

公共ブロードバンド移動通信システム等のV-High帯域への周波数拡張 の技術的条件に関する調査検討の結果概要

令和6年7月3日
一般財団法人 電波技術協会



調査検討の概要

調査検討の概要

調査検討の目的

本調査検討では、公共ブロードバンド移動通信システム（公共BB）の周波数拡張及び狭帯域IoT通信システム（狭帯域IoT）の導入に向け、公共BB及び狭帯域IoTの無線諸元の検討、当該システムを導入した場合に、隣接周波数帯を使用する無線システムとの共用するための条件の検討。

調査検討実施項目

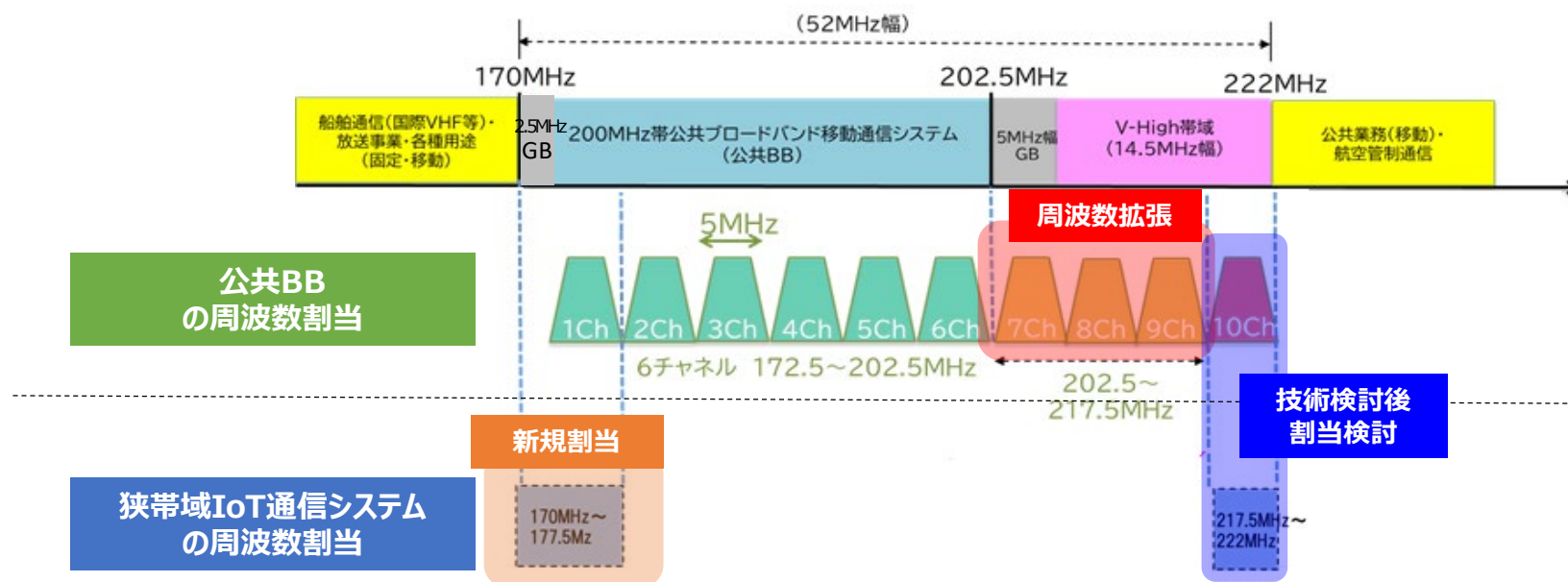
検討実施項目	実施方法
（１）ニーズ調査分析	・ 平時もしくは災害時の公共BB及び狭帯域IoTの利用シーン等のニーズ調査・分析 ・ ニーズ分析結果をもとに、実際の災害現場等の環境での電波利用状況を把握・分析
（２）伝搬特性の調査	200MHz帯(170MHz～222MHz)における伝搬特性の整理 ① 公共BB及び狭帯域IoTの無線パラメータの検討 ② 公共BB及び狭帯域IoTの伝搬特性及び通信品質の検証の実施
（３）共用条件の調査	200MHz帯(170MHz～222MHz)において公共BB及び狭帯域IoTを運用した場合の同一周波数及び隣接周波数システムとの共用条件の整理
（４）技術的条件案の策定	200MHz帯(170MHz～222MHz)において公共BB及び狭帯域IoTを導入するための必要な技術的条件案の策定

調査検討の概要

対象とする無線システム

- 公共BBの拡張周波数については、現行の割当（172.5～202.5MHz）に隣接する202.5～217.5MHz（3CH分に相当）に拡張する形で検討。
- 狭帯域IoTについては、現状ガードバンドとなっている170～172.5MHzに配置する形で検討。さらに、公共BBの1CHである172.5～177.5MHzについても、共用使用の可能性について検討。
- 217.5～222MHzについては、狭帯域IoTに配置する形で検討。

調査検討会で検討した周波数配置



公共ブロードバンド移動通信システムの概要

システム概要

- 公共ブロードバンド移動通信システム（公共BB）は、VHF帯を活用した映像伝送等が可能な自営用ブロードバンド無線システムとして、公共機関（国・自治体・消防など）に専用に割り当てられ利用されている。
- 今後、「V-High帯域への周波数拡張（増波）」が実現した場合、従来以上に効果的な周波数資源の利活用推進が可能になるもの期待される。

●期待される効果：●公共・公益性の高い民間ユーザ等への展開 ●平時にける有効利用の促進等

公共ブロードバンド移動通信システム（公共BB）の主な技術的特長

運用形態	1対1通信、1対N通信、多段中継通信（マルチホップにより柔軟に無線通信回線の構築が可能）
運用範囲	陸上、海上、上空（上空利用においては空中線電力1Wを上限とする）
高速移動通信	高速移動、あるいは、複雑な反射波のある電波環境でも良好な通信が可能
見通し外通信	VHF帯の特徴である電波の回り込みにより、見通しの取れない山間部などでも利用可能
伝送距離	数百m～最大30km程度の長距離伝送が可能（オプション：最大120km）
大容量伝送	最大10Mbps程度の映像・データ・音声伝送を提供（上り8Mbps/下り2Mbps程度）
多様なアプリ対応	テレビ会議（Teamsなど）通信アプリ、4K映像伝送、IoTセンサ/Wi-Fi等の接続が可能

■ 公共BB装置外観

- ①アウトドアモデル
（防水・堅牢型）
送信電力 5W
（A4サイズ）



- ②インドアモデル
（小型軽量型）
送信電力 5W/1W



項目	アウトドアモデル	インドアモデル	
送信出力	5W	5W	1W
外形サイズ （突起を除く） 単位mm	W：約240 H：約300 D：約180	W：約210 H：約140 D：約200	W：約210 H：約90 D：約200
本体質量	約7kg	約5kg	約2.5kg

