

日本ケーブルラボ仕様

BS デジタル放送 トランスモジュレーション運用仕様

Operational specifications for

BS digital broadcasting Trans-Modulation

不正使用防止機能ダイジェスト版

Specifications of illegal usage protection function

JCL SPEC-001-01 1.01 版

2008年10月21日

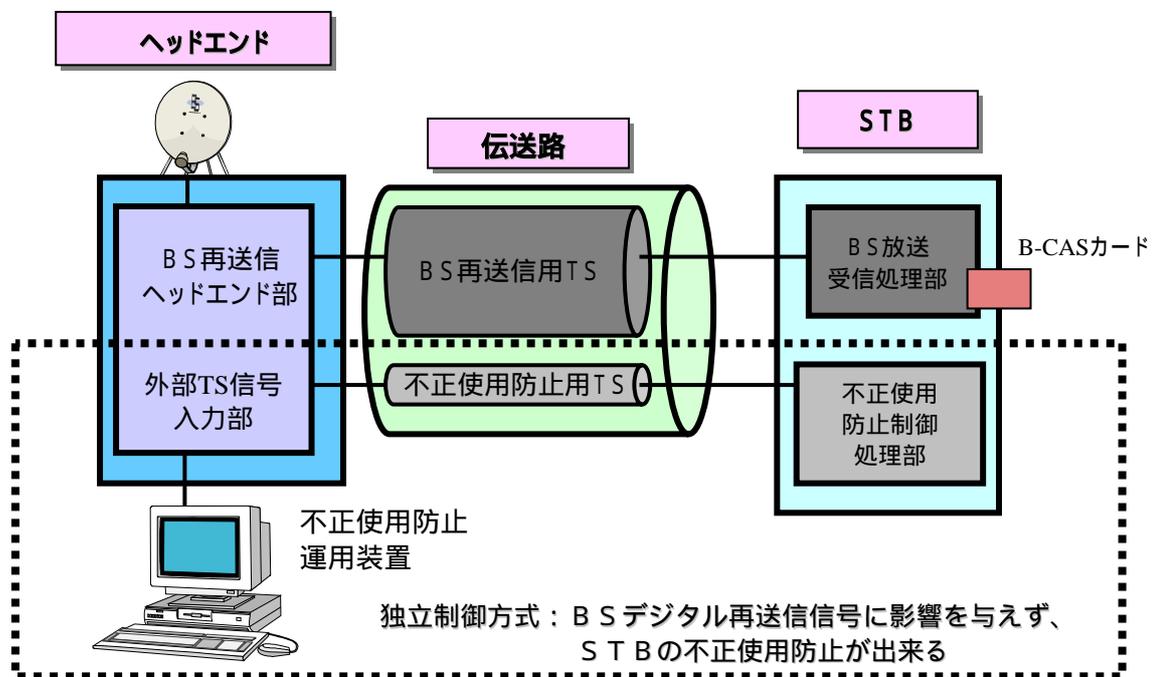
日本ケーブルラボ

Japan Cable Laboratories

まえがき

日本ケーブルラボは、2000年12月1日に開始されたBSデジタル放送へのケーブルテレビでの対応が可能となるヘッドエンド装置およびCATV用受信装置（STB）の仕様を複数TS伝送方式に基づき2000年10月28日にJCL SPEC-001「BSデジタル放送トランスモジュレーション運用仕様」として制定されています。

本仕様書では第4章において不正使用防止機能の仕様が規定されています。この不正使用防止機能はBSデジタル再送信信号に影響を与えず、STB単体に対しチャンネル不正使用防止ができる独立不正使用防止方式を実現しています。（図1）



これにより、BSデジタル放送トランスモジュレーションシステムの運用において、図2に示す通りSTB毎に選局可否の制御が可能になり且つSTBの不正利用防止が可能になりますが、この機能における詳細仕様をJCL SPEC-001-01「不正使用防止機能詳細仕様」としてJCL SPEC-001「BSデジタル放送トランスモジュレーション運用仕様」の分冊としてとりまとめられています。

