

# 衛星放送の将来像に関する研究会

[衛星放送に係るサービス及び技術の将来像]

～ 受信機制約条件の詳細調査結果～

社団法人 電子情報技術産業協会

2005年11月30日に開催された第3回衛星放送の将来像に関する研究会に提出・説明しました ~受信機・受信システム~ の(デジタルテレビジョン)受信機制約条件について、さらなる精査が求められましたので、ここに報告させていただきます。

- ・ 1. 受信機が取り扱うTS数
- ・ 2. NVRAMにアクセスできる放送事業者数 (Broadcaster数)
- ・ 3. 追加4チャンネル (BS-17,19,21,23CH) の受信
- ・ 4. その他関わりを持つ事項
  - ・ 4.1 サービス数
  - ・ 4.2 PSI / SI

なお、この制約条件は、あくまで机上の技術的検討ですので絶対とは言えず、必ず実証検証が必要です。

## 1. 受信機が取り扱うTS数

出荷済み受信機が受信できるTS数に関する台数および製造時期については、2006年1月25日に提出させて頂きました通りですが、32TSに満たない25TSについて詳細検討しました所、26TS以降については、受信出来ないだけで、既存放送サービスの受信は破綻しない事が判明致しました。

なお、12TS、16TS、25TSを受信TSの最大値とする受信機において、既存放送サービスの受信を確保するためには、ARIB TR-B15「BS / 広帯域CSデジタル放送運用規定」(以降 TR-B15と略) 第二分冊第四編「BSデジタル放送 PSI / SI運用規定」に記載されているNIT (Network Information Table) の transport\_stream\_loop において、transport\_stream\_id の記載順を、既存放送事業者に割り当てられている transport\_stream\_id を優先的に先頭に配置する必要があります。

この生成管理を行っているのは、(株)放送衛星システム (B-SAT) です。

## 2. NVRAMにアクセスできる放送事業者数（Broadcaster数）

NVRAMにアクセスできる放送事業者数は、BS / 広帯域CSデジタル放送受信機では、TR-B15第四分冊第二編「BS・広帯域CS共用デジタル受信機機能仕様書」にて、BSデジタル放送事業者数を20（広帯域CSデジタル放送事業者を18）までの放送事業者数への対応について記載されています。また、Broadcaster\_ID に関しては、TR-B15第三分冊第七編「BSデジタル放送 送出運用規定」に20の値が記載されています。

実際の受信機設計におけるBroadcasterの数、台数・製造時期を、受信機動作を以下のケースに分けて調査を行いました。

- ・ケースA：Broadcaster\_ID の順番に、そのままNVRAMに割り当てるパターン
- ・ケースB：Broadcaster\_ID が、視聴者選局（データ放送取得）によりNVRAMに割り当てるパターン

**【調査結果】**

- ・ ケース A において制約値が20 : 総数量 約796万台のうちの約154万台 ( 19% ) 図1
- ・ ケース B において制約値が20 : 総数量 約796万台のうちの約126万台 ( 16% ) 図2
- ・ ケース A において制約値が31以上 : 総数量 約796万台のうちの約516万台 ( 65% ) 図3

