



第5世代移動通信システムの標準と 基準認証制度における試験・較正の実際

2022/9/15

株式会社ディーエスピーリサーチ

3rd Generation Partnership Project (3GPP)

The seven 3GPP Organizational Partners

団体の一般的ポリシーと戦略決定



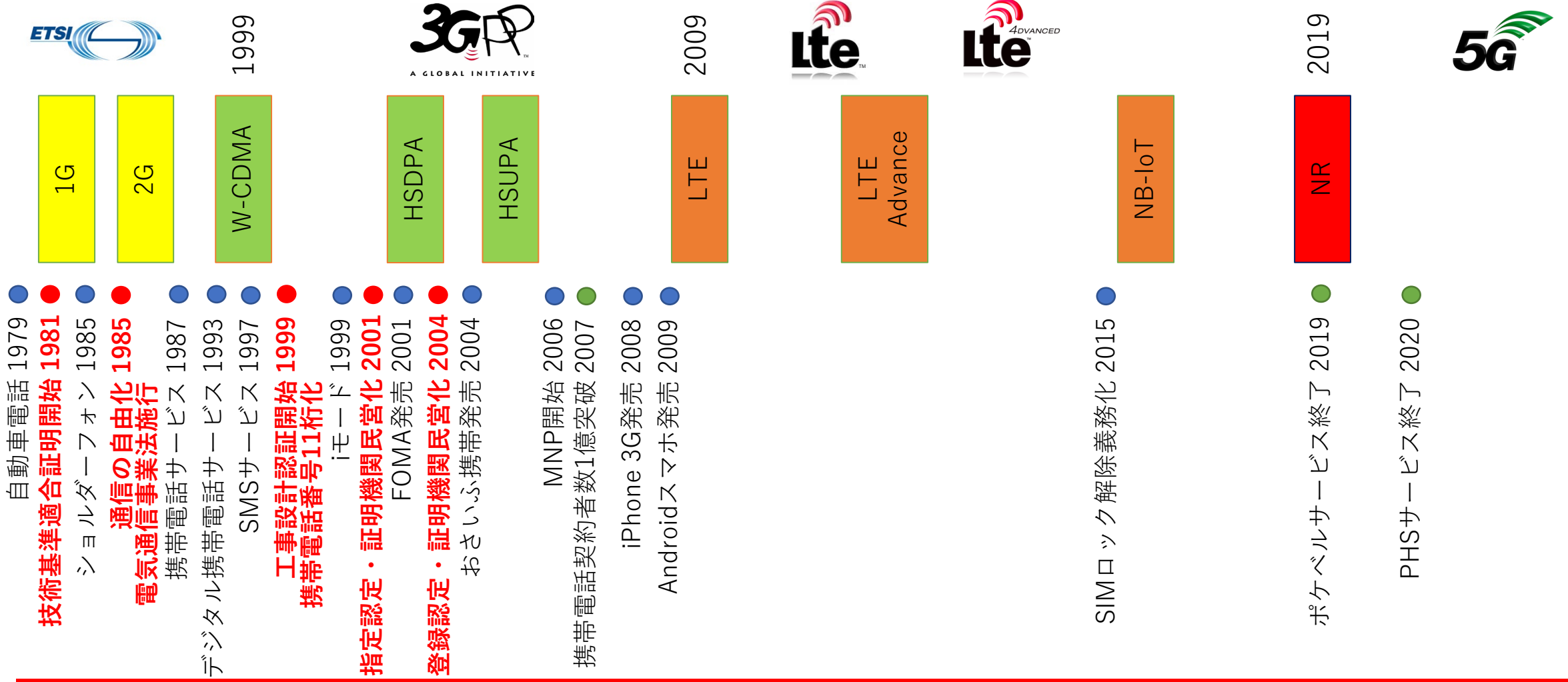
The Market Representation Partners (MRPs)



