

ビデオサーバシステム

Video Server System

濫觴 照章

RANSHO Teruaki

嶋田 秀幸

SHIMADA Hideyuki

本多 真

HONDA Makoto

地上デジタル放送の特長として、HDTV(高精細テレビ)、マルチオーディオ、及び多チャンネルが挙げられる。従来の地上アナログ放送向けビデオサーバは、SDTV(標準TV)やステレオの1~2チャンネルオンエアを想定した構造になっており、地上デジタル放送に必要な機能を満たしていない。

東芝は、他のメーカーに先んじて地上デジタル対応のビデオサーバを開発して市場に投入し、東京、名古屋、大阪の放送局を中心に数多くの受注を得ている。

Among the features of digital terrestrial broadcasting are high-definition television (HDTV), multiaudio, and multichannel services. The conventional video server for analog broadcasting has a structure for only one- or two-channel broadcasting of standard-definition television (SDTV)/stereo, and does not provide the functionality required for digital terrestrial broadcasting.

Toshiba has developed two video servers with unique features. We have received orders for these servers from numerous broadcasting stations throughout Japan, centering around the major metropolitan areas where digital terrestrial broadcasting services have already commenced.

1 まえがき

東芝は、フラッシュメモリを記録媒体としたビデオサーバ VIDEOS™ を1996年に開発して以来、CM(コマーシャル)バンクシステム及びVAF(Video Audio Filing)システムとして、高信頼性、高速レスポンス、メンテナンスフリーなどの高い評価を得ている。更に、2001年には大容量記録・再生用途のビデオサーバとしてHDD(ハードディスク装置)記録のMediAvail™を開発し、番組サーバシステムとして納入を開始している。

これらのサーバは、2003年末から始まった地上デジタル放送に向けて更に大幅な機能向上が図られている。ここでは、それらの新規開発の内容を中心に述べる。

2 フラッシュメモリ ビデオサーバ VIDEOS™

フラッシュメモリは書込み速度が遅く、放送品質の高解像度動画のような高ビットレートのデータをリアルタイムで記録するには技術的に困難がある。VIDEOS™はそうした技術面を克服し、多チャンネルの同時動作を達成している。1996年の第1世代VIDEOS™のSVS-200では、1入力・6出力の同時動作であったが、最新型のSVS-500(図1)では、HDTVとSDTV信号の兼用で最大4入力・15出力(MPEG-2(Moving Picture Experts Group-phase2)タイプの場合)の同時動作ができるようになっている。

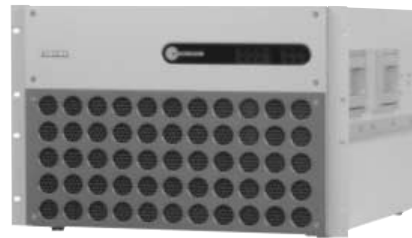


図1. フラッシュメモリ ビデオサーバVIDEOS™ SVS-500 - SVS-500では、最大4入力・15出力の同時動作ができる。
VIDEOS™ SVS-500 flash memory video server

VIDEOS™はダイレクトオンエアに特化した設計思想であり、汎用コンピュータのような負荷状況による処理速度のふらつきを排除し、映像信号の1フレーム時間ごとの決められたタイムスケジュールに従って、すべての入出力ポートの動作を完全に遂行する。また、オール半導体であることから故障が極めて少なく、多くの稼働実績から判断してメンテナンスフリーである。万一メモリチップに障害が発生しても、誤り訂正機能によって正常にオンエアを継続できる設計になっている。更に、メモリの高速読出し性により、原則的には再生前の事前読出し(スタンバイ)が不要であり、外部制御装置からのスタート制御に対して瞬時に再生可能である。

新型VIDEOS™ SVS-500は、映像情報圧縮方式の違いによりMotion-JPEG(Joint Photographic Experts Group)とMPEG-2の2タイプに分かれている。Motion-JPEGタイプは

表 1 . VIDEOS™ SVS-500 の仕様
Specifications of VIDEOS™ SVS-500

項目		MPEG-2 タイプ	Motion-JPEG タイプ
映像入出力	HDTV	SMPTE292M(1080i)	SMPTE292M(1080i)
	SDTV	SMPTE259M(D1)	SMPTE259M(D1)
音声入出力		最大 AES/EBU 4ch/系統 (モノラル 8ch)	最大 AES/EBU 4ch/系統 (モノラル 8ch)
音声記録方式		非圧縮記録	非圧縮記録
映像記録方式	HDTV	MPEG-2 422P@HL	可変レート Motion-JPEG 圧縮
	SDTV	MPEG-2 422P@ML	可変レート Motion-JPEG 圧縮
VBI 記録	HDTV	V-ANC2 ラインを 記録可能	V-ANC2 ラインを 記録可能
	SDTV	V-ANC(又は VBI) 5 ラインを記録可能	V-ANC(又は VBI) 5 ラインを記録可能
最大入出力数		4 入力 15 出力	4 入力 10 出力 (キー信号付き)