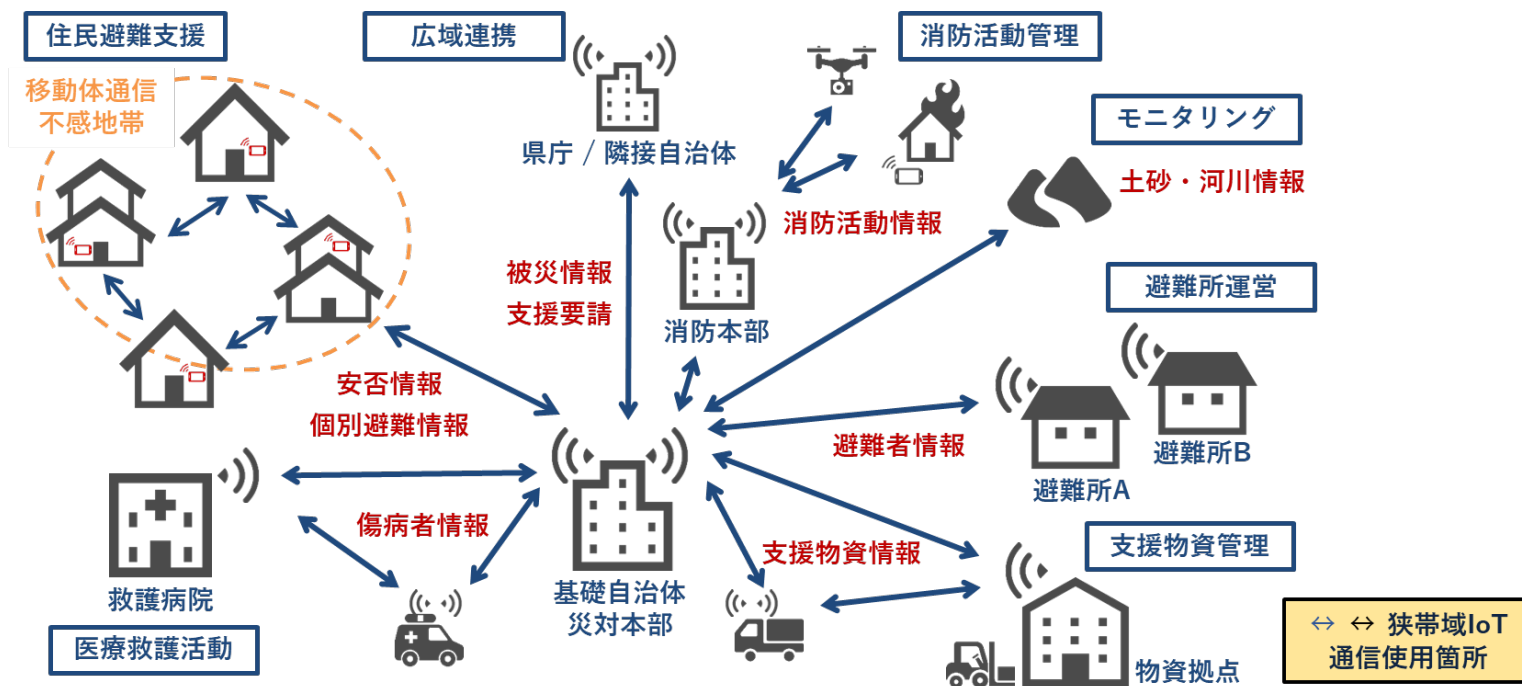
狭帯域IoT (DR-IoT) システムの概要

システム概要

災害時及び平常時におけるDx実現のため、国際標準IEEE802.15.4-2020を一部独自に変更した仕様によるデータ通信システムで、最大320kbpsの通信速度で複数組織が多点で相互情報共有を図れる新しい自営通信システムである。運用チャンネルの設定は、現状手動である。また、VHF帯の特性を活かし、見通し外での通信や、無人航空機の制御など様々な情報通信に使用可能とする。

利用主体：

国、広域自治体 (都道府県)、基礎自治体 (市町村)、一部事務組合 (消防組合等)、指定公共機関 (電気/ガス/輸送等)、医療機関、自治体と協定を結ぶ民間事業者、その他公共・公益的活動を行う地域住民(無線機は自治体等から貸与)や団体等を想定する。

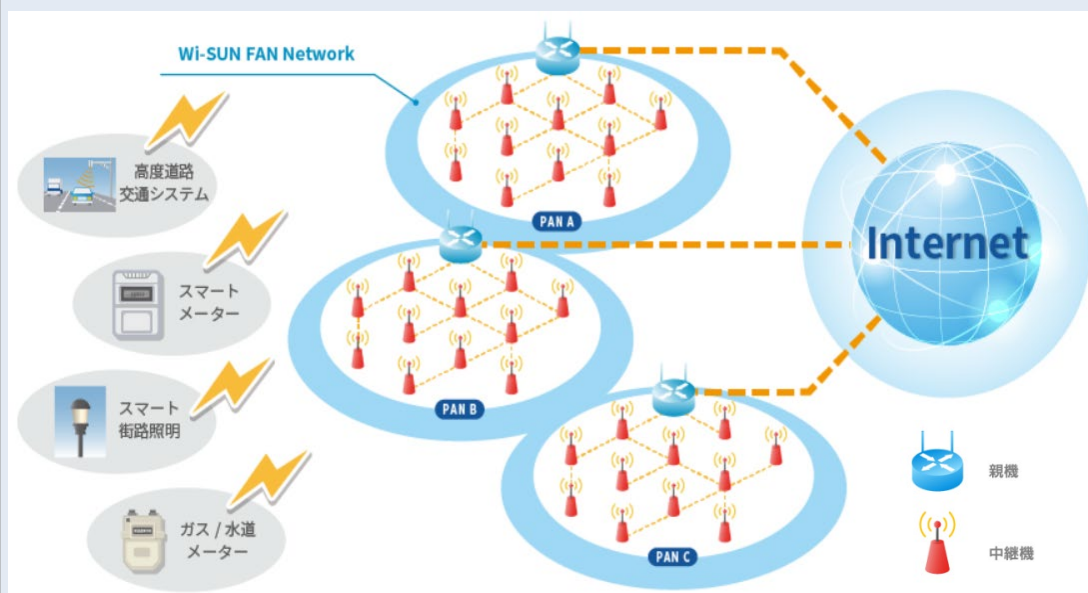


狭帯域IoT(15.4g-SUN)システムの概要

システム概要

- IEEE802.15.4gは、屋外で利用可能なIoT・センサー通信システム向けの無線通信方式として、国際標準規格化されており、世界的に普及している。日本国内では、920MHz帯でWi-SUN（Wireless Smart Utility Network）として、電力メータや街路灯などのデータ収集・遠隔制御への応用が、広く認知・採用されている。
- 今後、国際標準規格によるIoT無線方式への「VHF帯周波数の追加」が実現した場合、『従来よりも通信距離の長いWi-SUN(概念)』として、社会インフラや交通管理など、多様な分野での利用が想定される。
 - ・期待される効果： ● 従来よりも広範囲をカバーする新たな利用形態・アプリケーションの創出等

