

演奏所設備（送出技術）

地上デジタル放送対応CM/番組バンクシステムの開発

Development of Commercial Message/TV Program Bank System for Digital Terrestrial Television Broadcasting

佐々木良弘*

Yoshihiro Sasaki

花田和美*

Kazumi Hanada

海瀬和久*

Kazuhiisa Umise

西野啓太郎**

Keitaro Nishino

小林一*

Hajime Kobayashi

宮本剛志**

Takeshi Miyamoto

要 旨

2003年12月より東名阪地区でスタートした地上デジタル放送向けに、CM/番組バンクシステムを開発し納入しました。地上デジタル放送では、2011年のアナログサービス終了までの間は、新しいデジタルサービスとアナログサービスへの両対応が必要となります。今回納入したバンクシステムでは放送素材をSDTV/HDTV両フォーマットで記録することにより、両サービスへの対応を図っています。地上デジタル放送は今後2006年までに全国へ展開される予定であり、今回の納入によって得られたノウハウをベースとし、地方局向けシステムへ展開を図っていきます。

"We have developed and delivered Commercial Message/TV Program bank systems for the Digital Terrestrial Television Broadcasting which started from Tokyo, Osaka, and Nagoya area in December, 2003.

In the Digital Terrestrial Television Broadcasting, until analog service ending in 2012, compatibility to both new digital broadcasting service and conventional analog broadcasting service becomes necessary.

By recording broadcasting material by both SDTV/HDTV formats in the bank system of the delivery, an attempt to be compatible to both services is implemented.

The Digital Terrestrial Television Broadcasting plans to be developed to the whole country by 2006 in the future, makes the know-how which was gotten by the delivery this time a base, and it attempts to spread out to the system toward the local bureau.

1. はじめに

地上デジタル放送では、HDTVサービスのほか、SDTVサービス、移動体サービスなど複数サービスが想定されており、送出システムにおいてもこうした多チャンネル(ch)サービスに対応することが必要となります。

今回開発したCMバンクシステム、番組バンクシステムではこのような多チャンネルサービスへの対応のほか、5.1chサラウンド音声、デジタル字幕データなどに対応し地上デジタル放送の特長を十分に生かした送出を可能としています。

素材の記録再生を行うサーバ部に仮 Thomson Grass Valley社（以下TGV社）製ビデオサーバと、NEC製HDD Arrayを高速ネットワークで接続して構成することにより、高速かつ大容量なシステムを実現しています。

ビデオサーバに記録するほとんどの素材はビデオテープにより搬入され、ファイリング端末の操作によりVTRからビデオサーバへ記録されます。また、記録中に確認作業としてプレビューが行われますが、本システムではファイリング中であっても、ストリーミングによる素材再生を可能とし、効率的な素材準備を可能としています。そのほか、運用効率化を目的とした様々な機能を開発し、放送局運用者の作業軽減に寄与しています。

2. システムハードウェア部

システム内の映像信号はすべて音声信号がエンベデッドされたSDIフォーマット（シリアルデジタルインターフェース：SMPTE259M, SMPTE292M）となっており、同軸ケーブル1本で映像と多ch音声を扱うことができます。

現状、素材はD2フォーマットテープや、HDフォーマットテープで搬入されるものが多いが、バンクシステムではSDTV/HDTV両フォーマットで記録する必要があるため、VTR出力とビデオサーバ入力間でダウンコンバートやアッ

* 放送映像事業部
Broadcast and Video Equipment Division

** NECエンジニアリング モバイルブロードバンド事業部
NEC Engineering, Ltd.



写真1 CMバンクシステムラック外観
Photo 1 External view of CM bank system.

パソコンを行った後に記録を行っています。同時に各種画角変換も行っており、4：9素材をアップコンバートし16：9素材とする場合にはサイドパネル処理などを行います。

また上記変換処理時には、必要に応じ音声マッピング処理を行っており、たとえば5.1chサラウンド音声素材つきのHDTV素材をダウンコンバートする際には、ダウンミックス処理を行い5.1chサラウンド音声からステレオ音声(2ch)を生成してSDTV映像に多重します。

これらの変換処理モードは基本的には局内営放システムで生成される素材ファイリングデータ内に指定されており、バンクシステムではこの指示に従い変換機器を自動制御します。また、オペレータの判断によりファイリング端末でデータを変更することも可能となっています。

以上変換機器にはすべて弊社製を使用しており、制御LANによる制御を行うことで、高速性、省スペース化を実現しています。

写真1に(株)毎日放送殿に納入したCMバンクシステムのラック外観を示します。

3. ビデオサーバ部

ビデオサーバ部は、映像/音声/制御各信号のI/Oおよび映像圧縮伸長を行うビデオサーバ本体、処理された映像/音声信号を蓄積するHDD Array、オペレータの操作により指示されたシーケンスを組み、ビデオサーバを制御するサーバコントローラ部の3つに分かれます。

