

海外市場向け 次世代ビデオサーバ ON-AIR MAX FLASH™

ON-AIR MAX FLASH™ Flash Memory Video Playout Server for Overseas Markets

布川 智

■ NUNOKAWA Satoru

東芝は、1990年代半ばに、世界で初めて^(注1)フラッシュメモリを使ったビデオサーバ VIDEOS™ を開発し、ハードディスクドライブ (HDD) 方式と比べ信頼性の高い製品として国内の放送機器市場に投入してきた。近年、放送局のワークフローがファイルベースに移行しており、2010年にはファイル対応のVIDEOS neo™ を開発し、既に20局以上の放送局へ納入している。

一方、海外市場向けに、特に米国市場固有のニーズやVOC (顧客の声) に応える海外仕様をVIDEOS neo™ に追加して、製品価値を向上させたON-AIR MAX FLASH™ を開発した。米国で放送システムを設計し構築するシステムインテグレーター (Sler) へ、フラッシュメモリ採用による高信頼性と低消費電力などの特長をポイントにプロモーションを推進している。

Toshiba developed the world's first flash memory video server, the VIDEOS™, in the mid-1990s. Since then, we have been introducing flash memory video servers with higher reliability compared with hard disk drive server models in the Japanese broadcasting market. In 2010, we developed the VIDEOS neo™, a new type of flash memory video playout server that offers a file-based workflow in broadcast stations instead of the conventionally used magnetic tapes. The VIDEOS neo™ has already been delivered to more than 20 broadcast stations in Japan.

We have also developed this type of flash memory video playout server, named the ON-AIR MAX FLASH™, for overseas markets, especially the U.S. market. In response to the specific demands and voice of customer (VOC) requirements in the U.S. market, the ON-AIR MAX FLASH™ features additional functions for overseas specifications in order to enhance the product value, as well as high reliability and low power consumption through the use of flash memory technology.

1 まえがき

家庭用のテレビがカラー化し、そしてデジタル化へと変化するのに伴って、放送局の設備もそれらに対応するために進化してきた。近年、デジタル化に端を発し、ICT (情報通信技術) を背景にして、従来のVTRを主体としたテープによる運用から、テレビ番組をファイルとして複数の機器で共通に扱う“ファイルベースワークフロー”が進み、ファイル化に対応した製品が市場に投入されている。放送局で扱うファイルは、MXF (Material Exchange Format) として世界的な標準化が進んでいる。

東芝は、フラッシュメモリを記録媒体とするビデオサーバVIDEOS™をMXFファイル化に対応させた、ビデオサーバVIDEOS neo™ (図1) を開発し、2010年から国内の放送局へ出荷を開始した。現在では20局以上の放送局への納入実績を持っている。一方、ICTの最先端レベルにある米国でもファイルベースワークフローが進んでいる。VIDEOS neo™を海外市場、特にもっとも大きな米国市場へ投入するため、国内市場向けの製品仕様をベースに、米国市場固有のニーズを調査、



図1. ビデオサーバVIDEOS neo™ — フラッシュメモリを記録媒体とするビデオサーバで、その高速性、拡張性、信頼性、及び保守性から、国内では20局以上の放送局に納入している。

