

ワイヤレスホームメディアステーション TransCube™10

TransCube™10 Wireless Home Media Station

佐藤 重信 妹尾 奉典

SATO Shigenobu

SENOO Tomonori

ノートパソコン(PC)でテレビ(TV)の視聴を行うにはアンテナ線の接続が必須で、ノートPCの機動性を犠牲にする場合があった。また、TV映像を録画中にノートPCで他のアプリケーションを操作すると、CPUやハードディスク装置(HDD)の処理が他のアプリケーションに占有され、録画データが損なわれることがあった。

当社は、ノートPC上で快適にTV視聴や録画済み映像の再生が行えるようにするため、TV・PC・ストレージ・通信の技術を融合し、TV録画機能を別ユニット上で実現し、PCへワイヤレス転送して視聴するシステム“TransCube™10”を開発した。

Up to now, an antenna line has been necessary when watching television on a notebook PC, hindering the free movement of the PC. Moreover, if the notebook PC is operated during TV recording, the functioning of the CPU or hard disk drive (HDD) is interrupted and recording on the HDD is not properly performed.

Toshiba has developed the TransCube™10 system, which enables wireless transmission to a notebook PC in order to facilitate TV viewing. TransCube™10 was developed based on TV, PC, communication, and storage technologies.

1 まえがき

TransCube™10は、家庭のノートPCとワイヤレスLAN接続することで、ワイヤレスTV機能や、72時間の長時間録画ができるHDDビデオレコーダ機能など、ノートPCの機能を様々なに拡張することができるワイヤレスホームメディアステーションとして、2002年5月に発表した(図1)。

ここでは、TransCube™10の概要とシステムの機能、特長について述べる。

2 TransCube™10の特長

TransCube™10は、ブロードバンドルータ、ワイヤレスLAN(IEEE(米国電気電子技術者協会)802.11b 2.4GHz)アクセスポイント、80GバイトHDD、TVチューナ、MPEG-2(Moving Picture Experts Group-phase 2)エンコーダ/デコーダLSI、可変ビットレート処理技術などを搭載しており、家庭のノートPCと組み合わせることで、次のような機能を実現することができる。

- (1) TransCube™10で受信したTV放送をリアルタイムでPCにワイヤレスAV伝送し、アンテナ接続の制約を受けずに、家中どこでもTVを視聴できる。
- (2) ワイヤレスLAN環境で、家中どこでも複数のノート



図1. TransCube™10 - TransCube™10(右)はPCと組み合わせることでPC機能を拡張することができる
TransCube™10

PCでインターネットを利用できる。

- (3) PCからワイヤレスでHDDビデオレコーダ機能を操作して、“追っかけ再生”など、時間の制約を受けずにTVタイトルを楽しむことができる。
- (4) 外出先からPCやiモード^(注1)を使ってインターネット経由で録画予約ができる。

(注1) (株)エヌ・ティ・ティ・ドコモグループの携帯電話による情報通信サービス。

- (5) ノートPCで編集した映像をTVに映して楽しむことができる。

3 システムの特長

TransCube™10の基本仕様を表1に示す。

表1 . TransCube™10 の基本仕様
Basic specifications of TransCube™10

項目		内容	
ネットワーク	ワイヤレスLAN	通信規格	IEEE802.11b
		転送速度	11 Mbps(最大)
	WANポート	通信規格	IEEE802.3準拠
		通信速度	10/100 Mbps
	LANポート	通信規格	IEEE802.3準拠
		通信速度	10/100 Mbps
ルータ	WAN側	PPPoE, DHCP, 固定IP	
	アドレス変換	NAT/IPマスカレード, ポートフォワーディング	
録画	HDD	容量	80 Gバイト
		圧縮方式	MPEG-2 (ハードウェアエンコード/デコード)
TVチューナ		UHF/VHF/CATV	
サイズ	外形寸法	70 × 254 × 310 mm	
	質量	約3.1 kg	

WAN : Wide Area Network

3.1 ブロードバンドインターネット機能

ネットワーク部を制御するために専用CPUを搭載し、ワイヤレスアクセスポイントとブロードバンドルータ機能を実現している。ワイヤレスLANはIEEE802.11bに準拠しており、転送速度は11 Mbpsで、本体内部に実装しているが、悪い電波状況に対処するため、外部にオプションアンテナを取り付けられる構造を持つ。また、PCに取り付けるためのIEEE802.11bワイヤレスLAN PCカードが1枚付属している。

ルータは次の機能を備えている。

- (1) DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)サーバ/クライアント, PPPoE(Point-to-Point Protocol over Ethernet^(注2))対応
- (2) NAT/IP(Network Address Translation/Internet Protocol)マスカレード
- (3) ポートフォワーディング
- (4) パケット・MAC(Media Access Control)アドレスフィルタリング
- (5) ダイナミック / スタティックルーティング
- (6) HTML(HyperText Markup Language)形式セットアップサポート

