

6F-7 家庭内無線 AV ネットワークアーキテクチャ試作システムの実装

藤本謙作, 寺本圭一, 高島由彰, 友田一郎, 齊藤健

(株) 東芝 研究開発センター

1 はじめに

近年のパソコンやデジタル家電の普及に伴い、家庭内へのデジタル機器の進出が目立つようになってきた。現在、このデジタル機器の接続インターフェースとして注目されているのが IEEE1394[2] であり、デジタル AV 機器間の接続は IEEE1394 を中心に進んでいくと予想される。我々は、これまで IEEE1394 を含む家庭ネットワークの検討を進めており、既に、家庭内外の複数ネットワーク間を相互接続するための技術を提案/開発してきた [3][4][5]。

一方、オフィスや家庭内で利用可能な高速無線 LAN の研究 [7][8] も盛んになっている。特に最近では、IEEE802.11 仕様 [6] を用いた比較的安価な無線 LAN 機器を容易に入手できるようになってきた。これらの規格は、主として 2.4GHz 帯の周波数を用いており、一般家屋の壁を越えてのデータ伝送も可能で、家庭内での利用に適していると考えられる。

筆者らは、2.4GHz 帯の無線周波数を利用した無線システムを用い、家庭内で IEEE1394 バス上で転送されている AV データを無線ネットワーク上にも拡張して転送する、家庭内無線 AV ネットワークのアーキテクチャを提案している [1]。本稿では、この家庭内無線 AV ネットワークの試作システムの紹介と、その実装について述べる。

2 提案の概要

家庭内で主流となると思われる、デジタル衛星放送や DVD 等により提供されるエンターテインメント系コンテンツを、無線経由で鑑賞する際には、いわゆる「パーソナルビュー」のような携帯機器を用いる方法が中心になると考えられる。このような観点から、我々はデジタル映像を IEEE1394 バス経由で転送した後に無線伝送するような、IEEE1394 バスのラストホップを無線化する形態を考えている図 1。

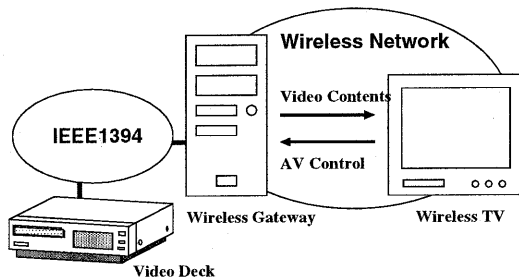


図 1: 家庭内無線システムの構成

この場合、無線端末を一つの 1394 ノードとして認識させる方法が考えられるが、これは IEEE1394 バスの状態を無線端末側にエミュレートする処理が複雑になる。そこで我々は、無線ゲートウェイで IEEE1394 プロトコルは終端し、それよりも上位のレイヤで 1394 ノードと無線端末が認識し合う方式を検討している [1]。具体的には、1394 ノード内の機能要素 (AV/C SubUnit) の代理処理を、無線 GW において行なうインターワーク方式である。

また、IEEE1394 の無線化を考える場合、IEEE1394 のリンク部分を無線化する方式をとると、100Mbps 以上の伝送速度が必須となってしまふ。それに対し、筆者らは数 10Mbps 程度の伝送速度で良いように、IEEE1394 上を流れるコンテンツ (例えば MPEG2 や DV 等) のみを無線化して転送する方式を用いた。

2.1 AV 機器制御

提案方式は、無線ゲートウェイにおいて IEEE1394 プロトコルは終端するものの、IEEE1394 上に定義されている AV 機器制御プロトコルやデータ転送プロトコルは、1394 ノードと無線端末の間で実行可能とするものである。本方式では、無線端末内の機能要素 (SubUnit) を無線ゲートウェイ内の SubUnit として IEEE1394 バス側に認識させ、逆に、1394 ノード内の機能要素 (SubUnit) を無線ゲートウェイ内の SubUnit として無線ネットワーク側に認識させるようになっており、無線ゲートウェイにおいて AV/C プロトコルの代理 (proxy) 処理を実行する。図 2 に、IEEE1394 バスと無線ネットワークを融合したネットワーク構成を示す。

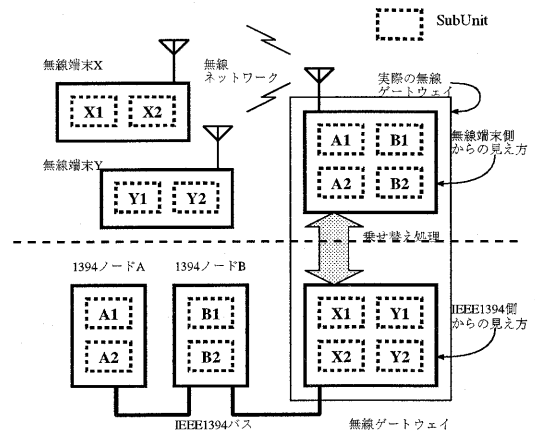


図 2: 無線ホームリンクの構成

無線ゲートウェイが SubUnit 情報の乗せ替え (proxy) 処理を実行することで無線端末 X、Y は、1394 ノード A、B 内の SubUnit A1、A2、B1、B2 が、あたかも無線ゲートウェイ内に存在するかのように認識し、1394 ノード A、B は、無線端末 X、Y 内の SubUnit X1、X2、Y1、Y2 が、あたかも無線ゲートウェイ内に存在するかのように認識している。

2.2 画像データ転送

1394 ノードと無線端末の間で、画像データ等のリアルタイム系データの転送を実行する場合を図 3 に示す。1394 ノード内の VTR SubUnit から無線端末内の Display SubUnit に画像データを転送するためには、その画像データを転送するためのネットワークリソース (IEEE1394 バス上の Isochronous チャネルや無線ネットワーク上のチャネル) を獲得すると

