

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9回)

**下側及び上側隣接帯域を使用する他の無線システムとの  
共用条件について(案)**  
**ー 狭帯域IoT無線システム及び公共BBが被干渉局の場合 ー**

令和7年9月3日

V-High帯公共BB／狭帯域無線システム作業班・アドホックグループ  
株式会社国際電気、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、自営無線通信研究所

1. はじめに
2. 狭帯域IoT無線システムが被干渉の場合の共用条件<sup>[\*]</sup>
  - 2.1 共用検討の考え方
  - 2.2 被干渉側(狭帯域IoT無線システム)の検討条件
  - 2.3 与干渉側(下側隣接システム)の検討条件
  - 2.4 与干渉側(上側隣接システム)の検討条件
  - 2.5 共用検討まとめ (下側隣接システム)
  - 2.6 共用検討まとめ (上側隣接システム)
3. 公共BBが被干渉の場合の共用条件(上側隣接システム)<sup>[\*]</sup>

参考資料 公共BBが被干渉の場合の共用条件

[\*]: 狭帯域IoT無線システム及び公共BBが与干渉局の場合は、第2～5回作業班で報告、審議済

# 1. はじめに

■ 本報告では、狭帯域IoT無線システムにおける下側及び上側隣接帯域を使用する他の無線システムからの被干渉に対する共用検討(所要離隔距離)の検討結果について報告する。

## (1) 下側隣接システム【与干渉】 → 狭帯域IoT無線【被干渉】

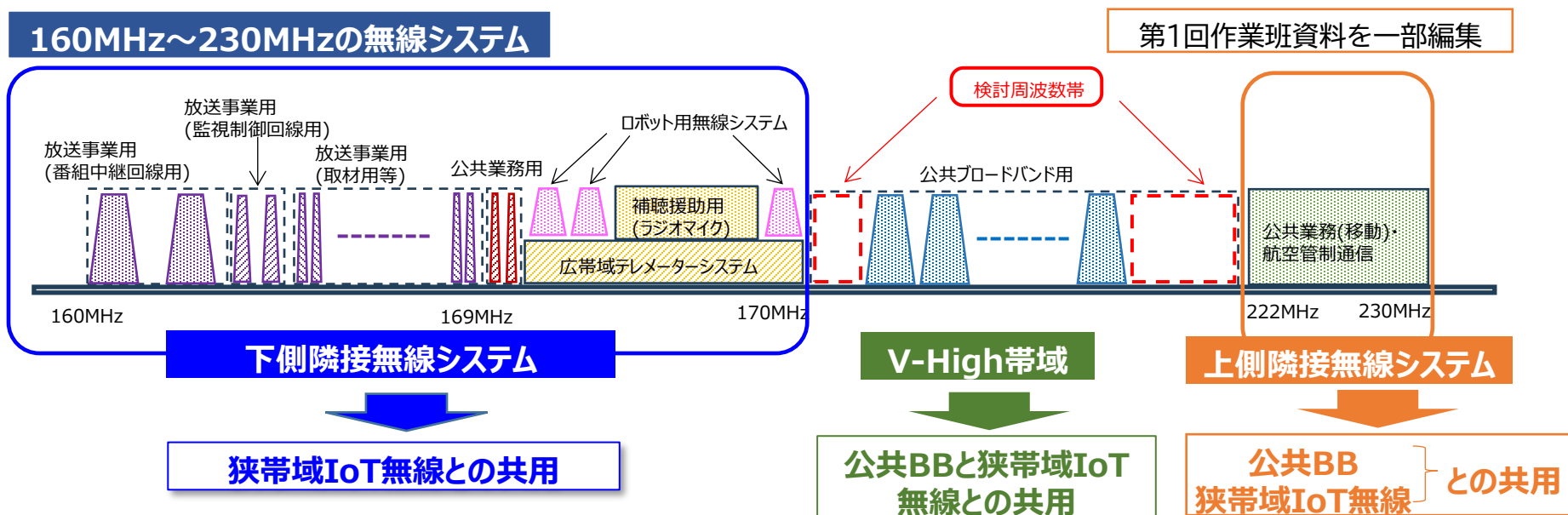
- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| ① 放送事業用連絡用無線システム | ⑤ 公共業務用無線       |
| ② デジタルSTL/TTL    | ⑥ 広帯域テレメーターシステム |
| ③ 放送事業用ワイドバンド無線  | ⑦ 補聴援助用ラジオマイク   |
| ④ ロボット用無線システム    |                 |

## (2) 上側隣接システム【与干渉】 → 狭帯域IoT無線【被干渉】

- ① 航空管制通信システム

## (3) 上側隣接システム【与干渉】 → 公共BB【被干渉】

- ① 航空管制通信システム



## 2. 狭帯域IoT無線システムが被干渉の場合の共用条件

### 2.1 共用検討の考え方

- (1)狭帯域IoT無線システムと下側及び上側隣接システムとの共用検討を、それぞれの境界(下側隣接帯域端:170MHz、上側隣接帯域端:222MHz)にて実施した。
  - (2)狭帯域IoT無線システムの許容干渉レベルは、現行の公共BBと同様に、「環境雑音レベル程度」<sup>[\*1]</sup>とする考え方を相互に適用することが適当であると考えられる。これより、電力加算を加味し、「環境雑音レベルよりも3dB低い値」とした。
- [\*1]: 資料72-1-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会資料\(第72回会合\)\(2010年3月30日開催\)](#)
- (3)隣接帯域システムからの与干渉電力等のパラメータは、過去の情報通信審議会等における検討モデル、及び規定値等を踏襲して検討を進めることとした。
    - 電波伝搬モデル: 拡張奥村秦式(陸上等)または、自由空間伝搬損失(上空)
    - 情報通信審議会報告書(放送システム委員会)<sup>[\*2]</sup>を参照、引用するにあたり、「規定値」のほか、「試算数値又は実機想定値」が示されている場合は、当該値を適用して、検討した。

[\*2]: 資料111-3-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会資料\(第111回会合\)\(平成27年7月17日開催\)](#)

共用条件(所要離隔距離)の試算に使用した、各システムの諸元を次紙以降に示す。

- ここで、所要離隔距離については、狭帯域IoT無線システムの空中線利得が最大値(下側帯域:6dBi、上側帯域:10dBi)の場合が最大値(最悪条件)となる。(なお、例えば、主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合は、それぞれ4dB及び8dBのマージンを有することに相当する。)

## 2.2 被干渉側(狭帯域IoT無線システム)の検討条件

### ■ 被干渉側の検討条件：狭帯域IoT無線システム

- (1)基本的な規定値については、狭帯域IoT無線の共用検討条件(下側隣接システム:第7回作業班資料7-2、上側隣接システム:第4回作業班資料4-4)を共通に適用した。
- (2)狭帯域IoT無線の許容干渉レベルは、環境雑音レベル程度にすることを念頭に、以下の条件とした。

#### ○狭帯域IoT無線の許容干渉レベル:

環境雑音レベルとして、ITU-R勧告P.372-9におけるCurve A(City)を想定し、雑音電力の増加分を考慮して、Curve Aよりも3dB低い値を用いることとする

- 下側帯域(@170.0MHz)：-101.8dBm/MHz(-108.8dBm/200kHz)
- 上側帯域(@222.0MHz)：-105.1dBm/MHz(-112.1dBm/200kHz)

※：公共BBにおける許容干渉レベルの考え方：環境雑音レベルとして、ITU-R勧告P.372-9におけるCurve A(City)を想定し、干渉自体による雑音電力の増加分を考慮して、Curve Aよりも3dB低い値を用いる。

(公共BBの許容干渉レベル:-101.8dBm/MHz (@170.0MHz)、-104.0dBm/MHz (@202.5MHz))

出典：資料72-1-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会資料\(第72回会合\)\(2010年3月30日開催\)](#)

| 狭帯域IoT無線システム（被干渉側） |                     |                                |
|--------------------|---------------------|--------------------------------|
| 検討諸元               | 下側帯域                | 上側帯域                           |
| 空中線利得              | 6dBi                | 10dBi <sup>(※2)</sup>          |
| 空中線高               | 3 m <sup>(※1)</sup> | 地上等:3 m(上空: -) <sup>(※3)</sup> |
| 給電線損失              | 0 dB                | 0 dB                           |
| 許容干渉レベル            | -101.8 dBm / MHz    | -105.1 dBm / MHz               |

※1：陸上利用を想定(上空・海上利用はなし)

※2：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。(給電線損失は試算時の一例)

※3：上空利用の場合においては、空中線高は考慮せず、無線局間の絶対距離にて伝搬損失を計算した。(自由空間伝搬損失式を適用)

