

2.6GHz帯既存BWAと次期移動衛星通信システムとの 共用検討結果について

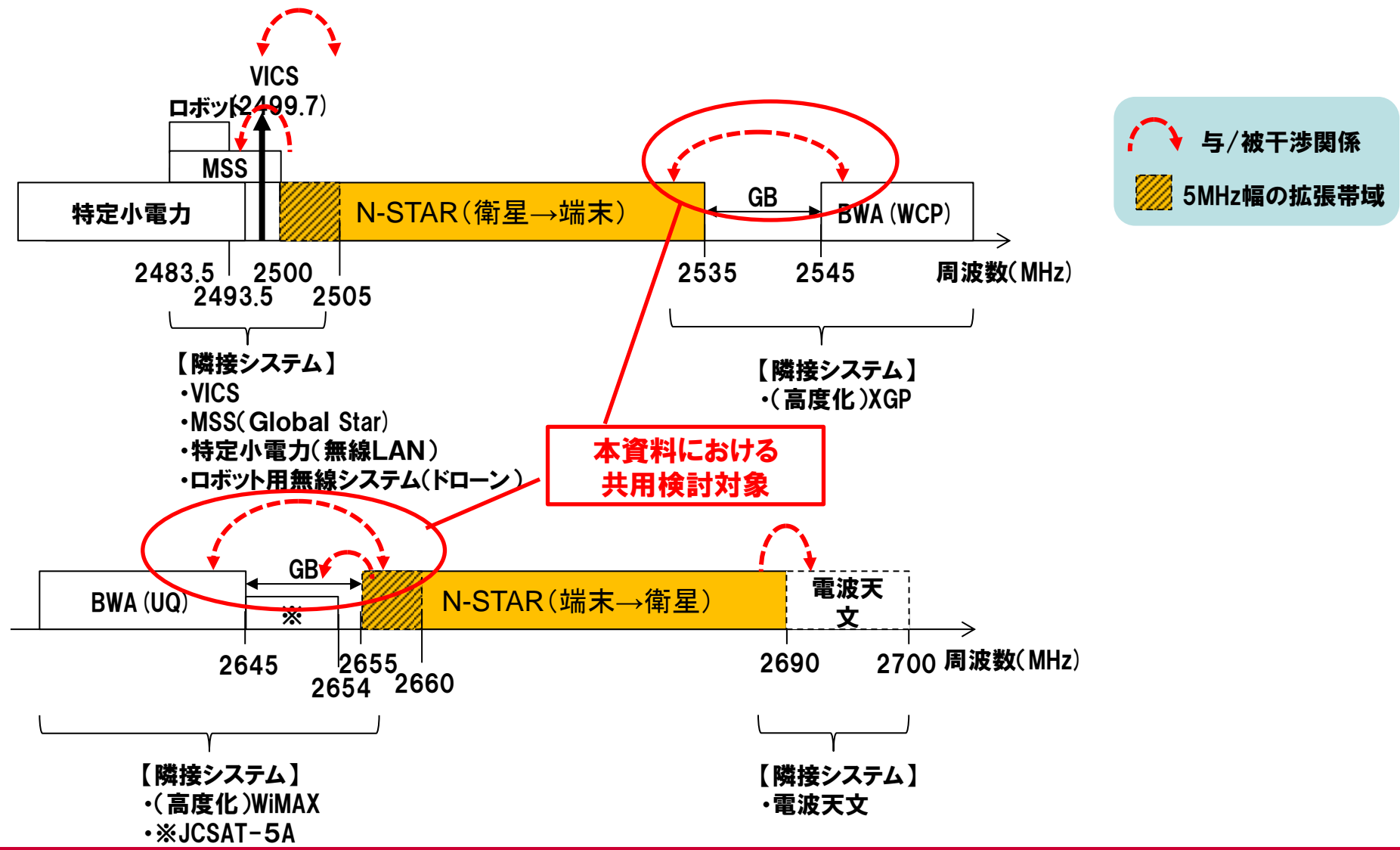
平成30年6月20日
(株)NTTドコモ



- (1) はじめに
- (2) 共用検討モデルとパラメータ
- (3) BWAシステムと次期移動衛星通信システムの共用検討
- (4) 次期衛星移動局からJCSAT-5Aへ干渉影響
- (5) まとめ

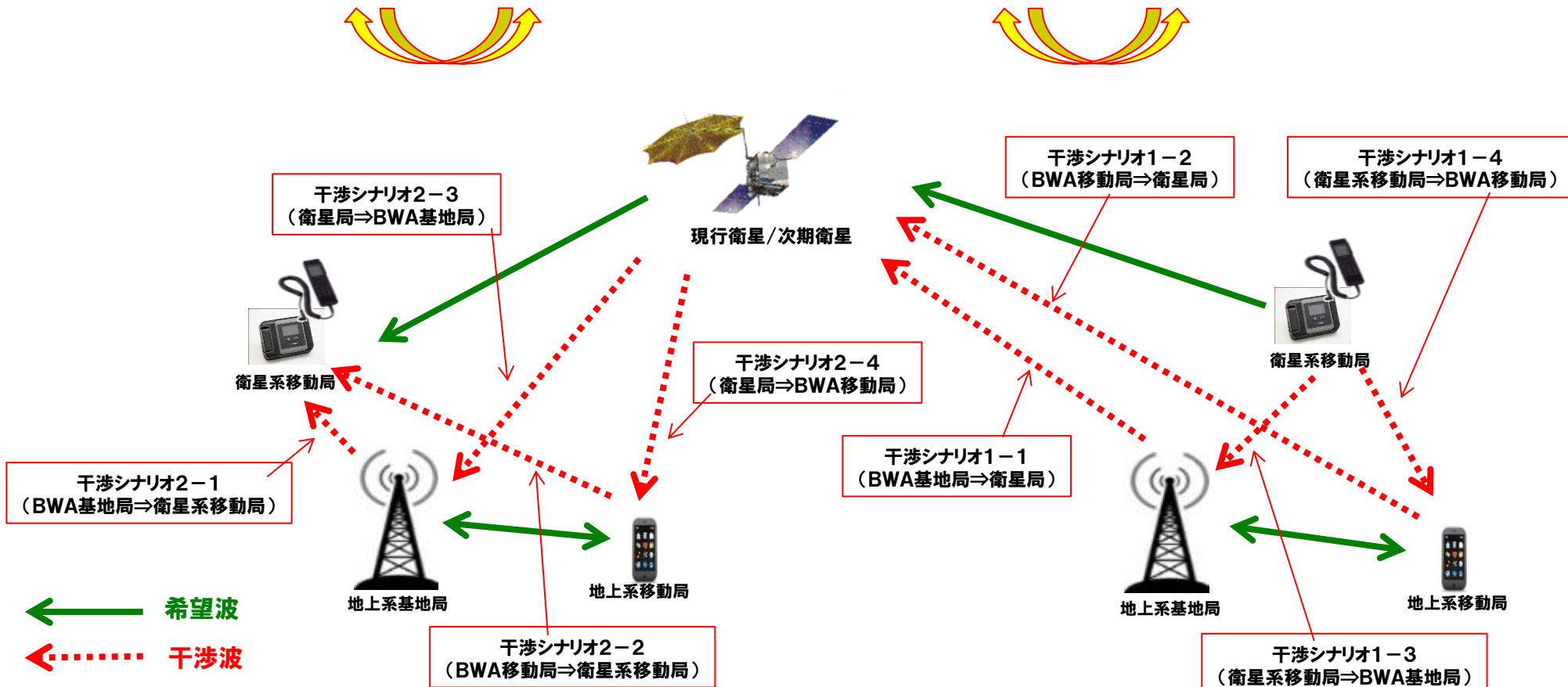
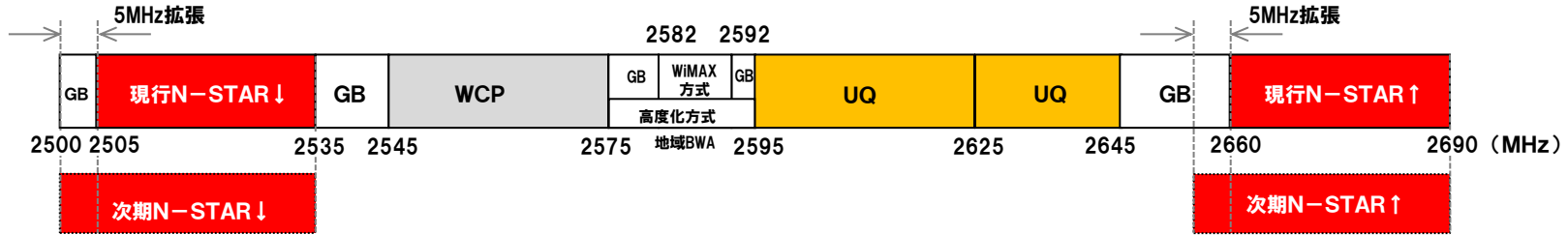
(1) はじめに

現在サービスされている移動衛星通信システムを次期移動衛星通信システムへ更改するため、隣接するシステムの内、BWA及びJCSAT-5Aとの共用検討を実施する。



(2) 共用検討モデルの策定

- 既存BWAと次期移動衛星通信システム間の共用検討モデルとして、下図に示す8通りの干渉シナリオを設定して検討を行う。



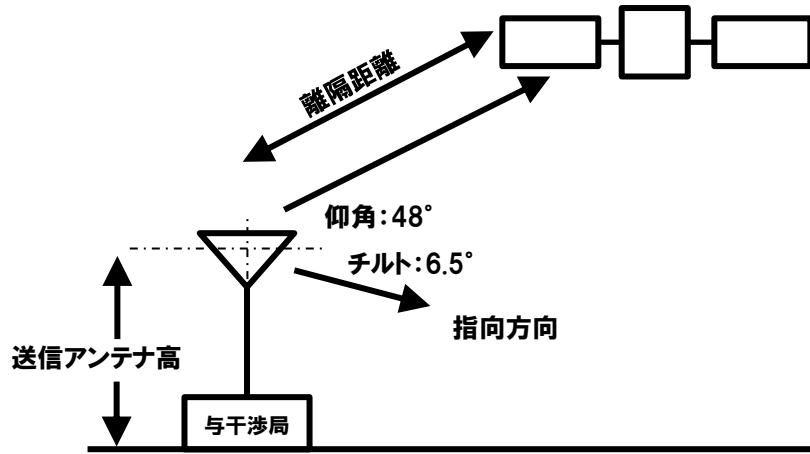
(2) 干渉検討手法について

- 衛星局、BWA基地局等、移動しない無線設備については、1対1対向モデルにおいて、最も干渉影響が大きくなる位置関係における所要改善量を算出
- 衛星移動局、BWA移動局のようにお互いに移動する無線設備については、確率的検討(モンテカルロ・シミュレーション)を適用して、共用可能性について評価

