

演奏所設備（コンテンツ制作技術）

制作・報道スタジオサブシステムの開発

Development of Production, News, Studio Sub-control System

山岡 徹也*
Tetsuya Yamaoka伊藤 亜希子*
Akiko Itou田上 博康*
Hiroyasu Tagami小山 裕一*
Hirokazu Koyama渡邊 祐一*
Yuichi Watanabe神野 英樹*
Hideki Kouno

要 旨

地上デジタル放送の開始に伴い、HDフォーマットでの番組制作ができるスタジオサブシステムの導入が進んでいます。

本稿では、地上デジタル放送に対応する制作・報道スタジオサブシステムの開発コンセプトを説明し、スタジオサブシステムで使用するデジタルプロダクションスイッチャHDTTS-2000について紹介します。

In step with the starting of Digital Terrestrial Television Broadcasting, HD studio sub-control systems have been adopted increasingly. This paper introduces the development concept of the studio sub-control system that copes with Digital Terrestrial Television Broadcasting and new digital production switcher HDTTS-2000 that is used in the studio sub-control system.

1. まえがき

地上デジタル放送が東京、名古屋、大阪で開始されるため、放送局のマスター、送信機設備の更新が行われてきました。これに伴いHD（High Definition）番組を制作するため、スタジオサブシステムの更新も行われています。地上デジタル放送に対応する、制作・報道スタジオサブシステムを開発し、東名阪の放送局に納入しました。これらのスタジオでは、ニュース、情報番組、音楽、バラエティ番組などの制作が行われています。

制作・報道スタジオサブシステムの開発方針は、生放送を行うことを前提とし、容易な操作でミス招かない運用性を重視しました。さらにトレンドとなっている映像効果や合成画面など複雑な演出効果についても、生放送で容易に実現できるように設計しています。

2. スタジオサブシステムコンセプト

制作・報道スタジオサブシステムは、以下のコンセプトで開発を行いました。

(1) 生放送を行うことを前提としたシステム

これまで数多くのサブシステムを構築してきたノウハウを生かし、生放送で重要な、操作ミスを犯さない設計を重視しました。演出面では凝った装飾効果を使う要求が高まっており、それに対応するために機能アップを図っていますが、操作はシンプルに行えるように配慮しています。

(2) フルHDフォーマットサブ

映像処理に関しては、すべてHDフォーマットで処理を行うフルHDシステムとしています。HD/SD（Standard Definition）マルチフォーマット処理も可能ですが、両フォーマットに対応することはシステムが複雑になるため、映像処理はHDフォーマットで行うようにしています。入力素材でNTSC（National Television Standards Committee）やSDフォーマットのものについては、アップコンバータでHDに変換します。送出する番組がSDフォーマットやアナログフォーマットの場合は、サブOUT信号をダウンコンバートして出力します。

(3) エンベデッドシステム

地上デジタルのマスターシステムや回線システムでは、映像信号と音声信号を重畳して扱うエンベデッド対応になってきています。そのためサブシステムにおいては入力される回線信号にはデマルチプレクサを挿入して映像信号と音声信号を分離し、映像/音声処理を行うようにしています。マスター、回線への出力部については、サブ出力の映像/音声信号をマルチプレクサにより重畳して送出するようにしています。

(4) デジタルスイッチャ

地上デジタル放送に対応するため、新型デジタルスイッチャHDTTS-2000を開発し、システムを中心に据えています。

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

このスイッチャは、映像合成能力に優れた機能を持っている一方、生放送などライブでの運用においても十分な操作性を発揮します。近年多く使われているDVE (Digital Video Effect) 合成画面、動画キーを使ったトランジションなどが生放送でも容易に実現できる特長を有しています。

報道サブシステムにおいては、ワンタッチコントロールシステム (OTC) とのインターフェースにより、ワンタッチ運用も行うことが可能になっています。

また、電源投入の立ち上げ時間を4秒とするなど、ライブでの使用に十分な信頼性を確保しています。

(5) システムのコンパクト化

マトリクススイッチャについては大規模レートフリーマトリクスを投入しています。従来は入力プリセレクト、出力セレクト、モニターセレクトなどを別々のマトリクスで構成したり、フォーマットごとにマトリクスを用意していましたが、128入力、128出力のレートフリーマトリクスによりコンパクト化を図ることができました。

変換器についてはあらゆる変換ボードが実装できるSC-500シリーズを投入しています。7Uサイズの棚にアップコンバータ、ダウンコンバータ、FSなどの変換器16台を自由に実装することができます。これによって、従来システムに比べ省スペースなシステムを実現しています。

(6) 画角に関する対応

画角に関してきめ細かい配慮を行っています。入力素材が4：3画角の素材の両袖部分に、別の映像を挿入する両袖補完機能を有します。また、送出する画角に対応するため、4：3制作モード、16：9制作モード、サイマル制作モードを持っています。サイマル制作モードとは、4：3、16：9の両方の画角で不自然のない動作を行うモードです。

