一系列研究工作；ETSI 項目組（EP）是以市場需求為基礎，須在一定期限內完成特定專案需要；ETSI 協作專案組（EPP）是當一些專案需要和外部合作或因 ETSI 專案組和技術委員會不能完成而建立的。ETSI 技術組織架構，如圖 12 所示：

---

<sup>5</sup> ETSI, ABOUT ETSI - A EUROPEAN STANDARDS ORGANIZATION WITH GLOBAL IMPACT, <https://www.etsi.org/about>



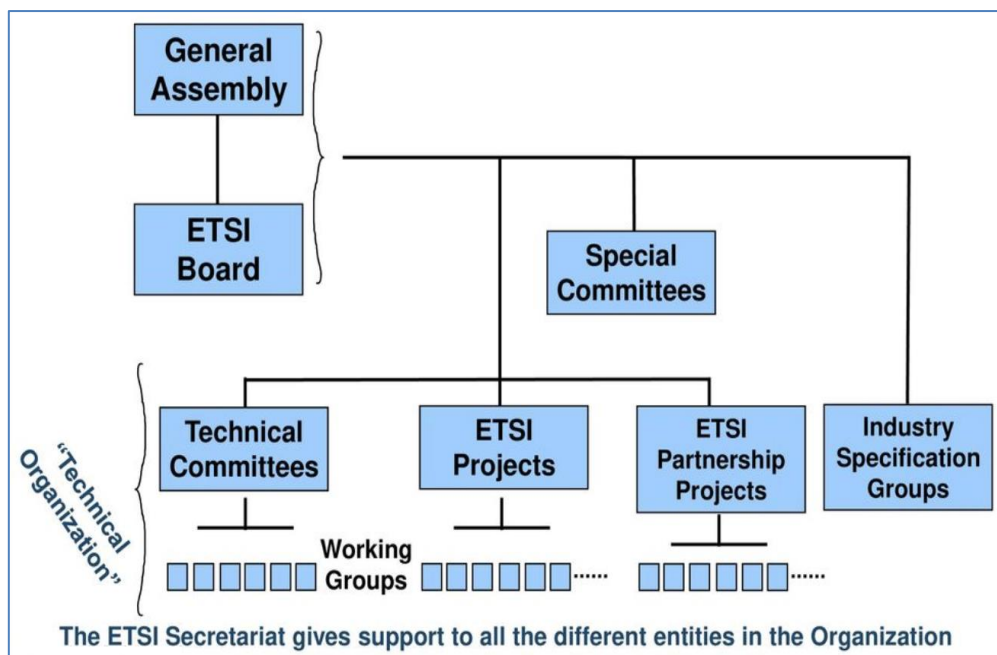


圖 12、ETSI 技術組織架構

資料來源：ETSI

ETSI 主要工作集中在：制定高品質的電信標準，以促進歐洲電信基礎設施的融合；確保歐洲各電信網間互通；確保未來電信業務的統一；實現終端設備的相互相容；實現電信產品的競爭和自由流通；為開放和建立新的泛歐電信網路和業務提供技術基礎。

## 二、 歐盟無線技術規範

現行歐洲標準主要是由三個歐洲標準化組織 (European Standards Organization, ESO) 制定，分別為：歐洲電信標準協會 (ETSI)、歐洲電工標準化委員會 (European Committee for Electrotechnical Standardization, CENELEC)、歐洲標準化委員會 (European Committee for Standardization, CEN)。三大組織係由歐委會依 1025/2012 規則正式認可的標準化組織，分別負責不同領域標準化工作，如圖 13 所示。

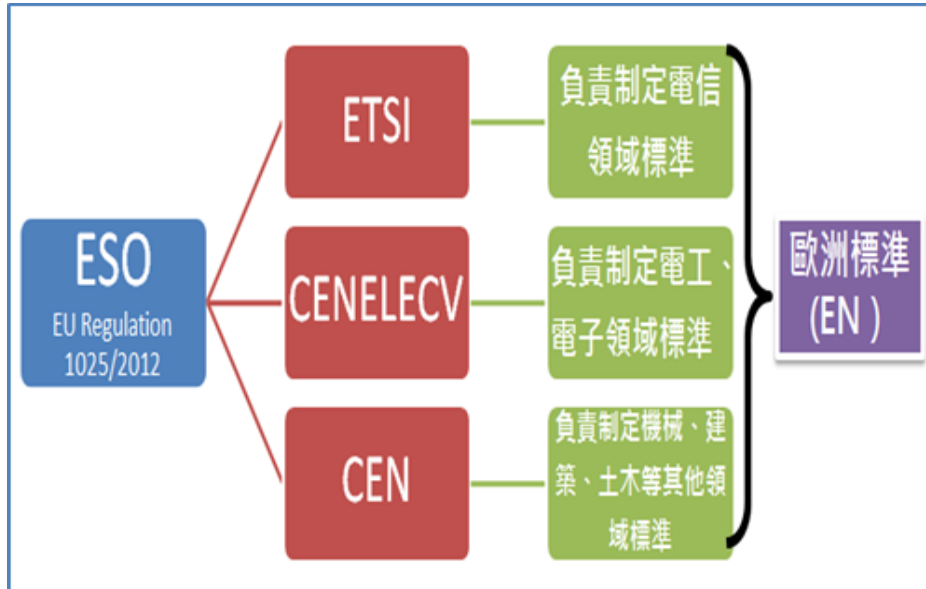


圖 13、歐盟三大標準組織

資料來源：本研究整理

其中，ETSI 負責制定電信方面標準；CENELEC 負責制定電工、電子方面標準；而 CEN 負責制定其他所有領域標準，如機械工程、建築和土木工程等。只有三個 ESOs（CEN，CENELEC 和 ETSI）制定的標準才被認可為歐洲標準（EN）。ETSI 負責制定測試和驗證標準外，有關 EMC 標準化工作方面也與 CENELEC 有分工合作原則，包括：電信終端設備的 EMC 標準化由 CENELEC 負責；電信網路設備 EMC 標準化由 ETSI 負責（EN 300386，ES 201468）；無線設備和系統的標準化由 ETSI 負責（EN 301489）；CENELEC 負責制定通用 EMC 標準；對 EMC 產品標準二組織皆須將通用 EMC 標準作為參考。

另外 ETSI 也出版 ETSI 標準（ES）、ETSI 技術報告（TR）、歐洲電信技術規範（TS）等出版物，現有 ETSI 標準或成熟的 ETSI 出版物將不做任何修改地直接轉換成歐洲標準（EN）。另 ETSI 也採取

徵詢意見階段和投票階段同時進行的標準制定程序，以加速歐洲標準的制定流程。

### 三、 ETSI 無線相關技術標準

歐盟為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，防止有害干擾，要求投入歐洲市場適用無線電設備指令 (RED, 2014/53/EU) 範圍的無線設備，皆須遵循 RED 符合性評鑑程序，滿足「基本要求 (Essential Requirements)」與「協調標準 (Harmonized Standards)」。  
協調標準是歐洲標準組織 (ESO) 所制定的具體技術規範，係按歐盟「第 1025/2012 號條例 (Regulation (EU) No 1025/2012)」和歐盟統一立法制定的歐洲標準 (EN)，協調標準清單發佈在歐盟官方公報<sup>6</sup> (OJ) 中，作為製造商進行產品符合性評估的依據<sup>7</sup>。

同時，為有效提高頻譜使用效率，RED 指令之協調標準依據應用、頻段及額定功率，可歸納成「產品特定標準 (product specific standards)」和「一般通用標準 (generic application standards)」。  
其中，產品特定標準優先於一般通用標準。例如，歐盟將用於 2.4GHz 頻段之 WiFi、Bluetooth、Zigbee 設備，採 EN 300 328 標準作為該類產品的特定標準。而對於短距離設備 (SRD)，常見的一般通用標準如：車庫遙控器 (EN 300 220 標準)、近場通信 (NFC) (EN 300 330 標準)、RFID (EN 300 440 標準) 相關產品則按其頻率範圍被歸類。

---

<sup>6</sup> EU RED HARMONISED STANDARDS, <https://www.etsi.org/standards/supporting-european-regulation>

<sup>7</sup> EU RED, Guide to CE Marking & The Radio Equipment Directive, [https://www.elitetest.com/sites/default/files/downloads/guide\\_to\\_radio\\_equipment\\_directive\\_elite\\_electronic\\_engineering\\_4-24-2017.pdf](https://www.elitetest.com/sites/default/files/downloads/guide_to_radio_equipment_directive_elite_electronic_engineering_4-24-2017.pdf)

協調標準要求的測試項目包括：輸出功率、混附波輻射、發射機功能、使用頻寬、適應性、接收機功能等<sup>8</sup>。

歐盟電信終端設備及電信管制射頻器材之技術規範，主要採用 ETSI 標準組織制定的相關射頻標準，該標準同時也將 3GPP 技術要求及定義納入其協調標準。相關技術規範，如表 8 所示。

**表 8、歐盟 RED 電信設備相關檢測技術規範**

技術	ETSI EN 標準	參用 3GPP 標準
<b>GSM</b>	EN 301 502 (GSM BS) EN 301 511 (GSM UE) EN 301 908-18 (MSR BS)	05 系列 (R4 前) 45 系列 (R4 後)
<b>UMTS</b>	EN 301 908-1 (General) EN 301 908-2 (UTRA UE) EN 301 908-3 (UTRA BS) EN 301 908-11 (UTRA Reapter) EN 301 908-18 (MSR BS)	25 系列 (R99 後)
<b>LTE ; LTE-M ; NB-IOT</b>	EN 301 908-1 (General) EN 301 908-13 (E-UTRA UE) EN 301 908-14 (E-UTRA BS) EN 301 908-15 (E-UTRA Repeaters ) EN 301 908-18 (MSR BS) EN 301 908-23 (AAS BS)	36 系列 37 系列 TS 36.101 TS 36.104 TS 36.141 TS 36.143 TS 36.521-1 TS 37.105
<b>5G NR</b>	EN 301 908-24 (NR BS) EN 301 908-25 (NR UE) EN 301 908-18 (MSR BS)	38 系列 TS 38.101-1 TS 38.101-2 TS 38.104 TS 38.141-1 TS 38.141-2 TS 38.521-1 TS 38.521-2

<sup>8</sup> DE NAYER, Compliance verification Of Combined non-radio and Radio equipment, [https :  
//www.agoria.be/rsevent/presentations/Radio%20Equipment%20Directive/3\\_PM\\_RED\\_FilipNauwelae\\_rts.pdf](https://www.agoria.be/rsevent/presentations/Radio%20Equipment%20Directive/3_PM_RED_FilipNauwelae_rts.pdf)

資料來源：ETSI；本研究整理

相關適用 RED 指令範圍之無線設備射頻協調標準，如表 9 所示。

表 9、歐盟 RED 無線設備相關檢測技術規範

單位	參考文件	時間	中文規範名稱	內容說明
ESO 歐洲標準化組織	Reference and title of the standard (and reference document) 標準的參考和標題 (和參考文件)	First publication OJ 首次出版 OJ		
ETSI	EN 300 220-2 V3.1.1 Short Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1 000 MHz ; Part 2 :	10/03/2017	短程設備 (SRD)，工作頻率範圍為 25 MHz 至 1000 MHz；	規定了非特定短程設備類別設備類型的技術特徵和測量方法。
ETSI	EN 300 220-3-1 V2.1.1 Short Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1 000 MHz ; Part 3-1 : Low duty cycle high reliability equipment, social alarms equipment operating on designated frequencies ( 869,200 MHz to 869,250 MHz )	10/03/2017	短程設備 (SRD)，工作頻率範圍為 25 MHz 至 1 000 MHz；第 3-1 部分：低佔空比高可靠性設備，在指定頻率 (869,200 MHz 至 869,250 MHz)	適用於在指定頻率上操作的社交警報設備。
ETSI	EN 300 220-3-2 V1.1.1 Short Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1 000 MHz ; Part 3-2 : Wireless alarms operating in designated LDC/HR frequency bands 868,60 MHz to 868,70 MHz, 869,25 MHz to 869,40 MHz, 869,65 MHz to 869,70 MHz	10/03/2017	短程設備 (SRD)，工作頻率範圍為 25 MHz 至 1 000 MHz；第 3-2 部分：在指定的 LDC/HR 頻段 868,60 MHz 至 868,70 MHz，869,25 MHz 至 869,40 MHz，869,65 MHz 至 869,70 MHz 下工作的無線警報	規定了 LDC / HR 無線報警設備類型的技術特性和測量方法
ETSI	EN 300 220-4 V1.1.1 Short	10/03/2017	短程設備	規定了計量裝置類別設

	Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1 000 MHz ; Part 4 : Metering devices operating in designated band 169,400 MHz to 169,475 MHz		(SRD) , 工作頻率範圍為 25 MHz 至 1 000 MHz ; 第 4 部分 : 在 169,400 MHz 至 169,475 MHz 指定頻段內工作的計量設備	備類型的技術特性和測量方法
ETSI	EN 300 328 V2.1.1 Wideband transmission systems ; Data transmission equipment operating in the 2,4 GHz ISM band and using wide band modulation techniques ;	13/01/2017	寬頻傳輸系統 ; 工作在 2.4 GHz ISM 頻段並使用寬頻調變技術的數據傳輸設備 ;	描述了頻譜接取要求 , 以促進與其他設備的頻譜共用。
ETSI	EN 300 330 V2.1.1 Short Range Devices (SRD) ; Radio equipment in the frequency range 9 kHz to 25 MHz and inductive loop systems in the frequency range 9 kHz to 30 MHz ;	10/03/2017	短程設備 (SRD) ; 頻率範圍為 9 kHz 至 25 MHz 的無線電設備和頻率範圍為 9 kHz 至 30 MHz 的電感環路系統 ;	規定了短程設備主要設備類型的技術特性和測量方法
ETSI	EN 300 331 ; Radio Equipment and Systems (RES) ; Digital European Cordless Telecommunications ( DECT ) ; DECT Authentication Module (DAM)	11/1995	規定了 DECT 認證模組 (DAM) 和便攜式設備 (PE) 之間的介面	用於數位歐洲無線電信 (DECT) 系統以及 DAM 內部組織的那些方面
ETSI	EN 300 440 V2.1.1 ; Short Range Devices (SRD) ; Radio equipment to be used in the 1 GHz to 40 GHz frequency range ; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU	01/2017	規定設備類型的技術特性和測量方法	規定了以下設備類型的技術特性和測量方法 : 1) 非特定短程設備 , 包括報警 , 遙控 , 遙測 , 一般數據傳輸等。 2) 射頻識別 (RFID) 設備。 3) 無線電測定裝置 , 包括檢測 , 移動和警報應用。
ETSI	EN 301 511 V12.5.1 Global System for Mobile communications (GSM) ;	03/2017	規定了無線電設備類型的技術特性和測量方法	GSM 移動臺。 該無線電設備類型用於 GSM 900 和/或 GSM 1800 頻段內的數字蜂窩電信

	Mobile Stations ( MS ) equipment ; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU			系統內，通道間隔為 200 kHz，利用恆定包絡調變並根據時間傳輸業務通道。分多址 (TDMA) 原理。
<b>ETSI</b>	EN 301 893 V2.1.1 ; 5 GHz RLAN ; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU	05/2017	規定了包括 RLAN 設備在內的 5 GHz 無線接入系統 (WAS) 的技術特性和測量方法。	描述了頻譜接入要求，以促進與其他設備的頻譜共用。
<b>ETSI</b>	EN 301 908-2 V11.1.1 ( new ) IMT cellular networks ; Part 2 : CDMA Direct Spread ( UTRA FDD ) User Equipment ( UE )	This is the first publication	無線電設備類型	於 IMT-2000 CDMA 直接傳播的用戶設備 (UTRA FDD)
<b>ETSI</b>	EN 301 908-3 V11.1.1 ; IMT cellular networks ; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of the Directive 2014/53/EU ; Part 3 : CDMA Direct Spread ( UTRA FDD ) Base Stations ( BS )	05/2016	IMT 2000 CDMA 直接傳播 (UTRA FDD) 站設備	適用於以下設備類型： 1) IMT 2000 CDMA 直接傳播 (UTRA FDD) 站
<b>ETSI</b>	EN 301 908-10 V4.2.2 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM) ; Base Stations ( BS ) , Repeaters and User Equipment ( UE ) for IMT-2000 Third-Generation cellular networks ; Part 10 : Harmonised Standard for IMT-2000, FDMA/TDMA ( DECT )	13/01/2017	適用於 IMT-FT 的終端設備	IMT-FT 是數字增強型無線電話 電信 (DECT) 系統是 ITU IMT-2000 系列
<b>ETSI</b>	EN 301 908-13 V11.1.2 IMT cellular networks ; Harmonised Standard covering the essential	07/2017	無線電設備類型	適用於以下無線電設備類型：

	requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU ; Part 13 : Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) User Equipment (UE)			• 演進通用地面無線電接入用戶設備 (E-UTRA)
<b>ETSI</b>	EN 301 908-14 V13.0.1 IMT cellular networks ; Harmonised Standard for access to radio spectrum ; Part 14 : Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) Base Stations (BS)	12/2017	無線電設備類型	適用於以下無線電設備類型： 1) 用於演進通用地面無線電接入的基站 (E-UTRA)。 2) 具有 NB-IoT 的演進通用地面無線電接入 (E-UTRA) 的基站。 3) NB-IoT 獨立基站。
<b>ETSI</b>	EN 301 908-15 V11.1.2 IMT cellular networks ; Part 15 : Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA FDD) Repeaters	10/02/2017	地面無線電接收設備	用於演進通用地面無線電接收 (E-UTRA) (FDD) 的中繼器
<b>ETSI</b>	EN 301 908-18 V13.0.1 IMT cellular networks ; Harmonised Standard for access to radio spectrum ; Part 18 : E-UTRA, UTRA and GSM/EDGE Multi-Standard Radio (MSR) Base Station (BS)	12/2017	多標準無線電能力的基站設備	適用於以下設備類型： 1) 具有多標準無線電能力的基站 (E-UTRA, UTRA, GSM/EDGE, NB-IoT)
<b>ETSI</b>	EN 301 908-19 V6.3.1 IMT cellular networks ; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU ; Part 19 : OFDMA TDD WMAN ( Mobile WiMAXTM ) TDD User Equipment (UE)	05/2016	無線電設備類型	適用於以下無線電設備類型： • 用於 TDD 模式的 IMT-2000 OFDMA TDD WMAN ( 移動 WiMAXTM ) 的用戶設備。
<b>ETSI</b>	EN 301 908-23 V13.1.1 IMT cellular networks ; Harmonised Standard for access to radio spectrum ; Part 23 : Active Antenna System	01/12/2016	涵蓋與 AAS BS 相關的所有 UTRA 和 E-UTRA 功能	將涵蓋 E-UTRA BS 無線電設備指令第 3.2 條的基本要求



	( AAS ) Base Station ( BS ) ; Conformance testing			
<b>ETSI</b>	EN 301 908-24 V15.1.1 IMT cellular networks ; Harmonised Standard for access to radio spectrum Part 24 : New Radio ( NR ) Base Stations ( BS )	07/05/2018	涵蓋與 NR BS 相關的所有 NR 功能	涵蓋除了那些常見頻譜之外在許可頻譜中運行的 NR BS 的無線電設備指令的第 3.2 條的基本要求。
<b>ETSI</b>	EN 301 908-25 V15.1.1 IMT cellular networks ; Harmonised Standard for access to radio spectrum ; Part 25 : New Radio ( NR ) User Equipment ( UE )	05/06/2015	無線電設備指令	涵蓋 NR UE 無線電設備指令第 3.2 條的基本要求以及第 1 部分的常見要求。
<b>ETSI</b>	EN 302 208 V3.1.1 ( new ) Radio Frequency Identification Equipment operating in the band 865 MHz to 868 MHz with power levels up to 2 W and in the band 915 MHz to 921 MHz with power levels up to 4 W ;	This is the first publication	涵蓋了為充分利用現有頻率而必須考慮的最低特性	涵蓋的射頻識別產品被定義為短程設備
<b>ETSI</b>	EN 302 291 V1.1.1 Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters ( ERM ) ; Short Range Devices ( SRD ) ; Close Range Inductive Data Communication equipment operating at 13,56 MHz ; Part 1 : Technical characteristics and test methods	07/2005	適用於工作頻率為 13,56 MHz 的近距離感應數據發射機和接收機。	無線電設備的技術特性，並參考了 CEPT / ERC 建議 70-03 和 ERC 決定。

資料來源：ETSI；本研究整理

#### 四、 小結

歐洲標準組織(ES0)由三大歐洲標準化組織所組成：歐洲電信標準協會(ETSI)、歐洲電工標準化委員會(CENELEC)、歐洲標準化委員會(CEN)，分別負責不同領域的歐洲標準制定。其中，ETSI是歐洲郵政和電信管理局(CEPT)於1988年成立的獨立非營利資通信技術(ICT)標準化組織，旨為電信及資訊通訊技術相關產業提供全球標準；ETSI成員來自五大洲及逾60多國超過900名會員包括：製造商、網路營運商、政府、服務提供者、研究實體等ICT領域重要成員。ETSI制定許多世界級標準：GSM、TETRA、DVB、UMTS、DECT等，並為第三代合作夥伴計畫(3GPP)的發起方之一。

ETSI技術組織下設有技術委員會(TC)、ETSI專案(EP)、ETSI協作專案(EPP)等小組。其中，技術委員會轄下之MSG/TFES負責制定歐盟的協調標準(參用3GPP RAN規範)，以協助產業證明設備符合無線電設備指令(RED)。

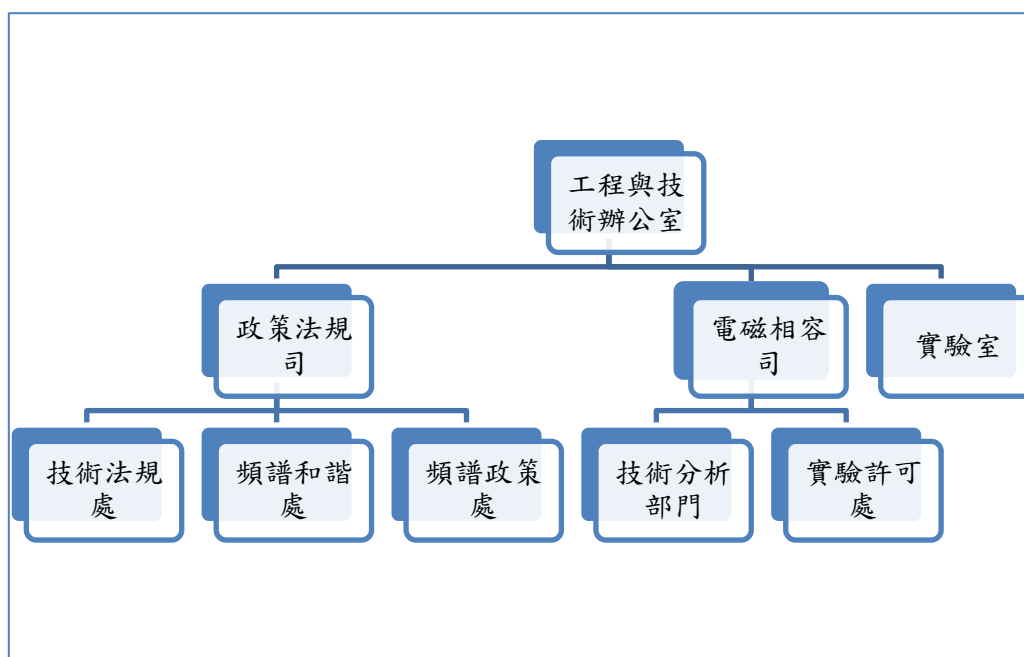
歐盟協調標準是歐洲標準組織(ES0)所制定的具體技術規範，係依歐盟1025/2012號條例和統一立法制定的歐洲標準(EN)，協調標準清單發佈在歐盟官方公報(OJ)中，作為製造商進行產品符合性評估的依據。歐盟為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，防止有害干擾，要求適用無線電設備指令(RED)範圍的設備，皆須遵守RED要求並滿足「基本要求」與協調標準。製造商須藉由ETSI協調標準證明設備符合RED基本要求。

為有效提高頻譜使用效率，協調標準依據應用、頻段及額定功率，可歸納成「產品特定標準(如：BT、WiFi、行動設備)」和「一般通用標準(如SRD設備)」。產品特定標準優先於一般通用標準。目前ETSI 5G工作小組緊隨3GPP腳步將最終標準轉化成歐盟5G RF標準；歐盟CE/RED將優先使用ETSI/EN系列標準。

### 第三節 美國聯邦通信委員會 (FCC)

#### 一、 FCC 簡介

美國聯邦通訊委員會(Federal Communications Commission, FCC)是美國政府於 1934 年依聯邦通信法 (Communication Act) 成立並受國會監督的獨立機構，主要負責全美範圍的無線電、廣播、有線、衛星、電腦、電子裝置等產品的管制，確保與生命財產有關的無線電和電線通信產品的安全性。FCC 的工程與技術辦公室 (Office of Engineering and Technology, OET) 主要負責所有無線電發射設備技術支援和設備認可方面的事務。OET 轄下分政策與法規司 (Policy and Rules Division)、電磁相容司及實驗室三單位，組織架構<sup>9</sup>如圖 14 所示。



<sup>9</sup> FCC, <https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart>

## 圖 14、美國 FCC 工程與技術辦公室組織圖

---

資料來源：FCC；本研究整理

其中，「政策與法規司」主要負責督導與制定頻譜分配、頻譜使用、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。「電磁相容司」執掌計畫和進行電波傳播和通信系統特性的研究，並開發分析技術和模型來提高頻譜利用率。OET 實驗室則負責確定和評估射頻（RF）裝置和相關技術，以確定其干擾風險和技術參數、須符合的技術標準，或在新的射頻技術，制定技術標準，並提出適當行動的建議。實驗室也為受 FCC 管制的射頻器材設計測試程序，並進行測試以確定其符合應適用的技術規則、程序和標準。同時，實驗室規管射頻器材授權計畫，確保在美國市場銷售的射頻器材符合 FCC 的規定，以儘量減少產生有害干擾的可能性，並參與國際相互承認協定，使射頻器材授權得以制度化。實驗室同時也負責回應公眾的詢問，解釋 FCC 關於射頻器材授權的相關規定，並通過知識資料庫（Knowledge Database, KDB）發佈各項關於測試、測量程序和規範的行政指導。

### 二、 FCC 技術規範

美國無線射頻器材主要依據美國聯邦法規（The Code of Federal Regulations 47, CFR 47）進行規管。聯邦規則制定美國所有無線產品類別、審驗要求及相關技術規範等，凡於美國上市的電信設備必須符合美國審驗規範要求。如圖 15 所示。

## Title 47 of the Code of Federal Regulations

- Transmitter specifications
- Radio Services
- EMC specifications
- Telephone Terminal Equipment
- Test Methods
- Equipment Authorization Requirement
- Marketing and Importation Rules

**圖 15、美國聯辦法規（47 CFR）列管之射頻產品類別**

資料來源：FCC

聯辦法規（47 CFR）規範美國所有與電信相關的法定事務，包括美國聯邦通訊委員會（FCC）之組織、業務範圍、作業程序、頻譜分配，並就不同頻段、不同用途屬性的電信管制設備制定個別的技术管理章節（Part），如表 10 所示。

**表 10、美國聯辦法規（47 CFR）有關電信法定事務**

行政管理 ( Administrative )			
47 CFR	規則名稱	中文規則名稱	目的
Part 0	Commission organization	委員會組織	委員會組織章程
Part 1	Practice and procedure	實施和程序規則	一般性程序與規則說明
Part 2	General rules and regulations	通用規則與法規	頻率配置、產品授權與測試、抽樣監督、設備進口要求等
免執照設備管理 ( License Exempt Operation )			
47 CFR	規則名稱	中文規則名稱	目的
Part 15	Radio frequency devices	RF 射頻設備	低功率無線設備與數位設備
Part 18	ISM Equipment	工業、科學和醫療設備	工業、科學和醫療設備規範
Part 68	Telephone Terminal	電話終端設備	與電話網連接之電信終端設備

Equipment			
需執照設備管理 ( Licensed Operation )			
47 CFR	規則名稱	中文規則名稱	目的
Part 11	Emergency Alert Systems ( EAS )	緊急警報系統 ( EAS )	規範相關業務之 EAS 所需的技術標準和運作程序。
Part 20	Commercial Mobile Radio Services	商業行動無線電服務	規範商業行動無線電服務供應商的要求和條件。
Part 22	Public mobile services	公眾行動通信服務	行動通信設備 ( GSM 系統和基站 )
Part 24	Personal communication services	個人通信服務 ( PCS )	PCS ( 含 GSM 和 CDMA 通信 ) 系統和基站
Part 25	Satellite communications	衛星通信	衛星通信設備規範
Part 27	Miscellaneous wireless communication service	其他無線通訊服務	其他無線通訊設備規範
Part 30	Upper Microwave Flexible Use Service ( UMFUS )	上層微波彈性使用服務	針對運作在毫米波段設備之基本認證與量測程序要求
Part 73	Radio broadcast services	無線電廣播服務	無線廣播業務規則
Part 80	Maritime services	海上通信服務	規範海上通信無線電系統和基站
Part 87	Aviation services	航空通信服務	規範和空通信無線電系統和基站
Part 90	Private land mobile radio service	陸地專用行動無線電服務	規範無線電專用系統設備
Part 95	Personal radio service	個人無線電服務	短距離移動無線電設備、無線電控制設備
Part 96	Citizens Broadband Radio Service ( CBRS )	公民寬頻無線電服務	規範運作在 3550~3700MHz 的設備授權及營運規則
Part 97	Amateur radio services	業餘無線電服務	業餘無線電業務的規則和條例
Part 101	Fixed microwave services	固定微波通信服務	微波通信設備

資料來源：FCC；本研究整理

其中 Part 2 是 FCC 法規的通用基礎篇，主要內容包括：頻率配置表、產品授權、進口要求、抽測監督、符合性資訊等。對於低功率類型的免執照 RF 設備受 Part 15 無線設備技術規則要求，而 ISM 設備則受 Part 18 的技術要求。需執照的商業行動無線服務將依所屬頻段分別制訂 Part 22、24、27 以及 90 等技術章節，如表 11 所示。

表 11、美國需執照的商業行動無線服務技術章節

系統	所屬頻段	47 CFR 章節	子章節
700MHz for commercial services	(Band12) 699~716MHz; 729~746MHz 以及Band13、14、17、29等	Part 27; Part 90	<ul style="list-style-type: none"> <li>Band12→27.5(c) Blocks A, B, C (Lower 700 MHz Band);</li> <li>Band13→27.5(b) Block C (Upper 700 MHz Band)</li> <li>Band14→90.531(g) PSBB, 90.19</li> <li>Band17→27.5(c) Blocks B, C (Lower 700 MHz Band);</li> <li>Band29→27.5(c)(2) Blocks D, E (Lower 700 MHz Band)</li> </ul>
800MHz Cellular	(Band 5) 824~849MHz; 869~894MHz	Part 22	<ul style="list-style-type: none"> <li>22.905(a), 22.905(b);</li> </ul>
PCS; 1900 MHz Personal Communications Service (PCS)	(Band 2) 1850~1910MHz; 930~1990MHz (Band 25) 1850~1915MHz; 930~1995MHz	Part 24	<ul style="list-style-type: none"> <li>B2→24.229(a), 24.229(b)</li> <li>B25→24.229(c), 24.229(a), 24.229(b);</li> </ul>
AWS-1; Advanced Wireless Services (AWS)	(Band 4) 1710~1755MHz; 2110~2155MHz	Part 27	<ul style="list-style-type: none"> <li>Part 27.5(h);</li> </ul>
AWS-3	(Band 70) 1695~1710MHz; 1995~2020MHz (Band 66) 1755~1780MHz; 2155~2180MHz	Part 27	<ul style="list-style-type: none"> <li>27.5(h)(1) 1710-1780/2110-2180,</li> </ul>
AWS-4	(Band 66) 2000~2010MHz; 2180~2190MHz	Part 27	<ul style="list-style-type: none"> <li>27.5(j) 2180-2200</li> </ul>
WCS; 2300 MHz Wireless Communications Services (WCS)	(Band 30) 2305~2315MHz; 2350~2360MHz	Part 27	<ul style="list-style-type: none"> <li>27.5(a)(1) Blocks A, B</li> </ul>
BRS/EBS	(Band41) 2496~2690MHz	Part 27	<ul style="list-style-type: none"> <li>27.5(h)(3) 1696-1710,</li> <li>27.5(k) 1995-2000MHz</li> <li>27.5(j) 2000-2020MHz</li> </ul>

資料來源：FCC；本研究整理

此外，FCC 於 2015 年 7 月通過「公民寬頻無線電服務（Citizens Broadband Radio Service, CBRS）」允許頻譜共享，規範運作在 3550~3700MHz 的設備授權及營運規則。同時美國為因應 5G 的需求，在 2016 年 12 月公告 Part 30 節「上層微波彈性使用服務（Upper Microwave Flexible Use Service, UMFUS）」用於 5G 毫米波頻段之設備授權與營運管理。另外，PCS（Personal Communications Service）

係受”需執照設備”的 Part 24 規範。Part 24 的射頻設備除須按 Part 2 Subpart J (Equipment Authorization Procedures) 規定的設備授權程序測量相關測項外，並須依 Part 24 Subpart C-Technical Standards (§ 24.50 - 24.55)、Subpart D Narrowband PCS (§§ 24.100 - 24.135)、Subpart E Broadband PCS (§§ 24.200 - 24.253) 等章節具體要求限制數值規範授權設備。另美國 PACS (Personal Access Communications System) 與歐規 DECT 相同，則屬低功率”免執照”個人通信服務設備，均受 FCC CFR Part 15D (Unlicensed Personal Communications Service Devices) 免執照設備規則管理。

### 三、 FCC 檢測技術項目

根據美國聯邦規則 (CFR 47) §2.803 的規定<sup>10</sup>，射頻設備必須通過設備授權程序以證明其符合 FCC 的技術標準，其授權程序須依 Part 2 的 Subpart J 規定辦理。同時對於須執照的電信管制射頻器材之測試和測量則須依§2.1046-2.1057 的檢測項目進行。值得注意的是，FCC 規則的 Part 2 部分中定義的通用檢測項目適用於所有需執照的規則 (如 Part 22、24、27 等)，而相關的限制數值要求和特定頻率配置規定在各規則分項中。Part 2 通用檢測項目包括：調變特性、占用頻寬、輸出功率、混附波輻射干擾、頻率穩定度等。相關檢測項目說明<sup>11</sup>如下：

---

<sup>10</sup> FCC, 47 CFR § 2.803 - Marketing of radio frequency devices prior to equipment authorization., <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.803>

<sup>11</sup> FCC, FCC 17-93, MEASUREMENT GUIDANCE FOR CERTIFICATION OF LICENSED DIGITAL TRANSMITTERS,2018-04, [https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=oa1c6R09aOUpAoM7bydRKg%3D%3D&desc=971168%20D01%20Power%20Meas%20License%20Digital%20Systems%20v03r01&tracking\\_number=47466](https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=oa1c6R09aOUpAoM7bydRKg%3D%3D&desc=971168%20D01%20Power%20Meas%20License%20Digital%20Systems%20v03r01&tracking_number=47466)



## (一) 調變特性量測 (Modulation characteristics)

根據§2.1033 (c) (13) 申請人應提供所有使用調變格式的詳細說明，包括所有使用濾波器的響應特性（頻率、相位和振幅），以及調變波列（modulating wavetrain）的描述，應提交運作設備的最大額定條件（maximum rated conditions）。申請人另應提供曲線或其他等效的數據，以顯示該設備將符合執照取得規則的調變要求，並透過詳列所採用的數位調變方案，以及位元符元比率（bit/symbol）的簡要說明，可以符合這些要求。同時，Subclause 5.3.1 of ANSI C63.26-2015 的要求與 Section 2.1047 的要求相同的。

## (二) 占用頻寬測量 (Occupied bandwidth)

占用頻寬（occupied bandwidth, OBW）即頻率頻寬（frequency bandwidth），如果低於其頻率下限或高於其頻率上限的情況下，其發射的輻射平均功率（mean powers）等於輻射的總平均功率之 0.5%，當信號輸入調變使其振幅（amplitude）與符元（symbol）比率代表運作設備的最大額定條件時，設備應進行測量，測量信號應通過所有濾波器的網路、偽隨機（pseudo-random）發電機或正常服務中所需的其他設備。此外，當用戶可自行選擇設備時，應顯示所有修改頻率設備的佔用頻寬。

許多獨立的規則規定相對 OBW (relative OBW) 代替 99% 的 OBW。在這種情況下，OBW 定義為兩點之間的信號寬度，一個低於載波中心頻率，一個高於載波中心頻率，在此兩點之外的所有發射都至少衰減低於發射機功率的 X dB，這裡的 X 值通常指定為 26。

當適用的規則中有規定相對 OBW，則必須進行相對 OBW 測量與報告，否則應測量並報告 99% 的 OBW。測量報告應規定採用何種

OBW 報告。對於相關測量，建議使用頻譜/信號分析儀或其他可以提供頻譜顯示的儀器，並且影像頻寬（video bandwidth）應設置為至少比 IF/解析頻寬（resolution bandwidth, RBW）大三倍的值，以避免任何振幅過於平滑（smoothing）。在佔用頻寬測量期間，不得使用影像過濾。OBW 應測量所有將影響頻寬結果的運作條件（例如可變調變、編碼，或頻道頻寬設置）。

### 1. 占用頻寬 - 相對測量程序

除非適用的規則另有規定，否則參考值是調變信號頻譜包絡（spectral envelope）的最大值。Subclause 5.4.3 of ANSI C63.26-2015 是可適用的。

### 2. 占用頻寬 - 功率頻寬（99%）測量程序

Subclause 5.4.4 of ANSI C63.26-2015 是可適用的（其中建議使用頻譜分析儀的 99% 功率頻寬功能）。

## (三) 射頻功率輸出量測（RF power output）

Sections 2.1046 (a) and (c) 要求在設備的 RF 輸出端進行傳導功率測量（conducted power measurements），一些無線電業務規則規定射頻輸出功率（RF output power）限制，例如總峰值輸出功率、總峰值有效輻射功率（effective radiated power, ERP）或等效全向輻射功率（equivalent isotropically radiated power, EIRP）。當限制規定峰值輸出功率、總峰值 ERP 或 EIRP，且沒有額外規定參考頻寬時，通常是暗指總峰值功率。此外，當輸出功率限制規定總平均功率、總平均 ERP 或 EIRP 時，可以接受使用總峰值功率測量來證明符合性，前提是其測量的峰值功率總是大於或等於測量平均功率。峰值輸出功率之

後可用於確定峰值 ERP 或 EIRP，其可使用頻譜/信號分析儀、電磁干擾( Electromagnetic Interference, EMI )接收器或峰值功率計進行測量。可使用相關儀器進行測量的指南，如使用頻譜/信號分析儀或 EMI 接收機進行峰值功率測量 ( Subclause 5.2.3.3 of ANSI C63.26-2015 是可適用的 )，以及使用峰值功率計進行峰值功率測量 ( Subclause 5.2.3.2 of ANSI C63.26-2015 是可適用的 )。

上述規則對於透過 EUT 發射天線端口和測量儀器之間同軸電纜連接在傳導信號( conducted-signal )基礎上( 即參考天線端子的功率 ) 的測量程序提供相關指南，除了 Section 2.1046 的傳導功率測試數據之外，當適用的無線電業務規則規定 ERP 或 EIRP 的限制時，對於某些設備可能還須要進行 Section 2.911 ( c ) 的輻射功率測量。

#### **(四) 天線端的不必要發射 ( unwanted emissions at ant. terminals )**

FCC 各個授權數位發射機規則中規定的不必要混附波輻射 ( spurious emissions ) 限制 ( 通常在 “發射限制 ( emission limits ) ” 的標題下 )，通常適用於授權頻段外的所有發射，並適用於帶外 ( out-of-band ) 區域和混附波 ( spurious ) 區域中的發射。在一些規則中，不必要之發射限制是由波罩 ( emission mask ) 所規定，該波罩定義適用的限制可作為頻率範圍相對於授權頻段的函數。

通常授權無線電業務規則會要求不必要發射必須衰減至低於發射機功率乘以一個係數，該係數最少是  $X + 10 \log P$  dB，其中 P 是以瓦 ( watts ) 為單位的發射機功率，X 是一個指定的純量值 ( scalar value )，例如 43。該規範可以用兩種等效方式的其中一種來解釋。首先，所需的衰減可以被解釋為相對於發射機輸出平均功率，等式  $X + 10 \log P$  的結果以 dBc ( 相對於最大載波功率的 dB ) 表示。或者當實際從最大允許發射機功率中減去指定的衰減時，該規範可以被解釋為絕對限制

(absolute limit) [即  $10 \log P - \{X + 10 \log P\}$ ]，導致絕對值  $-X$  dBW [或  $(-X + 30)$  dBm]。

通常適用的規則會規定用於測量不必要發射電平的參考頻寬(如果授權的頻段低於 1 GHz，通常為 100 kHz，如果授權的頻段高於 1 GHz，則為 1 MHz)，如此將有效地描繪功率頻譜密度的不必要發射限制。在沒有明確規定參考頻寬的情況下，應使用前一段中的值。

通常當測量頻寬(解析頻寬)小於參考頻寬時，其允許被用於授權頻段邊界處指定頻率範圍內的測量(例如在授權頻段外第一個 Y MHz 內，其中 Y 的值會規定在相關的規則中)。一些 FCC 帶外(out-of-band)發射規則允許使用較窄的解析頻寬(resolution bandwidth, RBW)(通常限制為 1% 佔用頻寬(occupied bandwidth, OBW)的最小 RBW)，以在無需將結果整合完整參考頻寬的情況下，測量帶外發射。超出指定的頻率範圍，也就是放寬統一的參考頻寬，這也是被允許的，通常也可接受使用較窄的 RBW(一樣限制為 1%OBW 的最小 RBW)來提高精度，但測量結果必須隨後整合到完整的參考頻寬。

一些規則規定不必要發射限值以峰值、平均功率或峰值功率頻譜密度(peak power spectral density, PSD)表示。當沒有明確的信號特徵規範(例如峰值、平均值、功率平均值(rms))時，應該假設不必要發射測量是採用基本幅射功率或 PSD 的一致測量方式(例如如果執行峰值功率或 PSD 測量以證明符合基本功率限制，則應測量不必要發射的峰值功率或 PSD，以與適用的發射限值進行比較)。在任何情況下，用於確定帶內(in-band)參考電平的同檢測器功能，也應用於帶外信號測量。

在一般執照的規則中，不必要發射限制是用平均功率表示。使用“Max Hold”不會產生真正的平均功率測量。相反的，用於執行平均

測量的適當模式是追蹤平均(trace average)模式。或是設置掃描速度，以使用單次掃描測量(single sweep measurement)，使得在每個分段追蹤(trace bucket)中實現相對較長的停留(通常每個追蹤點至少 1ms)。可參考適用的規則，以確定適用於不必要發射電平測量的具體細節。

#### **(五) 混附波輻射的場強 (Field strength of spurious radiation)**

當進行天線端口傳導測量(根據 Section 2.1051)，以證明符合適用的不必要發射限值時，需要獨立的輻射測量(根據 Section 2.1053)，以檢測在正常安裝與運作條件下，可能直接從機櫃、控制電路、電源線或中間電路元件輻射的混附波輻射。注意當進行輻射測量以證明符合不必要發射限值時(例如對於帶有積體發射天線的 EUT)，不需要進行此測量。

在發射天線端口終端執行這些測量時，除非適用的規則另有規定，否則適用於天線終端混附波輻射(不必要發射)的相同限值也適用於混附波輻射，例如為了設備授權合規報告，Section 24.238(a)的帶外發射限值通常用於傳導和輻射的不必要發射測試數據。

此外，對於所有 Part 96 的公民寬頻無線電服務(Citizens Broadband Radio Service, CBRS)設備，當進行天線端口傳導測量(Section 2.1051)以證明符合 Section 96.41(e)時，還需要獨立的輻射測量(Section 2.1053)，以檢測在正常安裝與運作條件下，可能直接從機櫃、控制電路、電源線或中間電路元件輻射的混附波輻射。Section 96.41(e)的限制通常也適用於輻射的不必要發射。第五節之八規定的考慮因素和要求也可以適用，還有 Subclause 5.5 of ANSI C63.26-2015 也可以適用。

## **(六)應檢查的頻譜 (Frequency spectrum to be investigated)**

必須檢查頻譜，以評估不必要發射電平 (Sections 2.1051 and 2.1053) 是否符合任何適用的無線電業務規則規定的限值，此程序規範於 Section 2.1057。在所有情況下，應從 EUT 產生的最低射頻開始檢查，最低不低於 9 kHz，往上直至：

- 如果 EUT 運作在 10 GHz 以下：最高基頻 (fundamental frequency) 的十次諧波 (tenth harmonic) 或 40 GHz，以較低者為準。
- 如果 EUT 運作在 10 GHz，或以上，而且在 30 GHz 以下：最高基頻的五次諧波或 100 GHz，以較低者為準。
- 如果 EUT 運作在 30 GHz，或以上：最高基頻的五次諧波或 200 GHz，以較低者為準。

根據 Section 15.33 (a) (4)，Section 2.1057 的頻率範圍也適用於綜合系統 (composite-system) 設備，例如帶有商用行動無線電服務 (commercial mobile radio service, CMRS) 發射機的个人電腦 (非意圖性發射 (unintentional radiator) 的數位設備。不必要發射振幅衰減大於 20 dB，但低於適用限值時，不需要提供報告 (Section 2.1057(c))。

## **(七) 頻率穩定性 (Frequency stability)**

在 Section 2.1055 規定的範圍內改變環境溫度和電源電壓時，應測量發射機的頻率穩定性。具體的頻率穩定性限制規範在相關的規則中。

## **四、 小結**

美國聯邦通訊委員會（FCC）是美國政府於 1934 年依聯邦通信法成立並受國會監督的獨立機構，負責無線電/廣播/有線/衛星等業務、以及電腦電子裝置等相關產品的管制，以確保與生命財產有關的無線電和電線通信產品的安全性；轄下工程與技術辦公室（OET）負責無線電發射設備技術支援和設備認可相關事務；FCC 並設置「知識資料庫（KDB）」發佈各項關於測試、測量程序和規範的行政指導。

美國無線射頻器材主要依據美國聯邦規則（CFR 47）進行規管。聯邦規則制定美國所有無線產品類別、審驗要求及相關技術規範等，凡於美國上市的電信設備必須符合美國審驗規範要求。其中，Part 2 是 FCC 法規的通用基礎篇，主要內容：頻率配置表、產品授權、進口要求、抽測監督、符合性資訊等。低功率免執照 RF 設備受 Part 15 規則要求，ISM 設備受 Part 18 技術要求。另需執照之商業行動無線服務則依所屬頻段制訂 Part 22、24 以及 27 等技術章節管理。

此外，FCC 劃分 1850-1910MHz 及 1930-1990 MHz 頻段供需執照的寬頻(broadband)個人通信服務(PCS)使用，除依 Part 24 規管相關服務與設備運作條件，並要求平均地形天線高度（Height Above Average Terrain, HAAT）低於 300 公尺基地的等效全向輻射功率(EIRP)不得超過 1640 瓦(W)，行動臺及可攜式設備的 EIRP 則限制為 2 瓦(W)。同時，FCC 也預留 1920-1930 MHz 的 10 MHz 頻寬供免執照設備使用，藉以促進頻譜使用效率。為能使不同的系統可以共同使用分配的頻譜，FCC 要求在該頻段內運行的免執照設備系統，除須遵守 Part 15 Subpart D 的規則外，若該設備對需執照的無線電通信造成干擾，即使發射機符合 FCC 規則中的所有技術標準和設備授權要求，其營運商也將被要求停止運行，不得對授權的使用者造成有害干擾；另 Part 15 發射機的接收也不受監理保護其免受干擾。

FCC 法規針對不同頻段、不同用途的無線產品分別設立技術管理章節，對於已佈署 LTE 頻段適用相應的 FCC 規則（Part 22/24/27）外，針對頻譜共享制定 Part 96「公民寬頻無線電服務（CBRS）」管理規則，針對毫米波頻段增訂 Part30「上層微波彈性使用服務（UMFUS）」用於 5G 毫米波頻段之設備授權與營運管理。另美國聯邦規則§2.803 規定，射頻設備必須通過設備授權程序以證明其符合 FCC 的技術標準；對於須執照的電信管制射頻器材之測試和測量須依 §2.1046-2.1055 項目進行檢測，包括：輸出功率、調變特性、占用頻寬、天線端混附波輻射、混附波輻射場強、頻率穩定度等。由於 Part 2 定義之檢測項目僅測試技術參數一般性要求，相關具體的限制數值定義於在各規則分項。

#### **第四節 第三代合作夥伴計劃（3GPP）**

##### **一、 3GPP 簡介**

第三代合作夥伴計劃（Third Generation Partnership Project, 3GPP）是一個成立於 1998 年 12 月的通信產業標準化組織。3GPP 最初成立的目的是為第三代移動通信系統（WCDMA、TD-SCDMA 及 CDMA2000）制定全球統一的技術規範。隨著通信技術的不斷發展，3GPP 工作範圍也隨之擴大，增加了第四代（LTE FDD、TD-LTE、LTE-A）及 5G（NR）系統的研究和標準制定。在多世代通信系統研究與標準化制定的過程中，3GPP 獲得通信業界最廣泛的系統廠商、終端設備廠商、晶片廠商和儀表廠商的認同和支持。目前 3GPP 的「組織合作夥伴（Organizational Partners）」主要包括：歐洲 ETSI、美國 ATIS、日本 TTC 和 ARIB、韓國 TTA、中國 CCSA 和印度 TSDSI 等



7 個組織；其他合作夥伴還包括：全球認證論壇（GCF）、全球移動設備供應商協會（GSA）、TD-SCDMA 產業聯盟（TDIA）、小細胞論壇（small cell forum）、GSMA 協會等 18 個市場代表合作夥伴（MRP）以及 300 多個獨立成員。

3GPP 採用多層的組織架構，最上層的專案協調小組（Project Coordination Group, PCG）係由 7 個組織夥伴組成，主要負責 3GPP 總體管理、時間計劃、工作分配、事務協調等。而具體的研究與標準化作業依研究屬性區分為三個技術規範小組（Technology Standards Group, TSG）包括：TSG RAN（無線存取網）、TSG CT（核心網與終端）、TSG SA（服務與系統）等技術小組<sup>12</sup>，如圖 16 所示。

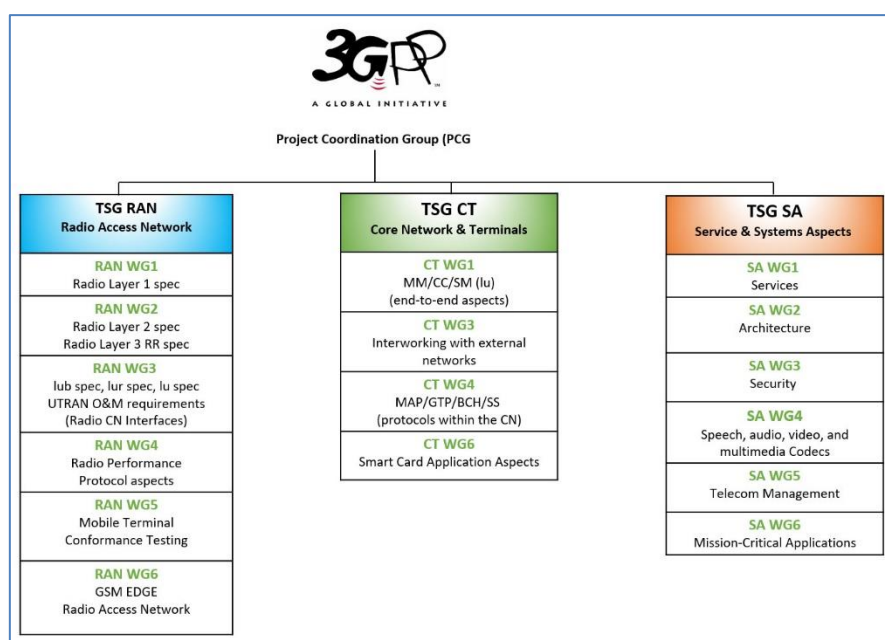


圖 16、3GPP 技術規範小組（TSG）

資料來源：3GPP

<sup>12</sup> 3GPP, About 3GPP, <https://www.3gpp.org/about-3gpp>

3GPP 技術規範小組 (TSG) 主要負責標準制定與研究工作。每一個 TSG 轄下又分為多個工作小組 (Work Group, WG) 負責某技術領域的標準制定。例如, TSG RAN 再細分為 RAN WG1 (無線物理層)、RAN WG2 (無線層 L2/L3)、RAN WG3 (無線網路架構和介面)、RAN WG4 (射頻性能) 和 RAN WG5 (終端一致性測試) 5 個工作組, 每個 WG 分別承擔具體的任務。

## 二、 3GPP 技術規範發展進程

3GPP 技術規範是實現行動通信系統所需一系列技術標準的完整組合。由於 3GPP 標準化制定係以系統版本 (Release) 為基礎, 後續發布之版本將對前一版本的系統功能進行增強與優化及增加新功能, 因此同期可能存在多個 Release 同時進行的情形。3GPP 技術標準制定自 GSM 標準的 R99 版本開始, 不斷演進到目前的 R16 工作階段。其中 R8 至 R9 是 LTE 標準, R10~R11 是 LTE-A 標準, R13~R14 是 LTE-Pro 標準, R15~R16 是 5G NR 標準。3GPP 技術標準之系統版本演進, 如圖 17 所示。

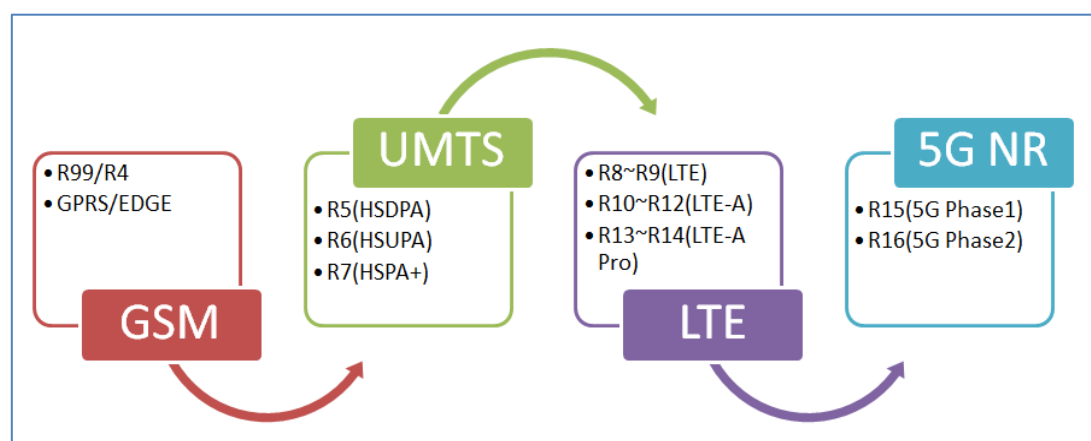


圖 17、3GPP 技術標準之系統版本發展進程

資料來源：本研究整理

國際電信聯盟（ITU）自 2015 年 6 月公佈 IMT-2020（5G）系統需求後，由於 ITU 並不具體制定 5G 技術標準，因此相關具體技術工作是由 3GPP、ETSI、IEEE 等產業標準發展組織（SDOs）制定後續技術規範。其中，又以 3GPP 為 5G 標準規格的主要制定者。3GPP 的 5G 技術標準發展時程，如圖 18 所示。

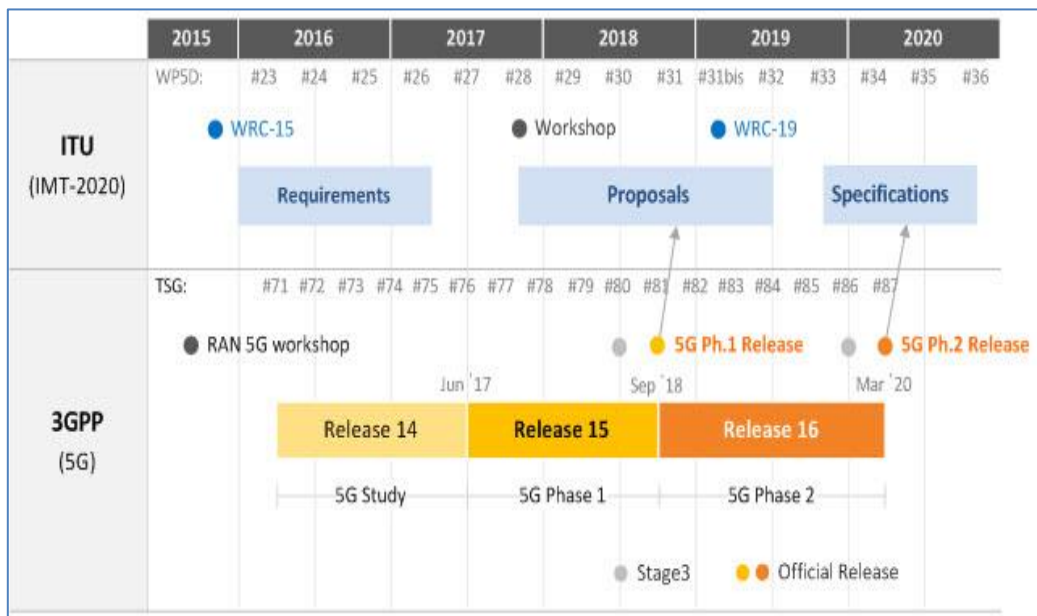


圖 18、3GPP 5G 技術標準發展時程

資料來源：3GPP；Netmanias

3GPP 在 R14 版本中對 5G 規範進行初步研究，並根據調查結果開始在 R15 和 R16 版本中開發 5G 規範。其中，3GPP R15 版本將發布 5G 第一階段規範（Phase 1 specifications）定義 5G 的基本功能；R16 版本則將發布 5G 第二階段規範（Phase 2 specifications）定義 5G 的附加功能。5G 規格將分兩期完成，第一階段和第二階段將分別於

2018 年 9 月和 2020 年 3 月結束。5G 標準制定各階段重點工作內容，包括：

### (一) Release 14 標準制定

3GPP R14 在建立 5G 技術規範（Technical Specifications, TS）所進行的初步研究階段，主要目的是編寫 5G 的技術報告（Technical Reports, TR）。3GPP 在 NR R14 階段，陸續完成 5G NR 相關技術報告文件，如表 12 所示。

表 12、3GPP R14 版本的 5G 技術報告

Report No.	Title	Completion
<b>TSG-RAN</b>		
TR 38.900	Study on channel model for frequency spectrum above 6 GHz	2016.06
TR 38.912	Study on New Radio (NR) Access Technology	2017.03
TR 38.801	Study on New Radio Access Technology; Radio Access Architecture and Interfaces	
TR 38.802	Study on New Radio Access Technology; Physical Layer Aspects	
TR 38.803	Study on New Radio Access Technology; RF and co-existence aspects	
TR 38.804	Study on New Radio Access Technology; Radio Interface Protocol Aspects	
TR 38.805	Study on New Radio Access Technology; 60 GHz Unlicensed Spectrum	
TR 38.913	Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies	2016.09
<b>TSG-SA</b>		
TR 22.891	Study on New Services and Markets Technology Enablers	2016.03
TR 22.861	FS_SMARTER - Massive Internet of Things	2016.06
TR 22.862	FS_SMARTER - Critical Communications	
TR 22.863	FS_SMARTER - Enhanced Mobile Broadband	
TR 22.864	FS_SMARTER - Network Operation	
TR 23.799	Study on Architecture for Next Generation System	2016.12
TR 33.899	Study on the security aspects of the next generation system	2017.03

資料來源：3GPP；Netmanias

5G 最具代表性的兩個研究項目是「無線存取網小組(TSG RAN)」的 5G 存取技術要求；和「服務與系統小組（TSG SA）」的 5G 系統

架構，它們分別定義在 TR 38.913<sup>13</sup>和 TR 23.799<sup>14</sup>技術報告。其中，TR 38.913 定義 5G 新無線電（New Radio, NR）的關鍵性能指標，如表 13 所示。

**表 13、5G NR 關鍵性能指標**

KPI	Value
Peak data rate	DL: 20 Gbps, UL: 10 Gbps
Peak spectral efficiency	DL: 30 bps/Hz, UL: 15 bps/Hz
Bandwidth	TBD
Control plane latency	10 ms
User plane latency	DL: 0.5 ms, UL: 0.5 ms for URLLC DL: 4 ms, UL: 4 ms for eMBB
Latency for infrequent small packets	UL: no worse than 10 seconds*
Mobility interruption time	0 ms
Inter-system mobility	TBD
Reliability	1-10 <sup>-5</sup> ** for URLLC
Coverage (Extreme coverage)	MCL: 164 dB for mMTC
UE battery life	15 years for mMTC
UE energy efficiency	Qualitative
Cell/Transmission point/TRP spectral efficiency	TBD
Area traffic capacity	TBD
User experienced data rate	TBD
5th percentile user spectrum efficiency	TBD
Connection density	10 <sup>6</sup> device/Km <sup>2</sup> in urban environment for mMTC
Mobility	500 Km/h
Network energy efficiency	Qualitative

\* for a 20 byte application packet (with uncompressed IP header corresponding to 105 bytes physical layer) measured at the maximum coupling loss (MaxCL) of 164dB.  
\*\* for 32 bytes with a user plane latency of 1ms

資料來源：3GPP；TR 38.913 [V14.0.0]；Netmanias

3GPP 在 Release 14 標準制定的功能與內容尚包括：

<sup>13</sup> 3GPP, TR 38.913, Study on scenarios and requirements for next generation access technologies, [https :](https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=2996)

<sup>14</sup> 3GPP, TR 23.799, Study on Architecture for Next Generation System, [https :](https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3008)

- 納入 LTE 授權輔助接取技術(Licensed-Assisted Access, LAA) 的上行鏈路運作 (增強型 LAA) ；
- 增強的全方位 MIMO，最多可達 32 個天線元件；
- 在非共置節點上許可及未許可之雙連線作業；
- 車輛到車輛及車輛到基礎設施 (V2X) —係基於版本 12 的基礎架構之上進行標準制定；
- 共享 LTE 廣播，不同業者於相同的頻道上廣播相同的內容；
- 用於物聯網的非 IP 行動相關標準；
- 下行鏈路之多用戶疊加傳輸 ( Multi User Superposition Transmission, MUST) ；
- 增強型 LTE 與 WiFi 載波聚合 (LTE WLAN Aggregation, LWA) ；
- LTE 網路的語音通話服務 (Voice over Long-Term Evolution, VoLTE) 增強，增強型 LWA 以及 LWIP 協議 (LTE WLAN Radio Level Integration with IPsec Tunnel) ；
- 增強型 eMBMS ( Evolved Multimedia Broadcast Multicast Service) ；
- NB-IoT 增強功能及 LTE 延遲降低等。

## **(二) Release 15 標準制定 (5G 第一階段規範)**

3GPP R15 是進行 5G 第一階段標準制定的開始。R15 版本對 5G NR 標準化的範圍，包括非獨立 (Non-Standalone, NSA) 和獨立 (Standalone, SA) 運作。在 NSA 模式中，允許 5G NR 和 LTE 系統

並行運作；而在 SA 模式中，5G NR 則採獨立方式運作。3GPP 於 R15 第一階段之重點工作內容包括以下<sup>15</sup>：

- 能夠在任何頻段運行，包括低、中、高頻段；
- 網路可以支持 LTE 及 5G NR，包括雙連接(Dual Connectivity, DC)，設備可以同時連接到 LTE 及 NR。
- 系統架構可支持使用不同接取系統(如 WLAN)的用戶服務。
- 初始版本中下行連結峰值容量為 5 Gbps。
- 下行連結及上行連結中可支援 CP-OFDM，上行還可選用載波分頻多工 (SC-FDMA) 以做支援。
- 大規模 MIMO 及波束成形。數據、控制及廣播頻道都將採波束成形。
- 能夠支援 5G 無線電頻段的 FDD 或 TDD 模式。
- 支援 2N x 15 kHz 彈性子載波區間，子載波間隔高達 120 kHz 或 240 kHz。
- 可擴展的 OFDM 方法，支持窄頻無線電頻道(例如，1MHz) 或更寬之頻道(每個載波高達 400MHz)。第一階段可能支持最大 400 MHz 頻寬，子載波為 240KHz 之間隔。
- 最多 16 個 NR 載波的 CA。
- 載波聚合可達約 1 GHz 的頻寬。
- 通道編碼，用於數據傳輸的低密度同位檢查碼(LDPC)進行檢查，比在更高數據速率下的 LTE turbo 碼更有效。控制通道使用 Polar 代碼。

---

<sup>15</sup> ITU, 5G networks and 3GPP Release 15, 2018-10, [https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/ITU-ASP-CoE-Training-on-session7\\_5G%20networks%20and%203GPP%20release%202015.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/ITU-ASP-CoE-Training-on-session7_5G%20networks%20and%203GPP%20release%202015.pdf)

- 基於 Cloud RAN 標準，指定封包資料匯聚通訊協定（Packet Data Convergence Protocol, PDCP）及無線電連結控制（Radio Link Control, RLC）協定之間的劃分。
- 整合子訊框，結合了調度、數據及確認等功能，其優勢包含快速 TDD 切換、較低的延遲以及高效率大規模的 MIMO 等。
- 彈性的傳輸時間間隔，藉由短時間間隔、低延遲及更長的時間間隔，實現更高的頻譜效率。
- 使用新的服務品質（QoS）模型。
- 與 LTE 動態共存在相同的無線電通道中。
- 支援網路切片（核心網路）。

### **(三) Release 16 標準制定（5G 第二階段規範）**

3GPP R16 是 5G 第二階段標準制定的開始。R15 規範主要關注在「增強型行動寬頻（eMBB）」應用，而 R16 則著重於「超可靠與低延遲通信（URLLC）」及擴展 5G 支援的功能並提高現有功能的效率。R16 關注的 5G 技術領域擴展，包括基於 NR 的 C-V2X 功能、工業物聯網、增強 uRLLC，以及在免執照頻譜及超過 52.6 GHz 以上頻段之 5G 運作。另外，5G 效率改善將包括增強 5G 自我組織網路(SON) 及大數據功能、MIMO 增強功能、改善功耗等。根據 3GPP 於 2018 年 6 月的決議，R16 進行的 5G 第二階段重點工作內容及增加項目包括以下<sup>16</sup>：

- 研析 uRLLC 應用。
- 研析 7 GHz 以下頻段之免執照頻譜運作。

---

<sup>16</sup> National Instruments, 3GPP Release 16 : Study Items and Road Map,2018, [file:///C:/Users/ertchou/Downloads/33656\\_3GPP\\_Release\\_16\\_WP\\_Ltr\\_WR.pdf](file:///C:/Users/ertchou/Downloads/33656_3GPP_Release_16_WP_Ltr_WR.pdf)



- 接取回傳一體化。
- 基於 NR 的 C-V2X 標準。
- NR 版的相關定位技術支援。
- 非地面 5G 通信，包括衛星。
- 研析 52.6 GHz 以上的無線電頻段。
- 雙載波、載波聚合及移動性增強。
- 設備功耗改善。
- MIMO 增強功能。

3GPP 為實現 5G 的願景和需求，滿足超大頻寬（eMBB）、超可靠度低時延通信（uRLLC）、超大連結（mMTC）之多樣化需求與向下相容的特性，於 R14 版本中針對 5G 關鍵性能指標、新無線接取技術、核心網路服務等進行初步研究並提交技術報告（TR），3GPP 根據研究成果於 R15 和 R16 版本中陸續開發 5G 技術規範（TS）。其中，3GPP R15 版本於 2018 年 9 月發布 5G 第一階段規範（Phase 1 specifications）定義 5G 的基本功能，主要關注在「超大頻寬（eMBB）」應用。3GPP R16 則著重於「超可靠度低時延通信（uRLLC）」及超大連結（mMTC）多樣化需求應用，預計 2020 年 6 月完成之 R16 版本也將作為 5G 第二階段規範的附加功能標準。由於低功率設備常用於免執照頻段，故各國主管機關多以制定管理規則要求不得干擾合法通信，並須忍受合法通信之干擾。例如美國低功率免執照 RF 設備受 Part 15 規則管理，根據 FCC Part 15.5 規定，若 Part 15 發射機確實對授權的無線電通信造成干擾，即使發射機符合 FCC 規則中的所有技術標準和設備授權要求，其營運商也將被要求停止運行；另 Part 15 發射機的接收也不受監理保護其免受干擾。

### 三、 3GPP 技術標準與檢測項目

3GPP 技術規範將 3G 技術標準編列於 TS 25.xxx 系列，4G LTE 技術標準編列於 TS 36.xxx 系列，5G NR 技術標準則編列於 TS 38.xxx 系列，如圖 19 所示。

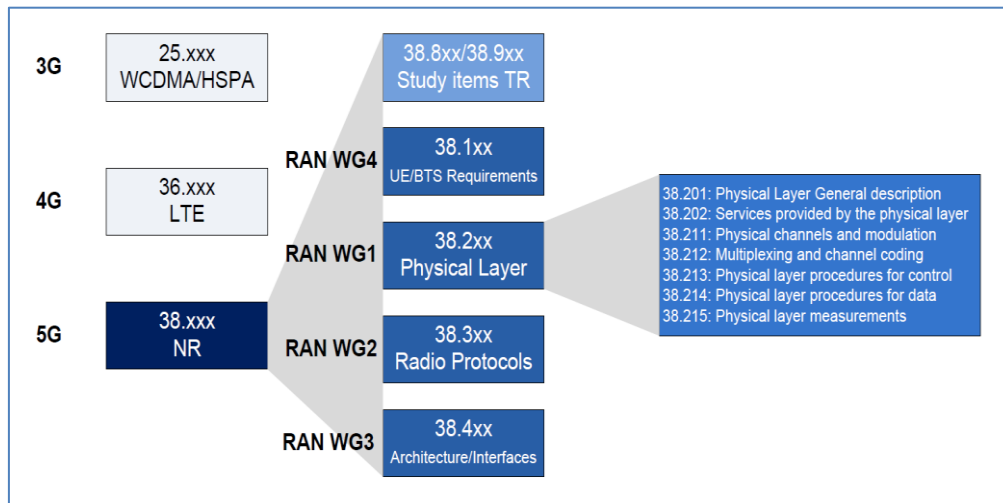


圖 19、3GPP 技術規範系列

資料來源：3GPP；Nokia

### (一)3G 技術標準與檢測項目

目前 WCDMA 標準包含在 TS 25. xxx 以及 TS 34. xxx 系列中多個技術規範，並可分為五大類：射頻系列規範（TS 25.1xx）、實體層系列規範（TS 25.2xx）、高層系列規範（TS 25.3xx）、介面系列規範（TS 25.4xx）、終端一致性系列規範（TS 34.1xx），以及後續補充的兩個系列規範（TR 25.8xx 和 TR 25.9xx）。WCDMA 相關技術規範，如表 14 所示。

表 14、3GPP 3G WCDMA 相關技術規範

類別	規範編號	規範原文	規範名稱	內容
----	------	------	------	----

射頻系 列規範	TS 25.101	User Equipment (UE) radio transmission and reception (FDD)	UE 無線發送和接收	描述 FDD 的最小射頻特性
	TS 25.102	User Equipment (UE) radio transmission and reception (TDD)	UE 無線發送和接收	描述 TDD UE 的最小射頻特性
	TS 25.104	Base Station (BS) radio transmission and reception (FDD)	BS 無線發送和接收	描述 FDD BS 的最小射頻特性
	TS 25.105	Base Station (BS) radio transmission and reception (TDD)	BS 無線發送和接收	描述 TDD BS 的最小射頻特性
	TS 25.123	Requirements for support of radio resource management (TDD)	UTRAN 無線資源管理的要求	描述支持 TDD UTRAN 的無線資源管理需求，包括對 eUTRAN 和 UE 測量的要求
	TS 25.133	Requirements for support of radio resource management (FDD)	UTRAN 無線資源管理的要求	描述支持 FDD UTRAN 的無線資源管理需求，包括對 eUTRAN 和 UE 測量的要求
	TS 25.141	Base Station (BS) conformance testing (FDD)	BS 無線發送和接收符合性測試要求	說明 UTRA Base 的射頻 (RF) 在 FDD 模式運行的射頻測試方法和一致性要求。
	TS 25.142	Base Station (BS) conformance testing (TDD)	BS 無線發送和接收符合性測試要求	說明 UTRA Base 的射頻 (RF) 在 TDD 模式運行的射頻測試方法和一致性要求。
	TS 25.143	UTRA repeater conformance testing	UTRA Repeater 無線發送和接收符合性測試要求	規定 UTRA 中繼器的射頻 (RF) 測試方法和一致性要求。
	TS 25.153	UTRA repeater conformance testing (LCR TDD)	LCR TDD 中繼器無線發送和接收符合性測試要求	規定了 LCR TDD 中繼器的射頻 (RF) 測試方法和最低要求
物理層 規範	TS 25.201	Physical layer - general description	LTE 物理層總體描述	物理層綜合描述協議，主要包括物理層在協議結構中的位置和功能。
	TS 25.214	Physical layer procedures (FDD)	UTRA FDD 模式物理層描述	UTRA FDD 模式下物理層過程的特徵
	TS 25.224	Physical layer procedures (TDD)	UTRA TDD 模式物理層描述	UTRA TDD 模式下物理層過程的特徵
高層系 列規範	TS 25.300	Universal Terrestrial Radio Access Network (UTRAN); General description; Stage 2	UTRA 的總體描述	UTRA 無線電接取功能的概述和整體說明
	TS 25.302	Services provided by the physical layer	物理層提供的服務	主要描述物理層的服務和功能，共享通道、廣播通道、傳呼通道和多點傳送通道的物理層模型，物理通道傳輸

				組合，物理層可提供的量測等內容。
	TS 25.306	UE Radio Access capabilities	UE 的無線存取能力	主要描述 UE 的無線存取能力，包括 UE 等級劃分方式，UE 各個參數的能力定義。
介面系列規範	TS 25.401	UTRAN overall description	UTRAN 架構描述	針對 eUTRAN 整體架構和整體功能的描述，包括：使用者介面和控制介面協議。
	TS 25.410	UTRAN Iu interface : General aspects and principles	Iu 接口總體概述和原理	主要是對 Iu 接口介面的總體描述，包括 Iu 接口介面協議和功能劃分，Iu 接口介面協議結構與規範。
	TS 25.413	UTRAN Iu interface Radio Access Network Application Part (RANAP) signalling	Iu 接口介面協定	規定 Iu 接口介面的 RANAP 無線電網路層信令協議。
	TS 25.414	UTRAN Iu interface data transport and transport signalling	Iu 接口資料傳輸要求	規範用戶數據傳輸協議和相關信令協議的標準
	TS 25.420	UTRAN Iur interface general aspects and principles	Iur 接口總體概述和原理	主要針對 Iur 接口介面的總體描述，包括 Iur 接口介面協議結構，Iur 接口介面功能與規範。
終端一致性系列規範	TS 34.108	Common test environments for User Equipment (UE); Conformance testing	UE 一致性測試的通用測試環境	主要描述終端一致性測試通用測試環境的配置，包含細胞參數配置以及基本空中介面定義。
	TS 34.109	Terminal logical test interface; Special conformance testing functions	UE 特定一致性測試的通用測試功能	說明 UMTS 系統中的用戶設備 (UE)，針對 FDD 和 TDD 模式操作時，UE 特定功能運作。
	TS34.121	User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception (FDD); Part 1: Conformance specification	UE 無線發送和接收；一致性測試	規定用戶設備 (UE) 一致性測試的 E-UTRA 的 RRM 量測規定，包含在 FDD 模式下支持 RRM (無線電資源管理) 的要求外，還包含發送、接收特性和性能要求。
	TS 34.122	Terminal conformance specification; Radio transmission and reception (TDD)	mobile station 一致性測試的測量程序	在兩種 UTRATDD 模式下均支持 RRM (無線電資源管理) 外，它還包含發射特性、接收特性和性能要求。這兩個選項分別是 3,84 Mcps TDD 選項和 1,28 Mcps TDD 選項。

補充系列規範	TR 25.813	Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Radio interface protocol aspects	E-UTRA 網路特性	主要描述 E-UTRA 自組之網路的原理和實現要求
	TR 25.913	Requirements for Evolved UTRA (E-UTRA) and Evolved UTRAN (E-UTRAN)	E-UTRA 需求	主要描述未來 E-UTRA 的演進方向

資料來源：本研究整理

WCDMA 電信終端設備及電信管制射頻器材之之發射機及接收機性能檢測項目，如表 15 所示。

表 15、3GPP WCDMA 發射機及接收機檢測項目

TX characteristics		RX characteristics	
UE	3GPP TS 25.101 version 11.3.0 ; 3GPP TS 25.141 version 12.6 3GPP TS 25.102 version 8.5.0 ; 3GPP TS 25.142 version 15.0.1		
	UE maximum output power	Diversity characteristics	
	Output Power Dynamics	Reference sensitivity level	
	Transmit signal quality	Maximum input level	
	Output RF spectrum emissions	Adjacent Channel Selectivity (ACS)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupied bandwidth</li> <li>• Out of band emission</li> <li>• Spurious emissions</li> <li>➤ Minimum requirement</li> <li>➤ Additional requirement for DC-HSUPA</li> </ul>		
	Transmit intermodulation	Blocking characteristics	
	Transmit modulation	Spurious response	
	Time alignment error for DC-HSUPA	Intermodulation characteristics	
	Spurious emissions		

	<b>TX characteristics</b>	<b>RX characteristics</b>
<b>BS</b>	<b>3GPP TS 25.101 version 11.3.0 ; 3GPP TS 25.141 version 12.6 3GPP TS 25.102 version 8.5.0 ; 3GPP TS 25.142 version 15.3.1</b>	
	<b>Base station output power</b>	<b>Reference sensitivity level</b>
	<b>Output power dynamics</b>	<b>Dynamic range</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Output RF spectrum emissions</b></li> <li>• Occupied bandwidth</li> <li>• Out of band emission</li> <li>• Adjacent Channel Leakage power Ratio (ACLR)</li> <li>• spurious emissions</li> </ul>	<b>Adjacent Channel Selectivity (ACS)</b>
		<b>Blocking</b>
		<b>Intermodulation characteristics</b>
	<b>Transmitter intermodulation</b>	<b>Receiver spurious emissions</b>
<b>Transmit modulation</b>	<b>Verification of the internal BER calculation</b>	

資料來源：本研究整理

## (二)4G LTE 技術標準與檢測項目

目前 4G LTE 的 TS 36.xxx 協定包含 50 多個技術規範，並可分為五大類：射頻系列規範 (TS 36.1xx)、實體層系列規範 (TS 36.2xx)、高層系列規範 (TS 36.3xx)、介面系列規範 (TS 36.4xx)、終端一致性系列規範 (TS 36.5xx)，以及後續補充的兩個系列規範 (TS 36.8xx 和 TS 36.9xx)。4G LTE 相關技術規範，如表 16 所示。

**表 16、3GPP 4G LTE 相關技術規範**

類別	規範編號	規範原文	規範名稱	內容
射頻系列規範	TS 36.101	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ); User Equipment ( UE ) radio transmission and reception	UE 無線發送和接收	描述 FDD 和 TDD UE 的最小射頻特性

	TS 36.104	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ); Base Station ( BS ) radio transmission and reception	BS 無線發送和接收	描述基地臺在成對頻譜和非成對頻譜的最低射頻要求
	TS 36.133	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ); Requirements for support of radio resource management	E-UTRA 無線資源管理的要求	描述支持 FDD 和 TDD E-UTRA 的無線資源管理需求，包括對 eUTRAN 和 UE 測量的要求
	TS 36.141	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ); Base Station ( BS ) conformance testing	BS 無線發送和接收符合性測試要求	說明 E-UTRA 與 NB-IoT 在 FDD 或 TDD 模式運行的射頻測試方法和一致性要求。
	TS 36.143	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ); FDD repeater conformance testing	FDD Repeater 無線發送和接收符合性測試要求	規定 E-UTRA FDD 中繼器的射頻 ( RF ) 測試方法和一致性要求。
物理層 規範	TS 36.201	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ); Long Term Evolution ( LTE ) physical layer ; General description	LTE 物理層總體描述	物理層綜合描述協議，主要包括物理層在協議結構中的位置和功能。
高層系 列規範	TS 36.300	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( eUTRAN ); Overall description ; Stage 2	E-UTRA 和 eUTRAN 的總體描述	提供了 eUTRAN 無線介面協議框架的總體描述，包括：eUTRAN 協議框架，eUTRAN 各功能實體劃分，無線介面協議，物理層框架描述，空中介面協議堆疊框架描述等。
	TS 36.302	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ); Services provided by the physical layer	物理層提供的服務	主要描述物理層的服務和功能，共享通道、廣播通道、傳呼通道和多點傳送通道的物理層模型，物理通道傳輸組合，物理層可提供的量測等內容。
	TS 36.306	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ); User Equipment ( UE ) radio	UE 的無線接取能力	主要描述 UE 的無線接取能力，包括 UE 等級劃分方

		access capabilities		式·UE 各個參數的能力定義。
介面系列規範	TS 36.401	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network ( eUTRAN ); Architecture description	eUTRAN 架構描述	針對 eUTRAN 整體架構和整體功能的描述·包括:使用者介面和控制介面協議·
	TS 36.410	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network ( eUTRAN ); S1 general aspects and principles	S1 總體概述和原理	主要是對 S1 介面的總體描述·包括 S1 介面協議和功能劃分·S1 介面協議結構與規範。
	TS 36.413	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network ( E-UTRAN ); S1 Application Protocol ( S1AP )	S1 介面協定	規定 S1 介面的 E-UTRAN 無線電網路層信令協議。
	TS 36.414	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network ( E-UTRAN ); S1 data transport	S1 資料傳輸要求	規範用戶數據傳輸協議和相關信令協議的標準
	TS 36.420	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network ( eUTRAN ); X2 general aspects and principles	X2 總體概念和原理	主要針對 X2 介面的總體描述·包括 X2 介面協議結構·X2 介面功能與規範。
終端一致性系列規範	TS 36.508	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network ( eUTRAN ); Common test environments for User Equipment ( UE ) conformance testing	UE 一致性測試的通用測試環境	主要描述終端一致性測試通用測試環境的配置·包含細胞參數配置以及基本空中介面定義。
	TS 36.509	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ) and Evolved Packet Core ( EPC ); Special conformance testing functions for User Equipment	UE 特定一致性測試的通用測試功能	說明在 FDD 和 TDD 模式 GSM / GPRS 模式及 CDMA2000 模式操作時·UE 特定功能運作。
	TS 36.521-1	Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ); User Equipment ( UE ) conformance specification ; Radio transmission and reception ; Part 1 :	UE 無線發送和接收 ; 一致性測試	規定用戶設備 ( UE ) 一致性測試的測量過程·包含作為 3G 長期演進 ( 3G LTE ) 一部分的發送、接收特



		Conformance testing		性和性能要求。
補充系列規範	TR 36.902	Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network ( eUTRAN ); Self-configuring and self-optimizing network ( SON ) use cases and solutions	LTE SON 網路特性	主要描述 LTE 自組之網路的原理和實現要求
	TR 36.913	Requirements for further advancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access ( E-UTRA ) ( LTE-Advanced )	LTE-Advanced 需求	主要描述未來 LTE 的演進方向

資料來源：本研究整理

LTE 電信終端設備及電信管制射頻器材之之發射機及接收機性能檢測項目，如表 17 所示。

表 17、3GPP 4G LTE 發射機及接收機檢測項目

TX characteristics		RX characteristics
UE	3GPP TS 36.101 version 15.3.0 ; 3GPP TS 36.521-1 version 15.3.1	
	UE maximum output power	Diversity characteristics
	Output Power Dynamics	Reference sensitivity level
	Transmit signal quality	Maximum input level
	Output RF spectrum emissions <ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupied bandwidth</li> <li>• Out of band emission</li> <li>• Spurious emissions <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Transmitter Spurious emissions</li> <li>➤ Spurious emission band UE co-existence</li> <li>➤ Additional spurious emissions</li> </ul> </li> </ul>	Adjacent Channel Selectivity (ACS)
	Transmit intermodulation	Blocking characteristics

	<b>Time alignment</b>	<b>Spurious response</b>
	<b>Time alignment error for UL-MIMO</b>	<b>Intermodulation characteristics</b>
		<b>Spurious emissions</b>
	<b>TX characteristics</b>	<b>RX characteristics</b>
	<b>3GPP TS 36.101 version 15.3.0 ; 3GPP TS 36.521-1 version 15.3.1</b>	
	<b>Base station output power</b>	<b>Reference sensitivity level</b>
	<b>Output power dynamics</b>	<b>Dynamic range</b>
	<b>Transmit ON/OFF power</b>	<b>In-channel selectivity</b>
	<b>Transmitted signal quality</b>	<b>Adjacent Channel Selectivity (ACS) and narrow-band blocking</b>
<b>BS</b>	<b>Unwanted emissions</b>	<b>Blocking</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Occupied bandwidth</li> <li>• Adjacent Channel Leakage power Ratio (ACLR)</li> <li>• Operating band unwanted emissions</li> <li>• Transmitter spurious emissions</li> </ul>	
	<b>Transmitter intermodulation</b>	<b>Receiver spurious emissions</b>
		<b>Receiver intermodulation</b>

資料來源：本研究整理

### (三) 5G NR 技術標準與檢測項目

隨著 5G 多元技術發展的演進,3GPP 對於不同應用情境(eMBB、uRLLC、mMTC) 訂定相關技術指標及技術目標數值,並將 5G NR 無線電相關要求定義於 3GPP 38 系列規範,而對於 LTE 和 5G NR 之間無線電相關的要求定義在 3GPP 37 系列規範。另對於 5G 系統的系統架構、5G 系統流程、NR 和 NG-RAN 整體說明及下一代新服務等相關技術規範,如表 18 所示。

表 18、3GPP 5G NR 相關技術規範

類別	規範編號	規範原文	規範名稱	內容
射頻系列規範	TS 38.101-1	NR ; User Equipment ( UE ) radio transmission and reception ; Part 1 : Range 1 Standalone	UE 無線發送和接收 ; FR1	在頻率範圍 1 上運行的 NR 用戶設備 ( UE ) 的最小 RF 特性和最低性能要求。
	TS 38.101-2	NR ; User Equipment ( UE ) radio transmission and reception ; Part 1 : Range 2 Standalone	UE 無線發送和接收 ; FR2	建立在頻率範圍 2 上運行的 NR 用戶設備 ( UE ) 的最小 RF 特性和最低性能要求]。
	TS 38.101-3	NR ; User Equipment ( UE ) radio transmission and reception ; Part 3 : Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios	UE 無線發送和接收 ; FR1、FR2 互連運作	NR 用戶設備 ( UE ) 與其他無線電的互通操作建立了最小 RF 特性和最低性能要求。
	TS 38.101-4	NR ; User Equipment ( UE ) radio transmission and reception ; Part 4 : Performance requirements	UE 無線發送和接收 ; 性能需求。	描述頻率範圍 UE 的最低性能要求
	TS 38.104	NR ; Base Station ( BS ) radio transmission and reception	BS 無線發送和接收	說明 NR 基站 ( BS ) 的最小 RF 特性和最低性能要求。
	TS 38.133	NR ; Requirements for support of radio resource management	無線資源管理的要求	描述支援新無線電 ( NR ) 的 FDD 和 TDD 模式的無線電資源管理的要求。
	TS 38.141-1	NR ; Base Station ( BS ) conformance testing Part 1 : Conducted conformance testing	NR BS 傳導符合性測試要求。	規定類型 1-C 和類型 1-H 基地臺 ( BS ) 射頻 ( RF ) 測試方法和一致性要求。
	TS 38.141-2	NR ; Base Station	NR BS 輻射符合性	規定類型 1-H、類

		( BS ) conformance testing Part 2 : Radiated conformance testing	測試要求。	型 1-O 和類型 2-O 基站 ( BS ) 射頻測試方法和一致性要求。
物理層規範	TS 38.201	NR ; physical layer ; General description	NR 物理層一般性說明	提供 NR 無線介面物理層的一般描述。
高層系列規範	TS 38.300	NR ; Overall description ; Stage-2	NR 物理層總體描述	提供 NG-RAN 的概述和總體描述。
	TS 38.306	NR ; User Equipment ( UE ) radio access capabilities	NR UE 無線接取能力	描述 UE 無線接取能力，包括 UE 等級劃分方式，UE 各個參數的能力定義。
介面系列規範	TS 38.401	NG-RAN ; Architecture description	NG-RAN 網路架構說明	描述 NG-RAN 的總體架構，包括介面 NG，Xn 和 F1 介面以及無線電介面的互動。
	TS 38.410	NG-RAN ; NG general aspects and principles	NG-RAN 總體概述	定義用於 NG-RAN 節點與 5GC ( 5G 核心網路 ) 互連的 NG 介面。
	TS 38.420	NG-RAN ; Xn general aspects and principles	Xn 介面總體概述	定義 Xn 介面的 TSG RAN TS 38.42x 系列技術規範。
	TS 38.521-1	NR ; User Equipment ( UE ) conformance specification ; Radio transmission and reception ; Part 1 : Range 1 standalone	UE 符合性測試要求 ; FR1	規範在頻率範圍 1 下 UE 符合性測試的測量程序及射頻收發測試要求。
	TS 38.521-2	NR ; User Equipment ( UE ) conformance specification ; Radio transmission and reception ; Part 2 : Range 2 standalone	UE 符合性測試要求 ; FR2	規範在頻率範圍 2 下 UE 符合性測試的測量程序及射頻收發測試要求。
	TS 38.521-3	NR ; User Equipment ( UE ) conformance specification ; Radio transmission and reception ; Part 3 :	UE 符合性測試要求 ; FR1 和 FR2 網路互連運作。	規範 UE 一致性測試的測量程序，包含用於範圍 1 和範圍 2 之間載波聚合的 RF 特性以及具

		Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios		有 E-UTRA 的 NR 非獨立 (NSA) 操作模式的附加要求。
--	--	--	--	------------------------------------

資料來源：本研究整理

5G 終端用戶設備 (UE) 和基站 (gNB) 的發射機特性、接收機能測試要求和一致性測試的技術規範 (Technical Specification, TS)，如表 19 所示。

**表 19、3GPP 技術規範用於 5G NR 測試**

設備	最低要求	一致性測試		備註
UE	TS 38.101	Conducted tests	TS 38.521-1	FR1 ( sub-6 GHz )
		Radiated tests	TS 38.521-2	FR2 ( ( mmWave )
		Conducted/ Radiated	TS 38.521-3	網路互連
gNB	TS 38.104	Conducted tests	TS 38.141-1	FR1
		Radiated tests	TS 38.141-2	FR1 及 FR2

資料來源：3GPP

其中，一致性測試文件規定了測量程序，測試方法包括進行傳導測試、輻射測試或各種頻率範圍的混合測試。3GPP 針對 5G NR 電信終端設備及電信管制射頻器材之發射機及接收機 RF 性能檢測項目，如表 20 所示。

**表 20、3GPP 5G NR 電信終端及基站設備 RF 性能測試項目**

	TX characteristics	RX characteristics
UE	3GPP TS 38.101-1 version 15.3.0 ; 3GPP TR 38.813 V15.0.0	
	UE maximum output power	Reference sensitivity

	<b>UE maximum output power for modulation / channel bandwidth</b>	<b>Adjacent Channel Selectivity (ACS)</b>
	<b>UE maximum output power with additional requirements</b>	<b>Blocking</b> • Out-of-band blocking
	<b>Adjacent Channel Leakage Ratio (ACLR)</b>	<b>Rx requirements for UL MIMO with Power Class 2 (PC2)</b>  • Reference sensitivity level • Maximum input level • ACS • Blocking • Spurious response • Receiver intermodulation
	<b>Spectrum emission mask</b>	
	<b>Spurious emissions</b>	
	<b>Tx requirements for UL MIMO with Power Class 2</b>  • UE maximum output power • Configured transmitted power • Minimum output power • Transmit OFF power • ON/OFF time mask • Power control • Frequency error for UL-MIMO • Transmit modulation quality • Occupied bandwidth for UL-MIMO • Out of band emission for UL-MIMO • Spurious emission for UL-MIMO • Transmit intermodulation for UL-MIMO • Time alignment error for UL-MIMO	
		<b>4Rx requirements</b>
	<b>TX characteristics</b>	<b>RX characteristics</b>
	<b>3GPP TS 38.104 version 15.3.0 Release 15</b>	
<b>BS</b>	<b>Base station output power</b>	<b>Reference sensitivity level</b>
	<b>Output power dynamics</b>	<b>Dynamic range</b>
	<b>Transmit ON/OFF power</b>	<b>In-band selectivity and blocking</b>
	<b>Transmitted signal quality</b>  • Frequency error • Modulation quality • Time alignment error	<b>Out-of-band blocking</b>
	<b>Unwanted emissions</b>  • Occupied bandwidth • Adjacent Channel Leakage Power Ratio • Operating band unwanted emissions • Transmitter spurious emissions	<b>Receiver spurious emissions</b>
	<b>Transmitter intermodulation</b>	<b>Receiver intermodulation</b>
		<b>In-channel selectivity</b>

資料來源：3GPP；本研究整理

#### 四、 小結

第三代合作夥伴計劃（3GPP）成立於 1998 年 12 月的通信產業標準化組織，旨在協助產業制定全球最新世代行動技術規範，獲廣泛通信產業認同和支持。3GPP 由 7 個組織合作夥伴（OP）、18 個合作夥伴（MRP）以及 300 多個獨立成員組成。3GPP 採用多層組織架構，上層專案協調小組（PCG）由組織夥伴組成，其下設有無線、系統服務及核心網技術規範小組（TSG），分層負責各領域標準化工作。其中，RAN 工作組負責 5G NR 規範，定義 5G 網路功能、要求和介面相關需求。3GPP 技術規範係實現行動通信所需的一系列技術標準組合，並以系統版本（Release）為基礎，陸續發布最新系統功能及對前版本功能進行增強與優化；自 GSM 標準 R99 版本起，演進至目前 R16 工作階段。3GPP 將 3G 之技術標準編列為 TS 25.xxx 系列，4G LTE 技術標準編列為 TS 36.xxx 系列，5G NR 技術標準則編列為 TS 38.xxx 系列。

ITU 於 2015 年 6 月公佈 IMT-2020 系統需求後，因 ITU 不具體制定 5G 技術標準，故相關具體技術工作由 3GPP、ETSI、IEEE 等產業標準發展組織（SDOs）制定後續技術規範。其中又以 3GPP 為 5G 標準規格的主要制定者。3GPP 為實現 5G 的願景和需求，滿足超大頻寬（eMBB）、超高可靠度低時延通信（uRLLC）、超大連結（mMTC）之多樣化需求與向下相容的特性，3GPP 規劃採用新的訊框架構（Frame Structure）、通道編碼、多重接取技術、高階調變技術以及大規模天線陣列/波束成形，配合彈性頻譜技術（CA、LAA、SUL）與毫米波頻段運用，以及網路雙連接、RAN 模組化架構與網路切片等

關鍵技術的設計，大幅提高 5G 網路整體效能；因此進而增加行動終端及射頻產品設計、驗證的複雜度。

同時，3GPP 為滿足 ITU-R IMT-2020 應用場景及新接取技術的需求，R14 版本開始對 5G 規範進行初步研究，隨於 R15 和 R16 版本依研究成果開發制定 5G 技術標準；其中 R15 版本將發布 5G 第一階段規範（Phase 1 specifications）基本標準；R16 版本發布 5G 第二階段規範的 5G 附加功能標準。3GPP TSG 陸續於 2016 年陸續完成 5G NR 相關技術報告（TR）文件，包括：TSG RAN 工作組的 5G 接取技術要求 TR 38.913，以及 TSG SA 工作組的 5G 系統架構 TR 23.799 技術報告。



### 第三章 案例國家電信管制器材管理制度與檢測規定

無線電頻率普遍被認為是稀有資源，政府有確保合理與有效利用的責任，由於頻率使用管制，最具體有效的方法，就是管制利用頻率的無線電設備，故各國均針對射頻器材進行規管，以達到防止干擾保障合法用戶的目標。

#### 第一節 歐盟

##### 一、 電信管制器材管理制度

###### (一) 管制作法

歐盟為強化單一市場架構下，商品流通之便利性與一致性，降低歐盟各成員國與其他成員國進行貿易時之障礙及風險，於 2008 年 7 月 9 日通過「新立法架構 (New Legislative Framework, NLF)」。新立法架構是由「新立法架構規範 (Regulation (EC) No 765/2008)」及「新立法架構決議 (Decision No 768/2008/EC)」匯集而成的一個全面監理框架，旨在確保產品能在歐盟有效安全運行和符合要求，以保護各種公共利益及單一市場的正常運作。其中，「新立法架構規範」係建立認證和市場稽核的法律基礎，鞏固 CE 標誌並具填補現有無效的意義。而「新立法架構決議」則制定產品於市場銷售的一般性框架，如：設備範圍與定義、符合性評鑑程序及通知用規則，以及經濟經營者義務和可追溯性等要求。

為因應新立法框架 (NLF) 之需求，歐盟委員會官方公報 (Official Journal of the European Union, OJEU) 於 2014 年 5 月 22 日發佈一項新的《歐洲無線電設備指令 (Radio Equipment Directive, RED) ； 2014/53/EU》並於 2016 年 6 月 13 日正式生效。根據 RED 指令，投

入歐洲市場的無線設備，須符合「基本要求(Essential Requirements)」與「協調標準 (Harmonised Standard)」，並貼上 CE 標誌後，方可投入歐盟市場販售使用。

## (二) 歐盟無線產品認證體系

### 1. 無線設備分類

為對無線電設備進行管理，歐盟「Commission Decision 2000/299/EC of 6 April 2000」決議將 R&TTE 設備，根據其如何使用無線頻譜分為 Class I 類和 Class II 類：

#### (1) Class I 類設備：

Class I 類的無線及電信終端設備可在市場上架並投入服務，各會員國對其投入市場沒有任何限制。I 類設備有：ISDN、僅用於接收無線電設備、Wideband Data Transmission Systems、公共安全與救難應變專屬無線通訊系統 (Public Protection and Disaster Relief, PPDR)、GSM/UMTS/LTE/Wimax 行動終端、僅在特定網路控制下的其它無線電設備等。

#### (2) Class II 類設備：

Class II 類的設備則在投入市場使用時可能會受到會員國的限制，並且必須施加特別的警告 (Alert) 標誌，新版 RED 指令已取消此要求。II 類設備有：WLAN、UWB 設備、無線測定設備 (Radio determination devices) 等。當 II 類設備使用協調頻段 (harmonised spectrum) 時，不需通報會員國頻率主管機關。

## 2. 符合性驗證制度

為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，不受干擾的基礎上運行，製造商或進口商將無線產品投放歐洲市場之前，必須確保產品符合歐盟法規的基本安全要求。歐盟 768/2008 號決議（Decision 768/2008）規定，將依據產品所涉之風險等因素，各產品適用不同之符合性評鑑程序（Module A~H1），如圖 20 所示。

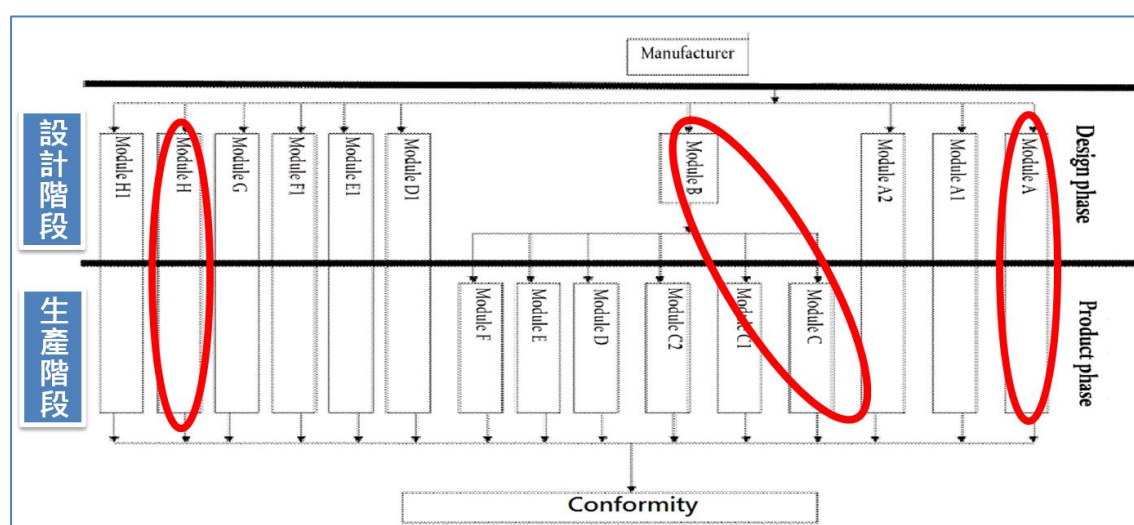


圖 20、歐盟符合性評鑑程序

資料來源：EU Blue Guide；本研究整理

按歐盟 768/2008 號決議附錄 II 規定，評鑑程序分成 8 種基本模式及其 8 種衍生模式，並從產品設計到生產製造進行產品符合性評估，包括：

- (1) 模式 A（內部生產控制）、模式 A1（內部生產控制+產品監督測試）、模式 A2（內部生產控制+不定期監督產品檢查）。
- (2) 模式 B（EC 型式審查）。

- (3) 模式 C (基於內部生產控制的型式審查)、模式 C1 (基於內部生產控制的型式審查+產品監督測試)、模式 C2 (基於內部生產控制的型式審查+不定期監督產品檢查)。
- (4) 模式 D (基於生產過程品質保證的型式審查)、模式 D1 (生產過程品質保證)。
- (5) 模式 E (基於產品品質保證的型式審查)、模式 E1 (對最終產品檢查和測試的品質保證)
- (6) 模式 F (基於產品驗證的型式審查)、模式 F1 (基於產品驗證的符合性)。
- (7) 模式 G (基於單件驗證的符合性)
- (8) 模式 H (基於全面品質控制的符合性)、模式 H1 (基於全面品質控制的符合性+設計檢查)

其中，Module A、C 由廠商自行進行，Module A1、A2、C1、C2 須由符合性評鑑機構進行或會員國指定之驗證機構執行；部分產品須由指定驗證機構執行符合性評鑑 (Module B、D、D1、E、E1、F、F1、G、H、H1)。對於無線設備而言，凡首次置放在歐洲市場的 RED 範圍設備，必須遵循 RED 符合性評鑑程序，並符合指令的「基本要求」，如表 21 所示。

表 21、歐盟 RED 指令之法定基本要求

基本要求(essential requirements)				
指令章節	3.1(a) Health&Safety	3.1(b) EMC	3.2 Radio	3.3 Other
主要內容	對人體與家畜的健康與安全，應適當保護，含LCD，2014/35/EU指令所載安全要求。	應符合EMC，2014/30/EU指令所載電磁相容適當程度。	有效利用及支援效率的使用無線頻譜，以避免有害干擾。	歐盟委員會決定的其他要求。

資料來源：本研究整理

RED 設備符合性評鑑程序有三種選項。製造商應履行其中一種符合評鑑程序，以確保滿足指令法定基本要求，如圖 21 所示。

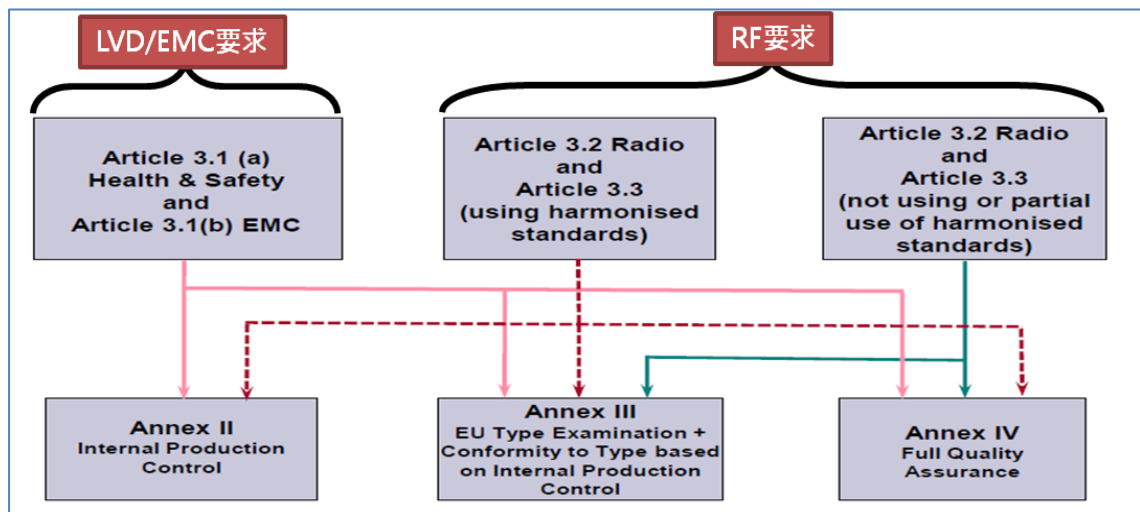


圖 21、RED 設備符合性評鑑程序

資料來源：RED 指令；本研究整理

對於採用「協調標準 (Harmonised Standard)」的設備，提供一個預設符合 (presumption of conformity) 指令基本要求，能以 Annex II、Annex III 或 Annex IV 模式進行評鑑。對於沒有相關協調標準的設備，

須採 Annex III 或 Annex IV 模式進行評鑑。如果製造商申請爰用協調標準，並充分的證明符合基本要求，即可使用 Annex II（內部生產控制）的符合性評鑑程序，該程序可不涉及驗證指定機構。相關符合性評鑑選項說明，如表 22 所示。

表 22、歐盟 RED 指令之符合性評鑑選項說明

選項	Annex II (Module A):	Annex III (Module B+C):	Annex IV (Module H):
說明	製造商執行自我所有檢查，確保產品符合法律要求，並自我聲明符合評鑑。無 EC 型式審查。	<u>設計階段</u> 指定機構(NB)先進行EC型式審查並授予審查證書後， <u>生產階段</u> 製造商再自我檢查以保證產品與EC型相符。	<ul style="list-style-type: none"> <li>•設計及生產階段全面品質保證。</li> <li>•製造商運行管理體系，確保設備的設計/生產最終檢驗測試符合 RED 要求，指定機構審查該體系，確認其滿足 RED 要求。</li> </ul>

資料來源：本研究整理

## 二、 電信管制器材檢測規定

歐盟電信終端設備及電信管制射頻器材之檢測技術標準，主要遵循 RED 指令要求及引用 3GPP 技術標準，歐盟射頻產品檢測技術標準架構，如圖 22 所示。

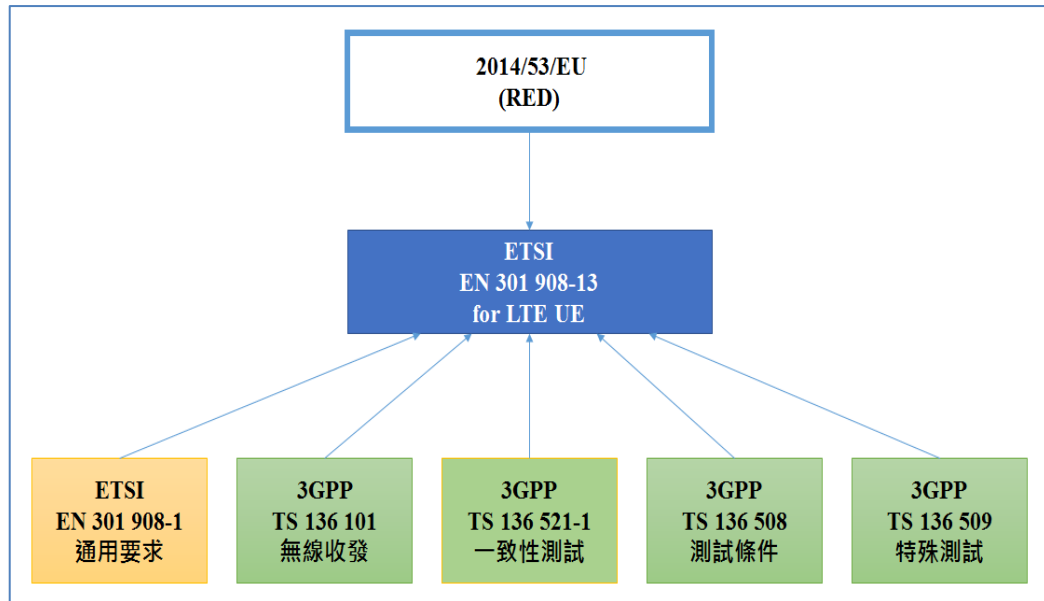


圖 22、歐盟射頻產品檢測技術標準架構

資料來源：本研究整理

歐盟電信管制射頻器材之檢測技術規定說明如下：

### (一) 第三代行動通信終端設備技術規範

歐盟第三代行動通信終端設備技術規範主要規定於 ETSI TS 134 121-1：通用行動電信系統（Universal Mobile Telecommunications System, UMTS）終端設備（User Equipment, UE）的一致性測試（conformance testing）規範<sup>17</sup>。除了在分頻雙工（Frequency Division Duplexing, FDD）模式下支持無線電資源管理（Radio Resource Management, RRM）的要求之外，文件還訂定操作 UMTS 地面無線電存取（UMTS Terrestrial Radio Access, UTRA）終端設備的發送特性、接收特性和性能要求的一致性測試的測量過程。運作頻段如表 23：

<sup>17</sup> ETSI TS 134 121-1, available at : [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/134100\\_134199/13412101/13.01.00\\_60/ts\\_13412101v130100p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/134100_134199/13412101/13.01.00_60/ts_13412101v130100p.pdf)