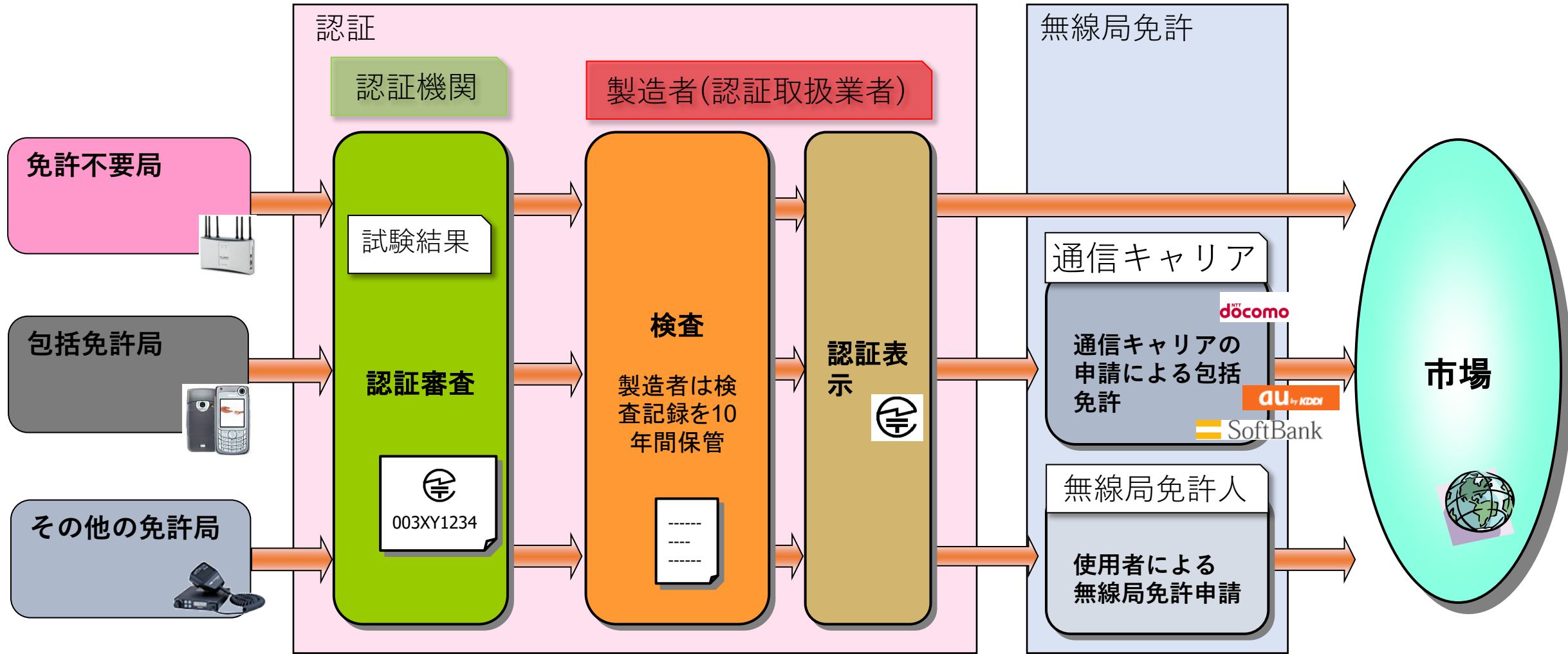
<https://www.3gpp.org/about-3gpp/partners>

3rd Generation Partnership Project (3GPP)

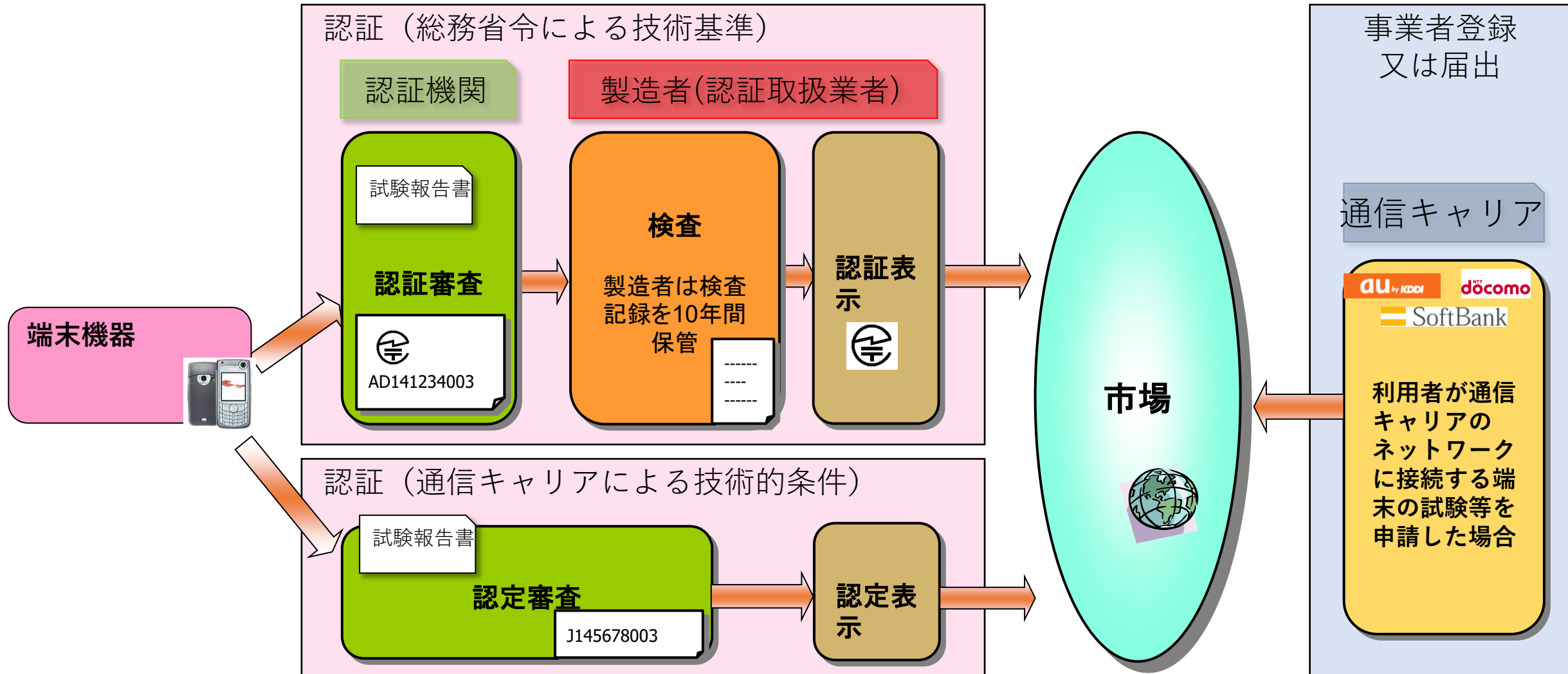
Rel 99 Rel 4 Rel 5 Rel 6 Rel 7 Rel 8 Rel 9 Rel 10 Rel 11 Rel 12 Rel 13 Rel 14 Rel 15 Rel 16 Rel 17 ...