## 2.3 与干渉側(下側隣接システム)の検討条件(1)

### (1)放送事業用連絡用無線システム(与干渉側)

| 検討諸元     |       |                   | 局種等 | 基地局                                  | 移動局         |               |         |
|----------|-------|-------------------|-----|--------------------------------------|-------------|---------------|---------|
|          |       |                   |     |                                      | 車載機         | 携帯機           | 携帯機(上空) |
| 送信電力     |       |                   |     | 50W(47dBm)                           |             | 5W(37dBm)     |         |
| 周波数帯(TX) |       |                   |     | 168MHz帯                              | 168/166MHz帯 | 166MHz帯       |         |
| 占有周波数帯幅  |       |                   |     | 5.8kHz                               |             |               |         |
| 漏えい電力    | 隣接ch  |                   |     | -55dB(-8dBm)                         |             | -52dB(-15dBm) |         |
|          | 次隣接ch |                   |     |                                      |             |               |         |
|          | スプリアス | 帯域外領域(～62.5kHz)   |     | 2.5μW以下又は基本周波数の平均電力より60dB低い値(下表による)  |             |               |         |
|          |       | スプリアス領域(62.5kHz～) |     | 2.5μW以下又は基本周波数の搬送波電力より60dB低い値(下表による) |             |               |         |
| 空中線利得    |       |                   |     | 10.2dBi                              | 4.65dBi     | 2.15dBi       |         |
| 空中線高     |       |                   |     | 50m                                  | 3m          | 1.5m          | －       |
| 給電線損失    |       |                   |     | 7.5dB                                | 1dB         | 0dB           |         |

出典：資料111-3-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会資料\(第111回会合\)](#)(平成27年7月17日開催)

#### ○放送事業用連絡用無線システムの帯域外電力(車載機) (送信電力スペクトル特性の値による)

| スプリアス規定帯域   | 漏えい電力(送信機端)       |                   |                   |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|             | 規定値<br>(dBm/4kHz) | 換算数値<br>(dBm/MHz) | 試算数値<br>(dBm/MHz) |
| 帯域端±6.25kHz | -8                | 16                | 0.5               |
| 帯域端±50kHz   | -13               | 11                | -7.5              |
| 帯域端±150kHz  | -13               | 11                | -18.8             |
| 帯域端±1MHz    | -13               | 11                | -22.8             |

出典：同資料 参考資料7 表83

換算数値： $10 \times \log(1\text{MHz}/4\text{kHz}) = 24.0\text{dB}$

試算数値：サンプルデータからの読取り数値を使用

11：本検討の適用値を示す。

#### ○放送事業用連絡用無線システムの帯域外電力(携帯機) (送信電力スペクトル特性の値による)

| スプリアス規定帯域   | 漏えい電力(送信機端)       |                   |                   |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|             | 規定値<br>(dBm/4kHz) | 換算数値<br>(dBm/MHz) | 試算数値<br>(dBm/MHz) |
| 帯域端±6.25kHz | -15               | 9                 | -10.4             |
| 帯域端±50kHz   | -23               | 1                 | -18.8             |
| 帯域端±150kHz  | -23               | 1                 | -28.8             |
| 帯域端±1MHz    | -23               | 1                 | -33.8             |

出典：同資料 参考資料7 表84

換算数値： $10 \times \log(1\text{MHz}/4\text{kHz}) = 24.0\text{dB}$

試算数値：サンプルデータからの読取り数値を使用

1：本検討の適用値を示す。

**■適用条件まとめ：** 狭帯域IoT無線への与干渉電力については、双方の周波数関係により、スプリアス電力が支配的になることから、スプリアスの漏えい電力(帯域端±1MHz)を適用した。

## 2.3 与干渉側(下側隣接システム)の検討条件(1) (つづき)

### ■放送事業用連絡用無線から狭帯域IoT無線への干渉シーン

#### 干渉ルート 1

被干渉：狭帯域IoT無線システム

与干渉：放送事業用連絡用無線システム(基地局)

電波伝搬モデル：拡張奥村秦式



#### 干渉ルート 2

被干渉：狭帯域IoT無線システム

与干渉：放送事業用連絡用無線システム(車載機)

電波伝搬モデル：拡張奥村秦式



#### 干渉ルート 3

被干渉：狭帯域IoT無線システム

与干渉：放送事業用連絡用無線システム(携帯)

電波伝搬モデル：拡張奥村秦式

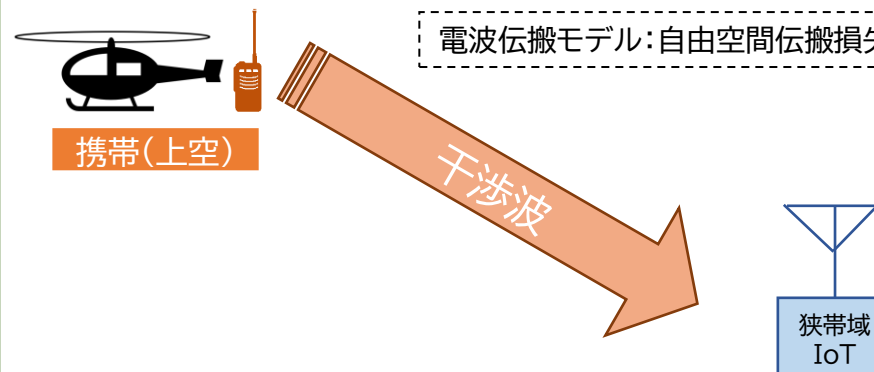


#### 干渉ルート 4

被干渉：狭帯域IoT無線システム

与干渉：放送事業用連絡用無線システム(携帯(上空))

電波伝搬モデル：自由空間伝搬損失



## 2.3 与干渉側(下側隣接システム)の検討条件(2)

### (2)デジタルSTL/TTL (与干渉側)

| 検討諸元    | 局種等   | 固定局                  |
|---------|-------|----------------------|
| 送信電力    |       | 5W(37dBm)            |
| 周波数帯    |       | 160MHz 帯(160~169MHz) |
| 占有周波数帯幅 |       | 96kHz                |
| 漏えい電力   | 隣接ch  | -37dB(0dBm)          |
|         | 次隣接ch | -48dB(-11dBm)        |
|         | スプリアス | 下表による                |
| 空中線利得   |       | 10 dBi, 13dBi(※1)    |
| 空中線高    |       | 20m, 50 m(※2)        |
| 給電線損失   |       | 2 dB                 |

出典：資料111-3-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会資料\(第111回会合\)](#)(平成27年7月17日開催)

※1: STL/TTLシステム間等の干渉検討条件を踏まえ、10dBiに加え、13dBiの条件を追加した。

※2: 共用検討では自由空間伝搬損失を電波伝搬モデルとして試算（空中線高は試算パラメータに含まれない）

### ○デジタルSTL/TTLの帯域外電力

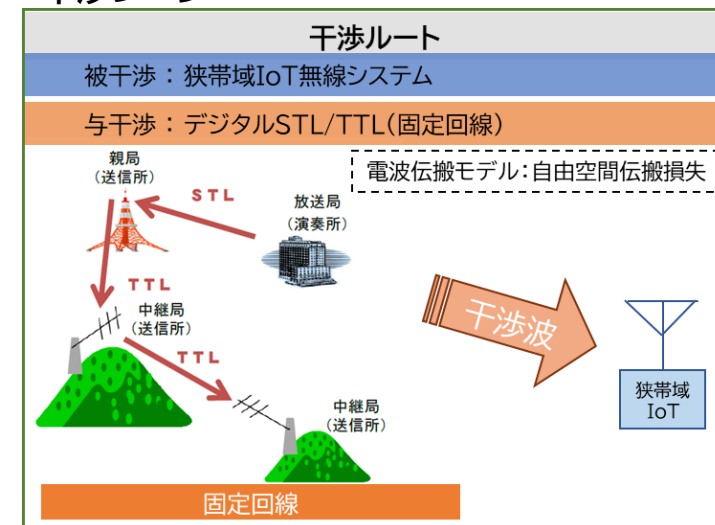
(送信電力スペクトル特性及び送受信ろ波特性の値による)

| スプリアス規定帯域   | 漏えい電力(送信出力端)     |                   |
|-------------|------------------|-------------------|
|             | 規定値<br>(dBm/MHz) | 試算数値<br>(dBm/MHz) |
| 帯域端±50kHz   | -9.6             | -22.1             |
| 帯域端±150kHz  | -20.6            | -33.6             |
| 帯域端±3MHz    | -30.6            | -33.8             |
| 帯域端±5MHz    | -40.6            | -43.8             |
| 帯域端±10MHz以上 | -60.6            | -60.8             |

参考出典: 同資料 参考資料7 表6、表7

   : 本検討の適用値を示す。

### ■デジタルSTL/TTLから狭帯域IoT無線への干渉シーン



■適用条件まとめ: 狭帯域IoT無線への与干渉電力については、双方の周波数関係により、デジタルSTL/TTLのスプリアス電力が支配的になることから、スプリアス電力(帯域端±150kHz)を適用した。

## 2.3 与干渉側(下側隣接システム)の検討条件 (3)

### (3)放送事業用ワイドバンド無線(与干渉側)

| 検討諸元     |            |                  | 局種等                                  | 移動局       |    |
|----------|------------|------------------|--------------------------------------|-----------|----|
|          |            |                  |                                      | 中継車       | 携帯 |
| 送信電力     |            |                  | 50W(47dBm)                           | 5W(37dBm) |    |
| 周波数帯(TX) |            |                  | 160～170MHz（164～167MHz）               |           |    |
| 占有周波数帯幅  |            |                  | 100kHz                               |           |    |
| 漏えい電力    | 隣接ch漏えい電力  |                  |                                      |           |    |
|          | 次隣接ch漏えい電力 |                  |                                      |           |    |
|          | スプリアス      | 帯域外領域（～250kHz）   | 2.5μW以下又は基本周波数の平均電力より60dB低い値（下表による）  |           |    |
|          |            | スプリアス領域（250kHz～） | 2.5μW以下又は基本周波数の搬送波電力より60dB低い値（下表による） |           |    |
|          |            |                  |                                      |           |    |
| 空中線利得    |            |                  | 2.14dBi                              | 0.85dBi   |    |
| 空中線高     |            |                  | 3m                                   | 1.5m      |    |
| 給電線損失    |            |                  | 1dB                                  | 0dB       |    |