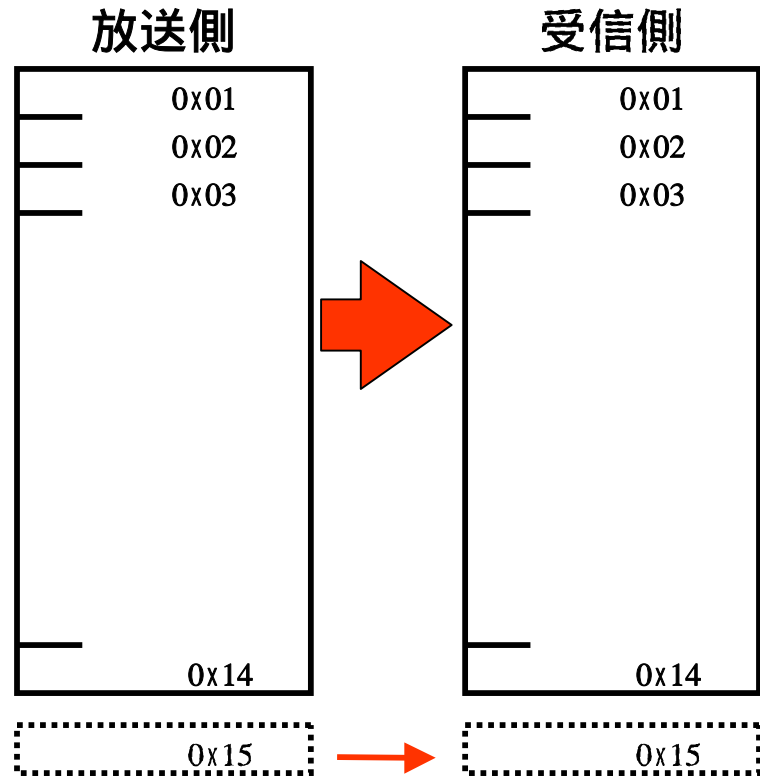


図 1

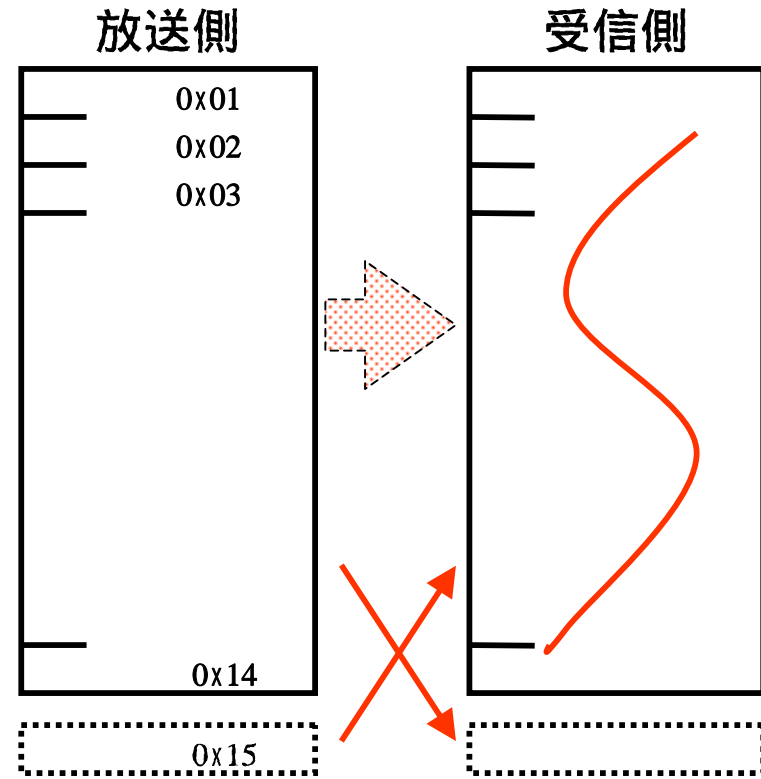


図 2

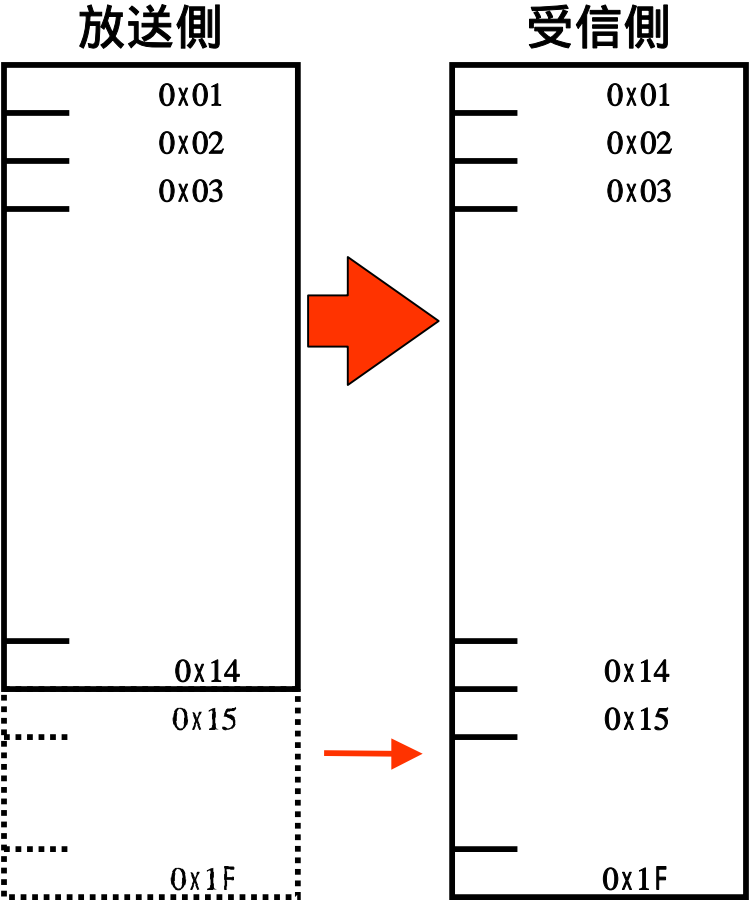


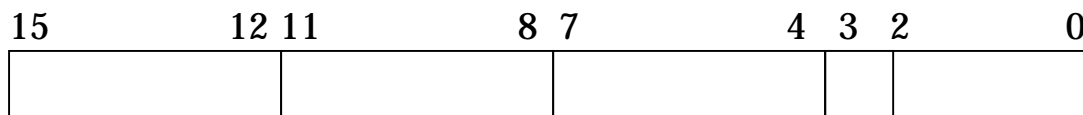
図 3

### 3. 追加4チャンネル ( BS-17,19,21,23CH ) の受信

- ・はじめに、BS-16CH以上の周波数使用については、WRC2000で決った事なので、運用規定では規定されていません。
- ・追加4チャンネルの受信可否は、主に以下3つの条件に従います。
  - テレビ受信機でのTS取得アルゴリズム
  - テレビ受信機のチューナーによる周波数帯域制限
  - 受信システム ( 衛星アンテナ、ブースター、分配器、同軸ケーブル ) による周波数帯域制限
