

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)
概要

「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」

広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)の制度化の経緯等

BWA:2.5GHz帯で時分割複信(TDD)方式の電波を使用した無線による高速データ通信サービス。現在、全国2事業者と各地域事業者がサービス提供中。

①広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)の導入

- 平成18年2月 「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」 審議開始
- 平成18年12月 「20MHzシステム及びFWAシステムを除く広帯域移動無線アクセスシステムの技術的条件」 一部答申
- 平成19年8月 制度化

②高利得FWAの導入

- 平成19年1月 「高利得FWAの技術的条件」 審議開始、同年4月一部答申
- 平成19年11月 制度化

③広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)用小電力レピータの導入

- 平成20年12月 「小電力レピータの技術的条件」 審議開始、平成21年6月一部答申
- 平成21年11月 制度化

④広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)の高度化(FWAを除く。)

- 平成22年9月 「FWAシステムを除く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」 審議開始、同年12月一部答申
- 平成23年4月 制度化

⑤広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)の高度化(隣接周波数帯の検討を含む。)

- 平成23年9月 「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」 審議開始、平成24年4月 一部答申
- 平成24年12月 制度化

調査開始の背景

広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)の2.5GHz帯での帯域拡大(2625-2655MHz)に向けた利用希望調査(H24.10.26～11.8)



- 技術的検討を必要とする利用希望あり(計17者から意見提出)
- WiMAX Release2.0、AXGPに加えて、国際標準化がなされたWiMAX Release2.1 Additional Elements (以下、AE)の利用
 - 地域事業者によるWiMAXとAXGPの混在利用
 - キャリアアグリゲーションによる高速化を希望



現在のBWA技術的条件の範囲内での上記利用の可否等について技術的検討を実施

1. WiMAX Release2.1の技術的条件

WiMAX Release2.1AEとAXGP Global modeの規定内容を確認し、AXGPに関する過去の干渉検討との関係(現在の技術的条件の範囲内での導入可能性)について検証

2. 同一／隣接周波数における同期／非同期システムの共存条件

現在のBWAの技術的条件に基づいて、共存に必要な離隔距離やGB幅を算出

3. キャリアアグリゲーションの技術的条件

現在の技術的条件の範囲内での導入可能性について検証

本報告の検討経過

①平成24年11月22日 携帯電話等高度化委員会(第11回)

–「**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**」につき
検討開始(再開)

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

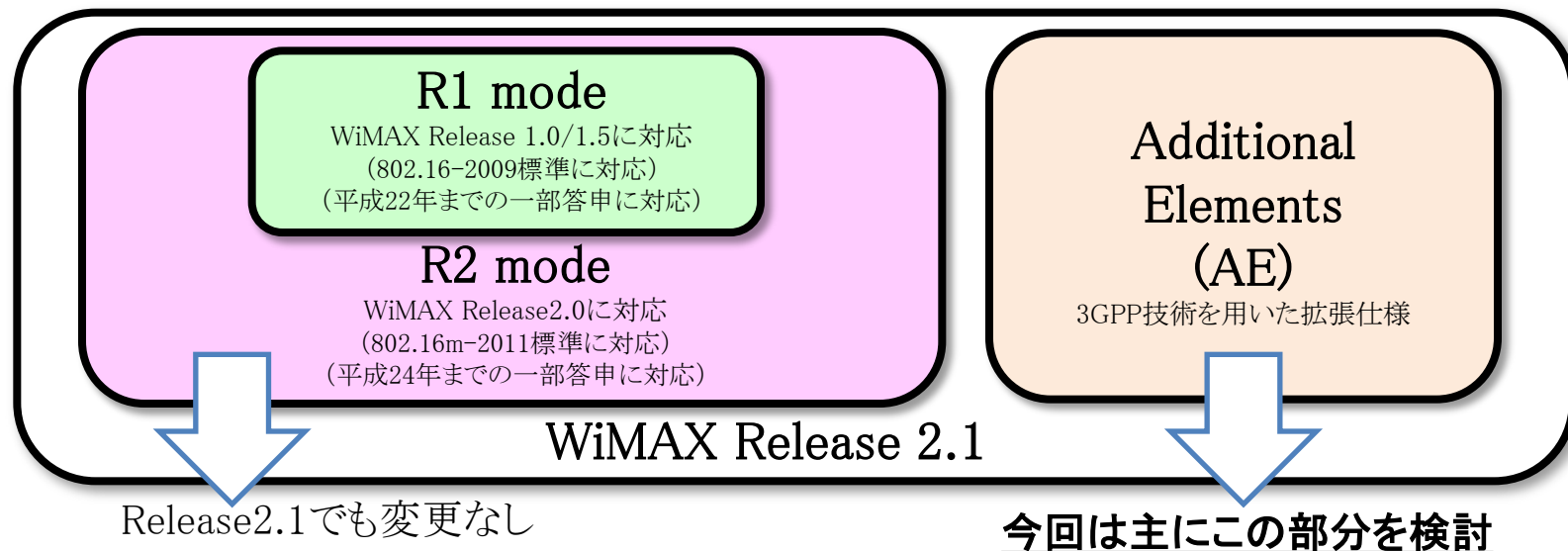
- (1) 第12回作業班(平成24年12月10日)
- (2) 第13回作業班(平成25年1月21日)
- (3) 第14回作業班(平成25年2月21日)

