

平成 24 年度

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
(素案)

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」

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

目次（案）

I	検討事項	.....
II	委員会及び作業班の構成	.....
III	検討経過	.....
IV	検討概要	.....
第1章	WiMAX Release 2.1 Additional Elements (AE)について	.....
1. 1	WiMAX Release 2.1AEの概要	.....
1. 2	AXGPとの比較	.....
第2章	広帯域移動無線アクセスシステムの干渉検討	.....
2. 1	検討対象システムと干渉検討の方法	.....
2. 2	隣接周波数帯を使用する他の無線システムとの干渉検討	.....
2. 3	広帯域移動無線アクセスシステム相互間の干渉検討	.....
2. 3. 1	同一周波数の共存条件	.....
2. 3. 2	隣接周波数の共存条件	.....
2. 4	検討結果のまとめ	.....
第3章	キャリアアグリゲーションについて	.....
3. 1	検討したキャリアアグリゲーションの形態	.....
3. 2	キャリアアグリゲーションの技術的条件の考え方	.....
3. 3	キャリアアグリゲーションの測定法の考え方	.....
第4章	技術的条件	.....
4. 1	WiMAX Release 2.1AE	.....
4. 1. 1	一般的条件	.....
4. 1. 2	無線設備の技術的条件	.....
4. 1. 3	測定方法	.....

4. 2	キャリアアグリゲーション	.....
4. 2. 1	技術的条件	
4. 2. 2	測定方法	
V	検討結果	.....
別表 1	携帯電話等高度化委員会 構成員	.....
別表 2	BWA高度化検討作業班 構成員	.....
	参考資料	.....
参考資料 1	干渉検討で使用了各無線システムのスペック等	.....
参考資料 2	干渉検討で使用了伝搬モデル等について	.....
参考資料 3	干渉検討における計算の過程	.....
参考資料 4	主な略語とその名称	.....

I 検討事項

携帯電話等高度化委員会（以下「委員会」という。）は、電気通信技術審議会諮問第 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」（平成 7 年 7 月 24 日諮問）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」について検討を行った。

II 委員会及び作業班の構成

委員会の構成は別表 1 のとおりである。

検討の促進を図るため、委員会の下に、委員会が調査のために必要とする情報を収集し、技術的条件についての調査を促進することを目的とした、BWA 高度化検討作業班（以下「作業班」という。）を設置した。作業班の構成は、別表 2 のとおりである。

III 検討経過

1 委員会での検討

① 第 11 回委員会（平成 24 年 11 月 22 日）

委員会の運営方針及び調査の進め方について検討を行ったほか、検討の促進を図るため、委員会の下に作業班を設置した。

③ 第 12 回委員会（平成 25 年 3 月 5 日）

作業班より検討状況の報告が行われ、それを踏まえて報告書の素案について検討を行った。

2 作業班での検討

① 第 12 回作業班（平成 24 年 12 月 10 日）

調査の進め方について検討を行った。WiMAX Release2.1Additional Elements (AE) の導入、過去に検討されていない組合せの BWA 相互間の干渉検討、キャリアアグリゲーションの検討の 3 つの課題について、関係構成員等によるプレゼンテーションが行われた。

② 第 13 回作業班（平成 25 年 1 月 21 日）

3 つの課題について、検討の進捗状況が説明され、議論が行われた。

③ 第 14 回作業班（平成 25 年 2 月 21 日）

3 つの課題について、検討の進捗状況が説明され、議論が行われた。その議論を踏まえて、委員会への検討状況報告の素案について検討を行った。

IV 検討概要

第 1 章 WiMAX Release 2.1 Additional Elements (AE)について

1. 1 WiMAX Release 2.1 AE の概要

広帯域移動無線アクセスシステム（BWA）は、無線による高速インターネットアクセスに対する利用者ニーズの高まりなどを受け、平成 19 年に制度化された後、全国 2 事業者及び地域事業者によりサービスが提供されている。サービス開始以降も、伝送速度の高速化など利用者の利便性向上を目的として技術の高度化が進められており、その利用者数は、480 万（WiMAX : 390 万、XGP : 86 万、2013 年 1 月末時点）を超え、なお増加の過程にある。

BWA 方式の一つとして採用されている現行 WiMAX は下り最大 40Mbps の高速通信サービスを提供可能な通信方式である。当該 WiMAX の業界団体である WiMAX Forum は、今後も増大が予想されるデータ通信需要に対する柔軟性を向上させるため、2012 年 10 月、既存 WiMAX 技術に多様な広帯域無線アクセス技術を融合・共存させる WiMAX Release 2.1 規格を発表*1 した。

WiMAX Release 2.1 規格*2 は、これまでの WiMAX 規格との親和性確保と高速化、更にはエコシステム構築を目指した規格の総称であり、下記より構成される。各規格の相關図を図 1. 1-1 に示す。

- WiMAX Forum Release 1.0
IEEE802.16e 標準規格をベースとした WiMAX Forum 規格
- WiMAX Forum Release 2.0
IEEE802.16m 標準規格をベースとした WiMAX Forum 規格
- WiMAX Forum Release 2.1 Additional Elements (AE)
3GPP 標準規格をベースとした WiMAX Forum 規格

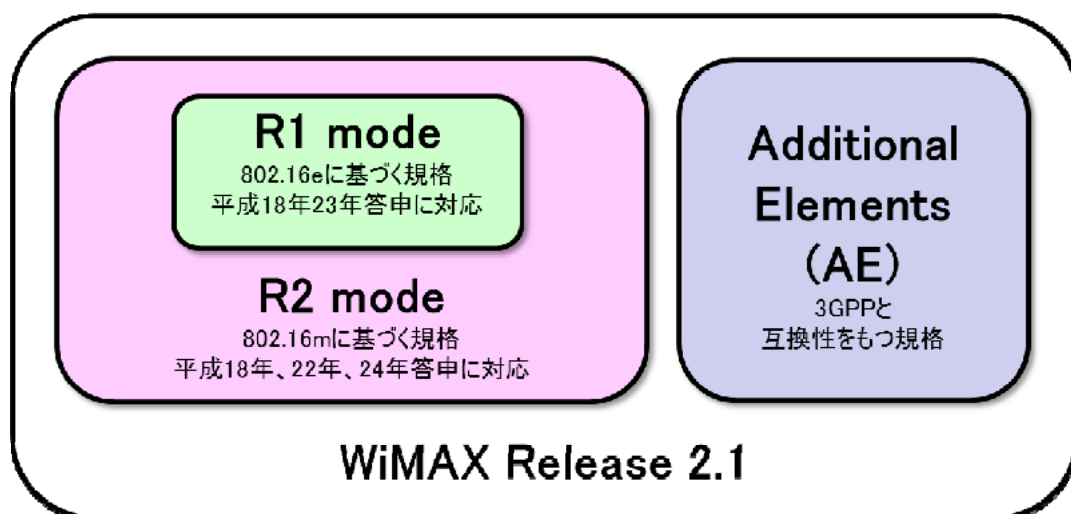


表 1. 1-1 WiMAX Release 2.1 規格の構成

*1: WiMAX Forum press release

<http://www.wimaxforum.org/press-release/the-wimax-forum-extends-wimax-advanced-roadmap-to-support-multiple-radio-access-technologies>

*2: WiMAX Forum Release 2.1 AE 標準規格

http://resources.wimaxforum.org/sites/wimaxforum.org/files/technical_document/2012/12/WMF-T23-001-R021v01_MSP.pdf

http://resources.wimaxforum.org/sites/wimaxforum.org/files/technical_document/2012/12/WMF-T23-005-R021v01_RSP.pdf

http://resources.wimaxforum.org/sites/wimaxforum.org/files/technical_document/2012/12/WMF-T32-001-R021v01_Network-Stage2-Base.pdf

http://resources.wimaxforum.org/sites/wimaxforum.org/files/technical_document/2012/12/WMF-T33-001-R021v01_%20Network-Stage3-Base_.pdf

1. 2 XGP との比較

XGP と WiMAX Release2.1 AE の技術仕様の比較について、表 1. 2 – 1 に示す。

表 1. 2 - 1 XGP と WiMAX Release2.1 AE の技術仕様比較

			XGP	WiMAX Release 2.1 AE
一般的条件				
通信方式			TDD 方式	
多重化方式	基地局		OFDM 及び TDM の複合方式又は OFDM、TDM 及び SDM の複合方式	
	移動局		OFDMA 及び TDMA の複合方式若しくは OFDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式又は SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式	SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式
	小電力レピータ	移動局対向器	OFDM 及び TDM の複合方式又は OFDM、TDM 及び SDM の複合方式	
		基地局対向器	OFDMA 及び TDMA の複合方式若しくは OFDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式又は SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式	SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式
変調方式			BPSK、QPSK、16QAM、32QAM、64QAM、256QAM	BPSK、QPSK、16QAM、64QAM
送信同期 (基地局、移動局)	送信バースト繰り返し周期		2.5ms、5ms、又は 10ms *偏差±10μs 以内	5ms、又は 10ms *偏差±10μs 以内
	送信バースト長		移動局：625×Nμs 以内 基地局：625×Mμs 以内 ただし、M+N=4、8 又は 16 であること（M、N は自然数） もしくは 移動局：1000×Nμs 以内 基地局：1000×Mμs 以内 ただし、M+N は 5、10 であること（M、N は正の数 ※小数も含む）	移動局：1000×Nμs 以内 基地局：1000×Mμs 以内 ただし、M+N は 5、10 であること（M、N は正の数 ※小数も含む）
	下り／上り比率		M:N	M:N
送信同期 (小電力レピータ)	送信バースト繰り返し周期		2.5ms、5ms、又は 10ms *偏差±10μs 以内	5ms、又は 10ms *偏差±10μs 以内

ピータ)	送信バースト長		移動局：625×Nμs 以内 基地局：625×Mμs 以内 ただし、M+N=4、8 又は 16 であること（M、N は自然数） もしくは 移動局：1000×Nμs 以内 基地局：1000×Mμs 以内 ただし、M+N は 5、10 であること（M、N は正の数 ※小数も含む）	移動局：1000×Nμs 以内 基地局：1000×Mμs 以内 ただし、M+N は 5、10 であること（M、N は正の数 ※小数も含む）
	下り／上り比率		M:N	M:N
無線設備の技術的条件				
送信装置	周波数の偏差		3×10-6 以内	3×10-6 以内
	占有周波数帯幅		[2.5MHz] 2.5MHz 以下 [5MHz] 5MHz 以下 [10MHz] 10MHz 以下 [20MHz] 20MHz 以下	[10MHz] 10MHz 以下 [20MHz] 20MHz 以下
	空 中 線 電 力	基地局	40W 以下（20MHz システムの場合に限る。2.5MHz、5MHz、10MHz システムの場合は 20W 以下とする。）	40W 以下（20MHz システムの場合に限る。10MHz システムの場合は 20W 以下とする。）
		移動局	200mW 以下	200mW 以下
		小 電 力 レ ピータ	200mW 以下	200mW 以下
	空中線電力の許容偏差		+87%、-47%	+87%、-47%
	隣 接 チ ャ ネ ル 漏 洩 電力	基地局	[2.5MHz] 3dBm 以下 [5MHz] 3dBm 以下 [10MHz] 3dBm 以下 [20MHz] 6dBm 以下	[10MHz] 3dBm 以下 [20MHz] 6dBm 以下
		移動局	[2.5MHz] 2dBm 以下 [5MHz] 2dBm 以下 [10MHz] 2dBm 以下 [20MHz] 3dBm 以下	[10MHz] 2dBm 以下 [20MHz] 3dBm 以下
		小 電 力 レ ピータ	[2.5MHz] 2dBm 以下 [5MHz] 2dBm 以下 [10MHz] 2dBm 以下 [20MHz] 3dBm 以下	[10MHz] 2dBm 以下 [20MHz] 3dBm 以下
	ス ペ ク ト ラ ム マ ス ク	基地局	[2.5MHz] 3.75MHz 以上 6.25MHz 未満： -5.25dBm/MHz 以下	[10MHz] 15MHz 以上 25MHz 未満： -22dBm/MHz 以下

