



ARIB STD-B40

補助データのPES伝送方式

PES PACKET TRANSPORT MECHANISM
FOR ANCILLARY DATA

標準規格

ARIB STANDARD

ARIB STD-B40 1.0版

平成14年 7月25日 策 定

社団法人 電 波 産 業 会

Association of Radio Industries and Businesses

ま え が き

社団法人電波産業会は、無線通信機器製造者、放送機器製造者、電気通信事業者、放送事業者及び利用者の参加を得て、各種の電波利用システムに関する無線設備の標準的な仕様等の基本的な技術条件を「標準規格」として策定している。

「標準規格」は、周波数の有効利用及び他の利用者との混信の回避を図る目的から定められる国の技術基準と併せて、無線設備、放送設備の適性品質、互換性の確保等、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者の利便を図る目的から策定される民間の任意基準を取りまとめて策定される民間の規格である。

本標準規格は、補助データの PES 伝送方式について策定されたもので、策定段階における公正性及び透明性を確保するため、内外無差別に広く無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者及び利用者等の利害関係者の参加を得た当会の規格会議の総意により策定されたものである。

本規格が、無線機器製造者、電気通信事業者、放送機器製造者、放送事業者、利用者等に積極的に活用されることを希望する。

目 次

まえがき

第1章 一般事項.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 適用範囲.....	1
1.3 引用文書.....	1
1.3.1 参照文書.....	1
1.4 用語の定義.....	2
第2章 補助データのPES構造.....	3
2.1 タイムスタンプ.....	3
2.2 PES ペイロード形式.....	3
2.3 PES 変換の単位.....	5
解 説.....	7
A1 PES 化について.....	7
A2 補助データ PES のヘッダ構成要素.....	7
A3 補助データのTS 伝送について.....	9
A3.1 TS 伝送方式.....	9
A3.2 補助データの選択動作.....	9
A3.3 システム構成例.....	10
A4 受信機のバッファモデルについて.....	11
A5 PES 化伝送に関する参考事項.....	11

第1章 一般事項

1.1 目的

本標準規格は、放送局のスタジオ内外で使用される 525/60 テレビジョン方式のコンポーネントビット直列インタフェース、1125/60 方式 HDTV ビット直列インタフェース等の伝送信号内に多重された補助データパケットと、MPEG2 システムの TS を使用して補助データ伝送を行う場合に付加される PES パケットとの相互の変換方式を規定することを目的とする。

1.2 適用範囲

本規格は ARIB 標準規格 STD-B6「525/60 テレビジョン方式のビット直列インタフェースにおける補助信号」および ARIB 標準規格 BTAS-005B「1125/60 方式 HDTV ビット直列インタフェースにおける補助データの共通規格」等のビット直列インタフェースの補助データパケットから、ISO/IEC 13818-1 の MPEG2 / TS の PES パケットへの変換、またはその逆方向の変換を行う放送機器に適用する。

1.3 引用文書

1.3.1 参照文書

次の文書は、その文書において規定される事項の一部が本標準規格で参照されている文書である。

- (1) 「525/60 テレビジョン方式のビット直列インタフェースにおける補助信号」 ARIB STD-B6
- (2) 「1125/60 方式 HDTV ビット直列インタフェースにおける補助データの共通規格」BTAS-005B
- (3) “ Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information : Systems ” ISO/IEC 13818-1
- (4) “ Transport Mechanism for Component-Coded Digital High Definition Television Signals using MPEG-2 Video Coding Including All Service Elements for Contribution and Primary Distribution ” ITU-T Recommendation J.187
- (5) 「地上デジタルテレビジョン放送運用規定」 ARIB TR-B14