表 23、歐盟第三代行動通信終端設備運作頻段

運作頻段	上傳頻段	下載頻段
I	1 920 - 1 980 MHz	2 110 - 2 170 MHz
II	1 850 - 1 910 MHz	1 930 - 1 990 MHz
III	1 710 - 1 785 MHz	1 805 - 1 880 MHz
IV	1 710 - 1 755 MHz	2 110 - 2 155 MHz
V	824 - 849MHz	869 - 894MHz
VI	830 - 840 MHz	875 - 885 MHz
VII	2 500 - 2 570 MHz	2 620 - 2 690 MHz
VIII	880 - 915 MHz	925 - 960 MHz
IX	1 749, 9 - 1 784, 9 MHz	1 844, 9 - 1 879, 9 MHz
X	1 710 - 1 770 MHz	2 110 - 2 170 MHz
XI	1427.9 - 1447.9 MHz	1475.9 - 1495.9 MHz
XII	699 - 716 MHz	729 - 746 MHz
XIII	777 - 787 MHz	746 - 756 MHz
XIV	788 - 798 MHz	758 - 768 MHz
XV	保留	保留
XVI	保留	保留
XVII	保留	保留
XVIII	保留	保留
XIX	830 - 845 MHz	875 - 890 MHz
XX	832 - 862 MHz	791 - 821 MHz
XXI	1447.9 - 1462.9 MHz	1495.9 - 1510.9 MHz
XXII	3410 - 3490 MHz	3510 - 3590 MHz
XXV	1850 -1915 MHz	1930 -1995 MHz
XXVI	814-849MHz	859-894MHz
XXXII	N/A	1452 - 1496 MHz

資料來源：ETSI



關於第三代行動通信終端設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 3GPP TS 25.101、3GPP TS 25.133、3GPP TS 34.108、3GPP TS 34.109、3GPP TS 25.214、3GPP TR 21.905、3GPP TR 25.990、3GPP TS 25.331、3GPP TS 25.433、ITU-R Recommendation SM.329、3GPP TS 25.304、3GPP TS 25.303、3GPP TS 25.321、3GPP TS 25.213、3GPP TS 25.223、ETSI ETR 273-1-2、3GPP TR 25.926、3GPP TS 25.211、3GPP TS 05.08 (R99)、3GPP TS 34.123-1、3GPP TS 25.215、3GPP TR 34.902、3GPP TS 51.010-1 等規範。

## (二) 行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範

歐盟行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範主要規定於 ETSI TS 136 521-1：長期演進 (Long Term Evolution, LTE)，演進通用行動電信系統 (Evolved Universal Mobile Telecommunications System, E-UMTS) 終端設備 (User Equipment, UE) 的一致性測試 (conformance testing) 規範<sup>18</sup>。

本文件訂定終端設備 (UE) 一致性測試的測量過程，其包括 3G 長期演進 (3G LTE) 的發送特性、接收特性和性能要求，並符合無線電資源管理 (Radio Resource Management, RRM) 要求之外的一致性測試規定。運作頻段如表 24：

---

<sup>18</sup> ETSI TS 136 521-1, available at : [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/136500\\_136599/13652101/14.05.00\\_60/ts\\_13652101v140500p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/136500_136599/13652101/14.05.00_60/ts_13652101v140500p.pdf)

表 24、歐盟行動寬頻業務寬頻終端設備運作頻段

頻段	上傳頻段		下載頻段		模式		
1	1920 MHz	-	1980 MHz	2110 MHz	-	2170 MHz	FDD
2	1850 MHz	-	1910 MHz	1930 MHz	-	1990 MHz	FDD
3	1710 MHz	-	1785 MHz	1805 MHz	-	1880 MHz	FDD
4	1710 MHz	-	1755 MHz	2110 MHz	-	2155 MHz	FDD
5	824 MHz	-	849 MHz	869 MHz	-	894MHz	FDD
6	830 MHz	-	840 MHz	875 MHz	-	885 MHz	FDD
7	2500 MHz	-	2570 MHz	2620 MHz	-	2690 MHz	FDD
8	880 MHz	-	915 MHz	925 MHz	-	960 MHz	FDD
9	1749.9 MHz	-	1784.9 MHz	1844.9 MHz	-	1879.9 MHz	FDD
10	1710 MHz	-	1770 MHz	2110 MHz	-	2170 MHz	FDD
11	1427.9 MHz	-	1447.9 MHz	1475.9 MHz	-	1495.9 MHz	FDD
12	699 MHz	-	716 MHz	729 MHz	-	746 MHz	FDD
13	777 MHz	-	787 MHz	746 MHz	-	756 MHz	FDD
14	788 MHz	-	798 MHz	758 MHz	-	768 MHz	FDD
15	Reserved		Reserved				FDD
16	Reserved		Reserved				FDD
17	704 MHz	-	716 MHz	734 MHz	-	746 MHz	FDD
18	815 MHz	-	830 MHz	860 MHz	-	875 MHz	FDD
19	830 MHz	-	845 MHz	875 MHz	-	890 MHz	FDD
20	832 MHz	-	862 MHz	791 MHz	-	821 MHz	FDD
21	1447.9 MHz	-	1462.9 MHz	1495.9 MHz	-	1510.9 MHz	FDD
22	3410 MHz	-	3490 MHz	3510 MHz	-	3590 MHz	FDD
23	2000 MHz	-	2020 MHz	2180 MHz	-	2200 MHz	FDD
24	1626.5 MHz	-	1660.5 MHz	1525 MHz	-	1559 MHz	FDD
25	1850 MHz	-	1915 MHz	1930 MHz	-	1995 MHz	FDD
26	814 MHz	-	849 MHz	859 MHz	-	894 MHz	FDD
27	807 MHz	-	824 MHz	852 MHz	-	869 MHz	FDD
28	703 MHz	-	748 MHz	758 MHz	-	803 MHz	FDD
29	NA		717 MHz		-	728 MHz	FDD <sup>2</sup>
30	2305 MHz	-	2315 MHz	2350 MHz	-	2360 MHz	FDD <sup>15</sup>
31	452.5 MHz	-	457.5 MHz	462.5 MHz	-	467.5 MHz	FDD
32	N/A		1452 MHz		-	1496 MHz	FDD <sup>2</sup>
33	1900 MHz	-	1920 MHz	1900 MHz	-	1920 MHz	TDD
34	2010 MHz	-	2025 MHz	2010 MHz	-	2025 MHz	TDD
35	1850 MHz	-	1910 MHz	1850 MHz	-	1910 MHz	TDD
36	1930 MHz	-	1990 MHz	1930 MHz	-	1990 MHz	TDD
37	1910 MHz	-	1930 MHz	1910 MHz	-	1930 MHz	TDD
38	2570 MHz	-	2620 MHz	2570 MHz	-	2620 MHz	TDD

39	1880 MHz	-	1920 MHz	1880 MHz	-	1920 MHz	TDD
40	2300 MHz	-	2400 MHz	2300 MHz	-	2400 MHz	TDD
41	2496 MHz	-	2690 MHz	2496 MHz	-	2690 MHz	TDD
42	3400 MHz	-	3600 MHz	3400 MHz	-	3600 MHz	TDD
43	3600 MHz	-	3800 MHz	3600 MHz	-	3800 MHz	TDD
44	703 MHz	-	803 MHz	703 MHz	-	803 MHz	TDD
45	1447 MHz	-	1467 MHz	1447 MHz	-	1467 MHz	TDD
46	5150 MHz	-	5925 MHz	5150 MHz	-	5925 MHz	TDD
47	5855 MHz	-	5925 MHz	5855 MHz	-	5925 MHz	TDD
48	3550 MHz	-	3700 MHz	3550 MHz	-	3700 MHz	TDD
...							
64	Reserved						
65	1920 MHz	-	2010 MHz	2110 MHz	-	2200 MHz	FDD
66	1710 MHz	-	1780 MHz	2110 MHz	-	2200 MHz	FDD
67	N/A			738 MHz	-	758 MHz	FDD
68	698 MHz	-	728 MHz	753 MHz	-	783 MHz	FDD
69	N/A			2570 MHz	-	2620 MHz	FDD
70	1695 MHz	-	1710 MHz	1995 MHz	-	2020 MHz	FDD

資料來源：ETSI

關於行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 3GPP TR 21.905、3GPP TS 36.101、ITU-R Recommendation SM.329-10、3GPP TS 36.133、3GPP TS 36.331、3GPP TS 36.304、3GPP TS 36.508、GPP TS 36.211、3GPP TS 36.212、3GPP TS 36.213、3GPP TS 36.521-2、3GPP TS 36.521-3、3GPP TS 36.321、3GPP TS 36.423、3GPP TS 36.306、3GPP TS 36.307、3GPP TR 36.904、3GPP TS 36.300、3GPP TR 36.905、3GPP TR 36.860、3GPP TR 36.833-4、3GPP TS 23.303 等規範。

## 1. 發射機檢測

發射機檢測項目如表 25 所示：

表 25、歐盟行動寬頻業務寬頻終端設備發射機測項

項次	檢驗項目
1	發射功率 (Transmit power)
2	動態輸出功率 (Output Power Dynamics)
3	開關傳輸電源 (Transmit ON/OFF Power)
4	傳輸信號品質 (Transmitted signal quality)
5	輸出射頻頻譜發射 (Output RF spectrum emissions)
6	傳輸互調 (Transmit intermodulation)
7	時間對齊 (Time alignment)

資料來源：ETSI

## 2. 接收機檢測

接收機檢測項目如表 26 所示：

表 26、歐盟行動寬頻業務寬頻終端設備接收機測項

項次	檢驗項目
1	多樣性特性 (Diversity characteristics)
2	參考靈敏度水平 (Reference sensitivity level)
3	最大輸入電平 (Maximum Input Level)
4	相鄰頻道選擇性 (Adjacent channel selectivity, ACS)
5	阻塞特性 (Blocking characteristics)
6	雜散反應 (Spurious Response)
7	互調特性 (Intermodulation characteristics)
8	混附波輻射 (Spurious emissions)

資料來源：ETSI

### (三) 第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範

歐盟第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範主要規定於 ETSI TS 125 141：通用行動電信系統 (Universal Mobile Telecommunications

System, UMTS) 基地臺 (Base Station, BS) 的一致性測試 (conformance testing) 規範<sup>19</sup>。

本文件訂規定在分頻雙工 (Frequency Division Duplexing, FDD) 模式下操作 UMTS 地面無線電接取 (UMTS Terrestrial Radio Access, UTRA) 基地臺的射頻測試方法和一致性要求，本文件為基地臺建立 UTRA 在 FDD 模式下的最小射頻特性。運作頻段如表 27 所示：

表 27、歐盟第三代行動通信基地臺射頻設備運作頻段

運作頻段	上傳頻段	下載頻段
I	1 920 - 1 980 MHz	2 110 - 2 170 MHz
II	1 850 - 1 910 MHz	1 930 - 1 990 MHz
III	1 710 - 1 785 MHz	1 805 - 1 880 MHz
IV	1 710 - 1 755 MHz	2 110 - 2 155 MHz
V	824 - 849MHz	869 - 894MHz
VI	830 - 840 MHz	875 - 885 MHz
VII	2 500 - 2 570 MHz	2 620 - 2 690 MHz
VIII	880 - 915 MHz	925 - 960 MHz
IX	1 749,9 - 1 784,9 MHz	1 844,9 - 1 879,9 MHz
X	1 710 - 1 770 MHz	2 110 - 2 170 MHz
XI	1427.9 - 1447.9 MHz	1475.9 - 1495.9 MHz
XII	699 - 716 MHz	729 - 746 MHz
XIII	777 - 787 MHz	746 - 756 MHz
XIV	788 - 798 MHz	758 - 768 MHz
XV	保留	保留
XVI	保留	保留
XVII	保留	保留
XVIII	保留	保留
XIX	830 - 845 MHz	875 - 890 MHz

<sup>19</sup> ETSI TS 125 141, available at : [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/125100\\_125199/125141/12.06.00\\_60/ts\\_125141v120600p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/125100_125199/125141/12.06.00_60/ts_125141v120600p.pdf)

XX	832 - 862 MHz	791 - 821 MHz
XXI	1447.9 - 1462.9 MHz	1495.9 - 1510.9 MHz
XXII	3410 - 3490 MHz	3510 - 3590 MHz
XXV	1850 -1915 MHz	1930 -1995 MHz
XXVI	814-849MHz	859-894MHz
XXXII	N/A	1452 - 1496 MHz

資料來源：ETSI

關於第三代行動通信基地臺設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 3GPP TS 25.104、3GPP TS 25.942、3GPP TS 25.113、ITU-R recommendation SM.329、ITU-T recommendation O.153、IEC 60721-3-3、IEC 60721-3-4、IEC 60068-2-1、IEC 60068-2-2、IEC 60068-2-6、ITU-R recommendation SM.328、3GPP TS 45.004、3GPP TS 25.214、3GPP TS 25.213、3GPP TS 36.104、3GPP TS 37.141、CEPT ECC Decision (13) 03、ITU-R Recommendation M.1545 等規範。

## 1. 發射機檢測

發射機檢測項目如表 28 所示：

**表 28、歐盟第三代行動通信基地臺射頻設備發射機測項**

項次	檢驗項目
1	最大輸出功率 (Maximum Output Power)
2	主要共同導引通道 (Common Pilot Channel, CPICH) 功率準確性 (Primary CPICH Power accuracy)
3	次要共同導引通道 (Common Pilot Channel, CPICH) 功率偏移準確性 (Secondary CPICH power offset accuracy)
4	頻率誤差 (Frequency error)
5	功率控制步驟 (Power control steps)
6	功率控制動態範圍 (Power control dynamic range)

7	總功率動態範圍 (Total power dynamic range)
8	下載閒置時間波罩 (IPDL Time mask)
9	使用頻寬 (Occupied Bandwidth)
10	頻譜發波罩 (Spectrum emission mask)
11	相鄰頻道洩漏率 (Adjacent Channel Leakage Ratio, ACLR)
12	混附波輻射 (Spurious emissions)
13	傳輸互調 (Transmit intermodulation)
14	誤差向量幅度 (Error Vector Magnitude, EVM)
15	峰值碼域誤差 (Peak code Domain error)
16	時間對齊誤差 (Time alignment error in TX diversity, MIMO, DC-HSDPA and DB-DC-HSDPA)
17	相關碼域誤差 (Relative Code Domain Error)
18	絕對代碼傳輸功率 (Transmitted code power. Absolute)
19	相對代碼傳輸功率 (Transmitted code power. Relative)
20	傳輸載波功率 (Transmitted carrier power)

資料來源：ETSI

## 2. 接收機檢測

接收機檢測項目如表 29 所示：

**表 29、歐盟第三代行動通信基地臺射頻設備接收機測項**

項次	檢驗項目
1	參考靈敏度水平 (Reference sensitivity level)
2	動態範圍 (Dynamic range)
3	相鄰頻道選擇性 (Adjacent channel selectivity)
4	阻塞特性 (Blocking characteristics)
5	互調特性 (Intermod characteristics)
6	混附波輻射 (Spurious emissions)

資料來源：ETSI

#### (四) 行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範

歐盟行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範主要規定於 ETSI TS 136 141：長期演進（Long Term Evolution, LTE），演進通用行動電信系統（Evolved Universal Mobile Telecommunications System, E-UMTS）基地臺（Base Station, BS）的一致性測試（conformance testing）規範<sup>20</sup>。

本文件訂定 E-UTRA，NB-IoT EUTRA 及 NB-IoT 基地臺（BS）在 FDD 模式或 TDD 模式下運作射頻（RF）的測試方法和一致性要求，並符合 3GPP TS 36 104 中 NB-IoT EUTRA 及 NB-IoT 基地臺（BS）要求之外的一致性測試規定。運作頻段如表 30 所示：

表 30、歐盟行動寬頻業務基地臺射頻設備運作頻段

頻段	上傳頻段	下載頻段	模式
1	1920 MHz – 1980 MHz	2110 MHz – 2170 MHz	FDD
2	1850 MHz – 1910 MHz	1930 MHz – 1990 MHz	FDD
3	1710 MHz – 1785 MHz	1805 MHz – 1880 MHz	FDD
4	1710 MHz – 1755 MHz	2110 MHz – 2155 MHz	FDD
5	824 MHz – 849 MHz	869 MHz – 894 MHz	FDD
6	830 MHz – 840 MHz	875 MHz – 885 MHz	FDD
7	2500 MHz – 2570 MHz	2620 MHz – 2690 MHz	FDD
8	880 MHz – 915 MHz	925 MHz – 960 MHz	FDD
9	1749.9 MHz – 1784.9 MHz	1844.9 MHz – 1879.9 MHz	FDD
10	1710 MHz – 1770 MHz	2110 MHz – 2170 MHz	FDD
11	1427.9 MHz – 1447.9 MHz	1475.9 MHz – 1495.9 MHz	FDD
12	699 MHz – 716 MHz	729 MHz – 746 MHz	FDD
13	777 MHz – 787 MHz	746 MHz – 756 MHz	FDD
14	788 MHz – 798 MHz	758 MHz – 768 MHz	FDD
15	Reserved	Reserved	FDD
16	Reserved	Reserved	FDD
17	704 MHz – 716 MHz	734 MHz – 746 MHz	FDD
18	815 MHz – 830 MHz	860 MHz – 875 MHz	FDD
19	830 MHz – 845 MHz	875 MHz – 890 MHz	FDD
20	832 MHz – 862 MHz	791 MHz – 821 MHz	FDD
21	1447.9 MHz – 1462.9 MHz	1495.9 MHz – 1510.9 MHz	FDD
22	3410 MHz – 3490 MHz	3510 MHz – 3590 MHz	FDD
23	2000 MHz – 2020 MHz	2180 MHz – 2200 MHz	FDD
24	1626.5 MHz – 1660.5 MHz	1525 MHz – 1559 MHz	FDD

<sup>20</sup> ETSI TS 136 141, available at : [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/136100\\_136199/136141/15.03.00\\_60/ts\\_136141v150300p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/136100_136199/136141/15.03.00_60/ts_136141v150300p.pdf)



25	1850 MHz	-	1915 MHz	1930 MHz	-	1995 MHz	FDD
26	814 MHz	-	849 MHz	859 MHz	-	894 MHz	FDD
27	807 MHz	-	824 MHz	852 MHz	-	869 MHz	FDD
28	703 MHz	-	748 MHz	758 MHz	-	803 MHz	FDD
29	N/A			717 MHz	-	728 MHz	FDD
30	2305 MHz	-	2315 MHz	2350 MHz	-	2360 MHz	FDD
31	452.5 MHz	-	457.5 MHz	462.5 MHz	-	467.5 MHz	FDD
32	N/A			1452 MHz	-	1496 MHz	FDD
33	1900 MHz	-	1920 MHz	1900 MHz	-	1920 MHz	TDD
34	2010 MHz	-	2025 MHz	2010 MHz	-	2025 MHz	TDD
35	1850 MHz	-	1910 MHz	1850 MHz	-	1910 MHz	TDD
36	1930 MHz	-	1990 MHz	1930 MHz	-	1990 MHz	TDD
37	1910 MHz	-	1930 MHz	1910 MHz	-	1930 MHz	TDD
38	2570 MHz	-	2620 MHz	2570 MHz	-	2620 MHz	TDD
39	1880 MHz	-	1920 MHz	1880 MHz	-	1920 MHz	TDD
40	2300 MHz	-	2400 MHz	2300 MHz	-	2400 MHz	TDD
41	2496 MHz	-	2690 MHz	2496 MHz	-	2690 MHz	TDD
42	3400 MHz	-	3600 MHz	3400 MHz	-	3600 MHz	TDD
43	3600 MHz	-	3800 MHz	3600 MHz	-	3800 MHz	TDD
44	703 MHz	-	803 MHz	703 MHz	-	803 MHz	TDD
45	1447 MHz	-	1467 MHz	1447 MHz	-	1467 MHz	TDD
46	5150 MHz	-	5925 MHz	5150 MHz	-	5925 MHz	TDD
47	5855 MHz	-	5925 MHz	5855 MHz	-	5925 MHz	TDD
48	3550 MHz	-	3700 MHz	3550 MHz	-	3700 MHz	TDD
49	3550 MHz	-	3700 MHz	3550 MHz	-	3700 MHz	TDD
50	1432 MHz	-	1517 MHz	1432 MHz	-	1517 MHz	TDD
51	1427 MHz	-	1432 MHz	1427 MHz	-	1432 MHz	TDD
52	3300 MHz	-	3400 MHz	3300 MHz	-	3400 MHz	TDD
65	1920 MHz	-	2010 MHz	2110 MHz	-	2200 MHz	FDD
66	1710 MHz	-	1780 MHz	2110 MHz	-	2200 MHz	FDD
67	N/A			738 MHz	-	758 MHz	FDD
68	698 MHz	-	728 MHz	753 MHz	-	783 MHz	FDD
69	N/A			2570 MHz	-	2620 MHz	FDD
70	1695 MHz	-	1710 MHz	1995 MHz	-	2020 MHz	FDD
71	663 MHz	-	698 MHz	617 MHz	-	652 MHz	FDD
72	451 MHz	-	456 MHz	461 MHz	-	466 MHz	FDD
73	450 MHz	-	455 MHz	460 MHz	-	465 MHz	FDD
74	1427 MHz	-	1470 MHz	1475 MHz	-	1518 MHz	FDD
75	N/A			1432 MHz	-	1517 MHz	FDD
76	N/A			1427 MHz	-	1432 MHz	FDD
85	698 MHz	-	716 MHz	728 MHz	-	746 MHz	FDD

資料來源：ETSI

關於行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 3GPP TR 21.905、3GPP TS 36 104、ITU-R Recommendation M.1545、ITU-R recommendation SM.328、ITU-R recommendation SM.329、IEC 60721-3-3、IEC 60721-3-4、IEC 60068-2-1、IEC 60068-2-2、IEC 60068-2-6、3GPP TR 25.942、3GPP TS 36.211、3GPP TS 36.212、3GPP TR 36.942、

3GPP TS 25.104、3GPP TS 36.213、3GPP TS 25.141、3GPP TS 37.141、  
CEPT ECC Decision (13)03、CEPT ECC Decision (17)06 等規範。

## 1. 發射機檢測

發射機檢測項目如表 31 所示：

表 31、歐盟行動寬頻業務基地臺射頻設備發射機檢測項

項次	檢驗項目
1	基地臺輸出功率 (Base station Output Power)
2	動態輸出功率 (Output Power Dynamics)
3	開關傳輸電源 (Transmit ON/OFF Power)
4	傳輸信號品質 (Transmitted signal quality)
5	無用發射 (Unwanted emissions)
6	傳輸互調 (Transmit intermodulation)

資料來源：ETSI

## 2. 接收機檢測

接收機檢測項目如表 32 所示：

表 32、歐盟行動寬頻業務基地臺射頻設備接收機檢測項

項次	檢驗項目
1	參考靈敏度水平 (Reference sensitivity level)
2	動態範圍 (Dynamic range)
3	通道內選擇性 (In-channel selectivity)
4	相鄰頻道選擇性與窄頻阻塞 (Adjacent Channel Selectivity (ACS) and narrow-band blocking)
5	阻塞特性 (Blocking characteristics)
6	互調特性 (Intermodulation characteristics)
7	混附波輻射 (Spurious emissions)

資料來源：ETSI

## (五) 低功率射頻電機技術規範

歐盟低功率射頻電機技術規範依設備與使用頻段不同規定於不同的技術規範，例如短距離設備（Short Range Device, SRD）依使用頻率不同規定於 ETSI EN 300 220 和 ETSI EN 300 440，2.4 GHz 低功率傳輸設備規定於 ETSI EN 300 328，5 GHz 低功率傳輸設備規定於 ETSI EN 301 893，使用超寬頻（Ultra Wide Band, UWB）的短距離設備規定於 ETSI EN 303 883，無線麥克風（Wireless Microphones）規定於 ETSI EN 300 422-1 等。

### 1. ETSI EN 300 328

ETSI EN 300 328 主要規定運作在 2.4 GHz 頻段，並使用寬頻調變技術（wide band modulation techniques）的數據傳輸設備<sup>21</sup>，其運作頻段如表 33 所示：

表 33、歐盟 2.4 GHz 頻段低功率設備運作頻段

	運作頻段
發射機	2 400 MHz to 2 483,5 MHz
接收機	2 400 MHz to 2 483,5 MHz

資料來源：ETSI

關於 ETSI EN 300 328 之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 Directive 2014/53/EU、IEEE Std. 802.11™-2012、IEEE Std. 802.15.4™-2011、CEPT ERC Recommendation 70-03、Commission Decision 2006/771/EC、ETSI TR

---

<sup>21</sup> ETSI EN 300 328, available at : [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_en/300400\\_300499/30042201/02.01.02\\_60/en\\_30042201v020102p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300400_300499/30042201/02.01.02_60/en_30042201v020102p.pdf)

102 273-2、ETSI TR 102 273-3、ETSI TR 102 273-4、ETSI TR 100 028-2、Commission Implementing Decision C(2015) 5376 final of 4.8.2015、ETSI TR 100 028-1 等規範。ETSI EN 300 328 之檢驗項目如表 34 所示：

**表 34、歐盟 ETSI EN 300 328 檢驗項目**

項次	檢驗項目
1	射頻輸出功率 (RF Output Power)
2	功率密度 (Power Spectral Density) (適用non-FHSS設備)
3	工作週期 (Duty Cycle)、傳輸序列 (Tx-sequence)、傳輸間隙 (Tx-gap) (適用non-Adaptive設備)
4	累計傳輸時間 (Accumulated Transmit Time)、佔用頻率 (Frequency Occupation)、跳頻序列 (Hopping Sequence) (適用FHSS設備)
5	分頻跳頻 (Hopping Frequency Separation) (適用FHSS設備)
6	中等利用率因子 (Medium Utilization (MU) factor) (適用non-Adaptive設備)
7	自適應跳頻 (Adaptive Frequency Hopping) (適用Adaptive設備)
8	使用通道頻寬 (Occupied Channel Bandwidth)
9	發射機帶外無用發射 (Transmitter unwanted emissions in the out-of-band domain)
10	發射機混附區域無用發射 (Transmitter unwanted emissions in the spurious domain)
11	接收機混附波輻射 (Receiver spurious emissions)
12	接收機阻塞特性 (Receiver Blocking)
13	地理定位能力 (Geo-location capability)

資料來源：ETSI

## 2. ETSI EN 301 893

ETSI EN 301 893 主要規定運作在 5 GHz 頻段無線區域網路 (Radio Local Area Network, RLAN) 的數據傳輸設備<sup>22</sup>，協調標準涵蓋 2014/53/EU 指令第 3.2 條 (article 3.2 of Directive 2014/53/EU) 的基本要求，其運作頻段如表 35 所示：

**表 35、歐盟 5 GHz 頻段低功率設備運作頻段**

	運作頻段
發射機	5 150 MHz to 5 350 MHz
接收機	5 150 MHz to 5 350 MHz
發射機	5 470 MHz to 5 725 MHz
接收機	5 470 MHz to 5 725 MHz

資料來源：ETSI

關於 ETSI EN 301 893 之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 ETSI TR 102 273-2、ETSI TR 102 273-3、ETSI TR 102 273-4、ETSI TS 136 141、IEEE 802.11™-2012、IEEE 802.11ac™-2013 等規範。ETSI EN 301 893 之檢驗項目如表 36 所示：

<sup>22</sup> ETSI EN 301 893, available at : [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_en/301800\\_301899/301893/02.00.07\\_20/en\\_301893v020007a.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301800_301899/301893/02.00.07_20/en_301893v020007a.pdf)

表 36、歐盟 ETSI EN 301 893 檢驗項目

項次	檢驗項目
1	標稱中心頻率 (Nominal Centre frequencies)
2	標稱通道頻寬 (Nominal Channel Bandwidth)
3	使用通道頻寬 (Occupied Channel Bandwidth)
4	射頻輸出功率 (RF Output Power)
5	發射功率控制 (Transmit Power Control (TPC))
6	發射機無用發射 (Transmitter unwanted emissions)
7	接收機混附波輻射 (Receiver spurious emissions)
8	動態頻率選擇 (Dynamic Frequency Selection (DFS))
9	頻道接取機制 (Channel Access Mechanism)
10	接收機阻塞特性 (Receiver Blocking)
11	用戶接取限制 (User Access Restrictions)
12	地理定位能力 (Geo-location capability)

資料來源：ETSI

### 三、 小結

歐盟在電信管制器材管理制度上，為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，防止有害干擾，要求適用無線電設備指令 (RED) 範圍的設備，皆須遵守 RED 要求並滿足「基本要求」與協調標準。製造商須藉由 ETSI 協調標準證明設備符合 RED 基本要求。RED 設備符合性評鑑程序有三種選項；製造商應履行其中一種符合評鑑程序，以確保設備滿足指令法定基本要求。

在電信管制器材檢測規定上，歐盟電信終端設備及電信管制射頻器材之技術規範，主要採用 ETSI 標準組織制定的相關射頻標準 (EN 301 908-x 系列)，該標準同時也將 3GPP 技術要求及定義納入其協調標準。如：ETSI EN 301 908-13 即擷取 3GPP TS136 101/TS136 521 規範所列之頻段 (屬歐盟協調頻率) 調和納入其 EN 協調標準。歐盟對

於低功率射頻產品，則依設備與使用頻段不同規定於不同的技術規範，如短距離設備（SRD）即依使用頻率適用相應檢測規定 ETSI EN 300 220（車庫遙控器）和 EN 300 440（RFID）；另 2.4 GHz 低功率傳輸設備（BT）適用 EN 300 328，5 GHz 低功率傳輸設備規定於 EN 301 893，超寬頻（UWB）短距離設備規定於 EN 303 883，無線麥克風規定於 EN 300 422-1 等。

## 第二節 美國

### 一、 電信管制器材管理制度

#### （一） 管制作法

美國聯邦通訊委員會(Federal Communications Commission, FCC)係 1934 年依聯邦通信法 (Communication Act) 規定而建置的獨立機構，FCC 直接對國會負責，職司管理美國境內使用的頻譜，執行廣播淨化標準等事務。美國根據聯邦規則(CFR 47)設定所有 RF 設備(RF Equipment) 產品類別、技術規範及審驗規則等，凡於美國上市的電信設備都必須符合審驗規範的要求。對於銷售不符合標準的 RF 設備或違反運作規則，FCC 將開展強制執行程序(Enforcement Proceeding)。凡違反電信法或委員會規則可能導致責任方受到巨額的罰款，違規設備亦須從市場下架。

美國電信管制設備審驗法規載明於 CFR47 Part 0、Part 2、Part 15、Part 65 等條文。其中 Part 2 規範頻率分配和無線電使用的一般法規和規則 (Frequency allocations and radio treaty matters； general rules and regulations)，以及所有電信管制設備審驗業務相關之專責法規要

求。同時 FCC 也針對功能不同的電信管制設備訂定個別的法規標準。例如，低功率類型的免執照 RF 設備受 FCC Part 15 無線設備技術規則的要求。低功率的 ISM 設備則受 FCC Part 18 ISM 頻段設備的技術要求。對於低功率及免執照設備的測試和測量要求，取決於設備的類型包含在 Part 15 或 Part 18 規則。對於須執照設備的測試和測量要求則在 FCC 47 C.F.R. 規則的 §2.1046-2.1057 中規定。對於高功率執照設備則受其他各種規則的技術要求，包括：

- FCC Part 22：公眾行動通信服務（Public mobile services）
- FCC Part 24 個人通信服務（PCS）
- FCC Part 25 衛星（satellite）
- FCC Part 27 其他無線服務（miscellaneous wireless services）
- FCC Part 30 上層微波彈性使用服務（UMFUS）
- FCC Part 73 廣播（broadcast）
- FCC Part 74 廣播轉接和強波器（broadcast translators and boosters）
- FCC Part 80 VHF 收發信機和水上無線電（VHF transceivers and maritime radio）
- FCC Part 84 呼吸防護設備（respiratory protective devices）
- FCC Part 87 航空裝置（aviation devices）
- FCC Part 90 私人陸地行動設備（private land mobile devices）
- FCC Part 95 個人無線電裝置（personal radio devices）
- FCC Part 96 公民寬頻無線電服務（CBRS）
- FCC Part 97 業餘無線電業務（amateur radio services）
- FCC Part 101 固定微波設備（fixed microwave devices）



## (二) 美國無線產品認證體系

根據 FCC 根據聯邦規則 (CFR 47)，凡於美國上市的電信管制設備均須符合審驗規範之要求，設備經合法授權和標示後，方能銷售。FCC 規範第 2.803 條要求，射頻設備必須通過設備授權程序，以證明其符合 FCC 的技術標準，第 2.955 條要求設備的責任方 (製造商或經銷商) 保留該測試和檢查的記錄。對於違反聯邦通信法和/或委員會規則的市場銷售或經營的 RF 設備，FCC 將持續處以巨額罰款和其他制裁措施。

### 1. 設備分類

FCC 將 RF 設備分為四類<sup>23</sup>，每一類設備具有特定和防干擾及監理機關核准要求，對於愈有潛在干擾可能的設備，會有較嚴格的授權要求。美國無線設備類別，如圖 23 所示，



<sup>23</sup> FCC, 47 CFR. §15.3 (n)、(o)、(z); §68.102., <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/15.3>

## 圖 23、美國無線設備類別

---

資料來源：FCC；本研究整理

### (1) 偶發輻射

偶發輻射 (incidental radiators) 是 RF 設備在運作過程中產生的一些射頻能量，但不會發射或利用 RF 能量用於任何目的<sup>24</sup>。偶發輻射所包括的設備，如機械式電燈開關和直流馬達，這些設備通常採取非常輕度的監管。FCC 只要求製造商偶發輻射之設備在上市前採用「良好工程實務 (good engineering practices)」，以減少有害干擾的風險<sup>25</sup>。

### (2) 非意圖性輻射

非意圖性輻射 (unintentional radiators) 是設備內部使用產生的 RF 能量或因有線傳送 RF 信號到相關設備所生，但不為任何目的而發射 RF 能量<sup>26</sup>。在一般情況下，對於不會發射 RF 能量的任何 RF 設備 (除了偶發輻射) 都被歸類為非意圖性輻射。非意圖性輻射的設備，包括：電視和無線電接收機、個人電腦和周邊設備、主機板及電源供應器、無線介面設備、電池充電器、雷達探測器等不具發射機功能的 RF 設備。對於使用數位技術 (digital techniques) 的非意圖性輻射，可再細分為：

---

<sup>24</sup> FCC, 47 C.F.R. §15.3 (n) .

<sup>25</sup> FCC, 47 C.F.R. §15.13.

<sup>26</sup> FCC, 47 C.F.R. §15.3 (z) .

■ A 類數位設備（銷售於商業和工業環境使用的射頻設備<sup>27</sup>）  
及

■ B 類數位設備（銷售於一般居家環境使用的射頻設備）。

聯邦通信委員會（FCC）將非意圖性輻射設備依用途區分為 A 類數位設備及 B 類數位設備，其中 A 類數位設備主要適用於商業、工業或企業環境，例如：大型電腦（Mainframe computers）、工業工程電腦工作站（Sophisticated engineering workstations）設備等。而 B 類數位設備適用於住宅環境，例如：個人電腦（Personal computers）、攜帶式電腦（Portable computers）、掃描器、顯示器等<sup>28</sup>。不允許 A 類數位設備以任何方式銷售於一般公眾。由於 B 類數位設備的目的是出售給一般民眾，故將受到比 A 類數位設備更嚴格射頻干擾保護標準的管制<sup>29</sup>。若數位設備是將銷售於一般民眾，責任方（responsible party）在提交設備於實驗室進行符合性測試和認證時，應先確保這些設備是被歸類在 B 類數位設備。「非意圖性輻射」設備可採供應商符合性聲明（SDoC）或驗證方式取得上市前的授權<sup>30</sup>。

### （3）意圖性輻射

FCC 所定義的意圖性輻射（intentional radiators）係指「設備方式有意產生並透過輻射或感應發射射頻能量」<sup>31</sup>。基本上，任何發射 RF 能量的設備即為意圖性輻射。這類設備包括：行動電話、無線對講機、

---

<sup>27</sup>FCC, 47 C.F.R. §15.3 (h) · (i) .

<sup>28</sup> FCC, UNDERSTANDING THE FCC REGULATIONS FOR COMPUTERS AND OTHER DIGITAL DEVICES, [https :  
//transition.fcc.gov/bureaus/oet/info/documents/bulletins/oet62/oet62rev.pdf](https://transition.fcc.gov/bureaus/oet/info/documents/bulletins/oet62/oet62rev.pdf)

<sup>29</sup>FCC, 47 C.F.R. §15.109.

<sup>30</sup>FCC, 47 C.F.R. §15.101 (a) .

<sup>31</sup>FCC, 47 C.F.R. §15.3 (o) .

無線連線、藍牙連線、短距廣播設備、無線鍵址系統（wireless key-access systems）、CB 無線電（CB radios），和高功率發射機，如商業行動無線發射機。意圖性輻射的無線設備須依驗證（Certification）程序取得授權<sup>32</sup>。並由 FCC 授權電信驗證機構（Telecommunications Certification Body, TCB）根據申請人提交的聲明及測試報告核發證書。

#### （4）電話終端設備

電話終端設備（Telephone Terminal Equipment, TTE）是連接到公眾交換電話網路（PSTN）或連接到用於提供專線服務的 RF 設備<sup>33</sup>。TTE 設備包括：電話機、電腦數據機、傳真機、自動撥號器，ADSL Modem、自動提款機（ATM）、專用交換機（PBX）以及 LAN 閘道等。TTE 設備的授權可採取驗證（Certification）或供應商符合性聲明（SDoC）方式<sup>34</sup>。但由於採取驗證方式的過程複雜繁瑣，不僅需要測試符合適用的測試標準，同時也受到 FCC 關於 TCB 程序規則的管制。故多數責任方選擇採以 SDoC 方式授權。

## 2. 符合性驗證制度

美國 FCC 對於無線設備的授權方式，不同類型 RF 設備的測試和授權要求各有不同，愈有潛在干擾可能的設備，會有較嚴格的授權要求，現行無線設備認證主要分為：驗證（Certification）及供應商符合性聲明（SDoC）二種類別，如圖 24 所示。

---

32 FCC, 47 C.F.R. §2.907 (a) .

33 FCC, 47 C.F.R. §68.100.

34 FCC, 47 C.F.R. §§68.102, 68.201.



圖 24、美國 FCC 無線設備認證類型

資料來源：FCC；本研究整理

### (1) 驗證 (Certification)

驗證是 RF 設備最嚴格的審驗授權方式，因設備最有可能對無線電服務造成有害干擾，驗證程序定義在 47 CFR Part 2.907 規範。設備責任方備妥產品送到 FCC 認可之實驗室進行測試，測試結果和驗證申請提交到驗證機構 (TCB) 進行審查和授予證書後，產品即可標貼 FCC 標誌，銷售美國市場。主要針對產品包括：歐盟 RED 產品，PC 及 PC 周邊設備。認證方式為通過 FCC 認可的測試室測試，取得測試報告後，整理產品的技術資料，包括：產品細節照片、方塊圖、使用手冊等，再併同測試報告一起送到 FCC TCB 測試實驗室。FCC TCB 確認所有資料無誤，頒發證書。對於第一次申請 FCC Certification 認證的業者，須首先向 FCC 申請到一個編號-GRANTEE CODE。產品通過測試和認證後，在產品上標註 FCC ID 號碼。

## (2) 供應商符合性聲明 (SDoC)

根據 47 CFR Part 2.906 規定<sup>35</sup>，供應商符合性聲明 (SDoC) 要求負責方應確保設備符合相應的技術標準。責任方無需向委員會或 TCB 提交設備授權申請，但責任方必須位於美國。SDoC 程序授權的設備雖不列入委員會的資料庫中，但設備責任方或行銷方，必須根據委員會的要求提供測試報告和其他證明符合規則的資訊。責任方可以選擇使用驗證程序來取代 SDoC 程序。雖然 SDoC 不強調報告須由 FCC 認可實驗室 (Accredited Lab) 出具，但 SDoC 要求產品包裝內需隨附一份符合性聲明文件。另 SDoC 設備的標籤屬自願性，不強制要求標示。責任方可自主選擇標誌或不標誌。

受 SDoC 管制的設備不會意圖性發送 RF 信號用於通信目的之設備，亦即不向無線接收器發送語音和/或數據。根據 47 CFR§15.3(k)、15.3(z) 設備的技術定義，此類不意圖性發送 RF 信號用於通信目的之數位設備稱為非意圖性輻射器 (unintentional radiator)，涵蓋範圍包括廣泛的消費者和商業設備，如電腦周邊設備、LED 燈、超音波加濕器和微波爐。大多數受 SDoC 管制的設備在委員會規則的第 15.101 (a) 和 18.203 節有所描述<sup>36</sup>。

FCC 要求任何銷售 RF 設備的實體 (包括製造商、進口商和零售商) 都應了解 SDoC 規則，任何 RF 設備在美國上市之前，必須根據 SDoC 或在驗證程序下進行適當授權。銷售者應取得合格證明 (obtaining proof of compliance) 來確保其庫存或目錄中的每個設備都已獲得授權。另外，採 SDoC 授權的 RF 設備在銷售時 (例如，當設

---

<sup>35</sup> FCC, § 2.906 Supplier's Declaration of Conformity., [https :  
//www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.906](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.906)

<sup>36</sup> FCC, Commission's rules, §§ 15.101 (a) , 18.203.

備上廣告、進口或出售時），銷售者必須將符合性聲明文件隨附在受 SDoC 管制的設備上<sup>37</sup>。該符合聲明文件內容須包括：責任方的（名稱、地址、電話號碼或網路聯絡資訊），負責方也必須位於美國境內<sup>38</sup>。相關聲明資料可隨附在用戶手冊或單獨別冊中。此外，FCC 的設備符合性要求，包括：

- 測試每個單獨設備（unique device），以確定是否符合適用的 FCC 技術規則<sup>39</sup>；
- 確保在銷售時，每個單位（Unit）符合所有適用的標籤和其他管理要求<sup>40</sup>；
- 對於每個設備，保留證明符合適用規則的所有必要記錄，例如測試報告和符合性聲明的副本<sup>41</sup>；
- 確保負責設備符合性的責任方位於美國境內<sup>42</sup>。

銷售不符合要求的 RF 設備的任何實體或個人可能會受到“通信法（Communications Act）”授權的處罰，包括但不限於巨大罰款（目前違反銷售違規行為每天高達 20,134 美元，持續違規行為高達 151,005 美元）<sup>43</sup>。

## 二、 電信管制器材檢測規定

美國聯邦電子法規（Electronic Code of Federal Regulations, e-CFR）主要規範在 Title 47 Telecommunication 的電信章節，聯邦通訊委員會

---

37 FCC, 47 CFR § 2.1077

38 FCC, 47 CFR § 2.990 (b) 、2.1077.

39 FCC, 47 CFR § 2.906.

40 FCC, 47 CFR § 2.1077

41 FCC, 47 CFR §§ 2.938, 2.1077.

42 FCC, 47 CFR § 2.909 (b)

43 47 U.S.C. §§ 302a (b) , 503 (b) (2) (D) , 503 (b) (5) ; 47 CFR §§ 1.80 (b) (7) , (b) (9)

(Federal Communications Commission, FCC) 的電信傳輸設備認證標準主要規範於以下小節，如表 37 所示：

表 37、美國聯辦法規 47 CFR 相關規範

小節	規範設備
Part 15	無線電頻率設備 (RADIO FREQUENCY DEVICES)，包括無線電話、衛星接收機、電視接口設備、接收機，及低功率發射機
Part 18	工業、科學、醫療設備 (INDUSTRIAL, SCIENTIFIC, AND MEDICAL EQUIPMENT, ISM EQUIPMENT)
Part 22	公眾行動服務 (PUBLIC MOBILE SERVICES) 主要包括蜂窩式行動電話
Part 24	個人通信服務 (PERSONAL COMMUNICATIONS SERVICES)
Part 27	其他無線通訊服務，包括：AWS 系列頻段、WCS 頻段 (2300MHz)、BRS/EBS (2.5GHz) 等頻段設備。
Part 30	上層微波彈性使用服務 (UMFUS)，包括毫米波段相關設備。
Part 96	公民寬頻無線電服務 (CBRS)，包括運作在3550~3700MHz的 CBSD 設備。

資料來源：FCC；本研究整理

美國授權設備 (Equipment Authorizations) 大致可分為：免執照設備(例如多數 Part 15 的無線設備是免執照，包括：802.11、WLAN、UWB 及 Low Power Devices 設備) 以及需執照設備 (例如 Part 22、Part 24、VHF/UHF 電臺等)。FCC 相關的電信管制射頻器材所適用的法規依據，如圖 25 所示。



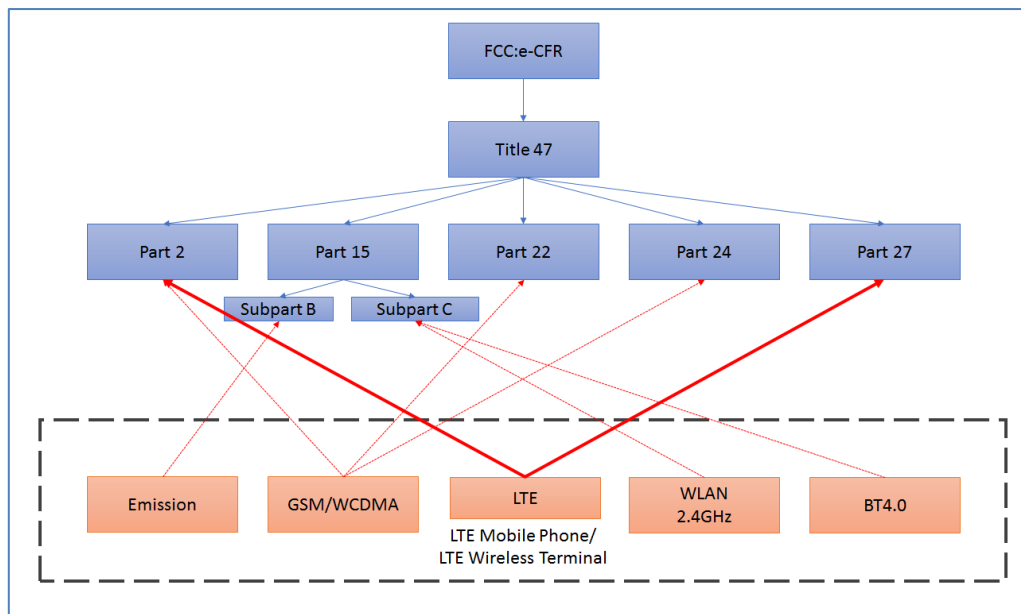


圖 25、FCC 相關的電信管制射頻器材所適用的法規依據

資料來源：FCC；本研究整理

值得注意的是，FCC Part 2 定義的通用檢測項目適用於所有需執照的規則（如 Part 22、24、27 等），而特定或限制要求和頻率配置，則另規定在各規則的技術規範中。

### （一）Title 47 CFR Part 15

Title 47 CFR Part 15 主要規範免執照（Unlicensed）的意圖性輻射（intentional radiators）、非意圖性輻射（unintentional radiators）及偶發輻射（incidental radiators）的相關設備，也包括相關設備的技術規範、管理要求和其他條件。<sup>44</sup>

FCC 所定義的意圖性輻射（intentional radiators）係指「設備方式有意產生並透過輻射或感應發射射頻能量」<sup>45</sup>。基本上，任何發射射

<sup>44</sup> Title 47 CFR Part 15, available at : [https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=009cf01950e3cb6c1a237718ed1720b8&mc=true&node=pt47.1.15&rgn=div5#\\_top](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=009cf01950e3cb6c1a237718ed1720b8&mc=true&node=pt47.1.15&rgn=div5#_top)

<sup>45</sup> FCC, 47 C.F.R. §15.3 (o) .

頻（Radio Frequency, RF）能量的設備即為意圖性輻射。非意圖性輻射（unintentional radiators）是設備內部使用產生的 RF 能量或因有線傳送 RF 信號到相關設備所生，但不為任何目的而發射 RF 能量<sup>46</sup>。在一般情況下，對於不會發射 RF 能量的任何 RF 設備（除了偶發輻射）都被歸類為非意圖性輻射。偶發輻射（incidental radiators）是 RF 設備在運作過程中產生的一些射頻能量，但不會發射或利用 RF 能量用於任何目的<sup>47</sup>。Title 47 CFR Part 15 規範的設備如表 38 所示：

**表 38、美國聯想法規 47 CFR Part 15 規範**

項次	檢驗設備分類
Part 15B	非意圖性輻射（unintentional radiators）
Part 15C	意圖性輻射（intentional radiators）
Part 15D	免執照個人通信服務設備（Unlicensed Personal Communications Service Devices）
Part 15E	免執照國家資訊基礎設施（Unlicensed National Information Infrastructure Devices, UNII Devices）
Part 15F	超寬頻運作（Ultra-Wideband Operation）
Part 15G	電力線寬頻接取（Access Broadband Over Power Line（Access BPL））
Part 15H	空白頻譜設備（White Space Devices）

資料來源：FCC

Title 47 CFR Part 15 規範依據各種設備分類進行檢驗，各設備分類也會依據其使用頻率和設備態樣而有不同的檢驗項目，符合的標準也會不同，例如 UNII 設備的檢測項目如表 39 所示：

<sup>46</sup> FCC, 47 C.F.R. §15.3 (z) .

<sup>47</sup> FCC, 47 C.F.R. §15.3 (n) .

表 39、美國 UNII 設備的檢測項目

項次	檢驗項目
1	功率限制 (Power limits)
2	無用的發射限制 (Undesirable emission limits)
3	自動停止傳輸 (automatically discontinue transmission)
4	輻射暴露限制 (radiation exposure)
5	發射功率控制 (Transmit Power Control (TPC))
6	動態頻譜選擇 (Dynamic Frequency Selection (DFS))
7	運作模式 (Operational Modes)

資料來源：FCC

空白頻譜設備 ( White Space Devices ) 的檢測項目如表 40 所示：

表 40、美國空白頻譜設備(WSD)檢測項目

項次	檢驗項目
1	功率限制 (Power limits)
2	等效全向輻射功率 (equivalent isotropically radiated power , EIRP)
3	傳導功率限制 (Conducted power limits)
4	發射限制 (Emission limits)
5	安全性 (Security)
6	天線要求 (Antenna requirements)
7	輻射暴露限制 (radiation exposure)

資料來源：FCC

## (二) Title 47 CFR Part 18

Title 47 CFR Part 18 主要規範工業，科學，醫療 (ISM) 設備，以規範 ISM 設備在可使用的頻譜內的輻射能量，以防止對授權的無

線電通信服務造成有害干擾，本小節也規定相關設備可以運作的條件。

<sup>48</sup>ISM 設備可使用的頻段如表 41 所示：

**表 41、美國 ISM 設備使用頻段**

頻段	容差 (Tolerance)
6.78 MHz	±15.0 kHz
13.56 MHz	±7.0 kHz
27.12 MHz	±163.0 kHz
40.68 MHz	±20.0 kHz
915 MHz	±13.0 MHz
2,450 MHz	±50.0 MHz
5,800 MHz	±75.0 MHz
24,125 MHz	±125.0 MHz
61.25 GHz	±250.0 MHz
122.50 GHz	±500.0 MHz
245.00 GHz	±1.0 GHz

資料來源：FCC

ISM 設備的檢驗項目，如表 42 所示：

**表 42、美國 ISM 設備檢測項目**

項次	檢驗項目
1	場強限制 (Field strength limits)
2	運作頻率 (Operating frequency)
3	射頻功率 (RF Power)
4	傳導功率限制 (Conducted power limits)
5	頻率範圍 (Frequency range)

資料來源：FCC

<sup>48</sup> Title 47 CFR Part 18, available at : <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=a4af1e0f896df1a741763e3f22732ec1&mc=true&node=pt47.1.18&rgn=div5>

### (三) Title 47 CFR Part 22

Title 47 CFR Part 22 主要規範無線電臺的要求和條件，以確定可在公共行動業務中進行使用，並規定相關設備可以運作的條件。<sup>49</sup>

Title 47 CFR Part 22 規範的業務如表 43 所示：

表 43、美國聯辦法規 47 CFR Part 22 相關業務

項次	檢驗設備分類
1	呼叫器和無線電話服務 (Paging and Radiotelephone Service)
2	農村無線電話服務 (Rural Radiotelephone Service)
3	空對地無線電話服務 ( Air-Ground Radiotelephone Service)
4	蜂窩式無線電話服務 ( Cellular Radiotelephone Service)
5	離岸無線電話服務 ( Offshore Radiotelephone Service)

資料來源：FCC

Title 47 CFR Part 22 規範之檢驗項目如表 44 所示：

表 44、美國聯辦法規 47 CFR Part 22 檢測項目

項次	檢驗項目
1	發射限制 (Emission limitations)
2	有效輻射功率限制 (Effective radiated power limits)
3	傳輸功率限制 (Transmitting power limits)
4	工作頻帶 (frequency bands)
5	發射輸出功率 (output power)
6	佔用頻道頻寬 (occupied bandwidth)
7	發射波罩 (emissions mask)

<sup>49</sup> Title 47 CFR Part 22, available at : <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=9b1c1c292477baf2f965e9727ea76e1b&mc=true&node=pt47.2.22&rgn=div5>

資料來源：FCC

#### (四) Title 47 CFR Part 24

Title 47 CFR Part 24<sup>50</sup>主要規範無線電頻譜可用於需執照個人通信服務（Personal Communications Services, PCS）的設備，並規定相關設備可以運作的條件。Title 47 CFR Part 24 規範主要參考 IEEE C95.1-1991 的規範。

Title 47 CFR Part 24 規範的業務主要分類如表 45 所示：

表 45、美國聯辦法規 47 CFR Part 24 相關業務

項次	檢驗設備分類
1	窄頻PCS (Narrowband PCS)
2	寬頻PCS (Broadband PCS)

資料來源：FCC

窄頻 PCS 適用頻段包括 901-902、930-931、940-941 MHz 頻段（900 MHz band），該規範之檢驗項目如表 46 所示：

表 46、美國窄頻 PCS 檢測項目

項次	檢驗項目
1	服務區域 (Service areas)
2	結構要求 (Construction requirements)
3	分區 (Partitioning)
4	頻段分解 (disaggregation)
5	頻率 (Frequencies)
6	授權頻寬 (Authorized bandwidth)

<sup>50</sup> Title 47 CFR Part 24, available at : <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=7729bccc47bd46101f21e62a21f28caa&mc=true&node=pt47.2.24&rgn=div5>

7	功率 (power)
8	天線高度限制 (antenna height limits)
9	發射限制 (Emission limits)
10	同頻道分離標準 (Co-channel separation criteria)
11	頻率容許差度 (Frequency stability)

資料來源：FCC

寬頻 PCS 適用頻段包括 1850-1910、1930-1990 MHz 頻段，該規範之檢驗項目如表 47 所示：

表 47、美國寬頻 PCS 檢測項目

項次	檢驗項目
1	服務區域 (Service areas)
2	結構要求 (Construction requirements)
3	頻率 (Frequencies)
4	分區 (Partitioning)
5	頻段分解 (disaggregation)
6	頻率容許差度 (Frequency stability)
7	場強限制 (Field strength limits)
8	干擾保護 (Interference protection)
9	發射限制 (Emission limits)

資料來源：FCC

### (五) Title 47 CFR Part 27

Title 47 CFR Part 27 涵蓋多個無線通信服務頻段，包括：600MHz、700MHz、AWS 系列頻段、WCS 頻段(2300MHz)、BRS/EBS(2.5GHz)等<sup>51</sup>，用於其它類型的無線通訊服務(如：WCDMA、LTE 服務等)。

<sup>51</sup> FCC, 47 C.F.R. § 27.5, [https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbdc5da3c&mc=true&node=se47.2.27\\_15&rgn=div8](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbdc5da3c&mc=true&node=se47.2.27_15&rgn=div8)

Part 27 的射頻設備亦須按 Part 2 Subpart J 規定的設備授權程序證明其符合 FCC 的技術標準。Part 27 相關之檢測項目，如表 48 所示。

**表 48、美國聯邦法規 47 CFR Part 27 檢測項目**

項次	檢測項目
1	功率限制與可適性工作週期 ( Power limits and duty cycle )
2	無線電波安全性 ( RF safety )
3	發射限制 ( Emission limits )
4	頻率穩定度 ( Frequency stability )
5	功率強度限制 ( Power strength limits )

資料來源：FCC

#### (六) Title 47 CFR Part 30

為因應 5G 服務需求，FCC 於 2016 年 12 月公告名為「上層微波彈性使用服務 ( Upper Microwave Flexible Use Service, UMFUS ) 」的執照授權系統，用於 5G 毫米波頻段之設備授權與營運管理，並將 UMFUS 納入 Title 47 CFR Part 30 章節管理<sup>52</sup>。

UMFUS 適用頻段包括 27.5-28.35GHz、38.6-40GHz、37-38.6GHz、64-71GHz 等，設備授權程序須依 Part 2 Subpart J 要求進行，以證明符合 FCC 的技術標準。UMFUS 設備之檢驗項目如表 49 所示：

**表 49、美國聯邦法規 47 CFR Part 30 檢測項目**

項次	檢測項目
1	功率限制 ( Power limits )

<sup>52</sup> FCC, 47 C.F.R. § 30, [https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbdc5da3c&mc=true&tpl=/ecfrbrowse/Title47/47cfr30\\_main\\_02.tpl](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbdc5da3c&mc=true&tpl=/ecfrbrowse/Title47/47cfr30_main_02.tpl)



2	發射限制 ( Emission limits )
3	場強限制 ( Field strength limits )
4	射頻安全 Radio frequency ( RF ) safety
5	設備可運作性 ( Operability )
6	雙工技術 ( Duplexing. )

資料來源：FCC

### (七) Title 47 CFR Part 96

FCC 於 2015 年 7 月通過「公民寬頻無線電服務 ( Citizens Broadband Radio Service, CBRS )」允許頻譜共享，並制訂 Title 47 CFR Part 96 規範運作在 3550~3700MHz 的設備授權及營運規則<sup>53</sup>。而在該頻段運作的設備統稱為公民寬頻無線電服務設備 ( Citizens Broadband Radio Service Devices, CBSD )。

根據 Part 96.49 的規定，CBSD 需要驗證。CBSD 的驗證申請必須使用指定的設備代碼，包括 CBD (除了終端用戶設備之外，適用其他所有設備) 和 CBE (適用於終端用戶設備)。驗證申請必須包含所有能證明符合規則的相關文件，包括在 3550-3700 MHz 頻段內的雙向傳輸和運作資訊。同時 CBSD 設備須滿足 Part 96.41 的一般無線電要求，包括：

#### 1. 功率限制

所有 CBSD 必須符合最大等效全向輻射功率 ( Equivalent Isotropic Radiated Power, EIRP ) 和最大功率譜密度 ( power spectral density, PSD ) 的限制。CBSD 必須在 150 MHz 範圍內運作，因此應對低、中和高的頻道進行測量報告。

---

<sup>53</sup> FCC, 47 C.F.R. § 96—CITIZENS BROADBAND RADIO SERVICE, <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbdc5da3c&mc=true&node=pt47.5.96&rgn=div5>

表 50、美國聯想法規 47 CFR Part 96 CBSD 設備功率限制

設備	最大EIRP (dBm/10MHz)	最大PSD (dBm/MHz)
終端用戶設備	23	NA
類別A CBSD	30	20
類別B CBSD	47	37

資料來源：FCC；本研究整理

### (1) 最大 EIRP

ANSI C63.26-2015 第 5.2 節中概述的程序可用於執行功率測量，只要遵循適當的程序，可以使用峰值(peak)或均方根(root mean square, RMS) 檢測器進行測量。

### (2) 最大 PSD

規則要求最大功率譜密度 (power spectral density, PSD) 測量，其目的是測量在連續傳輸期間所測得 PSD 時間平均值的最大值。為了執行此測量，被測設備 (device-under-test, DUT) 必須配置為全功率連續發射。ANSI C63.26-2015 第 5.2 節中概述的程序是可以接受的。

### (3) 峰值平均功率比 (PAPR)

除了 Part 96.41 中的功率限制之外，CBSD 還需要符合峰值平均功率比 (Peak-to-Average Power Ratio, PAPR) 的限制。為執行此測量，可採 ANSI C63.26-2015 第 5.2.6 節的程序進行。

## 2. 基頻外的發射

基頻外（outside the fundamental）的發射限值如下圖所述。

- 在指定頻道上或下 0-10 MHz 的範圍內須  $\leq 13\text{dBm}/\text{MHz}$
- 大於指定頻道上或下 10MHz 的範圍須  $\leq 25\text{dBm}/\text{MHz}$
- 任何低於 3530 MHz 和高於 3720 MHz 的發射須  $\leq 40\text{dBm}/\text{MHz}$

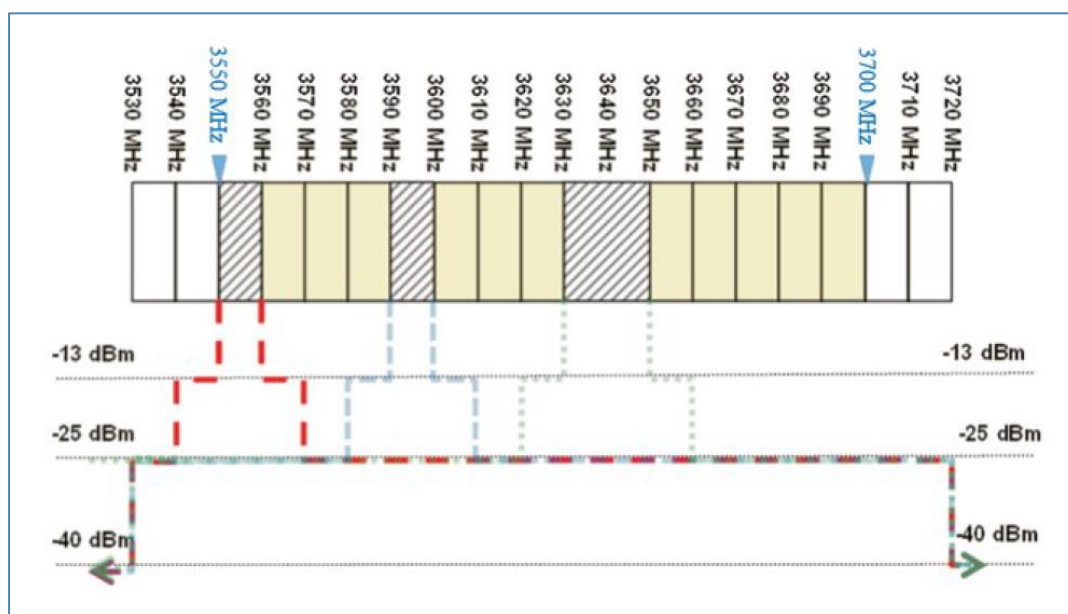


圖 26、基頻外的發射限值

資料來源：FCC；本研究整理

### 三、 小結

美國在電信管制器材管理制度上，主要依據聯邦規則（CFR 47）設定所有 RF 設備產品類別、技術規範及審驗規則等，凡於美國上市的電信設備均須符合審驗規範的要求，設備經合法授權和標示後始得銷售（§2.803）。責任方需保留測試和檢查記錄（§2.955）。對於違反聯邦通信法和/或委員會規則的市場銷售或經營的 RF 設備，FCC 將持續處以巨額罰款和其他制裁措施。FCC 將免執照 RF 設備分為四類

(偶發輻射、非意圖性輻射、意圖性輻射、電話終端設備(TTE))，不同類型 RF 設備的測試和授權要求各有不同，對於愈有潛在干擾可能的設備，會有較嚴格的授權要求。同時，為簡化設備授權程序減輕負擔，以供應商符合性聲明(SDoC)取代原 DOC 和 Verification 方式，並自 2017 年 11 月 2 日起生效。目前美國設備授權主要為：驗證與 SDoC 方式。

在電信管制器材檢測規定上，美國對於低功率類型的免執照 RF 設備受 FCC Part 15 無線設備技術規則的要求。低功率的 ISM 設備則受 FCC Part 18 ISM 頻段設備的技術要求。對於需執照之商業行動無線服務依所屬頻段分別制訂 Part 22、24、27 以及 90 等技術章節規範經營管理及設備授權。例如：Part 27 涵蓋：600MHz、700MHz、AWS 系列頻段、WCS 頻段(2300MHz)、BRS/EBS (2.5GHz)，用於 WCDMA、LTE 等無線通訊服務。Part 27 的射頻設備除須按 Part 2 Subpart J (Equipment Authorization Procedures) 規定的設備授權程序測量相關測項 (§2.1046 輸出功率、§2.1047 調變特性、§2.1049 占用頻寬、§2.1051 天線端混附波輻射、§2.1053 混附波輻射場強、§2.1055 頻率穩定度)，並須依 Part 27 Subpart C (Technical Standards) 具體要求之限制數值規範授權設備。

### 第三節 澳洲

#### 一、 電信管制器材管理制度

##### (一) 管制作法

澳洲通訊與媒體管理局（Australian Communications and Media Authority, ACMA）是負責電信、無線電、射頻器材、網路、廣播電視和其他媒體業務的主管機關。ACMA 根據澳洲電信法（Telecommunications Act 1997）及無線電通訊法（Radiocommunications Act 1992）規定，要求所有製造商及進口商的電信及無線電管制設備，須取得「法規符合性標誌（Regulatory Compliance Mark, RCM）」後，產品才能在市場上販售使用。同時 ACMA 負責制定符合性標籤的審驗法規，包括無線電通信電磁相容性標籤注意事項（Radiocommunications Labelling（Electromagnetic Compatibility）Notice 2017）<sup>54</sup>，以及用戶電信設備和佈線的標籤注意事項（Telecommunications（Labelling Notice for Customer Equipment and Customer Cabling）Instrument 2015）<sup>55</sup>。

為確保在澳洲販售的射頻器材符合 ACMA 對網路完整性、互操作性、效能特性以及健康安全的要求，ACMA 制訂無線產品之「監理框架（regulatory framework）」要求供應商設備須符合電信（Telecommunications）、無線（Radiocommunications）、電磁相容（EMC）及電磁輻射（EME）等相關規則要求<sup>56</sup>。前項監理規則（regulatory

---

54 ACMA, Radiocommunications Labelling Electromagnetic Compatibility Notice 2017, available at : <https://www.acma.gov.au/theACMA/-/media/54549461C74343FD8D89B140D2F3912D.ashx>

55 ACMA, Labelling Notice for Customer Equipment and Customer Cabling ) Instrument 2015, available at : <https://www.legislation.gov.au/Details/F2015L00190>.

56 ACMA, Supplying products in Australia, <https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/supplying-products-in-australia>

arrangements) 包含在一被稱為「標籤通知 (labelling notice)」<sup>57</sup>的立法文書 (legislative instrument)，用以確認供應到澳洲的產品，所適用的技術標準和測試、記錄保存和標籤要求。供應商須遵守並依據相關的標籤通知，以確定適用於澳洲供應的每種無線產品的要求，包括：

- 電信 (Telecommunications) 規則，主要根據 1997 年“電信法 (Telecommunications Act 1997)”第 407 條制訂的「2015 年電信 (用戶設備和用戶佈線標籤通知) 文書 (Telecommunications (Labelling Notice for Customer Equipment and Customer Cabling) Instrument 2015)」與相關標準，用於供應連接到電信網路或設施之用戶設備和用戶佈線的規範基礎。同時該規則規範特定電信用戶設備和用戶佈線供應商的測試、標籤和記錄保存義務，並要求供應商 (製造商、進口商或其授權代理商) 在產品供應到澳洲市場之前，須將產品貼上 RCM 標籤，以表明產品是否符合強制性技術標準。
- 無線通信 (Radiocommunications) 規則，主要根據 1992 年“無線電通信法 (Radiocommunications Act 1992)”第 182 (1) 條制訂的「2014 年無線通信 (設備合規標籤) 通知 (Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014)」及相關標準共同規範無線電通信設備的監理規定。
- 電磁相容 (EMC) 規則，主要根據“無線電通信法”第 182 (1) 條和「2017 年無線電通信 (電磁相容性) 標準

---

57 ACMA, Legislation - labelling notices, <https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/legislation---labelling-notice>

( Radiocommunications ( Electromagnetic Compatibility ) Standard 2017 ) 」制訂的「2017年無線電通信標籤(電磁相容性)通知 ( Radiocommunications Labelling ( Electromagnetic Compatibility ) Notice 2017 ) 」，共同規範電磁相容性的監理規定。EMC 監理規則適用於所有電氣和電子設備、車輛以及內燃機設備。

- 電磁輻射 ( EME ) 規則，主要根據“無線電通信法”第 182 ( 1 ) 條和「2014年無線電通信(電磁輻射 - 人體暴露)標準(人體暴露標準)( Radiocommunications ( Electromagnetic Radiation-Human Exposure ) Standard 2014 ( the Human Exposure Standard ) ) 」制定的「2014年無線電通信(合規標籤 - 電磁輻射)通知 ( Radiocommunications ( Compliance Labelling - Electromagnetic Radiation ) Notice 2014 ) 」，適用於任何帶有集成天線 ( integral antenna ) 的發射機，其天線用於：陸地、水上或空中移動，或是在非指定點的固定位置等。

## (二) 無線產品認證體系

澳洲 ACMA 《電信法》及《無線電通訊法》要求所有製造商及進口商的電信及無線電管制設備都須取得 RCM 審驗標籤，才能在市場實體或網路通路進行販售及使用。

### 1. 設備分類

根據澳洲電信法及無線電通訊法的規定，電器管制設備的種類可依符合性 ( compliance ) 的要求劃分為三種級別 ( Compliance level 1、2、3 ) ，如圖 27 所示。

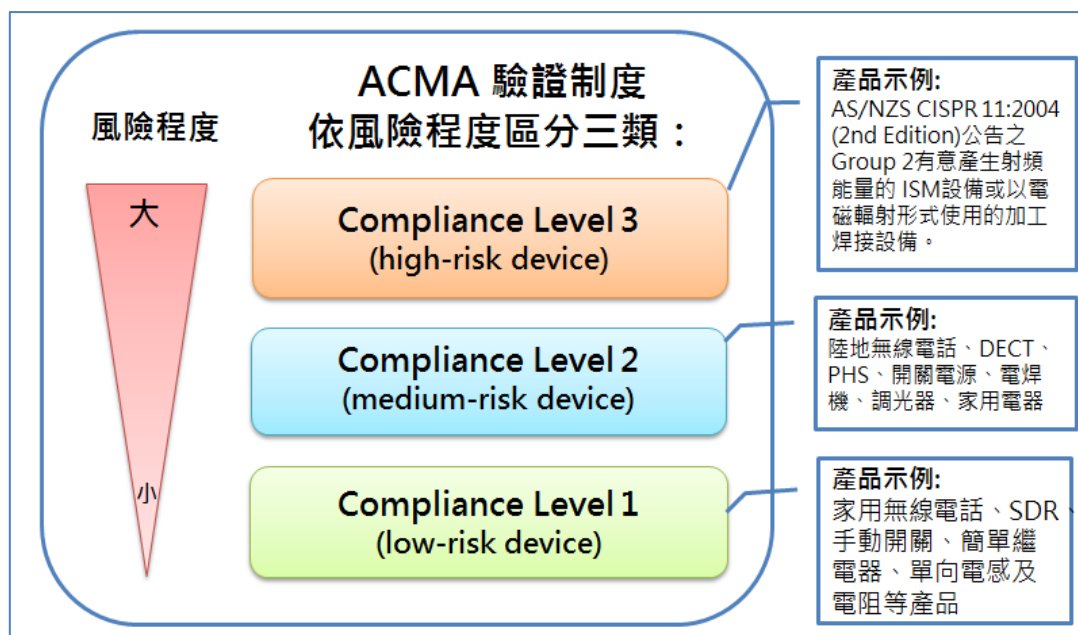


圖 27、澳洲射頻器材設備分類

設備廠商在進口或販售電器管制設備前，必須先完成向 ACMA 註冊及取得使用 RCM 標籤的授權。三個級別電器管制設備的分類標準如下<sup>58</sup>：

### (1) 符合性級別一 (Compliance level 1) 設備

級別一設備係指對無線電設備干擾較低的產品，例如家用無線電話、SRD、手動開關、簡單的繼電器、單向電感及電阻等。針對級別一的產品，ACMA 要求設備廠商必須簽署符合性聲明 (Declaration of Compliance, DoC) 及提供產品說明等的文件。級別一的產品必須申請 RCM 的標章，也必須提供該項產品的符合性記錄文件，以證明符合性聲明中所描述的產品已符合 ACMA 所發布的相關技術標準。級別一的產品除了必須符合相關的電器安全標準外，並須符合下列標準：

58 ERAC, Levels of Electrical Equipment, available at : [http://www.erac.gov.au/index.php?option=com\\_content&view=article&id=109&Itemid=559](http://www.erac.gov.au/index.php?option=com_content&view=article&id=109&Itemid=559)



- 當澳洲標準（Australian Standards, AS），或是澳洲和紐西蘭的聯合標準（joint Australian Standards and New Zealand Standards, AS/NZS）可以適用於特定的設備型式時，則共同使用該標準和 AS/NZS3820 標準。AS/NZS3820 標準是電器設備的重要安全要求。
- 如果沒有特定的 AS 或 AS/NZS 適用於該設備型式，但是國際電工委員會（International Electrotechnical Commission, IEC）的標準可以適用時，則共同使用 IEC 和 AS/NZS 3820 標準。
- 如果沒有 IEC 標準，則使用 AS/NZS 3820 標準。

## (2) 符合性級別二（Compliance level 2）設備

級別二設備係指對使用無線電設備的干擾中度的產品，例如行動電話、DECT、PHS、開關電源、電焊機、調光器、大部分的家用電器等。針對級別二的產品，ACMA 要求設備廠商除了必須簽署符合性聲明和提供描述該產品的書面文件外，還需提供按 ACMA 發布的相應技術標準所執行的測試合格報告，或是由 ACMA 的指定驗證機構（Certification Body, CB）根據該產品所必須符合的技術標準，所簽署的證明文件；若該產品曾獲得由外國主管機關所核發的型式認證（Type Approval）證書，則設備廠商可提供國外的型式認證證書及檢附由 ACMA 指定的 CB 所簽署的符合證明文件。ACMA 並不強制要求設備廠商對於級別二的產品必須交由檢測機構（Recognised Testing Authority, RTA）測試，而且 ACMA 允許設備廠商於廠內自行測試，但是設備廠商必須證明廠內有足夠的檢測儀器。級別二的產品除了必須符合相關的電器安全標準外，並須符合下列標準：

- 該設備的型式列於 AS/NZS4417.2 的標準中，則適用此標準。

- 由電器安全管理者接受，可使該設備型式是用的標準，該標準必須遵守設備安全規則（Equipment Safety Rules）的相關規定。

### (3) 符合性級別三（Compliance level 3）設備

級別三設備係指對使用無線電設備的干擾極高的產品，例如公告之有意產生射頻能量的 ISM 設備，或以電磁輻射形式使用的加工焊接設備。針對級別三的產品類別，ACMA 要求設備廠商除了必須簽署符合性聲明和提供描述該產品的書面文件外，還必須提供由 ACMA 認可的 RTA 所出具的測試報告及由 ACMA 所指定的 CB 根據該產品所必須符合的技術標準，所簽署的證明文件。若該產品曾獲得由外國主管機關所核發的型式認證（Type Approval）證書，設備廠商仍然必須提供由 ACMA 認可的 RTA 所出具的測試報告及檢附由 ACMA 指定的 CB 所簽署的符合證明文件。級別三的產品除了必須符合相關的電器安全標準外，並須符合下列標準：

- 該設備的型式列於 AS/NZS 4417.2 的標準中，則適用此標準。
- 由電器安全管理者接受，可使該設備型式是用的標準，該標準必須遵守設備安全規則（Equipment Safety Rules）的相關規定。

根據澳洲電信法及無線電通訊法，設備廠商在進口或販售電器管制設備前，必須先完成向 ACMA 註冊及取得使用 RCM 標籤的授權。所有級別的產品均必須申請 RCM 的標章，也必須提供該項產品的符合性記錄文件，級別一產品的紀錄文件必須保存五年，級別二和級別三產品的相關紀錄資料必須保存十年，以因應 ACMA 的查詢。

## 二、 電信管制器材檢測規定

澳洲符合性標誌技術係直接參考產業標準的技術性能要求，如澳洲標準局公佈的澳洲標準、國際標準（如：ITU、ETSI、3GPP 等）、澳洲輻射防護與核能安全局（ARPANSA）等機關所制訂的各項技術標準，經 ACMA 採納並發布為官方的技術標準。設備廠商產品必須符合 ACMA 所發布的規範標準，始可申請審驗標章。ACMA 技術標準主要根據三項法案制訂<sup>59</sup>，包括：

- ACMA 電信標準（Telecommunications standards）<sup>60</sup>係依據 1997 年“電信法”第 376 條制訂，用於電信用戶設備和用戶佈線的技術標準。技術標準完全採用產業標準 - 即所有實質性要求和測試方法構成強制性要求的一部分，以確保個人健康安全及電信網路與服務（如緊急電話等）的完整性。
- ACMA 無線通信標準（Radiocommunications standards）<sup>61</sup>係依據 1992 年“無線電通信法”第 162 條，用於規定無線電通信、EMC 和 EME。技術標準通常採用“部分（in part）”而非“全部（in full）”的產業標準。
- ACMA 廣播服務標準（Broadcasting Services Technical Standard）<sup>62</sup>係依據 1992 年“廣播業務法”第 9A 條，用於規範數位廣播接收設備。

---

59 ACMA, Technical standards, <https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/technical-standards>.

60 ACMA, Telecommunications standards, <https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Telecommunications-customer-equipment-and-cabling/telecommunications-standards-list>

61 ACMA, Radiocommunications standards, <https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Radiocommunications-devices/radiocommunications-standards-list>.

62 ACMA, Digital Broadcasting Codes & Standards – Broadcast Receivers, <https://acma.gov.au/theACMA/digital-broadcasting-codes-standards-broadcast-receivers-i-acma>

## (一) 電信射頻器材檢測標準

ACMA 根據 1997 年“電信法”第 376 條發布的 ACMA 電信技術標準，主要包括：「電信（行動設備空中介面）技術標準 2018」以及「電信（客戶設備安全）技術標準 2018」二部分。其中，在電信（行動設備空中介面）技術標準方面，ACMA 要求任何連接到行動電話網路的設備必須符合「2015 年電信（用戶設備和用戶佈線標籤通知）文書」<sup>63</sup>列出的相關強制性標準，其中包括連接到行動電話或行動網路設備的「2015 年電信技術標準（連接電信網路空中介面的要求 - AS / CA S042） Telecommunications Technical Standard （Requirements for Connection to an Air Interface of a Telecommunications Network - AS/CA S042） 2015」<sup>64</sup>以及 2018 年 4 月公告的「2018 年電信技術標準（行動設備空中介面）Telecommunications（Mobile Equipment Air Interface） Technical Standard 2018」<sup>65</sup>強制性技術標準，相關技術標準引用澳洲產業標準，包括：

- AS / CA S042.1：2018-連接到電信網路空中介面的要求-第 1 部分：總則；
- AS / ACIF S042.3：2005-連接到電信網路空中介面的要求-第 3 部分：GSM 設備。
- AS / CA S042.4：2018-連接到電信網路空中介面的要求-第 4 部分：IMT 設備。

---

63 ACMA, Telecommunications（Labelling Notice for Customer Equipment and Customer Cabling） Instrument 2015, <https://www.legislation.gov.au/Series/F2015L00190>

64 ACMA 為反映客戶設備的最新技術要求，制訂新版行動設備標準 2018，並於 2018 年 12 月 12 日廢除取代原電信技術標準 2015。<https://www.legislation.gov.au/Details/F2015L00188>

65 ACMA, Telecommunications（Mobile Equipment Air Interface） Technical Standard, <https://www.acma.gov.au/theACMA/s042>

相關規範 ACMA 委由 Communications Alliance Ltd 於 2018 年 4 月 12 日發布。其中，AS/CA S042.1：2018 適用的標準，包括：IEC 61672-1：2013、ITU-R M.1224-1、ITU-R M.1457-13、ITU-T P.57、ITU-T X.509、ETSI TR 102 300-5、ETSI TS 103 383、ETSI TS 122 016 V14.0.0、ETSI TS 122 101 V14.6.0、ETSI TR 121 905 V14.0.0、ETSI TS 124 008 V13.8.0、ETSI TS 122 022 V14.0.0、ETSI TS 124 229 V14.4.0、ETSI TS 124 301 V13.8.0、ETSI TS 131 111、3GPP TS 23.003 V15.0.0 等規範。AS/CA S042.1：2018 之規範項目如表 51 所示：

**表 51、澳洲 AS/CA S042.1：2018 之規範項目**

項次	規範項目
1	緊急服務接取 (Emergency service access)
2	多服務設備 (Multi-service Customer Equipment, CE)
3	網關設備 (Gateway Device)
4	緊急服務 (Emergency service)
5	特殊號誌與信號 (Special flags and special signalling)
6	最大聲壓 (Maximum Sound Pressure Level (SPL))
7	電信設備身份 (Telecommunications Device Identifier)

資料來源：ACMA

AS/CA S042.4：2018 適用的標準，包括：EU Radio Equipment Directive (RED)、ITU-T X.509、FCC Part 22、ETSI TS 122、ETSI TS 123、ETSI TS 124、ETSI TS 125、ETSI TS 134、ETSI TS 136、ETSI EN 301 等相關規範。AS/CA S042.4：2018 規範之項目如表 52 所示：

表 52、澳洲 AS/CA S042.4：2018 之規範項目

項次	規範項目
1	IMEI 安全性 (IMEI security)
2	核心協議規範 (Core protocol specifications)
3	頻率 (frequency)
4	單載波 (Single carrier)
5	載波聚合 (Carrier Aggregation)

資料來源：ACMA

另外，在電信（客戶設備安全）技術標準（Telecommunications (Customer Equipment Safety) Technical Standard）<sup>66</sup>方面，ACMA 制訂新的 2018 客戶設備安全技術標準，允許為期四年的過渡期，直到 2022 年 2 月 15 日。供應商可以選擇在過渡期內遵守 AS / NZ 60950-1：2015 或 AS / NZS 62368-1：2018。

- AS / NZS 60950.1：2015 – 資訊技術設備-安全性，第 1 部分：總則（2015 年產業標準）； 和
- AS / NZS 62368.1：2018-音訊/視訊、資訊和通信技術設備-第 1 部分：安全要求（2018 年產業標準）。

上述強制性標準適用於行動電話、行動設備、衛星電話以及包含可連接到行動網路的模組的任何設備。此外，適用 ACMA 2018 年電信技術標準的相關設備，係屬高風險標準設備，須取得認證機構聲明（證書）並進行符合性級別三的產品註冊申報程序。

---

66 ACMA, Telecommunications (Customer Equipment Safety) Technical Standard, <https://www.acma.gov.au/theACMA/60950>

## (二) 無線設備檢測標準

澳洲對於電信及廣播外的所有無線設備，如嬰兒監視器、無線耳機、藍牙、Wi Fi 設備、WLAN、汽車遠端遙控設備和車庫門遙控器等，主要依據「2014 年無線通信設備（合規標籤）通知（Radiocommunications Devices（Compliance Labelling）Notice 2014）」<sup>67</sup>規範產品的適用技術標準、測試、記錄保存和標籤要求等。該通知並針對不同類型的發射器，制訂 15 個適用的 ACMA 強制性標準<sup>68</sup>，包括：短距設備（Short Range Devices；如 WiFi、BT 等）、PTT 收發器（PTT transceivers）、海事收發器（Marine transceivers）、緊急信標（Emergency beacons）、DECT 等設備，如圖 28 所示。

Item	Applicable standard	Compliance Level
1	<i>Radiocommunications (Devices Used in the Inshore Boating Radio Services Band) Standard 2017</i>	2
2	<i>Radiocommunications (HF CB and Handphone Equipment) Standard 2017</i>	2
4	<i>Radiocommunications (118MHz to 137MHz Amplitude Modulated Equipment—Aeronautical Radio Service) Standard 2012</i>	2
5	<i>Radiocommunications (MF and HF Radiotelephone Equipment—International Maritime Mobile Service) Standard 2014</i>	2
6	<i>Radiocommunications (Paging Service Equipment) Standard 2014</i>	2
7	<i>Radiocommunications (121.5 MHz and 243.0 MHz Emergency Position Indicating Radio Beacons) Standard 2014</i>	2
8	<i>Radiocommunications (MF and HF Equipment—Land Mobile Service) Standard 2014</i>	2
10	<i>Radiocommunications (Short Range Devices) Standard 2014</i>	1
11	<i>Radiocommunications (UHF CB Radio Equipment) Standard 2011 (No. 1)</i>	2
12	<i>Radiocommunications (VHF Radiotelephone Equipment—Maritime Mobile Service) Standard 2014</i>	2
13	<i>Radiocommunications (Analogue Speech (Angle Modulated) Equipment) Standard 2014</i>	2
14	<i>Radiocommunications (406 MHz Satellite Distress Beacons) Standard 2014</i>	2
15	<i>Radiocommunications (Digital Cordless Communications Devices—DECT Devices) Standard 2017</i>	2

67 ACMA, Radiocommunications (Compliance Labelling – Devices) Notice 2014, <https://www.legislation.gov.au/Series/F2014L01236>

68 ACMA, Radiocommunications standards, <https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Radiocommunications-devices/radiocommunications-standards-list>

<https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Radiocommunications-devices/radiocommunications-standards-list>

圖 28、澳洲無線通信設備適用標準及相應的符合性級別

資料來源：ACMA

ACMA 無線通信標準 (Radiocommunications standards) 主要參考歐盟 ETSI/EN 標準。其中，適用「2014 年無線電通信 (短程距離設備) 標準 (Radiocommunications (Short Range Devices) Standard 2014)」的設備，除不得造成干擾及不得提供干擾保護外，另屬「類別執照 (class licence)」的短程距離設備，在類別執照下運行，設備亦須依循「AS/NZS 4268」技術規範，並符合 ETSI/EN 300 220-1、ETSI/EN 300 328、ETIS/EN 300 330、ETSI/EN 300 440、ETSI/EN 301 893 (其中 5600-5650 MHz 禁用)、ETSI/EN 302 288-1 等技術標準，以及實施相關檢測項目如表 53 所示：

表 53、澳洲類別執照相關檢測項目

項次	檢測項目
1	發射機類型 (class of transmitter)
2	授權頻段 (permitted frequency band)
3	最大EiRP (maximum equivalent isotropically radiated power ; Max. EIRP)
4	混附波輻射 (spurious emissions )
5	其他補充要求 ( supplementary requirements )

資料來源：ACMA

值得注意的是，澳洲類別執照 (Class licences) 係依「無線電通信法 (Radiocommunications Act)」第 3.4 部分所發布。ACMA 運用類別執照管理在一套共同條件下，使用設備及有限的一組公共頻率服務使用的頻譜。類別執照授權用戶在指定的頻段上，以共享方式運行。



因執照授權採共享制，而不是發給個別單一持照者，因此不會產生執照費用。任何人可以根據類別執照操作無線通信設備，只要該操作符合執照許可條件。目前 ACMA 已頒發 15 種類別執照，授權操作各種無線通信設備，包括：遙控設備（remote control devices）、民用波段無線電（citizen band radio）、室內無線電話（cordless telephones）和陸地無線電話等<sup>69</sup>。

此外，澳洲屬短程距離設備的藍牙、WLAN 等產品，雖然符合性級別屬於級別一的低風險設備，但相關設備須通過測試或評估輔助文件來證明設備的合規性，例如：提供符合 ETSI EN 300 328 V1.7.1 的測試報告，用以表明藍牙發射機或接收機符合（AS/NZS 4268）技術標準的要求，或提供符合 FCC 規則第 15.247 節（FCC Part §15.247）的符合性測試報告，證明 WLAN 設備之發射機或接收機符合（AS/NZS 4268）技術標準的要求。同時，供應商亦須完成符合性聲明（DoC）並維護合規性記錄，以及在國家資料庫中註冊為「責任供應商」，標籤產品（RCM 標籤）後方可販售使用。

### （三） 行動通信頻譜執照設備檢測項目

澳洲行動通信頻譜執照通常須透過拍賣機制取得，其技術規範主要參考澳洲頻譜執照指引。<sup>70</sup> 頻譜執照持有者使用之相關設備須符合 ACMA 為該頻段制定的許可條件和技術架構，如此執照持有者才可在授權的地理區域和指定的頻段內運作設備。頻譜執照一般的技術架構之檢驗項目如表 54 所示：

---

69 ACMA, Class licences, <https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Radiocomms-licensing/Class-licences/class-licences>

70 Know your obligations - Spectrum licensees, available at : [https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Engineering/Information/Word-Document/know\\_your\\_obligations-docx.docx?la=en](https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Engineering/Information/Word-Document/know_your_obligations-docx.docx?la=en)

表 54、澳洲行動通信頻譜執照設備檢測項目

項次	檢測項目
1	地理區域 (geographic areas)
2	頻段 (Frequency band)
3	地區外發射限制 ( Outside-the-area emission limits )
4	帶外發射限制 (Emission limits outside the frequency band)
5	頻率偏移範圍 ( Frequency offset range)
6	有效天線高度 (effective antenna height )
7	天線波束寬度 (antenna beamwidth)
8	有效全向輻射功率 (effective isotropic radiated power (EIRP) )
9	帶內干擾 (In-band interference)
10	帶外干擾 (Out-of-band interference)

資料來源：ACMA

另澳洲於 2018 年 3 月 5 日正式聲明將透過頻譜執照的釋照方式，重分配特定都會區和區域地區 3575-3700 MHz (3.6 GHz 頻段) 的頻譜用於 5G 網路。<sup>71</sup>ACMA 根據 1992 年無線電通信法第 60 條的規定，正式透過基於價格分配的拍賣程序重分配 3.6 GHz 頻段的頻譜執照。3.6 GHz 頻譜執照的技術架構規範<sup>72</sup>規定了測試的測量過程，包括設備的發送特性、接收特性和性能要求。

目前 3.6 GHz 頻段既有頻譜使用業者，包括：點對點業務、固定式衛星服務 (Fixed Satellite Service, FSS)、業餘使用，以及區域無線網際網路提供商 (Wireless Internet Service Providers, WISPs) 業務。

<sup>71</sup> ACMA (2018), 3.6 GHz auction system format Information paper, available at : [https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Monitoring-and-Analysis/Information/Word-Document/3-6-GHz-band-auction-system\\_information-paper-docx.docx?la=en](https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Monitoring-and-Analysis/Information/Word-Document/3-6-GHz-band-auction-system_information-paper-docx.docx?la=en)

<sup>72</sup> Development of the 3.6 GHz spectrum licence technical framework, available at : [https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Transformation-and-Government/Information/Word-Document/3\\_6-GHz-TLG-paper-v3\\_1docx.docx?la=en](https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Transformation-and-Government/Information/Word-Document/3_6-GHz-TLG-paper-v3_1docx.docx?la=en)

ACMA 針對受影響的現有 3.6 GHz 頻段設備執照業者，宣布一系列的改善措施，如部分區域提議延長重分配的期限、致力安排 5.6GHz 頻段用於站臺式無線寬頻服務、承諾調查區域性 28 GHz 頻段之使用，以提供固定無線寬頻業務的可能性、在可能的情況下，鼓勵商業談判，以協助業者持續獲得頻譜等，以期提供 5G 使用。澳洲 5G 頻譜執照的技術架構之檢驗項目如表 55 所示：

**表 55、澳洲 5G 頻譜執照設備檢驗項目**

項次	檢測項目
1	頻段 (Frequency band)
2	地理區域 (geographic areas)
3	帶外發射限制 (Emission limits outside the frequency band)
4	混附波輻射限制 (spurious emission limits)
5	頻率偏移範圍 (Frequency offset range)
6	最大真實平均功率 (maximum true mean power)
7	指定頻寬 (Specified Bandwidth)
8	帶內發射限制 (In-band emission limits)
9	無用發射限制 (unwanted emission limits)

資料來源：ACMA

### 三、 小結

澳洲在電信管制器材管理制度上，ACMA 依據《電信法》及《無線電通訊法》要求所有製造商及進口商的電信及無線電管制設備均須取得「法規符合性標誌 (RCM)」後，產品才能在市場實體或網路通路進行販售使用。為確保在澳洲販售的射頻器材符合 ACMA 對網路完整性、互操作性、效能特性及健康安全的要求，ACMA 制訂無線產品「監理框架」要求供應商設備須符合電信、無線通信、電磁相容

(EMC) 及電磁輻射 (EME) 等技術標準。另澳洲「電氣設備安全系統 (EESS)」將設備分成：級別 3 (高風險)、級別 2 (中風險) 和級別 1 (低風險)，每級別取決潛在風險有相應要求。設備製造商、進口商或供應商須於「國家資料庫」辦理「責任供應商登記」及「中、高風險產品符合性登記」，簽署「責任供應商聲明」聲明設備為電氣安全，並符合相關標準及遵守電器設備安全系統要求。

澳洲在電信管制器材檢測規定上，ACMA 制訂相關技術標準主要包括：電信技術標準、無線電通信標準及廣播服務技術標準。各技術標準項下各訂有不同設備類型及相應之檢測規定；例如屬電信類之行動設備，ACMA 要求任何連接到行動電話網路的設備必須符合「行動設備空中介面」及「客戶設備安全」相應技術標準，並引用澳洲產業標準 AS/CA S042.1、S042.4 規範連接到電信網路的空中介面，以及採紐澳協調標準 AS/NZS 62368.1 等規範資訊技術設備安全，另亦需符合「頻譜執照」設備的檢測項目。對於電信及廣播外的所有無線設備，如嬰兒監視器、無線耳機、藍牙、Wi Fi 設備、WLAN、汽車遠端遙控設備和車庫門遙控器等，無線通信標籤通知 (RLN) 針對不同類型發射器，個別制訂 15 項強制性標準包括：短距設備 (Short Range Devices；如 WiFi、BT 等)、DECT、海事收發器 (Marine transceivers) 等適用的標準及測項，同時透過「類別執照 (LIPD)」限制可運行的頻段及輸出功率限值。

## 第四節 日本

### 一、 電信管制器材管理制度

#### (一) 管制作法

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。<sup>73</sup>

總務省對於電信管制射頻器材的管理，是從電波公平有效利用及防止電波干擾造成無法通信的觀點，藉由基準認證制度來保障通信產品與符合技術基準，防止電波的混附發射及電信通信網路的損害，確保電氣通信機器的安全性、可靠性、終端設備接取網路的平滑性，同時也簡化無線電臺執照申請的手續。2004 年日本進一步修法導入「終端設備技術基準自行認證」及「無線設備技術基準自行認證」制度，使設備業者得以自行認證，加速無線設備投入市場。

MIC 對於為不合規設備，可要求經銷商，提交報告、現場檢查及發出相關改善命令，以及禁止產品貼標、撤銷證書等，並考量不合規影響程度、原因、廠商改善情形等相關因素，而有不同程度（包含刑事）的裁罰量度。

---

<sup>73</sup>總務省 No.88 公告技術規範，<http://www.tele.soumu.go.jp/j/ref/material/test/index.htm>

## (二) 日本無線產品認證體系

日本無線射頻器材依「電波法」及「電信通信事業法」進行管制；無線設備均須取得「基準認證」並黏貼標籤才可販售。發射電波無線設備，亦須取得總務大臣無線電臺執照後，方可設立使用。

### 1. 設備分類

日本無線設備依使用須執照與否，可區分為「免執照無線電臺設備」及「需執照無線電臺設備」等類別，如圖 29 所示。其中，第一類、第二類及第三類特定無線設備需完成驗證後，能以「簡化方式」取得電臺執照啟用，而其他類無線電臺設備（如：廣播電臺、人造衛星電臺），則須依一般電臺執照程序申請使用。

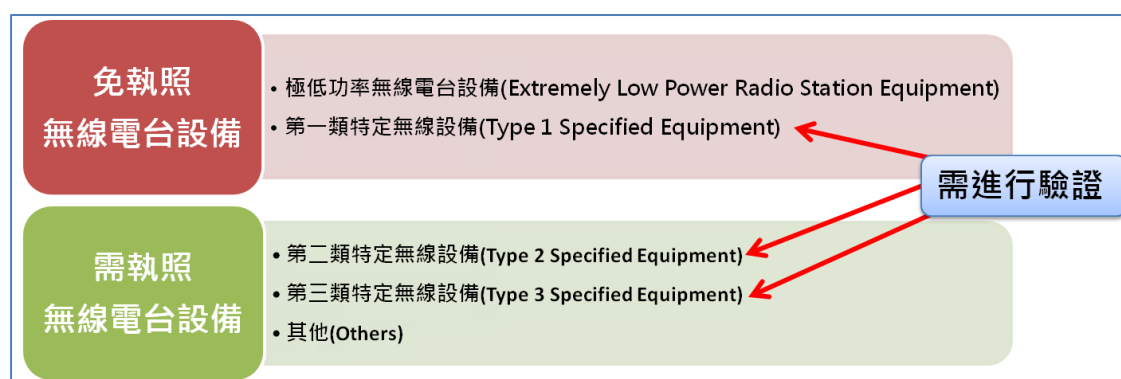


圖 29、日本無線設備使用類別

資料來源：MIC；本研究整理

對於需驗證的「特定無線設備（Specified Radio Equipment）」，根據其法律效力及設備干擾風險分為下列三類<sup>74</sup>，如圖 30 所示：

<sup>74</sup> MIC, 特定無線設備等について, <https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm>

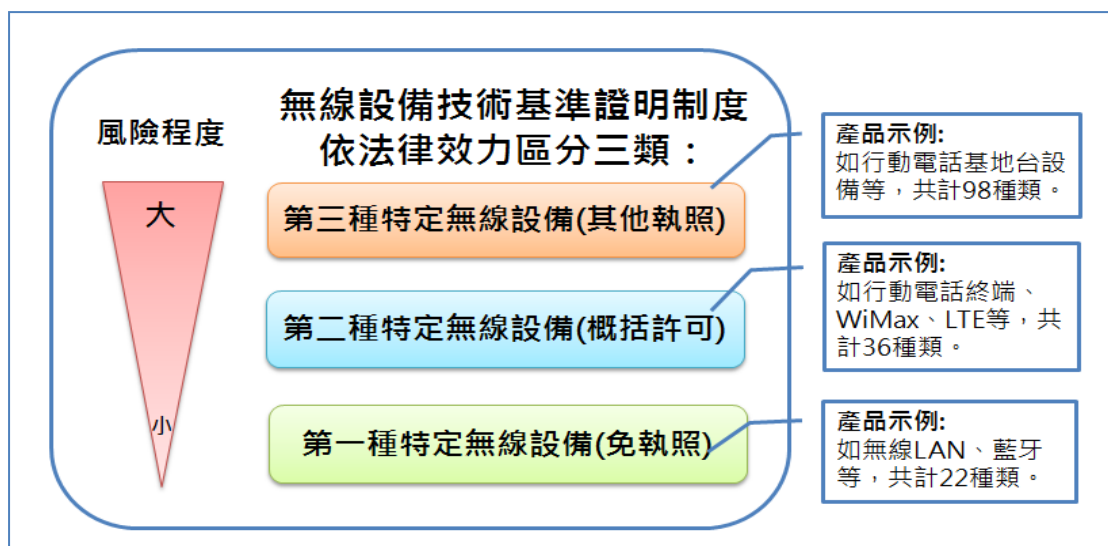


圖 30、日本需驗證之特定無線設備類別

資料來源：本研究整理

- 類別 I 免執照電臺（電波法第 38 條第 2 款第 1 項之 1 規定），包括：WLAN、藍牙、Zigbee 等。
- 類別 II 特定無線電臺（電波法第 38 條第 2 款第 1 項之 2 規定），包括：WiMAX、LTE 手機等電信終端設備。
- 類別 III 其他無線電臺（電波法第 38 條第 2 款第 1 項之 3 規定），包括：行動基地臺、用於 5GHz 頻段無線接取系統的陸地行動站等。

其中，第一類、第二類及第三類「特定無線設備（Specified Radio Equipment）」需完成檢測驗證取得「技術基準適合證明」後，即能以「簡化方式」申請電臺執照使用；而其他類無線電臺設備（如：廣播電臺、人造衛星電臺），則須依一般電臺執照程序申請使用，如圖 31 圖 31 所示。

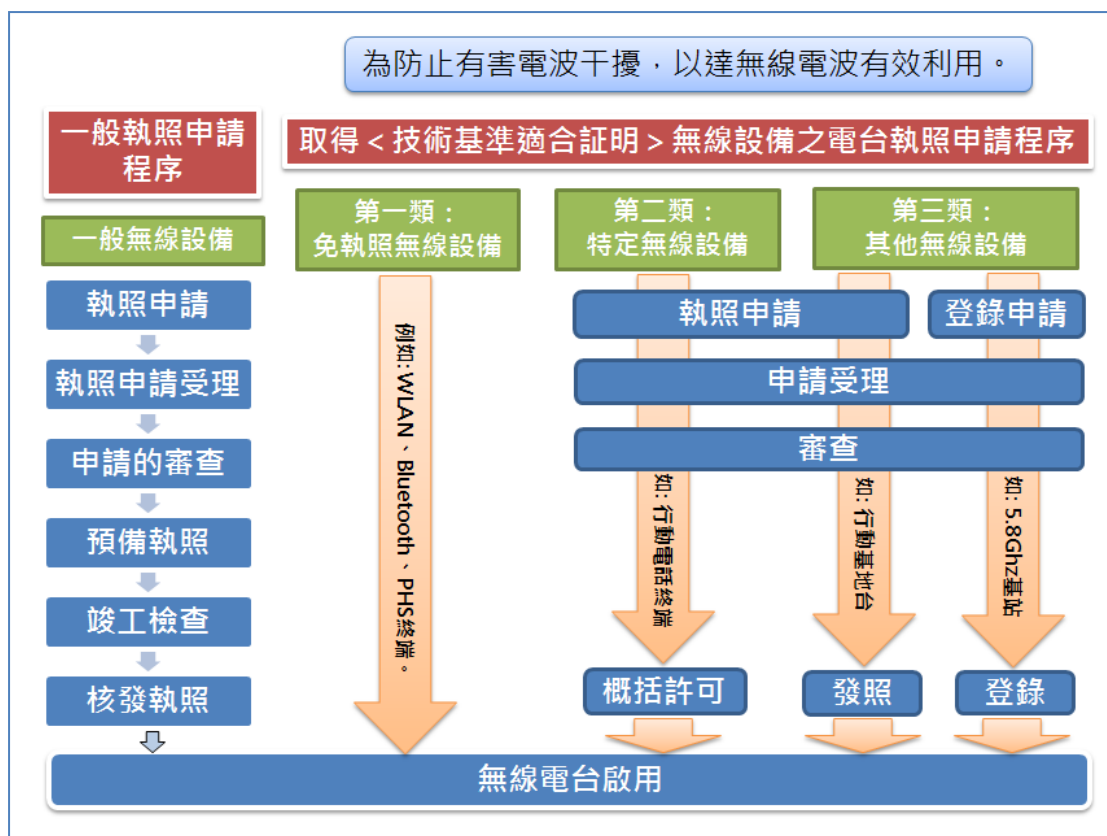


圖 31、日本無線設備電台執照申請程序

資料來源：MIC；本研究整理

此外，對於免執照且免審驗的「極低功率無線電臺設備 (Extremely Low Power radio stations, ELP)」，如：FM 發射器、無線遙控器、無線門禁等，因輸出功率極低不易造成干擾情形，因此日本 MIC 省令 (ordinance) 允許該極低功率無線設備，在距離無線設備 3 公尺處的電場強度若低於規範之容許值，即小於 322MHz 及大於 150GHz 頻段之電場強度需低於  $500\mu\text{V}/\text{m}$  (~5 毫微 (nW))，322MHz 至 10GHz 間之電場強度需低於  $35\mu\text{V}/\text{m}$  (~24.5 微微 (pW))，10GHz 至 150GHz 間電場強度依線性計算限值。日本極低功率無線電臺之電場強度容許值，如圖 32 所示。



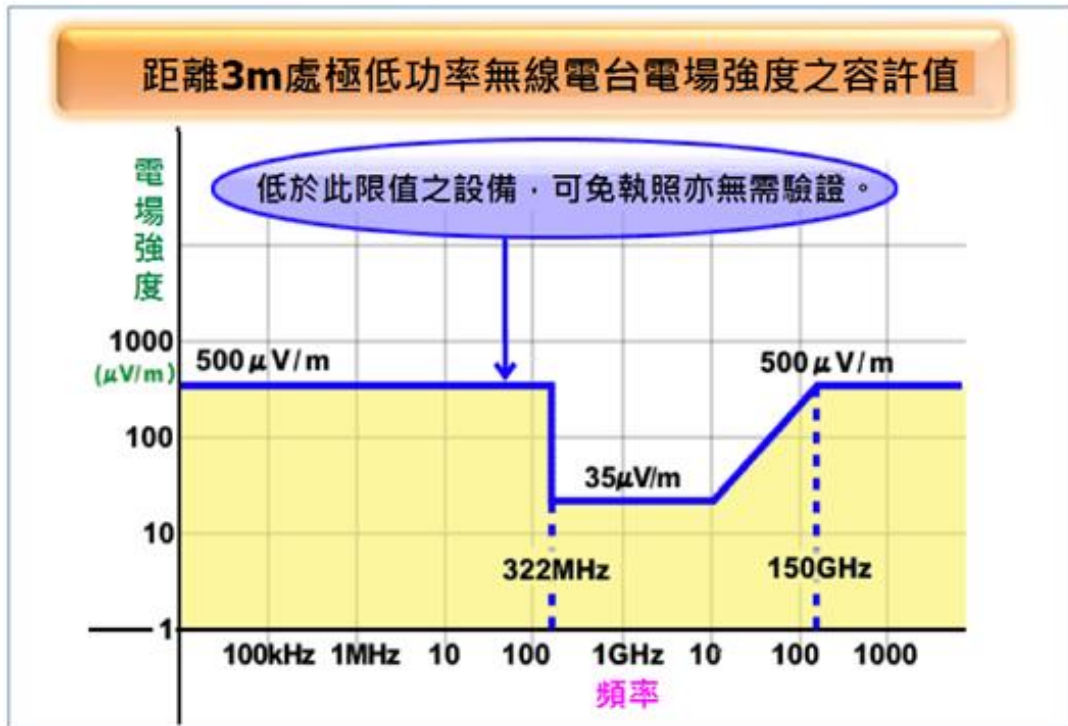


圖 32、極低功率無線電臺之電場強度容許值

資料來源：MIC；本研究整理

「極低功率無線電臺設備 (ELP)」不需驗證或取得總務省大臣執照即可販售使用，但須遵守《電波法》不得干擾的強制性要求。同時，MIC 推動自願性登記註冊(registration scheme)及 ELP 產品標誌等方式，確保供應商和消費者購買的產品不會造成干擾或受到干擾的不利影響。其中，自願性登記註冊方案是由二個產業組織：「日本全國汽車用品工業會 (JAAMA)」及「電波環境協議會 (EMCC)」管理。製造商或供應商可將極低功率無線設備送至該產業組織指定之註冊實驗室(registered lab)進行檢測，獲得測試報告後，當地日本公司(local Japanese company)亦須在 JAAMA 或 EMCC 中註冊登記 ELP 設備。另日本為因應流入市場的劣質產品衝擊，於 2015 年推出 ELP 標誌計劃，凡符合標準的產品可將「極低功率無線電臺設備標誌(ELP Mark)」

貼黏於註冊產品上供消費者識別，以確保購買的產品不會造成不必要的干擾。此外，MIC 另實施「無線設備試買測試」制度，針對市場上廣泛販售之極低功率免執照無線設備進行後市場稽查，以確保 ELP 設備的合規性。日本自願性 ELP 無線設備合格標誌，如圖 33 所示。



圖 33、日本自願性 ELP 無線設備合格標誌

資料來源：MIC；本研究整理

## 2. 符合性驗證制度

日本電波法對於無線設備的符合性認證方式，主要包括：

### (1) 技術法規符合性驗證

總務省認可的註冊驗證機構（Registered Certification Bodies, RCB），就個別特定無線設備是否符合電波法規定之技術法規，執行

測試和驗證。當審查結果若符合規範時，則可貼上符合認證標誌表示。  
如圖 34 所示。

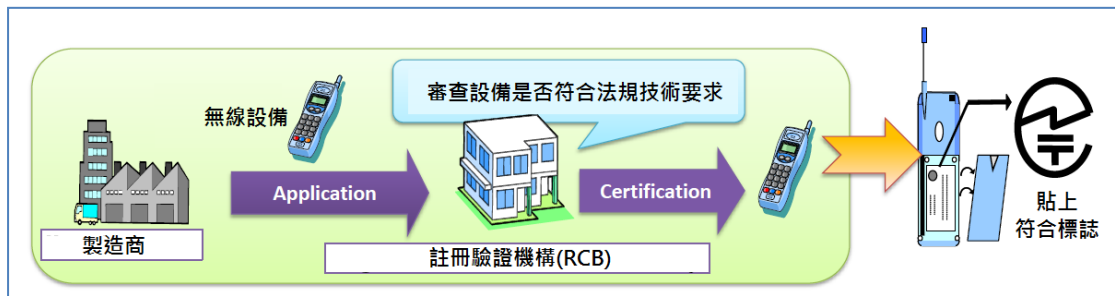


圖 34、技術法規符合性驗證流程

資料來源：MIC；本研究整理

## (2) 工事設計驗證

註冊驗證機構（RCB）執行有關特定無線設備工事設計，包括製造階段的品質控制方法驗證，確認其是否符合技術法規。其中，測試是針對每個型式大量生產之特定無線設備的單一個別樣本進行。取得工事設計驗證的廠商，依電波法履行設計一致性的義務後，可以將認證標誌貼在所生產出來的特定無線設備，但若更改該無線設備的內部電路設計或製造方法/程序，設備需要以新的型式重新申請認證，如圖 35 所示。

