

ブロードバンド社会を実現する IPv4/IPv6 対応ギガビットアクセスゲートウェイ「AG8100シリーズ」

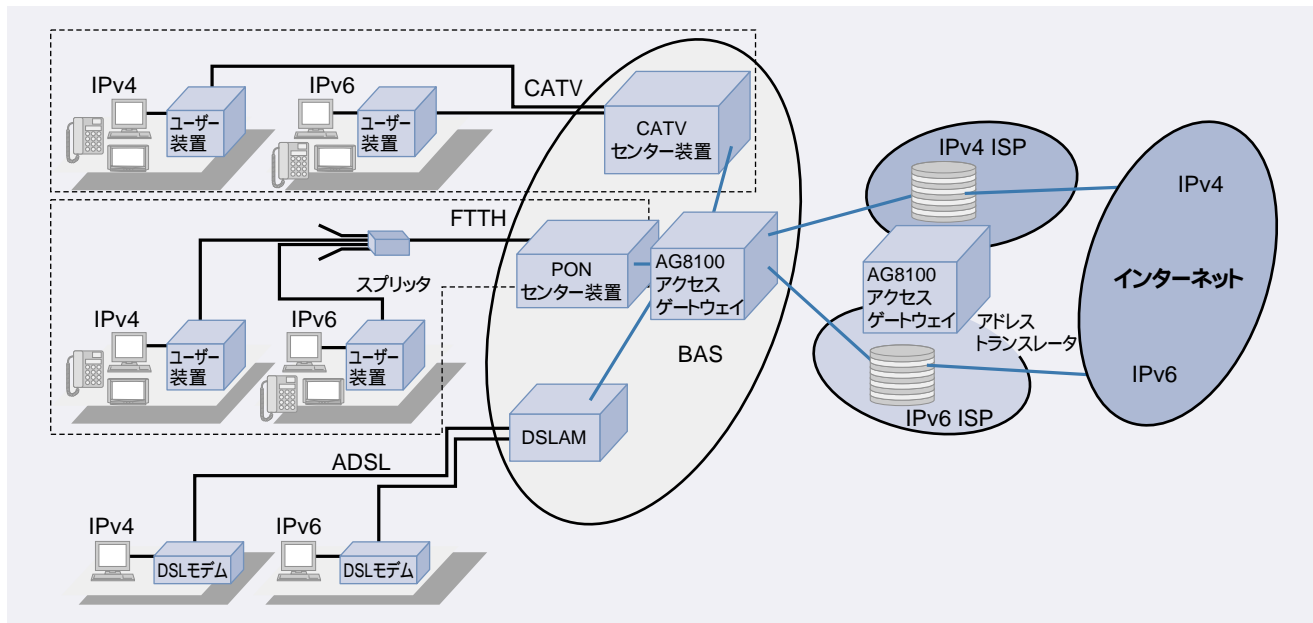
IPv4/IPv6 Gigabit Access Gateways for Realizing Broadband Society

山田 潤二 Junji Yamada

井島 謙吾 Kengo Ijima

坂本 好隆 Yoshitaka Sakamoto

吉本 哲郎 Tetsurō Yoshimoto



注：略語説明 IPv4(Internet Protocol Version 4), IPv6(Internet Protocol Version 6), CATV(Cable Television), FTTH(Fiber to the Home), ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line), PON(Passive Optical Network), DSLAM(Digital Subscriber Line Access Multiplexer), BAS(Broadband Access Server), DSL(Digital Subscriber Line), ISP(Internet Service Provider)

IPv6ブロードバンドアクセスネットワークの概略構成

アクセスゲートウェイ「AG8100シリーズ」により、IPv6網への対応を実現する。BASモデルは、ユーザーにブロードバンドアクセス環境を、アドレストランスレータモデルはIPv4網とIPv6網を相互接続する環境をそれぞれ実現する。

日立製作所は、インターネットアクセスのブロードバンド化と、IPv4網からIPv6網への円滑な移行を実現するアクセスネットワークシステムとして、ブロードバンドアクセスゲートウェイ「AG8100シリーズ」を製品化した。AG8100シリーズでは、パケット転送処理をネットワークプロセッサで行うことにより、多様なアクセス方式やサービスに柔軟に対応することが可能である。さらに、このシリーズには、通信事業者がエンドユーザーにブロードバンドアクセス環境を提供するた

めの機能を持つブロードバンドアクセスサーバ、およびIPv4網とIPv6網を相互接続するためのアドレス変換機能を持つアドレストランスレータの2モデルをそろえている。ブロードバンドアクセスサーバモデルのIPv4/IPv6デュアルスタック、IPv6プレフィックス自動付与、およびマルチキャスト機能は、ユーザーや事業者の負荷を低減することによる新しいサービスを、トランスレータモデルは、ユーザーに意識させないIPv4とIPv6の通信サービスをそれぞれ提供可能にする。