1.4 用語の定義

本文中で使用している用語を次のように定義する。

補助データ	デジタルインタフェースにおいて、映像信号のブランキング期間を用いて伝送される各種の信号をいう。
Component	コンポーネント。映像・音声・文字・その他のデータなど、イベント（番組）を構成する要素。
Component_tag	コンポーネントストリームを識別するラベル。
ITU-T J.89	PES形式で補助データを伝送する方式を定義したITU-Tの規格の一つ。
ITU-T J.187	J.89のHDTV拡張版。
MPEG-2 (Moving Pictures Expert Group-2) システム	MPEGで規格化する圧縮符号化した、複数の映像、音声およびその他のデータストリームを多重結合する方式。(ISO/IEC 13818-1)
PES (Packetized Elementary Stream)	MPEGで規格化した映像・音声・その他のデータなどのデータストリームを可変長でパケット化したもの。
PESパケット (PES Packet)	ISO/IEC 13818-1で規定されるPES_packet()のシンタックスに従い符号化されたパケット。
PID (Packet Identifier)	パケットID(識別)。13ビットのストリーム識別情報で、該当パケットの個別ストリームの属性を示す。
PTS (Presentation Time Stamp)	再生タイムスタンプ。再生出力の時刻を管理する情報。
TS (Transport Stream)	MPEG-2システム規格(ISO/IEC 13818-1)にて規格されるトランスポートストリーム。

第2章 補助データの PES 構造

本章では、補助データ領域に多重された補助データを、PES に変換する形式について規定する。

2.1 タイムスタンプ

PES ヘッダ内のタイムスタンプは、インターレース画像の場合、同一フィールド内で同一値とし、プログレッシブ画像の場合、同一フレーム内で同一値とする。

2.2 PES ペイロード形式

PES パケットにおける **PES_packet_data_byte** は、表 1 に示す **ANC_data 0** のシンタックスに従い符号化する。

表 1 ANC_data () の符号化シンタックス

Syntax	No. of bits	Mnemonic
ANC_data () { for (i=0; i<N; i++) { ANC_data_field () while (!byte_aligned) zero_bit } for (i=0; i<N1; i++){ stuffing_byte } }	1 8	"1" "1111 1111"
ANC_data_field () { (注) "0x00" Y/C_identifier line_number horizontal_offset data_ID DBN_SDID data_count for (i=0, i<data_count; i++){ user_data_word } checksum_word }	6 1 11 12 10 10 10 10	bslbf bslbf uimbsf uimbsf bslbf bslbf bslbf bslbf

[各データフィールドの意味]

(注) ANC_data_field ()はヘッダ部分("0x00", **Y/C_identifier**, **line_number**, **horizontal_offset**) と ADF 直後の補助データパケットペイロード (ARIB STD-B6 および BTA S-005B にて規定) 部分から成る。

Y/C_identifier:

1 ビットのデータフィールドで映像信号の輝度/色差の識別を表す。(0 : Y , 1 : C)

Y データ系列、P_B/P_R データ系列の区別が無い場合には、このフィールドは無効とする。

line_number:

11 ビット長のデータフィールドでライン番号 (1 to 1125) を含む。

horizontal_offset

12 ビット長のデータフィールドで `line_number` で示されるライン中の水平位置(1125/60 方式の場合 : 0 to 2199)を含む。

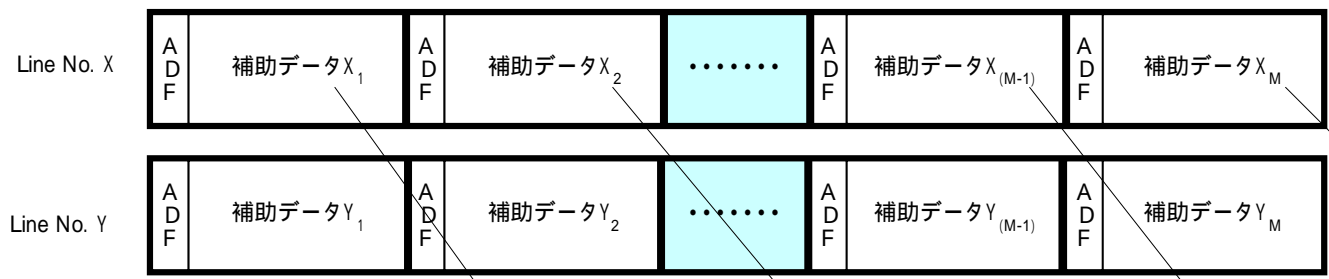
ただし、`Y/C_identifier` が無効である場合、水平位置の表現は SDI 信号上のワードナンバーによる。(例えば、525/60i の場合 : 0 to 1715 となる。)

