

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
V-High帯公共BB／狭帯域無線システム作業班(第4回)

狭帯域IoT通信システムの要件整理について(案)

令和6年10月25日
株式会社日立国際電気、日本無線株式会社、
株式会社スペースタイムエンジニアリング

1. はじめに

2. 検討事項

3. 狭帯域IoT通信システムの主な技術的条件(案)

4. 狭帯域IoT通信システムの占有周波数帯幅(案)

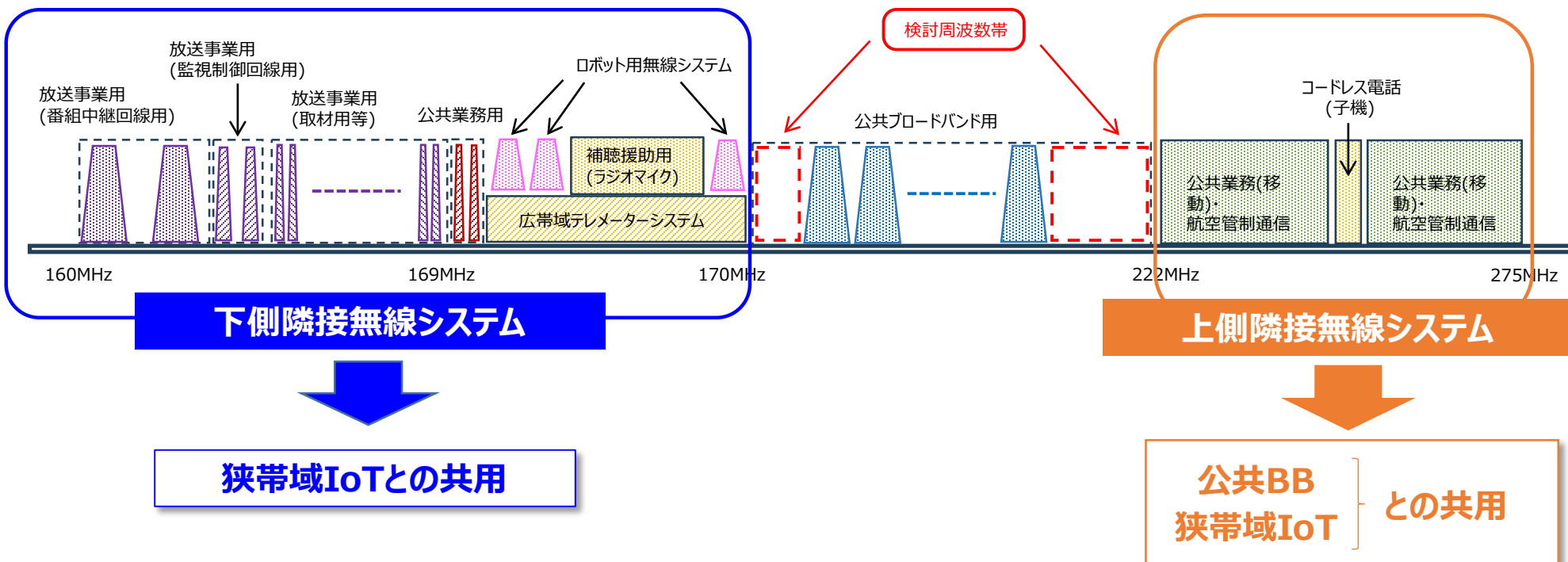
参考資料：狭帯域IoT通信システムとIEEE802.15.4が規定する物理層の関係

1. はじめに

- 現在、狭帯域IoT通信システム関連の共用検討を含む、その他項目について関係者で協議しております。
- 本報告では、狭帯域IoT通信システム(DR-IoT、15.4g-SUN)関連の共用検討の要件整理に関する検討状況(第3回作業班からの更新)について報告する。

