

# BWA帯域におけるアクティブアンテナ利用 による干渉検討への影響について

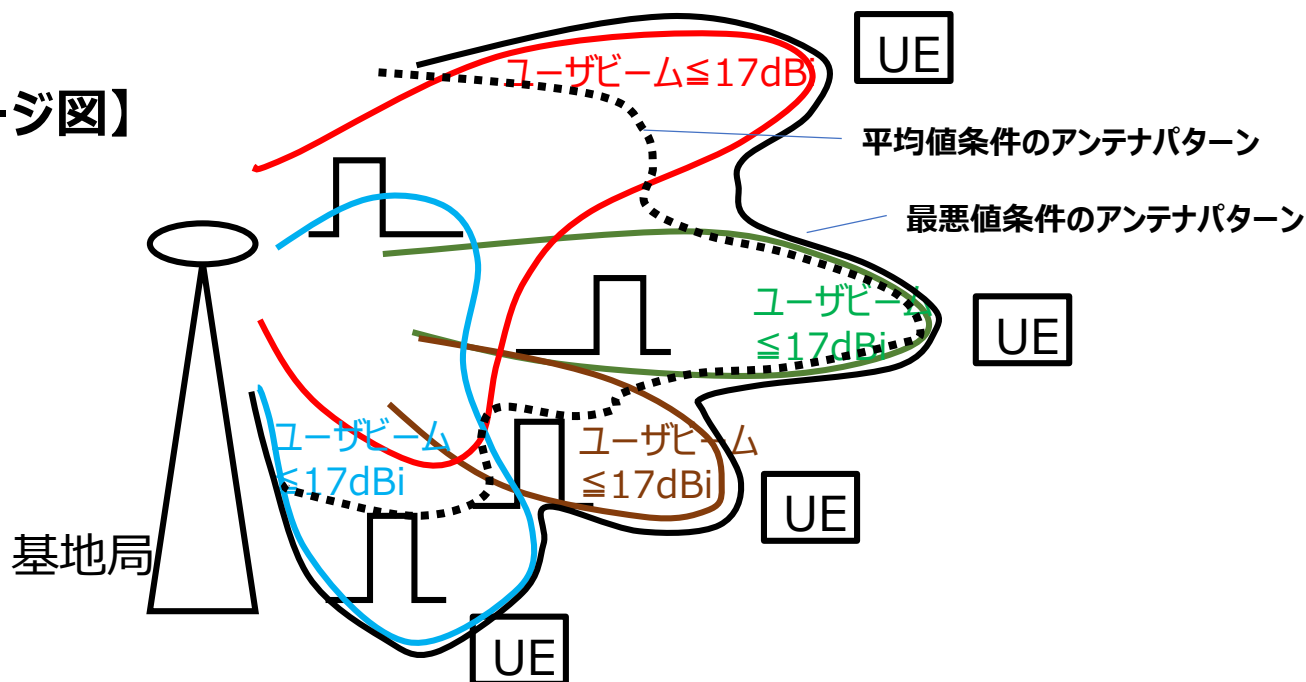
2019年9月6日

UQコミュニケーションズ株式会社  
Wireless City Planning株式会社

# 基本的な考え方

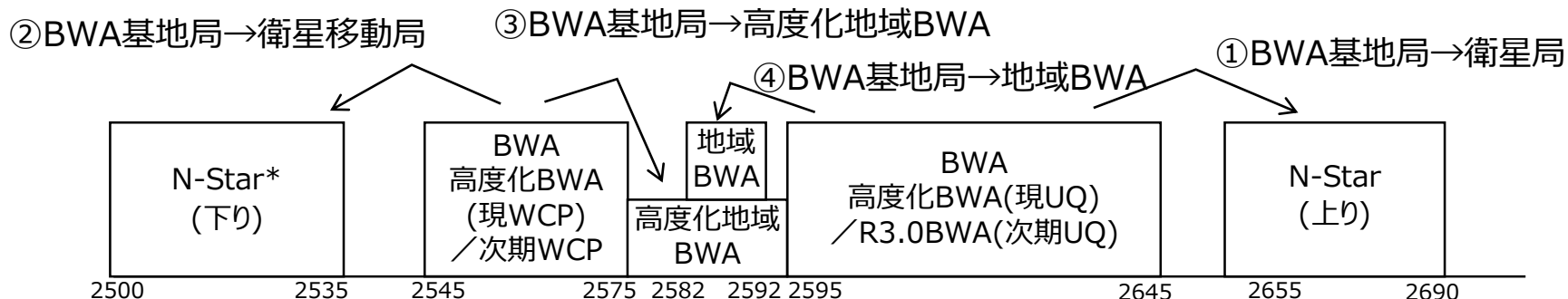
- BWAの技術的条件は空中線電力と空中線利得の最大値がそれぞれ規定されています。
- アクティブアンテナでも各ユーザビームのアンテナ利得が規定を超えないよう制御します。
- アクティブアンテナの最悪値条件は異なるパターンのアンテナに置き換えることで試算が可能であり、事業者間調整の範疇と解釈できます。
- なお、BWA高度化システムでアクティブアンテナが典型的なアンテナパターンとなる可能性を想定し、その干渉検討結果について報告します。

【イメージ図】



# 共用検討モデル①

## <周波数配置>

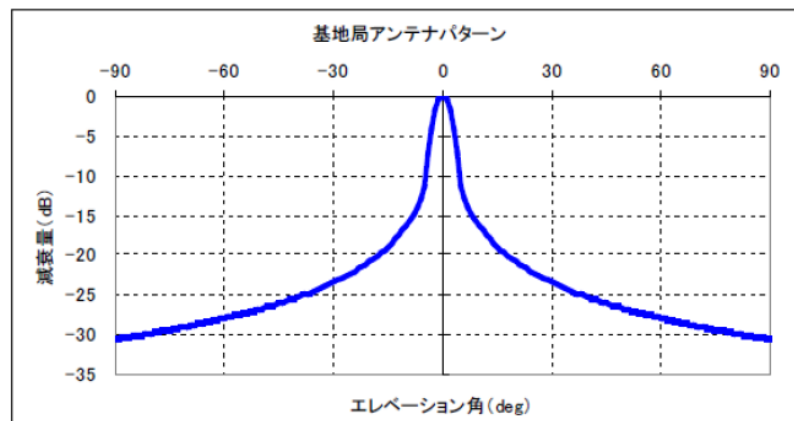


干渉シナリオ			検討手法
干渉シナリオ①	1	BWA(現行)基地局→衛星局(現行)	N対1対向モデル／一部の基地局でのみアクティブアンテナ利用
	2	BWA(現行)基地局→衛星局(次期)	
	3	BWA(次期)基地局→衛星局(現行)	N対1対向モデル／全ての基地局アクティブアンテナ利用の可能性あり
	4	BWA(次期)基地局→衛星局(次期)	
干渉シナリオ②		BWA基地局(現行/次期)→衛星移動局	1対1対向モデル
干渉シナリオ③		BWA(現行/次期)基地局→高度化地域BWA基地局	
干渉シナリオ④		BWA(現行/次期)基地局→地域BWA基地局	

# 検討パラメータ (BWA基地局)

## 従来検討

パラメータ	値	
送信電力	46	dBm/BW
アンテナ利得	17	dBi
給電線損失	5	dB
スプリアス発射( $\geq 2655\text{MHz}$ )	-13	dBm/MHz
スプリアス発射( $\leq 2535\text{MHz}$ )	-42	dBm/MHz
アンテナパターン	右図	
チルト角[degree]	4.0	deg
空中線高	40	m

