

INTERNET

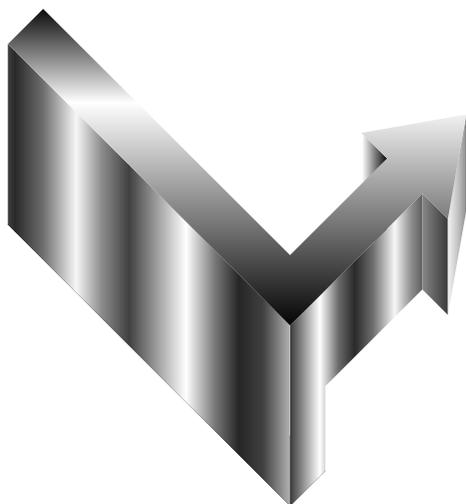
インターネット最新テクノロジー : 第38回

ワイヤレスインターネットを高速化する

HDR (High Data Rate)

ワイヤレスによるブロードバンドとしては無線LANやFWAといった方式があるが、携帯電話からのアプローチとして急浮上してきたのが「HDR」という方式だ。HDRを利用すれば、既存の携帯電話の周波数帯でも最大で2.4Mbpsの高速通信が可能になるという。モバイル用途だけでなく、家庭へのアクセスラインとしても注目されているHDRとはどのような技術であるのかを解説する。

前田 修作 クアルコムジャパン(株)



データ通信に特化して 高速化を実現

HDRは米クアルコム社が開発した無線用のデータ通信方式で、通信速度は最大で2.4Mbps、平均でも600kbpsという高速インターネットアクセスを可能にする技術だ。次世代携帯電話であるIMT-2000でも2Mbpsのデータ通信を目標にしているが、HDRはIMT-2000はもちろん、従来の携帯電話でも高速通信を実現する技術として注目を集めている。

HDRの特徴をまとめると、以下の4点が挙げられる。

狭い帯域幅(1.25MHz)で高速通信を実現

HDRは現在のcdmaOneと同じ帯域幅(1.25MHz)のままで、下り速度が最大2.4Mbpsの速度を実現する。IMT-2000で2Mbps通信を実現する技術は4~5MHzの帯域幅を使用する方式が検討されているが、HDRはこうした方式の1/3以下で高速通信が可能であり、周波数利用において効率のいい方式だと言える。

ただし、HDRの通信速度は状況によって変動するベストエフォート型のサービスとなる。また、最大2.4Mbpsの通信チャンネルは複数のユーザーで共有するため、実際にユーザー

が利用可能な速度は変動することになる。

インターネットに最適化

通常の携帯電話では、音声とデータ通信は同じチャンネルを共有しているが、HDRではチャンネルをデータ通信専用として利用する。音声の場合には、会話が途切れないようになるべく一定の通信速度を保つ技術が必要となるが、データ専用であればこうした技術のために必要な帯域もすべてデータ通信に利用でき、効率化が図れるというメリットがある。

また、インターネットアクセスは一般的に下り方向に偏った非対称型の通信になるため、HDRによる高速通信技術も下り方向(インターネット 端末)のみに利用し、上り方向には従来の携帯電話のデータ通信技術をそのまま使用する。HDRはこうして下り方向に集中することで、さらに高速化を実現している。

さらに、HDRは基地局と端末間の無線チャンネルがデータ専用として割り当てられるのに加えて、基地局から先のバックボーンネットワークも通常のTCP/IP接続となる。すなわち、別途基地局間を結ぶIPネットワークの構築は必要となるものの、データ通信の増大により携帯電話の音声ネットワークの帯域には影響を与えずに済む。

モバイルと固定の両環境をサポート

HDRのベースとなっている技術は携帯電話であるため、自動車内のような高速移動中の端末にも対応できる。ただし、データ通信としての高速性を考慮すると、一般家庭向けのアクセスラインとしても有望である。

cdmaOneとの親和性

HDRはネットワーク設備と端末ハードウェアの両面においてcdmaOneとの親和性を重視しており、現在cdmaOneを提供している通信事業者であれば、容易にHDRをサービスとして追加できるようになっている。具体的には、既存の基地局にHDR用のアクセスポイントを追加し、IP用のネットワークを付