			[5MHz] 7.5MHz 以上 12.5MHz 未満 : -15.7dBm/MHz 以下 [10MHz] 15MHz 以上 25MHz 未満 : -22dBm/MHz 以下 [20MHz] 30MHz 以上 50MHz 未満 : -22dBm/MHz 以下	[20MHz] 30MHz 以上 50MHz 未満 : -22dBm/MHz 以下
		移動局	[2.5MHz] 3.75MHz 以上 6.25MHz 未満 : -10dBm/MHz 以下 [5MHz] 7.5MHz 以上 12.5MHz 未満 : -10dBm/MHz 以下 [10MHz] 15MHz 以上 20MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下 20MHz 以上 25MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 [20MHz] 30MHz 以上 35MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下 35MHz 以上 50MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下	[10MHz] 15MHz 以上 20MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下 20MHz 以上 25MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 [20MHz] 30MHz 以上 35MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下 35MHz 以上 50MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下
		小電力 ピータ	[2.5MHz] 3.75MHz 以上 6.25MHz 未満 : -10dBm/MHz 以下 [5MHz] 7.5MHz 以上 12.5MHz 未満 : -10dBm/MHz 以下 [10MHz] 15MHz 以上 20MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下 20MHz 以上 25MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 [20MHz] 30MHz 以上 35MHz 未満 :	[10MHz] 15MHz 以上 20MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下 20MHz 以上 25MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 [20MHz] 30MHz 以上 35MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下 35MHz 以上 50MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下

			-25dBm/MHz 以下 35MHz 以上 50MHz 未満： -30dBm/MHz 以下	
	ス プ リ ア ス 領 域 に お け る 不 要 発 射 の 強 度	基地局	9kHz 以上 150kHz 未満：-13dBm/kHz 以下 150kHz 以上 30MHz 未満：-13dBm/10kHz 以下 30MHz 以上 1000MHz 未満：-13dBm/100kHz 以下 1000MHz 以上 2505MHz 未満：-13dBm/MHz 以下 2505MHz 以上 2535MHz 未満：-42dBm/MHz 以下 2535MHz 以上 2655MHz 未満：-22dBm/MHz 以下 2655MHz 以上：-13dBm/MHz 以下	
		移動局、小 電 力 レ ビ ー タ	9kHz 以上 150kHz 未満：-13dBm/kHz 以下 150kHz 以上 30MHz 未満：-13dBm/10kHz 以下 30MHz 以上 1000MHz 未満：-13dBm/100kHz 以下 1000MHz 以上 2505MHz 未満：-13dBm/MHz 以下 2505MHz 以上 2530MHz 未満：-30dBm/MHz 以下 2530MHz 以上 2535MHz 未満：-25dBm/MHz 以下 2535MHz 以上 2655MHz 未満：-30dBm/MHz 以下 2655MHz 以上：-13dBm/MHz 以下	
	スプリアス領域における 不要発射の強度（基地局、 中継局）		希望波を定格出力で送信した状態で、希望波から 1 チャネル及び 2 チャネル離れた妨害波を希望波の定格出力より 30dB 低い送信電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力が、不要発射強度の許容値及び隣接チャネル漏洩電力の許容値以下であること	
	搬送波を送信していない ときの漏洩電力		-30dBm 以下	
	送 信 空 中 線 絶 対 利 得	基地局	17dBi 以下	
		移動局、小 電 力 レ ビ ー タ	4dBi 以下	
	筐体輻射		1GHz 未満：4nW 以下 1GHz 以上：20nW 以下	
	帯域外利得		5MHz 離調：35dB 以下 10MHz 離調：20dB 以下 40MHz 離調：0dB 以下	
受信装置	受信感度	基地局	-101.5dBm 以下	
		移動局、小 電 力 レ ビ ー タ	-94dBm 以下	
	ス プ リ ア	基地局	希望波：基準感度+6dB、無変調妨害波：-45dBm	

	ス レ ス ポ ン ス	移動局、小 電 力 レ ピ ータ	希望波：基準感度+9dB、無変調妨害波：-44dBm
	隣 接 チ ャ ネ ル 選 択 度	基地局	希望波：基準感度+6dB、変調妨害波：-52dBm
		移動局、小 電 力 レ ピ ータ	希望波：基準感度+14dB、変調妨害波：-54.5dBm
	相 互 変 調 特性	基地局	希望波：基準感度+9dB 無変調妨害波（隣接チャネル）：-52dBm 変調妨害波（次隣接チャネル）：-52dBm
		移動局、小 電 力 レ ピ ータ	希望波：基準感度+9dB 無変調妨害波（隣接チャネル）：-46dBm 変調妨害波（次隣接チャネル）：-46dBm
	副次的に発する電波等の 限度		9kHz から 150kHz：-54dBm/kHz 以下 150kHz から 30MHz：-54dBm/10kHz 以下 30MHz から 1000MHz：-54dBm/100kHz 以下 1000MHz 超え：-47dBm/MHz 以下

1. 3 ま と め

表 1. 2 - 1 の各項目で示されるとおり、WiMAX Release2.1 AE の技術的条件は多重化方式や変調方式、占有周波数帯幅など、XGP の技術的条件を一部参照しない部分はあるものの、XGP の技術的条件に包含される。従って、以降については第 2 章の干渉検討も含め、XGP の技術的条件と一致している部分について XGP と同等として扱う。

第2章 広帯域移動無線アクセスシステムの干渉検討

2. 1 検討対象システムと干渉検討の方法

2. 1. 1 検討対象システム

干渉検討における調査対象周波数については、携帯電話等高度化委員会報告（H24 年 4 月 25 日）と同様に 2,535-2,655MHz の計 120MHz 幅とし、広帯域移動無線アクセスシステム（BWA）相互間について、それぞれ与干渉・被干渉システムとして調査を行った。2.5GHz 帯における周波数の分配と割当状況について、図 2. 1. 1-1 に示す。

なお、同周波数帯に隣接する他の既存システムと BWA システムとの関係については、携帯電話等高度化委員会報告（H24 年 4 月 25 日）から仕様変更のない BWA システムについては今回、検討の対象外とするが、第 1 章において示された WiMAX Release 2.1AE については、干渉計算条件の差異も含め、必要に応じて検討することとする。

また、原則として、2.5GHz 帯を使用する BWA システムに係る既存の周波数割当状況を前提とした調査は行わず、単純化した干渉検討の組合せに応じた技術的観点からのみの検討を実施した。

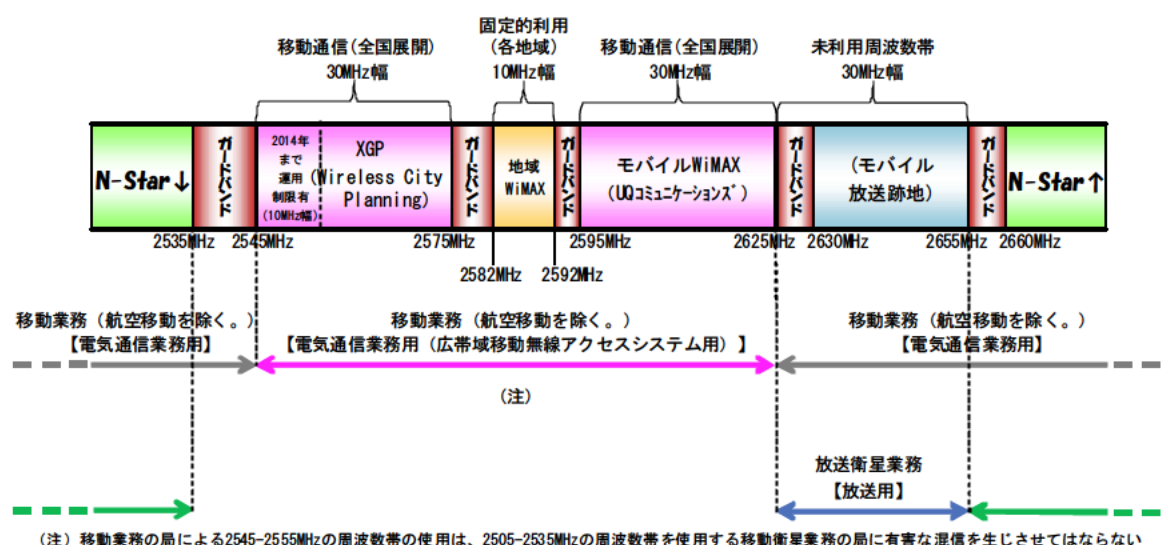


図 2. 1. 1-1 周波数の分配と割当状況

BWA システムの無線方式としては、次に示す 3 方式を対象とした。

- ・ モバイル WiMAX（WiMAX Release 1.0、1.5、2.0 を含む）
- ・ WiMAX Release 2.1 AE（Additional Elements）
- ・ XGP（AXGP）

なお、WiMAX システムにおける高利得 FWA については、H24 年 4 月 25 日携帯電話等高度化委員会報告の WiMAX 高度化において対象外としてきたが、今回の干渉検討においても、与干渉／被干渉の両方で対象外とする。従って、高利得 FWA を除く地域 WiMAX については、モバイル WiMAX の干渉検討と共通となる。

今回の干渉検討では、隣接周波数を使用する BWA 相互間の共用検討に加え、同一周波数を使用する BWA 間の共用検討についても実施した。同一周波数共用検討は、H19 年 4 月 26 日広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告以降は実施されておらず、その間に行われた BWA 高度化検討結果を踏まえ、新たに必要な組合せの共用検討を実施した形である。

なお、同一周波数共用の参考として現在、地域アクセスバンドにおいて実際に運用が行われている地域 WiMAX 事業者のサイトイメージを図 2. 1. 1-2 に示す。

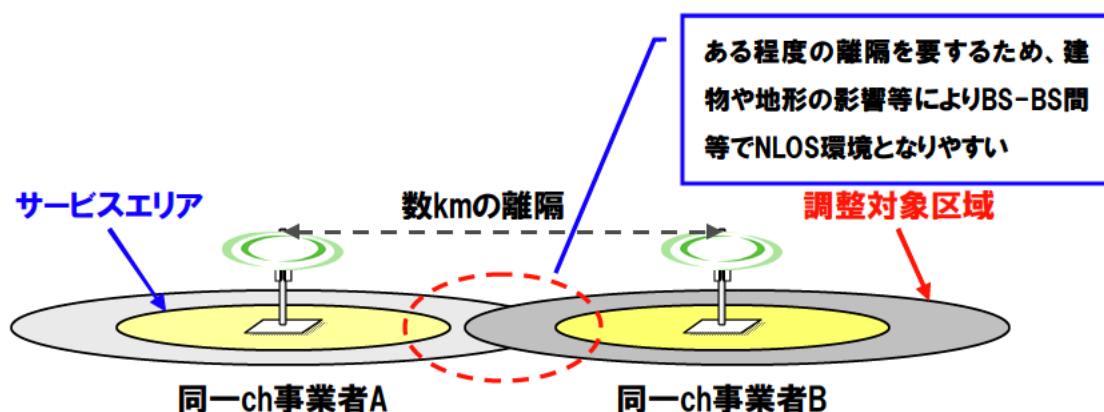


図 2. 1. 1-2 同一周波数を共用する事業者同士のサイトイメージ（例）

各々の事業者は半径 1~2km 程度の「サービスエリア」と、隣接事業者との干渉調整の判断を要する「調整対象区域」を有し、ある程度の離隔距離を取ることやサイトエンジニアリング等の事業者間調整により、サービスエリアの共存を図っている。実運用では、ある程度の離隔を取ること、建物や地形等による遮蔽の影響を受けやすくなるため、NLOS 環境とみなすことができる。

2. 1. 2 干渉検討の組み合わせ

今回の干渉検討については、WiMAX Release 2.1 AE が XGP の技術的条件に包含されることから、携帯電話等高度化委員会報告（H24 年 4 月 25 日）での XGP 干渉検討方法を踏襲し、表 2. 1. 2-1 に示す干渉検討の組合せに従って比較検討を実施した。

WiMAX Release 2.1AE の比較検討も含め、2.5GHz 帯における全ての BWA 相互間の干渉検討の組合せを表 2. 1. 2-2~表 2. 1. 2-5 に示す。

表 2. 1. 2-1 干渉検討の組合せ (WiMAX Release 2.1AE)

		平成 23 年度情報通信審議会の組合せ		今回の干渉検討組合せ	
対 N-Star		①	XGP ⇔ N-Star↓	①-1	WiMAX R2.1 AE ⇔ N-Star↓
		②	XGP ⇔ N-Star↑	②-1	WiMAX R2.1 AE ⇔ N-Star↑
		③	モバイル WiMAX ⇔ N-Star↓		
		④	モバイル WiMAX ⇔ N-Star↑		
		⑤	地域 WiMAX ⇔ N-Star↓		
		⑥	地域 WiMAX ⇔ N-Star↑		
BWA 相互間	非同期	⑦	XGP ⇔ モバイル WiMAX	⑦-1	WiMAX R2.1 AE ⇔ モバイル WiMAX
				⑦-2	XGP ⇔ WiMAX R2.1 AE
				⑦-3	WiMAX R2.1 AE ⇔ WiMAX R2.1 AE
	同期	⑧	XGP ⇔ 地域 WiMAX	⑧-1	WiMAX R2.1 AE ⇔ 地域 WiMAX
				⑨-1	WiMAX R2.1 AE ⇔ 地域 WiMAX
		⑨	モバイル WiMAX⇔地域 WiMAX	⑨-2	WiMAX R2.1 AE ⇔ WiMAX R2.1 AE