本資料は、図1及び図2に示す通り、全ての受信装置が運用仕様に定める機能を実装することを前提としたうえで、その条件・環境下において有効に機能すべく規定された不正使用防止機能について、機能・方式等の概要を多くのケーブルテレビ事業者に利用されることを目的にまとめられています。

第一部 BS デジタル放送トランスモジュレーション運用仕様 第4章

第二部 BS デジタル放送トランスモジュレーション運用仕様不正使用防止機能詳細版
目次

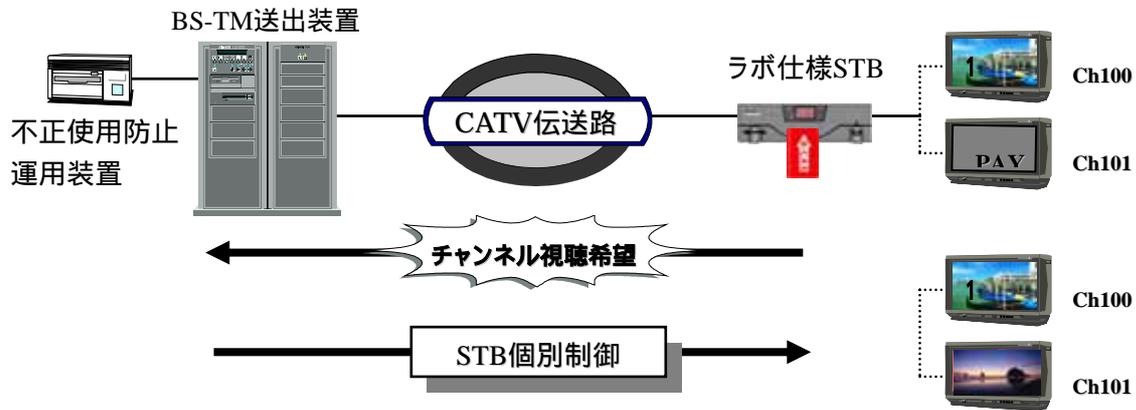


図2 不正使用防止機能の運用例

尚、JCL SPEC-001 は、JCL SPEC-001「BS デジタル放送トランスモジュレーション 運用仕様」の詳細仕様を記述した分冊ですので、工業所有権については、JCL SPEC-001 を参照ください。

第一部

(JCL SPEC-001 第 4 章より)

第4章 不正使用防止機能

4.1. 概要

本仕様では BS トランスモジュレーション方式による BS デジタル放送再送信において、受信機 (STB) の視聴可否を、ヘッドエンドより B-CAS と併せて制御する場合の運用を「不正使用防止機能」として規定した。ここで“B-CAS と併せて制御する”とは表 4-1 に示す B-CAS が視聴権を与えられている前提において、さらにヘッドエンドからの制御にてケーブル受信者の最終的な選局可否を管理するということを意味する。

表 4-1 不正使用防止機能と B-CAS による制御との関連

	B-CAS	不正使用防止	選局可否
ケース A			可能
ケース B		×	不可
ケース C	×	×	不可
ケース D	×		不可

:選局権あり、×:選局権無し

さらに本機能の概要を特長、機能仕様、運用スキームに分けて説明する。

特長

本仕様による不正使用防止機能は再多重により独自に CA を付け替える方式と比較して次の点が特長である。

- ・ BS トランスモジュレーション方式を前提とし、BS 信号に対する同一性保持を考慮しているため、BS フルサービスの再送信が容易である。
- ・ STB では本機能のみを目的としたハードウェア資源が不要なため、コストインパクト抑制効果が期待できる。

機能仕様

本仕様による不正使用防止機能は次の機能を有する。

- ・ STB 毎に選局可否の制御が可能
ケーブルテレビヘッドエンドから STB 毎に選局可能なチャンネルを設定でき、STB は許可されたチャンネルのみ選局可能となる。
- ・ STB の不正利用防止が可能
 - ・ あるヘッドエンドにて運用中の STB を、本機能を運用している他のヘッドエンドに無届にて接続した場合は、該当の STB は一定期間以降、全てのチャンネルに対して選局不可となる。(制御によって再度選局可能とすることができる。)