■ Wi-SUNの利用イメージ（参考）



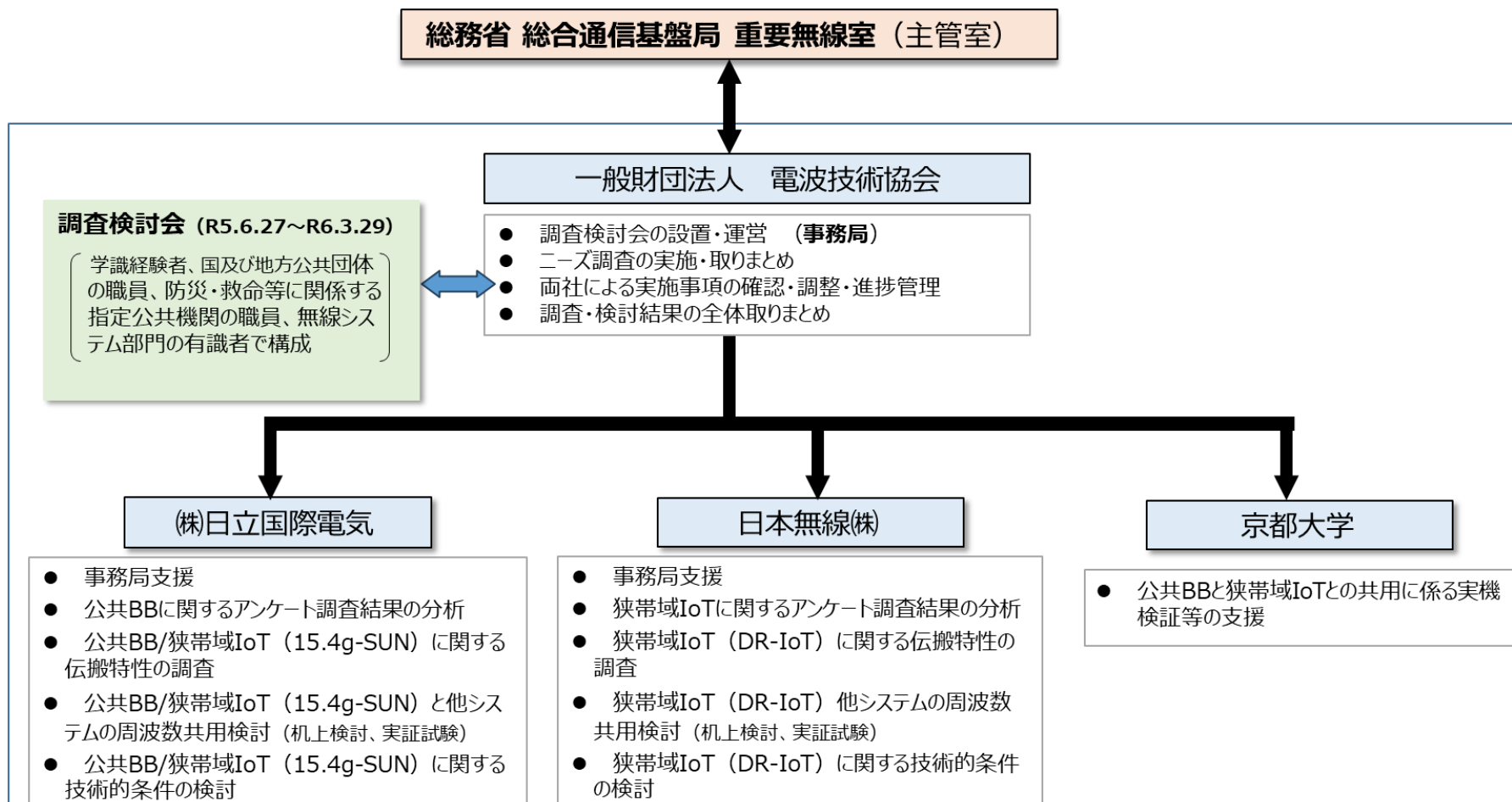
■ Wi-SUNの特長

- ✓ 日本発のIoT無線通信技術
- ✓ 通信速度が比較的速いLPWA（Low Power Wide Area）無線通信システム
- ✓ 多段中継機能（マルチホップ）により、不感地帯をカバーして、広域な通信エリアを実現

調査検討の概要

実施体制

- 調査検討会の実施体制は、下記の図の体制で実施。



1 ニーズ調査

(市場規模、利用目的・利用シーン、利用モデル)

■ 公共BBの全体を通してのまとめ。

【公共BB】

- 携帯電話などの通信環境のない不感地エリアでのニーズがある。（山間部等）
- 災害発生時の通信バックアップ回線としてニーズがある。
- 既存の災害対応無線は、音声サービスが主体。データ通信（特に画像、動画）への期待が高い。
- 通信距離・通信速度は、10km（固定－移動）～30km^{〔*〕}（固定～固定運用）、1Mbps～3Mbps程度のニーズが高い。（*：規格最大値）
- 医療関係者からのニーズが認められた。
- 災害現場以外（平時利用、民間事業者利用）のユーザニーズが認められる。
- ユーザ導入時の希望価格は、1台あたり100万円未満の結果にあった。

【その他の留意事項・分析結果】

- 公共BBの認知度は、757団体中183団体が「知っている」と回答。
まだ、ユーザにシステムが十分に浸透していない状況であり、今後普及促進に向けた活動が必要。
- 公共BBを製造事業者からは、災害発生時の通信バックアップ回線（固定－固定：固定運用）としてニーズがあるとの情報。

公共BBの利用拡大（周波数拡張）のCHとして、下記より3ch程度の増波が必要。

- ① 災害発生から72時間は、常時接続のニーズがあり、災害現場に消防、医療、交通・運輸関係者が、複数チームで、比較的近い場所で活動することが想定される。
- ② VHF帯の電波の特性上、1chのみの運用では使用制限がかかる可能性があり、「主運用波」、「副運用波」の2波を使用できることが必要。
- ③ 今後の大規模災害を想定すると、医療分野（主運用波、副運用波）、自治体以外の機関（共用波（割当済み）＋1波）でも使用できるようにする必要がある。

■ 狭帯域IoTの全体を通してのまとめ。

【狭帯域IoT: DR-IoT】

- 既存の災害対応無線は音声サービスがメイン。データ通信（画像、低速の動画等）の期待が高い。
- 通信速度は、100kbps～320kbps程度のニーズが高い。 また、5kbps程度の低速伝送についても、一定の興味あり。
- 通信距離に関しては、10km～30kmのニーズが高く、通信速度と通信距離を比較した場合、通信距離の方が優位性をおくとの意見が多かった。
- 災害時での被害情報の調査、河川における人命救助活動にてドローンによる上空利用のニーズがあった。
- ユーザ導入時の要望価格（機器単価）は、1台あたり5万～10万円未満の結果にあった。

【狭帯域IoT: 15.4g-SUN】

- 既存の災害対応無線通信は音声サービスがメイン。データ通信の期待が高い。
- 通信速度は、100kbps～300kbps程度のニーズが高い。 また、1Mbps～2.4Mbps程度の中高速伝送についても、ニーズが認められた。
- 通信距離は、10km～30kmのニーズが認められた。（既存の920MHz帯狭帯域IoTを使用するユーザーからは、170MHz帯を使用できることにより、長い通達距離になることへの期待あり。）
- 既存の狭帯域IoT市場は、大きなポテンシャルを有しており、マルチホップ通信機能を含めたセンサ、スマートメーター分野がある。これらの分野においては、1,000万台以上の市場が期待される。
- ユーザ導入時の要望価格（モジュール単価）は、1台あたり5千円未満の結果にあった。

【その他の留意事項・分析結果】

- 狭帯域IoTの認知度は、757団体中89団体が「知っている」と回答。
まだ、狭帯域IoTシステムが十分に浸透していない状況であり、今後普及促進に向けた活動が必要。