表 2. 1. 2-2 同一周波数を使用する BWA 相互間の干渉検討の組合せ (同期)

与干渉 被干渉	モバイル WiMAX ↓ (基地局、中継を行 う無線局 (移動局対 向器))	モバイル WiMAX ↑ (移動局、中継を行 う無線局 (基地局対 向器))	WiMAX R2.1 AE ↓ (基地局、中継を行 う無線局 (移動局対 向器))	WiMAX R2.1 AE ↑ (移動局、中継を行 う無線局 (基地局対 向器))	XGP ↓ (基地局、中継を行 う無線局 (移動局対 向器))	XGP ↑ (移動局、中継を行 う無線局 (基地局対 向器))
モバイル WiMAX ↓ (基地局、中継を行う無線局 (移動局対向器))		○※1		○		○
モバイル WiMAX ↑ (移動局、中継を行う無線局 (基地局対向器))	○※1		○		○	
WiMAX R2.1 AE ↓ (基地局、中継を行う無線局 (移動局対向器))		○		○		○
WiMAX R2.1 AE ↑ (移動局、中継を行う無線局 (基地局対向器))	○		○		○	
XGP ↓ (基地局、中継を行う無線局 (移動局対向器))		○		○		○
XGP ↑ (移動局、中継を行う無線局 (基地局対向器))	○		○		○	

※1) モバイル WiMAX のうち、WiMAX R1.0 については検討済み

表 2. 1. 2-3 同一周波数を使用する BWA 相互間の干渉検討の組合せ（非同期）

与干渉 被干渉	モバイル WiMAX ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	モバイル WiMAX ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	WiMAX R2.1 AE ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	WiMAX R2.1 AE ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	XGP ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	XGP ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))
モバイル WiMAX ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	○	○	○	○	○	○
モバイル WiMAX ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	○	○	○	○	○	○
WiMAX R2.1 AE ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	○	○	○	○	○	○
WiMAX R2.1 AE ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	○	○	○	○	○	○
XGP ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	○	○	○	○	○	○
XGP ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	○	○	○	○	○	○

表 2. 1. 2-4 隣接周波数を使用する BWA 相互間の干渉検討の組合せ（同期）

与干渉 被干渉	モバイル WiMAX ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	モバイル WiMAX ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	WiMAX R2.1 AE ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	WiMAX R2.1 AE ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	XGP ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	XGP ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))
モバイル WiMAX ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	済み (H24 年 4 月 25 日、携帯電話等高度化委員会報告)			○		○
モバイル WiMAX ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))			○		○	
WiMAX R2.1 AE ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))		○		○		○
WiMAX R2.1 AE ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	○		○		○	
XGP ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))		○		○		○
XGP ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	○		○		○	

表 2. 1. 2-5 隣接周波数を使用する BWA 相互間の干渉検討の組合せ（非同期）

与干渉 被干渉	モバイル WiMAX ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	モバイル WiMAX ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	WiMAX R2.1 AE ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	WiMAX R2.1 AE ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	XGP ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	XGP ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))
モバイル WiMAX ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	○	○	○	○	済み (H24 年 4 月 25 日、携帯電話等高度化委員会報告)	
モバイル WiMAX ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	○	○	○	○		
WiMAX R2.1 AE ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	○	○	○	○	○	○
WiMAX R2.1 AE ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))	○	○	○	○	○	○
XGP ↓ (基地局、中継を行う無線局(移動局対向器))	済み (H24 年 4 月 25 日、携帯電話等高度化委員会報告)		○	○	○	○
XGP ↑ (移動局、中継を行う無線局(基地局対向器))			○	○	○	○

今回の干渉検討では、同一周波数および隣接周波数を使用する BWA 相互間において、同期システム／非同期システムの両方について、過去に実施していない組合せの共用検討を実施した。

- ・ 同一周波数共用

- 広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告（H19 年 4 月 26 日）では、同一システム（10MHz システム）同士の同期システムのための組合せで検討されたが、今回は、20MHz システムまでの全ての組合せ（異種システム同士も含む同期／非同期システム）で実施した。

- ・ 隣接周波数共用

- 携帯電話等高度化委員会報告（H24 年 4 月 25 日）に含まれていない、モバイル WiMAX 同士（非同期システム）、XGP 同士（同期／非同期システム）、および異種システム同士（同期システム）について実施した。なお異種システム同士の同期システムについては、同期運用が技術的に可能な場合を想定した検討である。

また、BWA システムの各機器における検討対象については、基地局、移動局、陸上移動中継局および、中継を行う移動局（以下、小電力レピータ）の 4 種類とした。ここで、陸上移動中継局の移動局対向（基地局相当）のスペックは基地局と同等であること、基地局対向（移動局相当）のスペックは空中線電力、アンテナ利得ともに基地局以下であることから、所要改善量についても基地局以下となる。よって、特別な記述がある場合を除いて、陸上移動中継局の干渉検討については、移動局対向および基地局対向を含め、基地局の干渉検討の中に含めることとした。

2. 1. 3 干渉検討の方法

具体的な干渉検討においては、同一周波数共用、隣接周波数共用でそれぞれ異なる計算をした。

同一周波数共用では、H19 年 4 月 26 日広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告と同様に、被干渉局の許容干渉レベルに対する所要改善量を求めた上で、その所要改善量がゼロとなる与干渉局との離隔距離を求め、そのときの共用条件を検討した。

隣接周波数共用では、被干渉局の許容干渉レベルに対する所要改善量を求めた上で、隣接周波数システム間の最小ガードバンド幅と、そのときの共用条件を求めている。なお H24 年 4 月 25 日携帯電話等高度化委員会報告にて最小となるガードバンドをそれぞれ求めたが、今回も、H24 年度の検討結果を踏襲し、非同期の BWA 相互間においてはガードバンド 5MHz から、同期の BWA 相互間においては、ガードバンド 2MHz から検討を行った。

また N-Star 下り↓および N-Star 上り↑との干渉検討においては、XGP の技術的条件に含まれる WiMAX Release 2.1AE についてのみ、携帯電話等高度化委員会報告（H24 年 4 月 25 日）のガードバンド幅との差異を比較検討した。

(1) 最悪値条件による検討

1 対 1 対向の最悪値条件による干渉検討を原則とし、その際の共存条件を併せて検討した。

最悪値条件による検討では、システム諸元および検討対象となる伝搬モデルにおける伝搬ロスから、以下の計算方法により被干渉局における干渉量を計算する。計算のイメージ図について、図2. 1. 3-1に示す。

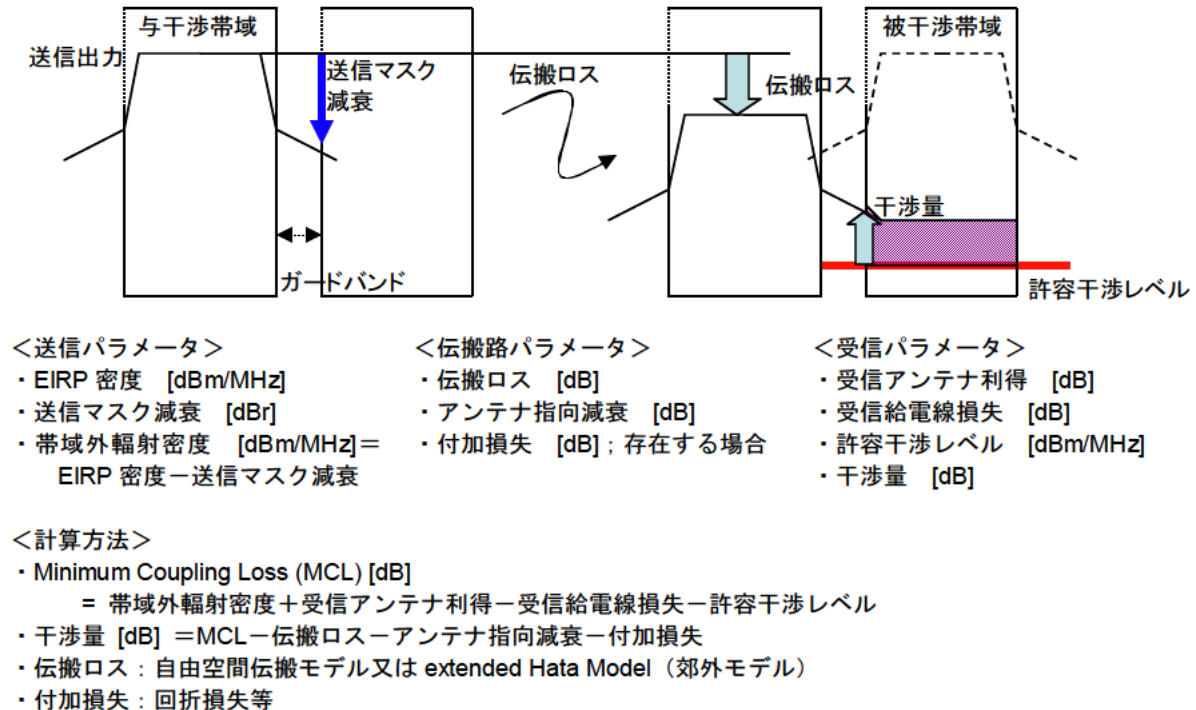


図2. 1. 3-1 最悪値条件による計算のイメージ図

なお、上記検討にて干渉量がプラスとなる場合、サイトエンジニアリング、フィルタ挿入、実力値検討、シミュレーションなどの手法を用いて共存可能となる条件を検討する。

(2) シミュレーションによる干渉発生確率の計算

移動局間などの最悪値条件による検討で所要改善量が大きな場合、与干渉システムおよび被干渉システムの特性を考慮し、モンテカルロシミュレーションによる確率的な調査を行った。モンテカルロシミュレーションによる干渉検討のイメージについて、図2. 1. 3-2に示す。図中の「与」は与干渉局、「被」は被干渉局を示す。

モンテカルロシミュレーションとは、移動局間の干渉、または与干渉、被干渉のいずれかが移動局である干渉形態について、複数の移動局の相対的位置関係により変化する被干渉受信機への総受信電力等の影響を考慮して、確率論的に干渉影響を評価する手法である。具体的には、被干渉局から対象半径 R の範囲に、トラヒック量を考慮した複数の移動局をランダムに配置して、与干渉局からの総干渉電力を求める。この与干渉局の配置パターンを変化させて複数回の計算を実施し、この値が許容干渉レベルを超える確率を求める。

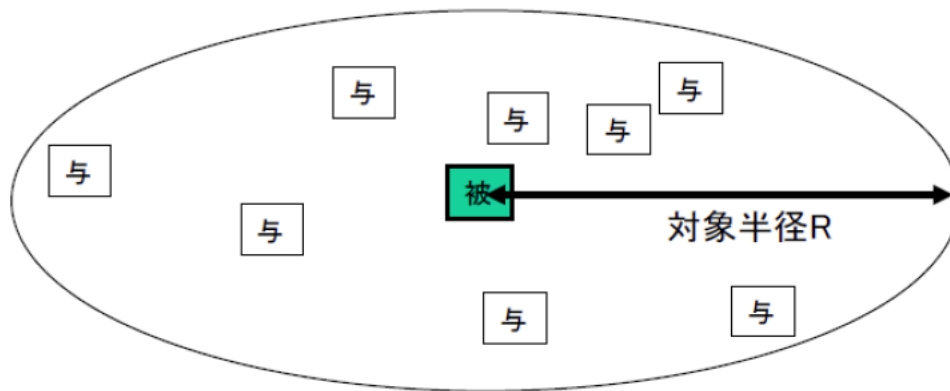


図2. 1. 3-2 モンテカルロシミュレーションによる干渉検討イメージ

(3) N-Star 上り帯域における干渉検討の方法

BWA 方式から N-Star 上り（人工衛星局）への与干渉については、実際の干渉電力を考慮して、BWA 基地局、BWA 移動局および BWA 小電力レピータからの干渉量を合計した。N-Star 人工衛星局との干渉検討の考え方について、図2. 1. 3-3に示す。