- ・ - については、TR-B15第三分冊第七編「BSデジタル放送 送出運用規定」で transport\_stream\_id を表の様に規定しており、BS-16CH以上が規定されていませんが、調査においてbit(11-8) の reserved の値を“0001”にする事で、BS-16CH以上のtransport\_stream\_id を仮定した場合、NITに記載された transport\_stream\_id のTSをアルゴリズム的に取得できるかは、総数量のうちの約744万台 ( 94% ) が対応する結果になりました。



トランスポートストリーム識別 (transport\_stream\_id) 割り当てガイドライン



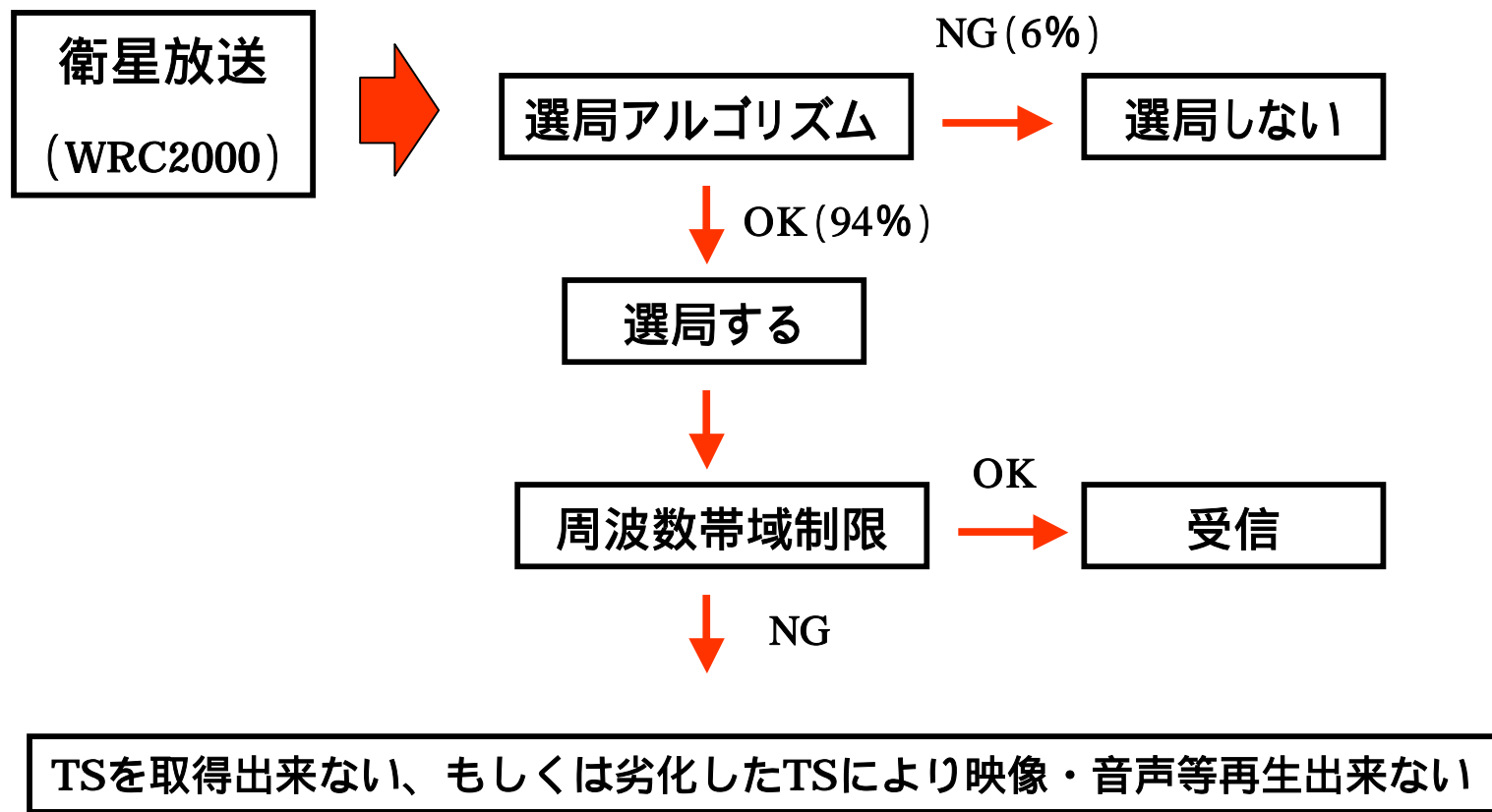
transport\_stream\_id (16bit)