2.3 PES 変換の単位

1 ラインに含まれる補助データパケットを、1つの PES パケットに変換するものとする。

補助データの PES パケット変換の例を図 1 に示す。

補助データパケット



9- PESパケット

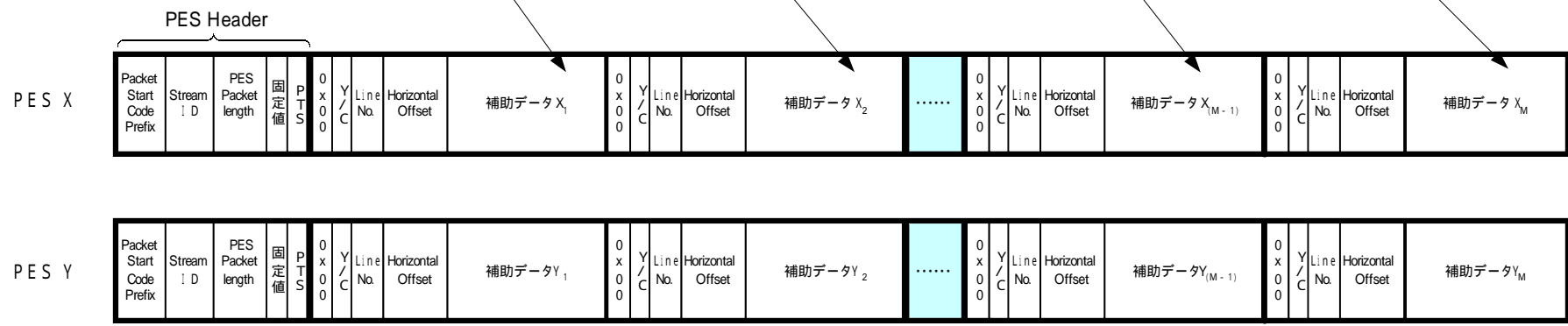


図 1 補助データの PES パケット変換例

解 説

A1 PES 化について

PES 伝送は、映像・音声放送サービスに連動したデータもしくはその他リアルタイム性を有するデータの伝送に用いる方式であり、MPEG2 システムで規定される TS(Transport Stream)パケットによって、補助データを映像・音声・データ放送などと共に局間伝送することが可能となる。

TS 伝送方式のメリットとして、回線帯域の低レート化や、放送と同じ形式で伝送するために、各局での符号化・多重化処理が不要となることによるシステムのコンパクト化などが挙げられる。

A2 補助データ PES のヘッダ構成要素

Packet_start_code_prefix	Packet_start_code_prefix は、PES パケットの開始を示す 24 ビットの符号で、“0x000001”の固定値とする。
Stream_id	Stream_id は、エレメンタリーストリームの種類及び番号を規定するもので、“0xBD”の固定値（プライベートストリーム 1）とする。
PES_packet_length	PES_packet_length は、この領域以降に続く PES パケット中のバイト数を規定する 16 ビットのフィールドである。
PES_scrambling_control	PES_scrambling_control は、PES パケットのペイロードのスクランプリングモードを示す 2 ビットのフィールドである。
PES_priority	PES_priority は、PES パケットのペイロードの優先度を示す 1 ビットのフィールドである。
data_alignment_indicator	data_alignment_indicator は、PES ヘッダの直後に同期語が続くかどうかを示す 1 ビットのフィールドであり、“1”の固定値（直後に ANC_data()の先頭バイトが続く）とする。
copy_right	copy_right は、PES パケットのペイロードが著作権で保護されていることが定義されているかどうかを示す 1 ビットのフィールドである。