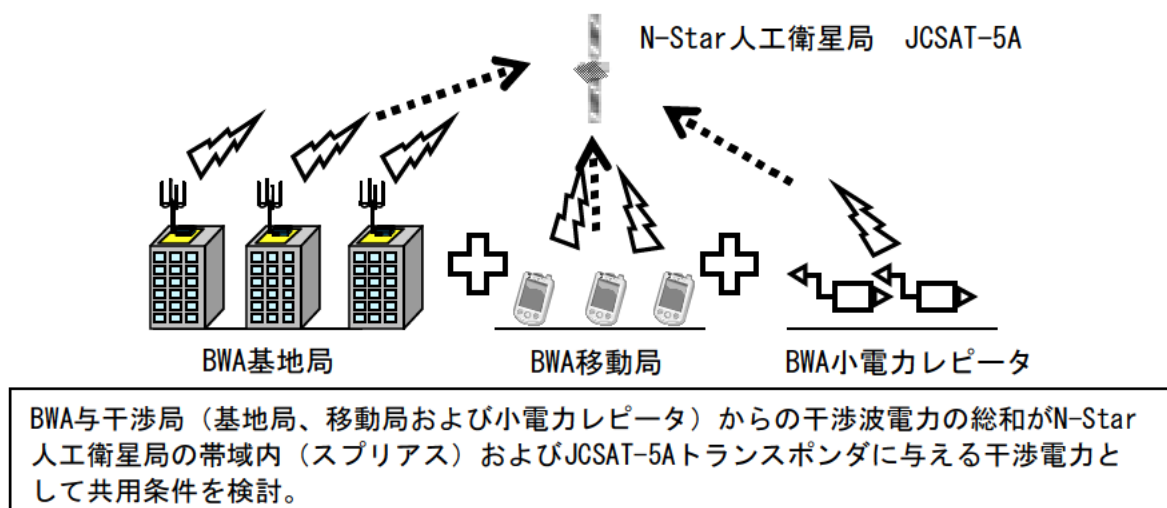


図2. 1. 3-3 N-Star 人工衛星局との干渉の考え方

(3) 同一周波数における最悪値計算の補足

隣接周波数を使用する BWA 相互間の共用検討では、サービスエリアが重なることを想定し、与干渉局と被干渉局が近接する干渉モデルとして、表2. 1. 3-1に示す条件としている。

表2. 1. 3-1 最悪値計算の条件（隣接周波数共用）

干渉の組合せ	計算上の離隔距離	伝搬ロスモデル
BS⇔MS 間 ※1	45m (LOS)	自由空間伝搬モデル
BS⇔BS 間	20m (LOS)	自由空間伝搬モデル
MS⇔MS 間 ※1	1m (LOS)	自由空間伝搬モデル

※1) 小電力レピータについては、MS の条件と共通

一方で、同一周波数共用においては、図2. 1. 1-2にも示したとおりサービスエリアが重なることはないので、表2. 1. 3-1と同様の干渉検討のみでは現実的な結果は得られない。

従って、H19年4月26日広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告を参考に、できるだけ現実に合わせたNLOS伝搬モデルを適用することとした。干渉検討に使用した計算条件を表2. 1. 3-2に示す。

表2. 1. 3-2 最悪値計算の条件（同一周波数共用）

干渉の組合せ	初回計算時の 離隔距離	所要改善量を改善する際に 用いた、伝搬ロスモデル	備 考
BS⇔MS 間 ※1	45m (LOS)	MWA検討におけるNLOS伝搬モデル (BS⇔MS) を適用	広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告 (H19年4月26日) と同一 (参考資料***)
BS⇔BS 間	20m (LOS)	FWA検討におけるNLOS伝搬モデル (BS⇔MS) を適用	参考資料***
MS⇔MS 間 ※1	1m (LOS)	MWA検討におけるNLOS伝搬モデル (MS⇔MS) を適用	モンテカルロシミュレーション時に使用されるモデル (参考資料***)

※1) 小電力レピータについては、MSの条件と共通

また、今までの同一周波数共用検討では、周波数が完全に一致する場合のみを対象としていた。例えば、地域アクセスバンドでの実運用を例にとると、図2. 1. 3-4に示すように、全ての地域WiMAX事業者は共通のガードバンドで10MHzシステム設備を運用している。



図2. 1. 3-4 地域アクセスバンドでの地域WiMAX運用

今後は、同一周波数帯における「複数の異種システム」「同期／非同期システム」の共存を想定し、隣接事業者同士で必ずしもガードバンド等が一致しないケースも考慮する (図2. 1. 3-5)。

なお実際の干渉検討においては、周波数帯が部分的に一致する条件を全てのケースで計算するのは現実的ではなく、また計算も複雑となるため、従来通り、周波数が完全に一致する条件を最悪値条件として扱うこととする。

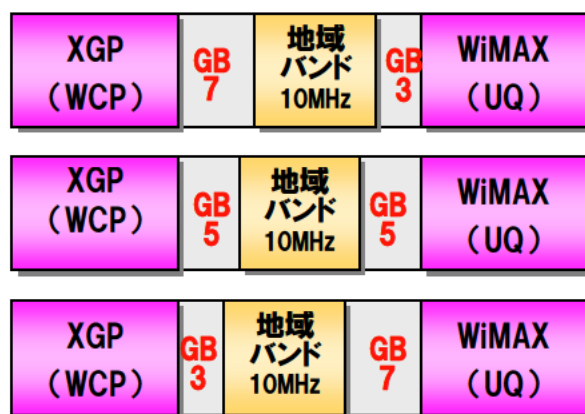


図 2. 1. 3-5 同一周波数で隣接事業者同士の条件が一致しないイメージ例

2. 2 隣接周波数帯を使用する他の無線システムとの干渉検討

2. 2. 1 WiMAX R2.1 AE と N-Star との干渉検討

(1) WiMAX R2.1 AE～N-Star 下り

WiMAX R2.1 AE～N-Star 下り（表 2. 1. 2－1 の経路①-1）の干渉に関する所要改善量について、表 2. 2. 2－1 に示す。

WiMAX R2.1 AE の技術的条件は、XGP の技術的条件に包含されるため、当該所要改善量は従前の結果と同値となる。従って、従前の干渉経路（表 2. 1. 2－1 の経路①）において、XGP を WiMAX R2.1 AE に置き換えて取り扱う場合、XGP と同一の算出条件であれば従前の検討結果と同等として扱うことが可能と考えられる。

(2) WiMAX R2.1 AE～N-Star 上り

WiMAX R2.1 AE～N-Star 上り（表 2. 1. 2－1 の経路②-1）の干渉に関する所要改善量について、表 2. 2. 2－1 に示す。

WiMAX R2.1 AE の技術的条件は、XGP の技術的条件に包含されるため、GB10MHz における対 N-Star 上り受信との干渉検討条件（表 2. 2. 1－1）を適用すれば、当該所要改善量は従前の結果と同値となる。従って、従前の干渉経路（表 2. 1. 2－1 の経路②）において、XGP を WiMAX R2.1 AE に置き換えて取り扱う場合、XGP と同一の算出条件であれば従前の検討結果と同等として扱うことが可能と考えられる。

表 2. 2. 1－1 対 N-Star 上り受信との干渉検討条件（GB10MHz）※1)

	WiMAX R2.1 AE	XGP
基地局	3 万局	3 万局
移動局	250 万局	250 万局
小電力レピータ	10 万局	10 万局

※1) 具体的な運用局数については、基地局の実力値などを考慮し別途事業者間調整にて決定

2. 2. 2 WiMAX R2.1 AE と N-Star との干渉検討まとめ

WiMAX R2.1 AE の技術的条件は、XGP の技術的条件に包含されるため、XGP を WiMAX R2.1 AE に置き換えて取り扱う場合、XGP と同一条件と仮定すれば、従前の検討結果と同等として扱うことが可能と考えられる。

表 2. 2. 2-1 WiMAX R2.1 AE～N-Star 間の所要改善量

被干渉			WiMAX R2.1 AE				XGP				N-Star ↓	N-Star ↑	
			BS	MS	小電力比へ		BS	MS	小電力比へ				
					対 MS	対 BS			対 MS	対 BS			
WiMAX R2.1 AE	BS											-19.1	21.9
	MS											-2	64.1
	小電力 比へ	対 MS										-2	64.1
		対 BS											
		対 BS											
N-Star ↓	スプリッド	GB 10MHz	0.0	61.2	38.9(1m)	0	61.2	88.5(0m) 38.8(1m)					
	感度 抑圧	GB 10MHz	23.2	44.3	26.8(1m)	23	44.3	76.3(0m) 26.7(1m)					
		GB 20MHz	4.2	25.3	7.8(1m)	4	25.3	57.3(0m) 7.7(1m)					
N-Star ↑	人工 衛星局	GB 5MHz	-0.5			-0.6							
	JCSAT -5A	GB 10MHz	0.1			0.1							

- 2. 3 広帯域移動無線アクセスシステム相互間の干渉検討
- 2. 3. 1 同一周波数を使用する BWA 相互間の共存条件
- 2. 3. 1. 1 同期システム間の干渉検討

作成中

- 2. 3. 1. 2 非同期システム間の干渉検討

作成中

- 2. 3. 2 隣接周波数を使用する BWA 相互間の共存条件
- 2. 3. 2. 1 非同期システム間の干渉検討

(1) モバイル WiMAX～モバイル WiMAX

WiMAX～WiMAX における所要改善量（ガードバンド 5MHz）について、表 2. 3. -X に示す。

(2) XGP～XGP

XGP～XGP における所要改善量（ガードバンド 5MHz）について、表 2. 3. -X に示す。

(3) WiMAX R2.1 AE～モバイル WiMAX

WiMAX R2.1 AE～モバイル WiMAX（表 2. 1. 2-1 の経路⑦-1）における所要改善量（ガードバンド 5MHz）について、表 2. 3. -X に示す。

WiMAX R2.1 AE の技術的条件は、XGP の技術的条件に包含されるため、当該所要改善量は従前の結果と同値となる。従って、従前の干渉経路（表 2. 1. 2-1 の経路⑦）において、XGP を WiMAX R2.1 AE に置き換えて取り扱う場合、XGP と同一の算出条件であれば従前の検討結果と同等として扱うことが可能と考えられる。

(4) XGP～WiMAX R2.1 AE

XGP～WiMAX R2.1 AE（表 2. 1. 2-1 の経路⑦-2）における所要改善量（ガードバンド 5MHz）について、表 2. 3. -X に示す。

従前の干渉経路（表 2. 1. 2-1 の経路⑦）において、モバイル WiMAX を WiMAX R2.1 AE に置き換えて検討を行った結果、従前の所要改善量を上回る場合があるが、その差分（表 2. 3-X）を許容出来れば従前の検討結果と同等として扱うことが可能と考えられる。なお、WiMAX R2.1 AE の技術的条件は、XGP の技術的条件に包含されるため、XGP 同士（非同期）の干渉検討と等価となる。

表 2. 3-X モバイル WiMAX と XGP の差分の要因

		モバイル WiMAX	XGP	差分(dB)
基地局	送信電力(dBm)	46	46	0
	空中線利得(dBi)	17	17	0
	許容干渉レベル(dBm/MHz)	-113.8	-114.0	0.2
移動局	送信電力(dBm)	23	23	0
	空中線利得(dBi)	5	4	1
	許容干渉レベル(dBm/MHz)	-111.8	-112.0	0.2

(5) WiMAX R2.1 AE～WiMAX R2.1 AE

WiMAX R2.1 AE～WiMAX R2.1 AE（表 2. 1. 2-1 の経路⑦-3）における所要改善量（ガードバンド 5MHz）について、表 2. 3. -X に示す。

従前の干渉経路（表 2. 1. 2-1 の経路⑦）において、XGP 及びモバイル WiMAX をそれぞれ WiMAX R2.1 AE に置き換えて取り扱う場合、表 2. 1-1 の経路⑦-2 の検討結果と同等として扱うことが可能と考えられる。

(6) WiMAX R2.1 AE～地域 WiMAX（モデル 0）

WiMAX R2.1 AE～地域 WiMAX（表 2. 1. 2-1 の経路⑧-1）における所要改善量（ガードバンド 5MHz）について、表 2. 3. -X に示す。なお、地域 WiMAX（モデル 0）は、モバイル WiMAX と等価である。

WiMAX R2.1 AE の技術的条件は、XGP の技術的条件に包含されるため、当該所要改善量は従前の結果と同値となる。従って、従前の干渉経路（表 2. 1. 2-1 の経路⑧）において、XGP を WiMAX R2.1 AE に置き換えて取り扱う場合、XGP と同一の算出条件であれば従前の検討結果と同等として扱うことが可能と考えられる。