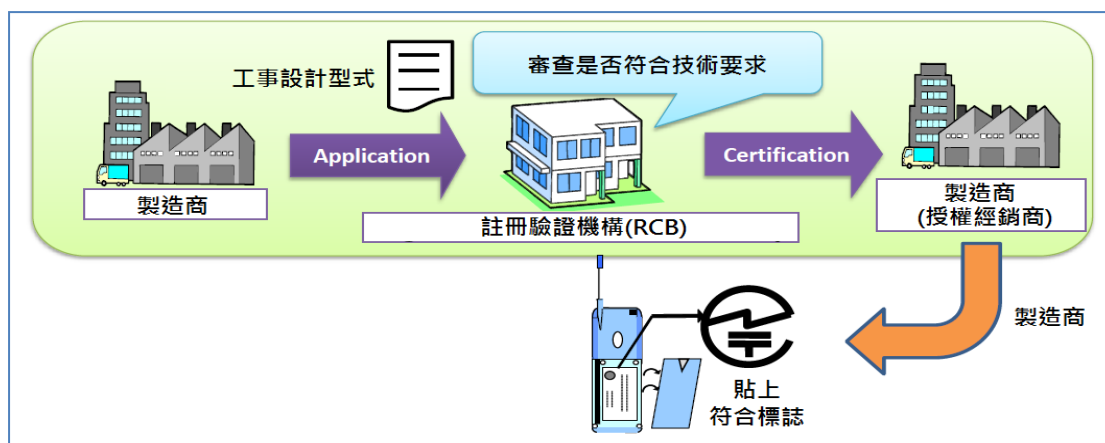


圖 35、工事設計驗證流程

資料來源：MIC；本研究整理

### (3) 技術法規符合性自我確認

「技術法規符合性自我確認」係指製造商或進口商針對使用者妨害較小且為總務省令規定「特別特定無線設備」產品，自行實施無線設備測試檢驗（verification），並確定該無線設備的設計與技術基準一致。製造商及進口商規劃進行技術基準適合自我確認時，須依技術基準適合自我確認申報書所要求需記載之事項，向總務大臣申報，並將自我確認的記錄進行保存，如圖 36 所示。「技術法規符合性自我確認」僅適用於電波法第 38 條之 33 第 1 項認證分類中，被劃分為「特別特定無線設備」的分類，例如：有線電話無線主副機、PHS 陸地行動電臺等。

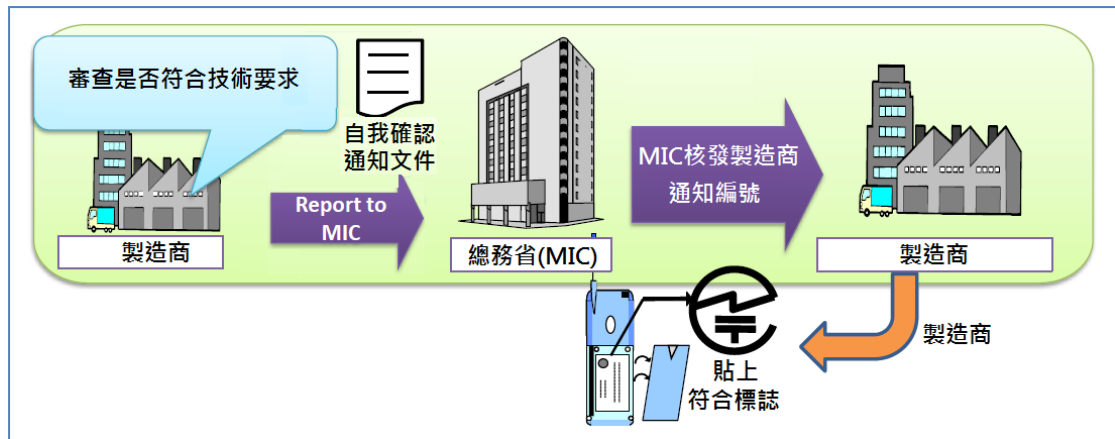


圖 36、技術法規符合性自我確認

資料來源：MIC；本研究整理

## 二、 電信管制器材檢測規定

### (一) 電信射頻器材檢測技術規範

日本設備技術規範依據無線產品的執照類別、頻段及用途，設立技術規範章節，如表 56 所示。

表 56、日本設備技術規範

設備證明規則 第 2 條第 1 項	執照類別	設備種類	適用技術標準 <sup>75</sup>
第 11 之 3 號	第 2 類 特定無線電 臺	WCDMA 行動臺	附表第 29 號
第 11 之 7 號		WCDMA ( HSDPA ) 行動臺	附表第 29 號
第 11 之 19 號		LTE 行動臺	附表第 86 號
第 11 之 19-2 號		LTE 行動臺 ( NB-IoT )	
第 11 之 19-3 號		LTE 行動臺 ( eMTC )	
第 11 之 30 號		5G-NR ( 3.7GHz、4.5GHz ) 行動臺	尚未公告

<sup>75</sup> MIC. 特定無線設備、特別特定無線設備一覽, <https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm>

第 11 之 32 號		5G-NR ( 28GHz ) 行動臺	
第 11 之 5 號	第 3 類 其他特定無線電臺	WCDMA 基地臺	附表第 31 號
第 11 之 6-2 號		WCDMA ( femtocell ) 基地臺	
第 11 之 6-4 號		WCDMA ( 室內小型基地臺 )	
第 11 之 9 號		WCDMA ( HSDPA ) 基地臺	
第 11 之 20 號		LTE 基地臺	附表第 87 號
第 11 之 20-2 號		LTE ( femtocell ) 基地臺	
第 11 之 20-3 號		LTE ( 室內小型基地臺 )	
第 11 之 20-4 號		LTE 基地臺 ( NB-IoT )	
第 11 之 20-5 號		LTE 基地臺 ( eMTC )	
第 11 之 29 號		5G-NR ( 3.7GHz、4.5GHz ) 基地臺	尚未公告
第 11 之 31 號		5G-NR ( 28GHz ) 基地臺	
第 19 號	第 1 類 免執照電臺	2.4GHz 頻段低功率數據通信系統 ( 2,400-2,483.5MHz )	附表第 43 號
第 19 之 3 號		5GHz 低功率數據通信系統( 5,150-5,350MHz )	附表第 45 號
第 19 之 3-2 號		5 GHz 低功率數據通信系統 ( 5,470-5,725 MHz )	
第 19 之 3-3 號		5GHz 低功率數據通信系統( 5,210-5,290MHz、5,530-5,610MHz )	

資料來源：MIC；本研究整理

## (二) 電信射頻器材檢測項目

### 1. WCDMA 用陸上行動臺設備技術規範

日本 WCDMA 用陸上行動臺設備技術規範，主要依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 3 號」之附表 29 號規定<sup>76</sup>。

#### (1) 引用國際或區域標準

關於 WCDMA 用陸上行動臺技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 3GPP。

<sup>76</sup> MIC, <https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/29.pdf>

## (2) 運作頻段

WCDMA 用陸上基地臺設備運作頻段：

- 800-850MHz，860-895MHz
- 1427.9-14252.9MHz，1475.9-1500.9MHz
- 1749.9-1784.9MHz，1844.9-1879.9MHz
- 1920-1980MHz，2110-2170MHz

## (3) 檢測項目

表 57、日本 WCDMA 用陸上行動臺設備檢測項目

項次	檢測項目
1	頻率容許誤差
2	占用頻寬
3	不必要發射功率
4	相鄰通道洩漏功率限制
5	天線功率容許誤差
6	無載波傳輸時的洩漏功率
7	調變信號傳輸速率
8	二次輻射發射限制

資料來源：MIC；本研究整理

## 2. WCDMA 用基地臺設備技術規範

日本 WCDMA 用基地臺設備技術規範，主要依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 5 號」之附表 31 號規定<sup>77</sup>。

### (1) 引用國際或區域標準

關於 WCDMA 用基地臺技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 3GPP。

### (2) 運作頻段

WCDMA 用陸上基地臺設備運作頻段：

- 800-850MHz，860-895MHz
- 1427.9-14252.9MHz，1475.9-1500.9MHz
- 1749.9-1784.9MHz，1844.9-1879.9MHz
- 1920-1980MHz，2110-2170MHz

### (3) 檢測項目

表 58、日本 WCDMA 用基地臺設備檢測項目

項次	檢測項目
1	頻率容許誤差
2	占用頻寬
3	不必要發射功率

<sup>77</sup> MIC, <https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/31.pdf>



4	發射機的互調特性
5	相鄰通道洩漏功率限制
6	天線功率及容許誤差
7	調變信號傳輸速率
8	二次輻射發射限制

資料來源：MIC；本研究整理

### 3. LTE 用陸上行動臺設備技術規範

日本 LTE 用陸上行動臺設備技術規範，主要依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 19 號」之附表 86 號規定<sup>78</sup>。

#### (1) 引用國際或區域標準

關於 LTE 用陸上行動臺技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 3GPP。

#### (2) 運作頻段

LTE 用陸上基地臺設備運作頻段：

- (800 MHz 頻段) 815MHz~850MHz
- (1.5 GHz 頻段) 1,427.9MHz~1,462.9MHz
- (1.7 GHz 頻段) 1,749.9MHz~1,784.9MHz

#### (3) 檢測項目

---

<sup>78</sup> MIC, <https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/86.pdf>

表 59、日本 LTE 用陸上行動臺設備檢測項目

項次	檢測項目
1	頻率容許誤差
2	占用頻寬
3	不必要發射功率
4	相鄰通道洩漏功率限制
5	天線功率及容許誤差
6	無載波傳輸時的洩漏功率
7	二次輻射發射限制

資料來源：MIC；本研究整理

#### 4. LTE 用基地臺設備技術規範

日本 LTE 用基地臺設備技術規範，主要依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 20 號」之附表 87 號規定<sup>79</sup>。

##### (1) 引用國際或區域標準

關於 LTE 用基地臺技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 3GPP。

##### (2) 運作頻段

LTE 用基地臺設備運作頻段：

---

<sup>79</sup> MIC, <https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/87.pdf>

- (800 MHz 頻段) 815MHz~850MHz
- (1.5 GHz 頻段) 1,427.9MHz~1,462.9MHz
- (1.7 GHz 頻段) 1,749.9MHz~1,784.9MHz

### (3) 檢測項目

表 60、日本 LTE 用基地臺設備檢測項目

項次	檢測項目
1	頻率容許誤差
2	占用頻寬及誤差
3	不必要發射功率
4	傳輸交互調變
5	天線傳輸功率及誤差
6	相鄰通道洩漏功率限制
7	二次輻射發射限制

資料來源：MIC；本研究整理

## 5. 2.4GHz 低功率設備技術規範

日本 2.4GHz 低功率設備技術規範，主要依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 19 號」之附表 43 號規定<sup>80</sup>。

### (1) 引用國際或區域標準

<sup>80</sup> MIC, <https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/43.pdf>

關於 2.4GHz 低功率技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 ETSI。

## (2) 運作頻段

2.4GHz 低功率設備運作頻段： 2,400-2,483.5MHz。

## (3) 檢測項目

表 61、日本 2.4GHz 低功率設備檢測項目

項次	檢測項目
1	頻率容許誤差
2	占用頻寬及誤差
3	不必要發射功率
4	天線傳輸功率及誤差
5	二次輻射發射限制
6	干擾預防功能測試

資料來源：MIC；本研究整理

## 6. 5GHz 低功率設備技術規範

日本 5GHz 低功率設備技術規範，主要依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 19 之 3 號」之附表 45 號規定<sup>81</sup>。

---

<sup>81</sup> MIC, <https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/45.pdf>

### (1) 引用國際或區域標準

關於 5GHz 低功率技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 ETSI。

### (2) 運作頻段

5GHz 低功率設備運作頻段：

- 5.150 - 5.350 GHz
- 5.210 - 5.290 GHz
- 5.470 - 5.725 GHz
- 5.530 - 5.610 GHz

### (3) 檢測項目

表 62、日本 5GHz 低功率設備檢測項目

項次	檢測項目
1	頻率容許誤差
2	占用頻寬及誤差
3	不必要發射功率
4	天線傳輸功率及誤差
5	二次輻射發射限制
6	干擾預防功能測試

資料來源：MIC；本研究整理

### 三、 小結

日本在電信管制器材管理制度上，對於電信管制射頻器材與無線通信設備，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。取得「基準認證」並黏貼標籤後始得販售。發射電波無線設備亦須取得總務大臣無線電臺執照後，方可設立使用。另外，日本無線設備依使用須執照與否，分為「免執照無線電臺設備」及「需執照無線電臺設備」。屬第一類、第二類及第三類特定無線設備，完成驗證後，能以「簡化方式」取得電臺執照啟用，而其他類無線電臺設備（如：廣播電臺、人造衛星電臺），則須依一般電臺執照程序申請使用。日本無線設備的基準認證制度包括：「技術法規符合性驗證（適用小量有不同認證碼）」、「工事設計驗證（適用大量有相同認證碼）」、「技術法規符合性自我確認（適用 TTE 設備及 MIC 公告設備）」，註冊驗證機構（RCB）對特定無線設備進行驗證，確保設備符合技術法規。

日本在電信管制器材檢測規定上，對於設備技術規範依據無線產品的執照類別、頻段及用途，設立相關技術規範章節。如：日本 LTE 行動臺設備技術規範，須按「設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 19 號」之附表 86 號檢測規定之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定進行檢測。屬 2.4GHz 低功率設備技術規範，則依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 19 號」之附表 43 號規範進行檢測。

## 第五節 韓國

### 一、 電信管制器材管理制度

## (一) 管制作法

韓國於 2013 年 4 月基於政府改造，將原電磁相容性 (EMC)、無線射頻 (RF) 與電子通訊之法定權責單位「韓國國家通訊委員會」( Korea Communications Commission, KCC) 改由「未來創造科學部」( Ministry of Science ICT & Future Planning, MSIP) 負責韓國電信設備和通訊產品的安全認證管理。後於 2017 年 7 月隨政府改組將原「未來創造科學部(MSIP)」更名為「科學技術情報通訊部(Ministry of Science and ICT, MSIT)」。另 MSIT 並授權國家電波研究所 (Radio Research Agency, RRA) 為其驗證機構，針對產品實施相關 EMC/RF/Telecom 驗證工作，同時負責制定廣播和通信設備的技術標準，並管理通信設備，促進韓國廣播和通信業的發展。韓國無線產品監理組織架構，如圖 37 所示。

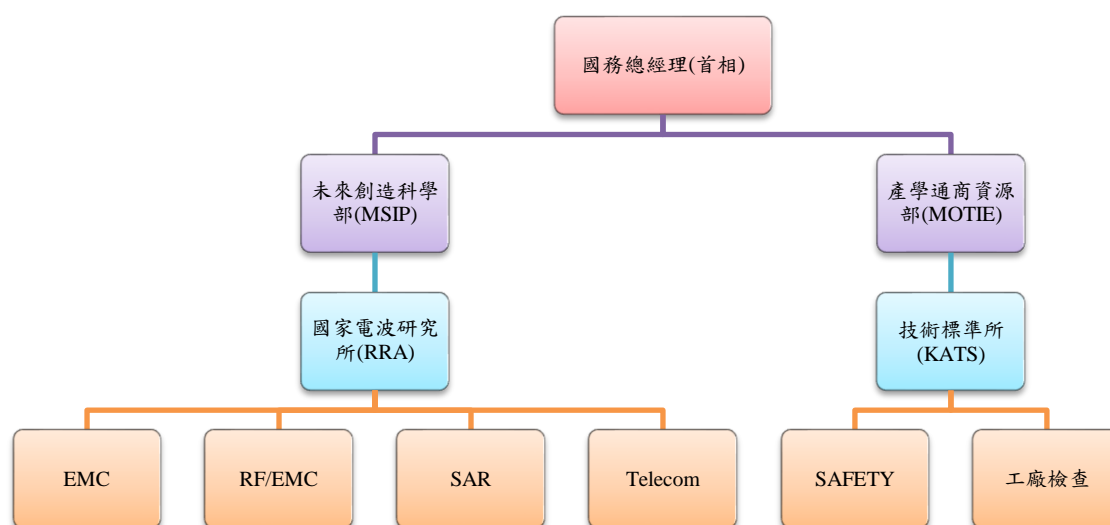


圖 37、韓國無線產品監理組織架構圖

資料來源：UL

韓國電信管制器材驗證主要根據《無線電波法(Radio Waves Act)》第 46 條及第 57 條規定，針對無線電信設備和產品進行強制性認證

<sup>82</sup>。凡屬「資訊通信設備認證規則（Regulation for Certification of Information and Communication Equipment）」規定的設備，均須符合技術標準並貼上 KC 標籤後，始得製造、進口或銷售。

韓國根據《無線電波法》58-11 條及 71-2 條規定，對於市場供應和銷售的驗證設備進行調查、確認和測試，並確認是否按照認證標誌和技術標準在市場上供應和銷售。若有不合規產品可要求更正、暫停製造/進口/銷售、取消認證等措施，以及考量不合規影響程度、原因、廠商改善情形等相關因素，予以不同程度（含刑事）的矯正裁罰。

## （二） 韓國無線產品認證體系

韓國電信管制器材驗證主要根據《無線電波法》，針對無線電信設備和產品進行強制性認證。符合技術標準並貼上標誌後，才可上市販售。

### 1. 設備分類

韓國 MSIT 實施電信器材設備產品驗證，主要依據《無線電波法》及 RRA 相關公告規則，同時考量無線產品設備之干擾風險、資訊安全、人體健康安全等因素，將產品驗證分成三種認證類型，如圖 38 所示。

---

<sup>82</sup> SGS, INTERNATIONAL TYPE APPROVAL (ITA) FOR ELECTRICAL & ELECTRONICS (EE) PRODUCTS, <https://www.sgs.com/en/white-paper-library/international-type-approval-ita-for-electrical-and-electronics-ee-products>





**圖 38、韓國電信管制器材驗證類型**

資料來源：本研究整理

針對屬干擾風險較高通訊產品實施強制性「符合性驗證（Conformity Certification）」程序。其餘產品類別則實施「符合性登記制度（Registered Certification）」程序，並根據產品電磁干擾風險等級劃再分為「經指定實驗室測試符合性」，以及「自主測試符合性」兩種類別，均屬於 SDoC 驗證方式。另對於尚未有技術標準可依循的創新產品，則施以「暫時性驗證（Interim Certification）」方式臨時性授權。

## 2. 符合性驗證制度

韓國無線設備符合性評估程序，主要包括：「符合性驗證」、「符合性登記制度」、「暫時性驗證」。無線產品符合性評估程序，如圖 39 所示。

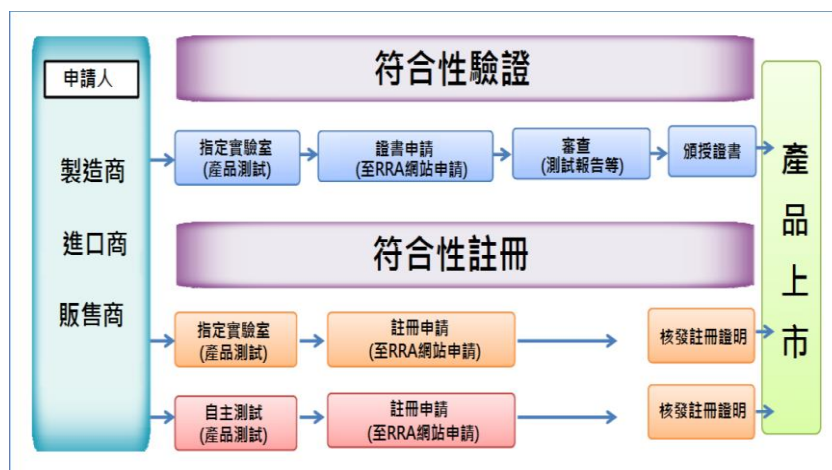


圖 39、韓國符合性評估程序

資料來源：本研究整理

- ◆ 符合性驗證（Conformity Certification），主要針對存在電波干擾危害、對人身安全 and 人體等產生有害影響或對通訊網路的安全及服務產生影響的 RF 與 Telecom 產品器材(如有線、無線通訊設備、WirelessLAN、Bluetooth、RFID 等)，製造商必須附具指定實驗室測試報告向驗證機構 RRA 申請產品符合性驗證，取得驗證證明後，始可貼標發行販售。
- ◆ 符合性註冊（Conformity Registration）根據產品電磁干擾風險等級再分為「經指定實驗室測試符合性註冊」及「自主測試符合性註冊」兩種類別，二者均屬於 SDoC 驗證方式。業者須提交聲明表證明設備符合一致性評估標準。
  - 「經指定實驗室測試符合性註冊」，適用於與符合性驗證設備相較下，其電波干擾危害、對人身安全 and 人體等產生影響小的器材(如家電製品、電腦、極低功率電波設備等)，經由指定測試實驗室測試，以及向 RRA 進行登錄並取得註冊證明後，始可貼標發行販售。

- 「自主測試符合性註冊」，在符合性註冊對象器材中限定使用範圍、僅在特定領域中使用的器材（工業設備、量測設備等），經自行測試並向 RRA 登錄取得註冊證明後，始可貼標發行販售。

- ◆ 暫時性驗證（Interim Certification），針對尚未有技術標準可依循的創新產品，在對電波環境沒有危害、安全性得到保障的範圍內可取得臨時性有效限期的證書。

韓國基於無線產品設備之干擾風險、資訊安全、人體健康安全等因素考量，將電信射頻器材及 RF 無線設備，如藍牙、WiFi 等設備列為干擾風險較高的類型，因此製造商必須檢附具指定實驗室測試報告向韓國電波研究院（RRA）申請產品符合性驗證，取得驗證證明後，始可貼標發行販售。對於電波干擾危害、對人身安全 and 人體等產生影響小的器材，則採取「符合性登記註冊」授權方式。同時，根據產品電磁干擾風險等級再劃分為「經指定實驗室測試符合性」及「自主測試符合性」，二種類別均屬 SDoC 授權方式，製造商檢附相關測試報告向韓國電波研究院（RRA）註冊登記，取得註冊證明後，即可貼標發行販售使用。

此外，韓國針對尚未有技術標準可依循的創新產品，在對電波環境沒有危害以及安全性得到保障的範圍的前提下，可以專案形式取得臨時性有效限期的證書。根據韓國電波法（Radio Waves Act）第 58-2 條第 7 項規定，對於仍尚未建立廣播通信設備適宜性評估標準，或基於任何其他原因很難根據 58-2 條第 2 項及第 3 項進行適宜性評估，並且在以下任何情況下：

- 如果相關設備不會對網路的使用造成危害；例如，如果不會干擾廣播通信網路；

- 如果相關設備不會對無線電波使用環境造成危害；例如，如果不會對無線電波引起干擾；
- 如果在使用相關設備沒有危害；例如，對用戶的生命或財產沒有危害。

MSIT 可以根據國內或國際相關標準、規範和技術標準進行適當性評估後附加條件（例如：區域或有效期），允許製造、進口和銷售的相關設備取得「暫時性認證（provisional certification）」。對於請求「暫時性認證」的當事方，應提交內部（In-house）測試報告和用戶手冊等文件，惟該測試結果必須得 RRA 或指定測試機構之確認，相關申請文件經 RRA 審查核准後，將向申請人發出「暫時性合格證書（interim certificate of conformity）」，並對外公告。韓國無線射頻器材認證申請要求及適用設備，如表 63 所示。

**表 63、韓國無線射頻器材認證申請要求及適用設備**

驗證類別	產品示例	申請文件	法源依據
符合性驗證	無線基地臺發射器與接收器、行動通訊設備、WLAN、藍牙、RFID、終端機設備、無線電話等	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 用戶手冊</li> <li>● 測試報告（由授權測試機構或MRA國家測試機構頒發）</li> <li>● 外觀圖</li> <li>● 元件佈置圖</li> <li>● 電路圖</li> <li>● 委託書</li> </ul>	無線電波法第58-2條、符合性評估公告第3-1條、附表1所列設備。
符合性註冊 →指定測試Lab	電腦和周邊設備及廣播機上盒等	與符合性評估標準一致的確 認聲明書	無線電波法第58-2條、符合性評估公告第3-2條、附表2所列設備。
符合性註冊 →自主測試	測量儀器、工業設備、連接器等		無線電波法第58-2條、符合性評估公告第3-3條、附表3所列設備。
暫時性驗證	新開發的設備，其符合性評估標準尚未提供。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 技術手冊</li> <li>● 內部測試報告</li> <li>● 用戶手冊</li> <li>● 外觀圖</li> <li>● 電路圖</li> <li>● 元件佈置圖</li> <li>● 委託書</li> </ul>	無線電波法第58-2條、符合性評估公告第11條。

資料來源：本研究整理

## 二、 電信管制器材檢測規定

### (一) 電信射頻器材檢測技術規範

韓國對於電信設備技術規範可大致分成：電信終端設備技術規範（如：CATV、廣播接收、客戶電信終端等）及無線設備技術規範（如：3G/4G/5G 基站、行動電話、低功率 WiFi 與藍牙設備等）。其中，行動通信設備之技術規範主要適用 RRA 於 2018 年 10 月 22 日公告之「電信業務無線設備技術標準（RRA Public Notification 2018-20, Oct 22, 2018）」<sup>83</sup>；而低功率射頻器材則適用 MSIT 於 2018 年 12 月 27 日公告的「免設置許可之免執照無線設備通告（MSIT Public Notification 2018-90, Dec 27, 2018）」。韓國 MSIT 公告之相關技術規範<sup>84</sup>，包括：

#### 1. 電信終端設備技術要求（Technical Requirements for Telecommunications Terminal Equipment）

- ◆ 電信終端設備測試程序標準與技術要求（RRA Public Notification 2012-17, Sep 28, 2012）
- ◆ 有線電視設備技術要求（MSIP Public Notification 2016-53, May 30, 2016）
- ◆ 電信終端設備之技術要求（RRA Public Notification 2019 - 4 , 2019 年 2 月 25 日）

---

<sup>83</sup> Notifications (RRA and MSIT)

<http://www.law.go.kr/admRulSc.do?tabMenuId=tab107#liBgcolor1>

<sup>84</sup> NIST, LIST OF TECHNICAL REGULATIONS FOR THE REPUBLIC OF KOREA , 2019-03, [https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2019/05/31/may\\_2019\\_annex\\_i\\_for\\_the\\_republic\\_of\\_korea\\_v2\\_-\\_access.pdf](https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2019/05/31/may_2019_annex_i_for_the_republic_of_korea_v2_-_access.pdf)

[//www.nist.gov/sites/default/files/documents/2019/05/31/may\\_2019\\_annex\\_i\\_for\\_the\\_republic\\_of\\_korea\\_v2\\_-\\_access.pdf](https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2019/05/31/may_2019_annex_i_for_the_republic_of_korea_v2_-_access.pdf)

- ◆ 地面設備、客戶端電信設備、線路設備以及公共管道等之技術要求（RRA Public Notification 2018-30, Dec 24, 2018）
- ◆ 廣播共享接收設備安裝標準之技術要求（MSIT Public Notification 2018-1, Jan 19, 2018）
- ◆ 電信終端設備符合評估程序適用之 KS 標準，如表 64 所示。

**表 64、韓國電信終端設備符合性評估程序適用的 KS 標準**

KS 標準	標準名稱
KS X 3074	廣播和電信終端設備共用要求的符合性評估測試方法
KS X 3075	終端設備連接電話設施之符合性評估測試方法
KS X 3077	數據通信終端設備連接到 CATV 設施符合性評估測試方法
KS X 3076	終端設備連接到 DSL 之符合性評估測試方法
KS X 3078	終端設備連接到數位廣播和電信及 ISDN 網路設施之符合性評估測試方法
KS X 3184	IPTV 機上設備的符合性評估測試方法
KS X 3041	終端設備連接被動式光纖網路的的符合性評估測試方法
KS X 3164	CATV 廣播站主要傳輸設備的符合性評估測試方法
KS X 3165	CATV 用戶傳輸線設施的符合性評估測試方法
KS X 3166	有線電視主要傳輸設備的符合性評估測試方法
KS X 3163	有線電視終端設備的符合性評估測試方法
KS X 3247	GDSL 設備的試驗方法

資料來源：本研究整理

## 2. 無線電設備之技術要求 (Technical Requirements for Radio Equipment)

- ◆ 無線電設備規定 (Enforcement Decree of MSIT NO. 1, Jul 26, 2017)
- ◆ **免設置許可之免執照無線設備通告 (MSIT Public Notification 2018-90, Dec 27, 2018)**
- ◆ 海事服務無線電設備技術要求 (RRA Public Notification 2018-8, Jul 2, 2018)
- ◆ 航空服務無線電設備技術要求 (RRA Public Notification 2018-9, Jul 2, 2018)
- ◆ **電信業務無線設備技術標準 (RRA Public Notification 2018-20, Oct 22, 2018)**
- ◆ 簡易無線電臺、太空電臺以及地球站等其他業務無線電設備之技術要求 (RRA Public Notification 2018-26, Nov 13, 2018)
- ◆ 無線電波應用之技術要求 (RRA Public Notification 2016-20, Sep 27, 2016)
- ◆ 無線電波應用設備之高頻輸出和天線功率計算之測量 (RRA Public Notification 2016-2, Apr 4, 2016)
- ◆ 人體電磁波保護之技術要求 (MSIT Public Notification 2019-4, Jan 16, 2019)
- ◆ 特定吸收率測量及測量程序之技術要求 (RRA Public Notification 2018-18, Dec 7, 2018)
- ◆ 電磁場強度量測之技術要求 (RRA Public Notification 2019-3, March 4, 2019)
- ◆ 受電磁場強度及 SAR 檢測設備的測試程序 (RRA Public Notification 2019-1, Jan 17, 2019)

- ◆ 無線電設備之符合性評估程序：適用「無線電設備符合性評估測試方法（KS X 3123）」之 KS 標準。
- ◆ LTE 行動無線設備技術要求之測試方式：適用「LTE 移動無線電設備特性的測試方法（KS X 3142）」之 KS 標準。

## (二) 電信射頻器材檢測項目

### 1. WCDMA 行動通信設備技術規範

韓國 WCDMA 行動通信設備技術規範，主要依據韓國無線電研究所（RRA）制定之「電信業務無線設備技術標準（RRA Public Notification 2018-20）」第 4 條③採直接序列及分頻雙工之行動通信無線設備技術標準。

#### (1) 引用國際或區域標準

有關直接序列裝置並採用 FDD 方式之移動通訊用無線設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循並參考 ETSI、3GPP 規範。

#### (2) 運作頻段

- 819-849MHz，864-894MHz
- 904.3-915MHz，949.3-960MHz
- 1920-1980MHz，2110-2170MHz

#### (3) 檢測項目



表 65、韓國 WCDMA 行動通信設備檢測項目

項目		檢測項目
共同要求		頻率範圍
		占用頻寬
基地臺	Rx	接收端混附波輻射
	Tx	頻率容許誤差
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射
		混附波輻射
行動臺	Rx	接收端混附波輻射
	Tx	頻率容許誤差
		最大傳輸功率
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射
		混附波輻射

資料來源：本研究整理

## 2. 行動寬頻設備技術規範

韓國行動寬頻設備技術規範，主要依據韓國無線電研究所(RRA)制定之「電信業務無線設備技術標準 (RRA Public Notification 2018-20)」第 4 條④採用 OFDM 分頻雙工 (FDD) 方式的行動通信無線設備的技術標準，以及⑤採用 OFDM 分時雙工 (TDD) 方式的行動通信無線設備的技術標準。

### (1) 引用國際或區域標準

行動通訊用無線設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循並參考 ETSI、3GPP 規範。

### (2) 運作頻段

- FDD 模式
  - 819-849MHz，864-894MHz
  - 904.3-915MHz，949.3-960MHz
  - 1715-1785MHz，1810-1880MHz
  - 1920-1980MHz，2110-2170MHz
  - 2500-2550MHz，2620-2670MHz
  - 728-748MHz，783-803MHz
- TDD 模式
  - 2575-2615MHz。

### (3) 檢測項目

表 66、韓國行動寬頻設備檢測項目

項目		檢測項目
共同要求		頻率範圍
		占用頻寬
	Rx	接收端混附波輻射

基地臺	Tx	頻率容許誤差
		傳輸功率
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射
		混附波輻射
行動臺	Rx	接收端混附波輻射
	Tx	頻率容許誤差
		最大傳輸功率
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射
	混附波輻射	

資料來源：本研究整理

### 3. 行動寬頻業務窄頻物聯網（NB-IoT）設備技術規範

韓國行動寬頻業務窄頻物聯網（NB-IoT）設備技術規範，主要依據韓國無線電研究所（RRA）制定之「電信業務無線設備技術標準（RRA Public Notification 2018-20）」第4條⑥採用 OFDM 分頻雙工（FDD）方式之行動通信窄頻（NARROW BAND）物聯網無線設備的技術標準。

#### (1) 引用國際或區域標準

行動寬頻業務窄頻物聯網（NB-IoT）設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循並參考 ETSI、3GPP 規範。

## (2) 運作頻段

行動通信窄頻(NARROW BAND)物聯網無線設備之運作頻段：

- 829-849MHz，874-894MHz
- 1735-1755MHz，1830-1850MHz

## (3) 檢測項目

表 67、韓國行動寬頻業務窄頻物聯網 (NB-IoT) 設備檢測項目

項目		檢測項目
共同要求		頻率範圍
		占用頻寬
		頻道間隔
基地臺	Rx	接收端混附波輻射
	Tx	頻率容許誤差
		傳輸功率
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射
		混附波輻射
行動臺	Rx	接收端混附波輻射
	Tx	頻率容許誤差
		最大傳輸功率
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射

資料來源：本研究整理

#### 4. 行動寬頻 5G NR (28GHz) 設備技術規範

韓國行動寬頻 5G NR (28GHz) 設備技術規範，主要依據韓國無線電研究所 (RRA) 制定之「電信業務無線設備技術標準 (RRA Public Notification 2018-20)」第 4 條⑦採用 TDD 分時雙工的 28GHz 頻段行動通信無線設備之技術標準。

##### (1) 引用國際或區域標準

行動寬頻 5G NR (28GHz) 設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循並參考 ITU、ETSI、3GPP 規範。

##### (2) 運作頻段

行動寬頻 5G NR (28GHz) 設備之運作頻段：26.5GHz~29.5GHz。

##### (3) 檢測項目

表 68、韓國行動寬頻 5G NR (28GHz) 設備檢測項目

項目		檢測項目
共同要求		頻率範圍
		占用頻寬
	Rx	接收端混附波輻射

基地臺	Tx	頻率容許誤差
		總傳輸功率
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射
		混附波輻射
行動臺	Rx	接收端混附波輻射
	Tx	頻率容許誤差
		最大傳輸功率
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射
	混附波輻射	

資料來源：本研究整理

## 5. 行動寬頻 5G NR (3.5GHz) 設備技術規範

韓國行動寬頻 5G NR (3.5GHz) 設備技術規範，主要依據韓國無線電研究所 (RRA) 制定之「電信業務無線設備技術標準 (RRA Public Notification 2018-20)」第 4 條(8)採用 TDD 分時雙工的 3.5GHz 頻段行動通信無線設備之技術標準。

### (1) 引用國際或區域標準

行動寬頻 5G NR (3.5GHz) 設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循並參考 ITU、ETSI、3GPP 規範。

### (2) 運作頻段

行動寬頻 5G NR (3.5GHz) 設備之運作頻段： 3420MHz-3700MHz。

### (3) 檢測項目

表 69、韓國行動寬頻 5G NR (3.5GHz) 設備檢測項目

項目		檢測項目
共同要求		頻率範圍
		占用頻寬
基地臺	Rx	接收端混附波輻射
	Tx	頻率容許誤差
		<b>總傳輸功率</b>
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射
		混附波輻射
行動臺	Rx	接收端混附波輻射
	Tx	頻率容許誤差
		最大傳輸功率
		相鄰通道洩漏功率限制
		帶外輻射發射
		混附波輻射

資料來源：本研究整理

## 6. 無線數據通訊系統的特定低功率無線電設備技術規範

韓國無線數據通訊系統的特定低功率無線電設備技術規範，主要依據韓國科學技術情報通訊部（MSIT）「免設置許可之無線設備通告（MSIT Public Notification 2018-90, Dec 27, 2018）」第 7 條⑦無線數據通信系統之特定低功率無線電設備的技術標準。

### (1) 引用國際或區域標準

無線數據通訊系統的特定低功率無線電設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循並參考 ETSI 規範。

### (2) 運作頻段

無線數據通訊系統的特定低功率無線電設備運作頻段：

- 2400MHz~2483.5MHz
- 5725MHz~5850MHz

### (3) 檢測項目

表 70、韓國特定低功率無線電設備檢測項目

項次	檢測項目
1	頻率容許誤差
2	傳輸功率
3	占用頻寬



4	不必要之發射
5	次 ( Secondary ) 不必要之發射
6	占用時間

資料來源：本研究整理

### 三、 小結

韓國在電信管制器材管理制度上，對於電信管制器材驗證主要根據《無線電波法》第 46 條及第 57 條規定，針對無線電信設備和產品進行強制性認證。凡屬「資訊通信設備認證規則 (Regulation for Certification of Information and Communication Equipment)」規定的設備，均須符合技術標準並貼上 KC 標籤後，始得製造、進口或銷售。其「未來創造科學部」並授權國家電波研究所 (RRA) 為其認證機構，針對產品實施相關的驗證工作及負責制定廣播和通信設備的技術標準等。韓國電信管制器材依據無線產品設備之干擾風險、資訊安全、人體健康安全等因素，將驗證分成：「符合性驗證」、「符合性註冊」及「暫時性驗證」。其中「符合性註冊」再依產品電磁干擾風險等級分為「經指定實驗室測試符合性」及「自主測試符合性」兩種類別，均屬於 SDoC 驗證方式。另對於尚未有技術標準可依循的創新產品，則以「暫時性驗證」方式臨時性授權。

韓國在電信管制器材檢測規定上，對於電信設備技術規範可大致分成：電信終端設備技術規範（如：CATV、廣播接收、客戶電信終端等）及無線設備技術規範（如：3G/4G/5G 基站、行動電話、低功率 WiFi 與藍牙設備等）。其中，行動通信設備技術規範主要依據韓國無線電研究所 (RRA) 於 2018 年 10 月 22 日公告之「電信業務無線設

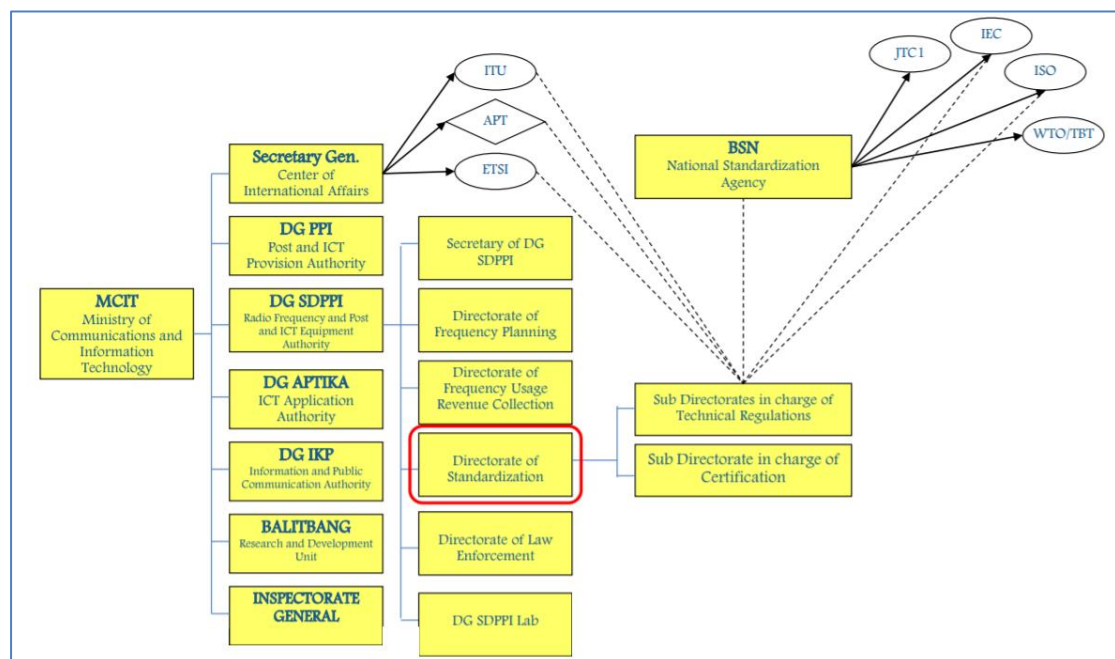
備技術標準（RRA Public Notification 2018-20, Oct 22, 2018）」如：  
5G NR（3.5GHz、28GHz）設備技術規範；而低功率射頻器材則適用  
韓國科學技術情報通訊部（MSIT）於2018年12月27日公告的「免  
設置許可之免執照無線設備通告（MSIT Public Notification 2018-90,  
Dec 27, 2018）」如：BT、WiFi等設備檢測規定。韓國行動寬頻5G  
NR設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相  
關技術規範，主要遵循並參考ITU、ETSI、3GPP規範。

## 第六節 印尼

### 一、 電信管制器材管理制度

#### (一) 管制作法

印尼通信和資訊技術部（Ministry of Communications and Information Technology, MCIT）是主管通信與資訊的事務部門，轄下分成七個局處。其中「郵政與資訊技術資源及設備局（Directorate General of Resources and Devices of Postal and Informatics, SDPPI）」依 MCIT 2009 年第 29 號法規授權，負責無線電管理、頻譜規劃、電信產品符合性認證及技術標準制訂等業務<sup>85</sup>，如圖 40 所示。



<sup>85</sup> ITU, TELECOMMUNICATION EQUIPMENT STANDARDIZATION AND CONFORMITY ASSESSMENT IN INDONESIA, 2018-09, <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/ConformityandInteroperability2018/Country%20Report%20Indonesia%20on%20CI%20ITU%20CAICT%20Training%20Shenzhen%2010%20Sep%202018.pdf>

## 圖 40、印尼資通信主管機關組織架構圖

資料來源：ITU

根據印尼「電信法（Telecommunication Law）」第 32 條第 1 款規定，凡在印尼境內交易（traded）、製造、組裝、進口和/或使用的每個電信設備都必須遵守技術法規，並基於許可證（license）符合現行法律和法規的要求。

根據印尼 2000 年政府法規（Government Regulation）第 52 號第 73 條的電信規定<sup>86</sup>，部長認可的技術法規，除考慮利益相關者組成的技術委員會的所有意見外，技術法規的制定將：採用國際或區域標準、調適的國際或區域標準以及採用國內電信業制訂的印尼國家標準（SNI 標準）。另法規第 72 條規定，該技術法規須能：確保電信網路的互操作性、避免電信設備之間的干擾、確保公共安全、支援國家電信產業、創新和工程等目標。

### (二) 印尼無線產品認證體系

印尼無線產品符合性評估的法律框架，主要依據 2000 年政府法規第 50 號的電信規定（Telecommunication Provision）<sup>87</sup>，包括：

- ◆ 第 74 條第 1 款規定，部長根據測試報告頒發符合技術要求的電信設備型式認可證書。只有部長指定的認可測試機構可以測試將在印尼銷售的電信設備。
- ◆ 第 75 條規定，部長可與其他國家簽訂電信設備技術要求實施方面的相互承認。而該相互承認必須遵循現行規定。

---

<sup>86</sup> Article 73, Government Regulation Number 52 Year 2000 concerning Telecommunication Provision.

<sup>87</sup> Government Regulation Number 50 Year 2000 concerning Telecommunication Provision.

根據 2009 年第 29 號部長條例（Ministerial Regulation）關於電信設備的認證規定<sup>88</sup>，部長將證書頒發的職權授予「郵政和信息資源和設備總局（SDPPI）」<sup>89</sup>。另 2012 年第 15 號部長條例關於試驗室指定程序，部長也將指定測試機構的授權委託給「郵政和信息資源和設備總局（SDPPI）」執行。印尼無線設備認證流程，如圖 41 所示。

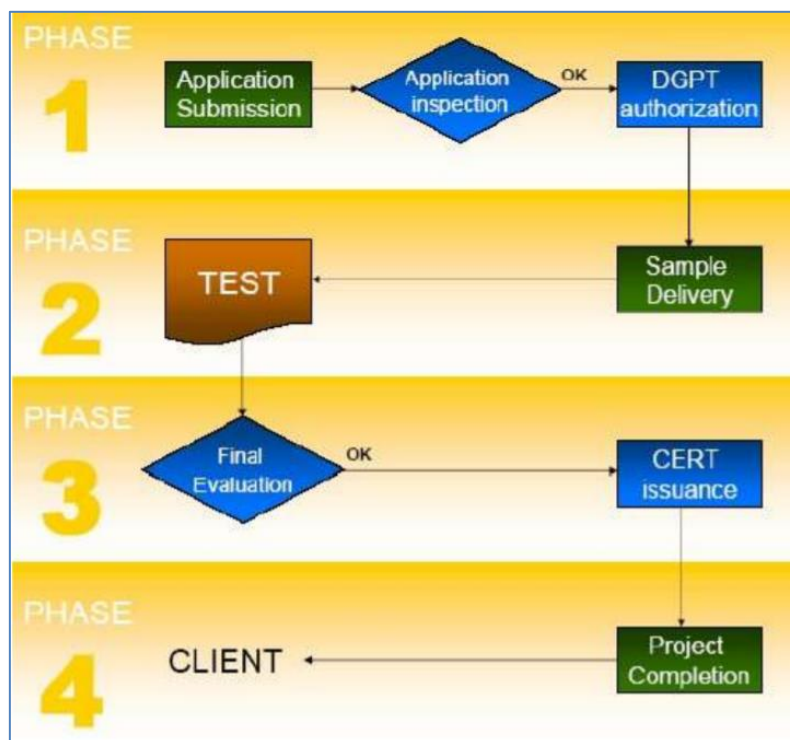


圖 41、印尼無線設備認證流程

資料來源：MCIT

### 1. SDPPI 核准要求

印尼 SDPPI 核准的要求分為 3 個部分，分別是技術文件要求、申請文件要求和樣品要求。各種要求說明如下：<sup>89</sup>

<sup>88</sup> Ministerial Regulation Number 29 Year 2008 concerning Certification Procedure.

<sup>89</sup> Indonesia SDPPI Approval, available at : <https://www.dimulti.id/requirements-on-indonesia-sdppi-approval/>

- 技術文件要求：
  - 帶有照片的產品技術規格說明（技術規格說明應為原件，不可自行配置）
  - 測試說明、測試 SoP 和測試軟體（如果透過本地 SDPPI 實驗室進行測試申請）
  - RF 和 EMC 測試報告（如果透過文書申請）
  - 用戶手冊
- 申請文件要求：
  - 授權書
  - 申請文件 FR.PM5
  - GSMA 申請信（如果產品具有行動電話功能）
  - 產品資訊表（無線電或非無線電申報單）
  - 符合性聲明
- 樣品要求

## 2. 認證申請資格

關於申請人的部分，已在 2018 年第 7 號通信與資訊部規則（Communication and Informatics Ministry Regulation Number 7 year of 2018）中確認印尼 SDPPI 認證的申請人必須是當地公司，該當地公司可定義為在印尼正式註冊公司的製造商、當地經銷商、當地進口商或當地代表。該規則第 59 節訂定申請人的資格：<sup>90</sup>

- 在印尼合法註冊品牌的所有者
- 被外國品牌所有者指定為授權代表或經銷商的印尼商業實體

---

<sup>90</sup> Applicant on Indonesia SDPPI Approval Certification, available at : [https :  
//www.dimulti.id/applicant-on-indonesia-sdppi-approval/](https://www.dimulti.id/applicant-on-indonesia-sdppi-approval/)

- 印尼法律實體，其為印尼或境外的品牌所有者製造電信設備
- 製作、編譯和組合電信設備組件的個人或業務實體，使設備組件可以具有電信功能的工具或設備。

### 3. 測試樣品要求

2018 年 8 月發布的新 2018 年第 7 號通信與資訊部規則，樣品的要求將取決於測試實驗室政策，每個授權的測試實驗室可有自己的政策來規範樣品。但 SDPPI 進一步要求，除了模組（module）、基站收發機和微波天線之外，所有的技術需進行 EMC 測試，並需要 2 種樣品來進行 RF 和 EMC 測試。<sup>91</sup>

核准測試將依據印尼國家標準，稱為 KEPDIRJEN（總理法令，Director General's Decree），或是 SNI（印尼國家標準，Indonesian National Standard）執行，其中大多數的標準都是依循公認的國際標準所訂定。

---

<sup>91</sup> Sample requirements on Indonesia SDPPI Approval Certification, available at : [https :  
//www.dimulti.id/sample-requirements-on-indonesia-sdppi-approval/](https://www.dimulti.id/sample-requirements-on-indonesia-sdppi-approval/)

## (1) 射頻測試

SDPPI 實驗室 (Balai Besar Pengujian Perangkat Telekomunikasi) 進行 RF 測試的樣品要求在 SDPPI 實驗室進行 RF 測試，其中只需要 1 個樣品，無線麥克風產品除外。對於無線麥克風，需要 2 個樣品進行 RF 測試 (1 個傳導和 1 個輻射)。該實驗室在測試 RF 產品中使用最多。以下是 SDPPI 實驗室常用的其他技術要求：

- 樣品應採用最終產品的樣式，而不是模組或 PCB 板的樣式，例如如果要對印表機產品進行認證，則樣品需要採用印表機的樣式，而不僅是 PCB 板或 RF 模組。
- 除了上一點規定，可以提供 PCB 板或模組樣品，並提供封裝的最終產品或外殼。提供最終產品或外殼的目的是使 SDPPI 實驗室了解最終產品的真實樣式。
- 對於 WLAN 2.4 GHz 和 5 GHz、藍牙、RFID 923-925 MHz、DECT、低於 600 MHz (包括低功率 2.4 GHz) 的低功率，VHF/ UHF 等樣品需要使用 RF 進行測試。
- 在藍牙、WLAN 2.4 GHz 和 5 GHz、DECT 和 RFID 等測試中，將使用頻譜分析儀和測試軟體在傳導模式下進行測試 (可以使用樣品中的預裝軟體，或需在電腦上操作的軟體)。使用此測試軟體的目的是測量設備的每個通道。
- 對於藍牙，SDPPI 實驗室不再使用 TESTCOM / BT 測試軟體，因此提供測試軟體非常重要。
- 對於低功率 (傳輸功率小於 10 mW) 的產品，所需樣品為：
  - 當工作頻率低於 600 MHz 時，需要 1 個輻射樣品。



- 如果產品是無線麥克風，則樣品總共應該 2 個樣品，一個是給傳導測試，另一個是給輻射測試。
- 傳導樣品需要介於 600 MHz 和 2.4 GHz 的低功率樣品。
- 如果測試需要支援測試設備，例如筆記型電腦、dongle、PCB 板、SPI 介面等，1 個支援測試設備只能用於 3 個不同型號。
- 樣品需要貼上標籤，此標籤需要說明設備名稱、型號名稱、品牌名稱和序列號。

## (2) EMC 測試

除了模組 (module)、基站收發機和微波天線之外，所有技術都必須進行 EMC 測試。因此除了 RF 測試之外，還需要進行 EMC 測試。進行此 EMC 測試時，實驗室的選項包括位於萬丹省坦格朗的 Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) 實驗室，位於西爪哇省萬隆的 Balai Besar Bahan dan Barang Teknik (B4T) 實驗室，位於東爪哇省泗水的 Elektronika dan Telematika 實驗室和 Balai Riset dan Standardisasi (Baristand) Industri 實驗室。進行 EMC 測試時，需要一個正常樣品。EMC 使用的標準是 CISPR 22、CISPR 24、CISPR 32 和 EN. 301 489。

## (3) 證書效期

依據新 2018 年第 7 號通信與資訊部規則，證書頒發三年後，如果產品仍在印尼境內製造、組裝、進口或交易，申請人需要再次對產

品進行重新認證。此重新認證過程將被認為是新申請，因此重新認證過程之後頒發的證書編號將與之前證書的編號不同。<sup>92</sup>

因此申請人也需修改標籤，以符合最新的證書編號，但不必對所有產品進行修改，只需針對仍在生產線上，或尚未進口到印尼的產品。對於已經進口到印尼，或存儲在印尼倉庫，或已在印尼市場銷售的產品，無需更改標籤。

## 二、 電信管制器材檢測規定

### (一) 電信射頻器材檢測技術規範

#### 1. GSM/DCS 行動通信終端射頻設備技術規範

印尼 GSM/DCS 行動通信終端設備技術規範主要依據郵政總理的決定：370/DIRJEN/2010(KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：370/DIRJEN/2010) 有關確定 GSM 技術要求的議題 (TENTANG PENETAPAN PERSYARATAN TEKNIS GSM)<sup>93</sup>。

#### (1) 引用國際或區域標準

關於 GSM/DCS 行動通信終端設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 ETS 300 612-1 ( GSM12.01 )、ETS 300 612-2 ( GSM12.01 )、ETS 300 613-617 ( GSM12.03 – GSM 12.06 )、ETS 300 622 –624 ( GSM12.14，

---

<sup>92</sup> The validity of Indonesia SDPPI Type Approval, available at : <https://www.dimulti.id/validity-of-indonesian-type-approval/>

<sup>93</sup> KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：370/DIRJEN/2010, available at : [https://sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdir/perdirjen%20persyaratan%20teknis%20gsm\\_new.pdf](https://sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdir/perdirjen%20persyaratan%20teknis%20gsm_new.pdf)

GSM 12.20, GSM 12.21 )、ETS 300 622-624 ( GSM12.11,GSM 12.13)、  
ETS 300 627、 X.730，以及 X.733。

## (2) 運作頻段

- GSM 900

上行鏈路：890-915 MHz

下行鏈路：935-960 MHz

- DCS 1800

上行鏈路：1710-1785 MHz

下行鏈路：1805-1880 MHz

## (3) 檢測項目

GSM 與 DCS 設備分開檢測，檢測的數值標準不同，檢測項目說明如下：

表 71、印尼 GSM 行動通信終端射頻設備檢測項目

項次	檢驗項目
1	通道間距
2	頻道數量
3	雙工分離
4	模組類型
5	阻抗
6	傳輸功率
7	頻段
8	穩定度
9	混附波輻射
10	頻率偏差

資料來源：SDPPI

表 72、印尼 DCS 行動通信終端射頻設備檢測項目

項次	檢驗項目
1	通道間距
2	頻道數量
3	雙工分離
4	模組類型
5	阻抗
6	傳輸功率
7	頻段
8	穩定度
9	混附波輻射
10	頻率偏差

資料來源：SDPPI

## 2. GSM/DCS 行動通信基地臺射頻設備技術規範

印尼 GSM/DCS 行動通信基地臺射頻設備技術規範主要依據郵政總理的決定：23 / DIRJEN / 2004 (KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR : 23/DIRJEN/2004) 有關全球行動 (GSM) 網路 900 MHz / 數位通信系統 (DCS) 1800 MHz 系統的技術要求 (TENTANG PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT JARINGAN GLOBAL SYSTEM FOR MOBILE (GSM) 900 MHz / DIGITAL COMMUNICATION SYSTEM (DCS) 1800 MHz)<sup>94</sup>。

### (1) 引用國際或區域標準

---

<sup>94</sup> KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR : 23/DIRJEN/2004, available at : [https :  
//sdppi.kominfo.go.id/downloads/41/20120120135204-  
KEPUTUSAN DIRJEN\\_POSTEL\\_NOMOR\\_23\\_2004.pdf](https://sdppi.kominfo.go.id/downloads/41/20120120135204-KEPUTUSAN_DIRJEN_POSTEL_NOMOR_23_2004.pdf)

關於 GSM/DCS 行動通信終端設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 ETS 300 612-1 ( GSM12.01 )、ETS 300 612-2 ( GSM12.01 )、ETS 300 613-617 ( GSM12.03 – GSM 12.06 )、ETS 300 622 –624 ( GSM12.14, GSM 12.20, GSM 12.21 )、ETS 300 622-624 ( GSM12.11,GSM 12.13)、ETS 300 627、 X.730，以及 X.733。

## (2) 運作頻段

- GSM 900

上行鏈路：890-915 MHz

下行鏈路：935-960 MHz

- DCS 1800

上行鏈路：1710-1785 MHz

下行鏈路：1805-1880 MHz

## (3) 檢測項目

表 73、印尼 GSM/DCS 行動通信基地臺射頻設備檢測項目

項次	檢驗項目
1	傳輸頻率
2	發射基站最大輸出功率
3	微型發射機和微微基站最大輸出功率
4	靈敏度
5	混附波輻射

資料來源：SDPPI

### 3. 無線寬頻接取業務終端設備技術規範

印尼無線寬頻接取 (Broadband Wireless Access, BWA) 業務終端設備技術規範主要依據郵政總理的決定：96/DIRJEN/2008 (KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：96/DIRJEN/2008) 有關無線寬頻接取 (BWA) 業務終端設備的技術要求 (TENTANG PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI ANTENA BROADBAND WIRELESS ACCESS (BWA) NOMADIC PADA PITA FREKUENSI 2.3 GHz)<sup>95</sup>。

#### (1) 引用國際或區域標準

關於無線寬頻接取 (BWA) 業務終端設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 CISPR-22 和 CISPR-24 標準。

#### (2) 運作頻段

無線寬頻接取 (BWA) 業務終端設備的運作頻段為 2.300–2.390 MHz。

#### (3) 檢測項目

---

<sup>95</sup> KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：96/DIRJEN/2008, available at：<https://sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdirektori/kepdirektori%20antena%20bwa.doc>

表 74、印尼無線寬頻接取（BWA）業務終端設備檢測項目

項次	檢驗項目
1	頻率範圍
2	增益
3	阻抗
4	極化
5	最大傳輸功率

資料來源：SDPPI

#### 4. 無線寬頻接取業務基地臺射頻設備技術規範

印尼無線寬頻接取（Broadband Wireless Access, BWA）業務基地臺技術規範主要依據郵政總理的決定：95/DIRJEN/2008（KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：95/DIRJEN/2008）有關無線寬頻接取（BWA）業務基地臺的技術要求（TENTANG PERSYARATAN TEKNIS ALAT DAN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI BASE STATION BROADBAND WIRELESS ACCESS（BWA）NOMADIC PADA PITA FREKUENSI 2.3 GHz）<sup>96</sup>。

##### (1) 引用國際或區域標準

關於無線寬頻接取（BWA）業務基地臺技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 CISPR-22 和 CISPR-24 標準。

<sup>96</sup> KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：95/DIRJEN/2008, available at：<https://sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdirektori/kepdirektori%20base%20station%20bwa.doc>

## (2) 運作頻段

無線寬頻接取(BWA)業務基地臺技術的運作頻段為 2.300–2.390 MHz。

## (3) 檢測項目

表 75、印尼無線寬頻接取 (BWA) 業務基地臺設備檢測項目

項次	檢驗項目
1	頻率範圍
2	增益
3	阻抗
4	極化
5	最大傳輸功率
6	抗風速
7	面負載
8	橫向風荷載
9	接地/防雷
10	負載溫度
11	負載濕度

資料來源：SDPPI

## (二) 無線設備檢測技術規範

### 1. 無線區域網路電信技術要求規範

印尼無線區域網路 (Wireless Local Area Networks, WLAN) 電信技術要求規範主要依據郵政總理的決定：NOMOR 2 TAHUN 2019 "WLAN" (KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 2 TAHUN 2019 "WLAN") 有關無線區域網路 (WLAN) 電信技術要求 (Persyaratan



Teknis Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi Wireless Local Area Network) <sup>97</sup>。

### (1) 引用國際或區域標準

關於無線區域網路 (WLAN) 電信技術要求規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 IEC 60950-1、ISO/IEC CISPR 32、IEEE 802.3、ETSI EN 300 328、EN 301 893，以及 ETSI EN 301 489-1 標準。

### (2) 運作頻段

無線區域網路 (WLAN) 電信技術的運作頻段分為戶外與室內，戶外的運作頻段為 2400-2483.5 MHz 和 5725-5825 MHz，室內的運作頻段為 2400-2483.5 MHz、5150-5250 MHz、5250-5350 MHz，以及 5725-5 825 MHz。

### (3) 檢測項目

表 76、印尼戶外無線區域網路 (WLAN) 電信技術檢測項目

項次	檢驗項目
1	頻率範圍
2	最大頻寬
3	調制類型
4	接取方式
5	多重接取

<sup>97</sup> KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 2 TAHUN 2019 "WLAN", available at : [https :  
//sertifikasi.postel.go.id/home/news?id=55](https://sertifikasi.postel.go.id/home/news?id=55)

6	傳輸速率
7	信號錯誤率
8	靈敏度
9	輻射限制
10	介面
11	跳頻
12	最大輸出功率
13	混附波輻射

資料來源：SDPPI

表 77、印尼室內無線區域網路（WLAN）電信技術檢測項目

項次	檢驗項目
1	頻率範圍
2	最大頻寬
3	調制類型
4	接取方式
5	多重接取
6	傳輸速率
7	信號錯誤率
8	靈敏度
9	輻射限制
10	介面
11	跳頻
12	最大輸出功率
13	混附波輻射
14	DFS和TPC功能測試
15	誤碼率

資料來源：SDPPI

## 2. 低功率廣域網路電信設備技術要求規範

印尼低功率廣域網路（Low-Power Wide-Area Network, LPWA）  
 電信設備技術要求規範主要依據郵政總理的決定：NOMOR 3 TAHUN

2019 "LPWA" (KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 3 TAHUN 2019 " LPWA ") 有關低功率廣域網路 (LPWA) 電信設備技術要求 (Persyaratan Teknis Alat dan/atau Perangkat Telekomunikasi Low Power Wide Area) <sup>98</sup>。

### (1) 引用國際或區域標準

關於無線區域網路 (WLAN) 電信技術要求規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 IEC 60950-1、ISO/IEC CISPR 32、IEEE 802.3、ETSI TS 136.101 v14.3、ETSI TS 136.104 v14.3、ETSI EN 300 328、EN 301 893、ETSI EN 301 489-1 ITU-R SM.329-12、3GPP TS 36.104，以及 FCC Part 15 Subpart B 標準。

### (2) 運作頻段

低功率廣域網路 (LPWA) 電信設備技術的運作頻段分為非手機和手機兩個類別，非手機的運作頻段為 920 - 923 MHz；手機的運作頻段分為上傳鏈路，包括 1920 MHz - 1980 MHz、1710 MHz - 1785 MHz、824 MHz - 849 MHz、880 MHz - 915 MHz、452.5 MHz - 457.5 MHz，以及 2300 MHz - 2400 MHz，而下載鏈路包括 2110 MHz - 2170 MHz、1805 MHz - 1880 MHz、869 MHz - 894 MHz、925 MHz - 960 MHz、462.5 MHz - 467.5 MHz，以及 2300 MHz - 2400 MHz。

---

<sup>98</sup> KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 3 TAHUN 2019 " LPWA ", available at : [https :  
//sertifikasi.postel.go.id/home/news?id=56](https://sertifikasi.postel.go.id/home/news?id=56)

### (3) 檢測項目

表 78、印尼低功率廣域網路(LPWA)非手機電信設備技術檢測項目

項次	檢驗項目
1	頻率範圍
2	窄頻LPWA傳輸功率
3	寬頻LPWA傳輸功率
4	使用頻寬
5	工作週期
6	混附波輻射
7	濾波效率

資料來源：SDPPI

表 79、印尼低功率廣域網路(LPWA)手機電信設備技術檢測項目

項次	檢驗項目
1	頻率範圍
2	使用頻寬
3	最大傳輸功率
4	頻率偏差
5	EVM
6	頻譜發射遮罩
7	ACLR
8	混附波輻射
9	信號錯誤率
10	非意圖性發射
11	靈敏度

資料來源：SDPPI

### 3. 低功率藍牙技術規範

印尼低功率藍牙技術規範主要依據郵政總理的決定：09/DIRJEN/2004（KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：09/DIRJEN/2004）有關藍牙技術要求（TENTANG PERSYARATAN TEKNIS BLUETOOTH）<sup>99</sup>。

### （1）引用國際或區域標準

關於低功率藍牙技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 ETSI 300 328。

### （2）運作頻段

藍牙設備的頻率分配為 2.4-2.4835 GHz。

### （3）檢測項目

表 80、印尼低功率藍牙技術檢測項目

項次	檢驗項目
1	輸出功率
2	擴散頻譜
3	模組類型
4	傳輸速率
5	靈敏度
6	混附波輻射

資料來源：SDPPI

---

<sup>99</sup> KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：09/DIRJEN/2004, available at：[https://sdppi.kominfo.go.id/downloads/41/20120120135629-KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 09 2004.pdf](https://sdppi.kominfo.go.id/downloads/41/20120120135629-KEPUTUSAN_DIRJEN_POSTEL_NOMOR_09_2004.pdf)

### 三、 小結

印尼在電信管制器材管理制度上，通信和資訊技術部（MCIT）是主管通信與資訊的事務部門，轄下分成七個局處。其中「郵政與資訊技術資源及設備局（SDPPI）」依 MCIT 2009 年第 29 號法規授權，負責無線電管理、頻譜規劃、電信產品符合性認證及技術標準制訂等業務。印尼「電信法」第 32 條第 1 款規定，凡在印尼境內交易(traded)、製造、組裝、進口和/或使用的每個電信設備都必須遵守技術法規，並基於許可證（license）符合現行法律和法規的要求。印尼無線產品符合性評估的法律框架，主要依據 2000 年政府法規第 50 號的電信規定（Telecommunication Provision）；其中，第 74 條第 1 款規定部長可根據測試報告頒發符合技術要求的電信設備型式認可證書、第 75 條規定部長可與其他國家簽訂電信設備相互承認。另 2012 年第 15 號部長條例關於試驗室指定程序，部長也將指定測試機構的授權委託給「郵政和信息資源和設備總局（SDPPI）」執行。

印尼在電信管制器材檢測規定上，在其 2000 年政府法規（Government Regulation）第 52 號第 73 條的電信規定，部長認可的技術法規，除考慮利益相關者組成的技術委員會的所有意見外，技術法規的制定將採用國際或區域標準、調適的國際或區域標準以及採用國內電信業制訂的印尼國家標準（SNI 標準）。法規第 72 條規定，技術法規須能：確保電信網路的互操作性、避免電信設備之間的干擾、確保公共安全、支援國家電信產業、創新和工程等目標。

印尼無線寬頻接取（BWA）服務基地臺設備技術規範，主要依據郵政總理決定：95/DIRJEN/2008（KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：95/DIRJEN/2008）有關無線寬頻接取（BWA）基地臺設備的技術要求。低功率藍牙技術規範主要依據郵政總理的決定：

09/DIRJEN/2004 ( KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR : 09/DIRJEN/2004 ) 有關藍牙技術要求 ( TENTANG PERSYARATAN TEKNIS BLUETOOTH ) 。另無線區域網路 ( WLAN ) 電信技術要求規範主要依據：NOMOR 2 TAHUN 2019 “WLAN” ( KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 2 TAHUN 2019 “WLAN” ) 有關無線區域網路 ( WLAN ) 技術要求。相關檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考 IEC 60950-1、ISO/IEC CISPR 32、IEEE 802.3、ETSI EN 300 328、EN 301 893，以及 ETSI EN 301 489-1 標準。

## 第七節 國內

### 一、 電信管制器材管理制度

#### (一) 管制作法

為健全電信發展，增進公共福利，保障通信安全及維護使用者權益，確保頻譜資源合理與有效利用，現行我國電信法架構下，對使用頻率的器材主要有「電信管制射頻器材管理辦法」、「電信管制射頻器材審驗辦法」、「電信終端設備審驗辦法」、「低功率電波輻射性電機管理辦法」、「工業科學醫療用電波輻射性電機管理辦法」等五部法規命令，再配合相關技術規範進行管制，國內電信管制射頻器材相關法規架構，如圖 42 所示。

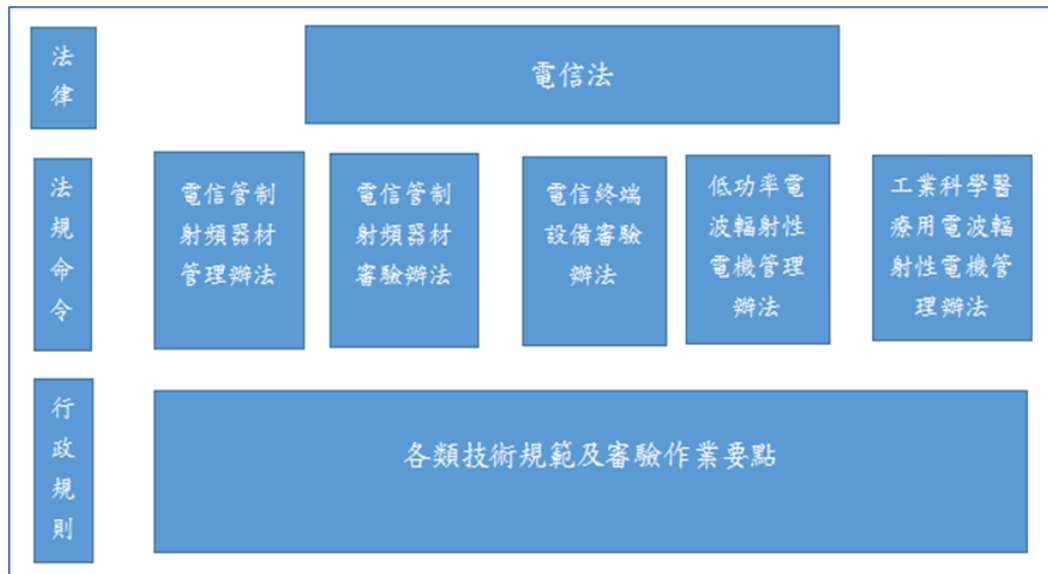


圖 42、我國電信管制射頻器材法規架構圖

資料來源：本研究整理

依現行電信法第 49 條第 1 項之規定，電信管制射頻器材之製造、輸入、設置或持有電信管制射頻器材者，須經交通部許可<sup>100</sup>；其所製造、輸入之電信管制射頻器材型號及數量，須報請交通部備查。且同條第 2 項明定電信管制射頻器材之製造、輸入經營許可、經營許可執照之核發、換發與補發、許可之廢止、製造、輸入、設置與持有之管理及其他應遵行事項之辦法，由交通部定之。第 49 條第 3 項更敘明電信管制射頻器材非經型式認證、審驗合格，不得製造、輸入、販賣或公開陳列。如射頻器材係專供學術研究、科技研發或實（試）驗所為之製造、專供輸出、輸出後復運進口，則可不受前開規定之約束。交通部亦得因應市場及科技發展，公告應經許可的電信管制射頻器材項目。

<sup>100</sup> 1997 年後，電信法主管機關由交通部調整為國家通訊傳播委員會



此外，針對電信管制射頻器材之審驗方式與程序、審驗或型式認證證明之核發、換發、補發與廢止、審驗合格標籤之標貼、印鑄與使用，及審驗業務之監督與管理等事項，電信法第 50 條亦授權由交通部電信總局訂定相應之法規命令，最主要的法規命令如前述，分別為「電信管制射頻器材管理辦法」、「電信管制射頻器材審驗辦法」、「電信終端設備審驗辦法」、「低功率電波輻射性電機管理辦法」、「工業科學醫療用電波輻射性電機管理辦法」等 5 部法規命令。

## (二) 國內無線產品認證體系

依我國電信法與相關子法之規定，射頻器材在我國境內進行製造、輸入、設置、持有、販售或公開陳列，原則上須依法辦理型式認證審驗。國家通訊傳播委員會於必要時得派員查核取得經營許可執照之經營者，其登記或報備事項電信管制射頻器材之製造、輸入、販賣及公開陳列情形，亦得派員至販賣、公開陳列、設置或持有電信管制射頻器材之地點，查核其電信管制射頻器材之型式認證、技術特性、數量或電臺執照。

### 1. 設備分類

根據《電信管制射頻器材審驗辦法》第 2 條定義之電信管制射頻器材，係指依《電信法》第 49 條第 4 項公告之電信管制射頻器材應經許可之項目，包括：行動通信、專用電信、固定通信、衛星通信、無線廣播電視等業務及低功率射頻電機等設備種類，如圖 43 所示。

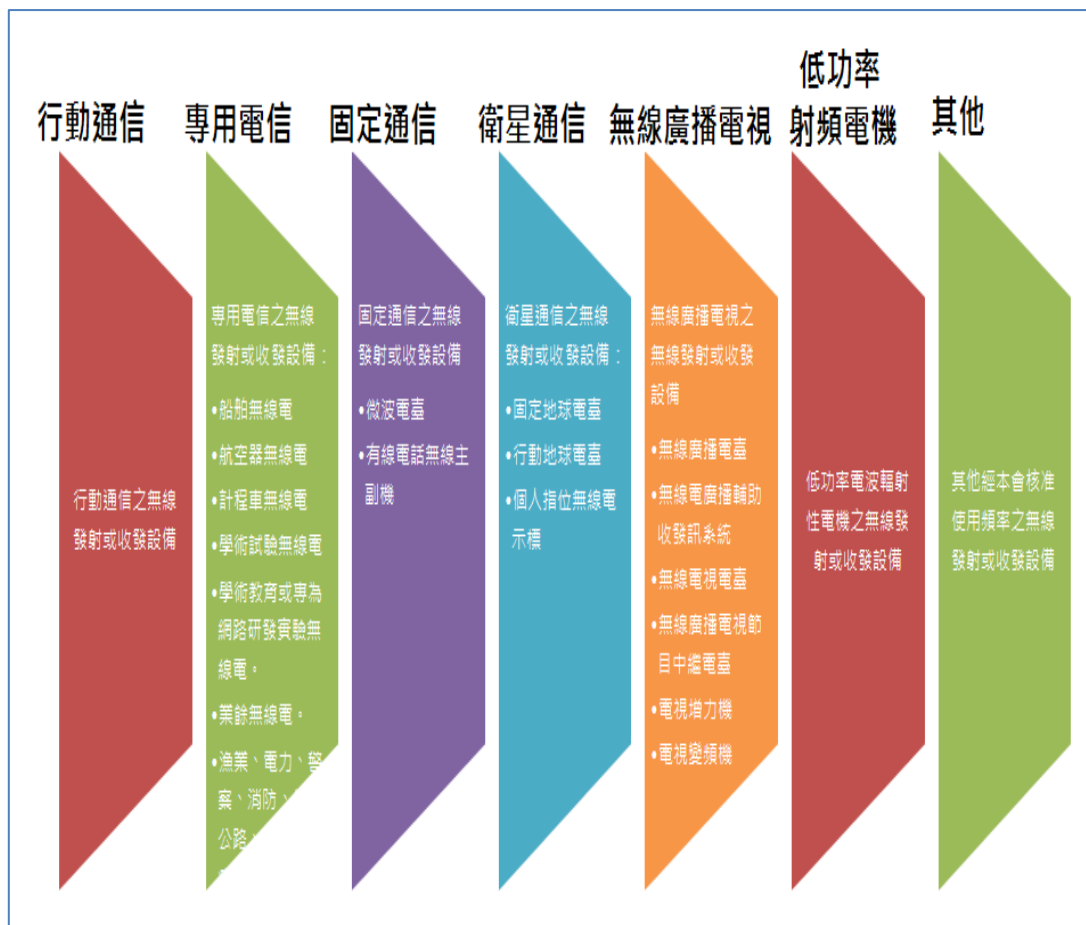


圖 43、NCC 電信管制射頻器材應經許可之項目

資料來源：本研究整理

另依《電信管制射頻器材管理辦法》第 3 條，將電信管制射頻器材分為下列二類：

- 「須電臺執照」之電信管制射頻器材：指依《電信法》第 46 條、第 47 條或第 14 條第 6 項所定管理法規之規定，其使用須申請電臺執照之電信管制射頻器材。並應經型式認證、審驗合格，始得設置。
- 「不須電臺執照」之電信管制射頻器材：指前述規定以外之電信管制射頻器材。相關設備列於電臺免設置許可之項目中。

同時，各類需執照電臺則依《電信法》第 46 條第 3 項訂定電臺審驗及證照之核發、換發與補發、設置與使用管理等規定，如圖 44 所示。



圖 44、NCC 需執照電臺類型與相關規範要求

資料來源：本研究整理

## 2. 符合性驗證制度

我國現行電信管制射頻器材規範，將審驗分為銷售及自用兩大類，依審驗辦法辦理型式認證、符合性聲明、簡易符合性聲明、逐部審驗，以及自用審驗，共計五種審驗方式。其中，若排除逐部審驗及自用審驗不論，射頻器材以型式認證方式進行審驗為大宗，其餘為符合性聲明，如圖 45 所示。

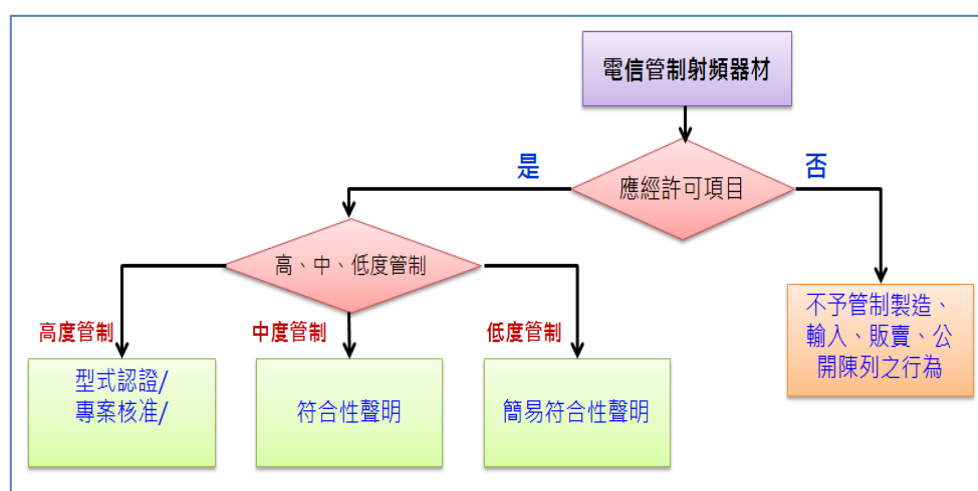


圖 45、國內電信射頻器材主要認證方式

資料來源：本研究整理

對於適用型式認證類型的設備，廠商需備妥產品送交通傳會認可之實驗室進行測試，並將測試報告和驗證申請提交驗證機構（CB）進行審查和授予設備證書，確認設備產品符合法定規範後，產品即可標貼上市，國內電信設備認證流程，如圖 46 所示。

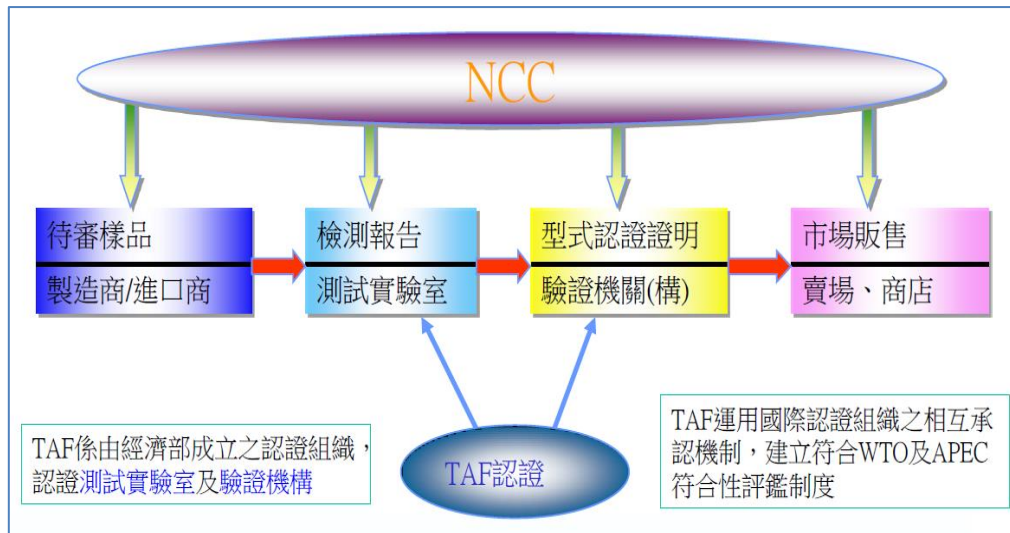


圖 46、國內電信設備認證流程圖

資料來源：NCC

對於違反電信管制射頻器材相關情事，於電信法第 65 條及第 66 條訂有相關處罰機制，可連續處罰、沒收器材或廢止證照等處分。

## 二、 電信管制器材檢測規定

國內檢測技術規定說明如下，包括：第三代行動通信終端設備技術規範、行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範、第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範及低功率射頻電機技術規範等。

### (一) 第三代行動通信終端設備技術規範

第三代行動通信終端設備技術規範<sup>101</sup>係依據電信法第四十二條第一項規定訂定之。本規範適用於第三代行動通信終端設備型式認證。

<sup>101</sup> 第三代行動通信終端設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3602&law\\_sn=1922&sn\\_f=2567](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3602&law_sn=1922&sn_f=2567)

適用頻段如下：IMT-2000 之 WCDMA FDD：Band 1（1920 百萬赫（MHz）～1980 MHz；2110MHz～2170 MHz）、Band 3（1710 MHz～1785 MHz；1805 MHz～1880 MHz）、Band 7（2500 MHz～2570 MHz；2620 MHz～2690 MHz）、Band 8（885 MHz～915 MHz；930 MHz～960 MHz）；WCDMA TDD：（1915 MHz～1920 MHz；2010 MHz～2025 MHz）、（2570 MHz～2620 MHz）。WCDMA TDD 之 1915 MHz～1920 MHz 及 2010 MHz～2025 MHz 頻段，自中華民國一百零八年一月一日起，不適用之。

關於第三代行動通信終端設備之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，為考量本國第三代行動通信終端設備與國際標準之一致性，本規範未規定時，將遵循並參考 3GPP TS 25.101、TS 25.102、TS 34.121、TS 34.122、TS 34.124、TS 125.101 及 3GPP2 C.S0011-A（TIA/EIA-98-D）最新版本之相關規定，以期本規範之完整性。

### 1. WCDMA FDD 之檢驗項目

WCDMA FDD 之檢驗項目如下：

**表 81、國內第三代行動通信終端設備(WCDMA FDD)檢驗項目**

項次	檢驗項目
1	工作頻帶（frequency bands）收發頻率間隔標稱頻道間隔（channel spacing）
2	最大發射輸出功率（maximum output power）
3	頻率誤差（frequency error）
4	功率控制狀態下之最小平均輸出功率（minimum controlled output power）
5	佔用頻道頻寬（occupied bandwidth）
6	發射頻譜波罩（spectrum emissions mask）

7	鄰頻道洩漏功率比 (ACLR) (Power class 3,4)
8	混附波輻射 (spurious emission)
9	電磁相容 (EMC)
10	電氣安全 (Safety)
11	手機連接介面、電源轉接器連接介面、充電線及電源轉接器
12	災防告警細胞廣播訊息接收功能

資料來源：NCC

## 2. WCDMA TDD 之檢驗項目

WCDMA TDD 之檢驗項目如下：

表 82、國內第三代行動通信終端設備(WCDMA TDD)檢驗項目

項次	檢驗項目
1	工作頻帶 (frequency bands) 標稱頻道間隔 (channel spacing)
2	最大發射輸出功率 (maximum output power)
3	頻率誤差 (frequency error)
4	功率控制狀態下之最小平均輸出功率 (minimum controlled output power)
5	佔用頻道頻寬 (occupied bandwidth)
6	發射頻譜波罩 (spectrum emissions mask)
7	鄰頻道洩漏功率比 (ACLR) (Power class 3,4)
8	混附波輻射 (spurious emission)
9	電磁相容 (EMC)
10	電氣安全 (Safety)
11	手機連接介面、電源轉接器連接介面、充電線及電源轉接器
12	災防告警細胞廣播訊息接收功能

資料來源：NCC

## 3. 警語標示

- 電磁波警語標示

警語內容：「減少電磁波影響，請妥適使用」；標示方式：設備本體適當位置標示，且於設備外包裝及使用說明書上標明。

- 電磁波能量比吸收率（SAR）警語標示

SAR 內容：「SAR 標準值 2.0 W/Kg；送測產品實測值為：W/Kg」；標示方式：設備本體適當位置標示，且於設備外包裝及使用說明書上標明。

## (二) 行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範

行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範<sup>102</sup>係依據電信法第四十二條第一項及電信終端設備審驗辦法第四條第二項規定訂定之。本規範適用於手持式及移動式行動寬頻終端設備（以下簡稱行動臺）型式認證。依設備多工屬性可區分為分頻雙工（Frequency Division Duplex, FDD）與分時雙工（Time Division Duplex, TDD）兩類，其適用頻段如下：

### 1. 行動寬頻業務寬頻終端設備之適用頻段如下：

#### (1) 分頻雙工（FDD）：

700 MHz 頻段（上行 703 MHz～748 MHz；下行 758 MHz～803MHz）、900 MHz 頻段（上行 885 MHz～915 MHz；下行 930 MHz～960 MHz）、1800 MHz 頻段（上行 1710 MHz～1785 MHz；下行

---

<sup>102</sup>行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3602&law\\_sn=2083&sn\\_f=2679&is\\_history=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3602&law_sn=2083&sn_f=2679&is_history=0)



1805 MHz~1880 MHz)、2100 MHz 頻段(上行 1920 MHz~1980 MHz;下行 2110 MHz~2170 MHz)、2500 MHz 與 2600 MHz 頻段(上行 2500 MHz~2570 MHz;下行 2620 MHz~2690 MHz)。

(2) 分時雙工 (TDD) :

2500 MHz 與 2600 MHz 頻段(2500 MHz~2570 MHz、2570 MHz~2620 MHz、2620 MHz~2690 MHz)。

本規範係參考 3GPP TS 36.521-1、IEC 60950-1、IEC 62368-1 與中華民國國家標準 CNS14958-1、CNS14959、CNS13438、CNS14336-1、CNS15598-1、CNS15285、CNS 15364 及其他國際技術標準訂定。

2. 行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範之檢驗項目

行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範之檢驗項目如下：

表 83、國內行動寬頻業務寬頻終端設備檢驗項目

項次	檢驗項目
1	功率限制
2	發射頻譜波罩
3	傳導帶外輻射發射限制
4	相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)
5	頻率容許差度
6	電磁波能量比吸收率 (Specific Absorption Rate, SAR)
7	電波功率密度
8	電磁相容 (Electromagnetic Compatibility, EMC)
9	電氣安全 (Safety)
10	行動臺連接介面、電源轉接器連接介面、充電線及電源轉接器
11	災防告警細胞廣播訊息接收功能
12	IMEI 號碼及唯一保證書

資料來源：NCC

### 3. 警語標示

#### (1) 電磁波警語標示

警語內容：「減少電磁波影響，請妥適使用」。標示方式：設備本體適當位置標示，且於設備外包裝及使用說明書上標明。

#### (2) 電磁波能量比吸收率（SAR）警語標示

警語內容：「SAR 標準值 2.0 W/kg；送測產品實測值為：\_\_ W/kg」。標示方式：設備本體適當位置標示，且於設備外包裝及使用說明書上標明。

#### (三) 行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範

行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範<sup>103</sup>依電信法第四十二條第一項規定訂定之。本規範適用採分頻雙工（Frequency Division Duplex, FDD）或分時雙工（Time Division Duplex, TDD）之 LTE 機器型通訊（LTE-M1）或窄頻物聯網（NB-IoT）窄頻終端設備型式認證。

##### 1. LTE-M1 終端設備之適用頻段如下：

###### (1) 分頻雙工：

700 百萬赫（MHz）頻段（上行 703 MHz～748 MHz；下行 758 MHz～803 MHz）、900MHz 頻段（上行 885 MHz～915 MHz；下行

---

<sup>103</sup>行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3602&law\\_sn=2667&sn\\_f=2667&is\\_historic=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3602&law_sn=2667&sn_f=2667&is_historic=0)

930 MHz~960 MHz)、1800 MHz 頻段(上行 1710 MHz~1785 MHz; 下行 1805 MHz~1880 MHz)、2100 MHz 頻段(上行 1920 MHz~1980 MHz; 下行 2110 MHz~2170 MHz)、2500 MHz 與 2600 MHz 頻段(上行 2500 MHz~2570 MHz; 下行 2620 MHz~2690 MHz)。

## (2) 分時雙工：

2500 MHz 與 2600 MHz 頻段(2500 MHz~2570 MHz、2570 MHz~2620 MHz、2620 MHz~2690 MHz)。

### 2. NB-IoT 終端設備僅適用分頻雙工模式，其適用頻段如下：

700 MHz 頻段(上行 703 MHz~748 MHz; 下行 758 MHz~803 MHz)、900 MHz 頻段(上行 885 MHz~915 MHz; 下行 930 MHz~960 MHz)、1800 MHz 頻段(上行 1710 MHz~1785 MHz; 下行 1805 MHz~1880 MHz)、2100 MHz 頻段(上行 1920 MHz~1980 MHz; 下行 2110 MHz~2170 MHz)。

本規範係參考 3GPP TS 36.521-1 與中華民國國家標準 CNS14958-1、CNS14959、CNS13438、CNS14336-1、CNS15598-1、行動寬頻業務終端設備技術規範及其他國際技術標準研訂。

### 3. LTE-M1 終端設備之檢驗項目

LTE-M1 終端設備之檢驗項目如下：

表 84、國內 LTE-M1 終端設備檢驗項目

項次	檢驗項目
1	頻率容許差度
2	電磁波能量比吸收率 (Specific Absorption Rate, SAR)
3	電波功率密度

4	電磁相容 (Electromagnetic Compatibility, EMC) 之測試
5	電氣安全
6	IMEI號碼及唯一保證書
7	具充電功能之終端設備
8	具災防告警細胞廣播訊息接收功能之終端設備
9	功率限制
10	發射頻譜波罩
11	傳導帶外輻射發射限制
12	相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)
13	非資源區塊帶內發射

資料來源：NCC

#### 4. NB-IoT 終端設備之檢驗項目

NB-IoT 終端設備之檢驗項目如下：

表 85、國內 NB-IoT 終端設備檢驗項目

項次	檢驗項目
1	頻率容許差度
2	電磁波能量比吸收率 (Specific Absorption Rate, SAR)
3	電波功率密度
4	電磁相容 (Electromagnetic Compatibility, EMC) 之測試
5	電氣安全
6	IMEI號碼及唯一保證書
7	具充電功能之終端設備
8	具災防告警細胞廣播訊息接收功能之終端設備
9	功率限制
10	發射頻譜波罩
11	傳導帶外輻射發射限制
12	相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)
13	非資源區塊帶內發射

資料來源：NCC

## 5. 警語標示

### (1) 電磁波警語標示

警語內容：「減少電磁波影響，請妥適使用」。標示方式：設備本體適當位置標示，且於設備外包裝及使用說明書上標明。

### (2) 電磁波能量比吸收率 (SAR) 警語標示

本項適用攜帶式終端設備。警語內容：「SAR 標準值為：\_\_\_\_ W/kg；送測產品實測值為：\_\_\_\_ W/kg」。標示方式：設備本體適當位置標示，且於設備外包裝及使用說明書上標明。

## (四) 第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範

第三代行動通佔用頻寬 (Occupied bandwidth) 信基地臺射頻設備技術規範<sup>104</sup>依據電信法第五十條第一項規定訂定之。本規範適用於 IMT-2000 之 WCDMA FDD 基地臺 (Base Station)、毫微微細胞接取點 (Femto Cell) 及增波器 (Repeater) 射頻設備型式認證。

適用頻段如下：Band 1 (1920 百萬赫 (MHz) ~1980 MHz；2110 MHz~2170 MHz)、Band 3 (1710 MHz~1785 MHz；1805 MHz~1880 MHz)、Band 7 (2500 MHz~2570 MHz；2620 MHz~2690 MHz)、Band 8 (885 MHz~915 MHz；930 MHz~960 MHz)。

---

<sup>104</sup> 第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3604&law\\_sn=2724&sn\\_f=2724&is\\_history=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3604&law_sn=2724&sn_f=2724&is_history=0)

本規範係參考中華民國國家標準 CNS13438、CNS14336-1、CNS15598-1 與第三代合作夥伴計畫 3GPP TS 25.104、TS 25.106、TS 25.141 及其他國際技術標準訂定。

## 1. 一般檢驗項目

一般測試項目如下：

**表 86、國內第三代行動通信基地臺射頻設備一般檢驗項目**

項次	檢驗項目
1	頻道間隔 (Channel spacing)
2	電磁相容 (Electromagnetic Compatibility, EMC)
3	電氣安全 (Safety)

資料來源：NCC

## 2. 基地臺射頻設備之檢驗項目

基地臺射頻設備之檢驗項目如下：

**表 87、國內第三代行動通信基地臺射頻設備射頻檢驗項目**

項次	檢驗項目
1	佔用頻寬 (Occupied bandwidth)
2	最大輸出功率 (Maximum output power)
3	頻率容許差度 (Frequency stability)
4	頻譜波罩 (Spectrum emission mask)
5	混附波輻射 (Spurious emissions)
6	相鄰頻道洩漏功率比 (Adjacent Channel Leakage power Ratio, ACLR)
7	發射互調變 (Transmit intermodulation)

資料來源：NCC

### 3. 毫微微細胞接取點射頻設備之檢驗項目

毫微微細胞接取點射頻設備之檢驗項目如下：

表 88、國內毫微微細胞接取點射頻設備檢驗項目

項次	檢驗項目
1	佔用頻寬 (Occupied bandwidth)
2	最大輸出功率 (Maximum output power)
3	頻率誤差
4	頻譜波罩 (Spectrum emission mask)
5	混附波輻射 (Spurious emissions)
6	相鄰頻道洩漏功率比 (Adjacent Channel Leakage power Ratio, ACLR)
7	發射互調變 (Transmit intermodulation)
8	保護相鄰通道之輸出功率 (Home base station output power for adjacent channel protection)

資料來源：NCC

### 4. 增波器射頻設備之檢驗項目

增波器射頻設備之檢驗項目如下：

表 89、國內增波器射頻設備檢驗項目

項次	檢驗項目
1	佔用頻寬 (Occupied bandwidth)
2	最大輸出功率 (Maximum output power)
3	頻率容許差度 (Frequency stability)
4	頻譜波罩 (Spectrum emission mask)
5	混附波輻射 (Spurious emissions)
6	輸入互調變 (Input intermodulation)
7	帶外增益 (Out of band gain)

資料來源：NCC

## (五) 行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範

行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範<sup>105</sup>依據電信法第五十條第一項規定訂定之。本規範適用於行動寬頻業務頻段之行動寬頻基地臺（Base Station）、增波器（Repeater）、微型基地臺（Micro Base Station）、微微細胞接取點（Pico Cell）及毫微微細胞接取點（Femto Cell）射頻設備型式認證。依據其多工屬性可區分為分頻雙工（Frequency Division Duplex， FDD）與分時雙工（Time Division Duplex， TDD）。相關頻段區分如下：

### 1. 行動寬頻業務基地臺射頻設備之適用頻段如下：

#### (1) 分頻雙工：

700 MHz 頻段（上行 703 MHz～748 MHz；下行 758 MHz～803 MHz）、900 MHz 頻段（上行 885 MHz～915 MHz；下行 930 MHz～960 MHz）、1800 MHz 頻段（上行 1710 MHz～1785 MHz；下行 1805 MHz～1880 MHz）、2100 MHz 頻段（上行 1920 MHz～1980 MHz；下行 2110 MHz～2170 MHz）、2500 MHz 與 2600 MHz 頻段（上行 2500 MHz～2570 MHz；下行 2620 MHz～2690MHz）。

#### (2) 分頻雙工：

---

<sup>105</sup>行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3604&law\\_sn=2084&sn\\_f=2680&is\\_history=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3604&law_sn=2084&sn_f=2680&is_history=0)



2500 MHz 與 2600 MHz 頻段(2500 MHz~2570 MHz、2570 MHz~2620 MHz、2620MHz~2690 MHz)。

本規範係參考 3GPP TS 36.512-3 與中華民國國家標準 CNS14336-1、CNS13438 及其他國際技術標準訂定。

## 2. 行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範之檢驗項目

行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範之檢驗項目如下：

表 90、國內行動寬頻業務基地臺射頻設備檢驗項目

項次	檢驗項目
1	功率限制
2	傳導帶外輻射發射限制
3	電氣安全 (Safety)
4	電磁相容 (Electromagnetic Compatibility, EMC)

資料來源：NCC

### (六) 低功率射頻電機技術規範

低功率射頻電機技術規範<sup>106</sup>係依據電信法第五十條第一項規定訂定之。低功率射頻電機技術規範分為一般規定、依頻率範圍分類的特別規格，以及特殊器材規格，說明如下：

一般規定條列低功率射頻電機之使用頻率、輻射電場強度、性能及製造、裝設、持有、輸入、販賣等一般限制規定，一般限制規定所規範之低功率射頻電機不限定其用途，惟仍須符合其他法令規定。

---

<sup>106</sup>低功率射頻電機技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3604&law\\_sn=1807&sn\\_f=2668&is\\_history=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3604&law_sn=1807&sn_f=2668&is_history=0)

特別規格及特殊器材規格依頻率及器材型式規範其輻射電場強度及其頻率使用之限制值，未特別規定之事項，悉依一般限制之規定辦理。

## 1. 一般規定

低功率射頻電機應裝設在完整之機殼內，其外部不得有任何足以改變本規範相關規定特性或功能之設備。

低功率射頻電機之發射機或收發信機所使用之天線，除本規範章節中另有規定外，應為全固定、半固定式或以獨特之耦合（unique coupling）方式連接機體。製造者可設計供使用者因損壞而替換之天線，但不得設計或使用原認證以外之天線或可供引接各類電纜之標準天線插座或電氣連接頭，如：BNC、F type、N type、M type、UG type、RCA、SMA、SMB 等及其他各類工業或通訊標準接頭。

以市電為電源之低功率射頻電機，其傳導回電源線上頻率自 150 kHz~30 百萬赫（MHz）之射頻電壓（在電源端子每一電源線對接地點）應小於或等於如下表所列之限制值。測量時應經過 50 微亨利（uH）及 50 歐姆（ $\Omega$ ）之電源線阻抗穩定網路（Line Impedance Stabilization Network, LISN）。

表 91、國內低功率射頻電機傳導限制值規定

頻率 (MHz)	傳導限制值 (dBuV)	
	準峰值 (Quasi-peak)	平均值 (Average)
0.15~0.5	66~56	56~46
0.5~5	56	46
5~30	66	50

資料來源：NCC

低功率射頻電機不得發射減幅波。低功率射頻電機不得擅自改變頻率、加大功率、外接天線或變更原設計之特性及功能。低功率射頻電機之使用不得干擾合法通信，經發現有干擾現象發生時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用；低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機之干擾。

低功率射頻電機之特性應依本規範執行檢驗，檢驗方法係參照 ETSI EN 300 422-1 規定，未規範者依國家標準辦理，無國家標準可適用者，依 IEEE ANSI、歐盟 ETSI EN 與美國 EIA、FCC 47 CFR PART 2、KDB 及 ARIBSTD-T67 等有關檢驗之規定。

### (1) 特別規格

特別規格主要依設備工作頻率規範其輻射電場強度及其頻率使用之限制值，分類方式如下：

表 92、國內低功率射頻電機之特別規格頻率範圍

項次	設備分類
1	工作頻率為1.705 MHz~37 MHz 者
2	工作頻率為13.553 MHz~13.567 MHz 者
3	工作頻率為26.957 MHz~27.283 MHz 者
4	工作頻率為40.66 MHz~40.70 MHz 及大於70 MHz 者
5	工作頻率為49.82 MHz~49.90 MHz 者
6	工作頻率為72.0 MHz~73.0 MHz 者
7	工作頻率為88 MHz~108 MHz 者
8	工作頻率為174 MHz~216 MHz 及584 MHz~608 MHz 者
9	工作頻率為216 MHz~217 MHz 者
10	工作頻率為2400 MHz~2483.5 MHz、5725 MHz~5875 MHz 及 24.00 GHz~24.25 GHz 者
11	工作頻率為2435 MHz~2465 MHz、5785 MHz~5815 MHz、10500 MHz~10550 MHz、24075 MHz~24175 MHz 及24250 MHz~26650MHz 者
12	工作頻率為2.90 GHz~3.26 GHz、3.267 GHz~3.332 GHz、3.3390 GHz~3.3458 GHz 及3.358 GHz~3.600 GHz 者
13	工作頻率為57 GHz~66 GHz 者
14	工作頻率為76 GHz~77 GHz 者
15	工作頻率為77 GHz~81 GHz 者

資料來源：NCC

特別規格依工作頻率進行分類，各個分類中再依不同種的設備，其檢驗項目各自不同，主要檢測項目包括主波發射、不必要之發射、電場強度、頻率容許差度、帶外發射、頻寬、發射頻道、輸出功率、峰值傳導輸出功率、天線增益限制等。

## (2) 特殊器材規格

特殊器材規格依器材型式規範其輻射電場強度及其頻率使用之限制值，分類方式如下：

表 93、國內低功率射頻電機之特殊器材規格分類

項次	器材型式分類
1	隧道無線電系統 (tunnel radio systems)
2	管線尋跡定位設備 (cable locating equipments)
3	無線電遙控器
4	民用頻段無線電對講機 (Citizens Band Radio Service, CBRS)
5	低功率無線電對講機 (Family Radio Service, FRS)
6	低功率無線電麥克風及無線耳機 (Low-Power Wireless Microphone and Wireless Earphone)
7	無線資訊傳輸設備 (Unlicensed National Information Infrastructure)
8	射頻識別 (Radio Frequency Identification, RFID)、海上活動示標器及其他種類物聯網器材
9	汽機車無線防盜器 (Auto, motorcycle Theft-proof Remote Control)
10	視障輔助通訊器材 (Assistive Vision Disabled Communication Devices)
11	醫療通訊服務發射器 Medical Device Radiocommunication Service (MedRadio)
12	超寬頻設備 (Ultra-wideband Devices)

資料來源：NCC

特殊器材規格依器材型式進行分類，各個分類中再依不同種的設備，其檢驗項目各自不同，主要檢測項目包括使用頻率、設置限制、發射限制、峰值輸出功率、調變方式、有效輻射功率 (ERP)、調變方式、頻帶寬度、頻率容許差度、不必要之發射、鄰頻道洩漏功率等。

### 三、 小結

國內在電信管制器材管理制度上，為健全電信發展，增進公共福利，保障通信安全及維護使用者權益，確保頻譜資源合理與有效利用，現行我國電信法架構下，對使用頻率的器材訂有相關管理辦法，再配

合相關技術規範進行管制。現行電信法第 49 條第 1 項規定，電信管制射頻器材之製造、輸入、設置或持有電信管制射頻器材者，須經交通部許可；其所製造、輸入之電信管制射頻器材型號及數量，須報請交通部備查。同條第 2 項明定電信管制射頻器材之製造、輸入經營許可、經營許可執照之核發、換發與補發、許可之廢止、製造、輸入、設置與持有之管理及其他應遵行事項之辦法，由交通部定之。第 49 條第 3 項也敘明電信管制射頻器材非經型式認證、審驗合格，不得製造、輸入、販賣或公開陳列。如射頻器材係專供學術研究、科技研發或實（試）驗所為之製造、專供輸出、輸出後復運進口，則可不受前開規定之約束。交通部亦得因應市場及科技發展，公告應經許可的電信管制射頻器材項目。另現行電信管制射頻器材規範，將審驗分為銷售及自用兩大類，依審驗辦法辦理型式認證、符合性聲明、簡易符合性聲明、逐部審驗，以及自用審驗，共計五種審驗方式；其中以型式認證方式進行審驗為大宗。

在電信管制器材檢測規定上，相關檢測技術規定主要包括：第三代行動通信終端設備技術規範、行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範、第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範及低功率射頻電機技術規範等。第三代行動通信/行動寬頻業務寬頻/行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範主要依據電信法第 42 條第 1 項規定訂定之，基地臺射頻設備及低功率射頻電機技術規範則依電信法第 50 條第 1 項規定訂定之。各設備設立專屬技術規範，定義檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等要求。目前國內 433MHz 低功率設備(如：汽車遙控器)規範之功率至多不得高於 0.04mW，不同於其他低功率設備功率限制可達 1W。其中，低功率射頻電機技術規範之設備可依產品屬

性，採取一般規定、依頻率範圍分類的特別規格，以及特殊器材規格進行設備檢測。

## 第四章 國內外電信管制射頻器材檢測規定比較分析

### 第一節 各國射頻器材檢測規定比較分析

觀察各國為確保頻譜資源有效運用與維護，避免產品干擾電子設備，影響重要通信（如警消或飛安）；各國對於射頻器材管理，在設備技術方面普遍要求射頻器材進入市場前，須進行檢測驗證，亦即從源頭上減少無線電干擾，確保頻譜資源能公平有效與一致性的使用，另在行政管理上，當無線產品輸入國內後，各國將製造輸入之無線產品依設備干擾風險進行分類，例如：美國對於低功率無線射頻產品分為四類（偶發輻射、非意圖性輻射、意圖性輻射、電話終端設備），每一類設備具有特定防干擾及監理機關核准要求；澳洲對於電信管制設備類型，則依干擾程度由低至高劃分為三個級別（Compliance Level 1、2、3）分類管理。各類設備經由適用審驗類型（如：驗證、SDoC等）測試驗證符合標準後，授權產品可註冊登錄及貼標上市販售或使用等。同時各國實施無線產品符合性評鑑，多考量產品使用頻段（高中低頻）、類型（基地臺/終端設備）、用途（室內外）、屬性（執照/頻率/功率）及可能造成干擾風險程度，作為射頻器材授權管理依據。愈有潛在干擾可能的設備，有較嚴格授權要求。

另觀察各國為能維持電波秩序與技術標準的一致性，對於電信管制射頻器材、終端設備應施之檢測項目多採國際或區域技術標準，例如，ETSI、FCC、3GPP等。其中，歐洲電信標準協會（ETSI）是歐洲郵政和電信管理局（CEPT）成立的獨立非營利資通信技術（ICT）標準化組織，旨為電信及資訊通訊技術相關產業提供全球標準，故ETSI 協調標準是製造商進行產品符合性評估的依據；另因美國 ICT 市場規模龐大，FCC 依據美國聯邦規則（CFR 47）制定無線產品類



別、審驗要求及相關技術規範等，亦為他國監理參考引用；同時在行動領域上獲廣泛通信產業認同和支持的產業標準組織：第三代合作夥伴計劃（3GPP）組織，從規範制訂 GSM 標準 R99 版本起，至目前 3GPP R16 工作階段，陸續提供行動通信產業所需的一系列技術標準，包括 3G 技術標準 TS 25.xxx 系列，4G LTE 技術標準 TS 36.xxx 系列，以及 5G NR 技術標準 TS 38.xxx 系列等，協助產業制定全球最新世代行動技術規範，並為各國監理機關據以制訂行動通信系統及無線設備符合性檢測標準的重要參考依據。綜整各國電信終端設備暨射頻器材檢測技術規定與案例國家之檢測規範、審驗類型、設備類別、技術標準及引用國際標準比較，如表 94 所示。

表 94、各國射頻器材檢測技術規範、審驗類別及參考國際標準

國家	管理法源	審驗類型	設備類別	RF 檢測技術規範	參考國際標準
歐盟	<ul style="list-style-type: none"> <li>● RED 指令</li> <li>● ETSI 標準</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Annex II</li> <li>● Annex III</li> <li>● Annex IV</li> </ul>	電信終端設備	EN 301511 ( GSM ) EN 301908-1/2 ( UMTS ) EN301 908-1/13 ( LTE )	ETSI 3GPP
			電信管制射頻器材	EN 301502 ( GSM ) EN 301908-1/3 ( UMTS ) EN301 908-1/14 ( LTE )	ETSI 3GPP
				EN300 328 ( Bluetooth ) EN301 893 ( 5GHz WiFi )	ETSI
美國	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 通信法</li> <li>● 美國聯邦規則</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 驗證 (Certification)</li> <li>● 供應商符合</li> </ul>	電信終端設備	FCC Part 22, 24, 27, 30, 96	FCC 3GPP
			電信管制	FCC Part 22, 24, 27, 30,	FCC

	( CFR47 )	性聲明 (SDoC)	射頻器材	96 FCC Part 15, 18, FCC OET Bulletin 65 Supplement C, FCC Part 20.19	3GPP FCC
日本	● 電波法 ● 總務省 No.88 公 告技術規 範。	● 技術法規符 合性驗證 ● 工事設計驗 證 ● 技術法規符 合性自我確 認 ● 極低功率無 線電臺設備	電信終端 設備	設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 3 號附表 29 號規定 設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 19 號附表 86 號規定	ITU 3GPP
			電信管制 射頻器材	設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 5 號附表 31 號規定 設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 20 號附表 87 號規定 設備證明規則第 2 條第 1 項第 19 號附表 43 號規 定	ITU 3GPP
韓國	● 無線電波 法 ● MSIT 通知 公告 ● RRA 通知 公告	● 符合性驗證 ● 符合性註冊 ● 暫時性驗證	電信終端 設備	RRA Public Notification No. 2018-20	ETSI 3GPP
			電信管制 射頻器材	RRA Public Notification No. 2018-20	ETSI 3GPP
				MSIT Public Notification 2018-90	ETSI
澳洲	● 電信法 ● 無線通訊 法	● 級別三 ( 高 風險 ) 設備 ● 級別二 ( 中 風險 ) 設備 ● 級別一 ( 低 風險 ) 設備	電信終端 設備	● AS / ACIF S042.3 : 2005	ITU ETSI 3GPP
			電信管制 射頻器材	● AS / CA S042.4 : 2018	ETSI
				● AS / NZS 4268 等	
印尼	● 電信法 ● 政府法規 第 52 號 ● 電信規定 第 50 號	驗證 符合性聲明	電信終端 設備	● SDPPI NOMOR TAHUN 2019 · LAMPIRAN I ● SDPPI NOMOR 3 TAHUN 2019 for LPWA	ETSI 3GPP
			電信管制 射頻器材	● SDPPI NOMOR TAHUN 2019 · LAMPIRAN II	ITU ETSI

				● SDPPI NOMOR TAHUN 2019 for SRD	3GPP
國內	● 電信法	型式認證、符合性聲明、簡易符合性聲明、逐部審驗	電信終端設備	PLMN 8/10/11、ISDN etc.	3GPP
	● 射頻審驗辦法		電信管制射頻器材	IS2038、IS2050 etc.	3GPP
	● 射頻管理辦法			LP0002	ETSI FCC
	● 技術規範				

資料來源：本研究整理

## 第二節 各國射頻器材檢測項目異同比較分析

由於無線射頻功能之電信管制射頻器材應在維持電波秩序及和諧共用等前提下使用，方能避免電波使用相互干擾，讓多元的無線通信應用技術能達最大使用效益。因此各國監理機關對於射頻器材的授權，通常會要求射頻器材必須檢測驗證符合國際或國家技術標準，以確保消費者持有電信終端設備之通訊品質及保障國家安全與維持電波秩序。射頻器材檢測一般可分為發射機與接收機測試，其中發射機檢測部分可再分為功率量測、頻譜量測及調變品質量測。而接收機則著重於接收靈敏度、解調變特性測試等，如圖 47 所示。

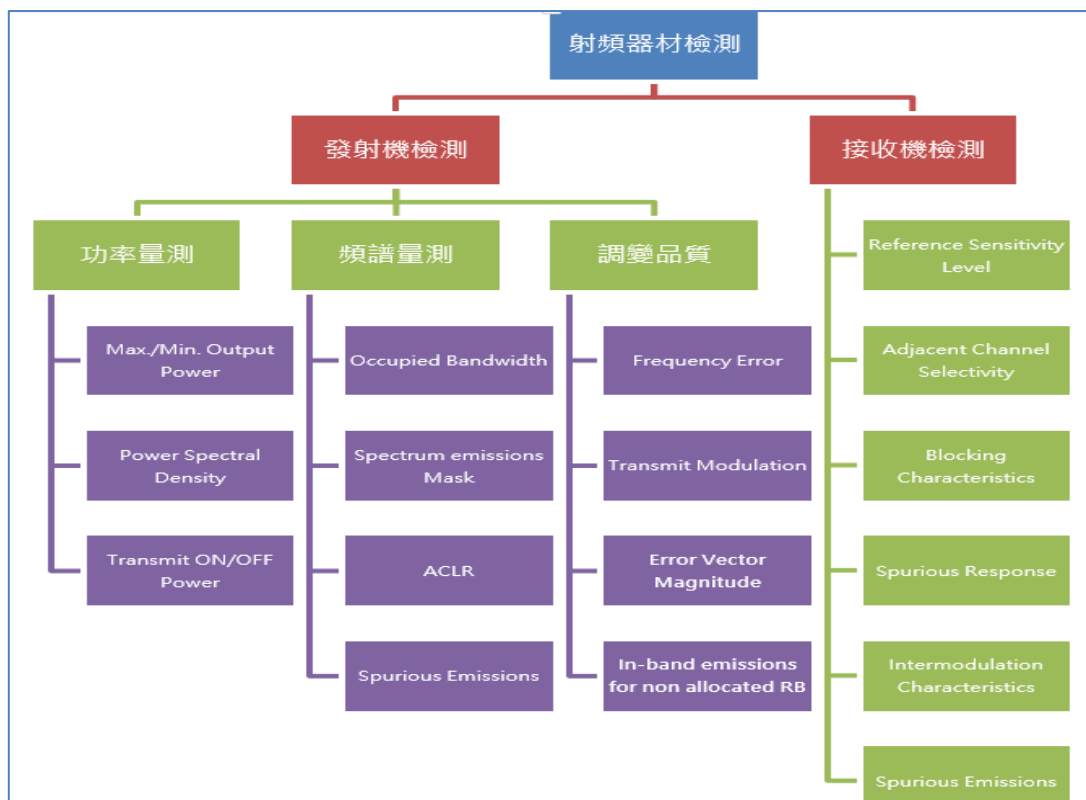


圖 47、無線射頻器材檢測項目分類

資料來源：本研究整理

本研究以國內行動通信業務之電信終端設備、電信管制射頻器材檢測技術規範為基礎，包括：第三代行動通信終端設備技術規範、行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範、第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範及低功率射頻電機技術規範等，與案例國家相當業務射頻器材應施檢測項目規定之相通與相異處比較分析。

### 一、各國第三代行動通信終端設備檢測項目異同比較分析

第三代行動通信終端設備之檢測項目主要著重發射機與接收機性能測試，包括發射機的功率量測、頻譜量測與調變品質量測，以及接收機的靈敏度和解調變性能測試等。但各國採行並列為強制規定之

檢測項目或有差異，例如歐盟為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，防止有害干擾，要求投入歐洲市場的無線設備皆須遵循 RED 符合性評鑑程序，滿足「基本要求」與「協調標準」。因此，歐盟採用 ETSI 所制定的歐洲標準 (EN)：EN 301 908-1 (General) 及 EN 301 908-2 (UTRA UE) 作為歐盟第三代行動通信終端設備的協調標準。值得注意的是，由於 EN 301 908-2 協調標準將發射機及接收機性能測試均列入應施檢測範圍，在與其他案例國家相較下，要求的檢測項目最為廣泛嚴謹，故澳洲 AS/CA S042.4:2018 亦參用 ETSI 標準作為其第三代行動通信終端設備的技術規範。另日本、韓國及印尼與歐盟相同，均將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，但接收機性能檢測僅要求進行接收靈敏度或混附波輻射的測試。

另在美國部分，對於須執照的電信管制射頻器材之測試和測量須依§2.1046-2.1055 規定之項目進行檢測，包括：輸出功率、調變特性、占用頻寬、天線端混附波輻射、混附波輻射場強、頻率穩定度等。相關具體的限制數值則定義於各規則（如：Part 22、24、27 等）分項中。值得注意的是，FCC 僅將發射機性能測試均列入應施檢測範圍，並增加發射機的峰值平均功率比（peak-to-average ratio）、頻帶邊緣符合性（Band Edges Compliance）以及調變特性（Modulation Characteristics）等測試項目。國內則與 FCC 相同僅將發射機性能測試列入應施檢測範圍，但無增加上述其他測項。案例國家第三代行動通信終端設備之檢測項目差異比較，如表 95 所示。

**表 95、各國第三代行動通信終端設備檢測項目異同比較表**

RF 檢測項目/國別	歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
------------	----	----	----	----	----	----	----

檢測技術標準		EN 301 908-1 EN 301 908-2	FCC Part2 ; Part 22H、 24E、27	AS/CA S042.4 ; 參照 ETSI 規 範	設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 3 號附表 29	RRA 公告第 2018-20 號第 4 條	SDPPI NOMOR TAHUN 2019、 LAMPIRANJ	PLMN08	
工作頻帶 ( frequency bands )		V	V	V	V	V	V	V	
TX	最大發射輸出功率 ( maximum output power ) ;	V	V	V	V	V	V	V	
	峰值平均功率比 ( peak-to-average ratio )		V ( Part 22/24/27 )						
	頻率誤差 ( frequency error )		V		V	V	V	V	
	功率控制狀態下之最小平均輸出功率 ( minimum controlled output power ) ;	V		V				V	
	佔用頻道頻寬 ( occupied bandwidth )		V		V	V	V	V	
	發射頻譜波罩 ( spectrum emissions mask )	V		V		V	V	V	
	鄰頻道洩漏功率比 ( ACLR )	V		V	V	V	V	V	
	無用輻射 ( Unwanted Emission ) ; 混附波輻射 ( spurious emission )	輻射性 ( Radiated )	V	V	V				
		傳導性 ( Conducted )	V	V	V	V	V	V	V
	頻帶邊緣符合性 ( Band Edges Compliance )		V ( Part 22/24/27 )						
調變特性 Modulation Characteristics		V							
調變速率 Modulation rate					V				
RX	RX 相鄰頻道選擇性 ( ACS )	V		V					
	RX 阻塞特性 ( Blocking characteristics )	V		V					
	RX 雜散反應 ( Spurious Response )	V		V					
	RX 互調特性 ( Intermodulation characteristics )	V		V					
	RX 混附波輻射 ( Spurious emissions ) ; 副次輻射限值 ( Limit of secondary radiated emissions )	V		V	V	V			
	RX 參考靈敏度水平 ( Reference sensitivity level )	V		V			V		
Out-of-synchronization handling of output power	V		V	V					
Control and monitoring functions ( UE )	V		V						
合計	15	9	15	9	8	8	8		

資料來源：本研究整理

## 二、 各國行動寬頻業務寬頻終端設備檢測項目異同比較

行動寬頻業務寬頻終端設備檢測項目與第三代行動通信終端設備相同，主要著重發射機與接收機性能測試，包括發射機的功率量測、頻譜量測與調變品質量測，以及接收機的靈敏度和解調變性能測試等。

其中，歐盟採用 ETSI 制定的 EN 301 908-1 (General) 及 EN 301 908-13 (E-UTRA UE) 作為行動寬頻業務寬頻終端設備的協調標準。值得注意的是，原規範於歐盟第三代行動通信終端設備技術規範 (EN 301 908-2) 的 Out-of-synchronization handling of output power 的測試項目，隨著行動寬頻系統功能的精進，第四代行動通信網路因具有網路控制動態資源分配的能力，進而降低不同步情況下的干擾風險。因此，在 EN 301 908-13 應施檢測項目中，取消該項的測試要求。

歐盟 EN 301 908-13 協調標準將發射機及接收機性能測試均列入應施檢測範圍，故與其他案例國家相較下，歐盟要求的檢測項目最為廣泛嚴謹。澳洲 AS/CA S042.4:2018 亦參用 ETSI 標準作為其行動寬頻業務寬頻終端設備的技術規範。另日本、韓國及印尼與歐盟相同，皆將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，但接收機性能檢測僅要求進行接收靈敏度或混附波輻射的測試。

另在美國部分，對於須執照的電信管制射頻器材之測試和測量須依§2.1046-2.1055 規定之項目進行檢測，包括：輸出功率、調變特性、占用頻寬、天線端混附波輻射、混附波輻射場強、頻率穩定度等。相關具體的限制數值則定義於各規則（如：Part 22、24、27 等）分項中。值得注意的是，FCC 僅將發射機性能測試均列入應施檢測範圍，並增加發射機的峰值平均功率比 (peak-to-average ratio)、頻帶邊緣符合性 (Band Edges Compliance) 以及調變特性 (Modulation Characteristics) 等測試項目。國內與 FCC 相同僅將發射機性能測試列入應施檢測範圍，但加入電波功率密度 (Wave Power Density) 測試項目。案例國家行動寬頻業務寬頻終端設備之檢測項目差異比較，如表 96 所示。

表 96、各國行動寬頻業務寬頻終端設備檢測項目異同比較表

RF 檢測項目/國別		歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內	
檢測技術標準		EN 301 908-1 EN 301 908-13	FCC Part2 ; Part 22H、24E、27	AS/CA S042.4 ; 參照 ETSI 規範	設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 19 號附表 86 號規 定	RRA 公告第 2018-20 號第 4 條④及 ⑤項	SDPPI NOMOR TAHUN 2019 . LAMPIRAN I	PLMN10	
工作頻帶 ( frequency bands )		V	V	V	V	V	V	V	
TX	最大發射輸出功率 ( maximum output power ) ;	V	V	V	V	V	V	V	
	電波功率密度 ( Wave Power Density )							V	
	峰值平均功率比 ( peak-to-average ratio )		V ( Part 22/24/27 )						
	頻率誤差 ( frequency error )		V		V	V	V	V	
	發射機最小輸出功率 ( Transmitter minimum output power ) ;	V		V			V		
	佔用頻道頻寬 ( occupied bandwidth )		V		V	V	V		
	發射頻譜波罩 ( spectrum emissions mask )	V		V		V	V	V	
	鄰頻道洩漏功率比 ( ACLR )	V		V	V	V	V	V	
	無用輻射 ( Unwanted Emission ) ; 混附波輻射 ( spurious emission )	輻射性 ( Radiated )	V	V	V				
		傳導性 ( Conducted )	V	V	V	V	V	V	V
	頻帶邊緣符合性 ( Band Edges Compliance )		V ( Part 22/24/27 )						
調變特性 Modulation Characteristics		V							
RX	RX 相鄰頻道選擇性 ( ACS )	V		V					
	RX 阻塞特性 ( Blocking characteristics )	V		V					
	RX 雜散反應 ( Spurious Response )	V		V					
	RX 互調特性 ( Intermodulation characteristics )	V		V					
	RX 混附波輻射 ( Spurious emissions ) ; 副次輻射限值 ( Limit of secondary radiated emissions )	V		V	V	V			
	RX 參考靈敏度水平 ( Reference sensitivity level )	V		V			V		
Leakage power when carrier wave is not transmitted					V				
Control and monitoring functions ( UE )		V		V					
合計		14	9	14	8	8	9	7	

資料來源：本研究整理



### 三、 各國行動寬頻業務窄頻終端設備檢測項目異同比較

行動寬頻業務窄頻終端設備檢測項目與行動寬頻業務寬頻終端相同，主要著重發射機與接收機性能測試，包括發射機的功率量測、頻譜量測與調變品質量測，以及接收機的靈敏度和解調變性能測試等。

但各國採行並列為強制規定之檢測項目或有差異，例如歐盟在考量 LTE-M1 方面，認為 LTE-M1 是 LTE 系統的一部分，無論是 BS 和 UE 頻譜波罩皆與一般 LTE 系統相同，並且使用相同的帶外發射(Out Of Band Emission, OOBE)限制，同時 UE 或 BS 端的 LTE SEM 也未進行任何修改。另在 NB-IoT 方面相似，無論在 BS 或 UE 端，將 NB-IoT 嵌入 LTE 載波不會改變功率或頻譜發射波罩 (SEM)。由於 LTE-M1 / NB-IoT 不會引起任何監理或技術共存的問題，可以用於任何協調的 MFCN 頻段。因此，歐盟擴大 LTE 協調標準範圍，將 LTE-M1 / NB-IoT 納入適用原 ETSI 制訂行動寬頻業務寬頻終端設備的協調標準，即以 EN 301 908-1 (General) 及 EN 301 908-13 (E-UTRA UE) 作為行動寬頻業務窄頻終端設備的協調標準<sup>107</sup>。

歐盟 EN 301 908-13 協調標準將發射機及接收機性能測試均列入應施檢測範圍，故與其他案例國家相較，歐盟要求的檢測項目最為廣泛嚴謹。澳洲 AS/CA S042.4:2018 亦參用 ETSI 標準作為其行動寬頻業務窄頻終端設備的技術規範。另日本、韓國與歐盟相同，皆將窄頻終端設備適用於其行動寬頻設備技術規範，將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，在接收機性能檢測方面，亦僅要求進行接收

---

<sup>107</sup> EU, ECC Report 266, 2017-06.

