

BS ディジタル放送の有料方式の標準化動向

Trends in Conditional-Access System Standardization for Digital Broadcasting Using Broadcast Satellite

黒岩 渉
KUROIWA Wataru

町田 浩
MACHIDA Hiroshi

大井 伸一
OOI Shin'ichi

BS(放送衛星)によるディジタル放送は、2000年の放送開始が予定されている。BS放送では一部有料放送が予定されており、有料放送方式の標準化作業が(社)電波産業会(ARIB)で行われている。省電力に配慮した契約情報(EMM)受信方法、メッセージ、グループ管理方法などの規格化が進められている。

Digital broadcasts via broadcast satellite (BS) are scheduled to start in 2000. The Association of Radio Industries and Businesses (ARIB) is undertaking standardization work on the conditional-access (CA) system for BS digital broadcasts.

This paper describes the specification of the entitlement management message (EMM) receiving method with low electric power consumption, as well as message display and group management.

1 まえがき

ディジタル放送は国内ではCSと呼ばれる通信衛星を利用した放送で最初に実用化された。1996年にPerfecTV!、97年にDirecTVが放送を開始し、100万世帯を超える加入者となっている。現在はアナログ方式で放送しているBS放送も、2000年にはディジタル方式による放送が開始される予定であり、本格的なディジタル放送の普及に向けて多くの期待が寄せられている。

このBS放送でもCS放送と同様に一部有料放送が予定されており、それに向けて当社も、有料放送方式の提案を放送事業者やARIBなどの標準化団体に行なっている。ここでは標準化作業中の有料放送システムの概要について述べる。

2 システム概要と受信機の構成

システム全体の構成を図1に示す。

送り出し側では、有料放送は映像／音声信号にスクランブルと呼ばれる暗号化処理を施して放送局(事業者)から送り出される。それに伴って、スクランブルを元の信号に復元するための鍵(かぎ)、有料番組であることを示す番組情報(ECM:Entitlement Control Message)、加入者の契約情報(EMM:Entitlement Management Message)も送り出される。なお、ECM、EMMはセキュリティ上の問題から映像／音声信号とは別の暗号方式で暗号化され伝送される。

受信側では、セキュリティ機能をまったく含まない受信機と、ECM/EMMの暗号復号処理、契約情報に基づき視聴可否判定する処理などのセキュリティ機能を担うICカ

ードで構成し有料放送受信を行う。ICカードには個別のID(IDentification)およびEMMを暗号・復号化するための鍵情報が蓄積されている。

視聴者が1番組単位での購入が可能で、購入に応じて課金(課せられた視聴料金)される有料番組(PVV:Pay Per View)の視聴においては、その購入履歴が一時ICカードに蓄積された後、電話回線を経由して視聴情報収集センターに送られる。この間の通信の一部にも暗号方式が用いられている。最終的に視聴履歴は放送事業者に通知され、視聴者に課金する。

いくつかの放送事業者が連携して有料放送を運営する場合があり、そのときには事業者と区別するために有料事業体という言葉を用いている。

複数の有料事業体が共通にICカードを利用できるようICカードのIDと鍵を管理し、EMMを暗号化する鍵管理センターがある。

3 BS ディジタル放送の有料方式の特徴

チャンネル数が多く専門性の高いCSディジタル放送と比較して、BSディジタル放送はチャンネル当たりの視聴者数、あるいは視聴者総数でも、より大規模となる。さらに、BSディジタル放送受信機はテレビ／ビデオなどの機器に標準的に装備され、広範な普及が想定される。これらへの技術的な施策や、BSディジタル放送で初めて導入される有料方式が検討されているので、これらについて以下に述べる。