もに、1394 ノードや無線端末内の内部コネクションの設定を行なう必要がある。

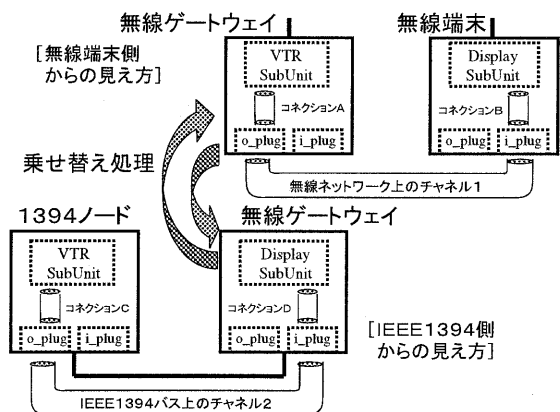


図 3: SubUnit 情報の認識

このような無線ゲートウェイが 1394 バス側と無線ネットワーク側とで、チャンネルを乗せ替える一連の処理によって、1394 ノードから無線端末への画像データ転送処理が実現できる。

3 試作システムの実装

3.1 システムの構成

試作システムは、無線ゲートウェイと無線テレビ端末、および、IEEE1394 端子を持ち AV/C に対応した、ビデオデッキやビデオカメラ数台からなる。

無線ゲートウェイは、IEEE1394 ホストアダプタと、2.4GHz 帯を用いた無線 LAN カードとを備えた PC からなっており、IEEE1394 ホストアダプタには数台のビデオデッキおよびビデオカメラを接続している。

無線テレビ端末は同じく無線 LAN カードを備えた PC からなり、そのディスプレイと合わせて、無線テレビ端末とみなしている。

3.2 プラグアンドプレイ

IEEE1394 では、新たに 1394 ノードを 1394 バスに接続すると、1394 バスの構成認識処理を再実行するようになっており (バスリセット)、さらに互いに他のノードの種別や識別子を取り出すようにすれば、ユーザによる設定などの介在なしに、バス上に存在する 1394 機器の認識処理を自動的に行うことができる。

本システムでは上記のような 1394 のプラグアンドプレイ機能をサポートしており、ユーザはいつでも 1394 バス上に AV 機器を新たに追加したり、取り除いたりすることができ、しかもそれを無線ゲートウェイを介して接続している無線端末上からでも認識することができる (図 4 左上部分)。

3.3 AV/C コマンドと MPEG2 データ

本システムでは、無線端末から 1394 バス上の機器を AV/C を用いて制御することができる。図 4 に示した画面の上端部分が操作パネルとなっている。

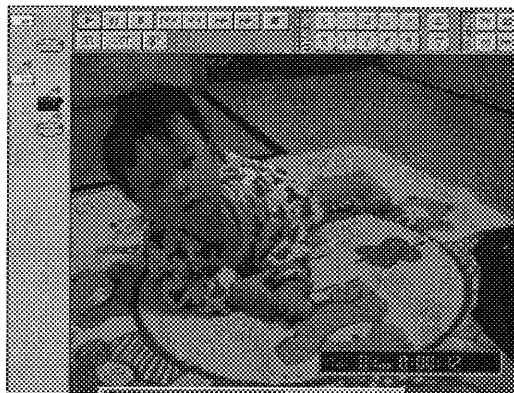


図 4: 無線テレビ端末 GUI 画面 (ビデオ操作)

ビデオの送出するデータは、無線ゲートウェイを介して無線 LAN 上へ送出され、無線テレビ端末で動画を鑑賞することができる。

図 4 ではまた、IETF の定めたインターネット標準のトランスポートプロトコルである RTP(RFC1889) により無線 LAN 上を伝送された MPEG2/RTP ストリームを無線テレビ端末が受信し、これを MPEG2 デコーダで伸長して、動画データを表示していることも示している。

本システムで使用している MPEG2 Program Stream Pack を RTP パケットに搭載する際のパケットフォーマットは IETF の定めた RTP の MPEG2 ペイロードフォーマット仕様 (RFC2250) に従っている。RTP パケットは UDP/IP に載せられて無線 LAN 上を伝送される。

4 まとめ

本稿では、筆者らの提案する無線 AV ネットワークのアーキテクチャと、試作した家庭内無線 AV システムの実装について述べた。本試作システムでは、IEEE1394 バス上の AV 機器制御プロトコルを、無線ネットワークまで拡張して実行可能とするとともに、IEEE1394 バス上の AV コンテンツを無線ネットワーク上の端末で、容易に鑑賞することができる。

参考文献

- [1] 高島, 他 “家庭内無線 AV ネットワークアーキテクチャの提案” 信学技法 SSE98-243
- [2] IEEE Std. 1394-1995, Standard for a High Performance Serial Bus
- [3] 斎藤, 他 “デジタル情報家電の接続を考慮した家庭ディレクトリサービス” 春季信学全大 (98) B-7-180
- [4] 高島, 他 “IEEE1394 を用いた家庭網プラットフォームの試作” — IP over 1394 / 家電制御 API の実装 — 信学技法 IN98-43
- [5] 高島, 他 “IP over 1394 の実装” 秋季情報処理学会全国大会 (1998) 3H-10
- [6] IEEE Std. 802.11-1997 Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specification
- [7] <http://www.homerf.org>
- [8] <http://www.bluetooth.com>
- [9] 1394 Trade Association: AV/C Digital Interface Command Set General Specification
- [10] ISO-IEC61883: Specification of Digital Interface for Consumer Electronic Audio/Video Equipment