

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2回)

**狭帯域IoT無線システムの要件整理について  
＝ 共用検討に係る要件整理を含む、その他事項の検討状況＝**

令和6年8月7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. 狭帯域IoT通信システムの概要

3. 共用検討に係る要件整理の状況

別紙: 不要発射の強度の許容値(案)

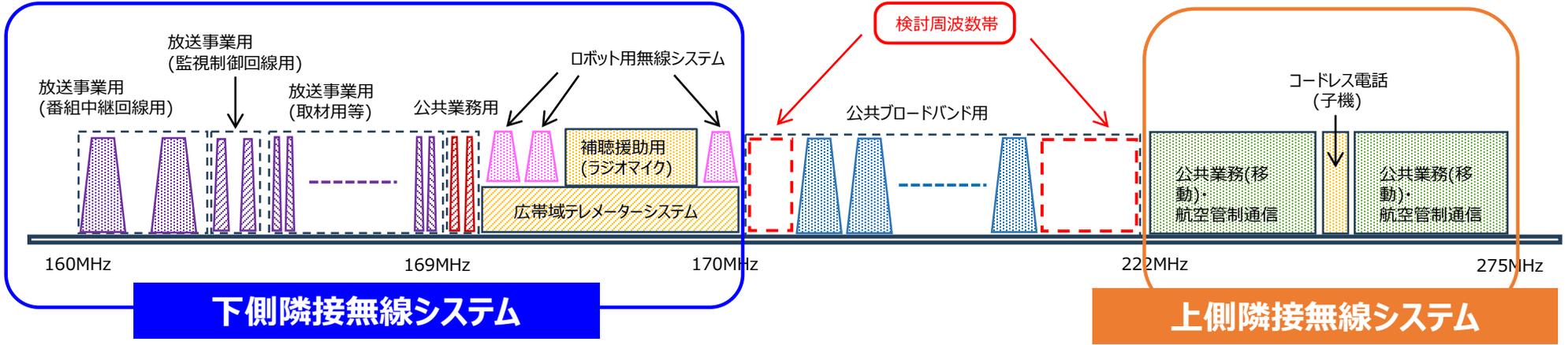
# 1. はじめに

■現在、狭帯域IoT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(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について報告する。

第1回作業班資料・再掲  
(資料1-1-1、p.4)

