

広域IPネットワークシステム

Wide Area IP Network System

坂元 宏 行
Hiroyuki Sakamoto

児 島 光 保
Mitsuyasu Kojima

堀 淵 高 照
Takaaki Horibuchi

要 旨

21世紀のIPネットワークには、データ、音声、画像といった様々なメディアの通信と急増するトラフィックへの対応が求められている。当社では、日本電信電話(株)が提唱する次世代コンピュータネットワーク構想¹⁻⁴⁾に賛同し、次世代のIPネットワークを構築する広域IPネットワークシステムを開発している。本稿では、本システムの概要と特徴を示し、併せて今後の展開について述べる。

1. ま え が き

インターネットの急速な普及により、ビジネス・家庭を含めたネットワーク社会が構築されつつある。ビジネスではイントラネット・エクストラネットによる企業活動が広まりつつあり、家庭では電子メール等とともにエレクトロニックコマースが立ち上がろうとしている。さらに、ネットワークを用いた新たなサービスの提供が加速している。

ネットワークに対しては、音声・データ・画像という様々なメディアを通信するだけでなく、ネットワーク上で利用できる様々なアプリケーションを提供するために必要な大規模高速性、信頼性、安全性が求められている。ネットワーク社会の基盤となるキャリアネットワークは、まさにこれらの要求を実現する必要がある。

このような要求に応えられる通信インフラとして日本電信電話(株)から次世代コンピュータネットワーク構想が提唱されている¹⁻⁴⁾。当社では、本構想に賛同し、大規模ネットワークのコアシステムとして広域IPネッ

トワークシステムを開発している。

本稿では、ネットワークの大規模化とイントラネットの高付加価値化等のネットワークサービスの多様化を狙いとした広域IPネットワークシステムについて述べる。

2. ネットワーク構成

広域IPネットワークシステムを用いたネットワーク全体の構成を、図1に示す。図において、アクセス網にATM網を適用した例で説明する。ユーザネットワークは家庭・企業内のPCなどのユーザ端末が接続可能な一般のネットワークであり、アクセスネットワークとの接続点においてIPパケットをATMセル化(IP over ATM)する。ATMセル化されたデータは、アクセスネットワークによってATMセルの統計多重により効率良く集線伝送され、エッジルータに届けられる。エッジルータで受信されたIPパケットは、宛先のIPアドレスが読み取られ、宛先端末が収容されているエッジルータまで届けられる。