transport\_stream\_id 16ビットを上図のように分けて、以下の規則で値を割り振る。

bit(15-12)	network_idの下位4ビットと同じ値を割り付ける。
bit(11-8)	reserved
bit(7-4)	当該TSが放送される衛星中継器の番号を示す。 チャンネル番号をそのまま2進化した値とする。 0001: 1チャンネル 0011: 3チャンネル 1101: 13チャンネル 1111: 15チャンネル
bit (3)	reserved
bit(2-0)	同一衛星中継器内に存在するTSに対し、そのTS内に含まれる事業者に与えられたスロット番号の最も若い番号が小さいものから値を割り付ける。 その値はTMCC信号内の相対TS番号と同じとなる。

また、0x0000、および0xFFFFはtransport\_stream\_idとして割りつけないこととする。  
将来、例えばあるTSが送信される中継器が変更になったような場合などは、IDの値は上記ルールに従って変更になるが、受信機の初期設定に必要なデフォルトTSのIDは、2000年時点で決定した後は変更しない。

- ・ - については、初期のBSデジタル受信機が対象になり、総数量のうちの約2万6千台（0.3%）です。
- ・ - については、第3回研究会で、JEITA受信システム事業委員会が報告した事項です。
- ・ アルゴリズム的にTSを取得できた場合にも、受信周波数帯域制限などの受信環境によるC/N劣化を原因として、TSを取得出来ない、もしくは劣化したTSにより映像・音声等再生出来ない事があります。



追加4チャンネル (BS-17,19,21,23CH) の受信のチャート

## 4. その他関わりを持つ事項

### 4.1 サービス数

放送事業者数が増加すると比例してサービス数が増加する可能性があります。

サービスID(000~999)に対応するサービス数について、BSデジタル放送については、TR-B15第三分冊第七編「広帯域CSデジタル放送 送出運用規定」でTS当たりの最大サービス数が32である事以外特に規定はされていません。(広帯域CSデジタル放送では、TR-B15第四分冊第七編「広帯域CSデジタル放送 送出運用規定」で、TS当たりの最大サービス数が48、ネットワーク毎の総最大サービス数を200に制限)

基本的に、サービス数については、TR-B15第二分冊第四編「BSデジタル放送 PSI / SI 運用規定」に記載されているNIT(Network Information Table)の第2ループにあるサービスリスト記述子を参照し、その先頭値から、受信機選局範囲を決定します。

サービスリスト記述子で指定されたサービス数の総数が、設計値の上限を超えた場合、破綻(既存放送サービスが受けられない)、もしくは、選局出来ない(EPG上にも存在しない、3桁入力でも選局対象にならない)サービスが存在します。