②平成25年3月5日 携帯電話等高度化委員会(第12回)

–「**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**」に関する
委員会報告(素案)を検討

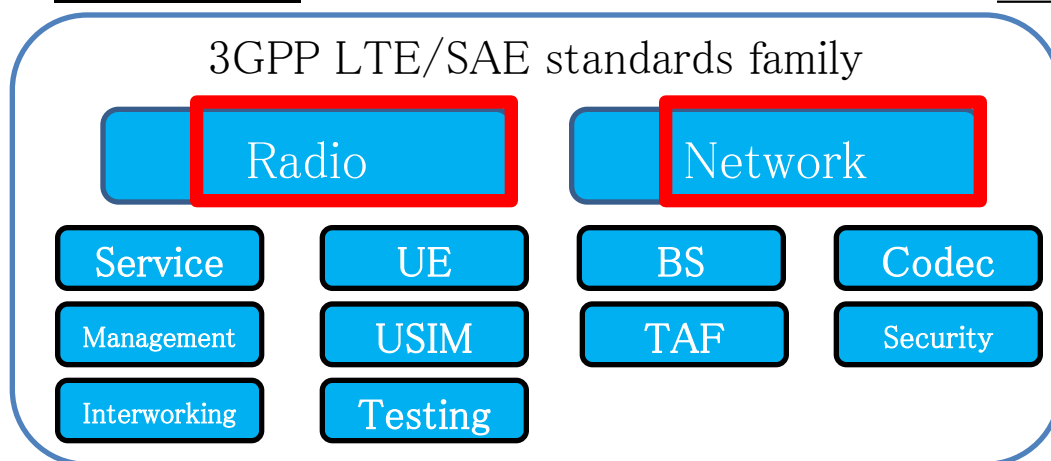
WiMAX Release 2.1の概要

(1) WiMAX Release 2.1規格の構成



(2) Additional Elements

3GPP 標準の無線レイヤとネットワークレイヤに関する一部のドキュメントを参照



参照する3GPPドキュメント(各Seriesの一部)

- TS36.100 Series
- TS36.200 Series
- TS36.300 Series

- TS23 Series
- TS24 Series
- TS29 Series
- TS32 Series
- TS33 Series
- TS36.300 Series
- TS36.400 Series

干渉検WiMAX Release2.1AE技術仕様に関する検証

AE規格に係る検討

- AEと同様に3GPP仕様の一部を参照するAXGP規格と比較
 - 変調方式や占有周波数帯幅等にAXGP規格のみで規定される項目があるが、AE規格はAXGP規格に包含
- 3GPP規格に規定されない項目について検証
 - スプリアスマスク等について現行技術基準と同等

AEに係る干渉検討結果

- 対象システム(各BWAシステム、隣接システム)とAEの干渉計算結果(所要改善量)はAXGPの干渉計算結果と同等
 - AXGPと他システム(各BWAシステム、隣接システム)の共用条件をAEに適用することで、AEと他システムの共用は可能
 - ※共用条件の例: 対N-Star上り受信との共用に際しては、BWAシステムの送信電力、アンテナ利得及び運用局数見込み等に基づき、事業者間の調整によるネットワークの構築及び運用を行うことが必要



AEの技術的条件は前回答申におけるAXGP技術的条件に包含されると結論付けられる見通し

※AEの技術基準は、前回の一部答申を受けて改正された無線設備規則第49条の29を適用可能

WiMAX Release2.1AEの主な技術的条件(検討結果)