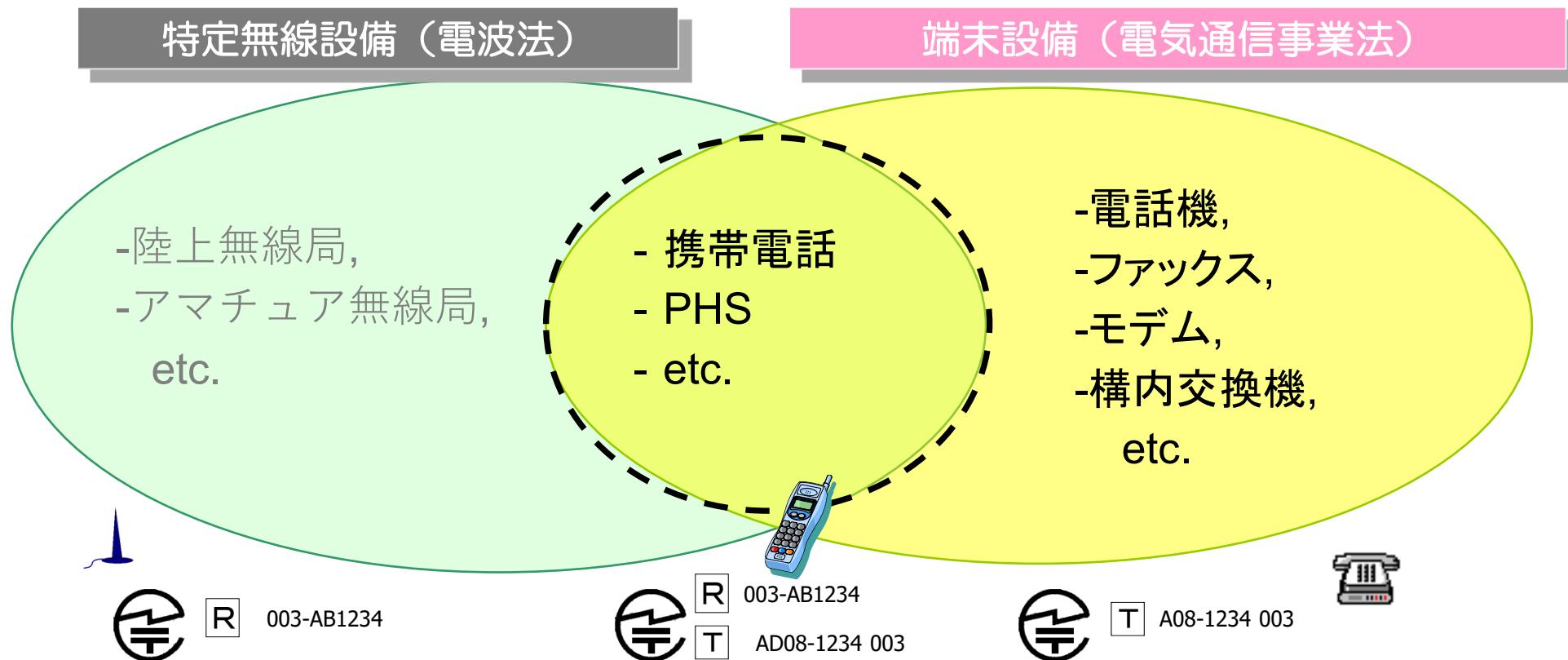
基準認証制度と無線局免許制度



基準認証制度と事業者登録・届出制度



電波法と電気通信事業法の重なり



電波法の目的

(無線局の開設)