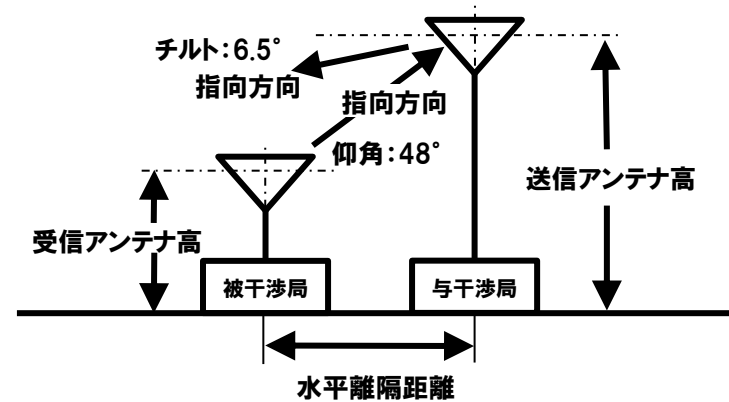
| 干渉シナリオ | | 検討手法 |
|------------|-----------------|----------------|
| 干渉シナリオ 1-1 | BWA基地局 ⇒ 衛星局 | 1対1対向モデル |
| 干渉シナリオ 1-2 | BWA移動局 ⇒ 衛星局 | 1対1対向モデル |
| 干渉シナリオ 1-3 | 衛星系移動局 ⇒ BWA基地局 | 1対1対向モデル |
| 干渉シナリオ 1-4 | 衛星系移動局 ⇒ BWA移動局 | モンテカルロシミュレーション |
| 干渉シナリオ 2-1 | BWA基地局 ⇒ 衛星系移動局 | 1対1対向モデル |
| 干渉シナリオ 2-2 | BWA移動局 ⇒ 衛星系移動局 | モンテカルロシミュレーション |
| 干渉シナリオ 2-3 | 衛星局 ⇒ BWA基地局 | 1対1対向モデル |
| 干渉シナリオ 2-4 | 衛星局 ⇒ BWA移動局 | 1対1対向モデル |

(参考1) 検討手法の詳細(1対1対向モデル)

- 与干渉局と被干渉局を1局ずつ配置し、性能条件、運用条件、環境条件等を考慮し、最も干渉量が大きくなる条件において、被干渉局で受信される干渉電力を計算する。



<<モデル例:与干渉:BWA基地局,被干渉:衛星局>>

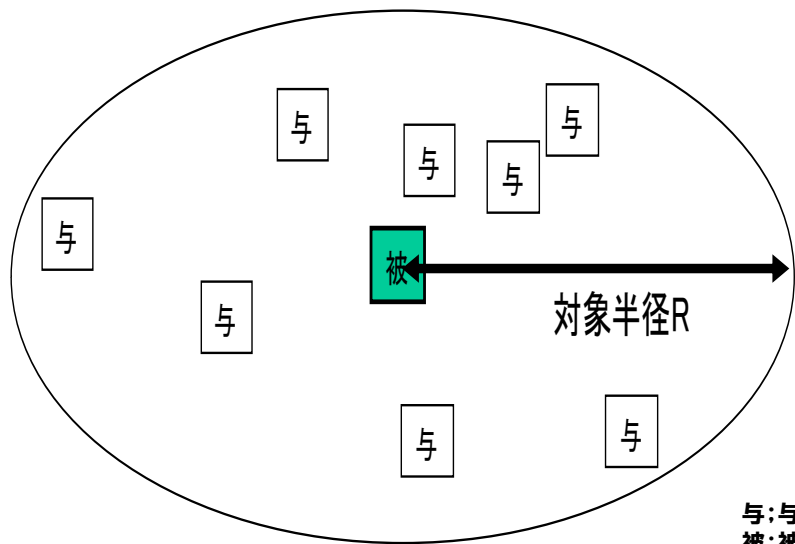


<<モデル例:与干渉:BWA基地局,被干渉:衛星系移動局>>

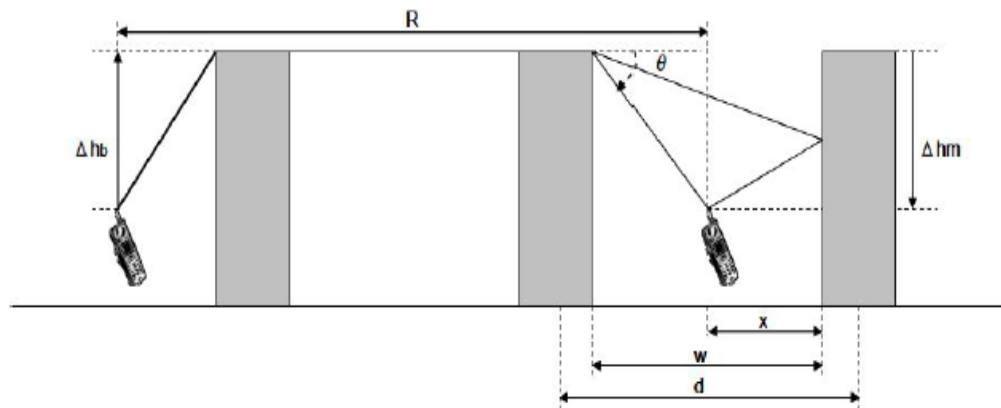
(参考2) 検討手法の詳細(モンテカルロシミュレーション)

- 情報通信審議会での広帯域移動無線アクセスシステムにおける検討で用いた手法(*)を採用。

(*) 平成23年度 情通審・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」
参考資料2-4 SEAMCATで用いる伝搬モデルについて



与:与干渉局
被:被干渉局



本検討でのシミュレーション条件は以下の通りである。

d 平均ビル間隔 (典型的な値: 80 m);

R 与干渉送信機と被干渉受信機の距離 ($R > 1m$);

Δh_m 平均ビル高と端末アンテナ高の差 (典型的な値: 22.5 m);

x 端末と回折の始まるエッジとの水平距離 (典型的な値: 15 m);

w 平均道路幅 (典型的な値: 30m)

* 使用したモンテカルロシミュレーションツール(SEAMCAT)のS/W ver.は3.2.4とした。

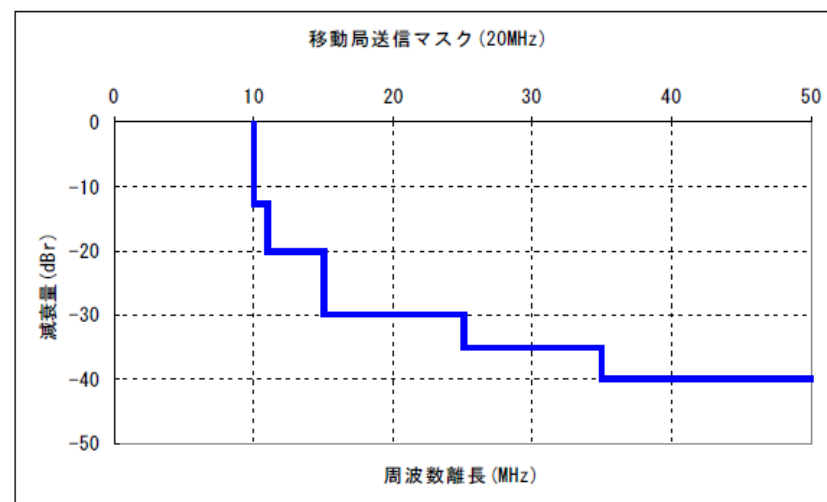
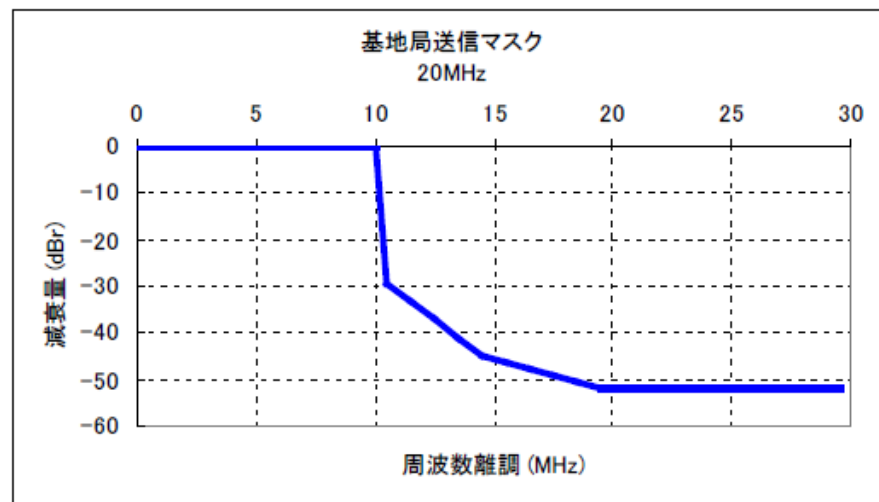
(2) 検討パラメータ(BWAシステム(XGP) 送信系パラメータ)

| パラメータ | BWAシステム(XGP) ^{※1} | |
|--------------|--|---|
| | マクロ基地局 ^{※2} | 移動局 |
| 周波数帯 | 2. 545MHz~2. 575MHz | |
| 帯域幅 | 2. 5MHz/5MHz/10MHz/20MHz | |
| 送信電力 | 46 dBm/BW | 23 dBm/26 dBm |
| アンテナ利得 | 17 dBi | 4 dBi ^{※3} |
| 給電線損失 | 5 dB | 0 dB |
| 隣接チャンネル漏えい電力 | [2.5~10MHz] 3dBm以下 [20MHz] 6dBm以下 | [2.5~10MHz] 2dBm以下 [20MHz] 3dBm以下 |
| スペクトラムマスク | 下図参照 | 下図参照 |
| スプリアス | (~2535MHz) -42dBm/MHz (2655MHz~) -13dBm/MHz | (2505~2530MHz) -30dBm/MHz (2530~2535MHz) -25dBm/MHz (2655MHz~) -13dBm/MHz |
| アンテナパターン | 次頁参照 | 無指向 |
| チルト角 | 4. 0° | - |
| 空中線高 | 40 m | 1.5 m |