		(前回の一部答申)XGP	WiMAX Release2.1AE
周波数帯		2,535～2,655MHz帯	同左
多重化方式 ／多元接続方式	基地局(※1)、小電力レピータ(下り)	OFDM及びTDM/OFDM、TDM及びSDM のいずれかの複合方式	同左
	移動局(※2)、小電力レピータ(上り)	OFDM及びTDM/OFDM、TDM及びSDM/ SC-FDMA及びTDM/SC-FDMA、TDM及びSDM のいずれかの複合方式	SC-FDMA及びTDM/SC-FDMA、TDM及びSDM のいずれかの複合方式
変調方式	(共通)	BPSK/QPSK/16QAM/ 32QAM /64QAM/ 256QAM	BPSK/QPSK/16QAM/64QAM
送信バースト長	(共通)	<u>上り:625×Nμs以内／下り:625×Mμs以内</u> <u>M+N=4、8又は16(M、Nは自然数)</u> <u>又は、</u> 上り:1000×Nμs以内／下り:1000×Mμs以内 M+N=5又は10(M、Nは正の数 ※小数も含む)	上り:1000×Nμs以内／下り:1000×Mμs以内 M+N=5又は10(M、Nは正の数 ※小数も含む)
占有周波数帯幅	基地局(※1)、移動局(※2)、小電力レピータ	2.5MHz/5MHz/10MHz/20MHz	10MHz/20MHz
空中線電力	基地局(※1)	20W以下(2.5MHzシス/5MHzシス /10MHzシス)、 40W以下(20MHzシス)	20W以下(10MHzシス)、40W以下(20MHzシス)
	移動局(※2)	200mW以下	同左
	小電力レピータ	200mW以下(*)	同左
隣接チャネル漏洩電力	基地局(※1)	3dBm以下(2.5MHzシス/5MHzシス /10MHzシス)、 6dBm以下(20MHzシス)	3dBm以下(10MHzシス)、6dBm以下(20MHzシス)
	移動局(※2)、小電力レピータ	2dBm以下(2.5MHzシス/5MHzシス /10MHzシス)、 3dBm以下(20MHzシス)	2dBm以下(10MHzシス)、3dBm以下(20MHzシス)
送信空中線絶対利得	基地局(※1)	17dBi以下	同左
	移動局(※2)、小電力レピータ	4dBi以下	同左

(※1)陸上移動中継局(移動局対向器)を含む (※2)陸上移動中継局(基地局対向器)を含む

(*)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。

同期／非同期BWAの共存条件の検討概要

過去の情報通信審議会での検討を下敷きに、**同期／非同期、隣接／同一周波数**のBWAについて、**考えられる全ての組合せでの共存条件**を検討する。

(1) 同一周波数帯: 共存可能な離隔距離と共存条件を検討
関連する過去の委員会報告

- － 2007年(H19年)4月26日 BWAシステム委員会報告
 - ・ 「同一周波数帯を使用するBWAシステム間の周波数共用」検討
 - － 前提; 同一システム同士、同期システム、10MHzシステム

(2) 隣接周波数帯: 共存可能なガードバンド幅と共存条件を検討

(3) 検討対象システム

○WiMAX Release1.0(10MHzシステム)	BS(基地局)、MS(陸上移動局)
○WiMAX Release1.5(10MHzシステム)	BS、MS、小電力レピータ
○WiMAX Release2.0(10／20MHzシステム)	BS、MS、小電力レピータ
○WiMAX Release2.1AE(10／20MHzシステム)	BS、MS、小電力レピータ
○XGP(10／20MHzシステム)	BS、MS、小電力レピータ

※小電力レピータは、基地局対向器及び陸上移動局対向器の双方について検討

同期／非同期BWAの共存条件(検討結果の見通し)

