

INTERNET

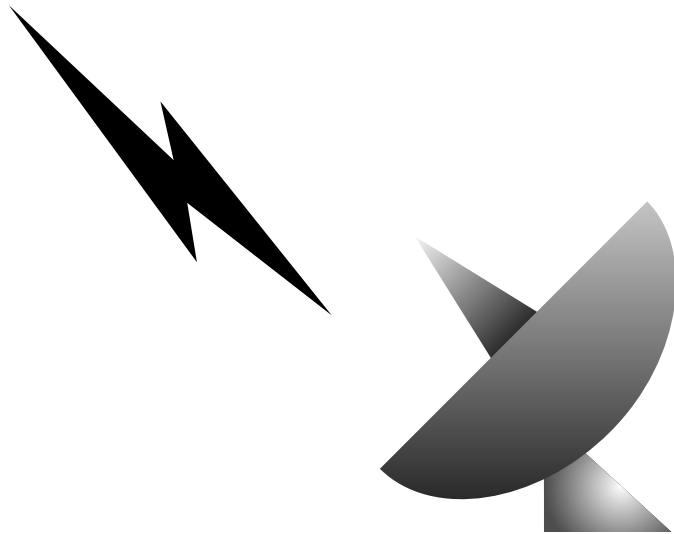
● インターネット最新テクノロジー：第31回

無線を使った低価格アクセスライン

FWA(Fixed Wireless Access)

光ファイバーや同軸ケーブルなどの有線アクセス手段に並んで、FWA(Fixed Wireless Access、固定系無線アクセスシステム)が注目されている。既存の有線アクセス回線はNTTがほぼ独占しているため、地域系通信市場については実質的な競争状態に至らず、ユーザーにとっては高いアクセス回線料金を支払う状況が続いてきた。FWAはここに競争環境を持ち込み、アクセス回線の低料金化を促進し、高速ネットワーク時代の有力なアクセス手段の1つとして期待されている。今回はFWAに関するこれまでの経緯と現状および今後の展開について解説する。

山崎 吉晴 日本テレコム株式会社



FWA導入に向けての経緯

通信における無線の役割は、以前は固定無線中継システムや衛星通信システム、短波通信などの長距離通信の分野が主な用途であったが、近年では技術革新による大容量化、コストダウンの進展などにより光ファイバーが長

距離通信の主役となっている。しかしその一方で、中距離や短距離通信では無線の役割がますます高まってきている。近年、その需要が顕著に増加している携帯電話やPHSといった移動体通信システムがその代表的な例だが、データ通信の分野では光ファイバーや同軸ケーブルなどの有線系アクセスシステム

に並ぶ形で、FWA(固定系無線アクセス)の導入に向けた動きも活発になっている。

日本では1998年に、電気通信技術審議会が郵政省の「加入者系無線アクセスシステムの技術的条件」に関する諮問に対する答申を行っている。審議会では、情報通信は今後ますます増大すると考えられるため、より高度なネットワークインフラの整備が不可欠だが、インフラの中心的役割を果たす光ファイバー網の整備目標時期は2010年とまだまだ時間を要する。このため、マルチメディアアプリケーションの早期普及や地域系通信市場の競争の促進という点からも、FWAの導入が有効であると結論付けている。

FWAとは固定的なユーザーと電気通信事業者との間を無線回線によって接続するシステムの総称で、WLL(Wireless Local Loop)、LMDS(Local Multipoint Distribution System)といった別名もあるが、1997年のITU(国際電気通信連合)の会議で「FWA」という用語に統一することが決められている。

FWAは厳密には広帯域FWAと狭帯域FWAに分類される。後者の狭帯域FWAの例としてはPHSの技術を利用した1.9G-FWA(PHS-WLL)があり、ISDNの導入が困難な地域などへのアクセスラインとしての導入が進められているが、今回はより高速なデータ通信を実現する広帯域FWAについて解説を行う。