※1 平成23年度 情通審・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号「2. 5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」より適用

※2 ワーストケースとして、マクロ基地局を前提として検討

※3 送信電力が23dBmを超える場合は、アンテナ利得は1dBi(EIRPは27dBm以下)

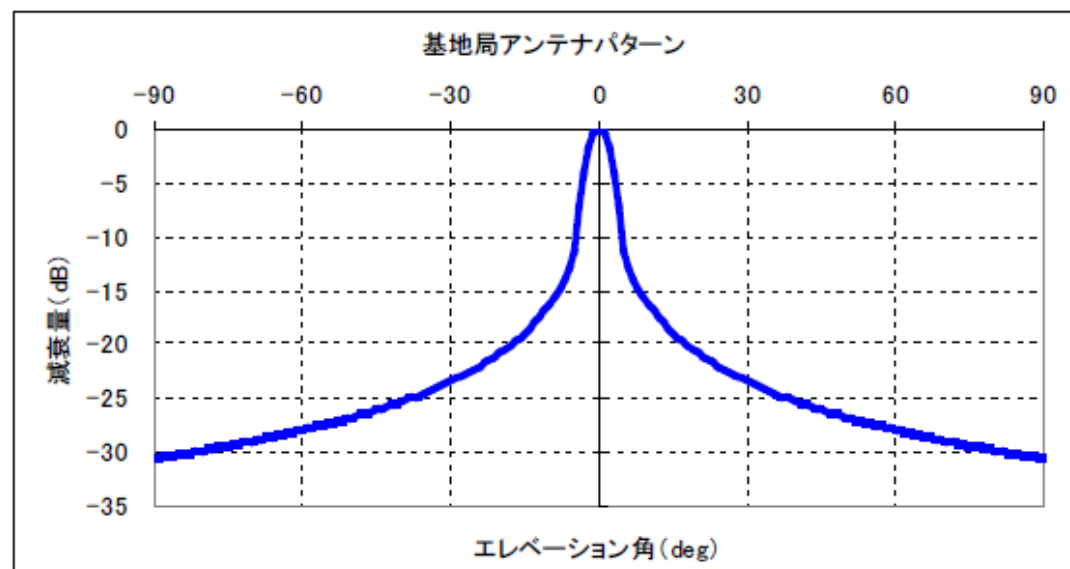


(2) 検討パラメータ(BWAシステム(XGP) 受信系パラメータ)

| パラメータ | | BWAシステム(XGP) ^{※1} | |
|-------------|-----------------|----------------------------|--------|
| | | マクロ基地局 ^{※2} | 移動局 |
| アンテナ利得 | | 17 dBi | 4 dBi |
| 給電線ロス、人体吸収損 | | 5 dB | 8 dB |
| 許容干渉量 | 帯域内干渉 (dBm/MHz) | -114.0 | -112.0 |
| | 帯域外干渉 | - | - |

※1 平成23年度 情通審・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号 「2. 5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」より適用

※2 ワorstケースとして、マクロ基地局を前提として検討



(2) 検討パラメータ(BWAシステム(モバイルWiMAX) 送信系パラメータ)

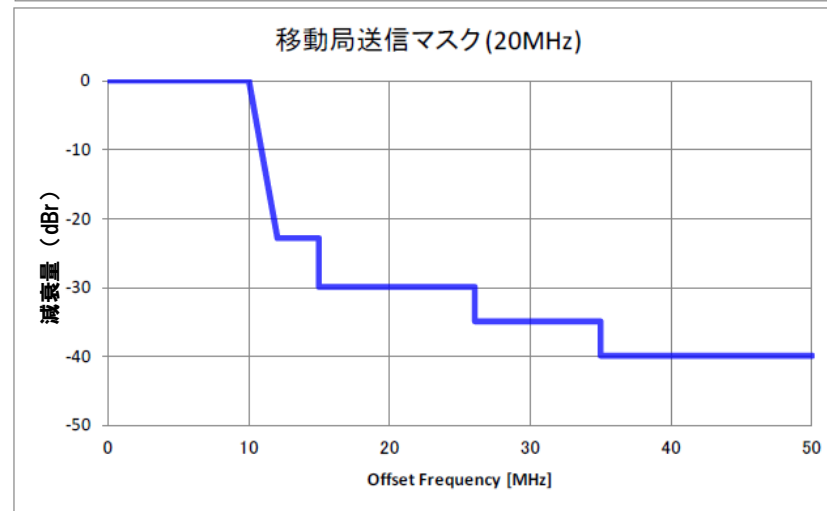
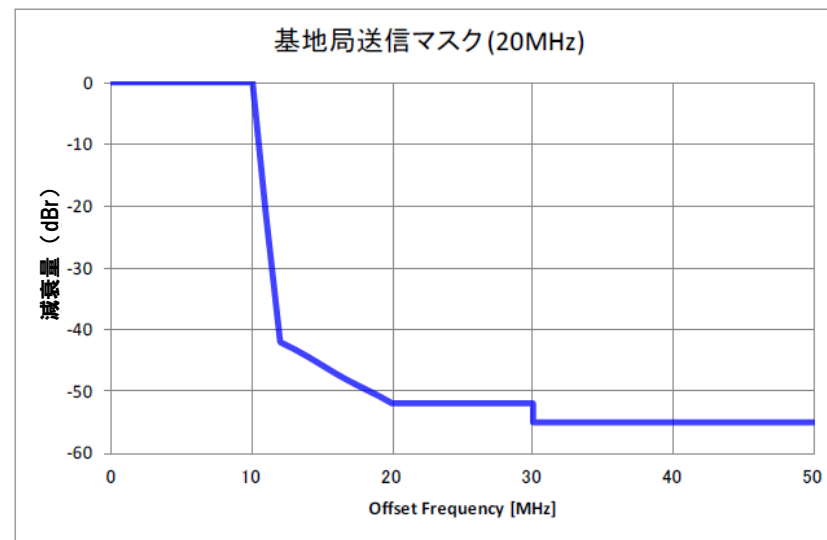
| パラメータ | BWAシステム(モバイルWiMAX) ^{※1※2} | |
|-------------|--|---|
| | マクロ基地局 ^{※3} | 移動局 |
| 周波数帯 | 2,595MHz~2,645MHz | |
| 帯域幅 | 5MHz/10MHz/20MHz | |
| 送信電力 | 43dBm/BW(5MHz/10MHz) 46 dBm/BW(20MHz) | 26 dBm |
| アンテナ利得 | 17 dBi | 5 dBi ^{※4} |
| 給電線損失 | 5 dB | 0 dB |
| 隣接チャネル漏えい電力 | [5MHz] 7dBm以下 [10MHz] 3dBm以下 | [5MHz] 5dBm以下 [10MHz] 3dBm以下 |
| スペクトラムマスク | 右図参照 | 右図参照 |
| スプリアス | (2505~2535MHz) -42dBm/MHz (2535MHz~) -13dBm/MHz | (2505~2530MHz) -40dBm/MHz (2530~2535MHz) 1.7f-4341 dBm/MHz (2655MHz~) -16dBm/MHz |
| アンテナパターン | P. 9参照 | 無指向 |
| チルト角 | 4.0° | — |
| 空中線高 | 40 m | 1.5 m |

※1 現在はWiMAX Release 2.1AE (3GPP参照規格)も運用されているが、モバイルWiMAXのパラメータで包含可能であることから、モバイルWiMAXのパラメータを適用

※2 平成23年度 情通審・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」より適用

※3 ワorstケースとして、マクロ基地局を前提として検討

※4 2dBiを超える空中線利得の場合、EIRPが28dBm以下



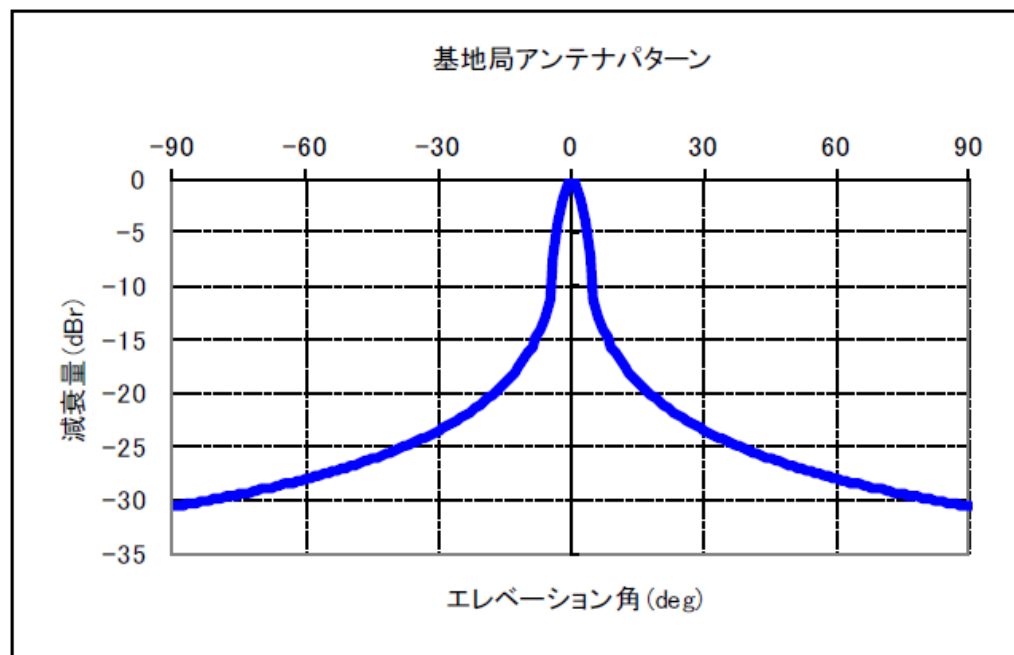
(2) 検討パラメータ(BWAシステム(モバイルWiMAX) 受信系パラメータ)

| パラメータ | | BWAシステム(モバイルWiMAX)※1 | |
|--------|--------------------|----------------------|---------|
| | | マクロ基地局 ※2 | 移動局 |
| アンテナ利得 | | 17 dBi | 5 dBi※3 |
| 給電線損失 | | 5 dB | 0 dB |
| 許容干渉量 | 帯域内干渉 (dBm/MHz) | -113.8 | -111.8 |
| | 帯域外干渉 | - | - |