- ・ 故意に STB に制御情報を受信させないことにより不正視聴を謀った場合は、該当の STB は一定期間以降、全てのチャンネルに対して選局不可となる。(制御によって再度選局可能とすることができる。)

運用スキーム

本仕様による不正使用防止機能は次の運用スキームを前提としている。

- ・ 全ての STB は本仕様に準拠するものとする。
- ・ 不正使用防止方式詳細は関連ベンダにのみ仕様を開示する。
- ・ 本機能の運用有無はケーブルテレビ事業者任意とする。

本機能を運用しないケーブルテレビ事業者は送出側の制御装置を導入する必要はない。ただし本機能を運用するヘッドエンドと運用しないヘッドエンド間で STB を移設した場合の制御可否は次の通りとなる。

表 4-2 STB 移設時の制御可否

移設前制御	移設後制御	移設後選局可否 (未許可 / 非管理)	移設後選局可否 (許可)
有り	有り	不可	可能
有り	無し	可能	-
無し	有り	不可	可能
無し	無し	可能	-

- ・ 全ての STB に対する制御情報送出時間は 10 分程度を想定する。
(ただし、制御対象数 100 万台、制御対象サービス数 100 の場合であり、本前提を変更する場合はこの限りではない。)
上記制御と並行して一定数、一定時間範囲内の即時送出も考慮する。

4.2. 制御方式

4.2.1. 方式概要

本仕様による不正使用防止機能を実現する際に次の点を考慮し方式を規定した。

- ・ 再送信同意を考慮し BS 再送信の番組 TS に対する情報の変更を最小限とする。
- ・ 本機能を実現するために必要となる STB アーキテクチャの直接受信用 BS デジタルチューナからの拡張（各種リソースの追加、実装方式の拡張）を最小限とする。

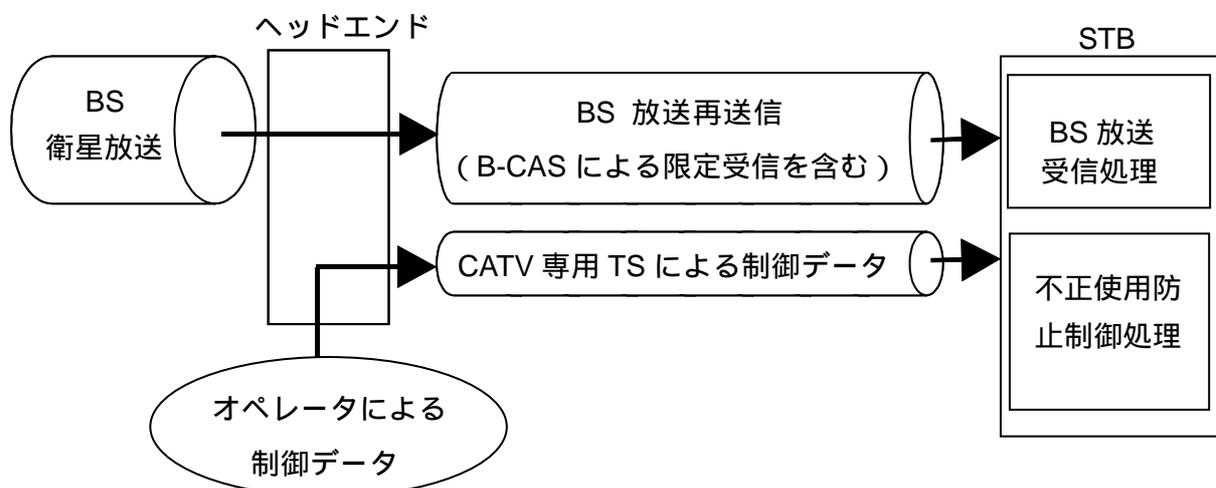


図 4-1 本規定による制御情報送信 / 処理の概念

すなわち本方式では上図の通り、B-CAS による限定受信情報が含まれる BS 用 TS とは別の TS (エンジニアリング TS) でヘッドエンドにて用意する不正使用防止用情報を送信する。なお、不正使用防止用エンジニアリング TS には、視聴者への直接的なサービスを適応してはならない。