3.1 EMM伝送帯域の削減

BSディジタル放送では加入者総数が多いために、CS放送と比較してEMMを伝送する帯域が肥大化することが

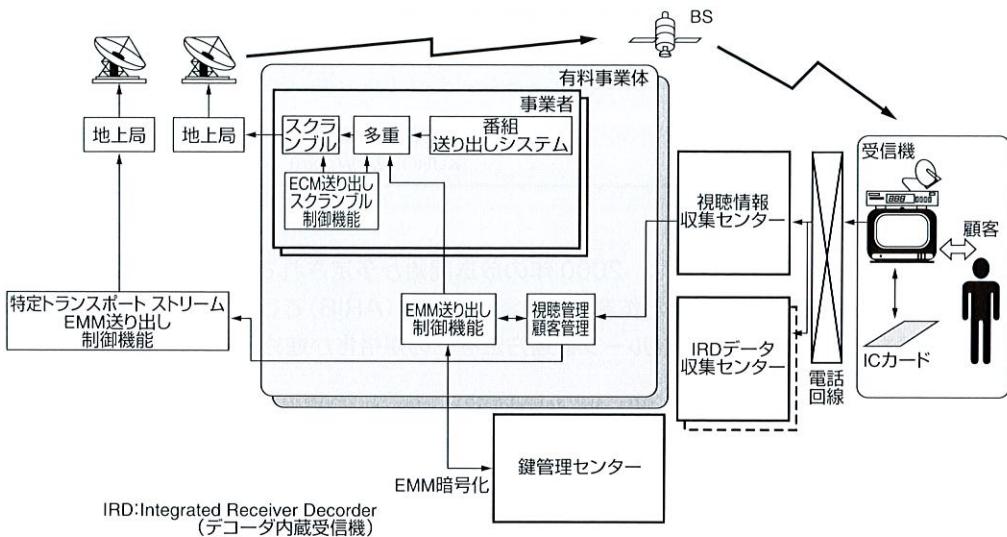


図1 システム構成 送り出し側は各放送事業者が運用する設備(網掛け部)のほか、視聴情報を収集する設備や暗号鍵の管理およびEMMの暗号化を行う設備はセンター化され、共同で運用される。受信側は、受信機に内蔵するICカードが有料放送の視聴制御を行う。

Configuration of BS CA system

想定される。これを回避するための技術的な施策としては、下記の2点が検討されている。

- (1) EMMの伝送形式
- (2) グループIDの導入

3.1.1 EMMの伝送形式 EMMの伝送は図2に示すように、MPEG 2(Moving Picture Experts Group 2)トランSPORTストリームパケット上にセクション形式で行われる。従来のCSディジタル放送では1EMM/1セクション(1セクション/1トランSPORTストリームパケット、または複数セクション/1トランSPORTストリームパケット)で行われていたが、BS放送ではより伝送効率の良いマルチEMM/1セクションで伝送される。

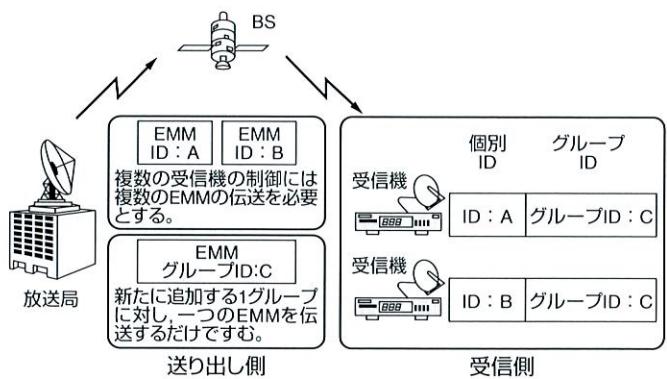


図3 グループID制御の概要 受信機にグループIDによるEMMを伝送することでEMM送り出し数を低減する。

Outline of EMM transmission by group ID

EMMセクション					
EMMセクション	EMM本体		EMM本体	EMM本体	セクションCRC
	非暗号	暗号化部			
8バイト	EMM固定部 13バイト	EMM可変部 4バイト			4バイト

CRC : Cyclic Redundancy Check (巡回冗長検査)

図2 EMMの伝送形式 一つのセクション内に複数のEMMが伝送可能な、効率の良いEMM伝送方式である。

Data format of EMM

3.1.2 グループIDの導入 ICカードには個々に異なる個別IDとグループIDとを記憶可能とし、同一契約世帯内の複数のICカードに対して、後から同一のグルー

ープIDを設定することによって、それ以後のグループIDだけでEMMを送り出すことによりEMM送り出し数を低減できる。

例えば、図3に示すように2台の受信機に対してEMMを伝送する場合、これまで個別IDしかなかったため、個別ID=AのEMMと個別ID=BのEMMの二つのEMMを送り出す必要があったが、それ以外にグループID=CのEMMを一つ送信するだけで二つのICカードにEMMを与えることが可能となった。

3.2 低消費電力化への施策

従来のディジタル放送受信機では、有料放送が行われる場合には電源をオフした場合でもほとんど同じ消費電力となっていた。これはEMMの受信や視聴履歴収集のための受信機からの発呼(電話をかけること)が不定期であるこ

