

スポーツ中継や番組編集に適したビデオサーバ VIDEOS™ SE

VIDEOS™ SE Flash Memory Video Server for Sportscast and Program Editing

駄竹 健志 白鳥 雅史 花房 雄一郎

■ DACHIKU Kenshi ■ SHIRATORI Masashi ■ HANAFUSA Yuichiro

東芝は、記録媒体にフラッシュメモリを用いたビデオサーバ VIDEOS™ シリーズの一つとして、スポーツ中継や番組編集に適した小型で高信頼性のVIDEOS™ SEを開発した。

装置のサイズを従来の7U (高さ310 mm) から4U (高さ177 mm) に小型化し、中継車などの狭いスペースでも使用できるようにした。また、映像圧縮方式としてJPEG2000 (Joint Photographic Experts Group 2000) を採用することで、映像1コマ単位での高速ランダムアクセスができるようにし、更に、編集機能の強化により、インサート、スプリット、及びアセンブルの編集ができるようにした。

Toshiba has developed the VIDEOS™ SE flash memory video server featuring small size and high reliability, making it ideal for sportscast and program editing. The size of the equipment has been miniaturized from the conventional 7U (310 mm in height) to the 4U (177 mm in height) size, and it can be used in narrow spaces such as a relay car. With the JPEG-2000 image compression system, images can be randomly accessed at high speeds with frame-by-frame accuracy. Furthermore, insertion, split, and assemble editing are possible in combination with the supporting controllers.

1 まえがき

東芝は、放送局向け送出サーバとして、記録媒体にフラッシュメモリを用いたビデオサーバ VIDEOS™ シリーズを開発してきた。スポーツ中継や番組編集向けのサーバは、中継車などの狭いスペースに入れる必要があり、小型化と耐衝撃性の強化が求められていた。また、送出サーバは別々の素材をつなげる編集しかできず、編集機能の強化も求められていた。

今回、これらのニーズに応じて、スポーツ中継や番組編集に適した小型で高信頼性のVIDEOS™ SEを開発したので、その詳細について以下に述べる。

2 概要

VIDEOS™ SEの外観を図1に示す。

主な特長は、以下のとおりである。

(1) 高い耐障害性

- (a) 記録媒体にフラッシュメモリを採用し、高い信頼性と耐障害性を実現
- (b) CM (Commercial Message) バンク及びVAF (Video Audio Filing) システムで培った、信頼性の高い放送サーバ技術を踏襲

(2) 小型化と軽量化

- (a) 従来の7Uから4Uに小型化し、中継車などの狭いスペースでも使用可能

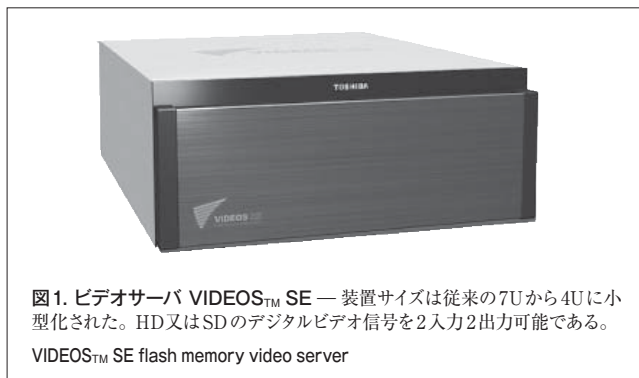


図1. ビデオサーバ VIDEOS™ SE — 装置サイズは従来の7Uから4Uに小型化された。HD又はSDのデジタルビデオ信号を2入力2出力可能である。
VIDEOS™ SE flash memory video server

(3) 単体での使用に適した入出力と容量

- (a) HD (High Definition) 又はSD (Standard Definition) のデジタルビデオ信号の入力及び出力端子を最大で各2系統装備
- (b) HD映像をメモリボード1枚当たり10時間で最大30時間記録 (16 Gビットフラッシュメモリボードに100 Mビット/sで記録のとき)

(4) 高速応答性

- (a) 映像圧縮方式にJPEG 2000を採用し、フレーム精度での高速ランダムアクセスが可能
- (b) ジョグ再生、シャトル再生、及びスローモーション再生などに瞬時かつ滑らかに応答

