

デジタル / アナログ融合CATVシステム概要

- Digital/Analog 帯域内混在システムのアーキテクチャ -

The introduction for CATV system which enables simultaneous Digital and Analog broadcasting.

岩瀬 宗彦

Munehiko Iwase

要 旨 BS Digital 再送信を機軸においた Digital CATV システムでの既存 Analog 放送融合アーキテクチャを紹介する。

本デジタルCATVシステムでは、BS デジタル変調変換再送信すると同時に、既存アナログ放送の送出、制御、受信の帯域分割運用を可能としている。また、旧来アナログ放送に対して制御付加情報システムを運用し、EPG(Electronic Program Guide) 表示や選局制御を可能としている。

Summary The introduction for architecture of Digital CATV system, which enables simultaneous broadcasting of both BS Digital satellite and legacy Analog services in one CATV network.

In the Digital CATV system, BS Digital Modulated signals are multiplexed with the transmission, control and band division of existing Analog Broadcast signals.

The digital broadcast signal is composed of "In Band" and "Out of Band".

The digital broadcast program and the information corresponding to the digital broadcast program are multiplexed to the "In Band" signal, and the analogue program information and the system control information is are multiplexed to the "In Band" signal.

キーワード : デジタルCATV, EPG, システムアーキテクチャ, 送出設備アーキテクチャ, デ放送アーキテクチャ, STB

1. まえがき

2000年から放送が開始されたBS Digital衛星放送は、今日約100万世帯で視聴されるまでに普及した。

これに呼応して、国内CATVにおいてもデジタル化を促進し、上記BS Digital放送を変調変換(トランスモジュレーション)再送信することが必要となってきた。

旧来より国内CATVシステムを開発し、導入

してきている当社においてもこれに呼応したシステムの開発、設計、導入が必要である。

今回、我々情報通信開発センターは、C&S事業部と共同で、上記BS Digital放送のみならず、既存Analog放送を同時に帯域分割運用可能な送出、制御システムと受信用宅内端末(STB)を開発し、導入を開始している。

本稿は、本CATVシステムにおける送信、受信および拡張サービスの実現方法について述べる。

2. System アーキテクチャ

Digital CATV 設備導入には、送出設備(ヘッドエンド:HE)、幹線の改修等に多大な設備投資が必要であるため、昨今、複数の既存CATV事業者が共同で出資してDigital送出設備を運用するケースが多い。それに反して既存サービスであるAnalog送出設備は、個々のCATV事業者局舎に収容されており、前述の共用Digital送出設備からのDigital放送波を、既存局舎において帯域混合することになる。

本システムでは、1つのDigital HEで複数の既存Analog運用を可能にするため、Digital放送波に複数の制御情報を多重している。

本システムの概略ブロックを図1に示す。

また、システムの制御情報はDigital放送に関わる情報、既存Analog放送に関する情報の全てがDigital放送波に多重し、STBに伝送される。

上記Digital放送波は、本システムにおいてDigital放送番組、および同Digital番組付随情報を伝送する「In Band(帯域内放送波)」と、Analog番組付随情報、およびシステム制御情

報を伝送する「Out Of Band(帯域外放送波)」に分類することができる。

本呼称は、かつて北米Analog CATVシステムにおいて、システム制御情報を伝送する場合、VBI(Vertical Blanking Interval)などの期間を利用し、放送帯域内に多重するシステムと、45~90MHzの放送帯域外を利用するシステムが存在したことに起因しており、本システムでは、前述のような帯域による区分は存在していない。

3. 送出設備アーキテクチャ

BS Digital 放送の再送信方式は、BS Digital 衛星放送波:複数TS方式、TC8PSK変調を受信後、TSを2分割してTMCC複数TS方式に変換し、64QAM変調を使用して行われる。

