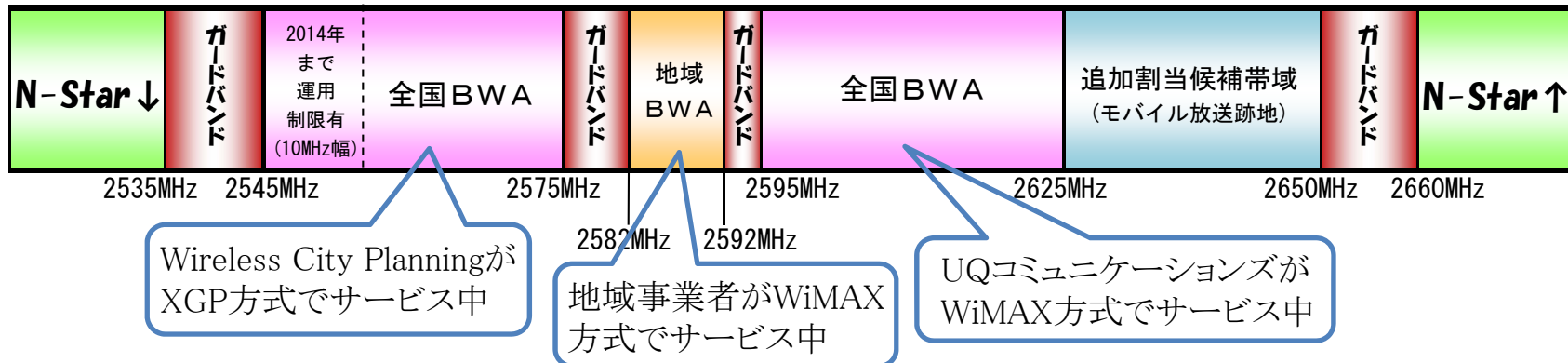


情報通信審議会 情報通信技術分科会
携帯電話等高度化委員会報告
概要

「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)の概要

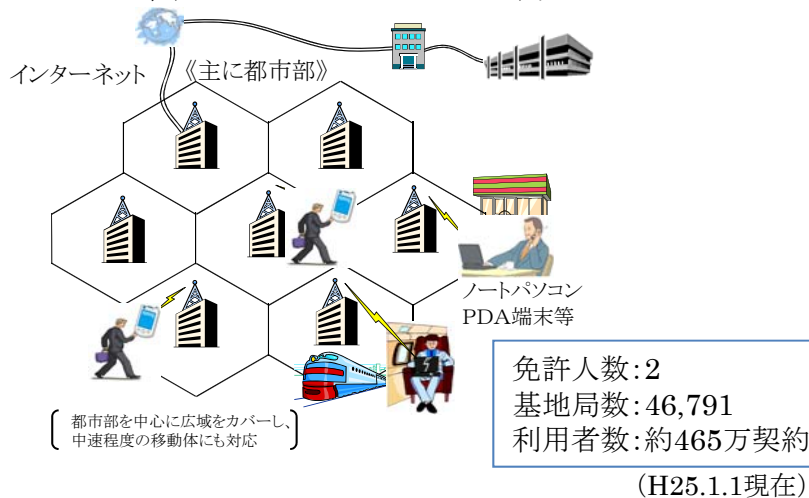
BWA:2.5GHz帯で時分割複信(TDD)方式の電波を使用した高速データ無線通信サービス。現在、全国2事業者と各地域事業者がサービス提供中。