VIDEOS neo™ flash memory video playout server

抽出して機能を付加した海外市場向けモデルON-AIR MAX FLASH™を開発した。

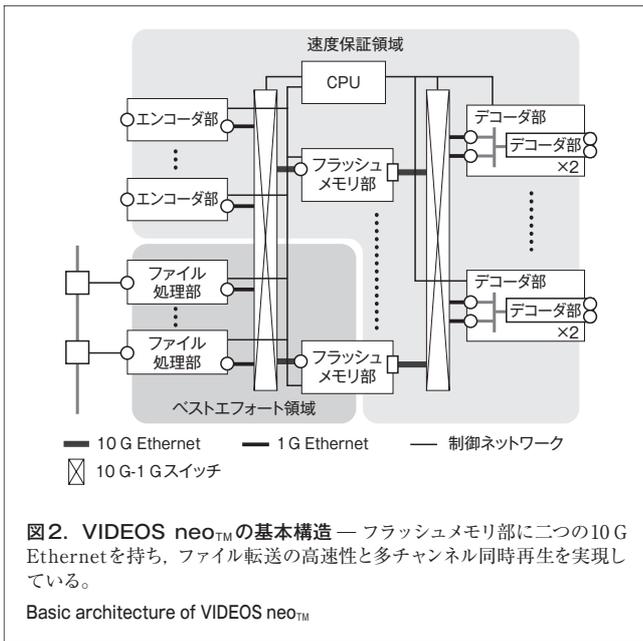
ここでは、ON-AIR MAX FLASH™のベースとなったVIDEOS neo™の基本構造とその特長、米国市場固有の要求仕様、それを基に開発したON-AIR MAX FLASH™について述べる。

(注1) 1996年11月時点、当社調べ。

2 VIDEOS neo™の基本構造と特長

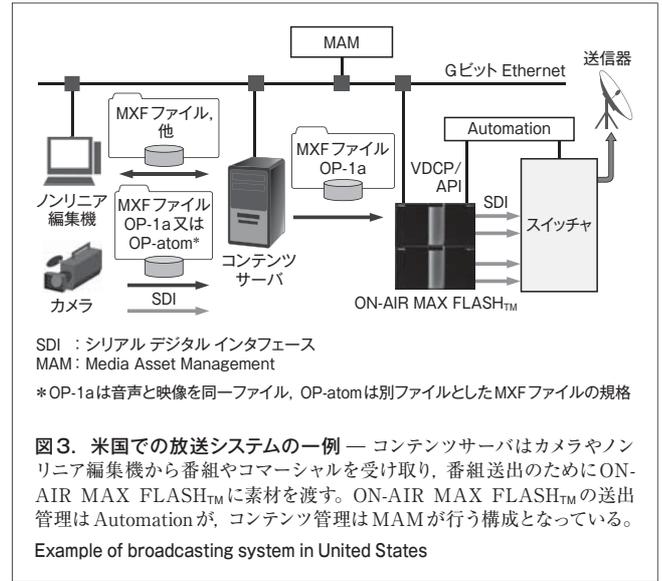
VIDEOS neo™の基本構造を図2に示す。VIDEOS neo™は当社製64 Gビットフラッシュメモリと10 G Ethernet技術を基盤としたネットワーク機器であり、高速性、拡張性、信頼性、及び保守性について、次に述べるような特長がある。

- (1) 高速性 ファイル転送速度は世界最高速クラスの829 Mビット/sを実現し、最大40チャンネルまでの同時再生とスタンバイ状態から3フレームで再生が可能
- (2) 拡張性 フリースロット構造による機器構成の柔軟性と、1 T (テラ:10¹²) バイトから60 Tバイトまで拡張可能な記録容量、マルチコーデック及びマルチコンバータ対応を実現
- (3) 信頼性 独自のウェアレベリングによる10年以上の書き込み保証、HDDに比べ100倍以上のMTBF (平均故障間隔)、及びFEC (前方誤り訂正)によるデータ保証を実現
- (4) 保守性 基板や電源の活線での交換を可能にし、装置内配線の最小化を実現



3 米国市場固有の要求仕様

当社は、国内では放送システムを設計、構築するSIerでもあり、2章で述べたVIDEOS neo™の特長を十分生かした提案によりシェアを得ることができている。しかし米国市場に進出するためには、ビデオサーバに対する米国固有の要求に応える必要がある。このため、米国のSIerを訪問して要求仕様の調査を実施した。また、ビデオサーバを制御する番組自動送出装置 (Automation) のベンダーに実機を持ち込んで接続試



験を実施して接続性の実績作りを行うとともに、性能面での追加仕様について調査を行った。

米国での放送システムの一例を図3に示す。これを基にして抽出した海外モデルの追加仕様は、次のとおりである。

3.1 バンドルソフトウェア

ビデオサーバに付属する制御用ソフトウェアであり、初期設定や収録・再生制御を行う。出荷時の設定は国内ではSIerの当社が実施するが、米国では現地のSIerが実施するためバンドルソフトウェアが必須になる。また、システム側の制御機器であるAutomationが故障などでビデオサーバを制御できない状態に陥ったときには、バンドルソフトウェアの収録・再生制御機能を用いてビデオサーバを制御する運用が想定される。

