

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

6 U - 4

—IPサービスノード構成法—

伊東 匡 谷川 真樹 濱野 貴文 市川 弘幸

NTTネットワークサービスシステム研究所

1. はじめに

近年IPトラヒックは急激な伸びを示している。これはWebアクセスによるところが大きく、そのコンテンツはテキストにとどまることなく音声、静止・動画像、準リアルタイム型メディアへと発展している。この傾向は今後もさらに続くと思われる。このような状況において今後、広帯域化・多様化するIPトラヒックに対応する通信プロトコルの実現と、従来のルータに代わり当該プロトコルを実現するIPサービスノード機能が必要となる「1」「2」。上記背景のもと、本検討ではマルチキャスト／マルチグレード型IPバックボーンネットワークを実現するIPサービスノード(IPM)構成法について示す。

2. IPMへの要求条件と解決技術

IPMへの要求条件と解決技術を以下に示す。

- (1) ハードウェアによる高速パケットフォワーディングとソフトウェアによる高機能パケット処理

→広帯域化するIPトラヒックに対応するため大容量キャッシュによる、完全ハードウェアフォワーディングを実現するとともに、RSVP等のIP制御パケットに対しては、今後の高機能化に柔軟に対応できるよう、ソフトウェア処理が可能な構成とする。

- (2) 高機能系サービス機能追加に柔軟に対応可能とするプログラマブルパケット振り分け機能

→ソフトウェア処理対象とするパケットを高速かつ柔軟に識別・選択できるよう、FPGAによるプログラマブルハードウェアを適用する。

- (3) RSVP等帯域制御パケットに基くギャランティパス設定・ユーザパケット優先制御

→RSVPパケットはソフトウェア処理をするが、その結果はハードウェアフォワーディング部に設定され、ギャランティ型IP通信に対してもハード処理による広帯域通信を実現する。

- (4) 大容量キャッシュによるカットスルー通信実現

→アドレス解決により得られたカットスルーアドレスはすべて大容量キャッシュに格納し、アドレス解決に要するオーバーヘッドを削減する。

- (5) ハードコピー回路による、高スループットIPマルチキャスト通信の実現

→マルチキャスト処理部は別機能ブロックとし、個別に機能追加できるようにすることにより、コピー数・同時マルチキャスト通信数へのスケーラビリティを確保する。

3. IPM構成

前項で示した要求条件・解決技術を有するIPM構成図を図3.1に示すとともに、動作概要を以下に示す。

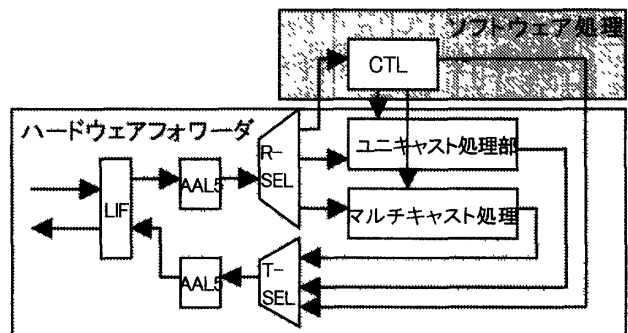


図3.1 IPM機能ブロック構成図

<動作概要>

- (1) ATMセル化されて受信したパケットは[AAL5]においてパケットに組み立てられ、[R-SEL](FPGA)において

A Proposal of an Architecture of IP Service Node (IPM) for Multicast / Multi-grade IP Backbone Networks  
 Tadashi Ito, Masaki Tanikawa, Takafumi Hamano, Hiroyuki Ichikawa  
 NTT Network Service Systems Labs.  
 3-9-11, Midori-cho, Musashino-shi, Tokyo 180, Japan