※1 平成23年度 情通審・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号 「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」より適用

※1 ワorstケースとして、マクロ基地局を前提として検討

※2 2dBiを超える空中線利得の場合、EIRPが28dBm以下



(2) 検討パラメータ(移動衛星通信システム 送信系パラメータ①)

| パラメータ | 次期移動衛星通信システムのパラメータ | | (参考)現行衛星のパラメータ※1 | |
|---------------------|---------------------------------------|---|------------------|-------------------------|
| | 衛星局 | 衛星移動局 | 衛星局 | 衛星移動局 |
| 送信電力密度 (dBm/MHz) | 40.6 | — | 40.4 | — |
| 送信電力 (dBm) | — | 31.4 dBm※3 | — | 33 dBm |
| 帯域幅 | 35MHz | 1.2MHz, 3MHz, 5MHz, 10MHz | 30MHz | 15kHz, 75kHz, 150kHz |
| アンテナ利得 | 51.0 dBi(陸上エリア向け) 40.0dBi(遠洋エリア向け) | 12.6 dBi※2 | 40.8 dBi | 12.6 dBi |
| 給電線ロス | 0 dB | 0 dB | 0 dB | 0 dB |
| 隣接チャネル漏えい電力 | — | — | — | -25dBc 隣接 -40dBc 次隣接 |
| スペクトラムマスク | 次頁図参照 | 次頁表参照 | 次頁図参照 | — |
| スプリアス | — | 2605-2630MHz -63.98dBm/4kHz 2630-2650MHz -46.47dBm/4kHz 2650-2655MHz -29.37dBm/4kHz | — | -8.8 dBm |
| アンテナパターン | — | 次頁図参照 | — | 次頁図参照 |
| 仰角 | — | 48° | — | 48° |
| 空中線高 | 37,240,000 m | | | 1.5 m |

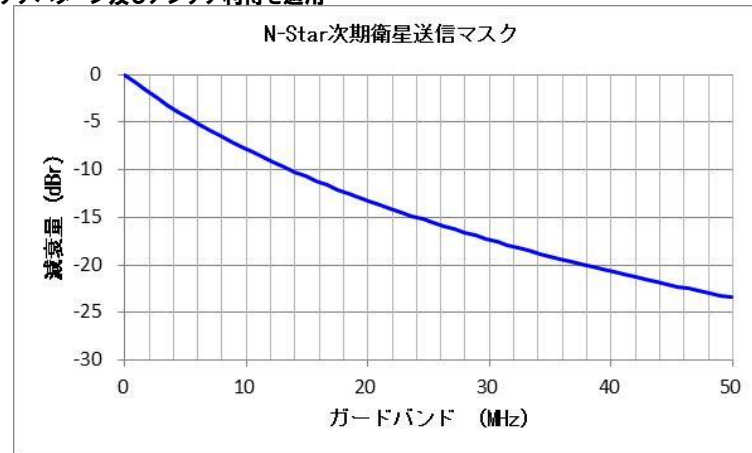
※1 平成23年度 情通審・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号 「2. 5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」より一部抜粋

※2 次期衛星移動局のアンテナ性能上、現行衛星移動局のアンテナパターンで包含可能であるため、現行衛星移動局のアンテナパターン及びアンテナ利得を適用

※3 装置の最終設計にける変更を反映

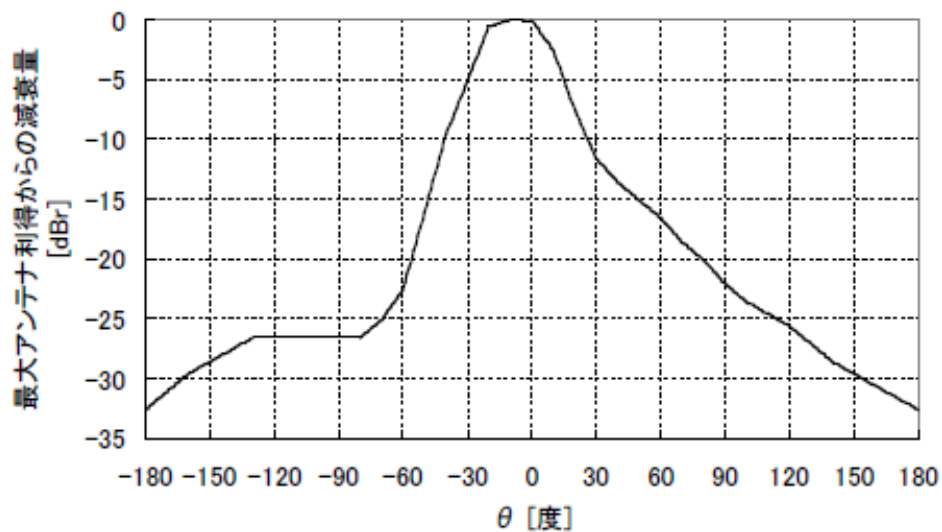
表 次期衛星移動局スペクトラムマスク

| スペクトラムマスク (dBm/4kHz) | 帯域幅 | | | |
|-------------------------|---|--|--|---|
| | 1.2MHz | 3.0MHz | 5.0MHz | 10MHz |
| | 1.63- 40log(5Δf/3+1) (0≦Δf<0.79MHz) | -2.35- 40log(2Δf/3+1) (0≦Δf<1.27MHz) | -4.57- 40log(2Δf/5+1) (0≦Δf<1.56MHz) | -7.58- 40log(Δf/5+1) (0≦Δf<1.83MHz) |
| | -13 (Δf≧0.79MHz) | -13 (Δf≧1.27MHz) | -13 (Δf≧1.56MHz) | -13 (Δf≧1.83MHz) |

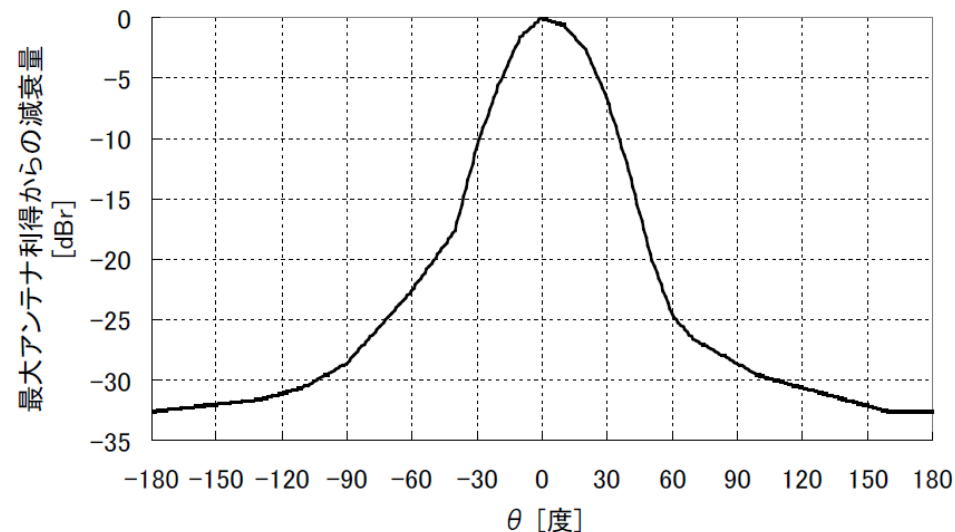


(2) 検討パラメータ(移動衛星通信システム 送信系パラメータ②)

N-Star端末垂直アンテナパターン

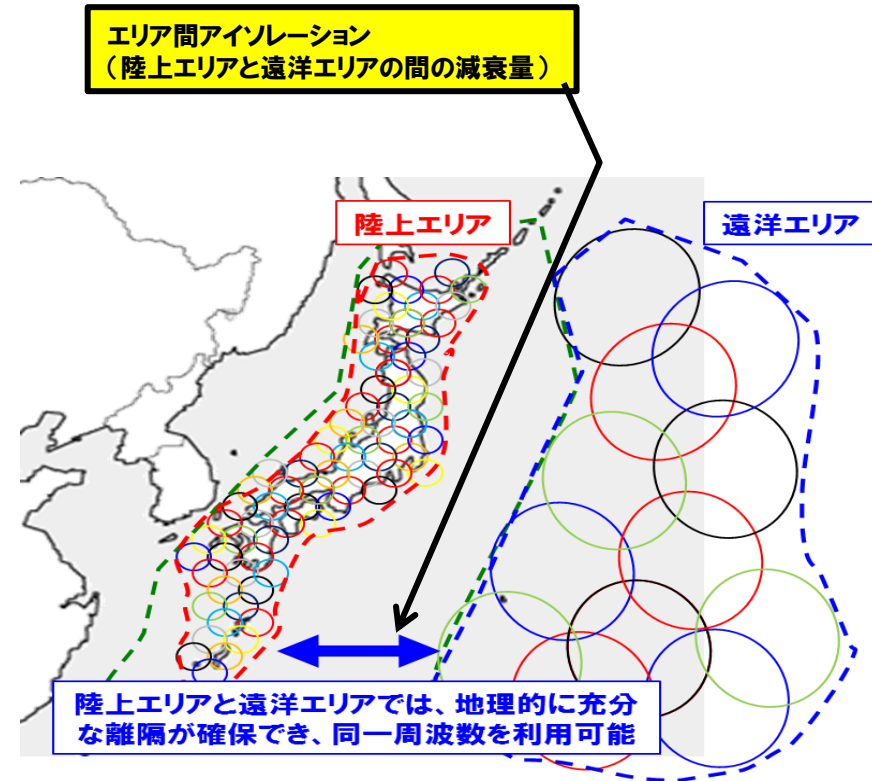


N-Star端末水平アンテナパターン



(2) 検討パラメータ(移動衛星通信システム 受信系パラメータ)

