

(案)

情報通信審議会 情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会 報告 概要

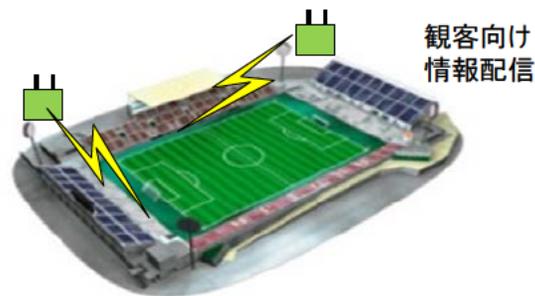
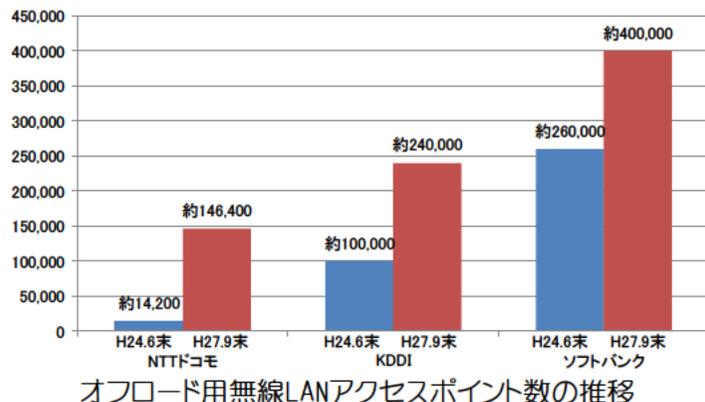
平成14年9月30日付け諮問第2009号

「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」のうち
「5GHz帯無線LANの周波数帯拡張等に係る技術的条件」のうち
「5.2GHz帯及び5.6GHz帯を使用する無線LANの技術的条件」

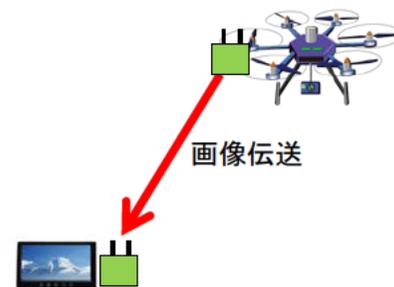
平成30年2月

- スマートフォンやタブレット端末等の普及により移動通信システムのトラヒックは年々増加傾向にあり、急増するトラヒックを迂回するオフロード先として無線LANが利用。
- また、スタジアム等の商業施設や学校等の文教分野において無線LANの利用を推進。
- さらに、ドローン等の無人航空機等*による画像伝送のため、免許不要で高速伝送が可能な5GHz帯無線LANの上空利用が期待。

※いわゆるドローン(マルチコプター)、ラジコン機、農業散布用ヘリコプター等



スタジアム会場で無線LANを利用した情報配信



無人航空機等による画像伝送の利用
ニーズ

屋外で利用可能なチャンネルの確保等が必要

上空で利用可能なチャンネルの確保
が必要

東京オリンピック・パラリンピック競技大会等を見据え、無線LANのつながりやすさを確保する観点から、5GHz帯無線LANについてITU等の国際機関や主要国における検討等も踏まえつつ、他の既存業務との周波数共用条件の検討を促進する必要

(電波政策2020懇談会報告書(H28.5)から抜粋)

このような背景を受け、5GHz帯無線LANの利用拡大に向けた検討が必要

- 現在、国内では5.2/5.3GHz帯は屋内利用に限定し、最大e.i.r.p.を200mWと規定。また、5.6GHz帯の上空利用は航空機内に限定
- ITU-RではWRC-19の議題として、5GHz帯無線LANと他システムとの共用可能性の検討、及び、5.2/5.3GHz帯の屋外利用の可能性の検討を採択
- 5.2GHz帯の屋外利用及び最大e.i.r.p.200mW超については、米国では2014年に利用を許可*1。また、カナダでもWRC-19に先行し、2017年に免許制により許可*2することを決定

*1 仰角30度以上は最大e.i.r.p.125mW以下とし、また、屋外にAPを1000台以上設置する場合は届出が必要

*2 免許制とした理由は、WRC-19の結果を踏まえた変更及び他システムへの干渉が生じた際に対応できるようにするため。



諸外国の動向等を踏まえ、5.2GHz帯の屋外利用及び高出力化(最大e.i.r.p.1W)、並びに5.6GHz帯の上空利用について、共用システムとの共用条件を検討し、技術的条件を策定