## 160MHz～275MHzの無線システム



下側隣接無線システム

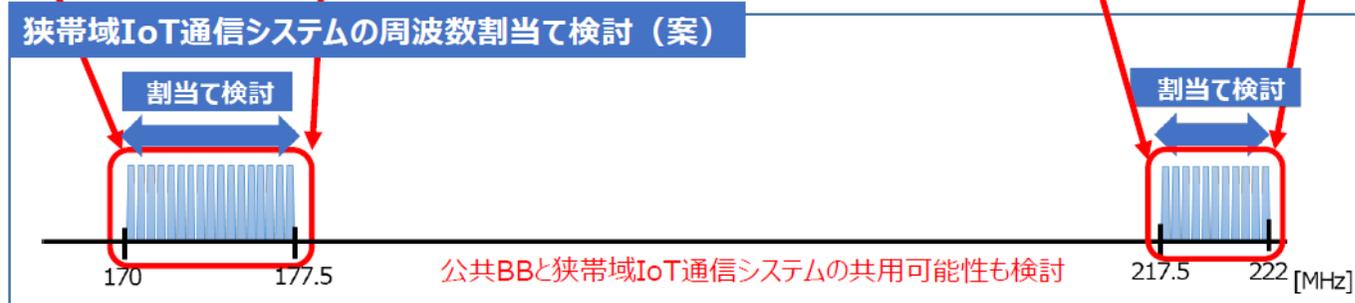
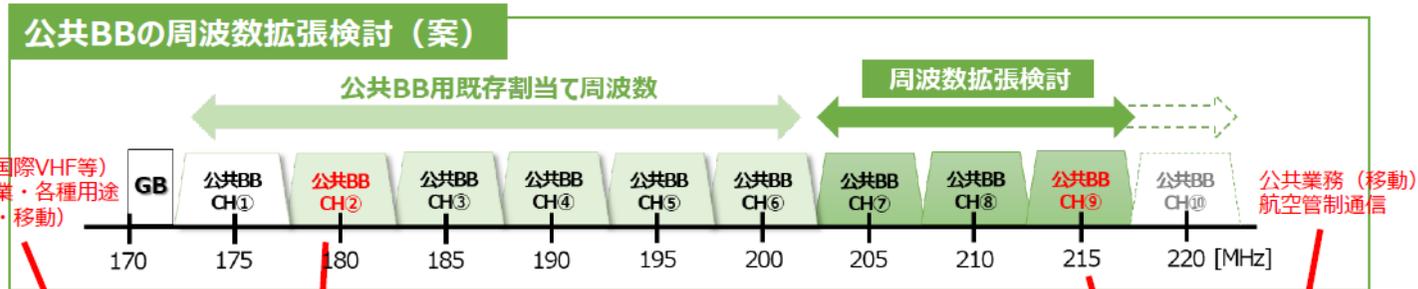
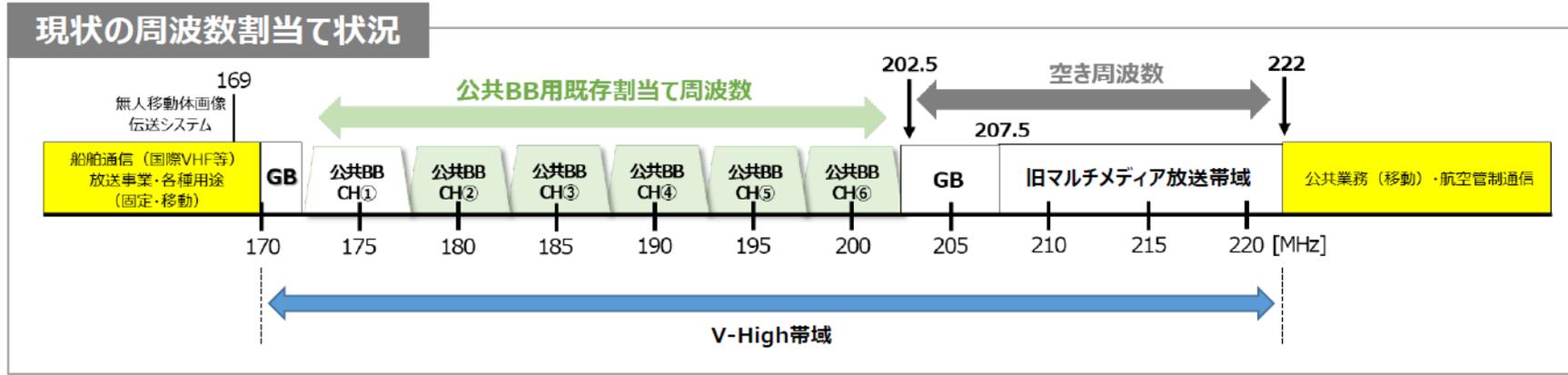
上側隣接無線システム

狭帯域IoTとの共用

公共BB  
狭帯域IoT } との共用

# 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. 狭帯域IoT通信システムの概要

■狭帯域IoT通信システムについては、「DR-IoTシステム」と、「IEEE802.15.4g-SUNシステム」の2方式があり、主な技術的条件は共通である。(一部、チャンネル幅及び伝送速度を除く)

### ① DR-IoTシステム(災害対応IoT通信システム)

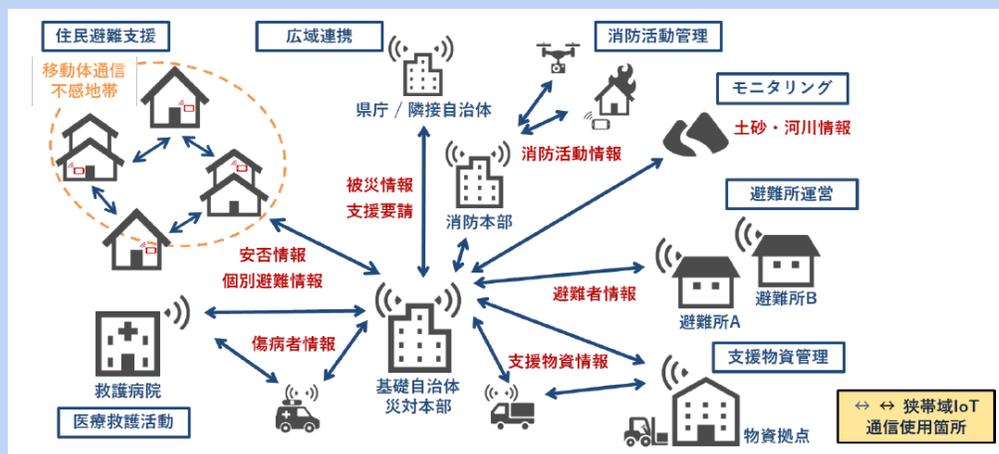
1ホップでの長距離通信が可能で、画像等の比較的通信速度を必要としない用途として利用を想定する。