また、バンクシステム内では実際にOA送出を行う部分のため、現用予備の完全二重化構成となっています。

ビデオサーバ本体とHDD Arrayは、高速Switchを使用したFibre Channelネットワークで接続されており、複数のI/OポートからHDDを完全に共有する構成となっています。

ビデオサーバ部は、①映像信号(MPEG2)、②音声信号(非圧縮)、③メタデータ(字幕データ、局間制御信号(NET-Qユーザデータ))を記録再生します。圧縮後の映像ビットレートはSDTVフォーマットでは20Mbps、HDTVフォーマットでは50Mbpsとしており、放送品質を十分に満足しています。

特にVANC領域部分メタデータについては、サーバメーカーへの開発指導により、日本独自のARIB規格(ARIB STD-B23)に規定されている2ライン(デジタル字幕、NET-Q、ユーザデータなど)の記録再生を可能としています。

HDD Array部はNEC製を採用しており、S1100シリーズをベースとしRAID-3で動作可能としています。またRAIDコントローラ部分をTGV社ビデオサーバ用にチューニングすることにより一般モデルよりもデータアクセス時間を高速化しており、ビデオサーバからの映像出力が途切れることがないように改善を図っています。

今回納入したシステムでは73GB HDDを標準として採用しており、ラック内実装効率向上に寄与を図っています。なお、現在では140GB HDDでの提案が可能となっており、今後のシステムではさらなる実装スペース効率向上が可能となっています。

サーバコントローラ部は、大きく2つの制御を行っています。1つ目はテープなどからの素材ファイリング、プレビューなどの素材準備運用時に各種VTR、変換装置などのハードウェアに対して行うオフライン制御、2つ目はマスターAPS(自動送出システム)からの制御を受けて指定素材をオンライン送出するOA制御です。

ビデオサーバへの制御はリアルタイムに高速処理を行う必要があるため、TGV社ビデオサーバ用API(Application Programming Interface)を用いることで送出制御など外部からの制御に対するレスポンスを保障しています。

ハードウェアとしては、これら制御動作の信頼性を保証するため、NEC製ファクトリコンピュータFC-98を、またOSは、弊社APSシステムで実績のあるリアルタイムOSであるnetRMXを採用しています。

4. CMバンクシステム

CMバンクシステムの機能としては、素材準備を主とするオフライン機能と、APSからのスタンバイ、スタート制御を受けてCM素材を送出するダイレクトOA機能があります。

オフライン機能としては以下の機能を持ちます。

- ① 広告代理店などから搬入されるCM素材をビデオサーバへ収録するファイリング機能
- ② ファイリングした素材を確認、変更を行う素材管理プレビュー機能
- ③ 機器メンテナンスなどの際に送出用バックアップテープを作成する一本化テープ作成機能

④ システムメンテナンスなどを行うシステムサポート機能

システムサポート機能以外のオフライン機能は基本的には放送局の営放システム（放送局の営業情報や番組編成情報を作成管理するシステム）から送信される各種データに従い、運用者が操作卓により起動します。

本システムでは素材準備作業の効率化を図るため、下記のような機能を備えています。

4.1 コピーファイリング

素材のファイリングは二重化されているビデオサーバへSDTV/HDTV両フォーマットで行うため、1回のファイリング作業で4つのファイルが生成されます。従来方式では4回のプレビューが必要となり、運用者の負荷が増大されます。本システムでは片系ビデオサーバへファイリングを行い、他系ビデオサーバへは映像圧縮されたデジタルファイルをコピーする方式とし、SDTV/HDTV各1つのファイルをプレビューすることで作業効率化を図っています。

4.2 音声波形表示機能

プレビュー時には、記録した映像/音声品質確認のほか、スタート位置の音声が切れていないかを確認する必要があります。弊社システムでは、ファイリング時に音声信号を波形データとして採取、表示を行い、運用者が視覚的に音声タイミングを確認できる音声波形表示＆トリミング機能を備えています。この波形を確認しながら、素材スタート位置を1映像フレーム単位に最大±14フレームまで変更することができます。

このような素材準備作業はCMファイリング卓で実施します。音声については5.1chサラウンド音声の確認も可能としています。東海テレビ放送(株)殿に納入したCMファイリング卓の外観を写真2に示します。

4.3 Webプレビュー機能

CMバンクシステムの付加機能としてWebプレビュー機能があります。ファイリング時にビデオサーバとは別にPCサーバへ低解像度ビデオおよび音声を記録することにより、局内インターネットに接続されるクライアント端末から、記録した映像/音声をブラウジング可能としています。主に営放部門での素材確認用途に用いられています。また、映像/



写真2 CMファイリング卓外観

Photo 2 External view of CM filing console.