一方 STB では通常の BS 放送受信処理とは独立した不正使用防止処理によって BS 放送へのアクセス権を制御する。

以降、制御情報の伝送方式・制御情報受信方式・制御情報概要を規定する。

4.2.2. 制御情報伝送方式

制御情報の伝送方式は次の通りである。

EMM フォーマットと専用 TS の利用

制御情報を EMM フォーマットに格納し、ヘッドエンドにて追加するケーブルテレビ専用 TS (エンジニアリング TS) にて送信する。制御情報の送信に用いる EMM のための CA_system_id は B-CAS にて用いる CA_system_id とは別途用意するものとし、これにより B-CAS による制御とは完全に独立した制御を行う。

CA_EMM_TS 記述子による専用 TS 指示

STB にてケーブルテレビ専用 TS の特定が可能となるように BS 再送信の番組 TS 内の NIT には CA_EMM_TS 記述子 (ARIB STD-B25 規定) を配置する。

表 4-3 CA_EMM_TS 記述子

データ構造	ビット数	備考
CA_emm_ts_descriptor(){		
descriptor_tag	8	
descriptor_length	8	
CA_system_id	16	0x0007 (B-CAS とは別)
transport_stream_id	16	
original_network_id	16	
power_supply_period	8	
}		

B-CAS 用関連情報と不正使用防止用 EMM の PSI による特定方法の違いを図示すると次のようになる。

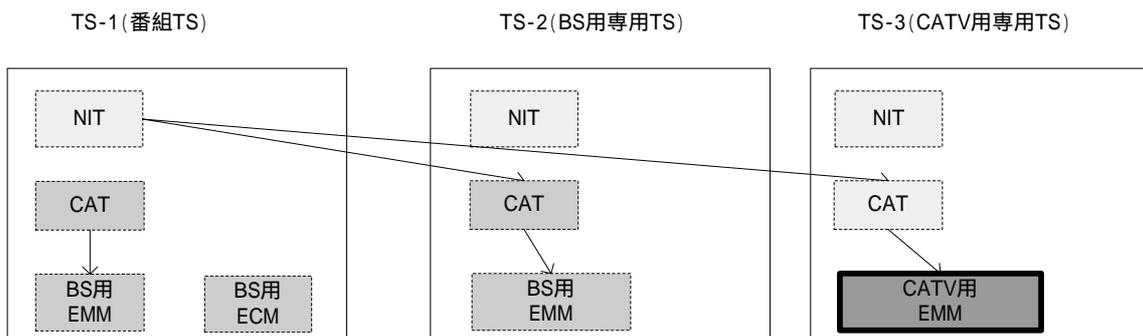


図 4-2 B-CAS 用 EMM と不正使用防止機能用 EMM の特定方法の相違

本記述子は不正使用防止機能を運用する場合において常に NIT に配置するものとする。すなわち BS 放送にて本記述子が用いられない場合は、ケーブルテレビ用の本記述子を NIT 内に 1 個配置し、BS 放送にて本記述子が用いられる場合は NIT 内に BS 用、ケーブルテレビ用の 2 つの本記述子を配置する。

4.2.3. 制御情報受信方式

制御情報の受信方式は次の通りである。

ケーブルテレビ専用 TS の特定方法

STB は BS 再送信の番組 TS 内の NIT を受信し、CA_EMM_TS 記述子内の TS-id を参照し、ケーブルテレビ専用 TS を特定する。CA_EMM_TS 記述子が指し示す TS_id が BS 専用 TS であるか、あるいはケーブルテレビ専用 TS であるかの判断は本記述子内の CA_system_id=0x0005 であれば該当の TS は BS 専用 TS、CA_sytem_id (不正使用防止用に確保した ID : 0x0007) であればケーブルテレビ専用 TS と判断する。

なお NIT 内にケーブルテレビ用の CA_EMM_TS 記述子が存在する場合は、不正使用防止機能が運用中であると判断し、存在しない場合は不正使用防止機能が運用されていないと判断する。