第四条 無線局を開設しようとする者は、**総務大臣の免許を受けなければならない**。ただし、次の各号に掲げる無線局については、この限りでない。《以下略》

- 一 発射する電波が著しく微弱な無線局で総務省令で定めるもの
- 二 市民バンドの無線局で適合表示無線設備を使用するもの
- 三 特定無線設備の内免許不要局であり且つ適合表示無線設備を使用するもの
- 四 登録局の無線局（第二十七条の十八第一項の登録を受けて開設する無線局）

POINT

適合表示無線設備とは：

技術基準適合証明を行った登録証明機関等が行う表示又は工事設計認証を受けた認証取扱業者が工事設計合致義務等を履行後に行う表示が付されている無線設備をいう

無線設備規則の構成

第一章 総則

- ・ 第一節 通則 第1条～第4条
- ・ 第二節 電波の質 第5条～第7条
- ・ 第三節 保護装置 第8条～第9条
- ・ 第四節 特殊な装置 第9条の2～第9条の3
- ・ 第五節 混信防止機能 第9条の4

第二章 送信設備

- ・ 第一節 通則 第10条～第14条の2
- ・ 第二節 送信装置 第15条～第19条
- ・ 第三節 送信空中線 第20条～第23条

第三章 受信設備

- ・ 第24条～第26条

第四章

業務別又は電波の型式及び周波数帯別による無線設備の条件

第一章から第三章以外の技術基準を無線設備等の別に詳細に規定

第五章

高周波利用設備

- ・ 第一節 通則 第58条の3
- ・ 第二節 通信設備 第58条の4～第64条の2
- ・ 第三節 通信設備以外の設備 第65条～第66条

認証機関が行う審査項目

技術基準適合証明（証明規則別表第一号）	工事設計認証（証明規則別表第三号）
工事設計の審査 技術基準適合証明の求めに係る特定無線設備(以下「申込設備」という。)の工事設計書に記載された内容が技術基準に適合するものであるかどうかについて審査を行う。	工事設計の審査 工事設計認証の求めに係る特定無線設備の工事設計書に記載された工事設計の内容が技術基準に適合するものであるかどうかについて審査を行う。
対比照合審査 申込設備とその工事設計書に記載された内容とを対比照合する。	対比照合審査 同左
特性試験 申込設備について、試験を行い、かつ、技術基準に適合するものであるかどうかについて審査を行う。	特性試験 同左
	確認の方法の審査 工事設計認証に係る確認方法書及び工事設計認証の求めに係る工事設計に基づく一の特定無線設備により、工事設計認証の求めに係る工事設計に基づく特定無線設備のいずれもが当該工事設計に合致するものとなることを確保することができるかどうかについて適切に審査を行う。

特性試験の審査（証明規則別表第一号三）

電波法第二十四条の二第四項第二号の較正等を受けた測定器等

ニ 別表第二に掲げる測定器その他の設備であつて、次のいずれかに掲げる較正又は校正（「較正等」という。）を受けたもの（その較正等を受けた日の属する月の翌月の一日から起算して**一年**（無線設備の点検を行うのに優れた性能を有する測定器その他の設備として**総務省令で定める測定器**その他の設備に該当するものにあつては、当該測定器その他の設備の区分に応じ、一年を超え三年を超えない範囲内で総務省令で定める期間）以内のものに限る。）を使用して無線設備の点検を行うものであること。

- イ 国立研究開発法人情報通信研究機構（以下「機構」という。）又は第百二条の十八第一項の**指定較正機関**が行う較正
- ロ **計量法**（平成四年法律第五十一号）第百三十五条又は第百四十四条の規定に基づく校正
- ハ 外国において行う較正であつて、機構又は第百二条の十八第一項の指定較正機関が行う較正に相当するもの
- ニ 別表第三の下欄に掲げる測定器その他の設備であつて、イからハまでのいずれかに掲げる較正等を受けたものを用いて行う較正等

別表第二（第二十四条の二関係）

- 一 周波数計
- 二 スペクトル分析器
- 三 電界強度測定器
- 四 高周波電力計
- 五 電圧電流計
- 六 標準信号発生器

証明規則別表第4号 確認方法書の記載事項

確認方法書(特定無線設備がその工事設計に合致することの確認の方法に係る別表第四号に掲げる事項その他必要な事項を記載した書類又はこれに類するものであつて、特定無線設備の取扱いに係る工場等の全部が別表第四号に掲げる事項のすべてに適合していることを証するものとして登録証明機関又は承認証明機関が認める書類をいう。)