全国BWA

公衆向けの広帯域データ通信サービスを行う無線システムとして制度化

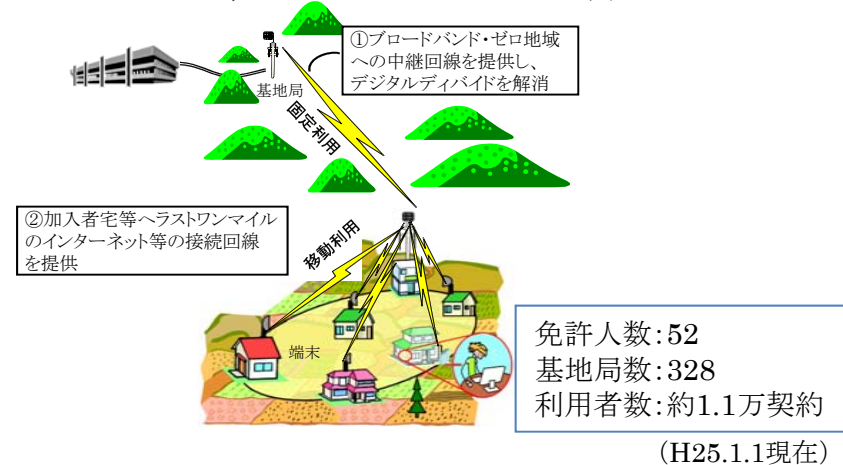
全国BWAのサービスイメージ例



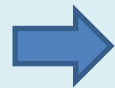
地域BWA

デジタル・ディバイドの解消、地域の公共サービスの向上等当該地域の公共の福祉の増進に寄与することを目的として制度化

地域BWAのサービスイメージ例



■ 広帯域移動無線アクセスシステム(BWA)の2.5GHz帯での割当帯域の拡大(2625-2655MHz)にあたり、**利用希望調査(H24.10.26～11.8)**を実施



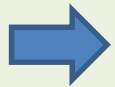
技術的検討を必要とする利用希望あり(計17者から意見提出)

○WiMAX Release2.0、XGP(Global mode)に加えて、**WiMAX Release2.1 Additional Elements (AE)の利用**

○地域事業者による**WiMAXとXGPの混在利用**(非同期BWAシステムの混在利用)

○**キャリアアグリゲーション**(後述)による高速化を希望

■ 上記利用の可否等(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、昨年11月より、情通審技術分科会**携帯電話等高度化委員会(BWA作業班)において検討**



検討課題1. **WiMAX Release2.1 AEの技術的条件**

WiMAX Release2.1AEとXGPの規定内容を確認し、XGP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

検討課題2. **同一／隣接周波数における同期／非同期BWA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

検討課題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

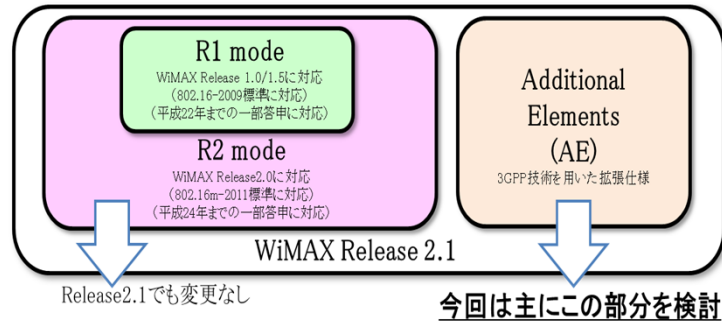
■ 本年3月28日、同委員会において、「**広帯域移動無線アクセスシステムの高度化に関する技術的条件**」に関する**委員会報告(案)をとりまとめ**、4月2日～5月1日の間、委員会報告(案)に対する意見募集を実施

■ 5月7～9日 携帯電話等高度化委員会(メール審議)において委員会報告をとりまとめ

→ **平成25年5月17日の情報通信技術分科会において一部答申(予定)**

WiMAX Release2.1 AEと既存のXGPの技術仕様の内容を確認し、XGPに関する過去の干渉検討等との関係(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。

■WiMAX Release 2.1規格の構成

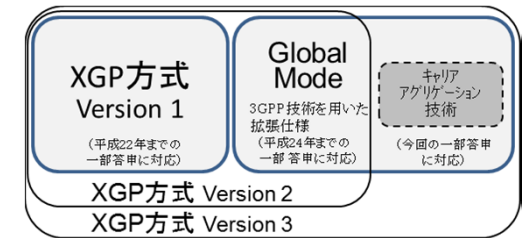


※Additional Elements (AE)

3GPP 標準 (TD-LTE) の無線レイヤとネットワークレイヤに関する一部規格を参照。
LTEとの親和性を確保することで、グローバルなエコシステムに対応。

※ R1 mode (WiMAX Release1.0/1.5) はWiMAX方式として、全国及び地域においてサービス提供中

※参考:XGP方式規格の構成



AE技術仕様とXGP技術仕様の比較

○3GPP標準を参照する項目

⇒ 多重化方式や占有周波数帯幅等には、XGP技術仕様のみで規定される仕様もあるが、AE技術仕様のみで規定される仕様なし(AE技術仕様はXGP技術仕様の一部と同じ)