### ② IEEE802.15.4g-SUN (IoT無線(Wi-SUNシステム)としての利用)

マルチホップ通信等で、既に規格化されているWi-SUNシステムをVHF帯域での利用を想定する。

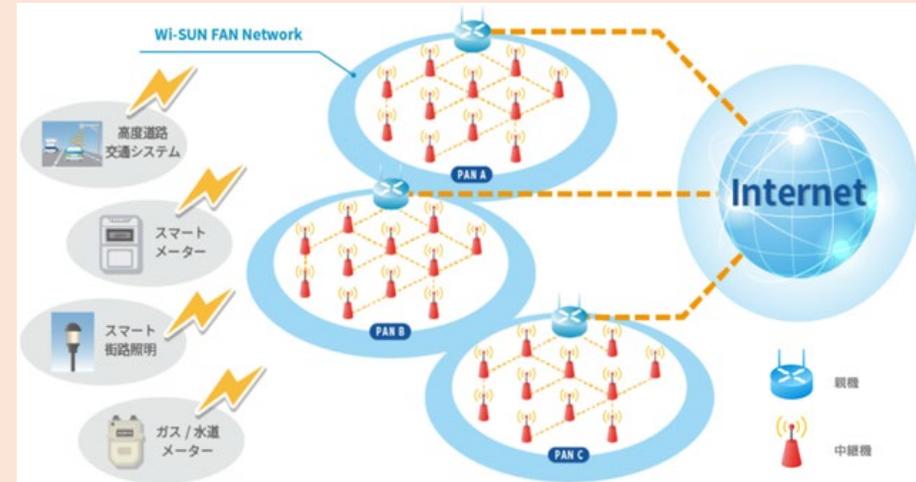
次ページに、主要諸元を示す。

#### ■ DR-IoTの利用イメージ(参考)



図の出典: 第1回作業班資料  
(資料1-3-1、p.5、p.6)

#### ■ Wi-SUNの利用イメージ(参考)



<https://www.co-nss.co.jp/press/20230216.php> 日新システムズ社webサイトより引用

## 2. 狭帯域IoT通信システムの概要

### ■ 狭帯域IoT通信システムの主な技術的条件(案)

□ 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システム	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 (上空利用はなし)		5W以下*2 (上空利用は1W以下)	
占有周波数帯幅	400kHz	200、400、600、800、 1,000、1,200kHz	6.25、25、100、400kHz	200、400kHz
データ伝送速度	320kbps*3	2,400kbps以下 (注:OFDM使用時)	320kbps以下*3 (5、20、80、320kbps)	600kbps以下 (注:OFDM使用時)
変調方式	GFSK*4 (2GFSK、変調指数:0.5)	2FSK、OFDM	GFSK*4 (2GFSK、変調指数:0.5)	2FSK、OFDM
通信フレームフォーマット*1	PPDU			
受信感度*1	IEEE802.15.4-2020 に準じる	FSK:19.6.7項規 OFDM:20.5.3項規定	IEEE802.15.4-2020 に準じる	FSK:19.6.7項規定 OFDM:20.5.3項規定
空中線利得	6dBi以下		検討中*2	6dBi以下*2
隣接チャネル漏えい電力	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*2 ・帯域外領域又はスプリアス領域におけ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*5			