靈敏度或混附波輻射的測試。值得注意的是，印尼於 2019 年 5 月發布 NOMOR 3 TAHUN 2019 – 低功率廣域（LPWA）技術標準，將運行 920-923 MHz 的窄頻物聯網設備如：NB-IoT、LTE-M1 和 LoRa 技術提出明確的要求<sup>108</sup>。同時，也將窄頻物聯網設備（NB-IoT、LTE-M1）歸類於該 LPWA 規範管理，發射機及接收機性能測試均列入應施檢測範圍。

國內則與美國 FCC 相同僅將發射機性能測試列入應施檢測範圍，但國內在發射機傳輸信號品質測試，除原有的頻率偏差測試（Frequency Error）外，也有別於其他案例國家新增「非分配資源塊帶內輻射（In-band emissions for non allocated Resource Block）」測試，列入應施檢測項目。案例國家行動寬頻業務窄頻終端設備之檢測項目差異比較，如表 97 所示。

表 97、各國行動寬頻業務窄頻終端設備檢測項目異同比較表

RF 檢測項目/國別		歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
檢測技術標準		EN 301 908-1 EN 301 908-13	FCC Part2 ; Part 22H、 24E、27C	AS/CA S042.4 ; 參照 ETSI 規範	設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 19 號之 2 及之 3 規定	RRA 公告第 2018-20 號第 4 條第⑥項	SDPPI NOMOR 3 TAHUN 2019 for LPWA	PLMN11
工作頻帶 ( frequency bands )		V	V	V	V	V	V	V
TX	最大發射輸出功率 ( maximum output power ) ;	V	V	V	V	V	V	V
	發射機最小輸出功率 ( Transmitter minimum output power ) ;	V		V			V	
	峰值平均功率比 ( peak-to- average ratio ) 及有效 ( Effective Isotropic Radiated power )		V Part 22/24/27					
	頻率誤差 ( frequency error )		V		V	V	V	V
	誤差向量振幅 ( Error Vector Magnitude,EVM )						V	

<sup>108</sup> CETECOM, SDPPI REGULATES USE OF PRODUCTS WITH RADIO TECHNOLOGIES IN INDONESIA, 2019-07-30, <https://www.cetecom.com/en/news/sdppi-regulates-use-of-products-with-radio-technologies-in-indonesia/>

	非資源區塊帶內發射 ( In-band emissions for non allocated RB )							V	
	佔用頻道頻寬 ( occupied bandwidth )		V		V	V ( 含 Channel Spacing 要求 )	V		
	發射頻譜波罩 ( spectrum emissions mask )	V		V		V	V	V	
	鄰頻道洩漏功率比 ( ACLR )	V		V	V	V	V	V	
	無用輻射 ( Unwanted Emission ) ; 混附波輻射 ( spurious emission )	輻射性 ( Radiated )	V	V	V				
		傳導性 ( Conducted )	V	V	V	V	V	V	V
	頻帶邊緣符合性 ( Band Edges Compliance )			V Part 22/24/27					
RX	RX 相鄰頻道選擇性 ( ACS )	V		V					
	RX 阻塞特性 ( Blocking characteristics )	V		V					
	RX 雜散反應 ( Spurious Response )	V		V					
	RX 互調特性 ( Intermodulation characteristics )	V		V					
	RX 混附波輻射 ( Spurious emissions ) ; 副次輻射限值 ( Limit of secondary radiated emissions )	V		V	V	V			
	RX 參考靈敏度水平 ( Reference sensitivity level )	V		V			V		
Leakage power when carrier wave is not transmitted					V				
Control and monitoring functions ( UE )		V		V					
合計		14	8	14	8	8	10	7	

資料來源：本研究整理

#### 四、 各國第三代行動通信基地臺射頻設備檢測項目異同比較

行動基地臺射頻設備檢測項目與行動終端設備相同，主要著重發射機與接收機性能測試，包括發射機的功率量測、頻譜量測與調變品質量測，以及接收機的靈敏度和解調變性能測試等。其中，歐盟採用 ETSI 制定的 EN 301 908-1 ( General ) 及 EN 301 908-3 ( UTRA BS ) 作為第三代行動通信基地臺射頻設備的協調標準。相同於第三代行動通信終端設備，EN 301 908-3 協調標準均將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，在與其他案例國家相較下，ETSI 標準要求的檢

測項目最為廣泛嚴謹；澳洲 AS/CA S042.4：2018 亦參用 ETSI 標準作為其第三代行動通信基地臺射頻設備的技術規範。另日本、韓國及印尼與歐盟相同，皆將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，但接收機性能檢測僅要求進行接收靈敏度或混附波輻射的測試。

另在美國部分，對於須執照的無線射頻器材（包括：電信終端設備、電信管制射頻器材）之測試和測量均須依§2.1046-2.1055 規定之項目進行檢測，包括：輸出功率、調變特性、占用頻寬、天線端混附波輻射、混附波輻射場強、頻率穩定度等，同時具體的限制數值並定義於各規則（如：Part 22、24、27 等）分項中。值得注意的是，FCC 僅將發射機性能測試均列入應施檢測範圍，並納入發射機的峰值平均功率比（peak-to-average ratio）、頻帶邊緣符合性（Band Edges Compliance）以及調變特性（Modulation Characteristics）等測試項目。國內則與 FCC 相同僅將發射機性能基本測試項目列入應施檢測範圍。各國第三代行動通信基地臺射頻設備之檢測項目差異比較，如表 98 所示。

表 98、各國第三代行動通信基地臺射頻設備檢測項目異同比較表

RF 檢測項目/國別		歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
檢測技術標準		EN 301 908-1 EN 301 908-3	FCC Part2 ; Part 22H、 24E、27	AS/CA S042.4 ；參照 ETSI 規 範	設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 5 號附表 31 註規定	RRA 公告第 2018-20 號第 4 條③項	SDPPI NOMOR TAHUN 2019、 LAMPIRAN II	IS2038
TX	工作頻帶 ( frequency bands )	√	√	√	√	√	√	√
	最大發射輸出功率 ( maximum output power ) ；	√	√	√	√	√	√	√
	峰值平均功率比 ( peak-to- average ratio )		√ ( Part 22/24/27 )					
	頻率誤差 ( frequency error )		√		√	√	√	√
	發射互調變 ( Transmit intermodulation )	√		√	√			√

	佔用頻道頻寬 (occupied bandwidth)		V		V	V		V	
	發射頻譜波罩 (spectrum emissions mask)	V		V		V	V	V	
	鄰頻道洩漏功率比 ( ACLR )	V		V	V	V	V	V	
	無用輻射 ( Unwanted Emission ) ; 混附波輻射 ( spurious emission )	輻射性 ( Radiated )	V	V	V				
		傳導性 ( Conducted )	V	V	V	V	V	V	V
	頻帶邊緣符合性 ( Band Edges Compliance )		V ( Part 22/24/27 )						
	調變特性 Modulation Characteristics		V						
	調變速率 Modulation rate				V				
RX	RX 相鄰頻道選擇性 ( ACS )	V		V					
	RX 阻塞特性 ( Blocking characteristics )	V		V					
	RX 互調特性 ( Intermodulation characteristics )	V		V					
	RX 混附波輻射 ( Spurious emissions ) ; 副次輻射限值 ( Limit of secondary radiated emissions )	V		V	V	V			
	RX 參考靈敏度水平 ( Reference sensitivity level )	V		V			V ( 含 BER )		
合計		12	9	12	9	8	7	8	

資料來源：本研究整理

## 五、 各國行動寬頻業務基地臺射頻設備檢測項目異同比較

行動寬頻業務寬頻基地臺射頻設備檢測項目與第三代行動通信基地臺射頻設備相同，主要著重發射機與接收機性能測試，包括發射機的功率量測、頻譜量測與調變品質量測，以及接收機的靈敏度和解調變性能測試等。其中，歐盟採用 ETSI 制定的 EN 301 908-1(General) 及 EN 301 908-14 (E-UTRA BS) 作為行動寬頻業務寬頻基地臺射頻設備的協調標準。歐盟 EN 301 908-14 協調標準將發射機及接收機性能測試均列入應施檢測範圍；另澳洲 AS/CA S042.4:2018 亦參用 ETSI 標準作為其行動寬頻業務寬頻終端設備的技術規範。另日本、韓國及印尼與歐盟相同，皆將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，但接收機性能檢測僅要求進行接收靈敏度或混附波輻射的測試。

美國對於行動寬頻業務基地臺射頻設備檢測項目與第三代行動通信基地臺射頻設備相同，FCC 對於須執照的電信管制射頻器材之測試和測量須依§2.1046-2.1055 規定之項目進行檢測，包括：輸出功率、調變特性、占用頻寬、天線端混附波輻射、混附波輻射場強、頻率穩定度等，同時具體的限制數值並定義於各規則（如：Part 22、24、27 等）分項中。值得一提的是，國內與美國 FCC 相同只將發射機性能列入應施檢測範圍，但在檢測項目上，國內僅針對發射機的功率限制及傳導帶外輻射發射限制進行測試，相較與其他國家將發射機及接收機性能測試均列入應施檢測範圍情形下，國內較各國更為放寬行動寬頻業務基地臺射頻設備的檢測要求。各國行動寬頻業務基地臺射頻設備之檢測項目差異比較，如表 99 所示。

表 99、各國行動寬頻業務基地臺射頻設備檢測項目異同比較表

RF 檢測項目/國別	歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內	
檢測技術標準	EN 301 908-1 EN 301 908-14	FCC Part2 ; Part 22H、 24E、27	AS/CA S042.4 ；參照 ETSI 規 範	設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 20 號附表 87 註釋 13	RRA 公告第 2018-20 號第 4 條④及⑤項	SDPPI NOMOR TAHUN 2019 . LAMPIRAN II	IS2050	
工作頻帶 ( frequency bands )	V	V	V	V	V	V	V	
TX	最大發射輸出功率 ( maximum output power ) ;	V	V	V	V ( 含偏差 測試)	V	V	
	峰值平均功率比 ( peak-to- average ratio )		V ( Part 22/24/27 )					
	頻率誤差 ( frequency error )		V		V	V		
	誤差向量振幅 ( Error Vector Magnitude,EVM )					V		
	佔用頻道頻寬 ( occupied bandwidth )		V		V	V		
	鄰頻道洩漏功率比 ( ACLR )	V		V	V	V		
	Operating band unwanted emissions ; 發射頻譜波罩 ( spectrum emissions mask )	V			V	V		
	TX 混附波 輻射 ( spurious emission )	輻射性 ( Radiated )	V	V	V			
		傳導性 ( Conducted )	V	V	V	V	V	V
頻帶邊緣符合性 ( Band Edges Compliance )		V ( Part 22/24/27 )						

	調變特性 Modulation Characteristics		V					
	發射互調變 ( Transmit intermodulation )	V		V	V			
RX	RX 相鄰頻道選擇性 ( ACS ) and narrow-band blocking	V		V				
	RX 阻塞特性 ( Blocking characteristics )	V		V				
	RX 互調特性 ( Intermodulation characteristics )	V		V				
	RX 混附波輻射 ( Spurious emissions ) ; 副次輻射限值 ( Limit of secondary radiated emissions )	V		V	V	V	V	
	RX 參考靈敏度水平 ( Reference sensitivity level )	V		V			V	
合計		12	9	12	9	8	10	3

資料來源：本研究整理

## 六、 各國低功率射頻設備檢測項目異同比較

由於低功率射頻設備品項多元，使用頻段（高中低頻）、類型（基地臺/終端設備）、用途（室內外）、屬性（執照/頻率/功率）及可能造成干擾風險程度不同，因此各國對低功率射頻設備皆另立管理規範，例如：歐盟針對低功率射頻設備與使用頻段，分別訂立不同的技術規範，如短距離設備（SRD）即依使用頻率適用相應檢測規定 ETSI EN 300 220（車庫遙控器）和 EN 300 440（RFID）；另 2.4 GHz 低功率傳輸設備（BT）適用 EN 300 328 標準，5 GHz 低功率傳輸設備規定於 EN 301 893，超寬頻（UWB）短距離設備規定於 EN 303 883，無線麥克風規定於 EN 300 422-1 等。

美國對於低功率類型的免執照 RF 設備受 FCC Part 15 無線設備技術規則的要求。低功率的 ISM 設備則受 FCC Part 18 ISM 頻段設備的技術要求。對於低功率及免執照設備的測試和測量要求，取決於設備的類型包含在 Part 15 或 Part 18 規則。另澳洲則對於電信及廣播外的所有無線設備，如嬰兒監視器、無線耳機、藍牙、Wi Fi 設備、WLAN、

汽車遠端遙控設備和車庫門遙控器等，透過無線通信標籤通知(RLN)規範不同類型發射器，並個別制訂 15 項強制性標準包括：短距設備(Short Range Devices；如 WiFi、BT 等，適用 AS/NZS 4268 標準)、DECT、海事收發器(Marine transceivers)等適用的標準及測項，並透過「類別執照(LIPD)」限制可運行的頻段及輸出功率限值。

日本則將 WiFi、BT 等低功率設備列為第一類特定無線(免執照)設備，例如屬 2.4GHz 頻段的低功率設備，可依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 19 號」之附表 43 號規範進行檢測。另韓國低功率射頻器材則適用韓國科學技術情報通訊部(MSIT)於 2018 年 12 月 27 日公告的「免設置許可之免執照無線設備通告(MSIT Public Notification 2018-90, Dec 27, 2018)」規範 BT、WiFi 等設備檢測規定。另印尼亦將 BT、NFC 等設備歸類於 SRD 類別，並依「SDPPI NOMOR TAHUN 2019 for SRD」規範進行檢測。國內低功率射頻電機技術規範(LP002)之設備則依產品屬性，採取一般規定、依頻率範圍分類的特別規格，以及特殊器材規格進行設備檢測。

鑑於低功率射頻設備使用頻段及產品多元，故本研究以藍牙設備為例，進行各國低功率射頻設備檢測項目異同比較。研究發現目前各國低功率射頻設備檢測項目與其他射頻設備相同，主要仍以發射機與接收機性能測試為主，包括發射機的功率量測、頻譜量測與調變品質量測，以及接收機的靈敏度和解調變性能測試等。其中，歐盟採用 ETSI 制定的 EN 300 328 作為運作在 2.4GHz ISM 頻段寬頻傳輸設備(包括 BT 設備)的協調標準；EN 300 328 協調標準將發射機及接收機性能測試均列入應施檢測範圍；另澳洲 AS/NZS 4268 規範亦參用 ETSI 標準作為其 SRD 設備的技術標準。日本、韓國及印尼與歐盟相同，皆將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，但接收機性能



檢測僅要求進行接收靈敏度或混附波輻射的測試。另美國對於運作在 2.4GHz 低功率免執照的 BT 設備，僅就發射機性能列入應施檢測範圍，包括：輸出功率、功率頻譜密度、占用頻寬、混附波輻射、輻射發射限制等進行測試。國內與 FCC 相同僅將發射機性能基本測試項目列入應施檢測範圍，同時也對需 AC 供電之低功設備進行 AC Power Line Conducted Emission 測試。各國低功率藍牙設備之檢測項目差異比較，如表 100 所示。

表 100、各國低功率藍牙設備檢測項目異同比較表

RF 檢測項目/國別		歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
檢測技術標準		EN 300 328	Part 2, Subpart J ; ; Part 15, Subpart C	AS/NZS 4268 ; 參照 ETSI 規範	設備證明規則第 2 條第 1 項第 19 號附表 43 號規	MSIT 公告第 2018-90 號第 7 條(4)項	SDPPI NOMOR TAHUN 2019 for SRD	LP002
工作頻帶 ( frequency bands )		V	V	V	V	V	V	V
TX	射頻輸出功率 ( RF Output Power ) ; Conducted Output Power ( FCC ) ; Antenna Power ( JP · KR )	V	V Part 15.247 ( b ) ( 3 )	V	V ( 含偏差測試 )	V	V	V 3.10.1 ( 2.3 )
	頻率誤差 ( frequency error )				V	V		
	功率頻譜密度 Power Spectral Density	V ( 適用 non-FHSS 設備 )	V Part 15.247 ( e )					V 3.10.1 ( 6.2 )
	佔用頻道頻寬 ( occupied channel bandwidth ) ;	V	V Part 15.247 ( a ) ( 2 )	V	V	V		V 3.10.1 ( 6.2 )
	展頻頻寬 ( Spread Bandwidth )				V			
	Transmitter unwanted emissions in the OOB Domain ; Band-edge for RF Conducted Emissions ( FCC )	V	V Part 15.247 ( d )	V			V	V 3.10.1 ( 5 )
	Transmitter unwanted emissions in the spurious Domain ; Unwanted ( Spurious ) Emission intensity ( JP )	V	V Part 15.247 ( d )	V	V	V	V	V 3.10.1 ( 5 )
Restricted bands and Radiated Emission Limits		V 15.205/15.209						
RX	RX 混附波輻射 ( Receiver Spurious emissions ) ; 副次輻射限值 ( Limit of secondary radiated emissions )	V		V	V	V		
	RX 阻塞特性 ( Receiver Blocking )	V						

	干擾預防功能 ( Interference Prevention Function )				V			
	AC Power Line Conducted Emission ( 通用需 AC 供電設備 )		V Part 15.207					V 2.3
	合計	8	8	6	8	6	4	7

資料來源：本研究整理

### 第三節 各國射頻器材其他應施檢測項目規範

各國射頻器材設備之檢測項目，除射頻 RF 介面有相對應之技術標準外，對於非直接影響射頻介面的部分，如：電磁相容 (EMC)、電氣安全 (Safety) 及電磁波能量比吸收率 (SAR) 等項目，亦有訂有相關檢測規範，以確保電信終端設備之健康安全需求。鑒於各國設備管理體系及檢測技術之差異，本研究以 LTE 電信終端設備為例，將現行各國電信終端設備其他施檢項目所引用之技術標準綜整如表 101 所示。

表 101、各國電信終端設備其他施檢項目引用之技術標準

國別	電信終端設備_應施檢測項目				附註
	電磁相容	電氣安全	RF	SAR	
國內	CNS13438	CNS14336-1 (ITE)	PLMN10 (LTE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>CNS 14958-1 (程序)</li> <li>CNS 14959 (標準值)</li> </ul>	EMC→參 CISPR22 標準 Safety→參 IEC 60950-1 標準 SAR→參 IEC 62209-1、IEEE Std 1528.
歐盟	EN 301 489-1 (General) EN 301 489-24 (LTE) EN 301 489 系列	EN 60950-1 (ITE)	EN 301 893-1 (General) EN 301 893-13 (LTE) EN 301 893 系列	EN 50360 / EN 62209-1/-2 (手機和手持設備) EN 62311 (無線電設備)	

美國	N/A ( 含於 FCC Part 22/24/27/90 )	N/A	FCC Part 2, Subpart J FCC Part 22/24/27/90	Part 2.1091 ( MPE ) Part 2.1093 ( SAR ) IEEE Std. 1528 IEEE C95.1 FCC OET Bulletin 65 Supplement C FCC KDB Procedures	EMC→FCC Part 15 Subpart B · 傳導測試採用 CISPR 限制值 · 輻射測試接受使用 CISPR 限制值。 Safety →UL 60950-1 ( ITE )
澳洲	AS/NZS CISPR 22 ( ITE )	AS/NZS 60950.1	AS/CA S042.1 : 2015 ( General ) AS/CA S042.4 : 2015 ( 3G&4G )	ACA 2003 / ARPANSA ( MPE ) AS/NZS 2772.2 ( SAR ) ( >20cm ) EN 62209-2 ( body ) EN 62209-1 ( ear )	EMC→AS/NZS CISPR 11 ( ISM )
日本	N/A ( 含於電波法 )	N/A	設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 19 號規定 ( LTE )	MIC Notification No. 323/324/81 IEC 62209-1 ( head ; 手機 ) IEC 62209-2 ( Body ; 穿戴 )	VCCI ( 日本電磁干擾控制委員會 ) ( 自願性 ) for ITE 及電器類 EMC 認證 · 範圍不包括電波法之 RE 設備： →CISPR 22 ( ITE 、部分 TTE ) →CISPR 11 ( ISM )
韓國	RRA 公告第 2018-19 號 KN 301 489-1 ( General ) KN 301 489-24 ( LTE ) KN 301 489 系列	N/A	RRA 公告第 2018-20 號第 4 條④及⑤項	MSIT 公告第 2019-4 號 ( MPE ) RRA 公告第 2018-18 、 2019-1 、 2019-3 號 ( SAR )	KC safety ( 屬 KATS 業管 ) →K 60950-1 ( ITE )
印尼	SNI ISO/IEC CISPR 32	IEC 60950-1 or IEC 62368-1 ( 註 )	SDPPI NOMOR TAHUN 2019	ICNIRP recommendation CENELEC EN 50360 IEC 62209-1	[註] IEC/EN 62368-1 : 2014 將於 2020 年 12 月 20 日生效 · 並取代現有的 EN 60950-1 ( ITE 產品標準 ) 和 EN 60065 ( 音視頻類產品 )

資料來源：本研究整理

## 第五章 研究發現綜合整理

### 第一節 國際組織檢測技術標準研究發現

#### 一、 國際電信聯盟 (ITU)

國際電信聯盟 (ITU) 成立於 1865 年是 UN 轄下的國際組織，由政府 and 私營部門組成的國際機構，主要負責協調全球電信網路和服務。ITU 轄下無線電通信部門 (ITU-R) 是負責全球無線電通信系統制定法規和標準的主要部門，對於確定管理全球新一代 IMT (國際行動通信) 的技術和標準至關重要。目前全球 3G、4G 和 5G 行動寬頻系統均基於 ITU-R 制定的 IMT 規範。ITU-R 轄下另設有研究組 (SGs) 配置六大專業研究領域，其中第 5 研究組 (SG5) 主責固定、行動、無線電測定、業餘等地面業務的系統和網路研究，SG5 轄下第 5D 工作組 (WP5D) 為 ITU-R 研究國際行動通信 (IMT) 地面部分總體無線系統議題的工作組，針對 IMT-2000 系統、IMT 先進 (IMT-Advanced) 系統和 IMT-2020 系統，負責整體規劃設計與發展未來 IMT 系統指標技術、IMT 無線介面、IMT 頻譜配置和其他系統相容性等相關議題，以及制定新 IMT 主題有關的 ITU-R 決議、ITU-R 建議書和 ITU-R 報告，並就涉及 IMT 網路標準化問題與 ITU-T 進行協調。

同時因應 2020 年及未來國際行動通信 IMT-2020 系統 (5G) 的需求，ITU-R 陸續發布 IMT-2020 系統建議書，包括：

- IMT 願景：發布 ITU-R M.2083 建議書，擘劃 IMT-2020 總體目標、未來發展框架及確立 IMT-2020 功能。
- 技術要求：發布 ITU-R M.2410 建議書，公告 IMT-2020 無線介面技術 13 項最低性能要求。

- 評估指南：發布 ITU-R M.2412，說明 IMT-2020 無線介面配置，測試環境和通道模型評估指南。
- 提交樣本：發布 ITU-R M.2411 建議書，說明 IMT-2020 發展要求、評估標準及提交候選技術。

ITU-R IMT-2020 標準化進程，正遵循 WP5D 設定的規畫圖進行；目前已有 3GPP、韓國、中國、歐洲（ETSI）與印度（TSDSI）等國家組織提交各自 5G 規格；IMT-2020 的無線介面規範也將於 2020 年正式發布。

## 二、 歐洲電信標準協會（ETSI）

現行歐洲標準組織（ESO）是由三大歐洲標準化機構所組成：歐洲電信標準協會（ETSI）、歐洲電工標準化委員會（CENELEC）、歐洲標準化委員會（CEN），其中 ETSI 負責制定電信方面標準；CENELEC 負責制定電工、電子方面標準；而 CEN 負責制定其他所有領域標準，如機械工程、建築和土木工程等，三大標準化組織分別負責不同領域的歐洲標準制定。

ETSI 是歐洲郵政和電信管理局（CEPT）於 1988 年成立的獨立非營利資通信技術（ICT）標準化組織，旨為電信及資訊通訊技術相關產業提供全球標準；ETSI 成員來自五大洲及逾 60 多國超過 900 名會員包括：製造商、網路營運商、政府、服務提供者、研究實體等 ICT 領域重要成員。ETSI 制定許多世界級標準：GSM、TETRA、DVB、UMTS、DECT 等，並為第三代合作夥伴計畫（3GPP）的發起方之一。

歐盟為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，防止有害干擾，要求適用無線電設備指令（RED）範圍的設備，皆須遵守 RED 要求並滿足「基本要求」與協調標準。其中協調標準是歐洲標準

組織（ESO）所制定的具體技術規範，係依歐盟 1025/2012 號條例和統一立法制定的歐洲標準（EN），協調標準清單發佈在歐盟官方公報（OJ）中，作為製造商進行產品符合性評估的依據。歐盟為有效提高頻譜使用效率，協調標準依據應用、頻段及額定功率，可歸納成「產品特定標準（如：BT、WiFi、行動設備）」和「一般通用標準（如 SRD 設備）」，同時 ETSI 5G 工作小組緊隨 3GPP 腳步將最終標準轉化成歐盟 5G RF 標準；歐盟 CE/RED 也將優先使用 ETSI 制訂的 EN 系列標準，如圖 48 所示。

標準類型	CE 認證設備	ETSI 射頻標準
通用標準	運作在9 kHz~25 MHz 頻率範圍內的無線設備，如:NFC設備等。	EN 300 330
	運作在25MHz~1GHz範圍的短距離設備，如車庫遙控器等。	EN 300 220
	運作在1GHz~40GHz範圍的短距離設備，如RFID設備等。	EN 300 440
特定標準	2.4GHz寬頻數據傳送設備，如BT、WIFI設備等。	EN 300 328
	3G 射頻設備	EN 301 908-2 (UE) EN 301 908-3 (BS)
	4G 射頻設備	EN 301 908-13 (UE) EN 301 908-14 (BS)
	5G 射頻設備	EN 301 908-24 (BS) EN 301 908-25 (UE)

圖 48、ETSI 無線射頻設備技術標準

資料來源：本研究整理

### 三、 美國聯邦通信委員會（FCC）

美國聯邦通訊委員會（FCC）是美國政府於 1934 年依聯邦通信法成立並受國會監督的獨立機構，負責無線電/廣播/有線/衛星等業務、

以及電腦電子裝置等相關產品的管制，以確保與生命財產有關的無線電和電線通信產品的安全性；FCC 轄下工程與技術辦公室（OET）負責無線電發射設備技術支援和設備認可相關事務；FCC 並設置「知識資料庫（KDB）」發佈各項關於測試、測量程序和規範的行政指導。美國無線射頻器材主要依據美國聯邦規則（CFR 47）進行規管。聯邦規則制定美國所有無線產品類別、審驗要求及相關技術規範等，凡於美國上市的電信設備必須符合美國審驗規範要求。其中，Part 2 是 FCC 法規的通用基礎篇，主要內容：頻率配置表、產品授權、進口要求、抽測監督、符合性資訊等。低功率免執照 RF 設備受 Part 15 規則要求，ISM 設備受 Part 18 技術要求。另需執照之商業行動無線服務則依所屬頻段制訂 Part 22、24 以及 27 等技術章節管理。美國聯邦規則（CFR 47）管制架構，如圖 49 所示。

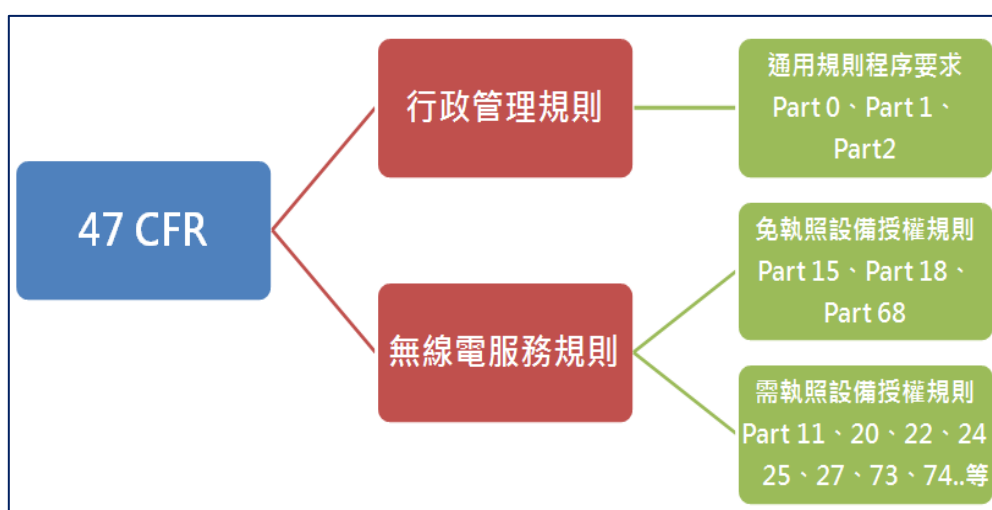


圖 49、美國聯邦規則（CFR 47）管制架構

資料來源：本研究整理

FCC 法規針對不同頻段、不同用途的無線產品分別設立技術管理章節，對於已佈署 LTE 頻段適用相應的 FCC 規則（Part 22/24/27）

外，針對頻譜共享制定 Part 96 「公民寬頻無線電服務 (CBRS)」 管理規則，針對毫米波頻段增訂 Part30 「上層微波彈性使用服務 (UMFUS)」 用於 5G 毫米波頻段之設備授權與營運管理。同時，美國聯邦規則§2.803 規定，射頻設備必須通過設備授權程序以證明其符合 FCC 的技術標準；對於須執照的電信管制射頻器材之測試和測量須依§2.1046-2.1055 項目進行檢測，包括：輸出功率、調變特性、占用頻寬、天線端混附波輻射、混附波輻射場強、頻率穩定度等。另 Part 2 定義之檢測項目僅測試技術參數一般性要求，相關具體的限制數值則定義於在各規則分項中，如表 102 所示。

表 102、FCC 須執照電信管制射頻器材檢測項目

測試項目		FCC 法規依據
Output Power	輸出功率	2.1046 ( a ) /22.913 ( a ) /24.232 ( b )
Emission Limit	輻射限值	2.1053/22.917 ( a ) /24.238 ( a )
Frequency Stability	頻率穩定度	2.1055/24.235
Occupied Bandwidth	占用頻寬	2.1049
Emission Bandwidth	輻射頻寬	22.917 ( b ) /24.238 ( b )
Band Edge Compliance	頻帶邊緣一致性	22.917 ( b ) /24.238 ( b )
Conducted Spurious Emission	傳導混附發射	2.1057/22.917/24.238

資料來源：本研究整理



#### 四、 第三代合作夥伴計畫 (3GPP)

第三代合作夥伴計畫 (3GPP) 成立於 1998 年 12 月的通信產業標準化組織，旨在協助產業制定全球最新世代行動技術規範，獲廣泛通信產業認同和支持。3GPP 由 7 個組織合作夥伴 (OP)、18 個合作夥伴 (MRP) 以及 300 多個獨立成員組成。3GPP 採用多層組織架構，上層專案協調小組 (PCG) 由組織夥伴組成，其下設有無線、系統服務及核心網技術規範小組 (TSG)，分層負責各領域標準化工作。其中，RAN 工作組負責 5G NR 規範，定義 5G 網路功能、要求和介面相關需求。此外，3GPP 技術規範係實現行動通信所需的一系列技術標準組合，並以系統版本 (Release) 為基礎，陸續發布最新系統功能及對前版本功能進行增強與優化；例如，3G 之技術標準編列為 TS 25.xxx 系列，4G LTE 技術標準編列為 TS 36.xxx 系列，5G NR 技術標準則編列為 TS 38.xxx 系列。

ITU 於 2015 年 6 月公佈 IMT-2020 系統需求後，因 ITU 不具體制定 5G 技術標準，故相關具體技術工作由 3GPP、ETSI、IEEE 等產業標準發展組織 (SDOs) 制定後續技術規範。其中又以 3GPP 為 5G 標準規格的主要制定者。而 3GPP 為滿足 ITU-R IMT-2020 應用場景及新接取技術的需求，R14 版本開始對 5G 規範進行初步研究，隨於 R15 和 R16 版本依研究成果開發制定 5G 技術標準；其中 R15 版本將發布 5G 第一階段規範 (Phase 1 specifications) 基本標準；R16 版本發布 5G 第二階段規範的 5G 附加功能標準，如圖 50 所示。

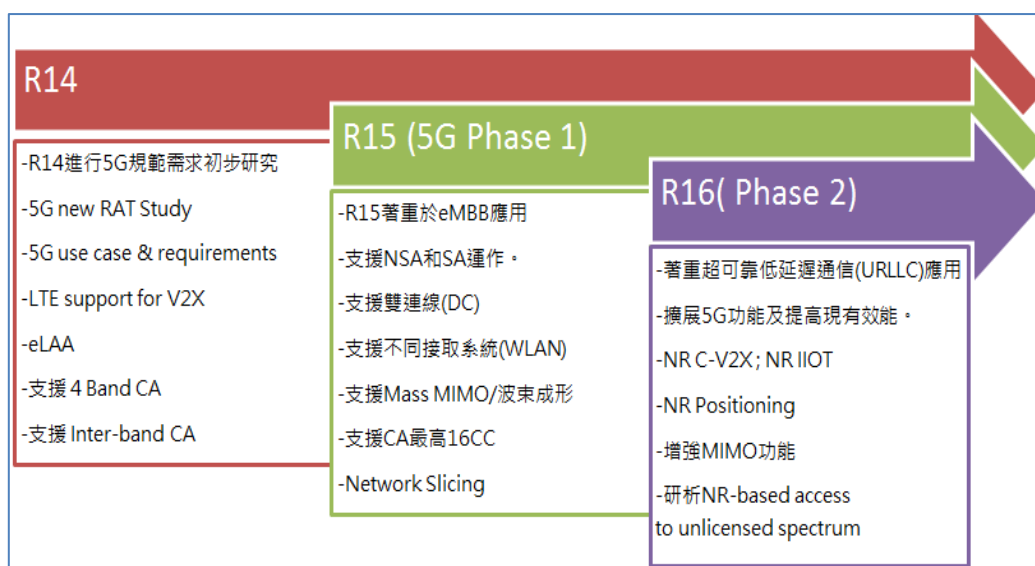


圖 50、3GPP R14/R15/R16 版本系統功能

資料來源：本研究整理

為實現 5G 的願景和需求，滿足超大頻寬（eMBB）、超高可靠度低時延遲通信服務（uRLLC）、超大連結（mMTC）之多樣化需求與向下相容的特性，3GPP 規劃採用新的訊框架構（Frame Structure）、通道編碼、多重接取技術、高階調變技術以及大規模天線陣列/波束成形，配合彈性頻譜技術（CA、LAA、SUL）與毫米波頻段運用，以及網路雙連接、RAN 模組化架構與網路切片等關鍵技術的設計，大幅提高 5G 網路整體效能；同時，也增加行動終端及射頻產品設計、驗證的複雜度。3GPP 規劃 5G 規格將分兩期完成，第一階段和第二階段將於 2018 年 9 月和 2020 年 3 月完成。

## 第二節 案例國家檢測規定研究發現

### 一、 歐盟

歐盟為因應新立法框架（NLF）對產品能在歐洲市場有效安全運行並符合要求，歐盟委員會官方公報（OJEU）於 2014 年 5 月發布新《歐洲無線電設備指令（RED）； 2014/53/EU》規管歐盟無線產品設備。指令要求投入歐洲市場的無線設備，須符合「基本要求（Essential Requirements）」與「協調標準（Harmonised Standard）」，並貼上 CE 標誌後，使得投入歐盟市場販售使用。RED 涵蓋有意發送或接收無線電波以進行通信或無線電測定的設備；製造商須藉由 ETSI 的協調標準證明設備符合 RED 基本要求。RED 設備符合性評鑑程序有三種選項（內部生產控制、型式審驗、全面品質確保），製造商應履行其中一種符合評鑑程序，以確保設備滿足指令法定基本要求。

歐盟電信終端設備及電信管制射頻器材之技術規範，主要採用 ETSI 標準組織制定的相關射頻系列標準（EN 301 908-x 系列），該標準同時也將 3GPP 技術要求及定義納入其協調標準。如：ETSI EN 301 908-13 即擷取 3GPP TS136 101/TS136 521 規範所列之頻段（屬歐盟協調頻率）調和納入其 EN 協調標準。同時，歐盟考量 LTE-M1 / NB-IoT 不會引起任何監理或技術共存的問題，故擴大 LTE 協調標準範圍，將 LTE-M1 / NB-IoT 亦納入適用原 ETSI 制訂行動寬頻業務寬頻終端設備的協調標準，即以 EN 301 908-1（General）及 EN 301 908-13（E-UTRA UE）作為行動寬頻業務窄頻終端設備的協調標準。另歐盟低功率射頻設備與使用頻段不同，規定適用不同的技術規範，如短距離設備（SRD）即依使用頻率適用相應檢測規定 ETSI EN 300 220（車庫遙控器）和 EN 300 440（RFID）；另 2.4 GHz 低功率傳輸設備（BT）適用 EN 300 328 標準，5 GHz 低功率傳輸設備規定於 EN 301 893，超寬頻（UWB）短距離設備規定於 EN 303 883，無線麥克風規定於 EN 300 422-1 等。

## 二、 美國

美國聯邦規則（CFR 47）設定所有 RF 設備產品類別、技術規範及審驗規則等，凡於美國上市的電信設備均須符合審驗規範的要求，設備經合法授權和標示後始得銷售（§2.803）。責任方需保留測試和檢查記錄（§2.955）。對於違反聯邦通信法和/或委員會規則的市場銷售或經營的 RF 設備，FCC 將持續處以巨額罰款和其他制裁措施。

FCC 將免執照 RF 設備分為四類（偶發輻射、非意圖性輻射、意圖性輻射、電話終端設備（TTE）），不同類型 RF 設備的測試和授權要求各有不同，對於愈有潛在干擾可能的設備，會有較嚴格的授權要求。同時，美國為簡化設備授權程序減輕負擔，公告以供應商符合性聲明（SDoC）取代原 DOC 和 Verification 方式，並自 2017 年 11 月 2 日起生效。目前美國設備授權主要為：驗證與 SDoC 方式。FCC 將功能不同的電信管制設備訂定個別的法規標準，包括：

- **免執照設備：**美國低功率類型的免執照 RF 設備受 FCC Part 15 無線設備技術規則的要求。低功率的 ISM 設備則受 FCC Part 18 ISM 頻段設備的技術要求。對於低功率及免執照設備的測試和測量要求，取決於設備的類型包含在 Part 15 或 Part 18 規則。
- **需執照設備：**美國對於需執照之商業行動無線服務（CMRS）依所屬頻段分別制訂 Part 22、24、27 以及 90 等技術章節規範經營管理及設備授權。例如：Part 27 涵蓋：600MHz、700MHz、AWS 系列頻段、WCS 頻段（2300MHz）、BRS/EBS（2.5GHz），用於 WCDMA、LTE 等無線通訊服務。Part 27 的射頻設備除須按 Part 2 Subpart J（Equipment Authorization

Procedures) 規定的設備授權程序測量相關測項 (§2.1046 輸出功率、§2.1047 調變特性、§2.1049 占用頻寬、§2.1051 天線端混附波輻射、§2.1053 混附波輻射場強、§2.1055 頻率穩定度)，並須依 Part 27 Subpart C ( Technical Standards ) 具體要求之限制數值規範授權設備。

### 三、 澳洲

澳洲 ACMA 《電信法》及《無線電通訊法》要求所有製造商及進口商的電信及無線電管制設備均須取得「法規符合性標誌 (RCM)」後，產品才能在市場實體或網路通路進行販售使用。為確保在澳洲販售的射頻器材符合 ACMA 對網路完整性、互操作性、效能特性及健康安全的要求，ACMA 制訂無線產品「監理框架」要求供應商設備須符合電信、無線通信、電磁相容 (EMC) 及電磁輻射 (EME) 等技術標準，如圖 51 所示。

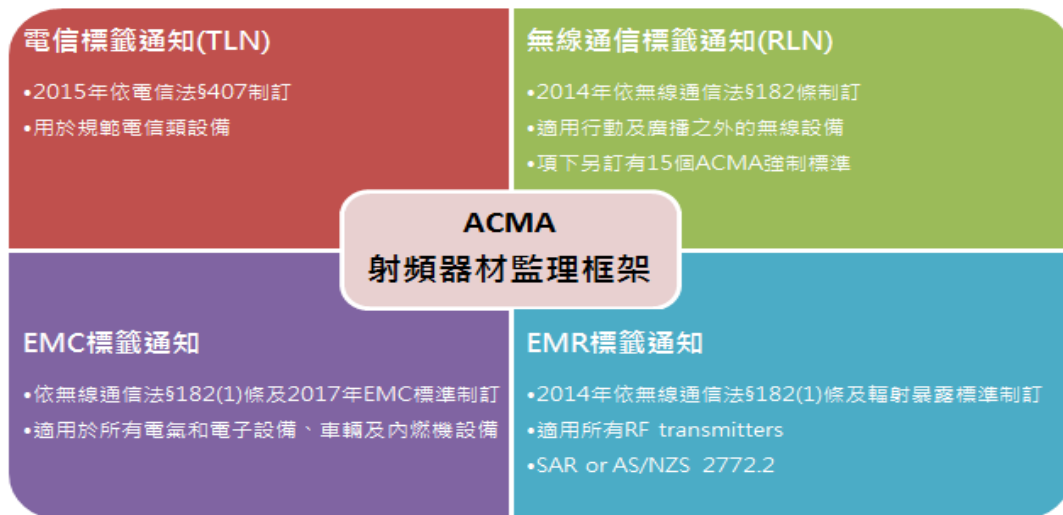


圖 51、ACMA 射頻器材監理框架

資料來源：本研究整理

另澳洲「電氣設備安全系統 (EESS)」將設備分成： 級別 3 (高風險)、級別 2 (中風險) 和級別 1 (低風險)，每級別取決潛在風險有相應要求。設備製造商、進口商或供應商須於「國家資料庫」辦理「責任供應商登記」及「中、高風險產品符合性登記」，簽署「責任供應商聲明」聲明設備為電氣安全，並符合相關標準及遵守電器設備安全系統要求。

澳洲直接參考產業標準的技術性能要求，如澳洲標準局公佈的澳洲標準 (AS)、國際標準 (如：ITU、ETSI、3GPP 等)、輻射防護與核能安全局 (ARPANSA) 等機關所制訂的各項技術標準，經 ACMA 採納並發布為正式的技术標準。設備廠商產品必須符合 ACMA 所發布的規範標準，始可申請審驗標章。ACMA 技術標準架構，如圖 52 所示。

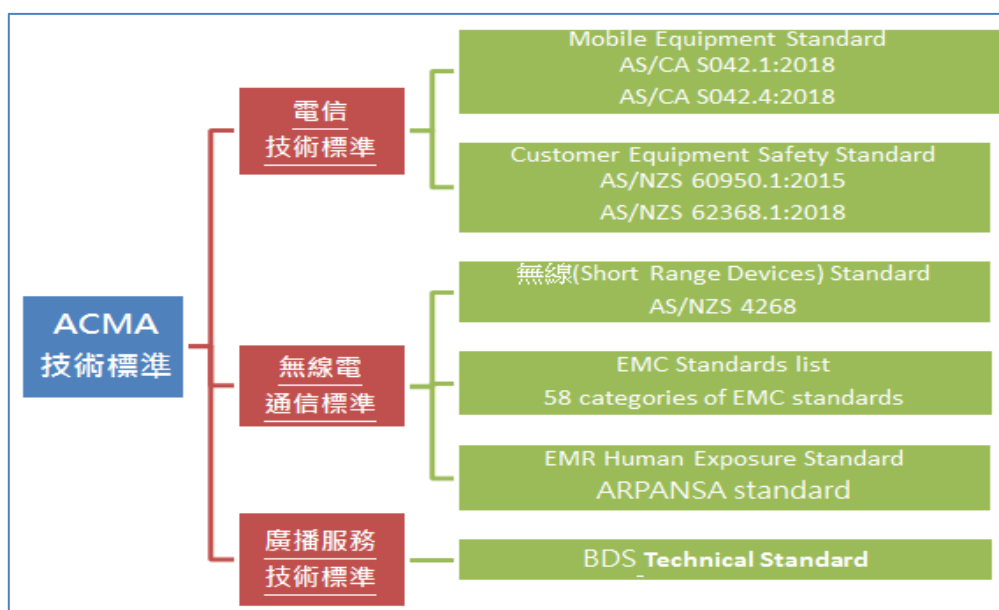


圖 52、ACMA 技術標準架構

資料來源：本研究整理

ACMA 技術標準主要包括：電信技術標準、無線電通信標準及廣播服務技術標準。各技術標準項下各訂有不同設備類型及相應之檢測規定；例如屬電信類之行動設備，ACMA 要求任何連接到行動電話網路的設備必須符合「行動設備空中介面」及「客戶設備安全」相應技術標準，並引用澳洲產業標準 AS/CA S042.1、S042.4 規範連接到電信網路的空中介面，以及採紐澳協調標準 AS/NZS 62368.1 等規範資訊技術設備安全，另亦需符合「頻譜執照」設備的檢測項目。

對於電信及廣播外的所有無線設備，如嬰兒監視器、無線耳機、藍牙、Wi Fi 設備、WLAN、汽車遠端遙控設備和車庫門遙控器等，無線通信標籤通知 (RLN) 針對不同類型發射器，個別制訂 15 項強制性標準包括：短距設備 (Short Range Devices；如 WiFi、BT 等)、DECT、海事收發器 (Marine transceivers) 等適用的標準及測項，同時透過「類別執照 (LIPD)」限制可運行的頻段及輸出功率限值。

#### 四、 日本

日本電信管制射頻器材與無線通信設備，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。取得「基準認證」並黏貼標籤後始得販售。發射電波無線設備亦須取得總務大臣無線電臺執照後，方可設立使用。日本無線設備依使用須執照與否，分為「免執照無線電臺設備」及「需執照無線電臺設備」。屬第一類、第二類及第三類特定無線設備，完成驗證後，能以「簡化方式」取得電臺執照啟用，而其他類無線電臺設備 (如：廣播電臺、人造衛星電臺)，則須依一般電臺執照程序申請使用。

日本無線設備的基準認證制度包括：「技術法規符合性驗證（適用小量有不同認證碼）」、「工事設計驗證（適用大量有相同認證碼）」、「技術法規符合性自我確認（適用 TTE 設備）」，註冊驗證機構（RCB）對特定無線設備進行驗證，確保設備符合技術法規。

日本設備技術規範依據無線產品的執照類別、頻段及用途，設立相關技術規範章節。如：日本 LTE 行動臺設備技術規範，須按「設備證明規則第 2 條第 1 項第 11 之 19 號」之附表 86 號檢測規定之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定進行檢測。屬 2.4GHz 低功率設備技術規範，則依據「設備證明規則第 2 條第 1 項第 19 號」之附表 43 號規範進行檢測。此外，日本亦陸續完成 5G 設備檢測技術規範，如圖 53 所示。

項目	技術規範
頻段	<b>3.7GHz(3.6~4.2GHz)、4.5GHz(4.4~4.9GHz)、28GHz(27.5~29.5GHz)</b>
國內檢測規範	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平成16年総務省告示第88号に基づき</li> <li>• 証明規則第2条第11号の29に規定する特定無線設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 5G-NR (3.7GHz帯、4.5GHz帯)用基地局</li> </ul> </li> <li>• 証明規則第2条第11号の30に規定する特定無線設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 5G-NR (3.7GHz帯、4.5GHz帯)用陸上移動局</li> </ul> </li> <li>• 証明規則第2条第11号の31に規定する特定無線設備 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 5G-NR (28GHz帯)用基地局</li> </ul> </li> <li>• 5G-NR (3.7GHz帯、4.5GHz帯)用基地局の特性試験方法 (2019/05/20)</li> <li>• 5G-NR (3.7GHz帯、4.5GHz帯)用陸上移動局の特性試験方法 (2019/05/20)</li> <li>• 5G-NR (28GHz帯)用基地局の特性試験方法 (2019/05/20)</li> <li>• MIC 相關5G の技術的條件公告</li> </ul>
引用國際標準	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3GPP Spec.</li> <li>• ITU-R TG5.1 Contribution 36</li> </ul>

圖 53、日本 5G 設備檢測技術規範

資料來源：本研究整理

此外，日本 MIC 對於為不合規設備，可要求經銷商，提交報告、現場檢查（on-site inspect）及發出相關改善命令，以及禁止產品貼標、



撤銷證書等，並考量不合規影響程度、原因、廠商改善情形等相關因素，而有不同程度（包含刑事）的裁罰量度。

## 五、 韓國

韓國電信管制器材驗證主要根據《無線電波法》第 46 條及第 57 條規定，針對無線電信設備和產品進行強制性認證。凡屬「資訊通信設備認證規則（Regulation for Certification of Information and Communication Equipment）」規定的設備，均須符合技術標準並貼上 KC 標籤後，始得製造、進口或銷售。韓國「科學技術情報通訊部（Ministry of Science and ICT, MSIT）」<sup>109</sup>並授權國家電波研究所（RRA）作為認證機構，針對產品實施相關的驗證工作及負責制定廣播和通信設備的技術標準等。

韓國電信管制器材依據無線產品設備之干擾風險、資訊安全、人體健康安全等因素，將驗證分成：「符合性驗證」、「符合性註冊」及「暫時性驗證」。其中「符合性註冊」再依產品電磁干擾風險等級分為「經指定實驗室測試符合性」及「自主測試符合性」兩種類別，均屬於 SDoC 驗證方式。另對於尚未有技術標準可依循的創新產品，則以「暫時性驗證」方式臨時性授權。

韓國對於電信設備技術規範可大致分成：電信終端設備技術規範（如：CATV、廣播接收、客戶電信終端等）及無線設備技術規範（如：3G/4G/5G 基站、行動電話、低功率 WiFi 與藍牙設備等），如圖 54 所示。

---

<sup>109</sup>韓國於 2017 年 7 月政府改組將原「未來創造科學部(Ministry of Science, ICT & Future Planning, MSIP)」改稱為「科學技術情報通訊部(Ministry of Science and ICT, MSIT)」。參見 [https://www.rra.go.kr/data/pr/brochure/2018brochure\\_en.pdf](https://www.rra.go.kr/data/pr/brochure/2018brochure_en.pdf)



圖 54、韓國電信設備技術規範架構

資料來源：本研究整理

其中，行動通信設備技術規範主要依據韓國無線電研究所(RRA)於2018年10月22日公告之「電信業務無線設備技術標準 (RRA Public Notification 2018-20, Oct 22, 2018)」如：5G NR (3.5GHz、28GHz)設備技術規範；而低功率射頻器材則適用韓國科學技術情報通訊部(MSIT)於2018年12月27日公告的「免設置許可之免執照無線設備通告 (MSIT Public Notification 2018-90, Dec 27, 2018)」如：BT、WiFi等設備檢測規定。同時，韓國行動寬頻5G NR設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循並參考ITU、ETSI、3GPP規範，如圖55所示。

項目	技術規範		
運作頻段	3.5GHz(3.42~3.7GHz) 、 28GHz(26.5~29.5GHz)		
國內檢測規範	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KS X 3270:2019 Conduction test methods for 5G NR(New Radio) equipment</li> <li>• KS X 3271:2019 Radiation test methods for 5G NR(New Radio) equipment</li> <li>• KS X 3123:2019 Conformity assessment test methods for radio equipments</li> <li>• RRA電信業務無線設備技術標準(전기통신사업용 무선설비의 기술기준) ; 第2017-03、2018-17、2018-20、2018-89號公告</li> </ul>		
主要引用國際標準	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3GPP 38.104 V15.4.0 (2019-01): BS radio transmission and reception</li> <li>• 3GPP TS 38.101-1 V15.4.0 (2019-01): UE radio transmission and reception;FR1</li> <li>• 3GPP TS 38.101-2 V15.4.0 (2019-01): UE radio transmission and reception;FR2</li> <li>• 3GPP TS 38.101-3 V15.4.0 (2019-01): UE radio transmission and reception; FR1 and FR2 Interworking operation with other radios</li> <li>• 3GPP TS 38.141-1 V15.0.0 (2019-01): BS Conducted conformance testing</li> <li>• 3GPP TS 38.141-2 V15.0.0 (2019-01): BS Radiated conformance testing</li> <li>• 3GPP TS 38.521-1 V15.0.0 (2018-09): UE conformance specification; Radio transmission and reception;FR1</li> <li>• 3GPP TS 38.521-2 V15.1.0 (2018-12): UE conformance specification; Radio transmission and reception;FR2</li> </ul>		
項目	規範名稱	內容	發布日期
1	(KS X 3271) 5G NR 無線通信設備輻射測試(Radiation test)方法	定義5G NR行動無線設備量測技術方法，用於測試5G NR基站/行動台/中繼器是否符合無線設備的技術標準。	2019年3月21日
2	(KS X 3123) 無線電設備符合性評估(Conformity assessment)測試方法	增列5G NR的3.5GHz、28GHz 頻段行動通信設備類型以及相關測試項目。	2019年3月21日
3	(KS X 3270) 5G NR無線通信設備傳導測試(Conduction test)方法	基於國際標準規定的射頻技術特性參數，定義5G NR量測射頻技術特性的測試方法，如無線設備的輸出功率、頻寬及相關技術標準等。	2019年1月21日

圖 55、韓國 5G 設備檢測技術規範

資料來源：本研究整理

另韓國根據《無線電波法》58-11 條及 71-2 條規定，對於市場供應和銷售的驗證設備進行調查、確認和測試，並確認是否按照認證標誌和技術標準在市場上供應和銷售。若有不合規產品可要求更正、暫停製造/進口/銷售、取消認證等措施，以及考量不合規影響程度、原因、廠商改善情形等相關因素，予以不同程度(含刑事)的矯正裁罰。

## 六、 印尼

印尼通信和資訊技術部(MCIT) 為主管通信與資訊的事務部門，轄下分成七個局處。其中「郵政與資訊技術資源及設備局(SDPPI)」

依 MCIT 2009 年第 29 號法規授權，負責無線電管理、頻譜規劃、電信產品符合性認證及技術標準制訂等業務。印尼「電信法」第 32 條第 1 款規定，凡在印尼境內交易（traded）、製造、組裝、進口和/或使用的每個電信設備都必須遵守技術法規，並基於許可證（license）符合現行法律和法規的要求。印尼無線產品符合性評估的法律框架，主要依據 2000 年政府法規第 50 號的電信規定（Telecommunication Provision）；其中，第 74 條第 1 款規定部長可根據測試報告頒發符合技術要求的電信設備型式認可證書、第 75 條規定部長可與其他國家簽訂電信設備相互承認。另 2012 年第 15 號部長條例關於試驗室指定程序，部長也將指定測試機構的授權委託給「郵政和信息資源和設備總局（SDPPI）」執行。

2000 年政府法規（Government Regulation）第 52 號第 73 條的電信規定，部長認可的技術法規，除考慮利益相關者組成的技術委員會的所有意見外，技術法規的制定將採用國際或區域標準、調適的國際或區域標準以及採用國內電信業制訂的印尼國家標準（SNI 標準）。法規第 72 條規定，技術法規須能：確保電信網路的互操作性、避免電信設備之間的干擾、確保公共安全、支援國家電信產業、創新和工程等目標。

印尼無線寬頻接取（BWA）服務基地臺設備技術規範，主要依據郵政總理決定：95/DIRJEN/2008（KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：95/DIRJEN/2008）有關無線寬頻接取（BWA）基地臺設備的技術要求。

低功率藍牙技術規範主要依據郵政總理的決定：09/DIRJEN/2004（KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR：09/DIRJEN/2004）有關藍牙技術要求（TENTANG PERSYARATAN TEKNIS BLUETOOTH）。

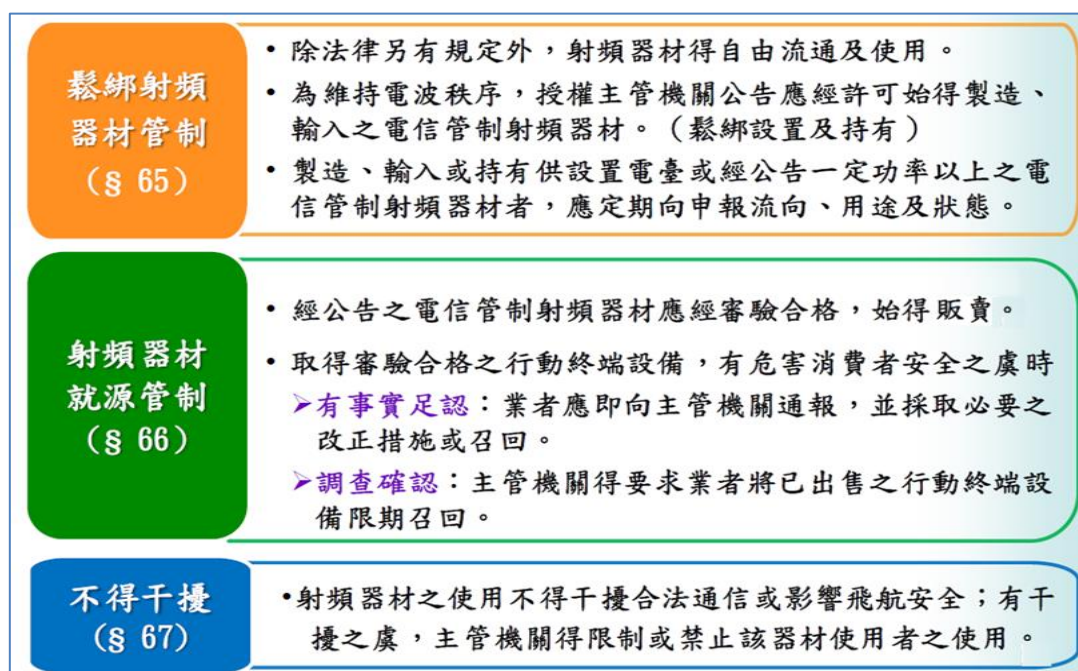
另無線區域網路（WLAN）電信技術要求規範主要依據：NOMOR 2 TAHUN 2019 “WLAN”（KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 2 TAHUN 2019 “WLAN”）有關無線區域網路（WLAN）技術要求。相關檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，遵循並參考 IEC 60950-1、ISO/IEC CISPR 32、IEEE 802.3、ETSI EN 300 328、EN 301 893，以及 ETSI EN 301 489-1 等標準。

## 七、 國內

為健全電信發展，增進公共福利，保障通信安全及維護使用者權益，確保頻譜資源合理與有效利用，現行我國電信法架構下，對使用頻率的器材訂有相關管理辦法，並配合相關技術規範進行管制。現行電信法第 49 條第 1 項規定，電信管制射頻器材之製造、輸入、設置或持有電信管制射頻器材者，須經交通部許可；其所製造、輸入之電信管制射頻器材型號及數量，須報請交通部備查。同條第 2 項明定電信管制射頻器材之製造、輸入經營許可、經營許可執照之核發、換發與補發、許可之廢止、製造、輸入、設置與持有之管理及其他應遵行事項之辦法，由交通部定之。第 49 條第 3 項也敘明電信管制射頻器材非經型式認證、審驗合格，不得製造、輸入、販賣或公開陳列。如射頻器材係專供學術研究、科技研發或實（試）驗所為之製造、專供輸出、輸出後復運進口，則可不受前開規定之約束。交通部亦得因應市場及科技發展，公告應經許可的電信管制射頻器材項目。同時，現行電信管制射頻器材規範，將審驗分為銷售及自用兩大類，依審驗辦法辦理型式認證、符合性聲明、簡易符合性聲明、逐部審驗，以及自用審驗，共計五種審驗方式；其中以型式認證方式進行審驗為大宗。

國內檢測技術規定主要包括：第三代行動通信終端設備技術規範、行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範、第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範及低功率射頻電機技術規範等。第三代行動通信/行動寬頻業務寬頻/行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範主要依據電信法第 42 條第 1 項規定訂定之，基地臺射頻設備及低功率射頻電機技術規範則依電信法第 50 條第 1 項規定訂定之。各設備設立專屬技術規範，定義檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等要求。其中，低功率射頻電機技術規範之設備可依產品屬性，採取一般規定、依頻率範圍分類的特別規格，以及特殊器材規格進行設備檢測。

此外，為因應新技術發展並解除不合時宜的管制，立法院於 2019 年 5 月 31 日三讀通過《電信管理法》。新法網路架構分為三層：基礎網路層（電信網路）、營運層（電信服務）及內容應用服務層，並鬆綁射頻器材之管制，如圖 56 所示。



## 圖 56、《電信管理法》相關射頻器材之管制條文

---

資料來源：本研究整理

新法大幅鬆綁射頻器材之管制，原則上射頻器材得自由流通及使用（但不得干擾合法通信或影響飛航安全），僅針對經通傳會公告之電信管制射頻器材，規範其製造、輸入、技術規範及審驗等。新法預計明年施行，後續相關具體化之管理方式，值得密切觀察。

### 第三節 各國檢測項目規定差異研究發現

#### 一、 各國射頻器材檢測規定研究發現

觀察各國為確保頻譜資源有效運用與維護，避免產品干擾電子設備，影響重要通信（如警消或飛安）；各國對於射頻器材管理，在設備技術上，通常要求射頻器材進入市場前，須進行檢測驗證，包括對無線電發射/接收設備的運作頻段、輸出功率、頻率容許誤差、佔用頻寬或發射信號的頻譜特性、帶外發射及混附波輻射等頻譜參數進行檢測，從源頭上減少無線電干擾，確保頻譜資源能公平有效與一致性的使用，另在行政管理上，各國主管機關通常將規範經濟營運商資格/權利/義務，界定設備製造輸入責任方之權責；當產品經測試或驗證符合標準後，要求進行貼標（證明符合標準）或產品註冊登錄（效期）後始得投入上市販售，或另須申請設備電臺執照方能設置使用（如：日本及國內），並施行後市場稽查以確保產品安全，如圖 57 所示。

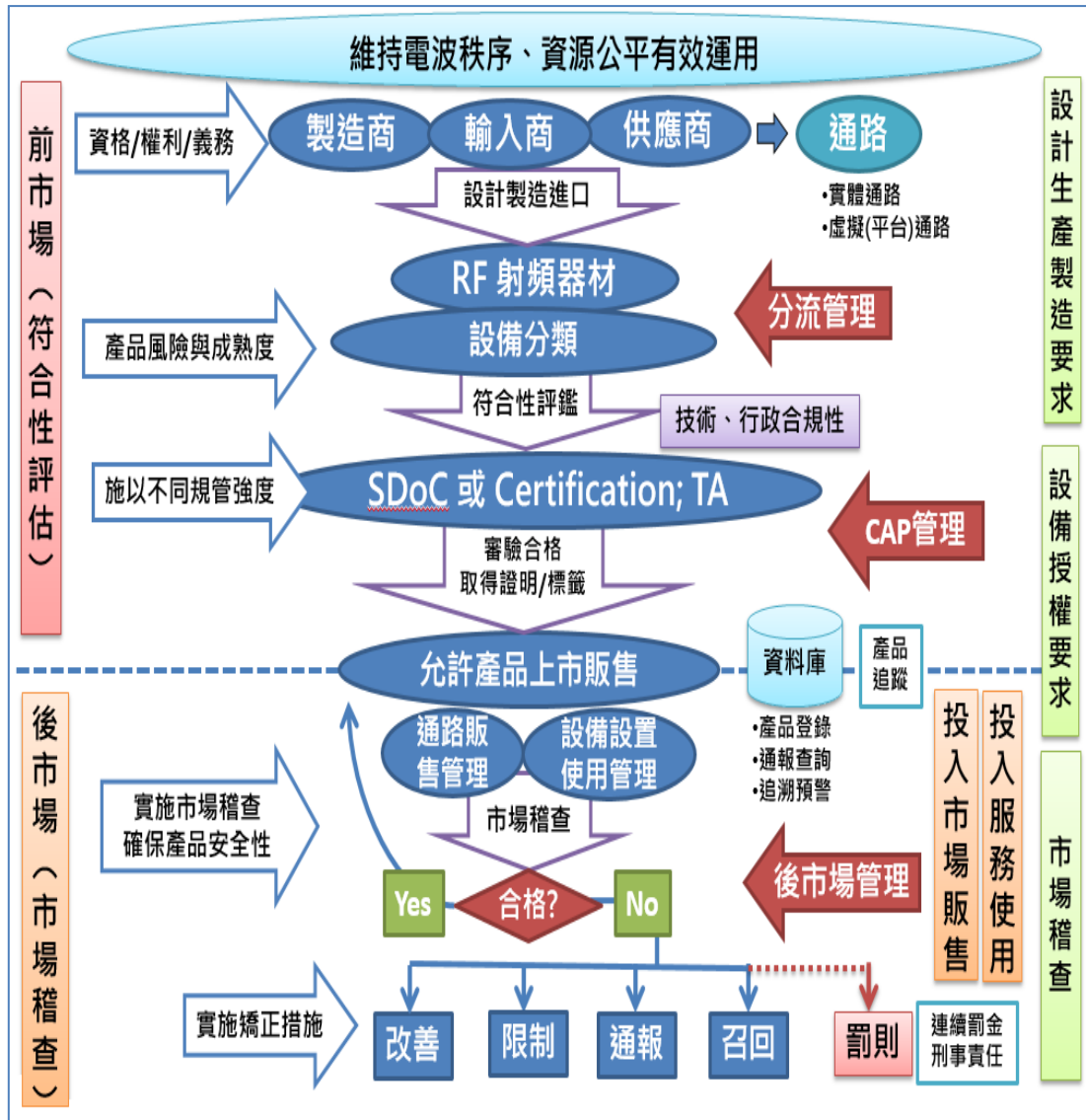


圖 57、射頻器材管理體系架構

資料來源：本研究整理

研究綜整各國檢測項目規定差異比較，如表 103 所示。



表 103、各國檢測項目規定異同比較表

	歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
法源依據	RED指令	聯邦規則 (47 CFR)	電信法 無線電法	電信法 電信審判專業法	無線電法	電信法	電信法
設備技術規範	<ul style="list-style-type: none"> <li>特定產品標準: →EN 301908系列(行動) →EN 300328(2.4GHz)等</li> <li>一般通用標準: →EN 300330(9kHz) →EN 300220(25MHz)等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>需執照設備: →Part 2、Part 22/24/27等</li> <li>免執照設備: →Part 15、Part 18等</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電信設備(電信法)+頻譜執照管理: →AS/CA S042.4(3/4G)等 →引用ETSI規範</li> <li>無線設備(無線電法)+類別執照管理: →AS/NZS 4268 (BT)等 →引用ETSI規範</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電信審判專業法 →電信設備入網</li> <li>電波法 →無線設備規則第49條系列及證明規則第2條系列規範 →MIC No.88 測試規範</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRA系列技術通告 →RRA No. 2018-20號 (電信設備)</li> <li>MSIT系列技術通告 →MSIT No.2018-90號 (無線設備)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SDPPINOMORTAHUN 2019, LAMPIRAN I(電信設備)</li> <li>SDPPINOMORTAHUN 2019, LAMPIRAN II(電信設備)</li> <li>SDPPINOMOR3 TAHUN 2019 for LPWA (NB-IoT)</li> <li>SDPPINOMORTAHUN 2019 for SRD(BT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電信終端設備 →PLMN8/10/11、ISDN等</li> <li>電信管制射頻器材 →IS2038、IS2050等</li> <li>低功率電信管制射頻器材 →LP002</li> </ul>
檢測相關規定	ETSI依據服務、頻段及功率，制定專用及通用技術規範，作為製造商進行產品符合性評估的依據。	FCC制定所有無線產品類別、審驗要求、相關技術規範，進行設備及無線服務經營管理授權。	ACMA制定電信、無線電及廣播技術標準，附加頻譜管理要求。各技術標準項下各訂有不同設備類型及相應之檢測規定。	MIC依據無線產品的產品類別、頻段及用途，設立相關技術規範章節。	韓國依據電器性分電信終端設備(如CATV、廣播接收器等)及無線設備(3/4G設備、低功率設備等)，由RRA及MSIT制定相關技術規範。	印尼採用國際標準、調適的國際或區域標準以及採用國內電信業制訂的印尼國家標準(SNI標準)。	各類設備設備專用技術規範，定義檢驗項目、測試方法等。另低功率設備依產品屬性，採一般規定、特別規格，及特殊器材規格。
RF檢測範圍	發射機性能 接收機性能	發射機性能	發射機性能 接收機性能	發射機性能 接收機性能	發射機性能 接收機性能	發射機性能 接收機性能	發射機性能
共同測項	TX RX	工作頻段、最大發射輸出功率、傳導性混雜波輻射、頻率誤差(臺灣及台(4GBS)除外)、佔用頻道頻寬(臺灣、印(3GBS)台(4GBS)除外)、鄰頻道洩漏功率比(美及台(4GBS)除外)、發射頻譜遮罩(美日除外)					
指定測項	TX RX	最小輸出功率(3/4G UE) 發射互調變(4G BS)  RX參考靈敏度水平 RX 相鄰頻道選擇性 RX 阻塞特性 RX 雜散反應 RX 互調特性	最小輸出功率(3/4G UE) 發射互調變(4G BS)  RX參考靈敏度水平 RX 相鄰頻道選擇性 RX 阻塞特性 RX 雜散反應 RX 互調特性	調變速率(3G BS/UE) 發射互調變(4G BS)  RX混雜波輻射	NA  RX混雜波輻射	最小輸出功率(4G UE) 誤差向量振幅(4GBS/NB-IoT)  RX參考靈敏度水平 RX混雜波輻射	最小輸出功率(3G UE) 非資源區塊帶內發射(NB-IoT)  NA
其他RF測項	<ul style="list-style-type: none"> <li>Out-of-syn. handling of output power</li> <li>控制及監測功能(UE)</li> </ul>	AC Power Line Conducted Emission	<ul style="list-style-type: none"> <li>Out-of-syn. handling of output power</li> <li>控制及監測功能(UE)</li> </ul>	Out-of-syn. handling of output power 干擾預防功能	NA	NA	AC Power Line Conducted Emission

資料來源：本研究整理

## 第六章 研提我國電信終端暨射頻器材檢測及監理建議

### 第一節 國內射頻器材檢測技術規範修（訂）建議

#### 一、 檢討納入接收機性能檢測項目以利國際接軌

##### （一） 案例國家比較分析

頻譜是國家的重要資源，各國為能有效運用並維護電波秩序，避免干擾產生影響公眾安全利益，對於製造輸入販售之意圖性發射電波設備，將要求進行檢測驗證設備相關性能，以避免干擾合法用戶的頻譜使用。由於發射機（Transmitter, Tx）及接收機（Receiver, Rx）是發送接收射頻信號的重要元件，發射機設計除須能產生具調變的射頻信號，亦須將干擾降至最低。而接收機同樣必須在相對較低的功率水平下，能可靠地解調來自基站的射頻信號，並拒絕各種干擾源。因此，在發射機通常需要進行功率量測、頻譜量測和調變品質測量，以驗證信號發送品質及避免干擾產生。同時為確保接收機能穩定可靠地解調來自基站的無線傳輸，亦須對接收機性能如：參考靈敏度、相鄰頻道選擇性（ACS）和阻塞（Blocking）特性和接收機混附波輻射等進行量測，以確保接收器能夠在廣泛的工作條件下正確接收及調解射頻信號。

同時各國監理機關對於射頻器材的授權，通常會要求相關射頻器材須檢測發射機或接收機之射頻特性，以驗證設備性能指標符合國際或國家技術標準，以確保消費者持有電信終端設備之通訊品質及保障國家安全與維持電波秩序。例如，歐盟為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，防止有害干擾，除要求投入歐洲市場的無線設備皆須遵循 RED 符合性評鑑程序，滿足「基本要求」與「協調標

準」外，ETSI 所制定的歐洲標準（EN），將發射機及接收機性能測試同時列入應施檢測範圍。例如，歐盟採用 ETSI EN 301 908-13 規範作為行動寬頻 LTE 終端產品的協調標準，其中射頻 TX 測項達 7 項（國內亦為 7 項），RX 測項達 7 項（國內無 RX 測項要求）；另歐盟採 ETSI EN 301 908-14 規範作為行動寬頻基站設備的協調標準，其中射頻 TX 測項達 7 項（國內則為 3 項），RX 測項達 5 項（國內無 RX 測項要求）。歐盟與國內行動寬頻業務射頻設備檢測項目比較表，如表 104 所示。

表 104、歐盟與國內行動寬頻業務射頻設備檢測項目比較表

RF 檢測項目		電信終端		基站設備		
		歐盟	國內	歐盟	國內	
檢測技術標準		EN 301 908-1 EN 301 908-13	PLMN10	EN 301 908-1 EN 301 908-14	IS2050	
工作頻段 ( frequency bands )		V	V	V	V	
TX	最大發射輸出功率 ( max. output power ) ;	V	V	V	V	
	電波功率密度 ( Wave Power Density )		V			
	頻率誤差 ( frequency error )		V			
	發射機最小輸出功率 ( Transmitter minimum output power ) ;	V				
	發射頻譜波罩 ( SEM )	V	V	V		
	鄰頻道洩漏功率比 ( ACLR )	V	V	V		
	混附波輻射 ( spurious emission )	輻射性 ( Radiated )	V		V	
		傳導性 ( Conducted )	V	V	V	V
發射互調變 Transmit intermodulation				V		
RX	RX 相鄰頻道選擇性 ( ACS )	V		V		
	RX 阻塞特性 ( Blocking characteristics )	V		V		

	RX 雜散響應 ( Spurious Response )	V			
	RX 互調特性 ( Intermodulation characteristics )	V		V	
	RX 混附波輻射 ( Spurious emissions ) ;	V		V	
	RX 參考靈敏度水平 ( Ref. sensitivity level )	V		V	
	Control and monitoring functions ( UE )	V			
	合計	14	7	12	3

資料來源：本研究整理

另澳洲全面參用歐盟 ETSI 標準作為國內規範，而日本、韓國及印尼亦與歐盟相同，均將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，但接收機檢測項目方面，僅就接收靈敏度或混附波輻射進行檢試，因此歐盟與其他案例國家相較，對於射頻器材檢測項目要求最為廣泛嚴謹。

## (二) 國內現行實施情形

目前國內與美國 FCC 一致，僅將發射機基本性能測試項目列入應施檢測範圍，無額外要求實施接收機性能檢測，相對於其他案例國家（美國除外）而言，國內對於電信管制射頻器材與電信終端設備檢測較為簡化寬鬆。考量設備發射機及接收機皆為射頻信號發送接收重要元件，無論是發射機的功率頻譜及調變特性的檢測，或是接收機接收與抗干擾性能的測試，對於系統網路品質及頻譜和諧運作至關重要，建議未來電信管制射頻器材與電信終端設備等技術規範，可參考案例國家及國際規範標準將接收機之靈敏度或混附波輻射納入應施檢測範圍，以降低相關設備干擾風險，並與國際制度接軌提升設備檢測之完整性。

### (三) 草案修訂建議

鑑於第三代行動通信業務執照效期屆滿以及低功率射頻設備使用頻段及項目多元，故本研究以行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範及行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範為例，草案修訂建議如次：

#### 1. 行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範條文修正：

行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範條文修正，如表 105 所示。

表 105、行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範第五點修正對照表

修正條文	現行條文	說明
5. 測試項目及合格標準 5.1 功率限制： 5.1.1 發射功率限制： 5.1.1.1 有效輻射功率（Effective Radiated Power, ERP） 手持式行動臺限制為 1 瓦特（W）。 移動式行動臺限制為 2 W。 5.1.1.2 傳導輸出功率限制值 採 FDD 者：23 毫瓦分貝（dBm）+2.7/-3.2 分貝（dB）。 採 TDD 者：23 dBm +2.7/-2.7 dB，但設備屬高功率用戶終端設備（High Power User Equipment, HPUE）者，其傳導輸出功率限制值為 26 dBm +2.7/-2.7 dB。 5.1.2 測試方法：	5. 測試項目及合格標準 5.1 功率限制： 5.1.1 發射功率限制： 5.1.1.1 有效輻射功率（Effective Radiated Power, ERP） 手持式行動臺限制為 1 瓦特（W）。 移動式行動臺限制為 2 W。 5.1.1.2 傳導輸出功率限制值 採 FDD 者：23 毫瓦分貝（dBm）+2.7/-3.2 分貝（dB）。 採 TDD 者：23 dBm +2.7/-2.7 dB，但設備屬高功率用戶終端設備（High Power User Equipment, HPUE）者，其傳導輸出功率限制值為 26 dBm +2.7/-2.7 dB。 5.1.2 測試方法：	一、新增第 5.13 點，接收機混附波輻射限制測試項目。 二、考量發射機及接收機均為影響射頻信號發送接收重要元件。對於系統網路品質及頻譜和諧運作至關重要。現行國內技術規範僅將發射機基本性能有關測項列入應施檢測範圍。參考國際規範標準及主要國家均將接收機之混附波輻射納入應施檢測範圍，以降低相關設備干擾風險，故建議將接收機混附波輻射限制納入測試項目。 三、接收機混附波輻射限制測試項目之測試方法及合格標準，應符合國際技術規

<p>5.1.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>5.1.2.2 檢測頻道為低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz 及最高之工作頻寬，依附表一進行檢測。</p> <p>· · ·</p> <p>5.12 IMEI 號碼及唯一保證書： 測試儀器讀取 IMEI 號碼並紀錄，申請者須提出 IMEI 唯一保證書。</p> <p><u>5.13 接收機混附波輻射限制 (Receiver Spurious Emission)</u></p>	<p>5.1.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>5.1.2.2 檢測頻道為低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz 及最高之工作頻寬，依附表一進行檢測。</p> <p>· · ·</p> <p>5.12 IMEI 號碼及唯一保證書： 測試儀器讀取 IMEI 號碼並紀錄，申請者須提出 IMEI 唯一保證書。</p>	<p>範 3GPP TS 36.521-1 及 歐盟 ETSI EN 301 908-13 標準之相關規定。</p> <p>四、其餘各點均未修正。</p>
---	--	---

資料來源：本研究整理

## 2. 行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範條文修正：

行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範條文修正，如表 106 所示。

表 106、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範第六點、第七點修正

### 對照表

修正條文	現行條文	說明
6. LTE-M1 終端設備測試項目及合格標準	6. LTE-M1 終端設備測試項目及合格標準	一、新增第 6.7 點 LTE-M1 終端設備及第 7.7 點 NB-IoT 終端

<p>6.1 本節測試適用 LTE-M1 終端設備。</p> <p>6.2 功率限制：</p> <p>6.2.1 發射功率限制：</p> <p>6.2.1.1 有效輻射功率 (Effective Radiated Power, ERP) 攜帶式終端設備限制為 1 瓦特 (W)。 移動式終端設備限制為 2W。</p> <p>6.2.1.2 傳導輸出功率限制為</p> <p>採 Class 3 者： 23 毫瓦分貝 (dBm)+2.7/-3.2 分貝 (dB)。</p> <p>採 Class 5 者： 20 dBm +2.7/-3.2 dB。</p> <p>6.2.2 測試方法：</p> <p>6.2.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>6.2.2.2 檢測頻道為低、中、高三個頻道，並對最高之工作頻寬，依附表一進行檢測。</p> <p>6.3 發射頻譜波罩：</p>	<p>6.1 本節測試適用 LTE-M1 終端設備。</p> <p>6.2 功率限制：</p> <p>6.2.1 發射功率限制：</p> <p>6.2.1.1 有效輻射功率 (Effective Radiated Power, ERP) 攜帶式終端設備限制為 1 瓦特 (W)。 移動式終端設備限制為 2W。</p> <p>6.2.1.2 傳導輸出功率限制為</p> <p>採 Class 3 者： 23 毫瓦分貝 (dBm)+2.7/-3.2 分貝 (dB)。</p> <p>採 Class 5 者： 20 dBm +2.7/-3.2 dB。</p> <p>6.2.2 測試方法：</p> <p>6.2.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>6.2.2.2 檢測頻道為低、中、高三個頻道，並對最高之工作頻寬，依附表一進行檢測。</p> <p>6.3 發射頻譜波罩：</p>	<p>設備之接收機混附波輻射限制測試項目。</p> <p>二、考量發射機及接收機均為影響射頻信號發送接收重要元件。對於系統網路品質及頻譜和諧運作至關重要。現行國內技術規範僅將發射機基本性能有關測項列入應施檢測範圍。參考國際規範標準及主要國家均將接收機之混附波輻射納入應施檢測範圍，以降低相關設備干擾風險，故建議將接收機混附波輻射限制納入測試項目。</p> <p>三、接收機混附波輻射限制測試項目之測試方法及合格標準，應符合國際技術規範 3GPP TS 36.521-1 及歐盟 ETSI EN 301 908-13 標準之相關規定。</p> <p>四、其餘各點均未修正。</p>
--	--	---

<p>6.3.1 頻譜波罩限制：須符合附表二之頻譜波罩規範值。</p> <p>6.3.2 測試方法：</p> <p>6.2.2.1 頻譜波罩限制值依頻道頻寬及 <math>\Delta f_{OOB}</math> 而不同，量測時的解析頻寬不小於附表二的設定值。</p> <p>6.3.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz、10 MHz 及最高之工作頻寬，依附表三進行檢測。</p> <p>6.4 傳導帶外輻射發射限制：</p> <p>6.4.1 應符合附表四之帶外輻射規範值。</p> <p>6.4.2 測試方法：</p> <p>6.4.2.1 帶外輻射量測頻率範圍，不包含 6.3.1 點中 <math>\Delta f_{OOB}</math>。量測時的解析頻寬不小於附表四的設定值。</p> <p>6.4.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並對最低之工作頻寬，依附表五進行檢測。</p> <p>6.5 相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)：</p> <p>6.5.1 應符合附表六之相鄰頻道洩漏功率比規範值。</p>	<p>6.3.1 頻譜波罩限制：須符合附表二之頻譜波罩規範值。</p> <p>6.3.2 測試方法：</p> <p>6.2.2.1 頻譜波罩限制值依頻道頻寬及 <math>\Delta f_{OOB}</math> 而不同，量測時的解析頻寬不小於附表二的設定值。</p> <p>6.3.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz、10 MHz 及最高之工作頻寬，依附表三進行檢測。</p> <p>6.4 傳導帶外輻射發射限制：</p> <p>6.4.1 應符合附表四之帶外輻射規範值。</p> <p>6.4.2 測試方法：</p> <p>6.4.2.1 帶外輻射量測頻率範圍，不包含 6.3.1 點中 <math>\Delta f_{OOB}</math>。量測時的解析頻寬不小於附表四的設定值。</p> <p>6.4.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並對最低之工作頻寬，依附表五進行檢測。</p> <p>6.5 相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)：</p> <p>6.5.1 應符合附表六之相鄰頻道洩漏功率比規範值。</p>	
---	---	--



<p>6.5.2 測試方法：</p> <p>6.5.2.1 測量檢測頻道與其相鄰通道之平均功率，計算相鄰頻道洩漏功率比。測量時，頻道之量測頻寬依附表六規定。</p> <p>6.5.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz、10 MHz 及最高之工作頻寬，依附表七進行檢測。</p> <p>6.6 非資源區塊帶內發射：</p> <p>6.6.1 應符合附表八之非資源區塊帶內發射規範值。</p> <p>6.6.2 測試方法：對5 MHz 之工作頻寬，依附表九進行檢測。</p> <p><u>6.7 接收機混附波輻射限制 (Receiver Spurious Emission)</u></p> <p>7. NB-IoT 終端設備測試項目及合格標準</p> <p>7.1 本節測試適用NB-IoT 終端設備。</p> <p>7.2 功率限制：</p> <p>7.2.1 發射功率限制：</p> <p>7.2.1.1 有效幅射功率 攜帶式終端設備限制為1W。</p>	<p>6.5.2 測試方法：</p> <p>6.5.2.1 測量檢測頻道與其相鄰通道之平均功率，計算相鄰頻道洩漏功率比。測量時，頻道之量測頻寬依附表六規定。</p> <p>6.5.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz、10 MHz 及最高之工作頻寬，依附表七進行檢測。</p> <p>6.6 非資源區塊帶內發射：</p> <p>6.6.1 應符合附表八之非資源區塊帶內發射規範值。</p> <p>6.6.2 測試方法：對5 MHz 之工作頻寬，依附表九進行檢測。</p> <p>7. NB-IoT 終端設備測試項目及合格標準</p> <p>7.1 本節測試適用NB-IoT 終端設備。</p> <p>7.2 功率限制：</p> <p>7.2.1 發射功率限制：</p> <p>7.2.1.1 有效幅射功率 攜帶式終端設備限制為1W。 移動式終端設備限制為2W。</p> <p>7.2.1.2 傳導輸出功率限制為</p>	
---	--	--

<p>移動式終端臺設備限制為 2W。</p> <p>7.2.1.2 傳導輸出功率限制為</p> <p>採 Class 3 者： 23 dBm +2.7 / -2.7 dB。</p> <p>採 Class 5 者： 20 dBm +2.7 / -2.7 dB。</p> <p>7.2.2 測試方法：</p> <p>7.2.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>7.2.2.2 依附表十進行檢測。</p> <p>7.3 發射頻譜波罩：</p> <p>7.3.1 頻譜波罩限制：須符合附表十一之頻譜波罩規範值。</p> <p>7.3.2 測試方法：</p> <p>7.3.2.1 頻譜波罩限制值依頻道頻寬及 <math>\Delta f_{OOB}</math> 而不同，量測時的解析頻寬不小於附表十一的設定值。</p> <p>7.3.2.2 依附表十二進行檢測。</p> <p>7.4 傳導帶外輻射發射限制：</p>	<p>採 Class 3 者： 23 dBm +2.7 / -2.7 dB。</p> <p>採 Class 5 者： 20 dBm +2.7 / -2.7 dB。</p> <p>7.2.2 測試方法：</p> <p>7.2.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>7.2.2.2 依附表十進行檢測。</p> <p>7.3 發射頻譜波罩：</p> <p>7.3.1 頻譜波罩限制：須符合附表十一之頻譜波罩規範值。</p> <p>7.3.2 測試方法：</p> <p>7.3.2.1 頻譜波罩限制值依頻道頻寬及 <math>\Delta f_{OOB}</math> 而不同，量測時的解析頻寬不小於附表十一的設定值。</p> <p>7.3.2.2 依附表十二進行檢測。</p> <p>7.4 傳導帶外輻射發射限制：</p> <p>7.4.1 應符合附表十三之帶外輻射規範值。</p> <p>7.4.2 測試方法：</p>	
---	--	--

<p>7.4.1 應符合附表十三之帶外輻射規範值。</p> <p>7.4.2 測試方法：</p> <p>7.4.2.1 帶外輻射量測頻率範圍，不包含 <math>\Delta f_{OOB}</math> 為 1.7MHz。量測時的解析頻寬不小於附表十三的設定值。</p> <p>7.4.2.2 依附表十四進行檢測。</p> <p>7.5 相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)：</p> <p>7.5.1 應符合附表十五之相鄰頻道洩漏功率比規範值。</p> <p>7.5.2 測試方法：</p> <p>7.5.2.1 測量檢測頻道與其相鄰通道之平均功率，計算相鄰頻道洩漏功率比。測量時，頻道之量測頻寬依附表十五規定。</p> <p>7.5.2.2 依附表十六進行檢測。</p> <p>7.6 非資源區塊帶內發射：</p> <p>7.6.1 應符合附表十七之非資源區塊帶內發射規範值。</p> <p>7.6.2 測試方法：依附表十八進行檢測。</p> <p><u>7.7 接收機混附波輻射限制 (Receiver Spurious Emission)</u></p>	<p>7.4.2.1 帶外輻射量測頻率範圍，不包含 <math>\Delta f_{OOB}</math> 為 1.7MHz。量測時的解析頻寬不小於附表十三的設定值。</p> <p>7.4.2.2 依附表十四進行檢測。</p> <p>7.5 相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)：</p> <p>7.5.1 應符合附表十五之相鄰頻道洩漏功率比規範值。</p> <p>7.5.2 測試方法：</p> <p>7.5.2.1 測量檢測頻道與其相鄰通道之平均功率，計算相鄰頻道洩漏功率比。測量時，頻道之量測頻寬依附表十五規定。</p> <p>7.5.2.2 依附表十六進行檢測。</p> <p>7.6 非資源區塊帶內發射：</p> <p>7.6.1 應符合附表十七之非資源區塊帶內發射規範值。</p> <p>7.6.2 測試方法：依附表十八進行檢測。</p>	
--	---	--

資料來源：本研究整理

### 3. 行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範條文修正：

行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範條文修正，如表 107 所示。

表 107、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範第四點修正對照表

修正條文	現行條文	說明
<p>4. 測試項目及合格標準</p> <p>4.1 功率限制：</p> <p>4.1.1 發射功率限制：</p> <p>4.1.1.1 傳導發射功率應符合附表一之規定，且與額定輸出功率值誤差應在<math>\pm 2.7</math>dB 內。</p> <p>4.1.1.2 最大有效等向輻射功率（Effective Isotropic Radiated Power, EIRP）應符合行動寬頻基地臺審驗技術規範規定之最大有效等向輻射功率，於基地臺審驗時再行測試。</p> <p>4.1.2 測試方法：</p> <p>4.1.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>4.1.2.2 檢測頻道為低、中、高三個頻道，對不同工作頻寬之最大調</p>	<p>4. 測試項目及合格標準</p> <p>4.1 功率限制：</p> <p>4.1.1 發射功率限制：</p> <p>4.1.1.1 傳導發射功率應符合附表一之規定，且與額定輸出功率值誤差應在<math>\pm 2.7</math>dB 內。</p> <p>4.1.1.2 最大有效等向輻射功率（Effective Isotropic Radiated Power, EIRP）應符合行動寬頻基地臺審驗技術規範規定之最大有效等向輻射功率，於基地臺審驗時再行測試。</p> <p>4.1.2 測試方法：</p> <p>4.1.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>4.1.2.2 檢測頻道為低、中、高三個頻道，對不同工作頻寬之最大調</p>	<p>一、新增第 4.3 點，接收機混附波輻射限制測試項目。</p> <p>二、考量發射機及接收機均為影響射頻信號發送接收重要元件。對於系統網路品質及頻譜和諧運作至關重要。現行國內技術規範僅將發射機基本性能有關測項列入應施檢測範圍。參考國際規範標準及主要國家均將接收機之混附波輻射納入應施檢測範圍，以降低相關設備干擾風險，故建議將接收機混附波輻射限制納入測試項目。</p> <p>三、接收機混附波輻射限制測試項目之測試方法及合格標準，應符合國際技術規範 3GPP TS 36.141 及歐盟 ETSI EN 301 908-14 標準之相關規定。</p>

<p>變級數發射模式，均應分別檢測之。</p> <p>4.2 傳導帶外輻射發射限制：</p> <p>4.2.1 在工作頻帶外之任意輻射發射應低於主波發射功率 (P)，量測以瓦計算，於工作頻道外邊緣衰減量應大於 <math>43 + 10 \log (P)</math> dB。</p> <p>4.2.2 測試方法：</p> <p>4.2.2.1 工作頻率低於 1GHz 之設備：</p> <p>4.2.2.1.1 量測頻道邊緣外至帶外 1GHz 範圍內，應使用解析頻寬設定為 100kHz 以上的頻譜量測儀器執行量測。量測帶外 1GHz 以上範圍，應使用解析頻寬設定為 1MHz 以上的頻譜量測儀器執行量測。</p> <p>4.2.2.1.2 在頻道邊緣外 100kHz 範圍內，得使用較小之解析頻寬，以量測正確之頻道外輻射，此時解析頻寬至少需設定為 30kHz。</p> <p>4.2.2.1.3 檢測頻道為低、中、高三個頻道，對不同工作頻寬之最大調變級數發射模式，均應分別檢測之。</p> <p>4.2.2.2 工作頻率高於 1GHz 之設備：</p> <p>4.2.2.2.1 量測頻道邊緣外至帶外 1GHz 範圍內，應使用解析頻寬設定為 100kHz 以上的頻譜量測儀器執行量測。量測帶外 1GHz 以上範圍，</p>	<p>變級數發射模式，均應分別檢測之。</p> <p>4.2 傳導帶外輻射發射限制：</p> <p>4.2.1 在工作頻帶外之任意輻射發射應低於主波發射功率 (P)，量測以瓦計算，於工作頻道外邊緣衰減量應大於 <math>43 + 10 \log (P)</math> dB。</p> <p>4.2.2 測試方法：</p> <p>4.2.2.1 工作頻率低於 1GHz 之設備：</p> <p>4.2.2.1.1 量測頻道邊緣外至帶外 1GHz 範圍內，應使用解析頻寬設定為 100kHz 以上的頻譜量測儀器執行量測。量測帶外 1GHz 以上範圍，應使用解析頻寬設定為 1MHz 以上的頻譜量測儀器執行量測。</p> <p>4.2.2.1.2 在頻道邊緣外 100kHz 範圍內，得使用較小之解析頻寬，以量測正確之頻道外輻射，此時解析頻寬至少需設定為 30kHz。</p> <p>4.2.2.1.3 檢測頻道為低、中、高三個頻道，對不同工作頻寬之最大調變級數發射模式，均應分別檢測之。</p> <p>4.2.2.2 工作頻率高於 1GHz 之設備：</p> <p>4.2.2.2.1 量測頻道邊緣外至帶外 1GHz 範圍內，應使用解析頻寬設定為 100kHz 以上的頻譜量測儀器執行量測。量測帶外 1GHz 以上範圍，</p>	<p>四、配合調整 4.4 及 4.5 點次。</p> <p>五、其餘各點均未修正。</p>
---	---	--

<p>應使用解析頻寬設定為 1MHz 以上的頻譜量測儀器執行量測。</p> <p>4.2.2.2.2 在頻道邊緣外 1MHz 頻寬範圍內，得使用較小之解析頻寬，以量測正確之頻道外輻射。此時解析頻寬至少需設定為 1% 之主波發射頻寬 (26dB 頻寬)，但最大不超過 100kHz。</p> <p>4.2.2.2.3 檢測頻道為低、中、高三個頻道，對不同工作頻寬之最大調變級數發射模式，均應分別檢測之。</p> <p><u>4.3 接收機混附波輻射限制 (Receiver Spurious Emission)</u></p> <p><b>4.4</b> 電氣安全 (Safety)：應符合 CNS14336-1 標準規範。</p> <p><b>4.5</b> 電磁相容 (Electromagnetic Compatibility, EMC)：應符合 CNS13438 標準規範。</p>	<p>應使用解析頻寬設定為 1MHz 以上的頻譜量測儀器執行量測。</p> <p>4.2.2.2.2 在頻道邊緣外 1MHz 頻寬範圍內，得使用較小之解析頻寬，以量測正確之頻道外輻射。此時解析頻寬至少需設定為 1% 之主波發射頻寬 (26dB 頻寬)，但最大不超過 100kHz。</p> <p>4.2.2.2.3 檢測頻道為低、中、高三個頻道，對不同工作頻寬之最大調變級數發射模式，均應分別檢測之。</p> <p>4.3 電氣安全 (Safety)：應符合 CNS14336-1 標準規範。</p> <p>4.4 電磁相容 (Electromagnetic Compatibility, EMC)：應符合 CNS13438 標準規範。</p>	
--	--	--

資料來源：本研究整理

## 二、 適度簡化行動寬頻業務窄頻終端之調變品質測項要求

### (一) 案例國家比較分析

經由本研究報告第四章第 2.3 節有關各國行動寬頻業務窄頻終端設備檢測項目異同比較，初步發現除印尼將窄頻物聯網設備 (NB-

IoT、LTE-M1) 歸類於 LPWA 技術規範管理外，其餘各國均將 LTE-M1 / NB-IoT 設備適用原行動寬頻業務寬頻終端設備的技術標準。例如歐盟鑑於 LTE-M1 / NB-IoT 是 LTE 系統的一部分，不會引起任何監理或技術共存的問題，可以用於歐盟任何協調頻段。因此，將 LTE-M1 / NB-IoT 設備納入適用原 ETSI 制訂行動寬頻業務寬頻終端設備的協調標準，即以 EN 301 908-1 (General) 及 EN 301 908-13 (E-UTRA UE) 作為行動寬頻業務窄頻終端設備的協調標準。

在檢測範圍及險測項目上，除國內及美國外，其餘各國皆將窄頻終端設備之發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，同時檢測項目也與行動寬頻業務寬頻終端相同，主要著重發射機與接收機性能測試，包括發射機的功率量測、頻譜量測與調變品質量測，以及接收機的靈敏度和解調變性能測試等。