(注2) Ethernet/イーサネットは、日本における富士ゼロックス(株)の商標。

3.2 HDD ビデオレコーダ機能

映像・音声を録画,再生するためにMPEG-2方式を採用し,データ変調レートもVBR(Variable Bit Rate)を採用することで,ワイヤレスLANという限られた帯域の中でも映像をPCに送る機能を実現した。データの圧縮,伸長は,ハードウェアで実施しているために,スムーズな映像再生を実現することが可能となった。

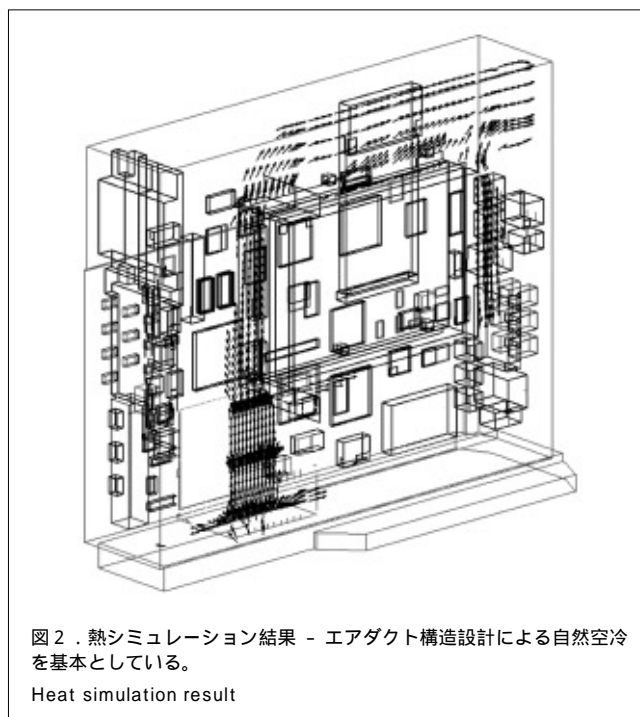
また,画質設定として次の三つのモードを持ち,ワイヤレスで使用することを考慮したダウンコンバート機能も実現している。

- (1) 長時間モード(約2 Mbps) 合計録画時間: 72時間
- (2) 標準モード (約4 Mbps) 合計録画時間: 36時間
- (3) 高画質モード(約6 Mbps) 合計録画時間: 24時間

3.3 静音化設計

TransCube™10は,家庭内のリビングなどで使用される製品であり,できるだけ動作音がしないことが望まれている。しかし,録画,再生時には,HDDなどが動作し消費電力が増えるためにファンを搭載しなければならない。

そこで,自然空冷を基本とし,ファンを補助的に使う冷却方式を採用し,騒音値が30 dBA以下を実現した。本体を縦置きにして,空気が自然対流するように内部にエアダクト構造を設けることで,ファン回転数を最低限に抑えている(図2)。



4 ソフトウェアの特長

TransCube™10のAVソフトウェアの概要について述べる。このソフトウェアは,TransCube™10本体側のソフトウェア

と、PCで視聴・再生するPC側ソフトウェアで構成している。TransCube_{TM}10本体側では、地上波アナログ放送局が送信する番組を受信し、デジタル化して録画するとともにPCへ送信する。PC側では、これを受信・再生する機能を備えている。

4.1 TransCube_{TM}10 本体側ソフトウェア

デバイスドライバ、基本ソフトウェア(OS)、アプリケーションソフトウェアで構成している。デバイスドライバは、チューナ(NTSC: 現行TV方式)、デコーダ/エンコーダなどのハードウェアを制御する。OSはLinuxを使用してタスク制御している。アプリケーションソフトウェアは、ユーザー操作、MPEG録画/送信やデータ管理などのサービスを提供している。

圧縮方式はMPEG方式を採用し、映像はMPEG-2ビデオ、音声はMPEG-1レイヤ2となっている。特にMPEG-2ビデオは、VBRにてCBR(Constant Bit Rate)と同じビットレートで、高画質の映像が視聴できる仕組みとなっている。また、ワイヤレス伝送に際しては、簡易QoS(Quality of Service)を実装し、映像伝送のUDP(User Data Protocol)がデータ転送のTCP(Transmission Control Protocol)より優先してデータ転送を行うように設定している。

自宅のTransCube_{TM}10に対して、外出先のPCや携帯電話から録画予約や取り消しなどのリモート操作を行うことができる。

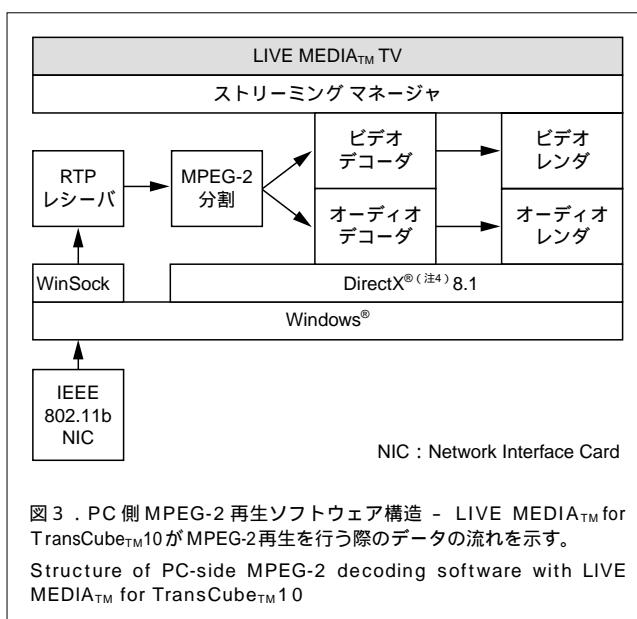
TransCube_{TM}10本体側ソフトウェアの主な構造は次のとおりである。