本変調変換方式のブロックを図2に示す。

本方式は、日本CATV技術協会(JCTEA)にてその方式が検討され、省令第46号にて、制定されている。

本システムでは、同省令に完全準拠し、また電波産業会(ARIB)、上記JCTEAが定めるBS

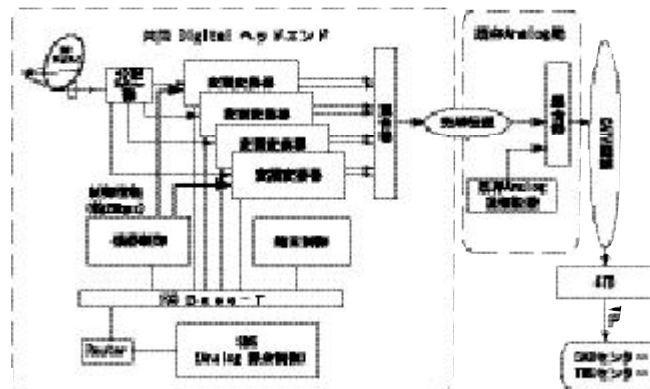


図1 システム概略ブロック

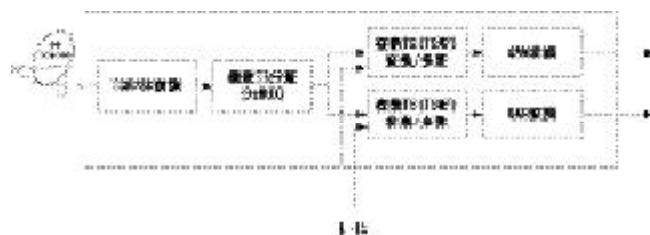


図2 BS Digital 変調変換器ブロック

Digital 送出規格(STD-003) および、機器、STB の互換を維持するため民間団体の日本ケーブルラボ(JCL:Japan Cable Laboratories) が、定める運用規格(SPEC-001)に完全準拠しながら、本 Analog 制御、運用を実現している。

上記を実現するため本システムではエンジニアリング TS(E-TS) を利用している。

このE-TS(Transport Stream)はCATV網におけるSTBのダウンロードのためJCLにて運用が制定された伝送帯域であり、BSのトランスポンダ1本分の受信Streamを64QAM2波に分割した場合に、各64QAM中に発生する約2Mbpsの伝送余裕帯域を用いて実現されている。

本システムでは、E-TSに記述子などを前述の規格準拠の構造体内部に配置し、各種機能を実現している。

4. 伝送アーキテクチャ

前述のとおり、本システムでは、既存 Analog、および BS Digital の両放送を帯域混合して運用するため、両放送波が帯域内に混在することになる。

同帯域分割のイメージを図3に示す。

図から解るように、既存 Analog 局に共用HEより配信されるDigital放送波は既存各 Analog 局において同一の周波数配列となる。したがって、既存各 Analog 局において、共通の空き帯域が確保できない場合、あらかじめ、既存 Analog 配信周波数の移動などを行い、共通の空き帯域を用意する必要がある。

64QAM Digital変調は比較的バーストエラーに強いいため、従来、妨害や局発の折り返しなどで映像伝送に使用不可能であった帯域を利用することもできる。図3に帯域分割イメージを示す。

本システムでは、前述の規格準拠、および他社互換を維持するため、Analog 制御情報を Private_descriptor で記述し、EPG サービスとして伝送している。

また EPG(Electronic Program Guide) サービスを伝送している E-TS を示すために、ヘッドエンドにて再構成された BS Digital 放送波のネットワーク情報テーブル(NIT)中に配置された Linkage_descriptor を使用する。この Linkage_descriptor を参照し、EPG サービスが多重されている E-TS を識別後、当該 E-TS を参照して、内部の Private_descriptor を解析することにより、Analog 放送波の管理チャンネル番号、表示チャンネル番号、放送物理周波数を認識することができる。

なお、E-TS は上記 EPG サービス(EP)以外にも JCL 運用規格に則り、視聴制御情報(EMM)、端末ダウンロード情報(DL)などを伝送することができる。図4に本選局システムを示す。