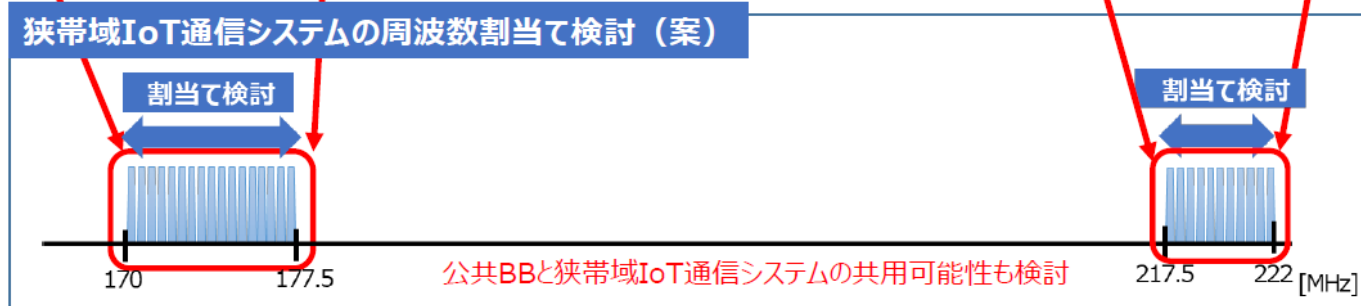
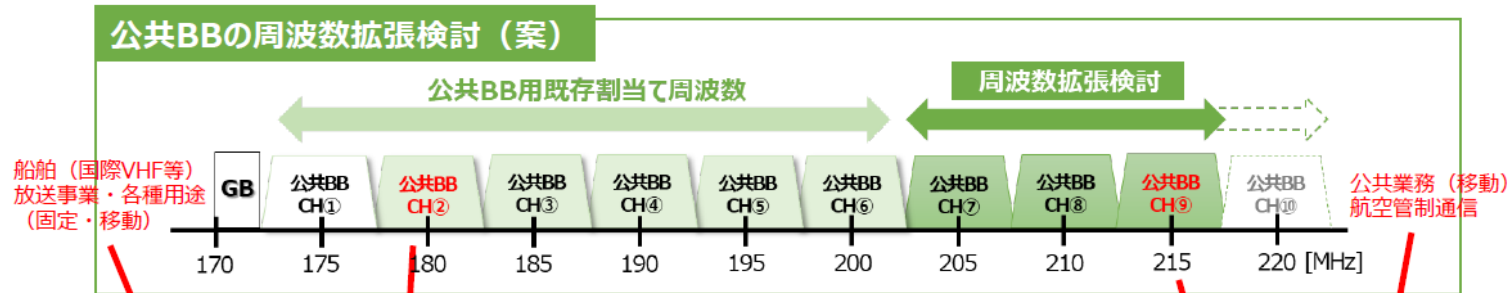
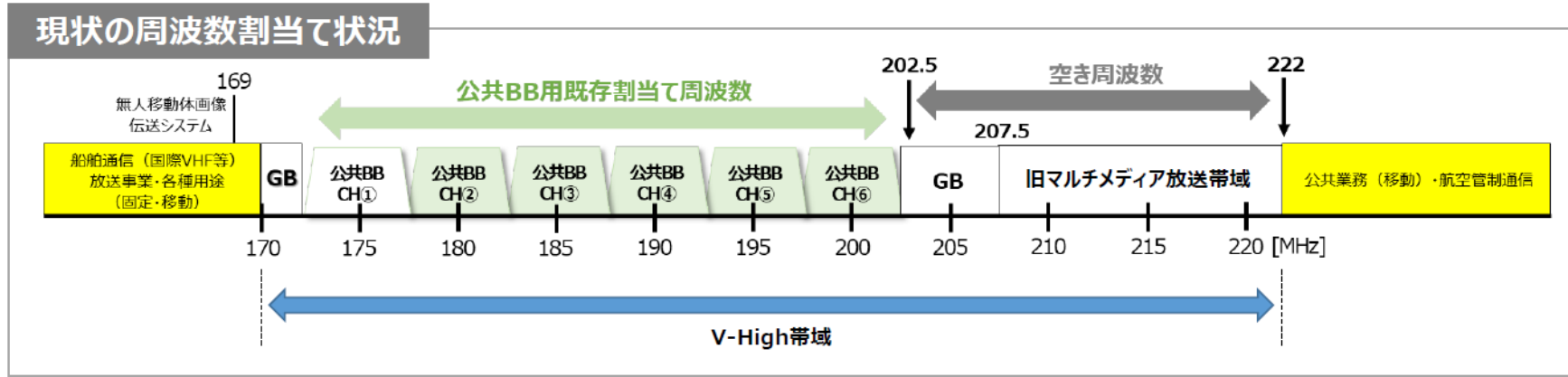
160MHz～275MHzの無線システム