(5) 外部コントローラからの制御

- (a) 当社推奨のビデオサーバコントローラから操作が可能

(6) 多彩な編集機能

- (a) 推奨コントローラと組み合わせてインサート、スプリット、及びアセンブルの各編集が可能
- (b) 連続再生の素材切替え時にディゾルブ^(注1)やブラックアウト^(注2)効果を挿入可能(1出力だけの使用時)

3 仕様

VIDEOS™ SEの仕様を表1に示す。

映像入出力はHDとSDに対応しており、初期設定でどちらかを選択する。映像はJPEG 2000方式で記録し、音声は非

表1. VIDEOS™ SEの製品仕様

Specifications of VIDEOS™ SE

項目	仕様
映像入出力	HD-SDI (SMPTE292M) 1080i, 720p
	SD-SDI (SMPTE259M)
	エンベデッド音声信号8チャンネル
	TC (RP188) とVANC
入出力チャンネル数	最大2入力2出力
映像記録	JPEG 2000
ビットレート	可変 (HD : ~100 Mビット/s, SD : 60 Mビット/s)
音声入出力	AES/EBU 48 kHz/16ビット 75 Ω 1映像当たり8チャンネル
音声記録	非圧縮
LTC入出力	入出力チャンネルごとに1系統
モニタ出力	SD/HD SDI SMPTE259M/292M準拠
	TCと素材コードを画像にスーパー表示
制御入出力	RS422 (9ピンDsub) : VDCCP, BVW75, 及びOdetics
	Ethernet (VDCCP, 仮想編集)
外部同期入力	Black Burst 75 Ω BNC, Loop Through
SNMP対応	FULL MIB対応
電源電圧	90 ~ 240 V ± 10 %, 50 Hz/60 Hz
消費電力	最大500 VA (ボード構成により変動)
動作保証温度範囲	0 ~ 40 °C
外形寸法	449 (幅) × 177 (高さ) × 581 (奥行き) mm, EIA 4RU
質量	約30 kg (ボード構成により変動)

1080i : 有効走査線数が1080本で、飛越し走査 (interleave)
 720p : 有効走査線数が720本で、順次走査 (progressive)
 SMPTE : Society of Motion Picture and Television Engineers
 SDI : Serial Digital Interface
 TC : Time Code
 VANC : Vertical Ancillary
 AES/EBU : Audio Engineering Society/European Broadcasting Union
 LTC : Linear Time Code
 RS422 : 米国電子工業会 (EIA) によって標準化された、シリアル通信の規格の一つ
 VDCCP : Video Disk Control Protocol
 BVW75 : ソニー社製VTRのBVW-75専用のプロトコル
 Odetics : Odetics社独自の制御プロトコル
 Black Burst : 同期信号及びカラーバースト信号だけで構成された信号で、各種機器の基準信号 (レファレンス) として使用され、テレビ画面上では黒となる
 BNC : Bayonet Neill Concelman
 Loop Through : ビデオ機器の映像入力を分配機なしで、更にほかのビデオ機器に分配する機能
 SNMP : Simple Network Management Protocol
 MIB : Management Information Base
 4RU : 4 Rack Unit

(注1) 前の画面に後の画面がダブって出てきて、しだいに前の画面が薄くなって、やがて後の画面に変わること。二つの画面を任意の比率で混合するMIX機能の一部。

(注2) 画面を暗転させること。

圧縮で記録する。ビットレートは、HDの場合で最大100 Mビット/s, SDの場合で最大60 Mビット/sである。電源は、二重化して信頼性を高めている。収録データを安全に保持するため、AC (交流) 電源スイッチ切断後シャットダウン処理が開始され、10秒後にDC (直流) 電源が切れるようになっている。

4 ボード構成

VIDEOS™ SEのボード構成を表2に示す。

8スロットあり、メモリボードは最大3枚まで実装できる。メインCPUボードは装置全体の制御を行い、制御ボードは外部コントローラとの通信を行う。エンコーダボードとデコーダボードは、映像、音声、及びTC (Time Code) を入出力し、映像をJPEG 2000方式で圧縮と伸張を行う。入出力は各2チャンネルである。同期ボードは、外部同期信号に同期したクロックと同期信号を各ボードに分配する。