- (1) PCプロキシ クライアントPCとのソケット通信を行う。
- (2) ファイルレシーバ クライアントPCからのMPEG-2データの転送を受け付ける。
- (3) チャンネル TVチューナ、外部入力を切り換える。
- (4) チューナ 各チャンネルの周波数情報を保持して、チャンネル変更に応じてチューナの周波数を変更する。
- (5) エンコーダ エンコーダドライバとして実装し、MPEG-2エンコーダを制御する。
- (6) デコーダ デコーダドライバとして実装し、MPEG-2デコーダとして制御する。
- (7) システムコントロール システム全体の状態遷移を管理して、それぞれの状態に応じて各クラスをコントロールする。
- (8) リザーブ 予約情報を管理する。
- (9) ジャストクロック 指定された時刻になると動作して、時報情報を利用してシステムの時間を調整する。
- (10) HDDコントロール ストリームを扱うクラス群を制御する。
- (11) RTP(Real Time Protocol)センダ RTPを使用して、クライアントPCへMPEG-2データを転送する。

- (12) ファイルライター エンコーダから受け取ったMPEG-2データをファイルとして書き込む。

4.2 PC側ソフトウェア

PC側のソフトウェアは、OS、アプリケーションで構成している。OSは、Microsoft[®]Windows[®](注3)を使用してMPEG-2ストリーム再生や管理データの転送を行っている。アプリケーションソフトウェアは、ユーザー操作やデータ管理などのサービスを提供している。これらのソフトウェア群を、LIVE MEDIA_{TM} for TransCube_{TM}10と呼ぶ。MPEG-2ストリーム再生を中心に、PC側ソフトウェアはモジュールごとに細分化され処理を行っている(図3)。



- (1) 入力系 PCによるMPEG-2データのリアルタイム転送とファイルリダから転送されたMPEG-2データを、MPEG-2ソフトウェアデコーダにより伸張処理され映像・音声データとなる。展開された映像データは、更にソフトウェアでデジタル的に処理を行い、MPEG-2圧縮時に失われた映像情報を補間する。この補間により、ワイヤレスでの狭い帯域を通すために映像圧縮比を高め、情報量が減っても、放送された映像により近いものがPC側ディスプレイ上で再現できる。
- (2) 制御 TransCube_{TM}10のネットワーク設定、AV機器としての設定を行う。映像の視聴・再生を最適な状態で行えるように、TransCube_{TM}10の状態をコントロールする。チャンネル操作、録画予約などのユーザー操作を受け付ける。

(注3)、(注4) Microsoft, Windows, DirectXは、米国Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標又は登録商標。



図4 . LIVE MEDIA™ for TransCube™10 アプリケーション - PC側のTV映像データ管理・再生アプリケーションの画面例を示す。見たい画面へ即座にジャンプすることが可能である。

Example of LIVE MEDIA™ for TransCube™10 display

- (3) 出力 TransCube™10で録画した映像をディスプレイへ表示したり，MPEG-2 ファイルとして保存する。PC上のMPEG-2ファイルは，TransCube™10へ転送し大画面TVで視聴できる手段を備えている。
- (4) データ処理 録画済みデータは，アルバムソフトからマルチメディアデータベースへ登録管理され，検索や見たいシーンへのランダムアクセスが簡単に行える。
見たい画面へ即座にジャンプすることが可能なLIVE MEDIA™ SCENEを図4に示す。

現在，ブロードバンドの世界では，映像・音声のネット配信が進行しつつある。これらのサービスを受けるには，ホームメディアサーバとしてブロードバンド方向へ，TransCube™10のように，より柔軟なハードウェア・ソフトウェアシステムを迅速に開発していく必要がある。

5 あとがき

現在のTVチューナ内蔵PCにおける課題の一つは，移動先の部屋でアンテナ線と接続しないとTVが視聴できないことである。これを解決する装置として，ワイヤレス方式で映像転送を行うTransCube™10を開発した。ルータ機能とHDDを内蔵することにより，家庭内のPCへ録画済みMPEG-2映像をいつでも送信することが可能となった。



佐藤 重信 SATO Shigenobu

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディア開発センター PC設計第一部グループ長。PCハードウェアの開発に従事。
Digital Media Development Center



妹尾 奉典 SENOO Tomonori

デジタルメディアネットワーク社 デジタルメディア開発センター ソフトウェア第二部主務。PCソフトウェアの開発に従事。
Digital Media Development Center