1 同一周波数

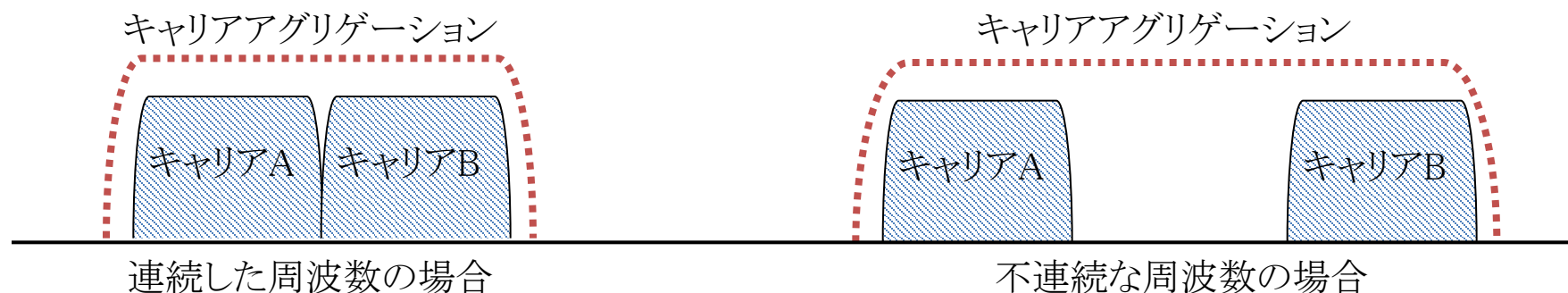
同期の場合に最大2.8km、非同期の場合に最大5kmの離隔距離が必要であるが、サイトエンジニアリングやセクタ構成の調整、空中線電力・利得・指向性方向の調整等、隣接事業者同士の事業者間調整を十分にされることで共存は可能。

2 隣接周波数

同期の場合にガードバンド2～3MHzで共存調整。ただし端末送信電力制御等により、CINR(希望波の搬送波レベルと隣接するチャネルからの漏れ込みによる雑音との比)が最適化されるよう**事業者間で調整がなされた場合は、他事業者であっても、隣接時のガードバンドが不要**になると考えられる。
非同期の場合にガードバンド5MHzで共存可能。

キャリアアグリゲーションとは

連続／不連続の**複数の周波数の電波**（1波あたり最大20MHz幅）を**一体で使用**すること（最大100MHz帯域幅）により、**伝送速度を高速化する技術**



< 下り伝送速度例(上り:下り比率=1:3の場合) >

		2×2 MIMO	4×4 MIMO	8×8 MIMO
キャリア アグリゲーション (帯域幅)	20MHz	112.5Mbps	225Mbps	450Mbps
	40MHz	225Mbps	450Mbps	900Mbps
	60MHz	337.5Mbps	675Mbps	1.35Gbps
	80MHz	450Mbps	900Mbps	1.8Gbps
	100MHz	562.5Gbps	1.125Gbps	2.25Gbps

