

# 無線モバイル ブロードバンド

## 1. はじめに

駅・ファーストフード店等で提供される無線LANホットサービスと、携帯電話サービスのギャップを埋める存在として、無線モバイルブロードバンドの導入が期待されています。今までオフィスに戻らなければできなかったような大量の業務データ処理・ビジネス品位を満たすテレビ会議を、出先でもノートパソコンや電子手帳を使って利用できる時代が来ようとしています。本稿ではその特徴・標準化動向・国内動向・基本技術である多元接続OFDMの原理について紹介します。

## 2. サービスの特徴

既存の携帯電話サービスは、それぞれの事業者が専用の端末・交換機・アプリケーションを用意して行

う、いわば事業者囲い込みのサービスです。これに対し無線モバイルブロードバンドは仕様が公開されたIP通信ベースのオープンなサービスです。大容量ユーザデータ通信サービスと共に、VoIP (Voice over IP) 技術を用いた音声データサービスが提供されます。通信遅延の許容範囲が狭い電話サービス・許容範囲が広いパソコンデータサービス等は、その優先度ランクに応じてQoS制御(遅延制御)が行われます。オープンな技術に基づく市場のため汎用機器の普及が見込まれ、端末専業メーカー・ネットワーク機器メーカー・サービスプロバイダといった企業同士がパートナーシップに基づいて事業を主導する市場になると見込まれます。

機器製造上のスケールメリット、あるいは企業間の市場競争原理が働くため運用コストが下がり、ユーザ

が手ごろな料金で利用できるサービスになると期待されます。

モバイル性能については準拠規格・データレートによって異なりますが、自動車速度の120km/h程度でのローミングが可能です。

## 3. 標準化動向

無線でのブロードバンドサービス標準化としては、従来、IEEE802.16 … 固定系  
IEEE802.20 … 移動系と、委員会の棲み分けができていました。IEEE802.16の名称よりも、その業界標準化・相互接続検証・仕様準拠製品認定を行う業界団体WiMAX (World interoperability for Microwave Access)の名称の方が一般に浸透しています。

IEEE802.16は2004年にIEEE802.16-2004としての標準化が完了しました。さらにその後、固定系のIEEE802.16-2004を包含する形でモバイル対応したIEEE802.16e-2005、いわゆる「モバイルWiMAX」が2005年に標準化完了しています。これに対しIEEE802.20はまだドラフト段階にあり、標準化動向は不透明な情勢です(IEEE802.20委員会は2006年10月まで活動中止状態)。

IEEE802.16eとIEEE802.20はモバイルブロードバンド市場で対抗する



図ー1 無線モバイルブロードバンドのサービスイメージ

規格と位置付けられています。

#### 4. 日本国内での導入見込み

日本国内の場合、総務省開催の「情報通信審議会 情報通信技術分科会 広帯域移動無線アクセスシステム委員会」は、2.5GHz帯無線ブロードバンド技術方式として、

- ①IEEE802.16e
- ②IEEE802.20
- ③次世代PHS

の3つを候補に挙げています。参入希望事業者の数から判断してIEEE802.16eの導入が優勢と見られています。同委員会では2006年11月に答申が出され、関係規定の整備が行なわれる予定です。

1セル当たりの半径が数km、下り無線伝送レートは帯域5MHz幅あたり最大15Mbpsで、都市部を中心に2007年度中のサービス開始が見込まれています。

#### 5. 多元接続OFDMの原理

多元接続OFDMは無線モバイルブロードバンドの中核技術で、従来のOFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing、直交周波数分割多重)をPtoMP(Point to Multi-Point、一対多)化させたものです。

IEEE802.16eではOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiplex Access、直交周波数分割多元接続)、IEEE802.20ではフラッシュOFDMの名称で呼ばれていますが両者は基本的には同じ原理の技術です。

従来のOFDM技術とは、簡単に言うと、キャリア(搬送波)帯域を複数のサブキャリア(副搬送波、図-2ではS1~S5で示してある)に細分化し、無線変調速度を上げることなく伝送能力を大容量化したもので