2 公共BB及び狭帯域IoTの諸元・特性等

公共BBの無線諸元

■ 周波数拡張する公共BBの無線諸元は、現行の公共BBの無線諸元を準用。

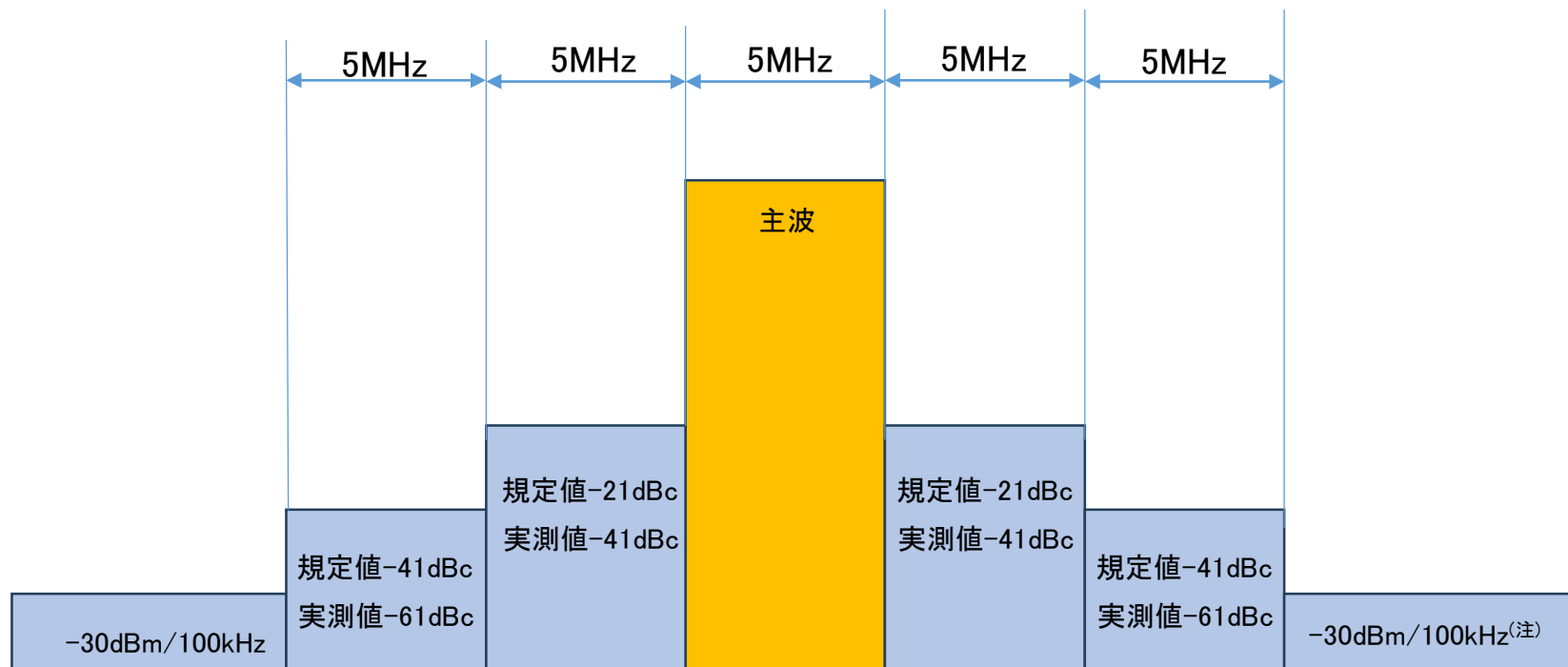
#	項目	移動局及び携帯局	基地局及び携帯基地局
1	周波数帯	170.0 ～ 202.5.0 MHz、202.5～217.5MHz（拡張）	
2	通信方式	TDD方式	
3	多重化方式	OFDMA方式 (移動局間通信：OFDMA方式及び、 OFDM方式及びTDM方式の複合方式)	OFDM方式及びTDM方式の 複合方式
4	変調方式	BPSK、QPSK、16QAM及び64QAM	
5	占有周波数帯域幅	4.9 MHz以下（5MHzシステム）	
6	空中線電力	5 W以下 (上空利用：1W以下) [*]	20W以下
7	隣接チャンネル 漏えい電力	隣接：-21 dBc以下 次隣接：-40 dBc以下	隣接：-30 dBc以下 次隣接：-50 dBc以下
8	送信空中線 絶対利得	10 dBi以下 (ただし、空中線電力の低減や給電線損失を補う分の増加は認められる。)	

[*] 現状の制度（200MHz帯）において、海上利用、上空利用（主運用波：1 W以下^[注]）が認可されている。

注：上空（陸上から3海里を超える範囲を除く。3海里以遠は、5 W以下）で使用する場合は1 W以下に限る。

公共BB スペクトラムマスク

スペクトラムマスク



(注) 隣接システムに対して、不要発射強度の許容値を規定

公共BB 帯域拡張と規格

無線伝搬特性（送信特性）の測定結果

■公共BB（現行帯域及びV-High帯域）の試験装置（現行及び拡張帯域）による実機測定結果
 主な送信性能、隣接チャネル及び次隣接チャネル漏えい電力値（実機測定結果）は、規定値に対し、200MHz帯及びV-High帯のいずれも約20dBのマージンが認められる結果となった。

項目		公共BB （現行規格）	公共BB（現行帯域）	公共BB（帯域拡張）	
		現行無線設備規則	実機測定結果(CH2)	実機測定結果(CH9)	実機測定結果(CH10)
周波数帯		172.5－202.5MHz	中心周波数：180MHz (177.5～182.5MHz)	中心周波数：215MHz (9ch相当:212.5～217.5MHz)	中心周波数：220MHz (10ch相当:217.5～222.5MHz)
周波数の許容偏差		$\pm 5 \times 10^{-6}$ 以内	0.01×10^{-6} 以内	同左	同左
チャネル帯域幅		5MHz	同左	同左	同左
占有周波数帯幅		4.9MHz 以下	4.56MHz	4.56MHz	4.56MHz
空中線電力		5W 以下 (陸上移動局及び携帯局)	5W時：37.06dBm	5W時：37.09dBm	5W時：37.10dBm
空中線電力の許容偏差		上限50%、下限50%以内	同左	同左	同左
隣接チャネル漏えい電力	隣接CH	－21dBc 以下	(下側) -52.2dBc (上側) -51.8dBc	(下側) -44.4Bc (上側) -45.6dBc	(下側) -42.3dBc (上側) -48.1dBc
	次隣接CH	－41dBc 以下	(下側) -60.1dBc (上側) -58.9dBc	(下側) -59.1dBc (上側) -58.8dBc	(下側) -56.3dBc (上側) -62.6Bc
通信方式		TDD方式	同左	同左	同左
アクセス方式		OFDM／OFDMA	同左	同左	同左
変調方式		QPSK、16QAM、64QAM	同左	同左	同左

狭帯域IoTの無線諸元

■ 狭帯域IoTに関して提案された 2 システム ①DR-IoT ②IEEE802.15.4-SUN（以下「15.4g-SUN」と略す）

項 目	DR-IoTシステム	
	下側帯域	上側帯域
空中線電力	20mW又は250mW以下	5W EIRP (上空利用は1W以下)
周波数帯	170.0～177.5MHz	217.5～222.0MHz
占有周波数帯域幅	400kHz	6.25、25、100、 400 kHz
データ伝送速度	320kbps	320kbps以下 (5、20、 80、320kbps)
変調方式	GFSK (2 GFSK、変調指数：0.5)	
受信感度 *	IEEE 802.15.4-2020に準じる	
空中線利得	6dBi以下	EIRP規定につき、 空中線利得の規定なし
隣接チャネル漏えい電力	隣接CH漏えい電力：-25dBc以下 次隣接CH漏えい電力：-35dBc以下 スプリアス：-30dBm/100kHz以下	
キャリアセンス	有り	

