

次世代のモバイルサービスWiMAXによる ブロードバンド無線アクセス

林 雅彦
井坂 正純

小野 昌之
近藤 弘樹

昨今、高速インターネットアクセスをモバイル環境でも享受したいとのニーズが高まっており、第3世代携帯電話（3G）を上回る伝送速度を有する広帯域移動無線アクセスシステム（BWA：Broadband Wireless Access）の導入に向けた期待が高まっている。

総務省の情報通信審議会情報通信技術分科会においても、周波数効率の高い方式を使ったモバイルサービスを提供するとの方針のもと、「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」について審議された。BWAの中で有力視されているのがモバイルWiMAXである。本稿では、モバイルWiMAXの通信方式、モバイルサービス市場、モバイルWiMAX機器と課題について述べる。

モバイルWiMAXの通信方式

表1に代表的なワイヤレスサービスの通信方式を示す。

WiMAXには、固定無線アクセス用として規定されたIEEE802.16-2004とそれをモバイル対応に拡張したIEEE802.16e-2005（モバイルWiMAX）がある。

モバイルWiMAXは携帯電話でのデータ通信に比べて伝

送速度が速く、WiFi（無線LAN）に比べて最大通信距離が長いという特長を持つ。また、高速（120km/h）での移動中でも通信ができ、且つハンドオーバー（基地局の切替）を行うことが可能である。

通信事業者は、携帯電話とは異なる新しい通信サービスの提供または携帯電話での高速データ通信の補完として、また光・メタル等の有線高速通信回線の敷設が困難な地域でのラストワンマイルの接続手段としてもモバイルWiMAXに注目している。2007年夏頃に総務省が2.5GHz帯のBWA事業者を決定することを受けて、2008年にサービスを開始し、大都市から順次提供エリアを拡大していくものと考えられる。

モバイルWiMAXの特性と位置付け

モバイルWiMAXは3Gと比較して、伝送速度が速く、またそれに伴いビットあたりの通信コストを低減でき、コスト効果が高い。そのため、図1で示すようにデータ指向のサービスに合った特性を持っていると言え、モバイルWiMAXによる定額制のモバイルデータ通信サービスの実現が期待されている。また、図2に示すように、3Gの

表1 ワイヤレスサービスの通信方式

通信方式	使用周波数	最高伝送速度(Mbit/s)		最大通信距離(km)	セル半径(km)	用途
		下り	上り			
WiMAX (IEEE802.16-2004)	11GHz以下	75(20MHz幅時)		48	2～10	固定ワイヤレスネットワーク
モバイルWiMAX (IEEE802.16e-2005)	6GHz以下	75(20MHz幅時)		2	1～3	モバイルワイヤレスネットワーク
WiFi (IEEE802.11a/b/g)	2.4GHz/5GHz	54(a,g), 11(b)		～0.1	—	無線LAN
W-CDMA	2GHz他	0.384～2	0.064～2	10	2～10	欧州・日本の3G携帯電話
HSDPA	2GHz他	1.8～14.4	0.064～2	3	2～10	欧州・日本の3.5G携帯電話
CDMA2000 1xEV-DO Rev.A	800MHz/2GHz	3.1	1.8	10	2～10	米国・日本の3.5G携帯電話
TD-CDMA	2GHz他	11	1.7	3.8	1～7	モバイルワイヤレスネットワーク

データ通信ではモビリティは高いが帯域不足により、また無線LANでは伝送速度は速いがモビリティ不足によりカバーできない領域がある。この領域を、モバイルWiMAXは補完する位置付けにある¹⁾。

モバイルサービス市場

以上のようなモバイルWiMAXの特性・位置付けや、ライセンスバンドを利用することによりサービスが通信事業者主導で推進されるという点を考慮し、モバイルWiMAXを利用するモバイル・固定・公共サービス市場について紹介する。