5. 宅内端末(STB)アーキテクチャ

本システムの受信機である宅内端末(STB)は、BS Digital 放送、既存の Analog 放送の両方を、1台で受信できる能力を有する。

前述のとおり、Analog 放送の制御情報は BS Digital 放送波中の E-TS に多重され送られるため、STB は Analog 放送を受信している時、同時に BS Digital 放送波中の E-TS を受信する機能が必要である。

本機能を実現するため、本システムの STB はチューナーを2機搭載している。

図5にSTBの内部ブロックを示す。

上述の2つチューナーを1st、2ndに分類しそれぞれの受信する放送波を図6に示す。



図3 帯域分割イメージ

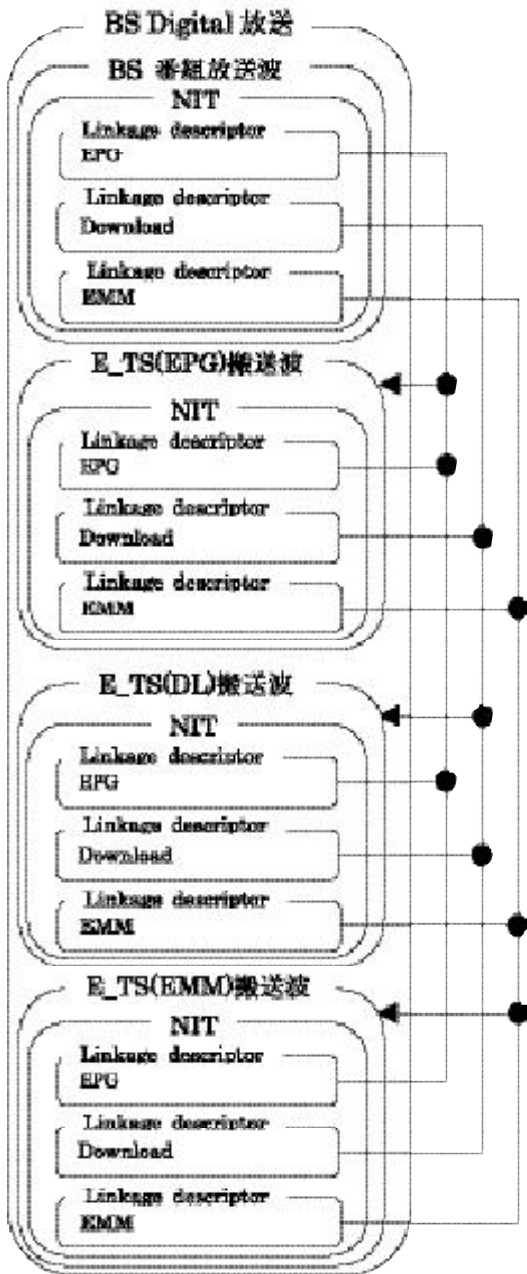


図4 選局システム

図6に示すように、1stチューナーが主に番組を受信し、2ndチューナーが各種制御情報を受信するよう構成されている。各チューナーは図中の矢印で表される各放送波を同時に各1種類、受信可能に構成されており、その時の受信状態、STBの状態、制御情報の受信動作予約情報に基づき、選択的に受信する。

例としてAnalog放送を受信している場合を述べる。

既存Analog放送を受信している場合、前述のように1stチューナーは前述のPrivate_descriptorに記載の物理周波数情報に基づき当該番組の放送波を選局し、受信している。

また、2ndチューナーは受信動作中、常に制御情報を受信しているため、既存Analogサービスの周波数移動など、システム運用変更に対応することができる。

また、前述のEPGサービスを搬送するE-TSには既存Analog放送に関する番組情報も多重し、伝送しているため、既存Analog放送波を受信中においても当該Analog番組に関するEPGを表示することができる。