高速バックボーンとしての

P-P無線

1998年3月に電気通信技術審議会から答申された「加入者系無線アクセスシステムの技術的条件」により、準ミリ波帯(22GHz、26GHz帯)とミリ波帯(38GHz)の周波数を用いた加入者系無線アクセスシステムの技術基準が明確になった(表1)。この表の中に区分されるように、FWAには2地点間を結ぶP-P(Point-to-Point)無線システムと、基地局と複数のユーザー局の間を一对多で結

TECHNOLOGY

ぶP-MP (Point-to-MultiPoint) 無線システムがある。

このうちP-P無線システムは、企業ユーザーへのアクセス回線としての提供が検討されている。P-P無線の場合には伝送速度が最大で156Mbpsまでという高速通信が可能のため、大容量の通信が必要な企業や、通信事業者自身のネットワークなどへの利用が主な用途となるだろう。また、伝送速度が6MbpsのP-P無線を利用したサービスについては、すでに1998年7月より日本テレコムが商用サービスを開始している。

こうしたサービスは既存の光ファイバーによる専用線サービスと競合するものとなるが、ユーザー側のインターフェイスは同様のものを利用する形になるため、ユーザーにとってはコスト面以外では違いはない(図2)。P-P無線には「アクセスケーブルの敷設工事費がかからない」、「導入までの期間が短縮できる」といったメリットがあるが、逆にビルなどの陰になりサービスを提供できない場合もあるといったデメリットもある。こうした点からも、P-P無線と光ファイバーの2つのサービスはユーザー側の立地状況などに応じてアクセスラインの提供方式が複数から選べるようになるという、競合というよりはむしろお互いを補完しあう関係にある。こうした複数の方式によるサービスの提供により、それぞれの技術革新などによるサービスの低価格化が、ユーザーにもたらすメリットは大きい。

アクセスラインとしての

P-MP無線

一方、P-MP無線システムは一对多のスター型ネットワークであり、この点がP-P無線システムと比較して大きな特徴となっている(図3)。比較的中小規模の企業ユーザーやSOHOユーザーから、一般住宅ユーザーまでのアクセス回線としての適用範囲が考えられており、伝送速度は最大で1ユーザーあたり約10Mbpsまで可能となっている。また、P-

表1 加入者系無線アクセスシステム(FWA)の主な技術的条件

| | P-P無線方式 | P-MP無線方式 |
|--------|-------------------------------|---------------------------------|
| 無線周波数帯 | 2.2GHz帯、2.6GHz帯、3.8GHz帯 | 2.6GHz帯、3.8GHz帯 |
| 通信方式 | 周波数分割複信方式(FDD) | 時分割複信方式(TDD)または周波数分割複信方式(FDD) |
| 多元接続方式 | - | 時分割多元接続(TDMA)または周波数分割多元接続(FDMA) |
| 変調方式 | 4値以上の多値変調方式(4PSK、4FSK、16QAM等) | GMSK、4相以上のPSK、16値以上のQAM |
| 伝送容量 | 156Mbps以下 | 規定しない |
| 空中線電力 | 0.5W以下 | 0.5W以下 |
| 偏波方式 | 垂直偏波または水平偏波 | 垂直偏波または水平偏波 |

(略語)

PSK : Phase Shift Keying (位相偏移変調)

FSK : Frequency Shift Keying (周波数偏移変調)

QAM : Quadrature Shift Keying (直交振幅変調)