調査における既存放送サービス受信確保の前提として、サービスリスト記述子の先頭に、既存放送サービスを配置する事を規定した時のサービス数、台数・製造時期および設計値を超えるサービスを取得した時の受信機動作について調査を行いました。

## 【調査結果】

- ・ 制約値が200 : 総数量のうちの約25万台 ( 3% )  
(うち破綻数は約4万台 ( 1% )なお、ソフト変更により破綻回避は可能)
  - ・ 制約値が250以上 : 総数量のうちの約772万台 ( 97% )
- 
- ・ サービス数については、放送事業者が決定するものであり、その総数が、受信機の動作に影響を及ぼすものですが、放送事業者との話し合いによって調整できるものと考えます。
  - ・ なお、サービス数の増加は、視聴者にとって、リモコンワンタッチ選局ボタンに割り当てられない放送事業者のサービスでは、3桁入力、チャンネルUP / DOWNやEPGによる選局を余儀なくされる中、特にチャンネルUP / DOWNやEPG選局では、煩雑性が増す結果になり、利便性が確保できるか難しいと考えます。

[参考] サービス数の考え方の例

- 映像放送事業者は、HDもしくはSD3CHを主映像とし、TR-B15第三分冊第七編「BSデジタル放送 送出運用規定」で規定している臨時サービスを2サービスとし、音声サービスなし、データ放送サービスを3とする。

- 独立音声事業者は、音声サービスを1、データ放送を2

- 独立データ放送事業者は、データ放送を3

とし、映像放送事業者10社、独立音声事業者1、独立データ放送事業者2 とすると、  
サービス数は、 $(3+2+3) \times 10 + (1+2) \times 1 + 3 \times 2$  の 89 となる。

## 4.2 PSI / SI

放送事業者数が増加すると比例してPSI / SIが増加する可能性があります。

PSI / SIについては、TR-B15第二分冊第四編「BSデジタル放送 PSI / SI運用規定」(11.2 TSパケット伝送詳細)において、1Mbps以下と規定されています。その主たるものはEIT (Event Information Table) と呼ばれ、一般には番組情報と認識されています。また、更新周期が延びるとタイムアウト処理に入る可能性があります。

放送事業者数増加に比例したPSI / SI増大は、受信機動作が破綻する可能性もあります。

また、破綻までには至らなくてもEPG (電子番組表) などの表示が遅くなり、現在の視聴者に対する利便性を損なう可能性があります。

PSI / SIについては、放送事業者が決定するものであり、その総量が、受信機の動作に影響を及ぼすものですが、放送事業者との話し合いによって調整できるものと考えます。

## 補足資料



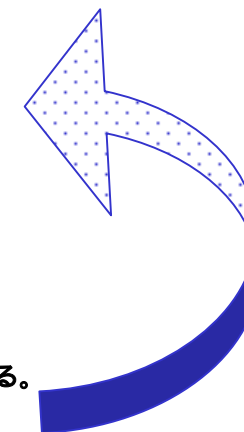
第三分冊第七編「BSデジタル放送 送出運用規定」

8.2.3 broadcaster\_id 一覧

表8.2.3 BSデジタル放送 broadcaster\_id一覧(2000年12月1日現在)

broadcaster_id	委託放送事業者
0x01	日本放送協会
0x02	(株)ビーエス日本
0x03	(株)ビーエス朝日
0x04	(株)ビーエス・アイ
0x05	(株)ビー・エス・ジャパン
0x06	(株)ビーエスフジ
0x07	(株)WOWOW
0x08	(株)スター・チャンネル
0x09	(株)ビー・エス・コミュニケーションズ
0x0A	(株)ミュージックバード
0x0B	(株)ジェイ・エフ・エヌ衛星放送
0x0C	衛星デジタル音楽放送(株)
0x0D	(株)メガポート放送
0x0E	(株)ウェザーニューズ
0x0F	社団法人BSデジタル放送推進協会
0x10	(株) デジタル・キャスト・インターナショナル
0x11	日本データ放送(株)
0x12	(株)メディアサーブ
0x13	日本メディアーク(株)
0x14	日本ビーエス放送(株)

赤字:2006年3月31日  
までに廃局予定



注:複数の事業者が一つのブロードキャストを用いる場合には、若番のbroadcaster\_idを使用する。  
2007年11月30日までに、ワールド・ハイビジョン・チャンネル(仮称)が追加