(7) 保守性、拡張性の向上

制御系にLANを採用することにより制御システムをシンプル化しました。これにより、保守性の向上ばかりでなく、単体機器の更新や、系統増などのシステムの変更も容易に対応することができます。

(8) 位相遅延を最低限に抑えたシステムの実現

HD/SDフォーマットが混在することにより、アップコンバータ、ダウンコンバータなどの変換器が多く使われます。それに伴って映像の遅延もこれまで以上に多くなってきます。

これらを考慮し、映像遅延を最小限に抑えるような位相設計を行っています。エンベデッド信号を組み合わせることで、映像信号と音声信号の位相差も出ないように考慮しています。

また、デジタルスイッチャ、DSK (Down Stream Keyer) や、AVDL (Automatic Video Delay Line) 装置などは3HAVDL機能を導入することにより、入力素材の位相引き込み範囲を広くとることが可能になりました。これによってサブシステムとして自由度の高い位相設計が可能になっています。



写真1 スタジオサブシステム
Photo 1 Studio sub-control system.

3. スタジオサブシステム

写真1にスタジオサブシステムの外観を、図に概略映像ブロック図を示します。

回線素材については、FS (Frame Synchronizer) で同期をとってからデマルチプレクサによって音声信号を取り出し音声システムへ渡します。SDフォーマット素材の場合はアップコンバータによりHDフォーマットに変換し、同期をとります。入力素材は、デジタルスイッチャとレートフリーマトリクスに入ります。デジタルスイッチャにより、映像の切り替え、効果の付加を行います。レートフリーマトリクスでは、デジタルスイッチャがダウンした場合のEMG (Emergency) 列や、各モニタの素材切り替えなどを行います。デジタルスイッチャ出力とレートフリーマトリクスのEMG列とを切り替え、DSKに入力します。DSKでスーパーを載せます。その出力にマルチプレクサによって音声を重畳してサブOUTとして出力します。この信号をダウンコンバートし、SDフォーマットのサブOUTとして出力します。

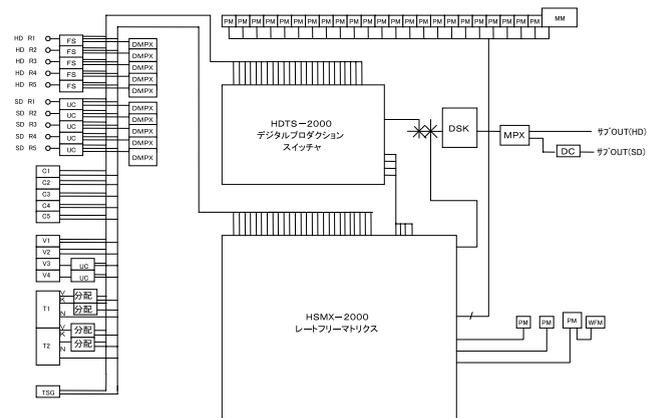


図 スタジオサブシステム映像ブロック図

Fig. Studio sub-control system video block diagram.

この基本的なシステムをベースに、各放送局のスタジオ用途に合ったシステム設計を行っています。

4. HDTS-2000 デジタルプロダクションスイッチャ

地上デジタル案件に対応するため、HDTS-2000 デジタルプロダクションスイッチャ（写真2）を開発しました。生放送での運用を前提とし、他に類を見ない操作性を確保しています。

(1) コンセプト

HDTS-2000は次のコンセプトを念頭において開発しています。

- ①生放送で使用されることを前提とした、操作性、信頼性を有する。
- ②トレンドの演出に対応できる、映像効果、合成能力を有する。
- ③入力素材、放送番組において、16：9、4：3、サイマルなど、様々な画角に対応できる機能を有する。

(2) 生放送での操作性、信頼性

HDTS-2000 デジタルスイッチャを開発する時点で、OA中に行える操作がどのようなものかを分析し、その範囲において最大限の効果が出せるように設計しました。

OA時においては、

- ・クロスポイントの切り替え
- ・トランジションモード切り替え
- ・フェーダ操作
- ・ワイプ波形の切り替え
- ・KEY ON/OFF
- ・メモリ再生

という操作しかできないものと考えます。トレンドの効果を行う場合も、上記の操作のなかだけで行えるように配慮をしています。

また、従来からの操作性を損わず、だれもが一目見ただけでオペレーションが想像できるようになっています。たとえば、ワイプのボーダー、ポジション、アスペクト、パターンリミットやKEYのトランジション、プリセットメモ



写真2 デジタルプロダクションスイッチャ HDTS-2000

Photo 2 HDTS-2000 digital production switcher.