| パラメータ | 衛星局 | 衛星移動局 | (参考)現行衛星のパラメータ※1 | | |
|------------------|----------------------|-------------------|--|-------------------|--|
| | | | 衛星局 | 衛星移動局 | |
| アンテナ利得 | 50dBi ※2 40dBi ※3 | 12.6dBi※5 | 40.8dBi | 12.6dBi | |
| 給電線ロス | 0dB | 0dB | 0dB | 0dB | |
| エリア間 アイソレーション | -24 ~ -30dB※4 | - | 0dB | - | |
| 許容 干渉 量 | 帯域内 干渉 | -123.8dBm/M Hz | -124.9dBm/M Hz | -123.8dBm/ MHz | -124.9dBm/ MHz |
| | 帯域外 干渉 | - | -60 dBm (0-10MHz離調) -41 dBm (10-25MHz離調) -37 dBm (25-30MHz離調) | - | -60 dBm (0-20MHz離調) -41 dBm (20-25MHz離調) -37 dBm (25-30MHz離調) |



※1 平成23年度 情通審・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号「2. 5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」より一部抜粋。

※2 陸上エリア向けのピーク利得

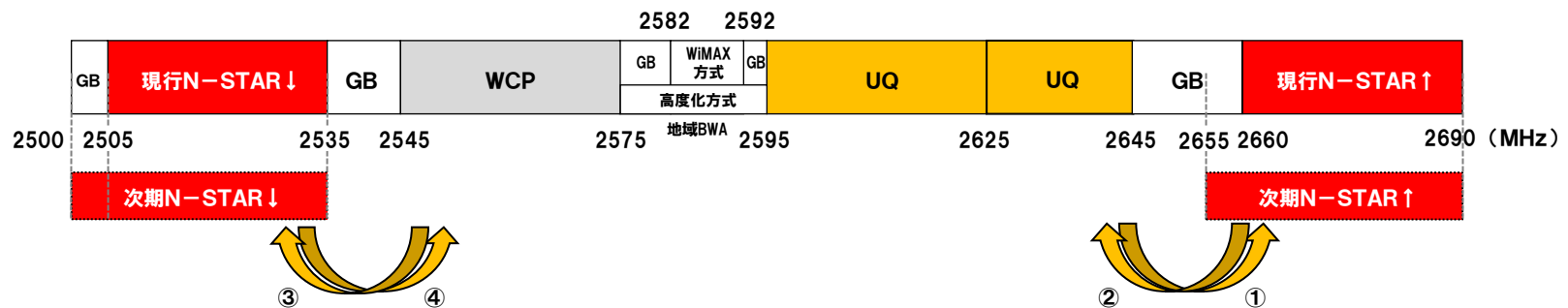
※3 遠洋エリア向けのピーク利得

※4 24~30dBと想定

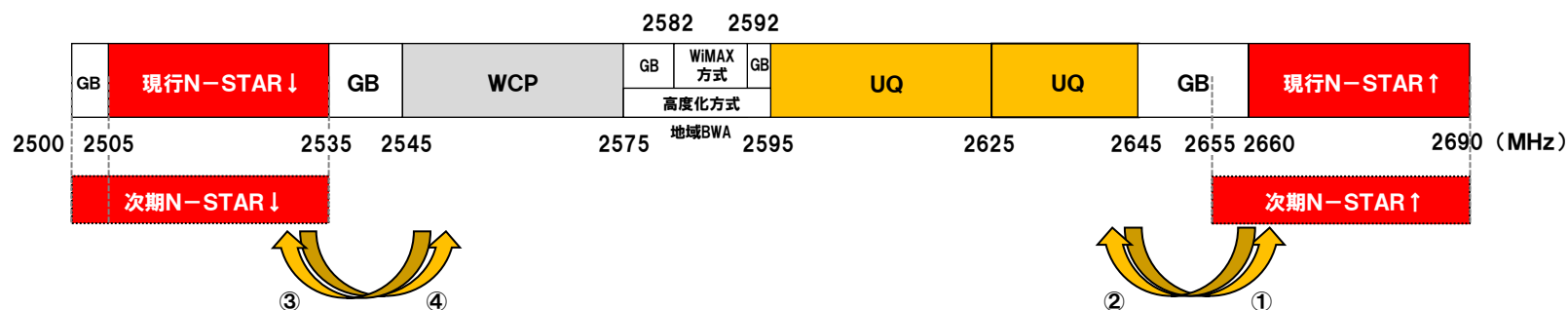
※5 次期衛星移動局のアンテナ性能上、現行衛星移動局のアンテナパターンで包含可能であるため、現行衛星移動局のアンテナパターン及びアンテナ利得を適用

(3) 既存BWAシステムと次期移動衛星通信システムとの共用検討

- ① モバイルWiMAX基地局/移動局 ⇒ 衛星局(次期)
- ② 衛星系移動局(次期) ⇒ モバイルWiMAX基地局/移動局
- ③ XGP基地局/移動局 ⇒ 衛星移動局(次期)
- ④ 衛星局(次期) ⇒ XGP基地局/移動局



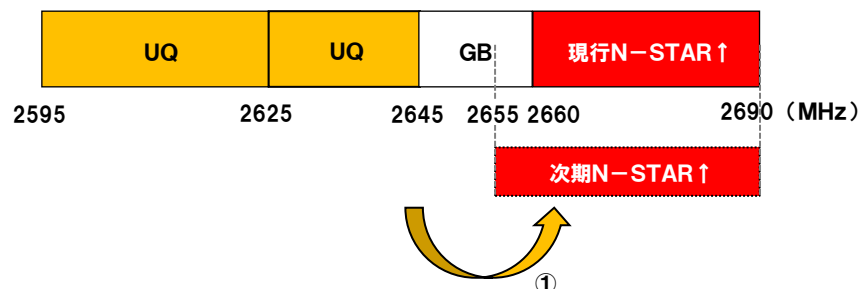
(3) BWAシステムと次期移動衛星通信システムとの共用検討



| | 干渉シナリオ | 検討手法 | GB |
|-----|---------------------------|----------------|-------|
| ①-1 | モバイルWiMAX基地局 ⇒ 衛星局(次期) | 1対1対向モデル | 10MHz |
| ①-2 | モバイルWiMAX移動局 ⇒ 衛星局(次期) | 1対1対向モデル | 10MHz |
| ②-1 | 衛星系移動局(次期) ⇒ モバイルWiMAX基地局 | 1対1対向モデル | 10MHz |
| ②-2 | 衛星系移動局(次期) ⇒ モバイルWiMAX移動局 | モンテカルロシミュレーション | 10MHz |
| ③-1 | XGP基地局 ⇒ 衛星移動局(次期) | 1対1対向モデル | 10MHz |
| ③-2 | XGP移動局 ⇒ 衛星移動局(次期) | モンテカルロシミュレーション | 10MHz |
| ④-1 | 衛星局(次期) ⇒ XGP基地局 | 1対1対向モデル | 10MHz |
| ④-2 | 衛星局(次期) ⇒ XGP移動局 | 1対1対向モデル | 10MHz |

(3) BWAシステムと次期移動衛星通信システムとの共用検討結果①

- BWAシステム(モバイルWiMAX)から次期移動衛星通信システムへの干渉の場合



| 干渉シナリオ | | GB | 所要改善量 | 備考 |
|--------|---------------------------------------|------|----------------|-------|
| ① | モバイルWiMAX(基地局+移動局+小電力レピータ) ⇒ 次期衛星局 | 5MHz | 13.5dB(0.3dB) | 条件1*1 |
| | | | 10.2dB(-3.0dB) | 条件2*2 |

*1 (条件1) 基地局6万局、移動局490万局、小電力レピータ10万局

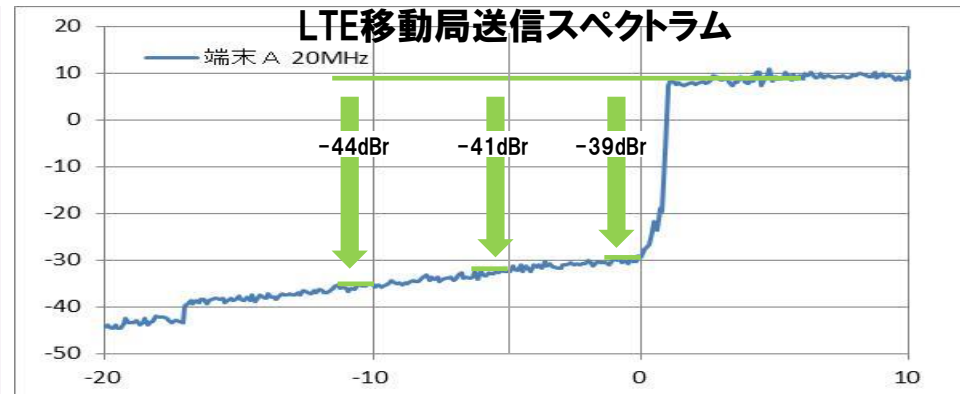
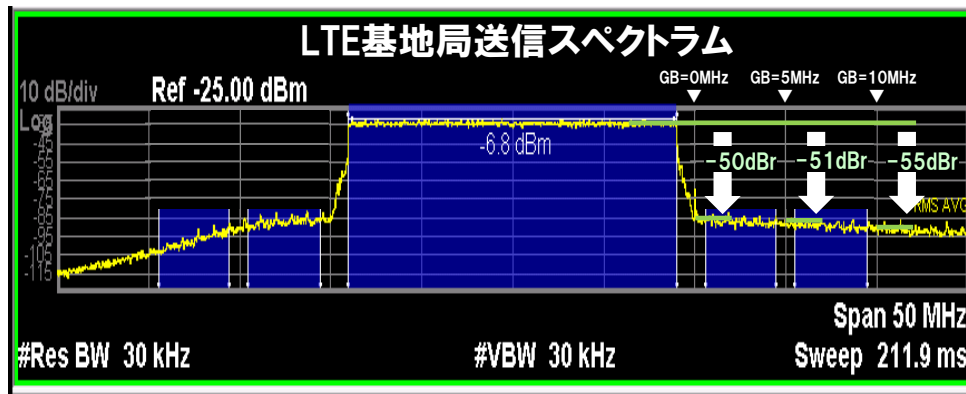
*2 (条件2) 基地局2万局、移動局200万局、小電力レピータ10万局