○3GPP標準を参照しない項目

⇒ チャネル漏えい電力や不要発射の強度等については、**現行のXGP技術的条件と同じ値**

AEと検討対象システムの共存検討

○AEと検討対象システムとの共存検討では、**XGPに関する過去の共存検討結果を踏襲**

→ **AEは既存のXGPと同様の条件で他システム(各BWAシステム、隣接システム)と共存可能**

➡ 以上を踏まえ、AEの技術的条件を**現在のXGP技術的条件の一部**と規定(次頁参照)

		(前回までの一部答申)XGP	WiMAX Release2.1AE
周波数		2,535~2,655MHz	同左
多重化方式 /多元接続方式	基地局(※1)、小電力リピータ(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)、小電力リピータ(上り)	OFDMA及びTDMA/OFDMA、TDMA及びSDMA/ SC-FDMA及びTDMA/SC-FDMA、TDMA及びSDMA のいずれかの複合方式	SC-FDMA及びTDMA/SC-FDMA、TDMA及びSDMA 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)	上り:625×N μ s以内/下り:625×M μ s以内 M+N=4、8又は16(M、Nは自然数) 又は、 上り:1000×N μ s以内/下り:1000×M μ s以内 M+N=5又は10(M、Nは正の数 ※小数も含む)	上り:1000×N μ s以内/下り:1000×M μ s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)、小電力リピータ	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
	小電力リピータ(※3)	600mW以下(再生型、200mW以下/キャリア)、200mW以下(非再生型)	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)、小電力リピータ	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)、小電力リピータ	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

(※3)全キャリアの総電力とする。また、前回の一部答申と比較して、小電力リピータの同時送信可能なキャリア数を3→規定なしに変更している。

情報通信審議会での過去の検討結果をベースに、考えられる**全ての組合せの同期／非同期BWAシステム**について、**同一／隣接周波数における共存条件**を検討。

【共存条件の検討対象となるシステム】

○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



1 同一周波数帯における共存条件 → 共存可能な**離隔距離**と共存条件を検討

⇒ **同期の場合：最大2.8km、非同期の場合：5km程度**の離隔距離が(計算上)必要。

※ただし、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**事業者間調整が十分に行われることで離隔距離のさらなる短縮化も可能**。

2 隣接周波数帯における共存条件 → 共存可能な**ガードバンド幅**と共存条件を検討

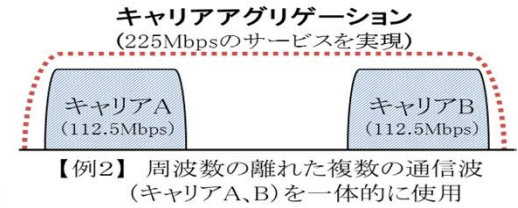
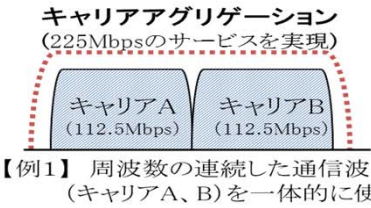
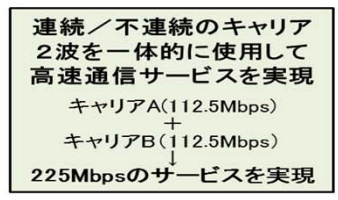
⇒ **同期の場合** … **ガードバンド2~3MHz**で共存可能。