表2. VIDEOS™ SEのボード構成

Structure of VIDEOS™ SE units

スロット番号	ボード名
8	メイン CPU ボード (RS232C/Ethernet)
7	制御ボード (4チャンネル, RS422)
6	エンコーダボード (2チャンネル)
5	メモリボード (512 Gバイト) …基本
4	デコーダボード (2チャンネル)
3	同期ボード (Genlock*)
2	メモリボード (512 Gバイト) …オプション
1	メモリボード (512 Gバイト) …オプション

* 1 : 映像の基準となるリファレンス信号に同期させるための信号

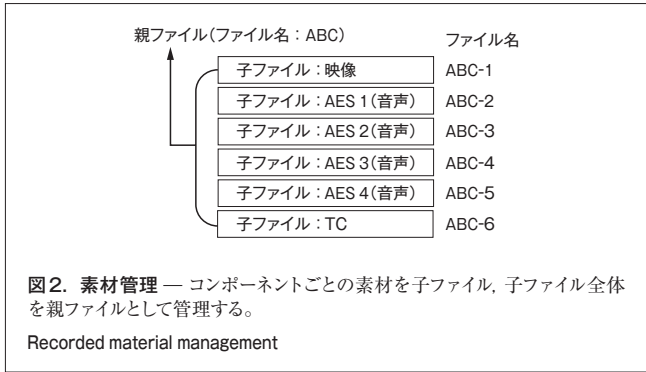
5 機能

5.1 収録機能

最大で2入力を同時に収録できる。映像信号は、エンコーダボードで入力信号のモニタ出力が可能である。音声信号は、映像信号に多重されたエンベデッドのほか、AES/EBU (Audio Engineering Society/European Broadcasting Union) 規格で1映像当たり最大8チャンネルの音声を収録できる。

5.2 再生機能

最大2出力を同時に再生できる。映像信号は、モニタ出力を含めデコーダボードで3分配して出力できる。音声信号は、エンベデッドのほか、AES/EBU規格で1映像当たり最大8チャンネルの音声出力も可能である。再生速度は0.1倍単位で指定できる。コントローラから開始・終了点を設定するタイムコード指定により、任意位置から再生できる。収録しながらの追っかき再生が可能であり、収録開始後約2秒で再生を開始できる。



5.3 素材管理機能

記録する素材ファイルは、映像、AES 1、AES 2、AES 3、AES 4、及びTCの各コンポーネントで構成され、コンポーネントごとに別ファイルとなっている。図2に示すように、コンポーネントごとの素材を子ファイル、子ファイル全体を親ファイルとして管理する。親ファイルと子ファイルの関連付けを、ファイル名のコード体系で行っている。その例を(1)式に示す。

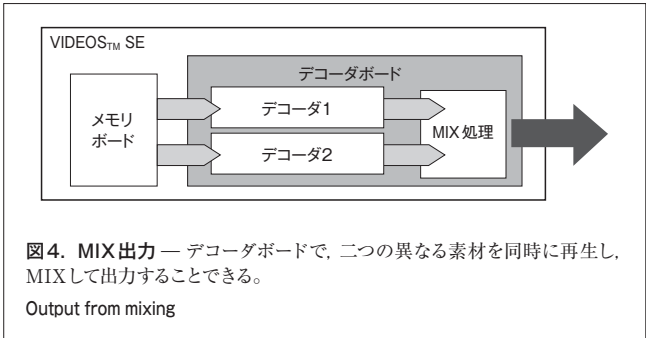
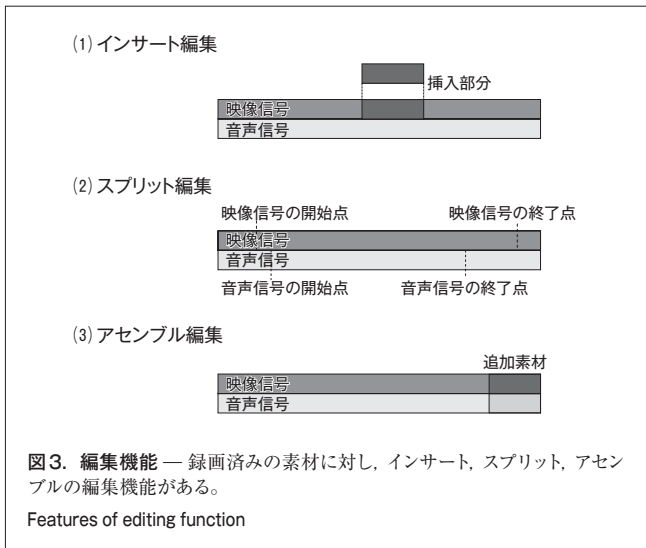
$$\text{子ファイル名} = \text{親ファイル名} + \text{枝番号} \quad (1)$$