	事項	記載内容
一	組織並びに管理者の責任及び権限	法第三十八条の二十五第一項の義務(以下「工事設計合致義務」という。)を履行するために必要な業務を管理し、実行し、検証するための組織並びに管理責任者の責任及び権限の分担が明確にされていることの説明
二	工事設計合致義務を履行するための管理方法	工事設計合致義務を履行するために必要な特定無線設備の取扱いにおける管理方法に関する規程が具体的かつ体系的に文書として整備され、それに基づき工事設計合致義務が適切に履行されることの説明
三	特定無線設備の検査	工事設計合致義務を履行するために必要な特定無線設備の検査手順その他検査に関する規程が文書として整備され、それに基づき検査が適切に行われることの説明
四	測定器その他の設備の管理	特定無線設備の検査に必要な測定器その他の設備の管理に関する規程が文書として整備され、それに基づき測定器その他の設備の管理が適切に行われることの説明
五	その他	その他工事設計合致義務を履行するために必要な事項

特定無線設備の区分

区分	電波法第38条の2の2		対象件数**
免許等不要局	第1項第1号	無線LAN、Bluetoothなど	25
包括免許対象局 (特定無線局)	第1項第2号	携帯電話端末、衛星通信用端末など	54
その他 (簡易な免許手続き又は登録対象)	第1項第3号	携帯電話基地局、5GHz帯無線アクセスシステムなど	119

* 特定無線設備

小規模な無線局に使用するための無線局であって総務省令で定めるものを「特定無線設備」といいます。どのような設備が特定無線設備に該当するののかについては、「特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則」第2条第1項各号に規定されています。

特定無線設備は、電波法に基づく技術基準に適合していることを示す表示（技適マーク）が付されている場合、無線局免許手続の省略等の特例措置を受けることができます。

適合表示無線設備

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/equ/tech/type/index.htm>

** 2022.1.26 現在

「包括免許対象局（電波法第38条の2の2第1項第2号）」 一覧（主要なものを抜粋）

証明規則 第2条第1項	無線設備区分等	送信周波数[MHz]	無線設備規則	試験方法別表 告示88号、2004年
第9号	Ku帯VSAT地球局（第9号の3以外）	14,000~14,400	第54号の3	23
第9号の2	Ka帯VSAT地球局	28,450~29,100, 29,460~30,000	第54号の3	24
第9号の3	Ku帯VSAT地球局（Starlink）	14,000~14,500	第54号の3	
第10号	携帯無線通信陸上中継移動局等		第49条の6	85
第10号の2	携帯無線通信陸上中継移動局等（GBモード対応）		第49条の6	
第11号の3	W-CDMA方式携帯無線通信用陸上移動局（中継局を除く）		第49条の6の4	29 / 79
第11号の4	CDMA2000方式携帯無線通信用陸上移動局（中継局を除く）		第49条の6の4	30 / 79
第11号の7	W-CDMA（HSPA）方式携帯無線通信用陸上移動局（中継局を除く）		第49条の6の5	29 / 79
第11号の8	CDMA2000（1x EV-DO）方式携帯無線通信用陸上移動局（中継局を除く）		第49条の6の5	30 / 79
第11号の8の2	CDMA2000（1x EV-DO）マルチキャリア方式携帯無線通信用陸上移動局		第49条の6の5	
第11号の19	LTE用陸上移動局		第49条の6の9	86 / 79
第11号の19の2	LTE用陸上移動局（NB-IoT対応）		第49条の6の9	
第11号の19の3	LTE用陸上移動局（eMTC対応）		第49条の6の9	
第11号の21	TD-LTE陸上移動局		第49条の6の10	
第11号の21の2	TD-LTE陸上移動局（携帯無線通信中継局）		第49条の6の10	