表 2. 3-X BWA 相互間の所要改善量（非同期・ガードバンド 5MHz）

被干渉 与干渉		WiMAX				WiMAX R2.1 AE				XGP			
		BS	MS	小電力比→		BS	MS	小電力比→		BS	MS	小電力比→	
				対 MS	対 BS			対 MS	対 BS			対 MS	対 BS
WiMAX	BS	43.9	10.0	7.0	10.0	43.9	8.9	9.0		43.9	8.9	9.0	
	MS	15.2	61.2	58.2	61.2	15.2	60.1	60.1		15.2	60.1	60.1	
	小電力 比→	12.2	58.2	55.2	58.2	12.2	57.1	57.1		12.2	57.1	57.1	
	対 BS												
WiMAX R2.1 AE	BS	44.2	10.5	7.5	10.5	44.2	9.1	9.1		44.2	9.1	9.1	
	MS	14.4	60.4	57.4	60.4	14.4	59.3	59.3		14.4	59.3	59.3	
	小電力 比→	14.4	60.4	57.4	60.4	14.4	59.3	59.3		14.4	59.3	59.3	
	対 BS												
XGP	BS	44.2	10.5	7.5	10.5	44.2	9.1	9.1		44.2	9.1	9.1	
	MS	14.4	60.4	57.4	60.4	14.4	59.3	59.3		14.4	59.3	59.3	
	小電力 比→	14.4	60.4	57.4	60.4	14.4	59.3	59.3		14.4	59.3	59.3	
	対 BS												

2. 3. 2. 2 同期システム間の干渉検討

(1) XGP～XGP

XGP～XGP における所要改善量（ガードバンド 2MHz）について、表 2. 3. -X に示す。
（共存条件については作成中）

(2) WiMAX R2.1 AE～地域 WiMAX（モデル 0）

WiMAX R2.1 AE～地域 WiMAX（表 2. 1. 2-1 の経路⑨-1）における所要改善量（ガードバンド 2MHz）について、表 2. 3. -X に示す。なお、地域 WiMAX（モデル 0）は、モバイル WiMAX と等価である。

従前の干渉経路（表 2. 1. 2-1 の経路⑨）において、モバイル WiMAX を WiMAX R2.1 AE に置き換えて検討を行った結果、従前の所要改善量を上回るケースがある。（共存条件については作成中）

(3) WiMAX R2.1 AE～WiMAX R2.1 AE

WiMAX R2.1 AE～WiMAX R2.1 AE（表 2. 1. 2-1 の経路⑨-2）における所要改善量（ガードバンド 2MHz）について、表 2. 3. -X に示す。

従前の干渉経路（表 2. 1. 2-1 の経路⑨）において、モバイル WiMAX 及び地域 WiMAX をそれぞれ WiMAX R2.1 AE に置き換えて検討を行った結果、従前の所要改善量を上回るケースがある。（共存条件については作成中）

表 2. 3-X BWA 相互間の所要改善量（同期・ガードバンド 2MHz）

被干渉 与干渉		WiMAX				WiMAX R2.1 AE				XGP			
		BS	MS	小電力比 →		BS	MS	小電力比 →		BS	MS	小電力比 →	
				対 MS	対 BS			対 MS	対 BS			対 MS	対 BS
WiMAX	BS		16.9		16.9		18.9		18.9		18.9		18.9
	MS	21.9		65.1		27.0		70.1		27.0		70.1	
	小電力比 →		65.1	65.1			67.1	67.1			67.1	67.1	
WiMAX R2.1 AE	BS		17.1		17.1		19.1		19.1		19.1		19.1
	MS	21.1		64.3		26.2		69.3		26.2		69.3	
	小電力比 →		67.3	67.3			69.3	69.3			69.3	69.3	
XGP	BS		17.1		17.1		19.1		19.1		19.1		19.1
	MS	21.1		64.3		26.2		69.3		26.2		69.3	
	小電力比 →		67.3	67.3			69.3	69.3			69.3	69.3	

2. 3. 2. 3 BWA 相互間の干渉検討結果まとめ

(1) BWA 相互間（非同期システム）

WiMAX R2.1 AE の技術的条件は、XGP の技術的条件に包含されるため、XGP を WiMAX R2.1 AE に置き換えて取り扱う場合、XGP と同一の算出条件であれば従前の検討結果と同等として扱うことが可能と考えられる。

従って、BWA 相互間（非同期システム）においては、ガードバンド 5MHz で共存可能と考えられる。

(2) BWA 相互間（同期システム）

WiMAX R2.1 AE の技術的条件は、XGP の技術的条件に包含されるが、WiMAX を WiMAX R2.1 AE に置き換えた場合、一部の組合せで従前の所要改善量を上回るケースがみられた。（共存条件については作成中）

2. 4 検討結果のまとめ

2. 4. 1 同一周波数帯

作成中

各システムの共存に必要な離隔距離と共存条件

与干渉 被干渉	WiMAX R1.0 10MHz	WiMAX R1.5 10MHz	WiMAX R2.0 10/20MHz	XGP・ WiMAX R2.1 (AE) 10/20MHz
WiMAX R1.0 10MHz	<u>2.4km</u> ／①	<u>1.2km</u> ／①	<u>2.4km</u> ／①	②
WiMAX R1.5 10MHz	<u>2.8km</u> ／①	<u>2.8km</u> ／①	<u>2.8km</u> ／①	②
WiMAX R2.0 10/20MHz	<u>2.8km</u> ／①	<u>2.8km</u> ／①	<u>2.8km</u> ／①5km	②2.8km／5km
XGP・ WiMAX R2.1 (AE) 10/20MHz	③	③	③2.8km／5km	<u>2.7km</u> ／5km

※) 各枠内の「○km／△km」は同期／非同期の場合の離隔距離（局種ごとの組合せのうち、最大の離隔距離）を示す。

※) 下線部は過去の一部答申との差分。

※共存条件については、BS-BS間が地理的に離れることによるNLOS効果を含め、BS間のサイトエンジニアリングやセクタ構成の調整、空中線電力・利得・指向性方向の調整等、隣接事業者同士の事業者間調整を十分にされることで共存は可能。

2. 4. 2 隣接周波数帯

作成中

各システムの共存に必要なガードバンド(GB)幅と共存条件

与干渉 被干渉	XGP ・ WiMAX R2.1(AE) ↓ ↑	WiMAX R2.0 ↓ ↑	N-Star ↓ (人工衛星局)	N-Star ↑ (携帯移動地球局)
XGP ・ WiMAX R2.1(AE) ↓ ↑	GB : 3MHz (同期) ※確率モデル ※実力値考慮 GB:5MHz (非同期) ※確率モデル ※実力値考慮 ※送信フィルタ挿入 ※事業者間協議により 受信フィルタ挿入	GB : 2MHz (同期) ※確率モデル ※実力値考慮 GB:5MHz (非同期) ※確率モデル ※実力値考慮 ※送信フィルタ挿入 ※事業者間協議により 受信フィルタ挿入	GB:5MHz	GB:5MHz ※確率モデル 【小電力レピータ】 ※サイトエンジニアリング ※一定の離隔距離 ※壁等による減衰
WiMAX R2.0 ↓ ↑	GB : 3MHz (同期) ※確率モデル ※実力値考慮 GB:5MHz (非同期) ※確率モデル ※実力値考慮 ※送信フィルタ挿入 ※事業者間協議により 受信フィルタ挿入		GB:5MHz	GB:5MHz ※確率モデル
N-Star ↓ (携帯移動地球局)	GB:20MHz (制限帯域解除前) GB:10MHz (制限帯域解除後) ※事業者間運用調整 による一定の制限	GB:20MHz (制限帯域解除前) (制限帯域解除後 & チャネル幅 : 20MHz) GB:10MHz (制限帯域解除後 & チャネル幅 : 10MHz) ※確率モデル ※事業者間運用調整による一定の制限		
N-Star ↑ (人工衛星局、 JCSAT-5A トランスポンダ)	GB:10MHz (衛星の設備更改前) ※事業者間運用調整 ※サイトエンジニアリング ※衛星の設備更改時に GB が最小となるよう再検討	GB:10MHz (衛星の設備更改前) ※事業者間運用調整 ※サイトエンジニアリング ※衛星の設備更改時に GB が最小となるよう再検討		

○各枠内の「GB: 〇MHz」は
所要ガードバンド幅を示す。
○下線部は過去の一部答申
との差分

第3章 キャリアアグリゲーションについて

3. 1 検討したキャリアアグリゲーションの形態

キャリアアグリゲーションとは、複数のキャリアを連続もしくは不連続にて束ねる（アグリゲートする）ことにより伝送速度を高速化する技術である。広帯域移動無線アクセスシステムでも同様の技術により高速化を図ることが期待されており、広帯域移動無線アクセスシステムでのキャリアアグリゲーションの技術的条件について、実現形態や現行の技術的条件との適合性などの検討をおこなった。

キャリアアグリゲーションの考え方を図3. 1—1に示す。

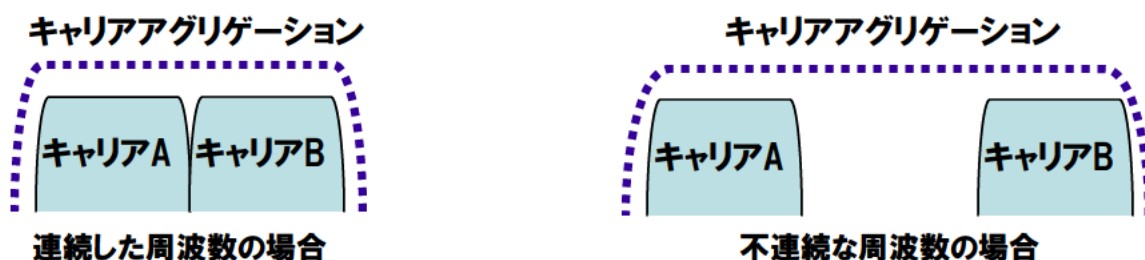


図3. 1—1 キャリアアグリゲーションの考え方

キャリアアグリゲーションの形態を図3. 1—2に示す。キャリアアグリゲーションの形態としては、上り（端末からの送信）も下り（基地局からの送信）もアグリゲートする形態と、下り（基地局からの送信）のみをアグリゲートする形態が考えられる。しかしながら下り（基地局からの送信）については、マルチキャリアとして複数の通信を行うことをこれまでも検討されてきたが、上り（端末からの送信）については複数の通信を行うことを前提とした検討を行っていないため、現行の技術基準では、検討すべき課題も多く、今回は下り（基地局からの送信）のみをアグリゲートする形態を検討した。



図3. 1—2 キャリアアグリゲーション形態（上りと下り）

下り（基地局からの送信）のキャリアアグリゲーションの形態を図3. 1—3に示す。下り（基地局からの送信）のみをアグリゲートする形態でも、複数

の送信装置からアグリゲートする形態と、一の送信装置からアグリゲートする形態が、それぞれ技術的には可能であるため、それぞれの形態ごとに技術的条件の検討を行っている。

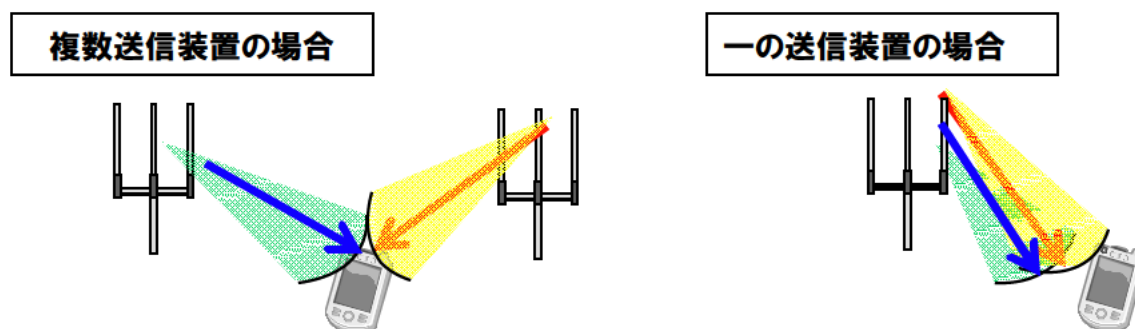


図 3. 1—3 キャリアアグリゲーション形態（送信装置数）

3. 2 キャリアアグリゲーションの技術的条件の検討

広帯域移動無線システムのキャリアアグリゲーションの技術的条件について、現行の技術基準との適合性について、検討を行った。検討結果は下記のとおりである。

<上り（端末からの送信）の技術的条件の適合性>

：上りはアグリゲートしないため、1波のみの送信となり
現行の技術的条件が適合可能（測定法も変更なし）。

<下り（基地局からの送信）の技術的条件の適合性>

・複数送信装置によるキャリアアグリゲーション場合

：それぞれが別々の通信/装置と整理できるため、それぞれの
送信装置が現行の技術的基準を満たすことで適合可能
（測定法も変更無し）。

・一の送信装置によるキャリアアグリゲーションの場合

：キャリアをアグリゲートした状態でも、現行の1波時の技術基準を満たすことで適合可能。

ただし、他帯域への影響を考慮して1波時の現行技術的条件を満たすことを確認できるよう測定法を整理する。

3. 3 測定方法の考え方について

広帯域移動無線システムのキャリアアグリゲーションの測定法について、下り（基地局からの送信）で一の送信装置のキャリアアグリゲーションの測定法については、以下のとおりとすることが適当である。