1 はじめに

CATV(Cable Television), ADSL(Asymmetric

Digital Subscriber Line), FTTH(Fiber to the Home) などのブロードバンドアクセスの普及に伴い、毎秒数メガビット以上の通信速度を使用するインターネットユーザー数が急増している。一方、通信事業者は、情報家電やモバイル機器

を対象とした新サービスを視野に入れて、ネットワークのIPv6 (Internet Protocol Version 6)化を推進している。

このような状況において、ユーザーがインターネットへ接続する際の入口部分にあたるアクセスネットワークでは、多様なアクセス回線の収容、ユーザー認証を行うためのインターネット接続プロトコルの高速処理、コンテンツ配信やIPマルチキャストなどの新サービスへの迅速な対応が求められている¹⁾。また、ネットワークをIPv6化するうえで、新規に構築するIPv6網と既存のIPv4網の共存、または相互接続性を確保することが課題となっている。

ここでは、アクセス網の多様化、高速化、IPv6ネットワークへの対応の課題解決に向けて日立製作所が提案するブロードバンドアクセスソリューションとして、「IPv4/IPv6対応ギガビットアクセスゲートウェイ AG8100シリーズ」について述べる。

2 アクセスゲートウェイ「AG8100シリーズ」

2.1 AG8100シリーズの特徴

日立製作所は、IPv6ネットワーク化への対応として、アクセスゲートウェイ「AG8100シリーズ」を製品化した。AG8100シリーズでは、パケット転送処理をネットワークプロセッサによって行う。ネットワークプロセッサは、ハードウェアの高速処理と、ソフトウェアの柔軟性を同時に実現する技術である。これによって、高速かつ多様なインターネットアクセス環境に対応し、高スループットのパケット転送処理を実現する。さらに、通信事業者が新サービスを提供する場合でも、機器やネットワーク変

更に伴うコストを大幅に削減することが可能になる。

上位モデルである「AG8100-B」と「AG8100-T」では、高さ2Uサイズ(89 mm)の筐(きょう)体にギガビットイーサネット 6 回線、ファストイーサネット16回線を収容する。さらに、コンパクトモデルの「AG8100S-B」と「AG8100S-T」は、いずれも高さ1Uサイズ(44.45 mm)の筐体であり、通信事業者の局舎における省スペース化を可能にするとともに、ユーザーの増加にもスケラブルに対応することができる(図1参照)。

AG8100シリーズの最新型AG8100Sには、適用先に応じて、ブロードバンドアクセスサーバモデル(AG8100S-B)、および、アドレストランスレータモデル(AG8100S-T)をそろえている。これら二つのモデルの概要について以下に述べる。

2.2 ブロードバンドアクセスサーバ「AG8100S-B」

AG8100S-Bは、ADSLやFTTHなどのブロードバンドアクセス回線を利用するユーザーを収容し、ユーザーの認証、IPアドレスの割り当て、プロバイダーへの振り分けなどを行う装置である。AG8100S-Bを用いたネットワーク構成例を図2に示す。1台当たり最大4,096のユーザーを収容し、2 Gビット/sのスループットを実現する。AG8100S-Bの主な機能は以下のとおりである。

(1) IPv6対応

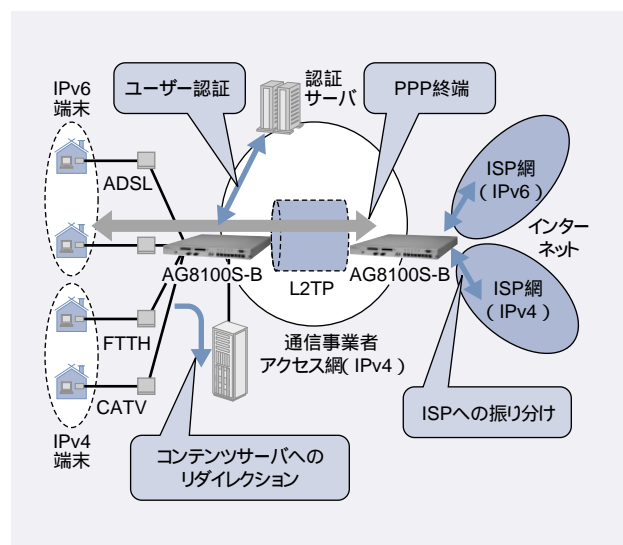
IPv4とIPv6の両方のプロトコルをサポートし、いずれの装置との間でも通信できるIPv4/IPv6デュアルスタックのサポートにより、新規構築のIPv6網と既存のIPv4網との共存、またはIPv6ベースの新たなサービスの提供を可能にする。

) イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の商品名称である。



図1 AG8100シリーズ製品の外観

適用先に応じてブロードバンドアクセスサーバモデル「AG8100」と、アドレストランスレータモデル「AG8100S」の2モデルをラインアップしている。



注：略語説明 IPv6(Internet Protocol Version 6), ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line), FTTH(Fiber to the Home), CATV(Cable Television), PPP(Point-to-Point Protocol), ISP(Internet Service Provider), L2TP(Layer 2 Tunneling Protocol)

図2 AG8100S-Bによるブロードバンドアクセス網の構成例

IPv4で構築された通信事業者アクセス網を利用して、ISPによるIPv6サービスを提供することができる。

(2) IPv4/IPv6マルチキャスト対応

AG8100S-Bは、BAS(Broadband Access Server)として、多くのPPP(Point-to-Point Protocol)ユーザーを収容する装置である。このBASにIPv4/IPv6マルチキャスト機能を搭載し、動画データなどを受信して、これをコピーしながら複数のユーザーに配信することで、バックボーンネットワーク内のトラフィック集中などの影響を最小限にして高品質なサービスを提供する。

(3) IPv6プラグアンドプレイ

IPv6プレフィックス自動付与(Prefix Delegation)に対応したプラグアンドプレイ機能により、ユーザーを複雑なネットワーク接続作業から開放する。

(4) セッションライセンス対応

AG8100S-Bでは、予定される使用セッション数に応じてライセンスが追加できる。追加PPPセッションは、512セッション単位、最大4,096セッションまでであるので、初期投資を抑えたスモールスタートが可能となる。

(5) コンテンツ配信対応

ユーザーが送信した特定のサーバあての packets を識別し、アクセスキャリア網の入口付近に設置するキャッシュサーバやコンテンツ配信サーバにリダイレクト(方向変換)する機能である。この機能により、ユーザーに近い地点からコンテンツ配信を行うことができるため、アクセスキャリア網のトラフィック量を軽減し、ストリーミング通信の帯域制御を簡易化することが可能になる。

(6) 多彩な回線種別に対応

AG8100S-Bでは、ギガビットイーサネット2回線、ファストイーサネット8回線に加えて、サブボード化された追加インタフェースボードを適用することによってATM(Asynchronous Transfer Mode)回線、ギガビット1回線、ファストイーサネット4回線などの組み合わせ搭載が可能であり、多彩なインタフェースにフレキシブルに対応する。

2.3 アドレストランスレータ「AG8100S-T」

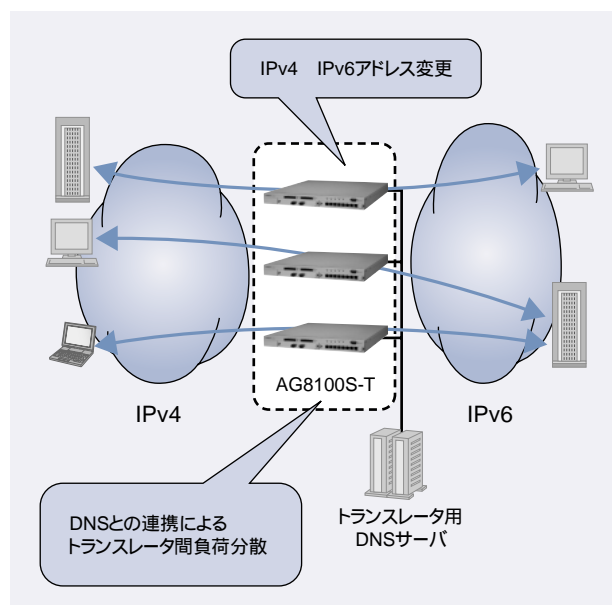
AG8100S-Tは、通信事業者や企業内のIPv4網とIPv6網間、またはIPv4プライベートアドレス(特定の組織に閉じたネットワーク内でだけのユニークなアドレス体系)を使用する複数の網間を相互接続するためのアドレス変換装置である。AG8100S-Tを用いたIPv4網とIPv6網の相互接続例を図3に示す。AG8100S-Tは、1台当たり最大16,384組のアドレス変換処理を、約0.5 Gビット/sのスループットで実現する。

主な機能は以下のとおりである。

(1) IPv4/IPv6アドレス変換

IPv4網とIPv6網を相互接続するためのIPヘッダ変換機能である。IPv4からIPv6へ、または、IPv6からIPv4へというように双方向変換を行う。

(2) プライベート網間アドレス変換



注：略語説明 DNS(Domain Name System)