GMSK : Gaussian filtered Minimum Shift Keying

図2 P-P無線システムの適用例

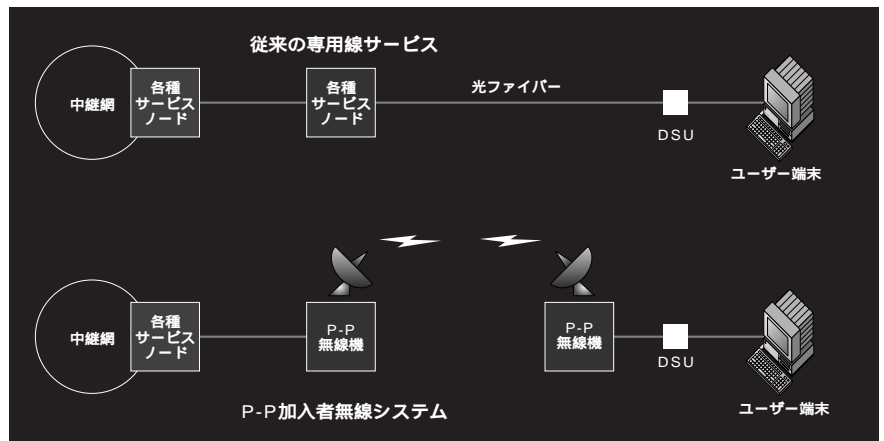
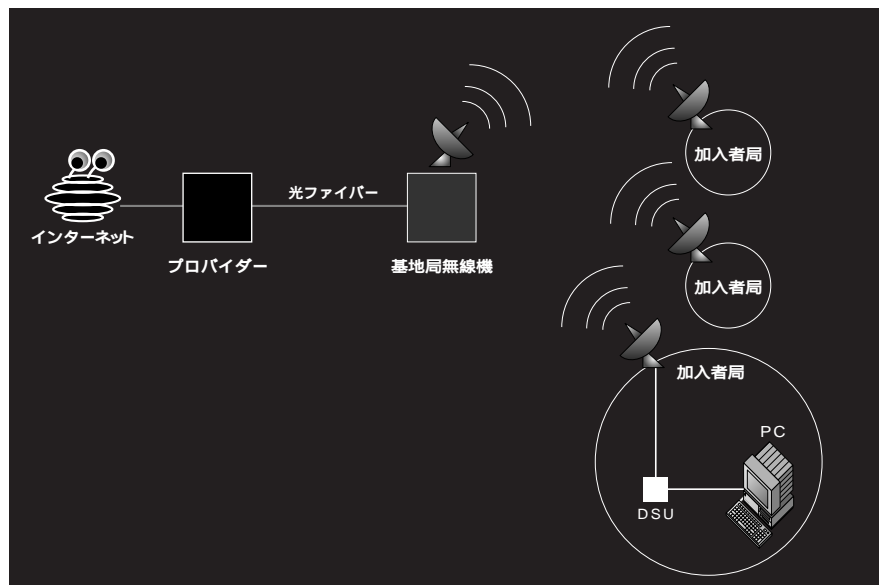
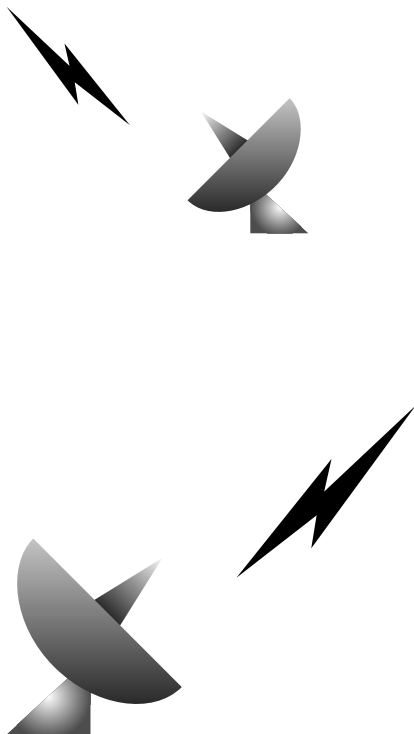


図3 P-MP無線システムの適用例





MP無線によるアクセスサービスのバックボーンとして、前述のP-P無線と光ファイバーを組み合わせたネットワークを構築するといった方法も、多くの事業者で検討されている(図4)。