original_or_copy	original_or_copy は、PES パケットのペイロードの内容がオリジナルか、コピーかを示す 1 ビットのフィールドである。
PTS_DTS_flags	PTS_DTS_flags は、PES パケットヘッダに PTS フィールド、DTS フィールドが存在するかどうかを示す 2 ビットのフィールドであり、“10”の固定値（PTS が存在する）とする。
ESCR_flag	ESCR_flag は、ESCR 基本及び拡張フィールドが PES パケットヘッダに存在するかどうかを示す 1 ビットのフィールドであり、“0”の固定値（存在しない）とする。
ES_rate_flag	ES_rate_flag は、ES_rate フィールドが PES パケットヘッダに存在するかどうかを示す 1 ビットのフィールドであり、“0”の固定値（存在しない）とする。
DSM_trick_mode_flag	DSM_trick_mode_flag は、trick_mode_control フィールドが PES パケットヘッダに存在するかどうかを示す 1 ビットのフィールドであり、“0”の固定値（存在しない）とする。
additional_copy_info_flag	additional_copy_info_flag は、additional_copy_info フィールドが PES パケットヘッダに存在するかどうかを示す 1 ビットのフィールドであり、“0”の固定値（存在しない）とする。
PES_CRC_flag	PES_CRC_flag は、CRC フィールドが PES パケットに存在するかどうかを示す 1 ビットのフィールドであり、“0”の固定値（存在しない）とする。
PES_extension_flag	PES_extension_flag は、拡張フィールドが PES パケットヘッダに存在するかどうかを示す 1 ビットのフィールドであり、“0”の固定値（存在しない）とする。
PES_header_data_length	PES_header_data_length は、PES パケットヘッダに含まれるオプションフィールド及びスタッフィングバイトの全バイト数を規定する 8 ビットのフィールドであり、“0x05”の固定値とする。

marker_bit marker_bit は、“1”の固定値を有する 1 ビットのフィールドである。

PTS PTS (presentation_time_stamp) は、表示時刻を規定する 33 ビットの数値である。なお、PTS 値はビデオ ES と一致させる事が望ましい。

A3 補助データの TS 伝送について

A3.1 TS 伝送方式

PES 形式のパケットは 188byte の固定長パケットである TS パケットに分割して時分割多重を行う。デジタル放送における補助データ信号の TS 化の流れの例を図 A1 に示す。

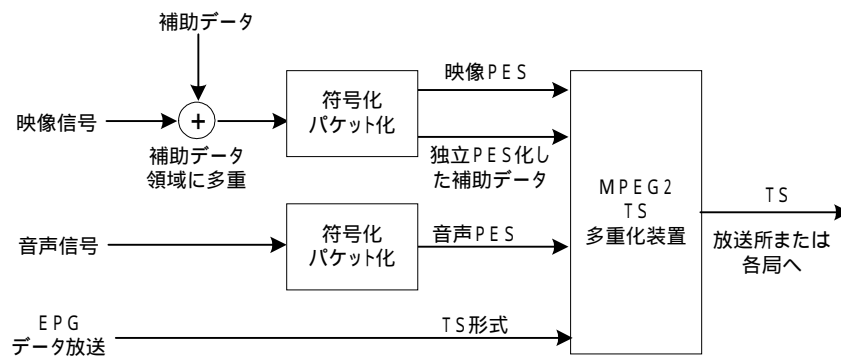


図 A1 TS 化の流れの例

補助データには、映像信号と同期をとる必要のある信号として、放送局間制御信号のほかに字幕や TV 番組に連動したデータ放送のトリガなどが想定される。補助データは PES 形式に変換する際に、Y/C_identifier , line_number , horizontal_offset を記述することで、再び補助データ領域に復調することが可能となる。

A3.2 補助データの選択動作

受信側では、多重された TS パケットの中から補助データ ES を選択・抽出する必要がある。

補助データ信号の ES にはすべての放送局で明示的に統一した PID を使用して、他の ES と区別を行なう。受信側では PID をフィルタリングすることにより、補助データを抽出する。

