

日本ケーブルラボ(JCL)運用仕様に準拠したCATV リマックスシステムの開発

The development of the cable TV Re-multiplexing system for Japan Cable Laboratories specification

内田 正孝

Masataka Uchida

要 旨 (社)日本ケーブルラボ(JCL: Japan Cable Laboratories)の暫定仕様「リマックス運用仕様」に準拠した国内デジタルCATVシステムを開発した。

本システムは、既に多数の市場実績のあるデジタルとアナログ放送を融合した当社独自仕様によるCATVシステムとの併用を可能としている。

Summary The authors have developed a digital cable TV system that meets the tentative specification of JCL (Japan Cable Laboratories).

This system is able to fulfil both the tentative specification of JCL and our company's original specification which is used in an already existing cable TV system which can handle both analog and digital transmission.

キーワード : BS デジタル衛星放送 , JCL , デジタルCATV , リマックス方式 , MPEG2-TS , STB

1. まえがき

2000年12月より開始されたBSデジタル衛星放送に対応し、CATV業界でも変調変換方式(トランスモジュレーション)によるBSデジタル再送信放送を導入してきた。この再送信方式は日本CATV技術協会(JCTEA: Japan Cable Television Engineering Association)にて基本的な規格が制定され、JCL(Japan Cable Laboratories)にて運用仕様が策定された。

当社は、業界標準に準拠し、かつ独自仕様によるデジタル/アナログ融合CATVシステムを確立し、1台のSTB(Set top box)で既存のアナログ放送とBSデジタル放送が受信できるシ

ステムを多数市場導入している。2001年3月以降はシステムをさらに拡張させ、SKY Perfect TV!(スカパー!)を独自仕様によるリマックス方式を適用したデジタル放送を可能とし、システム導入のメリットを拡大した。

リマックス方式とは、任意の番組をCATV事業者の意図により自由に多重し、MPEG2-TS(TS: Transport Stream)を生成する方式である。

上述のように独自仕様による市場導入実績が増える中、CATV業界全体としてはリマックス方式もJCLにて業界標準方式を策定するべきであるという意見が増え、2002年11月に暫定版運用仕様が確定した。

本仕様は多くの製造業者が参加し、他産業との親和性を考慮し、さらに、価格低減を目的としたことから、BS デジタル衛星放送の仕様に非常に近く、CATV の運用に特化した当社独自仕様とは異なるものとなった。

今回開発したシステムは、JCL 仕様に準拠したリマックスシステムでありながら、既に当社が多数導入した既存システムとの共存が可能ないように配慮がなされている。すなわち、既存システムによって既設された STB も、今後 JCL 標準仕様として導入される各社 STB も、混在して運用することが可能なヘッドエンドを開発した。

2. JCL リマックス運用仕様

JCL にて策定された暫定版運用仕様は、参加会社のみ公開可能な情報であるため、ここでは公開できない。しかし、2002 年 1 月 23 日に JCL が行った報道資料(ケーブルテレビの「放送のデジタル化」)や、2002 年 7 月に総務省が発表した「ブロードバンド時代のケーブルテレビの在り方に関する検討会報告書」には、「日本ケーブルラボにおける検討状況」として技術ワーキング・グループより報告されている。本報告書によると、図 1 のシステム構成となっている。

本仕様によるリマックスシステムのヘッドエンドは、大きく 3 つのサブシステムに分かれて

おり、異なる機器ベンダによるサブシステム間の相互接続が可能となるよう、インターフェースの標準化がなされている。

この中で、C-CAS(Cable - Conditional Access System) サブシステム部分は、リマックス放送に対するスクランブル処理と視聴制御機能を実現する部分であり、現在当社を含む数社が「CATV 互換 CAS」のベンダーとして仕様討議を進めている。

3. 実現への取り組み

本章では、JCL リマックス運用仕様に準拠したヘッドエンドを開発するにあたり、運用仕様には記載されていない範囲など、独自の開発を行った部分について述べる。

3.1. EPG 情報処理

JCL の発表によるシステム構成図によると、SI/EPG(Service Information/Electronic Program Guide) サブシステムは生成した SI 信号を MUX サブシステムに送出するインターフェースの標準化はされているが、EPG(Electronic Program Guide) 情報の取得に関する方式に関しては言及されていない。