とに起因していた。広範な受信機の普及を促すためには、最近の低消費電力に対する社会的な要求に対応する必要がある。

このため、EMM 受信時期と視聴履歴収集期日をスケジューリングして、事前に放送局側から IC カードに通知し、IC カードと受信機とに動作分担させることによって低消費電力化を実現した。

EMM 受信の場合、図4に示すように次回の EMM 伝送時期が IC カードに設定されると、IC カードはそれを受信機側に通知し、それ以降 EMM の伝送時期まで受信機は時計機能だけの低消費電力モードで動作する。EMM 伝送時期になると、受信機は必要な回路ブロックに通電して EMM を受信するよう選局し、EMM を受信する。

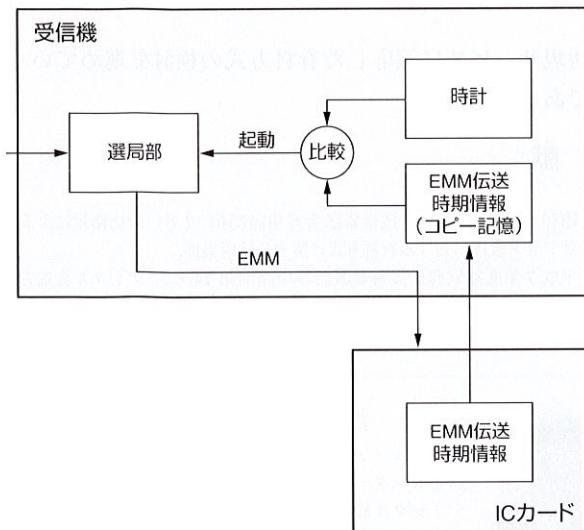


図4. EMM受信制御の動作例 受信機でのEMMの伝送時期を管理し、伝送時期になったら受信機の必要な箇所への通電を行い、EMMを受信するという省電力化の例を示す。

Example of energy-saving EMM reception

視聴履歴収集の場合も同様に、視聴履歴収集センターへの発呼期日が IC カードに設定されると、それを受信機側に通知し、それ以降発呼期日まで受信機は時計機能だけの低消費電力モードで動作する。発呼期日になると必要な回路ブロックに通電して、視聴履歴を視聴履歴収集センターへ送付する。

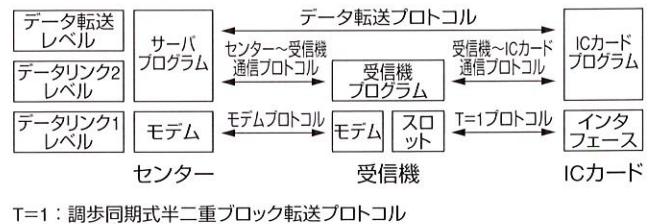
3.3 セキュリティ機能とそれ以外の分離

BS ディジタル放送の有料方式では、IC カードのようにセキュリティを担うものと、受信機本体のように広範な普及を期待されるものとの間が明確に分離できるように規格化されている。視聴履歴収集プロトコル(データ送受信のための手順や規約)を例にして述べる。

視聴履歴収集のための、電話回線を利用した通信のプロ

トコル スタックを図5に示す。BS ディジタル放送の有料方式では、各通信レイヤ間の機能を明確化し、偽の視聴履歴収集センターなどの不正行為を排除するためのセキュリティに関わる領域を“データ転送レベル”に集約している。下位の通信レイヤであるデータリンク2レベルの“IC カード～IRD 通信プロトコル”および“センター～IRD 通信プロトコル”を公開することにより、受信機メーカーはまったく秘密の情報をもつことなく、受信機設計・製造を容易に行うことができるよう考慮されている。

このIRDとセンター間プロトコルおよびIRDとICカード間の仕様は ARIB で規格化作業が進んでいて公開される見通しであるが、暗号方式、相互認証などを含む“データ転送プロトコル”は公開されることはない。



T=1:調歩同期式半二重ブロック転送プロトコル

図5. 視聴履歴収集プロトコルスタック 受信者が視聴した番組の履歴データを、IC カードからセンターへ伝送する場合のプロトコルスタックを示す。

Protocol stack for transmitting upload data

3.4 EMM メッセージ

CS ディジタル放送では、特定の視聴者にメッセージを送信する手法として、EMM メッセージを用いて加入者にメールを送る方法が行われていた。しかし、特定のチャンネル視聴期間に限定してメッセージ表示を行う方法がなかった。CS ディジタル放送の機能に加えて BS ディジタル放送では、放送事業者の特定の番組視聴をしているときに限定して視聴者にメッセージを伝えたいという要望が多く出された。このため BS ディジタルの有料方式では従来のメールの手法に加えて、番組視聴と直接関係づけるメッセージ手法が考慮され規格化が進んでいる。