補助データとして使用する PID 値については、ARIB TR-B14 第一部第七編を参照のこと。

A3.3 システム構成例

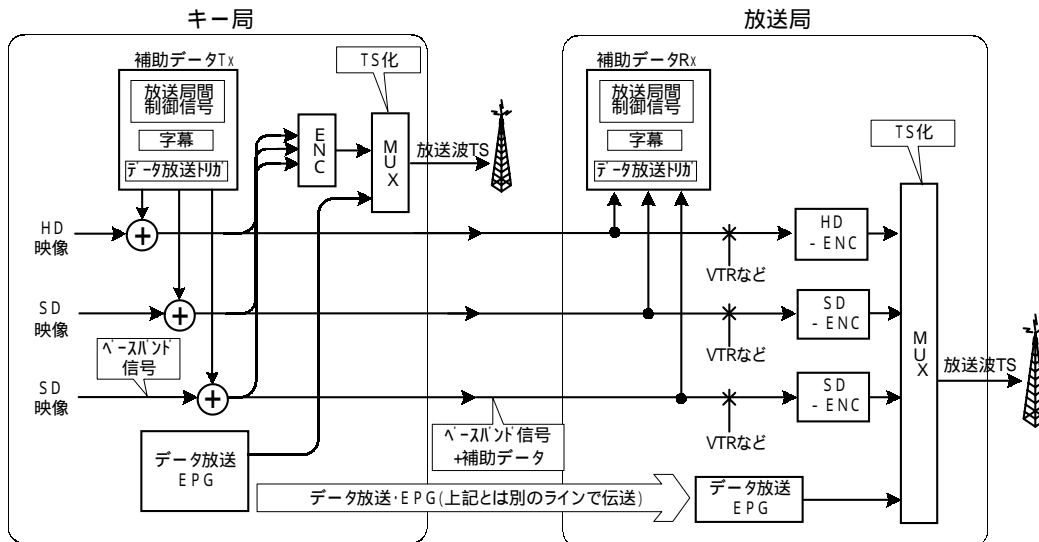


図 A2 ベースバンド伝送時の送出設備例

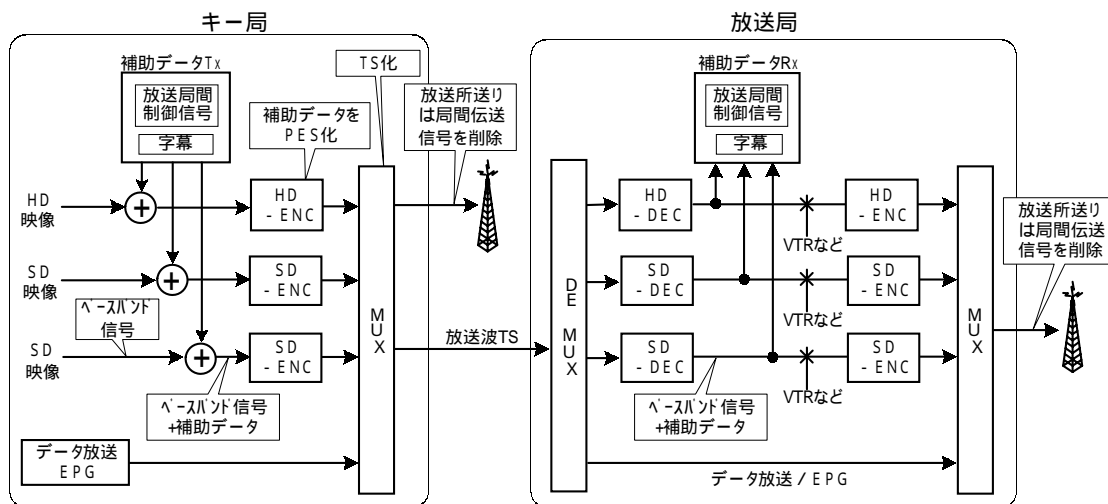


図 A3 TS 伝送時の送出設備例

図 A2 及び図 A3 に示した設備は、HD 1 波または SD 2 波のまだら放送が可能な構成である。
 キー局では、放送局間制御信号や字幕などの補助データを映像信号の補助領域に多重し、符号化装置 (ENC) にて映像信号と補助データをそれぞれ TS パケットに変換して、多重化した信号を放