りなどの基本的な機能は操作パネル上に釦として出しています。これらの釦は従来のスイッチャにおいても付いていますが、生放送を行う上では、これらがワンボタンで操作できる必要があると考え、HDTS-2000でも釦に出しています。

さらに誤操作の原因となる階層構造を、釦、タッチパネル画面とも、極力取らないようにしています。タッチパネルについては、ワンボタンで最後に開いていた画面を開けたり、効果列ごとに最後に開いていたページを開く手段を持ち、画面の行き来をスムーズにできるようにしています。

信頼性については、不慮の事態に備えてスイッチャの立ち上げ時間を4秒に抑えました。近年のスイッチャは高機能に対応するためにOSを載せていますが、これによって立ち上げ時間が1分を超えるものが増えています。生放送で使用されることを前提にすると、瞬停などが起こってもすぐさま立ち上がることが最重要です。そのためHDTS-2000はOSを使用しても4秒で立ち上がるように設計しています。レジューム機能（最後の状態を保持したまま立ち上がる）と合わせることで事故になることを防ぐことが可能になります。

(3) 編集スイッチャ並みの合成能力とトレンド機能の実現

スイッチャの機能がアップすることにより編集を行う番組についてはますます多彩な映像効果が使われており、同様の効果を生放送においてもできるようにしたいという制作サイドの要望が高まっています。

HDTS-2000は、MK (Mix Keyer)、DVEにおいて、編集スイッチャを上回る合成能力を持たせています。

MK1列では、バックグラウンド映像の上に2つのDVE縮小映像と2つのKEY（スーパー、CKの両方が可能）を合成する能力を持っています。これ以外に4：3画角の映像に両袖スーパーを付けたり、ワイプボーダー部分に外部ビデオを挿入する機能があります。

DVEにも合成機能があり、DVE1chでCGなど外部で作成した額縁ボーダー素材を合成してDVE効果をかけたり、そのDVE映像をバックグラウンド映像の上に合成することが可能です。2ch コンバイナー機能を使えば、さらにもう1つの外部キー付き縮小映像を合成することが可能です。

HDTS-2000では、トレンドの映像効果についてはワイプやDWと同様に、スイッチャの基本機能としてEFFCTモードという形で持たせています。EFFCTモードには、映像トランジションの途中で縮小映像合成を行うPinP (Picture in Picture) モードや、ワイプトランジションの上にCG動画映像を合成するメモリボーダーモードなどがあります。これらのEFFCTモードは、OA時はワイプ波形選択と同様の操作で選択することができます。よって、これまで編集できないと行えなかったトレンド効果も、釦1つで生放送で再現することが可能です。

5. サブシステムにおける画角の対応

HDフォーマットの素材とSDフォーマットの素材が混在

することにより、16：9と4：3の両方の画角を取り扱う必要があり、番組制作をやりやすくしています。

画角については、

- ・入力される映像の画角
- ・放送される画角

の2つの点について対応を考える必要があります。

入力素材がSDフォーマットの場合、アップコンバータによってHDフォーマットに変換されます。このときオリジナルの4：3の画角の両サイド（両袖部分）が黒味となってしまいます。この部分を装飾する両袖補完機能をHDTS-2000デジタルスイッチャは持っています。

地上デジタル放送においては、送出する番組が、次のケースで送出されます。

- ・HDフォーマット（16：9）で送出
- ・SDフォーマット（4：3）で送出
- ・両方のフォーマット（サイマル）で送出

これらの放送される画角に対応するため、サブシステムとして次の制作モードを持ち、選択できるようにしています。

- ・16：9制作モード
- ・4：3制作モード
- ・サイマル制作モード

16：9制作モードは、HDフォーマットで放送される番組を制作するモードであり、ワイプなどが16：9画角で行われます。

4：3制作モードは、SDフォーマットで放送される番組を制作するモードであり、ワイプなどが4：3画角で行われます。

サイマル制作モードは、HD、SD両方のフォーマットで放送される番組を制作するモードです。そのため、ワイプ動作などが4：3画角で行われた後に16：9画角にスムーズに広がっていく動作をします。HD放送に対しては、この映像をサブOUTとします。SD放送に対しては、この映像をダウンコンバートし、両サイドをカットして4：3画角を作り、これをサブOUTとします。こうすることによってどちらの放送を見ているか、不自然さがない動きとすることができます。

6. むすび

各放送局では、地上デジタル放送の対応をマスター、送信機から始めています。これらの対応が終わると、今後制作、報道スタジオサブシステムのHD化が本格化されることが予想されます。これまでは大規模なスタジオサブシステムが多かったのですが、今後増えることが予想される中小規模のシステムにも対応を図っていきたいと考えます。

筆者紹介



Tetsuya Yamaoka

やまおか てつや

山岡 徹也 1983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。



Akiko Ito

いとう あきこ

伊藤亜希子 2001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勤務。



Hiroyasu Tagami

たがみ ひろやす

田上 博康 1980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長。



Hirokazu Koyama

こやま ひろかず

小山 裕一 1981年、NEC入社。現在、放送映像事業本部放送映像事業部第二技術部長。



Yuichi Watanabe

わたなべ ゆういち

渡邊 祐一 1986年、NEC入社。現在、放送映像事業本部放送映像事業部第二技術部マネージャー。



Hideki Kouno

こうの ひでき

神野 英樹 1988年、NEC入社。現在、放送映像事業本部放送映像事業部第二技術部マネージャー。