

フルHD画像を非圧縮で高速無線伝送できる WirelessHD™ 技術による機器連携

High Interoperability among TV, DVD, and PC Using WirelessHD™ Technology

松村 正文

松下 健

小久保 隆

■ MATSUMURA Masafumi

■ MATSUSHITA Ken

■ KOKUBO Takashi

近年、ネットワーク接続される機器がAVの世界にも広がっており、その多様化した要求に応える無線通信技術の一つとして、60 GHz帯を使用する高速無線伝送の“WirelessHD™^(注1)技術”が注目されている。

東芝は、この技術の応用製品を開発しており、WirelessHD™コンソーシアムの1社として、次世代仕様策定にも貢献している。この技術により、フルHD(1,920×1,080画素)画像を非圧縮で無線伝送でき、一般家庭にも普及しつつあるHDMI™^(注2)ケーブルで実現されているテレビ(TV)、DVDレコーダ・プレーヤ、パソコン(PC)などのデジタル機器連携を、更にワイヤレスの世界へ広げていくことが可能である。

With the wide dissemination of network connections among audiovisual (AV) devices as well as cellular phones and PCs in recent years, WirelessHD™ high-speed wireless transmission technology using the 60 GHz frequency band without license, which has not been used for consumer electronics (CE) products, is expected to meet various requirements in the market.

Toshiba has been contributing to the standardization of the next-generation WirelessHD™ as a promoter member of the WirelessHD™ Consortium, and is developing various AV devices including TV sets, DVD players and recorders, and PCs applying this technology. WirelessHD™ technology makes it possible to transmit high-definition video contents without image compression, and facilitates the cooperative operation of digital CE products by replacing the wired HDMI™ with a wireless connection.

1 まえがき

近年、デジタル機器間のネットワーク接続で、2.45 GHz帯や5 GHz帯を使用する無線LANや、2.45 GHz帯を使用するBluetooth®^(注3)の普及が進んできている。一方、ネットワーク接続される機器はPCや携帯電話だけでなくTVやDVDレコーダ・プレーヤなどのAV機器の世界にも広がってきており、それに伴って無線通信技術に対する要求もいっそう多様化してきている。

その要求に応える次世代の無線通信技術の一つとして、60 GHz帯のミリ波を用いたWirelessHD™技術が注目されている。60 GHz帯は日米欧で既に法制化されており、技術基準に適合すれば免許なしで使用できる。更にWirelessHD™技術では、2.45 GHz帯や5 GHz帯を使用する無線通信技術と異なり約2 GHzの周波数帯域幅を確保できるため、AVコンテンツを非圧縮で伝送することが可能である⁽¹⁾。

東芝は、このWirelessHD™技術の応用製品を開発しており、またWirelessHD™コンソーシアムのプロモーターの1社とし

て各種規格の策定に参画している。ここでは、WirelessHD™技術による機器連携と、次世代の仕様策定について述べる。

2 WirelessHD™ 技術による機器連携

壁掛けTVのようにケーブル配線を見せたくない機器や、モバイル機器のように通常の使用で配線を必要としない機器にとってケーブル配線は煩わしく、ワイヤレス化に対する要求が特に強い。HDMI™ケーブルでつながったAV機器間では、AV信号の伝送だけでなく、HDMI™-CEC (Consumer Electronics Control) により様々な連携動作が実現されているが、WirelessHD™によってワイヤレス化された際にも、同様な機能が実現できることを求められる。

2.1 HDMI™-CECによる機器連携

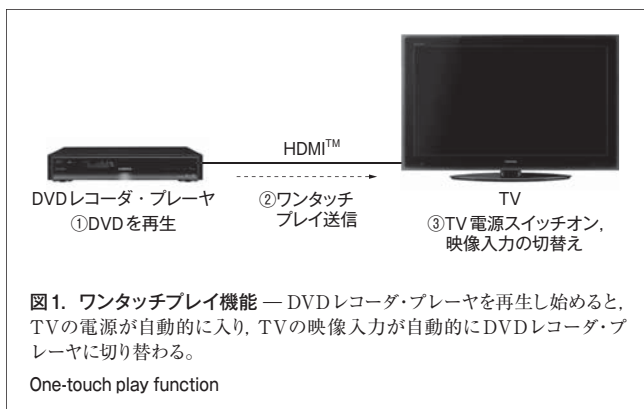
HDMI™-CECとは、HDMI™ケーブルを介して制御信号を伝送することにより、機器間の連携動作を実現する機能である。HDMI™-CECを利用した一例として、ワンタッチプレイという機能がある。これはDVDレコーダ・プレーヤの再生を開始すると、接続されているTVの電源がオフであれば、自動的に電源をオンにし、TVの映像入力が自動的にDVDレコーダ・プレーヤに切り替わる連動機能である(図1)。