出典：資料111-3-2、情報通信審議会 情報通信技術分科会資料(第111回会合)(平成27年7月17日開催)

注：放送事業用ワイドバンド無線の基地受信は、受信専用となることから、被干渉の検討対象から除外

#### ○放送事業用ワイドバンド無線の帯域外電力 (中継車) (送信電力スペクトル特性の値による)

| スプリアス規定帯域  | 漏えい電力(送信機端)         |                   |                   |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|            | 規定値<br>(dBm/100kHz) | 換算数値<br>(dBm/MHz) | 試算数値<br>(dBm/MHz) |
| 帯域端±150kHz | -13                 | -3                | -3                |
| 帯域端±250kHz | -13                 | -3                | -3                |
| 帯域端±1MHz   | -13                 | -3                | -23               |

出典：同資料 参考資料7 表86

隣接チャンネル漏えい電力は帯域外領域におけるスプリアス発射の値として計算

換算数値： $10 \times \log(1\text{MHz}/100\text{kHz}) = 10\text{dB}$

試算数値：1MHz 離調したスプリアス領域の漏えい電力は20dB低いとして試算

□：本検討の適用値を示す。

#### ○放送事業用ワイドバンド無線の帯域外電力 (携帯) (送信電力スペクトル特性の値による)

| スプリアス規定帯域  | 漏えい電力(送信機端)         |                   |                   |
|------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|            | 規定値<br>(dBm/100kHz) | 換算数値<br>(dBm/MHz) | 試算数値<br>(dBm/MHz) |
| 帯域端±150kHz | -23                 | -13               | -13               |
| 帯域端±250kHz | -23                 | -13               | -13               |
| 帯域端±1MHz   | -23                 | -13               | -33               |

出典：同資料 参考資料7 表87

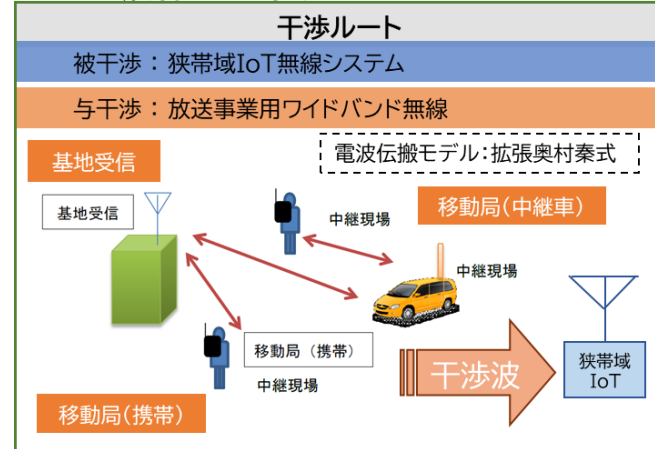
隣接チャンネル漏えい電力は帯域外領域におけるスプリアス発射の値として計算

換算数値： $10 \times \log(1\text{MHz}/100\text{kHz}) = 10\text{dB}$

試算数値：1MHz 離調したスプリアス領域の漏えい電力は20dB低いとして試算

□：本検討の適用値を示す。

### ■放送事業用ワイドバンド無線から狭帯域IoT無線への干渉シーン



■適用条件まとめ：狭帯域IoT無線への与干渉電力については、双方の周波数関係により、放送事業用ワイドバンド無線のスプリアス電力が支配的になることから、スプリアス電力(帯域端±1MHz)を適用した。

## 2.3 与干渉側(下側隣接システム)の検討条件 (4)

### (4)ロボット用無線システム

| 検討諸元     |                       | 局種等              | 地上:制御側                                           | 地上:ロボット側      | 上空:ロボット側      |
|----------|-----------------------|------------------|--------------------------------------------------|---------------|---------------|
| 送信電力     |                       |                  | 1W(30dBm)                                        | 1W(30dBm)     | 10mW(10dBm)   |
| 周波数帯(TX) |                       |                  |                                                  | 169MHz帯       |               |
| 占有周波数帯幅  |                       |                  |                                                  | 300kHz        |               |
| 漏えい電力    | 隣接ch                  |                  | -45dB(-15dBm)                                    | -45dB(-15dBm) | -45dB(-35dBm) |
|          | 次隣接ch                 |                  |                                                  |               |               |
|          | スプリアス <sup>(※1)</sup> | 帯域外領域<br>スプリアス領域 | 100 $\mu$ W(-10dBm)<br>50 $\mu$ W(-13dBm)/100kHz |               |               |
| 空中線利得    |                       |                  |                                                  | 5.12dBi       |               |
| 空中線高     |                       |                  | 10m                                              | 3m            | 0~250m        |
| 給電線損失    |                       |                  | 1dB                                              | 1dB           | 0dB           |

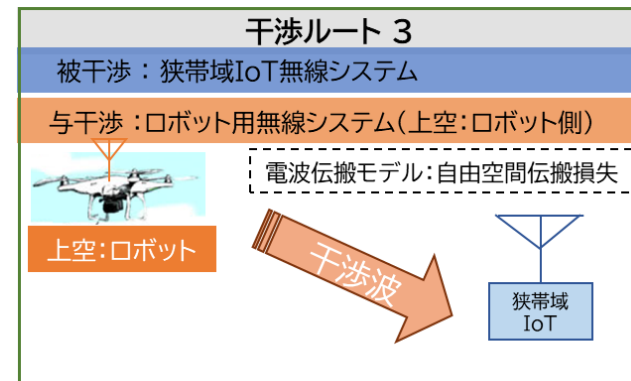
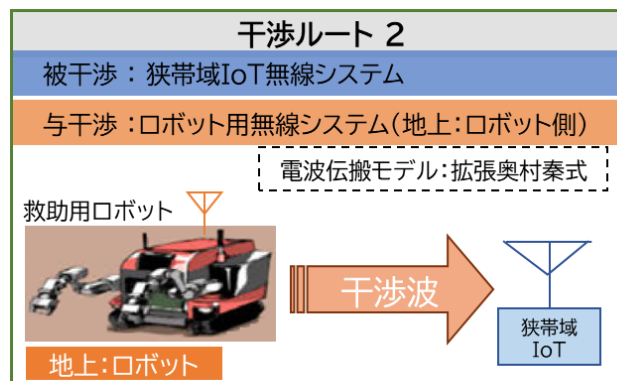
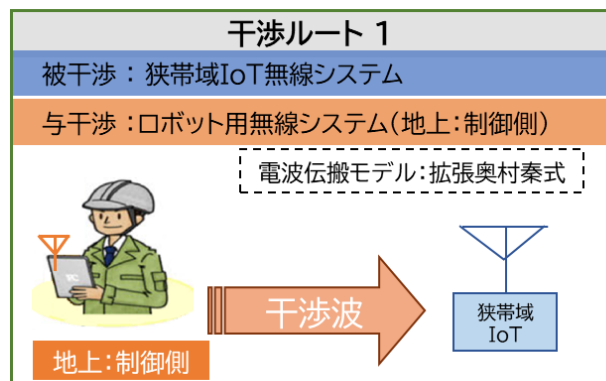
出典：資料116-1-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会資料\(第116回会合\)](#)(平成28年3月22日開催)

  : 本検討の適用値を示す。

※1：無線設備規則 別表第三号2(1) に規定される一般則（162.0375MHzを超え335.4MHz以下、1W以下の場合）：帯域外領域=100 $\mu$ W以下、スプリアス領域=50 $\mu$ W以下(参照帯幅=100kHz(スプリアス領域の周波数:30MHzを超え1GHz以下))

■適用条件まとめ： 狭帯域IoT無線への干渉波電力については、双方の周波数関係により、スプリアス電力が支配的になることから、スプリアス電力を適用した。

### ■ロボット用無線システムから狭帯域IoT無線への干渉シーン



## 2.3 与干渉側(下側隣接システム)の検討条件 (5)(6)

### (5) 公共業務用無線システム

| 検討諸元    | 局種等   | 移動局          |
|---------|-------|--------------|
| 送信電力    |       | 1W(30dBm)    |
| 周波数帯    |       | 169MHz帯      |
| 占有周波数帯幅 |       | 16kHz        |
| 漏えい電力   | 隣接ch  |              |
|         | 次隣接ch |              |
|         | スプリアス | 帯域外:0dBm/MHz |
| 空中線利得   |       | 2.14dBi      |
| 空中線高    |       | 2m           |
| 給電線損失   |       | 0 dB         |

出典：資料116-1-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会資料\(第116回会合\)](#)(平成28年3月22日開催)