第四分冊第七編「広帯域CSデジタル放送 送出運用規定」

8.2.3 broadcaster\_id 一覧

表8.2.3 広帯域CSデジタル放送 broadcaster\_id一覧(2004年6月1日現在)

broadcaster_id	委託放送事業者
0x01	
0x02	日本ビーエス放送株式会社
0x03	日本メディアーク株式会社
0x04	日本ビーエス放送株式会社
0x05	株式会社シーエス九州
0x06	シーエス映画放送株式会社
0x07	株式会社ハリウッドムービーズ
0x08	イービー放送株式会社
0x09	株式会社メガポート放送
0x0A	株式会社CS-WOWOW
0x0B	株式会社シーエス・ワンテン
0x0C	株式会社アクティブ・スポーツ・ブロードキャスティング
0x0D	株式会社インタラクティブィ
0x0E	阪急電鉄株式会社
0x0F	株式会社シーエス・ナウ
0x10	株式会社サテライト・サービス
0x11	株式会社シー・ティ・ビー・エス
0x12	株式会社シーエス日本

**第一分冊第三編「BSデジタル放送 データ放送運用規定」**

**8.2 MMサービスで共通に用いるNVRAMの運用**

永続情報の保存に使用するNVRAMの割り当てとして、表8-1に示す事業者共通領域と事業者専用領域を設ける。事業者共通領域、事業者専用領域に格納されるデータの内容は、全て放送事業者間あるいは放送事業者独自に定めるコンテンツ依存とする。

表8-1 事業者共通領域、事業者専用領域として使用するNVRAM

種類	意味	NVRAMの容量
事業者共通領域	全ての事業者が共通に使用可能な領域	1KB (64バイトの固定長ブロック * 16)
事業者専用領域	各事業者が占有する領域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1事業者あたり1KB (64バイトの固定長ブロック * 16)</li> <li>・ 事業者数: 64</li> </ul>

受信機に搭載されるNVRAMは、書き込み回数に制限があるデバイスが用いられている。これらのデバイスは書き込み回数を上回ると故障が発生し、受信機の寿命を縮める結果となる。よって、NVRAMへの過度な書き込みが発生しないよう充分配慮することが望ましい。これについては付録3に解説する。

第四分冊第二編「BS・広帯域CS共用デジタル受信機能仕様書」

5.5.2 NVRAM

- ・ソフトウェアや受信機共通データのダウンロード用のメモリについては「第一編6.1メモリ規定」を参照のこと。
- ・データ放送に対応する場合は、「第三編8.2.MMサービスで共通に用いるNVRAMの運用」を参照のこと。
- ・メール受信用のメモリについては「第五編4.3.メモリ」を参照のこと。
- ・商品企画により上記以外のNVRAMを搭載することは自由である。

		BS・広帯域CS共用デジタルチューナー	
		BS用	広帯域CS用
データ 放送	事業者共通領域	1Kbyte	4Kbyte 2Kbyte × 2ネットワーク
	事業者専用領域	20Kbyte <b>1Kbyte × 20事業者</b>	54Kbyte <b>3Kbyte × 18事業者</b>
	ブックマーク保存領域	30ブックマーク以上（基本情報、拡張情報） NVRAM内の記録フォーマットは受信機依存	
CAS	EMMメール保存用領域	BS・広帯域CS共用 20.48Kbyte 800byte × 24通 + 1.28Kbyteメール管理領域	
EPG	ロゴビットマップ/ジャンルコード/予約語等	商品企画	

注) 今後のBSトラポンの増加、広帯域CS左旋トラポンの運用等への対応は、商品企画とし、必要に応じ別途協議、規定するものとする。

なお、現状認定トラポン内での運用変更に伴う事業者増/サービス数増への対応範囲も、商品企画とする。

第四分冊第三編「BS・広帯域CS共用デジタル受信機に対するデータ放送運用規定」

8.10 BS・CS共用受信機におけるMMサービスで共通に用いるNVRAMの運用

共用受信機において、永続情報の保存に使用するNVRAMの割り当てとして、表8-9に示す広帯域CSデジタル放送事業者共通領域（以下、CS事業者共通領域）と広帯域CSデジタル放送事業者専用領域（以下、CS事業者専用領域）とブックマーク領域を設ける。