「包括免許対象局（電波法第38条の2の2第1項第2号）」 一覧（主要なものを抜粋）

証明規則 第2条第1項	無線設備区分等	送信周波数[MHz]	無線設備規則	試験方法別表 告示88号、2004年
第11号の30	TD-5G-NR（Sub6帯）用陸上移動局		第49条の6の12	
第11号の32	TD-5G-NR（準ミリ波帯）用陸上移動局		第49条の6の12	
第11号の34	FDD-5G-NR用陸上移動局		第49条の6の13	
第19号の9	5GHz帯無線アクセスシステム用陸上移動局	4,900~5,000	第49条の21	47
第19号の10	5GHz帯無線アクセスシステム用陸上移動局（0.2μW以下）	4,900~5,000	第49条の21	47
第20号の2	800MHz帯デジタルMCA（陸上移動局）	930~940	第49条の7の3	49
第20号の3	高度MCA（陸上移動局）	895~900	第49条の7の4	
第28号	携帯移動衛星通信用地球局（対地静止）（N-STAR）	2,660~2,690	第49条の23の1	56
第28号の2	携帯移動衛星通信用地球局（非静止）（イリジウム）	1,618.25~1,626.5	第49条の23の1	57 / 79
第28号の2の2	L帯携帯無線移動地球局（対地静止）（スラーヤ）	1,626.5~1660.5	第49条の23の2	
第28号の2の3	1.6GHz帯/2.4GHz帯移動衛星通信システム用携帯移動地球局（Global Star）	2,483.5~2,500	第49条の23の3	
第28号の2の4	ESIM用携帯移動地球局	29,500~30,000	第49条の23の4	
第28号の2の5	Ku帯携帯移動地球局（非静止）（Starlink）	14,000~14,500	第49条の23の5	
第30号	インマルサット携帯移動地球局	1,626.5~1660.5	第49条の24	60
第46号	航空移動衛星通信システム	14,000~14,500	第45条の21	69
第49号	WiMAX用基地局等			72
第51号	WiMAX用陸上移動局	2,545~2,655	第49条の28	73

「包括免許対象局（電波法第38条の2の2第1項第2号）」 一覧（主要なものを抜粋）

証明規則 第2条第1項	無線設備区分等		無線設備規則	試験方法別表 告示88号、2004年
第53号	次世代PHS用基地局等	2,545~2,655		74
第54号	次世代PHS用陸上移動局	2,545~2,655	第49条の29	75
第54号の4	次世代PHS用陸上移動局（eMTC対応）	2,545~2,655	第49条の29	
第54号の6	NR-BWA用陸上移動局	2,545~2,655	第49条の29の2	

「その他の無線局（電波法第38条の2の2第1項第3号）」 一覧（主要なものを抜粋）

証明規則 第2条第1項	無線設備区分等	送信周波数[MHz]	無線設備規則	試験方法別表 告示88号、2004年
第1号の12	特定ラジオマイク	470~714, 1,240~1,260	第49条の16	7
第1号の12の2	デジタル特定ラジオマイク	470~714, 1,240~1,260	第49条の16の2	80
第4号の7	920MHz帯陸上移動局	920.5~923.5	第49条の34	
第6号	構内無線局	916.7~920.9	第49条の9, 第49条の34	20-1、20-2、20-3
第6号の2	920MHz帯構内無線局（キャリアセンスを備え付けているもの）	916.7~920.9	第49条の9, 第49条の34	20-1
第10号	携帯無線通信陸上中継移動局等		第49条の6	85
第10号の2	携帯無線通信陸上中継移動局等（GBモード対応）		第49条の6	
第11号の5	W-CDMA方式携帯無線通信用基地局等		第49条の6の4	31
第11号の6	CDMA2000方式携帯無線通信用基地局等		第49条の6の4	32
第11号の6の2	W-CDMA方式携帯無線通信用フェムトセル基地局		第49条の6の4	31
第11号の6の3	CDMA2000方式携帯無線通信用フェムトセル基地局		第49条の6の4	32
第11号の6の4	W-CDMA方式携帯無線通信用屋内小型基地局		第49条の6の4	31
第11号の6の5	CDMA2000方式携帯無線通信用屋内小型基地局		第49条の6の4	
第11号の9	W-CDMA（HSPA）方式携帯無線通信用基地局等		第49条の6の5	31
第11号の10	CDMA2000（1x EV-DO）方式携帯無線通信用基地局等		第49条の6の5	32

「その他の無線局（電波法第38条の2の2第1項第3号）」 一覧（主要なものを抜粋）

証明規則 第2条第1項	無線設備区分等	送信周波数[MHz]	無線設備規則	試験方法別表 告示88号、2004年
第11号の10の2	W-CDMA（HSPA）方式携帯無線通信用フェムトセル基地局		第49条の6の5	31
第11号の10の3	CDMA2000（1x EV-DO）方式携帯無線通信用フェムトセル基地局		第49条の6の5	32
第11号の10の4	W-CDMA（HSPA）方式携帯無線通信用屋内小型基地局		第49条の6の5	31
第11号の10の5	CDMA2000（1x EV-DO）方式携帯無線通信用屋内小型基地局		第49条の6の5	
第11号の20	LTE用基地局等		第49条の6の9	87
第11号の20の2	LTE用フェムトセル基地局		第49条の6の9	87
第11号の20の3	LTE用屋内小型基地局		第49条の6の9	87
第11号の20の4	LTE用基地局（NB-IoT GBモード対応）		第49条の6の9	
第11号の20の5	LTE用フェムトセル基地局（NB-IoT GBモード対応）		第49条の6の9	
第11号の20の6	LTE用屋内小型基地局（NB-IoT GBモード対応）		第49条の6の9	
第11号の22	TD-LTE用基地局		第49条の6の10	
第11号の23	TD-LTE用フェムトセル基地局		第49条の6の10	
第11号の24	TD-LTE用屋内小型基地局		第49条の6の10	
第11号の29	TD-5G-NR（Sub6帯）用基地局		第49条の6の12	
第11号の31	TD-5G-NR（準ミリ波帯）用基地局		第49条の6の12	
第11号の33	FDD-5G-NR用基地局		第49条の6の13	