加する形態が想定されている(図1)。

ただし、HDR 自体は独立して運用できる技術であり、携帯電話とは別に単体の無線インターネットアクセスサービスとして展開することもできる。また、周波数も現在の携帯電話で利用している800MHz、1.5GHz、IMT-2000で利用する2GHzのいずれでも利用可能となっている。

こうした特徴は、サービスとしてのコストダウンにもつながっている。周波数の利用効率が良いければ、それだけ多くのユーザーが利用できることで、1ユーザー当たりのコストは下がることになる。また、cdmaOneの既存の設備が流用できる点も、コスト面ではきわめて有利となる。たとえ高速通信が実現できる技術であっても、料金が高ければ利用者の増加は見込めない。HDRはスピードや資源(周波数)の効率化を目指した結果、コスト的には安価に高速通信を実現できる可能性も手に入れた技術であると考えていよう。

状況に応じてなるべく 速い端末と通信

cdmaOneの電話機の背面に「DIGITAL BY QUALCOMM」と書かれているように、クアルコムはCDMA技術を開発した会社として知られている。CDMA技術は次世代の携帯電話IMT-2000の基礎的な技術でもあり、日本の携帯電話においても、今後は「W-CDMA」と「cdma2000」という、どちらもCDMA技術をベースにした方式が採用されることになっている。

しかし、HDRでは高速化のためにあえてCDMAではなく、TDMAと呼ばれる技術の考え方を採用している。CDMAは各ユーザーに特定のコードを割り当てることで複数のユーザーが同時に通信できる技術だが、TDMAは一定時間ごとに1ユーザーずつ通信を行う方式である(図2)。