他の周波数帯については、WRC-19の検討結果等を踏まえて対応

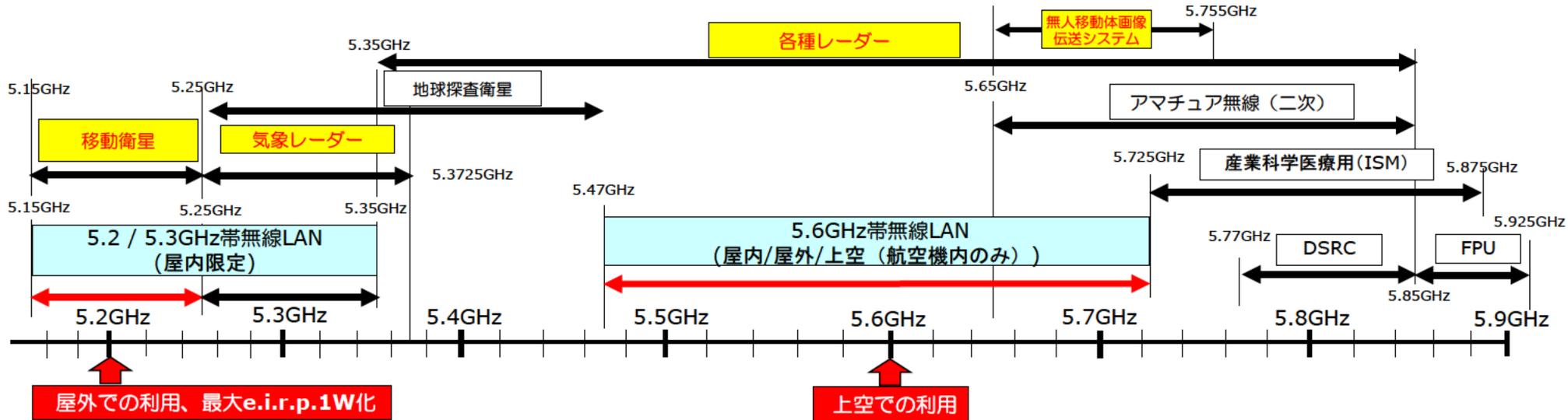
【参考】現在の国内の5GHz帯無線LANの主な技術基準等

周波数帯	主な技術基準				共用システム
	空中線電力	最大e.i.r.p.	使用場所	その他の条件	
5.2GHz帯 (5150-5250MHz)	200mW	200mW	屋内	キャリアセンス	移動衛星
5.3GHz帯 (5250-5350MHz)	200mW	200mW ⁽¹⁾	屋内	キャリアセンス、DFS ⁽²⁾	・地球探査衛星 ・気象レーダー
5.6GHz帯 (5470-5725MHz)	200mW	1W ⁽¹⁾	屋内/屋外 (上空は航空機内のみ)	キャリアセンス、DFS ⁽²⁾	・各種レーダー ・無人移動体画像伝送システム 等

(1) TPC(Transmission Power Control: 通信環境に応じ送信出力を自動的に最大3dB低下させる機能)を具備しない場合はこの半分とする。

(2) Dynamic Frequency Selection: レーダー波を検出した場合に無線LANの送信を自動的に停止する機能

5.2GHz帯の屋外利用及び高出力化、5.6GHz帯の上空利用について他システムとの共用検討を行った。その結果は以下のとおりであり、技術的・制度的な条件の下、共用が可能との結論が得られた。



周波数帯	共用対象システム	検討結果
5.2GHz帯	移動衛星 (衛星フィードリンク)	以下の条件により、屋外利用及び最大e.i.r.p.1Wの無線LANと共用可能 <ul style="list-style-type: none"> ・ 仰角に応じたe.i.r.p.の設定 ・ 台数管理(登録局制度の活用)
	5.3GHz帯気象レーダー	無線LANと周波数が近接する気象レーダーを保護するよう、登録局の開設区域を設定することで共用可能
	既存の5.2GHz帯無線LAN	従来のキャリアセンス基準で共用可能
5.6GHz帯	各種レーダー	上空で使用する機器側にDFSを具備することで共用可能
	無人移動体画像伝送システム	無人移動体画像伝送システムは、無線LANのチャンネルから最も離れたチャンネルから優先的に使用するという、現在の運用条件により共用可能

5.2GHz帯高出力データ通信システム等の技術的条件(案)