「その他の無線局（電波法第38条の2の2第1項第3号）」 一覧（主要なものを抜粋）

証明規則 第2条第1項	無線設備区分等	送信周波数[MHz]	無線設備規則	試験方法別表 告示88号、2004年
第19号の5	5GHz帯無線アクセスシステム用基地局	4,900~5,000	第49条の21	47
第19号の6	5GHz帯無線アクセスシステム用基地局（0.2μW以下）	4,900~5,000	第49条の21	47
第19号の7	5GHz帯無線アクセスシステム用陸上移動中継局	4,900~5,000	第49条の21	47
第19号の8	5GHz帯無線アクセスシステム用陸上移動中継局（0.2μW以下）	4,900~5,000	第49条の21	47
第20号の2	800MHz帯デジタルMCA（指令局）	930~940	第49条の7の3	49
第20号の4	高度MCA（制御局）	940~945	第49条の7の4	
第49号	WiMAX用基地局等	2,545~2,655	第49条の28	72
第52号の2	WiMAX用フェムトセル基地局	2,545~2,655	第49条の28	
第52号の3	WiMAX用屋内小型基地局	2,545~2,655	第49条の28	
第53号	次世代PHS（TD-LTE（AXGP））用基地局等		第49条の29	74
第54号の2	次世代PHS（TD-LTE（AXGP））用フェムトセル基地局		第49条の29	
第54号の3	次世代PHS（TD-LTE（AXGP））用屋内小型基地局		第49条の29	
第54号の5	NR-BWA用基地局		第49条の29の2	
第72号	無人移動体画像伝送システム	169.05~169.398, 169.808~170, 2,483.5~2494, 5,650~5,755	第49条の33	
第73号	5.2GHz帯高出力データ通信システムの基地局	5,150~5,250	第49条の20の2	
第74号	5.2GHz帯高出力データ通信システムの陸上移動中継局	5,150~5,250	第49条の20の2	

携帯移動通信用陸上移動局の周波数割り当て

第3世代	無線設備規則	証明規則 (第2条第1項)	周波数(MHz) FDD方式はUL周波数
wcdma	第49条の6の4	第11号の3	718~748 (Band28), 815~845(Band6, 18, 19, 26), 900~915(Band8), 1,427.9~1,462.9(Band11, 21), 1,744.9~1,784.9(Band3, 9), 1,920~1,980(Band1)
HSPA	第49条の6の5	第11号の7	
cdma2000	第49条の6の4	第11号の4	
cdma2000 1x	第49条の6の5	第11号の8	
cdma2000 3x	第49条の6の5	第11号の8の2	
718~748, 815~845(BC0), 1,427.9~1,462.9, 1,920~1,980(BC6)			
第4世代	無線設備規則	証明規則 (第2条第1項)	周波数(MHz) FDD方式はUL周波数
LTE	第49条の6の9	第11号の19	718~748 (Band28), 815~845(Band18, 19, 26), 900~915(Band8), 1,427.9~1,462.9(Band11, 21), 1,744.9~1,784.9(Band3), 1,920~1,980(Band1)
LTE NB-IoT	第49条の6の9	第11号の19の2	
LTE eMTC	第49条の6の9	第11号の19の3	
WiMAX	第49条の28	第51号	2,545~2,655(Band41)
TD-LTE(AXGP)	第49条の29	第54号	
TD-LTE(AXGP) eMTC	第49条の29	第54号の4	
TD-LTE	第49条の6の10	第11号の21	
2,020~2,025(Band34), 2,330~2,370(Band40), 3,400~3,600(Band42)			
第5世代	無線設備規則	証明規則 (第2条第1項)	周波数(MHz) FDD方式はUL周波数
FDD-5G-NR	第49条の6の13	第11号の34	718~748 (n28), 815~845(n18, 19, 26), 900~915(n8), 1,427.9~1,462.9(n11, 21), 1,744.9~1,784.9(n3), 1,920~1,980(n1)
NR-BWA	第49条の29の2	第54号の6	2,545~2,655(n41)
TD-5G-NR Sub6	第49条の6の12	第11号の30	2,020~2,025(n34), 2,330~2,370(n40), 3,400~3,600(n42) 但し、Local 5Gとして4,600~4,900MHzを割当
TD-5G-NR mmW	第49条の6の12	第11号の32	27,000~29,500(n257) 但し、Local 5Gとして28,200~29,100MHzを割当