サブ電源 OFF 時の動作

ケーブルテレビ専用 TS による EMM の受信処理は次のように行う。

NIT により専用 TS による EMM 伝送が指定されている場合にはサブ電源 OFF でスタンバイ状態に移る毎に、見かけ上サブ電源 OFF 状態として、指定の時間、指定の専用 TS を選択し EMM を受信する (ARIB STD-B25 準拠)。ただし該当 TS の受信は次の順序にて行う。

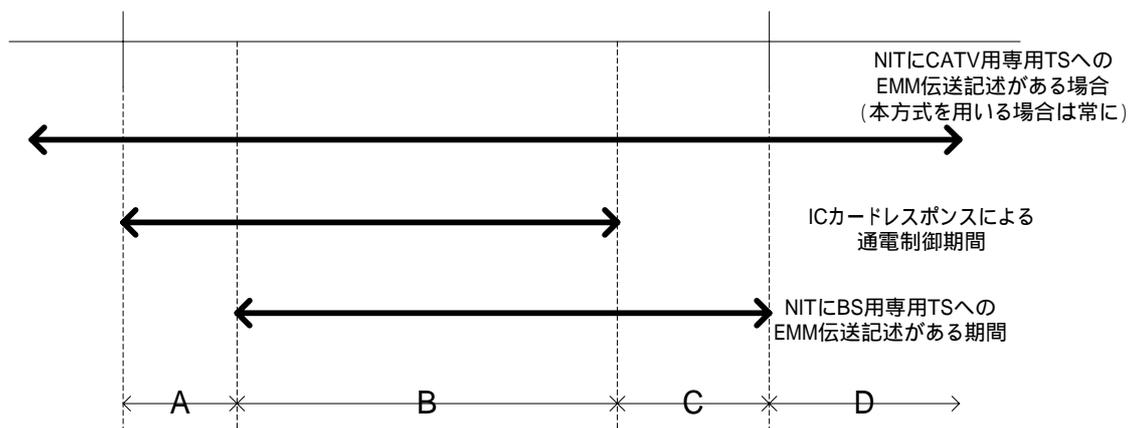


図 4-3 通電制御期間と重複する組み合わせ

B-CAS の通電制御による受信 TS_id を TS-1、通電保持時間を L-1 とする。

BS 専用 TS の TS_id を TS-2、通電保持時間を L-2 とする。

ケーブルテレビ専用 TS の TS_id を TS-3、通電保持時間を L-3 とする。

上図で期間 A,B,C,D における電源スタンバイ時の EMM 取得のための動作は下記の通りとなる。

表 4-4 各期間による STB の TS 受信動作

期間	STB 動作
A	受信 TS=TS-1 で電源を L-1 時間保持の後、引き続き、受信 TS=TS-3 で電源を L-3 時間保持
B	受信 TS=TS-2 で電源を L-2 時間保持の後、引き続き、受信 TS=TS-1 で電源を L-1 時間保持の後、引き続き、受信 TS=TS-3 で電源を L-3 時間保持
C	受信 TS=TS-2 で電源を L-2 時間保持の後、引き続き、受信 TS=TS-3 で電源を L-3 時間保持
D	受信 TS=TS-3 で電源を L-3 時間保持

4.2.4. 制御情報概要

制御情報に関する概要を次に述べる。

4.2.4.1. 制御情報格納フォーマット

制御情報は次の EMM セクションフォーマットに格納する。

表 4-5 EMM セクションフォーマット

構成				Byte 長
E M M セ ク シ ョ ン	EMM セクシ ョ ン ヘ ッ ダ	テーブル識別子	0x84	8
	EMM 本 体 1	(B25 互換部)	ID	6
			関連情報長	1
		プロトコル番号	1	
	EMM 本 体 2	(B25 非互換部)	有料事業体識別、更 新番号、有効期限、 改竄検出等を含む	可変
			EMM 本 体 3	
			・ ・ ・	
			EMM 本 体 n	
セ ク シ ョ ン CRC				

