

マルチキャスト/マルチグレード型IPバックボーンネットワーク構成法の提案

6U-2

—アーキテクチャ概要—

市川弘幸、伊東 匡、新野 純、谷川真樹、渡部直也

NTTネットワークサービスシステム研究所

1. はじめに

インターネットトラフィックの急激な増加に伴い、超大規模インターネットを構成するスケーラブルなバックボーン構築技術が期待されている。また、internet2の研究に代表されるように、従来のデータ系を中心としたベストエフォートトラフィックに加え、映像、音声等のストリーム系情報配信の要求も急増してきている。

本稿では、これら要求を満足するネットワーク[1]の実現技術として、ATMベアラックボーンを活用したスケーラブルなIPバックボーン（コア）ネットワーク構築法と技術概要を述べる。

2. 既存インターネットの課題と要求条件

既存インターネットが抱える課題のうち、主にコアネットワーク関連課題と解決技術を以下に示す。

[A] 既存ルータ網のボトルネック解消

1) パケットフォワーディング能力の向上

- ・ルーティングとフォワーディングの機能分離
- ・ハードウェアコネクショレス転送技術適用
- ・網内カットスルー技術適用

2) ルーティング処理の簡易化（ルータ処理負荷軽減、ルーティングテーブル縮小化）

- ・コア網内アドレス階層化
- ・ルートサーバの導入

[B] 新サービスへの期待

- 1) 高機能サービス（VLAN, マルチキャスト等）の実現
- 2) マルチプロトコル対応
- 3) エンドーエンドQoSクラス提供

3. スケーラブルなネットワークアーキテクチャ

前章の要求条件を考慮して提案するネットワーク

モデルを図1に示す。ここでは、主にコアネットワーク機能について述べる。

コアネットワーク内は論理的に4階層構成をとり、上位2階層はルーティング機能層、下位2階層がフォワーディング機能層となる。

(1)ルーティング機能とフォワーディング機能の分離と共に、(2)網内を階層アドレス構成とすることにより、フォワーディング能力を最大とする。

フォワーディング機能層は、さらにベストエフォート型サービスを提供する‘高速コネクショレス転送網（CLコア層）[2]’とATM-SVCによるQoS保証型サービスを提供する‘ATMベアラ層’の2種類のカットスルー型高速IPフォワーディング層を構成する。RSVP等により要求されるエンドーエンドサービスグレードに基づきエッジノードで振り分けられる。

ルーティング機能層のうち、ユーザ網からの経路制御情報については、ルートサーバ層により一元管理される。また、非階層的なIPアドレスからコア網内の階層アドレスへは、アドレス解決層を通じて解決され、エッジノードにて変換される。アドレス解決までのデフォルト転送についてもアドレス解決層を用いて行う。

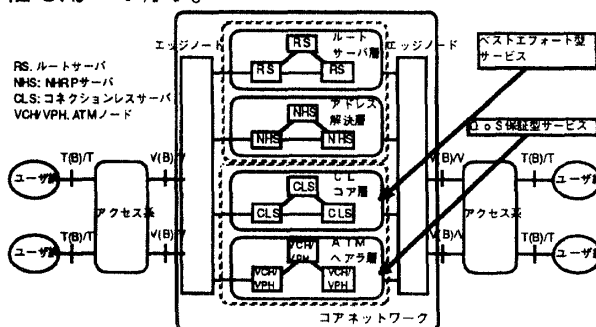


図1 ネットワークモデル

具体的ネットワークシステム構成を図2に示す。図から明らかなように、網全体として仮想ルータ構成をとる。

エッジノードであるIPM(IP Module) [3]は、中継ノードであるCLS (ConnectionLess Server)と対向してコア転送層を形成するCLC (ConnectionLess

Proposal of Next-Generation IP Backbone Network Architecture providing Multicast and Multi-grade service.

