

ワイヤレスホームネットワーク技術

Technology for Wireless Home Network

高島 由彰

■ TAKABATAKE Yoshiaki

大橋 史恭

■ OHASHI Shikyo

奥山 武彦

■ OKUYAMA Takehiko

家庭内での映像情報のデジタル化が進み、“Qosmio”をはじめとしたテレビ(TV)チューナ内蔵のパソコン(PC)や、TV放送の録画機能を搭載したHDD(ハードディスク装置)レコーダが普及し始めている。このような家庭内の各種機器にデジタル化された映像データが点在する環境が生まれたことにより、これらデジタルAVコンテンツを共有したい、というネットワーク化の要求が急速に高まっている。

東芝は、このようなニーズに応えるため、AVノートPCのQosmioとともに、PCとワイヤレス接続が可能な“ワイヤレスTVチューナ”を開発した。これにより、デジタルAVデータをワイヤレスネットワークによって共有できる環境を提供し、デジタルAV情報に適したホームネットワーク環境の構築が可能になる。

In recent years, image information in the home has become increasingly digitized. PCs with a built-in TV tuner and hard-disk video recorders have consequently become popular in the home. In such a situation where various digitized audiovisual (AV) contents are separately stored in individual recording devices, demand for the networking of these contents is expected to significantly grow.

To meet these needs, Toshiba has developed the Qosmio AV notebook PC and a wireless TV tuner that allow interactive wireless connection. These devices can realize a digital AV home network environment with wireless network technology.

1 まえがき

家庭内の映像情報のデジタル化が進んでいる。現行TV放送のHDDやDVDへの録画機能を搭載したビデオレコーダが普及し、2005年からは本格的にデジタル放送サービスが拡大される予定である。一方、PCでも、TVチューナを搭載しHDDへの録画機能を実現したモデルが数多く発売されるようになった。このような各種AV機器の中にデジタル化された映像データが点在する環境が生まれたことにより、これらデジタルAVコンテンツを家庭内で共有したいというホームネットワーク化の要求が急速に高まっている。

このようなデジタルAVコンテンツのネットワーク化の標準方式として有力視されているのがDLNA(Digital Living Network Alliance)が規定している方式である。DLNAはソニー(株)やインテル社などのメーカーを中心に、計170社以上のAV機器メーカーが賛同する業界団体であり、そのプロトコルとしてUPnP(Universal Plug and Play)をベースとした機器制御方式、HTTP(HyperText Transfer Protocol)などをベースとしたデータ転送方式を採用している。

一方、デジタルAVコンテンツを扱う際には、その著作権を保護するための仕組み(著作権保護方式)が必要となる。この著作権保護方式の有力な候補と考えられているのが、東芝、松下電器産業(株)、ソニー(株)、(株)日立製作所、インテル社の5社が方式をまとめているDTCP-IP(Digital

Transmission Contents Protection over Internet Protocol)である。

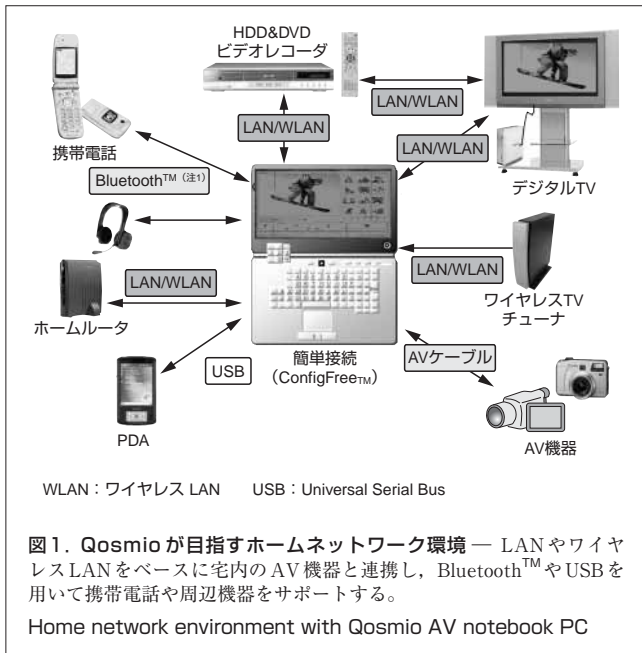
当社は、このような動向を踏まえ、AV機能を強化したAVノートPC“Qosmio”とともに、PCとワイヤレス接続が可能な“ワイヤレスTVチューナ”を開発した。これにより、家庭内のデジタルAVデータを、ホームネットワーク上で共有する環境の構築が可能となる。ここでは、新たに開発したワイヤレスTVチューナの機能を紹介するとともに、前述したDLNAやDTCP-IPの技術の詳細について述べる。