■適用条件まとめ： 狭帯域IoT無線への干渉波電力については、双方の周波数関係により、スプリアス電力が支配的になることから、スプリアス電力を適用した。

### (6) 広帯域テレメーターシステム

| 検討諸元     | 局種等     | 計測用テレメーター           | 騒音用テレメーター                 |
|----------|---------|---------------------|---------------------------|
| 送信電力     |         | 1W(30dBm)           | 0.03W(14.8dBm)            |
| 周波数帯(TX) |         | 169MHz帯             |                           |
| 占有周波数帯幅  |         | 400kHz              | 30kHz                     |
| 漏えい電力    | 隣接ch    | -45dB(-15dBm)       | -45dB(-30.2dBm)           |
|          | 次隣接ch   |                     |                           |
|          | スプリアス   | 100 $\mu$ W(-10dBm) |                           |
|          | (※1)    | 帯域外領域               | 50 $\mu$ W(-13dBm)/100kHz |
|          | スプリアス領域 |                     |                           |
| 空中線利得    |         | 0dBi                |                           |
| 空中線高     |         | 5m(※2)              |                           |
| 給電線損失    |         | 0dB                 |                           |

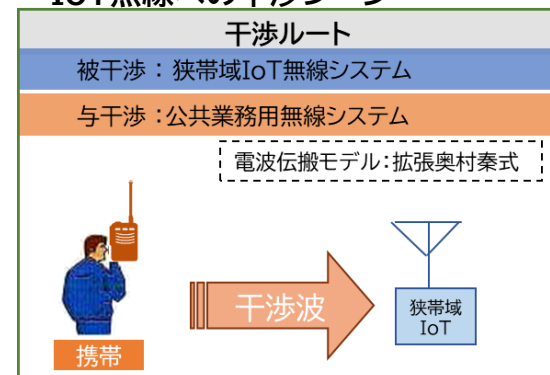
出典：北海道総合通信局 テレメーター・テレコントロールの高度利用に関する調査検討報告書(平成28年1月)

※1：無線設備規則 別表第三号2(1)に規定される一般則(162.0375MHzを超え335.4MHz以下、1W以下の場合)：帯域外領域=100 $\mu$ W以下、スプリアス領域=50 $\mu$ W以下(参照帯域幅=100kHz(スプリアス領域の周波数:30MHzを超え1GHz以下))

※2：利用形態(試験場等の特定の場所において、自動車や建設機械等に設置)を鑑み、空中線高を5mとした(第3回作業班資料3-3)。

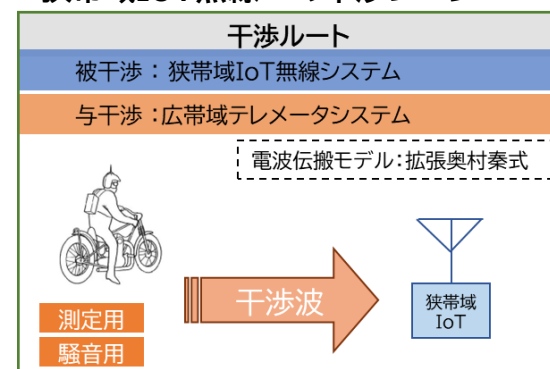
■適用条件まとめ： 狭帯域IoT無線への干渉波電力については、双方の周波数関係により、スプリアス電力が支配的になることから、スプリアス電力を適用した。

### ■公共業務用無線システムから狭帯域IoT無線への干渉シーン



□：本検討の適用値を示す。

### ■広帯域テレメーターシステムから狭帯域IoT無線への干渉シーン



□：本検討の適用値を示す。

## 2.3 与干渉側(下側隣接システム)の検討条件 (7)

### (7)補聴援助用ラジオマイク

| 検討諸元                |           |                      | 局種等 | ワイド方式                                | ナロー方式                             |
|---------------------|-----------|----------------------|-----|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 送信電力                |           |                      |     | 10mW(10dBm)                          |                                   |
| 周波数帯(TX)            |           |                      |     | 169MHz帯                              |                                   |
| 占有周波数帯幅             |           |                      |     | 80kHz                                | 30kHz                             |
| 隣接チャネル領域とスプリアス領域の境界 |           |                      |     | 搬送波の周波±200kHz                        | 搬送波の周波数±75kHz                     |
| 漏えい電力               | 隣接ch      |                      |     | 125kHz離調にて-60dB<br>(-50dBm)(±40kHz幅) | 50kHz離調-60dB<br>(-50dBm)(±15kHz幅) |
|                     | 次隣接ch     |                      |     |                                      |                                   |
|                     | スプリアス(※1) | 帯域外領域                |     | 2.5μW(-26dBm)                        |                                   |
| スプリアス領域             |           | 2.5μW(-26dBm)/100kHz |     |                                      |                                   |
| 空中線利得               |           |                      |     | 2.14dBi                              |                                   |
| 空中線高                |           |                      |     | 2m(※2)                               |                                   |
| 給電線損失               |           |                      |     | 0dB                                  |                                   |

出典：資料46-1-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会 小電力無線システム委員会報告\(平成19年1月24日\)](#)

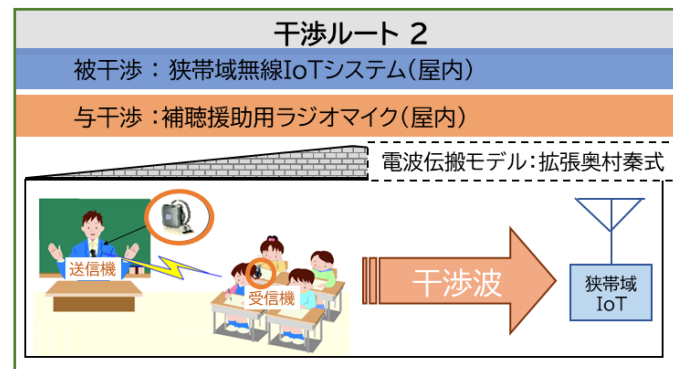
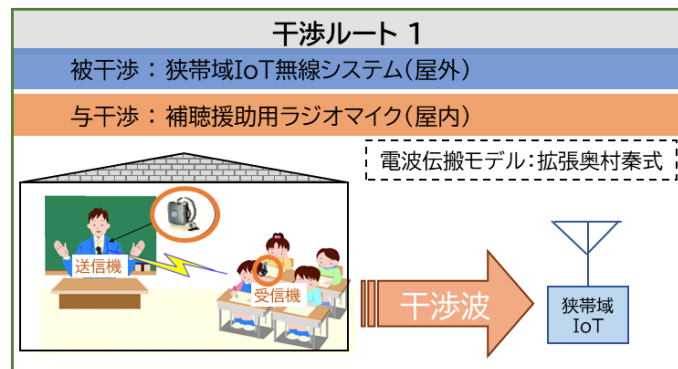
※1:参照帯域幅=100kHz(スプリアス領域の周波数:30MHzを超え1GHz以下)

※2:利用形態を鑑み、空中線高を2mとした(第3回作業班資料3-3)。

2.5 $\mu$ W(-26dBm)/100kHz :本検討の適用値を示す。

■適用条件まとめ： 狭帯域IoT無線への干渉波電力については、双方の周波数関係により、スプリアス電力が支配的になることから、スプリアス電力を適用した。

### ■補聴援助用ラジオマイクから狭帯域IoT無線への干渉シーン



## 2.4 与干渉側(上側隣接システム)の検討条件

### ■与干渉側の検討条件：航空管制通信システム

| 検討諸元                        |            |             | 局種等 | 航空局                  | 航空機局                 |
|-----------------------------|------------|-------------|-----|----------------------|----------------------|
| 送信電力(搬送波電力) <sup>(※1)</sup> |            |             |     | 400W(100W)           | 40W(10W)             |
| 周波数帯(TX) <sup>(※2)</sup>    |            |             |     | 225MHz～(検討:222MHz～)  |                      |
| 占有周波数帯幅                     |            |             |     | 6kHz                 |                      |
| 漏えい電力                       | 隣接ch漏えい電力  |             |     |                      |                      |
|                             | 次隣接ch漏えい電力 |             |     |                      |                      |
|                             | スプリアス      | 帯域外領域       |     | －                    |                      |
|                             |            | スプリアス領域(※3) |     | -60dB(-10dBm/100kHz) | -60dB(-20dBm/100kHz) |
| 空中線利得                       |            |             |     | 2dBi                 |                      |
| 空中線高 <sup>(※4)</sup>        |            |             |     | 30m                  | －                    |
| 給電線損失                       |            |             |     | 0dB                  |                      |

出典：マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討報告(抜粋版、平成21年3月、電波技術協会)：[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\(平成21年3月18日\)](#)

  ：本検討の適用値を示す。

※1:搬送波電力=送信電力(ピーク)÷4

※2:本検討では、現状の周波数割当てを踏まえ、周波数帯を「222MHz～」として進めることとした。

※3:基本周波数の搬送波電力より60dB低い値。参照帯域は、無線設備規則別表第三号2(1)に規定される一般則による(参照帯域幅:100kHz(スプリアス領域の周波数:30MHzを超え1GHz以下))。

※4:空中線高は航空局30m、給電線損失なしで計算した(第2回作業班資料2-2)