図3 AG8100S-Tを用いたIPv4/IPv6網相互接続例

IPv4アドレスとIPv6アドレスの相互変換により、IPv4網とIPv6網間の相互通信を行うことが可能になる。また、DNSとの連携により、アドレストランスレータ間での負荷分散を実現する。

プライベートIPアドレスを使用する異なる網どうしを相互接続するために、IPv4アドレス間でアドレス変換する機能である。この機能により、企業網など、IPv4プライベートアドレスを使用する複数の網どうしを統合化する際のアドレス調整作業に掛かるコストなどを削減することが可能になる。

(3) アドレス変換テーブルの自動生成

接続元によるDNS(Domain Name System)問い合わせ(ホスト名とIPアドレスの対応関係の問い合わせ)をIPv4網からIPv6網へ、またはIPv6網からIPv4網へ中継することによって、アドレス変換テーブルを自動生成する。

(4) 負荷分散

DNSプロキシサーバと連携し、DNSアドレス応答時に、変換アドレスを複数のアドレストランスレータで適宜割り分けて応答することにより、複数台のアドレストランスレータの間で負荷を分散する。

(5) バーチャルトランスレータ

AG8100S-Tは、トランスレータ1台当たり最大16のバーチャルトランスレータ機能を持ち、複数のプライベート網間接続サービスを1台で提供することができる。

3 適用事例

AG8100シリーズを適用した事例について以下に述べる。

3.1 イー・アクセス株式会社における

IPv4/IPv6デュアルスタック実験サービス²⁾

イー・アクセス株式会社は、AG8100-BのIPv4/IPv6デュアル

ルスタック機能により、一つのPPPセッション上で、IPv4とIPv6を同時に、もしくは互いに影響することなく独立した状態で利用できるサービスを提供している。これにより、ユーザーから見て、同時に二つのIPアドレス(IPv4とIPv6)を利用できる環境が整う。「IPv4/IPv6デュアルスタック機能」およびユーザーに自動でIPv6アドレスを割りふる「プレフィックスデリゲーション機能」により、簡単にIPv4/IPv6双方のサービスを同時に独立して利用することができる。

3.2 KDDI株式会社における携帯端末・

IPv4端末からIPv6情報家電への接続

KDDI株式会社は、「DION ADSL IPv6実証実験」においてAG8100-Tを採用し、IPv4のパソコンや携帯端末からIPv6の情報家電へのシームレスネットワークを実現した³⁾。AG8100-Tのネットワークプロセッサによる、大容量かつ拡張性の高さが、実験環境から実用環境へのスムーズな移行を可能としたことが評価された。

また、DNSプロキシとの連携により、トラフィックの増大にも柔軟に対応することができ、運用に負荷が掛からないため、将来にわたってTCO(Total Cost of Ownership)を最適化しながら、IPv6ネットワークの高可用性が実現できる。

4 おわりに

ここでは、インターネットアクセスのブロードバンド化に対応するために日立製作所が提案するソリューションとして、「IPv6対応アクセスゲートウェイ AG8100シリーズ」について述べた。

日立製作所は、今後も、モバイル通信、VoIP(Voice over Internet Protocol)通信などのサービスに適用するブロードバンドアクセスネットワークソリューションを提案していく考えである。

参考文献など

- 1) 田辺, 外: IPネットワークアクセスシステム, 日立評論, 82, 12, 755~758(2000.12)
- 2) <http://www.hitachi.co.jp/New/cnews-m/2003/0121b/>
- 3) <http://network.hitachi.co.jp/IPv6/example/>

執筆者紹介



山田 潤二

1993年日立製作所入社, 株式会社日立コミュニケーションテクノロジー ノード装置部 所属
現在, IPネットワーク製品の企画, マーケティングに従事
日本物理学会会員
E-mail: junji_yamada @ hitachi-com. co. jp



井島 謙吾

1994年日立製作所入社, 株式会社日立コミュニケーションテクノロジー ノード装置部 所属
現在, IPネットワーク製品の設計, 開発に従事
電子情報通信学会会員
E-mail: kengo_ijima @ hitachi-com. co. jp



坂本 好隆

1998年日立製作所入社, 株式会社日立コミュニケーションテクノロジー ノード装置部 所属
現在, IPネットワーク製品の設計, 開発に従事
E-mail: yoshitaka_sakamoto @ hitachi-com. co. jp



吉本 哲郎

1995年日立製作所入社, 中央研究所 ネットワークシステム研究部 所属
現在, IPネットワーク製品の研究開発に従事
電子情報通信学会会員
E-mail: yosimoto @ crl. hitachi. co. jp