2 Qosmioのホームネットワーク技術

Qosmioは“高画質、高音質、使いやすさ”を目指し、特に高度なAV技術を取り込んだ新しいAVノートPCである。当社は、このQosmioの特長を更に生かすためには、PCとほかのデジタルAV機器との連携が重要と考えており、家庭内のワイヤレスホームネットワークの技術に注目している(図1)。

ネットワーク上のAV機器間でデジタルAVデータを送受信する際には、そのAV機器間で、①AV機器やコンテンツの発見・検索方式、②転送するコンテンツのフォーマット、③データ転送方式、④実行する著作権保護方式などを取り決めておかなければならない。

当社では、①②③のようなAV機器間の接続性を向上させるための規格としてDLNAの規定する接続方式に、④のよ



うな著作権保護の規格としてDTCP-IPに着目し、これら機能をPCがサポートすることで、快適なホームネットワーク環境を提供することを目指している。

また、QosmioはノートPCであり、その使いやすさとして“場所に縛られず、どこでもTVを楽しむ”利用環境を提供することが重要である。このため、当社では、Qosmioのオプション機器としてワイヤレスTVチューナを同時に開発し発売した。ワイヤレスTVチューナの利用により、TVアンテナのケーブルを必要としない視聴環境を構築でき、ノートPCならではの楽しみ方ができるようになっている。

以下、3章でワイヤレスTVチューナの特長について、4章でDLNAとDTCP-IP技術の詳細について述べる。

3 ワイヤレスTVチューナの特長

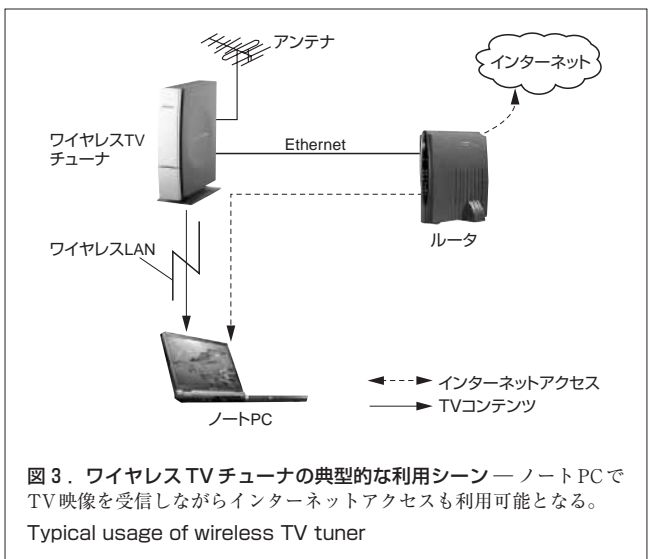
3.1 ワイヤレスTVチューナの利用シーン

ワイヤレスTVチューナ(図2)は、Qosmioに搭載されているものと同じ高画質化TVチューナを採用している。また、ワイヤレスアクセスポイント機能(IEEE802.11b/g:米国電気電子技術者協会規格802.11b/g)を搭載することで、家庭内のノートPCに対して、次のような機能を提供する(図3)。