(注):空中線高が高く、自由空間伝搬損失を電波伝搬モデルとして採用する場合、空中線高は試算パラメータに属さないため、“—”にて表記した

#### ■適用条件まとめ:

狭帯域IoT無線への与干渉電力については、双方の周波数関係により、スプリアス電力が支配的になることから、スプリアス電力を適用した。

## 2.4 与干渉側(上側隣接システム)の検討条件 (つづき)

### ■航空管制通信システムから狭帯域IoT無線への干渉シーン

#### 航空管制通信システムから狭帯域IoT無線への干渉パターン

干渉ルート1： 航空局（地上） → 狭帯域IoT（地上）

干渉ルート2： 航空機局（上空） → 狭帯域IoT（地上）

干渉ルート3： 航空機局（上空） → 狭帯域IoT（上空）

干渉ルート4： 航空局（地上） → 狭帯域IoT（上空）

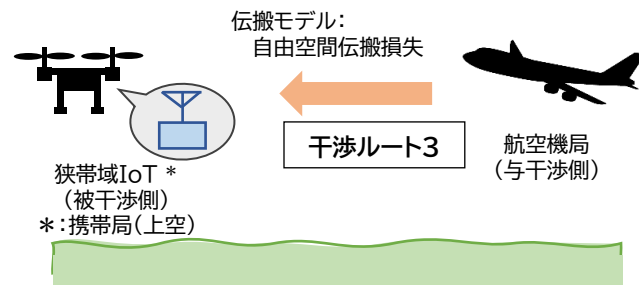
#### 航空管制通信から狭帯域IoT無線への干渉ルート

※「航空無線山上中継局」に関しては干渉ルート1、4による

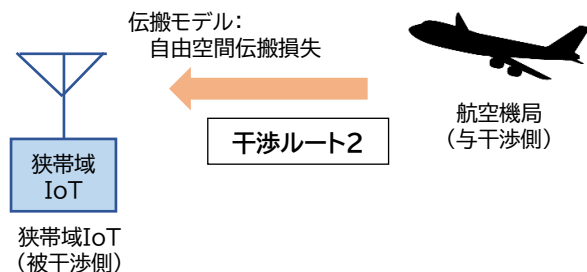
##### 航空局(地上)から狭帯域IoT無線(地上)への与干渉



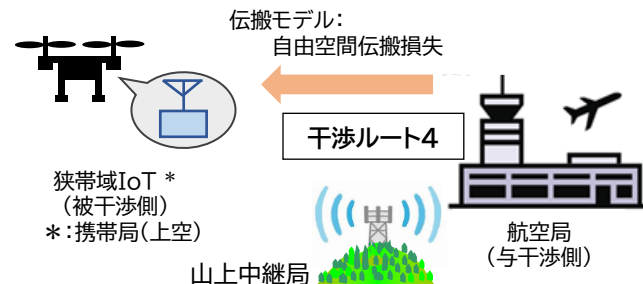
##### 航空機局(上空)から狭帯域IoT無線(上空)への与干渉



##### 航空機局(上空)から狭帯域IoT無線(地上)への与干渉



##### 航空局(地上)から狭帯域IoT無線(上空)への与干渉



## 2.5 共用検討まとめ（下側隣接システム）

### （1）放送事業用連絡用無線システムから狭帯域IoT無線システム（被干渉）に対する共用検討

放送事業用連絡用無線システムから狭帯域IoT無線システムに対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

なお、本検討では、以降、狭帯域IoT無線システムで主に利用が想定される空中線（2dBi）を考慮した場合の、実効的な所要離隔距離の試算結果についても示す。

| 与干渉（下側隣接帯域システム）        |     |             |               |                           | 被干渉（狭帯域IoT無線） |             |                    | 所要改善量   | 所要離隔距離       | 電波伝搬モデル      |              |
|------------------------|-----|-------------|---------------|---------------------------|---------------|-------------|--------------------|---------|--------------|--------------|--------------|
| システム名                  | 局種等 |             | 漏えい電力         | 干渉電力(EIRP)<br>(dBm/MHz)*1 | 空中線高(m)       | 空中線系利得(dBi) | 許容干渉量<br>(dBm/MHz) | 空中線高(m) | 距離減衰<br>(dB) |              | 距離*2<br>(m)  |
| 放送事業用<br>連絡用無線<br>システム | 基地局 |             | スプリアス電力(規定値)  | 13.7                      | 50.0          | 6.0         | -101.8             | 3.0     | 121.5        | 6,000        | 拡張奥村<br>秦式   |
|                        |     |             | スプリアス電力(試算数値) | -20.1                     |               |             |                    |         | 87.7         | 600<br>(450) |              |
|                        | 移動局 | 車載機         | スプリアス電力(規定値)  | 14.6                      | 3.0           |             |                    |         | 122.4        | 1,300        |              |
|                        |     |             | スプリアス電力(試算数値) | -19.2                     |               |             |                    |         | 88.7         | 150<br>(120) |              |
|                        |     | 携帯機         | スプリアス電力(規定値)  | 3.1                       | 1.5           |             |                    |         | 110.9        | 520          |              |
|                        |     |             | スプリアス電力(試算数値) | -31.7                     |               |             |                    |         | 76.2         | 79<br>(72)   |              |
|                        |     | 携帯機<br>(上空) | スプリアス電力(規定値)  | 3.1                       | -             |             |                    |         | 110.9        | 49,300       | 自由空間<br>伝搬損失 |
|                        |     |             | スプリアス電力(試算数値) | -31.7                     |               |             |                    |         | 76.2         | 910<br>(580) |              |

\*1: 空中線利得を含むEIRP換算

\*2: カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合

#### ■下側隣接帯域における試算結果まとめ(1):

○下側隣接帯域における、放送事業用連絡用無線システム(与干渉局)からの到達干渉波電力が、被干渉局の許容干渉量を下回る離隔距離は、送信機のスプリアス電力(規定値)に対して、基地局については6km、車載機については1.3km、携帯機については520m、携帯機(上空)については49.3kmとなる。

○機器の実力的には、スプリアス電力(試算数値)に対して、基地局600m、車載機150m、携帯機79m、携帯機(上空)910mとなる。

なお、狭帯域IoT無線において、主に利用が想定される空中線（2dBi）を考慮した場合は、実効的に、基地局450m、車載機120m、携帯機72m、携帯機(上空)580mとなる。

## 2.5 共用検討まとめ（下側隣接システム）

### （2）デジタルSTL/TTLから狭帯域IoT無線システム（被干渉）に対する共用検討

デジタルSTL/TTLから狭帯域IoT無線システムに対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

| 与干渉（下側隣接帯域システム） |     |            |               |                       |         | 被干渉（狭帯域IoT無線） |                |         | 所要改善量    | 所要離隔距離       | 電波伝搬モデル  |
|-----------------|-----|------------|---------------|-----------------------|---------|---------------|----------------|---------|----------|--------------|----------|
| システム名           | 局種等 | 空中線利得(dBi) | 漏えい電力         | 干渉電力(EIRP)(dBm/MHz)*1 | 空中線高(m) | 空中線系利得(dBi)   | 許容干渉量(dBm/MHz) | 空中線高(m) | 距離減衰(dB) | 距離*2(m)      |          |
| デジタルSTL／TTL     | 固定局 | 10         | スプリアス電力(規定値)  | -12.6                 | －       | 6.0           | -101.8         | 3.0     | 95.2     | 8,100        | 自由空間伝搬損失 |
|                 |     |            | スプリアス電力(試算数値) | -25.6                 |         |               |                |         | 82.2     | 1,900(1,200) |          |
|                 |     | 13         | スプリアス電力(規定値)  | -9.6                  | －       |               |                |         | 98.2     | 11,500       |          |
|                 |     |            | スプリアス電力(試算数値) | -22.6                 |         |               |                |         | 85.2     | 2,600(1,700) |          |

\*1: 空中線利得を含むEIRP換算

\*2: カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合

(注) 空中線高が高く、自由空間伝搬損失を電波伝搬モデルとして採用する場合、空中線高は試算パラメータに属さないため、“—”にて表記

#### ■下側隣接帯域における試算結果まとめ(2):

- 下側隣接帯域における、デジタルSTL/TTL(与干渉局)からの到達干渉波電力が、被干渉局の許容干渉量を下回る離隔距離(デジタルSTL/TTLと正対する位置関係にあった場合)は、送信機のスプリアス電力(規定値)に対して、固定局(10dBi)については8.1km、固定局(13dBi)については11.5kmとなる。
- 機器の実力的には、スプリアス電力(試算数値)に対して、固定局(10dBi)については1.9km、固定局(13dBi)については2.6kmとなる。  
なお、狭帯域IoT無線において、主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合は、実効的に、固定局(10dBi)1.2km、固定局(13dBi)1.7kmとなる。

## 2.5 共用検討まとめ（下側隣接システム）

### （3）放送事業用ワイドバンド無線システムから狭帯域IoT無線システム（被干渉）に対する共用検討

放送事業用ワイドバンド無線システムから狭帯域IoT無線システムに対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

| 与干渉（下側隣接帯域システム）           |     |     |                |                            | 被干渉（狭帯域IoT無線） |             |                    | 所要改善量       | 所要離隔距離       | 電波伝搬モデル     |             |
|---------------------------|-----|-----|----------------|----------------------------|---------------|-------------|--------------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| システム名                     | 局種等 |     | 漏えい電力          | 干渉電力(EIRP)<br>(dBm/MHz) *1 | 空中線高<br>(m)   | 空中線系利得(dBi) | 許容干渉量<br>(dBm/MHz) | 空中線高<br>(m) | 距離減衰<br>(dB) |             | 距離*2<br>(m) |
| 放送事業用<br>ワイドバンド<br>無線システム | 移動局 | 中継車 | スプリアス電力(規定値)   | -1.9                       | 3             | 6.0         | -101.8             | 3.0         | 105.9        | 450         | 拡張奥村<br>秦式  |
|                           |     |     | スプリアス電力(試算数値)  | -21.9                      |               |             |                    |             | 85.9         | 120<br>(94) |             |
|                           |     | 携帯  | スプリアス電力(規定値)   | -12.2                      | 1.5           |             |                    |             | 95.7         | 200         |             |
|                           |     |     | スプリアス電力(実機想定値) | -32.2                      |               |             |                    |             | 75.7         | 78<br>(71)  |             |

