

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 2.1 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。各規格の相関図を図 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

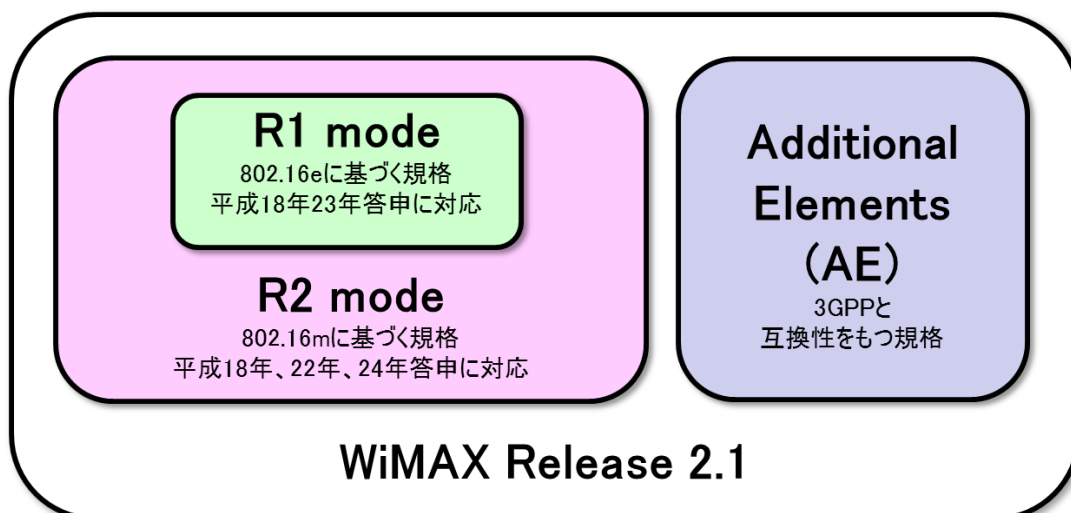


表 1. 1 - 1 WiMAX Release 2.1 規格の構成

*1: WiMAX Forum press release

<http://www.wimaxforum.org/press-release/the-wimax-forum-extends-wimax-advanced-road-map-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 Release 2.1 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 Release 2.1 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	SC-FDMA 及び TDMA の複合方式若しくは SC-FDMA、TDMA 及び SDMA の

		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	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
	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 [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	[10MHz] 15MHz 以上 25MHz 未満 : -22dBm/MHz 以下 [20MHz] 30MHz 以上 50MHz 未満 : -22dBm/MHz 以下
		移動局	[2.5MHz]	[10MHz]

			<p>3.75MHz 以上 6.25MHz 未満 : -10dBm/MHz 以下 [5MHz]</p> <p>7.5MHz 以上 12.5MHz 未満 : -10dBm/MHz 以下 [10MHz]</p> <p>15MHz 以上 20MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下</p> <p>20MHz 以上 25MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 [20MHz]</p> <p>30MHz 以上 35MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下</p> <p>35MHz 以上 50MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下</p>	<p>15MHz 以上 20MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下</p> <p>20MHz 以上 25MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 [20MHz]</p> <p>30MHz 以上 35MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下</p> <p>35MHz 以上 50MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下</p>
		小電力 ピータ	<p>[2.5MHz]</p> <p>3.75MHz 以上 6.25MHz 未満 : -10dBm/MHz 以下 [5MHz]</p> <p>7.5MHz 以上 12.5MHz 未満 : -10dBm/MHz 以下 [10MHz]</p> <p>15MHz 以上 20MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下</p> <p>20MHz 以上 25MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 [20MHz]</p> <p>30MHz 以上 35MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下</p> <p>35MHz 以上 50MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下</p>	<p>[10MHz]</p> <p>15MHz 以上 20MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下</p> <p>20MHz 以上 25MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下 [20MHz]</p> <p>30MHz 以上 35MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下</p> <p>35MHz 以上 50MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下</p>
	スプリア ス領域に おける不 要発射の 強度	基地局	<p>9kHz 以上 150kHz 未満 : -13dBm/kHz 以下</p> <p>150kHz 以上 30MHz 未満 : -13dBm/10kHz 以下</p> <p>30MHz 以上 1000MHz 未満 : -13dBm/100kHz 以下</p> <p>1000MHz 以上 2505MHz 未満 : -13dBm/MHz 以下</p> <p>2505MHz 以上 2535MHz 未満 : -42dBm/MHz 以下</p> <p>2535MHz 以上 2655MHz 未満 : -22dBm/MHz 以下</p> <p>2655MHz 以上 : -13dBm/MHz 以下</p>	

		移動局、小電力レピーター	<p>9kHz 以上 150kHz 未満 : -13dBm/kHz 以下</p> <p>150kHz 以上 30MHz 未満 : -13dBm/10kHz 以下</p> <p>30MHz 以上 1000MHz 未満 : -13dBm/100kHz 以下</p> <p>1000MHz 以上 2505MHz 未満 : -13dBm/MHz 以下</p> <p>2505MHz 以上 2530MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下</p> <p>2530MHz 以上 2535MHz 未満 : -25dBm/MHz 以下</p> <p>2535MHz 以上 2655MHz 未満 : -30dBm/MHz 以下</p> <p>2655MHz 以上 : -13dBm/MHz 以下</p>
	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、小電力レピーター	4dBi 以下
	筐体輻射		<p>1GHz 未満 : 4nW 以下</p> <p>1GHz 以上 : 20nW 以下</p>
	帯域外利得		<p>5MHz 離調 : 35dB 以下</p> <p>10MHz 離調 : 20dB 以下</p> <p>40MHz 離調 : 0dB 以下</p>
受信装置	受信感度	基地局	-101.5dBm 以下
		移動局、小電力レピーター	-94dBm 以下
	スプリアスレスポンス	基地局	希望波 : 基準感度+6dB、無変調妨害波 : -45dBm
		移動局、小電力レピーター	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、小電力レピーター	希望波 : 基準感度+14dB、変調妨害波 : -54.5dBm
	相互変調特性	基地局	<p>希望波 : 基準感度+9dB</p> <p>無変調妨害波 (隣接チャネル) : -52dBm</p> <p>変調妨害波 (次隣接チャネル) : -52dBm</p>

	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 過去の情通審答申との関係

WiMAX R2.1 AE の干渉検討にあたり、平成 23 年度情報通信審議会での検討方法を踏襲し、表 1. 3-1 に示す干渉検討の組合せに従って検討を行った。

表 1. 3-1 干渉検討の組合せ

		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 モバイル WiMAX ⇔ 地域 WiMAX	⑨-1	WiMAX R2.1 AE ⇔ 地域 WiMAX
				⑨-2	WiMAX R2.1 AE ⇔ WiMAX R2.1 AE

1. 3. 1 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

1. 3. 1. 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 1. 3-1 の経路①-1）の干渉に関する所要改善量について、表 1. 3. -2 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 1. 3-1 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 1. 3-1 の経路②-1）の干渉に関する所要改善量について、表 1. 3. -2 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 1. 3-1 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。

1. 3. 1. 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 1. 3 - 2 WiMAX R2.1 AE ~ N-Star 間の所要改善量

被干渉			与干渉				与干渉				N-Star ↓	N-Star ↑
			WiMAX R2.1 AE		XGP		WiMAX R2.1 AE		XGP			
			BS	MS	小電力比 ^{-α}		BS	MS	小電力比 ^{-α}			
				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 ^{-α}	対 MS							-2	64.1		
		対 BS										
N-Star ↓	スリッパ	GB 10MHz	0.0	61.2	38.9(1m)	0	61.2	88.5(0m) 38.8(1m)				
		感度	GB 10MHz	23.2	44.3	26.8(1m)	23	44.3	76.3(0m) 26.7(1m)			
	抑圧	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						

1. 3. 2 広帯域移動無線アクセスシステム相互間の干渉検討

1. 3. 2. 1 BWA 相互間の干渉検討（非同期システム）

(1) WiMAX R2.1 AE～モバイル WiMAX

WiMAX R2.1 AE～モバイル WiMAX（表 1. 3-1 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 1. 3. -3 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 1. 3-1 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。

(2) XGP～WiMAX R2.1 AE

XGP～WiMAX R2.1 AE（表 1. 3-1 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 1. 3. -4 に示す。

従前の干渉経路（表 1. 3-1 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 1. 3-3）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 1. 3-3 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

(3) WiMAX R2.1 AE～WiMAX R2.1 AE

WiMAX R2.1 AE～WiMAX R2.1 AE（表 1. 3-1 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 1. 3. -4 に示す。

従前の干渉経路（表 1. 3-1 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 1. 3-1 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。

(4) WiMAX R2.1 AE～地域 WiMAX（モデル 0）

WiMAX R2.1 AE～地域 WiMAX（表 1. 3-1 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 1. 3. -4 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 1. 3-1 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。