- (1) 場所を選ばずTV視聴が可能 アンテナ線が届かない場所でも、ワイヤレスTVチューナの電波が届く室内ではTV番組を見たり録画できる。
- (2) TVチューナのないPCでもTV視聴が可能 添付のTV視聴ソフトウェア(InterVideo WinDVR^(注2) 5 for

(注1) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc. の商標。

(注2) InterVideo, Win DVRは、InterVideo社の登録商標又は商標。



TOSHIBA)をインストールすることで、TVチューナを内蔵していないPCでもTVを楽しむことができる。

- (3) インターネットアクセス、プリンタ共有などが可能 ワイヤレスTVチューナの無線LANアクセスポイント機能を活用して、ワイヤレスホームネットワークを構築できる。また、ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line)モデムなどに接続することで、TV映像を視聴しながらインターネットアクセスができる。

3.2 ワイヤレスTVチューナの仕様

3.2.1 ハードウェア構成 ワイヤレスTVチューナの基本仕様を表1に示す。

ワイヤレスTVチューナは、TVアンテナ端子又はアナログAV端子から入力されるAVデータをMPEG-2(Moving Picture Experts Group-phase 2)-PS(Program Stream)フォーマットにエンコードした後、有線LAN又は無線LANに送信する機能を搭載している。

3.2.2 ソフトウェア構成 ワイヤレスTVチューナのソフトウェアは、ワイヤレスTVチューナ本体側のソフトウェア

表1. ワイヤレスTVチューナの基本仕様

Basic specifications of wireless TV tuner

項目	仕様
TVチューナ	ハードウェアMPEG-2リアルタイムエンコーダ (ゴーストリデュース, 三次元Y/C分離)
通信機能	LAN : 100BASE-TX/10BASE-T ワイヤレスLAN : IEEE802.11b/g 準拠 (WPA対応, 64/128ビットWEP対応)
インタフェース	ビデオ入力端子×1, S-Video入力端子×1, オーディオ入力(ステレオ)×1, RJ45 (LAN)×1, アンテナ入力端子(2.5 mm ミニジャック)×1
電源	ACアダプタ: AC100~240 V, 50/60 Hz
消費電力	約10 W
外形寸法	スタンド含まず: 45×202×225 mm スタンド含む: 80×202×241 mm
質量	0.8 kg

Y/C : 輝度信号/色信号 WPA : WiFi Protected Access
WEP : Wired Equivalent Privacy

と、PC上でTVを視聴・再生するためのPC側ソフトウェアで構成されている。

- 本体側ソフトウェア 基本ソフトウェア(OS)には、CE Linux^(注3)を採用し、HTTP サーバ、UPnP AV、チューナ制御、ワイヤレスLANアクセスポイントなどの組み込みソフトウェアを搭載している。DLNA規格を見据えたプロトコルを採用することで、他のAV機器との相互接続性向上を図っている。また、ワイヤレス伝送に際しては、簡易QoS(Quality of Service)機能を実装しており、EDCA(Enhanced Distributed Channel Access)を用いて送信フレームを4種類のアクセスカテゴリに分類し、優先制御を実行している。
- PC側ソフトウェア Microsoft® Windows®^(注4) XP上で動作するInterVideo社製TV視聴ソフトウェアWinDVR5 for TOSHIBAと、ワイヤレスTVチューナとの通信をつかさどる当社製ソフトウェア(仮想チューナドライバ、Proxyサービスソフトウェアなど)から成る。TV視聴ソフトウェアからワイヤレスTVチューナを利用可能としたことで、ユーザーに対して、PCに内蔵されたTVチューナとワイヤレスTVチューナを同一のアプリケーションで利用できる環境を提供している。

4 ホームAVネットワークの技術動向

ホームネットワーク上では、自社のPCとAV機器間だけでなく、他社のPCやAV機器との相互接続性の確保が必要になる。このようなニーズに応えるため、IPベースでの相互接続