HDRが高速通信を可能としているのは、

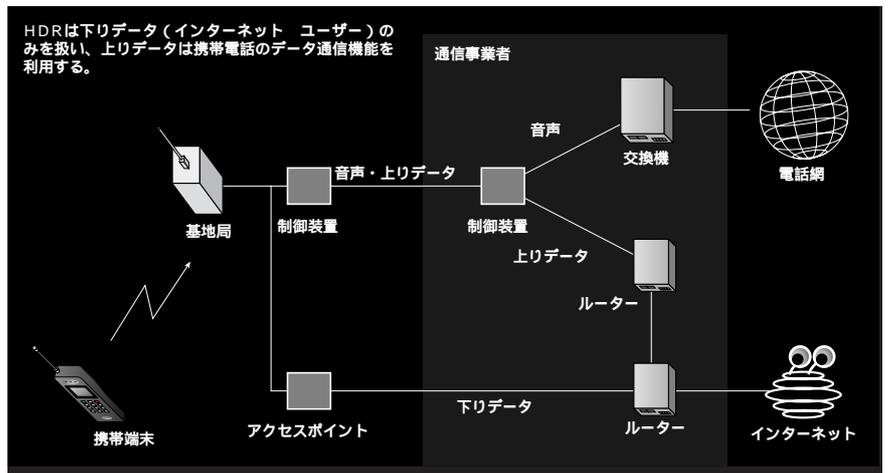


図1 HDRのネットワーク構成

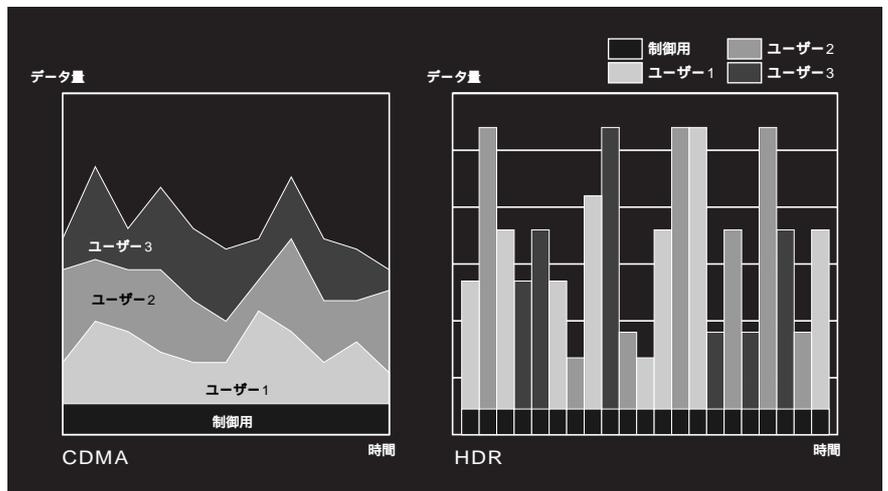


図2 CDMAとHDRの通信方式の違い

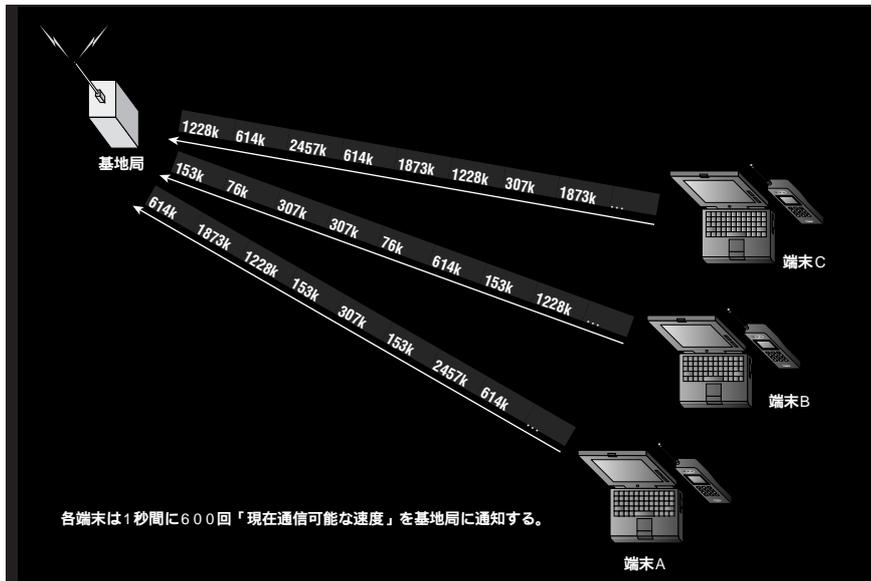


図3 データ送信のプロセス・1

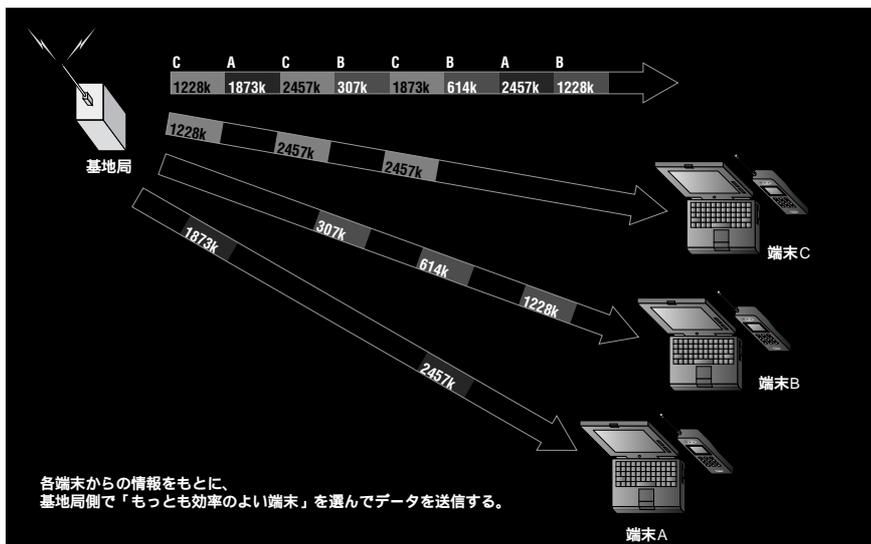


図4 データ送信のプロセス・2

TDMAによって各瞬間ごとに基地局と端末が可能な限り高速で通信を行うためである。基地局と端末間の通信速度は、各端末の電波状況によって大きく変動する。HDRではデータ通信の際に、各端末が1秒間に600回、現在どの速度で通信が可能かを基地局にデータリクエスト信号として送信する(図3)。信号を受け取った基地局は、その中からもっとも効率のよい端末を選んでデータを送信する(図4)。こうした仕組みで、可能な限り高速なデータ通信を実現している。