項 目	15.4g-SUNシステム	
	下側帯域	上側帯域
空中線電力	20mW又は250mW以下	5W以下 (上空利用は1W以下)
周波数帯	170.0～177.5MHz	217.5～222.0MHz
占有周波数帯域幅	200～1,200kHz (200kHz×N、N=1～6)	200、400kHz
伝送速度 *	2,400kbps以下 (注：OFDM使用時)	600kbps以下 (注：OFDM使用時)
変調方式 *	2FSK、OFDM	
受信感度 *	FSK：19.6.7項規定、OFDM：20.5.3項規定	
空中線利得	6dBi以下 (ただし、空中線電力の低減や給電線損失を補う分の増加は認められる)	
隣接チャネル漏えい電力	隣接CH漏えい電力：-25dBc以下 次隣接CH漏えい電力：-35dBc以下 スプリアス：-30dBm/100kHz以下	
キャリアセンス	有り	

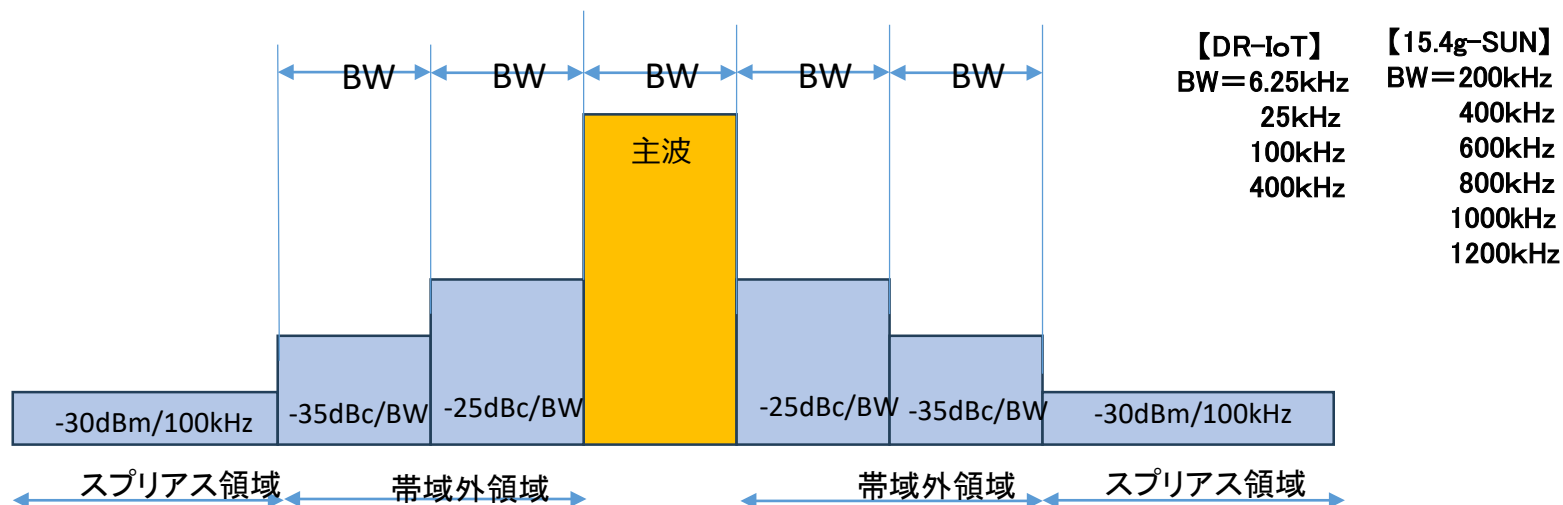
*参照標準規格：IEEE 802.15.4-2020(狭帯域IoT向け物理層を規定)に準拠

PPDU: PLCP Protocol Data Unit、PLCP：物理層ヘッダ Physical Layer Convergence Protocol

狭帯域IoT (DR-IoT及び15.4g-SUN) スペクトラムマスク

スペクトラムマスク

スペクトラムマスクは、狭帯域IoT (DR-IoT及び15.4g-SUN) 共通。
(任意の送信出力、チャネル幅及び変調方式に対して適用)



項目	規格値
隣接チャネル	-25dBc/BW
次隣接チャネル	-35dBc/BW
帯域外領域	-30dBm/100kHz

3. 1 下側隣接無線システム(160MHz～170MHz) との共用検討

隣接システムとの共用検討

第1回調査検討会資料より

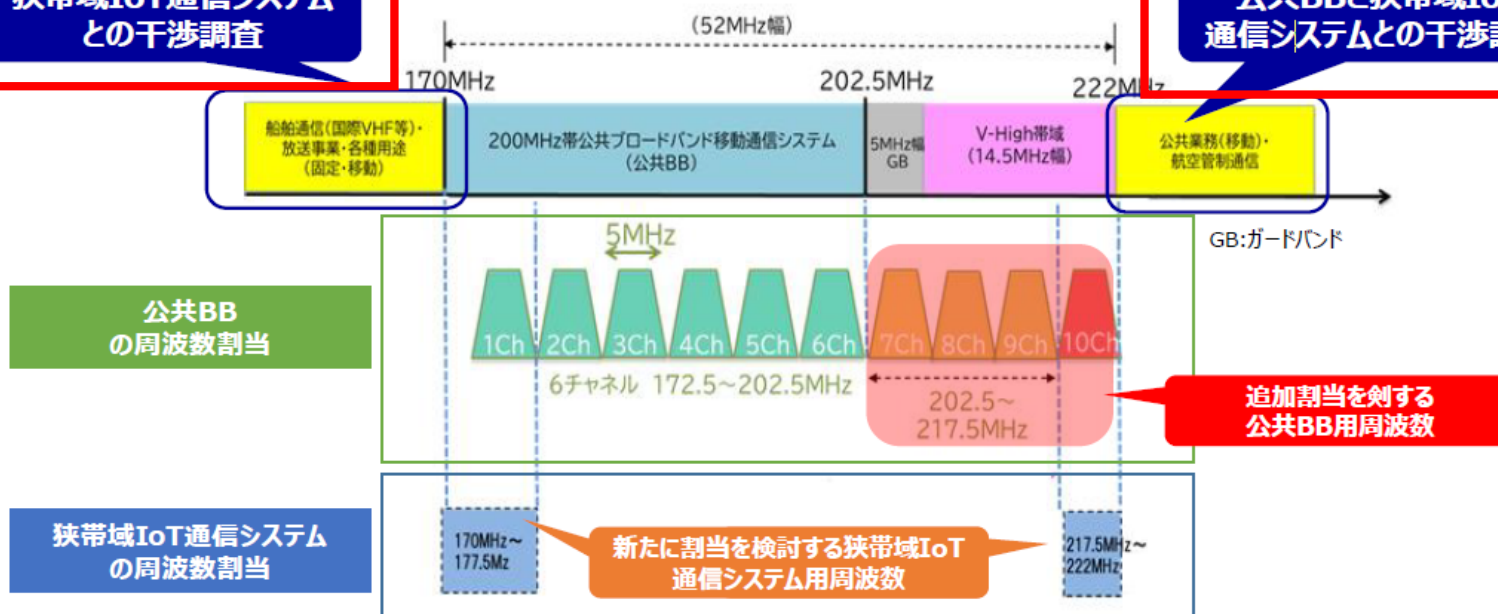
- 伝搬特性の調査で得られた無線パラメータを基に、公共BB及び狭帯域IoT通信システムをV-High帯域にて運用した場合の干渉評価等を実施。

- ✓ 同一周波数もしくは隣接周波数を使用する他システムとの共用条件の抽出及び干渉検討
- ✓ 災害現場等を想定した環境下での同一周波数もしくは隣接周波数を使用する他システムとの干渉評価