*3 ()内は平成23年度 情報通信審議会・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」における所要改善量

- モバイルWiMAXから衛星局に対しては約13dBの所要改善量が残存。
⇒ 実力値を考慮した検討を実施

(3) BWAシステムと次期移動衛星通信システムとの共用検討結果①

- モバイルWiMAXから衛星局に対しては約13dBの所要改善量が残存したため、地上系基地局(LTE)及び地上系移動局(LTE)における実力(一例)を考慮した検討を実施した。



* 周波数差分は大きくないものと想定し、基地局については3.5GHz帯、移動局については1.7GHz帯の実力相当を用いた。

| ① | 干渉シナリオ モバイルWiMAX(基地局+移動局+小電力レピータ) ⇒ 衛星局(次期) | GB | 所要改善量 | | 備考 |
|---|---|-------|--------|-------|-------|
| | | | スプリアス値 | 実力値 | |
| ① | モバイルWiMAX(基地局+移動局+小電力レピータ) ⇒ 衛星局(次期) | 5MHz | 13.5dB | 5.2dB | 条件1*1 |
| | | | 10.2dB | 4.3dB | 条件2*2 |
| | | 10MHz | 13.5dB | 4.5dB | 条件1*1 |
| | | | 10.2dB | 4.0dB | 条件2*2 |

*1 (条件1) 基地局6万局、移動局490万局、小電力レピータ10万局

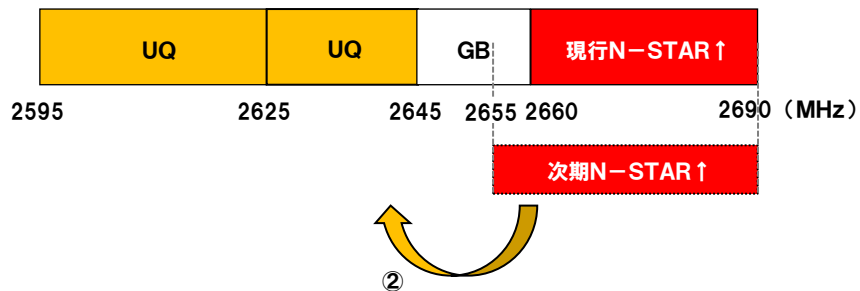
*2 (条件2) 基地局2万局、移動局200万局、小電力レピータ10万局

(3) BWAシステムと次期移動衛星通信システムとの共用検討結果①

- 基地局及び移動局の実力を考慮した共用検討の結果、所要改善量が5dB程度残る。しかし、以下の点を考慮することで共用可能となるものと考えられる。
 - これらは小電力レピータの影響が支配的であり、小電力レピータのスプリアス値として規定値を適用していることに起因する。そのため、設計マージンとして3dBを考慮することが可能。
 - 本検討は規格値による最悪条件で検討したが、実際に小電力レピータから放射される電力は環境や移動局等の数に応じて減少するため、平均電力を見込むことが可能。

(2) BWAシステムと次期移動衛星通信システムとの共用検討結果②

- 次期移動衛星通信システムからBWAシステム(モバイルWiMAX)への干渉の場合



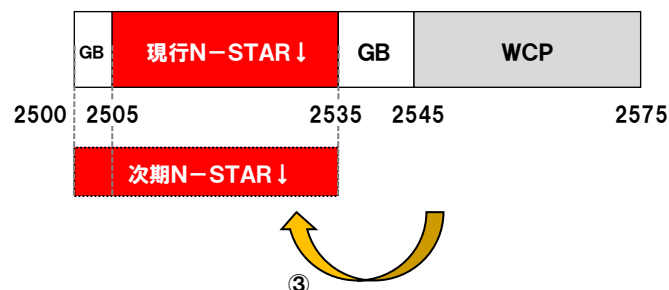
| 干渉シナリオ | | GB | 所要改善量 | 備考 |
|--------|------------------------|-------|----------|----|
| ②-1 | 次期衛星移動局 ⇒ モバイルWiMAX基地局 | 10MHz | 17.3dB*1 | — |
| ②-2 | 次期衛星移動局 ⇒ モバイルWiMAX移動局 | 10MHz | -60.8dB | — |

*1 情報通信審議会「携帯電話等高度化委員会報告広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告(平成25年5月17日)」においては、離隔距離を45mとし、共用検討を実施した結果、所要改善量として26.7dB(GB=5MHz)が残るものの、モバイルWiMAXシステムにおける10%の周波数劣化を許容可能であるものとして共存可能との結論

- 次期衛星移動局からモバイルWiMAX基地局に対しては、所与改善量が17.3dB残存する。ただし、過去の情報通信審議会の結果に従うと、モバイルWiMAXシステムにおける10%の周波数劣化を許容可能であるものとして共存可能と考えるが、10%の周波数劣化を許容可能か事業者間の合意の元、運用することが望ましい。

(3) BWAシステムと次期移動衛星通信システムとの共用検討結果③

- BWAシステム(XGP)から次期移動衛星通信システム(移動局)への干渉の場合

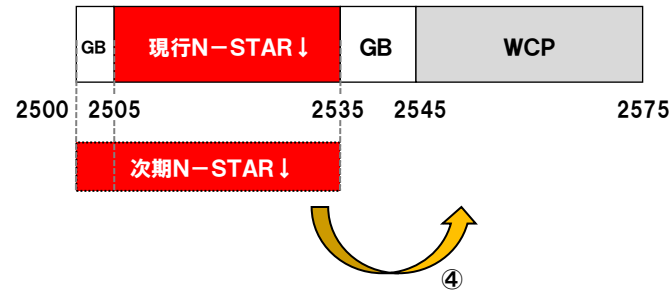


| 干渉シナリオ | | GB | 所要改善量 | |
|--------|------------------|-------|--------|---------|
| | | | 帯域内干渉 | 帯域外干渉 |
| ③-1 | XGP基地局 ⇒ 次期衛星移動局 | 10MHz | 0.0dB | 4.1dB |
| ③-2 | XGP移動局 ⇒ 次期衛星移動局 | 10MHz | -0.9dB | -36.8dB |

- XGP基地局から次期衛星移動局への帯域外干渉において、所要改善量が4.1dB残存する。
- ただし、平成23年度 情報通信審議会・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」における共用検討結果と同様に、離隔距離の確保等、事業者間の調整を行うことで共用可能と考えられる。

(3) BWAシステムと次期衛星通信システムとの共用検討結果④

- 次期移動衛星通信システム(衛星局)からBWAシステム(XGP)への干渉の場合



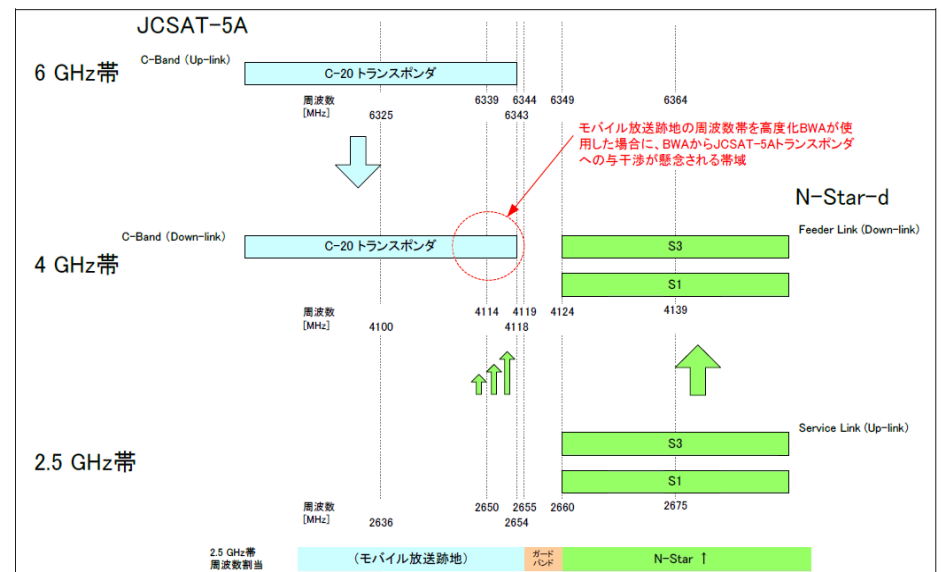
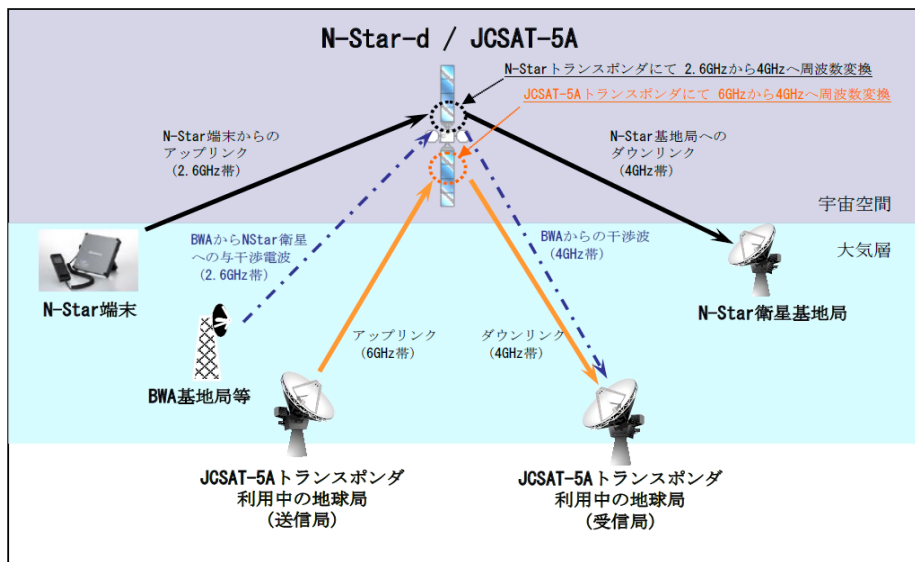
| 干渉シナリオ | | GB | 所要改善量 | |
|--------|------------------|-------|---------|-------|
| | | | 帯域内干渉 | 帯域外干渉 |
| ④-1 | 衛星局(次期) ⇒ XGP基地局 | 10MHz | -12.5dB | - |
| ④-2 | 衛星局(次期) ⇒ XGP移動局 | 10MHz | -3.1dB | - |