ただし、単純にもっとも速い端末だけを選んでデータ通信を行うわけではない。各端末の電波状況はまちまちなため、速い端末とだけ通信する方式では、電波状況の悪い端末はいつまで経っても通信できないという事態が発生してしまう。そこで、高速でありつつもなるべくすべての端末にデータを送信するアルゴリズムが必要とされる。現在のところ、解決策として有力視されているのは「プロポーションアルファ」と呼ばれるアルゴリズムだ。具体的には、端末ごとに「これまでの平均通信速度」と「現在の通信可能速度」の比を計算し、その値がなるべく高い端末(平均に比べて高速に通信できる端末)を選ぶという手法となる(図5)。現状では、これがもっとも効率的なアルゴリズムだと考えられている。今後、さらに効率的なアルゴリズムが見つかる可能性もあるが、端末を選んでいるのは基地局側であるので、その場合でも基地局側のプログラムを変更するだけでよいという点も、HDRのメリットの1つである。

サービス実現へのシナリオ

HDRは現在、実用化に向けた実験の段階にある。2000年4月には米国のサンディエゴで実際の電波を使ったテストを行い、ユーザーが静止している状態で平均1030kbps、移動している場合で平均590kbpsという結果が得られている。また、日本でも2000年6月からIDOが東京でフィールドトライアルを突

施しており、年末には韓国でも同様のテストが予定されている。

また、HDRはIMT-2000の方式である「cdma2000」のデータ通信の拡張方式として標準化が進められており、2001年には日本でも標準仕様として確定する見込みとなっている。HDR用のハードウェアも仕様の確定と並行して開発が進められており、2001年末ごろにはモジュールはワンチップ化され、モバイル向けの製品に組み込まれると予想される(図6)。すでにハードウェアメーカーとしても、基地局メーカーの日立、モトローラ、ルーセント、サムスン、LGICなどがサポートを表明している。

安価に高速通信が実現できるHDRは、広範囲なマーケットが対象となる。携帯電話やPDAといったモバイル用途としては、データスピードだけならばHDRほどのスピードは必要ないという考え方もあるものの、データ転送の効率化(=低価格化)という点だけでもHDRを利用するメリットは大きいと思われる。また、ノートパソコンのように高速接続が必要とされる環境は、HDRがもっとも有効であると考えられる。また、自動車をネットワークに接続する計画は数多くあるが、無線で高速通信が実現できるHDRはこの用途にも魅力的な選択肢となりうる。そして、高速性を活かして、家庭へのアクセスラインとしての利用が考えられる。無線によるアクセスラインは配線や工事が不要なため、特に集合住宅問題を抱えている日本のような国において有効である。

無線によるアクセスラインは、誰でも使えるブロードバンドとして普及が待ち望まれている。無線LAN、FWAといったサービスも開始されているものの、周波数の狭さや機器の価格といった、解決しなければならない問題も少なくない。HDRは携帯電話からのアプローチにより登場した技術ではあるものの、携帯電話だけにとどまることなく、より広範囲のサービス開始を期待したい。

端末 A								
現在の速度	614	1873	1228	153	307	153	2457	614
平均速度	501.13	514.58	521.50	517.96	515.95	512.53	530.70	525.79
現在の速度/平均速度	1.23	3.64	2.35	0.30	0.60	0.30	4.63	1.17
端末 B								
現在の速度	153	76	307	307	76	614	153	1228
平均速度	199.53	198.32	199.38	200.41	199.23	203.14	202.67	210.75
現在の速度/平均速度	0.77	0.38	1.54	1.53	0.38	3.02	0.75	5.83
端末 C								
現在の速度	1228	614	2457	614	1873	1228	307	1873
平均速度	705.23	704.33	721.35	720.32	731.30	735.98	731.97	731.17
現在の速度/平均速度	1.74	0.87	3.41	0.85	2.56	1.67	0.42	2.56

「現在の速度/平均速度」が高い(=もっとも効率のよい)端末を選んでデータを送信する。

図5 プロポーショナルフェアのアルゴリズム



図6 ノートパソコン用HDRモデム(コンセプトモデル)



[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