ファイルはコンポーネント別に削除できる。この機能により、例えば、音声のAES 1だけを差し替えたりすることができる。

5.4 編集機能

インサート、スプリット、アセンブルの各編集の例を図3に示す。

インサート編集は、録画済みの素材の一部に、映像だけ、音声だけ、あるいは映像と音声の両方を挿入する機能である。スプリット編集は、録画済みの素材に対し、映像と音声の編集開始点及び終了点を別々に決定して編集する機能である。アセンブル編集は、録画済みの素材に対し、素材を追加あるいは一部上書きする機能である。

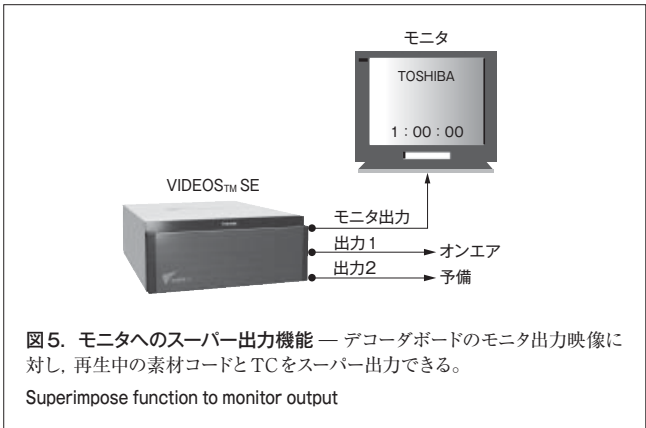


5.5 MIX機能

デコーダボードで、二つの異なる素材を同時に再生し、MIX (合成) して出力することができる。また、素材のつなぎ部分にブラックアウト効果を挿入できる。MIX機能を使用する場合、出力は1チャンネルだけとなる(図4)。

5.6 モニタへのスーパー出力機能

デコーダボードのモニタ出力映像に対し、再生中の素材コードとTCをスーパー出力できる。デコーダボードの出力は内部で3分配され、そのうち一つの出力だけでこの機能を利用できる(図5)。



5.7 LTC入出力機能

入力素材ごとにLTC (Linear Time Code) を入力でき、入力されたLTCは、素材ごとに管理と記録ができる。

外部LTCを記録するか、あるいは、素材の先頭を00:00:00:00とするVIDEOS™ SE内のTCを使用するか、設定により選択できる。この設定はすべての入出力に対して共通である。

LTC又は内部TCに対し、外部コマンド入力によりオフセットを加算できる。LTC又は内部TCに対し、DF (Drop Frame) 又はNDF (Non Drop Frame) モードをシステム設定で選択できる。DFモードは、TCと実時間とのずれを補正するモードであり、この設定もすべての入出力に対して共通である。