## (二) 國內現行實施情形

目前國內在發射機傳輸信號品質的測試，除原有的頻率偏差測試 (Frequency Error) 外，也有別於其他案例國家另增訂「非分配資源塊帶內輻射 (In-band emissions for non allocated Resource Block)」測試，列入應施檢測項目，如表 108 所示。

表 108、國內與國際行動寬頻業務窄頻終端設備檢測項目比較表

RF檢測項目	歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
技術標準	EN 301908-1 EN 301908-13	FCC Part2; Part 22H、 24E、27C	AS/CAS042.4 ;參照ETSI規範	設備證明規則第2條第1項 第11之19號之2及之3規定	RRA公告第2018-20號第4 條第④項	SDPPINOMOR3 TAHUN 2019 for LPWA	PLMN11
工作頻帶(frequency bands)	V	V	V	V	V	V	V
最大發射輸出功率(maximum output power);	V	V	V	V	V	V	V
TX最小輸出功率(Txminimum output power);	V		V			V	
峰值平均功率比(peak-to-average ratio) 及有效(Effective Isotropic Radiated power)		V Part 22/24/27					
頻率誤差(frequency error)		V		V	V	V	V
誤差向量幅值 ( Error Vector Magnitude,EVM )						V	
TX 非資源區境帶內發射(In-band emissions for non allocated RB)							V
佔用頻道頻寬(occupied bandwidth)		V		V	V(含Channel Spacing要求)	V	
發射頻譜遮罩(spectrum emissions mask)	V		V		V	V	V
鄰頻道洩漏功率比(ACLR)	V		V	V	V	V	V
無用輻射(Unwanted Emission);混雜波輻射 (spurious emission)	輻射性(Radiated)	V	V	V			
	傳導性(Conducted)	V	V	V	V	V	V
頻帶邊緣符合性(Band Edges Compliance)		V(Part 22/24/27)					
RX RX相鄰頻道選擇性(ACS)	V		V				
RX阻塞特性(Blocking characteristics)	V		V				
RX雜散反應(Spurious Response)	V		V				
RX互調特性(Intermodulation characteristics)	V		V				
RX雜散發射(Spurious emissions); 副次輻射限值 (Limit of secondary radiated emissions)	V		V	V	V		
RX參考靈敏度水平(Reference sensitivity level)	V		V			V	
Leakage power when carrier wave is not transmitted				V			
Control and monitoring functions (UE)	V		V				
合計	14	8	14	8	8	10	7

資料來源：本研究整理



由於頻率偏差測試(Frequency Error)、誤差向量幅度(Error Vector Magnitude)、非分配資源塊帶內輻射(In-band emissions for non allocated Resource Block)、載波洩漏(Carrier leakage)及頻譜平坦度(EVM equalizer spectrum flatness)等測試，均為發射機傳輸信號品質測項之一。然而觀察各國窄頻終端設備之傳輸信號品質檢測項目，僅以頻率偏差測試(Frequency Error)作為傳輸信號品質的主要測試項目，如美國、日本、韓國及印尼等，國內相同亦將頻率偏差測試列為應施檢測項目之一。因此，考量國際相關設備檢測項目一致性，建議未來可刪除行動寬頻業務窄頻終端技術規範之「非資源區塊帶內發射」測試項目，以簡化檢測作業程序並與國際檢測趨勢接軌。

### (三) 草案修訂建議

審酌前述建議措施，關於簡化行動寬頻業務窄頻終端發射機調變品質測項要求，建議修正現行「行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範」第 6 點 LTE-M1 終端設備及第 7 點 NB-IoT 終端設備之測試項目，修正條文對照，如表 109 所示：

表 109、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範第六點、第七點修正

#### 對照表

修正條文	現行條文	說明
6. LTE-M1 終端設備測試項目及合格標準 6.1 本節測試適用 LTE-M1 終端設備。 6.2 功率限制：	6. LTE-M1 終端設備測試項目及合格標準 6.1 本節測試適用 LTE-M1 終端設備。 6.2 功率限制：	一、刪除第 6.6 點及第 7.6 點之非資源區塊帶內發射測試項目。

<p>6.2.1 發射功率限制：</p> <p>6.2.1.1 有效輻射功率 (Effective Radiated Power, ERP) 攜帶式終端設備限制為 1 瓦特 (W)。移動式終端設備限制為 2W。</p> <p>6.2.1.2 傳導輸出功率限制為</p> <p>採 Class 3 者： 23 毫瓦分貝 (dBm)+2.7/-3.2 分貝 (dB)。</p> <p>採 Class 5 者： 20 dBm +2.7/-3.2 dB。</p> <p>6.2.2 測試方法：</p> <p>6.2.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>6.2.2.2 檢測頻道為低、中、高三個頻道，並對最高之工作頻寬，依附表一進行檢測。</p> <p>6.3 發射頻譜波罩：</p> <p>6.3.1 頻譜波罩限制：須符合附表二</p>	<p>6.2.1 發射功率限制：</p> <p>6.2.1.1 有效輻射功率 (Effective Radiated Power, ERP) 攜帶式終端設備限制為 1 瓦特 (W)。移動式終端設備限制為 2W。</p> <p>6.2.1.2 傳導輸出功率限制為</p> <p>採 Class 3 者： 23 毫瓦分貝 (dBm)+2.7/-3.2 分貝 (dB)。</p> <p>採 Class 5 者： 20 dBm +2.7/-3.2 dB。</p> <p>6.2.2 測試方法：</p> <p>6.2.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>6.2.2.2 檢測頻道為低、中、高三個頻道，並對最高之工作頻寬，依附表一進行檢測。</p> <p>6.3 發射頻譜波罩：</p> <p>6.3.1 頻譜波罩限制：須符合附表二</p>	<p>二、考量頻率偏差測試與非資源區塊帶內發射等，均為發射機傳輸信號品質測試項之一。而各國窄頻終端設備之傳輸信號品質檢測項目，僅以頻率偏差測試作為傳輸信號品質的主要測試項目，為能與國際相關設備檢測項目一致，故建議將 LTE-M1 及 NB-IoT 終端設備之「非資源區塊帶內發射」測試項目爰予刪除。</p> <p>三、其餘各點均未修正。</p>
--	--	--

<p>之頻譜波罩規範值。</p> <p>6.3.2 測試方法：</p> <p>6.2.2.1 頻譜波罩限制值依頻道頻寬及 <math>\Delta f_{OOB}</math> 而不同，量測時的解析頻寬不小於附表二的設定值。</p> <p>6.3.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz、10 MHz 及最高之工作頻寬，依附表三進行檢測。</p> <p>6.4 傳導帶外輻射發射限制：</p> <p>6.4.1 應符合附表四之帶外輻射規範值。</p> <p>6.4.2 測試方法：</p> <p>6.4.2.1 帶外輻射量測頻率範圍，不包含 6.3.1 點中 <math>\Delta f_{OOB}</math>。量測時的解析頻寬不小於附表四的設定值。</p> <p>6.4.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並對最低之工作頻寬，依附表五進行檢測。</p> <p>6.5 相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)：</p> <p>6.5.1 應符合附表六之相鄰頻道洩漏功率比規範值。</p> <p>6.5.2 測試方法：</p>	<p>之頻譜波罩規範值。</p> <p>6.3.2 測試方法：</p> <p>6.2.2.1 頻譜波罩限制值依頻道頻寬及 <math>\Delta f_{OOB}</math> 而不同，量測時的解析頻寬不小於附表二的設定值。</p> <p>6.3.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz、10 MHz 及最高之工作頻寬，依附表三進行檢測。</p> <p>6.4 傳導帶外輻射發射限制：</p> <p>6.4.1 應符合附表四之帶外輻射規範值。</p> <p>6.4.2 測試方法：</p> <p>6.4.2.1 帶外輻射量測頻率範圍，不包含 6.3.1 點中 <math>\Delta f_{OOB}</math>。量測時的解析頻寬不小於附表四的設定值。</p> <p>6.4.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並對最低之工作頻寬，依附表五進行檢測。</p> <p>6.5 相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR)：</p> <p>6.5.1 應符合附表六之相鄰頻道洩漏功率比規範值。</p> <p>6.5.2 測試方法：</p>	
---	---	--

<p>6.5.2.1 測量檢測頻道與其相鄰通道之平均功率，計算相鄰頻道洩漏功率比。測量時，頻道之量測頻寬依附表六規定。</p> <p>6.5.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz、10 MHz 及最高之工作頻寬，依附表七進行檢測。</p> <p><del>6.6 [刪除]</del></p> <p>7. NB-IoT 終端設備測試項目及合格標準</p> <p>7.1 本節測試適用 NB-IoT 終端設備。</p> <p>7.2 功率限制：</p> <p>7.2.1 發射功率限制：</p> <p>7.2.1.1 有效幅射功率 攜帶式終端設備限制為 1W。移動式終端臺設備限制為 2W。</p> <p>7.2.1.2 傳導輸出功率限制為 採 Class 3 者： 23 dBm +2.7/-2.7 dB。 採 Class 5 者： 20 dBm +2.7/-2.7 dB。</p> <p>7.2.2 測試方法：</p> <p>7.2.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等</p>	<p>6.5.2.1 測量檢測頻道與其相鄰通道之平均功率，計算相鄰頻道洩漏功率比。測量時，頻道之量測頻寬依附表六規定。</p> <p>6.5.2.2 檢測頻道採低、中、高三個頻道，並分別對最低、5 MHz、10 MHz 及最高之工作頻寬，依附表七進行檢測。</p> <p><u>6.6 非資源區塊帶內發射：</u></p> <p><u>6.6.1 應符合附表八之非資源區塊帶內發射規範值。</u></p> <p><u>6.6.2 測試方法：對 5 MHz 之工作頻寬，依附表九進行檢測。</u></p> <p>7. NB-IoT 終端設備測試項目及合格標準</p> <p>7.1 本節測試適用 NB-IoT 終端設備。</p> <p>7.2 功率限制：</p> <p>7.2.1 發射功率限制：</p> <p>7.2.1.1 有效幅射功率 攜帶式終端設備限制為 1W。移動式終端臺設備限制為 2W。</p> <p>7.2.1.2 傳導輸出功率限制為</p>	
--	--	--

<p>效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>7.2.2.2 依附表十進行檢測。</p> <p>7.3 發射頻譜波罩：</p> <p>7.3.1 頻譜波罩限制：須符合附表十一之頻譜波罩規範值。</p> <p>7.3.2 測試方法：</p> <p>7.3.2.1 頻譜波罩限制值依頻道頻寬及 <math>\Delta f_{OOB}</math> 而不同，量測時的解析頻寬不小於附表十一的設定值。</p> <p>7.3.2.2 依附表十二進行檢測。</p> <p>7.4 傳導帶外輻射發射限制：</p> <p>7.4.1 應符合附表十三之帶外輻射規範值。</p> <p>7.4.2 測試方法：</p> <p>7.4.2.1 帶外輻射量測頻率範圍，不包含 <math>\Delta f_{OOB}</math> 為 1.7MHz。量測時的解析頻寬不小於附表十三的設定值。</p> <p>7.4.2.2 依附表十四進行檢測。</p>	<p>採 Class 3 者： 23 dBm+2.7/-2.7 dB。</p> <p>採 Class 5 者： 20 dBm+2.7/-2.7 dB。</p> <p>7.2.2 測試方法：</p> <p>7.2.2.1 量測發射功率時，必須使用均方根值等效電壓之儀器量測於任何連續傳輸時段，量測結果須依儀器之反應時間、解析頻寬能力及靈敏度等調整得出正確之發射功率。</p> <p>7.2.2.2 依附表十進行檢測。</p> <p>7.3 發射頻譜波罩：</p> <p>7.3.1 頻譜波罩限制：須符合附表十一之頻譜波罩規範值。</p> <p>7.3.2 測試方法：</p> <p>7.3.2.1 頻譜波罩限制值依頻道頻寬及 <math>\Delta f_{OOB}</math> 而不同，量測時的解析頻寬不小於附表十一的設定值。</p> <p>7.3.2.2 依附表十二進行檢測。</p> <p>7.4 傳導帶外輻射發射限制：</p> <p>7.4.1 應符合附表十三之帶外輻射規範值。</p> <p>7.4.2 測試方法：</p>	
--	--	--

<p>7.5 相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR) :</p> <p>7.5.1 應符合附表十五之相鄰頻道洩漏功率比規範值。</p> <p>7.5.2 測試方法 :</p> <p>7.5.2.1 測量檢測頻道與其相鄰通道之平均功率,計算相鄰頻道洩漏功率比。測量時,頻道之量測頻寬依附表十五規定。</p> <p>7.5.2.2 依附表十六進行檢測。</p> <p><del>7.6 [刪除]</del></p>	<p>7.4.2.1 帶外輻射量測頻率範圍,不 包 含 <math>\Delta f_{OOB}</math> 為 1.7MHz。量測時的解析頻寬不小於附表十三的設定值。</p> <p>7.4.2.2 依附表十四進行檢測。</p> <p>7.5 相鄰頻道洩漏功率比 (ACLR) :</p> <p>7.5.1 應符合附表十五之相鄰頻道洩漏功率比規範值。</p> <p>7.5.2 測試方法 :</p> <p>7.5.2.1 測量檢測頻道與其相鄰通道之平均功率,計算相鄰頻道洩漏功率比。測量時,頻道之量測頻寬依附表十五規定。</p> <p>7.5.2.2 依附表十六進行檢測。</p> <p><u>7.6 非資源區塊帶內發射 :</u></p> <p><u>7.6.1 應符合附表十七之非資源區塊帶內發射規範值。</u></p> <p><u>7.6.2 測試方法 : 依附表十八進行檢測。</u></p>	
--	---	--

資料來源：本研究整理

## 第二節 因應國內電信產業創新發展之監理措施建議

為建構有利於我國電信產業創新研發環境及未來可能面臨之電信產業創新發展議題，有關電信終端設備暨管制射頻器材之監理措施建議。如下說明：

### 一、 隨電信法規革新之際，適度調整無線設備類型與認證體制

隨著資通訊科技日新月異，為因應產業發展趨勢解除不合時宜的管制，立法院於 2019 年 5 月 31 日三讀通過《電信管理法》草案，並在 2019 年 6 月 26 日總統公布制定《電信管理法》，對國內通訊傳播環境注入活水，有利於新型態服務推出與市場參進。《電信管理法》依據「層級管理」及「行為管理」模式，打破過往以機線分類模式，降低參進門檻，營造自由、創新與公平競爭的環境。新法將網路架構分為基礎網路層（電信網路）、營運層（電信服務）及內容應用服務層等水平管制思維，並大幅鬆綁現有管制架構，新進者可無須自行建置網路，而透過他人之電信網路提供更有效率之通訊服務內容。現行的特許／許可制改成自願登記制後，新興網路應用服務提供者毋須向通傳會辦理電信事業之登記，將有助於市場參進及新型態服務之推展。此外，新法建立頻率次級市場（共享、出租/出借、改配），能促進無線電頻率更具效率的彈性使用。新法亦鬆綁射頻器材管制，原則上射頻器材得自由流通及使用（但不得干擾合法通信或影響飛航安全），僅針對經通傳會公告之電信管制射頻器材，規範其製造、輸入、技術規範及審驗等<sup>110</sup>。新法有關射頻器材管理主要規章，包括：

---

<sup>110</sup> 理律法律事務所，電信管理法業經立法院三讀通過，曾更瑩/簡維克/黃耀賞，2019-06，<http://www.leeandli.com/TW/NewslettersDetail/6259.htm>

- 《電信管理法》第 65 條規定射頻器材得自由流通及使用，但為維持電波秩序，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。但製造、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 66 條規定「電信管制」射頻器材應符合技術規範，經審驗合格，始得販賣。同時若行動電信終端設備有重大危害消費者安全之虞時，應即向主管機關通報，並採取必要之改正措施或召回。
- 《電信管理法》第 67 條要求射頻器材之使用，不得干擾合法通信或影響飛航安全，有干擾之虞時，主管機關得限制或禁止該器材之使用者之使用。
- 對於電臺設備的管理，由於電臺係公眾電信網路之一部，故《電信管理法》第 39 條規定公眾電信網路設置完成後，設置者應檢具自評報告向主管機關申請審驗，經主管機關審驗合格，發給審驗合格證明文件後，始得使用。

《電信管理法》鬆綁射頻器材的設置及持有，並就源管理及建立行動終端發生重大危害召回機制，禁止干擾合法通信或影響飛航安全等。現行《電信法》與新《電信管理法》射頻器材管理相關規定之比較，如表 110 所示。

表 110、《電信法》與《電信管理法》射頻器材管理相關條文對照表

行為	電信法	電信管理法
製造、輸入	第 49 條 • 為保障國家安全及維持	第 65 條 • <u>射頻器材</u> 除法律另有



	<p>電波秩序，<u>製造、輸入、設置或持有電信管制射頻器材者</u>，須經<u>交通部許可</u>；其所製造、輸入之電信管制射頻器材型號及數量，<u>須報請交通部備查</u>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 電信管制射頻器材之製造、輸入經營許可、<u>經營許可執照</u>之核發、換發與補發、許可之廢止、製造、輸入、設置與持有之管理及其他應遵行事項之辦法，由交通部定之。</li> <li>• 電信管制射頻器材<u>非經型式認證、審驗合格</u>，不得製造、輸入、販賣或公開陳列。但學術研究、科技研發或實（試）驗所為之製造、專供輸出、輸出後復運進口或經交通部核准者，不在此限。</li> <li>• 第一項電信管制射頻器材<u>應經許可之項目</u>，由交通部公告之。</li> </ul>	<p>規定外，<u>得自由流通及使用</u>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 為維持電波秩序，經主管機關公告之<u>電信管制射頻器材</u>，應經核准，始得製造、輸入。</li> <li>• 電信管制射頻器材之製造、輸入之<u>核准方式</u>、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。</li> <li>• <u>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</u>。</li> <li>• 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。</li> </ul>
<p>販賣</p>	<p><b>第 49 條第 3 項</b>  <u>電信管制射頻器材非經型式認證、審驗合格</u>，不得製造、輸入、販賣或公開陳列。但學術研究、科技研發或實（試）驗所為之製造、專供輸出、輸出後復運進口或經交通部核准者，不在此限。</p>	<p><b>第 66 條</b>          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，<u>經審驗合格</u>，始得販賣。</p>

<p>設置、使用 電臺管理</p>	<p><b>第 46 條第 1 項</b> 電臺須經交通部許可，始得設置，經審驗合格發給執照，始得使用。但經交通部公告免予許可者，不在此限。</p>	<p><b>第 39 條第 1、2 項</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>公眾電信網路之設置，應符合主管機關所定之技術規範；<u>電臺之設置，亦同。</u></li> <li>公眾電信網路設置完成後，<u>設置者應檢具自評報告向主管機關申請審驗，經主管機關審驗合格，發給審驗合格證明文件後，始得使用；其設置之電信基礎設施有異動時，亦同。</u></li> </ul>
<p>行動終端 通報/召回</p>	<p>—</p>	<p><b>第 66 條</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>取得行動電信終端設備審驗合格證明者，<u>於有事實足認該行動電信終端設備有重大危害消費者安全之虞時，應即向主管機關通報</u>，並採取必要之改正措施或召回。</li> <li>主管機關認為經審驗合格之行動電信終端設備<u>有重大危害消費者安全之虞時，經調查確認後</u>，應令取得該行動電信終端設備之審驗合格者將已出售之行動電信終端設備<u>限期召回</u>或為其他適當之處置。</li> </ul>
<p>不得干擾</p>	<p>—</p>	<p><b>第 67 條</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>射頻器材之使用，<u>不得干擾</u>合法通信或影響飛航安全。</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>
--	--	---

資料來源：本研究整理

觀察本研究第三章主要國家射頻器材管理制度可以發現，歐盟基於無線電指令（RED）規定設備的「進入市場」及「投入使用」，將產品依適用的協調標準（EN 標準）進行符合性評鑑；而美國射頻器材設備授權則以無線服務之頻譜執照為基礎，區分免執照設備（如 Part 15、Part 18 等）及須執照設備（如 Part 22、Part 24、Part 27 等），同時於頻譜執照框架下訂定所屬服務之經營規則及設備授權規則；而日本則以設備之電臺執照為基礎，區分為：免執照設備（第一類特定設備（BT、WiFi 等）），以及須執照設備（第二類特定設備（電信終端）、第三類特定設備（基地臺）、其他（廣播））等，同時 MIC 另公告「特別特定無線設備」（如：數位無線電話、PHS、LTE 行動電話）可適用「技術基準適合自己確認（SDoC）」方式聲明產品符合相關技術及管理規則；國內則與日本管理制度類似，以電臺執照規管設備的設置使用。主要國家射頻器材授權及管理對照表，如表 111 所示。

表 111、主要國家射頻器材授權及管理對照表

國別	設備授權		設備管理
	審驗制度	設備分類	設置使用
歐盟	內部生產管理	● 具協調標準設備（EN 標準）	基於 RED 規範「進入市場」及「投入使用」。
	NB 認證		
	完全品質保證	● 具/不具協調標準設備	

美國	SDoC	符合性聲明	● 免執照 ( Part 15B 非意圖性輻射等 )	基於頻譜執照規範無線業務之經營管理與設備授權。
	驗證	TCB 認證	● 免執照 ( Part15C 意圖性輻射等 ) ● 需執照 ( Part 22/24/27.. )	
日本	免審驗認證		● 極低功率無線電臺設備 ( 無線門禁 )	● 免電臺執照
	SDoC	技術基準適合自己確認	● 特別特定無線設備 ( MIC 公告適用 ) →如數位無線電話、PHS、LTE 行動臺	● 電臺執照 ● 登錄 ( 5GHz 頻段無線接取系統 )
	驗證	技術基準適合證明	● 第一類特定設備 ( 免執照 ; BT、WiFi )	
		工事設計認證	● 第二類特定設備 ( 電信終端等 ) ● 第三類特定設備 ( 基站設備等 ) ● 其他 ( 廣播電臺 )	
國內	SDoC	符合性聲明	● 免執照設備 →公告九種簡易之有線電信終端設備。	● 電臺執照 ● 登錄 ( 行動地球電臺、小型地球電臺、PLB。 )
		簡易符合性聲明	● 免執照設備 →公告六類藍牙產品。	
	驗證	型式認證	● 須執照設備 →應經許可電信管制射頻器材項目，如：行動、固定、衛星、無線廣播電視、其他設備等。	
		逐部審驗	應經許可電信管制射頻器材項目	
		自用審驗	應經許可電信管制射頻器材項目	

資料來源：本研究整理

參考日本與國內無線設備管理體制相仿，皆以核發電臺執照或要求設備登錄，作為無線設備設置使用的管理基礎。但在設備分類上，MIC 清楚定義及劃分設備別，包括：

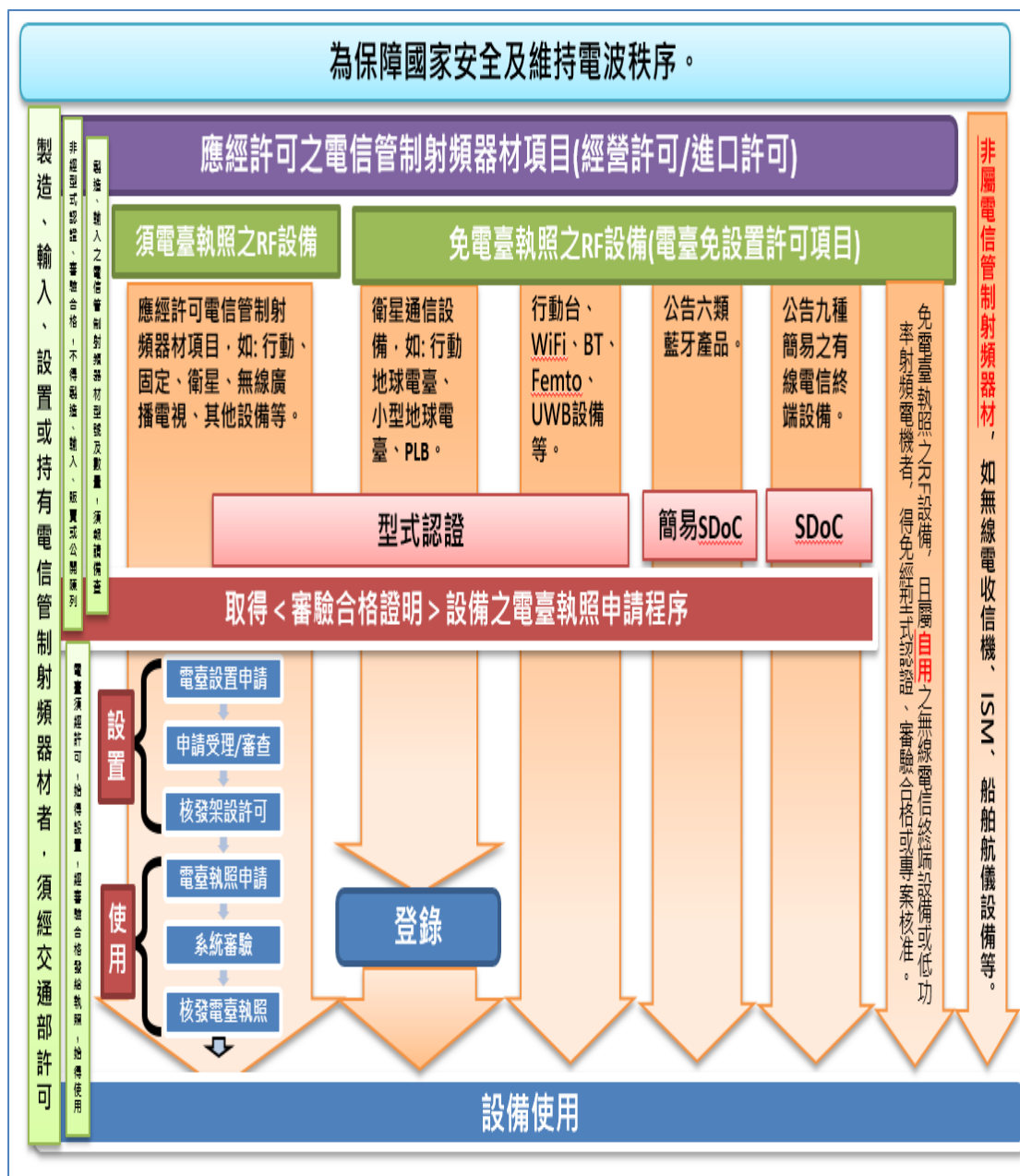
- 「極低功率無線電臺設備 ( ELP ) 」：屬免執照設備，如：FM 發射器、無線遙控器、無線門禁等，相當於國內 LP002 規範設備。

- 第一類特定無線設備：屬免執照設備，如：BT、WiFi 等約 24 種低功率設備，相當於國內 LP002 規範設備。
- 第二類特定無線設備：屬須電臺執照設備，如：WCDMA、LTE 電信終端等約 41 種設備別。
- 第三類特定設備：屬須電臺執照設備，如：行動基站、業餘無線電臺設備等約 100 種設備別。
- 其他設備：屬須電臺執照設備，如：廣播電臺、人造衛星電臺等設備。

除了「其他設備」仍須採取完整無線電設備電臺執照申請程序外，包括：執照申請→受理→審查→初步許可證→完工檢查→核發執照，其他獲得符合技術標準認證的「特定無線電設備」，均能以簡化程序完成登錄或取得電臺執照後設置使用無線設備。同時 MIC 另考慮無線設備的技術標準，使用模式等，對於不太可能造成嚴重阻礙或對其他無線電臺運行產生干擾的設備，公告部分「特定無線電設備」列於「特別特定無線設備」（如：PHS、LTE 行動電話等約 25 種設備別），允許適用「技術基準適合自己確認（SDoC）」認證方式聲明設備符合性，以加速產品的推陳出新。而「極低功率無線電臺設備（ELP）」因發射功率極低，不至造成干擾，故該類設備無須驗證，亦無須取得總務省大臣執照即可販售使用。MIC 針對 ELP 設備推動業者自願性設立「微弱無線設備登錄制度」測試合規設備可貼上 ELP Mark 標誌，提供消費者識別選用。

現行國內無線設備類型係以《電信法》第 49 條第 4 項公告之電信管制射頻器材應經許可項目為主，其中包括：行動通信、專用電信、固定通信、衛星通信、無線廣播電視等業務及低功率射頻電機等設備種類。另《電信管制射頻器材管理辦法》第 3 條，亦將電信管制射頻

器材分為二類：「須電臺執照」及「不須電臺執照」之電信管制射頻器材。其中，使用須申請電臺執照之電信管制射頻器材，應經型式認證領有電臺架設許可證，始得設置；另經審驗合格發給電臺執照後，始得使用。而「不須電臺執照」之相關設備列於「電臺免設置許可項目」，經型式認證後始得販賣設置使用（如行動臺、Femto、WiFi 設備），或經型式認證完成登錄後方能使用（如 PLB、行動地球臺設備）。另通傳會亦公告九種簡易有線電信終端設備適用符合性聲明方式審驗，以及公告六類藍牙產品適用簡易符合性聲明。國內電信管制射頻器材製造、輸入、設置使用管理架構，如圖 58 所示。



**圖 58、國內電信管制射頻器材管理架構**

資料來源：本研究整理

儘管國內管理與日本相仿，但在設備分類項目名稱、設備管理及設備認證制度上，較為不易理解彼此法遵關聯，因此本研究建議可隨著國內電信法規體制變革之際，參酌國際符合性評鑑程序及日本無線設備管理經驗，適度調和國內現行電信器材設備類型與認證體制，除

依設備用途、屬性、收發頻率及輸出功率等清楚劃分設備項目名稱及類型外，並根據設備技術穩定性及可能干擾風險，明確規範各類型產品別所適用的認證方式，由嚴格（如：型式認證）到寬鬆（如：SDoC）建立合宜相應之審驗制度，以利提升行政效率並能與國際接軌。

同時，研究團隊也建議國內未來射頻器材分類應以風險評估為基準，就國內各樣態的無線產品，依使用頻段（高中低頻）、類型（基站/終端設備）、用途（室內外、遠近）、屬性（執照/頻率/功率）等，逐一進行設備干擾風險評估分析，並以設備干擾之可能性及嚴重性等科學證據作為器材分級管理的依據；適度檢討現行審驗制度，對於製造技術穩定、安全顧慮較低及電波秩序影響較小的無線產品，考量是否適度鬆綁或降低管制，並配合強化後市場管理制度（如：要求責任方登記、多元市場抽測、工廠檢查及加重違規裁罰等），以有效完善器材管理並促進產業發展。

## 二、 因應頻譜應用新趨勢，持續關注精進國內相關設備授權管理規則

隨著無線科技應用的日新月異，各國為因應頻譜逐年攀升的需求，無論是導入靈活頻譜新技術的運用或開放新頻段允許免頻譜執照設備的使用，希冀促進頻譜使用效率，帶動無線應用的蓬勃發展。例如，國際在靈活頻譜新技術應用方面，新加坡及美國以電視空白頻段（TV White Space，TVWS）供免授權次級共享使用。歐盟提出「授權共享存取（Licensed Shared Access，LSA）」架構，美國另開放「公民無線寬頻服務（Citizens Broadband Radio Service，CBRS）」，並採三層式頻譜授權架構（three-tiered framework），以促進頻譜資源有效利用。



由於彈性頻譜技術所使用的「共享頻率設備」在 TVWS、LSA 或 CBRS 技術中，包括：提供存取服務之基地臺、分享器與終端設備等皆屬於電信射頻管制器材之一部。因此美國將 TVWS 開放的細部條件規範於 Part 15，嚴格限制裝置種類、天線高度、感測信號靈敏度與避免干擾的範圍，以及不得對授權的使用者造成有害干擾<sup>111</sup>。另 FCC 對採頻譜共享模式運作的 CBRS 服務，亦制訂 Part 96 管理運作在 3550~3700MHz 的設備授權及營運規則<sup>112</sup>，並將使用該頻段的設備定義為公民寬頻無線電服務設備（Citizens Broadband Radio Service Devices, CBSD）。根據 Part 96.49 規定，CBSD 除需要驗證外，CBSD 設備亦須符合 Part 96.41 一般無線電要求，包括：最大等效全向輻射功率（EIRP）、最大功率譜密度（PSD）以及峰值平均功率比（PAPR）的限制要求等。

另外，國外在開放新頻段允許免頻譜執照設備的使用方面，FCC 鑑於美國連網產品的種類和數量愈來愈多，頻寬需求日益升高，Wi-Fi 資源已顯不足，遂於 2018 年 10 月發布《法規制定通告(NPRM)》，建議擴大使用 5.925-7.125 GHz（6 GHz）頻段並展開公眾諮詢。FCC 擬議釋出 1,200MHz 頻寬，提供免執照的(unlicensed)頻譜服務使用，並保護頻段內營運的執照頻譜服務（licensed services）能持續地蓬勃發展。同時公布釋出的頻段也將根據 FCC 不同的營運規則 Part 25 及 Part 101，劃分成 4 個不同子頻段供免執照使用，其中包括：5.925-6.425 GHz（U-NII-5 頻段）、6.425-6.525 GHz（U-NII-6 頻段）、6.525-6.825 GHz（U-NII-7 頻段）、6.875-7.125 GHz（U-NII-8 頻段）。

---

<sup>111</sup> FCC, 47 C.F.R, Part.15 “Radio Frequency Devices”

<sup>112</sup> FCC, 47 C.F.R. § 96—CITIZENS BROADBAND RADIO SERVICE, <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbd5da3c&mc=true&node=pt47.5.96&rgn=div5>

- U-NII-5 及 U-NII-7 子頻段，目前主要分配予固定式點對點微波鏈路服務（FS）和固定式衛星服務（FSS），並由微波和衛星持照者使用。因此，免執照頻譜設備僅允許在自動頻率控制（Automated Frequency Control, AFC）系統管理下，依指示之可用頻率進行傳輸，因 AFC 系統可識別免執照頻譜設備在其平臺上運行的頻率，故將不會對固定的點對點微波接收造成有害干擾。
- U-NII-6 和 U-NII-8 子頻段，主要用於行動服務、固定點對點（FS）和固定衛星服務（FSS），既有業者的服務包括行動式廣播輔助服務（BAS）和有線電視中繼業務（CARS）等。由於行動服務的移動特性使得自動頻率控制（AFC）系統的使用較不切實際，故在沒有 AFC 系統的情況下，免執照頻譜設備的使用將限於在室內並以較低功率方式運作，藉以保護頻率上運行的執照服務免受干擾。

同時，FCC 也針對該類免執照頻譜設備相關規則進行補充修訂，包括：

- 第 15.401 條使用範圍，新增 5.925-6.425 GHz (U-NII-5), 6.425-6.525GHz (U-NII-6), 6.525-6.875 GHz (U-NII-7) 及 6.875-7.125 GHz (U-NII-8) 頻段。
- 第 15.403 條定義，新增自動頻率控制（AFC）定義及其適用頻段（5.925-6.425 GHz 和 6.525-6.875 GHz），並定義用戶設備（Client Device）。
- 第 15.407 條一般技術要求方面，制訂 U-NII-5、U-NII-6、U-NII-7 及 U-NII-8 無線接取點（AP）及用戶設備的最大輸出功

率、有效等向輻射功率（EIRP）、運作限制、自動頻率控制（AFC）管理等技術要求。

■ 另在第 15.407 (d) 運作限制（Operational restrictions）要求方面：

- 第 15.407 (d) (1) 規定，在移動車輛（如汽車、火車及飛機）中，禁止使用運作在 5.925-6.425 GHz（UNII-5）、6.425-6.525GHz（UNII-6）、6.525-6.875 GHz（UNII-7）及 6.875-7.125 GHz（UNII-8）頻段的無線接取點（AP）。
- 第 15.407 (d) (2) 規定，5.925-6.425 GHz（UNII-5）、6.425-6.525GHz（UNII-6）、6.525-6.875 GHz（UNII-7）及 6.875-7.125 GHz（UNII-8）頻段，禁止用於控制或與無人駕駛飛機系統通信。
- 第 15.407 (d) (3) 規定，6.425-6.525GHz（UNII-6）及 6.875-7.125 GHz（UNII-8）頻段，僅限於室內場所運作。

■ 第 15.407 (K) 自動頻率協調（AFC）管理要求方面：

- 第 15.407 (k) (1) 規定，運作在 5.925-6.425 GHz（UNII-5）和 6.525-6.875 GHz（UNII-7）頻段的接取點（AP）在傳輸發送前，應接入 AFC 系統以確定其地理位置處的可用頻率。接取點（AP）僅能在 AFC 系統指示的可用頻率上發送。
- 第 15.407 (k) (2) 規定，AFC 系統應從 FCC 資料庫獲取 5.925-6.425 GHz（UNII-5）和 6.525-6.875 GHz（UNII-7）頻段內受保護服務的資訊，並根據 FCC 規

定的保護標準使用該資訊確定接取點（AP）的頻率可用性。

- 第 15.407 (k) (3) 規定，AFC 系統營運商的任期為五年，委員會可根據營運商在任期內的表現續簽。如果 AFC 系統終止營運，必須至少提前 30 天通知委員會並將任何註冊的資料轉移給另一家 AFC 系統營運商。
- 第 15.407 (k) (4) 規定，AFC 系統營運商可以收取提供註冊和頻道（channel）可用性功能的費用。

美國開放 6G 頻段的措施，除擴大頻譜的使用，為農村和服務欠缺的地區提供寬頻連接外，並能補充擴大 5G 服務，讓營運商為消費者提供更全面的服務。

觀察先進國家鑑於未來無線連網產品的種類和數量愈來愈多，頻寬需求日益升高，積極開放新頻段允許免頻譜執照設備的使用或引用新技術模式靈活頻譜的運用。而國內目前也隨著《電信管理法》順利完成立法，未來電信事業之基礎網路建設除可採取自建或租用方式外，更能以共享、出租、出借或申請改配彈性運用頻率，讓頻譜等稀有資源可以和諧、有效及靈活的運用。然而這些新興技術的使用，也可能同時帶來干擾的風險或對既有頻段內用戶服務產生影響。隨著 5G 技術標準將陸續底定，未來新興無線設備應用勢必不斷推陳出新，因此本研究建議未來國內在開放引用新技術新設備之際，主管機關應持續關注、與時俱進檢討及制訂增修國內相關無線設備技術規範及授權管理規則，藉由掌握國際監理規範動向，調和國內法規落差精進管理制度，以加速新興無線設備投入市場服務，帶動國內無線應用的蓬勃發展。

### 三、 評估設置「無線產品資訊管理平臺」，提升器材管理效能

觀察本研究第三章主要國家射頻器材管理制度可以發現，各國運用不同類型的無線產品資訊管理平臺，藉以提高國內射頻器材的管理效能。例如，美國 FCC 在技術上要求無線設備均須符合適用的審驗技術規範外，在行政管理上通過知識資料庫（KDB）發佈各種檢測規定、測量程序、無線電信設備相關規則及更新技術規範文件，以提供與指導業者相關認證測試作業的執行。澳洲則設立「電氣設備安全系統（EESS）」要求設備製造商、進口商或供應商須於「國家資料庫」辦理「責任供應商登記」及「中、高風險產品符合性登記」，簽署「責任供應商宣告」聲明設備為電氣安全，並符合相關標準及遵守電器設備安全系統要求。同時「責任供應商」每年須確保其提供的電氣設備符合適用標準，並維持資料庫中註冊資訊是最新的狀態，以及支付年度註冊費，而註冊費用亦將用於後市場的執法活動。此外，澳洲電氣法規管理委員會（ERAC）亦透過電氣設備安全系統（EESS）實施不安全產品的召回行動，保障民眾免受具有電器安全風險設備的影響。

歐盟及韓國對於嚴重不合規產品設有「違規商品預警通報資訊平臺」，以能快速對不安全商品採取應變措施。例如，歐盟無線電設備指令（RED）要求製造商對產品安全性負有注意義務，當合理懷疑產品存在安全性風險時應進行取樣檢測，以確認產品之安全性；不符合產品須予以矯正，通報主管機關，並實施召回。而進口商及經銷商，對於風險產品除須通報製造商外，另須通報主管機關；同時歐盟一般產品安全指令（GPSD）也要求成員國和歐委會之間須建立「非食品類消費品快速預警系統（RAPEX 系統）」。一旦生產商以及經銷商

發現有危險產品在市場上銷售，應立即通知本國監理機關，清楚說明問題產品、具有的風險及必須追溯的資訊。若產品對消費者的安全 and 健康造成嚴重危險，更須採取緊急措施，立刻通過 RAPEX 系統通報歐盟委員會，以確保各國相關主管機關能迅速獲得相關危險產品通知並採取必要的矯正措施。

此外，日本總務省（MIC）為確認市場銷售的無線設備是否符合技術標準，針對已審驗之特定無線設備實施「特定無線設備市場稽查」，並針對市場廣泛販售之極低功率免執照設備進行「無線設備試買測試」抽測制度。同時，總務省為提高市場稽查執行的迅速性和效率性，對於目標設備的選定和購買、測量和評估，編列預算委託具有知識能力的民間機構辦理。檢測機構採不事先通知方式，直接從市場購買無線設備，經檢測之違規設備 MIC 將命令供應商（販售商或經銷商）修正改善，並將測試結果公布於 MIC 官網供民眾查閱。另外，日本亦設立「無線終端設備檢修業者登錄制度」確保業者維修符合無線設備的技術標準，以及推動業者自願性設立「極低功率無線電臺設備(ELP)登記制度」確保 ELP 設備的合規性。此外，香港監理機關（OFCA）則透過官網宣導，提醒消費者應選購貼有標籤的合規電信通訊器材，同時消費者可瀏覽 OFCA 網站，查閱驗證合規的設備清單。

目前國內對於電信射頻器材的申報登記備查方面，《電信管制射頻器材管理辦法》第 9 條規定，取得經營許可執照者，經主管機關通知後，應將其上一年度所製造或輸入之電信管制射頻器材型號及數量列表，並自行或委託其隸屬公會送請主管機關備查。另於電臺免設置許可項目中，如衛星通信之無線發射或收發設備：行動地球電臺、衛星通信業務之小型地球電臺以及個人指位無線電示標(PLB)也要求，

相關設備應依規定辦理型式認證，並完成註冊登記後，方得使用<sup>113</sup>、<sup>114</sup>。而國內在電信射頻器材相關資訊查詢方面，主要透過「型式認證資料庫」<sup>115</sup>或「手機型式認證資料庫」<sup>116</sup>，提供民眾查詢選購經型式認證的合格無線電電子產品的「型式認證號碼」、「廠牌」、「型號」、外觀照片、審定證明及審驗證明撤銷或廢止清冊，以及查詢各型手機 SAR 值或支援接收災防告警訊息（PWS）功能等資訊。

隨著《電信管理法》通過立法後，新法第 65 條第 4 項規定，製造、輸入或持有供設置電臺或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設備流向、用途及狀態。另在第 66 條也規定，若行動電信終端設備有重大危害消費者安全之虞時，應即向主管機關通報，並採取必要之改正措施或召回。因此，國內未來電信射頻器材相關管理制度上，對於產品註冊登記、產品重大危害預警通報召回、違規產品證明撤銷廢止公告，以及提供民眾查閱合格設備與教育宣導的射頻產品資訊平臺的需求殷切。參考主要國家對於無線設備後市場監理措施上，無論是歐盟及韓國對於嚴重不合規產品設有「通報系統」，以快速對不安全商品採取應變措施；美國（KDB）、澳洲（EESS）及新加坡則設立「資料庫」網站，提供無線電信設備相關規則及更新技術規範文件查詢，以及廠商合規產品的註冊登錄。日本透過「無線設備試買測試」制度公告違規產品及設立「無線終端設備檢修業者登錄制度」確保業者維修符合無線設備的技術標準，並推動業者自願性設立「極低功率無線電臺設備（ELP）」登記制度」確保 ELP

---

<sup>113</sup> 《衛星通信業務管理規則》第 21 條規定，「行動地球電臺或小型地球電臺應依規定辦理型式認證及向經營者註冊登記，方得使用。」

<sup>114</sup> 《電信管制射頻器材管理辦法》第 10-1 條規定，申請個人指位無線電示標(PLB)型式認證之廠商，應於該器材標示持有者須向交通部航港局辦理資訊登錄。

<sup>115</sup> NCC, 型式認證資料查詢, <https://nccmember.ncc.gov.tw/Application/Fun/Fun016.aspx>

<sup>116</sup> NCC, 手機型式認證資料庫, <https://nccmember.ncc.gov.tw/Application/FUN/FUN025.aspx>

產品合規性或香港 OFCA 透過官網教育宣導民眾選購產品應注意事項等。

有鑑於主要國家皆透過不同類型之無線產品資訊管理平臺的運用，藉以提高國內射頻器材的管理效能。因此，本研究建議未來主管機關可先行評估國內未來「無線產品資訊管理平臺」功能需求，藉由「無線產品資訊管理平臺」整合公開資訊、公告產品技術規範最新動態，提供業者相關技術法規（指導文件）指引窗口、以及提供責任方產品註冊登記（SDoC、PoB、一定功率）；對於不安全產品也能透過平臺迅速通報預警，採取應變措施；同時後市場執行相關產品抽驗的測試結果，亦能公布於資訊平臺供民眾查閱。另外，主管機關亦可利用平臺資料庫進行各種關注指標的統計研究分析，作為未來國際交流與國內管理制度改進之重要依據來源。國內無線產品資訊管理平臺功能示意，如圖 59 所示。

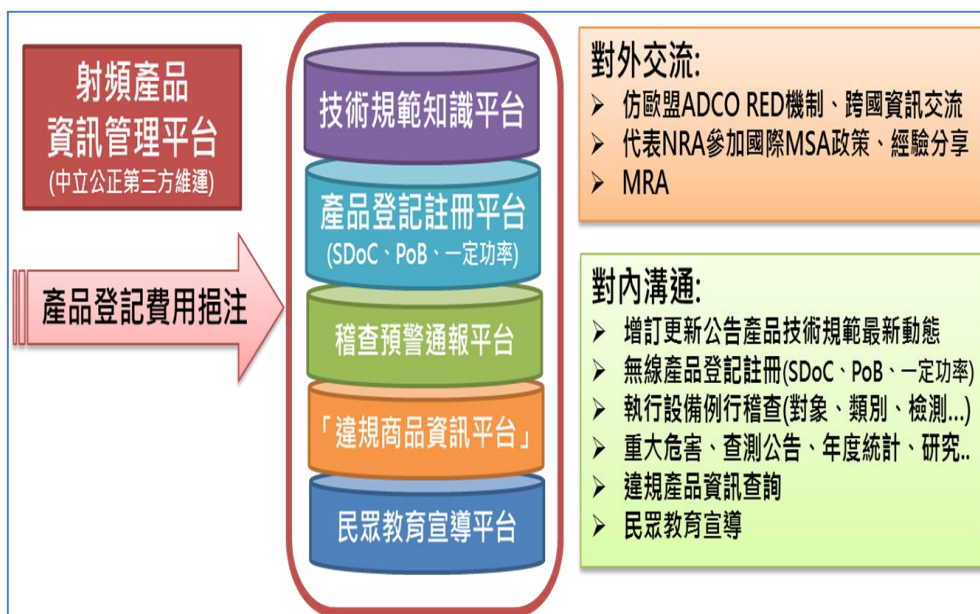


圖 59、無線產品資訊管理平臺功能示意圖

資料來源：本研究整理



由於無線產品資訊管理平臺之設置經費，與平台功能需求、作業系統及軟硬體規格、後續系統維運管理等有密切關聯。故研究團隊建議國內未來「無線產品資訊管理平臺」，可分階段依序就：『前期研究』（初期評估系統功能、規劃設計平台軟硬體規格、作業程序與建置經費等需求）、『概念驗證』（平台雛型建置、功能驗證與系統整合等）及『正式運作』（功能服務上線、系統優化與管理維運）等階段逐步實現平台建置。同時平台系統之運作經費，或可參考澳洲電器設備安全系統(EESS)經驗(將業者及設備之註冊費，專用於後市場管理)，以能維護未來無線產品資訊管理平臺之有效運作。無線產品資訊管理平臺設置期程規劃，如圖 60 所示。



圖 60、無線產品資訊管理平臺設置期程規劃

資料來源：本研究整理

透過無線產品資訊管理平臺的建立，提供產業最新技術規範與產品登記註冊，不僅有助於前市場產品審驗管理效益，對於後市場產品安全體系的各項環節，如市場稽核抽測結果公告、產品符合性管理、事故調查與通報等，也將有助於電波有效利用與減少干擾，確保市場

產品合規性，進一步提高消費安全保障，更能有效提升國內整體射頻器材前後市場管理之行政效率。

#### 四、 適度檢討並一致專業名稱用詞，以利外界理解識別

觀察國內現行『射頻器材』相關文件用詞有：「低功率『射頻電機』技術規範」、「電信管制『射頻器材』管理辦法」及「行動寬頻業務基地臺『射頻設備』技術規範」等，相關法規文件用詞有不一致的情形；另在器材相關技術規範之『輸出功率』用詞，亦有不同，如：「第三代行動通信終端設備技術規範」使用『最大發射輸出功率(maximum output power)』一詞、「第三代行動通信基地臺、毫微微細胞接取點、增波器射頻設備技術規範等」使用『最大輸出功率(Maximum output power)』一詞、「行動寬頻業務寬頻、窄頻終端設備技術規範、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範」則使用『發射功率限制』以及「低功率射頻電機技術規範」使用『輸出功率、發射功率』等。為避免用詞不一而致法規紊亂或理解歧異之情形，研究團隊建議主管機關於新訂電信管理法之子法時，應盡量統一用詞，以利外界理解識別。

## 附錄

### 附錄一 中英文名詞對照

英文縮寫	英文全名	中文
<b>3GPP</b>	Third Generation Partnership Project	第三代合作夥伴計劃
<b>AAS</b>	Active Antenna System	主動天線系統
<b>ACS</b>	Adjacent Channel Selectivity	相鄰通道掃描
<b>ACLR</b>	Adjacent Channel Leakage Ratio	相鄰頻道洩漏率
<b>AS</b>	Australian Standards	澳洲標準
<b>ATIS</b>	Alliance for Telecommunications Industry Standard	美國電信產業標準聯盟
<b>BS</b>	Base Stations	基地臺
<b>BWA</b>	Broadband Wireless Access	無線寬頻接取
<b>CBRS</b>	Citizens Broadband Radio Service	公民寬頻無線電服務
<b>CBSD</b>	Citizens Broadband Radio Service Devices	公民寬頻無線電服務設備
<b>CE</b>	Multi-service Customer Equipment	多服務消費者設備
<b>CEPT</b>	Conference of Postal and Telecommunications Administrations	歐洲郵政和電信管理局
<b>CENELEC</b>	European Committee for Electrotechnical Standardization	歐洲電工標準化委員會
<b>CEN</b>	European Committee for Standardization	歐洲標準化委員會
<b>CFR 47</b>	The Code of Federal Regulations 47	美國聯邦法規
<b>CPICH</b>	Common Pilot Channel	共同導引通道
<b>DAM</b>	DECT Authentication Module	DECT 認證模組
<b>DC</b>	Dual Connectivity	雙連接
<b>DECT</b>	Digital European Cordless Telecommunications	數位歐洲無線電信
<b>DFS</b>	Dynamic Frequency Selection	動態頻率選擇

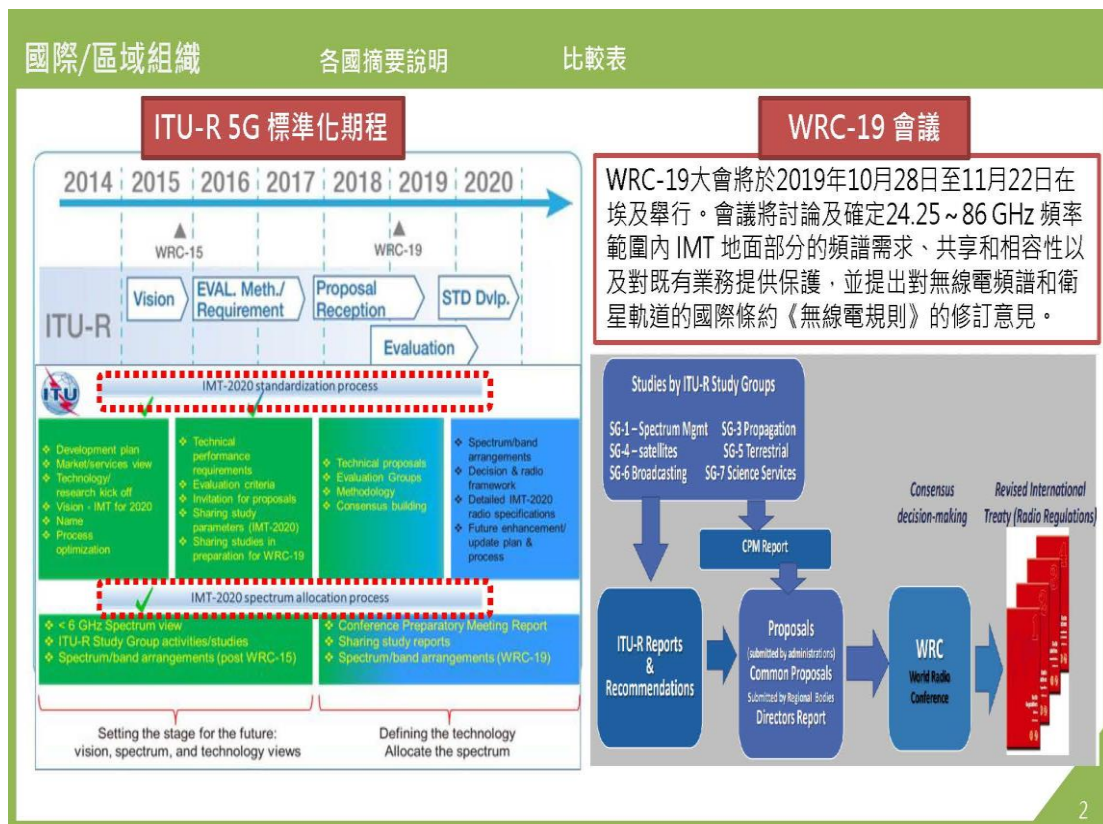
<b>DoC</b>	Declaration of Compliance	符合性聲明
<b>DUT</b>	device-under-test	被測設備
<b>EAS</b>	Emergency Alert Systems	緊急警報系統
<b>e-CFR</b>	Electronic Code of Federal Regulations	美國聯邦電子法規
<b>EESS</b>	Earth-Exploration Satellite Services	衛星地球探測
<b>EIRP</b>	equivalent isotropically radiated power	等效全向輻射功率
<b>ERP</b>	effective radiated power	最大有效輻射功率
<b>EVM</b>	Error Vector Magnitude	誤差向量幅度
<b>eMBB</b>	enhanced mobile broadband	超大頻寬
<b>EMC</b>	Electromagnetic Compatibility	電磁相容性
<b>EMI</b>	Electromagnetic Interference	電磁干擾
<b>ERM</b>	Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters	電磁相容性及無線電頻譜標準
<b>EP</b>	ETSI Project	ETSI 項目組
<b>EPP</b>	ETSI Partnership Project	ETSI 協作專案組
<b>EPC</b>	Evolved Packet Core	系統架構演進
<b>ETSI</b>	European Telecommunications Standards Institute	歐洲電信標準協會
<b>E-UTRA</b>	Evolved Universal Terrestrial Radio Access	演進通用地面無線接取
<b>E-UMTS</b>	Evolved Universal Mobile Telecommunications System	演進通用行動電信系統
<b>eUTRAN</b>	Evolved Universal Terrestrial Radio access Network	演進通用地面無線接取網路
<b>FCC</b>	Federal Communications Commission	美國聯邦通訊委員會
<b>FDD</b>	Frequency Division Duplexing	分頻雙工
<b>FRS</b>	Family Radio Service	無線電對講機
<b>FSS</b>	Fixed Satellite Service	固定衛星服務
<b>GMDSS</b>	global maritime distress and safety system	全球水上遇險和安全系統
<b>GSM</b>	Global System for Mobile communications	全球移動通訊系統
<b>ICT</b>	Information Communication	資訊和通訊技術

	Technology	
<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission	國際電工委員會
<b>IDC</b>	International Data Corporation	國際數據資訊
<b>IMT</b>	International Mobile Telecommunication system	國際行動電信系統
<b>IoT</b>	Internet of Things	物聯網
<b>ITU</b>	International Telecommunication Union	國際電信聯盟
<b>ITU-R</b>	ITU Radiocommunication	國際電信聯盟無線電通信部門
<b>KCC</b>	Korea Communications Commission	韓國國家通訊委員會
<b>KDB</b>	Knowledge Database	知識資料庫
<b>LAA</b>	Licensed-Assisted Access	授權輔助接取
<b>LPWA</b>	Low-Power Wide-Area Network	低功率廣域網路
<b>LTE</b>	Long Term Evolution	長期演進
<b>LWA</b>	LTE WLAN Aggregation	LTE 與 WiFi 聚合
<b>mMTC</b>	massive machine type communications	超大連結
<b>MS</b>	Mobile Stations	行動臺
<b>MSIP</b>	Ministry of Science ICT & Future Planning	未來創造科學部
<b>MSIT</b>	Ministry of Science and ICT	科學技術情報通訊部
<b>MUST</b>	Multi User Superposition Transmission	多用戶疊加傳輸
<b>NFC</b>	near-field communication	近場通信
<b>NFV</b>	Network Function Virtualization	網路功能虛擬化
<b>NLF</b>	New Legislative Framework	新立法架構
<b>NR</b>	New Radio	新無線電
<b>NSA</b>	Non-Standalone	非獨立
<b>OBW</b>	occupied bandwidth	佔用頻寬
<b>OET</b>	Office of Engineering and Technology	工程與技術辦公室
<b>OJEU</b>	Official Journal of the European Union	歐盟委員會官方公報
<b>OOBE</b>	Out Of Band Emission	帶外發射

<b>PCG</b>	Project Coordination Group	專案協調小組
<b>PCS</b>	Personal communication services	個人通信服務
<b>PDCP</b>	Packet Data Convergence Protocol	封包資料匯聚通訊協定
<b>PPDR</b>	Public Protection and Disaster Relief	公共安全與救難應變
<b>PSD</b>	peak power spectral density	峰值功率頻譜密度
<b>RAS</b>	radio astronomy	無線電天文
<b>RCB</b>	Registered Certification Bodies	註冊驗證機構
<b>RCM</b>	Regulatory Compliance Mark	法規符合性標誌
<b>RFID</b>	Radio Frequency Identification	射頻識別
<b>RED</b>	Radio Equipment Directive	無線電設備指令
<b>RIT</b>	Radio Interface Technology	候選無線介面技術
<b>RLC</b>	Radio Link Control	無線電連結控制
<b>RMS</b>	root mean square	均方根
<b>RR</b>	Radio Regulations	無線電規則
<b>RRM</b>	Radio Resource Management	無線電資源管理
<b>RTA</b>	Recognised Testing Authority	檢測機構
<b>SA</b>	Standalone	獨立
<b>SAR</b>	Specific Absorption Rate	電磁波能量比吸收率
<b>SDPPI</b>	Directorate General of Resources and Devices of Postal and Informatics	郵政與資訊技術資源及設備局
<b>SDN</b>	Software-Defined Network	軟體定義網路
<b>SGs</b>	Study Groups	研究組
<b>SON</b>	self-optimizing network	自我優化網路
<b>SPL</b>	Maximum Sound Pressure Level	最大聲壓
<b>SRD</b>	Short Range Devices	短距離設備
<b>SRS</b>	Sound Retrieval System	空間研究
<b>SRIT</b>	Set of radio interface technologies	無線介面技術集
<b>TC</b>	Technical Committee	技術委員會
<b>TCB</b>	Telecommunications Certification Body	電信驗證機構
<b>TDD</b>	Time Division Duplex	分時雙工
<b>TDMA</b>	Time division multiple access	分時多重接取
<b>TG</b>	Task Groups	任務組

<b>TPC</b>	Transmit Power Control	發射功率控制
<b>TR</b>	Technical Reports	技術報告
<b>TS</b>	Technical Specifications	技術規範
<b>TSG</b>	Technology Standards Group	技術標準小組
<b>TTE</b>	Telephone Terminal Equipment	電話終端設備
<b>UE</b>	User Equipment	用戶設備
<b>UMFUS</b>	Upper Microwave Flexible Use Service	上層微波彈性使用服務
<b>UMTS</b>	Universal Mobile Telecommunications System	通用行動電信系統
<b>URLLC</b>	ultra-reliable and low-latency communications	超高可靠度低時延通信
<b>UTRA</b>	UMTS Terrestrial Radio Access	UMTS 地面無線電接取
<b>UWB</b>	Ultra Wide Band	超寬頻
<b>WAS</b>	Wireless Access system	無線接取系統
<b>WG</b>	Work Group	工作小組
<b>WISPs</b>	Wireless Internet Service Providers	無線網際網路提供商
<b>WLAN</b>	Wireless Local Area Networks	無線區域網路
<b>WP</b>	Working Parties	工作組
<b>WP 5D</b>	Working Party 5D	5D 工作組
<b>VoLTE</b>	Voice over Long-Term Evolution	LTE 語音

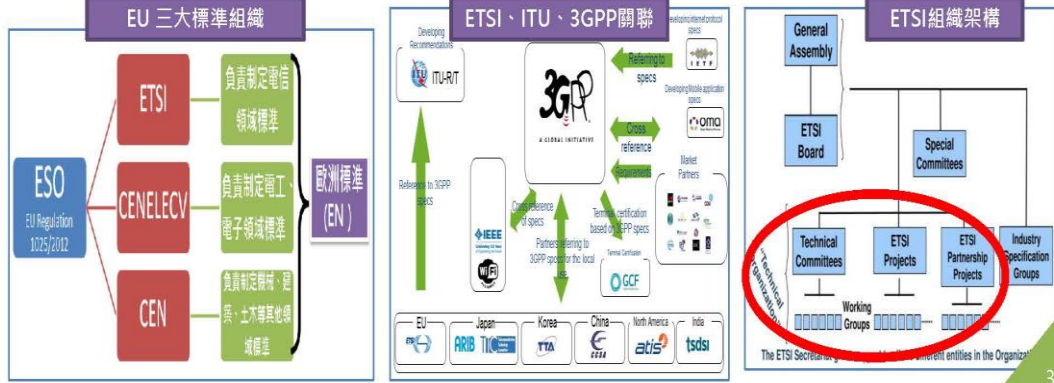
## 附錄二 期中研究成果簡報





### 歐洲電信標準協會(ETSI)

- 歐洲標準組織(ESO)由三大歐洲標準化組織所組成: 歐洲電信標準協會 (ETSI)、歐洲電工標準化委員會 (CENELEC)、歐洲標準化委員會 (CEN), 分別負責不同領域的歐洲標準制定。
- ETSI是歐洲郵政和電信管理局 (CEPT) 於1988年成立的獨立非營利資通信技術 (ICT) 標準化組織, 旨為電信及資訊通訊技術相關產業提供全球標準; ETSI成員來自五大洲及逾60多國超過900名會員包括: 製造商、網路營運商、政府、服務提供者、研究實體等ICT領域重要成員。ETSI制定許多世界級標準: GSM、TETRA、DVB、UMTS、DECT等, 並為第三代合作夥伴計畫 (3GPP) 的發起方之一。
- ETSI技術組織下設有技術委員會(TC)、ETSI專案(EP)、ETSI協作專案(EPP)等小組。其中, 技術委員會轄下之MSG / TFES負責制定歐盟的協調標準(參用3GPP RAN規範), 以協助產業證明設備符合無線電設備指令(RED)。



### 歐洲電信標準協會(ETSI)

- 協調標準是歐洲標準組織(ESO)所制定的具體技術規範, 係依歐盟1025/2012號條例和統一立法制定的歐洲標準(EN), 協調標準清單發佈在歐盟官方公報(OJ)中, 作為製造商進行產品符合性評估的依據。
- 歐盟為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益, 防止有害干擾, 要求適用無線電設備指令(RED)範圍的設備, 皆須遵守RED要求並滿足「基本要求」與協調標準。製造商須藉由ETSI協調標準證明設備符合RED基本要求。
- 為有效提高頻譜使用效率, 協調標準依據應用、頻段及額定功率, 可歸納成「產品特定標準(如:BT、WiFi、行動設備)」和「一般通用標準(如SRD設備)」。產品特定標準優先於一般通用標準。
- ETSI 5G工作小組緊隨3GPP腳步將最終標準轉化成歐盟 5G RF標準; 歐盟 CE/RED將優先使用ETSI/EN系列標準。

**Mandate under RED**

**Harmonised Standards**

標準類型	CE 認證設備	ETSI射頻標準
通用標準	運作在9 kHz~25 MHz 頻率範圍內的無線設備, 如:NFC設備等。	EN 300 330
	運作在25MHz~1GHz範圍的短距離設備, 如車庫遙控器等。	EN 300 220
	運作在1GHz~40GHz範圍的短距離設備, 如RFID設備等。	EN 300 440
特定標準	2.4GHz寬頻數據傳送設備, 如BT、WiFi設備等。	EN 300 328
	3G 產品	EN 301 908-2 (UE) EN 301 908-3 (BS)
	4G 產品	EN 301 908-13 (UE)
		EN 301 908-14 (BS)

Standards listed in the diagram include: EN 60950-1, EN 62368-1; FR1: EN62209-1/2, FR2/IEC 63195; EN 301 489-52; EN 301 908-24 (BS), EN 301 908-25 (UE).

### 美國聯邦通訊委員會 (FCC)

- 美國聯邦通訊委員會 (FCC) 是美國政府於 1934 年依聯邦通信法成立並受國會監督的獨立機構，負責無線電/廣播/有線/衛星等業務、以及電腦電子裝置等相關產品的管制，以確保與生命財產有關的無線電和電線通信產品的安全性；轄下工程與技術辦公室(OET)負責無線電發射設備技術支援和設備認可相關事務；FCC並設置「知識資料庫(KDB)」發佈各項關於測試、測量程式和規範的行政指導。
- 美國無線射頻器材主要依據美國聯邦規則 (CFR 47) 進行規管。聯邦規則制定美國所有無線產品類別、審驗要求及相關技術規範等，凡於美國上市的電信設備必須符合美國審驗規範要求。其中，Part 2是FCC法規的通用基礎篇，主要內容:頻率配置表、產品授權、進口要求、抽測監督、符合性資訊等。低功率免執照RF設備受Part 15規則要求，ISM設備受Part 18 技術要求。另需執照之商業行動無線服務則依所屬頻段制訂Part 22、24以及27等技術章節管理。

Title	Volume	Chapter	Browse Parts	Regulatory Entity
Title 47 Telecommunication	1		0-14	FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION
	2		20-39	FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION
	3		40-69	FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION
	4		70-79	FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION
	5		80-104	FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION
			200-299	OFFICE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY AND NATIONAL SECURITY COUNCIL
			300-399	NATIONAL TELECOMMUNICATIONS AND INFORMATION ADMINISTRATION, DEPARTMENT OF COMMERCE
			400-499	NATIONAL TELECOMMUNICATIONS AND INFORMATION ADMINISTRATION, DEPARTMENT OF COMMERCE AND NATIONAL HIGHWAY TRAFFIC SAFETY ADMINISTRATION, DEPARTMENT OF TRANSPORTATION
			500-599	THE FIRST RESPONDER NETWORK AUTHORITY (PARTS 500-599)

47 CFR

- 行政管理規則
  - 通用規則程序要求 (Part 0, Part 1, Part 2)
- 無線電服務規則
  - 免執照設備授權規則 (Part 15, Part 18, Part 68)
  - 帶執照設備授權規則 (Part 11, 20, 22, 24, 25, 27, 73, 74, 等)

**Title 47 of the Code of Federal Regulations**

- Transmitter specifications
- Radio Services
- EMC specifications
- Telephone Terminal Equipment
- Test Methods
- Equipment Authorization Requirement
- Marketing and Importation Rules

### 歐洲電信標準協會(ETSI)

- 協調標準是歐洲標準組織(ESO)所制定的具體技術規範，係依歐盟1025/2012號條例和統一立法制定的歐洲標準 (EN)，協調標準清單發佈在歐盟官方公報 (OJ) 中，作為製造商進行產品符合性評估的依據。
- 歐盟為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，防止有害干擾，要求適用無線電設備指令(RED)範圍的設備，皆須遵守RED要求並滿足「基本要求」與協調標準。製造商須藉由ETSI協調標準證明設備符合RED基本要求。
- 為有效提高頻譜使用效率，協調標準依據應用、頻段及額定功率，可歸納成「產品特定標準(如:BT、WiFi、行動設備)」和「一般通用標準(如SRD設備)」。產品特定標準優先於一般通用標準。
- ETSI 5G工作小組緊隨3GPP腳步將最終標準轉化成歐盟 5G RF標準；歐盟 CE/RED將優先使用ETSI/EN系列標準。

**Mandate under RED**



**Harmonised Standards**

標準類型	CE 認證設備	ETSI射頻標準
通用標準	運作在9 kHz~25 MHz 頻率範圍內的無線設備，如NFC設備等。	EN 300 330
	運作在25MHz~1GHz範圍的短距離設備，如車庫遙控器等。	EN 300 220
	運作在1GHz~40GHz範圍的短距離設備，如RFID設備等。	EN 300 440
特定標準	2.4GHz寬頻數據傳送設備，如BT、WiFi設備等。	EN 300 328
	3G 產品	EN 301 908-2 (UE) EN 301 908-3 (BS)
	4G 產品	EN 301 908-13 (UE)
		EN 301 908-14 (BS)

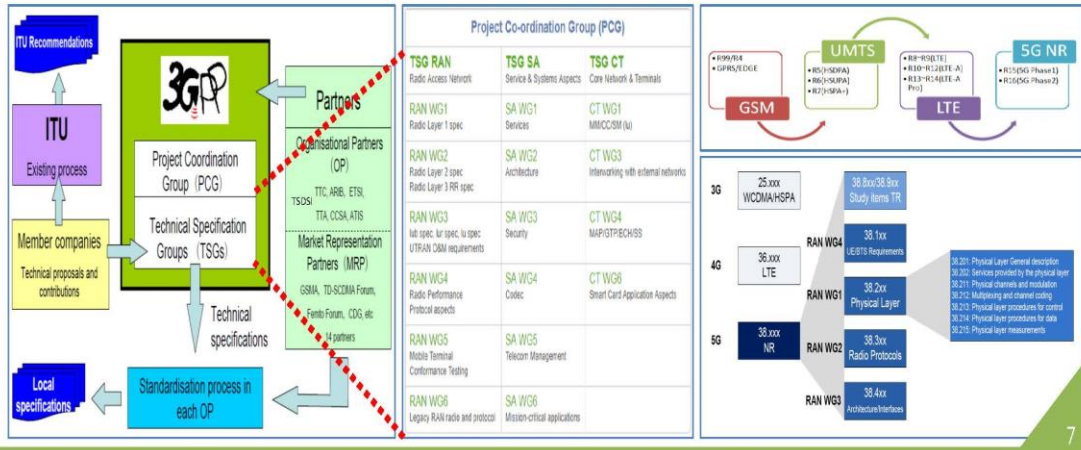


- EN 60950-1, EN 62368-1
- FR1: EN62209-1/2, FR2: IEC 63195
- EN 301 489-52
- EN 301 908-24 (BS), EN 301 908-25 (UE)



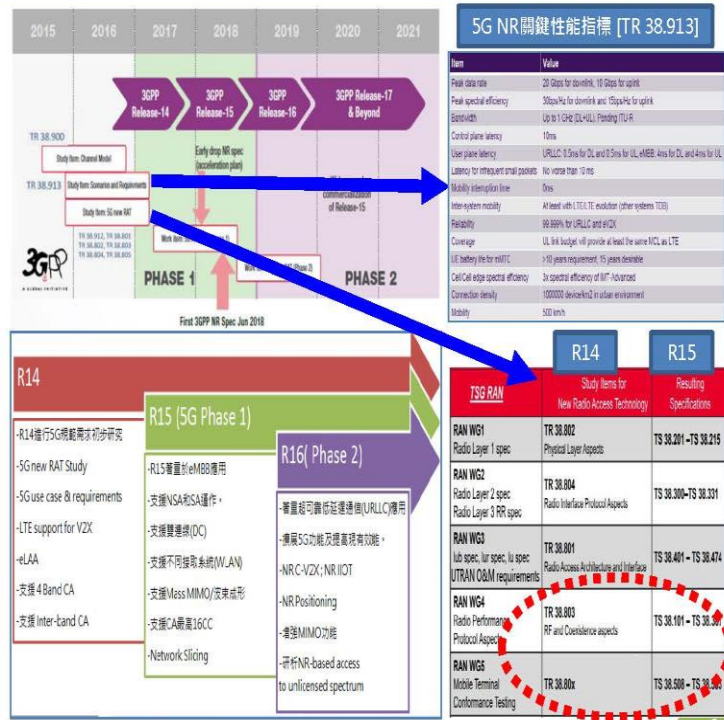
### 第三代合作夥伴計劃(3GPP)

- 第三代合作夥伴計劃(3GPP)成立於1998年12月的通信產業標準化組織，旨在協助產業制定全球最新世代行動技術規範，獲廣泛通信產業認同和支持。3GPP由7個組織合作夥伴(OP)、18個合作夥伴 (MRP) 以及300多個獨立成員組成。
- 3GPP採用多層組織架構，上層專案協調小組(PCG)由組織夥伴組成，其下設有無線、系統服務及核心網技術規範小組(TSG)，分層負責各領域標準化工作。其中，RAN工作組負責5G NR規範，定義5G網路功能、要求和介面相關需求。
- 3GPP技術規範係實現行動通信所需的一系列技術標準組合，並以系統版本(Release)為基礎，陸續發布最新系統功能及對前版本功能進行增強與優化；自GSM標準R99版本起，演進至目前R16工作階段。3GPP將3G之技術標準編列為TS 25.xxx系列，4G LTE技術標準編列為TS 36.xxx系列，5G NR技術標準則編列為TS 38.xxx系列。



### 第三代合作夥伴計劃(3GPP)

- ITU於2015年6月公佈IMT-2020系統需求後，因ITU不具體制定5G技術標準，故相關具體技術工作由3GPP、ETSI、IEEE等產業標準發展組織(SDOs)制定後繼續技術規範。其中又以3GPP為5G標準規格的主要制定者。
- 3GPP為滿足ITU-R IMT-2020應用場景及新接取技術的需求，R14版本開始對5G規範進行初步研究，隨於R15和R16版本依研究成果開發制定5G技術標準；其中R15版本將發布5G第一階段規範(Phase 1 specifications)基本標準；R16版本發布5G第二階段規範的5G附加功能標準。
- 3GPP TSG陸續於2016年陸續完成5G NR相關技術報告(TR)文件，包括:TSG RAN工作組的5G接取技術要求TR 38.913，以及TSG SA工作組的5G系統架構TR 23.799技術報告。





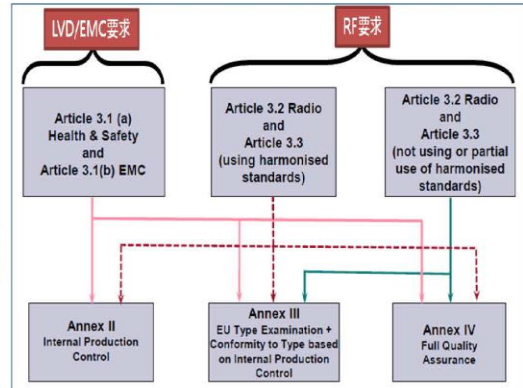
歐盟

- 電信管制器材管理制度

- 為因應新立法框架 (NLF) 對產品能在歐洲市場有效安全運行並符合要求，歐盟委員會官方公報(OJEU)於 2014 年 5 月 22 日發佈新《歐洲無線電設備指令(RED); 2014/53/EU》規管歐盟無線產品設備。指令要求投入歐洲市場的無線設備，須符合「基本要求 (Essential Requirements)」與「協調標準 (Harmonised Standard)」，並貼上CE標誌後，使得投入歐盟市場販售使用。RED涵蓋有意發送或接收無線電波以進行通信或無線電測定的設備；製造商須藉由ETSI的協調標準證明設備符合RED基本要求。
- RED設備符合性評鑑程序有三種選項；製造商應履行其中一種符合評鑑程序，以確保設備滿足指令法定基本要求。



基本要求(essential requirements)				
指令章節	3.1(a) Health&Safety	3.1(b) EMC	3.2 Radio	3.3 Other
主要內容	對人體與家畜的健康與安全，應適當保護。含LCD、2014/35/EU指令所載安全要求。	應符合EMC、2014/30/EU指令所載電磁相容適當程度。	有效利用及支撐效率的使用無線頻譜，以避免有害干擾。	歐盟委員會決定的其他要求。
選項	Annex II (Module A):	Annex III (Module B+C):	Annex IV (Module H):	
說明	製造商執行自我符合性聲明並符合法律要求。並自我聲明符合評鑑，無EC型式審查。	設計階段指定機構(NB)先進行EC型式審查並按評審員審查後生產階段製造商再自我檢查以保證產品與EC型相符。	設計及生產階段全面品質保證，製造商進行管理體系，採取設備的設計/生產最終檢驗測試符合RED要求，指定機構審查該體系，確認其滿足RED要求。	



歐盟

- 電信管制器材檢測規定

- 歐盟電信終端設備及電信管制射頻器材之技術規範，主要採用ETSI標準組織制定的相關射頻標準(EN 301 908-x系列)，該標準同時也將3GPP技術要求及定義納入其協調標準。如:ETSI EN 301 908-13即擷取3GPP TS136 101/TS136 521規範所列之頻段(屬歐盟協調頻率)調和納入其EN協調標準。
- 歐盟低功率射頻設備與使用頻段不同規定於不同的技術規範，如短距離設備(SRD)即依使用頻率適用相應檢測規定ETSI EN 300 220(車庫遙控器)和EN 300 440(RFID)；另2.4 GHz低功率傳輸設備(BT)適用 EN 300 328，5 GHz低功率傳輸設備規定於EN 301 893，超寬頻 (UWB) 短距離設備規定於EN 303 883，無線麥克風規定於EN 300 422-1等。



技術	ETSI/EN 標準	參考 3GPP 標準
GSM	EN 301 502 (GSM BS)	05 系列(R4 前)
	EN 301 511 (GSM UE)	45 系列(R4 後)
	EN 301 908-18 (MSR BS)	
UMTS	EN 301 908-1 (General)	25 系列(R99 後)
	EN 301 908-2 (UTRA UE)	
	EN 301 908-3 (UTRA BS)	
	EN 301 908-11 (UTRA Repeater)	
LTE	EN 301 908-1 (General)	36 系列(37 系列)
	EN 301 908-13 (E-UTRA UE)	
	EN 301 908-14 (E-UTRA BS)	
LTE-M	EN 301 908-15 (E-UTRA Repeaters)	TS 36.141 TS 36.143
	EN 301 908-18 (MSR BS)	
NB-IOT	EN 301 908-23 (AAS BS)	TS 36.521-1 TS 37.105
5G NR	EN 301 908-24 (NR BS)	38 系列
	EN 301 908-25 (NR UE)	
	EN 301 908-18 (MSR BS)	

EN 301 908-13 檢測項目		EN 300 328 檢測項目	
No	Description	項次	檢驗項目
1	Transmitter maximum output power	1	射頻輸出功率(EIRP Output Power)
2	Transmitter spectrum emission mask	2	工作週期(Duty Cycle)
3	Transmitter spurious emissions	3	傳輸序列(Tx-sequence)
4	Transmitter minimum output power	4	傳輸間隔(Tx-gap)
5	Receiver adjacent channel selectivity (ACS)	5	累計傳輸時間(Accumulated Transmit Time)
6	Receiver blocking characteristics	6	佔用頻率(Frequency Occupation)
7	Receiver spurious response	7	跳頻序列(Hopping Sequence)
8	Receiver intermodulation characteristics	8	分頻跳頻(Hopping Frequency Separation)
9	Receiver spurious emissions	9	中等利用因子(Medium Utilization (MU) factor)
10	Transmitter adjacent channel leakage power (TAL)	10	自适应跳頻(Adaptive Frequency Hopping)
		11	使用通頻寬(Occupied Channel Bandwidth)
		12	除射頻帶外無用發射(Transmitter unwanted emissions in the out-of-band domain)
		13	除射頻帶外無用發射(Transmitter unwanted emissions in the spurious domain)
		14	接收機雜散發射(Receiver spurious emissions)
		15	接收機阻塞特性(Receiver Blocking)
		16	地理定位能力(Geo-location capability)

EN 301 908-1 檢測項目	
No	Description
1	Radiated emissions (UE)
2	Radiated emissions (BS and repeater)
3	Control and monitoring functions (UE)

美國



- 電信管制器材管理制度

- 美國聯邦規則 (CFR 47) 設定所有RF設備產品類別、技術規範及審驗規則等，凡於美國上市的電信設備均須符合審驗規範的要求，設備經合法授權和標示後始得銷售(\$2.803)。責任方需保留測試和檢查記錄(\$2.955)。對於違反聯邦通信法和/或委員會規則的市場銷售或經營的RF設備，FCC將持續處以巨額罰款和其他制裁措施。
- FCC將免執照RF設備分為四類(偶發輻射、非意圖性輻射、意圖性輻射、電話終端設備(TTE)，不同類型RF設備的測試和授權要求各有不同，對於愈有潛在干擾可能的設備，會有較嚴格的授權要求。
- 美國為簡化設備授權程序減輕負擔，公告以供廠商符合性聲明(SDoC)取代原DOC和Verification方式，並自2017年11月2日起生效。目前美國設備授權主要為:驗證與SDoC方式。



美國



- 電信管制器材檢測規定→免執照設備

- FCC也將功能不同的電信管制設備訂定個別的法規標準。例如，低功率類型的免執照RF設備受FCC Part 15 無線設備技術規則的要求。低功率的ISM設備則受FCC Part 18 ISM頻段設備的技術要求。對於低功率及免執照設備的測試和測量要求，取決於設備的類型包含在Part 15或Part 18規則。對於須執照設備的測試和測量要求則在FCC 47 C.F.R.規則的\$2.1046-2.1057中規定。

小節	規範設備	項次	檢驗設備分類	項次	檢驗項目 [§15.407 General technical requirements]
Part 15	無線電頻率設備 (RADIO FREQUENCY DEVICES), 包括無線電話、衛星接收機、電線接口設備、接收機, 及低功率發射機	Part 15B	非意圖性輻射 (unintentional radiators)	1	功率限制 (Power limits)
Part 18	工業、科學、醫療設備 (INDUSTRIAL, SCIENTIFIC, AND MEDICAL EQUIPMENT, ISM EQUIPMENT)	Part 15C	意圖性輻射 (intentional radiators)	2	無用的發射限制 (Undesirable emission limits)
Part 22	公眾行動服務 (PUBLIC MOBILE SERVICES) 主要包括蜂窩式行動電話	Part 15D	非執照個人通信服務設備 (Unlicensed Personal Communications Service Devices)	3	自動停止傳輸 (automatically discontinue transmission)
Part 24	個人通信服務 (PERSONAL COMMUNICATIONS SERVICES)	Part 15E	免執照國家資訊基礎設施 (Unlicensed National Information Infrastructure Devices, (NII Devices))	4	輻射暴露限制 (radiation exposure)
Part 27	其他無線電服務, 包括: AWS 系列頻段、WCS頻段 (2300MHz), 30MHz-300MHz 無線電服務	Part 15F	超寬頻運作 (Ultra-wideband operation)	5	發射功率控制 (Transmit Power Control (TPC))
Part 30	上層微波彈性使用服務 (UMFUS), 包括毫米波設備	Part 15G	電力線寬頻存取 (Access Broadband over power line (Access BPL))	6	動態頻率選擇 (Dynamic Frequency Selection (DFS))
Part 96	公民寬頻無線電服務 (CBRS), 包括運作在3550-3700MHz的CBSD設備。	Part 15H	空白頻帶設備 (White Space Devices)	7	運作模式 (Operational Modes)
				項次	檢驗項目 [Part 18 Subpart C—TECHNICAL STANDARDS]
				1	場強限制 (Field strength limits)
				2	運作頻率 (Operating frequency)
				3	射頻功率 (RF Power)
				4	傳導功率限制 (Conducted power limits)
				5	頻率範圍 (Frequency range)

### 美國



#### - 電信管制器材檢測規定→執照設備

- 美國需執照之商業行動無線服務依所屬頻段分別制訂Part 22、24、27以及90等技術章節規範經營管理及設備授權。例如: Part 27涵蓋: 600MHz、700MHz、AWS 系列頻段、WCS頻段(2300MHz)、BRS/EBS (2.5GHz) , 用於WCDMA、LTE等無線通訊服務。Part 27的射頻設備除須按Part 2 Subpart J(Equipment Authorization Procedures)規定的設備授權程序測量相關測項(\$2.1046輸出功率、\$2.1047調變特性、\$2.1049占用頻寬、\$2.1051天線端混附波幅射、\$2.1053混附波幅射場強、\$2.1055頻率穩定度) , 並須依Part 27 Subpart C (Technical Standards)具體要求之限制數值規範授權設備。

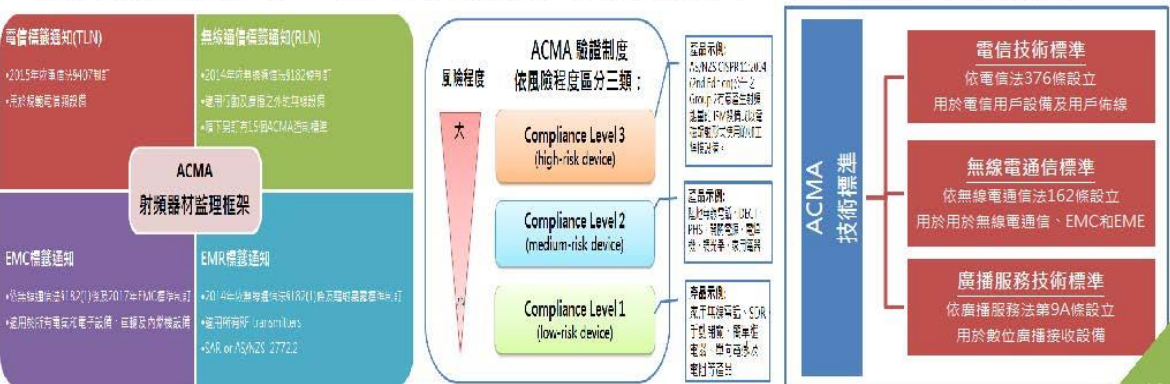
系統	所屬頻段	47 CFR 章節	子章節	Test Case	Description	Requirements	Result
700MHz for commercial services	(Band 12) 697-716MHz; 729-746MHz 以及Band 13、14、17、29等	Part 27; Part 90	• Band 12→27.5(i) Blocks A, B, C (Lower 700 MHz Band); • Band 13→27.5(j) Block C (Upper 700 MHz Band); • Band 14→90.531(i) PS 88, 90, 19 • Band 17→27.5(k) Blocks B, C (Lower 700 MHz Band); • Band 29→27.5(l) Blocks B, C (Lower 700 MHz Band)	2.1046 27.50(d)(1)-(3) KEB 971168 D81 (5.1.1)	RF power output	AWS Band 2110 MHz to 2180 MHz frequency band. EIRP not exceed 1640 W	Pass
800MHz Cellular	(Band 5) 824-849MHz; 869-894MHz	Part 22	• 22.905(a), 22.905(b);	2.1047 KEB 971168 D81 (5.1)	Modulation characteristics	Digital modulation	Pass
PCS; 1900 MHz Personal Communications Service (PCS)	(Band 7) 1850-1910MHz; 930-1900MHz (Band 25) 1850-1915MHz; 930-1995MHz	Part 24	• B7→24.229(a), 24.229(b) • B25→24.229(c), 24.229(a), 24.229(b);	27.50(d)(5) KEB 971168 D81 (5.7.1)	Peak-to-average power ratio (PAPR)	Peak-to-average power ratio not exceed 13 dB	Pass
AWS-1; Advanced Wireless Services (AWS)	(Band 4) 1710-1755MHz; 2110-2155MHz	Part 27	• Part 27.5(h);	2.1048 27.53(h)(3) KEB 971168 D81 (5.1.1)	Emission bandwidth (26 dB)	Emission bandwidth below 26 dB	Pass
AWS-3	(Band 70) 1695-1710MHz; 1995-2020MHz (Band 66) 1755-1780MHz; 2155-2180MHz	Part 27	• 27.5(h)(1) 1710-1780/2110-2180;	2.1049(h) 2.1051 27.53(h)	Occupied bandwidth (99 %) Band edges compliance	(not specified) Below -13 dBm / 1%EBW, in 1 MHz range	Pass
AWS-4	(Band 66) 2000-2010MHz; 2180-2190MHz	Part 27	• 27.5(j) 2180-2200	2.1051 27.53(h) KEB 971168 D81 (5.1)	Spurious emissions at antenna terminals	Below -13 dBm from 9 kHz to 10 <sup>6</sup> harmonics	Pass
WCS; 2300 MHz Wireless Communications Services (WCS)	(Band 30) 2305-2315MHz; 2350-2360MHz	Part 27	• 27.5(a)(1) Blocks A, B	2.1053 27.53(h) KEB 971168 D81 (5.1)	Field strength of spurious radiation	Below -13 dBm from 9 kHz to 10 <sup>6</sup> harmonics	Pass
BRS/EBS	(Band 41) 2496-2690MHz	Part 27	• 27.5(h)(3) 1696-1710; • 27.5(k) 1995-2000MHz • 27.5(l) 2000-2020MHz	2.1055 27.54 KEB 971168 D81 (5.1)	Frequency stability	Stay within the authorized bands of operation	Pass

### 澳洲



#### - 電信管制器材管理制度

- 澳洲ACMA《電信法》及《無線電通訊法》要求所有製造商及進口商的電信及無線電管制設備均須取得「法規符合性標記(RCM)」後，產品才能在市場實體或網路通路進行販售使用。為確保在澳洲販售的射頻器材符合ACMA對網路完整性、互操作性、效能特性及健康安全的要求，ACMA制訂無線產品「監理框架」要求供應商設備須符合電信、無線通信、電磁相容(EMC)及電磁輻射(EME)等技術標準。另澳洲「電氣設備安全系統(EESS)」將設備分成: 級別3(高風險)、級別2(中風險)和級別1(低風險)，每級別取決潛在風險有相應要求。設備製造商、進口商或供應商須於「國家資料庫」辦理「責任供應商登記」及「中、高風險產品符合性登記」，簽署「責任供應商聲明」聲明設備為電氣安全，並符合相關標準及遵守電器設備安全系統要求。
- 澳洲直接參考產業標準的技術性能要求，如澳洲標準局公佈的澳洲標準(AS)、國際標準(如ITU、ETSI、3GPP等)、輻射防護與核能安全局 ( ARPANSA ) 等機關所制訂的各項技術標準，經ACMA 採納並發布為正式的技术標準。設備廠商產品必須符合ACMA 所發布的規範標準，始可申請審驗標章。



澳洲

- 電信管制器材檢測規定

- ACMA技術標準主要包括：電信技術標準、無線電通信標準及廣播服務技術標準。各技術標準項下各訂有不同設備類型及相應之檢測規定；例如屬電信類之行動設備，ACMA要求任何連接到行動電話網路的設備必須符合「行動設備空中介面」及「客戶設備安全」相應技術標準，並引用澳洲產業標準AS/CA S042.1、S042.4規範連接到電信網路的空中介面，以及採紐澳協調標準AS/NZS 62368.1等規範資訊技術設備安全，另亦需符合「頻譜執照」設備的檢測項目。
- 對於電信及廣播外的所有無線設備，如嬰兒監視器、無線耳機、藍牙、Wi-Fi設備、WLAN、汽車遠端遙控設備和車庫門遙控器等，無線通信標籤通知(RLN)針對不同類型發射器，個別制訂15項強制性標準包括：短距設備 (Short Range Devices; 如WiFi、BT等)、DECT、海事收發器 (Marine transceivers) 等通用的標準及測項，同時透過「類別執照(LIPD)」限制可運行的頻段及輸出功率限值。



ACMA 技術標準	電信 技術標準	Mobile equipment Standard AS/CA S042.1:2016 AS/CA S042.4:2016
	無線電 通信標準	Customer Equipment Safety Standard AS/NZS 60950.1:2015 AS/NZS 62368.1:2016
	無線電 廣播標準	無線(Short Range Devices) Standard AS/NZS 4268
	無線電 廣播標準	EMC Standards list 58 categories of EMC standards
		EMR Human Exposure Standard ARPANSA standard
		BDS Technical Standard

AS/NZS 4268規範	
項次	檢測項目
1	發射機類型 (class of transmitter)
2	授權頻段 (permitted frequency band)
3	最大EIRP (Max. EIRP)
4	雜散輻射 (spurious emissions)
5	其他補充要求 (supplementary requirements)

AS/CA S042.1規範	
項次	規範名稱
1	緊急服務存取 (Emergency service access)
2	多服務存取 (Multi service Customer Equipment CE)
3	延遲服務 (Latency service)
4	緊急服務 (Emergency service)
5	特殊用途及限制 (Special flags and special signalling)
6	最大平均 (Maximum Sound Pressure Level (SPL))
7	電台標識符 (Telecommunications Service Identifier)

AS/CA S042.4規範	
項次	規範項目
1	IMEI安全 (IMEI security)
2	核心協議規範 (Core protocol specifications)
3	頻率 (frequency)
4	單載波 (Single carrier)
5	載波聚合 (Carrier aggregation)

「頻譜執照設備」檢測項目	
項次	檢測項目
1	地理區域 (geographic areas)
2	頻段 (frequency band)
3	地區外發射限制 (Outside-the-area emission limits)
4	帶外發射限制 (Emission limits outside the frequency band)
5	頻率偏移範圍 (Frequency offset range)
6	有效天線高度 (effective antenna height)
7	天線波束寬度 (antenna beamwidth)
8	有效全向輻射功率 (EIRP)
9	帶內干擾 (In-band interference)
10	帶外干擾 (Out-of-band interference)

日本

- 電信管制器材管理制度

- 日本電信管制射頻器材與無線通信設備，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，取得「基準認證」並黏貼標籤後始得販售。發射電波無線設備亦須取得總務大臣無線電台執照後，方可設立使用。
- 日本無線設備依使用須執照與否，分為「免執照無線電台設備」及「需執照無線電台設備」。屬第一類、第二類及第三類特定無線設備，完成驗證後，能以「簡化方式」取得電台執照啟用，而其他類無線電台設備(如：廣播電台、人造衛星電台)，則須依一般電台執照申請程序申請。
- 日本無線設備的基準認證制度包括：「技術法規符合性驗證(適用少量有不同認證碼)」、「工事設計驗證(適用大量有相同認證碼)」、「技術法規符合性自我確認(適用TTE設備)」，註冊驗證機構 (RCB) 對特定無線設備進行驗證，確保設備符合技術法規。



為防止有害電波干擾，以確保電波有效利用。

取得「技術法規符合性證明」無線設備之電台執照申請程序

第一類：免執照無線設備  
第二類：特定無線設備  
第三類：其他無線設備

免執照無線電台設備  
需執照無線電台設備

無線設備技術基準證明制度  
依法律效力區分三類：  
第一類特定無線設備(免執照)  
第二類特定無線設備(簡括許可)  
第三類特定無線設備(其他執照)

技術法規符合性驗證  
工事設計驗證  
技術法規符合性自我確認



### 日本

#### - 電信管制器材檢測規定

- 日本設備技術規範依據無線產品的執照類別、頻段及用途，設立相關技術規範章節。如：日本LTE行動台設備技術規範，須按「設備證明規則第2條第1項第11之19號」之附表86號檢測規定之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定進行檢測。屬2.4GHz低功率設備技術規範，則依據「設備證明規則第2條第1項第19號」之附表43號規範進行檢測。



設備證明規則第2條第1項	執照類別	設備種類	適用技術標準
第11之3號		WCDMA行動台	附表第29號
第11之7號		WCDMA(WCDMA)行動台	附表第29號
第11之19號	第2類	LTE行動台	
第11之19-2號		LTE行動台 (NB-IoT)	附表第86號
第11之19-3號		LTE行動台 (eMTC)	
第11之30號		5G-NR(3.7GHz~4.5GHz)行動台	尚未公告
第11之32號		5G-NR(28GHz)行動台	尚未公告
第11之5號		WCDMA基地台	
第11之6-2號		WCDMA(femto)基地台	附表第31號
第11之6-4號		WCDMA(室內小型)基地台	
第11之9號		WCDMA(HSDPA)基地台	
第11之20號	第3類	LTE基地台	
第11之20-2號		LTE(femto)基地台	
第11之20-3號		LTE(室內小型)基地台	附表第87號
第11之20-4號		LTE基地台 (NB-IoT)	
第11之29號		5G-NR(3.7GHz~4.5GHz)基地台	尚未公告
第11之31號		5G-NR(28GHz)基地台	尚未公告
第19號		(2,400~2,483.5MHz)	附表第43號
第19之3號	第1類	5.350MHz	
第19之3-2號	免執照電台	5 GHz 低功率數據傳輸系統 (5,470~5,725 MHz)	附表第45號
第19之3-3號		5GHz 低功率數據傳輸系統(5,210~5,290MHz; 5,330~5,610MHz)	

項次	檢測項目
1	頻率容許誤差
2	占用頻寬
3	不必要發射功率
4	相鄰通道洩漏功率限制
5	天線功率及容許誤差
6	無載波傳輸時的洩漏功率
7	二次輻射發射限制

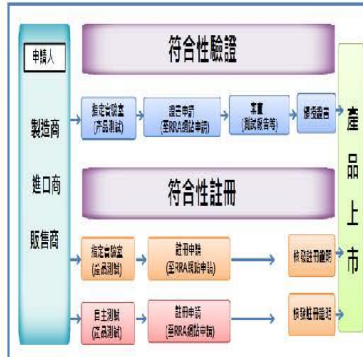
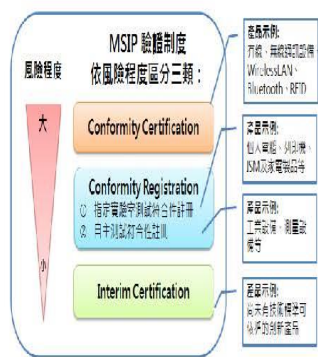
項次	檢測項目
1	頻率容許誤差
2	占用頻寬及誤差
3	不必要發射功率
4	天線傳輸功率及誤差
5	二次輻射發射限制
6	干擾預防功能測試

項目	技術規範
頻段	3.7GHz(3.6*4.2GHz)・4.5GHz(4.4*4.9GHz)・28GHz(27.5*29.5GHz)
國內檢測規範	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成16年總務省告示第88号に基づき</li> <li>設備證明規則第2條第11号の29に規定する特定無線設備               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 5G-NR (3.7GHz帯、4.5GHz帯)用基地局</li> </ul> </li> <li>設備證明規則第2條第11号の30に規定する特定無線設備               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 5G-NR (3.7GHz帯、4.5GHz帯)用陸上移動局</li> </ul> </li> <li>設備證明規則第2條第11号の31に規定する特定無線設備               <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 5G-NR (28GHz帯)用基地局</li> </ul> </li> <li>5G-NR (3.7GHz帯・4.5GHz帯)用基地局の特性試験方法 (2019/05/20)</li> <li>5G-NR (3.7GHz帯・4.5GHz帯)用陸上移動局の特性試験方法 (2019/05/20)</li> <li>5G-NR (28GHz帯)用基地局の特性試験方法 (2019/05/20)</li> <li>MIC 相關5Gの技術的條件公告</li> </ul>
引用國際標準	<ul style="list-style-type: none"> <li>3GPP Spec.</li> <li>ITU-R TGS.1 Contribution 36</li> </ul>

### 韓國

#### - 電信管制器材管理制度

- 韓國電信管制器材驗證主要根據《電信基本法》第33條和《無線電波法》第46條及第57條規定，針對無線電信設備和產品進行強制性認證。凡屬「資訊通信設備認證規則 (Regulation for Certification of Information and Communication Equipment)」規定的設備，均須符合技術標準並貼上KC標籤後，始得製造、進口或銷售。其「未來創造科學部」並授權國家電波研究所(RRA)為其認證機構，針對產品實施相關的驗證工作及負責制定廣播和通信設備的技術標準等。
- 韓國電信管制器材依據無線產品設備之干擾風險、資訊安全、人體健康安全等因素，將驗證分成：「符合性驗證」、「符合性註冊」及「暫時性驗證」。其中「符合性註冊」再依產品電磁干擾風險等級分為「經指定實驗室測試符合性」及「自主測試符合性」兩種類別，均屬於SDoC驗證方式。另對於尚未有技術標準可依循的創新產品，則以「暫時性驗證」方式臨時性授權。



驗證類別	產品示例	申請文件	法源依據
符合性驗證	無線基地台發射器與接收器、行動通訊設備、Wi-Fi、藍牙、RFID、搖桿機設備、無線電話等	<ul style="list-style-type: none"> <li>用戶手冊</li> <li>測試報告 (由指定測試機構或RRA國家測試機構導出)</li> <li>外圍圖</li> <li>元件清單</li> <li>電路圖</li> <li>委託書</li> </ul>	無線電波法第58-2條、符合性評估公告第3-1條、附表1所列設備。
符合性註冊 →指定測試Lab	電腦和周邊設備及廣播上盒等	與符合性評估標準一致的確認聲明	無線電波法第58-2條、符合性評估公告第3-2條、附表2所列設備。
符合性註冊 →自主測試	測量儀器、工業設備、連接器等	認證聲明	無線電波法第58-2條、符合性評估公告第3-3條、附表3所列設備。
暫時性驗證	新開發的設備，其符合性評估標準尚未提供。	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術手冊</li> <li>內部測試報告</li> <li>用戶手冊</li> <li>外圍圖</li> <li>電路圖</li> <li>元件清單</li> <li>委託書</li> </ul>	無線電波法第58-2條、符合性評估公告第11條。

### 韓國



#### - 電信管制器材檢測規定

- 韓國對於電信設備技術規範可大致分成：**電信終端設備技術規範**(如:CATV、廣播接收、客戶電信終端等)及**無線設備技術規範**(如:3G/4G/5G 基站、行動電話、低功率WiFi與藍牙設備等)。其中，行動通信設備技術規範主要依據**韓國無線電研究所(RRA)**於2018年10月22日公告之「**電信業務無線設備技術標準 (RRA Public Notification 2018-20, Oct 22, 2018)**」如: 5G NR (3.5GHz、28GHz)設備技術規範；而低功率射頻器材則適用**韓國科學技術情報通訊部(MSIT)**於2018年12月27日公告的「**免設置許可之免執照無線設備通告 (MSIT Public Notification 2018-90, Dec 27, 2018)**」如: BT、WiFi等設備檢測規定。
- 韓國行動寬頻5G NR 設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循並參考ITU、ETSI、3GPP規範。

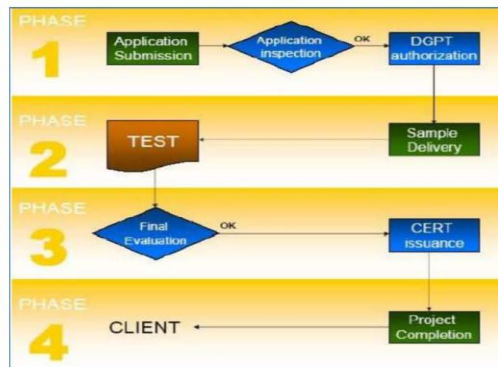
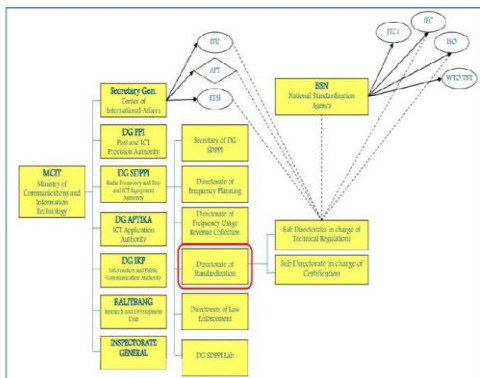
項目	技術規範	5G設備檢測技術規範																
<p><b>電信終端設備技術要求 (Technical Requirements for Telecommunications Terminal Equipment)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 電磁兼容性測試技術要求 (RRA Public Notification 2012-27, Sep 10, 2012)</li> <li>• 無線電發射機技術要求 (MSIT Public Notification 2015-24, May 30, 2015)</li> <li>• 電磁兼容性技術要求 (RRA Public Notification 2019-4, 2019年2月22日)</li> <li>• 無線電發射機、客戶電信設備、無線設備與公共管理標準之技術要求 (RRA Public Notification 2018-31, Dec 24, 2018)</li> <li>• 無線電發射機與無線設備之技術要求 (MSIT Public Notification 2019-1, Jan 18, 2019)</li> </ul>	<p><b>國內檢測規範</b></p> <p>3.5GHz(3.42~3.7GHz)、28GHz(26.5~29.5GHz)</p> <p>KS X 3270:2019 Radiation test methods for 5G NR(New Radio) equipment KS X 3123:2019 Conformity assessment test methods for radio equipments RRA無線電發射機技術標準(전기통신사업법 제114조제1항) 제2017-03, 2018-17, 2018-20, 2018-89號公告</p> <p>主要引用國際標準</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3GPP 38.104 V15.4.0 (2019-01): BS radio transmission and reception</li> <li>• 3GPP TS 38.101-1 V15.4.0 (2019-01): UE radio transmission and reception FR1</li> <li>• 3GPP TS 38.101-2 V15.4.0 (2019-01): UE radio transmission and reception FR2</li> <li>• 3GPP TS 38.101-3 V15.4.0 (2019-01): UE radio transmission and reception FR1 and FR2 interworking operation with other radios</li> <li>• 3GPP TS 38.141-1 V15.0.0 (2018-01): ES Conducted performance testing</li> <li>• 3GPP TS 38.141-2 V15.0.0 (2018-01): ES Radiated performance testing</li> <li>• 3GPP TS 38.521-1 V15.0.0 (2018-09): RF conformance certification, Radio transmission and reception FR1</li> <li>• 3GPP TS 38.521-2 V15.1.0 (2018-12): UE conformance specification, Radio transmission and reception FR2</li> </ul>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>規範名稱</th> <th>內容</th> <th>發布日期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>KS X 3271:19 5G NR 無線電發射機對照測試(Radiation test)方法</td> <td>定義5G NR行動無線電發射機測試方法，用於測試5G NR基站/行動站/中繼器發射機之技術標準。</td> <td>2019年3月21日</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>KS X 3123:19 無線電發射機符合性評估測試方法</td> <td>適用於5G NR 3.5GHz、28GHz 頻段行動無線電發射機類型以及相關測試項目。</td> <td>2019年3月21日</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>KS X 3270:19 5G NR無線電發射機對照測試(Conduction test)方法</td> <td>基於國際標準規定之對照技術特性參數，定義5G NR對照技術特性之測試方法，如無線電發射機之輸出功率、極化角相關技術標準等。</td> <td>2019年1月21日</td> </tr> </tbody> </table>	項目	規範名稱	內容	發布日期	1	KS X 3271:19 5G NR 無線電發射機對照測試(Radiation test)方法	定義5G NR行動無線電發射機測試方法，用於測試5G NR基站/行動站/中繼器發射機之技術標準。	2019年3月21日	2	KS X 3123:19 無線電發射機符合性評估測試方法	適用於5G NR 3.5GHz、28GHz 頻段行動無線電發射機類型以及相關測試項目。	2019年3月21日	3	KS X 3270:19 5G NR無線電發射機對照測試(Conduction test)方法	基於國際標準規定之對照技術特性參數，定義5G NR對照技術特性之測試方法，如無線電發射機之輸出功率、極化角相關技術標準等。	2019年1月21日
項目	規範名稱	內容	發布日期															
1	KS X 3271:19 5G NR 無線電發射機對照測試(Radiation test)方法	定義5G NR行動無線電發射機測試方法，用於測試5G NR基站/行動站/中繼器發射機之技術標準。	2019年3月21日															
2	KS X 3123:19 無線電發射機符合性評估測試方法	適用於5G NR 3.5GHz、28GHz 頻段行動無線電發射機類型以及相關測試項目。	2019年3月21日															
3	KS X 3270:19 5G NR無線電發射機對照測試(Conduction test)方法	基於國際標準規定之對照技術特性參數，定義5G NR對照技術特性之測試方法，如無線電發射機之輸出功率、極化角相關技術標準等。	2019年1月21日															

### 印尼



#### - 電信管制器材管理制度

- 印尼通信和資訊技術部(MCIT)是主管通信與資訊的事務部門，轄下分成七個局處。其中「**郵政與資訊技術資源及設備局 (SDPPI)**」依MCIT 2009年第29號法規授權，負責無線電管理、頻譜規劃、電信產品符合性認證及技術標準制訂等業務。
- 印尼「**電信法**」第32條第1款規定，凡在印尼境內交易(traded)、製造、組裝、進口和/或使用的每個電信設備都必須遵守技術法規，並基於許可證(license)符合現行法律和法規的要求。印尼無線產品符合性評估的法律框架，主要依據2000年政府法規第50號的電信規定(Telecommunication Provision)；其中，第74條第1款規定部長可根據測試報告頒發符合技術要求的電信設備型式認可證書、第75條規定部長可與其他國家簽訂電信設備相互承認。另2012年第15號部長條例關於實驗室指定程序，部長也將指定測試機構的授權委託給「**郵政和信息資源和設備總局 (SDPPI)**」執行。



印尼

- 電信管制器材檢測規定



- 2000年政府法規(Government Regulation)第52號第73條的電信規定，部長認可的技術法規，除考慮利益相關者組成的技術委員會的所有意見外，技術法規的制定將採用國際或區域標準、調適的國際或區域標準以及採用國內電信業制訂的印尼國家標準(SNI標準)。法規第72條規定，技術法規須能：確保電信網路的互操作性、避免電信設備之間的干擾、確保公共安全、支援國家電信產業、創新和工程等目標。
- 印尼無線寬頻接取(BWA)服務基地臺設備技術規範，主要依據郵政總理決定：95/DIRJEN/2008 (KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR: 95/DIRJEN/2008) 有關無線寬頻接取(BWA)基地臺設備的技術要求。低功耗藍牙技術規範主要依據郵政總理的決定：09/DIRJEN/2004 (KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR: 09/DIRJEN/2004) 有關藍牙技術要求 (TENTANG PERSYARATAN TEKNIS BLUETOOTH)。另無線區域網路(WLAN)電信技術要求規範主要依據：NOMOR 2 TAHUN 2019 "WLAN" (KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 2 TAHUN 2019 "WLAN") 有關無線區域網路(WLAN)技術要求。相關檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，將遵循並參考IEC 60950-1、ISO/IEC CISPR 32、IEEE 802.3、ETSI EN 300 328、EN 301 893，以及ETSI EN 301 489-1標準。

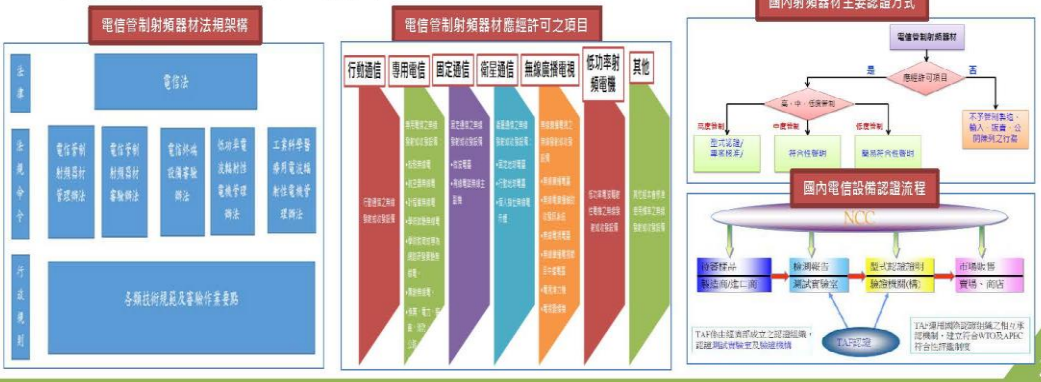
BWA基地設備 檢測項目		藍牙設備 檢測項目		WLAN設備 檢測項目	
項次	檢驗項目	項次	檢驗項目	項次	檢驗項目
1	頻率範圍	1	輸出功率	1	頻率範圍
2	增益	2	擴散頻譜	2	最大頻寬
3	阻抗	3	模組類型	3	調制類型
4	極化	4	傳輸速率	4	接取方式
5	最大傳輸功率	5	靈敏度	5	多重接取
6	抗風速	6	雜散發射	6	傳輸速率
7	面負載			7	信號錯誤率
8	橫向風荷載			8	靈敏度
9	接地/防雷			9	輻射限制
10	負載溫度			10	介面
11	負載溫度			11	跳頻
				12	最大輸出功率
				13	混波輻射

我國

- 電信管制器材管理制度



- 為健全電信發展，增進公共福利，保障通信安全及維護使用者權益，確保頻譜資源合理與有效利用，現行我國電信法架構下，對使用頻率的器材訂有相關管理辦法，再配合相關技術規範進行管制。現行電信法第49條第1項規定，電信管制射頻器材之製造、輸入、設置或持有電信管制射頻器材者，須經交通部許可；其所製造、輸入之電信管制射頻器材型號及數量，須報請交通部備查。同條第2項明定電信管制射頻器材之製造、輸入經營許可、經營許可執照之核發、換發與補發、許可之廢止、製造、輸入、設置與持有之管理及其他應遵行事項之辦法，由交通部定之。第49條第3項也敘明電信管制射頻器材非經型式認證、審驗合格，不得製造、輸入、販賣或公開陳列。如射頻器材係專供學術研究、科技研發或實(試)驗所為之製造、專供輸出、輸出後復運進口，則可不受前開規定之約束。交通部亦得因應市場及科技發展，公告應經許可的電信管制射頻器材項目。
- 現行電信管制射頻器材規範，將審驗分為銷售及自用兩大類，依審驗辦法辦理型式認證、符合性聲明、簡易符合性聲明、逐部審驗，以及自用審驗，共計五種審驗方式；其中以型式認證方式進行審驗為大宗。



我國

- 電信管制器材檢測規定

國內檢測技術規定說明如下，包括：第三代行動通信終端設備技術規範、行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範、行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範、第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範、行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範及低功率射頻電機技術規範等。...

