

IP@home:ホームネットワークとインターネットの融合アーキテクチャ

1 G-4

籠 浩昭* 木幡 誠* 大橋 一範* 藤川 賢治** 田中 剛** 岡村 耕二†
 太田 昌孝†† 阪田 史郎† 秋山 浩二†† 下條 真司§ 村岡 洋一*

* 早稲田大学 ** 京都大学 † 神戸大学 †† 東京工業大学 ‡ NEC ‡‡ 横河電機 § 大阪大学

1 はじめに

ATM や xDSL 等を組み合わせて用いることで、家庭までのネットワークを高速広帯域にすることが可能になった。

さらに、これらのネットワーク技術の多くが備えている帯域制御機能により、複数のトラフィックが共存するネットワークにおいても、QoS(Quality of Service)保証が可能になった。

これらの技術により、インターネットは高速広帯域で QoS 保証可能な異種ネットワークへと進化しつつある。

一方、家庭内では、情報家電や AV 機器がそれぞれ 10BaseT や IEEE1394[1] 等により、個々のネットワークを構成している。そのため、AV 機器を利用するためには IEEE1394 に機材を繋ぎ、インターネットにアクセスするためには 10BaseT に繋ぐといった複雑な作業が必要になる。統合的なネットワークでないことは、外出先等の遠隔から家庭内の機器を制御することを困難にしている。

そこで、IP@home では、家庭内ネットワークを統合し、IP によりアクセス可能なネットワークとして構築することで、ホームネットワークとインターネットとの融合を図ることを目的とする。

本論文では、IP@home のアーキテクチャと、考慮すべき通信プロトコルに関して述べる。

2 アーキテクチャ

IP@home のアーキテクチャを図 1 に示す。

IP@home: Integrated Architecture for Home Network and the Internet

Hiroaki Kago*, Makoto Kobta*, Kazunori Oohashi*, Kenji Fujikawa**, Tsuyoshi Tanaka**, Kouji Okamura†, Masataka Ohta††, Shiro Sakata†, Koji Akiyama††, Shinji Shimojo§, Yoichi Muraoka*

*Waseda University, **Kyoto University, †Kobe University,

††Tokyo Institute of Technology, ‡NEC Corporation,

‡‡Yokogawa Electric Corporation, §Osaka University

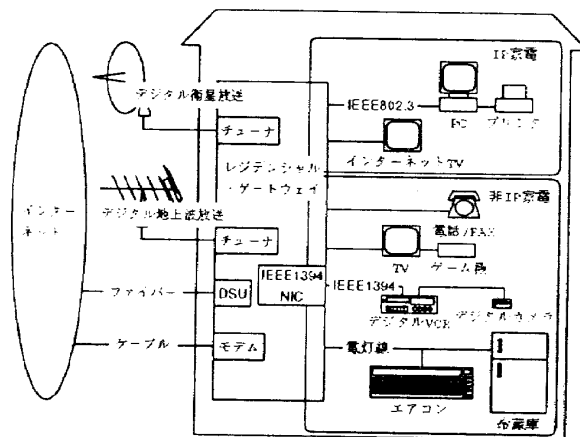


図 1: ホームネットワーク・アーキテクチャ

レジデンシャル・ゲートウェイ(以下、RG)は、アクセスネットワークとホームネットワークとの境界におかれるインタフェース機器であり、機能は以下の通りである。

- IP によりアクセス可能な IP 家電に対しては IP ルータとして機能し、従来の IP 未対応家電に対してはプロトコル変換を含むアプリケーション・ゲートウェイとして機能する。
- モデム等の各種ネットワーク・インタフェース機器の集合体であり、RG のバックプレーンを介して、ネットワーク間の相互通信を可能にする。

IP@home により、ホームネットワークの IP 対応を行えば、コンテンツの伝送経路選択に IP によるルーティングを利用できるようになる。これにより、コアネットワークやアクセスネットワークでは、衛星、地上波、ファイバー、ケーブルのうちの最適な経路を自由に選択することができるようになる。