IPアドレスやPIDを識別子として制御/ユニキャスト/マルチキャストパケットに分類される。

- (2) [R-SEL]における分類の結果それぞれのパケットは[CTL]、[ユニキャスト処理部]、[マルチキャスト処理部]へ振り分けられる。
- (3) [ユニキャスト処理部]、[マルチキャスト処理部]には大容量キャッシュによるフォワーディングテーブルがあり、フォワーディング用のVPI/VCIが解決されパケットは網内へとフォワーディングされる。
- (4) [CTL]では転送されてきたRSVPパケットに基づきIPM間SVCパスを確立し、その結果得られたVPI/VCIを[ユニキャスト処理部]または[マルチキャスト処理部]のフォワーディングテーブルへ設定する。

図3.2にマルチキャスト機能ブロック[MCF]構成を示すとともに、以下にその動作概要を示す。

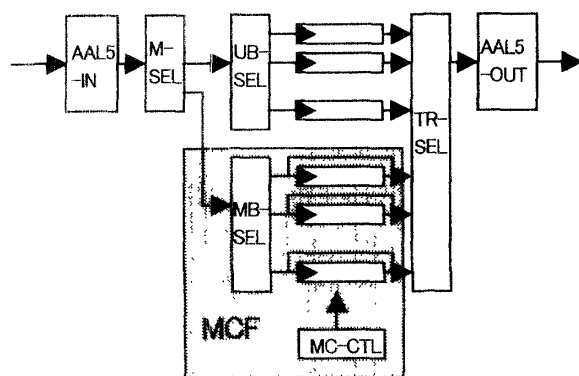


図3.2 マルチキャスト機能ブロック構成図

#### <動作概要>

- (1) ATMセル化されて受信したパケットは[AAL5-IN]でパケットへ組み立てられる。
- (2) パケットは[M-SEL]において入力VPI/VCIおよびマルチキャストアドレスによりユニキャストパケットとマルチキャストパケットに振り分けられる。マルチキャストパケットは、マルチキャスト処理部[MCF]へ転送される。
- (3) [MCF]に転送されたマルチキャストパケットは[MB-SEL]で未使用中のバッファを選択され蓄積される。
- (4) [MB-SEL]に蓄積されたマルチキャストパケットは[TR-SEL]からのイネーブル信号をトリガとしてパケット単位に読み出される。
- (5) [MC-CTL]にはマルチキャストフォワーディングテーブル[MC-TBL]があり、マルチキャストIPアドレスを検索キーとして、コピー対地分の複数出力VPI/VCIを得る。

- (6) バッファから読み出されるマルチキャストパケットは、[MC-TBL]最初のエンタリに登録されているVPI/VCIとともに[TR-SEL]に対して転送されるとともに、[MC-TBL]に次エンタリが存在する場合は当該マルチキャストパケットを折り返し回路により、同一バッファに再度蓄積する。最終エンタリの場合は、折り返し・再蓄積は実施しない。
- (7) [TR-SEL]により読み出されたマルチキャストパケットは、[AAL5-OUT]でセル化され、ユーザ側へ転送される。

#### 4. IPM実現機能

前項までで、IPMに対する要求条件と当該要求条件を満足するIPM構成法と動作概要について示した。本検討結果により、以下に整理したように、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プロトコル/サービス[1]の実現が可能と考える。

##### 【提供サービス等とIPM機能】

##### ○ルーティングとフォワーディング機能分離

→フォワーダ(ハードウェア)、制御系(ソフトウェア)分離構成による、高スループット転送・新サービス対応の実現

##### ○マルチグレードサービスへの対応

→ソフトウェアによるATM-SVCカットスループット確立機能によりギャンティ型アプリケーションへの対応

##### ○スケーラブルなマルチキャスト機能

→マルチキャスト処理部を別機能ブロックとすることにより、ニーズの変動に対して機能ブロック単位の増設により対応可能

#### 5. おわりに

広帯域化・多様化するIPトラフィックに対応する通信プロトコルを実現するIPサービスノード機能として、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を実現するIPサービスノード(IPM)構成法について示した。

##### 【参考文献】

- [1] 市川、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 -アーキテクチャ概要-"、本大会6U-02、1997.9
- [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 -高速接続レス網構成法-"、本大会6U-03、1997.9