当社は後述する独自方式との共存を考慮し、アナログ放送の EPG 情報との効率的な情報管理を実現するために、図 2 のような構成にて EPG 情

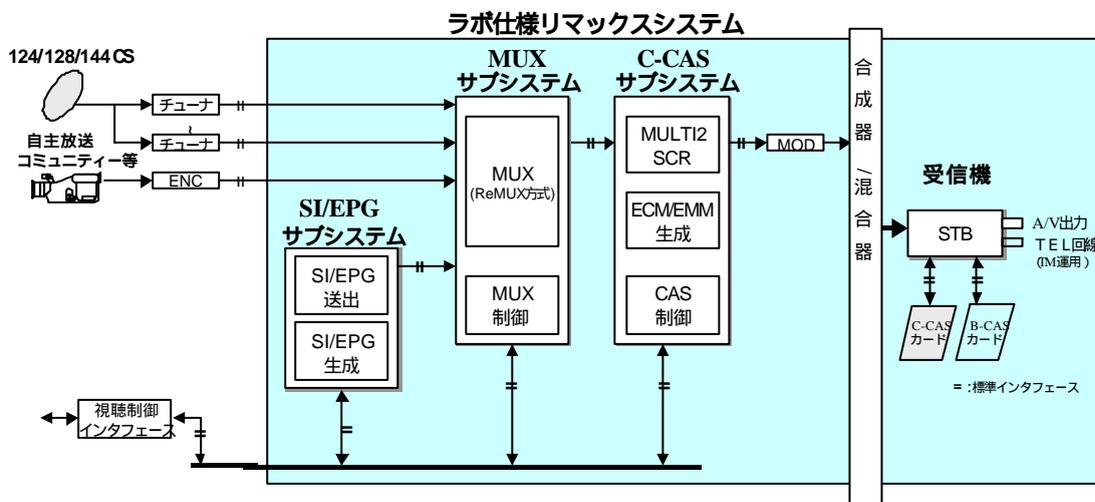


図 1 JCL 仕様のリマックスシステム構成

報の取得を実現した。

図中の番組情報提供会社とは、EPGに表示する番組表の情報を提供する会社を示す。現在さまざまな放送に対する番組表は、新聞やガイド雑誌、インターネットなど多くのメディアから取得することが可能である。本システムでは、これらの番組情報の収集に優れた企業と提携することで、質の高い番組情報を利用することが可能になる。

番組情報提供会社より取得した情報は、SI/EPGサブシステムの中でチャンネル番号などケーブルテレビ局での送出設定状態との整合をとり、JCL仕様のSI(Service Information)信号フォーマットへの変換を行う。番組情報提供会社では、各ケーブルテレビ局の設定に関らず、「xxxムービーチャンネル」など番組情報に対する管理を行うだけで済むため、全国のケーブルテレビ局への配信管理が容易になる。

3.2 MUX 処理における入力信号追従

衛星放送などをリマックスする場合、まずヘッドエンドに衛星放送受信機(チューナ)を設置してスクランブルを解除し、リマックスシステムにて改めてC-CASのスクランブルを行う必

要がある。

衛星放送などにおいては、本来の直接受信視聴者のために無料放送日や、番組の合間に行う無料広告放送などの期間が設けられており、視聴契約に関らず全加入者が無料放送時間帯は、その番組を視聴することが可能になるよう、ノン・スクランブルにて放送する場合があります。このような放送をリマックスする場合、チューナにてスクランブルを解くため、何らかの手段を用いてチューナから無料放送時間帯に関する情報を入手し、後段のMUXサブシステムやC-CASサブシステムに伝達する必要がある。

JCL運用仕様では、チューナ部は仕様書規定範囲外となっているため、このような衛星放送におけるスクランブル/ノンスクランブル追従の機能と実現方法は各社の裁量に任せられており、当社のヘッドエンドシステムでは、図3のような構成にて実現することができる。

本方式では、チューナより出力されるMPEG2-TS信号に衛星放送におけるスクランブル状態を示す情報を含ませることにより、煩雑な通信制御を伴うことなく実現が可能である。ただし、チューナ、MUXサブシステム、CASサ