※ ただし、端末送信電力制御等を含めた**事業者間調整がなされる場合には、隣接時のガードバンドを0MHzとしても共存可能**であると考えられる。

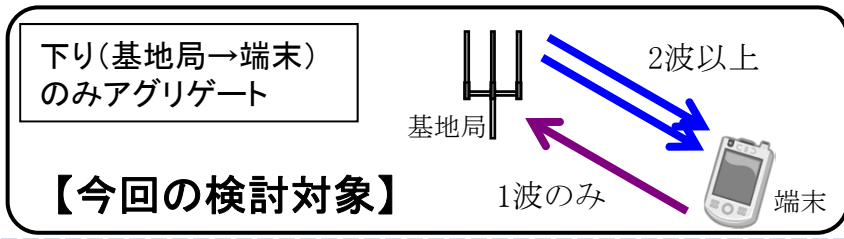
⇒ **非同期の場合** … **ガードバンド5MHz**で共存可能。

キャリアアグリゲーション技術を導入するにあたり、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。

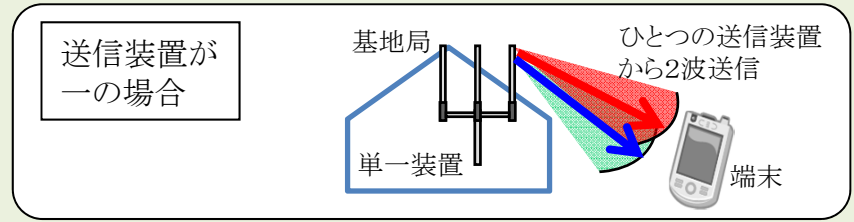
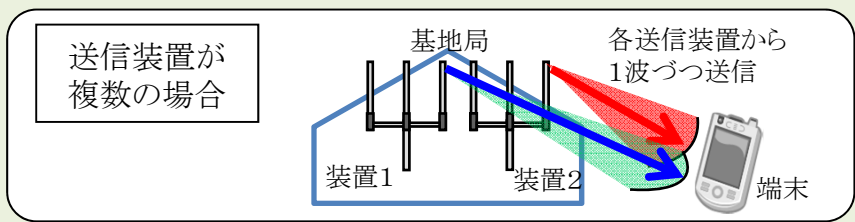
※キャリアアグリゲーションとは、連続／不連続の**複数の周波数の電波(キャリア: 1波あたり最大20MHz幅)** **を一体的に使用(アグリゲート)** (最大100MHz帯域幅)して、**伝送速度を高速化**する技術



※現時点では上り方向への適用希望がないことから、下り(基地局からの送信)についてのみ検討



○ 基地局の一の送信装置から複数の電波を発射しアグリゲートする場合は、当該送信装置内部での不要発射の増加が懸念 → 複数波の同時発射時の技術的条件を明確化



➡ 各装置がそれぞれ既存の技術的条件を満たしていれば問題なし

➡ 複数波の同時発射時の技術的条件を明確化(次頁参照) (複数波の同時発射時の測定法を整備)

キャリアアグリゲーション(Carrier Aggregation: CA)の技術的条件

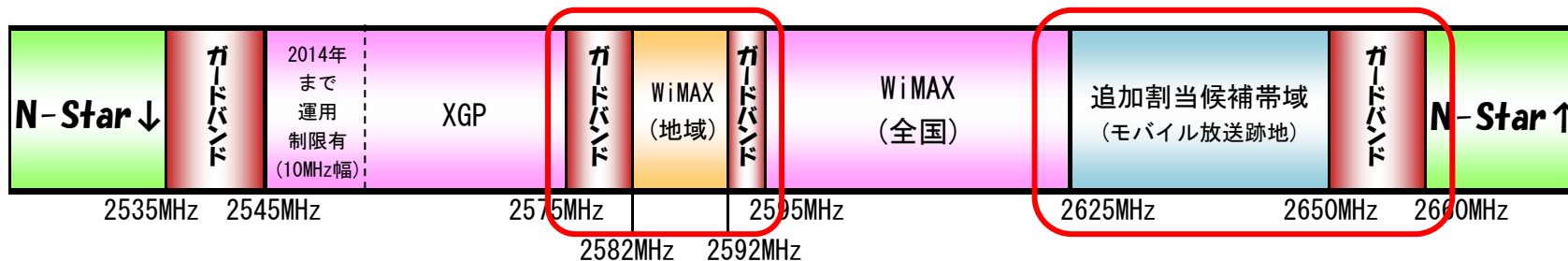
対象システム: XGP及びWiMAX	
対象とする形態等:	
CAを行う電波:	下り(基地局からの送信)の電波
CAの形態:	複数送信装置から発射される電波のCA 一の送信装置から発射される電波のCA
キャリア配置:	連続した周波数の電波 不連続の周波数の電波
占有周波数帯幅:	広帯域移動無線アクセスシステムとして規定された全ての占有周波数帯幅の電波

一の送信装置による複数波の同時発射時の技術的条件

一の送信装置による複数波の同時発射時の技術的条件は、①隣接チャンネル漏洩電力、②帯域外領域における不要発射の強度、③スプリアス領域における不要発射の強度、④送信装置の相互変調特性について、以下のとおりとする。