※ 公共BBと狭帯域IoT通信システムとの干渉評価も実施する必要あり。また、狭帯域IoT通信システムについては、異なる2つのシステムの干渉評価も実施する必要あり。

狭帯域IoT通信システム との干渉調査

公共BBと狭帯域IoT 通信システムとの干渉調査

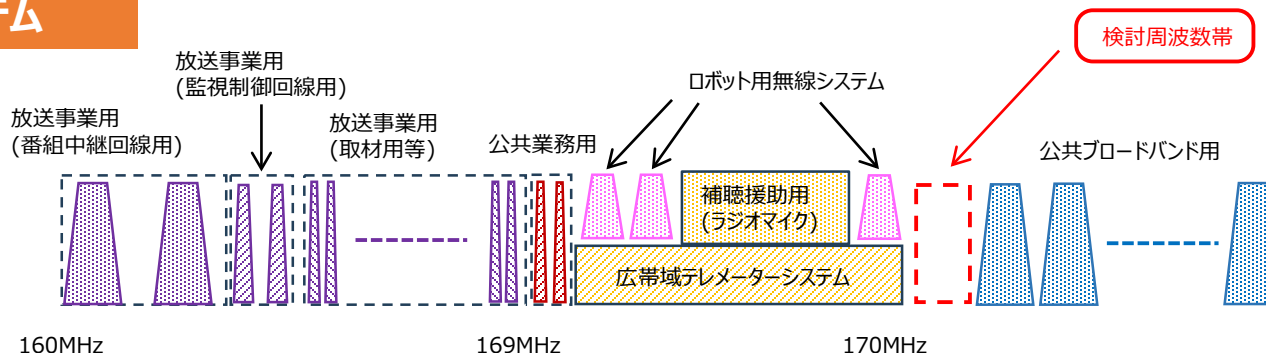


下側隣接無線システム(160MHz～170MHz)との共用検討

下側隣接無線システムの周波数配置

- 過去、公共BBの共用条件に係る調査検討（平成21年）の策定時に、160MHz～170MHz無線システムとの共用検討を実施。
- 今回の検討では、上記検討を参考に、放送事業用連絡用無線ほかの隣接無線システムを選定し、狭帯域IoT通信システムとの共用検討を実施。

下側隣接無線システム



共用検討対象システム

- ① 放送事業用連絡用無線（取材用等）（～169MHz）
- ② 公共業務用無線システム（169MHz帯）
- ③ 広帯域テレメータシステム（169～170MHz）
- ④ 補聴援助用ラジオマイク（169～170MHz）
- ⑤ ロボット用無線システム（169MHz帯）

狭帯域IoTからの共用検討について

共用検討手法

- ・与干渉となる送信電力(規定値)が、各システムの許容干渉レベル^[*1]を下回る所要改善量及び離隔距離を求めた。^[*2]

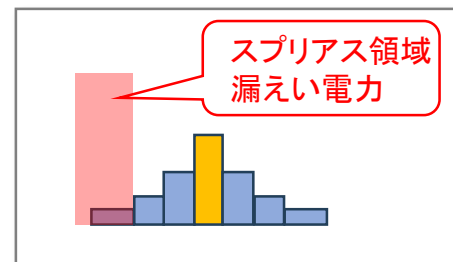
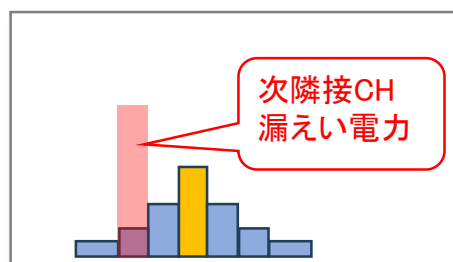
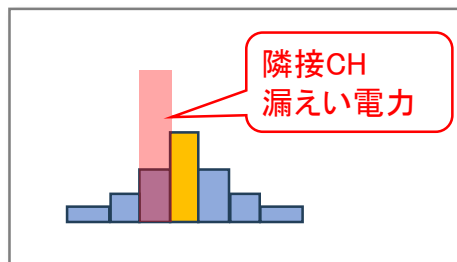
[*1] 出典: 情報通信審議会 情報通信技術分科会 公共無線システム委員会報告、H22年3月(公共ブロードバンドに係る報告書)。都市雑音レベルとして、ITU-R 勧告P.372-9ITU-Rの規定カーブより3dB低い値(環境雑音-3dB)

[*2] 出典: 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、H28年3月(ロボット、放送連絡用無線に係る共用検討)

- ・例えば、放送事業用連絡用無線バンドへの最大漏れ込み量閾値は、 -106.1dBm/MHz (基地)、 -100.7dBm/MHz (車載、携帯)とした。

- ・狭帯域IoTからの与干渉はチャンネル配置の位置関係から干渉量を算出した。

- ①隣接チャンネルによる干渉 : 隣接システムと狭帯域IoTが隣り合わせとなる場合
- ②次隣接チャンネルによる干渉 : 隣接システムと狭帯域IoTが1ch離隔する場合
- ③スプリアス領域による干渉 : 隣接システムと狭帯域IoTが2ch以上離隔する場合



- ・干渉波は地上では拡張秦モデル(郊外)、上空等の見通しでは自由空間損失で算出。
- ・公共BBからの与干渉についても同様。

共用検討の結果概要（下隣接周波数帯域）

狭帯域IoT（1200-400MHz幅）からの与干渉

放送事業用連絡用無線（基地局）			放送事業用連絡用無線（車載機）		
(1)狭帯域IoT：20mW			(1)狭帯域IoT：20mW		
・次隣接領域：	1.3-2.0km	(→80-150m)	・次隣接領域：	140-220m	(→10-17m)
・スプリアス領域：	1.1-1.9km	(→60-130m)	・スプリアス領域：	120-200m	(→8-14m)
(2)狭帯域IoT：250mW			(2)狭帯域IoT：250mW		
・次隣接領域：	2.6-4.4km	(→180-300m)	・次隣接領域：	276-456m	(→20-30m)
・スプリアス領域：	1.1-1.9km	(→80-130m)	・スプリアス領域：	123-196m	(→10-17m)
放送事業用連絡用無線（携帯機）			放送事業用連絡用無線（携帯機（上空））		
(1)狭帯域IoT：20mW			(1)狭帯域IoT：20mW		
・次隣接領域：	100-180m	(→8-12m)	・次隣接領域：	1.5-3.5km	(→14-32m)
・スプリアス領域：	90-160m	(→7-11m)	・スプリアス領域：	1.2-2.8km	(→12-28m)
(2)狭帯域IoT：250mW			(2)狭帯域IoT：250mW		
・次隣接領域：	210-350m	(→15-25m)	・次隣接領域：	5.0-13.0km	(→50-120m)
・スプリアス領域：	90-160m	(→6-10m)	・スプリアス領域：	1.2-2.8km	(→12-30m)