\*1： 空中線利得を含むEIRP換算

\*2： カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合

#### ■下側隣接帯域における試算結果まとめ(3)：

○下側隣接帯域における、放送事業用ワイドバンド無線システム(与干渉局)からの到達干渉波電力が、被干渉局の許容干渉量を下回る離隔距離は、送信機のスプリアス電力(規定値)に対して、中継車については450m、携帯については200mとなる。

○機器の実力的には、スプリアス電力(試算数値)に対して、中継車については120m、携帯については78mとなる。

なお、狭帯域IoT無線において、主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合は、実効的に、中継車94m、携帯71mとなる。

## 2.5 共用検討まとめ（下側隣接システム）

### （4）ロボット用無線システムから狭帯域IoT無線システム（被干渉）に対する共用検討

ロボット用無線システムから狭帯域IoT無線システムに対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

| 与干渉（下側隣接帯域システム） |          |              |                            |             | 被干渉（狭帯域IoT無線）   |                    |             | 所要改善量        | 所要離隔距離             | 電波伝搬モデル      |
|-----------------|----------|--------------|----------------------------|-------------|-----------------|--------------------|-------------|--------------|--------------------|--------------|
| システム名           | 局種等      | 漏えい電力        | 干渉電力(EIRP)<br>(dBm/MHz) *1 | 空中線高<br>(m) | 空中線系<br>利得(dBi) | 許容干渉量<br>(dBm/MHz) | 空中線高<br>(m) | 距離減衰<br>(dB) | 距離*2<br>(m)        |              |
| ロボット用<br>無線システム | 地上：制御側   | スプリアス電力(規定値) | 1.1                        | 10          | 6.0             | -101.8             | 3.0         | 108.9        | 1,070<br>(820)     | 拡張奥村<br>秦式   |
|                 | 地上：ロボット側 | スプリアス電力(規定値) | 1.1                        | 3           |                 |                    |             | 108.9        | 540<br>(420)       |              |
|                 | 上空：ロボット側 | スプリアス電力(規定値) | 2.1                        | －           |                 |                    |             | 109.9        | 43,900<br>(27,700) | 自由空間<br>伝搬損失 |

\*1： 空中線利得を含むEIRP換算

\*2： カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合

(注) 空中線高が高く、自由空間伝搬損失を電波伝搬モデルとして採用する場合、空中線高は試算パラメータに属さないため、“－”にて表記

#### ■下側隣接帯域における試算結果まとめ(4)：

○下側隣接帯域における、ロボット用無線システム(与干渉局)からの到達干渉波電力が、被干渉局の許容干渉量を下回る離隔距離は、送信機のスプリアス電力(規定値)に対して、地上の制御側については1,070m、地上のロボット側については540m、上空のロボット側については43.9kmとなる。

○なお、狭帯域IoT無線において、主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合は、実効的に、地上の制御側820m、地上のロボット側420m、上空のロボット側27.7kmとなる。

## 2.5 共用検討まとめ（下側隣接システム）

### （5）公共業務用無線システムから狭帯域IoT無線システム（被干渉）に対する共用検討

公共業務用無線システムから狭帯域IoT無線システムに対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

| 与干渉（下側隣接帯域システム） |     |              |                            |             | 被干渉（狭帯域IoT無線） |                    |             | 所要改善量        | 所要離隔距離       | 電波伝搬モデル    |
|-----------------|-----|--------------|----------------------------|-------------|---------------|--------------------|-------------|--------------|--------------|------------|
| システム名           | 局種等 | 漏えい電力        | 干渉電力(EIRP)<br>(dBm/MHz) *1 | 空中線高<br>(m) | 空中線系利得(dBi)   | 許容干渉量<br>(dBm/MHz) | 空中線高<br>(m) | 距離減衰<br>(dB) | 距離*2<br>(m)  |            |
| 公共業務用無線システム     | 移動局 | スプリアス電力(規定値) | 2.1                        | 2           | 6.0           | -101.8             | 3.0         | 109.9        | 520<br>(400) | 拡張奥村<br>秦式 |

\*1: 空中線利得を含むEIRP換算      \*2: カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合

#### ■下側隣接帯域における試算結果まとめ(5):

○下側隣接帯域における、公共業務用無線システム(与干渉局)からの到達干渉波電力が、被干渉局の許容干渉量を下回る離隔距離は、送信機のスプリアス電力(規定値)に対して、520mとなる。

○なお、狭帯域IoT無線において、主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合は、実効的に、400mとなる。

### （6）広帯域テレメーターシステムから狭帯域IoT無線システム（被干渉）に対する共用検討

広帯域テレメーターシステムから狭帯域IoT無線システムに対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

| 与干渉（下側隣接帯域システム） |     |              |                            |             | 被干渉（狭帯域IoT無線） |                    |             | 所要改善量        | 所要離隔距離       | 電波伝搬モデル    |
|-----------------|-----|--------------|----------------------------|-------------|---------------|--------------------|-------------|--------------|--------------|------------|
| システム名           | 局種等 | 漏えい電力        | 干渉電力(EIRP)<br>(dBm/MHz) *1 | 空中線高<br>(m) | 空中線系利得(dBi)   | 許容干渉量<br>(dBm/MHz) | 空中線高<br>(m) | 距離減衰<br>(dB) | 距離*2<br>(m)  |            |
| 広帯域テレメーターシステム   | 計測用 | スプリアス電力(規定値) | -3.0                       | 5           | 6.0           | -101.8             | 3.0         | 104.8        | 550<br>(430) | 拡張奥村<br>秦式 |
|                 | 騒音用 | スプリアス電力(規定値) | -3.0                       | 5           |               |                    |             |              | 550<br>(430) |            |

\*1: 空中線利得を含むEIRP換算      \*2: カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合

#### ■下側隣接帯域における試算結果まとめ(6):

○下側隣接帯域における、広帯域テレメーターシステム(与干渉局)からの到達干渉波電力が、被干渉局の許容干渉量を下回る離隔距離は、送信機のスプリアス電力(規定値)に対して、計測用及び騒音用については550mとなる。

○なお、狭帯域IoT無線において、主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合は、実効的に、計測用及び騒音用で430mとなる。

## 2.5 共用検討まとめ（下側隣接システム）

### （7）補聴援助用ラジオマイクから狭帯域IoT無線システム（被干渉）に対する共用検討

補聴援助用ラジオマイクから狭帯域IoT無線システムに対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

| 与干渉（下側隣接帯域システム） |       |              |                            |             | 被干渉（狭帯域IoT無線）   |                    |             | 所要改善量        | 所要離隔距離       | 電波伝搬モデル    |
|-----------------|-------|--------------|----------------------------|-------------|-----------------|--------------------|-------------|--------------|--------------|------------|
| システム名           | 局種等   | 漏えい電力        | 干渉電力(EIRP)<br>(dBm/MHz) *1 | 空中線高<br>(m) | 空中線系<br>利得(dBi) | 許容干渉量<br>(dBm/MHz) | 空中線高<br>(m) | 距離減衰<br>(dB) | 距離*2<br>(m)  |            |
| 補聴援助用<br>ラジオマイク | ワイド方式 | スプリアス電力(規定値) | -13.9                      | 2           | 6.0             | -101.8             | 3.0         | 93.9         | 180<br>(140) | 拡張奥村<br>秦式 |
|                 | ナロー方式 | スプリアス電力(規定値) | -13.6                      | 2           |                 |                    |             | 93.9         | 180<br>(140) |            |

\*1: 空中線利得を含むEIRP換算

\*2: カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合

(注) 空中線高が高く、自由空間伝搬損失を電波伝搬モデルとして採用する場合、空中線高は試算パラメータに属さないため、“－”にて表記

#### ■下側隣接帯域における試算結果まとめ(7):

○下側隣接帯域における、補聴援助用ラジオマイク(与干渉局)からの到達干渉波電力が、被干渉局の許容干渉量を下回る離隔距離は、送信機のスプリアス電力(規定値)に対して、ワイド方式及びナロー方式については180mとなる。

○なお、狭帯域IoT無線において、主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合は、実効的に、ワイド方式及びナロー方式で140mとなる。