3.2 API

Automationからビデオサーバを制御する際は、一般にVDCP (Video Disk Control Protocol) を用いるが、VDCPは汎用のプロトコルであり、ビデオサーバ固有の機能を制御できないという問題がある。このため多くのビデオサーバでは、API (Application Program Interface) と呼ばれる関数群をライブラリとしてAutomationに提供し、このAPIを介して固有の機能を制御している。国内では当社専用の制御LANで制御するため、個別のAPIは不要であったが、米国ではVDCPに加えてAPIが必要になる。

3.3 AFD

MXFファイル内に記載されたAFD (Active Format Description) 情報により、映像信号をHD (High Definition) →SD (Standard Definition) 若しくはSD→HDに解像度や画角を変換する際の画面の切出し方を自動的に制御する方式である。画面切出しのイメージを図4に示す。わが国では採用されていない方式だが、米国ではHDとSDが混在した運用も多く、一般に採用されている。

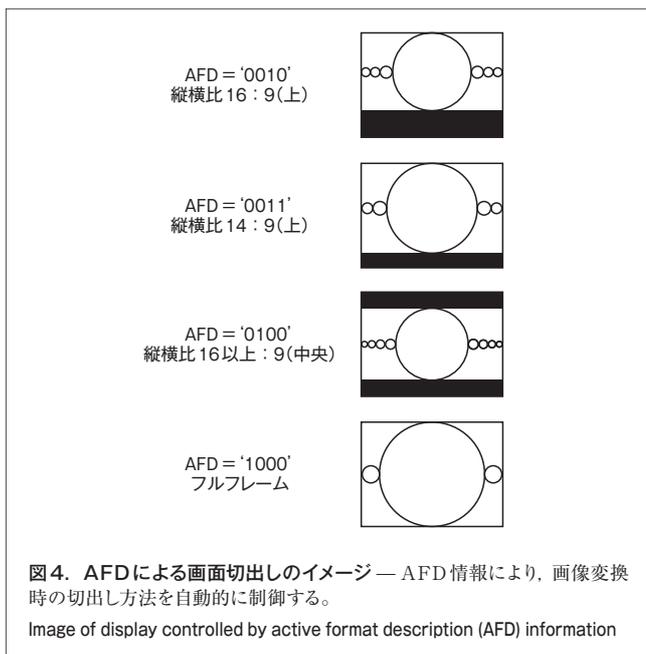


図4. AFDによる画面切出しのイメージ — AFD情報により、画像変換時の切出し方法を自動的に制御する。
Image of display controlled by active format description (AFD) information

3.4 RAID

通常、RAID (Redundant Array of Independent (Inexpensive) Disks) は複数のHDDを組み合わせて仮想的な1台のHDDとして運用し冗長性を向上させる技術を指すが、フラッシュメモリを記録媒体としたビデオサーバにおいても記録媒体の故障確率はゼロではないため、HDDのビデオサーバと同様に要求されるケースがある。フラッシュメモリのカードを冗長化することで、カードが故障した際に新品と交換すれば、データ復元操作によって元のデータを回復できるメリットがある。

3.5 字幕変換

米国の字幕はクローズドキャプションと呼ばれ、HD字幕はEIA-708 (米国電子工業規格 708) で米国のデジタル放送であるATSC (Advanced Television Systems Committee) に準拠している。SD字幕の規格EIA-608とはまったく異なっているため、映像信号をHD→SDに変換する場合は字幕もEIA-708→EIA-608に、映像信号をSD→HDに変換する場合は字幕もEIA-608→EIA-708に変換することが望ましい。

3.6 AS-03規格対応

AS-03は米国AMWA (Advanced Media Workflow Association) が規定するAS (Application Specification) の一つで、米国のPBS (公共放送サービス) が提唱したMXFファイルによる番組配信を規定した規格である。具体的にはマルチリンガル (多言語) 放送における音声信号の記述方式を規定しており、米国に349局あるPBS会員局にビデオサーバを納入する場合にはこの規格への対応が求められる。