ブックマーク領域はCSとBSレベル2運用で共通に使用する。

受信機に搭載されるNVRAMは、書き込み回数に制限があるデバイスが用いられている。これらのデバイスは書き込み回数を上回ると故障が発生し、受信機の寿命を縮める結果となる。よって、NVRAMへの過度な書き込みが発生しないよう充分配慮することが望ましい。これについては付録4に解説する。

表8-9 BS・CS共用受信機で追加されたNVRAM

種類	意味	NVRAMの容量
広帯域CSデジタル放送事業者共通領域	同一ネットワークに属する全ての事業者が共通に使用可能な領域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1ネットワークあたり2KB (64バイトの固定長ブロック × 32)</li> <li>・ネットワーク数:2</li> </ul>
広帯域CSデジタル放送事業者専用領域	各事業者が占有する領域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1事業者あたり約3KB (64バイトの固定長ブロック × 47)</li> <li>・事業者数: 18</li> </ul>
ブックマーク領域	ブックマークサービスで使用可能な領域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最大320バイトの可変長ブロックを30ブロック以上</li> </ul>

**第三分冊第七編「BSデジタル放送 送出運用規定」**

**5.3.1 最大サービス数**

1TS当たりのサービス数の最大を32とする。

また、各サービスの毎の最大数は以下とし、それぞれこの最大数を超えない範囲で送信する事。  
なお、事業者毎のサービスIDの割付については、8.2.1項に従う。

デジタルTVサービス	: 8
デジタル音声サービス	: 16
データサービス	: 24

**第四分冊第七編「広帯域CSデジタル放送 送出運用規定」**

**5.3.1 最大サービス数**

1TS当たりのサービス数の最大を48とする。

また、各サービスの毎の最大数は以下とし、それぞれこの最大数を超えない範囲で送信する事。  
なお、事業者毎のサービスIDの割付については、8.2.1項に従う。

デジタルTVサービス	: 16
デジタル音声サービス	: 24
データサービス	: 48

EPGデータ総量制限の為、ネットワーク毎の総最大サービス数を200とする。

第二分冊第四編「BSデジタル放送 PSI / SI運用規定」

11.2 TSパケット伝送詳細

PSI/SIの各セクションデータを安定して受信可能とするため、TSパケットレベルにおいて、以下の送出規則に基づき送出する

【送出運用規則】

- 1) セクションを伝送する場合、同一PIDで6つ以上のTSパケットを連続して送信しない。これは、映像音声なども含めトランスポートストリーム上全てのTSパケットが多重された状態においての規則である。この規則は、トランスポートストリーム自体の帯域に関わらず有効である。
- 2) 全てのSIセクションを伝送するTSパケットは、任意の一秒間あたり、1Mbitを超えて伝送しない。これは、同一トランスポートストリーム中に存在する全局SI・各局SIの各テーブル合計の値である。ここで言うSIセクションとは、具体的にはNIT、BIT、SDT、EIT、TOTを示す。その他のテーブルに関しては、現状明確な運用が確定されていないため、対象からは外している。それぞれのテーブル運用が確定された段階で、この範囲に含めるのか別途伝送規格を設けるかの決定を行う。
- 3) PSIセクションを伝送するTSパケットは、同一PIDで任意の一秒間あたり、320Kbitを超えて伝送しない。
- 4) セクションを伝送する場合、同一PIDのTSパケットを、 $32\text{ms}$ 単位に $4\text{KB} \pm 100\%$ の範囲で送出する。 $32\text{ms}$ あたり4KBとは、1秒間あたり1Mbitの規則をPID毎に更に詳細に規定した規則である。この規則は、本規格が前提とするセクションの受信モデルを提示していることになる。すなわち一つのPIDあたり4KBの受信バッファと、受信した最大4KBのセクションデータを $32\text{ms}$ 以内で処理できる処理速度を要求するものである。また、 $4\text{KB} \pm 100\%$ とは、最大8KBまでの伝送を行うことが可能であることを意味する（もちろん上記2）が同時に保証されることを考えると、この状態が一時的な状態であることは明白である）。PSI及びSIの各データは、通常同時に複数個の受信処理を要求されるが、ここで示した受信モデルを考慮することにより、個々の受信機の能力に応じた受信設定を行うことが可能となる。

BSデジタル放送においては、PSI/SIテーブルを伝送するTSパケットに関する伝送規格は上記の4項目のみである。この4項目を遵守して送出する限りにおいて、受信機は、（少なくともTSパケットレベルでの受信処理において）不具合が発生することの無いように設計されなければならない。

以上