当社は、HDMI™-CEC機能を含めたデジタル機器連携機能を総称してレグザリンク™と呼び、TV-DVD-PC間の機器

(注1) WirelessHDは、WirelessHD, LLCの商標。

(注2) HDMI及びHigh-Definition Multimedia Interfaceは、HDMI Licensing, LLCの商標。

(注3) Bluetoothは、Bluetooth SIG, Inc.が所有する登録商標であり、東芝は、許可を受けて使用。



連携を実現している。従来は機器を操作する際、その機器のリモコン若しくは機器自身を操作する必要があったが、この機能によりTVリモコン一つで、接続した機器の基本操作を簡単に行えるようになる。当社は既に、このレガザリンクの機能を各デジタル機器に展開している(図2)。

2.2 WirelessHD™技術による無線伝送と機器連携

WirelessHD™は、60 GHz帯を使用して、AVコンテンツを機器間で無線伝送する規格である。2006年7月に発足したWirelessHD™コンソーシアムにより、2008年1月にVer.1.0の仕様書が発行された。また相互接続性を確保するため、機器が仕様に適合することをテストする認証プログラムも2009年4月からスタートしている。これにより、各メーカーはWirelessHD™認証プログラムに合格した製品であることを示すロゴを製品に添付し、市場に出すことができるようになった。

WirelessHD™アーキテクチャは、物理層、論理層、及びAVC (AV Control) 層の3層から構成される(図3)。

物理層では、HRP (High Rate Physical layer) とLRP (Low Rate Physical layer) の二つの異なる通信方式をサポー

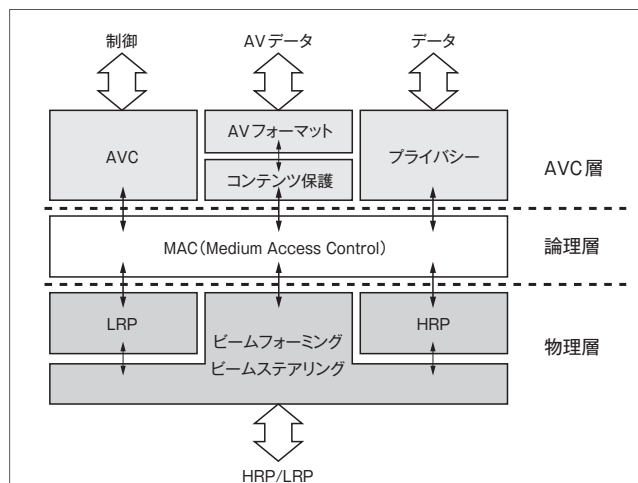
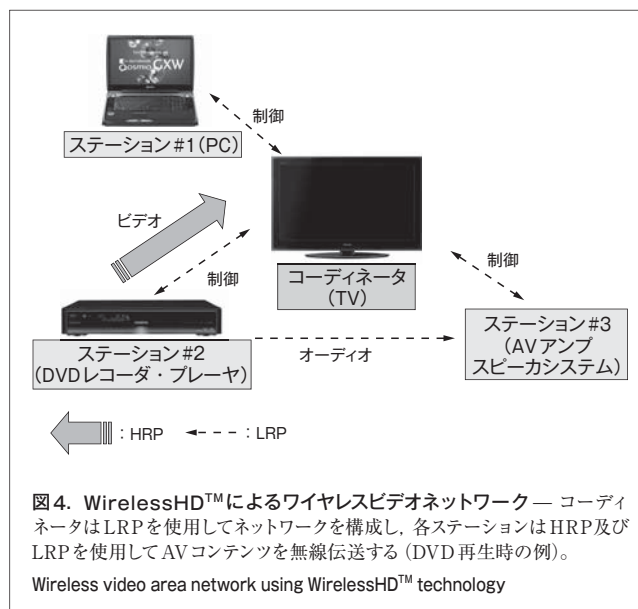