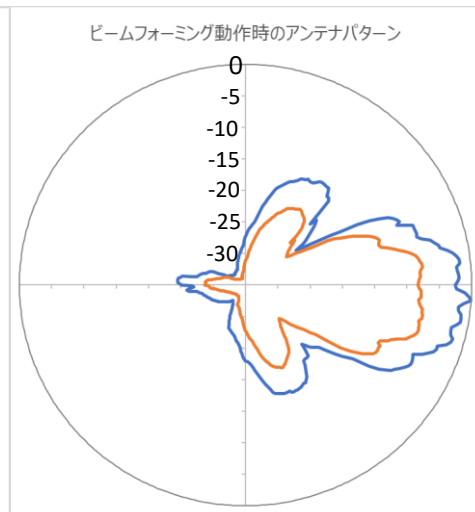
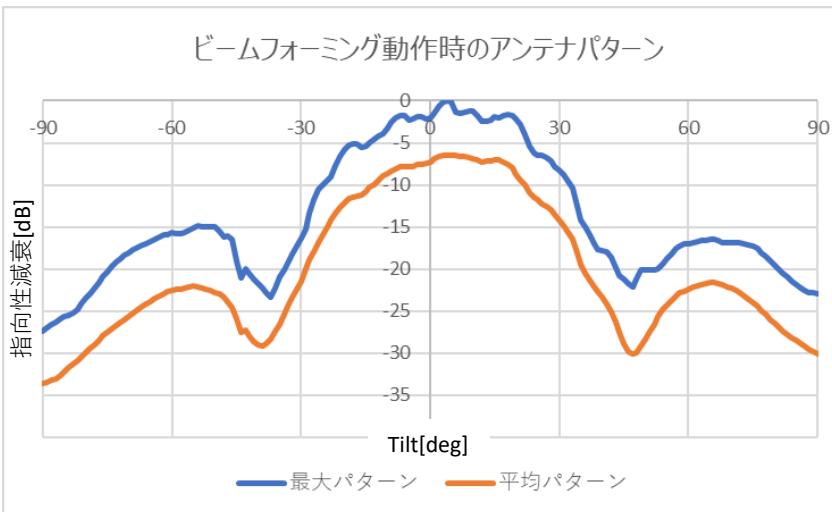


平成23年度 情通審・携帯電話等高度化委員会報告 諮問第2021号  
「2.5GHz帯を使用する広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」のうち  
「広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件」より抜粋。