対象となる技術基準の例

LTE用陸上移動局の技術基準（証明規則第2条第1項第11号の19の無線設備）の例

無線設備規則の章及び節	条項
第一章第二節 電波の質	第5条 周波数の許容偏差
	第6条 占有周波数帯幅の許容値
	第7条 スプリアス発射 又は不要発射の強度の許容値
第二章第一節 通則	第14条 空中線電力の許容偏差
	第14条の2 人体に暴露される電波の許容値
第二章第二節 送信装置	第15条 周波数の安定のための条件
第三章 受信設備	第24条 副次的に発する電波等の限度
第四章第四節の四の五 シングルキャリア周波数分割多元接続方式携帯無線通信を行う無線局等の無線設備)	第49条の6の9 周波数の条件、通信方式、通信の相手方、空中線電力の上限、変調方式、隣接チャンネル漏洩電力、相互変調特性 など

測定周波数範囲

平成17年12月1日付 総務省告示第1309号 平成16年総務省告示第88号の一部を改正

- ・ スプリアス領域は9kHz から110GHz又は中心周波数の2倍の周波数のうちいずれか高い周波数までの周波数範囲を測定することとなっている
- ・ 当該告示 附則にて当分の間、測定を行う周波数範囲を下表に様に定められた。

基本周波数の範囲	測定下限周波数	測定上限周波数
9kHzを超え100MHz以下	9kHz	1GHz
100MHzを超え300MHz以下	9kHz	第10次高調波 (1GHz~3GHz)
300MHzを超え600MHz以下	30MHz	3GHz
600MHzを超え5.2GHz以下	30MHz	第5次高調波 (3GHz~26GHz)
5.2GHzを超え13GHz以下	30MHz	26GHz
13GHzを超え150GHz以下	30MHz	第2次高調波 (26GHz~300GHz)
150GHzを超え300GHz以下	30MHz	300GHz

測定周波数範囲

認証機関が認証可能な基本周波数の範囲は27MHzから81GHz

基本周波数の範囲	測定下限周波数	測定上限周波数
9kHzを超え100MHz以下	9kHz	1GHz
100MHzを超え300MHz以下	9kHz	第10次高調波 (1GHz~3GHz)
300MHzを超え600MHz以下	30MHz	3GHz
600MHzを超え5.2GHz以下	30MHz	第5次高調波 (3GHz~26GHz)
5.2GHzを超え13GHz以下	30MHz	26GHz
13GHzを超え150GHz以下	30MHz	第2次高調波 (26GHz~300GHz)
150GHzを超え300GHz以下	30MHz	300GHz

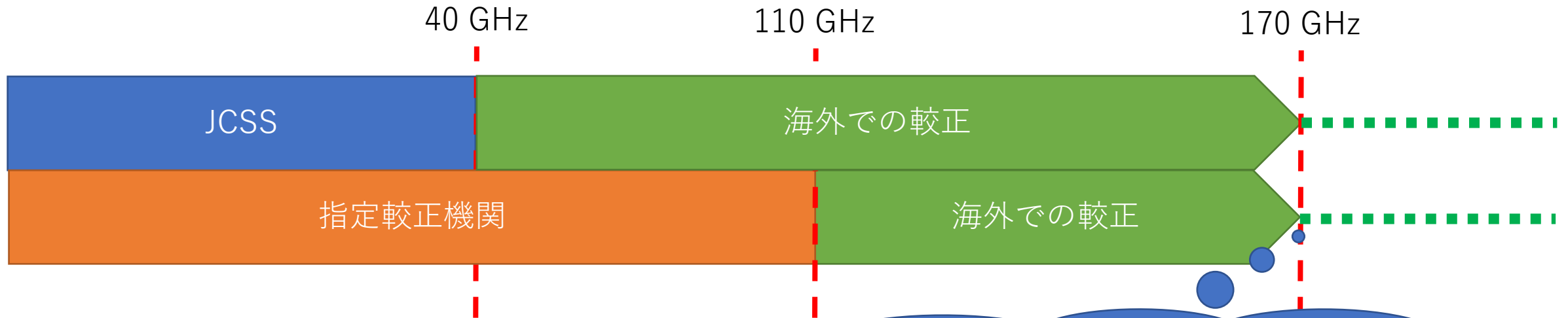
基本周波数: 27MHz
測定範囲:
9kHz~1GHz

基本周波数: 81GHz
測定範囲:
30MHz~162GHz

日本国内で較正可能な上限周波数は110GHz(指定較正機関)

Beyond 5G 6Gは**300GHz**までを利用しようとしている！

課題



今は170GHzまでで対応可能だが、
Beyond 5G以降は校正をどうするかが大きな課題

海外で校正を行うと長い間測定器が使用できない。
試験業務に大きな影響があるのでどうにかしたい。

Thank you for your attention

hiro-togashi@dspr.co.jp