

レジデンシャル環境におけるネットワーク相互接続方式

3V-2

橋本 幹生 齊藤 健 高島 由彰 岡本 利夫 釜谷 幸男

(株)東芝 研究開発センター 情報・通信システム研究所

1 はじめに

近年、家庭を対象に、情報/通信/放送の垣根を越えたサービスを提供するための、いわゆるレジデンシャル網(家庭網)の検討が盛んになっている。例えば、インターネットの普及により、いわゆる SOHO 環境でのイーサネット敷設が増えつつある。また、AV 系のホームネットワークとして IEEE1394 の検討が進められている。本稿では、レジデンシャル環境におけるネットワークへの要求条件をまとめ、実現アーキテクチャ案を示す。

2 家庭網への要求

現在、イーサネットによって比較的簡単に SOHO 環境を作ることが可能である。しかしながら、家庭網に対する要求がすべてこの環境で実現できるわけではない。我々は家庭網には企業網を対象とした従来の LAN と比較して、以下のような要求条件があると考えている。

1. エンタテインメント系の映像・音声通信(QoS保証)
2. 容易な操作/管理性(プラグアンドプレイ等)
3. アクセス網(OCN,CATV,FTTH等)との接続性
4. 低コスト化
5. 多様な物理サブネットワークへの対応

1~4の要求は一般に広く認められているところだろう。5は各家庭、個人によって利用形態や装置の導入時期が異なること、既存装置の活用が望まれるためである。具体的には、アクセス系の ISDN, CATV, FTTH、家庭内の IEEE1394 やイーサネットなどを任意に組合せたヘテロな環境での物理ネットワーク相互接続を考え

A proposal of an internetworking for the residential network

Mikio Hashimoto, Takeshi Saito, Yoshiaki Takabatake,
Toshio Okamoto, Yukio Kamatani

Communication and Information Systems Labs.,
R&D Center, TOSHIBA Corp.

1, Komukai-Toshiba-cho, Saiwai-ku, Kawasaki 210,
Japan

る必要がある。

3 家庭網アーキテクチャ

我々は、ヘテロな環境でのネットワーク相互接続を実現するアーキテクチャとして、データリンクの種別を問わないインターネットに注目した。しかしながら、既存 TV 程度の映像が配送可能な高速 IP ルータの利用は、コスト的/管理的にまだ現実的とはいえない。そこで、以下のポリシーによる家庭網アーキテクチャを提案する。

- 物理ネットワークを相互接続する装置は、IP 機能を持つ。IP の利用によって家庭外との通信や、複数ネットワークをまたがる通信で生じる端末識別、経路制御手段の問題が解決できる。
- 高スループットや QoS を要求する通信は IP 上のシグナリングによって設定するフローを通じて行う。
- 前記フローに対応する資源確保、通信チャネル設定は IP 機能を持つ接続装置(または端末)が行う。
- フローは IP に限らず映像/音声/データ等に特化した形式の情報が転送できる。
- コネクション型のネットワークである ATM や IEEE1394 の QoS 保証能力を活用して、コンテンツニュアスメディアの転送を容易にする。
- IP 機能を持たない装置には、代理サーバで対応する

提案する家庭網(図1)では、アクセス網、イーサネット、IEEE1394等の個々のネットワーク(イントラルーム網)を相互接続する装置(インタールームコネクタ)を用意する。この装置は、基本的にIP処理機能とメディア変換およびパケットスイッチ機能とを持つ。QoS保証機能を持つATMやIEEE1394等のリンクのサブネットに閉じた通信では通信チャネルをそれらリンクのコネクションに対応させる。複数ネットをまたがる通信では、所望の通信品質で、所望のコンテンツを転送するためのシグナリング手順をIPパケットによって端末、接続装置、サーバ間で実行し、通信リソースを確保する。通信チャネル(フロー)の設定にIPを利用することによ