\*1 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

\*2 別途、EIRPIによる制限を設けるかについて協議中

\*3 別途、国際標準規格の仕様(300kbps)に合わせるかについて協議中

\*4 別途、変調方式の表記(2GFSKと2GMSKの併記等)について協議中

\*5 別途、キャリアセンスの考え方について協議中

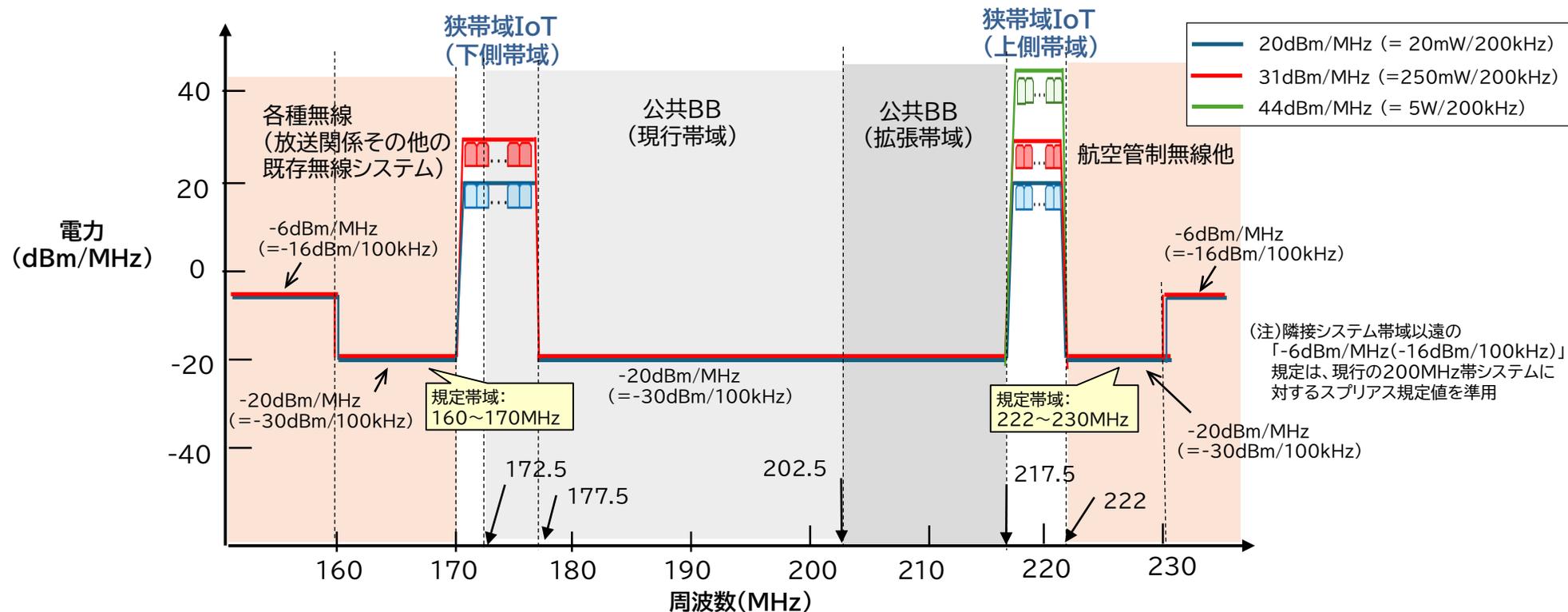
# 別紙： 不要発射の強度の許容値(案)

■ 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、給電線に供給される周波数帯ごとの不要発射の強度の許容値を、下図のように想定。

- 隣接システムの周波数帯に対する最大漏えい電力：  $-30\text{dBm}/100\text{kHz}$  (\*1)
- 狭帯域IoTは、複数のCH幅があることから、いわゆる、 $2.5 \times B_n$  (\*2) 値の最小又は最大値で設定することも想定されるが、ここでは、「隣接システムに対する最大不要発射レベル」として、一律、下図のとおり設定する考え方を採用する

\*1 別途、EIRPによる制限を設けるかについて協議中

\*2 一般に、「スプリアス発射の強度の許容値」について適用する周波数範囲として、中心周波数から必要周波数帯幅の $\pm 250\%$ 離れた周波数を境界に、必要周波数帯の外側からこの境界までを帯域外領域、それより外側をスプリアス領域とする」旨の規定