## 2.5 共用検討まとめ（下側隣接システム）－総括－

■下側隣接帯域における狭帯域IoT無線システム(被干渉側)と他の無線システム(与干渉側)との共用検討結果の総括を以下に示す。

| # | 与干渉<br>(下側隣接システム)  | 共用検討結果(被干渉: 狭帯域IoT無線システム)                                                                                                                                                                                                        |
|---|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 放送事業用<br>連絡用無線システム | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 所要離隔距離は、前述のとおりであるが、周波数が離調するにつれて、漏えい電力の低減による所要離隔距離の短縮が見込まれる(以下、他システムも同様)。</li> <li>○ 双方共に移動業務であることを踏まえると、継続的な被干渉が起こる可能性は低く、共用が可能と考えられる。</li> </ul>                                       |
| 2 | デジタルSTL/TTL        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 所要離隔距離は、前述のとおりである(同上)。</li> <li>○ デジタルSTL/TTLの指向性アンテナは同システムの無線局に向けて設置されることから、狭帯域IoT無線システムがデジタルSTL/TTLの回線上に正対しなければ、継続的な被干渉が起こる可能性は低く、実運用環境下においては指向性減衰等が見込まれることから、共用が可能と考えられる。</li> </ul> |
| 3 | 放送事業用<br>ワイドバンド無線  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 所要離隔距離は、前述のとおりである(同上)。</li> <li>○ 双方共に移動業務であることを踏まえると、継続的な被干渉が起こる可能性は低く、共用が可能と考えられる。</li> </ul>                                                                                         |
| 4 | ロボット用<br>無線システム    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 所要離隔距離は、前述のとおりである(同上)。</li> <li>○ 双方共に移動業務であることを踏まえると、実運用環境下においては指向性減衰等が見込まれることから、継続的な被干渉が起こる可能性は低く、共用が可能と考えられる。</li> </ul>                                                             |
| 5 | 公共業務用無線            | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 所要離隔距離は、前述のとおりである(同上)。</li> <li>○ 双方共に移動業務であることを踏まえると、継続的な被干渉が起こる可能性は低く、共用が可能と考えられる。</li> </ul>                                                                                         |

## 2.5 共用検討まとめ（下側隣接システム）－総括－

| # | 与干渉<br>(下側隣接システム) | 共用検討結果(被干渉：狭帯域IoT無線システム)                                                                                                                                                                                                         |
|---|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | 広帯域<br>テレメーターシステム | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 所要離隔距離は、前述のとおりである(同上)。</li> <li>○ 双方共に移動業務であることを踏まえると、継続的な被干渉が起こる可能性は低く、また、広帯域テレメーターシステムが使用される場所は、研究所のテストコースや試験場等の特定の場所<sup>[*1]</sup>であることから、共用が可能と考えられる。</li> </ul>                   |
| 7 | 補聴援助用ラジオマイク       | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 所要離隔距離は、前述のとおりである(同上)。</li> <li>○ 双方共に移動業務であることを踏まえると、継続的な被干渉が起こる可能性は低く、また、補聴援助用ラジオマイクの運用シーン等(主に、ろう学校や普通学校の授業などに利用されている<sup>[*2]</sup>)を考慮すると、建物の遮蔽損等も見込まれることから、共用が可能と考えられる。</li> </ul> |

※1:出典 資料116-1-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会資料\(第116回会合\)](#)(平成28年3月22日開催)

※2:出典 資料41-2 参考資料、[ラジオマイクの高度化](#)(平成18年8月)

### ■下側隣接システムに対する共用検討まとめ－総括－：

- 以上の検討結果より、下側隣接帯域における、他の無線システム(与干渉)と狭帯域IoT無線システム(被干渉)の近接運用にあっては、周波数が離調するにつれて、さらなる漏えい電力の低減が見込まれ、継続的な被干渉が起こる可能性は低いことから、共用が可能と考えられる。その他、今般の下側隣接帯域における対象システムは、主に業務用無線機器であり、良好な品質にあることが推察され、規定値に対し、一般的に製造上の一定のマージンも期待される。
- また、狭帯域IoT無線システムが、他の無線システムと近い場所であっても、狭帯域IoT無線システムの受信電力が高く、良好な回線品質が確保されていれば、干渉の影響は許容されるものと想定される。

## 2.6 共用検討まとめ（上側隣接システム）

### （1）航空管制通信システムから狭帯域IoT無線システム（被干渉）に対する共用検討

航空管制通信システムから狭帯域IoT無線システムに対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

なお、本検討では、以降、狭帯域IoT無線システムで主に利用が想定される空中線（2dBi）を考慮した場合の、実効的な所要離隔距離の試算結果についても示す。

| 与干渉（上側隣接帯域システム）    |              |              |                            |             | 被干渉（狭帯域IoT無線）   |                    |             | 所要改善量        | 所要離隔距離             | 干渉パターン<br>（電波伝搬モデル） |
|--------------------|--------------|--------------|----------------------------|-------------|-----------------|--------------------|-------------|--------------|--------------------|---------------------|
| システム名              | 局種等          | 漏えい電力        | 干渉電力(EIRP)<br>(dBm/MHz) *1 | 空中線高<br>(m) | 空中線系<br>利得(dBi) | 許容干渉量<br>(dBm/MHz) | 空中線高<br>(m) | 距離減衰<br>(dB) | 距離*2<br>(m)        |                     |
| 航空管制<br>通信<br>システム | 航空局          | スプリアス電力(規定値) | 2.0                        | 30          | 10              | -105.1             | 3           | 117.1        | 2,900<br>(1,800)   | 干渉ルート1<br>(拡張奥村秦式)  |
|                    | 航空機局<br>(上空) | スプリアス電力(規定値) | -8.0                       | —<br>(上空)   |                 |                    |             | 107.1        | 24,400<br>(9,700)  | 干渉ルート2<br>(自由空間伝搬)  |
|                    | 航空機局<br>(上空) | スプリアス電力(規定値) | -8.0                       | —<br>(上空)   | 10              | -105.1             | —<br>(上空)   | 107.1        | 24,400<br>(9,700)  | 干渉ルート3<br>(自由空間伝搬)  |
|                    | 航空局          | スプリアス電力(規定値) | 2.0                        | 30          |                 |                    |             | 117.1        | 77,000<br>(30,700) | 干渉ルート4<br>(自由空間伝搬)  |

\*1： 空中線利得を含むEIRP換算

\*2： カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合

#### ■上側隣接システムに対する試算結果まとめ(1):

- 上側隣接帯域における、航空管制通信システム(与干渉局)からの到達干渉波電力が、被干渉局の許容干渉量を下回る離隔距離は、送信機のスプリアス電力(規定値)に対して、干渉ルート1については2.9km、干渉ルート2及び干渉ルート3については24.4km、干渉ルート4については77kmとなる。
- なお、狭帯域IoT無線において、主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合は、実効的に、干渉ルート1では1.8km、干渉ルート2及び干渉ルート3では9.7km、干渉ルート4では30.7kmとなる。

## 2.6 共用検討まとめ（上側隣接システム）－総括－

■上側隣接帯域における狭帯域IoT無線システム(被干渉側)と他の無線システム(与干渉側)との共用検討結果の総括を以下に示す。

| # | 与干渉<br>(上側隣接システム) | 共用検討結果(被干渉: 狭帯域IoT無線システム)                                                                                                                                                                  |
|---|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 航空管制通信システム        | <p>○ 所要離隔距離は、前述のとおりであるが、周波数が離調するにつれて、漏えい電力の低減による所要離隔距離の短縮が見込まれる。</p> <p>○ 双方共に移動業務であり、時間と場所が限定的で、特に、航空機局との干渉は一時的な事象と想定されること、実運用環境下においては指向性減衰等が見込まれることから、継続的な被干渉が起こる可能性は低く、共用が可能と考えられる。</p> |

### ■上側隣接システムに対する共用検討まとめ ー総括ー:

- 以上の検討結果より、上側隣接帯域における、航空管制通信システム(与干渉)と狭帯域IoT無線システム(被干渉)の近接運用にあっては、継続的な被干渉が起こる可能性は低く、共用が可能と考えられる。その他、今般の下側隣接帯域における対象システムは、主に業務用無線機器であり、良好な品質にあることが推察され、規定値に対し、一般的に製造上の一定のマージンも期待される。
- また、狭帯域IoT無線システムが、他の無線システムと近い場所であっても、狭帯域IoT無線システムの受信電力が高く、良好な回線品質が確保されていれば、干渉の影響は許容されるものと想定される。

## 3. 公共BBが被干渉の場合の共用条件(上側隣接システム)

### 3.1 共用検討の考え方

- (1) 公共BBと上側隣接システム(航空管制通信システム(占有周波数帯幅:6kHz))との共用条件については、狭帯域システムの与干渉による、OFDM方式を採用する公共BBへの影響は比較的小さく、事実上影響は受けない[\*]ことから、共用が可能と考えられる。

\* 出典: 資料72-1-2、p.25-26 [情報通信審議会 情報通信技術分科会報告\(第72回会合\)\(2010年3月30日開催\)](#)

#### 【報告書抜粋】

##### (b)被干渉

検討したシステムにおいて、最も占有帯域幅の広い広帯域テレメータにおいても占有帯域幅が400kHzであり、干渉検討したシステムいずれも、公共ブロードバンド移動通信システムと比較して狭帯域のシステムといえる。これらのシステムの帯域外領域とスプリアス領域の境界は帯域幅の2.5倍と考えると最大1MHzであり、周波数差が1MHz以上あれば、下側隣接システムからの公共ブロードバンド移動通信システムの被干渉は何れもスプリアス領域における干渉となる。

ここで、狭帯域システムのスプリアス不要輻射は一般的に狭帯域となり、公共ブロードバンド移動通信システムとしてOFDM方式を想定すれば、公共ブロードバンド移動通信システムが受ける被干渉は狭帯域干渉となり、その影響は比較的小さいと考えられる。また、公共ブロードバンド移動通信システムがシングルキャリア方式であった場合に関しては、被干渉の影響がOFDM方式と同程度になることを条件に共用可能と想定される。