## アクティブアンテナのアンテナパターン

	最大パターン	平均パターン
衛星方向	-16.2dB	-23.4dB
移動局方向	-1.4dB	-6.5dB

- UQ/WCPの実力値を合成し典型的なパターンとして作成。

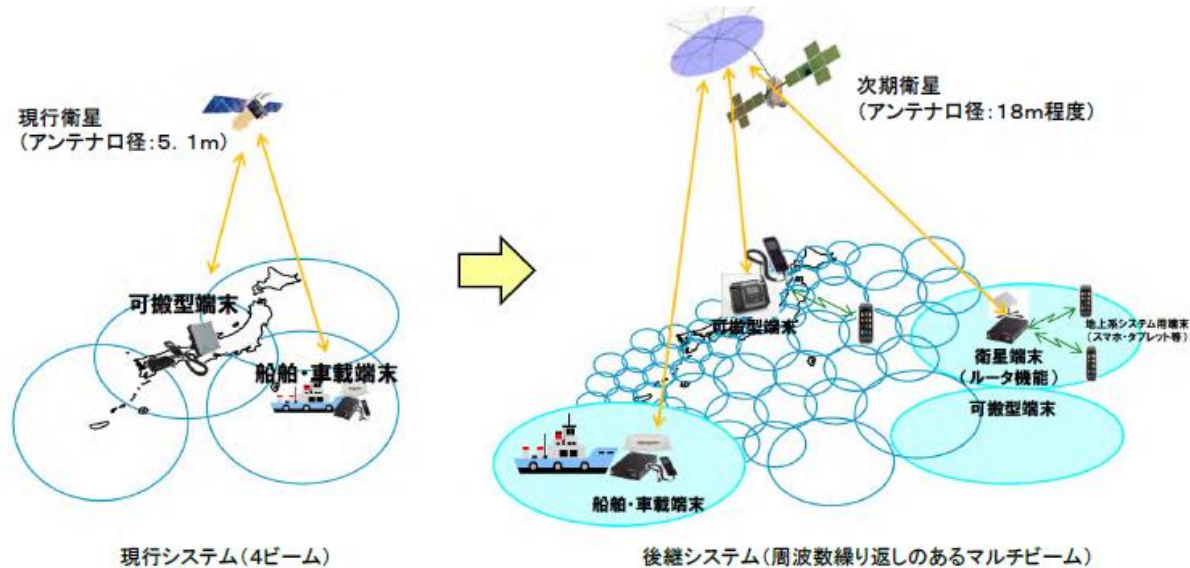


# 検討パラメータ（衛星通信システム(N-Star))

パラメータ		衛星局		衛星移動局	
		現行	次期	現行	次期
アンテナ利得		40.8dBi	51dBi(陸上エリア) 40dBi(遠洋エリア)	12.6dBi	12.6dBi
給電線ロス		0dB	0dB	0dB	0dB
エリア間アイソレーション		0dB	-24~-30dB	-	-
許容干渉量	帯域内干渉	-126.8dBm/MHz(*)		-124.9dBm/MHz	
	帯域外干渉	-	-	-60dBm 0~10MHz離調 -41dBm 10~25MHz離調 -37dBm 25~30MHz離調	

(\*)既存地上系システムとの共用検討では-123.8dBm/MHzを適用

衛星通信システム委員会作業班 第12回（平成30年6月20日）会議資料より引用



衛星通信システム委員会 第35回  
（平成30年10月12日）会議資料より引用

# 干渉検討結果まとめ

- BWA帯域におけるアクティブアンテナの利用による所要改善量は、従来検討に対して減少または僅かの増加にとどまるため、従来検討の結果と同様に共存可能と言える。
- ただし、所要改善量がプラスとなる組み合わせでは事業者間調整による合意が必要。

		従来検討	アクティブアンテナ			
			現行基地局		次期基地局	
			最大パターン	平均パターン	最大パターン	平均パターン
N-Star	衛星局(現行)	0.3dB <sup>*1</sup>	0.3dB	0.3dB	<b><u>1.3dB</u></b> <sup>*2</sup>	<b><u>0.4dB</u></b> <sup>*3</sup>
	衛星局(次期)	13.5dB <sup>*1</sup>	13.5dB	13.5dB	<b><u>14.5dB</u></b> <sup>*2</sup>	<b><u>13.6dB</u></b> <sup>*3</sup>
	衛星移動局(帯域内)	0dB	—	—	0dB	-5.1dB
	衛星移動局(帯域外)	4.1dB <sup>*1</sup>	—	—	4.1dB <sup>*3</sup>	-1.0dB
地域バンド	高度化基地局	—	—	—	—	—
	WiMAX方式基地局	49.7dB <sup>*1</sup>	—	—	<b><u>54.9dB</u></b> <sup>*3</sup>	<b><u>49.7dB</u></b> <sup>*3</sup>

\*1：サイトエンジニアリングを伴う事業者間調整を前提として共用可能。

\*2：N対1モデルのため平均パターンを用いると想定。

\*3：従来と同様の事業者間調整が必要。

なお、局数について複数条件がある組み合わせは、所要改善量が最大となるものを記載。

## 干渉シナリオ①-1／①-2 現行基地局から衛星局(現行・次期)に対する干渉影響

- 従来検討における基地局の一部をアクティブアンテナに変更した条件で所要改善量を計算。
- 所要改善量が残る組み合わせは、アクティブアンテナを使用しない基地局及び移動局、小電力レピータによる干渉が支配的であり、従来の干渉検討結果には影響を与えない。
- 次期衛星に対する干渉の所要改善量が残るが、従来検討時に実力値による事業者間調整を行うことで整理済み。