プロトコル番号は 0x00 とする。

4.2.4.2. EMM 伝送条件

EMM 伝送条件は次の通りに運用する。なお、本伝送条件は基本的に ARIB STD-B25 及び ARIB TR-B15 に準ずるものとする。

(ARIB STD-B25 準拠内容)

- ・ EMM セクションは、複数の EMM 本体を伝送するセクション内多重伝送が可能である。
- ・ EMM 固定部の先頭に制御対象 ID (6 バイト) と関連情報バイト長 (1 バイト) があり、この部分をフィルタリングして該当の EMM 本体を識別する。
- ・ セクション長は 4096byte 以下とする。
- ・ セクション内の EMM の最小個数は 1 個、最大個数は 256 個とする。
- ・ 同一セクション内の同一 ID の EMM 個数は 1 個とする。
- ・ 同一 ID への EMM 送信最小間隔は 1 秒とする。

(ARIB TR-B15 拠内容)

- ・ EMM セクションはマルチセクションでは送出不ない。
- ・ STB は EMM セクションのバージョン番号を参照しない。
- ・ EMM セクションを伝送する場合、当該 PID の TS パケットを、32 ミリ秒単位に $5.2\text{kB} \pm 100\%$ の範囲で送出する。TS パケットは、同一 PID で任意の 1 秒間あたり、1.3Mbit を超えて伝送しない。
- ・ EMM の送出順序は次の通りとする。1 セクション内に n 個の EMM があり、STB の ID の小さい順に $\text{EMM}_1, \text{EMM}_2, \dots, \text{EMM}_n$ であるとする、次のような順序で配置される。 $\text{EMM}_1, \text{EMM}_n, \text{EMM}_2, \text{EMM}_3, \dots, \text{EMM}_{n-2}, \text{EMM}_{n-1}$ 。

4.2.4.3. フィルタリング方法

STB は本体内の不揮発性メモリに 6 バイトの ID を持つものとする。本 ID を用いて該当の EMM のフィルタリングを行う。すなわち EMM フォーマットにおける ID が STB にて保持する ID と一致した場合に、STB は処理すべき EMM としてフィルタリングを行い、所定の処理を行う。

ID の構成は次の通りである。

表 4-6 ID の構成

ID 構造	ビット数	備考
ID0{ vendor_id decoder_id }	8 40	表 3-3 を参照 STB ベンダ毎にユニークに割り振る。

ただし EMM フォーマットの ID が 0xFFFFFFFFFFFFFF であった場合は、全ての STB が該当の EMM をフィルタリング対象とし受信処理するものとする。

4.2.4.4. EMM 送出方式

本制御方式では制御情報として、全 STB を対象とする「グローバル情報」と個々の STB を対象とする「アドレスサブ情報」の 2 種類を用いる。それぞれの情報は EMM セクションペイロードに格納する。

これらの送出方法に関して、前述の EMM 伝送条件を満たすために EMM 送出スケジュールは次の通りとする。

- ・ グローバル情報の EMM は 1 個の EMM セクションに 1 個格納
- ・ アドレスサブ情報の EMM は 1 個の EMM セクションに 1 個または複数格納
- ・ グローバル情報を含む EMM とアドレスサブ情報の EMM は 1 秒以上間隔を空ける。

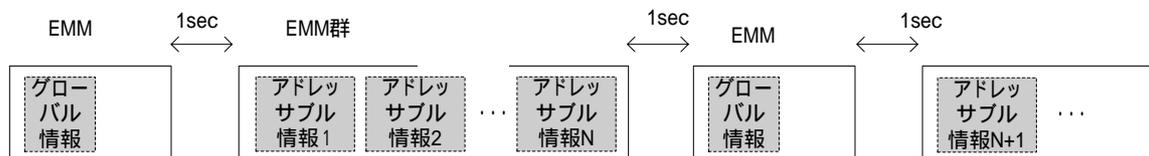


図 4-4 制御情報の送出例 1

通常の制御以外に即時送出が必要となった場合は、即時送出用アドレスサブ情報を他の情報と 1 秒以上間隔を空けて送出する。その際一定期間分の即時送出情報を送出側にてバッファリングし、まとめて送出することにより伝送効率の低下を防ぐ。