＜下り（基地局からの送信）1の送信装置によるキャリアアグリゲーション時の測定項目＞

下記項目を測定対象とする。

- ・ 隣接チャネル漏洩電力
- ・ スペクトラムマスク
- ・ スプリアス領域における不要発射の強度
- ・ スプリアス領域における不要発射の強度（送信相互変調）

＜下り（基地局からの送信）キャリアアグリゲーション時の測定の考え方＞

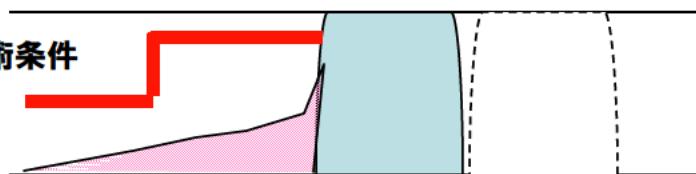
- ・ アグリゲートされたキャリア外の場合（連続および不連続）

一の送信装置によりキャリアアグリゲーション（複数波同時発射）を行った場合も、一番外側に配置されたキャリアの技術基準を満たすことを測定する。

アグリゲートされたキャリア外の場合の技術基準の考え方を図3. 3—1に示す。

◆1波送信時

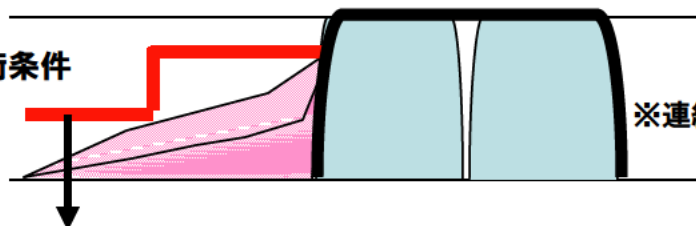
1波時の技術条件



◆キャリアアグリゲーション時

複数波同時送信

外側1波時の技術条件



複数波を同時に送信場合も1番外側に配置されたキャリアの技術基準を満たす

図3. 3—1 アグリゲートされたキャリア外の技術基準の考え方

- ・ アグリゲートされたキャリアの間の場合（不連続のみ）

不連続に配置されたキャリア間にて、一の送信装置によりキャリアアグリゲーション（複数波同時発射）を行った場合も、キャリア間に接するそれぞれのキャリアの技術基準技術基準のいずれかを高いほう（厳しくないほう）を満たすこと

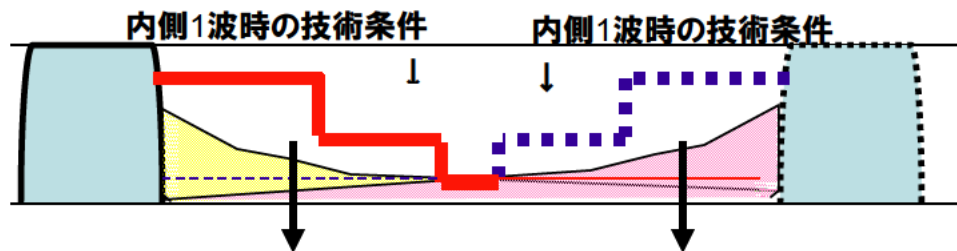
ただし隣接チャネル漏洩電力について、キャリア間の間隔が、隣接チャネル漏洩電力の規定の帯域幅に満たない場合は、キャリア間の間隔の帯域幅に対応する値を基準値とする

アグリゲートされたキャリア間の場合の技術基準の考え方を図3. 3—2に示す。

◆キャリアアグリゲーション時

複数波同時送信

複数波同時送信



複数波を同時に送信した場合も内側に接する
キャリア1波時の規定のどちらかを満たすこと

図3. 3—2 アグリゲートされたキャリア間の技術基準の考え方
（不連続の場合のみ）

第4章 技術的条件

4. 1 WiMAX Release 2.1 AE の技術的条件

4. 1. 1 一般的条件（無線諸元・システム設計上の条件）

無線設備の種別は以下のとおりと想定する。

①移動局

②基地局

③中継局（基地局と移動局との間の通信を中継する無線局）

中継局の技術的条件については、基地局に対向する無線設備部分（上り）は移動局の技術的条件、移動局に対向する無線設備部分（下り）は基地局の技術的条件を準用する。

④小電力レピータ

(1) 通信方式

ア 通信方式：TDD 方式

イ 中継方式（小電力レピータのみ適用）

非再生中継方式あるいは再生中継方式であること。

中継方式	非再生中継方式		再生中継方式	
中継周波数	同一周波数	異周波数	同一周波数	異周波数
キャリア数	1～3		1～3	
構成	一体型または分離型		一体型または分離型	

(2) 多重化方式

ア 基地局（下り回線）

OFDM 及び TDM の複合方式又は OFDM、TDM 及び SDM の複合方式

イ 移動局（上り回線）

SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式

ウ 小電力レピータ移動局対向器（再生中継方式のみ適用）

OFDM 及び TDM の複合方式又は OFDM、TDM 及び SDM の複合方式

エ 小電力レピータ基地局対向器（再生中継方式のみ適用）

SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の複合方式

(3) 変調方式

ア 基地局および移動局

BPSK、QPSK、16QAM、64QAM

イ 小電力レピータ（再生中継方式のみ適用）

BPSK、QPSK、16QAM、64QAM

(4) 送信同期

ア 基地局および移動局

A 送信バースト繰り返し周期

5ms ± 10μs 以内又は 10ms ± 10μs 以内

B 送信バースト長

移動局：1000×Nμs 以内

基地局：1000×Mμs 以内

ただし、M+N は、5、10 であること。(N、M は正の数 ※小数も含む)

C 下り／上り比率

M : N

イ 小電力レピータ（再生中継方式のみ適用）

A 送信バースト繰り返し周期

5ms ± 10μs 以内又は 10ms ± 10μs 以内

B 送信バースト長

基地局対向器：1000×Nμs 以内

移動局対向器：1000×Mμs 以内

ただし、M+N は、5、10 であること。(N、M は正の数 ※小数も含む)

C 下り／上り比率

M : N

(5) 認証・秘匿・情報セキュリティ

不正使用を防止するための移動局装置固有の番号付与、認証手順の適用、通信情報に対する秘匿機能の運用等を必要に応じて講じること。

(6) 電磁環境対策

移動局と自動車用電子機器や医療用電子機器との相互の電磁干渉に対しては、十分な配慮が払われていること。

(7) 電波防護指針への適合

移動局等、電波を使用する機器については、電波法施行規則第 21 条の 3 に適合し、無線設備規則第 14 条の 2 に準ずること。

(8) 移動局識別番号

移動局の識別番号の付与、送出の手順はユーザによるネットワークの自由な選択、ローミング、通信のセキュリティ確保、無線局の監理等について十分配慮して定められることが望ましい。

(9) 移動局送信装置の異常時の電波発射停止

次の機能が同時に独立してなされること。

ア 基地局が移動局の異常を検出した場合、基地局は移動局に送信停止を要求すること。

イ 移動局自身がその異常を検出した場合、異常検出タイマのタイムアウトにより移動局自身が送信を停止すること。

(10)システム設計上の条件（小電力レピータ非再生中継方式のみ適用）

1 基地局（=1セル）当たりの本レピータの最大収容可能局数は100局を目安とする。

4. 1. 2 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

移動局： 3×10^{-6} 以内

基地局： 3×10^{-6} 以内

小電力レピータ： 3×10^{-6} 以内

イ 占有周波数帯幅

(7) 移動局および基地局

10MHz システム：10MHz 以下

20MHz システム：20MHz 以下

(1) 小電力レピータ

10MHz システム：10MHz 以下

20MHz システム：20MHz 以下

ウ 空中線電力

(7) 移動局：200mW 以下

(1) 基地局：40W 以下

20MHz システムの場合に限る。10MHz システムの場合は20W 以下とする。

(ウ) 小電力レピータ移動局対向器：200mW 以下 *

(エ) 小電力レピータ基地局対向器：200mW 以下 *

* 非再生中継方式においては、全キャリアの総電力とし、下り回線及び上り回線合わせて、同時送信可能な最大キャリア数は3とする。再生中継方式においては、1キャリアあたりの電力とし、下り回線及び上り回線合わせて、同時に送信可能な最大キャリア数は3とする。

エ 空中線電力の許容偏差

(7) 移動局：+87%、-47%

(1) 基地局：+87%、-47%

(ウ) 小電力レピータ：+87%、-47%

オ 隣接チャネル漏洩電力

(7) 10MHz システム

チャネル間隔：10MHz

帯域幅：10MHz

許容値：3dBm 以下（基地局）

2dBm 以下（移動局）

2dBm 以下（小電力レピータ）

(イ) 20MHz システム

チャネル間隔：20MHz

帯域幅：20MHz

許容値：6dBm 以下（基地局）

3dBm 以下（移動局）

3dBm 以下（小電力レピータ）

カ スペクトラムマスク

(7) 移動局

次に示す許容値以下であること。

帯域幅	オフセット周波数(Δf)	許容値
10MHz システム	15MHz 以上 20MHz 未満	-25dBm/MHz
	20MHz 以上 25MHz 未満	-30dBm/MHz
20MHz システム	30MHz 以上 35MHz 未満	-25dBm/MHz
	35MHz 以上 50MHz 未満	-30dBm/MHz

(イ) 基地局

次に示す許容値以下であること。

帯域幅	オフセット周波数(Δf)	許容値
10MHz システム	15MHz 以上 25MHz 未満	-22dBm/MHz
20MHz システム	30MHz 以上 50MHz 未満	-22dBm/MHz

(ウ) 小電力レピータ

次に示す許容値以下であること。

帯域幅	オフセット周波数(Δf)	許容値
10MHz システム	15MHz 以上 20MHz 未満	-25dBm/MHz
	20MHz 以上 25MHz 未満	-30dBm/MHz
20MHz システム	30MHz 以上 35MHz 未満	-25dBm/MHz
	35MHz 以上 50MHz 未満	-30dBm/MHz

キ スプリアス領域における不要発射の強度

(7) 移動局

9kHz 以上 150kHz 未満 : -13dBm/kHz 以下
150kHz 以上 30MHz 未満 : -13dBm/10kHz 以下
30MHz 以上 1000MHz 未満 : -13dBm/100kHz 以下
1000MHz 以上 2505MHz 未満 : -13dBm/MHz 以下
2505MHz 以上 2530MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下
2530MHz 以上 2535MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下
2535MHz 以上 2655MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 *
2655MHz 以上 : -13dBm/MHz 以下

※10MHz システム及び 20MHz システムに適用。

* 上記の内 2535MHz から 2655MHz の値は、搬送波の中心周波数からシステム周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

(10MHz システム、20MHz システムのシステム周波数帯幅はそれぞれ 10MHz、20MHz とする。)

(イ) 基地局

9kHz 以上 150kHz 未満 : -13dBm/kHz 以下
150kHz 以上 30MHz 未満 : -13dBm/10kHz 以下
30MHz 以上 1000MHz 未満 : -13dBm/100kHz 以下
1000MHz 以上 2505MHz 未満 : -13dBm/MHz 以下
2505MHz 以上 2535MHz 未満 : -42dBm/MHz 以下
2535MHz 以上 2655MHz 未満 : -22dBm/MHz 以下 *
2655MHz 以上 : -13dBm/MHz 以下

※10MHz システム及び 20MHz システムに適用。

* 上記の内 2535MHz から 2655MHz の値は、搬送波の中心周波数からシステム周波数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

(10MHz システム、20MHz システムのシステム周波数帯幅はそれぞれ 10MHz、20MHz とする。)

(ウ) 小電力レピータ

9kHz 以上 150kHz 未満 : -13dBm/kHz 以下
150kHz 以上 30MHz 未満 : -13dBm/10kHz 以下
30MHz 以上 1000MHz 未満 : -13dBm/100kHz 以下
1000MHz 以上 2505MHz 未満 : -13dBm/MHz 以下
2505MHz 以上 2530MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下
2530MHz 以上 2535MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下
2535MHz 以上 2655MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 *
2655MHz 以上 : -13dBm/MHz 以下

※10MHz システム及び 20MHz システムに適用。

* 上記の内 2535MHz から 2655MHz の値は、搬送波の中心周波数からシステム周波

数帯幅の 2.5 倍以上の範囲に適用する。

(10MHz システム、20MHz システムのシステム周波数帯幅はそれぞれ 10MHz、20MHz とする。)

ク スプリアス領域における不要発射の強度 (送信相互変調)

(7) 基地局

希望波を定格出力で送信した状態で、希望波から 1 チャンネル及び 2 チャンネル離れた妨害波を希望波の定格出力より 30dB 低い送信電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力が、不要発射の強度の許容値及び隣接チャンネル漏洩電力の許容値以下であること。

(1) 中継局

基地局と同様とする。

ケ 搬送波を送信していないときの漏洩電力

(7) 移動局

-30dBm 以下

(1) 基地局

-30dBm 以下

(ウ) 小電力レピータ

-30dBm 以下

コ 送信空中線絶対利得

(7) 移動局

4dBi 以下

(1) 基地局

17dBi 以下

(ウ) 小電力レピータ

4dBi 以下

サ 筐体輻射

受信待受状態において、等価等方輻射電力にて、

- ・ 1GHz 未満のとき 4nW 以下
- ・ 1GHz 以上のとき 20nW 以下

であること。

シ 帯域外利得 (小電力レピータ非再生中継方式のみ適用)

- ・ 割当周波数帯域端から 5MHz 離れた周波数において、利得 35dB 以下であること。
- ・ 割当周波数帯域端から 10MHz 離れた周波数において、利得 20dB 以下であること。
- ・ 割当周波数帯域端から 40MHz 離れた周波数において、利得 0dB 以下であること。

(2) 受信装置

ア 受信感度

受信感度は、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信するために必要な空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において以下に示す値（基準感度）以下であること。

静特性

移動局： -94dBm 以下

基地局： -101.5dBm 以下

小電力レピータ： -94dBm 以下（再生中継方式のみ適用）

イ スプリアスレスポンス

スプリアスレスポンスは、一の無変調妨害波存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、以下の条件で希望波と無変調妨害波を加えたとき、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信できること。

静特性

移動局：希望波 基準感度+9dB、無変調妨害波： -44dBm

基地局：希望波 基準感度+6dB、無変調妨害波： -45dBm

小電力レピータ：希望波 基準感度+9dB、無変調妨害波： -44dBm（再生中継方式のみ適用）

用)

ウ 隣接チャネル選択度

隣接チャネル選択度は、隣接する搬送波周波数に配置された変調妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、以下の条件で希望波と隣接帯域の変調妨害波を加えたとき、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信できること。

静特性

移動局：希望波 基準感度+14dB、変調妨害波： -54.5dBm

基地局：希望波 基準感度+6dB、変調妨害波： -52dBm

小電力レピータ：希望波 基準感度+14dB、変調妨害波： -54.5dBm(再生中継方式のみ適用)

用)

エ 相互変調特性

3 次相互変調の関係にある電力が等しい 2 つの無変調妨害波又は一方が変調された妨害波の存在下で希望信号を受信する受信機能力の尺度であり、以下の条件で希望波と 3 次相互変調を生ずる関係にある無変調波と変調波の 2 つの妨害波を加えたとき、QPSK で変調された信号を規定の品質（最大スループットの 95%以上）で受信できること。

静特性

移動局：希望波：基準感度+9dB

無変調妨害波（隣接チャネル）：-46dBm
変調妨害波（次隣接チャネル）：-46dBm
基地局：希望波：基準感度+6dB
無変調妨害波（隣接チャネル）：-52dBm
変調妨害波（次隣接チャネル）：-52dBm
小電力レピータ：希望波：基準感度+9dB
無変調妨害波（隣接チャネル）：-46dBm
変調妨害波（次隣接チャネル）：-46dBm（再生中継方式のみ適用）

オ 副次的に発する電波等の限度

受信状態において、空中線端子から発射される電力

9kHz から 150kHz：-54dBm/kHz 以下
150kHz から 30MHz：-54dBm/10kHz 以下
30MHz から 1000MHz：-54dBm/100kHz 以下
1000MHz 超え：-47dBm/MHz 以下

(3) その他必要な機能（小電力レピータのみ適用）

ア 包括して免許の申請を可能とするための機能

「通信の相手方である無線局からの電波を受けることによって自由的に選択される周波数の電波のみを発射する」こと。

イ その他、陸上移動局として必要な機能（非再生中継方式のみ適用）

周囲の他の無線局への干渉を防止するための発振防止機能を有すること。

4. 1. 3 測定法

4. 1. 3. 1 基地局、移動局

WiMAX Release 2.1 AE の測定法は、国内で適用されている測定法に準ずることが適当であるが、今後、国際電気標準会議（IEC）等の国際的な動向を踏まえて対応することが望ましい。

WiMAX Release 2.1 AEP は、複数の送受信空中線（MIMO やアダプティブアレーアンテナ等の複数の送信増幅部含む無線設備）を有する送受信装置が一般的であると考えられるため、複数の空中線を前提とした測定方法としている。

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

無変調波（搬送波）を送信した状態で、周波数計を用いて測定（バースト波にあってはバースト内の平均値）する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの測定値のうち周波数偏差が最大となる値を周波数の偏差とすることが適当である。ただし、同一の基準周波数に位相同期している等が証明された場合には一の空中線端子にて測定することができる。

また、波形解析器等専用の測定器を用いる場合は変調状態として測定することができる。

イ 占有周波数帯幅

標準符号化試験信号（符号長 511 ビット 2 値疑似雑音系列等。以下同じ。）を入力信号として加えたときに得られるスペクトル分布の全電力をスペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5% となる周波数幅を測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値のうち最大となる値を占有周波数帯幅とすることが適当である。ただし、空中線端子ごとに発射する周波数が異なる場合は、各空中線端子を校正された RF 結合器等で結合し、全ての空中線端子からの信号を合成して測定することが適当である。

ウ 空中線電力

標準符号化試験信号を入力信号端子に加えたときの平均電力を、高周波電力計を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を空中線電力とすること。

また、連続送信波により測定することが望ましいが、バースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるバースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナ（個々の空中線の電力及び位相を制御することによって空中線の指向特性を制御するものであって、一の空中線の電力を増加させた場合、他の空中線の電力を低下させることによって、複数空中線の総電力を一定に制御する機能を有するもの。以下同じ。）の場合にあっては、空中線電力の総和が最大となる状態にて測定すること。

エ 隣接チャネル漏洩電力

標準符号化試験信号を入力信号とし、バースト波にあっては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、掃引速度が 1 サンプル点あたり 1 個以上のバーストが入るようにし、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏洩電力とすること。連続波にあっては、電力測定受信機又はスペクトルアナライザを用いて規定の隣接チャネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャネル漏洩電力とすることが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

オ スペクトルマスク

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの規定の離調周波数の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。

複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

カ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の強度の測定は、以下のとおりとすることが適当である。この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第 5 次高調波までとすることができる。

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの不要発射の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

キ スプリアス領域における不要発射の強度（送信相互変調）

基地局及び中継局

希望波を定格出力で送信している状態において、希望波から 1 チャネル及び 2 チャネル離れた無変調妨害波を規定の電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力を測定する。

複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を相互変調の強度とすること。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

ク 搬送波を送信していないときの漏洩電力

搬送波を送信していない状態において、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力を、スペクトルアナライザ等を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を、搬送波を送信していないときの漏洩電力とすること。

ケ 送信同期

送信バースト繰り返し周期及び送信バースト長

スペクトルアナライザの中心周波数を試験周波数として、掃引周波数幅を 0Hz（ゼロスパン）として測定する。ただし、十分な時間分解能が得られない場合は、広帯域検波器を用

いオシロスコープ又は、周波数カウンタ等の測定器を用いて測定することが望ましい。この場合において、複数の空中線端子を有する場合は各空中線端子を校正された RF 結合器で結合し、全ての送信装置からの信号を合成して測定することが適当である。

(2) 受信装置

ア 受信感度

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、規定の品質（規定のスループット）になるときの空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において許容値（基準感度）以下であること。

イ スプリアスレスポンス

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。一の無変調妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、周波数を掃引し、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

ウ 隣接チャネル選択度

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から隣接する搬送波周波数に配置された変調波を隣接妨害波とし技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

エ 相互変調特性

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から 3 次相互変調の関係にある電力が等しい妨害波として隣接チャネル周波数の無変調波と次隣接チャネル周波数の変調波の 2 つの妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

オ 副次的に発する電波等の限度

スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。

この場合、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は、測定帯域幅に設定することが適当である。

4. 1. 3. 2 小電力レピータ非再生中継方式

レピータには下り方向（対移動対向）と上り方向（対基地対向）の 2 つの異なる送受信機能が存在する為、測定では下り方向と上り方向をそれぞれ測定する必要がある。また、国内で適

応されている測定法に準ずることが適当であるが、今後、国際電気標準会議（IEC）等の国際的な動向を踏まえて対応することが望ましい。

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

標準信号発生器等の信号源から無変調波（搬送波）を送信した状態で、周波数計を用いて測定（バースト波にあってはバースト内の平均値）する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子毎に測定し、それぞれの測定値のうち周波数偏差が最大となる値を周波数偏差とすることが適当である。但し、同一の基準周波数に位相同期している等が証明された場合は一の空中線端子にて測定することができる。また、波形解析装置等専用の測定器を用いる場合は、変調状態として測定することができる。

イ 占有周波数帯幅

標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号（符号長 511 ビット 2 値疑似雑音系列等。以下同じ。）等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。このときに得られるスペクトル分布の全電力をスペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5%となる周波数幅を測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの測定値のうち最大となる値を占有周波数帯幅とすることが適当である。

ウ 空中線電力

標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定し、そのときの送信電力を高周波電力計を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの総和を空中線電力とすることが適当である。また、連続送信波にて測定することが望ましいが、バースト波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるバースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じることにより空中線電力とすることができる。

エ 帯域外利得

当該割当周波数帯域端から技術的条件で定められた周波数だけ離れた周波数において、標準信号発生器等の信号源から無変調連続波を加え、入力信号レベルに対する出力信号レベルの比を帯域外利得とする。なお、送信電力が最大となる状態で送信する状態と送信電力が最大となる状態から 10 dB 低いレベルで送信する状態で測定する。

オ 隣接チャネル漏えい電力

標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。バース

ト波にあっては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、掃引速度が 1 サンプル点あたり 1 個以上のバーストが入るようにし、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすること。連続波にあっては、電力測定受信機又はスペクトラムアナライザを用いて規定の隣接チャネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすることが適当である。

カ スペクトラムマスク

信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。このときの規定の離調周波数の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。

キ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の強度の測定は、以下のとおりとすることが適当である。この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第 5 次高調波までとすることができる。標準信号発生器等の信号源から標準符号化試験信号等により変調をかけた信号を入力信号として加え、被試験機を送信電力が最大となる状態で送信するように設定する。このときの不要発射の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。

(2) 受信装置

ア 副次的に発する電波等の限度

被試験機を受信状態にし、受信入力端子に接続されたスペクトルアナライザにより、分解能帯域幅を技術的条件により定められた測定帯域幅とし、規定される周波数範囲毎に副次的に発する電波の強度を測定する。複数の空中線端子を有する場合は、空中線端子毎に測定し、それぞれの測定値の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。

(3) 包括して免許の申請を可能とするための機能の測定

以下のいずれかの方法にて測定する。

(7) 受信する電波のうち、自システムの基地局又は陸上移動局からの通信のみを中継開始することをスペクトルアナライザ等にて確認する。

(i) 基地局からの遠隔操作により、レピータの動作が停止（利得 0dB 以下）していることをスペクトルアナライザ等にて確認すること。

(4) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることが出来る。

4. 1. 3. 3 小電力レピータ再生中継方式

レピータには下り方向（移動局対向）と上り方向（基地局対向）の2つの異なる送受信機能が存在する為、測定では下り方向と上り方向をそれぞれ測定する必要がある。また、国内で適応されている測定法に準ずることが適当であるが、今後、国際電気標準会議（IEC）等の国際的な動向を踏まえて対応することが望ましい。複数の送受信空中線（MIMO やアダプティブアンテナ等の複数の送信増幅部含む無線設備）を有する送受信装置が一般的であると考えられるため、複数の空中線を前提とした測定方法としている。

(1) 送信装置

ア 周波数の偏差

無変調波（搬送波）を送信した状態で、周波数計を用いて測定（バースト波にあってはバースト内の平均値）する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの測定値のうち周波数偏差が最大となる値を周波数の偏差とすることが適当である。ただし、同一の基準周波数に位相同期している等が証明された場合には一の空中線端子にて測定することができる。また、波形解析器等専用の測定器を用いる場合は変調状態として測定することができる。

イ 占有周波数帯幅

標準符号化試験信号（符号長 511 ビット 2 値疑似雑音系列等。以下同じ。）を入力信号として加えたときに得られるスペクトル分布の全電力を、スペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和が、それぞれ全電力の 0.5%となる周波数幅を測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値のうち最大となる値を占有周波数帯幅とすることが適当である。ただし、空中線端子ごとに発射する周波数が異なる場合は、各空中線端子を校正された RF 結合器等で結合し、全ての空中線端子からの信号を合成して測定することが適当である。