送局に伝送する。

放送局では復号化装置（DEC）にて ES の選択および映像信号の復号化を行う。

A4 受信機のバッファモデルについて

本規格は、補助データと PES との相互変換方法を規定している。

TS 伝送の場合には、機器の互換性の観点などから、受信機のバッファモデルを規定することが望ましいが、運用要件によって補助データで伝送すべきデータ量が異なることが予想されるので、本規格ではバッファモデルを定義せずに、それぞれの運用で別途定めることとした。

A5 PES 化伝送に関する参考事項

SDI、HD-SDI の垂直補助データ領域に重畳された補助データを PES 化する方式として、当初 Ancillary data を PES (private_stream_1) 形式で伝送する ITU-T J.89 に基本的に従うことにしてはどうかとの検討が行われた。J.89 は、

- ・ SDI、と MPEG / TS との双方の変換が容易。
- ・ PES 中に PTS が含まれているため元の映像との同期を容易にとることが可能。

などのメリットがあるが、4:2:2P@ML のみを対象としているため、HDTV に対応した規格に拡張する必要があった。しかしながら、すでにヨーロッパでは運用に J.89 が使用されているので、根本的な部分の改訂は困難であるとの判断から、J.89 の HDTV 対応に関して、J.89 を改訂するのではなく、新たに HDTV 対応の伝送メカニズムとして新勧告案 J.187 の標準化が進行している状況を受け、基本的に同勧告案を採用することとした。ただし、line_number および horizontal_offset については、J.187 ではそれぞれ 1 ~ 1250 および 0 ~ 2370 であるが、本規格では BTAS-005B「1125/60 方式 HDTV ビット直列インタフェースにおける補助データの共通規格」に基づいて、それぞれ 1 ~ 1125 および 0 ~ 2199 とした。

SDTV 用に関しては、J.89 の適用が妥当と考えられたが、一方で、horizontal_offset の記述に関して改訂が必要であることや、HDTV に適用する J.187 とは異なるパケットシンタックスとなるために運用が煩雑となるなどの問題があったため、検討の結果、SDTV に対しても新勧告 J.187 を適用することとした。J.187 に対する SDTV への適用は、そのスコープには含まれておらず、同勧告案から逸脱するが、ARIB 規格として同適用を規定し、国内標準とすることとした。

本規格では J.187 による PES 化までを規定範囲とし、TS パケット化については運用上規定されるべきものと判断した。また、TS 伝送時における放送局間制御信号などの補助データの識別方法に関しては、解説 A3.2 項に示した固定の PID を使用する方法の他に、予約されている component_tag 値を使用して識別する案について地上デジタルテレビ放送標準化協議会 受信機仕様分科会に検討を依頼したところ、

- ・ 運用する PID 値を明確にすることにより容易に分類可能。
- ・ 局間制御信号などの補助データは受信機まで到達する信号ではない。

との理由から、component_tag 値を使用する案は採用されなかった。結果として、地上デジタル放送の運用規定の技術資料、ARIB TR-B14 第 7 編第 6 章に補助データ伝送信号用の PID 値の範囲を規定することとなった。

一方、放送局間制御信号の他に、デジタル字幕の制作検討やデータ放送番組の交換基準検討の見地からも、垂直補助データ領域へのデータ多重とともに、MPEG / TS による放送局間伝送を実現する必要があることから、MPEG / TS による放送局間伝送のための PES 化方法については、これら多種類のデータの MPEG / TS 伝送を統一的に規定する事を目標に検討を進めることとなった。

この結果として、放送局間制御信号規格、放送局間情報伝送に使用する補助データの多重化方法、字幕データその他の個別規格とは独立に、MPEG / TS による放送局間伝送のための PES 化方法についての規格化が必要になり、補助データ全般を PES 伝送する方式として本規格 ARIB STD-B40 「補助データの PES 伝送方式」となった。

...

補助データのP E S伝送方式

標準規格

ARIB STD-B40 1.0版

平成14年 7月 1.0版第1刷発行

発行所

社団法人 電 波 産 業 会
〒100-0013 東京都千代田区霞が関1-4-1
日土地ビル14階

電 話 03-5510-8590

F A X 03-3592-1103