5.2GHz帯無線LANの屋外利用及び最大e.i.r.p.1Wまでの利用に際し、登録局制度を導入することから、現在の小電力データ通信システムに対し、新たなシステムを追加する。また、5.6GHz帯の上空利用は、DFSを具備するものについて可能とする。

現在の小電力データ通信システムと異なる部分を抜粋。

5.2GHz帯高出力データ通信システムの主な技術的条件(案)		
機器形態	アクセスポイント(AP)、中継器	端末
無線局種	(AP) 基地局、(中継器) 陸上移動中継局	陸上移動局
無線局免許	免許・登録の手続が必要	免許・登録の手続が必要 (ただし、登録局と通信する場合は不要)
使用場所	屋内、屋外(開設区域として告示した地域に限る。)	屋内、屋外(登録局と通信する場合に限る。)
等価等方輻射電力(e.i.r.p.)	<p>最大1Wとし、仰角に応じて制限を設ける。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>(例) 占有周波数帯幅が19MHz以下のとき、</p> <p>仰角 8° 未満: -13dBW/MHz (50mW/MHz) 以下</p> <p>仰角 8° 以上40° 未満: $-13 - 0.716(\theta - 8)$dBW/MHz 以下</p> <p>仰角 40° 以上45° 未満: $-35.9 - 1.22(\theta - 40)$dBW/MHz 以下</p> <p>仰角 45° 以上: -42dBW/MHz (0.063mW/MHz) 以下</p> </div> <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">総電力で1W相当</p>	現在の小電力データ通信システムと同様 (最大200mW)
帯域外漏えい電力	現在の小電力データ通信システムの値の5倍(+7dB)とする。	現在の小電力データ通信システムと同様
その他機能	通信相手の陸上移動局が使用するチャンネルや電波の送信を制御する機能	通信相手の基地局又は陸上移動中継局からの制御を受けて通信する機能

なお、5.2GHz帯高出力データ通信システムの基地局又は陸上移動中継局から制御を受けて通信する場合に限り、既存の5.2GHz帯小電力データ通信システムも屋外利用を可能とする。

5.6GHz帯小電力データ通信システムの技術的条件(案)	
使用場所	屋内、屋外、上空(DFSを具備するものに限る。)*

*DFSを具備しないものは、従前同様、航空機内に限る。

制度化に向けた諸課題

(5.2GHz帯高出力データ通信システム)

- 無線局の台数を管理する必要があるため、無線局の台数管理が可能である登録局制度の活用及びこれに伴い特定無線設備の対象とすること
- WRC-19で検討中であること及び5.3GHz帯気象レーダーの保護に留意した登録局の開設区域の設定
- 既存の無線LAN等の小電力データ通信システムと接続し通信する利用形態を想定した制度整備
- 将来的には小電力データ通信システム(免許・登録不要)への移行をすることも想定した対応
- 免許・登録が必要な無線設備については利用者が容易に判別できるよう周知

(5.6GHz帯小電力データ通信システム)

- 上空利用が可能な無線設備については利用者が容易に判別できるよう周知
- 上空においてドローンを始めとした無人航空機等を遠隔操作する手段としては、5.6GHz帯小電力データ通信システムの使用が回避されることが必要であり、業界団体等を通じ、無人航空機等の利用者やメーカーにも周知を徹底

今後の検討課題

- IEEE等の国際標準化機関の動向に注視するとともに、無線LANシステムの将来における新たな利用ニーズや技術方式の高度化に迅速に対応するため、必要に応じて技術的条件を見直すことが適当
- 移動衛星通信システム及び地球探査衛星システムとの共用については、当該システムの状況の変化により、必要に応じて当該共用条件等の見直しを図ることが適当
- 気象レーダーにおける更なる固体素子化の導入をはじめ、各種レーダーの高度化に伴い、必要に応じてDFSの条件等を見直しを図ることが適当

(参考) 5GHz帯周波数の使用状況【概要】

(赤字は本報告による
新たな利用)

国際分配(第三地域)の概要

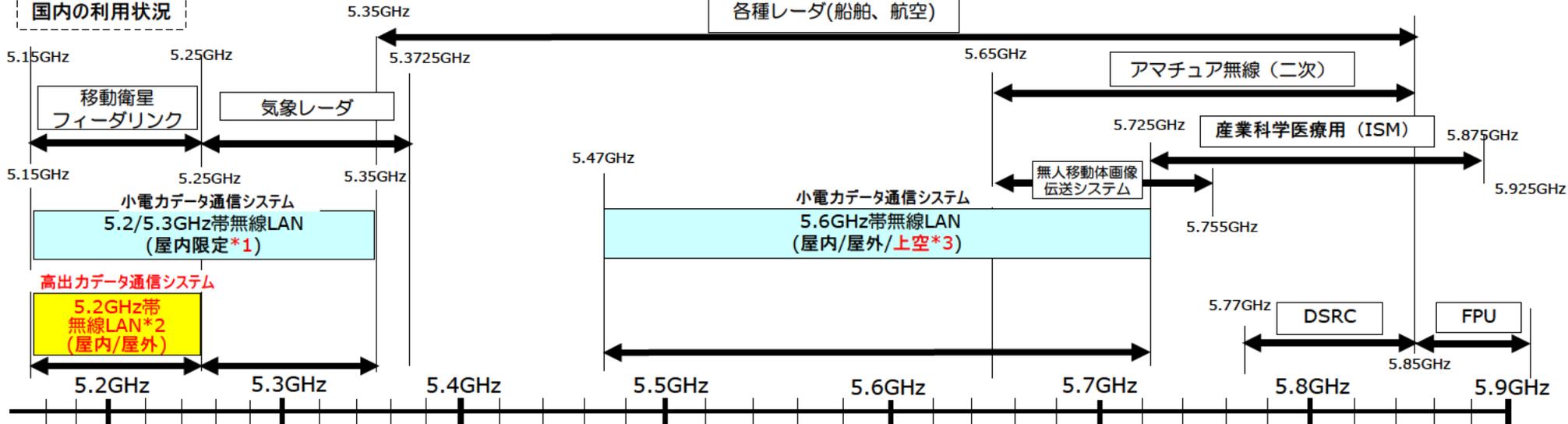
地球探査衛星(能動)、無線標定、宇宙研究、移動(航空移動を除く)

無線航行、地球探査衛星(能動)、宇宙研究(能動)、無線標定

無線標定、アマチュア、アマチュア衛星(↓)

航空無線航行 固定衛星(↑) 移動(航空移動を除く)	地球探査衛星(能動) 無線標定 宇宙研究(能動) 移動(航空移動を除く)	地球探査衛星(能動) 宇宙研究(能動) 航空無線航行 無線標定	海上無線航行 移動(航空移動を除く) 地球探査衛星(能動) 宇宙研究(能動) 無線標定	海上無線航行 移動(航空移動を除く) 無線標定	無線標定 移動(航空移動を除く) アマチュア 宇宙研究(深宇宙)	無線標定 アマチュア	固定衛星(↑) 移動 無線標定
----------------------------------	---	--	---	-------------------------------	---	---------------	-----------------------

国内の利用状況



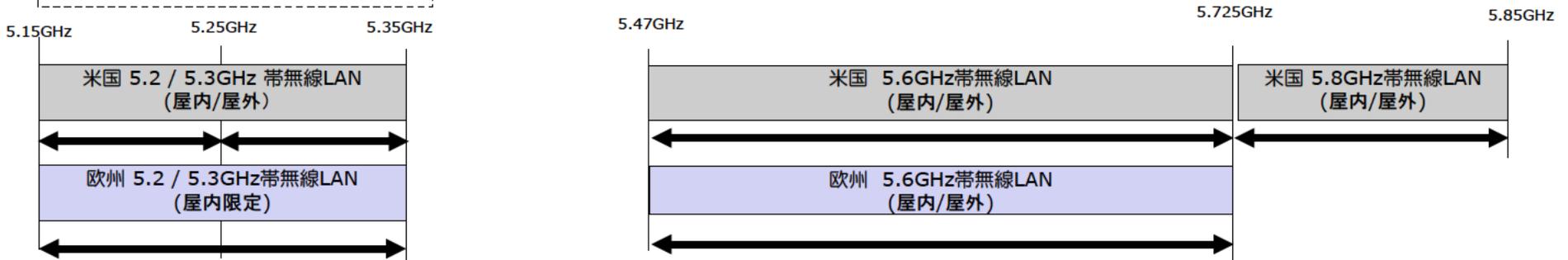
*1 5.2GHz帯については、高出力データ通信システムの登録局と接続する場合は、屋外利用可

*2 【AP/中継器】最大e.i.r.p.1W(仰角に応じた制限あり)、要登録、【端末】最大e.i.r.p.200mW、免許不要

*3 DFSを具備するものに限る。

(具備しない場合は、上空利用は航空機内のみ)

諸外国の無線LANシステムの利用状況



(参考) 無線LAN機器の動向

電波利用状況調査の調査結果(小電力データ通信システム)より

5GHz帯無線LANの出荷台数は年々増加しており、平成24年度から平成26年度の3年間で約2.5倍に増加

周波数帯	年度(平成)	技術基準適合証明	工事設計認証	出荷台数(合計)	
2.4GHz帯 (2400-2483.5MHz)	22年度	6,693	82,248,250	82,254,943	約1.4倍
	23年度	7,458	107,606,469	107,613,927	
	24年度	6,017	114,266,369	114,272,386	
5.2/5.3GHz帯	24年度	145	10,032,683	10,032,828	約2.5倍
	25年度	312	19,147,512	19,147,824	
	26年度	754	24,984,227	24,984,981	
5.6GHz帯	24年度	117	9,808,936	9,809,053	約2.5倍
	25年度	69	19,906,500	19,906,569	
	26年度	861	24,032,665	24,033,526	

注) 2.4GHz帯は無線LANの他、BluetoothやZigbee、ラジコン等、多様なシステムが含まれている。

スタジアム会場等の商業施設、観光地や公共施設において無線LANを利用した情報提供が進められている。

	メットライフドーム	等々力陸上競技場	NACK5スタジアム大宮
所有者	西武鉄道	川崎市	さいたま市
収容人数	33,556人	26,232人	15,600人
利用チーム	西武ライオンズ(野球)	川崎フロンターレ(サッカー)	大宮アルディージャ(サッカー)
外観図			
Wi-Fi導入時期	2013年3月	2015年6月	2016年7月
フリーWi-Fiポータルページ(例)			

文教分野では、文部科学省「第2期教育振興基本計画」(平成25年6月14日閣議決定)において、普通教室への「無線LAN整備率100%」という目標が掲げられている。

コンピュータ教室 40台

コンピュータ教室では、資料や作品を長時間にわたり作成することがあるため、大きな画面のコンピュータを整備することが重要です。



ICT支援員

校内でのICT活用をサポートします。授業でのICT利用のハードルを下げ、授業内容を一層充実させる効果も期待されます。



超高速インターネット接続率 及び無線LAN整備率

100%

文部科学省「教育のIT化に向けた環境整備4か年計画」(平成26年5月(同年11月改訂))より

(参考) 諸外国の5GHz帯無線LANの技術基準 (概要)

米国の5GHz帯無線LANの技術基準(概要)

周波数帯[MHz]	5150-5250	5250-5350	5470-5725	5725-5850	5850-5925
屋内限定	なし	なし	なし	なし	検討中
最大空中線電力	AP 1W STA 250mW	250mW または 11dBm + 10logB*	250mW または 11dBm + 10logB*	1W	
アンテナゲイン	6dBi (PtoMの場合)	6dBi	6dBi	6dBi (PtoMの場合)	
DFS/TPC	不要	必要	必要	不要	
キャリアセンス方式	規定無し	規定無し	規定無し	規定無し	
バースト長	規定無し	規定無し	規定無し	規定無し	

※ B = 26 dB emission bandwidth [MHz]

欧州の5GHz帯無線LANの技術基準(概要)

周波数帯[MHz]	5150-5250	5250-5350	5470-5725	5725-5925
屋内限定	あり	あり	なし	検討中
最大送信電力(e.i.r.p.規定)	200mW	200mW	1W	
DFS/TPC	不要	必要	必要	
キャリアセンス方式	規定あり(ETSI標準)	規定あり(ETSI標準)	規定あり(ETSI標準)	
バースト長	1-10ms (ETSI標準)	1-10ms (ETSI標準)	1-10ms (ETSI標準)	

カナダの5.2GHz帯高出力無線LAN(免許制)の技術基準(概要)

	屋外利用	屋内利用	固定利用 (Point to point)
空中線電力	1 W	1 W	1 W
空中線利得	6 dBi	6 dBi	23 dBi
電力密度	17 dBm/MHz	17 dBm/MHz	17 dBm/MHz
空中線仰角制限	30度以上最大e.i.r.p.125 mW以下	-	30度以上最大e.i.r.p.125 mW以下
帯域外輻射	-27 dBm/MHz (e.i.r.p.)	-27 dBm/MHz (e.i.r.p.)	-27 dBm/MHz (e.i.r.p.)

(参考) 利用イメージ