SMPTE : Society of Motion Picture and Television Engineers
 AES/EBU : Audio Engineering Society/European Broadcast Union
 ch : channel
 P@HL : Profile at High Level P@ML : Profile at Main Level
 V-ANC : Vertical ANCillary VBI : Vertical Blanking Interval

静止画, 動画, 音声を独立又は組合せて自由自在に記録・再生でき, その機動性を生かして, 提供素材や番組タイトルを中心に扱う VAF システムやニュースオンエアサーバとして使用される。MPEG-2 タイプは圧縮効率が高いという特長を生かして, CMバンクのような動画素材中心のシステムに使用する。これらの諸元を表 1 に示す。両タイプ共に HDTV と SDTV を混在して使用でき, 記録するメモリアreaを区別する必要もない。

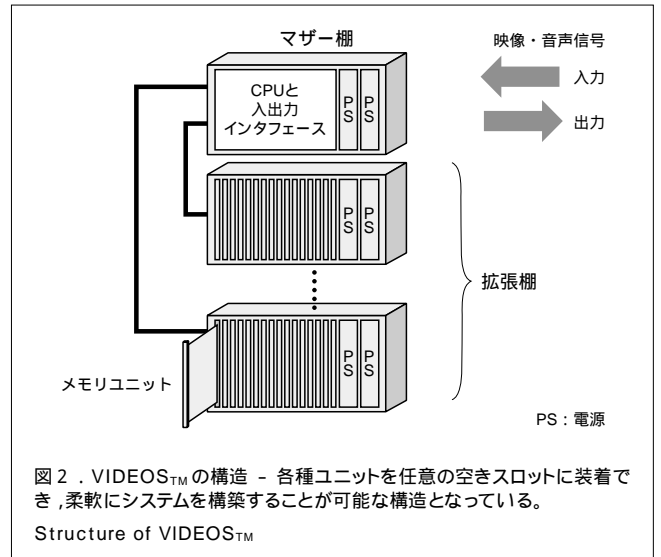
音声は非圧縮で最大 8 チャンネル記録が可能で, 収録時の指示により 2, 4, 6, 8 の各チャンネル数で記録し, メモリの効率的な利用が可能となっている。また, 収録後, 素材単位に再生音声レベルを調整する機能も備えている。

VIDEOS™ は, 高さ 7U (1U : 約 44.45 mm) の棚板にエンコーダ, デコーダ, メモリの各種ユニットを任意の空きスロットに装着できる構造となっている。棚板を最大 14 棚まで連結し, 一つのビデオサーバとして動作させることが可能である。メモリユニットは最小 2 枚で動作でき, 更に 2 枚単位で増設して必要な記録容量を構成する。こうした構造により, 記録容量や入出力数の大小にかかわらず, 柔軟にシステムを構築することが可能となっている(図 2)。

半導体は年々高密度化し, 世代が変わっていくことを前提に, 異なる世代のメモリユニットが混在しても使用できる構造となっている。メモリの増設は容易で, 増設後も記録データの再構築は不要である。

また, ギガビットイーサネット インタフェースを装備しており, VIDEOS™ 間の素材コピーや外部装置との素材ファイル交換を高速で行うことができる。

JPEG タイプはキー信号付きの 4 : 2 : 2 : 4 信号で記録で



き, 最大 4 入力 10 出力となっている。別々に記録した動画, 静止画, 音声素材を組み合わせ, 一つの素材として再生可能である。映像の記録ビットレートは最大 230 Mbps までの範囲で任意に指定でき, VBR(Variable Bit Rate)記録により圧縮効率を高めてメモリ使用量を節約する動作を行う。

MPEG-2 タイプは, 音声付きの 4 : 2 : 2 又は 4 : 2 : 0 信号の動画で最大 4 入力 15 出力, 最大 60 Mbps までの範囲で任意に指定できる。また, 収録時に指示した垂直アンシラリー信号を映像部分とは分けて非圧縮で記録でき, デジタル放送では, CMコードなどを多重して CM 放送確認のロギングデータを自動で収集するための領域として使用される。