図3. WirelessHD™の参照モデル — WirelessHD™のアーキテクチャは、AVコンテンツを無線伝送するため三つの層で構成され、ビームフォーミングとビームステアリングで最適な方向へビームを形成する。
Reference model of WirelessHD™ specification



トしている。HRPは最大3.8 Gビット/sの伝送レートで主にAV信号を伝送するために使用され、LRPは最大40 Mビット/sの伝送レートで主に制御データを伝送するために使用される。これにより、LRPによって機器制御しつつ、HRPでAV信号を無線伝送できる(図4)。また、60 GHz帯は指向性が強く透過性も低いいため、複数のアンテナ素子で構成されるアンテナアレイを制御することで最適な伝送経路を選択し、ビームを形成してHRPとLRPは放射される。

論理層では、無線レベルでの接続と通信の制御が行われる。多元接続方式としてTDMA (Time Division Multiple Access) が採用されているため、伝送されるAVコンテンツが必要とする帯域に応じてタイムスロットが確保される。

AVC層は、WirelessHD™の特長の一つで、AV機器レベルでの接続、AVコンテンツの無線伝送、及び機器制御方法などに関する仕様を定めている。これは異なるメーカー間でAV信号を送信する際の相互接続性を確保するうえで、重要な要素の一つとなっている。更に、機器連携を実現するうえで、前述したHDMI™-CECと同様に制御信号が伝送される必要があり、WirelessHD™ではこれをDEVCTL (Device Control) というメッセージを送受信することで実現している。DEVCTLは、HDMI™-CECをベースにした制御体系となっており、同等の機能が実現できる。DEVCTLで実現している主な機能を表1に示す。

表1. DEVCTLにより機器連携できる機能例

Examples of functions achieved by device control

機能	使用例
One Touch Play	DVDプレーヤーの再生ボタンを押すと、自動的にTVの電源がオン、入力切替えがDVDを選択し、映像を再生
System Standby	システム全体の電源を一斉にオフ
One Touch Record	見ているTVチャンネルを録画機へ通知し、録画を開始
Timer Programming	TVから番組表を元に、録画機へ録画予約
Deck Control	DVDなどの再生、停止、早送りなどをTV側から操作
Tuner Control	セットトップボックスのチャンネルをTV側から操作
Device Menu Control	DVDのメニューを表示させ、TVのリモコンのカーソルキーで制御
Remote Control Pass Through	リモコンの操作内容をそのままコード転送することで、TVリモコンでDVDを操作
Audio Amplifier Control	音声が増幅器から出力されているとき、TVリモコンで増幅の音量制御

また、HDMI™でAV機器間の能力交換を担っているEDID (Extended Display Identification Data) や、HDMI™ケーブルの着脱を意味するホットプラグ検出の信号についても、それぞれ対応するメッセージがAVC層に用意されている。

2.3 WirelessHD™とHDMI™による機器連携

HDMI™-CECで実現されている機器間の連携動作制御は、WirelessHD™でもDEVCTLで実現されており、HDMI™ケーブルをWirelessHD™に置き換えても、従来どおりデジタル機器連携の機能を提供することは可能である。しかし、WirelessHD™は新しい技術であり、内蔵した機器はまだ少ない。市場で既にHDMI™が普及しつつある現状では、既存のHDMI™ネットワークの一部がWirelessHD™で置き換えられ、混在した一つのネットワークを構成することになる。そのためには、それらの間を橋渡しする機器としてWirelessHD™アダプタが必要になる(図5)。アダプタが、WirelessHD™とHDMI™間のAV信号と制御信号を橋渡しすることにより、TVを使用するユーザーがHDMI™やWirelessHD™を意識することなく、機器連携できるようになることが理想である。