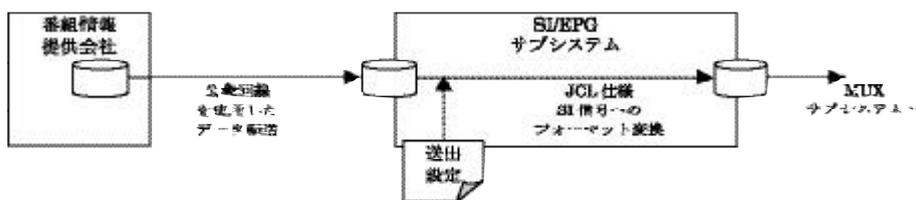


図2 EPG情報の配信システム



図3 当社のスクランブル追従方式

ブシステムの全てが本方式に対応している必要がある。

3.3 CAS

当社は「CATV 互換CAS(C-CASともいう)」ベンダーのうちの一社であり、CASの開発も行った。他のサブシステムと異なり、CASサブシステムは暗号化された視聴制御情報を解読するためのC-CASカードも合わせて導入する必要がある。BSデジタル放送などの衛星放送と同様に、CASは次に示す機能を有している。

- (1) 映像・音声などの放送コンテンツのMulti2によるスクランブル
- (2) スクランブル鍵および番組制御情報の配信(ECM)
- (3) 個別契約などに関する視聴制御情報の配信(EMM)

ECM/EMMは、各社固有の方式により暗号化が施されているため、STB側にはヘッドエンドに導入したCASサブシステムと同一メーカーのC-CASカードを挿入する必要がある。

図4にC-CASサブシステムの構成を示す。

CASの技術に関しては、高度な暗号技術や運用ノウハウなどを多く含むため、具体的な実現手法をここで記載することはセキュリティの観点から困難であるが、代表的な機能に関して以下に述べる。

3.3.1 C-CASカード流通の利便性

CASカードに対する契約情報の配信は、カード個別の鍵情報を用いて暗号を行った上でEMM

と呼ばれる形式で配信される。衛星放送の場合、CASカードに対する契約情報の配信元は、一箇所(衛星配信局)と想定されるため、鍵情報の管理がしやすいが、ケーブルテレビの場合には全国各地にヘッドエンドが点在しているため、各地のヘッドエンドへの鍵情報の安全な配付方法が課題となる。

当社の場合、高度な暗号技術と運用ノウハウの組合せにより、カードの流通時に鍵情報ファイルをフロッピーなどのメディアに記録して送付しても、セキュリティ管理上の問題が発生しない仕組みを導入した。これにより、CATV局側が通常留意しなければならない鍵情報の運用に関する保安管理コストを削減することが可能である。

3.3.2 他局でのC-CASカード不正使用防止

CASカードは、ユーザーによりSTBから挿抜可能なものであるため、視聴契約を行ったヘッドエンド以外の局へ持ち込んで使用を試みることも想定される。このため、各ヘッドエンドごとに個別の情報を用意することで、他局でのカード不正使用が出来ないように構成されている。

3.3.3 設置導入時の支援機能

一般に設置時には、CASカードに対して契約情報であるEMM配信が到着するまでは、スクランブル放送を見ることが出来ないと想定される。当社の場合、設置時に限り契約情報に関らず一部の許可されたチャンネルのみスクランブル放送を視聴することが出来るように構成され

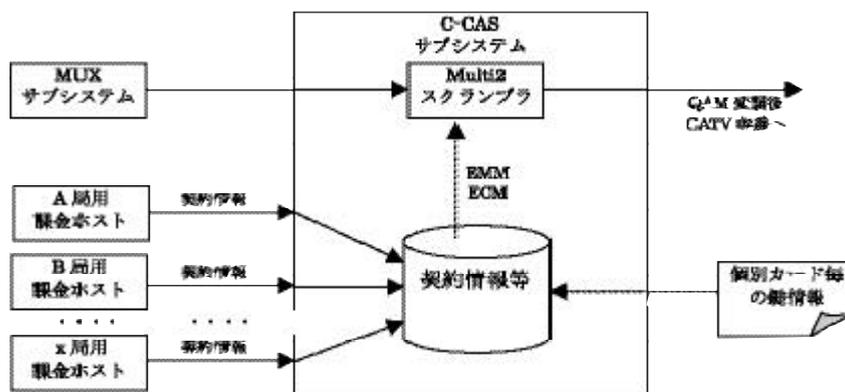


図4 C-CASサブシステムの構成

ている。

3.3.4 C-CAS カードの再使用

C-CASカードは、ユーザーの転居などに伴う解約などがあつた場合においても、ヘッドエンド側操作により入庫時と同等の初期化状態にすることが可能なため、再利用が可能になっている。