ここでは、エッジルータ間の広域ネットワークをコ



坂元宏行

ネットワークシステム
ビジネスグループ
ネットワークシステム
開発センター テクノ戦
略PJ 担当課長



児島光保

ネットワークシステム
ビジネスグループ
ネットワークSI事業部
SI第三部 官公市場開
拓チーム



堀淵高照

ネットワークシステム
ビジネスグループ
ネットワークSI事業部
SI第一部 IPネットワ
ークソリューション第
一チーム

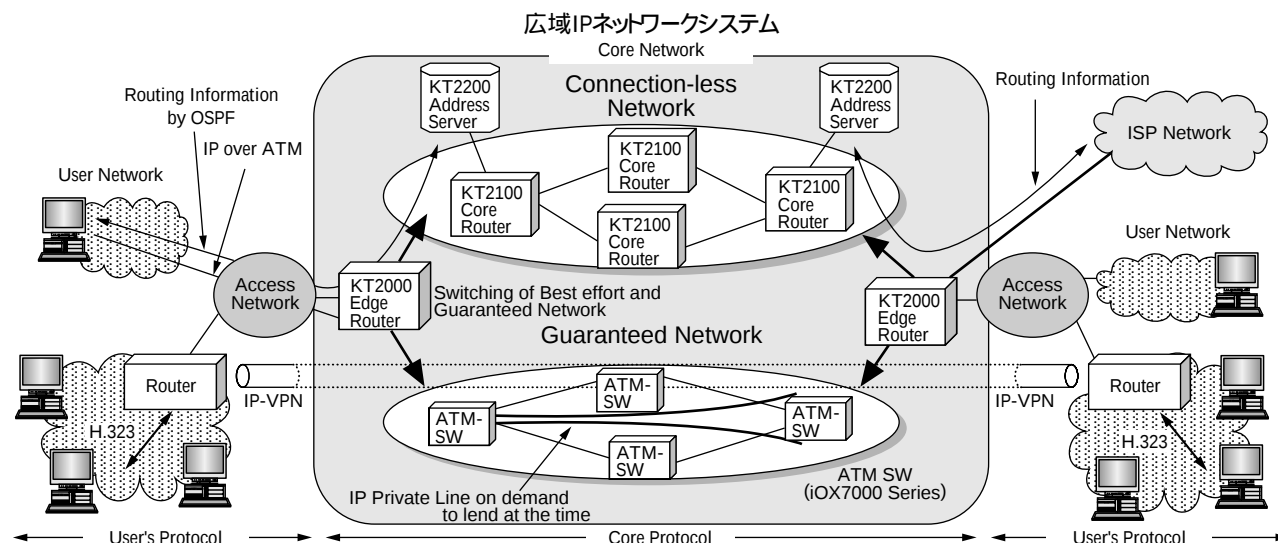




写真 1 KT2000 エッジルータの概観
Photo 1 Appearance of KT2000 edge router

表 1 KT2000 エッジルータの諸元
Table 1 Specification of KT2000 edge router

項 目	諸 元
ATMインタフェース	150Mbps/600Mbps
プロトコルインタフェース	RFC1483 (IP over ATM)
ルーティングプロトコル	コアプロトコル
処理能力	2.4Gbps
スイッチ規模	6.3Gbps
筐体	850 (W) × 915 (H) × 670 (D)

合わせにより、特に大規模IP広域ネットワークにおいて大容量かつ高速なIP転送能力を発揮するエッジルータシステムである。

KT2000エッジルータの概観を写真 1 に、諸元を表 1 に示す。エッジルータは以下の特徴を持つ。

- (1) ハードウェアによるセル - バイ - セルの低遅延カプセル化 / デカプセル化処理を実現している。
- (2) 6Gbps ~ 40Gbps のノンブロックATMスイッチの採用により、拡張性の高い構成を実現している。
- (3) CUG (Communication User Group) 機能により、ユーザへVPN (Virtual Private Network) の提供を可能としている
- (4) 無瞬断切替可能な二重化構成により高信頼性を実現している。

3.2 コアルータ

NTTとの共同研究による技術をベースに開発したコアルータは、コアネットワークのコネクションレス網に設置されATMコネクションレス技術を用いてエッジルータ間を接続する中継転送機構であり、ハードウェアパイプライン処理によるATMセル単位的高速ルーティングと高速フォワーディング処理により、IPパケットの高速転送を実現する装置である。IPパケットをATMセルベースで高速フォワーディングするために、発側エッジルータでIPパケットの先頭にカプセル化ヘッダを 1 セル付加し、そのカプセル化ヘッダの中に宛先



写真 2 KT2100 コアルータの概観
Photo 2 Appearance of KT2100 core router

表 2 KT2100 コアルータの諸元
Table 2 Specification of KT2100 core router

項 目	諸 元
ATMインタフェース	155.52Mbps × 16
ルーティングプロトコル	コアプロトコル
アドレス体系	E.164
処理能力	2.8M packet/s
メッセージプロトコル	Telnet/SNMP
筐体	19インチラック

IPアドレスから変換した着側エッジルータのコアアドレスを入れている。

KT2100コアルータでは、上記のIPパケットの高速フォワーディングだけではなくマルチキャストのセルコピー機能、セキュリティを実現するアドレススクリーニング機能などをすべてハードウェアで実現することにより、高速のセルフフォワーディングを可能としている。

KT2100コアルータの概観を写真 2 に、諸元を表 2 に示す。コアルータは以下の特徴を持つ。

- (1) ハードウェアパイプライン処理による低遅延のIPパケットフォワーディングを実現している。
- (2) ハードウェア処理によるマルチキャスト機能を実現している。
- (3) EPD (Early Packet Discard) 処理によりQoSを実現している。
- (4) 保守のために標準MIB (Management Information Base) を採用している。