当社は、2009年1月に米国ラスベガスで開催された2009

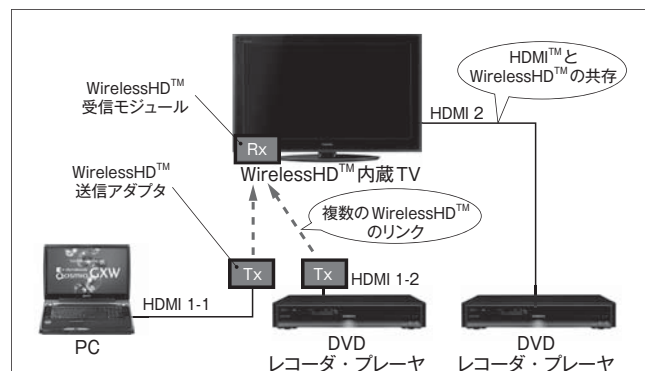


図5. WirelessHD™アダプタを含むネットワーク構成例 — 有線と無線が混在したAVネットワークでは、既存HDMI™搭載製品を無線化するために、WirelessHD™送信アダプタとWirelessHD™受信モジュールが使用される。

Example of network topology with WirelessHD™ adapter



図6. 2009 International CESでのWirelessHD™参考展示 — HDMI™ケーブルでWirelessHD™送信アダプタに接続されたPCの画面を、WirelessHD™受信モジュールを内蔵したTVに無線伝送し、画像劣化や伝送遅延がないことをアピールした。

WirelessHD™ demonstration at International Consumer Electronics Show (CES) 2009

International CES (Consumer Electronics Show) において、WirelessHD™の参考展示を行った(図6)。展示セットは、WirelessHD™受信モジュールを内蔵したTVと、HDMI™ケーブルでWirelessHD™送信アダプタに接続したPCとで構成され、WirelessHD™によってPC画面をTVへ無線伝送した。PCゲームのコンテンツを使用し、非圧縮伝送のため画像劣化や伝送遅延もなく、HDMI™ケーブルで接続したときと同様にゲームを楽しめることをアピールした。

3 次世代の仕様策定

WirelessHD™は、ようやく製品が市場に出回るようになったばかりでまだ揺籃(ようらん)期にある。WirelessHD™と

HDMI™が混在して一つのネットワークを構成する場合、物理アドレスの割り当て方やHDMI™-CECとDEVCTLを橋渡しして伝送経路を決定する方法など解決すべき技術課題がいくつか残されている。これは有線で結線されるHDMI™-CECが想定しているネットワークと、無線によるWirelessHD™のネットワークで、信頼性やトポロジー^(注4)が異なる点に一因がある。当社は、ユーザーにとって使いやすい製品を提供していくために、WirelessHD™とHDMI™の共存技術の開発を続けていく。

また、HDMI™では、3次元(3D)対応や4K2K(4,096×2,160画素)対応といった次世代の仕様がリリースされた。機器連携ができ、より使いやすい製品を提供していくには、WirelessHD™とHDMI™が混在したときにサポートできない機能が生じることは望ましくない。当社は、WirelessHD™コンソーシアムを通して、3Dや4K2Kに対応する次世代の仕様策定にも貢献していく。

4 あとがき

無線LANやBluetooth®など既存無線技術の普及過程からもわかるように、新しい無線技術が一般ユーザーの日常生活に浸透するには5～10年掛かると言われている。WirelessHD™の普及のためにはWirelessHD™無線モジュールの低価格化も必要であるが、まずはWirelessHD™ということばの認知度が上がることが重要である。

今後も当社は、プロモーターの1社として積極的に活動していくとともに、HDMI™やWirelessHD™による機器連携を推進し、ユーザーにとって使いやすい製品を提供していく。

(注4) 複数端末を結んだネットワークの接続形態。

文 献

- (1) 岩崎淳一. 壁掛け型やセパレート型のテレビに適した無線技術. 東芝レビュー. **64**, 9, 2009, p.70-71.
- (2) 大喜多秀紀, ほか. HDMI-CECによるテレビ-DVD-パソコンの機器連携技術. 東芝レビュー. **62**, 12, 2007, p.70-73.
- (3) WirelessHD. "Overview of WirelessHD Specification Version 1.0a, August 27, 2009 Overview". <<http://www.wirelesshd.org/pdfs/>>, (accessed 2009-11-25).



松村 正文 MATSUMURA Masafumi

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 インターフェース技術開発部主務。AV/PCネットワーク及びインターフェース開発に従事。

Core Technology Center



松下 健 MATSUSHITA Ken

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 インターフェース技術開発部主務。AV/PCネットワーク及びインターフェース開発に従事。

Core Technology Center



小久保 隆 KOKUBO Takashi

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 インターフェース技術開発部グループ長。AV/PCネットワーク及びインターフェース開発に従事。

Core Technology Center