第1回作業班資料・再掲
(資料1-1-1、p.4)



1. はじめに

■上側及び下側隣接無線システムの周波数配置 (案)



2. 検討事項

■ 第3回作業班指摘事項について

ご指摘事項：同一バンドで、異なる単位chがあり、同一の伝送速度がそれぞれで規定されることは、キャリアセンスの点から好ましくない。また、チップ設計の点からも共通化が望ましいのではないか。

- ➔ 狭帯域IoTシステム(DR-IoT、15.4g-SUN)の単位chについては、200kHzを基本として要件を再検討することとした。

■ 追加検討事項

- (1) 占有周波数帯幅(案)については、単位chを200kHzとして、チャンネル幅、占有周波数帯幅及び伝送速度の関係を示した。
 - ・ チャンネル幅が $200\text{kHz} \times N$ の占有周波数帯幅は、 $200\text{kHz} \times N$ 以下とする。ただし、下側帯域(N:1~6)、上側帯域(N:1~2)
 - ・ 狭帯域通信を行う場合は、200kHzの単位chの中で行うこととする。
- (2) 「周波数配置(案)」については、資料4-3に示す。
- (3) キャリアセンスについては、単位チャンネル幅を基準とし、キャリアセンスレベル(閾値)や送信時間等について、同時送信台数の検討と併せて継続協議中。
- (4) システム名称については、今後、統一する方向で協議予定。

3. 狭帯域IoT通信システムの主な技術的条件(案)

■ 狭帯域IoT通信システムの主な技術的条件(案) 【第3回作業班からの更新】

・ 狭帯域IoTに係る技術的条件の取りまとめ案を再検討・整理した(一部、検討中)

■ 第3回作業班からの更新

■ 現在、検討中の項目

項目	下側帯域		上側帯域	
	DR-IoT	IEEE802.15.4g-SUN	DR-IoT	IEEE802.15.4g-SUN
システム名	DR-IoT	IEEE802.15.4g-SUN	DR-IoT	IEEE802.15.4g-SUN
送受信周波数帯	170.0~177.5MHz		217.5~222.0MHz	
送信空中線電力	20mW又は250mW以下 (上空・海上利用はなし)		5W以下 (上空利用は1W以下)	
占有周波数帯幅	200kHz×N [単位ch:200kHz、N=1~6] (200、400、600、800、1,000、1,200kHz)		200kHz×N [単位ch:200kHz、N=1~2] (200、400kHz)	
データ伝送速度	2400kbps以下 (FSK:600kbps以下、OFDM:2,400kbps以下)		600kbps以下 (FSK:300kbps以下、OFDM:600kbps以下)	
変調方式	FSK	FSK、OFDM	FSK	FSK、OFDM
	FSK : IEEE802.15.4-2020 SUN FSK 19.3項規定及び、 IEEE802.15.4aa-2022 SUN FSK 19.3項規定に準じる OFDM : IEEE802.15.4-2020 SUN OFDM 20.3項規定に準じる			
通信フレームフォーマット	FSK : IEEE802.15.4-2020 SUN FSK 19.2項規定に準じる OFDM : IEEE802.15.4-2020 SUN OFDM 20.2項規定に準じる			
受信感度	FSK : IEEE802.15.4-2020 SUN FSK 19.6.7項規定に準じる OFDM : IEEE802.15.4-2020 SUN OFDM 20.5.3項規定に準じる			
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。)		10dBi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。)	
隣接チャンネル漏えい電力	隣接CH : -25dBc以下、 次隣接CH : -35dBc以下			
不要発射の強度の許容値	-30dBm/100kHz以下(等価等方輻射電力(EIRP)) (隣接システムに対する不要発射については、別紙(p.6)による)			
キャリアセンス	有り			
備考	IEEE802.15.4-2020 SUN FSK 及びSUN OFDM に、IEEE802.15.4aa-2022 で新たに規定されたチャンネル間隔及び変調パラメータを追加し、V-High 帯へ拡張したもの (狭帯域IoT通信システムとIEEE802.15.4が規定する物理層の関係については、別紙(参考資料(p.8))による)			