音声のほかに個々の素材情報データベースも有しており、クライアント端末で映像/音声とともに素材情報の閲覧も可能となっています。

5. 番組バンクシステム

番組バンクシステムの機能としては、前述のCMバンクシステムと同様、オフラインでの番組収録機能、APSからの制御による番組OA機能があります。基本的な機能はCMバンクシステムとほぼ同様ですが、特有の機能として系列から伝送される信号をリアルタイムに収録するNET収録機能を有しています。この機能のバリエーションとして時差収録送出(Time Delay)機能も実現しており、系列局での編成柔軟化に寄与しています。

5.1 追いかけプレビュー機能

収録業務ではノンリニアメディアであるHDDの特性を生かし、収録中のプレビュー（追いかけプレビュー）を実現しています。この機能により、運用者はVTRからの収録を行いながら直ちに検尺（それぞれの番組本編素材の長さが送出枠に合っているか確認し、また必要に応じ変更する作業）、スーパータイミングなどの確認作業を行うことが可能となっています。収録とプレビュー再生を独立で行うことができるため、収録起動後に他の収録済み素材の確認を行うことも可能です。

また、収録後の処理としてロール（本編）差し替え機能があり、複数ロールのうち変更が必要となったロールのみを再収録し差し替えることができます。従来ではテープ1本を全部再収録していましたが、本機能により迅速な変更処理が可能となっています。

オプションとしてプレビュー再生操作用にVTR用JOG/SHUTTLEリモートコントローラを操作卓に接続して使用することができます。コマ送り、SLOW再生などの操作をダイアルや専用ボタンにより実行でき、検尺業務を効率よく実行することができます。

5.2 NET収録機能

NET収録は、テープからの収録と異なりビデオサーバへの収録スタンバイ、収録起動をマスターAPSから起動します。マスターAPSでは番組バンクの収録イベントをデータとして持ち、スケジュールされた時刻に収録動作を起動する仕組みとなっています。

NET収録はテープ収録と比べ稼働頻度が低いため、通常はビデオサーバ入力ポートを、テープ収録と兼用する構成としています。そのため、NET収録では事前に収録予約データを受けて表示する機能を持ち、テープ収録を行う運用者に対してこれから行うテープ収録作業が最後まで実行可能かを判断できるようにしています。万一、NET収録開始時にテープ収録中である場合には、中断メッセージを表示するとともにテープ収録を強制的に中断しNET収録を優先起動します。

このNET収録機能を用いて、収録開始から1分以上後に



図 番組収録画面

Fig. Program recording image.



写真3 番組収録卓外観

Photo 3 External view of program recording console.

時差送出を行うことが可能です。時差収録は“時差フラグ”を用いて通常のNET収録と区別しており、収録後の検尺等作業を必要としないため、収録開始後直ちにOAスタンバイを受け付ける仕組みとしています。

番組収録画面を図に示します。上側が収録予約表示ウィンドウ、下側がテープ収録ウィンドウとなっています。

(株)毎日放送殿に納入した登録編集卓の外観を写真3に示します。運用者はこの卓でテープ収録、検尺プレビューなどを行います。卓中央部にはJOG/SHUTTLEリモコンが配置されています。

中央にメインモニタ、左にサブモニタを備え、SDTV素材とHDTV素材を同時にプレビューすることができるようになっています。

6. むすび

地上デジタル放送は2003年12月に東名阪地区でスタートし、2006年には全国で開始される予定です。NECは、今回開発したCM/番組バンクシステムをベースとし、新たに両

機能を1つのシステムで実現する統合バンクシステムを各局に提案中です。これまで得られた様々なノウハウを生かし、さらに運用性、安全性の向上を図ることにより、各放送局からの要求に十分対応できる安定したシステムを開発していく予定です。

謝 辞

今回の地上デジタル放送用CM/番組バンクシステム開発に際しまして、(株)テレビ東京殿、(株)毎日放送殿、東海テレビ放送(株)殿より、多くのご指導をいただきましたことをここに深く感謝いたします。

筆者紹介



Yoshihiro Sasaki

佐々木良弘 1984年、NEC入社。現在、放送映像事業本部放送映像事業部第三システム部マネージャー。



Kazuhisa Umise

海瀬 和久 1985年、NEC入社。現在、放送映像事業本部放送映像事業部第三システム部マネージャー。



Hajime Kobayashi

小林 一 1989年、NEC入社。現在、放送映像事業本部放送映像事業部第三システム部主任。



Kazumi Hanada

花田 和美 1993年、NEC入社。現在、放送映像事業本部放送映像事業部第三システム部主任。



Keitaro Nishino

西野啓太郎 1989年、NECエンジニアリング入社。現在、モバイルブロードバンド事業部ソフトウェア部主任。



Takeshi Miyamoto

宮本 剛志 1995年、NECエンジニアリング入社。現在、モバイルブロードバンド事業部ソフトウェア部勤務。