3.7 トリックプレイへの対応

ビデオサーバに収録した素材を確認したり、実際に番組として放送する開始点と終了点を決めたりするために、トリック

プレイ (早送り、巻き戻し、こま送り、こま戻しなど) での操作を行う。この運用は日米共通であるが、他社製品とのベンチマークにおいて性能を向上させる必要があると判断した。応答性能向上の要求は国内でも潜在的にあると考え、要求仕様として追加した。

4 ON-AIR MAX FLASH™ の開発

3章で述べた米国市場での要求仕様の調査結果を踏まえ、次に示すような方針で開発を行った。

4.1 バンドルソフトウェアの操作性向上

他社製品のバンドルソフトウェアをベンチマークして米国市場に必要な機能の抽出を行った。操作部となるGUI (Graphical User Interface) については、図5に示すように抽出した機能を画面へ割り付け、操作性の向上を図った。開発したバンドルソフトウェアは米国のAutomationとの接続試験や展示会でも使用し、高い評価を得た。

4.2 APIの充実

既に多数のAutomation装置やMAM (Media Asset Management) 装置で使用実績がある他社APIのベンチマークに基づき、新たなAPIインタフェースを作成した。Automationベンダーの評価結果はわかりやすいと好評であったことを踏まえ、VIDEOS neo™で国内向けに開発した様々な機能のAPI化を進めることで、APIのバリエーションを増やした。

4.3 AFD機能の実現

AFDのためには、映像を出力する機能モジュールにアップコンバータ (SD→HD画像への変換) 及びダウンコンバータ (HD→SD画像への変換) が必要である。VIDEOS neo™では、MXFファイルから映像・音声信号へ変換する機能モジュール

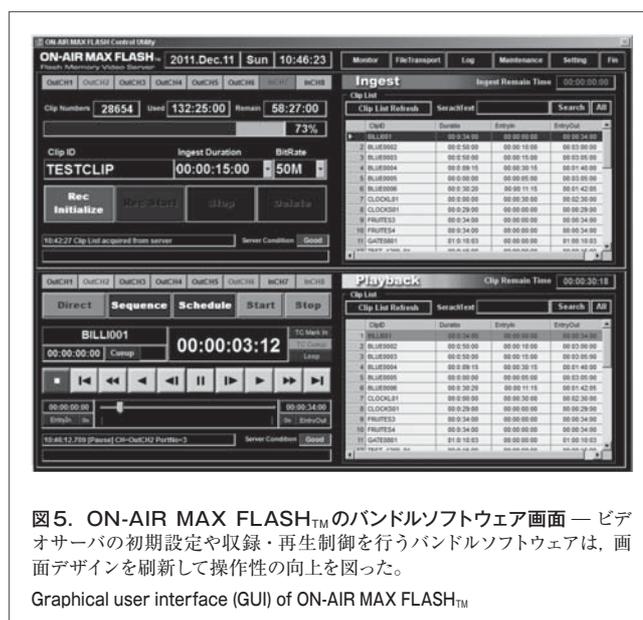


図5. ON-AIR MAX FLASH™のバンドルソフトウェア画面 — ビデオサーバの初期設定や収録・再生制御を行うバンドルソフトウェアは、画面デザインを刷新して操作性の向上を図った。

Graphical user interface (GUI) of ON-AIR MAX FLASH™

のFPGA (Field Programmable Gate Array)内にアップコンバータとダウンコンバータを、更にプログレッシブ方式 (720p)に変換するクロスコンバータを内蔵した。ON-AIR MAX FLASHTMでは、このアップコンバータとダウンコンバータをAFD情報によって制御することで、AFD機能を実現した。

4.4 フラッシュメモリへのRAID機能搭載

通常は4枚のフラッシュメモリカードを1セットとして記録媒体を構成しているが、RAIDオプション選択時には5枚を1セットとして冗長化し、冗長カードにはパリティ符号を記録する方式を採用した。HDDでRAIDを構成している他社製品のRAID機能をベンチマークし、同等の機能をフラッシュメモリで実現している。メモリカード故障時のデータ復元速度は、HDDを使用したビデオサーバの約3倍である。