BS ディジタルの有料方式では、EMM メッセージを下記のように分類・定義している。

- (1) メッセージ ある放送事業者の番組を視聴中に表示されるメッセージ
- (2) メール 放送事業者の番組視聴とは無関係であり、メールボックスに蓄えられたメールを視聴者の操作により表示するメッセージ

さらに、メッセージ情報の構成として、下記の 2 種類の EMM メッセージを導入することにより、EMM メッセージの伝送帯域の削減とメッセージ内容の任意性を両立させ

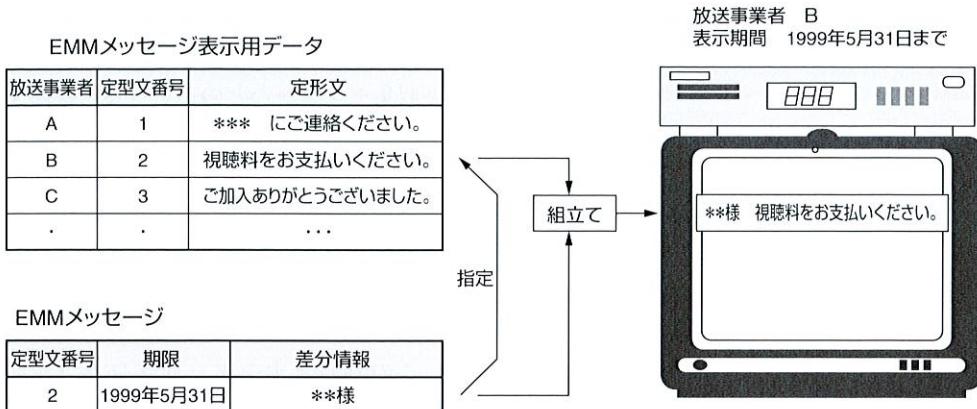


図6. メッセージ表示例 EMMメッセージにより放送事業者名、EMMメッセージ表示用データの定型文番号、メッセージの表示期限および“**様”というような差分情報が伝送される。受信機は指定された放送事業者の番組視聴時に、指定された定型文番号のEMMメッセージ表示用データと差分情報を組み合わせてメッセージ表示する。

Example of EMM message display

ている。

- (1) EMMメッセージ表示用データ 定型文番号と定型文によって構成される、全受信機に共通の情報
- (2) EMMメッセージ EMMメッセージ表示用データの定型文番号を指定する指定情報と、指定された定型文と組み合わせて表示する差分情報とによって構成される各受信機での情報

EMMメッセージ表示用データとEMMメッセージにより、メッセージを表示させる例を図6に示す。共通に利用するメッセージの内容はEMMメッセージ表示用データで伝送され、あて先やメッセージに付帯する情報はEMMメッセージで別々に伝送され、受信機で組み立てられて表示される。これにより、メッセージ全体を個別に伝送するよりもはるかに伝送帯域の削減が実現できる。

4 あとがき

BSデジタル放送の有料方式では、従来にない新しい機能がARIBで規格化されつつある。

一方、デジタル放送はデータ放送などのサービスを拡大して、発展することが期待されている。今後もこのよう

な新規サービスに適応した有料方式の検討を進めていく予定である。

文献

- (1) 昭和63年度電気通信技術審議会答申諮問第17号、放送衛星によるテレビジョン放送における有料方式に関する技術条件。
- (2) 平成7年度電気通信技術審議会答申諮問第74号、「デジタル放送方式に係わる技術条件」のうち12.2~12.75GHzを使用する衛星デジタル放送方式(27MHz帯域幅を使用するもの)の技術条件。

黒岩 渉 KUROIWA Wataru

デジタルメディア機器社 パーソナル&マルチメディア開発センター 開発第一部グループ長。
デジタル放送の有料方式の開発に従事。

Personal & Multimedia Systems Development Center

町田 浩 MACHIDA Hiroshi

デジタルメディア機器社 パーソナル&マルチメディア開発センター 開発第一部主務。
デジタル放送の有料方式の開発に従事。

Personal & Multimedia Systems Development Center

大井 伸一 OOI Shin'ichi

デジタルメディア機器社 パーソナル&マルチメディア開発センター 開発第一部主務。
デジタル放送の有料方式の開発に従事。

Personal & Multimedia Systems Development Center