一方、出力素材ごとにもLTCを出力できる。LTC出力は、素材ごとに記録されたLTCを出力するか、又は内部TCを出

力するか選択できる。

5.8 音声調整機能

音声出力時に、AES/EBU単位でのマッピングや音声レベルの変更、また任意範囲の音声のミュートなどができる。

6 推奨コントローラ

VIDEOS™ SEは、以下のコントローラと接続して運用することができる。

6.1 武蔵 (株) 製 DCP-1000

VIDEOS™ SEにDCP-1000を接続することにより、直感的な操作とオプション機器による様々な運用が可能になる。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 入力映像、プレビュー、及び送出映像をパソコン画面上で確認しながら、開始点や終了点の指定によるクリップ作成と修正が可能
- (2) 作成したクリップは、開始点、終了点、及び指定位置のサムネイル^(注3)が表示され、素材の確認が容易
- (3) クリップのドラッグとドロップ操作で、簡単にハイライトを作成可能
- (4) タッチパネル操作を考慮したかるた取り風のポン出しモードで、簡単な送出操作が可能
- (5) 簡易リモコンによるジョグ、シャトル、及びマークの操作が可能
- (6) モデルMCI-60によるタリー連動再生、MDC-100によるコントロールパネルからの収録や再生、MDC-50Tによるジョグ、シャトル、及びバリエーション操作など、オプション機器による様々な運用が可能

6.2 米国Editware社製 Fastrack SE

VIDEOS™ SEにFastrack SEを接続することにより、ノンリニア編集^(注4)機としての制御と、GUI(Graphical User Interface)による直感的ですばやい編集作業が可能になる。

主な特長は次のとおりである。

- (1) インサート、スプリット、及びアセンブルの編集が可能
- (2) トランジション効果として、ディゾルブやブラックアウトが可能(1チャンネル出力だけ限定時)
- (3) 8トラック制御ソフトウェアを標準装備(最大80トラック)
- (4) タイムラインやEDL(Edit Decision List)などのデュアルモニターオペレーションが可能

6.3 米国DNF社製4040CLと英国HiTech社製HT445

VIDEOS™ SEに4040CL又はHT445を接続することにより、直感的な操作が可能となる。

主な特長は次のとおりである。

- (1) 収録、開始・終了点編集、再生制御が可能
- (2) 液晶パネル上で素材一覧などを表示可能
- (3) RS-422接続によるVDPC (Video Disk Control Protocol) 制御が可能
- (4) ジョグやシャトルの操作が可能
- (5) Tバーコントローラ^(注5)を使ったスローモーション再生が可能

各コントローラに対応する機能の一覧を表3に示す。

表3. 各コントローラへの機能対応一覧
List of functions supporting each controller

機能	コントローラ			
	武蔵(株) DCP-1000	Editware社 Fastrack SE	DNF社 4040CL	HiTech社 HT445
収録	○	○	○	○
再生	○	○	○	○
素材管理	○	○	○	○
編集	△*1	○	×	×
MIX	△*2	○	×	×
モニターへのスーパー出力	○	○	○	○
LTC入出力	○	○	○	○
音声調整	○	○	×	×

*1: スプリットだけ *2: ディゾルブだけ
○: 機能あり ×: 機能なし △: 一部機能なし

7 あとがき

今回開発したビデオサーバVIDEOS™ SEは、高い信頼性と小型化を実現し、編集機能を強化している。そのため、中継車でのスポーツ中継で、リアルタイムに編集してスロー再生したり、ハイライトシーンを流したりすることが簡単にできるようになった。また、インサート、スプリット、及びアセンブルの編集が可能となり、制作系用途にも活用できる。



駄竹 健志 DACHIKU Kenshi

社会システム社 府中事業所 次世代プラットフォーム・ネットワーク機器部主務。フラッシュメモリビデオサーバの設計・開発に従事。

Fuchu Complex



白鳥 雅史 SHIRATORI Masashi

社会システム社 府中事業所 次世代プラットフォーム・ネットワーク機器部主務。フラッシュメモリビデオサーバの設計・開発に従事。

Fuchu Complex



花房 雄一郎 HANAFUSA Yuichiro

社会システム社 府中事業所 次世代プラットフォーム・ネットワーク機器部。フラッシュメモリビデオサーバの設計・開発に従事。

Fuchu Complex

(注3) 多数の画像を一覧表示するために縮小された画像。

(注4) コンピュータを使用した非直線的な映像編集方式。

(注5) T字型の前後にスライドさせて再生速度を変えられるコントローラ。