- GB=10MHzにおいて、いずれも所要改善量はマイナスであり、共存可能。

(3) BWAシステムと次期衛星通信システムとの共用検討結果まとめ

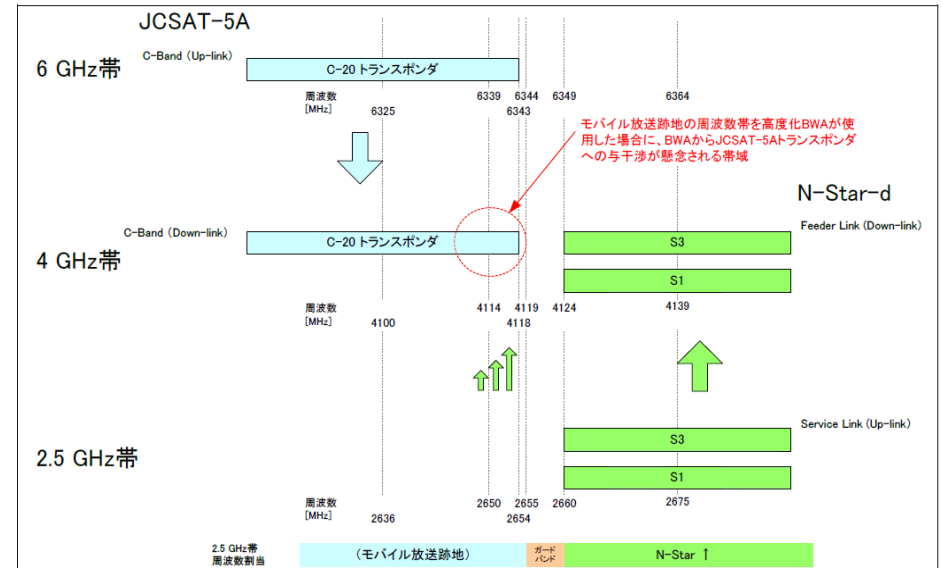
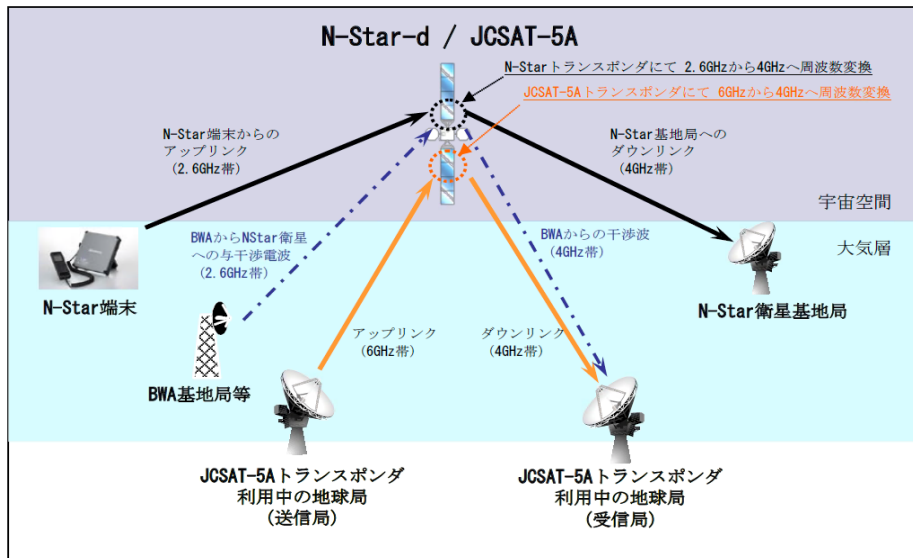
- BWAシステム(モバイルWiMAX、XGP)と次期移動衛星通信システムとの共用検討を実施した。
- 次期移動衛星通信システムとの共用検討では、次期移動衛星通信システムの利用周波数が5MHz拡張される想定のもと、ガードバンド幅10MHzの条件で検討を行った。
 - モバイルWiMAXから次期衛星局への干渉シナリオ①において、所要改善量が残る結果となったが、LTE基地局、LTE移動局のスプリアスの実力値を考慮した共用検討を実施した結果、条件1において所要改善量が5.2dBとなった。しかし、本所要改善量は小電力レピータのスプリアス値として規格値を適用していることから、設計マージンとして3dB、実際に小電力レピータから放射される電力を加味することで、共存可能と考えられる。
 - 次期移動衛星通信システム移動局からモバイルWiMAX基地局への干渉シナリオ②-1において所要改善量が残る結果となったが、モバイルWiMAXシステムにおける10%の周波数劣化を許容可能とする従来の情報通信審議会における検討結果を踏襲すると、当該シナリオにおいても共存可能との結論となるが、10%の周波数劣化を許容可能か事業者間の合意の元、運用することが望ましい。
 - BWAシステム(XGP)から次期衛星通信システム(移動局)への干渉シナリオ③-1の帯域外干渉において所要改善量が残る結果となったが、離隔距離の確保等、事業者間の調整を行うことで共用可能と考えられる。
 - その他の干渉シナリオについては、いずれも所要改善量がマイナスとなり、共存可能となる。

(4) 次期移動衛星通信システム移動局から JCSAT-5Aへの影響について



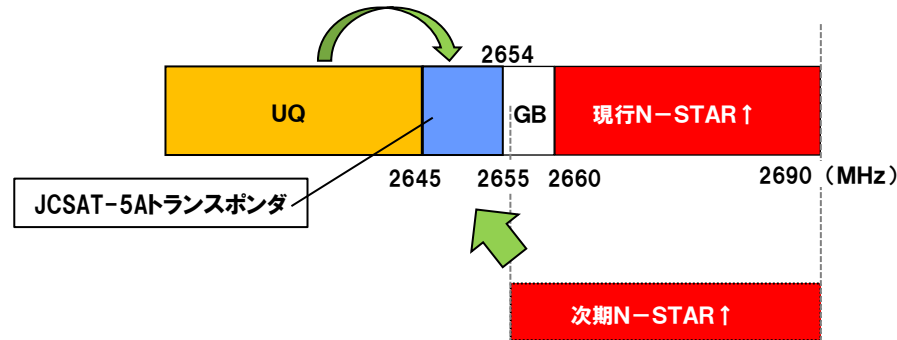
(4) 次期移動衛星通信システム移動局からJCSAT-5Aへの影響について

- N-STARシステムは、以下の2つの人工衛星局で構成されている。
 - 東経132度 N-STAR d号 (JCSAT-5Aと同一衛星)
 - 2006年に打上、現在運用中。
 - 東経136度 N-STAR c号 (移動衛星ミッションだけの単独衛星)
 - 2002年に打上。設計寿命を超えて延命運用中であり、今後N-STAR e号により後継予定。
- 2019年頃に打上予定の次期衛星(N-STAR e号)は、N-STAR d号において課題となったC帯FSSストラポンは搭載されない予定である。従って、次期衛星については、BWA高度化の際に検討したJCSAT-5Aへの影響(下図参照)は検討不要である。
- 一方、N-STAR d号機(JCSAT-5A)は、今後も当面の間運用を継続するため、N-STAR帯域の5MHz拡張に伴う次期衛星移動局から、JCSAT-5Aへの影響有無を検討する必要がある。



(4) 次期移動衛星通信システム移動局からJCSAT-5Aへの影響について

- 次期衛星通信システムにおいては、運用帯域を2655MHzまで拡張する前提より、JCSAT-5Aの運用帯域の上限(2654MHz)とはGBが1MHzとなるため、この影響について検討した。



- JCSAT-5Aトランスポンダの各周波数に対する影響を下表に示す。GB=1MHzとなった場合においても、所要改善量はマイナスであり、5万局以上の次期衛星移動局を運用可能であることから、共存可能であると考えられる。