(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。

### 3. 共用検討に係る要件整理の状況

■ 狭帯域IoT通信システムの共用検討に係る要件整理を含む、その他事項の検討状況を以下に示す。

#	検討及び協議中の事項	検討状況
1	空中線電力及び空中線利得	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 送信空中線電力及び空中線利得については、別途、EIRP(等価等方輻射電力)による制限を設けるかについて協議中</li> </ul> <p>※規定事例(参考):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①920MHz帯陸上移動局(無線設備規則第四十九条の三十四)の規定           <ul style="list-style-type: none"> <li>● 空中線電力:250mW以下、空中線利得:3dBi以下。ただし、等価等方輻射電力が27dBm以下となる場合は、その低下分を送信空中線の利得で補うことができるものとする</li> </ul> </li> <li>②169MHz帯無人移動体画像伝送システム(無線設備規則第49条の33)の規定           <ul style="list-style-type: none"> <li>● 空中線電力:1W以下、空中線利得:5.12dBi以下(169.05超～169.3975MHz以下)又は169.8075超～170MHz以下を使用する場合)。ただし、等価等方輻射電力が5.12dB(1Wを0dBとする)以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができるものとする</li> <li>● (上記以外の場合) 空中線利得:6dBi以下。ただし、等価等方輻射電力が6dB(1Wを0dBとする)以下となる場合は、その低下分を空中線の利得で補うことができるものとする</li> </ul> </li> </ul>
2	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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 給電線に供給される周波数帯ごとの不要発射の強度の許容値を、別紙(p.6)のとおり、狭帯域IoTとして共通に設定する考え方を採用する</li> <li>● 空中線電力及び空中線利得の検討(項1)と併せ、EIRPによる制限を設けるかについて協議中</li> </ul>

### 3. 共用検討に係る要件整理の状況

#	検討及び協議中の事項	検討状況
3	キャリアセンス方式の考え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 狭帯域IoT通信システムに具備するキャリアセンス方式の考え方について、現在、協議中             <ul style="list-style-type: none"> <li>① 15.4g-SUN : モード1(電力検知(ED)方式)                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 混信回避を目的として、既存IoTシステム(Wi-SUN等)で採用されている方式を基本(市場におけるチップの供給状況、国際標準化・認証制度の状況も考慮)とする考え方</li> </ul> </li> <li>② DR-IoT : モード3(電力検知(ED)と信号検出(SD)の併用)                 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 隣接システムの帯域外漏洩による被干渉の影響と、隣接システムへの与干渉軽減施策を考慮し、電力検知(ED)閾値を高め(例えば、-34dBm)するED及び、EDとSDを併用するmode3を利用する考え方</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>【備考】 キャリアセンス方式の分類(参照:IEEE 802.15.4-2020)             <ul style="list-style-type: none"> <li>●モード1: 自局帯域における電力検知(ED)による方式(※)</li> <li>●モード2: 受信信号の検出(SD)による方式</li> <li>●モード3: EDとSDを併用する方式</li> </ul> </li> </ul> <p>※「ARIB STD-T108標準規格:920MHz帯テレメータ用、テレコントロール用及びデータ伝送用無線設備」の事例: 電力検知閾値=-80dBm、キャリアセンス時間=128<math>\mu</math>s以上、1時間当たりの送信時間の総和=360秒以下</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 上記パラメータに係る適用条件・規定値については、VHF帯の特性、利用シーン、及びデバイス(ICチップ)の市場状況等の諸条件を勘案し、今後、協議を進める。</li> <li>● キャリアセンス方式の電力検知(ED)閾値については、同一帯域における狭帯域IoT同士の共用検討や、隣接帯域システムへの累積干渉(総干渉量)の検討における同時送信台数に影響することから、優先度を上げ検討を進める</li> </ul>

### 3. 共用検討に係る要件整理の状況

#	検討及び協議中の事項	検討状況
4	同時送信台数の検討	<ul style="list-style-type: none"><li>● 過去の情報通信審議会の検討結果<sup>(※)</sup>や、キャリアセンス機能(項4)に係る電力検知(ED)閾値や時間占有率等の概念、利用シーン(移動系、センサ系)を踏まえ協議中</li></ul> <p>※:参考事例 「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「920MHz帯小電力無線システムの広帯域化に係る技術的条件」一部答申 概要(情報通信技術分科会 陸上無線通信委員会 報告、令和4年3月22日) <a href="https://www.soumu.go.jp/main_content/000800022.pdf">https://www.soumu.go.jp/main_content/000800022.pdf</a></p>