市場とモビリティの軸から見たモバイルサービスとそれぞれで利用されるモバイルWiMAX端末について図3に示す。

(1) モバイルサービス市場

コンシューマ向けサービスでは、動画・音楽・ゲーム等の大容量マルチメディアコンテンツを、モバイル端末に直接且リアルタイムに提供するサービスが主流になると考えられる。たとえば、モバイルWiMAX PC/CFカードを装着したPCやデュアル（3G／モバイルWiMAX）携帯電話機での移動インターネットアクセス、携帯ゲーム機でのオンラインゲーム、携帯プレーヤでの動画・音楽ストリーミング視聴、PDA・スマートフォンでの音声通

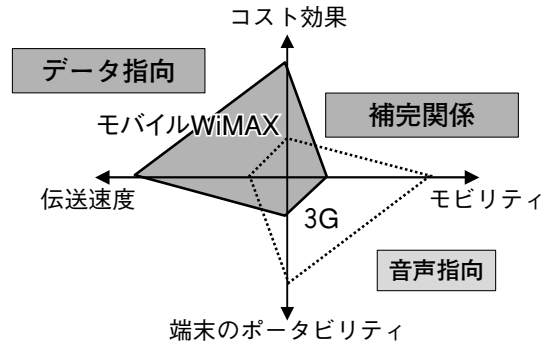


図1 モバイルWiMAXと3Gの比較

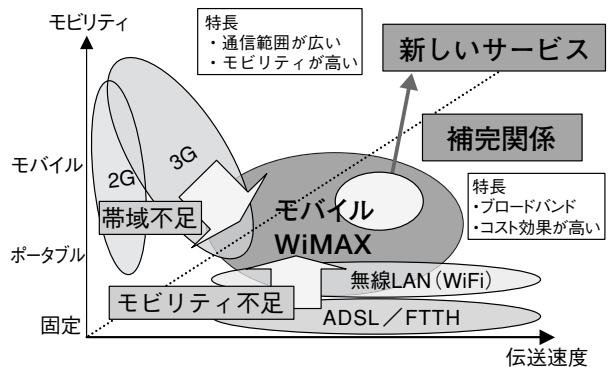


図2 モバイルWiMAXの特長

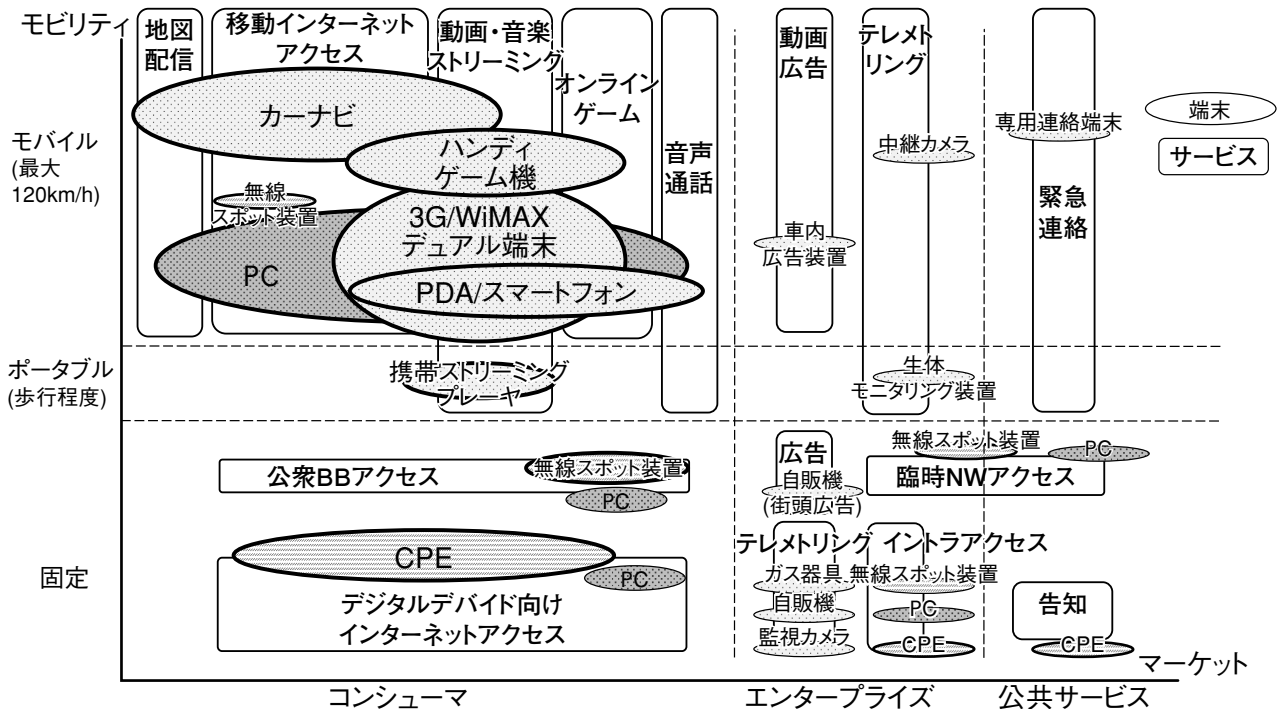


図3 サービスと端末の市場

話、カーナビゲーションシステムへの地図コンテンツの配信等がある。デュアル携帯電話機では、既存携帯電話サービスのデータ通信の帯域不足を解消する効果もある。また、モバイルWiMAXが提供する高速移動時の伝送速度の特性により、公共の乗り物内での公衆無線LANスポットサービスも期待できる。

一方、エンタープライズ向けでは、広告表示装置への動画コンテンツのリアルタイム更新、たとえばバスやタクシーでの乗客向け動画広告や移動式電子ポスターでの利用が想定できる。

また、映像の伝送、たとえば移動しながらのモニタリングや臨時に設置するカメラ監視、TV局の中継にも利用できる。

(2) 固定サービス市場

コンシューマ向けサービスでは、従来、有線によるブロードバンドサービスの提供が難しかったデジタルデバイスエリアの家庭に対し、モバイルWiMAXをバックホールに使ったCPE（Customer Premises Equipment：顧客宅内装置）によるブロードバンドサービスが注目されている。また無線LANスポットのバックホールにモバイルWiMAXを使った公衆無線LANサービスの面展開も期待できる。

一方、エンタープライズ向けサービスでは、企業構内

でのイントラアクセスや屋外での臨時ネットワークアクセスといったアクセスサービス、自動販売機での街頭広告が考えられる。

(3) 公共サービス市場

地方自治体では、住民への広報サービス、保健福祉情報等の情報提供サービスでの利用を上記のデジタルデバイス解消に併せて期待している。また、防災の見回りや災害把握時の業務連絡での利用や、災害時、住民の持つモバイル端末との間で動画像による緊急連絡での利用も考えられる。

モバイルWiMAX機器と課題

モバイルWiMAXの無線アクセスシステムは、図4のような構成となる。以下に、サービスの展開および発展に向けて登場する機器とその課題を述べる。

(1) モバイルWiMAX基地局（Base Station）

モバイルWiMAXでは、基本的には3Gと同様に、マクロセル基地局と呼ばれる基地局を数km間隔で設置し広域をカバーし、サービスが提供される。

しかし、きめ細かなモバイルサービスを提供していくためには、利用者が密集する屋内エリアで収容数を確保し、無線特有の電波影対策を実施していく必要がある。特

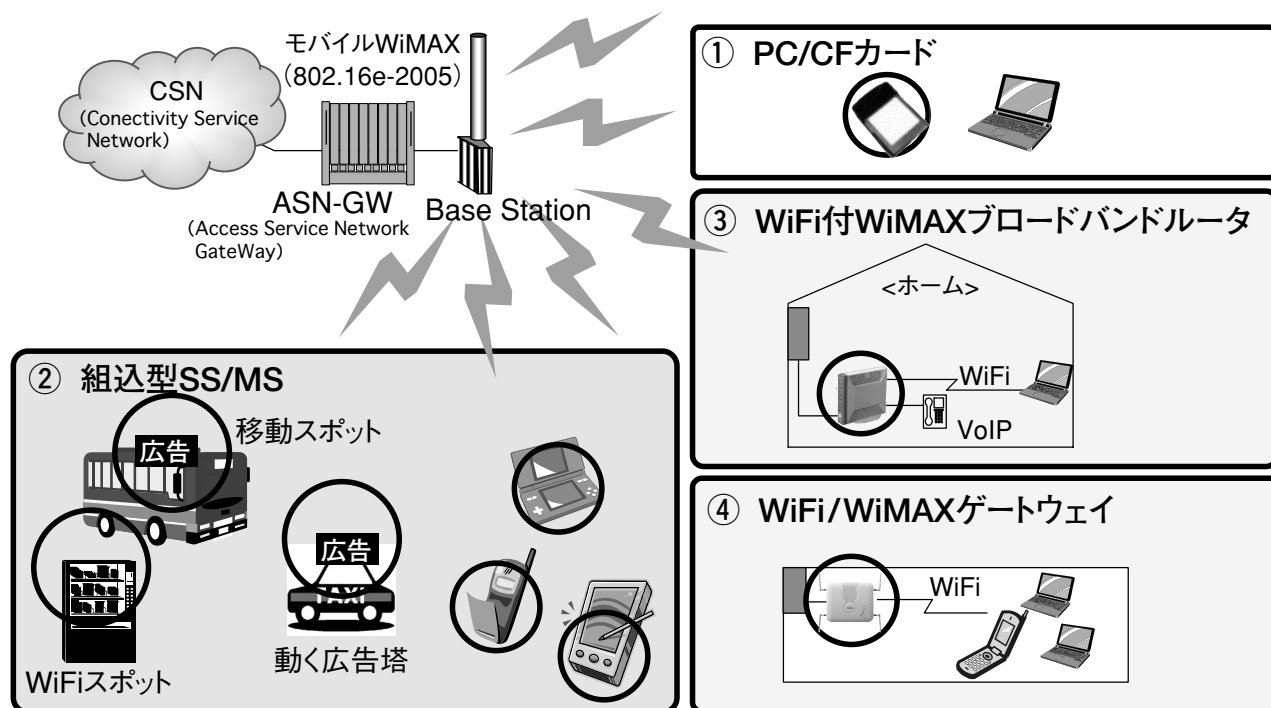


図4 WiMAXアクセス システム

にモバイルWiMAXで使用する周波数（2.5GHz、3.5GHz）は直進性が高く、電波影が起きやすい（図5）ので、諸方策をとる必要がある。

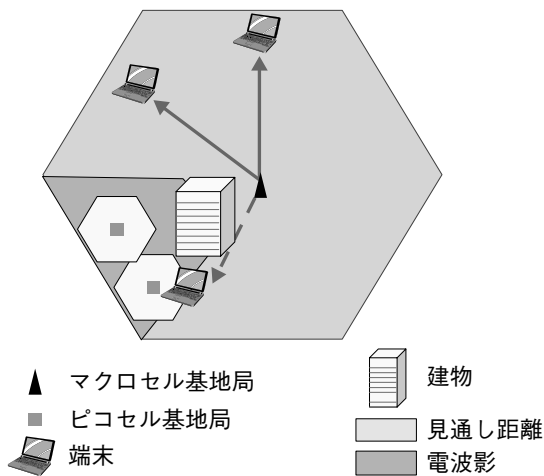


図5 電波影の影響

1つの基地局がカバーする区域（セル）を通常の基地局より小さくした「ピコセル基地局（図6）」が解決策の一つであると言われている。

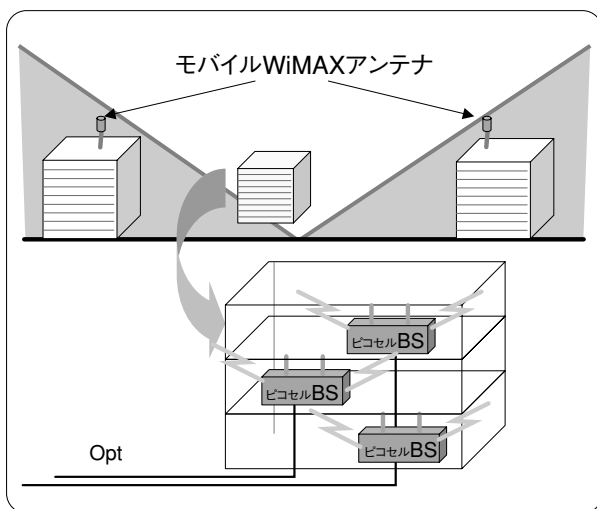


図6 屋内エリア利用でのピコセル基地局ソリューション

(2) 端末:SS (Subscribe Station) / MS (Mobile Station)

モバイルWiMAXサービスは、まずはPCやPDA等でのデータ通信（インターネットアクセス）から始まる。これらを容易に行うことができるように、PCカード・CFカードが提供され（図4の①）、PC内蔵（標準装備）へ発展する。

また、現在ブロードバンド通信を行っていない機器（自動販売機、バス、自動車他）や、フルモバイル端末（携帯電話機、携帯ゲーム機、携帯音楽/ビデオプレーヤ他）にモバイルWiMAXが搭載されていく（図4の②）。特にフルモバイル端末においては、WiMAX通信部の小型化・低消費電力化の実現が必須となる。そのためには、半導体技術、実装技術の進展のみならず、基地局との通信制御（プロトコル）含めたパワー制御技術等の開発が必要となってくる。