(注3) Linuxは、Linus Torvalds氏の米国及びその他の国における登録商標。

(注4) Microsoft, Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標。

に関する標準規格であるHome Networked Device Interoperability Guidelines(以下、Guidelinesと略記)ver.1.0が、2004年6月にDLNAからリリースされた。一方、著作権保護が必要なコンテンツをホームネットワーク上で扱う規格として、DTCP-IP規格ver.1.0が2004年1月にリリースされている。現在、コンテンツの家庭内閉じ込めの仕組みを盛り込んだDTCP-IP規格ver.1.1の標準化作業中である。

4.1 DLNAの仕様

2004年6月にリリースされたGuidelines ver.1.0は、サーバ側のDMS(Digital Media Server)と機器制御GUI(Graphical User Interface)を持つクライアント側のDMP(Digital Media Player)からなるIPベースの相互接続仕様である。ver.1.0で採用された技術を表2に示す。

これらの規格の組合せを用い、図4に示すプロトコルを実行することにより、DMP側でユーザーが見たいAVコンテンツを選択し、再生できるようになる。現在、Guidelines ver.1.0の仕組みに、AVコンテンツのアップロード・ダウン

表2. DLNA Guidelines ver.1.0の仕様

Specifications set forth in DLNA Guidelines Ver. 1.0

項目	仕様
LAN規格	IEEE802.3i/802.3u (Ethernet) IEEE802.11a/b/g (ワイヤレス)
IPプロトコル	IPv4プロトコル
メディアトランスポート	HTTP 1.0/1.1
デバイス接続とメディア管理	UPnPデバイスアーキテクチャ1.0 UPnP AV 1.0
メディアフォーマット	JPEG(画像), LPCM(オーディオ), MPEG-2-PS(ビデオ)

IPv4 : Internet Protocol version4 JPEG : Joint Photographic Experts Group
LPCM : Linear Pulse Code Modulation

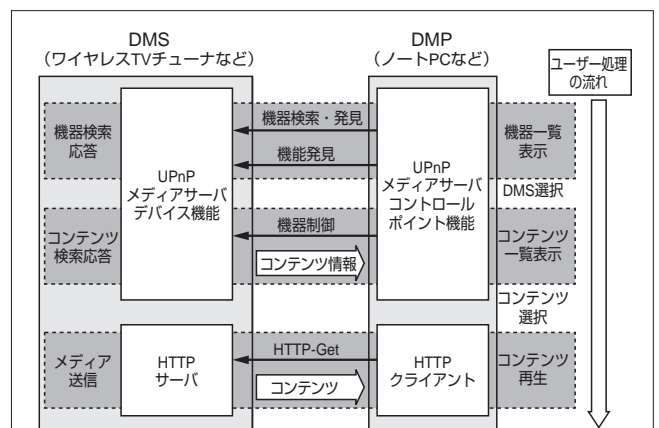


図4. DLNA Guidelines ver.1.0が規定するプロトコルー受信側端末(DMP)から送信側端末(DMS)に対するUPnPプロトコルを用いた機器検索とコンテンツ検索を実行した後に、HTTP-Getを用いたコンテンツ受信を行う。

Protocols specified in Digital Living Network Alliance (DLNA) Guidelines Ver. 1.0

ロードや、携帯電話などモバイル機器との接続を考えたユースケースの追加が検討されており、Guidelines ver.1.1として2005年中に制定される見込みである。

また、製品化のための認証プログラムもDLNAで検討を行っており、Conformance testやCompliance testなどによるメーカー間の相互接続検証が行われ、DLNAのGuidelinesに対応した製品が今後出てくる予定である。

4.2 DTCP-IPの仕様

ネットワーク上の著作権保護技術として、DTCP技術が存在するが、DTCPは、以下の四つの基本技術から成立している。

- (1) 機器認証及び鍵交換処理
- (2) CCI(Copy Control Information)の設定処理
- (3) コンテンツの暗号化処理
- (4) リニューアビリティ(不正機器の排除など)