CMバンクと VAF を同時更新するユーザーに対しては, 統合型での提案が可能である。CMバンクの構成に VAF 用のビデオサーバを追加する形であり, 運行性や信頼性を落とさずに, 映像機器や制御機器を共有することで低コスト化を図っている。図 3 は統合型の一例である。



3 ハードディスクビデオサーバ MediAvail™

MediAvail™(図4)は、ハードディスク装置を記録媒体に用いたビデオサーバである。HDTVとSDTVの混在型であり、MPEG-2圧縮方式を採用している。音声は現状AAC(Advanced Audio Coding)圧縮方式だが、将来的には非圧縮対応も予定している。番組サーバなどの長時間素材の送出システム用ビデオサーバとして位置づけている。

日本でBSデジタル放送がスタートした2001年から販売を開始しており、デジタル放送に特化したいくつかの新しい特徴を備えている。まず、ハードウェアに関連した特徴として、一般的な放送用ビデオサーバが専用コンピュータを用いて構築することに対し、MediAvail™は汎用UNIXサーバである東芝UX7000シリーズ上で稼働する点が挙げられる。

この特徴は、次の2点のメリットを生み出している。

- (1) 新技術への追従性の向上 RAID(Redundant Array of Inexpensive Disks)ユニット、ネットワークインタフェース、管理ソフトウェアなど、UX7000シリーズで動作する各種製品を任意に組み合わせて使用することにより、システム機能を安価かつタイムリーに向上させることができる。新技術と規格に遅滞なく対応する必要があるデジタル放送では、非常に有効な仕組みである。
- (2) サーバ機種選定の柔軟性 MediAvail™は、基本ソフトウェア(OS)のSolaris^(注1)が稼働するコンピュータであれば、基本的に動作可能である。このことは、常に最新のアーキテクチャのプラットフォームを利用可能であることを意味し、将来のコストダウンや機能強化の面で非常に有利である。また、HDTVとSDTV入出力の



図4 . MediAvail™ - ハードディスクを記録媒体に用いており、長時間素材の送出システム用ビデオサーバとして位置づけられている。
MediAvail™ hard disk video server

組合せや記録容量の規模に応じて、各ユーザーに最適なスペックを持つサーバ機種を提供可能である。

ソフトウェアに関連した特徴として、VIDEOS™で実現している各種機能に加え、番組サーバとして利用するための次のような機能を装備している。

- (1) ロール分け編集 収録した素材に対し、再生範囲をフレーム単位で指定する機能である。編集データを用いた仮想的なノンリニア編集機能であり、収録した元データを上書きすることなく、何度でもやり直すことができる。
- (2) ミュート 古い映画素材などに高い頻度で含まれる差別用語などの放送禁止用語を、フレーム単位で無音化する機能である。制御の精度を高めるため、MPEG-2デコーダの内部処理で行っている。
- (3) 字幕データ対応 デジタル放送では、字幕付き番組が重要となる。デジタル字幕データは、CM確認コードと同様、デジタルアンシラリー領域に記録される。搬入素材にデジタル字幕データが記録されていた場合、MediAvail™はこのデータを損なわずに記録・再生できる。
- (4) こじ開け対応 番組放送中に臨時ニュースが挿入された場合、臨時ニュース終了後の再開位置が問題となる。MediAvail™は上位コントロールシステムからの制御に従い、臨時ニュースが挿入された位置に自動的にさかのぼり、番組を再開することが可能である。

4 あとがき

地上デジタル放送では、従来業務に加えてHDTVが加わり、更にオンエアのサービスチャンネルが増えるなかで、運行に負担のかからないシステムが要求されている。

今後は、安定運行を基本としつつ、省力化のための機能強化とコストダウンに取り組んでいく。



濫觴 照章 RANSHO Teruaki

社会ネットワークインフラ社 府中社会ネットワークインフラ工場 放送機器設計部主務。放送局スタジオ機器のシステム設計に従事。

Fuchu Operations - Social Network & Infrastructure Systems



嶋田 秀幸 SHIMADA Hideyuki

社会ネットワークインフラ社 府中社会ネットワークインフラ工場 放送機器設計部主務。放送局スタジオ機器のシステム設計に従事。

Fuchu Operations - Social Network & Infrastructure Systems



本多 真 HONDA Makoto

社会ネットワークインフラ社 放送システム事業部 放送システム技術部主務。放送局スタジオ機器の提案業務に従事。Broadcasting Systems Div.

(注1) Solarisは、米国Sun Microsystems, Inc.の米国及びその他の国における登録商標又は商標。