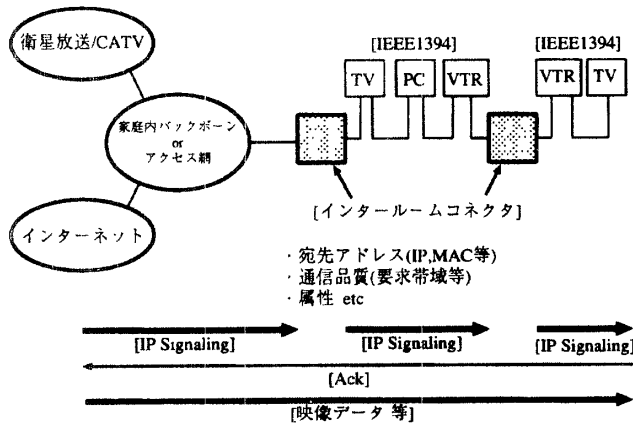


図 1: 提案アーキテクチャ

り、端末アプリケーションはそれぞれの物理ネットワークによるアドレス形式の違いや通信経路の設定手順の違いを意識する必要がなくなり、透過的に通信チャンネルを設定できる。

上記シグナリング手順で設定した通信チャンネルで転送するデータには、IP 以外の形式、例えば MPEG over IEEE 1394 などの転送も許す。データ形式の指定は上記シグナリング手順に含める。接続装置は一度設定した通信チャンネルのパケットを IP 転送ではなくパケットフォーマットの変換のみを行って転送するので、IP ルータに比較して安価に実現できる。この効果は映像のような大容量のコンティニューアスメディアの転送に有利である。

なお、端末が IP 処理機能を持たない場合は、代理サーバが端末に代わって上記シグナリング処理を行う。

4 シグナリングプロトコル

提案アーキテクチャのための IP レベルのシグナリングプロトコルを検討する。

インターネットのシグナリングプロトコルとして RSVP(Resource Reservation Protocol)[1] が提案されている。RSVP は、ルータ網を対象としたプロトコルであり、それだけでは IEEE 1394 や ATM のリンクに備わる QOS 保証機能を使いこなすことはできない。また、データパケットと制御パケットが混在するために IP 以外のデータに適用することは難しく、単独では提案アーキテクチャの実現には不十分である。

第 1 の案は、IETF で検討されている SBM(Subnet Bandwidth Manager)[2] を用いる方法である。SBM は IP サブネット内のリソース確保を目的とした方式であ

る。SBM を用いる場合、家庭内のインターームコネクタ内に RSVP 処理機能を用意し、これを用いてリソース予約を行うことになる。従来の SBM ではフローに対して帯域が保証されたイーサネットの mac アドレスを割り当てるが、ATM や IEEE 1394 ではフローに対応するコネクションを設定してその結果取得したチャンネル番号をフローに対応づける手順へと SBM を拡張する。

第 2 の案は、上記 CSR の制御プロトコル FANP を拡張した方式である。FANP は隣接するルータに転送 IP パケットの宛先情報と、使用するデータリンク識別子の情報 (ATM の VCI) の関係を知覚するプロトコルである。これを拡張して、FANP で通信リソースの確保を行うことが可能である。

いずれの案においても、サブネット内はその物理ネットワークの QOS 確保機構とリソース獲得手段を用いる。従って、イーサネットでも 100VG,SBM 等で提案されている QOS 保証機構があれば、コンティニューアスメディアの転送が可能となる。

既存シグナリングプロトコルに対する影響をまとめる。

- 対象ネットワークを IEEE1394, Ethernet にも拡張。
- IEEE1394 上の同期チャンネルを ATM の VPI/VCI 相当の多重化識別子として扱う。
- シグナリングプロトコルの対象アドレス体系を MAC アドレス等にも拡張する

本方式の結果として以下の利点が期待できる。

- ヘテロな環境でエンド-エンドの帯域保証をサポートできる。
- フローは IP パケット以外の情報も転送可能
- 設定済みのフローでは接続装置の IP 処理が不要

5 まとめ

レジデンシャル環境に適したネットワーク相互接続方式を提案した。本方式には家庭内において多様なネットワークが存在する環境においても、エンド=エンドでの通信品質を維持した通信を実現することができるという特徴がある。今後は提案方式の比較検討や実装を予定している。

参考文献

- [1]R. Braden et al.; 'draft-ietf-rsvp-spec-14',
- [2]Raj Yavaktar et al; 'draft-yavatkar-sbm-ethernet-02',
- [3]Y. Katsube et al;

'draft-katsube-router-atm-overview-02'