別紙： 不要発射の強度の許容値(案)

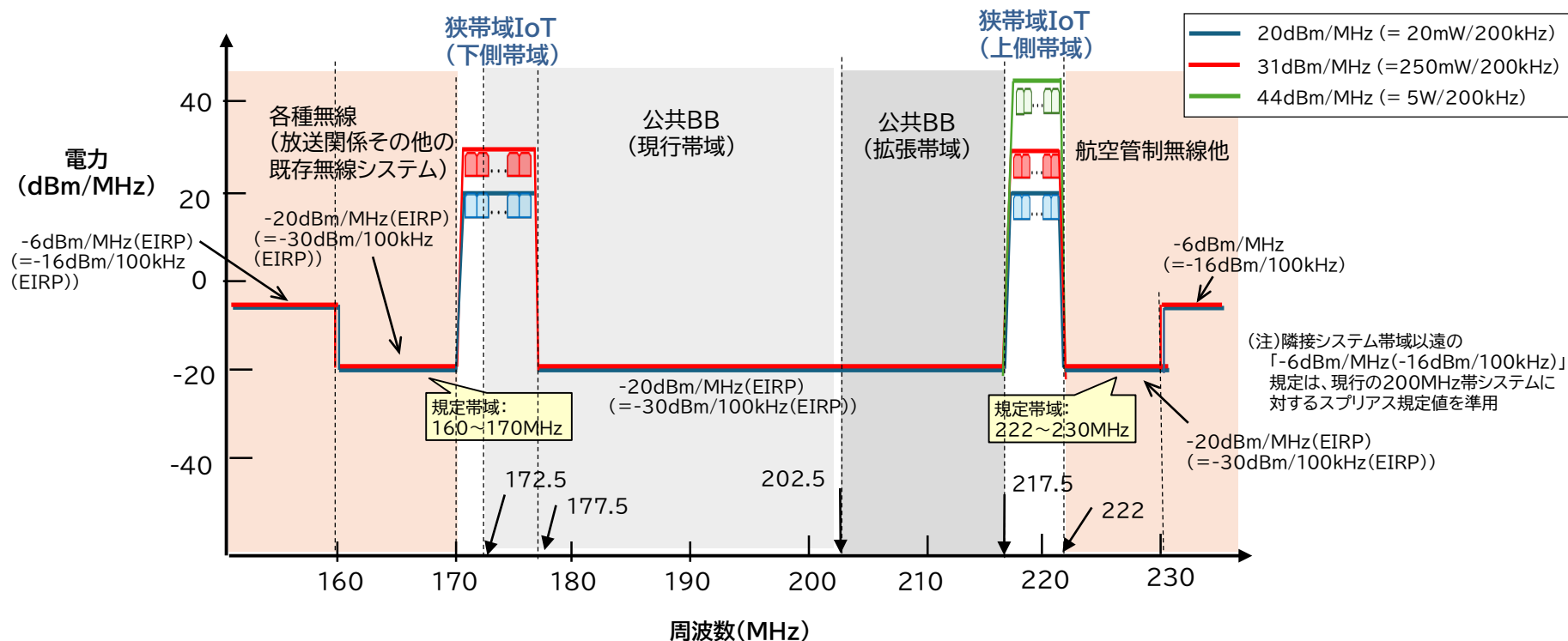
■ 狭帯域IoTにおける、不要発射の強度の許容値(隣接システムに対する最大不要発射レベル)については、下図のように想定した。

● -30dBm/100kHz : 等価等方輻射電力(EIRP)にて規定

(注)第2回作業班からの変更点

変更前: 空中線利得を加味しない電力値規定

変更後: 無線LAN等の規定を参照し、空中線利得を加味した等価等方輻射電力(EIRP)規定



(注) グラフの実線部分は、便宜上、いずれもチャンネルの帯域幅や参照帯域幅に電力が均一に分布するとの仮定の下で、1MHzあたりの数値に換算。

4. 狭帯域IoT通信システムの占有周波数帯幅(案)