また、ホームネットワーク内の家電製品は、衛星、地上波、ファイバー、ケーブル等の各媒体に対応したモデムやアンテナといったインタフェース機器を、個別に用意する必要はなくなる。

3 マルチメディア通信プロトコル

ホームネットワークとインターネットとの融合を図るためには、サポートするプロトコルの検討が必要になる。

ホームネットワークで利用されるサービスを、蓄積/リアルタイム、受信/対話の観点から表1に分類した。

表 1: サービス分類

	リアルタイム	蓄積
受信	デジタル放送 インターネット放送 データ放送	
対話	ゲーム 情報家電制御	VOD カラオケ

次に、一連のサービスを基本機能に分類し、表2に対応する主なプロトコルをまとめた。基本機能の分類には、DAVIC[5]のモデルを参考にした。

表 2: マルチメディア通信プロトコル

ディレクトリサービス	
提供可能なサービス情報	SLP
コンテンツの位置 (EPG 等)	SDP, URL
QoS 予約	DSM-CC UN, RSVP
コンテンツ伝送	
伝送遅延や伝送揺らぎ検出	RTP, MPEG2-TS
セッション記述	MHEG, SMIL, SDP
コンテンツ制御	DSM-CC UU, RTSP

ディレクトリサービスには、ネットワークに接続された機器について情報を収集し、提供可能なサービスを調べる機能と、サービスを提供する機器のネットワーク上での位置情報を提供する機能とが必要になる。それぞれ、SLP、URLの利用を考える。

コンテンツを送信する経路のQoS保証を行うためには、資源予約プロトコルが必要になる。インターネットでは、すでにRSVP[4]がATMやスイッチングHUBやルータ等の帯域予約可能な機器を対象に実装されはじめているため、IP@homeではRSVPの利用を考える。

コンテンツ伝送には、動画と音声等の複数コンテンツ間の関係の記述と、伝送遅延や伝送ゆらぎの検

出が必要になる。

セッション記述には、実装の柔軟性と仕様の単純さからSMILを用い、GUI等に関してはJavaを用いることを考える。

伝送遅延や伝送揺らぎの検出に関しては、RTP及びMPEG2-TSの改良の2方式を検討し[6]、普及度等から両方に対応することを考える。

コンテンツ制御に関しては、DSM-CC UUとRTSPの比較を行ったが、仕様の単純さ、実装の容易さ及びインターネットにおける普及度からRTSPの利用を考える[3]。

4 おわりに

本論文では、レジデンシャル・ゲートウェイを中心としたアーキテクチャにより、ホームネットワークとインターネットとが融合可能なことを示した。

今後は、IEEE1394をはじめとする非IPネットワークのIP化を、プロトタイプによる実装実験を通して検討していく。

特に、IEEE1394は100Mbpsから400Mbpsと広帯域であり、同期伝送によるQoS保証も提供しており、AV機器への実装も進んでいるが、インターネットで利用するためにはQoSマッピングの規格が無い等の問題点がある[2]。

参考文献

- [1] IEEE, "IEEE Standard for a High Performance Serial Bus", IEEE Std1394-1995, Aug. 1996.
- [2] P. Johansson, "Ipv4 over IEEE 1394", draft-ietf-ip1394-ipv4-06.txt, Jan. 1997.
- [3] H. Schulzrinne, A. Rao, R. Lanphier, "Real Time Streaming Protocol (RTSP)", draft-ietf-mmusic-rtsp-08.txt, Jan. 1998.
- [4] R. Braden, Ed., L. Zhang, S. Berson, S. Herzog, S. Jamin, "Resource ReSerVation Protocol(RSVP)-Version 1 Functional Specification.", RFC2205, September 1997.
- [5] Digital Audio-Visual Council, "DAVIC 1.2 Specification", DAVIC Specification, Digital Audio-Visual Council, Dec. 1996.
- [6] 籠 浩昭, 岡村 耕二, 太田 昌孝, 下條 真司, "家庭内マルチメディアプラットフォームと遠隔制御", 第9回画像電子学会メディア統合技術研究委員会, Oct. 1996.