Hiroyuki Ichikawa, Tadashi Itoh, Jun Aramomi, Masaki Tanikawa, Naoya Watanabe

NTT Network Service Systems Laboratories

3-9-11, Midori-cho, Musashino-shi, Tokyo 180 JAPAN

Client)とギャランティ網へのATM-SVC制御を行うCTL (Controller)から構成される。

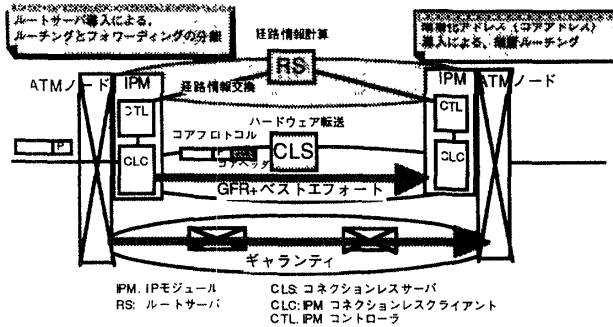


図2 ネットワークシステム構成

4. IPマルチキャストサービスの実現

筆者らは、今後の情報流通サービスを支える情報配信ネットワーク[4]とIPマルチキャスト実現法[5]の提案を行っているが、ネットワーク内にMCRS(マルチキャストルートサーバ)を導入し、一元管理によりマルチキャストトラフィックがネットワークを圧迫しないように、ネットワークトポロジを考慮して最も着ユーザに近いところでコピー配布するような最適マルチキャストツリーを作成する。以下に動作概要を示す。

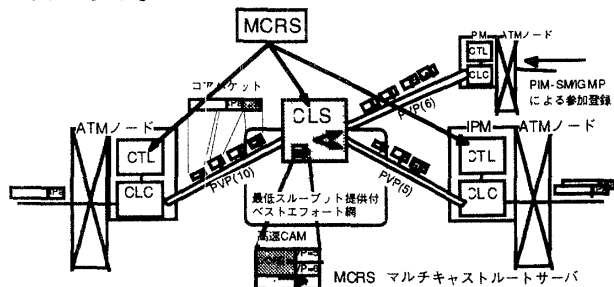


図3. マルチキャスト転送機能実現イメージ

- (1)PIM-SM または IGMP 等マルチキャストルーティングプロトコルにより MCRS がユーザの参加離脱管理を行うと共に、計算した最適コピーツリー情報を CLS, IPM に配布
- (2)発 IPM において、到着したパケットの IPマルチキャストアドレスからマルチキャストコアアドレスへ変換
- (3)CLS においてマルチキャストコアアドレスに基づき、各 IPM に高速ハードウェアコピー配布
- (4)IPM配下のマルチキャストメンバに高速ハードウェアコピー配布

5. マルチグレードサービスの実現

IP通信サービスのサービスグレード[6]については、現在ギャランティ型、コントロールドロード型、のサービスについて議論されているが、当面は帯域保証系を中心に技術を確立する。本アーキテクチャにおける実現方式概要を以下に示す。

- (1)通常のコアプロトコル転送中に、ユーザからのマルチキャスト予約要求パケット(例: RSVP RESV)を受信
- (2)IPM(CLC)間で ATM-SVC を要求品質に応じて設定し、CLC 内バッファリソース確保し、転送を行う。

また、現在 ATM フォーラムで検討中の GFR (Guaranteed Frame Rate)サービスについては、CL コア網により提供する。

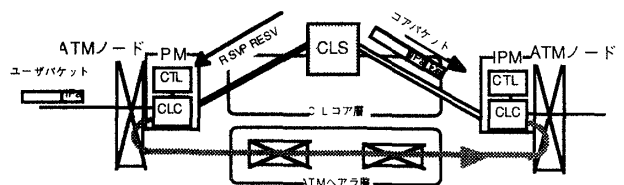


図4. ATM-SVC機能を用いたマルチグレードサービス実現イメージ

6. おわりに

ATMベアラバックボーンを活用し、マルチキャスト/マルチグレードサービスを提供するスケラブルなIPバックボーンネットワーク構築の基本構想を提案した。

【参考文献】

- [1] 小柳, 斎藤, 渡部, 金田, "高度化技術と将来構想," NTT R&D, 46-1, 1997.
- [2] 谷川, 他, "マルチキャスト/マルチグレード型 IPバックボーンネットワーク構成法の提案 -高速コアプロトコル網構成法-, 本大会 6U-03, 1997.9.
- [3] 伊東, 他, "マルチキャスト/マルチグレード型 IPバックボーンネットワーク構成法の提案 -IPサービス型(IPM)構成法-, 本大会 6U-04, 1997.9.
- [4] 渡部, 川島, 新羽, 市川, "情報流通を促進するマスコユーザ向け情報配信ネットワークの提案," 信学全大, 1997.9.
- [5] 安部, 新羽, 則武, "大規模ネットワークにおけるIPマルチキャスト実現方式," 信学全大, 1997.9.
- [6] Braden, R., Clark, D., and Shenker, S., "Integrated Services in the Internet Architecture: an Overview", RFC-1633, 1994.
- [7] ATM Forum Technical Committee, "Traffic Management Working Group Living List: Item 96-003, Guaranteed Frame Rate Service (GFR)," ATM Forum/LTD-TM-01.04, pp10-19, 1997.6.