既に、今後の家庭内AVネットワークの主流となるであろうIPを用いたDTCP-IP ver.1.0を2004年1月に規格化し、現在、そのアップデート版(ver.1.1)を策定中である。IEEE1394をターゲットとしていた従来の規格から追加された主な特徴は、次のとおりである。

- (1) コンテンツの暗号方式は128ビットAES(Advanced Encryption Standard)
- (2) 認証方式は完全認証だけ
- (3) AV転送プロトコルはRTP(Realtime Transport Protocol)とHTTPをサポート
- (4) IP独自の追加制限
 - (a) コンテンツの宅外流出を防ぐため、IPヘッダのTTL(Time To Live)値を3以下に制限
 - (b) 無線LANの場合、セキュリティ暗号(暗号鍵など)が働いていることが必要

これにより、著作権保護処理を必要とするコンテンツもIP上で家庭内ネットワークに流すことが可能になり、デジタルAVホームネットワークで扱えるコンテンツが更に豊かなものとなる。

5 今後のワイヤレスホームネットワーク

DLNAやDTCP-IPなどの技術により、近い将来にデジタルAVコンテンツを家庭内のネットワーク上で共有できる環境が構築される見込みである。また、IEEE802.11aやIEEE802.11n、更にUWB(Ultra Wide Band)などの高速無線技術が利用可能になり、ケーブルに縛られない自由な利用シーンが実現されるものと期待される。

このような機器間の相互接続性の基本部分が完成すると、その次には“更なる使いやすさ”が求められてくる。当社は、より簡単にネットワーク上のAVコンテンツを検索し、より簡単に希望のAVコンテンツを入手する、といった簡単検索・

簡単再生機能の実現が重要と考えている。例えば、家庭内に複数のパソコンやHDD&DVDビデオレコーダが存在する場合に、どの端末に希望のAVコンテンツが記録されているのか、どの機器のリソース(チューナ、HDD、無線LANなど)を利用してAVコンテンツを入手するのか、などを簡単に検索し設定する機能である。これらの機能はDLNAやDTCP-IPで規定されるものではなく、各AV機器ベンダーが独自の技術として差異化を図る機能である。

一方、ホームネットワークと宅外のネットワークとの連携も重要である。コンテンツ保護の観点から、宅内に存在するデジタルAVコンテンツを宅外に安全に転送する仕組み(現時点では、著作権保護機能が必要なコンテンツは宅内限定)や、そのためのトランスコーディング技術やセキュリティ技術の更なる向上が必要になる。

当社では、このようなDLNAやDTCP-IP機能の上に搭載されるAVコンテンツ制御やネットワーク制御の機能を先行開発し、他社に先駆けた新しいホームネットワーク環境を提供していく。

6 あとがき

QosmioのようなAVアプリケーションを重視するノートPCの特長を生かせるホームネットワークの技術や製品として、DLNA、DTCP-IP及びワイヤレスTVチューナについて述べた。今後、DLNAのようなベンダー間にまたがった相互接続性を提供できる規格をサポートしたうえで、PCとデジタルTV、PCとHDD搭載DVDレコーダとの連携を容易にする仕組みや、宅内と宅外を接続する新しい技術を先行開発し、当社のPC及びAV機器でしかできない新しいAVアプリケーションを構築していく。



高島 由彰 TAKABATAKE Yoshiaki

PC & ネットワーク社 PC商品企画部参事。
ネットワーク技術の研究に従事後、現在ノートPCの商品企画に従事。
PC Product Planning Dept.



大橋 史恭 OHASHI Shikyo

PC & ネットワーク社 PC開発センター ソフトウェア第二部主務。PCソフトウェアの開発に従事。
PC Development Center



奥山 武彦 OKUYAMA Takehiko

デジタルメディアネットワーク社 コアテクノロジーセンターワイヤレスシステム技術開発部グループ長。DLNA、DTCP、WiFiの規格化、製品要素技術の開発に従事。
Core Technology Center