またグローバル情報が複数存在する場合には、グローバル情報をそれぞれ 1 秒以上間隔を空ける。この場合、これらのグローバル情報は連続して送出するものとする（図 4-5 参照）。



図 4-5 制御情報の送出例 2

一運用例における制御情報送出の即時性と伝送効率
実際の運用例を次に示す。

即時送出が必要となった場合、送出タイミングの即時性と送出情報の伝送効率はトレードオフの関係にある。両者のバランスを考慮したある運用例では、アドレスサブ情報送出時間(Xsec)は約 10 秒と設定される(図 4-6 参照)。

この時間内に送出可能な section 数を次に試算する(前提: section 長: 4kbyte、section 間隔: 25.0msec)。

- ・ 1section の送出時間: $4\text{kbyte} \times 8\text{bit} / 1.3\text{Mbps} = 24.6\text{msec}$
- ・ 10 秒間に送出可能な section 数: $10\text{sec} / (24.6 + 25.0)\text{msec} = \text{約 } 200 \text{ 個}$

(上記結果は TS のオーバーヘッドを考慮していない。またグローバル情報送出時間を考慮すれば約 13 秒間に送出可能な section 数である。)

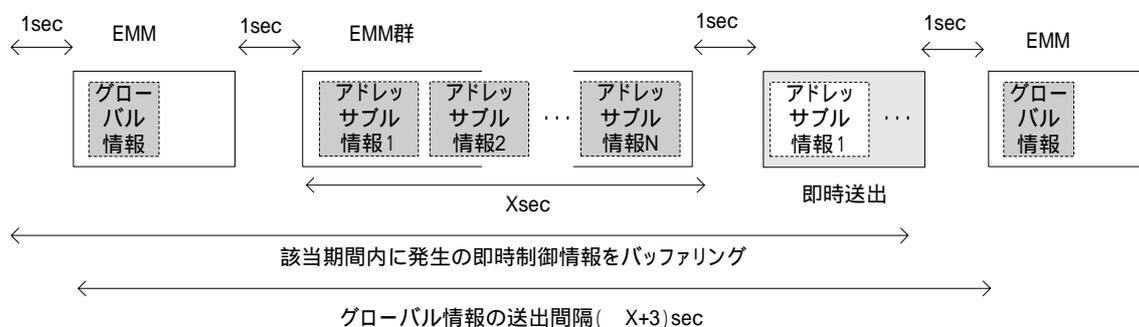


図 4-6 制御情報の送出例 3

この場合、アドレスサブ情報の送出最長レスポンスは約 13 秒となる(グローバル情報、即時アドレスサブ情報の送出時間は無視できる大きさとする)。

ただし、本運用例は送出系の制御情報送出即時性に関する内容であり、必ずしも受信系を含む即時制御を意味するものではない。

第二部

(JCL SPEC-001-01 目次より)

目次

第 1 章 制御情報フォーマット	1
1.1. フォーマット構造	1
1.1.1. グローバル情報	2
1.1.2. アドレスサブル情報	4
1.2. 一運用例における送出時間	7
1.3. 記述子詳細	8
1.3.1. 記述子項目	8
1.3.2. 複数の EMM セクションに対するグローバル情報の配置	14
1.3.3. 制御項目処理方法	17
第 2 章 受信機の動作	20
2.1. 受信機の構成例	20
2.2. 電源 ON 時の動作	22
2.3. 電源 OFF 時の動作	24
2.4. 番組視聴中の動作	27
2.5. 視聴不可状態からの復帰	29
2.6. 状態遷移図	31
2.7. 不正使用防止用エンジニアリング TS 受信不具合時の処理	34
2.8. エラーメッセージ一覧	35
第 3 章 エンジニアリング TS の運用ガイドライン	36
3.1. 多重化装置インタフェース	36
3.1.1. Transport_stream_id (トランスポートストリーム識別)	36
3.1.2. PSI テーブルの送出基準	36
3.1.3. PSI テーブルの詳細運用	37
3.1.4. 不正使用防止用エンジニアリング TS の伝送速度	37
3.1.5. グローバル情報の送出周期	37
3.2. 多重化装置の要求仕様	37
3.2.1. CA_EMM_TS 記述子の配置	37
3.2.2. 不正使用防止用エンジニアリング TS 情報の配置	38
3.2.3. PSI/SI テーブルの送出基準	38