一般ユーザーまでを対象とした場合には、いかにして低価格でサービスを提供できるかが課題となる。基地局側のコストもある程度はユーザーへの負担となるが、1つの基地局に収容されるユーザー数(n)が増えれば、ユーザー当たりのコスト(1/n)は下がっていく。また、インターネットアクセスを前提とした場合であれば、伝送速度を保証しないベストエフォート型のサービスとして提供すれば、さらに基地局あたりのユーザー数は増大する。したがって、P-MP無線の場合には、価格面では基地局側のコストよりも、むしろ加入者側の価格が重要となる。

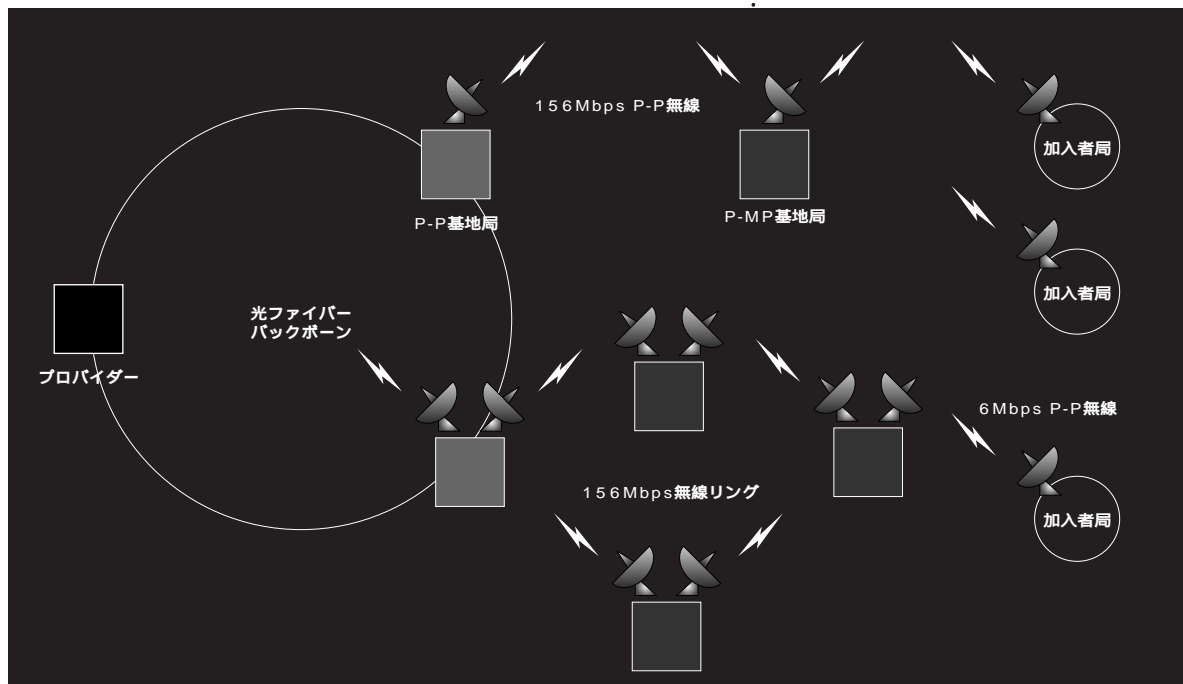
現在のところはこうした加入者側の価格はまだ高額なため、P-MP無線を利用したサービス提供を表明している日本テレコム、TTNet、KDD ウィンスターなどでも、こうし

たサービスは当初は企業向けのサービスとして位置付けられている。しかし、1999年6月に無線による通信事業を表明したソニーや日本テレコムのように個人向けサービスまでを計画している事業者もあり、今後は量産効果などによる加入者側の低価格化が予想されるため、個人向けサービスとしての展開が期待される。