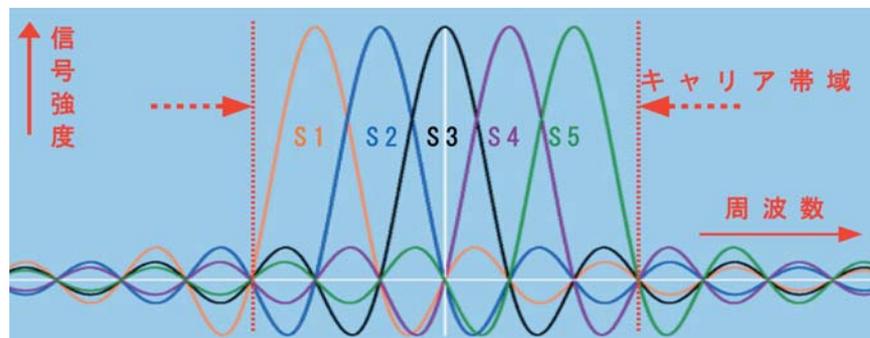


図-2 OFDM:キャリアとサブキャリア

す。サブキャリア同士は同じ帯域を共有していますが、互いに直交しているため受信側で分離可能です。無線変調速度を上げていないので、対干渉性能を犠牲にすることなく大容量化を実現しています。

OFDMは図-3に示すようにPtoP(Point to Point、1:1)通信技術のため、複数の相手局にデータを送る場合には、各局別に分けてそれぞれ無線送信する必要があります。衝突回避のため、他の無線局が送信中でないことを確認してから送信開始するので端末間でのジッタ格差が生じやすく、QoS制御上不利です。また帯域の有効利用という面でもPtoMP通信に不向きと言えます。

多元接続OFDMは通常のOFDMとは異なり一回の無線送信で複数端末宛のデータを混在して送れます。無線送信時の端末間格差が発生しないため、きめ細かいQoS制御が可能に

なります。多元接続化は、OFDMのサブキャリアを端末毎に割り振ることで行われます。どの端末がどのサブキャリアを使うかの割り当て関係はシンボルレート、つまり無線区間上の最小データ単位で高速に変更されます。例えば、ある時刻に、

S1:A, S2:B, S3:C, S4:D, S5:E

という割り当てが行われていたとすると、次の時刻では、

S1:C, S2:A, S3:E, S4:D, S5:B

といったように、擬似ランダムパターンを用いて再割り当てを行います。高速再割り当てにより、特定の端末が干渉の影響を強く受けることを防ぎます。また干渉によって失われたデータについては、正常な前後のデータを利用して誤り訂正による修復を行います。

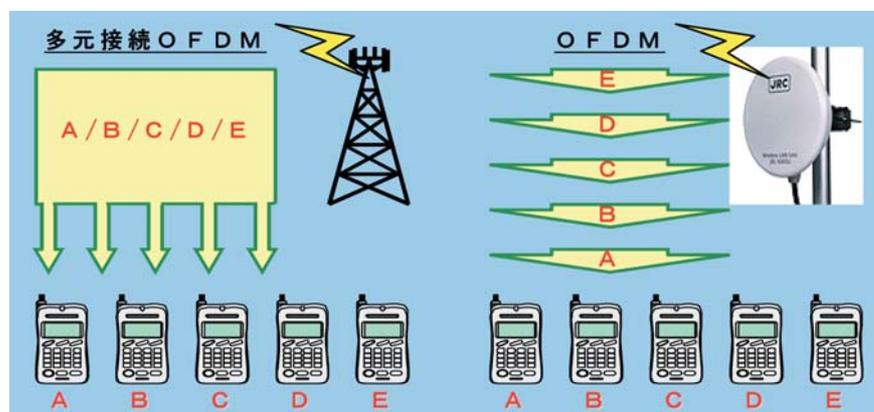


図-3 多元接続OFDMとOFDMの差異