(5) WiMAX～WiMAX

WiMAX～WiMAX における所要改善量（ガードバンド 5MHz）について、表 1. 3. - 4 に示す。

(6) 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 1. 3. - 4 に示す。

表 1. 3-4 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 <small>レ</small> 対		BS	MS	小電力比 <small>レ</small> 対		BS	MS	小電力比 <small>レ</small> 対	
						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	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	15.2	60.1	60.1	
	小電力比 <small>レ</small> 対	対 MS	12.2	58.2	55.2	58.2	12.2	57.1	57.1	12.2	57.1	57.1	12.2	57.1	57.1
		対 BS	15.2	61.2	58.2	61.2	15.2	60.1	60.1	15.2	60.1	60.1	15.2	60.1	60.1
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	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	14.4	59.3	59.3	
	小電力比 <small>レ</small> 対	対 MS	14.4	60.4	57.4	60.4	14.4	59.3	59.3	14.4	59.3	59.3	14.4	59.3	59.3
		対 BS	14.4	60.4	57.4	60.4	14.4	59.3	59.3	14.4	59.3	59.3	14.4	59.3	59.3
XGP	BS	44.2	10.5	7.5	10.5	44.2	9.1	9.1	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	14.4	59.3	59.3	
	小電力比 <small>レ</small> 対	対 MS	14.4	60.4	57.4	60.4	14.4	59.3	59.3	14.4	59.3	59.3	14.4	59.3	59.3
		対 BS	14.4	60.4	57.4	60.4	14.4	59.3	59.3	14.4	59.3	59.3	14.4	59.3	59.3

1. 3. 2. 2 BWA 相互間の干渉検討（同期システム）

(1) WiMAX R2.1 AE～地域 WiMAX（モデル 0）

WiMAX R2.1 AE～地域 WiMAX（表 1. 3-1 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 1. 3. - 5 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 1. 3-1 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り、同期システムにおいては 2MHz を超え 5MHz 以下のガードバンドが必要と考えられる。

(2) WiMAX R2.1 AE～WiMAX R2.1 AE

WiMAX R2.1 AE～WiMAX R2.1 AE（表 1. 3-1 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 1. 3. -5 に示す。

従前の干渉経路（表 1. 3-1 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り、同期システムにおいては 2MHz を超え 5MHz 以下のガードバンドが必要と考えられる。

(3) 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 1. 3. -5 に示す。

表 1. 3-5 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 ^レ タ		BS	MS	小電力比 ^レ タ		BS	MS	小電力比 ^レ タ	
						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 ^レ タ	対 MS		65.1		65.1		67.1		67.1		67.1		67.1	
		対 BS	21.9		65.1		27.0		70.1		27.0		70.1		
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 ^レ タ	対 MS		67.3		67.3		69.3		69.3		69.3		69.3	
		対 BS	21.1		64.3		26.2		69.3		26.2		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 ^レ タ	対 MS		67.3		67.3		69.3		69.3		69.3		69.3	
		対 BS	21.1		64.3		26.2		69.3		26.2		69.3		

1. 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 の技術的条件に含まれるが、WiMAX を WiMAXR2.1 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。

従って、BWA 相互間（同期システム）においては、ガードバンド 2MHz を超え 5MHz 以下で共存可能と考えられる。

1. 4 WiMAX Release 2.1 AE の技術的条件

1. 4. 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。

1. 4. 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。

(7) 小電力レピータ移動局対向器： 200mW 以下 *

(1) 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%
- (イ) 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
 - チャンネル間隔 : 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
 - チャンネル間隔 : 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）

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)

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（隣接チャンネル）：-46dBm

変調妨害波（次隣接チャンネル）：-46dBm

基地局：希望波：基準感度+6dB

無変調妨害波（隣接チャンネル）：-52dBm

変調妨害波（次隣接チャンネル）：-52dBm

小電力レピータ：希望波：基準感度+9dB

無変調妨害波（隣接チャンネル）：-46dBm

変調妨害波（次隣接チャンネル）：-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。

1. 4. 3 測定法

1. 4. 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、バースト波にあつては、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。連続波にあつては、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つては、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（バースト波にあつ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つては、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（バースト波にあつ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つては、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。

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。

1. 4. 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。バースト波にあつては、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。連続波にあつては、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（バースト波にあつ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。

(4) 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。

1. 4. 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 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。

1. 4. 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。

1. 4. 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。