FWAの今後の展開

郵政省は1998年12月に準ミリ波帯とミリ波帯のFWA導入に関する基本的方針と無線局免許に関する方針を発表し、同時に無線局免許申請の受け付けを開始した。地域系通信の競争促進の観点からNTT東日本とNTT西日本には2001年3月までは周波数を割り当てられないが、他の国内外の通信事業者は一斉にFWA無線免許の申請を開始し、通信需要の多い関東、東海、近畿電気通信監理局管轄エリアでは、すでにFWA周波数資源の逼迫が心配されている。現在、22GHz、

図4 P-P無線とP-MP無線を組み合わせた構成例



26GHz、38GHz帯はそれぞれ60MHzブロックごとに分割され、このブロック単位ごとに各通信事業者へ割り当てられている(図5)。

P-P無線アクセスを使ったサービスは、すでに1998年から高速デジタル専用サービス、フレームリレーサービス、インターネット接続サービス、電話サービス、N-ISDNサービスなどが複数の通信事業者から提供開始されている。既存の有線系のアクセス回線と比較して、料金面でユーザーにメリットがあり、また申し込みから回線開通までの時間が短いことなどの無線特有の利点がある反面、サービス提供領域が限定されること、無線機の低コスト化などの課題も数多く残っているのが現状となっている。

一方、P-MP無線システムはインターネット接続サービスに適用すると発表している通信事業者が多い。なかでも、日本テレコムはいち早く無線本免許を取得し、インターネット常時接続サービスを1999年度下期から開始すると発表した。従来のデジタル専用線を用いたインターネット常時接続サービスと比べた場合、価格面から企業ユーザーから多くの需要があるものと期待されている。一方でP-MP無線を一般ユーザーまで拡大するためには、前述のようにユーザー側の無線設備の小型化、低価格化は必須条件であるため、各通信事業者はこの点に開発勢力を費やしている。低価格化は普及状況との兼ね合いではあるものの、マンションのベランダや一般住宅の屋根に設置されている衛星放送の受信アンテナと同様に、インターネット常時接続サービス用のP-MP無線機があちらこちらで目につく状況になるのもそう遠い話ではないだろう(図6-a・6-b)。



図6-a P-MP無線システムの利用者局無線機の一部(アンテナと屋外設置部)



図6-b (屋内設置部)

図5 FWA周波数割り当ての状況

| 22GHz帯 (P-P) | | | 26GHz帯 (P-MP/P-P) | | |
|-------------------|-----|--------------|--------------------|-----|--------------|
| 22.14 | | 22.74 (GHz) | 25.27 | | 26.125 (GHz) |
| A1 | A'1 | ソニー/CWC | D1 | D'1 | (2001年以降の割当) |
| A2 | A'2 | 日本テレコム | D2 | D'2 | |
| A3 | A'3 | KDD ウィンスター | D3 | D'3 | |
| A4 | A'4 | MCI/WorldCom | B1 | B'1 | 日本テレコム |
| (低群) | | (高群) | B2 | B'2 | |
| | | | B3 | B'3 | MCI/WorldCom |
| | | | B4 | B'4 | TTNet |
| | | | B5 | B'5 | ソニー |
| | | | B6 | B'6 | NTT-C |
| | | | B7 | B'7 | 日本テレコム |
| 38GHz帯 (P-MP/P-P) | | | 25.27 26.125 (GHz) | | |
| 38.06 | | 39.06 (GHz) | D4 | D'4 | (2001年以降の割当) |
| C1 | C'1 | KDD ウィンスター | D5 | D'5 | |
| C2 | C'2 | | D6 | D'6 | |
| C3 | C'3 | | (低群) (高群) | | |
| C4 | C'4 | Globalaccess | | | |
| C5 | C'5 | | | | |
| C6 | C'6 | (未定) | | | |
| C7 | C'7 | | | | |
| (低群) | | (高群) | | | |

注・1ブロックの帯域幅は60MHz
・割当状況は関東電監エリア(一部推定)



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp