

ブロードバンドアクセスネットワークを展望する

名城大学 理工学部 情報科学科 教授 小川 明

Prof. Akira Ogawa
Department of Information Science,
School of Science and Technology,
Meijo University

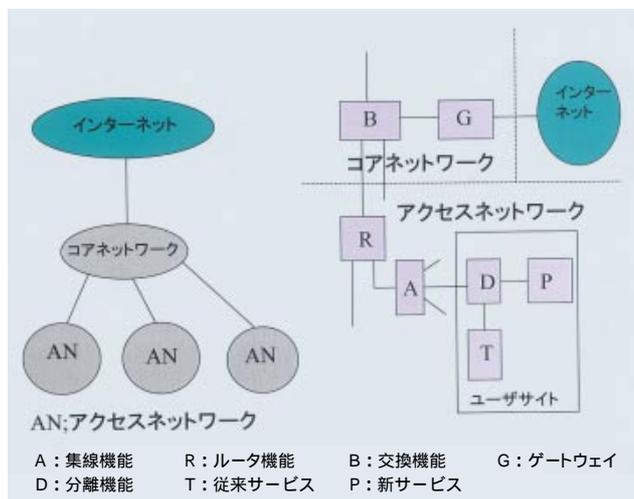


はじめに

近年、インターネットの急激な発展は、情報通信の世界を大きく変貌させ、社会的にも大きな影響を与えている。その普及に伴って、個人の家庭を含む各ユーザにつながる通信網(アクセスネットワークと呼ばれている)の広帯域(ブロードバンド)化が注目を浴びている。ブロードバンドアクセスネットワーク(BBAN)を提供できる通信システムの候補としては、有線、無線合わせて多くあり、これらは、それぞれに長所と問題点を持っているが、十分な品質を有する高速のマルチメディア情報伝達サービスを如何に低料金で提供できるかが鍵となっている。ここでは、BBANについて若干の展望を試みる。

BBANの構成

BBANでは、インターネットへ円滑に接続できることが基本的な要件となる。第1図に示すように、各アクセスネットワーク(AN)は、ローカルエリアネットワーク(LAN)やインターネットサービスプロバイダ(ISP)の通信網の一部としての形態をとってコアネットワーク(CN)に接続され、これを介してインターネットにつながることになる。CNは、インターネットへの接続だけでなく、ANどうしの相互接続も行う。



第1図 アクセスネットワークの位置付けと構成

ANの一般的構成は第1図に示されるようなもので、各ANには、多くのユーザサイトが含まれる。ユーザサイトの入出力は、集線機能Aによって集線される。Aでは、信号の多重および分離を行う。いくつかのAの入出力は、ルータ機能Rによって中継、交換がなされる。Rでは、同じAN内のユーザ間の信号交換を行うと同時に、コアネットワーク(CN)中の交換機能Bとの接続も行う。CNは、交換機を用いたネットワークであったり、LANのバックボーンネットワークであったりする。CNからゲートウェイ機能を介してインターネットに接続される。A-D間は、ラストワンマイルと言われ、ユーザ毎に用意する必要があり、最もコストのかかる部分である。この部分をどのように構築するかによって、システムの優劣が決まると言って過言ではない。またB-R-A間では効率の高い多重方式を採用することが重要となる。

A-D間と B-R-A間の利用効率を高めるため、これらの部分の資源を複数のユーザで共用することが考えられている。共用のやり方のひとつとして、ユーザの利用状況(トラフィック)の統計的性質を想定して多重(統計多重という)を行い、情報伝送速度を保証しない方式がある。この方式はベストエフォートと呼ばれ、利用ユーザ数が増えても全てのユーザに等しく利用の機会を与える。

インターネットアクセスサービスでは、情報はパケット状にして伝送されるのが通常である。この場合には、回線がつながっていても、実際の情報が伝送される時間は短く、またリアルタイム性も強く要求されない。そこで、前述のベストエフォート方式が採用されることが多い。そして、通信料金はパケット毎に課金されるか、あるいは利用時間に無関係な固定料金制がとられる。固定料金制では、ユーザにとっては通信料金を意識しないでサービスを楽しむことができるが、長時間にわたって回線を占有する傾向が強くなる。特に従来のインターネットアクセスサービスに加えて、映画配信のようなストリーム型サービスが登場してくると、これまでの単純なベストエフォート方式では、効率の極端な低下を招くおそれがある。このため、新しいタイプの輻輳制御方式の研究が進められている。

ブロードバンドアクセスは、ユーザ端末の移動度に応

じて、固定アクセス(FWA: Fixed Wireless Access)、半固定アクセス(NWA: Nomadic Wireless Access)、移動アクセス(MWA: Mobile Wireless Access)に分類される。FWAについて、総務省は第1表のような予測を立てている。表に見られるように、その主流となるのは有線システムである。一方、NWAとMWAについては無線システムの独壇場である。

第1表 高速・超高速インターネットの普及予測(実加入世帯数ベース)
(単位: 万世帯)

年度	2001	2002	2003	2004	2005
高速DSL	164	481	749	722	695
CATV	205	323	388	417	429
無線	2	16	41	65	80
超高速ファイバ	7	97	335	593	773
総計	378	917	1,513	1,797	1,977
インターネット	1,872	2,311	2,708	3,052	3,340

http://www.soumu.go.jp/s.news/2001/011016_2html

有線システム

有線システムには、光ファイバ、DSL、CATVなどのほか、電力線もある。光ファイバは、広帯域性が最も高いが、コストの面で問題がある。そのためベストエフォート方式を採用してコストの低減をはかったシステムが登場している。このようなシステムでは、比較的低額の固定料金で100Mbps程度の伝送速度を提供し、ストリーム型以外に非リアルタイム性のブロック型サービスも取り扱える。この場合、2時間の映画を数分で送れる。

電話サービスのために各家庭まで敷設されている既存のより線ケーブルを用いて広帯域伝送を行うDSL(Digital Subscriber Line)は経済性が高く、利用者が急激に増加している。DSLには数種類のタイプがあるが、現在普及しているのは、下り回線と上り回線の伝送速度が非対称のADSL(Asymmetric DSL)である。ADSLでは、局とユーザ間の距離が長くなると、より線の高域減衰周波数特性、熱雑音、ISDN回線からの干渉雑音などにより伝送可能速度が低下する。CATVでは、既設の同軸ケーブルを利用するが、もともとこの同軸ケーブルは、多くのユーザと共用していた。従来のシステム構成では、ユーザ数が多くなると、伝送速度が低下する可能性がある。

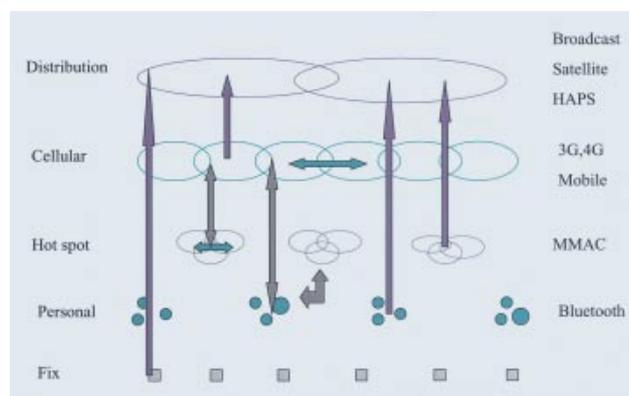
低圧配電線によってBBANを構成することが検討されている。電波法での規制が緩和されれば、電力線も候補となり得る。ただ、電力線通信は宅内ネットワークで効果を発揮すると思われる。特に複数の部屋をまたいでネットワークを構成しようとする場合には電力線が有望である。電力線は通信を行うための線ではないので、通信信号の伝送には適していないが、最近の研究によって、短距離であれば、10Mbps以上の信号も伝送できることが判って来た。通信端末はもともと電源を必要とする場合が多いので、電源線をつなぐと同時に

通信線も設定できるのは大変便利である。家の新築時には、電力と通信が両立するような線を敷設することが望ましい。妨害量測定法の確立と共に今後検討すべきことと思われる。

無線システム

無線は比較的低コストでアクセスネットワークを構成できることと、いつでもどこでもサービスを受取できる特徴を有する。BBANを提供し得る主な半固定、移動アクセスシステムとしては、第3世代移動通信システム、MMAC、Bluetooth、衛星通信、成層圏高速無線通信システム(HAPS)、放送などが挙げられる。

無線では、システムに割り当てられる周波数資源が有限であるため、第1図のAD部分をユーザ間で共有する必要があり、このことが広帯域性に制限を与えている。限られた周波数資源を効率良く利用するためには、様々な無線システムの賢明なすみわけを探ると同時に、各ユーザが時間と場所に依りてそれらを効果的に使い分けるといった統合的運用を検討するが望まれる。第2図はそのような概念を示したもので、水平的と垂直的ハンドオーバ(システム間を移動利用すること。第2図中の矢印で示す)を行っている。



第2図 無線システムの統合的運用

おわりに

以上、ブロードバンドアクセスネットワーク(BBAN)について展望を試みた。現在、この世界はけっして薔薇色ではないが、社会の情報化の趨勢は着実に進展するものと予想され、BBANがその一端を担うことは間違いない。

小川 明(おがわあきら)氏 略歴

昭和35年3月 名古屋大学工学部電気学科卒業
 昭和35年4月 国際電信電話株式会社 入社
 昭和51年7月 同社研究所衛星通信研究室長
 昭和56年8月 同社研究所次長
 昭和60年3月 同社シドニー事務所長
 昭和63年7月 名古屋大学工学部教授
 平成12年3月 名城大学理工学部教授 現在に至る