※()内の値は、-40dBの干渉波抑制フィルタ(SAWフィルタ;表面弾性波フィルタ)を利用した場合の離隔距離

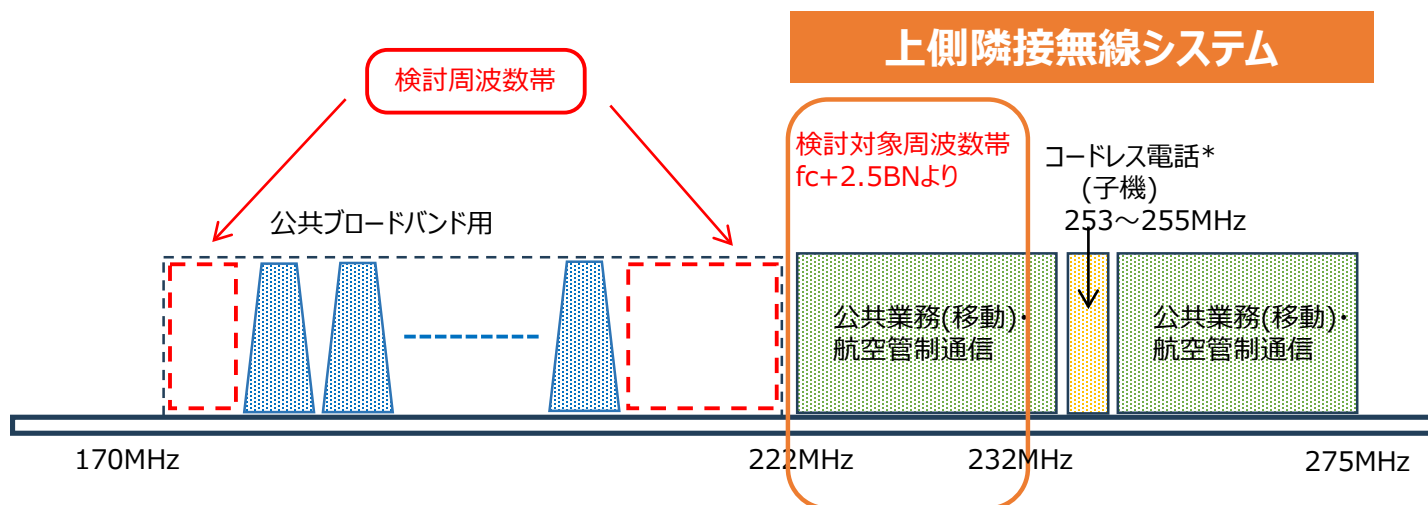
公共業務用無線システム		広域テレメータシステム		補聴援助用ラジオマイク		ロボット用無線システム	
(1)狭帯域IoT：20mW		(1)狭帯域IoT：20mW		(1)狭帯域IoT：20mW		(1)狭帯域IoT：20mW	
・次隣接領域：	189-309m	・次隣接領域：	11-19m	・次隣接領域：	139-221m	・次隣接領域：	3.0-7.2km
・スプリアス領域：	170-274m	・スプリアス領域：	10-17m	・スプリアス領域：	120-193m	・スプリアス領域：	2.5-6.0km
(2)狭帯域IoT：250mW		(2)狭帯域IoT：250mW		(2)狭帯域IoT：250mW		(2)狭帯域IoT：250mW	
・次隣接領域：	382-633m	・次隣接領域：	23-38m	・次隣接領域：	273-450m	・次隣接領域：	10.5-25.5km
・スプリアス領域：	137-274m	・スプリアス領域：	10-17m	・スプリアス領域：	120-193m	・スプリアス領域：	2.4-6.0km

3.2 上側隣接無線システム(222MHz～275MHz) との共用検討

上側隣接無線システム(222MHz～275MHz)

上側隣接無線システムの周波数配置

- 過去、マルチメディア放送の共用条件に係る調査検討（平成21年）の策定時に、222MHz～232MHz無線システムとの共用検討を実施。
- 今回の検討では、上記検討を参考に、2つの隣接無線システムを選定し、公共BB及び狭帯域IoT通信システムとの共用検討を実施。



共用検討対象システム

- ①航空管制通信、 ②コードレス電話（子機）←対象外*

*コードレス電話（子機）については検討対象周波数帯（ $fc+2.5BN$ ）の上限が232MHzとなり、この対象範囲に含まれないため対象外とした。： $fc=222-2.5=219.5\text{MHz}$, $BN=5\text{MHz}$ (公共BB) より、 $219.5+12.5=232\text{MHz}$ までが検討対象

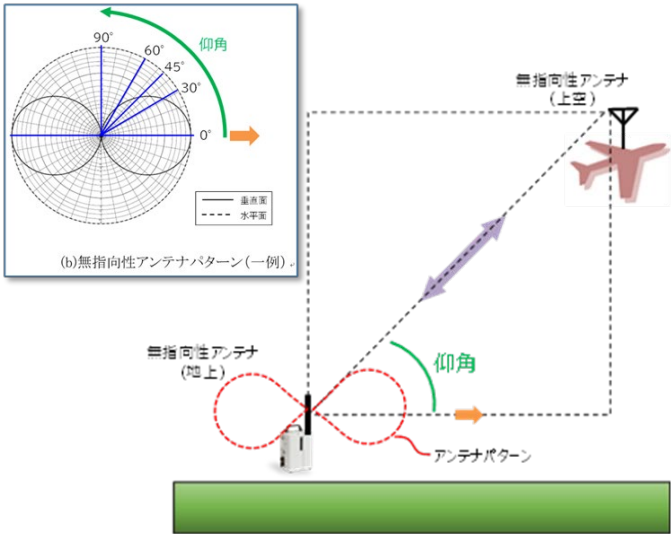
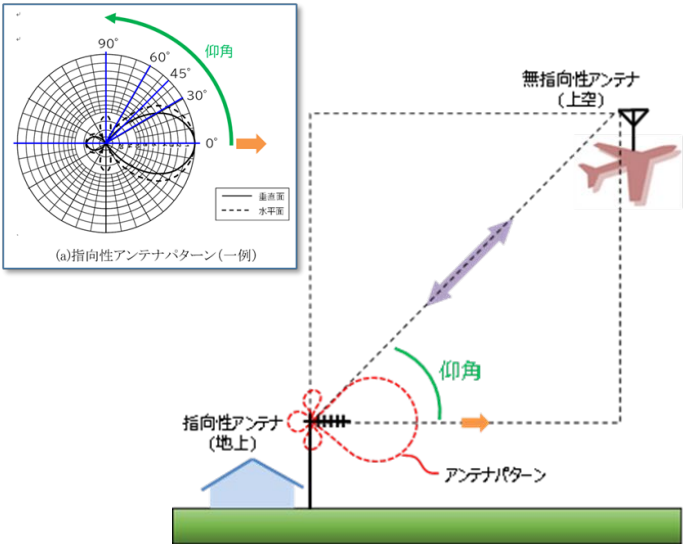
共用検討の結果概要（上隣接周波数帯域）

航空管制通信への干渉

航空管制通信 ⇐ 狭帯域IoT（400～6.25KHz幅）		
(1)狭帯域IoT：5W		
•次隣接領域：	10-80km	
•スプリアス領域：	500m	
(2)狭帯域IoT：1W（上空利用）（400kHz幅）		
•次隣接領域：	4km	
•スプリアス領域：	500m	

航空管制通信 ⇐ 公共BB（5W）		
(1)航空局（地上）		
•隣接領域：	3km	(0.7km)
•次隣接領域：	0.7km	(0.2km)
(2)航空機局（上空）		
•隣接領域：	20km	(2km)
•次隣接領域：	2km	(0.2km)
※（ ）内：実機のスペクトラムからの算出値		

※公共BBと航空機局との干渉検討では、公共BBの仰角による減衰量を考慮し、計算を実施



4 調査検討のまとめ

まとめ

本調査検討で実施した近接周波数帯の他の無線システムとの共用に関する机上検討では、共用のためには大きな離隔距離をとる必要性があるものもあるなど課題も大きいことが分かった。