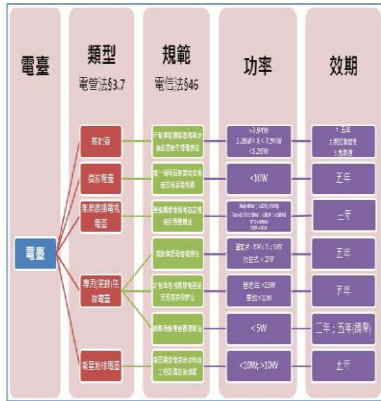


Table with 2 columns: Item No. and Test Item. Title: 3rd 基地臺射頻設備之檢驗項目. Items include: 1. Occupied bandwidth, 2. Maximum output power, 3. Frequency stability, 4. Spectrum emission mask, 5. Spurious emissions, 6. Adjacent Channel Leakage power Ratio, 7. Transmit intermodulation.

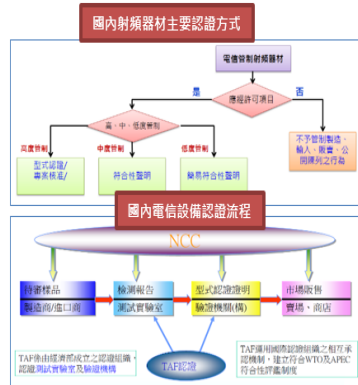
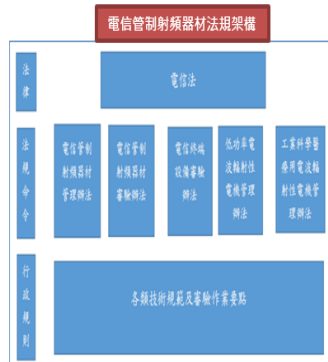
Table with 2 columns: Item No. and Test Item. Title: 4th 電信終端射頻設備之檢驗項目. Items include: 1. Power limit, 2. Radiated emission, 3. Radiated emission limit, 4. Adjacent channel leakage power ratio, 5. Frequency stability, 6. Specific Absorption Rate, 7. Power density, 8. EMC, 9. Safety, 10. Power interface, 11. Safety information, 12. Marking.

Table with 2 columns: Item No. and Test Item. Title: 4th 基地臺射頻設備之檢驗項目. Items include: 1. Power limit, 2. Radiated emission limit, 3. Safety, 4. EMC.

我國

- 電信管制器材管理制度

為健全電信發展，增進公共福利，保障通信安全及維護使用者權益，確保頻譜資源合理與有效利用，現行我國電信法架構下，對使用頻率的器材訂有相關管理辦法，再配合相關技術規範進行管制。...



國際/區域組織		各國摘要說明		比較表	
國家	檢測規範	驗證類型	設備類別	RF技術標準	測試項目
歐盟	<ul style="list-style-type: none"> <li>RED指令</li> <li>ETSI標準</li> <li>3GPP標準</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Annex II</li> <li>Annex III</li> <li>Annex IV</li> </ul>	電信終端設備	EN301 908-1/13	<ul style="list-style-type: none"> <li>EIRP/ERP</li> <li>Field Strength</li> <li>Frequency Tolerance</li> <li>Rx Sensitivity</li> <li>HAC (E&amp;H-field, T-Coil)</li> <li>Output Power</li> <li>Occupied Bandwidth</li> <li>Tx and Rx Spurious Emission</li> <li>EMF test</li> <li>SAR</li> <li>DFS</li> <li>Adaptivity</li> <li>PWS</li> </ul>
			電信管制射頻器材	EN 301511 EN 301908 -1/2(WCDMA) EN301 908-1/13 EN300 328 (Bluetooth) EN301 893 (5GHz WiFi)	
美國	<ul style="list-style-type: none"> <li>通信法</li> <li>美國聯邦規則 (CFR47)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>驗證(Certification)</li> <li>供應商符合性聲明(SDoC)</li> </ul>	電信終端設備	FCC Part 22, 24, 27, 30, 96	
			電信管制射頻器材	FCC Part 15, 18, FCC OET Bulletin 65 Supplement C, FCC Part 20.19	
日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>電波法</li> <li>總務省 No.88 公告技術規範</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術法規符合性驗證</li> <li>工事設計驗證</li> <li>技術法規符合性自我確認</li> <li>極低功率無線電台設備</li> </ul>	電信終端設備	設備證明規則第2條第1項之系列技術標準	
			電信管制射頻器材		
韓國	<ul style="list-style-type: none"> <li>無線電波法</li> <li>MSIT通知公告</li> <li>RRA通知公告</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>符合性驗證</li> <li>符合性註冊</li> <li>暫時性驗證</li> </ul>	電信終端設備	RRA Public Notification No. 2018-20	
			電信管制射頻器材	RRA Public Notification No. 2018-20 MSIT Public Notification 2018-90	

國際/區域組織		各國摘要說明		比較表	
國家	檢測規範	驗證類型	設備類別	RF技術標準	測試項目
澳洲	<ul style="list-style-type: none"> <li>電信法</li> <li>無線通訊法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>級別三(高風險)設備</li> <li>級別二(中風險)設備</li> <li>級別一(低風險)設備</li> </ul>	電信終端設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>AS / ACIF S042.3 : 2005</li> <li>AS / CA S042.4 : 2018</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EIRP/ERP</li> <li>Field Strength</li> <li>Frequency Tolerance</li> <li>Rx Sensitivity</li> <li>HAC (E&amp;H-field, T-Coil)</li> <li>Output Power</li> <li>Occupied Bandwidth</li> <li>Tx and Rx Spurious Emission</li> <li>EMF test</li> <li>SAR</li> <li>DFS</li> <li>Adaptivity</li> <li>PWS</li> </ul>
			電信管制射頻器材	AS / NZS 4268	
印尼	<ul style="list-style-type: none"> <li>電信法</li> <li>政府法規第52號</li> <li>電信規定第50號</li> </ul>	驗證；MRA 符合性聲明	電信終端設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>370/DIRJEN/2010</li> <li>23 / DIRJEN / 2004</li> <li>96/DIRJEN/2008</li> <li>95/DIRJEN/2008</li> <li>NOMOR 2 TAHUN 2019 "WLAN"</li> </ul>	
			電信管制射頻器材	<ul style="list-style-type: none"> <li>NOMOR 3 TAHUN 2019 "LPWA"</li> <li>09/DIRJEN/2004</li> </ul>	
國內	<ul style="list-style-type: none"> <li>電信法</li> <li>射頻實驗辦法</li> <li>射頻管理辦法</li> <li>技術規範</li> </ul>	型式認證、符合性聲明、簡易符合性聲明	電信終端設備	ISDN etc.	
			電信管制射頻器材	IS2035、IS2050 etc. LP002	

國際/區域組織		各國摘要說明		比較表	
國家	檢測規範	驗證類型	設備類別	RF技術標準	測試項目
歐盟	<ul style="list-style-type: none"> <li>RED指令</li> <li>ETSI標準</li> <li>3GPP標準</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Annex II</li> <li>Annex III</li> <li>Annex IV</li> </ul>	電信終端設備	EN301 908-1/13	<ul style="list-style-type: none"> <li>EIRP/ERP</li> <li>Field Strength</li> <li>Frequency Tolerance</li> <li>Rx Sensitivity</li> <li>HAC (E&amp;H-field, T-Coil)</li> <li>Output Power</li> <li>Occupied Bandwidth</li> <li>Tx and Rx Spurious Emission</li> <li>EMF test</li> <li>SAR</li> <li>DFS</li> <li>Adaptivity</li> <li>PWS</li> </ul>
			電信管制射頻器材	EN 301511 EN 301908 -1/2(WCDMA) EN301 908-1/13 EN300 328 (Bluetooth) EN301 893 (5GHz WiFi)	
美國	<ul style="list-style-type: none"> <li>通信法</li> <li>美國聯邦規則 (CFR47)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>驗證(Certification)</li> <li>供應商符合性聲明(SDoC)</li> </ul>	電信終端設備	FCC Part 22, 24, 27, 30, 96	
			電信管制射頻器材	FCC Part 15, 18, FCC OET Bulletin 65 Supplement C, FCC Part 20.19	
日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>電波法</li> <li>總務省 No.88 公告技術規範</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術法規符合性驗證</li> <li>工事設計驗證</li> <li>技術法規符合性自我確認</li> <li>極低功率無線電台設備</li> </ul>	電信終端設備	設備證明規則第2條第1項之系列技術標準	
			電信管制射頻器材		
韓國	<ul style="list-style-type: none"> <li>無線電波法</li> <li>MSIT通知公告</li> <li>RRA通知公告</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>符合性驗證</li> <li>符合性註冊</li> <li>暫時性驗證</li> </ul>	電信終端設備	RRA Public Notification No. 2018-20	
			電信管制射頻器材	RRA Public Notification No. 2018-20 MSIT Public Notification 2018-90	

29

國際/區域組織		各國摘要說明		比較表	
國家	檢測規範	驗證類型	設備類別	RF技術標準	測試項目
澳洲	<ul style="list-style-type: none"> <li>電信法</li> <li>無線通訊法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>級別三(高風險)設備</li> <li>級別二(中風險)設備</li> <li>級別一(低風險)設備</li> </ul>	電信終端設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>AS / ACIF S042.3 : 2005</li> <li>AS / CA S042.4 : 2018</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EIRP/ERP</li> <li>Field Strength</li> <li>Frequency Tolerance</li> <li>Rx Sensitivity</li> <li>HAC (E&amp;H-field, T-Coil)</li> <li>Output Power</li> <li>Occupied Bandwidth</li> <li>Tx and Rx Spurious Emission</li> <li>EMF test</li> <li>SAR</li> <li>DFS</li> <li>Adaptivity</li> <li>PWS</li> </ul>
			電信管制射頻器材	AS / NZS 4268	
印尼	<ul style="list-style-type: none"> <li>電信法</li> <li>政府法規第52號</li> <li>電信規定第50號</li> </ul>	驗證; MRA 符合性聲明	電信終端設備	<ul style="list-style-type: none"> <li>370/DIRJEN/2010</li> <li>23 / DIRJEN / 2004</li> <li>96/DIRJEN/2008</li> <li>95/DIRJEN/2008</li> <li>NOMOR 2 TAHUN 2019 "WLAN"</li> </ul>	
			電信管制射頻器材	<ul style="list-style-type: none"> <li>NOMOR 3 TAHUN 2019 "LPWA"</li> <li>09/DIRJEN/2004</li> </ul>	
國內	<ul style="list-style-type: none"> <li>電信法</li> <li>射頻審驗辦法</li> <li>射頻管理辦法</li> <li>技術規範</li> </ul>	型式認證、符合性聲明、簡易符合性聲明	電信終端設備	ISDN etc.	
			電信管制射頻器材	IS2035、IS2050 etc. LP002	

30

## 附錄三 期末研究成果簡報



### AGENDA

藉由辦理我國與各國之電信終端設備暨射頻管制器材技術檢測差異及調和研究，廣泛蒐集國際組織射頻器材技術標準發展趨勢，瞭解各國相關檢測規定現況，將有助主管機關與時俱進掌握國際電信管制射頻器材檢測制度與發展脈絡，完備國內技術規範與國際接軌，提升國際競爭力。

01 研究主旨與工作項目

02 研究發現與綜合比較

03 國內檢測與監理建議

04 Q&A

## 研究主旨與工作項目

# 01



### 計畫背景及工作項目 研究架構 甘特圖及執行進度

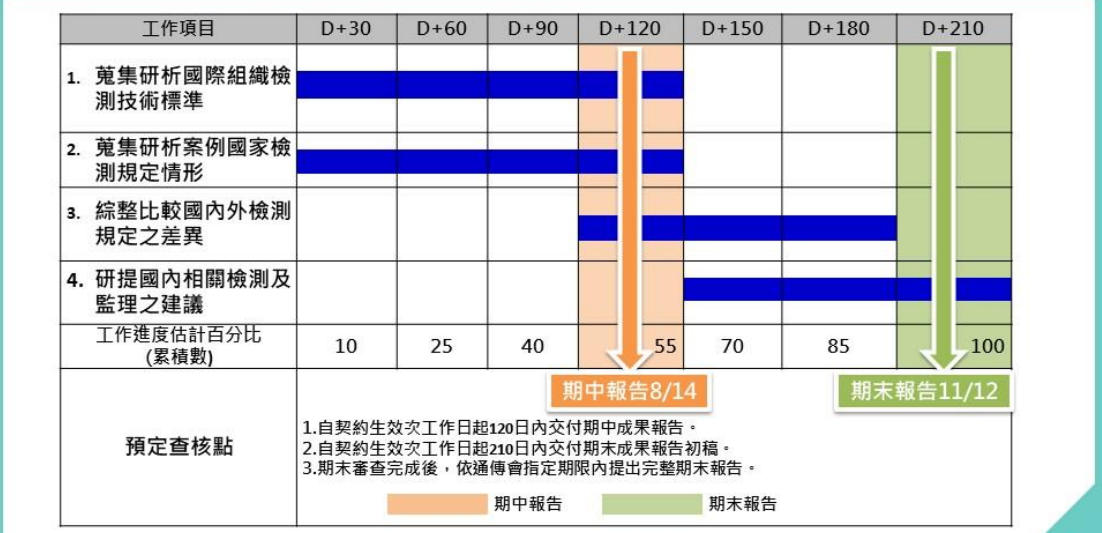
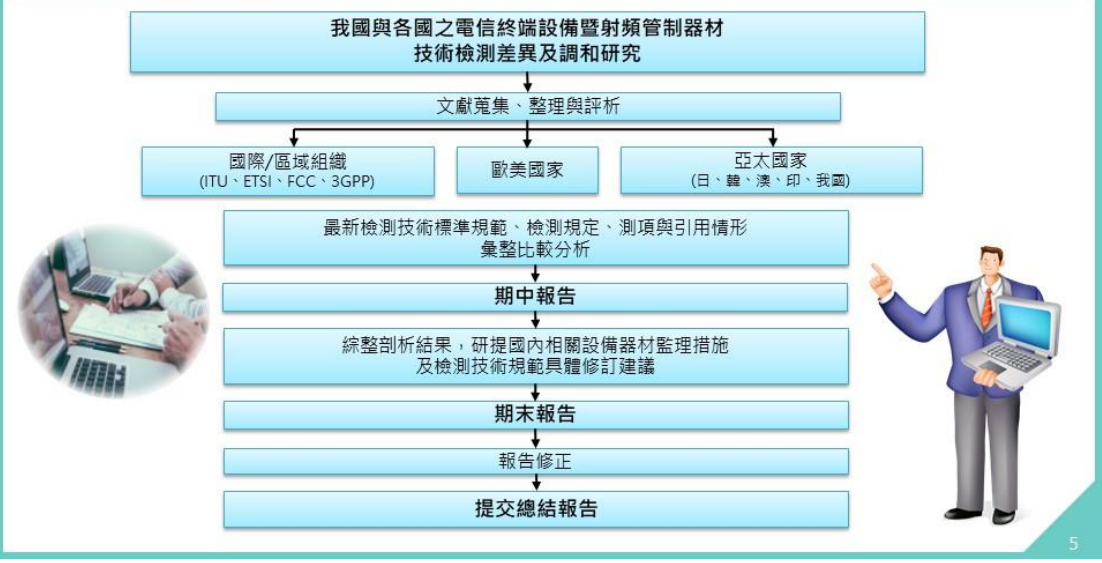
#### 計畫背景

- 隨著通訊科技日新月異、帶動無線產品不斷推陳出新；為能維持電波秩序，各國電信主管機關對於電信管制射頻器材、終端設備應施之檢測項目多採國際或區域技術標準，但國際或區域技術標準多元、建議之檢測項目繁雜，經各國採行並列為強制規定之檢測項目或有差異。
- 為促進各項無線電波應用服務之創新發展及消費者權益，並與國際檢測趨勢接軌，藉由充分掌握電信管制射頻器材技術標準發展趨勢，瞭解各國相關檢測規定最新動態，以完備國內技術法規與管理措施，將有利我國電信產業創新研發之環境。

#### 工作項目

- 一. 蒐集研析 ITU、ETSI、FCC、3GPP 等國際、區域標準組織就案關電信終端設備、電信管制射頻器材建議之檢測技術標準、指引或規範。
- 二. 蒐集研析美國、歐盟、日本、韓國、澳洲、印尼及我國就電信終端設備、電信管制射頻器材應施檢測規定現況，及其引用國際或區域標準（含測試項目）之情形。
- 三. 綜整蒐研資料，提出我國技術規範、國際標準、區域標準組織標準及前揭經濟體就案關電信終端設備、電信管制射頻器材建議、或應施之檢測技術規定差異及異同度（完全等同或部分等同）分析。
- 四. 研提我國就案關電信終端設備暨管制射頻器材之檢測及監理建議，包含：
  - 剖析研究結果，提出我國就案關射頻器材技術規範之具體修（訂）建議。
  - 就未來可能面臨之電信產業創新發展議題，研提我國就前揭設備及器材之監理措施。





## 研究發現與綜合比較

# 02

### 1. 研究摘要說明

- 國際組織摘要說明
- 案例國家摘要說明

### 2. 初步比較國內外檢測規定

- 各類電信器材檢測項目
- 各國檢測項目規定比較分析

### 3. 小結



## 重要研究發現 檢測規定綜合比較 小結

### 國際組織摘要說明



ITU

- 國際電信聯盟無線電通信部門(ITU-R)是ITU無線電通信系統和標準制定的部門，對確立全球新一代國際行動通信(IMT)技術和標準扮演重要角色。ITU-R地面通信研究組(SG5)轄下IMT工作小組(WP5D)主要負責研究、設計、規劃、制定國際行動通信系統需求，及提出ITU-R相關最終決議、建議書和技術報告等。ITU-R陸續發布IMT-2020系統建議書，包括：IMT願景(ITU-R M.2083)、技術要求(ITU-R M.2410)、發展要求(ITU-R M.2411)、評估指南(ITU-R M.2412)等。
- ITU-R發展5G標準化期程，主要著重「標準制定」及「頻譜配置」二大主軸，目前已有3GPP、韓國、中國、歐洲(ETSI)與印度(TSDSI)提交5G規格；IMT-2020無線介面規範將於2020年正式發布。



ETSI

- 歐洲電信標準協會(ETSI)是CEPT成立的資通信技術標準組織，旨為電信及資通相關產業提供全球標準；ETSI制定許多世界級標準並為3GPP發起方之一。
- 歐盟協調標準是歐洲標準組織(ESO)所制定的具體技術規範，作為歐盟產品符合性評估依據。ETSI為ESO組織之一，其技術委員會轄下MSG/TFES小組負責制定歐盟電信設備之協調標準(參用3GPP RAN規範)，以協助產業證明設備符合無線電設備指令(RED)。同時為提高頻譜使用效率，EU將協調標準依應用、頻段及功率，歸納成「一般通用標準(如SRD設備)」和「產品特定標準(如：BT、WiFi、行動設備)」。
- ETSI 5G工作小組緊隨3GPP腳步將最終標準轉化成歐盟5G RF標準(EN 301 908-24 → NR BS; EN301 908-25 → NR UE)。



8

### 國際組織摘要說明



- 美國聯邦通訊委員會 (FCC) 依美國聯邦通信法成立，受國會監督的獨立機關，負責無線電、廣播及電腦等相關產品管制，確保生命財產有關的無線電和電線通信產品的安全性；轄下工程技術辦公室 (OET) 負責無線發射設備技術支援和設備認可相關事務；FCC設有「知識資料庫 (KDB)」發佈各項測試、測量程序和規範的行政指導。
- 美國射頻器材主要依據美國聯邦規則 (CFR 47) 進行規管。CFR 47制定所有無線產品類別、審驗要求及相關技術規範等，其中，Part 2是FCC法規的通用基礎篇內容：頻率配置表、產品授權、進口要求、抽測監督等。低功率免執照RF設備受Part 15規則要求，ISM設備受Part 18技術要求。另須執照之商業行動無線服務 (CMRS) 依所屬頻段制訂Part 22、24及27等技術章節管理。



- 第三代合作夥伴計劃 (3GPP) 是1998年12月成立的通信產業標準化組織，旨在協助產業制定全球最新世代行動技術規範，普獲廣泛通信產業認同和支持。3GPP自發布GSM標準R99版本起，已演進至R16版本階段(預計2020年3月凍結、2020年6月完成)，同時正進行R17版本技術研發中。
- ITU於2015年6月公佈IMT-2020系統需求後，因ITU不具體制定5G技術標準，故相關具體技術工作由3GPP、ETSI、IEEE等產業標準組織 (SDOs) 制定後續技術規範。其中又以3GPP為5G標準主要制定者。
- 為滿足IMT-2020應用場景及新接取技術的需求，自R14版本開始對5G規範進行初步研究，並陸續於2016年陸續完成5G NR相關技術報告 (TR) 文件，包括：TSG RAN工作組的5G接取技術要求TR 38.913，及TSG SA工作組的5G系統架構TR 23.799技術報告，並將R15版本作為5G第一階段規範基本標準；預計於2020年6月完成R16版本也將作為5G第二階段規範的附加功能標準。

9

### 各國摘要說明



- 歐盟為確保市場上產品符合基本健康、安全以及公共利益，防止有害干擾，要求適用無線電設備指令 (RED) 範圍的設備，皆須遵守RED要求並滿足「基本要求」與協調標準。製造商須藉由協調標準證明設備符合RED基本要求。歐盟電信終端設備及電信管制射頻器材之技術規範，主要採用ETSI標準組織制定的相關射頻標準 (EN 301 908-x系列)，並參採3GPP規定納入協調標準中。如：EN 301 908-13(LTE UE)即擷取3GPP TS136 101/TS136 521規範所列之頻段 (屬歐盟協調頻率) 調和納入其EN協調標準；
- 另低功率射頻產品，則依設備與使用頻段不同規定於不同的技術規範，如短距離設備 (SRD) 即依使用頻率對應適用檢測規定ETSI EN 300 220 (車庫遙控器) 和 EN 300 440 (RFID)；另2.4 GHz低功率傳輸設備 (BT) 適用 EN 300 328、5 GHz低功率傳輸設備適用EN 301 893、超寬頻 (UWB) 短距離設備適用EN 303 883，無線麥克風規定於EN 300 422-1等。



- 美國依聯邦規則 (CFR 47) 管理所有RF設備產品類別、技術規範及審驗規則等，凡於美國上市的電信設備均須符合審驗規範要求，設備經合法授權和標示後始得銷售 (\$2,803)。責任方需保留測試和檢查紀錄 (\$2,955)。對於違反規則的市場銷售或經營的RF設備，FCC將持續處以巨額罰款和其他制裁措施。
- 美國免執照設備分為四類 (偶發輻射、非意向性輻射、意向性輻射、電話終端設備 (TTE))，不同類型RF設備的測試和授權要求各有不同，愈有潛在干擾可能的設備，會有較嚴格的授權要求。FCC為簡化設備授權程序減輕負擔，採取驗證與SDoC方式授權設備使用。
- 在電信管制器材檢測規定上，低功率免執照設備受FCC Part 15 技術規則要求。低功率ISM設備受FCC Part 18 ISM頻段設備技術要求。對於需執照之「商業行動無線服務(CMRS)」依所屬頻段分別制訂Part 22、24、27以及90等章節，規範經營管理及設備授權等。如Part27需執照射頻設備，除須按Part 2 Subpart J規定的設備授權程序測量相關測項 (\$2.1046輸出功率、\$2.1047調變特性、\$2.1049占用頻寬、\$2.1051天線端混附波輻射、\$2.1053混附波輻射場強、\$2.1055頻率穩定度) 外，並須依Part 27 Subpart C ( Technical Standards ) 具體要求之限制值規範授權設備。

10

### 各國摘要說明



澳洲

- 澳洲依《電信法》及《無線電通訊法》要求所有製造商及進口商的電信及無線電管制設備均須取得「法規符合性標誌 (RCM)」後，產品才能於市場實體或網路通路進行販售使用。ACMA制訂無線產品「監管框架」要求供應商設備須符合電信、無線通信、電磁相容(EMC)及電磁輻射(EME)等技術標準。
- 澳洲「電氣設備安全系統 (EESS)」將設備分成：級別3 (高風險)、級別2 (中風險) 和級別1 (低風險)，各級別取決潛在風險有相應要求。設備製造商、進口商或供應商須於「國家資料庫」辦理「責任供應商登記」及「中、高風險產品符合性登記」，簽署「責任供應商聲明」聲明設備為電氣安全，並符合相關標準及遵守電器設備安全系統要求。
- 在電信管制器材檢測規定上，對於電信類行動設備ACMA要求任何連接到行動電話網路的設備必須符合「行動設備空中介面」及「客戶設備安全」相應技術標準，以及「頻譜執照」設備的檢測項目；對於電信及廣播外的所有無線設備 (如藍牙、Wi-Fi) 等，ACMA無線通信標籤通知 (RLN) 針對不同類型發射器，個別制訂15類設備別及其適用之標準與測項，同時透過「類別執照 (LIPD)」限制可運行的頻段及輸出功率限值。



印尼

- 印尼「電信法」規定凡在境內交易 (traded)、製造、組裝、進口和/或使用的每個電信設備都必須遵守技術法規，並基於許可證 (license) 符合現行法律和法規的要求。印尼無線產品符合性評估的法律框架，依據2000年政府法規第50號的電信規定 (Telecommunication Provision)；其中，第74條第1款規定部長可根據測試報告頒發符合技術要求的電信設備型式認可證書、第75條規定部長可與其他國家簽訂電信設備相互承認。另2012年第15號部長條例關於試驗室指定程序，部長也將指定測試機構的授權，委託給「郵政和信息資源和設備總局 (SDPPI)」執行。
- 印尼在電信管制器材檢測規定上，相關技術法規主要採用調適的國際或區域標準以及國內電信業制訂的印尼國家標準 (SNI標準)。包括：SDPPI NOMOR TAHUN 2019, LAMPIRAN I (電信終端設備)、SDPPI NOMOR TAHUN 2019, LAMPIRAN II (電信基站設備)、SDPPI NOMOR 3 TAHUN 2019 for LPWA (NB-IoT設備)、SDPPI NOMOR TAHUN 2019 for SRD (BT設備)。相關檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循並參考ETSI EN 300 328、EN 301 893，以及ETSI EN 301 489-1標準等。

11

### 各國摘要說明



日本

- 日本對於電信管制射頻器材與無線通信設備，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) 公告之審驗技術規範。取得「基準認證」並黏貼標籤後始得販售。無線設備須取得總務大臣無線電台執照後，方可設置使用。
- 日本無線設備依設備使用，分為「免執照電台設備」及「需執照電台設備」。另依設備風險分為第一類、第二類及第三類特定無線設備及其他等類型，屬特定無線設備於完成驗證後，能以「簡化方式」取得電台執照啟用，而其他類型設備 (如：廣播電台)，則須依一般電台執照程序申請使用。日本無線設備基準認證制度：「技術法規符合性驗證 (適用小量有不同認證碼)」、「工事設計驗證 (適用大量有相同認證碼)」、「技術法規符合性自我確認 (適用TTE設備及MIC公告設備)」，註冊驗證機構 (RCB) 對特定無線設備進行驗證，確保設備符合技術法規。
- 在電信管制器材檢測規定上，設備技術規範依據無線產品的執照類別、頻段及用途，設立相關技術規範章節。如：LTE行動台設備技術規範，須按「設備證明規則第2條第1項第11之19號」之附表86號檢測規定之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定進行檢測。屬2.4GHz低功率設備技術規範，則依據「設備證明規則第2條第1項第19號」之附表43號規範進行檢測。



韓國

- 韓國根據《無線電波法》針對無線電信設備和產品進行強制性認證。凡屬「資訊通信設備認證規則」規定的設備，均須符合技術標準並貼上KC標籤後，始得製造、進口或銷售。「未來創造科學部」並授權國家電波研究所 (RRA) 作為認證機構，針對產品實施相關的驗證工作及負責制定廣播和通信設備技術標準等。韓國電信管制器材審驗依據無線設備之干擾風險、資訊安全、人體健康安全等因素分成：「符合性驗證」、「符合性註冊」及「暫時性驗證」。
- 在電信管制器材檢測規定上，電信設備技術規範分成：電信終端設備技術規範 (如：CATV、廣播接收等) 及無線設備技術規範 (如：3G/4G/5G基站、行動電話、低功率WiFi與藍牙設備等)。其中，行動通信設備主要適用RRA於2018年10月22日公告之「電信業務無線設備技術標準 (RRA Public Notification 2018-20, Oct 22, 2018)」。另5G NR 設備技術規範之檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等相關技術規範，主要遵循及參考ITU、ETSI、3GPP規範；低功率射頻器材則適用韓國科學技術情報通訊部 (MSIT) 於2018年12月27日公告的「免設置許可之免執照無線設備通告 (MSIT Public Notification 2018-90, Dec 27, 2018)」如：BT、WiFi等設備檢測規定。

12

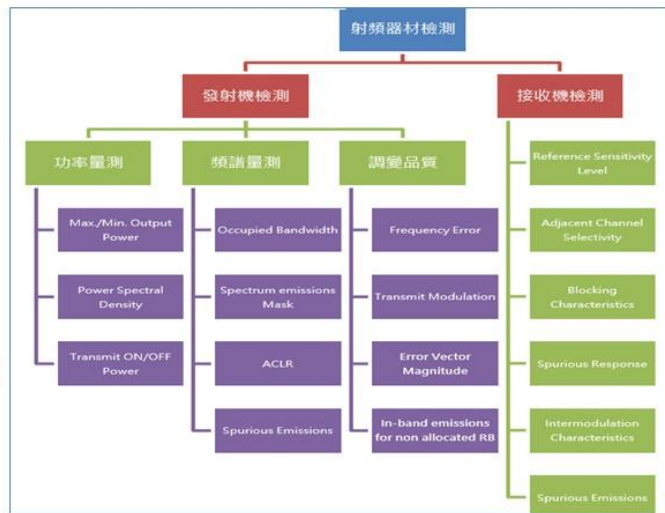
各國摘要說明



- 為保障國家安全及維持電波秩序，確保頻譜資源合理與有效利用，現行我國電信法架構下，對使用頻率的器材訂有相關管理辦法，再配合相關技術規範進行管制。
  - 《電信法》第49條第1項規定，電信管制射頻器材之製造、輸入、設置或持有電信管制射頻器材者(人)，須經交通部許可；其所製造、輸入之電信管制射頻器材型號及數量，須報請交通部備查(物)。
  - 同法第49條第3項也敘明電信管制射頻器材(物)非經型式認證、審驗合格，不得製造、輸入、販賣或公開陳列(行為)。公告「電信管制射頻器材應經許可之項目」依通訊傳播業務，包括:行動通信、專用電信、固定通信、衛星通信、無線廣播電視等業務及低功率射頻電機等設備。
  - 現行電信管制射頻器材審驗依用途分為販賣及自用兩大類，販賣用電信器材之審驗分為型式認證、符合性聲明、簡易符合性聲明、逐部審驗、自用審驗等方式；其中以型式認證方式進行審驗為大宗。
  - 《電信法》第46條第1項電臺須經交通部許可，始得設置，經審驗合格發給執照，始得使用。但經交通部公告免予許可者，不在此限。
- 在電信管制器材檢測規定上，各類電信管制射頻器材設有專屬技術規範，定義檢驗項目、合格標準、測試方法及測試規定等要求。其中，低功率射頻電機技術規範之設備將依產品屬性，採取一般規定、依頻率範圍分類的特別規定，或特殊器材規定等進行設備檢測。

電信射頻器材\_檢測規定

- 為避免電波使用相互干擾，讓多元無線通信應用技術能達最大使用效益。各國監理機關對於電信射頻器材的授權，須檢測驗證符合國際或國家技術標準，以確保消費者持有電信終端設備之通訊品質及保障國家安全與維持電波秩序。
- 無線射頻器材檢測可分為發射機與接收機測試。然各國採用並列為強制檢測項目或有差異。
  - 發射機檢測項目:功率量測、頻譜量測及調變品質量測等。
  - 接收機檢測項目:接收靈敏度、解調變特性測試等。



第三代行動通信終端設備技術規範

RF檢測項目	歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
工作頻帶 (frequency bands)	V	V	V	V	V	V	V
最大發射功率 (maximum output power)	V	V	V	V	V	V	V
發射平均功率 (peak to average ratio)	V	V (Part 22/24/2)					
頻率容限 (frequency error)				V	V	V	V
功率容限 (minimum controlled output power)	V		V				V
佔用頻寬 (occupied bandwidth)		V		V	V	V	V
頻譜掩護 (spectral emissions mask)	V		V		V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 雜音 (Noise)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 導引 (Conducted)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 輻射 (Radiated)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 邊緣 (Edge Compliance)	V	V (Part 22/24/2)					
調製器 Modulation Characteristics		V					
調製器 Modulation Characteristics				V			
RX 阻塞容限 (Blocking Characteristics)	V		V				
RX 阻塞容限 (Blocking Characteristics)	V		V				
RX 阻塞容限 (Blocking Characteristics)	V		V				
RX 互調容限 (Intermodulation Characteristics)	V		V				
RX 參考靈敏度 (Reference Sensitivity Level)	V		V	V	V		
Out-of-synchronization handling of output power	V		V	V			
Control and monitoring functions (M)	V		V				
合計	15	9	15	9	8	8	8

行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範

RF檢測項目	歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
工作頻帶 (frequency bands)	V	V	V	V	V	V	V
最大發射功率 (maximum output power)	V	V	V	V	V	V	V
發射平均功率 (peak to average ratio)		V (Part 22/24/2)					
頻率容限 (frequency error)				V	V	V	V
功率容限 (minimum output power)	V		V				V
佔用頻寬 (occupied bandwidth)		V		V	V	V	V
頻譜掩護 (spectral emissions mask)	V		V		V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 雜音 (Noise)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 導引 (Conducted)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 輻射 (Radiated)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 邊緣 (Edge Compliance)		V (Part 22/24/2)					
調製器 Modulation Characteristics		V					
調製器 Modulation Characteristics	V		V				
RX 阻塞容限 (Blocking Characteristics)	V		V				
RX 阻塞容限 (Blocking Characteristics)	V		V				
RX 阻塞容限 (Blocking Characteristics)	V		V				
RX 互調容限 (Intermodulation Characteristics)	V		V				
RX 參考靈敏度 (Reference Sensitivity Level)	V		V	V	V		
Leakage power when carrier wave is not transmitted				V			
Control and monitoring functions (M)	V		V				
合計	14	9	14	8	8	9	7

行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範

RF檢測項目	歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
工作頻帶 (frequency bands)	V	V	V	V	V	V	V
最大發射功率 (maximum output power)	V	V	V	V	V	V	V
發射平均功率 (peak to average ratio)	V	V (Part 22/24/2)					
頻率容限 (frequency error)				V	V	V	V
功率容限 (minimum output power)							V
佔用頻寬 (occupied bandwidth)		V		V	V	V	V
頻譜掩護 (spectral emissions mask)	V		V		V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 雜音 (Noise)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 導引 (Conducted)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 輻射 (Radiated)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 邊緣 (Edge Compliance)		V (Part 22/24/2)					
調製器 Modulation Characteristics	V		V				
調製器 Modulation Characteristics	V		V				
RX 阻塞容限 (Blocking Characteristics)	V		V				
RX 阻塞容限 (Blocking Characteristics)	V		V				
RX 阻塞容限 (Blocking Characteristics)	V		V				
RX 互調容限 (Intermodulation Characteristics)	V		V				
RX 參考靈敏度 (Reference Sensitivity Level)	V		V	V	V		
Leakage power when carrier wave is not transmitted				V			
Control and monitoring functions (M)	V		V				
合計	14	8	14	8	8	10	7

低功率射頻電機技術規範\_藍牙設備為例

RF檢測項目/類別	歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
工作頻帶 (frequency bands)	V	V	V	V	V	V	V
無損輸出 (Unwanted Emissions) 導引 (Conducted Output Power) (FCC Antenna Power) (P)	V	V (Part 15.247)(3)	V	V	V	V	V (3.10.1)(3)
無損輸出 (Unwanted Emissions) 輻射 (Radiated)	V	V (Part 15.247)(4)	V	V	V	V	V (3.10.1)(2)
佔用頻寬 (occupied bandwidth)	V	V (Part 15.247)(2)	V	V	V	V	V (3.10.1)(2)
頻譜掩護 (Spectral Characteristics)				V			
Transmitter unwanted emissions in the COB Domain Band-edge for RF (Conducted Emissions/FCC)	V	V (Part 15.247)(4)	V			V	V (3.10.1)(5)
Transmitter unwanted emissions in the Spurious Domain (Unwanted Spurious Emission Intensity (P))	V	V (Part 15.247)(4)	V	V	V	V	V (3.10.1)(5)
Restricted bands and Radiated Emission Limits		V (15.205/15.209)					
RX 阻塞容限 (Receiver Spurious Emissions) 雜音 (Noise)	V	V	V	V	V		
RX 阻塞容限 (Receiver Spurious Emissions) 導引 (Conducted)	V		V	V	V		
干預防止 (Interference Prevention Function)				V			
AC Power Line Conducted Emission (電源線传导電磁場)		V (Part 15.207)					V (2.1)
合計	8	8	6	8	6	4	7

第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範

行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範

Table comparing technical specifications for 3G mobile communication base station radio equipment and mobile broadband service base station radio equipment across various regions (EU, US, Australia, Japan, Korea, Indonesia, Domestic).

各國電信終端設備\_其他施檢項目技術標準

Table detailing technical standards for various telecommunication terminal equipment items across different countries, including EMC, Electrical Safety, RF Interface, SAR, and other testing items.

重要研究發現 檢測規定綜合比較 小結

法源依據	歐盟	美國	澳洲	日本	韓國	印尼	國內
設備技術規範	RED指令 • 特定產品標準: → EN 301908系列(行動) → EN 300328(2.4GHz) • 一般通用標準: → EN 300330(9KHz) → EN 300220(25MHz)	聯邦規則(47 CFR) • 電執照設備: → Part 2, Part22/24/27等 • 免執照設備: → Part15 - Part18等	電信法(電信法)+頻譜執照管理: → AS/CA S042.4 (3/4G)等 → 引用ETSI規範 • 無線設備(無線電法)+類別執照管理: → AS/NZS 4268 (BT)等 → 引用ETSI規範	電信通信事業法 → 電信設備入網 • 電信法 → 無線設備規則第49條系列及證明規則第2條系列規範 → MIC No.88 測試規範	無線電波法 • RRA系列技術通告 → RRA No. 2018-20號(電信設備) • MSIT系列技術通告 → MSIT No.2018-90號(無線設備)	SDPPINOMORTAHUN 2019, LAMPIRAN I(電信終端設備) • SDPPINOMORTAHUN 2019, LAMPIRAN II(電信基礎設備) • SDPPINOMOR 3 TAHLIN 2019 for LPWA (NB-IoT) • SDPPINOMORTAHUN 2019 for SRD(S)	電信終端設備 → PLMN8/10/11、ISDN等 • 電信管制射頻器材 → IS2038、IS2050等 • 低功率電信管制射頻器材 → LP002
檢測相關規定	ETSI依據服務、頻段及功率，制定專用及通用技術規範，作為製地與進行產品符合性評估的依據。	FCC制定所有無線產品類別、審驗要求、相關技術規範，進行設備及無線服務經營管理授權。	ACMA制定電值、無線電及各種技術標準，附加頻譜管理要求，各技術標準項下各訂有不同設備類型及相應之檢測規定。	MIC依據無線電產品類別、頻段及用途，設立相關技術規範章節。	韓國依據電值及電信終端設備(SD-CATV、直接接收設備)及無線設備(3/4G設備、低功率設備等)，由RRA及MSIT制定相關技術規範。	印尼採用國際標準、續接的國際地區標準以及採用國內電信管制訂的印尼國家標準(SNI標準)。	各類設備專用技術規範、定義檢驗項目、測試方法等。另訂有電信設備產品變性、採一般規定、特別規格，及特殊器材規格。
RF檢測範圍	發射機性能 接收機性能	發射機性能	發射機性能 接收機性能	發射機性能 接收機性能	發射機性能 接收機性能	發射機性能 接收機性能	發射機性能
共同測項	TX RX	工作頻段、最大發射輸出功率、帶外性、帶外波幅射、頻率誤差(歐洲及4G/5G除外)	NA	佔用頻帶寬寬(歐洲、日(3G/5G)台(4G/5G)除外)、鄰頻帶寬寬功率比(美及台(4G/5G)除外)、發射頻帶位置(美日除外)	NA	NA	NA
指定測項	TX RX	最小輸出功率(3/4G UE) 發射互調(4G BS) RX 參考靈敏度水平 RX 相鄰頻帶選擇性 RX 阻塞特性 RX 雜散反應 RX 互調特性 RX 混頻波幅射	NA	NA	NA	NA	NA
其他RF測項	Out-of-syn. handling of output power • 控制及監測功能(UE)	AC Power Line Conducted Emission	Out-of-syn. handling of output power • 控制及監測功能(UE)	Out-of-syn. handling of output power 干擾預防功能	NA	NA	AC Power Line Conducted Emission

重要研究發現 檢測規定綜合比較 小結

電信射頻器材 檢測規定

- 以4G LTE 電信終端及基站設備檢測項目為例，
  - 歐盟採用ETSI EN 301 908-13規範作為行動寬頻LTE終端產品的協調標準，其中射頻TX測項達6項（國內亦為6項），RX測項達6項（國內無RX測項要求）；
  - 另採ETSI EN 301 908-14規範作為行動寬頻基站設備的協調標準，其中射頻TX測項達6項（國內則為2項），RX測項達5項（國內無RX測項要求）。
- 研究發現歐盟與其他案例國家相較，對於射頻器材檢測項目要求最為全面與嚴謹。而國內與美國FCC一致，僅將發射機基本性能測試項目列入應施檢測範圍，無額外要求實施接收機性能檢測，相對於其他案例國家而言，國內對於電信管制射頻器材與電信終端設備檢測較為精簡寬鬆有利產業發展。

RF檢測項目	電信終端		基站設備	
	歐盟	國內	歐盟	國內
檢測技術標準	EN 301 908-1 EN 301 908-13	PLMN10	EN 301 908-1 EN 301 908-14	IS2050
工作頻段(frequency bands)	V	V	V	V
最大發射輸出功率(max. output power)	V	V	V	V
電波功率密度(Wave Power Density)		V		
頻率誤差(frequency error)		V		
發射機最小輸出功率(transmitter minimum output power)	V			
發射機最大輸出功率(maximum output power)	V	V	V	V
鄰頻帶漏功率比(ACLR)	V	V	V	V
帶外波幅射 (spurious emission)	輻射性(Radiated)	V	V	V
		傳導性(Conducted)	V	V
發射互調(Transmit Intermodulation)			V	
RX 相鄰頻帶選擇性(ACS)	V		V	
RX 阻塞特性(Blocked characteristics)	V		V	
RX 雜散響應(Spurious Response)	V			
RX 互調特性(Intermodulation characteristics)	V		V	
RX 雜散射頻(Spurious emissions)	V		V	
RX 參考靈敏度水平(Ref. sensitivity level)	V		V	
Control and monitoring functions (CMF)	V			
合計	14	7	12	3



## 小結

- 觀察各國為確保頻譜資源有效運用與維護，避免電波使用相互干擾，讓多元無線通信應用技術能達最大使用效益。各國監理機關對於電信射頻器材的授權，**在設備技術方面**普遍要求射頻器材進入市場前，須進行檢測驗證，亦即從源頭上減少無線電干擾，確保頻譜資源能公平有效與一致性的使用。如歐盟基於**無線電指令 (RED)**規定「進入市場」及「投入使用」的設備，須依適用的歐盟協調標準(EN 標準)進行符合性評鑑。
- 另在電信射頻器材管理方面，美國射頻器材設備授權係以提供無線服務**頻譜執照**為基礎，區分免執照設備(如 Part 15、Part 18 等)及須執照設備 (如Part22、Part24、Part27等)，並在頻譜執照框架下訂定所屬服務之經營規則及設備授權規則；日本則以設備使用之**電臺執照**為基礎，區分為：免執照設備(第一類)，以及須執照設備(第二類、第三類、其他(廣播)等，同時MIC另公告「特別特定無線設備」(數位無線電話、PHS、LTE 行動電話)可採「技術基準適合自己確認(SDoC)」方式聲明產品符合性；觀察發現，**國內與日本無線設備管理體制相仿**，皆以核發**電臺執照**或要求設備登錄，作為無線設備**設置使用**的管理基礎。
- 研究發現各國採行並列為強制檢測項目或有差異，例如歐盟、澳洲、日本、韓國、印尼等國家均將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，其中歐盟與其他案例國家相較，對於射頻器材檢測項目要求最為全面與嚴謹。**而國內與美國FCC一致**，僅將發射機基本性能測試項目列入應施檢測範圍，無額外要求實施接收機性能檢測，相對於其他案例國家而言，國內對於電信管制射頻器材與電信終端設備檢測較為**精簡寬鬆**有利產業發展。

21

## 國內檢測與監理建議

## 1. 國內射頻器材檢測技術規範修(訂)建議

- 檢討納入接收機性能檢測項目，以利國際接軌
- 適度簡化行動寬頻業務窄頻終端之調變品質測項要求

## 2. 因應國內電信產業創新發展之監理措施建議

- 隨電信法規革新之際，適度調整無線設備類型與認證體制
- 因應頻譜應用新趨勢，精進相關設備授權管理規則
- 評估設置「無線產品資訊管理平台」，提升器材管理效能

## 3. 總結

03



22

國內射頻器材檢測技術規範修(訂)建議(1/2)

- 頻譜是國家重要資源，各國對製造、輸入、販售意圖性發射電波設備，多要求檢測驗證設備性能，避免干擾影響公眾安全並維護合法用戶頻譜使用。
- 發射機 (Tx) 及接收機 (Rx) 是射頻信號收發重要元件；對於系統網路品質及頻譜和諧運作至關重要。Tx須產生具調變射頻信號，須將干擾降至最低；Rx也須在相對較低的功率水平下，能可靠地解調來自基站射頻信號，並拒絕各種干擾源。如ETSI 制定的歐洲標準 (EN)，將發射機及接收機性能測試皆列入應施檢測範圍。然國內現行技術規範，僅將發射機基本性能有關的測項列入應施檢測範圍。
- 參考國際規範標準及主要國家均將接收機之混附波輻射納入應施檢測範圍，以降低相關設備干擾風險，故建議檢討納入接收機混附波輻射限制於測試項目，以利國際接軌。

檢討納入接收機性能檢測項目，以利國際接軌

RF檢測項目	電信終端		基站設備	
	歐盟	國內	歐盟	國內
檢測技術標準	EN 301 908-1 EN 301 908-13	PLMN10	EN 301 908-1 EN 301 908-14	IS2050
工作頻段 (frequency bands)	V	V	V	V
最大發射輸出功率 (max. output power)	V	V	V	V
電波功率密度 (Wave Power Density)		V		
頻率誤差 (frequency error)		V		
發射機最小輸出功率 (Transmitter minimum output power)	V			
發射機雜訊 (SEM)	V	V	V	
鄰頻帶漏功率比 (ACLR)	V	V	V	
混附波輻射 (spurious emission)	輻射性 (Radiated)	V	V	V
	導導性 (Conducted)	V	V	V
發射互調變 (Transmit intermodulation)			V	
RX 阻塞頻帶選擇性 (ACS)	V	V	V	
RX 阻塞特性 (Blocking characteristics)	V	V	V	
RX 雜音響應 (Spurious Response)	V			
RX 互調特性 (Intermodulation characteristics)	V	V	V	
RX 雜音發射 (Spurious emissions)	V		V	
RX 參考靈敏度水平 (Ref. sensitivity level)	V		V	
Control and monitoring functions (CM)	V			
合計	14	7	12	3

草案修訂建議一：(1/3)

- 審酌第三代行動通信業務執照效期屆滿以及低功率射頻設備使用頻段及項目多元，故本研究以「行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範」、「行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範」及「行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範」為例，草案修訂建議如下：

「行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範」第五點修訂建議

修正條文	現行條文	說明
5. 測試項目及合格標準 5.1 功率限制： . . 5.12 IMEI號碼及唯一保證書： 測試儀器讀取 IMEI 號碼並紀錄，申請者須提出 IMEI 唯一保證書。 <b>5.13 接收機混附波輻射限制 (Receiver Spurious Emission)</b>	5. 測試項目及合格標準 5.1 功率限制： . . 5.12 IMEI號碼及唯一保證書： 測試儀器讀取 IMEI 號碼並紀錄，申請者須提出 IMEI 唯一保證書。	一、新增第15.13點，接收機混附波輻射限制測試項目。 二、考量發射機及接收機均為影響射頻信號發送接收重要元件。對於系統網路品質及頻譜和諧運作至關重要。現行國內技術規範僅將發射機基本性能有關測項列入應施檢測範圍。參考國際規範標準及主要國家均將接收機之混附波輻射納入應施檢測範圍，以降低相關設備干擾風險，故建議將接收機混附波輻射限制納入測試項目。 三、接收機混附波輻射限制測試項目之測試方法及合格標準，應符合國際技術規範3GPP TS 36.521-1及歐盟 ETSI EN 301 908-13標準之相關規定。 四、其餘各點均未修正。

## 草案修訂建議一：(2/3)

## 「行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範」第六點、第七點修訂建議

修正條文	現行條文	說明
<p>6. LTE-M1終端設備測試項目及合格標準</p> <p>6.1 本節測試適用LTE-M1終端設備。</p> <p>.</p> <p>.</p> <p><b>6.7 接收機混附波輻射限制 ( Receiver Spurious Emission )</b></p> <p>7. NB-IoT終端設備測試項目及合格標準</p> <p>7.1 本節測試適用NB-IoT終端設備。</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>7.6 非資源區塊帶內發射：</p> <p>7.6.1 應符合附表十七之非資源區塊帶內發射規範值。</p> <p>7.6.2 測試方法：依附表十八進行檢測。</p> <p>.</p> <p><b>7.7 接收機混附波輻射限制 ( Receiver Spurious Emission )</b></p>	<p>6. LTE-M1終端設備測試項目及合格標準</p> <p>6.1 本節測試適用LTE-M1終端設備。</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>7. NB-IoT終端設備測試項目及合格標準</p> <p>7.1 本節測試適用NB-IoT終端設備。</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>7.6 非資源區塊帶內發射：</p> <p>7.6.1 應符合附表十七之非資源區塊帶內發射規範值。</p> <p>7.6.2 測試方法：依附表十八進行檢測。</p>	<p>一、新增第6.7點LTE-M1終端設備及第7.7點NB-IoT終端設備之接收機混附波輻射限制測試項目。</p> <p>二、考量發射機及接收機均為影響射頻信號發送接收重要元件，對於系統網路品質及頻譜和諧運作至關重要。現行國內技術規範僅將發射機基本性能有關測項列入應施檢測範圍。參考國際規範標準及主要國家均將接收機之混附波輻射納入應施檢測範圍，以降低相關設備干擾風險，故建議將接收機混附波輻射限制納入測試項目。</p> <p>三、接收機混附波輻射限制測試項目之測試方法及合格標準，應符合國際技術規範3GPP TS 36.521-1及歐盟 ETSI EN 301 908-13標準之相關規定。</p> <p>四、其餘各點均未修正。</p>

25

## 草案修訂建議一：(3/3)

## 「行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範」第四點修訂建議

修正條文	現行條文	說明
<p>4. 測試項目及合格標準</p> <p>4.1 功率限制：</p> <p>.</p> <p>.</p> <p><b>4.3 接收機混附波輻射限制 ( Receiver Spurious Emission )</b></p> <p><b>4.4 電氣安全 ( Safety )：</b> 應符合CNS14336-1標準規範。</p> <p><b>4.5 電磁相容 ( Electromagnetic Compatibility, EMC )：</b> 應符合CNS13438標準規範。</p>	<p>4. 測試項目及合格標準</p> <p>4.1 功率限制：</p> <p>.</p> <p>.</p> <p>4.3 電氣安全 ( Safety )： 應符合CNS14336-1標準規範。</p> <p>4.4 電磁相容 ( Electromagnetic Compatibility, EMC )： 應符合CNS13438標準規範。</p>	<p>一、新增第4.3點，接收機混附波輻射限制測試項目。</p> <p>二、考量發射機及接收機均為影響射頻信號發送接收重要元件，對於系統網路品質及頻譜和諧運作至關重要。現行國內技術規範僅將發射機基本性能有關測項列入應施檢測範圍。參考國際規範標準及主要國家均將接收機之混附波輻射納入應施檢測範圍，以降低相關設備干擾風險，故建議將接收機混附波輻射限制納入測試項目。</p> <p>三、接收機混附波輻射限制測試項目之測試方法及合格標準，應符合國際技術規範3GPP TS 36.141及歐盟 ETSI EN 301 908-14標準之相關規定。</p> <p>四、配合調整4.4及4.5點次。</p> <p>五、其餘各點均未修正。</p>

26

## 國內射頻器材檢測技術規範修(訂)建議(2/2)

## 適度簡化行動寬頻業務窄頻終端之調變品質測項要求

- 經各國「行動寬頻業務窄頻終端設備」檢測項目異同比較，發現除印尼將窄頻物聯網設備（NB-IoT、LTE-M1）歸類於LPWA技術規範管理外，其餘各國均將LTE-M1 / NB-IoT設備適用原「行動寬頻業務寬頻終端設備」技術標準。如歐盟考量LTE-M1 / NB-IoT是LTE系統的一部分，不會引起任何監理或技術共存的問題，能用於歐盟任何協調頻段。因此，將LTE-M1 / NB-IoT設備納入適用原ETSI制訂「行動寬頻業務寬頻終端設備」的協調標準，即以EN 301 908-1(General)及EN 301 908-13(E-UTRA UE)作為「行動寬頻業務窄頻終端設備」的協調標準。
- 由於**頻率偏差測試(Frequency Error)**、誤差向量幅度(Error Vector Magnitude)、**非分配資源塊帶內輻射(In-band emissions for non allocated RB)**、載波洩漏(Carrier leakage)及頻譜平坦度(EVM equalizer spectrum flatness)等測試，**均為發射機傳輸信號品質測項之一部。**
- 觀察各國窄頻終端設備之傳輸信號品質檢測項目，僅以**頻率偏差測試 (Frequency Error)**作為傳輸信號品質的主要測試項目，如美國、日本、韓國及印尼等，國內相同亦已將**頻率偏差測試**列為應施檢測項目之一。因此，考量國際相關設備檢測項目一致性，故建議刪除「行動寬頻業務窄頻終端技術規範」之「非資源區塊帶內發射」測試項目，以簡化檢測作業程序並與國際檢測趨勢接軌。

27

## 草案修訂建議二:

- 審酌前述建議措施，關於簡化行動寬頻業務窄頻終端發射機調變品質測項要求，建議修正現行「行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範」第六點LTE-M1終端設備及第七點NB-IoT終端設備之測試項目，草案修訂建議如次：

## 「行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範」第六點、第七點修訂建議

修正條文	現行條文	說明
6. LTE-M1終端設備測試項目及合格標準 6.1 本節測試適用LTE-M1終端設備。 . <b>6.6 [刪除]</b> . 7. NB-IoT終端設備測試項目及合格標準 7.1 本節測試適用NB-IoT終端設備。 . <b>7.6 [刪除]</b>	6. LTE-M1終端設備測試項目及合格標準 6.1 本節測試適用LTE-M1終端設備。 . <b>6.6 非資源區塊帶內發射：</b> <b>6.6.1 應符合附表八之非資源區塊帶內發射規範值。</b> <b>6.6.2 測試方法：對5 MHz之工作頻寬，依附表九進行檢測。</b> . 7. NB-IoT終端設備測試項目及合格標準 7.1 本節測試適用NB-IoT終端設備。 . <b>7.6 非資源區塊帶內發射：</b> <b>7.6.1 應符合附表十七之非資源區塊帶內發射規範值。</b> <b>7.6.2 測試方法：依附表十八進行檢測。</b>	一、刪除第6.6點及第7.6點之非資源區塊帶內發射測試項目。 二、考量頻率偏差測試與非資源區塊帶內發射等，均為發射機傳輸信號品質測項之一。而各國窄頻終端設備之傳輸信號品質檢測項目，僅以頻率偏差測試作為傳輸信號品質的主要測試項目，為能與國際相關設備檢測項目一致，故建議將LTE-M1及NB-IoT終端設備之「非資源區塊帶內發射」測試項目爰予刪除。 三、其餘各點均未修正。

28

背景說明

因應國內電信產業創新發展之監理措施建議 (1/3)

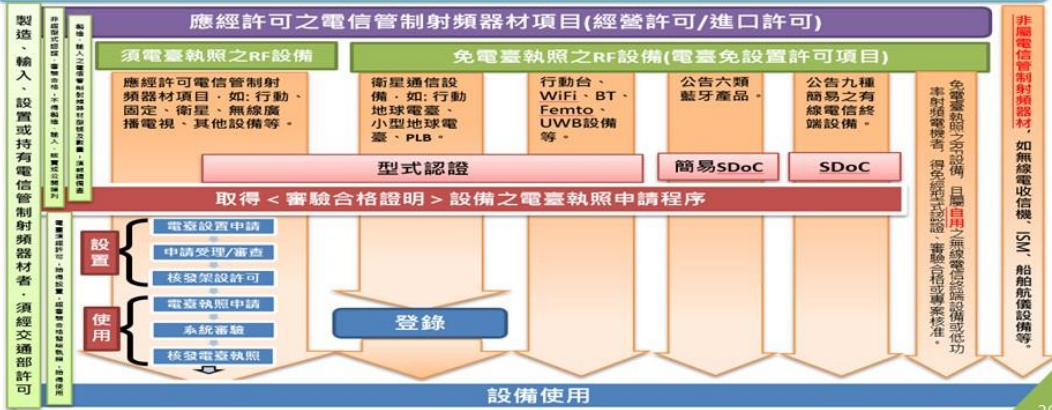
- 國內《電信管理法》於2019年5月31日正式三讀通過，新法亦鬆綁射頻器材管制，原則上射頻器材得自由流通及使用（但不得干擾合法通信或影響飛航安全），僅針對經通傳會公告之電信管制射頻器材，規範其製造、輸入、技術規範及審驗等（鬆綁器材的設置及持有）。新法有關射頻器材管理主要規章，包括：
  - 《電信管理法》第65條規定射頻器材得自由流通及使用。為維持電波秩序，經主管機關公告之「電信管制」射頻器材，應經核准始得製造、輸入。另製造、輸入或持有供設置電臺或主管機關公告一定功率以上之電信管制射頻器材者，應定期向主管機關申報其流向、用途及狀態。
  - 第66條規定「電信管制」射頻器材應符合技術規範，經審驗合格，始得販賣。若行動電信終端設備有重大危害消費者安全之虞時，應即向主管機關通報，並採取必要之改正措施或召回。
  - 第67條要求射頻器材之使用，不得干擾合法通信或影響飛航安全，有干擾之虞時，主管機關得限制或禁止該器材之使用者之使用。
  - 對於電臺設備的管理，由於電臺係公眾電信網路之一部，故《電信管理法》第39條規定公眾電信網路設置完成後，設置者應檢具自評報告向主管機關申請審驗，經主管機關審驗合格，發給審驗合格證明文件後，始得使用。

背景說明






因應國內電信產業創新發展之監理措施建議 (1/3)

現行「電信法」射頻器材管理架構

為保障國家安全及維持電波秩序。



國內檢測修訂建議		國內監理措施建議	總結
		綜合比較	因應國內電信產業創新發展之監理措施建議 (1/3)
	電信法	電信管理法	
製造、輸入	<p>第49條</p> <p>為保障國家安全及維持電波秩序，製造、輸入、設置或持有電信管制射頻器材者，須經交通部許可；其所製造、輸入之電信管制射頻器材種類及數量，須報請交通部備查。</p> <p>電信管制射頻器材之製造、輸入經許可、經許可執照之核發、換發與補發、許可之廢止、製造、輸入、設置與持有之管理及其他應遵行事項之辦法，由交通部定之。</p> <p>電信管制射頻器材非經型式認證、審驗合格，不得製造、輸入、販賣或公開陳列。但學術研究、科技研發或實(試)驗所為之製造、輸出、輸出後復運進口或經交通部核准者，不在此限。</p> <p>第一項電信管制射頻器材應經許可之項目，由交通部公告之。</p>	<p>第65條</p> <p>射頻器材除法律另有規定外，得自由流通及使用。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	
販賣	<p>第49條第3項</p> <p>電信管制射頻器材非經型式認證、審驗合格，不得製造、輸入、販賣或公開陳列。但學術研究、科技研發或實(試)驗所為之製造、專供輸出、輸出後復運進口或經交通部核准者，不在此限。</p>	<p>第66條</p> <p>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。</p>	
設置、使用(電臺管理)	<p>第46條第1項</p> <p>電臺須經交通部許可，始得設置，經審驗合格發給執照，始得使用。但經交通部公告免予許可者，不在此限。</p>	<p>第39條第1、2項</p> <p>公眾電信網路之設置，應符合主管機關所定之技術規範；電臺之設置，亦同。</p> <p>公眾電信網路設置完成後，設置者應檢具自評報告向主管機關申請審驗，經主管機關審驗合格，發給審驗合格證明文件後，始得使用；其設置之電信基礎設施有變動時，亦同。</p>	
行動終端通報/召回	-	<p>第66條</p> <p>取得行動電信終端設備審驗合格證明者，於有事實足認該行動電信終端設備有重大危害消費者安全之虞時，應即向主管機關通報，並採取必要之改正措施或召回。</p> <p>主管機關認為經審驗合格之行動電信終端設備有重大危害消費者安全之虞時，經調查確認後，應令取得該行動電信終端設備之審驗合格者將已出售之行動電信終端設備限期召回或為其他適當之處置。</p>	
不得干擾	-	<p>第67條</p> <p>射頻器材之使用，不得干擾合法通信或影響飛航安全。</p> <p>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。</p>	

國內檢測修訂建議		國內監理措施建議	總結
		綜合比較	因應國內電信產業創新發展之監理措施建議 (1/3)
行為	對象	電信法	電信管理法
製造、輸入、(持有)	人		
	物		
	流向	製造、輸入之電信管制射頻器材型號及數量，須報請NCC備查。(49-1)	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。(65-4)
販賣	物		
設置、使用(電臺)	物	電臺須經交通部許可，始得設置，經審驗合格發給執照，始得使用。(46-1)	電臺之設置須經主管機關審驗合格，發給審驗合格證明文件後，始得使用。
不得干擾	物	-	V (限制或禁止)
通報、召回	物	-	V (要求改正、限期召回)

綜合比較

因應國內電信產業創新發展之監理措施建議 (1/3)

射頻器材 vs. 「電信管制」射頻器材

射頻器材

➢ 得自由流通及使用

電信管制射頻器材

- 公告核准，始得製造、輸入
- 製造、輸入或持有供設置電臺或公告一定功率以上之電信管制射頻器材者，應定期申報其流向、用途及狀態。
- 審驗合格，始得販賣。
- 電臺之設置須審驗合格，發給審驗合格證明文件後，始得使用。

監理措施建議

因應國內電信產業創新發展之監理措施建議 (1/3)

◆ 隨電信法規革新之際，適度調整無線設備類型與認證體制

- 觀察日本與國內無線設備管理體制相仿，皆以核發電臺執照或要求設備登錄，作為無線設備設置使用的管理基礎。然日本對於射頻器材設備分類及授權規則清楚定義，有利於射頻器材管理及審驗制度效能提升。因此，本研究建議國內可隨著電信法規體制變革之際，參酌國際符合性評選程序及日本無線設備管理經驗，適度調和國內現行電信器材設備類型與認證體制，除依設備用途、屬性、收發頻率及發射功率等清楚劃分設備項目名稱及類型外，並根據設備技術穩定性及可能干擾風險，明確規範各類型產品別所適用的認證方式，由嚴格（如：型式認證）到寬鬆（如：SDoC）建立合宜相應之審驗制度，以利提升行政效率並與國際接軌。
- 同時，研究團隊也建議國內未來射頻器材分類應以風險評估為基準，就國內各樣態的無線產品，依使用頻段(高中低頻)、類型(基站/終端設備)、用途(室內外、遠近)、屬性(執照/頻率/功率)等，逐一進行設備干擾風險評估分析，並以設備干擾之可能性及嚴重性等科學證據作為器材分級管理的依據；適度檢討現行審驗制度，對於製造技術穩定、安全顧慮較低及電波秩序影響較小的無線產品，考量是否適度鬆綁或降低管制，並配合強化後市場管理制度(如:要求責任方登記、多元市場抽測、工廠檢查及加重違規裁罰等)，以有效完善器材管理並促進產業發展。

類別	設備技術		設備管理
	審驗制度	設備分類	設備使用
歐盟	SDoC 內部生產管理 NB認證 完全品質保證	● 具備標準設備(EN標準) ● 且不自設標準設備	基於RED規範「進入市場」及「投入使用」。
	美國	SDoC 符合性聲明 認證 TCR認證	● 免執照(Part 15B非意圖性輻射等) ● 免執照(Part 15C意圖性輻射等) ● 需執照(Part 22/24/27)
日本	免審驗認證	● 極低功率無線電台設備(無線門鈴) ● 特別特定無線設備(MIC公告適用) →如數位無線電話、PHS、LTE行動裝置	● 免電臺執照
	SDoC 技術基準適合自己確認 認證 技術基準適合證明 工事設計認證	● 第一類特定設備(無線LAN/WiFi) ● 第二類特定設備(電話設備等) ● 第三類特定設備(基站設備等) ● 其他(廣播電台)	● 電臺執照 ● 登錄(SGHz頻段無線存取系統)
國內	SDoC 符合性聲明 簡易符合性聲明	● 免執照設備 →公告九種簡易之無線電檢核設備。 ● 免執照設備 →公告六種藍牙產品。	● 電臺執照
	認證 型式認證 張部審驗 自備審驗	● 須執照設備 →應經許可電檢管制射頻器材項目，如：行動、固定、衛星、無線廣播電視、其他設備等。 ● 應經許可電檢管制射頻器材項目 ● 應經許可電檢管制射頻器材項目	● 登錄(行動地球電臺、小型地球電臺、PLB...)

- 隨著無線科技應用的日新月異，各國因應頻譜逐年攀升的需求，積極「導入靈活頻譜新技術運用」或「開放新頻段允許免頻譜執照設備使用」，希冀促進頻譜使用效率，帶動無線應用的蓬勃發展。
  - 導入新技術方面: 新加坡及美國以電視空白頻段 (TVWS) 供免授權次級共享使用。歐盟提出「授權共享存取 (LSA)」架構，美國開放「公民無線寬頻服務 (CBRS)」，促進頻譜資源有效利用；由於彈性頻譜技術所使用的「共享頻率設備」皆屬電信射頻管制器材之一環，故美國將TVWS細部要求規範於Part 15，嚴格限制裝置種類、天線高度、感測信號靈敏度與避免干擾的範圍，以及不得對授權的使用者造成有害干擾。另FCC制訂Part 96規則管理及授權CBRS服務與設備運作，除規定CBSD需要驗證外，CBSD設備亦須符合Part 96.41一般無線電要求，包括：最大等效全向輻射功率 (EIRP)、最大功率譜密度 (PSD) 以及峰值平均功率比 (PAPR) 等限制要求。
  - 開放新頻段方面: FCC擬議釋出1,200MHz頻寬，供免執照(licensed)頻譜服務使用，並保護頻段內營運的執照頻譜服務(licensed services)能持續地蓬勃發展，為此增訂補充修訂相關規則(Part25: 衛星通信規則；Part101:固定微波服務規則)，藉以保護頻率上運行的執照服務免受干擾。包括：劃分4個不同子頻段供免執照使用；制訂U-NII-5、U-NII-6、U-NII-7及U-NII-8無線接取點(AP)及用戶設備的最大輸出功率、有效等向輻射功率(EIRP)、運作限制(室內、室外)、自動頻率控制(AFC)管理等技術相關規則補充修訂。

◆ 因應頻譜應用新趨勢，持續關注精進國內相關設備授權管理規則

- 國內新《電信管理法》已立法完成，未來電信事業之基礎網路建設除可採取自建或租用方式外，亦能以共享、出租、出借或申請改配彈性運用頻率，讓頻譜等稀有資源可以和諧、有效及靈活的運用。然而這些新興技術的使用，但也可能同時帶來干擾風險或對既有頻段內用戶服務產生影響。
- 隨著5G技術標準將陸續底定，未來新興無線設備應用勢必不斷推陳出新，本研究建議未來國內在開放引用新技術新設備之際，主管機關應持續關注並與時俱進檢討、制訂增修國內相關無線設備技術規範及授權管理規則，藉由掌握國際監理規範動向，調和國內法規落差精進管理制度，以加速新興無線設備投入市場服務，帶動國內無線應用的蓬勃發展。



背景說明

因應國內電信產業創新發展之監理措施建議: (3/3)

- 觀察各國隨著無線通信應用蓬勃發展，運用不同類型的無線產品資訊管理平台，藉以提高國內射頻器材的管理效能，例如：
  - 歐盟及韓國對於嚴重不合规產品設有「通報系統」，能快速對不安全商品採取應變措施；
  - 美國(KDB)、澳洲(EESS)及新加坡則設立「資料庫」網站，提供無線電信設備相關規則及更新技術規範文件查詢，及廠商合规產品的註冊登錄。
  - 日本透過「無線設備試買測試」制度公告違規產品及設立「無線終端設備檢修業者登錄制度」確保業者維修符合無線設備的技術標準；並推動業者自願性設立「微弱無線設備(ELP)登錄制度」確保ELP產品合规性；
  - 香港OFCA透過官網教育宣導民眾選購產品應注意事項等。
- 《電信管理法》通過立法後，國內未來電信射頻器材相關管理制度上，對於產品註冊登記、產品重大危害預警通報召回、違規產品證明撤銷廢止公告，以及提供民眾查閱合格設備與教育宣導的射頻產品資訊平台的需求殷切。

監理措施建議

因應國內電信產業創新發展之監理措施建議: (3/3)

◆ 評估設置「無線產品資訊管理平台」，提升器材管理效能

- 由於無線產品資訊管理平臺之設置經費，與平台功能需求、作業系統及軟體規格、後續系統維護管理等有密切關聯。故研究團隊建議國內未來「無線產品資訊管理平台」，可分階段依序就：『前期研究』(初期評估系統功能、規劃設計平台軟硬體規格、作業程序與建置經費等需求)、『概念驗證』(平台發型建置、功能驗證與系統整合等)及『正式運作』(功能服務上線、系統優化與管理維護)等階段逐步實現平台建置。同時平台系統之運作經費，或可參考澳洲電器設備安全系統(EESS)經驗(將業者及設備之註冊費，專用於後市場管理)，以能維護未來無線產品資訊管理平台之有效運作。
- 未來主管機關可藉「無線產品資訊管理平台」整合公開資訊、公告產品技術規範最新動態，提供責任方產品註冊登記 (SDoC、PoB、一定功率) 以及對不安全產品採取應變措施；並將後市場稽查測試結果於資訊平台供民眾查閱。更可利用平台資料庫進行各種關注指標的統計研究分析，作為未來國際交流與國內管理制度改進之重要依據來源，有助提升射頻器材管理效能。



## 總結

- 觀察各國為確保頻譜資源有效運用與維護，避免電波使用相互干擾，讓多元無線通信應用技術能達最大使用效益。各國監理機關對於電信射頻器材實施符合性評鑑，無線設備均須經檢測審驗符合國際或國家技術標準並獲授權後，始能上市販售使用，以確保消費者持有電信終端設備之通訊品質及保障國家安全與維持電波秩序。
- 研究發現歐盟、澳洲、日本、韓國、印尼等國家均將發射機及接收機性能測試列入應施檢測範圍，其中歐盟與其他國家相較，對於射頻器材檢測項目要求最為全面與嚴謹。國內則與美國FCC一致，僅將發射機性能測試項目列入應施檢測範圍，無額外要求實施接收機性能檢測，相對於其他案例國家而言，現行國內對於電信管制射頻器材與電信終端設備檢測較為精簡寬鬆有利產業發展。
- 國內與日本無線設備管理體制相仿，皆以核發電臺執照或要求設備登錄，作為無線設備設置使用的管理基礎。建議國內隨著電信法規體制變革之際，參酌國際符合性評鑑程序及日本無線設備管理經驗，適度調和國內現行電信器材設備類型與認證體制，根據設備技術穩定性及可能干擾風險，明確規範各類型產品別所適用的認證方式，由緊至鬆建立合宜相應之審驗制度，以利提升行政效率並與國際接軌。
- 隨著5G技術標準將陸續底定，未來新興無線設備應用勢必不斷推陳出新，研究建議未來國內在開放導入新技術新設備之際，主管機關應持續研析並與時俱進檢討、制訂增修國內相關無線設備技術規範及授權管理規則，藉由掌握國際監理規範動向，調和國內法規落差精進管理制度，以加速新興無線設備投入市場服務，帶動國內無線應用的蓬勃發展。
- 研究團隊完成工作項目(電信管制器材檢測規定)研析外，另增各國電信管制器材管理制度探討，以及補充主要國家 5G 檢測規定(並檢附韓國檢測技術規範翻譯本)，最後提出國內相關檢測及監理建議，將有助主管機關充分掌握國際電信管制射頻器材檢測與監理發展脈絡，完善國內射頻器材技術規範體制與國際接軌，提升國際競爭力。

39

Q&amp;A

04



40

## 附錄四 韓國翻譯參考文獻

### 一、 電信事業用無線設備的技術標準(RRA 通知 第 2018-20 號)

#### 國立電波研究院告示第 2018-20 號

依「電波法」第 45 條（技術標準）同法施行令第 123 條第 1 項第 1 之 2 號（權限之委任/委託），電信事業用無線設備的技術標準（2018 年 8 月 17 日，國立電波研究院告示第 2018-17 號）部分修訂如下。

2018 年 10 月 22 日

國立電波研究院院長

### 電信事業用無線設備的技術標準

#### 第 1 條（目的）

本告示依「電波法」第 45 條，同法施行令（以下稱“令”），第 123 條第 1 項第 1 之 2 號，以規定電信事業用無線設備的技術標準為目的。

#### 第 2 條（適用範圍）

本告示規定的技術標準，適用於依據「電波法」第 19 條第 2 項規定為接收電信服務而無線局的無線設備、為提供該服務而無線局的無線設備及輔助該業務的無線設備。

#### 第 3 條（定義）

本告示採用的用語含意，依照無線設備規則及相關法令之規定。

#### 第 4 條（移動通信用無線設備）

採用 CDMA（分碼多重連接）方式的移動通信用無線設備技術標準如下各號。

##### 1. 共通條件

A. 通信方式應採用 CDMA(分碼多重連接)之複信方式(Duplex operator system) -但為移動通信交遞切換 (Hand off) 而在基地臺另行設置的裝置，可採用單向通訊方式-。

B. 電波形式採用 G7W,G7D,D7W,D7D 之中的一個以上

C. 頻率帶採用 824MHz-849MHz(業者方向)，869MHz-894MHz(加入者方向)  
帶域

D. 占有頻寬 (occupied bandwidth) 之容許值要在 1.32MHz 以內。

2. 基地臺的發送裝置 (為移動通信交遞切換 (Hand off) 在基地臺另行設置的裝置在內) 條件

A. 頻率容許偏差要在  $\pm$  (指定頻率 \*  $5 \times 10^{-8}$ ) 以內

B. 不必要之發射 (Unwanted Emission) 應符合下列條件

從指定頻率至間隔頻率	基本頻率平均電力	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
$\pm$ (750kHz~1.98MHz)	-	45dB 以上 (註)	30kHz
$\pm$ (1.98~3.125) MHz	33dBm 以上	60dB 以上 (註)	30kHz
	28dBm 以上 -33dBm 以內	-27dBm 以下	
	28dBm 以內	55dB 以上 (註)	
$\pm$ (3.125MHz~)	-	-13dBm 以下	100kHz

註：對比於基本頻率的平均電力之衰減值

C. 896MHz 以上 900MHz 以下頻率範圍發射的不必要發射，雖有第 2 號 B 款條件，但在發送傳輸饋線 (transmitting feeder line) 以 100kHz 解析頻寬測量的平均電力要在 -32dBm 以下

D. 要與電信線路設備可以連接

3. 移動站發送裝置的條件

A. 頻率容許偏差要在指定頻率  $\pm 300$ Hz 以內

B. 不必要發射，應符合下列條件

從指定頻率至間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
$\pm$ (900kHz~1.98MHz)	42dB 以上 (註)	30kHz
$\pm$ (1.98~3.125) MHz	54dB 以上 (註)	30kHz
$\pm$ (3.125MHz~)	-13dBm 以下	100kHz

註：對比於基本頻率平均電力之衰減值

C. 移動站接收頻率 869MHz 以上 894MHz 以下範圍發射的不必要發射，在發送傳輸饋線 (transmitting feeder line) 以 1.23MHz 解析頻寬測量的平均電力要達到 -80dBm 以下

D. 搭載可識別各移動站的電子固有編號

E. 使 D 款電子固有編號無法變更或被變更時自動刪除

4. 基地臺與移動站之間轉接通信的發送裝置條件

A. 發送頻率帶的區分

- 1) 824.025MHz-835.095MHz (基地臺方向), 869.025MHz-880.095MHz (移動站方向)
- 2) 845.295MHz-848.985MHz (基地臺方向), 890.295MHz-893.985MHz (移動站方向)
- 3) 835.275MHz-845.115MHz (基地臺方向), 880.275MHz-890.115MHz (移動站方向)
- 4) 824.025MHz-848.985MHz (基地臺方向), 869.025MHz-893.985MHz (移動站方向)

B. 要符合第 2 號 A 款到 C 款的條件

C. 在 A 款的發送頻率帶以外的不必要發射, 應符合下列條件

從送信頻率帶末端起的 間隔頻率	基本頻率平均電 力	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
± (180kHz~1.365MHz)	-	45dB 以上 (註)	30kHz
± (1.365~2.510) MHz	33dBm 以上	60dB 以上 (註)	30kHz
	28dBm 以上 -33dBm 以內	-27dBm 以下	
	28dBm 以內	55dB 以上 (註)	
± (2.510MHz~)	-	-13dBm 以下	100kHz

註：對比於基本頻率平均電力之衰減值

D. 沒有轉接信號者在常溫下雜音電力在傳輸饋線 (transmitting feeder line) 要符合如下

基本頻率 平均電力	雜音電力 平均電力	解析頻寬 (RBW)
10dBm 超過	4dBm 以下	1.23 MHz
0dBm 以下 10dBm 以下	-36dBm 以下	1.23 MHz
0dBm 以下	-46dBm 以下	1.23 MHz

5. 合乎無線臺的開設程序而在運作中的基地臺和轉接發送裝置, 只對於該分配帶外側頻率採用第 2 號及第 4 號的不必要發射規定。

②採用分碼多重進接（CDMA）方式的個人攜帶電話用無線設備的技術標準如下各號。

1.共同條件

- A. 通信方式採用分碼多重進接（CDMA）的複信方式（為移動通信交遞切換（Hand off）而在基地臺另行設置的裝置可採用單向通信方式）
- B. 電波形式採用 G7W,G7D,D7W,D7D 中的其中一個以上
- C. 頻帶域採用 1750MHz-1780MHz（業者方向），1840MHz-1870MHz（加入者方向）帶域
- D. 占有頻帶域寬之容許值要在 1.32MHz 以內。

2.基地臺發送裝置（為移動通信交遞切換（Hand off）在基地臺另行設置的裝置在內）之條件

- A. 頻率容許偏差要在 $\pm$ （指定頻率 $\times 5 \times 10^{-8}$ ）以內
- B. 不必要之發射（Unwanted Emission）應符合下列條件

從指定頻率至 間隔頻率	基本頻率 平均電力	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
$\pm$ (885kHz~1.98MHz)	-	45dB 以上 (註)	30kHz
$\pm$ (1.98~2.25) MHz	33dBm 以上	55dB 以上 (註)	30kHz
	28dBm 以上 ~33dBm 以內	-22dBm 以下	
	28dBm 以內	50dB 以上	
$\pm$ (2.25MHz~)	-	-13dBm 以下	1MHz

註：對比於基本頻率平均電力之衰減值

頻率帶	從送信頻率帶末端 起間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
第 2 項第 4 號 A 款 的送信頻率帶	在 1MHz 範圍以內	-13dBm 以下	12.5kHz
	超出 1MHz 範圍	-13dBm 以下 (1 MHz 頻寬)	12.5kHz

註：與廠商協議後，在地下空間設置/運作的發送裝置，其解析頻寬要在 12.5KHZ 到 10dBm 以下

3.移動站的發送裝置的條件

- A. 頻率容許偏差則指定頻率要在 $\pm 150$ Hz 以內
- B. 不必要發射應符合下列條件

從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)

± (1.25~1.98) MHz	42dB 以上 (註)	30 kHz
± (1.98~2.25) MHz	50dB 以上 (註)	30 kHz
± (2.25 MHz~)	-13dBm 以下	1MHz

註：對比於基本頻率平均電力之衰減值

頻率帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1840~1870MHz	-80dBm 以下	1.23MHz

C.要搭載識別各移動站的電子固有編號

D.使 C 款電子固有編號無法變更或被變更時自動刪除

#### 4. 基地臺與移動站之間轉接通信的發送裝置之條件

A.發送頻率帶的區分

- 1) 1750~1760MHz (基地臺方向), 1840~1850MHz (移動站方向)
- 2) 1760~1770MHz (基地臺方向), 1850~1860MHz (移動站方向)
- 3) 1770~1780MHz (基地臺方向), 1860~1870MHz (移動站方向)
- 4) 1750~1770MHz (基地臺方向), 1840~1860MHz (移動站方向)
- 5) 1750~1780MHz (基地臺方向), 1840~1870MHz (移動站方向)

B.頻率容許偏差要符合第 2 號 A 款的條件

C.不必要發射，應符合下列條件

從指定頻率至 間隔頻率	基本頻率 平均電力	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
± (885kHz~1.98MHz)	-	45 dB 以上 (註)	30 kHz
± (1.98MHz~)	33dBm 以上	55 dB 以上 (註)	30 kHz
	28 dBm 以上 -33 dBm 以內	-22 dBm 以下	
	28 dBm 以內	50 dB 以上 (註)	

註：對比於基本頻率平均電力之衰減值

從送信頻率帶末端至 間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
在 1MHz 範圍以內	-13 dBm 以下	12.5 kHz
超出 1MHz 範圍	-13 dBm 以下	12.5 kHz

	(1 MHz 頻寬)	
--	------------	--

註：與廠商協議後，在地下空間設置/運作的發送裝置，其解析頻寬要在 12.5KHZ 到 10dBm 以下

5. 合乎無線臺的開設程序而在運作中的基地臺和轉接發送裝置，只是針對於該分配帶外側頻率採用第 2 號及第 4 號的不必要發射規定。

③直接擴散裝置並採用分頻複信方式之移動通信用無線設備技術標準如下各號。

1. 共通條件

A. 通信方式為直接擴散及分頻複信方式（但為移動通信交遞切換（Hand off）在基地臺另行設置的裝置，可採用單向通訊方式-。

B. 電波形式採用 G7W,G7D,D7W,D7D 中的其中一個以上

C. 頻率帶應符合以下條件

- 1) 應採用 819MHz-849MHz (業者方向), 864MHz-894MHz (加入者方向)
- 2) 應採用 904.3MHz-915MHz (業者方向), 949.3MHz-960MHz (加入者方向)
- 3) 應採用 1920MHz-1980MHz (業者方向), 2110MHz-2170MHz (加入者方向)

D. 占有頻寬之容許值要在 5MHz 以內。

E. 從 819 MHz, 824MHz, 839 MHz, 849 MHz, 904.3MHz, 915 MHz, 864MHz, 869 MHz, 884 MHz, 894 MHz, 949.3 MHz, 960 MHz, 1920.3 MHz, 1930 MHz, 1960MHz, 1979.7MHz, 2110.3 MHz, 2120 MHz, 2150 MHz, 2169.7 MHz 界線頻率到最近的中心頻率之間隔條件，最少從界線頻率起維持在 2.5 MHz 以上

2. 基地臺的發送裝置（為移動通信交遞切換（Hand off）在基地臺另行設置的裝置在內）條件

A. 頻率容許偏差要在±（指定頻率\*5\*10<sup>-8</sup>）以內

B. 相鄰頻道漏洩電力則每最低的指定頻率都在 40W 以下

相鄰頻道漏洩電力從最低的指定頻率及最高的指定頻率各外側離開 5MHZ 的頻率，必要頻頻寬（3.84MHz）內漏洩電力，要低於基本頻率的平均電力 44.2dB 以上，隔離 10MHZ 頻率在必要頻頻寬（3.84MHz）內漏洩的電力，要低於基本頻率的平均電力值之 49.2dB 以上

C. 帶域外發射應符合下列條件

- 1) 基本頻率的平均電力要在 43dBm 以上



從指定頻率至間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
± (2.5~2.7) MHz	-12.5dBm 以下	30 kHz
± (2.7~3.5) MHz	-[12.5+15x (Δf- 2.7) ]dBm 以下	30 kHz
± (3.5~7.5) MHz	-11.5dBm 以下	1 MHz
± (7.5~12.5) MHz	-11.5dBm 以下	1 MHz

註：指定頻率和整體發送頻帶尾端的頻率之間隔為 12.5MHz 以上時，要採用至整個發送頻帶的尾端

2) 基本頻率的平均電力若在 39dBm 以上 43dBm 以下時，應符合下列條件

從指定頻率至間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
± (2.5~2.7) MHz	-12.5dBm 以下	30 kHz
± (2.7~3.5) MHz	-[12.5+15x (Δf- 2.7) ]dBm 以下	30 kHz
± (3.5~7.5) MHz	-11.5dBm 以下	1 MHz
± (7.5~12.5) MHz	[基本頻率的平均電力[- 54.5]dBm 以下	1 MHz

註：指定頻率和整體發送頻帶尾端的頻率之間隔為 12.5MHz 以上時，要採用至整個發送頻帶的尾端

3) 基本頻率的平均電力若在 31dBm 以上 39dBm 以下時，應符合下列條件

從指定頻率至間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
± (2.5~2.7) MHz	[基本頻率的平均電力 - [-51.5]dBm 以下	30 kHz
± (2.7~3.5) MHz	[基本頻率的平均電力 - [-[51.5+15x (Δf- 2.7) ]]]dBm 以下	30 kHz
± (3.5~7.5) MHz	[基本頻率的平均電力 - [-50.5]dBm 以下	1 MHz
± (7.5~12.5) MHz	[基本頻率的平均電力 - [-54.5]dBm 以下	1 MHz

註：指定頻率和整體發送頻帶尾端的頻率之間隔為 12.5MHz 以上時，要採用至整個發送頻帶的尾端

4) 基本頻率的平均電力若在 31dBm 以下時，應符合下列條件

從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
± (2.5~2.7) MHz	-20.5dBm 以下	30 kHz
± (2.7~3.5) MHz	-[20.5+15x (Δf- 2.7)]dBm 以下	30 kHz
± (3.5~7.5) MHz	-19.5dBm 以下	1 MHz
± (7.5~12.5) MHz	-23.5dBm 以下	1 MHz

註：指定頻率和整體發送頻帶尾端的頻率之間隔為 12.5MHz 以上時，要採用至整個發送頻帶的尾端

E. 混附發射應符合下列條件

頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
9kHz~150kHz	-13dBm 以下	1 kHz
150 kHz~30MHz	-13dBm 以下	10kHz
30MHz~1GHz	-13dBm 以下	100 kHz
1GHz~12.75GHz	-13dBm 以下	1 MHz

F. 雖有第 2 號 D 款及 E 款，但要符合以下的追加性不必要發射條件

區分	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	819~849MHz	-76dBm	100 kHz
	904.3~915MHz		
	898~900MHz	-32dBm	100 kHz

3. 基地臺接收裝置的次要性電波發射條件

區分	頻帶	次要性電波發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	819~849MHz	-78dBm	3.84MHz
	904.3~915MHz		
1 號 C 款 3) 之情形	1920~1980MHz		
1 號 C 款之情形	30MHz~1GHz	-57dBm	100kHz
	1GHz~12.75GHz	-47dBm	1MHz

4. 移動站發送裝置的條件

- A. 頻率容許偏差要在± (指定頻率\*0.1\*10<sup>-6</sup>) 以內
- B. 天線供應電力要在 2W 以下

C. 相鄰頻道漏洩電力從最低的指定頻率起最高的指定頻率各外側離開 5MHz 的頻率，在必要頻率頻寬 (3.84MHz) 內漏洩的電力要低於基本頻率的平均電力 32.2dB 以上，離開 10MHz 的頻率在必要頻率頻寬 (3.84MHz) 內漏洩的電力要低於基本頻率的平均電力 42.2dB 以上的值

D. 帶域外發射應符合下列條件之一

從指定頻率至間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
± (2.5~12.5) MHz	-50dBm	3.84MHz

從指定頻率至間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
± (2.5~3.5) MHz	-[33.5+15x (Δf-2.5MHz)]dB 以上	30 kHz
± (3.5~7.5) MHz	-[33.5+1x (Δf-3.5MHz)]dB 以上	1 MHz
± (7.5~8.5) MHz	-[37.5+10x (Δf-7.5MHz)]dB 以上	1 MHz
± (8.5~12.5) MHz	-47.5dB 以上	1 MHz

註：對比於基本頻率的平均電力之衰減值

E. 混附發射應符合下列條件

頻率帶域	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
9kHz~150kHz	-36dBm 以下	1 kHz
150 kHz~30MHz	-36dBm 以下	10 kHz
30MHz~1GHz	-36dBm 以下	100 kHz
1GHz~12.75GHz	-30dBm 以下	1 MHz

F. 雖有第 4 號 D 款及 E 款，但要符合以下的追加性不必要發射條件

區分	頻帶	次要性電波發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	864~869 MHz	-27dBm 以下	1 MHz
	869~894 MHz	-30dBm 以下	1 MHz
	943.3~960 MHz		

G. 應搭載可識別各移動站的電子固有編號

H. 搭載任何電信業者的泛用加入者識別模組 (USIM) 都要支援聲音通話服務、影像通話服務、發信者電話號碼的顯示服務、簡訊服務、多媒體簡訊服務

及數據服務（但 WAP 服務除外）

- I. 採用第一號 C 款之 3) 的頻率時，使用第 1 項 1 號 C 款及第 2 項 1 號 C 款的頻率之移動通信網之間之共同使用 (ROAMING)，除了從 A 款到 H 款之外要符合第 4 條第 1 項第 1 號及第 3 號或第 4 條第 2 項第 1 號及第 3 號條件

#### 5. 移動站接收裝置的次要性電波發射條件

區分	頻帶	次要性電波發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	864~894 MHz	-60dBm 以下	3.84MHz
	949.3~960 MHz		
1 號 C 款 3) 情形	1920~1980MHz	-57dBm 以下	100kHz
	2110~2170MHz		
1 號 C 款之情形	30MHz~1GHz	-57dBm 以下	100kHz
	1GHz~12.75GHz	-47dBm 以下	1MHz

#### 6. 基地臺和移動站之間轉接通信的裝置條件

- A. 頻率容許偏差要在 $\pm$ （指定頻率 $\times 1 \times 10^{-8}$ ）以內  
B. 天線供應電力要符合第 2 號 B 款條件  
C. 不必要發射對於加入者方向，要符合第 2 號 D 款到 F 款條件，業者方向要符合第 4 號 D 款到 F 款條件  
D. 接收裝置的次要性電波發射條件應符合第 3 號條件

7. 合乎無線臺的開設程序而在運作中的基地臺和轉接發送裝置，只針對該分配帶域外側頻率採用第 2 號及第 6 號的不必要發射規定。

④採用分頻複信方式的移動通信用無線設備的技術標準如下各號

#### 1. 共通條件

- A. 通信方式對於加入者方向是直交分頻多重進接 (OFDM) 方式，對業者方向是單一搬送波之分頻多重進接方式  
B. 電波形式要採用 G7D, D7D, D7W, G7W 或 W7W 中的一個以上  
C. 頻帶要符合以下條件
- 1) 採用 819MHz-849MHz (業者方向)，864MHz-894MHz (加入者方向) 頻帶的移動通信用無線設備，應採用佔有頻寬 5MHz 或 10MHz
  - 2) 採用 904.3MHz-915MHz (業者方向)，949.3MHz-960MHz (加入者方向) 頻帶的移動通信用無線設備，應採用佔有頻寬 5MHz 或 10MHz
  - 3) 採用 1715MHz-1785MHz (業者方向)，1810MHz-1880MHz (加入者方

向)

頻帶的移動通信用無線設備，應採用佔有頻寬 5MHz，10MHz，15MHz 或 20MHz。

- 4) 採用 1920MHz-1980MHz (業者方向)，2110MHz-2170MHz (加入者方向)

頻帶的移動通信用無線設備，應採用佔有頻寬 5MHz，10MHz，15MHz 或 20MHz。

- 5) 採用 2500MHz-2550MHz (業者方向)，2620MHz-2670MHz (加入者方向)

頻帶的移動通信用無線設備，應採用佔有頻寬 5MHz，10MHz，15MHz 或 20MHz。

- 6) 採用 728MHz-748MHz (業者方向)，783MHz-803MHz (加入者方向)

頻帶的移動通信用無線設備，應採用佔有頻寬 5MHz，10MHz，15MHz 或 20MHz。

## 2.基地臺發送裝置的條件

### A.頻率容許偏差應符合以下條件

- 1) 基本頻率的平均電力超過 24dBm 時，要在 $\pm$ (指定頻率 $\times 5 \times 10^{-8} + 12\text{Hz}$ )以內
- 2) 基本頻率的平均電力超過 20dBm 而 24dBm 以下時，要在 $\pm$ (指定頻率 $\times 1 \times 10^{-7} + 12\text{Hz}$ )以內
- 3) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時，要在 $\pm$ (指定頻率 $\times 2.5 \times 10^{-7} + 12\text{Hz}$ )以內

### B.天線供應電力要在每一指定頻率(佔有頻率頻寬 $\times 8/\text{MHz}$ )都在 W 以下

### C.相鄰頻道漏洩電力最低的指定頻率和最高的指定頻率起，分別從外側的佔有頻寬間隔之頻率中，必要頻寬(佔有頻寬的 90%)內漏洩的電力要比基本頻率數的平均電力低於 44.2dB 以上

### D.帶域外發射應符合下列條件

- 1) 基本頻率的平均電力超過 24dBm 時

佔有頻寬	從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
5MHz	$\pm$ (2.55~7.55) MHz	$[-5.5 - 7/5x (\Delta f - 2.55)] \text{dBm}$ 以下	100kHz
	$\pm$ (7.55~12.55) MHz	-12.5dBm 以下	100kHz
10 MHz	$\pm$ (5.05~10.05) MHz	$[-5.5 - 7/5x (\Delta f - 5.05)] \text{dBm}$ 以下	100kHz
	$\pm$ (10.05~15.05) MHz	-12.5dBm 以下	100kHz

15 MHz	$\pm (7.55\sim 12.55)$ MHz	$[-5.5-7/5x (\Delta f-7.55)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm (12.55\sim 17.55)$ MHz	-12.5dBm 以下	100kHz
20 MHz	$\pm (10.05\sim 15.05)$ MHz	$[-5.5-7/5x (\Delta f-10.05)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm (15.05\sim 20.05)$ MHz	-12.5dBm 以下	100kHz

2) 基本頻率的平均電力超過 20dBm 而 24dBm 以下時

佔有頻寬	從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
5MHz	$\pm (2.55\sim 7.55)$ MHz	$[-28.5-7/5x (\Delta f-2.55)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm (7.55\sim 12.55)$ MHz	-35.5dBm 以下	100kHz
10 MHz	$\pm (5.05\sim 10.05)$ MHz	$[-28.5-7/5x (\Delta f-5.05)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm (10.05\sim 15.05)$ MHz	-35.5dBm 以下	100kHz
15 MHz	$\pm (7.55\sim 12.55)$ MHz	$[-28.5-7/5x (\Delta f-7.55)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm (12.55\sim 17.55)$ MHz	-35.5dBm 以下	100kHz
20 MHz	$\pm (10.05\sim 15.05)$ MHz	$[-28.5-7/5x (\Delta f-10.05)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm (15.05\sim 20.05)$ MHz	-35.5dBm 以下	100kHz

3) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時

佔有頻率帶 域寬	從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
5MHz	$\pm (2.55\sim 7.55)$ MHz	$[-34.5-6/5x (\Delta f-2.55)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm (7.55\sim 12.55)$ MHz	-40.5dBm 以下	100kHz
10 MHz	$\pm (5.05\sim 10.05)$ MHz	$[-34.5-6/5x (\Delta f-5.05)]$ dBm 以下	100kHz

	$\pm (10.05\sim 15.05)$ MHz	-40.5dBm 以下	100kHz
15 MHz	$\pm (7.55\sim 12.55)$ MHz	$[-34.5-6/5x (\Delta f-7.55)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm (12.55\sim 17.55)$ MHz	-40.5dBm 以下	100kHz
20 MHz	$\pm (10.05\sim 15.05)$ MHz	$[-34.5-6/5x (\Delta f-10.05)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm (15.05\sim 20.05)$ MHz	-40.5dBm 以下	100kHz

E.混附發射應符合下列條件

頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
30MHz~1GHz	-13dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-13dBm 以下	1MHz

F.雖有第 2 號 D 款及 E 款，但要符合以下的追加性不必要發射條件

1) 基本頻率的平均電力超過 24dBm 時

區分	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	819~849MHz 904.3~915MHz	-76dBm 以下	100kHz
	898MHz 900MHz	-32 dBm 以下	100kHz
1 號 C 款 5) 情形	2575~2615MHz	-65 dBm 以下	1MHz
1 號 C 款 6) 情形	728~748MHz	-96 dBm 以下	100kHz
	753~771MHz	-48.3 dBm 以下	100kHz

2) 基本頻率的平均電力超過 20dBm 而 24dBm 以下時

區分	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	819~849MHz 904.3~915MHz	-76dBm 以下	100kHz
	898MHz 900MHz	-32 dBm 以下	100kHz
1 號 C 款 5) 情形	2575~2615MHz	-65 dBm 以下	1MHz

		30.5 dBm 以下 (註)	
1 號 C 款 6) 情形	728~748MHz	-88 dBm 以下	100kHz
	753~771MHz	-48.3 dBm 以下	100kHz

註：可以不用申報就可開設的小型基地臺用無線設備

### 3) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時

區分	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	819~849MHz	-71dBm 以下	100kHz
	904.3~915MHz		
1 號 C 款 5) 情形	898MHz	-32 dBm 以下	100kHz
	900MHz		
1 號 C 款 6) 情形	2575~2615MHz	-65 dBm 以下	1MHz
		-30.5dBm 以下 (註)	
1 號 C 款 6) 情形	728~748MHz	-88 dBm 以下	100kHz
	753~771MHz	-48.3 dBm 以下	100kHz

註：可以不用申報就可開設的小型基地臺用無線設備

### 3. 基地臺接收裝置的條件

#### A. 次要性電波發射條件

頻帶	次要性電波發射 平均電力	解析頻寬
30MHz~1GHz	-57dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-47dBm 以下	1MHz

B. 第 1 號 C 款 6)，接收選擇度要從 753MHz 以上 771MHz 以下到 885.dB 以上

### 4. 移動站發送裝置的條件

A. 頻率容許偏差要在 $\pm$ (由基地臺接收的頻率 $\times 1 \times 10^{-7} + 15\text{Hz}$ )以內

B. 天線供應電力要在 340mW 以下

C. 相鄰頻道漏洩電力最低的指定頻率和最高的指定頻率，分別從外側占有頻寬間隔之頻率，在必要的頻帶幅度內(占有頻寬的 90%)漏洩的電力要低於基本頻率數的平均電力 29.2dB 以上

D. 帶域外發射應符合下列條件

佔有頻寬	從指定頻率至	不必要發射	解析頻寬
------	--------	-------	------



	間隔頻率	平均電力	(RBW)
5MHz	± (2.5~3.5) MHz	-13.5dBm 以下	30kHz
	± (3.5~7.5) MHz	-8.5dBm 以下	1MHz
	± (7.5~8.5) MHz	-11.5 dBm 以下	1MHz
	± (8.5~12.5) MHz	-23.5 dBm 以下	1MHz
10 MHz	± (5~6) MHz	-16.5 dBm 以下	30kHz
	± (6~10) MHz	8.5 dBm 以下	1MHz
	± (10~15) MHz	-11.5 dBm 以下	1MHz
	± (15~20) MHz	-23.5 dBm 以下	1MHz
15 MHz	± (7.5~8.5) MHz	-18.5dBm 以下	30kHz
	± (8.5~12.5) MHz	-8.5dBm 以下	1MHz
	± (12.5~22.5) MHz	-11.5 dBm 以下	1MHz
	± (22.5~27.5) MHz	-23.5 dBm 以下	1MHz
20 MHz	± (10~11) MHz	-19.5 dBm 以下	30kHz
	± (11~15) MHz	-8.5dBm 以下	1MHz
	± (15~30) MHz	-11.5 dBm 以下	1MHz
	± (30~35) MHz	-23.5 dBm 以下	1MHz

E.混附發射應符合下列條件

頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
30MHz~1GHz	-36 dBm 以下	100 kHz
1GHz~12.75GHz	-30 dBm 以下	1MHz

F.雖有第 4 號 D 款及 E 款，但要符合以下的追加性不必要發射條件

佔有頻寬	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	864 MHz~869MHz	-27dBm 以下	1MHz
	869MHz~894MHz	-30 dBm 以下	1MHz

	949.3 MHz~960 MHz		
1 號 C 款 6) 情形	470MHz~703MHz	-26.2 dBm 以下	6MHz
	758MHz~773 MHz	-32dBm 以下	1MHz
	773MHz~803 MHz	-50 dBm 以下	1MHz

G. 搭載任何電信業者的泛用加入者識別模組 (USIM)，都要支援聲音通話服務、影像通話服務、發信者電話號碼的顯示服務、簡訊服務、多媒體簡訊服務及數據服務 (但 WAP 服務除外)

#### 5. 移動站的接收裝置次要性電波發射條件

頻帶	次要性電波發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
30 MHz~1GHz	-57 dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-47 dBm 以下	1MHz

#### 6. 轉接基地臺發送裝置與移動站發送裝置之發送裝置的條件

- A. 頻率容許偏差在加入者方向應符合第 2 號 A 款的條件，在業者方向應符合第 4 號 A 款條件
- B. 天線供應電力在加入者方向要符合第 2 號 B 款的條件，業者方向要在 2W 以下
- C. 相鄰頻道漏洩電力，在業者方向應符合第 4 號 C 款條件
- D. 頻帶外發射加入者方向應符合第 2 號 D 款的條件，業者方向要符合第 4 號 D 款條件
- E. 混附發射要符合第 2 號 E 款條件
- F. 雖有第 6 號 D 款及 E 款條件，需符合下列追加性的不必要發射條件

##### 1) 加入者方向

##### A) 基本頻率的平均電力超過 24dBm 時

區分	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	819~849 MHz	-76 dBm 以下	100kHz
	904.3~915 MHz		
1 號 C 款 5) 情形	2575~2615 MHz	-50 dBm 以下	1MHz
1 號 C 款 6) 情形	728~748 MHz	-96 dBm 以下	100kHz

##### B) 基本頻率的平均電力超過 20dBm，24 dBm 以下時

區分	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
----	----	---------------	---------------

1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	819~849 MHz 904.3~915 MHz	-76 dBm 以下	100kHz
1 號 C 款 5) 情形	2575~2615 MHz	-30.5 dBm 以下	1MHz
1 號 C 款 6) 情形	728~748 MHz	-88 dBm 以下	100kHz

C) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時

區分	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	819~849 MHz 904.3~915 MHz	-71 dBm 以下	100kHz
1 號 C 款 5) 情形	2575~2615 MHz	-30.5 dBm 以下	1MHz
1 號 C 款 6) 情形	728~748 MHz	-88 dBm 以下	100kHz

2) 業者方向時

佔有頻寬	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 及 2) 之情形	864MHz~869 MHz	-27 dBm 以下	1MHz
	869MHz~894 MHz 949.3 MHz~960 MHz	-30dBm 以下	1MHz
1 號 C 款 6) 情形	470 MHz~703 MHz	-26.2 dBm 以下	6MHz
	758 MHz~773 MHz	-32 dBm 以下	1MHz
	773 MHz~803 MHz	-50 dBm 以下	1MHz

佔有頻寬	從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
5MHz (註)	± (2.5~3.5) MHz	-13.5dBm 以下	30kHz
	± (3.5~7.5) MHz	-8.5 dBm 以下	1MHz
	± (7.5~12.5) MHz	-11.5dBm 以下	1MHz

註：基本頻率的平均電力是超過 20dBm 之佔有頻寬 5MHz 時

7. 合乎無線臺的開設程序而在運作中的基地臺和轉接發送裝置，只對於該分配帶域外側的頻率，採用第 2 號及第 6 號的不必要發射規定。

⑤採用時分割複信 (timedivisionduplex) 之移動通信用無線設備的技術標準如下

各號。

### 1.共同條件

- A.通信方式對於加入者方向是直交分頻多重進接（OFDM）方式，對業者方向是單一搬送波之分頻多重進接方式
- B.電波形式要採用 G7D,D7D,D7W,G7W 或 W7W 中的一個以上
- C.採用 2575MHz-2615MHz 頻帶域的移動通信用無線設備，應使用佔有頻寬 5MHz, 10MHz, 15MHz 或 20MHz

### 2.基地臺發送裝置之條件

- A.頻率容許偏差應符合下列條件
  - 1) 基本頻率的平均電力超過 24dBm 時，要在 $\pm$ （指定頻率 $\times 5 \times 10^{-8}$  +12Hz）以內
  - 2) 基本頻率的平均電力超過 20dBm 而 24dBm 以下時，要在 $\pm$ （指定頻率 $\times 1 \times 10^{-7}$  +12Hz）以內
  - 3) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時，要在 $\pm$ （指定頻率 $\times 2.5 \times 10^{-7}$  +12Hz）以內
- B.天線供應電力在每指定頻率都（佔有頻寬 $\times 8$ /MHz）是 W 以下
- C.相鄰頻道漏洩電力從最低的指定頻率和最高的指定頻率到外側帶域向外側分別從外側離開佔有頻寬的頻率，在必要頻寬（佔有頻寬的 90%）內漏洩的電力，要低於基本頻率的平均電力值的 44.2dB 以上
- D.帶域外發射應符合下列條件
  - 1) 基本頻率的平均電力超過 24 dBm 時