与干渉 被干渉		従来検討*5		アクティブアンテナ使用 (現行基地局)			
				最大パターン		平均パターン	
		条件1*1	条件2*2	条件3*3	条件4*4	条件3	条件4
N-Star	現行衛星	0.3dB	-3.0dB	0.3dB	-3.0dB	0.3dB	-3.0dB
	次期衛星	13.5dB	10.2dB	13.5dB	10.2dB	13.5dB	10.2dB

\*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：(条件3) 従来アンテナ基地局58,800局、アクティブアンテナ基地局1,200局、移動局490万局、小電力レピータ10万局

\*4：(条件4) 従来アンテナ基地局19,600局、アクティブアンテナ基地局400局、移動局200万局、小電力レピータ10万局

\*5：平成23年度 情報通信審議会・携帯電話等高度化委員会 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

なお、現在の開設状況および同時送信数の実績より、条件1～4の計算条件を用いても問題ないことは確認済み。

# 干渉シナリオ①-3／①-4 次期基地局から衛星局(現行・次期)に対する干渉検討

- BWA高度化システムの全基地局でアクティブアンテナを使用する条件で所要改善量を計算。
- 事業者間調整により平均パターンの使用が合意できれば、従来検討との所要改善量の増分は0.1dBと微小であるため、実力値を加味した検討を行うことで共用可能。

与干渉 被干渉		従来検討*3		アクティブアンテナ使用 (次期基地局)			
				最大パターン		平均パターン	
		条件1*1	条件2*2	条件1	条件2	条件1	条件2
N-Star	現行衛星	0.3dB	-3.0dB	<b><u>1.3dB</u></b>	-2.3dB	<b><u>0.4dB</u></b>	-2.9dB
	次期衛星	13.5dB	10.2dB	<b><u>14.5dB</u></b>	<b><u>10.9dB</u></b>	<b><u>13.6dB</u></b>	<b><u>10.3dB</u></b>

\*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： 平成23年度 情報通信審議会・携帯電話等高度化委員会 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

なお、現在の開設状況および同時送信数の実績より、条件1、2の計算条件を用いても問題ないことは確認済み。



## 干渉シナリオ② 基地局→衛星移動局(現行・次期)

- 最大アンテナパターンでは従来検討と同等、平均アンテナパターンを利用すると従来検討より所要改善量が低減される。
- 帯域外に所要改善量が残るが過去の情報通信審議会における共用検討結果同様に事業者間の調整を行うことにより共用可能。

被干渉		与干渉	従来検討	アクティブアンテナ(現行/次期共通)	
				最大パターン	平均パターン
N-Star	帯域内		0dB	0dB	-5.1dB
	帯域外		4.1dB	4.1dB	-1.0dB

## 干渉シナリオ③ 基地局→高度化地域BWA基地局（同期）

- BWAシステムの基地局と高度化地域BWA基地局は下り／上りのタイミングが同期しているため干渉は発生しない。
- そのため、従来検討と同様に、所要改善量の計算は省略できる。

与干渉 被干渉	従来検討	アクティブアンテナ	
		最大パターン	平均パターン
高度化地域BWA基地局	省略	省略	省略

## 干渉シナリオ④ 基地局→地域BWA(WiMAX方式)基地局 (非同期)

- 地域BWAシステム基地局に対する干渉は、GB=0における所要改善量について従来検討とアクティブアンテナ使用時の検討結果を比較。
- 平均パターンを用いる場合の所要改善量は従来検討と同等、最大パターンを用いる場合は従来検討より5.2dB増加。
- 最大パターンでは所要改善量が増加するが、従来検討と同様にサイトエンジニアリングの実施による事業者間調整の実施協議により共用可能。

被干渉	与干渉	従来検討	BWA基地局(現行/次期共通)	
			最大パターン	平均パターン
地域BWA(WiMAX方式)基地局		49.7dB*1	54.9dB	49.7dB

\*1: 平成25年5月 情報通信審議会 情報通信技術分科会 携帯電話等高度化委員会 報告より