一方、無線通信として一般的になったWiFi端末は、小型化・低消費電力化・高速化が進むと共にますます増加し、WiFiの使用できる場所の拡大が求められるようになる。これに対して、モバイルWiMAXを組合せ（バックホール回線として使用）、デジタルデバイド地域を中心とした家庭向けにWiFi付WiMAXブロードバンドルータ（図4の③）、また無線スポットや企業向けにWiFi/WiMAX ゲートウェイ（図4の④）が登場する。これらにより、モバイルWiMAXによる無線ブロードバンド通信をWiFi端末からも利用可能となる。しかし、快適なマルチメディア通信を提供するためには、WiFi-モバイルWiMAX連動のセキュリティ・QoS機能等の実現が課題となる。

おわりに

以上のようにモバイルWiMAXは、定額制の高速モバイル無線アクセスサービスや新たなモバイルサービスを実現するためのインフラとして、また4Gへ続く技術としても期待が大きい。しかし、まだ課題も数多く存在しており、引き続き技術開発・商品開発を進めていきたい。また更に、新しいモバイルサービスの検討を行い、情報通信融合ソリューションを創出していきたい。◆◆

参考文献

1) 庄納崇:「ワイヤレス・ブロードバンド時代を創る WiMAX」, 第1版, インプレス発行, pp.196, 2005年12月

筆者紹介

林雅彦: Masahiko Hayashi. ネットワークシステムカンパニー ネットワークシステム本部 ワイヤレスシステムマーケティング部
小野昌之: Masayuki Ono. ネットワークシステムカンパニー ネットワークシステム本部 ワイヤレスシステムマーケティング部
井坂正純: Masazumi Isaka. ネットワークシステムカンパニー ネットワークシステム本部 ワイヤレスシステムマーケティング部
近藤弘樹: Hiroki Kondou. ネットワークシステムカンパニー ネットワークシステム本部 ワイヤレスシステムマーケティング部