

IPv6を取り巻く技術・標準化動向(3)

— IPマルチキャスト —

1. IPマルチキャスト

1対1の通信である「ユニキャスト」に対し、同時に複数の相手に送信する通信を「マルチキャスト」という。IPマルチキャストを使用すると1つのパケットを同時に複数の相手に送信できるため、xDSL、FTTHなどのブロードバンドアクセスサービスの本格化に伴い、放送型の高品質な映像配信サービスや多点ビデオ会議システムなどの双方向リアルタイム通信に利用されている。

たとえば、映像配信サービスにIPマルチキャストを使用すると、映像配信サーバから送信された1つのパケットが途中のルータで必要最小限の方路に対してコピーされるので、映像配信サーバの負荷が軽減され、ネットワークの帯域を有効に利用することができる。これらの利点によって、低コストで高品質のサービス提供が可能となるだろう。

しかしながら、IPマルチキャストを利用するためには、網の全てのノードをIPマルチキャストに対応させる必要があることが、導入のネ

ックとなっている。具体的には、既存のネットワークの全てのノードをIPマルチキャスト対応に変更する必要がある。また、端末側ではNAT(ネットワークアドレス変換)端末もIPマルチキャストに対応した端末を選択しなければならない。

一方、今後導入されるIPv6網では、あらかじめ、IPマルチキャスト対応を考慮した設計を行うことにより、ネットワークの効率的な利用が可能となる。また、IPv6網の潤沢なアドレス空間により、NAT端末が不要となる。従って、IPv6網の導入拡大に伴う、IPマルチキャスト機能を持ったネットワークの拡充が期待されている。

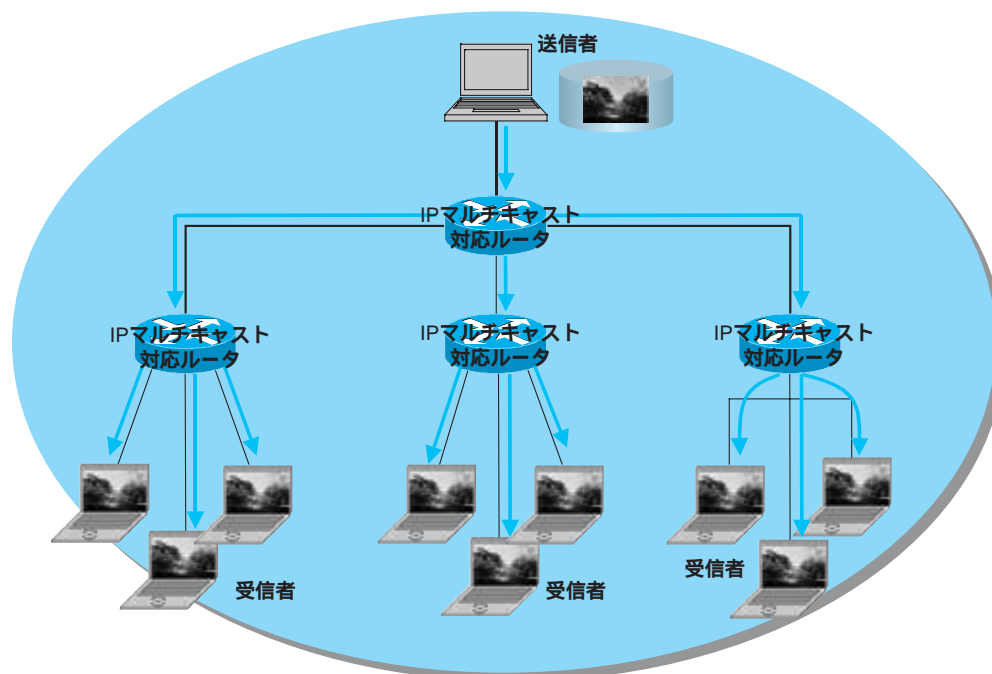


図3 IPマルチキャスト

2. IPv6マルチキャストの動作

IPv6マルチキャストは大きく2つの機能に分けることができる。

マルチキャストルーティング制御

IPv6マルチキャストパケットは網内を配信ツリーに

SSMに対応したものがPIM-SSMである。PIM-SSMでは、マルチキャストアドレスの使用範囲を指定することにより、PIM-SMとの同時動作が可能となっている。PIM-SSMでは、送信者のソースアドレスに向かってダイレクトに配信要求を送る動作を契機にマルチキャスト配信ツリーが生成される。PIM-SSMの動作を図3に示す。

PIM-SMとの相違点は以下の3点である。

- ・プロトコル動作の単純化

RPが不要で、送受信開始時のカプセル化や最短パスへの切り替えがない。

- ・セキュリティの向上

送信者を特定することで、送信者のなりすましを防ぐことができる。

- ・マルチキャストグループ管理に制約
受信者側で送信者を指定する必要があるため、後述のMLDv2が必要となる。

コア網の負担軽減とセキュリティ向上によって、PIM-SSMではPIM-SMより参加者の多い大規模なサービスが可能となる。

マルチキャストグループ管理

ルータと受信者(ホスト)間にはマルチキャストグループ管理プロトコルが使われる。IPv6マルチキャストグループ管理に使用されるMLD(Multicast Listener Discover Protocol)は、IPv4のIGMP

(Internet Group Membership Protocol)と同様の機能を持っている。MLDについてはMLDv1(バージョン1)とMLDv2(バージョン2)がRFCで規定されている。

- ・MLDv1

MLDv1はルータからホストに対するマルチキャスト受信情報問合せの機能と、ホストからルータに対するマルチキャストグループへの参加/離脱要求伝達機能がある。

- ・MLDv2

MLDv2はMLDv1を拡張したプロトコルで、マルチキャストアドレスと送信者ソースアドレスの組合せをマルチキャストグループ情報に使用する。送信者ソースアドレスでマルチキャストパケットのフィルタリングを行う機能が追加されており、PIM-SSMの使用時にはMLDv2を使用する必要がある。

3. 今後の技術動向

視聴者管理

IPマルチキャスト網では、パケットに宛先の情報が含まれていないため、運用者による障害範囲の特定や、トラフィックのコントロールが難しい。それを可能にするのが視聴者管理である。視聴者管理は、視聴者、視聴グループの特定、視聴ステータスのロギングなどで構成されており、コンテンツ提供者に対して統計情報を提供することも可能となる。

さらに、IPv6網では個人のIDとしてIPアドレスを使用することができるため、課金情報等、新たなビジネスモデルへの展開が期待できる。

現在、IETFにはMLDA(draft-hayashi-mla-02.txt)といった提案が行われている。

セキュリティ

認証された受信者間における暗号化されたマルチキャスト配信の実現に向けて、セキュリティについての必要性と必要条件をドラフト化する作業が、現在IETFのmsec WGで行われている。今後、少数の参加者のプライベートな利用など、IPマルチキャストの適用範囲の拡大につながる可能性があるだろう。

4. まとめ

本稿では、マルチキャスト技術の概要と動向についてまとめた。マルチキャストルーティング技術の進歩と共に、コンテンツ配信サービスを実現するために必要となるマルチキャストの運用管理技術の開発が進むことで、より高度なコンテンツサービスの実現が期待される。さらに、こうしたIPマルチキャストの技術をブロードバンド回線で利用可能とし、セットトップボックスとTVの組み合わせの視聴形態を実現することで、本格的な放送型のサービスへの展開が期待される。