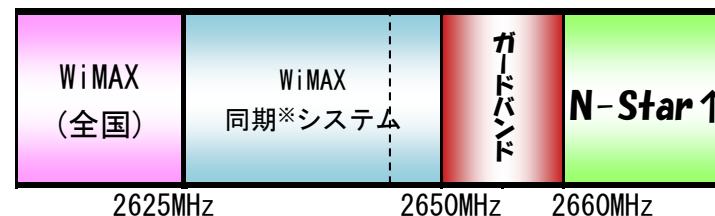
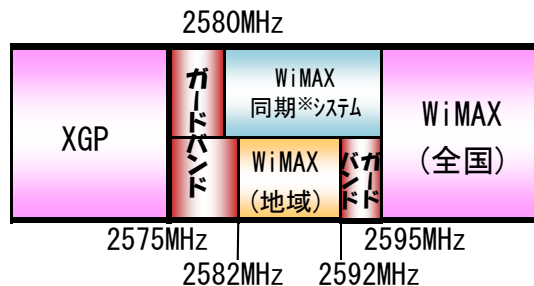
同時発射されたキャリアの外側	<ul style="list-style-type: none"> 最大の数の周波数のキャリアを同時に発射した状態で、一番外側に配置されたキャリアの技術的条件として定められた許容値を満たすこと
同時発射されたキャリアの間	<ul style="list-style-type: none"> 最大の数の周波数のキャリアを同時に発射した状態で、キャリア間において、同時発射される全てのキャリアの技術的条件として定められた許容値のうち、最も高い値を満たすこと ただし隣接チャンネル漏洩電力について、キャリア間の間隔が、隣接チャンネル漏洩電力の規定の帯域幅に満たない場合は、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

(参考) 共用検討結果を踏まえた周波数配置例

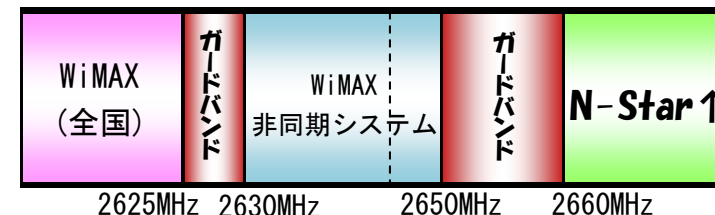
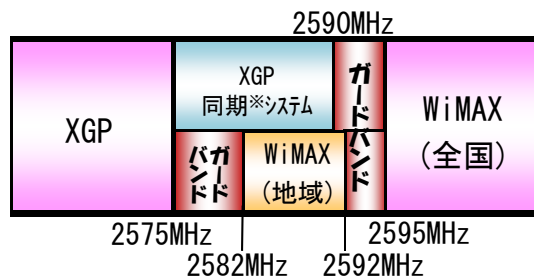


(※) システム間で同期運用する場合、事業者間調整が必要
 (注1) 地域WiMAXと同一周波数を共用する場合、離隔距離が必要
 (注2) 2645-2650MHzでは移動局、基地局数等の制限あり

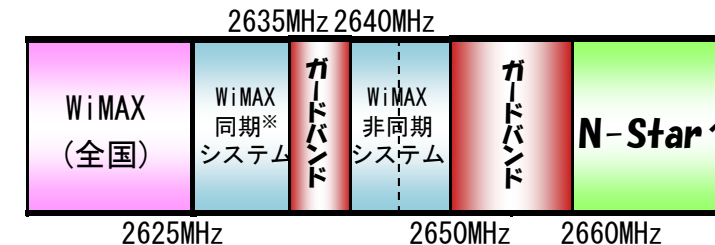
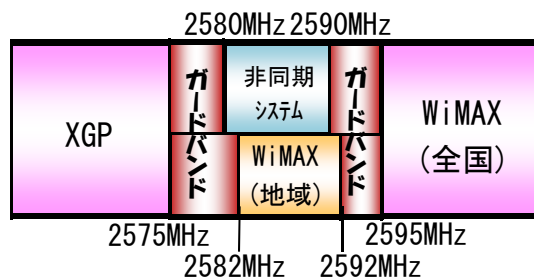
① WiMAX同期システム
(XGP非同期システム)