3.3.5 共同ヘッドエンドにおける複数課金ホストとの連携

リマックスによるヘッドエンドの構築費用を複数の局で分担して共同ヘッドエンドを構築する例もある。このような場合では、各局の経営は独立したままであるため、相互の顧客情報が非公開になるようなシステムが求められる。当社の場合、各局ごとの課金ホスト連携を独立して行うことが可能である。

4. 当社独自方式との共存

1章で述べたように当社は、既に独自仕様によるリマックスとアナログ放送を融合したシステムを開発し、市場に導入している。

今回報告している日本ケーブルラボに準拠したリマックス方式は既存の独自方式とは、異なるが、既存局に対する継続的な動作保証と将来に対する各社ラボ標準STBの導入機会の確保は、標準化を推進するメーカーとしての責務である。このため、既に導入している独自仕様によるリマックス放送を受信する既存のSTBと、ラボ標準によるリマックス放送を受信するラボ標準STBが同一の放送波を受信できるよう配慮

した共存システムを開発した。

4.1 共存システムの概要

既存の独自仕様STBは、アナログ放送受信中においても必要な視聴制御情報やEPG情報を受信できるように、通常の映像/音声受信のためのチューナーの他に、制御専用ストリームを独立して受信可能なチューナーを内蔵している。このため、既存のSTBとラボ標準STBを共存して動作させるため、ヘッドエンド側ではJCL仕様に準拠したEPGや視聴制御情報とは別に、既存STB向けのEPG/視聴制御情報を同時に生成・送出している。図5に共存の概要を示す。

4.2 STB導入の柔軟性

現在市場に導入されているSTB(型番:BD-V2T)は、JCL仕様リマックスが標準化前に販売開始されたものであり、「CATV互換CAS」であるC-CASカードが挿入できる構造にはなっていない。このSTBによる既存の独自仕様リマックスの受信は、STBに内蔵されたセキュアICにて視聴制御されている。

2003年3月に発売が予定されているJCL仕様リマックスに準拠した新型STB(型番BD-V2TC)は、このC-CASカードに対応している。ヘッドエンドにおいては、今後全ての独自仕様リマックスからJCL仕様リマックスとの共存ヘッドエンドに改修していくことが想定されるが、導入局によっては、ヘッドエンド側を改修する時期よりも早く新型STBであるBD-V2TCが設置されてしまう可能性もある。このようなCATV局側

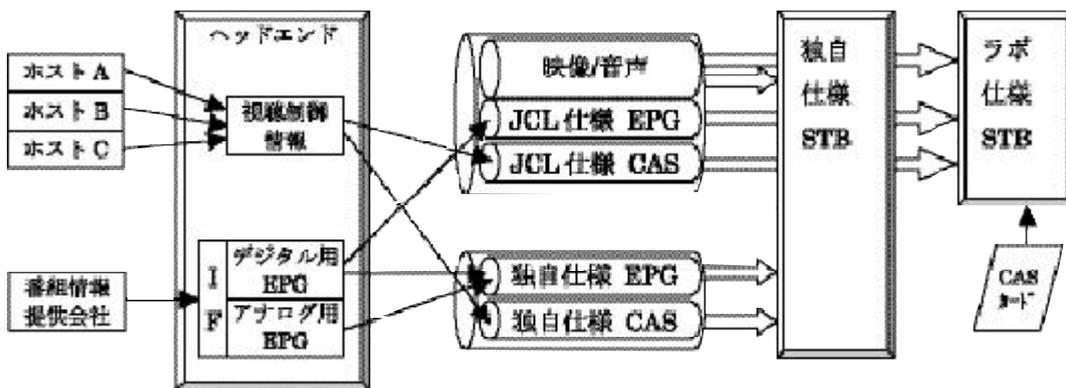


図5 JCL・独自仕様共存システムの概要

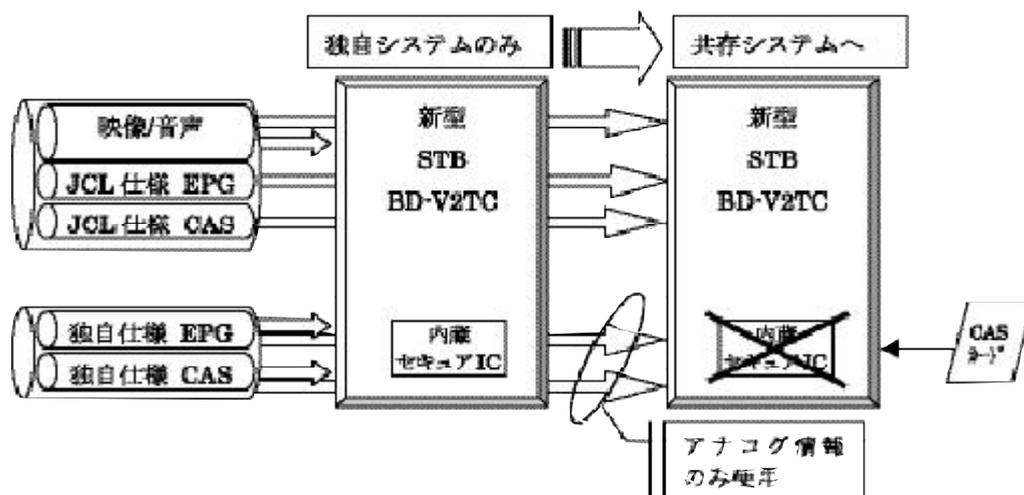


図6 ヘッドシステムが独自仕様の環境下で導入した新型 STB の JCL 仕様への移行

の投資計画のさまざまなバリエーションにも対応するため、新型 STB は、内蔵セキュア IC と JCL 仕様の C-CAS カードの両方に対応可能な柔軟な構造となっている。

図6は、ヘッドエンド側システムが独自環境で、新型 STB を導入した後、JCL 仕様共存へと変更した場合でも問題なく動作することを示した図である。

5. まとめ

当社は既に市場導入された既存システムの継続的な動作保証を行いながら、業界標準となる JCL 仕様との共存が可能なシステムを構築し、業界の発展に寄与するための努力を進めてきた結果、今回の開発成果となった。

しかしながら、今回開発したリマックスシステムによる自主放送環境は、CATV 業界にとって仕様統一すべき最低限のラインであるとの位置付けであり、今後、さらなる業界の発展のためには、この技術を基礎地盤として、さらなる機能拡張を要求されることは必至である。

CATV 業界にとって重要なことは、今回のような標準化を進めることで他業種からの参入障壁を軽減し、他の標準化技術との融合による新たな利益の源泉を模索することである。

また、当社は今回標準化されたシステムに

RF 通信による双方サービスを具現化することで、システム並びに STB への新たな商品価値創造をめざしている。

当社は、既存 STB を含め、すでに RF 通信機能を STB に装備しており、現在これら双方向機能仕様を JCL に提案し、STB における双方向通信機能の標準化に積極的に取り組んでいる。新型 STB である BD-V2TC は、双方向仕様が JCL 標準として確定した後は、他社に先行し、業界をリードする先進的な STB としての位置付けをより明確にすることを期待する。

なお、すでに運用中である STB (BD-V2T) も JCL 標準仕様と共存関係を維持しながら双方向通信が可能になるように機能の拡張ができる。

筆者

内田 正孝 (うちだ まさたか)

a. HEC C&S システム事業部 第 4 技術部

b. 1988 年 4 月 1 日

c. 91 年より MPEG 関連技術の研究開発に従事し、衛星放送や CATV 放送のシステム商品化開発を行い、国内市場に導入した。

d. 放送と通信の融合が加速し、ますます“システムウェア”の重要性が高まり、より広範な技術素養が要求される時代になりました。