- (2) 公共BBと上側側隣接システム(航空管制通信システム)との共用条件(所要離隔距離)の計算結果を、参考資料に示した。

## 参1.1 共用検討の考え方

- (1) 公共BB(帯域拡張:CH7~CH9)と上側隣接システムとの共用検討を、公共BB(CH9)のバンドエッジ(217.5MHz)に着目して共用検討を実施した。
- (2) 隣接帯域システムからの与干渉電力等のパラメータは、過去の情報通信審議会等における検討モデル、及び規定値等を踏襲して検討を進めることとした。
  - 電波伝搬モデル: 拡張奥村秦式(陸上等)または、自由空間伝搬損失(上空)

共用条件(所要離隔距離)の試算に使用した、各システムの諸元を次紙以降に示す。

- ここで、所要離隔距離については、公共BBの空中線利得が最大値(10dBi)の場合が最大値(最悪条件)となる。(なお、例えば、主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合は、8dBのマージンを有することに相当する。)

## ■被干渉側の検討条件：公共BB

| 検討諸元                  | 局種                    | 公共BB |                 |                   |         |
|-----------------------|-----------------------|------|-----------------|-------------------|---------|
|                       |                       | 基地局  | 移動局<br>(可搬型基地局) | 移動局<br>(可搬型基地局以外) | 携帯局(上空) |
| 空中線利得 <sup>(※1)</sup> | 10dBi <sup>(※2)</sup> |      |                 |                   |         |
| 空中線高                  | 30m                   | 3m   | 1.5m            | — <sup>(※3)</sup> |         |
| 給電線損失                 | 2dB                   | 0dB  |                 |                   |         |
| 許容干渉レベル               | 上側帯域：-104.0dBm/MHz    |      |                 |                   |         |

※1：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

※2：表中の値は、最大値を示す。ここで、主に使用が想定される移動局及び携帯局(上空) にあつては、空中線利得：2dBi が見込まれる。

※3：空中線高は考慮せず、無線局間の絶対距離にて伝搬損失を計算した(自由空間伝搬損失式を適用)

出典：資料72-1-2、[情報通信審議会 情報通信技術分科会\(第72回会合\)\(2010年3月30日開催\)](#)

(公共BBの許容干渉レベル：-101.8dBm/MHz(@170.0MHz)、-104.0dBm/MHz(@202.5MHz))

## ■与干渉側の検討条件：航空管制通信システム

| 検討諸元                        |            |             | 局種 | 航空局                  | 航空機局                 |
|-----------------------------|------------|-------------|----|----------------------|----------------------|
| 送信電力(搬送波電力) <sup>(※1)</sup> |            |             |    | 400W(100W)           | 40W(10W)             |
| 周波数帯(TX) <sup>(※2)</sup>    |            |             |    | 225MHz～(検討:222MHz～)  |                      |
| 占有周波数帯幅                     |            |             |    | 6kHz                 |                      |
| 漏えい電力                       | 隣接ch漏えい電力  |             |    |                      |                      |
|                             | 次隣接ch漏えい電力 |             |    |                      |                      |
|                             | スプリアス      | 帯域外領域       |    | －                    |                      |
|                             |            | スプリアス領域(※3) |    | -60dB(-10dBm/100kHz) | -60dB(-20dBm/100kHz) |
| 空中線利得                       |            |             |    | 2dBi                 |                      |
| 空中線高 <sup>(※4)</sup>        |            |             |    | 30m                  | －                    |
| 給電線損失                       |            |             |    | 0dB                  |                      |

出典：マルチメディア放送システムの共用条件に係る調査検討報告(抜粋版、平成21年3月、電波技術協会)：[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\(平成21年3月18日\)](#)

  ：本検討の適用値を示す。

※1：搬送波電力＝送信電力(ピーク)÷4

※2：本検討では、現状の周波数割当てを踏まえ、周波数帯を「222MHz～」として進めることとした。

※3：基本周波数の搬送波電力より60dB低い値。参照帯域は、無線設備規則別表第三号2(1)に規定される一般則による(参照帯域幅：100kHz(スプリアス領域の周波数：30MHzを超え1GHz以下))。

※4：空中線高は航空局30m、給電線損失なしで計算した(第2回作業班資料2-2)

(注)：空中線高が高く、自由空間伝搬損失を電波伝搬モデルとして採用する場合、空中線高は試算パラメータに属さないため、“—”にて表記した

### ■適用条件まとめ：

公共BBへの与干渉電力については、双方の周波数関係により、スプリアス電力が支配的になることから、スプリアス電力を適用した。

## ■航空管制通信システムから公共BBへの干渉シーン

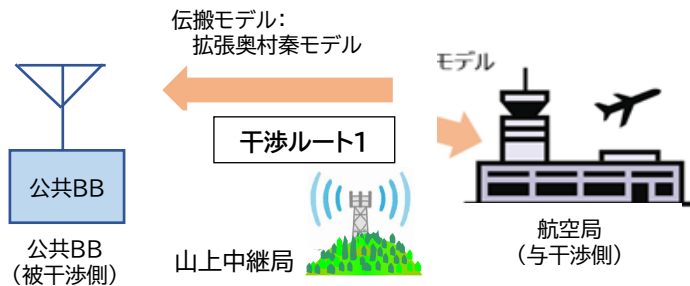
### 航空管制通信システムから公共BBへの干渉パターン

- 干渉ルート1 : 航空局 (地上) → 公共BB (基地局及び移動局)      干渉ルート3 : 航空機局 (上空) → 公共BB (携帯局 (上空))
- 干渉ルート2 : 航空機局 (上空) → 公共BB (基地局及び移動局)      干渉ルート4 : 航空局 (地上) → 公共BB (携帯局 (上空))

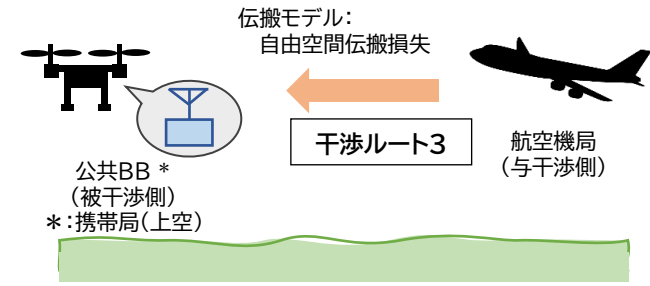
※「航空無線山上中継局」に関しては干渉ルート1、4による

### 航空管制通信から公共BBへの干渉ルート

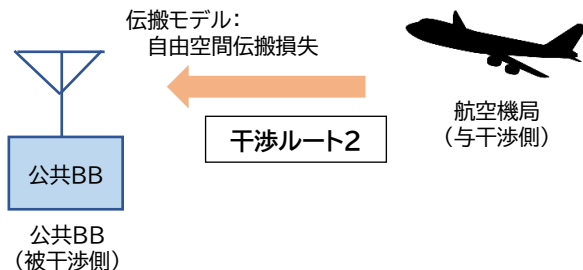
#### 航空局(地上)から公共BB(基地局及び移動局)への与干渉



#### 航空機局(上空)から公共BB(携帯局(上空))への与干渉



#### 航空機局(上空)から公共BB(基地局及び移動局)への与干渉



#### 航空局(地上)から公共BB(携帯局(上空))への与干渉



## 参1.2 共用検討まとめ

### ① 航空管制通信システム： 航空局(地上)の場合

不要要発射の強度(規定値)に対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

なお、本検討では、以降、狭帯域IoT無線システムで主に利用が想定される空中線(2dBi)を考慮した場合の、実効的な所要離隔距離の試算結果についても示す。

| 被干渉・公共BB      |       | 与干渉・航空管制通信システム(航空局(地上)) |                         | 伝搬モデル    | 干渉シナリオ |
|---------------|-------|-------------------------|-------------------------|----------|--------|
| 無線局種別         | 空中線利得 | 不要発射の強度                 | 所要離隔距離(m) <sup>*1</sup> |          |        |
| 基地局           | 10dBi | -10dBm/100kHz<br>(規定値)  | 10,500<br>(6,300)       | 拡張奥村秦モデル | シナリオ1  |
| 移動局(可搬型基地局)   |       |                         | 2,800<br>(1,700)        |          |        |
| 移動局(可搬型基地局以外) |       |                         | 2,300<br>(1,400)        |          |        |
| 携帯局(上空)       |       |                         | 69,300<br>(27,600)      | 自由空間伝搬損失 | シナリオ4  |

\*1: カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合

### ② 航空管制通信システム： 航空機局(上空)の場合

不要要発射の強度(規定値)に対する所要離隔距離の試算結果を以下に示す。

| 被干渉・公共BB      |       | 与干渉・航空管制通信システム(航空機局(上空)) |                         | 伝搬モデル    | 干渉シナリオ |
|---------------|-------|--------------------------|-------------------------|----------|--------|
| 無線局種別         | 空中線利得 | 不要発射の強度                  | 所要離隔距離(m) <sup>*1</sup> |          |        |
| 基地局           | 10dBi | -20dBm/100kHz<br>(規定値)   | 17,400<br>(7,000)       | 自由空間伝搬損失 | シナリオ2  |
| 移動局(可搬型基地局)   |       |                          | 21,900<br>(8,800)       |          |        |
| 移動局(可搬型基地局以外) |       |                          | 21,900<br>(8,800)       |          |        |
| 携帯局(上空)       |       |                          | 21,900<br>(8,800)       | 自由空間伝搬損失 | シナリオ3  |

\*1: カッコの値は、狭帯域IoTの空中線利得が2dBiの場合