佔有頻寬	從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
5MHz	$\pm$ (2.55~7.55) MHz	$[-5.5-7/5x (\Delta f-2.55)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm$ (7.55~12.55) MHz	-12.5dBm 以下	100kHz
10 MHz	$\pm$ (5.05~10.05) MHz	$[-5.5-7/5x (\Delta f-5.05)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm$ (10.05~15.05) MHz	-12.5dBm 以下	100kHz
15 MHz	$\pm$ (7.55~12.55) MHz	$[-5.5-7/5x (\Delta f-7.55)]$ dBm 以下	100kHz
	$\pm$ (12.55~17.55) MHz	-12.5dBm 以下	100kHz
20 MHz	$\pm$ (10.05~15.05)	$[-5.5-7/5x (\Delta f-$	100kHz

	MHz	10.05) ]dBm 以下	
	± (15.05~20.05) MHz	-12.5dBm 以下	100kHz

2) 基本頻率的平均電力超過 20dBm 而 24dBm 以下時

佔有頻寬	從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
5MHz	± (2.55~7.55) MHz	[-28.5-7/5x (Δf- 2.55) ]dBm 以下	100kHz
	± (7.55~12.55) MHz	-35.5dBm 以下	100kHz
10 MHz	± (5.05~10.05) MHz	[-28.5-7/5x (Δf- 5.05) ]dBm	100kHz
	± (10.05~15.05) MHz	-35.5dBm 以下	100kHz
15 MHz	± (7.55~12.55) MHz	[-28.5-7/5x (Δf- 7.55) ]dBm 以下	100kHz
	± (12.55~17.55) MHz	-35.5dBm 以下	100kHz
20 MHz	± (10.05~15.05) MHz	[-28.5-7/5x (Δf- 10.05) ]dBm 以下	100kHz
	± (15.05~20.05) MHz	-35.5dBm 以下	100kHz

3) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時

佔有頻寬	從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
5MHz	± (2.55~7.55) MHz	[-34.5-6/5x (Δf- 2.55) ]dBm 以下	100kHz
	± (7.55~12.55) MHz	-40.5dBm 以下	100kHz
10 MHz	± (5.05~10.05) MHz	[-34.5-6/5x (Δf- 5.05) ]dBm 以下	100kHz
	± (10.05~15.05) MHz	-40.5dBm 以下	100kHz
15 MHz	± (7.55~12.55) MHz	[-34.5-6/5x (Δf- 7.55) ]dBm 以下	100kHz
	± (12.55~17.55) MHz	-40.5dBm 以下	100kHz

	MHz		
20 MHz	± (10.05~15.05) MHz	[-34.5-6/5x (Δf-10.05)]dBm 以下	100kHz
	± (15.05~20.05) MHz	-40.5dBm 以下	100kHz

E 混附發射應符合下列條件

頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
30 MHz~1GHz	-13 dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-13 dBm 以下	1MHz

F.雖有第 2 號 D 款及 E 款，但要符合以下的追加性不必要發射條件

1) 基本頻率的平均電力超過 24dBm 時

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
2500~2570MHz 2620~2690MHz	-65dBm 以下	1MHz

2) 基本頻率的平均電力超過 20dBm 而 24dBm 以下時

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
2500~2570MHz 2620~2690MHz	-65dBm 以下	1MHz
	-30.5dBm 以下 (註)	

註：可以不用申報就可開設的小型基地臺用無線設備

3) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
2500~2570MHz 2620~2690MHz	-65dBm 以下	1MHz
	-30.5dBm 以下 (註)	

註：可以不用申報就可開設的小型基地臺用無線設備

3.基地臺接收裝置的次要性電波發射條件

頻帶	次要性電波發射 平均電力	解析頻寬
30 MHz~1GHz	-57 dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-47 dBm 以下	1MHz

4.移動站發送裝置的條件

A.頻率容許偏差要在± (由基地臺接收的頻率\* $1*10^{-7}+15\text{Hz}$ ) 以內

B.天線供應電力要在 340mW 以下

C.相鄰頻道漏洩電力是從最低的指定頻率和最高的指定頻率，分別從外側起間隔占有頻寬之頻率，在必要頻帶幅度內（占有頻寬的 90%）漏洩的電力要低於基本頻率的平均電力值的 29.2dB 以上

D.帶域外發射應符合下列條件

佔有頻寬	從指定頻率至 間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
5MHz	± (2.5~3.5) MHz	-13.5dBm 以下	30kHz
	± (3.5~7.5) MHz	-8.5dBm 以下	1MHz
	± (7.5~8.5) MHz	-11.5 dBm 以下	1MHz
	± (8.5~12.5) MHz	-23.5 dBm 以下	1MHz
10 MHz	± (5~6) MHz	-16.5 dBm 以下	30kHz
	± (6~10) MHz z	8.5 dBm 以下	1MHz
	± (10~15) MHz	-11.5 dBm 以下	1MHz
	± (15~20) MHz	-23.5 dBm 以下	1MHz
15 MHz	± (7.5~8.5) MHz	-18.5dBm 以下	30kHz
	± (8.5~12.5) MHz	-8.5dBm 以下	1MHz
	± (12.5~22.5) MHz	-11.5 dBm 以下	1MHz
	± (22.5~27.5) MHz	-23.5 dBm 以下	1MHz
20 MHz	± (10~11) MHz	-19.5 dBm 以下	30kHz
	± (11~15) MHz	-8.5dBm 以下	1MHz
	± (15~30) MHz	-11.5 dBm 以下	1MHz
	± (30~35) MHz	-23.5 dBm 以下	1MHz

E.混附發射發射應符合下列條件

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
30 MHz~1GHz	-36 dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-30 dBm 以下	1MHz

F.雖有第 4 號 D 款及 E 款，但要符合以下的追加性不必要發射條件

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
2620 MHz~2645 MHz	-15.5 dBm 以下	5MHz
2645 MHz~2690 MHz	-40 dBm 以下	1MHz

- G. 搭載任何電信業者的泛用加入者識別模組 (USIM) 都要支援聲音通話服務、影像通話服務、發信者電話號碼的顯示服務、簡訊服務、多媒體簡訊服務及數據服務 (但 WAP 服務除外)

5. 移動站之接收裝置的次要性電波發射條件

頻帶	次要性電波發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
30 MHz~1GHz	-57 dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-47 dBm 以下	1MHz

6. 轉接基地臺發送裝置和移動站發送裝置的發送裝置條件

- A. 頻率容許偏差在加入者方向要符合第 2 號 A 款條件，業者方向要符合第四號 A 款條件
- B. 天線供應電力在加入者方向要符合第 2 號 B 款條件，業者方向要符合第四號 B 款條件
- C. 相鄰頻道漏洩電力在業者方向要符合第 4 號 C 款條件
- D. 帶域外發射在加入者方向要符合第 2 號 D 款條件，在業者方向要符合第四號 D 款條件
- E. 混附發射應符合第 2 號 E 款條件
- F. 雖有第 6 號 D 款及 E 款條件，還是要符合以下的追加性不必要發射條件

1) 對於加入者方向

A) 基本頻率的平均電力超過 24dBm 時

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
2500~2570 MHz 2620~2690MHz	-50 dBm 以下	1MHz

B) 基本頻率的平均電力超過 20dBm 而 24dBm 以下時

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
2500~2570 MHz 2620~2690MHz	-30.5 dBm 以下	1MHz

C) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
2500~2570 MHz 2620~2690MHz	-30.5 dBm 以下	1MHz

2) 對於業者方向



頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
2620 MHz~2645 MHz	-15.5 dBm 以下	5MHz
2645 MHz~2690 MHz	-40 dBm 以下	1MHz

佔有頻寬	從指定頻率起 間隔頻率	不必要發射平 均電力	解析頻寬 (RBW)
5MHz	± (2.5~3.5) MHz	-13.5dBm 以下	30kHz
	± (3.5~7.5) MHz	-8.5 dBm 以下	1MHz
	± (7.5~12.5) MHz	-11.5dBm 以下	1MHz

註：基本頻率的平均電力超過 23dBm 之佔有頻寬 5MHz 時

7.合乎無線臺的開設程序而在運作中的基地臺和轉接發送裝置，只對於該分配帶域外側的頻率，採用第 2 號及第 6 號的不必要發射規定。

⑥採用頻率分割複信方式的移動通信用狹窄帶域 (NARROW BAND) 物聯網之無線設備的技術標準如下各號。

#### 1.共同條件

A.通信方式對於加入者方向是直交分頻多重進接 (OFDM) 方式，對於業者方向是單一搬送波之分頻多重進接方式

B.電波形式要採用 G7D,D7D,D7W,G7W 或 W7W 中的一個以上

C.頻帶符合以下條件

- 1) 頻帶是採用 829MHz-849MHz (業者方向), 874MHz-894MHz (加入者方向) 的移動通信用狹窄帶域 (NARROW BAND) 物聯網無線設備，要採用佔有頻寬 200kHz 以內。
- 2) 頻率頻寬採用 1735MHz-1755MHz (業者方向), 1830MHz-1850MHz (加入者方向) 頻帶的移動通信用狹窄帶域 (NARROW BAND) 物聯網無線設備，要用佔有頻寬 200kHz 以內。

D.為避免干涉相鄰帶域，從指定頻帶界線起向內部帶域需間隔如以下頻率

指定頻寬	間隔頻率
10MHz	225kHz
20MHz	245kHz

#### 2.基地臺發送裝置的條件

A.頻率容許偏差應符合下列條件

- 1) 基本頻率的平均電力超過 24dBm 時，要在± (指定頻率\*5\*10<sup>-8</sup>+12Hz) 以內
- 2) 基本頻率的平均電力超過 20dBm 而 24dBm 以下時，在± (指定頻率

\* $1 \times 10^{-7} + 12\text{Hz}$ ) 以內

- 3) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時，要在 $\pm$  (指定頻率\* $2.5 \times 10^{-7} + 12\text{Hz}$ ) 以內

B.天線供應電力則每指定頻率都 (佔有頻寬\*0.4/kHz) 在 W 以下

C.相鄰頻道漏洩電力

- 1) 從指定頻率往外側間隔 300kHz 的頻率，在必要頻寬 (占有頻寬的 90%) 內漏洩之電力，要低於基本頻率的平均電力值的 40dB 以上
- 2) 從指定頻率往外側間隔 500kHz 的頻率，在必要頻寬 (占有頻寬的 90%) 內漏洩之電力，要低於基本頻率的平均電力值的 50dB 以上

D. 帶域外發射應符合下列條件

從指定頻率至間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
$\pm (0.215 \sim 0.265)$ MHz	$[5 - 60x (\Delta f - 0.215) + X$ (註) ]dBm 或 -14dBm 中，較大值以下	30kHz
$\pm (0.265 \sim 0.365)$ MHz	$[2 - 160x (\Delta - 0.265) + X$ (註) ]dBm 或 -14dBm 中，較大值以下	30kHz
$\pm (0.365 \sim 0.415)$ MHz	-14 dBm 以下	30kHz
$\pm (0.415 \sim 1.215)$ MHz	$[-14 - 15x (\Delta f - 0.415)]$ dBm 以下	30kHz
$\pm (1.215 \sim 1.7)$ MHz	-26 dBm 以下	30kHz
$\pm (1.7 \sim 10.7)$ MHz	-13dBm 以下	1MHz

註：-43dBm (基本頻率的平均電力)

E.混附發射應符合下列條件

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
30 MHz~1GHz	-13 dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-13 dBm 以下	1MHz

F.雖有第 2 號 D 款及 E 款，但要符合以下的追加性不必要發射條件

- 1) 基本頻率的平均電力超過 24dBm 時

區分	頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 情形	819~849MHz	-76dBm 以下	100kHz
	898~900MHz	-32dBm 以下	100kHz

2) 基本頻率的平均電力超過 20dBm 而 24dBm 以下時

區分	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 情形	819~849MHz	-76dBm 以下	100kHz
	898~900MHz	-32dBm 以下	100kHz

3) 基本頻率的平均電力在 20dBm 以下時

區分	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
1 號 C 款 1) 情形	819~849MHz	-71dBm 以下	100kHz
	898~900MHz	-32dBm 以下	100kHz

3. 基地臺的收發裝置條件

A. 次要性電波發射條件

頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
30 MHz~1GHz	-57 dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-47 dBm 以下	1MHz

4. 移動站的發送裝置條件

A. 頻率容許偏差要在 $\pm$  (由基地臺接收的頻率 $\times 2 \times 10^{-7}$ ) 以內

B. 天線供應電力要在 340mW 以下

C. 相鄰頻道漏洩電力從最低的指定頻率和最高的指定頻率起，分別從外側離開占有頻寬的頻率，在必要頻寬內漏洩的電力要低於基本頻率的平均電力值的 37dB 以上

D. 帶域外發射應符合下列條件

占有頻寬	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
200kHz	$\pm 100$ kHz	26dBm 以下	30kHz
	$\pm 200$ kHz	-5 dBm 以下	
	$\pm 250$ kHz	-8 dBm 以下	
	$\pm 400$ kHz	-29 dBm 以下	
	$\pm (600 \sim 1800)$ kHz	-35 dBm 以下	

E. 混附發射應符合下列條件

頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
----	---------------	------------

30 MHz~1GHz	-36dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-30 dBm 以下	1MHz

F.雖有第 2 號 D 款及 E 款條件，但要符合以下的追加性不必要發射條件

占有頻寬	頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
200kHz	864 MHz~869 MHz	-27dBm 以下	1 MHz
	869 MHz~894 MHz	-30dBm 以下	1 MHz

#### 5. 移動站接收裝置的次要性電波發射條件

頻帶	次要性電波發射 平均電力	解析頻寬 (RBW)
30 MHz~1GHz	-57dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-47 dBm 以下	1MHz

6.合乎無線臺的開設程序而在運作中的基地臺，只對於該分配帶域外側的頻率採用第 2 號的不必要發射規定。

⑦採用時分割複信 (timedivisionduplex) 方式的 28GHz 帶域移動通信用無線設備的技術標準如下各號。

#### 1. 共同條件

A.通信方式是直交分頻多重進接方式

B.電波形式要採用 G7D,D7D,D7W,G7W 或 W7W 中的一個以上

C.頻寬應符合以下條件

1) 採用 26.5GHz-29.5GHz 頻帶的移動通信用無線設備的每頻道佔有頻寬要在 100MHZ, 200MHZ, 400MHZ 中採用

#### 2. 基地臺發送裝置之條件

總輻射電力在 30dBm 以上時	要在±0.05ppm 以下
總輻射電力在 30dBm 以內時	要在±0.1ppm 以下

A. 頻率容許偏差要符合以下條件

B. 總輻射電力在每指定頻率都在 (佔有頻寬 (MHz) \*0.2/MHz) W 以下

C. 相鄰頻道漏洩電力比是，在相鄰頻道帶域漏洩的電力，要比基本頻率的平均電力低於 28Db 以上或如下列絕對值中較輕的嚴謹值。

總輻射電力在 30dBm 以上時	-13dBm/MHz 以下
------------------	---------------

總輻射電力在 30dBm 以內時	-20dBm/MHz 以下
------------------	---------------

D. 帶域外發射要符合以下條件

由佔有頻寬外側尾端起 間隔 ( )	不必要發射平均電力 (總輻射電力)	解析頻寬 (RBW)
0.5MHz ≤ < 佔有頻寬的 10% + 0.5MHz	最少 (-5dBm, 最大 (總 輻射電力 -35dB, - 12dBm))	1MHz
佔有頻寬的 10% + 0.5MHz ≤ < 分配帶 域 + 1.5GHz	最少 (-13dBm, 最大 (總 輻射電力 -43dB, - 20dBm))	1MHz

\*註：分配帶域是指第 1 號 C 款的頻帶

E. 混附發射要符合以下條件

頻帶	不必要發射平均電力 (總輻射電力)	解析頻寬 (RBW)
30 MHz ~ 1GHz	-13dBm	100kHz
1GHz - 2 次高頻率 GHz		1MHz

3. 基地臺接收裝置的次要性電波發射要符合以下條件

頻帶	不必要發射平均電力 (總輻射電力)	解析頻寬 (RBW)
30 MHz ~ 1GHz	-57dBm 以下	100kHz
1GHz - 2 次高頻率	-47 dBm 以下	1MHz

4. 移動站發送裝置條件

A. 頻率容許偏差要在指定頻率的 ±0.1ppm 以下

B. 等效全向輻射電力要在 20W 以下

C. 相鄰頻道漏洩電力比是漏洩的電力值要低於基本頻率的平均電力 17dB 以上

D. 帶域外發射要符合以下條件

佔有頻寬	由佔有頻寬外側尾 端起間隔 ( )	不必要發射平均電力 (總輻射電力)	解析頻寬 (RBW)
100MHz	± (0~10) MHz	-5 dBm 以下	1MHz
	± (10~200) MHz	-13dBm 以下	1MHz
200 MHz	± (0~20) MHz	-5 dBm 以下	1MHz
	± (20~400) MHz	-13dBm 以下	1MHz
400 MHz	± (0~40) MHz	-5 dBm 以下	1MHz

	± (40~800 MHz)	-13dBm 以下	1MHz
--	----------------	-----------	------

F.混附發射要符合以下條件

頻帶	不必要發射平均電力 (總輻射電力)	解析頻寬 (RBW)
30 MHz~1GHz	-36 dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-30 dBm 以下	1MHz
12.75GHz-2 次高頻率	-13 dBm 以下	1MHz

5.移動站接收裝置的次要性電波發射要符合以下條件

頻帶	不必要發射平均電力 (總輻射電力)	解析頻寬 (RBW)
30 MHz~1GHz	-57 dBm 以下	100kHz
1GHz-2 次高頻率	-47 dBm 以下	1MHz

6.轉接基地臺發送裝置和移動站發送裝置的發送裝置條件，在加入者方向要符合第 2 號條件，在業者方向要符合第 4 號條件（但在相鄰頻道的漏洩電力比，加入者方向是除外，業者方向電力要符合第 4 號 B 款）

7. 合乎無線臺的開設程序而在運作中的基地臺，對於該分配帶外側側轉接發送裝置，只對佔有頻寬外側側頻率採用第 2 號 D 款及 E 款的不必要發射規定。

⑧ 採用時分割複信方式的 3.5GHz 帶移動通信用無線設備技術標準如下各號。

1.共同條件

- A.通信方式為直交分頻多重連接方式
- B.電波形式採用 G7D,D7D,D7W,G7W 或 W7W 中的一個以上
- C.採用 3420MHz-3700MHz 頻帶

2.基地臺發送裝置的佔有頻寬是從

10MHz,15MHz,20MHz,30MHz,40MHz,50MHz,  
60MHz,70MHz,80MHz,90MHz,100MHz 中採用

3.基地臺發送裝置條件

- A.供應於天線 TAB 的電力要在 (佔有頻寬 (MHz) \*0.4/MHz) W 以下，總電力不得超過 (佔有頻寬 (MHz) \*3.2/MHz) W。或是總輻射電力不得超過天線 TAB 供應電力再加上 9dB 的值。但天線連結機型基地臺發送裝置

的 TAB 供應的電力要在 (佔有頻寬 (MHz) \*0.6/MHz) W 以下，總電力不得超過 (佔有頻寬 (MHz) \*4.8/MHz) W

\*註：天線 TAB 是指排列天線 (線性無源電路網 (passive network) 在內的天線) 及收發信集合體之間的導電性量測端子等

#### B. 頻率容許偏差符合以下條件

天線 TAB 最大供應電力在 38dBm 以上時	要在±0.05ppm 以下
天線 TAB 最大供應電力在 38dBm 以內時	要在±0.1ppm 以下

\*註：總輻射電力時，要在天線 TAB 最大電力值再加上 9dB

#### C. 相鄰頻道漏洩電力比，在相鄰頻道帶域漏洩的電力低於基本頻率的平均電力 45dB 以上或如下列絕對值中，較輕的嚴謹值。

天線 TAB 最大供應電力超出 38dBm 時	-15dBm/MHz 以下
天線 TAB 最大供應電力超出 24dBm 時而低於 38dBm 時	-25dBm/MHz 以下
天線 TAB 最大供應電力低於 24dBm 時	-32dBm/MHz 以下

\*註：總輻射電力時，是在天線 TAB 最大供應電力值或不必要發射的標準值再加上 9dB

#### D. 帶域外發射要符合以下條件

##### 1) 基本頻率的天線 TAB 最大供應電力超過 38dBm 時

由佔有頻寬外側尾端起 間隔	每天線 TAB 之 不必要發射平均電力 (總輻射電力)	解析頻寬 (RBW)
0.05MHz≤<5.05MHz	以下	100kHz
5.05MHz≤<10.05MHz	-14dBm	100kHz
10.5MHz≤<分配帶域 +40MHz	-15dBm	1MHz

\*註：總輻射電力時，是在天線 TAB 最大供應電力值及每天線 TAB 之不必要發射平均電力再加上 9dB

\*註：分配帶域是指第 1 號 C 款的頻帶

##### 2) 基本頻率的天線 TAB 最大供應電力超過 31dBm 而在 38dBm 以下時

由佔有頻寬外側尾端起 間隔	每天線 TAB 之 不必要發射平均電力 (總輻射電力)	解析頻寬 (RBW)
0.05MHz≤<5.05MHz	以下	100kHz

5.05MHz≤<10.05MHz	以下	100kHz
10.05MHz≤<分配帶域 +40MHz	以下	100kHz

\*註：總輻射電力時，在每天線 TAB 最大供應電力及天線 TAB 之不必要發射平均電力再加上 9dB

3) 基本頻率的天線 TAB 最大供應電力超過 24dBm 而在 31dBm 以下時

由佔有頻寬外側尾端起 間隔	每天線 TAB 之 不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
0.05MHz≤<5.05MHz	以下	100kHz
5.05MHz≤<10.05MHz	-29dBm 以下	100kHz
10.05MHz≤<分配帶域 +40MHz	-29dBm 以下	100kHz

\*註：總輻射電力時，在每天線 TAB 最大供應電力及天線 TAB 之不必要發射平均電力再加上 9dB

4) 基本頻率的天線 TAB 最大供應電力超過 24dBm 以下時

由佔有頻寬外側尾端起 間隔	每天線 TAB 之 不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
0.05MHz≤<5.05MHz	以下	100kHz
5.05MHz≤<10.05MHz,	-37dBm 以下	100kHz
10.05MHz≤<分配帶域 +40MHz	-37dBm 以下	100kHz

\*註：總輻射電力時，在每天線 TAB 最大供應電力及天線 TAB 之不必要發射平均電力再加上 9dB

F.混附發射要符合以下條件

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
30MHz~1GHz	-36dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-30dBm 以下	1MHz
12.75GHz-5 次高頻率		1MHz

\*註：總輻射電力時，在每天線 TAB 之不必要發射平均電力再加上 9dB

4.基地臺接收裝置的次要性電波發射要符合以下條件

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
30MHz~1GHz	-57dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-47dBm 以下	1MHz



12.75GHz-5 次高頻率	-47dBm 以下	1MHz
-----------------	-----------	------

\*註：總輻射電力時，在每天線 TAB 之不必要發射平均電力再加上 9dB

5. 移動站發送裝置的占有頻寬要從

10MHz,15MHz,20MHz,40MHz,50MHz,60MHz, 80MHz,90MHz,100MHz 中採用

6. 移動站發送裝置的條件

A. 頻率容許偏差要在指定頻率的 $\pm 0.1\text{ppm}$  以下

B. 天線供應電力要在 200mW 以下

C. 相鄰頻道漏洩電力比，要在相鄰頻道帶域上漏洩的電力要低於基本頻率的平均電力 30dB 以上

帶域外發射 (dBm)										
由佔有頻寬外側尾端起間隔 ( )	10MHz	15 MHz	20 MHz	40 MHz	50 MHz	60 MHz	80 MHz	90 MHz	100 MHz	解析頻寬 (RBW)
±0-1	-13	-13	-13	-13						佔有頻寬之 1%
					-24	-24	-24	-24	-24	30kHz
±1-5	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	1MHz
±5-6	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	
±6-10										
±10-15	-25									
±15-20		-25		-13						
±20-25			-25		-13					
±25-30						-13				
±30-35							-13			
±35-40								-13		
±40-45				-25						
±45-50										
±50-55					-25					
±55-60										
±60-65						-25				
±65-80										
±80-90							-25			
±90-95								-25		
±95-100										

±100-105										-25	
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--

D.帶域外發射要符合以下條件

E.混附發射要符合以下條件

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
30MHz~1GHz	-36dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-30dBm 以下	1MHz
12.75GHz-5 次高頻率	-30dBm 以下	1MHz

F 搭載任何電信業者的泛用加入者識別模組 (USIM) 都要支援聲音通話服務、影像通話服務、發信者電話號碼的顯示服務、簡訊服務、多媒體簡訊服務及數據服務 (但 WAP 服務除外)

7.移動站接收裝置的次要性電波發射應符合下列條件

頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬 (RBW)
30MHz~1GHz	-57dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-47dBm 以下	1MHz
12.75GHz-5 次高頻率	-47dBm 以下	1MHz

8.轉接基地臺發送裝置和移動站發送裝置的發送裝置條件，加入者方向要符合第 3 號條件，業者方向要符合第 6 號條件 (但相鄰頻道漏洩電力比，加入者方向除外，並業者方向的天線供應電力要在 10W 以下，第 3 號 E 款的混附發射條件要在-13dBm 以下)

9. 合乎無線臺的開設程序而在運作中的基地臺，只對於該分配帶外側頻率採用第 3 號 D 款及 E 款，轉接發送裝置只對佔有頻寬外側的頻率採用第 3 號 D 款及 E 款的混附發射條件-13dBm 以下的非必要發射規定。

**第 5 條 (緊急無線電話用無線設備)** 緊急無線電話用無線設備技術標準如下各號。

1. 採用 824MHz-849MHz 及 869MHz-894MHz 頻電波之緊急無線電話用無線設備要符合第 4 條第 1 項第 1 號及第 3 號條件
2. 採用 1750-1780MHz 及 1840-1870MHz 頻電波緊急無線電話用無線設備要符合第 4 條第 2 項第 1 號及第 3 號條件

**第 6 條 (無線呼叫用無線設備)** 無線呼叫用無線設備技術標準如下各號。

1.共同條件

A.無線呼叫用信號方式，傳送速度採用 200bps 以上的數位碼方式，通信方式採用單向通信方式或複信方式

- B.電波形式採用 F (G) 1D，F (G) 2D，F (G) 1E，F (G) 2E， F (G) 7W 中的其中一個以上
- C.頻帶要採用 26.1MHz-50MHz，72MHz-76MHz，138MHz-143.6MHz，146MHz-174MHz ， 273MHz-328.6MHz ， 335.4MHz-470MHz ， 923.55MHz-924.45625MHz 之帶域
- D.以無線呼叫進行聲音通信時，先發送該器材的無線呼叫信號後再傳送聲音訊號

**2.基地臺發送裝置（為移動通信交遞切換（Hand off）在基地臺另行設置的裝置在內）條件**

- A.天線供應電力要在 150W 以下
- B.頻率容許偏差在 $\pm$ （指定頻率\* $1*10^{-6}$ ）以內
- C.佔有頻寬的容許值在 16kHz 以下
- D.頻率偏移在 $\pm$ 5kHz 以內
- E.混附發射的容許值要如下
  - 1) 天線供應電力超過 25W 時：要在 1mW 以下  
要比基本頻率的平均電力值低於 70dB
  - 2) 天線供應電力在 25W 以下時： 2.5 $\mu$ W 以下
- F.相鄰頻道漏洩電力若變造為與變造信號等同的發送速度之標準符號化測試信號時，從指定頻率間隔 25kHz 的頻率漏洩到必要頻寬（ $\pm$ 8kHz）帶域內的電力要低於基本頻率的平均電力 70dB 以上或 2.5 $\mu$ W 以下中，較輕的嚴謹值。

**3.移動站發送裝置（900MHz）的條件**

- A.天線供應電力要在 5W 以下
- B.頻率容許偏差在 $\pm$ （指定頻率\* $2.5*10^{-6}$ ）以內
- C.佔有頻寬的容許值在 10kHz 以下時或 200kHz 以下
- D.頻率在 $\pm$ 3.2kHz 以下
- E.發送裝置放射的電力要比無變造基本頻率的平均電力衰減以下值以上（Fd 是從指定頻率到量測頻率之間隔離的變位頻率而單位是 kHz，P 是基本頻率的平均電力而單位是 W）

從指定頻率起間隔比率	不必要發射平均電力	解析頻寬
2.5~6.25kHz	$53\log_{10} (Fd/2.5)$ dB	300Hz
6.25~9.5 kHz	$103\log_{10} (Fd/3.9)$ dB	300Hz
9.5~50 kHz	$157\log_{10} (Fd/5.3)$ dB, $50+10 \log_{10} (P)$ dB 或是 70dB 中的較小值	300Hz

50 kHz~1GHz	43+10log <sub>10</sub> ( P ) dB	100kHz
1GHz 以內	43+10log <sub>10</sub> ( P ) dB	1MHz

#### 4.轉接基地臺和移動站之間通信的發送裝置條件

A.發送頻率帶要如下列

1) 317.9875-320.9875MHz ( 移動站方向 )

2) 923.5500-924.45625 MHz ( 基地臺方向 )

B.移動站方向要符合第 2 號的 B 款、C 款、E 款及 F 款條件

C.基地臺方向要符合第 3 號的 B 款、C 款、E 款及 F 款條件

#### 第 7 條 ( 衛星攜帶通信用無線設備 ) 無線臺的無線設備如下各號

##### 1. 採用 148MHz-150.05MHz 頻寬的發送裝置條件

A. 通信方式採用分頻多重進接方式的單信方式

B. 電波形式為 G1D

C. 頻率容許偏差要在± ( 指定頻率\*20\*10<sup>-6</sup> ) 以內

D. 佔有頻寬的容許值要在 5kHz 以內

E. 混附發射容許值不得超過以下的等效全向輻射電力值

##### 1) 超過 148MHz150.05MHz 以內的頻率範圍外

頻率範圍 ( MHz )	等效全向輻射電力值 ( dBW )	量測帶域寬
0.1~148	-66	100kHz
148~150.05	不適用	不適用
150.05~1,000	-66	100kHz
1,000~1,559	-60	1MHz
1,559~1,626.5	-70	1MHz
1,626.5~12,750	-60	1MHz

##### 2) 超過 148MHz 而 150.05MHz 以內的頻率範圍內

間隔頻率 ( kHz ) ( 註 1 )	等效全向輻射電力值 ( dBW )	量測帶域寬 ( kHz )
25~50	-50	4
50~125	-55	4
125	-55	4

註解 1：間隔頻率是由指定頻率採用

F. 沒有發送搬送波時漏洩電力不得超過以下之等效全向輻射電力值

頻率範圍 ( MHz )	等效全向輻射電力值 ( dBW )	量測帶域寬 ( kHz )
0.1~30	-87	100

30~1,000	-87	100
1,000~12,750	-87	100

- G. 移動基地站採用的頻率，要由宇宙站的控制信號自動性的選擇
- H. 移動地球站僅在接受宇宙站的控制信號時，才能開始發送
- I. 需具有檢測故障的功能，檢測到故障時具有 1 秒內停止發送信號的功能
- J. 發送時使用的電波之偏波為直線或右璇圓（順時鐘）偏波

## 2. 採用 1610MHz-1618.25MHz 頻寬的發送裝置條件

- A. 通信方式採用分碼多重進接方式的複信或單信方式
- B. 電波形式是 G7W
- C. 頻率容許偏差要在±（指定頻率\*10\*10<sup>-6</sup>）以內
- D. 佔有頻寬的容許值在複信方式是 1.32MHz 以內，單信方式是 2.5MHz 以內
- E. 混附發射的容許值不得超過以下的等效全向輻射電力值

### 1) 超過 1610MHz 而在 1628.5MHz 以內的頻率範圍外

頻率範圍 (MHz)	等效全向輻射電力 (dBW)	量測帶域寬 (kHz)
0.1~30	-66	10kHz
30~1000	-66	100kHz
1000~1559	-60	1MHz
1559~1573.42	-70	1MHz
1573.42~1580.42	-70	1MHz
1580.42~1590	-70	1MHz
1590~1605	-70	1MHz
1605~1610	註 (2)	1MHz
1610~1626.5	不適用	不適用
1626.5~1628.5	不適用	不適用
1628.5~1631.5	-60	30kHz
1631.5~1636.5	-60	100kHz
1636.5~1646.5	-60	300kHz
1646.5~1666.5	-60	1MHz
1666.5~2200	-60	3MHz
2200~12750	-60	3MHz

註 2：從 16.5MHz-70dBw/MHz 到 1610 MHz-10 dBw /MHz，以線型連續

### 2) 超過 1610MHz 而在 1628.5MHz 以內的頻率範圍內

間隔頻率 (kHz) (註 3)	等效全向輻射電力 (dBW)	量測帶域寬 (kHz)
------------------	----------------	-------------

0~160	-32	30
160~2,300	-32~-56 (註 4)	30
2,300~16,500	-56	30

註 3：間隔頻率採用如下。

- 1) 複信方式：從指定頻率間隔 $\pm 1.225\text{MHz}$ 的頻率起採用間隔頻率。但指定頻率為 $1610.730\text{MHz}$ 時採用 $+1.225\text{MHz}$ 及 $-0.73\text{MHz}$ ，若為 $1620.570\text{MHz}$ 時，採用 $+0.78\text{MHz}$ 及 $-1.225\text{MHz}$ 的間隔頻率。
- 2) 單信方式：從指定頻率間隔 $\pm 2.5\text{MHz}$ 的頻率起採用間隔頻率。但指定頻率為 $1611.25\text{MHz}$ 時採用 $+2.5\text{MHz}$ 及 $-1.25\text{MHz}$ ，若為 $1616.25\text{MHz}$ 時，採用 $+2.0\text{MHz}$ 及 $-2.5\text{MHz}$ 的間隔頻率。

註 4：以線型連續

F. 沒有發送搬送波的漏洩電力不得超過以下的等效全向輻射電力值

頻率帶 (MHz)	等效全向輻射電力 (dBW)	量測帶域寬 (kHz)
0.1~30	-87	10
30~1000	-87	100
100~12750	-77	100

G. 要符合第 1 號 I 款條件

H. 發送時採用的電波之偏波需為 Left-Hand (Clockwise) Polarized Wave (逆時鐘偏波)

### 3. 採用 1655.7MHz-1658.9MHz 頻寬的發送裝置條件

- A. 通信方式要採用時分割多重進接方式的複信方式
- B. 電波形式為 G7W
- C. 頻率容許偏差為 $\pm$  (指定頻率 $\times 10 \times 10^{-6}$ ) 以內
- D. 佔有頻寬的容許值是 31.25kHz 以內
- E. 不必要發射的容許值不得超過以下值

#### 1) 超過 30MHz 而在 1000MHz 以內的頻寬

頻寬 (MHz)	電界強度 (dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ))	量測帶域寬 (kHz)
30~230	30 (註 5)	120
230~1000	37 (註 5)	120

註 5：從發送設備間隔 10 公尺地點測量的準尖頭值 (QuasiPeak)

#### 2) 1000MHz 以上頻帶 (超過 1626.5MHz 而在 1662.5MHz 以內的頻帶除

外)

頻寬 (MHz)	發送搬送波之情形		沒有發送搬送波之情形	
	等效全向輻射電力 (dBW) (註 6)	測量頻寬 (kHz)	等效全向輻射電力 (dBW) (註 7)	測量頻寬 (kHz)
100~1525	-61	1000	-77	100
1525~1559	-61	1000	-97 (註 6)	100
1559~1600	-70	1000 (註 8)	-77	100
1600~1605	-70	1000	-77	100
1605~1612.5	-70~-58.5 (註 9)	1000	-77	100
1612.5~1616.5	-55~-50 (註 9)	1000	-77	100
1616.5~1621.5	-50~-46 (註 9)	1000	-77	100
1621.5~1624.5	-60	30	-77	100
1624.5~1625	-60~-57.5 (註 9)	30	-77	100
1625~1625.125	-57.5~-57.2 (註 9)	30	-77	100
1625.125~1625.8	-57.2~-50 (註 9)	30	-77	100
1625.8~1626	-50~-47 (註 9)	30	-77	100
1626~1626.2	-47~-40 (註 9)	30	-77	100
1626.2~1626.5	-40	30	-77	100
1662.5~1665.5	-60	30	-77	100
1665.5~1670.5	-60	100	-77	100
1670.5~1680.5	-60	300	-77	100
1680.5~1690.5	-60	1000	-77	100
1690.5~2250	-60	3000	-77	100
2250~12750	-60 (註 10,11,12)	3000	-77	100

註 6： 要使用平均值的量測技法

註 7： 在 1000MHz-1525MHz，1559MHz-1626.5MHz，1662.5MHz-12750MHz 及頻率要使用尖

頭值的量測技法

註 8：在 1573.42MHz-1580.42MHz 頻率中，平均量測時間是 20ms

註 9：頻率是以線性 (dBW) 連續

註 10：3263MHz-3321MHz 頻率中，只能在一個頻率量測頻寬 300kHz 的等效全向輻射電力值  
可以超過上述表格的值，但不得超過-38dBW

註 11：在 4894.5MHz-4981.5MHz，6526MHz-6642MHz 及 8175.5MHz-8302.5MHz 各頻率中，  
只能在一個頻率量中，測頻寬 300kHz 的等效全向輻射電力值可以超過上述表格的值，但  
不得超過-48dBW

註 12：在 9789MHz-9963MHz 中，只在一個頻率量測頻寬 300kHz 的等效全向輻射電力值可以  
超過上述表格的值，但不得超過-59dBW

### 3) 在 1626.5MHz 以上而 1662.5MHz 以內的頻率帶域

#### A) 發送搬送波時

間隔頻率 (kHz) (註 13)	等效全向輻射電力 (dBW) (註 6)	量測頻寬 (kHz)
0~25	0~-15 (註 9)	3
25~125	-15~-50 (註 9)	3
125~425	-50	3
425~1500	-50~-65 (註 9)	3
1500~36000	-65	3

註 13：從佔有頻率頻寬的兩側尾端間隔 (隔離) 的頻率

#### B) 沒有發送搬送波時，在量測頻寬 100kHz 的等效全向輻射電力尖頭 值不得超過-77Dbw

F. 要符合第一號 I 款條件

G. 發送時使用的電波之偏波要逆時鐘偏波

### 4. 使用 1626.5MHz-1660.5MHz 頻帶的發送裝置條件

A. 通信方式是使用時分割多重進接方式通信的複信方式

B. 電波形式是 G7W 或 G1D

C. 頻率容許偏差是在  $\pm$  (指定頻率 \*  $10^{-6}$ ) 以內

D. 佔有頻率頻寬的容許值要在 200kHz 以內

E. 最大等效全向輻射電力值在 15dBW 以下之發送設備的不必要發射容許值，  
要符合第 3 號 E 款條件

F. 最大等效全向輻射電力在超過 15dBW 的發送設備之不必要發射容許值不得  
超過以下值

#### 1) 超過 30MHz 而在 1000MHz 以內的頻寬



頻寬 (MHz)	電界強度 (dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ ))	量測頻寬 (kHz)
30~230	30 (註 14)	120
230~1000	30 (註 14)	120

註 14：從發送設備隔離 10 公尺地點距離，量測之準尖頭值

頻寬 (MHz)	發送搬送波之情形		沒有發送搬送波之情形	
	等效全向 輻射電力 (dBW) (註 15)	量測頻寬 (kHz)	等效全向 輻射電力 (dBW) (註 16)	量測頻寬 (kHz)
100~1525	-61	1000	-72	100
1525~1559	-61	1000	-103	3
1559~1600	-70	1000	-77	100
1600~1605	-70	1000	-77	100
1605~1610	(註 17)	1000	(註 18)	1000
1610~1621.5	-46 (註 17)	1000	-72	100
1621.5~1624.5	-46~-40 (註 19)	1000	-72	100
1624.5~1625	-60~-57.5 (註 19) (註 20) (註 21)	30	-72	100
1625~1625.125	-57.5~-57.2 (註 19) (註 20) (註 21)	30	-72	100
1625.125~1625.8	-57.2~-50 (註 19) (註 20) (註 21)	30	-72	100
1625.8~1626	-50~-47 (註 19) (註 20) (註 21)	30	-72	100
1626~1626.2	-47~-40 (註 19) (註 20) (註 21)	30	-72	100
1626.2~1626.5	-40 (註 20) (註 21)	30	-72	100
1626.5~1660.5	(註 22)	(註 22)	(註 22)	(註 22)

1660.5~1662.5	(註 22)	(註 22)	(註 22)	(註 22)
1662.5~1690	-36	1000	-72	100
1690~3400	-61 (註 23)	1000	-72	100
3400~10700	-55 (註 24) (註 25)	1000	-72	100
10700~12750	-49	1000	-76	100

## 2) 1000MHz 以上的頻率帶域 (超過 1626.5MHz 以及 1662.5MHz 以內的頻帶除外)

註 15：要使用平均值之量測技法

註 16：在 1000MHz-1525MHz，1559MHz-1624.5MHz 及 1662.5MHz-12750MHz 頻率要使用尖頭值之量測技法

註 17：從 1605MHz 到-70dB (W/MHz) 到 1610MHz 到-46dB (W/MHz) 是以線性延續

註 18：從 1605MHz 到-70dB (W/MHz) 到 1610MHz 到-62dB (W/MHz) 是以線性延續

註 19：對頻率以線性 (dBW) 延續

註 20：在 1624.5MHz-1626MHz 頻率中最多分離成 4 個的 30kHz 量測頻寬的等效全向輻射電力值之最大值可以超過上一表格值，但任意處的 30kHz 量測頻寬不得超過上一表格值的 5dB。整個 4 個的 30kHz 量測頻寬的總電力值不得超過 8dB。超過上述表格的電力容許值的任何 2 個 30kHz 量測頻寬，要分離成為符合上述表格電力容許值的至少一個 30kHz 量測頻寬。

註 21：1624.5MHz-1626.5MHz 頻帶中規定的電力容許值，要設定成為第 3 號的 E 項的最少等級

註 22：不必要發射值是從 1626.5MHz 以上 1662.5MHz 以內的頻率帶域中規定

註 23：3263MHz-3321MHz 頻率中，只能在一個頻率中，量測頻寬 300kHz 之等效全向輻射電力值，可以超過上一表格值，但不得超過-38dBW

註 24：4894.5MHz-4981.5MHz，6526MHz-6642MHz，8175.5MHz-8302.5MHz 及各頻率，只能在一個頻率中，量測頻寬 300kHz 之等效全向輻射電力值，可以超過上一表格值，但不得超過-48dBW

註 25：9789MHz-9963MHz 及各頻率，只能在一個頻率中，量測頻寬 300kHz 之等效全向輻射電力值，可以超過上一表格值，但不得超過-59dBW

## 3) 1626.5MHz 以上 1662.5MHz 以內的頻率帶域

### A) 發送搬送波時

間隔 (隔離) 頻率 (kHz) (註 26)	等效全向輻射電力 (dBW) (註 27)	量測頻寬 (kHz)
0~25	-5~-15	3
25~125	-15~ (-50+E)	3

125~425	-50+E	3
425~1500	-50+E~-60	3
1500~36000	-60	3

註 26：從占有頻率頻寬的兩側尾端間隔（隔離）的頻率

註 27：天線指向性大於 15dBi 時，E 最多限制在+15dB。除此之外所有的 E 值最多限制在+10dB

**B) 沒有發送搬送波時，在量測頻寬 3kHz 的等效全向輻射電力值尖頭值不得超過-63dBW**

G.要符合第一號 I 款條件

H.在發送使用的電波之偏波是順時針偏波（RHCP）

**5.使用 1618.25MHz-1626.5MHz 頻率頻寬的發送裝置條件**

A.通信方式要使用，時分割多重進接方式或分頻多重進接方式的單信或複信方式

B.電波形式要使用 Q7W 或 Q7D

C.頻率容許偏差要在±（指定頻率\*10\*10<sup>-6</sup>）以內

D.佔有頻率頻寬的容許值在 41.7kHz，83kHz，333kHz 或 666kHz 以內（但採用的容許值，是與佔有頻率頻寬的量測值最接近的近似值）

E.混附發射容許值不得超過以下的等效全向輻射電力值

頻率範圍 (MHz)	等效全向輻射電力 (dBW) (註 28,註 29)	量測頻寬 (kHz)
0.1~30	-66	10kHz
30~1000	-66	100kHz
1000~1559	-60	1MHz
1559~1573.42	-70	1MHz
1573.42~1580.42	-70	1MHz
1580.42~1605	-70	1MHz
1605~1610	-70~-10 (30)	1MHz
1610~1626.5	不適用	不適用
1626.5~1628.5	不適用	不適用
1628.5~1631.5	-60	30kHz
1631.5~1636.5	-60	100 kHz
1636.5~1646.5	-60	300 kHz
1646.5~1666.5	-60	1MHz

1666.5~2200	-60	3MHz
2200~12750	-60	3MHz

### 1) 超過 1610MHz 而 1628.5MHz 以內的頻率範圍外

註 28：使用電導測試標準的平均值量測技法

註 29：在 0.1-30MHz，30-1000MHz,2200-12750MHz 的頻率要使用尖頭值量測技法

註 30：從 1605MHz-70dB (W/MHz) 到 1610MHz-10dBW/MHz 是以線性延續

### 2) 超過 1610MHz 而 1628.5MHz 以內的頻率範圍內

間隔 (隔離) 頻率 (kHz) (註 31)	等效全向輻射電力 (dBW) (註 28,註 32)	量測頻寬 (kHz) (註 33)
0~160	-35	30
160~225	-35~-38.5	30
225~650	-38.5~-45	30
650~1365	-45	30
1365~1800	-53~-56	30
1800~16500	-56	30

註 31：間隔頻率採用依 D 款的兩側尾端起，採用間隔 (隔離)  $\pm 041.7\text{kHz}$ ， $\pm 83\text{kHz}$ ， $\pm 0333\text{kHz}$  或是  $\pm 666\text{kHz}$  的頻率

註 32：從 dBw 值和間隔頻率是以線性 Interpolation (內插誤值)。

註 33：將不必要等效全向輻射電力的量測帶域寬，降低 3kHz 量測後，再加入 30kHz 帶域寬的值合計。

### F.沒有發送搬送波時之漏洩電力，不得超過以下之等效全向輻射電力值

頻帶 (MHz)	等效全向輻射電力 (dBW) (註 34)	量測頻寬 (kHz)
0.1~30	-87	10 kHz
30~1000	-87	100 kHz
1000~12750	-77	1MHz

註 34：要使用尖頭值量測技法

### G.要符合第一號 I 款條件

## 第 8 條 (無線數據通信用無線設備) 無線數據通信用無線設備如下各號。

### 1. 共同條件

#### A. 通信方式為單信或複信

- B. 電波形式從 F (G) 1C, F (G) 1D, F (G) 2C, F (G) 2D, F (G) 7W 中採用一個以上
- C. 頻帶使用 898MHz-900MHz, 938MHz-940MHz 帶域

## 2. 基地臺發送裝置條件

- A. 天線供應電力要在 12W 以下
- B. 頻率容許偏差在  $\pm$  (指定頻率  $\times 1 \times 10^{-6}$ ) 以內
- C. 占有頻率頻寬容許值要在 10kHz 以下
- D. 發送裝置放射的電力，要比無變造基本頻率的平均電力衰減下列值以上，(Fd 是從指定頻率到量測頻率之間間格距離的變位頻率，而單位是 kHz, P 是基本頻率的平均電力而單位是 W)

由指定頻率到間隔 (隔離) 頻率	不必要發射	解析頻寬
2.5~6.25kHz	$53 \log_{10} (Fd/2.5)$ dB	300Hz
6.25~9.5kHz	$103 \log_{10} (Fd/3.9)$ dB	300Hz
9.5~50kHz	$157 \log_{10} (Fd/5.3)$ dB, $50 + 10 \log_{10} (P)$ dB 或是 70dB 中的較小值	300Hz
50kHz~1GHz	$43 + 10 \log_{10} (P)$ dB	100kHz
1GHz 以上	$43 + 10 \log_{10} (P)$ dB	1MHz

## 3. 移動站發送裝置條件

- A. 天線供應電力在 3W 以下
- B. 要符合第 2 號 B 款到 D 款條件

## 4. 基地臺和移動站之間轉接通信的發送裝置條件

- A. 發送頻率帶要在 898MHz-900MHz (基地臺方向) 以及 938MHz-940MHz (移動站方向) 以內
- B. 天線供應電力要在 3W 以下
- C. 要符合第 2 號 B 款到 D 款條件

**第 9 條 (頻率公用通信用無線設備)** 頻率公用通信用無線設備技術標準如下各號

### 1. 類比通信方式的頻率共用通信用無線設備

- A. 共同條件
  - 1) 通信方式為單信，半複信或複信方式
  - 2) 電波形式為 F1D, G1D, F2D, G2D, F3E, G3E, F9W, G9W 中使用一個以上

3) 頻帶要使用 811MHz-817MHz 及 856MHz-862MHz 帶域

#### B. 基地臺及移動站的發送裝置條件

- 1) 頻率變造方式
- 2) 變造頻率要在 3,000Hz 以內
- 3) 頻率偏移在沒有變造時，搬送頻率的 $\pm 5\text{kHz}$  以內
- 4) 具備自動控制裝置以避免，頻率偏移超過 3) 的值。但發送輸出在 2W 以下或沒有發送聲音訊號的發送裝置則可例外。
- 5) 變造機的前方要具備從 3kHz 到 15kHz 的各頻率 ((F: 單位 kHz) 的衰減量，要高過 1kHz 的衰減量之  $60\log_{10}(F/3)$  dB 以上的低域濾波器。但沒有發送聲音訊號的發送裝置則可例外。
- 6) 混附發射容許值，依照無線設備規則第 5 條
- 7) 佔有頻率頻寬容許值要在 16kHz 以內
- 8) 相鄰頻道漏洩電力，從指定頻率起 $\pm 25\text{kHz}$  間隔 (隔離) 頻率，必要頻率頻寬 ( $\pm 8\text{kHz}$ ) 內輻射的電力要低於基本頻率的平均電力之 60dB 以上
- 9) 移動站要使用四分之一波長的無指向性天線一個
- 10) 振盪 (Oscillation) 方式，要以頻率 Synthesizer 方式
- 11) 發送的電波之頻率自動選擇為低於接收電波的頻率之 45MHz 者
- 12) 頻率容許偏差在基地臺為 $\pm$  (指定頻率 $\times 1.5 \times 10^{-6}$ ) 以內，移動站是 $\pm$  (指定頻率 $\times 2.5 \times 10^{-6}$ ) 以內

#### C. 移動轉接站的發送裝置條件

- 1) 要符合 B 款 1) 到 8) 的條件
- 2) 綜合頻率特性為 300Hz 到 3,000Hz 的頻率，將最大頻率偏移變造 20% 時，要在 5dB 以內
- 3) 綜合扭曲和雜音為，以 1,000Hz 的頻率將最大頻率偏移變造 70% 時，輸出以及該帶域內包含的不必要成份的比是 20dB 以上
- 4) 頻率容許偏差要在 $\pm$  (指定頻率 $\times 1.5 \times 10^{-6}$ ) 以內

D. 沒有變造區的移動轉接站之發送裝置，要符合 B 款 6) 到 8)，C 款 2) 及 4) 的條件

## 2. 數位通信方式的頻率共用通信用無線設備

#### A. 共同條件

- 1) 通信方式要以單信、半複信或複信方式
- 2) 電波形式由 D1 (C, D, E), D2 (C, D, E), F1 (C, D, E), F2 (C, D, E), G1 (C, D, E), G2 (C, D, E) D7W, F7W, G7W,

W7W 中使用 1 個以上

3) 頻率帶域要使用 811MHz-817MHz 及 856MHz-862MHz 帶域

## B.發送裝置的條件

1) 頻率容許偏差如下

A) 頻道間隔在 25kHz 的設備

(1) 移動轉接站： $\pm$  (指定頻率 $\times 1.5 \times 10^{-6}$ ) 以內

(2) 基地臺.移動站： $\pm$  (指定頻率 $\times 2.5 \times 10^{-6}$ ) 以內

B) 頻道間隔為 12.5kHz 的設備

(1) 移動轉接站：指定頻率 $\pm 1.5 \times 10^{-6}$  以內

(2) 基地臺.移動站：指定頻率 $\pm 1.5 \times 10^{-6}$  以內

2) 佔有頻率頻寬容許值如下

A) 頻道間隔為 25kHz 者：23kHz 以內

B) 頻道間隔在 12.5kHz 分頻多重進階方式及時分割多重進階方式：

11.25kHz 以內

3) 不必要發射的容許值如下。(Fd 是從指定頻率起隔離量測頻率之間隔距離的變位頻率而單位是 kHz，P 是基本頻率的平均電力，單位是 W)

A) 頻道間隔是 25kHz 的分頻多重進階方式以及時分割多重進階方式，要比無變造搬送波的平均電力衰減下列值以上

由指定頻率到間隔頻率	不必要發射	解析頻寬
12.5~50kHz	$116 \log_{10} (Fd/6.1)$ dB, $50 + 10 \log_{10} (P)$ dB 或是 70dB 中的較小值	300Hz
超過 50kHz	$43 + 10 \log_{10} (P)$ dB	30kHz

B) 頻道間隔在 25kHz 的頻率，也要在多重進階方式，要比基本頻率的尖頭包絡線電力 (peakenvelopepower)，衰減下列值以上

由指定頻率到間隔頻率	不必要發射	解析頻寬
12.5~50kHz	$116 \log_{10} (Fd/6.1)$ dB, $50 + 10 \log_{10} (P)$ dB 或 是 80dB 中的較小值	300Hz
超過 50kHz	$43 + 10 \log_{10} (P)$ dB	30kHz

C) 頻道間隔在 12.5kHz 的分頻多重進階方式及時分割多重進階方式，要比基本頻率的 peakenvelopepower (尖頭包絡線電力)，還要衰減下列值以上

由指定頻率到間隔（隔離）頻率	不必要發射	解析頻寬
5.625kHz 以下	0dB	100Hz
5.625~12.5kHz	7.27 (Fd-2.88kHz) dB	100Hz
12.5~55.625kHz	50+10 log <sub>10</sub> (P) dB 或是 70dB 中的較小值	100Hz
55.625kHz~1GHz	50+10 log <sub>10</sub> (P) dB 或是 70dB 中的較小值	10kHz
超過 1GHz	50+10 log <sub>10</sub> (P) dB 或是 70dB 中的較小值	1MHz

C.沒有變造區的移動轉接站的發送裝置，要符合B款1) A)(1)，B款1) B)(1)，B款2)及3)的條件

**第 10 條（加入者電線用無線設備）**使用 2300MHz 帶或 26GHz 帶頻率電波之加入者電線（WLL）用無線設備如下各號

**1.使用 2300MHz-2330MHz 及 2370MHz-2400MHz 頻率的電波之加入者電線（WLL）用無線設備**

A.共通條件

- 1) 通信方式要使用，分碼多重進階方式的複信方式
- 2) 電波形式要 G7W
- 3) 佔有頻率頻寬在使用 5MHz 頻道間隔時要在 4.5MHz 以下，使用 10MHz 頻道間隔時要在 9MHz 以下

B.業者用固定站發送裝置條件

- 1) 頻率容許偏差在±（指定頻率\*1\*10<sup>-7</sup>）以內
- 2) 不必要發射要符合以下條件

頻道間隔	由指定頻率到間隔（隔離）頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬
5MHz	2.5 MHz~3.75 MHz	-13dBm（註）	30kHz
	3.75 MHz~5 MHz	-24 dBm（註）	30kHz
	5 MHz~50 MHz	-30 dBm（註）	30 kHz
	50 MHz~60 MHz	-30 dBm（註）	300 kHz
	超過 60 MHz	-30 dBm（註）	1MHz
	5 MHz~7.5 MHz	-13 dBm（註）	30 kHz



10MHz	7.5 MHz~10 MHz	-24 dBm (註)	30 kHz
	10 MHz~100 MHz	-30 dBm (註)	30 kHz
	100 MHz~120 MHz	-30 dBm (註)	300 kHz
	超過 120 MHz	-30 dBm (註)	1MHz

註：對比於基本頻率的平均電力之衰減值

3) 天線供應電力在 20W 以下

C. 加入者用固定站發送裝置條件

- 1) 頻率容許偏差要比業者用固定站的發送頻率低於 70MHz 的頻率  $\pm 140\text{Hz}$  以內
- 2) 不必要發射要符合 B 款 2) 條件
- 3) 依照業者用固定站發射的電波強度，自動將天線供應電力控制在最低的功能
- 4) 天線供應電力要在 5W 以下

2. 使用 24.25GHz-24.75 GHz 的頻率電波之加入者電線 (B-WLL) 用無線站的無線設備

A. 共通條件

- 1) 發送裝置及接收裝置，依照下列帶域別區分，一個帶域寬要在 40MHz 以內

帶域區分	加入者發送/業者接收	業者發送/加入者接收
1	24.27GHz~24.42GHz (150MHz 寬)	25.5GHz~25.86GHz (360MHz 寬)
2	24.435GHz~24.585GHz (150MHz 寬)	25.9GHz~26.26GHz (360MHz 寬)
3	24.6GHz~24.75GHz (150MHz 寬)	26.3GHz~26.66GHz (360MHz 寬)

- 2) 通信方式要使用時分割或分頻多重進階方式之複信方式
- 3) 電波形式為 D7W 或 G7W (但使用控制頻道時也可以用 F3X 形式)
- 4) 佔有頻率帶域寬佔 40MHz 以下

B. 業者用固定站發送設備條件

- 1) 頻率容許偏差在  $\pm$  (指定頻率  $\times 10^{-6}$ ) 以內
- 2) 不必要發射符合以下條件  
( $BW = R_s (1 + \alpha)$ ),  $BW$ =必要頻率頻寬,  $R_s$ =symbol rate,  $\alpha$ =Roll-off 係數

由指定頻率到間隔 (隔)	不必要發射平均電力	解析頻寬
--------------	-----------	------

離) 頻率		
±2.5BW 以下	在上圖表標記的衰減值 以下 (電力密度)	100kHz
超過±2.5BW (25.46~26.7GHz 帶 域)	-30dBm (註)	1MHz
±2.5BW~70MHz (必要頻率帶域寬在 10MHz 以下時)	-30dBm (註)	100kHz

頻率帶域	不必 要發 射平 均電 力	解析頻 寬
25.46~25.5GHz,25.86~25.9GHz,26.26~26.3GHz,26.66~26.7GHz	- 18dB m (註 )	100kHz
25.46~26.7GHz 以外	- 30dB m (註 )	1MHz
25.46~26.7GHz 以外 (1GHz 以下頻率帶域)	- 30dB m (註 )	100kHz

註：基本頻率的平均電力對比衰減值

- 3) 天線供應電力是每指定頻率都在 2W 以下
- 4) 天線增益 (AntennaGain) 要在 25dBi 以下

#### C. 加入者用固定站的發送設備條件

- 1) 頻率容許偏差在± (指定頻率\*20\*10<sup>-6</sup>) 以內
- 2) 不必要發射要符合以下條件 (但與發送裝置的給 (feeder) 電線無法分

離時，以等效全向輻射電力量測)

由指定頻率到間隔（隔離）頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬
±2.5BW 以下	在 2 號 B 款圖表標記的衰減值以下（電力密度）	100kHz
超過±2.5BW （24.25~24.77GHz 帶域）	-30dBm（註）	1MHz
±2.5BW~70MHz （必要頻率帶域寬在 10MHz 以下時）	-30dBm（註）	100kHz

頻率帶域	不必要發射平均電力	解析頻寬
24.25~24.27GHz,24.42~24.435GHz, 24.585~224.6GHz,24.75~24.77GHz	-18dBm（註）	100kHz
24.25~24.77GHz 以外	-30dBm（註）	1MHz
25.46~26.7GHz 以外 （1GHz 以下頻率帶域）	-30dBm（註）	100kHz

註：基本頻率的平均電力對比衰減值

- 3) 天線供應電力在 1W 以下
- 4) 天線具有指向性而增益 (Gain) 為 35dBi 以下

D. 業者用固定站發送設備及加入者用固定站發送設備之負責轉接的固定站發送設備

- 1) 頻率容許偏差，在加入者方向要符合第 2 號 B 款 1) 條件，業者方向要符合第 2 號 C 款 1) 條件
- 2) 不必要發射平均電力，在加入者方向要符合第 2 號 B 款 2) 條件，業者方向要符合第 2 號 C 款 2) 條件  
（但由指定頻率起間隔（隔離）±2.5BW 以下的頻率帶域可除外）
- 3) 天線供應電力，每指定頻率要 1W 以下
- 4) 天線增益 (Gain) 在加入者方向要符合第 2 號 B 款 4) 條件，業者方向要符合第 2 號 C 款 4) 條件

**第 11 條（海上移動電話用無線設備）** 沿海及島嶼地區為提供電信服務的海上移動電話用無線設備如下各號

**1. 共通條件**

- A. 通信方式為複信方式
- B. 電波形式要使用 F9X 電波（聲音、supervisoryaudiotone（可聽監視音）及信號音）及 F1D 電波（寬頻帶數據）
- C. 在一個陸地站通話頻道，可自動切換到其他陸地站的通話頻道
- D. 頻率帶域要使用 262.035MHz-264.015MHz 及 271.035-273.015MHz 帶域

## 2.發送裝置條件

- A. 使用於變造的頻率偏移，要比無變造時的搬送頻率有以下的偏移值
  - 1) 聲音：±12kHz 以內
  - 2) 可聽監視音：±2kHz（±10%）以內
  - 3) 信號音及寬頻帶數據：±8kHz（±10%）以內
- B. 應具有自動控制裝置，使頻率偏移避免超過 A 款值
- C. 在自動控制裝置和聲音變造機之間需具有低域濾波器而使下列各變造頻率中之衰減量，高於 1kHz 值以上

變造頻率	衰減量
超過 3kHz, 5.9kHz 以下	$40\log_{10}(F/3)$ dB
超過 5.9kHz, 6.1kHz 以下	35dB
超過 6.1kHz, 15kHz 以下	$40\log_{10}(F/3)$ dB
超過 15kHz	28dB

F：是指 3 kHz 到 15 kHz 之間各頻率（單位：kHz）（以下相同）

- D. 頻率容許偏差如下
  - 1) 陸地站：±（指定頻率 $\times 1.5 \times 10^{-6}$ ）以內
  - 2) 移動站：±（指定頻率 $\times 2.5 \times 10^{-6}$ ）以內
- E. 佔有頻率帶域寬的容許值在 40kHz 以內，平均電力的衰減量在 300Hz 的解析頻寬做量測時，相較於基本頻率的平均電力要在下表的各衰減量以上
  - 1) 聲音及可聽監視音

搬送頻率之間間隔（隔離）	衰減量
超過 20kHz, 45kHz 以下	26dB
超過 45kHz 而在第一次搬送頻率以下	$63+10\log_{10}(PY)$ dB 或是 80dB 中的較小值

\*PY 是指無變造時搬送頻率的平均電力（單位：W）（以下相同）

- 2) 寬頻帶數據及信號音（信號音以移動站為限）

搬送頻率之間間隔（隔離）	衰減量
超過 20kHz 45kHz 以下	26dB

超過 45kHz 60kHz 以下	45dB
超過 60kHz 90kHz 以下	65dB
超過 90kHz 而在第一次搬送頻率以下	63+10log <sub>10</sub> (PY) dB 或 80dB 中的較小值

F.混附發射的容許值，以 30kHz 的解析頻寬量測時，要低於基本頻率平均電力的 43+10log<sub>10</sub> (PY) dB 以下

G.由移動站發射的陸地站之發送頻率範圍上的電波平均電力雖有第 2 號 E 款，但以 30kHz 的解析頻寬量測時，不得超過-80Dbm

**第 12 條 (攜帶網路用無線設備)** 使用時分割複信方式的攜帶網路用無線設備技術標準如下各號

**1.共通條件**

A.通信方式採用直交分頻多重進接方式 (OFDMA) 的時分割複信方式

B.電波形式採用 G7D, D7D, D7W, G7W 或 W7W 的一個以上

C.頻道分配如下

1) 使用 2300 MHz-2390 MHz 頻率帶域的佔有頻率帶域寬在 9MHz 以下時，要如附表 3

2) 使用 2300 MHz-2390 MHz 頻率帶域的佔有頻率帶域寬在 10MHz 以下時，要如附表 4

3) 使用 2575MHz-2615MHz 頻率帶域的佔有頻率帶域寬在 10MHz 以下時，如附表 5

**2.基地臺發送裝置條件**

A.頻率容許偏差要符合以下條件

1) 基本頻率的平均電力在 40dBm 以上時，± (指定頻率\*2\*10<sup>-8</sup>) 以內

2) 基本頻率的平均電力在 40dBm 以內時，± (指定頻率\*5\*10<sup>-8</sup>) 以內

B.天線供應電力在每指定頻率的平均電力 40W 以下，天線供應電力和天線之增益 (gain) 的合計是每一線在 63dBm 以下

C.不必要發射要符合以下條件

1) 使用 2300MHz-2390MHz 頻率帶域的佔有頻率帶域寬在 9MHz 以下

A) 基本頻率的平均電力在 40dBm 以上時

間隔 (隔離) 頻率	不必要發射 平均電力密度	解析頻寬
從指定頻率起± (4.77MHz~)	要高於基本頻率帶域內最大平均電力密度的 37.5dB 以上	100kHz

業者之間相鄰指定頻率起± (9.27MHz~)	要高於基本頻率帶域內最大平均電力密度的 60dB 以上	100kHz
-------------------------	-----------------------------	--------

B) 基本頻率的平均電力在 29dBm 以上，40dBm 以內時

間隔頻率	不必要發射 平均電力密度	解析頻寬
從指定頻率起± (4.77MHz~)	要高於基本頻率帶域內最大平均電力密度的 34.5dB 以上	100kHz
業者之間相鄰指定頻率起± (9.27MHz~)	-29dBm 以下 (平均電力)	1MHz

C) 基本頻率的平均電力在 29dBm 以內

間隔 (隔離) 頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬
從指定頻率起± (4.77MHz~)	-14.5dBm 以下	1MHz
業者之間相鄰指定頻率起± (9.27MHz~)	-29dBm 以下	1MHz

D.) 指定頻率起間隔±22.5MHz 上的 2300-2390MHz 頻率帶域下，不必要發射要符合以下條件

頻率帶域	不必要發射 平均電力	解析頻寬
30MHz~1GHz	-13dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-13dBm 以下	1MHz

2) 使用 2300MHz-2390MHz 頻率帶域的佔有頻率帶域寬在 10MHz 以下時

間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬
從指定頻率起± (5~6) MHz	-13dBm 以下	100kHz
從指定頻率起± (6MHz)	-13 dBm 以下	1MHz
從相鄰指定頻率起±	-30 dBm 以下	1MHz

(8MHz) (註)		
------------	--	--

註：僅屬於使用 9MHz 以下佔有頻率帶域寬的業者

從指定頻率起± (25MHz~)	不必要發射 平均電力	解析頻寬
30MHz~1GHz	-13dBm	100kHz
1GHz~12.75GHz	-13 dBm	1MHz

3) 使用 2575MHz-2615MHz 頻率帶域的佔有頻率帶域寬在 10MHz 以下時

間隔頻率	不必要發射 平均電力	解析頻寬
從指定頻率起± (5~6) MHz	-13dB 以下	100kHz
從指定頻率起± (6 MHz~)	-13 dBm 以下	1MHz
2620~2660MHz	-65 dBm 以下	1MHz
2500~2570MHz	-65 dBm 以下	1MHz

2500MHz 以內 超過 2655MHz 頻帶	不必要發射 平均電力	解析頻寬
30MHz~1GHz	-13dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-13 dBm 以下	1MHz

### 3. 移動站發送裝置條件

A. 頻率容許偏差是以同步化的基地臺頻率為標準，要在±200Hz 以內

B. 天線供應電力在 2W 以下

C. 不必要發射符合以下條件

1) 使用 2300MHz-2390MHz 頻率帶域的佔有頻率帶域寬在 9MHz 以下時

A) 基本頻率的平均電力在 23dBm 以下時

由指定頻率到間隔頻 率	不必要發射平均電力	解析頻寬
± (4.77~9.27) MHz	$[26+7x\{(\Delta f-4.77\text{MHz})/4.5\text{MHz}\}]$ dB 以上	100kHz
± (9.27~13.23) MHz	$[33+4x\{(\Delta f-9.27\text{MHz})/3.96\text{MHz}\}]$ dB 以上	100kHz
± (13.23~17.73) MHz	$[37+2x\{(\Delta f-13.23\text{MHz})$	100kHz

	/4.5MHz}]dB 以上	
± (17.73MHz~)	39dB 以上	100kHz

B) 基本頻率的平均電力在 23dBm 以上時

由指定頻率到間隔 頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬
± (4.77~9.27) MHz	[{(平均電力-23dBm) +26}+7x{(Δf-4.77MHz) /4.5MHz}]dB 以上	100kHz
± (9.27~13.23) MHz	[{(平均電力-23dBm) +33}+4x{(Δf-9.27MHz) /3.96MHz}]dB 以上	100kHz
± (13.23~17.73) MHz	[{(平均電力-23dBm) +37}+2x{(Δf-13.23MHz) /4.5MHz}]dB 以上	100kHz
± (17.73MHz~)	[{平均電力-23dBm}+39]dB 以上	100kHz

C) 由指定頻率到間隔±22.5MHz 以上的 2300-2390MHz 頻率帶域下的  
不必要發射，要符合以下條件

由指定頻率到間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬
30MHz~1GHz	-13dBm	100kHz
1GHz~12.0GHz	-13 dBm	1MHz

2) 使用 2300MHz-2390MHz 頻帶之佔有頻帶域寬在 10MHz 以下時

由指定頻率到間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬
± (5~6) MHz	-13dBm 以下	100kHz
± (6~10) MHz	-13dBm 以下	1MHz
± (10~11) MHz	-13-12x (   Δf   -10MHz) dBm 以下	1MHz
± (11 MHz~)	-25dBm 以下	1MHz

由指定頻率起間隔 ±25MHz 以上之 2300- 2390MHz 頻帶外	不必要發射平均電力	解析頻寬
30MHz~1GHz	-13dBm 以下	100kHz
1GHz~12.0GHz	-13dBm 以下	1MHz

3) 使用 2575MHz-2615MHz 頻帶之佔有頻帶域寬在 10MHz 以下時

由指定頻率到間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬
± (5~6) MHz	-13dBm 以下	100kHz



± (6~10) MHz	-13dBm 以下	1MHz
± (10~11) MHz	-13-12x (   Δf   -10MHz) dBm 以下	1MHz
± (11 MHz~)	-25dBm 以下	1MHz

由指定頻率到間隔 ±25MHz 以上之 2575- 2615MHz 頻帶外	不必要發射平均電力	解析頻寬
30MHz~1GHz	-13dBm 以下	100kHz
1GHz~12.0GHz	-13dBm 以下	1MHz

#### 4.轉接基地臺發送裝置和移動站發送裝置的發送裝置條件

- A. 頻率容許偏差在加入者方向要符合第 2 號 A 款條件，業者方向要符合第 3 號 A 款條件
- B. 天線供應電力及天線增益在加入者方向要符合第 2 號 B 款條件，在業者方向的天線供應電力，要符合第 3 號 B 款條件
- C. 不必要發射在加入者方向要符合第 2 號 C 款條件，在業者方向的天線供應電力，要符合第 3 號 C 款條件，(但使用 2300MHz-2390MHz 頻帶域的佔有頻寬在 10MHz 以下時，加入者方向的不必要發射要符合以下條件)

間隔頻率	不必要發射平均電力	解析頻寬
由指定頻率到± (5~6) MHz	-13dBm 以下	100kHz
由指定頻率到± (6MHz~)	-13dBm 以下	1MHz
2620~2660MHz	-45dBm 以下	1MHz
2500~2570MHz	-45dBm 以下	1MHz

2500MHz 以下而超過 2655MHz 之頻帶	不必要發射平均電力	解析頻寬
30MHz~1GHz	-13dBm 以下	100kHz
1GHz~12.75GHz	-13dBm 以下	1MHz

- 5.合乎無線站的開設程序而在運作中的基地臺和轉接發送裝置，只對於該分配帶外側頻率，採用第 2 號及第 6 號的不必要發射規定。

第 13 條 (位置定位服務用無線設備) 使用 322-328.6MHz，377-380MHz 頻率電波之位置定位服務用無線設備技術標準如下各號

1. 共同條件
  - A. 通信方式為單向、單信或複信方式
  - B. 電波形式使用 F1D、G1D，F2D，G2D，F7W，G7W 中使用一個以上
  
2. 基地臺發送裝置條件
  - A. 頻率帶域在 322-328.6MHz 帶域
  - B. 天線供應電力要在 100W 以下
  - C. 頻率容許偏差在 $\pm$ （指定頻率 $\times 1 \times 10^{-6}$ ）以內
  - D. 佔有頻率帶域寬的容許值在 16kHz 以下
  - E. 不必要發射容許值如下
    - 1) 天線供應電力超過 25W 時：1mW 以下，低於基本頻率的平均電力 70dB
    - 2) 天線供應電力在 25W 以下時：2.5  $\mu$ W 以下
  - F. 相鄰頻道漏洩電力從搬送頻率間隔（隔離）25kHz 的頻率之 $\pm 8$ kHz 帶域內輻射電力，要比搬送波電力值低於 70dB 以上或 2.5  $\mu$ W 以下中，輕微嚴謹值
  
3. 移動站發送裝置條件
  - A. 頻率帶域在 377-380MHz 帶域
  - B. 天線供應電力要在 2W 以下
  - C. 佔有頻率帶域寬的容許值在 2.6MHz 以下
  - D. 頻率容許偏差在 $\pm$ （指定頻率 $\times 2.5 \times 10^{-6}$ ）以內，數據要在 100kHz 以下
  - E. 不必要發射是從指定頻率起間隔（隔離） $\pm 1.5$ MHz 以上的頻率中，以 100kHz 解析頻寬量測時，要比基本頻率的平均電力低  $43 + 10 \log_{10} (P_y)$  以上
  
4. 轉接基地臺和移動站通信的發送裝置條件
  - A. 頻率帶域如下
    - 1) 322-328.6MHz（移動站方向）
    - 2) 377-380MHz（基地臺方向）
  - B. 移動站方向發送裝置要符合第 2 號條件
  - C. 基地臺方向發送裝置要符合第 3 號條件

**第 14 條（重新評估期限）** 依據「訓令、例規等發號施令及管理相關規定」對於本公告，以 2019 年 1 月 1 日為標準在每三年執行一次（每三年的 12 月 31 日以前）重新評估妥當性與否後，採取改善措施。

**附則（第 2012-27 號，2012.12.21）**

**第 1 條（施行日）** 本公告自 2013 年 1 月 1 日起施行

**第 2 條（其他標準的適用案例）** 在本公告特別指定的事項之外技術標準的一般性條件適用「無線設備規則」上規定事項。

**第 3 條（經過措施）** 本公告施行當時依照之前規定接受適合性評估或取得無線站開設許可而運作中的無線設備則視同已符合本公告。

### **附則（第 2013-9 號，2013.9.12）**

**第 1 條（施行日）** 本公告自發令日起施行。

**第 2 條（經過措施）** 國立電波研究院長對於依照之前公告規定使用 1745MHz-1785MHz 頻率的移動通信用無線設備的移動站發送裝置已取得適合性評估者，要依第 4 條第 5 項到第 7 項合乎標準變更為 1715MHz-1785MHz 時，依照廣電器具材等適合性評估相關公告第 16 條，僅呈報適合性評估變更申報書即可。此時該器材等則視同依照同公告第 4 條符合適合性評估標準。

### **附則（第 2013-17 號，2013.11.18）**

**第 1 條（施行日）** 本公告自 2013 年 11 月 20 日起施行。但在第 4 條第 5 項第 4 號 D 款，第 4 條第 6 項第 4 號 D 款及第 4 條第 7 項第 4 號 D 款中，除了數據服務之外的服務支援，自 2014 年 7 月 1 日起適用。

**第 2 條（經過措施）** 本公告施行日之前已經取得適合認證或申請適合認證之移動通信用無線設備，雖有第 4 條第 3 項第 4 號 I 款，第 4 條第 4 項第 4 號 H 款，第 4 條第 5 項第 4 號 D 款，第 4 條第 4 項第 6 號 D 款，第 4 條第 7 項第 4 號 D 款之規定，還是適用之前的規定。

### **附則（第 2014-3 號，2014.2.5）**

**第 1 條（施行日）** 本公告自發令日起施行

**第 2 條（經過措施）**

(1) 依照以前的公告規定使用 905MHz-915MHz，950MHz-960MHz 頻帶的移動通信用無線設備的器材，已經取得適合性評估者，想要依照第 4 條第 3 項，第 5 項及第 6 項之規定變更為 904.3MHz-915MHz，949.3MHz-960MHz 頻帶時，雖然有廣電器材等適合性評估相關公告第 15 條，但可依照同公告第 16

條申請變更適合性評估。

- (2) 依第 1 項變更申報者，要提出廣電器具材相關適合性評估公告第 4 條的適合性評估標準之試驗報告，但是基地臺收發裝置及轉接裝置之外的器材，提交變更的頻帶相關無線領域成績報告，此外試驗報告可省略。

### **附則（第 2014-21 號，2014.12.11）**

**第 1 條（施行日）** 本公告自發令日起施行

**第 2 條（其他公告修訂）** 有關「廣電設備安全性及信賴性的技術標準」附表 1 之「8 的電信網保密及信賴性提升等」對策內容中，將 1920MHz-1940MHz 改為 1920MHz-1980MHz，2110MHz-2130MHz 改為 2110MHz-2170MHz。

### **附則（第 2015-14 號，2015.4.28）**

**第 1 條（施行日）** 本公告自發令日起施行

### **附則（第 2015-29 號，2015.12.29）**

**第 1 條（施行日）** 本公告自發令日起施行

**第 2 條（經過措施）** 本公告施行當時，依照之前的規定接受適合性評估或取得無線站開設許可而運作中的無線設備，則視同已符合本公告。

**第 3 條（其他公告的修訂）** 廣電設備之安全性/信賴性及通信規約相關技術標準中，修訂一部份如下。

附表 1 之「8 通信網的保密及信賴性提升等」對策欄內容中「使用直交分頻多重進階方式的移動通信網者」視同「使用使用直交分頻多重進階方式的移動通信網以及 2575MHz-2615MHz 頻帶下，使用單一搬送波頻率多重進階方式和直交分頻多重進階方式的移動通信網」。

### **附則（第 2016-11 號，2016.6.13）**

**第 1 條（施行日）** 本公告自發令日起施行

### **附則（第 2017-03 號，2017.3.31）**

第 1 條 (施行日) 本公告自發令日起施行

**附則 (第 2018-17 號, 2018.8.17)**

第 1 條 (施行日) 本公告自發令日起施行

第 2 條 (其他公告的修訂) (1) 「廣電器材等適合性評估相關公告」中, 附表 1 的對象器具材及附表 7, 新增如下器材符號。

[附表 1]

**適合認證對項器具材**

(有關第 3 條第 1 項)

對象器具材		適合性評估標準應用領域				
		電子波 適合性	無線	有線	電子波 人體保護	
					SAR	電子 波強 度
58.5G NR 移 動通信用 無線設備 器材 (28GHz 帶域)	A.陸地移動站的收 發裝置	○	○			○
	B.基地臺的收發裝置 及轉接裝置	○	○			
	C.其他	○	○			
59.5G NR 移 動通信用 無線設備 器材 (3.5GHz 帶域)	A.陸地移動站的收 發裝置	○	○		○	
	B.基地臺的收發裝置 及轉接裝置	○	○			
	C.其他	○	○			

[附表 7]

**廣電器材之器材符號及形式記號 標示方法**

(有關第 5 條第 5 項, 第 8 條第 5 項, 第 11 條第 2 項)

## 1.第 5 條第 5 相關適合認證對項器材的器材符號標示方法

對象器材		器材符號
58.5G NR 移動通信用無線設備器材（28GHz 帶域）	A.陸地移動站的收發裝置	FVG11
	B.基地臺的收發裝置及轉接裝置	FVG12
	C.其他	FVG13
59.5G NR 移動通信用無線設備器材（3.5GHz 帶域）	A.陸地移動站的收發裝置	FVG21
	B.基地臺的收發裝置及轉接裝置	FVG22
	C.其他	FVG23

②「廣電器材試驗機關的指定及管理相關告示」中[附表 1]的 B 號新增如下的測試項目。

測試領域	測試項目
2.無線	265-1 5G NR 移動通信用無線設備的器材（28GHz 第）（移動站） 265-2 5G NR 移動通信用無線設備的器材（28GHz 第）（基地臺） 265-3 5G NR 移動通信用無線設備的器材（28GHz 第）（轉接裝置） 266-1 5G NR 移動通信用無線設備的器材（3.5GHz 第）（移動站） 266-2 5G NR 移動通信用無線設備的器材（3.5GHz 第）（基地臺） 266-3 5G NR 移動通信用無線設備的器材（3.5GHz 第）（轉接裝置）
3.電子波適合性	348 KN 301 489-50（5G 移動通信等之基地臺、轉接機、輔助器材） 349 KN 301 489-52（5G 移動通信等之中端機、輔助器材）
4.電子波吸收率	521 5G NR 移動通信用無線設備的器材（3.5GHz 帶域）
5.電子波強度	604 5G NR 移動通信用無線設備的器材（28GHz 帶域）（移動站）

[附表 1]刪除

[附表 2]刪除

[附表 3]佔有頻寬在 9MHz 以下的攜帶網路分頻（第 12 條第 1 號 C 款 1）相關）

[附表 4]佔有頻寬在 10MHz 以下的攜帶網路分頻（第 12 條第 1 號 C 款 2）相關）

[附表 5]佔有頻寬在 10MHz 以下的攜帶網路分頻（第 12 條第 1 號 C 款 3）相關）

1 頻道	2 頻道	3 頻道	4 頻道
------	------	------	------

註) 1 個頻道帶域寬：10MHz

[附表 6]

### 輸出容許偏差

（第 4 條 4 項第 4 號 B 款，第 4 條 7 項第 4 號 B 款，第 4 條 8 項第 4 號 B 款相關）

發送設備	容許偏差%	
	上限%	下限%
1.使用分頻複信方式的移動通信用無線設備 A.移動站	20	-
2. 使用時分割複信方式的 28GHz 頻寬移動通信用無線設備 A.移動站	100	-
3. 使用時分割複信方式的 3.5GHz 頻寬移動通信用無線設備 A.移動站	100	-

## 二、KS X 3270：2019 5G NR（New Radio）移動通訊無線設備傳導

### 測試方法

**KS  
KS  
KS  
KS  
KS  
KS  
KS  
KS**

KS X 3270

**KS**

5G NR (New Radio) 移動通訊  
無線設備傳導測試方法  
KS X 3270 : 2019

韓國通訊傳播標準委員會

2019年1月21日製定



## 審議：無線電通訊技術委員會 (X)

	姓名	工作單位	職位
(會長)	Young-Joong Yoon	延世大學	教授
(委員)	Ki-Hyung Kim	亞洲大學	教授
	Chang-Joo Kim	韓國電子通訊研究員	責任研究員
	Dong-Il Kim	東義大學	教授
	Joon-Ku Park	慶北大學	教授
	Pyung-Joong Song	韓國電子通訊研究院	研究部部長
	Hyun-Woo Lee	檀國大學	教授
	Sang-Ho Choi	韓國無線電促進協會	總經理
	Jo-Chun Choi	木浦海洋大學	教授
(幹事)	Young-Moon Kim	韓國科學技術資訊通信部 韓國無線電研究所	部門經理

協力製作原案：韓國無線電研究所 (National Radio Research Agency) 技術標準部

	姓名	工作單位	職位
(課題提案者)	Jae-Woo Lim	韓國無線電研究所 技術標準部	工業研究員
(提出標準初案)	Yong-Suk Seo	韓國無線電研究所 技術標準部	工業研究員
	Jae-Woo Lim	韓國無線電研究所 技術標準部	工業研究員
(研討標準初案)	Yong-Hyun Lee	HCT Co., Ltd.	副理
	Ho-Sup Sung	DT&C Co., Ltd.	副總
	Hyun-Kyun Kim	LG 電子	責任
	Du-Yeol Ham	SGS Korea Co., Ltd.	部門總經理
	Hong-Ol Kim	三星電子	責任
	Chang-Min Kim	韓國 KCTL	責任

閱覽標準：韓國無線電研究所 (<http://www.rra.go.kr>)

製定者：韓國通訊傳播標準委員會委員長

負責部門：韓國科學技術資訊通信部 無線電研究所

製定：2019年1月21日

審議：韓國通訊傳播標準委員會 無線電通訊技術委員會 (X)

協力製作原案：韓國無線電研究所 技術標準部

針對本標準之意見或疑問，請利用韓國無線電研究所之網站。

## 前言

本標準係根據通訊傳播發展基礎法，經過通訊傳播標準委員會之審議而制定之通訊傳播標準。

本標準為受著作權保護之著作。

請注意本標準之一部分可能與技術性質之發明專利、已公開之發明專利申請案、新型專利或已公開之新型專利申請案具有爭論之處。相關中央行政機關之首長及通訊傳播標準委員會針對此技術性質之發明專利、已公開之發明專利申請案、新型專利或已公開之新型專利申請案相關之確認不具任何責任。

## 概要

5G NR (New Radio) 移動通訊無線設備技術標準新設立後，隨之電信業用無線設備技術標準之告示被修訂，而為測試 5G NR 基地臺/移動臺/中繼設備無線設備之技術標準是否符合，因而制定本標準以規定傳導測試方法。

為制定 5G NR 移動通訊無線設備特性之測試方法，由國內測試機構、5G 設備製造商等業界及政府機關專家組成之研究團隊共進行了 3 次會議。

通訊傳播標準 KS X 3270 : 2019

### 5G NR (New Radio) 移動通訊無線設備

傳導測試方法

Conduction test methods for 5G NR (New Radio) equipment

## 1 適用範圍

本標準提供測量 3.5GHz 頻段 5G NR 移動通訊無線設備之介係詞輸出、頻寬等 RF 技術特性之測試方法，以確保無線設施之符合性。

本標準係為提供依各別項目測量 5G NR 移動通訊無線設備相關技術標準及國際規格 (ITU 及 3GPP 等) 所規定之 RF 技術特性參數 (parameter) 之測試方法。

## 2 引用標準

下列引用標準之全部或部分係採用本標準之必要條件。被標示出版年度之引用標準，僅採用被引用之版本，而未標示出版年度之引用標準，則採用最新版本（包含所有附錄）。

3GPP 38.104 V15.2.0 (2018-07): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; Base Station (BS) radio transmission and reception (Release 15) 3GPP TS 38.101-1 V15.2.0 (2018-07): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15) 3GPP TS 38.101-2 V15.2.0 (2018-07): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 2: Range 2 Standalone (Release 15) 3GPP TS 38.101-3 V15.2.0 (2018-07): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios (Release 15) 3GPP TS 38.141 V1.0.0 (2018-09): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group RAN; NR; Base Station (BS) conformance testing Part 1: Conducted conformance testing (Release 15) 3GPP TS 38.521-1 V15.0.0 (2018-09): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15)

## 3 術語與定義及縮寫

為本標準之目的，採用下列之術語及定義。

### 3.1 術語及定義

#### 3.1.1

假負載 (dummy load)

與原負載具有相同阻抗特性，雖消耗功率但本質上卻不發射無線電之替代裝置，亦即於輸出電路中，與實際負載消耗相同功率之阻抗負載。

### 3.1.2

#### 掃描 (sweep)

將電氣現象以時間根據某制定關係而變化者。

備註 具有週期性重複之重複掃描、僅執行 1 次之單一掃描、僅有輸入訊號時執行之觸發掃描等種類，且示波器等於執行掃描時則使用鋸齒波。

### 3.1.3

#### 天線收發器陣列邊界 (TAB)

陣列天線 (包含線性被動網路之天線) 及收發集合體間之傳導性測量端子

## 3.2 縮寫

ACLR Adjacent Channel Leakage Ratio

NSA Non Stand Alone

OTA Over The Air

TAB Transceiver Array Boundary

## 4 一般事項

### 4.1 調變訊號

調變訊號根據被測設備之無線電型式，可使用訊號產生器、標準訊號產生器 (以下稱之 '符號產生器')、被測設備內建之變調訊號中之其中一種。

### 4.2 假負載

所有性能測試之假負載應使用額定阻抗之假負載，但亦可使用  $50\ \Omega$  之純阻抗以外之適當方法，於不影響目前測量中之端子之情況下測量。除此之外，為測量設備之安全，應可承受被測設備之最大額定輸出。

### 4.3 天線

使用多天線之被測設備應分別測量各個天線。

此時，不使用之天線輸出端子於必要時應連接假負載等。

### 4.4 衰減器

所有性能測試為保護設備於必要時皆可使用衰減器。

#### 4.5 測量儀器之條件

- a) 所有測量儀器及測量系統應於測量前利用訊號產生器取得修正係數，以修正測量值。
- b) 針對頻率容許偏差等被要求精確測量之項目，應將被測設備及測量儀器間之時間同步後測量。
- c) 使用測量儀器時，應使用頻率設定限制及頻率解析度相較被測設備之技術標準值高 1 位數以上者。除此之外，所有測量器材之準確度應高於被測設備，並為測量被測設備之輸出及頻率應具備充分操作範圍。

#### 4.6 非獨立 (NSA) 移動臺

測試非獨立移動臺時，應由其測量結果去除 LTE 之基本波 (包含相鄰頻道、頻帶外發射 (out-of-band-emission) 區間)

#### 4.7 基地臺 (或業者固定臺 (fixed station)) 及移動臺 (或用戶固定臺) 之中繼設備

係指無固有 Cell ID 賦予功能或通話處理 (call processing) 能力，僅將由基地臺接收之無線訊號或透過另外中繼器用附加裝置接收之訊號單純放大後服務之設備。

### 5 頻率容許偏差之測量方法

#### 5.1 測試目的

為測量被測設備所發射之無線電頻率是否於容許偏差內。

#### 5.2 測試結構

##### 5.2.1 測量基地臺之情況

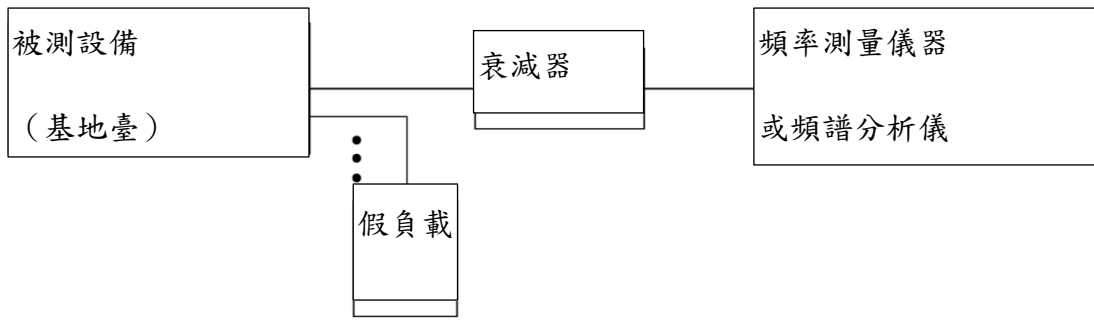


圖 1—基地臺測試結構圖

5.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

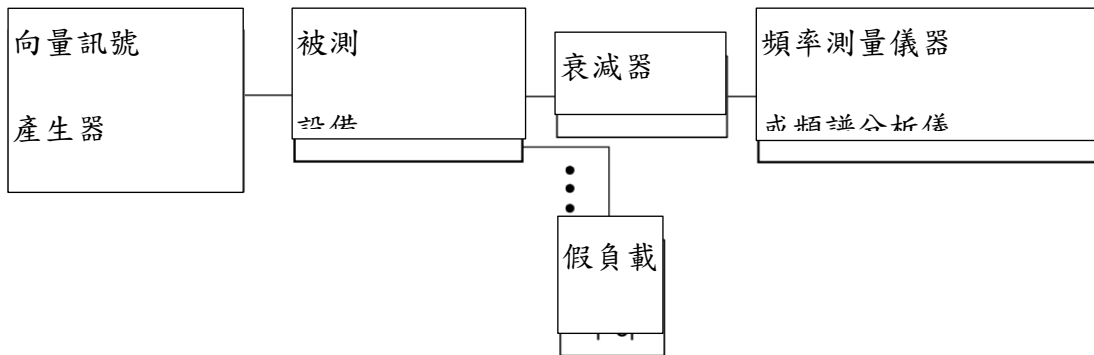
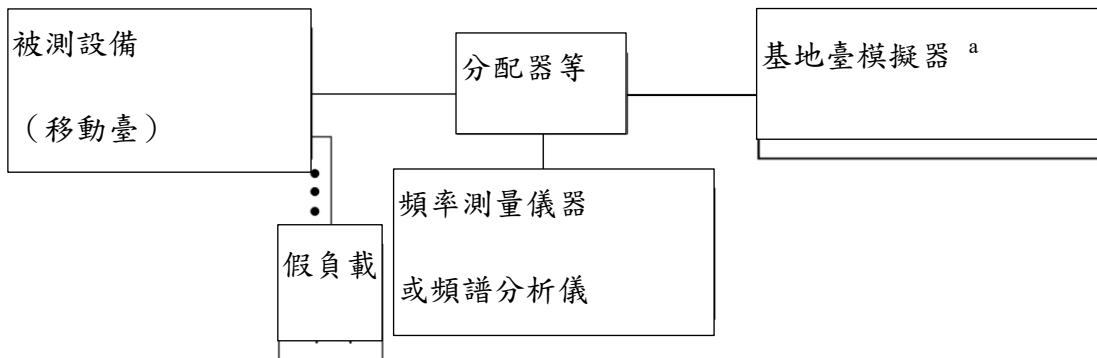


圖 2—中繼設備測試結構圖

5.2.3 測量移動臺之情況



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 3—移動臺測試結構圖

5.3 測試程序

頻率容許偏差測試應設定為被測設備所支援之最大占用頻寬 (occupied

bandwidth)，並於各別測試頻道（低、中、高）之任一一個天線端子，設定無變調、相位偏移變調（PSK）或正交振幅變調（QAM）中之一種後測試 1 次。不過，

KS X 3270：2019

若被測設備為可變輸出型之情況，則僅於最大額定輸出採用上述之條件，而移動臺之情況，則設定為測試頻道頻寬之最小子載波間距（SCS）後測量。

除此之外，中繼設備之情況則將被測設備之增益設定至最大，並將無變調或標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大額定輸出運轉後，分別對業者及用戶方於各別測試頻道（低、中、高）測試 1 次。

### 5.3.1 計頻器（無變調載波輸出之情況）

以計頻器測量被測設備之頻率。

### 5.3.2 頻譜分析儀（無變調載波輸出之情況）

利用頻譜分析儀之計頻器功能測量頻率。

### 5.3.3 基地臺模擬器或波形分析儀（變調載波輸出之情況）

若被測設備無法傳送無變調之情況，則將正常變調（QPSK、QAM 等）訊號解調後測量。

## 6 占用頻寬之測量方法

### 6.1 測試目的

為測量被測設備所發射之無線電占用頻寬是否於容許範圍內。

### 6.2 測試結構

#### 6.2.1 測量基地臺之情況

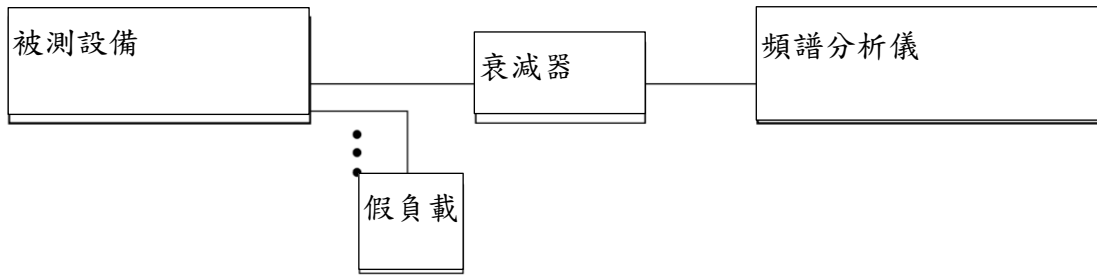


圖 4—基地臺測試結構圖

### 6.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

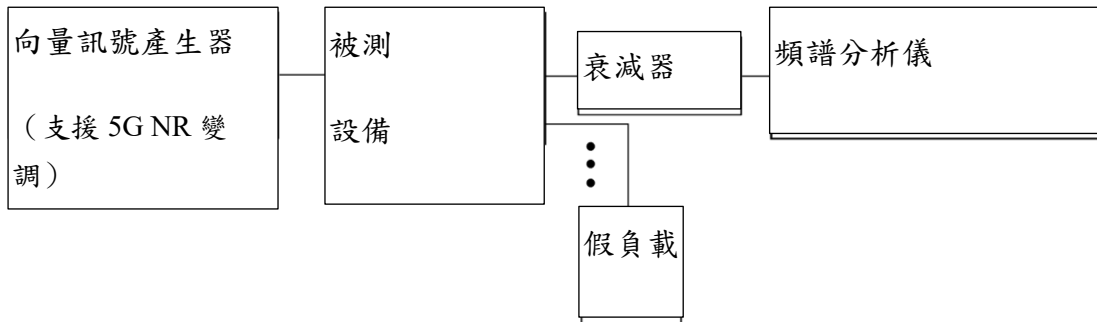
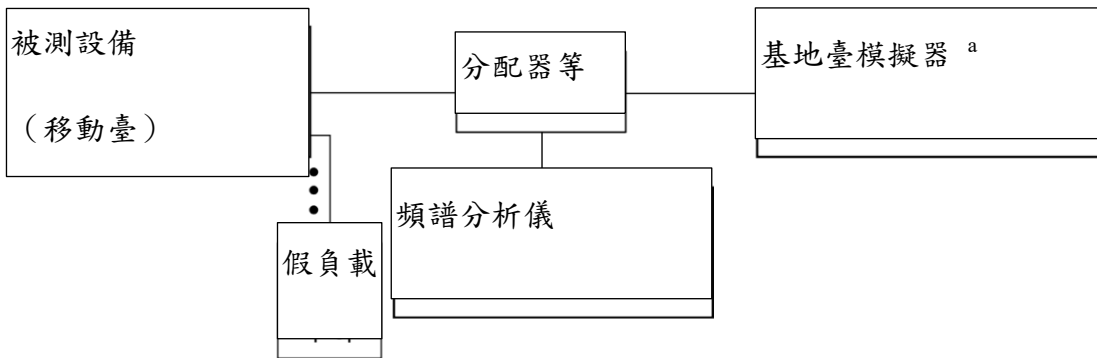


圖 5—中繼設備測試結構圖

### 6.2.3 測量移動臺之情況



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 6—移動臺測試結構圖

## 6.3 測試程序

占用頻寬測試應選擇任一個天線端子等，並將其設定為 PSK 及 QAM 之最大變調因數後，測試申請人申請之所有占用頻寬及各別測試頻道（低、中、高）。不過，若被測設備為可變輸出型之情況，則僅於最大額定輸出採用上述之條件後測量。



### 6.3.1 測量基地臺之情況

a) 將頻譜分析儀設定如表 1。

表 1—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	載波頻率
掃描頻寬	占用頻寬之 2 倍~3 倍
解析頻寬 (RBW)	30 kHz 以下
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	檢測 RMS

項目	設定條件
標示模式	平均值 (average)
掃描次數	100 次以上
同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger 將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time

b) 將被測設備運轉後，利用頻譜分析儀之占用頻寬測量功能去測量。

c) 若頻譜分析儀並無內建占用頻寬測量功能時，應執行下列之程序（一般透過電腦介面之程式）。

- 1) 測量各取樣點 (bin point) 之功率，並以掃描次數 (100 次以上) 求其平均值。
- 2) 求得各取樣點功率之和 (以下稱之‘總功率’)。
- 3) 於上限之取樣點依序將功率相加，並於總和為總功率之 0.5% 之取樣點求得其頻率 (以下稱之‘上限頻率’)。
- 4) 於下限之取樣點依序將功率相加，並於總和為總功率之 0.5% 之取樣點求得其頻率 (以下稱之‘下限頻率’)。
- 5) 求得上限頻率與下限頻率之差。

### 6.3.2 測量基地臺 (或業者固定臺) 及移動臺 (或用戶固定臺) 之中繼設備之情況

a) 若為中繼設備之情況，則將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大額定輸出運轉後，分別對業者及用戶方測試。

b) 以下依照 6.3.1 之 a) ~ c) 及 6.3.3 之程序。

### 6.3.3 測量移動臺之情況

- a) 設定為測試頻道頻寬之最小子載波間距 (SCS) 後測量。
- b) 使用頻譜分析儀測量之情況，則依照 6.3.1 之 a) ~ c) 之程序。
- c) 使用基地臺模擬器測量之情況，則利用占用頻寬測量功能去測量。

## 7 天線 (包含 TAB) 供給功率之測量方法

### 7.1 測試目的

為測量被測設備之功率是否符合規定。

### 7.2 測試結構

#### 7.2.1 測量基地臺之情況

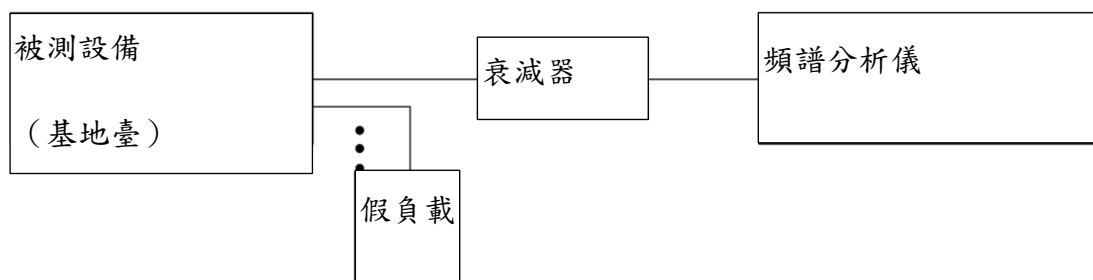


圖 7—基地臺測試結構圖

#### 7.2.2 測量基地臺 (或業者固定臺) 及移動臺 (或用戶固定臺) 之中繼設備之情況

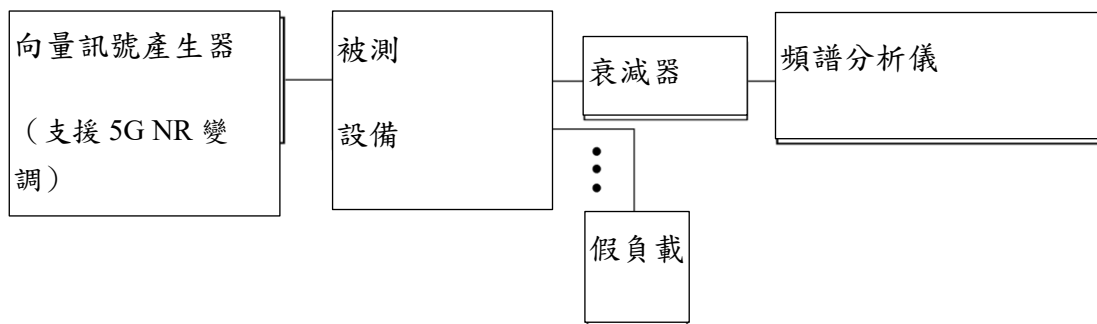
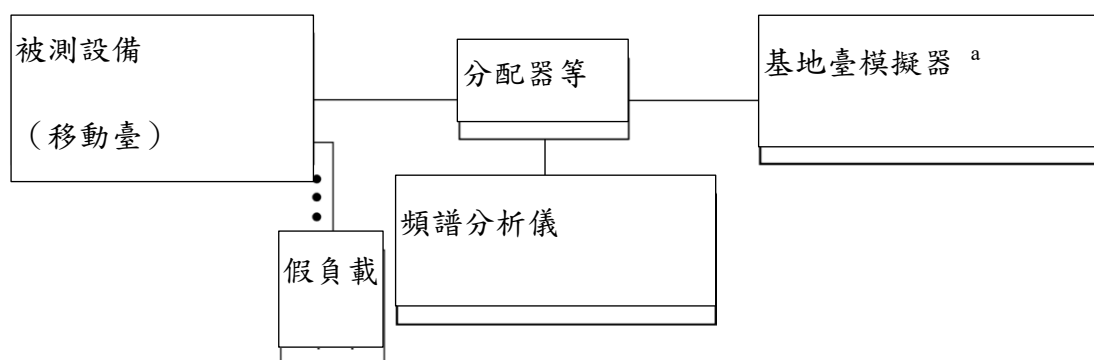


圖 8—中繼設備測試結構圖

### 7.2.3 測量移動臺之情況



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 9—移動臺測試結構圖

### 7.3 測試程序

將被測設備設定為額定輸出後，傳送欲測試之頻率。

#### 7.3.1 測量基地臺之情況

以最大額定輸出於所有天線端子測試，而可變輸出型基地臺則以最小額定輸出於所有天線端子反覆測試。不過，申請者應聲明基地臺之每一天線端子（TAB 等）之額定輸出，而測量之總輸出容許偏差應依照‘參考文獻’〔1〕無線設備規則附表 6。

- a) 於常溫額定電壓下，以各變調方式測量任一一個端子之輸出。不過，若有相較 QPSK 變調超過 0.25 dB 之高輸出變調方式時，則設定該變調方式，而若無相較 QPSK 變調超過 0.25 dB 之高輸出變調方式時，則設定為 QPSK 變調後測試。
- b) 將頻譜分析儀設定如表 2。

表 2—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	載波頻率
掃描頻寬	占用頻寬之 2 倍~3 倍
解析頻寬 (RBW)	占用頻寬之 2%左右
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	檢測 RMS
標示模式	平均值 (average)

掃描次數 / 時間	100 次以上 / 100 ms 以上
功率加總頻寬	韓國無線電研究所之告示 ‘電信業用無線設備之技術標準’ 所規定之頻寬
同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger 將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time

c) 利用頻譜分析儀之頻道功率測量功能測量天線供給功率。

### 7.3.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

- a) 若為中繼設備之情況，則將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大額定輸出運轉後，分別對業者及用戶方於所有天線端子測試。可變輸出型中繼設備則以最小額定輸出，於所有天線端子反覆測試。不過，申請者應聲明中繼設備之每一天線端子（TAB 等）之額定輸出，而測量之總輸出容許偏差應依照 ‘參考文獻’ [ 1 ] 無線設備規則附表 6。
- b) 以下採用 7.3.1 及 7.3.3 之 a) ~ c) 之程序。

### 7.3.3 測量移動臺之情況

申請者應聲明由 3GPP 所定義之移動臺功率等級（power class）。

- a) 使用頻譜分析儀測量之情況，應採用 7.3.1 之 b) ~ c)。
- b) 使用基地臺模擬器測量之情況，應利用功率測量功能去測量。
- c) 占用頻寬應於低、中、高測量，而子載波間距（SCS）則於低、高測量。

表 3—測試條件

測試頻道	變調方式	RB 切割
低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK <sup>a</sup> 、 DFT-s-OFDM QPSK <sup>a</sup> 、 DFT-s-OFDM 16 QAM、 CP-OFDM QPSK、 CP-OFDM 16 QAM <sup>a</sup>	Inner Full RB、 Inner 1RB Left/Right
<sup>a</sup> DFT-s-OFDM 及 CP-OFDM 皆支援之情況		

## 8 相鄰頻道洩漏功率之測量方法

### 8.1 測試目的

為測量由被測設備發射之無線電洩漏功率影響相鄰頻道之程度。

### 8.2 測試結構

#### 8.2.1 測量基地臺之情況

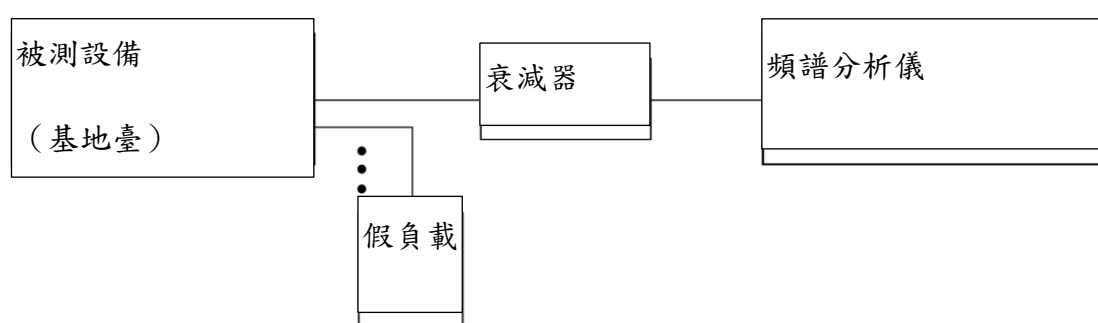


圖 10—基地臺測試結構圖

#### 8.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

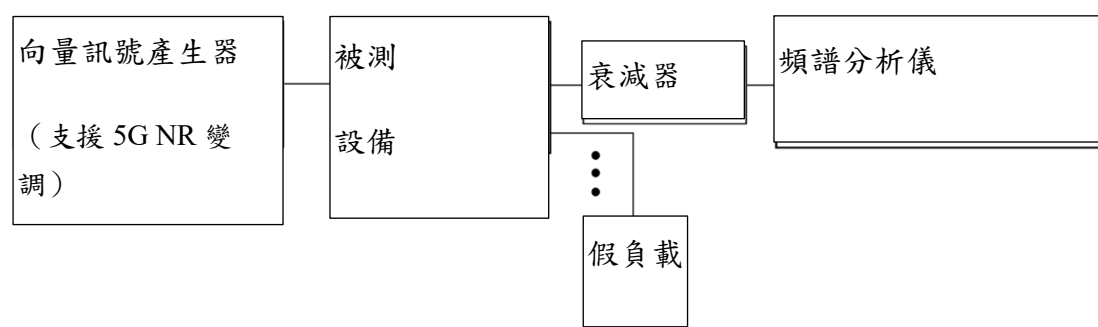
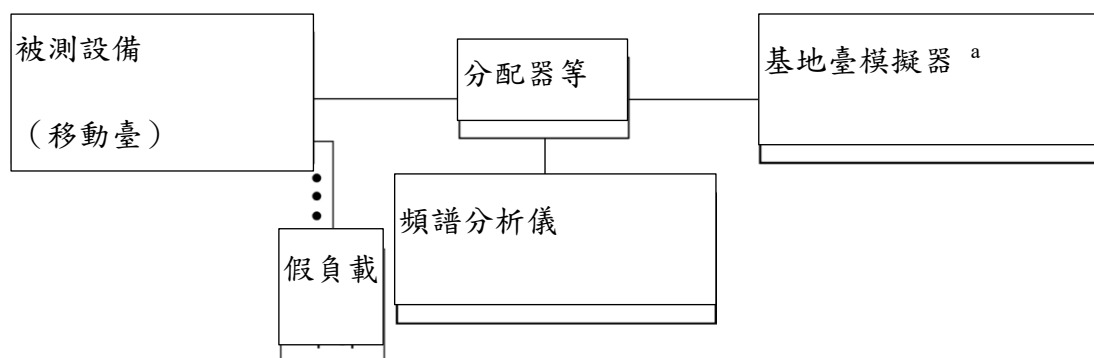