- 周波数配置の検討に必要な占有周波数帯幅(案)を以下に示す。【第3回作業班からの更新】
- 単位chを200kHzとし、チャンネル幅が200kHz×Nの占有周波数帯幅は、200kHz×N以下とする。ただし、下側帯域(N:1～6)、上側帯域(N:1～2)。

「周波数配置(案)」については、資料4-3に示す。

- 狭帯域通信を行う場合は、200kHzの単位chの中で行うこととする。
- チャンネル幅と伝送速度(案)の関係については、上記の内容を踏まえ、下表にて検討中(※)。

また、送信時間については、今後検討を予定する。

※：表に記載しているチャンネル幅と伝送速度の対応関係について、複数のチップバンダーが対応できるものから選定

チャンネル幅		200kHz	400kHz	600kHz	800kHz	1,000kHz	1,200kHz
伝送速度 (kbps)	SUN FSK	50、100、150 (12.5kHz:) 4.8、10 (25kHz :) 20 (50kHz :) 40 (100kHz :) 50	100、150、 200、300	200、300	—	400、600	—
	SUN OFDM	12.5、25、50、 100、150、 200、300	25、50、100、 200、300、 400、600	—	600、1,200	—	1,200、 2,400

注：カッコ()の値は、狭帯域伝送時の占有周波数帯幅を示す(検討中)

参考資料 狭帯域IoT通信システムとIEEE802.15.4が規定する物理層の関係

- IEEE802.15.4が規定する物理層と狭帯域IoT通信システムの下表に示す。

第3回作業班資料・再掲
(資料3-2、p.7)

【凡例】 ●:IEEE802.15.4-2020準拠

#	物理層	説明	参照先	狭帯域IoT通信システム	
				DR-IoT	15.4g-SUN
1	O-QPSK PHY	DSSS PHY employing O-QPSK modulation	Clause 12		
2	BPSK PHY	DSSS PHY employing BPSK modulation	Clause 13		
3	CSS PHY	CSS employing differential quadrature phase-shift keying (DQPSK) modulation	Clause 14		
4	HRP UWB PHY	combined burst position modulation (BPM) and BPSK modulation operating	Clause 15		
5	GFSK PHY	Gaussian frequency-shift keying (GFSK)	Clause 16		
6	MSK PHY	MSK PHY	Clause 17		
7	LRP UWB PHY	low rate pulse UWB PHY as defined in Clause 18.	Clause 18		
8	SUN FSK PHY	SUN FSK PHY operating in multiple over-the-air data rates in support of SUN applications	Clause 19	●	●
9	SUN OFDM PHY	SUN OFDM PHY operating in multiple over-the-air data rates in support of SUN applications	Clause 20		●
10	SUN O-QPSK PHY	SUN O-QPSK PHY operating in multiple over-the-air data rates in support of SUN applications	Clause 21		
11	LECIM DSSS PHY	DSSS PHY operating with characteristics that enable support of LECIM applications	Clause 22		
12	LECIM FSK PHY	FSK PHY operating with characteristics that enable support of LECIM applications	Clause 23		
13	TVWS-FSK PHY	FSK PHY operating in multiple over-the-air data rates in support of various applications in TVWS	Clause 24		
14	TVWS-OFDM PHY	OFDM PHY operating in multiple over-the-air data rates in support of various applications in TVWS	Clause 25		
15	TVWS-NB-OFDM PHY	narrow band OFDM (NB-OFDM) PHY operating in multiple over-the-air data rates in support of various applications in TVWS	Clause 26		
16	RCC LMR PHY	land mobile radio (LMR) for use in RCC applications using one of Gaussian minimum shift keying (GMSK), 4FSK, QPSK, p/4 DQPSK, or DSSS employing DPSK	Clause 27		
17	RCC DSSS BPSK PHY	The RCC DSSS BPSK PHY is specified for use in RCC applications	Clause 28		
18	CMB PHY	CMB O-QPSK PHY:DSSS PHY employing O-QPSK modulation	Clause 29		
		CMB GFSK PHY:GFSK PHY operating in the 195 MHz, 416 MHz, and 619 MHz bands			
19	TASK PHY	The TASK PHY employs ternary sequence spreading followed by ASK modulation	Clause 30		
20	RS-GFSK PHY	RS-GFSK PHY	Clause 31		