本調査検討では、効果的に所要離隔距離を下げるための方策として下記を挙げているが、課題解決のためのさらなる検討が必要。

- ① 隣接システムで使用される近隣周波数帯で狭帯域IoTの送信出力を低減する。
- ② 隣接システムに接する周波数端にガードバンド（GB）を設ける。（GB幅を検討）
- ③ 干渉抑圧フィルタ（SAWフィルタ；表面弾性波フィルタ）による干渉量の低減

参考資料

狭帯域IoT 共用検討パラメータ

狭帯域IoT無線仕様(下側帯域)

※下側帯域の隣接システムとの共用検討は、以下に示す狭帯域IoT(15.4g-SUN)システムの仕様で実施。

項 目	規 格
送信電力	20mW以下 、250mW以下
送受信周波数	170.0MHz-172.5MHz (最大177.5MHzまで想定)
占有周波数帯域幅	200kHz、400kHz、600kHz、800kHz、1,000kHz、1,200kHz (200kHz×n、n=1～6)
データ伝送速度	最大2,400kbps (標準規格IEEE 802.15.4-2020準拠)
変調方式	FSK、OFDM
通信フレームフォーマット	PPDUフレーム (標準規格IEEE 802.15.4-2020準拠)
受信感度	FSK : 19.6.7項規定、OFDM : 標準規格20.5.3項規定 (標準規格IEEE 802.15.4-2020準拠)
空中線利得	6dBi以下 (ただし、空中線電力の低減や給電線損失を補う分の増加は認められる。)
空中線高	3m
隣接周波数帯に対する最大漏洩電力	-30dBm/100kHz (漏えい電力の規定は、スプリアスマスク規定による) ※狭帯域IoTスペクトラムマスク図参照

参照標準規格： IEEE 802.15.4-2020 (狭帯域IoT向け物理層を規定)

狭帯域IoT 共用検討パラメータ

狭帯域IoT無線仕様

※上側帯域の隣接システムとの共用検討は、以下に示す狭帯域IoT (DR-IoT) システムの仕様で実施。

項目	規格
送信電力(ERIP)	5W以下
送受信周波数	217.5MHz-222.0MHz
占有周波数帯域幅	6.25kHz, 25kHz, 100kHz, 400kHz
データ伝送速度	5kbps, 20kbps, 80kbps, 320kbps
変調方式	FSK (Filtered , Modulation Index 0.5)
通信フレームフォーマット	PPDU
受信感度	IEEE 802.15.4-2020に準ずる
空中線利得	規定しない
空中線高	上空150m以下
隣接周波数帯に対する最大漏洩電力	-30dBm/100kHz (漏えい電力の規定は、スプリアスマスク規定による) ※狭帯域IoTスペクトラムマスク図参照

公共BB 共用検討パラメータ

公共BB無線仕様

※上側帯域の隣接システムとの共用検討は、以下に示す公共BB(移動局:5W、9CH)の仕様で実施。

項目	規格
送信電力	5W以下 (37dBm)
送受信周波数 (9ch)	212.5MHz-217.5MHz
占有周波数帯域幅	5MHz
データ伝送速度	10Mbps
空中線利得	10dBi(指向性)、0dBi (無指向性)
空中線高	3m(指向性)、1.5m(無指向性)
隣接周波数帯に対する最大漏洩電力	-30dBm/100kHz (漏えい電力の規定は、スプリアスマスク規定による) ※公共BBスペクトラムマスク図参照

放送事業用連絡用無線

放送事業用連絡用無線（取材用等）（～169MHz）

項目	基地局	車載機	携帯機
送信空中線電力	50W	50W	5W
送信周波数帯	168MHz帯		166MHz帯
受信周波数帯	166MHz帯		168MHz帯
占有周波数帯域幅	5.8kHz		
空中線利得 （送受信）	10.2dBi	4.65dBi	2.15dBi
給電線系損失	3.0dB	1.0dB	0dB
フィルタ損失	4.5dB	0dB	0dB
隣接チャネル 漏洩電力	-55dB	-55dB	-52dB
帯域外における スプリアス発射	2.5 μ W以下または基本周波数の平均電力より 60dB低い値		
スプリアス領域に おける不要発射	2.5 μ W以下または基本周波数の平均電力より 60dB低い値		
空中線高	50m	3m	1.5m
許容干渉レベル	-106.1dBm/MHz	-100.7dBm/MHz	

出典：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
（平成28年3月22日）

公共業務用無線システム、広帯域テレメータシステム、 補聴援助用ラジオマイク及びロボット用無線システム

(1) 公共業務用無線システム (169MHz帯)

項目	パラメータ
送信空中線電力	1W
周波数帯	169MHz帯
占有周波数帯域幅	16kHz
空中線利得(送受信)	2.14dBi
受信感度 (許容干渉レベル)	6 μ V (-127dBm^{17})
帯域外領域における スプリアス発射	100 μ W(0dBm/MHz)
空中線高(送受信)	2m

出典: 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
(平成28年3月22日)

(2) 広帯域テレメータシステム (169~170MHz)

項目	計測用テレメーター	騒音テレメーター
送信空中線電力	1W	0.03W
周波数帯	169MHz帯	
占有周波数帯域幅	400kHz	16kHz
受信帯域幅	400kHz	
空中線利得(送受信)	0dBi	
許容干渉レベル	55dB μ V/m	

出典: 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
(平成28年3月22日)

(3) 補聴援助用ラジオマイク (169~170MHz)

項目	ワイド	ナロー
送信空中線電力	10mW	10mW
周波数帯	169MHz帯	
占有周波数帯域幅	80kHz	30kHz
音声伝送帯域	10kHz	7kHz
空中線利得(送受信)	2.14dBi	
隣接チャネル漏洩電力	125kHz離調にて -60dBc($\pm 40\text{kHz}$ 幅)	50kHz離調にて -60dBc($\pm 15\text{kHz}$ 幅)
帯域外領域とスプリアス 領域の境界	搬送波の周波数 $\pm 200\text{kHz}$	搬送波の周波数 $\pm 75\text{kHz}$
帯域外領域における スプリアス発射	2.5 μ W以下	
スプリアス領域における 不要発射	2.5 μ W以下	
所要S/N	25dB	
所要D/U	10dB	

出典: 情報通信審議会 情報通信技術分科会 公共無線システム委員会報告
(平成22年3月30日)

(4) ロボット用無線システム(169MHz帯)

項目	地上・制御側	地上・ロボット側	上空・ロボット側
送信空中線電力	1W		10mW
周波数帯	169MHz帯		
占有周波数帯域幅	300kHz		
空中線利得(送受信)	5.12dBi		
給電線系損失	1.0dBi		
隣接チャネル漏洩電力	-45dBc		
帯域外領域における スプリアス発射	100 μ W以下		
スプリアス領域における 不要発射	50 μ W以下		
空中線高さ	10m	3m	0~250m
許容干渉レベル	55dB μ V/m ^{※2}		

※2 人工雑音を9.1dB(ITU-R勧告 P.372より)、NFを8.0dB、マージンを3dBと設定

出典: 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
(平成28年3月22日)

航空管制通信

航空管制通信

- 航空管制通信無線システムは、航空機の航空路及び空港の管制用として使用。

項目	航空局	航空機局
送信空中線電力	400W	40W
周波数帯	225MHz～	
占有周波数帯域幅	6kHz	
空中線利得(送受信)	2.0dBi	
スプリアス領域における 不要発射	-60dB	
受信感度	-103dBm	
所要S/N	10dB	

出典：マルチメディア放送システムの共用検討に係る調査検討会
作業部会 TG2報告書（平成21年3月18日）