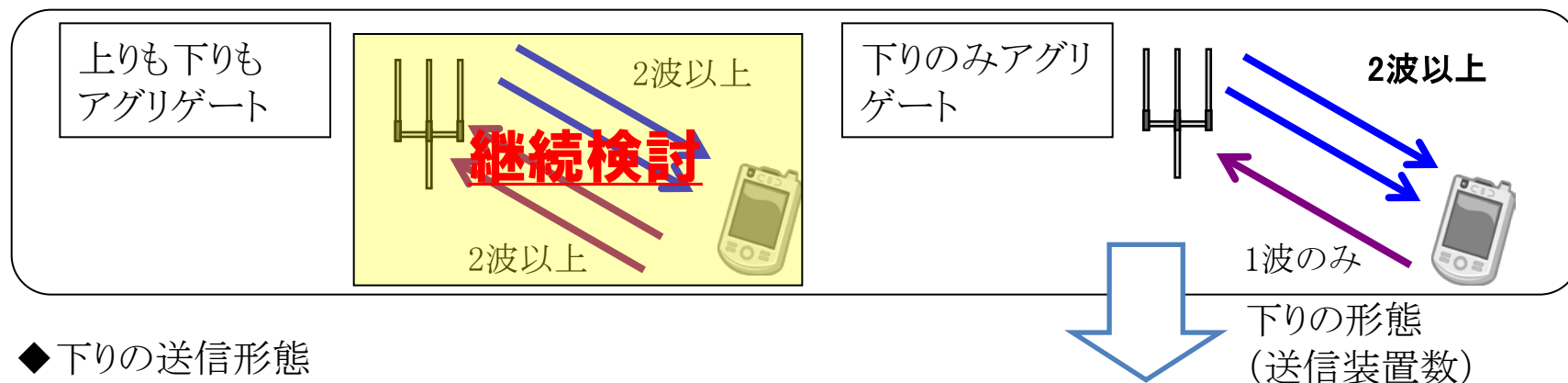
キャリアアグリゲーションの検討概要

○導入のために新たな技術的条件を定める必要があるか、**過去に一部答申された技術的条件への適合性を確認**

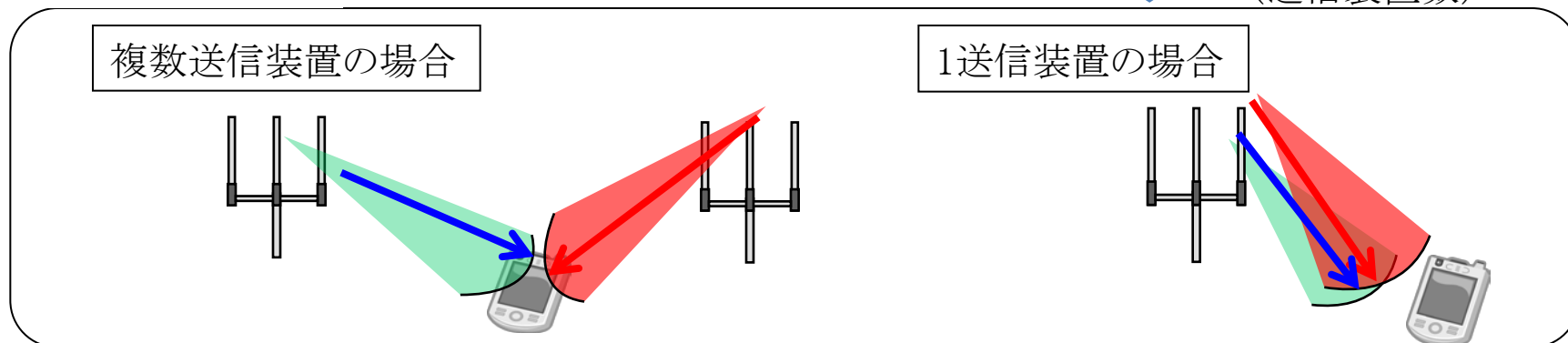
○**下り**(基地局からの送信)について検討

○**一の送信装置**から発射される電波の一体的使用(アグリゲート)は、装置内部での不要発射の増加が懸念されるため、**複数送信装置の場合とは別個に検討**

◆アグリゲート数(キャリア数)



◆下りの送信形態



キャリアアグリゲーションの技術的条件(検討結果の見通し)

<対象システム>

XGP/WiMAX

<対象アグリゲート周波数形態>

連続/不連続

<アグリゲート形態>

下り:のみ

<下りアグリゲート形態>

複数送信装置:それぞれの送信装置が現状1波時の規定を満たす

1送信装置:CA時(複数波同時送信時)も現状の1波時の規定を満たす

<測定法>

1送信装置による下りCAの場合、同時通信時の測定法の整理が必要

(上り1波のみや下り複数送信装置の場合は、測定法は現行で対応可)

1送信装置の下りCA時に測定の整理が必要な項目

	現状:1波時の送信装置の測定 (基地局のみ)	1の送信装置による下りCAの 測定(基地局のみ)
周波数の許容偏差	1波で測定	－
占有周波数帯幅	1波で測定	－
空中線電力	1波で測定	－
隣接チャネル漏洩電力	1波で測定	CALした状態でも測定
スペクトラムマスク	1波で測定	CALした状態でも測定
スプリアス領域における 不要発射強度	1波で測定	CALした状態でも測定
スプリアス領域における 不要発射強度(送信相互変調)	1波で測定	CALした状態でも測定
搬送波を使用していないときの 漏洩電力	1波で測定	－
送信同期	1波で測定	－

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 構成員名簿（敬称略）

参考

若尾 正義【主任】	元一般社団法人電波産業会 専務理事
吉村 直子【主任代理】	独立行政法人情報通信研究機構 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
青山 慶	スカパーJSAT株式会社 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 株式会社 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回まで)
中川 永伸	一般財団法人 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	株式会社フジクラ 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	株式会社NTTドコモ 電波部 電波企画担当部長
要海 敏和	UQコミュニケーションズ株式会社 技術部門副部門長 兼 ネットワーク 技術部長
山本 浩介	欧州ビジネス協会 電気通信委員会 委員(第14回から)