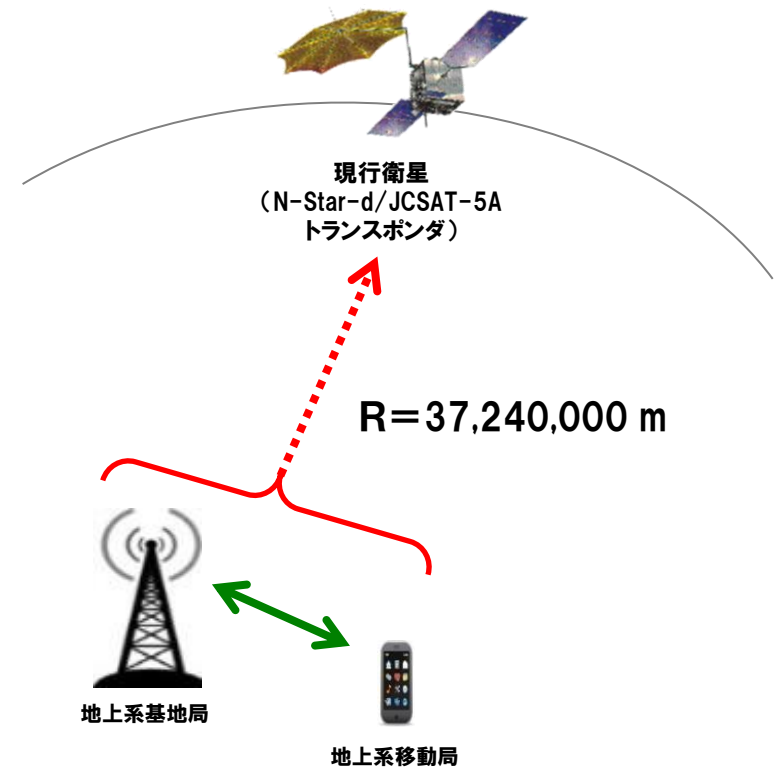
| | JCSAT-5Aトランスポンダ影響周波数 (MHz) | | | | | | | | | |
|-----------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2645MHz | 2646MHz | 2647MHz | 2648MHz | 2649MHz | 2650MHz | 2651MHz | 2652MHz | 2653MHz | 2654MHz |
| 所要改善量(dB) | -107.1 | -107.1 | -107.1 | -106.1 | -99.1 | -75.0 | -68.0 | -61.0 | -54.0 | -47.0 |
| 設置可能局数(局) | 513.2億 | 513.2億 | 513.2億 | 407.6億 | 81.3億 | 3164.3万 | 631.3万 | 125.9万 | 25.1万 | 5.0万 |

(参考3) 検討パラメータ(JCSAT-5Aトランスポンダ)

- 情報通信審議会で用いているパラメータ(*)を採用。

(*) 平成23年度 情通審・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」より一部抜粋。

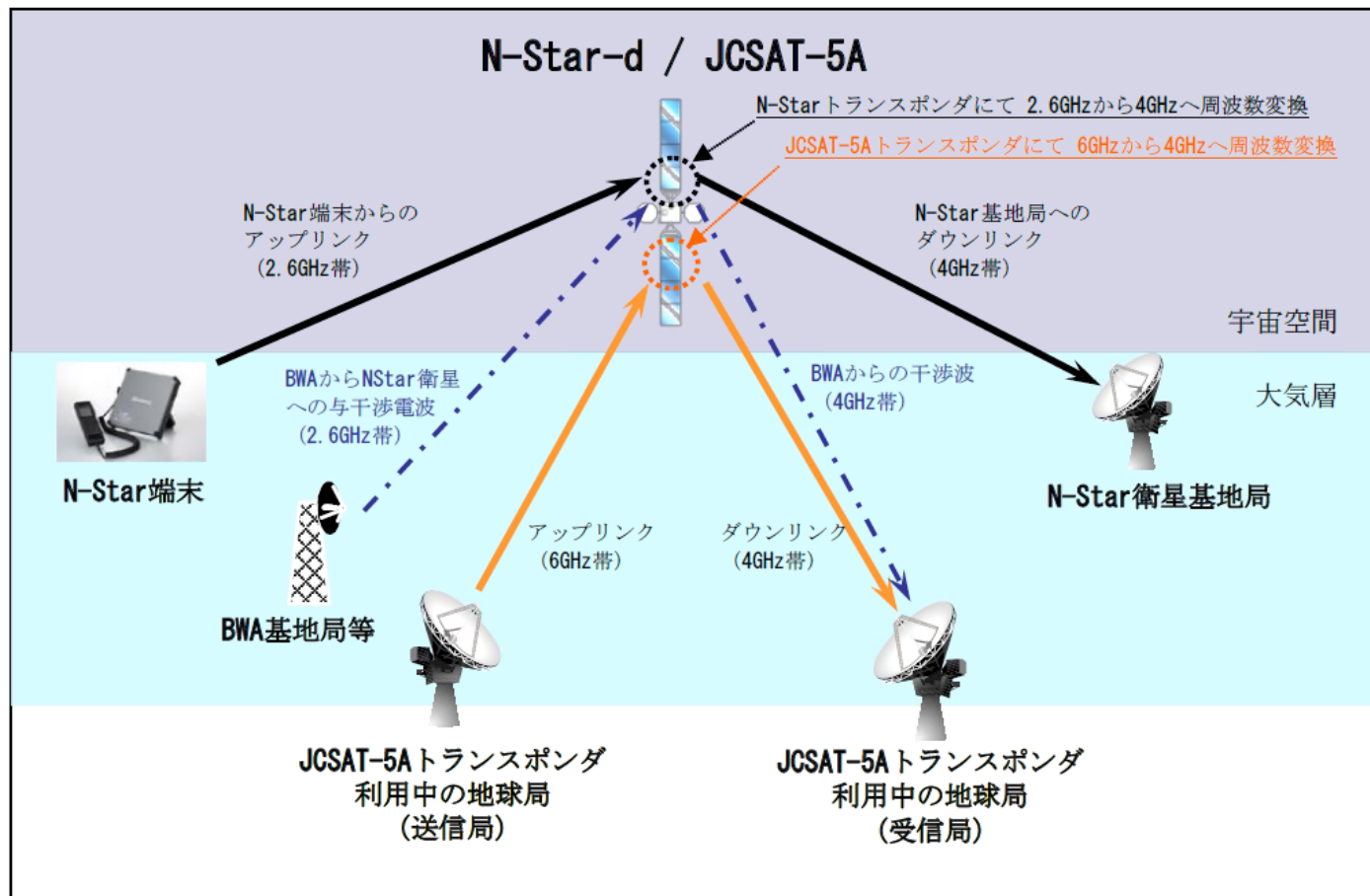
| 周波数 (UpLink) (Sバンド) | 周波数 (DownLink) (Cバンド) | 許容 静止衛星軌道上 電力束密度(PFD) |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| MHz | MHz | dBm/m ² /MHz |
| 2645 | 4109 | -90.7 |
| 2646 | 4110 | -90.7 |
| 2647 | 4111 | -90.7 |
| 2648 | 4112 | -91.7 |
| 2649 | 4113 | -98.7 |
| 2650 | 4114 | -105.7 |
| 2651 | 4115 | -112.7 |
| 2652 | 4116 | -119.7 |
| 2653 | 4117 | -126.7 |
| 2654 | 4118 | -133.7 |
| 2655 | 4119 | - |
| 2660 | 4124 | - |



(参考3) JCSAT-5Aトランスポンダへの干渉影響(1)

干渉の仕組み:

N-Starのサービスリンク(2.6GHz帯; アップリンク)からフィーダリンク(4GHz帯; ダウンリンク)へと変換する経路に、サービスリンクに隣接する周波数帯の電波が混入し、4GHz帯に変換されることによって、JCSAT-5Aトランスポンダが4GHz帯で干渉を受けることとなる。



※平成25年度携帯電話等高度化委員会報告書「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」より抜粋

(5) 共用検討結果 まとめ

(5) 共用検討結果 まとめ

- 次期移動衛星通信システムの使用周波数が5MHz拡張される前提^{※1}で、BWAシステム(モバイルWiMAX、XGP)との共用検討を実施
- 検討結果:BWAシステムと次期衛星システムはGB=10MHzで共用可能

共用検討結果(所要改善量とガードバンド幅)

| | | | 与干渉 | | | | | |
|-------------|--------------------------|-----|---------------------------|-----|--------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------|
| | | | モバイルWiMAX @2.6GHz | | XGP @2.5GHz | | 次期衛星 | |
| | | | 基地局 | 移動局 | 基地局 | 移動局 | 移動局 | 衛星局 |
| 被 干 渉 | モバイル WiMAX @2.6GHz | 基地局 | - | - | - | - | 17.3dB (GB=10MHz) ※2 | - |
| | | 移動局 | - | - | - | - | -60.8dB (GB=10MHz) | - |
| | XGP @2.5GHz | 基地局 | - | - | - | - | - | -12.5dB (GB=10MHz) |
| | | 移動局 | - | - | - | - | - | -3.1dB (GB=10MHz) |
| | 次期衛星 | 移動局 | - | - | 0dB(帯域内) 4.1dB(帯域外) (GB=10MHz) | -0.9dB(帯域内) -36.8dB(帯域外) (GB=10MHz) | - | - |
| | | 衛星局 | 13.5dB (GB=5MHz) ※3 | | - | - | - | - |

※1 2017年6月27日 第33回情報通信審議会衛星通信システム委員会 資料33-2 衛星を巡る諸問題に関する調査検討作業班 報告書

※2 過去の情報通信審議会での検討結果を踏まえ、モバイルWiMAXシステムにおける10%の周波数劣化を許容可能として共存可能と判断

※3 モバイルWiMAXシステム基地局等の不要輻射の実力値、設計マージン及び小電力レピータの実使用状態を考慮すれば共存可能と判断

※4 過去の情報通信審議会での検討結果と同様に、事業者間の調整を行うことにより共用可能と考えられる。

(5) 共用検討結果(JCSAT-5Aと次期衛星移動局との共用検討)

- 次期衛星システムにおいては、運用帯域を2655MHzまで拡張する前提より、JCSAT-5Aの運用帯域の上限(2654MHz)とはGBが1MHzとなるため、この影響について共用検討を実施
- 検討④結果(JCSAT-5A)
 - GB=1MHzとなった場合においても、所要改善量はマイナスであり、5万局以上の移動局を設置可能であることから、共存可能であると考えられる。

共用検討結果(所要改善量とガードバンド幅)

| | JCSAT-5Aトランスポンダ影響周波数 (MHz) | | | | | | | | | |
|-----------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 2645MHz | 2646MHz | 2647MHz | 2648MHz | 2649MHz | 2650MHz | 2651MHz | 2652MHz | 2653MHz | 2654MHz |
| 所要改善量(dB) | -107.1 | -107.1 | -107.1 | -106.1 | -99.1 | -75.0 | -68.0 | -61.0 | -54.0 | -47.0 |
| 設置可能局数(局) | 513.2億 | 513.2億 | 513.2億 | 407.6億 | 81.3億 | 3164.3万 | 631.3万 | 125.9万 | 25.1万 | 5.0万 |

いつか、あたりまえになることを

NTT
docomo