圖 11—中繼設備測試結構圖

### 8.2.3 測量移動臺之情況



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 12—移動臺測試結構圖

### 8.3 測試程序

將被測設備設定為最大額定輸出後，傳送欲測試之頻率。

#### 8.3.1 測量基地臺之情況

以最大額定輸出於所有天線端子測試，而可變輸出型基地臺則以最小額定輸出於所有天線端子反覆測試。

- a) 設定為 QPSK 變調後啟動被測設備。
- b) 以相對值測量之情況，則利用頻譜分析儀之 ACLR 測量功能，將其設定如表 4 後，測量相鄰頻道洩漏功率。

表 4—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件	
中心頻率	載波頻率	
掃描頻寬	占用頻寬之 3 倍~4 倍	
解析頻寬 (RBW)	占用頻寬之 2%左右 <sup>a</sup>	
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內	
檢測模式	檢測 RMS	
標示模式	平均值 (average)	
掃描次數 / 時間	100 次以上 / 100 ms 以上	
加總功率 頻寬 (kHz)	基地臺	該頻寬之最大 RB 數 x 該頻寬之最小子載波間距 x 12
	移動臺	該頻寬之最大 RB 數 x 該頻寬之最小子載波間距

	距 x 12 + 該頻寬之最小子載波間距
同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger 將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time
<sup>a</sup> 為更精確測量，可使用盡可能最低之解析頻寬。	

c) 以絕對值測量之情況，則將頻譜分析儀設定如表 5 後，測量相鄰頻道洩漏功率。

表 5—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	載波頻率
掃描頻寬	占用頻寬外圍末端開始至所規定之間隔頻率，但應由測量頻率兩端去除解析頻寬之 1/2 區間。
解析頻寬 (RBW)	1 MHz <sup>a</sup>
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	檢測 RMS
標示模式	平均值 (average)
掃描次數 / 時間	100 次以上 / 100 ms 以上
同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger 將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time
<sup>a</sup> 可使用更小之解析頻寬測量後換算成 1 MHz 頻寬，或以 1 MHz 頻寬之頻道功率測量。	

d) 以 QAM 變調中輸出最高之設定將被測設備啟動後，反覆 b) ~ c) 之程序去測量。

### 8.3.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

a) 將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大額定輸出運轉後，針對業者方測試。可變輸出型中繼設備則以最小額定輸出於所有天線端子反覆測試。

b) 以下採用 8.3.1 之 b) 之程序。

### 8.3.3 測量移動臺之情況

- a) 使用頻譜分析儀測量之情況，則採用 8.3.1 之 b) 之程序。
- b) 使用基地臺模擬器測量之情況，則利用 ACLR 測量功能去測量。
- c) 占用頻寬及子載波間距應於低、高測量。
- d) 以表 6 之條件於常溫額定電壓下測試，並於各變調方式（BPSK、QPSK、QAM）之最差條件，反覆電壓變動及環境條件之測試。

表 6—測試條件

	測試頻道	變調方式	RB 切割	中繼器除外
1	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Left	O
2	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Right	O
3	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_Full	
4	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
5	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
6	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_Full	O
7	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Inner_Full	O
8	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
9	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
10	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_Full	O
11	低、中、高	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_Full	O
12	低、中、高	DFT-s-OFDM 256 QAM	Outer_Full	O
13	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Inner_Full	O
14	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
15	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
16	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_Full	
17	低、中、高	CP-OFDM 16 QAM	Inner_Full	O
18	低、中、高	CP-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
19	低、中、高	CP-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
20	低、中、高	CP-OFDM 16 QAM	Outer_Full	
21	低、中、高	CP-OFDM 64 QAM	Outer_Full	
22	低、中、高	CP-OFDM 256 QAM	Outer_Full	

## 9 頻帶外區域之不必要發射之測量方法

### 9.1 測試目的



為測量被測設備發射無線電時於頻帶外區域發射之不必要發射是否於容許值內。

## 9.2 測試結構

### 9.2.1 測試基地臺之情況

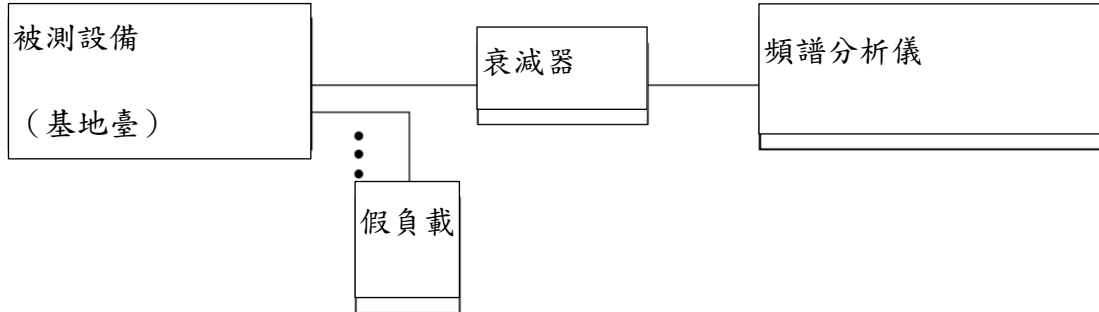


圖 13—基地臺測試結構圖

### 9.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

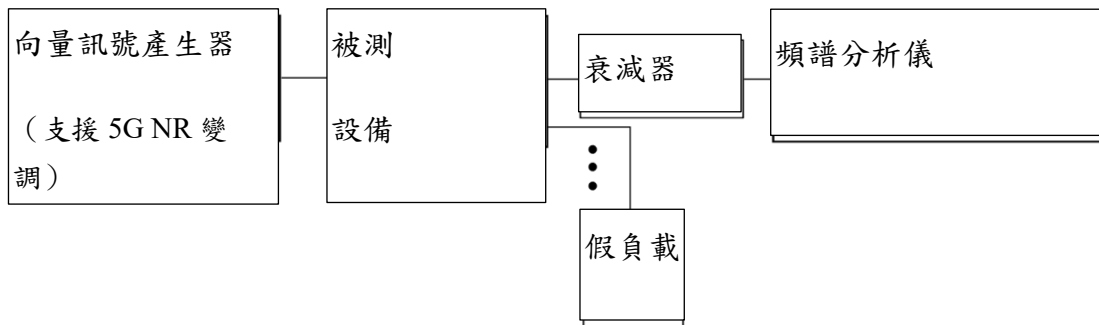
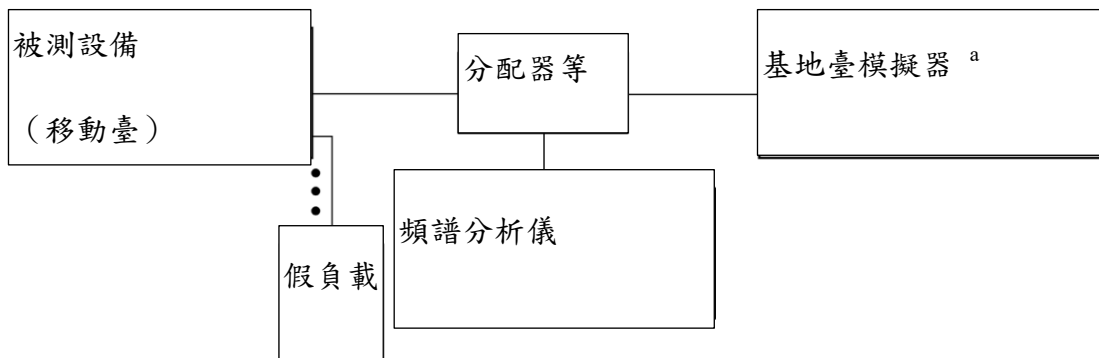


圖 14—中繼設備測試結構圖

### 9.2.3 測量移動臺之情況



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 15—移動臺測試結構圖

### 9.3 測試程序

將被測設備設定為最大額定輸出後，傳送欲測試之頻率。

#### 9.3.1 測量基地臺之情況

以最大額定輸出於所有天線端子測試，而可變輸出型基地臺則於最大額定輸出，僅針對最差條件之端子以最小額定輸出測試。

- a) 設定為 QPSK 變調後啟動被測設備。
- b) 將頻譜分析儀設定如表 7。

表 7—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	載波頻率
掃描頻寬	占用頻寬之 4 倍
解析頻寬 (RBW)	引用標準韓國無線電研究所之告示 ‘電信業用

項目	設定條件
	無線設備之技術標準’ 所規定之頻寬
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	檢測 RMS
標示模式	平均值 (average)
掃描次數	100 次以上
同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger 將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time

- c) 由指定頻率至所規定之間隔頻率，確認各頻率之功率是否於容許值內。
- d) 必要之情況，將頻譜分析儀之中心頻率設為不必要發射頻率之最大值，且設定如表 8，並將測量頻寬縮小後精確測量，由指定頻率至所規定之間隔頻率，確認各頻率之加總功率是否於容許值內。

表 8—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
----	------

中心頻率	不必要發射之中心頻率
解析頻寬 (RBW)	韓國無線電研究所之告示 '電信業用無線設備之技術標準' 所規定之頻寬之 10 分之 1
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	檢測 RMS
標示模式	平均值 (average)
掃描次數	100 次以上
功率加總頻寬	韓國無線電研究所之告示 '電信業用無線設備之技術標準' 所規定之頻寬

e) 以 QAM 變調中之最大額定輸出啟動被測設備後，反覆 b) ~ d) 之程序去測量。

### 9.3.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

- a) 若為中繼設備之情況，則將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大額定輸出運轉後，分別對業者及用戶方測試。可變輸出型中繼設備則於最大額定輸出，僅針對最差條件之端子以最小額定輸出反覆測試。
- b) 以下採用 9.3.1 之 b) ~ e) 及 9.3.3 之程序。

### 9.3.3 測量移動臺之情況

- a) 使用頻譜分析儀測量之情況，應採用 9.3.1 之 b) ~ d) 之程序，但若為移動臺之情況，則由測量頻率兩端去除解析頻寬之 1/2 區間。
- b) 使用基地臺模擬器測量之情況，則利用 Spectrum Emission Mask 測量功能去測量。
- c) 占用頻寬及子載波間距應於低、高測量。
- d) 以表 9 之條件於常溫額定電壓下測試，並於各變調方式 (BPSK、QPSK、QAM) 之最差條件，反覆電壓變動及環境條件之測試。

表 9—測試條件

	測試頻道	變調方式	RB 切割	中繼器除外
1	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Left	O
2	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Right	O
3	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_Full	

4	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
5	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
6	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_Full	O
7	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
8	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
9	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_Full	O
10	低、中、高	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_Full	O
11	低、中、高	DFT-s-OFDM 256 QAM	Outer_Full	O
12	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
13	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
14	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_Full	
15	低、中、高	CP-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
16	低、中、高	CP-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
17	低、中、高	CP-OFDM 16 QAM	Outer_Full	
18	低、中、高	CP-OFDM 64 QAM	Outer_Full	
19	低、中、高	CP-OFDM 256 QAM	Outer_Full	

## 10 混附 (spurious) 發射區域之不必要發射強度之測量方法

### 10.1 測試目的

為不讓被測設備傳送時所產生之混附發射，對其他無線設備造成混訊等影響，測量其值是否於所規定之容許值內。

### 10.2 測試結構

KS X 3270 : 2019

#### 10.2.1 測試基地臺之情況

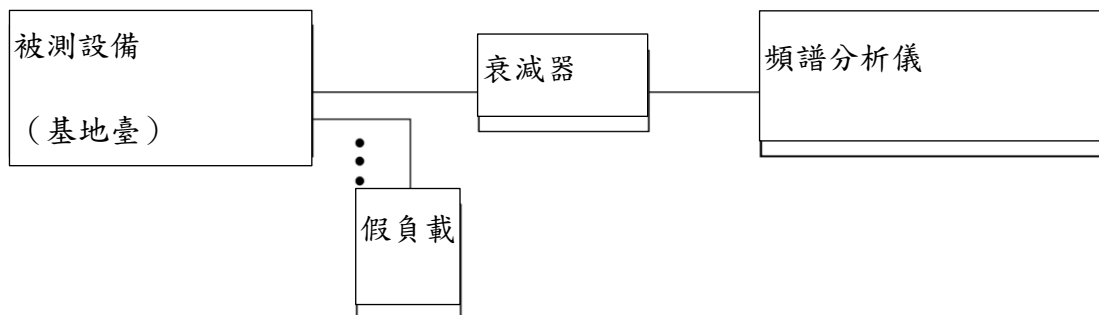


圖 16—基地臺測試結構圖

### 10.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

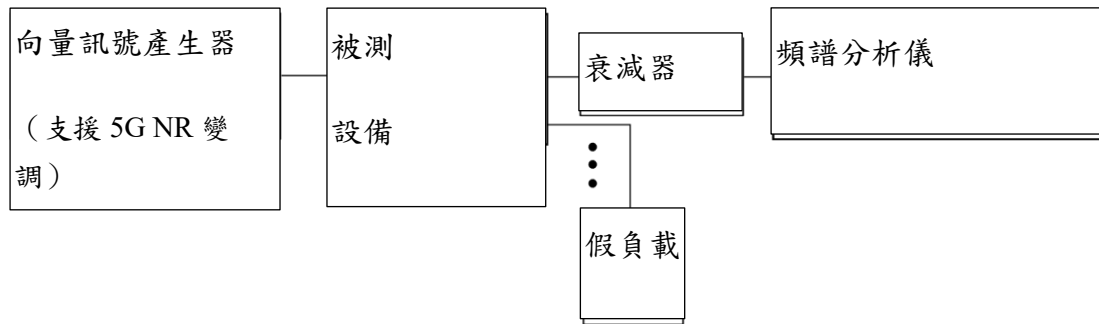
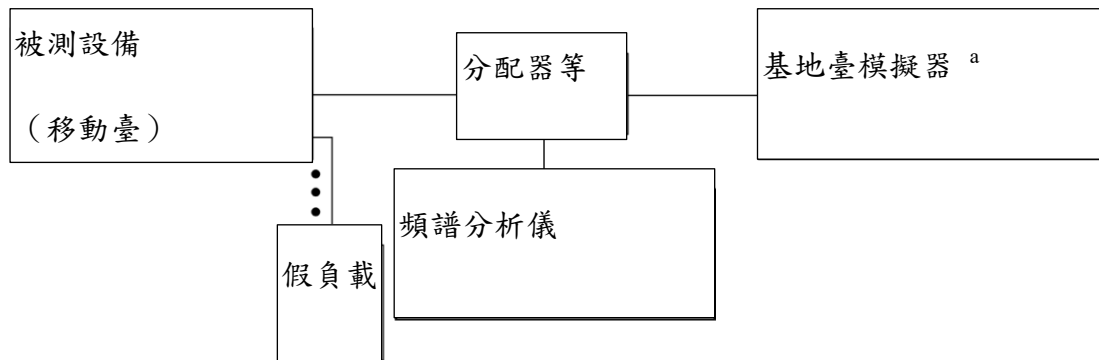


圖 17—中繼設備測試結構圖

### 10.2.3 測量移動臺之情況



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 18—移動臺測試結構圖

## 10.3 測試程序

將被測設備設定為最大額定輸出後，傳送欲測試之頻率。必要之情況，則使用帶阻濾波器等將基本波之成分充分衰減。

### 10.3.1 測量基地臺之情況

以最大額定輸出於所有天線端子測試。

- a) 設定為 QPSK 變調後啟動被測設備。
- b) 將頻譜分析儀設定如表 10。

表 10—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
測量頻段	30 MHz~18.5 GHz
掃描頻寬	可精確測量之頻寬
解析頻寬 (RBW)	100 kHz (1 GHz 以下) / 1 MHz (1 GHz 以上)
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	檢測 RMS <sup>a</sup>
標示模式	平均值 (average)
掃描次數 / 時間	100 次以上 / 100 ms 以上
同步模式	非連續訊號之情況，則以 Tx on 區間之平均功率測量
<sup>a</sup> 由峰值檢測滿足之情況，則不需測量平均檢測。	

- c) 儘管上述之條件，若引用標準韓國無線電研究所之告示‘電信業用無線設備之技術標準’另別規定之情況，則依照該規定。
- d) 使用頻譜分析儀測量混附發射區域之不必要發射功率。
- e) 必要之情況，可將頻譜分析儀之中心頻率設為不必要發射頻率之最大值，並將掃描頻寬縮小後精確測量。
- f) 若引用標準韓國無線電研究所之告示‘電信業用無線設備之技術標準’規定為基本波功率之相對值之情況，則求得基本波功率及混附發射區域不必要發射測量值之相對值，而規定為混附發射區域不必要發射之絕對值之情況，則記錄不必要發射之測量值。

### 10.3.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

將被測設備設定為最大額定輸出後，傳送欲測試之頻率。必要之情況，則使用帶阻濾波器等將基本波之成分充分衰減。

- a) 將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大額定輸出運轉後，分別對業者及用戶方測試。
- b) 以下採用 10.3.1 之 b) ~ f) 及 10.3.3 之程序。

### 10.3.3 測量移動臺之情況

- a) 使用頻譜分析儀測量之情況，應採用 10.3.1 之 b) ~ f) 之程序，但若為移動臺之情況，則由測量頻率兩端去除解析頻寬之 1/2 區間。
- b) 占用頻寬應於低、中、高測量，而子載波間距則於低、高測量。
- c) 以表 11 之條件反覆測試。

表 11—測試條件

測試頻道	變調方式	RB 切割
低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK、 DFT-s-OFDM QPSK、CP- OFDM QPSK <sup>a</sup>	Outer_Full、 Outer_1RB_Left、 Outer_1RB_Right
<sup>a</sup> DFT-s-OFDM 及 CP-OFDM 皆支援之情況		

## 11 接收器之混附發射強度之測量方法

### 11.1 測試目的

為測量被測設備於接收條件發生之混附發射強度是否於容許值內。

### 11.2 測試結構

#### 11.2.1 測試基地臺之情況

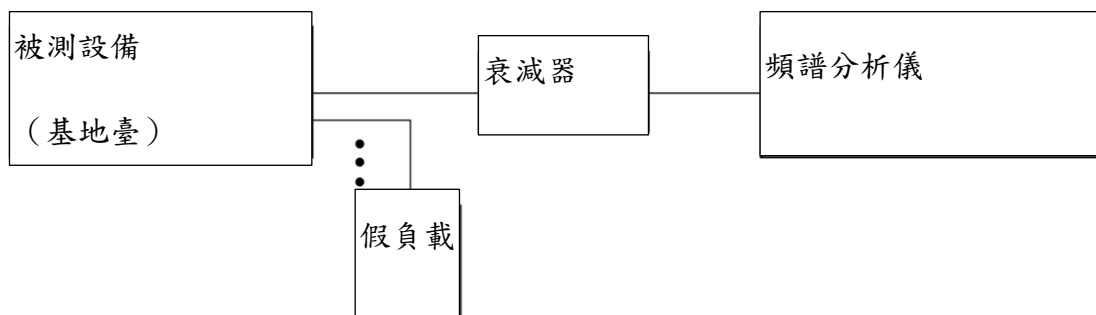


圖 19—基地臺測試結構圖

#### 11.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

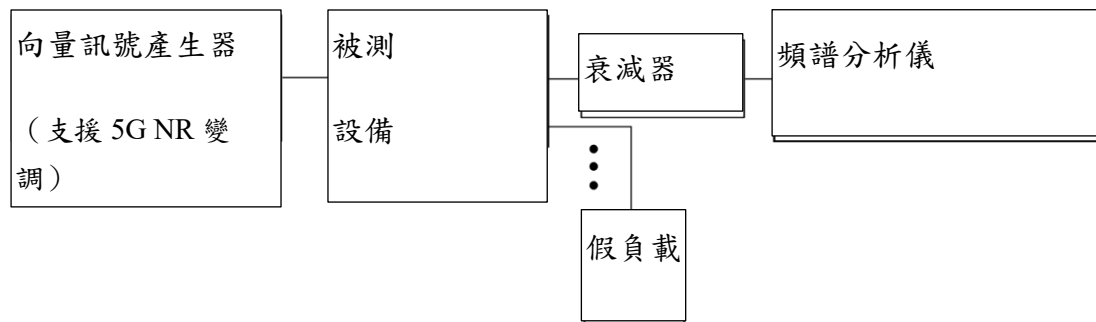
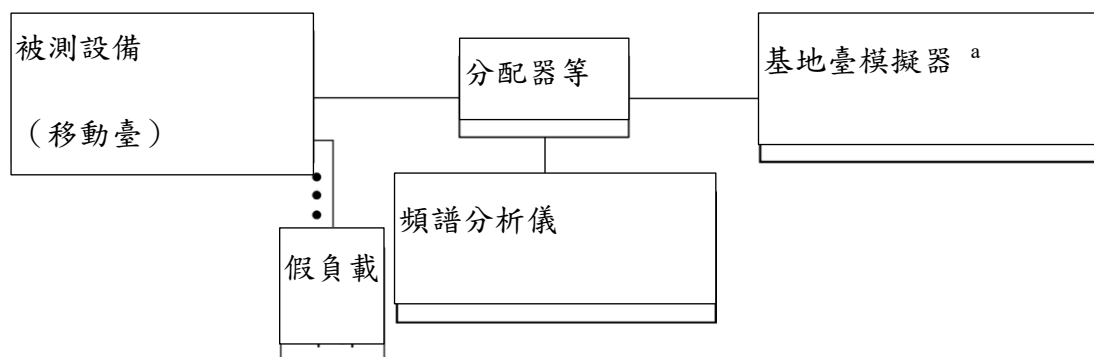


圖 20—中繼設備測試結構圖

### 11.2.3 測量移動臺之情況



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 21—移動臺測試結構圖

### 11.3 測量儀器之條件

若無另別規定之情況，將頻譜分析儀設定為與混附發射區域測試方法之測量儀器相同之條件。

### 11.4 測試程序

將被測設備之 0 RB 或 Tx off 區間同步，並測試各別測試頻道（低、中、高）。不過，不管變調方式、頻道頻寬、子載波間距（SCS）等，針對所有天線端子僅於常溫額定電壓測量 1 次。

## 12 其他事項

### 12.1 環境測試

移動通訊用無線設備之環境測試，應採用無線設備之符合性評鑑之處理方法。

### 12.2 其他採用

若上述項目勸告之測試方法不存在或不適用時，試驗機關應採用 3GPP 等有效性通過國際檢驗之測試程序或韓國無線電研究所之指南，亦可自行開發並採用可證實有效性之測試方法，而此時被採用之測試程序應明示於測試成績表。



## 參考文獻

下列文件係為幫助理解本標準之文件，分別為特定文件（明示出版日期及版本編號或修訂編號者）及一般文件。

- 特定文件之情況，該版本後之修訂版本則不適用。
- 一般文件之情況，適用最新版本。

[1] 韓國科學技術情報通信部令第1號‘無線設備規則’，2017

[2] 韓國無線電研究所告示第2018-17號，‘電信業無線設備之技術標準’，  
2018

[3] KS X 3123，無線設備符合性評鑑測試方法

[4] KS X 3142，LTE 移動通訊無線設備特性測試方法



姓名	工作單位	職位
(會長) Young-Joong Yoon	延世大學	教授
(委員) Ki-Hyung Kim	亞洲大學	教授
Chang-Joo Kim	韓國電子通訊研究員	責任研究員
Dong-Il Kim	東義大學	教授
Joon-Ku Park	慶北大學	教授
Pyung-Joong Song	韓國電子通訊研究院	研究部部長
Hyun-Woo Lee	檀國大學	教授
Sang-Ho Choi	韓國無線電促進協會	總經理
Jo-Chun Choi	木浦海洋大學	教授
(幹事) Young-Moon Kim	韓國科學技術資訊通信部 韓國無線電研究所	部門經理

協力製作原案：韓國無線電研究所 (National Radio Research Agency) 技術標準部

姓名	工作單位	職位
(課題提案者) Jae-Woo Lim	韓國無線電研究所 技術標準部	工業研究員
(提出標準初案) Yong-Suk Seo	韓國無線電研究所 技術標準部	工業研究員
Jae-Woo Lim	韓國無線電研究所 技術標準部	工業研究員
(研討標準初案) Yong-Hyun Lee	HCT Co., Ltd.	副理
Ho-Sup Sung	DT&C Co., Ltd.	副總
Hyun-Kyun Kim	LG 電子	責任
Du-Yeol Ham	SGS Korea Co., Ltd.	部門總經理
Hong-Ol Kim	三星電子	責任
Chang-Min Kim	韓國 KCTL	責任
Jae-Kyun Jung	韓國 Keysight	部門小主管
Hoon-Geun Song	韓國產業技術試驗院	責任

閱覽標準：韓國無線電研究所 (<http://www.rra.go.kr>)

製定者：韓國通訊傳播標準委員會委員長

負責部門：韓國科學技術資訊通信部 無線電研究所

製定：2019年3月21日

審議：韓國通訊傳播標準委員會 無線電通訊技術委員會 (X)

協力製作原案：韓國無線電研究所 技術標準部

針對本標準之意見或疑問，請利用韓國無線電研究所之網站。

## 前言

本標準係根據通訊傳播發展基礎法，經過通訊傳播標準委員會之審議而制定之通訊傳播標準。

本標準為受著作權保護之著作。

請注意本標準之一部分可能與技術性質之發明專利、已公開之發明專利申請案、新型專利或已公開之新型專利申請案具有爭議之處。相關中央行政機關之首長及通訊傳播標準委員會針對此技術性質之發明專利、已公開之發明專利申請案、新型專利或已公開之新型專利申請案相關之確認不具任何責任。

## 概要

5G NR (New Radio) 移動通訊無線設備技術標準新設立後，隨之電信業用無線設備技術標準之告示被修訂，而為測試 5G NR 基地臺/移動臺/中繼設備無線設備之技術標準是否符合，因而制定本標準以規定輻射測試方法。

為制定 5G NR 移動通訊無線設備特性之測試方法，由國內測試機構、5G 設備製造商等業界及政府機關專家組成之研究團隊共進行了 5 次會議。

## 5G NR (New Radio) 移動通訊無線設備

### 輻射測試方法

#### Radiation test methods for 5G NR (New Radio) equipment

## 1 適用範圍

本標準提供測量 5G NR (New Radio) 移動通訊無線設備之輸出、頻寬等 RF 技術特性之測試方法，以確保無線設施之符合性。

本標準提供依各別項目測量 5G NR 移動通訊無線設備相關技術標準及國際規格 (ITU 及 3GPP 等) 所規定之 RF 技術特性參數 (parameter) 之測試方法。

## 2 引用標準

下列引用標準之全部或部分係採用本標準之必要條件。被標示出版年度之引用標準，僅採用被引用之版本，而未標示出版年度之引用標準，則採用最新版本 (包含所有附錄)。

3GPP 38.104 V15.4.0 (2019-01) : 3rd Generation Partnership Project ; Technical Specification Group Radio Access Network ; NR ; Base Station ( BS ) radio transmission and reception (Release 15) 3GPP TS 38.101-1 V15.4.0 (2019-01) : 3rd Generation Partnership Project ; Technical Specification Group Radio Access Network ; NR ; User Equipment (UE) radio transmission and reception ; Part 1 : Range 1 Standalone (Release 15) 3GPP TS 38.101-2 V15.4.0 (2019-01) : 3rd Generation Partnership Project ; Technical Specification Group Radio Access Network ; NR ; User Equipment (UE) radio transmission and reception ; Part 2 : Range 2 Standalone (Release 15) 3GPP TS 38.101-3 V15.4.0 (2019-01) : 3rd Generation Partnership Project ; Technical Specification Group Radio Access Network ; NR ; User Equipment (UE) radio transmission and reception ; Part 3 : Range 1 and Range 2

Interworking operation with other radios (Release 15) 3GPP TS 38.141-2 V15.0.0 (2019-01): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group RAN; NR; Base Station (BS) conformance testing Part 1: Radiated conformance testing (Release 15) 3GPP TS 38.521-2 V15.1.0 (2018-12): 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; NR; User Equipment (UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone (Release 15)

### 3 術語及定義

為本標準之目的，採用下列之術語與定義及縮寫。

#### 3.1 術語及定義

##### 3.1.1

總輻射功率 (TRP, Total Radiated Power)

由天線輻射之全部功率

##### 3.1.2

掃描 (sweep)

將電氣現象以時間根據某制定關係而變化者。

備註 具有週期性重複之重複掃描、僅執行 1 次之單一掃描、僅有輸入訊號時執行之觸發掃描等種類，且示波器等於執行掃描時則使用鋸齒波。

##### 3.1.3

先進天線系統 (AAS, advanced antenna system)

利用適應性波束形成 (adaptive beamforming)、多天線 (MIMO, multiple input multiple output)、空間分隔多重擷取 (SDMA, space division multiple access) 等技術，將頻率之效率及性能提升之天線。

##### 3.1.4

## TX Beam Peak 方向

於被測設備之全部三維方向中，最大等效全向輻射功率（EIRP，equivalent isotropically radiated power）被測量之方向。

### 3.1.5

基地臺（或業者固定臺（fixed station））及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備無固有 Cell ID 賦予功能或通話處理（call processing）能力，僅將由基地臺接收之無線訊號或透過另外中繼器用附加裝置接收之訊號單純放大後服務之設備。

### 3.1.6

等效全向輻射功率（EIRP，Equivalent Isotropically Radiated Power）

供給天線之功率與等向性天線任一方向之天線增益（絕對增益或等向增益）之成積

## 3.2 縮寫

AAS	Advanced Antenna System
ACLR	Adjacent Channel Leakage Ratio
EIRP	Equivalent Isotropic Radiated Power
NSA	Non Stand Alone
OTA	Over The Air
SDMA	Space Division Multiple Access
TRP	Total Radiated Power



## 4 一般事項

### 4.1 調變訊號

調變訊號根據被測設備之無線電型式，可使用訊號產生器與被測設備內建之變調訊號中之其中一種。

### 4.2 測量距離

需於遠場（far field）測試，不過亦承認被測設備製造商等根據天線大小及位置，聲明與遠場相同條件之測量距離之情況，或其他適當根據被提出之測量距離。

### 4.3 衰減器

所有性能測試為保護設備於必要時皆可使用衰減器。

### 4.4 測量儀器之條件

- a) 所有測量儀器及測量系統應於測量前利用訊號產生器取得修正係數，以修正測量值。
- b) 針對頻率容許偏差等被要求精確測量之項目，應將被測設備及測量儀器間之時間同步後測量。
- c) 使用測量儀器時，應使用頻率設定限制及頻率解析度相較被測設備之技術標準值高一位數以上者。除此之外，所有測量器材之準確度應高於被測設備，且為測量被測設備之輸出及頻率應具備充分操作範圍。

### 4.5 非獨立（NSA）移動臺

測試非獨立移動臺時，應由其測量結果去除 LTE 之基本波（包含相鄰頻道、頻帶外發射（out-of-band-emission）區間）

### 4.6 測試環境及方法

應依照附件。

## 5 頻率容許偏差之測量方法

### 5.1 測試目的

為測量被測設備所發射之無線電頻率是否於容許偏差內。

## 5.2 測試結構

### 5.2.1 測量基地臺之情況



圖 1—基地臺測試結構圖

### 5.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

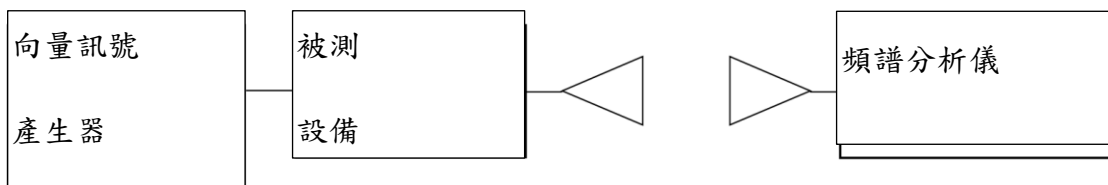
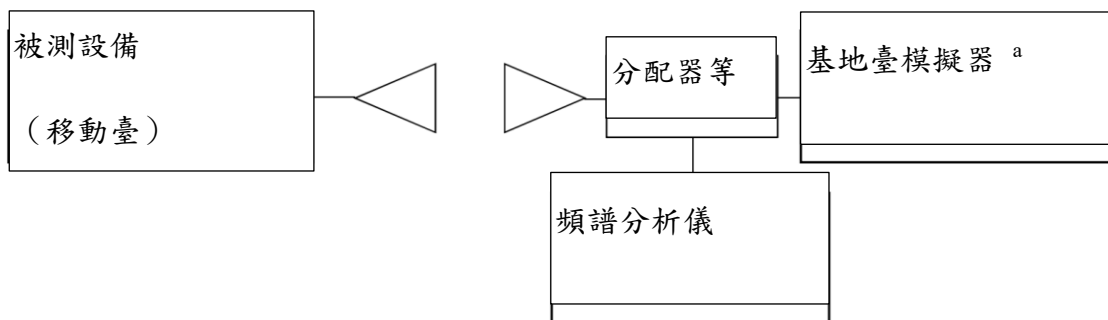
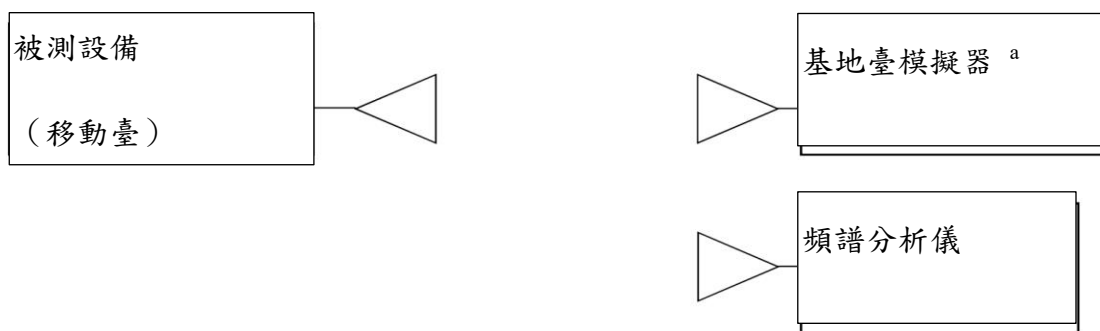


圖 2—中繼設備測試結構圖

### 5.2.3 測量移動臺之情況



或



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 3—移動臺測試結構圖

### 5.3 測試程序

頻率容許偏差測試應設定為被測設備所支援之最大占用頻寬 (occupied bandwidth)，並於各別測試頻道 (低、中、高) 設定無變調、相位偏移變調 (PSK, phase shift keying) 或正交振幅變調 (QAM, quadrature amplitude modulation) 中之一種變調後測試 1 次。不過，若被測設備為可變輸出型之情況，則僅於最大額定輸出採用上述之條件，而移動臺之情況，則設定為測試頻道頻寬之最小子載波間距 (SCS, subcarrier spacing) 後測量。

除此之外，中繼設備之情況則將被測設備之增益設定至最大，並將無變調或標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大輸出運轉後，分別對業者及用戶方於各別測試頻道 (低、中、高) 測試 1 次。

詳細測試程序應採用附件 A 或 B，而被測設備之波束寬度等則設定為可測量之任一條件後測試。

#### 5.3.1 頻譜分析儀 (無變調載波輸出之情況)

利用頻譜分析儀之計頻器功能測量頻率。

#### 5.3.2 基地臺模擬器或波形分析儀 (變調載波輸出之情況)

若被測設備無法傳送無變調之情況，則將正常變調 (QPSK、QAM 等) 訊號解調後測量。

## 6 占用頻寬之測量方法

### 6.1 測試目的

為測量被測設備所發射之無線電占用頻寬是否於容許範圍內。

### 6.2 測試結構

#### 6.2.1 測量基地臺之情況



圖 4—基地臺測試結構圖

#### 6.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

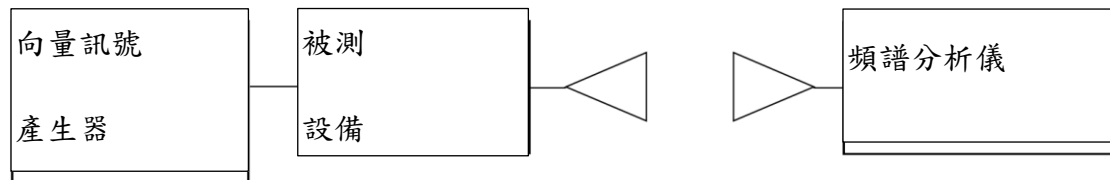
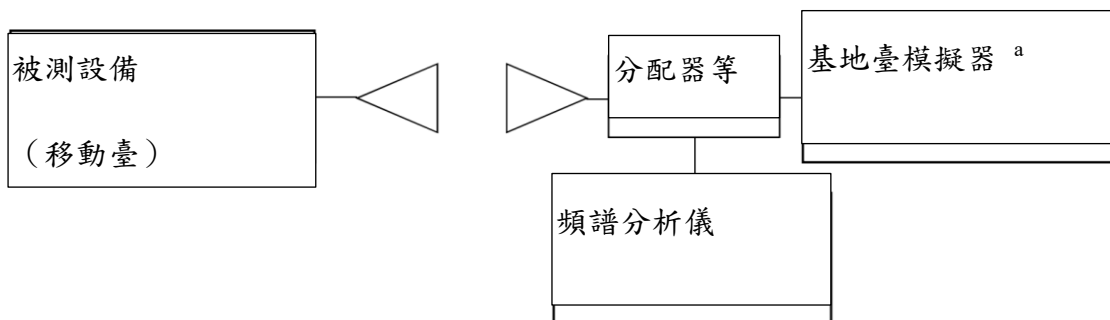
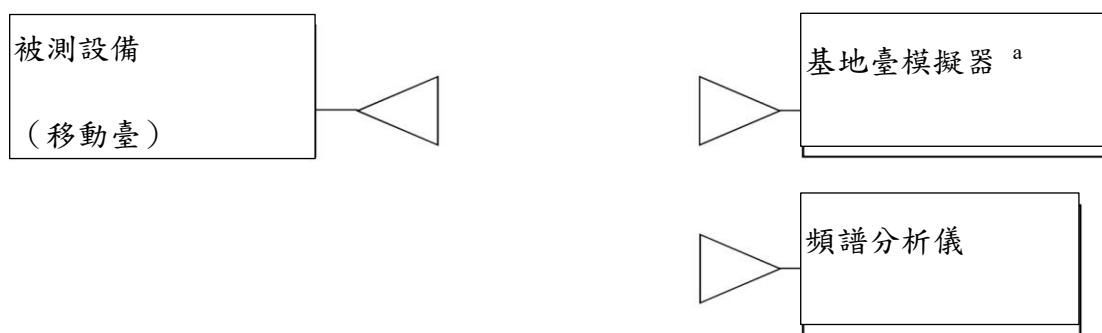


圖 5—中繼設備測試結構圖

#### 6.2.3 測量移動臺之情況



或



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 6—移動臺測試結構圖

### 6.3 測試程序

占用頻寬測試應設定為 PSK 及 QAM 之最大變調因數後，測試申請人申請之所有占用頻寬及各別測試頻道（低、中、高）。不過，若被測設備為可變輸出型之情況，則僅於最大額定輸出採用上述之條件後測量。

詳細測試程序應採用附件 A 或 B，而被測設備之波束寬度等則設定為可測量之任一條件後測試。

#### 6.3.1 測量基地臺之情況

a) 將頻譜分析儀設定如表 1。

表 1—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	載波頻率
掃描頻寬	占用頻寬之 2 倍~3 倍
解析頻寬 (RBW)	30 kHz 以下
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	平均檢測 (RMS detect)
標示模式	平均值 (average)
掃描次數	100 次以上

同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger  將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time
------	---

- b) 將被測設備運轉後，利用頻譜分析儀之占用頻寬測量功能去測量。
- c) 若頻譜分析儀並無內建占用頻寬測量功能時，應執行下列之程序（一般透過電腦介面之程式）。
  - 1) 測量各取樣點（bin point）之功率，並以掃描次數（100 次以上）求其平均值。
  - 2) 求得各取樣點功率之和（以下稱之‘總功率’）。
  - 3) 於上限之取樣點依序將功率相加，並於總和為總功率之 0.5% 之取樣點求得其頻率（以下稱之‘上限頻率’）。
  - 4) 於下限之取樣點依序將功率相加，並於總和為總功率之 0.5% 之取樣點求得其頻率（以下稱之‘下限頻率’）。
  - 5) 求得上限頻率與下限頻率之差。

### 6.3.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

- a) 若為中繼設備之情況，則將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大輸出運轉後，分別對業者及用戶方測試。
- b) 以下採用 6.3.1 之 a) ~ c) 之程序。

### 6.3.3 測量移動臺之情況

- a) 設定為測試頻道頻寬之最小子載波間距（SCS）後測量。
- b) 使用頻譜分析儀測量之情況，則採用 6.3.1 之 a) ~ c) 之程序。
- c) 使用基地臺模擬器測量之情況，則利用占用頻寬測量功能去測量。

## 7 總輻射功率或等效全向輻射功率之測量方法

### 7.1 測試目的

為測量被測設備之功率是否符合規定。

### 7.2 測試結構

#### 7.2.1 測量基地臺之情況



圖 7—基地臺測試結構圖

#### 7.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

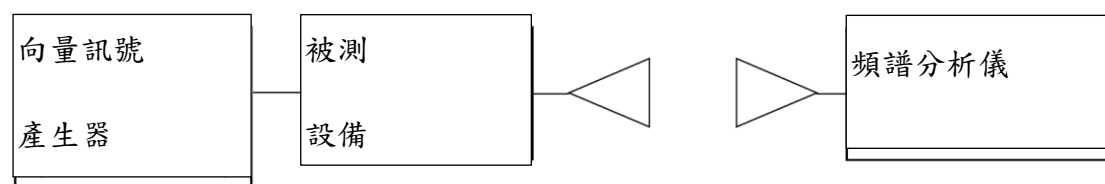
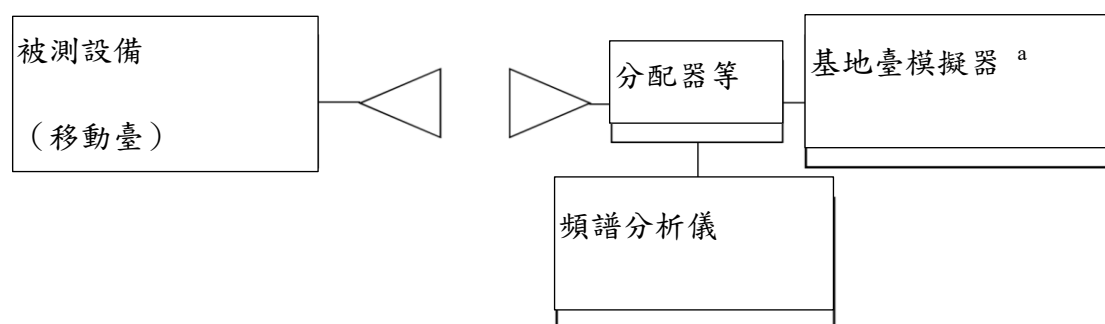
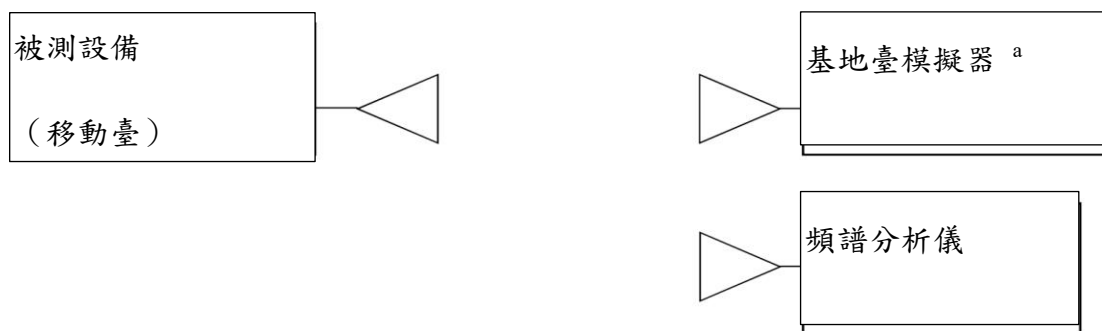


圖 8—中繼設備測試結構圖

#### 7.2.3 測量移動臺之情況



或



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 9—移動臺測試結構圖

### 7.3 測試程序

將被測設備設定為額定輸出後，傳送欲測試之頻率。

#### 7.3.1 測量基地臺之情況

以最大額定輸出測試，而可變輸出型基地臺則以最小額定輸出反覆測試。不過，申請者應聲明基地臺之額定輸出，而測量之總輸出容許偏差應依照‘參考文獻’〔1〕無線設備規則附表 6。

- a) 於常溫額定電壓下之任一一個頻道，以 QPSK 變調測量輸出。
- b) 將頻譜分析儀設定如表 2。

表 2—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	載波頻率
掃描頻寬	占用頻寬之 2 倍~3 倍
解析頻寬 (RBW)	占用頻寬之 2%左右 <sup>a</sup>
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	平均檢測 (RMS detect)
標示模式	平均值 (average)
掃描次數 / 時間	100 次以上 / 100 ms 以上
功率加總頻寬	引用標準 韓國無線電研究所之告示 ‘電信業用無線設備之技術標準’ 所規定之頻寬
同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger



	將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time
<sup>a</sup> 為更精確測量，可使用盡可能最低之解析頻寬。	

c) 利用頻譜分析儀之頻道功率測量功能測量天線供給功率。

d) 詳細測試程序應採用附件 A 或 B。

### 7.3.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

a) 若為中繼設備之情況，則將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大輸出運轉後，分別對業者及用戶方測試，可變輸出型中繼設備則以最小額定輸出反覆測試。不過，申請者應聲明中繼設備之額定輸出，而測量之輸出容許偏差應依照‘參考文獻’〔1〕無線設備規則附表 6。

b) 以下採用 7.3.1 之 a) ~ d) 之程序。

### 7.3.3 測量移動臺之情況

a) 申請者應聲明由 3GPP 所定義之移動臺功率等級（power class）。

b) 使用頻譜分析儀測量之情況，應採用 7.3.1 之 b) ~ d) 之程序。

c) 使用基地臺模擬器測量之情況，應利用功率測量功能去測量。

d) 其他測試條件應依照表 3，而詳細測試程序應採用附件 A 或 B 去測量等效全向輻射功率。

表 3—測試條件

測試頻道	占用頻寬	子載波 間距 (SCS)	變調方式	RB 切割
低、中、高	100 MHz	60 kHz 或 120 kHz <sup>a</sup>	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK <sup>a</sup> 、 DFT-s-OFDM QPSK <sup>a</sup> 、	Outer Full RB、 Outer_1RB_Left/Right

			DFT-s-OFDM 16 QAM、 CP-OFDM QPSK、	
CP-OFDM 16 QAM <sup>a</sup>				
<sup>a</sup> 皆支援之情況則以 60 kHz 測試				
<sup>a</sup> DFT-s-OFDM 及 CP-OFDM 皆支援之情況				

## 8 相鄰頻道洩漏功率之測量方法

### 8.1 測試目的

為測量由被測設備發射之無線電洩漏功率影響相鄰頻道之程度。

### 8.2 測試結構

#### 8.2.1 測量基地臺之情況



圖 10—基地臺測試結構圖

#### 8.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

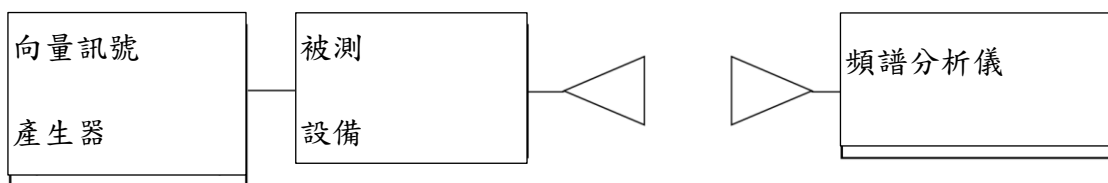
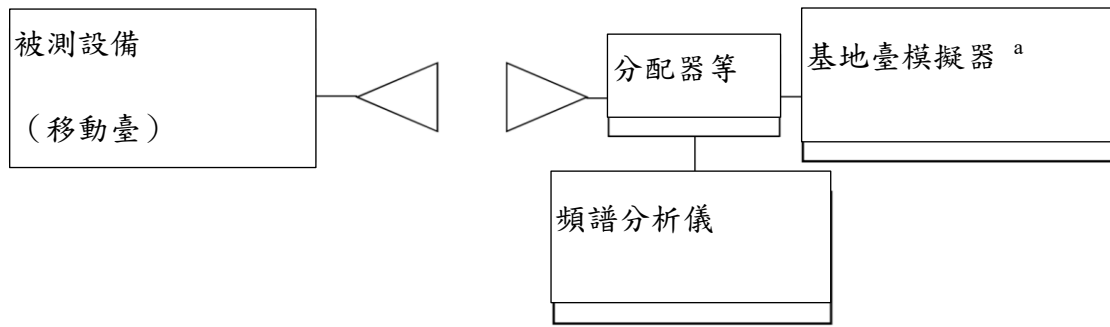
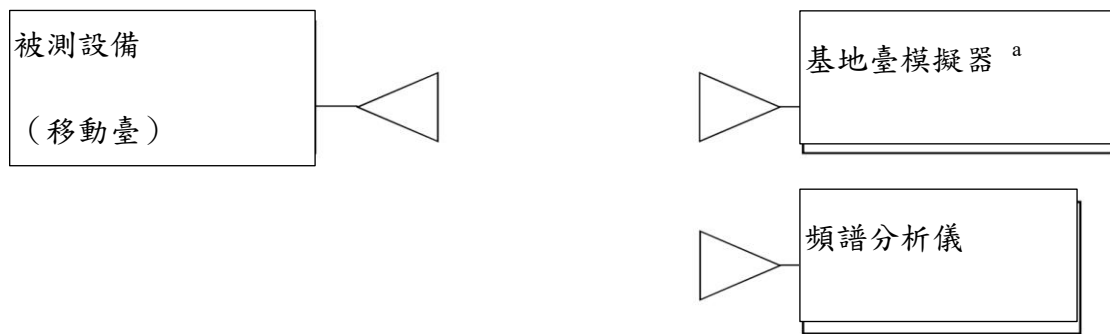


圖 11—中繼設備測試結構圖

#### 8.2.3 測量移動臺之情況



或



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 12—移動臺測試結構圖

### 8.3 測試程序

將被測設備設定為最大輸出後，傳送欲測試之頻率。

#### 8.3.1 測量基地臺之情況

以最大額定輸出測試，而可變輸出型基地臺則以最小額定輸出反覆測試。

- a) 設定為 QPSK 變調後啟動被測設備。
- b) 以相對值測量之情況，則利用頻譜分析儀之 ACLR 測量功能，將其設定如表 4 後，測量相鄰頻道洩漏功率，亦或採用 7.3.1 b) 之程序將相鄰頻道洩漏功率各別測量後，與頻道功率比較。

表 4—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	載波頻率
掃描頻寬	占用頻寬之 3 倍~4 倍

解析頻寬 (RBW)	占用頻寬之 2%左右 <sup>a</sup>
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	平均檢測 (RMS detect)
標示模式	平均值 (average)
掃描次數 / 時間	100 次以上 / 100 ms 以上
加總功率頻寬 (kHz)	該頻寬之最大 RB 數 x 該頻寬之 最小子載波間距 x 12
同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger  將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time
<sup>a</sup> 為更精確測量，可使用盡可能最低之解析頻寬。	

c) 以絕對值測量之情況，則將頻譜分析儀設定如表 5 後，測量相鄰頻道洩漏功率。

表 5—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	載波頻率
掃描頻寬	占用頻寬外圍末端開始至所規定之間隔頻率，但應由測量頻率兩端去除解析頻寬之 1/2 區間。
解析頻寬 (RBW)	1 MHz <sup>a</sup>
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	平均檢測 (RMS detect)
標示模式	平均值 (average)
掃描次數 / 時間	100 次以上 / 100 ms 以上
同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger  將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time
<sup>a</sup> 可使用更小之解析頻寬測量後換算成 1 MHz 頻寬，或以 1 MHz 頻寬之頻道功率測量。	

d) 詳細測試程序應採用附件 A 或 B。

### 8.3.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

- a) 將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大額定輸出運轉後，針對業者方測試，而可變輸出型中繼設備則以最小額定輸出反覆測試。
- b) 以下採用 8.3.1 之 a) ~ d) 之程序。

### 8.3.3 測量移動臺之情況

- a) 使用頻譜分析儀測量之情況，則採用 8.3.1 之 b) 之程序。
- b) 使用基地臺模擬器測量之情況，則利用 ACLR 測量功能去測量。
- c) 占用頻寬及子載波間距應於低、高測量。
- d) 以表 6 之條件反覆測試。

表 6—測試條件

	測試頻道	變調方式	RB 切割	中繼器除外
1	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Left	O
2	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Right	O
3	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_Full	
4	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
5	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
6	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_Full	O
7	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
8	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
9	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_Full	
10	低、中、高	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_Full	
11	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
12	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
13	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_Full	
14	低、中、高	CP-OFDM 16 QAM	Outer_Full	

- e) 詳細測試程序應採用附件 A 或 B。

## 9 頻帶外區域之不必要發射之測量方法

### 9.1 測試目的

為測量被測設備發射無線電時於頻帶外區域發射之不必要發射是否於容許值內。

### 9.2 測試結構

#### 9.2.1 測試基地臺之情況



圖 13—基地臺測試結構圖

#### 9.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

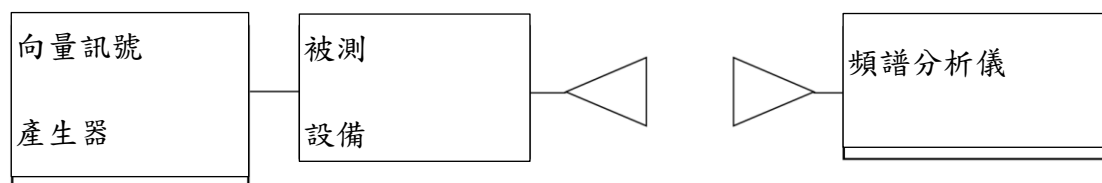
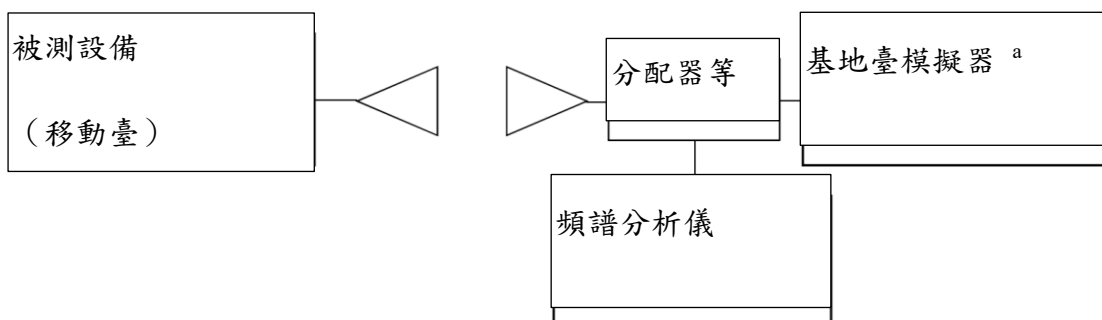
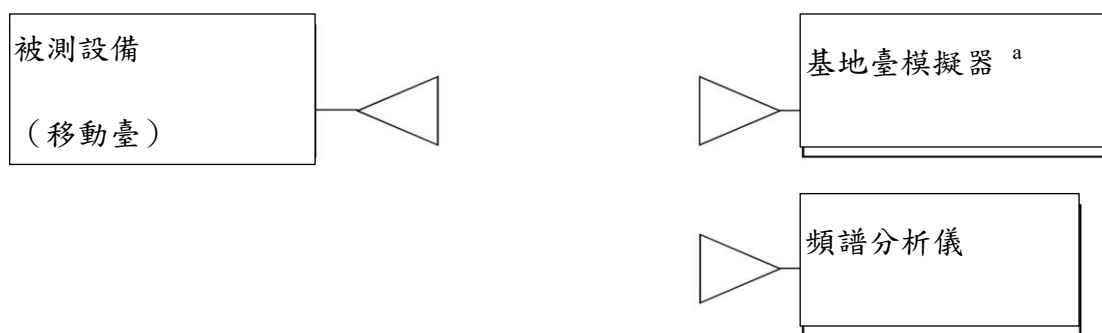


圖 14—中繼設備測試結構圖

#### 9.2.3 測量移動臺之情況



或



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 15—移動臺測試結構圖

### 9.3 測試程序

將被測設備設定為最大額定輸出後，傳送欲測試之頻率。

#### 9.3.1 測量基地臺之情況

以最大額定輸出測試，而可變輸出型基地臺則以最小額定輸出反覆測試。

a) 設定為 QPSK 變調後啟動被測設備。

b) 將頻譜分析儀設定如表 7。

表 7—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	載波頻率
掃描頻寬	占用頻寬之 4 倍
解析頻寬 (RBW)	引用標準韓國無線電研究所之告示 '電信業用無線設備之技術標準' 所規定之頻寬
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	平均檢測 (RMS detect)
標示模式	平均值 (average)
掃描次數	100 次以上
同步模式	設定為 burst trigger 或 gate trigger 將同步設定於 burst 波形之起始點，而 gate 時

	間則設定小於各 burst 波形之最小傳送時間，使其不包含 TX off time
--	---

- c) 由指定頻率至所規定之間隔頻率，確認各頻率之功率是否於容許值內。
- d) 必要之情況，將頻譜分析儀之中心頻率，設為頻帶外區域之不必要發射頻率之最大值如表 8，並將解析頻寬縮小後精確測量，由指定頻率至所規定之間隔頻率，確認各頻率之加總功率是否於容許值內。

表 8—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
中心頻率	不必要發射之中心頻率
解析頻寬 (RBW)	韓國無線電研究所之告示‘電信業用無線設備之技術標準’所規定之頻寬之 10 分之 1
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	平均檢測 (RMS detect)
標示模式	平均值 (average)
掃描次數	100 次以上
功率加總頻寬	韓國無線電研究所之告示‘電信業用無線設備之技術標準’所規定之頻寬

- e) 詳細測試程序應採用附件 A 或 B。

### 9.3.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

- a) 若為中繼設備之情況，則將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大額定輸出運轉後，分別對業者及用戶方測試，可變輸出型中繼設備則以最小額定輸出反覆測試。
- b) 以下採用 9.3.1 之 a) ~ e) 之程序。

### 9.3.3 測量移動臺之情況

- a) 使用頻譜分析儀測量之情況，應採用 9.3.1 之 b) ~ d) 之程序，但若為移動臺之情況，則由測量頻率兩端去除解析頻寬之 1/2 區間。
- b) 使用基地臺模擬器測量之情況，則利用 spectrum emission mask 測量功能去測量。



c) 占用頻寬及子載波間距應於低、高測量。

d) 以表 9 之條件反覆測試。

表 9—測試條件

	測試頻道	變調方式	RB 切割	中繼器除外
1	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Left	O
2	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_1RB_Right	O
3	低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK	Outer_Full	
4	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
5	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
6	低、中、高	DFT-s-OFDM QPSK	Outer_Full	O
7	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Left	O
8	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_1RB_Right	O
9	低、中、高	DFT-s-OFDM 16 QAM	Outer_Full	
10	低、中、高	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_1RB_Left	O
11	低、中、高	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_1RB_Right	O
12	低、中、高	DFT-s-OFDM 64 QAM	Outer_Full	
13	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Left	O
14	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_1RB_Right	O
15	低、中、高	CP-OFDM QPSK	Outer_Full	
16	低、中、高	CP-OFDM 16 QAM	Outer_Full	

e) 詳細測試程序應採用附件 A 或 B。

## 10 混附 (spurious) 發射區域之不必要發射強度之測量方法

### 10.1 測試目的

為不讓被測設備傳送時所產生之混附發射，對其他無線設備造成混訊等影響，測量其值是否於所規定之容許值內。

### 10.2 測試結構

#### 10.2.1 測試基地臺之情況



圖 16—基地臺測試結構圖

10.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

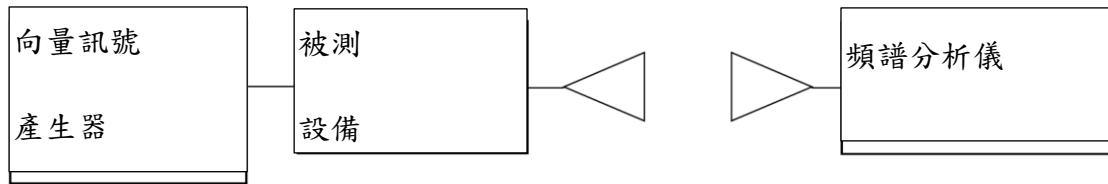
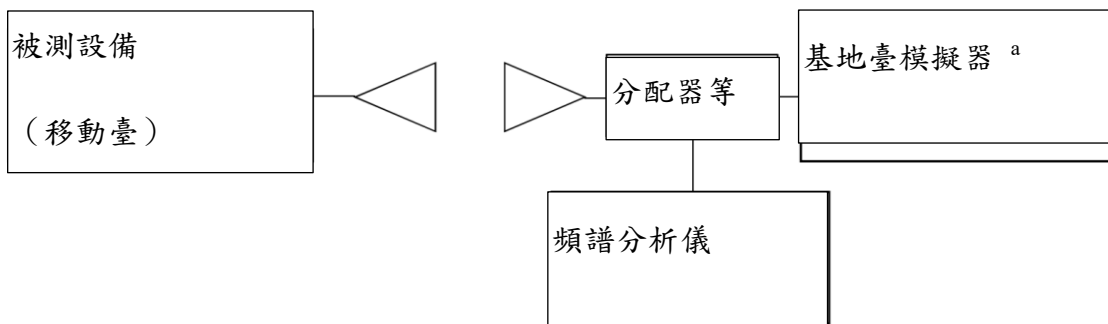
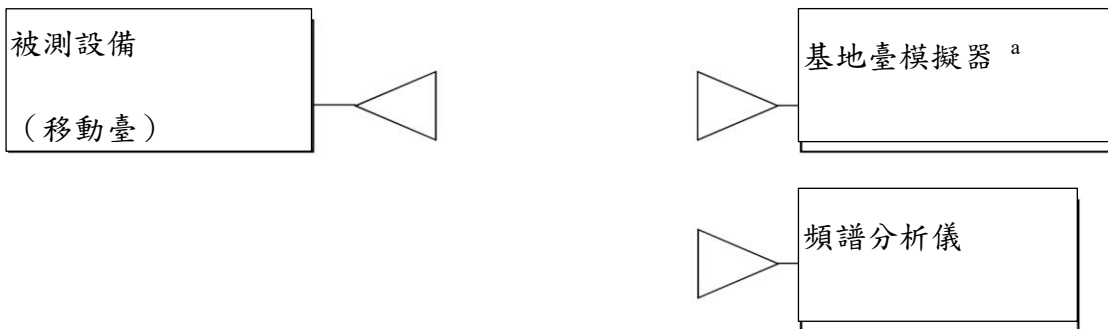


圖 17—中繼設備測試結構圖

10.2.3 測量移動臺之情況



或



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

圖 18—移動臺測試結構圖

### 10.3 測試程序

將被測設備設定為最大額定輸出後，傳送欲測試之頻率。必要之情況，則使用帶阻濾波器等將基本波之成分充分衰減。

#### 10.3.1 測量基地臺之情況

以最大額定輸出測試。

- a) 設定為 QPSK 變調後啟動被測設備。
- b) 將頻譜分析儀設定如表 10。

表 10—頻譜分析儀之設定

項目	設定條件
測量頻段	30 MHz～二次諧波 GHz
掃描頻寬	可精確測量之頻寬
解析頻寬 (RBW)	100 kHz (1 GHz 以下) / 1 MHz (1 GHz 以上)
視訊頻寬 (VBW)	與解析頻寬相同或 10 倍以內
檢測模式	平均檢測 (RMS detect) <sup>a</sup>
標示模式	平均值 (average)
掃描次數 / 時間	10 次以上 / 100 ms 以上
同步模式	非連續訊號之情況，則以 Tx on 區間之 平均功率測量

<sup>a</sup> 由峰值檢測滿足之情況，則不需測量平均檢測。

- c) 使用頻譜分析儀測量混附發射區域之不必要發射功率。
- d) 必要之情況，可將頻譜分析儀之中心頻率設為混附發射區間之不必要發射被檢測之頻率，並將掃描頻寬縮小後精確測量。
- e) 詳細測試程序應採用附件 A 或 B。

#### 10.3.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

將被測設備設定為最大額定輸出後，傳送欲測試之頻率。必要之情況，則使用帶阻濾波器等將基本波之成分充分衰減。

- a) 將被測設備之增益設定至最大，並將標準所規定之標準訊號輸入於被測設備，且將被測設備以最大額定輸出運轉後，分別對業者及用戶方測試。
- b) 以下採用 10.3.1 之 a) ~ e) 之程序。

### 10.3.3 測量移動臺之情況

- a) 使用頻譜分析儀測量之情況，應採用 10.3.1 之 b) ~ e) 之程序，但若為移動臺之情況，則由測量頻率兩端去除解析頻寬之 1/2 區間。
- b) 占用頻寬應於低、中、高測量，而子載波間距則於低、高測量。
- c) 以表 11 之條件反覆測試。

表 11—測試條件

測試頻道	變調方式	RB 切割
低、中、高	DFT-s-OFDM PI/2 BPSK、 DFT-s-OFDM QPSK、CP-OFDM QPSK <sup>a</sup>	Outer_Full、 Outer_1RB_Left、 Outer_1RB_Right
<sup>a</sup> DFT-s-OFDM 及 CP-OFDM 皆支援之情況		

## 11 接收器之混附發射強度之測量方法

於遠場條件測量至雜音級 3dB 以內之頻率，而其以上之頻率，則不可於遠場距離 1/10 之地點檢測出混附發射。

### 11.1 測試目的

為測量被測設備於接收條件發生之混附發射強度是否於容許值內。

### 11.2 測試結構

#### 11.2.1 測試基地臺之情況



圖 19—基地臺測試結構圖

11.2.2 測量基地臺（或業者固定臺）及移動臺（或用戶固定臺）之中繼設備之情況

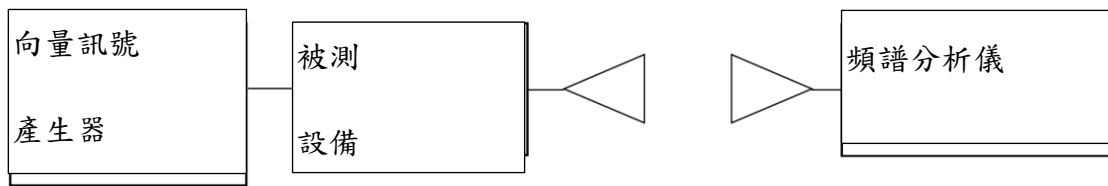
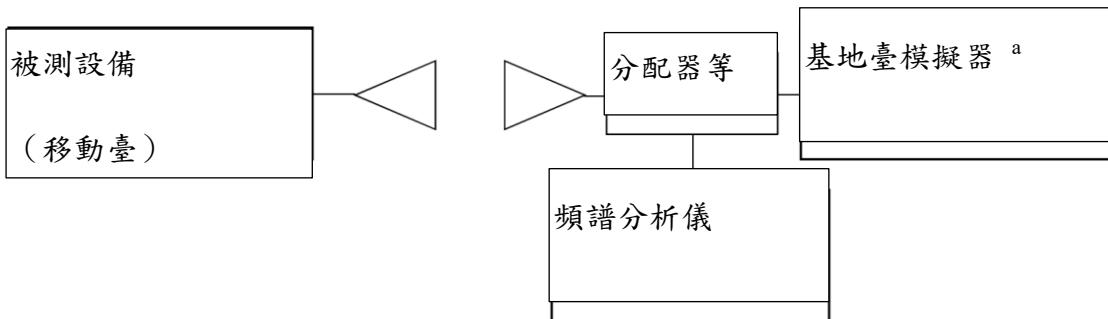
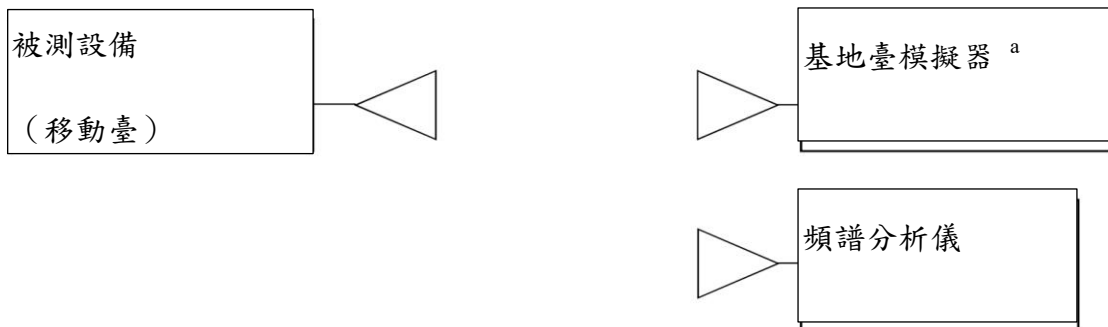


圖 20—中繼設備測試結構圖

11.2.3 測量移動臺之情況



或



<sup>a</sup> 若移動臺支援測試模式等之情況，則可省略基地臺模擬器亦可測試。

## 圖 21—移動臺測試結構圖

### 11.3 測量儀器之條件

若無另別規定之情況，將頻譜分析儀設定為與混附發射區域測試方法之測量儀器相同之條件。

### 11.4 測試程序

將被測設備之 0 RB 或 Tx off 區間同步，並測試各別測試頻道（低、中、高）。不過，不管變調方式、頻道頻寬、子載波間距（SCS）等，僅測量 1 次。

詳細測試程序應採用附件 A 或 B。

## 12 其他事項

### 12.1 環境測試

應採用無線設備之符合性評鑑之處理方法。

### 12.2 其他採用

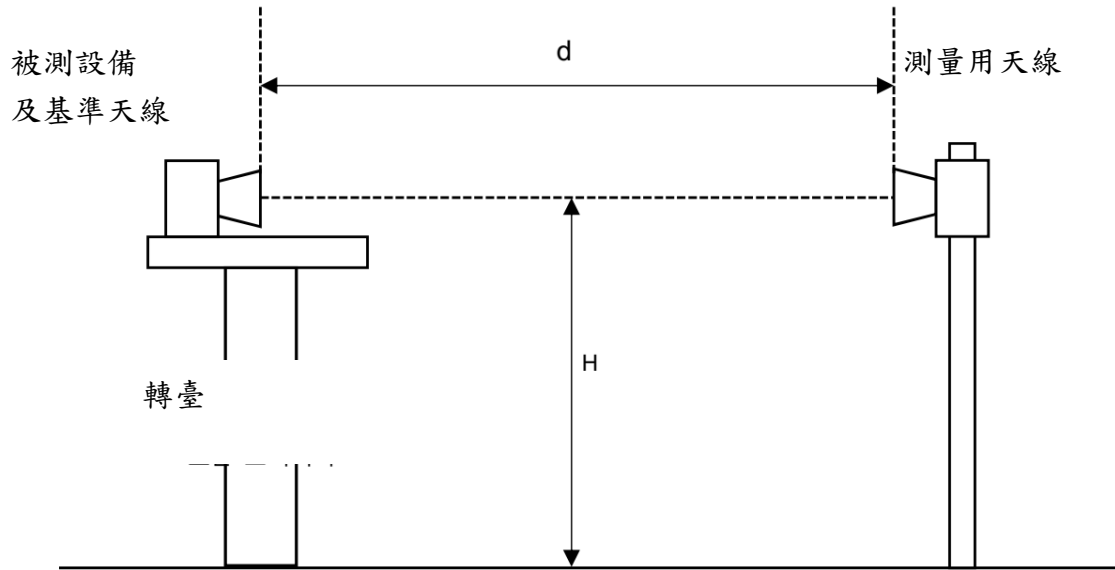
若上述項目勸告之測試方法不存在或不適用時，試驗機關應採用 3GPP 等有效性通過國際檢驗之測試程序或韓國無線電研究所之指南，亦可自行開發並採用可證實有效性之測試方法，而此時被採用之測試程序應明示於測試成績表。

## 附件 A

(規定)

### 等效全向輻射功率 (EIRP) 之測量方法

#### A.1 測試結構圖



參考 若與上述測試結構圖不同之情況，則依照有效性通過國際檢驗之測試結構圖

圖 A.1—測試結構圖

#### A.2 測試場之條件

- 測試可於全無反射室或半無反射室不受反射波影響之環境執行，而測試成績表應標示測試場條件。
- 測試距離需於遠場 (far field) 條件下測試，不過亦承認被測設備製造商等根據天線大小及位置聲明與遠場相同條件之測量距離，或其他適當根據被提出之測量距離。
- 被測設備應置於轉臺或定位器上，設置於不影響測量之位置。

#### A.3 路徑損失之測量程序

- a) 基準天線應使用已知正確增益值且於校正有效期限內者。
- b) 基準天線之中心位置應與轉臺或定位器之迴轉軸一致。
- c) 基準天線及測量用天線應設置於與 A.2 之 c) 相同之位置。
- d) 將訊號產生器與基準天線連接後測量路徑損失。
- e) 路徑損失之測量包含所有路徑增益（測量天線之增益、放大器之增益）及損失（開關、耦合器、電纜、空間損失等）。

#### A.4 輻射功率之測試程序

- a) 依照 A.2 之 c) 將被測設備設置於轉臺或定位器。
- b) 測量用天線應依照 A.2 之 b) 採用測量距離後設置。
- c) 以被測設備之 TX beam peak 方向形成 TX beam 並固定。
- d) 被測設備之 TX beam peak 方向，其設定應可於測量用天線測量出最大訊號。
- e) 於測量值加上由 A.3 測量之總路徑損失後，計算等效全向輻射功率。此時，被測設備若使用雙極化之情況，則將兩個極化之等效全向輻射功率相加後，作為最終測量值使用。

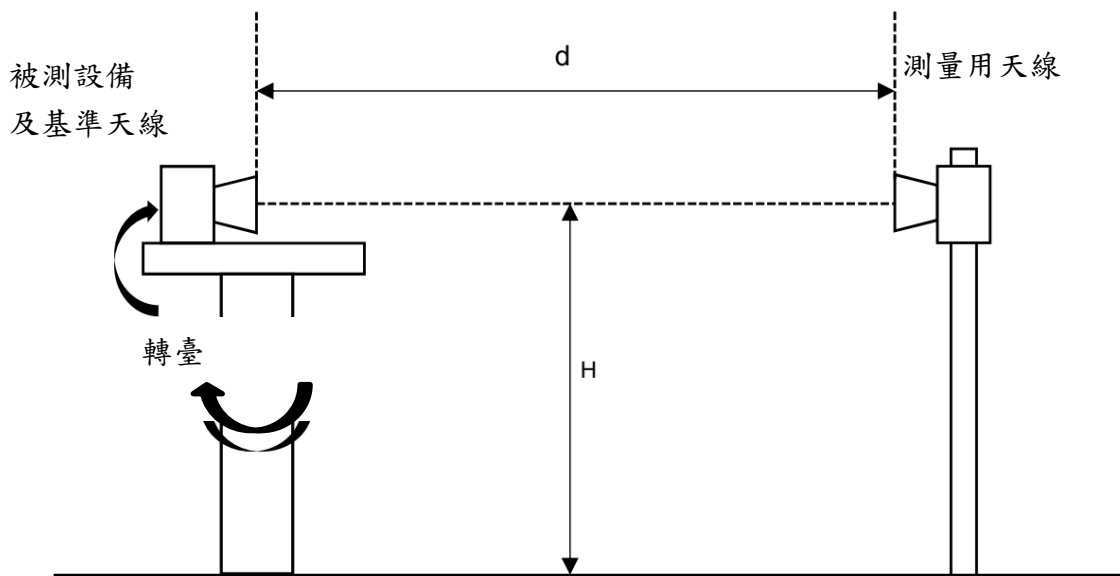


## 附件 B

(規定)

### 總輻射功率 (TRP) 之測量方法

#### B.1 測試結構圖



參考 若與上述測試結構圖不同之情況，則依照有效性通過國際檢驗之測試結構圖

圖 B.1—測試結構圖

#### B.2 測試場之條件

- 測試可於全無反射室、地板上具有吸收體之半無反射室執行，而測試成績表應標示測試場條件。
- 測試距離需於遠場 (far field) 條件下測試，不過亦承認被測設備製造商等根據天線大小及位置聲明與遠場相同條件之測量距離，或其他適當根據被提出之測量距離。
- 被測設備應置於轉臺或定位器上，設置於不影響測量之位置。

### B.3 路徑損失之測量程序

- a) 基準天線應使用已知正確增益值且於校正有效期限內者。
- b) 基準天線之中心位置（或反射板）應與轉臺或定位器之迴轉軸一致。
- c) 基準天線及測量用天線應設置於與 B.2 之 c) 相同之位置。
- d) 將訊號產生器與基準天線連接後測量路徑損失。
- e) 路徑損失之測量包含所有路徑增益（測量天線之增益、放大器之增益）及損失（開關、耦合器、電纜、空間損失等）。

### B.4 輻射功率之測試程序

- a) 測量用天線應設置於正對被測設備之位置。
- b) 以被測設備之 TX beam peak 方向形成 TX beam 並固定。
- c) 被測設備以變調狀態啟動後，將定位器以被測設備之 X、Y、Z 軸測量後記錄其值。
- d) 於測量值加上由 B.3 測量之路徑損失後，如下列方式計算總輻射功率。

- 1) 於固定之測試網格，其總輻射功率如下。

$$\text{總輻射功率} = \frac{\pi}{2NM} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=0}^{M-1} [P_{\theta}(\theta_i, \varphi_j) + P_{\varphi}(\theta_i, \varphi_j)] \sin(\theta_i)$$

其中

N：於  $\theta$  之  $0 \sim \pi$  區間， $\theta$  區域測量點之數 <sup>註1)</sup>

M：於  $\varphi$  之  $0 \sim 2\pi$  區間， $\varphi$  區域測量點之數 <sup>註1)</sup>

- 2) 於固定密度之網格，其總輻射功率如下。

$$\text{總輻射功率} = \frac{1}{N} \sum_{i=0}^{N-1} [P_{\theta}(\theta_i, \varphi_j) + P_{\varphi}(\theta_i, \varphi_j)]$$

其中

N：測量點之數<sup>註1)</sup>

註1) 應測量有效性通過國際檢驗之測量點之數以上，並標示於測試成績表。

附件 C

(規定)

採用輻射測量方法之相對環境條件之測試方法

輸出、頻率容許偏差、占用頻寬、相鄰頻道洩漏功率、頻帶外發射、混附發射、接收裝置之混附發射應採用附件 A 或 B，並僅於常溫常濕測量。環境條件應採用本測試方法，並限於頻率容許偏差、占用頻寬之測量。

若為僅靠外部電源設備被供給電源之設備，於常溫常濕下之測試電壓，僅於額定電壓測試，而於環境條件下，則認可額定及規定電壓後反覆測試。

被測設備若使用蓄電池或充電電池之情況，則於常溫常濕及環境條件下之測試電壓應為完全充飽狀態，而使用電池之情況，則應更換為新電池。

無線收發配件中，若具有穩壓電路之設備或由穩壓電路供電之設備，則於常溫常濕及環境條件下之測試電壓僅於額定電壓測量。

### C.1 測試結構圖

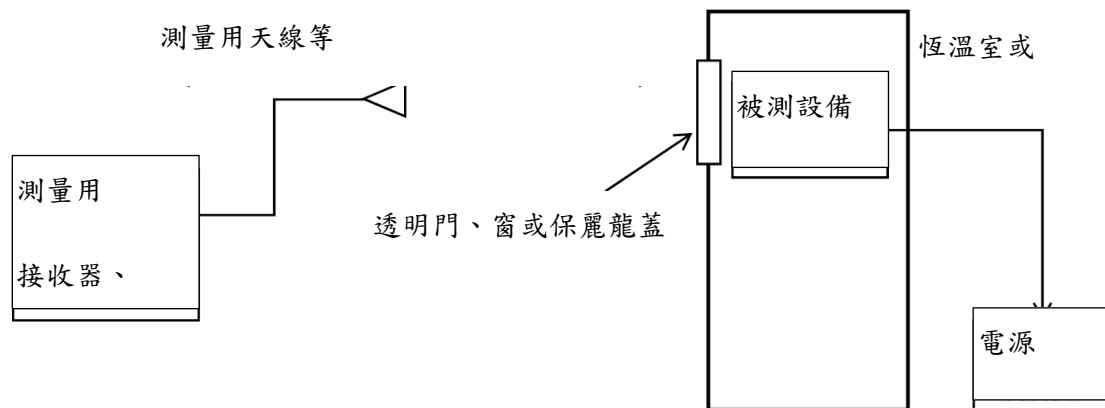


圖 C.1—測試結構圖

## C.2 測試方法

- a) 將被測設備如測試結構圖放進恆溫室（或恆溫恆濕機），並調整位置與角度使天線之主波束位於接收天線之波束寬度內（應調整位置及角度使測量值具有充分動態範圍（dynamic range））。
- b) 將以此狀態透過測量用天線測量之值，補償至與 a) 中之測量值相同之值使其正規化。
- c) 測試中之被測設備，其位置、角度及與測量天線之距離等條件不可改變。
- d) 將頻率容許偏差及占用頻寬依規格所要求之溫度、濕度、電壓變化後反覆測量。此時，測量之值已於 b) 階段經過正規化階段，因此可當作最終值使用。

參考 應注意測量值不被透明門、窗或保麗龍蓋之結露等測試條件外之變數影響，而必要時，可將測量用天線或測量支架設置於恆溫恆濕機內，使其影響減少後測試。

## 參考文獻

下列文件係為幫助理解本標準之文件，分別為特定文件（明示出版日期及版本編號或修訂編號者）及一般文件。

- 特定文件之情況，該版本後之修訂版本則不適用。
- 一般文件之情況，適用最新版本。

- [1] 韓國科學技術資訊通信部令第1號‘無線設備規則’，2017
- [2] 韓國無線電研究所告示第2018-17號，‘電信業用無線設備之技術標準’，2018
- [3] KS X 3123，無線設備符合性評鑑測試方法
- [4] KS X 3142，LTE 移動通訊無線設備特性測試方法

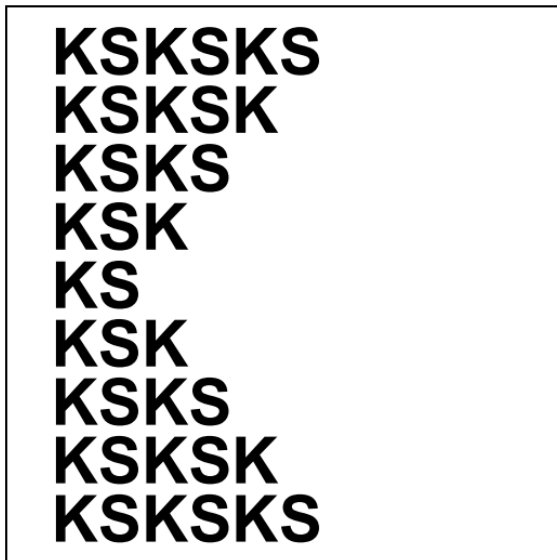
解說

本解說係說明本文與附件所敘述之內容及其相關事項，並非為標準之一部分。

1 19 年制定內容

— 5G NR (New Radio) 移動通訊無線設備技術標準新設立後，隨之電信業用無線設備技術標準之告示被修訂，而為測試 5G NR 基地臺/移動臺/中繼設備無線設備之技術標準是否符合，規定輻射測試方法。

KS X 3271 : 2019



Radiation test methods for  
5G NR (New Radio) equipment  
ICS 19.020

## 參考書目

- [1] 3GPP, TR 38.913, Study on scenarios and requirements for next generation access technologies, [https :  
//portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=2996](https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=2996)
- [2] 3GPP, TR 23.799, Study on Architecture for Next Generation System, [https :  
//portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3008](https://portal.3gpp.org/desktopmodules/Specifications/SpecificationDetails.aspx?specificationId=3008)
- [3] 47 U.S.C. §§503 ( b ) ( 2 ) ( D ) , 503 ( b ) ( 5 ) , available at : [https :  
//www.law.cornell.edu/uscode/text/47/503](https://www.law.cornell.edu/uscode/text/47/503)
- [4] 47 U.S.C. §302a ( b ) , available at : [https :  
//www.law.cornell.edu/uscode/text/47/302a](https://www.law.cornell.edu/uscode/text/47/302a)
- [5] ACMA, Digital Broadcasting Codes & Standards – Broadcast Receivers, available at : [https :  
//acma.gov.au/theACMA/digital-broadcasting-codes-standards-broadcast-receivers-i-acma](https://acma.gov.au/theACMA/digital-broadcasting-codes-standards-broadcast-receivers-i-acma)
- [6] ACMA, Labelling Notice for Customer Equipment and Customer Cabling ) Instrument 2015, available at : [https :  
//www.legislation.gov.au/Details/F2015L00190](https://www.legislation.gov.au/Details/F2015L00190)
- [7] ACMA, Legislation - labelling notices, available at : [https :  
//www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/legislation---labelling-notices](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/legislation---labelling-notices)

- [8] ACMA, Radiocommunications Labelling Electromagnetic Compatibility Notice 2017, available at :  
[https://www.acma.gov.au/theACMA/  
/media/54549461C74343FD8D89B140D2F3912D.ashx](https://www.acma.gov.au/theACMA/media/54549461C74343FD8D89B140D2F3912D.ashx)
- [9] ACMA, Radiocommunications standards, available at :  
[https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-  
arrangements/Radiocommunications-  
devices/radiocommunications-standards-list](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Radiocommunications-devices/radiocommunications-standards-list)
- [10] ACMA, Supplying products in Australia, available at :  
[https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-  
compliance/Steps-to-compliance/supplying-products-in-australia](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/supplying-products-in-australia)
- [11] ACMA, Technical standards, available at :  
[https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-  
compliance/Steps-to-compliance/technical-standards](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/technical-standards)
- [12] ACMA, Telecommunications standards, available at :  
[https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-  
arrangements/Telecommunications-customer-equipment-and-  
cabling/telecommunications-standards-list](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Telecommunications-customer-equipment-and-cabling/telecommunications-standards-list)
- [13] ACMA, Labelling Notice for Customer Equipment and Customer Cabling ) Instrument 2015, available at : [https :  
//www.legislation.gov.au/Details/F2015L00190.](https://www.legislation.gov.au/Details/F2015L00190)

- [14] ACMA, Supplying products in Australia, [https :  
//www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/supplying-products-in-australia.](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/supplying-products-in-australia)
- [15] ACMA, Legislation - labelling notices, [https :  
//www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/legislation---labelling-notices.](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/legislation---labelling-notices)
- [16] ACMA, Technical standards, [https :  
//www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/technical-standards.](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Product-supply-and-compliance/Steps-to-compliance/technical-standards)
- [17] ACMA, Telecommunications standards, [https :  
//www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Telecommunications-customer-equipment-and-cabling/telecommunications-standards-list](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Telecommunications-customer-equipment-and-cabling/telecommunications-standards-list)
- [18] ACMA, Radiocommunications standards, [https :  
//www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Radiocommunications-devices/radiocommunications-standards-list.](https://www.acma.gov.au/Industry/Suppliers/Regulatory-arrangements/Radiocommunications-devices/radiocommunications-standards-list)
- [19] ACMA, Digital Broadcasting Codes & Standards – Broadcast Receivers, [https : //acma.gov.au/theACMA/digital-broadcasting-codes-standards-broadcast-receivers-i-acma](https://acma.gov.au/theACMA/digital-broadcasting-codes-standards-broadcast-receivers-i-acma)
- [20] ACMA, Telecommunications ( Labelling Notice for Customer Equipment and Customer Cabling ) Instrument 2015, [https :  
//www.legislation.gov.au/Series/F2015L00190](https://www.legislation.gov.au/Series/F2015L00190)



- [21] ACMA 為反映客戶設備的最新技術要求，制訂新版行動設備標準 2018，並於 2018 年 12 月 12 日廢除取代原電信技術標準 2015。 <https://www.legislation.gov.au/Details/F2015L00188>.
- [22] ACMA, Telecommunications (Mobile Equipment Air Interface) Technical Standard, <https://www.acma.gov.au/theACMA/s042>
- [23] ACMA, Class licences, <https://www.acma.gov.au/Industry/Spectrum/Radiocomms-licensing/Class-licences/class-licences>
- [24] ACMA, Telecommunications (Customer Equipment Safety) Technical Standard, <https://www.acma.gov.au/theACMA/60950>
- [25] ACMA (2018), 3.6 GHz auction system format Information paper, available at : [https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Monitoring-and-Analysis/Information/Word-Document/3-6-GHz-band-auction-system\\_information-paper-docx.docx?la=en](https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Monitoring-and-Analysis/Information/Word-Document/3-6-GHz-band-auction-system_information-paper-docx.docx?la=en)
- [26] Article 73, Government Regulation Number 52 Year 2000 concerning Telecommunication Provision.
- [27] Applicant on Indonesia SDPPI Approval Certification, available at : <https://www.dimulti.id/applicant-on-indonesia-sdppi-approval/>
- [28] CFR §§ 1.80 (b) (7) , (b) (9) , available at : <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/1.80>

- [29] Development of the 3.6 GHz spectrum licence technical framework, available at : [https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Transformation-and-Government/Information/Word-Documents/3\\_6-GHz-TLG-paper-v3\\_1docx.docx?la=en](https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Transformation-and-Government/Information/Word-Documents/3_6-GHz-TLG-paper-v3_1docx.docx?la=en)
- [30] DE NAYER, Compliance verification Of Combined non-radio and Radio equipment, [https://www.agoria.be/rsevent/presentations/Radio%20Equipment%20Directive/3\\_PM\\_RED\\_FilipNauwelaerts.pdf](https://www.agoria.be/rsevent/presentations/Radio%20Equipment%20Directive/3_PM_RED_FilipNauwelaerts.pdf)
- [31] ETSI, ABOUT ETSI - A EUROPEAN STANDARDS ORGANIZATION WITH GLOBAL IMPACT, <https://www.etsi.org/about>
- [32] EU RED HARMONISED STANDARDS, <https://www.etsi.org/standards/supporting-european-regulation>
- [33] EU RED, Guide to CE Marking & The Radio Equipment Directive, [https://www.elitetest.com/sites/default/files/downloads/guide\\_to\\_radio\\_equipment\\_directive\\_elite\\_electronic\\_engineering\\_4-24-2017.pdf](https://www.elitetest.com/sites/default/files/downloads/guide_to_radio_equipment_directive_elite_electronic_engineering_4-24-2017.pdf)
- [34] ETSI TS 134 121-1, available at : [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/134100\\_134199/13412101/13.01.00\\_60/ts\\_13412101v130100p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/134100_134199/13412101/13.01.00_60/ts_13412101v130100p.pdf)
- [35] ETSI TS 136 521-1, available at : [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/136500\\_136599/13652101/14.05.00\\_60/ts\\_13652101v140500p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/136500_136599/13652101/14.05.00_60/ts_13652101v140500p.pdf)

- [36] ETSI TS 125 141, available at : [https :  
//www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/125100\\_125199/125141/12.06.00\\_60/ts\\_125141v120600p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/125100_125199/125141/12.06.00_60/ts_125141v120600p.pdf)
- [37] ETSI TS 136 141, available at : [https :  
//www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/136100\\_136199/136141/15.03.00\\_60/ts\\_136141v150300p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/136100_136199/136141/15.03.00_60/ts_136141v150300p.pdf)
- [38] ETSI EN 300 328, available at : [https :  
//www.etsi.org/deliver/etsi\\_en/300400\\_300499/30042201/02.01.02\\_60/en\\_30042201v020102p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/300400_300499/30042201/02.01.02_60/en_30042201v020102p.pdf)
- [39] ETSI EN 301 893, available at : [https :  
//www.etsi.org/deliver/etsi\\_en/301800\\_301899/301893/02.00.07\\_20/en\\_301893v020007a.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301800_301899/301893/02.00.07_20/en_301893v020007a.pdf)
- [40] ETSI EN 301 893, available at : [https :  
//www.etsi.org/deliver/etsi\\_en/301800\\_301899/301893/02.00.07\\_20/en\\_301893v020007a.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301800_301899/301893/02.00.07_20/en_301893v020007a.pdf)
- [41] ERAC, Levels of Electrical Equipment, available at : [http :  
//www.erac.gov.au/index.php?option=com\\_content&view=article&id=109&Itemid=559](http://www.erac.gov.au/index.php?option=com_content&view=article&id=109&Itemid=559)
- [42] FCC, FCC 18-147, 20181024, [https :  
//docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-18-147A1.pdf](https://docs.fcc.gov/public/attachments/FCC-18-147A1.pdf)
- [43] FCC, Face Sheet Unlicensed Use of the 6 GHz Band, 20181002, [https :  
//docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-354364A1.pdf](https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-354364A1.pdf)
- [44] FCC, [https :  
//www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart](https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart)

- [45] FCC, UNDERSTANDING THE FCC REGULATIONS FOR COMPUTERS AND OTHER DIGITAL DEVICES, [https :  
//transition.fcc.gov/bureaus/oet/info/documents/bulletins/oet62/oet62rev.pdf](https://transition.fcc.gov/bureaus/oet/info/documents/bulletins/oet62/oet62rev.pdf)
- [46] FCC e-CFR data, available at :  
[https : //www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=05015f8ae8fb888611bee8146d8b538e&mc=true&node=s e47.1.1\\_180&rgn=div8](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=05015f8ae8fb888611bee8146d8b538e&mc=true&node=s e47.1.1_180&rgn=div8)
- [47] FCC, 47 C.F.R. §2.907 ( a ) , available at :  
[https : //www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.907](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.907)
- [48] FCC, 47 CFR § 2.1077, available at :  
[https : //www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.1077](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.1077)
- [49] FCC, 47 CFR § 2.803, available at :  
[https : //www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.803](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.803)
- [50] FCC, 47 CFR § 2.906, available at :  
[https : //www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.906](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.906)
- [51] FCC, 47 CFR § 2.909 ( b ) , available at :  
[https : //www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.909](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.909)
- [52] FCC, 47 CFR §§ 2.938, available at :  
[https : //www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.938](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.938)
- [53] FCC, 47 CFR.§15.3, available at :

<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/15.3>

[54] FCC, available at : <https://www.fcc.gov/general/office-engineering-and-technology-oet-organization-chart>

[55] FCC, Commission's rules, §15.101 ( a ) , available at :  
<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/15.101>

[56] FCC, Commission's rules, §18.203, available at :  
<https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/18.203>

[57] FCC, SUPPLIER'S DECLARATION OF CONFORMITY GUIDANCE, 201807, available at : [https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=Sge4TP9Xk74qw7eKmI6TdQ%3D%3D&desc=896810%20D01%20SDoC%20v01r01&tracking\\_number=203240](https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=Sge4TP9Xk74qw7eKmI6TdQ%3D%3D&desc=896810%20D01%20SDoC%20v01r01&tracking_number=203240)

[58] FCC, 47 CFR § 2.803 - Marketing of radio frequency devices prior to equipment authorization., <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.803>

[59] FCC, FCC 17-93, MEASUREMENT GUIDANCE FOR CERTIFICATION OF LICENSED DIGITAL TRANSMITTERS, 2018-04, [https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=oa1c6R09aOUpAoM7bydRKg%3D%3D&desc=971168%20D01%20Power%20Meas%20License%20Digital%20Systems%20v03r01&tracking\\_number=47466](https://apps.fcc.gov/kdb/GetAttachment.html?id=oa1c6R09aOUpAoM7bydRKg%3D%3D&desc=971168%20D01%20Power%20Meas%20License%20Digital%20Systems%20v03r01&tracking_number=47466)

[60] FCC, 47 CFR. §15.3 ( n ) 、 ( o ) 、 ( z ) ; §68.102., <https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/15.3>

- [61] FCC, § 2.906 Supplier's Declaration of Conformity., [https :  
//www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.906](https://www.law.cornell.edu/cfr/text/47/2.906)
- [62] FCC, 47 C.F.R. § 27.5, [https : //www.ecfr.gov/cgi-bin/text-  
idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbd5da3c&mc=true&node=  
se47.2.27\\_15&rgn=div8](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbd5da3c&mc=true&node=se47.2.27_15&rgn=div8)
- [63] FCC, 47 C.F.R. § 30, [https : //www.ecfr.gov/cgi-bin/text-  
idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbd5da3c&mc=true&tpl=/ec  
frbrowse/Title47/47cfr30\\_main\\_02.tpl](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbd5da3c&mc=true&tpl=/ecfrbrowse/Title47/47cfr30_main_02.tpl)
- [64] FCC, 47 C.F.R. § 96—CITIZENS BROADBAND RADIO SERVICE, [https : //www.ecfr.gov/cgi-bin/text-  
idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbd5da3c&mc=true&node=  
pt47.5.96&rgn=div5](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=23dd6b3d30b46a6154e0c8acbd5da3c&mc=true&node=pt47.5.96&rgn=div5)
- [65] Government Regulation Number 50 Year 2000 concerning Telecommunication Provision.
- [66] ITU, 5G networks and 3GPP Release 15, 2018-10, [https :  
//www.itu.int/en/ITU-D/Regional-  
Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/ITU-ASP-CoE-Training-  
on-  
/session7\\_5G%20networks%20and%203GPP%20release%2015.pd  
f](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/ITU-ASP-CoE-Training-on-session7_5G%20networks%20and%203GPP%20release%2015.pdf)
- [67] ITU, About International Telecommunication Union ( ITU ), [https :  
//www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx](https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx)
- [68] ITU, ITU-R M.2083-0, IMT Vision – Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and

- beyond.2015-09.[https : //www.itu.int/dms \\_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pubrec/itu-r/rec/m/R-REC-M.2083-0-201509-I!!PDF-E.pdf)
- [69] ITU, Setting the scene for 5G : opportunities and challenges,2018-01, [https : //www.itu.int/pub/D-PREF-BB.5G\\_01-2018](https://www.itu.int/pub/D-PREF-BB.5G_01-2018)
- [70] ITU, TELECOMMUNICATION EQUIPMENT STANDARDIZATION AND CONFORMITY ASSESSMENT IN INDONESIA,2018-09, [https : //www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/ConformityandInteroperability2018/Country%20Report%20Indonesia%20on%20CI%20ITU%20CAICT%20Training%20Shenzhen%2010%20Sep%202018.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/ConformityandInteroperability2018/Country%20Report%20Indonesia%20on%20CI%20ITU%20CAICT%20Training%20Shenzhen%2010%20Sep%202018.pdf)
- [71] ITU, TELECOMMUNICATION EQUIPMENT STANDARDIZATION AND CONFORMITY ASSESSMENT IN INDONESIA,2018-09, [https : //www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/ConformityandInteroperability2018/Country%20Report%20Indonesia%20on%20CI%20ITU%20CAICT%20Training%20Shenzhen%2010%20Sep%202018.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/ConformityandInteroperability2018/Country%20Report%20Indonesia%20on%20CI%20ITU%20CAICT%20Training%20Shenzhen%2010%20Sep%202018.pdf)
- [72] Indonesia SDPPI Approval, available at : [https : //www.dimulti.id/requirements-on-indonesia-sdppi-approval/](https://www.dimulti.id/requirements-on-indonesia-sdppi-approval/)
- [73] Japan Radio Law, available at : [https://www.jqa.jp/english/safety/file/guide\\_radio.pdf](https://www.jqa.jp/english/safety/file/guide_radio.pdf)
- [74] Know your obligations - Spectrum licensees, available at : [https : //www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Engineering/Information/Word-Documents/know\\_your\\_obligations-docx.docx?la=en](https://www.acma.gov.au/-/media/Spectrum-Engineering/Information/Word-Documents/know_your_obligations-docx.docx?la=en)

- [75] KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR : 370/DIRJEN/2010,  
available at : [https :  
  
//sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdir/perdirjen%20persyaratan%20teknis%20gsm\\_new..pdf](https://sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdir/perdirjen%20persyaratan%20teknis%20gsm_new..pdf)
- [76] KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR : 23/DIRJEN/2004,  
available at : [https :  
  
//sdppi.kominfo.go.id/downloads/41/20120120135204-KEPUTUSAN\\_DIRJEN\\_POSTEL\\_NOMOR\\_23\\_2004.pdf](https://sdppi.kominfo.go.id/downloads/41/20120120135204-KEPUTUSAN_DIRJEN_POSTEL_NOMOR_23_2004.pdf)
- [77] KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR : 96/DIRJEN/2008,  
available at : [https :  
  
//sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdir/kepdiren%20antena%20bwa.doc](https://sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdir/kepdiren%20antena%20bwa.doc)
- [78] KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR : 95/DIRJEN/2008,  
available at : [https :  
  
//sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdir/kepdiren%20base%20station%20bwa.doc](https://sdppi.kominfo.go.id/content/ID/regulasi/standardisasi/kepdir/kepdiren%20base%20station%20bwa.doc)
- [79] KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 2 TAHUN 2019  
"WLAN", available at : [https :  
  
//sertifikasi.postel.go.id/home/news?id=55](https://sertifikasi.postel.go.id/home/news?id=55)
- [80] KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 3 TAHUN 2019 "  
LPWA ", available at : [https :  
  
//sertifikasi.postel.go.id/home/news?id=56](https://sertifikasi.postel.go.id/home/news?id=56)
- [81] KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR : 09/DIRJEN/2004,  
available at : [https :](https://)



[//sdppi.kominfo.go.id/downloads/41/20120120135629-KEPUTUSAN DIRJEN POSTEL NOMOR 09 2004.pdf](https://sdppi.kominfo.go.id/downloads/41/20120120135629-KEPUTUSAN_DIRJEN_POSTEL_NOMOR_09_2004.pdf)

- [82] MIC, 特定無線設備等について, [https :](https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm)  
[//www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm](https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm)
- [83] MIC, 特定無線設備、特別特定無線設備一覧, [https :](https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm)  
[//www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm](https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm)
- [84] Ministerial Regulation Number 29 Year 2008 concerning Certification Procedure.
- [85] MIC. 特定無線設備、特別特定無線設備一覧, [https :](https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm)  
[//www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm](https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm)
- [86] MIC, [https :](https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/29.pdf)  
[//www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/29.pdf](https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/29.pdf)
- [87] MIC, [https :](https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/43.pdf)  
[//www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/43.pdf](https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/equ/tech/betu/43.pdf)
- [88] National Instruments, 3GPP Release 16 : Study Items and Road Map,2018, [file : //C :  
/Users/ertchou/Downloads/33656\\_3GPP\\_Release\\_16\\_WP\\_Ltr\\_W  
R.pdf](file:///C:/Users/ertchou/Downloads/33656_3GPP_Release_16_WP_Ltr_WR.pdf)
- [89] NCC, 型式認證資料查詢, [https :](https://nccmember.ncc.gov.tw/Application/Fun/Fun016.aspx)  
[//nccmember.ncc.gov.tw/Application/Fun/Fun016.aspx](https://nccmember.ncc.gov.tw/Application/Fun/Fun016.aspx)
- [90] NCC, 手機型式認證資料庫, [https :](https://nccmember.ncc.gov.tw/Application/FUN/FUN025.aspx)  
[//nccmember.ncc.gov.tw/Application/FUN/FUN025.aspx](https://nccmember.ncc.gov.tw/Application/FUN/FUN025.aspx)
- [91] Notifications (RRA and MSIT) [http :](http://www.law.go.kr/admRulSc.do?tabMenuId=tab107#liBgcolor1)  
[//www.law.go.kr/admRulSc.do?tabMenuId=tab107#liBgcolor1](http://www.law.go.kr/admRulSc.do?tabMenuId=tab107#liBgcolor1)

- [92] NIST, LIST OF TECHNICAL REGULATIONS FOR THE REPUBLIC OF KOREA , 2019-03,[https :  
//www.nist.gov/sites/default/files/documents/2019/05/31/may\\_2019\\_annex\\_i\\_for\\_the\\_republic\\_of\\_korea\\_v2\\_-\\_access.pdf](https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2019/05/31/may_2019_annex_i_for_the_republic_of_korea_v2_-_access.pdf)
- [93] Notifications ( RRA and MSIT ) [http :  
//www.law.go.kr/admRulSc.do?tabMenuId=tab107#liBgcolor1](http://www.law.go.kr/admRulSc.do?tabMenuId=tab107#liBgcolor1)
- [94] SGS, INTERNATIONAL TYPE APPROVAL ( ITA ) FOR ELECTRICAL & ELECTRONICS ( EE ) PRODUCTS, [https :  
//www.sgs.com/en/white-paper-library/international-type-approval-ita-for-electrical-and-electronics-ee-products](https://www.sgs.com/en/white-paper-library/international-type-approval-ita-for-electrical-and-electronics-ee-products)
- [95] Sample requirements on Indonesia SDPPI Approval Certification, available at : [https :  
//www.dimulti.id/sample-requirements-on-indonesia-sdppi-approval/](https://www.dimulti.id/sample-requirements-on-indonesia-sdppi-approval/)
- [96] Title 47 CFR Part 15, available at : [https :  
//www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=009cf01950e3cb6c1a237718ed1720b8&mc=true&node=pt47.1.15&rgn=div5#\\_top](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=009cf01950e3cb6c1a237718ed1720b8&mc=true&node=pt47.1.15&rgn=div5#_top)
- [97] Title 47 CFR Part 18, available at : [https :  
//www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=a4af1e0f896df1a741763e3f22732ec1&mc=true&node=pt47.1.18&rgn=div5](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=a4af1e0f896df1a741763e3f22732ec1&mc=true&node=pt47.1.18&rgn=div5)
- [98] Title 47 CFR Part 22, available at : [https :  
//www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=9b1c1c292477baf2f965e9727ea76e1b&mc=true&node=pt47.2.22&rgn=div5](https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=9b1c1c292477baf2f965e9727ea76e1b&mc=true&node=pt47.2.22&rgn=div5)

- [99] Title 47 CFR Part 24, available at : <https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=7729bcce47bd46101f21e62a21f28caa&mc=true&node=p47.2.24&rgn=div5>
- [100] The validity of Indonesia SDPPI Type Approval, available at : <https://www.dimulti.id/validity-of-indonesian-type-approval/>
- [101] 第三代行動通信終端設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3602&law\\_sn=1922&sn\\_f=2567](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3602&law_sn=1922&sn_f=2567)
- [102] 國家通訊傳播委員會，《「通訊傳播事業個人資料保護之機制及管理模式」委託研究報告》，104年，附件4。
- [103] 國家通訊傳播委員會，《「通訊傳播事業個人資料保護之機制及管理模式」委託研究報告》，104年，頁56。
- [104] 國家通訊傳播委員會，《「通訊傳播事業個人資料保護之機制及管理模式」委託研究報告》，104年，頁58。
- [105] 國家發展委員會，《我國電信業及電信增值網路業個人資料保護與監管機制之研究》，104年，頁225。
- [106] 國家發展委員會，《個人資料保護專責機關與資料在地化之法制研究》，107年，第二章第一節。
- [107] 國家發展委員會，《個人資料保護專責機關與資料在地化之法制研究》，107年，第二章第六節。
- [108] 總務省 No.88 公告技術規範，<http://www.tele.soumu.go.jp/j/ref/material/test/index.htm>

- [109] 行動寬頻業務寬頻終端設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3602&law\\_sn=2083&sn\\_f=2679&is\\_history=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3602&law_sn=2083&sn_f=2679&is_history=0)
- [110] 行動寬頻業務窄頻終端設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3602&law\\_sn=2667&sn\\_f=2667&is\\_history=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3602&law_sn=2667&sn_f=2667&is_history=0)
- [111] 第三代行動通信基地臺射頻設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3604&law\\_sn=2724&sn\\_f=2724&is\\_history=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3604&law_sn=2724&sn_f=2724&is_history=0)
- [112] 行動寬頻業務基地臺射頻設備技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3604&law\\_sn=2084&sn\\_f=2680&is\\_history=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3604&law_sn=2084&sn_f=2680&is_history=0)
- [113] 低功率射頻電機技術規範，參見：[https://www.ncc.gov.tw/chinese/law\\_detail.aspx?site\\_content\\_sn=3604&law\\_sn=1807&sn\\_f=2668&is\\_history=0](https://www.ncc.gov.tw/chinese/law_detail.aspx?site_content_sn=3604&law_sn=1807&sn_f=2668&is_history=0)
- [114] 理律法律事務所，電信管理法業經立法院三讀通過，曾更瑩/簡維克/黃耀賞，2019-06，<http://www.leeandli.com/TW/NewslettersDetail/6259.htm>
- [115] 參加亞太經濟合作（APEC）電信暨資訊工作小組第 57 次會議報告書，參見：<https://report.nat.gov.tw/ReportFront/PageSystem/reportFileDownload/C10701151/003>