ウ 空中線電力

標準符号化試験信号を入力信号端子に加えたときの平均電力を、高周波電力計を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を空中線電力とすること。また、連続送信波により測定するこ

とが望ましいが、バースト送信波にて測定する場合は、送信時間率が最大となるバースト繰り返し周期よりも十分長い期間における平均電力を測定し、その測定値に送信時間率の逆数を乗じて平均電力とすることが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナ（個々の空中線の電力及び位相を制御することによって空中線の指向特性を制御するものであって、一の空中線の電力を増加させた場合、他の空中線の電力を低下させることによって、複数空中線の総電力を一定に制御する機能を有するもの。以下同じ。）の場合にあっては、空中線電力の総和が最大となる状態にて測定すること。

エ 隣接チャネル漏えい電力

標準符号化試験信号を入力信号とし、バースト波にあっては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、掃引速度が 1 サンプル点あたり 1 個以上のバーストが入るようにし、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすること。連続波にあっては、電力測定受信機又はスペクトラムアナライザを用いて規定の隣接チャネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャネル漏えい電力とすることが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

オ スペクトルマスク

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの規定の離調周波数の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

カ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の強度の測定は、以下のとおりとすることが適当である。この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第 5 次高調波までとすることができ。標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの不要発射の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

キ 搬送波を送信していないときの漏えい電力

搬送波を送信していない状態において、送信周波数帯域内の規定の周波数幅の電力を、スペクトルアナライザ等を用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を、搬送波を送信していないときの漏えい電力とすること。

ク 送信同期

送信バースト繰り返し周期及び送信バースト長

スペクトルアナライザの中心周波数を試験周波数として、掃引周波数幅を 0Hz（ゼロspan）として測定する。ただし、十分な時間分解能が得られない場合は、広帯域検波器を用いオシロスコープまたは、周波数カウンタ等の測定器を用いて測定することが望ましい。この場合において、複数の空中線端子を有する場合は各空中線端子を校正された RF 結合器で結合し、全ての送信装置からの信号を合成して測定することが適当である。

(2) 受信装置

ア 受信感度

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、規定の品質（規定のスループット）になるときの空中線端子で測定した最小受信電力であり静特性下において許容値（基準感度）以下であること。

イ スプリアスレスポンス

標準信号発生器から規定の変調方式で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。一の無変調妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、周波数を掃引し、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

ウ 隣接チャネル選択度

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から隣接する搬送波周波数に配置された変調波を隣接妨害波とし技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

エ 相互変調特性

標準信号発生器から規定の変調信号で変調された信号を加え、標準信号発生器のレベルを技術基準で定められる希望波レベルとする。別の標準信号発生器から 3 次相互変調の関係にある電力が等しい妨害波として隣接チャネル周波数の無変調波と次隣接チャネル周波数の変調波の 2 つの妨害波を技術基準で規定される妨害波レベルとして、規定の品質（規定のスループット）以上で受信できることを確認する。

オ 副次的に発する電波等の限度

スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。この場合、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は、測定帯域幅に設定することが適当である。

(3) 包括して免許の申請を可能とするための機能の測定

以下のいずれかの方法にて測定する。

受信する電波のうち、自システムの基地局又は陸上移動局からの通信のみを中継開始することをスペクトルアナライザ等にて確認する。

基地局等からの遠隔操作により、レピータの動作が停止していることをスペクトルアナライザ等にて確認すること。

(4) 運用中の設備における測定

運用中の無線局における設備の測定については、(1)及び(2)の測定法によるほか、(1)及び(2)の測定法と技術的に同等と認められる方法によることが出来る。

4. 1. 4 端末設備として移動局に求められる技術的な条件

以下の点を除き、情報通信審議会諮問第 81 号「携帯電話等の周波数有効利用方策」のうち「2GHz 帯における IMT-2000 (TDD 方式) の技術的条件」(平成 17 年 5 月 30 日)の答申により示された技術的な条件に準ずるものとする。

(1) 送信タイミング

標準送信タイミングは、基地局から受信したフレームに同期させ、かつ基地局から指定されるチャネルにおいて送信を開始するものとし、その送信の開始時点の偏差は $\pm 208\text{ns}$ の範囲にあること。

(2) ランダムアクセス制御

ア ランダムアクセス制御信号の送信は、基地局からの制御信号に同期して行うものであること。

イ ランダムアクセス制御信号を送信した後、基地局から 1.2 秒以内に通信チャネルを指定する信号を受信した場合は、指定された通信チャネルにおいて情報の送信を開始するものであること。

ウ 基地局からの通信チャネルを指定する信号が受信できなかった場合にあっては、不規則な遅延時間の後に(ア)以降の動作を行うものであること。ただし、この動作の回数は 200

回を超えてはならない。

(3) 基地局に受信レベルを通知する機能

基地局から指定された条件に基づき、周辺基地局の指定された参照信号の受信レベルについて検出を行い、周辺基地局の受信レベルが基地局から指定された条件を満たす場合は、その結果を基地局に通知する機能を有すること。

4. 1. 5 その他

国内標準化団体等では、無線インターフェースの詳細仕様や高度化に向けた検討が引き続き行われていることから、今後、これらの国際的な動向等を踏まえつつ、技術的な検討が不要な事項について、国際的な整合性を早期に確保する観点から、適切かつ速やかに国際標準の内容を技術基準に反映していくことが望ましい。

4. 2 キャリアアグリゲーションについて

2. 5GHz帯における広帯域移動無線アクセスシステムのキャリアアグリゲーションの技術的条件については、以下とすることが適当である。

4. 2. 1 キャリアアグリゲーションの技術的条件について

<対象システム>

XGPならびにWiMAX

<アグリゲート形態>

下りのみキャリアアグリゲート

(上りはキャリアアグリゲートしない)

<対象アグリゲート周波数形態>

連続した周波数および不連続の周波数

<対象アグリゲートシステム帯域>

2. 5MHz、5MHz、10MHz、20MHz

<下り（基地局からの送信）アグリゲート形態>

複数送信装置の場合、一の送信装置の場合のいずれも可能とする

<下り（基地局からの送信）1の送信装置によるキャリアアグリゲーション時の測定項目>

下記項目については、1波での測定に加えて、キャリアをアグリゲートした状態においても測定することとする。

- ・ 隣接チャネル漏洩電力
- ・ スペクトラムマスク
- ・ スプリアス領域における不要発射の強度
- ・ スプリアス領域における不要発射の強度（送信相互変調）

＜下り（基地局からの送信）１の送信装置によるキャリアアグリゲーション時の測定にかかる基準値＞

測定における基準値については、アグリゲートされるキャリアの配置に応じて、下記のとおりとする。

- ・ アグリゲートされたキャリア外の場合（連続および不連続）
：最大の数の周波数のキャリアを同時に発射した状態で、一番外側に配置されたキャリアの技術基準を満たすこと
- ・ アグリゲートされたキャリアの間の場合（不連続のみ）
：最大の数の周波数のキャリアを同時に発射した状態で、キャリア間に接するそれぞれのキャリアの技術基準のいずれかを高いほう（厳しくないほう）を満たすこと
ただし隣接チャネル漏洩電力について、キャリア間の間隔が、隣接チャネル漏洩電力の規定の帯域幅に満たない場合は、キャリア間の間隔の帯域幅に対応する値を基準値とみなす

4. 2. 2 測定方法について

基地局一の送信装置によりキャリアアグリゲーションする場合の測定法について、国内で適用されている広帯域移動無線アクセスの測定法に準ずることとする。

ただし下記項目については、キャリアアグリゲーションした状態でも測定することが適当である

下線部については、広帯域移動無線アクセスシステム委員会報告（平成24年４月16日）を含む、現在の技術的条件からの変更点である。

(1) 送信装置

エ 隣接チャネル漏洩電力

標準符号化試験信号を入力信号とし、バースト波にあっては、規定の隣接チャネル帯域内の電力についてスペクトルアナライザ等を用い、掃引速度が1サンプル点あたり1個以上のバーストが入るようにし、ピーク検波、マックスホールドモードで測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を隣接チャネル漏洩電力

とすること。連続波にあっては、電力測定受信機又はスペクトルアナライザを用いて規定の隣接チャンネル帯域の電力を測定し、それぞれの測定値の総和を隣接チャンネル漏洩電力とすることが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

また基地局において1の送信装置により、キャリアアグリゲーションする場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。またキャリアアグリゲーション時に規定の測定帯域幅に満たない場合は、分解帯域幅に応じた値を基準とみなして測定することが適当である。

オ スペクトルマスク

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの規定の離調周波数の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅より狭くして測定し参照帯域幅内の電力に換算することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

また基地局において1の送信装置により、キャリアアグリゲーションする場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

カ スプリアス領域における不要発射の強度

スプリアス領域における不要発射の強度の測定は、以下のとおりとすることが適当である。この場合において、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲については、可能な限り 9kHz から 110GHz までとすることが望ましいが、当面の間は 30MHz から第5次高調波までとすることができる。

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときの不要発射の平均電力（バースト波にあってはバースト内の平均電力）を、スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を不要発射の強度とすること。この場合において、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は参照帯域幅に設定することが適当である。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

また基地局において1の送信装置により、キャリアアグリゲーションする場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

キ スプリアス領域における不要発射の強度（送信相互変調）

基地局及び中継局

希望波を定格出力で送信している状態において、希望波から 1 チャンネル及び 2 チャンネル離れた無変調妨害波を規定の電力で加えた場合において発生する相互変調波の電力を測定する。

複数の空中線端子を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子にて測定した値の総和を相互変調の強度とすること。ただし、アダプティブアレーアンテナの場合にあっては、一の空中線電力を最大にした状態で空中線電力の総和が最大となる状態等で測定すること。

また基地局において 1 の送信装置により、キャリアアグリゲーションする場合は、搬送波を同時に発射した状態で測定を行うこと。

その他の測定項目（ア周波数の偏差、イ占有周波数帯幅、ウ空中線電力、ク搬送波を送信していないときの漏洩電力、ケ送信同期、（2）受信装置）については、1 波ごとに測定を行うこととする。

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

(敬称略)

氏 名	主 要 現 職
【主査】服部 武	上智大学 理工学部 客員教授
荒木 純道	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授
安藤 真	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授（～第11回）
石原 弘	ソフトバンクモバイル(株) 電波制度室長
伊東 晋	東京理科大学 理工学部 教授
入江 恵	(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ ネットワーク部長
大木 一夫	(一社)情報通信ネットワーク産業協会 専務理事(第11回～)
冲中 秀夫	KDDI(株) 常勤顧問
小畑 至弘	イー・アクセス(株) 専務執行役員
加藤 伸子	筑波技術大学 産業技術学部 准教授
河東 晴子	三菱電機(株) 情報技術総合研究所 主席技師長
黒田 道子	東京工科大学 コンピュータサイエンス学部長 教授
笹瀬 巖	慶應義塾大学 理工学部 情報工学科 教授
杉山 博史	(一財)移動無線センター 常務理事 事業本部長 兼 関東センター長（～第11回）
資宗 克行	(一社)情報通信ネットワーク産業協会 専務理事(～第10回)
高田 純一	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授
根本 香絵	国立情報学研究所 プリンシプル研究系 教授
本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
湧口 清隆	相模女子大学 人間社会部 社会マネジメント学科 学科長 教授
吉田 進	京都大学大学院 情報学研究科 通信情報システム専攻 教授
吉村 直子	(独)情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 主任研究員

若尾 正義

元(一社)電波産業会 専務理事

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
BWA 高度化検討作業班 構成員

(敬称略)

氏 名	主 要 現 職
青山 慶	スカパーJSAT(株) 通信技術部
金辺 重彦	地域WiMAX推進協議会技術部会長 玉島テレビ放送(株)取締役副社長
上村 治	Wireless City Planning(株) 渉外統括部 標準化推進部 部長
木村 眞次	欧州ビジネス協会 電気通信委員会 委員 (～第13回)
中川 永伸	(一財)テレコムエンジニアリングセンター 企画・技術部門 技術グループ 部長
中村 光則	(株)フジクラ 光機器・システム事業部 ネットワークソリューション推進部 主席技術員
古川 憲志	(株)NTTドコモ 電波部 電波企画担当部長
山本 浩介	欧州ビジネス協会 電気通信委員会 委員 (第14回～)
要海 敏和	UQコミュニケーションズ(株) 技術部門副部門長 兼 ネットワーク技術部長
吉村 直子	(独)情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク研究所 宇宙通信システム研究室 主任研究員
若尾 正義	元(一社)電波産業会 専務理事