3.3 アドレスサーバ

アドレスサーバは、ユーザネットワークとの間、他のアドレスサーバとの間で、一般のルーティングプロトコルを使ってアドレス情報を交換する。発側エッジルータにおいて、宛先IPアドレスから着側エッジルー

タの宛先コアアドレスに変換するためのルーティングテーブルを作成管理し、それをエッジルータに供給する役割を持つ。一般的には、集中型のアドレスサーバを大規模ネットワークに適用した場合、アドレス解決処理が輻輳しボトルネックが発生すると言われているが、本コアネットワークではコアアドレスのアドレスブロック単位にサブネットワークを分割することにより、コアネットワーク内のアドレス管理の負荷分散を図っている。

KT2200アドレスサーバは、超多重処理能力を持ったアドレス解決分散管理サーバであり、収容するATM回線ごとに独立した高速ルーティングテーブル検索機構とアドレス解決プロトコルエンジンを実装している。特に、ギャランティ網における通信では、発側エッジノードからのアドレス解決要求を受けて、宛先IPアドレスを持つ着側エッジルータのコアアドレスに変換して応答を返す機能を持ち、特に大規模広域IPネットワークにおいて威力を発揮する。

KT2200アドレスサーバは以下の特徴を持つ。

- (1) アドレス解決処理を汎用OS上で実現している。
- (2) Sub-AS (Autonomous System) 単位の階層的なルーティング情報の管理により、大規模ネットワークへ適用可能としている。

4. 今後の展開

今後のネットワークの大容量化、サービスの充実に向けて、コアネットワークとユーザネットワークおよび他のバックボーンネットワークとの接続デバイスであるエッジルータの機能を充実させていく。

KT2000エッジルータは、制御プロセッサ (PROC)、ATMスイッチ (ATM-SW) と多重分離部 (CMDX) を基本とした構造を採用しており、回線インタフェースとトランク部を新たなインタフェースや今後のサービスに対応させることにより、容易に機能拡張が可能な構成となっている (図2)。

回線インタフェース部に対しては、ネットワークの高速大容量化に対応したWDM (Wavelength division

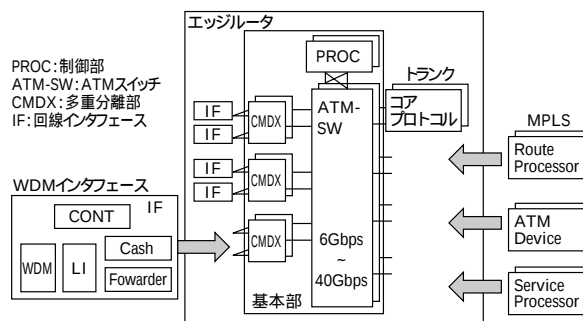


図2 KT2000エッジルータの構成
Fig. 2 Configuration of KT2000 edge router

multiplexing) インタフェースの搭載を計画している。トランク部に対しては、他のネットワークとの相互接続性を考慮したMPLS (Multi Protocol Label Switching) プロトコルの搭載と、様々なサービスに対応するためのサービストランクの搭載を予定している。

5. あ と が き

次世代のIPネットワークを構築するコアシステムとして、当社で開発を進めている広域IPネットワークシステムの概要と今後の展開について述べた。今後は、次世代の広域IPネットワークの構築に向けて、エッジルータの拡張性を活かした機能追加により、新サービスに対応していく所存である。

6. 参 考 文 献

- (1) 杉岡, 小柳, 他: 次世代コンピュータネットワークに向けた展開構想, NTT R&D, Vol. 47, 4, 1998
- (2) 原, 他: 次世代コンピュータネットワークのアクセス系・エッジノード構成法, NTT R&D, Vol. 47, 4, 1998
- (3) 渡部, 市川, 他: 次世代コンピュータネットワークのバックボーン系構成方法, NTT R&D, Vol. 47, 4, 1998
- (4) <http://www.gmncl.ecl.ntt.co.jp/top.html>