② WiMAX非同期システム
(XGP同期システム)



③ 隣接BWAシステムと
同期/非同期システム混在



服部 武【主査】	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回まで)
石原 弘	ソフトバンクモバイル株式会社 電波制度室長
伊東 晋	東京理科大学 理工学部 教授
稲田 修一	東京大学先端科学技術研究センター 特任教授(第12回から)
入江 恵	株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ ネットワーク部長
大木 一夫	一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会 専務理事(第11回から)
沖中 秀夫	KDDI株式会社 常勤顧問
小畑 至弘	イー・アクセス株式会社 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	三菱電機株式会社 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 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	一般財団法人移動無線センター 常務理事 事業本部長 兼 関東センター長(第11回まで)
資宗 克行	一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会 専務理事(第10回まで)
高田 潤一	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
山尾 泰	電気通信大学 先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター センター長(第12回から)
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 名誉教授
吉村 直子	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
若尾 正義	元一般社団法人電波産業会 専務理事

参考2

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)

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
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)
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

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

検討のポイント

✓ XGP、WiMAX Release1.0等の移動的利用(10MHzシステムまで)

✓ WiMAX(地域)の固定的利用(10MHzシステムまで)

✓ XGP、WiMAX(Release1.0、全国)の小電力レピータの導入(10MHzシステムまで)

✓ XGP Global modeの導入
✓ WiMAX Release1.5(全国、地域)の導入

✓ WiMAX Release2.0(全国、地域)の導入
✓ 帯域拡大(2625~2655MHz)
✓ XGP Global mode、WiMAX(地域)の小電力レピータの導入

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、委員会の下に作業班を設置し、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

- (4) 第15回作業班(平成25年3月19日)

③平成25年3月28日 携帯電話等高度化委員会(第13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(案)を検討

平成25年4月2日～平成25年5月1日 委員会報告(案)に対する意見募集

④平成25年5月7～9日 携帯電話等高度化委員会(第14回)(メール審議)

- 委員会報告(案)に関する意見募集結果の審議
- 「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をとりまとめ

→ 平成25年5月17日の情報通信技術分科会において一部答申(予定)

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> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.4km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.4km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性
WiMAX R1.5 10MHz	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性
WiMAX R2.0 10/20MHz	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性
XGP・ WiMAX R2.1 (AE) 10/20MHz	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.8km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性	<u>2.7km</u> / <u>5km</u> ※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・指向性調整等の事業者間調整で短縮化の可能性

※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

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) ↓ ↑	<p>GB: 3MHz(同期) ※確率モデル ※実力値考慮 (事業者間調整を前提とすればGB不要)</p> <p>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</p>	<p>GB: 2MHz(同期) ※確率モデル ※実力値考慮 (事業者間調整を前提とすればGB不要)</p> <p>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</p>	GB: 5MHz	<p>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</p>
WiMAX R2.0 ↓ ↑	<p>GB: 3MHz(同期) ※確率モデル ※実力値考慮 (事業者間調整を前提とすればGB不要)</p> <p>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</p>	<p>GB: 2MHz(同期) ※確率モデル ※実力値考慮 (事業者間調整を前提とすればGB不要)</p> <p>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</p>	GB: 5MHz	<p>GB: 5MHz ※確率モデル</p>
N-Star ↓ (携帯移動地球局)	<p>GB: 20MHz (制限帯域解除前)</p> <p>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</p>	<p>GB: 20MHz (制限帯域解除前) (制限帯域解除後& チャンネル幅: 20MHz)</p> <p>GB: 10MHz (制限帯域解除後& チャンネル幅: 10MHz) ※確率モデル ※事業者間運用調整による一定の制限</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>○各枠内の「GB: ○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</p> </div>	
N-Star ↑ (人工衛星局、 JCSAT-5A トランスポンダ)	<p>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</p>	<p>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</p>		

	現状:1波時の送信装置の測定 (基地局のみ)	1の送信装置による複数波同時 発射時の測定(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	同時発射した状態でも測定
帯域外領域における 不要発射強度	1波で測定	同時発射した状態でも測定
スプリアス領域における 不要発射強度	1波で測定	同時発射した状態でも測定
送信装置の相互変調特性	1波で測定	同時発射した状態でも測定
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	-