JCL SPEC-001-01 1.01 版 改訂履歴

JCL SPEC-001 1.01 版 改訂履歴表 2008 年 10 月 21 日改訂

ページ	章節番号等	改訂内容
i	まえがき	JCL SPEC-001- 1.0 版「BS デジタル放送トランスモジュレーション運用仕様」・・・ JCL SPEC-001-01- 1.0 版「不正使用防止機能詳細仕様」として JCL SPEC-001- 1.0 版「BS デジタル放送トランスモジュレーション運用仕様」
ii	まえがき	尚、JCL SPEC-001- 01 は、JCL SPEC-001- 1.0 版「BS デジタル・・・」は、JCL SPEC-001- 1.0 版を参照ください
1		(JCL SPEC-001- 1.0 版 第4章より)
6	4.2.3	(ARIB STD-B25- 1.2 版準拠)
9	4.2.4.2	ARIB STD-B25- 1.2 版及び ARIB TR-B15- 1.1 版に準ずるものとする。 (ARIB STD-B25- 1.2 版準拠内容) (ARIB TR-B15- 1.1 版準拠内容)
13		JCL SPEC-001-01- 1.0 版 目次より

JCL SPEC-001-01 1.0 版 改訂履歴表 (第二刷) 2008 年 3 月 18 日改訂

ページ	章節番号等	改訂内容
表紙	タイトル	BS デジタル放送 トランスモジュレーション運用仕様 <u>Operational specifications for BS digital broadcasting Trans-Modulation</u> 不正使用防止機能 ダイジェスト版 <u>Specifications of illegal usage protection function</u>
4	4.2.1. 図 4-1	<u>制御情報データ</u> <u>視聴制御データ</u>
5	4.2.2. 表 4-3	<u>Descriptor_tag descriptor tag</u> <u>Descriptor_length descriptor length</u> TBD 0x0007 (B-CAS とは別) <u>Transport_stream_id transport stream id</u> <u>Original_network_id original network id</u> <u>Power_supply_period power supply period</u>
6	4.2.3.	・・・BS 専用 TS、CA_system_id (不正使用防止用に確保した ID : 0x0007 [TBD]) であれば・・・
10	4.2.4.3. 表 4-6	<u>Vendor_id vendor id</u> <u>Decoder_id decoder id</u>

JCL SPEC-001-01 1.0 版 改訂履歴表 (読替) 2003 年 12 月 15 日改訂

ページ	章節番号等	改訂内容
全般	-	「視聴制御」を「不正使用防止」に読み替えることにされた。 例：第4章 <u>視聴制御機能</u> <u>不正使用防止機能</u>

JCL SPEC-001-01 1.0 版 改訂履歴表 (付属書) 2001 年 12 月 5 日追加改訂

ページ	章節番号等	改訂内容
4	4.2.1	・・・用意する視聴制御用情報を送信する。なお、視聴制御用エンジニアリング TS には、視聴者への直接的なサービスを適応してはならない。一方 STB では・・・

- 注 1) 補足追記後のページ及び項目等を示す。
注 2) の部分は削除した部分を示す。
注 3) アンダーラインの箇所は追加した部分を示す。

無断転記を禁じます。

日本ケーブルラボ仕様
BS デジタル放送
トランスモジュレーション運用仕様
不正使用防止機能ダイジェスト版
JCL SPEC-001-01 1.01 版

2008 年 10 月 21 日 第 1.01 版

2001 年 5 月 31 日 第 1.0 版

発行 JCTA 日本ケーブルラボ
〒141-0031 東京都品川区西五反田 7-22-17
TOC ビル 8 F
電話 03-5436-9241
FAX 03-5436-9242