さらに、本STBでは、上記2機のチューナーを搭載することにより、BS Digital放送受信時はもとより、既存Analog放送受信時においても、EPG以外に、バナー(選局時の番組情報表示)、チャンネル情報(受信中番組の情報)およびパイロット(帯状小型EPG、他チャンネル現在放送中番組、受信チャンネルの過去/未来の

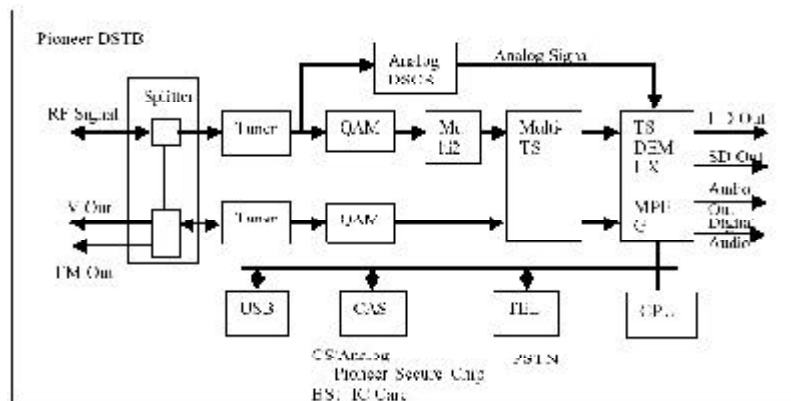


図5 STB内部ブロック図

放送番組予定を、表示)を表示可能である。

以下図7～10に本STBにおけるEPG、バナー、チャンネル情報、パイロットの表示例を示す。

6. まとめ

2000年のBS Digital 放送開始にあわせ、Digital Analog 両放送を包括的に運用可能なシステムを開発し、現状のサービスに影響を与

えることなくスムーズなDigitalシステムへの移行を可能とした。

その結果、既存 Analog 放送における EPG の提供など、さらなる付加価値を提供することが可能となった。

2003 年末に予定されている Digital 地上波に向けて、そのCATV 再送信システムなど、今後の展開を進めていきたい。



図6 各チューナーの受信放送波

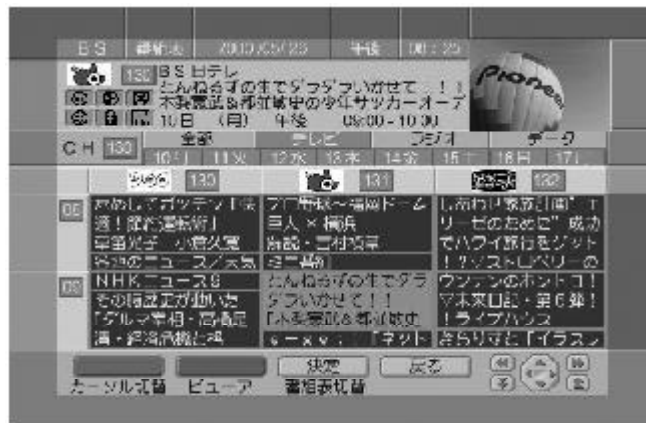


図7 EPG 表示例



図8 バナー表示例



図9 チャンネル情報表示例



図10 パイロット表示例

7. 謝辞

最後に、本システム開発にあたり、共同体制を整え、市場情報の分析、設計開発協業、導入作業などの協力を頂いたC&S事業部に感謝します。

筆者

岩瀬 宗彦 (いわせ むねひこ)

a. 情報通信開発センター CATV システム開発部

参考文献

- (1) 電波産業会：“デジタル放送に使用する番組配列情報”，ARIB STD-B10 ,(2001)
- (2) 電波産業会：“BS デジタル放送用受信装置”，ARIB STD-B21 ,(2001)
- (3) 日本CATV 技術協会：“番組配列情報の構成および識別子の運用基準”，JCTEA STD-003, (2000)