4.5 字幕変換への対応

HD字幕とSD字幕の規格を相互変換するアルゴリズムを開発中であり、MXFファイルに記載された字幕情報を再構築して解析を行い、字幕変換後のデータを映像信号に重畳する機能を実装する予定である。

4.6 AS-03規格への対応確認

AMWAの公式文書入手し規格を確認した結果、ファイル収録時や再生時にMXFファイルを解析するソフトウェアがAS-03に対応していることを確認した。MXFファイルを生成するソフトウェアは、修正を行うことでAS-03に対応させた。その後、AS-03のサンプルストリームを入手し評価した結果、対応に問題がないことを確認した。

4.7 トリックプレイの応答性向上

トリックプレイ時に外部制御機器から制御電文を受信する機能モジュールとMXFファイルから映像・音声信号に変換するデコーダモジュール間の通信仕様を見直した。モジュール間通信の遅延を削減するとともに、1チャンネル出力に2ブロックあるデコーダ部で並列に処理することで、応答性能を大幅に改善した。

4.8 NTSCとPAL両方式への対応

わが国や、米国、韓国などの国々ではNTSC (National Television System Committee) というフィールド周波数が59.94 Hzの方式を採用しているが、EU (欧州連合)をはじめとする多くの国々ではPAL (Phase Alternating Line) と呼ばれるフィールド周波数が50 Hzの方式を採用している。米国以外の海外市場に広く提供していくために、ON-AIR MAX FLASHTMは50 Hzと59.94 Hzの両方のフィールド周波数に対応させた。

4.9 各種規格への対応

海外市場に提供するために、EMC (電磁環境適合性)に関連したVCCI (情報処理装置等電波障害自主規制協議会：日本)、KC (Korea Certification：韓国)、FCC (米国連邦通信委員会：米国、カナダ)、及びCE (Conformite Europeenne：EU)や、安全に関連したUL (アメリカ保険業者安全試験所：

米国、カナダ)及びNOM (Normas Oficiales Mexicanas：メキシコ)など、各国で必要な各種規格に対応させた。

5 米国市場へのアプローチ

米国市場へは次のように技術的特長を背景にアプローチしている。

- (1) パートナーシップの確立 AutomationやMAMのベンダーに対して、実機の接続試験を通してパートナーシップを確立し、ベンダーが持っている案件や顧客情報から米国市場での案件を発掘した。また、展示会ブースに相互にロゴを提示して接続試験の実績とシステムへの親和性などをアピールした。今後、更にパートナーを増やす計画である。
- (2) SIerへの製品紹介 SIerに対しては、技術文書による製品紹介と、Automationソフトウェアと組み合わせた実機デモにより、既設設備からの置換えが容易であることをアピールしている。
- (3) 展示会への出展 2012年4月に米国で開催された放送機器展NAB (National Association of Broadcasters)に出展し、Automationやアーカイブとの連携によるソリューション展示を行った。同年9月にオランダで開催される放送機器展IBC (International Broadcasting Convention)にも出展を予定している。
- (4) ロードショーの展開 展示会を通じて放送局などのエンドユーザーに対し、実機デモを行って製品を直接アピールしている。

6 あとがき

フラッシュメモリを記録媒体とするビデオサーバを海外市場へ投入するために必要な追加仕様の調査は、開発当事者が市場の声を直接聞き、要求の妥当性や必要性を理解したうえで、開発を推進した。この手法は真の顧客要求を実現することに大きく寄与しており、米国市場での成果に直接結び付くことを期待している。

顧客要求や技術動向は日々刻々と変化しており、今後も同様なプロセスを継続し、市場の声を製品価値に反映させていく活動を行っていく。



布川 智 NUNOKAWA Satoru

社会インフラシステム社 府中事業所 放送・ネットワークシステム部グループ長。スタジオシステムの機器開発及び海外での拡販業務に従事。
Fuchu Complex